Archive of SID

یافته های نوین کشاورزی
سال دوم- شماره۲- زمستان ۱۳۸٦

ارتباط بین عملکرد و اجزای آن در ژنوتیپ‌های گندم نان (*Triticum aestivum* L.) تحت شرایط تنش و بدون تنش خشکی

احمدرضا گل پرور*، استادیار گروه زراعت واصلاح نباتات دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان
حمید مدنی، دانشیار گروه زراعت واصلاح نباتات دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک
محمد رسولی، دانشجوی دکتری اصلاح نباتات واحد علوم و تحقیقات تهران

چکیـده

به منظور ارزیابی و تعیین مؤثرترین صفات در بهبود عملکرد دانه ژنوتیپ های گندم نان، آزمایشی در سال ۱۳۸۵ در مزرعه پژوهشی آموزشکده کشاورزی شهرکرد روی ۳۲۰ ژنوتیپ صورت گرفت. بدین ترتیب که ژنوتیپ ها همراه با شاهدهای کرج یک و سرداری در قالب طرح آزمایشی مقایسه عملکرد مقدماتی در دو سطح تنش و بدون تنش کشت شدند. در این تحقیق عملکرد دانه و ۱۰ صفت وابسته به آن اندازه‌گیری شد. تجزیه ضرایب همبستگی بین صفات بیانگر این بود که تمامی صفات به جز طول ریشک در هر دو محیط و وزن سنبله با عملکرد دانه گیاه در محیط بدون تنش همبستگی مثبت و معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد داشت. با انجام تجزیه رگرسیون گام به گام در محیط تنش پنج صفت و در محیط بدون تنش سه صفت وارد مدل شده که به ترتیب ۹۷/۸ و ۹٦/۵ درصد از تغییرات عملکرد دانه گیاه را توجیه نمودند. تجزیه علیت برای عملکرد دانه گیاه نشان داد که در محیط تنش صفات عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت و تعداد دانه در سنبله و در محیط بدون تنش صفات عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت بیشترین اثر مستقیم مثبت را بر عملکرد دانه گیاه داشتند. تعداد دانه در سنبله در محیط تنش به صورت مستقیم و در محیط بدون تنش به صورت غیر مستقیم در افزایش عملکرد دانه نقش مثبت و معنی‌داری داشت. نتایج تحقیق استفاده از این صفات به عنوان معیارهای انتخاب غیر مستقیم به منظور بهبود عملکرد دانه ژنوتیپ‌های گندم نان در هر دو محیط تنش و بدون تنش را تایید می نماید.

واژه های کلیدی: گندم نان، تنش خشکی، تجزیه همبستگی، رگرسیون گام به گام، تجزیه علیت

* نویسنده رابط: E-mail: dragolparvar @gmail.com

تاریخ دریافت مقاله: ۸۷/۵/۲۱ تاریخ پذیرش مقاله: ۸۷/۱۱/۵

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

به نژادگران گندم علاقمند به دستیابی به ژنوتیپ هایی هستند که از لحاظ صفت عملکرد و سایر صفات زراعی مطلوب باشند. برای رسیدن به این هدف، اصلاحگر می تواند در نسل های اولیه دست به انتخاب بزند و یا انتخاب را تا رسیدن ژنوتیپ به نسل های پیشرفته به تاخیر اندازد (۱۲ و ۱۵). کلارک و همکاران معتقدند که انتخاب بر اساس اجزای فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی عملکرد در اصلاح این صفت موثرتر از آن است که انتخاب صرفاً براساس عملکرد صورت گیرد (٦). شارما و همکاران (۲۰۰۲) و داواری و لوترا (۱۹۹۱) در بررسی خود روی ارقام گندم نان نشان دادند که در شرائط تنش خشکی صفات شاخص برداشت، تعداد سنبله در هر گیاه و طول سنبله اجزای مهم عملکرد بوده و انتخاب بر اساس آنها می تواند برای بهبود عملکرد مؤثر باشد. ناشیت و همکاران (۱۹۹۱) در مطالعه ای روی ارقام پیشرفته گندم نان در شرایط تنش خشکی دریافتند که عملکرد دانه همبستگی بالایی با صفات زودرسی، لوله شدن برگ، تعداد پنجه های بارور، طول پدانکل و تعداد بذر در سنبله دارد. نیکخواه (۱۳۷۸) با انجام تجزیه همبستگی، رگرسیون گام به گام و علیت در ارقام گندم نان نتیجه گرفت که گزینش برای صفت تعداد سنبله در گیاه در شرایط تنش خشکی باعث افزایش عملکرد خواهد شد. نورمند مؤید و همکاران (۱۳۷۷) و حق‌پرست (۱۳۷٤) در مطالعه خود بر روی ارقام گندم نان به این نتیجه رسیدند که عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت و تعداد دانه در سنبله بیشترین اثر مستقیم و مثبت را بر عملکرد دانه داشته و لذا به عنوان بهترین شاخص‌های انتخاب در زمینه بهبود ژنتیکی این صفت قابل معرفی می‌باشند. رحیمی (۱۳۷۲) نیز در ارقام جو به نتایج مشابهی در رابطه با بررسی روابط صفات مختلف با عملکرد دانه دست یافت.

هدف از این تحقیق، ارزیابی و تعیین روابط صفات با عملکرد دانه ژنوتیپ های گندم نان در شرائط تنش و بدون تنش و تعیین شاخص‌های انتخاب غیرمستقیم به منظور بهبود عملکرد دانه در هر یک از این دو محیط می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه در سال ۱۳۸۵ با انتخاب تصادفی ۳۲۰ ژنوتیپ گندم نان از کلکسیون دانشکده کشاورزی کرج و کاشت آنها در مزرعه پژوهشی آموزشکده کشاورزی شهرکرد آغاز گردید. عملیات تهیه زمین جهت کاشت شامل شخم، دیسک، تسطیح و ایجاد ردیف های کاشت بود. مقدار ۷۰ کیلوگرم در هکتار کود فسفره خالص به فرم فسفات آمونیوم قبل از کاشت و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار ازت خالص به فرم اوره در سه مرحله کاشت، پنجه دهی و گلدهی استعمال گردید. از هر ژنوتیپ ۲۰۰ عدد بذر ضدعفونی شده و برای کاشت در واحدهای آزمایشی استفاده گردید. طرح آزمایشی مورد استفاده طرح آگمنت بود.

www.SID.ir

Archive of SID

آزمایش شامل دو تکرار تنش و دو تکرار بدون تنش بوده که در هر تکرار ژنوتیپ های اصلی به همراه شاهد های کرج یک و سرداری در ردیف های دو متری و به فاصله ۱۰ سانتی متر کشت شدند، بدین صورت که به ازای هر ۱۰ ردیف از ژنوتیپ های اصلی، دو ردیف از شاهد ها نیز کشت شد. پس از عملیات کاشت جهت جوانه زنی بذور یک بار در پاییز ۱۳۸۵ آبیاری صورت گرفت. در بهار سال ۸٦، تکرار های بدون تنش هر ۱۰ روز یکبار آبیاری شدند ولی تکرار های تنش هیچ گونه آبی دریافت نکردند. میزان نزولات از زمان کاشت تا برداشت گیاهان در این منطقه طبق آمار ایستگاه هواشناسی شهرکرد ۱۳۵ میلی متر بود. در هر ردیف پنج بوته به طور تصادفی اتیکت گذاری شده و پس از رسیدگی محصول برای هر ژنوتیپ از صفات عملکرد دانه گیاه، طول ریشک، طول پدانکل، ارتفاع گیاه، طول سنبله، شاخص برداشت، وزن سنبله، عملکرد بیولوژیک، تعداد دانه در گیاه، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه بر اساس تعاریف هر یک از صفات در دیسکریپتور گندم یادداشت برداری صورت گرفت. روی داده‌های به دست آمده تجزیه واریانس یک طرفه با تکرار نامساوی برای بررسی یکنواختی زمین آزمایش انجام شد. تجزیه ضرایب همبستگی، رگرسیون گام به گام و تجزیه علیت به منظور بررسی روابط صفات با یکدیگر و تعیین بهترین صفات گزینش صورت گرفت. در انجام تجزیه علیت از مدل پیشنهاد شده توسط دیوی و لیو (۱۹۵۹) استفاده شد. برای انجام تجزیه های آماری از نرم افزارهای SPSS، Minitab و Statgraph استفاده شد. تجزیه و تحلیل علیت توسط نرم‌افزار PATH2 صورت گرفت.

نتایج و بحث

محیط تنش

تجزیه ضرایب همبستگی(جدول ۱) بیانگر این بود که به جز طول ریشک تمامی صفات همبستگی مثبت و معنی داری با عملکرد دانه گیاه دارند، که دلیل آنرا می توان رابطه مستقیم این صفات با عملکرد دانه گیاه دانست. همچنین وزن هزار دانه همبستگی مثبت ومعنی داری با اکثر صفات نشان می دهد ولی همبستگی آن با صفات طول ریشک، طول سنبله و تعداد دانه در گیاه و سنبله معنی دار نمی باشد. این نتایج عمدتا با یافته های کیم و کرونستاد (۱۹۸۱) و نورمند مؤید و همکاران (۱۳۷۷) مطابقت دارد. همبستگی بین عملکرد دانه با طول سنبله، ارتفاع گیاه و طول پدانکل مثبت و معنی‌دار بود. این سه صفت در ظرفیت ذخیره مواد قبل از گلدهی و بازدهی انتقال مواد ذخیره شده به دانه ها در گندم نان نقش مهمی دارند. میانگین بازدهی انتقال کربوهیدرات های قابل حل در آب از ساقه به دانه تحت شرایط تنش بیشتر از شرایط بدون تنش بوده است. چنین به نظر می‌رسد که روند ذخیره ساقه و انتقال مجدد مواد به دانه ها در گندم های پاکوتاه، متوسط و پابلند متفاوت می باشد. دو میانگره انتهایی (پدانکل) و ماقبل انتهایی

www.SID.ir

Archive of SID

مجموعاً حدود ٤٥ درصد وزن بیشینه ساقه را در گندم تشکیل می‌دهند و منابع مهم ذخیره کربوهیدرات های غیر ساختمانی در ساقه قبل از گلدهی می باشند (۱).

جدول ۱: ضرایب همبستگی بین صفات اندازه گیری شده در محیط تنش

صفات	وزن هزار دانه	تعداد دانه در سنبله	تعداد دانه در گیاه	عملکرد بیولوژیک	وزن سنبله	شاخص برداشت	طول خوشه	ارتفاع گیاه	طول پدانکل	طول ریشک	عملکرد دانه
عملکرد دانه	۰/۵۳**	۰/۵۳**	۰/۸۳**	۰/۸٦**	۰/۵۸**	۰/۳۵**	۰/۷۲**	۰/٦۳**	۰/۸۱*	-۰/۱۷	۱
طول ریشک	۰/۱۱	-۰/۲۱	-۰/۱۳	-۰/۲٤	-۰/۲۵	-۰/۱۹	۰/۰۲	-۰/۱۲	-۰/۲٤	۱	
طول پدانکل	۰/۵٤**	-۰/٤۲	۰/۲۱	۰/٤۰**	۰/٤۲*	-۰/۱۳	-۰/۰۱	۰/٦۳**	۱		
ارتفاع گیاه	۰/۵۸**	۰/٤۳*	۰/٦۵**	۰/۵۳**	۰/٦۷**	-۰/۱٤	۰/۵۹**	۱			
طول خوشه	۰/۱۲	۰/۵۷**	۰/۷۵**	۰/۸۷**	۰/۵۱**	-۰/۱٤	۱				
شاخص برداشت	۰/٦۱**	۰/٤۳*	۰/٦۸**	۰/۱٦	۰/٤۵**	۱					
وزن سنبله	۰/٦۲**	۰/٤۵**	۰/۵۹**	۰/۵۵**	۱						
عملکرد بیولوژیک	۰/۷۰**	۰/۵٤**	۰/۸۰**	۱							
تعداددانه در گیاه	۰/۲۰	۰/۷۱**	۱								
تعداددانه در سنبله	-۰/۱۱	۱									
وزن هزار دانه	۱										

* و** به ترتیب معنی‌دار در سطوح آماری ۵ و ۱ درصد

این مسأله می‌تواند توجیهی برای همبستگی مثبت طول پدانکل با صفات عملکرد دانه گیاه، عمکرد بیولوژیک، وزن سنبله و وزن هزار دانه باشد که این مطلب در تایید یافته‌های خان و همکاران (۲۰۰۵)، ناشیت و همکاران (۱۹۹۱) و اهدائی (۱۳۷۷) می باشد.

با انجام رگرسیون گام به گام و در نظر گرفتن صفت عملکرد دانه گیاه بعنوان متغیر وابسته، پنج صفت وارد مدل شده و در مجموع ۹۷/۸ درصد از تغییرات عملکرد را توجیه نمودند (جدول ۲). در این میان عملکرد بیولوژیک به تنهایی ۷٤/۵ درصد از تغییرات را توجیه کرده که چنین رابطه قوی بین عملکرد دانه

www.SID.ir

Archive of SID

گیاه و عملکرد بیولوژیک را می توان به رابطه مستقیم این دو صفت نسبت داد. در مورد صفت شاخص برداشت نیز که بعد از عملکرد بیولوژیک بیشترین تغییرات عملکرد دانه گیاه را توجیه کرده چنین ارتباطی موجود است (جدول ۲). این نتایج موافق با یافته های رحیمی (۱۳۷۲) می‌باشد. تجزیه علیت برای صفت عملکرد دانه گیاه و براساس صفاتی که وارد مدل رگرسیونی شده بودند صورت گرفت. بیشترین اثر مستقیم مثبت مربوط به صفات وزن هزار دانه، شاخص برداشت، عملکرد بیولوژیک و تعداد دانه در گیاه بود. از طرفی، صفت تعداد دانه در گیاه به دلیل اثر غیر مستقیم و مثبت زیادی که از طریق صفت عملکرد بیولوژیک بر عملکرد دانه گیاه دارد به طور کلی همبستگی مثبت و بالایی با این صفت نشان می‌دهد (جدول ۳). بنابراین، عملکرد بیولوژیک نه تنها بیشترین اثر مستقیم را بر عملکرد دانه داراست، بلکه علاوه بر آن بطور غیر مستقیم با افزایش تعداد دانه در گیاه در افزایش عملکرد دانه نقش مهمی ایفا می‌نماید.

جدول ۲: تجزیه رگرسیون گام به گام صفت عملکرد دانه گیاه (متغیر وابسته)
و سایر صفات (متغیر های مستقل) در محیط تنش

صفات	ضریب رگرسیون[1]	انحراف معیار	ضریب تبیین	مقدار آماره t	مقدار احتمال
عملکرد بیولوژیک	۰/۱۹۸	۰/۰۱۹	۰/۷٤٥	۱۰/٦۸۱	۰/۰۰۰
شاخص برداشت	۲/۷۹۳	۰/۳٤۷	۰/۹۷۱	۸/۰٤۸	۰/۰۰۰
تعداد دانه در گیاه	۰/۰۱۳۸۹	۰/۰۰۲	۰/۹۷۳	۷/۰۱٤	۰/۰۰۰
وزن هزار دانه	۰/۰۱۹۷۲	۰/۰۰۳	۰/۹۷٦	٥/۹۷٦	۰/۰۰۰
ارتفاع گیاه	-۰/۰۰۱۹۲	۰/۰۰۱	۰/۹۷۸	-۲/٦٥۱	۰/۰۰۸
عرض از مبدا	-۱/٤٦۸	۰/۰٦۱	۰/۸۷٦	-۲۳/۹۲٤	۰/۰۰۰

[1]: مقادیر ضریب رگرسیون نسبت به عدد صفر آزمون t شده اند

ارتفاع گیاه اثر مستقیم قابل توجهی بر عملکرد دانه نداشت می باشد ولی این صفت نیز به دلیل اثراتی که به طور غیر مستقیم از طریق صفت عملکرد بیولوژیک بر عملکرد دانه گیاه اعمال می‌کند همبستگی بسیار معنی دار و مثبتی با آن دارد. بنابراین، از نتایج تجزیه علیت می توان استنباط نمود که برای بهبود عملکرد دانه گیاه از طریق انتخاب غیرمستقیم در شرایط تنش خشکی می‌توان به ترتیب صفات عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت، وزن هزاردانه و تعداد دانه در گیاه افزایش داد، چرا که قسمت زیادی از ضریب همبستگی این صفات با عملکرد دانه گیاه مربوط به اثر مستقیم آنها بر این صفت می باشد و در مورد صفت ارتفاع گیاه می توان به طور همزمان اثرات غیرمستقیم آنرا بر روی عملکرد دانه گیاه مورد توجه قرارداد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳: تجزیه علیت برای صفت عملکرد دانه گیاه در محیط تنش

صفات	عملکرد بیولوژیک	شاخص برداشت	تعداد دانه در گیاه	وزن هزار دانه	ارتفاع گیاه	جمع اثرات
عملکرد بیولوژیک	۰/۵۲۳	۰/۰۱۷	۰/۲٦٦	۰/۰٦۳	-۰/۰۰۹	۰/۸٦۲
شاخص برداشت	۰/۰۳۳	۰/۲۷٦	۰/۹۵۰	۰/۱۲٦	۰/۰۰۱	۰/۵۳۲
تعداد دانه در گیاه	۰/٤۲۱	۰/۰۷۹	۰/۳۳۰	۰/۰۰۲	-۰/۰۰۵	۰/۸۳۰
وزن هزار دانه	۰/۱٦۰	۰/۱٦۸	۰/۰۰۳	۰/۲۰۵	-۰/۰۰٦	۰/۵۳٤
ارتفاع گیاه	۰/۱۷٦	-۰/۰۱۳	۰/۰۵۲	۰/۰٤۰	-۰/۰۲٦	۰/٦۳۱
اثرات باقی مانده	۰/۱۵۰					

این نتایج عمدتا با یافته های پاتهاک و همکاران (۱۹۸٦) و فرشادفر و همکاران (۱۹۹۳) مطابقت دارد.

محیط بدون تنش

تجزیه ضرایب همبستگی در محیط بدون تنش (جدول ٤) نشان داد که تمامی صفات بـه جـز طـول ریشک و وزن سنبله همبستگی مثبت و معنی داری با عملکرد دانه گیاه داشت. صفت تعداد دانه در سنبله به طور معنی‌داری همبستگی منفی با وزن هزار دانه داشته و همبستگی مثبت با عملکرد بیولوژیک، طـول سنبله و عملکرد دانه داشت که نشان‌دهنده این است که با افـزایش طـول سـنبله تعـداد دانـه‌هـا افـزایش می‌یابد. دلیل رابطه منفی بین تعداد دانه و وزن هزار دانه می‌تواند رقابت گلچه ها بـرای مـواد فتوسـنتزی جاری باشد که موجب کاهش وزن دانه ها می‌گردد ولی از طرفی به دلیل رابطه مستقیم عملکـرد دانـه بـا صفات عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت، افزایش تعداد دانه باعث بهبود این صفات خواهد شد.
همچنین عملکرد بیولوژیک همبستگی مثبت و معنی داری با اکثر صـفات داشـته ولـی همبـستگی آن بـا شاخص برداشت منفی بود که دلیل آنرا می‌توان رابطه معکوس این دو صفت با یکدیگر دانست. این نتایج با یافته‌های شارما و همکاران (۲۰۰۲)، فرشادفر و همکـاران (۱۹۹۳) و داواری و لـوترا (۱۹۹۱) مطابقـت دارد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ٤: ضرایب همبستگی بین صفات اندازه گیری شده در محیط تنش

صفات	وزن هزار دانه	تعداد دانه در سنبله	تعداد دانه در گیاه	عملکرد بیولوژیک	وزن سنبله	شاخص برداشت	طول خوشه	ارتفاع گیاه	طول پدانکل	طول ریشک	عملکرد دانه
عملکرد دانه	۰/٤٦**	۰/۷۳**	۰/۲٦	۰/۷۵**	-۰/۲۵	۰/۷۷**	۰/۵۳**	۰/۵۳**	۰/۵۰**	۰/۱۵	۱
طول ریشک	۰/۱۱	۰/۲٤	۰/۰۱	-۰/۱۲	۰/۲٤	۰/٤۵*	-۰/۲۱	۰/۲۱	۰/٤٤*	۱	
طول پدانکل	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۰۵	۰/٦۰**	-۰/۳۱	۰/۲۲	۰/۱۳	۰/۵۲**	۱		
ارتفاع گیاه	۰/۲۵	۰/۱۲	۰/۲۲	۰/٦۳**	-۰/۱۸	-۰/۱۵	۰/۷٦**	۱			
طول خوشه	۰/٤٤*	۰/٦۱**	۰/٤٤*	۰/۷٤**	-۰/۱۲	۰/۱۲	۱				
شاخص برداشت	۰/۵۲**	۰/۱۳*	۰/٤۳*	۰/۵۹**	-۰/۱۱	۱					
وزن سنبله	-۰/۱۵	-۰/۲۵	-۰/۱۲	-۰/۱۹	۱						
عملکرد بیولوژیک	۰/٤٤*	۰/۵٦**	۰/٦۹**	۱							
تعداد دانه در گیاه	-۰/٦۱**	۰/۹۲**	۱								
تعداد دانه در سنبله	-۰/۷٦**	۱									
وزن هزار دانه	۱										

* و ** به ترتیب معنی‌دار در سطوح آماری ۵ و ۱ درصد

رگرسیون گام به گام با در نظر گرفتن صفت عملکرد دانه گیاه به عنوان متغیر وابسته و سایر صفات به عنوان متغیرهای مستقل صورت گرفت (جدول ۵). در مجموع سه صفت وارد مدل شده که روی هم رفته ۹٦/۵ درصد از تغییرات عملکرد را توجیه نمودند. سایر صفات مورد مطالعه تاثیر معنی‌داری بر مدل نداشته و اختلاف ژنوتیپ ها از نظر صفت عملکرد دانه گیاه را می توان به تفاوت در صفات فوق نسبت داد.

در این میان صفت عملکرد بیولوژیک به تنهایی ۵٦/۵ درصد و صفت شاخص برداشت نیز ٤۰ درصد از تغییرات عملکرد دانه گیاه را توجیه کرده بود. نتایج حاصل از این قسمت با نتایج حاصل از مطالعات خان و همکاران (۲۰۰۵) و نورمند مؤید و همکاران (۱۳۷۷) مطابقت نسبی دارد. تجزیه علیت برای صفت عملکرد دانه گیاه و بر اساس صفاتی که وارد مدل رگرسیونی شده بودند صورت گرفت (جدول ٦).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵: تجزیه رگرسیون گام به گام صفت عملکرد دانه گیاه (متغیر وابسته) و سایر صفات (متغیر های مستقل) در محیط بدون تنش

صفات	ضریب رگرسیون[1]	انحراف معیار	ضریب تبیین	مقدار آماره t	مقدار احتمال
عملکرد بیولوژیک	۰/۳۰۵	۰/۰۰۵	۰/۵٦۵	٦٤/۰۰۷	۰/۰۰۰
شاخص برداشت	۷/۸۵۷	۰/۱۵۷	۰/۹٦٤	۵۰/۱۵۲	۰/۰۰۰
تعداد دانه در سنبله	۰/۰۰۲۱	۰/۰۰۱	۰/۹٦۵	۲/۸٤۷	۰/۰۰۰
عرض از مبدا	-۲/٤۷٤	۰/۰٦۷	۰/۸۹۱	-۳٦/۸۷۲	۰/۰۰۰

۱: مقادیر ضریب رگرسیون نسبت به عدد صفر آزمون t شده اند.

جدول ٦: تجزیه علیت برای صفت عملکرد دانه گیاه در محیط بدون تنش

صفات	عملکرد بیولوژیک	شاخص برداشت	تعداد دانه در سنبله	جمع اثرات
عملکرد بیولوژیک	۰/۸۵۹	-۰/۱۲۳	۰/۰۱٤	۰/۷۵۱
شاخص برداشت	-۰/۱٦٦	۰/٦۳۵	۰/۰۰۵	۰/۷۷۵
تعداد دانه در سنبله	۰/۳۰۹	۰/۰۸٤	۰/۰۳۸	۰/۷۳۳
اثرات باقیمانده	۰/۱۸۸			

بیشترین اثر مستقیم مثبت مربوط به صفات عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت بود. صفت تعداد دانه در سنبله با وجود این که اثر مستقیم کمی بر عملکرد دانه گیاه دارد ولی بدلیل اثر غیرمستقیم مثبت و بالایی که از طریق صفت عملکرد بیولوژیک بر صفت عملکرد دانه گیاه می گذارد به طور کلی همبستگی مثبت و بالایی با این صفت دارد. بیشترین اثرات غیر مستقیم منفی نیز بوسیله شاخص برداشت بر عملکرد دانه گیاه اعمال می شود ولی به دلیل اثرات مستقیم و مثبت زیادی که این صفت بر عملکرد دانه گیاه دارد می‌توان از آن به عنوان یکی از شاخص‌های انتخاب استفاده نمود. بنابراین، از نتایج تجزیه علیت می توان استنباط نمود که برای بهبود عملکرد دانه گیاه از طریق انتخاب غیر مستقیم در شرایط بدون تنش خشکی می توان به ترتیب صفات عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت را افزایش داد. در مورد صفت تعداد در سنبله میتوان به طور همزمان اثرات غیرمستقیم آن را روی عملکرد دانه گیاه مورد توجه قرار داد. این نتایج عمدتا با یافته های هیل و همکاران (۲۰۰۲)، فرشادفر و همکاران (۱۹۹۳) و داواری و لوترا (۱۹۹۱) مطابقت دارد. همچنین از مقایسه روابط بین صفات در دو محیط تنش و بدون تنش خشکی می‌توان

www.SID.ir

Archive of SID

دریافت که شرایط محیطی تأثیر زیادی بر این روابط داشته و لذا تعیین شاخص‌های انتخاب مؤثر در بهبود عملکرد دانه برای هر محیط بایستی با توجه به شرایط آن صورت گیرد.

منابع

۱- اهدائی، ب. ۱۳۷۷. تغییرات ژنتیکی برای ذخیره ساقه و انتقال آن به دانه در گندم معمولی بهاره تحت شرائط خشکی انتهائی. چکیده مقالات پنجمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. ٦٥٦ صفحه.

۲- حق پرست، ر. ۱۳۷٤. انتخاب برای مقاومت به خشکی در گندم. پایان نامه کارشناسی ارشد اصلاح نباتات. دانشگاه تبریز.

۳- رحیمی، م. ۱۳۷۲. بررسی تغییرات ژنتیکی برخی از صفات مرتبط با مقاومت به خشکی و رابطه آنها با عملکرد در جو. پایان نامه کارشناسی ارشد اصلاح نباتات. دانشگاه تبریز.

٤- نورمند مؤید، ف.، رستمی، م. و قنادها، م. (۱۳۷۷). تعیین بهترین شاخص مقاومت به خشکی در گندم نان. چکیده مقالات پنجمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. صفحه ۲٤۳.

۵- نیکخواه، ح. ۱۳۷۸. ارزیابی و مطالعه توارث پذیری مقاومت به خشکی در گندم نان. پایان نامه کارشناسی ارشد اصلاح نباتات. دانشگاه تهران .

6-Clarke, J. M., Romagosa, I. and Depauw, R. M. 1991. Screening durum wheat germplasm for dry growing conditions: morphological and physiological criteria. Crop Sci. 31:770-775.

7-Dawari, N. H. and Luthra, O. P. 1991. Character association studies under high and low environments in wheat (*Triticum aestivum* L.). Indian. J. Agric. Res. 25:68-72.

8- Dewey, D. R. and Lu, K. H. 1959. A correlation and path-coefficient analysis of components of crested wheat-grass and production. Agron. J. 51:515-518.

9- Farshadfar, E., Galiba, G., Kozsegi, B. and Sutka, J. 1993. Some aspects of the genetic analysis of drought tolerance in wheat. Cereal Research Communications. 21:323-330.

10- Hill, J. Ortis, W. Wagoir, W. and Stolen, O. 2002. Effectiveness of indirect selection for wheat yield in a stress environment. Plant Breeding Abstracts. 98(2): 305-309.

11- Keim, D. L. and Kronstad, W.E. 1981. Drought responses of winter wheat cultivars grown under field stress conditions. Crop Sci. 21:11-14.

12- Khan A. S., Khan., M. K. R. and Khan, T. M. 2005. Genetic analysis of plant height, grain yield and other traits in wheat (*Triticum aestivum* L.). Intern. J. Agric. Bio. 2: 129-132.

13- Nachit, M. M., Ketata, H. and Acevedo, E. 1991. Selection of morpho-physiological traits for multiple abiotic stresses resistance in durum wheat . Physiology breeding of winter cereal for stressed mediterranean environments .PP: 391-400.

14- Pathak, E., Williams, J. H. and Carter, T. E. 1986. Correlation and path analysis in wheat under high temperature and moisture stress conditions. Wheat Information Service. 62:68-73.

15-Rosielle, A. T. and Hambelen, J. 1981. Theoretical aspects of selection for yield in stress and non-stress environments. Crop Sci. 21:943-945.

16- Sharma, S. N., Sain, R. S. and Sharma, R. K. 2002. Gene system governing grain yield per spike in macaroni wheat. Wheat. Infor. Service. 94: 14-18.

www.SID.ir