

مقایسه عملکرد و تعداد دفعات آبیاری هیبریدهای سینگل کراس ۲۰۱، ۲۶۰ و ۴۱۰ ذرت دانه‌ای با رقم شاهد سینگل کراس ۷۰۴ در شهرستان ارزوئیه کرمان

حمید نجفی‌نژاد^{۱*}، محمد علی جواهری^۲



۱- دانشیار بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کرمان،

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمان

Email*: hnajafinezhad@yahoo.com

چکیده

با توجه به بحران کم‌آبی در منطقه ارزوئیه استان کرمان ضروری است جهت تولید ذرت دانه‌ای از ارقامی استفاده شود که نسبت به ارقام رایج طول دوره رسیدن کمتر و عملکرد مناسبی نیز داشته باشند. در این راستا هیبریدهای ذرت از گروه‌های رسیدن ۲۰۰ تا ۴۰۰ با عملکرد اقتصادی مطلوب گزینه‌های مناسبی جهت تولید ذرت دانه‌ای به منظور جایگزینی با ارقام دیررس و متوسط‌رس بوده و می‌توانند با مصرف آب کمتر در کاهش فشار بر منابع محدود آب مفید و مؤثر باشند. در این تحقیق هیبریدهای ۲۰۱، ۲۶۰ و ۴۱۰ ذرت با هیبرید شاهد ۷۰۴ در شرایط زارعین شهرستان ارزوئیه استان کرمان مورد بررسی قرار گرفت. بر اساس نتایج به دست آمده در دو منطقه مورد مطالعه شهرستان ارزوئیه (قادرآباد و تخت خواجه) اگر چه عملکرد دانه ارقام زودرس (هیبریدهای ۲۰۱، ۲۶۰ و ۴۱۰) کمتر از رقم شاهد ۷۰۴ بود اما به طور متوسط در ارقام زودرس و میان‌رس به ترتیب ۳ و ۲ نوبت در تعداد دفعات آبیاری در مقایسه با شاهد صرفه‌جویی شد. همچنین رطوبت دانه ارقام زودرس در زمان برداشت به طور متوسط ۱۰ درصد کمتر از هیبرید شاهد ۷۰۴ بود. با توجه به کم‌آبی شدید در منطقه، سرمازدگی ذرت در کشت‌های تأخیری و همچنین برای جلوگیری از کشت دیر هنگام گندم پاییزه و صرفه‌جویی در مصرف آب توسعه کشت ارقام زودرس در شهرستان ارزوئیه کرمان توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: آب مصرفی، ذرت دانه‌ای، عملکرد، گروه رسیدن

بیان مسئله

ذرت (*Zea mays* L.) مهم‌ترین غله‌ی قاره آمریکا و سومین غله‌ی مهم دنیا است که به دلیل ویژگی‌های خاصی که از لحاظ تولید دانه و عملکرد بیولوژیک دارد از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. ظرفیت عملکرد دانه این گیاه به میزان ۱۵ تا ۲۰ تن در هکتار و ظرفیت عملکرد بیولوژیک به میزان ۱۰۰ تا ۱۲۰ تن علوفه تر در هکتار است (۱). ذرت یکی از مهم‌ترین غلات مورد استفاده در رژیم غذایی انسان در بسیاری از نقاط دنیا است که به عنوان یکی از اجزای اصلی تشکیل دهنده رژیم تغذیه‌ای دام و طیور و همچنین یک محصول تجاری پیشرو با ارزش زراعی-اقتصادی بالا به شمار می‌رود (۹). این گیاه کارایی مصرف آب بالاتری نسبت به بسیاری از گیاهان داشته و به ازای هر ۱۰۰۰ گرم آب مصرفی از نظر عملکرد بیولوژیک به طور متوسط ۲/۸۷ گرم ماده خشک تولید می‌کند. بر اساس تحقیقات صورت گرفته برای تولید یک کیلوگرم ماده خشک ذرت ۳۶۸ لیتر، سورگوم ۳۳۲ لیتر، جو ۴۳۴ لیتر و گندم ۵۱۴ لیتر آب مورد نیاز می‌باشد (۶ و ۷).

کاهش سطح زیر کشت ذرت دانه‌ای طی سال‌های اخیر در تمام مناطق ذرت‌کاری کشور به دلیل بحران کم‌آبیکم‌آبی قابل توجه بوده است. استان کرمان با سطح زیر کشت بیش از ۲۰۰۰۰ هکتار ذرت مقام چهارم را پس از استان‌های فارس، خوزستان و کرمانشاه به خود اختصاص داده است. کاهش سطح زیر کشت ذرت در منطقه ارزوئیه استان کرمان از سال ۱۳۸۸ تاکنون ادامه دارد، به طوری که از حدود ۱۴۵۰۰ هکتار به حدود ۱۰۵۰۰ هکتار رسیده است. کشت ذرت دانه‌ای (کشت تابستانه) در کشور با ارقام دیررس داخلی و خارجی با مصرف زیاد آب همراه بوده، ضمن اینکه زمان برداشت ارقام دیررس عمدتاً با دمای پایین محیط و سرمازدگی مواجه شده و ضمن کاهش کیفیت دانه مشکلاتی را در کشت محصول بعدی (گندم) ایجاد می‌نماید. خشکسالی‌های پی‌درپی و کاهش منابع آبی استان کرمان در طی چند سال اخیر باعث کاهش سطح زیر کشت ذرت در مناطق مختلف استان شده است. ذرت دانه‌ای نیز یکی از این محصولات است که توسط کشاورزان با استفاده از ارقام دیررس داخلی و خارجی عمدتاً بعد از برداشت گندم کشت می‌گردد. این ارقام به دلیل دیررسی هم آب زیادی مصرف می‌کنند و هم این که به دلیل دیررسی معمولاً در کشت‌های تأخیری در مراحل شیری تا خمیری دانه با سرمازدگی آخر فصل مواجه می‌شوند. ارقام زودرس مناسب با کوتاه‌تر بودن دوره رسیدن نیاز به چند دور آبیاری کمتر داشته و از طرفی با رسیدن زود هنگام با مشکل سرمازدگی مواجه نخواهند شد و در صورتی که عملکرد مناسبی داشته باشند که از نظر اقتصادی توجیه داشته باشد می‌تواند مشکلات فوق را تا حدود زیادی برطرف نماید. در تحقیقات و برنامه‌های به نژادی در قالب پروژه‌های تولید ارقام زودرس، دیررس و متوسط‌رس ذرت هر سال تعدادی زیادی لاین ذرت از ژرم پلاسماها استخراج و با توجه به قابلیت ترکیب پذیری آن‌ها تعدادی هیبرید و ترکیبات جدید تولید می‌شود (۴ و ۸). چنین روندی در سال‌های گذشته منجر به معرفی تعدادی ارقام ذرت زودرس و متوسط‌رس مثل فجر، دهقان، طاها و کوشا شده است (۲، ۳، ۴ و ۵). با توجه به شرایط منطقه ارزوئیه هدف از این تحقیق معرفی پتانسیل عملکرد، طول دوره رشد و تعداد نوبت آبیاری هیبریدهای سیگل کراس ۴۱۰، ۲۶۰ و ۲۰۱ در مقایسه با شاهد ۷۰۴ به منظور جایگزینی با ارقام دیررس فعلی و در نتیجه کاهش مصرف آب و کاهش خسارات ناشی از سرمازدگی آخر فصل و افزایش کیفیت دانه بوده است.

به منظور مقایسه عملکرد و تعداد آب مصرفی هیبریدهای ذرت دانه‌ای سیگل کراس ۴۱۰، ۲۶۰ و ۲۰۱ با رقم شاهد منطقه سیگل کراس ۷۰۴ طرح تحقیقی-ترویجی در دو منطقه تخت خواجه و قادرآباد شهرستان ارزوئیه استان کرمان انجام شد. شهرستان ارزوئیه (۲۷۰ کیلومتری جنوب غربی کرمان) در محدوده جغرافیایی ۲۸ درجه و ۱۹ دقیقه تا ۲۸ درجه و ۳۸ دقیقه عرض شمالی و ۵۷ درجه و ۷ دقیقه تا ۵۹ درجه و ۳۲ دقیقه طول شرقی با ارتفاع متوسط ۱۱۹۵ متر از سطح دریا قرار دارد. در

منطقه یاد شده متوسط طولانی مدت بارندگی ۱۲۱/۷ میلی‌متر، گرم‌ترین ماه سال تیرماه با حداکثر دمای ۴۵ درجه سانتی‌گراد و سردترین ماه سال دی‌ماه با حداقل ۲- درجه سانتی‌گراد می‌باشد. در منطقه تخت‌خواجه شهرستان ارزوئیه هیبریدهای سینگل کراس ۴۱۰ و ۲۶۰ با هیبرید دیررس ۷۰۴ به عنوان رقم شاهد در قالب طرح مشاهده‌ای بدون تکرار مورد مقایسه قرار گرفت. در منطقه قادری‌آباد شهرستان ارزوئیه هیبرید سینگل کراس ۲۰۱ با هیبرید ۷۰۴ به عنوان رقم شاهد مورد مقایسه قرار گرفت. هر کدام از هیبریدها در مساحت ۲۵۰۰ مترمربع و در مجاورت یکدیگر با دستگاه بذارکار پنوماتیک کشت شدند. تراکم بوته برای هیبریدهای زودرس ۸۵۰۰۰ و برای رقم دیررس ۷۵۰۰۰ بوته در هکتار در نظر گرفته شد. عملیات داشت شامل آبیاری، کود سرک و مبارزه با علف‌های هرز مطابق عرف منطقه و با نظارت کامل انجام شد. یادداشت برداری‌های لازم در طول فصل رشد از جمله تعداد نوبت‌های آبیاری برای هر رقم، تاریخ‌های گرده‌افشانی و کاکل‌دهی و رسیدن فیزیولوژیک هیبریدها انجام شد. در زمان کیل‌گیری عملکرد دانه و درصد رطوبت دانه اندازه‌گیری شد و در نهایت عملکرد دانه بر اساس رطوبت ۱۴ درصد محاسبه گردید.

معرفی دستاورد

بر اساس نتایج به دست آمده در منطقه تخت‌خواجه ارزوئیه هیبرید سینگل کراس ۷۰۴ با تولید ۱۲۷۰۰ کیلوگرم در هکتار و هیبرید سینگل کراس ۲۶۰ با تولید ۹۵۴۰ کیلوگرم در هکتار به ترتیب بیشترین و کمترین عملکرد دانه را تولید کردند. هیبرید امیدبخش سینگل کراس ۴۱۰ نیز ۱۱۶۱۰ کیلوگرم در هکتار دانه تولید نمود (جدول ۲). در منطقه فوق تعداد آبیاری انجام شده برای هیبریدهای ۴۱۰، ۲۶۰ و ۷۰۴ به ترتیب برابر با ۱۱، ۱۰ و ۱۳ نوبت طبق عرف کشاورز بود (جدول ۲). از لحاظ درصد رطوبت دانه در زمان برداشت هیبرید سینگل کراس ۷۰۴ از بیشترین رطوبت دانه و هیبرید سینگل کراس ۲۶۰ از کمترین رطوبت دانه برخوردار بود. هیبرید سینگل کراس ۷۰۴ از لحاظ ارتفاع بوته و بلال، وزن هزار دانه، تعداد دانه در ردیف بلال و طول دوره پرشدن دانه نسبت به هیبریدهای سینگل کراس ۴۱۰ و ۲۶۰ برتری داشت اما از لحاظ تعداد ردیف دانه در بلال هیبرید ۴۱۰ نسبت به هیبریدهای ۷۰۴ و ۲۶۰ برتری داشت (جدول‌های ۲ و ۳). در منطقه قادری‌آباد ارزوئیه هیبرید سینگل کراس ۲۰۱ با تولید ۹۳۰۳ کیلوگرم در هکتار در مقایسه با هیبرید سینگل کراس ۷۰۴ با تولید ۱۱۷۹۰ کیلوگرم در هکتار عملکرد دانه کمتری را تولید نمود (جدول ۲). در این منطقه هیبرید سینگل کراس ۷۰۴ از لحاظ تعداد دانه در ردیف، ارتفاع بوته و بلال نسبت به هیبرید ۲۰۱ دارای مقادیر بیشتری بود اما تعداد آبیاری انجام شده بر اساس عرف کشاورز برای هیبریدهای سینگل کراس ۲۰۱ و ۷۰۴ به ترتیب ۱۰ و ۱۳ نوبت بود. همچنین درصد رطوبت دانه در زمان برداشت در هیبرید سینگل کراس ۲۰۱ و ۷۰۴ به ترتیب ۲۲/۱ و ۳۳/۲ درصد بود (جدول‌های ۲ و ۳). مهم‌ترین عامل تأثیرگذار در انتخاب یک رقم برای یک منطقه که همواره مورد استقبال کشاورزان نیز قرار می‌گیرد معرفی ارقامی است که نسبت به ارقام رایج منطقه عملکرد دانه بیشتری باشند، اما خشکسالی‌های ۱۵ سال اخیر و کم‌آبی مهم‌ترین عامل محدود کننده توسعه سطح زیر کشت و تولید ذرت دانه‌ای در استان کرمان می‌باشد. در شرایط کم‌آبی و بخصوص در فصل تابستان مدیریت منابع آب از اهمیت زیادی برخوردار بوده و لذا مسئولین را متوجه ارائه راهکارهای مدیریتی کاهش مصرف آب نموده است. یکی از راهکارها برای حفظ تداوم تولید ذرت در کشور استفاده از ارقام زودرس می‌باشد که می‌توان با کاهش دو تا سه نوبت آبیاری، ۱۶ تا ۲۰ درصد در میزان مصرف آب در زراعت ذرت صرفه‌جویی نمود. در پژوهش حاضر اگر چه عملکرد دانه ارقام زودرس (هیبریدهای ۲۰۱، ۲۶۰ و ۴۱۰) کمتر از رقم شاهد ۷۰۴ بود اما در ارقام زودرس ۲ تا ۳ نوبت در تعداد آبیاری صرفه‌جویی شد (جدول ۲). تمام زراعت ذرت در منطقه ارزوئیه کشت تابستانه (کشت دوم) بوده که معمولاً برداشت آن با رطوبت بیش از ۲۵ درصد طی ماه‌های آذر لغایت بهمن‌ماه

که مصادف با هوای خنک، سرمای آخر فصل و بارندگی است صورت می‌گیرد و از طرفی تأخیر در برداشت ذرت مشکلاتی را در خصوص کشت محصول بعد (گندم) ایجاد می‌نماید. علاوه بر این برداشت دانه ارقام دیررس با رطوبت زیاد به دلیل نیاز به استفاده از دستگاه خشک‌کن هزینه زیادی را به کشاورزان تحمیل می‌کند. بر اساس نتایج پژوهش حاضر (جدول ۲) درصد رطوبت دانه ارقام زودرس در زمان برداشت به طور متوسط ۱۰ درصد کمتر از هیبرید شاهد ۷۰۴ بود، لذا معرفی ارقام زودرس نسبت به ارقام رایج دیررس از این جنبه نیز دارای اولویت می‌باشد. با توجه به نتایج این پژوهش با کشت ارقام زودرس علاوه بر صرفه‌جویی در میزان مصرف آب و تولید دانه با کیفیت می‌توان هزینه خشک کردن و مشکلات ناشی از کشت دیر هنگام محصول بعد از ذرت (گندم پاییزه) را برطرف نمود.

جدول ۱- نتایج تجزیه فیزیکی و شیمیایی خاک مناطق اجرای طرح

مناطق اجرای طرح	عمق خاک (cm)	pH	هدایت الکتریکی (dS m^{-1})	بافت خاک	کربن آلی (%)	فسفر قابل جذب (میلی گرم در کیلوگرم)	پتاسیم قابل جذب (میلی گرم در کیلوگرم)
قادر آباد	۰-۳۰	۷/۸	۲/۲	لومی رسی	۰/۵۲	۱۲	۲۷۹
تخت خواجه	۰-۳۰	۷/۹	۱/۹	لومی رسی	۰/۴۹	۹	۲۴۵

جدول ۲- میانگین برخی صفات زراعی هیبریدهای ۴۱۰، ۲۶۰ و ۲۰۱ ذرت در مقایسه با هیبرید سیگل کراس ۷۰۴ (شاهد)

در مناطق قادرآباد و تخت‌خواجه شهرستان ارزوئیه

ارقام	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	درصد رطوبت دانه در زمان برداشت	تعداد آبیاری	ارتفاع بوته (سانتی متر)	ارتفاع بلال (سانتی متر)	تعداد دانه در ردیف	تعداد ردیف دانه در بلال	وزن هزار دانه (گرم)
-------	--------------------------------	--------------------------------	--------------	-------------------------	-------------------------	--------------------	-------------------------	---------------------

منطقه تخت‌خواجه (دور آبیاری ۱۲ روز)

KSC 410	۱۱۶۱۰	۱۷/۳	۱۱	۱۹۴	۱۰۰	۳۹	۲۰/۶	۳۰۸
KSC 260	۹۵۴۰	۱۳/۲	۹	۲۰۳	۹۸	۳۶	۱۴/۲	۳۰۳
KSC 704	۱۲۷۰۰	۲۶/۵	۱۳	۲۴۰	۱۱۵	۴۲	۱۵/۶	۳۱۶

منطقه قادرآباد (دور آبیاری ۱۰ روز)

KSC 201	۹۳۰۳	۲۲/۱	۱۰	۱۸۰	۶۸	۴۰	۱۴/۸	۲۷۶
KSC 704	۱۱۷۹۰	۳۳/۲	۱۳	۲۳۸	۱۱۰	۴۵	۱۵/۲	۳۱۳

جدول ۳- طول دوره برخی مراحل فنولوژیک هیبریدهای ذرت دانه‌ای مورد مطالعه در مناطق تخت خواجه و قادرآباد شهرستان ارزوئیه

ارقام	تعداد روز از سبز شدن تا ظهور کاکل	تعداد روز از سبز شدن تا رسیدن فیزیولوژیک)	طول دوره پر شدن دانه
منطقه تخت خواجه (دور آبیاری ۱۲ روز)			
KSC 410	۵۳	۱۱۶	۶۳
KSC 260	۴۷	۱۰۶	۵۹
KSC 704	۶۱	۱۲۹	۶۸
منطقه قادرآباد (دور آبیاری ۱۰ روز)			
KSC 201	۴۹	۱۰۰	۵۱
KSC 704	۶۰	سرما زدگی	-



توصیه ترویجی

با توجه به نتایج به دست آمده، در مجموع دو منطقه در شهرستان ارزوئیه (قادرآباد و تخت خواجه) هیبریدهای سینگل کراس ۲۰۱، ۲۶۰ و ۴۱۰ در مقایسه با شاهد منطقه سینگل کراس ۷۰۴ عملکرد دانه کمتری در واحد سطح تولید نمودند که این کاهش عملکرد مربوط به کوتاه بودن طول دوره رشد رویشی و زایشی هیبریدهای مذکور در مقایسه با هیبرید ۷۰۴ بوده است (جدول‌های ۲ و ۳). اما نکته قابل توجه کاهش میزان مصرف آب در هیبریدهای زودرس در مقایسه با هیبرید شاهد (سینگل کراس ۷۰۴) بوده است. در هیبریدهای زودرس به طور متوسط ۲ تا ۳ نوبت در تعداد آبیاری صرفه‌جویی شد (جدول ۲). لذا با توجه به بحران کم‌آبی در منطقه، سرمازدگی ذرت در کشت‌های تاخیری، کاهش کیفیت دانه به دلیل برداشت با رطوبت بالا و

سرمازدگی، هزینه زیاد خشک کردن دانه و جلوگیری از کشت دیرهنگام گندم پاییزه توسعه کشت ارقام زودرس در منطقه می‌تواند در کاهش مشکلات ذکر شده فوق بسیار با اهمیت باشد.



شکل ۲- تصویر همزمان ارقام سینگل کراس ۷۰۴ و سینگل کراس ۲۰۱ در تاریخ کشت ۳۰ مرداد (کشت تأخیری) در منطقه قادری آباد شهرستان ارزوئیه.

عکس سمت چپ هیبرید سینگل کراس ۷۰۴ (مشاهده خسارت سرمازدگی)، تصویر سمت راست هیبرید سینگل کراس ۲۰۱ یک هفته پس از رسیدن فیزیولوژیک



شکل ۳- وضعیت بلال هیبریدهای سینگل کراس ۴۱۰، ۲۶۰ و ۷۰۴ ذرت ۹۷ روز پس از کاشت در منطقه تخت‌خواجه شهرستان ارزوئیه

فهرست منابع

- ۱- امام، ی. و رنجبر، غ. ح. ۱۳۷۹. تاثیر تراکم بوته و تنش خشکی در مرحله رشد رویشی بر عملکرد، اجزای عملکرد و کارایی استفاده از آب در ذرت دانه‌ای. مجله علوم زراعی ایران، شماره ۳ جلد ۲ صفحات ۵۰-۶۲.
- ۲- چوکان، ر، استخر، ا، افشارمنش، غ، شیرخانی، ع، آفرینش، ع، شیرینی، م، نجفی نژاد، ح، فارغی، ش، دارخال، ه، زمانی، م، برزگری، م، خاوری خراسانی، س، رفیعی، م، انوری، ک، حدادی، م و قاسمی، ث. ۱۳۹۲. هیبرید جدید ذرت سینگل کراس ۷۰۵ با عملکرد دانه بالا و کاهش رطوبت دانه سریع بعد از رسیدن فیزیولوژیک. مجله علمی ترویجی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی. جلد ۲، شماره ۱، صفحات ۱ تا ۱۲.
- ۳- چوکان، ر، استخر، ا، افشارمنش، غ، شیرخانی، ع، آفرینش، ع، شیرینی، م، نجفی نژاد، ح، فارغی، ش، دارخال، ه، زمانی، م و قاسمی، ث. ۱۳۹۱. هیبرید جدید ذرت سینگل کراس ۷۰۳ با عملکرد دانه بالا و سازگاری وسیع. نشریه علمی ترویجی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی. جلد ۲. شماره ۴. صفحات ۲۸۹ تا ۲۹۸.
- ۴- دهقانپور، ز، سبزی، م، حسن زاده، ه، استخر، ا و شیرخانی، ع. ۱۳۹۲. بررسی عملکرد دانه و پایداری آن در هیبریدهای برگزیده زودرس ذرت. گزارش نهایی به شماره ثبت ۴۴۴۷۷ مورخه ۱۳۹۲/۱۲/۴. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر. مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی. ۳۰ صفحه.
- ۵- دهقانپور، ز، سبزی، م، حسن زاده، ه، محسنی، م، استخر، ا، زمانی، م، صادقی، ف و نورمحمدی، س. ۱۳۸۸. فجر هیبرید جدید ذرت دانه‌ای زودرس (سینگل کراس ۲۶۰). مجله نهال و بذر. جلد ۱ شماره ۲. صفحات ۳۶۴-۳۶۱.
- ۶- House, L. R. ۱۹۸۵. A guide to sorghum breeding. International Crops Research Institute for Semiarids Tropics. Patancheru, India, pp. ۳۴۴-۵۰۲.
- ۷- Howell, T. A. ۲۰۰۱. Enhancing water use efficiency in irrigated agriculture. Agronomy Journal. ۹۳:۲۸۱-۲۸۹.
- ۸- Makumbi, D, Betraun, J.F, Baunziger, M and Ribaut, J.M. ۲۰۱۱. Combining ability, heterosis and genetic diversity in tropical maize (*Zea mays* L.) under stress and non-stress conditions. Euphytica. ۱۸۰: ۱۶۳-۱۶۲.
- ۹- Singh, J. and Hadda, M. ۲۰۱۵. Maize (*Zea mays* L.) response to subsoil compaction and nitrogen fertilization under semi-arid irrigated conditions. Journal of Applied and Natural Science. ۷: ۴۹۳-۵۰۰.