یافته های نوین کشاورزی
سال هشتم- شماره۲- زمستان ۱۳۹۲

بررسی اثرات تراکم کاشت، میزان و نحوه تقسیط کود نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم در شرایط فاریاب

مجتبی جعفرزاده کنارسری*، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بروجرد، گروه زراعت و اصلاح نباتات، بروجرد، ایران
علی ثابتی، دکتری زراعت دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم تحقیقات تهران، گروه زراعت، تهران، ایران

چکیده

برای ارزیابی سطوح مختلف تعداد بذر در واحد سطح (تراکم کاشت)، تقسیط کود و میزان کود نیتروژنه (اوره) آزمایشی به صورت طرح کرت‌های دوبار خرد شده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با ٤ تکرار در سال ۱۳۹۰-۱۳۸۹ اجرا شد. تعداد بذر در واحد سطح در چهار سطح ۱۰۰، ۲۵۰، ٤۰۰ و ۵۵۰ عدد دانه در متر مربع به عنوان عامل اصلی، تقسیط کود در سه سطح عدم تقسیط کود(یک بار کود دهی به صورت پایه)، تقسیط کود در دو مرحله (کود دهی به صورت پایه و در مرحله پنجه زنی) و تقسیط کود در سه مرحله (کود دهی به صورت پایه، در مراحل پنجه زنی و سنبله دهی) به عنوان عامل فرعی و میزان کود نیتروژنه (اوره) در سه سطح ۱۵۰، ۲۵۰ و ۳۵۰ کیلو گرم در هکتار به عنوان عامل فرعی فرعی مورد بررسی قرار گرفت.نتایج نشان داد با افزایش تراکم کاشت صفات تعداد بوته در واحد سطح، تعداد سنبله در متر مربع و عملکرد دانه به طور معنی داری افزایش یافت و با کاهش تراکم کاشت صفات تعداد سنبله در بوته، تعداد سنبلچه در سنبله، تعداد دانه در سنبلچه، تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه وعملکرد تک بوته به طور معنی داری کاهش یافت. با اعمال تقسیط کود نیتروژن در دو مرحله صفات تعداد سنبله در بوته و تعداد سنبله در مترمربع به طور معنی داری افزایش یافت. با افزایش مقدار مصرف کود نیتروژن صفات تعداد سنبله در بوته، تعداد سنبله در مترمربع و تعداد دانه در سنبله به طور معنی داری افزایش یافت.

واژه های کلیدی: گندم، تراکم کاشت ، میزان نیتروژن، نحوه تقسیط نیتروژن

* نویسنده مسئول: E-mail: jafarzadeh16@yahoo.com

تاریخ دریافت مقاله: ۹۲/۹/۱۳ تاریخ پذیرش مقاله: ۹۳/٤/۱۰

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

امروزه گندم بیش از ۲۰٪ کالری موردنیاز جمعیت جهان را تأمین می‌کند و در الگوی غذایی نقش عمده ای دارد و در بین غلات به عنوان یک محصول استراتژیک در جهان مورد توجه است. افزایش تولید گندم از طریق توسعه سطح زیر کشت ، به واسطه ی محدودیت های منابع تولید یک راه کار قابل اطمینان محسوب نمی شود ، بلکه یکی از موثرترین راه ها ، تلاش برای ارتقای میزان عملکرد در واحد سطح است (۷ و ۲٤). افزایش عملکرد محصول تابع انتخاب سطح مناسب عواملی از قبیل انتخاب و کشت بذر اصلاح شده، تهیه زمین و بستر بذر، استفاده از کودهای مختلف، آبیاری صحیح و به موقع و مبارزه با آفات و امراض می باشد (۱۳).

تراکم‌های پایین دانه موجب کاهش تعداد گیاهان در واحد سطح می‌گردند (۳). افزایش تراکم کاشت سبب کاهش مقدار نور، رطوبت و مواد غذایی دریافتی در بوته می شود که این عوامل سبب کاهش تعداد سنبله در بوته می‌شود (٦، ۱۱ و۲۵). با افزایش تراکم کاشت تعداد سنبله در مترمربع افزایش می‌یابد زیرا افزایش تراکم، تعداد گیاهان را در واحد سطح افزایش می‌دهد (۲، ۱٤ و ۱۸). با افزایش تراکم کاشت تعداد سنبلچه در سنبله کاهش می یابد (۱۰ و ۱۹). در تراکم پایین به علت مساعد بودن عوامل محیطی و رقابت کمتر بین گیاهان مجاور، شرایط مناسب‌تری جهت شکل‌گیری و نیز پر شدن دانه‌ها فراهم می‌گردد و سقط آغازه سنبلچه‌ها (گلچه‌ها) کاهش می‌یابد(۱۷، ۱۸ و۲۲). افزایش تراکم کاشت موجب کاهش وزن هزار دانه می گردد (۱، ۲۰ و۲۵). در تراکم پایین به علت وجود فضا و شرایط محیطی و تغذیه‌ای مناسب تعداد پنجه‌ی بارور در کپه، تعداد دانه در سنبله و تعداد سنبله در بوته افزایش می‌یابد (۱۸). با افزایش تراکم کاشت عملکرد تک بوته کاهش می یابد چرا که منابع موردنیاز گیاه (نور، آب، مواد غذایی و فضا) برای هر بوته کاهش یافته و موجب کاهش عملکرد تک‌بوته می‌گردد(۱۱، ۱۸ و۲٦). با افزایش تراکم کاشت عملکرد دانه نسبت به شاهد افزایش می یابد (۱۱، ۲۰ و ۲٦).

با توجه به فراهمی نیتروژن با کاربرد تقسیطی آن و این که عنصر نیتروژن عامل مهمی در پنجه زنی گیاه محسوب می شود، افزایش تعداد سنبله بارور با تقسیط آن مورد انتظار است. بدین صورت که تقسیط نیتروژن به زنده ماندن پنجه های تولید شده کمک می کند. به ویژه که با اعمال تمام کود نیتروژن در زمان کاشت تعداد پنجه افزایش می یابد ولی به علت عدم وجود نیتروژن در مراحل بعدی تعداد زیادی از پنجه های تولید شده از بین رفته و به این ترتیب تعداد سنبله بارور در بوته و متر مربع زمان برداشت کم می شود(٤ و ۵). به تناسب افزایش نیتروژن تعداد پنجه بارور(سنبله) در هر بوته افزایش می یابد (۹ و ۱۲).

مقدار مصرف بیشتر کود موجب افزایش تعداد سنبله در مترمربع می شود (۸ و ۱۵). با افزایش مقدار نیتروژن تعداد سنبلچه در سنبله افزایش می یابد (۲۳). مقدار و زمان مصرف کود نیتروژن دار می تواند بر رشد و نمو بوته ها و نهایتا بر اجزای عملکرد دانه موثر واقع شود. به عنوان مثال زمان مصرف نیتروژن در

Archive of SID

www.SID.ir

تعیین نسبت پنجه های باقی مانده بر ای تولید سنبله ممکن است بسیار مهم باشد، در صورتی که تامین نیتروژن در پایان دوره آغازش سنبلچه که تقاضای بوته به شدت در حال افزایش است ممکن است بر بقای سنلچه و گلچه تاثیر داشته باشد (٤). وزن هزار دانه ، تعداد دانه در سنبله و تعداد سنبله دربوته به تناسب افزایش نیتروژن افرایش می یابد (٤ و٢١). با افزایش مقدار نیتروژن عملکرد دانه افزایش می یابد (٤، ١٢ و ١٥).

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال ۱۳۹۰-۱۳۸۹ در ایستگاه تحقیقاتی کشاورزی شهرستان بروجرد واقع در شمال غرب استان لرستان در مدار۳۳ درجه و ٤٤ دقیقه عرض شمالی و ٤٨ درجه و ٥٢ دقیقه طول شرقی در ارتفاع ١٤٩٧ متر از سطح دریا به اجرا درآمد. براساس شاخص دومارتن این منطقه جزو مناطق سرد و مرطوب است.

جدول ۱: مشخصات فیزیکی و شیمیایی قطعه زمین محل اجرای آزمایش

عمق خاک نمونه برداری (cm)	بافت خاک	ازت کل(٪)	کربن آلی (٪)	فسفر قابل جذب (ppm)	پتاسیم قابل جذب (ppm)	آهن قابل جذب (ppm)	منگنز قابل جذب (ppm)
۰-۳۰	لومی	۰/۱۵	۱/٦۲	۲۲	۲٤۰	٥	۸/٦۰

روی قابل جذب (ppm)	مس قابل جذب (ppm)	بر محلول در خاک (ppm)	مواد خنثی شونده (آهک) (٪)	قابلیت هدایت الکتریکی (ds/m)	PH
۰/۰۸	۱/۲۰	۱/٥۰	۱۲/۹۰	۰/٦۲	۷/۹۰

این آزمایش به صورت کرت های دوبار خرد شده در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در چهارتکراربر روی رقم بهار در سال۱۳۹۰-۱۳۸۹ اجرا شد. عامل های آزمایش شامل: تعداد بذر در واحد سطح (تراکم کاشت)، تقسیط کود و میزان کود نیتروژنه (اوره)بودند که تعداد بذر در واحد سطح در چهار سطح ۱۰۰، ۲٥۰، ٤۰۰ و ٥٥۰ عدد دانه در متر مربع به عنوان عامل اصلی، تقسیط کود در سه سطح عدم تقسیط کود (یک بار کود دهی به صورت پایه)، تقسیط کود در دو مرحله (کود دهی به صورت پایه و در مرحله پنجه زنی) و تقسیط کود در سه مرحله (کود دهی به صورت پایه، در مراحل پنجه زنی و سنبله دهی) به عنوان عامل فرعی و میزان کود نیتروژنه (اوره) در سه سطح ۱٥۰، ۲٥۰ و ۳٥۰ کیلو گرم در هکتار به عنوان عامل فرعی فرعی مورد برسی قرار گرفت.

Archive of SID

www.SID.ir

عملیات آماده سازی زمین شامل شخم، دیسک و لولر بود و با توجه به توصیه کودی ناشی از تجزیه نمونه خاک محل آزمایش کود مورد نیاز اضافه شد (جدول ۲). ابعاد کرت ها به طول ٦ متر و عرض ۱/۲ متر با فاصله خطوط کاشت ۲۰سانتی‌متر بود و همچنین فاصله بین هر کرت اصلی یک پشته (٦۰سانتی‌متر)، بین کرت های فرعی دو پشته و فاصله بین تکرارها ۵ متر (با تعبیه زه آب برای هر تکرار) بود. رقم گندم مورد کاشت رقم بهار بود که بعد از ضد عفونی با قارچ کش P.C.N.B کاشت گردید. تیمارهای کودی نیتروژن در زمان های پیش بینی شده با ایجاد شیار به عمق ۵ سانتی متر در کنار ردیف های کاشت اعمال و سپس با خاک روی شیارها پوشانده شد. مقدار آب آبیاری با توجه به مدت آبیاری برای هر کرت کنترل شده و مساوی بود. آبیاری به روش کرتی و به طریقی بود که آب بر روی خاک جریان سریعی نداشته باشد و آبشویی نیتروژن پیش نیاید و میزان آن با توجه به توزیع مناسب بارندگی در سال زراعی تا مرحله رسیدگی کامل جمعا ۵ نوبت آبیاری انجام شد. مبارزه با علف هرز به صورت مکانیکی و شیمیایی انجام شد.

جدول ۲: نوع و میزان کودهای به کار برده شده

نوع کود	مراحل مصرف	میزان $Kg/_{ha}$
سولفات پتاسیم	کاشت و پنجه زنی	۱۰۰
سولفات روی	کاشت	٤۰

هدف این آزمایش بررسی و تعیین بهترین ترکیبات این اجزا، برای رسیدن به حداکثر عملکرد ممکن گندم آبی در منطقه است. همچنین پاسخ به این پرسش اساسی که در صورت از دست دادن زمان برای به نقطه مطلوب رساندن یک یا چند تا از اجزای عملکرد، بهترین راه برای به حداقل رساندن خسارت به عملکرد چگونه می باشد.

نتایج و بحث

تعداد بوته در واحد سطح

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها (جدول ۳) در مورد صفت تعداد بوته در واحد سطح نشان می‌دهد که اثر تراکم کاشت معنی‌دار شده است.

مقایسه میانگین اثرات ساده (جدول ٤) نشان می دهد بیشترین تعداد بوته در واحد سطح در تراکم کاشت ۵۵۰ عدد بذر در مترمربع با میانگین ۲۷/۲۲ عدد به دست آمد.

با افزایش تراکم کاشت تعداد بوته در واحد سطح افزایش می‌یابد زیرا تراکم‌های پایین بذر در متر مربع موجب کاهش تعداد گیاهان در واحد سطح می‌گردند (۳).

Archive of SID

www.SID.ir

تعداد سنبله در بوته

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها (جدول ۳) در مورد صفت تعداد سنبله در بوته نشان می‌دهد که اثر تراکم کاشت، زمان مصرف کود، مقدار مصرف کود و اثر متقابل تراکم کاشت در مقدار مصرف کود معنی‌دار شده است. مقایسه میانگین اثرات ساده (جدول ٤) نشان می دهد بیشترین تعداد سنبله در بوته در تراکم کاشت ۱۰۰ عدد بذر در مترمربع با میانگین ۲۷/۷٦ عدد ، زمان مصرف کود دو مرحله ای با میانگین ۲۵/٤۵ عدد و مقدار مصرف کود ۳۵۰ کیلو گرم در هکتار با میانگین ۲٤/۲۸ عدد می باشد. مقایسه میانگین اثرات متقابل (جدول ۵) نشان می دهد بیشترین سنبله در بوته در تراکم کاشت ۱۰۰ عدد بذر در مترمربع در مقدار مصرف کود ۳۵۰ کیلوگرم در هکتار با میانگین ۲۷/۳٦ عدد می باشد.

با کاهش تراکم کاشت تعداد سنبله در بوته افزایش می‌یابد چرا که در تراکم کاشت بالا برای دستیابی مواد غذایی، نور و فضا رقابت بین گیاهان افزایش می یابد درنتیجه تعداد سنبله در بوته کمتری تولید می شود (٦، ۱۱ و ۲۵).

با تقسیط کود دو مرحله ای تعداد سنبله در بوته افزایش می یابد زیرا که با توجه به فراهمی نیتروژن و تقسیط آن عامل مهمی در پنجه زنی گیاه محسوب می شود و افزایش تعداد سنبله بارور با تقسیط آن مورد انتظار است. بدین صورت که تقسیط نیتروژن به زنده ماندن پنجه های تولید شده کمک می کند. خصوصا که با اعمال تمام کود نیتروژن در زمان کاشت تعداد پنجه افزایش می یابد ولی به علت عدم وجود نیتروژن در مراحل بعدی تعداد زیادی از پنجه های تولید شده از بین رفته و به این ترتیب تعداد سنبله بارور در زمان برداشت کم می شود. از طرفی از مرحله پنجه زنی به بعد به علت افزایش سرعت رشد محصول و سرعت جذب خالص در اثر استفاده به موقع کود تعداد سنبله بیشتر باقی می مانند (٤ و ۵). مقدار مصرف بیشتر کود موجب افزایش تعداد سنبله در بوته می شود زیرا گیاه در حضور کود بیشتر رشد رویشی بیشتری دارد و به علت افزایش سطح برگ، سرعت رشد محصول و سرعت جذب خالص در طول دوره رشد مواد فتوسنتزی بیشتری تولید و انتقال می دهد در نتیجه موجب افزایش تعداد سنبله در گیاه می گردد (۹ و۱۲).

اثر متقابل تراکم کاشت ۱۰۰ عدد بذر در مترمربع در مقدار مصرف کود ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار نشان می دهد هر یک از دو عامل تراکم پایین و مقدار مصرف کود بالا شرایط را برای افزایش این صفت فراهم می کند و لذا کاربرد همزمان این دو عامل سبب می شود شرایط رشد مساعد گردد در نتیجه شرایط مناسب‌تری جهت رشد رویشی فراهم و در نتیجه تعداد سنبله در بوته بشتری تولید می گردد. در حالی با افزایش بیشتر کود به خاطر اینکه رشد رویشی بیشتری در این تراکم در گیاه صورت می گیرد در نتیجه رقابت بین بوته ها افزایش یافته و موجب کاهش تعداد سنبله (سنبله بارور) در بوته می شود.

Archive of SID

www.SID.ir

تعداد سنبله در مترمربع

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها (جدول ۳) در مورد صفت تعداد سنبله در مترمربع نشان می‌دهد که اثر تراکم کاشت، زمان مصرف کود، مقدار مصرف کود و اثر متقابل تراکم کاشت در مقدار مصرف کود معنی‌دار شده است.

مقایسه میانگین اثرات ساده (جدول ٤) نشان می دهد بیشترین تعداد سنبله در مترمربع در تراکم کاشت ۵۵۰ عدد بذر در مترمربع با میانگین ٦٨٤/۰۳ عدد، زمان مصرف کود دو مرحله ای با میانگین ٦٥٩/۱۳ عدد و مقدار مصرف کود ۳۵۰ کیلو گرم در هکتار با میانگین ٦٤٥/۸۳ عدد می باشد. مقایسه میانگین اثرات متقابل (جدول ۵) نشان می دهد بیشترین تعداد سنبله در مترمربع در تراکم کاشت۵۵۰ عدد بذر در مترمربع در مقدار مصرف کود ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار با میانگین۷۱۱/۰٤ عدد می باشد. با افزایش تراکم کاشت تعداد سنبله در مترمربع افزایش می‌یابد زیرا افزایش تراکم، تعداد گیاهان را در واحد سطح افزایش می‌دهد.

البته با توجه به نتایج صفات قبل مشاهده می‌گردد که افزایش تراکم سبب کاهش تعداد سنبله می‌گردد. لذا افزایش تعداد سنبله در مترمربع با افزایش تراکم، بیانگر این است که کاهش مذکور به حدی نبوده که افزایش تعداد سنبله ناشی از افزایش تعداد گیاه در واحد سطح را خنثی نماید. به عبارت دیگر افزایش تراکم علی‌رغم کاهش تعداد سنبله در بوته، به دلیل افزایش تعداد سنبله در واحد سطح سبب افزایش قابل ملاحظه تعداد سنبله در واحد سطح شده است(۲، ١٤ و ۱۸). با تقسیط کود دو مرحله ای تعداد سنبله در مترمربع افزایش می یابد زیرا افزایش تعداد سنبله بارور با تقسیط آن مورد انتظار است. بدین صورت که تقسیط نیتروژن به زنده ماندن پنجه های تولید شده کمک می کند. خصوصا که با اعمال تمام کود نیتروژن در زمان کاشت تعداد پنجه افزایش می یابد ولی به علت عدم وجود نیتروژن در مراحل بعدی تعداد زیادی از پنجه های تولید شده از بین رفته و به این ترتیب تعداد سنبله بارور در مترمربع در زمان برداشت کم می شود (٤ و ۵).

مقدار مصرف بیشتر کود موجب افزایش تعداد سنبله در مترمربع می شود زیرا گیاه در حضور کود بیشتر رشد رویشی بیشتری دارد و مواد فتوسنتزی بیشتری تولید و انتقال می دهد در نتیجه موجب افزایش تعداد سنبله در بوته و مترمربع می گردد (۸ و ۱۵). اثر متقابل تراکم کاشت ۵۵۰ عدد بذر در مترمربع در مقدار مصرف کود ۳۵۰ کیلوگرم در هکتار نشان می دهد در تراکم بالا تعداد بوته در متر مربع افزایش می یابد و علی رغم رقابت بین بوته ها گیاه به دلیل فراهم شدن مواد تغذیه ای (کود) رشد رویشی بهتری دارد بنابراین این عامل موجب می شود تولید مواد فتوسنتزی افزایش یافته و تعداد سنبله بیشتری در متر مربع بارور گردند.

تعداد سنبلچه در سنبله

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها (جدول۳) در مورد صفت تعداد سنبلچه در سنبله نشان می‌دهد که اثر تراکم کاشت و اثر متقابل زمان در مقدار مصرف کود معنی‌دار شده است.

جدول۳: جدول تجزیه واریانس صفات مورد آزمایش

منابع تغییرات	درجه آزادی	تعداد دانه در سنبله	وزن هزار دانه	عملکرد تک بوته	عملکرد دانه
بلوک	۳	۱٤۷/۱٤	۹٦/۳۱	٤۰۹/۷۳	٦۲/۷٥
تراکم کاشت	۲	۸٦۹/۰۲**	۱۳۹/٦۰**	٤۰۱٤/۳٦**	٤۳/۱۹*
خطای ۱	۶	۷۹/۸۱	٤۳/۳۸	۳۱٥/۸۱	۱۳/٦۰
زمان مصرف کود	۱	۳۲/۱۳	۳/٤۰	۳۷/۰۱	٥/۳۸
اثر متقابل تراکم کاشت× زمان مصرف کود	۲	۱٦۱/٦۰**	۲۱/۱۳	٤۲/۱٤	٦/٥۷
خطای ۲	۹	۲۸/۸۰	۱٥/٥۲	۹۳/۲۲	۷/۸۰
مقدار مصرف کود	۲	۱۷/٥۳*	۹/۸۳	۱٤٤/۲۳	۱/٤۱
اثر متقابل تراکم کاشت× مقدار مصرف کود	۴	٤٥/٤۳	۲٤/۰۰*	۱۹۰/۹۱*	۹/۹۷*
اثر متقابل زمان مصرف × مقدار مصرف کود	۲	۱٤۸/۱٦*	۱۱/۱٦	۸۱/۱۲	۱۳/۷۳
اثر متقابل تراکم کاشت× زمان مصرف × مقدار مصرف کود	۴	٤۰/۳۷	۸/٤۹	۱۲۹/۷٤	۱۰/۷٤
خطای ۳	۳۶	٥٤/۲۱	۱۰/۰۱	۱۰۰/۱۲	۹/۳۹
ضریب تغییرات (%)		۱٤/۰٤	۷/۷۲	۲۷/۳٤	۳٥/۲٥

ادامه جدول۳:

منابع تغییرات	درجه آزادی	تعداد بوته در واحد سطح	تعداد سنبله در بوته	تعداد سنبله در مترمربع	تعداد سنبلچه در سنبله	تعداد دانه در سنبلچه
بلوک	۳	۱٦٥/۹۱	۲۱۳/۸۰*	٤۲٥۳۷۷/٥۹*	۳/۲۸*	۰/۳۹
تراکم کاشت	۲	٤۷۷/٤۸**	۲۲/٥۲*	۲٥۳۷۱٦/٤۷**	۰/٥٥*	۱/۷۰**
خطای ۱	۶	٤٥/۲٤	۳٦/٤۳	۹۱۳٥۳/۲٦	۱/۰۳	۰/۱۹
زمان مصرف کود	۱	۱٦/۱٥	۱/۹۸*	۱۳۱۷۲/۳۱*	۲/۰۹	۰/۰۰۳
اثر متقابل تراکم کاشت× زمان مصرف کود	۲	۱۲/۲۱	٤۰/٤۰	٤٥٤۱٤/٦۱	۱/۲۱	۰/٤۱**
خطای ۲	۹	۲۳/۱٥	۱۷/۱٦	۲۸۳٦٤/۸۰	۱/٤۷	۰/۰٦
مقدار مصرف کود	۲	۲٥/۰۰	۲/۳۰	۱٥۳۸۱/۰۸*	۱/۳۸	۰/۱۸
اثر متقابل تراکم کاشت× مقدار مصرف کود	۴	۲۲/٤٥	٥۱/٤۰**	٤٦٤۸٥/٥۹*	۰/۷۹	۰/۱٦
اثر متقابل زمان مصرف × مقدار مصرف کود	۲	۲۳/۹٦	۹/٥۱	۲۷۲۸۲/۰۲	٦/٦۱**	۰/۱۰
اثر متقابل تراکم کاشت× زمان مصرف × مقدار مصرف کود	۴	۲۰/۷۲	۲۰/۳۹	۱۷٥٤٦/٦۳	۳/۲٥**	۰/۳۰*
خطای ۳	۳۶	۱٥/٥۷	۱٥/۷۲	۱۹٥۲۷/۲۹	۱/۳۳	۰/۱۸
ضریب تغییرات (%)		۱٦/۲٦	۱٦/۳٦	۲۳/٤۹	٥/٤٥	۱٤/٥۱

**و * به ترتیب در سطح یک و پنج درصد معنی دار شده اند

مقایسه میانگین اثرات ساده (جدول ٤) نشان می دهد بیشترین تعداد سنبلچه در سنبله در تراکم کاشت ۱۰۰ عدد بذر در مترمربع با میانگین ۲۱/۹۹ عدد می باشد. مقایسه میانگین اثرات متقابل (جدول٥) نشان

Archive of SID

www.SID.ir

می دهد بیشترین تعداد سنبلچه در سنبله زمان مصرف کود دو مرحله ای در مقدار مصرف کود ۳۵۰ کیلو گرم در هکتار با میانگین ۲۲/۱۱ عدد می باشد.

با افزایش تراکم کاشت تعداد سنبلچه در سنبله کاهش می یابد زیرا در تراکم پایین به علت مساعد بودن عوامل محیطی و رقابت کمتر بین گیاهان مجاور، شرایط مناسب‌تری جهت شکل‌گیری سنبله فراهم می‌گردد درنتیجه سنبلچه های بیشتری در این مرحله ایجاد می گردند. از طررفی افزایش طول سنبله در تراکم کمتر در همین آزمایش نشان دهنده این امر می باشد(۱۰ و ۱۹). اثر متقابل زمان مصرف کود دو مرحله ای در مقدار مصرف کود ۳۵۰ کیلوگرم در هکتار نشان می دهد در این تقسیط کود دقیقا در مراحلی که در شکل گیری سنبله تاثیر گذار هستند در اختیار گیاه قرار گیرد و از طرفی رشد رویشی بالاتر به علت نیتروژن بیشتر شرایط را برای تشکیل فراهم می کند (٤ و ۲۳).

تعداد دانه در سنبلچه

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها (جدول ۳) در مورد صفت تعداد دانه در سنبلچه نشان می‌دهد که اثر تراکم کاشت و اثر متقابل تراکم در زمان مصرف کود معنی‌دار شده است.

مقایسه میانگین اثرات ساده (جدول ٤) نشان می دهد بیشترین تعداد دانه در سنبلچه در تراکم کاشت ۱۰۰ عدد بذر در مترمربع با میانگین ۳/۱۲ عدد می باشد. مقایسه میانگین اثرات متقابل (جدول ۵) نشان می دهد بیشترین تعداد دانه در سنبلچه در تراکم کاشت ۱۰۰ عدد بذر در مترمربع در زمان مصرف کود سه مرحله ای با میانگین ۳/۳٦ عدد می باشد.

با افزایش تراکم کاشت تعداد دانه در سنبلچه کاهش می یابد زیرا در تراکم پایین به علت مساعد بودن عوامل محیطی و رقابت کمتر بین گیاهان مجاور، شرایط مناسب‌تری جهت شکل‌گیری و نیز پر شدن دانه‌ها فراهم می‌گردد و سقط آغازه سنبلچه‌ها (گلچه‌ها) کاهش می‌یابد در نتیجه تعداد دانه در سنبلچه کاهش می یابد (۱۷، ۱۸ و۲۲).

اثر متقابل تراکم کاشت در زمان مصرف کود سه مرحله ای نشان می دهد در تراکم کمتر به علت مساعد بودن شرایط برای رشد و از طرفی این تقسیط کود به علت تامین نیتروژن در دوره آغازش سنبلچه و بارور شدن گلچه ها بر بقای سنلچه و گلچه تاثیر دارند و موجب افزایش تعداد دانه در سنبله می گردد (٤ و ۲۳).

تعداد دانه در سنبله

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها (جدول۳) در مورد صفت تعداد دانه در سنبله نشان می‌دهد که اثر تراکم کاشت، مقدار مصرف کود ، اثر متقابل تراکم کاشت در زمان مصرف کود و اثر متقابل زمان در مقدار مصرف کود معنی‌دار شده است. مقایسه میانگین اثرات ساده (جدول ٤) نشان می دهد بیشترین تعداد دانه در سنبله در تراکم کاشت ۱۰۰ عدد بذر در مترمربع با میانگین ۵۹/۱۳ دانه و مقدار مصرف کود

Archive of SID

www.SID.ir

۳۵۰ کیلو گرم در هکتار با میانگین ٥٤/١٠ دانه می باشد. مقایسه میانگین اثرات متقابل (جدول٥) نشان می دهد بیشترین تعداد دانه در سنبله در تراکم کاشت ۱۰۰ عدد بذر در مترمربع در زمان مصرف کود دو مرحله ای با میانگین ٦٣/١٧ دانه و زمان مصرف کود دو مرحله ای در مقدار مصرف کود ۳۵۰ کیلو گرم در هکتار با میانگین ٥٧/١٦ دانه می باشد.

با کاهش تراکم کاشت تعداد دانه بیشتری در سنبله ایجاد می‌گردد زیرا در تراکم پایین به علت مساعد بودن عوامل محیطی و رقابت کمتر بین گیاهان مجاور، شرایط مناسب‌تری جهت شکل‌گیری و نیز پر شدن دانه‌ها فراهم می‌گردد و سقط آغازه سنبلچه‌ها (گلچه‌ها) کاهش می‌یابد (١٦ و ١٧).

با افزایش مقدار مصرف کود نیتروژن تعداد دانه در سنبله افزایش می یابد زیرا گیاه با وجود کود نیتروژن رشد رویشی بیشتری پیدا کرده و سطح برگ و سرعت جذب خالص آن افزایش و مواد فتوسنتزی بیشتری تولید می کند. در نتیجه گیاه مخزن(دانه) بیشتری ایجاد می نماید (٤ و٢١).

اثر متقابل تراکم کاشت ۱۰۰ عدد بذر در مترمربع در زمان مصرف کود دو مرحله ای نشان می دهد در تراکم پایین به علت مساعد بودن عوامل محیطی،رقابت کمتر بین گیاهان مجاور و از طرفی مصرف کود در مراحلی که در تشکیل دانه نقش دارد موجب می شود شرایط برای شکل‌گیری و پر شدن دانه‌ها مساعدتر شود که در نهایت این دوعامل منجر به افزایش تعداد دانه در سنبله می شود. اثر متقابل زمان مصرف کود دو مرحله ای در مقدار مصرف کود ۳۵۰ کیلوگرم در هکتار نشان می دهد در تقسیط کود به این صورت موجب می گردد تا کود دقیقا در مراحلی که در شکل گیری مخرن(دانه) تاثیر گذار هستند در اختیار گیاه قرار گیرد و از طرفی رشد رویشی بالاتر به علت نیتروژن بیشتر شرایط را برای تشکیل دانه فراهم و سبب تولید دانه بیشتری می گردد.

وزن هزار دانه

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها (جدول۳) در مورد صفت وزن هزار دانه نشان می‌دهد که اثر تراکم کاشت و اثر متقابل تراکم کاشت در مقدار مصرف کود معنی‌دار شده است. مقایسه میانگین اثرات ساده (جدول ٤) نشان می دهد بیشترین وزن هزار دانه در تراکم کاشت ۱۰۰ عدد بذر در متر مربع با میانگین ٤٣/٢٠ گرم می باشد. مقایسه میانگین اثرات متقابل (جدول ٥) نشان می دهد بیشترین وزن هزار دانه در تراکم کاشت ۱۰۰ عدد بذر در مترمربع در مقدار مصرف کود ۳۵۰ کیلوگرم در هکتار با میانگین ٤٥/٨١ گرم می باشد. افزایش تراکم کاشت موجب کاهش وزن هزار دانه می گردد زیرا با افزایش تراکم رقابت درون و برون بوته ای افزایش می یابد و موجب می شود مواد غذایی کمتری در دسترس هر سنبله قرار گیرد. بنابراین در نتیجه کاهش انتقال مواد فتوسنتزی به دانه، وزن هر دانه کاهش می یابد و موجب کاهش وزن هزار دانه می شود (١، ٢٠ و ٢٥). اثر متقابل تراکم کاشت ۱۰۰ عدد بذر در مترمربع در مقدار مصرف کود ۳۵۰ کیلوگرم در هکتار نشان می دهد هر یک از دو عامل تراکم پایین و مقدار مصرف کود بالا

Archive of SID

www.SID.ir

شرایط را برای افزایش این صفت فراهم می کند و لذا ظاهرا کاربرد همزمان این دو سبب می شود شرایط رشد بهتر شود درنتیجه تولید مواد فتوسنتزی و انتقال آن به دانه ها افزایش یابد که در نهایت موجب می شود وزن هزار دانه افزایش یابد (٤ و ۲۱).

عملکرد تک بوته

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها (جدول ۳) در مورد صفت عملکرد تک بوته نشان می‌دهد که اثر تراکم کاشت و اثر متقابل تراکم کاشت در مقدار مصرف کود معنی‌دار شده است.مقایسه میانگین اثرات ساده (جدول ٤) نشان می دهد بیشترین عملکرد تک بوته در تراکم کاشت ۱۰۰ عدد بذر در مترمربع با میانگین ۵۱/٤۲ گرم می باشد. مقایسه میانگین اثرات متقابل (جدول ۵) نشان می دهد بیشترین عملکرد تک بوته در تراکم کاشت ۱۰۰ عدد بذر در مترمربع در مقدار مصرف کود ۳۵۰ کیلو گرم در هکتار با میانگین ۵۸/٦۰ گرم می باشد.

با افزایش تراکم کاشت عملکرد تک بوته کاهش می یابد چرا که در تراکم بالا تعداد بوته در واحد سطح افزایش می‌یابد و از طرفی منابع موردنیاز گیاه (نور، آب، مواد غذایی و فضا) برای هر بوته کاهش یافته و موجب کاهش عملکرد تک‌بوته می‌گردد (۱۱، ۱۸ و ۲٦). اثر متقابل تراکم کاشت ۱۰۰ عدد بذر در مترمربع در مقدار مصرف کود ۳۵۰ کیلوگرم در هکتار نشان می دهد هر یک از دو عامل تراکم پایین و مقدار مصرف کود بالا شرایط را برای افزایش این صفت فراهم می کند و لذا ظاهرا کاربرد همزمان این دو سبب می شود شرایط رشد بهتر شود درنتیجه تولید مواد فتوسنتزی و انتقال آن به دانه ها افزایش یابد که در نهایت موجب می شود عملکرد تک بوته افزایش یابد

عملکرد دانه

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها (جدول ۳) در مورد صفت عملکرد دانه نشان می‌دهد که اثر تراکم کاشت و اثر متقابل تراکم کاشت در مقدار مصرف کود معنی‌دار شده است. مقایسه میانگین اثرات ساده (جدول ٤) نشان می دهد بیشترین عملکرد دانه در تراکم کاشت ۵۵۰ عدد بذر در مترمربع با میانگین۱۰/۰۱ تن در هکتار می باشد. مقایسه میانگین اثرات متقابل (جدول۵) نشان می دهد بیشترین وزن خشک دانه در تراکم کاشت ۱۰۰ عدد بذر در مترمربع در مقدار مصرف کود ۳۵۰ کیلو گرم در هکتار با میانگین ۱۱/٤٦ تن در هکتار می باشد.

با افزایش تراکم کاشت عملکرد دانه افزایش می یابد. با توجه به نتایج صفات قبلی (تعداد بوته در واحد سطح و عملکرد تک‌بوته) می‌توان گفت اثر مثبت افزایش تراکم بر تعداد بوته در واحد سطح و نتیجتا افزایش عملکرد، از اثر منفی آن بر کاهش عملکرد تک بوته بیشتر بوده، لذا با افزایش تراکم علمکرد دانه نیز افزایش می‌یابد و همچنین افزایش شاخص سطح برگ، تجمع ماده خشک و سرعت رشد محصول موجب افزایش عملکرد دانه می شود (۱۱، ۲۰و ۲٦). اثر متقابل تراکم کاشت ۵۵۰ عدد بذر در مترمربع در مقدار مصرف

Archive of SID

www.SID.ir

کود ۳۵۰ کیلوگرم در هکتار نشان می دهد در تراکم بالا تعداد بوته در واحد سطح افزایش می یابد و همچنین با افزایش مقدار مصرف کود تعداد سنبله در بوته، تعداد سنبله در مترمربع، تعداد دانه در سنبله افزایش می یابد که مجموع این عوامل موجب افزایش عملکرد دانه می گردد (٤، ۱۲ و ۱۵).

جدول ۵: جدول مقایسه میانگین اثرات متقابل

تراکم کاشت بوته در متر مربع	زمان مصرف کود	تعداد دانه در سنبلچه	تعداد دانه در سنبله
۱۰۰	عدم تقسیط	۲/۸۹ b-e	۵۳/۲۲ bc
۱۰۰	دو مرحله ای	۳/۱۱ a-c	٦۳/۱۷ a
۱۰۰	سه مرحله ای	۳/۳٦ a	٦۱/۰۰ a
۲۵۰	عدم تقسیط	۳/۰۸ a-d	۵۲/٤۲ b-d
۲۵۰	دو مرحله ای	۳/۲۱ ab	۵۳/٤٦ b
۲۵۰	سه مرحله ای	۲/۹۲ b-e	۵۳/۱۷ bc
٤۰۰	عدم تقسیط	۲/۷۵ c-e	۵۲/٦۷ b-d
٤۰۰	دو مرحله ای	۲/۷۱ de	٤٦/۲۱ d
٤۰۰	سه مرحله ای	۲/۷۹ c-e	٤۷/۸۸ b-d
۵۵۰	عدم تقسیط	۲/۸۸ b-d	٤۸/۸۱ b-d
۵۵۰	دو مرحله ای	۲/٦۳ e	۵۰/۵۰ b-d
۵۵۰	سه مرحله ای	۲/۵۸ e	٤٦/٤۲ cd

ادامه جدول۵:

تراکم کاشت بوته در متر مربع	مقدار مصرف کود	تعداد سنبله در بوته	تعداد سنبله در مترمربع	وزن هزار دانه	عملکرد تک بوته	عملکرد دانه
۱۰۰	۱۵۰	۲۱/۹۵ b	٤٦۳/٦۱ bc	٤۱/٦٦ b	٤٤/۵۸ bc	۷/٤۲ b
۱۰۰	۲۵۰	۲٤/٦۷ ab	۵۵٤/۵۱ a-c	٤۲/۱۵ b	۵۱/۰۹ ab	۸/۲۳ b
۱۰۰	۳۵۰	۲۷/۳٦ a	٤۲٦/٦۷ c	٤۵/۸۱ a	۵۸/٦۰ a	۷/۰۹ b
۲۵۰	۱۵۰	۲۳/٦۷ ab	۵۷۵/٤۲ a-c	٤۱/٤۱ bc	۳٤/۹۸ de	۸/۱۳ b
۲۵۰	۲۵۰	۲۳/۲۵ ab	۵٦۹/۷۹ a-c	٤۲/۱۲ b	۳٦/٤٦ cde	۷/۹۳ b
۲۵۰	۳۵۰	۲٦/۸۸ a	٦۹٤/۱۷ a	٤۲/۱۰ b	۳۹/۳۷ cd	۸/۰۸ b
٤۰۰	۱۵۰	۲۳/۲۱ ab	۵٤۹/۳۸ a-c	٤۰/۱۷ bc	۳۰/۵۳ de	۷/٤٦ b
٤۰۰	۲۵۰	۲۲/۸۳ ab	٦۳٦/۸۸ ab	۹٤/۳۸ bc	۲۹/۵۳ de	۸/۹٤ ab
٤۰۰	۳۵۰	۲۳/۰۸ ab	٦۱٤/۷۹ ab	٤۰/۵۰ bc	۲٦/۲۷ e	۹/۹۹ ab
۵۰۰	۱۵۰	۲٦/۱۳ ab	۷۰۲/۰٤ a	۳۹/٦۳ bc	۲۹/۸۱ de	۹/۰۰ ab
۵۰۰	۲۵۰	۲۳/٦۷ ab	٦۳۸/۵٤ ab	۳۸/۹۸ bc	۲۹/٦٦ de	۹/۵۹ ab
۵۰۰	۳۵۰	۲٤/۰٤ ab	۷۱۱/۰٤ a	۳۷/۸٤ c	۲۸/۳۸ e	۱۱/٤٦ a

حروف مشترک در هر ستون نشان دهنده عدم اختلاف معنی دار در سطح پنج درصد می باشد

Archive of SID

www.SID.ir

ادامه جدول۵:

زمان مصرف کود	مقدار مصرف کود	تعداد سنبلچه در سنبله	تعداد دانه در سنبله
عدم تقسیط	۱۵۰	۲۱/۳۹ a-c	۵۱/۹۵ ab
عدم تقسیط	۲۵۰	۲۱/۰۲ bc	۵۱/۹٦ ab
عدم تقسیط	۳۵۰	۲۰/۸۱ bc	۵۱/٤۳ ab
دو مرحله ای	۱۵۰	۲۰/٤٦ c	۵۰/۱۱ b
دو مرحله ای	۲۵۰	۲۱/۵۳ ab	۵۲/۷۳ ab
دو مرحله ای	۳۵۰	۲۲/۱۱ a	۵۷/۱٦ a
سه مرحله ای	۱۵۰	۲۱/۰۱ bc	۵۳/۱۵ ab
سه مرحله ای	۲۵۰	۲۱/۲۹ a-c	۵٤/۰۵ ab
سه مرحله ای	۳۵۰	۲۰/۵۹ bc	٤۹/۱٤ b

حروف مشترک در هر ستون نشان دهنده عدم اختلاف معنی دار در سطح پنج درصد می باشد

منابع

1- Afyouni, D. 2005. The Study of the Most Proper grains of Wheat under salty Condition. Journal of Agriculture Science. Vol. 7, No. 2, pp: 7-16.

2- Anagholi, A. 2002. The Study of Line Distances and Grains Density Influence on the Yield of Wheat Lines in the Condition of Salty Water and Soil. Research Report of Yazd Agriculture and rangeland Center.

3- Asghar, A., Tanveer, A. Adil Choudhry, M. Sohail, R. and Akram, M. M. 2001. Growth and yield Response of rice bean (*Vigna unbellata*) to different seeding rates and planting patterns.pakistan Journal of Biological Science. $4(4):460-461$

4- Bohrani, A. and Z. A. Tahmasbi. 2005. The spliting and Amount of Nitrogen on Quality and Quantity in Two types of Winter Wheat. Journal of Agriculture Science Iran, Vol 36, No. 5, pp: 1263-1271.

5- Borjian, A.R. and E. emam. 2000. The Effect of Urea Liquid before Flowering on Yield, Yield components and Perotein Percentage of Two Typs of Wheat. Journal of Agriculture Science. Vol. 2, No. 1, pp: 23-29.

6- Dofing, S. N. and Knight, W. C. 1992. Heading synchrony and yield components of barley grown in sub arctic environments. Crop Sci..32:1377-1380.

7- Eshraghi, R., A.R. Pour Saeed, H. Char Soughi Amin and F. Ashraghi . 2005. The Influencing Factors on Wheat Yield. Journal of Agricultural Science, Tabriz Azad University: Year 3, No, 11 pp: 71-80.

8- Geleto, T., Tanner, D.G. Mamo, T. and Gebeyehu, G. 1995. Response of rainfed bread and durum wheat to source level and timing of nitrogen fertilizer on to Ethiopian vertisoles. I. yield and components. Come in Soil Sci and Plant Analaysis .26:1773-1794.

9- 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..34:321-332.

10- Ghobadi, M., A. Kashni, and R. Mamghani. 2010. The Effect of Hill Density on Yield and Yield Parts in Four Types of Wheat in Ahvaz. Journal of Agriculture Science, Iran, Vol. 2, No. 1, pp: 48-57.

11- Ghorbani, M. and H. Hartoniyan. 2011. The Growth Reaction and Wheat Yield to the Density and Space. Electronic Journal of Agriculture. Vol. 4, No. 2, pp: 139-154.

12- Hosseini, R.A, S. Galeshi, A. Soltani and M. Kalateh. 2011. The Effect of Nitrogen Fertilizer on Yield and Yield Components of New and Past Types of Wheat. The Electronic Journal of Agriculture. Vol. 4, No. 1, pp: 187-199.

13- KhodaBandeh, N. 2003. Cereal Agronomy. Tehran University Publishing Press. 282 p.

14- Modares Sanavi, S.A and A. Soroush Zadeh. 2003. The Effect of Line Spaces and the Amount of grains on yield and Yield components of Wheat M-75-10. Journal of Agriculture and Rangelands. 10th Year, No. 1, pp: 83-97.

15- Naraki, F.A, B. Vaezi and W. Bavi. 2010. The Amount of Enough Nitrogen to Improve the Quality and Quantity of Wheat. Journal of Agriculture Science, Iran, Period 41, No. 3, pp: 583-595

16- Rahnama, A.H, A.A. Bakhshandeh and Gh. Nour Mohammadi. 2000. The Study of Tiller Number per Hill in Different Densities on Yield and Yield Components in Khuzestan Weather. Journal of Agriculture Science. Vol. 2, No. 3, pp: 12-24.

Archive of SID

www.SID.ir

17- Rajab Zadeh, M. 1996. The Effects of Hill Density on Yield and yield Components of Rice in Isfahan. M. A. thesis. Isfahan University.
18- Sabeti, Ali. 2005. The Effect of Draught Stress on Morphological Rice in sowing Density and Geometry in Khoram Abad. Ph.D. Thesis. Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran. 190 p.
19- Salazar,G.M., Moreno, R.O. and Salazar, G. R. 1994. Response of wheat with alow plant population density to nitrogen fertilization. Terra(Mexico).12(2):259-263.
20- Salek Zamani, A and A.R. Tavakoli. 2004. The Effect of Different Amount of Grain on Yield and Yield Components of geo-types of Wheat. Journal of Agriculture Science, Iran, Vol. 6, No. 3, pp: 214-223.
21- Scarf, P.C. and Alley, M. 1993. Spring nitrogen on winter wheat II- flexible multi component rate recommendation system. Agron J. 85:11850-1192.
22- Senanayake, N., De Datta, S.K. Naylor, R.E.L. and Thompson, W. J. 1991. Lowland rice apical development: Stages and cultivalr differences detected by electron microscopy.Agron.J..83:1113-1023.
23- Shahsavari, N and M. Safari. 2005. The Effect of nitrogen on Yield and Yield Components of Three Types of Wheat in Kerman. Journal of Research and Construction. 17th Year, No. 4, pp: 82-87.
24- Slafer, G. A. 1994. Genetic Improvement of Field Crops (Ed.), Marcel Dekker, Inc., New York.
25- Stacey, T.2003. Wheat crop establishment: Seeding rate and deph and row spacing. Canada Grains Council Complete Guide to Wheat Management.
26- Stougaard, R.N. and Xue, Q.W. 2004. Spring wheat seed size and seeding rate effects on yield loss due to wide oat(*Avena fatua*) interference. Weed Sci..52:133-141.

Archive of SID

www.SID.ir