مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی
جلد چهارم، شماره اول، بهار ۹۰
۲۰۱-۲۱۵
ejcp.gau@gmail.com

اثر تراکم بر عملکرد و اجزای عملکرد در ارقام جدید و قدیم گندم

***محبوبه زاهد[۱]، سراله گالشی[۲]، ناصر لطیفی[۲]، افشین سلطانی[۲] و مهدی کلاته[۳]**

[۱]دانشجوی کارشناسی‌ارشد گروه زراعت، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، [۲]استاد گروه زراعت، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، [۳]مربی پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان

چکیده

به‌منظور بررسی اثر تراکم بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام گندم، آزمایشی در مزرعه تحقیقاتی کشاورزی عراقی‌محله گرگان با تیمارهای تراکم در سه سطح (۱۵۰، ۲۶۲ و ۳۷۵ بوته در مترمربع) و سه رقم گندم (تجن، فلات، N-81-18 به‌ترتیب رقم قدیمی، متداول و جدید در منطقه) انجام شد. طرح آزمایش به‌صورت فاکتوریل بر مبنای بلوک‌های کامل تصادفی در ٤ تکرار در طی سال زراعی ۸۷-۱۳۸٦ اجرا گردید. نتایج نشان داد که افزایش تراکم منجر به کاهش تعداد پنجه بارور در بوته و تعداد دانه در سنبله فرعی و افزایش عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت شد. حداکثر مقادیر عملکرد دانه (٥۲۰٤ کیلوگرم در هکتار)، عملکرد بیولوژیک (۱۲٦۱۹/۸۷ کیلوگرم در هکتار) و شاخص برداشت (٤۱/۳۳ درصد) برای رقم N-81-18 به‌دست آمد که به‌عنوان رقم جدید در منطقه معرفی شده است، رقم تجن دارای بیش‌ترین میزان در وزن هزاردانه و طول سنبله بوده که از ارقام قدیمی مورد کشت در منطقه است.

واژه‌های کلیدی: تراکم، شاخص برداشت، عملکرد بیولوژیک، گندم

* مسئول مکاتبه: zahed121@gmail.com

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

گندم با تولید جهانی سالیانه ٦٠٧ میلیون تن بعد از ذرت و برنج رتبه سوم تولید را به خود اختصاص داده است (سازمان خوار و بار جهانی، ۲۰۰۷). با توجه به این‌که ایران رتبه هفتم جهان را از نظر حجم بالای مصرف گندم، به خود اختصاص داده است، افزایش تولید گندم به کاهش قیمت غذا و نسبت فقر، کمک شایان توجهی خواهد کرد (وون‌برون، ۲۰۰۷؛ چن و راوالیون، ۲۰۰۷).

دست‌یابی به تولید مطلوب و عملکرد بالا در گندم، مستلزم انطباق مراحل رشد رویشی و زایشی گیاه با شرایط جوی مساعد و افزایش کارایی استفاده از عوامل تولید به‌واسطه تراکم مطلوب می‌باشد. هیلتبرونر و همکاران (۲۰۰۷)، تراکم‌های کاشت مطلوب در گندم را کلیدی برای رسیدن به حداکثر عملکرد می‌دانند. تراکم گیاهی متناسب با تغییر عواملی نظیر تفاوت منطقه، تاریخ کاشت، شرایط اقلیمی(به‌ویژه توزیع بارش)، نوع خاک و ارقام فرق می‌کند (الهانی و همکاران، ۲۰۰۷). گواردا و همکاران (۲۰۰٤) با بررسی واریته‌های قدیمی و جدید دریافتند که افزایش عملکرد با تغییری اساسی هم در اجزای عملکرد و هم در خصوصیات مورفولوژیکی گیاه همراه بوده است. به‌عبارتی دیگر با گذشت زمان واریته‌ها با سرعت بیش‌تری رشد کردند، ارتفاع بوته و وزن هزاردانه کاهش پیدا کرد و تعداد دانه در واحد سطح و شاخص برداشت در مقایسه با واریته‌های قدیمی افزایش یافت. شاخص برداشت نسبت عملکرد اقتصادی محصول زراعی (دانه گندم) به کل عملکرد بیولوژیک آن می‌باشد. شریفی و رحیمیان‌مشهدی (۲۰۰۱) در تراکم ۱۲۰ کیلوگرم بذر در هکتار که تراکم حدواسط بود، بیش‌ترین عملکرد بیولوژیک را مشاهده کردند. کاهش عملکرد بیولوژیک در تراکم‌های بالا به‌دلیل رشد رویشی زیاد و کمبود نور داخل کانوپی توجیه شد. باور (۲۰۰۸) و دونالدسون و همکاران (۲۰۰۱) گزارش کردند که با افزایش تراکم عملکرد بیولوژیک به‌صورت خطی افزایش می‌یابد. آردوینی و همکاران (۲۰۰٦) بیان نمودند، با افزایش تراکم بوته از ۲۰۰ به ۲۵۰ و ٤۰۰ به‌ترتیب شاخص برداشتی معادل ۳۲، ۳٤، ۳۵ به‌دست آمد که افزایش شاخص برداشت با افزایش تراکم به‌دلیل کاهش بیوماس و افزایش عملکرد اقتصادی قابل‌توجیه بود. فیشر (۱۹۹۹)، بین شاخص برداشت و عملکرد دانه یک رابطه مثبت گزارش کرد. دونمز و همکاران (۲۰۰۱) گزارش کردند که شاخص برداشت ژنوتیپ‌های اصلاح شده در مقایسه با سایر ژنوتیپ‌ها بهبود یافت و این افزایش به‌طور قابل‌توجهی با عملکرد دانه همبستگی داشت. در مطالعه‌ای دیگر، ارقام جدید در مقایسه با ارقام قدیم

Archive of SID

www.SID.ir

از نظر عملکرد و شاخص برداشت برتر بوده است که کاهش شاخص برداشت در ارقام قدیمی به‌دلیل تعداد و وزن کمتر دانه در واحد سطح قابل‌توجیه بود (صوفی‌زاده و همکاران، ۲۰۰٦؛ کوک و همکاران، ۲۰۰۳). دونالدسون و همکاران (۲۰۰۱) تعداد سنبله بارور در واحد سطح را به‌عنوان مهم‌ترین عامل تعیین‌کننده عملکرد دانه می‌دانند و معتقدند که وجود تراکم بهینه به تولید حداکثر سنبله بارور در گندم کمک می‌کند. هیلتبرونر و همکاران (۲۰۰۷) نیز اذعان داشتند که با افزایش تراکم، تعداد گیاه، پنجه و سنبله در واحد سطح به‌صورت خطی زیاد شدند. باور (۲۰۰۸)، گزارش کرد که با افزایش تراکم تعداد سنبله در مترمربع افزایش یافت در حالی‌که با افزایش تراکم تعداد دانه در سنبله و وزن هزاردانه کاهش پیدا کرد. باکما و مستر (۱۹۹۳) نیز بیان کردند که بین تعداد سنبله در مترمربع و تعداد دانه در سنبله رابطه عکس وجود دارد. در واقع خاصیت جبران‌کنندگی نسبی بین اجزاء عملکرد گندم می‌تواند نقصان عملکرد را وقتی که یک جزء کاهش می‌یابد به حداقل برساند (داروینکل و همکاران، ۱۹۷۷). گیونتا و همکاران (۲۰۰۷) افزایش عملکرد دانه در ارقام جدید گندم را به افزایش تعداد دانه در مترمربع نسبت داده‌اند. پاور و همکاران (۱۹۷۸) گزارش کردند با افزایش تراکم حداکثر تعداد پنجه در واحد سطح به سرعت تشکیل می‌شود ولی درصد پنجه‌هایی که باقی‌مانده و تولید سنبله می‌کنند کاهش می‌یابد. راهنما و همکاران (۲۰۰۰) نیز بیان کردند که بیش‌ترین تراکم کاشت با کم‌ترین تعداد پنجه در بوته بیش‌ترین عملکرد دانه را تولید نمود. نتایج به‌دست آمده از مقایسه بین ارقام قدیمی و جدید گندم نشان داد که، افزایش عملکرد ارقام جدید گندم در وهله اول در نتیجه افزایش تعداد دانه در سنبله صورت گرفته است (دونمز و همکاران، ۲۰۰۱). فلاح‌هروی و همکاران (۲۰۰۳) معتقدند که، گرچه تفاوت موجود بین تراکم متوسط و زیاد معنی‌دار نشد اما با افزایش تراکم از طول سنبله کاسته شد. در مطالعه دیگر هدف از به‌نژادی را، به‌دست آوردن ارقامی با سنبله متراکم و کوتاه‌تر به‌منظور جلوگیری از ریزش بذر دانستند (کریمی، ۱۹۹۲). وزن هزاردانه بر خلاف تعداد دانه در واحد سطح، ارتباط اندکی با عملکرد دانه در گندم دارد و معمولاً کم‌تر تحت‌تأثیر عوامل مختلف محیطی و زراعی واقع می‌شود (وود و همکاران، ۲۰۰۳؛ دونالدسون و همکاران، ۲۰۰۱). بهنیا (۱۹۹۲) بیان کرده است که وزن هزاردانه به‌ندرت تحت‌تأثیر تغییرات تراکم قرار می‌گیرد و آن را یک انعطاف‌پذیری فیزیولوژیکی در رابطه با اندامی که جهت تولیدمثل لازم است دانست. گیوانی و همکاران (۲۰۰٤) بیان کردند که وزن دانه بیش‌تر تحت کنترل ژنتیک است. مطالعات ایوانز (۱۹۹۰)، مبتنی بر این است که

Archive of SID

www.SID.ir

وزن دانه در ارقام جدید گندم تحت‌تأثیر تراکم بوته قرار نمی‌گیرد، و واکنش افزایش وزن دانه گندم در ارقام مختلف و در تراکم‌های بالا متفاوت بوده و دارای روند خاصی نمی‌باشد. وود و همکاران (٢٠٠٣) دریافتند که عملکرد گندم در تراکم ٢٥٠ بیش‌تر از عملکرد آن‌ها در تراکم ٤٠٠ دانه در مترمربع است. رادمهر (١٩٩٣) اظهار داشت سطوح مختلف تراکم بر عملکرد گندم اثر معنی‌داری ندارد. این نتایج توسط نتایج قبادی و همکاران (٢٠٠٠)، شمس‌آبادی و رفیعی (٢٠٠٦) تأیید شد، در واقع این جبران عملکرد گندم و ثبات در تراکم‌های پایین‌تر، توسط پنجه‌زنی انجام می‌شود (بخشنده و رهنما، ٢٠٠٥). در آزمایش‌هایی مشابه گزارش شد که با افزایش تراکم، بر میزان عملکرد به‌طور معنی‌داری افزوده می‌شود (باور، ٢٠٠٨؛ صالحی و همکاران، ٢٠٠٦؛ تامپکینز و همکاران، ١٩٩١). صوفی‌زاده و همکاران (٢٠٠٦) نشان دادند که ارقام جدید در مقایسه با ارقام قدیم از نظر عملکرد برتر بوده است.

این پژوهش با هدف ارزیابی میزان تأثیر تراکم‌های مختلف بوته بر عملکرد و اجزای عملکرد در سه رقم گندم در شرایط آب و هوایی گرگان انجام گردید.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ٨٧-١٣٨٦ در مزرعه تحقیقاتی و کشاورزی عراقی‌محله گرگان اجرا گردید. شهرستان گرگان با عرض جغرافیایی ٣٧ درجه و ٤٥ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ٥٤ درجه و ٣٠ دقیقه شرقی، در ارتفاع ١٢٠ متری از سطح دریا قرار دارد، متوسط بارندگی سالیانه ٦٠٧ میلی‌متر و میانگین حداقل و حداکثر دمای سالیانه به‌ترتیب ٩/٣١ و ٢٠/٣ درجه سانتی‌گراد و متوسط رطوبت نسبی ٦٦/٩٨ درصد می‌باشد. قبل از اجرای آزمایش از عمق ٠ تا ٣٠ سانتی‌متری خاک نمونه‌برداری شد و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک تعیین گردید (جدول ١). براساس نتایج به‌دست آمده بافت خاک لومی رسی سیلیت تعیین شد. تیمارهای مورد آزمایش شامل ٣ سطح تراکم (١٥٠، ٢٦٢ و ٣٧٥ بوته در مترمربع) و ٣ رقم گندم (تجن، فلات، N-81-18 که به‌ترتیب رقم قدیمی، متداول و جدید در منطقه می‌باشد) بودند. طرح آزمایش به‌صورت فاکتوریل بر مبنای بلوک‌های کامل تصادفی در ٤ تکرار اجرا گردید. افزودن کودهای مورد نیاز به زمین براساس توصیه کودی آزمایشگاه خاک‌شناسی از روی نمونه‌های گرفته شده از عمق ٣٠ سانتی‌متری خاک صورت گرفت.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- مشخصات خاک محل اجرای آزمایش قبل از کاشت

مشخصه	مقدار
هدایت الکتریکی (دسی‌زیمنس بر متر)	۱/۷
اسیدیته گل اشباع	۷/٦
درصد مواد آلی خنثی‌شونده	۲/٤
کربن آلی (درصد)	۱/٦٥
فسفر قابل جذب (قسمت در میلیون)	۱۳
پتاسیم قابل جذب (قسمت در میلیون)	۳۷۰
منگنز قابل جذب (قسمت در میلیون)	٤
روی قابل جذب (قسمت در میلیون)	۲/٥
مس قابل جذب (قسمت در میلیون)	۲/۸
آهن قابل جذب (قسمت در میلیون)	۷/٥
رس (درصد)	۳٤/۸٦
سیلت (درصد)	٤۷/۲۳
شن (درصد)	۱۷/۹

در مراحل مختلف با توجه به نیاز آبی، آبیاری صورت گرفت و مبارزه با آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز در مواقع ضروری انجام شد. صفات اندازه‌گیری شده شامل ارتفاع بوته، تعداد پنجه (سنبله) بارور و نابارور، طول سنبله، تعداد دانه در سنبله فرعی و اصلی بود که در مرحله رسیدگی برداشت روی ۲۰ بوته صورت گرفت و به‌منظور تعیین عملکرد و اجزای عملکرد سطحی معادل ۳ متر مربع برداشت شد و وزن دانه، تعداد دانه در بوته، عملکرد دانه در واحد سطح، شاخص برداشت و عملکرد بیولوژیک مشخص گردید. تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم‌افزار SAS صورت گرفت (سلطانی، ۲۰۰٦).

نتایج و بحث

تجزیه واریانس داده‌ها نشان می‌دهد که اختلاف معنی‌داری بین سطوح تراکم بر تعداد پنجه بارور در بوته در سطح ۱ درصد وجود دارد اما اثر رقم و اثر متقابل رقم و تراکم تفاوت معنی‌داری را بر این صفت نشان نداد (جدول ۲). براساس نتایج مقایسه میانگین مشخص شد که با افزایش تراکم، تعداد

Archive of SID

www.SID.ir

پنجه بارور در بوته کاهش یافت (جدول ۳)، به‌عبارتی دیگر با افزایش تراکم حداکثر تعداد پنجه در واحد سطح به سرعت تشکیل می‌شود، در عین‌حال به سبب افزایش رقابت بین و درون گیاهی درصد پنجه‌هایی که باقی‌مانده و تولید سنبله می‌کنند کاهش می‌یابد. که این نتیجه توسط پاور و همکاران (۱۹۷۸) نیز تأیید شد. راهنما و همکاران (۲۰۰۰)، در آزمایشی مشابه کم‌ترین تعداد پنجه در بوته و بیش‌ترین تعداد پنجه بارور در واحد سطح را در تراکم‌های بالاگزارش کردند.

نتایج به‌دست آمده از جدول ۲ نشان می‌دهد که اختلاف معنی‌داری بین سطوح مختلف تراکم و ارقام گندم بر تعداد پنجه بارور (سنبله) در مترمربع در سطح ۱ درصد وجود دارد، ولی برهم‌کنش آن‌ها تفاوت معنی‌داری را بر این صفت نشان نداد. براساس نتایج مقایسه میانگین (جدول ۳)، مشخص شد که تراکم ۳۷۵ بیش‌ترین تعداد سنبله در واحد سطح را در مقایسه با سایر سطوح تراکم داشت. تعداد سنبله در واحد سطح به تعداد پنجه‌های اصلی و تعداد پنجه‌های بارور در بوته بستگی دارد، در آزمایشی مشابه راهنما و همکاران (۲۰۰۰) گزارش کردند که افزایش میزان بذر مصرفی می‌تواند تعداد سنبله در واحد سطح را زیادتر کند.

جدول ۲- تجزیه واریانس عملکرد و اجزای عملکرد صفات مورد ارزیابی تحت ارقام و تراکم‌های کاشت مختلف در گندم

منابع تغییر	تعداد پنجه بارور	تعداد پنجه نابارور	تعداد پنجه بارور در مترمربع	طول سنبله	تعداد دانه سنبله فرعی	تعداد دانه سنبله اصلی	وزن هزاردانه	عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیک	شاخص برداشت بوته
رقم	ns	ns	**	**	**	**	**	**	**	**
تراکم کاشت	**	ns	**	ns	**	ns	ns	**	**	**
رقم × تراکم کاشت	ns	ns	ns	ns	**	ns	ns	ns	ns	ns

* معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد، ** معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد، ns غیرمعنی‌دار.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات مورد ارزیابی تحت ارقام و تراکم‌های کاشت مختلف در گندم

تیمار		تعداد پنجه	تعداد پنجه بارور	طول	تعداد دانه سنبله	وزن	عملکرد دانه	عملکرد	شاخص
رقم	تراکم	بارور	نابارور	سنبله	اصلی (در بوته)	هزاردانه		بیولوژیک	برداشت بوته
تجن	۱۵۰	۱/۰۳۶^{a}	۰/۳۳۳^{a}	۹/۸۵^{a}	۲۸/۷۸^{b}	۳۸/۷۰^{a}	۴۲۷۶/۷۰۰^{b}	۱۰۵۳/۱۶^{b}	۴۰/۴۶^{b}
	۲۶۲	۱/۰۲۸^{a}	۰/۳۳۳^{a}	۸/۹۱^{b}	۲۸/۶۴^{b}	۳۱/۷۱^{c}	۳۹۰۸/۷۱۷^{c}	۹۸۵۲/۱۷^{c}	۳۹/۴۴^{c}
	۳۷۵	۱/۰۵۵^{a}	۰/۲۲۰^{a}	۷/۹۰۶^{c}	۲۹/۴۰^{a}	۳۷/۰۳^{b}	۵۲۰۴/۴۴۳^{a}	۱۲۶۱۹/۸۷^{a}	۴۱/۳۳^{a}
N-81-18	۱۵۰	۱/۰۸۸^{a}	۰/۲۹۶^{a}	۸/۹۰^{a}	۲۸/۷۱^{a}	۳۵/۸۱^{a}	۳۶۸۴/۴۷^{c}	۹۳۳۲/۲^{c}	۳۹/۴۱^{c}
	۲۶۲	۱/۰۵۰^{a}	۰/۲۹۵^{a}	۸/۸۸^{a}۲۶۲	۲۸/۷۲^{a}	۳۵/۸۱^{a}	۴۵۹۲/۵۸^{b}	۱۱۳۶۹/۵۳^{b}	۴۰/۳۲^{b}
	۳۷۵	۰/۹۸۱^{b}	۰/۲۹۴^{a}	۸/۸۸۲^{a}	۲۹/۴۰^{a}	۳۵/۸۲^{a}	۵۱۱۲/۸۰^{a}	۱۲۳۰۳/۴۸^{a}	۴۱/۵۱^{a}

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حرف مشترک هستند به روش آزمون L.S.D و در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری ندارند. ^{ns} غیرمعنی دار.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ٤- تغییرات تعداد دانه در سنبله فرعی در ارقام و سطوح تراکم کاشت

رقم	تراکم (بوته در مترمربع)		
	۱۵۰	۲۶۲	۳۷۵
تجن	۳۰/۳۶^{c}	۱۵/۰۳^{c}	۵/۶۶^{c}
فلات	۳۳/۳۶^{b}	۱۸/۷۰^{b}	۷/۵۳^{b}
N-81-18	٤۷/٦۸^{a}	۲٤/۸۵	۱۲/۳۹^{a}

جدول ۵- تجزیه رگرسیون پاسخ تعداد دانه در سنبله فرعی ارقام مختلف به سطوح مختلف تراکم

رقم	n	a±se	b±se	R^2
تجن	۱۲	٤۵/۸۵±۱/۳۹	-۰/۱۰±۰/۰۰۵	۰/۹۷
فلات	۱۲	۵۰/٤۹±۱/۰۵	-۰/۱۱٦±۰/۰۰۳	۰/۹۷
N-81-18	۱۲	٦۹/٤۰±۲/۳۸	-۰/۱۵±۰/۰۰۸	۰/۹۷

دونالدسون و همکاران (۲۰۰۱) نیز تعداد سنبله بارور در واحد سطح را به‌عنوان مهم‌ترین عامل تعیین‌کننده عملکرد دانه می‌دانند و معتقدند که وجود تراکم بهینه به تولید حداکثر سنبله بارور در گندم کمک می‌کند. با مقایسه ارقام به لحاظ تعداد سنبله در مترمربع مشخص شد که رقم N-81-18 بیش‌ترین و سایر ارقام کم‌ترین تعداد سنبله را دارا بودند (جدول ۳). در آزمایشی مشابه افزایش تعداد سنبله‌ها در واحد سطح منجر به افزایش عملکرد ارقام جدید شده است (گوادرا، ۲۰۰٤). قبادی و همکاران (۲۰۰۰) نیز بیان کردند که تعداد سنبله در مترمربع تنها مؤلفه‌ای از اجزاء عملکرد بود که در ارقام مختلف گندم تحت‌تأثیر افزایش تراکم قرار داشت.

نتایج به‌دست آمده از جدول ۲ نشان می‌دهد که اختلاف معنی‌داری بین ارقام گندم بر میانگین طول سنبله در سطح ۱ درصد وجود دارد، ولی اثر سطوح تراکم و برهم‌کنش سطوح تراکم و ارقام تفاوت معنی‌داری را بر این صفت نشان نداد (جدول ۲). جدول مقایسه میانگین نشان می‌دهد که رقم تجن به‌عنوان نماینده‌ای از ارقام قدیمی در منطقه، دارای بلندترین طول سنبله بوده و N-81-18 به‌عنوان جدیدترین رقم، کوتاه‌ترین طول سنبله را داشته است (جدول ۳)، که هدف از به‌نژادی نیز به‌دست آوردن ارقامی با سنبله متراکم و کوتاه‌تر به‌منظور جلوگیری از ریزش بذر می‌باشد (کریمی، ۱۹۹۲). در آزمایشی مشابه گزارش شده که صفت طول سنبله در گندم تحت کنترل خصوصیات ژنتیکی ارقام گندم و شرایط

Archive of SID

www.SID.ir

اقلیمی در طول دوره رشد آن قرار دارد (دونمز و همکاران، ۲۰۰۱). گرچه تفاوت آماری بین سطوح تراکم مشاهده نشد اما با افزایش تراکم از ۱۵۰ به ۳۷۵ بوته در مترمربع، از طول سنبله کاسته شد به‌نظر می‌رسد که در تراکم زیاد به‌علت محدودیت تشعشع، گیاه با تولید سنبله‌های کوتاه‌تر فشار رقابتی را تعدیل می‌نماید. در آزمایشی مشابه، فلاح‌هروی و همکاران (۲۰۰۳) معتقدند که، گرچه تفاوت موجود بین تراکم متوسط و زیاد معنی‌دار نشد اما با افزایش تراکم از طول سنبله کاسته شد.

براساس نتایج تجزیه واریانس (جدول ۲) اثر رقم بر تعداد دانه سنبله اصلی در بوته تفاوت معنی‌داری در سطح یک درصد نشان داد، اما اثر تراکم کاشت و برهم‌کنش آن‌ها بر تعداد دانه سنبله اصلی در بوته تفاوت معنی‌داری نداشت. جدول مقایسه میانگین نشان می‌دهد که رقم تجن کم‌ترین (۲۸/٦٤) و N-81-18 بیش‌ترین (۲۹/٤۰) تعداد دانه را در سنبله اصلی داشته (جدول ۳)، در آزمایشی مشابه نتایج به‌دست آمده از مقایسه بین ارقام قدیمی و جدید گندم نشان داد که افزایش عملکرد ارقام جدید گندم در وهله اول در نتیجه افزایش تعداد دانه در سنبله صورت گرفته است (دونمز و همکاران، ۲۰۰۱). همچنین اثر تراکم و رقم و اثر متقابل رقم و تراکم کاشت بر تعداد دانه سنبله فرعی در بوته در سطح یک درصد معنی‌دار بود. جدول مقایسه میانگین نشان می‌دهد که رقم تجن کم‌ترین و N-81-18 بیش‌ترین تعداد دانه را در سنبله فرعی داشته و با افزایش تراکم تعداد دانه سنبله فرعی در بوته کاهش یافت (جدول ۳)، که این موضوع به افزایش رقابت بین و درون گیاهی و در نتیجه کاهش تعداد پنجه بارور در تراکم‌های بالا اشاره دارد (راهنما و همکاران، ۱۹۹۸). با توجه به معنی‌دار بودن اثر متقابل، تجزیه رگرسیون نشان می‌دهد که پاسخ تعداد دانه در سنبله فرعی در ارقام و سطوح مختلف تراکم از یک معادله ساده خطی تبعیت می‌کند که با افزایش تراکم، تعداد دانه در سنبله فرعی در رقم N-81-18 نسبت به دو رقم دیگر با شیب بیش‌تری کاهش می‌یابد (جدول‌های ٤ و ٥)، این تابع در ارقام N-81-18، تجن و فلات به‌ترتیب ۹۷، ۹۸ و ۹۸ درصد از تغییرات تعداد دانه در سنبله فرعی را توجیه می‌کند. به‌نظر می‌رسد که در مورد این صفت رقم N-81-18 به افزایش تراکم حساس‌تر است (شکل ۲). باکما و مستر (۱۹۹۳)، نیز گزارش کرد که بین تعداد سنبله در مترمربع و تعداد دانه در سنبله رابطه عکس وجود دارد. افزایش میزان بذر مصرفی می‌تواند تعداد سنبله در واحد سطح را زیادتر کند اما تعداد بذر در سنبله کاهش می‌یابد در واقع خاصیت جبران‌کنندگی نسبی بین اجزاء عملکرد گندم می‌تواند نقصان عملکرد را وقتی که یک جزء کاهش می‌یابد به حداقل برساند (داروینکل و همکاران، ۱۹۷۷).

Archive of SID

www.SID.ir

براساس نتایج تجزیه واریانس (جدول ٢) اثر رقم بر وزن هزاردانه در سطح یک درصد اختلاف معنی‌داری را نشان می‌دهد اما اثر افزایش تراکم کاشت و برهم‌کنش آن‌ها بر این صفت تفاوت معنی‌داری نداشت. براساس نتایج مقایسه میانگین (جدول ٣) مشخص شد که میزان وزن هزاردانه در سه رقم تجن، فلات و N-81-18 به‌ترتیب برابر ٣٨/٧، ٣١/٧١ و ٣٧/٠٣ گرم می‌باشد. مقادیر ٣٩، ٣٢ و ٣٧ گرم برای تجن، فلات و N-81-18 در شروع آزمایش، این نتیجه را تأیید می‌کند. بنابراین تجن بیش‌ترین و فلات کم‌ترین وزن هزاردانه را دارد. گیوانی و همکاران (٢٠٠٤) بیان کردند که وزن دانه بیش‌تر تحت کنترل ژنتیک است. پهنیا (١٩٩٢) بیان کرده است که وزن هزاردانه به‌ندرت تحت‌تأثیر تغییرات تراکم قرار می‌گیرد و آن را یک انعطاف‌پذیری فیزیولوژیکی در رابطه با اندامی که جهت تولید مثل لازم است دانست.

تجزیه واریانس داده‌ها نشان می‌دهد که اثر رقم و سطوح تراکم بر عملکرد دانه در سطح یک درصد دارای اختلاف معنی‌داری بود اما اثر متقابل آن‌ها تفاوت معنی‌داری را نشان نداد (جدول ٢). با افزایش تراکم از ١٥٠ به ٢٦٢ و ٣٧٥ بوته در مترمربع به‌ترتیب ١٠٠٠ و ٥٠٠ کیلوگرم در هکتار افزایش عملکرد داشتیم (شکل ٢)، به‌عبارتی دیگر با افزایش تراکم عملکرد دانه افزایش یافت، این افزایش عملکرد را می‌توان به‌دلیل افزایش تعداد سنبله در واحد سطح دانست. دونالدسون و همکاران (٢٠٠١) تعداد سنبله بارور در واحد سطح را به‌عنوان مهم‌ترین عامل تعیین‌کننده عملکرد دانه می‌دانند و معتقدند که وجود تراکم بهینه به تولید حداکثر سنبله بارور در گندم کمک می‌کند. با مقایسه ارقام به لحاظ تولید اقتصادی مشخص شد که رقم N-81-18 بیش‌ترین (٥٢٠٤ کیلوگرم در هکتار) و رقم فلات کم‌ترین (٣٩٠٨ کیلوگرم در هکتار) عملکرد دانه را تولید کردند (جدول ٣). قابل ذکر است که بهبود عملکرد رقم N-81-18 در بالاترین سطح تراکم ناشی از افزایش تعداد سنبله در مترمربع و تعداد دانه در سنبله می‌باشد. صوفی‌زاده و همکاران (٢٠٠٦) نشان دادند که ارقام جدید در مقایسه با ارقام قدیم از نظر عملکرد برتر بوده است. گیونتا و همکاران (٢٠٠٦) افزایش عملکرد دانه در ارقام جدید گندم را به افزایش تعداد دانه در مترمربع نسبت داده‌اند.

تجزیه واریانس داده‌ها نشان می‌دهد که اثر رقم و سطوح تراکم بر عملکرد بیولوژیک در سطح ١ درصد دارای اختلاف معنی‌داری بود اما اثر متقابل آن‌ها تفاوت معنی‌داری را نشان نداد (جدول ٢). مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد که بیشترین و کم‌ترین عملکرد بیولوژیک به‌ترتیب مربوط به تراکم ٣٧٥ و ١٥٠ بوته در مترمربع می‌باشد (جدول ٣). با افزایش تراکم عملکرد بیولوژیک تک‌بوته کاهش

Archive of SID

www.SID.ir

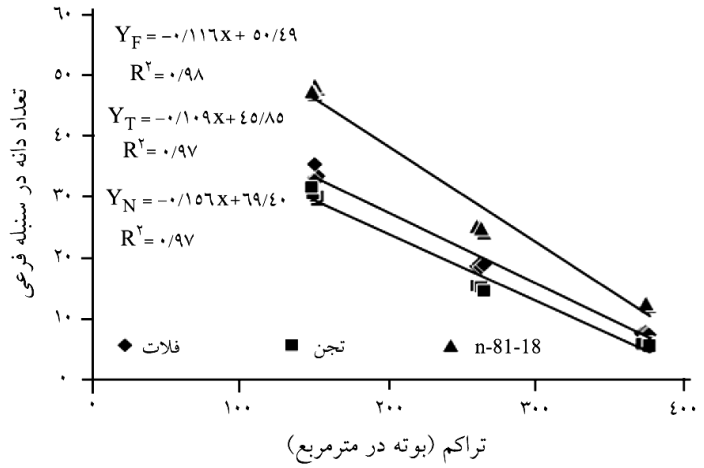
می‌یابد اما عملکرد بیولوژیک در واحد سطح افزایش پیدا می‌کند، که به‌نظر می‌رسد افزایش عملکرد بیولوژیک در تراکم بالا به تعداد بیش‌تر پنجه بارور در واحد سطح مربوط باشد. باور (۲۰۰۷) و دونالدسون و همکاران (۲۰۰۱) گزارش کردند که با افزایش تراکم عملکرد بیولوژیک به‌صورت خطی افزایش می‌یابد. مقایسه میانگین ارقام نشان می‌دهد که رقم فلات و N-81-18 به‌ترتیب کم‌ترین و بیش‌ترین عملکرد بیولوژیک را دارند (جدول ۳). دونمز و همکاران (۲۰۰۱) دریافتند که تعدادی از واریته‌های جدید گندم تغییرات معنی‌داری در عملکرد بیولوژیک خود نشان دادند، این افزایش در عملکرد بیولوژیک به افزایش در عملکرد دانه نسبت داده شد.

تجزیه واریانس داده‌ها نشان می‌دهد که اثر رقم و سطوح تراکم بر شاخص برداشت در سطح یک درصد دارای اختلاف معنی‌داری بود اما اثر متقابل آن‌ها تفاوت معنی‌داری را نشان نداد (جدول ۲). براساس نتایج مقایسه میانگین (جدول ۳)، مشخص شد که تراکم ۳۷۵ بیش‌ترین (٤١/٥١ درصد) و تراکم ۱۵۰ کم‌ترین (۳۹/٤١ درصد) شاخص برداشت را داشتند. آردوینی و همکاران (۲۰۰٦) معتقدند که با افزایش تراکم از ۲۰۰ به ۲۵۰ و ٤۰۰ به‌ترتیب شاخص برداشتی معادل ۳۲، ۳٤ و ۳۵ درصد بوده است که این به‌وسیله کاهش وزن خشک تمام اندام‌های گیاهی در تراکم‌های بالاتر و افزایش عملکرد آن‌ها توجیه شد. فیشر و همکاران (۱۹۹۹)، بین شاخص برداشت و عملکرد دانه یک رابطه مثبت گزارش کردند. در بین ارقام مختلف بیش‌ترین (٤١/۳۳ درصد) و کم‌ترین (۳۹/٤٤ درصد) شاخص برداشت به‌ترتیب مربوط به رقم N-81-18 و فلات بود. دونمز و همکاران (۲۰۰۱) گزارش کردند که شاخص برداشت ژنوتیپ‌های اصلاح‌شده در مقایسه با سایر ژنوتیپ‌ها بهبود یافت و این افزایش به‌طور قابل‌توجهی با عملکرد دانه همبستگی داشت. در مطالعه‌ای دیگر کاهش شاخص برداشت در ارقام قدیمی را به‌دلیل تعداد و وزن کمتر دانه در واحد سطح بیان کردند (صوفی‌زاده و همکاران، ۲۰۰٦؛ کوک و همکاران، ۲۰۰۳).

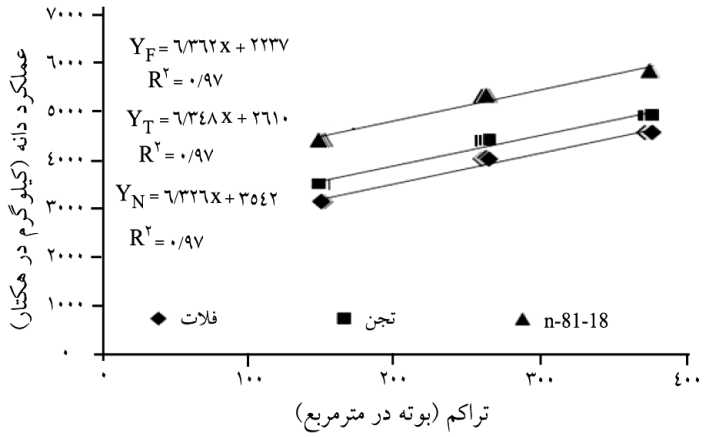
به‌طورکلی نتایج این آزمایش گویای این است که تراکم می‌تواند به‌عنوان یک بخش مکمل در افزایش عملکرد گندم مؤثر باشد. در تراکم ۳۷۵، به‌دلیل افزایش شاخص برداشت و تعداد سنبله بیشتر در واحد سطح، شاهد افزایش عملکرد برای هر سه رقم یادشده بودیم و بیشترین عملکرد برای رقم جدید N-81-18 به‌دست آمده شد. پیشنهاد می‌شود برای دست‌یابی به عملکردهای بالاتر، از ارقام و سطوح دیگر تراکم نیز استفاده شود.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ١- تغییرات تعداد دانه در سنبله فرعی ارقام گندم در سطوح مختلف تراکم



شکل ٢- عملکرد دانه ارقام گندم در سطوح مختلف تراکم

منابع

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

Bakhshandeh, A., and Rahnama. A. 2005. Investigation the effect of the seed density and date of Plant on tiller number, seed yield and yield components in 6Wheat cultivar. J. Agric. Sci. and Natur. Resour. 12: 147-154.

www.SID.ir

Bakema-Boomstra, A.G., and Masterbroke, H.D. 1993. The grain yield of uniculm barley (*Hordeum vulgar* L.) in two contrasting environments. Euphytica. 66: 103-110.

Bavar, M. 2008. Effects of planting date density on growth indecies and yield component of hull-less barley. The Thesis of M.Sc. degree. University of Agriculture Sciences and Natural Resources of Gorgan, 62p.

Behnia, M. 1992. Cool cereals. Daneshgah Tehran Press, 48p.

Chen, S., and Ravallion, M. 2007. Absolute poverty measures for developing world. 1984-2004. PNAS, 104 (43). 1657-62.

Darwinkel, A., Ten-Hag, B.A., and Kuizenga D. 1977. Effect of sowing date and seed rate on crop development and grain production of winter wheat. Neth. J. Agric. Sci. 25: 83-94.

Donaldson, E., Schillinger, F.W., and Dofing, S.M. 2001. Stravproduction and grain yield in relationships winter wheat. Crop Sci. 41: 100-106.

Donmez, E., Sears, R.G., Shroyer, J.P., and Paulsen, G.M. 2001. Genetic gain in yield attributes of winter wheat in the Great Plains. Crop Sci. 41: 1412-1419.

Elhani, S., Martos, V., Rharrabi, Y., Royo, C., Garcia del moral, L.F. 2007. Contribution of main stem and tillers to durum wheat (*Triticum aestivum* L. var. durum) grain yield andits components grown in Mediterranean environments. Field Crops Res. 103: 25-35.

Falah-e-Heravi, A., Latifi, N., and Galeshi, S. 2003. The effect of the seed plant method and density on seed yield and yield components in Tajan. J. Agric. Sci. Natur. Resour. 17: 269-275 (In Persian).

FAO. 2007. Food and Agriculture Organization of the united nation (FAD).

Fischer, R.A. 1999. Irrigated spring wheat and timing and amount of nitrogen fertilizer. Field Crops Res. 33: 57-80.

Ghobadi, M., Kashani, A., Mamaghani, R., Siadat, A., and Ghobadi, M.A. 2000. Investigation the effect of the density on the mortality of the stem and tillers in the growth different stages of the four Wheat cultivars. Iran Crop Sci., 2: 48-57 (In Persian).

Giovanni, G., Silvano, P., and Giovanni, D. 2004. Grain yield, nitrogen-use efficiency and baking quality of old and modern Italian bredd-wheat cultivars grown at different nitrogen levels. Eur. J. Agron. 21:181-182.

Giunta, F., Motzo, R., and Pruneddu, G. 2007. Trends since 1900 in the yield potential of Italian-bred durum wheat cultivars. Eur. J. Agron. 27: 12-24.

Guarda, G., Padovan, S., and Delogu, G. 2004. Grain yield, nitrogen-use efficiency and baking quality of old and modern Italian bread-wheat cultivars grown at different nitrogen levels. Eur. J. Agron. 21: 141-142.

Hiltbrunner, J., Streit, B., and Lidgens, M. 2007. Are seeding densities an opportunity to increas grain yield of winter wheat in a living mulch of white clover? Field Crops. Res. 102: 163-171.

Archive of SID

www.SID.ir

Karimi, H. 1992. Wheat. Nashr-e-Daneshgahi Tehran Center, 599p.

Koc, M., Barutcular, C., and Genc, I. 2003. Photosynthesis and productivity of old and modern durum wheats in a Mediterranean environment. Crop Sci. 43: 2089-2098.

Ivanze, L.T. 1990. Crop Physiology. The translation by shabestary, M., and Mojtahedi, M. Nashr-e-Daneshgahi Tehran Center, 431p.

Power, J.F., and Alessi, J. 1978. Tiller development on yield of standard and semidwarf spring wheat varieties as affected by nitrogen fertilizer. J. Agric. Sci. 90: 97-108.

Radmehr, M. 1993. Investigation the effects date of plant and the different densities of the seed on yield in usual cultivars falat and rasol. The final report of the khozestan Agriculture Research Center (In Persian).

Rahnama, A., bakhshandeh, A., and Normohammadi, Gh. 2000. Investigation determination the part of the tiller in plant in the different density on seed yield yield component in wheat in khozectan. J. Iran Agric. Sci. 2: 3. 12-24 (In Persian)

Salehi, F., Safari, S., and Rafiei alhoseini, M. 2006. Effects of planting date and density on yield and yield component of hull-less barley. Abstract of sixth congress of agronomy and breeding Iran, 654p (In Persian).

Shamseabadi, H., and Rafiee, Sh. 2006. Investigation the effect of the and different densities on rainfed Wheat yield in Gonbad. J. Agric. Sci. Natur. Resour. 13: 94-102 (In Persian).

Sharifi, H., and Rahimian-e-Mashhadi. H. 2001. The effect of stress, moisture, density and cultivar in rainfed Wheat in khorasan. J. Agric. Sci. Natur. Resour. 8: 115-129 (In Persian).

Sofizadeh, C., Zand, A., Rahimian-e-Mashhadi, H., and Deihimfard, R. 2006. The comparison yield, nitrogen use efficiency and the protein of the seed in modern and old Wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars. J. Iran Agric. Sci. 1: 13-20 (In Persian).

Soltani. 2006. Application of statistical metods in agricultural researches. Jihad-e-Daneshgahi Mashhad Press, 74p (In Persian)

Tompkins, D.K., Fowler, D.B., and Wright, A.T. 1991. Water use by no-till winter wheat. Influence of seed rate and row spacing. Agron. J. 83: 766-769.

Von Braun, J. 2007. The world food situation: New Driving firces and Required Actions. IFPRI. Presented at CGIAR Annual General Meeting, Bejing, China.

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

Archive of SID

www.SID.ir

EJCP., Vol. 4 (1): 201-215
ejcp.gau@gmail.com

The effect of plant density on seed yield and yield components in modern and old wheat cultivars

[*]M. Zahed[1], S. Galeshi[2], N. Latifi[2], A. Soltani[2] and M. Calate[3]
[1]M.Sc. Student, Dept. of Agronomy, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, [2]Professor, Dept. of Agronomy, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, [3]Instructor Research, Agricultural Research Center of Golestan Province

Abstract

Plant density can be as a supplementary section in the increase of the yield of Wheat products. in order to research the effect of density on the yield and yield components in Wheat, an experiment was conducted in the agricultural research farm located in Araghi Mahalleh, Gorgan city using three density levels (150, 262, 375 plant in square meter) and three cultivars of Wheat (Tajan, Falat, N-81-18) during 2007-8. The experimental design was a randomized complete block, with 4 replications in factorial arrangement. The findings indicated that the increase of density resulted in the decrease of the number of fertile tillers, the number of seeds in main ear and the increase of seed yield, biological yield and harvest index. The maximum amount of seed yield, biological yield and harvest index for the cultivar of N-81-18 was gained that was introduced as a new cultivar in the region. The cultivar of Tajan had the highest rate of weight for one thousand seeds and the highest length of ear that ear been as old under the cultivation in the region.

Keywords: Density; Harvest index; Biological yield; Wheat

[*] Corresponding Author; Email: zahed121@gmail.com

Archive of SID
www.SID.ir