Archive of SID

مجله زراعت و اصلاح نباتات
جلد۵، شماره۲، تابستان ۱۳۸۸
صفحات ۱۶- ۱

بررسی تأثیر تراکم بر روی صفات کمی و کیفی دانه سه رقم گندم دوروم تحت شرایط آبیاری در منطقه مهران

Effect of Plant Density on Quantitative and Qualitative Grain Yield and of three Cultivars of Durum Wheat (*Triticum turgidum* Var.*durum*) under Irrigation Condition of Mehran Rigion

افشین مظفری[۱]، مهدی پورسیابیدی[۲]

چکیده:

به منظور بررسی تاثیر تراکم گیاهی بر روی برخی صفات کمی و کیفی دانه سه رقم گندم دوروم تحت شرایط (*Triticum durum*) تحت شرایط آبیاری،آزمایشی در سال زراعی۸۷-۱۳۸٦ درایستگاه تحقیقات جهاد کشاورزی شهرستان مهران از توابع استان ایلام پیاده شد.طرح آزمایشی، کرت های خرد شده درقالب طرح پایه بلوک های کامل تصادفی بود که شامل ارقام (یاواروس،کرخه و سیمره)او تراکم (۴۵۰،۴۰۰،۳۵۰،۳۰۰و۵۰۰ بذردرمترمربع) همراه با چهارتکرار بودند. بنابراین، تاثیر تراکم ورقم برروی عملکرد واجزای عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیکی، شاخص برداشت و میزان پروتئین دانه مورد بررسی قرار گرفت. نتایج آزمایش نشان داد که بین ارقام وتراکم های مختلف ازنظرعملکرددانه و شاخص برداشت اختلاف بسیار معنی داری ($P > ۰/۰۱$) وجوددارد. دربین ارقام گندم دوروم رقم کرخه بالاترین میزان عملکرددانه و شاخص برداشت به ترتیب با۵۸۵۹/۸۷ کیلوگرم درهکتار و٤٦/۰۷ درصدو رقم سیمره به ترتیب با٤۹٤۰/۳۷ کیلوگرم درهکتار و٤۰/۷٤ درصد پایین ترین میزان عملکرددانه و شاخص برداشت را بخود اختصاص دادند. تراکم٤۵۰ و۳۰۰ بذر درمتر مربع به ترتیب با ۵٦٤۹/۰۵ و۵۰٤۳/۲۷ کیلوگرم درهکتار بالاترین و پایین ترین مقدار عملکرد دانه را بخود اختصاص دادند. بیشترین و کمترین شاخص برداشت مربوط به تراکم۵۰۰ و ۳۰۰ بذر درمتر مربع به ترتیب با ٤٤/۷۰ و٤۱/٦۷ درصد بود.ارقام برروی عملکرد بیولوژیکی تاثیری نداشتند. بالاترین شاخص برداشت مربوط به تراکم های ٤۰۰ تا ۵۰۰ بذر درمتر مربع دراغلب ارقام مورد مطالعه بود. در بین ارقام اختلاف معنی داری از نظر کلیه اجزای عملکرددانه مشاهده شد رقم کرخه بالاترین تعداد سنبله در مترمربع، تعداد دانه در سنبله، تعداد سنبلچه در سنبله و تعداد دانه درسنبلچه به ترتیب با۱۸/٦۲،۳۲/٦۰۱،٤۲/٦۸ و۲/۲٦ و رقم سیمره پایین ترین تعداد سنبله درمتر مربع، تعداد دانه در سنبله،تعداد سنبلچه در سنبله وتعداد دانه در سنبلچه به ترتیب با۱۵/۵۱،۱۹/۵۳۰،۸۵/۷۵و۱/۵۷ رادر بین سایرارقام گندم دوروم بخود اختصاص دادند. بیشترین وکمترین وزن هزار دانه به ترتیب متعلق به رقم یاواروس با٤٦/۰۱ گرم و سیمره با٤۰/۹۳ گرم بود.تاثیرتراکم بوته به استثناء وزن هزاردانه برروی سایراجزای عملکرد بسیار معنی دار($P>۰/۰۱$) بود.اثر متقابل رقم وتراکم برروی عملکرد دانه ، شاخص برداشت، تعداد دانه در سنبله و تعداد سنبلچه در سنبله معنی دارشد، بطوریکه بالاترین عملکرددانه، شاخص برداشت وتعداد سنبلچه در سنبله مربوط به رقم کرخه در تراکم ٤۰۰ بذر در متر مربع به ترتیب با٦۰٤۸ کیلو گرم درهکتار،٤٦/۸ درصد و۱۹/٦ ونیز بیشترین تعداد دانه در سنبله متعلق به رقم کرخه در تراکم ٤۵۰ بذر در مترمربع با٦۵/۱ بود. میزان پروتئین دانه تحت تاثیر رقم و تراکم گیاهی قرارگرفت بطوریکه رقم سیمره و کرخه به ترتیب با ۱۱/۷۷و۱۰/۳٦ درصد و همچنین تراکم۳۰۰ و۵۰۰ بذر در متر مربع به ترتیب با ۱۱/۳۸ و۱۰/۲۹ درصد بالاترین و پایین ترین مقدار پروتئین دانه را بخود اختصاص دادند.

واژه‌های کلیدی: گندم دوروم، تراکم، ارقام، عملکرد، اجزای عملکرد، شاخص برداشت، عملکرد بیولوژیکی، مقدار پروتئین دانه و شرایط آبیاری.

۱- عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ایلام
۲- عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات جهاد کشاورزی ایلام

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

افزایش روزافزون جمعیت انسانی دردنیااز یکطرف واز طرفی دیگر محدود بودن اراضی زراعی، خشکسالی، بیماریها، جنگ و جدیدا بحران مالی دراغلب کشورها، کاهش حاصلخیزی خاکهای موجود و... باعث شده که غذای کافی برای این جمعیت بالا تولید نشود. با عنایت به اهمیت این موضوع دستیابی به روشهایی برای افزایش عملکرد گیاهان زراعی در واحدسطح ازاهمیت ویژه ای برخورداراست. گندم دوروم به خاطرداشتن میزان پروتیئن بالا(۱۴-۱۲٪) درمقایسه با دیگر محصولات غله ای نقش عمده ای رادر تامین پروتیئن مورد نیاز بدن انسان بازی میکند وازاهمیت ویژه ای برخوردار می باشد. میزان عملکرد دانه گندم تحت کنترل دو عامل ژنوتیپ و محیط است.ارقام مختلف پتانسیل عملکرد متفاوتی ازخود نشان می دهند، حتی یک رقم نیز از منطقه ای به منطقه دیگر عملکرد یکسانی ندارند(نور محمدی و همکاران، ۱۳۷۶). تراکم گیاهی یکی ازمهمترین فاکتور های تعیین کننده توانایی گیاه زراعی دراستفاده از منابع محیطی می باشد و به دلیل اینکه دراغلب سیستم های کاشت تحت کنترل زارع می باشد ازاهمیت ویژه ای در تولید گندم برخوردار است (Satorre,1999; Lloveras *et al.*, 2004).

عملکرد دانه: عملکرد دانه بالای برخی از ارقام گندم اساسا به خاطر تعداد دانه در واحد سطح (تعداد سنبله در متر مربع و تعداد دانه در سنبله) بالا می باشد(Arduini *et al.* 2006). برخی اعتقاد دارند که گندم به دلیل داشتن خاصیت پنجه زنی، دارای انعطاف پذیری بالایی از نظر تراکم بوته می باشد، بطوری که دردامنه وسیعی از تراکم بوته، تعداد سنبله قابل برداشت و نهایتا عملکرد دانه مشابه خواهد بود. ولی گزارش شده است که اگر عملکرد دانه مورد نظر باشد تراکم بوته مناسبی وجود دارد که درآن تراکم، عملکرد دانه حداکثراست، وچنانچه تراکم کم باشداز پتانسیل تولید به نحو بهینه استفاده نمی گردد ودر فراتراز تراکم مطلوب نیز مواد فتوسنتزی بجای این که صرف تولید دانه بیشتر شوند صرف رشدرویشی یا تنفس گیاه می گردند(کوچکی و خلقانی،۱۳۷۴،سرمدنیا و کوچکی، ۱۳۷۲) . تراکم گیاهی مطلوب تا حد زیادی بسته به شرایط اقلیمی، خاک، تاریخ کاشت وارقام زراعی گندم، متغییر می باشد(Gate,1995). به همین خاطر بسیاری از محققین در دنیا با بررسی رابطه بین تراکم گیاهی با عملکرد دانه گندم، تراکم مطلوب را برای مناطق مختلف تعیین کردند(Qi-Yuan *et al.* , 1994، Joseph *et al.*,1985 ، Pukridge and Frederick and Marshall, ،Donald, 1967 Faris ،Anderson and Sawkins,1997،1985 Anderson *et al.*, ،and De Pauw,1981 Campbell *et* ،Douglas *et al.*,1994 ،1991 *al.*,1991).

ارقام گندم درتراکم های بالا یا پایین با تغییر درتعدادپنجه ها ودرنتیجه تعداد سنبله درمترمربع، تعداد دانه در سنبله یا وزن دانه ازقدرت جبران کنندگی یاانعطاف پذیری متفاوتی برخوردار هستند(Lloveras *et al.,* 2004). حداکثر عملکرد دانه درگندم دوروم در نتیجه وجود یک توازن مطلوب بین سه جزء عملکرد دانه یعنی تعداد سنبله درواحد سطح، تعداد دانه درسنبله ووزن تک دانه حاصل می شود ;Grafius,1972 (Prystupa *et al.,* 2004). به دلیل اینکه اجزای عملکرد دارای خاصیت لازم و ملزومی هستند وهریک ازاین اجزاء توانایی جبران کمبود جزء دیگررا دارند بنابراین عملکرد دانه حتی در صورت تغییر درشرایط اقلیمی و زراعی ثابت باقی خواهد ماند(Freeze and Bacon,1990). بین ارقام گندم دوروم وتراکم های مختلف از نظر عملکردواجزای عملکرداختلاف معنی

www.SID.ir

Archive of SID

دار شد، Arduini و همکاران (۱۹۸۹) اصولا اختلاف عملکرد دانه بین ارقام گندم ابتدا بخاطر تفاوت در تعداد دانه درواحدسطح و سپس بخاطر تفاوت در میانگین وزن دانه همچنین عملکرد دانه بالا در تراکم ۴۰۰ بذر در مترمربع به دلیل بالا بودن تعداد دانه درواحد سطح و بالا بودن میانگین وزن دانه بود. Hucleو Baker (1989) که سه رقم گندم بهاره را در شرایط آب و هوایی نیمه خشک ودر تراکم های بوته ۳۲۰، ۱۶۰، ۸۰، ۴۰ و ۶۴۰ بوته درمتر مربع موردآزمایش قراردادند به این نتیجه رسیدند که عملکرد دانه تا سطح ۶۴۰ بوته درمتر مربع در سال ۱۹۸۴ و تا ۳۲۰ بوته در سال ۱۹۸۵ افزایش یافت. Swansonو Wilson (۱۹۶۲)، Blue و همکاران (۱۹۹۰) و Geleta و همکاران (۲۰۰۲) گزارش دادند که اصولا یک همبستگی مثبتی بین تراکم وعملکرد دانه درگندم وجود دارد. Carr و همکاران(۲۰۰۳) و Woodو همکاران (۲۰۰۳) دریافتند که با افزایش تراکم بذر در واحد سطح عملکرد دانه گندم افزایش می باد. شیرانی فر(۱۳۷۴) در آزمایشی به این نتیجه رسید که اثر رقم و تراکم بوته بر روی عملکرد های کل، دانه، کاه و شاخص برداشت معنی دار بود و حداکثر عملکرددانه در تراکم ۴۰۰ بوته در متر مربع به دست آمد. مختار قبادی و همکاران (۱۳۷۹) در مورد گندم بین اجزاء عملکرد، حالت جبران کنندگی نسبی وجود دارد. مثلا در ارقامی که دارای پنجه های بیشتری هستند تعداد سنبله در واحد سطح افزایش می یابد ولی تعداد دانه در سنبله و وزن دانه ها کمتر خواهد بود و افزایش وزن دانه فقط تا حدی کاهش تعداد دانه را جبران می کند. بطورکلی باافزایش تراکم عملکرددانه بالا خواهد رفت اما با افزایش بیشتر تراکم به خاطر تشدید رقابت درون و برون بوته ای جهت منابع محیطی عملکرد دانه کاهش خواهد یافت. طبا طبایی (۱۳۷۲) و راهنما (۱۳۷۲) مشاهده کردند که باافزایش تراکم بوته از ۳۰۰ به ۶۰۰ بوته درمتر مربع، عملکرددانه افزایش یافت ولی بین سطوح مختلف تراکم، اختلاف معنی داری مشاهده نشد. (ANON. , 1986) مشخص نموداگر چه با افزایش تراکم بوته، تعداد سنبله در متر مربع افزایش می یابداما تعداد دانه در سنبله ووزن هزار دانه و نهایتا میزان تولید کاهش خواهد یافت.

تعداد سنبله در واحد سطح: میانگین تعداد سنبله در مترمربع بسته به شرایط محیطی،تراکم گیاهی وارقام گندم متفاوت می باشد، با افزایش تراکم گیاهی تعداد سنبله درمترمربع بصورت خطی افزایش یافت(Lloveras *et al.,* 2004). افزایش تراکم جمعیت گیاهی همبستگی مستقیمی باافزایش پیوسته تراکم جمعیت سنبله در طی دامنه خیلی وسیعی از تراکم بذر و با کاهش تدریجی تعداد پنجه بارور در گیاه دارد (Gate,1995; Hay and Walker, 1989; De Pauw and Faris, 1981; Joseph *et al.,* Jenkinson Smid, 1985, 1979) دریافتندکه تراکم های بوته بالاتر از حداپتیمم (مطلوب) ممکن است باعث افزایش تعداد سنبله در واحد سطح شود ولی درعوض می تواند باعث کاهش تعداد سنبله های بارور و وزن دانه درسنبله شود. تراکم بذر با تاثیر نسبی که بر روی رقابت درون و برون بوته ای جهت نور،آب و عناصر غذایی در طی دوره رشدو نمو گیاه می گذارد قویا بر میزان استفاده گیاه از این منابع موثر می باشد (Darwinkel *et al.,* 1978 ; Tompkins *et al.,* 1991). تراکم های پایین بذر درواحد سطح، رقابت درون بوته ای را بویژه درطی فازرویشی گیاه کاهش داده اما رقابت برون بوته ای رادرطی دوره پرشدن دانه افزایش می دهندچراکه بوته ها تعداد پنجه با خوشه باروربیشتری تولید کرده اند Marshall and Darwinkel,1978; Ohm,1987). پس بنابراین تراکم های پایین بذر درواحد سطح باعث افزایش تعداد و وزن سنبله در تک بوته و کاهش تعداد سنبله درواحد سطح می شوند،در

www.SID.ir

Archive of SID

صورتیکه این موضوع در تراکم های بالای بذر درواحد سطح برعکس مباشد (Wilson and Swanson,1962; Tompkins *et al.,*1991). بر اساس گزارشات محققین (Gate,1995; Lloveras *et al.,* 2004) تعداد سنبله در واحد سطح غالبا در ارقام گندم متغییر می باشد.

تعداد دانه در سنبله: کاهش تراکم بذر در واحد سطح معمولا تعداد دانه در سنبله را افزایش می دهد و بر عکس افزایش تراکم باعث کاهش تعداد دانه در سنبله خواهد شد(Gooding and Davies,1997; Gate,1995).

Whaley وهمکارن (۲۰۰۰) دریافتند که تعداد دانه در سنبله هنگامیکه تراکم گیاهی از ۳۳۸ به ۱۹ بذر در متر مربع کاهش یافت به میزان ۵۰ درصد افزایش یافت.

متوسط وزن دانه: هاشمی دزفولی(۱۳۷۹)، Hay وWalker(۱۹۸۹) وزن دانه یک ازاجزای عملکرداست که کمتر تحت تاثیر تراکم گیاهی یا محیط قرار می گیرد. بطورکلی مشخص شده که وزن دانه بیشتر تحت تاثیر خصوصیات ارقام زراعی بوده وارقام گندم ازنظروزن دانه حتی درشرایط محیطی مناسب با هم تفاوتی زیادی داشتند(Hobbs and Sayre, 2001)اما سایراجزای عملکرددانه درپاسخ به افزایش تراکم یا کاهش ویاافزایش میابند(Donaldson *et al.,* 2001; Wood *et al.,* 2003; Hiltbrunner,2003).

مقدار پروتئین دانه: Gooding وهمکاران (۲۰۰۳) میزان پروتئین دانه نقش عمده ای را درتعیین کیفیت مصرف دانه دو گونه گندم نان (*Triticum aestivum*) وگندم ماکارونی (*T. durum*) ایفاء می کند. Geleta و همکاران (۲۰۰۲)گزارش دادند که میزان پروتئین دانه باافزایش تراکم بذر درمتر مربع عملکرد دانه کاهش می یابد که این کاهش احتمالا به خاطر رقابت شدید بین بوته ها برای جذب نیتروژن از خاک می باشد. در صورتیکه Tompkins و همکاران (۱۹۹۱) گزارش کردند که تراکم های بالا مقدار پروتین دانه راافزایش دادند.اما با این وجود Carr و همکاران(۲۰۰۳) و Ozturkوهمکاران (۲۰۰۶) دریافتند که تراکم بذر نتوانست مقدار پروتئین دانه را تحت تاثیر خود قرار دهد.

دراین آزمایش اهداف زیر رامورد بررسی قرارگرفت: دستیابی به مناسبترین رقم وتراکم بوته درمتر مربع جهت کشت گندم دوروم درمنطقه، بررسی عملکردواجزای عملکرد دانه درارقام وتراکم های مختلف، بررسی عملکرد بیولوژیکی، شاخص برداشت و مقدار پروتئین دانه درارقام وتراکم های مختلف، بررسی تاثیر متقابل تراکم و رقم برروی عملکرد،اجزای عملکرددانه وعملکرد بیولوژیکی، شاخص برداشت و مقدار پروتئین دانه.

مواد و روش‌ها

این آزمایش درسال زراعی ۸۷- ۱۳۸۶ درایستگاه تحقیقاتی مرکز تحقیقات کشاورزی استان ایلام واقع در هرستان مهران اجرا گردید. این ایستگاه درجنوب شهرستان ایلام با عرض جغرافیایی °۳۳ و ´۷ شمالی وطول جغرافیایی °۴۶ و ´۱۱ شرقی و باارتفاع ۱۴۸ مترازسطح دریا واقع شده است. خاک قطعه آزمایشی ازنوع لومی رسی با EC برابر۲/۳۳ میلی موز وpH برابر ۷/۳۰ تعیین گردید. دراین مطالعه ازطرح آزمایشی اسپلیت پلات در قالب طرح پایه بلوک های کامل تصادفی با ۴ تکراراستفاده شد. که درآن کرت اصلی شامل سه رقم: یاواروس(رقم غالب منطقه)،کرخه(مدرن)، سیمره(شاهد)کرت فرعی شامل پنج سطح تراکم:(۴۵۰،۴۰۰،۳۵۰،۳۰۰و۵۰۰ بذردرمتر مربع) بودند. هرکرت آزمایشی شامل ۷خط کاشت به طول ۸متر و با فاصله خطوط کاشت ۰/۲متر بود. فاصله بین دو کرت

www.SID.ir

Archive of SID

فرعی درهرتکرار یک خط نکاشت یا۴۰ سانتیمتر، فاصله بین هرکرت اصلی ۱ متر و فاصله هر تکراراز همدیگر ۲/۵ متردر نظر گرفته شد. درزمان برداشت نهایی جهت محاسبه عملکرد نهایی دانه، عملکرد بیولوژیکی وشاخص برداشت تمام بوته های موجود در سه خط کاشت وسط هرکرت آزمایشی با حذف ۰/۵ متراز دو طرف آنها کف بر شدند. آماده سازی زمین قطعه آزمایشی براساس عرف منطقه که شامل انجام شخم با گاوآهن سه خیش،دیسک زنی، تسطیح زمین وایجاد جوی آبیاری اصلی بودانجام گرفت. بذور قبل از کاشت بااستفاده از قارچ کش کاربندازیم با دز ۲درهزار ضدعفونی شدند، مقدار بذر مصرفی برای هر خط کاشت با توجه به وزن هزار دانه، قوه نامیه و تراکم مورد نظر تعیین گردید ونهایتا کاشت بذوربااستفاده ازدست دراواسط آذرماه انجام شد. کود های فسفره،ازته وپتاسه براساس آزمون خاک و توصیه کودی مربوط به قطعه آزمایشی به صورت پایه (همزمان با تهیه زمین) و سرک(در طی فصل رشد) به خاک زراعی داده شد. علف های هرز پهن برگ و باریک برگ قطعه آزمایشی به کمک علف کش گرانستار(۲۰ گرم درهکتار)و تاپیک(۷۵۰ میلی لیتر درهکتار)کنترل شدند. دراین آزمایش صفاتی نظیر عملکرد دانه، تعداد سنبله درمتر مربع، تعداد سنبلچه درسنبله، تعداددانه در سنبلچه، تعداددانه در سنبله، وزن هزاردانه، عملکرد بیولوژیکی، شاخص برداشت، درصد پروتئین دانه بررسی ومطالعه قرار گرفتند. مقدارپروتئین دانه از طریق روش کجدال تعیین شد. درمرحله برداشت نهایی، تعداد ۱۰ بوته بصورت تصادفی ازخط نمونه گیری درهرکرت آزمایشی انتخاب وصفاتی زراعی فوق الذکراندازه گیری شدند. کلیه محاسبات آماری، تجزیه واریانس بااستفاده ازنرم افزارSPSS انجام پذیرفت. برای رسم نموداروmنحنی هاازنرم افزاراکسل (Excele-Under Windows Xp 2007)استفاده شد.

نتایج و بحث

با توجه به نتایج تجزیه واریانس صفات زراعی مورد مطالعه (جدول۱) بین ارقام و تراکم های مختلف از لحاظ عملکرد دانه اختلاف بسیارمعنی داری($P < 0.01$) مشاهده شد. با توجه به جدول مقایسه میانگین ها(جدول۲)رقم کرخه با۵۸۵۹/۸۷ کیلو گرم درهکتارو رقم سیمره با۴۹۴۰/۳۷ کیلو گرم درهکتار به ترتیب بیشترین وکمترین مقدار عمکرد دانه را بخوداختصاص دادند(نمودار۱).

با توجه به جدول مقایسه میانگین ها(جدول۲) تراکم۴۵۰ بذر در مترمربع با ۵۶۴۹/۰۵۲ کیلوگرم در هکتاروتراکم ۳۰۰ بذردر متر مربع با ۵۰۳۴/۲۷۰ کیلوگرم درهکتار به ترتیب بالاترین و پایینترین عملکرد دانه را به خود اختصاص دادند(نمودار۲)

با توجه به نتایج تجزیه واریانس،اختلاف بسیار معنی داری ($P < 0.01$) بین ارقام و تراکم های مختلف از نظردو جزء عملکرد تعداد دانه در سنبله و تعداد دانه در سنبلچه مشاهده شد(جدول ۱). با توجه به جدول مقایسه میانگین ها(جدول ۲)در بین ارقام مختلف گندم دوروم رقم کرخه بیشترین تعداد دانه درسنبله و تعداد دانه در سنبلچه را به ترتیب با ۶۲/۴۲۴ و۲/۲۶۳ورقم سیمره کمترین تعداد دانه درسنبله و تعداد دانه در سنبلچه را به ترتیب با ۵۱/۸۴۵ و ۱/۵۶۹ به خود اختصاص دادند(نمودار ۳و۵). همچنین در بین تراکم های مختلف تراکم ۴۵۰ بذر درمتر مربع و تراکم ۳۰۰ بذر درمتر مربع به ترتیب با۶۰/۱۵۱ و۵۲/۴۴۷ بالاترین و پایینترین تعداد دانه در سنبله را به خود اختصاص دادند(نمودار۴). در بین تراکم های مختلف تراکم ۳۰۰ بذر درمتر مربع و تراکم ۵۰۰ بذر در متر مربع به ترتیب با۲/۴۱۵ و۱/۶۱۹ بالاترین و پایینترین تعداد دانه در سنبلچه را به خود اختصاص دادند(نمودار۶).

در بین ارقام اختلاف معنی داری($P < 0.05$) از نظر تعداد سنبلچه در سنبله مشاهده شد(جدول۱).با

www.SID.ir

Archive of SID

بررسی مقایسه میانگین ها(جدول۲) رقم کرخه وسیمره به ترتیب با۱۸/۳۲۰و۱۵/۱۷۸ بیشترین و کمترین تعداد سنبلچه در سنبله را به خود اختصاص دادند(نمودار۷).

دربین تراکم های مختلف ازلحاظ تعداد سنبلچه در سنبله اختلاف بسیارمعنی داری($P < 0.01$)دیده شد(جدول۱). با توجه به نتایج ارائه شده درجدول مقایسه میانگین ها(جدول ۲)تراکم۴۵۰ بذردرمترمربع وتراکم ۳۰۰ بذردرمترمربع به ترتیب با۱۸/۰۷۱و۱۴/۸۳۸بیشترین وکمترین تعداد سنبلچه در سنبله را به خوداختصاص دادند(نمودار۸) همانطورکه ملاحظه می شود دراین تحقیق باافزایش تراکم بذردرمتر مربع تعداد سنبلچه در سنبله کاهش یافت، که این مشابه با نتایج بسیاری ازمحققین ازجمله تاکی وهمت(۱۳۷۷)، توحیدی وهمکاران(۱۳۷۶) بود.

با توجه به نتایج تجزیه واریانس در بین ارقام گندم دوروم اختلاف معنی داری($P < 0.05$) از نظر تعداد سنبله درمترمربع مشاهده شد(جدول۱). با بررسی مقایسه میانگین ها(جدول۲)رقم کرخه با ۶۰۱/۶۷۹ سنبله ورقم سیمره با۵۳۰/۷۴۹ به ترتیب بالاترین و پایینترین تعداد سنبله در مترمربع را به خود اختصاص دادند(نمودار۹).

با توجه به نتایج تجزیه واریانس در بین تراکم های مختلف از نظر تعداد سنبله در مترمربع اختلاف بسیار معنی داری ($P < 0.01$) مشاهده شد(جدول۱). با بررسی مقایسه میانگین ها (جدول۲) تراکم ۵۰۰ بذردرمترمربع با۵۹۷/۷۶۵ سنبله وتراکم۳۰۰ بذر درمترمربع با۵۳۰/۷۴۹ به ترتیب بالاترین و پایینترین تعداد سنبله در مترمربع را به خوداختصاص دادند (نمودار۱۰).

همانطور که درنمودارشماره۱۰ مشاهده می شود باافزایش تراکم بوته، تعداد سنبله در متر مربع افزایش یافت که این مشابه با نتایج بدست آمده توسط تاکی و همت (۱۳۷۷)، بلو و همکاران (Blue *et al.*, 1990) و تامپکینز و همکاران (Tompkins *et al.*, 1991) بود.

با توجه به نتایج تجزیه واریانس در بین ارقام گندم دوروم اختلاف معنی داری($P < 0.05$)از نظروزن هزار دانه مشاهده شد(جدول۱). با بررسی مقایسه میانگین ها(جدول۲)رقم یاواروس با ۴۶/۰۱۱ گرم ورقم سیمره با۴۰/۹۲۶گرم به ترتیب بالاترین و پایینترین وزن هزار دانه را به خود اختصاص دادند(نمودار۱۱).این موضوع مشابه بود با نتایج توحیدی و همکاران (۱۳۷۶)، راهنما وهمکاران(۱۳۷۸)، بلو و همکاران (Blue 990 *et al.*) جوزف و همکاران (Joseph *et al.*, 1998) و تامپکینز و همکاران (Tompkins *et al.*, 1991)

با توجه به نتایج تجزیه واریانس در بین تراکم های مختلف از نظر تعداد وزن هزار دانه اختلاف معنی داری مشاهده نشد(جدول۱).

نتایج تجزیه واریانس در بین ارقام گندم دوروم اختلاف معنی داری رااز نظر عملکرد بیولوژیکی نشان داد،اما در بین تراکم های مختلف این اختلاف بسیار معنی دار($P < 0.01$) بود(جدول۱). با بررسی مقایسه میانگین ها(جدول۲) تراکم۴۵۰ بذر درمترمربع با ۱۲۷۸۸/۰۰ کیلوگرم وتراکم ۳۰۰ بذر درمترمربع با۱۲۲۱۴/۹۹ کیلوگرم به ترتیب بالاترین و پایینترین عملکرد بیولوژیکی را به خود اختصاص دادند(نمودار۱۲).

بین ارقام گندم دوروم اختلاف بسیار معنی داری ($P<0.01$) ازنظر شاخص برداشت مشاهده شد (جدول۱). با بررسی مقایسه میانگین ها (جدول۲) رقم کرخه با ۴۶/۰۶۷ و رقم سیمره با۴۰/۷۳۶ گرم به ترتیب بالاترین و پایینترین شاخص برداشت را به خوداختصاص دادند (نمودار۱۳).

با توجه به نتایج تجزیه واریانس دربین تراکم های مختلف از نظر شاخص برداشت اختلاف بسیار معنی

www.SID.ir

Archive of SID

داری($P < 0.01$) مشاهده شد(جدول۱). با بررسی مقایسه میانگین ها(جدول۲) تراکم ۵۰۰ بذردرمترمربع با۴۴/۷۰ وتراکم ۳۰۰ بذردرمترمربع با ۴۱/۶۷ به ترتیب بالاترین و پایینترین شاخص برداشت را به خوداختصاص دادند(نمودار۱۴). با توجه به نتایج تجزیه واریانس در بین ارقام و تراکم های مختلف اختلاف معنی داری($P < 0.05$)از نظردرصد پروتئین دانه مشاهده شد(جدول۱). با بررسی مقایسه میانگین ها(جدول۲)رقم سیمره با۱۱/۷۷۳درصدورقم کرخه با۱۰/۳۵۸ درصد به ترییب بیشترین و کمترین درصد پروتئین دانه را به خوداختصاص دادند(نمودار۱۵). وهمچنین تراکم۳۰۰ بذردرمترمربع با ۱۱/۳۸۴ درصد و تراکم ۵۰۰ بذر در متر مربع با ۱۰/۲۸۷درصد به ترتیب بالاترین و پایینترین درصد پروتئین دانه را به خود اختصاص دادند (نمودار۱۶).

اثر متقابل بین رقم و تراکم از نظر عملکرد دانه معنی دار($P < 0.05$)شد(جدول۱).با توجه به مقایسه میانگین هابه روش دانکن ترکیب رقم کرخه با تراکم های ۴۰۰ بذر در متر مربع از عملکرد دانه بیشتری برخوردار بود(۶۰۴۸ کیلوگرم در هکتار) بنابراین رقم کرخه بعنوان بهترین رقم گندم دوروم و تراکم ۴۰۰ بذر در مترمربع بعنوان بهترین تراکم های گیاهی جهت کشت آبی گندم دوروم در منطقه گرمسیری مهران می توانند باشند.

اثر متقابل بین رقم و تراکم ازنظرشاخص برداشت (HI) بسیارمعنی دار($P < 0.01$)شد(جدول۱). مقایسه میانگین هابه روش دانکن نشان داد که ترکیب رقم کرخه درتراکم ۴۰۰ بذر در متر مربع از شاخص برداشت بیشتری(به ترتیب ۴۷/۸ درصد) برخورداراست.

اثر متقابل بین رقم و تراکم ازنظرتعداد دانه درسنبله معنی دار($p<0.05$) شد(جدول۱). با توجه به مقایسه میانگین هابه روش دانکن ترکیب رقم کرخه درتراکم های ۴۵۰ بذر در متر مربع از تعداد دانه درسنبله (با۶۵/۱۰عدد) بیشتری برخوردار بود.

اثر متقابل بین رقم و تراکم ازنظرتعداد سنبلچه درسنبله معنی دار($p < 0.05$)شد(جدول۱). با توجه به مقایسه میانگین هابه روش دانکن ترکیب رقم کرخه در تراکم ۴۰۰ بذر در متر مربع (با ۱۹/۶ عدد) ورقم یاواروس در تراکم ۴۵۰ بذر در متر مربع (با ۱۹/۳ عدد) از تعداد سنبلچه درسنبله بیشتری برخوردار بودند.

نتیجه گیری

نتایج این تحقیق نشان داد که رقم کرخه به طور نسبی به خاطر عملکرد و اجزای عملکرددانه،شاخص برداشت،عملکرد بیولوژیکی و همچنین تراکم های ۴۰۰و۴۵۰ بذر در متر مربع به خاطر عملکرد دانه و بیولوژیکی،شاخص برداشت،اجزای عملکرددانه بالاتردر مقایسه با سایر ارقام و تراکم های مختلف جهت کشت آبی در منطقه گرمسیری مهران مناسبتر می‌باشد.

www.SID.ir

www.SID.ir

جدول ۱- میانگین مربعات و سطح معنی دار بودن عملکرد، اجزای عملکرد دانه، شاخص برداشت و عملکرد بیولوژیکی و مقدار پروتئین دانه

Table 1. Mean Square for Yield & Grain Yield Components , Harvest Index , Biological Yield and Protein Grain Content.

منابع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی d.f	میانگین مربعات Mean squares								
		عملکرد دانه Grain Yield	تعداد سنبلچه در سنبله Spiklet No. Per Spike	تعداد دانه در سنبله Kernal No. Per Spike	تعداد دانه در سنبلچه Kernal No. Per Spiklet	وزن هزار دانه 1000-Kernal Weight	تعداد سنبله در متر مربع Spike No. Per m^2	شاخص برداشت Harvest Index	عملکرد بیولوژیکی Biological Yield	مقدار پروتئین دانه Grain Protein Content
تکرار	3	940864.74 **	37.68 *	42.43 *	0.25 n.s	59.28 n.s	14942.94 n.s	72.08 *	13158729.21 **	1.32 n.s
رقم	2	4227460.30 **	50.94 *	559.64 **	3.08 **	149.97 *	26059.20 *	144.04 **	1967518.63 n.s	12.90 *
خطاء	6	94120.33	5.13	4.91	0.11	16.49	3754.15	9.23	1339132.72	2.39
تراکم	4	711054.28 **	24.26 **	126.70 **	1.38 **	0.01 n.s	13205.76 **	17.93 **	628087.69 **	1.37 *
تراکم × رقم	8	50377.55 *	1.54 *	6.56 *	0.08 n.s	1.71 n.s	642.47 n.s	2.74 **	331021.19 n.s	0.41 n.s
خطاء	36	16580.54	0.61	2.30	0.10	2.00	395.97	0.55	171169.84	0.46
ضریب تغییرات %	-	2.39	4.63	2.66	15.42	3.21	3.54	1.70	3.33	6.27

* ، ** و n.s به ترتیب تفاوت معنی دار در سطح ۵٪ ، ۱٪ و عدم تفاوت معنی دار

*، ** and n.s :Significant at the 5% and 1% levels of probability, respectively and ns :non significant

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲ـ مقایسه میانگین عملکرد، اجزای عملکرد دانه، شاخص برداشت، عملکردبیولوژیکی و مقدار پروتئین دانه سطوح مختلف ارقام و تراکم گیاهی (دانکن ۵٪)

Table 2. Mean square yield and yield components , Harvest Index , Biological Yield and Grain Protein Content comparison for different cultivar and plant density.

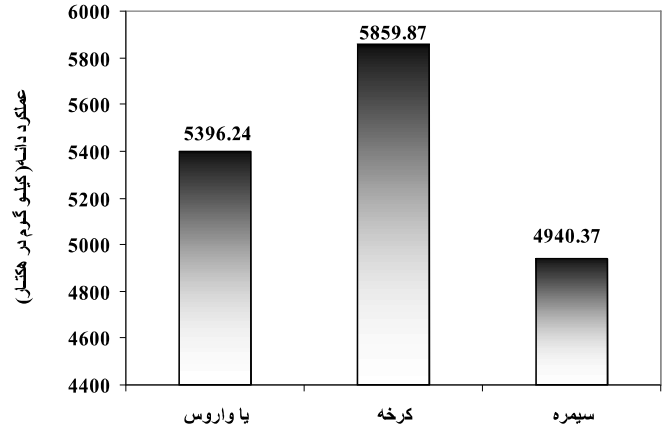
تیمار Treatment		عملکرد دانه (kg ha-1) Grain Yield	تعداد سنبلچه درسنبله Spiklet no. per Spike	تعداددانه درسنبله Kernal no. per Spike	تعداددانه درسنبلچه Kernal No. Per Spiklet	وزن هزار دانه (g) 1000- Kernal Weight	تعداد سنبله در مترمربع Spike no. per m2	شاخص برداشت (٪) Harvest Index	عملکرد بیولوژیکی (kg ha-1) Biological Yield	مقدار پروتئین دانه (٪) Grain Protein Content
Variety	**رقم**									
V1	**یاواروس**	5396.24 ab	17.23 ab	57.04 ab	2.22 a	46.01 a	554.57 b	43.95 ab	12294.50 a	10.41 b
V2	**کرخه**	5859.87 a	18.32 a	62.42 a	2.26 a	45.23 ab	601.68 a	46.07 a	12783.92 a	10.34 b
V3	**سیمره**	4940.37 b	15.18 b	51.85 b	1.57 b	40.93 b	530.75 ab	40.74 b	12199.40 a	11.77 a
Density	**تراکم**									
D1	**300**	5043.27 c	14.84 c	52.45 c	2.42 a	44.04 a	515.49 b	41.67 b	12214.99 b	11.38 a
D2	**350**	5276.32 ab	16.04 b	55.27 bc	2.29 a	44.10 a	543.62 ab	43.10 ab	12268.24 ab	11.12 a
D3	**400**	5453.48 b	17.59 ab	57.72 ab	2.02 ab	44.02 a	568.76 ab	44.21 a	12362.58 ab	10.93 ab
D4	**450**	5649.05 a	18.07 a	60.15 a	1.76 b	44.04 a	586.02 a	44.25 a	12788.00 a	10.51 ab
D5	**500**	5572.01 a	18.02 a	59.89 a	1.62 b	44.08 a	597.77 a	44.70 a	12495.87 a	10.29 b

اختلاف میانگین های هر ستون که دارای حرف مشترک هستند از نظر آماری در سطح ۵٪ معنی دار نمی باشد

Means followed by similar letters in each column are not significantly different 5% level

Archive of SID

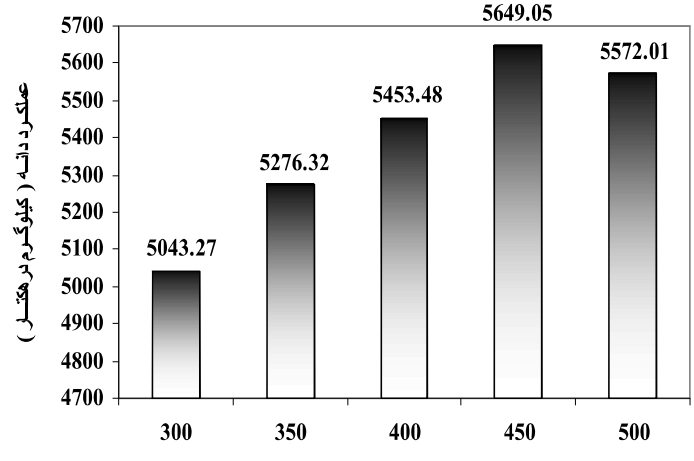
Archive of SID



ارقام گندم دوروم

نمودار (1) تاثیر رقم برروي عملکرد دانه

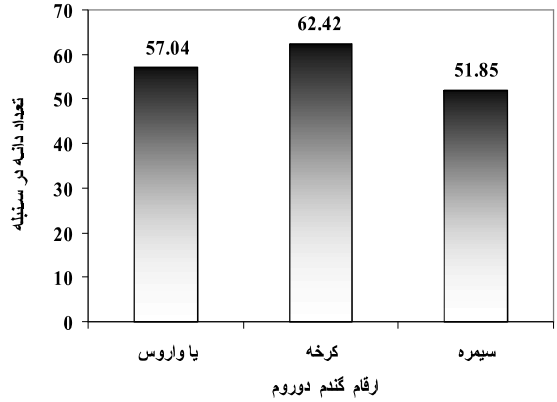
Fig.1.Effect of Variety on Grain Yield



تراکم (بذر در متر مربع)

نمودار (2) تاثیر تراکم برروي عملکرد دانه

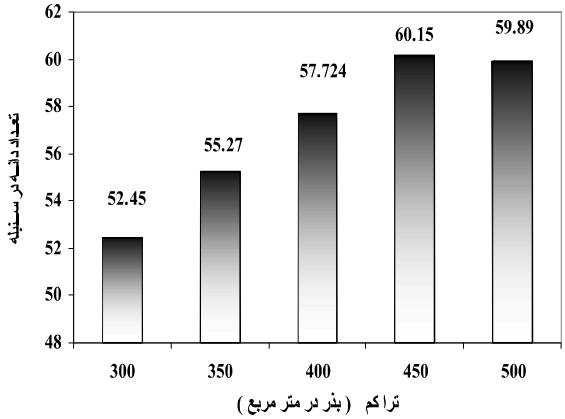
Fig.2.Effect of plant density on Grain Yield



ارقام گندم دوروم

نمودار (3) تاثیر رقم برروي تعداد دانه در سنبله

Fig.3.Effect of Variety on Kernal no. Per Spike



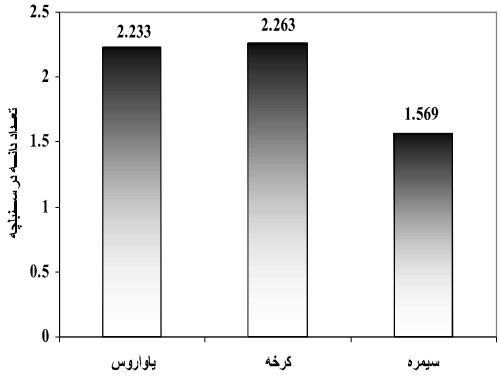
تراکم (بذر در متر مربع)

نمودار (4) تاثیر تراکم بر روي تعداد دانه در سنبله

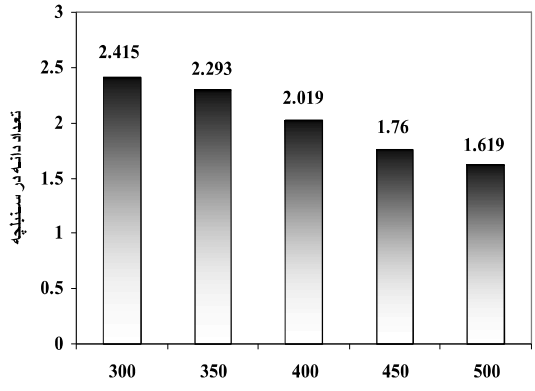
Fig.4.Effect of plant density on Kernal no. per Spike

www.SID.ir

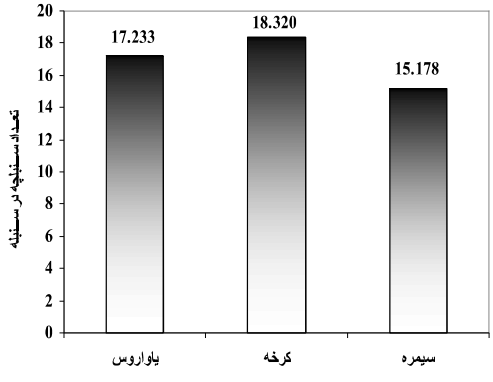
Archive of SID



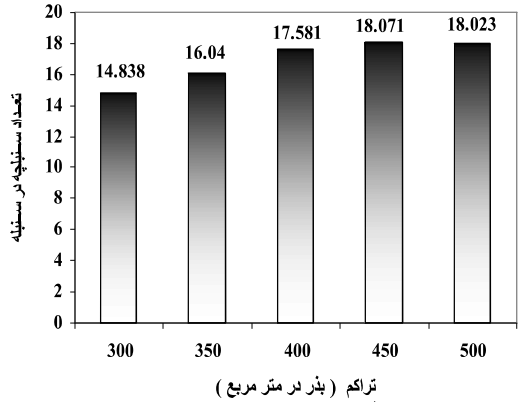
ارقام گندم دوروم
نمودار (5) تاثیر رقم برروي تعداد دانه در سنبلچه
Fig.5.Effect of Variety on Kernal no. per Spiklet



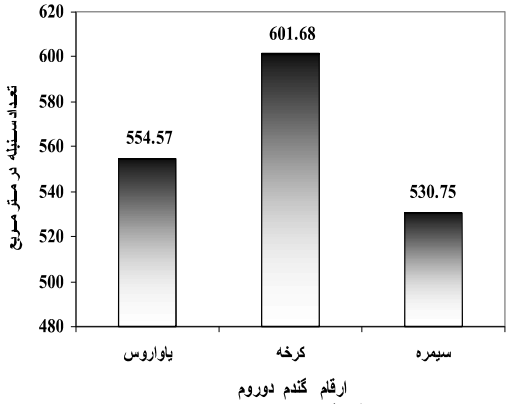
تراکم (بذر در متر مربع)
نمودار (6) تاثیر تراکم برروي تعداد دانه در سنبلچه
Fig.6.Effect of plant density on Kernal no per Spiklet



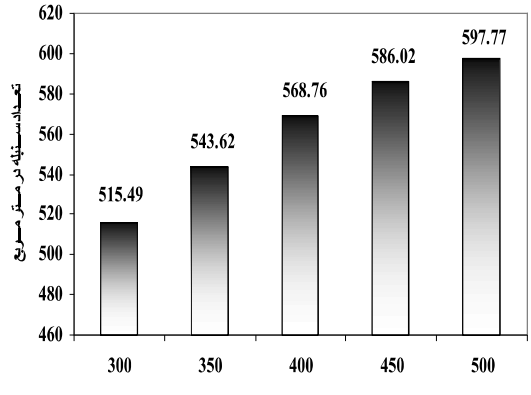
ارقام گندم دوروم
نمودار (7) تاثیر رقم برروي تعداد سنبلچه در سنبله
Fig.7.Effect of Variety on Spiklet no. per Spike



تراکم (بذر در متر مربع)
نمودار (8)تاثیر تراکم بر روي تعداد سنبلچه در سنبله
Fig.8.Effect of plant density on Spiklet no per Spike



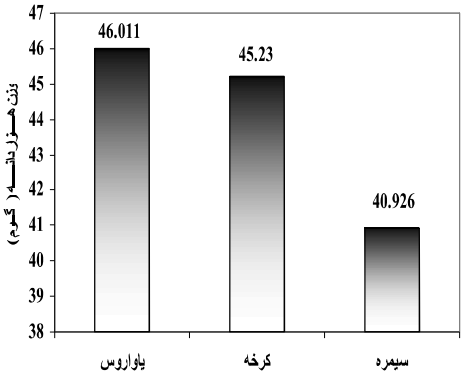
ارقام گندم دوروم
نمودار (9) تاثیر رقم برروي تعداد سنبله در متر مربع
Fig.9.Effect of Variety on Spike no. per m2



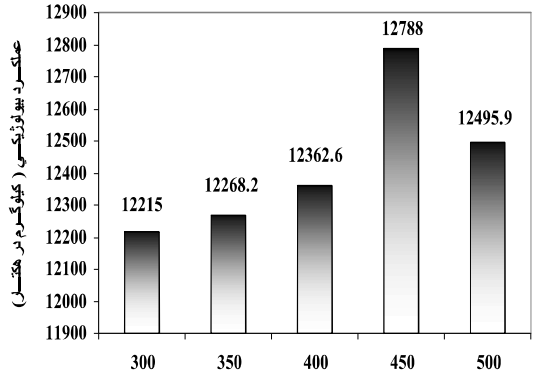
تراکم (بذر در متر مربع)
نمودار (10) تاثیر تراکم بر روي تعداد سنبله در متر مربع
Fig.10.Effect of plant density on spike no. per m2

www.SID.ir

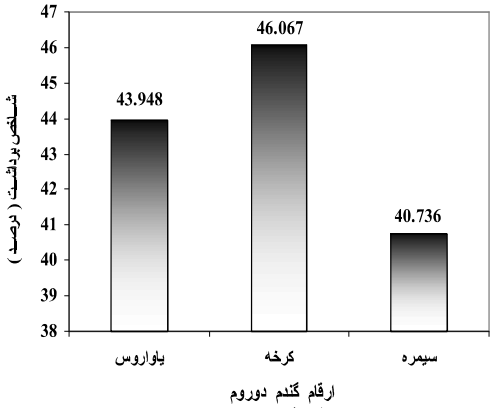
Archive of SID



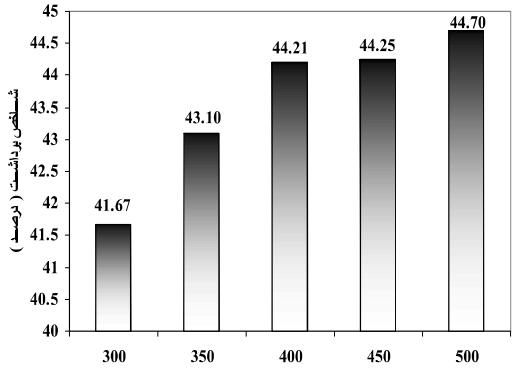
ارقام گندم دوروم
نمودار (11) تاثیر رقم برروي وزن هزار دانه
Fig.11.Effect of Variety on 1000-Kernal Weight



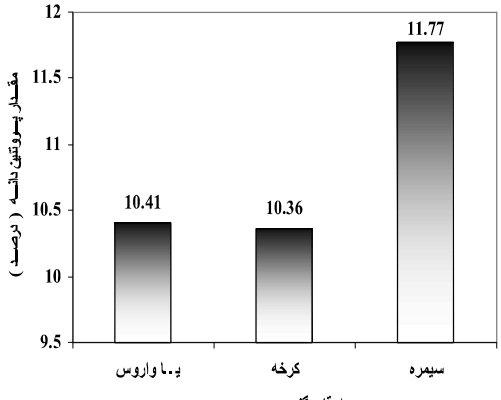
تراکم (بذر در متر مربع)
نمودار (12) تاثیر تراکم بر روي عملکرد بیولوژیکي
Fig.12.Effect of plant density on Biological Yield



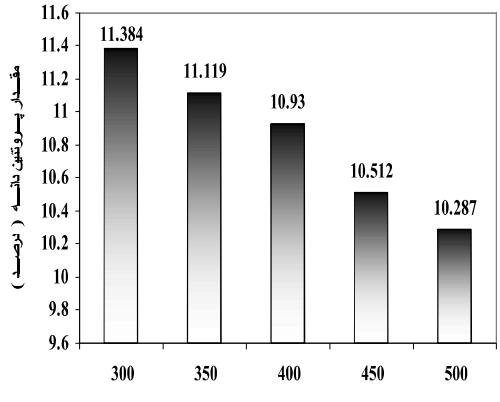
ارقام گندم دوروم
نمودار (13) تاثیر رقم برروي شاخص برداشت
Fig.13.Effect of Variety on Harvest Index(HI)



تراکم (بذر در متر مربع)
نمودار (14) تاثیر تراکم برروي شاخص برداشت
Fig.14.Effect of plant density on Harvest Index (HI)



ارقام گندم دوروم
نمودار (15) تاثیر رقم برروي مقدار پروتئین دانه
Fig.15.Effect of Variety on Grain Protein Content



تراکم (بذر در متر مربع)
نمودار (16) تاثیر تراکم بر روي مقدار پروتئین دانه
Fig.16.Effect of plant density on Grain Protein Content

www.SID.ir

Archive of SID

فهرست منابع **Reference**

تاکی،ا. و همت،ع.۱۳۷۷. تاثیر روشهای مختلف تهیه بستر کاشت و مقادیر مختلف بذر بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم آبی. پنجمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران.

توحیدی، م. و ع. سیادت وا.ح. هاشمی دزفولی.۱۳۷۶. بررسی و مقایسه روند پنجه زنی وعملکرد در سه رقم گندم در میزان های مختلف بذردر شرایط آب و هوایی دزفول. پایان نامه کارشناسی ارشد.۱۲۶ صفحه.

حق پرست، ر. و آقایی م. سربرزه.۱۳۷۵. مقایسه اثر صفات مرفولوژیکی گندم نان بر عملکرد دانه در شرایط رطوبتی متفاوت. چهارمین کنگره علوم زراعت واصلاح نباتات ایران.

راهنما،ع.ا. و ع.م. بخشنده وا.ح. هاشمی دزفولی و ع.ق. نورمحمدی. ۱۳۷۸. تاثیر تعداد پنجه در بوته بر عملکرد و اجزا عملکرد دانه گندم دوروم در تراکم‌های مختلف کاشت. علوم زراعی ایران. ج ۱، ش۳: ص ۲۴-۳۴.

راهنما، ع.ا.۱۳۷۲. تأثیر سطوح مختلف کودازته و تراکم کاشت در مقدارمحصول وکیفیت گندم رقم فلات درشرایط آب و هوایی اهواز. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه شهید چمران اهواز.

سرمدنیا، غ. و ع. کوچکی.۱۳۷۲. فیزیولوپی گیاهان زراعی.(ترجمه) انتشارات دانشگاه مشهد. ۴۶۸ صفحه.

سرمدنیا، غ. ح. و کوچکی، ع. ۱۳۷۴. جنبه های فیزیولوژیکی زراعت دیم. جهاد دانشگاهی مشهد. ۴۲۴ صفحه.

سنجری پیرایوانلو،ا.۱۳۷۵.بررسی تعیین تراکم مناسب درارقام گندم در شرایط دیم. چهارمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران.

شیرانی فر،ب.۱۳۷۴. تأثیر تراکم های مختلف بوته بر روند پنجه زنی و رابطه آن با عملکرد در سه رقم گندم در شرایط آب و هوایی اهواز. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه شهید چمران اهواز.

طباطبایی، ع.۱۳۷۲. تعیین روند رشد وبررسی اثرات رژیم های مختلف آبیاری و تراکم بذر بر عملکرد و کیفیت گندم رقم فلات در شرایط آب وهوایی اهواز. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه شهید چمران اهواز .

قبادی، م. وع. کاشانی ور.، مامقانی.۱۳۷۹. بررسی تأثیر تراکم های مختلف بوته بر عملکرد واجزاء عملکرد چهار رقم گندم در منطقه اهواز. مجله علوم زراعی ایران.جلد۲،شماره۱: صفحه58-48.

کوچکی،ع. و ج. خلقانی.۱۳۷۴.شناخت مبانی تولید محصولات زراعی. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ۵۳۶ ص.

نور محمدی، ع.ق. و ع.، سیادت و ع.، کاشانی.۱۳۷۶. زراعت. جلد اول: غلات. انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز. ۴۴۶ صفحه.

Anderson, W.K., and **D., Sawkins. 1997.** Production Paractices for Improved yield and quality of soft wheats in Western Australia. Aust. J. EXP. Agric. 37:173-180.

Anderson, W.K., R.K., Belford, G.B., Crosbie, S.P., Loss, M.G., Mason, and M.W., Perry. 1991. Crop manangment. p. 89-115. *In* M. Perry and B. Hillman (ed.) The wheat book. A technical manual for wheat producers. Bull. 4196. Agdex 112/01. Western Australia Dep. Of Agric., South Perth, WA, Australia.

www.SID.ir

Archive of SID

Anonymous. 1986 . Report on wheat Improvement , Mexico, D.F.352 pp.

Arduini, W.K., I., A. Masoni , L., Ercoli, and M., Mariotti. 2006. Grain yield, and dry matter and nitrogen accumulation and remobilization In durum wheat as affected by variety and seeding rate. Europ. J. Agronomy. 25:309-318.

Asana, R.D., and D.N., Singh. 1967. On The Relation Between Flowering Time , Root Growth and Soil Moisture Extraction in wheat under non – Irrigated Cultivation . Indian J.PL. Physiol. 10:154-160.

Blue, E.N., S.C., Mason, and **D.H., Sander.** 1990. Influnce of Planting Date , Seeding Rate and Phosphorus Rate on Wheat Yield . Agron.J. 82:762-768.

Campbell, C.A., F., Selles, R.P., Zenter, J.G., McLeod, and F.B., Dyck.1991. Effect of seeding date, rate and depth on winter wheat grown On conventional fallow in S.W. Saskatchewan. Can. J. Plant Sci. 71: 51-61.

Carr, P.M., R.D., Horsley, and W.W., Poland. 2003. Tillage and seeding rate effects On wheat cultivars. I. Grainproduction. Crop Sci. 43:202-209.

Darwinkel, A. 1978. Patterns of Tillering and grain Production of winter wheat at a wide range of Plant Densities. Neth. Agric. Sci. 26:388-398.

Donaldson, E., F.W., Schillinger, and S.M., Dofing. 2001. Straw production and grain Yield relationships in winter wheat. Agron. J. Crop Sci. 41:100-106.

Douglas, C.L., D.E., Wilkins, and D.B., Churchill. 1994. Tillage, seed Size and seed density effects on performance of soft white winter wheat. Agron. J. 86:707-711.

Faris, D.G., and R.M., De Pauw. 1981. Effect of seeding rate on growth And yield of three spring wheat varieties. Field Crops Res. 3:289-301

Frederick, J.R., and H.G., Marshall. 1985. Grain yield and yield components of soft red winter wheat as affected by management practices. Agron. J. 77:495-499.

Freeze, D.M., R.K., Bacon. 1990. Row-spacing and seeding rate effects on wheat Yields in the Mid-South. J. Prod. Agric. 3:345-348.

Hobbs, P.R., and K.D., Sayre. 2001. Managing experimental breeding soft trials. p. 48-58. *In* E.H., Reynolds, J.I., Ortiz-Monasterio, and A., McNab (ed.) Application of physiology to wheat breeding. CIMMYT, Mexico, D.F., Mexico.

Hay, R.K. , and A.J., Walker. 1989. An introduction to the physiology Of the crop yield. Logman Sci. and Tech., NewYork.

Gate, P. 1995. Ecophysiologie du ble. Lavoisier Tec and Doc, Paris

Gooding, M.J., and W.P., Davies. 1997. Wheat production and utilization. CAB Int., Wallingford, UK.

Gooding, M.J., R.H., Ellis, P.R., Shewry, and J.D., Schofield. 2003. Effects of Restricted water availability and increased temperature on the grainfilling, Drying and quality of winter wheat. J. Cereal Sci. 37:295-309.

Grafius, J.E. 1972. Competition for environmental resources by component characters. Crop Sci. 12:364-378.

www.SID.ir

Archive of SID

Hucle, P., and R.J., Baker. 1989. Tiller phenology and yield of spring wheat in a semi-arid environment. Crop Sci. 29:631-635.

Joseph, K.D.S.M., M.M., Alley, D.E., Brann, and W.D., Gravelle. 1985. Row spacing and seeding rate effects on yield and yield components Of soft red winter wheat. . Agron. J. 77:211-214.

Joseph, J.W., W.L., Hargrove, and R.B., Moss. 1988. Optimizing Row Spacing and Seeding Rate For Soft Red Winter Wheat. Agron. J. 80:164-166.

Prystupa, P., R., Savin, and G.A., Slafer. 2004. Grain number and its relationship with Dry matter, N and P in the spikes at heading in response to N × P fertilization inbarley. Field Crops Res. 90:245-254.

Lloveras, J., J., Manent, J., Viudas, A., Lopez, and P., Santiveri. 2004. Seeding Rate Influence on Yield and Yield Components of Irrigated Winter Wheat in a Mediterranean Climate. Agron. J. 96:1258-1265.

Marshall, G.C., and H.W., Ohm. 1987. Yield responses of 16 winter wheat cultivars To row spacing and seeding rate. Agron. J. 79:1027-1030.

Ozturk, A., O., Caglar, and S., Bulut. 2006. Growth and yield response of facultative Wheat tow intersowing, freezing sowing and spring sowing at different Seeding rates. J. Agron. Crop Sci. 192:10-16.

Pelton, W.L. 1969. Influence of Low Seeding Rate on Wheat Yield in South-Western Sakatchewn . Can. J. PL. Sci. 49:607-614.

Puckridge, D.W., and C.M., Donald. 1967. Competition amongst on wheat Plants sown at awide range of densities. Aust. J. Agric. Res. 18:193-221.

Qi-Yuan, P., D.J., Sammons, and R., Kratochvil. 1994. Optimizing Seeding rate for late-seeded Winter Wheat in the Middle Atlantic Region. J. Prod. Agric. 7:221-224.

Satorre, E.H., 1999. Plant density and distribution as modifiers of Growth and yield. **p. 141-159.** *In* E.H. Satorre and G.A. Slafer (ed.) Wheat: Ecology and physiology of yield determination. Food Products Press, NewYork.

Simmons , R.G. , and L.A., Hunt. 1983. Ear and Tiller Number In Relation to Yield In a wide Range of Genotipes of wheat. Zetischrift Fur Pflanzen Zuchtung. 90:249-258.

Smid, A.E., and R.C., Jenkimson. 1979. Effect of Rate and Date Seeding On Yield and Yield Components of tow winter wheat Growm in Ontario. Can. J. Plant Sci. 59:939-943.

Tompkins, D.K., G.E., Hultgreen, A.T., Wright, and D.B., Fowler. 1991 . Seed Rate and row spacing of no-till winter wheat. Agron. J. 83:684-689.

Wood, G.A , J.P., Welsh, R.J., Godwin, J.C., Taylor, R., Earl, and S.M., Knight. 2003. Real-time measures of canopy size as abasis for spatially varying nitrogen Applications to winter wheats own at different seed rates. Biosyst. Eng. 84: 513-531.

Wilson, J.A., A.F., Swanson. 1962. Effect of plant spacing on the development Of winter wheat. Agron. J. 54:327-328.

www.SID.ir