

"مجله علوم زراعی ایران"

جلد ششم، شماره ۳، پاییز ۱۳۸۳

اثر مقادیر مختلف بذر بر عملکرد و اجزای عملکرد ژنوتیپ‌های جدید گندم دیم The effect of seed rate on grain yield and its components of three new variety and line of rainfed wheat

علی سالک زمانی^۱ و علیرضا توکلی^۲

چکیده

به منظور بررسی اثر تراکم‌های مختلف بر عملکرد دانه و اجزای عملکرد سه رقم و لاین گندم دیم، آزمایشی به مدت سه سال (۸۰-۱۳۷۷) در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم مراغه در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی و به صورت فاکتوریل با چهار تکرار انجام گردید. تیمارها شامل تراکم‌های ۲۵۰، ۳۰۰، ۳۵۰ و ۴۰۰ بذر در مترمربع و سه رقم و لاین گندم دیم ((آذر ۲) $V_1 = 2$ ، $V_2 = 3$ ، $V_3 = 4$ و $V_4 = 5$) بود. عملکرد دانه، ارتفاع بوته، تعداد دانه در سنبله، تعداد سنبله در واحد سطح، طول سنبله، وزن هزار دانه و بهره‌وری آب اندازه‌گیری و تعیین گردید. نتایج سه سال تحقیق نشان داد که عملکرد دانه با وزن هزار دانه و تعداد سنبله در واحد سطح همبستگی مثبت دارد. تراکم بوته بر تعداد دانه در سنبله، تعداد سنبله در واحد سطح و طول سنبله اثر بسیار معنی‌داری داشت و رقم به جز بر روی طول سنبله روی بقیه صفات اثر بسیار معنی‌داری داشت ($\alpha < 0.01$). رقم V_1 (آذر ۲) با تراکم ۳۰۰ بذر در مترمربع، بالاترین میزان عملکرد دانه (۱۲۵۰ کیلوگرم در هکتار)، بیشترین میزان بهره‌وری آب (۵/۳۱ کیلوگرم بر میلیمتر) را داشت و قابل توصیه است.

واژه‌های کلیدی: میزان بذر، گندم، دیم، عملکرد دانه، بهره‌وری آب.

مقدمه

در زراعت دیم، به کارگیری حد بهینه نهاده‌ها سبب افزایش تولید و افزایش بهره‌وری از آب باران می‌شود و با توجه به سطح زیر کشت گندم دیم، ضرورت دارد که عوامل و پارامترهای مؤثر بر تولید مورد مطالعه قرار گرفته و ضمن تعیین حدود مطلوب هر یک از عوامل، نقش و اثر این عوامل نیز بر تولید محصول مشخص گردد. هر عامل رشدی که میزان محصول را افزایش دهد، بازده (کارایی) مصرف آب را نیز بهتر می‌کند، این عوامل عبارتند از: رقم، آرایش کاشت، دفع آفات

آفات و بیماری‌ها و علف‌های هرز، زمان کاشت و تأمین عناصر غذایی مورد نیاز گیاه (تیدل و نلسون، ۱۳۷۰). هر رقم با توجه به خصوصیات گیاهشناسی و فیزیولوژیکی خود از جمله پنجه‌زنی و وزن هزار دانه و هم‌چنین با توجه به شرایط آب و هوایی، خاک و محیط رشد می‌تواند در وضعیت خاصی از تراکم بوته، محصول مطلوب ایجاد نماید. عوامل مؤثر بر میزان بذر عبارتند از: میزان جوانه‌زنی بذر، شرایط آب و هوایی، ظرفیت پنجه‌زنی، وزن هزار دانه، وضعیت رطوبتی خاک و میزان آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز

تاریخ دریافت: ۱۳۸۲/۸/۱۸

تاریخ پذیرش: ۱۳۸۳/۱۰/۳

۱- عضو هیأت علمی- مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی

۲- عضو هیأت علمی- مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور

گیاهی در واحد سطح از طریق رقابت و سایه‌اندازی موجب تضعیف و کاهش رشد گیاهان رقیب (علف‌های هرز) می‌گردند (استرسکف، ۱۳۷۴؛ نورمحمدی و همکاران، ۱۳۷۶) معمولاً مقدار رطوبت قابل استفاده خاک مقدار بذری مصرفی را در مناطق خشک و نیمه خشک تعیین می‌کند، از این جهت هر چه شرایط فصل رشد خشک‌تر باشد، بذری را کمتر می‌کارند (نورمحمدی و همکاران، ۱۳۷۶) و در صورتی که تراکم مناسب نباشد بذری کاشته شده قادر به استفاده بهینه از شرایط موجود طبیعی به ویژه درجه حرارت و بارش نبوده و در نتیجه عملکرد در واحد سطح افت پیدا می‌کند (Heyene, ۱۹۸۷). تعیین میزان بذری مورد توجه محققین قرار داشته است و میزان آن را بین ۳۵۰-۲۰۰ دانه در مترمربع گزارش کرده‌اند (حسینی، ۱۳۷۱؛ محمدی، ۱۳۷۸ و بی‌نام، ۱۳۸۲). لذا دستیابی به تراکم مطلوب بوته، ضمن حفظ عملکرد در سطح بالا، به عنوان یک روش کنترل زراعی علف‌های هرز، در کاهش مصرف علف‌کش می‌تواند مورد توجه باشد. بررسی و تعیین روابط اجزای عملکرد در شناخت جنبه‌های مختلف تولید مؤثر است به نحوی که برآورد عملکرد دانه به وسیله برآورد اولیه تعداد سنبله در واحد سطح و سپس تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه ممکن می‌شود (CIMMYT, ۱۹۹۱; James and Roger, ۱۹۹۱). صفت تعداد دانه در هر سنبله مهم است، چون حداکثر عملکردی که در شرایط محیطی معین می‌توان تولید کرد سقفی دارد که از بیشتر ممکن نیست بنابراین افزایش تعداد دانه ناچاراً کاهش وزن دانه را به همراه خواهد داشت و برعکس (گوپتا، ۱۳۷۶). این مطالعه برای تعیین اثرات مقادیر مختلف میزان بذری بر عملکرد دانه ارقام مختلف گندم دیم و برخی خصوصیات زراعی، تعیین کارایی مصرف آب ناشی از بارش در تولید دانه و نیز تعیین حد بهینه میزان بذری برای رقم مطلوب به اجرا درآمد.

(Lafond and Derksen, ۱۹۹۶). در شرایطی که رطوبت، مواد غذایی و سایر عوامل رشد محدود باشند، تعداد اندکی پنجه توسعه می‌یابد اما در شرایط مناسب با تولید پنجه‌های زیاد، پتانسیل عملکرد نیز افزایش می‌یابد (Thiry et al., ۲۰۰۲). تعداد پنجه‌های بارور در هر گیاه به عواملی از جمله ظرفیت ژنتیکی، شرایط اقلیمی و آب و هوایی، مساحت زمین اشغال شده توسط هر گیاه، مواد غذایی معدنی، عملیات زراعی، رقابت داخل گیاهان یا رقابت بین تک بوته‌ها، سرعت رشد و نمو و خسارات ناشی از عوامل طبیعی از جمله آفات، بیماری‌ها، علف‌های هرز و ورس بستگی دارد (رابرت و واکر ۱۳۷۳). اندازه دانه یا وزن هزار دانه بر تعداد پنجه‌های تولید شده مؤثر است چرا که دانه‌های درشت با مواد ذخیره‌ای بیشتر، تعداد پنجه زیادتری نسبت به دانه‌های ریز تولید می‌کنند (نورمحمدی و همکاران، ۱۳۷۶). نتایج آزمایش‌ها و نیز عملکرد واقعی حاصل از مزرعه حاکی از آن است که مصرف مقدار کم بذری ممکن است عملکردی مساوی با عملکرد حاصل از مصرف چندین برابر بذری تولید کند. (امام و نیک‌نژاد، ۱۳۷۳). میزان بذری کم منجر به دیررسی می‌شود از این رو توصیه می‌شود که دامنه وسیعی از میزان بذری مورد آزمایش قرار گیرند. در صورتی که تعداد روز تا رسیدگی کوتاه باشد، بذری زیاد به اجتناب از خطر یخبندان و برداشت زودتر به ویژه در مناطق سردسیر کمک خواهد کرد. افزایش میزان بذری تا نقطه مطلوب باعث افزایش عملکرد می‌شود اما بعد از آن تحت تأثیر رقابت قرار گرفته و کاهش می‌یابد (Briggs, ۱۹۷۵). در انتخاب تراکم بوته برای یک گیاه زراعی باید از کاربرد نامؤثر سطوح پایین تراکم و ایجاد رقابت بیش از حد در سطوح بالای تراکم خودداری شود (Rasmusson, ۱۹۸۵). طی تحقیقی گزارش شد که اثر میزان بذری بر عملکرد دانه معنی‌دار نبوده و افزایش میزان بذری از ۳۰۰ به ۴۰۰ دانه در مترمربع زمان رسیدگی را ۴/۵ روز کاهش داد (Briggs, ۱۹۷۵; Stacey, ۲۰۰۳). تراکم‌های مختلف

اثر مقادیر مختلف بذر بر عملکرد و ...

مواد و روش‌ها

این آزمایش در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم واقع در ۲۵ کیلومتری شرق مراغه و طی سه سال (۸۰-۱۳۷۷) انجام شد. تحقیق بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی و به صورت فاکتوریل با چهار سطح میزان بذر شامل: ۲۵۰، ۳۰۰، ۳۵۰ و ۴۰۰ دانه در مترمربع و سه رقم و لاین جدید گندم دیم شامل: (آذر ۲) $V_1 = K_vz/Tm\sqrt{3}/Maya^{s^2}$ ، $V_2 = Sbn/1-27-56-4$ و $V_3 = Sbn/Tm/K253$ بود. آزمایش در چهار تکرار و به مدت سه سال به اجرا درآمد. خاک محل آزمایش رسی-سیلتی بوده است. کل نیتروژن (از منبع نترات آمونیم) همراه با کل کود فسفره (از منبع سوپر فسفات تریپل) قبل از کاشت بر اساس آنالیز خاک (N_1, P_1) تعیین و با دستگاه بذر کار جان شیرر جایگذاری شد.

مقدار بذر مصرفی هر کرت بر اساس وزن هزار دانه و تیمارهای میزان بذر هر رقم تعیین و پس از ضدعفونی، با بذر کار آزمایشی وینتراشتاگر در کرت‌هایی به ابعاد $7 \times 4/2$ متر (۱۲ ردیف با فواصل ۲۰ سانتیمتری و طول هفت متر) در پاییز در عمق ۳-۵ سانتیمتر کشت گردید (حقیقتی، ۱۳۷۷). قبل از کاشت قوه نامیه بذور مورد آزمایش قرار گرفت که بین ۹۵-۹۸ درصد بودند. عملیات زراعی در بهار از جمله کنترل علف‌های هرز با علف کش D-۴-۲ به میزان دو لیتر در هکتار در اوایل مرحله ساقه رفتن و مبارزه با آفات جونده (موش) از

طریق طعمه‌گذاری قرص فسفید آلومینیم صورت گرفت.

برداشت پس از رسیدن محصول و با استفاده از کمباین آزمایشی انجام شد. ارتفاع بوته از طریق اندازه‌گیری میانگین ده بوته به طور تصادفی تعیین گردید. برای تعیین وزن هزار دانه، با دستگاه بذر شمار تعداد ۱۰۰۰ بذر شمارش و با ترازوی دقیق دیجیتالی توزین گردید. رطوبت بذور با استفاده از دستگاه اتوکلاودر زمان برداشت ۱۶-۱۵ درصد تعیین گردید. تعداد دانه در سنبله، تعداد سنبله در واحد سطح و طول سنبله اندازه‌گیری شد. آمار هواشناسی سال‌های آزمایش در جدول ۱ خلاصه شده است. براساس طرح آزمایشی به کار رفته، تجزیه واریانس انجام و با استفاده از آزمون دانکن نسبت به مقایسه میانگین‌ها اقدام شد و در نهایت تیمارهای مطلوب تعیین گردیدند.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس عملکرد دانه و صفات مورد مطالعه در جدول دو آمده است. مقایسه میانگین اثرات اصلی میزان بذر، رقم و اثر متقابل میزان بذر و رقم بر روی عملکرد دانه، ارتفاع بوته، تعداد دانه در سنبله، تعداد سنبله در واحد سطح، طول سنبله، وزن هزاردانه و بهره‌وری از بارش در جدول ۳ الی ۵ آمده است.

جدول ۱- میانگین آمار هواشناسی ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم مراغه طی سال‌های زراعی ۸۱-۱۳۷۸

Table ۱. Average climate data at Dryland Agricultural Research Station. Maragheh, (۱۹۹۸-۲۰۰۱)

سال زراعی Season	درجه حرارت حداقل Tmin (°C)	درجه حرارت حداکثر Tmax (°C)	درجه حرارت متوسط Tmean (°C)	رطوبت نسبی متوسط Rhmin (%)	سرعت باد Wind (m/sec)	ساعات آفتابی Sunshine	بارش Precip. (mm)
۱۳۷۷-۷۸	۵.۵	۱۵.۷	۱۰.۶	۴۷.۷	۲.۸۲	۸.۴	۲۱۰.۶
۱۳۷۸-۷۹	۴.۷	۱۵	۹.۹	۵۰.۲	۲.۹۷	۸.۱	۲۶۳
۱۳۷۹-۸۰	۵.۱	۱۵.۱	۱۰.۱	۴۹.۷	۲.۷۸	۸	۲۳۲

جدول ۳- مقایسه میانگین اثر میزان بذر بر عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)، وزن هزار دانه (گرم)، تعداد سنبله در واحد سطح، تعداد دانه در سنبله، ارتفاع بوته (سانتیمتر)، طول سنبله (سانتیمتر) و بهره‌وری از بارش (کیلوگرم بر میلیمتر)
Table ۳. Mean comparison of seed rate effects on grain yield (kg/ha), TKW (g), spike/m^۲, kernel/spike, Plant height (cm) spike length and Rain Water Productivity (RWP) (kg/mm)

میزان بذر Seed Rate/ m ^۲	محصول دانه Grain yield [£] (kg/ha)	وزن هزار دانه TKW [£] (g)	سنبله در مترمربع Spike/m ^۲	نسبت دانه به سنبله Kernel/ spike	ارتفاع گیاه Plant height (cm)	طول سنبله Spike length	بهره‌وری از بارش RWP [£] (kg/mm)
۲۵۰	۸۷۵	۲۸.۹	۱۸۲ b	۱۷.۱ a	۵۵.۲ ab	۵.۹ a	۲.۶۸
۳۰۰	۹۹۴	۲۸.۴	۲۰۸ ab	۱۷.۲ a	۵۸.۱ a	۵.۶ a	۴.۲۱
۳۵۰	۹۷۴	۲۸.۶	۲۰۸ ab	۱۶.۲ b	۵۷.۳ ab	۵.۶ a	۴.۰۸
۴۰۰	۸۹۸	۲۸.۱	۲۳۵ a	۱۴.۸ b	۵۴.۶ b	۵.۲ b	۳.۷۶
LSD ۱٪	۱۱۲.۳ (۵٪)	۱.۱ (۵٪)	۳۳.۲	۱.۹۷	۳.۰۳	۰.۳۴۱	۰.۴۸ (۵٪)

میانگین‌های صفات که دارای حرف مشابه هستند در مقایسه به روش دانکن فاقد اختلاف آماری هستند. £: عدم معنی دار در سطح آماری یک و پنج درصد.

Means having similar letters in each column are not significantly different (DMRT)

£: Non significant at the ۵ & ۱٪ levels of probability.

جدول ۴- مقایسه میانگین اثر ارقام گندم بر عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)، وزن هزار دانه (گرم)، تعداد سنبله در واحد سطح، تعداد دانه در سنبله، ارتفاع بوته (سانتیمتر)، طول سنبله (سانتیمتر) و بهره‌وری از بارش (کیلوگرم بر میلیمتر)
Table ۴. Mean comparison of wheat cultivars on grain yield (kg/ha), TKW (g), spike/m^۲, kernel/spike, Plant height (cm) spike length and Rain Water Productivity (RWP) (kg/mm)

میزان بذر Seed Rate/ m ^۲	محصول دانه Grain yield [£] (kg/ha)	وزن هزار دانه TKW [£] (g)	سنبله در مترمربع Spike/m ^۲	نسبت دانه به سنبله Kernel/ spike	ارتفاع گیاه Plant height (cm)	طول سنبله Spike length	بهره‌وری از بارش RWP (kg/mm)
V _۱	۱۱۰۸ a	۳۱.۲ a	۲۱۹ a	۱۵.۶ b	۵۴.۳ b	۵.۲ b	۴.۶۷ a
V _۲	۸۷۴ b	۲۶.۲ c	۱۸۵ b	۱۸.۲ a	۵۷.۲ a	۵.۸ a	۳.۶۶ a
V _۳	۸۲۴ b	۲۸.۲ b	۲۲۰ a	۱۵.۱ b	۵۷.۵ a	۵.۸ a	۳.۴۷ a
LSD (۱٪)	۱۲۸.۸	۱.۲۶	۲۸.۸	۱.۷	۲.۶۳	۰.۳	۰.۵۵

میانگین‌های صفات که دارای حرف مشابه هستند در مقایسه به روش دانکن فاقد اختلاف آماری هستند.

Means having similar letters in each column are not significantly different (DMRT)

V_۱ = Kzvz/ Tmv۱/۳/Maya"s" (آذر ۲)

V_۲ = Sbn//Trm/K۲۵۳

V_۳ = Sbn/۱-۲۷-۵۶-۴

عملکرد دانه معنی دار است (جدول ۲). برابر جدول ۳ رقم آذر ۲ (V_۱) بالاترین میزان متوسط عملکرد دانه را بین ارقام دارد (۱۱۰۸ کیلوگرم در هکتار). بیشترین میزان عملکرد دانه مربوط به تراکم ۳۰۰ دانه در مترمربع است (۹۹۴ کیلوگرم در هکتار) و بررسی اثرات متقابل میزان بذر و ارقام گندم نشان داد که رقم آذر ۲ (V_۱) با تراکم ۳۰۰ دانه در مترمربع بیشترین میزان عملکرد دانه (۱۲۵۰ کیلوگرم در هکتار) را دارا می‌باشد. میزان بذر

نتایج تجزیه واریانس مرکب سه ساله آزمایش نشان داد که اثر میزان بذر بر تعداد دانه در سنبله، تعداد سنبله در واحد سطح و طول سنبله بسیار معنی دار ($\alpha < 0.01$) است. اثر رقم به جز بر طول سنبله روی بقیه صفات در سطح یک درصد معنی دار ($\alpha < 0.01$) بوده و اثرات متقابل میزان بذر و رقم اثر معنی داری نداشتند (جدول ۲). نتایج بررسی نشان داد که اثر میزان بذر روی عملکرد دانه معنی دار نیست اما اثر ارقام گندم روی

مصرفی برای تراکم ۳۰۰ دانه در مترمربع با توجه به وزن هزار دانه، حدود ۹۵ کیلوگرم در هکتار است که پس از جدول ۵- مقایسه میانگین اثر میزان بذر بر عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)، وزن هزار دانه (گرم)، تعداد سنبله در واحد سطح،

تعداد دانه در سنبله، ارتفاع بوته (سانتیمتر)، طول سنبله (سانتیمتر) و بهره‌وری بارش (کیلوگرم بر میلیمتر) ارقام گندم

Table ۵. Mean comparison of seed rate effects on grain yield (kg/ha), TKW (g), spike/m^۲, kernel/spike, Plant height (cm) spike length and Rain Water Productivity (RWP) (kg/mm) of wheat cultivars

میزان بذر Seed rate*	محصول دانه Grain yield [£]	وزن هزار دانه TKW [£]	سنبله در مترمربع Spike/m ^۲ [£]	نسبت دانه به سنبله Kernel/ spike [£]	ارتفاع گیاه Plant height	طول سنبله Spike length [£]	بهره‌وری از بارش RWP [£]
Wheat cultivars	(kg/ha)	(g)			(cm)		(kg/mm)
V _۱ * ۲۵۰	۹۶۵	۳۱،۱	۱۸۷	۱۶،۴	۵۱،۹	۵،۵	۴،۱
V _۲ * ۲۵۰	۸۵۶	۲۶،۹	۱۶۱	۱۹،۱	۵۶،۹	۶،۱	۳،۶۴
V _۳ * ۳۰۰	۸۰۴	۲۸،۷	۲۰۰	۱۵،۹	۵۶،۹	۶،۱	۳،۴۲
V _۱ * ۳۰۰	۱۲۵۰	۳۱،۴	۲۴۹	۱۵،۵	۵۷،۳	۵،۳	۵،۳۱
V _۲ * ۳۰۰	۹۳۴۷	۲۶،۲	۱۷۴	۱۹،۹	۶۰،۴	۶	۳،۹۷
V _۳ * ۳۵۰	۷۹۸	۲۷،۶	۲۰۱	۱۶،۱	۵۶،۵	۵،۶	۳،۳۹
V _۱ * ۳۵۰	۱۱۶۴	۳۱،۶	۲۱۲	۱۶،۹	۵۶،۹	۵،۴	۴،۹۵
V _۲ * ۳۵۰	۹۱۲	۲۶،۳	۱۹۱	۱۷،۶	۵۵،۶	۵،۷	۳،۸۸
V _۳ * ۳۵۰	۸۴۵	۲۷،۹	۲۲۰	۱۴،۱	۵۹،۴	۵،۸	۳،۶۹
V _۱ * ۴۰۰	۱۰۵۲	۳۰،۶	۲۳۰	۱۳،۶	۵۱،۱	۴،۸	۴،۴۷
V _۲ * ۴۰۰	۷۹۵	۲۵،۴	۲۱۴	۱۶،۳	۵۵،۷	۵،۳	۳،۳۸
V _۳ * ۴۰۰	۸۴۷	۲۸،۴	۲۶۰	۱۴،۳	۵۷،۱	۵،۵	۳،۶
LSD (۵٪)	۱۹۴،۵	۱،۹	۴۳،۴۵	۲،۵۷	۱۵،۲۵	۰،۱۴	۰،۸۲

£: عدم معنی دار در سطح آماری یک و پنج درصد.

£: Non significant at the ۵ & ۱٪ levels of probability.

$$V_p = Sbn/1-27-56-4$$

$$V_p = Sbn//Trm/K203 (2 \text{ آذر } 2)$$

$$V_1 = Kvz/ Tmv1/3/Maya "s"$$

معنی داری بر عملکرد نداشتند اما با افزایش ۱۴ درصد میزان بذر مصرفی، عملکرد دانه بهبود یافت. بریگز (Briggs, ۱۹۷۵) میزان بذر مناسب را برای ارقام گندم ۱۰۹ کیلوگرم در هکتار گزارش کرد. هم‌چنین در بررسی دیگری گزارش گردید که هیچ یک از میزان‌های بذر مورد آزمایش تأثیر معنی داری بر عملکرد دانه نداشتند (Briggs, ۱۹۷۵; Stacey, ۲۰۰۳). اگر چه در شرایط تک آبیاری زمان کاشت در زراعت دیم میزان بذر به ۳۵۰ دانه در مترمربع می‌رسد (توکلی و همکاران، ۱۳۷۹ و توکلی، ۱۳۸۰).

افزایش میزان بذر سبب کاهش میزان وزن هزار دانه گردید اگر چه معنی دار نیست (جدول ۳) اختلاف بین ارقام گندم از نظر وزن هزار دانه کاملاً معنی دار است و رقم آذر ۲ (V_۱) بیشترین میزان وزن هزار دانه را دارا

در نظر گرفتن قوه نامیه و درصد خلوص بذر کشت می‌گردد. نتایج تحقیقات دیگر محققین این نتیجه را تأیید می‌کنند. نشان داده شد که حداکثر عملکرد گندم رقم کوه‌دشت در شرایط دیم گرمسیری مربوط به تراکم ۳۰۰ دانه در مربع و در شرایط گنبد مربوط به تراکم ۳۵۰ دانه در مربع بوده است (بی‌نام، ۱۳۸۲). هم‌چنین در بررسی سه میزان بذر برای گندم دیم رقم سبلان گزارش گردید که بین میزان‌های مختلف بذر اختلاف معنی داری وجود ندارد و میزان بذر ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار نسبت به سایر تیمارها برتری نشان داد (سالک زمانی و امیری، ۱۳۷۳) و این نتایج در مزارع زارعین نیز حاصل شد. لافوند و درکسن (Lafond and Derksen, ۱۹۹۶) گزارش کردند که در سیستم مدیریت و شخم رایج، فواصل بین ردیف تأثیر

که این مقدار تحت میزان بذر ۳۰۰ دانه در مربع به دست می آید.

افزایش میزان بذر ابتدا سبب افزایش ارتفاع بوته ارقام گندم دیم گردید اما با افزایش میزان تراکم بوته به بیش از ۳۰۰ دانه در مترمربع ارتفاع بوته کاهش پیدا کرد (جدول ۵). در واقع بالاترین میزان ارتفاع بوته مربوط به تراکم بوته ۳۰۰ دانه در مترمربع است. تفاوتی بین ارقام ۷_۲ و ۷_۱ در ارتفاع بوته وجود نداشت. در یک بررسی گزارش گردید که افزایش میزان بذر منجر به کاهش ارتفاع بوته می گردد (Briggs, ۱۹۷۵; Stacey, ۲۰۰۳).

افزایش میزان بذر سبب کاهش طول سنبله ارقام گندم دیم گردید و تفاوتی بین میزان بذر ۲۵۰، ۳۰۰ و ۳۵۰ دانه در مربع و نیز بین ارقام ۷_۲ و ۷_۱ در طول سنبله وجود نداشت (جدول ۵).

عملکرد دانه تنها ملاک ارزیابی و تعیین گزینه برتر به شمار نمی رود و در زراعت دیم یکی از مهم ترین معیارها در بررسی نتایج، شاخص بهره‌وری بارش در تولید دانه Rain Water Productivity (RWP) است. بهره‌وری بارش بیانگر این مسأله است که به ازای هر میلیمتر بارش سالیانه (باران و برف) چند کیلوگرم دانه تولید شده است. افزایش میزان بذر تفاوت معنی داری بر بهره‌وری بارش نداشت. به طوری که ابتدا سبب افزایش بهره‌وری بارش ارقام گندم دیم گردید اما با افزایش میزان بذر به بیش از ۳۰۰ دانه در مترمربع، بهره‌وری بارش کاهش پیدا کرد، حداکثر بهره‌وری بارش مربوط به میزان بذر ۳۰۰ دانه در مترمربع و برابر ۴/۲۱ کیلوگرم بر میلیمتر است. بهره‌وری بارش ارقام معنی دار بود و رقم ۷_۱ (آذر ۲) با داشتن ۴/۶۷ کیلوگرم بر میلیمتر بالاترین میزان بهره‌وری بارش را دارد. اثر متقابل میزان بذر و ارقام نیز نشان می دهد که رقم ۷_۱ (آذر ۲) با میزان بذر ۳۰۰ دانه در مترمربع بالاترین میزان بهره‌وری بارش (۵/۳۱ کیلوگرم بر میلیمتر) را دارا می باشد (جدول ۵). در غرب آسیا و شمال افریقا، متوسط کارآیی مصرف آب بارش در تولید دانه گندم دیم در حدود

می باشد. ضمن این که برای این رقم نیز با افزایش میزان تراکم بذر، روند کاهشی وزن هزار دانه وجود دارد (جدول ۳). دلیل کاهش وزن هزار دانه با افزایش تراکم به خاطر وجود تنش خشکی و خشکسالی و رقابت بین بوته‌های مجاور در جذب رطوبت و مواد غذایی خاک و وجود اثر متقابل بین تعداد سنبله و وزن هزار دانه است. در یک بررسی گزارش گردید که افزایش میزان بذر منجر به زودرسی، کاهش ارتفاع بوته، کاهش تعداد پنجه در بوته و وزن هزار دانه گردید (Briggs, ۱۹۷۵; Stacey, ۲۰۰۳) که علت آن را ناشی از افزایش تنش رطوبتی و کاهش میزان نیتروژن قابل دسترس همراه با افزایش تراکم دانستند. وزن هزار دانه و تعداد سنبله در واحد سطح به عنوان معیار انتخاب ارقام دیم توصیه شدند (گوپتا، ۱۳۷۴؛ Asana, ۱۹۶۲).

افزایش میزان بذر سبب افزایش تعداد سنبله در واحد سطح گردید (جدول ۴). تفاوتی بین میزان بذر ۳۰۰ و ۴۰۰ دانه در مترمربع و نیز بین ارقام ۷_۲ و ۷_۱ در تعداد سنبله در واحد سطح وجود نداشت اما رقم آذر ۲ (۷_۱) که دارای عملکرد مطلوب تری نسبت به سایر ارقام است بالاترین میزان تعداد سنبله در واحد سطح (۲۴۹) را با میزان بذر ۳۰۰ دانه در مربع به همراه داشته است. تراکم بوته یکی از عوامل مؤثر بر پنجه‌زنی (نورمحمدی و همکاران، ۱۳۷۶) و در نتیجه تعداد سنبله در مترمربع است، با افزایش تراکم بوته از پتانسیل جوانه‌زنی گندم کاسته می شود (Sanford and Utomo, ۱۹۹۵) و تعدادی از پنجه‌های گندم به بلوغ نرسیده و در طی دوره ساقه‌دهی تا گلدهی از بین می‌روند (Simmons et al., ۱۹۸۲).

افزایش میزان بذر سبب کاهش تعداد دانه در سنبله گردید (جدول ۴). تفاوتی از نظر تعداد دانه در سنبله بین میزان بذر ۲۵۰ با ۳۰۰ دانه در مترمربع و میزان بذر ۳۵۰ با ۴۰۰ دانه در مترمربع و نیز بین ارقام ۷_۲ و ۷_۱ وجود نداشت. اگرچه رقم ۷_۲ دارای بالاترین میزان تعداد دانه در سنبله (۱۹/۹) بوده، اما این رقم نیز نشان می‌دهد که

مطلوب دانه گندم، حد بهینه میزان بذر برای رقم مناسب سبب دستیابی به عملکرد مطلوب می‌گردد، بر این اساس رقم آذر ۲ با تراکم ۳۰۰ دانه در مترمربع برای شرایط دیم و در شرایط خشکسالی قابل توصیه است.

تشکر و قدردانی

از ریاست و معاونت محترم مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم، بخش تحقیقات مدیریت منابع و بخش تحقیقات خدمات فنی مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم به خاطر همکاری در اجرای این پژوهش تشکر و قدردانی می‌شود.

۰/۳۴ کیلوگرم بر متر مکعب (۳/۴ کیلوگرم بر میلیمتر) است (Oweis et al., ۱۹۹۹; Adary et al., ۲۰۰۲). بهره‌وری بارش در تولید گندم در شرایط دیم برای متوسط ۵ سال (۱۹۹۱-۹۶) و در شمال سوریه برابر ۹/۶ کیلوگرم بر میلیمتر (Oweis and Hachum, ۲۰۰۳) و در شرایط تکزاس امریکا ۶/۱ کیلوگرم بر میلیمتر گزارش گردید (Schneider and Howell, ۱۹۹۶). میزان بهره‌وری بارش در تولید دانه در شرایط مراغه (۸۱-۱۳۷۸) بین ۳-۵/۵ کیلوگرم بر میلیمتر متغیر بوده است (توکلی و همکاران، ۱۳۸۲).

بر اساس نتایج این آزمایش می‌توان گفت که برای بهبود کارآیی مصرف آب ناشی از بارش در تولید

References

منابع مورد استفاده

- استوسکف، ۱۳۷۵. شناخت مبانی تولید محصولات زراعی (نگرش اکوفیزیولوژیک). (ترجمه کوچکی، ع. و ج. خلقانی) دانشگاه فردوسی مشهد، ۵۳۶ ص.
- اسدی، ح.، م. ر. نیشابوری و ح. سیادت. ۱۳۸۰. اثر تنش آبی در مراحل مختلف رشد بر عملکرد و اجزاء عملکرد و برخی روابط آبی گندم، هفتمین کنگره علوم خاک ایران، شهر کرد.
- رابرت، ک. م. و ج. واکر. ۱۳۷۳. مقدمه‌ای بر فیزیولوژی عملکرد گیاهان زراعی ترجمه امام، ی. و م. نیک‌نژاد، انتشارات دانشگاه شیراز.
- بی‌نام. ۱۳۸۲. نتایج تحقیقات به زراعی بخش تحقیقات مدیریت منابع، مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم.
- توکلی، ع. ر. ۱۳۸۰. به‌گزینی مدیریت تک آبیاری در زراعت گندم دیم، مجله تحقیقات مهندسی کشاورزی، مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی. جلد ۲ شماره ۷: ۵۱-۴۱.
- توکلی، ع. ر. و. بلسون و ف. فری. ۱۳۷۹. بررسی اثرات آبیاری تکمیلی روی ارقام پیشرفته گندم دیم، گزارش نهایی مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم، شماره ۷۹/۷۲۹، ۵۰ ص.
- توکلی، ع. ر. و. بلسون، ر. رضوی و ف. فری. ۱۳۸۲. عکس‌العمل گندم دیم نسبت به سطوح مختلف آبیاری تکمیلی و نیتروژن. گزارش نهایی مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم، شماره ۸۲/۳۱۵، ۱۱۴ ص.
- حسینی، ک. ۱۳۷۱. بررسی اثرات مقادیر مختلف بذر بر عملکرد گندم وارسته آزادی در شرایط دیم گچساران. نهال و بذر، جلد ۸ (۳ و ۴): ۵۶-۴۵.
- حقیقتی، ا. ۱۳۷۷. بررسی اثر عمق کاشت در عملکرد و سایر خصوصیات گندم. گزارش نهایی مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم.

- سالک زمانی، ع. و ع. امیری. ۱۳۷۳. بررسی اثرات میزان بذر و فواصل خطوط کاشت بر روی عملکرد گندم رقم سبلان در شرایط دیم، گزارش نهایی مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم.
- تیسدل، س. و نلسون. ۱۳۷۰. کودها و حاصلخیزی خاک (ترجمه ملکوتی، م. ج. و س. ع. ریاضی همدانی)، مرکز نشر دانشگاهی، ۸۰۱ ص.
- سنجری، ا. ق. ۱۳۷۲. بررسی تأثیر اجزای عملکرد در میزان عملکرد دانه ارقام گندم، مجله نهال و بذر، جلد ۹ (۲۰۱): ۱۵-۲۰.
- گوپتا. یو، اس. ۱۳۷۶. به زراعی و به نژادی در زراعت دیم. ترجمه عوض کوچکی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۳۰۲ ص.
- محمدی، م. ۱۳۷۸. اثر فاصله ردیف‌های کاشت و میزان بذر بر عملکرد دانه جو در شرایط دیم. نهال و بذر، جلد ۱۵ (۱): ۱-۸.
- نورمحمدی، ق. و ع. کاشانی، ع. سیادت. ۱۳۷۶. زراعت غلات، انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز، ۴۴۶ ص.
- یو. اس. گوپتا. ۱۳۷۴. جنبه‌های فیزیولوژیکی زراعت دیم (ترجمه سرمدنیا، غ. ح. و ع. کوچکی)، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۴۲۴ ص.
- Adary, A., A. Hachum, T. Oweis, and M. Pala. ۲۰۰۲. Wheat productivity under supplemental irrigation in northern Iraq. ICARDA. Aleppo, Syria, ۳۸pp.
- Asana, R. D. ۱۹۶۲. Analysis of drought resistance in wheat. Arid Zone Res. ۱۶: ۱۸۳-۱۹۰.
- Brrigs, K. G. ۱۹۷۵. Effects of seeding rate and row spacing on agronomic characteristics of Glenlea, pitic ۶۲ and New Pawa wheat. Can. J. Plant Sci. ۵۵: ۳۶۳-۳۶۷.
- CIMMYT wheat production, agronomy. ۱۹۹۱. Diagnosing factors limiting productivity, in wheat production, the wheat plant system.
- Heyene, E. G. ۱۹۸۷. Wheat and wheat improvement (۲ nd edition). USA.
- James, R. C. and J. V. Roger. ۱۹۹۱. Wheat healt management, APS press the American phytopathological experimentation design and analysis, John Willy and Sons.
- Lafond, G. P. and D. A. Derksen. ۱۹۹۶. Row spacing and seeding rate effects in wheat and barley under a conventional fallow management system. Can. J. Plant Sci. ۷۶: ۷۹۱-۷۹۳.
- Oweis, T.Y., and A. Hachum. ۲۰۰۳. Improving water productivity in the dry areas of West Asia and North Africa. In: Kijne, J. W., R. Barker, and D. Molden (eds) Water Productivity in Agriculture, limits and opportunities for improvement, International Water Management Institute (IWMI), Colombo, Sri Lanka. Pp. ۱۷۹-۱۹۸.
- Oweis, T, A. Hachum, and J.Kijne. ۱۹۹۹. Water harvesting and supplemental irrigation for improved water use efficiency in dry areas. SWIM. Paper No.v, Colombo, Sri Lanka, IWMI, ۴۱pp.
- Rasmusson, D. C. ۱۹۸۵. Barley. American Society of Agronomy. Madison, Wisconsin, ۵۳۷۱۱, USA.

- Sanford, V. and D. A. H. Utomo. ۱۹۹۵. Inheritance of tillering in winter wheat population. *Crop Science*, ۳۵(۶): ۱۵۶۶-۱۵۶۹.
- Schneider, A. D. and Howell, T. A. ۱۹۹۶. Methods, amounts and timing of sprinkler irrigation for winter wheat. *Transaction of ASAE* ۴۰: ۱۳۷-۱۴۲.
- Simmons, S., R. D. C. Rasmusson and J. V. Wiersma. ۱۹۸۲. Tillering in barley: genotype, row spacing and seeding rate effects. *Crop Science*, ۲۲: ۸۰۱-۸۰۵.
- Stacey, T. ۲۰۰۳. Wheat crop establishment: Seeding rate and depth and row spacing .Canada Grains Council Complete Guide to Wheat Management.
- Thiry, D. E., R. G. Sears, J. P. Shroyer and G. M. Paulsen. ۲۰۰۲. Planting date effects on tiller development and productivity of wheat. Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service. Kansas University.