محور مقاله: تنش کم‌آبی گیاه و روش‌های نگهداری آب در خاک

تاثیر تنش خشکی بر بنیه بذر و رشد گیاهچه کنجد

راحله افشارمنش [۱*]، اصغر رحیمی [۲]، فاطمه یوسف‌پور فتح آبادی [۱]

[۱] دانشجوی دکتری زراعت، گروه ژنتیک و تولید گیاهی دانشگاه ولی‌عصر رفسنجان

[۲] دانشیار گروه ژنتیک و تولید گیاهی، دانشگاه ولی عصر رفسنجان

چکیده

به منظور بررسی اثرات تنش خشکی بر بنیه بذر سه رقم کنجد، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب کاملاً تصادفی در آزمایشگاه زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه ولی عصر عج رفسنجان اجرا شد. فاکتورهای آزمایش شامل خشکی (شش سطح ۰، ۰/۳-، ۰/۶-، ۰/۹-، ۱/۲- و ۱/۵- بار) و کنجد (سه رقم هلیل، داراب ۱۴ و ورامین ۱۱۲۱) بودند. صفات مورد بررسی در این آزمایش شامل طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه، طول گیاهچه و بنیه بذر بود. نتایج نشان داد که همه صفات مورد بررسی تحت تاثیر اثرات اصلی رقم، خشکی و اثر متقابل رقم و خشکی قرار گرفتند. مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه نشان داد که با منفی‌تر شدن پتانسیل آب طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه و بنیه بذر در هر سه رقم کاهش یافت. به طوری‌که رقم هلیل کمترین تاثیر و رقم ورامین ۱۱۲۱ بیشترین تاثیر را از تنش پذیرفتند. با توجه به نتایج این آزمایش رقم هلیل در شرایط خشک مناسب‌تر به نظر می‌رسد.

کلمات کلیدی: تنش خشکی، طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه، کنجد

مقدمه

کنجد (*Sesamum indicum* L.) از دانه‌های روغنی مهم می‌باشد که به طور وسیع در اکثر مناطق گرمسیری و نیمه‌گرمسیری جایی که مشکلات ناشی از کم‌آبی امری متداول است کشت می‌شود. در میان تنش‌های محیطی خشکی نقش مهمی در کاهش رشد گیاه به ویژه در طی مراحل جوانه‌زنی در نواحی خشک و نیمه‌خشک دارد (Dodd و دنوان ۱۹۹۹). در محیط‌های خشک آب قابل دسترس عامل محدودکننده رشد می‌باشد و در صورتی رشد محصول امکانپذیر است که امکان جذب آب وجود داشته باشد که از طریق مکانیسم‌های سازگاری با ریشه حاصل می‌شود (گنجعلی و باقری، ۱۳۸۹). گیاهانی که طول ریشه و تعداد ریشه‌های جانبی بیشتری دارند نسبت به شرایط کم آبی مقاوم‌ترند (Singh و همکاران ۲۰۰۰). گنجعلی و باقری ۱۳۸۹ گزارش کردند که ژنوتیپ‌های نخود در شرایط خشکی طول ریشه متفاوتی داشتند به طوری‌که بیشترین طول ریشه در ژنوتیپ MCC358 و کمترین طول ریشه در ژنوتیپ MCC447 و MCC405 بود. همچنین تنش خشکی از طریق کاهش جذب آب و در نتیجه کاهش آماس سلولی باعث کاهش طول گیاهچه می‌شود. در پژوهشی گزارش کردند که تنش خشکی باعث کاهش درصد جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه بارهنگ شد (Rahimi و همکاران ۲۰۰۶). تنش خشکی باعث کاهش شاخص بنیه بذر می‌شود از آنجایی که شاخص بنیه بدر معرف درصد و پتانسیل جوانه‌زنی می‌باشد هرچه کیفیت و بنیه بذر پایین‌تر باشد درصد جوانه‌زنی نیز پایین‌تر و شاخص بنیه بذر کاهش می‌یابد. یا به عبارتی ارقام در شرایط مطلوب دارای بنیه بذر بالاتری هستند (Sinaki و همکاران ۲۰۰۷). با وجود اهمیت تنش خشکی در مراحل بحرانی اولیه رشد و استقرار گیاه، در اکثر مطالعات نادیده گرفته شده است. بنابراین هدف از این تحقیق، بررسی اثر تنش خشکی ناشی از پلی اتیلن گلایکول بر بنیه بذر و رشد گیاهچه کنجد است.

* ایمیل نویسنده مسئول: raheleafshar@ymail.com

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثرات تنش خشکی بر بنیه بذر و رشد گیاهچه سه رقم کنجد آزمایشی به صورت فاکتوریل با طرح پایه کاملاً تصادفی در آزمایشگاه زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه ولی عصر عج رفسنجان اجرا شد. فاکتورها آزمایش شامل خشکی ناشی از پلی اتیلن گلایکول (شش سطح ۰، ۰/۳-، ۰/۶-، ۰/۹-، ۱/۲- و ۱/۵- بار) و کنجد (سه رقم هلیل داراب ۱۴ و ورامین ۱۱۲۱) بودند. برای اعمال خشکی مورد نظر از پلی اتیلن گلایکول ۶۰۰۰ در آب مقطر استفاده شد. برای تعیین گرم پلی اتیلن گلایکول ۶۰۰۰ مورد نیاز برای هر سطح تنش به طور مجزا از رابطه ۱ استفاده شد(Nourmand . و همکاران ۲۰۰۱).

رابطه (۱) $\text{پتانسیل آب} = -(1/18\times10^{-2})\,C - (1/18\times10^{-4})\,C^2 + (2/67\times10^{-4})\,CT + (8/39\times10^{-7})TC^2$

که در آن C غلظت پلی اتیلن گلایکول (گرم بر کیلوگرم آب) و T درجه حرارت (بر حسب سانتی‌گراد) است.

بذور به مدت ۳۰ ثانیه در محلول ۲/۵ درصد هیپوکلرید سدیم غوطه‌ور و ضدعفونی و سپس با آب فراوان شسته شدند. تعداد ۲۰ عدد از بذور ژنوتیپ‌های کنجد به پتری دیش‌های استریل شده‌ای با قطر ۱۰ سانتی‌متر که در کف آن‌ها یک کاغذ صافی واتمن قرار گرفته بود، منتقل شدند و به هر پتری دیش میزان ۳ میلی‌لیتر از محلول‌های تهیه شده اضافه شد و برای جلوگیری از تبخیر احتمالی محلول، درب پتری دیش‌ها با پارافیلم بسته شد و سپس در ژرمیناتور با دمای ۲۵ درجه‌سانتی‌گراد قرار گرفتند. در پایان دوره آزمایش طول ریشه‌چه و ساقه‌چه با استفاده از خط کش مدرج با دقت یک دهم اندازه‌گیری شد و شاخص بنیه بذر نیز بر اساس فرمول زیر محاسبه شد (قوام و آذرنیوند، ۱۳۹۵).

درصد جوانه‌زنی نهایی* طول گیاهچه= شاخص بنیه بذر

برای محاسبه درصد جوانه‌زنی نهایی از برنامه جرمین[1] استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار آماری SAS (Ver 9.1) انجام شد. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد به روش برش‌دهی اثر متقابل انجام شد و نمودارها نیز توسط اکسل رسم شد.

نتایج و بحث

بر اساس نتایج جدول تجزیه واریانس همه صفات مورد اندازه‌گیری در سطح احتمال یک درصد تحت تاثیر اثرات اصلی رقم و خشکی قرار گرفتند طول ریشه‌چه و ساقه‌چه در سطح احتمال یک درصد و بنیه بذر در سطح احتمال پنج درصد تحت تاثیر برهمکنش رقم و خشکی قرار گرفتند (جدول ۱).

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات مربوط به جوانه‌زنی ارقام کنجد تحت تأثیر تنش خشکی

منابع تغییر	درجه آزادی خطا	طول ریشه‌چه (سانتی‌متر)	طول ساقه‌چه (سانتی‌متر)	بنیه بذر
رقم	۲	۱۲/۵ **	۸/۲۰ **	۶۳۶۵۲۰ **
خشکی	۵	۱۵/۱۹ **	۴/۷۲ **	۲۰۶۲۷۹ **
رقم*خشکی	۱۰	۱/۲۴ **	۰/۵۷ **	۱۶۱۶۴ *
خطا	۳۶	۰/۲۱	۰/۰۰۵	۲۸۲۲
ضریب تغییرات (٪)	-	۱۲/۹۱	۳/۴۹	۷/۲۹

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح پنج درصد و یک درصد.

[1] Germin

نتایج مقایسه میانگین برهمکنش رقم و خشکی نشان داد بیشترین طول ریشه‌چه رقم هلیل در پتانسیل ۰/۳- بار به دست آمد و با تیمار شاهد و پتانسیل ۰/۶- بار تفاوت معنی‌دار نداشت. کمترین طول ریشه‌چه نیز در پتانسیل ۱/۵- بار به دست آمد. بیشترین طول ریشه‌چه رقم داراب ۱۴ در پتانسیل ۰/۳- بار به دست آمد و با تیمار شاهد و پتانسیل ۰/۶- بار تفاوت معنی‌دار نداشت. کمترین طول ریشه‌چه نیز در پتانسیل ۱/۵- بار به دست آمد و با پتانسیل ۰/۹- و ۱/۲- بار تفاوت معنی‌دار نداشت (جدول ۲). همچنین با منفی‌تر شدن پتانسیل اسمزی طول ریشه‌چه رقم ورامین ۱۱۲۱ کاهش یافت به‌طوری‌که بیشترین طول ریشه‌چه در شرایط شاهد و کمترین طول ریشه‌چه در پتانسیل ۱/۵- بار بود و با پتانسیل ۱/۲- بار تفاوت معنی‌دار نداشت (جدول ۲). Soltani و همکاران (۲۰۰۲) نیز گزارش کردند که تنش خشکی باعث کاهش معنی‌دار طول ریشه‌چه نخود شد با توجه به نتایج مقایسه میانگین در هر سه رقم با منفی‌تر شدن پتانسیل اسمزی طول ساقه‌چه در هر سه رقم به طور معنی‌دار کاهش یافت (جدول ۲). Shekari و همکاران (۲۰۰۰) نیز به نتایج مشابهی دست یافتند.

جدول ۲- مقایسه میانگین اثر برهمکنش تنش خشکی و ارقام کنجد بر طول ریشه‌چه، طول ساقه چه و بنیه بذر

		تیمار		
بنیه بدر	طول ساقه‌چه (سانتی‌متر)	طول ریشه‌چه (سانتی‌متر)	خشکی (بار)	رقم
۷۳۸ a	۲/۵۰ a	۴/۸ ab	۰	هلیل
۷۵۲ a	۲/۳۶ b	۵/۱۶ a	-۰/۳	
۶۴۵ ab	۲/۰۱ c	۴/۴۳ ab	-۰/۶	
۵۴۳ bc	۱/۷۱ d	۳/۷۱ bc	-۰/۹	
۵۳۴ bc	۱/۶۰ e	۳/۷۴ bc	-۱/۲	
۴۷۷ c	۱/۶۰ e	۳/۱۷ c	-۱/۵	
۶۱۱ a	۳/۸۳ b	۴/۸۸ ab	۰	داراب ۱۴
۵۲۱ a	۳/۴۲ b	۵/۱۶ a	-۰/۳	
۳۸۲ b	۲/۱۱ c	۴/۴۳ ab	-۰/۶	
۳۲۱ bc	۲/۰۸ d	۳/۷۱ bc	-۰/۹	
۲۶۷ c	۲/۶۲ c	۳/۷۴ bc	-۱/۲	
۲۱۴ c	۲/۲۳ cd	۳/۱۷ c	-۱/۵	
۵۰۱ a	۳/۴۵ a	۵/۱۱ a	۰	ورامین ۱۱۲۱
۴۱۰ b	۱/۸۸ b	۵/۸۰ a	-۰/۳	
۳۰۵ c	۱/۳۴ c	۴/۲۵ b	-۰/۶	
۱۰۷ d	۰/۷۶ d	۳/۲۶ c	-۰/۹	
۹۲ de	۰/۵۱ e	۲/۹۳ c	-۱/۲	
۳۷ e	۰/۴۷ e	۲/۷۰ c	-۱/۵	

در هر ستون میانگین‌های دارای حروف مشترک بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد با هم اختلاف معنی‌داری ندارند.

با توجه به جدول ۲ با منفی‌تر شدن پتانسیل اسمزی بنیه بذر هر سه رقم به طور معنی‌دار کاهش یافت به طوری‌که بیشترین بنیه بذر در تیمار شاهد و کمترین بنیه بذر در پتانسیل ۱/۵- بار به دست آمد. چگنی و همکاران (۱۳۹۳) نیز گزارش کردند که افزایش تنش خشکی باعث کاهش معنی‌دار بنیه بذر لاین‌های کلزار شد.

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج حاصل از این آزمایش تنش خشکی باعث کاهش معنی‌دار همه صفات در هر سه ژنوتیپ شد. پاسخ ژنوتیپ‌های مورد مطالعه به تنش متفاوت بود به‌طوری‌که رقم هلیل کمترین تاثیر و رقم ورامین ۱۱۲۱ بیشترین تاثیر را پذیرفتند. با توجه به این‌که بنیه بذر رقم هلیل نسبت به دو رقم دیگر بیشتر بود به نظر می‌رسد این رقم به شرایط تنش متحمل‌تر است و برای کشت و استقرار بهینه در مناطق خشک و کم‌آب توصیه می‌شود. از آنجایی که این آزمایش در شرایط آزمایشگاهی انجام‌شده است لذا مطالعات مزرعه‌ای برای دستیابی به نتایج بهتر توصیه می‌شود.

منابع

چگنی، ه.، گلدانی، م.، شیرانی راد، ا. ح. و کافی، م. ۱۳۹۴. بررسی اثر تنش خشکی بر شاخص‌های جوانه‌زنی لاین‌های امید بخش کلزا. فصلنامه علمی پژوهشی فیزیولوژی گیاهان زراعی. ۷(۵)، ۲۹-۴۱.

قوام، م.، آذرنیوند، ح. ۱۳۹۵. بررسی شاخص بنیه بذر سه گیاه افسنطین (*Artemisia absintium* L.) بابا آدم (*Arctium lappa* L.) و کاسنی (*Cichorium intybus* L.) در شرایط تنش شوری. فصلنامه اکوسیستم‌های طبیعی ایران. ۷(۳). ۳۹-۴۹.

گنجعلی، ع. و باقری، ع. ر. ۱۳۸۹. ارزیابی خصوصیات مرفولوژیکی ریشه نخود در واکنش به تنش خشکی. نشریه پژوهش های حبوبات. ۱ (۲)، ۱۰۱-۱۱۰.

Dodd, G. L. and Donovan, L. A. 1999. Water potential and ionic effects on germination and seedling growth of two cold desert shrubs. American Journal of Botany, 86, 1146–1153.

Nourmand, F., Rostami, M. A. and Ghannadha, M. R. 2001. Evaluation of drought resistance indices in bread wheat *(Triticum aestivum L).* Iranian Journal Agricalture Science, 32, 47-58.

Singh, D. N., Massod Ali, R. I. and Basu, P.S. 2000. Genetic variation in dry matter partitioning in shoot and root influences of chikpea to drought. In: Proceeding of the 3rd International Crop Science congress. Hamburg-Germany, August 230-231.

Soltani, A., Galeshi, S., Zeinali, E. and Latifi, N. 2002. Germination seed reserve utilization and seedling growth of chickpea as affected by salinity and seed size. Seed Science and Technology, 30, 51– 60.

Sinaki, J. M., Majidi-Heravan, E., Shirani Rad, A. H., Noor-mohammadi, G. H. and Zarei, G. 2007. The effects of water deficit during growth stages of canola (*Brasica napus* L.). American-Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Science, 2, 417-422.

Shekari, F. R., Khoie, A., Javanshir, H., Alyari, H. and Shkiba, M. R. 2000. Effect of Sodium chloride salinity on germination of rapeseed cultivars. Turkish Journal of Field Crops, 5, 21-28.

Rahimi, A., Jahansoz, M. R., Rahimian Mashhadi, H. R., Postini, K. and Sharifzade, F. 2006. Effect of iso osmotic salt and water stress on germination and seedling growth of two plantago spicies. Pakistan Journal of Biological Sciences, 9(15), 2218-2817.

Topic for submission: Water Deficit Stress and Methods of Water Conservation

Effect of drought stress on seed vigor and seedling growth of sesame (*sesamum indicum*)

Afsharmanesh[1*], R. Rahimi[*1], A, Yousefpour Fathabadi, F[1]

[1] Ph.D. student., Genetic and Plant Production Department, Faculty of Agriculture Vali -E -Asr University of Rafsanjan, Iran

[2] Associate Prof, Genetic and Plant Production Department, Faculty of Agriculture Vali -E -Asr University of Rafsanjan, Iran

Abstract

In order to study the effect of drought stress on seed vigor and seedling growth of sesame genotypes an experiment was conduted as factorial experiment based on completely randomized design with three replication in Vali e Asr university of Rafsanjan. Treatment was included drought at 6 levels (0, -0/3, -0/6, -0/9, -1/2 and -1/5 bar) and three sesame cultivars (Halil, Darab 14, Varamin 1121). Investigated Parameters in this experiment were radicle legth, plumle length and seed vigor. Results showed that all traits were significantly affected by drought, sesame cultivars and interaction effects. mean comparision showed that radicle legth, plumle length and seed vigor in three cultivars were significantly reduced with increasing drought, result also indicated that cultivar of varamin 1121 have more sensitivity to drought stress compar with other cultivars. According to this results, it seems that in drought stress condition Halil cultivar would be the appropriate cultivar.

Keywords: Drought Stredd, Radicle Length, Plumle Length, Seed Vigor

[*] Corresponding author, Email: raheleafshar@ymail.com