Archive of SID

پژوهش نامه کشاورزی- جلد ۱، پیش شماره ۱، زمستان ۱۳۸۷

مدل تجزیه علیت مرحله ای برای تعیین رابطهٔ بین عملکرد و برخی صفات زراعی در گندم تحت شرایط مختلف رطوبتی

عزیزه آقاجانلو[۱]- محمد مقدم[۲]

چکیده :

تأثیر تنش آبی بر تعدادی از صفات زراعی ارقام مختلف گندم پائیزه در مزرعهٔ تحقیقاتی دانشکدهٔ کشاورزی دانشگاه زنجان بررسی شد .تیمارها شامل تنش آبی در دو سطح شامل تنش آبی کامل و عدم آبیاری وعامل رقم شامل ۲۵ رقم گندم پائیزه که در یک طرح اسپلیت بلوک با طرح پایهٔ بلوکهای کامل تصادفی با ۳ تکرار در نظرگرفته شدند. نتایج نشان دادند که در بین ارقام تنوع ژنتیکی بسیار بالایی از لحاظ صفات مورد بررسی وجود داشت. بر اساس نتایج تجزیه علیت مرحله ای به منظور افزایش عملکرد در شرایط فاقد تنش کمبود آب می توان از صفات تعداد روز تا گلدهی، تعداد روز تا ظهور سنبله، طول ریشک و ارتفاع بوته استفاده کرد. در شرایط تنش خشکی نیز می توان از صفات تعداد روز تا ظهور سنبله، طول پدانکل و طول ریشک برای افزایش عملکرد دانه بهره برد.

واژه های کلیدی: *تجزیه علیت مرحله ای، گندم پائیزه، تنش خشکی و عملکرد دانه*

[۱]-مربی دانشگاه جامع علمی کاربردی استان زنجان (نگارنده مسئول) Agajanloo@yahoo.com

[۲]-استاد دانشگاه تبریز-گروه زراعت و اصلاح نباتات

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه :

رشد و عملکرد گیاهان در بسیاری از مناطق دنیا به وسیلهٔ انواع تنش های محیطی کاهش می یابد. وجود این تنش ها موجب ایجاد اختلاف قابل توجهی بین عملکرد واقعی و عملکرد بالقوهٔ گیاهان زراعی گردیده است. دودال(۱۹۷۶) بیان کرد که از ۱۴ میلیارد اراضی جهان فقط ۱۰ درصد آن جزء اراضی مناسب برای زراعت بوده و با انواع تنش ها مواجه نیستند. کافی و رضایی (۱۳۷۹) عنوان کردند که در حال حاضر خشکی عمده ترین محدودیت در تولید گیاهان زراعی است. در تعدادی از کشورها به دلیل موقعیت جغرافیایی خاص تأثیر عوامل منفی در تولید محصولات کشاورزی زیادتر است، ایران نیز یکی از این کشورها است. خان و همکاران (۲۰۰۱) گزارش دادند که وجود ترکیبی از بارندگی کم، رطوبت پائین جو و شدت بالای پرتوهای خورشیدی موجب می گردد که گیاهان در این مناطق برای چندین ماه با کمبود رطوبت مواجه شوند. گندم مهمترین محصول کشاورزی جهان است ولی بخش عمده ای از اراضی زیر کشت گندم در مناطق خشک و نیمه خشک قرار گرفته است. کتاتا(۱۹۷۶) بیان نمود که در مناطق دیم خاورمیانه بیش از ۸۲ درصد تغییرات عملکرد دانه جو، گندم دوروم و گندم نان با بارندگی های فصلی تعیین می شود و با هر میلیمتر باران اضافی ۱۹ ـ ۱۱ کیلوگرم تولید بیشتر می شود. صفات گیاهی و عوامل محیطی متعددی در بیان پدیدهٔ مقاومت به خشکی و افزایش محصول دخالت دارند و این صفات و عوامل با همدیگر اثر متقابل نشان می دهند. بیدینگر و ویت کام (۱۹۸۹) نیز بیان نموده اند که گزینش گیاهان در شرایط بدون تنش تأثیری روی پاسخ به خشکی ندارد. این امر در اثر معماری متفاوت صفات گیاهی در ارتباط با عملکرد در شرایط وجود و عدم وجود تنش کمبود آب است. تنش خشکی ممکن است به صورت اول فصل، انتهایی و یا پیوسته باشد. مصطفی و همکاران (۱۹۸۹) معتقدند که برای بازده بیشتر در اصلاح ارقام برتر و سازگار به مناطق خشک و نیمه خشک ضمن بررسی تنوع ژنتیکی باید صفاتی را که بویژه در شرایط خشکی در افزایش عملکرد موثرند شناخت و آنها را علاوه بر عملکرد به عنوان معیارهای انتخاب بکار برد.

طول دورهٔ رشد و طول هر مرحلهٔ فنولوژیک می تواند از طریق کاهش اثر تنش های محیطی عملکرد را تحت تأثیر قرار دهد. هماهنگ کردن فیزیولوژی گیاه با مقدار ذخیرهٔ آبی خاک روش اصلی بهبود عملکرد در محیطهایی با آب محدود بوده است. ظهور زودتر ساقه و سنبله موجب می‌گردد که طول دوره‌ی پر شدن دانه و وزن هزار دانه افزایش یابد و از این لحاظ فرصت بیشتری در اختیار گیاه قرار گیرد تا از رطوبت موجود قبل از وقوع تنش خشکی بهره‌برداری کند. در گندم همبستگی بالایی بین تعداد روز تا رسیدن و تعداد روز تا ظهور سنبله وجود دارد. از آنجایی‌که دوره‌ی آخر رشد مصادف با وارد شدن از مرحله‌ی رویشی به مرحله‌ی زایشی است، بنابراین اهمیت گزینش ژنوتیپ‌هایی که بتوانند در چنین شرایطی عملکرد مناسبی را تولید نمایند

www.SID.ir

Archive of SID

آشکار می‌شود. در این مورد، یکی از صفات مؤثر زودرس بودن رقم می‌باشد. ارقام زودرس به علت توسعه سریع اندام‌های رویشی و وارد شدن به مرحله زایشی امکان تولید عملکرد بیشتر را در اثر استفاده بهینه از شرایط محیطی، قبل از وقوع شدید تنش رطوبتی و دمایی، دارا می‌باشند(روستائی و همکاران،۱۳۸۲). بنا به اظهار آستین (۱۹۸۵) در زمینهٔ طول دورهٔ رشد گیاهان زراعی معمولاً تنوع ژنتیکی زیاد بوده و به راحتی می توان با بررسی تعداد روز تا گلدهی یا رسیدگی گزینش انجام داد. کوچکی و نصیری (۱۳۷۶) معتقدند که در شرایط فاقد تنش تعداد دانه در سنبله و در شرایط واجد تنش تعداد دانه در سنبله و وزن دانه بیشترین تأثیر را بر عملکرد دارند. باروجویچ(۱۹۹۰) نشان داد که گندم های ریشکدار در مقایسه با انواع بدون ریشک در شرایط خشکی محصول بیشتری تولید می کنند اما این برتری در شرایط آبی مشاهده نشده است. اینز و همکاران (۱۹۸۵) در گندم و جو گزارش کردند که در محیط هایی با آبیاری کامل عملکرد بیشتر با گزینش ژنوتیپ هایی با تعداد پنجهٔ زیاد حاصل می شود و واریته های کم پنجه تحت شرایط تنش خشکی عملکرد بالاتری خواهند داشت زیرا ارقام پرپنجه تعداد زیادی از پنجه های خود رادر اثر تنش قبل از گلدهی از دست می دهند و سنبله های زنده حاصل از آنها نیز در مقایسه با واریته های کم پنجه تعداد دانه کمتری تولید می کنند. بنا بر شواهد موجود دستیابی به عملکرد بالاتر درارقام امروزی گندم از طریق شاخص برداشت کمتر امکان پذیر خواهد شد و در عملیات اصلاحی در آینده ممکن است برای دستیابی به افزایش معنی دار عملکرد، افزایش تولید بیوماس، در ارقام مختلف نیز هدف گزینش باشد (آستین، ۱۹۸۹). در خشکی پایانی فصل یا دیر هنگام، ژنوتیپ های پا بلند بطور معنی داری عملکرد دانهٔ بیشتری را نسبت به ژنوتیپ های پا کوتاه داشتند. این امر می تواند به قابلیت بیشتر ژنوتیپ های پا بلند برای استخراج آب از خاک نسبت داده شود که در نتیجه طول دورهٔ پر شدن دانه ها در این ژئوتیپ ها کمتر تحت تأثیر خشکی قرار می گیرد (ریچارد،۱۹۹۲). از اهداف و ضرورت اجرای پژوهش فوق می توان به بررسی رابطه‌ی صفات فنولوژیک و اگرونومیک با عملکرد و تعیین بهترین ویژگی گیاهی جهت تثبیت عملکرد در شرایط خشکی، تشخیص و تفکیک مقدماتی لاین‌های مقاوم به خشکی و در عین حال دارای پتانسیل بالا و استفاده از آنها در برنامه‌های اصلاحی، بررسی تغییرات عملکرد و اجزای آن به هنگام وقوع تنش خشکی اشاره نمود.

مواد و روش ها:

این پژوهش در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان در سال۸۳ به منظور بررسی اثر تنش کم آبی با دو سطح عدم آبیاری و آبیاری کامل) بر ۲۵ رقم گندم پائیزه با استفاده از طرح آزمایشی بلوکهای خرد شده با طرح پایهٔ بلوکهای کامل تصادفی با ۳تکرار اجرا گردید. هر واحد آزمایشی شامل۴ ردیف کاشت به طول۵ متر و به فاصله ۲۲/۵سانتیمتر از یکدیگر بود و فاصله بذور در روی ردیف۱/۵سانتیمتر در نظرگرفته شد

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۱- شجرهٔ ارقام مورد استفاده گندم پاییزه در آزمایش

۱	**آذر۲ (Azar2)**
۲	سـرداري(Sardari)
۳	Son 64/4/WRSL/MIDA/N.TH/?
۴	شـــهريار(Shahryar)
۵	الونـــد(Alvand)
۶	Roshan/3/F_{12}.71/CoC//Gno79
۷	4848 Mashad/Sabalan IRW92-1-D-613
۸	PF 82200/Sardari
۹	1002 Gene Bank Material
۱۰	W-4
۱۱	W-8
۱۲	W-1
۱۳	ANZA/3/PI//NAR/HYS/4/Sefid
۱۴	Turkey-F6-6
۱۵	DARI-7/Sabalan IRW98-0121-ONA-ONA
۱۶	Turkey- PYT (1999-2000)-73
۱۷	BEIJING 411
۱۸	MAR 197-MA-6
۱۹	Turkey F 6-3
۲۰	Momchil/KATYA1
۲۱	RSK/NAC//Sardari/5/JR64/LZ 1813//093443/NO57/4/SUT
۲۲	Turkey 13//F9.10/MAYA"S" IRW 92-1-D-532-OMA-OMA-OMA-7MAOMA
۲۳	10 Ghazaghestan,8-99
۲۴	OK 822 82//BOW/NKT/3/F 4105 W2.1
۲۵	F9.10/MAYA"S"//Sabalan

www.SID.ir

Archive of SID

بافت خاک لومی با اسیدیته نسبتاً قلیایی(۷/۴) بوده میزان بارندگی منطقه در سال اجرای آزمایش نیز۳۱۷میلیمترگزارش شد. دو عنصر نیتروژن و فسفر نیز به مقدار ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار به صورت کودهای فسفات آمونیوم و اوره به زمین اضافه شد. بعد از عملیات کاشت در پاییز در تاریخ ۲۰ مهرماه، به منظور جوانه زنی وسبز شدن یکنواخت بذور تمامی کرتها در تاریخ ۲۴فروردین آبیاری گردیدند. بعد از شروع مجدد رشد در بهار و در طی فصل رشد آبیاری تنها در واحدهای آزمایشی فاقد تنش کمبود آب در پنج نوبت بصورت آبیاری کامل انجام گرفت. ارقام مورد استفاده دارای حساسیت های مختلف نسبت به تنش خشکی بودند(جدول-۱).

صفات مورد ارزیابی شامل تعداد روز تا ظهور سنبله، تعداد روز تا مرحلهٔ خمیری سخت دانه، طول دورهٔ پر شدن دانه،تعداد روز تا گلدهی، وزن هزار دانه، تعداد دانه در سنبله، شاخص برداشت، عملکرد دانه، بیوماس، تعداد پنجه های بارور، ارتفاع بوته، طول پدانکل، طول سنبلهٔ اصلی و طول ریشک بود.

دو شاخص مقاومت به خشکی GMP و STI از داده‌های مربوط به عملکرد دانه واحدهای آزمایشی هر تکرار در شرایط وجود و فقدان تنش، به صورت زیر محاسبه شدند:

میانگین هندسی عملکرد (فرناندز، ۱۹۹۲)

$$GMP = \sqrt{(YS)(YP)}$$

شاخص تحمل تنش (فرناندز، ۱۹۹۲)

$$STI = \frac{(YS)(YP)}{(\overline{YP})^2}$$

YP : عملکرد هر ژنوتیپ در محیط فاقد تنش

YS : عملکرد هر ژنوتیپ در محیط واجد تنش

$\overline{YP}$: میانگین عملکرد ژنوتیپ‌ها در محیط فاقد تنش

محاسبات آماری مشتمل بر تجزیهٔ واریانس، مقایسه میانگین صفات، ضرایب همبستگی ساده، رگرسیون گام به گام ، رگرسیون ریج و تجزیهٔ علیت بود که با استفاده از نرم افزارهای Statistica ، SAS ، SPSS و MSTAT–C انجام گرفت. قبل از اقدام به تجزیهٔ علیت، داده ها برای کنترل چند همخطی از رگرسیون ریج استفاده گردید. به علت زیاد بودن متغیرها، برای یافتن مطلوب‌ترین معادله‌ی رگرسیون و حذف متغیرهایی که تأثیر مهمی بر روی عملکرد و شاخص STI و GMP ندارند و به عبارتی به منظور شناخت مهم‌ترین صفات توجیه کننده عملکرد و شاخص‌های STI و GMP از رگرسیون گام به گام با استفاده از نرم افزار SPSS استفاده گردید. وجود چند همخطی در بین متغیرها با استفاده از نرم‌افزار SAS نیز بررسی گردید. به دلیل وجود همبستگی قوی در بین تعدادی از متغیرها چند همخطی مشاهده شد. به منظور کنترل چند همخطی، رگرسیون ریج توسط نرم‌افزار Statistica انجام شد.

نتایج وبحث:

نتایج تجزیه واریانس و میانگین صفات زراعی مورد بررسی (جداول-۲و۳) نشان داد که آزمون F برای رقم در کلیهٔ صفات مورد مطالعه معنی دار بود که از حیث صفات مورد بررسی تفاوت معنی داری رادر بین ارقام موجود نشان داد. همچنین اثرات متقابل بین رقم و سطوح آبیاری به غیراز

www.SID.ir

Archive of SID

صفات روز تا ظهور سنبله، طول سنبله و طول ریشک در باقی صفات معنی دار بود.

بر اساس نتایج تجزیه بعمل آمده و مطالعه همبستگی های موجود در آزمایش حاضر در شرایط تنش کم آبی ارتباط خاصی بین ارتفاع بوته و میزان عملکرد وجود نداشت . روستایی و همکاران (۱۳۸۲) در یک بررسی روی گندم‌های دیم در منطقه‌ی مراغه نشان دادند که ارقام با ارتفاع بوته‌ی بیشتر، از زودرسی و عملکرد بالاتری برخوردار بودند. ژنوتیپ‌هایی که ارتفاع بلندتر داشتند، زودرس‌تر بودند. زیرا سریعتر از مرحله‌ی پنجه‌زنی، وارد مرحله ساقه‌دهی شدند. در این مرحله از رشد معمولاً رطوبت مناسب برای رشد و توسعه در خاک وجود دارد و بوته‌ها از شرایط موجود حداکثر استفاده را می‌کنند. بنابراین، عملکرد این ارقام در شرایط دیم به علت زودرسی، بیشتر بود. ضمن اینکه امکان ورس آنها به دلیل کمی بارندگی وجود نداشت. اینز و همکاران (۱۹۸۵) نیز چنین نتیجه‌ای را گزارش کردند، زیرا ارقامی که دارای بیشترین و کمترین مقدار ارتفاع بوته بودند، عملکرد متوسطی را از خود نشان دادند. در شرایط فاقد تنش براساس نتایج این آزمایش بیشترین مقدار عملکرد به ارقامی اختصاص داشت که ارتفاع آنها ۸۵ تا ۹۵ سانتیمتر بود. در حالی که در شرایط واجد تنش، عملکرد بالا در ارقامی مشاهده شد که ارتفاع آنها حدوداً ۷۰ سانتی‌متر است. روستایی و همکاران (۱۳۸۲) ارتفاع ۷۵ تا ۱۰۰ را برای شرایط دیم مناسب دانستند. در کل چنین به نظر می‌رسد که ارتفاع بیشتر در شرایط تنش، وضعیت مناسب‌تری را نسبت به شرایط آبی ایجاد می‌کند. زیرا با کاهش رطوبت، ارتفاع نیز بطور واضح، کاهش می‌یابد که این حالت می تواند موجب پاکوتاهی شدید و ایجاد مشکل در ارتباط با برداشت مکانیزه شود. باتوجه به وجود اثر متقابل بین رقم و شرایط رطوبتی این کاهش در تمامی ارقام به یک شدت انجام نگرفته و در تعدادی از ارقام مانند رقم ۹ کاهش ارتفاع بسیار کم بوده است.

بررسی ضرایب همبستگی خطی بین صفات مورد مطالعه با عملکرد دانه در جدول های(۴)و(۵) درج شده است. در شرایط آبی بیوماس، شاخص برداشت، وزن هزار دانه و تعداد دانه در سنبله همبستگی معنی داری با عملکرد دانه داشتند و در شرایط واجد تنش کمبود آب طول ریشک، ارتفاع بوته، طول پدانکل، تعداد پنجه بارور، وزن هزار دانه، بیوماس و شاخص برداشت همبستگی معنی داری با عملکرد دانه داشتند. وزن دانه در هر دو محیط دارای همبستگی منفی با عملکرد دانه بود. در شرایط تنش وجود شرایط رطوبتی مطلوب قبل از زمان دانه بندی و ورود به مرحله زایشی موجب افزایش تعداد پنجه بارور گردید و با افزایش تعداد دانه در بوته تعداد دانه در سنبله کاهش یافت. در تیمارهای آبیاری هم احتمالا" به دلیل رشد رویشی مطلوبی که در بوته ها وجود داشت موجب بالا رفتن پتانسیل گیاه برای ایجاد سنبله های قوی با تعداد گلچه های بارور بالا و افزایش تعداد دانه در سنبله گردیده با افزایش تعداد دانه در سنبله و با توجه به ظرفیت گیاه برای پر کردن دانه ها وزن دانه درشرایط آبیاری کاهش یافت.

www.SID.ir

Archive of SID

درتجزیه علیت عملکرد دانه با صفات تحت شرایط فاقد تنش، طول پدانکل، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه بالاترین اثر مستقیم را بر عملکرد دانه داشتند. نتایج رگرسیون گام به گام نشان داد که وزن دانه و تعداد دانه در سنبله بیشترین مقدار توجیه عملکرد دانه را بر عهده داشتند و به عنوان متغیرهای ردیف اول در مدل تجزیه علیت انتخاب شدند. در مرحلهٔ بعدی برای شناخت متغیرهایی که بتوان از طریق آنها گزینش غیر مستقیم برای عملکرد دانه انجام داد، مرحلهٔ دوم تجزیه علیت انجام گرفت. در این مرحله وزن دانه و تعداد دانه در سنبله به عنوان متغیرهایی معلول و باقی متغیرها به عنوان عامل در نظر گرفته شدند و روز تا ظهور سنبله، طول ریشک، تعداد پنجهٔ بارور و ارتفاع بوته برای وزن دانه و تعداد روز تا ظهور سنبله، طول ریشک و ارتفاع بوته برای تعداد دانه در سنبله به عنوان متغیرهای ثانویه بودند که عمدهٔ تغییرات را تبیین می کردند. به همین منوال در مرحلهٔ سوم تجزیهٔ علیت روز تا گلدهی بیشترین تغییرات ارتفاع بوته را توجیه نمود. نتایج تجزیه علیت مرحله ای عملکرد دانه با صفات در شرایط فاقد تنش نشان داد که تأخیر در شروع رشد زایشی موجب کاهش وزن دانه ولی افزایش تعداد دانه در سنبله گردید. طول ریشک نیز تأثیری مشابه داشت. ولی افزایش ارتفاع بوته موجب افزایش وزن دانه در سنبله شد. بنابراین افزایش ارتفاع در شرایط آبی چندان مطلوب نیست. برای افزایش عملکرد در شرایط آبیاری بهتر است گزینش برای ارقامی انجام بگیرد که ارتفاع متوسطی داشته باشند و از لحاظ تاریخ شروع رشد زایشی میان رس باشند تا هم از رشد رویشی پیش از رشد زایشی بهره ببرند و هم مهلت کافی برای پر کردن دانه هایشان را داشته باشند. اگر چه با افزایش رشد رویشی گیاه در مراحل بعدی می تواند هم از فتوسنتز اندام های رویشی بهره ببرد و هم با انتقال مجدد از موادی که در این اندام های رویشی ذخیره می شوند استفاده کند. ولی به دلیل اینکه گیاه زمان محدودی برای پر کردن دانه ها در اختیار داشت، وزن دانه کاهش یافته است(نمودار۱).

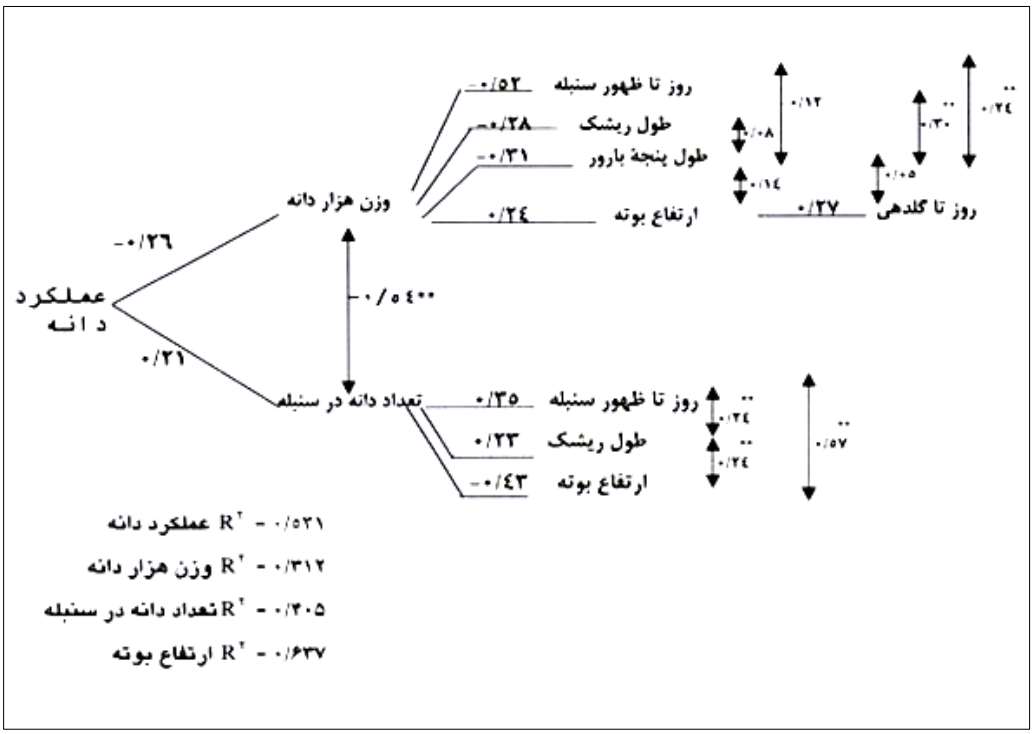
تجزیه علیت مرحله ای عملکرد دانه با صفات در شرایط تنش کمبود آب نشان داد که افزایش طول ریشک و طول پدانکل در شرایط تنش کمبود آب موجب افزایش وزن دانه شد. ریشکها آخرین اندامی هستند که بوجود می آیند و نسبت به خشکی مقاومند و وجود ریشکهای طویل یکی از صفات سازگاری به خشکی در غلات به شمار می‌آید. سهم ریشکها در پر کردن دانه ها تا ۱۲ درصد عنوان شده است. طول پدانکل نیز به دلیل هیدراتهای کربن ذخیره ای موجود و انتقال آن به دانه ها موجب افزایش وزن دانه می گردد. نقش موثر بلندی طول گردن پدانکل در مقاومت به خشکی و افزایش عملکرد در شرایط خشکی توسط تعداد زیادی از پژوهشگران گزارش شده است(روستائی و همکاران). عدم تأخیر در شروع رشد زایشی موجب کاهش تعداد پنجهٔ بارور ولی افزایش طول دورهٔ پر شدن دانه ها و عدم مواجه شدن این دوره از رشد گیاه با تنش خشکی می گردد. در شرایط تنش عملکرد دانه بیشتر توسط تعداد پنجه و وزن دانه تبیین شده است. تعداد دانه

www.SID.ir

Archive of SID

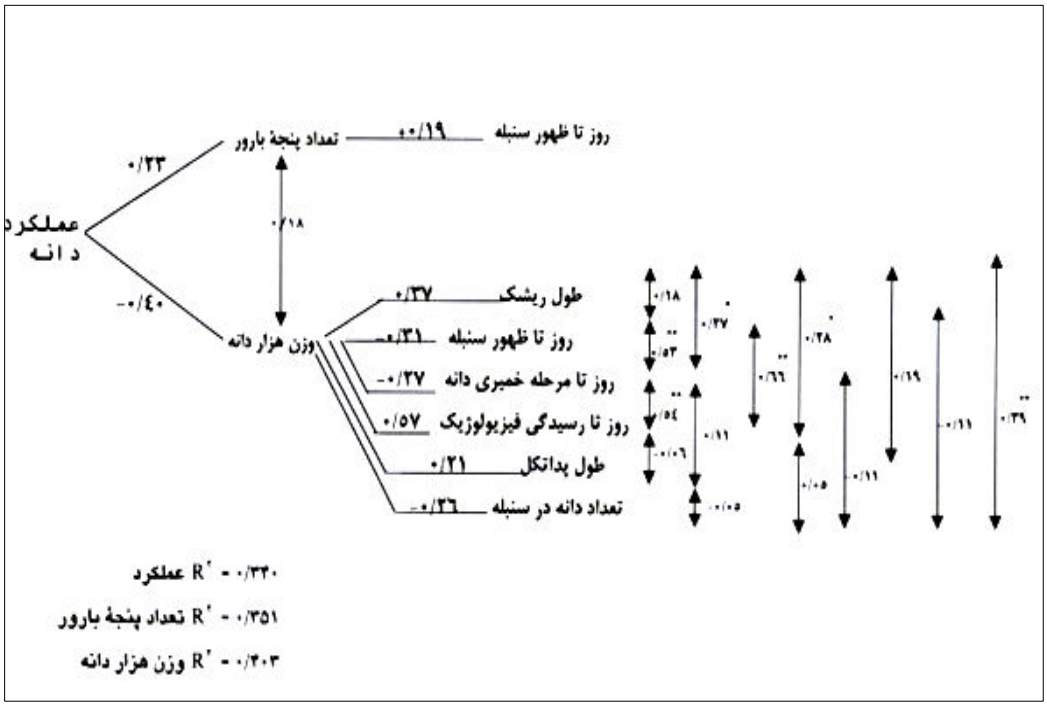
در سنبله همبستگی و اثر مستقیم بر روی عملکرد تحت تنش داشت(نمودار-۲).

نمودار۱- دیاگرام علیت عملکرد دانه باصفات تحت شرایط فاقد تنش خشکی



*: معنی دار در سطح احتمال۵ ٪ **: معنی دار در سطح احتمال۱٪

نمودار۲- دیاگرام علیت عملکرد دانه با صفات تحت شرایط واجد تنش خشکی



*: معنی دار در سطح احتمال۵ ٪ **: معنی دار در سطح احتمال۱ ٪

www.SID.ir

Archive of SID

نتیجه گیری و پیشنهادات :

۱- در شرایط آبی ارتباط معنی‌داری بین ارتفاع بوته و عملکرد مشاهده نگردید و حتی افزایش ارتفاع بوته، به دلیل ایجاد مشکل ورس و نیز کاهش طول دوره‌ی پرشدن دانه با توجه به وجود همبستگی منفی بین ارتفاع بوته و طول دوره‌ی پرشدن دانه موجب کاهش مقدار عملکرد می‌شود. ولی در شرایط تنش کمبود آب بین ارتفاع و مقدار عملکرد همبستگی مثبت و معنی‌داری وجود داشت. ارقامی که ارتفاع بلندی داشته باشند، زودتر از مرحله‌ی پنجه‌زنی وارد مرحله‌ی ساقه‌دهی و ظهور سنبله می‌شوند ودر صورتی که خشکی موجود در منطقه از نوع خشکی انتهایی باشد، می‌توانند از رطوبت موجود در خاک در این مرحله حداکثر استفاده را بکنند.

۲- باتوجه به طول دوره‌ی پر شدن دانه و ارتباط آن با زودرسی لازم است سرعت پرشدن دانه علاوه بر طول دوره‌ی پرشدن دانه در شرایط آبی و شرایط واجد تنش کمبود آب بررسی شود، تا در هر کدام از محیط‌ها میزان اهمیت هرکدام از آنها مشخص گردد.

۳- در شرایط آبی برای دستیابی به عملکرد بالا می‌توان از صفات روز تا گلدهی، روز تا ظهور سنبله، طول ریشک و ارتفاع بوته در نسل‌های در حال تفکیک استفاده کرد ولی در شرایط تنش کمبود آب، برای افزایش عملکرد گزینش برای صفات روز تا ظهور سنبله، طول پدانکل و طول ریشک می‌تواند مفید واقع شود

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۴- ضرایب همبستگی ساده صفات مورد مطالعه در شرایط آبی

صفات Characteristics	طول ریشک Awn length	ارتفاع بوته Height plant	طول پدانکل Peduncle length	تعداد پنجهٔ بارور No.of	وزن هزار دانه 1000-seed weight(g)	تعداد دانه در سنبله No.of grain per	بیوماس biomass	عملکرد دانه Grain yeild(kg/h)	شاخص برداشت HI	دوره پر شدن دانه Seed filling period	شاخص STI
ارتفاع بوته Height plant	۰/۲۳۶*										
طول پدانکل Peduncle length	۰/۲۹۵**	۰/۷۵۷**									
تعداد پنجهٔ بارور No.of	-۰/۰۷۹	۰/۱۳۸	۰/۲۱۶								
وزن هزار دانه 1000-seed weight	-۰/۱۳۴	۰/۲۳۲*	۰/۱۹۰	-۰/۱۱۷							
تعداد دانه در سنبله No.of grain per	۰/۱۵۳	-۰/۲۹۱*	-۰/۲۵۹*	-۰/۱۶۱	-۰/۵۴۰**						
بیوماس biomass	۰/۲۹۱*	۰/۳۶۳**	۰/۱۳۹	-۰/۱۷۳	-۰/۲۰۶	۰/۲۰۶					
عملکرد دانه Grain yeild	۰/۱۰۸	-۰/۰۲۴	-۰/۰۹۶	-۰/۰۳۱	-۰/۳۴۱**	۰/۲۹۱**	۰/۶۷۰**				
شاخص برداشت Harvest index	-۰/۱۱۶	-۰/۳۶۳	-۰/۲۶۷*	۰/۱۱۳	-۰/۲۶۸*	۰/۳۵۳**	۰/۰۱۴	۰/۷۴۷**			
دوره پر شدن دانه Seed filling period	-۰/۲۴۳*	-۰/۳۵۷**	-۰/۲۸۷*	۰/۰۲۹	۰/۰۲۴	-/۰۲۵	-۰/۳۴۷**	-۰/۱۶۴	۰/۰۹۸		
شاخص STI	۰/۲۰۰	۰/۰۲۳	-/۰۱۳	۰/۰۱۰	-۰/۳۷۹**	۰/۴۸۰**	۰/۶۲۸**	۰/۶۸۳**	۰/۳۶۸**	-۰/۲۰۳	
شاخص GMP	۰/۱۵۹	-۰/۰۱۴	-۰/۰۰۶	۰/۰۵۵	-۰/۳۷۵**	۰/۳۳۲**	۰/۶۲۰**	۰/۷۰۹**	۰/۴۱۱**	-۰/۱۷۳	۰/۹۳۹**

**، *وns به ترتیب بیانگر تفاوت معنی دار در سطح احتمال ۱٪ ، ۵٪ و عدم تفاوت معنی دار می باشند

ns ,*and**indicate non significant , significant at 5% and 1% Levels of probability respectively.

www.SID.ir

ادامه جدول- ۴

Table-2 countinued

صفات Characteristics	طول ریشک Awn length	ارتفاع بوته Height plant	طول پدانکل Peduncle length	تعداد پنجهٔ بارور No.of	وزن هزار دانه 1000-seed weight	تعداد دانه در سنبله No.of grain per	بیوماس biomass	شاخص برداشت HI	عملکرد دانه Grain yeild	شاخص STI
ارتفاع بوته Height plant	۰/۱۴۵									
طول پدانکل Peduncle length	۰/۱۹۳	۰/۵۵۴**								
تعدادپنجهٔ بارور No.of	-۰/۰۱۶	۰/۳۶۴**	۰/۲۹۷**							
وزن هزار دانه 1000-seed	-۰/۲۱۳	۰/۱۳۵	- ۰/۲۰۱	۰/۱۸۲						
تعداد دانه در سنبله No.of grain per	۰/۳۹۲**	-۰/۲۸۵*	-۰/۰۵۲	- ۰/۲۷۶*	- ۰/ ۳۴۳					
بیوماس biomass	۰/۲۴۷*	۰/۵۰۹**	۰/۱۵۵	۰/۱۲۱	- ۰/ ۳۴۰**	۰/۰۸۵				
شاخص برداشت Harvest index	۰/۲۶۵*	-۰/۰۴۳	۰/۲۱۵	۰/۱۷۶	-۰ / ۱۳۰	۰/۲۵۴*	-۰/۰۸۹			
عملکرد دانه Grain yeild	۰/۳۴۹**	۰/۲۵۴*	۰/۲۶۶*	۰/۲۳۲*	-۰/۳۰۲**	۰/۱۴۴	۰/۴۸۸**	۰/۸۲۲**		
شاخص STI	۰/۳۵۳**	۰/۱۱۸	-۰ /۰۸۹	۰/۱۵۱	- ۰/۴۶۷**	۰/۲۱۵	۰/۵۹۰**	۰/۵۴۷**	۰/۸۰۷**	
شاخص GMP	۰/۳۴۵**	۰/۰۹۸	۰/۱۰۹	۰/۱۷۹	-۰ / ۴۴۰**	۰/۲۰۰	۰/۵۳۰**	۰/۴۷۲**	۰/۷۰۴**	۰/۹۳۹**

**، *وns به ترتیب بیانگر تفاوت معنی دار در سطح احتمال ۱٪ ، ۵٪ و عدم تفاوت معنی دار می باشند

ns ,*and**indicate non significant , significant at 5% and 1% Levels of probability respectively.

Archive of SID

www.SID.ir

Archive of SID

منابع مورد استفاده :

۱. روستایی، مظفر. داود صادق زاده،حسین اسماعیل زاد و یوسف ارشد. ۱۳۸۲. بررسی ارتباط صفات مؤثر بر عملکرد دانه‌ی گندم با استفاده از تجزیه به عامل‌ها در شرایط دیم. مجله‌ی دانش کشاورزی. جلد ۱۳. شماره۱. صفحات ۱۰-۱.

۲. کافی، محمد و عبدالمجید رضایی دامغانی. ۱۳۷۹. مکانیسم‌های مقاومت گیاهان به تنش‌های محیطی (ترجمه). چاپ اول. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

۳. کوچکی، عوض و مهدی نصیری. ۱۳۷۶. رابطه‌ی آب و خاک در گیاهان (ترجمه).انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

4. Austin, R. B. 1982. Crop characteristics and the potential yield of wheat. J. Agric. Sci. 98: 447-453.

5. Austin, R. B. 1989. Maximising production in water limited environments. In: F. W. G. Baker (Ed.). Drought resistance in cereals. C. A. B. International, London. pp. 13-26.

6. Barogevic, S. 1990. Principles and methods of plant breeding. Elsevier, Amsterdam.

7. Bidinger. F. R. and J. R. Witcombe. 1989. Evaluation of specific drought avoidance selection criteria for improvement of drought resistance. In: F. W. G. Baker(Ed.). Drought resistance in cereals. C. A. B. International.

8. Dudal. R. 1976. Inventory of major soils of the world with special reference to mineral stress. In: M. J. wright(Ed.). Plant adaptation to mineral stress in problem soil. Cornell univ. Agric. Exp. Sta.

9. Innes, P., J. Hoogendoorn and R. D. Blackwell. 1985. Effects of differences in date of ear emergence and height on yield of winter wheat. J. of Agric. Sci. 105: 543-549.

10. Ketata, H., L. H. Edwards and E. L. Smith. 1976. Inheritance of eight agronomic characters in a winter wheat cross. Crop Sci. 16: 19-22.

11. Khan, A. J., S. Hassan, M. Tariq and T. Khan. 2001. Haploidy breeding and mutagenesis for drought tolerance in wheat. Euphy. 120: 409-414.

12. Moustafa, M. A., L. Baersma and W. E. Kronstad. 1996. Response of four spring wheat cultivars to drought stress. Crop Sci. 36: 982-986.

13. Richards, R. A. 1992. The effect of dwarfing genes in spring wheat in dry environments. I. Agronomic characteristics. Aust. J. Agric. Res. 43: 517-527

www.SID.ir