اثر آبیاری با پساب صنعتی شهرکرد برکارآیی مصرف آب لوبیا قرمز (رقم درخشان)

سمیه فروغی[1]، احمد کریمی[2] و شهرام کیانی[2]
به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد[1] و استادیار دانشگاه شهرکرد[2]
آدرس: دانشگاه شهرکرد دانشکده کشاورزی S.foroghi@yahoo.com

چکیده

در اغلب مناطق خشک و نیمه‌خشک دنیا از جمله اراضی وسیعی از ایران مسئله بحران آب به‌عنوان یکی از اصلی‌ترین معضلات در مسیر ایجاد کشاورزی پایدار، مطرح است. تحقیق حاضر به‌منظور بررسی تاثیر استفاده از پساب صنعتی شهرکرد بر کارآیی مصرف آب لوبیا به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی به‌صورت آزمایش گلدانی انجام گردید. فاکتورهای آزمایش عبارتند از: نسبت اختلاط پساب با آب چاه در 5 سطح شامل صفر، 25، 50، 75 و 100 به‌ترتیب تیمارهای (W_1, W_2, W_3, W_4, W_5)، تیمار کودی در دو سطح بدون کود (F_0) و با کود (F_1) و تیمار نوع خاک شامل بافت لوم رسی (S_1) و لوم رسی شنی (S_2). بیشترین تاثیر پساب بر کارآیی مصرف آب در تیمار W_1 بر اساس وزن ماده خشک گیاه و کمترین مقدار آن در تیمار W_5 بر اساس وزن ماده خشک و وزن توده زنده بدست آمد. همچنین تیمار کودی (F_1) کارآیی مصرف آب بیشتری نسبت به (F_0) بر اساس وزن ماده خشک و توده زنده گیاه حاصل گردید. در حالیکه تیمار نوع خاک تاثیر معنی‌داری بر کارآیی مصرف آب نداشت.

کلمات کلیدی: پساب صنعتی، کارآیی مصرف آب، لوبیا

مقدمه

به‌طور کلی فاضلاب به ضایعات حاصل از مصرف آب در زندگی روزمره گفته می‌شود که دارای بیش از 99 درصد آب و کمتر از 1 درصد مواد جامد می‌باشد. آب حاصل از تصفیه نیز پساب نامیده می‌شود که در صورت اعمال روش صحیح مدیریت، کاربردهای متعددی می‌تواند داشته باشد (واثقی و همکاران، 1380). در هر صورت پساب بایستی به صورت صحیح در محیط زیست دفع شود. به‌طوری که حداقل آسیب را به‌دنبال داشته باشد. گرچه پساب یکی از مشکلات اساسی شهرهای بزرگ و صنایع به‌شمار می‌رود، اما در حقیقت باید آن را یکی از منابع آب سرشار از عناصر غذایی و آب مورد نیاز گیاه دانست. و از آنجایی که در مناطق خشک کمبود شدید آب آبیاری آشکار است، به نظر می‌رسد یکی از روش‌های اقتصادی دفع پساب استفاده از آن در آبیاری می‌باشد. امروزه استفاده از پساب در آبیاری زمین‌های کشاورزی، به‌خصوص در خاک‌هایی که از نظر مواد غذایی فقیر هستند برای بهبود حاصلخیزی آنها افزایش یافته است (گارسیا و همکاران، 1994). اثر آبیاری با فاضلاب بر عملکرد و کیفیت گیاهان زراعی توسط محققین مختلفی مورد مطالعه قرار گرفته است. در بسیاری از این پژوهش‌ها اشاره شده که علاوه بر اضافه شدن عناصر غذایی خاک توسط آبیاری با پساب‌ها، مواد آلی موجود در آنها نیز پس از ورود، به وسیله میکروارگانیسم‌ها تجزیه شده و باعث افزایش هوموس خاک و در نهایت بهبود خواص فیزیکی- شیمیایی و حاصلخیزی خاک می‌شود (آیرز و وستکات، 1985).

در حال حاضر کارآیی مصرف آب در بخش کشاورزی کم و حدودا 1 به 1500 می‌باشد. به عبارت دیگر به ازای مصرف هر متر مکعب آب به طور متوسط 0/7 کیلوگرم محصول تولید می‌شود (فرشی، 1386). برای تامین غذای جمعیت رو به رشد کشور در سال 1400 این عدد باید به 1/6 گیلوگرم بر متر مکعب افزایش یابد (نورمهناد، 1386). سازمان خوار و بار جهانی (FAO) در گزارش سالانه خود در سال 2000 عنوان کرده است که شاخص کارآیی مصرف آب باید تا سرحد تعریف کارآیی یک قطره آب در تولید دقیق شود. هرچند این تعریف بسیار آرمانی است اما بیانگر اهمیت موضوع می‌باشد. افزایش کارآیی مصرف آب تنها ناشی از سیستم آبیاری مناسب نبوده بلکه افزایش عملکرد ناشی از مدیریت بهتر نیز منشا می‌گیرد. از جمله این مدیریت‌ها می‌توان به استفاده از پساب اشاره کرد.

افزایش کارآیی مصرف آب با افزایش عملکرد و کاهش مصرف آب امکان‌پذیر است. کارآیی مصرف آب (Water Use Efficiency) عبارت است از مقدار تولید به ازای واحد مصرف آب، که بسته به نوع گیاه و هدف، تولید ممکن است بیوماس، ماده خشک و عملکرد باشد که به‌صورت رابطه زیر بیان می‌گردد:

$$WUE = \frac{Y}{W}$$

که در آن Y عملکرد گیاه و W مقدار آب مصرفی گیاه است.

این پژوهش با هدف بررسی تاثیر نسبت‌های مختلف کاربرد پساب صنعتی تصفیه خانه شهرکرد در دو نوع بافت خاک و دو سطح مصرف کود بر کارآیی مصرف آب لوبیا قرمز انجام گردید.

مواد و روشها

این تحقیق به‌صورت آزمایش گلدانی در گلخانه دانشگاه شهرکرد در سال 1389 به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی انجام گردید. فاکتورهای آزمایش عبارت بودند از: نسبت اختلاط پساب با آب چاه در 5 سطح شامل صفر، 25، 50، 75 و 100 به ترتیب تیمارهای (W_1, W_2, W_3, W_4, W_5) ، تیمار کودی در دو سطح بدون کود (F_0) و با کود (F_1) و تیمار نوع خاک شامل بافت لوم رسی (S_1) و لوم رسی شنی (S_2). بدین منظور دو نوع خاک سطحی (عمق 30-0 سانتیمتر) با بافت لوم رسی و لوم رسی شنی به اندازه موردنیاز تهیه گردید. پساب صنعتی مورد استفاده در این طرح مربوط به تصفیه‌خانه مرکزی شهرک صنعتی شهرکرد بوده که جهت آبیاری گیاه لوبیا به‌صورت هفتگی از تصفیه‌خانه به گلخانه منتقل شده و در مخازن موقت ذخیره، نگهداری شد. جهت آماده نمودن گلدان‌ها (با ابعاد، قطر 26 و ارتفاع 24cm) برای ایجاد شرایط مناسب از نظر زهکشی و تهویه، کف هر گلدان تا ارتفاع 2 سانتیمتر سنگریزه (که قبلا با اسید رقیق و سپس آب مقطر شسته شد)، ریخته شد. سپس گلدان‌های 6 کیلوگرمی با خاک عبور داده شده از الک 6 میلیمتری پر گردید. عناصر غذایی مورد استفاده در تیمارهای کودی بر حسب میلی‌گرم بر کیلوگرم خاک گلدان عبارتند از: نیتروژن؛ 20 (از منبع اوره)، فسفر؛ 100 (از منبع سوپرفسفات تریپل)، پتاسیم؛ 100 (از منبع سولفات پتاسیم)، آهن؛ 5 (از منبع سکوسترین 138 آهن)، روی؛ 5 (از منبع سولفات روی) به تیمارهای کودی اضافه شد. سپس 5 عدد بذر لوبیا در هر گلدان کاشته شد. پس از سبز شدن بذرها و در مرحله دو برگی اقدام به حذف

بوته‌های اضافی نموده به‌نحوی که در هر گلدان 3 بوته نگهداری گردید. تا مرحله استقرار گیاه گلدان‌ها با آب چاه (دور 3 روز) آبیاری گردید. از این مرحله به بعد تیمارهای آبیاری اعمال گردیدند. در طول فصل رشد به موازات اعمال تیمارها عملیات دیگر داشت مانند مبارزه با آفات و بیماری‌ها صورت گرفت پس از پایان فصل رشد برداشت انجام و اندازه‌گیری وزن تر و سپس وزن خشک و بیوماس انجام شد. تجزیه و تحلیل آماری به کمک نرم افزار SAS انجام شد و مقایسه میانگین‌ها با آزمون LSD در سطح 1٪ صورت گرفت.

نتایج و بحث

جدول (1) نتایج تجزیه واریانس (F) مربوط به کارآیی مصرف آب بر اساس بیوماس و ماده خشک گیاه

منابع تغییر	درجه آزادی	کارآیی مصرف آب براساس توده زنده (کیلوگرم بر متر مکعب)	کارآیی مصرف آب براساس ماده خشک گیاه (کیلوگرم بر متر مکعب)
		F Value	F Value
کود	1	$8/57^{**}$	$8/94^{**}$
پساب	4	$2/97^{**}$	$14/99^{**}$
خاک	1	$1/62^{ns}$	$0/03^{ns}$
کود × پساب	4	$0/7^{ns}$	$0/37^{ns}$
خاک ×کود	1	$10/95^{*}$	$2/60^{*}$
خاک ×پساب	4	1^{ns}	$1/02^{ns}$

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد کارآیی مصرف آب تحت تاثیر نسبت‌های پساب، کاربرد کود و بافت خاک قرار گرفت (جدول(1)). اثر تیمار پساب بر کارآیی مصرف آب دارای بیشترین مقدار در تیمار W_1 (0/19 کیلوگرم بر مترمکعب) بر اساس وزن ماده خشک گیاه و کمترین مقدار کارآیی مصرف آب در تیمار W_5 (0/07 کیلوگرم بر مترمکعب) بر اساس ماده خشک گیاه و وزن توده زنده بدست آمد. فیضی و رضایی (1386) نیز بیان کردند کارآیی مصرف آب در تیماری که تماما از آب شیرین استفاده شد بیشترین و پی از آن تیمار مصرف یک در میان آب شیرین و آب لب‌شور بیشترین کارآیی مصرف آب را داشته است. در حالیکه یون و کوان (2001) گزارش کردند عملکرد دانه و عملکرد بیولوزیکی در تیمار آبیاری با فاضلاب نسبت به سایر تیمارها افزایش معنی‌داری داشته و هیچگونه اثر سوء ناشی از آبیاری با فاضلاب در گیاه مشاهده نشد.

همچنین نتایج نشان داد که تیمار کودی تاثیر معنی‌داری بر کارآیی مصرف آب بر اساس وزن ماده خشک و توده زنده گیاه دارد به‌طوریکه بیشترین مقدار کارآیی مصرف آب در تیمار کودی به‌ترتیب بر اساس وزن ماده خشک (0/14 کیلوگرم بر مترمکعب) و بر اساس توده زنده گیاه (0/11 کیلوگرم بر مترمکعب)؛ و کمترین مقدار آن در تیمار بدون مصرف کود به‌ترتیب بر اساس وزن ماده خشک (0/11 کیلوگرم بر مترمکعب) و بر اساس عملکرد دانه (0/08 کیلوگرم بر مترمکعب)، مشاهده شد. نوع بافت خاک بر کارآیی مصرف آب اثر معنی‌داری نداشت.

با توجه به نتایج ذکر شده حداکثر کارآیی مصرف آب در تیمار آب چاه مشاهده شد و در رابطه با نسبت اختلاط

پساب صنعتی شهرکرد می‌توان از نسبت 25 % پساب به‌منظور جایگزین منبع آب استفاده کرد.

شکل 1 – تغییرات کارآیی مصرف آب در تیمارهای مختلف آزمایشی

منابع

1. فرشی ع. ا، 1386. مصرف بهینه آب کشاورزی. اولین همایش بررسی مشکلات شبکه‌های آبیاری، زهکشی و مصرف بهینه آب در کشاورزی .صفحه‌های 34 تا 36.
2. نورمهناد ن، 1386. مقایسه تاثیر روش‌های آبیاری بخشی(PRD) کم‌آبیاری و آبیاری کامل بر تولید و راندمان مصرف آب گوجه‌فرنگی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد آبیاری و زهکشی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد.
3. واثقی س، 1380. تاثیر لجن فاضلاب بر قابلیت جذب عناصر سنگین و رشد گیاه در تعدادی از خاک‌های اسیدی و آهکی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد خاک شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.
4. فیضی م و رضایی م، 1386. کارآیی مصرف آب با کیفیت‌های مختلف در چند محصول زراعی در شرق اصفهان. دومین همایش کمیته منطقه‌ای آبیاری و زهکشی اصفهان. صفحه 31.
5. Ayers R.S. and Westcot D.E.W. 1985. Water Quality for Agriculture. FAO, Rome.
6. Garsia C. Hernandez T. Costa F. 1994. Biochemical parameters in soils regenerated by the addition organic wastes. Waste Manage. Res. 12: 457-466.
7. Garsia C. Hernandez T. Costa F. 1994. Biochemical parameters in soils regenerated by the addition organic wastes. Waste Manage. Res. 12: 457-466.
8. Yoon, C. G. and S. K. Kwun. 2001. Feasibility study of reclimed wastewater irrigation to paddy rice culture in Korea. PP. 127-136. *In*: R. Ragab, G. Pearce, J. Changkim, S. Nairizi and A. Hamdy (Eds.), ICID International Workshop on Wastewater Reuse and Management. Seoul, Korea.