"مجله علوم زراعي ايران"
جلد چهارم، شماره ۱، ۱۳۸۱

اثر تراكم كاشت بر عملكرد دانه و بعضي خواص كيفي پنج ژنوتيپ گندم دوروم تحت شرايط آب و هوايي 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[٤]

چكيده

در ايـن بررسـي بـه منظـور شـناخت مناسـب تـرين تـراكم و مناسـب تـرين ژنوتيـپ گنـدم دوروم (معرفـي شـده توسـط مركز تحقيقات كشاورزي خوزستان) از لحاظ كمي و كيفي، آزمايشي در مزرعه آزمايشي گـروه زراعـت و اصـلاح نباتـات دانـشگاه شهيد چمران اهواز در سال زراعي ۷۷- ۱۳۷٦ انجام گرفت. در اين آزمايش از طرح بلـوك هـاي كامـل تـصادفي اسـتفاده شـد. خـصوصيات مـورد مطالعـه درصـد لكـه آردي(yellow berry) (درصـد وزنـي دانـه‌هـايي كـه مقطـع آردي داشـتند)؛ كيفيـت، پروتئين،درصـد پـروتئين دانـه، تعـداد سـنبله در واحـد سـطح و نيـز عملكـرد دانـه بـود. در بـين ژنوتيـپ‌هـاي مـورد آزمـايش (Shwa/Mald, Gediz Altar84, Chen /Altar, Aconchi89) ژنوتيـپ Chen/Altar بيـشترين درصـد (۱۱/۵۳درصـد) و ژنوتيپ(Shwa/Mald) كمترين درصد (۲/۳ درصد) لكه آردي را داشتند. (Shwa/Mald) بالاترين كيفيت پروتئين را با عـدد زلنـي ۳۵/۳۱ و Altra84 پائين ترين كيفيت را با عدد زلني ۲۹/٤٤دارا بودند. ژنوتيپ (Shwa/Mald) بالاترين درصد (۱۳/٦٦%) پـروتئين را در بين ژنوتيپ‌هاي مختلف داشت . تراكم هاي٤۰۰ و۵۰۰ بوته در متر مربع بيشترين درصـد (۸/۵ %) و تـراكم ۲۰۰ بوتـه در متـر مربع كمترين درصد (۳/۱٦%) لكه آردي را داشت در مورد درصد پروتئين دانه روند برعكس بود به طوري كه تـراكم ۲۰۰ بوتـه در متر مربع بالاترين درصد پروتئين دانه (۱۳/۱۲%) و تراكم ۵۰۰ بوته در متر مربع كمترين درصد پروتئين دانه (۱۲/۳۱%) را داشت. در مورد كيفيت پروتئين دانه با وجود دارا بودن روند افزايش از تراكم‌هاي بيشتر به طرف تراكم‌هاي پايين تـر، اخـتلاف معنـي داري بين تراكم‌هاي مختلف مشاهده نشد. با افزايش تراكم، عملكرد دانه افزايش يافت (بالاترين عملكرد در تراكم ۵۰۰ بوته در متر مربع با ۵٦۷۸ كيلوگرم در هكتار) و ژنوتيپ Chen/Altar بالاترين عملكرد را دربين ژنوتيپ‌ها دارا بود (٤۹۷٦ كيلوگرم در هكتار ميـانگين چهار تراكم). همبستگي منفي معني داري بين كيفيت پروتئين با عملكرد دانه (در سطح ۵%) و هم چنين درصد پـروتئين بـا عملكـرد دانه (در سطح ۱%) چه در تراكم‌ها و چه در ژنوتيپ‌ها مشاهده شـد ولـي درصـد لكـه آردي بـا عملكـرد دانـه همبـستگي مثبـت و معني داري (در سطح ۱%) داشت. با توجه به نتايج به دسـت آمـده از ايـن آزمـايش بـراي شـرايط آب و هـوايي اهـواز ژنوتيـپ Shwa/Mald در تراكم ۵۰۰ بوته در متر مربع قابل توصيه مي باشد.

واژه هاي كليدي: گندم دوروم، لكه آردي، كيفيت پروتئين، عدد زلني، درصد پروتئين.

مقدمه

گندم در بين گياهان زراعی بيشترين سطح زير كشت را بـه خـود اختـصاص داده اسـت و بعـد از گنـدم نـان (Bread wheat)، گنـدم ماكـارونی يـا دوروم بيـشترين،

تاريخ دريافت: ۱۳۷۹/۱۱/۴ تاريخ پذيرش: ۱۳۸۱/۵/۲۴

۱ – كارشناس ارشد زراعت ۲، ۳ و ۴ به ترتيب دانشيار، استاد و دانشيار دانشگاه شهيد چمران – اهواز.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-01-29]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1381.4.1.7.8]

سطح زیر کشت و اهمیت را در بین گونه های مختلف گندم دارد (نورمحمدی و همکاران ، ۱۳۷٦)، 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، ۱۳۷٤). متأسفانه در ایران به دلایلی متعدد و از جمله عدم تولید گندم دوروم در سطح تجاری، واحدهای تولید ماکارونی اغلب از آرد معمولی نانوایی 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،۱۳۷٦)، 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 تراکم‌های 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 می‌رسد که سنبله در واحد سطح به تعداد معینی برسد (نور محمدی و همکاران،۱۳۷٦). در رابطه با تعداد سنبله بارور در متر مربع گزارش داده شده است که این صفت یکی از اجزاء مهم عملکرد می‌باشد و هر عاملی که باعث 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 (۱۳۷٤)، آزمایشی بر روی ۱٦ 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 خوابیدگی وریزش دانه نسبت به سایرارقام 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 ۸٤ 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، درصدگلوتن 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 ورادمهر (۱۳۷۲) اثر سه میزان ازت (۹۰، ۱۳۵و۱۸۰ کیلوگرم در هکتار) توام با چهار میزان تراکم (٤۰۰، ٦۰۰،۵۰۰ و ۷۰۰ دانه در متر مربع) را بر روی عملکرد دانه و اجزاء عملکرد رقم Shwa/Mald مطالعه کردند. نتایج نشان داد که خواص

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-01-29]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1381.4.1.7.8]

کیفی مطلوب در دو تیمار ۱۳۵ و ۱۸۰ کیلوگرم ازت در هکتار حاصل می شود 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 مزرعه ای 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 اندازه گیری 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 مادهٔ 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 هم چنین مناسب ترین تراکم بوته از لحاظ خواص کیفی و عملکرد دانه و نیز رابطه بین خواص کمی و کیفی می باشد.

موارد و روش ها

این آزمایش در آذرماه ۱۳۷٦ 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 ٦۰ سانتیمتر لومی شنی بود و کل میزان بارندگی در طول مدت آزمایش (آذرماه ۱۳۷٦ تا اردیبهشت ماه ۱۳۷۷) ۲٦۲/۹ میلیمتر بود .

در این آزمایش دو فاکتور ژنوتیپ و تراکم به کار رفته است که تراکم‌ها دارای چهار سطح ۲۰۰، ۳۰۰، ٤۰۰ 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 بین المللی ارسالی از موسسه سیمیت در ایستگاه اهواز انتخاب و در سال زراعی ۷٤- ۱۳۷۳ جهت شرکت در آزمایش یکنواخت سراسری گندم دوروم از طریق ایستگاه اهواز معرفی شدند. برای اجرای این آزمایش از طرح فاکتوریل با پایه بلوک های کامل تصادفی درچهار تکرار استفاده شد. آزمایش شامل ۸۰ کرت (٤×٤×۵) و هرکرت به مساحت هشت متر مربع (٤×۲) و شامل ۱۳ ردیف کاشت به طول چهارمتر و فاصله ۱۵ سانتیمتر بود. کرت ها در هر تکرار ٤۰ سانتیمتر وفاصله 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 ٤۸ کیلوگرم در هکتار p_2o_5از 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 ۱٦۰ کیلوگرم در هکتار ازت خالص از منبع اوره به نسبت های۲۰، 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 آب آبیاری و به طور جداگانه به هر کرت داده شد. آبیاری به وسیله سیفون و با توجه به بارندگی ها و نیاز گیاه صورت گرفت.

صفات اندازه گیري شده

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-01-29]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1381.4.1.7.8]

– 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 هرکرت تهیه و سپس دانه هایی را که مقاطع آردی داشتند جدا نموده و بعد از توزین، درصد لکه آردی مشخص شد.

–کیفیت پروتئین دانه: بر اساس روش سدیما نتاسیون– زلنی(Sedimentation–Zeleny) در آزمایشگاه شیمی و تکنولوژی غلات در مؤسسه اصلاح و تهیهٔ 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 هم چنین 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 ٤٩٧٦ کیلوگرم در هکتار بالاترین عملکرد دانه را دارد (میانگین چهار تراکم). کمترین عملکرد دانه مربوط به ژنوتیپ Shaw/Mald با میانگین ٤١٦٣ کیلوگرم در هکتار بود (شکل ۱). مقایسهٔ میانگین عملکرد دانه برای تراکم‌های مختلف نشان داد که با افزایش تراکم، عملکرد دانه افزایش می‌یابد به طوری که تراکم ۵۰۰ بوته در مربع با ٥٦٧٨ کیلوگرم در هکتار بالاترین عملکرد را داشت (شکل ۲).

۲- تعداد سنبله در متر مربع:

نتایج تجزیه واریانس تعداد سنبله در متر مربع درجدول ۱ ارائه شده است. نتایج نشان می دهد که اثر تراکم‌های مختلف و هم چنین ژنوتیپ‌ها برروی این صفت در سطح ۱٪ معنی دار می باشد، ولی اثر متقابل ژنوتیپ و تراکم برروی تعداد سنبله در متر مربع معنی دار نگردید. مقایسه میانگین تعداد سنبله در متر مربع برای ژنوتیپ‌ها نشان داد که ژنوتیپ Chen/Altar با ٤٧٧ 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 می باشد (شکل ٤).

۳- عملکرد کیفي دانه:

با توجه به این که عمده مصرف گندم دوروم در صنایع ماکارونی سازی می باشد، 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 آردي:

نتایج تجزیهٔ واریانس درصد لکه آردی در جدول ۲ نشان داده است. نتایج نشان داد که اثر سطوح مختلف تراکم و هم چنین ژنوتیپ‌های مختلف و نیز اثر متقابل ژنوتیپ و تراکم بر روی درصد لکه آردی معنی دار است. مقایسه ژنوتیپ‌های مختلف در شکل ۵ نشان می‌دهد که ژنوتیپ Chen/Altar بیشترین میزان (۱۱/۵۳درصد) و ژنوتیپ Shaw/Mald کمترین میزان (۲/۳ درصد) لکه آردی را دارا است. در مورد تراکم‌های مختلف هم مشاهده شد که با افزایش تراکم درصد لکه آردی افزایش می‌یابد به نحوی که تراکم های ٤٠٠ و ۵۰۰ بوته در متر مربع بیشترین درصد

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-01-29]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1381.4.1.7.8]

(۸/۵ درصد) و تراکم ۲۰۰ بوته در متر مربع با ۳/۱۶ درصد کمترین درصد لکه آردی را دارا می‌باشد (شکل ٦). 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 ٤ آمده است . نتایج نشان داد که اثر سطوح مختلف تراکم و ژنوتیپ‌های مختلف بر روی این صفت معنی دار نگردید، ولی مقایسه میانگین ژنوتیپ‌های 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 ۲۹/٤٤ بوده است. کیفیت پروتئین با افزایش تراکم کاهش یافت هر چند این کاهش از نظر آماری معنی دار نبود (جدول ٥).

پ) درصد پروتئین دانه:

نتایج تجزیه واریانس درصد پروتئین دانه در جدول ٦ نشان داده شده است، نتایج نشان داد که اثر تراکم ها ونیز ژنوتیپ‌ها بر روی این صفت به ترتیب در سطح ٥٪و ۱٪ معنی دار است، مقایسه میانگین درصد پروتئین دانه برای ژنوتیپ‌ها نشان داد که ژنوتیپ Shaw/Mald بیشترین و ژنوتیپ Gediz کمترین میزان پروتئین دانه را نسبت به ژنوتیپ‌های دیگر دارند (شکل۸). مقایسه میانگین درصد پروتئین دانه برای سطوح مختلف تراکم (شکل ۹) نشان داد که تراکم‌های (کمتر ۲۰۰ و ۳۰۰ بوته در متر مربع) درصد پروتئین دانه بالاتری را نسبت به تراکم‌های بیشتر تولید می‌کنند به نحوی که بیشترین درصد پروتئین دانه مربوط به تراکم ۲۰۰ بوته 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 کمتراست (لطفعلی آینه، ۱۳۷٦؛ 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 ٥٦٧٨ کیلوگرم در هکتار). دلیل این امر را می توان افزایش تعداد سنبله بارور در متر مربع در این تراکم نسبت به تراکم‌های پایین تر دانست.

در مورد عملکرد دانه مشاهده شد که ژنوتیپ Chen/Altar بالاترین میزان عملکرد دانه را دارد (٤٩٧٦ کیلوگرم در هکتار). مهم ترین دلیل این امر را می‌توان 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 درصد پروتئین دانه و میزان لکه آردی می‌باشد (ایرانی ۱۳۷۲؛ لطفعلی آینه،۱۳۷٦) 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

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-01-29]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1381.4.1.7.8]

بیشتر می‌شود ولی در تراکم‌های پایین تر رقابت بین بوته ها برای این عنصر با کاهش تراکم کمتر شده.و بنابراین در تراکم‌های پایین 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. اکثراً محققین رابطه منفی بین درصد ازت ولکه آردی و همچنین رابطه مثبت بین درصد ازت ودرصد پروتئین دانه را گزارش نموده اند (Giorgio et al., 1994; McCaiy and Clarek, 1995). در این بررسی اثر متقابل بین ژنوتیپ و تراکم بر روی درصد لکه آردی معنی دار 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 همین طور اثر هر یک از ژنوتیپ های 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 جمع پذیر نیست. کمترین درصد لکهٔ آردی مربوط به تیمار D_2V_3 یعنی رقم Shwa/Mald درتراکم ۳۰۰ در بوته متر مربع و بیشترین آن مربوط به تیمار D_3V_1 یعنی رقم Gediz در تراکم ٤۰۰ 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 ٤١٦٣ کیلوگرم در هکتار کمترین درصد لکه آردی (۲/۳ درصد) و بیشترین درصد پروتئین(١٣/٦٦ درصد) را داشت و در مقایسه، رقم Chen/Altar با عملکرد دانه ٤٩٧٦ کیلوگرم در هکتار (بالاترین عملکرد)، بالاترین درصد لکه آردی (١١/٥٣ درصد) و درصد پروتئینی معادل ١٢/٦٤ درصد را داشت. اکثر گزارش‌های محققان نیز حاکی از همبستگی معکوس بین عملکرد دانه و درصد پروتئین دانه می باشد (McMahuo and Sayre, 1985؛ لطفعلی آینه، ١٣٧٦؛ Sgrulletta et al., 1995).

جدول ۷ ضرایب همبستگی بین صفات کیفی اندازه گیری 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 هم چنین در تراکم‌های ۲۰۰، ۳۰۰ و ٤۰۰ 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 که تراکم‌های مختلف هیچ اثری بر روی همبستگی بین خواص کیفی دانه و عملکرد دانه در این ژنوتیپ ها ندارند.

در این بررسی مشاهده شد که ژنوتیپ Shwa/Mald از لحاظ خواص کیفی برتر بود یعنی کیفیت پروتئین و درصد پروتئین بالاتری داشت. هم چنین درصد لکه آردی در آن پائین‌تر از سایر ژنوتیپ ها بود. به علت این که در صنعت ماکارونی سازی خواص کیفی گندم های دوروم بسیار حائز اهمیت است، ژنوتیپ Shwa/Mald با وجود کمتر بودن میانگین عملکرد دانه آن (حدود ۸۰۰ کیلوگرم در هکتار کمتر از پر محصول ترین ژنوتیپ یعنی Chen/Altar برای میانگین چهار تراکم) نسبت به سایر ژنوتیپ ها 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

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-01-29]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1381.4.1.7.8]

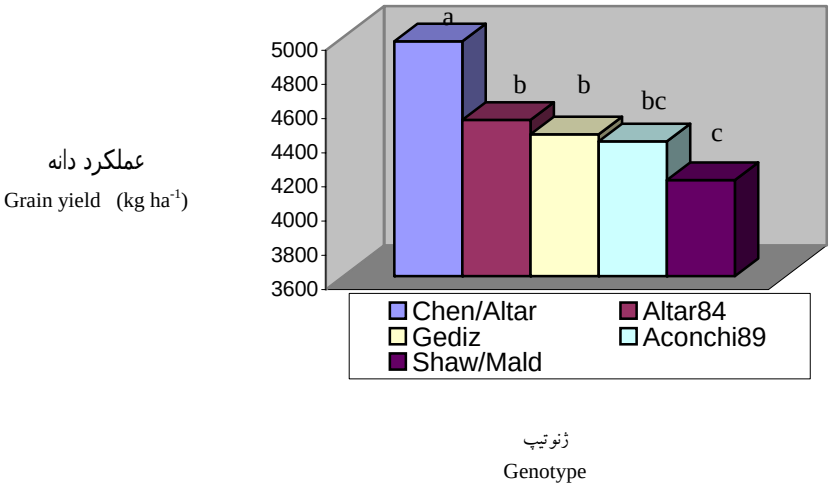
جدول۱- تجزیه واریانس عملکرد دانه و تعداد سنبله در مترمربع

Table l.Analysis of variance for grain yield and number of spike in m^2

منابع تغییرات S.O.V		درجه آزادی df	میانگین‌مربعات تعداد سنبله در متر مربع M.S. for no. of spike per m^2	میانگین مربعات عملکرددانه 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 ,* 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

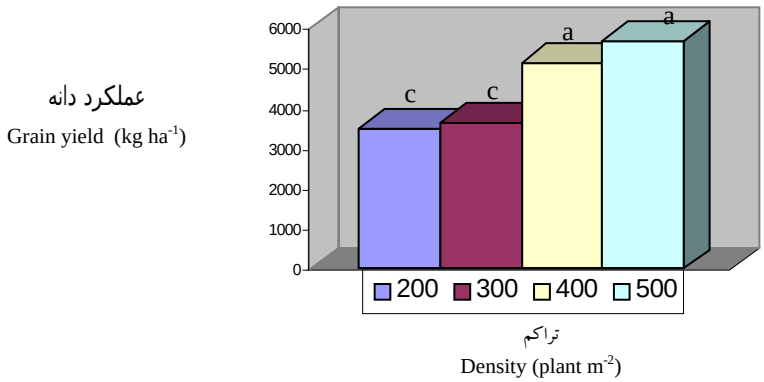


شکل ۱- میانگین عملکرد دانه در ژنوتیپ‌های مختلف.

Fig. l .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.

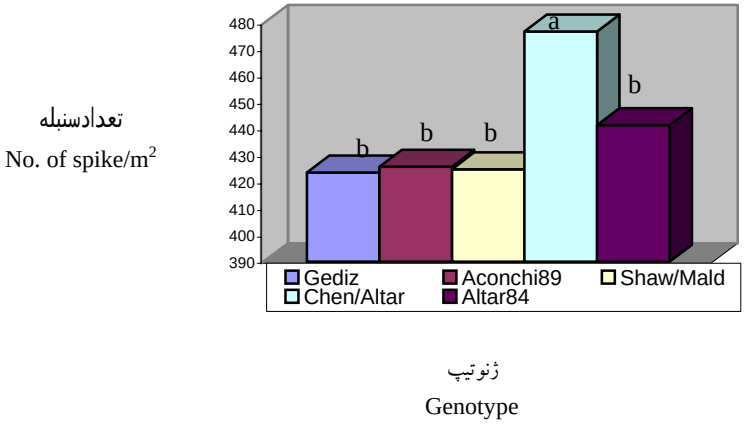
Fig. 2 .The average of grain yild in different densities.

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

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

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-01-29]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1381.4.1.7.8]

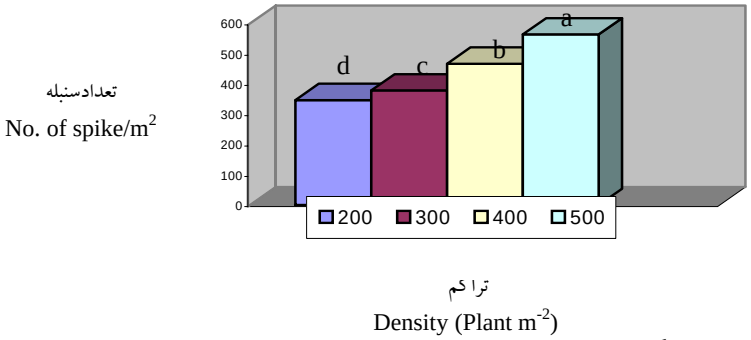


شکل۳ - میانگین تعداد سنبله در متر مربع در ژنوتیپ‌های مختلف.

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٪ معنی‌دار نمی‌باشند.

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



شکل ٤- 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

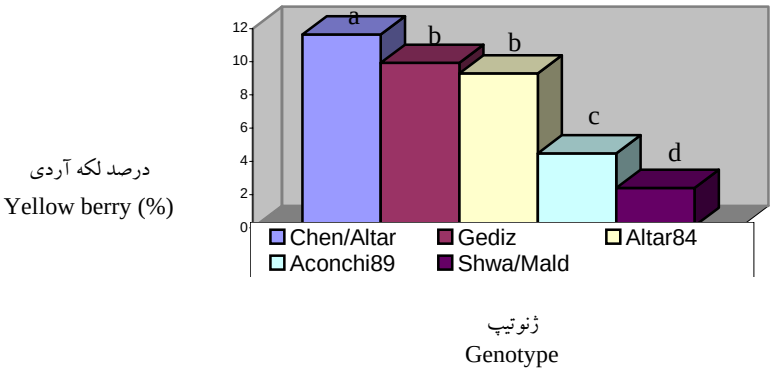
منابع تغییرات S.O.V.		درجه آزادی df	میانگین مربعات MS
Replication(R)	تکرار	3	4.302^{ns}
Density(D)	تراکم	3	136.292**
Genotype(G)	ژنوتیپ	4	232.378**
(D×G)	تراکم × ژنوتیپ	12	79.224**
Error	خطا	57	2.631

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.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-01-29]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1381.4.1.7.8]



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 comparsion of yellow berry for interaction between genotype and density

Treatment تیمار	Mean% میانگین
D_3V_1	20.38 a
D_2V_4	17.08 b
D_4V_4	14.53c
D_4V_1	12.25c
D_3V_5	9.825d
D_1V_4	7.525e
D_3V_4	6.975ef
D_4V_2	6.775ef
D_2V_5	6.600ef
D_4V_5	6.525ef
D_2V_2	6.475ef
D_3V_3	4.400fg
D_1V_1	3.600gh
D_2V_1	3.025gh
D_3V_2	2.850gh
D_4V_3	2.275gh
D_1V_5	1.825gh
D_1V_3	1.475h
D_1V_2	1.375h
D_2V_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

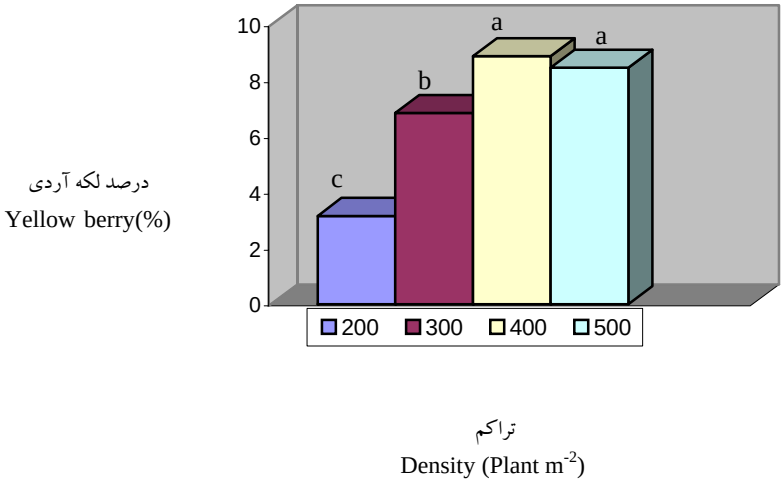
D3:400 plant/m^2 — D3: ٤۰۰ بوته در متر مربع

D4:500 plant/m^2 — D4: ۵۰۰ بوته در مترمربع

V1 ؛ V2 ؛ V3 ؛ V4 و V5 به ترتیب ژنوتیپ‌های Altar , Chen /Altar, Shwa/Mald,Aconchi89 ,Gediz

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-01-29]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1381.4.1.7.8]



شکل ٦- 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 ٤- 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 ٥- مقایسه میانگین کیفیت پروتئین (عدد زلنی) در سطوح مختلف تراکم

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

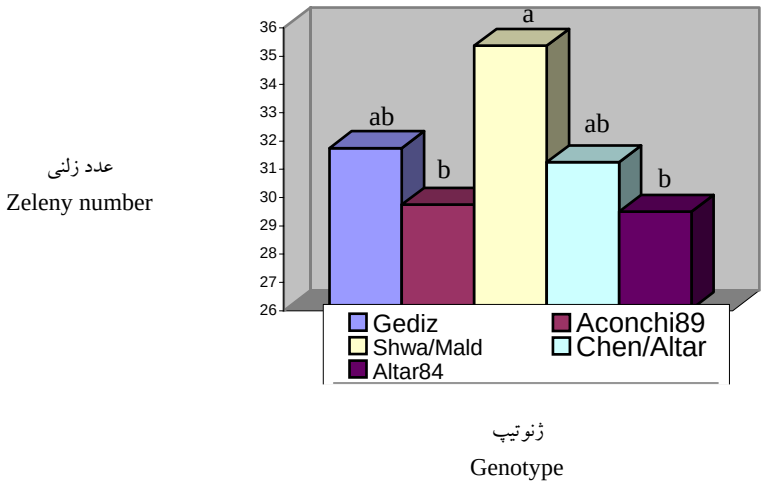
تراکم بوته Density (plant m^{-2})	میانگین عدد زلنی Mean of Zeleny no.
200	33.55a
300	33.30a
400	29.55a
500	29.45a

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.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-01-29]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1381.4.1.7.8]



شکل۷- 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.

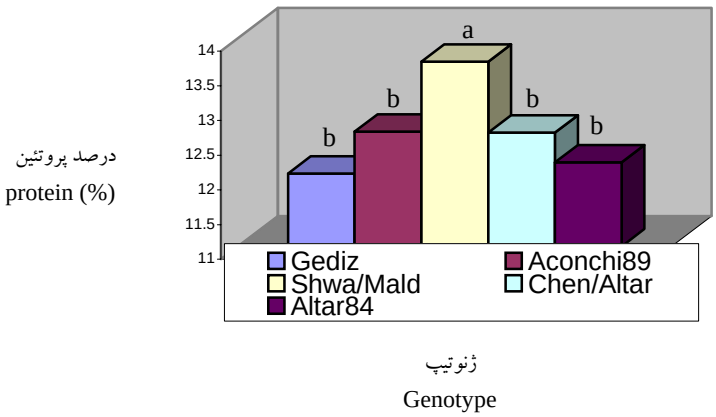
جدول ٦- تجزیه واریانس درصد پروتئین دانه

Table 4.Anlysis of variance for protein percctage in grain

نابع تغییرات S.O.V.		درجه آزادی df	میانگین مربعات 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, *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.



شکل۸- میانگین درصدپروتئین دانه درژنوتیپ‌های مختلف

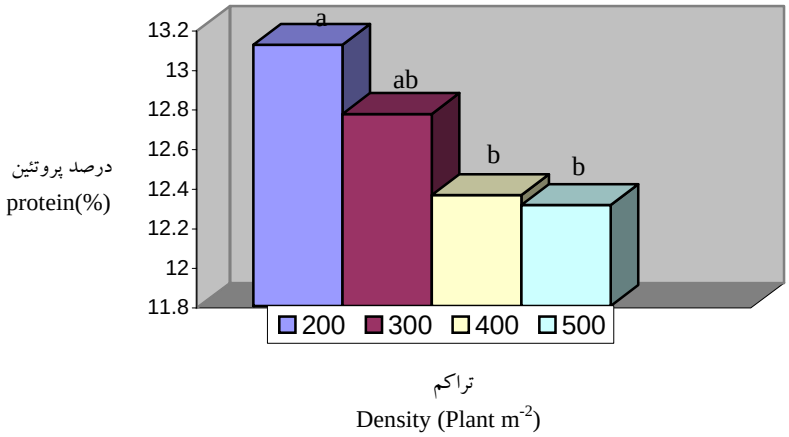
Fig. 8 .The average of grain protein precentage in different genotypes

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.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-01-29]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1381.4.1.7.8]



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

Fig. 9 .The average of grain protein precentage 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 ۷- ضرایب همبستگی ساده بین عملکرد دانه و صفات کیفی در تراکم‌های مختلف و میانگین تکرارها (تعداد مشاهدات ۲۰)

Table7. Simple correlation coefficients between grain yield and quality characteristics in different densities and mean of replication (n=20)

صفت / تراکم Density (plant m-2)	پروتئین Protein (%)	کیفیت پروتئین Prot. quali.	لکه آردی 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.

(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 تراکم‌های با عملکرد پائین‌ترندارند.

پیشنهادات

در این تحقیق به وضوح رابطه منفی بین کیفیت و کمیت (عملکرد و صفات مربوط به کیفیت آرد) مشاهده می‌شود. برای شکستن این رابطه منفی باید به کمک به نژادی این مهم را به انجام رساند و با تلاقی مناسب بین این لاین‌ها ارقامی را تولید کرد که تا حد امکان هم عملکرد بالاتری و هم کیفیت بهتری داشته باشند.

منابع مورد استفاده

References

- ایرانی، پ.۱۳۷۲. بررسی خواص فیزیکی ماکارونی گندمهای دوروم. مجله نهال و بذر: جلد ۹، شماره های ۳، ٤.
- کجباف ع. وم. رادمهر، ۱۳۷۱. بررسی اثرات تاریخ کشت و میزان بذر روی عملکرد گندم دوروم.گزارش پژوهشی،

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-01-29]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1381.4.1.7.8]

سازمان تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، بخش تحقیقات و تهیه نهال و بذر اهواز.

- لطفعلی آینه.غ.۱۳۷٦. بررسی بعضی خصوصیات فنولوژیک،کمی وکیفی 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. وم.رادمهر. ۱۳۷۲. بررسی اثرات مقادیر مختلف کود ازته و تراکم بذر بر روی عملکرد دانه و اجزاءآن و خواص کیفی گندم دوروم رقم Shwa نشریه علمی مرکز تحقیقات کشاورزی خوزستان.
- لطفعلی آینه غ.وم. رادمهر،۱۳۷٤.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 وع. کاشانی ۱۳۷٦. زراعت،جلداول 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 physilogy 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 . Agricolturo Mediterranean . **125:**79-107 .

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-01-29]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1381.4.1.7.8]

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

B. Jafari Haghighi[1], R. Mamaghani[2], A. Kashani[3] and A. Siadat[4]

ABSTRACT

In order to determine the suitable plant density and genotype of durum wheat (introduced by Agricultural Research Center of Khuzestan) in terms of qualitative and quantitaive characteristics, an experiment was conducted in Ahvaz, Iran in 1977/98 cropping season.The recorded characteristics were included yellow berry,protein quality, protein percentage of grain, no. of spikes per m^2 and grain yield. Among the five genotypes studied (Shwa/Mald,Chen/Altar,Altar84,Gediz and Aconchi 89) , Chen/Altar showed the highest percentage of yellow berry (11.53%) and Shwa/Mald the lowest (2.3 %).Shwa/Mald had the highest protein quality with Zeleny number of 35.3 and Altar 84 had the lowest protein quality with Zeleny number of 29.4. Shwa/Mald had also the highest protein percentage (13.7 %) among the five genotypes. Plant density of 400 and 500 plants/m^2 resulted in the highest (8.5) and 200 plants/m^2 the lowest (3.2) percentage of yellow berry . Plant density of 200 and 500 plants/m^2 had the highest and the lowest grain protein with 13.1% and 12.3%, respectively. In spite of increase in protein quality at lower density there was no any significant differences among the plant densities. As density increased, grain yield also increased. The highest grain yield was obtained at 500 plants/m^2 (5678 kg ha^{-1}) and Chen/Altar had the highest yield among the genotypes (4976 kg ha $^{-1}$).There was significantly negative correlation between grain yield and protein quality ($p<0.05$) and protein percentage ($p<0.01$). However, significantly positive correlation($p<0.01$) was observed between grain yield and yellow berry. This study showed that Shwa/Mald with 500 plant m^{-2} can be recommended for Ahvaz climatic conditions.

Key words: Durum wheat, Yellow berry, Protein quality, Zeleny number, Protein percentage.

1- Msc. in Agronomy, 2 and 4 Associ. Profs., and 3- Prof., Shahid Chamran Univ., Ahvaz, Iran

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-01-29]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1381.4.1.7.8]