

چکیده

گندم از محصولات مهم زراعی در ایران و جهان می باشد و مساحت قابل توجهی از مزارع در ایران تحت کشت دیم گندم قرار دارد. از ویژگیهای مهم مناطق تحت کشت این محصول می توان به غیر یکنواختی تنشهای محیطی مانند تنش خشکی و سرما و کم بودن تنوع ژنتیکی ارقام زراعی اشاره کرد. وجود تنوع اقلیمی گسترده در مناطق دیم خیز ایران، نیاز به گسترش تنوع ارقام زراعی را افزایش داده است. ولی در حال حاضر سیستم معرفی ارقام جدید و تکثیر بذر استاندارد در ایران قادر به افزایش تنوع ژنتیکی ارقام زراعی مورد نیاز برای شرایط دیم نیست. یکی از روشهای موثر برای افزایش تنوع ژنتیکی در مزارع کشاورزان، برنامه به نژادی مشارکتی است، که نتیجه آن معرفی ارقام با سازگاری خصوصی برای ریز اقلیمهای متفاوت می باشد. به نژادی مشارکتی از سال ۱۳۸۴ در استان کرمانشاه آغاز گردید و تحقیق حاضر بخشی از این برنامه است. این پژوهش در سال زراعی ۸۸-۸۹ در دو روستا واقع در دو منطقه روانسر و دالاهو، در شرایط مزرعه کشاورزان و با مشارکت آنها انجام شد. بیست و چهار ژنوتیپ گندم نان و ۱۲ ژنوتیپ گندم دوروم در قالب طرح آماری تجزیه فضایی در یک تکرار با شاهد های تکرار شده ارزیابی شدند. همچنین این ژنوتیپها در ایستگاه تحقیقات کشاورزی سرارود کرمانشاه در دو شرایط آبیاری تکمیلی و دیم به طور همزمان ارزیابی شدند. تعدادی از صفات فیزیولوژیک و مورفولوژیک مرتبط با تنش خشکی در منطقه روانسر اندازه گیری شد. اثر متقابل ژنوتیپ در محیط با نرم افزار GGEbiplot ارزیابی شد. در منطقه روانسر سه ژنوتیپ گندم نان و دو ژنوتیپ گندم دوروم، و در دالاهو دو ژنوتیپ گندم نان از نظر عملکرد و میانگین امتیاز کشاورزان نسبت به برترین ارقام شاهد (ریژاو در گندم نان و ساجی در گندم دوروم) برتری داشتند. از نظر قابلیت انتقال مجدد و سرعت رشد اولیه که از صفات مرتبط با تحمل خشکی هستند در گندم نان ده ژنوتیپ و در گندم دوروم سه ژنوتیپ نسبت به بهترین رقم شاهد (سرداری) برتری نشان دادند. بر اساس تجزیه همبستگی ساده در گندم نان و دوروم، همبستگی عملکرد دانه با میانگین امتیاز کشاورزان مثبت و در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود. تجزیه GGEbiplot نشان داد که در گندم نان چهار محیط آزمایشی روانسر، دالاهو، شرایط دیم و آبی ایستگاه سرارود در دو گروه بزرگ محیطی و در گندم دوروم در سه گروه محیطی قرار گرفتند. دو ژنوتیپ گندم نان و یک ژنوتیپ گندم دوروم به عنوان ژنوتیپ های پایدار و دارای سازگاری عمومی، شناسایی شدند.

کلمات کلیدی: گندم نان و دوروم، به نژادی مشارکتی، تنش خشکی، سازگاری خصوصی، پایداری

عنوان.....صفحه

۱-مقدمه

۱-۱-ناکارآمدی به نژادی متعارف برای کشاورزان فقیر و حاشیه ای در نواحی دیم.....۳

۲-۱-کاهش تنوع ژنتیکی ارقام زراعی.....۴

۳-۱-عدم سازگاری ارقام با منطقه مورد کشت.....۵

۲-کلیات و بررسی منابع

۱-۲-اهمیت گندم.....۹

۱-۱-۲- سطح زیر کشت و میزان تولید گندم در جهان و ایران.....۹

۲-۱-۲- ارزش خوراکی و صنعتی گندم.....۱۲

۲-۲- گندم دوروم.....۱۲

۱-۲-۲- اهمیت خوراکی و اقتصادی گندم دوروم.....۱۳

۲-۲-۲- تولید گندم دوروم ایران و جهان.....۱۳

۳-۲-۲- اهمیت گندم دوروم برای کشت دیم.....۱۴

۳-۲- به نژادی مشارکتی.....۱۵

۱-۳-۲- مفهوم و تاریخچه به نژادی مشارکتی.....۱۵

۲-۳-۲- اصل بنیادین به نژادی مشارکتی.....۱۵

۳-۳-۲- مقایسه به نژادی متمرکز و مشارکتی و مزایای روش مشارکتی.....۱۶

۴-۳-۲- نتایج ارزشمند به نژادی مشارکتی.....۱۷

۵-۳-۲- لزوم به نژادی مشارکتی در کشور.....۱۷

۶-۳-۲- قوانین تولید بذر در ایران و سایر کشورها.....۱۸

۷-۳-۲- تولید بذر محلی و به نژادی مشارکتی.....۱۸

۸-۳-۲- مروری بر تحقیقات به نژادی مشارکتی در ایران و دیگر نقاط دنیا.....۱۹

- ۲۰-۱-۸-۳-۲- افزایش پذیرش توسط کشاورزان از طریق تولید واریته های مرغوب.....
- ۲۱-۲-۸-۳-۲- رها سازی سریعتر واریته ها.....
- ۲۲-۳-۸-۳-۲- افزایش منافع کشاورزان و کارایی تحقیقات.....
- ۲۴-۴-۸-۳-۲- مزایای دیگر به نژادی مشارکتی.....
- ۲۵-۹-۳-۲- اثر متقابل ژنوتیپ با محیط و به نژادی مشارکتی.....
- ۲۷-۴-۲- بررسی پارامترهای پایداری و سازگاری.....
- ۲

- خشکی..... ۲۹.....
- ۲۹-۱-۵-۲- تنش خشکی و اهمیت آن در کشت دیم غلات.....
- ۳۰-۲-۵-۲- بررسی میزان مقاومت به خشکی در ژنوتیپ های مختلف گندم.....
- ۳۱-۳-۵-۲- قابلیت انتقال مجدد و ارتباط آن با تنش خشکی.....
- ۳۴-۱-۳-۵-۲- عوامل مؤثر بر انتقال مجدد.....
- ۳۵-۲-۳-۵-۲- نقش ساقه غلات و خاصیت بافری آن در انتقال مجدد در مواجهه با تنش خشکی.....
- ۳۵-۳-۳-۵-۲- رابطه ارتفاع بوته و انتقال مجدد غلات.....
- ۳۶-۴-۳-۵-۲- رابطه سرعت رشد اولیه و انتقال مجدد.....
- ۳۷-۴-۵-۲- قابلیت فتوسنتز سنبله و ارتباط آن با تنش خشکی.....
- ۳۹-۵-۵-۲- درجه حرارت کانوپی و ارتباط آن با تنش خشکی.....
- ۴۰-۶-۵-۲- مروری بر تحقیقات مرتبط با سایر صفات این تحقیق در ارتباط با تنش خشکی.....

۳- مواد و روش ها

- ۴۵-۱-۳- مواد گیاهی.....
- ۴۵-۱-۱-۳- گندم نان.....
- ۴۶-۲-۱-۳- گندم دوروم.....

- ۴۸.....۲-۳-موقعیت محل اجرای آزمایش.....
- ۴۸.....۳-۳-عملیات زراعی.....
- ۴۸.....۴-۳-طرح آزمایشی.....
- ۵۰.....۵-۳-نحوه مشارکت کشاورزان.....
- ۵۰.....۶-۳-صفات اندازه گیری شده.....
- ۵۰.....۱-۶-۳-صفات اکولوژیک.....
- ۵۰.....۱-۱-۶-۳-روز تا ظهور سنبله.....
- ۵۱.....۲-۱-۶-۳-روز تا رسیدن.....
- ۵۱.....۳-۱-۶-۳-درجه حرارت کانوپی.....
- ۵۱.....۲-۶-۳-صفات مرفولوژیک.....
- ۵۱.....۱-۲-۶-۳-ارتفاع بوته.....
- ۵۱.....۲-۲-۶-۳-طول پدانکل.....
- ۵۲.....۳-۲-۶-۳-طول پدانکل خارجی.....
- ۵۲.....۴-۲-۶-۳-طول سنبله.....
- ۵۲.....۳-۶-۳-صفات کیفی.....
- ۵۲.....۱-۳-۶-۳-واکنش به زنگ.....
- ۵۳.....۲-۳-۶-۳-حساسیت و مقاومت به خوابیدگی ساقه (ورس).....
- ۵۳.....۳-۳-۶-۳-واکنش به سرما.....
- ۵۳.....۴-۶-۳-عملکرد و اجزای عملکرد.....
- ۵۳.....۱-۴-۶-۳-عملکرد در هکتار.....
- ۵۳.....۲-۴-۶-۳-وزن هزار دانه.....
- ۵۴.....۳-۴-۶-۳-تعداد دانه در سنبله.....

- ۳-۶-۴- تعداد سنبله در واحد سطح..... ۵۴
- ۳-۶-۵- عملکرد کل کرت..... ۵۴
- ۳-۶-۵- قابلیت انتقال مجدد..... ۵۴
- ۳-۶-۶- قابلیت فتوسنتز سنبله..... ۵۵
- ۳-۶-۷- سرعت رشد اولیه..... ۵۵
- ۳-۷- نرم افزارهای آماری و روش تجزیه داده ها..... ۵۶
- ۴- نتایج و بحث
- ۴-۱- نتایج تجزیه فضایی برای صفات مهم اندازه گیری شده..... ۵۹
- ۴-۲- بررسی صفات با آزمون حداقل اختلاف معنی دار..... ۶۴
- ۴-۲-۱- بررسی صفات گندم نان..... ۶۴
- ۴-۲-۲- بررسی صفات گندم دوروم..... ۷۰
- ۴-۳- نتایج همبستگی ساده در منطقه روانسر..... ۷۵
- ۴-۳-۱- همبستگی ساده گندم نان..... ۷۵
- ۴-۳-۱-۱- همبستگی ساده بین صفات و امتیاز کشاورزان..... ۷۵
- ۴-۳-۱-۲- همبستگی ساده بین سایر صفات..... ۷۸
- ۴-۳-۱-۳- همبستگی ساده عملکرد دانه و اجزاء عملکرد با سایر صفات..... ۷۹
- ۴-۳-۱-۴- همبستگی ساده امتیاز هر کشاورز با صفات و شناسایی کشاورزان برتر..... ۸۰
- ۴-۳-۲- همبستگی ساده در گندم دوروم..... ۸۴
- ۴-۳-۲-۱- همبستگی ساده بین صفات و امتیاز کشاورزان..... ۸۴
- ۴-۳-۲-۲- همبستگی ساده بین سایر صفات..... ۸۶
- ۴-۳-۲-۳- همبستگی عملکرد دانه و اجزاء عملکرد با سایر صفات..... ۸۷
- ۴-۳-۲-۴- همبستگی ساده امتیاز هر کشاورز با صفات و شناسایی کشاورزان برتر..... ۸۸

- ۹۱-۴-۴-ارزیابی ژنوتیپ ها بر اساس روش ناپارامتری رتبه ۹۱
- ۹۱-۴-۴-۱-ارزیابی گندم نان ۹۱
- ۹۱-۴-۴-۱-۱-ارزیابی ژنوتیپ ها از نظر قابلیت انتقال آسیمیلات ها در منطقه روانسر ۹۱
- ۹۴-۴-۴-۱-۲-ارزیابی ژنوتیپ ها بر اساس سرعت رشد اولیه در منطقه روانسر ۹۴
- ۹۴-۴-۴-۱-۳-شناسایی برترین ارقام در منطقه روانسر از نظر تمام صفات اندازه گیری شده ۹۴
- ۹۸-۴-۴-۱-۴-تعیین سازگاری خصوصی و عمومی بر اساس عملکرد و رتبه عملکرد ارقام ۹۸
- ۱۰۱-۴-۴-۱-۵-رتبه عملکرد دانه ارقام و رتبه میانگین امتیاز کشاورزان در منطقه روانسر ۱۰۱
- ۱۰۳-۴-۴-۱-۶-رتبه بندی عملکرد دانه ارقام و میانگین امتیاز کشاورزان در منطقه دالاهو ۱۰۳
- ۱۰۵-۴-۴-۲-ارزیابی گندم دوروم ۱۰۵
- ۱۰۵-۴-۴-۱-۲-ارزیابی ژنوتیپ ها از نظر قابلیت انتقال مجدد در منطقه روانسر ۱۰۵
- ۱۰۶-۴-۴-۲-۲-ارزیابی ژنوتیپ ها بر اساس سرعت رشد اولیه در منطقه روانسر ۱۰۶
- ۱۰۶-۴-۴-۲-۳-شناسایی برترین ارقام در منطقه روانسر از نظر تمام صفات اندازه گیری شده ۱۰۶
- ۱۰۸-۴-۴-۲-۴-تعیین سازگاری خصوصی و عمومی بر اساس عملکرد و رتبه عملکرد ارقام ۱۰۸
- ۱۰۹-۴-۴-۲-۵-رتبه عملکرد دانه ارقام و رتبه میانگین امتیاز کشاورزان در منطقه روانسر ۱۰۹
- ۱۱۰-۴-۴-۲-۶-رتبه بندی عملکرد دانه ارقام و میانگین امتیاز کشاورزان در منطقه دالاهو ۱۱۰
- ۱۱۲-۴-۵-نتایج تجزیه GGEbiplot ۱۱۲
- ۱۱۲-۴-۵-۱-۱-همبستگی بین مناطق و شناسایی ژنوتیپ های برتر گندم نان ۱۱۲
- ۱۱۵-۴-۵-۱-۲-ژنوتیپ های برتر در مناطق ۱۱۵
- ۱۱۷-۴-۵-۱-۳-بررسی عملکرد و پایداری ۱۱۷
- ۱۲۰-۴-۵-۱-۴-همبستگی بین عملکرد دانه و امتیاز کشاورزان در روانسر و دالاهو ۱۲۰
- ۱۲۳-۴-۵-۲-گندم دوروم ۱۲۳
- ۱۲۳-۴-۵-۱-۲-همبستگی بین مناطق و شناسایی ژنوتیپ های برتر ۱۲۳

۱۲۵	..... ژنوتیپهای برتر در مناطق	۴-۵-۲-۲
۱۲۷	..... بررسی عملکرد و پایداری	۴-۵-۲-۳
۱۲۹	..... همبستگی بین عملکرد دانه و امتیاز کشاورزان در روانسر و دالاهو	۴-۵-۲-۴
۱۳۱	..... تکثیر ارقام پیشرفته	۴-۶
	نتایج و پیشنهادات	۵
۱۳۴	..... نتایج	۵-۱
۱۳۷	..... پیشنهادات	۵-۲
۱۳۸	..... فهرست منابع	

فهرست جداول

- جدول (۱-۱) آمار سطح کشت و تولید گندم استان کرمانشاه در سال زراعی ۸۹-۸۸ (سازمان جهاد کشاورزی استان کرمانشاه)..... ۱۱
- جدول (۱-۳) ژنوتیپ‌های گندم نان مورد مطالعه در طرح آزمایشی..... ۴۶
- جدول (۲-۳) ژنوتیپ‌های گندم دوروم مورد مطالعه در طرح آزمایشی..... ۴۷
- جدول (۳-۳) مشخصات ژنوتیپ‌های گندم نان پیشرفته مورد مطالعه در طرح آزمایشی..... ۴۷
- جدول (۴-۳) مشخصات ژنوتیپ‌های گندم دوروم پیشرفته مورد مطالعه در طرح آزمایشی..... ۴۷
- جدول (۱-۴) میانگین صفات مهم اندازه گیری شده و روش تصحیح آنها در گندم دوروم (روانسر)..... ۶۰
- جدول (۲-۴) میانگین صفات مهم اندازه گیری شده و روش تصحیح آنها در گندم نان (روانسر)..... ۶۱
- جدول (۳-۴) عملکرد و میانگین امتیاز کشاورزان و روش تصحیح آنها در گندم نان (دالاهو)..... ۶۲
- جدول (۴-۴) عملکرد و میانگین امتیاز کشاورزان و روش تصحیح آنها در گندم دوروم (دالاهو)..... ۶۳
- جدول (۵-۴) بررسی صفات در گندم نان با آزمون LSD..... ۶۵
- جدول (۶-۴) بررسی صفات در گندم دوروم با آزمون LSD..... ۷۱
- جدول (۷-۴) تجزیه همبستگی ساده بین صفات اندازه‌گیری شده و میانگین رتبه کشاورزان..... ۷۷
- جدول (۸-۴) تجزیه همبستگی ساده بین برخی صفات اندازه‌گیری شده و رتبه هر یک از کشاورزان..... ۸۱
- جدول (۹-۴) تجزیه همبستگی ساده بین صفات اندازه‌گیری شده و میانگین رتبه کشاورزان..... ۸۵
- جدول (۱۰-۴) تجزیه همبستگی ساده بین برخی صفات اندازه‌گیری شده و رتبه هر یک از کشاورزان..... ۸۹
- جدول (۱۱-۴) ارزیابی ژنوتیپ‌ها بر اساس قابلیت انتقال مجدد و سرعت رشد اولیه..... ۹۳

- جدول (۴-۱۲) ارزیابی ژنوتیپ ها بر اساس تمام صفات اندازه گیری شده در روانسر..... ۹۶
- جدول (۴-۱۳) عملکرد و رتبه عملکرد ارقام در هر سه منطقه..... ۱۰۰
- جدول (۴-۱۴) رتبه عملکرد دانه ارقام و رتبه میانگین امتیاز کشاورزان در منطقه روانسر..... ۱۰۲
- جدول (۴-۱۵) عملکرد دانه ارقام و میانگین امتیاز کشاورزان در منطقه دالاهو..... ۱۰۴
- جدول (۴-۱۶) ارزیابی ژنوتیپ ها از نظر قابلیت انتقال مجدد..... ۱۰۵
- جدول (۴-۱۷) ارزیابی ژنوتیپ ها بر اساس تمام صفات اندازه گیری شده..... ۱۰۷
- جدول (۴-۱۸) عملکرد و رتبه عملکرد ارقام در هر سه منطقه..... ۱۰۹
- جدول (۴-۱۹) رتبه عملکرد دانه ارقام و رتبه میانگین امتیاز کشاورزان در منطقه روانسر..... ۱۱۰
- جدول (۴-۲۰) رتبه عملکرد دانه ارقام و میانگین امتیاز کشاورزان در منطقه دالاهو..... ۱۱۱
- جدول (۴-۲۱) رتبه بندی و مقایسه عملکرد دانه در چهار محیط آزمایشی در گندم نان..... ۱۲۲
- جدول (۴-۲۲) رتبه بندی و مقایسه عملکرد دانه گندم دوروم در چهار محیط آزمایشی..... ۱۳۱
- جدول (۴-۲۳) عملکرد دانه ژنوتیپ های گندم نان حاصل از به نژادی مشارکتی سال گذشته در روانسر و سرفیروز آباد..... ۱۳۲
- جدول (۴-۲۴) عملکرد دانه ژنوتیپ های گندم دوروم حاصل از به نژادی مشارکتی سال گذشته در روانسر و سرفیروز آباد..... ۱۳۳

- شکل ۱-۱- تولید کنندگان عمده گندم دنیا (FAO, 2010)..... ۱۰
- شکل ۱-۲- توزیع تولید گندم کشور (وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۸۹)..... ۱۱
- شکل ۱-۳- توزیع سطح گندم کشور (وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۸۹)..... ۱۲
- نمودار (۱-۴) نیمرخ برداری رابطه متقابل بین محیط های مختلف بر اساس عملکرد دانه گندم نان..... ۱۱۵
- نمودار (۲-۴) نمودار چند ضلعی نمایش ژنوتیپ های برتر گندم نان در محیط های آزمایشی..... ۱۱۷
- نمودار (۳-۴) نمودار ژنوتیپ و اثر متقابل ژنوتیپ در محیط برای نمایش میانگین عملکرد و پایداری ژنوتیپ های گندم نان..... ۱۲۰
- نمودار (۴-۴) نیمرخ برداری رابطه متقابل بین عملکرد دانه گندم نان و امتیاز کشاورزان در روانسر و دالاهو..... ۱۲۱
- نمودار (۵-۴) نیمرخ برداری رابطه متقابل بین محیط های مختلف بر اساس عملکرد دانه گندم دوروم..... ۱۲۵
- نمودار (۶-۴) نمودار چند ضلعی نمایش ژنوتیپ های برتر گندم دوروم در محیط های آزمایشی..... ۱۲۷
- نمودار (۷-۴) نمودار ژنوتیپ و اثر متقابل ژنوتیپ در محیط برای نمایش میانگین عملکرد و پایداری ژنوتیپ های گندم دوروم..... ۱۲۸
- نمودار (۸-۴) نیمرخ برداری رابطه متقابل بین عملکرد دانه گندم دوروم و امتیاز کشاورزان در روانسر و دالاهو..... ۱۳۰

خشکی یک مشکل جهانی است که تولید گیاهان را به شدت تهدید می‌کند. گندم غذای اصلی ۳۵٪ از مردم جهان می‌باشد، در حالی که ۶۰٪ از اراضی جهان در مناطق نیمه خشک قرار دارند. در مناطق خشک و نیمه خشک کمبود آب یکی از عوامل محدود کننده رشد و نمو گیاهان می‌باشد و دستیابی به ارقامی که قادر به رشد و نمو و تولید محصول بالا در شرایط تنش خشکی باشند بسیار مورد توجه است. تقریباً ۳۲ درصد از مناطق کشت گندم در کشورهای در حال توسعه، انواع مختلفی از تنش خشکی را در طول فصل رشد تجربه می‌کنند. نواحی تحت تنش به نواحی گفته می‌شود که میزان بارندگی سالیانه آن‌ها کمتر از ۵۰۰ میلی‌متر باشد. ایران با متوسط بارندگی ۲۴۰ میلی‌متر جزء این نواحی است. حدود ۴۵ درصد از اراضی زیر کشت گندم دیم در ایران دارای متوسط بارش کمتر از ۳۵۰ میلی‌متر می‌باشند. بالا بودن میزان تبخیر و تعرق و خصوصیات نامناسب فیزیکی و شیمیایی خاک و ویژگی‌های نامناسب مزرعه به همراه محدودیت آبی باعث می‌شوند که عملکرد گندم به ویژه در مناطق دیم در حد پایینی باشد. از طرف دیگر، افزایش جمعیت جهان سبب شده است که مردم برای سکونت و بهره‌برداری از امکانات طبیعی در مناطق نامناسب برای کشاورزی کشت و کار نمایند. به این مناطق، مناطق حاشیه‌ای گفته می‌شود، که نسبت بارندگی سالیانه به تبخیر و تعرق بالقوه منطقه‌ای آن‌ها از ۰/۶ کم‌تر بوده و عموماً دارای اقلیم نیمه‌خشک، خشک و گرم، اراضی شیب‌دار و خاک‌های کم‌عمق با ظرفیت نگه‌داری آب کم می‌باشند، همچنین با مشکلاتی از قبیل شوری و کمبود مواد معدنی خاک مواجه هستند. منابع آبی در این مناطق اعم از بارندگی، آبخیزها و سفره‌های زیرزمینی ناچیز است و بیش از حد مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند. قسمت وسیعی از اراضی زیر کشت غلات در جهان، از جمله دیم‌زارهای غرب ایران در این مناطق قرار دارند. استان کرمانشاه در غرب ایران دارای شرایط اقلیمی مدیترانه‌ای است که در تعریف آمبرژه منطقه‌ی نیمه‌خشک سرد محسوب می‌شود. جهت رسیدن به خودکفایی در زمینه‌ی این محصول استراتژیک دو راه وجود دارد: ۱- افزایش سطح زیر کشت ۲- افزایش تولید در واحد سطح. با توجه به اینکه افزایش سطح زیر کشت در کشور ما با محدودیت روبرو است، بایستی با استفاده از روش‌های نوین به‌زراعی و انجام برنامه‌های به‌نژادی، تولید در واحد سطح را افزایش داد. بررسی‌های ژنتیکی یکی از عوامل مهم در جهت نیل به این مقصود

است. لذا معرفی ارقام پرمحصول با سازگاری و پایداری بیش تر در محیط‌های گوناگون از عمده‌ترین اهداف مشترک اصلاح گران است.

با وجودی که تحقیقات کشاورزی به پیشرفت های عظیمی در تولید غذا و محصولات زراعی در نقاط مختلف دست یافته است، اما چرا هنوز فقر و گرسنگی بخش عمده ای از جمعیت جهان را تهدید می کند؟ شواهد نشان می دهد که در کشور های در حال توسعه تاثیر این پیشرفت ها کمتر از حد انتظار است؛ به طوری که با افزایش روز افزون فقر و گرسنگی در این کشور ها روبرو هستیم. بر اساس آمار های سازمان خوارو بار جهانی (FAO)¹ در سال ۲۰۱۰ تعداد گرسنگان جهان به مرز یک میلیارد نفر رسیده است. این مساله می تواند ناشی از نحوه اجرای تحقیقات و ترویج نتایج آنها باشد. شاید زمان آن رسیده که به ایجاد تغییراتی در روش های مرسوم تحقیقاتی و اصلاحی بیندیشیم. در بخشی از گزارش نشست عمومی سازمان ملل² که در ۲۳ جولای ۲۰۰۹ برگزار شده، در خصوص نا کارآمدی روش های اصلاح نباتات متعارف در شرایط بعضی از کشورهای در حال توسعه چنین آمده است: "حرفه ای شدن اصلاح نباتات و کنار گذاشته شدن کشاورزان از برنامه های مختلف اصلاح، منجر به پیدایش یک سیستم تولید بذر تجاری در کنار سیستم های تولید بذر کشاورزان شده است، که در سیستم های بذری کشاورزان، آن ها بذور را به روش سنتی ذخیره و مبادله کرده و به فروش می رسانند. پیدایش این سیستم تولید بذر تجاری، به واگذاری امتیاز انحصاری تک قطبی موقت به اصلاحگران و دارندگان حق امتیاز، بعنوان ابزاری برای مالکیت معنوی و وسیله ای برای تشویق به تحقیق و نوع آوری در اصلاح نباتات منجر شده است. اما در این روش ها، کشاورزان فقیر به طور فزاینده ای به نهاده های گران قیمت وابسته می شوند، در حالی که با داشتن درآمدهای ناپایدار ممکن است قادر به جبران این هزینه های گزاف نباشند. تحقیقات کشاورزی در بخشهای خصوصی شاید نیازهای کشاورزان در کشورهای صنعتی را تحقق بخشد، اما کشاورزان فقیر در کشور های در حال توسعه، مورد بی توجهی قرار می گیرند. با ادامه این روند، سیستم های بذری کشاورزان، که برای آنها یک منبع استقلال اقتصادی انعطاف پذیر برای مواجهه در برابر تهدیداتی مثل آفات، بیماری ها یا تغییرات اقلیمی می باشد، ممکن است در معرض خطر قرار بگیرد، و این در حالی است که اغلب کشاورزان در کشورهای در حال توسعه هنوز بر چنین سیستم هایی تکیه دارند. سرانجام، تنوع ژنتیکی زراعی، با تشویق به

¹ Food and Agriculture Organization

² United Nations

یکنواخت سازی توسط گسترش وارپته های اقتصادی، مورد تهدید قرار می گیرد. " کشاورزان و به نژاد گران گیاهی برای دهه های متمادی از یکدیگر جدا بوده اند. ولی اکنون هر دو گروه به این نتیجه رسیده اند که انتخاب وارپته های محصولات کشاورزی صرفاً در ایستگاههای تحقیقاتی، محدودیت هایی دارد و کارایی برنامه های به نژادی را بخصوص در شرایط دیم کاهش می دهد (حق پرست وهمکاران، ۲۰۰۸).

۱-۱ - ناکارآمدی به نژادی متعارف برای کشاورزان فقیر و حاشیه ای در نواحی دیم

به نژادی گیاهان زراعی به روش متعارف برای آن دسته از کشاورزانی که در محیط هایی با ظرفیت زراعی مطلوب زندگی میکنند و یا آنهایی که قادرند شرایط محیطی خود را در راستای کشت ارقام جدید اصلاح کنند، مناسب است. اما در مورد کشاورزان کم درآمد که توانایی خرید نهاده های کشاورزی (کود، سم و غیره...) را برای اصلاح زمین زراعی خود نداشته و از سوی دیگر به ارقام جدید بعنوان جایگزینی برای ارقام سنتی شناخته شده اعتماد ندارند، مطلوب نبوده است؛ در نتیجه تولید کم، ناتوانی در به عمل آوردن محصولات، سوء تغذیه، قحطی و در نهایت فقر همچنان بخش گسترده ای از زندگی بشر را در روستا های کشورهای در حال توسعه تهدید میکند. کشاورز نیاز به بذریهایی دارد که به طور طبیعی با شرایط محیطی (آب و هوا، زمین، بیماری ها، انگل ها، گیاهان هرز و غیره...) و نیز با روش های کشت (مکانیزه و غیره) سازگار باشند. با توجه به غیر قابل پیش بینی بودن شرایط آب و هوایی در مناطق دیم و وجود ریز اقلیمهای متفاوت در این مناطق یکی از اهداف مهم برنامه های به نژادی در مناطق خشک باید شناسایی ارقامی باشد که بتوانند شرایط نامساعد احتمالی را که در آینده با آن مواجه خواهند بود تحمل نمایند و عملکرد قابل قبولی داشته باشند. تنها روش برای شناسایی چنین ارقامی کشت و بررسی ارقام اصلاحی در مناطقی است که ارقام برای آن مناطق اصلاح میگردند. به همین دلیل در مناطق مختلف اقلیمی ایستگاههای تحقیقاتی برای بررسی واکنش ژنوتیپهای اصلاحی به شرایط محیط مختلف راه اندازی شده اند. با توجه به تنوع گسترده اقلیمی مناطق دیم ایران، ایستگاههای تحقیقاتی موجود نمیتوانند الگوی دقیقی از مناطق هدف که همان مزارع کشاورزان است، باشند و مشاهده میشود که بعضی از ژنوتیپهایی که در ایستگاههای تحقیقاتی از نظر عملکرد برتری دارند، در شرایط مزرعه زارعین برتری خود را حفظ نمی نمایند و پس از صرف هزینه های فراوان برای این ژنوتیپها باید از چرخه برنامه های به نژادی در مراحل آخر حذف شوند. شایان ذکر است که ژنوتیپهایی که در ایستگاههای تحقیقاتی حذف میگردند ممکن است در شرایط مزرعه زارعین نسبت به ارقام شاهد برتری قابل توجهی داشته باشند. در کشورهای در حال توسعه، ارقام اصلاح شده به روشهای به

نژادی متداول به سادگی مورد قبول کشاورز قرار نمیگیرد و حتی اگر مورد پذیرش کشاورزان قرار گیرد، به دلیل عدم دسترسی آسان و نیز قیمت بالای بذران خیلی مورد استفاده قرار نمیگیرد. در بسیاری از این کشورها درصد بالایی از کشاورزان در اراضی حاشیه ای و شرایط کم نهاده کار میکنند، از طرف دیگر بسیاری از ژنوتیپ ها که در سیستم های پر نهاده در ایستگاه های تحقیقاتی اصلاح میشوند، معمولاً عملکرد خوبی در شرایط کم نهاده زارعین ندارند.

۱-۲- کاهش تنوع ژنتیکی ارقام زراعی

روش متعارف به نژادی، در ایستگاههای تحقیقاتی که به روش متمرکز به نژادی نیز معروف است، باعث کاهش تنوع ژنتیکی ارقام زراعی شده است. کاهش در تنوع کشاورزی یکی از مسائل بسیار مهم در پیش روی انسان است. تخمین زده می شود که تقریباً ۲۵۰۰۰۰ گونه گیاهی وجود دارد که حدود ۵۰۰۰۰ عدد از آنها خوراکی هستند. در حقیقت ما بیشتر از ۲۵۰ گونه از آنها را که شامل ۱۵ محصول می شود و این ۱۵ محصول ۹۰٪ کالری رژیم غذایی را تامین می نمایند، به کار نمی بریم و ۳ محصول از این محصولات یعنی گندم، برنج و ذرت ۶۰٪ تولید را به خود اختصاص داده اند. در این سه محصول، اصلاح نوین گیاهی به طور ویژه ای موفقیت آمیز بوده است و این فرایند به طرف یکنواختی ژنتیکی به سرعت پیشرفته است. عمده وارسته های این محصولات به طور معنی داری با هم شبیه اند و از نظر ژنتیکی یکنواخت می باشند (لاینهاهی خالص در گندم و برنج و هیبرید در ذرت). پیامد عمده این مساله این است که منبع اصلی غذای ما از نظر ژنتیکی نسبت به قبل بسیار آسیب پذیرتر نسبت به تنشهای مهمی مانند خشکی، سرما و بیماریها گردیده است. یکی از روشهای مقابله با این تنش ها که هر ساله خسارات هنگفتی وارد میکند افزایش تنوع ژنتیکی محصولات است. در حال حاضر در سطح بسیار وسیعی از دیمزارهای ایران در مناطق سردسیر، تقریباً معادل دو و نیم میلیون هکتار، رقم سرداری کشت میشود. وجود یک رقم در این سطح وسیع، کشاورزان دیم کار را با خطر خسارت شدید تنش خشکی و دیگر تنشهای زیستی و محیطی مواجه میکند. شایان ذکر است که در این مناطق انواع مزارع از نظر حاصلخیزی و شیب اراضی، مدیریتهای مختلف زراعی و شرایط متفاوت اقلیمی وجود دارد که در همه این مزارع فقط یک رقم سرداری کشت میشود. وقتی با کشاورزان مسن و با تجربه در این خصوص بحث می شود اظهار میدارند که در زمانهای قدیم حتی در یک روستا چندین رقم مختلف برای مزارع مختلف استفاده میشد، که متأسفانه آن ارقام بدلیل حمایت از تولید رقم سرداری از بین رفته است. کشاورزان قدیم برای تهیه نان بذور این ارقام را که ترکیبی از گندم های دوروم و نان بود، مخلوط و کشت میکردند و از آرد بدست آمده از آن نان با کیفیت و ارزش غذایی بالا تولید میکردند. در ضمن این مخلوط مقاومت بیشتری نسبت به تنشهای زیستی و محیطی داشت.

تا کنون در ایران تعداد ارقام زراعی کمی برای شرایط دیم معرفی شده است. این در صورتی است که در شرایط دیم ایران تنوع اقلیمی بسیار زیاد، سطوح مختلف حاصلخیزی مزرعه، مدیریتهای متفاوت زراعی، ابزار و امکانات مختلف برای تهیه زمین و کشت و داشت وجود دارد و ارقام اندکی که تاکنون معرفی شده اند نیاز کشاورزانی را که در این شرایط متنوع به دیم کاری مشغولند، برآورد نمی کند. این به این معنا است که تاکنون استراتژی مناسبی برای به نژادی غلات در شرایط دیم وجود نداشته است. شایان ذکر است که این تنوع و گوناگونی ذکر شده در شرایط دیم در شرایط آبیاری کمتر است. ولی ملاحظه می‌گردد که تعداد ارقام معرفی شده مناسب شرایط آبیاری به مراتب از ارقام معرفی شده برای شرایط دیم بیشتر است. بنابراین باید به فکر تغییر استراتژیک برنامه به نژادی در شرایط دیم بود.

۱-۳- عدم سازگاری ارقام با منطقه مورد کشت

یکی دیگر از مشکلات برنامه فعلی به نژادی دیم، وجود تفاوت چشمگیر بین شرایط حاصلخیزی و مدیریتی ایستگاههای تحقیقاتی در گیر برنامه به نژادی غلات با شرایط مساحت بسیار وسیعی از دیمزارهای ایران است. با در نظر گرفتن اصل مهم اثرات متقابل ژنوتیپ و محیط در به نژادی گیاهی، بسادگی میتوان به این واقعیت پی برد که اجرای برنامه های به نژادی در شرایط دیم فقط در ایستگاههای تحقیقاتی کارآمدی لازم را نداشته است و با ادامه این استراتژی، در آینده نیز نخواهد داشت و دلیل این ادعا تعداد کم ارقام گندم معرفی شده در شرایط دیم است. بنا براین منطق حکم میکند که بخشی از برنامه های به نژادی در مزرعه زارعین یعنی منطقه هدف اجرا گردد.

به نژادی غیر متمرکز^۳ یا مشارکتی گیاهان (PPB)^۴ از دید بسیاری از محققان، بهترین راه غلبه بر محدودیت‌های یاد شده به نژادی ژنتیکی گیاهان به روش متداول است. به این ترتیب که به کشاورز امکان انتخاب ارقام سازگار با شرایط و نیازهای محیطی مزارع خودشان داده می‌شود (چکرلی و گراندو^۵، ۲۰۰۷). یکی از مزایای به نژادی مشارکتی احیای تنوع زیستی از دست رفته در ارقام زراعی غلات است. در برنامه به نژادی این قابلیت وجود دارد که فرضاً در یک روستا چند رقم متفاوت که از نظر چند کشاورز مطلوب هستند انتخاب و کشت شوند و به این ترتیب تنوع ژنتیکی قابل توجهی جهت مقابله با شرایط تنش ایجاد شود. کشاورزان مسن و باتجربه در روستاها از برخی

³Decentralized plant breeding

⁴Participatory Plant Breeding

⁵Ceccarelli & Grando

از ارقام زراعی قدیمی به نیکی یاد می کنند که با شرایط سیستم کشت کم نهاده آنها سازگار بود و به دلیل حمایت بیش از حد در مورد ارقام اصلاح شده جدید، کم کم از چرخه تولید حذف شده اند. احتمال موجود بودن این ارقام در بانک های ژن و احیای دوباره آنها با استفاده از به نژادی مشارکتی با مشارکت کشاورزان وجود دارد.

در برنامه های به نژادی یکی از مهمترین وظایف به نژاد گران بررسی ویژگیهای مورفولوژیک، فیزیولوژیک و اجزا عملکرد ژنوتیپها و ارقام اصلاحی است. مطالعه صفات فیزیولوژیک و مورفولوژیک مرتبط با تحمل تنش خشکی، جهت شناسایی و انتخاب والدین و دورگ گیری برای ایجاد واریته های نو ترکیب تحمل کننده ی تنش در اصلاح گندم برای مقابله با تنش نقش مهمی را ایفا می نماید. از این رو از مواردی که در این طرح به آن می پردازیم، تعیین برخی ویژگی های فیزیولوژیک مرتبط با تحمل به تنش خشکی در محصول استراتژیک گندم با روش به نژادی مشارکتی است. یکی از بررسی هایی که در بخش به نژادی و در کنار سایر تلاش ها به منظور بالا بردن عملکرد در دیم کاری و یا مناطقی که آب کافی در اختیار ندارند و می تواند سودمند باشد، پیدا کردن ارقامی است که توان بالقوه بیش تری در استفاده از ذخایر اندام های فتوسنتز کننده در پر کردن دانه ها، یا همان انتقال مجدد آسیمیلات ها به دانه را در شرایط تنش خشکی داشته باشند. مطالب یاد شده به طور خلاصه اهمیت اجرای این طرح را در منطقه مورد نظر تایید می کند.

فرضیات تحقیق

۱) ژنوتیپهای که به عنوان ژنوتیپهای برتر در مزارع کشاورزان انتخاب میشوند، با ژنوتیپهای برگزیده در ایستگاه تحقیقاتی متفاوت هستند.

۲) بین ژنوتیپهای مورد بررسی، ژنوتیپهایی یافت میشوند که از ژنوتیپهای شاهد در شرایط مزرعه زارعین برتر باشند.

۳) ژنوتیپهایی که توسط زارعین برگزیده میشوند، نسبت به ژنوتیپهای برتر ایستگاه تحقیقاتی، سازگاری بیشتری با شرایط مزرعه کشاورزان دارند و تنشهای محیطی را بهتر تحمل میکنند.

۴) زارعین میتوانند براساس ویژگیهای ظاهری، ژنوتیپهای پرمحصول را شناسایی کنند.

۵) بین صفات فیزیولوژیک و مورفولوژیک مرتبط با تنش خشکی و عملکرد دانه و همچنین رتبه کشاورزان در شرایط مزرعه، همبستگی وجود دارد.

اهداف تحقیق

۱) دستیابی به ارقام مناسب غلات دیم برای منطقه مورد نظر، که با شرایط مزارع کشاورزان سازگار باشد.

۲) ارزیابی ژنوتیپ ها در منطقه هدف.

۳) بکارگیری دانش و تجربه کشاورزان منطقه، در انتخاب بهترین ژنوتیپ ها.

۴) تبادل اطلاعات بین کشاوررز و اصلاحگر و سهولت انتقال یافته های جدید به کشاورزان.

۵) شناسایی صفات فیزیولوژیک و مورفولوژیک مرتبط با تحمل تنش خشکی در ژنوتیپ های مورد بررسی.

۶) شناسایی کشاورزان با تجربه جهت استفاده از آنها در ادامه برنامه های بهنژادی در منطقه هدف.

۷) مقایسه ژنوتیپ ها در ایستگاه تحقیقاتی و مزرعه کشاورزان.

کلیات و بررسی منابع

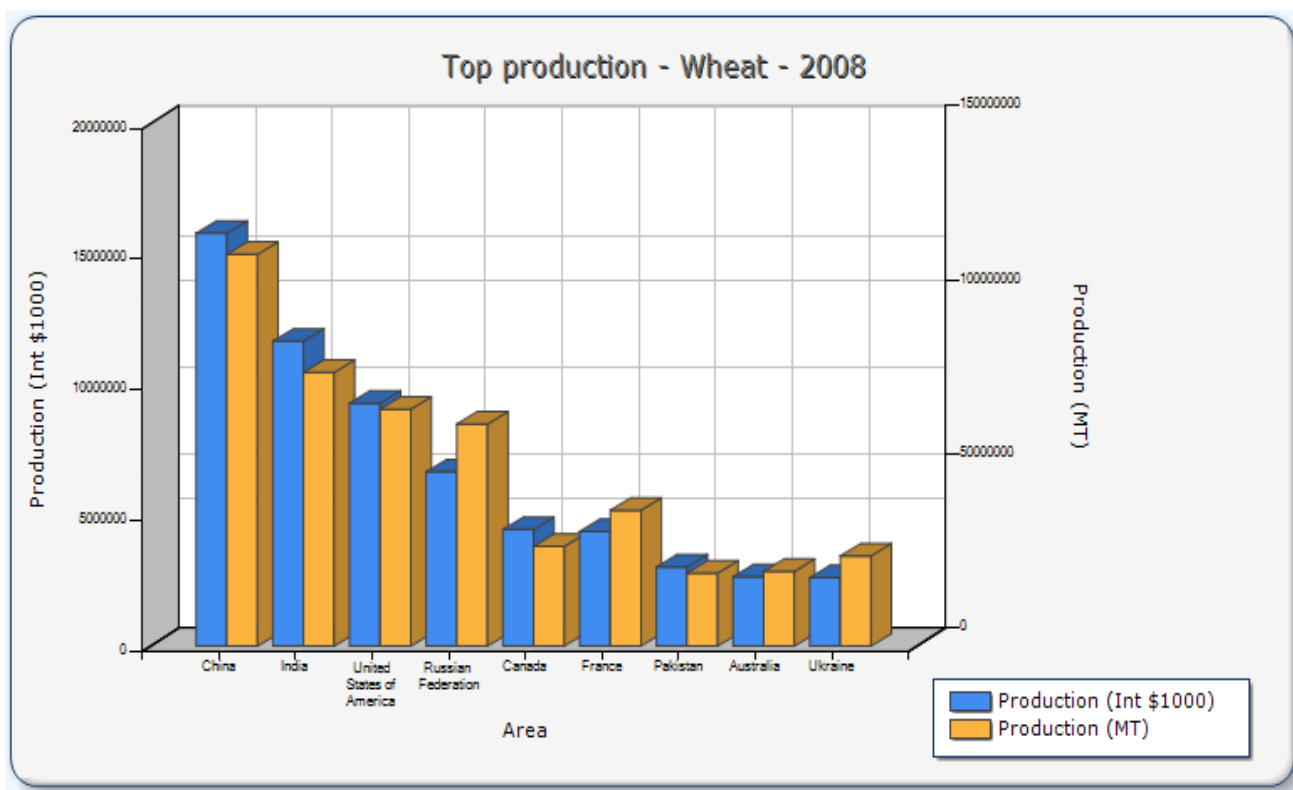
۱-۲- اهمیت گندم

تولید غذا و تامین مواد غذایی دارای قدمتی معادل پیدایش بشر بر روی کره خاکی بوده و یکی از مهمترین مسائلی است که در حال حاضر جامعه بشری با آن روبرو می باشد. همه ساله در گوشه و کنار جهان عده کثیری در اثر گرسنگی جان داده و عده بسیاری نیز از بیماریهای ناشی از سوء تغذیه رنج می برند. انسان اولیه برای رفع گرسنگی خود برای نخستین بار از گیاهان استفاده نمود و در این میان غلات و به ویژه گندم به دلیل داشتن ویژگی هایی از قبیل دامنه وسیع سازگاری به عوامل محیطی، سهولت حمل و انبارداری و توانایی تولید انرژی زیاد و... از مهمترین گیاهان به شمار می آیند (کاظمی اربط، ۱۳۷۴). بنابراین با در نظر گرفتن اهمیت غلات به عنوان اصلی ترین منبع غذایی مردم انجام هر گونه تحقیق در زمینه تنش خشکی با ارزش خواهد بود (آهنگری، ۱۳۸۳). همچنین گندم مهم ترین گیاه خانواده غلات و مهم ترین گیاه زراعی و غذای اصلی اغلب مردم جهان می باشد (خدابنده، ۱۳۸۲). امروزه گندم غذای اصلی مردم بسیاری از کشورها می باشد به طوری که بیش از ۲۰٪ کالری مورد نیاز جمعیت جهان را تأمین می کند (باشوک^۶ و همکاران، ۱۹۹۴). در ایران نیز گندم به عنوان منبع عمده ی تأمین کالری و پروتئین مورد نیاز جمعیت کشور بوده به طوری که ۷۵٪ پروتئین و ۶۵٪ کالری روزانه ی هر فرد را تشکیل می دهد (عبد میثانی و شبستری، ۱۳۷۶). زراعت غلات و به ویژه گندم قسمت اصلی کار کشاورزان مناطق نیمه خشک جهان را شامل می شود. در شرایط اقلیمی متغیر مناطق نیمه خشک، انواع گیاهانی که بتوانند بدون آبیاری کشت شوند نسبتاً محدودند و هیچ یک از آنها نتوانسته اند بر گندم که مهمترین گیاه این مناطق است ارجحیت پیدا کنند (کوچکی، ۱۳۸۱). این گیاه بین ۳۰ تا ۶۰ درجه شمالی و ۲۵ تا ۶۰ درجه عرض جنوبی در مناطقی با ۲۵۰ تا ۱۳۰۰ میلی متر بارندگی کشت می شود (نیکوسرشت، ۱۳۸۱).

۱-۱-۲- سطح زیر کشت و میزان تولید گندم در جهان و ایران

گندم در بیش از ۲۵۰ میلیون هکتار از اراضی دنیا کشت می شود. میزان عملکرد آن در واحد سطح همواره رو به افزایش است، به طوری که در سال ۲۰۰۰ میزان آن از ۲۲۹۷ کیلوگرم در هکتار به ۲۷۱۰ کیلوگرم در هکتار رسیده است. چین و هند عمده ترین تولید کنندگان گندم دنیا هستند (شکل ۱-۱).

^۶ Bushuk



شکل ۱-۱- تولید کنندگان عمده گندم دنیا (FAO, 2010)

در ایران مطابق با آخرین آمارهای منتشر شده در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷ از حدود ۱۲/۴۴ میلیون هکتار سطح محصولات سالانه برداشت شده، سطح کشتی برابر ۹/۰۸ میلیون هکتار به غلات مختلف اختصاص داشته است که از این مقدار ۴۳/۲۳ درصد آن کشت آبی و بقیه به صورت دیم بوده است. در این سال زراعی، سطح کشت گندم ۷۳/۰۵ درصد (بیش از شش میلیون هکتار) از زمین‌های زیر کشت غلات را در بر داشته است (وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۸۹). در بعضی سال‌ها به علت بارندگی کم در برخی مناطق کشور سطوح وسیعی از زراعت دیم قابل برداشت نبوده و یا عملکردش بسیار کم بوده است. عملکرد گندم آبی به طور متوسط در ایران ۳۵۸۸ کیلوگرم در هکتار و عملکرد گندم دیم ۱۰۶۸ کیلوگرم در هکتار بوده است (محمدی، ۱۳۸۵).

استان کرمانشاه از نظر سطح زیر کشت گندم آبی رتبه پانزدهم و از نظر سطح زیر کشت گندم دیم رتبه ششم را در کشور دارا می‌باشد. از نظر میزان تولید گندم به ترتیب رتبه یازدهم در تولید گندم آبی و رتبه دوم را از نظر تولید گندم دیم دارا می‌باشد (حق پرست، ۱۳۸۵). شکل‌های ۱-۲ و ۱-۳ نشان می‌دهند که از لحاظ کل تولید گندم استان کرمانشاه در مقام پنجم و از نظر کل سطح کشت در رتبه هفتم کشور قرار داشته است. بر اساس جدیدترین آمارهای سازمان جهاد