"نشریه علوم و فناوری بذر ایران"
جلد اول، شماره 2، پائیز و زمستان 92
شماره صفحه: 184- 173

تاثیراسموپرایمینگ بر برخی ویژگی‌های ظهور گیاهچه و عملکرد دانه سه رقم سویای تولید شده در شرایط تنش کم آبی

فاطمه دهقانی[1]، مجید آقا علیخانی[2*]، جهانفر دانشیان[3] و عماد رحمتی[1]

1- دانش آموخته کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه تربیت مدرس
2- دانشیار گروه زراعت دانشگاه تربیت مدرس
3- دانشیار پژوهشی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج

چکیده

به منظور بررسی نقش پیش تیمار اسمزی بذرهای تنش کم آبی دیده سویا بر ظهور و استقرار گیاهچه، عملکرد و اجزای عملکرد سه رقم سویا آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. مواد آزمایشی مورد استفاده بذرهای سه رقم سویای (DPX, Telar, 032)، حاصل اعمال سطوح تنش کم آبی آبیاری پس از 50، 100 و 150 میلی‌متر تبخیر از تشتک تبخیر در سال قبل در مزرعه موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج بودند. اسموپرایمینگ بذرها در پنج سطح شامل پتانسیل‌های 5- ، 10- ، 15- و 20- بار با استفاده از پلی‌اتیلن گلیکول 6000 و شاهد (عدم پرایمینگ) بود. نتایج نشان داد که اعمال تنش کم آبی بر گیاه مادری باعث کاهش درصد و سرعت ظهور گیاهچه شد. پیش تیمار اسمزی نه تنها در بذرهای حاصل از آبیاری مطلوب باعث بهبود درصد و سرعت ظهور گیاهچه و عملکرد دانه شد، بلکه در بذرهای حاصل از تنش خفیف و شدید نیز، پیش تیمار اسمزی با پتانسیل 20- بار درصد ظهور گیاهچه و سرعت ظهور گیاهچه را نسبت به شاهد بهبود بخشید و بالاترین تعداد نیام در بوته و عملکرد دانه در پیش تیمار اسمزی با پتانسیل 15- بار مشاهده شد. به نظر می‌رسد استفاده از پیش تیمار اسمزی برای جبران خسارت تنش کم آبی و بهبود ویژگی‌های ظهور گیاهچه و عملکرد دانه مناسب می‌باشد.

کلمات کلیدی: اسمو پرایمینگ، سویا (*Glycin max* L.)، استقرار گیاهچه، اجزای عملکرد، تنش کم آبی.

نویسنده مسئول: مجید آقا علیخانی، تهران- پل نصر – دانشگاه تربیت مدرس – دانشکده کشاورزی- صندوق پستی: 336-14115
E-mail: maghaalikhani@modares.ac.ir
تاریخ دریافت: 92/3/13
تاریخ تصویب: 92/10/11

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

سویا یکی از مهم‌ترین دانه‌های روغنی و پروتئینی جهان و ایران است. با وجود ضرورت تولید سویا در ایران برای دستیابی به خودکفایی روغن، عملکرد این گیاه در ایران هنوز پایین است. جوانه‌زنی ضعیف و پایین بودن قوه نامیه بذرها از مشکلات اصلی در تولید سویا می‌باشند. همچنین از دیگر عوامل محدود کننده ی تولید سویا در ایران که موجب شده ایران سهم بسیار کمی از تولید جهانی سویا (FAOSTAT, 2009) را به خود اختصاص دهد کم‌آبی و وقوع تنش خشکی در طی مراحل رشد گیاه می‌باشد.

در بسیاری از مناطق، بحرانی‌ترین مراحل رشد سویا نسبت به تنش کم آبی با شرایط گرم و خشک تابستان مواجه می‌شود، بنابراین مزارع تولید بذر سویا به طور ناخواسته تحت شرایط تنش کم آبی قرار می‌گیرند. به طوری‌که وقوع این تنش ممکن است بر ویژگی‌های جوانه‌زنی، بنیه و کیفیت بذر تولیدی موثر باشد. همچنین وقوع تنش پس از رسیدگی فیزیولوژیک بذر، اما قبل از برداشت می‌تواند باعث کاهش جوانه‌زنی و بنیه بذر سویا شود (Tekrony *et al*., 1980). برای بررسی اثر تنش خشکی بر کیفیت بذر در سویا در آزمایشی تنش خشکی در مراحل گل‌دهی، تشکیل نیام، پر شدن دانه و مرحله رسیدگی اعمال شد. نتایج نشان داد که تنش خشکی در مرحله شکل گیری دانه نسبت به شاهد، جوانه‌زنی بذر های سویا در فصل بعدی را 10 درصد کاهش داده است (Smiciklas *et al*., 1989).کشت بذرهای تولید شده در شرایط تنش کم آبی مستلزم روشی است که بنیه بذر، توان رویشی و استقرار مناسب آن ها در فصل بعدی را تضمین نماید. پرایمینگ بذر[1] یکی از این تروش هاست که توسط بسیاری از محققان پیشنهاد شده است (Farooq *et al*., 2008; Arif *et al*., 2008; Harris *et al*., 2001). در اثر پرایمینگ شرایطی فراهم می‌شود که بذرها مقداری آب جذب می‌کنند به طوری که مراحل اولیه جوانه‌زنی مانند فعال شدن هورمون‌ها، آنزیم‌ها و محلول شدن مواد غذایی ذخیره شده در بذر شروع می‌گردد، اما ریشه‌چه خارج نمی‌شود (Bradford, 1986). اسموپرایمینگ بذرهای سویا با پلی‌اتیلن گلایکول (PEG6000) در 10، 15، 20، 25 و 30 درصد وزنی (W/W) در تاریکی و به مدت 8 ساعت باعث افزایش درصد جوانه‌زنی و همچنین افزایش شاخص بنیه بذر گردید (Gong Ping *et al*., 2000). در آزمایشی نشان داده شد که بذرهای پرایم نشده سویا، بیشترین کاهش درصد جوانه‌زنی را داشتند (Murungu *et al*., 2005).

پارک و همکاران (Park *et al*., 1999) گزارش کردند که پرایمینگ بذرهای مسن سویا در پتانسیل اسمزی 1/1- مگاپاسکال با استفاده از پلی‌اتیلن‌گلایکول (PEG8000) استقرار خوب گیاه در مزرعه را منجر شد. همچنین آن‌ها نشان دادند که جوانه‌زنی بذرهای مسن رقم Danyeobkong بدون پرایمینگ 17درصد بود در حالی که بعد از پرایمینگ به 66/4درصد افزایش یافت. جوانه‌زنی سریع گیاهچه، یکنواخت و کامل بذرها در اثر پرایمینگ، باعث ظاهر شدن مطلوب و رشد اولیه سریع گیاهان زراعی شده و رشد اولیه مطلوب به نوبه خود باعث دریافت بیشتر تشعشع خورشیدی و افزایش عملکرد می‌گردد (Latifi *et al*., 2004).

1 . Priming

Archive of SID
www.SID.ir

خلیل و همکاران (Khalil *et al.*, 2001) ضمن مطالعه تاثیر تیمارهای مختلف پیش از کاشت بذر بر رشد و عملکردگیاه سویا اعلام داشتند که اسموپرایمینگ بذر ضمن بهبود روند رشد و نمو گیاه، افزایش عملکرد را نیز در پی دارد. اگر چه تاثیر پرایمینگ در بسیاری از بذرهای ریز سبزیجات و گراس‌ها باعث بهبود جوانه‌زنی شده (Heydecker and Coolbaer, 1977; Bradford, 1986) و سودمندی این روش در بهبود جوانه‌زنی برخی از گیاهان زراعی مانند گندم، چغندرقند، ذرت، سویا و آفتابگردان نیز در شرایط آزمایشگاهی گزارش شده است (Parera and Cantliffe 1994; Singh, 1995; Sadeghian and Yavari, 2004) اما در مورد کارایی تیمارهای اسمزی بر بهبود بنیه بذر، درصد ظاهرشدن گیاهچه و عملکرد بذرهای تنش دیده در شرایط مزرعه تحقیقات بسیار محدودی انجام شده است. از این رو در این تحقیق بررسی پاسخ بذرهای سه رقم سویای تولید شده در شرایط تنش کم آبی به اسموپرایمینگ بذرها به‌عنوان هدف اصلی تحقیق در نظر گرفته شده و بر اساس ارزیابی پاسخ ارقام در مراحل جوانه زنی، استقرار، رشد اولیه گیاهچه و عملکرد نهایی دانه در شرایط مزرعه امکان استفاده کشاورزان از این گونه بذرها برای کشت بعدی مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس واقع در مختصات جغرافیایی 35 درجه و 44 دقیقه عرض شمالی و 51 درجه و 10 دقیقه طول شرقی و ارتفاع 1352 متر از سطح دریا اجرا گردید. این منطقه بر اساس تقسیم‌بندی اقلیمی کوپن دارای آب و هوای نیمه خشک می‌باشد. تجزیه شیمیایی و مکانیکی خاک مزرعه از دو عمق 30-0 و 60-30 سانتی‌متری نشان داد که بافت خاک مزرعه شنی لومی، با PH 7 ، دارای 0/3 درصد ماده آلی، 0/085 درصد نیتروژن، میلی گرم به ازاء هر کیلو گرم 20 ($mg.kg^{-1}$) فسفر قابل جذب و 375 میلی گرم به ازاء هر کیلو گرم($mg.kg^{-1}$) پتاسیم قابل جذب می‌باشد.

بذر های مورد استفاده در این آزمایش سه رقم سویا از گروه رسیدگی 3 شامل Telar , D.P.X و032 و حاصل اعمال تنش کم آبی روی بوته‌های مادری در سه سطح شاهد، تنش ملایم و شدید به ترتیب آبیاری پس از 50، 100 و 150 میلی‌متر تبخیر از تشتک تبخیرکلاس A بودند که سال قبل در مزرعه موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج تولید شده بود. اسموپرایمینگ بذرها با استفاده از پلی‌اتیلن‌گلایکول (PEG6000) در پنج سطح با پتانسیل‌های: 5-، 10-، 15- و 20- بار و عدم پرایمینگ بذر (شاهد) در نظر گرفته شد. بدین ترتیب پژوهش به صورت فاکتوریل سه عاملی (رقم× اسموپرایمینگ× شدت تنش خشکی اعمال شده بر بوته‌های والد بذر) در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا گردید. به منظور آماده سازی زمین، محل اجرای آزمایش به عمق 20 سانتی‌متر شخم زده شد. برای پیشگیری از جوانه‌زنی بذر علف‌های هرز از علف کش ترفلان به صورت پیش کاشت آمیخته با خاک استفاده شد. به منظور جلوگیری از اختلاط اثر اسمو پرایمینگ و باکتری های تثبیت کننده نیتروژن بر شاخص های جوانه زنی تلقیح بذر با باکتری انجام نشد. کود اوره به میزان 150 کیلوگرم در هکتار در سه مرحله و سوپر فسفات تریپل 150 کیلوگرم در هکتار (قبل از کاشت) مصرف شد و به صورت دستپاش در سطح

Archive of SID

www.SID.ir

زمین پخش گردید و با استفاده از دیسک به طور یکنواخت در کل مزرعه پخش و با خاک مخلوط گردیدند. پس از تسطیح زمین توسط لولر، ردیف های کاشت به فاصله 50 سانتی‌متر توسط فاروئر ایجاد شد.

بذرهای مورد استفاده قبل از کاشت با محلول پلی‌اتیلن گلایکول تیمار شدند و پس از خشک شدن در دمای اتاق همراه بذرهای شاهد (تیمار نشده) در تاریخ هشتم تیرماه 1389 بعد از ایجاد شیار به عمق 5 سانتی‌متر بالاتر از محل داغاب به صورت شیاری و در عمق 5-3 سانتی‌متر کشت شدند. برای هر واحد آزمایشی شش خط کاشت به طول چهار متر در نظر گرفته شد. برای رسیدن به تراکم 40 بوته در مترمربع بوته‌های اضافی در مرحله دو برگی تنک شدند. به‌طور روزانه و تا 15 روز پس از کاشت از واحدهای آزمایشی بازدید و تعداد گیاهچه‌های ظاهر شده یادداشت و درصد ظهور نهایی گیاهچه‌ها (15 روز پس از کاشت) تعیین شد. سرعت ظهور گیاهچه‌ها در مزرعه (FER)[1] با در نظر گرفتن تاریخ نخستین آبیاری به عنوان تاریخ کاشت و با استفاده از رابطه 1 تعیین گردید:

(رابطه 1): $$FER = \frac{FFE}{D}$$

در این رابطه FFE[2] ظهور نهایی گیاهچه و D تعداد روز از کاشت تا پایان یادداشت برداری می باشد.

شاخص ظهور گیاهچه در مزرعه (FEI)[3] با استفاده از رابطه 2 محاسبه گردید (Ram *et al*., 1989).

(رابطه 2): $$FEI = \frac{F}{P} \times 100$$

در این معادله F ، ظهور گیاهچه در مزرعه و P قوه نامیه بذر می‌باشد. برای تعیین اجزای عملکرد، در مرحله رسیدگی فیزیولوژیک تعداد 10 بوته از هر واحد آزمایشی به صورت تصادفی برداشت شد و صفات تعداد نیام در بوته، تعداد دانه در نیام و وزن هزار دانه تعیین شدند. برداشت نهایی محصول پس از ریزش برگ‌ها وخشک و قهوه‌ای شدن نیام‌ها انجام شد. برای این منظور چهار ردیف میانی هر واحد آزمایشی پس از حذف حاشیه به منظور محاسبه عملکرد دانه و اجزای عملکرد برداشت شدند. برای تعیین عملکرد دانه غلاف‌ها توسط دست خرد و دانه‌ها از غلاف خارج گردیدند و سپس رطوبت بذرها به روش وزنی محاسبه شد و در نهایت وزن و عملکرد دانه بر اساس رطوبت 12 درصد گزارش گردید.

پس از نرمال کردن داده ها، تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از نرم افزار آماری SAS (SAS Institute, 2002) و مقایسه میانگین‌ها با آزمون کم‌ترین اختلاف معنی‌دار (LSD) در سطح 5 درصد انجام شد.

نتایج و بحث

شاخص‌های ظهور گیاهچه

درصد ظهور نهایی گیاهچه

درصد ظهور نهایی گیاهچه تحت تأثیر عوامل مورد بررسی و اثر متقابل دو جانبه‌ی آن‌ها قرار گرفت (جدول 1). بررسی برهمکنش رقم × تنش خشکی نشان داد که بذرهای حاصل از آبیاری مطلوب رقم Telar از بالاترین درصد ظهور گیاهچه (71/6 درصد) برخوردار بودند و بذرهای حاصل از تنش خفیف رقم DPX (47/1 درصد)، کم‌ترین مقدار ظهور را کسب

1 . Field emergence rate
2 . Final tiolf emergence
3. Field emergence index

Archive of SID

www.SID.ir

کردند (شکل 1). اثر منفی تنش کم آبی اعمال شده بر گیاه مولد بذر بر کاهش ظهور گیاهچه در کشت سال بعد از شکل 1 قابل استنتاج می‌باشد. بالاترین درصد ظهور نهایی گیاهچه در هر سه رقم، در بذرهای اسموپرایم شده با پتانسیل 20- بار مشاهده شد و بین ارقام مورد بررسی، بذرهای پرایم نشده‌ی رقم DPX کم‌ترین درصد ظهور گیاهچه را دارا بودند (شکل 2).

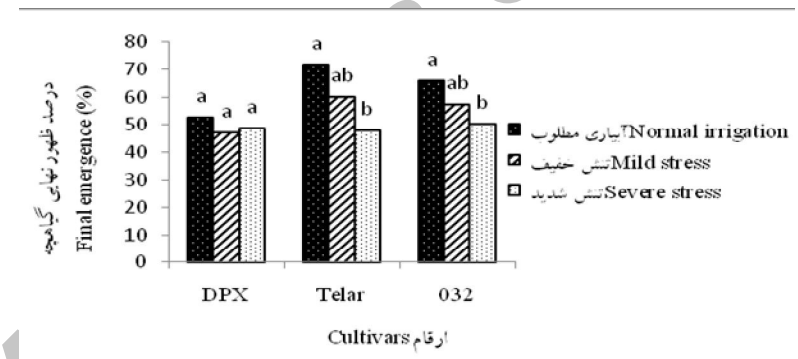
جدول 1- تجزیه واریانس ویژگی‌های ظهور گیاهچه سویا در مزرعه تحت تأثیر رقم، تنش کم آبی و اسموپرایمینگ

Table 1- Analysis of variance for emergence characteristics of soybean in field influenced by cultivar, water deficit stress and osmopriming

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	میانگین مربعات (Mean square) ظهور نهایی گیاهچه Final emergence	سرعت ظهور گیاهچه Field emergence rate	شاخص ظهور گیاهچه Field emergence index
تکرار (Replication)	2	11.26^{ns}	0.072^{ns}	334.5^{ns}
رقم (Caltivar)	2	1387^{**}	5.91^{**}	836.3^{**}
تنش خشکی (Water deficit stress)	2	2310^{**}	10^{**}	4903.9^{**}
اسموپرایمینگ (Osmopriming)	4	3325.8^{**}	15.04^{**}	3428^{**}
W × C	4	383.24^{**}	1.82^{**}	167.7^{ns}
O × C	8	347.16^{**}	1.59^{**}	660.1^{**}
O× W	8	280.5^{*}	1.2^{*}	622.1^{**}
O × W × C	16	112.36^{**}	0.48^{ns}	225.3^{ns}
خطای آزمایشی (Error)	88	103.97	0.464	134.7
ضریب تغییرات (CV%)		18.32	18.34	17.9

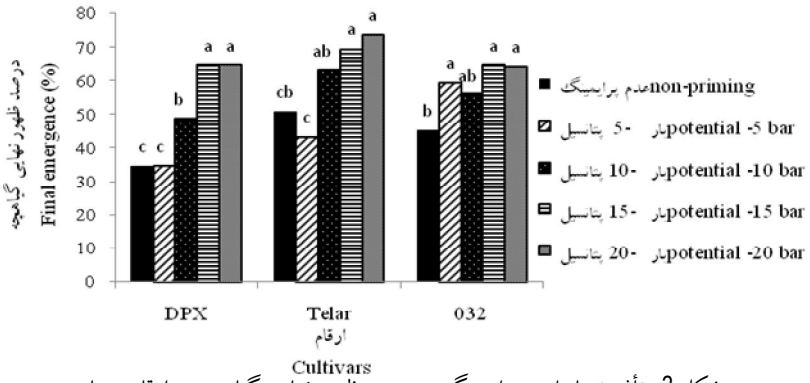
ns: Non significant **, * : significant at 1% and 5% probability level respectively

ns، * و **به ترتیب بیانگر غیر معنی دار و اختلاف معنی دار در سطح 5 و 1 درصد می‌باشند.



شکل 1- درصد ظهور گیاهچه‌ی ارقام سویای حاصل از تنش کم آبی

Figure1- Seedling emergence (%) of water deficit stress drived soybean seeds



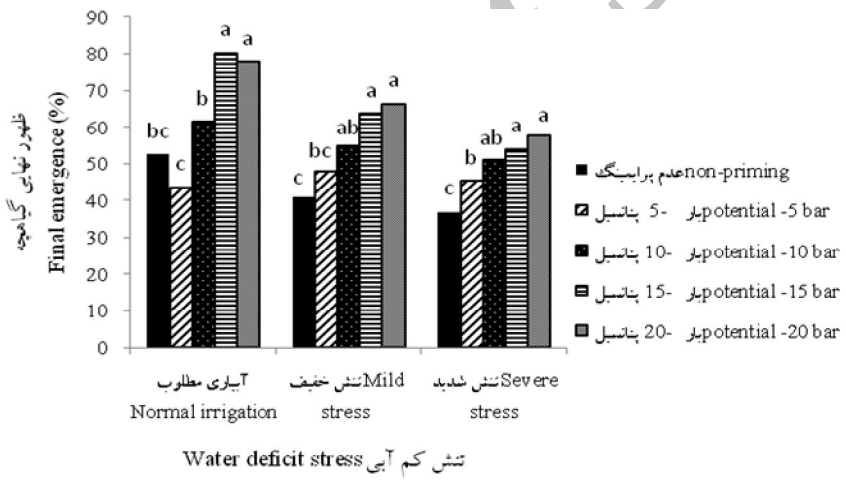
شکل 2- تأثیر تیمار اسموپرایمینگ بر درصد ظهور نهایی گیاهچه در ارقام سویا

Figure 2- Effect of osmopriming treatments on final emergence percentage of soybeans cultivars

www.SID.ir

بررسی اثر متقابل تنش خشکی × اسموپرایمینگ نشان داد که بالاترین درصد ظهور نهایی گیاهچه (80/3 درصد) در بذرهای حاصل از آبیاری مطلوب (عدم تنش) پرایم شده با پتانسیل 15- بار به دست آمد. اما در بذرهای حاصل از دو شرایط دیگر آبیاری (تنش خفیف و تنش شدید) بیشترین درصد ظهور نهایی در بذرهای اسموپرایم شده با پتانسیل 20- بار مشاهده شد. کم‌ترین درصد ظهـور نهـایی گیاهچه (36/9 درصد) در بذرهای پرایم نشده‌ی حاصل از تنش شدید مشاهده شد (شکل 3).

بهبود ظهور گیاهچه‌ی بذرهای پرایم شده ممکن است به واسطه‌ی تحریک برخی تغییرات بیوشیمیایی مانند شکستن خواب بذر، هیدرولیز مواد ذخیره‌ای، جذب آب و شروع فعالیت‌های آنزیمی باشد (Ajouri *et al.*, 2004). گزارش عریف (Arif *et al.*, 2008) نیز حاکی از افزایش ظهور گیاهچه‌های سویا در مزرعه در اثر اسموپرایمینگ با PEG می‌باشد. همچنین گزارش شده که پرایمینگ بذر به طور مستقیم بر بهبود درصد ظهور گیاهچه و یکنواختی ظاهرشدن گیاهچه مؤثر است (Harris *et al.*, 2001).



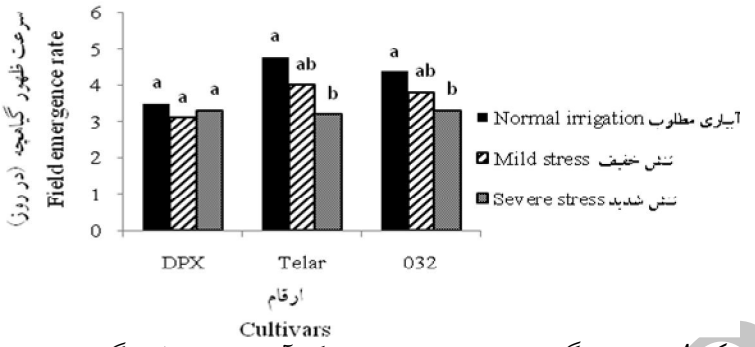
شکل 3- اثر متقابل تنش خشکی × اسموپرایمینگ بر درصد ظهور گیاهچه سویا

Figure 3- Interaction effect of water deficit stress × osmopriming on final seedling emergence of soybean

2-1- سرعت ظهور گیاهچه

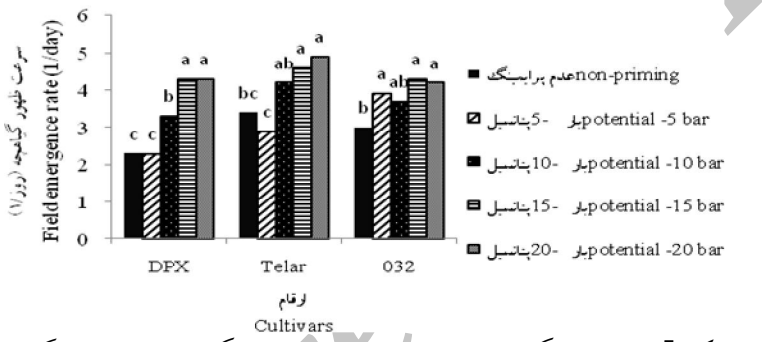
اعمال تنش کم آبی بر گیاه مادری باعث کاهش سرعت ظهور گیاهچه در فصل بعد شد. با توجه به اثر متقابل تنش خشکی در رقم بیشترین سرعت ظهور گیاهچه در بذرهای رقم Telar حاصل از آبیاری مطلوب حاصل شد و کم‌ترین سرعت ظهور مربوط به بذرهای رقـم DPX حاصـل از تنش خفیـف بود (شکل 4). در بین ارقام سویا بالاترین سرعت ظهور گیاهچه در رقم Telar و DPX در بذرهای اسموپرایم شده با پتانسیل 20- بار مشاهده شد که البته با نتایج پتانسیل 10- بار در یک گروه آماری قرار گرفت. در حالی که در رقم 032 بالاترین سرعت ظهور گیاهچه متعلق به بذرهای اسموپرایم شده با پتانسیل 10- بار بود که با پتانسیل 15- بار در یک گروه آماری قرار گرفت. و بین ارقام مورد بررسی کم‌ترین سرعت ظهور گیاهچه در بذرهای پرایم نشده و پرایم شده با پتانسیل 5- بار رقم DPX مشاهده شد (شکل 5).

www.SID.ir



شکل 4- مقایسه میانگین های اثر متقابل رقم و تنش کم آبی بر سرعت ظهور گیاهچه ارقام سویا

Figure 4- Mean Comparisons of cultivar × water deficitstress interaction on field emergence rate



شکل 5- مقایسه میانگین های اثر متقابل رقم اسموپرایمینگ بر سرعت ظهور گیاهچه

Figure 5- Means Comparisaons of cultivar × osmopriming interactions on emergence

با توجه به مقایسه میانگین‌ها مشخص می‌شود که در بذرهای حاصل از آبیاری مطلوب بالاترین سرعت ظهور گیاهچه در بذرهای پرایم شده با پتانسیل 15- بار و در بذرهای حاصل از تنش خفیف و شدید در بذرهای پرایم شده با پتانسیل 20- بار مشاهده شد. (شکل 6).

شکل6- تأثیر تیمارهای اسموپرایمینگ بر سرعت ظهور گیاهچه‌ی بذرهای حاصل از تنش کم آبی

Figure 6- Effect of osmopriming treatments on emergence rate of water deficit stress drived seeds

از آنجا که برخی و یا تمام فرآیندهای قبل از جوانه‌زنی به وسیله‌ی پرایمینگ آغاز می‌شود (Asgedom and Becker, 2001) بنابراین بذرهای پرایم شده بلافاصله پس از کشت به سرعت آب جذب

www.SID.ir

کرده و فعالیت‌های بذر دوباره از سرگرفته می‌شود که نتیجه‌ی آن افزایش سرعت جوانه‌زنی و کاهش غیریکنواختی در جوانه‌زنی می‌باشد (Rowse, 1995). در بذرهای پرایم شده با پتانسیل 5- بار چون غلظت محلول پایین است آب بیشتری در اختیار بذر قرار می‌گیرد و دیواره‌ی سلول‌های بذر با جذب سریع آب پاره شده و باعث تخریب سلول‌ها می‌شوند و این صدمه در خشک کردن بذر بعد از پرایمینگ نیز ادامه پیدا می‌کند. همچنین علت سرعت ظهور بیشتر بذرهای پرایم شده با محلول‌های با غلظت بالاتر نسبت به بذرهای پرایم نشده، انجام فرایندهای ابتدایی جوانه‌زنی در طول مدت پرایمینگ است که باعث می‌شود بذرهای پرایم شده وقتی در بستر کشت قرار می‌گیرند با افزایش تقسیم سلولی و افزایش طول ریشه‌چه و ساقه‌چه از سرعت ظهور بالاتری برخوردار باشند.

شاخص ظهور گیاهچه

در بذرهای حاصل از آبیاری مطلوب، تنش خفیف و تنش شدید بالاترین میزان شاخص ظهور به ترتیب با 96/4، 71/6 و 67/1 درصد به بذرهای پرایم شده با پتانسیل 15-، 20- و 20- بار تعلق داشت و کم‌ترین مقدار این شاخص در بذرهای پرایم نشده مشاهده شد به طوری که بذرهای حاصل از تنش خفیف پرایم نشده کم‌ترین شاخص ظهور (46/8 درصد) را دارا بودند (شکل 7). مقایسه میانگین‌های صفات تحت اثر متقابل رقم در اسموپرایمینگ نشان داد که بالاترین مقدار این شاخص به ترتیب در رقم DPX، 032 و Telar در بذرهای پرایم شده با پتانسیل 15-، 20- و 20- بار مشاهده شد و کم‌ترین مقدار با 42/3 درصد به بذرهای پرایم شده با پتانسیل 5- بار رقم DPX تعلق داشت (شکل 8).

شکل7- تأثیر اسموپرایمینگ بر شاخص ظهور گیاهچه‌ی بذرهای حاصل از تنش کم آبی در مزرعه

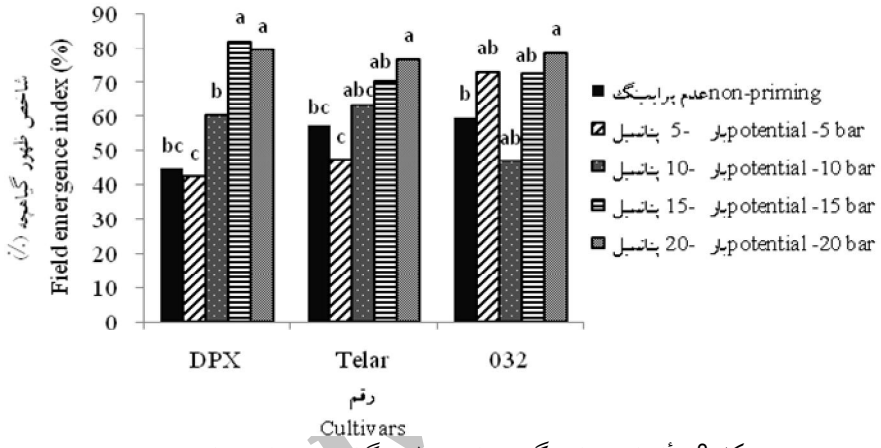
Figure 7- Effect of osmopriming on field emergence index of water deficit stress drived seeds

شاخص ظهور گیاهچه نشان دهنده‌ی ارتباط بین قوه نامیه بذر و میزان ظهور گیاهچه در مزرعه است و هر چه مقدار آن به عدد 100 نزدیک‌تر باشد یعنی میزان درصد سبز مزرعه کاملاً با قوه نامیه همخوانی داشته و

Archive of SID

www.SID.ir

اگر کمتر از 100 باشد به این معنی است که در مزرعه عاملی وجود داشته که باعث کاهش درصد سبز شده و مقدار این شاخص را کاهش داده است. معمولاً با استفاده از تیمار اسموپرایمینگ می‌توان از بروز چنین مشکلاتی پیشگیری کرد زیرا پرایمینگ بذر می‌تواند روند واکنش‌های فیزیولوژیک در بذر را بهبود بخشیده و در نتیجه مقاومت به تنش‌های محیطی در این بذرها را به‌طور قابل ملاحظه‌ای ارتقا دهد (Kaya *et al*., 2006; Ashraf and Foolad, 2005). در بذرهای پرایم شده‌ای که در بستر خود با شرایط تنش‌زا روبرو هستند تخریب ماکرومولکول‌ها، اسیدهای هسته‌ای و واکنش‌های اکسیداتیو که منجر به تولید مواد سمی و خسارت‌زایی چون رادیکال‌های آزاد می‌شوند به مراتب کمتر از بذور تیمار نشده می‌باشد (Khan, 1992).



شکل 8- تأثیر اسموپرایمینگ بر شاخص ظهور گیاهچه سه رقم سویا در مزرعه

Figure 8- Effect of osmopriming on emergence index of three soybean cultivars in field

عملکرد و اجزای عملکرد

تعداد نیام در بوته

تعداد نیام در بوته سویا تحت تأثیر تیمار اسموپرایمینگ قرار گرفت (جدول 2). به طوری که بیشترین مقدار این صفت (40/3 نیام در بوته) در تیمار اسموپرایمینگ با پتانسیل 15- بار مشاهده شدکه حاکی از افزایش 28/5 درصدی تعداد نیام در بوته نسبت به تیمار شاهد (عدم پرایمینگ) می باشد (جدول 3).

تعداد دانه در نیام

بین تیمارهای پرایمینگ اختلافی از نظر تعداد دانه در نیام مشاهده نشد اما تفاوت ارقام از این نظر معنی‌دار بود(جدول 2). بیشترین تعداد دانه در غلاف با متوسط 2/9 بذر در هر نیام در رقم Telar و 032 مشاهده شد (جدول 3).

وزن هزار دانه

بین عوامل مورد بررسی فقط عامل رقم روی وزن هزاردانه سویا تأثیر معنی‌داری ($P < 0/01$) برجای گذاشت (جدول 2). بین ارقام مورد بررسی نیز رقم DPX بالاترین وزن هزار دانه را داشت (جدول 3). هر چند تیمار اسموپرایمینگ بر وزن هزار دانه تأثیر معنی‌داری نگذاشت ولی باعث افزایش آن شد به طوری که بیشترین وزن هزار دانه (133/9 گرم) در تیمار اسموپرایمینگ با پتانسیل 10- بار و کم‌ترین آن

Archive of SID
www.SID.ir

(129/7 گرم) در تیمار عدم پرایمینگ مشاهده شد (جدول 3).

جدول 2- تجزیه واریانس عملکرد و اجزای عملکرد ارقام تنش دیده‌ی سویا تحت تیمار اسموپرایمینگ

Table 2- Analysis of variance for yield and yield components of water deficit stress drived soybean seeds

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	میانگین مربعات (Mean square) عملکرد دانه Grain yield	تعداد غلاف در بوته Pod No.Plant^{-1}	تعداد دانه در غلاف Grain No.Pod^{-1}	وزن هزار دانه 1000 Grain weight
تکرار (Replication)	2	0.5973^{*}	9.17^{**}	$3\times10^{-5\,ns}$	283^{ns}
رقم (Caltivar)	2	0.21^{ns}	4.76^{*}	0.387^{**}	6792^{**}
تنش خشکی (Water deficit stress)	2	0.135^{ns}	0.25^{ns}	0.025^{ns}	114.8^{ns}
اسموپرایمینگ (Osmopriming)	4	0.313^{*}	4.17^{*}	0.008^{ns}	80.2^{ns}
W × C	4	0.078^{ns}	1.02^{ns}	0.076^{ns}	459^{ns}
O × C	8	0.07^{ns}	0.574^{ns}	0.034^{ns}	110^{ns}
O× W	8	0.24^{ns}	2.53^{ns}	0.036^{ns}	293^{ns}
O × W × C	16	0.14^{ns}	1.07^{ns}	0.018^{ns}	435^{ns}
خطای آزمایشی (Error)	88	0.135	1.49	0.03	396
ضریب تغییرات (CV%)		18.66	21.14	6.08	15.14

ns، * و **به ترتیب بیانگر غیر معنی دار و اختلاف معنی دار در سطح 5 و 1 درصد می‌باشند.

ns: Non significant
**, * : significant at 1% and 5% probability level respectively

جدول 3- مقایسه میانگین اثرات اصلی رقم و سطوح مختلف اسموپرایمینگ بر عملکرد و اجزای عملکرد سویا

Table 3- Mean comparisons of yield and yield components of soybean affected by osmopriming treatments and cultivar

رقم (Cultivar)	سطح پتانسیل اسموپرایمینگ (بار) Osmopriming (bar)	تعداد غلاف در بوته Pod No.Plant^{-1}	تعداد دانه در غلاف Grain No.Pod^{-1}	وزن هزار دانه 1000 Grain weight (g)
	شاهد (control)	28.8 b	2.8 a	129.7 a
	-5	31 b	2.9 a	131.9 a
	-10	35.8 ab	2.9 a	133.9 a
	-15	40.3 a	2.8 a	132.4 a
	-20	31.2 b	2.8 a	130.1 a
DPX		30.3 b	2.7 b	145.8 a
Telar		37.6 a	2.9 a	124.7 b
032		32.2 ab	2.9 a	124.3 b

در هر ستون میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک فاقد تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال 5 درصد هستند.

Means in each column followed by similar letter(s) are not significantly different at 5% probability level, using Least significant difference test

عملکرد دانه

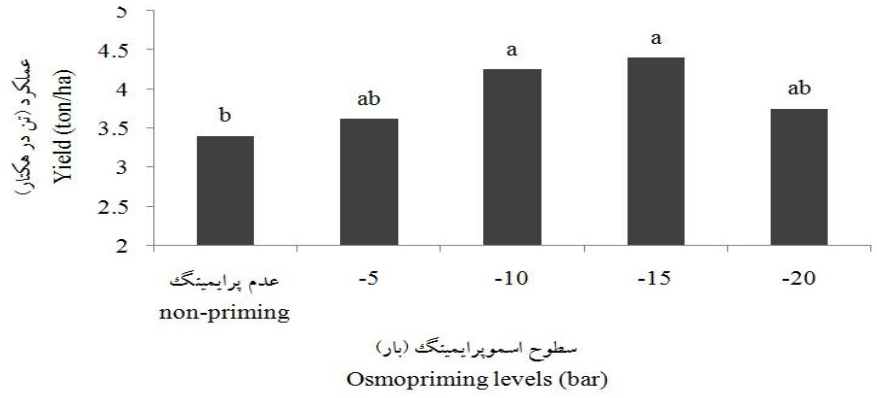
عملکرد دانه سویا تحت تأثیر تیمار اسموپرایمینگ ($P < 0/05$) قرار گرفت (جدول 2). به طوری که باعث افزایش عملکرد دانه تا 1 تن در هکتار شد. اسموپرایمینگ بذر ها در پتانسیل 15- بار بالاترین مقدار عملکرد دانه (4/4 تن در هکتار) را به خود اختصاص داد و کم‌ترین عملکرد دانه (3/4 تن در هکتار) در تیمار عدم پرایمینگ مشاهده شد (شکل 9)، به این ترتیب اثر مثبت اسموپرایمینگ به صورت 23 درصد افزایش در عملکرد کاملاً مشهود است.

خلیل و همکاران (Khalil *et al*., 2001) با مطالعه تاثیر تیمارهای پیش از کاشت بذر در قالب اسموپرایمینگ بر گیاه سویا اعلام داشتند پرایمینگ بذر ضمن بهبود روند رشد و نمو گیاه، افزایش عملکرد را نیز در پی دارد. ساها و همکاران (Saha *et al*., 1990) نیز با اذعان به افزایش عملکرد محصول

Archive of SID

www.SID.ir

متعاقب کاشت بذور پرایم شده سویا اظهار داشتند که این امر وابسته به رقم است، به‌طوری‌که نتایج حاصل از تیمار نمودن بذور ارقام مختلف ممکن است متفاوت و حتی متناقض باشد.



شکل 9- تأثیر تیمارهای اسموپرایمینگ بذر بر عملکرد دانه سویا

Figure 9- Effect of seed osmopriming treatments on soybean grain yield

نتایج مطالعه‌ای درباره‌ی اسموپرایمینگ سویا (رقم ویلیامز 82) با استفاده از PEG_{6000} حاکی از آن بود که اسموپرایمینگ بذرها باعث افزایش سرعت سبز شدن، بهبود ظهور گیاهچه و نهایتاً افزایش عملکرد در مقایسه با بذرهای پرایم نشده شد (Arif *et al.*, 2008). سایر گزارش‌ها نیز حاکی از آن است اثر افزایشی پرایمینگ بذر بر عملکرد دانه تابعی از نوع گیاه، رقم، شرایط محیطی و نوع تیمار به کار رفته می‌باشد (Murungu *et al.*, 2004). بنابراین به نظر می‌رسد استفاده از اسموپرایمینگ بذر می‌تواند ظهور گیاهچه در مزرعه و عملکرد دانه را بهبود ببخشد و حصول عملکرد مناسب را تضمین نماید.

منابع

References

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. Plant Nut. Soil Sci. 167: 630-636.

Arif, M., Tariq Jan, M., Marwat, K. B. and Azim Khan, M. 2008. Seed priming improves emergence and yield of soybean. Paki. J. Bot. 40: 1196-1177.

Asgedom, H. and Becker, M. 2001. Effects of seed priming with nutrient solutions on germination, seedling growth and weed competitiveness of cereals in Eritrea. In: Proc. Deutscher Tropentag 2001, University of Bonn and ATSAF, Magrraf Publishers Press, Weickersheim, pp. 282.

Ashraf, M. and Foolad, M. R. 2005. Pre sowing seed treatment – Ashotgun approach to improve germination, plant growth, and crop yield under saline and non saline conditions. Advances in Agronomy, 88: 223- 265.

Bradford, K.J. 1986. Manipulation of seed water relations via osmotic priming to improvegermination under stress conditions. Hort. Science, 21: 1105-1112.

FAOSTAT. 2009. http://faostat.fao.org

Farooq, M., Basra, S. M. A., Rehman, H. U. and Saleem, B. A. 2008. Seed priming enhances the performance of late sown wheat (*Triticum aestivum* L.) by improving chilling tolerance. J. Agro.Crop Sci. 194: 55-60.

Gong Ping, G. U., Guo Rong, W. U., Chang Mei, L. and Chang Fang, Z. 2000. Effects of PEG priming on vigor index and activated oxygen metabolism in soybean seedling. Chinese J. Oil Crop Sci. 22: 26-30.

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. J. Agri. Sys. 69: 151–164.

Archive of SID
www.SID.ir

Heydecker, W. and Coolbear, P. 1977. Seed treatments for improved performance survey and attempted prognosis. Seed Science and Technology, 5: 353-425.
Kaya, M.D. K., 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.). Europe J. Agro. 24: 291-295.
Khalil, S. K., Mexal J. G. and Murray, L.W. 2001. Germination of soybean seed primed in aerated solution of polyethylene glycol 8000. Biol. Sci. 1: 105-107.
Khan, A. A. 1992. Preplant physiological seed conditioning. Horticultural Review. 13: 131-179.
Latifi, N., Soltani, A. and Spanner, D. 2004. Effect of temperature on germination components in canola cultivars. Iranian J. Agri. Sci. 35: 313-321.
Murungu, F. S., Chiduza, C., Nyamugafata, P., Lark, L. J., Whalley, W. R. and Finch-Savage W. E. 2004. Effects of on- farm seed priming on consecutive daily sowing occasions on the emergence and growth of maize in semi- arid Zimbabwe. Field Crops Research. 89: 49-57.
Murungu, F. S., Zuva, E., Madanzi, T., Matimati, I. and Dube, Z. P. 2005. Seed priming and water potential effets on soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) germination and emergence. J. New Seeds . 7 : 57-73.
Parera, C.A. and Cantliffe, D.M. 1994. Presowing brassica seed to improve emergence under different temperatures and soil moisture conditions. Crop Science, 27: 1050-1053.
Park, E., Choi, Y. S., Jeong, J. Y. and Lee, S. S. 1999. Effect of priming on germination of aged soybean seeds. Korean J. Crop Sci. 44: 74 -74.
Ram, C., Kumari, P., Singh, O. and Sardana, R.K. 1989. Relationship between seed vigor tests and field emergence in chickpea. Seed Science and Technology. 17: 169-177.
Rowse, H.R. 1995. Drum priming - A non-osmotic method of priming seeds. Seed Science and Technology. 24: 281-294.
Sadeghian, S.Y. and Yavari, N. 2004. Effect of water deficit stress on germination and early seedling growth in sugar beet. J. Agro. Crop Sci. 190: 138-144.
Saha, R., Mandel, A. K. and Basu, R. N. 1990. Physiology of seed invigoration treatments in soybean (*Glycine max* L.). Seed Science and Technology. 18: 269-276.
SAS Institute Inc, 2002. The SAS System for Windows, Release 9.0. Statistical Analysis 810 Systems Institute, Cary, NC, USA.
Singh, B.G. 1995. Effect of hydration-dehydration seed treatments on vigor and yield of sunflower. Indian J. Plant Phys. 38: 66-68.
Smiciklas, K, D., Mullen, R. E., Carlson, R. and knapp, E .1989. Drought induced stress effect on soybean seed calcium and quality. Crop Science. 29: 1519-1522.
Tekrony, D. M., Egli, D. B. and Phillips, A. D. 1980. Effect of field weathering on the viability and vigor of soybean seed. Agronomy Journal. 72: 749-753.

Archive of SID

www.SID.ir