

## ارزیابی پایداری و سازگاری عملکرد دانه ذرت (SC.704) با استفاده از رژیم های آبیاری

### مختلف تحت شرایط تنش خشکی

آرش آذرپناه<sup>۱\*</sup>، امید علیزاده<sup>۲</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان

۲- استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه آزاد اسلامی واحد فیروزآباد

\*Arash\_Azarpanah@yahoo.com

#### چکیده

کمبود آب غالباً یکی از مهمترین علل کاهش عملکرد ذرت در واحد سطح مناطق خشک و نیمه خشک به شمار می رود. بدین منظور، در تابستان سال ۱۳۸۸ آزمایشی به صورت کرت های خرد شده در قالب بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار، در ایستگاه تحقیقات کشاورزی شهرستان ارسنجان به اجرا درآمد. در این آزمایش تنش خشکی در مراحل مختلف رشد گیاه ذرت در سه سطح، (S1، S2، S3) به ترتیب تنش خشکی در مرحله رویشی، زایشی و مرحله پر شدن دانه گیاه ذرت عامل اصلی و سطوح آبیاری در سه سطح (I1، I2، I3) به ترتیب آبیاری پس از ۴۰، ۷۰ و ۱۰۰ میلیمتر تبخیر تجمعی (از تشتک کلاس A) عامل فرعی را شامل شد. نتایج نشان داد به طور محسوس شاخص هایی نظیر: وزن خشک، وزن هزاردانه، ارتفاع بوته، عملکرد در مورد هر یک از تیمارها از روند روبه رشدی با اعمال تنش در مرحله رویشی برخوردار بوده است که این مقادیر حاصل شده حاکی از وجود رابطه معنادار بین تنش در مرحله رویشی و تنش در مرحله زایشی می باشد به عبارت دیگر در مرحله پر شدن دانه همزمان با تبخیر ۱۰۰ میلیمتر آب از سطح تشت تبخیر کلاس A (حدود ۹ تن عملکرد) به مراتب بالاتر از مرحله رویشی با تبخیر ۴۰ میلیمتر (حدود ۸ تن عملکرد) می باشد. باید توجه داشت که اعمال تنش در مرحله زایشی با تبخیر ۷۰ میلیمتر (حدود ۷ تن عملکرد) بیشترین اثر را بر روی شاخص عملکرد دارا می باشد. همچنین دو فاکتور تنش خشکی در مراحل مختلف رشد گیاه ذرت و اعمال رژیم های مختلف آبیاری از اثر متقابل معناداری برخوردار نبود. واژگان کلیدی: ذرت (SC.704)، عملکرد دانه، تنش خشکی، رژیم آبیاری، تشت تبخیر

#### مقدمه

ذرت با نام علمی *Zea mays L.* یکی از گیاهان با ارزش زراعی است که تنوع، سازگاری بالا و ارزش غذایی فراوانش آنرا در ردیف مهمترین گیاهان زراعی جهان قرار داده است (نور محمدی و همکاران، ۱۳۷۶). اگرچه کلیه تنش های زنده و غیره زنده از عوامل مهم کاهش تولید محسوب می شوند اما تنش کمبود آب از عوامل اصلی محدودکننده تولید ذرت در مناطق خشک و نیمه خشک به شمار می آید (انتز و فلاور، ۱۹۹۰). برنامه ریزی آبیاری یک عملیات مدیریتی است که برای تعیین زمان آبیاری و مقدار آبی که در هر آبیاری باید بکار برده شود استفاده می شود. برنامه ریزی آبیاری در مزرعه تنش آبی گیاه را به حداقل رسانده و عملکرد را به حداکثر میزان خود می رساند. گیاه ذرت حساسیت بالایی نسبت به کمبود آب در مرحله گلدهی دارد. کمبود آب در مرحله گلدهی باعث تاخیر در ظهور گل تاجی و ابریشم شده و منجر به افزایش فاصله بین ۵۰ درصد گرده افشانی و ۵۰ درصد ظهور کاکل می گردد و در نهایت موجب می شود انتشار و دریافت دانه گرده تقریباً یا کلاً انجام نشود. ابریشم های ظاهر شده، ممکن است در اثر کمبود آب و درجه حرارت بالا خشکیده و در نتیجه پذیرش دانه گرده و بدنبال آن جوانه زدن و رشد لوله گرده در کلاله و داخل



تخمک ها تحت تاثیر قرار گرفته ، باروری بخوبی صورت نگیرد و در نهایت تعداد دانه در بلال کاهش یابد(واسون و همکاران ، ۲۰۰۰). هدف از اجرای این تحقیق بررسی پایداری و سازگاری عملکرد دانه ذرت (SC.704) با استفاده از رژیم های آبیاری مختلف تحت شرایط تنش خشکی در شرایط اقلیمی و خاک شهرستان ارسنجان می باشد.

#### مواد و روش ها

این آزمایش در تابستان سال زراعی ۱۳۸۸ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی شهرستان ارسنجان واقع در شمال شرقی شیراز اجرا گردید. طول جغرافیایی محل اجرای آزمایش ۵۲ درجه و ۵۴ ثانیه و عرض جغرافیایی ۳۰ درجه و ۲۸ ثانیه و ارتفاع ۱۶۰۰ متر از سطح دریا می باشد. آزمایش مزرعه ای در قالب طرح کرت های خرد شده با طرح پایه بلوک های کامل تصادفی در ۳ تکرار سازماندهی گردید. رقم ذرت دانه ای ۷۰۴ متعلق به گروه دیررس با طول دوره رویش ۱۲۵ - ۱۳۵ روز در اواخر بهار مورد کاشت قرار گرفت . با توجه به نوع طرح آزمایشی به کار رفته ۲۷ کرت با مساحت ۲۴ مترمربع به ابعاد ۶x۴ و شامل ۵ خط کشت در نظر گرفته شد. فاصله خطوط از یکدیگر ۷۵ سانتیمتر و فاصله بوته ها روی خط ۲۰ سانتیمتر و تراکم بوته ها در هکتار ۶۶۰۰۰ بوته و فاصله کشتهای اصلی از یکدیگر ۳ متر در نظر گرفته شد. بر اساس نتایج حاصل از تجزیه خاک طرح بافت خاک لومی رسی و درصد اشباع آن ۴۲ ، هدایت الکتریکی آن ۱/۷۲ ، اسیدیته کل اشباع ۷/۵۶ بود. کاشت به صورت کپه ای و با دست انجام و بلافاصله اقدام به آبیاری به صورت نشتی شد. پس از سبز شدن و استقرار گیاهچه با عمل تنکاری فقط یک بوته در هر کپه باقی ماند. اولین آبیاری (خاک آب) بلافاصله بعد از کاشت صورت گرفت و آبیاری بعدی بر حسب نیاز گیاه در اوایل دوره های کوتاه مدت (۶-۷ روزه) و با گذشت زمان دوره های زیادتر (۹-۱۰ روزه) انجام گرفت. چند روز پس از سبز شدن در محل هایی که بذر سبز نشده بود عملیات واکاری انجام گرفت تا تراکم مورد نظر با فواصل منظم بدست آید . دو نوبت باقیمانده از کود اوره به میزان ۱۵۰ کیلوگرم (۶۹ کیلوگرم ازت خالص) در زمان ۴-۶ برگی و ۱۰۰ کیلوگرم (۴۶ کیلوگرم ازت خالص) در زمان ظهور گل نر در فاصله تقریبی ۱۰ سانتی متری درون ردیفها به خاک مزرعه اضافه شد. وجین علف های هرز نیز در دو مرحله زمانی صورت پذیرفت. با توجه به اهداف کلی طرح دو فاکتور تنش خشکی و رژیم های آبیاری مختلف و اثر متقابل آنها ، بر روی برخی از صفات فیزیولوژیکی ذرت تابستانه (هیبرید S.C704) جهت حصول بیشترین عملکرد، در این آزمایش تنش خشکی در مراحل مختلف رشد گیاه ذرت در سه سطح (S1، S2، S3) به ترتیب تنش خشکی در مرحله رویشی، زایشی، پر شدن دانه گیاه ذرت و عامل فرعی در سه سطح (I1، I2، I3) به ترتیب آبیاری پس از ۴۰ ، ۷۰ و ۱۰۰ میلیمتر تبخیر جمعی (از تشتک کلاس A) را شامل شدند. نحوه اعمال تیمارهای تنش خشکی در مرحله رشد رویشی (S1): آبیاری کرت های مورد نظر در این تیمار از زمان ۴ تا ۵ برگی تا ظهور اولین گل نر ذرت (تاسل) صورت گرفت . در طول مدت رشد رویشی ذرت ، گیاه تحت تنش رطوبتی شدید قرار گرفت . تا پایان فصل رشد آبیاری بر اساس تبخیر جمعی از تشتک تبخیر صورت پذیرفت. تنش خشکی در مرحله رشد زایشی (S2): آبیاری کرت های مورد نظر در این تیمار با ظهور کامل تاسل ها و شروع گرده افشانی و تا زمان آغاز دانه بندی ذرت تا پایان دوره رشدی بر اساس تبخیر جمعی از تشتک تبخیر ادامه یافت. تنش خشکی در مرحله خمیری شدن دانه (S3): آبیاری کرت های مورد نظر این تیمار پس از گرده افشانی کامل و شروع پر شدن دانه ها تا پایان دوره رشدی بر اساس تبخیر جمعی از تشتک تبخیر صورت پذیرفت. نیاز آبی گیاه و میزان آب مورد نیاز گیاه با استفاده از تشتک تبخیر محاسبه شد بدین صورت که تبخیر روزانه از تشتک اندازه گیری و سپس با توجه به ضریب تشتک و ضریب گیاهی میزان آب مورد نیاز در هر مرحله آبیاری تعیین گردید . آبیاری کلیه کرت ها توسط لوله پلی اتیلن انجام شد و حجم ورودی آب به کرت ها با کنتور کنترل شد. ارتفاع گیاه بر اساس ۸ مرحله نمونه برداری از مرحله رشد رویشی تا مرحله رسیدگی

فیزیولوژیکی بدست آمد. زمان برداشت (اواسط مهرماه) و محاسبات آماری بر اساس ۱۴٪ رطوبت دانه در ۲ خط وسط هر کرت انجام گردید. برای اندازه گیری صفات تعداد ۲۵ بلال از هر کرت انتخاب و محاسبات آماری جهت اندازه گیری صفاتی نظیر: وزن خشک، وزن هزاردانه، عملکرد صورت پذیرفت. محاسبات آماری شامل تجزیه واریانس ساده و مقایسه میانگین ها با روش آزمون دانکن صورت پذیرفت. محاسبات آماری و رسم نمودارها با استفاده از نرم افزارهای رایانه ای SAS و Excel انجام گردید.

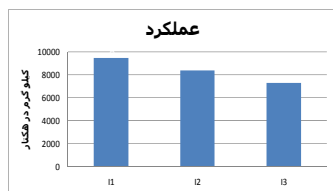
### نتایج و بحث

تجزیه واریانس داده ها برای صفات مختلف نشان داد که اعمال تنش خشکی در مراحل مختلف رشد گیاه ذرت در سه سطح، اثر معنی دار بر عملکرد، وزن خشک، وزن هزاردانه دارا بود. نتایج نشان داد که تنش خشکی در مراحل مختلف رشد گیاه ذرت در سه سطح اثر معناداری ( $P < 0.05$ ) بر صفات اندازه گیری شده دارا بوده است. همچنین با نتایج ارائه شده می توان دریافت که شاخص های وزن خشک، وزن هزاردانه و عملکرد در مورد هر یک از تیمارها از روند روبه رشدی با اعمال تنش در مرحله رویشی برخوردار بوده است که این مقادیر حاصل شده حاکی از وجود رابطه معنادار بین تنش در مرحله رویشی و تنش در مرحله زایشی می باشد. با توجه به شکل (۱) شاخص عملکرد در مرحله پرشدن دانه همزمان با تبخیر ۱۰۰ میلیمتر آب از سطح تشت تبخیر کلاس A به مراتب بالاتر از مرحله رویشی با تبخیر ۴۰ میلیمتر می باشد. باید توجه داشت که اعمال تنش در مرحله زایشی با تبخیر ۷۰ میلیمتر بیشترین اثر را بر شاخص عملکرد دارا می باشد، همچنین با توجه به شکل (۲) بیشترین شاخص عملکرد همزمان با آبیاری در زمان تبخیر ۴۰ و ۷۰ میلیمتر آب از سطح تشت تبخیر حاصل شد و کمترین میزان عملکرد مربوط به آبیاری در زمان ۱۰۰ میلیمتر تبخیر از سطح تشت تبخیر بود. رشیدی (۱۳۸۴) اثر تنش خشکی را در مراحل مختلف رشد ذرت بررسی نموده و به این نتیجه رسید که تنش در مرحله رشد رویشی حداقل اثر را روی عملکرد دانه داشته در حالیکه بیشترین کاهش عملکرد دانه در اثر اعمال تنش در مرحله رشد زایشی بود. با توجه به شکل (۳) شاخص وزن خشک در مرحله پرشدن دانه همزمان با تبخیر ۱۰۰ میلیمتر آب از سطح تشت تبخیر کلاس A به مراتب بالاتر از مرحله رویشی با تبخیر ۴۰ میلیمتر می باشد. باید توجه داشت که اعمال تنش در مرحله رویشی با تبخیر ۴۰ میلیمتر بیشترین اثر را بر شاخص وزن خشک دارا می باشد، همچنین با توجه به شکل (۴) بیشترین شاخص وزن خشک همزمان با آبیاری در زمان تبخیر ۴۰ و ۷۰ میلیمتر آب از سطح تشت تبخیر حاصل شد و کمترین میزان وزن خشک مربوط به آبیاری در زمان ۱۰۰ میلیمتر تبخیر از سطح تشت تبخیر بود. نتایج آزمایش صارمی و سیادت (۱۳۷۴) در خصوص بررسی اثرات تنش ناشی از فواصل آبیاری (آبیاری پس از ۴۰، ۷۰، ۱۰۰، ۱۲۰ میلیمتر) تبخیر از تشت تبخیر کلاس A نشان داد که افزایش فواصل بین آبیاری ها و تنش ناشی از آن باعث کاهش معنادار عملکرد ماده خشک از ۲۱/۱۵ به ۱۸/۸۱ تن در هکتار و عملکرد دانه از ۱۰/۵۶ به ۸ تن در هکتار به ترتیب در تیمار دوم و چهارم گردید. با توجه به شکل (۵) شاخص وزن هزاردانه در مرحله رویشی همزمان با تبخیر ۴۰ میلیمتر آب از سطح تشت تبخیر کلاس A به مراتب بالاتر از مرحله زایشی با تبخیر ۷۰ میلیمتر می باشد. باید توجه داشت که اعمال تنش در مرحله پرشدن دانه با تبخیر ۱۰۰ میلیمتر بیشترین اثر را بر شاخص وزن هزاردانه دارا می باشد، همچنین با توجه به شکل (۶) بیشترین وزن هزاردانه همزمان با آبیاری در زمان تبخیر ۴۰ میلیمتر آب از سطح تشت تبخیر حاصل شد و کمترین میزان وزن هزاردانه مربوط به آبیاری در زمان ۱۰۰ و ۷۰ میلیمتر تبخیر از سطح تشت تبخیر حاصل شد. کلاسن و شاو (۱۹۷۰) گزارش نمودند معمولا حداکثر کاهش در تعداد دانه هنگام بروز تنش رطوبتی در زمان گرده افشانی و مرحله پرشدن دانه بروز می کند. همچنین با توجه به شکل (۷) بیشترین شاخص ارتفاع بوته همزمان با آبیاری در زمان تبخیر ۴۰ و ۷۰ میلیمتر آب از سطح تشت تبخیر حاصل شد و کمترین میزان ارتفاع بوته مربوط به آبیاری در زمان ۱۰۰ میلیمتر تبخیر از سطح تشت تبخیر بود. پاندی و همکاران (۲۰۰۰)

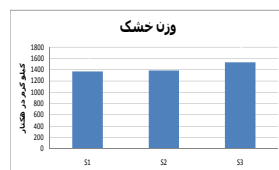
گزارش کردند که کم آبیاری در اوایل رشد رویشی، شاخص سطح برگ، ارتفاع بوته و سرعت رشد گیاه و ماده خشک را در گیاه ذرت به مقدار کاهش می دهد و در مرحله زایشی باعث کاهش شدید این شاخص ها می شود.  
 نمودار ۱: اثر سطوح مختلف تنش خشکی بر عملکرد



نمودار ۲: اثر رژیم های مختلف آبیاری بر عملکرد



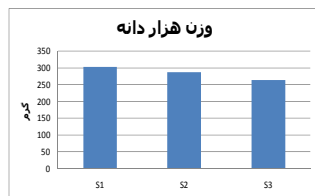
نمودار ۳: اثر سطوح مختلف تنش خشکی بر وزن خشک



نمودار ۴: اثر رژیم های مختلف آبیاری بر وزن خشک



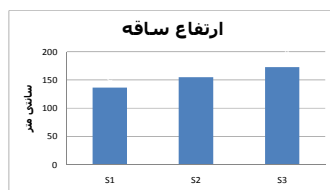
نمودار ۵: اثر سطوح مختلف تنش خشکی بر وزن هزار دانه



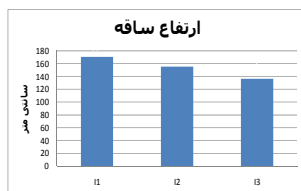
نمودار ۶- اثر رژیم های آبیاری مختلف بر وزن هزار دانه



نمودار ۷- اثر سطوح مختلف تنش خشکی بر ارتفاع گیاه



نمودار ۸- اثر رژیم های مختلف آبیاری بر ارتفاع گیاه



منابع

- ۱-سرمد نیا، غ. و کوچکی، ع. ۱۳۷۱. جنبه های فیزیولوژیکی زراعت دیم. انتشارات جهاد دانشگاهی، مشهد. ص ۳۰-۱۶.
  - ۲-شورگشتی، م. ۱۳۷۷. بررسی انتخاب بهترین الگوی کاشت و تراکم و تاثیر آنها روی صفات کیفی و کمی ذرت سیلویی SC704 تحت شرایط آب و هوایی کرج. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج.
  - ۳-نورمحمدی، ق، سیادت، ع. و کاشانی، ع. ۱۳۷۶. زراعت غلات. دانشگاه شهید چمران اهواز. ص ۳۹.
- 4-Entz, M. H., and D. B. Flower. 1990. Differential agronomic responses of winter wheat cultivars to pre-anthesis environmental stress. *Crop Sci.* 30: 1119-1123.



---

## Evaluation stability and compatibility of yield on maize (SC.704) with using different irrigation regimes under drought stress condition

Azarpanah A1., Alizadeh O2.

1- M.SC, Faculty of Agriculture, Arsenjan Islamic Azad University,

2-Assistant Professor, Faculty of Agriculture, Firoozabad Islamic Azad University

### Abstract

Water shortage is one of the most important factor that limiting crop yield in arid and semi-arid regions. In order, for Evaluation of drought and irrigation effects at different growth stages on corn yield (SC.704)an experiment was conducted in agriculture research station of arsenjan during summer 2009. Experiment design study was based on split plot and randomized complete blocks (RCB) in three replications. In this study, water stress was stimulated at different growth stages of corn in total three levels. The main factors were included S1, S2, S3 drought stress through vegetative, reproductive, grain filling stages in corn, respectively. Secondary factors were consists of three irrigation levels named as I1, I2, I3. Irrigation was performed after 40, 70, 100 mm of cumulative evaporation (pan class A). Results illustrate that factors such as, seed yield, 1000 seed weight, dry matter, plant height in each treatment had a growing trend during drought stress at vegetative stage. There was a significant relationship between water deficit in vegetative stage and reproductive stage. In other words, at vegetative stage with 40 mm water evaporation from class A pan, the seed yield(8t/h) was higher than the reproductive stage with 70 mm evaporation (7 t/h seed yield). It should be noted that drought stress at grain filling stage with the evaporation of 100 mm (9 t/h seed yield) has the greatest effect on physiological parameters.

**Key words:** Corn (SC.704), drought stress, irrigation regimes, yield, evaporation pan A