

## بررسی اثر پساب تصفیه شده فاضلاب شهری بر عملکرد پنبه رقم ورامین (مطالعه موردی: تربت حیدریه)

عباس خاشعی سیوکی<sup>1\*</sup>، علی شهیدی<sup>2</sup> و یحیی چوپان<sup>3</sup>

تاریخ دریافت: 1395/5/3 تاریخ پذیرش: 1395/11/9

### چکیده

به منظور بررسی اثر پساب تصفیه خانه فاضلاب شهری تربت حیدریه، تحقیقی به صورت آزمایشات مزرعه‌ای انجام شد. تحقیق در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با پنج تیمار آب آبیاری و سه تکرار اجرا گردید. تیمارهای این تحقیق آب چاه (تیمار شاهد) T1، فاضلاب تصفیه شده T2، ترکیب حجمی 50٪ آب چاه و 50٪ فاضلاب تصفیه شده T3، آبیاری یک در میان آب و فاضلاب T4 و ترکیب حجمی 33٪ آب چاه و 66٪ فاضلاب تصفیه شده (مورد استفاده کشاورزان منطقه) T5 می‌باشند. براساس نتایج بدست آمده از میانگین مربعات صفات، نوع آب آبیاری در صفات عملکرد چین اول، عملکرد چین دوم، عملکرد کل و وزن 10 غوزه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد. در عملکرد چین اول تیمارهای T1 و T4 به ترتیب با وزن‌های 926/7 و 1850 کم‌ترین و بیش‌ترین مقدار را داشتند، اما در عملکرد چین دوم و عملکرد کل، تیمار T3 بیش‌ترین مقدار را با وزن‌های 2580 و 4173/3 کیلوگرم در هکتار و وزن 10 غوزه 44/23 گرم را داشت. تیمار T1 با کم‌ترین عملکرد چین اول، عملکرد کل و وزن 10 غوزه در بین تیمارها مشاهده شد. تیمار T3 با عملکرد کل و وزن 10 غوزه بالاتر نسبت به بقیه تیمارها برای کشت در منطقه توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: پساب، رقم ورامین، غوزه، وزن عملکرد کل پنبه

### مقدمه

فاضلاب‌ها که محیط مناسب برای رشد و نمو میکروب‌ها هستند، از کلر استفاده می‌شود. هزینه‌های مربوط به استحصال آب و تامین کود از جمله مهم‌ترین هزینه‌های تولید فرآورده‌های کشاورزی به‌شمار می‌آیند. از این رو کاربرد پساب تصفیه خانه‌های فاضلاب می‌تواند از طریق تامین آب و بخشی از کود مورد نیاز محصولات، بهره اقتصادی فعالیت‌های کشاورزی را افزایش دهد. پساب‌های خانگی از 99/9 درصد آب و 0/1 درصد ناخالصی که عمدتاً مواد جامد معلق، کلوییدی و معلق هستند، تشکیل شده‌اند. گازها و میکروارگانیزم‌ها و سایر موارد نیز بخش بسیار اندکی از پساب‌ها را تشکیل می‌دهند (ندافی و نبی‌زاده، 1375). از نظر غذایی پساب حاوی سه عنصر ضروری N,P,K می‌باشد و علاوه بر آن عناصر ریزمغذی لازم برای رشد گیاهان نیز اغلب در پساب وجود دارد. وجود این عناصر از مزایا و فاکتورهای استفاده از پساب در کشاورزی تلقی می‌شود و صرفه‌جویی قابل توجهی در مصرف کودهای شیمیایی در مقابل استفاده از پساب صورت می‌پذیرد. مقدار ازت و پتاسیم موجود در پساب عموماً نیاز گیاهان به این عناصر را طی دوره رشد برآورده می‌نماید. اما در بعضی مواقع N و K موجود در پساب بیش‌تر از حد مورد نیاز گیاهان می‌باشد و بنابراین باعث رشد بیش از حد، تاخیر در زمان رسیدن و کاهش کیفیت محصول می‌شود.

رشد روزافزون جمعیت جهان و نیاز بیش‌تر به تولیدات کشاورزی از مسایل مهمی است که امروزه بشر با آن روبروست و در این میان آب اصلی‌ترین نهاده‌ی تولیدات کشاورزی است که حجم قابل توجهی را در بخش کشاورزی به خود اختصاص می‌دهد. این مسئله هنگامی به یک چالش بزرگ جهانی تبدیل شده که پیش‌بینی می‌شود، در سال 2050 تعداد 65 کشور جهان با جمعیتی بالغ بر 7 میلیارد نفر با کمبود آب مواجه خواهند بود (سپاسخواه و همکاران، 1385). فاضلاب‌های خانگی (از فاضلاب دستگاه‌های بهداشتی و یا فاضلاب بدست آمده از شستشوی قسمت‌های مختلف خانه تشکیل شده‌اند). در این پساب‌ها انواع موجودات ریز، میکروب‌ها، ویروس‌ها و چند نوع ماده شیمیایی معین وجود دارد که از عمده‌ترین آن‌ها می‌توان به آمونیاک و نیز مقداری اوره اشاره نمود. این فاضلاب‌ها باید از مسیرهای سرپسته به محل تصفیه هدایت گردند. جهت خنثی‌سازی محیط قلیایی این

1- دانشیار گروه علوم و مهندسی آب دانشگاه بیرجند

2- دانشیار گروه علوم و مهندسی آب دانشگاه بیرجند

3- کارشناس ارشد آبیاری و زهکشی دانشگاه بیرجند

\* - نویسنده مسئول: (Email: abbaskhashei@birjand.ac.ir)

در تحقیقی تأثیر فاضلاب تصفیه شده و نیتروژن بر خصوصیات شیمیایی خاک و گیاه پنبه انجام شد. تیمارهای اصلی شامل 4 سطح آبیاری با فاضلاب تصفیه شده (25، 50، 75 و 100 درصد آب قابل دسترس خاک) و 4 سطح نیتروژن (صفر، 150، 300 و 450 کیلوگرم در هکتار) به علاوه تیماری با تأمین 100 درصد آب قابل دسترس خاک با آب و افزایش 300 کیلوگرم در هکتار نیتروژن به عنوان شاهد در نظر گرفته شد. اثر سطوح مختلف نیتروژن بر کلیه پارامترها معنی دار بود (Alves et al., 2006). علی خاصی و کوچکزاده (1389) در مطالعه‌ای که به بررسی تأثیر فاضلاب شهر تهران بر عملکرد پنبه انجام دادند به این نتیجه رسیدند که فاضلاب تصفیه شده به تنهایی می‌تواند در مقایسه با تیمار شاهد (آب چاه) باعث افزایش عملکرد پنبه شود.

بررسی مطالعات نشان داد، استفاده از پساب فاضلاب شهری تصفیه شده برای کشت پنبه رقم ورامین در شهرستان تربت حیدریه انجام نشده است. هدف از این تحقیق بررسی تأثیر پساب فاضلاب شهری تصفیه شده بر عملکرد پنبه رقم ورامین در منطقه مورد مطالعه می‌باشد که براساس گزارشات سازمان هواشناسی، شهرستان تربت حیدریه، جز مناطق خشک و نیمه‌خشک است و استفاده از آب‌های نامتعارف برای کشاورزی در آن رواج پیدا کرده است.

### مواد و روش‌ها

این تحقیق در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با پنج تیمار آب آبیاری و سه تکرار در سال زراعی 1393 در اراضی کشاورزی شهرستان تربت حیدریه در خاک لومی شنی در عمق 40-60 سانتی-متری انجام شد. کاشت پنبه رقم ورامین در تاریخ پنجم خرداد به صورت دستی و روش آبیاری به صورت کرتی بود. تیمارهای آبیاری شامل آب چاه (تیمار شاهد) T1، پساب فاضلاب تصفیه شده شهری T2، ترکیب حجمی 50% آب و 50% پساب فاضلاب تصفیه شده T3، آبیاری یک در میان آب چاه و فاضلاب تصفیه شده T4، ترکیب حجمی 33% آب چاه و 66% فاضلاب تصفیه شده T5 بودند. شمای طرح تحقیقاتی و جانمایی تیمارها و تکرارها در شکل 1 آمده است. نتایج تجزیه شیمیایی آب چاه و پساب فاضلاب تصفیه شده شهری به ترتیب در جداول 1 و 2 آمده است. مقدار بذر توصیه شده توسط سازمان جهاد کشاورزی برای یک هکتار 40 کیلوگرم بود که برای کرت‌های این تحقیق که اندازه 9 مترمربع داشت، مقدار 36 گرم بذر استفاده گردید. فاصله کرت‌ها یک متر از یکدیگر در نظر گرفته شد. تجزیه شیمیایی و فیزیکی خاک منطقه مورد مطالعه در جدول 3 آمده است. در این تحقیق به دلیل استفاده از پساب و مشاهده اثرات کودی پساب، از هیچ گونه کودی در هیچ یک از تیمارها استفاده نشده است. مقدار نیازآبی پنبه با استفاده از آمار دو ساله اداره هواشناسی

( Alsalem., 1998; Asano and Levine., 1996; Papadopoulos and Stylianon., 1988; Papadopoulos and Stylianon., 1991).

اکبرنژاد و همکاران (1391) به بررسی اثر لجن فاضلاب بر خصوصیات شیمیایی خاک پرداختند نتایج نشان داد اثر کمپوست پسماند شهری و لجن فاضلاب و اثر متقابل آن‌ها تأثیر معنی‌دار بر خصوصیات شیمیایی خاک داشت. بررسی‌ها نشان داد که با افزایش سطوح کمپوست پسماند شهری و لجن فاضلاب کربن آلی و قابلیت هدایت الکتریکی خاک افزایش می‌یابد.

طی تحقیقی در بنگلادش در سه سال برای تعیین اثر متقابل آبیاری با فاضلاب و کود معدنی با اعمال تیمارهای آب چاه، ترکیب آب و فاضلاب با درصدهای 25، 50، 75 و فاضلاب خام به این نتایج دست یافتند که تیمار ترکیب آب و فاضلاب 75 درصد بالاترین عملکرد و کیفیت محصول را حاصل کرد و تیمار فاضلاب خام بیش-ترین رشد برگ را به خود اختصاص داد (Mojida et al., 2007). اثر پساب فاضلاب بر عملکرد تعدادی گیاه علوفه‌ای در چند ایالت آمریکا مورد مطالعه قرار گرفت و دریافته شد که تأثیر پساب در مقایسه با کاربرد کود شیمیایی نیترات آمونیوم از نقطه نظر تأمین نیاز کودی گیاه قابل مقایسه بوده است (Clapp et al., 1987). محققان ملاحظه کردند که محصول آبیاری شده با فاضلاب، از رشد بیش‌تر و رنگ سبز تیره-تری برخوردار بود (Asano and Pettygrove., 1987).

پنبه پرمصرف‌ترین لیف طبیعی و مهم‌ترین گیاه صنعتی دو منظوره جهان است که در 79 کشور موجب اشتغال بیش از میلیون‌ها نفر در صنایع الیاف و روغن گردیده و در میان دانه‌های روغنی جهان بعد از سویا مقام دوم را به‌خود اختصاص داده است. علاوه بر دلایل بیان شده، گیاه پنبه معمولاً به عنوان محصولی مقاوم به خشکی در بین محصولات زراعی شناخته شده برای انجام این تحقیق انتخاب شد (Mohamad et al., 1982). تحقیقی برای بررسی مزایای اقتصادی استفاده از فاضلاب تصفیه شده در آبیاری پنبه انجام گرفت. نتایج نشان داد که مقدار عملکرد تیمار فاضلاب بدون افزودن کود با تیمارهای دارای کود تفاوت معنی‌داری نداشتند (Tasadilas and Vakalis., 2003). تحقیقی برای بررسی تأثیر آبیاری قطره‌ای با فاضلاب تصفیه شده خانگی بر روی گیاه پنبه انجام شد و نتایج نشان داد که وزن غوزه در کلیه تیمارها معنی‌دار نبود ولی عملکرد معنی‌دار شد (Oron and DeMalahch., 1987). در پژوهشی دیگر برای بررسی تأثیر آبیاری قطره‌ای با فاضلاب تصفیه شده شهری بر گیاه پنبه نشان داد که با افزایش مقدار نیتروژن دریافتی، مقدار عملکرد در مقایسه با بقیه تیمارها کاهش و رشد رویشی گیاه افزایش پیدا کرد (Bieloral et al., 1984). همچنین در تیمارهای فاضلاب مقدار عملکرد دانه پنبه و الیاف نسبت به تیمارهای آب سالم افزایش داشت (Feigin et al., 1984).

چین دوم، عملکرد کل و وزن 10 غوزه در تیمارهای تحقیق در گروه-های مختلف آماری قرار گرفتند. وزن 10 غوزه بالاتر در تیمار T3، عملکرد کل بیش تری بدست آورد. پساب فاضلاب نیز به دلیل داشتن خاصیت کودی باعث افزایش عملکرد در تیمارهای دارای پساب شده است ( ; Asano and Levine., 1996 ; Papadopoulous and Stylianon., 1988 ; Papadopoulous and Stylianon., 1991).

جدول 2- تجزیه شیمیایی پساب تصفیه شده شهری

نوع آزمایش	واحد اندازه گیری	نتایج آزمایش پساب
کل جامدات محلول	(mg/l)	1044
pH	-	7/4
اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی	(mg/l)	55
کلسیم	(mg/l)	52/8
منیزیم	(mg/l)	35/5
کلراید	(mg/l)	608
نیترات	(mg/l)	1
فسفات	(mg/l)	1/5
سولفات	(mg/l)	85
کدورت	(NTU)	6/5

جدول 3 - تجزیه شیمیایی و فیزیکی خاک منطقه مورد مطالعه در عمق 40-60 سانتی متری

نوع آزمایش	واحد اندازه گیری	نتایج آزمایش
پتاسیم	(mg/Kg)	130
فسفر	(mg/Kg)	3/5
شوری	(dS/m)	5/8
pH		7/2
آهک	(%)	18/55
ماده آلی	(%)	0/09
شن	(%)	48
رس	(%)	17
سیلت	(%)	35
درصد اشباع	(%)	33/4

### عملکرد چین اول

چین اول پنبه برای نوع آب آبیاری براساس جدول 4 در سطح احتمال یک درصد معنی دار شد. عملکرد چین اول در تیمارهای پساب فاضلاب تصفیه شده T2 و T3 و تیمارهای T2 و T5 در یک گروه آماری قرار گرفتند و با هم تفاوت معنی داری نداشت. تیمار T1، کمترین مقدار را با وزن 926/7 کیلوگرم در هکتار در چین اول داشت. بیشترین مقدار برای تیمار T4 با وزن 1850 کیلوگرم در هکتار بدست آمد. براساس جدول 5 تیمار T4 99/6٪ افزایش عملکرد نسبت

تربت حیدریه و روش فائو پنمن مانیتث، تعیین شد و فاصله آبیاری به صورت 8 روز در 13 نوبت آبیاری و مقدار یکسان برای هر آبیاری انتخاب شد که به وسیله کنتور حجمی با دقت لیتر به کرتها داده شد. رقم مورد استفاده مطابق با مصرف کشاورزان منطقه مورد مطالعه، رقم ورامین می باشد. رقم مورد استفاده، تراکم کشت و زمان کشت براساس عرف منطقه تعیین شد. پس از استقرار کامل گیاهچه در خاک عملیات تنک کردن انجام شد و فاصله بوتهها از یکدیگر، از دو طرف برای تراکم مطلوب 40-45 سانتی متر در نظر گرفته شد. نمونه برداری برای هر کرت آزمایشی به دلیل اثر حاشیه ای، از مرکز کرت و به ابعاد یک مترمربع انجام شد. برداشت چین اول در تاریخ 15 شهریور، زمانی که پنجاه درصد غوزهها باز شده و برداشت چین دوم در تاریخ 20 مهر انجام شد. وزن 10 غوزه (غلاف پنبه) در تیمارها نشان دهنده عملکرد وزنی غوزهها، بررسی قوه نامیه غوزهها و پیش بینی عملکرد کل در یک کرت می باشد. تجزیه آماری صفات عملکرد چین اول، عملکرد چین دوم، عملکرد کل و وزن 10 غوزه با استفاده از نرم افزار SAS 9.2 و EXCEL انجام شد. همچنین مقایسه میانگینها با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال 5 درصد صورت گرفت.

T5	T2	T1
T2	T3	T5
T4	T1	T4
T3	T5	T2
T1	T4	T3

شکل 1 - شمای طرح تحقیقاتی و جانمایی تیمارها و تکرارها

جدول 1- تجزیه شیمیایی آب چاه

نوع آزمایش	واحد اندازه گیری	نتایج آزمایش آب
هدایت الکتریکی	(mmhos/cm)	2/5
pH	-	6/8
نسبت جذب سدیم	-	13/04
کلسیم	(meq/lit)	1/2
منیزیم	(meq/lit)	2/8
سدیم	(meq/lit)	18/4
بی کرینات کلسیم	(meq/lit)	3/4
کلر	(meq/lit)	10/5
سولفات	(meq/lit)	10/8

### نتایج و بحث

براساس جدول 4 نوع آب آبیاری در پارامترهای عملکرد کل، عملکرد چین اول، عملکرد چین دوم و وزن 10 غوزه در سطح آماری یک درصد معنی دار شد که با نتایج محققان همخوانی دارد (Mojida et al., 2007; Clapp et al., 1987; Tasadilas and Vakalis., 2003). نتایج جدول 5 نشان دادند که عملکرد چین اول، عملکرد

کودهای آلی باشد که باعث افزایش عملکرد شده است. پس در چین اول پساب فاضلاب تصفیه شده در همه تیمارها جز تیمار T1 باعث افزایش عملکرد محصول شده است.

به تیمار T1 داشته و تیمار T5 افزایش 60٪ عملکرد در چین اول نسبت به تیمار T1 داشت. افزایش عملکرد در تیمارهای دارای فاضلاب می‌تواند به دلیل داشتن عناصر مغذی در پساب و دارا بودن

جدول 4 - تجزیه واریانس (میانگین مربعات) نوع آب آبیاری بر عملکرد چین اول، عملکرد چین دوم، عملکرد کل و وزن 10 غوزه

منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد کل	عملکرد چین اول	عملکرد چین دوم	وزن 10 غوزه
تکرار	2	17668/84	31953/06	0/00589	39/041
نوع آب آبیاری	4	54537/33**	35395/67**	32294**	106/37**
خطا	10	7586/7	4206/7	17653/3	13/19
ضرب تغییرات	-	2/408	4/35	6/23	3/061

\*\* معنی‌داری در سطح 0/01 \* معنی‌داری در سطح 0/05

جدول 5 - مقایسه میانگین عملکرد و اجزای عملکرد رقم ورامین تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی

تیمارهای آزمایشی	عملکرد کل (Kg/ha)	عملکرد چین اول (Kg/ha)	عملکرد چین دوم (Kg/ha)	وزن 10 غوزه (gr)
T1	3106/7e	926/7d	2180b	30/83c
T2	3853/3b	1573/3bc	2280b	42/53a
T3	4173/3a	1623/3b	2580a	44/23a
T4	3646/7c	1850a	1796/7c	37/67b
T5	3300d	1473/3c	1826/7c	32/33b

اعداد با ضرایب مشترک در سطح 0/05 اختلاف معنی‌داری نشان ندادند.

وزن 3106 کیلوگرم در هکتار کم‌ترین عملکرد کل را داشتند (شکل 1). بنابراین پساب فاضلاب تصفیه شده باعث افزایش عملکرد کل همه تیمارهای، به جز تیمار T1 شده است و این افزایش به دلیل وجود مواد آلی، عناصر مغذی و محلول برای رشد رویش و زایش گیاه و همچنین داشتن نیترات بالا در پساب است که با نتایج تحقیقات گذشته مطابقت دارد (Tasadilas and Vakalis., 2003; Bieloral (et al., 1984; Feigin et al., 1984; Alves et al., 2006).

#### وزن 10 غوزه

نتایج جدول 4 نشان داد که اثر نوع آب آبیاری بر وزن 10 غوزه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار است. همچنین جدول 5 نشان داد که بیش‌ترین وزن 10 غوزه در تیمار T3 با وزن 44/23 گرم و کم‌ترین وزن 10 غوزه در تیمار T1 با وزن 30/83 گرم می‌باشد. براساس نتایج جدول 5 تیمارهای T و T3 در یک گروه آماری و تیمارهای T1 و T5 در یک گروه آماری قرار گرفتند. تیمارهای T2، T3، T4 و T5 نسبت به تیمار T1 به ترتیب افزایش 38، 43، 22 و 5 درصدی نسبت به تیمار T1 داشتند. بنابراین پساب فاضلاب شهری تصفیه شده باعث افزایش وزن 10 غوزه و در نتیجه باعث افزایش عملکرد کل در همه تیمارهای تحقیق جز تیمار T1 شده که براساس نتایج بدست آمده از عملکرد کل می‌توان بیان کرد هر چه وزن 10

#### عملکرد چین دوم

نتایج نشان دادند (براساس جدول 4) عملکرد چین دوم در تیمارهای تحقیق برای نوع آب آبیاری در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شدند. تیمارهای T1 و T2 در یک گروه آماری و تیمار T4 و T5 در یک گروه آماری قرار گرفته و با یکدیگر تفاوت معنی‌داری ندارند. تیمار T3 بیش‌ترین عملکرد چین دوم با وزن 2580 کیلوگرم در هکتار و تیمار T4 کم‌ترین مقدار را با وزن 1796/7 کیلوگرم در هکتار را داشت (جدول 5). تیمار T3 افزایش 18٪ عملکرد را نسبت به تیمار T1 داشت. اگرچه تیمار T1 با تیمار T2 در یک گروه آماری قرار گرفت ولی طبق نتایج بدست آمده تیمارهای دارای فاضلاب نسبت به T1 از عملکرد بالاتری برخوردار شدند.

#### عملکرد کل

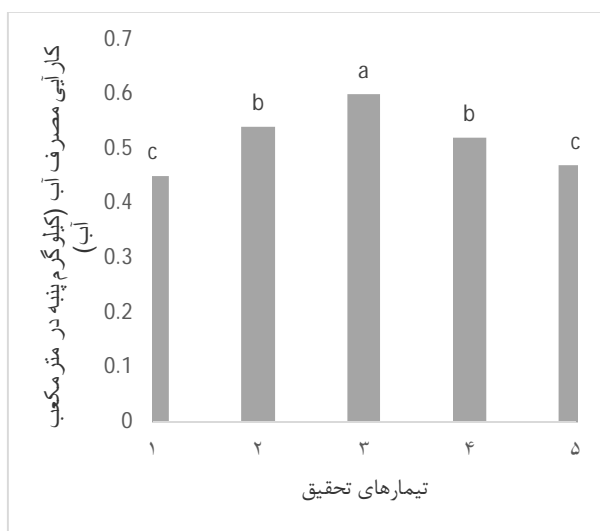
براساس جدول 4 تیمارهای تحقیق در نوع آب آبیاری در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شدند. تیمارهای تحقیق در گروه‌های مختلف آماری از a تا e قرار گرفت و تیمارهایی که دارای ترکیبی از فاضلاب بودند از نظر عملکرد کل از تیمار T1 عملکرد بیش‌تری تولید کردند (جدول 5). تیمارهای T2، T3، T4 و T5 نسبت به تیمار T1 به ترتیب افزایش 24، 35، 17 و 6 درصدی نشان دادند. تیمار T3 بیش‌ترین عملکرد کل با وزن 4173 کیلوگرم در هکتار و تیمار T1 با

مختلف قطعا به عوامل و پارامترهای زیادی از جمله شرایط اقلیمی، کیفیت آب و خاک، نوع منبع آب و سیستم آبیاری، مسایل مدیریت به‌زراعی و به‌نژادی، ارقام گیاهی، مالکیت و مساحت اراضی و میزان نوع عملیات و نهاده‌های کشاورزی بستگی دارد. در این تحقیق میزان آب دریافتی در تمام تیمارها یکسان بوده ولی نوع منبع آب آبیاری در تیمارها، متفاوت است. نتایج نشان دادند در تیمارهای دارای پساب فاضلاب شهری، کارایی مصرف آب بالاتر بوده و این بخاطر عملکرد بیش‌تر این تیمارها در واحد سطح بوده است و بیش‌ترین مقدار برای تیمار T3 که بیش‌ترین عملکرد را داشته با مقدار 0/6 و برای تیمار شاهد با مقدار 0/45 کم‌ترین مقدار مشاهده شد.

غوزه در تیمارهای تحقیق بیش‌تر باشد، عملکرد کل افزایش می‌یابد و که با نتایج مشابه مطابقت دارد (Oron and DeMalahch., 1987).

### کارایی مصرف آب

شاخص کارایی مصرف آب آبیاری در تعریف به معنای مقدار محصول به حجم آب مصرفی یا منحرف شده به سیستم می‌باشد، یعنی کارایی مصرف آب به مقدار محصول در قطعه مزرعه‌ای گفته می‌شود که از هر واحد حجم آب آبیاری، کاربردی در آن مزرعه به دست می‌آید و معمولا به کیلوگرم بر مترمکعب ارائه می‌گردد. در شکل 2 کارایی مصرف آب در تیمارهای تحقیق آمده است. منابع کاهش و دلایل پایین بودن کارایی مصرف آب محصولات در مناطق



شکل 2- کارایی مصرف آب در تیمارهای تحقیق

### تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله بر خورد لازم می‌دانند از حمایت‌های شرکت آب منطقه‌ای خراسان رضوی و مدیر محترم مطالعات این مجموعه آقای دکتر قندهاری بابت حمایت‌های مالی و در اختیار قرار دادن تجهیزات لازم کمال تشکر و قدردانی را داشته باشند.

### منابع

اکبرنژاد، ف.ع.، آستارایی، ع.، فتوت، م. و نصیری محلاتی، ب. 1392. اثر کمپوست زباله شهری و لجن فاضلاب بر خواص شیمیایی خاک، مجله آب و خاک جلد. 26. 1329-1338.

سپاس‌خواه، ع.، توکلی، ع. و موسوی، ف. 1385. اصول و کاربرد کم‌آبیاری. انتشارات کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران، تهران.

علی‌خاصی، م.، کوچک‌زاده، م. 1389. اثر آبیاری با پساب فاضلاب بر

### نتیجه گیری

براساس نتایج می‌توان بیان کرد که پساب فاضلاب شهری، باعث افزایش عملکرد در گیاه پنبه می‌شود. براساس نتایج تیمارهای تحقیق جز تیمار T1 که دارای پساب فاضلاب تصفیه شده شهری بودند عملکرد کل و وزن 10 غوزه نسبت بالاتری به تیمار آب چاه داشتند. در این تحقیق نیز تیمار T1 با کم‌ترین عملکرد چین اول، عملکرد کل و وزن 10 غوزه در بین تیمارها مشاهده شد. تیمار ترکیب 50٪ آب چاه و 50٪ پساب فاضلاب تصفیه شده شهری با بیش‌ترین عملکرد چین دوم، عملکرد کل و وزن 10 غوزه نسبت به بقیه تیمارها برای کشت در منطقه توصیه می‌شود. تیمار T5 (تیمار مورد استفاده کشاورزان منطقه) با افزایش 5٪ عملکرد کل و افزایش 6٪ وزن 10 غوزه نسبت به T1 بدست آمد.

- and Lindem, D.R. 1987. Uptake of nutrients by plants irrigated with municipal wastewater effluent. In: state of knowledge in land treatment of waste water (ed. Hanover, N. H.) pp: 395- 404. Army Crops of Engineers.
- Coppola, A., Santini, A., Botti, Feigin, A., Vaisman, I and Bieloral, H. 1984. Drip Irrigation of Cotton with Treated Municipal Effluents: II. Nutrient Availability in Soil. . Journal of Environmental Quality. 13. 2: 234-238.
- Mohamad, K.B., Sappenfield, W.P and Poehlman, J.M .1982. Cotton cultivar response to plant populations in a short-season, narrow-row cultural system. Agronomy Journal. 74:619-625.
- Mojida, M.A., Bismas, S.K and Wyseure, C.C.L. 2007. Interaction effects irrigation by municipal waste water and inorganic fertilisers on wheat cultivation in bangladesh. field crops research. 134:200-207.
- Oron, G and DeMalahch, Y. 1987. Response of cotton to treated domestic wastewater applied through trickle irrigation. Irrigation science. 8. 4: 291-300.
- Papadopoulos, L and Stylianon, Y. 1991. Trickle irrigation of sunflower with municipal wastewater. Agriculture Water Management. 19: 67-75.
- Papadopoulos, L and Stylianon, Y. 1988. Trickle irrigation of cotton with treated sewage effluent. J. Environ. Qual. 17:574-580.
- Tasadilas, C.D and Vakalis, P.S. 2003. Economic benefit from irrigation of cotton and corn with treated wastewater. Water Science Technology. Water Suply. 3. 4: 223-229.
- خواص گیاه پنبه. مجله خاک و تحقیقات آب. 41-2. ص 229-235.
- ندافی، ک.، نبی‌زاده، و. 1375. برک‌های تثبیت فاضلاب (اصول طراحی و اجرا). انتشارات نصر. ص، 174.
- نجفی‌مود، م.ح. 1376. تأثیر دو روش آبیاری شیاری و بارانی بر عملکرد و کیفیت پنبه. رساله کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد.
- Al.Salem, S. 1998. Environmental consideration for wastewater reuse in agriculture. Water Science Tachnology. 33:345-355.
- Alves, W.W., Azevedo, C.V., Neto, J.D., Lima, V.L and Santon, J.W. 2006. Treated Wastewater and Nitrogen: Effect on the chemical Properties of the soil. American Society of Agricultural and Biological Engineers, Annual Meeting, Paper Number, 062091.
- Asano, T and Pettygrove, G.S. 1987. Using reclaimed municipal wastewater for irrigation , California Agriculture. 41.3-4:15-18.
- Asano, T and Levine, A.D. 1996. Wastewater reclamation and reuse. Post, present and future. Water Science and Technology. 33: 1-14.
- Bieloral, H., Vaisman, I and Feigin, A. 1984. Drip Irrigation of Cotton with Treated Municipal Effluents: I. Yield Response. . Journal of Environmental Quality, Vol. 13, No. 2, pp. 231-234.
- Clapp, C.E., Palazzo, A.J., Larson, W.E., Martenand, G.C

## The Study of Effect of Urbane Wastewater Treated on Varamin Cotton Yield (case study: Torbate-heydariyeh)

A. KhasheiSiuki<sup>1\*</sup>, A. Shahidi<sup>2</sup>, Y. Chopan<sup>3</sup>

Recived: Jul.24, 2016

Accepted: Jan.28, 2017

### Abstract

To study the effects of urban wastewater of Torbat Heydariyeh city for field experiments conducted. Research in a block completely randomized design with three replications of five treatments of irrigation. The study treatments of well water (control) T1, wastewater T2, combining 50% water and 50% wastewater T3, Irrigation water and wastewater between T4 and the combination of 33% water and 66% wastewater (used farmers) T5. According to the results of research, irrigation traits were significant at the 1% level. The first Harvest performance treatments T1 and T4, respectively, with a weight of 926.7 and 1850 kg per hectare minimum and maximum value, but the second Harvest performance and function and treatment of T3 highest weight of 2580 and 4173.3 kg per hectare and 10 boll weight 44.23 grams, respectively. Treatment control with the lowest first Harvest performance, total yield and 10 bolls weight between treatments was. Treatment T3 with the second Harvest performance, total yield and 10 bolls weight higher than other treatments recommended for cultivation in the region.

**Keywords:** Boll weight, Total Yield of cotton, Varamin cultivar, Wastewater

1- Associate Professor of Sciences and Water Engineering Department. University of Birjand

2- Associate Professor of Sciences and Water Engineering Department. University of Birjand

3- MSc. Irrigation and Drainage Engineering University of Birjand

(\*-Corresponding Author Email: abbaskhasjei@birjand.ac.ir)