

## ارزیابی شکاف عملکردی لاین‌ها و ارقام گندم دوروم در شرایط تحقیقاتی و مزارع زارعین

رضا محمدی<sup>۱</sup>، عبدالوهاب عبداللهی<sup>۱</sup>، محمد صالح محمدی<sup>۲</sup>، کامبیز الهی<sup>۳</sup> و حمیدرضا یاری<sup>۴</sup>

- ۱- مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، سرارود، ایران
- ۲- مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان روانسر، سازمان جهاد کشاورزی استان کرمانشاه، روانسر، ایران
- ۳- مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان اسلام‌آباد غرب، سازمان جهاد کشاورزی استان کرمانشاه، حمیل، ایران
- ۴- مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان کرمانشاه، سازمان جهاد کشاورزی استان کرمانشاه، سرفیروزآباد، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۱۰/۱۶ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۷/۱

### چکیده

محمدی ر، عبداللهی ع، محمدی م، الهی ک، یاری ح (۱۳۹۵) ارزیابی شکاف عملکردی لاین‌ها و ارقام گندم دوروم در شرایط تحقیقاتی و مزارع زارعین. نشریه علمی - ترویجی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی ۵ (۲): ۱۴۱-۱۳۳.

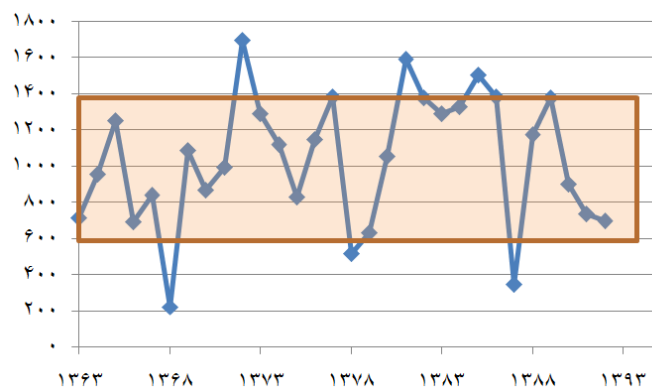
بررسی عملکرد گندم دیم در استان کرمانشاه طی سال‌های ۱۳۶۳ تا ۱۳۹۲ نشان می‌دهد که تغییر محسوسی که نشان‌دهنده یک روند رو به رشد باشد مشاهده نمی‌شود و طی این سال‌ها عملکرد گندم دیم بین ۶۰۰ تا ۱۴۰۰ کیلوگرم در نوسان بوده است. بررسی ظرفیت قابل حصول و واقعی عملکرد، تعیین فاصله بین این دو (Yield gap) و شناسایی عوامل محدودکننده دستیابی به عملکرد قابل حصول و توسعه راهبردهای مناسب می‌تواند به بهبود عملکرد ارقام زراعی کمک نماید. در این رابطه تعداد ۱۲ ژنوتیپ گندم شامل نه لاین اصلاحی گندم دوروم، یک رقم جدید گندم دوروم بنام ساجی و دو رقم محلی گندم نان (سرداری) و دوروم (زردک) به عنوان شاهد در یک طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم سرارود و شرایط زارعین در سه منطقه دالاهو، سرفیروزآباد و حمیل در استان کرمانشاه در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ مورد بررسی قرار گرفتند. بررسی عملکرد ژنوتیپ‌ها نشان داد که رقم جدید ساجی در هر چهار منطقه، عملکردی بیشتر از میانگین دو رقم محلی (سرداری و زردک) داشت و بسته به منطقه از ۴۲ تا ۱۹۸ درصد افزایش عملکرد نسبت به میانگین شاهد‌ها نشان داد. برخی از ژنوتیپ‌ها در مناطق مختلف (بجز در منطقه دالاهو) نیز عملکرد بیشتری از رقم ساجی تولید کردند که در میان آن‌ها ژنوتیپ شماره ۸ در دو منطقه (حمیل و سرارود) از ساجی برتر بودند و بقیه ژنوتیپ‌ها فقط در یک منطقه از ساجی عملکرد بیشتری داشتند. مقایسه عملکرد ژنوتیپ‌ها در ایستگاه تحقیقاتی با شرایط زارعین نشان داد که از ۳۵ تا ۸۰ درصد بسته به مناطق کاهش عملکرد نسبت به ایستگاه تحقیقاتی وجود دارد. با توجه به اینکه رقم جدید گندم دوروم ساجی در بیشتر مناطق نسبت به لاین‌های اصلاحی گندم دوروم دارای برتری عملکرد بود می‌توان اظهار داشت که در حال حاضر این رقم در مناطق مختلف استان دارای برتری است، توسعه کشت این رقم یکی از راهکارها می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: شرایط زارعین، عملکرد قابل حصول، عملکرد واقعی و گندم دیم.

## مقدمه

ایران از جمله کشورهایی است که زراعت دیم در آن از اهمیت زیادی برخوردار است. استان کرمانشاه از نظر سطح زیر کشت محصولات زراعی در رتبه پنجم کشور بعد از استان‌های خوزستان، خراسان رضوی، فارس و کردستان قرار دارد، با این تفاوت که در استان‌های خوزستان، خراسان رضوی و فارس نسبت سطح مزارع آبی به دیم به ترتیب ۴/۳، ۲/۱ و ۴/۵ است، ولی در کردستان و کرمانشاه نسبت سطح زیر کشت مزارع دیم به آبی به ترتیب ۶/۴ و ۳/۳ می‌باشد. در ایران ۶۲/۵ درصد سطح زیر کشت گندم به صورت دیم است که ۳۱ درصد تولید کشور را بخود اختصاص می‌دهد (۱). بررسی عملکرد گندم دیم در استان کرمانشاه طی سال‌های ۱۳۶۳ تا ۱۳۹۲ نشان می‌دهد که تغییر محسوسی که نشان‌دهنده یک روند رو به رشد باشد مشاهده نمی‌شود و به غیر از بعضی سال‌های حداکثری یا حداقلی که در عملکرد گندم به دلیل خشکسالی شدید یا تر سالی (بارندگی بیشتر از متوسط بلندمدت) عملاً طی این سال‌ها عملکرد گندم دیم بین ۶۰۰ تا ۱۴۰۰ کیلوگرم در نوسان بوده است (شکل ۱) (۲). قبل از هر تحقیقی برای تولید محصول در یک منطقه بررسی ظرفیت تولید عملکرد و فاصله آن با شکاف عملکرد واقعی ضروری است. عملکرد پتانسیل توسط تشعشع خورشید، دما، فتوپریود، غلظت جوی دی‌اکسید کربن و خصوصیات ژنوتیپی با فرض اینکه آب، عناصر

غذایی، آفات و بیماری‌ها محدودکننده رشد گیاه زراعی نباشند تعریف می‌گردد (۹). بررسی ظرفیت قابل حصول و واقعی عملکرد، تعیین فاصله بین این دو و شناسایی عوامل محدودکننده دستیابی به عملکرد قابل حصول و توسعه استراتژی‌های مناسب برای بهبود باروری گیاه زراعی می‌تواند کمک کند (۵). در شرایط دیم که میزان آب برای تولید محصول کاملاً تحت کنترل کشاورز نیست، عملکرد در شرایط آب محدود به عنوان حداکثر عملکرد قابل دسترس برای محاسبه شکاف عملکرد در نظر گرفته می‌شود، با فرض بر اینکه سایر عوامل محدودکننده تولید محصول نباشند (۷). به هر حال، ممکن است از طریق تغییرات آب و هوایی مخصوصاً میزان بارندگی، تغییراتی در عملکرد پتانسیل از فصلی به فصل دیگر ایجاد شود. یک‌بار، شکاف بین عملکرد در شرایط آب محدود و عملکرد واقعی تعیین می‌شود، سپس سهم نسبی محدودیت‌های اصلی ایجادکننده شکاف عملکرد بر اساس اولویت تحقیق یا نیازهای مدیریتی گیاه زراعی برای اتصال به شکاف عملکرد بررسی می‌شود (۷). گندم دوروم علی‌رغم سطح زیر کشت پایین، به دلیل خصوصیات مفید آن در تهیه پاستا، بسیار با اهمیت است. گندم دوروم با سطح زیر کشت حدود ۲۱ میلیون هکتار و دامنه تولید جهانی ۶۵ میلیون تن، ۱۰ درصد از تولیدات کل جهان را تشکیل می‌دهد (۶). بیشترین مساحت کشت گندم دوروم ایران (حدود ۷۰ درصد) در مناطق



شکل ۱- میانگین عملکرد گندم دیم در استان کرمانشاه طی دوره سی ساله (۱۳۶۳-۹۲)

دوروم حاصل از برنامه به‌نژادی گندم دوروم مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور در ایستگاه تحقیقات کشاورزی سرارود و مزارع زارعین و بررسی شکاف تولید عملکرد گندم در ایستگاه تحقیقات با شرایط زارعین و میانگین عملکرد منطقه انجام گردید.

#### مواد و روش‌ها

تعداد ۱۲ ژنوتیپ گندم شامل نه لاین اصلاحی گندم دوروم، یک رقم جدید گندم دوروم بنام ساجی و دو رقم محلی گندم نان (سرداری) و دوروم (زردک) به عنوان شاهد در یک طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم سرارود و سه منطقه دالاهو، سرفیروزآباد و حمیل در استان کرمانشاه در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ مورد بررسی قرار گرفتند. هر کرت شامل شش ردیف کاشت با طول شش متر و فاصله بین ردیف‌های کاشت ۲۰ سانتی‌متر بود. کاشت در ایستگاه با استفاده از کارنده آزمایشی وینتر اشتایگر و در مناطق به

دیم می‌باشد (۴ و ۸). مهم‌ترین موانع در ارتباط با افزایش کشت آن، عملکرد پایین گندم دوروم نسبت به گندم نان و خاصیت نانوایی کم آن است. استفاده عمده گندم دوروم در تولید سمولینا (آرد ماکارونی) برای تولیدات ماکارونی به دلیل داشتن پروتئین بالا و گلوتامین قوی است. توسعه صنعت ماکارونی به همراه افزایش تقاضا برای آن و مساعد بودن شرایط آب و هوایی در بسیاری از نقاط کشور، پژوهش‌های بیشتری را، به ویژه در زمینه به‌نژادی گندم دوروم طلب می‌نماید. بر اساس آمار غیر رسمی در ایران هر ساله ۴۰۰-۳۰۰ هزار هکتار به کشت گندم دوروم اختصاص دارد که حدود ۷۰ درصد آن به صورت دیم کاری است. اکثر مناطق کاشت گندم دوروم در ایران در مناطق گرمسیر و نیمه گرمسیر و معتدل (مناطق از کرمانشاه) کشور واقع شده است.

این تحقیق به منظور ارزیابی و مقایسه عملکرد لاین‌های اصلاحی امیدبخش گندم

صورت دستی در ردیف‌هایی که توسط بذرکار غلات آماده شده بود، انجام گرفت. تاریخ کاشت در همه مناطق قبل از بارندگی مؤثر بود و میزان بذر ۴۰۰ دانه در مترمربع در نظر گرفته شد. مقدار ۶۰ کیلوگرم اوره در هکتار و ۸۰ کیلوگرم در هکتار سوپر فسفات تریپل در پاییز زمان کاشت مصرف شد. میزان بارندگی در همه مناطق در حد میانگین بلندمدت (۴۰۰ میلی‌متر) و یا بیشتر از آن بود. شکاف میانگین عملکرد گندم یا عملکرد واقعی (طبق تعریف وان ایترسوم و همکاران (۱۰))، عملکرد ارقام و لاین‌های اصلاحی در مناطق مختلف با عملکرد آنها در ایستگاه تحقیقات به عنوان عملکرد پتانسیل قابل حصول محاسبه و مورد بحث قرار گرفت.

### نتایج و بحث

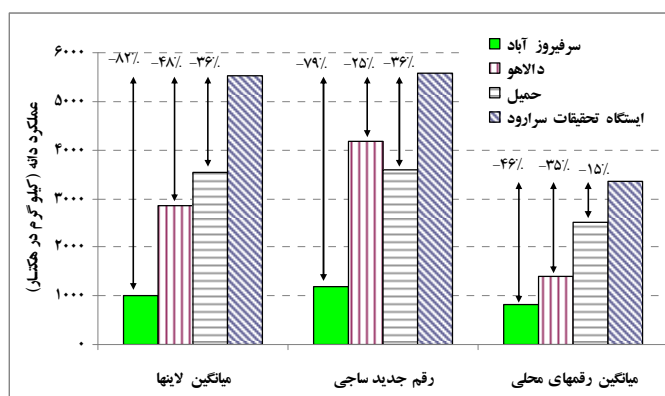
بررسی عملکرد ژنوتیپ‌ها نشان داد که رقم جدید ساجی در هر چهار منطقه عملکردی بیشتر از میانگین دو رقم محلی (سرداری و زردک) داشت که بسته به منطقه از ۴۲ تا ۱۹۸ درصد افزایش عملکرد نسبت به میانگین شاهد‌ها داشت. در منطقه سرفیروزآباد چهار ژنوتیپ عملکرد بیشتری از میانگین شاهد‌ها داشتند که از میان آنها لاین‌های اصلاحی G2، G3 و G7 به ترتیب با ۲۰، ۲۸ و ۴۴ درصد افزایش عملکرد نسبت به رقم جدید ساجی نیز برتر بودند. در منطقه دالاهو هفت ژنوتیپ عملکرد بیشتری (۱۸۵-۱۱۲ درصد) نسبت به

میانگین شاهد‌ها داشتند با این وجود هیچکدام از آنها از رقم ساجی برتر نبودند. در منطقه حمیل تمام ژنوتیپ‌های مورد بررسی از میانگین شاهد‌ها عملکرد بیشتری (۵۸-۲۳ درصد) داشتند و از میان آنها لاین‌های اصلاحی G5 و G8 از رقم ساجی نیز برتر بودند. در سرارود نیز همه ژنوتیپ‌ها عملکرد بیشتری (۱۰۴-۳۱ درصد) از میانگین شاهد‌ها داشتند و در میان آنها لاین‌های اصلاحی G6، G8 و G9 از رقم ساجی نیز برتر بودند. به این ترتیب پنج لاین اصلاحی (G2، G3، G6، G7 و G9) در هر چهار منطقه از میانگین عملکرد ارقام محلی عملکرد بیشتری تولید نمودند (جدول ۱). با در نظر گرفتن عملکرد در ایستگاه تحقیقاتی به عنوان عملکرد پتانسیل قابل حصول، شکاف‌های عملکرد آنها در مناطق مختلف محاسبه گردید (شکل ۲). با توجه به شکل ۲ مشاهده گردید که به‌طور کلی پتانسیل عملکرد ارقام محلی زردک و سرداری پایین است و نسبت به عملکرد لاین‌های اصلاحی و رقم جدید ساجی کاهش چشمگیری دارند. همچنین شکاف عملکرد میانگین لاین‌های اصلاحی بیشتر از شکاف عملکردی رقم ساجی می‌باشد که نشان می‌دهد این رقم می‌تواند به خوبی در منطقه توسعه یابد و باعث افزایش تولید در مناطق مختلف استان گردد، همچنانکه قبلاً اشاره شد در میان لاین‌های اصلاحی در مناطق مختلف تعدادی لاین بهتر از رقم ساجی مشاهده گردید ولی این برتری در همه مناطق تکرارپذیری

جدول ۱- میانگین عملکرد (کیلوگرم در هکتار) ژنوتیپ‌های مورد بررسی در ایستگاه تحقیقاتی و مزارع زارعین و شکاف عملکرد بین ایستگاه تحقیقاتی و میانگین عملکرد مزارع زارعین

کد ژنوتیپ	پدیگری	سرفروزآباد	دالاهو	حمیل	ایستگاه تحقیقاتی (سرارود)	میانگین مزارع تحقیقی - ترویجی
G1	54-17-3-1	۳۵۸	۳۱۹۳	۳۳۲۵	۵۰۷۰	۲۲۹۲
G2	19-17-1-4	۱۴۲۶	۲۹۶۷	۳۱۰۳	۵۲۵۴	۲۴۹۹
G3	45-2-2-4	۱۵۱۸	۳۹۷۸	۳۴۲۶	۵۰۶۲	۲۹۷۴
G4	13	۷۲۲	۷۰۳	۳۱۳۵	۴۶۲۷	۱۵۲۰
G5	28-18-2-1	۶۰۸	۸۵۸	۴۳۷۵	۴۴۰۶	۱۹۴۷
G6	ICAMOR-TA04-1	۹۳۶	۳۰۴۲	۳۶۷۵	۶۳۱۱	۲۵۵۱
G7	Gidara-2	۱۷۰۷	۳۴۷۲	۳۲۳۵	۵۹۱۲	۲۸۰۵
G8	ICAMOR-TA04-68	۷۷۴	۳۸۱۹	۳۹۸۸	۶۱۳۴	۲۸۶۰
G9	Bcr/Grol//Mgnl1	۹۸۸	۳۶۱۸	۳۵۰۱	۶۸۲۸	۲۷۰۲
G10	Saji	۱۱۸۸	۴۱۶۵	۳۵۸۵	۵۵۷۹	۲۹۷۹
G11	Zardak	۱۰۵۴	۱۰۸۸	۳۱۲۱	۴۱۱۲	۱۷۵۴
G12	Sardari	۵۷۳	۱۷۰۶	۱۹۲۲	۲۵۹۵	۱۴۰۰
		۸۱۴	۱۳۹۷	۲۵۲۲	۳۳۵۴	۲۳۵۷
		۹۸۸	۲۷۱۷	۳۳۶۶	۵۱۵۸	۳۰۵۷

میانگین شاهدها  
میانگین کل



شکل ۲- عملکرد قابل حصول ارقام محلی، رقم جدید ساجی و لاین‌های اصلاحی در ایستگاه تحقیقاتی و سایر مناطق

(درصدها، میزان کاهش عملکرد نسبت به ایستگاه تحقیقات سرارود را نشان می‌دهد)

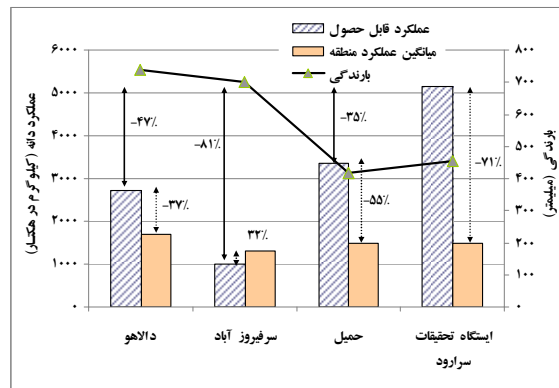
زراعی محل انجام آزمایش بود، به دلیل آنکه از لحاظ بارندگی این منطقه شرایط مناسب تری از سایر مناطق داشت (شکل ۲).

مقایسه عملکرد ژنوتیپ‌ها در ایستگاه

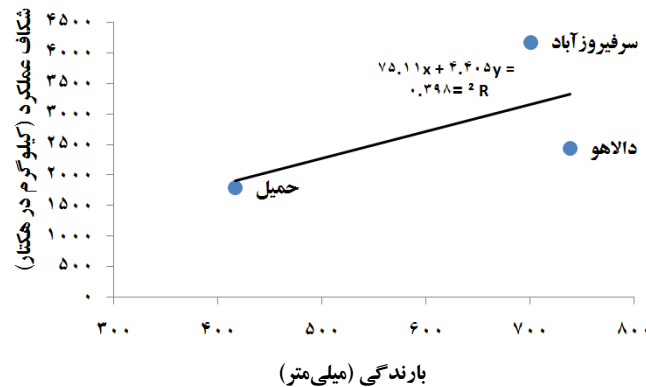
نداشت. شکاف عملکردی در منطقه سرفروزآباد در ارقام شاهد، ساجی و لاین‌های اصلاحی به طور قابل ملاحظه‌ای بیشتر از سایر مناطق بود که دلیل آن کیفیت پایین خاک

عملکرد برخوردار بود. همچنانکه ملاحظه می‌شود بارندگی در مناطق مختلف با عملکرد همبستگی نشان نداد، البته باید یادآوری گردد که میزان بارندگی بیش از میانگین بلند مدت مناطق (۴۰۰ میلی‌متر) بود و با افزایش بارندگی عملکرد قابل حصول در مناطق نسبت به عملکرد پتانسیل در ایستگاه تحقیقات کاهش یافت، که این امر نشان می‌دهد عوامل مدیریتی در مناطق مختلف باعث ایجاد این شکاف (عملکرد قابل حصول در مناطق با عملکرد پتانسیل) گردیده است (شکل ۳). در شکل ۴ رابطه میزان بارندگی با شکاف عملکرد نشان داده شده است. به طوری که با افزایش بارندگی شکاف عملکرد افزایش می‌یابد. میزان شکاف عملکرد قابل حصول ارقام و لاین‌های اصلاحی در مناطق با بارندگی حدود ۴۰۰ میلی‌متر از ۱۸۰۰ کیلوگرم در هکتار به ۳۰۰۰ کیلوگرم در هکتار در مناطق با بارندگی ۷۰۰ میلی‌متر افزایش یافته است. این امر بیانگر عدم استفاده از بهبود شرایط (آب و هوایی) به دلیل عوامل به زراعی مختلف شامل (کنترل علف‌های هرز، آفات، تغذیه گیاهی و ...) و همچنین موارد استراتژیکی مانند حاصلخیزی خاک، فشردگی خاک و میزان کم ماده آلی خاک می‌باشد و با در نظر گرفتن عملکرد متوسط منطقه میزان شکاف افزایش بیشتری می‌یابد. اندرسون (۳) نیز با مرور تحقیقات انجام گرفته در مورد شکاف عملکرد واقعی و پتانسیل گندم دیم در استرالیا عنوان نمود که با افزایش بارندگی (از حد پایه

تحقیقاتی با شرایط زراعی نشان داد که از ۳۵ تا ۸۰ درصد بسته به مناطق کاهش عملکرد نسبت به ایستگاه تحقیقاتی وجود دارد. در منطقه سرفیروزآباد به دلیل عدم حاصلخیزی و سنگلاخی بودن زمین محل اجرای آزمایش میانگین ژنوتیپ‌های مورد بررسی کمتر از میانگین منطقه بود ولی در سایر مناطق شکاف میانگین عملکرد ژنوتیپ‌های مورد بررسی و میانگین عملکرد گندم از ۳۷ تا ۷۱ درصد متفاوت بود (شکل ۳). در مورد زمین آزمایش تحقیقی - ترویجی در منطقه سرفیروزآباد این نکته لازم به توضیح است که در شرایط دیم خیلی از موارد قابل کنترل نیست و از جمله وقتی از ایستگاه تحقیقاتی خارج می‌شویم و در شرایط زراعی وارد می‌شویم گاهی همه چیز تغییر می‌کند. در آزمایشات تحقیقی - ترویجی معمولاً گاهی انتخاب زمین برای آزمایش در دست محقق نیست و به دلیل عدم همکاری کشاورزان در منطقه معمولاً زمین مناسب گاهی قابل تهیه نمی‌باشد. از طرفی این منطقه که زمین آن نامناسب است نکات زیادی را در خود دارد. اولاً این نوع زمین می‌تواند نماینده برخی از مزارع دیگر باشد که معمولاً کشاورزان از آنها برای کشت استفاده می‌کنند. ثانیاً در چنین شرایطی که معمولاً زمین آن نامناسب است فرصتی برای بررسی واکنش ژنوتیپ‌ها به شرایط سخت فراهم شد و ثالثاً نشان داد که با اینکه این منطقه دارای بیشترین میزان بارندگی در بین مناطق مورد مطالعه بود اما از کمترین میزان



شکل ۳- مقایسه شکاف‌های عملکردی بین ایستگاه تحقیقاتی با شرایط زارعین و شرایط زارعین با میانگین عملکرد منطقه، و مقایسه میزان بارندگی در مناطق مختلف در سال ۸۹-۱۳۸۸. فلش‌های توپر درصد کاهش عملکرد نسبت به عملکرد قابل حصول در ایستگاه تحقیقاتی و فلش‌های نقطه چین درصد کاهش عملکرد نسبت به عملکرد منطقه می‌باشد.



شکل ۴- رابطه میزان بارندگی و شکاف عملکردی در مناطق مختلف

گندم گام‌های بلندی برداشت و عملکرد قابل حصول در مناطق مختلف را در سال‌های تر سالی نیز افزایش داد.

#### نتیجه‌گیری

مقایسه عملکرد ژنوتیپ‌ها در ایستگاه تحقیقاتی با شرایط زارعین نشان داد که از ۳۵ تا ۸۰ درصد بسته به مناطق کاهش عملکرد نسبت به ایستگاه تحقیقاتی وجود دارد. با توجه به

۲۵۰ میلی‌متر) در مناطق مختلف شکاف بین عملکرد واقعی و پتانسیل افزایش یافته است. بنابر نتایج فوق با توسعه کشت رقم ساجی و معرفی و گسترش کشت لاین‌های اصلاحی امیدبخش مناسب مناطق مختلف استان می‌توان بخشی از شکاف بین میانگین عملکرد منطقه و عملکرد قابل حصول را کاهش داد و از طرف دیگر با رعایت مسایل به زراعی و مدیریتی استراتژیک در جهت کاهش شکاف عملکرد

تحقیقات نیز در اجرای آزمایشات تحقیقی- ترویجی اعمال گردد تا میزان شکاف مربوطه ارزیابی و قابل تفکیک از موارد استراتژیک همانند حاصلخیزی خاک و غیره باشد.

#### توصیه ترویجی

با توجه به برتری عملکرد رقم ساجی در مناطق مختلف به منظور کاهش شکاف عملکرد گندم دیم در استان کرمانشاه توسعه کشت این رقم توصیه می‌گردد. به منظور کاهش شکاف عملکرد گندم دیم در استان و به تبع آن کاهش میزان ریسک تولید، از مدیریت بهینه مزرعه از طریق استفاده بهتر از دستاوردهای تحقیقاتی توصیه می‌گردد.

#### سپاسگزاری

از معاونت محترم مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور و مدیریت ترویج سازمان جهاد کشاورزی استان کرمانشاه که حمایت مالی و امکانات لازم را جهت اجرای این پروژه تحقیقاتی فراهم نموده‌اند قدردانی می‌گردد.

اینکه هیچکدام از لاین‌های اصلاحی همانند رقم جدید ساجی در همه مناطق دارای برتری نبودند می‌توان اظهار داشت که فعلاً این رقم در مناطق مختلف استان دارای برتری است و جهت کاهش شکاف عملکرد گندم دیم در استان کرمانشاه توسعه کشت این رقم یکی از راهکارها می‌باشد. ولی با توجه به اینکه لاین‌های اصلاحی متفاوتی در مناطق مختلف دارای برتری هستند بنابراین اثر متقابل ژنوتیپ در محیط کاملاً مشهود است و مقایسه لاین‌های پیشرفته در ایستگاه تحقیقاتی بهتر است به صورت آزمایشات تحقیقی- ترویجی در شرایط زارع و مناطق مختلف استان همانند گذشته اجرا گردند. به هر حال این نتایج اگرچه بر اساس یک سال زراعی می‌باشد اما روند کلی نیز بیانگر این حقیقت است که در بیشتر موارد بین ایستگاه تحقیقاتی و مناطق خارج از ایستگاه تحقیقاتی شکاف عملکرد قابل توجهی بسته به محصولات زراعی مختلف وجود دارد. از طرف دیگر بخش عمده‌ای از شکاف عملکرد به عوامل به زراعی و مدیریت استراتژیک نسبت داده شد که شایسته است دستاوردهای به زراعی

#### منابع

۱- بی‌نام (۱۳۹۲) آمارنامه زرع و وزارت جهاد کشاورزی

<http://www.maj.ir/portal/Home/Default.aspx>

۲- بی‌نام (۱۳۹۳) مدیریت زراعت، سازمان جهاد کشاورزی استان کرمانشاه

3. Anderson WK (2010) Closing the gap between actual and potential yield of rainfed wheat. The impacts of environment, management and cultivar. Field Crops Res. 116: 14-22



4. **Fabriani G, Lintas C (1998)** Durum chemistry and technology. American Association of Cereal Chemistry. Minnesota. USA Pp: 1-16
5. **Naab JB, Singh P, Boote KJ, Jones JW, Marfo KO (2004)** Using the CROPGRO peanut model to quantify yield gaps of peanut in the Guinean Savanna zone of Ghana. *Agron. J.* 96: 1231-1242
6. **Patil RM, Oak MD, Tamhankar SA, Rao VS (2008)** Mapping and validation of a major QTL for yellow pigment content on VAL in durum wheat (*Triticum turgidum* L. ssp. *durum*). *Mol. Breed.* 21: 485-496
7. **Singh P, Vijaya D, Chinh NT, Pongkanjana A, Prasad KS, Srinivas K, Wani SP (2001)** Potential productivity and yield gap of selected crops in the rainfed regions of India, Thailand, and Vietnam. Natural Resource Management Program Report no. 5. Patancheru 502 324, Andhra Pradesh, India: International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics. 50 pp
8. **Tahir M, Ketata H, Sadeghi E, Amiri A (1999)** Wheat and barley improvement in the dryland areas of Iran: present status and future prospects. Agricultural Research Education and Extension Organization, Iran. pp: 67.
9. **Van Ittersum MK, Rabbinge R (1997)** Concepts in production ecology for the analysis and quantification of agricultural input-output combinations. *Field Crops Res.* 52: 197-208
10. **Van Ittersum MK, Cassman KG, Grassini P, Wolf J, Tittonell P, Hochman Z (2013)** Yield gap analysis with local to global relevance-A review. *Field Crops Res.* 143: 4-17