

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

(-)

$V_1 = ()$

$V_3 = \text{Sbn/1-27-56-4}$ $V_2 = \text{Sbn//Trm/K253}$

$() V_1 . (\alpha < 0.01)$

I

$()$

$($

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

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 (کارآیی) مصرف آب را نیز بهتر می‌کند، این عوامل عبارتند از: رقم، آرایش کاشت، دفع آفات

تاریخ پذیرش: ۱۳۸۳/۱۰/۳

تاریخ دریافت: ۱۳۸۲/۸/۱۸

۲- عضو هیأت علمی- مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور

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

(Lafond and Derksen, 1996). 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., 2002). 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 بذر ممکن است عملکردی مساوی با عملکرد حاصل از مصرف چندین برابر بذر تولید کند. (امام و نیک‌نژاد، ۱۳۷۳). میزان بذر کم منجر به دیررسی می‌شود از این رو توصیه می‌شود که دامنه وسیعی از میزان بذر مورد آزمایش قرار گیرند. در صورتی که تعداد روز تا رسیدگی کوتاه باشد، بذر زیاد به اجتناب از خطر یخبندان و برداشت زودتر به ویژه در مناطق سردسیر کمک خواهد کرد. افزایش میزان بذر تا نقطه مطلوب باعث افزایش عملکرد می‌شود اما بعد از آن تحت تأثیر رقابت قرار گرفته و کاهش می‌یابد (Briggs, 1975). 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, 1985). طی تحقیقی گزارش شد که اثر میزان بذر بر عملکرد دانه معنی‌دار نبوده و افزایش میزان بذر از ۳۰۰ به ۴۰۰ دانه در مترمربع زمان رسیدگی را ۴/۵ روز کاهش داد (Briggs, 1975; Stacey, 2003). تراکم‌های مختلف

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 بذر مصرفی را در مناطق خشک و نیمه خشک تعیین می‌کند، از این جهت هر چه شرایط فصل رشد خشک‌تر باشد، بذر را کمتر می‌کارند (نورمحمدی و همکاران، ۱۳۷۶) و در صورتی که تراکم مناسب نباشد بذور 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, 1987). تعیین میزان بذر مورد توجه محققین قرار داشته است و میزان آن را بین ۲۰۰-۳۵۰ 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, 1991; James and Roger, 1991). 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 بذر 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 بذر برای رقم مطلوب به اجرا درآمد.

طریق طعمه گذاری قرص فسفید آلومینیم صورت گرفت.

برداشت پس از رسیدن محصول و با استفاده از کمباین آزمایشی انجام شد. ارتفاع بوته از طریق اندازه گیری 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 اندازه گیری شد. آمار هواشناسی سال های 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 میانگین ها اقدام شد و در نهایت تیمار های مطلوب تعیین گردیدند.

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 بهره وری از بارش در جدول ۳ الی ۵ آمده است.

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 بلوک های 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) "s" Maya 71/3/Tm Vz، $V_1 = K_{vz}/Tm$ و $V_2 = Sbn/Trm/K253$ و $V_3 = Sbn/1-27-56-4$ 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 ($N_{60}P_{30}$) 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 ضد عفونی، با بذر کار آزمایشی وینتراشتاگر در کرت هایی 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 علف های هرز با علف کش ۲-4-D به میزان دو لیتر در هکتار در اوایل مرحله ساقه رفتن و مبارزه با آفات جونده (موش) از

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

Table 1. Average climate data at Dryland Agricultural Research Station. Maragheh, (1998-2001)

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)
1377-78	5.5	15.7	10.6	47.7	2.82	8.4	210.6
1378-79	4.7	15	9.9	50.2	2.97	8.1	263
1379-80	5.1	15.1	10.1	49.7	2.78	8	232

و وزن هزار دانه ارقام گندم دیم (۸۰-۱۳۷۷)

Table 2. ANOVA results of seed rate and its effect on Rain Water Productivity (RWP), Thousand kernel weight (TKW), plant height, kernel number per spike (Ker./P), spike/m², length of spike and grain yield of wheat varieties in rainfed

S. O. V.	منابع تغییرات	درجه آزادی df.	RWP (kg/mm)	وزن هزار دانه T.K.W	ارتفاع بوته Height	تعداد دانه در سنبله Ker./P	تعداد سنبله در واحد سطح Spike/ m ²	طول سنبله Sp. length	عملکرد دانه Grain yield
Year (Y)	سال	2	63.24**	167.3**	6465**	1810.1**	162909**	71.1**	6162691**
Error	خطا	9	1.482	5.124	47.6	18.3	1941	0.69	83008
Seed Rate (A)	مقدار بذر	3	2.312 ^{ns}	4.06 ^{ns}	98.8 ^{ns}	46.5**	16511**	2.88**	119821 ^{ns}
A × Y	مقدار بذر × سال	6	1.774 ^{ns}	6.34 ^{ns}	33.9 ^{ns}	9.66 ^{ns}	1527 ^{ns}	0.108 ^{ns}	94275 ^{ns}
Var. (B)	رقم	2	19.92**	300.1**	147**	134.1**	19121**	4.56 ^{ns}	1101929**
B × Y	رقم × سال	4	6.03 ^{ns}	5.59 ^{ns}	97.8 ^{ns}	107.6**	4429 ^{ns}	1.585 ^{ns}	334832**
A × B	مقدار بذر × رقم	6	1.104 ^{ns}	2.68 ^{ns}	56.5 ^{ns}	11.1 ^{ns}	4015 ^{ns}	0.271 ^{ns}	61449 ^{ns}
A × B × Y	بذر × رقم × سال	12	0.882 ^{ns}	4.51 ^{ns}	26.9 ^{ns}	14.8 ^{ns}	3231 ^{ns}	438 ^{ns}	47215 ^{ns}
Error	خطا	99	1.035	5.51	42	10.1	2877	0.303	57675
C.V			25.86	8.23	11.51	19.45	25.76	25.86	25.68

ns و **: به ترتیب عدم وجود اختلاف معنی دار و معنی دار در سطح احتمال یک درصد می باشد.

ns and **: Non significant and significant at the %1 level of probability respectively.

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 3. Mean comparison of seed rate effects on grain yield (kg/ha), TKW (g), spike/m², kernel/spike, Plant height (cm) spike lenght and Rain Water Productivity (RWP) (kg/mm)

میزان بذر Seed Rate/ m ²	محصول دانه Grain yield [£] (kg/ha)	وزن هزار دانه TKW [£] (g)	سنبله در مترمربع Spike/m ²	نسبت دانه به سنبله Kernel/ spike	ارتفاع گیاه Plant height (cm)	طول سنبله Spike lenght	بهره‌وری از بارش RWP [£] (kg/mm)
250	875	28.9	182 b	17.1 a	55.2 ab	5.9 a	2.68
300	994	28.4	208 ab	17.2 a	58.1 a	5.6 a	4.21
350	974	28.6	208 ab	16.2 b	57.3 ab	5.6 a	4.08
400	898	28.1	235 a	14.8 b	54.6 b	5.2 b	3.76
LSD 1%	112.3 (5%)	1.1 (5%)	33.2	1.97	3.03	0.341	0.48 (5%)

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 differend (DMRT)

£: Non significant at the 5 & 1% 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 4. Mean comparison of wheat cultivars on grain yield (kg/ha), TKW (g), spike/m², kernel/spike, Plant height (cm) spike lenght and Rain Water Productivity (RWP) (kg/mm)

میزان بذر Seed Rate/ m ²	محصول دانه Grain yield [£] (kg/ha)	وزن هزار دانه TKW [£] (g)	سنبله در مترمربع Spike/m ²	نسبت دانه به سنبله Kernel/ spike	ارتفاع گیاه Plant height (cm)	طول سنبله Spike lenght	بهره‌وری از بارش RWP (kg/mm)
V ₁	1108 a	31.2 a	219 a	15.6 b	54.3 b	5.2 b	4.67 a
V ₂	874 b	26.2 c	185 b	18.2 a	57.2 a	5.8 a	3.66 a
V ₃	824 b	28.2 b	220 a	15.1 b	57.5 a	5.8 a	3.47 a
LSD (1%)	128.8	1.26	28.8	1.7	2.63	0.3	0.55

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 differend (DMRT)

V₁ = Kvz/ Tm71/3/Maya's" (آذر)

V₂ = Sbn//Trm/K253

V₃ = Sbn/1-27-56-4

رقم آذر ۲ (V₁) 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 (V₁) با تراکم ۳۰۰ دانه در مترمربع بیشترین میزان عملکرد دانه (۱۲۵۰ کیلوگرم در هکتار) را دارا می‌باشد. میزان بذر مصرفی برای تراکم ۳۰۰ دانه در مترمربع با توجه به وزن هزار دانه، حدود ۹۵ کیلوگرم در هکتار است که پس از

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 معنی‌دار ($\alpha < 0.01$) است. اثر رقم به جز بر طول سنبله روی بقیه صفات در سطح یک درصد معنی‌دار ($\alpha < 0.01$) بوده و اثرات متقابل میزان بذر و رقم اثر معنی‌داری نداشتند (جدول ۲). نتایج بررسی نشان داد که اثر میزان بذر روی عملکرد دانه معنی‌دار نیست اما اثر ارقام گندم روی عملکرد دانه معنی‌دار است (جدول ۲). برابر جدول ۳

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 5. Mean comparison of seed rate effects on grain yield (kg/ha), TKW (g), spike/m², kernel/spike, Plant height (cm) spike lenght 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 ² [£]	نسبت دانه به سنبله Kernel/ spike [£]	ارتفاع گیاه Plant height	طول سنبله Spike lenght [£]	بهره‌وری از بارش RWP [£]
Wheat cultivars	(kg/ha)	(g)			(cm)		(kg/mm)
V ₁ * 250	965	31.1	187	16.4	51.9	5.5	4.1
V ₂ * 250	856	26.9	161	19.1	56.9	6.1	3.64
V ₃ * 300	804	28.7	200	15.9	56.9	6.1	3.42
V ₁ * 300	1250	31.4	249	15.5	57.3	5.3	5.31
V ₂ * 300	9347	26.2	174	19.9	60.4	6	3.97
V ₃ * 350	798	27.6	201	16.1	56.5	5.6	3.39
V ₁ * 350	1164	31.6	212	16.9	56.9	5.4	4.95
V ₂ * 350	912	26.3	191	17.6	55.6	5.7	3.88
V ₃ * 350	845	27.9	220	14.1	59.4	5.8	3.69
V ₁ * 400	1052	30.6	230	13.6	51.1	4.8	4.47
V ₂ * 400	795	25.4	214	16.3	55.7	5.3	3.38
V ₃ * 400	847	28.4	260	14.3	57.1	5.5	3.6
LSD (5%)	194.5	1.9	43.45	2.57	15.25	0.14	0.82

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

£: Non significant at the 5 & 1% levels of probability.

V₃ = Sbn/1-27-56-4

V₂ = Sbn//Trm/K253 (آذر ۲)

V₁ = Kvz/ Tm71/3/Maya "s"

میزان بذر مصرفی، عملکرد دانه بهبود یافت. بریگز (Briggs, 1975) 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 معنی‌داری بر عملکرد دانه نداشتند (Briggs, 1975; Stacey, 2003). 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 (V₁) بیشترین میزان وزن هزار دانه را دارا می‌باشد. ضمن این که برای این رقم نیز با افزایش میزان تراکم بذر، روند کاهشی وزن هزار دانه وجود دارد

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 معنی‌داری 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, 1996) گزارش کردند که در سیستم مدیریت و شخم رایج، فواصل بین ردیف تأثیر معنی‌داری بر عملکرد نداشتند اما با افزایش ۱۴ درصد

(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 گزارشی گردید که افزایش میزان بذر منجر به زودرسی، کاهش ارتفاع بوته، کاهش تعداد پنجه در بوته و وزن هزار دانه گردید (Briggs, 1975; Stacey, 2003) 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, 1962).

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 V_1 و V_3 در تعداد سنبله در واحد سطح وجود نداشت اما رقم آذر ۲ (V_1) 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 می‌شود (Sanford and Utomo, 1995) و تعدادی از پنجه‌های گندم به بلوغ نرسیده و در طی دوره ساقه‌دهی تا گلدهی از بین می‌روند (Simmons et al., 1982).

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 V_1 و V_3 وجود نداشت. اگرچه رقم V_2 دارای بالاترین میزان تعداد دانه در سنبله (۱۹/۹) بوده، اما این رقم نیز نشان می‌دهد که این مقدار تحت میزان بذر ۳۰۰ دانه در مربع به دست می‌آید.

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 V_2 و V_3 در ارتفاع بوته وجود نداشت. در یک بررسی گزارشی گردید که افزایش میزان بذر منجر به کاهش ارتفاع بوته می‌گردد (Briggs, 1975; Stacey, 2003).

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 V_2 و V_3 در طول سنبله وجود نداشت (جدول ۵).

عملکرد دانه تنها ملاک ارزیابی و تعیین گزینه برتر به شمار نمی‌رود و در زراعت دیم یکی از مهم‌ترین 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 معنی‌داری 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 معنی‌دار بود و رقم V_1 (آذر ۲) با داشتن ۴/۶۷ کیلوگرم بر میلیمتر بالاترین میزان بهره‌وری بارش را دارد. اثر متقابل میزان بذر و ارقام نیز نشان می‌دهد که رقم V_1 (آذر ۲) با میزان بذر ۳۰۰ دانه در مترمربع بالاترین میزان بهره‌وری بارش (۵/۳۱ کیلوگرم بر میلیمتر) را دارا می‌باشد (جدول ۵). در غرب آسیا و شمال آفریقا، متوسط کارایی مصرف آب بارش در تولید دانه گندم دیم در حدود ۰/۳۴ کیلوگرم بر متر مکعب (۳/۴ کیلوگرم بر میلیمتر) است (Oweis et al., 1999; Adary et al., 2002).

مناسب سبب دستیابی به عملکرد مطلوب می گردد، بر این اساس رقم آذر ۲ با تراکم ۳۰۰ دانه در مترمربع برای شرایط دیم و در شرایط خشکسالی قابل توصیه است.

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 می شود.

بهره‌وری بارش در تولید گندم در شرایط دیم برای متوسط ۵ سال (۹۶-۱۹۹۱) و در شمال سوریه برابر ۹/۶ کیلوگرم بر میلیمتر (Oweis and Hachum, 2003) و در شرایط تکزاس امریکا ۶/۱ کیلوگرم بر میلیمتر گزارش گردید (Schneider and Howell, 1996). 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 می توان گفت که برای بهبود کارآیی مصرف آب ناشی از بارش در تولید مطلوب دانه گندم، حد بهینه میزان بذر برای رقم

References

- 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 واریته آزادی در شرایط دیم گچساران. نهال و بذر، جلد ۸ (۳ و ۴): ۴۵-۵۶.
- 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 (۱ و ۲): 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. 2002. Wheat productivity under supplemental irrigation in northern Iraq. ICARDA. Aleppo, Syria, 38pp.
- Asana, R. D. 1962. Analysis of drought resistance in wheat. Arid Zone Res. **16**: 183-190.
- Brrigs, K. G. 1975. Effects of seeding rate and row spacing on agronomic characteristics of Glenlea, pitic 62 and New Pawa wheat. Can. J. Plant Sci. **55**: 363-367.
- CIMMYT wheat production, agronomy. 1991. Diagnosing factors limiting productivity, in wheat production, the wheat plant system.
- Heyene, E. G. 1987. Wheat and wheat improvement (2 nd edition). USA.
- James, R. C. and J. V. Roger. 1991. Wheat health management, APS press the American phytopathological experimentation design and analysis, John Willy and Sons.
- Lafond, G. P. and D. A. Derksen. 1996. Row spacing and seeding rate effects in wheat and barley under a conventional fallow management system. Can. J. Plant Sci. **76**: 791-793.
- Oweis, T.Y., and A. Hachum. 2003. 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. 179-198.
- Oweis, T, A. Hachum, and J.Kijne. 1999. Water harvesting and supplemental irrigation for improved water use efficiency in dry areas. SWIM. Paper No.7, Colombo, Sri Lanka, IWMI, 41pp.
- Rasmusson, D. C. 1985. Barley. American Society of Agronomy. Madison, Wisconsin, 53711, USA.
- Sanford, V. and D. A. H. Utomo. 1995. Inheritance of tillering in winter wheat population. Crop Science, **35(6)**: 1566-1569.
- Schneider, A. D. and Howell, T. A. 1996. Methods, amounts and timing of sprinkler irrigation for winter wheat. Transaction of ASAE **40**: 137-142.
- Simmons, S., R. D. C. Rasmusson and J. V. Wiersma. 1982. Tillering in barley: genotype, row spacing and seeding rate effects. Crop Science, **22**: 801-805.
- Stacey, T. 2003. 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. 2002. Planting date effects on tiller development and productivity of wheat. Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service. Kansas University.

The Effect of Seed Rate on Grain Yield and its Components in Dryland Wheat Genotypes

A. Salek Zamani¹ and A. R. Tavakoli²

ABSTRACT

In order to investigate the effect of seed rate on yield and its components of dryland wheat genotypes a field experiment was conducted as factorial arrangement in a randomized complete block design (RCBD) with four replications during 1998-2001 at Maragheh Agricultural Research Station, Dryland Agriculture Research Institute (DARI). The treatments included four levels of seed rates (250, 300, 350 and 400 seeds per square meter) and three new dryland wheat genotypes (V_1 = Azar 2, V_2 = Sbn//Trm/K253 and V_3 = Sbn/1-27-56-4). Grain yield, plant height, kernel number per spike, spike number per square meter, spike length and 1000KW determined from the middle of each plot. The results showed that seed rate of 300 seed per square meter and Azar 2 (V_1) had the greatest grain yield (1250kg.ha^{-1}) and maximum water productivity (5.31 kg.mm^{-1}), and can be recommend for areas of similar conditions.

Keywords: Seed rate, Wheat cultivars, Dryland, Grain yield, Water productivity

1- Researcher, Agric. Research Center, West Azarbayjan, Iran.

2. Researcher, Dryland Agric. Research Institute (DARI), Iran.