

بررسی تاثیر تراکم بوته روی خصوصیات مرفولوژیکی و فیزیولوژیکی چهار رقم گندم دوروم (*Triticum turgidum var.durum*) تحت شرایط دیم در منطقه سرابله ایلام

## Effect of Plant Density on Morphological and Physiological Characteristics of Four Cultivars of Durum Wheat (*Triticum turgidum var.durum*) under Dryland of Sarableh Region, Ilam

افشین مظفری<sup>۱</sup>، سید عطاالله سیادت<sup>۲</sup>، سید ابوالحسن هاشمی دزفولی<sup>۳</sup>

۱- عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ایلام، پست الکترونیک: [poyan\\_sanat2000@yahoo.com](mailto:poyan_sanat2000@yahoo.com)

۲- دانشیار دانشگاه شهید چمران اهواز

۳- دانشیار دانشگاه شهید چمران اهواز

### چکیده

به منظور بررسی تاثیر تراکم‌های مختلف بوته روی خصوصیات مرفولوژیکی و فیزیولوژیکی چهار رقم گندم دوروم (*Triticum turgidum var.durum*) تحت شرایط دیم، آزمایشی در سال زراعی ۱۳۷۷-۷۸ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی سرابله استان ایلام پیاده شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار بود. فاکتورها شامل رقم در چهار سطح (فلاوندی، سیمره، آکونچی و چن آلتار) و تراکم بوته در چهار سطح (۳۰۰، ۳۵۰، ۴۰۰ و ۴۵۰ بوته در مترمربع) بود. بدین منظور تاثیر تراکم و رقم روی خصوصیات مرفولوژیکی و فیزیولوژیکی نظیر: طول ساقه، طول سنبله، قطر میانگره برگ پرچم، طول میانگره برگ پرچم، شاخص سطح برگ، سطح برگ پرچم، تجمع ماده خشک، روند پنجه زنی، عملکرد و اجزای عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیکی و شاخص برداشت مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج آزمایش نشان داد که اثر رقم و تراکم روی عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیکی و شاخص برداشت معنی‌دار نشد. در بین ارقام اختلاف معنی‌داری در ارتباط با اجزای عملکرد، طول ساقه و طول میانگره برگ پرچم وجود داشت. نتایج آزمایش نشان داد که تاثیر تراکم بوته روی اجزای عملکرد، طول خوشه و قطر میانگره برگ پرچم معنی‌دار شد. ولی اثر متقابل فقط روی وزن هزار دانه معنی‌دار شد. رقم فلاوندی در تراکم ۳۰۰ بوته در مترمربع با ۳۸/۲ گرم و رقم آکونچی در تراکم ۴۵۰

بوته در مترمربع با ۲۷/۷ گرم به ترتیب بالاترین و پایین ترین وزن هزار دانه را به خود اختصاص دادند. با توجه به مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن، بالاترین عملکرد دانه در رقم چن آلتار با ۱۳۱۷ کیلوگرم در هکتار و تراکم ۳۵۰ بوته در مترمربع با ۱۳۴۷ کیلوگرم در هکتار، بدست آمد.

**کلمات کلیدی:** تراکم گیاهی، رقم، گندم دوروم، عملکرد، اجزای عملکرد، صفات مرفولوژیکی و فیزیولوژیکی

### مقدمه

جمعیت در کشورهای در حال توسعه روز به روز در حال افزایش است و این در حالی است که امکان گسترش اراضی مزروعی جهت افزایش تولید غذا بسیار کم می‌باشد و حوادثی نظیر خشکی، بیماری‌ها و کاهش حاصلخیزی خاک‌های موجود باعث کاهش میزان محصول می‌شوند. با عنایت به اهمیت این موضوع دستیابی به روش‌هایی برای افزایش عملکرد گیاهان زراعی در واحد سطح از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. گیاه گندم دوروم یا گندم ماکارونی (*Triticum turgidum var. durum*)، به خاطر داشتن میزان پروتئین بالا (۱۴-۱۲٪) در مقایسه با دیگر محصولات غله‌ای نقش عمده‌ای را در تامین پروتئین مورد نیاز بدن انسان بازی می‌کند و از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. میزان عملکرد دانه گندم تحت کنترل دو عامل ژنوتیپ و محیط است. ارقام مختلف پتانسیل عملکرد متفاوتی از خود نشان می‌دهند، حتی یک رقم نیز از منطقه‌ای به منطقه دیگر عملکرد یکسانی ندارند (نورمحمدی و همکاران، ۱۳۷۶).

به‌طور کلی به منظور افزایش تولید گندم در واحد سطح، انجام توام عملیات به زراعی و به نژادی ضروری به نظر می‌رسد و هنگامی که این دو روش همراه یکدیگر به کار گرفته شوند از ثمر بخشی بیشتری برخوردار خواهند بود (سرمدنیا و کوچکی، ۱۳۷۲). برخی اعتقاد دارند که گندم به دلیل داشتن خاصیت پنجه‌زنی، دارای انعطاف پذیری بالایی از نظر تراکم بوته می‌باشد، به طوری که در دامنه وسیعی از تراکم بوته، تعداد سنبله قابل برداشت و نهایتاً عملکرد دانه مشابه خواهد بود. ولی گزارش شده است که اگر عملکرد دانه مورد نظر باشد تراکم بوته مناسبی وجود دارد که در آن تراکم، عملکرد دانه حداکثر است و چنانچه تراکم کم باشد از پتانسیل تولید به نحو بهینه استفاده نمی‌گردد و در فراتر از تراکم مطلوب نیز مواد فتوسنتزی به‌جای این که صرف تولید دانه بیشتر شوند صرف رشد رویشی یا تنفس گیاه می‌گردند (کوچکی و خلقانی، ۱۳۷۴، سرمدنیا و کوچکی، ۱۳۷۲).

سنجری و پیرایوانلو (۱۳۷۵) در آزمایشی به عنوان بررسی تعیین تراکم مناسب در ارقام گندم در شرایط دیم که در آن پنج تراکم (۱۵۰، ۲۰۰، ۲۵۰، ۳۰۰ و ۳۵۰ بوته در مترمربع) بود، نتیجه گرفتند که اختلاف بین ارقام و تراکم‌های مختلف بوته از نظر عملکرد دانه و نیز اثر متقابل تراکم و رقم بر روی عملکرد دانه، معنی‌دار نبود. هاگل و بیکر (Hucle and Baker, 1989) که سه رقم گندم بهاره را در شرایط آب و هوایی نیمه خشک و در تراکم‌های بوته ۴۰، ۸۰، ۱۶۰، ۳۲۰ و ۶۴۰ بوته در مترمربع مورد آزمایش قرار دادند به این نتیجه رسیدند که عملکرد دانه تا سطح ۶۴۰ بوته در مترمربع در سال ۱۹۸۴ و تا ۳۲۰ بوته در سال ۱۹۸۵ افزایش یافت. شیرانی‌فر (۱۳۷۴) در آزمایشی به این نتیجه رسید که اثر رقم و تراکم بوته بر روی عملکردهای کل، دانه، کاه و شاخص برداشت معنی‌دار بود و حداکثر عملکرد دانه در تراکم ۴۰۰ بوته در مترمربع بدست آمد. طباطبایی (۱۳۷۲) و راهنما (۱۳۷۲) مشاهده کردند که با افزایش تراکم بوته از ۳۰۰ به ۶۰۰ بوته در مترمربع، عملکرد دانه افزایش یافت ولی بین سطوح مختلف تراکم، اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. مختار قبادی و همکاران (۱۳۷۹) در مورد گندم بین اجزاء عملکرد، حالت جبران‌کنندگی نسبی وجود دارد. به عنوان مثال در ارقامی که دارای پنجه‌های بیشتری هستند تعداد سنبله در واحد سطح افزایش می‌یابد ولی تعداد دانه در سنبله و وزن دانه‌ها کمتر خواهد بود و افزایش وزن دانه فقط تا حدی کاهش تعداد دانه را جبران می‌کند. (Anon., 1986) مشخص نمود اگر چه با افزایش تراکم بوته، تعداد سنبله در مترمربع افزایش می‌یابد اما تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه و نهایتاً میزان تولید کاهش خواهد یافت. اسمید و جینکینسون (Smid and Jenkinson, 1979) دریافتند که تراکم‌های بوته بالاتر از حد اپتیمم (مطلوب) ممکن است باعث افزایش تعداد سنبله در واحد سطح شود ولی در عوض می‌تواند باعث کاهش تعداد سنبله‌های بارور و وزن دانه در سنبله شود.

مواد فتوستتزی که در دانه ذخیره می‌شوند از سه مبداء (Source) عمده فتوستتزی جاری برگ، فتوستتزی جاری قسمت‌های سبز غیر از برگ و انتقال مواد فتوستتزی ذخیره شده در سایر اندام‌های گیاه (منابع ثانویه) تامین می‌شود (سرمدنیا و کوچکی، ۱۳۷۲). غلاف برگ پرچم و میانگره برگ پرچم در شرایط خشک می‌تواند به‌عنوان منابع ثانویه عمل نموده و نقش موثری در انتقال مواد فتوستتزی به دانه داشته باشد (هاشمی دزفولی، ۱۳۷۷). آسانا و سینگ (Asana and Singh, 1967) عملاً تمام ماده خشک دانه، توسط قسمتی از ساقه که در بالای گره برگ پرچم قرار دارد تولید می‌شود از این مقدار، سنبله در حدود ۵۰ درصد وزن خشک دانه را تامین می‌کند. سایمونس (Simmons, 1983) بین

وزن هزار دانه و سطوح فتوسنتزی واقع در بالای گره برگ پرچم در هر پنجه و کل گیاه همبستگی مثبتی را مشاهده نمود.

در این آزمایش اهداف زیر را مورد مطالعه و بررسی قرار می‌گیرد: دستیابی به مناسب‌ترین رقم و تراکم بوته در مترمربع جهت کشت گندم ماکارونی در منطقه، بررسی عملکرد و اجزای عملکرد دانه در ارقام و تراکم‌های مختلف، بررسی تاثیر تراکم بر روی برخی صفات مرفولوژیکی و فیزیولوژیکی در ارقام مختلف، تاثیر متقابل تراکم و رقم بر روی عملکرد، اجزای عملکرد دانه و صفات مرفولوژیکی و فیزیولوژیکی گیاه گندم.

### مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۷۸-۱۳۷۷ در ایستگاه تحقیقاتی مرکز تحقیقات کشاورزی استان ایلام واقع در شهرستان سرابله اجرا گردید. این ایستگاه در شمال شهرستان ایلام با عرض جغرافیایی  $33^{\circ}$  و  $47^{\circ}$  شمالی و طول جغرافیایی  $46^{\circ}$  و  $40^{\circ}$  شرقی و با ارتفاع ۱۰۵۰ متر از سطح دریا واقع شده است. خاک قطعه آزمایشی از نوع لومی رسی با EC برابر ۰/۴۲ دسی زیمنس بر متر و pH برابر ۷/۱۹ تعیین گردید. در این مطالعه از آزمایش فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تکرار استفاده شد. دو عامل اصلی یعنی تراکم کاشت: ۳۰۰، ۳۵۰، ۴۰۰، ۴۵۰ بذر در مترمربع و ارقام: قلاوندی (رقم بومی)، سیمره (رقم غالب منطقه)، آکونچی و چن آلتار (ارقام مدرن) بودند. هر کرت آزمایشی شامل ۷ خط کاشت به طول ۵ متر و فاصله ۰/۲ متر بین خطوط بود. فاصله دو کرت از یکدیگر ۰/۴ متر بود. عملیات کاشت پس از تهیه زمین (شامل شخم با گاو آهن چیزل و دیسک بود) با استفاده از دست در اواخر دی ماه ۱۳۷۷ انجام شد. مقدار بذر مصرفی برای هر خط کاشت با توجه به وزن هزار دانه، قوه نامیه و تراکم مورد نظر با ۳۰ درصد اضافه وزن تعیین گردید. در قطعه آزمایشی معادل ۱۲۰ کیلوگرم کود اوره در دو نوبت (۵۰٪ هنگام کاشت و ۵۰٪ اوایل بهار) مصرف شد. از کودهای فسفره و پتاسه به دلیل غنی بودن خاک مزرعه از نظر فسفر و پتاس قابل جذب گیاه استفاده نشد. علف‌های هرز قطعه آزمایشی به کمک علف کش 2,4-D به مقدار ۱/۵ لیتر در هکتار کنترل گردید. صفاتی که در این آزمایش مورد مطالعه قرار گرفتند شامل: عملکرد دانه، اجزای عملکرد (تعداد سنبله در مترمربع، تعداد سنبلچه در سنبله، تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه، وزن دانه در سنبله)، عملکرد بیولوژیکی و شاخص برداشت طول ساقه، طول سنبله، طول میانگره برگ پرچم، قطر میانگره برگ پرچم، شاخص سطح برگ بودند. برداشت نهایی از سه خط میانی پس از حذف حواشی از سطحی معادل ۰/۶ مترمربع انجام گرفت. جهت اندازه‌گیری قطر میانگره برگ پرچم از کولیس دیجیتالی با دقت

۰/۰۰۱ میلی متر استفاده شد. جهت تعیین روند رشد (تجمع ماده خشک) هر ۱۵ روز یکبار از خطی که به عنوان خط نمونه گیری مشخص شده بود با حذف ۰/۵ متر از دو طرف آن به عنوان حاشیه، ۵ بوته به صورت تصادفی انتخاب شد و سپس نمونه ها پس از انجام یک سری اندازه گیری های مورد نظر جهت خشک شدن به خشک کن (آون) منتقل شدند. تمام توزین ها توسط ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ میلی گرم صورت گرفت. طول ساقه و خوشه بوسیله خطکش مدرج اندازه گیری شد. کلیه محاسبات آماری، تجزیه واریانس و رگرسیونی با استفاده از نرم افزارهای SPSS و MSTAT-C انجام پذیرفت. برای رسم نمودار و منحنی ها از نرم افزارهای Qutropro-WIN98 و Excel استفاده شد.

### نتایج و بحث

با توجه به نتایج تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه (جدول ۱) بین ارقام و تراکم های مختلف بوته در مترمربع از نظر عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیکی و شاخص برداشت مشاهده نشد. با بررسی مقایسه میانگین های بین ارقام (جدول ۲) ملاحظه می گردد اگر چه ارقام از نظر عملکرد دانه اختلاف معنی داری با همدیگر ندارند، اما بالاترین و پایین ترین عملکرد دانه را به ترتیب رقم چن آلتار با ۱۳۱۷ کیلوگرم در هکتار و رقم آکونچی با ۱۱۳۳ کیلوگرم در هکتار به خود اختصاص دادند.

با توجه به نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱) اختلاف بسیار معنی داری (۱٪) بین ارقام از نظر کلیه اجزای عملکرد مشاهده شد. بررسی مقایسه میانگین های ارقام (جدول ۲) نشان می دهد که تعداد سنبله در واحد سطح در دو رقم قلاوندی و سیمره بیش از دو رقم دیگر بدست آمده است (نمودار ۱). رقم آکونچی با ۱۱/۹۳ بیشترین تعداد سنبلچه در سنبله را در بین ارقام به خود اختصاص داد (نمودار ۲). دو رقم چن آلتار و آکونچی به ترتیب با ۲۱/۴۳ و ۲۱/۳ بیشترین تعداد دانه در سنبله را در مقایسه با دو رقم دیگر به خود اختصاص دادند (نمودار ۳). بر این اساس بیشترین وزن دانه در سنبله متعلق به دو رقم چن آلتار و آکونچی به ترتیب با ۶۶۰ و ۶۴۵/۶ میلی گرم بود (نمودار ۴). رقم قلاوندی با ۳۶/۴۶ گرم بالاترین وزن هزار دانه را در مقایسه با سه رقم دیگر به خود اختصاص داده بود (نمودار ۵). نکته قابل توجه این است که اگر چه رقم قلاوندی و سیمره در مقایسه با دو رقم دیگر تعداد دانه در سنبله کمتری داشتند، اما به خاطر بالا بودن وزن هزار دانه و تعداد سنبله در واحد سطح کمبود تعداد دانه در سنبله جبران شده و در عملکرد نهایی دانه این دو رقم کاهش زیادی دیده نمی شود.

جدول ۱- میانگین مربعات و سطح معنی دار بودن عملکرد، اجزای عملکرد دانه، صفات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی

Table 1. Mean Square for Yield, Yield Components, Morphological and Physiological Characteristics

منابع تغییرات	درجه آزادی	Mean Squares						میانگین مربعات			
		تعداد سنبله در متر مربع	تعداد سنبلچه در سنبله	تعداد دانه در سنبله	وزن دانه در سنبله	وزن هزار دانه	عملکرد دانه	طول ساقه	طول سنبله	طول میانگره برگ پرچم	قطره میانگره برگ پرچم
S.O.V.	d.f	Spike No. Per m <sup>2</sup>	Spiklet No. Per Spike	Seed No. Per Spike	Grain Wei. Per Spike	1000-Grain Weight	Grain Yield	Stem Length	Spike Length	Peduncle Length	Peduncle Diameter
R تکرار	3	3350.69 <sup>n.s</sup>	1.274 <sup>n.s</sup>	28.253 <sup>n.s</sup>	25268.23 <sup>n.s</sup>	12.4 <sup>n.s</sup>	105513.5 <sup>n.s</sup>	24.35 <sup>n.s</sup>	0.47 <sup>n.s</sup>	1023 <sup>n.s</sup>	0.01 <sup>n.s</sup>
V رقم	3	31693.74 <sup>**</sup>	20.484 <sup>**</sup>	** 237.194	136097.40 <sup>**</sup>	137.0 <sup>**</sup>	102091.4 <sup>n.s</sup>	1127.7 <sup>**</sup>	0.74 <sup>n.s</sup>	113.58 <sup>**</sup>	0.05 <sup>n.s</sup>
T تراکم	3	6626.71 <sup>n.s</sup>	8.065 <sup>*</sup>	58.774 <sup>n.s</sup>	77068.23 <sup>*</sup>	4.7 <sup>n.s</sup>	118565.2 <sup>n.s</sup>	10.98 <sup>n.s</sup>	1.21 <sup>*</sup>	19.24 <sup>n.s</sup>	0.09 <sup>*</sup>
T × V تراکم × رقم	9	1824.53 <sup>n.s</sup>	1.680 <sup>n.s</sup>	5.514 <sup>n.s</sup>	10168.23 <sup>n.s</sup>	10.5 <sup>*</sup>	56612.6 <sup>n.s</sup>	20.99 <sup>n.s</sup>	0.43 <sup>n.s</sup>	15.08 <sup>n.s</sup>	0.026 <sup>n.s</sup>
E خطاء	45	2420.80	2.864	21.986	22172.68	4.2	84664.2	23.3	0.31	11.27	0.03
C.V.% ظریب تغییرات	-	17.92	16.31	25.98	25.92	6.4	23.3	12.25	11.05	18.07	9.69

\*, \*\*, و n.s به ترتیب تفاوت معنی دار در سطح ۰/۵، ۰/۱ و عدم تفاوت معنی دار

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

جدول ۲- مقایسه میانگین عملکرد، اجزای عملکرد دانه، صفات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی سطوح مختلف ارقام و تراکم گیاهی (دانکن ۰.۵٪)

Table 2. Mean Square Yield, Yield Components, Morphological and Physiological Characteristics Comparison for Different Cultivars and Plant Density

تیمار	تعداد سنبله در مترمربع	تعداد سنبلچه در سنبله	تعداد دانه در سنبله	وزن دانه در سنبله (mg)	وزن هزار دانه (g)	عملکرد دانه (kg ha <sup>-1</sup> )	طول ساقه (cm)	طول سنبله (cm)	طول میانگره برگ پرچم (cm)	قطر میانگره برگ پرچم (mm)	
Treatment	Spike no. per m <sup>2</sup>	Spiklet no. per Spike	Seed no. per Spike	Grain Wei. Per Spike	1000-Grain Weight	Grain Yield	Stem Length	Spike Length	Peduncle Length	Peduncle Diameter	
Variety	رقم										
V1	قلاوندی	318.4 <sup>a</sup>	9.387 <sup>b</sup>	14.23 <sup>b</sup>	517.5 <sup>b</sup>	36.49 <sup>a</sup>	1254 <sup>a</sup>	51.99 <sup>a</sup>	5.279 <sup>a</sup>	22.23 <sup>a</sup>	1.697 <sup>b</sup>
V2	سیمره	306.2 <sup>a</sup>	9.701 <sup>b</sup>	15.23 <sup>b</sup>	475.0 <sup>b</sup>	31.47 <sup>b</sup>	1282 <sup>a</sup>	35.17 <sup>b</sup>	4.758 <sup>b</sup>	17.93 <sup>b</sup>	1.781 <sup>ab</sup>
V3	آکونچی	228.2 <sup>b</sup>	11.93 <sup>a</sup>	21.30 <sup>a</sup>	645.6 <sup>a</sup>	30.08 <sup>b</sup>	1133 <sup>a</sup>	35.06 <sup>b</sup>	5.000 <sup>ab</sup>	16.04 <sup>b</sup>	1.834 <sup>a</sup>
V4	چن آلتار	245.2 <sup>b</sup>	10.36 <sup>b</sup>	21.43 <sup>a</sup>	660.0 <sup>a</sup>	30.71 <sup>b</sup>	1317 <sup>a</sup>	35.36 <sup>b</sup>	5.070 <sup>ab</sup>	18.02 <sup>b</sup>	1.791 <sup>ab</sup>
Density	تراکم										
D1	300	250.2 <sup>b</sup>	10.60 <sup>a</sup>	19.57 <sup>a</sup>	636.9 <sup>a</sup>	32.84 <sup>a</sup>	1290 <sup>a</sup>	40.26 <sup>a</sup>	4.911 <sup>ab</sup>	19.53 <sup>a</sup>	1.873 <sup>a</sup>
D2	350	271.0 <sup>ab</sup>	10.89 <sup>a</sup>	19.25 <sup>a</sup>	618.1 <sup>a</sup>	32.40 <sup>a</sup>	1347 <sup>a</sup>	39.59 <sup>a</sup>	5.321 <sup>a</sup>	17.64 <sup>a</sup>	1.799 <sup>ab</sup>
D3	400	276.7 <sup>ab</sup>	10.58 <sup>a</sup>	18.01 <sup>ab</sup>	560.6 <sup>ab</sup>	31.62 <sup>a</sup>	1178 <sup>a</sup>	39.46 <sup>a</sup>	5.173 <sup>a</sup>	19.53 <sup>a</sup>	1.727 <sup>b</sup>
D4	450	299.9 <sup>a</sup>	9.30 <sup>b</sup>	15.36 <sup>b</sup>	482.5 <sup>b</sup>	31.88 <sup>a</sup>	1172 <sup>a</sup>	38.27 <sup>a</sup>	4.701 <sup>b</sup>	17.63 <sup>a</sup>	1.704 <sup>b</sup>

اختلاف میانگین های هر ستون که دارای حرف مشترک هستند از نظر آماری در سطح ۰.۵٪ معنی دار نمی باشد

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

با توجه به نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱) بین تراکم‌های مختلف بوته در مترمربع از نظر عملکرد دانه و بیولوژیکی و شاخص برداشت اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. بین تراکم‌های مختلف بوته در مترمربع از نظر تعداد سنبلچه در سنبله و وزن دانه در سنبله اختلاف معنی‌داری (۰/۵٪) مشاهده شد. بررسی مقایسه میانگین‌های تراکم‌های مختلف بوته در مترمربع (جدول ۲) نشان می‌دهد که تراکم ۳۵۰ بوته در مترمربع با ۱۰/۸۹ و تراکم ۴۵۰ بوته در مترمربع با ۹/۳ به ترتیب بالاترین و پایین‌ترین تعداد سنبلچه در سنبله را به خود اختصاص دادند (نمودار ۶). همان‌طور که ملاحظه می‌شود در این آزمایش با افزایش تراکم گیاهی تعداد سنبلچه در سنبله کاهش یافت، که این مشابه با نتایج بسیاری از محققین از جمله تاکی و همت (۱۳۷۷)، توحیدی و همکاران (۱۳۷۶) بود.

بیشترین وزن دانه در سنبله مربوط به تراکم‌های ۳۰۰ و ۳۵۰ بوته در مترمربع به ترتیب با ۶۳۶/۹ و ۶۱۸/۱ میلی‌گرم و کمترین آن مربوط به تراکم ۴۵۰ بوته در مترمربع با ۴۸۲/۵ میلی‌گرم بود (جدول ۲ و نمودار ۷). در این تحقیق با افزایش تراکم گیاهی وزن دانه در سنبله روند نزولی داشت، این موضوع مشابه بود با نتایج توحیدی و همکاران (۱۳۷۶)، راهنما و همکاران (۱۳۷۸)، بلو و همکاران (Blue et al., 1990) جوزف و همکاران (Joseph et al., 1998) و تامپکینز و همکاران (Tompkins et al., 1991). با توجه به مقایسه میانگین‌های تراکم‌های مختلف (جدول ۲) با افزایش تراکم بوته، تعداد سنبله در مترمربع افزایش یافت که این مشابه با نتایج بدست آمده توسط تاکی و همت (۱۳۷۷)، بلو و همکاران (Blue et al., 1990) و تامپکینز و همکاران (Tompkins et al., 1991) بود (جدول ۲ و نمودار ۸). تعداد دانه در سنبله با افزایش تراکم، کاهش یافت (جدول ۲ و نمودار ۹). وزن هزار دانه با افزایش تراکم گیاهی تغییر چندانی نکرد و همگی در یک گروه قرار گرفتند (جدول ۲). با توجه به نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱) اختلاف بسیار معنی‌داری (در سطح ۱٪) بین ارقام از نظر طول ساقه و طول میانگره برگ پرچم مشاهده شد. بررسی مقایسه میانگین‌های ارقام (جدول ۲) نشان داد که رقم قلاوندی بیشترین طول ساقه (۵۱/۹۹ سانتی‌متر) و طول میانگره برگ پرچم (۲۲/۳۳ سانتی‌متر) را در مقایسه با سایر ارقام به خود اختصاص داد (نمودار ۱۰ و ۱۱). با توجه به جدول نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱) اختلاف معنی‌داری (در سطح ۵٪) بین تراکم‌های مختلف بوته از نظر طول سنبله و قطر میانگره برگ پرچم دیده شد. با بررسی مقایسه میانگین‌های تراکم‌های مختلف بوته در واحد سطح ملاحظه می‌شود که بالاترین و پایین‌ترین طول سنبله به ترتیب مربوط به تراکم ۳۵۰ و ۴۵۰ بوته در مترمربع می‌باشد (نمودار ۱۲). با افزایش تراکم گیاهی قطر میانگره برگ پرچم کاهش یافت (نمودار ۱۳). در بسیاری از غلات، قسمت عمده ماده خشک دانه، در نتیجه فعالیت فتوسنتزی قسمت‌های گیاه که پس



از ظهور سنبله‌ها (پس از تلقیح گل‌ها) هنوز سبز هستند، تولید می‌شود (سرمدنیا و کوچکی، ۱۳۷۴). تحقیقات انجام شده بر روی گندم و جو نشان داده است که فتوستتزر برگ پرچم ساقه و سنبله که نزدیک‌ترین مبداءها به دانه هستند سهم عمده‌ای از وزن دانه را تأمین می‌نماید برآورد سهم هر یک از مبداهای فتوستتزی مختلف در عملکردهای دانه به این صورت است:

فتوستتزر انجام شده قبل از گلدهی (انتقال مجدد) ۲۵ درصد، فتوستتزر جاری ساقه و برگ حدود ۴۵ درصد و فتوستتزر سنبله ۳۰ درصد (سرمدنیا و کوچکی، ۱۳۷۲). حق پرست و آقای سربرزه (۱۳۷۵) گزارش کردند که کاهش طول برگ پرچم از طریق افزایش عملکرد دانه تک خوشه در شرایط آبی و دیم موجب افزایش عملکرد دانه می‌گردد.

### نتیجه‌گیری

نتایج آزمایش نشان داد که رقم چن آلتار به طور نسبی به خاطر عملکرد دانه، شاخص برداشت، تعداد و وزن دانه در سنبله، ماده خشک بالاتر و همچنین تراکم‌های ۳۰۰ و ۳۵۰ بذر در مترمربع به خاطر عملکرد دانه و بیولوژیکی، شاخص برداشت، وزن و تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه بالاتر جهت کشت دیم در منطقه سرابله مناسب‌تر می‌باشد.

### منابع

- تاکلی، ا. و همت، ع. ۱۳۷۷. تاثیر روش‌های مختلف تهیه بستر کاشت و مقادیر مختلف بذر بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم آبی. پنجمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران.
- توحیدی، م. و ع. سیادت و ا. ح. هاشمی دزفولی. ۱۳۷۶. بررسی و مقایسه روند پنجه‌زنی و عملکرد در سه رقم گندم در میزان‌های مختلف بذر در شرایط آب و هوایی دزفول. پایان نامه کارشناسی ارشد. ۱۲۶ صفحه.
- حق‌پرست، ر. و آقای م. سربرزه. ۱۳۷۵. مقایسه اثر صفات مرفولوژیکی گندم نان بر عملکرد دانه در شرایط رطوبتی متفاوت. چهارمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران.
- راهنما، ع. ا. ۱۳۷۲. تأثیر سطوح مختلف کود ازته و تراکم کاشت در مقدار محصول و کیفیت گندم رقم فلات در شرایط آب و هوایی اهواز. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه شهید چمران اهواز.
- راهنما، ع. ا.، بخشنده، ع. م.، هاشمی دزفولی، ا. ح. و نورمحمدی، ع. ق. ۱۳۷۸. تاثیر تعداد پنجه در بوته بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه گندم دوروم در تراکم‌های مختلف کاشت. مجله علوم زراعی ایران. جلد ۱، شماره ۳: صفحه ۳۴-۲۴.

سرمدنیا، غ. و کوچکی، ع. ۱۳۷۲. فیزیولوژی گیاهان زراعی. (ترجمه) انتشارات دانشگاه مشهد. ۶۸ صفحه

- سرمدنی، غ.ح. و کوچکی، ع. ۱۳۷۴. جنبه‌های فیزیولوژیکی زراعت دیم. (ترجمه). جهاد دانشگاهی مشهد. ۴۲۴ صفحه
- سنجری، پیرایوانلو، ا. ۱۳۷۵. بررسی تعیین تراکم مناسب در ارقام گندم در شرایط دیم. چهارمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران.
- شیرانی‌فر، ب. ۱۳۷۴. تأثیر تراکم‌های مختلف بوته بر روند پنجه‌زنی و رابطه آن با عملکرد در سه رقم گندم در شرایط آب و هوایی اهواز. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه شهید چمران اهواز.
- طباطبایی، ع. ۱۳۷۲. تعیین روند رشد و بررسی اثرات رژیم‌های مختلف آبیاری و تراکم بذر بر عملکرد و کیفیت گندم رقم فلات در شرایط آب و هوایی اهواز. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه شهید چمران اهواز.
- قبادی، م. و ع. کاشانی و ر. مامقانی. ۱۳۷۹. بررسی تأثیر تراکم‌های مختلف بوته بر عملکرد و اجزاء عملکرد چهار رقم گندم در منطقه اهواز. مجله علوم زراعی ایران. جلد ۲، شماره ۱: صفحه ۴۸ - ۵۸.
- کوچکی، ع. و ج. خلاقانی. ۱۳۷۴. شناخت مبانی تولید محصولات زراعی. (ترجمه). انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ۵۳۶ صفحه.
- نورمحمدی، ع. ق. و ع. سیادت و ع. کاشانی. ۱۳۷۶. زراعت. جلد اول: غلات. انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز. ۴۴۶ صفحه.

- ANON. 1986.** Report on wheat Improvement , Mexico, D.F.352 pp.
- ASANA, R.D. and SINGH, D.N. 1967.** The Relation Between Flowering Time, Root Growth and Soil Moisture Extraction in Wheat under Non – irrigated Cultivation . Indian J.Pl. Physiol. 10:154-160
- BLUE, E.N., MANSON, S.C. and SANDER, D.H. 1990.** Influence of Planting Date, Seeding Rate and Phosphorus Rate on Wheat Yield. Agron.J. 82:762-768
- DARWINKEL, A. 1978.** Patterns of tillering and grain Production of winter wheat at a wide range of plant densities. Neth. Agric.Sci. 26:388-398
- HUCLE, P. and BAKER, R.J. 1989.** Tiller phenology and yield of spring wheat in a semi-arid environment. crop Sci. 29:631-635
- JOSEPH, J.W., HARGROVE, W.L. and MOSS, R.B. 1988.** Optimizing Row Spacing and Seeding Rate For Soft Red Winter Wheat. Agron.J. 80:164-166.
- PELTON, W.L. 1969.** Influence of Low Seeding Rate on Wheat Yield in South-Western Saskatchewan . Can.J.Pl.Sci. 49:607-614
- SIMMONS, R.G., and HUNT, L.A. 1983.** Ear and Tiller Number In Relation to Yield in a Wide Range of Genotypes of wheat. Zeitschrift Fur Pflanzen Zuchtung. 90:249-258
- SMID, A.E., and JENKINSON, R .C. 1979.** Effect of Rate and Date Seeding On Yield and Yield Components of tow Winter Wheat Grown in Ontario. Can.J.Plant Sci. 59:939-943
- TOMPKINS, D.K., HULTGREEN, G.E., WRIGHT, A.T. and FOWLER, D.B. 1991.** Seed Rate and Row Spacing of Notill Winter Wheat. Agron.J. 83:684-6.