

مطالعه اثرات تنش خشکی ناشی از پلی اتیلن گلیکول بر خصوصیات جوانه زنی و رشد اولیه گیاهچه کنجد (رقم دزفول)

محمد حسین بیجه کشاورزی¹، سید محسن موسوی نیک²

1- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه زابل، 2 - عضو هیئت علمی دانشگاه زابل

keshavarzi64.mh@gmail.com

چکیده

هیچ گونه گیاهی و جانوری از تنش مصون نمی‌باشد و حداقل یکبار در طی زندگی خود تحت تنش قرار می‌گیرد. به منظور بررسی اثر تنش خشکی بر جوانه زنی و خصوصیات گیاهچه‌های کنجد رقم دزفول، آزمایشی در سال 1389 در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار در آزمایشگاه زراعت دانشگاه زابل انجام گرفت. تیمارهای آزمایشی شامل 4 سطح پتانسیل اسمزی (0، -2، -4 و -8 بار) ایجاد شده توسط پلی اتیلن گلیکول بود. نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که درصد و سرعت جوانه‌زنی کلیه ارقام با افزایش تنش خشکی، کاهش پیدا کرد. سایر پارامترهای اندازه‌گیری شامل طول ریشه چه و ساقه چه، همچنین وزن تر و خشک کنجد با زیاد شدن غلظت پلی اتیلن گلیکول، کاهش یافتند. کلیه داده‌های حاصل با استفاده از نرم افزار SAS تجزیه و مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن در سطح احتمال 5 درصد انجام گرفت.

واژه‌های کلیدی: پلی اتیلن گلیکول، تنش خشکی، جوانه‌زنی، کنجد

مقدمه

کنجد با نام علمی *Sesamum indicum* به عنوان یکی از مهمترین دانه‌های روغنی متعلق به تیره Pedaliacea می‌باشد. تنش‌های محیطی به ویژه تنش خشکی نقش مهمی در کاهش رشد گیاه به ویژه در طی جوانه‌زنی در نواحی خشک و نیمه خشک ایران دارد. تنش خشکی زمانی در گیاه حادث می‌شود که میزان آب دریافتی گیاه کمتر از تلفات آن باشد. تنش‌های شوری و خشکی علاوه بر محدود کردن جذب آب توسط بذر با تأثیر بر روی سیالیت ذخائر و سنتز پروتئین‌های جنینی باعث کاهش جوانه‌زنی می‌شوند. ترکیبات یونی و اسمزی ایجاد شده توسط تنش‌ها می‌توانند روی این پارامترها تأثیرگذار باشند اگرچه این میزان تأثیر وابسته به نوع ماعده ایجاد کننده تنش و نوع رقم می‌باشد (1 و 3). به منظور بررسی اثرات کمبود آب و تنش خشکی بر روی جوانه‌زنی و رشد گیاهچه از محلول‌های حاوی پلی اتیلن گلیکول استفاده می‌شود.

پلی اتیلن گلیکول به عنوان عامل ایجاد کننده تنش خشکی با کاهش پتانسیل آب موجب کاهش رشد در بذرهای جوانه‌زده و توقف رشد گیاهچه شده به طوری که این تأثیر در ساقه‌چه بیشتر از ریشه‌چه مشاهده گردیده است (8 و 11). اصولاً پلی اتیلن گلیکول اکسیژنه‌رسانی به ریشه‌ها را دچار اختلال می‌کند (7). دود و دونروان (3) پیشنهاد کردند

که پلی اتیلن گلیکول به عنوان یک ماده غیر یونی با جرم مولکولی بالا، قابل حل در آب و غیر قابل نفوذ، مانع جذب آب توسط بذر می‌شود اما یون‌های قابل نفوذ با کاهش پتانسیل داخل سلول، منجر به جذب آب و شروع فرآیند جوانه‌زنی می‌شوند (2 و 6).

این آزمایش به منظور بررسی اثرات تنش خشکی حاصل از پلی‌اتیلن گلیکول بر شاخص‌های جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌های کنجد رقم دزفول انجام شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال 1389 در آزمایشگاه زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه زابل به صورت فاکتوریل، در قالب طرح کاملاً تصادفی با 4 تیمار و 3 تکرار اجرا شد. تیمارهای آزمایشی شامل پتانسیل اسمزی در 4 سطح (0، -2، -4 و -8 بار) ایجاد شده توسط پلی اتیلن گلیکول 6000 بود. هر واحد آزمایشی شامل یک عدد پتری دیش به قطر 8 سانتیمتر بود. برای هر سطح تیمار 25 عدد بذر سالم کنجد (رقم دزفول) ضد عفونی شده توسط هیپوکلریت سدیم 10% شمارش و در هر یک از پتری دیش‌ها به طور یکنواخت بر روی کاغذ صافی قرار گرفتند و به هر یک از آنها 5 میلی‌لیتر از تیمارهای تهیه شده از پلی‌اتیلن گلیکول اضافه به طوری که کاغذ صافی کاملاً آغشته به محلول گردید. سپس در پتری دیش‌ها توسط چسب نواری بسته و در اطاقک قرار داده شد. شمارش بذور جوانه زده کنجد به منظور تعیین سرعت جوانه زنی به صورت روزانه انجام شد. شمارش بذور تا 6 روز ادامه یافت. برای محاسبه درصد و سرعت جوانه‌زنی از فرمول‌های زیر استفاده گردید:

$$\text{درصد جوانه‌زنی} = S/T \times 100$$

$$\text{سرعت جوانه‌زنی} = N1/D1 + N2/D2 + \dots + Ni/Di$$

که در آن S تعداد بذور جوانه‌زده، T تعداد کل بذور و Ni تعداد بذور جوانه زده در روز Di می‌باشد. همچنین برای تعیین گرم ماده مورد نیاز پلی اتیلن گلیکول 6000 جهت تهیه محلول برای هر سطح تنش به طور مجزا فرمول زیر مورد استفاده قرار گرفت:

$$C = (1.18 \times 10^{-2}) C - (1.18 \times 10^{-4}) C^2 + (2.67 \times 10^{-4}) CT + (8.39 \times 10^{-7}) TC^2$$

که C، غلظت پلی‌اتیلن گلیکول (گرم بر کیلوگرم آب) و T درجه حرارت (سانتی‌گراد) است. (10)

در این فرمول واحد پتانسیل آب مگا پاسکال می‌باشد.

$$0.1 \text{ Mpa} = 1 \text{ bar} \quad 10^5 \text{ Pa} = 1 \text{ bar}$$

در پایان آزمایش از هر پتری دیش 10 بوته را انتخاب و ریشه‌چه و ساقه‌چه آنها را از هم جدا کردیم و طول ریشه‌چه و ساقه‌چه هر بوته را بطور جداگانه اندازه گرفته و یادداشت نمودیم و بعد از انجام این مرحله هر تکرار را جداگانه در کاغذ صافی قرار دادیم و برای خشک کردن و به دست آوردن وزن خشک، آن را در آون قرار دادیم و بعد از بدست آوردن اعداد خام برای تجزیه و تحلیل آنها از برنامه SAS استفاده کردیم.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌های آزمایشی در جدول 1 ارائه شده است. اثر خشکی بر روی تمام صفات مورد بررسی معنی‌دار بود (جدول 1).

1- درصد جوانه‌زنی:

سطوح مختلف خشکی اثر معنی‌داری بر درصد جوانه‌زنی بذور داشت ($P < 0/01$). (جدول 1). در بین تیمارهای تنش شوری، بیشترین درصد جوانه‌زنی از تیمار صفر بار (شاهد) بدست آمد و با افزایش سطح خشکی از درصد جوانه‌زنی بذور کاسته شده و در تیمار 8- بار کمترین درصد جوانه‌زنی حاصل شد (جدول 2).

2- سرعت جوانه‌زنی:

اثر تیمارهای تنش خشکی بر سرعت جوانه‌زنی بذور کنجد نیز معنی‌دار بود ($P < 0/01$) (جدول 1). در بین تیمارهای تنش خشکی نیز مشاهده شد با افزایش خشکی سرعت جوانه‌زنی بذور کنجد به شدت کاهش می‌یابد (جدول 2).

خلفیتو و همکاران (9)، فارسیان و قبادی (4)، جاجرمی (5) گزارش کردند که با افزایش تنش خشکی سرعت و درصد جوانه‌زنی کاهش می‌یابد. علت اصلی کاهش درصد و سرعت جوانه‌زنی در سطوح پایین تنش خشکی (8-) را می‌توان به خاطر کاهش شدید پتانسیل اسمزی (تنش اسموزیک) و عدم توانایی بذر در جذب آب نسبت داد.

4- طول ساقه چه:

اثر تیمارهای تنش خشکی، بر طول ساقه‌چه‌های گیاه کنجد معنی‌دار بود ($P < 0/01$). در بین تیمارهای تنش خشکی نیز با افزایش سطح تنش از طول ساقه چه کنجد به شدت کاسته شد. (جدول 1) بیشترین و کمترین مقدار طول ساقه چه به ترتیب از تیمارهای صفر و 8- بار بدست آمد (جدول 2). یکی از دلایل کاهش طول ساقه چه در شرایط تنش، کاهش یا عدم انتقال مواد غذایی لپه (ها) به جنین است.

5- طول ریشه چه:

اثر تیمارهای تنش خشکی، بر طول ریشه‌چه‌های گیاه کنجد معنی‌دار بود ($P < 0/01$). در بین تیمارهای تنش خشکی نیز با افزایش سطح تنش از طول ریشه چه کنجد به شدت کاسته شد، بطوریکه بیشترین و کمترین مقدار طول ریشه چه به ترتیب از تیمارهای صفر و 8- میلی مولار بدست آمد (جدول 2).

6- وزن تر و خشک:

اثر تیمارهای تنش خشکی، بر وزن تر و خشک گیاهچه‌های کنجد نیز در سطح 1 درصد معنی‌دار شد (جدول 1).

جدول 1- نتایج تجزیه واریانس برخی صفات جوانه زنی و رشد گیاهچه کنگد (رقم دزفول) تحت تأثیر تنش خشکی

میانگین مربعات							منابع تغییرات
وزن خشک گیاهچه (g)	وزن تر گیاهچه (g)	طول ساقه چه (cm)	طول ریشه چه (cm)	سرعت جوانه زنی (روز)	درصد جوانه زنی	درجه آزادی	
**0,000034	**0,0009	**3,027	**10,59	**4,55	**6636,1	3	تیمار
0,000000046	0,00001	0,029	0,02	0,0086	10,41	8	اشتباه آزمایشی
%5,27	%18,76	%15,80	%8,33	%7,93	%5,97		ضریب تغییرات

*, ** به ترتیب معنی دار بودن در سطح 0,05 و 0,01 - ns غیرمعنی دار بودن

جدول 2- تاثیر سطوح مختلف تنش خشکی بر صفات جوانه زنی کنگد (رقم دزفول)

وزن خشک گیاهچه (g)	وزن تر گیاهچه (g)	طول ساقه چه (cm)	طول ریشه چه (cm)	سرعت جوانه زنی (روز)	درصد جوانه زنی	پتانسیل اسمزی (بار)
0,0073a	0,04a	2,26a	4,23a	2,5a	100a	0
0,0037b	0,021b	1,58b	2,53b	2,22b	90b	-2
0,00045c	0,0082c	0,56c	0,76c	0,54c	31,66c	-4
0,00001d	0,0002d	0,029d	0,04d	0,009d	1,66d	-8

حروف مشابه در هر ستون فاقد اختلاف آماری معنی دار می باشد

منابع

1. Almansouri, M., Kinet, J. M., Lutts, S., 2001. Effect of salt and osmotic stresses on germination in durum wheat (*triticum durum* Desf.). Plant and Soil, 231:243-254.
2. Almansouri, M., Kinet, J., Lutts, M., 2000. Physiological analysis of salinity resistance in *Triticum turgidum* var. durum Desf.: Callus versus whole plant responses. Options Mediterraneennes Ser A Seminaires Mediterraneens 40:263-265.
3. Dodd, G. L., Donovan, L. A., 1999. Water potential and ionic effects on germination and seedling growth of two cold desert shrubs. Am. J. Bot. 86: 1146-1153
4. Farsiani, A. and M.E. Ghobadi. 2009. Effects of PEG and NaCl stress on two cultivars

- of Corn (*Zea mays* L.) at germination and early seedling stages. World Acad. of Sci. Enginee. and Technol. 57: 382-385.
5. Jajarmi, V. 2009. Effect of water stress on germination indices in seven wheat cultivar. World Acad. of Sci. Enginee. and Technol. 49: 105-106.
 6. Javed, F., 2002. In vitro salt tolerance in wheat I: growth and ion accumulation in *Triticum aestivum*. Int J Agric Biol 4: 459–461.
 7. kafi, M., Goldani, M., 2001. Effect potential water and material causing the on germination three crops wheat, sugar beet and peas. Journal of Agriculture and Industries. Volume 15. P. 121-135.
 8. Khajeh Hosseini, M., Bingham, I., and Powell, A .A., 2000. The effects of reduced water availability and salinity on the early seedling growth of soybean. Proceeding of the Third International Crop Science Congress, 17-21 August 2000, Humburg.
 9. Khlefetor, G.T. Turan, O. and Y. Ekmeki. 2009. Effects of water deficit induced by PEG and NaCl on Chickpea (*Cicer arietinum* L.) cultivars and lines at early seedling stages. G.U. J. of Sci. 22: 5-14.
 10. Michel, B.E. and M.R. Kaufmann. 1973. The osmotic potential of Polyethylene glycol 6000. Plant physiology 51:914-916.
 11. Yavari, N., sadeghian, Y., 2003. Use of mannitol as a stress factor in the germination stage and early seedling growth of sugar beet cultivation in vitro. Journal of sugar beet. 17: 37-43.