



## ارزیابی کارآیی مصرف آب و درصد ماده خشک ذرت علوفه‌ای در آبیاری با پساب گاوداری

مینا نصیری، سیدحسن طباطبائی، مهدی قبادی نیا، علیرضا حسین پور

دانشجوی کارشناسی ارشد شهرکرد؛ دانشیار شهرکرد؛ استادیار شهرکرد؛ استاد شهرکرد

mina.nasiri67@yahoo.com; stabaei@hotmail.com; mahdi.ghobadi@gmail.com; hosseinpura@agr.sku.ac.ir

### چکیده:

ایران جزء کشورهای است که برداشت آب از منابع آب زیرزمینی آن به میزان زیادی بالا است. لذا در شرایطی که کشور به شدت از لحاظ کمبود منابع آب شیرین رنج می‌برد و در درازمدت مسأله بحران منابع آب به صورت یک امر جدی مطرح است، توجه به منابع غیرمتعارف آب یک ضرورت اجتناب‌ناپذیر است. از آنجا که بیشتر منابع آبی کشور در بخش کشاورزی استفاده می‌شود و چالش بزرگ بخش کشاورزی تولید غذای بیشتر از آب کمتر است که با افزایش کارآیی مصرف آب دست یافتنی است، نیاز به افزایش کارآیی مصرف آب و استفاده صحیح از منابع آبی مخصوصاً در نواحی خشک ضروری می‌باشد. بنابراین تحقیق حاضر با هدف تأثیر آبیاری با پساب گاوداری بر درصد ماده خشک و کارآیی مصرف آب ذرت علوفه‌ای مورد بررسی قرار گرفت و در مرحله نهایی رشد ذرت بیشترین عملکرد ماده خشک و کارآیی مصرف آب در تیمار پساب گاوداری شیردوش به دست آمد.

**واژه‌های کلیدی:** آب‌های نامتعارف، پساب گاوداری، درصد ماده خشک، کارآیی مصرف آب ذرت

### مقدمه:

ایجاد پایداری در سیستم‌های زراعی یکی از اهدافی است که توسط محققین دنبال می‌شود که برای رسیدن به این هدف راهکارهای متفاوتی ارائه شده است. استفاده از ارقام گیاهی کارآمد، بهره‌برداری مناسب از منابع آبی موجود، استفاده صحیح از آب‌های نامتعارف از مهمترین اقدامات لازم به حساب می‌آید. امروزه به دلیل خشکسالی و کمبود آب، استفاده از آب‌های با کیفیت پایین به ویژه فاضلاب که زمانی یک منبع آلودگی تلقی می‌گردید به عنوان منبعی سرشار از عناصر غذایی جهت آبیاری گیاهان مورد توجه قرار گرفته است (عابدی و نجفی، 1380).

کارایی مصرف آب بیان می‌کند که چه مقدار عملکرد به ازای هر واحد آب مصرفی حاصل می‌شود (هاول، 2003). کارایی مصرف آب می‌تواند به وسیله عملیات کم آبیاری، بهبود تکنیک آبیاری، برنامه‌ریزی آبیاری، بهبود عملیات کشاورزی و استفاده از ارقام گیاهی اصلاح شده که منجر به بالا رفتن عملکرد می‌شود، افزایش یابد. افزایش کارایی مصرف آب در کشاورزی تحت آبیاری و بهبود کشاورزی اراضی خشک، نقش مهمی را در حفظ امنیت غذایی ایفا می‌کند (دنچ و همکاران، 2006).

حسن لی و همکاران (2009) با بررسی اثرات پساب شهری بر عملکرد ذرت و کارایی مصرف آب در مرودشت شیراز گزارش کردند که آبیاری با پساب باعث افزایش بیشتر کارایی مصرف آب در مقایسه با آب تازه گردید اما تفاوت آنها معنی‌دار نبود.

در شرایطی که ایران در اقلیمی با مقدار و پراکنش نامناسب زمانی و مکانی بارندگی در بخش وسیعی از مناطق، خشکی را واقعیتی گریزناپذیر نموده، لازم است در برنامه‌های توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی بهینه‌سازی استفاده از منابع در جهت پایداری کشاورزی آبی و محیط زیست توجه شود. لذا این تحقیق با هدف بررسی اثرات آبیاری با پساب بر عملکرد و کارایی مصرف آب در ذرت علوفه‌ای صورت گرفت.

#### مواد و روش‌ها:

این پژوهش در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه شهرکرد با عرض جغرافیایی 32 درجه و 19 دقیقه و طول جغرافیایی 50 درجه و 51 دقیقه به اجرا درآمد. این تحقیق به منظور بررسی تأثیر پنج کیفیت آب آبیاری بر روی عملکرد گیاه ذرت علوفه‌ای (رقم سینگل کراس 704) در قالب طرح کامل تصادفی انجام شد. آزمایش به صورت کشت گلدانی در قالب طرح کامل تصادفی با 5 تیمار فاضلاب در 4 تکرار در تابستان 1392 به مدت 3 ماه انجام شد. در این تحقیق تیمارها شامل فاضلاب ناشی از 4 بخش یک گاوداری صنعتی و آب چاه که تهیه گردید.

تیمارها شامل:

ردیف	نوع تیمار	علامت اختصاری
1	آبیاری با آب معمولی (شاهد)	W
2	آبیاری با فاضلاب ناشی از شستشوی شیردوش‌ها	DE shir
3	آبیاری با فاضلاب ناشی از شستشوی سالن	DE sal
4	آبیاری با فاضلاب ناشی از سپراتور	DE sep
5	آبیاری با فاضلاب کل گاوداری	DE kol

در این پژوهش از خاک لوم شنی در شرایط کشت گلدانی با ابعاد قطر 30 سانتی‌متر و ارتفاع 30 سانتی‌متر استفاده شد. جهت آماده نمودن گلدان‌ها برای ایجاد شرایط مناسب زهکشی از یک لایه شن در کف گلدان‌ها استفاده شد. در هر گلدان 5 بذر ذرت علوفه‌ای سینگل کراس 704 که در عمق 5 سانتی‌متری کشت شد. از زمان کشت تا مرحله 5 برگ شدن بوته‌ها گلدان‌ها با آب چاه آبیاری شد. در مرحله 5 برگی شدن بوته‌ها را تنک کرده و در هر گلدان 2 بوته نگهداری شد. میزان آب آبیاری در هر دور برای کلیه گلدان‌ها یکسان با توجه به فرمول زیر به دست آمد:

$$d_n = \frac{(\theta_{fc} - \theta_i)}{100} D * \rho_b$$

که در آن  $\theta_{fc}$  درصد جرمی رطوبت در ظرفیت زراعی (رطوبت مطلوب برای جذب گیاه در مکش یک سوم اتمسفر با دستگاه صفحه فشاری قابل اندازه‌گیری است)،  $\theta_i$  درصد رطوبت جرمی موجود در خاک در زمان نمونه‌برداری و قبل از آبیاری،  $\rho_b$  جرم مخصوص ظاهری خاک (گرم بر سانتی متر مکعب)،  $D$  عمق توسعه ریشه بر حسب سانتی‌متر بر اساس ارتفاع گلدان و  $d_n$  عمق خالص آب آبیاری بر حسب سانتی‌متر است.

با توجه به سطح گلدان (قطر 30 و ارتفاع 30 سانتی‌متر) حجم آب مورد نیاز در هر دور آبیاری به‌طور میانگین 1/6 لیتر به دست آمد. دور آبیاری یک روز در میان در نظر گرفته شد. در طول دوره آزمایش هر گلدان 53 بار آبیاری انجام گرفت. درصد اختلاط تیمارهای پساب با آب چاه با توجه به 100% پتانسیل تولیدی ذرت علوفه و حد آستانه شوری آب آبیاری ذرت 1/2 و با توجه به شوری پساب سپراتور که 2/2 اندازه‌گیری شد درصد اختلاط آب و تیمارهای پساب 60% بدست آمد.

در انتهای فصل کشت پس از تعیین اجزاء عملکرد و مقدار آب مصرفی، کارایی مصرفی آب با استفاده از فرمول زیر به دست آمد:

$$WUE_i = \frac{D_i}{W}$$

در این رابطه  $D_i$  مقدار ماده خشک تولیدی اندام هوایی (کیلوگرم)،  $W$  مقدار آب مصرفی توسط گیاه (متر مکعب) و  $WUE_i$  کارایی مصرفی آب اندام هوایی (کیلوگرم بر متر مکعب) خواهد بود.

جهت بررسی تأثیر تیمارهای اعمال شده بر رشد گیاه ذرت، در پایان دوره رشد وزن تر و وزن خشک اندام هوایی توسط ترازوی دیجیتالی اندازه‌گیری گردید از تقسیم وزن خشک اندام هوایی بر وزن تر آن نسبت آن‌ها بدست می‌آید که به عنوان درصد ماده خشک آورده شده است. جهت پی بردن به اثر تیمارهای آزمایش بر درصد ماده خشک اندام هوایی و راندمان کاربرد از روش تجزیه واریانس داده‌های با استفاده از نرم‌افزار SAS، همچنین مقایسه میانگین‌ها بر اساس آزمون LSD و ترسم نمودارها بوسیله Excel انجام شد.

## نتایج و بحث:

### درصد ماده خشک اندام هوایی

نسبت ماده خشک تولیدی به وزن کل اندام هوایی، تحت تأثیر تیمارهای مختلف فاضلاب گاوداری اختلاف معنی‌داری در سطح 1 درصد از خود نشان داد که در جدول تجزیه واریانس (1) آمده است. طبق نتایج مقایسه میانگین که در شکل (1-1) مشاهده می‌شود درصد ماده خشک در تیمار DEshir با میانگین 28/05 بیشترین و تیمار DEsep با میانگین 10/84 کمترین درصد ماده خشک تولیدی را داشته است که دلیل آن تنش شوری وارد شده به گیاه است.

### کارآیی مصرف آب

نتایج تجزیه واریانس در جدول (1) نشان می‌دهد بین تیمارهای فاضلاب گاوداری در سطح 1 درصد از نظر کارآیی مصرف آب تفاوت معنی‌داری وجود دارد که در شکل (1-2) به وضوح قابل مشاهده است. طبق نتایج مقایسه میانگین در شکل (1-2) کارآیی مصرف آب در تیمار DEshir با میانگین 0/94 کیلوگرم بر متر مکعب بیشترین و تیمار DEsep با میانگین 0/20 کیلوگرم بر متر مکعب کمترین مقدار را حاصل نموده است.

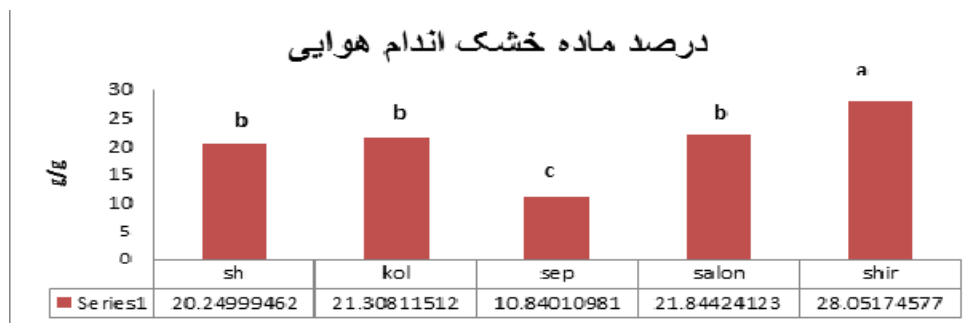
نتایج حاصل از مقایسه میانگین اثر فاضلاب گاوداری بر شاخص‌های عملکرد گیاه ذرت علوفه‌ای نشان می‌دهد که در درصد ماده‌ی خشک و کارآیی مصرف آب بدست آمده تیمار فاضلاب DEshir بیشترین و تیمار DEsep کمترین نتیجه را حاصل نموده است، که دلیل آن تنش شوری وارد شده به گیاه است. فاضلاب سپراتور به مایع خروجی از دستگاه سپراتور گفته می‌شود، سپراتور وسیله‌ای جهت تهیه کود کمپوست که وظیفه آن جداسازی مایع از کود حیوانی است که مایع خروجی داری مقدار زیادی اوره و شوری می‌باشد، که باعث تنش شوری و خشکی گیاه می‌شود.

جدول 1- تجزیه واریانس وزن تر و خشک اندام هوایی، درصد ماده خشک و کارآیی مصرف آب ذرت علوفه تحت آبیاری با

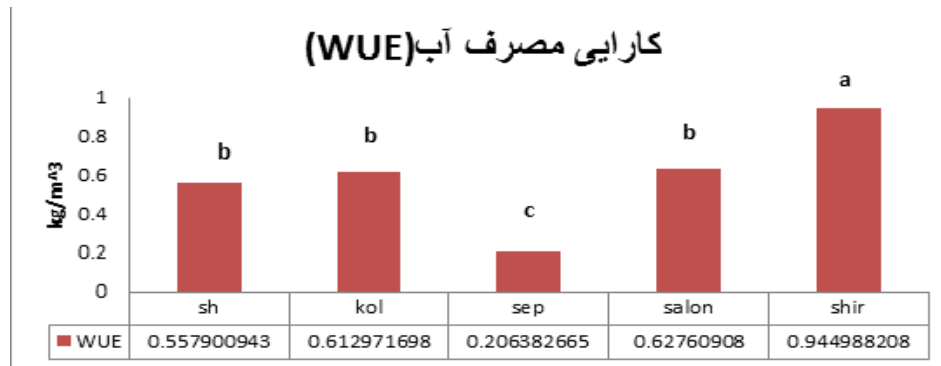
#### پساب گاوداری

منابع تغییرات	درجه آزادی	درصد ماده‌ی خشک	کارایی مصرف آب
تیمار	4	45/08**	0/27**
خطا		4/33	0/02
ضریب تغییرات		7/78	26/25
P		<0/0003	<0/0002

\*\* نشانگر در سطح احتمال 1 درصد معنی دار می‌باشد.



شکل 1-1- نمودار مقایسه میانگین درصد ماده‌ی خشک ذرت علوفه‌ای تحت آبیاری با پساب گاوداری



شکل 1-2- نمودار مقایسه میانگین کارایی مصرف آب ذرت علوفه‌ای تحت آبیاری با پساب گاوداری

### نتیجه‌گیری:

در مرحله نهایی رشد ذرت علوفه‌ای همه شاخص‌های اندازه‌گیری بعد از تیمار DEshir تیمار DEsal و تیمار DEkol بیشترین میانگین را نسبت به آب شاهد دارا می‌باشند. تیمار DEsep به دلیل شوری بیش از حد باعث ایجاد تنش شوری و خشکی گیاه شده است. در نهایت استفاده از فاضلاب گاوداری باعث افزایش عملکرد و در نهایت کارایی مصرف آب گیاه نسبت به تیمار شاهد که همان آب چاه می‌باشد شد. با توجه به اینکه فاضلاب غنی از مواد غذایی بخصوص نیتروژن می‌باشد، بنابراین نیتروژن موجود باعث افزایش رشد رویشی و عملکرد گیاه شده است. افزایش عملکرد را می‌توان به وجود مقادیر مناسب عناصر غذایی از جمله نیتروژن، فسفر و پتاسیم در فاضلاب گاوداری مرتبط دانست که باعث رشد بهتر گیاه گردیده است.

### منابع مورد استفاده:

1- عابدی، م و نجفی پ، 1380. استفاده از فاضلاب تصفیه شده در کشاورزی (ترجمه). کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران.

2- Hassanli, A.M., Ebrahimzadeh, M.A. and Beecham, S. 2009. The effect of irrigation methods with effluent and irrigation scheduling on water use efficiency and corn yields in an arid region. *Agricultural Water Management* 96:93-99.

3- Deng, X.P., Shan, L., Zhang, H. and Turner, N.C. 2006. Improving agricultural water use efficiency in arid and semi-arid areas of china. *Agricultural Water Management* 80:23-40.