

اثر تنش شوری و بر خواص ارقام گندم نان Effect of drought and salinity stresses on quality related traits in bread wheat (*Triticum aestivum* L.) varieties

شاپور عبدال
سالمده اسلام مجیدی هروان
ابوالقاسم محمدی و بهروز پیرایش فر

چکیده

عبوضی، ع. ش. عبداللهی، س. ق. حسینی سالمده، ا. مجیدی هروان، س. ا. محمدی و ب. پیرایش. اثر تنش شوری و خشکی بر خواص مرتبط با کیفیت ارقام گندم نان. علوم زراعی ایران. جلد هفتم، شماره ۱، ۱۳۹۴.

به منظور مقایسه اثر تنش شوری و خشکی بر صفات کیفی رقم گندم نان به اسامی شعله، خزر، ارونند، فلات، کویر، ماهوتی، افغانی، روشن، بافتی و بولانی، در سال زراعی ۱۳۹۳ - ۹۴ سه آزمایش جداگانه در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در شرایط تنش شوری و خشکی در مزرعه آزمایشی مرکز تحقیقات کشاورزی استان آذربایجان غربی (ایستگاه میان‌دوآب) انجام تجزیه واریانس داده، نشان داد که تیمارها و ارقام از نظر اکثر صفات مورد ارزیابی اختلاف دار وجود داشت. مقادیر صفات شاخص گلوتن و گلوتنین در تنش شوری و خشکی کاهش یافته و درصد پروتئین دانه، گلیادین، شاخص سختی دانه، عدد فالینگ (Falling number) و درصد جذب آب توسط آرد افزایش یافت. ارقام ارونند و خزر بالاترین عملکرد دانه در تنش شوری و خشکی و گرم بر متر بود، را داشتند و رقم فلات بیشترین شاخص گلوتن را در شرایط تنش خشکی دار. نین ارقام خزر و ارونند ذخیره گلوتنین پایین و انباشت گلیادین بالایی داشتند. علاوه ارقام کویر و روشن که در شرایط طبیعی به ترتیب بیشترین و کمترین عملکرد دانه را دارا بودند. گلوتن پایین و بالایی را در تنش خشکی و شوری نشان دادند. ارقام با وزن هزار دانه کمتر دارای ذخیره پروتئینی دانه بالایی بودند. در تنش خشکی و شوری، شاخص گلوتن به ترتیب و درصد کاهش یافت. شاخص گلوتن در ارقام فلات و روشن بیشتر از توده‌های بومی بولانی و شعله بود. رقم فلات نسبت به ارقام ارونند و خزر عدد فالینگ کمتری نشان داد. رقم ارونند به دافت دانه، خسارت ناشسته‌ای کمتری داشته و در تهیه خمیر آب کمتری نیاز دار.

واژه‌های کلیدی: ارقام گندم، کیفیت ارقام گندم، تنش شوری.

تاریخ دریافت: //

عضو هیأت علمی، مرکز تحقیقات کشاورزی آذربایجان غربی- ارومیه (کننده)
عضو هیأت علمی، مؤسسه تحقیقات بیوتکنولوژی کشاورزی- کرج
عضو هیأت علمی، مؤسسه تحقیقات بیوتکنولوژی کشاورزی- کرج
عضو هیأت علمی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز.
عضو هیأت علمی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر- کرج

(Graybosch *et al.*, 1996; Huebner *et al.*, 1997).

کوئیری و همکاران (Guttieri *et al.*, 2001) در آزمایش اثر: بر خواص کیفی ژنوتیپ گندم گزارش کردند که، انتخاب ژنوتیپ‌های متحمل و پایدار از لحاظ عملکرد دانه منجر به شناسایی ژنوتیپ‌های؛ وزن هزار دانه و درصد استخراج آرد؛ گیسون و همکاران (Gibson *et al.*, 1998) در بررسی روابط صفات ارقام گندم در:

مثبت و معنی دار بین صفات وزن هزار دانه، قطر دانه و وزن هکتولیترا با عملکرد آرد و همبستگی منفی با شاخص سختی دانه را گزارش کردند.

تحقیقات انجام گرفته و اهمیت خواص کیفی در های اصلاحی و تاثیر عوامل محیطی بر آن، در بررسی های خواص کیفی رقم گندم نان در شرایط طبیعی و تنش شوری و خشکی مورد بررسی قرار

مواد و روش

رقم گندم نان (جدول ۱) در سال زراعی - در شرایط طبیعی، تنش شوری و خشکی در طرح بلوک‌های کامل تصادفی با، تکرار در

ایستگاه تحقیقات کشاورزی، ندوآب. بافت خاک از نوع لوم سیلتی، ارتفاع از سطح دریا متر، طول و عرض جغرافیایی به ترتیب ° و ° بود. تیمار شوری در اراضی شور ایستگاه که دارای هدایت الکتریکی بالای dsm^{-1} بود اعمال گردید. برای تعیین زمان مناسب آبیاری از تستک تبخیر نلاس A استفاده شد. به طوری که \pm

از سطح تستک زمان آبیاری تیمارهای شرایط، و تنش شوری و \pm متر تبخیر زمان آبیاری تنش بود. بر اساس آزمون تجزیه خاک از

کیلوگرم در هکتار کود فسفر و کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن (درصد در زمان تهیه زمین و درصد به صورت سرک در مرحله ساقه رفتن) استفاده شد.

صفات، به دلیل نیاز به نمونه‌های کوچک جهت ارزیابی، ابزارهای کلیدی در؛ های اصلاحی بوده و امکان غربال کردن تعداد زیادی ژنوتیپ از نظر این صفات وجود دارد. بنابراین هزینه و زمان های اصلاحی به حداقل رسیده و شانس موفقیت افزایش می. (Cornish *et al.*, 2001). فران از و همکاران (Francois *et al.*, 1986) در آزمایش اثر تنش شوری بر عملکرد، خواص کیفی و رشد رویشی ژنوتیپ گندم نان و دوروم، را با تیمار شوری مورد بررسی قرار دادند. نشان داد که، به ازای هر واحد افزایش هدایت الکتریکی خاک از حد آستانه شوری، عملکرد گندم نان، درصد و گندم دوروم / درصد اثر تنش‌های، ی بر خواص کیفی گندم پیچیده بوده و مطالعه جزء به جزء آن به امکان؛ خواص کیفی تحت تاثیر ژنوتیپ، و اثر متقابل آنهاست.

و درصد پروتئین در طی مراحل اولیه پر شدن دانه روابط مثبت و معنی داری توسط محققان مختلف گزارش شده است (Kolderup, 1975; Johnson *et al.*, 1972; Rao *et al.*, 1993; Spiertz, 1977).

نودین و همکاران (Gooding *et al.*, 2003) در آزمایش شدت و زمان اعمال تنش خشکی در گندم گزارش کردند تنش خشکی موجب کوتاه‌تر شدن دوره پر شدن دانه، کاهش عملکرد، وزن هزاردانه و وزن ه و؛ آن بر روی دوره پر شدن دانه بین روزهای اول تا چهاردهم بعد از گرده‌افشانی است و بیشترین مقدار عدد فالینک (Falling number) در؛ روز بعد از گرده‌افشانی بود. های شوری و خشکی، بازده استخراج آرد و افزایش ظرفیت؛ داری قلیایی آب شود. ترکیب و مقدار پروتئین، خواص کیفی گندم را تحت تاثیر قرار می‌دهند و اثر مقدار پروتئین آن بر خواص کیفی بیشتر است

دستگاه Inframatic-8100 انجام گردید (Windham *et al.*, 1993).

آنزیم آلفا آمیلاز با مخلوط کردن ' گرم ارد با لیترا ب مقطر و دستگاه عدد فالینک (Falling number) اندازه گیری شد.

اندازه گیری مقدار کلو تین و گلیادین که طی آن گرم ارد در توری های کلو تن شور و کلو تین و گلیادین ان به کمک سانتریفوژ در rpm به مدت دقیقه و توزین گردید. برای اندازه گیری شاخص کلو تن، حاصل از سانتریفوژ به کمک دستگاه کلو تن خشک کن به مدت دقیقه در درجه سانتی گراد و از رابطه ز.

$$\text{گریدید (AACC, 1995)} = \frac{\text{مربوب}}{\text{مربوب}} *$$

های آماری لازم با استفاده از نرم افزارهای Mstat-C و SPSS انجام شد.

هر کرت روی دو پشته عرض و صورت ' ردیف روی پشته بطول)

کرت /) انجام شد و مزرعه بلافاصله پس از آبیاری گردید. تراکم کشت دانه در متر بود. کلیه عملیات زراعی طبق روال منطقه در طول مراحل داشت : برداشت انجام گرفت. دانه های حاصل از هر کرت به مقدار یک گرم با حفظ مشخصات به آزمایشگاه شیمی غلات ماسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر جهت اندازه گیری صفات زیر منتقل گردیدند.

اندازه گیری های مرتبط با انعکاس مادون قرمز (Near Infrared Reflectance) بر اساس روش نورید و همکاران (Norris *et al.*, 1989) برای اندازه گیری صفات درصد پروتئین، شاخص سختی دانه و درصد جذب آب توسط آرد ؛ گرم آرد حاصل از آسیاب Cyclone Sample Mill, Falling number-Perten

جدول - مبدا و یا شجره ارقام گندم

Table 1. Origin or pedigree of wheat varieties

رقم Variety	مبدا یا شجره Origin or Pedigree
Shole	(Iraq)
خزر Khazar	P4160 (F3*Nr69) LR64 (Gorgan)
اروند Arvand	Rsh (Mt-Ky*My48) (Khouzestan)
فلات Falat	Kvz/Buho,,s,,//kal/Bb=seri82 (Cimmyt)
Kavir	Stm/3/Kal/V534/Jit716 (Zabol)
Mahuti	(Yazd)
افغانی Afghani	(Afghanistan)
روشن Roshan	Rsh*2/10120 (Karaj)
Bafghi	(Yazd)
Bulani	(Sistan and Baluchestan)

واریانس مرکب نشان داد که ها و ارقام از نظر اکثر نفات مورد ارزیابی اختلاف معنی داری وجود داشت (جدول). به دلیل واکنش متفاوت ارقام در سه محیط طبیعی، شوری و خشکی، اثر متقابل رقم در محیط برای صفات کلو تین، گلیادین، شاخص کلو تن، درصد

نتایج و بحث

تجزیه واریانس ساده برای هر آزمایش بر اساس مدل آماری طرح بلوک های کامل تصادفی اختلاف داری را ؛ ارقام از نظر اکثر صفات مورد بررسی نشان داد (داده ها نشان داده نشده اند).

اساس حلالیت، نوع پروتئین در ارد کندم به اسامی البومین، (محلول در آب) (محلول در های رقیق)، گلیادین، (محلول در الکل) و (محلول در اسید و باز رقیق و مواد احیا کننده باندهای دی سولفیدی) وجود دارد.

در تنش شوری ارقام روشن، بافقی و بولانی ذخیره پروتئین دانه بیشتر و فلات و اروند اندوخته پروتئینی کمتری دانه (الف - الف) در:

خشکی ارقام روشن و کویر ذخیره پروتئینی دانه؛ و فلات و خزر ذخیره پروتئین دانه کمتری داشتند (ب - ب). کمترین انباشت پروتئین دانه در شرایط طبیعی به ارقام اروند و کویر با / درصد و بیشترین مقدار به رقم روشن به مقدار / درصد اختصاص داشت. ارقامی که ذخیره پروتئینی بالا در تنش شوری داشتند، ارقامی هستند که در شرایط طبیعی تغییراتی را در مقدار ذخیره پروتئین دانه نشان دادند. رقم روشن با کمترین عملکرد دانه (ج - ج) بیشترین درصد پروتئین را داشت و ارقام پر محصول اروند و خزر به در تنش شوری و خشکی کمترین درصد پروتئین دانه را نشان دادند. میانگین درصد پروتئین کل دانه در تنش شوری و خشکی نسبت به شرایط طبیعی بیش از درصد افزایش یافته است (جدول ') که در آزمایش ملادنو و همکاران (Mladenov et al., 2001) این مقدار / درصد گزارش گردید.

گارسسیا دیمسورال و همکاران (Garcia del Moral et al., 1995) دریافتند که کاهش وزن هزار دانه در اثر کاهش ذخیره نشاسته موجب افزایش درصد پروتئین در واحد حجم می شود. زیرا یکی از اولین آنزیم های سنتز نشاسته، گلوکزیک فسفات ادنیل ترانسفراز است در شرایط تنش فراوانی آن طور معنی داری کاهش می. (Majoul et al., 2003). در این آزمایش ارقام اروند و خزر با عملکرد دانه و وزن هزار دانه بالا در شرایط تنش درصد پروتئین پایینی داشتند (ه - ه). گینز و همکاران

پروتئین و عملکرد دانه معنی دار بود. اختلاف آماری در بین ارقام و اثر متقابل رقم \times محیط بیانگر وجود تنوع ژنتیکی بالا بین مواد گیاهی مورد ارزیابی و احتمالاً های متفاوت بین آن، در واکنش به تنش شوری و خشکی است که می توانند در انتخاب ارقام مناسب و تولید جمعیت های در حال تفرق جهت مکان یابی ژنی مورد استفاده قرار گیرند.

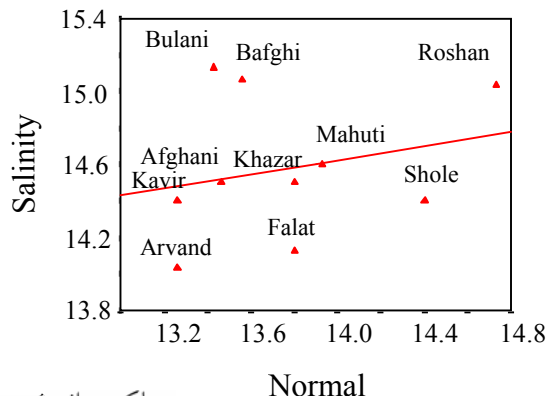
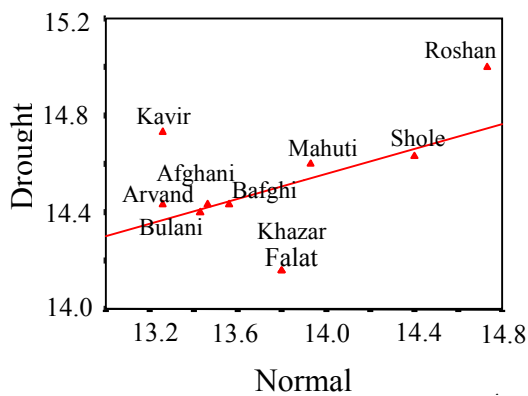
میانگین صفات اندازه گیری شده و درصد تغییرات آن، در تنش شوری و خشکی در مقایسه با شرایط گردید (جدول '). صفات شاخص گلوتن و کاهش، در مقابل مقادیر درصد پروتئین، گلیادین، شاخص سختی دانه، عدد فالینک و درصد جذب آب توسط ارد در تنش شوری و خشکی افزایش نشان دادند. انباشت گلیادین در تنش خشکی و شوری به ترتیب به مقدار و درصد حداکثر افزایش را داشتند و شاخص گلوتن به ترتیب با - و - درصد حداکثر کاهش را در تنش خشکی و شوری نشان دادند. در آزمایش دانیل و تریبو (Daniel and Triboi, 2000)

بر درصد کل پروتئین و پروتئین های گلیادین عنوان شد درصد کل پروتئین های دانه را، در تغییر مقدار گلیادین، دستخوش تغییراتی شد. تنش شوری و خشکی حداقل اثر را بر صفات درصد جذب آب توسط ارد و شاخص سختی دانه داشت. این صفات در گروه خواص فیزیکی صفات کیفی طبقه بندی شده شدیداً توارث بوده و کمتر؛ اثر محیط قرار می (Guttieri et al., 2001).

ارقام کویر، اروند و خزر به ترتیب در شرایط و تنش های شوری و خشکی بالاترین عملکرد دانه را داشتند. در مقابل رقم روشن کمترین عملکرد دانه و رقم فلات درصد کاهش عملکرد بالایی در تنش های شوری و خشکی در مقایسه با شرایط طبیعی داشتند (). بندی آربورن (Osborn, 1970)

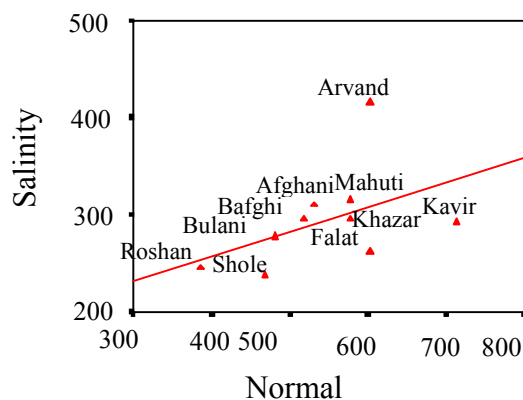
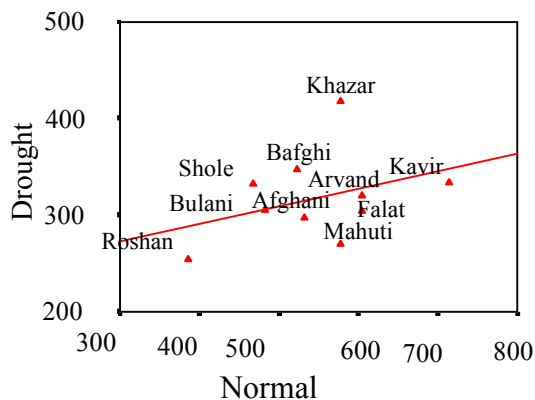
درصد پروتئین

Protein (%)



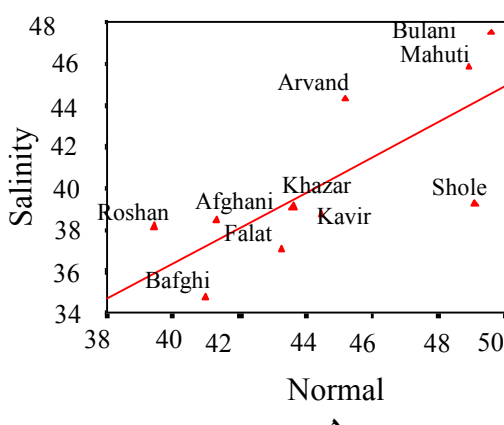
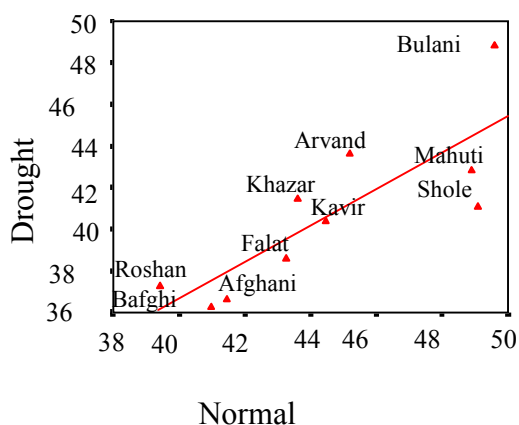
عملکرد دانه (گرم در متر مربع)

Grain yield (gm^{-2})



وزن هزار دانه (گرم)

1000 KW (g)

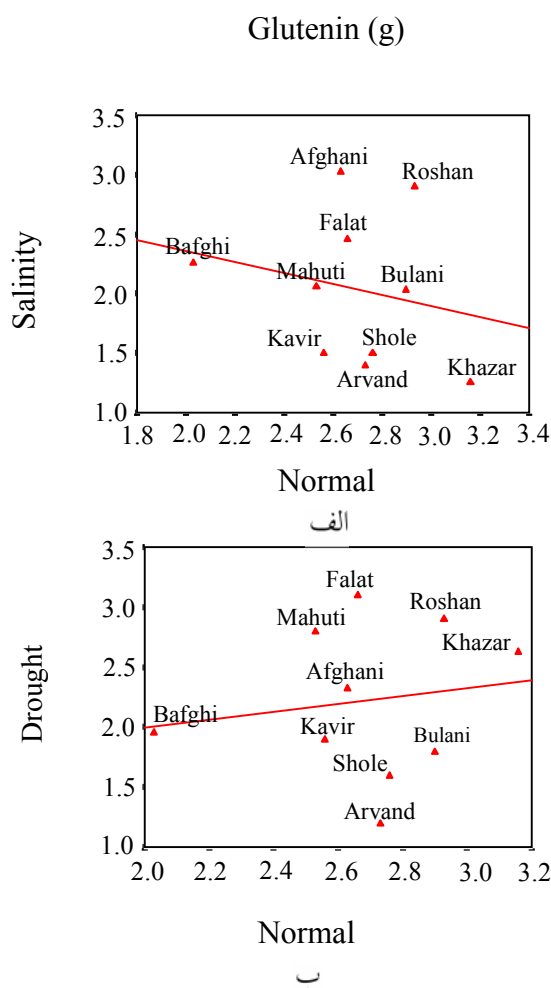


- درصد پروتئین دانه، عملکرد دانه و وزن هزار دانه ارقام گندم در شرایط طبیعی و تنش خشکی و شوری

Fig. 1. Protein percentage, grain yield and 1000-kernel weight of wheat varieties under normal and drought and salinity stresses conditions

درصد پروتئین در شرایط تنش، انباشت پروتئین‌های شوک حرارتی در دانه‌های در حال رشد (Giomini and Galili, 1991) و رسیدن به رسد در شرایط تنش شوری سنتز و انباشت پروتئین‌های شوک حرارتی (Heat shock proteins) کمتر از تنش است زیرا خشکی معمولاً با تنش حرارتی در مزرعه همراه است.

(Gaines *et al.*, 1997) ثابت کردند که تنش خشکی در طی دوره پر شدن دانه موجب چروکیدگی دانه، بازده استخراج آرد و افزایش ظرفیت نگهداری قلیایی آب می‌شود. نودین و همکاران (Gooding *et al.*, 2003) علت افزایش میزان پروتئین دانه در تنش خشکی را ناشی از برداشت نیتروژن در مقایسه با شاخص برداشت ماده دانه‌ای دیگر از دلایل افزایش



الف - صفت گلوتنین ارقام گندم در شرایط طبیعی و تنش شوری و خشکی

Fig. 2. Glutenin trait of wheat varieties under normal and drought and salinity stresses conditions

دی‌سولفیدی بین و درون ملکولی هستند و به پپتیدهای گلوتنین با اوزان ملکولی بالا و پایین

یکی از اجزای پروتئین دانه، پروتئین‌های گلوتنین است. پروتئین‌های مری با باندهای

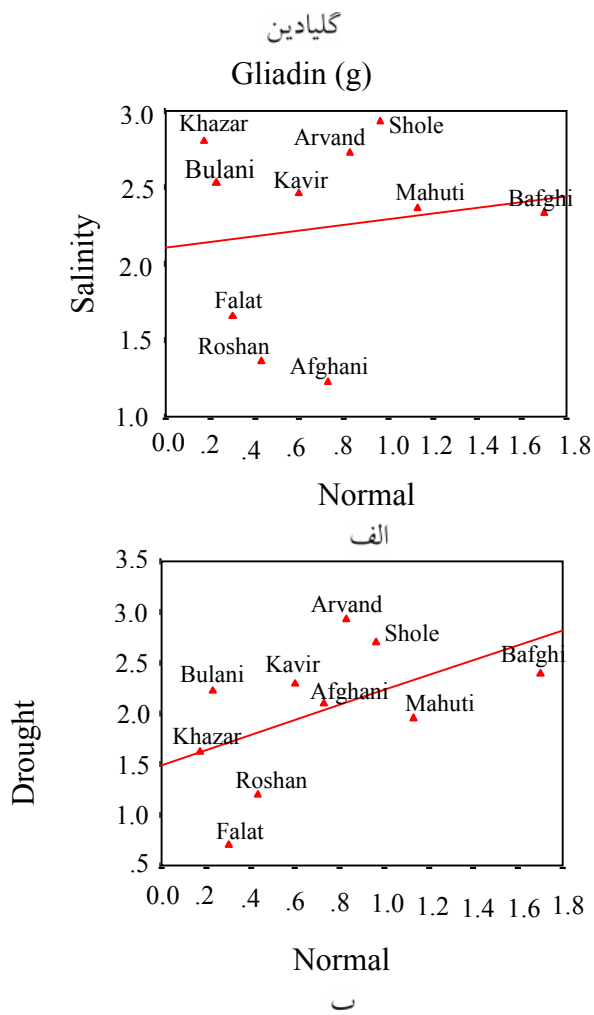
بالائی بودند. در گروه چهارم رقم بافقی؛ ذخیره کلیدین در شرایط قرار گرفت. در خشکی ارقام فلات و اروند به ترتیب حداقل و حداکثر مقادیر ذخیره کلیدین را داشتند. بالاترین مقادیر کلیدین در تنش شوری مربوط به ارقام شعله، اروند و خزر به / / و / گرم بود و پایین مقادیر را ارقام فلات، روشن و افغانی به ترتیب به مقدار / / و / گرم داشت. مقایسه منحنی‌های ذخیره کلوتین و کلیدین دانه در تنش شوری و خشکی نشان داد که ارقام خزر و اروند از ذخیره کلوتین پایین و انباشت کلیدین بالاتری نسبت به رقم فلات برخوردار بودند. به نظر می‌رسد افزایش انباشت پروتئین‌های کلیدین که به پروتئین‌های شبه شوک حرارتی معروفند گیاه را در تنش‌های غیر زنده بالا می‌دهد. کلیدین‌ها قابلیت کشسانی خمیر را افزایش داده و از قدرت خمیر می‌کاهد. کاهش قدرت خمیر با خاصیت آب دوستی اجزای کلیدین در ارتباط است (Daniel and Triboi, 2000).

پروتئین‌های شوک حرارتی با اوزان مختلف آرایش و خم شدن پروتئین‌های کلوتن را تغییر داده و پتانسیل تشکیل خمیر را (Blumental et al., 1998). سوزا و همکاران (Souza et al., 1994) مشاهده کردند که اگرچه ترکیب و غلظت پروتئین بر کیفیت کندانم تاثیر دارد ولی غلظت پروتئین در مقایسه با ترکیب آن اثر بزرگتری بر آرد دارد بنابراین تغییرات محیطی نظیر تنش شوری و کی که غلظت پروتئین را افزایش می‌دهند، تغییر در نسبت اسید آمینه‌های اندوخته شده موجب کاهش کیفیت کندانم می‌شود. ذخیره پروتئین‌های کلیدین در اثر وجود پروتئین‌های شوک حرارتی در بالا دست ژن‌های کنترل کننده کلیدین قرار دارند انجام گیرد (Blumental et al., 1990). در شرایط تنش شوری و خشکی ذخیره کلوتین دانه به طور متوسط درصد کاهش و ذخیره کلیدین

بندی می‌شود. همچنین بر اساس نحوه تفکیک آن‌ها در میدان الکتریکی، دارای زیر واحدهائی هستند (Cornish et al., 2001). خشکی و شوری، ارقام کندانم را از لحاظ ذخیره در سه گروه قرار داد (الف، ب). در گروه اول رقم بافقی قرار داد که در شرایط کمترین ذخیره کلوتین ولی در شوری و خشکی ذخیره کلوتین بیشتری داشت. در گروه دوم ارقام اروند، کویر، افغانی، ماهوتی و فلات قرار دارند که مقدار کلوتین ذخیره شده در دانه آن، در شرایط طبیعی مشابه و در سطح متوسط ولی در شوری و خشکی ذخیره دانه متفاوت داشتند. در گروه سوم ارقام خزر، بولانی و روشن قرار و مقدار دانه آن، در شرایط طبیعی در مقدار بود. حداقل ذخیره کلوتین دانه در شوری و خشکی به ترتیب به ارقام خزر و اروند اختصاص داشت و حداکثر مقدار را افغانی و فلات داشتند.

کلیدین‌ها پروتئین‌های مونومر با باندهای دی‌سولفیدی درون ملکولی، و توسط ژن‌های Gli-1 و Gli-2 که به ترتیب بر روی بازوی کوتاه کروموزوم یک و شش قرار دارند کنترل می‌شود. پروتئین‌های کلیدین به چهار گروه آلفا، بتا، گاما و امگا بندی می‌شود (Lookhart and Wrigley, 1995).

ارقام کندانم از لحاظ ذخیره کلیدین دانه در شوری و خشکی در چهار گروه قرار گرفتند (الف، ب). در گروه اول ارقام روشن، فلات، بولانی و خزر قرار داشتند که در شرایط دارای مقادیر مشابه و کمترین مقدار ذخیره کلیدین را داشتند ولی در شوری و خشکی ذخیره کلیدین آن، متفاوت بود. در گروه دوم ارقام افغانی و کویر قرار داشتند در شوری و خشکی و ذخیره کلیدین افغانی کمتر از کویر بود. در گروه سوم ماهوتی، و اروند قرار داشتند که از لحاظ ذخیره کلیدین در شرایط و تنش شوری و خشکی در سطح متوسط تا



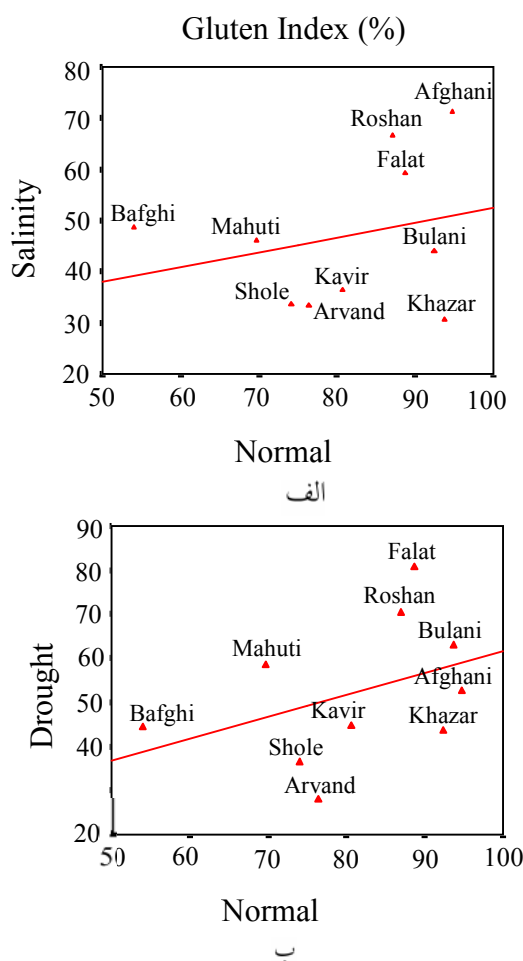
- صفت گلیادین ارقام گندم در شرایط طبیعی و تنش شوری و خشکی

Fig. 3. Gliadin trait of wheat varieties under normal and drought and salinity stresses conditions

داشت (الف، ب). رسد
با افزایش عملکرد دانه، شاخص کلوتن در شرایط تنش
شوری و خشکی کاهش می. .
گوتیری و همکاران (Guttieri et al., 2001) اظهار
دند که شناسائی ارقام متحمل بر پایداری عملکرد
دانه در شرایط تنش شوری و خشکی، ارقام دارای درجه
استخراج ارد و وزن دانه پایدارتر را نیز شناسائی خواهد
کرد ولی ممکن است این کار منجر به شناسائی ارقام با
خواص کیفی بالا نشود. در تنش خشکی حداقل و
بداکثر مقدار شاخص کلوتن به ترتیب به ارقام اروند
(درصد) و فلات (/ درصد) و در تنش شوری به

درصد افزایش یافت (جدول '). کاهش در نسبت
کلوتن به گلیادین موجب ضعیف شدن خمیر
(Gibson et al., 1998) و افت کیفیت نان می شود.
بنابراین ارقامی که در اثر تنش نسبت به ضعیف شدن
از خواص کیفی بالائی برخوردارند
(Blumental et al., 1995).

کلوتن گندم صفت پیچیده ای است که تحت ت
های محیطی قرار می گیرد. ارقام اروند و خزر با
عملکرد دانه بالا به ترتیب در شرایط تنش شوری و
(ج، د) دارای کمترین شاخص کلوتن
بود در مقابل رقم روشن؛ کمترین عملکرد دانه شاخص



ارقام گندم در شرایط طبیعی و تنش شوری و خشکی

Fig. 4. Gluten index of wheat varieties under normal and drought and salinity stresses conditions

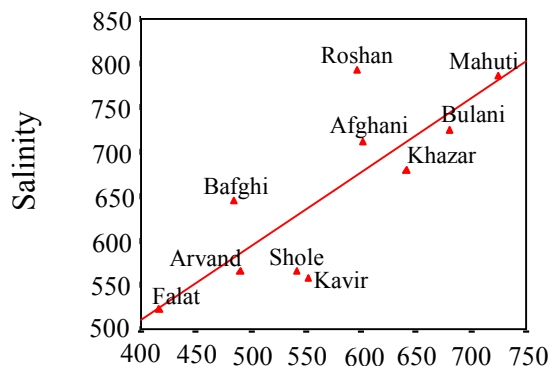
افزایش عدد فالینک در شرایط تنش موجب می شود که گاز کربنیک حاصل از فرایند تخمیر به سبب وجود پروتئین های گلوتن در خمیر حبس شده و حجم نان افزایش یابد بنابراین نان حاصل از آرد گندم های روئیده در تنش شوری و خشکی نسبت به آرد گندم های شرایط و پوک تر خواهند شد. عدد فالینک از طرف با گلوتن و از طرف دیگر با حجم نان در ارتباط است. ارقام روشن و فلات در شرایط شوری و خشکی ترتیب عدد فالینک و کمتری داشتند (الف، ب). ترین مقدار عدد فالینک در سه تیمار را رقم فلات و بیشترین میزان را رقم ماهوتی داشت.

خزر (/ درصد) و افغانی (/ درصد) اختصاص داشت. در شرایط تنش شوری و خشکی شاخص گلوتن و درصد کاهش یافت (جدول ۱) بیانگر کاهش کیفیت نان در شرایط تنش های خشکی و شوری است.

عدد فالینک فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز را در گندم نان اندازه گیری می کند. مقادیر پایین عدد فالینک نشانگر فعالیت بالای آنزیم آلفا آمیلاز است که رنگ، سختی و خاصیت ارتجاعی ضعیف در بافت نان شود. یکی از اثرات تنش خشکی و شوری افزایش عدد فالینک و کاهش فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز است.

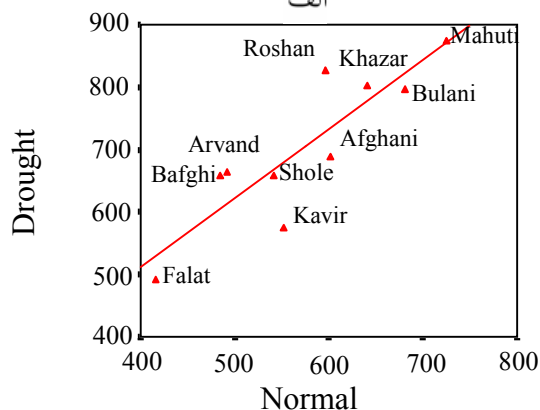
عدد فالینگ ()

Falling number (Se)



Normal

الف



ب

- عدد فالینگ ارقام گندم در شرایط طبیعی و تنش شوری و خشکی

Fig. 5. Falling number of wheat varieties under normal and drought and salinity stresses conditions

اروند ؛ شاخص سختی دانه قرار داشت. ارقام شاخص سختی دانه بالا و مشابهی داشتند و جزو ارقام دانه سخت بودند. اروند به دلیل نرمی بافت دانه خسارت نشاسته‌ای و در تهیه خمیر؛ آب کمتری نیاز داشت. در شرایط تنش با افزایش غلظت پنتوزان خاصیت آب دوستی آرد افزایش یافته و موجب افزایش ظرفیت نکه‌داری آب خمیر می‌شود (Kaldy *et al.*, 1991; Donelson and Gaines, 1998). برای حفظ ظرفیت قلیائی آب معیار اندازه‌گیری خسارت نشاسته و غلظت پنتوزان است. گیری در شرایط تنش ارقام با عملکرد دانه

گودینک و همکاران (Gooding *et al.*, 2003) در آزمایشی بر روی ارقام گندم در مشاهده دند که عدد فالینگ دانه در روز بعد از گرده‌افشانی به بیشترین مقدار رسد. صفت شاخص سختی دانه در کیفیت آسیاب ت دارد. دانه‌های سخت با آندوسپرم شیشه‌ای موقع آسیاب به نیروی بیشتری جهت آرد شدن نیاز دارند و خسارت ای بیشتری خواهند داشت و برای خمیر شدن؛ به آب زیادی نیاز دارند. ارقام مورد بررسی در سه محیط آزمایشی، از لحاظ شاخص سختی دانه به دو گروه (الف، ب). در گروه اول رقم

- شاخص سختی دانه ارقام گندم در شرایط طبیعی و تنش شوری و خشکی

Fig. 6. Hardness index of wheat varieties under normal and drought and salinity stresses conditions

ارقام اصلاح شده

(فلات و روشن) نسبت به توده‌های بومی شاخص کلوتن بالایی داشتند و توصیه می‌شود که در تهیه نان آرد گندم‌های با خواص کیفی پایین با آرد گندم‌های با خواص کیفی بالا مخلوط شوند. تلاش در جهت اصلاح برای خواص کیفی بالا باید بر روی انتخاب همزمان ارقام با درصد پروتئین بالا و افزایش قدرت کلوتن متمرکز شود. علاوه بر افزایش درصد پروتئین نوع و کیفیت آن نیز در شاخص کلوتن مؤثر است. ژنوتیپ حساس فلات نسبت به ژنوتیپ‌های متحمل اروند و خزر فعالیت انزیم الفامیلاز بیشتری جهت تجزیه نشاسته در شرایط تنش داشت. صفت شاخص سختی دانه از خواص فیزیکی صفات کیفی و با قابلیت توارث بالا بوده و کمتر تحت تاثیر محیط قرار گرفت.

(نظیر روشن) درصد پروتئین دانه بالاتر و ارقام با

عملکرد دانه بیشتر (اروند و خزر) انباشت پروتئینی پایینی داشتند. در تنش‌های شوری و خشکی به علت کاهش طول دوره فتوسنتز و انباشت نشاسته، که ناشی از کاهش انزیم‌های سنتز کننده نشاسته خانواده کلوبولین‌ها است، موجب کاهش وزن هزار دانه و افزایش درصد پروتئین دانه شد. همچنین ارقام اروند و خزر نسبت به رقم روشن در شرایط تنش شوری کمترین ذخیره کلوتین و بالاترین انباشت گلیادین را داشتند. رسد پروتئین‌های گلیادین موجب افزایش تحمل گیاه نسبت شود. آزمایش اینکه کدام جزء گلیادین و یا کلوتین در شرایط تنش شوری و خشکی دستخوش تغییراتی می‌شوند نیاز به بررسی بیشتر دارد. ارقام اروند و خزر شاخص کلوتن پایین و رقم فلات شاخص کلوتن بالایی دار. با افزایش عملکرد دانه در تنش شوری و

References

- Blumenthal, C. S., I. L. Batey, F. Bekes, C. W. Wrigley and E. W. R. Barlow. 1990.** Gliadin genes contain heat-shock elements: possible relevance to heat-induced changes in grain quality. *J. of Cereal Sci.* 11: 185-187.
- Blumenthal, C., F. Bekes, P. W. Gras, E. W. R. Barlow and C. W. Wrigley. 1995.** Identification of wheat genotypes tolerant to the effects of heat stress on grain quality. *Cereal Chem.* 72: 539-544.
- Blumenthal, C., P. J. Stone, P. W. Gras, F. Bekes, B. Clark, E. W. R. Barlow, R. Appels and C. W. Wrigley. 1998.** Heat-shock protein 70 and dough-quality changes resulting from heat stress during grain filling in wheat. *Cereal Chem.* 75: 43-50.
- Cornish, G. B., D. J. Skylas, S. Siriamornpun, F. Bekes, O. R. Larroque, C. W. Wrigley and M. Wootton. 2001.** Grain proteins as markers of genetic traits in wheat. *Aust. J. Agric. Res.* 52: 1161-1171.
- Daniel, C. and E. Triboni. 2000.** Effects of temperature and nitrogen nutrition on the grain composition of winter wheat: effects on gliadin content and composition. *J. of Cereal Sci.* 32: 45-56.
- Donelson, J. R. and C. S. Gaines. 1998.** Starch-water relationships in the sugar-snap cookie dough system. *Cereal Chem.* 75: 660-664.
- Francois, L. E., E. V. Maas, T. J. Donovan and V. L. Youngs. 1986.** Effect of salinity on grain yield and quality vegetative growth and germination of semi-dwarf and durum wheat. *Agron. J.* 78: 1053-1058.
- Gaines, C. S., P. L. Finney and L. C. Andrews. 1997.** Influence of kernel size and shriveling on soft wheat milling and baking quality. *Cereal Chem.* 74: 700-704.
- Garcia del Moral, L. F., A. Boujenna, J. A. Yanez and J. M. Ramos. 1995.** Forage production, grain yield and protein content in dual-purpose triticale grown for both grain and forage. *Agron. J.* 87: 902-908.
- Gibson, L. R., P. J. Mc Cluskey, K. A. Tilley and G. M. Paulsen. 1998.** Quality of hard red winter wheat grown under high temperature conditions during maturation and ripening. *Cereal Chem.* 75: 421-427.
- Giornini, S. and G. Galili. 1991.** Characterization of HSP-70 cognate proteins from wheat. *Theor. Appl. Genet.* 82: 615-620.
- Gooding, M. J., R. H. Ellis, P. R. Shewry and J. D. Schofield. 2003.** Effects of restricted water availability and increased temperature on the grain filling, drying and quality of winter wheat. *J. of Cereal Sci.* 37: 295-309.
- Graybosch, R. A., C. J. Peterson, D. R. Shelton and P. S. Baenziger. 1996.** Genotypic and environmental modification of wheat flour protein composition in relation to end use quality. *Crop Sci.* 36: 296-300.
- Guttieri, M. J., J. C. Stark, K. O'Brien and E. Souza. 2001.** Relative sensitivity of spring wheat grain yield and quality parameters to moisture deficit. *Crop Sci.* 41: 327-335.
- Huebner, F. R., T. C. Nelsen, O. K. Chung and J. A. Bietz. 1997.** Protein distributions among hard red winter wheat varieties as related to environment and baking quality. *Cereal Chem.* 74: 123-128.
- Johnson, J. A., M. N. A. Khan and C. R. S. Sanchez. 1972.** Wheat cultivars, environment and bread-baking quality. *Cereal Sci. Today* 17: 323-326.
- Kaldy, M. S., G. I. Rubenthaler, G. R. Kereliuk, M. A. Berhow and C. E. Vandercook. 1991.** Relationships of selected flour constituents to baking quality in soft white wheat. *Cereal Chem.* 68: 508-512.
- Kolderup, F. 1975.** Effects of temperature, photoperiod, and light quantity on protein production in wheat

grains. *J. Sci. Food Agric.* 26: 583-592.

Lookhart, G. L. and C. W. Wrigley. 1995. Variety identification by electrophoretic analysis. *In* C. W. Wrigley (ed.). Identification of food-grain varieties. pp. 55-71. American Association of Cereal Chemist Inc.: St Paul, MN.

Majoul, T., E. Bancel, E. Triboil, J. B. Hamida and G. Branlard. 2003. Proteomic analysis of the effect of heat stress on hexaploid wheat grain: characterization of heat responsive proteins from total endosperm. *Proteomics* 3: 175-183.

Mladenov, N., N. Przulj, N. Hristov, V. Djulic and M. Milovannovic. 2001. Cultivar-by-environment interactions for wheat quality traits in semi-arid conditions. *Cereal Chem.* 78: 363-367.

Norris, K. H., W. R. Hruschka, M. M. Bean and D. C. Slaughter. 1989. A definition of wheat hardness using near infrared reflectance spectroscopy. *Cereal Foods World.* 34: 696-705.

Osborn, T. B. 1970. The proteins of wheat kernel. Cargenie Inst. Washington. Pub. No. 84.

Rao, A. C. S., J. L. Smith, V. K. Jandhyala, R. I. Papendick and J. F. Parr. 1993. Cultivar and climatic effects on the protein content of soft white winter wheat. *Agron. J.* 85: 1023-1028.

Souza, E., M. Kruk and D. W. Sunderman. 1994. Association of sugar-snap cookie quality with high molecular weight glutenin alleles in soft white spring wheats. *Cereal Chem.* 71: 601-605.

Spiertz, J. H. J. 1977. The influence of temperature and light intensity on grain growth in relation to the carbohydrate and nitrogen economy of the wheat plant. *Neth. J. Agric. Sci.* 25: 182-197.

Windham, W. R., C. S. Gaines and R. G. Leffler. 1993. Effect of wheat moisture content on hardness scores determined by near-infrared reflectance and on hardness score standardization. *Cereal Chem.* 70: 662-666.

Effect of drought and salinity stresses on quality related traits in wheat (*Triticum aestivum* L.) varieties

A. Eivazi¹, S. Abdollahi², G. H. Salekdeh³, I. Majidi⁴, A. Mohamadi⁵ and B. Pirayeshfar⁶

ABSTRACT

To study the effects of salinity and drought stresses on quality traits, 10 spring bread wheat varieties (with the names of Shole, Khazar, Arvand, Falat, Kavir, Mahuti, kallek Afghani, Roshan, Bafgi, and Bolani) were grown in experimental field station of Agricultural and Natural Resources Research Center of Western Azerbaijan province (Miyandoab) under three conditions (normal, drought and salinity stresses) in 2001-2002 cropping seasons. Experimental design was randomized complete block with three replications. Results of combined analysis of variance showed that genotypes were significantly different for most of the traits. The values of gluten index and glutenin were decreased under drought and salinity stresses. However, protein percentage, gliadin, hardness index, falling number and water absorption were increased. Arvand and Khazar with high grain yield under salinity and drought stresses, respectively (416g/m² and 418g/m²) had the lowest gluten index; in contrast Falat had the greatest gluten index under drought stress. Tolerant varieties (Arvand and Khazar) had lower accumulation of glutenin and higher accumulation of gliadin. Kavir and Roshan that had the highest and the lowest values of grain yield under normal condition had low and high values of gluten index, under drought and salinity conditions, respectively. Under salinity and drought stresses conditions gluten index were decreased 36 percent and 42 percent, respectively. Falat and Roshan had higher gluten index than Bulani and Shole. Falat had lower values of Falling number than Arvand and Khazar. Among the varieties, Arvand with softer texture showed the least starch damage, so lower water absorption capacity.

Keywords: Drought, Salinity, Quality traits, Wheat, Gluten index.

Received: November, 2004

1- Assistant Professor, Agric. and Nat. Resources Center of West Azarbaijan, Uromieh, Iran. (corresponding author)

2- Assistant Professor, Agricultural Biotechnology Research Institute, Karaj, Iran.

3- Assistant Professor, Agricultural Biotechnology Research Institute, Karaj, Iran.

4- Professor, Agricultural Biotechnology Research Institute, Karaj, Iran.

5- Assistant Professor, University of Tabriz, Tabriz, Iran.

6- Researcher, Seed and Plant Improvement Institute, Karaj, Iran.