ارزیابی خصوصیات کمی و کیفی لاین های گندم دوروم در منطقه اصفهان

Evaluation of Agronomic and Qualitative Traits of Durum Wheat Lines in Isfahan Region

سید علیرضا بنی طباء[۱] ، محمد رضا نادری درباغشاهی[۲]

۱ - عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان (مرکز گلپایگان)

۲- عضو هیئت علمی و استادیار گروه زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان

Archive of SID

چکیده

در این مطالعه صفات زراعی و صفات مرتبط با کیفیت دانه در ۲۱ لاین گندم دوروم با استفاده از طرح بلوک های کامل تصادفی در چهار تکرار در منطقه اصفهان مورد ارزیابی قرار گرفت. صفات زراعی، تعداد روز تا مرحله تورم غلاف برگ پرچم، سنبله دهی،گرده افشانی و تعداد روز تا مرحله رسیدگی فیزیولوژیکی ، ارتفاع گیاه، شاخص سطح برگ، زاویه برگ پرچم، سطح برگ پرچم، تعداد سنبله در واحد سطح، تعداد سنبلچه در سنبله، تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه، عملکرد دانه و صفات مرتبط با کیفیت دانه مشتمل بر: محتوای پروتئین، درصد گلوتن تر، درصد گلوتن خشک، حجم رسوب SDS و وزن حجمی مورد اندازه گیری قرار گرفتند. نتایج تجزیه واریانس داده ها نشان داد که لاین های مورد آزمایش از لحاظ صفات زراعی مورد مطالعه اختلاف معنی داری دارند. لاین ۱۰۵ (KKV5/AIX) بیشترین مقدار عملکرد دانه (۱۱۲۳۰ کیلوگرم در هکتار) و لاین ۳۱۰ (PI-40100) کمترین مقدار عملکرد دانه (٤٥۳۱ کیلوگرم در هکتار) را به خود اختصاص دادند. طولانی ترین مدت از زمان کاشت تا رسیدگی محصول در لاین ۳۱۰ (PI-40100) به میزان ۲۱٦/٥ روز و کوتاهترین مدت از زمان کاشت تا رسیدگی در رقم شاهد (Shoa) به میزان ۲۱۱ روز مشاهده گردید. در لاین های مورد آزمایش از نظر صفات کیفی دانه نیز اختلاف معنی دار مشاهده گردید. بیشترین محتوای پروتئین مربوط به لاین ٦٤ (Ink/Bha/Stu) به میزان ۱٦/٦۰ درصد و پائین ترین محتوای پروتئین مربوط به لاین ۱۰۵ (KKV5/AIX) به میزان ۱۲/٤۰ درصد بود.

www.SID.ir

بـالاتـریـن حجـم رسـوب SDS (۵٦/۵ میلی لیتر) در لاین ۱۸ (Zeina-2) مشاهده گردید و پائین ترین حد آن (٤۲/۱۰ میلی لیتر) مربوط به لاین ۸۹ (Altar 84/Ald CD 68153) بود. مطالعه همبستگی صفات بیانگر ارتباط قوی بین صفات عملکرد دانه و شاخص برداشت، عملکرد بیولوژیک، سرعت رشد محصول، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه بود. همبستگی بین محتوای پروتئین و عملکرد دانه منفی و با ارتفاع بوته و شاخص سطح برگ مثبت بود. حجم رسوب SDS با عملکرد رابطه معنی داری نداشت. ولی با تعداد سنبله در واحد سطح، ارتفاع گیاه، وزن هزار دانه و درصد گلوتن خشک به طور معنی داری همبستگی داشت. بر مبنای رگرسیون مرحله ای بر روی عملکرد دانه و اجزا عملکرد، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه، ۹۸/۹ درصد از تنوع عملکرد را توجیه کردند. به طور کلی و با توجه به نتایج بدست آمده لاین ۱۰ (Korifla) با داشتن خصوصیات زراعی و کیفیت دانه مطلوب بهترین لاین در این آزمایش شناخته شد.

کلمات کلیدی : گندم دوروم ، خصوصیات کیفی ، خصوصیات کمی ، عملکرد دانه

مقدمه

غلات شامل گروهی از گیاهان می باشند که سطح زیر کشت برخی از آنها در دنیا بیش از سایر گیاهان زراعی بوده و دانه این گروه از گیاهان که محصول اصلی آنها می باشد، برای تهیه نان و تغذیه اکثر مردم جهان به مصرف رسیده و همچنین در تغذیه حیوانات و پرندگان و صنعت نیز از آنها استفاده شده و محصول درجه دوم آنها که شامل ساقه یا کاه می باشد، مصارف گوناگون دارد. در بین غلات نیز گندم از نظر تغذیه مردم جهان و همچنین از نظر اقتصادی دارای ارزش بیشتری بوده و در مقام بالاتری قرار دارد و سالانه نسبت به افزایش تولید آن توجه زیادتری به عمل آمده است(خدابنده،۱۳۷۳).

گندم(*Triticum aestivum* L.) مهم ترین محصول کشاورزی در ایران و جهان و مناطق عمده کشت آن نواحی معتدله اروپا، آسیا و آمریکای شمالی است(کاوه،۱۳۷۲) و منشاء آن درقسمت های آسیای جنوب غربی است (Frank *et al.*,1987).گونه تریتیکوم درسه گروه پلی پلوئیدی متشکل از : دیپلوئید ($2n = 2x = 14$)، تتراپلوئید ($2n = 4x = 28$) و هگزاپلوئید ($2n = 6x = 42$)طبقه بندی می شوند. دو گونه تریتیکوم از لحاظ تجاری حائز اهمیت می باشند ، گونه هگزاپلوئید (گندم نان) و گونه تتراپلوئید (گندم دوروم) که برای تهیه ماکارونی به کار می رود.گندم دوروم (*Triticum turgidum* L.) با ۲۸ کرموزوم (تتراپلوئید) ، دارای دانه های سختی بوده که با

Archive of SID

www.SID.ir

آسیاب کردن آن آرد کاملاً زبری بنام سمولینا (Semolina) تهیه می شود و از نظر اهمیت بعد از گندم نان قرار می گیرد(کاوه،۱۳۷۲).مصرف عمده این گندم به صورت پاستا شامل انواع ماکارونی، اسپاگتی و رشته ها است (Boggini *et al.*,1997).گسترش کمتر گندم دوروم نسبت به گندم نان به لحاظ مطلوبیت کمتر آن برای پخت نان و تحمل کمتر به سرمای زیاد زمستانهای طولانی می باشد، ضمن این که عملکرد کمتر گندم دوروم به دلیل سطح پلوئیدی پائین تر نیز قابل ذکر می باشد(Bozini,1988) . ورما و همکاران (Verma *et al* ., 1998.) در مطالعه ای که بر روی ۳ جمعیت گندم دوروم و در ۳ منطقه جدا انجام دادند، گزارش کردند که علیرغم وجود اثر متقابل محیط و ژنوتیپ، انتخاب ارقام با عملکرد بالا بر اساس اجزاء عملکرد منجر به انتخاب ژنوتیپ های پایدار با محتوای پروتئین بالا می شود.همچنین در مطالعه ای که بر روی ۱۸ رقم گندم دوروم در شرایط سودان انجام گرفت ، همبستگی عملکرد دانه با صفاتی از قبیل ارتفاع گیاه،تعداد پنجه ها،تعداد دانه در خوشه و وزن هزار دانه مثبت و معنی دار گزارش گردید(Mohamed,1999).

گندم نان و گندم دوروم از لحاظ میزان مواد معدنی دانه تفاوت دارند که احتمالاً این تفاوت در کیفیت پخت مناسب پاستا از سمولینای گندم دوروم موثر می باشد. تفاوت مهم دیگر بین دانه گندم نان و دانه گندم دوروم در خواص فیزیکی و کیفی نظیر حجم رسوب و استحکام گلوتن می باشد (بیناس، ۱۳۷٦). بدین ترتیب که میزان آنها در گندم نان بیش از گندم دوروم است. اگرچه استحکام گلوتن در گندم دوروم برای کیفیت خوب اسپاگتی ضروری است، اما در گندم نان با وجود استحکام گلوتن مطلوب، کیفیت پاستای تولیدی مطلوب نمی باشد (Matsuo,1996). امروزه مصرف این ماده در ایران هم رو به ازدیاد گذاشته و بخشی از مردم آن را به صورت یک وعده غذا مصرف می نمایند(Clarke *et al.*,1998).در صنعت ماکارونی سازی از سمولینای گندم دوروم یا گندم سخت نان استفاده می شود و تهیه ماکارونی با مخلوطی از گندم نان و گندم دوروم از نظر منابع غذایی منع قانونی دارد (Bryan *et al.*,1998). برای تعیین خصوصیات کیفی گندمهای دوروم برای ماکارونی سازی میزان پروتئین، میزان گلوتن تر و خشک، مقدار جذب آب، رنگ سمولینا، فعالیت آمیلاز، رنگ ماکارونی و کیفیت پخت آن اندازه گیری می شود (آراسته،۱۳۷۰). وزن حجمی بالاتر در گندم دوروم نشانه ای از عملکرد سمولینای بالاتر است (Fisher,1985).

Archive of SID

www.SID.ir

تنش های محیطی موجب کاهش وزن حـجمی می شوند و دانه هایی که از تنش های محیطی خساراتی ندیده باشند وزن حجمی بالاتری دارند (Matsuo,1996). بیناس در مطالعه خود به همبستگی قوی بین درصد پروتئین و صفاتی ازجمله تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی ، ارتفاع گیاه و وزن هزار دانه اشاره کرده است.همچنین در مطالعه ای بر روی ۲۰ رقم گندم دوروم (Boggini *et al.*,1997) تفاوت بین ارقام از نظر عملکرد دانه و محتوای پروتئین و مقدار رسوب SDS معنی دار اعلام شده است .محتوای پروتئین بالا و نیز گلوتن قوی برای تبدیل سمولینا به فرآورده های خمیری پاستا مورد نیاز می باشد.

مطالعه حاضر برای نیل به اهداف زیر اجرا گردیده است.

الف) مقایسه ظرفیت عملکرد و اجزا آن در ارقام مختلف گندم دوروم.

ب) مطالعه صفات زراعی و فیزیولوژیکی ارقام گندم دوروم در شرایط اصفهان.

ج) رابطه عملکرد دانه گندم دوروم با اجزا عملکرد و سایر خصوصیات مورد مطالعه.

د) شناسایی ارقام مطلوب از لحاظ عملکرد دانه و صفات کیفی دانه مرتبط با تهیه ماکارونی.

مواد و روش ها

این آزمایش، به منظور بررسی و مقایسه ارقام گندم دوروم از لحاظ خصوصیات کمی و کیفی، در سال زراعی ۸۰_۱۳۷۹ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان انجام گردید. این مزرعه در ۱۲ کیلومتری شمال شرقی اصفهان با طول جغرافیائی ۵۱ درجه و ٤۸ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۲ درجه و ٤۰ دقیقه شمالی و در ارتفاع ۱۵۵۵ متری از سطح دریا واقع شده است. زمین محل آزمایش در فصل زراعی قبل به صورت آیش بوده که در تابستان به عمق ۳۰ سانتی متر شخم زده شد.سپس جهت خرد کردن کلوخه ها دو دیسک عمود بر هم زده شد. میزان کود مصرفی معادل ۱٤۰ کیلو گرم در هکتار ازت خالص به صورت نیترات آمونیم و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار فسفر قابل جذب به صورت فسفات آمونیم به خاک اضافه شد. تمامی کود فسفره و نیز یک سوم کود ازته قبل از کاشت و به طور یکنواخت مصرف گردید(جدول ۱). در این آزمایش، تعداد ۲۱ لاین گندم دوروم از بین ۱۰۰۰ لاین مورد بررسی قرار گرفتند(جدول ۲). میزان بذر مصرفی با توجه به قوه نامیه و وزن هزار دانه طوری تعیین شد تا تراکم ٤۰۰ بوته در متر مربع برای هر لاین حاصل گردد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱ – مشخصات فیزیکی ـ شیمیایی خاک محل مورد آزمایش

Table 1. Soil Physical and Chemical Characteristics

Parameter	**Unit**	**Value**
Saturation	%	50
EC	dS/m	4
pH	-	8
OC	%	1.5
N	%	0.15
$CaCO_3$	%	40
P	mg/kg	20
K	mg/kg	504
Sand	%	39
Silt	%	10
Clay	%	51
Texture		Clay - loam

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲ – اسامی لاین های گندم دوروم مورد مطالعه

Table 2.Names of Durum Wheat Lines

Lines No.	Lines Name
33	Chahba 88 Derra
89	Altar 84 Ald CD 68153
64	Ink/ Bha stu
10	Korifla
168	Chaika – 1
78	Omlahn - 1
104	Eupoda – 6
124	Yaszi – 2
Shoa	Shoa
169	Betriq – 1
27	Chanst
18	Zeina – 2
312	PI 40098
113	Suraka – 15
334	Green – 19
179	Lund – 5
190	Yazi – 8
105	KKV5/AIX
307	Dipper – 6
310	Pi – 40100
322	Oste/Gata

آزمایش در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در ٤ تکرار اجرا گردید. هر لاین در هر کرت در ٦ ردیف که طول هر ردیف ٦ متر و فاصله بین ردیف ها ۲۵ سانتی متر در نظر گرفته شده بود در تاریخ ۱۲ آبان ماه ۱۳۷۹ با دست کشت گـردید. داده های حاصل توسط نرم افزار

Archive of SID

www.SID.ir

آماری MSTATC بر اساس طرح آزمایشی اجرا شده مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت و مقایسه میانگین ها نیز به وسیله آزمون LSD انجام و برای رسم شکلها از نرم افزار Excel استفاده شد.

نمونه برداری و اندازه گیری صفات

الف) صفات کمی

تعداد روز تا مرحله تورم غلاف برگ پرچم،سنبله دهی، گرده افشانی،رسیدگی فیزیولوژیکی، ارتفاع بوته، شاخص سطح برگ، زاویه برگ پرچم، سطح برگ پرچم، تعداد پنجه در واحد سطح، تعداد سنبله در واحد سطح، تعداد سنبلچه در سنبله، میانگین تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه و عملکرد دانه در واحد سطح .

ب) صفات کیفی

وزن حجمی، درصد گلوتن تر و درصد گلوتن خشک، حجم رسوب و محتوای پروتئین .

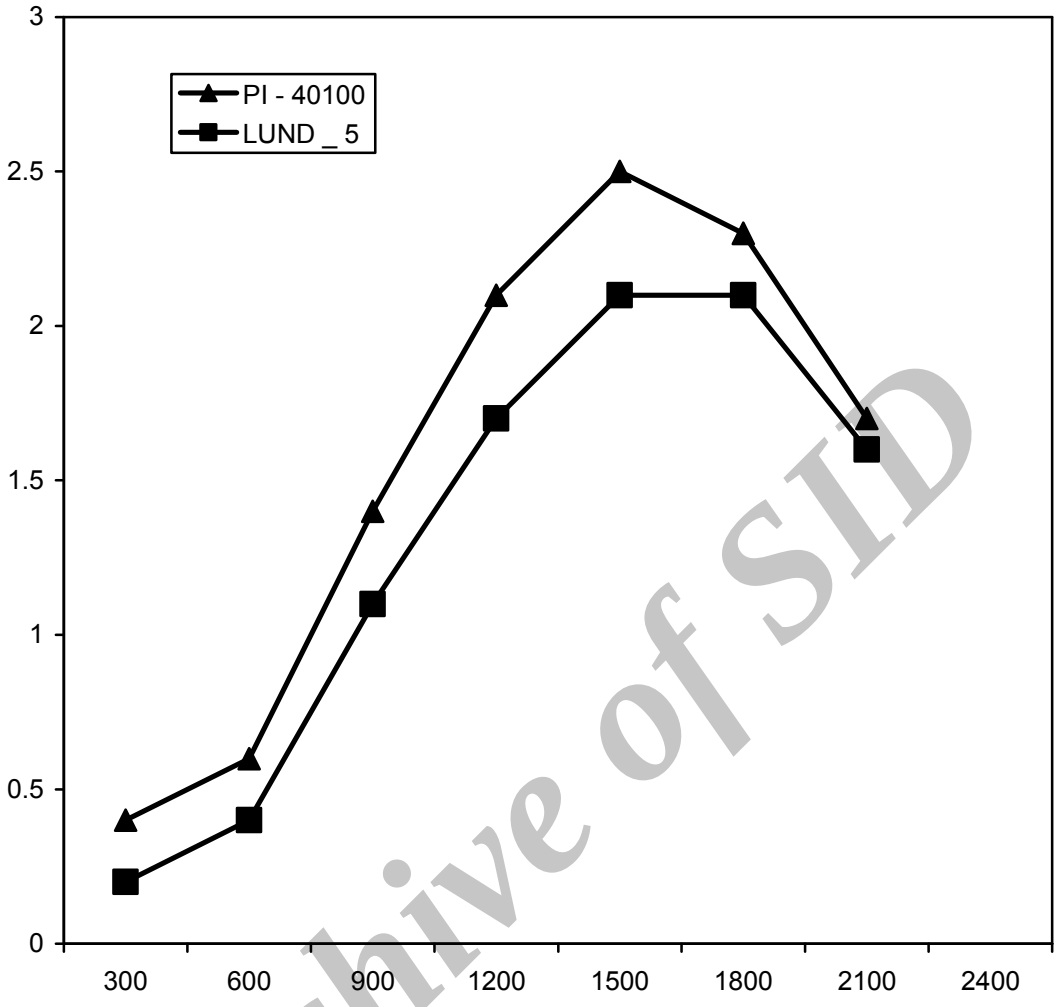
نتایج و بحث

لاین های مورد مطالعه از نظر خصوصیات رویشی همچون : تعداد روز تا سنبله دهی، گرده افشانی و تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی (جداول ۳ و٤) اختلاف معنی داری نشان دادند. وقوع این مرحله در لاین شوآ پس از گذشت ۲۱۱/۲ روز پس از کاشت و دریافت ۲۲۹٦/۳ درجه – روز رشد زودتر از بقیه و در لاین شماره ۳۱۰ پس از گذشت ۲۳۰ روز از کاشت و دریافت ۲۷٤۸/۵ درجه– روز رشد دیرتر از بقیه اتفاق افتاد. بطور متوسط کلیه لاین های مورد آزمایش پس از دریافت ۲۳۵۹/۵ درجه – روز رشد به رسیدگی رسیدند که مصادف با ۲۱٤/۷ روز پس از کاشت بود.همچنین لاین های مورد آزمون از نظر ارتفاع گیاه، شاخص سطح برگ، زاویه برگ پرچم وسطح برگ پرچم اختلاف معنی داری نشان دادند(جداول ۵ و٦). به طور کلی میانگین شاخص سطح برگ در بین لاینهای مورد مطالعه ۳/۱۷ بود و همزمان با رشد رویشی گیاه افزایش یافته و در مرحله گرده افشانی به حداکثر خود رسید و بعد از آن در مرحله رسیدگی کامل به علت خشک شدن و ریزش برگها رو به کاهش نهاد (شکل ۱) . در مجموع رابطه بین شاخص سطح برگ و میزان درجه– روز رشد برای کلیه لاین ها از مدل زیر پیروی کرد.

$$LAI= EXP\ [(-1.372) + (0.000066)(GDD)^{1/75} – (0.0002)(GDD)^{1/9}]$$

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱ – روند تغییرات شاخص سطح برگ و درجه – روز رشد در دو لاین شاخص

Figure 1.Variation of Leaf Area Index and Growing Degree Day between Two Lines

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳ – تجزیه واریانس تعداد روز تا مراحل مختلف نمو در لاین های گندم دوروم

Table 3. Analysis of Variance for Growth Stages

M.S					
Maturity	Anthesis	Flowering	Booting	d.f	S.V
0.77	2.43	0.41	0.17	3	Replication
56.97∗∗	42.22∗∗	59.99∗∗	56.67∗∗	20	Treatment
5.99	1.45	0.32	0.46	60	Eror

∗ and ∗∗ Significant ∗و ∗∗ به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد.

at 5% and 1%

جدول ٤ – مقایسه میانگین مقایسه میانگین های زمان وقوع مراحل مختلف نمو در لاین های گندم دوروم

Table 4. Mean Dffe rences for Growth Stages

Maturity (Day)	Anthesis (Day)	Flowering (Day)	Booting (Day)	Line
212.3 de	176 fg	166.8 g	162.0 g	Chahba
213.3 bcde	180.3 c	166.5 g	161.8 g	Altar 84/Ald
213.8 bcde	175.0 gh	166.8 g	162.0 g	Ink/ Bha stu
214.0 bcde	177.0 ef	170.5 f	165.0 f	Korifla
213.5 bcde	175.3 gh	170.5 f	165.0 f	Chaika – 1
216.3 bc	178.0 de	173.8 d	168.8 c	Omlahn - 1
214.3 bcde	168.5 i	170.3 f	165.3 f	Eupoda – 6
214.0 bcde	177.0 ef	173.3 d	168.8 c	Yaszi – 2
211.3 e	174.3 h	166.3 g	162.5 g	Shoa
212.5 de	176.0 fg	166.5 g	162.5 g	Betriq – 1
213.5 bcde	176.0 fg	172.3 e	166.8 e	Chanst
214.5 bcde	174.3 h	166.5 g	162.3 g	Zeina – 2
215.3 bcd	176.0 fg	166.5 g	162.5 g	PI 40098
212.8 de	177.0 ef	171.8 e	167.5 de	Suraka – 15
213.8 bcde	178.3 de	175.8 c	171.3 b	Green – 19
216.3 bc	182.3 be	173.8 d	171.3 b	Lund – 5
213.0 cde	175.0 gh	170.3 f	165.5 f	Yazi – 8
212.5 de	178.0 de	173.8 d	168.3 cd	KKV5/AIX
214.3 bcde	176.0 fg	170.0 f	165.3 f	Dipper – 6
230.0 a	185.5 a	178.8 a	173.5 a	Pi – 40100
216.5 b	179.0 cd	177.8 b	172.8 a	Oste/Gata

میانگین های هر ستون با حروف مشترک ، از نظر آماری و بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد فاقد اختلاف معنی دار می باشند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۵ – تجزیه واریانس تعداد روز تا مراحل مختلف نمو در لاین های گندم دوروم

Table 5. Analysis of Variance for Growth Stages

Flag Leaf Surface	Flag Leaf Angle	M.S LAI	M.S Plant Height	d.f	S.V.
172.48	6.07	0.12	10.23	3	Replication
710481.79∗∗	15.25∗∗	2.60∗∗	473.86∗∗	20	Treatment
51093.42	2.71	0.05	6.25	60	Error

∗و ∗∗ به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد. 1%

∗ and ∗∗ Significant at 5% and 1%

جدول ٦ – مقایسه میانگین های زمان وقوع مراحل مختلف نمو در لاین های گندم دوروم

Table 6. Mean Differences for Growth Stages

Flag Leaf Surface	Flag Leaf Angle	LAI	Plant Height (Cm)	Line
19.91 f	22.65 h	3.44 d	88.40 efghi	Chahba
22.74 cde	40.97 cde	4.57 b	84.74 j	Altar 84/Ald
24.06 abc	43.71 abcd	3.53 d	95.13 bc	Ink/ Bha stu
25.30 a	30.95 fgh	4.16 c	77.20 k	Korifla
23.86 abc	46.95 abc	2.82 ef	85.60 ij	Chaika – 1
20.81 ef	30.72 gh	2.81 ef	87.63 fghij	Omlahn - 1
23.36 abc	42.13 cde	3.58 d	87.65 fghij	Eupoda – 6
22.70 cde	45.69 abcd	2.53 f	87.97 fghij	Yaszi – 2
22.91 bcde	42.34 bcde	2.83 ef	79.05 k	Shoa
23.83 abc	33.31 efg	2.78 ef	90.05 defg	Betriq – 1
23.21 abcd	37.26 defg	2.52 f	90.59 def	Chanst
24.45 abc	36.26 defg	2.54 f	79.55 k	Zeina – 2
22.78 cde	36.62 defg	2.95 e	89.53 defgh	PI 40098
21.01 def	42.45 bcde	2.64 ef	86.17 hij	Suraka – 15
24.40 abc	42.17 cde	3.49 d	91.65 cde	Green – 19
23.25 abcd	53.22 a	2.12 g	92.80 cd	Lund – 5
22.58 cde	30.22 gh	3.36 d	86.15 hij	Yazi – 8
23.93 abc	42.71 bcde	3.30 d	85.43 ij	KKV5/AIX
22.65 cde	51.75 ab	2.55 f	87.00ghij	Dipper – 6
25.18 ab	36.86 defg	5.56 a	132.1 a	Pi – 40100
23.92 abc	40.35 cdef	2.72 ef	96.47 b	Oste/Gata

میانگین های هر ستون با حروف مشترک ، از نظر آماری و بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد فاقد اختلاف معنی دار می باشند.

Archive of SID

www.SID.ir

اهمیت برگ انتهایی ساقه گندم که جوان تر از سایر برگها است و دیرتر به وجود می آید، فوق العاده زیاد است، زیرا عمل آن تامین و ذخیره کربوهیدرات برای دانه است. بنابراین هر عاملی که موجب کاهش سطح آن شده یا از به وجود آمدن این برگ جلوگیری نماید، اثر بسیار زیادی در کاهش عملکرد دانه خواهد داشت (Frank *et al.*,1987). در مطالعه ای که روی حذف برگ پرچم در گندمهای دوروم صورت گرفت، مشاهده گردید که این عمل کاهش معنی داری در تعداد دانه در سنبله داشته و وزن هزار دانه را نیز مورد تأثیر قرار می دهد (Fisher,1985) .همچنین تنظیم زاویه برگ به عنوان روشی برای افزایش نفوذ نور در سبزینه در راستای افزایش عملکرد غلات پیشنهاد شده است(Verma *et al*., 1998).

به طور کلی متوسط زاویه برگ پرچم ۳۹/۵ درجه بود(جدول ۶) و لاین هایی که دارای میانگین زاویه برگ پرچم بالاتر از میانگین کل بودند، عملکرد بالاتری نسبت به لاین های دیگر تولید کردند. این لاین ها به دلیل بازتر بودن زاویه برگ پرچمشان نسبت به لاین های دیگر در جذب انرژی خورشیدی فعالتر عمل کرده، و به نوعی پائینی سطح برگ پرچم آنها را جبران کرده است بنابراین عملکرد دانه بالاتری تولید کردند. Yap و Harvey در ۱۹۸۲ گزارش کردند که برگ پرچم خیلی عمودی، در گیاهانی که محور زیر سنبله آنها خیلی کوتاه است، به خاطر جلوگیری از نفوذ نورکافی به سنبله برای انجام فتوسنتز شکل ایده آلی از برگ پرچم نمی باشد.

عملکرد دانه و اجزا عملکرد دانه

اجزا عملکرد در گندم شامل تعداد سنبله در متر مربع، تعداد سنبلچه در سنبله، تعداد دانه در سنبله و وزن دانه می باشد. بسیاری از گزارشات (Cubadda,1998)حاکی از این است که محصول دانه وقتی به حداکثر خود می رسد، که تعداد سنبله در واحد سطح به تعداد معینی برسد و بر اساس گزارش Fisher,1985 دوره پیش از گـرده افشـانی نقش مهمی در تعیین تجمـع مـواد فتوسنتزی برای رشد گلها و بارور شدن دانه ها دارد. تفاوت بین لاین های مورد آزمایش از نظر عملکرد دانه واجزاء آن درسطح احتمال یک درصد معنی دار بود(جدول۷ و شکل۲).در بین این لاین ها شماره ۱۰۵ با ۱۱۳۲۰ کیلوگرم در هکتار و لاین شماره ۳۱۰ با ٤٥۳۱ کیلو گرم در هکتار به ترتیب بیشترین و کمترین عملکرد دانه را به خود اختصاص دادند(جدول ۸).به طور کلی متوسط عملکرد در بین لاینها در این مطالعه ۸٦٥٤/۲ کیلو گرم در هکتار بود. با مراجعه به جداول مقایسه میانگین (جداول ٦ و ۸)، میانگین سطح برگ پرچم،تعداد سنبله در واحد سطح، تعداد دانه

Archive of SID

www.SID.ir

در سنبله و وزن هزار دانه لاین شماره ۱۰۵ (KKV5/AIX) از میانگین کل این صفات برای تمامی لاین ها بالاتر است(شکل۳). که می توان آن را به پاکوتاهی ، زودرسی نسبی و تخصیص بیشتر مواد فتوسنتزی به رشد زایشی نسبت داد متوسط تعداد سنبله در واحد سطح برای کلیه لاین های مورد آزمایش ۱۰/ ۵۰۸ بود و پایین بودن این صفت برای برخی از لاین ها (از جمله لاین ۳۰۱) را می توان به پایین بودن تعداد پنجه های بارور آنها نسبت داد. همچنین در این آزمایش طول دوره های تعداد روز تا تورم غلاف برگ پرچم ، سنبله دهی و همچنین تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی بر تعداد دانه در سنبله موثر بود.

جدول ۷. تجزیه واریانس عملکرد دانه و اجزاء آن در لاین های گندم دوروم

Table 7. Analysis Variance for Grain Yield and Grain Yield Component

M.S						
Grain Yield	1000 Seed Weight	Grain per Spike	Spikelet per Spike	Spike per Area	d.f	S.V.
25139.40	35.89	42.15	1.41	8008.65	3	Replication
77957.30 ∗∗	1235.78∗	120.48∗	5.33∗∗	13220.01 ∗∗	20	Treatment
27862.36	5.28	16.97	1.23	4267.03	60	Error

∗و ∗∗ به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد.

∗ and ∗∗ Significant at 5% and 1%

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۸ - مقایسه میانگین های عملکرد دانه و اجزاء آن در لاین های گندم دوروم

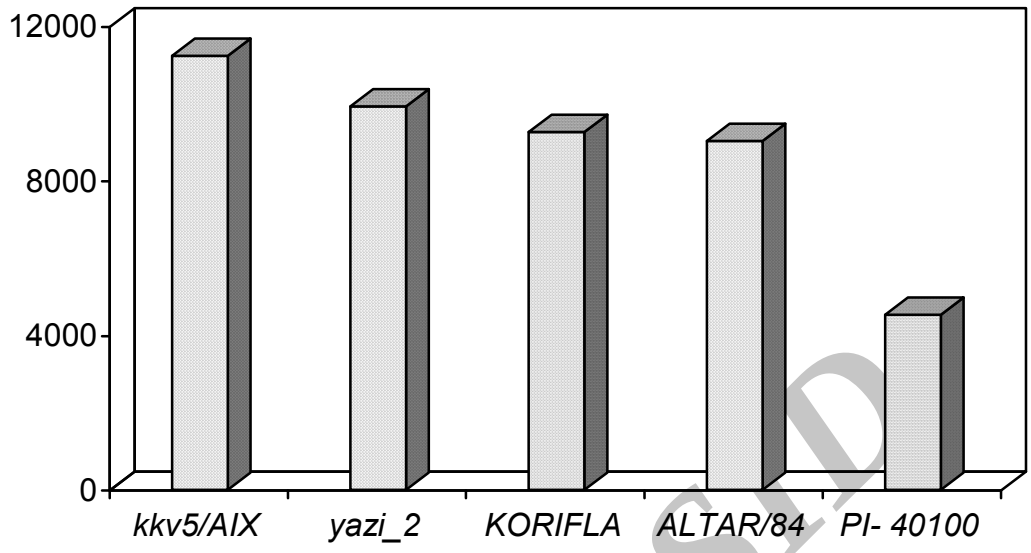
Table 8. Mean Differences for Grain Yield and Grain Yield Component

Grain Yield Kg)	1000 Seed Weight (gr)	Grain per Spike	Spikelet per Spike	Spike per Area	Line
7821 cde	44.44 abc	30.60 ij	16.75 g	653.5 a	Chahba 88/Derra
9029 abcde	35.24 ij	50.0 a	20.94 ab	448.5 ef	Altar 84/Ald CD 68153
7947 cde	41.85 cdef	39.70 cdef	61.67 a	472.5 cdef	Ink/ Bha stu
9255 abcd	47.36 a	42.60 bcd	18.77 ef	532.5 cde	Korifla
9460 abcd	44.23 bcde	42.78 bcd	20.13 abcde	470 cdef	Chaika – 1
9454 abcd	38.43 ghi	45.05 abc	20.50 abc	530.8 cde	Omlahn - 1
8864 bcde	37.60 hi	38.65 defg	20.50 abc	472.5 cdef	Eupoda – 6
9925 abc	40.95 efg	44.05 bcd	19.13 cdef	489 cdef	Yaszi – 2
7712 cde	465.46 a	36.10 efghi	19.25 cdef	445 ef	Shoa
6798 ef	54.54 ab	32.25 hij	19.20 cdef	638 ab	Betriq – 1
8555 abcde	46.79 a	65.36 efgh	20.35 abcd	638 ab	Chanst
9483 abcd	43.15 bcde	40.00 cde	19.10 cdef	552 cdef	Zeina – 2
8885 abcde	43.05 bcde	36.10 efghi	18.95 cdef	558 bc	PI 40098
10660 ab	44.32 abc	39.50 cdefg	19.77 bcdef	465 def	Suraka – 15
8535 bcde	39.86 fgh	46.35 ab	20.23 abcde	552.5 cdef	Green – 19
8572 bcde	45.7 b	33.85 ghij	20.23 abcde	474.5 cdef	Lund – 5
2857 bcde	41.03 defg	42.60 bcd	18.90 def	463.5 def	Yazi – 8
11230 a	43.05 bcdef	46.0 ab	19.73 bcdef	520.5 cdef	KKV5/AIX
7516 de	36.24 ij	34.05 fghij	18.48 f	545.5 cd	Dipper – 6
4531 f	33.60 j	29.50 j	20.95 ab	437 f	Pi – 40100
8391 bcde	41.31 cdefg	38.75 defg	21.67 a	522 cdef	Oste/Gata

میانگین های هر ستون با حروف مشترک ، از نظر آماری و بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد فاقد اختلاف معنی دار می باشند

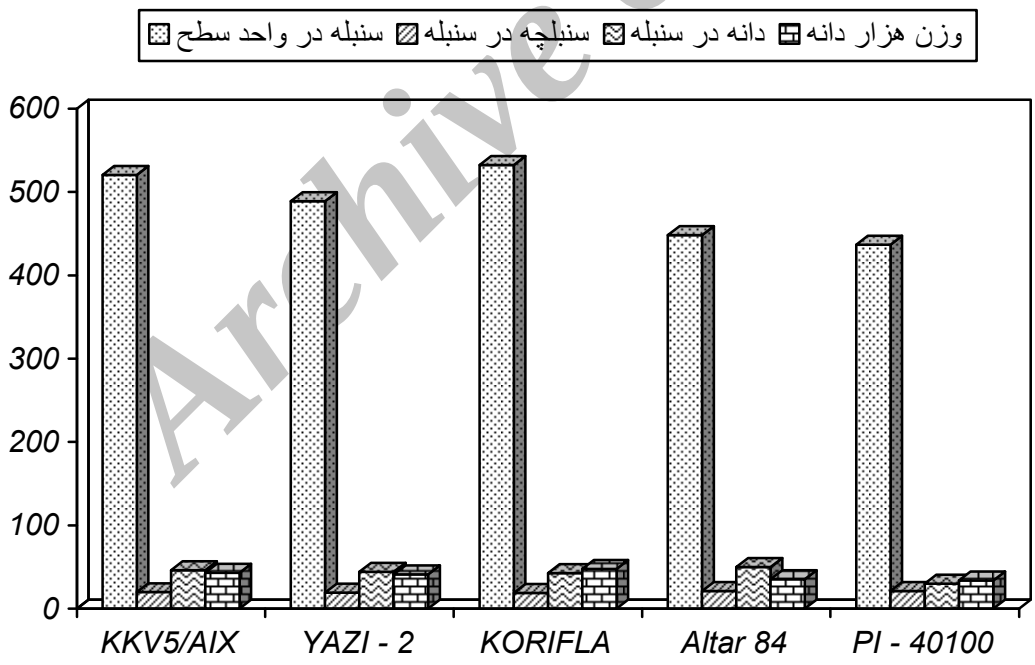
Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۲ – نمودار عملکرد دانه در چند لاین شاخص مورد مطالعه

Figure 2. Grain Yield in Durum Wheat Llines



شکل ۳ – نمودار اجزاءعملکرد دانه در چند لاین شاخص مورد مطالعه

Figure 3. Grain Yield Component in Durum Wheat Lines

Jedel and Hunt, 1995 گزارش کردند که وزن دانه ها، قویاً تحت تأثیر فراوانی مواد فتوسنتزی طی دوران پرشدن دانه می باشند، که آن نیز به نوبه خود تحت کنترل شرایط محیطی

Archive of SID

www.SID.ir

است. در این آزمایش وزن هزار دانه از مدت رشد رویشی تأثیر قوی گرفت و تفاوت بین لاین ها از این نظر در سطح احتمال یک درصد معنی دار(جدول ۷) و متوسط وزن هزار دانه ٤١/٩٢ گرم بود.

خصوصیات کیفی دانه

میزان پروتئین در قسمت های مختلف دانه گندم متفاوت است و اغلب در بخش میانی آندوسپرم کمتر از قسمت بیرونی است . پروتئین دانه گندم عمدتا از نوع گلوتن است (Frank *et al.*,1987). گلوتن می تواند ۳ – ۲ برابر وزن خود آب جذب نماید، توده خمیر را به وجود آورده و موجب قابلیت کشش خمیر می شود. آزمون رسوب *SDS* به عنوان نشانگری جهت تعیین کیفیت گلوتن استفاده می شود و همبستگی بالایی با سایر صفات مرتبط با قدرت گلوتن دارد(Frank *et al.*,1987). تفاوت بین لاین های مورد آزمون از نظر کلیه صفات کیفی مورد اندازه گیری در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود (جدول ۹). میانگین کل پروتئین در بین لاینها ۱۴/۴۷ درصد بود و لاینها در محدوده ۱۲/۴۱ تا ۱۶/۵۶ درصد قرار داشتند.

جدول ۹ – تجزیه واریانس خصوصیات کیفی در لاین های گندم دوروم

Table 9.Analysis Variance for Grain Yield and Grain Yield Component

M.S						
Density	SDS	Dry Gluten	Wet Gluten	Protein	d.f	S.V
3.49	1.63	0.04	0.01	0.16	3	Replication
21.01∗∗	69.63∗∗	5.68∗∗	49.94∗∗	7.24∗∗	20	Treatment
6.69	1.12	0.13	0.01	0.07	60	Error

∗ و ∗∗ به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد.

∗ and ∗∗ Significant at 5% and 1%

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱۰ - مقایسه میانگین های خصوصیات کیفی در لاین های گندم دوروم

Table 8. Mean Differences for Grain Yield and Grain Yield Component

Density	SDS (Ml)	Dry Gluten (%)	Wet Gluten (%)	Protein (%)	Line
75.9 ef	56.00 ab	8.30 cd	19.12 h	16.26 a	Chahba 88/Derra
81.8 abcd	41 e	5.94 k	14.34 n	15.67 b	Altar 84/Ald CD 68153
81.8 abcd	48.40 d	9.45 a	23.67 a	16.65 a	Ink/ Bha stu
81.8 abcd	52.38 c	6.42 j	16.38 k	14.35 c	Korifla
79.2 cde	49.00 d	6.99 gh	17.64 j	14.49 c	1–Chaika
80.00 bcd	53.20 c	7.71 ef	18.94 i	13.15 de	Omlahn - 1
79.6 bcd	48.60 d	8.03 cde	22.39 c	15.53 b	Eupoda – 6
80.8 abcd	54.80 b	8.00 cde	20.11 e	12.71 fg	Yaszi – 2
81.2 abcd	47.80 d	8.94 b	23.653 a	15.41 b	Shoa
79.7 bcd	56.52 a	6.89 hi	17.66 j	15.32 b	Betriq – 1
83.00 ab	56.52 a	6.45 ij	15.62 l	13.52 d	Chanst
82.5 abc	54.90 b	7.70 ef	20.43 d	13.49 d	2–Zeina
80.00 bcd	56.00 ab	7.75 ef	20.63 d	13.06 ef	PI 40098
80.70 abcd	48.7 d	5.46 kl	14.61 m	13.37 de	Suraka – 15
83.90 a	47.8 d	7.93 de	19.58 f	13.29 de	Green – 19
81.20 abcd	56.00 ab	7.97 cde	19.37 g	13.54 d	Lund – 5
78.30 de	55.60 ab	7.41 fg	19.42 g	14.35 c	Yazi – 8
82.70 abc	52.40 c	5.42 lm	14.15 o	12.41 g	KKV5/AIX
79.9 bcd	52.00 c	8.45 bc	22.63 b	16.42 a	Dipper – 6
73.90 f	55.90 ab	8.40 cd	23.63 a	16.53 a	Pi – 40100
81.00 abcd	55.70 ab	4.91 m	14.17 o	14.43 c	Oste/Gata

میانگین های هر ستون با حروف مشترک ، از نظر آماری و بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد فاقد اختلاف معنی دار می باشند

Archive of SID

www.SID.ir

همچنین در این مطالعه حجم رسوب SDS برای کلیه لاین ها بالاتر از ۴۰ میلی لیتر بود(جدول ۱۰) که نشان دهنده وجود گلوتن قوی در لاین های مورد مطالعه است. وزن حجمی بالاتر در گندم دوروم نشانه ای از عملکرد سمولینای بالاتر است(Fisher, 1985). تنش های محیطی باعث کاهش وزن حجمی می شوند و دانه هایی که از تنش خسارت دیده باشند وزن حجمی پایین تری دارند(Bryan *et al.*, 1998). البته طول دوره رویش کوتاهتر باعث افزایش وزن حجمی لاینهای زودرس گردید. این فاکتور به یکنواختی شکل دانه ها و چگالی آنها که به عوامل بیولوژیکی،ترکیب شیمیائی دانه و بخصوص مقدار رطوبت بر می گردد بستگی دارد (Fisher, 1985). اختلاف بین لاین های مورد آزمایش از نظر وزن حجمی دانه در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود(جدول ۹). لاین شماره ۳۳۴ با ۸۳/۹۷ و لاین شماره ۳۱۰ با ۷۳/۹۰ کیلو گرم بر هکتولیتر به ترتیب بالاترین و پائین ترین میانگین های وزن حجمی را به خود اختصاص دادند(جدول ۱۰).

نتیجه گیری

با وجود اینکه در این مطالعه لاین های منتخب از اجزا عملکرد متفاوتی جهت تولید عملکرد بالا استفاده نمودند، ولی در مجموع از لحاظ خصوصیات نموی همچون سطح برگ پرچم، تعداد سنبله در واحد سطح، تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه، عملکرد بیولوژیک و بالاخره شاخص برداشت در حد مطلوبی قرار داشتند. در مجموع با توجه به نتایج بدست آمده لاین ۱۰۵ (KKV5/AIX) با دارا بودن شاخص برداشت بالا و همچنین تعداد سنبله در واحد سطح، تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه و ارتفاع مطلوب، عملکرد دانه بیشتری تولید نمود که به عنوان یک لاین پر محصول در این بررسی جهت تولید عملکرد دانه بالا پیشنهاد میگردد. اما از نقطه نظر خصوصیات کیفی دانه لاین هایی مورد نظر کارخانه های سازنده ماکارونی می باشند که علاوه بر خصوصیات مذکور از نظر صفاتی کیفی همچون میزان پروتئین و کیفیت گلوتن در حد مطلوب باشند. در این مطالعه لاین شماره ۳۱۰ (PI-40100) با دارابودن محتوای پروتئین و کیفیت گلوتن بیشتر به عنوان بهترین لاین از نظر خصوصیات کیفی جهت تولید ماکارونی معرفی می گردد.

با توجه به نتایج بدست آمده لاین ۱۰ (Korifla) با داشتن خصوصیاتی همچون دوره رشد مناسب، سطح برگ پرچم، ارتفاع بوته، سرعت رشد محصول، شاخص برداشت، وزن هزار دانه، تعداد دانه در سنبله، تعداد سنبله در واحد سطح، عملکرد دانه، محتوای پروتئین و کیفیت

Archive of SID

www.SID.ir

گلوتن در حد مطلوب بهترین لاین در این مطالعه بود که می توان از آن جهت تولید گندم های دوروم با عملکرد دانه و کیفیت بالا استفاده کرد.

منابع

آراسته، ن. ۱۳۷۰ . تکنولوژی غلات (ترجمه). **انتشارات معاونت فرهنگی آستان قدس رضوی**، مشهد، ٤١٥ صفحه.

بیناس، الف.۱۳۷٦.مقایسه ارقام گندم دوروم ازلحاظ برخی خصوصیات کمی،کیفی و فیزیولوژیکی، **پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان**.

پایان، ر.۱۳۷۷ . مقدمه بر تکنولوژی فرآورده های غلات، **مرکز نشر نورپردازان**. ۲۷۲ صفحه.

خدابنده، ن. ۱۳۷۳. غلات. **انتشارات دانشگاه تهران**.

سرمدنیا، غ و، کوچکی، ع. ۱۳٦۹. فیزیولوژی گیاهان زراعی (ترجمه). **انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد**. ٤٦٧ صفحه.

شفاالدین، س. و یزدی صمدی،ب . ۱۳۷۳. بررسی تنوع ژنتیکی و جغرافیائی گندمهای بومی مناطق مرکزی ایران. **مجله علوم کشاورزی ایران**. جلد ۲۵ (٤) : صفحه ٦١ تا ۷۷.

کاوه، ح. ۱۳۷۲. کیفیت محصولات زراعی. مقالات کلیدی اولین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشکده کشاورزی کرج. دانشگاه تهران. صفحه ۲۲۳ تا ۲٤۲.

کوچکی ، ع ، و خیابانی، ح . سرمدنیا، غ. ۱۳٦۹. تولید محصولات زراعی (چاپ دوم). **انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد**. ٦۳۸ صفحه.

یقینی ، م . ۱۳۷۵ . مقایسه عملکرد و اجزا عملکرد ارقام بومی گندم پائیزه در اصفهان. **پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت**. دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان.

BOGGINI,A. DOUST,G.M.A. and PECETTI,L.1997.Yielding ability, yield and quality of exotic durum wheat germplasm in Sicily. **Plant Breeding**. 116:541 – 545.

BOZINI, A., 1988. Origin, distribution, and production of durum wheat in the world. In: Fabriani, G., and lintas, C.,(eds) Durum chemistry and Technology. **American Association of Cereal Chemists**. Inc: PP.1-16.

BRYAN, G.J., DIXON,A. GALE,M.D. and WISEMAN,G.1998. A PRC- based method for detection of hexaploid bread wheat adulteration of durum wheat and pasta. **J.Cereal Sci**,28:135 – 145.

Archive of SID

www.SID.ir

CHOWDHRY,M.A. MAHMOOD,N. RASHED,T.R. and KHALIQ,I. 1991 Effect of leaf area removal and grain yield and its components in spring wheat. Rachis 18:75-78

CLARKE, J.M. MARCHYLO,B.A. KOVACS, M.I.P.NOLL, I.S., MOCIAGE, T.N. and AOWES, N.K., 1998 Breedin g durum wheat for pasta quality in Canada. Euphytica 100:163 – 170.

CUBADDA, R. 1998. Evaluation of durum Wheat, semolina and pasta in Europe. In: Fabriani G. and Lintas, C., (eds) Durum chemistry and technology. American Association of Cereal Chemists, Inc. PP. 218-228.

FISHER, R.A. 1985. Number of kernels in wheat crops and the influence of solar radiation and temperature. **J. Agric. Sci**. 105:447-461.

FRANK, A.B., BAUER,A. and BLACK,A.L. 1987. Effect of air temperature and water stress on apex development in durum wheat**. Crop Sci** . 278: 113.

JEDEL, P.E. and HUNT, L. A. 1995. Shading and thining effects on multi and standard floret winter wheat. **Crop Sci**. 30 128-133.

MATSUO, R.R., 1988. Evaluation of durum wheat, semolina and pasta in Canada. In: G. Fabriani and Lintas, C., (eds). Durum chemists, Inc., pp. 248-259.

MATSUO, R.R., 1996 Durum wheat: its unique pasta-making properties. In: Bushuk, W., and Rasper, V.F., (eds) Wheat production, properties and quality. **Chapman and Hall**. 169-178.

MOHAMED. A.I.S. 1999 Promising durum wheat genotypes under normal and stress growing conditions in northern Sudan. Rachis 18: 64 66

SRIVASTAVA, P.C., 1984. Durum wheat, its world status and potential in the middle east and North Africa-Rachis 3:1-8 .

VERMA, S.R., YUNUS, M., and SETHI. 1998 Breeding for yield and quality in durum wheat. Euphytica 100:15-18

YAP, T.C. and HARVEY,B.L. 1982. Inheritance of yield components and morpho – physiological traits in barley. **Crop Sci**:12:283 – 286.

Archive of SID

www.SID.ir