Archive of SID

بررسی تاثیر تنش رطوبتی بر خصوصیات مورفولوژیک و عملکرد دانه هیبریدهای تجاری ذرت در شرایط اقلیمی دزفول

احمد کلانتر احمدی[۱]، سید عطا اله سیادت[۲]، محمد برزگری[۱] و قدرت اله فتحی[۲]

چکیده

به منظور بررسی تاثیر تنش رطوبتی ناشی از فواصل آبیاری بر عملکرد دانه ذرت، آزمایشی در سال زراعی ۱۳۸۱ در مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد دزفول به اجرا گذاشته شد. آزمایش به صورت کرتهای خرد شده در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با چهار تکرار اجرا گردید. فاکتور اصلی شامل سه سطح آبیاری پس از ۷۰ ، ۱۲۰ و۱۷۰ میلی متر تبخیر تجمعی از تشتک کلاس A (به ترتیب شرایط رطوبتی مطلوب، تنش ملایم و تنش شدید) در نظر گرفته شد و کرتهای فرعی نیز شامل چهار هیبرید ذرت TWC600، SC647 ، SC704 و SC720 بود . افزایش فواصل بین آبیاری ها و تنش ناشی از آن موجب کاهش عملکرد دانه گیاه از ۱۱۳۶۳کیلو گرم در هکتار (آبیاری پس از ۷۰ میلی متر تبخیر) به ۷۸۱۰ کیلوگرم در هکتار (آبیاری پس از ۱۷۰ میلی متر تبخیر) شد. عملکرد بیولوژیک نیز از ۲۱۳۸۸ کیلوگرم در هکتار (آبیاری پس از ۷۰ میلی متر تبخیر) به ۱۴۷۹۶ کیلوگرم در هکتار (آبیاری پس از ۱۷۰ میلی متر تبخیر) کاهش یافت. بین تیمارهای تنش رطوبتی و هیبریدها و اثر متقابل آنها از نظر تعداد ردیف دانه در بلال و تعداد دانه در ردیف اختلاف معنی داری در سطح ۱٪ مشاهده گردید۰ بررسی اثر متقابل تیمارها نشان داد که هیبرید ۷۰۴ با عملکرد دانه (۱۲۶۴۶/۲۹ کیلو گرم در هکتار) در شرایط مطلوب و هیبرید ۶۴۷ با عملکرد دانه (۸۱۴۳/۲۳ کیلوگرم در هکتار) در شرایط تنش شدید کمترین عملکرد دانه را به خود اختصاص دادند. با توجه به اینکه بین دو تیمار آبیاری پس از ۷۰ و ۱۲۰ میلی متر تبخیر تفاوت معنی داری مشاهده نشد، به نظر می رسد هیبریدهای ذرت می توانند تاخیر در آبیاری را تا ۱۲۰ میلی متر تبخیر تحمل نماید.

کلید واژه ها: تنش رطوبتی، فواصل آبیاری، هیبرید، ذرت

مقدمه

اصول کلی تولید محصولات زراعی در نواحی خشک با مناطق معتدل و مرطوب تفاوت چندانی ندارد ولی شرایط متفاوت اقلیمی ایجاب می کند که عملیات کشاورزی و مدیریت مزرعه در مناطق خشک و نیمه خشک متناسب با ویژگیهای اقلیمی خود انتخاب شود(۳). تنش های محیطی عامل بسیار مهمی در توزیع گونه های گیاهی در سطح زمین می باشند (۷).

ادمیدز[۳] و همکاران (۷) گزارش نمودند که خشکی های فصلی از مهمترین عوامل محدود کننده توسعه کشت و تولید ذرت در دنیا می باشند، به گونه ای که این تنش بطور متوسط ۱۷٪ از عملکرد سالانه ذرت دانه ای جهان را کاهش می دهد و حتی در بعضی از سالها در مناطق خشک کاهش محصول بیش از ۷۰٪ نیز در اثر خشکی گزارش شده است. تنش رطوبتی از طریق ایجاد تغییرات آناتومیک، مورفولوژیک، فیزیولوژیک و بیوشیمیایی بر جنبه های مختلف رشد گیاه تاثیر می گذارد. شدت خسارت خشکی به محصول بسته به طول مدت تنش و مرحله رشد گیاه متفاوت است (۵). ماکوس[۴] و

3-Edmeads *et al*
4 -Makus *et al*

۱-کارشناس ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد دزفول
۲-استاد و دانشیار، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین

تاریخ دریافت: ۸۳/۸/۱۸
تاریخ پذیرش:۸۴/۸/۱۶

www.SID.ir

Archive of SID

همکاران (۱۱) اظهار نمودند که تنش آب در زمانی که ۵۰٪ کاکل ها ظاهر شده اند عملکرد را به میزان ۸۰٪ کاهش داده، همچنین بر روی قطر دانه نیز تاثیر گذار بود (۱۱). شائوزونگ[1] و همکاران (۱۵) طی آزمایشی بر روی ذرت نتیجه گرفتند که کمبود آب خاک در مرحله گیاهچه ای تاثیر معنی داری بر روی عملکرد دانه ندارد اما گیاهانی که در این مدت تحت تنش رطوبتی قرار گرفته اند نسبت به کمبود آب در مراحل بعدی رشد سازگاری بهتری پیدا کرده اند. کلاسن و شاو[2] (۴)عقیده دارند که رژیم رطوبتی مناسب در دوره قبل ازظهور کاکل، نه تنها برای رشد ساختارهای رویشی که بعدا بر ظرفیت تولید ماده خشک گیاه تاثیر می گذارد، بلکه برای نمو اندام های زایشی نیز حائز اهمیت است. کلاسن و شاو همچنین معتقدند که مرحله گرده افشانی و دو هفته پس از آن حساس ترین دوره رشد ذرت نسبت به کمبود آب می باشد. در طی این مدت اجزا عملکرد به ویژه تعداد دانه در بلال به شدت کاهش می یابد. لارسون[3] (۱۰) در بررسی اثرات تنش رطوبتی بر هیبرید های زودرس و دیررس ذرت به این نتیجه رسید که هیبریدهای زودرس نسبت به هیبریدهای دیررس سازگاری بهتری داشته اند که این امر می تواند موجب بهبود عملکرد شود.

شوسلر و وستگیت[4] (۱۴) اظهار داشتند که تنش رطوبتی در مراحل اولیه رشد دانه با کاهش تعداد دانه در بلال باعث کاهش عملکرد دانه ذرت می گردد. همچنین تحت شرایط تنش شدید و متو سط، تعداد دانه در بلال در مقایسه با تیمار شاهد به ترتیب به میزان ۹۹٪ و ۴۸ ٪ کاهش یافت.

1- Shaozhong *et al*
2- Classen & Show
3- Larson
4- Schussler& Westgate

تحقیقات انجام شده توسط جانز[5] و همکاران (۹) نشان داد که کمبود آب در طول دوره گلدهی بطور عمده تعداد دانه را تحت تاثیر قرار می دهد در صورتی که کمبود آب پس از گرده افشانی عمدتا اندازه دانه را کاهش می دهد. بررسی تاثیر تنش رطوبتی بر هیبریدهای مورد بررسی و نحوه تاثیر صفات بر روی عملکرد دانه در شرایط تنش رطوبتی از مهم ترین اهداف این تحقیق می باشند.

مواد و روشها

این آزمایش در تابستان ۱۳۸۱ در مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد دزفول با عرض جغرافیایی ۳۲ درجه و ۲۲ دقیقه، طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۳۲ دقیقه و ارتفاع ۸۲ متر از سطح دریا اجرا گردید. خاک محل آزمایش دارای بافت لومی ـ رسی با pH=۷/۶۴ و EC =۰/۵۷ دسی زیمنس بر متر (dsm^{-1}) بود. آزمایش بصورت اسپلیت پلات در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در چهار تکرار اجرا شد . تیمارها عبارت بودند از سه سطح آبیاری S1 : آبیاری پس از ۷۰ میلی متر تبخیر (شرایط رطوبتی مطلوب)، S2 : آبیاری پس از ۱۲۰ میلی متر تبخیر (شرایط تنش رطوبتی ملایم) و S3: آبیاری پس از ۱۷۰ میلی متر تبخیر (شرایط تنش رطوبتی شدید) به عنوان عامل اصلی و چهار هیبرید ذرت (TWC 600، SC 647 ، SC 704 و SC 720) به عنوان عامل فرعی بودند. هر کرت شامل ۶ ردیف به طول ۱۰ متر و فواصل بین ردیف ها ۷۵ سانتی متر و فاصله بین بوته ها نیز ۱۹ سانتی متر بود. تامین نیاز غذایی گیاه بر اساس آزمون خاک صورت گرفت. نیتروژن مورد نیاز گیاه از منبع اوره به مقدار ۲۰۰ کیلو گرم در هکتار به صورت پایه و کود سرک نیز در دو

5- Jonse *et al*

www.SID.ir

Archive of SID

نوبت در مراحل ساقه رفتن و گلدهی و در هر مرحله نیز به میزان ۷۵ کیلوگرم در هکتار مصرف گردید. همچنین سه روز قبل از کاشت نیز ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار کود سوپر فسفات و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار سولفات روی نیز مصرف گردید. کنترل علفهای هرز با استفاده از مخلوط علفکشهای آترازین به میزان ۱ لیتر در هکتار و ارادیکان به میزان ۴ لیتر در هکتار انجام شد. در طول فصل رشد نیز وجین دستی بر حسب نیاز انجام گردید. تاریخ کاشت در سوم مرداد ماه بصورت جوی و پشته بود. آبیاری مزرعه بصورت نشتی و با سیفون صورت گرفت. عملیات برداشت نهایی پس از رسیدگی فیزیولوژیک (پس از اتمام مرحله خمیری) انجام گرفت. مساحت هر کرت معادل ۴۵ متر مربع و مساحت برداشت معادل ۱۲ متر مربع بود. جهت محاسبه عملکرد دانه و اجزا عملکرد دانه تعداد دو ردیف (ردیف های۴ و۵) انتخاب گردید. جهت محاسبه عملکرد بیولوژیکی تعداد ۱۰ بوته انتخاب و کف بر گردید و به مدت ۴۸ ساعت در آون در درجه حرارت ۷۵ درجه سانتی گراد قرار داده شد و سپس توزین گردید. برای تعیین صفاتی از قبیل طول بلال و قطر بلال، تعداد ردیف دانه، تعداد دانه در ردیف، طول کچلی، وزن چوب بلال و وزن هزار دانه ۲ ردیف انتخاب (ردیف های ۴ و ۵) انتخاب و از هر ردیف تعداد ۱۰ بوته بطور تصادفی انتخاب و این صفات اندازه گیری شدند. محاسبات آماری و تجزیه واریانس ها با استفاده از نرم افزار Minitab، رسم نمودارها بوسیله نرم افزار Excel و مقایسه میانگین ها نیز با استفاده از آزمون دانکن انجام گرفت.

نتایج و بحث

صفات مورفولوژیک

نتایج تجزیه واریانس مربوط به صفات مورفولوژیک نشان می دهد که بین رژیم های آبیاری از نظر صفات طول بلال و قطر بلال، وزن چوب بلال، طول کچلی و قطر دانه اختلاف معنی داری در سطح ۱٪ وجود داشت. بین هیبریدهای مورد مطالعه فقط از نظر وزن چوب بلال اختلاف معنی داری در سطح ۱٪ مشاهده شد ، ولی از نظر طول و قطر بلال، طول کچلی و قطر دانه در بین هیبریدهای مورد مطالعه تفاوت معنی داری مشاهده نشد. اما اثر متقابل هیبرید و تنش رطوبتی مربوط به صفات مورفولوژیک در سطح احتمال ۱٪ معنی دار گردید (جدول۱). درمورد صفات طول بلال، قطر بلال، طول کچلی و قطر دانه به علت واکنش متفاوت هیبریدها به تنش آبی که به صورت اثر متقابل معنی داری در جدول ۱ خود را نشان می دهد، اثر اصلی ارقام معنی دار نیست بدین معنی که طول بلال و قطر بلال در بعضی از هیبریدها (هیبرید ۷۰۴) دچار کاهش شده اند، در مقابل هیبریدهای دیگر (هیبرید ۶۰۰) از کاهش کمتری برخوردار بوده اند که این موضوع باعث شده که اثرمتقابل هیبرید و تنش معنی دار باشد. چنین وضعیتی برای صفت قطر دانه نیز مشاهده گردید به نحوی که برخی از هیبریدها (هیبرید ۶۴۷) با افزایش سطح تنش دچار کاهش شدند اما میزان این کاهش در هیبریدهای دیگر (هیبرید ۶۰۰) کمتر بود. در خصوص صفت طول کچلی، تحت شرایط تنش رطوبتی شدید کمترین و بیشترین میزان از صفت مذکور به ترتیب به هیبریدهای ۷۰۴ و۷۲۰ اختصاص یافت. مقایسه میانگین های صفات مورفولوژیک مورد بررسی نشان داد که با افزایش سطح تنش و یا به عبارت دیگر افزایش دور آبیاری کاهش معنی دار در طول و قطر بلال، وزن چوب بلال و قطر دانه مشاهده گردید، اما میزان طول کچلی با افزایش سطح تنش بطور معنی داری افزایش یافت (جدول ۲). فاکتور اصلی کاهنده طول بلال عدم بروز حداکثر پتانسیل طول بلال

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- خلاصه نتایج جدول تجزیه واریانس صفات مورفولوژیک

منابع تغییر	درجه آزادی (df)		میانگین	مربعات		
		وزن چوب بلال	طول بلال	قطر بلال	طول کچلی	قطر دانه
تکرار	۳	۹۴۹۴۰/۰۰۰ ns	۲/۵۸۰ ns	۰/۱۰۰ ns	۰/۴۷۰ ns	۰/۰۱ ns
تنش	۲	۱۳۷۰۹۹۶/۰۰۰ **	۹۳/۵۰۰ **	۲/۷۰۰ **	۱۳/۹۹۰ **	۰/۱۳ **
خطا	۶	۱۲۴۶۵۹/۸۶	۳/۶۴۸	./۲۳۲	./۲۸۴	./۰۱۱
هیبرید	۳	۱۶۹۰۹۴۰/۰۰۰ **	۵/۲۰۰ ns	۰/۶۰۰ ns	۰/۵۴۰ ns	۰/۶۰۰ ns
هیبرید*تنش	۶	۱۵۰۴۱۴/۰۰۰ **	۶/۵۰۰ **	۰/۰۳۰ **	۰/۸۹۰ **	۰/۰۰۳ **
خطا	۱۸	۹۷۶۷۰/۰۰۰	۰/۹۴۰	۰/۰۵۰	۰/۲۱۰	۰/۰۰۵

**و* به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۱٪ و ۵٪ ns غیر معنی دار

عـدم بروز حداکثـر پتانسیل رشدی در بلال در نتیجه تاخیر در مرحله رشدی بلال در اثر تنش رطوبتی می باشد. اختـلاف در عملکرد، نتیجه برخی تنش ها از جمله تنش آب در برخـی از مراحـل رشد می باشدکه این امـر موجب بروز عدم دانه بندی منـاسب و افزایش درصد کچـلی بلال مـی شود (۱۲). در ارتباط با کاهش قطر دانه در اثر تنش رطوبتـی ماکوس و همکاران (۱۱) نیز به نتایج مشابهی دست یافتند. مارک و همکاران[1] (۱۲) اظهار داشتند که هیبرید های مقاوم با خروج سریع کاکل ها، انطباق ریزش دانه های گرده با خروج کاکـل ها و باروری زیاد میزان کچلی بلال را کاهش می دهند (۱۲).

عملکرد و اجزای عملکرد دانه

تفـاوت عملکرد دانه برای هیبریدها، سطوح مختلف تنش رطوبتـی و اثر متقابل آنهـا در سطـح احتمال ۱٪ معنی دار گردید همچنین تاثیر تنش رطوبتی بر تعداد ردیف دانه و تعداد دانـه در ردیف معنـی دار بـود (جدول۳). مقایسه میانگین های عملکـرد دانـه (جدول ۴) نشان می دهد که بین شرایـط آبیـاری مطلوب و تنش رطوبتی ملایـم تفـاوت معنی داری از نظر عملکرد دانه وجـود نداشتـه است، بعبارت دیگـر گیـاه ذرت توانستـه است با کـاهـش اندکـی در عملکـرد که در حـد معنـی داری نبوده است تاخیر در آبیـاری را تا حد ۱۲۰ میلی متر تبخیـر تحمـل نمایـد. اما تحمـل تنش رطوبتـی بیشتر از این امکـان پذیر نبـوده و با افزایش سطـح تنش رطـوبتـی عملکـرد دانـه کـاهش یافتـه است. بالاتر بودن عملکرد دانه در شرایط آبیـاری مطلـوب نسبت بـه شرایـط تنش رطوبتـی به بیشتر بودن تعداد ردیف و تعداد دانـه در ردیف مربوط می گـردد (جدول ۴). مـقایسه میانگین های عملکـرد دانـه و اجـزای آن در هیبریـدهای مورد مـطالعه نشان می دهد که بالاترین عملکـرد دانـه بـه هیبریـد ۷۰۴ مربوط

1 -Mark *et al*

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲- مقایسه میانگین های صفات مورفولوژیک در تیمارهای تنش رطوبتی

تیمار تنش	میانگین ها				
	وزن چوب بلال (کیلوگرم درهکتار)	طول بلال (سانتی متر)	قطر بلال (سانتی متر)	طول کچلی (سانتی متر)	قطر دانه (سانتی متر)
رطوبت مطلوب	۱۸۵۹/۰۰^{a}	۲۰/۱۶^{a}	۵/۱۸^{a}	۱/۳۱^{c}	۱/۲۶^{a}
تنش ملایم	۱۶۵۵/۰۰^{b}	۱۶/۲۶^{b}	۴/۷۱^{b}	۲/۲۶^{b}	۱/۱۳^{b}
تنش شدید	۱۳۶۲/۰۰^{c}	۱۵/۳۸^{b}	۴/۴۰^{c}	۳/۱۸^{a}	۱/۰۷^{b}

ستونهایی که در یک حرف مشترک هستند فاقد تفاوت آماری بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۱ درصد می باشند.

بوده است (جدول ۵). بالاتر بودن عملکرد دانه در هیبرید ۷۰۴ را می توان به بیشتر بودن تعداد دانه در ردیف نسبت داد. این نتیجه با یافته های جکسون و همکاران[1] (۸) مطابقت داشت. بررسی اثر متقابل تیمارها نشان داد که بیشترین میزان عملکرد دانه به هیبرید ۷۰۴ (۱۲۶۴۶/۲۹کیلوگرم در هکتار) در شرایط مطلوب و کمترین میزان عملکرد دانه به هیبرید ۶۴۷ (۷۳۶۶/۱۲ کیلوگرم در هکتار) در شرایط تنش رطوبتی شدید اختصاص یافت (شکل۱). معنی دار شدن اثر متقابل بین دو فاکتور برای صفت شاخص برداشت به معنی عدم یکنواختی روند تغییرات سطوح یک فاکتور به ازای سطوح فاکتور دیگر است و ارتباطی با معنی دار شدن سطوح هر فاکتور بطور جداگانه ندارد. صفات تعداد ردیف و تعداد دانه در ردیف با افزایش سطح تنش رطوبتی بطور معنی داری کاهش یافت (جدول۴). دلیل این مسئله را می توان چنین بیان کرد که جنین برخی از تخمدان هایی که لقاح یافته اند با افزایش دور آبیاری و بعبارت دیگر افزایش تنش رطوبتی، در این مرحله سقط می شوند و دانه تشکیل نشده و بلال ها تعداد دانه کمتری در ردیف و در نتیجه در بلال خواهند داشت. نتایج احمدی و همکاران (۱) نیز در تاییداین یافته بود.کلاسن و شاو (۴) معتقدند که رژیم رطوبتی مناسب در دوره قبل از ظهور کاکل، نه تنها برای رشد اندام های رویشی، بلکه برای نمو اندامهای زایشی نیز حائز اهمیت است. بررسی اثر متقابل تیمارهای تنش رطوبتی و هیبرید بر تعداد ردیف دانه دربلال نشان داد که بیشترین میزان از صفت مذکور به هیبرید ۷۲۰ در شرایط رطوبتی مطلوب و کمترین میزان تعداد ردیف دانه در بلال به هیبرید ۶۰۰ در شرایط تنش رطوبتی شدید اختصاص یافت (شکل۲). کلاسن و شاو (۴) معتقدند که تنش رطوبتی، می تواند باعث کاهش شدیدتعداد دانه در بلال شود. مقایسه میانگین های مربوط به وزن هزار دانه، نشان می دهد که هر چند بین تیمارهای تنش رطوبتی تفاوت معنی داری وجود نداشت، اما با افزایش تنش رطوبتی از وزن هزار دانه کاسته شد (جدول۴). علت این امر را احتمالا به محدود بودن انتقال مجدد در تیمارهای تنش رطوبتی مربوط می باشد. در ارتباط با اثرات تنش رطوبتی بر وزن هزار دانه نتایج مختلفی توسط محققین گزارش شده است، به عنوان مثال مدرس (۱۳) افزایش عقیمی دانه ها را در اثر

1 -Jakson *et al*

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۳- خلاصه نتایج تجزیه واریانس عملکرد دانه و اجزای عملکرد دانه

منابع تغییر	درجه آزادی (df)	میانگین		مربعات			
		عملکرد دانه	تعداد ردیف دانه	تعداد دانه در ردیف	وزن هزار دانه	عملکرد بیولوژیک	شاخص برداشت
تکرار	۳	۳۸۲۶۳۹۴^{ns}	۱/۹^{ns}	۱۱/۹^{ns}	۸۵/۸^{ns}	۶۱۴۱۳^{ns}	./۵^{ns}
تنش	۲	۵۶۵۵۷۲۴/۰**	۲۰/۰**	۱۰۸۵/۰**	۱۲۴۲/۵^{ns}	۱۹۹۸۷۹۰۰۳**	۱۵/۱^{ns}
خطا	۶	۳۵۲۷۷۸۵/۹۶۲	./۹۴۴	۲۹/۶۷۵	۱۵۶/۶۹	۵۷۴۲۲۷۷/۶۵۹	۷/۸۶
هیبرید	۳	۲۱۰۹۸۳۲۷/۰**	۴۰/۵**	۵۲/۰**	۵۹۱۵/۸**	۲۲۳۶۲۱۰۹*	۴۳/۵**
هیبرید*تنش	۶	۳۸۲۵۱۹۹/۰**	۱/۸*	۴۱/۵**	۵۶۹/۴**	۳۴۰۸۶۰۶**	۱۴/۴*
خطا	۱۸	۲۷۵۹۴۰۳/۰	۰/۶	۱۱/۱	۳۱۸/۶	۲۲۱۲۶۹۱	۴/۸

** و* به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۱٪ و ۵٪ ns غیر معنی دار

جدول ٤ - مقایسه میانگین های عملکرد دانه و صفات وابسته به آن در تیمارهای تنش رطوبتی

تیمار تنش	میانگین ها					
	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	تعداد ردیف دانه	تعداد دانه در ردیف	وزن هزار دانه(گرم)	عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم درهکتار)	شاخص برداشت (%)
رطوبت مطلوب	۱۱۳۶۳/۰^{a}	۱۶/۵^{a}	۴۰/۷^{a}	۳۰۱/۰^{a}	۲۱۳۸۸/۰^{a}	۵۳/۱۲^{a}
تنش ملایم	۱۰۰۹۵/۰^{a}	۱۵/۲^{b}	۲۸/۵^{b}	۲۹۴/۰^{a}	۱۹۱۷۷/۰^{b}	۵۲/۶۴^{a}
تنش شدید	۷۸۱۰/۰^{b}	۱۴/۶^{b}	۲۴/۵^{b}	۲۸۷/۰^{a}	۱۴۷۹۶/۰^{c}	۵۲/۷۸^{a}

ستونهایی که در یک حرف مشترک هستند فاقد تفاوت آماری بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۱ درصد می باشند

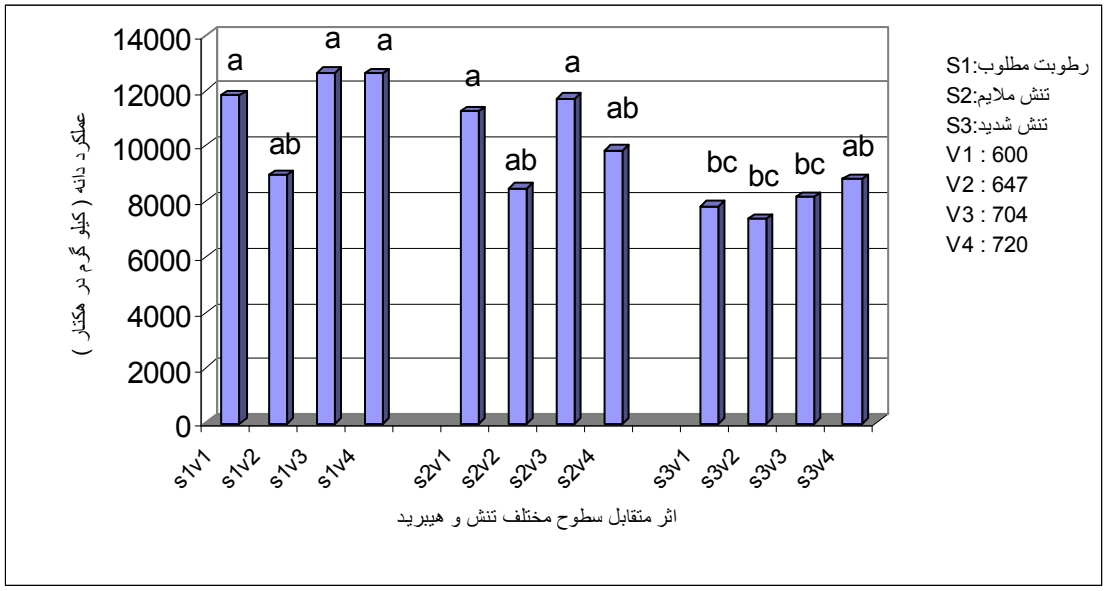
www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵- مقایسه میانگین های عملکرد دانه و اجزای عملکرد دانه در هیبرید های ذرت

هیبرید	میانگین ها						
	عملکرد دانه (کیلوگرم درهکتار)	تعداد ردیف دانه	تعداددانه در ردیف	وزن هزار دانه (گرم)	وزن چوب بلال (کیلوگرم درهکتار)	عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم درهکتار)	شاخص برداشت (٪)
۶۰۰	۹۹۳۳/۰^{ab}	۱۳/۶^{b}	۳۲/۵^{a}	۳۰۸/۷^{a}	۱۶۵۴b	۱۷۹۵۰/۰^{b}	۵۵/۳۳^{a}
۶۴۷	۷۹۷۲/۰^{b}	۱۷/۰^{a}	۳۰/۰^{a}	۲۶۲/۹^{b}	۱۱۳۷/۳c	۱۶۷۹۰/۰^{c}	۴۷/۴۸^{c}
۷۰۴	۱۰۸۲۴/۰^{a}	۱۴/۰^{b}	۳۳/۷^{a}	۲۹۵/۲^{a}	۱۶۶۸/۵ ^{b}	۱۹۲۳۷/۰^{a}	۵۶/۲۶^{a}
۷۲۰	۱۰۲۹۷/۰^{a}	۱۶/۸^{a}	۲۷/۴^{b}	۳۰۸/۲^{a}	۲۰۰۱/۴ ^{a}	۱۹۲۸۷/۰^{a}	۵۳/۳۸^{b}

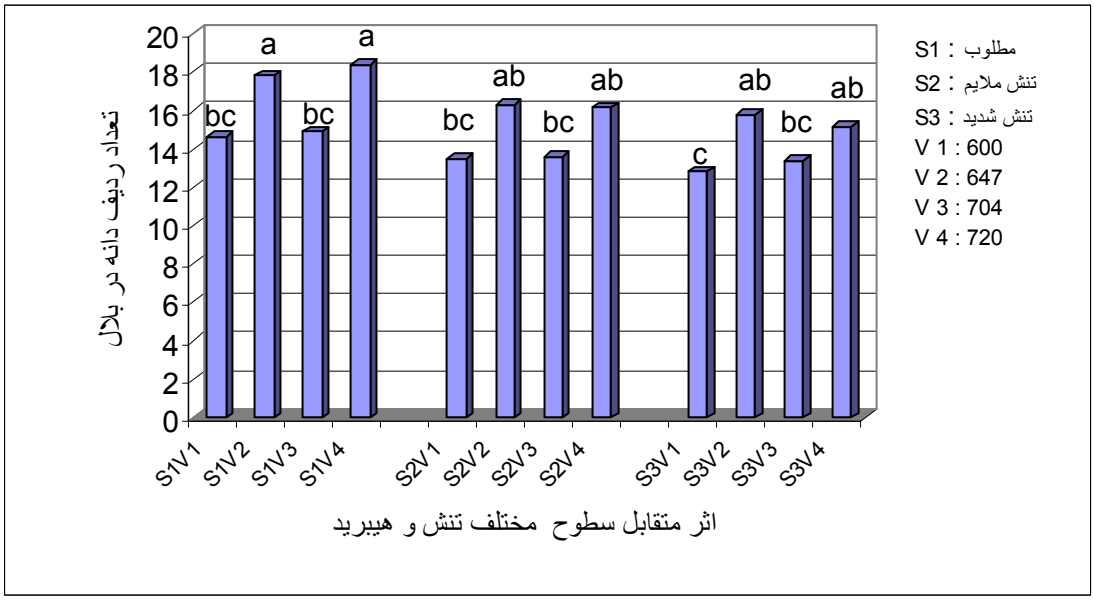
ستونهایی که در یک حرف مشترک هستند فاقد تفاوت آماری بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۱ درصد می باشند



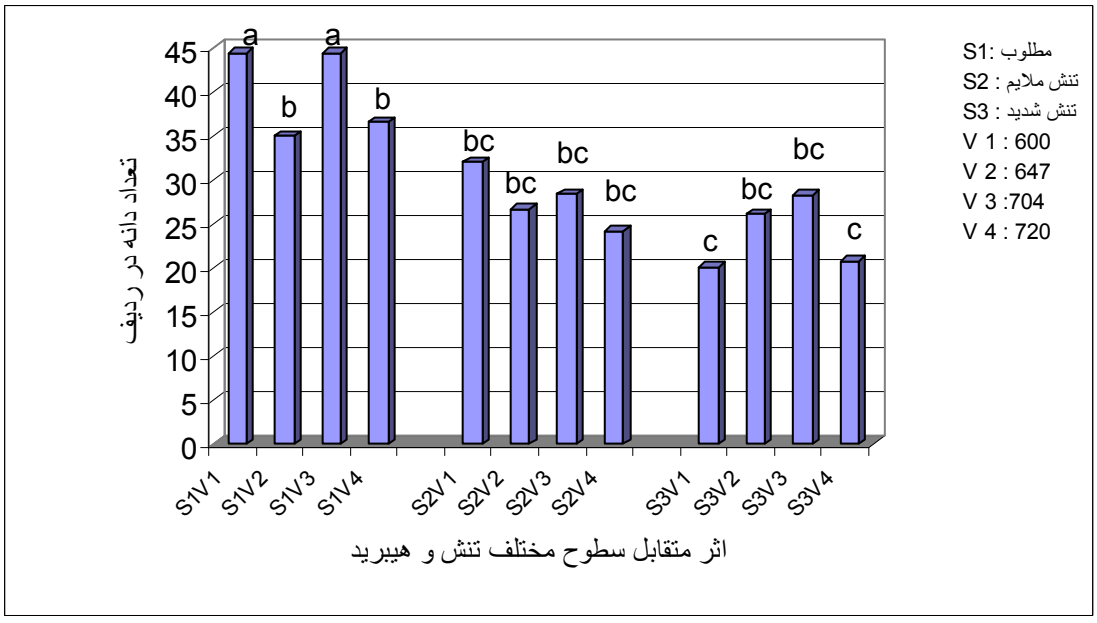
شکل ۱- اثر متقابل تیمارهای مختلف تنش و هیبرید بر عملکرد دانه

www.SID.ir

Archive of SID



شکل۲- اثر متقابل تیمارهای مختلف تنش و هیبرید بر تعداد ردیف دانه در بلال



شکل ۳ – اثر متقابل تیمارهای مختلف تنش و هیبرید بر تعداد دانه در ردیف

www.SID.ir

Archive of SID

تنش رطوبتی گزارش نمود در حالی که دورنسکو و همکاران[1](۶) افزایش وزن هزار دانه را در نتیجه کاهش فواصل آبیاری مشاهده نمودند.

عملکرد بیولوژیک

نتایج تجزیه واریانس مربوط به عملکرد بیولوژیک نشان داد که بین هیبریدهای مورد مطالعه تفاوت معنی داری در سطح ۵٪ و بین تیمارهای تنش رطوبتی (دور آبیاری) و اثر متقابل هیبرید وتنش رطوبتی اختلاف معنی داری در سطح ۱٪ وجود دارد تبخیر بود (جدول ۴). شعرباف و احمدی (۲) در (جدول ۳). نتایج مقایسه میانگین های مربوط به عملکرد بیولوژیک نشان داد که میزان کاهش عملکرد بیولوژیک از ۲۱۳۸۸ کیلوگرم در هکتار (آبیاری پس از ۷۰ میلی متر تبخیر) به ۱۴۷۹۶ کیلوگرم در هکتار (آبیاری پس از ۱۷۰میلی متر بررسی تنش رطوبتی برروی ذرت SC۳۰۱ که در آن آبیاری پس از ۷۰، ۱۰۵ و ۱۴۰میلی متر تبخیر انجام می شد بدین نتیجه دست یافتند که عملکرد بیولوژیک در رژیم های دوم وسوم آبیاری نسبت به رژیم اول بترتیب ۳۸٪ و ۵۵٪ کاهش نشان داد. مقایسه میانگین های عملکرد بیولوژیکی در هیبریدهای مورد مطالعه نشان داد که بیشترین و کمترین میزان عملکرد بیولوژیکی به ترتیب به هیبریدهای ۷۲۰ و ۶۴۷ اختصاص داشت (جدول۵). بررسی اثر متقابل تنش رطوبتی و هیبرید نشان داد که بیشترین میزان عملکرد بیولوژیکی به هیبرید ۷۲۰ (۲۳۴۹۶/۰۷ کیلوگرم در هکتار) درشرایط مطلوب و کمترین میزان عملکرد بیولوژیکی به هیبرید۶۰۰ (۱۳۳۵۹/۲۶ کیلوگرم در هکتار) در شرایط تنش رطوبتی شدید اختصاص یافت (شکل۴). عملکرد بیولوژیکی هیبریدهای میان رس در شرایط تنش رطوبتی ملایم (آبیاری پس از ۱۲۰میلی متر تبخیر) از شیب تغییرات کمتری نسبت به شرایط مطلوب، در مقایسه با هیبریدهای دیر رس برخوردار بودند. به عبارت دیگر می توان گفت که هیبریدهای میان رس درشرایط آبیاری پس از ۱۲۰ میلی متر تبخیر (تنش ملایم) ۵/۸ درصد کاهش و هیبریدهای دیررس ۱۷/۲ درصد کاهش در عملکرد بیولوژیک را نسبت به شرایط آبیاری پس از ۷۰ میلی متر تبخیر نشان دادند. شرایط تنش رطوبتی شدید (آبیاری پس از ۱۷۰ میلی متر تبخیر) باعث شد که هم هیبرید های میان رس و هم هیبرید های دیر رس از کاهش عملکرد بیولوژیکی شدیدی برخوردار باشند. به طوری که عملکرد بیولوژیک در هیبریدهای دیر رس ۳۲/۴ درصد و در هیبریدهای میان رس ۳۲/۹ درصد کاهش یافت.

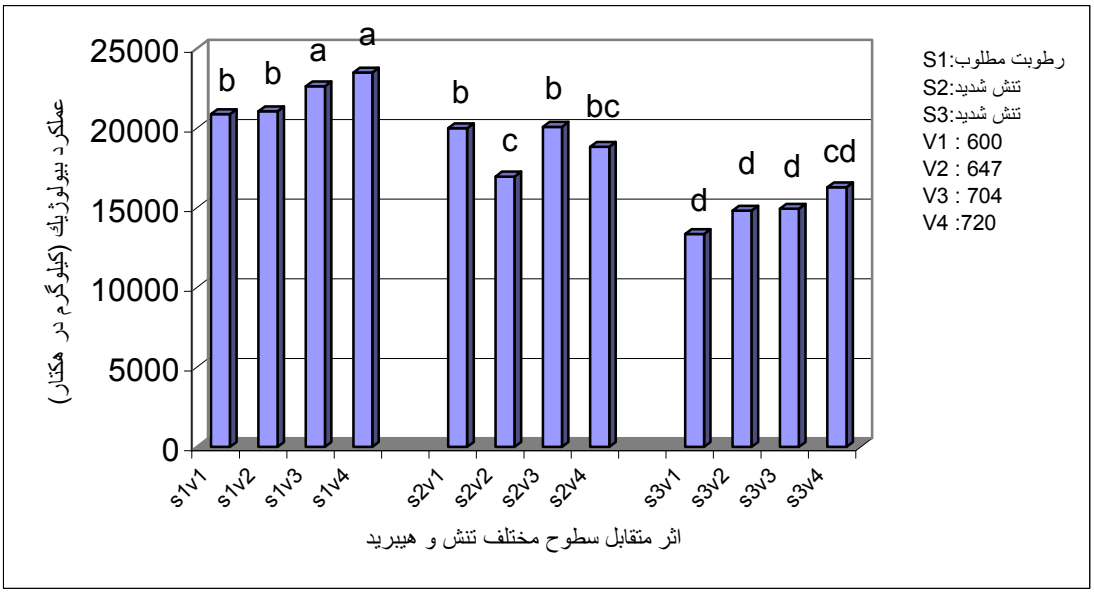
شاخص برداشت

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تیمارهای آبیاری (تنش رطوبتی) تاثیری بر شاخص برداشت نداشت، اما بین هیبریدهای مورد مطالعه اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۱٪ مشاهده گردید. اثر متقابل هیبرید و تنش رطوبتی نیز در سطح احتمال ۵٪ معنی دار بود (جدول۳). نتایج بدست آمده نشان که افزایش دور آبیاری (افزایش تنش رطوبتی) موجب کاهش عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه گردیده است بنابر این شاخص برداشت تغییر قابل ملاحظه ای ننموده است که این نتایج با گزارشات مارک و همکاران (۱۲) مطابقت داشت. مقایسه میانگین های مربوط به شاخص برداشت در هیبریدهای مورد مطالعه نشان داد که بیشترین و کمترین میزان از صفت مذکور به ترتیب به هیبریدهای ۷۰۴ و ۶۴۷ اختصاص داشت (جدول۵). شاخص برداشت بیشتر در هیبرید ۷۰۴ به بیشتر بودن عملکرد دانه مربوط می شود. بطور کلی نتایج این بررسی نشان می دهد که واکنش

1- Dorne Scu *et al*

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۴- اثر متقابل تیمارهای مختلف تنش و هیبرید بر عملکرد بیولوژیک

هیبریدهای ذرت مورد مطالعه نسبت به تنش رطوبتی متفاوت بود، به نحوی که اثر تنش رطوبتی شدید باعث افت عملکرد دانه بطور قابل ملاحظه ای (۳۱/۲۶٪) نسبت به شرایط رطوبتی مطلوب نشان داد ولی در شرایط تنش رطوبتی ملایم افت عملکرد دانه (۱۱/۱۴٪) نسبت به شرایط مطلوب بود. با این حال هیبریدهای دیررس SC ۷۰۴ و SC ۷۲۰ نسبت به هیبریدهای میان رس TWC ۶۰۰ و SC ۶۴۷، مقاومت بیشتری در مقابل تنش رطوبتی از خود نشان دادند. لذا به نظر می رسد در شرایط محیطی محل آزمایش مذکور همچنان هیبریدهای دیررس ذرت دارای پتانسیل بالایی هستند.

منابع

۱. احمدی، ج.، ح. زینالی خانقاه، م. رستمی. و ر.چوگان. ۱۳۷۹. بررسی مقاومت به خشکی در هیبرید هایدیررس تجارتی ذرت دانه ای. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۳۱. شماره ۴. صفحه ۶۸۹-۶۸۰ .

۲. شعرباف خجسته.، س و م. احمدی. ۱۳۷۷. بررسی اثرات رژیم های مختلف آبیاری بر عملکرد و اجزای عملکرد و خصوصییات فیزیکی و شیمیایی دانه ذرت. چکیده مقالات پنجمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات. کرج. صفحه ۲۵۱.

۳. علیزاده، ا و ع. کوچکی. ۱۳۶۸. اصول زراعت در مناطق خشک. جلد دوم. انتشارات آستان قدس رضوی. ۲۷۰ صفحه.

4. Classen, M. M. and R. H. Show. 1970. Water deficit effects on corn. II. Grain components. Agronomy Journal. 62: 652-655.

www.SID.ir

Archive of SID

5. Denmead, O. T. and R. H. Show.1960. The effect of soil moisture stress at different stages of growth on the development and yield of corn. Agronomy Journal. 52: 272-274.

6. Dornescu, D. E. Istrati. and E. Siminiceanu. 1992. Evaluation of maize yields under the influence of fertilizers in stationary long term experiments on different soils of medium fertility on the Moldavian Plain, Field Crop Abstractracts. 47 (2): 95.

7. Edmeads, G. O., S. C. Chapman. J. Bolanos. M. Banziger. and H. R. Lafittle.1994. Recent evaluation of progress in selection for drought in tropical maize. Maize Conference. Harare. Zimbabwe. 28 March-1 April, 1994. CIMMYT. Mexico. p324.

8. Jackson, R. D., S. B. Idso., R. J. Reginato. and J. R. Pinter. 1981. Canopy temperatures as crop water stress indicator. Water Resource Research. 17: 1133-1138.

9. Jones, R. J., J. Rooessler. and S. Ouattar. 1985. Thermal environment during endosperm cell division and grain filling in maize. Effects on kernel growth and development *in vitro*. Crop Science. 25: 762-769.

10. Larson, E. J. and M. O. Clegg.1999. Using corn maturity to maintain grain yield in the presence of late season drought. Journal of Production Agriculture. 12 (3): 400-405.

11. Makus, D. J., M. Chotena., W. R. Simpson. and J. C. Anderegg.1980. Water stress and sweet corn production current information series. Idaho Agricultural Experiment Station.V.1, p. 110.

12. Mark, G., J. Boyle., S. Boyer. and W. Mogan. 1991. Stem infusion of liquid culture medium prevents reproductive failur of maize at low water potential. Crop Science. 31: 1246-1252.

13. Modarres, A. M. 1998. Plant population density effects on maize inberd line grown in short season environment. Crop Science. 387: 104- 108.

14. Schussler, J. R. and M. E. Westgate. 1991b. Maize kernel set at low water potential: II. Sensitivity to reduced assimilates at pollination. Crop Science. 31: 1196-1203.

15. Shaozhong, K., W. Shi. and Z. Zhang. 2000. An improved water use efficiency for maize grown under regulated deficit irrigation. Field Crop Research. 67: 207-214.

www.SID.ir