



## بررسی تاثیر کم آبیاری به روش PRD بر روی ذرت در اصفهان

محسن دهقانی، مسعود تدین نژاد و مهدی پناهی

اعضای هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان

اصفهان - ص.پ. 81785-199 - تلفن 0311-7753804 - [Mdehqani@gmail.com](mailto:Mdehqani@gmail.com)

### چکیده

کشور ما ایران در ناحیه خشک و نیمه خشک و بر روی کمربند خشکی کره زمین قرار گرفته است. 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 است. یکی از شیوه های کم آبیاری روش آبیاری PRD می باشد. در این روش به جای جاری شدن آب در هر فارو بصورت یک در میان وارد فاروها می شود و ریشه های گیاه از روی پشته های فارو ها به سمت منطقه خیس شده حرکت کرده و آب و مواد غذایی محلول را دریافت می نماید. این طرح تحقیقاتی در ایستگاه تحقیقاتی رودشت واقع در 65 کیلومتری شرق اصفهان انجام شد و در آن از گیاه ذرت رقم 704 جهت کشت استفاده شد. طرح بصورت کرت های یکبار خرد شده و در قالب بلوکهای کامل تصادفی اجرا گردید. تیمارهای اصلی شامل دو روش آبیاری کامل و آبیاری بصورت PRD و تیمارهای فرعی شامل آبیاری بصورت 100%، 80% و 60% نیاز خالص آبیاری در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد که بیشترین عملکرد خشک دانه مربوط به تیمار آبیاری فاروها بصورت کامل و 100 درصد نیاز آب آبیاری و معادل 9813/5 کیلوگرم در هکتار و کمترین مقدار مربوط به روش PRD و 60 درصد نیاز آب آبیاری بود. عملکرد خشک دانه مربوط به تیمار آبیاری فاروها بصورت PRD و 100 درصد نیاز آب آبیاری معادل 78/6 درصد نسبت به روش آبیاری کامل فاروها و برابر 7713 کیلوگرم در هکتار بدست آمد. این در حالی است که آب مصرفی در روش آبیاری PRD نسبت به آبیاری کامل 66 درصد بود. کارایی مصرف آب آبیاری در روش PRD 1/1 کیلوگرم بر متر مکعب و در روش آبیاری کامل 0/93 کیلوگرم بر متر مکعب بود. از طرفی عملکرد علوفه تر در روش PRD نسبت به روش آبیاری کامل فاروها حدود 72/2 درصد و معادل 65700 کیلوگرم در هکتار بود. با توجه به نتایج بدست آمده روش PRD در شرایط کم آبی و حتی در شرایط پرآبی که بتوان سطح زیر کشت را بالا بر می تواند روشی موثر و کارآمد در جهت افزایش عملکرد و کارایی مصرف آب آبیاری باشد.

کلمات کلیدی: آبیاری فارویی، آبیاری به روش PRD، ذرت

### مقدمه

منابع آب تجدید شونده در کشور حدود 130 میلیارد متر مکعب در سال است که حدود 90 درصد آن در بخش کشاورزی استفاده می گردد. راندمان آبیاری در مزارع کوچک حدود 33 درصد است و کارایی مصرف آب آبیاری به طور متوسط 0/7 کیلوگرم بر متر مکعب می باشد که نسبت به کشورهای دیگر حتی کشورهای همجوار خیلی کمتر است و با توجه به افزایش جمعیت در آینده و نیاز به مواد غذایی بیشتر باید این نسبت به حدود 1/3 کیلوگرم بر متر مکعب افزایش یابد. امروزه از سیستمهای مدرن آبیاری با راندمان بالا و یا استفاده از روشهایی چون کم آبیاری و یا تکنیک



های دیگری که بتوان در مقدار آب صرفه جویی نموده و راندمان آبیاری و کارایی مصرف آب آبیاری را به حداکثر رساند ضروری می باشد. یکی از این روشها استفاده از آبیاری یک در میان فاروها به صورت متناوب و ثابت می باشد. در این روشها به جای جاری شدن آب در همه فاروها، آب آبیاری به صورت یک در میان در فاروها هدایت می شود. 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. در این روش آب در یک طرف ردیف های کاشت قرار می گیرد و پياز رطوبتی پیشروی جانبی خواهد داشت و می تواند تا حدی رطوبت مورد نیاز شیارهای آبیاری نشده را تامین کند. هرچه این پیشروی بیشتر باشد آبیاری با موفقیت بیشتری انجام خواهد شد. نادری (1385) اظهار می دارد به علت اینکه در روش مذکور نفوذ جانبی بیشتر از روش شیاری معمولی می باشد، روش آبیاری شیاری یک در میان عمق آب مصرفی را به اندازه 50 درصد نسبت به روش معمولی آن کاهش می دهد.

خیرایی و همکاران (1375)، سپاسخواه (1375) و روگرز (1995) 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، بنابر این مقداری از آب به صورت تبخیر و یا نفوذ عمقی تلف می شود ولی در روش شیاری 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 (1974) نشان دادند که در روش آبیاری یک در میان ذرت در خاک لوم رسی بطور متوسط 29 درصد در آب آبیاری صرفه جویی شده است، در حالی که کاهش عملکرد فقط 4/7 درصد بوده است.

خواجه عبدالهی و سپاسخواه (1375) 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 10 روزه معمولی آب کمتری نیاز دارد و محصول کاهش چندانی نداشته و اقتصادی تر بوده است.

نتایج تحقیقات دوس سانتوز و همکاران (2007) نشان داد که در روش PRD 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.

لیو و همکاران (2007) پس از انجام تحقیقی بر روی توت فرنگی اظهار داشتند که آبیاری به روش PRD در مقایسه با آبیاری کامل تا 50 درصد کارایی مصرف آب را افزایش می دهد. این در حالی است که روش PRD تا حدی کل محصول تولیدی را کاهش می دهد.

## مواد و روشها

این طرح تحقیقاتی در ایستگاه تحقیقاتی رودشت واقع در 65 کیلومتری شرق اصفهان انجام شد و در آن از گیاه ذرت رقم 704 جهت کشت استفاده شد. طرح بصورت کرت های یکبار خرد شده و در قالب بلوکهای کامل تصادفی اجرا گردید. تیمارهای اصلی شامل دو روش آبیاری کامل و آبیاری بصورت PRD و تیمارهای فرعی شامل آبیاری بصورت 100%، 80% و 60% نیاز خالص آبیاری در نظر گرفته شد. در اردیبهشت ماه سال 1384 زمین تسطیح و سپس فاروها آماده گردید. نمونه برداری از عمقهای 0-30، 30-60، 60-90 سانتیمتر 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 6 ردیف به طول 20 متر و فاصله ردیف 75 سانتیمتر و فاصله بوته ها روی ردیف 20 سانتیمتر در نظر گرفته شد. عمق خالص آب آبیاری با توجه به رساندن عمق ریشه گیاه ذرت تا حد ظرفیت زراعی ( تا مرحله 5 برگی 30 سانتیمتر، از 5 تا 9 برگی 45 سانتیمتر و پس از آن 60 سانتیمتر) در نظر گرفته شد و سپس



تیمارهای 80، 60 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 اندازه گیری 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)	پروتئین دانه (%)	آب مصرفی (m <sup>3</sup> /ha)	کارایی مصرف آب آبیاری (kgm <sup>-3</sup> )
شاهد 100%	9813/5	7	10522/95	0/932
شاهد 80%	8440/0	7/125	8518/38	0/990
شاهد 60%	6279/3	8/125	6437/00	0/975
PRD 100%	7713/0	7/06	7008/67	1/100
PRD 80%	6664/0	7/21	6026/76	1/105
PRD 60%	3936/5	7/75	4885/00	0/805

نتایج جدول شماره یک نشان می دهد که بیشترین عملکرد دانه مربوط به روش آبیاری بصورت کامل فاروها و معادل 100 درصد نیاز آب آبیاری و برابر 9813/50 کیلوگرم در هکتار می باشد. عملکرد خشک دانه در روش PRD و 100 درصد نیاز آب آبیاری معادل 78/6 درصد نسبت به روش آبیاری بصورت کامل فاروها و برابر 7713 کیلوگرم در هکتار بدست آمد. کمترین مقدار عملکرد دانه مربوط به روش PRD و عمق آبیاری معادل 60 درصد نیاز خالص آب آبیاری و برابر 3936/5 کیلوگرم در هکتار بود. عملکرد دانه در روش آبیاری به صورت معمول و عمقی برابر 80 و 60 درصد نسبت به 100 درصد نیاز خالص برابر 86 و 64 درصد بدست آمد. در روش PRD نیز نسبت عملکرد دانه با عمق آب آبیاری 80 و 60 درصد نیاز خالص آبیاری نسبت به 100 درصد نیاز خالص آبیاری برابر 86 و 51 درصد بدست آمد. آب مصرفی در روش آبیاری معمولی و کامل برای تولید دانه برابر 10522/95 متر مکعب در هکتار و برای روش آبیاری PRD 7008/6 متر مکعب در هکتار بدست آمد. هر چند کارایی مصرف آب آبیاری در بشتر تیمارها نزدیک بود و از نظر آماری معنی دار نگردید ولی در روش PRD برابر 1/1 و در روش آبیاری کامل 0/9 کیلوگرم بر متر مکعب در هکتار بود.

میانگین نتایج عملکرد علوفه تر، آب مصرفی و کارایی مصرف آب آبیاری در جدول شماره 2 آمده است.



جدول 2- میانگین نتایج عملکرد علوفه تر، آب مصرفی و کارایی مصرف آب آبیاری

تیمار	عملکرد تر (kg ha <sup>-1</sup> )	آب مصرفی (m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> )	کارایی مصرف آب آبیاری (kg m <sup>-3</sup> )
شاهد 100%	90936	9470/65	9/60
شاهد 80%	78382	7876/30	9/95
شاهد 60%	58015	6082/39	9/54
PRD 100%	65700	6723/50	9/77
PRD 80%	54713	5636/00	9/70
PRD 60%	37888	4294/80	8/82

نتایج جدول شماره 2 نشان می دهد که بیشترین مقدار علوفه تر مربوط به روش آبیاری کامل فاروها و 100 درصد نیاز آب آبیاری و برابر 90936 کیلوگرم در هکتار و برای روش PRD عملکرد برابر 65700 کیلوگرم در هکتار می باشد که در این روش 21/4 درصد نسبت به آبیاری کامل کاهش عملکرد داشتیم در صورتیکه 29 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 PRD از طرفی 34 درصد آب آبیاری صرفه جویی شده و کاهش محصول حدود 21/4 درصد بوده است. با توجه به نتایج مذکور می توان گفت روش PRD 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، 1375. بررسی اقتصادی آبیاری جویچه ای یک در میان با دوره های مختلف برای ذرت، مجله آب و توسعه، شماره 15، صفحه های 54 تا 60.
- خیرابی ج، توکلی ع، انتظاری م و سلامت ع، 1375. دستورالعملهای کم آبیاری. کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران، 218 صفحه.
- سپاسخواه ع، 1375. کم آبیاری به روش یک در میان. صفحه های 291 تا 306. مجموعه مقالات هشتمین سمینار کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران، تهران.
- نادری ن، 1385. 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، 40 صفحه.
- Dos santos TP, Lopes CM, Rodrigues ML, De Souza CR, Ricardo JM, Marco JP, Pereira JS, and Chaves MM, 2007. Effects of deficit irrigation strategies on cluster microclimate for improving fruit composition of Muscatel field-grown grapevines. *Scientia Hort.* 112: 321-330.
- Fishbach PE and Mulliner HR, 1974. Every-other furrow irrigation of corn. *Trans. ASAE* 17: 426-428.
- Liu F, Savic S, Jenson CR, Shahnazari A, Jacobsen SE, Stikic R, and Andersen MN, 2007. Water relations and yield of lysimeter-grown strawberries under limited irrigation. *Scientia Hort.* 111: 128-132.
- Rogres HD, 1995. Irrigation management series. University of Nebraska Lincoln, Neb-Guide 991-1021.



دوازدهمین کنگره علوم خاک ایران  
تبریز، 12 الی 14 شهریور 1390  
(فیزیک خاک و رابطه آب و خاک و گیاه)