Archive of SID

تنش‌های محیطی در علوم زراعی
Environmental Stresses in Crop Sciences
جلد نهم، شماره سوم، پاییز ۱۳۹۵
۳۰۶-۳۰۳

واکنش عملکرد دانه و فعالیت منبع ارقام گندم (*Triticum aestivum*) به تنش کمبود آب اعمال‌شده بعد از گرده‌افشانی

حمداله اسکندری[1*]، کامیار کاظمی[2]

۱. دانشیار گروه علمی کشاورزی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران. ۲. مربی گروه کشاورزی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

تاریخ دریافت: ۹۳/۰۶/۱۵؛ تاریخ پذیرش: ۹۴/۰۷/۲۹

چکیده

به‌منظور بررسی اثر تنش کمبود آب بعد از مرحله گرده‌افشانی بر عملکرد دانه و میزان فعالیت منبع ارقام گندم، یک آزمایش مزرعه‌ای به صورت کرتهای خرد شده بر پایه بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. تیمارهای آبیاری (I_1: تیمار شاهد یا آبیاری کامل و I_2: قطع کامل آبیاری بعد از مرحله‌ی گرده افشانی) در کرت‌های اصلی و ژنوتیپ‌های گندم (چمران، S-78-11، A، S-80-18 و S-82-10) در کرت‌های فرعی قرار گرفتند. وزن هزار دانه، تعداد دانه در سنبلچه و عملکرد دانه با اعمال تنش کمبود آب کاهش پیدا کردند. علی‌رغم اینکه بین ژنوتیپ‌های گندم ازنظر وزن هزار دانه، تعداد سنبلچه در سنبله و تعداد دانه در هر سنبله تفاوت معنی‌داری وجود داشت، اما کاهش عملکرد بین آنها تفاوت معنی‌داری نداشت. بیشترین کاهش عملکرد در شرایط تنش خشکی در ژنوتیپ S-80-18 مشاهده شد، در حالی که ژنوتیپ S-78-11 مقاوم‌ترین ژنوتیپ در برابر اثرات تنش خشکی بود. در تمامی ژنوتیپ‌ها، به‌جز ژنوتیپ S-80-18، محدودیت منبع در شرایط تنش خشکی نسبت به شرایط آبیاری مطلوب افزایش یافت.

***واژه‌های کلیدی*: عملکرد دانه، کمبود آب، گندم، محدودیت منبع.**

مقدمه

در نیم‌قرن اخیر، انتخاب ارقام متحمل به تنش خشکی در آخر فصل یکی از جنبه‌های مهم در تولید گندم بوده است (Lopez et al 2003). گندم مهم‌ترین گیاهان زراعی در جنوب غرب ایران است که در طول دوره‌ی پر شدن دانه، دارای بارندگی اندک و دمای بالا می‌باشد (Modhej 2006). پاسخ گیاه به تنش کمبود آب به چندین عامل ازجمله مرحله رشد گیاه زراعی، شدت و طول مدت تنش و خصوصیات رقم بستگی دارد (Beltrano and Marta 2008). تنش خشکی ممکن است در سراسر مراحل رشدی گیاه رخ دهد اما تأثیر آن بر کاهش عملکرد درصورتی‌که بعد از مرحله‌ی گرده‌افشانی رخ دهد بسیار زیاد است (Nouri-Ghanbalani et al 2009). خصوصیات مرفولوژیکی (Blum 2005)، فیزیولوژیکی (Liu et al., 2004) و فنولوژیکی (Austin 1987)، تحمل گندم به کمبود رطوبت در خاک را تحت تأثیر قرار می‌دهند. در شرایط متفاوت آبیاری، پیشنهاد شد که تعداد دانه در هر سنبله و تعداد سنبله در واحد سطح، حساس‌ترین اجزای عملکرد گندم به شرایط تنش خشکی می‌باشند (Guinata et al., 1993). همچنین گزارش شده است که تفاوت عملکرد دانه گندم در رژیم‌های مختلف آبیاری می‌تواند به دلیل تفاوت در تعداد سنبله در واحد سطح و تعداد دانه در هر سنبله باشد (Simane et al., 1993).

یکی از راه‌های دستیابی به عملکرد بالا در گندم، تخصیص بیشتر آسیمیلات‌ها به مخازن اقتصادی یا دانه است. در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری که دارای شرایط تنش گرما در انتهای فصل می‌باشند، ژنوتیپ‌های

* نگارنده پاسخگو: حمداله اسکندری. پست الکترونیک: ehamdollah@gmail.com.

www.SID.ir

Archive of SID

گندم معمولاً با محدودیت منبع مواجه می‌شوند. در این مناطق، زمانی که بیشترین نیاز به مواد فتوسنتزی برای رشد دانه وجود دارد، پیری زودرس برگ‌ها باعث کاهش تأمین مواد غذایی برای پر شدن دانه می‌شود (Modhej 2006).

در استان خوزستان، در اواخر فصل رشد و در مرحله بعد از گرده‌افشانی گندم معمولاً کمبود آب رخ می‌دهد؛ بنابراین، برای تولید پایدار محصول، انتخاب ارقام متحمل به تنش خشکی آخر فصل، ضروری است. بر این اساس، در تحقیق حاضر کوشش شده است ضمن بررسی اثر تنش خشکی آخر فصل بر فعالیت منبع، عملکرد و اجزای عملکرد دانه ژنوتیپ‌های گندم، متحمل‌ترین ژنوتیپ به شرایط تنش خشکی اعمال‌شده بعد از مرحله‌ی گرده‌افشانی، معرفی شود.

مواد و روش‌ها

آزمایش در سال زراعی ۸۵-۱۳۸۴ در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی شهرستان اهواز، ایستگاه گلستان، به‌صورت کرت‌های خردشده بر پایه بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا گردید، به‌طوری‌که رژیم‌های آبیاری (I_1: تیمار شاهد یا آبیاری کامل و I_2: قطع کامل آبیاری بعد از مرحله‌ی گرده‌افشانی) در کرت‌های اصلی و ژنوتیپ‌های گندم (چمران، S-78-11، A، S-80-18 و S-82-10) در کرت‌های فرعی قرار گرفتند. در تیمار شاهد، بوته‌ها در طول فصل رشد با میانگین فاصله آبیاری ۱۰ روز آبیاری شدند. عملیات زراعی کاشت و داشت گندم مطابق آنچه در منطقه انجام می‌شود، صورت پذیرفت. به‌منظور بررسی میزان محدودیت منبع، تیمار حذف سنبلچه (حذف ۵۰ درصد از سنبلچه‌های یک سمت سنبله و سنبله‌های دست‌نخورده)، در خطوط نیم‌متری از خطوط کاشت دوم و پنجم اعمال شد. پس از محاسبه وزن هزار دانه در تیمار شاهد (سنبله‌های دست‌نخورده) و حذف سنبلچه، میزان محدودیت منبع با استفاده از رابطه زیر محاسبه شد (Modhej, 2006):

$$SL = [(A / B) - 1] \times 100 \qquad [۱]$$

که در آن SL محدودیت منبع، A وزن دانه در تیمار قطع سنبلچه و B وزن دانه تیمار شاهد می‌باشد. در مرحله‌ی رسیدگی، پس از حذف اثرات حاشیه‌ای، عملکرد و اجزای عملکرد دانه اندازه‌گیری شدند. تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری Mini Tab و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح معنی‌داری هر صفت صورت گرفت.

نتایج و بحث

اثر متقابل رژیم آبیاری × ژنوتیپ برای صفات وزن هزار دانه، عملکرد دانه، تعداد سنبلچه در هر سنبله و تعداد دانه در هر سنبله معنی‌دار بود ($P\leq0.01$). بیشترین عملکرد دانه در رقم S-80-18 در شرایط آبیاری کامل به دست آمد. بااین‌حال، رقم اخیر در شرایط تنش کمبود آب کمترین عملکرد دانه را تولید کرد، به‌طوری‌که در شرایط تنش خشکی عملکرد دانه‌ی آن حدود ۳۱ درصد کاهش یافت. بحرانی و همکاران (Bahrani et al., 2013) گزارش دادند تنش کمبود آب بعد از مرحله گرده‌افشانی، عملکرد دانه گندم را کاهش می‌دهد. ممتازی (Momtazi, 2011) نیز نتایج مشابهی در مورد کاهش عملکرد دانه گندم به دلیل اعمال تنش خشکی بعد از گرده‌افشانی را گزارش داد. ژنوتیپ S-78-11 بیشترین تعداد سنبلچه در هر سنبله و تعداد دانه در سنبله را در شرایط آبیاری کامل تولید کرد اما در هر دو تیمار آبیاری، کمترین وزن هزار دانه را داشت. این رقم با کاهش چهاردرصدی عملکرد دانه، نسبت به تنش اعمال‌شده بعد از مرحله گرده‌افشانی بیشترین مقاومت را نشان داد.

تعداد دانه در بوته و وزن هزار دانه دو صفتی بودند که با اعمال تنش خشکی به‌طور معنی‌داری کاهش پیدا کردند. ماچادو و همکاران (Machado et al, 1993) گزارش دادند که تنش خشکی باعث کاهش اختصاص مواد فتوسنتزی به دانه و درنتیجه کاهش وزن هزار دانه شد. رویو و همکاران (Royo et al., 1999) نیز نتیجه گرفتند که کمبود آب در مرحله‌ی بعد از گرده‌افشانی، باعث کوتاه شدن طول دوره‌ی پر شدن دانه و درنتیجه کاهش وزن دانه می‌شود. در آزمایش حاضر، تنش خشکی، تعداد دانه در سنبله را کاهش داد.

گزارش شده است که ژنوتیپ‌هایی از گندم که با افزایش وزن دانه به حذف تعدادی از مخزن‌های گیاه (دانه‌ها) واکنش نشان دادند، دارای محدودیت منبع هستند (Modhej, 2006). تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد بین تنش خشکی و آبیاری مطلوب ازنظر تأثیر بر محدودیت منبع مشاهده شد. بیشترین و کمترین میزان محدودیت منبع به ترتیب به ژنوتیپ دیررس S-78-11

www.SID.ir

Archive of SID

(۴/۱۹ درصد) و ژنوتیپ زودرس S-80-18 (۵/۱۰ درصد) تعلق داشت. بااین‌وجود ژنوتیپ‌ها، به‌جز ژنوتیپ دیررس S-78-11، ازلحاظ آماری در یک سطح قرار داشتند (جدول ۱). محدودیت منبع در شرایط تنش خشکی نسبت به شرایط آبیاری مطلوب ۵۰ درصد افزایش یافت. در شرایط تنش خشکی به‌جز ژنوتیپ دیررس S-78-11 تمامی ژنوتیپ‌ها در یک سطح آماری قرار گرفتند. بااین‌حال ژنوتیپ دیررس S-78-11 با ۲۶/۴ درصد و ژنوتیپ زودرس S-80-18 با ۹/۳ درصد به ترتیب بیشترین و کمترین محدودیت منبع را دارا بودند.

جدول ۱. اثر متقابل آبیاری و رقم بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام گندم.

Table 1. The interaction between irrigation and cultivar for yield and yield component of wheat cultivars.

رژیم آبیاری Irrigation	رقم Cultivar	GY	SA	SS	GS	W	SL
I_1	**Chamran**	4320	353	15.5	44.6	33.7	20.3
	S-78-11	3995	382	18	52.3	29.6	31.1
	A	4062	396	16.8	53.5	35.3	19.8
	S-80-18	4669	477	16.4	43.7	32.6	22.1
	S-82-10	3829	369	17.6	52.8	33.7	26.6
I_2	**Chamran**	3853	474	14.7	41.7	30.5	29.7
	S-78-11	3923	369	16.9	48.7	28.5	40.4
	A	3459	390	16.6	48.4	33.2	26.5
	S-80-18	3556	458	15.9	42	30.6	28.1
	S-82-10	3400	374	17.5	47.5	31.7	26
LSD		53	ns	0.7	5	2	0.3

حروف مشترک در هر ستون تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد ندارند.

GY: عملکرد دانه، SA: سنبله در واحد سطح، SS: سنبلچه در سنبله،GS: تعداد دانه در سنبله W: وزن هزار دانه،، SL: محدودیت منبع. I_1: تیمار شاهد یا آبیاری کامل و I_2: قطع کامل آبیاری بعد از مرحله‌ی گرده‌افشانی

Similar letters in each columns indicate no significant difference at P≤0.01

GY: grain yield, SA: Spike per unit area, SS: Spikelet per spike, GS: grain per spike, W: 1000-grain weight, SL: source limitation. I_1: Control or fully irrigation, I_2: no-irrigation after anthesis.

نتیجه‌گیری

ارقام S-80-18 و S-78-11 بیشترین عملکرد دانه را به ترتیب در شرایط آبیاری کامل و تنش خشکی تولید کردند. کاهش عملکرد ژنوتیپ S-80-18 در شرایط تنش خشکی بیشتر از سایر ارقام بود. S-78-11 متحمل‌ترین ژنوتیپ به تنش خشکی بود. محدودیت منبع در شرایط تنش خشکی نسبت به شرایط آبیاری مطلوب ۵۰ درصد افزایش یافت.

منابع

Austin, R. B., 1987. Drought Tolerance in Winter Cereals. John Wiley and Sons., New York.

Bahrani, A., Hamedi, S., Tadayon, M.S., 2013. Response of wheat and barley to nitrogen and drought stress. Journal of Plant Ecophysiology. 13: 1-14. [In Persian with English Summary].

Beltrano, J., Marta, G.R., 2008. Improved tolerance of wheat plants to drought stress

www.SID.ir

Archive of SID

and rewatering by the arbuscular mycorrhizal fungus *Glomus claroideum*: Effect on growth and cell membrane stability. Brazilian Journal of Plant Physiology. 20, 112-116.

Blum, A., 2000. Mitigation of drought stress by crop management. Retrieved June 15, 2010, from http://www.plantstress.com/Articles/index.asp.

Guinata, F.R., Motzo, R., Deidda, M., 1993. Effect of drought on yield and yield components of durum wheat and triticale in Mediterranean environment. Field Crops Reseach. 33, 399-409.

Liu, H.S., Li, F.M., 2004. Deficiency of water can enhance root respiration rate of drought-sensitive, but not drought-tolerant spring wheat. Agricultural Water Mangement. 64, 41-48.

Lopez, C.G., Banowetz, G.M., Peterson, C.J., Kronstad, W.E., 2003. Dehydrin expression and drought tolerance in seven wheat cultivars. Crop Science. 43, 577-582.

Machado, E. C., Lagoa, A.M., Ticelli, M., 1993. Source-Sink relationship in wheat stress during three productive stage. Revista Brasileria de Fisiologia Vegetal. 5(2), 154-150.

Modhej, A., 2006. Effect of heat stress after anthesis on source limitation and grain yield in bread wheat genotypes, pp. 29. Proceeding of the 24th annual meeting of ESCB. Belgium.

Momtazi, F., 2011. Responses of different wheat cultivars to post anthesis drought stress. Journal of Plant Ecophysiology. 3: 1-17. [In Persian with English Summary].

Nouri-Ganbalani, A., Nouri-Ganbalani, G., Hassan-Panah, D., 2009. Effects of drought stress condition on the yield and yield components of advanced wheat genotypes in Ardabil, Iranian Journal of Food Agriculture and Environment. 7, 228-234. [In Persian with English Summary]

Royo, C., Voltas, J., Romegosa, I., 1999. Remobilization of pre-anthesis assimilates to the grain for grain only and Dual-Purpose triticale. Agronomy Journal. 91, 312-223.

Simane, B., 1993. Ontogenetic analysis of yield components and yield stability of durum wheat in water limited environments. Euphytica. 71, 211-219.

www.SID.ir