

## بررسی برخی خصوصیات کمی و کیفی دو رقم گندم تحت شرایط مختلف روش کاشت و دور آبیاری

علی کریمی<sup>1\*</sup>، موسی مسکرباشی<sup>2</sup>، مجید نبی پور<sup>3</sup> و سعید برومندنسب<sup>4</sup>

تاریخ دریافت: 89/9/16 تاریخ پذیرش: 90/10/20

1- دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه شهید چمران، اهواز

2-3- دانشیار، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه شهید چمران، اهواز

4- استاد، گروه آبیاری، دانشگاه شهید چمران، اهواز

مسئول مکاتبه: E-mail: [Karimi.a.65@gmail.com](mailto:Karimi.a.65@gmail.com)

### چکیده

به منظور مطالعه برخی خصوصیات کمی و کیفی دو رقم گندم تحت شرایط مختلف روش کاشت و دور آبیاری، آزمایشی به صورت کرت‌های خرد شده نواری در قالب بلوک‌های کامل تصادفی و در سه تکرار در مزرعه آموزشی و تحقیقاتی گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز در سال زراعی 89-1388 اجرا گردید. فاکتورها شامل: دو سطح آبیاری (آبیاری بر اساس تخلیه 25 درصد و 50 درصد آب قابل استفاده گیاه در خاک)، چهار سطح روش کاشت (کاشت خطی در کرت، کاشت سه، شش و 9 خط گندم روی پشته) و همچنین دو رقم چمران و استار بودند. نتایج نشان داد که روش‌های کاشت، در صفات عملکرد دانه، عملکرد کاه و درصد پروتئین بذر، اختلاف معنی‌دار داشتند و بالاترین عملکرد دانه و کاه مربوط به روش سه خطی بود. در حالی‌که روش‌های شش و 9 خطی درصد پروتئین بالاتری داشتند. اما بین سطوح آبیاری تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. در بین ارقام نیز رقم چمران، بطور معنی‌داری در صفات ارتفاع بوته، عملکرد دانه، عملکرد کاه و درصد پروتئین برتر بود. در حالی‌که رقم استار دارای وزن بوته و طول سنبله بیشتری بود. باتوجه به نتایج بدست آمده و شرایط کم آبی موجود، در اکثر نقاط کشور، کاربرد روش‌های کاشت روی پشته، به ویژه روش سه خطی با سطح دوم آبیاری توصیه می‌شود. کاربرد رقم چمران نیز به دلیل برتری در بسیاری از صفات پیشنهاد می‌گردد.

واژه های کلیدی: ارتفاع بوته، درصد پروتئین، روش کاشت، سطح آبیاری، عملکرد دانه و کاه، وزن بوته

## The Study of Some Quantity and Quality Characteristics of Two Wheat Cultivars Under Different Planting Method and Irrigation Levels Conditions

A Karimi<sup>1\*</sup>, M Meskarbasheh<sup>2</sup>, M Nabipour<sup>3</sup> and S Broomandnasab<sup>4</sup>

Received: 7 December 2010 Accepted: 10 January 2012

<sup>1</sup>Graduate Student, Dept of Agronomy and Plant Breeding, Chamran University of Ahvaz, Iran

<sup>2</sup>Assoc. Prof, Dept of Agronomy and Plant Breeding, Chamran University of Ahvaz, Iran

<sup>3</sup>Assoc. Prof, Dept of Agronomy and Plant Breeding, Chamran University of Ahvaz, Iran

<sup>4</sup>Professor, Faculty of Irrigation, Chamran University of Ahvaz, Iran

\*Corresponding author: E-mail: [Karimi.a.65@gmail.com](mailto:Karimi.a.65@gmail.com)

### Abstract

In order to study of some quantity and quality characteristics of two wheat cultivars under different planting method and irrigation levels conditions, an experiment was carried out in 2009-2010 in field of Ahvaz Shahid Chamran University. Experimental design was strip split plot within randomized complete block with three replications. Row factor was planting methods that include: basin, 3 line on the ridges, 6 and 9 lines on the ridges. Column factor was irrigation that include two levels: irrigation after discharge 25% and 50% plant available water in soil, and two cultivars that include Chamran and Stare were in subplot. The test results showed that planting methods, the characteristics grain yield, straw yield and protein percent are significant differences with each other. Among planting methods, 3 line methods have significantly higher grain and straw yield compared to other methods, while 6 and 9 line methods have significantly highest protein percent. Irrigation levels, have been not a significant difference. Between cultivars, Chamran have significantly higher in shrub height, grain yield and straw yield. While, Starr has higher shrub weight and greater spike length. Based on the results of this test and according to water shortages in most parts of the country, ridge planting method, specialy 3 lines on the ridges whit second level irrigation and Chamran cultivar is recommended.

**Keywords:** Irrigation level, Planting method, Protein percent, Shrub height, Shrub weight, Yield of grain and straw

### مقدمه

حاکی از توانایی سازش بسیار زیاد این گیاه با اقلیم‌های گوناگون است. در سطح جهانی نزدیک به 52 درصد زمین‌های قابل کشت دنیا به کشت غلات اختصاص دارد (امام 1384). تولید مواد غذایی در سال‌های اخیر نقش

گندم مهم‌ترین گیاه زراعی روی زمین است. معروف است که هر روز در نقطه‌ای از کره زمین کاشت و در همان روز در نقطه‌ای دیگر، برداشت می‌شود. این امر

و تلفیق این دو در مراحل رشد رویشی و زایشی بر عملکرد و کارایی مصرف آب گندم و جو بررسی کردند. نتایج نشان داد که کوتاه شدن دور آبیاری، سبب افزایش کاه گندم گردید. مک جینلی (2002)، با بررسی اثر آبیاری بر گندم دوروم نتیجه گرفت که آبیاری با تواتر کوتاه به ویژه در مراحل انتهایی رشد، درصد پروتئین دانه را کاهش می دهد. بودر (2003)، در مطالعات خود بر روی تولید گندم نتیجه گرفت که میزان پروتئین دانه در عملکردهای بالا کاهش می یابد. این تحقیق قدمی در جهت تعیین بازده بهینه آب در تولید گندم با مقایسه روش‌های کاشت مختلف و همچنین تعیین زمان مناسب برای آبیاری مجدد بر اساس درصد تخلیه آب قابل استفاده در خاک می باشد.

#### مواد و روش‌ها

این آزمایش در طی سال زراعی 1389-1388 در مزرعه تحقیقاتی شماره 1 گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز اجرا گردید. این مزرعه در جنوب غربی اهواز به طول جغرافیایی 48 درجه و 41 دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی 31 درجه و 19 دقیقه شمالی با ارتفاع 20 متر از سطح دریا واقع شده است. استان خوزستان از نظر اقلیمی جزء مناطق خشک و نیمه خشک محسوب می‌شود و در ماه‌های خرداد، تیر، مرداد و شهریور بدون بارندگی و در ماه‌های مهر و اردیبهشت معمولاً دارای بارندگی غیرمؤثر است. آمار آب و هوایی در طی اجرای این تحقیق در جدول 1 درج شده است. قبل از انجام کشت و افزودن کود به خاک قطعه مورد آزمایش، از 6 نقطه این قطعه در عمق 0-30 سانتی متری نمونه برداری به عمل آمد. بعد از مخلوط کردن نمونه‌ها، نمونه مرکب حاصل شده مورد تجزیه قرار گرفت، خاک مزرعه مورد آزمایش دارای بافت شن لوم بوده که مشخصات شیمیایی و فیزیکی آن در جدول 2 آمده است.

این آزمایش به صورت کرت‌های نواری خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی، با سه تکرار انجام شد. فاکتورهای مورد بررسی شامل: دو

اساسی را در حفظ استقلال کشور پیدا کرده است و تحقیقات جهان در جهت یافتن مواد غذایی جدید و بالا بردن عملکرد در واحد سطح و بهره‌برداری حداکثر از پتانسیل‌های موجود کشاورزی هدایت می‌شوند. با توجه به رشد جمعیت، کمبود غذا و نیاز به آن در سطح جهان، روز به روز بیشتر نمایان می‌شود و از طرفی هم در اکثر مناطق جهان محدودیت آب، خیلی بیشتر از محدودیت خاک برای تولید کشاورزی است. لذا باید از واحد حجم آب حداکثر استفاده را نمود و در تولید هر چه بیشتر محصول، تحقیقات و برنامه ریزی لازم صورت گیرد. در ایران حدود 7/5 میلیون هکتار از اراضی زراعی و باغی به صورت آبی و نیمه آبی کشت می‌شوند و تقریباً در چند دهه اخیر حدود 50 درصد از اراضی زراعی آبی به کشت گندم آبی اختصاص داشته است ولی متأسفانه راندمان کاربرد آب در این بخش هنوز رضایت بخش نیست و در بعضی از برآوردها راندمان آبیاری از 15 تا 25 درصد گزارش شده می‌شود و با توجه به میزان بارش و محدودیت منابع آبی کشور، ضروری است به این موضوع پرداخته شود (طهماسبی و فرداد 1379). استفاده از روش کاشت گندم بر روی پشته‌های عریض با مصرف آب کمتر که نوعی کم‌آبیاری محسوب می‌شود، راه‌کاری در جهت تحقق این هدف است. پژوهش‌های زیادی نیز در این باره انجام پذیرفته و نتایج مختلفی بدست آمده است. بکر و همکاران (2005) در خاک‌هایی با بافت شنی تا لوم رسی شنی، مشاهده کردند که در روش جوی و پشته‌ای وزن مخصوص خاک، نفوذپذیری و در نهایت ساختمان خاک، بهبود یافته و عملکرد دانه گندم 18 درصد نسبت به کشت مسطح بیشتر شد. آرمسترانگ و همکاران (2001) در آزمایشی در خاک‌های شور و با مصرف آب با کیفیت پایین با تیمارهای کودی (ازت، روی، مس) و روش‌های مختلف اصلاح خاک مشاهده کردند که بالاترین عملکرد گندم با ایجاد پشته‌ها بوده است و افزایش عملکرد تحت تأثیر روش کشت نسبت به استفاده از کود، بیشتر بوده است. کارفوت و ماژور (1994)، اثرات عمق و دور آبیاری را در سه مدیریت آبیاری کامل، کم‌آبیاری در کلیه مراحل رشد

منبع سولفات پتاسیم و 70 کیلوگرم در هکتار فسفر خالص از منبع فسفات آمونیوم استفاده شد و با خاک مخلوط گردید. وجین علف‌های هرز به صورت دستی در دو نوبت، اواسط دی ماه و اواخر بهمن ماه انجام شد. عملیات تنک در یک نوبت در مرحله‌ی پنجه زنی صورت گرفت و تراکم مطلوب به دست آمد. کود سرک هم در اسفند ماه و در ابتدای مرحله ساقه رفتن به مقدار 60 کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص از منبع اوره به خاک اضافه شد. عملیات برداشت در تاریخ 21 اردیبهشت ماه 1389 به صورت دستی پس از حذف حاشیه انجام گرفت. پس از برداشت نهایی بوته‌ها بسته‌بندی و سپس وزن شدند و در پایان با استفاده از دستگاه خرمکوب بذرها جدا شدند. قبل از برداشت نهایی، با استفاده از کوادرات  $25 \times 40$  (1000 سانتی‌متر مربع) از هرواحد آزمایشی نمونه‌برداری صورت پذیرفت و پس از بسته‌بندی به آزمایشگاه منتقل شد. پس از برداشت نهایی، کل بوته‌ها خرمکوبی شدند و وزن دانه و کاه در هر واحد آزمایشی اندازه‌گیری شد و با داشتن سطح برداشت نهایی، عملکرد هر واحد آزمایشی محاسبه شد.

## نتایج و بحث

### ارتفاع بوته

اثر ارقام و برهمکنش آن با سطح آبیاری به ترتیب در سطح 1 و 5 درصد بر این صفت معنی‌دار بود، ولی اثر سایر تیمارها بر این صفت معنی‌دار نشد (جدول 3). همچنین بر اساس نتایج مقایسه میانگین، مشخص شد که تیمارهای روش‌های مختلف کشت، از نظر صفت ارتفاع بوته با یکدیگر اختلاف معنی‌داری ندارند. در بین سطوح آبیاری نیز اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. در بین ارقام، بطور معنی‌داری رقم چمران ارتفاع بوته بیشتری داشت (جدول 4). در رقم استار که یک رقم

سطح آبیاری (آبیاری بر اساس تخلیه 25 درصد آب قابل استفاده گیاه در خاک و آبیاری بر اساس تخلیه 50 درصد آب قابل استفاده گیاه در خاک)، چهار روش کاشت (کاشت خطی در کرت، کاشت سه خط گندم روی پشته، کاشت شش خط گندم روی پشته و کاشت 9 خط گندم روی پشته) و همچنین دو رقم چمران و استار بودند. هر تکرار آزمایش شامل چهار کرت افقی (روش کشت) و هشت کرت عمودی (سطوح آبیاری) است که هر سطح روش کشت و آبیاری برای ارقام تقسیم شد. عرض کرت‌ها  $2/5$  متر و طول آنها با توجه به تعداد خطوط کاشت تنظیم شد. فاصله بین خطوط کشت 20 سانتی‌متر و تراکم به مقدار 500 بوته در مترمربع و برای تمامی کرت‌ها یکسان بود. در تاریخ 20 آذر 1388 عملیات کاشت انجام پذیرفت. (داخل جوی‌ها کشت انجام نگرفت). هر تکرار آزمایش شامل 16 تیمار (چهار روش کشت، دو سطح آبیاری و دو رقم) بود. به طور کلی این طرح شامل 48 واحد آزمایشی  $3 \times 2 \times 2 \times 4$  بود. آبیاری اول به صورت کامل انجام گرفت، به طوری که داخل جوی‌ها پر از آب شد. ولی آبیاری‌های بعدی با اندازه‌گیری رطوبت خاک (با دستگاه رطوبت‌سنج<sup>1</sup>، مدل GMK-770S) در دو سطح اعمال گردید. جهت اعمال تیمار آبیاری ابتدا  $FC^2$  (ظرفیت زراعی) و  $WP^3$  (نقطه پژمردگی) در آزمایشگاه خاک شناسی و با دستگاه صفحه‌های فشاری (سنجرخانی، 1348) اندازه‌گیری شد، که به ترتیب 14 و شش به دست آمد. بنابراین رطوبت قابل استفاده‌ی خاک 8 درصد بود. بعد از آبیاری اول، هر زمانی که 25 یا 50 درصد آب قابل استفاده در عمق 30 سانتی متری تبخیر می‌شد، آبیاری مجدد در تیمار مربوط انجام می‌گرفت. به عبارتی وقتی رطوبت سنج عدد 12 را نشان می‌داد تیمار اول آبیاری و وقتی عدد 10 را نشان می‌داد تیمار دوم آبیاری اعمال می‌شد. با توجه به نتایج آزمون خاک، 40 کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص از منبع اوره به عنوان پایه، 100 کیلوگرم در هکتار پتاسیم خالص از

<sup>1</sup>Soil Moisture Meter (Model: GMK-770S)

<sup>2</sup>Field Capacity

<sup>3</sup>Wilting Point

جدول 1 - آمار اداره کل هواشناسی استان خوزستان در سال 1388-1389

ماه	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت
میانگین حداکثر دما (درجه سانتی گراد)	34/6	22/8	23/6	27/6	36/4	36/5	44/5
میانگین حداقل دما (درجه سانتی گراد)	10/2	7/2	6/8	3	12	9/5	17
میانگین دما (درجه سانتی گراد)	24/1	15/7	15/7	16/2	21/1	22	31/1
میزان بارندگی (میلی متر)	55/5	68/1	21/5	17/8	0	29/9	12/3

جدول 2- مشخصات شیمیایی و فیزیکی خاک منطقه مورد آزمایش

هدایت الکتریکی عصاره اشباع (دسی زیمنس بر متر)	اسیدیته	مواد آلی (%)	نیترژن کل خاک (%)	فسفر (میلی گرم بر کیلوگرم)	پتاسیم قابل تبادل (میلی گرم بر کیلوگرم)
3/1	7/6	0/51	0/048	10/6	176

## وزن بوته

با توجه به جدول تجزیه واریانس، تنها اثر ارقام بر این صفت معنی دار است (جدول 3). همچنین بر اساس نتایج مقایسه میانگین، مشخص شد که تیمارهای روش-های مختلف کشت، از نظر صفت وزن بوته با یکدیگر اختلاف معنی داری ندارند. اما با افزایش خطوط کاشت، وزن بوته روند کاهشی داشت. در بین سطوح آبیاری نیز اختلاف معنی داری وجود نداشت. در بین ارقام، رقم استار به طور معنی داری وزن بوته بالاتری (3/93 گرم) داشت (جدول 4). رقم استار به علت دیررس بودن و داشتن دوره رشدی طولانی تر نسبت به رقم چمران فرصت بیشتری جهت رشد سلول، فتوسنتز و ماده سازی داشته و در پایان فصل وزن بوته بیشتری پیدا کرده است. بینگهام (1966) اظهار داشت که کمبود آب قابل دسترس برای گیاه موجب کاهش پنجه زنی، ارتفاع و وزن بوته شده و مشاهده‌ی چنین امری، بدلیل کاهش فتوسنتز، کاهش مواد معدنی و تغییر میزان هورمون‌های گیاهی به واسطه‌ی کمبود آب بوده است. نتایج برادلی و همکاران (1975) نیز روی گیاه اسفناج نشان داد، با کاهش میزان آب مصرفی، ارتفاع و شاخص سطح برگ کاهش یافت.

دیررس است، اختلاف رطوبت در خاک، به دلیل طولی تر بودن حضور گیاه در شرایط دمای بالا و تعریق زیاد و جلوگیری آن از طولی شدن سلول‌ها بیشتر نمود داشته است. ولی در رقم چمران که یک رقم متوسط رس است، تفاوت رطوبت خاک بین سطوح آبیاری، به دلیل مصادف بودن گیاه با روزهای با تعرق کمتر، اثر منفی کمتری در کاهش طولی شدن سلول و نهایتاً ارتفاع بوته داشته است. نتایج مشابهی در جهت کاهش ارتفاع بوته با کاهش میزان آب قابل دسترس به دست آمده است. بینگهام (1966) اظهار داشت که کمبود آب قابل دسترس برای گیاه موجب کاهش پنجه زنی، ارتفاع و وزن بوته شده و مشاهده‌ی چنین امری، بدلیل کاهش فتوسنتز، کاهش مواد معدنی و تغییر میزان هورمون‌های گیاهی به واسطه‌ی کمبود آب بوده است. نتایج برادلی و همکاران (1975) نیز روی گیاه اسفناج نشان داد، با کاهش میزان آب مصرفی، ارتفاع و شاخص سطح برگ کاهش یافت.

جدول 3- نتایج تجزیه واریانس برخی صفات کمی و کیفی گندم تحت تأثیر تیمارهای آبیاری و روش کاشت

منابع تغییرات	درجه آزادی	ارتفاع بوته	وزن بوته	طول سنبله	درصد پروتئین	عملکرد دانه	عملکرد گاه
تکرار	2	12/149	0/248	0/635	0/365	1/166	9/457
روش کشت	3	61/941	0/621	0/788	0/039*	8/117**	30/945**
خطای روش کشت	6	61/412	0/337	0/793	0/443	0/702	2/205
سطح آبیاری	1	0/88	0/11	0/399	0/874	0/225	4/551
خطای سطح آبیاری	2	29/645	0/731	1/640	0/658	0/250	9/988
روش کشت × سطح آبیاری	3	11/886	0/034	0/043	0/012	0/109	0/769
خطای روش کشت × سطح آبیاری	6	14/221	0/112	0/42	0/302	0/234	0/269
رقم	1	593/75**	1/062*	5/754*	0/421	2/493*	0/388
روش کشت × رقم	3	19/665	0/037	0/234	0/016	0/124	0/790
سطح آبیاری × رقم	1	112/485*	0/488	4/260*	0/0007	0/019	0/039
روش کشت × سطح آبیاری × رقم	3	15/847	0/374	0/576	0/008	0/329	1/747
خطای اثر متقابل 3 جانبه	16	18/574	0/136	0/910	3/413	0/392	1/192
ضریب تغییرات (cv)	-	4/309	0/369	0/954	3/39	0/626	1/092

\* و \*\* به ترتیب در سطح احتمال پنج و یک درصد معنی دار می باشند.

در کشت پشته‌ای گندم نسبت به کشت مسطح افزایش یافته است. در روش سه خط روی پشته تعداد سنبلچه در بوته و تعداد دانه در سنبله نیز افزایش یافته که منجر به طول‌تر شدن طول سنبله شده است. در بین سطوح آبیاری نیز اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (جدول 4). هرچند با کاهش آب مصرفی طول سنبله نیز کاهش داشته است. در بین ارقام، رقم استار به‌طور معنی‌داری طول سنبله بالاتری (8/69 سانتی متر) داشت (جدول 4). برتری رقم استار در صفت طول سنبله به خصوصیات ژنتیکی این رقم مربوط است، همچنین طول دوره رشد بیشتری نسبت به رقم چمران در جهت رشد و تقسیم سلول و طول شدن آن‌ها دارد.

نتایج شفیق و همکاران (2002)، نیز افزایش ماده خشک، وزن بوته و عملکرد دانه را در روش کشت فاروئی ذرت نسبت به روش کرتی نشان می دهد.

#### طول سنبله

با توجه به جدول تجزیه واریانس، تنها اثر ارقام و برهمکنش آن با سطح آبیاری بر این صفت معنی‌دار است (جدول 3). همچنین بر اساس نتایج جدول مقایسه میانگین‌ها، مشخص شد که تیمارهای روش‌های مختلف کاشت، از نظر صفت طول سنبله با یکدیگر اختلاف معنی‌داری ندارند. روش 3 خط روی پشته نسبت به روش کرتی طول سنبله بیشتری داشت (جدول 4). نتایج سیکاندر و همکاران (2003)، نیز نشان داد، طول سنبله

جدول 4- مقایسات میانگین برخی صفات کمی و کیفی دو رقم گندم تحت تأثیر تیمارهای آبیاری و روش کاشت

روش کشت	سطح آبیاری	رقم	ارتفاع بوته (سانتی متر)	وزن بوته (گرم)	طول سنبله (سانتی متر)	درصد پروتئین	عملکرد دانه (تن در هکتار)	عملکرد کاه (تن در هکتار)
کرتی			86/62 a	3/79 a	8/25 a	13/31 b	2/19 b	6/19 b
3 خطی			87/83 a	4/10 a	8/49 a	13/32 b	3/62 a	9/21 a
6 خطی			84/90 a	3/65 a	8/61 a	13/62 ab	2/23 b	6/70 b
9 خطی			82/59 a	3/60 a	8/04 a	14/25 a	1/71 b	5/54 b
	تخلیه 25%		85/62 a	3/83 a	8/26 a	13/49 a	2/42 a	6/60 a
	تخلیه 50%		85/35 a	3/73 a	8/44 a	13/76 a	2/46 a	7/22 a
		چمران	89/01 a	3/63 b	8 b	13/72 a	2/67 a	7 a
		استار	81/97 b	3/93 a	8/69 a	13/53 a	2/21 b	6/82 a

حروف مشابه در هر ستون در سطح پنج درصد به روش دانکن معنی دار نمی باشند.

## درصد پروتئین بذر

با توجه به جدول تجزیه واریانس، تنها اثر روش-های کاشت در سطح 5% بر این صفت دارای اختلاف معنی دار است (جدول 3). همچنین بر اساس جدول مقایسه میانگین‌ها، مشخص شد بین برخی تیمارهای روش‌های کشت اختلاف معنی داری وجود دارد، بالاترین درصد پروتئین مربوط به روش 9 خط کاشت روی پشته بود که با کاهش خطوط کاشت درصد پروتئین نیز کاهش نشان داد. در بین سطوح آبیاری و ارقام، تفاوت معنی داری مشاهده نشد (جدول 4). در بین روش‌های کاشت، روش 9 خط روی پشته به طور معنی-داری از روش‌های کرتی و سه خط روی پشته برتر بود. علت آن را می‌توان به عریض‌تر بودن پشته و کمبود رطوبت در دسترس در طول فصل رشد نسبت داد. ثابت شده است که سنتز پروتئین نسبت به تنش آب و کمبود رطوبت بسیار حساس می باشد (هسایو، 1973) و کمبود رطوبت درصد پروتئین را بالا می‌برد و مطالعات زیادی هم وجود دارد که نشان می دهد کاهش پتانسیل آب برگ در اثر تنش رطوبتی باعث شده است که مجموع پروتئین‌های محلول کاهش چشمگیری داشته باشد (دیندسا و همکاران، 1975؛ گوستا و همکاران، 1987). مک جینلی (2002)، با بررسی اثر آبیاری بر گندم دوروم نتیجه گرفت که آبیاری با تواتر کوتاه به ویژه در مراحل انتهایی رشد، درصد پروتئین دانه را

کاهش می‌دهد. بودر (2003)، در مطالعات خود بر روی تولید گندم نتیجه گرفت که میزان پروتئین دانه در عملکردهای بالا کاهش می یابد. نتایج مطالعات سایر همکاران (2000) هم، در زمینه تولید گندم آبی نشان داد که مدیریت مصرف نیتروژن و وارپته گندم بر میزان پروتئین دانه بسیار مؤثر است.

## عملکرد دانه

با توجه به جدول تجزیه واریانس، اثر روش‌های کشت در سطح 1 درصد و ارقام در سطح 5 درصد بر این صفت دارای اختلاف معنی دار است (جدول 3). همچنین بر اساس جدول مقایسه میانگین، مشخص شد که از بین تیمارهای روش‌های کشت، روش سه خط روی پشته بیشترین (3/62 تن دانه در هکتار) و روش 9 خط روی پشته کمترین عملکرد دانه (1/71 تن دانه در هکتار) را دارند. همچنین نتایج نشان می‌دهد که روش کاشت سه خط روی پشته به طور معنی‌داری بر روش-های دیگر برتری دارد و سایر روش‌ها با یکدیگر اختلاف معنی‌داری را نشان نمی‌دهند (جدول 4). بین سطوح آبیاری اختلاف معنی دار نبود. در بین ارقام هم، رقم چمران، عملکرد دانه بیشتری (2/67 تن دانه در هکتار) داشت (جدول 4). با وجود اینکه مقدار آب آبیاری مصرفی در روش 3 خط روی پشته 0/63 برابر روش کرتی است اما عملکرد بسیار بالاتری دارد. به دلیل اینکه

### عملکرد کاه

با توجه به جدول تجزیه واریانس، تنها اثر روش-های کشت در سطح 1 درصد بر این صفت معنی دار است (جدول 3). همچنین بر اساس جدول مقایسه میانگین، مشخص شد که از بین تیمارهای روش‌های کشت، روش 3 خط روی پشته بیشترین (9/21 تن در هکتار) و روش 9 خط روی پشته کمترین (5/54 تن در هکتار) عملکرد کاه را دارند (جدول 4). اما در بین سطوح آبیاری و ارقام تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (جدول 4). همانند صفت عملکرد دانه، روش سه خط روی پشته دارای بالاترین عملکرد کاه می‌باشد و با سایر روش‌های کاشت، اختلاف معنی‌داری دارد. سایر روش‌های کاشت با یکدیگر اختلاف معنی‌داری ندارند. به دلیل اینکه در روش 3 خط روی پشته، عرض پشته‌ها کمتر و جویچه‌های آبیاری به یکدیگر نزدیک‌ترند، ذخیره رطوبتی خاک بیشتر بوده و گیاه ماده سازی و تولید بالاتری داشته است. همچنین در این روش کارایی مصرف آب از روش‌های دیگر بیشتر است در نتیجه بالاترین عملکرد را داراست. نسبت به روش کرتی نیز به علت نفوذپذیری و ذخیره رطوبت بیشتر عملکرد بالاتری تولید کرده است. نتایج سیکاندر و همکاران (2003)، نشان داد تفاوت عملکرد بیولوژیک، در دو کشت مسطح در مقایسه با روش‌های پشته ای معنی دار بود. زیرا تعداد پنجه‌های بارور در روش پشته ای بیشتر بود. کارفوت و ماژور (1994) اثرات عمق و دور آبیاری را در سه مدیریت آبیاری کامل، کم آبیاری در کلیه‌ی مراحل رشد و تلفیق این دو در مراحل رشد رویشی و زایشی بر عملکرد و کارایی مصرف آب گندم و جو بررسی کردند. نتایج نشان داد که کوتاه شدن دور آبیاری، سبب افزایش کاه گندم گردید.

باتوجه به نتایج به دست آمده و شرایط خشکسالی موجود در بسیاری از نقاط کشور، و از طرفی نیاز روز افزون به تأمین هرچه بیشتر مواد غذایی از جمله گندم، استفاده از روش‌های کاشت گندم بر روی پشته‌های عریض و کاربرد سطح دوم آبیاری (انجام آبیاری بعد از تخلیه 50 درصد رطوبت قابل استفاده) پیشنهاد می‌گردد.

در روش سه خط روی پشته، عرض پشته‌ها کمتر و جویچه‌های آبیاری به یکدیگر نزدیک‌ترند. همچنین در این روش کارایی مصرف آب از روش‌های دیگر بیشتر است در نتیجه بالاترین عملکرد را داراست. در مقایسه روش سه خط کاشت روی پشته با روش کرتی می‌توان گفت علت برتری روش پشته‌ای به علت بهبود ساختمان خاک، افزایش نفوذپذیری و افزایش ذخیره رطوبتی خاک است که در نهایت به افزایش عملکرد می‌انجامد. اختلاف عملکرد بین ارقام نیز معنی دار است. رقم چمران به‌طور معنی‌داری از رقم استار برتر است. به علت زودرس بودن از رطوبت خاک حداکثر استفاده را برده و دوره رویشی آن قبل از برخورد با گرمای شدید آخر فصل به پایان رسیده است. همچنین نتایج نشان می‌دهد که رقم چمران توانایی بالاتری در استفاده از هر واحد آب را دارد. بکر و همکاران (2005) نیز در خاک‌هایی با بافت شنی تا لوم رسی شنی، مشاهده کردند که در روش جوی و پشته‌ای وزن مخصوص خاک، نفوذپذیری و در نهایت ساختمان خاک، بهبود یافته و عملکرد دانه گندم 18 درصد نسبت به کشت مسطح بیشتر شد. آرمسترانگ و همکاران (2001) در آزمایشی در خاک‌های شور و با مصرف آب با کیفیت پایین با تیمارهای کودی (ازت، روی، مس) و روش‌های مختلف اصلاح خاک مشاهده کردند که بالاترین عملکرد گندم با ایجاد پشته‌ها بوده است و افزایش عملکرد تحت تأثیر روش کشت نسبت به استفاده از کود، بیشتر بوده است. عکاشه و ابو اواد (1997)، مشاهده کردند که ذخیره رطوبت خاک و عملکرد جو در تیمارهای کاشت فارویی نسبت به کاشت مسطح افزایش یافت. شفیق و همکاران (2002) در یک آزمایش مزرعه‌ای در یک خاک شور و سدیمی با بافت لومی رسی شنی مشاهده کردند که به ترتیب حدود 25، 45 و 68 درصد افزایش بیوماس تر، ماده خشک، وزن بوته و عملکرد دانه تحت روش آبیاری فاروئی در مقایسه با روش آبیاری کرتی در ذرت به دست آمده است. آنها همچنین مشاهده کردند که بیومس ریشه در روش فاروئی 47 درصد نسبت به روش کرتی بیشتر بود.



اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی، به ویژه جناب آقای  
مهندس دلفیه و سرکار خانم مهندس راهداریان، تشکر و  
قدردانی می گردد.

### سپاسگزاری

بدین وسیله از زحمات مسئولین و کارکنان  
مزرعه آزمایشی و آزمایشگاه‌های فیزیولوژی گیاهان  
زراعی و تجزیه فرآورده های زراعی گروه زراعت و

### منابع مورد استفاده

امام ی، 1384. زراعت غلات. انتشارات دانشگاه شیراز.

سنجرخانی م، 1348. روش‌های تجزیه فیزیکی خاک، انتشارات مؤسسه تحقیقات خاک و آب، نشریه شماره 498.

طهماسبی ر و فرداد ح، 1379. اثر شروع آبیاری در مقادیر مختلف رطوبت قابل استفاده در خاک بر عملکرد محصول  
گندم زمستانه در کرج. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد 31، شماره 1. صفحات 19-25.

Akkashe OZ and Abu-Awwad AM, 1997. Irrigation and soil surface management in arid soils with  
surface crust. *Journal Arid Environment* 37:243-250.

Armstrong RD, Flood R and Eagle C, 2001. What is limiting productivity and water use of cereals  
in the southern Wimmera of Victoria. *Proceeding of the 10th Australian Agronomy conference*,  
Hobart.

Bakker DM, Hanilton GJ, Joulbrooke DJ and Spamn C, 2005. The effect of raised beds on soil  
structure, water lodging, and productivity on duplex soils in western Australia. *Australian  
journal of soil research*, 43:575-585

Bauder J, 2003. Wheat production. Montana State University. *Water Quality & Irrigation  
Management web site*.

Bingham J, 1966. Varietal response in wheat to water supply in the field and male sterility caused  
by a period of drought in a glass house experiment. *Annals of applied biology*. 57:365-377.

Bradley GA, Sistrunk WA, Baker EC and Cash JN, 1975. Effect of spacing, nitrogen and cultivars  
on Spanish yield and quality. *Journal of the American Society for Horticultural Science*. 100:1,  
45-48.

Carefoot JM and Major DJ, 1994. Effect of irrigation application depth on cereal production in the  
semi-arid climate of southern Alberta. *Irrig. Sci.*, No. 15: 9-16.

Dhindsa RS and Cleland RE, 1975. Water stress and protein synthesis II. Interaction between water  
stress, hydrostatic pressure and abscisic acid on the protein synthesis in *Avena* coleoptiles.  
*Plant physiol*. 55: 782-785.

Gusta LV and Chen THH, 1987. The physiology of water and temperature stress. In E. G. Heyne  
(ed.) *Wheat and wheat improvement*. *Agronomy* 13: 115-150.

Hsiao TC, 1973. Plant responses to water stress. *Ann. Rev. Plant Physiol*. 24: 519-570.

- Krieg DR, 1986. Cotton growth and development. In Proc. Drip irrigation Cotton symp, Texas Agr. Ext. Serv., Midland. P. 41-52.
- Mc Ginely S, 2002. Irrigation efficiency for durum wheat. Agricultural experiment station research report. The University of Arizona College of Agricultural and Life Science. pp: 8-9.
- Sayre KD Cruz J, Sanchez S and Cano M, 2000. Irrigated wheat production system: Too much tillage, too much nitrogen, not enough water. CIMMYT.
- Shafiq M, Hassan I and Hussain Z, 2002. Influence of irrigation methods on the productivity of summer maize under saline/sodic environment. Asian journal of plant sciences 1: 678-680.
- Sikander K, Hussain I, Sohail M, Kissana N S and Abbas SG, 2003. "Effect of different planting methods on yield components of wheat". Asian Journal Plant Science 2 (10):811-813.