Archive of SID

تاثیر تیمارهای کم آبیاری بر تجمع پرولین، قندهای آزاد محلول و پتاسیم در ارقام گندم نان

حمید دهقانزاده[۱*] و کریم نوزاد نمینی[۲]

۱- عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد نراق؛ hamid_dehghanzadeh@yahoo.com

۲- عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد نراق

چکیده

به منظور بررسی تأثیر تیمارهای کم آبیاری بر تجمع پرولین، قندهای آزاد محلول، پتاسیم و محتوای نسبی آب برگ در مرحله گرده افشانی سه رقم گندم نان، آزمایشی درسال زراعی ۱۳۸۵-۱۳۸۴ بصورت کرت‌های خرد شده، با طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار به اجرا درآمد. کرت‌های اصلی شامل آبیاری پس از ۷۰، ۹۰ و ۱۱۰ میلیمتر تبخیر تجمعی از تشک تبخیر کلاس آ و کرت‌های فرعی شامل ارقام گندم مهدوی، قدس و بک‌کراس روشن بودند. تیمارهای آبیاری پس از ۷۰ و ۹۰ میلیمتر تبخیر، از نظر مقدار پرولین و قندهای آزاد محلول تفاوت معنی‌داری نداشتند، ولی افزایش معنی‌داری در درصد پتاسیم مشاهده شد. افزایش فاصله آبیاری از ۹۰ به ۱۱۰ میلیمتر تبخیر ، سبب افزایش معنی‌دار مقادیر پرولین و قندهای آزاد محلول شد ولی تاثیری بر درصد پتاسیم نداشت. ارقام مورد مطالعه از نظر مقدار تجمع پرولین و قندهای آزاد محلول تفاوت معنی‌داری با یکدیگر داشتند، به طوری که ارقام قدس و بک‌کراس روشن بترتیب دارای بیشترین و کمترین مقادیر تجمع پرولین بودند. بین محتوای نسبی آب برگ در ارقام و مقدار پرولین، درصد قندهای آزاد محلول و درصد پتاسیم ارقام، همروندی مثبتی مشاهده شد. رقم قدس که دارای بالاترین مقدار پرولین، درصد قندهای آزاد محلول و درصد پتاسیم بود، محتوای نسبی آب برگ بیشتری داشت و این امر سبب شد که تعداد دانه در سنبله بیشتری داشته باشد.

واژه های کلیدی: کم آبیاری، پرولین، قند های آزاد محلول، پتاسیم.

مقدمه

گیاهان تحت شرایط تنش‌های محیطی، محلولهای آلی با وزن مولکولی پایین نظیر اسیدهای آمینه و قندها را تجمع می‌دهند (Bajii et al., 2001). افزایش مقدار قندهای آزاد محلول و پرولین بطور مکرر تحت شرایط تنش آب مشاهده شده و مهمترین عوامل بالقوه شرکت کننده درتنظیم اسمزی هستند. همچنین گزارش شده یونهائی نظیر پتاسیم ممکن است در تنظیم اسمزی شرکت داشته باشند (ارجمند و سیادت، ۱۳۷۷). تنظیم اسمزی و در نتیجه توان افزایش جذب آب باعث حفظ پروسه‌های شکل‌گیری عملکرد شده و منجر به بهبود عملکرد می‌شود (Xue et al, 2006). Bajii و همکاران (۲۰۰۱) افزایش معنی‌دار پرولین و قندهای محلول در گیاهان تحت تنش را نسبت به گیاهان شاهد گزارش کردند. آنها بیان کردند که در شرایط تنش خشکی، قندها اصلی‌ترین محلول‌های آلی هستند که در تنظیم اسمزی شرکت دارند. Johnson و همکاران (۱۹۸٤) هم افزایش معنی‌داری در تجمع پرولین و قندهای محلول در شرایط تنش گزارش کردند. آنها گزارش کردند رقمی که

۱- آدرس نویسنده مسئول: استان مرکزی، نراق، خیابان امام خمینی(ره)، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نراق، دانشکده کشاورزی، گروه زراعت.

* دریافت: ۸۸/۶/۱۶ و پذیرش: ۸۸/۸/۲۵

www.SID.ir

Archive of SID

در شرایط تنش تجمع پرولین و قندهای محلول بیشتری داشت، دارای محتوای نسبی آب برگ بیشتری بود و کاهش کمتری در تولید ماده خشک نشان داد. ارجمند و سیادت (۱۳۷۷) گزارش که پتاسیم تأثیر به سزایی در کاهش پتانسیل آب برگ و در نتیجه حفظ پتانسیل تورگر در شرایط تنش آب دارد. با این حال، Bajii و همکاران (۲۰۰۱) در آزمایشات خود بیان کردند که پتاسیم تأثیر مستقیمی در تنظیم اسمزی نداشت. از تاثیر تیمارهای کم آبیاری بر تجمع پرولین، قندهای آزاد محلول، پتاسیم و محتوای نسبی آب برگ ارقام گندم در شرایط اصفهان اطلاعات کافی وجود ندارد. بنابراین هدف از این مطالعه، بررسی تأثیر تنش خشکی در مرحله گرده افشانی بر تجمع پرولین، قندهای آزاد محلول، پتاسیم و تأثیر این اجزاء بر روی محتوای نسبی آب برگ و تعداد دانه در سنبله در ارقام گندم می‌باشد.

مواد و روش ها

آزمایش در سال زراعی ۱۳۸۵-۱۳۸٤در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان اصفهان بصورت کرت‌های خرد شده، با طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار به اجرا درآمد. عامل اصلی شامل آبیاری پس از ۷۰ (I_1)، ۹۰ (I_2) و ۱۱۰ (I_3) میلیمتر تبخیر تجمعی از تشتک تبخیر کلاس آ و عامل فرعی شامل ارقام قدس، مهدوی و بک کراس روشن بودند. تیمارهای آبیاری از هنگام شروع رشد بهاره اعمال شد. قبل از هر آبیاری، درصد رطوبت حجمی خاک تا عمق توسعه ریشه محاسبه شد و سپس با توجه به مساحت کرتهای اصلی، میزان آب مورد نیاز، از طریق سرریز به کرتها وارد گردید.در مرحله گرده افشانی مقادیر پرولین در برگ با استفاده از روش بیتز (۱۹۷۳)، قندهای آزاد محلول با استفاده از روش نشانگر Anthrone (Yemm and Willis, 1954) و درصد پتاسیم برگ پرچم از طریق استخراج عصارهٔ برگ (امامی، ۱۳۷۵) برآورد گردید. محتوای نسبی آب برگ از رابطه [۱] محاسبه شد.

$$LRWC=\frac{W_F-W_D}{W_t-W_D}\times 100 \qquad [۱]$$

در این رابطه W_t وزن آماس نمونه‌های برگی، W_F وزن تازه برگ و W_D وزن خشک برگ بر حسب گرم می‌باشد. تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از نرم افزار Minitab انجام گرفت. در صورت معنی‌دار بودن اثر عامل آزمایشی، از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد برای مقایسهٔ میانگین‌ها استفاده شد.

نتایج

تیمار آبیاری تأثیر بسیارمعنی‌داری بر تجمع پرولین داشت (جدول۱). بین تیمار I_1 و I_2 تفاوت معنی داری در تجمع پرولین مشاهده نشد، اما افزایش فاصله آبیاری به I_3 سبب افزایش معنی‌داری در تجمع پرولین گشت (جدول۳). افزایش تجمع پرولین در تیمار I_3 نسبت به تیمار I_1، ٦۲ درصد بود (جدول۲). ارقام تفاوت معنی‌داری درتجمع پرولین داشتند (جدول۱)، به طوری که ارقام قدس، مهدوی و بک‌کراس روشن بترتیب دارای بیشترین تا کمترین میزان تجمع پرولین در مرحله گرده افشانی بودند (جدول ۲).

اثر تیمارهای آبیاری بر تجمع قندهای آزاد محلول بسیار معنی‌دار بود (جدول ۱). بین تیمار I_1 و I_2 تفاوت معنی‌داری در تجمع قندهای آزاد محلول مشاهده نشد، اما افزایش فاصله آبیاری به I_3 سبب افزایش معنی داری در تجمع قندهای آزاد محلول گشت (جدول۲). افزایش تجمع قندهای آزاد محلول در تیمار I_3 نسبت به تیمار I_1، ۱۳/۵ درصد بود (جدول ۲). ارقام تفاوت معنی‌داری در تجمع قندهای آزاد محلول در مرحله گرده‌افشانی داشتند

www.SID.ir

Archive of SID

(جدول۱). ارقام قدس، مهدوی و بک‌کراس روشن بترتیب دارای بیشترین تا کمترین درصد تجمع قندهای آزاد محلول بودند (جدول ۲).

اثر تیمارهای آبیاری بر درصد پتاسیم برگ در مرحله گرده‌افشانی بسیار معنی‌دار بود (جدول۱). با افزایش فاصله دو آبیاری از I_1 به I_2 درصد پتاسیم برگ افزایش معنی-داری یافت (جدول ۲). با این حال بین تیمار I_2 و I_3 تفاوت معنی‌داری در درصد پتاسیم برگ مشاهده نشد (جدول ۲). با وجود آنکه ارقام قدس، مهدوی و بک‌کراس روشن بترتیب دارای بیشترین تا کمترین درصد پتاسیم در برگ بودند، تفاوت معنی‌داری بین ارقام مشاهده نشد. تیمارهای آبیاری تأثیر بسیار معنی‌داری بر محتوای نسبی آب برگ داشتند (جدول۱). با افزایش فاصله دو آبیاری از I_1 به I_2 و I_2 به I_3، محتوای نسبی آب برگ کاهش معنی‌داری یافت (جدول ۲). کاهش محتوای نسبی آب برگ در تیمارهای I_2 و I_3 نسبت به تیمار I_1، بترتیب ۵/۵ و ۱۵/۷ درصد بود (جدول ۲). بین محتوای نسبی آب برگ در ارقام و مقدار پرولین، درصد قندهای آزاد محلول و درصد پتاسیم ارقام، همروندی مثبتی مشاهده شد (جدول ۲). رقم قدس که دارای بالاترین مقدار پرولین، درصد قندهای آزاد محلول و درصد پتاسیم بود، محتوای نسبی آب برگ بیشتری داشت (جدول ۲).

بحث

ظاهراً با افزایش فاصله دو آبیاری، پتانسیل آب سلول به پایین‌تر از حد آستانه رسیده و با افزایش آنزیم پروتئولایز، سنتز پرولین به منظور افزایش توان جذب آب افزایش یافته است (Bhaskaran et al., 1985). این نتایج با گزارش‌های Bajii و همکاران (۲۰۰۱)، مبنی بر افزایش تجمع قندهای آزاد محلول در شرایط تنش مطابقت دارد. به نظر می‌رسد با افزایش فاصله دو آبیاری، پتانسیل آب سلول سریعتر به پایین‌تر از حد آستانه رسیده و منجر به افزایش آنزیم آمیلاز و تجزیه نشاسته به قندهای آزاد محلول برای افزایش توان جذب آب گردیده است (Johnson et al, 1984). ظاهراً با افزایش فاصلهٔ دو آبیاری، درصد پتاسیم بیشتری در برگها بمنظور حفظ پتانسیل تورگر آب برگ تجمع یافته است. ارجمند و سیادت (۱۳۷۷) هم غلظت‌های بالای پتاسیم را در شرایط تنش گزارش کردند. با این حال Bajii و همکاران (۲۰۰۱) کاهش تجمع پتاسیم را در شرایط تنش شدید بواسطهٔ کاهش جذب آن، گزارش کردند. این تفاوت‌ها می‌تواند به رقم، مرحله رشدی، شدت تنش و شدت نوری که گیاه در آن رشد کرده، بستگی داشته باشد (Johnson et al., 1984). می‌توان اینگونه استنباط نمود که افزایش فاصله دو آبیاری، سبب کاهش دسترسی گیاه به رطوبت گشته، موجب کاهش محتوای نسبی آب گردیده است. Bajii و همکاران (۲۰۰۱) هم کاهش محتوای نسبی آب برگ در شرایط تنش را گزارش کردند. همبستگی منفی و بسیار معنی‌دار بین محتوای نسبی آب برگ با قندهای آزاد محلول ($r = -0/52^{**}$) و پرولین ($r = -0/47^{**}$) بیانگر سهم نسبی بیشتر این دو جزء در محتوای نسبی آب برگ در تیمارهای آبیاری است. این گونه استنباط می‌شود که کاهش آب برگ سبب افزایش تجمع پرولین و قندهای آزاد محلول شده، ولی این دو نتوانستند در جذب آب بیشتر مؤثر باشند و رطوبت برگ را در حد بالایی حفظ کنند. این روند نشانگر تأثیر پرولین (Bajii et al., 2001)، قندهای آزاد محلول (Munns and Weir, 1981) و پتاسیم (ارجمند و سیادت، ۱۳۷۷) در ایجاد کشش برای جذب آب و در نتیجه در محتوای نسبی آب برگ بوده است. این امر سبب شد که رقم قدس با افزایش فاصله دو آبیاری تعداد دانه بیشتری در سنبله داشته باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده در برگ

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات				
		پرولین	قندهای آزاد محلول	پتاسیم	محتوای نسبی آب برگ	تعداد دانه در سنبله
تکرار	۳	٦٧/٢٠ **	٧٩٨٥/٠٠ **	١/٧١ **	٧٥٨/٦ **	١/٧٥
آبیاری	٢	٧/ ١٨ **	٤٢/٩٠ *	١/٩١ **	٧٢٠ /٦ **	٢١٧/٧٣ **
خطای a	٦	٢٢١ /٣٠	٣٦٥٠ / ٠٠	٤٨ / ٠٠	١٢٧/ ٠	٢١/٦٧
رقم	٢	٥ /٨٠ **	٣١/٣٠ **	٠ / ٢٦	٦١ /٠	٤١/٠٤
رقم× آبیاری	٤	٠/ ٤٩	٦/ ٥٨	٠/ ٠٩	١٦/ ٤٠	٨/٣٣
خطای b	١٨	٢١/ ٢٠	١٥٣٠ /٠٠	١ /٨	٨٢/ ٠	٣/١٠
ضریب تغییرات (٪)		٢/٣	٢/٦٦	٢/٩	٠/١٦	٠/١٠

* و ** به ترتیب نشانگر معنی‌ار بودن اثر عامل آزمایشی در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد می‌باشد.

جدول ۲- مقایسه میانگین‌های صفات اندازه‌گیری شده در برگ

تیمارهای آزمایشی	پرولین (میکرومول بر گرم وزن تر)	قندهای آزاد محلول (درصد)	پتاسیم (درصد)	محتوای نسبی آب برگ (درصد)	تعداد دانه در سنبله
آبیاری					
I_1	٣ / ٥ a	٣٦/ ٢٢ a	١/ ٩٦ b	٧٩/ ٦ a	٤٢/٩ a
I_2	٤/ ١ a	٣٧/ ٦٧ a	٢/ ٤٠ a	٧٥/ ٢ b	٤١/٧ a
I_3	٥/ ٧ b	٤١ /١٠ b	٢/ ٦٠ a	٦٧/ ١ c	٣٦/١ b
رقم					
بک کراس روشن	٣ /٥ b	٣٦ /٦٤ a	٢/ ٢١ a	٧٢/ ١ a	٣٤/٦ b
قدس	٤/ ٩ a	٣٩/ ٨٢ b	٢/٤٥ a	٧٥/ ٨ a	٤٧/١ a
مهدوی	٤/ ٦ a	٣٨/ ٥٣ b	٢/ ٣١ a	٧٣/ ٩ a	٣٩/٠b

میانگین‌های هر ستون که حداقل در یک حرف مشترک هستند، با استفاده از آزمون دانکن تفاوت معنی‌داری ندارند ($P<0.05$).

فهرست منابع:

۱. ارجمند، ا. م. و سیادت، س. ع.، ۱۳۷۷. مطالعه مهمترین شاخص‌های فیزیولوژیکی تحمل به تنش خشکی سورگوم علوفه‌ای در حضور یون پتاسیم. خلاصه مقالات پنجمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران، کرج، ۲۵۱ ص.

۲. امامی، ع.، ۱۳۷۵. روش‌های تجزیه گیاه (جلد اول). موسسه تحقیقات خاک و آب، وزارت جهاد کشاورزی، ۲۵۸ صفحه.

3. Bajii, M., Lutts, S. and Kinet, J., 2001. Water deficit effect on solute contribution to osmotic adjustment as a function of leaf ageing in three wheat cultivars performing differently in arid conditions. Plant Sci, 160: 669-681.
4. Bhaskaran, S., Smith, R. H. and Newton, R. J., 1985. Physiological change in cultured sorghum cell in response to induced water stress. Plant Physiol, 79: 266-269.
5. Johnson, R. C., Nguyen, H. T. and Croy, L. I., 1984. Osmotic adjustment and solute accumulation in two wheat genotypes differing in drought resistance. Crop Sci, 24: 951-962.

www.SID.ir

Archive of SID

6. Munns, R. and Weir, R., 1981. Contribution of sugars to osmotic adjustment in elongation and expanded zones of wheat leaves during moderate water deficits at two light levels. Aust. J. Plant Physiol, 81: 93-105.
7. Xue, Q., Zhu, Z., Musick, K. J. T., Astewart, B. A.. and Dusek, D. A.., 2006. Physiological mechanisms contributing to the increased water use efficiency in winter wheat under deficit irrigation. J. Plant Physiol, 163: 154-164.
8. Yemm, E. M. and Willis, A.J., 1954. The estimation of carbohydrates in plant extracts by anthrone. Biochem. J, 57: 508-514.

www.SID.ir

Archive of SID

This document was created with Win2PDF available at http://www.daneprairie.com.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.

www.SID.ir