

مقاله علمی-پژوهشی

بررسی عملکرد و بهره‌وری آب گندم در آرایش کاشت‌های مختلف در آبیاری قطره‌ای نواری (مطالعه موردی تربت حیدریه)

هادی افشار^{*۱}

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۸/۲۶ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۰/۰۲

چکیده

گندم یکی از مهم‌ترین محصولات استراتژیک کشاورزی است. یکی از مهم‌ترین سیاست‌های کشور رسیدن به خودکفایی در تولید گندم است. سطح زیر کشت نسبتاً زیاد این محصول باعث شده است که حجم زیادی از منابع آب برای تولید گندم مصرف شود. یکی از راهکارها برای افزایش هرچه بیشتر بهره‌وری آب در تولید گندم استفاده از روش آبیاری قطره‌ای نواری (تیپ) است. این پژوهش با هدف بررسی تأثیر آرایش کاشت و فاصله‌ی نواری تیپ بر بهره‌وری آب گندم در ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی جلگه رخ استان خراسان رضوی طی سال‌های ۱۳۹۵ تا ۱۳۹۷ انجام شد. این پژوهش به صوت طرح آزمون T انجام شد و نمونه‌ها به صورت جفتی با یکدیگر مقایسه شدند. شش تیمار شامل ترکیبی از آرایش کاشت (۱۵، ۲۰ و ۳۰ سانتیمتر) و فاصله لترال‌های تیپ (۶۰ و ۷۵ سانتی‌متر) و یک روش شیباری مورد مقایسه قرار گرفت. نتایج تجزیه و تحلیل آماری نشان داد که روش آبیاری قطره‌ای-نواری (تیپ) با فاصله ۶۰ سانتی‌متری همراه با آرایش کاشت منظم ردیف‌های گندم با فاصله ۱۵ سانتی‌متر نسبت به سایر تیمارهای اجرا شده برتری داشت و اختلاف صفات مورد بررسی نسبت به تیمار آبیاری شیباری به خوبی مشهود بود. بیشترین میزان عملکرد و بهره‌وری آب از همین تیمار به دست آمد (۸۵۰۰ کیلوگرم در هکتار و ۱۶۳ کیلوگرم بر مترمکعب) در حالی که مصرف آب آبیاری در این تیمار نسبت به روش آبیاری شیباری در سال اول ۲۱ درصد و در سال دوم ۳۵ درصد کمتر بود.

کلمات کلیدی: آبیاری قطره‌ای، بهره‌وری آب، فاصله نواری، فاصله قطره‌چکان

مقدمه

زیادی در زمینه آبیاری قطره‌ای بر روی گندم انجام نشده است. تحقیقات بیشتری برای استفاده از آبیاری قطره‌ای نواری (تیپ) در گیاهان زراعی ردیفی انجام شده که حکایت از کاربرد موفقیت‌آمیز این روش در افزایش بهره‌وری آب بوده است. نتایج تحقیقات باجلین و مبارک بر روی سیب‌زمینی با آبیاری سطحی (شیبادهای انتها بسته) و قطره‌ای نشان داد، روش آبیاری تأثیر معنی‌داری بر تعداد ساقه‌های هر بوته نداشته ولی تفاوت مقدار عملکرد در واحد بوته در آبیاری قطره‌ای ۱/۱۶ کیلوگرم با آبیاری شیباری ۰/۸۳۶ کیلوگرم معنی‌دار بود (Boujelben and M'barek, 2004). در آزمایشی که در چین انجام شد، اثر سه فاصله (۳۰، ۶۰ و ۹۰ سانتی‌متر) لاترال‌ها بر خصوصیات زراعی گندم در دو سال زراعی مورد بررسی گرفت. نتایج نشان داد با افزایش فاصله لاترال‌ها در آبیاری قطره‌ای مقدار عملکرد کاهش یافت. بالاترین عملکرد از فاصله نواری ۶۰ سانتیمتر با حجم آب ۶۰۰۰ مترمکعب در هکتار به دست آمد (Chen et al. 2015). آزمایش دیگری که در شمال چین بر روی گندم زمستانه و با استفاده از آبیاری قطره‌ای در سه فصل زراعی انجام شد، مقدار عملکرد دانه و بهره‌وری

یکی از مهم‌ترین سیاست‌های کشور رسیدن به خودکفایی در تولید گندم است. در این راستا گروه‌های مختلفی تلاش می‌کنند که هر یک به نوبه خود پتانسیل‌های بالقوه موجود را به عمل نزدیک نمایند. از جمله مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر افزایش عملکرد گندم، نحوه مصرف آب است. تحقیقات هر چه بیشتر در این زمینه می‌تواند گام مهمی در جهت خودکفایی کشور در زمینه تولید گندم باشد. نیاز به تولید بیشتر مواد غذایی و به‌ویژه غلات از منابع آبی محدود، لزوم افزایش بهره‌وری آب گندم را از طریق ارائه راهکارها و یافته‌های حاصل از پروژه‌های تحقیقاتی آبیاری نمایان می‌سازد. طبق بررسی‌های انجام شده در تحقیقات داخل و خارج کشور، تحقیقات

۱- استادیار پژوهش، بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مشهد، ایران.

(* نویسنده مسئول: Email: afsharch@yahoo.com)

تیمار آزمایشی شامل آبیاری کامل و بدون آبیاری با سطوح مختلف آب در دوره‌های مختلف رشد گندم نشان داد که کم آبیاری در مراحل مختلف رشد، اثر متفاوتی داشت و بهره‌وری آب بین ۰/۵۱ تا ۱/۱۷ کیلوگرم در مترمکعب بود (Tari 2016). احمد دار و همکاران در تحقیقی دیگر در شبیه‌سازی واکنش عملکرد گندم به زمان بندی و عمق آب آبیاری بیان کردند که آبیاری قطره‌ای در مقایسه با روش‌های مرسوم می‌تواند ۳۳ درصد در مصرف آب صرفه‌جویی نماید (Ahmad-Dar et al. 2017). جها و همکاران در تحقیقی دیگر بیان کردند که آبیاری گیاه در زمانی که رطوبت خاک تا ۶۰ درصد ظرفیت زراعی کاهش یافت، باعث صرفه‌جویی در مصرف آب و افزایش عملکرد می‌شود (Jha et al. 2019). یان و همکاران اثر مدیریت آب و کود را بر پر شدن دانه گندم در روش قطره‌ای بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که زمان حداکثر سرعت پر شدن دانه و زمان خاتمه آن با افزایش نرخ کودآبیاری بیشتر شد و با کم شدن نرخ کودآبیاری این زمان کوتاه گردید. آن‌ها بیان کردند که کمبود خفیف آب باعث افزایش نرخ رشد دانه شد (Yuan et al. 2019).

با توجه به روند گسترش آبیاری قطره‌ای - نواری در زراعت گندم لازم بود آزمایشات مزرعه برای بررسی الگوها یا آرایش کاشت‌های مختلف با استفاده از روش آبیاری قطره‌ای نواری با روش آبیاری شیاری با آرایش کاشت مرسوم مورد مقایسه قرار گیرد

مواد و روش اجرا

این پژوهش در شهرستان تربت حیدریه، استان خراسان رضوی، ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی جلگه رخ انجام شد. منبع آب مورداستفاده از نوع چاه بود که شوری آن ۱.۷۵ دسی‌زیمنس بر متر اندازه‌گیری شد. خاک مزرعه دارای بافت سنگین و عمیق و بدون لایه‌بندی بود و از نظر عمق محدودیتی برای رشد ریشه گیاهان زراعی نداشت. میزان بارندگی در سال‌های اجرای طرح (۹۵-۹۶ و ۹۶-۹۷) به ترتیب ۱۸۳ و ۱۵۴ میلی‌متر بود. برای انجام این آزمایش شش تیمار در نظر گرفته شد که هر یک از تیمارها ترکیبی از روش کاشت و فاصله نوار آبیاری بود و به شرح زیر بود:

تیمار ۱) S75-P C تعداد ۴ ردیف کاشت به فاصله ۱۵ سانتی‌متر در دو طرف نوار، با فاصله نوارهای ۷۵ سانتی‌متر (آرایش کاشت مرسوم در آبیاری جویچه‌ای).

تیمار ۲) S75-P20 فاصله ردیف کاشت ۲۰ سانتی‌متر، با فاصله نوار ۷۵ سانتی‌متر

تیمار ۳) S60-P20 فاصله ردیف کاشت ۲۰ سانتی‌متر، با فاصله نوار ۶۰ سانتی‌متر

تیمار ۴) S60-P15 فاصله ردیف کاشت ۱۵ سانتی‌متر، با فاصله نوار ۶۰ سانتی‌متر

آب آبیاری را برای حالت بهینه مصرف آب، به ترتیب معادل ۷۷۸۰ کیلوگرم در هکتار و ۱/۸۳ کیلوگرم بر مترمکعب به دست آورد. (Gao et al. 2014).

نتایج تحقیقات ترک نژاد و همکاران (۱۳۸۵) که به منظور ارزیابی سامانه آبیاری قطره‌ای و مقایسه آن با آبیاری سطحی، بر روی محصول گندم انجام شد نشان داد که بهره‌وری آب به ازاء هر واحد آب مصرفی در آبیاری قطره‌ای (۲/۵۷) در مقایسه با روش سطحی (۱/۳۸) حدود دو برابر بود. نتایج این آزمایش اجرایی بودن روش آبیاری قطره‌ای در گندم را به‌خوبی نشان داد. تحقیقات کهن‌سال و سیدان (۱۳۹۲) حاکی از مثبت بودن استفاده از روش‌های آبیاری بارانی و قطره‌ای در زراعت گندم بود. آزمایشی توسط دهقانیان و دسفال (۱۳۸۸) به منظور تعیین پتانسیل کارایی مصرف آب ارقام گندم در روش‌های مختلف آبیاری (بارانی، قطره‌ای و سطحی) در شرایط اقلیمی مختلف کشور انجام شد. نتایج نشان داد که استفاده از روش‌های آبیاری قطره‌ای نواری باعث افزایش بهره‌وری آب آبیاری به میزان ۴۹ درصد و آبیاری بارانی کلاسیک باعث افزایش ۳۸ درصدی این صفت نسبت به آبیاری سطحی گردیده است. معیری (۱۳۹۲) گزارش کرد سامانه‌های آبیاری‌های بارانی و قطره‌ای به‌طور متوسط باعث کاهش ۳۰ تا ۵۷ درصدی مصرف آب و افزایش حداقل ۴۰ درصدی بهره‌وری آب در ارقام گندم مورد بررسی گردیده است. افشار (۱۳۹۱) نشان داد که تیمارهای فاصله نوار آبیاری قطره‌ای و فاصله روزنه و همچنین اثر متقابل آن‌ها اثر معنی‌داری بر روی مقدار آب مصرف‌شده در زراعت گندم داشتند به‌طوری‌که بیشترین میزان مصرف در تیمار فاصله نوار ۱۰۰ سانتی‌متری و فاصله روزنه ۳۰ سانتی‌متری مشاهده گردید.

عارفا و همکاران آزمایشی در مصر به منظور تعیین بهره‌وری آب گندم در روش‌های آبیاری قطره‌ای سطحی، زیرسطحی و آبیاری بارانی بر روی گندم انجام دادند. نتایج آزمایش نشان داد که علی‌رغم اینکه عملکرد دانه در دو روش آبیاری قطره‌ای زیرسطحی و سطحی نسبت به آبیاری بارانی به ترتیب ۱۶/۳۳ و ۲۶/۵۷ درصد کمتر بود اما بهره‌وری آب در این دو روش به ترتیب ۴۳/۱۳ و ۷۶ درصد نسبت به آبیاری بارانی بیشتر بوده است (Arafa et al. 2009). در تحقیقات گائو و همکاران مشخص شد که برنامه‌ریزی مناسب آبیاری اثرات معنی‌داری بر تبخیر و تعرق واقعی، عملکرد دانه و بهره‌وری آب داشت (Gao et al. 2014). تحقیقات مصطفی و همکاران نشان داد که بیشترین عملکرد گندم در آبیاری قطره‌ای با ۸/۲۸ و ۷/۶۲ تن در هکتار به دست آمد. در حالی‌که عملکرد در روش شیاری در کمترین مقدار بود (Mostafa et al. 2018). ساندهو و همکاران بیان نمودند که آبیاری قطره‌ای در تناوب گندم - ذرت با حفظ بقایای گیاهی باعث افزایش عملکرد گندم به میزان ۲۳ درصد نسبت به روش آبیاری شیاری گردید (Sandhu et al. 2019). تاری در تحقیقی برای ۲۲

۶۰ درصد در آبیاری سطحی و ۹۰ درصد در آبیاری قطره‌ای بود. دور آبیاری قطره‌ای، ۴ تا ۶ انتخاب شد؛ و دور آبیاری سطحی بین ۸ تا ۱۲ روز متغیر بود. برای اندازه‌گیری عملکرد دانه گندم از طریق نمونه‌برداری تصادفی از هر یک از تیمارها تعداد ۲۵ نمونه برداشت شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش نمونه‌های جفتی (آزمون T) استفاده و میانگین‌ها نیز باهم مقایسه شد.

نتایج و بحث

میانگین حجم آب آبیاری، بهره‌وری آب، عملکرد در تیمارهای مختلف در سال‌های اول و دوم در جدول ۱ و مقدار درصد اختلاف هریک از تیمارها نسبت به تیمار شماره ۶ (آبیاری شیاری) در جدول ۲ ارائه شده است.

تیمار ۵) S60-P30 فاصله ردیف کاشت ۳۰ سانتی‌متر، با فاصله نوار ۶۰ سانتی‌متر
تیمار ۶) FURR آبیاری شیاری، تعداد ۳ ردیف کاشت به فاصله ۱۵ سانتی‌متر روی پشته با شیار به عرض ۳۰ سانتی‌متر (آرایش کاشت مرسوم در آبیاری جویچه‌ای). فاصله شیارها ۷۵ سانتی‌متر بود. طرح آماری به صورت آزمون T بود و نمونه‌ها به صورت دوتایی با یکدیگر مقایسه گردیدند. طول و عرض تیمارها ۹*۸۰ متر (سطح ۷۲۰ مترمربع) بود. در این آزمایش از رقم گندم میهن غالب و مرسوم منطقه استفاده شد. تعداد بذر مصرفی در کلیه تیمارها ۵۰۰ عدد در مترمربع بود که بر اساس وزن هزار دانه بذر مصرفی در سال اول و دوم به ترتیب ۲۵۰ و ۲۰۶ کیلوگرم در هکتار تعیین شد. بذرها توسط ماشین بذرکار کاشته شد. مقدار آب آبیاری مصرفی برای همه تیمارها یکسان و بر اساس آمار سند ملی آب کشور با اعمال راندمان آبیاری

جدول ۱ - میانگین حجم آب مصرفی، عملکرد و بهره‌وری آب

نام تیمار	شماره تیمار	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	بهره‌وری آب		بهره‌وری آب با باران مؤثر		مقدار آب آبیاری (متر مکعب در هکتار)		
			سال دوم	سال اول	سال دوم	سال اول	سال دوم	سال اول	
S60-P15	۱	۸۴۶۹/۱۹	۵۹۵۲/۵۲	۱/۶۳	۰/۹۴	۱/۴۹	۰/۹۳	۵۲۰۰	۶۳۰۰
S60-P30	۲	۷۳۴۷/۳۷	۴۳۴۹/۴۸	۱/۴۱	۰/۶۹	۱/۳۰	۰/۶۸	۵۲۰۰	۶۳۰۰
S60-P20	۳	۷۴۷۷/۶۷	۵۰۱۳/۵۹	۱/۴۴	۰/۸۰	۱/۳۲	۰/۷۸	۵۲۰۰	۶۳۰۰
S75-P20	۴	۶۴۱۵/۸۵	۴۸۳۲/۷۴	۱/۲۱	۰/۷۶	۱/۱۱	۰/۷۴	۵۳۰۰	۶۴۰۰
S75-P C	۵	۶۰۶۵/۲۲	۴۶۳۸/۹۳	۱/۱۴	۰/۷۲	۱/۰۵	۰/۷۲	۵۳۰۰	۶۴۰۰
FURR	۶	۷۶۷۲/۹۳	۳۸۵۴/۸۵	-/۹۶	۰/۴۸	۰/۹۱	۰/۴۸	۸۰۰۰	۸۰۰۰
میانگین کل		۷۲۴۱/۵۴	۴۷۷۳/۶۹	۱/۳۰	۰/۷۳	۱/۲		۵۷۰۰	۶۶۱۷

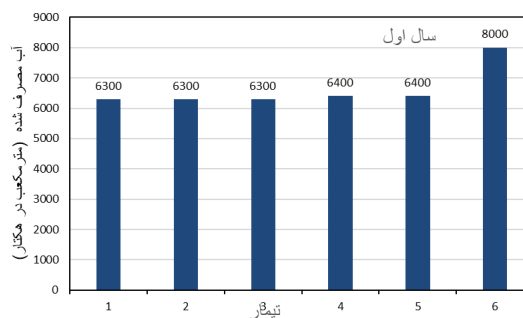
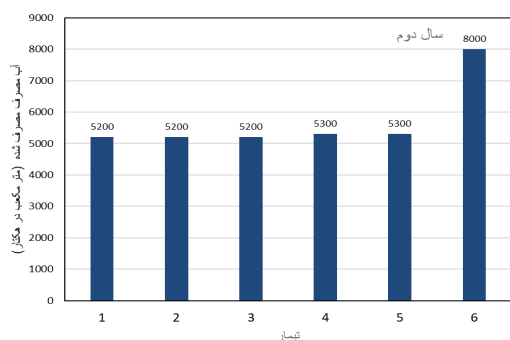
جدول ۲ - درصد اختلاف حجم آب مصرفی، عملکرد بهره‌وری آب نسبت به تیمار آبیاری شیاری در سال اول و دوم

تیمار	سال اول	سال دوم	سال اول	سال دوم	سال اول	سال دوم
۱	-۲۱/۲۵	-۳۵/۰۰	۵۴/۴۲	۶۹/۸۱	۹۶/۰۸	۱۰/۳۸
۲	-۲۱/۲۵	-۳۵/۰۰	۱۲/۸۳	۴۷/۳۴	۴۳/۲۸	-۴/۲۳
۳	-۲۱/۲۵	-۳۵/۰۰	۳۰/۰۶	۴۹/۹۳	۶۵/۱۵	-۲/۵۴
۴	-۲۰/۰۰	-۳۳/۷۵	۲۵/۳۷	۲۶/۲۱	۵۶/۷۱	-۱۶/۳۸
۵	-۲۰/۰۰	-۳۳/۷۵	۲۰/۳۴	۱۹/۳۲	۵۰/۴۲	-۲۰/۹۵
۶						

مقدار آب مصرف شده

مصرفی را کاهش داشته و علاوه بر آن شرایط بهتر آب و هوایی باعث افزایش عملکرد نیز شده است. در سال اول به‌طور میانگین مقدار آب مصرف‌شده در آبیاری قطره‌ای-نواری (تیپ) ۲۱ درصد کمتر از مقدار آب مصرف‌شده در روش آبیاری شیاری بود؛ و در سال دوم اجرای طرح مقدار کاهش آب مصرف‌شده به ۳۳ درصد رسید.

شکل ۱ میانگین مقدار آب مصرف شده را در تیمارهای مختلف نشان می‌دهد. بیشترین مقدار مصرف آب در تیمار آبیاری شیاری به میزان ۸۰۰۰ مترمکعب در هکتار و کمترین آن در تیمار آبیاری قطره‌ای تیپ، ۶۳۰۰ و ۵۳۰۰ مترمکعب در هکتار در سال اول و دوم مصرف شد. در سال دوم به دلیل بارندگی در اردیبهشت ماه مقدار آب



شکل ۱- حجم آب مصرف شده در تیمارهای مختلف سال اول و دوم

بهره‌وری آب

نتایج به دست آمده برای بهره‌وری آب در تیمارهای مختلف (جدول ۱) نشان داد که تیمار فاصله نوار ۶۰ سانتیمتری و آرایش کاشت ۱۵ سانتیمتر بیشترین مقدار بهره‌وری آب را داشته است. مقدار بهره‌وری آب در سال اول و دوم به ترتیب ۰/۹۵ و ۱/۶۳ کیلوگرم بر مترمکعب به دست آمد و تیمار روش آبیاری شیاری دارای کمترین مقدار بهره‌وری آب بوده است. در روش آبیاری قطره‌ای نواری (تیپ) تیمار برتر توانست بهره‌وری آب را در سال اول به میزان ۹۶ درصد و در سال دوم به میزان ۷۰ درصد افزایش دهد. در سال اول اجرای طرح مجموع باران مؤثر ۸۸ و در سال دوم

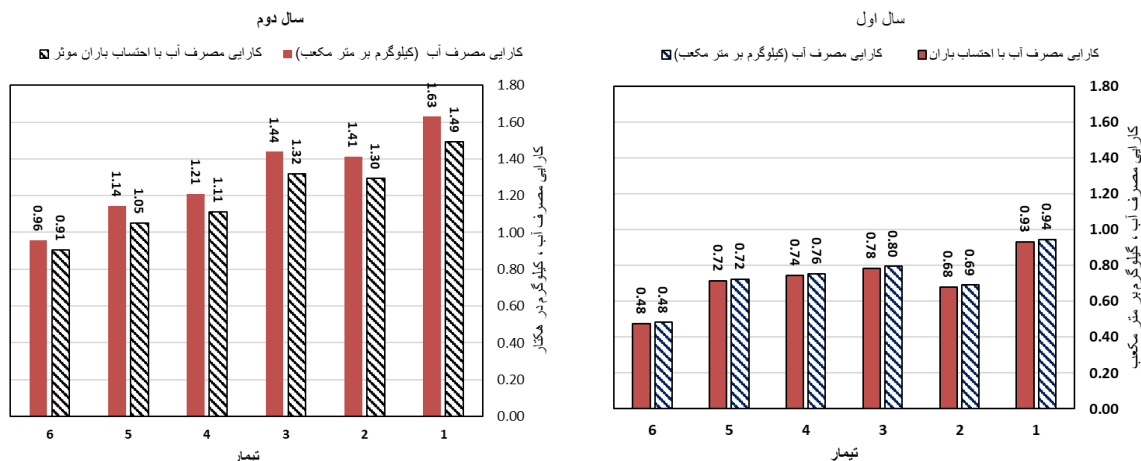
۴۷۰ میلی‌متر بود که این مقادیر به حجم آب آبیاری مصرف شده اضافه شد و سپس بهره‌وری آب آبیاری به اضافه باران مؤثر به دست آمد. در سال اول اختلاف دو روش محاسباتی قابل توجه نبود اما در سال دوم به دلیل اینکه حدود ۴۷۰ مترمکعب در هکتار باران نیز تأثیرگذار شده بود بهره‌وری آب با احتساب بارندگی کمتر شد. جدول ۳ نتیجه آزمون تی برای بهره‌وری آب را بین تیمارهای مختلف در سال اول و دوم نشان می‌دهد. به طور کلی می‌توان نتیجه گرفت که بهره‌وری آب در تیمار (۱) آبیاری تیپ با فاصله ۶۰ سانتیمتر و فاصله کشت ۱۵ سانتیمتری با سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری داشته است. شکل ۲ مقدار بهره‌وری آب در تیمارهای مختلف را نشان می‌دهد.

جدول ۳- آزمون t بررسی تفاوت بهره‌وری آب در بین تیمارهای مختلف در سال اول

تیمار	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۱	.	**	۰/۰۰۰۰۳۹	**	.	**
۲	.	**	۰/۰۱۱۱۲۳	**	۰/۰۰۰۰۰۴	**
۳	.	*	۰/۲۳۰۷۳۶	ns	۰/۰۵۰۵۷۴	**
۴	.	*	۰/۲۹۴۳۶۷	ns	.	**
۵	**
۶

سال دوم

تیمار	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۱	.	*	۰/۰۶۹۲۶۷	ns	۰/۰۰۰۰۵۲	**
۲	.	*	۰/۶۳۶۱۱۵	ns	۰/۰۰۰۱۷۹	**
۳	.	*	۰/۰۰۵۶۲۵	**	۰/۰۰۰۱۱۴	**
۴	.	.	۰/۲۵۱۱۳۳	ns	۰/۰۰۰۰۸۳	**
۵	۰/۰۰۰۲۰۴	**
۶



شکل ۲- مقایسه بهره‌وری آب در تیمارهای مختلف

عملکرد دانه

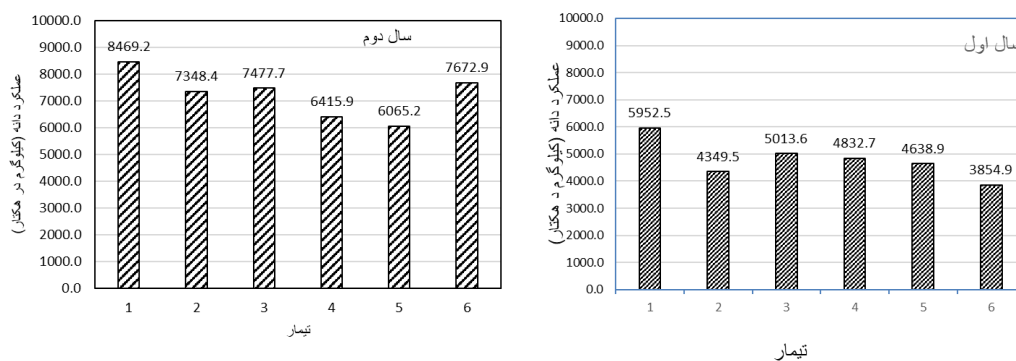
مقدار عملکرد دانه در تیمارهای مختلف اندازه‌گیری گردید (جدول ۱). بیشترین مقدار عملکرد از تیمار شماره ۱ (فاصله نوار ۶۰ سانتیمتر و آرایش کاشت ۱۵ سانتیمتر) به دست آمد. کمترین مقدار عملکرد از تیمار آبیاری شیاری حاصل گردید شکل ۳ مقدار عملکرد سال اول و دوم را در تیمارهای مختلف نشان می‌دهد. بیشترین مقدار عملکرد در سال اول و دوم به ترتیب ۵۹۵۰ و ۸۴۷۰ کیلوگرم در هکتار بود. جدول ۴ نتیجه محاسبات آماری با آزمون تی را برای

عملکرد دانه نشان می‌دهند. فاصله نوار تیپ ۷۵ سانتیمتر در هر دو آرایش کاشت عملکرد کمتری نسبت به فاصله نوار ۶۰ سانتی‌متری داشت و این فاصله نوار تیپ عملکرد و بهره‌وری آب کمی از خود نشان داد. نتیجه بارز آن تفاوت معنی‌دار عملکرد دانه در تیمار شماره ۱ (فاصله نوار ۶۰ سانتیمتر و آرایش کاشت ۱۵ سانتیمتری) با سایر تیمارها و همچنین تفاوت معنی‌دار اکثر تیمارها با روش آبیاری شیاری بود.

جدول ۴- آزمون t برای بررسی تفاوت معنی‌داری (P-value) عملکرد در بین تیمارهای مختلف در سال اول

تیمار	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۱	-	**	./.....۴۳	**	.	**
۲	-	-	./۰۱۰۲۶۵۶	**	./۰۲۶۱۵۱	ns
۳	-	-	-	-	./۰۱۰۲۲۸۵	**
۴	-	-	-	-	./۰۲۹۰۵۱۸۲	ns
۵	-	-	-	-	-	./۰۰۵۲۶۷۶
۶	-	-	-	-	-	-

تیمار	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۷	-	./۰۳۶۳۱۴	*	./۰۶۹۲۴۷	ns	./۰۰۰۱۲۸
۲	-	-	./۷۷۲۶۵۳	ns	./۰۲۲۴	**
۳	-	-	-	./۰۱۳۱۴۹	*	./۰۰۰۳۲۳
۴	-	-	-	-	./۲۵۰۸۳۲	ns
۵	-	-	-	-	-	./۰۰۰۰۰۷
۶	-	-	-	-	-	-



شکل ۳- مقایسه عملکرد دانه در تیمارهای مختلف در سال اول و دوم

نتیجه گیری

در این آزمایش کاربرد دو روش فاصله لترال آبیاری قطره‌ای و ۵ آرایش کاشت گندم بررسی شد. نتایج نشان داد که روش آبیاری قطره‌ای می‌تواند عملکرد و بهره‌وری آب را در زراعت گندم افزایش دهد. تیمار شماره ۱ (فاصله لترال ۶۰ سانتیمتر و فاصله کاشت ۱۵ سانتیمتر) در اغلب صفات مورد بررسی نسبت به سایر تیمارها برتری معنی‌داری داشت. به طوری که عملکرد و بهره‌وری آب در سال اول و دوم اجرای طرح به ترتیب ۶۰۰ و ۸۵۰۰ کیلوگرم در هکتار و بهره‌وری آب در دو سال ۰.۹۴ و ۱.۶۳ کیلوگرم در مترمکعب به دست آمد. به طوری که این روش آبیاری در منطقه تربت حیدریه توانست با ۲۸ درصد کاهش در مصرف آب، ۸۳ درصد بهره‌وری آب و ۳۲ درصد عملکرد دانه را افزایش دهد؛ بنابراین می‌توان تیمار شماره ۱ (فاصله تیپ ۶۰ و آرایش کاشت ۱۵ سانتیمتر) را به عنوان بهترین تیمار این طرح معرفی نمود.

پیشنهادها

با توجه به نتایج به دست آمده پیشنهاد می‌گردد در صورتی که گندم بخواهد به روش قطره‌ای (نوار تیپ) آبیاری گردد، بهتر است که فاصله لترال‌ها بین ۶۰ تا ۷۵ سانتی‌متر باشد. بهترین آرایش کاشت فاصله کاشت ۱۵ سانتی‌متر با دستگاه خطی کار بدون ایجاد فارو است.

منابع

افشار، ه. ۱۳۹۱. اثر فاصله لترال و فاصله روزنه در آبیاری قطره‌ای بر روی عملکرد گندم. موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی. گزارش نهایی، شماره ثبت: ۴۲۳۸۸
 ترک‌نژاد، ا.، م. آقایی، ح. جعفری، ع. ر. شیروانی، ر. روئین‌تن، ع.

نعمتی، و. خ. شهبازی. ۱۳۸۵. ارزیابی فنی و اقتصادی روش آبیاری قطره‌ای در گندم و مقایسه آن با روش آبیاری سطحی. پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی. شماره ۷۲. ص ۳۶-۴۴.

دهقانیان، س.ا. و دستفال، م. ۱۳۸۸. تعیین پتانسیل کارایی مصرف آب ارقام گندم در روش‌های مختلف آبیاری (بارانی، قطره‌ای و سطحی) در شرایط اقلیمی مختلف کشور. موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی. گزارش نهایی، شماره ثبت ۸۸/۱۲۱۷/۵۰

کهنسال، م.، سیدان، س.م. ۱۳۹۲. تحلیل اقتصادی روش‌های آبیاری قطره‌ای و کلاسیک در زراعت گندم و مقایسه آن با روش آبیاری جوچه‌ای. اولین همایش توسعه پایدار کشاورزی با کاربرد الگوی زراعی.

معیری، م. ۱۳۹۲. تعیین پتانسیل کارایی مصرف آب ارقام گندم در روش‌های مختلف آبیاری (بارانی، قطره‌ای و سطحی) در شرایط اقلیمی مختلف کشور. موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی. گزارش نهایی. شماره ثبت، ۴۳۵۵۳.

Abd El-Rahman, G. 2009. Water Use Efficiency of Wheat under Drip Irrigation Systems at Al-Maghara Area, North Sinai, Egypt. American-Eurasian journal of agricultural & environmental sciences. 5 (5): 664-670.

Ahmad-Dar, E., Brar A. S. and Singh, K. B. 2017. Water use and productivity of drip irrigated wheat under variable climatic and soil moisture regimes in North-West, India. Agriculture, Ecosystems & Environment. 248: 9-19

Arafa, Y. E., Wasif, E. A. and Mehawed, H. E 2009. Maximizing Water Use Efficiency in Wheat Yields Based on Drip Irrigation Systems. Australian Journal of Basic and Applied Sciences. 3(2): 790-796.

Boujelben, A. and M'barek, K. 2004. Potato Crop Response to Drip Irrigation System, ISHS Acta Horticulture 449: II International Symposium on Irrigation of Horticultural Crops.

- clay soil in arid conditions. *Ecological Engineering*. 121: 35-43
- Sandhu, O. S., Gupta, R. K., Thind, H. S., Jat, M. L., Sidhu, H. S. and Singh, Y. 2019. Drip irrigation and nitrogen management for improving crop yields, nitrogen use efficiency and water productivity of maize-wheat system on permanent beds in north-west India. *Agricultural Water Management*. 219: 19-26
- Tari, A. F. 2016. The effects of different deficit irrigation strategies on yield, quality, and water-use efficiencies of wheat under semi-arid conditions. *Agricultural Water Management*. 167: 1-10.
- Yuan, B. Z., Nishiyama, S. and Kang, Y. 2003. Effects of different irrigation regimes on the growth and yield of drip- irrigated potato. *Agricultural water management*. 63: 153-167.
- Chen, R., Cheng, W., Cui, J., Liao, J., Fan, H., Zheng, Z. and Ma, F. 2015. Lateral spacing in drip-irrigated wheat: The effects on soil moisture, yield, and water use efficiency. *Field Crops Research*. 179: 52-62.
- Gao, Y., Yang, L., Shen, X., Li, X., Sun, J., Duan, A. and Wu, L. 2014. Winter wheat with subsurface drip irrigation (SDI): Crop coefficients, water-use estimates, and effects of SDI on grain yield and water use efficiency. *Agricultural Water Management*. 146: 1-10.
- Jha, S. K., Ramatshaba, T. S., Wang, G., Liang, Y., Liu, H., Gao, Y. and Duan, A. 2019. Response of growth, yield and water use efficiency of winter wheat to different irrigation methods and scheduling in North China Plain. *Agricultural Water Management*. 217: 292-302.
- Mostafa, H., El-Nady, R., Awad, M. and El-Ansary, M. 2018. Drip irrigation management for wheat under

Investigating the Yield and Water Productivity of Wheat in Different Planting Arrangements in Drip Irrigation (Case Study of Torbat Heydarieh)

H. Afshar^{1*}

Received: Nov.16, 2024

Accepted: Dec. 22, 2024

Abstract

Wheat is one of the most important strategic agricultural products. One of the most important policies of the country is to achieve self-sufficiency in wheat production. The relatively large area under cultivation of this crop has caused a large volume of water resources to be consumed for wheat production. One of the solutions to further increase water productivity in wheat production is to use the drip irrigation method (Tape). This study aimed to investigate the effect of planting arrangement and lateral spacing on wheat water productivity at the Jolgh-e-Rukh Agricultural and Natural Resources Research Station in Khorasan Razavi Province during the years 2016 to 2018. This study was conducted using a T-test design and the samples were compared in pairs. Six treatments including a combination of planting arrangement (15, 20 and 30 cm) and lateral spacing (60 and 75 cm) and a furrow method were compared. The results of statistical analysis showed that the drip-Tape irrigation method with a spacing of 60 cm along with a regular planting arrangement of wheat rows with a spacing of 15 cm was superior to the other treatments implemented, and the difference in the studied traits was clearly evident compared to the furrow irrigation treatment. The highest yield and water productivity were obtained from this treatment (8500 kg/ha and 1.63 kg/m³), while the irrigation water consumption in this treatment was 21% less than the furrow irrigation method in the first year and 35% less in the second year.

Keywords: Drip Irrigation, Dripper Spacing, Lateral Spacing, Water Productivity

1 Assistant Professor, Agricultural Engineering Research Department, Razavi Khorasan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Mashhad, Iran

(* - Corresponding Author Email: afsharch@yahoo.com)