



ارزیابی تحمل به خشکی در ارقام جو با استفاده از عملکرد و اجزای عملکرد

امید نوروزی<sup>۱</sup>، الهه توکل<sup>۲\*</sup> و سید عبدالرضا کاظمینی<sup>۳</sup>

۱، ۲ و ۳ به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، استادیار و دانشیار و دانشکده نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز

[biotechtav@gmail.com](mailto:biotechtav@gmail.com)

### چکیده

این بررسی به منظور ارزیابی و شناسایی رقم های جو متحمل به خشکی در بین چهارده رقم خارجی و یک رقم شاهد ایرانی تحت شرایط آبیاری مطلوب و دیم انجام شد. آزمایش به صورت کرت های یک بار خردشده بر پایه طرح بلوک های کامل تصادفی و در سه تکرار در دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز در سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱ اجرا شد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تنش خشکی موجب کاهش معنی دار ( $p < 0.05$ ) تعداد سنبله در بوته، تعداد دانه در سنبله، وزن صد دانه، عملکرد دانه، وزن خشک شاخساره و شاخص برداشت در همه ارقام مورد مطالعه گردید. بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن رقم ۴۷ با اختلاف معنی داری با سایر ارقام دارای بیشترین وزن صددانه، عملکرد دانه، وزن خشک و شاخص برداشت در هر دو شرایط آبیاری مطلوب و دیم بود. بر اساس شاخص تحمل تنش (STI) رقم ۴۷ و رقم شاهد ایرانی (ریحان) به ترتیب دارای بیشترین و کمترین تحمل به تنش خشکی بودند.

واژه های کلیدی: تنش خشکی، جو، رقم.

### مقدمه

جو (*Hordeum vulgare* L.) از قدیمی ترین گیاهان زراعی است و پیشینه کشت آن به ۵ تا ۷ هزار سال پیش از میلاد می رسد که خاستگاه آن نیز مانند گندم منطقه هلال حاصلخیز می باشد. در مناطق خشک، بدلیل تحمل بیشتر جو به شرایط نامساعد محیطی و زودرس تر بودن نسبت به گندم، کشت جو بر گندم ترجیح داده می شود (۱). خشکی از مهم ترین عوامل تنش زای محیطی است که تولید محصولات کشاورزی را در مناطق خشک و نیمه خشک تحت تاثیر قرار داده و باعث کاهش تولید می شود (۲). در این پژوهش تحمل به خشکی در ۱۵ رقم جو بر اساس عملکرد و اجزای عملکرد ارزیابی گردید.

### مواد و روش ها

در این پژوهش مزرعه ای، ۱۴ رقم اروپایی جو و یک رقم ایرانی شاهد منطقه در دو شرایط آبیاری مطلوب و دیم در مرحله گلدهی در مزرعه تحقیقاتی آزمایشی دانشکده کشاورزی شیراز در سال زراعی ۹۱-۹۲ مورد مطالعه قرار گرفت. این مطالعه به صورت یک آزمایش اسپیلیت پلات بر پایه طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار طراحی شد. ارقام شامل ۱، ۳، ۳۶، ۴۷، ۴۹، ۵۳، ۶۵، ۷۰، ۸۰، ۱۰۱، ۱۱۱، ۱۲۰، ۱۲۴، ۱۲۸ و رقم شاهد ایرانی ریحان (۱۴۷) بودند. بذر هر رقم روی دو پشته به طول دو متر و فاصله ی بذور از هم روی هر پشته ۲۰ سانتی متر کشت شد. در انتهای فصل رشد برای اندازه گیری صفات تعداد سنبله، وزن صد دانه، تعداد دانه، عملکرد دانه، وزن خشک و شاخص برداشت، ۵ بوته از هر کرت فرعی با رعایت حاشیه از ۲ خط وسط به صورت تصادفی انتخاب و میانگین آنها محاسبه شد. شاخص تحمل (STI) از فرمول فرناندز محاسبه گردید (۴). تجزیه آماری داده ها با نرم افزارهای MINITAB و SAS 9.1 انجام شد و میانگین داده ها با استفاده از آزمون چند دامنه دانکن در سطح احتمال ۵ درصد مقایسه شد.



## نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر آبیاری و رقم بر تعداد سنبله، تعداد دانه در سنبله، وزن صد دانه، عملکرد دانه، وزن خشک و شاخص برداشت معنی دار بود ( $p < 0.05$ ). میزان کاهش عملکرد در شرایط تنش خشکی از ۶۶٫۶٪ در رقم ۱۰۱ تا ۱۲٫۷٪ در رقم ۵۳ متغیر بود.

نتایج مربوط به مقایسه میانگین های مربوط به صفات عملکرد و اجزای عملکرد ارقام مختلف با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن در هر دو شرایط آبیاری مطلوب و دیم در جدول ۱ آورده شده اند. تعداد سنبله در بوته و تعداد دانه در سنبله تحت تاثیر تنش خشکی در همه ارقام جو کاهش یافت. حساس ترین مرحله گیاه جو به خشکی مرحله گلدهی است، که کمبود آب در این مرحله موجب کاهش گلچه های بارور و در نتیجه کاهش تعداد دانه های سنبله می گردد (۱). در شرایط آبیاری مطلوب بیشترین و کمترین تعداد سنبله به ترتیب از ارقام ۷۰ و رقم شاهد ایرانی به دست آمد، در حالی که ارقام ۱۲۸ و ۱۰۱ به ترتیب دارای بیشترین و کمترین تعداد سنبله در شرایط دیم بودند (جدول ۱). در شرایط آبیاری مطلوب بیشترین و کمترین تعداد دانه در سنبله به ترتیب از ارقام ۵۳ و ۴۷ به دست آمد. همچنین در شرایط دیم نیز رقم های ۱۲۸ و ۴۹ به ترتیب دارای بیشترین و کمترین تعداد دانه در سنبله بودند.

تنش خشکی سبب کاهش معنی دار وزن صد دانه و عملکرد دانه گردید ( $p < 0.05$ ). وزن صد دانه در شرایط دیم در تمام ارقام کاهش یافت و رقم ایرانی در مقایسه با سایر ارقام بیشترین کاهش را نشان داد. رقم ۴۷ در هر دو شرایط دیم و آبی بطور معنی داری در مقایسه با سایر ارقام، عملکرد دانه بیشتری را به خود اختصاص داد (جدول ۱). رویو و همکاران (۳) نشان دادند که تنش خشکی از مرحله گرده افشانی تا رسیدن از طریق تشدید پیر شدن برگ ها، کاهش دوره رشد و کاهش سرعت پر شدن دانه سبب کاهش میانگین وزن دانه و کاهش عملکرد دانه می شود.

تنش خشکی دارای تاثیر کاهنده و معنی داری ( $p < 0.05$ ) بر وزن خشک شاخساره و شاخص برداشت در همه رقم های جو بود. بیشترین و کمترین وزن خشک در هر دو شرایط آبیاری مطلوب و دیم به ترتیب از ارقام ۴۷ و ۱۴۷ به دست آمد. تنش خشکی با تاثیر بر ساختمان کلروفیل و بسیاری از فرآیندهای فتوسنتز موجب کاهش تولید مواد پرورده شده و در نتیجه موجب کاهش وزن خشک می گردد (۲). در شرایط آبیاری مطلوب بیشترین و کمترین شاخص برداشت به ترتیب از ارقام ۴۷ و ۸۰ به دست آمد. همچنین در شرایط تنش آبی نیز رقم های ۱۲۰ و ۳۶ به ترتیب دارای بیشترین و کمترین شاخص برداشت بودند. کاهش شاخص برداشت تحت تنش خشکی به معنی تاثیر منفی بیشتر کمبود آب بر عملکرد دانه نسبت به عملکرد بیولوژیک در ارقام جو مورد مطالعه بود. همچنین بر اساس شاخص تحمل تنش (STI) ارقام ۴۷ و رقم شاهد ایرانی به ترتیب دارای بیشترین و کمترین تحمل به تنش بودند.

با توجه به نتایج بدست آمده بنظر می رسد رقم ایرانی در مقایسه با ارقام خارجی در هر دو شرایط آبیاری مطلوب و دیم از پتانسیل عملکرد کمتری برخوردار بوده، لذا استفاده از ارقام خارجی به منظور اصلاح ارقام داخلی برای افزایش مقاومت به خشکی قابل توصیه می باشد.



جدول ۱ - مقایسه میانگین عملکرد، اجزای عملکرد و شاخص تحمل به خشکی ارقام جو (دانه ۰/۰۵)

رقم	شرایط آبی مطلوب					شرایط دیم							
	عملکرد (گرم در بوته)	تعداد سنبله	تعداد دانه در سنبله	وزن صد دانه (گرم)	وزن خشک (گرم)	شاخص برداشت (درصد)	عملکرد (گرم در بوته)	تعداد سنبله	تعداد دانه در سنبله	وزن صد دانه (گرم)	وزن خشک (گرم)	شاخص برداشت (درصد)	STI
۱	۳۰۹ bc	۳۴۴ g	۵۶۸ c	۳۱۲ e	۸۳۳ a	۳۷۱ ef	۱۰۴ bc	۱۹۴ e	۲۵۷ e	۳۰ d	۳۴۹ d	۳۰۱ ab	۰/۰۷۶ gf
۳	۱۱۰ hi	۳۰۶ cd	۵۶۴ c	۳۱۲ e	۳۰۴ f	۳۶۳ f	۷۸ defgh	۹۸ i	۳۳۲ c	۳۳ c	۲۵۳ gh	۳۰۹ ab	۰/۰۸۰ e
۳۶	۱۵۹ g	۲۵۶ g	۴۲۳ f	۳۱۶ bc	۴۰۷ e	۳۹۱ def	۷۰۳ fgh	۳۳۸ c	۲۴۰ ef	۳۳ bc	۳۱۱ ef	۲۲۴ b	۰/۰۹۲ d
۴۷	۳۹۱ a	۳۱۳ c	۲۲۸ i	۴۱۲ a	۸۶۰ a	۴۵۸ a	۱۷۲ a	۲۲۰ cd	۱۵۸ h	۳۷ a	۵۱۶ a	۳۳۲ a	۰/۱۱۹ b
۴۹	۱۱۱ hi	۳۵۲ b	۲۱۱۲ i	۴۱۴ a	۲۵۰ g	۴۴۶ abc	۹۳ cdef	۱۸۲ ef	۱۲۷ h	۳۹ a	۲۶۵ g	۳۵۲ a	۰/۱۲۸ a
۵۳	۸۱۵ j	۲۶۵ fg	۶۵۶ a	۳۳ de	۳۳۵ g	۲۶۲ f	۷۴ efgh	۱۲۲ h	۳۰۳ d	۳۳ cd	۲۴۰ h	۳۰۹ ab	۰/۰۷۹ ef
۶۵	۳۱۸ b	۲۸۸ ed	۵۵۶ cd	۳۱۵ dc	۸۵۷ a	۳۷۰ ef	۱۰۸ cd	۱۶۶ gf	۳۶۵ b	۲۶ f	۳۸۵ c	۲۸۰ ab	۰/۰۷۰ g
۷۰	۱۹۱۸ fe	۳۷۸ a	۲۶۲ g	۳۱۶ bc	۴۹۱ d	۴۰۳ cdef	۸۱۵ defgh	۱۵۲ g	۱۵۵ h	۳۳ c	۲۹۵ f	۲۸۸ ab	۰/۰۹۰ d
۸۰	۱۲۱۵ h	۳۰۸ cd	۲۵۳ gh	۳۱۲ de	۳۴۵ f	۳۶۱ f	۴۴ efgh	۱۵۱ g	۱۵۲ h	۲۴ g	۲۷۱ g	۲۷۱۵ ab	۰/۰۶۰ h
۱۰۱	۱۷۷۷ fg	۲۹۲ ecd	۴۲۶ f	۳۱۵ bc	۴۲۴ e	۴۱۹ abcd	۵۹ gh	۷۱۸ j	۳۳۸ c	۲۷ ef	۲۰۲ i	۲۹۲ ab	۰/۰۷۳ gf
۱۱۱	۲۲۱۱ de	۲۹۹ ecd	۴۳۳ f	۳۱۵ dc	۵۴۸ c	۴۰۶ cdef	۱۱۱۸ bc	۳۱۵ d	۲۰۸ g	۲۴ g	۴۱۹ b	۲۸۲ ab	۰/۰۶۳ h
۱۲۰	۲۳۷ d	۳۷۴ a	۴۶۷ e	۳۱۷ b	۵۷۶ bc	۴۱۱ bcde	۱۶۴ b	۳۱۸ b	۳۱۸ cd	۳۹ a	۴۰۶ b	۳۶۱۵ a	۰/۱۱۰ c
۱۲۴	۱۰۸ hi	۲۸۳ ef	۵۳۲ d	۴۱۲ a	۲۴۹ g	۴۴۸ abc	۶۷ fgh	۲۲۲ cd	۲۲۲ fg	۳۵ b	۲۰۶ i	۳۲۱۸ a	۰/۱۱۴ c
۱۲۸	۳۷۹ c	۳۵۲ b	۶۱۴ b	۴۱۴ a	۶۱۳ b	۴۵۶ ab	۹۷ cdef	۳۹۱ a	۳۹۴ a	۲۸ e	۳۳۲ de	۲۹۴ ab	۰/۰۹۵ d
۱۴۷	۷۱۹ i	۱۸۸ h	۴۰۶ f	۳۱۱ e	۲۱۴ g	۳۷۳ def	۴۸ h	۹۱۹ i	۳۳۱ f	۲۱ h	۱۶۹ j	۲۸۱۵ ab	۰/۰۵۲ i

1. Emam, Y., 2010. Cereal Production. 4<sup>th</sup>ed, Shiraz University Press. 190 pp.



2. Farshadfar, E., Ghannadha, M., Zahravi, M and Sutka, J., 2001. Genetic analysis of drought tolerance in wheat. *Plant Breeding*. 114: 542-544.
3. Royo, C., Abaza, M., Blanco, R., Garcia del and Moral, LF. 2000. Triticale grain growth and morphometry as affected by drought stress, late sowing and simulated drought stress. *Australian Journal of Plant Physiology*. 27: 1051-1059.
4. Fernandez, G.C.J. 1992. Effective selection criteria for assessing plant stress tolerance. *Proceeding of a Symposium*. Taiwan. 257-270.

### Evaluation of drought tolerance in barley cultivars using yield and yield components

#### Abstract

This study was carried out in order to evaluation and assessment of tolerant genotypes to drought stress among 14 foreign and 1 Iranian barley cultivars. The experiment was conducted under both normal irrigation and drought stress conditions in a split plot experiment based on randomized complete block design with three replicates in College of Agriculture, Shiraz University during 2012-13. The ANOVA results revealed that drought stress significantly ( $p < 0.05$ ) reduces spike number per plant, grain number per spike, hundred kernel weight, grain yield, shoot dry weight and harvest index in all studied cultivars, however, the reduction rates were different among the cultivars. Based on Duncan's multiple range test cultivar 47 had the highest hundred kernel weight, grain yield, shoot dry weight and harvest index in both normal irrigation and drought stress conditions. The Stress Tolerance Index (STI) analysis indicated that the cultivar 47 and 147 were the most and the least drought stress tolerant cultivars, respectively.

Keywords: Barley, Drought stress, Cultivar.