

اثر تراکم کاشت بر عملکرد دانه و بعضی خواص کیفی پنج ژنوتیپ گندم دوروم تحت شرایط آب و هوایی اهواز

Effect of plant density on grain yield and some qualitative characteristics of five durum wheat genotypes under Ahvaz climatic conditions

برمک جعفری حقیقی^۱، رضا مامقانی^۲، علی کاشانی^۳ و عطاء اله سیادت^۴

چکیده

در این بررسی به منظور شناخت مناسب ترین تراکم و مناسب ترین ژنوتیپ گندم دوروم (معرفی شده توسط مرکز تحقیقات کشاورزی خوزستان) از لحاظ کمی و کیفی، آزمایشی در مزرعه آزمایشی گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه شهید چمران اهواز در سال زراعی ۷۷-۱۳۷۶ انجام گرفت. در این آزمایش از طرح بلوک های کامل تصادفی استفاده شد. خصوصیات مورد مطالعه درصد لکه آردی (yellow berry) (درصد وزنی دانه هایی که مقطع آردی داشتند)؛ کیفیت، پروتئین، درصد پروتئین دانه، تعداد سنبله در واحد سطح و نیز عملکرد دانه بود. در بین ژنوتیپ های مورد آزمایش خصوصیات Chen/Altar بیشترین درصد (۱۱/۵۳ درصد) و ژنوتیپ (Shwa/Mald, Gediz Altar84, Chen /Altar, Aconchi89) بیشترین درصد (۲/۳ درصد) لکه آردی را داشتند. بالاترین کیفیت پروتئین را با عدد زنی ۳۵/۳۱ و Altra84 پائین ترین کیفیت را با عدد زنی ۲۹/۴۴/۴۴ بودند. ژنوتیپ (Shwa/Mald) بالاترین درصد (۱۳/۶۶٪) پروتئین را در بین ژنوتیپ های مختلف داشت. تراکم های ۴۰۰ و ۵۰۰ بوته در متر مربع بیشترین درصد (۸/۵٪) و تراکم ۲۰۰ بوته در متر مربع کمترین درصد (۳/۱۶٪) لکه آردی را داشت در مورد درصد پروتئین دانه روند برعکس بود به طوری که تراکم ۲۰۰ بوته در متر مربع بالاترین درصد پروتئین دانه (۱۳/۱۲٪) و تراکم ۵۰۰ بوته در متر مربع کمترین درصد پروتئین دانه (۱۲/۳۱٪) را داشت. در مورد کیفیت پروتئین دانه با وجود دارا بودن روند افزایش از تراکم های بیشتر به طرف تراکم های پایین تر، اختلاف معنی داری بین تراکم های مختلف مشاهده نشد. با افزایش تراکم، عملکرد دانه افزایش یافت (بالاترین عملکرد در تراکم ۵۰۰ بوته در متر مربع با ۵۶۷۸ کیلوگرم در هکتار) و ژنوتیپ Chen/Altar بالاترین عملکرد را در بین ژنوتیپ ها دارا بود (۴۹۷۶ کیلوگرم در هکتار میانگین چهار تراکم). همبستگی منفی معنی داری بین کیفیت پروتئین با عملکرد دانه (در سطح ۵٪) و هم چنین درصد پروتئین با عملکرد دانه (در سطح ۱٪) چه در تراکم ها و چه در ژنوتیپ ها مشاهده شد ولی درصد لکه آردی با عملکرد دانه همبستگی مثبت و معنی داری (در سطح ۱٪) داشت. با توجه به نتایج به دست آمده از این آزمایش برای شرایط آب و هوایی اهواز ژنوتیپ Shwa/Mald در تراکم ۵۰۰ بوته در متر مربع قابل توصیه می باشد.

واژه های کلیدی: گندم دوروم، لکه آردی، کیفیت پروتئین، عدد زنی، درصد پروتئین.

را به خود اختصاص داده است و بعد از گندم نان

مقدمه

گندم در بین گیاهان زراعی بیشترین سطح زیر کشت (Bread wheat)، گندم ماکارونی یا دوروم بیشترین،

تاریخ دریافت: ۱۳۷۹/۱۱/۴

تاریخ پذیرش: ۱۳۸۱/۵/۲۴

۱- کارشناس ارشد زراعت ۲، ۳ و ۴ به ترتیب دانشیار، استاد و دانشیار دانشگاه شهید چمران - اهواز.

افزایش آن شود میزان عملکرد نهایی دانه را خواهد افزود (Aguilar and Hunt, 1991).

کجباف و رادمهر (۱۳۷۱) در یک بررسی بر روی تراکم و تاریخ کاشت گندم دوروم در اهواز بهترین عملکرد را مربوط به تاریخ کشت ۱۵ آبان و تراکم ۵۰۰ بوته در متر مربع گزارش نمودند. لطفعلی آینه و رادمهر (۱۳۷۴)، آزمایشی بر روی ۱۶ رقم گندم نان و گندم ماکارونی پر محصول از کرج، خرم آباد، بم، گنبد و نیشابور به همراه گندم دوروم Yavaros و رقم فلات به عنوان شاهد با تراکم ۵۰۰ بوته در متر مربع انجام دادند و نتیجه گرفتند که ارقام دوروم Shwa/Mald و Aconchi 89 از نظر عملکرد، صفات فنوتیپی، مقاومت به بیماری ها، به خوایدگی و ریزش دانه نسبت به سایر ارقام برتر هستند. در یک بررسی، خواص کیفی هفت رقم گندم دوروم با استفاده از روش های استاندارد بین المللی مورد ارزیابی قرار گرفت (ایرانی، ۱۳۷۲). صفات مورد مطالعه عبارت بودند از: درصد شیشه ای بودن دانه، سختی دانه، درصد لکه آردی، لکه قهوه‌ای، وزن هزار دانه، درصد پروتئین دانه، کیفیت پروتئین، درصد گلوتن، کیفیت یا اندیس گلوتن، درصد سمولینا، میزان مواد رنگی، خصوصیات پختن پولک های ماکارونی، تحمل فشار پولک‌ها و وارفتن ماکارونی. بر اساس نتایج حاصله رقم زردک از کرمانشاه، رقم آلتار ۸۴ از اهواز و یاواروس از کرج بالاترین خواص کیفی ماکارونی را داشتند. همبستگی مثبت و معنی داری بین درصد پروتئین و عدد زلنی، درصد گلوتن و درصد پروتئین، درصد گلوتن و عدد زلنی و نیز درصد پروتئین با درصد گلوتن خشک در سطح یک درصد وجود داشت. با این وضعیت می توان از درصد پروتئین دانه جهت شناسایی ارقامی از گندم دوروم که دارای خواص مناسب جهت تهیه ماکارونی مرغوب هستند استفاده نمود.

لطفعلی آینه و رادمهر (۱۳۷۲) اثر سه میزان ازت (۹۰، ۱۳۵ و ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار) توام با چهار میزان تراکم (۴۰۰، ۶۰۰، ۵۰۰ و ۷۰۰ دانه در متر مربع)

سطح زیر کشت و اهمیت را در بین گونه های مختلف گندم دارد (نورمحمدی و همکاران، ۱۳۷۶)، جهت استفاده از آرد ماکارونی، گندم سخت دوروم یا گندم سخت نانی و یا اختلاط آن ها در صنعت ماکارونی سازی به صورت یک ماده اولیه اساسی مطرح می باشد (لطفعلی آینه و رادمهر، ۱۳۷۴). متأسفانه در ایران به دلایلی متعدد و از جمله عدم تولید گندم دوروم در سطح تجاری، واحدهای تولید ماکارونی اغلب از آرد معمولی نانویی استفاده می کنند. این امر مشکلات تکنولوژیکی و مسائل متعددی را در فرایند تهیه و تولید ماکارونی و هم چنین مصرف آن ایجاد نموده است. با توجه به گسترش صنعت ماکارونی سازی در ایران و هم چنین مساعد بودن شرایط آب و هوایی اکثر نقاط کشور به خصوص خوزستان برای کشت این نوع گندم و نیز با توجه به این نکته که اکثر ارقام بومی محلی خوزستان گندم دوروم هستند (لطفعلی آینه، ۱۳۷۶)، اهمیت اجرای طرح های تحقیقاتی به منظور معرفی مناسب ترین ژنوتیپ چه از لحاظ خصوصیات کیفی و چه از لحاظ عملکرد دانه و هم چنین تعیین نیازهای زراعی ارقام اصلاح شده گندم دوروم مثل تراکم، آبیاری، کوددهی و... مشخص می شود.

به طور کلی در مورد تأثیر تراکم بر عملکرد ماده خشک، مطالعات انجام شده نشان داده است که عملکرد ماده خشک با افزایش تراکم تا رسیدن به یک سطح ثابت بدون تغییر افزایش می یابد و فقط در تراکم های بسیار زیاد کاهش شایان توجهی در تولید ماده خشک مشاهده می گردد (Hay and Robret, 1989; Donald, 1963).

بسیاری از گزارش ها حاکی از آن است که محصول دانه وقتی به حداکثر می رسد که سنبله در واحد سطح به تعداد معینی برسد (نور محمدی و همکاران، ۱۳۷۶). در رابطه با تعداد سنبله بارور در متر مربع گزارش داده شده است که این صفت یکی از اجزاء مهم عملکرد می باشد و هر عاملی که باعث

به کار رفته است که تراکم‌ها دارای چهار سطح ۲۰۰، ۳۰۰، ۴۰۰ و ۵۰۰ بوته در متر مربع و ژنوتیپ‌ها عبارت بودند از:

- 1) Gediz/Fg//Gta/3/Cndo/4/Hritub/5
- 2) Aconchi 89.
- 3) Shwa/Mald//Aaz/3/Srn.
- 4) Chen/Altar.
- 5) Altra 84.

این ژنوتیپ‌ها در سال زراعی ۷۲ - ۱۳۷۱ از مواد آزمایش بین‌المللی ارسالی از موسسه سیمیت در ایستگاه اهواز انتخاب و در سال زراعی ۷۴ - ۱۳۷۳ جهت شرکت در آزمایش یکنواخت سراسری گندم دوروم از طریق ایستگاه اهواز معرفی شدند. برای اجرای این آزمایش از طرح فاکتوریل با پایه بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار استفاده شد. آزمایش شامل ۸۰ کرت (۴×۴×۵) و هر کرت به مساحت هشت متر مربع (۴×۲) و شامل ۱۳ ردیف کاشت به طول چهار متر و فاصله ۱۵ سانتیمتر بود. کرت‌ها در هر تکرار ۴۰ سانتیمتر و فاصله هر تکرار از تکرار بعدی دو متر بود. فاصله سطح برداشت نهایی بعد از حذف خطوط حاشیه و نمونه برداری شامل سه خط و با فاصله ۱۵ سانتیمتر و به طول سه متر (بعد از حذف ۵ متر حاشیه از بالا و ۵ متر حاشیه از پایین) در نظر گرفته شد. کشت بذور به وسیله دست انجام گرفت. کود فسفره مصرفی بر اساس ۴۸ کیلوگرم در هکتار p_{205} از منبع فسفات آمونیوم تأمین شد. میزان فسفات آمونیوم مصرف شده ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار بود که به صورت قبل از کاشت در هر کرت پخش گردید. کود ازته به مقدار ۱۶۰ کیلوگرم در هکتار ازت خالص از منبع اوره به نسبت‌های ۲۰، ۳۰ و ۵۰ درصد به ترتیب قبل از کشت، اواخر پنجه زنی و زمان گرده افشانی به زمین داده شد. لازم به ذکر است که مقدار ازتی که به صورت فسفات آمونیوم توزیع شده بود از ۵۰ درصد ازت قبل از کشت کسر گردید. ازت سرک در دو زمان یاد شده همراه با

را بر روی عملکرد دانه و اجزاء عملکرد رقم Shwa/Mald مطالعه کردند. نتایج نشان داد که خواص کیفی مطلوب در دو تیمار ۱۳۵ و ۱۸۰ کیلوگرم ازت در هکتار حاصل می‌شود و به علت خاصیت ضعیف پنجه زنی گندم دوروم نسبت به گندم نان، تراکم ۵۰۰ بوته در متر مربع را در شرایط آب و هوایی خوزستان برای رقم Shwa/Mald توصیه کردند.

دریک آزمایش مزرعه‌ای که در جمهوری چک انجام شد (Holubova et al., 1994) پنج رقم گندم شامل یک رقم گندم نان و چهار رقم گندم دوروم مورد مطالعه قرار گرفتند. این ارقام از نظر خصوصیات و عوامل تشکیل و تولید عملکرد مورد ارزیابی قرار گرفتند. صفات و خصوصیات اندازه‌گیری شده شامل سطح برگ، تولید ماده خشک، قدرت پنجه زنی، عملکرد واقعی و بالقوه دانه و وزن هزار دانه بود. نتایج نشان داد که ارقام گندم دوروم از نظر شاخص سطح برگ، تولید ماده خشک، طول ساقه و وزن هزار دانه برتر بودند اما قدرت پنجه زنی و عملکرد دانه کمتری نسبت به گندم نان داشتند.

هدف از اجزای این آزمایش مشخص کردن بهترین ژنوتیپ‌های معرفی شده گندم دوروم در خوزستان و هم‌چنین مناسب‌ترین تراکم بوته از لحاظ خواص کیفی و عملکرد دانه و نیز رابطه بین خواص کمی و کیفی می‌باشد.

موارد و روش‌ها

این آزمایش در آذرماه ۱۳۷۶ در مزرعه آزمایشی شماره یک گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز به اجرا درآمد. بافت خاک محل آزمایش تا عمق ۶۰ سانتیمتر لومی شنی بود و کل میزان بارندگی در طول مدت آزمایش (آذرماه ۱۳۷۶ تا اردیبهشت ماه ۱۳۷۷) ۲۶۲/۹ میلیمتر بود.

در این آزمایش دو فاکتور ژنوتیپ و تراکم

را دارد (میانگین چهار تراکم). کمترین عملکرد دانه مربوط به ژنوتیپ Shaw/Mald با میانگین ۴۱۶۳ کیلوگرم در هکتار بود (شکل ۱). مقایسه میانگین عملکرد دانه برای تراکم‌های مختلف نشان داد که با افزایش تراکم، عملکرد دانه افزایش می‌یابد به طوری که تراکم ۵۰۰ بوته در متر مربع با ۵۶۷۸ کیلوگرم در هکتار بالاترین عملکرد را داشت (شکل ۲).

۲- تعداد سنبله در متر مربع:

نتایج تجزیه واریانس تعداد سنبله در متر مربع در جدول ۱ ارائه شده است. نتایج نشان می‌دهد که اثر تراکم‌های مختلف و هم‌چنین ژنوتیپ‌ها بر روی این صفت در سطح ۱٪ معنی دار می‌باشد، ولی اثر متقابل ژنوتیپ و تراکم بر روی تعداد سنبله در متر مربع معنی دار نگردید. مقایسه میانگین تعداد سنبله در متر مربع برای ژنوتیپ‌ها نشان داد که ژنوتیپ Chen/Altar با ۴۷۷ سنبله در متر مربع (میانگین چهار تراکم) بالاترین تعداد را در بین ژنوتیپ‌ها داشت (شکل ۳) مقایسه میانگین تعداد سنبله در متر مربع در تراکم‌های مختلف نشان داد که تراکم ۵۰۰ بوته در متر مربع بالاترین تعداد سنبله در متر مربع را دارا می‌باشد (شکل ۴).

۳- عملکرد کیفی دانه:

با توجه به این که عمده مصرف گندم دوروم در صنایع ماکارونی سازی می‌باشد، کمیت یا عملکرد آن به تنهایی نمی‌تواند ملاک مناسبی برای تشخیص برتری یک ژنوتیپ یا یک سری توصیه‌های اگروتکنیکی خاص در مورد گندم دوروم باشد. با توجه به این موضوع در این بررسی خواص فیزیکی دانه گندم دوروم مورد مطالعه قرار گرفته است.

الف) درصد لکه آردی:

نتایج تجزیه واریانس درصد لکه آردی در جدول ۲ نشان داده است. نتایج نشان داد که اثر سطوح مختلف تراکم و هم‌چنین ژنوتیپ‌های مختلف و نیز اثر متقابل ژنوتیپ و تراکم بر روی درصد لکه آردی معنی دار است. مقایسه ژنوتیپ‌های مختلف در شکل ۵ نشان

آب آبیاری و به طور جداگانه به هر کرت داده شد. آبیاری به وسیله سیفون و با توجه به بارندگی‌ها و نیاز گیاه صورت گرفت.

صفات اندازه گیری شده

- عملکرد دانه: از سه خط کاشت میانی هر کرت به مساحت ۱/۳۵ متر مربع برداشت شده بود.

- درصد پروتئین دانه: ابتدا درصد ازت دانه به وسیله روش کجلدال در آزمایشگاه شیمی و تجزیه فرآوردهای زراعی گروه زراعت و اصلاح نباتات تعیین شد و سپس با ضرب کردن در صد ازت در ضریب ۵/۷، درصد پروتئین دانه تعیین گردید (Sgrulletta et al., 1995).

- درصد لکه آردی (Yellow berry): برای تعیین درصد لکه آردی نمونه‌های وزنی از محصول دانه هر کرت تهیه و سپس دانه‌هایی را که مقاطع آردی داشتند جدا نموده و بعد از توزین، درصد لکه آردی مشخص شد.

- کیفیت پروتئین دانه: بر اساس روش سدیماناسیون-زلنی (Sedimentation-Zeleny) در آزمایشگاه شیمی و تکنولوژی غلات در مؤسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج تعیین شد.

تجزیه آماری داده‌های به دست آمده توسط نرم افزار Mstat-c و مقایسه میانگین‌ها در سطح ۵٪ با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن صورت گرفت. برای رسم نمودارها از نرم افزار Word استفاده شد.

نتایج

۱- عملکرد دانه:

نتایج تجزیه واریانس عملکرد دانه در جدول ۱ ارائه شده است. نتایج نشان می‌دهد که اثر تراکم‌های مختلف و هم‌چنین ژنوتیپ‌ها بر روی عملکرد دانه در سطح یک درصد معنی دار است ولی اثر متقابل این دو معنی دار نگردید. مقایسه میانگین عملکرد دانه برای ژنوتیپ‌های مختلف نشان داد که ژنوتیپ Chen/Altar با میانگین عملکرد ۴۹۷۶ کیلوگرم در هکتار بالاترین عملکرد دانه

در متر مربع به میزان ۱۳/۱۲ درصد پروتئین می باشد در حالی که تراکم ۵۰۰ بوته در متر مربع درصد پروتئینی معادل ۱۲/۳۱ درصد را داشت.

بحث

در این بررسی از لحاظ تعداد سنبله در متر مربع بین ژنوتیپ‌ها و هم چنین تراکم‌ها اختلاف معنی داری مشاهده شد، به طوری که ژنوتیپ Chen/Altar بالاترین تعداد سنبله را در متر مربع بین ژنوتیپ‌ها داشت که دلیل عمده این امر قدرت حفظ پنجه‌ها تا مرحله سنبله رفتن می باشد. با افزایش تراکم، تعداد سنبله های بارور در هر بوته افزایش یافته است. دلیل این امر این است که چون خاصیت پنجه زنی گندم های دوروم چندان زیاد نیست و از گندم های نان به مراتب کمتر است (لطفعلی آینه، ۱۳۷۶؛ نور محمدی وهمکاران، ۱۳۷۶؛ Holubova et al., 1994)، افزایش پنجه زنی در تراکم های کمتر نمی تواند کاهش تعداد سنبله‌ها را جبران کند.

در این بررسی بهترین تراکم در بین تراکم های مورد مطالعه از لحاظ عملکرد دانه، تراکم ۵۰۰ بوته در متر مربع بود (با عملکرد ۵۶۷۸ کیلوگرم در هکتار). دلیل این امر را می توان افزایش تعداد سنبله بارور در متر مربع در این تراکم نسبت به تراکم های پایین تر دانست.

در مورد عملکرد دانه مشاهده شد که ژنوتیپ Chen/Altar بالاترین میزان عملکرد دانه را دارد (۴۹۷۶ کیلوگرم در هکتار). مهم ترین دلیل این امر را می توان بیشتر بودن تعداد سنبله در واحد سطح این ژنوتیپ نسبت به بقیه دانست به طوری که همان طور که قبلاً نیز بیان شد هر عاملی که باعث افزایش تعداد سنبله در متر مربع شود میزان عملکرد نهایی دانه را خواهد افزود. (Aguilar and Hunt, 1991).

وجود خواص کیفی مناسب جهت تولید ماکارونی در گندم های نوع دوروم از اهمیت خاصی برخوردار است. خواص کیفی که مهم ترین آن ها

می دهد که ژنوتیپ Chen/Altar بیشترین میزان (۱۱/۵۳ درصد) و ژنوتیپ Shaw/Mald کمترین میزان (۲/۳ درصد) لکه آردی را دارا است. در مورد تراکم های مختلف هم مشاهده شد که با افزایش تراکم درصد لکه آردی افزایش می یابد به نحوی که تراکم های ۴۰۰ و ۵۰۰ بوته در متر مربع بیشترین درصد (۸/۵ درصد) و تراکم ۲۰۰ بوته در متر مربع با ۳/۱۶ درصد کمترین درصد لکه آردی را دارا می باشد (شکل ۶). جدول ۳ اثر متقابل تراکم و ژنوتیپ را به روی درصد لکه آردی نشان می دهد.

ب) کیفیت پروتئین دانه:

نتایج تجزیه واریانس پروتئین دانه در جدول ۴ آمده است. نتایج نشان داد که اثر سطوح مختلف تراکم و ژنوتیپ های مختلف بر روی این صفت معنی دار نگردید، ولی مقایسه میانگین ژنوتیپ های مختلف (شکل ۷) نشان داد که بالاترین کیفیت پروتئین مربوط به ژنوتیپ Shwa/Mald با عدد زلنی ۳۵/۳۱ و پایین ترین کیفیت پروتئین مربوط به ژنوتیپ Altra 84 با عدد زلنی ۲۹/۴۴ بوده است. کیفیت پروتئین با افزایش تراکم کاهش یافت هر چند این کاهش از نظر آماری معنی دار نبود (جدول ۵).

پ) درصد پروتئین دانه:

نتایج تجزیه واریانس درصد پروتئین دانه در جدول ۶ نشان داده شده است، نتایج نشان داد که اثر تراکم ها و نیز ژنوتیپ ها بر روی این صفت به ترتیب در سطح ۵/۰ و ۱/۰٪ معنی دار است، مقایسه میانگین درصد پروتئین دانه برای ژنوتیپ ها نشان داد که ژنوتیپ Shaw/Mald بیشترین و ژنوتیپ Gediz کمترین میزان پروتئین دانه را نسبت به ژنوتیپ های دیگر دارند (شکل ۸). مقایسه میانگین درصد پروتئین دانه برای سطوح مختلف تراکم (شکل ۹) نشان داد که تراکم های (کمتر ۲۰۰ و ۳۰۰ بوته در متر مربع) درصد پروتئین دانه بالاتری را نسبت به تراکم های بیشتر تولید می کنند به نحوی که بیشترین درصد پروتئین دانه مربوط به تراکم ۲۰۰ بوته

مقایسه، رقم Chen/Altar با عملکرد دانه ۴۹۷۶ کیلوگرم در هکتار (بالاترین عملکرد)، بالاترین درصد لکه آردی (۱۱/۵۳ درصد) و درصد پروتئینی معادل ۱۲/۶۴ درصد را داشت. اکثر گزارش‌های محققان نیز حاکی از همبستگی معکوس بین عملکرد دانه و درصد پروتئین دانه می‌باشد (McMahuo and Sayre, 1985؛ ۱۳۷۶؛ Sgrulletta et al., 1995).

جدول ۷ ضرایب همبستگی بین صفات کیفی اندازه‌گیری شده (درصد پروتئین، کیفیت پروتئین و درصد لکه آردی) را با عملکرد دانه در تراکم ۵۰۰ بوته در متر مربع (بهترین تراکم از لحاظ عملکرد دانه) و هم‌چنین در تراکم‌های ۲۰۰، ۳۰۰ و ۴۰۰ و میانگین تکرارها نشان می‌دهد. نتایج در این تراکم‌ها نیز به وضوح همبستگی منفی بین عملکرد دانه و درصد پروتئین و نیز عملکرد دانه با کیفیت پروتئین و همبستگی مثبت بین عملکرد دانه با درصد لکه آردی را نشان می‌دهد، بنابراین می‌توان چنین نتیجه گرفت که تراکم‌های مختلف هیچ اثری بر روی همبستگی بین خواص کیفی دانه و عملکرد دانه در این ژنوتیپ‌ها ندارند.

در این بررسی مشاهده شد که ژنوتیپ Shwa/Mald از لحاظ خواص کیفی برتر بود یعنی کیفیت پروتئین و درصد پروتئین بالاتری داشت. هم‌چنین درصد لکه آردی در آن پائین‌تر از سایر ژنوتیپ‌ها بود. به علت این که در صنعت ماکارونی سازی خواص کیفی گندم‌های دوروم بسیار حائز اهمیت است، ژنوتیپ Shwa/Mald با وجود کمتر بودن میانگین عملکرد دانه آن (حدود ۸۰۰ کیلوگرم در هکتار کمتر از پر محصول‌ترین ژنوتیپ یعنی Chen/Altar برای میانگین چهار تراکم) نسبت به سایر ژنوتیپ‌ها در تراکم ۵۰۰ بوته در متر مربع توصیه می‌شود. دلیل انتخاب این تراکم هم اختلاف فاحش در عملکرد این تراکم با تراکم‌هایی که بعضی خواص کیفی را بالاتر دارند

درصد پروتئین دانه و میزان لکه آردی می‌باشد (ایرانی ۱۳۷۲؛ لطفعلی آینه، ۱۳۷۶) تحت تأثیر ژنوتیپ و محیط قرار می‌گیرد. سطوح مختلف تراکم باعث تغییراتی در درصد لکه آردی و درصد پروتئین دانه گردیدند. با افزایش تراکم، درصد لکه آردی افزایش یافت ولی درصد پروتئین دانه کاهش یافت. در تراکم‌های بالاتر رقابت بین بوته‌ها برای عنصر نیتروژن بیشتر می‌شود ولی در تراکم‌های پایین‌تر رقابت بین بوته‌ها برای این عنصر با کاهش تراکم کمتر شده و بنابراین در تراکم‌های پایین‌تر ازت بیشتری در اختیار گیاه قرار می‌گیرد و درصد ازت دانه بالا می‌رود. بالا رفتن ازت دانه باعث کاهش درصد لکه آردی می‌شود و افزایش کیفیت پروتئین دانه و افزایش درصد پروتئین دانه را به دنبال دارد. اکثر محققین رابطه منفی بین درصد ازت ولکه آردی و هم‌چنین رابطه مثبت بین درصد ازت و درصد پروتئین دانه را گزارش نموده‌اند (Giorgio et al., 1994; McCaiy and Clarek, 1995). در این بررسی اثر متقابل بین ژنوتیپ و تراکم بر روی درصد لکه آردی معنی‌دار شد. این بدان معنی است که اثر هر یک از تراکم‌های به کار رفته در ژنوتیپ‌های مختلف بر روی درصد لکه آردی فرق می‌کند و همین‌طور اثر هر یک از ژنوتیپ‌های به کار رفته نیز در سطوح مختلف تراکم بر روی این صفت متفاوت است، به روایتی دیگر اثر ژنوتیپ‌ها و تراکم‌ها بر روی درصد لکه آردی جمع‌پذیر نیست. کمترین درصد لکه آردی مربوط به تیمار D_2V_3 یعنی رقم Shwa/Mald در تراکم ۳۰۰ بوته متر مربع و بیشترین آن مربوط به تیمار D_3V_1 یعنی رقم Gediz در تراکم ۴۰۰ بوته در متر مربع بود (جدول ۳).

ژنوتیپ‌ها نیز از لحاظ درصد پروتئین و درصد لکه آردی با هم اختلاف داشتند. در این بررسی ژنوتیپ Shwa/Mald با عملکرد ۴۱۶۳ کیلوگرم در هکتار کمترین درصد لکه آردی (۲/۳ درصد) و بیشترین درصد پروتئین (۱۳/۶۶ درصد) را داشت و در

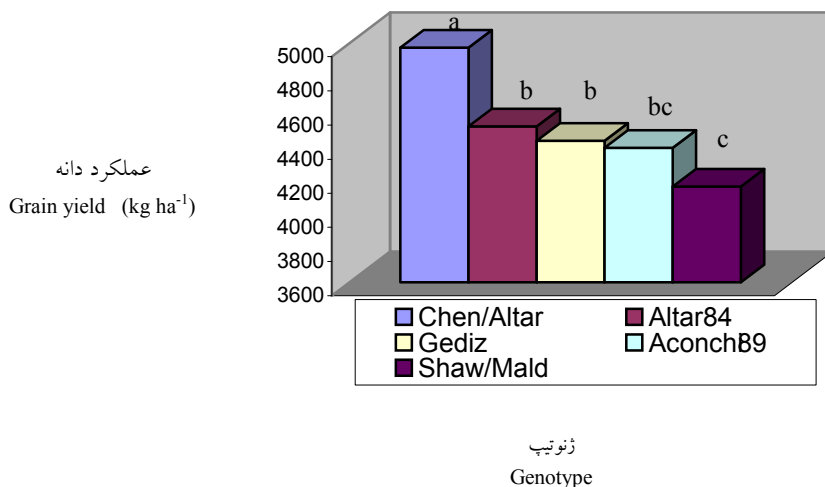
جدول ۱- تجزیه واریانس عملکرد دانه و تعداد سنبله در مترمربع

Table 1. Analysis of variance for grain yield and number of spike in m²

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	میانگین مربعات تعداد سنبله در متر مربع M.S. for no. of spike per m ²	میانگین مربعات عملکرد دانه M.S. for grain yield
Replication	تکرار 3	1328.083 ^{ns}	536097.433 [*]
Density (D)	تراکم 3	188859.917 ^{**}	23338038.500 ^{***}
Genotype(G)	ژنوتیپ 4	8218.79 ^{**}	1397594.144 ^{**}
(G×D)	ژنوتیپ × تراکم 12	2310.010 ^{ns}	208825.385 ^{ns}
Error	خطا 57	1770.978	188628.249

ns, * and ** به ترتیب غیر معنی دار در سطح ۵٪ و ۱٪ احتمال

ns, * and ** Non significant, at the 5 and 1% levels of probability, respectively

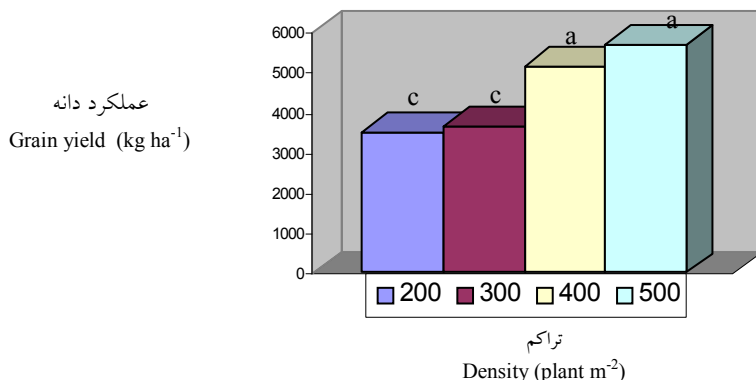


شکل ۱- میانگین عملکرد دانه در ژنوتیپ‌های مختلف.

Fig. 1. The average of grain yield in different genotypes.

میانگین‌های دارای یک حرف مشترک از نظر آماری در سطح احتمال ۵٪ معنی دار نمی‌باشند.

Means followed by a similar letter are not significantly different at the 5% level of probability.

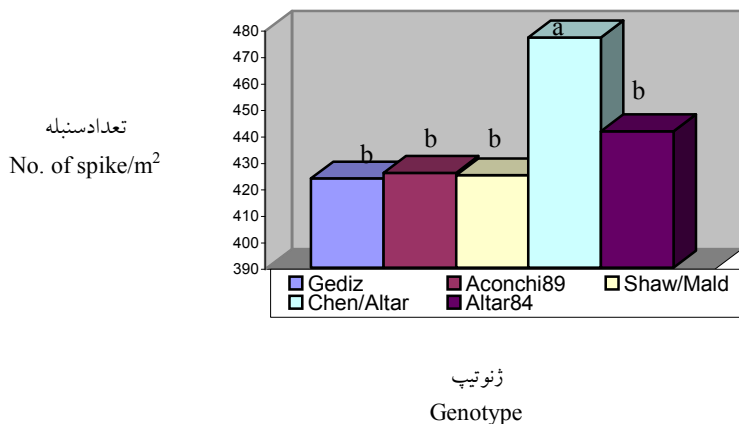


شکل ۲- میانگین عملکرد دانه در تراکم‌های مختلف.

Fig. 2. The average of grain yield in different densities.

میانگین‌های دارای یک حرف مشترک از نظر آماری در سطح احتمال ۵٪ معنی دار نمی‌باشند.

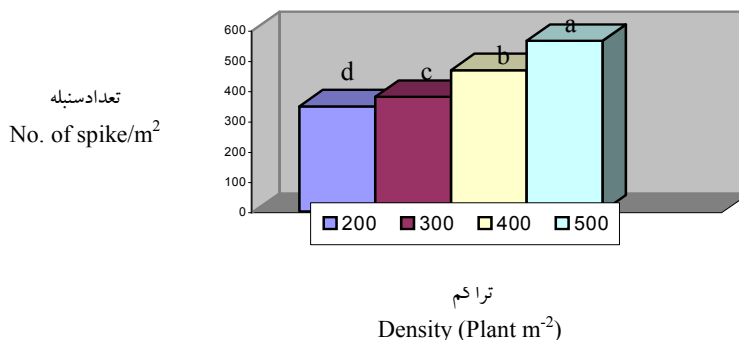
Means followed by a similar letter are not significantly different at the 5% level of probability.



شکل ۳- میانگین تعداد سنبله در متر مربع در ژنوتیپ‌های مختلف.
 Fig. 3. The average of number of spike m⁻² in different genotypes.

میانگین‌های دارای یک حرف مشترک از نظر آماری در سطح احتمال ۵٪ معنی دار نمی‌باشند.

Means followed by a similar letter are not significantly different at the 5% level of probability.



شکل ۴- میانگین تعداد سنبله در متر مربع در تراکم‌های مختلف.
 Fig. 4. The average of number of spike in different densities.

میانگین‌های دارای یک حرف مشترک از نظر آماری در سطح احتمال ۵٪ معنی دار نمی‌باشند.

Means followed by a similar letter are not significantly different at 5% level of probability.

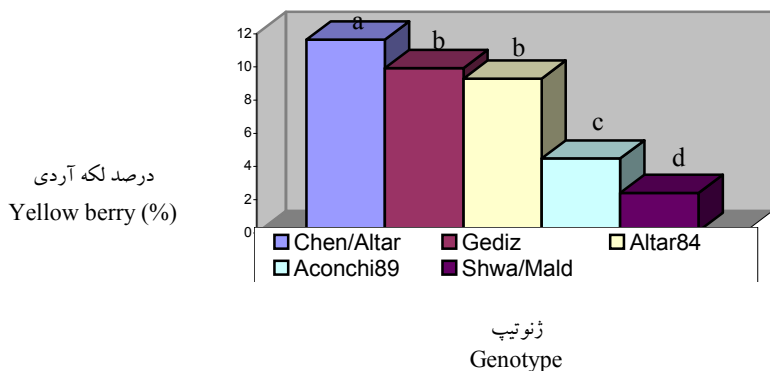
جدول ۲- تجزیه واریانس درصد لکه آردی

Table 2. Analysis of variance for yellow berry

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	
S.O.V.	df	MS	
Replication(R)	تکرار	3	4.302 ^{ns}
Density(D)	تراکم	3	136.292**
Genotype(G)	ژنوتیپ	4	232.378**
(D×G)	تراکم × ژنوتیپ	12	79.224**
Error	خطا	57	2.631

ns, * و ** به ترتیب غیر معنی دار معنی دار در سطح ۵٪ و ۱٪ احتمال.

ns, * and ** Non significant, significant at the 5 and 1% levels of probability, respectively.



شکل ۵- میانگین درصد لکه آردی در ژنوتیپ‌های مختلف.

Fig. 5. The average of yellow berry percentage in different genotypes.

میانگین‌های دارای یک حرف مشترک از نظر آماری در سطح احتمال ۵٪ معنی دار نمی‌باشد.

Means followed by a similar letter are not significantly different at the 5% level of probability.

جدول ۳- مقایسه میانگین درصد لکه آردی برای اثر متقابل ژنوتیپ و تراکم

Table3. Means comparison of yellow berry for interaction between genotype and density

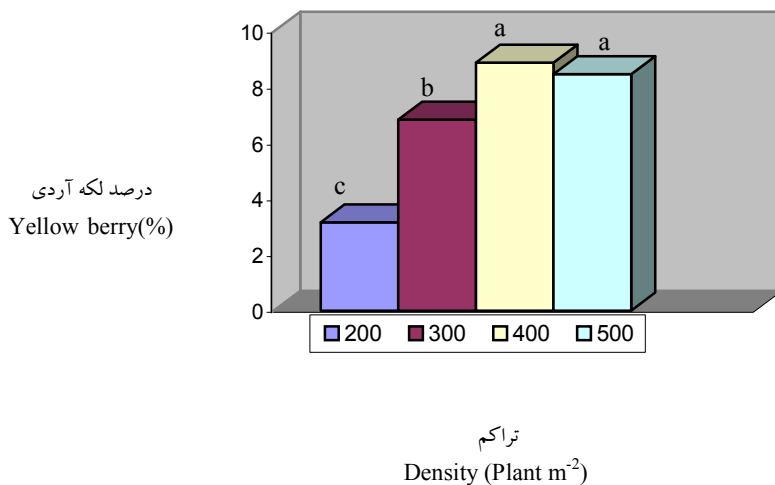
Treatment تیمار	میانگین % Mean
D ₃ V ₁	20.38 a
D ₂ V ₄	17.08 b
D ₄ V ₄	14.53c
D ₄ V ₁	12.25c
D ₃ V ₅	9.825d
D ₁ V ₄	7.525e
D ₃ V ₄	6.975ef
D ₄ V ₂	6.775ef
D ₂ V ₅	6.600ef
D ₄ V ₅	6.525ef
D ₂ V ₂	6.475ef
D ₃ V ₃	4.400fg
D ₁ V ₁	3.600gh
D ₂ V ₁	3.025gh
D ₃ V ₂	2.850gh
D ₄ V ₃	2.275gh
D ₁ V ₅	1.825gh
D ₁ V ₃	1.475h
D ₁ V ₂	1.375h
D ₂ V ₃	1.050h

میانگین‌های دارای یک حرف مشترک از نظر آماری در سطح احتمال ۵٪ معنی دار نمی‌باشند.

Means followed by a similar letter are not significantly different at the 5% level of probability.

D1:200 plant/m ²	D1: ۲۰۰ بوته در مترمربع
D2:300 plant/m ²	D2: ۳۰۰ بوته در مترمربع
D3:400 plant/m ²	D3: ۴۰۰ بوته در مترمربع
D4:500 plant/m ²	D4: ۵۰۰ بوته در مترمربع

Altar , Chen /Altar, Shwa/Mald,Aconch89 ,Gediz به ترتیب ژنوتیپ‌های V5 و V4؛ V3 ؛ V2 ؛ V1



شکل ۶- میانگین درصد لکه آردی در تراکم‌های مختلف

Fig. 6 .The average of yellow berry percentage in different densities

میانگین‌های دارای یک حرف مشترک از نظر آماری در سطح احتمال ۵٪ معنی دار نمی‌باشند.

Means followed by a similar letter are not significantly different at the 5% level of probability .

جدول ۴- تجزیه واریانس کیفیت پروتئین دانه

Table 4. Anlysis of variance for quality of protein

منابع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی df	میانگین مربعات MS
Replication(R)	تکرار 3	78.246 ^{ns}
Density(D)	تراکم 3	102.946 ^{ns}
Genotype(G)	ژنوتیپ 4	88.80 ^{ns}
(D×G)	تراکم × ژنوتیپ 12	60.592 ^{ns}
Error	خطا 57	50.035

ns:Non significant.

ns غیر معنی دار.

جدول ۵- مقایسه میانگین کیفیت پروتئین (عدد زلنی) در سطوح مختلف تراکم

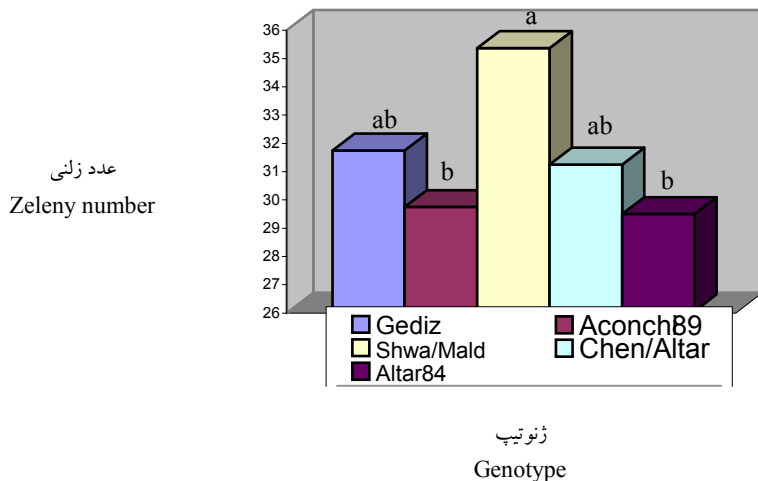
Table 5. Mean comparsion of protein quality (Zeleny no.)in different densities

تراکم بوته Density (plant m ⁻²)	میانگین عدد زلنی Mean of Zeleny no.
200	33.55a
300	33.30a
400	29.55a
500	29.45a

میانگین‌های دارای یک حرف مشترک از نظر آماری در سطح احتمال ۵٪ معنی دار نمی‌باشند.

Means followed by a similar letter are not significantly different at the 5% level of probability .

اثر تراکم کاشت بر عملکرد دانه...



شکل ۷- میانگین کیفیت پروتئین دانه در ژنوتیپ‌های مختلف

Fig. 7. The average of protein quality in different genotypes

میانگین‌های دارای یک حرف مشترک از نظر آماری در سطح احتمال ۵٪ معنی دار نمی‌باشند.

Means followed by a similar letter are not significantly different at the 5% level of probability.

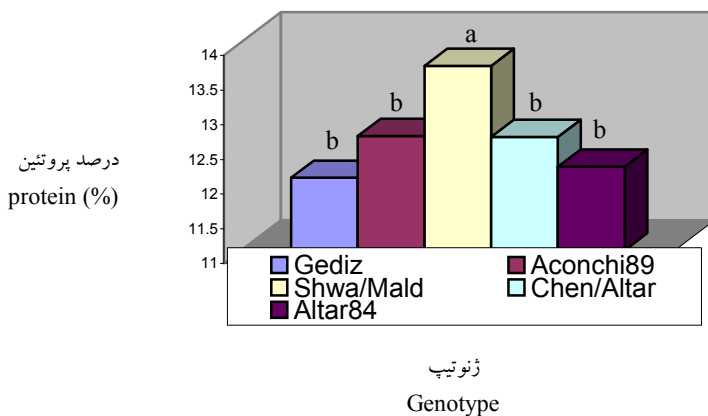
جدول ۶- تجزیه واریانس درصد پروتئین دانه

Table 4. Analysis of variance for protein percentage in grain

نوع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	
S.O.V.	df	MS	
Replication(R)	تکرار	3	0.447ns
Density(D)	تراکم	3	2.863*
Genotype(G)	ژنوتیپ	4	6.254**
(D×G)	تراکم × ژنوتیپ	12	0.558ns
Error	خطا	57	0.826

ns, * and ** به ترتیب غیر معنی دار، معنی دار در سطح ۵٪ و ۱٪ احتمال

ns, * and ** Non significant significant at the 5 and 1% levels of probability, respectively.

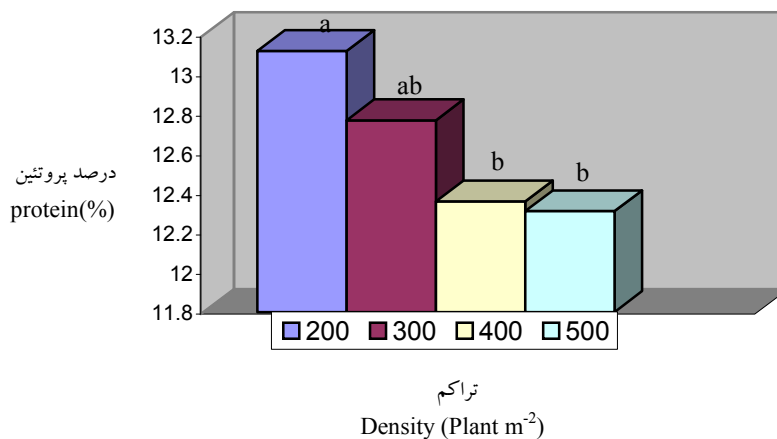


شکل ۸- میانگین درصد پروتئین دانه در ژنوتیپ‌های مختلف

Fig. 8. The average of grain protein percentage in different genotypes

میانگین‌های دارای یک حرف مشترک از نظر آماری در سطح احتمال ۵٪ معنی دار نمی‌باشند.

Means followed by a similar letter are not significantly different at the 5% level of probability.



شکل ۹- میانگین درصد پروتئین دانه در ژنوتیپ های مختلف.

Fig. 9. The average of grain protein percentage in different genotypes.

میانگین های دارای یک حرف مشترک از نظر آماری در سطح احتمال ۵٪ معنی دار نمی باشند.

Means followed by a similar letter are not significantly different at the 5% level of probability.

جدول ۷- ضرایب همبستگی ساده بین عملکرد دانه و صفات کیفی در تراکم های مختلف و میانگین تکرارها (تعداد مشاهدات ۲۰)

Table 7. Simple correlation coefficients between grain yield and quality characteristics in different densities and

mean of replication (n=20)				
تراکم Density (plant m ⁻²)	صفت	پروتئین	کیفیت پروتئین	لکه آردی
	دوره ۳۵	Protein (%)	Prot. quali.	Yellow berry(%)
200		-0.68**	-0.39*	0.59**
300		-0.65**	-0.36*	0.55**
400		-0.59**	-0.31*	0.52**
500		-0.61**	-0.32*	0.55**
Mean of reps.	میانگین تکرارها	0.66**	-0.36*	0.59**

ns, *, ** به ترتیب غیر معنی دار، معنی دار در سطح ۵٪ و ۱٪ احتمال.

ns, *, ** Non significant, significant at the 5 and 1% levels of probability, respectively.

(عملکرد و صفات مربوط به کیفیت آرد) مشاهده می شود. برای شکستن این رابطه منفی باید به کمک به نژادی این مهم را به انجام رساند و با تلاقی مناسب بین این لاین ها ارقامی را تولید کرد که تا حد امکان هم عملکرد بالاتری و هم کیفیت بهتری داشته باشند.

(۲۰۰ و ۳۰۰ بوته در مترمربع) می باشد. هر چند که تراکم ۵۰۰ بوته در مترمربع هیچ گونه اختلافی از نظر آماری در کیفیت پروتئین با تراکم های با عملکرد پائین تر ندارند.

پیشنهادات

در این تحقیق به وضوح رابطه منفی بین کیفیت و کمیت

References

- منابع مورد استفاده
- ایرانی، پ. ۱۳۷۲. بررسی خواص فیزیکی ماکارونی گندمهای دوروم. مجله نهال و بذر: جلد ۹، شماره های ۳، ۴.
 - کجباف ع. و م. رادمهر، ۱۳۷۱. بررسی اثرات تاریخ کشت و میزان بذر روی عملکرد گندم دوروم. گزارش پژوهشی،

- سازمان تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، بخش تحقیقات و تهیه نهال و بذر اهواز.
- لطفعلی آینه غ. ۱۳۷۶. بررسی بعضی خصوصیات فنولوژیک، کمی و کیفی پنج ژنوتیپ گندم دوروم در چهار میزان مصرف کود ازته تحت شرایط آب و هوایی اهواز. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز. ۱۳۸. صفحه.
- لطفعلی آینه غ. و م. رادمهر. ۱۳۷۲. بررسی اثرات مقادیر مختلف کود ازته و تراکم بذر بر روی عملکرد دانه و اجزاء آن و خواص کیفی گندم دوروم رقم Shwa نشریه علمی مرکز تحقیقات کشاورزی خوزستان.
- لطفعلی آینه غ. و م. رادمهر، ۱۳۷۴. گزارش پژوهشی گندم سازمان تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، بخش تحقیقات و تهیه نهال و بذر اهواز.
- نور محمدی ق.، ع. سیادت و ع. کاشانی ۱۳۷۶. زراعت، جلد اول غلات، انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز.
- Aguilar, I.M. and L.A Hunt. 1991. Grain yield vs. spike number in winter wheat in a humid continentat , Crop Sci. **31**:360-363.
- Donald, C.M. 1963. Competition among crop and pasture plants. *Advances in Agronomy*, **15**:1-11.
- Giorgio, D., D. Michele and R. Evinenzo. 1994. Growth analysis and radiation use efficiency to estimate the production response of durum wheat (*Triticum durum*) to increasing nitrogen rate. *Riv Di. Agron* . **J.28** :170-180 .
- Hay, K.M. and G. Robert 1989 . An introduction to the physiology of crop yield . London University press.
- Holubva, K., D. Hardecka and N.S . Bexele. 1994. Assessment of some valuable parameters of selected varieties of *Triticum durum*. *Agriculture Tropica et Subtropica Universitas Agriculture Pruha*. **27**:10-19 .
- McCaiy, T. N. and J.M. Clarke . 1995 .Breeding durum wheat in western Canada historical trend in yield and related variables. *Can. J. Plant. Sci.* **27**:55-60 .
- McMahou, M. A. and K. D. Sayre. 1985. Effect of irrigaion and nitrogen levels on yield and yellow berry in durum wheat . *CIMMYT. 1985 . Annual Report , Mexico D.F.* PP:12-15.
- Sgrulletta, D., E. Stefanis and A. Alessandrani. 1995. Acetic acid in soluble protein accumulation developing durum wheat grain . *Agricoltura Mediterranean* . **125**:79-107 .