بررسی اثر تنش خشکی بر شاخص‌های جوانه‌زنی بذر سویا

فاطمه بهرامی*[۱]، ناصر لطیفی[۲]، علیرضا طبسی[۳]

[۱]دانشجو کارشناسی‌ارشد، گروه زراعت، موسسه غیرانتفایی و غیر دولتی بهاران، گرگان، ایران

[۲]استاد، گروه زراعت، موسسه غیرانتفایی و غیر دولتی بهاران، گرگان، ایران

[۳]مربی، گروه زراعت و باغبانی، موسسه غیرانتفایی و غیردولتی بهاران، گرگان، ایران

تاریخ دریافت: ۹۶/۱۲/۰۲ تاریخ پذیرش:۹۷/۰۳/۱۴

چکیده

به منظور ارزیابی تنش خشکی بر شاخص‌های جوانه‌زنی بذر سویا، تولید شده تحت اعمال تنش خشکی بر گیاه مادری، آزمایشی در آزمایشگاه علوم بذر دانشگاه بهاران در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار در سال ۱۳۹٦ انجام شد. تیمارهای اعمال شده بر گیاه مادری شامل: آبیاری کامل به عنوان شاهد (R_1) مرحله کامل گلدهی (R_2)، به‌محض بسته شدن کامل شدن غلاف ها (R_3)، کامل شدن غلاف‌ها (R_4)، شروع دانه‌بندی (R_5) و دانه‌بندی کامل (R_6) بود. درصد جوانه‌زنی در تیمار R_3 (به محض بسته شدن غلاف) نسبت به شاهد ۲۳ درصد کاهش داشت. کمترین طول ریشه‌چه هم در تیمار کامل گلدهی (R_2) بود که نسبت به شاهد ۳۹ درصد کاهش یافت، کمترین طول ساقه‌چه نیز در تیمار قطع آبیاری کامل گلدهی (R_2) مشاهده شد که نسبت به شاهد ۳۷ درصد کاهش داشت. همچنین کاهش وزن خشک گیاهچه در تیمار گلدهی نسبت به شاهد ٤٤ درصد بود. نتایج کلی این پژوهش نشان داد که بیشترین تأثیر تنش آب در مرحله کامل گلدهی بود، که باید در این خصوص از تنش خشکی تا حد امکان در این مرحله جلوگیری نمود.

واژه‌های کلیدی: طول ساقه چه، گلدهی، گیاه مادری، وزن خشک گیاهچه

*نویسنده مسئول: bfatemeh12@yahoo.com

مقدمه

خشکی از مهم ترین تنش های محیطی است که با ممانعت از جذب آب بذر و ایجاد محدودیت ترکیبات پروتئینی باعث کاهش جوانه‌زنی بذر می‌شود (Almansoori et al., 2001; Dhanda et al., 2004). جوانه‌زنی و بنیه بذر، علاوه بر ژنتیک، تحت تأثیر عوامل محیطی و مدیریتی طی مدت تشکیل بذر روی گیاه مادر در مزرعه، از جمله تغییرات رطوبت، خشکی و دما می‌باشند (Vieira et al., 1991). در مناطق خشک و نیمه خشک، وقوع تنش خشکی در دوره پر شدن روی گیاه مادری اجتناب‌ناپذیر است. تنش خشکی سبب زوال بذر شده و با کاهش اندوخته بذر، می‌تواند باعث کاهش سرعت جوانه‌زنی شود و چنین بذرهایی در شرایط متغیر مزرعه از جوانه زنی کندتر و بنیه ضعیف‌تری برخوردار خواهند بود (Ozdemir and Sade, 2015). یکی از اقدامات کارآمد جهت صرفه جویی در مصرف آب کشاورزی، استفاده از راهبرد کم آبیاری است. در این وضعیت به گیاه کمتر از نیاز واقعی آب داده می‌شود. اما کاستن از مقدار آب اختصاص یافته جهت آبیاری گیاه، با یک منطق و مدیریت خاص اتفاق می‌افتد تا بتوان کمترین تنش به گیاه وارد شده و میزان کاهش محصول در برابر منفعت حاصل از مقدار ذخیره آب ناچیز باشد. موفقیت این راهبرد زمانی خواهد بود که رویاننده از پاسخ گیاه خود نسبت به کم آبیاری در کل مراحل دوره رشد، آگاهی کامل داشته باشد (Dokohi et al., 2012). شرایط محیطی طی نمو و رسیدگی بذر توانایی بالای جوانه‌زنی بذر، بنیه گیاهچه و سلامت فیزیکی بر ویژگی های مهم کیفیت بذر سویا تاثیر میگذارد. کیفیت جوانه‌زنی و بنیه بذر سویا از حساسیت زیادی برخوردار می‌باشد (Hamidi, 2017). شرایط محیطی منطقه تولید بذر، تاریخ کاشت و تراکم بوته، زمان برداشت، رطوبت اولیه بذر در هنگام برداشت، روش خشک کردن بذر و شرایط محیط انبار کردن بذر از جمله عوامل تاثیر گذار بر جوانه‌زنی و بنیه بذر سویا می‌باشند (Sadeghi et al., 2016). تنش‌های محیطی در طول دوره تولید بذر می‌تواند بر کیفیت بذر بعدی موثر باشد. وقوع تنش پس از رسیدگی فیزیولوژیکی، اما قبل از برداشت می‌تواند باعث کاهش جوانه‌زنی و بنیه بذر سویا شود و کاهش جوانه‌زنی و بنیه و جمعیت گیاهی می‌تواند عملکرد را کاهش دهد (Shidaei et al., 2014). محققان بیان نمودند، اعمال تنش خشکی بر گیاه مادری برخی ژنوتیپ‌های سویا با کم آبیاری، سبب کاهش معنی‌دار درصد جوانه‌زنی بذر را گردید (Khoddamazadeh et al., 2007). تنش خشکی در طول دوره تکامل بذر معمولاً مانع تکامل و در نتیجه کوچکتر شدن بذرهای برداشت شده می‌شود (Delouche, 1980). محققان با بررسی اثر تنش خشکی و آبیاری معمول بر گیاه مادری بر ظهور و استقرار ده رقم بهاره کلزا در مزرعه بیان کردند که اعمال تنش خشکی بر گیاه مادری ارقام مورد بررسی سبب کاهش کیفیت بذر گردید (Khaksar et al., 2013). پژوهشگران گزارش کردند که تنش خشکی بر روی گیاه مادری حین تشکیل بذر باعث ایجاد بذرهای چروکیده و کوچک می‌شود و قدرت رویش بذر و بنیه بذر را کاهش می‌دهد (Galesh and Bayati, 2006). محققان با بررسی اثر تنش خشکی بر گیاه مادری روی جوانه زنی بذر ارقام بهاره کلزا بیان نمودند که بذرهای ساریگل تولید شده در شرایط تنش خشکی بیشترین مقدار صفات جوانه زنی را به خود اختصاص دادند (Badrooj et al., 2006). با توجه به اقلیم خشک و نیمه خشک کشور و پدیده تغیر اقلیم و محدودیت منابع آبی سطحی و زیر سطحی برای آبیاری کافی و به موقع مزارع تولید بذر، امکان وقوع تنش خشکی در این دوره اجتناب ناپذیر است (Raziei et al., 2008; Dastorani and Poormohammadi, 2012). لذا مطالعه و تحقیق روی تأثیر تنش خشکی و قطع آبیاری روی کیفیت بذر و مولفه های جوانه‌زنی سویا از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و جهت استقرار بوته در مزرعه و داشتن مزرعه سبز یک دست و یکنواخت برای تولید محصول ضروری می باشد.

مواد و روش‌ها

آزمایش به‌صورت طرح کاملاً تصادفی در سال ۱۳۹۶ اجرا گردید. زمان قطع آبیاری در گیاه مادری در شش مرحله شامل: آبیاری کامل به‌عنوان شاهد (R_1) مرحله کامل گلدهی (R_2)، به‌محض بسته شدن غلاف (R_3)، کامل شدن غلاف‌ها (R_4)، دانه شروع به تشکیل‌شده است (R_5) و دانه‌بندی کامل (R_6) که در سه تکرار و شرایط کشت گلدانی اجرا شد. بعد از برداشت، بذرهای سویا در آزمایشگاه مورد آزمون جوانه زنی قرار گرفت. در هر پتری دیش ۲۰ بذر در بستر لایه کاغذ جوانه زنی در شرایط آزمون جوانه زنی استاندارد انجمن بین المللی آزمون بذر (ISTA) به‌مدت هفت روز در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد درون ژرمیناتور قرار داده شدند (Anonymous, 2014). با شمارش روزانه بذرهای جوانه زده، معیارهای سرعت جوانه زنی محاسبه شدند:

۱. متوسط زمان جوانه‌زنی که شاخصی از سرعت و شتاب جوانه‌زنی محسوب می گردد با استفاده از رابطه زیر محاسبه شد (Ranal and De Santana, 2006).

$$MTG= \sum (nd)/ \sum n \qquad (۱)$$

در این رابطه (n) تعداد بذر جوانه‌زده طی d روز، d تعداد روزهای آزمون جوانه‌زنی استاندارد و $\sum n$ کل تعداد بذرهای جوانه زده می باشند.

تجزیه واریانس داده‌ها و مقایسه میانگین‌ها با آزمون حداقل تفاوت معنی‌دار (LSD) در سطح احتمال ۵ درصد با نرم‌افزار SAS انجام شد و نمودارها با اکسل رسم شدند.

نتایج و بحث

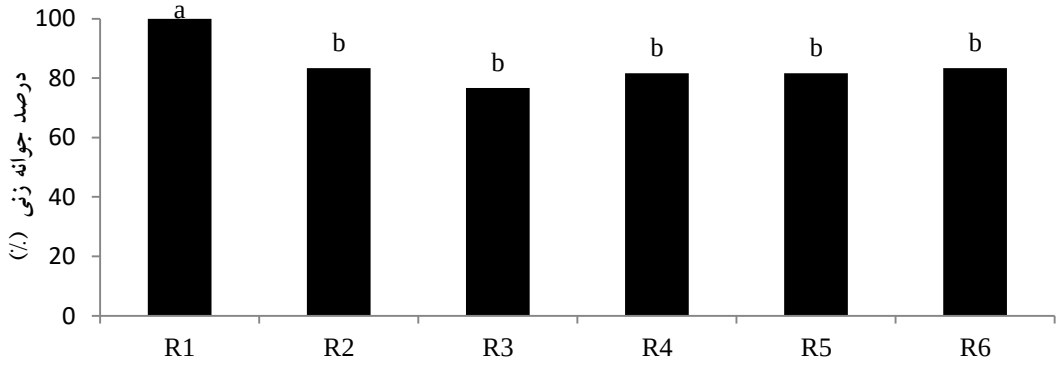
درصد جوانه‌زنی: نتایج جدول ۱ نشان داد که اثر تنش خشکی بر درصد جوانه‌زنی بذر سویا در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار بود. بیشترین درصد جوانه‌زنی در تیمار شاهد (بدون قطع آبیاری) بدست آمد و با تیمارهای دیگر اختلاف معنی‌داری داشت، بین سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری وجود نداشت همه آنها در گروه یکسان قرار داشتند، درصد جوانه‌زنی در تیمار R_3 (به محض بسته شدن غلاف) نسبت به شاهد ۲۳ درصد کاهش داشت (شکل ۱). پژوهشگران گزارش کردند که تنش خشکی در طول دوره پر شدن بذر سبب زوال بذر شده و جوانه زنی بذر سویا را شش درصد کاهش داد (Dorenbos et al., 1989). اعمال تنش خشکی به طور مستقیم و غیر مستقیم با تأثیر بر متابولیسم بذر باعث چروکیده شدن و کم شدن ذخایر بذر می‌گردد. به عبارتی در شرایط خشکی انتهای فصل میزان فتوسنتز سریع کاهش یافته و بدین ترتیب انتقال مواد برای پر شدن بذر کافی نخواهد بود. زمانی که تنش خشکی حادث می‌شود و پر شدن بذر نیاز شدید به انتقال مجدد مواد از ساقه به دانه دارد این انتقال کافی نبوده و موجب کاهش وزن بذر می‌گردد. کم شدن وزن بذر و به بیان دیگر کم شدن ذخایر آن، کاهش درصد جوانه‌زنی بذرهای به دست آمده را به دنبال خواهد داشت (Ehdaie and Waines, 1996). همچنین به نظر می‌رسد کاهش پلی ساکاریدها و پروتئین محتویات بذرهای گیاه مادری در پاسخ به تنش خشکی، مهم‌ترین عامل در تعیین میزان تحمل به خشکی بذرهای تولیدی باشد (Ibrahim et al., 2013). تنش خشکی در گیاه مادری در هنگام رسیدن بذر ممکن است باعث ایجاد تغییراتی در مرحله رسیدن به مرحله جوانه‌زنی گردد (Kermode et al., 1986). طی تحقیقی اثر تنش خشکی را بر روی کیفیت بذر در سویا مورد بررسی قرار گرفت، در این آزمایش تنش خشکی در مراحل گل‌دهی، تشکیل نیام،

پر شدن بذر و مرحله رسیدگی اعمال شده بود، نتایج حاصله نشان داده که تنش خشکی در مرحله شکل گیری بذر ۱۰ درصد نسبت به شاهد جوانه‌زنی را کاهش داد (Smiciklas et al., 1989).

جدول ۱: جدول تجزیه واریانس اثر تنش خشکی بر شاخص‌های جوانه زنی سویا

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات					
		درصد جوانه زنی	سرعت جوانه زنی	میانگین مدت جوانه‌زنی	طول ریشه چه	طول ساقه چه	وزن خشک گیاهچه
تیمار	۵	۱۹۲/۲۲ *	۰/۰۱۹۷ ns	۰/۱۷٤ ns	۰/۲۳۸ **	۱/۱۸۰ **	٤۳/۵۲ **
خطای آزمایش	۱۲	۸۱/۹٤	۰/۰۰۰۳۹	۰/۳۰	۰/۰۵٦	۰/۰۵۲	۱/۵۵
ضریب‌تغییرات		۱۰/۷۱	۷/۵۱	۵/٦٦	٤/۹۷	۵/۸۹	۷/٦۱

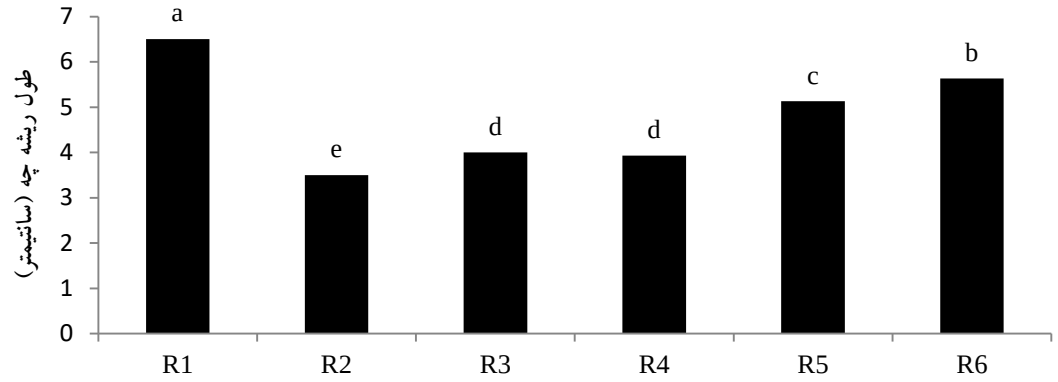
Ns، * و ** به‌ترتیب بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار و اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد می‌باشد.



شکل ۱: اثر قطع آبیاری بر درصد جوانه‌زنی بذر سویا

آبیاری کامل به عنوان شاهد (R_1) مرحله کامل گلدهی (R_2)، به‌محض بسته شدن غلاف (R_3)، کامل شدن غلاف ها (R_4)، شروع دانه بندی (R_5) و دانه‌بندی کامل (R_6)

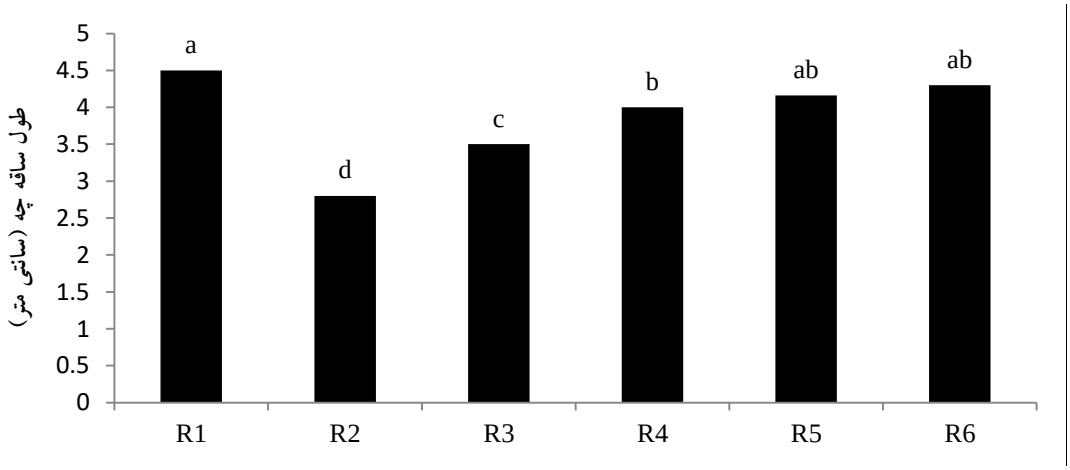
طول ریشه‌چه: نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد که تنش خشکی بر طول ریشه‌چه سویا اختلاف معنی‌داری داشت (جدول ۱). بیشترین طول ریشه‌چه در تیمار شاهد (R_1) بدست آمد، بعد از شاهد در مرحله تیمار دانه‌بندی کامل (R_6) بود و کمترین طول ریشه‌چه هم در تیمار کامل گلدهی (R_2) بود که نسبت به شاهد ۳۹ درصد کاهش داشت (شکل ۲). تنش خشکی در مرحله ایجاد و پر شدن دانه به دلیل محدود نمودن انتقال مواد به دانه و کوتاه نمودن دوره پر شدن دانه سبب می‌شود که بذرهایی با ذخایر کم و چروکیده تولید گردند، این امر تأثیر به سزایی در قدرت بذر خواهد داشت (Ibrahim et al., 2013). با توجه به اینکه هر چه مواد ذخیره‌ای بذرهای مادری بیشتر باشد میزان رشد ساقه‌چه و ریشه‌چه بیشتر خواهد بود و گیاهچه‌های قوی و سالم بیشتری تولید خواهد شد. تنش خشکی به سبب کاهش مواد ذخیره‌ای بذر مادری و کیفیت بذر، منجر به کاهش رشد ساقه‌چه و ریشه‌چه و در نتیجه تولید گیاهچه‌های ضعیف‌تر خواهد شد. پژوهشگران گزارش کردند که با کاهش آبیاری در گیاه جودره طول و وزن تر ریشه‌چه نسبت به شاهد بدون تنش به طور معنی داری کاهش داشت (Hosseini et al., 2008). در مطالعه حاضر نیز با افزایش تنش، طول ریشه چه کاهش یافت.



شکل ۲: اثر تیمارهای قطع آبیاری برطول ریشه چه سویا

آبیاری کامل به عنوان شاهد (R_1) مرحله کامل گلدهی (R_2)، به‌محض بسته شدن غلاف (R_3)، کامل شدن غلاف ها (R_4)، شروع دانه بندی (R_5) و دانه‌بندی کامل (R_6)

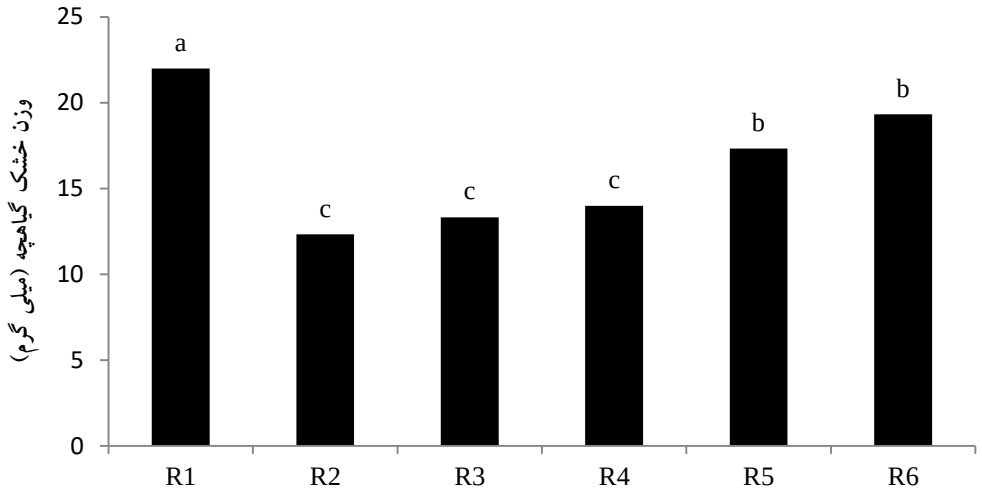
طول ساقه‌چه: نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر قطع آبیاری بر طول ساقه چه سویا اختلاف معنی‌داری داشت (جدول ۱). بطوریکه بیشترین طول ساقه چه در تیمار شاهد بدون قطع آبیاری (R_1) بدست آمد، تیمارهای شروع دانه‌بندی (R_5) و دانه‌بندی کامل (R_6) با شاهد در گروه مشترک قرار گرفتند، کمترین طول ساقه‌چه نیز در تیمار قطع آبیاری کامل گلدهی (R_2) بود که نسبت به شاهد ۳۷ درصد کاهش داشت (شکل ۳). در پژوهشی که انجام شد، طول گیاهچه معیاری از بنیه گیاهی محسوب و در بسیاری از گونه‌های گیاهی همبستگی بین طول گیاهچه و بنیه بذر به اثبات رسید (Hampton and Tekrony, 1995). با توجه به اینکه هر چه مواد ذخیره ای بذرهای مادری بیش تر باشد میزان رشد ساقه‌چه و ریشه‌چه بیش تر خواهد بود و گیاهچه‌های قوی و سالم بیشتری تولید خواهد شد. تنش خشکی به سبب کاهش مواد ذخیره‌ای بذر مادری از طریق کاهش وزن دانه منجر به کاهش رشد ساقه‌چه و ریشه‌چه شد که در نهایت منجر به تولید گیاهچه‌های ضعیف گردید و درصد جوانه‌زنی بذرهای مادری را کاهش داد. محققان کاهش ظهور و استقرار گیاهچه در مزرعه بذرهای سویای تولید شده با اعمال تنش خشکی روی گیاه مادری را مشاهده نمودند (Hadi et al., 2010).



شکل ۳: اثر قطع آبیاری بر طول ساقه چه سویا

آبیاری کامل به عنوان شاهد (R_1) مرحله کامل گلدهی (R_2)، به‌محض بسته شدن غلاف (R_3)، کامل شدن غلاف ها (R_4)، شروع دانه بندی (R_5) و دانه‌بندی کامل (R_6)

وزن خشک گیاهچه: نتایج تجزیه واریانس نشان داد قطع آبیاری بر وزن خشک گیاهچه سویا معنی‌دار بود و در سطح احتمال ۱ درصد اختلاف معنی‌داری نشان داد (جدول ۱). بیشترین وزن خشک گیاهچه سویا در شاهد آبیاری کامل (R_1) بدست آمد، تیمار شروع دانه‌بندی (R_5) بعد تیمار شاهد قرار داشت، و تیمار دانه بندی کامل (R_6) در گروه یکسان قرار گرفت، سه تیمار بعدی تنش خشکی در مرحله گلدهی (R_2)، بسته شدن غلاف (R_3) و کامل شدن غلاف‌ها (R_4) کمترین وزن خشک گیاهچه سویا را داشتند و در گروه یکسان قرار گرفتند، همچنین این کاهش وزن خشک گیاهچه در تیمار گلدهی نسبت به شاهد ٤٤ درصد بود (شکل ٤). وزن خشک گیاهچه معیاری از بنیه بذر محسوب می‌شود و بیش تر بودن ذخیره مواد غذایی در بذر سبب کیفیت بذر می‌شود (Sadeghi et al., 2008).



شکل ٤: اثر قطع آبیاری بر وزن خشک گیاهچه سویا

آبیاری کامل به عنوان شاهد (R_1) مرحله کامل گلدهی (R_2)، به‌محض بسته شدن غلاف (R_3)، کامل شدن غلاف ها (R_4)، شروع دانه بندی (R_5) و دانه‌بندی کامل (R_6)

نتیجه‌گیری کلی

نتایج این پژوهش نشان داد که تنش خشکی در بذرهای مادری سبب کاهش درصد جوانه‌زنی، طول ساقه‌چه و ریشه‌چه و وزن خشک گیاهچه در بذرهای سویا شد، درصد جوانه‌زنی در تیمار R_3 (به محض بسته شدن غلاف) نسبت به شاهد ۲۳ درصد کاهش داشت. کمترین طول ریشه چه هم در تیمار کامل گلدهی (R_2) بود که نسبت به شاهد ۳۹ درصد کاهش داشت ، کمترین طول ساقه چه نیز در تیمار قطع آبیاری کامل گلدهی (R_2) بود که نسبت به شاهد ۳۷ درصد کاهش بدست آمد. همچنین کاهش وزن خشک گیاهچه در تیمار گلدهی نسبت به شاهد ٤٤ درصد بود. نتایج کلی این پژوهش نشان داد که بیشترین تأثیر تنش آب در مرحله کامل گلدهی بود، که باید در این خصوص از تنش خشکی تا حد امکان در این مرحله جلوگیری نمود.

Reference

Almansoori, M., Kinet, M. and Lutts, Y. 2001. Effect of salt and osmotic stresses on germination in durum wheat (*Triticum durum des*). Plant and Soil, 231: 243-254.

Anonymous, 2014. International rules for seed testing. International Seed Testing Association (ISTA). Seed Science and Technology. 38, Supplement.

Badrooj, H. R., Hamidi, A., Shirani Rad, A.H. and Askari, V. 2011. Drought stress effect on mother plant of some Canola spring cultivars seed germination during accelerated test, 3rd International Seminar on Oilseeds and Edible Oils.

Dastorani, M.T. and Poormohammadi, S. 2012. Evaluation of the effects of climate change on temperature, precipitation and evapotranspiration in Iran. International Conference on Applied Life Sciences (ICALS2012) Turkey, September 10-12, 2012, pp: 73-79.

Dhanda, S.S., Sethi, G.S. and Behel, R.K. 2004. Indices of drought tolerance in wheat geynotypes at early stages of plant growth. Journal of Agronomy and Crop Science, 190: 6-12.

Dokohi, H., Qaisari, M. And Karimi Jafari, M. 2012. Determination of corn yield response coefficient for dehydration under rain-fed irrigation using DSSAT model at different growth stages. Third National Conference on Integrated Water Resources Management. Sari: Faculty of Agricultural Sciences and Natural Resources.

Dorenbos, D.L., Mullen, R.E. and Shibles, R.M. 1989. Drought stress effects during seed fill on soybean seed germination and vigor. Crop Science, 29: 476-480.

Ehdaie, B. and Waines, J. G. 1996. Genetic variation for contribution of preanthesis assimilates to grain yield in spring wheat [*Triticum aestivum*], Journal of Genetics & Breeding.

Hadi, H., Daneshian, J., Hamidi, A., Asgharzade, A. and Zarghami, R. 2010. Effect of rhizobacteria on seedling characteristics of seeds produced under deficit irrigation. Agronomy Journal (Pajouhesh and Sazandegi), 86: 42-50.

Hamidi, A. 2017. Investigation of effective factors on decreasing of Soybean (*Glycine* max L.) seed germination quality and seedling vigor in Ardabil Province (Moghan region). Seed and Plant Certification and Registration Institute (SPCRI), Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREO), Ministry of Jihad-e-Agriculture, Agricultural Scientific Documents and Information Center, Reg.

Hosseini, M., G. Zamani, and B. Mahmoodi. 2008. Germination response of wild barley (*Hordeum spontaneum*) to salt and drought stress in different concentration of sodium chloride and polyethylene glycol 6000. Proceedings of the 2nd National Weed Science Congress. 29 & 30 January, Mashhad, Iran, volum2: Weed Biology & Ecophysiology. 160- 165. (In Persian, with English Abstract)

Galesh, S.A. and Bayati Z. 2006. Effect of post –anthesis drought stress on seed vigor in two wheat cultivars, Iranian journal of field crop science, 12(6), 113-119.

Ibrahim, A. H., El-Shahaby, O. A., Abo-Hamed, S. A. and Younis, M. E. 2013. Parental drought and defoliation effect on yield, grains biochemical aspects and drought performance of sorghum progeny, Journal of Stress Physiology & Biochemistry, 9(1).

Kermode, A.R., Bewley, J.D., Dasgupta, J. & Misra, S. 1986. The transition from seed development to germination: a key role for desiccation? HortScience21, 1113–1118.

Khaksar, K., Badrooj, H.R., Hamidi, A. and Shiranirad, A.H. 2013. Effect of drought stress and normal irrigation on mother plant of some canola spring cultivars seedling emergence and establishment in field, Crop production in environmental stress, 4(4), 63-71, (in Farsi).

Khoddamazadeh, A.A., Daneshian, J. and Hamidi, A. 2007. Study of drought stress ecophysiological effect on seed and plant characteristics of soybean [*Glycine max* (L.) Merr.] cultivars and lines. Islamic Azad University, Varamin (Pishva) Branch, Varamin, Iran.

Özdemir, E. and Sade, B. 2015. Alternative approach for drought tolerance; seed priming and physiology. International Conference on Chemical, Agricultural and Biological Sciences (CABS-2015) Sept. 4-5, 2015 Istanbul (Turkey), pp: 73-78.

Payero, J., Tarkalson, D., Irmak, S., Davison, D., & Petersen, J. 2009. Effect of timing of a deficit-irrigation allocation on corn evapotranspiration, yield, water use efficiency and dry mass. Agricultural Water Management, 96: 1387-1397.

Ranal M.A. and De Santana D.G. 2006. How and why to measure the germination process? Revista Brasil. Botanicue. 29(1):1-11.

Raziei, T., Bordi, I. and Pereira, L.S. 2008. A precipitation-based regionalization for Western Iran and regional drought variability. Hydrology and Earth System Science, 12: 1309–1321.

Sadeghi, M., Isfahani, M., Momeni, A., Rabiei M. And Jahanid, h. **2008.** Effect of seed moisture content on seed germination and seedling growth indices in four canola cultivars. Journal of Agricultural Science and Natural Resources. Volume 15. 3 issue, pp. 74-65.

Sadeghi, H., Heidari Sharifabad, H., Hamidi, A., Nourmohammadi, G. and Madani, H. 2016. Effect of harvesting time and drying temperature on soybean seed quality. Iranian Journal of Seed Research, 2(2): 85-97. (In Persian)

Sheidaei, S., Heidari Sharif Abad, H., Hamidi, A., Nour Mohammadi, G. and Moghaddam, A. 2014. Evaluation of soybean seed quality under long term storage. International Journal of Biosciences (IJB), 5(3): 214-219.

Smiciklas, K.D., Mullen, R.E., Carlson, R.E. and Knapp, M. 1989. Drought induced stress effect on soybean seed calcium and quality. Crop Science, 29: 1519-1522.

Sharifi Jahanatigh and Abbasi. 2014. Forage products and corn, Ministry of Agriculture, Golestan Agricultural Jihad Organization.

Vieira, R.D., TeKrony, D.M. and Egli, D.B. 1991. Effect of drought stress on soybean seed germination and vigor. Journal of Seed Technology, 16: 12-21.

Journal of Seed Research, Vol. 8, No. 1, Spring 2018

Effect of Drought Stress on soybean Germination Indices

Bahrami, F.[1*], Latifi, N.[2], Tabasi, A.[3]

[1]M.Sc student, Department of Agronomy and Horticulture, Baharan non-profit & non-governmental Institute, Gorgan, Iran

[2]Professor, Department of Agronomy, Baharan non-profit & non-governmental Institute, Gorgan, Iran

[3]M.Sc, Department of Agronomy and Horticulture, Baharan non-profit & non-governmental Institute, Gorgan, Iran

Abstract

In order to evaluate the effect of drought stress on corn germination indices produced under drought stress on a parent plant, experiment was conducted in a completely randomized design with three replications in a Bahar university in 2017. The factors applied to the mother plant were: full irrigation as control (R1), full flowering stage (R2), pod closure (R3), pod filling (R4), seed start (R5), and complete seeding (R6). The results showed that the highest germination percentage, root length, stem length and dry weight of soybean seedlings were obtained in irrigation treatments throughout the plant life (control). No significant difference was observed between the treatments in the traits and the mean germination time. The lowest dry weight was obtained in drought stress at full flowering stage. Drought stress had an impact on the traits studied and it is recommended that soybeans, especially at full flowering stage, do not undergo drought stress.

Key words: Drought stress, Seedling dry weight**,** Stem length,