

# بررسی اثر تنش خشکی بر روی برخی صفات مورفولوژیک، فیزیولوژیک و عملکرد دانه و علوفه 14 هیبرید دو منظوره ذرت

مهدیه سلطانی<sup>1</sup>، فرهاد عزیزی<sup>2</sup>، محمدرضا چایچی<sup>3</sup>، حسین حیدری شریف آباد<sup>4</sup>

1- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، 2- عضو هیات علمی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج،

3- عضو هیات علمی دانشگاه تهران، 4- عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

[Soltanimahdiyeh@yahoo.com](mailto:Soltanimahdiyeh@yahoo.com)

## چکیده

به منظور بررسی اثرات تنش خشکی بر صفات مختلف هیبریدهای ذرت، آزمایشی در موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج در تابستان سال 1389 انجام شد. طرح آزمایشی به صورت کرت‌های خرد شده بر پایه بلوک کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. کرت‌های اصلی شامل سه سطح آبیاری پس از 70، 100 و 130 میلی‌متر تبخیر از سطح تشتک تبخیر استاندارد کلاس A بود که در هر نوبت آبیاری مقدار آب وارد شده به هر کرت توسط کنتورهای تعبیه شده در مسیر آب اندازه‌گیری می‌گردید. 14 هیبرید ذرت شامل 11 هیبرید جدید و 3 هیبرید شاهد (KSC704, KSC720, KSC700) نیز در کرت‌های فرعی قرار داده شدند. نتایج نشان داد که تنش کم آبیاری باعث افزایش ASI (فاصله زمانی میان گرده افشانی تا ظهور سیلک) گردید. از طرفی میزان کلروفیل در برگ تاسل (آخرین برگ) و در کل بوته بر اثر تنش کم آبیاری کاهش نشان دادند. کاهش در عملکرد دانه، عملکرد علوفه خشک و علوفه تر نیز بر اثر اعمال تنش معنی‌دار بود.

واژه‌های کلیدی: هیبریدهای ذرت، تنش خشکی، عملکرد دانه، عملکرد علوفه، کلروفیل

## مقدمه

نیاز به ذرت در کشور به دلیل نیاز روزافزون به علوفه و دانه آن جهت تغذیه دام، طیور و انسان رو به افزایش است. با توجه به اینکه ذرت گیاهی است که نیاز آبی زیادی دارد و با در نظر گرفتن اینکه منابع آبی در کشور محدود می‌باشد، ایجاد و تولید هیبریدهای جدیدی که تحمل خشکی در آنها مناسب بوده و عملکردشان در حد اقتصادی باشد ضروری است. کاهش میزان آبیاری از جهات متفاوتی بر گیاه ذرت اثر می‌گذارد. خلیلی و همکاران با توجه به نتایج بررسی تنش خشکی به عنوان یکی از محدودیت‌های تولید دانه ذرت در ایران بیان کردند؛ در شرایط خشکی، فاصله بین پرچم دهی تا سیلک دهی، تعداد روزها تا ظهور سیلک، درصد پوشش سبز و تعداد دانه در ردیف، مهمترین خصوصیات برای انتخاب هیبریدهای مقاوم به تنش خشکی در ذرت هستند (4). رشیدی 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 حالی که بیشترین کاهش عملکرد دانه در اثر اعمال تنش در مرحله رشد زایشی بود (1). ستر و همکاران بیان نمودند که فرایند دانه بندی در گیاه ذرت به وسیله فتوسنتز برگ‌ها، میزان قندها، نشاسته، آبتسیک اسید و سیتوکینین تعیین می‌شود و کمبود آب به مدت پنج روز پیش از گرده افشانی و نیز در مراحل اولیه گرده افشانی موجب کاهش دانه بندی در نواحی انتهایی بلال می‌شود (2). مسجدی و همکاران در تعیین مناسب ترین دور آبیاری ذرت تابستانه بیان کردند با افزایش فواصل آبیاری، سرعت رشد محصول، سرعت جذب خالص، سرعت رشد نسبی گیاه، ویژگی‌های برگ همچون نسبت سطح برگ و شاخص سطح برگ کاهش می‌یابند (3). آتای در بررسی تغییرات ارتباطات آبی و عملکرد ژنوتیپ‌های ذرت در پاسخ به استرس خشکی به این نتیجه رسید که در همه ژنوتیپ‌ها، گیاهان استرس دیده دارای مقدار  $-0,47$  مگاپاسکال پتانسیل اسمزی کمتری نسبت به شاهد بودند. کاهش مقدار  $\square w$  و RWC همراه با کاهش هدایت روزنه‌ای و مقدار فتوسنتز بود. همچنین نتایج نشان دادند که مرحله تاسل دهی نسبت به مرحله رویشی به خشکی حساس‌تر است به گونه‌ای که مقدار عملکرد دانه به طور چشمگیری کاهش یافت (5).

## مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثر تنش کم آبیاری بر روی هیبریدهای ذرت، آزمایشی به صورت طرح آزمایشی کرت‌های خرد شده در قالب بلوک کامل تصادفی با سه تکرار در سال 1389 در کرج، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر و در مزرعه آزمایشی بخش تحقیقات ذرت و گیاهان علوفه‌ای با مختصات عرض جغرافیایی 50 درجه و 55 دقیقه شرقی و طول جغرافیایی 35 و 47 دقیقه شمالی با ارتفاع 1254 متر از سطح دریا انجام شد. میانگین بارندگی سالانه محل آزمایش 275 میلیمتر است و منطقه دارای زمستان‌های سرد می‌باشد. فاکتور اصلی شامل سه رژیم آبیاری (آبیاری پس از بترتیب 70، 100 و 130 میلیمتر تبخیر از تشتک تبخیر استاندارد کلاس A) و 14 هیبرید ذرت شامل 11 هیبرید جدید که توسط بخش تحقیقات ذرت و گیاهان علوفه‌ای موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر تولید گردیده‌اند و سه هیبرید تجاری ذرت (KSC700، KSC704 و KSC720) به عنوان شاهد به عنوان فاکتور فرعی با تراکم کاشت 75000 بوته در هکتار در نظر گرفته شدند. انتقال آب به هر کرت از طریق لوله‌های هیدروفوم انجام می‌شد و مقدار آبیاری در هر دوره آبیاری، توسط کنتور اندازه‌گیری گردید. برای اندازه‌گیری مقدار محتوای کلروفیل برگ از دستگاه کلروفیل متر سیار مدل Opti-sciences ccm-200 استفاده شد. از هر کرت فرعی 10 بوته به صورت تصادفی در انتهای مرحله شیری برداشت شده و وزن بوته و اجزای مختلف آن (برگ، بلال، ساقه، غلاف) بطور جداگانه توزین گردیدند. سپس 10 بوته برداشت شده، جهت اندازه‌گیری علوفه خشک به مدت 4 روز در آون با دمای 70 درجه سانتیگراد خشک شده و توزین گردیدند. برای اندازه‌گیری عملکرد دانه هر کرت، بلال همه بوته‌های کرت به غیر از بوته‌های حاشیه‌ای برداشت شد. دانه بلال‌ها بوسیله دستگاه شیلر جدا شده، رطوبت آنها اندازه‌گیری و سپس توزین گردیدند. نهایتاً عملکرد دانه با رطوبت 14% و به صورت کیلوگرم در هکتار گزارش شد. در نهایت داده‌ها توسط نرم افزار آماری SAS بررسی شد.

## نتایج و بحث

به طور کلی نتایج نشان دادند که اعمال تنش باعث کاهش مقدار عملکرد دانه و علوفه و مقدار محتوای کلروفیل در برگ تاسل و کل بوته شد، اما مقدار ASI را افزایش داد.

جدول تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه هیبریدهای ذرت تحت تاثیر 3 تیمار تنش کم آبیاری

عملکرد علوفه kg/ha	عملکرد علوفه خشک kg/ha	عملکرد دانه kg/ha	میانگین کلروفیل بوته	میانگین کلروفیل برگ تاسل	ASI	Df	S.O.V
3,40 *	9,18 **	3,52 *	11,63 **	2,17 ns	3,51 *	2	تکرار
51,47 **	8,16 *	7,21 *	15,06 *	62,68 **	37,90 **	2	تنش
0,30 ns	2,15 ns	9,02 **	3,94 **	1,19 ns	0,30 ns	4	خطای a
1,35 ns	0,73 ns	2,91 **	2,89 **	7,28 **	2,19 *	13	هیبرید
0,95 ns	0,71 ns	0,97 ns	1,62 *	3,72 **	0,65 ns	26	هیبرید × تنش
101179714	8931381	1274259,1	30,341593	19,891838	3,3174603	78	خطای b
15,62296	16,21857	18,95261	15,37240	5,73686	41,57520	-	CV

با توجه به جدول تجزیه واریانس و مقایسه میانگین داده‌ها مشخص شد که مقدار ASI بر اثر تنش افزایش یافته که موجب عدم همپوشانی زمان رسیدگی کرده و تارهای ابریشمی است. بین آبیاری کامل و تنش خفیف تفاوت معنی داری وجود نداشت ولی تنش شدید باعث افزایش بیشتر ASI و کاهش تلقیح در بوته‌ها گردید. هیبرید شماره 20 دارای بیشترین میزان ASI و نامناسب ترین هیبرید از این لحاظ بود در حالی که هیبرید شماره 23 دارای کمترین مقدار ASI را حتی نسبت به شاهد‌ها دارا بود. مقدار

کلروفیل نیز در برگ تاسل و کل بوته بر اثر تنش کاهش معنی داری داشت. اما مقدار کاهش بین تیمار بدون تنش و تیمار با تنش خفیف معنی دار نبوده و فقط گیاه بر اثر تنش شدید نسبت به تیمار بدون تنش کاهش معنی داری نشان داده است. هیبرید شماره 3 که از هیبریدهای جدید است بیشترین مقدار محتوای کلروفیل را هم در برگ تاسل و هم در کل بوته دارا بود در حالی که هیبرید شماره 5 شاهد KSC704 است کمترین مقدار کلروفیل داشت و بیشترین کاهش را بر اثر تنش نشان داد. عملکرد علوفه تر و خشک نیز بر اثر تنش نسبت به تیمار آبیاری کامل کاهش معنی داری یافت، اما بین دو تنش خفیف و شدید تفاوت معنی داری وجود نداشت. هیبریدها از نظر علوفه خشک یکسان عمل کرده و همگی در یک گروه میانگینی قرار گرفتند ولی از نظر علوفه تر هیبرید 4 که شاهد KSC700 بود بیشترین مقدار را داشته و هیبرید های 6 و 11 نیز بعد از آن در همین گروه میانگینی قرار گرفتند. عملکرد دانه نیز مانند عملکرد علوفه دارای تفاوت معنی داری بین تیمارهای بدون تنش و تحت تنش بوده ولی بین تنش های خفیف و شدید تفاوت معنی داری ملاحظه نگردید. گرچه اجزای عملکرد دانه هیچکدام به تنهایی دارای اثر معنی داری نبودند اما برآیند کاهش آنها باعث کاهش معنی دار عملکرد کل دانه شد. هیبرید شماره 3 دارای بیشترین میزان تولید دانه بود. هر سه شاهد از نظر میزان عملکرد دانه نسبت به سایر هیبریدهای مورد مطالعه در حد متوسط و پایین قرار داشتند.

#### میزان و راندمان آبیاری در تیمارهای مختلف آبیاری

70 میلیمتر	100 میلیمتر	130 میلیمتر	
9247/074	7955/222	7466/333	علوفه
9691/519	8488/556	8088/556	دانه
1	%13/97	%19/26	راندمان آبیاری برای علوفه
1	%12/41	%16/54	راندمان آبیاری برای دانه
10 متر مکعب	8 متر مکعب	7 متر مکعب	میزان آبیاری هر قطعه برای عمق 0-20
17 متر مکعب	13 متر مکعب	11 متر مکعب	میزان آبیاری هر قطعه برای عمق 20-40
22 متر مکعب	20 متر مکعب	17 متر مکعب	میزان آبیاری هر قطعه برای عمق 40-60

#### نتیجه گیری

به طور کلی می توان گفت هیبرید شماره 3 که از هیبریدهای جدید بود بهترین تحمل تنش را در بین دیگر هیبریدها و حتی سه شاهد دارا بود. عملکرد دانه و مقدار محتوای کلروفیل در این هیبرید بین همه هیبریدها بیشترین و عملکرد علوفه خشک و تر هم در گروه دوم قرار داشت و مقدار افزایش ASI در اثر اعمال تنش در این هیبرید نیز کم بود و جزو بهترین ها بود. از آنجا که عملکرد دانه و همچنین عملکرد علوفه بین تنش خفیف و شدید تفاوت معنی داری نداشتند، توصیه می شود در صورت کمبود آب، آبیاری پس از 130 میلیمتر تبخیر انجام شود. در این صورت با صرفه جویی 489 متر مکعب آب برای علوفه و 400 متر مکعب آب برای دانه مقدار عملکرد مشابهی حاصل خواهد شد.

## منابع

1. رشیدی، ش. 1384. بررسی اثر تنش خشکی در مراحل مختلف رشد و سطوح مختلف کود نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت TC 647 در شرایط آب و هوایی خوزستان . پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان.
2. مسجدی، ع.، ع. شکوه فر. م، علوی فاضل. 1387. تعیین مناسب ترین دور آبیاری ذرت تابستانه (هیبرید sc.704) و بررسی اثر تنش خشکی بر محصول با استفاده از اطلاعات تشت تبخیر کلاس A. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. سال دوازدهم. شماره 46. 550-543.
3. Atteya, A. M., J. BULG. 2003. *Alteration of water relations and yield of corn genotypes in response to drought stress*. Plant Physiol. 29(1-2), 63-76.
4. khalily, M., M. moghaddam, H. kanouni, E. Asheri. 2010. *Dissection of drought stress as a grain production constraint of maize in Iran*, Asian journal of crop science2 (2): 60-69. issn 1994-78-79.
5. Setter, T. L., A. Brian, F. Lannigan and J. Melkonian. 2001. *Loss of kernel set due to water deficit and shade in maize: carbohydrate supplies abscise acid, and cytokinins*. Crop Sci. 41: 1530-1540.