



## اثر آبیاری یک در میان متناوب جویچه ای بر روی ذرت در اصفهان

محسن دهقانی<sup>۱</sup>، بهزاد قربانی<sup>۲</sup>

۱- عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، ۲- دانشیار گروه مهندسی آب دانشگاه شهرکرد

### چکیده

کاهش کمی و کیفی منابع آب آبیاری و نیاز به کشت ذرت به عنوان یکی از مهمترین منابع غذایی در کشور لزوم توجه به افزایش عملکرد و کارایی مصرف آب آبیاری را برای این محصول ضروری کرده است. از طرف دیگر استفاده از تکنیک هایی مانند کم آبیاری که بتوان آب مصرفی را کاهش داد بعنوان یک ضرورت انکار ناپذیر در مناطق خشک و نیمه خشک مطرح می باشد. یکی از شیوه های کم آبیاری، روش آبیاری یک در میان متناوب جویچه ای می باشد. در این روش آب در یک طرف ردیف های کاشت قرار می گیرد و پیاز رطوبتی پیشروی جانبی خواهد داشت و می تواند تا حدی رطوبت مورد نیاز جویچه های آبیاری نشده را تامین کند. این طرح تحقیقاتی در ایستگاه تحقیقاتی رودشت اصفهان و بصورت کرت های یکبار خرد شده و در قالب بلوک های کامل تصادفی اجرا گردید. تیمارهای اصلی شامل دو روش آبیاری کامل و آبیاری بصورت یک در میان متناوب جویچه ای و تیمارهای فرعی شامل آبیاری بصورت ۱۰۰٪، ۸۰٪ و ۶۰٪ نیاز خالص آبیاری در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد که بیشترین عملکرد خشک دانه مربوط به تیمار آبیاری جویچه ای بصورت کامل و ۱۰۰ درصد نیاز آب آبیاری و معادل ۵/۹۸۱۳ کیلوگرم در هکتار و کمترین مقدار مربوط به روش یک در میان متناوب جویچه ای و ۶۰ درصد نیاز آب آبیاری بود. این در حالی است که آب مصرفی در روش آبیاری یک در میان متناوب جویچه ای نسبت به آبیاری کامل ۶۶ درصد بود. کارایی مصرف آب آبیاری در روش یک در میان متناوب جویچه ای ۱/۱ کیلوگرم بر متر مکعب و در روش آبیاری کامل ۹۳/۰ کیلوگرم بر متر مکعب بود. با توجه به نتایج بدست آمده روش یک در میان متناوب جویچه ای روشی موثر و کارآمد در جهت افزایش عملکرد و کارایی مصرف آب آبیاری باشد.

واژه های کلیدی: آبیاری جویچه ای، آبیاری به روش یک در میان متناوب، ذرت

### مقدمه

آب مهمترین عامل محدود کننده برای توسعه کشاورزی در مناطق خشک و نیمه خشک می باشد. ذرت از جمله محصولات زراعی مهم است که در بیشتر مناطق کشور و مخصوصا مناطق زیادی در استان اصفهان کشت می گردد. پایین بودن راندمان در مزارع کوچک و کم بودن کارایی مصرف آب آبیاری لزوم استفاده از تکنیک ها و روشهایی که حداکثر عملکرد در واحد سطح و یا استفاده حداکثر از هر واحد آب را افزایش دهد بعنوان یک الگوی مدیریت آبیاری مطرح می باشد. یکی از روشهای مدیریت آبیاری که می تواند در این راستا مورد توجه جدی قرار بگیرد کم آبیاری با روش آبیاری یک در میان جویچه ای است. در این روش به جای جاری شدن آب در هر جویچه بصورت یک در میان وارد جویچه ها می شود و ریشه های گیاه از روی پشته های جویچه ها به سمت منطقه خیس شده حرکت کرده و آب و مواد غذایی محلول را دریافت می نماید. با این روش مقدار قابل توجهی آب در هر نوبت آبیاری صرفه جویی گردیده و می توان از آن در کشتهای دیگر استفاده نمود و یا اینکه سطح کشت را افزایش داد. هرچه این پیشروی بیشتر باشد آبیاری با موفقیت بیشتری انجام خواهد شد. نادری (۱۳۸۵) اظهار می دارد به علت اینکه در روش مذکور نفوذ جانبی بیشتر از روش جویچه ای معمولی می باشد، روش آبیاری جویچه ای یک در میان عمق آب مصرفی را به اندازه ۵۰ درصد نسبت به روش معمولی آن کاهش می دهد.

خیرایی و همکاران (۱۳۷۵)، سپاسخواه (۱۳۷۵) و روگرز (۱۹۹۵) بر این عقیده اند که در روشهای سنتی آبیاری سطحی تمام سطح مزرعه آبیاری شده و از آن تبخیر صورت می گیرد. چونکه نباتات زراعی تمام سطح مزرعه را مخصوصا در ابتدای فصل نمی پوشانند، بنابراین این مقداری از آب به صورت تبخیر و یا نفوذ عمقی تلف می شود ولی در روش جویچه ای یک در میان که بخشی از مزرعه آبیاری می شود، سطح تبخیر کاهش یافته و آب کمتری نیز وارد مزرعه می گردد.

فیش باخ و مولینر (۱۹۷۴) نشان دادند که در روش آبیاری یک در میان ذرت در خاک لوم رسی بطور متوسط ۲۹ درصد در آب آبیاری صرفه جویی شده است، در حالی که کاهش عملکرد فقط ۷/۴ درصد بوده است.

خواجه عبدالهی و سپاسخواه (۱۳۷۵) با بررسی اقتصادی آبیاری جویچه ای یک در میان برای ذرت دانه ای با دوره های مختلف اظهار داشتند که تیمار آبیاری چهار روزه بصورت یک در میان نسبت به تیمار جویچه ای با دور ۱۰ روزه معمولی آب کمتری نیاز دارد و محصول کاهش چندانی نداشته و اقتصادی تر بوده است.

نتایج تحقیقات دوس سانتوز و همکاران (۲۰۰۷) نشان داد که در روش آبیاری یک در میان عمق ریشه و همچنین بیوماس تولیدی در ریشه هم افزایش می یابد. این افزایش طول ریشه موجب توانایی بالا رفتن گیاه در دسترس به منابع موجود در خاک از جمله آب و نیتروژن می گردد.

## چهاردهمین کنگره علوم خاک ایران - شیمی حاصلخیزی و تغذیه گیاه

لیو و همکاران (۲۰۰۷) پس از انجام تحقیقی بر روی توت فرنگی اظهار داشتند که آبیاری به روش آبیاری یک در میان در مقایسه با آبیاری کامل تا ۵۰ درصد کارایی مصرفی آب را افزایش می دهد. این در حالی است که روش آبیاری یک در میان تا حدی کل محصول تولیدی را کاهش می دهد.

### مواد و روشها

این طرح تحقیقاتی در ایستگاه تحقیقاتی رودشت واقع در ۶۵ کیلومتری شرق اصفهان انجام شد و در آن از گیاه ذرت رقم ۷۰۴ جهت کشت استفاده شد. طرح بصورت کرت‌های یکبار خرد شده و در قالب بلوک‌های کامل تصادفی اجرا گردید. تیمارهای اصلی شامل دو روش آبیاری کامل و آبیاری بصورت آبیاری یک در میان و تیمارهای فرعی شامل آبیاری بصورت ۱۰۰٪، ۸۰٪ و ۶۰٪ نیاز خالص آبیاری در نظر گرفته شد. در اردیبهشت ماه پس از آماده سازی و تسطیح زمین، فاروها آماده گردید. نمونه برداری از عمقهای ۰-۳۰، ۳۰-۶۰، ۶۰-۳۰ جهت تعیین مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک و عناصر ماکرو انجام گردید. و براساس نتایج آزمون خاک کودهای مورد نظر بصورت بهینه طبق توصیه مؤسسه تحقیقات خاک و آب به زمین داده شد. هر تیمار شامل ۶ ردیف به طول ۲۰ متر و فاصله ردیف ۷۵ سانتیمتر و فاصله بوته‌ها روی ردیف ۲۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. عمق خالص آب آبیاری با توجه به رساندن عمق ریشه گیاه ذرت تا حد ظرفیت زراعی (تا مرحله ۵ برگگی ۳۰ سانتیمتر، از ۵ تا ۹ برگگی ۴۵ سانتی‌متر و پس از آن ۶۰ سانتیمتر) در نظر گرفته شد و سپس تیمارهای ۸۰، ۶۰ درصد براساس آن محاسبه و اعمال گردید. در طول فصل کلیه مراقبت‌ها از قبیل کود سرک، سموم دفع آفات و نباتات و تنک کردن انجام گردید. در پایان فصل، عملیات برداشت انجام گردید و عملکرد محصول در تیمارهای مختلف اندازه‌گیری شد.

### نتایج و بحث

میانگین نتایج عملکرد دانه، درصد پروتئین دانه، آب مصرفی و کارایی مصرف آب آبیاری در جدول شماره یک آمده است.

**جدول ۱- میانگین نتایج عملکرد دانه، درصد پروتئین دانه، آب مصرفی و کارایی مصرف آب آبیاری**

تیمار	عملکرد دانه (kg/ha <sup>-1</sup> )	پروتئین دانه (%)	آب مصرفی (m <sup>3</sup> /ha <sup>-1</sup> )	کارایی مصرف آب آبیاری (kgm <sup>-3</sup> )
شاهد ۱۰۰٪	۵/۹۸۱۳	۷	۹۵/۱۰۵۲	۹۳۲/۰
شاهد ۸۰٪	۰/۸۴۴۰	۱۲۵/۷	۳۸/۸۵۱۸	۹۹۰/۰
شاهد ۶۰٪	۳/۶۲۷۹	۱۲۵/۸	۰/۶۴۳۷	۹۷۵/۰
آبیاری یک در میان ۱۰۰٪	۰/۷۷۱۳	۰۶/۷	۶۷/۷۰۰۸	۱۰۰/۱
آبیاری یک در میان ۸۰٪	۰/۶۶۶۴	۲۱/۷	۷۶/۶۰۲۶	۱۰۵/۱
آبیاری یک در میان ۶۰٪	۵/۳۹۳۶	۷۵/۷	۰/۴۸۸۵	۸۰۵/۰

نتایج جدول شماره یک نشان می دهد که بیشترین عملکرد دانه مربوط به روش آبیاری بصورت کامل فاروها و معادل ۱۰۰ درصد نیاز آب آبیاری و برابر ۵۰/۹۸۱۳ کیلوگرم در هکتار می باشد. عملکرد خشک دانه در روش آبیاری یک در میان و ۱۰۰ درصد نیاز آب آبیاری معادل ۶/۷۸ درصد نسبت به روش آبیاری بصورت کامل فاروها و برابر ۷۷۱۳ کیلوگرم در هکتار بدست آمد. کمترین مقدار عملکرد دانه مربوط به روش آبیاری یک در میان و عمق آبیاری معادل ۶۰ درصد نیاز خالص آب آبیاری و برابر ۵/۳۹۳۶ کیلوگرم در هکتار بود. عملکرد دانه در روش آبیاری به صورت معمول و عمقی برابر ۸۰ و ۶۰ درصد نسبت به ۱۰۰ درصد نیاز خالص برابر ۸۶ و ۶۴ درصد بدست آمد. در روش آبیاری یک در میان نیز نسبت عملکرد دانه با عمق آب آبیاری ۸۰ و ۶۰ درصد نیاز خالص آبیاری نسبت به ۱۰۰ درصد نیاز خالص آبیاری برابر ۸۶ و ۵۱ درصد بدست آمد. آب مصرفی در روش آبیاری معمولی و کامل برای تولید دانه برابر ۹۵/۱۰۵۲۲ متر مکعب در هکتار و برای روش آبیاری آبیاری یک در میان ۶/۷۰۰۸ متر مکعب در هکتار بدست آمد. هر چند کارایی مصرف آب آبیاری در بستر تیمارها نزدیک بود و از نظر آماری معنی دار نگردید ولی در روش آبیاری یک در میان برابر ۱/۱ و در روش آبیاری کامل ۹/۰ کیلوگرم بر متر مکعب در هکتار بود. میانگین نتایج عملکرد علوفه تر، آب مصرفی و کارایی مصرف آب آبیاری در جدول شماره ۲ آمده است.

**جدول ۲- میانگین نتایج عملکرد علوفه تر، آب مصرفی و کارایی مصرف آب آبیاری**

تیمار	عملکرد تر	آب مصرفی	کارایی مصرف آب آبیاری
-------	-----------	----------	-----------------------



## چهاردهمین کنگره علوم خاک ایران - شیمی حاصلخیزی و تغذیه گیاه

(kgm <sup>-1</sup> )	(m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> )	(kgha <sup>-1</sup> )	
۶۰/۹	۶۵/۹۴۷۰	۹۰۹۳۶	شاهد ۱۰۰%
۹۵/۹	۳۰/۷۸۷۶	۷۸۳۸۲	شاهد ۸۰%
۵۴/۹	۳۹/۶۰۸۲	۵۸۰۱۵	شاهد ۶۰%
۷۷/۹	۵۰/۶۷۲۳	۶۵۷۰۰	آبیاری یک در میان ۱۰۰%
۷۰/۹	۰۰/۵۶۳۶	۵۴۷۱۳	آبیاری یک در میان ۸۰%
۸۲/۸	۸۰/۴۲۹۴	۳۷۸۸۸	آبیاری یک در میان ۶۰%

نتایج جدول شماره ۲ نشان می دهد که بیشترین مقدار علوفه تر مربوط به روش آبیاری کامل جویچه ها و ۱۰۰ درصد نیاز آب آبیاری و برابر ۹۰۹۳۶ کیلوگرم در هکتار و برای روش آبیاری یک در میان عملکرد برابر ۶۵۷۰۰ کیلوگرم در هکتار می باشد که در این روش ۴/۲۱ درصد نسبت به آبیاری کامل کاهش عملکرد داشتیم در صورتیکه ۲۹ درصد در آب مصرفی صرفه جویی شده است. درصد پروتئین دانه در همه تیمارهای آبیاری تقریباً نزدیک به هم بوده و از لحاظ آماری اختلاف معنی داری نشان نداد. ملاحظه می گردد برای تولید دانه با روش آبیاری یک در میان از طرفی ۳۴ درصد آب آبیاری صرفه جویی شده و کاهش محصول حدود ۴/۲۱ درصد بوده است. با توجه به نتایج مذکور می توان گفت روش آبیاری یک در میان یکی از راههای افزایش کارایی مصرف آب آبیاری بوده و در شرایط کمبود آب و مناطق خشک و نیمه خشک و یا حتی در مناطقی که مشکل کمبود آب کمتر احساس می شود، می تواند در افزایش راندمان آبیاری و راندمان کاربرد مفید و موثر واقع شود.

### منابع

- خواجه عبدالهی، م و سپاسخواه، ع. ۱۳۷۵. بررسی اقتصادی آبیاری جویچه ای یک در میان با دوره های مختلف برای ذرت، مجله آب و توسعه، شماره ۱۵، صفحه های ۵۴ تا ۶۰.
- خیرابی، ج، توکلی، ع، انتظاری، م و سلامت، ع. ۱۳۷۵. دستورالعملهای کم آبیاری. کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران، ۲۱۸ صفحه.
- سپاسخواه، ع. ۱۳۷۵. کم آبیاری به روش یک در میان. صفحه های ۲۹۱ تا ۳۰۶. مجموعه مقالات هشتمین سمینار کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران، تهران.
- نادری، ن. ۱۳۸۵. تاثیر کم آبیاری به روش جویچه ای یک در میان در مراحل مختلف رشد سیب زمینی. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مرکز کشاورزی شاهرود، ۴۰ صفحه.
- Dos santos TP, Lopes CM, Rodrigues ML, De Souza CR, Ricardo JM, Marco JP, Pereira JS, and Chaves MM, ۲۰۰۷. Effects of deficit irrigation strategies on cluster microclimate for improving fruit composition of Muscatel field-grown grapevines. *Scientia Hort.* ۱۱۲: ۳۲۱-۳۳۰.
- Fishbach PE and Mulliner HR, ۱۹۷۴. Every-other furrow irrigation of corn. *Trans. ASAE* ۱۷: ۴۲۶-۴۲۸.
- Liu F, Savic S, Jenson CR, Shahnazari A, Jacobsen SE, Stikic R, and Andersen MN, ۲۰۰۷. Water relations and yield of lysimeter-grown strawberries under limited irrigation. *Scientia Hort.* ۱۱۱: ۱۲۸-۱۳۲.
- Rogres HD, ۱۹۹۵. Irrigation management series. University of Nebraska Lincoln, Neb-Guide ۹۹۱-۱۰۲۱.

### Abstract

Reducing the quality and quantity of water resources for irrigation and the need for corn as an important food source in the country to increase the efficiency of irrigation water use attention for this product is essential. On the other hand, using techniques such as deficit irrigation can be reduced as an inevitable necessity is raised in arid and semi-arid. One of the methods of deficit irrigation, is furrow alternative irrigation. In this method, water is placed in a row on the front side and onions humidity will be some moisture is not required to provide irrigation furrows. The research project at the Roudasht research station, located about ۶۵ km East of Isfahan was done and it was used for growing ۷۰۴ varieties of corn. This project was carried out in a split plot design and randomized complete block. Treatments include two full irrigation and furrow irrigation as an alternative in the treatment and sub-irrigated as ۱۰۰%, ۸۰% and ۶۰% net irrigation requirements were considered. The results showed that the highest yield of grain dry completely and ۱۰۰% of the irrigation furrow irrigation water needs and equal to ۹۸۱۳.۵ kg per hectare and a minimum of ۶۰% required by one of the alternate furrow irrigation water. However, the water in the alternate furrow irrigation to irrigate a full was ۶۶ percent. In an alternate furrow irrigation water use efficiency in irrigation of ۱.۱ kilograms per cubic meter and a full ۰.۹۳ kilograms per cubic meter. According to the results of an alternate furrow through effective and efficient way to increase the performance and efficiency of water use is for irrigation.