

## دومین سمینار (راهکارهای بهبود و اصلاح سامانه‌های آبیاری سطحی

۲ فرورداد ماه ۱۳۸۷

### بررسی امکان استفاده از آبیاری جویچه‌ای یک در میان در زراعت غلات

هادی افشار<sup>۱</sup>، امیر اسلامی<sup>۲</sup>، سیدابراهیم دهقانان<sup>۳</sup>

#### چکیده:

راندمان کم در روشهای آبیاری سطحی که بیشترین شیوه آبیاری کشور ایران را تشکیل می‌دهد مهمترین عامل در کم بودن عملکرد محصول و کارایی مصرف آب است. انجام تحقیقات کاربردی و بکارگیری اصول مهندسی آبیاری می‌تواند راندمان آبیاری سطحی را تا حد قابل قبولی افزایش دهد. گندم از جمله محصولاتی است که عمدتاً به روش سطحی آبیاری می‌شود و می‌توان با بهبود و اصلاح روشهای آبیاری سطحی به سمت خودکفایی گام برداشت. در این پژوهش به بررسی امکان استفاده از روش آبیاری یک‌درمیان در زراعت گندم پرداخته شد. این پژوهش در قالب طرح آماری بلوکهای کامل تصادفی با چهار تیمار در سه تکرار در دو سال زراعی ۸۴-۸۵ و ۸۵-۸۶ در استانهای خراسان، کرمان و فارس انجام شد. که تیمارها دو روش آبیاری شیاری معمولی و دو روش آبیاری شیاری یک در میان بودند.

نتایج نشان داد که می‌توان برای به حداکثر رساندن مقدار محصول به ازای کمترین مقدار مصرف آب در زراعت گندم نیز از روش آبیاری شیاری یک‌درمیان استفاده نمود. کارایی مصرف آب در روش آبیاری یک‌درمیان که از میانگین سه منطقه اجرای طرح بدست آمد، برابر ۱,۳۴ کیلوگرم در متر مکعب بود. این مقدار نسبت به روش آبیاری شیاری معمولی ۵۲ درصد افزایش نشان داد. اگرچه از نظر کمی مقدار محصول بدست آمده از این روش (۴۱۸۹ کیلوگرم در هکتار) نسبت به روش آبیاری شیاری معمولی (۵۴۲۹ کیلوگرم در هکتار) ۲۲ درصد کاهش نشان داد. بیشترین مقدار کارایی مصرف آب ۱,۸۸ کیلوگرم بر

۱- عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان- بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی

تلفن ۴- ۰۵۱۱-۳۸۲۲۳۰۱، دورنگار ۳۸۲۲۳۹۰ E mail: afsharch@Yahoo.com

۲- عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمان-

۳- سید ابراهیم دهقانان عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس

متر مکعب در روش آبیاری شیاری یکدرمیان با فاصله شیارهای ۶۰ سانتیمتر و کمترین آن به میزان ۰,۴ کیلوگرم در هکتار در روش آبیاری شیاری معمولی با فاصله شیارهای ۵۰ سانتیمتر حاصل شد.

**کلمات کلیدی:** آبیاری جویچه‌ای یک در میان، گندم، کارایی مصرف آب

## مقدمه

پایین بودن راندمان آبیاری سطحی که بیشترین درصد روش آبیاری را در کشور ایران را تشکیل می‌دهد مهمترین عامل در کم بودن کارایی مصرف آب است. انجام تحقیقات کاربردی و بکارگیری اصول مهندسی آبیاری می‌تواند راندمان آبیاری سطحی را تا حد قابل ملاحظه‌ای افزایش دهد. 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 تاثیرگذار بر افزایش عملکرد گندم، آب است. تحقیقات هر چه بیشتر در این زمینه می‌تواند گام مهمی در جهت خودکفایی کشور در زمینه تولید گندم باشد. با توجه به میانگین تبخیر پتانسیل کشور که در حدود ۲۱۰۰ میلیمتر در سال می‌باشد و متوسط بارندگی سالیانه ۲۵۰ میلیمتر، یکی از مشکلات بزرگ در جهت توسعه کشاورزی به ویژه خودکفایی در تولید گندم کمبود منابع آب است. با توجه به این که ۸۹٪ تولیدات کشاورزی ایران در اراضی آبی و ۱۱٪ از آن در اراضی دیم صورت می‌گیرد. ضرورت استفاده بهینه از منابع آب موجود و قابل استحصال و افزایش کارایی مصرف آب نمایان است.

علی‌رغم پایین بودن سطح زیر کشت گندم آبی در مقایسه با گندم دیم کشور، سهم تولید گندم آبی به مراتب بیشتر از گندم دیم می‌باشد. میانگین تولید سالیانه گندم کشور (۷۵-۷۹) حدود ۹/۷ میلیون تن می‌باشد که از این مقدار ۶۳ درصد از اراضی آبی و ۳۷ درصد از دیمزارها حاصل شده است. آمار و ارقام فوق بیانگر اهمیت زراعت گندم آبی و متعاقباً کاربرد بهینه پتانسیل آبی کشور در این زراعت می‌باشد. کلید و رمز حل مشکل بحران آب در زراعت گندم افزایش کارایی مصرف آب در این زراعت می‌باشد. از آنجاییکه نیاز به تولید شدید مواد غذایی و به ویژه غلات از منابع آبی محدود می‌باشیم بنابراین کارایی مصرف آب گندم می‌تواند از طریق ارائه راهکارهای حاصله از پروژه‌های تحقیقاتی آبیاری افزایش یابد. به عنوان یک برآورد اولیه برای تأمین تقاضا برای غلات کشور در سال ۱۳۹۹ کارایی مصرف آب باید از میزان فعلی آن که حدود ۰/۵ کیلوگرم بر متر مکعب می‌باشد به حدود یک کیلوگرم بر متر مکعب آب مصرفی افزایش یابد. بدین منظور با هدف:

بررسی امکان کاربرد روش آبیاری یکدرمیان ثابت بر میزان صرفه جویی آب و افزایش کارایی مصرف آب گندم، بررسی میزان کاهش مصرف آب در گندم و تاثیر آن بر کشت محصولات بهاره، بررسی کم آبیاری از طریق روش آبیاری و اندازه‌گیری راندمان آبیاری این طرح اجرا گردید.

آبیاری سطحی از مدت‌ها است که برای آبیاری اراضی زراعی بکار می‌رود و در بیشتر از ۲/۳ اراضی فاریاب از روش آبیاری ثقلی استفاده می‌شود (Sakkas et al, 1994). تحقیقات نشان داد که روش‌های آبیاری سطحی با مدیریت خوب می‌تواند بازده کاربرد آب را به اندازه روش‌های آبیاری تحت فشار افزایش دهد (Vogel and Hopmans, 1992). در ایران راندمان آبیاری در چند نقطه کشور مورد تحقیق و بررسی قرار گرفته است که نتایج آنها در استان‌های خراسان: میانگین راندمان آبیاری در آبیاری اول ۱۵ درصد و در آبیاری‌های بعدی ۷۵٪ در مناطق مختلف اصفهان: در آبیاری اول میانگین راندمان حدود ۱۰ درصد و در آبیاری‌های بعدی ۳۵ درصد است، و در آذربایجان غربی راندمان آبیاری سطحی حدود ۴۰ درصد بدست آمده است (اسدی و همکاران، ۱۳۷۵). در تحقیقی در ازبکستان وبر و همکاران (Webber et al 2006) نتیجه گرفتند که استفاده از روش آبیاری یک در میان در کشت نخود سبز به همراه کم آبیاری بیشترین مقدار کارایی مصرف آب را خواهد داشت. علی و همکاران (Ali et. al) در پژوهشی بیان کردند که در شرایط کمبود زمین و آب اعمال کم آبیاری در مرحله شروع ریشه‌دهی و ابتدای مرحله خمیری می‌تواند حداکثر بهره‌وری آب را به دنبال داشته باشد. بنابراین با دقت در گزارش‌های فوق چنانچه روش‌های آبیاری سطحی و مدیریت صحیح آنها بیشتر مورد توجه قرار گیرد باعث افزایش بازده کاربرد آب و عملکرد محصول پایدار می‌گردد. در این راستا لازم است که روش‌های آبیاری یک در میان، روش پشته برآمده و بهبود سطح جویچه تکنیک‌های مهندسی آبیاری در زراعت گندم مورد بررسی قرار گرفته و نحوه کاربرد هر یک از روش‌ها برای این محصول پیشنهاد گردد. در زمینه آبیاری یک در میان و عموماً گیاهان ردیفی تحقیقات نسبتاً زیادی صورت گرفته است چنانچه تسگی و همکاران (Tsegaye et al, 1993) در تحقیقات خود چنین نتیجه‌گیری نمودند که عملکرد سورگوم دانه‌ای در آبیاری یک در میان ۱۰ درصد بیشتر از روش معمولی بود و کارایی مصرف آب نیز ۲۴٪ بیشتر از آبیاری معمولی بود. همچنین در زراعت سویا در دو روش آبیاری جویچه‌ای معمولی و یک در میان عملکرد تفاوت چندانی نداشت اما مقدار آب مصرفی در روش یک در میان کاهش یافت (عمق خالص آبیاری ۲۹ درصد و عمق ناخالص ۴۶ درصد کاهش یافت (Hodges et al, 1989). در این زمینه تحقیقات زیادی صورت گرفته است که اکثریت آنها بر کارآمد بودن روش آبیاری جویچه یک در میان در گیاهان ردیفی تاکید و تایید نموده‌اند (سپاسخواه و کامکار حقیقی ۱۳۷۳، سپاسخواه ۱۳۷۵، Fischbach and Mulliner 1974، Musik and Dusek 1974، Sepaskhah and Kamgar-Haghighi 1997 و Stone et al 1979 و Stone et al 1982).

### مواد و روش اجرا:

این پژوهش بصورت ملی انجام در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تیمار در سه تکرار در دو سال زراعی ۸۴-۸۵ و ۸۵-۸۶ در ۳ منطقه کشور (خراسان، کرمان و فارس) انجام شد. و تیمارها عبارت بودند از:

آبیاری شیاری معمولی با فاصله جویچه‌های ۵۰ سانتیمتر

آبیاری شیاری معمولی با فاصله جویچه‌های ۶۰ سانتیمتر  
 آبیاری شیاری یک در میان با فاصله جویچه‌های ۵۰ سانتیمتر  
 آبیاری شیاری یک در میان با فاصله جویچه‌های ۶۰ سانتیمتر  
 در تیمار ۳ و ۴ آبیاری بصورت یک‌درمیان ثابت اجرا گردید. طول جویچه‌ها ۱۰۰ متر در نظر گرفته شد. در هر کرت به ازای هر تیمار ۴ جویچه تحت آبیاری و ۵ پشته زیر کشت رفت، فاصله بین تیمارها به اندازه ۱,۵ متر در نظر گرفته شد زمین مورد نیاز طرح در هر منطقه ۰,۶ هکتار بود. برای تعیین میزان آب آبیاری قبل از آبیاری رطوبت خاک اندازه‌گیری گردید و مقدار کسر رطوبت خاک تا حد ظرفیت زراعی محاسبه شده و عمق آب آبیاری از رابطه زیر بدست آمد.

رطوبت موجود قبل از آبیاری - رطوبت خاک در ظرفیت زراعی = کمبود رطوبت خاک

$1000 \times \text{عمق ریشه} \times \text{کمبود رطوبت خاک} \times \text{وزن مخصوص ظاهری} = \text{عمق خالص آبیاری (میلیمتر)}$

عرض جویچه  $\times$  عمق خالص آبیاری = عمق آب آبیاری (متر مکعب در متر مربع)

راندمان آبیاری / عمق خالص = عمق ناخالص

مدت زمان آبیاری از روش SCS استفاده بدست آمد.

دبی ورودی به جویچه به اندازه حداکثر غیر فرساینده انتخاب شد که مقدار آن در این طرح حدود ۰/۴ لیتر در ثانیه بود. برای بالابردن دقت اندازه‌گیری‌ها، انتقال و هدایت آب به جویچه‌ها از سیستم لوله‌کشی استفاده گردید و حجم ورودی به تیمار بوسیله کنتور اندازه‌گیری شد. دبی خروجی از جویچه‌های هر تیمار در یک نقطه جمع و از طریق فلوم مثلثی اندازه‌گیری گردید عملکرد کل از تمام مساحت هر کرت با حذف ۱ متر از ابتدا و انتهای آن اندازه‌گیری شد. داده‌های بدست آمده از واحد کرت تبدیل به واحد هکتار گردید و با نرم افزار آماری Mstasc تجزیه و تحلیل آماری شد.

### نتایج و بحث:

مقدار آب مصرف شده بطور کلی مقدار آب ورودی به مزرعه در تیمار آبیاری شیاری ۵۰ سانتیمتر معمولی بیشترین مقدار را دارا بود و بطور میانگین در کل مناطق ۷۶۹۸,۳۱ متر مکعب در هکتار بود. تیمار آبیاری شیاری ۶۰ یک در میان (فاصله شیارهای ۱۲۰ سانتیمتری) کمترین مقدار را به خود اختصاص داد و برابر ۳۶۹۹,۲۷ متر مکعب در هکتار بود (جدول ۱). اختلاف مقدار آب ورودی به مزرعه در اثر اعمال ۴ تیمار روش آبیاری از نظر آماری در سطح ۱٪ معنی دار بود. در شکل شماره ۳۷ مقادیر آب مصرفی بصورت نموداری نشان داده شده است. میانگین کل آب مصرفی در مناطق اجرای طرح ۵۶۸۷,۱۱ متر مکعب در هکتار برآورد گردید.

رواناب تیمارهای مختلف نیز از جمله عوامل مورد بررسی بود که این عامل نیز از نظر آماری در سطح ۱٪ معنی دار گردید. بیشترین مقدار رواناب، ۱۴۶۷,۲۲ متر مکعب در هکتار را تیمار آبیاری شیاری ۵۰ معمولی

و کمترین را به میزان ۶۱۵,۹ متر مکعب در هکتار تیمار آبیاری شیاری ۵۰ یکدرمیان تولید نمود. میانگین کل رواناب ۱۰۳۶,۴۴ متر مکعب در هکتار بدست آمد.

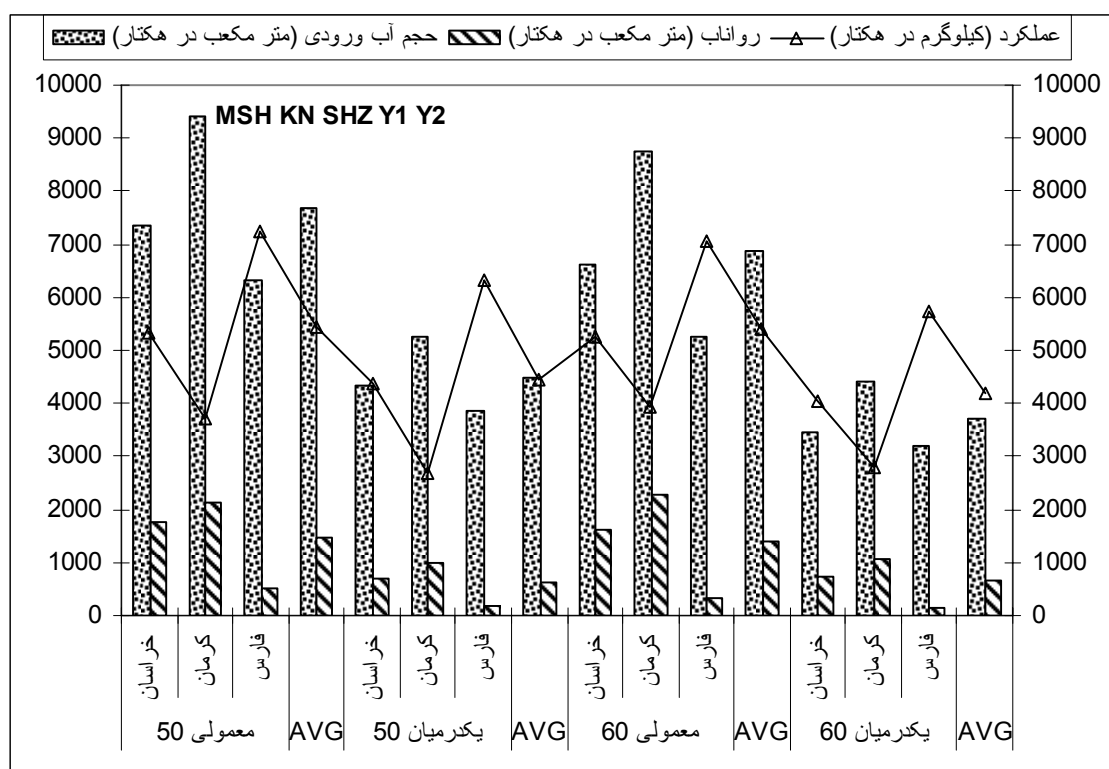
مقدار آب نفوذ کرده به مزرعه نیز در اثر اعمال تیمارهای مختلف متفاوت بود و این تفاوت از نظر آماری در سطح ۱٪ معنی دار گردید. بیشترین مقدار آب نفوذ کرده ۶۲۳۱,۱۵ متر مکعب در هکتار بود که در تیمار آبیاری شیاری ۵۰ معمولی و کمترین آن ۳۰۴۹ متر مکعب در هکتار در تیمار آبیاری شیاری ۶۰ یکدرمیان اتفاق افتاد. میانگین آب نفوذ کرده به مزرعه در کل مناطق اجرای طرح ۴۶۵۰,۶۵ کیلوگرم در هکتار بدست آمد.

جدول ۱- میانگین حجم آب آبیاری، رواناب، عملکرد و اجزاء آن در تیمارهای مختلف

تیمار	منطقه	آب ورودی m <sup>3</sup> /ha	رواناب m <sup>3</sup> /ha	آب مصرف شده m <sup>3</sup> /ha	عملکرد kg/ha	کارایی مصرف آب kg/m <sup>3</sup>
	خراسان	7368.35	1778.93	5589.42	5334.82	0.97
معمولی ۵۰	کرمان	9409.55	2120.92	7288.81	3696.76	0.40
	فارس	6317.03	501.82	5815.21	7256.11	1.28
	<b>میانگین دو سال</b>	<b>7698.31</b>	<b>1467.22</b>	<b>6231.15</b>	<b>5429.23</b>	<b>0.88</b>
	خراسان	4335.40	692.15	3643.25	4364.28	1.19
یک در میان ۵۰	کرمان	5255.49	988.31	4267.15	2679.69	0.52
	فارس	3859.43	167.24	3692.19	6320.00	1.72
	<b>میانگین دو سال</b>	<b>4483.44</b>	<b>615.90</b>	<b>3867.53</b>	<b>4454.65</b>	<b>1.14</b>
	خراسان	6605.56	1625.83	4979.72	5247.64	1.10
معمولی ۶۰	کرمان	8757.45	2279.06	6478.15	3927.47	0.45
	فارس	5239.31	332.39	4906.92	7052.41	1.49
	<b>میانگین دو سال</b>	<b>6867.44</b>	<b>1412.43</b>	<b>5454.93</b>	<b>5409.17</b>	<b>1.02</b>
	خراسان	3463.55	735.42	2728.13	4032.61	1.50
یک در میان ۶۰	کرمان	4420.83	1071.36	3349.28	2804.78	0.63
	فارس	3213.43	143.80	3069.63	5730.05	1.88
	<b>میانگین دو سال</b>	<b>3699.27</b>	<b>650.19</b>	<b>3049.01</b>	<b>4189.15</b>	<b>1.34</b>

## عملکرد

بیشترین میانگین عملکرد عملکرد ۵۴۲۹,۲۳ کیلوگرم در هکتار از تیمار ۵۰ معمولی و کمترین آن ۴۱۸۹,۱۵ کیلوگرم در هکتار از تیمار ۶۰ درمیان بدست آمد شکل ۱ این نتایج را به تفصیل نشان می‌دهد. میانگین داده‌ها در جدول شماره (۱) ارائه شده است. عملکرد در تیمارهای مختلف از نظر آماری به احتمال ۹۹ درصد با یکدیگر متفاوت بود. میانگین عملکرد در کل مناطق اجرای طرح ۴۸۷۰,۵۵ کیلوگرم در هکتار بود. بیشترین میزان رکورد عملکرد محصول در استان فارس به میزان ۷۲۵۶ کیلوگرم در هکتار در روش آبیاری شیاری ۵۰ سانتیمتری معمولی با مصرف کل آب آبیاری ۶۳۱۷ متر مکعب در هکتار بدست آمد در حالی که کمترین مقدار محصول ثبت شده از کرمان به میزان ۲۶۸۰ کیلوگرم در هکتار از مصرف ۵۲۵۵ متر مکعب آب گزارش گردید.

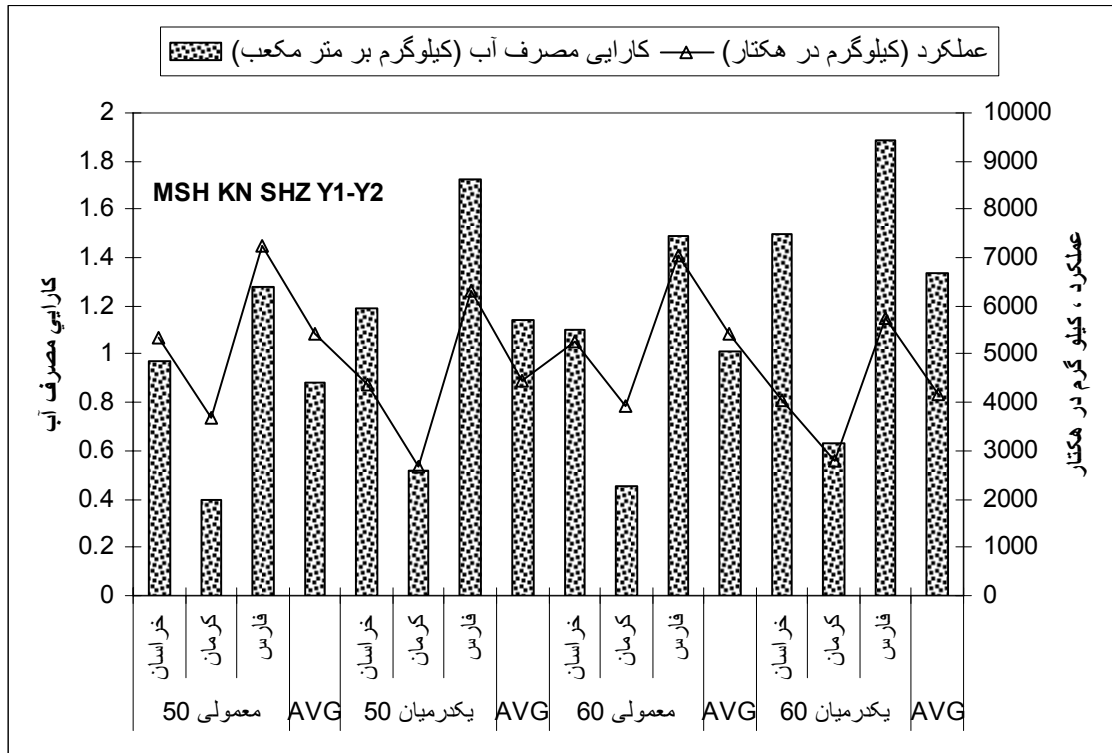


شکل ۱- مقدار آب مصرفی، رواناب و عملکرد دانه در تیمارهای مختلف.

## کارایی مصرف آب

کارایی مصرف آب در تیمارهای مختلف اعمال شده در طی دو سال در سطح ۱ درصد معنی‌دار گردید. بیشترین کارایی مصرف آب به میزان ۱,۳۴ کیلوگرم بر متر مکعب در تیمار ۶۰ در میان و کمترین آن ۰,۸۸ کیلوگرم بر متر مکعب در تیمار ۵۰ معمولی مشاهده شد (جدول ۱). شکل شماره ۲ مقدار میانگین کارایی مصرف آب را در تیمارهای مختلف نشان می‌دهد. بیشترین مقدار کارایی مصرف آب ۱,۸۸ کیلوگرم

بر متر مکعب در روش آبیاری شیاری یکدرمیان با فاصله شیارهای ۶۰ سانتیمتر و کمترین آن به میزان ۰,۴ کیلوگرم در هکتار در روش آبیاری شیاری معمولی با فاصله شیارهای ۵۰ سانتیمتر حاصل شد.



شکل ۲- مقایسه کارایی مصرف آب و عملکرد در تیمارهای مختلف.

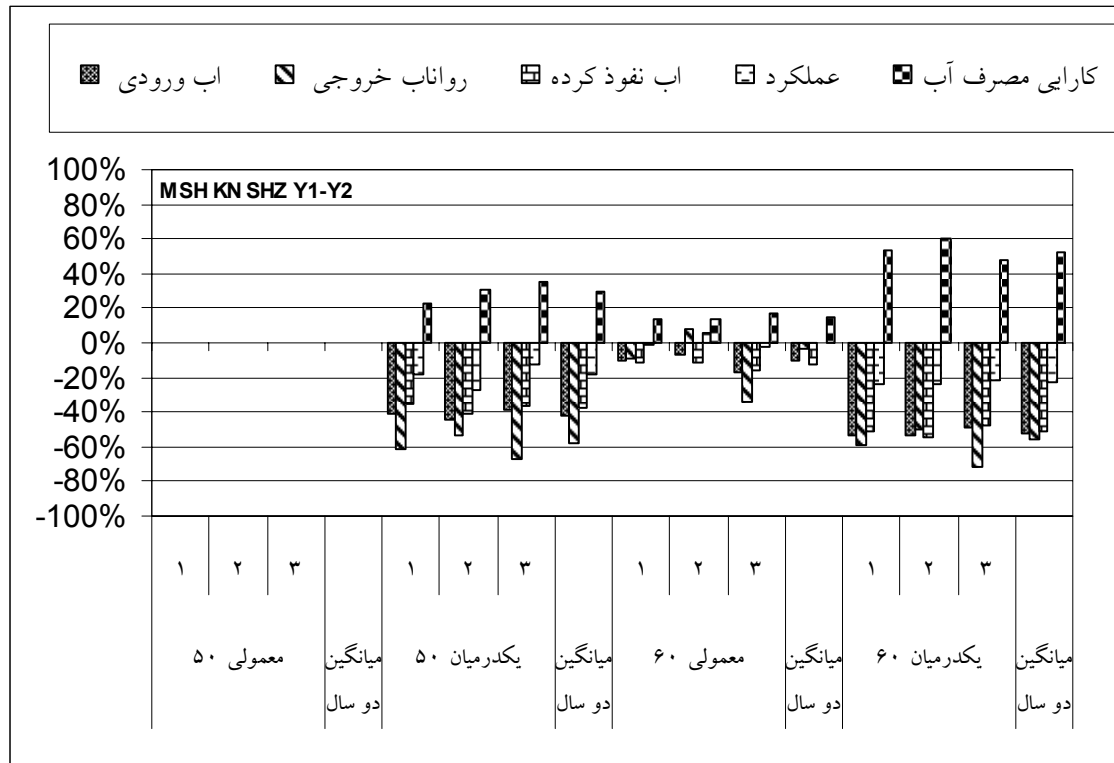
### درصد تغییرات

مقدار درصد افزایش یا کاهش هر یک از عوامل بررسی شده در این طرح در تیمارهای ۶۰، ۱۰۰ و ۱۲۰ سانتیمتری با تیمار آبیاری شیاری ۵۰ سانتیمتری مقایسه شد و این مقادیر در جدول شماره ۲ ارائه گردید. مقدار آب ورودی در تیمارهای ۱۰۰ و ۱۲۰ به میزان ۴۱,۷۶ و ۵۱,۹۵ درصد نسبت به تیمار ۵۰ کاهش داشتند درحالیکه این عامل در تیمار ۶۰ تنها ۱۰,۷۹ درصد کاهش نشان داد. رواناب نیز در تیمارهای فوق الذکر به ترتیب ۵۸، ۵۶ و ۳,۷ درصد کاهش نشان دادند. با وجود کاهش در مصرف آب در تیمارهای ۱۰۰ و ۱۲۰، عملکرد دانه در این دو تیمار ۱۷,۹۵ و ۲۲,۸۴ درصد کاهش یافت که درصد کاهش آن در مقایسه با درصد کاهش آب مصرفی بسیار کمتر است. کارایی مصرف آب در دو تیمار ۵۰ و ۶۰ یکدرمیان به ترتیب ۳۰ و ۵۲ درصد افزایش داشت. شکل شماره ۳ نیز میزان اختلاف داده‌ها را نشان می‌دهد.

جدول ۲- درصد اختلاف میانگین عوامل مورد بررسی در هریک از تیمارها نسبت به تیمار ۵۰ سانتیمتر.

Treat	YEAR	Location	آب ورودی	رواناب خروجی	آب نفوذ کرده	عملکرد	کارایی مصرف آب	
یک در میان ۵۰	سال اول	خراسان	-33.80%	-62.25%	-22.57%	-14.20%	10.57%	
		کرمان	-43.60%	-52.95%	-40.89%	-43.17%	0.77%	
	میانگین سال اول	فارس	-35.00%	-61.33%	-32.86%	-14.38%	27.48%	
		میانگین سال اول	-38.76%	-57.25%	-34.05%	-20.74%	18.17%	
	سال دوم	خراسان	-45.64%	-60.17%	-41.63%	-20.65%	35.93%	
		کرمان	-44.73%	-53.89%	-42.07%	-16.05%	51.89%	
	میانگین سال دوم	فارس	-41.59%	-70.03%	-39.04%	-11.59%	45.03%	
		میانگین سال دوم	-44.14%	-58.71%	-40.93%	-15.84%	42.97%	
	<b>میانگین دو سال</b>			<b>-41.76%</b>	<b>-58.02%</b>	<b>-37.93%</b>	<b>-17.95%</b>	<b>29.94%</b>
	معمولی ۶۰	سال اول	خراسان	-15.42%	-21.91%	-12.86%	5.51%	21.70%
کرمان			-6.16%	8.35%	-10.39%	20.00%	27.87%	
میانگین سال اول		فارس	-16.67%	-31.35%	-15.47%	6.58%	26.11%	
		میانگین سال اول	-11.33%	-6.82%	-12.48%	9.26%	24.69%	
سال دوم		خراسان	-7.27%	1.97%	-9.82%	-6.02%	4.35%	
		کرمان	-7.76%	6.50%	-11.91%	-3.83%	4.26%	
میانگین سال دوم		فارس	-17.33%	-35.28%	-15.72%	-11.18%	5.41%	
		میانگین سال دوم	-10.37%	-0.98%	-12.44%	-7.65%	4.81%	
<b>میانگین دو سال</b>			<b>-10.79%</b>	<b>-3.73%</b>	<b>-12.46%</b>	<b>-0.37%</b>	<b>15.25%</b>	
یک در میان ۶۰		سال اول	خراسان	-44.58%	-65.55%	-36.31%	-25.15%	17.17%
	کرمان		-54.42%	-50.99%	-55.42%	-27.78%	58.44%	
	میانگین سال اول	فارس	-45.83%	-66.84%	-44.13%	-21.83%	39.89%	
		میانگین سال اول	-49.58%	-57.99%	-47.44%	-24.12%	33.68%	
	سال دوم	خراسان	-58.11%	-53.18%	-59.47%	-23.96%	94.67%	
		کرمان	-51.52%	-47.87%	-52.58%	-21.46%	62.01%	
	میانگین سال دوم	فارس	-51.40%	-74.17%	-49.36%	-20.32%	57.35%	
		میانگین سال دوم	-53.83%	-53.63%	-53.88%	-21.88%	71.93%	
	<b>میانگین دو سال</b>			<b>-51.95%</b>	<b>-55.69%</b>	<b>-51.07%</b>	<b>-22.84%</b>	<b>51.83%</b>





شکل ۳- درصد اختلاف میانگین عوامل مورد بررسی در هر یک از تیمارها نسبت به تیمار ۵۰ سانتیمتر.

### نتیجه گیری:

کمبود آب مهمترین عامل محدود کننده در تولید محصولات کشاورزی آبی است. بنابراین مصرف بهینه آب آبیاری مهمترین گام در جهت تولید بیشتر محصولات کشاورزی است. در این پژوهش با هدف مصرف بهینه آب و بدست آوردن راهکارهای افزایش بهره‌وری آب در تولید گندم چهار روش آبیاری شیاری مورد بررسی قرار گرفت. و بررسی نتایج نشان داد که می‌توان برای به حداکثر رساندن مقدار محصول به ازای کمترین مقدار مصرف آب در زراعت گندم نیز از روش آبیاری شیاری یکدرمیان استفاده نمود. کارایی مصرف آب در روش آبیاری یک در میان که از میانگین سه منطقه اجرای طرح بدست آمد، برابر ۱,۳۴ کیلوگرم در متر مکعب را دارا بود. این مقدار نسبت به روش آبیاری شیاری معمولی ۵۲ درصد افزایش نشان می‌دهد و مقدار قابل ملاحظه‌ای است. اگرچه از نظر کمی مقدار محصول بدست آمده از این روش (۴۱۸۹ کیلوگرم در هکتار) نسبت به روش آبیاری شیاری معمولی (۵۴۲۹ کیلوگرم در هکتار) ۲۲ درصد کاهش داشت.

نتیجه نهایی آنکه می‌توان گندم را به روش آبیاری شیاری یک در میان یا پشته پهن کشت نمود و فاصله شیارها را ۱۰۰ تا ۱۲۰ سانتیمتر در نظر گرفت. در این شرایط آب مورد نیاز گندم بطور میانگین ۳۴۶۰ متر مکعب در هکتار خواهد بود و در مناطق کرمان تا مشهد و شیراز بین ۲۷۳۰ تا ۴۲۶۰ متر مکعب در هکتار متغییر خواهد بود.

در مناطق اجرای طرح در اراضی که کمبود آب وجود ندارد و درحقیقت زمین مازاد برای کشت وجود ندارد می‌توان گندم را به روش آبیاری شیاری معمولی با فاصله کشت ۶۰ سانتیمتر کشت نمود و با صرف ۵۴۵۵ متر مکعب آب، ۵۴۱۰ کیلو گرم گندم تولید نمود.

#### منابع مورد استفاده:

۱. اسدی، الف، ش. اشرفی، ج. باغانی، ح. ریاحی، ت. سهرابی، ح. طایفه رضایی، ف. عباسی، ع. کشاورز، ع. مامن‌پوش و ع. میان‌آبی. ۱۳۷۵. بررسی روشهای آبیاری سطحی تحت مدیریت زارعین در کشور. مجموع مقالات دومین کنفرانس ملی مسائل آب و خاک کشور. ۲۷-۳۰ بهمن ۱۳۷۵.
۲. سپاسخواه، ع. ر ۱۳۷۵. کم آبیاری به روش جویچه ای یکدرمیان. مجموعه مقالات هشتمین سمینار کمیته ملی آبیاری و زهکشی وزارت نیرو. تهران ۱-۲ آبان. صفحه ۲۹۱-۳۰۵.
۳. سپاسخواه، ع. ر. و ع. ا. کامگارحقیقی. ۱۳۷۳. اثر دور آبیاری شیاری یکدرمیان بر روی محصول و راندمان مصرف آب چغندر قند. سمینار چغندر قند. دانشگاه اصفهان، شهریور ۱۳۷۳.
4. Ali M.H., M.R. Hoque, A.A. Hassan and A. Khair. 2007. Effects of deficit irrigation on yield, water productivity, and economic returns of wheat. *Agric. Water Manage.* Vol 92(3):151-161.
5. Elliott , R. L., W. R. Walker and G. V. Skogerboe. 1983b. Infiltration parameters from furrow irrigation advance data. *Trans. ASAE.* 26: 1726-1731.
6. Fischbach , P. E. and H. R. Mulliner. 1974. Every other furrow irrigation of corn. *Trans. ASAE.* 17: 426-428.
7. Hodges , M. E., J. F. Stone, and H.E. Reeves, 1989. Yield variability and water use in wide- spaced furrow irrigation. *Agric. Water Manage.* 16:15-23.
8. Musick , J. T. and D. A. Dusek. 1974. Alternate furrow irrigation of fine textured soils. *Trans. ASAE.* 17: 289-294.
9. Sakkas , J. G., C.V. Bellos and M. N. Klonaraki. 1994. Numerical computation of surface irrigation. *Irrig. Sci.* 15:83-99.
10. Sepaskhah , A. R. and A. A. Kamgar-Haghighi. 1997. Water and yield of sugarbeet grown under every other furrow irrigation with different irrigation intervals. *Agric. Water Manage.* 34(1):71-79.
11. Stone , J. F., H. E. Reeves, and J. E. Garton. 1982. Irrigation water conservation by using wide- spaced furrows. *Agric. Water Manage.* 5:309-317.
12. Stone , J. F., J. E. Garton , B. B. Webb , H. E. Reeves and J. Keflemariam. 1979. Irrigation water conservation using wide-spaced furrow. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 43:407-411.
13. Tsegaye , T., J. F. Stone and H. E. Reeves. 1993. Water use characteristics of wide-spaced furrow irrigation. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 57:240-245.
14. Vogel , T. and J. W. Hopmans. 1992. Two dimensional analysis of furrow infiltration. *J. Irrig. Drain. Div. ASCE.* 118:791 - 806.

15. Walker , W. R. 1989. Guideline for designing and evaluating surface irrigation systems. Irrigation and Drainage Paper no. 45. Food and Agriculture Organization , Rome , Italy , 137p.
16. Webber H.A., C.A. Madramootoo, M. Bourgault, M.G. Horst, G. Stulina and D.L. Smith. 2006. Water use efficiency of common bean and green gram grown using alternate furrow and deficit irrigation. Agric. Water Manage. Vol 86(3):259-268.

