ارزیابی اثرات تنش خشکی بر روی خصوصیات زراعی- مورفولوژیکی ارقام گندم

نازیلا سلیقه[1]، مهرداد یارنیا[2]، علیرضا تاری نژاد[3]

1- کارشناس ارشد کشاورزی 2- دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه آزاد اسلامی
واحد تبریز، 3- گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه تربیت معلم آذربایجان
naniouss@yahoo.com

چکیده

به منظور بررسی اثرات سطوح مختلف آبیاری بر عملکرد ارقام گندم، تحقیقی در پاییز 1388 در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز به صورت کرت های خرد شده در قالب بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار در دو محیط آزمایشی بدون تنش (آبیاری پس از 80 میلی متر تبخیر از تشتک کلاس A) و تنش دار شامل دو سطح (آبیاری پس از 130 و 180 میلی متر تبخیر از تشتک کلاس A) به عنوان عامل اصلی و6 رقم گندم پاییزه شامل ارقام الوند، زرین، شهریار، گاسکوژن، سواسون و mv17 به عنوان عامل فرعی در نظر گرفته شد. هدف از این تحقیق، یافتن ارقام متحمل به شرایط تنش بود. ارقام از نظر صفات مورفولوژیک (ارتفاع بوته، طول پدانکل، طول سنبله و طول ریشک) و رابطه آنها با عملکرد دانه مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که سطوح آبیاری بر روی صفات طول پدانکل، طول سنبله، وزن هزار دانه و عملکرد دانه تاثیر داشته ، به طوری که باعث کاهش معنی داری در طول پدانکل (22/42%)، طول سنبله (14/38%)، وزن هزاردانه (57/84%) و عملکرد دانه (96/4%) شده و همچنین نتایج بیانگر همبستگی مثبت صفات طول پدانکل و وزن هزار دانه با عملکرد دانه بود. بیشترین و کمترین ضریب تغییرات مربوط به ارتفاع بوته (4/78%) و عملکرد دانه (29/30%) می باشد.

واژه های کلیدی : تنش خشکی، گندم، صفات مورفولوژیک، عملکرد دانه

مقدمه

افزایش جمعیت جهان و رشد اقتصادی در طی دهه های اخیر به طور گسترده ای منجر به افزایش تقاضا برای غذا شده است. برآورده نمودن این نیاز غذایی دشوار خواهد بود، زیرا بهترین زمین های زراعی جهان در حال حاضر مورد استفاده قرار می گیرند و شواهد کاهش عملکرد نیز در سرتاسر جهان به چشم می خورد. تحت این شرایط، کشاورزی نمی تواند نیاز غذایی جمعیت در حال رشد را برآورده کند. محققین در پی انقلاب سبز دیگری هستند. این انقلاب سبز جدید بر پایه بهبود تکنیک های مدیریت گیاهان زراعی همراه با بیوتکنولوژی گیاهی تاکید دارد. تنش خشکی مانند بسیاری از تنش های محیطی دیگر، اثرات زیانباری روی عملکرد گیاهان زراعی می گذارد و کمی آب قابل دسترس در بیشتر مناطق کشاورزی جهان، دلیل اصلی کاهش عملکرد غلات است (9). از این رو دستیابی به ارقامی که متحمل تنش در دوره های خاصی از رشد خصوصاً در مرحله پرشدن دانه در شرایط تنش خشکی هستند از اولویت خاصی برخوردار می باشند.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در پاییز سال 1388 در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز اجرا گردید.

این پژوهش به صورت کرت های خرد شده در قالب بلوک های کامل تصادفی با 3 تکرار در دو محیط آزمایشی بدون تنش (آبیاری پس از 80 میلی متر تبخیر از تشتک کلاس A) و تنش دار شامل دو سطح (آبیاری پس از 130 و 180 میلی متر تبخیر از تشتک کلاس A) به عنوان عامل اصلی و6 رقم گندم پاییزه شامل ارقام الوند، زرین، شهریار، گاسکوژن، سواسون و mv17 به عنوان عامل فرعی در نظر گرفته شد.کاشت بذور در 18 مهرماه 1388 به صورت هیرم کاری و کرتی انجام شد. هر کرت شامل 5 ردیف کاشت به طول 3 متر و فاصله 20 سانتی متر بود. فاصله کرت های اصلی از یکدیگر 150 سانتی متر و تراکم کاشت برای همه ارقام 400 بذر در متر مربع بود و برای جلوگیری از اثرات حاشیه ای خطوط کناری، نیم متر از ابتدا و انتهای ردیف به عنوان حاشیه منظور گردید. کودپاشی در 2 مرحله قبل از کاشت و ساقه روی انجام گرفت و مبارزه با علف های هرز به صورت روش دستی انجام گرفت. اولین آبیاری بعد از کاشت و آبیاری های بعدی تا اواخر پاییز ادامه یافت و بعد از آغاز رشد بهاره تا اوایل اردیبهشت ماه هر 7 روز یکبار و تنش خشکی از مرحله ساقه روی (اوایل اردیبهشت) بر اساس تبخیر 80، 130 و 180 میلی متر از تشتک کلاس A صورت گرفت.

نتایج و بحث

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد که بین سطوح مختلف آبیاری از نظر طول پدانکل، طول سنبله، وزن هزار دانه و عملکرد دانه اختلاف معنی داری وجود دارد، ولی بین ارقام مورد مطالعه در تمامی صفات به جز عملکرد دانه اختلاف معنی داری را نشان می دهد(جدول 1). در سطح بدون تنش (آبیاری پس از 80 میلی متر تبخیر از تشتک کلاس A)، بیشترین عملکرد دانه به میزان 834/70 گرم در مترمربع و در تیمار آبیاری پس از 180 میلی متر تبخیر از تشتک کلاس A، کمترین مقدار عملکرد (به میزان 425 گرم در مترمربع) بدست آمد و تیمارهای آبیاری پس از 130 و 180 میلی متر تبخیر از تشتک کلاس A کاهش 19/14 و 96/4 درصدی را نسبت به تیمار شاهد داشته اند. البته هر دو سطح تنش نسبت به شاهد کاهش معنی داری را به عملکرد دانه در واحد سطح تحمیل کرده بودند و هر چه شدت تنش بیشتر شده بود میزان کاهش در عملکرد نیز چشم گیرتر و بیشتر بود.

ارقام عکس العمل متفاوتی نشان ندادند. محققین گزارش نموده اند که خشکی از مهمترین عوامل غیر زیستی است که میزان تولید گیاهان زراعی را به شدت محدود می کند (4). کاهش عملکرد دانه در اثر تنش خشکی قبلا توسط محققین دیگری از جمله بائو و همکاران و لیو و همکاران(4و7) گزارش شده که با این نتایج منطبق است. عملکرد دانه رابطه ی مثبت و معنی داری با طول پدانکل و وزن هزار دانه دارد (جدول 3). کلارک و همکاران (5) ، گزارش کرده اند که در شرایط بدون تنش ، وزن دانه و در شرایط تنش خشکی تعداد دانه نقش موثرتری در عملکرد دارند.

سطوح مختلف تنش خشکی باعث ایجاد اختلاف معنی داری در وزن هزار دانه شده است، به طوری که سطوح آبیاری پس از 130 و 180 میلی متر تبخیر از تشتک کلاس A باعث کاهش به ترتیب (13/40 و 57/84) درصدی وزن هزار دانه نسبت به سطح شاهد (آبیاری پس از 80 میلی متر تبخیر از تشتک کلاس A) شده است. کاهش وزن دانه در اثر تنش می تواند ناشی از کاهش تامین ماده ی پرورده به دانه باشد. البته کاهش سرعت انتقال ماده ی پرورده و کاهش طول دوره پر شدن دانه می تواند این کاهش را تشدید کند (3). جهان بین و همکاران (1) در بررسی تنش خشکی جو گزارش کردند تنش در مرحله دانه بندی عملکر دانه، عملکرد بیولوژیک و وزن هزاردانه را به طور معنی داری کاهش داد. انجام مقایسات میانگین، دامنه ی تغییرات وسیعی را در وزن هزار دانه ی ارقام نشان داد. بیشترین وزن هزار دانه مربوط به رقم گاسکوژن و کمترین وزن هزار دانه مربوط به رقم سواسون می باشد. بالا بودن وزن هزار دانه با توجه به تاثیر مستقیم آن بر عملکرد محصول به عنوان نشانه ای از بالا بودن عملکرد رقم مورد نظر می باشد. مقایسه ی روابط همبستگی صفات نشان داد که بین وزن هزار دانه با طول پدانکل در سطح احتمال 5 درصد همبستگی مثبت و معنی داری دارد (جدول 3).

در 6 رقم گندم، تفاوت معنی داری از نظر ارتفاع بوته وجود داشت (جدول 2). کوتاه ترین رقم سواسون با 83/33 سانتی متر و بلندترین رقم، زرین با 106/5 سانتی متر بودند. تنش باعث کاهش معنی دار 27/80 درصدی ارتفاع بوته شده است. عدم معنی دار شدن اثر متقابل تیمارها، حاکی از روند یکسان تغییرات ارتفاع بوته ی ارقام تحت تنش بود. اینر و فورد (6) اعلام کرد که در شرایط تنش خشکی ژنوتیپ های پا بلند، عملکرد دانه ی بیشتری نسبت به ژنوتیپ های پاکوتاه داشتند. این پدیده را می توان به توانایی بیشتر لاین های پابلند برای جذب آب از خاک نسبت داد. مطالعه همبستگی بین صفات (جدول 3) نشان داد که بین ارتفاع با طول پدانکل، طول سنبله و طول ریشک همبستگی مثبت و معنی داری در سطح احتمال یک درصد وجود دارد.

سطوح مختلف تنش کم آبی باعث اختلاف معنی داری در طول پدانکل شده اند، به طوری که در آبیاری پس از 180 میلی متر تبخیر باعث کاهش 18/46 درصدی طول پدانکل نسبت به سطح شاهد (آبیاری پس از 80 میلی متر تبخیر از تشتک کلاس A) شده است. انجام مقایسات میانگین، به دامنه ی تغییرات وسیعی را در طول پدانکل ارقام نشان داد این تغییرات از 13/04 سانتی متر دررقم سواسون تا 20/02 سانتی متر در رقم شهریار در تغییر بود. با توجه به نقش پدانکل در فرآیندهای فیزیولوژیکی گیاه از جمله ذخیره ی مواد فتوسنتزی، لذا نتیجه می توان گرفت بالا بودن آن می تواند در انتخاب رقم برتر مورد توجه واقع شود. مطالعه همبستگی (جدول 3) نشان داد که بین این صفت با ارتفاع بوته و وزن هزار دانه و عملکرد دانه همبستگی مثبت و معنی داری وجود دارد.

جدول تجزیه واریانس نشان داد که در آبیاری پس از 130 و 180 میلی متر تبخیر از تشتک کلاس A، باعث کاهش 7/22 و 14/38 درصدی طول سنبله نسبت به سطح شاهد (آبیاری پس از 80 میلی متر تبخیر از تشتک کلاس A) شده است. تحقیقات نشان داده که خشکی، سطح برگ و میزان فتوسنتز در واحد سطح برگ را کاهش می دهد (8). لذا تحت این شرایط میزان اسمیلات های موجود برای رشد سنبله ها کاهش یافته و طول سنبله نیز کاهش می یابد. در بین ارقام مورد بررسی رقم الوند با 10/64 سانتی متر، بیشترین و رقم سواسون با 5/99 سانتی متر کمترین طول سنبله را دارا می باشند. افزایش طول سنبله باعث افزایش تعداد دانه در سنبله و در نتیجه افزایش عملکرد می گردد. همچنین سنبله با داشتن کلروفیل در فرآیند فتوسنتز گیاه مشارکت داشته ، لذا افزایش آن باعث افزایش سطح فتوسنتزی گیاه و در نتیجه افزایش تجمع ماده خشک در گیاه می گردد (2). مطالعه همبستگی صفات
(جدول 3) نشان داد که بین این صفت با ارتفاع بوته و طول ریشک در سطح احتمال 1% همبستگی مثبت و معنی داری وجود دارد.

ریشک به عنوان یک عضو از گیاه نقش مهمی در فرآیندهای فیزیولوژیکی و زراعی گیاه ایفا می کند، به طوری که وجود آن باعث افزایش تحمل گیاه در برابر تنش خشکی می گردد. وجود ریشک های طویل یکی از نشانه های سازگاری به خشکی در این گیاهان می باشد و یکی از مواردی است که می تواند کارآیی مصرف آب را پس از گرده افشانی افزایش دهد. در بین ارقام ، رقم الوند با 8/76 سانتی متر، بیشترین طول ریشک و رقم mv17 با 0/45 سانتی متر، کمترین طول ریشک را برخوردار بود. گندم های ریشک دار در مقایسه با انواع بدون ریشک در شرایط تنش خشکی محصول بیشتری تولید می کنند و ریشک از جمله صفات سازگاری به خشکی می باشد.مطالعه همبستگی صفات (جدول 3) نشان داد که بین طول ریشک با ارتفاع بوته و طول سنبله در سطح احتمال 1% همبستگی مثبت و معنی داری وجود دارد.

جدول 1- میانگین مربعات صفات مورد بررسی در ارقام گندم تحت تاثیر سطوح مختلف آبیاری

منابع تغییر	درجه آزادی	ارتفاع بوته	طول پدانکل	طول سنبله	طول ریشک	وزن هزاردانه	عملکرد دانه
تکرار	2	240/61*	43/87^{ns}	1/81 ^{ns}	3/61**	54/52 ^{ns}	412689/35*
سطوح آبیاری	2	57/52 ^{ns}	56/28**	5/26**	0/24 ^{ns}	954/42**	1702911/57**
خطای اصلی	4	29/22	2/80	0/43	0/105	27/47	55975/16
رقم	5	742/55**	52/92**	28/76**	108/33**	116/870**	70150/46 ^{ns}
اثر متقابل آبیاری در رقم	10	17/16 ^{ns}	2/94 ^{ns}	0/63 ^{ns}	0/071 ^{ns}	7/73 ^{ns}	59108/24 ^{ns}
خطای فرعی	30	20/38	4/44	0/717	0/250	8/97	52110/09
ضریب تغییرات (درصد)		4/78	13/27	10/53	10/82	8/97	29/30

ns ، * و ** به ترتیب غیر معنی داری و معنی داری در سطح احتمال 1% و 5% می باشد.

جدول2- مقایسه میانگین صفات مورد بررسی در ارقام گندم تحت تاثیر سطوح مختلف آبیاری

	تیمار	ارتفاع بوته	طول پدانکل	طول سنبله	طول ریشک	وزن هزار دانه	عملکرد دانه
سطوح آبیاری	I_1	94/58	17/90^{a}	8/59 ^{a}	4/48	38/91 ^{a}	834/70 ^{a}
	I_2	93/82	15/11 ^{b}	8/01 ^{b}	4/68	34/31 ^{b}	700/56 ^{b}
	I_3	93/24	14/62 ^{b}	7/51 ^{b}	4/68	24/65 ^{c}	425/000 ^{c}
ارقام گندم	الوند	102/8 ^{a}	14/55 ^{cd}	10/46 ^{a}	8/76 ^{a}	33/86 ^{b}	617/78
	زرین	106/5 ^{a}	16/84 ^{b}	9/99 ^{a}	6/42 ^{c}	30/04 ^{cd}	674/44
	شهریار	95/22 ^{b}	20/02 ^{a}	7/60 ^{b}	6/94 ^{b}	31/61 ^{bcd}	770/56
	گاسکوژن	85/87 ^{c}	14/67 ^{cd}	6/84 ^{b}	0/54 ^{e}	39/04 ^{a}	793/33
	سواسون	83/33 ^{c}	13/04 ^{d}	5/99 ^{c}	4/62 ^{d}	28/82 ^{d}	828/33
	mv17	93/60 ^{b}	16/15 ^{bc}	7/35 ^{b}	0/45 ^{c}	32/39 ^{bc}	836/11

جدول3- ضرایب همبستگی بین صفات مورد مطالعه

	صفت	1	2	3	4	5	6
1	ارتفاع بوته	1					
2	طول پدانکل	0/431 **	1				
3	طول سنبله	0/689**	0/067	1			
4	طول ریشک	0/477**	0/09	0/59**	1		
5	وزن هزاردانه	0/052	0/314*	0/162	-0/217	1	
6	عملکرد دانه	0/033	0/330*	-0/086	-0/187	0/690**	1

* و ** به ترتیب همبستگی معنی دار در سطح احتمال 5% و 1%

منابع

1. جهان بین ،ش.،ز.طهماسبی سروستانی ،ع. مدرس ثانوی ،و ق . کریم زاده.1382.اثر تنش خشکی بر عملکرد دانه،برخی از اجزای عملکرد و شاخص های مقاومت در ژنوتیپ های جو لخت.مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی .سال دهم.شماره4:34-25.
2. شفازاده ،م.، ا.امینی ،و م.ر.قنادها.1383.بررسی به تحمل به خشکی آخر فصل در ژنوتیپ های امید بخش گندم زمستانه و بینابین با استفاده از شاخص های حساسیت و تحمل به تنش.مجله نهال و بذر.جلد 2.صفحه 70-57.

3. ممنوعی،ا،و ب،ناخدا،1380،بررسی اثرتنش کم آبی بر عملکرد و اجزای عملکرد شش رقم جو،هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران ،موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج،2-4 شهریور،صفحه 611.

4. Bao , A., S. Wang, G.Xi,J. Zhang, and C. Wang. 2009. Overexpression of the

5. Arabidopsis H+- PPase enhanced resistance to salt and drought stress in transgenic alfalfa *(Medicago sativa L.)*. Plant Sci. 176: 232-240.

6. Clarke, J.M., T.F. Townley Smith, T.N. Mc Caig, and G. Green.1984. Growth analysis of sping wheat cultivars of varying drought resistance. Crop Sci. 24:573-590

7. 6-Inner,P.R.D.and M.A.Ford.1981.The effect of seed yield and water economy of winter wheat.Journal.agric.Sci.Camb.97:593-599.
7- Liu, Z., X. Zhang, J. Bai, B. Suo, P. Xu, and L. Wangb. 2009. Exogenous paraquat changes antioxidant enzyme activities and lipid peroxidation in drought-stressed cucumber leaves. Scientia Horticulturae. 121: 138-143.

8. Rajala, A., K. Hakala, P. Makela, S. Murinen, and P. Peltoen –Sainio .2009. Spring wheat response to timing of water deficit through sink and grain filling capacity. Field Crops Reaserch. 114(2): 236-271.

9. Wesley, B.B., O.E. Gregory, and C.B. Thonas. 2002. Molecular and physiological approaches to maize improvement for drought tolerance. J. Exp. Bot. 366: 13-25.