

## اثرات روش های کاشت و سطوح آبیاری بر عملکرد و اجزای عملکرد دو رقم گندم

علی کریمی<sup>۱\*</sup>، موسی مسکرباشی<sup>۲</sup>، مجید نبی پور<sup>۳</sup> و سعید برومندنسب<sup>۴</sup>

\*۱- نویسنده مسئول: دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت دانشکده ی کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز  
(Karimi.a.65@gmail.com)

۲ و ۳- دانشیاران گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده ی کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز

۴- استاد آبیاری زهکشی دانشکده ی مهندسی علوم آب دانشگاه شهید چمران اهواز

تاریخ دریافت: ۸۹/۱۲/۱۶ تاریخ پذیرش: ۹۰/۸/۴

### چکیده

به منظور مطالعه ی اثرات روش های کاشت مختلف و سطوح آبیاری بر عملکرد و اجزای عملکرد دو رقم گندم، این تحقیق به صورت کرت های خرد شده نواری در قالب بلوک های کامل تصادفی، در سه تکرار، در مزرعه ی آموزشی و تحقیقاتی گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده ی کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ اجرا گردید. فاکتورها شامل: فاکتور آبیاری در دو سطح (آبیاری بر اساس تخلیه ۲۵٪ و ۵۰٪ آب قابل استفاده گیاه در خاک)، روش کاشت در چهار سطح (کاشت خطی در کرت، کاشت ۳، ۶ و ۹ خط گندم روی پشته) و همچنین دو رقم چمران و استار بودند. نتایج نشان داد که روش های کاشت، در صفات تعداد دانه در سنبله، تعداد سنبله در مترمربع و عملکرد دانه با یک دیگر اختلاف معنی دار داشتند. روش نه خطی به طور معنی داری تعداد دانه در سنبله کم تری از بقیه روش های کاشت داشت (۲۸/۵۸). روش های سه خطی و کرتی بالاترین تعداد دانه در سنبله را داشتند (۳۴/۳۹، ۳۳/۸۹) و بالاترین عملکرد دانه مربوط به روش سه خطی بود (۳/۶۲) تن در هکتار). بین سطوح آبیاری تفاوت معنی دار وجود نداشت و در بین ارقام نیز رقم چمران، به طور معنی دار در صفت عملکرد دانه نسبت به رقم استار برتر بود (۲/۶۷ تن در هکتار). با توجه به نتایج به دست آمده از اثرات متقابل فاکتورها و کم آبی موجود، در شرایط مشابه این تحقیق، کاربرد روش های کاشت روی پشته، به ویژه روش سه خطی با سطح دوم آبیاری پیشنهاد می شود.

کلیدواژه ها: روش کاشت، تخلیه رطوبت، عملکرد، اجزای عملکرد، گندم

### مقدمه

گیاهی تأمین می سازد. غلات به ویژه گندم ۶۴ درصد از این مواد را تشکیل می دهند (۶). میزان تولید کل گندم در ایران حدود ۱۳/۴۸ میلیون تن برآورد شده است که استان خوزستان با تولید حدود ۱/۱۸ میلیون تن، در رده دوم کشور قرار دارد. از نظر سطح زیر کشت نیز استان خوزستان با داشتن ۴۲۱/۴ هزار هکتار سطح زیر کشت گندم، در رده هشتم استان های کشور قرار دارد (۸). آب فراوان ترین ماده ی روی زمین است، ولی در عین حال کمبود آن مهم ترین عامل محدودیت تولید محصولات

گندم از نظر تولید و سطح زیر کشت مهم ترین محصول کشاورزی ایران است و افزایش محصول آن روز به روز مورد توجه بیش تری قرار می گیرد و از نظر اقتصادی و تأمین غذای اصلی از اهمیت بسیاری برخوردار می باشد. بر پایه ی گزارش های موجود، مردم کشورهای خاورمیانه و خاور نزدیک در حدود ۷۰ درصد کالری مورد نیاز خود را از نان و سایر غذاهایی که با گندم و آرد آن فراهم می آیند، به دست می آورند، در ایران بیش از ۹۰ درصد انرژی مصرفی را مواد

شد. شفیق و همکاران<sup>۱</sup> (۲۱) در یک آزمایش مزرعه ای در یک خاک شور و سدیمی با بافت لومی رسی شنی مشاهده کردند که به ترتیب حدود ۲۵، ۴۵ و ۶۸ درصد افزایش بیومس تر، ماده خشک، وزن بوته و عملکرد دانه تحت روش آبیاری فاروئی در مقایسه با روش آبیاری کرتی در ذرت به دست آمده است. آن ها همچنین مشاهده کردند که بیومس ریشه در روش فاروئی ۴۷ درصد نسبت به روش کرتی بیش تر بود. کاشت دو ردیف ذرت بر روی یک پشته به صورت زیگزاگ در مقایسه با الگوی کشت معمولی (کاشت بوته ها در وسط پشته ها با فاصله ی ۷۵ سانتی متر و به صورت یک ردیفه)، موجب افزایش عملکرد بلال (۴)، عملکرد دانه (۱، ۴، ۱۰ و ۱۳)، تعداد بلال (۱۳) و تعداد دانه در بلال شد. در شرایط ایران و بویژه خوزستان به علت محدودیت منبع آب، کم آبیاری و بهینه سازی آن (استفاده حداکثر از واحد حجم آب) ضروری به نظر می رسد و بنابراین لازم است در طراحی پروژه های آبیاری مورد توجه قرار گیرد. این تحقیق نیز با هدف مقایسه روش های کاشت و سطوح آبیاری گندم در منطقه آن جام شد. با استفاده از تکنیک کاشت پشته ای، نسبت به آبیاری کرتی، آب کم تری به زمین داده می شود و با صرفه جویی آن می توان سطح زیر کشت را افزایش داد.

### مواد و روش ها

این تحقیق در طی سال زراعی ۱۳۸۹-۱۳۸۸ در مزرعه تحقیقاتی شماره ی یک گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده ی کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز اجرا گردید. این مزرعه در جنوب غربی اهواز به طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۴۱ دقیقه ی شرقی و عرض جغرافیایی ۳۱ درجه و ۱۹ دقیقه ی شمالی با ارتفاع ۲۰ متر از سطح دریا واقع شده است. استان خوزستان از نظر اقلیمی جزو مناطق خشک و نیمه خشک محسوب می

کشاورزی در جهان می باشد (۷). آب عامل بسیار مهمی در توزیع گونه های گیاهی در سطح زمین است (۱۲). از آن جا که مصرف آب در اراضی آبی کشور بی رویه و بیش تر از نیاز آبی گیاهان بوده و ضریب فراوانی آب کم تر از واحد می باشد؛ بنابراین یکی از راه کارهای اساسی بهینه سازی مصرف آب در اراضی زراعی کشور استفاده از کم آبیاری است (۱۱). در بررسی آن جام شده توسط فاهونگ و همکاران<sup>۱</sup> (۱۷) بر روی دو رقم گندم در یک خاک لومی، مشاهده شد که سیستم جوی و پشته ای در مقایسه با کشت مسطح، موجب افزایش جذب نیتروژن، همراه با افزایش ۱۰ درصدی در عملکرد گندم گردیده است. آن ها همچنین مشاهده کردند که در روش کاشت جوی و پشته ای مقدار خلل و فرج خاک بیش تر از روش کاشت مسطح بود که سبب کاهش وزن مخصوص ظاهری گردید. کریگ<sup>۲</sup> (۱۹) نشان داد که کم آبیاری سبب افزایش درصد پروتئین و کیفیت بذر گندم و میزان پروتئین دیگر غلات گردید. در ضمن سبب افزایش طول الیاف در کتان و افزایش درصد قند در چغندر قند، انگور و دیگر محصولات نیز می شود، این موضوع می تواند به علت کم آبیاری در آخر فصل و محدود شدن رشد رویشی جدید نیز باشد. هارگریوز و سامانی<sup>۳</sup> (۱۸) در پژوهش های کم آبیاری در گندم، پنبه و ذرت، به این نتیجه رسیدند که کم آبیاری در صورتی که با مدیریت مطلوب و در زمان نیاز گیاه اعمال گردد بین ۱۵ تا ۹۵ درصد افزایش محصول را در بر خواهد داشت. آرمسترانگ و همکاران<sup>۴</sup> (۱۵) در آزمایشی در خاک های شور و با مصرف آب با کیفیت پایین با تیمارهای کودی (نیتروژن، روی، مس) و روش های مختلف اصلاح خاک مشاهده کردند که بالاترین عملکرد گندم با ایجاد پشته ها بود و افزایش عملکرد تحت تأثیر روش کشت نسبت به استفاده از کود، بیش تر

1-Fahong *et al.*

2- Krieg

3- Hargreaves & Samani

4- Armstrong *et al.*

5- Shafiqh *et al.*

اعمال تیمار آبیاری ابتدا FC<sup>۲</sup> (ظرفیت زراعی) و WP<sup>۳</sup> (نقطه ی پژمردگی) در آزمایشگاه خاک شناسی و با دستگاه صفحه های فشاری (۹) اندازه گیری شد، که به ترتیب ۱۴ و ۶ درصد به دست آمد. بنابراین رطوبت قابل استفاده ی خاک ۸ درصد بود. بعد از آبیاری اول، هر زمانی که ۲۵٪ یا ۵۰٪ آب قابل استفاده در عمق ۳۰ سانتی متری تبخیر می شد، آبیاری مجدد در تیمار مربوط آن جام می گرفت. به عبارتی وقتی رطوبت سنج عدد ۱۲ را نشان می داد تیمار اول آبیاری و وقتی عدد ۱۰ را نشان می داد تیمار دوم آبیاری اعمال می شد. تعداد دفعات آبیاری برای سطح اول، ۱۱ بار و برای سطح دوم ۷ بار بود. با توجه به نتایج آزمون خاک، ۴۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص از منبع اوره به عنوان پایه، ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار پتاسیم خالص از منبع سولفات پتاسیم و ۷۰ کیلوگرم در هکتار فسفر خالص از منبع فسفات آمونیوم استفاده شد و با خاک مخلوط گردید. وجین علف های هرز به صورت دستی در دو نوبت، اواسط دی ماه و اواخر بهمن ماه آن جام شد. عملیات تنک در یک نوبت در مرحله ی پنجه زنی صورت گرفت و تراکم مطلوب به دست آمد. کود سرک هم در اسفند ماه و در ابتدای مرحله ی ساقه رفتن به مقدار ۶۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص از منبع اوره به خاک اضافه شد. عملیات برداشت به صورت دستی با داس پس از حذف حاشیه آن جام گرفت. پس از برداشت نهایی، بوته ها بسته بندی و سپس وزن شده و در پایان با استفاده از دستگاه خرمکوب کوچک بذرها جدا شدند. قبل از برداشت نهایی، از هر واحد آزمایشی ۱۰ بوته به عنوان نمونه جدا شده و پس از بسته بندی به آزمایشگاه منتقل شد. فاکتورهای مورد بررسی در ۱۰ بوته شامل تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه بود. قبل از برداشت با استفاده از کوادرات ۲۵×۴۰ (۱۰۰۰ سانتی متر مربع) تعداد سنبله در واحد سطح نیز شمارش شد. در نهایت با داشتن

شود و در ماه های خرداد، تیر، مرداد و شهریور بدون بارندگی و در ماه های مهر و اردیبهشت معمولاً دارای بارندگی غیرمؤثر است. آمار آب و هوایی در طی اجرای این تحقیق در جدول یک آمده است. قبل از آن جام کشت و افزودن کود به خاک قطعه ی مورد آزمایش، از شش نقطه ی این قطعه در عمق ۳۰-۰ سانتی متری نمونه برداری به عمل آمد. بعد از مخلوط کردن نمونه ها، نمونه مرکب حاصل شده مورد تجزیه قرار گرفت. خاک مزرعه مورد آزمایش دارای بافت شنی لومی بود که مشخصات شیمیایی و فیزیکی آن در جدول دو آمده است. این آزمایش به صورت کرت های نواری خرد شده در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی (RCB) با سه تکرار آن جام شد. فاکتورهای مورد تحقیق شامل: دو سطح آبیاری (آبیاری بر اساس تخلیه ۲۵٪ آب قابل استفاده گیاه در خاک و آبیاری بر اساس تخلیه ۵۰٪ 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 نه خط گندم روی پشته) و همچنین دو رقم چمران (متوسط رس) و استار (دیررس) بودند. هر تکرار آزمایش شامل ۴ کرت افقی (روش کشت) و ۲ کرت عمودی (سطوح آبیاری) است که هر سطح روش کشت و آبیاری برای ارقام تقسیم شد. عرض کرت ها ۲/۵ متر و طول آن ها با توجه به تعداد خطوط کاشت تنظیم شد. فاصله بین خطوط کشت ۲۰ سانتیمتر و تراکم به مقدار ۵۰۰ بذر در مترمربع و برای تمامی کرت ها یکسان بود (داخل جوی ها کشت آن جام نگرفت). هر تکرار آزمایش شامل ۱۶ تیمار (چهار روش کشت، دو سطح آبیاری و دو رقم) بود. به طور کلی این طرح شامل ۴۸ واحد آزمایشی ۳×۲×۲×۴ بود. آبیاری اول به صورت کامل آن جام گرفت، به طوری که داخل جوی ها پر از آب شد، ولی آبیاری های بعدی با اندازه گیری رطوبت خاک (با دستگاه رطوبت سنج<sup>۱</sup>، مدل GMK-770S) در دو سطح اعمال گردید. جهت

2- Field Capacity  
3- Wilting Point

1- Soil Moisture Meter (Model: GMK-770S)

## جدول ۱- آمار هواشناسی محل آن جام تحقیق در سال ۱۳۸۹-۱۳۸۸\*

ماه	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت
میانگین حداکثر دما (درجه ی سانتی گراد)	۳۴/۶	۲۲/۸	۲۳/۶	۲۷/۶	۳۶/۴	۳۶/۵	۴۴/۵
میانگین حداقل دما (درجه ی سانتی گراد)	۱۰/۲	۷/۲	۶/۸	۳	۱۲	۹/۵	۱۷
میانگین دما (درجه ی سانتی گراد)	۲۴/۱	۱۵/۷	۱۵/۷	۱۶/۲	۲۱/۱	۲۲	۳۱/۱
میزان بارندگی (میلی متر)	۵۵/۵	۶۸/۱	۳۰/۷	۱۹	۱/۲	۲۹/۹	۱۲/۳

\* منبع: اداره ی کل هواشناسی استان خوزستان، شهرستان اهواز

## جدول ۲- مشخصات شیمیایی و فیزیکی خاک منطقه ی مزرعه ی محل آن جام تحقیق

هدایت الکتریکی (دسی زیمنس بر متر)	اسیدبته	مواد آلی (%)	نیترژن کل خاک (%)	فسفر (میلی گرم بر کیلوگرم)	پتاسیم قابل تبادل (میلی گرم بر کیلوگرم)
۳/۱	۷/۶	۰/۵۱	۰/۰۴۸	۱۰/۶	۱۷۶

اجزای عملکرد، عملکرد ۱۰ بوته در واحد سطح به دست آمد. پس از برداشت نهایی، کل بوته ها خرمکوبی شدند و وزن دانه و کاه در هر واحد آزمایشی اندازه گیری شد و با داشتن سطح برداشت نهایی، عملکرد هر واحد آزمایشی محاسبه شد. نتایج با استفاده از نرم افزار SAS مورد تجزیه ی آماری قرار گرفت و میانگین ها با استفاده از آزمون چنددامنه ای دانکن مقایسه شدند.

## نتایج و بحث

## تعداد سنبلچه در بوته

با توجه به جدول تجزیه واریانس (جدول ۳)، تنها اثر برهمکنش ارقام با سطوح آبیاری بر این صفت در سطح ۵٪ دارای اختلاف معنی دار بود. بر اساس نتایج مقایسه میانگین (جدول ۴)، مشخص شد که تیمارهای روش های مختلف کاشت، از نظر صفت تعداد سنبلچه در بوته با هم اختلاف معنی دار نداشتند. البته روش ۳ خط روی پشته نسبت به روش کرتی تعداد سنبلچه در بوته ی

بیش تری داشت و با افزایش خطوط کاشت، تعداد سنبلچه در بوته روند کاهشی نشان داد. نتایج سیکاندر و همکاران<sup>۱</sup> (۲۲) نیز نشان داد، تعداد سنبلچه در بوته در کشت پشته ای گندم نسبت به کشت مسطح افزایش داشته است. در روش سه خط روی پشته استفاده ی گیاه از هر واحد آب در دسترس بیش تر و بهتر بود و در بسیاری از صفات از جمله طول سنبله و تعداد سنبلچه در بوته نمود پیدا کرد. در روش پشته ای ساختمان خاک تا حدودی بهبود یافته و سبب افزایش نفوذپذیری و ذخیره ی رطوبت خاک شد. این موضوع به گیاه کمک کرد تا در دوره ی گرده افشانی و گل دهی بهتر عمل کند و در نتیجه تولید سنبلچه ی بیش تری داشت و در ادامه به افزایش طول سنبله و عملکرد دانه انجامید. در بین سطوح آبیاری اختلاف معنی دار وجود نداشت (جدول ۴)، هرچند با کاهش آب مصرفی طول سنبله نیز کاهش

1- Sikander et al.

داشت. در بین ارقام نیز تفاوت معنی دار دیده نشد (جدول ۵).  
 (جدول ۴). اثر برهمکنش این سه تیمار نیز معنی دار نبود

**جدول ۳- میانگین مربعات عملکرد و اجزای عملکرد گندم تحت تأثیر تیمارهای آبیاری و روش کاشت**

منابع تغییرات	درجه ی آزادی	تعداد سنبلیچه در بوته	تعداد دانه در سنبله	وزن هزار دانه	تعداد سنبله در مترمربع	عملکرد دانه
تکرار	۲	۰/۸۶۶	۲۴/۴۵۰	۷/۴۴۵	۲۰۵۷۵	۱/۱۶۶
روش کشت	۳	۶/۰۰۱	۱۰۲/۳۵۱*	۷/۹۱۱	۵۳۳۰۲/۷°	۸/۱۱۷**
خطای روش کشت	۶	۳/۰۹۸	۱۵/۶۹۶	۲۶/۵۲۴	۹۶۱۱/۱	۰/۷۰۲
سطح آبیاری	۱	۰/۱۲۹	۱۲/۷۱۰	۰/۰۵۰	۷۰۰۸/۳۳	۰/۲۲۵
خطای سطح آبیاری	۲	۷/۷۴۳	۶/۰۸۰	۱۷/۱۴۰	۸۳۳/۳۳	۰/۲۵۰
روش کشت*سطح آبیاری	۳	۰/۵۴۴	۵/۸۳۰	۸/۱۳۴	۱۰۲۵	۰/۱۰۹
خطای روش کشت*سطح آبیاری	۶	۱/۹۸۲	۳/۵۰۵	۵/۸۱۷	۷۷۵	۰/۲۳۴
رقم	۱	۰/۴۷۸	۲/۵۶۶	۱۸/۵۵۰	۱۲۰۰	۲/۴۹۳°
روش کشت*رقم	۳	۲/۰۲۱	۴/۹۳۹	۱۰/۱۰۸	۵۱۶/۶	۰/۱۲۴
سطح آبیاری*رقم	۱	۱۱/۴۹۵*	۱۱۳/۱۶**	۵۸/۴۷۶	۳۳/۳۳	۰/۰۱۹
روش کشت*سطح آبیاری*رقم	۳	۱/۷۴۹	۸/۵۲۵	۳/۰۴۰	۴۹۴/۴	۰/۳۲۹
خطای اثر متقابل ۳ جانبه	۱۶	۲/۵۹۹	۹/۴۹۶	۱۵/۱۱۰	۲۱۸۳/۳	۰/۳۹۲
ضریب تغییرات (CV)	-	۱/۶۱۲	۳/۰۸۲	۳/۸۸۷	۸/۶۳	۰/۶۲۶

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

**جدول ۴- مقایسات میانگین عملکرد و اجزای عملکرد گندم تحت تأثیر تیمارهای آبیاری و روش کاشت**

روش کشت	سطح آبیاری	رقم	تعداد سنبلیچه در بوته	تعداد دانه در سنبله	وزن هزار دانه (گرم)	تعداد سنبله در مترمربع	عملکرد دانه (تن در هکتار)
کرتی			۱۳/۸۳ a	۳۳/۸۹ a	۳۶/۷۳ a	۶۰۸/۳۳ a	۲/۱۹ b
۳ خطی			۱۴/۷۰ a	۳۴/۳۹ a	۳۸/۵۹ a	۵۶۶/۶۷ a	۳/۶۲ a
۶ خطی			۱۳/۳۱ a	۲۹/۷۴ b	۳۷/۷۵ a	۵۳۹/۱۷ ab	۲/۲۳ b
۹ خطی			۱۳/۱۲ a	۲۸/۵۸ b	۳۸/۵۲ a	۴۵۰/۸۳ b	۱/۹۱ b
	تخلیه ۲۵٪		۱۳/۷۹ a	۳۲/۱۶ a	۳۷/۸۶ a	۵۵۳/۳۳ a	۲/۴۲ a
	تخلیه ۵۰٪		۱۳/۶۹ a	۳۱/۱۳ a	۳۷/۸۰ a	۵۲۹/۱۶ a	۲/۴۶ a
		چمران	۱۳/۶۴ a	۳۱/۴۲ a	۳۸/۴۵ a	۵۴۶/۲۵ a	۲/۶۷ a
		استار	۱۳/۸۴ a	۳۱/۸۸ a	۳۷/۲۱ a	۵۳۶/۲۵ a	۲/۲۱ b

در هر ستون تفاوت دو میانگین با حروف مشترک در سطح پنج / به روش دانکن معنی دار نمی باشند.

### جدول ۵- مقایسات میانگین اثرات متقابل عملکرد و اجزای عملکرد گندم تحت تأثیر تیمارهای آبیاری و روش کاشت

روش کشت	سطح آبیاری	رقم	تعداد سنبلیچه در بوته	تعداد دانه در سنبله	وزن هزار دانه (گرم)	تعداد سنبله در مترمربع	عملکرد دانه (تن در هکتار)
کرتی	تخلیه ۲۵٪	چمران	۱۳/۵ a	۱۲/۰۳ a	۳۷/۸۵ a	۶۱۶/۶۷ ab	۲/۲۳ abcd
کرتی	تخلیه ۲۵٪	استار	۱۳/۶۶ a	۳۶/۲۳ a	۳۵/۷۲ a	۶۳۷/۶۷ a	۲/۳۹ abcd
کرتی	تخلیه ۵۰٪	چمران	۱۴/۶۱ a	۳۴/۹۷ a	۳۵/۵۹ a	۵۹۳/۳۳ abc	۲/۴۸ abcd
کرتی	تخلیه ۵۰٪	استار	۱۳/۵۵ a	۳۲/۳۳ a	۳۷/۷۸ a	۵۸۶/۶۷ abc	۱/۶۹ cd
۳ خطی	تخلیه ۲۵٪	چمران	۱۳/۸۳ a	۳۲/۶ a	۴۱/۸ a	۵۸۰/۰۰ abcd	۳/۹۵ a
۳ خطی	تخلیه ۲۵٪	استار	۱۶/۰۶ a	۳۵/۶۳ a	۳۷/۶۳ a	۵۷۶/۶۷ abcd	۳/۱۹ abcd
۳ خطی	تخلیه ۵۰٪	چمران	۱۴/۲۲ a	۳۴/۹۷ a	۳۵/۹۸ a	۵۶۶/۶۷ abcd	۳/۸۴ ab
۳ خطی	تخلیه ۵۰٪	استار	۱۴/۷۲ a	۳۴/۳۷ a	۳۸/۹۹ a	۵۴۳/۳۳ abcd	۳/۵۲ abc
۶ خطی	تخلیه ۲۵٪	چمران	۱۲/۵ a	۲۷/۸ a	۳۷/۶۹ a	۵۶۳/۳۳ abcd	۲/۴۱ abcd
۶ خطی	تخلیه ۲۵٪	استار	۱۴/۲۸ a	۳۴/۴ a	۳۶/۰۵ a	۵۵۳/۳۳ abcd	۱/۸۳ bcd
۶ خطی	تخلیه ۵۰٪	چمران	۱۴/۴۴ a	۳۰/۴ a	۳۸/۲۶ a	۵۲۳/۳۳ abcd	۲/۷۶ abcd
۶ خطی	تخلیه ۵۰٪	استار	۱۲/۰۶ a	۲۶/۳۷ a	۳۹/۰۰ a	۵۱۶/۶۷ abcd	۱/۹۳ abcd
۹ خطی	تخلیه ۲۵٪	چمران	۱۳/۰۰ a	۲۹/۱۷ a	۴۱/۰۴ a	۴۷۰/۰۰ bcd	۱/۹۳ bcd
۹ خطی	تخلیه ۲۵٪	استار	۱۳/۵۵ a	۲۹/۴۷ a	۳۵/۱۷ a	۴۳۰/۰۰ d	۱/۴۵ d
۹ خطی	تخلیه ۵۰٪	چمران	۱۳/۰۶ a	۲۹/۴۳ a	۳۹/۴۴ a	۴۵۶/۶۷ cd	۱/۸۷ cd
۹ خطی	تخلیه ۵۰٪	استار	۱۲/۸۹ a	۲۶/۲۷ a	۳۷/۳۷ a	۴۴۶/۶۷ cd	۱/۸۲ cd

حروف مشابه در هر ستون در سطح پنج٪ به روش دانکن معنی دار نمی باشد.

#### تعداد دانه در سنبله

با توجه به جدول تجزیه ی واریانس (جدول ۳)، اثر برهمکنش ارقام با سطوح آبیاری در سطح ۱٪ و روش- های کاشت در سطح ۵٪ بر این صفت دارای اختلاف معنی دار بود. همچنین بر اساس جدول مقایسه ی میانگین (جدول ۴)، مشخص شد که از بین روش های کاشت، روش سه خطی و کرتی به طور معنی دار تعداد دانه در سنبله ی بیش تری داشتند. این دو روش نسبت به دو روش کاشت دیگر از آب قابل دسترس بیش تری در طول فصل رشد برخوردار بودند و این موضوع باعث شده گیاه در مراحل حساس گرده افشانی و گلدهی بهتر عمل کند و با تنش رطوبتی کم تری مواجه شود و با تولید تعداد دانه ی بیش تر، عملکرد بیش تری نیز به دست آید. نتایج سیکاندر و همکاران (۲۲)، نیز نشان داد

تعداد دانه در سنبله، در کشت پشته ای گندم افزایش یافته است. عریض بودن پشته در دو روش دیگر باعث کاهش مقدار آب قابل دسترس گیاه و کاهش تعداد سنبله شد. در بین سطوح آبیاری تفاوت معنی دار وجود نداشت. در بین ارقام هم تفاوت معنی دار نبود (جدول ۴). برهمکنش این سه تیمار نیز تفاوت معنی دار نشان نداد (جدول ۵).

#### وزن هزار دانه

با توجه به جدول تجزیه ی واریانس (جدول ۳)، اثر هیچ یک از تیمارها بر این صفت معنی دار نبود. بر اساس جدول مقایسه ی میانگین (جدول ۴)، نیز مشخص شد که بین تیمارهای روش های کاشت، سطوح آبیاری و ارقام تفاوت معنی دار وجود نداشت. برهمکنش این سه تیمار نیز تفاوت معنی دار را نشان نداد (جدول ۵). به طور

بر روی اثرات روش‌های مختلف کاشت بر گیاه گندم نشان داد که در روش کشت جوی و پشته‌ای، با یک ردیف کاشت، تعداد سنبله در متر مربع افزایش یافت. دلیل این امر آن بود که تعداد پنجه‌های بارور در هر بوته در روش پشته سازی نسبت به روش کشت مسطح زیادت‌تر بود. این پژوهشگران، پنجه زنی بیش تر در بوته‌های روی پشته را به دسترسی بیش تر به منابع محیطی، نظیر نور نسبت دادند.

### عملکرد دانه

با توجه به جدول تجزیه ی واریانس (جدول ۳)، اثر روش‌های کشت در سطح ۱٪ و ارقام در سطح ۵٪ بر این صفت دارای اختلاف معنی دار بود. همچنین بر اساس جدول مقایسه ی میانگین (جدول ۴)، مشخص شد که از بین تیمارهای روش‌های کاشت روش نه خط پشته به‌طور معنی دار بیش ترین (۳/۶۲ تن در هکتار) و روش نه خط روی پشته ی کم ترین عملکرد دانه (۱/۹۱ تن در هکتار) را داشتند. همچنین نتایج نشان داد که روش کاشت سه خط روی پشته ی به طور معنی دار بر روش‌های دیگر برتری داشت و سایر روش‌ها با یک دیگر اختلاف معنی دار را نشان ندادند. بین سطوح آبیاری اختلاف معنی دار نبود. در بین ارقام هم، رقم چمران، عملکرد دانه بیش تری (۲/۶۷ تن در هکتار) داشت (جدول ۴). برهمکنش این سه تیمار نیز نشان داد، بیش ترین عملکرد دانه (۳/۹۵ تن در هکتار) مربوط به تیمار رقم چمران در روش سه خط روی پشته با سطح آبیاری اول و کم ترین عملکرد دانه (۱/۴۵ تن در هکتار) مربوط به تیمار رقم استار در روش نه خط روی پشته با سطح اول آبیاری بود (جدول ۵). با وجود اینکه مقدار آب آبیاری مصرفی در روش سه خط روی پشته ۰/۶۳ برابر روش کرتی بود اما عملکرد بسیار بالاتری داشت. به دلیل این که در روش سه خط روی پشته، عرض پشته‌ها کم تر و جویچه‌های آبیاری به یک دیگر نزدیک تر بودند. در مقایسه‌ی روش سه خط کاشت روی پشته با روش کرتی می‌توان گفت علت برتری روش پشته‌ای به علت بهبود ساختمان خاک،

کلی وزن هزاردانه از جمله اجزای عملکردی است که کم ترین تغییرات را در بین اجزای عملکرد دارد (۲). برخی از پژوهشگران نیز بیان داشته اند که سرعت تشکیل دانه و طول پرشدن دانه تعیین کننده ی وزن نهایی بوده که تحت تأثیر عوامل محیطی می باشد (۳، ۲۰، ۲۳) وزن هزار دانه تحت تأثیر هیچ تیماری قرار نگرفت، که مشابه نتایج بذرافشان و همکاران (۴) و حمیدی نیا و همکاران (۵) بود.

### تعداد سنبله در متر مربع

با توجه به جدول تجزیه ی واریانس (جدول ۳)، تنها اثر روش‌های کشت در سطح ۵٪ بر این صفت دارای اختلاف معنی دار بود. همچنین بر اساس جدول مقایسه میانگین (جدول ۴)، مشخص شد که از بین تیمارهای روش‌های کاشت روش نه خط پشته به‌طور معنی دار کم ترین تعداد سنبله در مترمربع (۴۵۰/۸۳) را داشت و اختلاف بین سایر روش‌ها معنی دار نبود. با افزایش خطوط کاشت تعداد سنبله در مترمربع روند کاهشی را نشان داد. با افزایش خطوط و عریض تر شدن پشته، مقدار آب قابل دسترس برای رشد گیاه، پنجه زنی و در نهایت تولید سنبله کاهش یافت و بدین ترتیب تعداد سنبله در مترمربع در روش‌های پشته‌ای کاهش یافت که مشابه نتایج آرمسترانگ و همکاران (۱۵) و فاهونگ و همکاران (۱۷) بود. در بین سطوح آبیاری و ارقام اختلاف معنی داری دیده نشد (جدول ۴). برهمکنش این سه تیمار نیز نشان داد، بیش ترین تعداد سنبله در مترمربع (۶۳۶/۶۷) مربوط به تیمار رقم استار در روش کرتی با سطح آبیاری اول و کم ترین تعداد سنبله در مترمربع (۴۳۰) مربوط به تیمار رقم استار در روش نه خط روی پشته با سطح دوم آبیاری بود (جدول ۵). اکثر تیمارها به خاطر داشتن حروف مشترک اختلاف معنی داری با هم ندارند و تنها روش نه خط روی پشته به شکل معنی دار تعداد سنبله در مترمربع کم تری نسبت به روش‌های کرتی و سه خط روی پشته داشت. اما سیکاندر و همکاران (۲۲) نتایج متفاوتی را بیان کردند. نتایج آزمایش آن‌ها

کریمی و همکاران: اثرات روش های کاشت و سطوح آبیاری بر ...

عنوان یک روش کارآمد استفاده کرد. استفاده از سطح آبیاری دوم با داشتن برتری در بسیاری از صفات در مناطق کم آب توصیه می شود. کاربرد رقم چمران نیز به خاطر داشتن عملکرد و برتری در بسیاری از صفات پیشنهاد می گردد.

### سپاس گذاری

بدین وسیله از راهنمایی ها و زحمات مسئولان و کارکنان مزرعه ای آزمایشی و آزمایشگاه های فیزیولوژی گیاهان زراعی، تجزیه فرآورده های زراعی گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده ی کشاورزی، به ویژه جناب آقای مهندس دلفیه، مهندس عامری و سرکار خانم مهندس راهداریان، تشکر و قدردانی می گردد.

افزایش نفوذپذیری و افزایش ذخیره ی رطوبتی خاک بود که در نهایت به افزایش عملکرد انجامید. اختلاف عملکرد این ارقام نیز معنی دار بود. رقم چمران به طور معنی دار از رقم استار برتر بود. به علت زودرس بودن از رطوبت خاک حداکثر استفاده را برد و دوره ی رویشی آن قبل از برخورد با گرمای شدید آخر فصل به پایان رسید. نتایج به دست آمده با نتایج بکر و همکاران<sup>۱</sup> (۱۶)، آرمسترانگ و همکاران (۱۵)، عکاشه و ابو اواد<sup>۲</sup> (۱۴) و شفیق و همکاران (۲۱) مطابقت داشت.

بر اساس نتایج به دست آمده از این آزمایش، با توجه به وضعیت خشک سالی و کم آبی موجود در اکثر نقاط کشور و این که مصرف آب در روش سه خطی ۰/۶۳ برابر روش کرتی بود، می توان از این روش کاشت به

### منابع

۱. اصغری، ج. ، ب. زراعی و م. برزگری. ۱۳۸۵. اثر تراکم و الگوی کاشت بر برخی صفات، عملکرد و اجزای عملکرد دو هیبرید ذرت. مجله علوم و صنایع کشاورزی، جلد ۲۰ (۲): ۱۳۲-۱۲۳.
۲. امام، ی. ۱۳۸۴. زراعت غلات. انتشارات دانشگاه شیراز، ۱۷۵ ص.
۳. امام، ی. و م. ج. ثقه الاسلامی. ۱۳۸۴. عملکرد گیاهان زراعی، فیزیولوژی و فرآیندها. انتشارات دانشگاه شیراز، ۵۹۳ ص.
۴. بذرافشان، ف.، ق. فتحی، ع. سیادت، ا. آینه بند و خ. عالمی سعید. ۱۳۸۴. بررسی اثرات الگوی کاشت و تراکم بوته بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت شیرین. مجله علمی کشاورزی، جلد ۲۸ (۲): ۱۱۷-۲۶.
۵. حمیدی نیا، و. ر.، س. کامگار و ی. امام. ۱۳۸۶. مقایسه خطی کاری جدید با خطی کاری ساده با روش های مختلف کاشت گندم. مجله علمی کشاورزی، جلد ۳۰ (۴-الف): ۶۷-۵۸.
۶. خدابنده، ن. ۱۳۶۲. زراعت غلات. مرکز نشر سپهر تهران، ۵۰۶ ص.
۷. خواجه پور، م. ۱۳۷۵. اصول و مبانی زراعت. انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان، چاپ دوم، ۴۶۷ ص.
۸. دفتر آمار و فناوری اطلاعات وزارت جهاد کشاورزی. ۱۳۹۰. آمارنامه کشاورزی محصولات زراعی سال زراعی ۱۳۸۹-۹۰، جلد اول. انتشارات دفتر آمار و فناوری اطلاعات معاونت برنامه ریزی و اقتصادی وزارت جهاد کشاورزی تهران.

1- Bakker et al.

3- Akkashe & Abu-Awwad

۹. سنجرخانی، م. ۱۳۴۸. روش های تجزیه ی فیزیکی خاک، انتشارات مؤسسه تحقیقات خاک و آب، نشریه ( ۴۹۸): ۲۵.

۱۰. صابری، ع.، د. مظاهری و ح. حیدری شریف آباد. ۱۳۸۵. بررسی تأثیر تراکم و آرایش کاشت بر برخی از خصوصیات زراعی ذرت تری وی کراس ۶۴۷. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، سال سیزدهم، (۱): ۶۷-۷۶.

۱۱. کشاورز، ع. و گ. صادق زاده. ۱۳۷۹. کم آبیاری بهینه و تجزیه و تحلیل ریاضی و اقتصادی آن. مجله تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، جلد ۵، (۱۷).

۱۲. کوچکی، ع. و م. بنایان. ۱۳۷۳. فیزیولوژی عملکرد در گیاهان زراعی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۹۷ ص.

۱۳. مقنی نصری، م. ۱۳۸۱. تأثیر تراکم بوته و آرایش کاشت بر روی عملکرد و اجزای عملکرد ذرت رقم Ksc ۶۴۷. خلاصه ی مقالات هفتمین کنگره ی علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران، ۳۸۳ ص.

14. Akkashe, O.Z., and Abu-Awwad, A.M. 1997. Irrigation and soil surface management in arid soils with surface crust. *Journal Arid Environment*, 37:243-250.
15. Armstrong, R.D., 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.
16. Bakker, D.M., Hanilton. G.J., Joulbrooke, D.J., 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.
17. Fahong, W., Xuging, W., and Sayre K. 2004. Comparison of conventional flood irrigation flat planting with furrow irrigation raised bed planting for winter wheat in china. *Field Crops Research*, 87:35-42.
18. Hargreaves, G.H., and Samani, Z.A. 1984. Economic consideration of deficit irrigation. *Journal of Irrigation and Drainage, division*, 110: 343-358.
19. Krieg, D.R. 1986. Cotton growth and development. In *Proc. Drip irrigation Cotton symp*, Texas Agr. Ext. Serv., Midland, pp: 41-52.
20. Li, A., Hou, Y., and Trent, A. 2001. Effects of elevated CO<sub>2</sub> and drought stress on individual grain filling rates and durations of main stem in spring wheat. *Agricultural and Forest Meteorology*, 106: 289-301.
21. Shafigh, M., Hassan, I., and Hussain, Z. 2002. Influence of irrigation methods on the productivity of summer maize under saline environment. *Asian Journal of Plant Siences*, 1: 678-680.

22. Sikander, K., Hussain, I., Sohail, M., Kissana, N. S., and Abbas, S. G. 2003. Effect of different planting methods on yield components of wheat. *Asian Journal Plant Science*, 2 (10):811-813.
23. Tenkinel, O., Kanber R., Yazar, A., and Ozekici, B. 1992. Drought conditions and supplemental irrigation in Turkey. In: *International Conference on Supplementary Irrigation and Drought Water Management*. sep 27-Oct. 1992. Bari, Italy, 7: 20-35.