

ارزیابی لاین‌های امیدبخش جو تحت شرایط آبیاری معمولی و قطع آبیاری انتهای فصل در مزارع کشاورزان خراسان رضوی

مجید طاهریان^۱، فاطمه سعیدنیا^{۱*}، حسن نجار^۲



- ۱- استادیار بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مشهد- ایران
- ۲- محقق بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مشهد- ایران
- *E-mail: f.saeidnia@areeo.ac.ir

چکیده

جو (*Hordeum vulgare*) چهارمین غله مهم دنیا بعد از گندم، ذرت و برنج بوده و بعد از گندم دومین محصول زراعی مهم ایران از نظر تولید و مصرف است. اگر چه نسبت به سایر غلات به تنش خشکی و شوری متحمل‌تر می‌باشد، اما در مراحل رشد و نمو خود به‌خصوص در مرحله تشکیل دانه نسبت به کمبود آب و شوری حساس است و تنش خشکی و شوری در این مراحل منجر به کاهش عملکرد آن می‌شود. به‌منظور انتخاب ژنوتیپ‌های با عملکرد دانه بالاتر نسبت به ارقام شاهد، چهار لاین امیدبخش جو (لاین‌های MBD96-10، MBD96-12، MB96-15 و MB96-19) با دو رقم گوهران و یوسف در دو مزرعه کشاورزان رشتخوار (شرایط نرمال) و گناباد (شرایط قطع آبیاری در زمان ۵۰٪ گل‌دهی) به‌صورت مشاهده‌ای در سطحی معادل ۲۰۰۰ مترمربع برای هر لاین و رقم در هر منطقه مورد ارزیابی قرار گرفتند. صفات عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و وزن هزار دانه در لاین‌های امیدبخش و ارقام شاهد اندازه‌گیری شده و مورد مقایسه قرار گرفتند. نتایج نشان داد که در هر دو منطقه رشتخوار و گناباد، از نظر هر سه صفت تفاوت معنی‌داری بین لاین‌ها و ارقام شاهد وجود داشت. لاین MBD96-10 در منطقه رشتخوار (آبیاری نرمال) نسبت به رقم گوهران ۹۰ کیلوگرم در هکتار (حدود ۲/۵ درصد) و نسبت به رقم یوسف ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار (حدود ۶/۷ درصد) افزایش عملکرد داشت. هم‌چنین این لاین در منطقه گناباد (شرایط قطع آبیاری انتهای فصل) نسبت به رقم گوهران ۱۳۰ کیلوگرم در هکتار (حدود ۴/۳ درصد) و نسبت به رقم یوسف ۳۶۴ کیلوگرم در هکتار (حدود ۱۱/۵ درصد) افزایش عملکرد داشت. لاین MBD96-10 علاوه بر برتری عملکرد دانه، واجد برخی صفات مطلوب چون تحمل به خشکی انتهای فصل، مقاومت به بیماری‌ها، خوابیدگی و ریزش دانه می‌باشد که می‌تواند پس از معرفی به‌عنوان رقم جدید جو برای کشت در مناطق معتدل و معتدل گرم رشتخوار و گناباد و مناطقی با شرایط آب و هوایی مشابه توصیه شود.

واژه‌های کلیدی: آزمایش تحقیقی-ترویجی، جو، تنش خشکی انتهای فصل، عملکرد دانه.

بیان مسئله

جو چهارمین غله مهم دنیا بعد از گندم، ذرت و برنج بوده و بعد از گندم دومین محصول زراعی مهم ایران از نظر تولید و مصرف است (۹). در حدود دو سوم از کل جو دنیا برای تغذیه دام استفاده می‌شود و مابقی آن برای استفاده در صنعت مالت، نوشابه‌سازی و تولید الکل بکار می‌رود. بعلاوه، در قسمت‌هایی از دنیا این گیاه منبع انرژی در رژیم غذایی انسان است. جو دارای سازگاری وسیع اکولوژیکی بوده و نسبت به سایر گیاهان خانواده غلات تحمل بیش‌تری نسبت به خشکی، شوری و قلیائیت خاک دارد. با توجه به افزایش جمعیت و نیاز به منابع گوشتی و پروتئین حیوانی، تولید جو که در حال حاضر مهم‌ترین ماده تشکیل‌دهنده جیره غذایی دامداری‌ها را تشکیل می‌دهد، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. دانشمندان معتقدند که با گرم شدن زمین و مشکلات ناشی از تغییر اقلیم، کشت و کار جو، به‌علت سازگاری بسیار خوب آن به شرایط آب و هوایی سخت و خشن گسترش بیش‌تری خواهد یافت (۶ و ۷).

جو با سطح زیر کشت ۱۶۶۴۵۱۵ هکتار و با تولید ۳۸۷۴۷۳۳ تن در سال بعد از گندم عمده‌ترین محصول زراعی کشور است (۱) که در سال جاری کمبود تولید آن بیش از پیش احساس شده و در طرح جامع علوفه کشور برنامه‌ریزی افزایش تولید آن در بلند مدت لحاظ شده است. از طرفی با توجه به کم‌توقعی محصول جو نسبت به شرایط آبی و خاک می‌تواند جایگاه بهتری در اکثر اراضی فقیر، کم باران، شور و کم آب استان خراسان رضوی داشته باشد. سطح زیر کشت جو در استان خراسان رضوی معادل ۱۵۷۳۹۳ هکتار بوده که از این میزان حدود ۱۱۷۴۶۳ هکتار آبی و حدود ۳۹۹۳۰ هکتار دیم می‌باشد. میزان تولید جو آبی در استان حدود ۴۳۳۵۱۹ و جو دیم حدود ۳۳۶۷۹ تن بوده است. این استان از نظر سطح زیر کشت جایگاه سوم و از نظر تولید جایگاه اول را در بین استان‌های کشور به خود اختصاص داده است (۱).

اگر چه جو نسبت به سایر غلات به تنش خشکی و شوری متحمل‌تر می‌باشد، اما در مراحل رشد و نمو خود به‌خصوص در مرحله تشکیل دانه نسبت به کمبود آب و شوری حساس است و تنش خشکی و شوری در این مراحل منجر به کاهش عملکرد آن می‌شود (۳). بنابراین برای حصول عملکرد مناسب ضروری به‌نظر می‌رسد تا با اعمال مدیریت صحیح در منابع (آبی، خاکی، گیاهی و غیره)، و برنامه‌های به‌نژادی از هزینه‌های تولید کاسته و با افزایش عملکرد، نیازهای روزافزون جمعیت رو به رشد جهانی را تأمین نمود.

بخش زیادی از اراضی زیر کشت جو کشور، در مناطق خشک و نیمه‌خشک قرار گرفته است. در این مناطق میزان بارندگی کم و توزیع بارندگی از سالی به سال دیگر متغیر می‌باشد. بنابراین پیش‌بینی میزان و توزیع آن بسیار مشکل است. تحت چنین شرایطی به‌علت کمبود منابع آب و در نتیجه خشکی محیط عملکرد جو شدیداً کاهش می‌یابد.

بخش وسیعی از اراضی زیر کشت جو استان خراسان رضوی با تنش خشکی و گرمای آخر فصل مواجه است و بنابراین عملکرد آن کاهش می‌یابد. بعلاوه به‌دلیل کشت محصولات بهاره از قبیل چغندر، پنبه و صیفی‌جات، یک یا دو آب آخر جو با آبیاری اول فصل این گیاهان تلافی می‌یابد و کشاورزان معمولاً آبیاری محصولات بهاره را در اولویت قرار می‌دهند. در نتیجه اغلب مزارع جو با تنش رطوبتی آخر فصل مواجه می‌شوند. یکی از راه‌کارهای مقابله با تنش‌های خشکی آخر فصل، اصلاح ارقامی است که آب قابل دسترس را با کارایی بیش‌تری مصرف نمایند (۲). در این راستا شناسایی و استفاده از ارقام پریپتانسیل جو آبی از لحاظ عملکرد که دارای خصوصیات مطلوب از جمله مقاومت به ریزش دانه، خوابیدگی، مقاومت به بیماری‌ها و هم‌چنین تحمل تنش خشکی آخر فصل (دوره زایشی) باشند، کاملاً ضروری به‌نظر می‌رسد. در این راستا لازم است لاین‌هایی که در آزمایشات مختلف برتری خود را نشان داده‌اند در مزارع کشاورزان نیز مورد بررسی قرار گیرند.

مناطق معتدل کشور نیز از شرایط مستعدی جهت تولید بیشتر جو برخوردار می‌باشند که به ارقام پریپتانسیل جونباز دارند. بخشی از اراضی جوکاری شهرستان رشتخوار در این گروه قرار دارند و معمولاً آبیاری‌های آخر فصل نیز انجام می‌شود. با توجه به این‌که اخیراً در آزمایشات به‌نژادی جو ژنوتیپ‌های مشابه و یکسان در مناطق معتدل در دو شرایط آبیاری نرمال (معمول) و تحت شرایط تنش خشکی آخر فصل ارزیابی می‌شوند، این آزمایش نیز شامل ژنوتیپ‌هایی بود که از دو آزمایش آبیاری معمول و قطع آبیاری آخر فصل انتخاب شدند، و با ارقام یوسف و گوهران به‌عنوان شاهد مورد مقایسه و بررسی قرار گرفتند.

معرفی دستاورد

این آزمایش در سال زراعی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ در شهرستان‌های رشتخوار و گناباد به اجرا درآمد. شهرستان رشتخوار در شمال شرقی و تقریباً از نقاط مرکزی استان خراسان رضوی محسوب می‌شود. از لحاظ موقعیت جغرافیایی این شهرستان در ۵۹ درجه و ۳۷ دقیقه طول شرقی و ۳۴ درجه و ۲۳ ثانیه عرض شمالی کره خاکی قرار گرفته است. ارتفاع آن از سطح دریا به‌طور متوسط ۱۱۴۱ متر می‌باشد. این منطقه دارای اقلیم گرم و نیمه‌خشک است. متوسط دمای سالانه ایستگاه تبخیرسنجی منطقه طی دوره ۴۶ ساله (۲۰۰۵ - ۱۹۵۹) برابر با ۱۴/۵ درجه سانتی‌گراد بوده است که سردترین ماه سال دی (ژانویه) با ۱/۱ درجه سانتی‌گراد و گرم‌ترین ماه سال تیر ماه (ژوئیه) با ۲۶/۷ درجه سانتی‌گراد بوده است. بنابراین اختلاف متوسط در درجه حرارت سردترین و گرم‌ترین ماه سال در بخش مورد مطالعه ۲۵/۶ درجه می‌باشد. متوسط بارندگی سالانه منطقه حدود ۱۹۲ میلی‌متر می‌باشد.

شهرستان گناباد، جنوبی‌ترین شهرستان استان خراسان رضوی است. این شهرستان در طول شرقی ۴۶-۵۷ تا ۲۷-۵۹ و عرض شمالی ۰۳-۳۴ تا ۵۴-۳۴ در اقلیم خشک و نیمه‌صحرائی حاشیه کویر قرار دارد. حداقل دمای هوا در این شهرستان به ۱۴/۲- و حداکثر دما به ۴۴/۶ درجه سانتی‌گراد رسیده است که اختلاف آن‌ها حدود ۵۸/۸ درجه می‌باشد. متوسط بارش سالانه گناباد ۱۴۵/۶ میلی‌متر است. مجموع سالانه تبخیر و تعرق محاسبه شده در این منطقه ۱۹۰۴ میلی‌متر بوده که تقریباً سیزده برابر بارش سالانه است. لذا برای فعالیت‌های کشاورزی محدودیت زمانی و کاهش سطح تبخیرشونده ضروری است.

در این آزمایش چهار لاین امیدبخش جو شامل MBD96-10، MBD96-12، MB96-15 و MB96-19 که از آزمایش بررسی سازگاری و پایداری ژنوتیپ‌های امیدبخش جو در مناطق معتدل (EBYT 96) انتخاب شدند (۴) به همراه ارقام جو گوهران و یوسف، طی سال زراعی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ در قالب پروژه تحقیقی-ترویجی در دو شهرستان رشتخوار (آبیاری نرمال) و گناباد (قطع آبیاری در زمان ۵۰٪ درصد گل‌دهی) مورد مقایسه و بررسی قرار گرفتند (جدول ۱).

عملیات زراعی و آماده‌سازی زمین طبق عرف منطقه و توسط کشاورزان بدین ترتیب انجام شد که پس از برداشت محصول قبلی، بلافاصله زمین با گاوآهن شخم زده شد و سپس دو دیسک عمود بر هم و نهایتاً تسطیح با لولر انجام شد. میزان کود و میزان بذر مورد نیاز (۳۵۰ بذر در متر مربع) با توجه به توصیه‌های تحقیقاتی تعیین شد. تمامی کود فسفر (۱۲۰ کیلوگرم در هکتار سوپر فسفات تریپل) و پتاس (۷۵ کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم) و بخشی از کود نیتروژن (۵۰ کیلوگرم در هکتار اوره) قبل از کاشت و مابقی کود نیتروژن (۲۰۰ کیلوگرم) طی دو مرحله به‌میزان مساوی در اواسط پنجه‌زنی و اواخر مرحله طویل شدن ساقه مصرف شد. تاریخ کاشت در هر دو منطقه آزمایش اواسط آبان بود. نتایج تجزیه خاک در مناطق اجرای آزمایش در (جدول ۲) آمده است.

جدول ۱- ژنوتیپ‌های مورد بررسی در آزمایش

ژنوتیپ	شجره
شاهد ۱	رقم یوسف
شاهد ۲	رقم گوهران
MBD96-10	Ashar/Victoria//CWB117-5-9-5/3/Lignee 527/NK1272//JLB 70-63
MBD96-12	KAROON/KAVIR//Rhodes'S'//Tb/Chzo/3/Gloria'S' /4/Lignee 527/NK1272//JLB 70-63
MB96-15	Rhn-03//L.527/NK1272/3/Fajr30
MB96-19	Nosrat/3/D-10(Rhn-03//L.527/NK1272)/4/Lignee 527/NK1272//JLB 70-63

سطح زیر کشت هر ژنوتیپ ۲۰۰۰ متر مربع بود که با توجه به تعداد ژنوتیپ‌ها سطح زیر کشت هر منطقه یک هکتار بود. کشت در هر دو منطقه با دستگاه بذرکار همدانی و به میزان ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار انجام شد. در طول دوره رشد مراقبت‌های زراعی از جمله کنترل علف‌های هرز با علف‌کش 2-4,D به میزان ۱/۵ لیتر در هکتار در مرحله پنجه‌زنی جو انجام شد. در شرایط آبیاری نرمال، آبیاری مزرعه براساس نیاز گیاه و تا انتهای فصل یعنی تا مرحله پرشدن دانه (۱۸ اردیبهشت ماه) انجام شد. در شرایط قطع آبیاری انتهای فصل، آبیاری مزرعه در مرحله ظهور سنبله (۲۲ فروردین ماه) قطع شد و تا انتهای فصل آبیاری انجام نشد. در انتهای فصل محصول لاین‌ها و ارقام به‌طور مجزا توسط کمباین برداشت و سپس توزین شد.



ب- برگزاری روز مزرعه با حضور کارشناسان ترویج و کشاورزان منطقه



الف- کاشت با خطی کار غلات



ج- مرحله رسیدگی گیاهان

شکل ۱- تصاویری از پروژه تحقیقی-ترویجی کشت شده در رشتخوار



ب- برگزاری روز مزرعه با حضور کارشناسان ترویج و کشاورزان منطقه



الف- کاشت با خطی کار غلات



ج- مرحله رسیدگی گیاهان

شکل ۲- تصاویری از پروژه تحقیقی-ترویجی کشت شده در گناباد

جدول ۲- نتایج حاصل از تجزیه شیمیایی خاک قبل از شروع آزمایش (عمق ۰-۳۰ سانتی‌متر) در مزرعه رشتخوار و گناباد در سال زراعی ۱۳۹۹-۱۴۰۰

منطقه	pH	EC (ds/m)	کربن آلی (درصد)	نیتروژن (درصد)	P (mg kg ⁻¹)	K (mg kg ⁻¹)
رشتخوار	۷/۹	۱/۳۰	۰/۵۶	۰/۰۰۹	۱۳/۱	۱۸۵
گناباد	۸/۳	۳/۵	۰/۴۷	۰/۰۰۸	۱۱/۹	۱۷۶

در این تحقیق صفات مختلف به شرح زیر مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند:

- ۱- وزن هزار دانه: از میانگین پنج نمونه ۲۵۰ دانه‌ای و توزین آن‌ها و تبدیل آن به وزن هزار دانه استفاده شد.
- ۲- عملکرد بیولوژیک: عملکرد بیولوژیک با کف‌بردن بوته‌ها از ۳۰ نقطه هر تیمار به‌طور تصادفی (۳۰ متر مربع) اندازه‌گیری و سپس به کیلوگرم در هکتار تبدیل شد.
- ۳- عملکرد دانه: عملکرد دانه سطح کاشت باقیمانده با برداشت مستقیم توسط کمباین اندازه‌گیری و به کیلوگرم در هکتار تبدیل شد.

نتایج مقایسه میانگین نشان داد که در هر دو منطقه رشتخوار و گناباد، از نظر هر سه صفت تفاوت معنی‌داری بین لاین‌ها و رقم شاهد یوسف وجود داشت، اما تفاوت معنی‌داری بین اکثر لاین‌ها و رقم گوهران وجود نداشت (جدول‌های ۳ و ۴). در منطقه رشتخوار لاین‌های MBD-96-10، MB96-15 و MB96-19 در مقایسه با رقم شاهد یوسف (با تولید ۳۴۶۰ کیلوگرم در هکتار) به ترتیب از برتری عملکردی حدود ۷/۲، ۶/۰۱ و ۰/۵۲ درصد برخوردار بودند؛ در حالی که لاین MBD96-12 ۷/۶ درصد کاهش عملکرد نشان داد. همچنین لاین‌های MBD96-10 و MB96-15 در مقایسه با رقم شاهد گوهران (با تولید ۳۶۲۰ کیلوگرم در هکتار) به ترتیب از برتری عملکردی حدود ۲/۵ و ۱/۳ درصد برخوردار بودند؛ در حالی که لاین‌های MBD96-

12 و MB96-19 به ترتیب ۱۱/۷ و ۳/۹ درصد افت عملکرد داشتند (جدول ۳). در منطقه گناباد لاین‌های MBD-96-10، MBD96-12، MB96-15 و MB96-19 در مقایسه با رقم شاهد یوسف (با تولید ۲۷۸۶ کیلوگرم در هکتار) به ترتیب از برتری عملکردی حدود ۱۳/۰۶، ۱۱/۵، ۸/۸ و ۵/۷ درصد برخوردار بودند. هم‌چنین لاین‌های مذکور در مقایسه با رقم شاهد گوهران (با تولید ۳۰۲۰ کیلوگرم در هکتار) به ترتیب از برتری عملکردی حدود ۴/۳، ۲/۸ و ۰/۴ درصد برخوردار بودند؛ در حالی که لاین MBD96-12 حدود ۲/۴ درصد افت عملکرد داشت (جدول ۴). در آزمایشی مشابه که به منظور مقایسه عملکرد لاین‌های جو با رقم شاهد گوهران طی سال‌های زراعی ۱۳۹۶-۹۷ و ۱۳۹۷-۹۸ انجام شد، در شرایط نرمال که در هفت ایستگاه تحقیقات کرج، نیشابور، ورامین، یزد، زرقان، بیرجند و مشهد اجرا شده بود، لاین MBD96-10 متوسط عملکردی برابر با ۵۸۷۹ کیلوگرم در هکتار و رقم شاهد گوهران متوسط عملکردی برابر با ۵۹۴۹ کیلوگرم در هکتار تولید نمود. در شرایط تنش در ایستگاه‌های تحقیقات کرج، ورامین، یزد و بیرجند لاین MBD96-10 متوسط عملکردی برابر با ۴۹۵۲ کیلوگرم در هکتار و رقم شاهد گوهران متوسط عملکردی برابر با ۵۹۴۹ کیلوگرم در هکتار نشان داد (۴).

در منطقه رشتخوار عملکرد بیولوژیک لاین‌های MB96-15 و MB96-19 در مقایسه با رقم یوسف (با عملکرد بیولوژیک ۸۵۸۴ کیلوگرم در هکتار) ۲۴/۷ و ۵/۷ درصد بیشتر بود؛ در حالی که عملکرد بیولوژیک لاین‌های MBD96-10 و MBD-96-12 نسبت به رقم یوسف به ترتیب ۴/۲ و ۱۰/۹ درصد کاهش داشت. هم‌چنین عملکرد بیولوژیک لاین MB96-15 در مقایسه با رقم شاهد گوهران (با عملکرد بیولوژیک ۳۴۳۱۰ کیلوگرم در هکتار) ۳/۵ درصد بیش‌تر بود؛ در حالی که لاین‌های MBD96-10، MBD96-12 و MB96-19 عملکرد بیولوژیک کم‌تری داشتند (جدول ۳).

در منطقه گناباد عملکرد بیولوژیک لاین‌های MBD96-10، MBD96-12، MB96-15 و MB96-19 در مقایسه با رقم یوسف (با عملکرد بیولوژیک ۶۷۹۶ کیلوگرم در هکتار) بیش‌تر بود. عملکرد بیولوژیک لاین‌های MBD96-10، MB96-12 و MB96-19 در مقایسه با رقم شاهد گوهران (۷۹۴۷ کیلوگرم در هکتار) کم‌تر بود؛ در حالی که لاین MB96-15 افزایش عملکرد نشان داد (جدول ۴).

جدول ۳- مقایسه صفات عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، و وزن هزار دانه لاین‌های جدید با شاهد یوسف (بالای جدول) و و

گوهران (پایین جدول) در منطقه رشتخوار (آبیاری نرمال)

ژنوتیپ	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم در هکتار)	وزن هزار دانه (گرم)
MBD96-10	۳۷۱۰*	۸۲۱۷ ^{n.s}	۴۴/۸*
MBD96-12	۳۱۹۵*	۷۶۴۴*	۴۶/۵*
MB96-15	۳۶۶۸*	۱۰۷۰۴*	۴۵*
MB96-19	۳۴۷۸ ^{n.s}	۹۰۸۲*	۴۵/۹*
یوسف	۳۴۶۰	۸۵۸۵	۴۰/۷
MBD96-10	۳۷۱۰ ^{n.s}	۸۲۱۷*	۴۴/۸ ^{n.s}
MBD96-12	۳۱۹۵*	۷۶۴۴*	۴۶/۵ ^{n.s}
MB96-15	۳۶۶۸ ^{n.s}	۱۰۷۰۴ ^{n.s}	۴۵ ^{n.s}
MB96-19	۳۴۷۸*	۹۰۸۲*	۴۵/۹ ^{n.s}
گوهران	۳۶۲۰	۱۰۳۴۳	۴۵/۱

جدول ۴- مقایسه صفات عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، و وزن هزار دانه لاین‌های جدید با شاهد یوسف (بالای جدول) و گوهران (پایین جدول) در منطقه گناباد (قطع آبیاری در زمان ۵۰٪ گل‌دهی)

ژنوتیپ	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم در هکتار)	وزن هزار دانه (گرم)
MBD96-10	۳۱۵۰*	۷۵۰۰*	۳۸/۳*
MBD96-12	۳۱۰۷*	۷۵۷۷*	۳۷/۶*
MB96-15	۳۰۳۳*	۸۴۲۳*	۳۲/۵*
MB96-19	۲۹۴۷ ^{n.s}	۷۵۵۵*	۳۳/۱*
یوسف	۲۷۸۶	۶۷۹۵	۳۵/۴
MBD96-10	۳۱۵۰ ^{n.s}	۷۵۰۰*	۳۸/۳*
MBD96-12	۳۱۰۷ ^{n.s}	۷۵۷۷*	۳۷/۶ ^{n.s}
MB96-15	۳۰۳۳ ^{n.s}	۸۴۲۳*	۳۲/۵*
MB96-19	۲۹۴۷ ^{n.s}	۷۵۵۵*	۳۳/۱*
گوهران	۳۰۲۰	۷۹۴۷	۳۶/۲

نتایج نشان داد در منطقه رشتخوار وزن هزار دانه MBD96-12 نسبت به سایر ژنوتیپ‌ها بیش‌تر بود. در این بین رقم یوسف کم‌ترین مقدار وزن هزار دانه را به خود اختصاص داد. در این منطقه بین رقم شاهد گوهران و لاین‌ها از نظر وزن هزار دانه تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد و همه ژنوتیپ‌ها از نظر این صفت مشابه بودند (جدول ۳). در منطقه گناباد دو لاین MBD96-10 و MBD96-12 به‌ترتیب بیش‌ترین وزن هزار دانه را به خود اختصاص دادند. در این منطقه لاین MB96-15 کم‌ترین وزن هزار دانه را داشت (جدول ۴). وزن هزار دانه، به اندازه و مدت فعالیت سیستم فتوسنتزی در قسمت‌های بالایی گیاه، ظرفیت انتقال مواد فتوسنتزی به دانه، مدت زمان پرشدن دانه، شرایط آب و هوایی، وضع مواد غذایی معدنی در طول پرشدن دانه و نیز وقوع بیماری‌ها (مخصوصاً در برگ و سنبله) و آفات بستگی دارد (۸). مواد فتوسنتزی برگ پرچم، ساقه و سنبله که نزدیک‌ترین منابع به دانه هستند سهم عمده‌ای در وزن دانه دارند (۵). کاهش طول دوره پر شدن دانه‌ها، تسریع پیری برگ‌ها، اختلال در فتوسنتز جاری و جریان انتقال مجدد مواد فتوسنتزی باعث کاهش وزن هزار دانه می‌شود.

توصیه ترویجی

- ۱- در شرایط آب و هوایی رشتخوار و گناباد (همانند سایر مناطق مدیترانه‌ای) بخش عمده‌ای از نزولات جوی در طی پاییز و زمستان صورت می‌گیرد و معمولاً در کشت پاییزه جو بخش عمده‌ای از دوره زندگی گیاه (عمدتاً مرحله پنجه‌زنی) منطبق بر این فصول بوده و گیاه می‌تواند با استفاده از نزولات جوی، نیاز آبی خود را رفع نماید.
- ۲- بحرانی بودن مرحله پر شدن دانه جو از این نظر اهمیت دارد که معمولاً به‌دلیل عدم بارندگی مؤثر در این مرحله تأمین آب کافی از طریق آبیاری را ضروری می‌سازد. لاین MBD96-10 در منطقه رشتخوار (آبیاری نرمال) نسبت به رقم گوهران ۹۰

کیلوگرم در هکتار (حدود ۲/۵ درصد) و نسبت به رقم یوسف ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار (حدود ۶/۷ درصد) افزایش عملکرد داشت. در منطقه گناباد (شرایط قطع آبیاری در زمان ۵۰٪ گل‌دهی) نیز نسبت به رقم گوهران ۱۳۰ کیلوگرم در هکتار (حدود ۴/۳ درصد) و نسبت به رقم یوسف ۳۶۴ کیلوگرم در هکتار (حدود ۱۱/۵ درصد) افزایش عملکرد داشت. این لاین (MBD96-10) علاوه بر برتری عملکرد دانه، واجد برخی صفات مطلوب چون تحمل خشکی انتهایی فصل، مقاومت به بیماری‌ها، خوابیدگی و ریزش دانه می‌باشد که می‌تواند پس از معرفی به‌عنوان رقم جدید جو برای کشت در مناطق معتدل و معتدل گرم رشتخوار و گناباد و مناطقی با شرایط آب و هوایی مشابه توصیه شود.

۳- بعلاوه، تحمل خشکی انتهایی فصل این لاین این قابلیت را ایجاد می‌کند که از مرحله ظهور سنبله‌ها در مزرعه بتوان آبیاری مزرعه را قطع کرد و باعث صرفه‌جویی در مصرف آب شد. هم‌چنین تولید بیش‌تر این ژنوتیپ در شرایط قطع آبیاری آخر فصل که به‌ترتیب ۴/۳ و ۱۱/۵ درصد نسبت به ارقام شاهد گوهران و یوسف بیش‌تر است، منجر به افزایش درآمد کشاورزان و تولید بیش‌تر جو در کشور می‌شود.

فهرست منابع

- ۱- احمدی، ک.، عبادزاده، ح. ر.، حاتمی، ف.، محمدنیا افروزی، ش.، اسفندیاری پور، ا. و عباس طاقانی، رضا. ۱۴۰۰. آمارنامه کشاورزی سال زراعی ۹۹-۱۳۹۸، جلد اول: محصولات زراعی. وزارت جهادکشاورزی، معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی، مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات.
- ۲- طاهریان، م.، نجیب، س. و نعمتیان، ح. ۱۴۰۱. مقایسه عملکرد دانه لاین‌های امیدبخش جو معتدل با شاهد گوهران و یوسف تحت آبیاری نرمال و تنش خشکی در شرایط زارعین شهرستان‌های رشتخوار و گناباد. گزارش نهایی پروژه تحقیقی- ترویجی (شماره مصوب پروژه: ۹۹۱۱۸۶-۱۰۳-۰۷۲-۰۴۳-۳). ۲۳ صفحه.
- ۳- نورمحمدی، ق.، سیادت، س. ع. و کاشانی، ع. ۱۳۸۰. زراعت غلات، چاپ سوم. انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز، ۴۴۶ صفحه.
- ۴- نیکخواه، ح. ر.، طاهریان، م.، محلوچی، م.، تجلی، ح.، طباطبایی، س. ع.، طاهری، م.، حسنی، ف. ا. و شریف‌الحسینی، م. ۱۳۹۹. بررسی سازگاری و پایداری عملکرد لاین‌های امیدبخش جو در شرایط بدون تنش و تنش خشکی آخر فصل در آزمایش مقایسه عملکرد یکنواخت منطقه معتدل. گزارش نهایی پروژه ملی (شماره مصوب: ۹۶۱۱۵۱-۲۱۵-۰۳-۰۳-۰). ۵- Ehdaie, B., Alloush, G. A., Waines, J. G. 2008. Genotypic variation in linear rate of grain growth and contribution of stem reserves to grain yield in wheat. *Field Crops Res.* 106, 34-43.
- 6- Munns, R., Tester, M. 2008. Mechanisms of salinity tolerance. *Annu. Rev. Plant Biol.* 59, 651-681.
- 7- Nevo, E., Chen, G. 2010. Drought and salt tolerances in wild relatives for wheat and barley improvement. *Plant Cell environ.* 33(4), 670-685.
- 8- Richards, R. A., Condon, A. G., Rebetzke, G. J. 2001. Traits to improve yield in dry environments. Pp. 88-100, in: M.P. Reynolds, J.I. Ortiz-Monasterio and A. McNab (eds), *Application of physiology in wheat breeding.* Mexico, D.F. (CIMMYT).
- 9- Schulte, D., Close, T. J., Graner, A., Langridge, P., Matsumoto, T., Muehlbauer, G., Sato, K., Schulman, A. H., Waugh, R., Wise, R. P., Stein, N. 2009. The international barley sequencing consortium-at the threshold of efficient access to the barley genome. *Plant Physiol.* 149, 142-147.