Archive of SID

مجله پژوهش‌های به زراعی
جلد ۴، شماره۳ ، پاییز ۱۳۹۱

مجله پژوهش های به زراعی

بررسی تحمل به تنش خشکی برخی از ارقام گندم در شرایط کم آبی

ابوالفضل رشیدی اصل *

استادیار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شهرری، گروه زراعت و اصلاح نباتات، تهران، ایران

تاریخ دریافت : ۹۱/۶/۱۴ تاریخ پذیرش : ۹۱/۱۰/۱۴

چکیده

به منظور بررسی اثرات تنش خشکی بر برخی صفات گندم نان آزمایشی در سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰ با استفاده از ۴ رقم زراعی شامل " پارسی، چمران، روشن و کویر" در مزرعهٔ آموزشی تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهر ری اجرا گردید. این آزمایش در قالب طرح کرت های خرد شده در پایهٔ بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا و بررسی گردید. با استفاده از داده های حاصل از این آزمایش اختلاف معنی دار در سطح ۱ درصد در مورد تعداد پنجه، ماده خشک، عملکرد بوته و عملکرد در واحد سطح و اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد برای وزن تر و وزن هزار دانه تحت شرایط رطوبتی مختلف مشاهده گردید. همچنین واریته های مورد استفاده از نظر سطح سبز، وزن تر، ماده خشک، ارتفاع و عملکرد بایکدیگر در سطح ۱ درصد و از لحاظ تعداد پنجه در سطح ۵ درصد تفاوت معنی داری داشتند. در مورد میزان ماده خشک تولیدی گیاهان اثر متقابل معنی داری در سطح ۵ درصد بین شرایط رطوبتی و رقم زراعی مشاهده گردیده است. بررسی همبستگی ساده بین صفات در هر دو شرایط آبیاری مطلوب و نیز تنش رطوبتی نشان داد که عملکرد در واحد سطح با صفاتی مانند سطح سبز، تعداد پنجه، وزن تر، میزان مادهٔخشک، ارتفاع، عملکرد بوته و وزن هزار دانه همبستگی شدیدی داشته ولی با مجموع طول ریشه و نیز قطر ساقه ارتباطی را نداشته است.

واژه های کلیدی: تنش خشکی، گندم، عملکرد، رگرسیون ساده

* نگارنده مسئول (rashidi@iausr.ac.ir)

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

ایران از لحاظ منابع آبی محدودیت دارد به نحوی که با متوسط بارندگی ۲۵۰ میلی متر، یک سوم متوسط بارندگی جهان را دارد این در حالی است که کشور دارای ۱/۲ درصد خشکی های جهان می باشد. در کشور ما که میزان بارندگی کم و توزیع آن از سالی به سال دیگر متغیر می باشد، پیش بینی میزان و توزیع بارندگی مشکل است. تحت چنین شرایطی عملکرد دانه نیز در سال های متوالی نوسانات فراوانی نشان می دهد. به همین دلیل افزایش عملکرد گندم در این مناطق از طریق به نژادی و تولید ارقام سازگار و مقاوم به خشکی چندان موفق نبوده است زیرا صفات گیاهی و عوامل بسیاری در بیان پدیده مقاومت به خشکی و افزایش محصول دخالت داشته و این صفات و عوامل با همدیگر اثر متقابل داشته و لذا نیاز به بررسی های جامع تر احساس می شود (Heidari Sharifabad, 2008). تقریباً ۳۲ درصد از مناطق کشت گندم در کشورهای درحال توسعه، انواع مختلفی از تنش خشکی را در طول فصل رشد تجربه می کنند (Morris *et al*., 1991). نواحی تحت تنش به نواحی گفته می شود که میزان بارندگی سالیانه آنها کمتر از ۵۰۰ میلیمتر باشد (Rajaram *et al*., 1994). ایران با متوسط بارندگی ۲۴۰ میلیمتر و استان تهران با متوسط ۱۶۳/۹ میلیمتر جزو این نواحی می باشد. حدود ۴۵٪ از اراضی زیر کشت گندم دیم در ایران دارای متوسط بارش کمتر از ۳۵۰ میلیمتر می باشند. بالا بودن میزان تبخیر و تعرق، خصوصیات نامناسب فیزیکو شیمیایی خاک، ویژگی های نامناسب گیاه زراعی و مدیریت های نامناسب مزرعه به همراه محدودیت های آبی باعث می شوند که عملکرد گندم به ویژه در مناطق دیم در حد پایینی باشد، به طوری که در سال های اخیر با وجود بالا بودن مقطعی بارندگی و با خوش بینی وزارت جهاد کشاورزی، عملکرد گندم آبی ۳۶۲۹ و عملکرد گندم دیم ۱۱۸۱ کیلوگرم در هکتار عنوان شده است.

گندم به عنوان مهم ترین محصول زراعی، سطح وسیعی از این اراضی را به خود اختصاص داده است. در سال های اخیر تولید گندم در ایران به حدود ۱۵ میلیون تن رسیده است. این میزان تولید از سطحی معادل ۶/۹ میلیون هکتار (۲/۷ میلیون هکتار آبی و ۴/۲ میلیون هکتار دیم) برداشت شده که از میزان تولید فوق حدود ۴/۵ میلیون تن از اراضی دیم و ۱۰/۱ میلیون تن از اراضی آبی تولید می شود. وسعت اراضی دیم و وابستگی تولید در این عرصه ها به نزولات جوی که در کشور دارای نوسانات زیادی است، آسیب پذیری تولید گندم را به نحو بارزی افزایش داده است (وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۸۹).

مواد و روش ها

این آزمایش در سال ۱۳۹۰ در مزرعهٔ آموزشی تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهر ری اجرا گردید. مراحل آماده سازی زمین مورد نظر طبق معمول با انجام شخم در پاییز آغاز گردید. سپس جهت تسطیح زمین از دیسک در دو جهت عمود برهم استفاده گردید. پس از آماده شدن بستر کاشت با استفاده از فاروئر اقدام به ایجاد شیارهایی با فاصلهٔ ۵۰ سانتیمتر از یکدیگر گردید.

در این طرح از ۴ رقم مختلف گندم شامل : روشن، پارسی، چمران وکویر در قالب طرح کرت های خرد شده در پایه طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار استفاده گردیده است. دو رژیم آبیاری مختلف شامل آبیاری مطلوب و قطع آبیاری پس از مرحلهٔ پنجه دهی (استرس شدید) به عنوان عامل اصلی در کرت های اصلی و چهار رقم مورد استفاده (پارسی، چمران، روشن و کویر) به عنوان عامل فرعی در

www.SID.ir

Archive of SID

کرت های فرعی قرار گرفتند. درشرایط مطلوب، آبیاری طبق معمول و با توجه به شرایط رطوبتی خاک تا پایان رشد گیاه انجام گرفت. در شرایط استرس شدید، آبیاری در مراحل ابتدایی طبق معمول صورت گرفته و با ورود گیاه به مرحلهٔ پنجه دهی آبیاری قطع گردید.

در این آزمایش هرکرت دارای سه پشته با فاصلهٔ ۵۰ سانتیمتر از یکدیگر و به طول ۳ متر بود. هر کرت به واسطهٔ یک خط نکاشت از کرت مجاور مجزا گردید. بین بلوک ها فاصله ای یک متری جهت تفکیک هر بلوک در نظر گرفته شد. همچنین فاصله ای حدود ۳ متر بین هر آزمایش با آزمایش کناری(کرت های اصلی) در نظر گرفته شد تا از انتقال احتمالی رطوبت از یک آزمایش به آزمایش مجاور جلوگیری گردد. کشت بذور با در نظر گرفتن فاصله ای حدود ۱۰ سانتیمتر بین بوته ها در دو طرف پشته ها و با دست انجام گرفت.

با توجه به شرایط آب و هوایی در فصل پاییز رشد گیاهان انجام گرفته و تا فرا رسیدن سرمای زمستانه گیاهان کاملاً استقرار یافتند. با شروع فصل سرما گیاهان وارد مرحلهٔ عادت دهی به سرما[1] شدند. در طول فصل زمستان اقدام خاصی صورت نگرفت و با آغاز فصل رویش در اواخر زمستان عملیات داشت آغاز گردید. در این مرحله با توجه به فراوانی علف های هرز در مزرعه اقدام به وجین دستی علف ها گردید. همچنین با توجه به رژیم های آبیاری مختلف نسبت به تأمین آب مورد نیاز و پیش بینی شده در آزمایشات مختلف گردید. در شرایط مطلوب مطابق با شرایط منطقه آبیاری ها تا انتهای فصل انجام گرفت، ولی در شرایط استرس از زمان آغاز خوشه دهی تا انتهای فصل، آبیاری صورت نگرفت.

در هر کرت تمامی اندازه گیری ها بر روی سه بوته از بین بوته های میانی کرت که به شکل تصادفی انتخاب شده بودند انجام گرفت. صفات مورد بررسی در این آزمایش عبارت از: سطح سبز (اندازه گیری سطح سبز با استفاده از دستگاه CID-Bioscience)، تعداد پنجه (شمارش تعداد پنجه)، وزن تر (اندازه گیری وزن تک بوته ها پس از خارج نمودن از خاک و شستشوی کامل ریشه ها) میزان مادهٔخشک (قرار دادن بوته کامل در آون با درجه حرارت ۷۵ درجه سانتیگراد به مدت ۴۸ ساعت و سپس توزین آن)، ارتفاع گیاه (اندازه گیری فاصلهٔ بین طوقه تا محل اتصال سنبلهٔ اصلی)، قطرساقه (اندازه گیری قطر ساقه اصلی به کمک کولیس)، مجموع طول ریشه (اسکن کل ریشه ها به کمک دستگاه CID-Bioscience)، عملکرد بوته (توزین بذر به دست آمده از هر بوته)، وزن هزار دانه و عملکرد در واحد سطح بودند. کلیه اطلاعات به دست آمده از انجام این تحقیق به کمک نرم افزارهای SPSS و نیز SAS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج و بحث

سطح سبز

نتایج حاصل نشان داد که واریته های مورد استفاده در این آزمایش از نظر میزان سطح سبز تولیدی تحت شرایط مختلف اختلاف معنی داری در سطح ۱ درصد داشتند (جدول ۱). در گروه بندی میانگین ها مشاهده گردید که چهار رقم مورد بررسی در سه گروه طبقه بندی می گردند. بدین ترتیب که رقم روشن با میانگین ۳۱۵/۵۸ بیشترین و رقم پارسی با ۲۱۰/۵۴ سانتی متر مربع کمترین میزان سطح سبز را داشته اند (جدول۲).

همچنین در بررسی همبستگی بین صفات مشخص گردید که سطح سبز با تعداد پنجه، وزن تر، ماده خشک، عملکردبوته، وزن هزار دانه و نیز عملکرد در

1-Acclimation

www.SID.ir

Archive of SID

واحد سطح ارتباط مثبت و معنی داری داشت (جدول۳). تنش خشکی با کاهش سطح برگ، انسداد روزنه‌ها، کاهش فعالیت‌های پروتوپلاسمی و تثبیت گاز کربنیک، کاهش سنتز پروتئین و کلروفیل سبب تقلیل فرایند فتوسنتز می‌گردد (علیزاده، ۱۳۶۹).

تعداد پنجه

نتایج به دست آمده نشان می دهد که این صفت به شدت تحت تأثیر شرایط اجرای آزمایش بوده (در سطح ۱درصد) و نیز واریته های مختلف از نظر تعداد پنجه تفاوت معنی داری در سطح ۵ درصد با یکدیگر داشتند (جدول۱). در مقایسه میانگین این صفت مشاهده گردید که رقم روشن با میانگین ۱۵/۸ بیشترین تعداد پنجه و رقم چمران با ۱۰/۸ کمترین مقدار این صفت را نشان داد (جدول۲). این صفت با وزن تر، میزان مادۀخشک، عملکرد بوته، وزن هزار دانه و نیز عملکرد در واحد سطح همبستگی مثبت و معنی داری داشته است (جدول۳). در مطالعه دیگری ملاحظه شد که رقم متحمل تعداد پنجه کمتری تولید کرد و این مسئله را با تولید تعداد زیادتر دانه در سنبله جبران نمود (Izanloo *et al*., 2008).

وزن تر

نتایج به دست آمده حاکی از وجود تفاوت معنی دار وزن تر بوته ها در دو شرایط مختلف آزمایش می باشد (α = ۰/۰۱) همچنین ارقام مورد استفاده در این تحقیق از نظر این صفت نسبت به یکدیگر تفاوت معنی داری در سطح ۱ درصد داشتند (جدول۱). رقم روشن با ۷۲/۸۲ و رقم چمران با ۴۶/۱۷ گرم به ترتیب بیشترین و کمترین وزن تر تک بوته را تولید نمود (جدول۲). این صفت با میزان مادۀ خشک، عملکرد بوته، وزن هزار دانه و عملکرد در واحد سطح همبستگی مثبت و معنی داری را نشان داد (جدول۳).

میزان ماده خشک

نتایج حاصل از تجزیه واریانس این صفت نشان داد که میزان ماده خشک به شدت تحت تأثیر شرایط رطوبتی محیط قرار دارد (α = ۰/۰۱) همچنین واریته های مورد بررسی نسبت به یکدیگر از نظر میزان مادۀ خشک با اطمینان ۹۹ درصد متفاوت می باشند (جدول ۱) در گروه بندی میانگین ها رقم پارسی با متوسط ۳۱/۲۳ گرم بیشترین میزان ماده خشک تک بوته را به خود اختصاص داد (جدول۲). نتایج تجزیه واریانس اثر متقابل عوامل آزمایشی بر میزان ماده خشک تک بوته ضمن معنی دار شدن در سطح ۱٪ (جدول ۱) نشان داد، آبیاری مطلوب در رقم پارسی با ۳۵/۶۱ گرم بیشترین میزان این صفت را تولید نمود (شکل ۱) این صفت با عملکرد تک بوته، وزن هزار دانه و نیز میزان عملکرد در واحد سطح ارتباط مستقیم و معنی داری را نشان داده است (جدول۳). نتایج به دست آمده با یافته های (Passioura, 2002) مطابقت دارد.

ارتفاع بوته

ارقام مورد بررسی از نظر ارتفاع بوته با اطمینان ۹۹ درصد نسبت به یکدیگر متفاوت بوده اند (جدول۱). رقم روشن با میانگین ارتفاع ۷۳/۶۹ سانتی متر بیشترین ارتفاع را در بین این ارقام داراست (جدول۲). در بررسی همبستگی ساده مشاهده گردید که این صفت تنها با عملکرد در واحد سطح ارتباطی معنی دار ولی معکوس دارد (جدول۳). Mohammadi *et al* (2006) نیز در مطالعه خود روی ۱۶ ژنوتیپ گندم گزارش دادند که تنش خشکی در مجموع سبب کاهش ارتفاع بوته به میزان ۷۱/۲۱ درصد شد. آن‌ها همچنین ارتفاع زیاد را یکی از دلایل تحمل برخی ارقام به خشکی دانستند. این مسئله قبلاً توسط

www.SID.ir

Archive of SID

Fischer & Wood (1979) نیز گزارش شده و آن‌ها نیز کاهش ارتفاع را یکی از صفات مرتبط با حساسیت به خشکی عنوان کردند. در این مطالعه نیز اختلاف ارقام متحمل و حساس از نظر ارتفاع معنی‌دار بود و رقم متحمل ارتفاع بیشتری در مقایسه با رقم حساس داشت. قادری و همکاران (۱۳۸۸) در بررسی ۱۲ رقم بومی و زراعی گندم، ارتباط مثبت و مستقیم صفات عملکرد بیولوژیک، تعداد سنبله، ارتفاع بوته و طول سنبله با عملکرد دانه را نشان دادند. آرمینیان و همکاران (۱۳۸۹)، در تحقیقی که به منظور بررسی عملکرد دانه و تعیین ارتباط آن با برخی ویژگی های وابسته به عملکرد دانه انجام دادند، ارتباط معنی داری را بین سطح سبز، طول سنبله و تعداد پنجه با عملکرد تشخیص دادند. وقوع تنش خشکی در مراحل اولیه رشد گندم، جوانه‌زنی و استقرار گیاهچه را تحت تأثیر قرار می دهد. کاهش ذخائر دانه، کاهش سرعت جوانه‌زنی و فشردگی سطح خاک، استقرار گیاه را به مخاطره می اندازد (امام، ۱۳۸۳). میزان این کاهش تحت تأثیر عوامل ژنتیکی است و بسته به رقم گندم تغییر می‌یابد. همچنین در کشت پائیزه ظهور سریع و یکنواخت گیاهچه‌های سالم گندم برای استقرار بوته‌های قوی ضروری است، چرا که این بوته‌ها باید بتوانند پیش از رسیدن زمستان خود را در خاک محکم نمایند (Gul, 1976). همچنین یکی از مشکلات استقرار گندم درشرایط نیمه خشک جوانه‌زنی و رشد اولیه است (Bouaziz, 1990).

قطرساقه

شرایط محیطی بر روی قطر ساقه تأثیر معنی داری نداشته و نیز ارقام مختلف مورد بررسی از نظر قطر ساقه نسبت به یکدیگر تفاوت معنی داری را نشان نداده اند. همچنین اثر متقابل بین شرایط محیطی و رقم زراعی نیز معنی دار نبوده است (جدول۱). در گروه بندی میانگین ها نیز تفاوتی بین ارقام مختلف مشاهده نگردید (جدول۲). همبستگی بین این صفت و سایر صفات مورد ارزیابی نیز معنی دار نبوده است (جدول۳).

مجموع طول ریشه

نتایج به دست آمده نشان داد که این صفت چندان تحت تأثیر شرایط رطوبتی محیط دچار تغییر نشده و نیز ارقام گوناگون از نظر این صفت تفاوت معنی داری را با یکدیگر نشان ندادند، همچنین اثر متقابل محیط و رقم نیز معنی دار نبوده است (جدول۱). در بررسی همبستگی ساده بین صفات مشاهده گردید که این صفت رابطهٔ معنی داری با سایر صفات تحت مطالعه نشان نداده است (جدول۳).

Daniel & Triboi (2000) در تحقیقی نتایج مشابه به دست آورده اند. مطالعه در مورد اثر تنش رطوبتی خاک بر توسعه سیستم ریشه‌ای گونه‌های گیاهی مختلف به عنوان معیاری جهت تعیین مقاومت به خشکی و پتانسیل تولید در شرایط تنش می‌باشد. در گیاهان هنگامی که آب به اندازه کافی فراهم باشد بطوریکه قسمت فوقانی خاک مرطوب گردد ریشه‌های گره‌ای رشد کرده و آب کافی را به قسمت هوایی عرضه می‌نمایند. که این امر باعث رشد سریع گیاه می‌گردد. در شرایطی که لایه سطحی خاک خشک باشد ریشه‌های گره‌ای رشد نکرده و یا رشد اندکی دارند و به جای آنها ریشه-های نابجا که تا عمق بیشتری نفوذ می‌کنند رشد کرده و آب قسمت تحتانی خاک را به اندام‌های هوایی می فرستند. در این حالت جریان کمتر آب از این ریشه‌ها سبب کاهش پتانسیل آب در برگ، انسداد بخشی از روزنه‌ها، جذب کمتر گازکربنیک و در نهایت سبب کند شدن ریشه می‌گردد (کوچکی و همکاران، ۱۳۷۰).

www.SID.ir

Archive of SID

عملکرد تک بوته

پس از تجزیه و تحلیل اطلاعات به دست آمده مشخص گردید که عملکرد تک بوته در سطح ۱ درصد تحت تأثیر شرایط محیطی می باشد (جدول۱). همچنین این صفت با وزن هزار دانه و نیز عملکرد در واحدسطح ارتباط معنی دار و مستقیمی را نشان داد (جدول۳). احمدی و همکاران (۱۳۸۹) هفت عامل عملکرد، ارتفاع گیاه، طول پدانکل، تراکم سنبله، شاخص برداشت، وزن صد دانه و تعداد سنبله بارور را شناسایی نمودند که ۷۲/۷ درصد از تغییرات داده ها را توجیه نمودند. ارتباط مثبت و معنی داری بین تراکم ریشه با عملکرد دانه توسط Bruns & Croy (1985) مشاهده گردید.

درحالیکه Bhutta & Chowdhry (1999) رابطهٔ مثبت و معنی داری را بین تعداد آوندها و عملکرد یافتند.

وزن هزاردانه

وزن هزار دانه نیز به شدت تحت تأثیر شرایط محیط از نظر میزان رطوبت بود (α = ۰/۰۵) (جدول۱). همچنین با عملکرد در واحد سطح ارتباط معنی دار و مثبتی را نشان داد (جدول۳). مرحله زایشی رشد گیاه حساسیت خاصی نسبت به تنش آب دارد و گندم نیز از این قاعده مستثنی نمی‌باشد. وسعت کاهش عملکرد ناشی از تنش خشکی از مرحله زایشی به طرف رسیدگی افزایش می‌یابد. اگر چه کمبود رطوبت در تمام مراحل رشد زیاد آور است ولی کمبود در مرحله زایشی اجزاء عملکرد گیاه را بیشتر از سایر مراحل تحت تأثیر شدید خود قرار می‌دهد. اثرتنش در طول نمو تولید مثلی نیز بسیار زیان آور است زیرا رشد دانه‌ها را کاهش و از نتایج آن می‌توان تقلیل مقدار آب موجود به هنگام تشکیل دانه‌ها در غلات و نهایتاً کاهش وزن هزار دانه ذکر کرد (حکمت شعار، ۱۳۷۲). محمدی و همکاران (۱۳۸۵) نتایج مشابهی را گزارش نموده اند. در مطالعه Azizinya *et al* (2005) نقش تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه در عملکرد گندم تحت شرایط خشکی بارز تر بود. ظرفیت ذخیره سازی دانه ها در غلات در مراحل اولیه رشد دانه (یک تا ۱۴ روز بعد از گرده افشانی) مشخص می‌گردد. در این دوره زمانی تقسیم سلولی و رشد سلول‌های آندوسپر می انجام می شود و نهایتاً پتانسیل اندازه دانه شکل می‌گیرد (Brevedan & Egli, 2003). بروز تنش خشکی در این دوره از طریق کاهش تقسیم سلولی و در نتیجه کاهش ظرفیت ذخیرهای دانه‌ها، موجب کاهش عملکرد می‌شود Wang *et al* (1999)، اما تنش خشکی در مرحله دوم رشد دانه (۱۴ روز بعد از گرده افشانی به بعد) عملکرد دانه را از طریق کاهش ذخیره‌سازی مواد پرورده در دانه‌ها کاهش می‌دهد (Blum & Ebercon, 1976).

عملکرد در واحد سطح

عملکرد در واحد سطح به شدت تحت تأثیر محیط بوده و شرایط رطوبتی به میزان زیادی باعث تغییر این صفت بود (α = ۰/۰۱) همچنین ارقامی که در این تحقیق انتخاب و مورد بررسی قرار گرفتند، نیز از نظر میزان عملکرد در واحد سطح نسبت به یکدیگر متفاوت بودند (α = ۰/۰۱) (جدول۱). رقم چمران با میانگین ۲۷۳۲ گرم در متر مربع و رقم روشن با متوسط ۱۹۵۸/۵ گرم در متر مربع به ترتیب بیشترین و کمترین عملکرد در واحد سطح را داشته اند (جدول۲).

در این آزمایش با توجه به نتایج به دست آمده مشاهده می گردد که صفات سطح سبز، تعداد پنجه، وزن تر، میزان مادهٔخشک، عملکرد بوته و

www.SID.ir

Archive of SID

وزن هزار دانه بیشترین میزان همبستگی با عملکرد را نشان داده و می توان نتیجه گرفت با مطالعهٔ بیشتر در خصوص امکان تغییر و اصلاح این صفات می توان به افزایش عملکرد دست یافت. البته همان گونه که مشاهده گردید صفات تعداد پنجه، وزن تر، میزان مادهٔ خشک و نیز وزن هزار دانه تحت تأثیر شرایط محیطی بوده و با تغییر در میزان رطوبت در دسترس گیاه دچار نوسان و تغییر خواهند شد. همچنین صفت ارتفاع رابطه ای معنی دار و معکوس با عملکرد داشته که بیانگر این موضوع است که با کاهش این صفت در هر شرایط رطوبتی می توان نسبت به اصلاح عملکرد گیاه اقدام نمود.

نتایج مطالعات محققین نشان می دهد که در مناطق واجد تنش خشکی، مطمئن ترین راه برای بهبود مقاومت به خشکی ادامه اصلاح برای افزایش پتانسیل عملکرد است. از این طریق، عملکرد حتی در محیط هائی که تنش بسیار شدید است افزایش نشان داده است.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۱- نتایج تجزیه واریانس صفات موردبررسی

منابع تغییرات	درجه آزادی	سطح سبز	تعداد پنجه	وزن تر تک بوته	ماده خشک تک بوته	ارتفاع	قطر ساقه	مجموع طول ریشه	عملکردتک بوته	وزن هزار دانه	عملکرد در واحدسطح
بلوک	۲	۶۰۲۱/۲۶۵	۴/۹۵۴	۱۷۶/۶۰۱	۹۵/۵۵۸	۳۸/۵۹۹	۰/۱۵۱	۳۹۵۱/۳۱۵	۱/۱۹۷	۱۰/۳۹۳	۱۱۵۰۸۶/۲۹۲
عامل اصلی(تنش)	۱	۱۳۱۱۰۵/۹۹۲	۲۰۲/۴۲**	۷۰۱۸/۸۶۶*	۹۰۴/۴۲۲**	۵۳/۵۵۱	۰/۰۴۲	۲۱۵۷/۲۶۸	۳۰۰/۲۶۳**	۴۵۱/۷۹۴*	۸۸۹۳۸۳۷/۵**
خطای عامل اصلی	۲	۳۹۸۳/۴۱۴	۳/۱۵۳	۱۷۰/۵۴۴	۱۶/۹۴۹	۱۰/۸۶۷	۰/۰۲۲	۴۳۹/۲۷۹	۳/۷۵۸	۲۴/۰۳۶	۲۰۸۱۹۰/۳۷۵
عامل فرعی(واریته)	۳	۱۲۶۵۴/۸۱۸**	۲۸/۲۰۴*	۷۵۲/۶۰۱**	۹۷/۱۵۹**	۷۳۲/۷۰۸**	۰/۰۰۶	۹۴۲/۴۱۵	۳/۷۹۸	۱۱/۶۹۲	۵۹۹۹۵۶/۷۲۲**
تنش × واریته	۳	۳۱۰۸/۷۷۳	۱/۶۰۳	۳۱۶/۶۵۱	۶۴/۷۰۵**	۷/۰۸۲	۰/۰۵۵	۸۸۴۴/۲۸۹	۷/۷۱۵	۲۳/۷۴۴	۲۰۱۹۹/۸۳۳
خطای عامل فرعی	۱۲	۱۶۶۶/۵۵۸	۳/۸۶۱	۱۲۵/۱۸۷	۷/۶۶۸	۲۲/۲۱۲	۰/۰۲۴	۱۰۲۲/۶۲۷	۲/۴۴۷	۸/۳۴۵	۵۳۱۸۷/۹۴
ضریب تغییرات (درصد)		۱۵/۶۴	۱۵/۳۲	۱۹/۱۸	۱۰/۷۸	۸/۲۴	۷/۱۲	۱۶/۳۹	۱۵/۴۲	۱۲/۱۸	۹/۸۳

* و ** به ترتیب معنی دار در سطح ۵٪ و ۱٪

جدول۲- مقایسه میانگین بین ارقام مختلف

ارقام	میانگین صفات										
	سطح سبز (cm^2)	**تعداد پنجه**	**وزن تر تک بوته (gr)**	**ماده خشک تک بوته (gr)**	**ارتفاع (cm)**	**قطرساقه (mm)**	**مجموع طول ریشه (cm)**	**عملکرد تک بوته (gr)**	**وزن ۱۰۰۰ دانه (gr)**	**عملکرد ($gr. m^{-2}$)**
پارسی	۲۱۰/۵۴^{c}	۱۲/۸۳^{b}	۵۹/۹^{ab}	۳۱/۲۳^{a}	۵۲/۰۵^{b}	۲/۲۲^{a}	۱۸۰/۳^{a}	۹/۴۹^{a}	۲۳/۶۲^{a}	۲۳۶۲/۸^{b}
چمران	۲۳۸/۹۴^{bc}	۱۰/۸۳^{b}	۴۶/۱۷^{b}	۲۲/۷^{b}	۵۲/۵۲^{b}	۲/۱۶^{a}	۲۰۲/۳۳^{a}	۱۱/۲۱^{a}	۲۴/۰۰^{a}	۲۷۳۲/۰^{a}
روشن	۳۱۵/۵۸^{a}	۱۵/۸۳^{a}	۷۲/۸۲^{a}	۲۶/۰۱^{b}	۷۳/۶۹^{a}	۲/۱۹^{a}	۲۰۸/۱۱^{a}	۹/۵۸^{a}	۲۵/۲۷^{a}	۱۹۵۸/۵^{c}
کویر	۲۷۸/۷۶^{ab}	۱۱/۷۷^{b}	۵۴/۳۳^{b}	۲۲/۷۱^{b}	۵۰/۴۱^{b}	۲/۱۴^{a}	۱۸۹/۵۸^{a}	۱۰/۲۷^{a}	۲۱/۸۹^{a}	۲۳۲۲/۳^{b}

در هر ستون اعدادی که حداقل یک حرف مشترک داشته باشند، در یک گروه طبقه بندی می گردند.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳- ضرایب همبستگی بین صفات مورد آزمون

	سطح سبز	تعداد پنجه	وزن تر تک بوته	ماده خشک تک بوته	ارتفاع	قطرساقه	مجموع طول ریشه	عملکرد تک بوته	وزن ۱۰۰۰ دانه	عملکرد
سطح سبز	۱									
تعداد پنجه	۰/۷۳**	۱								
وزن تر تک بوته	۰/۷۰۴**	۰/۸۰۶**	۱							
ماده خشک تک بوته	۰/۵۹۸**	۰/۷۲۲**	۰/۷۰۴**	۱						
ارتفاع	۰/۲۰۶	۰/۲۸۸	۰/۲۵	-۰/۰۰۲	۱					
قطرساقه	-۰/۱۶۹	-۰/۰۰۹	-۰/۰۰۹	۰/۱۰۳	۰/۲	۱				
مجموع طول ریشه	۰/۳۰۷	۰/۲۱۳	۰/۲۶۱	۰/۳۰۸	۰/۲۳۶	-۰/۰۹۴	۱			
عملکرد بوته	۰/۶۴۸**	۰/۶۴۸**	۰/۵۸**	۰/۶۳۶**	-۰/۱۷۸	-۰/۳۰۲	۰/۳۴۹	۱		
وزن ۱۰۰۰ دانه	۰/۵۶۶**	۰/۶۷۷**	۰/۷۷۶**	۰/۵۹۵**	۰/۱	-۰/۳۳۲	۰/۲۵	۰/۷۷۳**	۱	
عملکرد	۰/۵۲**	۰/۴۹۵**	۰/۵۱۸**	۰/۵۵۳**	-۰/۴۲۸*	-۰/۲۵۴	۰/۲۷۲	۰/۸۴**	۰/۷۰۷**	۱

* و ** به ترتیب معنی دار در سطح ۵٪ و ۱٪

شکل ۱- اثر متقابل بین ارقام مورد آزمایش و شرایط رطوبتی

منابع

احمدی، ح.، ع. محمدی، ا. مجیدی و ج . احمدی .۱۳۸۹ . بررسی تنوع ژنت کیی نتاج F_5 حاصل از تلاقی رقم گندم آذر۲ و لاین Zhong 2 ۲۹۱-۸۷ تحت تنش خشکی. یازدهمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. تهران. دانشگاه شهید بهشتی .

امام، ی. ۱۳۸۳. زراعت غلات. انتشارات دانشگاه شیراز، ص. ۱۷۶.

حکمت شعار، ح. ۱۳۷۲. فیزیولوژی گیاهان درشرایط دشوار. (ترجمه). انتشارات نیکنام تبریز،۲۵۱ ص.

سرمدنیا، غ و ع. کوچکی. ۱۳۷۱. جنبه های فیزیولوژیک زراعت دیم (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

www.SID.ir

Archive of SID

صفایی، ه. و ح. غدیری. ۱۳۷۴. اثرات تنش رطوبتی خاک روی پاره ای از صفات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی شش رقم گندم (*Triticum aestivum* L.) در گلخانه. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد۲۶، شماره ۳، ص ۱۸-۹.

علیزاده، ا. ۱۳۶۹. رابطه آب و خاک و گیاه. انتشارات جاوید ص ۷۹۵.

عظیمی م.، م. خدارحمی، م.ر. جلال کمالی. ۱۳۹۱. بررسی عملکرد دانه و برخی صفات مهم زراعی در ژنوتیپ های گندم نان بهاره در شرایط تنش خشکی انتهایی و بدون تنش. مجله زراعت و اصلاح نباتات. جلد ۸، شماره ۱. ص ۱۹۳-۱۷۵.

قادری، م.ق.، ح. زینالی خانقاه، ع. حسین زاده، ع. طالعی، م.ر. نقوی. ۱۳۸۸. ارزیابی روابط عملکرد دانه، اجزای عملکرد و سایر خصوصیات مرتبط با عملکرد دانه در گندم نان با استفاده از تجزیه و تحلیل چند متغیره، مجله ی پژوهش های زراعی ایران، جلد هفتم، شماره ۲.

کریمی ه. ۱۳۷۱. گندم، مرکز نشر دانشگاهی تهران. ص۲۹۸.

کوچکی، ع.، ح. راشد محصل، م. نصیری، و ر. صدر آبادی. ۱۳۷۰. مبانی فیزیولوژی رشد و نمو گیاهان زراعی. انتشارات آستان قدس رضوی، ص ۴۰۴.

محمدی ع.، ا. مجیدی، م.ر. بی همتا و ح. حیدری شریف آباد. ۱۳۸۵. ارزیابی تنش خشکی برروی خصوصیات زراعی مورفولوژیکی در تعدادی از ارقام گندم. پژوهش وسازندگی. شماره ۷۳. ص۱۹۲-۱۸۴.

وزارت جهاد کشاورزی. ۱۳۸۹. جلد اول محصولات زراعی. آمارنامه کشاورزی (۸۹-۱۳۸۸).

Azizinya, S. H., M. R. Ghannadha, A. Zali, B. Yazdi-Samadi, and A. Ahmadi. 2005**.** An Evaluation of Quantitative Traits Related to Drought Resistance in Synthetic Wheat Genotypes in Stress and Non-stress Conditions. Iranian J. Agric. Sci. 36. 281-293. [InPersian with English Summary].

Blum, A. and A. Ebercon. 1976**.** Genotypic responses in sorghum to drought stress. III. Free proline accumulation and drought resistance. Crop Sci. 16: 428-431.

Bouaziz, A. and D.R. Hicks. 1990 **.**Consumption of Wheat seed reserves during and during early growth as effected by soil water potential.plant soil. 128: 161-165.

Brevedan, R. E. and D. B. Egli. 2003**.** Short periods of water stress during seed filling, leaf senescence, and yield of soybean. Crop Sci. 43: 2083-2088.

Bruns, H. A. and L. I. Croy. 1985**.** Root volume and root dry weight measuring system for wheat cultivars.Cereal Res. Commun.13: 177-183.

Butta, W. M. and M. A. Chowdhry. 1999**.** Association analysis of some drought related traits in spring wheat. JAPS. 9: 77-80.

Daniel, C, and E. Triboi .2000**.** Effects of temperature and nitrogen nutrition on the grain composition of winter wheat: effects on gliadin content and composition. Journal of cereal sciences. 32: 45-56.

Fischer, R. A., J. T. Wood. 1979**.** Drought resistance in spring wheat cultivars. III. Yield associations with morpho-physiological traits. Aust. J. Agric. Res. 30. 1001-1020.

www.SID.ir

Archive of SID

Passioura, J. B., .2002. Environmental biology and crop improvement. Functional Plant Biology. 29: 537-573.

Rajaram, S., M. Van Ginkel, and R. A. Fischer. 1994. CIMMYT's wheat breeding mega-environments (ME). Proceeding of the 8th International Wheat Genetics Symposium, pp.1101-1106. China Agricultural Scientech, Beijing, China.

Wang, R. Y., Z. W. Yu, and Q. M. Pan. 1999. Changes of endogenous plant hormone contents during grain development in wheat. Acta Agron. Sinica. 25: 227-231.

Gul, A. and E. Allan. 1976**.** stand establishment of Wheat lines under different levels of water Potential.Crop.Sci,16(5): 611-615.

Mohammadi, A., E. Majidi, M. R. Bihamta, H. Heidari Sharifabad. 2006**.** Evaluation of drought stress on agro-morphological characteristics in some wheat cultivars. Pajouhesh & Sazandegi. 73: 184-192. [In Persian with English Summary].

Morris, M. L., A. Blaid and D. Byerlee. 1991**.** Wheat and barley production in rainfed marginal environments of the developing world. Part I of 1990-91 CIMMYT world wheat facts and trends: Wheat and barley production in rainfed marginal environments of the developing world. CIMMYT, Mexico, D. F. 51pp.

www.SID.ir