

بررسی عوامل مؤثر بر دیدگاه برخی از کشاورزان در استفاده از پساب در شهرستان خرم آباد

جلال قلی پور یوسفیان، محمد صادق ابراهیمی^{۱*} و جهانگیر عابدی کویایی

دانشجوی کارشناسی ارشد رشته توسعه روستایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان .

j.gholipour2010@yahoo.com

استادیار گروه توسعه روستایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.

ebrahimi_ms@cc.iut.ac.ir

استاد گروه مهندسی آب، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.

koupai@cc.iut.ac.ir

چکیده

هدف کلی این تحقیق اولویت بندی عوامل مؤثر بر استفاده از پساب در کشاورزی، از دیدگاه کشاورزان شهرستان خرم آباد می باشد. روش تحقیق بصورت توصیفی - پیمایشی بوده و از دو شیوه اسنادی و میدانی برای جمع آوری اطلاعات استفاده شده است. روایی محتوایی پرسشنامه با استفاده از نظرات متخصصان تأیید و جهت تعیین پایایی از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شد (۰/۷۶) که نشان از پایا بودن ابزار اندازه گیری داشت. جامعه آماری مورد مطالعه در این تحقیق، کشاورزان شهرستان خرم آباد بود که از پساب تصفیه خانه فاضلاب شهر خرم آباد برای آبیاری مزارع خود استفاده می کنند. با استفاده از فرمول کوکران، حجم نمونه به تعداد ۱۹۹ نفر تعیین گردید که برای جمع آوری اطلاعات از روش نمونه گیری تصادفی ساده با انتساب متناسب، استفاده گردید. از آماره های میانگین، مد، انحراف معیار و رگرسیون چند متغیره خطی به روش گام به گام به منظور تجزیه و تحلیل داده ها استفاده شد. نتایج نشان داد که کانال های دریافت آگاهی کارایی لازم را ندارند و از بین عوامل اقتصادی، تأثیر قیمت پساب بر استفاده از آن، از بین عوامل اجتماعی، موافقت با استفاده از پساب در کشاورزی و از بین عوامل زیست محیطی، مقابله با خشکسالی، از اولویت بالاتری نسبت به سایر عوامل برخوردار بودند. نتایج رگرسیون نشان داد که متغیرهای میزان آگاهی از ارزش غذایی پساب برای گیاه، میزان آگاهی از سلامت محصول تولیدی، و اطلاعات به دست آمده از کارشناسان در مزرعه قوی ترین متغیرهای تبیین کننده میزان تمایل کشاورزان در استفاده از پساب در کشاورزی می باشند که در مجموع ۴۴ درصد از تغییرات متغیر وابسته را تشکیل می دهند. براساس نتایج تحقیق پیشنهاد می شود کارگاه های تخصصی توسط کارشناسان برای افزایش اطلاعات و آگاهی کشاورزان در مورد استفاده از پساب در کشاورزی برگزار گردد.

واژه های کلیدی: مقابله با خشکسالی، تصفیه خانه فاضلاب، قیمت پساب، ارزش غذایی پساب

۱- آدرس نویسنده مسئول: اصفهان، دانشگاه صنعتی اصفهان، دانشکده کشاورزی، گروه توسعه روستایی

*- دریافت: اسفند ۱۳۹۵ و پذیرش: مرداد ۱۳۹۷

مقدمه

مطالعه و بررسی اسناد و شواهد نشان داد که از فاضلاب برای حاصلخیز نمودن مزارع از دیرباز استفاده شده است. اولین کاربرد پساب در آبیاری مزارع مربوط به بانزولو در آلمان در سال ۱۵۳۱ میلادی و سپس در اسکاتلند در سال ۱۶۵۰ بوده است (علیزاده و آگاه، ۱۳۷۶). ایران با متوسط بارندگی ۲۴۰ میلی‌متر در سال، جزء مناطق خشک و نیمه خشک جهان محسوب شده است. با توجه به ثابت بودن میزان آب تجدید شونده در هر سال و افزایش روزافزون جمعیت و نیاز آنها به محصولات کشاورزی، شاخص سرانه آب رو به کاهش می‌باشد و باعث شده که ایران در ردیف کشورهای قرار گیرد که با کمبود آب مواجه است (قربانی، ۱۳۸۸ و آذرخشی و همکاران، ۱۳۹۲). محدودیت منابع آب قابل استحصال در ایران، توسعه‌ی روز افزون شهرنشینی و مزید بر آن خشکسالی‌های چند سال اخیر سیاستگذاران مسائل آب را ناگزیر ساخته است تا در برنامه‌ریزی توسعه‌ی منابع آبی به کلیه‌ی منابع متعارف و غیرمتعارف آب (از جمله فاضلاب‌های شهری و خانگی) که بتواند به نحو مؤثر و اقتصادی در اختیار قرار گیرد، توجه گردد. (محمدزاده، ۱۳۸۷). استفاده مجدد از فاضلاب تصفیه‌شده یک منبع آب در دسترس بوده و حتی در سال‌هایی که مشکل کم آبی وجود دارد با توجه به اینکه پساب‌های شهری خیلی کم تحت تأثیر خشکسالی قرار می‌گیرند لذا فاضلاب تصفیه شده، یک منبع آب مطمئن برای استفاده مجدد در کشاورزی و سایر مصارف خواهد بود (ترکیان، ۱۳۷۴). با توجه به اینکه در بخش کشاورزی، کشاورزان به عنوان استفاده کنندگان نهایی از پساب تصفیه شده می‌باشند، بررسی عوامل مؤثر بر نحوه استفاده و همچنین اولویت بندی عواملی که می‌توانند بر ترغیب کشاورزان به استفاده از پساب تأثیرگذار باشد از جمله اهداف اصلی تحقیق حاضر را تشکیل می‌دهد. تحقیق حاضر به بررسی پساب تصفیه خانه خرم‌آباد برای مصرف در بخش کشاورزی این شهرستان می‌باشد. سرانه مصرف آب در

شهر خرم‌آباد بالغ بر ۲۳۰ لیتر برای هر نفر در روز می‌باشد که با توجه به جمعیت ۳۵۰ هزار نفری شهر خرم‌آباد و حجم قابل توجهی پساب تولیدی، تصفیه-خانه‌ای با مشخصات $BOD=208 \text{ mg/lit}$, $TSS=230 \text{ mg/lit}$ با حجم ۷۲۰۰ متر مکعب در روز طراحی شده است.

بررسی نتایج پژوهش‌های انجام شده بر پساب این تصفیه خانه نشان می‌دهد که میزان pH ، TDS (جامدات معلق) و COD^2 پساب تصفیه شده در حد استاندارد بوده است ولی میزان TSS (جامدات محلول) و BOD_5^3 آن بیشتر از حد استاندارد می‌باشد (جوانمردی و همکاران، ۱۳۹۰). تصفیه‌خانه فاضلاب شهر خرم‌آباد در سال ۱۳۸۴ در جنوب شهر و بالا ترین بخش زمین‌های کشاورزی احداث گردید. این تصفیه‌خانه در دشتی حاصلخیز به نام چنگایی قرار دارد در این دشت عموماً کشاورزان مبادرت به کشت گندم، برنج، جو و انواع صیفی‌جات می‌نمایند. روش متداول در این دشت اختلاط پساب تصفیه شده با آب رودخانه برای آبیاری مزارع می‌باشد. لازم به ذکر است که در منطقه مورد مطالعه نوع آبیاری به صورت سنتی و در مورد کشت برنج به صورت غرقابی می‌باشد. یونسی و همکاران (۱۳۸۷) در مطالعه‌ای امکان استفاده از پساب تصفیه‌خانه‌ی خرم‌آباد را به عنوان آب آبیاری در مزارع جنوب غربی شهر خرم‌آباد مورد بررسی قرار دادند. نتایج حاصله نشان داد که درجه‌ی کیفیت پساب تصفیه شده برای آبیاری در حد خوب است و می‌توان با استفاده از پساب این تصفیه‌خانه در تمامی ماه‌های سال (به میزان ۳۵۰ لیتر بر ثانیه) در حدود ۲۰۰ هکتار از زمین‌های دشت چنگایی را بدون استفاده از آب زیرزمینی آبیاری نمود. اگرچه استفاده از پساب به عنوان یک راهکار فنی و اقتصادی در آبیاری مزارع مطرح می‌شود اما می‌بایست این مطلب را در نظر گرفت که با توجه به اینکه پساب جزو منابع غیرمتعارف آب محسوب

2- Chemical Oxygen Demand
3- Biological Oxygen Demand

آنان نشان داد که در تیمارهای کودی و تیمارهایی که با پساب بیشتری آبیاری شده بودند دلیل وجود مواد غذایی در آب آبیاری، عملکرد بیشتری نسبت به سایر تیمارها داشتند. طاهریون و همکاران (۱۳۹۵) به بررسی تحلیل اطمینان‌پذیری سیستم تصفیه و بازیافت پساب شهرک صنعتی مورچه خورت با استفاده از روش شبکه بیزی پرداختند. تحلیل نتایج نشان دهنده وجود ۴۶ درصد ریسک برای انسان و ۳۸ درصد برای گیاه بوده است. همچنین این تحقیق راهکارهای در نظر گرفته شده برای کاهش ریسک را در مواردی نظیر ایجاد واحدهای پیش‌تصفیه، نظارت دقیق، بهبود وضعیت بهره‌برداری و پایش مداوم می‌داند. عسگری و الباخی (۱۳۹۵) نیز در تحقیقی، استفاده از پساب تصفیه خانه شهری شهرکرد را مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که می‌توان سیستم‌های آبیاری قطره‌ای را در برنامه‌ی استفاده‌ی مجدد از پساب تصفیه‌خانه‌ی فاضلاب شهر شهرکرد برای آبیاری گیاهان علوفه‌ای و صنعتی مقاوم به غلظت‌های بالای بی‌کربنات و با در نظر گرفتن مدیریت‌های استفاده از فیلتر مناسب، اسیدشویی، شستشوی دوره‌ای لترال‌های آبیاری و بویژه کلرزنی سیستم آبیاری به کار برد.

گوانگ و همکاران^۴ (۲۰۰۸) به بررسی اقدامات متقابل اصلاح و ایمنی پساب شهری و استفاده از آن در کشاورزی کشور چین پرداختند، در این مطالعه چشم‌انداز پساب اصلاح شده برای استفاده در کشاورزی در کشور چین و همچنین خطرات بالقوه پساب و آلودگی‌های زیست محیطی و بهداشتی مورد بحث قرار گرفته و به این نتیجه رسیده‌اند که در وضعیت کمبود شدید منابع آب، می‌توان برای مقابله با کم‌آبی از پساب شهری اصلاح شده استفاده کرد و برای این منظور باید سطح فنی تصفیه پساب بالا رود، استانداردها و مدیریت در آبیاری با پساب رعایت شود و تحقیقات سیستماتیک در اصلاح آب شهری انجام گیرد. موجید و همکاران^۵ (۲۰۱۰) به بررسی دانش و آگاهی کشاورزان در استفاده از پساب برای

می‌شود کاربرد آن در کشاورزی نیازمند مدیریتی خاص است. محققان اشاره می‌نمایند که ضمن بهره‌گیری مطلوب از پساب در آبیاری مزارع، می‌بایست توجه داشت که به نحوی این مدیریت اعمال گردد که مخاطرات زیست محیطی و بهداشتی را در خاک، گیاه و منابع آب سطحی و زیرزمینی به همراه نداشته باشد (عالی‌نژاد و همکاران، ۱۳۹۲). محمدی و رحمانی در سال ۱۳۹۳ به بررسی استفاده از پساب تصفیه‌خانه مهران در کشاورزی منطقه پرداختند، آنان با بررسی کیفیت پساب تولید این تصفیه‌خانه نتیجه گرفتند که می‌توان از پساب خروجی در کنترل مناطق بیابانی و آبیاری محصولاتی که در تماس مستقیم با کارگران نیستند استفاده نمود و با توجه به نزدیک بودن پارامترهای اندازه‌گیری شده با استانداردها می‌توان با ارتقاء کیفی پساب تصفیه‌خانه، محصولات بیشتری را آبیاری نمود و در فصول غیرکشت نسبت به تغذیه سفره‌های زیرزمینی اقدام نمود. محمدزاده (۱۳۸۷) در تحقیقی، کاربرد پساب شهری در تولید گندم را در شهر مشهد مورد بررسی قرار داد. در این آزمایش سه مزرعه در مجاور هم انتخاب شدند و آبیاری این مزارع به ترتیب با پساب شهری، مخلوط آب چاه- پساب شهری و آب چاه صورت گرفت.

تجزیه و تحلیل نتایج نشان داد که بیشترین عملکرد دانه و کاه گندم در تیمار آبیاری با پساب است. عابدی و همکاران (۱۳۸۲) به بررسی تاثیر پساب تصفیه- خانه شاهین شهر اصفهان بر EC خاک و کیفیت چند محصول زراعی پرداختند. در این تحقیق از تیمارهای آب آبیاری با پساب و آبیاری با آب چاه استفاده شد. نتایج نشان داد که استفاده از پساب در کاهش شوری خاک اثر داشته همچنین، نتایج تحقیق نشان داد که این کاهش شوری خاک در روش آبیاری بارانی مؤثرتر از روش آبیاری سطحی بوده است. ذوالفقاران و حقایقی مقدم (۱۳۸۷) در تحقیقی تحت عنوان آبیاری کلزا با پساب شهری به منظور آگاهی از تاثیر پساب شهری بر کلزا و عناصر سنگین خاک آزمایشی انجام دادند، نتایج تحقیق

^۴- Guang et al.

^۵- Mojid et al.

آبیاری در ۱۲ منطقه حاشیه شهری در بنگلادش پرداختند. در این بررسی از روش مصاحبه و پرسشنامه استفاده شد. نتایج حاصله نشان داد که به علت کمبود آب، کشاورزان مجبورند که از پساب استفاده کنند. دو نگرش متضاد در کشاورزان وجود داشت. گروه اول استفاده از پساب را به دلیل بالا بردن عملکرد محصول و همچنین کاهش هزینه در تولید محصول، مفید می‌دانستند، گروه دیگر به علت عدم تصفیه اولیه و وجود مواد مضر در پساب استفاده از آن را مطلوب نمی‌دانستند. نه تنها مقبولیت اجتماعی استفاده از پساب به دلایل عرفی کم بود، بلکه کشاورزان با مشکلات بهداشتی مانند عفونت پوست، آسیب پساب به دست و پا، بوی بد و مزاحمت حشراتی مانند پشه در هنگام استفاده از پساب برای آبیاری مزارعشان مواجه بودند.

کشاورزان تصفیه اولیه پساب، حذف مواد مضر پساب برای آب آبیاری را، یک ضرورت می‌دانستند. هر چند کشاورزان از ارزش غذایی پساب برای آبیاری، کاهش هزینه‌های مصرف کودهای شیمیایی و نیز کاهش هزینه پمپاژ آب‌های زیرزمینی آگاه بودند، ولی دانش لازم را برای تنظیم مقدار اختلاط پساب با آب در آبیاری نداشتند. بلانس و هومرو^۶ (۱۹۹۸) در تحقیقی به بررسی خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی پساب و تأثیر آن در خاک پرداختند. نتایج بدست آمده نشان داد، کاربرد پساب در خاک منجر به تغییر خواص فیزیکی خاک شده و بر اثر آن ظرفیت نگهداری و قابلیت هدایت الکتریکی افزایش یافته است، در حالی که جرم مخصوص ظاهری خاک کاهش و ماهیت زراعی خاک را بهبود می‌بخشد. روتکوسکی و همکاران^۷ (۲۰۰۷) در مطالعه‌ای به بررسی آبیاری با پساب در نپال پرداختند، در این مطالعه از یک نمونه ۱۰۹ نفری از کشاورزان استفاده شد. نتایج نشان داد که پساب منبع قابل اعتمادی برای تأمین آب کشاورزی در فصل خشک است و به دلیل هزینه کم استفاده از پساب و نقش مؤثر آن در باروری محصول کشاورزان تمایل زیادی

دارند که از آن استفاده نمایند. البته برخی از کشاورزان نسبت به اثرات بهداشتی، عفونت‌های پوستی نگرش منفی داشتند. در مناطقی که به صورت مستقیم از پساب استفاده می‌شد، مردم بیشتر از اثرات بهداشتی و عفونت‌های پوستی رنج می‌بردند. ولدسیلاسی و همکاران^۸ (۲۰۰۹) در تحقیقی ارزش اقتصادی استفاده صحیح از پساب شهر آدیس آبابا در کشور اتیوپی را برای تولید محصولات کشاورزی برآورد نمودند و نتیجه گرفتند چون پساب حاوی مواد مغذی فراوان برای محصولات کشاورزی است، باعث می‌شود که مصرف کودهای شیمیایی توسط کشاورزان کمتر شود و این امر هزینه‌های کشاورزی را پایین می‌آورد، در حالی که راندمان تولید افزایش می‌یابد. قدیر و همکاران^۹ (۲۰۱۰) در تحقیقی به بررسی چالش‌های آبیاری با پساب در کشورهای در حال توسعه پرداختند و به نتایج زیر دست یافتند: در بسیاری از مناطق کشورهای در حال توسعه تا زمانی که تصفیه‌خانه‌ها همگام با رشد جمعیت پیشرفت نکنند، مردم از پساب به صورت خام در آبیاری استفاده می‌کنند.

مقامات دولتی باید نسبت به حداقل رساندن اثرات منفی استفاده از پساب، اقداماتی انجام دهند. برای مثال: ۱. جداسازی پساب‌های صنعتی به منظور کاهش مواد مضر، ۲. در سطح مزرعه باید به کارگران مزرعه امکانات داد که با پاتوژن‌های مضر در پساب تماس نداشته باشند. ۳. باید سیاست‌هایی اجرا شود که از معیشت کشاورزان فقیر که از پساب برای آبیاری استفاده می‌کنند، حمایت شود تا به درآمد آنها آسیبی نرسد. بدبایس^{۱۰} و همکاران در سال ۲۰۱۴ تحقیقی در مورد استفاده از آب‌های نامتعارف در کشور تونس انجام دادند و به این نتیجه رسیدند که استفاده مجدد از فاضلاب تصفیه شده (TWW) در کشاورزی می‌تواند یک راه حل پایدار برای کمبود آب باشد. این تحقیق به مدت چهار سال در یک باغ زیتون کاشته شده در خاک ماسه‌ای انجام

8- Weldesilassie et al.

9- Qadir et al.

10 -Bedbabis et al

6- Blance & Homero

7- Rutkowski et al.

بازیافت پساب در سطح محلی و حتی در سطح جهانی تاثیر زیادی بر محیطزیست و اقتصاد دارد، عنوان یک راه‌حل منطقی برای حل مسائل پایداری سیستم‌های مدیریت پساب می‌تواند راه‌حل اساسی باشد. همچنین استفاده از پساب در بخش کشاورزی و حتی بخش آب آشامیدنی می‌بایست همواره مورد توجه قرار گیرد. با توجه به مرور منابع انجام شده می‌توان دریافت که کشورهای مختلف از کشورهای توسعه‌یافته گرفته تا کشورهای در حال توسعه و توسعه نیافته با توجه به درک خود از شرایط پیشرو در کشاورزی، برنامه‌هایی جهت استفاده از پساب در کشاورزی را پیش‌رو گرفته‌اند. اگرچه در تمامی تحقیقاتی که انجام شده است در ابتدا به بررسی ویژگی‌های پساب مورد مطالعه و بررسی کیفیت آن در استفاده به عنوان یک راه‌حل جایگزین برای آبیاری محصولات کشاورزی به عنوان شرط اولیه و اساسی پرداخته شده است اما به نگرش و تمایل کشاورزان و مصرف‌کنندگان، به عنوان اولین گروه در استفاده از پساب در تولید محصولات کشاورزی توجه نشده است. در تمامی مطالعات گذشته از نقش اقتصادی، فنی، بهداشتی، اجتماعی و زیست محیطی به عنوان مهم‌ترین زمینه‌های کاربرد و استفاده از پساب در بخش کشاورزی از دیدگاه مخاطبان صحبت شده و زمینه‌های مثبت و منفی آن مورد تاکید قرار گرفته است. به نظر می‌رسد تحقیق جامعی که به طور همزمان مزایا و معایب استفاده از پساب در بخش کشاورزی را از دیدگاه بهره‌برداران و کشاورزان، مورد بررسی قرار دهد، انجام نشده است، لذا این تحقیق به صورت یک مطالعه موردی درصدد بررسی عوامل مؤثر بر تمایل کشاورزان نسبت به استفاده از پساب در کشاورزی، از دیدگاه کشاورزان شهرستان خرم‌آباد می‌باشد.

روش پژوهش

تحقیق حاضر از نظر هدف از نوع کاربردی و از نظر گردآوری داده‌ها از نوع توصیفی-پیمایشی است.

شد. نتایج تحقیق نشان داد که پس از چهار سال، کاهش قابل توجهی از pH و میزان نفوذ یا افزایش قابل توجهی از OM، SAR و EC در خاک تحت درمان با تصفیه فاضلاب مشاهده شد.

ویکتور و همکاران^{۱۱} (۲۰۱۲)، در تحقیقی به بررسی ادراک کشاورزان در استفاده از پساب تصفیه نشده برای آبیاری مزارع سبزی در مناطق شهری و حاشیه شهری منطقه کوسامی غنا^{۱۲} پرداختند. در این مطالعه داده‌ها با استفاده از نظر سنجی در سطح خانوار جمع‌آوری شد و نتایج بدست آمده نشان داد که بین ویژگی‌های فردی کشاورزان مانند سن، تحصیلات، جنسیت، عضویت در سازمان کشاورزی و جایگاه اجتماع آنان با متغیر ادراک کشاورزان درباره خطرات مرتبط با استفاده از پساب تصفیه نشده در سلامتی آنها رابطه وجود دارد. همچنین محققان پیشنهاد نمودند که برگزاری کارگاه‌های آموزشی برای کشاورزان درباره خطرات استفاده از پساب تصفیه نشده، می‌تواند دانش، مهارت و نگرش کشاورزان را نسبت به این موضوع افزایش دهد. باچلر^{۱۳} و همکاران در سال ۲۰۱۴ نیز به بررسی استفاده از فاضلاب شهری برای کشاورزی در شهرهای آمریکا پرداختند، آنان ضمن بررسی تمام جنبه‌های این موضوع نتیجه گرفتند که مانع عمده در روند به حداقل رساندن خطرات استفاده از پساب در عدم شناخت مجدد استفاده از پساب در کشاورزی شهری به عنوان راهبرد معیشت پایدار شهری می‌باشد. محققان معتقدند که استفاده از پساب مسئله اولویت‌دار برای سیاست‌گذاران نیست و هماهنگی بین شهرداری‌ها، هیئت مدیره آب، ادارات کشاورزی و ادارات برنامه‌ریزی استفاده از زمین و سازمان‌های کنترل کیفیت، وجود ندارد و این موضوع، مانع از طراحی راه‌حل‌های یکپارچه می‌شود. کاپودگولیا^{۱۴} (۲۰۱۷) مدیریت تصفیه پساب برای بازگشت منابع در مناطق روستایی را مورد بررسی قرار داد. وی بیان می‌نماید که جمع‌آوری و

11 - Victor et al

12 - Kumasi of Ghana

12- Buechler

13- Capodaglio

روستایی مذکور شناسایی و اطلاعات لازم توسط محقق از آنان جمع‌آوری گردید. به منظور تأیید روایی صوری و محتوایی، چندین نسخه از پرسشنامه در اختیار اساتید گروه‌های آبیاری و توسعه روستایی و صاحب نظران و کارشناسان سازمان جهاد کشاورزی قرار گرفت و اطمینان حاصل گردید که سؤالات طرح شده توانایی و قابلیت اندازه‌گیری محتوا و خصوصیات مورد نظر در تحقیق را دارد. ضریب آلفای کرونباخ برای ابزار اندازه‌گیری (پرسشنامه) برای بخش‌های مختلف بیشتر از ۰/۷۲ بدست آمد که نشان می‌دهد پرسشنامه از پایایی مناسبی برخوردار است و به صورت جزئی برای اجزای مختلف پرسشنامه به صورت جدول شماره (۲) آورده شده است.

جامعه آماری مورد مطالعه در این تحقیق، کشاورزان شهرستان خرم‌آباد هستند که از پساب تصفیه‌خانه فاضلاب شهر خرم‌آباد برای آبیاری مزارع خود استفاده می‌کنند که ۱۶ روستا در دهستان کرگاه غربی را شامل می‌شود و بنابر آخرین سرشماری در سال ۱۳۹۰ دارای ۱۴۰۱ خانوار می‌باشند. تحقیق حاضر در سال ۱۳۹۳ انجام گردید. با استفاده از فرمول کوکران حجم نمونه به تعداد ۱۹۹ نفر تعیین گردید. در جدول (۱) چگونگی جمع‌آوری داده‌ها با توجه به روش نمونه‌گیری تصادفی ساده با انتساب متناسب از منطقه مورد مطالعه نشان داده شده است. پرسشنامه مهم‌ترین ابزار گردآوری داده‌ها بود که به صورت تصادفی با پیوستگی متناسب، کشاورزان مناطق

جدول ۱- چگونگی جمع‌آوری نمونه‌های تحقیق از منطقه مورد مطالعه

نام روستا	تعداد خانوار	تعداد پرسشنامه توزیع شده
چوبتراش میان‌گللال	۲۷۱	۳۴
چفاخندق	۲۶۶	۳۳
شهرک باباعباس	۲۶۳	۳۲
سراب چنگایی	۲۲۹	۲۸
تیربازار	۱۳۰	۱۶
چم انجیر	۹۶	۱۲
چم فرق	۷۲	۹
عسگرآباد	۶۱	۷
حاج خدیجه	۴۷	۶
وره ده	۳۶	۴
کاوه کالی	۳۳	۴
چغاهروشی	۲۴	۴
سرزنگوله	۲۳	۳
دستبزانو	۲۱	۳
علی محمد بیگی	۱۶	۲
گریسان	۱۳	۲
جمع: ۱۶ روستا	۱۶۰۱	۱۹۹

مأخذ: سایت رسمی مرکز آمار ایران (۱۳۹۳)

جدول ۲- قابلیت اعتماد یا پایایی ابزار تحقیق (پرسشنامه) براساس شاخص آلفای کرونباخ

نام شاخص	تعداد متغیرها	ضریب آلفای کرونباخ
کانالهای دریافت اطلاعات	۱۳	۰/۷۹۲
اثر اقتصادی	۱۹	۰/۷۳۲
اثر اجتماعی	۲۰	۰/۷۸۵
اثر زیست محیطی	۲۲	۰/۷۲۲

کشاورزان، میزان کسب آگاهی‌های لازم از کانالهای دریافت اطلاعات، جهت استفاده صحیح از پساب در کشاورزی و نیز بررسی اولویت آثار اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی استفاده از پساب در کشاورزی از دیدگاه

از آماره‌های میانگین، مد، انحراف معیار و رگرسیون چند متغیره خطی به روش گام به گام و با بهره‌گیری از نرم افزار SPSS به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد. پرسشنامه شامل ویژگی‌های فردی و حرفه‌ای

بیشترین فراوانی می باشد. ۵۷/۸ درصد کشاورزان (۱۱۵ نفر) دارای سطح زیرکشت بین (۶-۳) هکتار می باشند. شایان ذکر است که میانگین سطح زیر کشت کشاورزان منطقه ۳/۶۷ هکتار بوده است. توزیع فراوانی اعضای نمونه مورد مطالعه براساس کل زمین تحت مالکیت نشان می دهد، در منطقه مورد مطالعه ۵۵/۳ درصد (۱۱۰ نفر)، صاحب بیش از ۶ هکتار زمین می باشند. توزیع فراوانی اعضای نمونه مورد مطالعه براساس میزان عملکرد در هکتار تولید شالی در مزارع برنج نشان می دهد، در منطقه مورد مطالعه ۳۵/۷ درصد کشاورزان مزارع برنج (۷۱ نفر)، بیشتر از پنج تن در هکتار، شلتوک تولید دارند. نتایج تحقیق نشان داد که در منطقه مورد مطالعه، متوسط فاصله کشاورزان تا مرکز خدمات ترویج ۵/۲۵ کیلومتر میباشد به طوریکه تنها ۵۵/۳ درصد از پاسخگویان (۱۱۰ نفر)، کمتر از پنج کیلومتر با مرکز خدمات ترویج فاصله دارند. همچنین براساس فاصله مزرعه کشاورزان تا منبع آب نیز نتایج تحقیق، نشان می دهد که متوسط فاصله مزارع کشاورز تا رودخانه به عنوان منبع آب موجود در منطقه ۴/۵۸ کیلومتر می باشد بطوریکه ۵۸/۸ درصد از پاسخگویان (۱۱۷ نفر)، کمتر از پنج کیلومتر با منبع آب فاصله دارند. توزیع فراوانی اعضای نمونه مورد مطالعه براساس سطح زمین آبیاری شده با پساب نشان می دهد، در منطقه مورد مطالعه ۱۵/۱ درصد از جامعه ی مورد بررسی (۲۴ نفر) بیشتر از شش هکتار از سطح زمین های خود را با پساب آبیاری میکنند. به طور متوسط میزان زمین آبیاری شده هر کشاورز از پساب سه هکتار می باشد. همچنین نتایج تحقیق نشان می دهد که به طور متوسط دیدگاه افراد در منطقه مورد مطالعه درباره انواع کانال های دریافت آگاهی، برای استفاده از پساب به این شرح بود که ۷۵ درصد از پاسخگویان اهمیت گفتگو و تبادل نظر با سایر کشاورزان و اهمیت گفتگو و به کارگیری توصیه های کارشناسان ترویج را متوسط به بالا ارزیابی کرده اند که دو متغیر فوق به ترتیب با میانگین

کشاورزان بود به منظور بررسی آثار اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی استفاده از پساب در بخش کشاورزی نیز ضمن بررسی مرور منابع و پیشینه نگاشته های قبلی و نتایج تحقیقات گذشته، متغیرهای تحقیق استخراج گردید لذا آثار اقتصادی استفاده از پساب در پنج متغیر (قیمت پساب، تاثیر در پایداری تولید، تمایل به پرداخت برای پساب، ایجاد آسیب و هزینه برای کانال آب رسانی و دسترسی به اعتبار و وام)، آثار اجتماعی در پنج متغیر (تمایل به گسترش استفاده از پساب در منطقه و سایر محصولات کشاورزی، خلاف عرف و شرع دانستن استفاده از پساب، تمایل به تداوم استفاده از پساب در صورت وجود آب برای آبیاری و اطمینان از سالم بودن محصول آبیاری شده با پساب) و آثار زیست محیطی در نه متغیر (مقابله با خشکسالی، حفاظت از منابع آبی، مزاحمت حشرات، گسترش بیماری های عفونی، ایجاد بوی بد، کاهش فرسایش پذیری، کاهش گرد و غبار، مرگ آبزیان و گسترش بیماری های پوستی) از طریق سؤالات طیف پنج تایی لیکرت (۱= خیلی کم، ۲= کم، ۳= متوسط، ۴= زیاد، ۵= خیلی زیاد) در تحقیق مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج تحقیق

نتایج بررسی ویژگی های فردی، حرفه ای و تحصیلی کشاورزان نشان داد که ۱۸۶ نفر (معادل ۹۳/۵ درصد) از پاسخگویان مرد و ۱۳ نفر (معادل ۶/۵ درصد) زن می باشند. میانگین سنی افراد مورد مطالعه ۴۷/۷۲ سال و کمترین آن ۲۵ سال و بیشترین آن ۸۲ سال بود. بیشترین فراوانی (۱۵۱ نفر) به گروه ۶۰-۳۰ سال تعلق داشت جدول (۳). همچنین، نتایج تحقیق نشان داد که از تعداد نزدیک به ۲۰۰ پاسخ دهنده مورد بررسی، ۷۸ نفر یعنی (معادل ۳۹/۲ درصد)، از پاسخگویان بی سواد و تنها ۱۳ نفر یعنی (معادل ۶/۵ درصد) دارای مدرک لیسانس و بالاتر می باشند. ۴۱/۲ درصد کشاورزان (۸۷ نفر) دارای سابقه کار کشاورزی بیش از ۲۰ سال بوده که دارای

مانند تولید برنامه‌های تلویزیونی و رادیویی مناسب و برنامه‌ریزی مناسب برای تهیه و تدوین چنین برنامه‌هایی در مورد چالش‌های استفاده از پساب، مزایا و معایب و راهکارهای اصلاحی می‌تواند در آینده، تاثیر مطلوب‌تری بر نشر و پذیرش استفاده از پساب در بین کشاورزان داشته باشد. همچنان که استفاده از نشریات و کتاب‌ها و مجلات تخصصی از دیدگاه کشاورزان در رتبه‌های آخر قرار گرفته است که نشان از ضعف دانش پایه و سواد اطلاعاتی کشاورزان دارد. این موضوع با نتایج بدست آمده در مورد سطح بی سوادى نزدیک به ۴۰ درصدی کشاورزان نیز تایید می‌گردد.

۳/۶۲ و ۳/۴۴ از پنج، از لحاظ اولویت از دیدگاه کشاورزان در رده‌های اول و دوم قرار دارند. براساس نتایج بدست آمده میتوان بیان نمود که از دیدگاه کشاورزان ارتباط آنان با یکدیگر و متخصصان به صورت انفرادی تنها روش و کانال ارتباطی مؤثر برای پذیرش روش‌ها و نوآوری‌های جدید می‌باشد. اگرچه این روش‌ها می‌توانند بسیار مؤثر باشند اما محدودیت‌های خاص خود را دارند، با توجه به اینکه تعداد مخاطبانی که با اینگونه روش‌های مستقیم و فردی با نوآوری آشنا می‌شوند محدود می‌باشد، استفاده از این روش‌ها مؤثر اما با محدودیت‌های خاصی روبرو می‌شود. لذا به نظر می‌رسد، استفاده از کانال‌های آموزش گروهی و انبوهی

جدول ۳- توزیع فراوانی افراد مورد مطالعه براساس ویژگی‌های فردی و حرفه‌ای کشاورزان

متغیر	فراوانی	درصد	درصد واقعی	سایر شاخصه‌های آماری
جنسیت	مرد	۱۸۶	۹۳/۵	نما: مرد
	زن	۱۳	۶/۵	۱۰۰
طبقه سنی	زیر ۳۰ سال	۶	۳	میانگین: ۴۷/۸۲
	۳۰ تا ۶۰ سال و بالاتر	۴۲	۲۱/۱	انحراف معیار: ۱۱/۹۰
سطح تحصیلات	بیسواد	۷۸	۳۹/۲	نما: تحصیلات ابتدایی
	ابتدایی	۴۳	۲۱/۶	۶۰/۸
	راهنمایی	۲۹	۱۲/۶	۷۵/۴
	دیپلم	۳۶	۱۸/۱	۹۳/۵
سابقه کار کشاورزی	لیسانس و بالاتر	۱۳	۶/۵	۱۰۰
	کمتر از ۱۰ سال	۱۴	۲۳	میانگین: ۲۳/۴۲
	۱۰ تا ۲۰ بیشتر از ۲۰	۲۸	۴۵/۹	انحراف معیار: ۱۱/۸۰
سطح زیرکشت	بیشتر از ۲۰	۱۹	۱۹	۱۰۰
	زیر ۳ هکتار	۸۷	۴۳/۷	میانگین: ۳/۶۷
	۳ تا ۶ هکتار و بالاتر	۸۲	۴۱/۲	انحراف معیار: ۱/۷۶
کل زمین تحت مالکیت	۶ هکتار و بالاتر	۳۰	۱۵/۱	۱۰۰
	زیر ۳ هکتار	۶۰	۳۰/۲	میانگین: ۶/۷۷
	۳ تا ۶ هکتار	۱۱۵	۵۷/۸	انحراف معیار: ۳/۷۰
میزان عملکرد تولید شالی	۶ هکتار و بالاتر	۲۴	۱۲/۱	۱۰۰
	زیر ۳ تن	۱۶	۸	میانگین: ۴/۱۳
	۳ تا ۵ تن و بالاتر	۱۱۲	۵۶/۳	انحراف معیار: ۱/۱۱
فاصله تا مرکز خدمات	۵ تن و بالاتر	۷۱	۳۵/۷	۱۰۰
	زیر ۵ کیلومتر	۱۱۰	۵۵/۳	میانگین: ۵/۲۵
	۵ تا ۱۰ کیلو متر و بالاتر	۶۸	۳۴/۱	انحراف معیار: ۳/۶۸
فاصله تا منبع آب	۱۰ کیلومتر و بالاتر	۲۱	۱۰/۶	۱۰۰
	زیر ۵ کیلومتر	۱۱۷	۵۸/۸	میانگین: ۴/۵۸
	۵ تا ۱۰ کیلو متر و بالاتر	۷۱	۳۵/۷	انحراف معیار: ۲/۸۷
سطح زمین آبیاری شده با پساب	۱۰ کیلومتر و بالاتر	۱۱	۵/۵	۱۰۰
	زیر ۳ هکتار	۸۱	۴۰/۷	میانگین: ۳
	۳ تا ۶ هکتار و بالاتر	۱۱۴	۵۷/۳	انحراف معیار: ۱/۱۹
		۴	۲	۱۰۰

جدول ۴- رتبه بندی دیدگاه افراد در منطقه مورد مطالعه درباره انواع کانال‌های دریافت اطلاعات

رتبه	C.V	انحراف معیار	میانگین از پنج	گویه‌ها
۲	۰/۲۶۴	۰/۹۵۶	۳/۶۲	اعتقاد کشاورز به اهمیت گفتگو و تبادل نظر با سایر کشاورزان
۱	۰/۲۳۶	۰/۸۱۳	۳/۴۴	اعتقاد کشاورز به اهمیت گفتگو و به کارگیری توصیه‌های کارشناسان
۳	۰/۲۹۳	۰/۹۲۳	۳/۱۵	دریافت اطلاعات از تماشای تلویزیون
۴	۰/۳۵۰	۱/۰۶۳	۳/۰۴	دریافت اطلاعات از گوش کردن به رادیو
۶	۰/۳۷۷	۱/۰۴۳	۲/۷۷	اعتقاد کشاورز به حضور کارشناسان ترویج در سر مزرعه
۷	۰/۴۳۸	۱/۱۴۸	۲/۶۲	دریافت اطلاعات از کشاورزان خبره و نمونه
۵	۰/۳۶۷	۰/۹۳۶	۲/۵۵	دریافت اطلاعات از همسایگان و نزدیکان
۸	۰/۵۰۱	۱/۰۵۲	۲/۱۰	دریافت اطلاعات از شرکت در کلاس‌های ترویجی
۹	۰/۵۳۵	۰/۹۷۳	۱/۸۲	دریافت اطلاعات از ملاقات کارشناسان ترویج در محل کارشان
۱۱	۰/۵۳۴	۰/۹۷۸	۱/۸۰	دریافت اطلاعات از نشریات ترویجی
۹	۰/۵۲۱	۰/۹۰۱	۱/۷۳	میزان گسترش تکنولوژی مناسب استفاده از پساب در مراکز ترویجی
۱۳	۰/۵۶۲	۰/۹۶۱	۱/۷۱	دریافت اطلاعات از مجلات و کتاب‌های کشاورزی
۱۲	۰/۵۳۷	۰/۸۸۱	۱/۶۴	دریافت اطلاعات از مراجعه به اداره آب و فاضلاب
۱۰	۰/۵۲۷	۰/۷۳۸	۱/۴۰	دریافت اطلاعات از مجلات و روزنامه‌های عمومی

جدول ۵- رتبه بندی دیدگاه افراد در منطقه مورد مطالعه درباره اثرات اقتصادی استفاده از پساب

رتبه	C.V	انحراف معیار	نما	میانگین از پنج	گویه‌ها
۳	۰/۲۸۶	۰/۹۸۸	۳	۳/۴۵	تأثیر قیمت پساب بر استفاده از آن
۱	۰/۲۳۰	۰/۷۷۲	۳	۳/۳۶	تأثیر در پایداری تولید در آینده
۲	۰/۲۸۴	۰/۸۵۳	۳	۳	تمایل به پرداخت پول برای استفاده از پساب
۴	۰/۳۳۰	۰/۹۶۷	۳	۲/۹۳	آسیب و ایجاد هزینه برای کانال‌های آبیاری
۵	۰/۶۰۰	۰/۷۸۶	۱	۱/۳۱	تأثیر بر تمایل به استفاده از وام و اعتبار

۱= خیلی کم، ۲= کم، ۳= متوسط، ۴= زیاد، ۵= خیلی زیاد

پرداخت پول برای بهره‌برداری از پساب و آسیب به کانال‌های آبیاری را متوسط ارزیابی کرده‌اند. دو متغیر فوق از لحاظ اولویت از دیدگاه کشاورزان به ترتیب با میانگین ۳ و ۲/۹۳ از پنج، در رده‌های سوم و چهارم اثرات اقتصادی قرار دارند. ۹۰ درصد از پاسخگویان میزان تمایل به استفاده از وام و اعتبار را خیلی کم ارزیابی کرده‌اند. با توجه با آمارهای فوق به نظر می‌رسد که کشاورزان دسترسی بسیار کمی به اعتبارات داشته باشند. بهره‌برداری از پساب به منظور تولید بیشتر و پایدارتر می‌تواند با بالا

به طور متوسط دیدگاه افراد در منطقه مورد مطالعه درباره اثرات اقتصادی استفاده از پساب به این شرح بود که ۸۸ درصد از پاسخگویان تأثیر قیمت پساب بر استفاده از آن و ایجاد تولید پایدار در آینده را متوسط به بالا ارزیابی کرده‌اند. متغیر تأثیر در پایداری تولید به دلیل بهره‌برداری از پساب، آن هم به دلیل اینکه پساب می‌تواند یک منبع بدون زوال برای استفاده در آینده فرض گردد و همچنین تمایل به پرداخت پول برای بهره‌برداری از پساب، در رده‌های اول و دوم اثرات اقتصادی مورد توجه کشاورزان قرار دارند. ۴۴ درصد از پاسخگویان تمایل به

بردن درآمد و در نتیجه قدرت ریسک کشاورزان بر میزان استفاده از اعتبارات و وام آنان نیز تاثیرگذار باشد.

جدول (۶) دیدگاه افراد در منطقه مورد مطالعه، درباره اثرات اجتماعی استفاده از پساب را نشان می‌دهد. بسیاری از پاسخگویان موافق استفاده از پساب در کشاورزی سایر مناطق بودند. این متغیر از لحاظ اولویت از دیدگاه کشاورزان در رده اول اثرات اجتماعی جای دارد. حدود ۷۱ درصد از پاسخگویان، موافقت بالا و نسبتاً بالایی نسبت به استفاده از پساب در کشاورزی منطقه خودشان داشتند. این متغیر از لحاظ اولویت از دیدگاه کشاورزان در رده دوم اثرات اجتماعی جای دارد. بالغ بر ۴۹ درصد از پاسخگویان، استفاده از پساب را تا حدودی خلاف عرف جامعه می‌دانند. این متغیر از لحاظ

اولویت از دیدگاه کشاورزان در رده سوم اثرات اجتماعی جای دارد؛ اما ۴۱ درصد از پاسخگویان سلامت محصول تولیدی را متوسط ارزیابی نموده‌اند. این متغیر از لحاظ اولویت از دیدگاه کشاورزان در رده چهارم اثرات اجتماعی جای دارد. در منطقه مورد مطالعه، ۵۶/۳ درصد از پاسخگویان در صورت وجود آب سالم کافی، تمایل کم و خیلی کم نسبت به استفاده از پساب دارند. این متغیر از لحاظ اولویت از دیدگاه کشاورزان در رده پنجم اثرات اجتماعی جای دارد؛ بنابراین، تقریباً نیمی از کشاورزان در شرایط کم آبی مجبور به استفاده از پساب هستند. در مجموع به نظر می‌رسد کشاورزان با استفاده از پساب در کشاورزی، موافق باشند.

جدول ۶- رتبه بندی دیدگاه افراد در منطقه مورد مطالعه درباره اثرات اجتماعی استفاده از پساب

رتبه	C.V	انحراف معیار	نما	میانگین از پنج	گویه‌ها
۱	-۰/۲۷۲	-۰/۹۹۶	۴	۳/۶۶	موافق به استفاده از پساب در کشاورزی سایر مناطق
۲	-۰/۲۹۷	-۰/۸۸۸	۳	۲/۹۹	موافق به استفاده از پساب در کشاورزی منطقه مورد مطالعه
۳	-۰/۲۹۹	-۰/۸۹۰	۳	۲/۹۸	خلاف عرف جامعه دانستن استفاده از پساب
۴	-۰/۳۳۳	-۰/۹۸۱	۳	۲/۹۵	اطمینان از سلامت محصول تولیدی
۵	-۰/۵۳۱	۱/۲۸۰	۱	۲/۴۱	در صورت وجود آب سالم کافی، تمایل نسبت به استفاده از پساب

۱= خیلی کم، ۲= کم، ۳= متوسط، ۴= زیاد، ۵= خیلی زیاد

به طور متوسط دیدگاه افراد در منطقه مورد مطالعه درباره اثرات زیست محیطی استفاده از پساب این طور بیان گردید که: ۸۱ درصد از پاسخگویان استفاده از پساب را در مقابله با خشکسالی و کم آبی و حفاظت از منابع آب، زیاد و خیلی زیاد ارزیابی نموده‌اند. دو متغیر فوق از لحاظ اولویت از دیدگاه کشاورزان در رده‌های اول و دوم اثرات زیست محیطی قرار دارند؛ بنابراین، در شرایط کم آبی و خشکسالی کنونی استفاده از پساب در کشاورزی، می‌تواند راهکاری برای جلوگیری از تغییرات بیش از حد اقلیمی، مقابله با خشکسالی و همچنین مانع از تخلیه غیر اصولی آب‌های زیرزمینی بوسیله حفر چاه‌های غیر مجاز شود. کشاورزان استفاده از پساب را در کاهش فرسایش خاک نیز موثر می‌دانند شاید این به دلیل استمرار وجود آب و پایداری استفاده از آب مطمئن برای تولید در دیدگاه آنان باشد همچنین بالغ بر ۹۱ درصد از پاسخگویان استفاده از پساب را در افزایش مزاحمت

حشرات و ایجاد بوی متعفن، متوسط به بالا ارزیابی نموده‌اند. دو متغیر فوق از لحاظ اولویت از دیدگاه کشاورزان در رده‌های چهارم و پنجم اثرات زیست محیطی قرار دارند. البته مانند هر فعالیتی، استفاده از پساب در کشاورزی علاوه بر اثرات مثبت فراوانی که دارد، طبیعتاً دارای اثرات منفی نیز می‌باشد که مسئولین امر در برنامه‌ریزی‌های آینده باید نسبت به حداقل رساندن این اثرات منفی اهتمام بیشتری داشته باشند. حدود ۹۰ درصد از پاسخگویان استفاده از پساب را در کاهش فرسایش پذیری خاک و کاهش گرد و غبار، متوسط به بالا ارزیابی نموده‌اند. همچنین ۸۲ درصد از پاسخگویان استفاده از پساب را در ایجاد بیمارهای عفونی، مرگ آبزیان و ایجاد بیمارهای پوستی، متوسط به بالا ارزیابی نموده‌اند؛ بنابراین می‌توان این طور نتیجه گرفت که کشاورزان از اثرات زیست محیطی مثبت و منفی استفاده از پساب تا حدودی آگاهی دارند.

جدول ۷- رتبه بندی دیدگاه افراد در منطقه مورد مطالعه، درباره اثرات زیست محیطی استفاده از پساب

رتبه	C.V	انحراف معیار	نما	میانگین از پنج	گویه‌ها
۱	۰/۱۹۹	۰/۸۵۷	۵	۴/۳۰	مقابله با خشکسالی و کم آبی
۲	۰/۲۰۳	۰/۸۴۳	۴	۴/۱۵	حفاظت از منابع آب
۵	۰/۲۵۴	۱	۵	۳/۹۳	افزایش مزاحمت حشرات
۳	۰/۲۴۰	۰/۹۱۶	۴	۳/۸۱	ایجاد بوی متعفن
۴	۰/۲۳۹	۰/۸۹۶	۴	۳/۷۵	کاهش فرسایش پذیری خاک
۶	۰/۲۵۹	۰/۸۹۰	۳	۳/۴۴	کاهش گرد و غبار
۷	۰/۲۹۴	۱/۰۰۴	۴	۳/۴۲	ایجاد بیماری‌های عفونی
۸	۰/۲۹۶	۱/۰۰۷	۴	۳/۴۰	مشاهده مرگ آبزیان
۹	۰/۲۷۹	۰/۹۱۷	۳	۳/۲۹	ایجاد بیماری‌های پوستی

(VIF) استفاده شد نتایج نشان داد مقدره دوریت واتسون برابر با ۱/۹۰۱ بوده که مناسب هست همچنین مقادیر ضرایب تلورانس و عامل تورم واریانس نیز در جدول شماره ۸ بیان شده لذا این نتایج نشان می‌دهد که شروط انجام رگرسیون به درستی قابل تشخیص بوده و بررسی شده است و این موارد به صورت پیش فرض مورد بررسی و صحت داده‌ها برای انجام رگرسیون مورد تایید قرار گرفت.

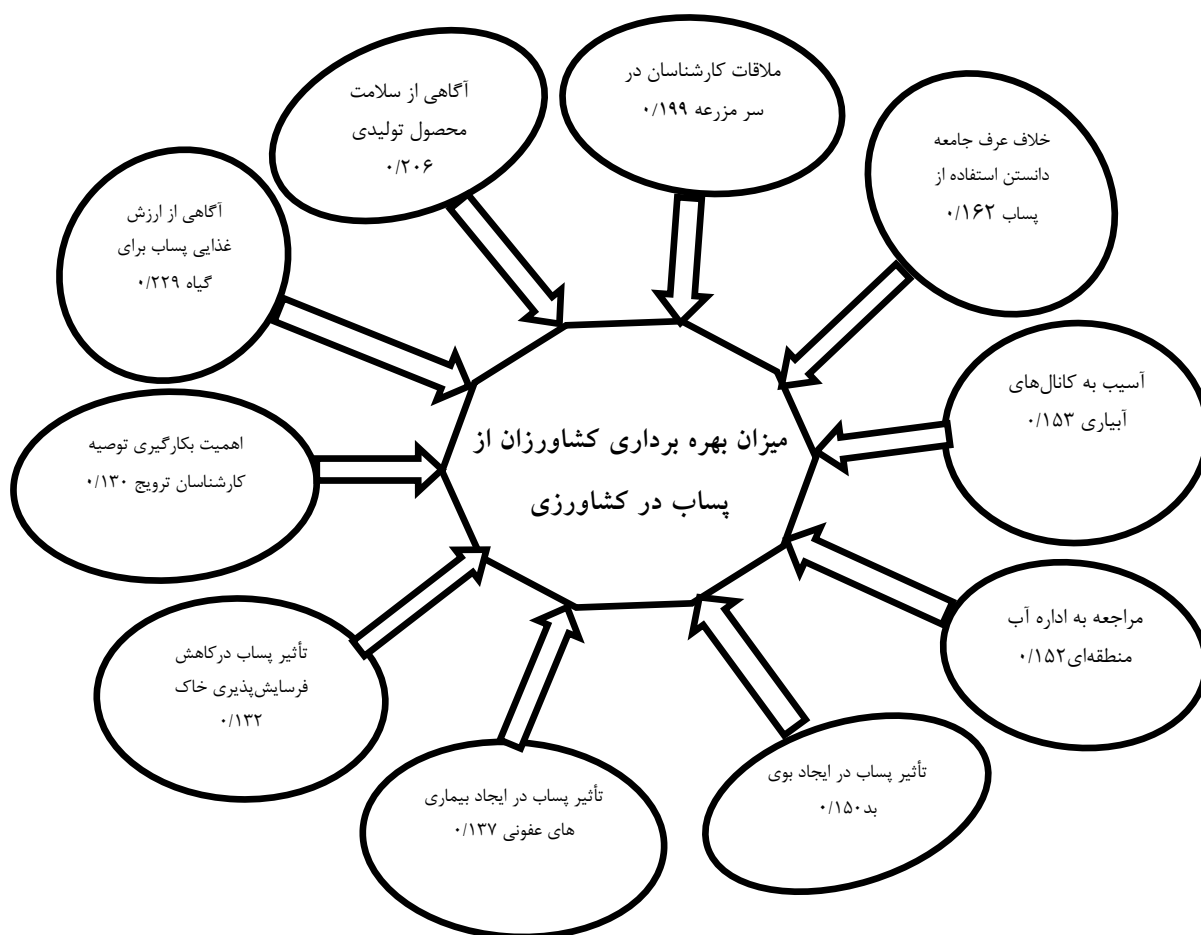
به منظور پیش‌بینی آثاری که مجموعه‌ی متغیرهای مستقل بر متغیر وابسته میزان استفاده کشاورزان از پساب در کشاورزی بر جای می‌گذارد، با استفاده از رگرسیون چند متغیره خطی به روش گام به گام، داده‌های حاصل مورد تحلیل و آزمون قرار گرفت. شایان ذکر است که شروط لازم برای انجام رگرسیون به خصوص آزمون استقلال خطاها از روش دوربین-واتسون و همچنین به منظور بررسی هم‌خطی بین متغیرهای مستقل نیز از ضرایب، تلورانس (Tolerance) و عامل تورم واریانس

جدول ۸- ضرایب استاندارد و غیر استاندارد متغیرهای مستقل و معنی‌داری آن‌ها در معاله رگرسیون

Collinearity statistics		متغیرهای مستقل						
VIF	Tolerance	Sig	t	Beta	B	R ²	R	
-	-	۰/۰۰۰	۵/۱۴۹	-	۲/۲۴۶	-	-	مقدار ثابت
۲/۲۸	۰/۴۵	۰/۰۰۲	۳/۰۶۷	۰/۱۹۹	۰/۱۷۲	۰/۱۴۹	۰/۳۸۷	اعتقاد کشاورز به حضور کارشناسان در سر مزرعه
۱/۱۴	۰/۵۹	۰/۰۰۱	۳/۴۵۸	۰/۲۰۶	۰/۱۷۷	۰/۲۲۲	۰/۴۷۱	اطمینان کشاورز از سلامت محصول تولیدی
۲/۸۴	۰/۵۸	۰/۰۲۰	-۲/۳۵۶	-۰/۱۳۷	-۰/۱۱۵	۰/۲۷۴	۰/۵۲۳	اعتقاد کشاورز به تأثیر پساب در ایجاد بیماری‌های عفونی
۱/۷۱	۰/۶۷	۰/۰۰۰	۳/۷۸۰	۰/۲۲۹	۰/۱۷۶	۰/۳۱۴	۰/۵۶۰	آگاهی کشاورز از ارزش غذایی پساب برای گیاه
۲/۰۲	۰/۶۲	۰/۰۱۲	-۲/۵۵۰	-۰/۱۵۳	-۰/۱۳۴	۰/۳۴۹	۰/۵۹۰	اعتقاد کشاورز به تأثیر پساب در زدن آسیب به کانال‌های آبیاری
۱/۸۸	۰/۴۵	۰/۰۱۸	۲/۳۹۲	۰/۱۵۲	۰/۱۴۵	۰/۳۷۹	۰/۶۱۶	اعتقاد کشاورز به دریافت اطلاعات از اداره آبفا روستایی و آب منطقه‌ای
۲/۲۲	۰/۶۳	۰/۰۱۰	-۲/۵۸۸	-۰/۱۵۰	-۰/۱۲۸	۰/۳۹۴	۰/۶۲۸	اعتقاد کشاورز به تأثیر پساب در ایجاد بوی متعفن
۱/۶۵	۰/۵۲	۰/۰۲۶	۲/۳۳۷	۰/۱۳۲	۰/۱۲۴	۰/۴۱۰	۰/۶۴۰	اعتقاد کشاورز به تأثیر پساب در کاهش فرسایش‌پذیری خاک
۲/۷۴	۰/۲۸	۰/۰۰۶	-۲/۷۵۹	-۰/۱۶۲	-۰/۱۵۴	۰/۴۲۵	۰/۶۵۲	خلاف عرف جامعه دانستن استفاده از پساب
۱/۸۶	۰/۷۱	۰/۰۲۶	۲/۱۱۷	۰/۱۳۰	۰/۱۳۴	۰/۴۳۹	۰/۶۶۲	اهمیت گفتگو و بکارگیری توصیه کارشناسان ترویج

نتایج بدست آمده از تحلیل رگرسیون نشان می‌دهد که براساس مقدار ضریب برآوردی (Beta) اطمینان از سلامت محصول تولیدی توسط کشاورز و آگاهی کشاورز از ارزش غذایی پساب برای گیاه دو متغیر بسیار مهم و تاثیرگذاری هستند که کشاورز را به پذیرش استفاده از پساب برای آبیاری در مزارع کشاورزی متقاعد نموده است اگرچه دو متغیر خلاف عرف جامعه دانستن بهره‌برداری از پساب و اعتقاد کشاورز به تأثیر پساب در آسیب زدن به کانال‌های آبیاری در عدم استفاده و به نتیجه کندی روند پذیرش استفاده از پساب در آبیاری مزارع (البته با ضرایب پایین‌تر) موثر هستند.

نتایج تحلیل رگرسیون نشان داد که پس از ورود متغیرها به مدل عملیات در ده گام متوقف گردید. همان‌طور که در جدول (۸) نشان داده شده است، متغیرهای مذکور ۴۳/۹ درصد میزان استفاده کشاورزان مورد بررسی از پساب در کشاورزی را تبیین می‌کنند. در گام اول متغیر ملاقات کارشناسان در سر مزرعه ۱۴/۹ درصد از میزان پذیرش را تبیین می‌کند. در گام دوم با اضافه شدن متغیر آگاهی از سلامت محصول تولیدی، میزان تبیین تا مقدار ۲۲/۲ درصد افزایش پیدا کرد و این روند افزایشی ادامه پیدا کرد تا این که در گام آخر (گام دهم) با اضافه شدن متغیر اهمیت بکارگیری و بکارگیری توصیه کارشناسان ترویج، میزان تبیین به ۴۳/۹ درصد رسید.



شکل ۱- نتایج تحلیل رگرسیون میزان تمایل کشاورزان به بهره برداری از پساب در کشاورزی

رتبه‌های اول و دوم اثربخشی کانال ارتباطی دریافت اطلاعات قرار گرفته است. به نظر می‌رسد که چون گذشته تماس‌های فردی کشاورزان با همدیگر و متخصصان تنها روش و کانال ارتباطی موثر از دیدگاه آنان برای پذیرش روشها و نوآوریهای جدید می‌باشد بدین ترتیب می‌توان گفت که دو موضوع تبادل نظر با سایر کشاورزان و گفتگو با کارشناسان از نظر کشاورزان اهمیت زیادی دارند به همین دلیل برای بالا بردن آگاهی کشاورزان نسبت به بهره‌برداری از پساب در آینده باید به این دو موضوع اهمیت ویژه‌ای داده شود. این موارد با نتایج تحقیقات گذشته از جمله ویکتور و همکاران (۲۰۱۲) مطابقت دارد همچنین حدود ۸۸ درصد از پاسخگویان، تأثیر قیمت پساب بر بهره‌برداری از آن و ایجاد تولید پایدار در آینده را متوسط به بالا ارزیابی کرده‌اند. دو متغیر فوق از لحاظ اولویت از دیدگاه کشاورزان در رده‌های اول و دوم اثرات اقتصادی قرار دارند. به نظر می‌رسد از دیدگاه کشاورزان بهره‌برداری از پساب می‌تواند راهکاری موثر در جهت ایجاد پایداری تولید از یک سو و کمک قابل توجهی به کاهش هزینه‌های تولید محصول از سوی دیگر داشته باشد، این موارد با نتایج تحقیقات گذشته از جمله ذوالفقاران و همکاران (۱۳۸۷)، ولدسیلاسی و همکاران (۲۰۰۹)، روتوسکی و همکاران (۲۰۰۷) و موجید و همکاران (۲۰۱۰) مطابقت می‌نماید.

درباره اثرات اجتماعی به نظر می‌رسد که کشاورزان در شرایط خشکسالی به طور کلی موافق بهره‌برداری از پساب در کشاورزی می‌باشند. البته باید نسبت به بالا بردن آگاهی آن‌ها در این زمینه اقدامات اساسی انجام شود. حدود ۸۱ درصد از پاسخگویان بهره‌برداری از پساب را در مقابله با خشکسالی و کم آبی و حفاظت از منابع آب، زیاد و خیلی زیاد ارزیابی نموده‌اند؛ بنابراین، در شرایط کم‌آبی و خشکسالی کنونی بهره‌برداری از پساب در کشاورزی، می‌تواند راهکاری جهت جلوگیری از تغییرات بیش از حد اقلیمی، مقابله با خشکسالی و همچنین، مانع از تخلیه غیر اصولی آب‌های

به عبارت ساده تر زمانی کشاورز از پساب برای آبیاری مزرعه استفاده خواهد کرد که اعتقاد به اثربخشی حضور کارشناسان در مزرعه، عدم زیانبخش بودن پساب در تولید محصول سالم و سلامتی محصول همچنین تأثیر عناصر غذایی مفید برای رشد گیاه در پساب و وجود اطلاعات مفید قابل دسترس به طور مثال از اداره آبفای محل به همراه توصیه‌های مفید کارشناسان ترویج و اعتقاد به کاهش فرسایش خاک با آبیاری مزرعه توسط پساب در دیدگاه کشاورز وجود داشته باشد. به طوریکه با افزایش یک واحد به متغیرهای ذکر شده به اندازه ضریب برآوردی ارائه شده توسط متغیر مربوطه می‌توان امید داشت که درصد بهره‌برداری از پساب برای آبیاری مزرعه توسط او افزایش یابد. با توجه به نتایج بدست آمده می‌توان معادله عوامل مؤثر بر میزان بهره‌برداری از پساب در کشاورزی را به شکل ذیل بیان نمود:

$$Y = 2/246 + 0/172x_1 + 0/177x_2 - 0/115x_3 + 0/176x_4 - 0/134x_5 + 0/145x_6 - 0/138x_7 + 0/676x_8 - 0/154x_9 + 0/134x_{10}$$

در شکل (۱) نام متغیرها و ضرایب برآوردی بدست آمده برای هر کدام آورده شده است. با توجه به ضرایب استاندارد شده ضرایب برآوردی می‌توان گفت که متغیرهای میزان آگاهی از ارزش غذایی پساب برای گیاه، میزان آگاهی از سلامت محصول تولیدی، بازدید کارشناسان از مزرعه قوی‌ترین متغیرهای تبیین کننده میزان بهره‌برداری از پساب در کشاورزی می‌باشد. همچنین به نظر می‌رسد که متغیر اهمیت گفتگو و بکارگیری توصیه کارشناسان ترویج کمترین تأثیر را در میزان بهره‌برداری از پساب در کشاورزی داشته است.

نتیجه گیری

بالغ بر ۷۵ درصد از پاسخگویان اهمیت گفتگو و تبادل نظر با سایر کشاورزان و اهمیت گفتگو و به کارگیری توصیه‌های کارشناسان ترویج را متوسط به بالا ارزیابی کرده‌اند که دو متغیر فوق از دیدگاه کشاورزان در

زیرزمینی بوسیله حفر چاه‌های غیر مجاز شود. نتایج ذکر شده با نتیجه تحقیقات گذشته مانند گوانگ و همکاران (۲۰۰۹) نیز مطابقت می‌نماید. البته، ناگفته نماند که بهره‌برداری از پساب در کشاورزی نیز مثل هر عمل دیگری علاوه بر اثرات مثبت، اثرات منفی نیز دارد. این فرایندهای نامطلوب به خصوص در زمینه‌های بهداشتی بهره‌برداری از پساب بسیار مشهود و قابل تأمل است. نتایج ذکر شده با نتایج تحقیقات قبلی مانند طاهریون و همکاران (۱۳۹۵)، قدیر و همکاران (۲۰۱۰)، گوانگ و همکاران (۲۰۰۸)، ولدسیلاسی و همکاران (۲۰۰۹) و موجید و همکاران (۲۰۱۰) مشابه می‌باشد لذا مسئولین امر در برنامه ریزی‌های آینده باید نسبت به حداقل رساندن این اثرات منفی اهتمام بیشتری ورزند. تا فرایند بهره‌برداری از پساب با مقبولیت بیشتری در بین کشاورزان همراه شود. مثلاً پیشنهاد می‌شود برای مقابله با بیماری‌های ناشی از کاربرد پساب به کشاورزان وسایل ایمن مانند پوتین، دستکش و لباس مخصوص داده شود تا ضمن کار، با پساب به صورت مستقیم تماس نداشته باشند.

در نتایج حاصل از تحلیل رگرسیون با توجه به ضرایب استاندارد شده Beta می‌توان گفت که متغیرهای میزان آگاهی از ارزش غذایی پساب برای گیاه، میزان آگاهی از سلامت محصول تولیدی، میزان ملاقات کارشناسان در سر مزرعه قوی‌ترین متغیرهای تبیین‌کننده میزان تمایل کشاورزان به بهره‌برداری از پساب در کشاورزی می‌باشند. این نتیجه با نتیجه تحقیق ویکتور و همکاران (۲۰۱۲) و موجید و همکاران (۲۰۱۰) نیز تایید می‌گردد پس پیشنهاد می‌شود که مسئولین امر در برنامه ریزی‌های آینده نسبت به بالا بردن آگاهی کشاورزان از ارزش غذایی پساب برای گیاه و همچنین، برگزاری کارگاه‌های تخصصی توسط کارشناسان برای افزایش اطلاعات و آگاهی لازم به کشاورزان اهتمام بیشتری بورزند. به نظر می‌رسد مسایل اجتماعی مؤثر بر تمایل به بهره‌برداری، به نوعی غیرمستقیم در متغیرهایی مانند آگاهی کشاورزان و به خصوص میزان درک آنان از

چگونگی تاثیر پساب بر سلامت محصول تولیدی بسیار تاثیرگذار بوده است. این نتایج با نتیجه تحقیقات قبلی مانند طاهریون و همکاران (۱۳۹۵)، گوانگ و همکاران (۲۰۰۸)، موجید و همکاران (۲۰۱۰) و قدیر و همکاران (۲۰۱۰) مطابقت دارد. همچنین به نظر می‌رسد که متغیر اهمیت گفتگو و بکارگیری توصیه کارشناسان ترویج کمترین تأثیر را در میزان تمایل کشاورزان به بهره‌برداری از پساب در کشاورزی داشته است. در این راستا، باید مشکل ریشه‌یابی شود چرا که به نظر می‌رسد که کارشناسان ترویج در منطقه، یا شرایط و وضعیت فراگیران را درک نمی‌کنند یا خود تخصص لازم را در این زمینه ندارند و باید در آینده نسبت به رفع این مشکل و بالا بردن کیفیت و آگاهی رساندن به کشاورزان اقدامات جدی صورت گیرد. همچنین اعتقاد به ایجاد چارچوب نهادی و قانونی مشخص، از طریق تبادل نظر و گفتگو نیز می‌بایست به عنوان یک راه حل مناسب همچنان که نتیجه تحقیق باچلر و همکاران (۲۰۱۴) نیز برآن تاکید دارد از جمله راهکارهای توسعه بهره‌برداری پایدار از پساب برای کشاورزان باشد.

از جمله پیشنهادات کاربردی این تحقیق می‌توان به لزوم ایجاد تماس فنی، تخصصی و مشاوره‌ای مناسب مروجان و کارشناسان ترویج با کشاورزان اشاره نمود به نظر می‌رسد درک، آشنایی و آگاهی و دانش کشاورزان در مورد مزایا و معایب بهره‌برداری از پساب در مزارع جامع و مانع نبوده لذا از آنجا که براساس نتایج پژوهش میزان این ارتباط و در نتیجه توسعه دانش کشاورزان تاثیر قابل توجهی بر تمایل به بهره‌برداری از پساب برای آبیاری مزارع دارد می‌توان از این عوامل در توسعه پذیرش و کاربردی نمودن بهره‌برداری از پساب در مزارع کمک گرفت. اگرچه این روشها می‌توانند بسیار مؤثر باشند اما محدودیتهای خاص خود را دارند لذا می‌بایست به کانالهای ارتباطی جمع و فراگیرتری مانند تهیه برنامه‌های تلویزیونی و رادیویی نیز توجه داشت و برنامه‌ریزی مناسب برای تهیه و تدوین چنین برنامه‌های در

های بهداشتی لازم به خصوص در شیوه کاربردی و بهره‌برداری از پساب به جهت جلوگیری از بیماری‌های عفونی و واگیر در منطقه الزامی است. همچنین کشاورزان هنوز در بهره‌برداری از پساب با یک مشکل اخلاقی و عرفی مواجه هستند رفع این مشکل از طریق نهادهای قانونی و رسمی و غیررسمی محلی مانند بهره‌برداری از نظرات اندیشمندان حوزه و غیره جهت دستیابی به راهکارهای مناسب برای عدم مغایرت شرعی بهره‌برداری از پساب از یک سو و بهره‌برداری از نهادهای ترویجی برای انتقال و اشاعه مناسب این آرا و اندیشه‌ها می‌تواند بسیار کاربردی و موثر باشد.

مورد چالش‌های بهره‌برداری از پساب، مزایا و معایب و راهکارهای اصلاحی این امر توجه خاصی معطوف گردد. همچنان که بهره‌برداری از نشریات و کتابها و مجلات تخصصی از دیدگاه کشاورزان در رتبه‌های آخر قرار گرفته است نشان از ضعف دانش پایه و سواد اطلاعاتی کشاورزان دارد همچنان آمار توصیفی، بی‌سوادی ۴۰ درصدی آنان بر این موضوع نیز تاکید دارد. همچنین نتایج تحقیق نشان داد که کشاورزان و بهره‌برداری کنندگان از پساب در مورد مسائلی مانند ایجاد بوی متعفن، شیوع بیماری‌های عفونی واگیر در بهره‌برداری از پساب نگران هستند به نظر می‌رسد در راستای حل این مشکلات نظارت بیشتر بر تصفیه مناسب پساب و همچنین بررسی-

فهرست منابع

۱. آذرخشی، م.، فرزادمهر، ج.، اصلاح، م.، صحابی، ح. (۱۳۹۲). بررسی روند تغییرات سالانه و فصلی بارش و پارامترهای دما در مناطق مختلف آب و هوایی ایران. نشریه مرتع و آبخیزداری، مجله منابع طبیعی ایران، ۱۶-۱: (۱)۶۶.
۲. ترکیان، ا. (۱۳۷۴). مهندسی محیط زیست (جلد اول آب و فاضلاب)، چاپ اول، انتشارات کنکاش.
۳. جوانمردی، س.، اصغری، م و پور خباز، ح. ر. (۱۳۹۰). ارزیابی عملکرد زیست محیطی تصفیه خانه فاضلاب خرم آباد. کنفرانس بین‌المللی آب و فاضلاب. تهران، شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور
۴. حسن اقلی، ع. (۱۳۸۷). کاربرد های زراعی پساب و آبهای بازیافتی، دومین سمینار ملی جایگاه آبهای بازیافتی و پساب در مدیریت منابع آبی، دانشگاه فردوسی مشهد.
۵. ذوالفقاران، ا. و حقایقی مقدم، ا. (۱۳۸۷). آبیاری کلزا با پساب شهری، دومین سمینار ملی جایگاه آبهای بازیافتی و پساب در مدیریت منابع آبی، دانشگاه فردوسی مشهد.
۶. سازمان حفاظت محیط زیست (۱۳۹۱). ضوابط و استانداردهای زیست محیطی، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست.
۷. سایت رسمی مرکز آمار ایران (۱۳۹۰). سرشماری نفوس و مسکن.
۸. سلیمی، م.، وثوق، ع. و جمشیدی، ر. (۱۳۸۷). مدیریت و برنامه ریزی جهت استفاده بهینه از پساب‌های تولیدی تصفیه خانه‌های فاضلاب ایران، دومین سمینار ملی جایگاه آبهای بازیافتی و پساب در مدیریت منابع آبی، دانشگاه فردوسی مشهد.
۹. طاهریون، م.، علوی، و. و احمدی، آ. (۱۳۹۵). تحلیل ریسک استفاده از پساب تصفیه شده در کشاورزی با استفاده از شبکه بی‌زی. نشریه مهندسی عمران و محیط زیست. ۴۸(۱): ۱۰۹-۱۰۱.
۱۰. عابدی، م. ج.، و نجفی، پ. (۱۳۸۰). استفاده از فاضلاب تصفیه شده در کشاورزی، کمیته ملی آبیاری و زهکشی. ۴۷: ۴.

۱۱. عابدی‌کوپایی، ج.، افیونی، م.، مصطفی‌زاده، ب.، موسوی، س. ف.، و باقری، م. ر. (۱۳۸۲). تاثیر آبیاری بارانی و سطحی با پساب تصفیه شده بر شوری خاک. *مجله آب و فاضلاب*. ۴۵: ۲-۱۲.
۱۲. عالی‌نژادبان، ا.، کریمی، ا.، محمدی، ج.، نیکخواه، ف.، و نیمن‌آندرسون، م. (۱۳۹۲). بررسی کیفیت باکتریایی خاک و محصول کشاورزی آبیاری شده با فاضلاب تصفیه شده شهری. *مجله سلامت و محیط، فصلنامه علمی پژوهشی انجمن علمی بهداشت محیط ایران*، ۶(۳): ۳۶۵-۳۷۷.
۱۳. علیزاده، ا. و آگاه، ع. (۱۳۷۶). بررسی اثر فاضلاب تصفیه شده بر کیفیت و عملکرد گوجه فرنگی و کاهو، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
۱۴. علیزاده، ا. (۱۳۷۶). استفاده از فاضلاب تصفیه شده در آبیاری چغندر. وزارت نیرو، شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور. گزارش نهایی طرح پژوهشی.
۱۵. عسگری، عظیمه و الباجی، محمد. (۱۳۹۵). بررسی امکان استفاده از پساب در کشاورزی (مطالعه موردی: پساب تصفیه خانه شهری شهرکرد). *نشریه پژوهش حفاظت آب و خاک*. ۲۴(۲): ۳۰۳-۳۰۸.
۱۶. مامن‌پوش، ع. و خیرابی، ج. (۱۳۷۹). لزوم استفاده از پساب‌ها در کشاورزی با دیدگاه زیست محیطی و بررسی محاسن و معایب جدا سازی فاضلاب های صنعتی و خانگی، نشریه آب، خاک و ماشین، ۴۶: ۱۰-۱۶.
۱۷. محمد زاده، ا. (۱۳۸۷). بررسی کاربرد پساب فاضلاب شهری در تولید محصولات زراعی - گندم، دومین سمینار ملی جایگاه آبهای بازیافتی و پساب در مدیریت منابع آبی، دانشگاه فردوسی مشهد.
۱۸. محمدی، م. و رحمانی، س. (۱۳۹۳). بررسی استفاده از پساب تصفیه خانه فاضلاب شهر مهران در کشاورزی، دومین همایش ملی بحران آب (تغییر اقلیم، آب و محیط زیست)، شهرکرد، دانشگاه شهرکرد، ایران.
۱۹. یونسی، ح.، ترابی پوده، ح.، ملکی، ع.، و متین فر، ح. (۱۳۸۷). نقش پساب تصفیه شده در مدیریت منابع آب (مطالعه موردی: مزارع جنوب غربی شهر خرم‌آباد)، دومین سمینار ملی جایگاه آبهای بازیافتی و پساب در مدیریت منابع آبی، دانشگاه فردوسی مشهد.
20. Bedbabis, S., Ben Rouina, B., Boukhris, M., and Ferrara, G. (2014). Effect of irrigation with treated wastewater on soil chemical properties and infiltration rate. *Journal of Environment Management*. 133: 1. 45-50.
21. Blance Jimenez, C. and Homero Landa, V. (1998). Physico chemical and bacteriological characterization of wastewater from Mexico City, *Water Science and Technology*, 37:1-8.
22. Buechler, S. J., and Devi, G and Keratia, B. (2014). Wastewater Use for Urban and Peri-urban Agriculture. Resource Center on Urban Agriculture and Food Security. RUAF Foundation, the Netherlands, IDRC, Canada and IIRR publishers, the Philippines, 2014.
23. Capodaglio, A G. (2017). Integrated, Decentralized Wastewater Management for Resource Recovery in Rural and Peri-Urban Areas, *Resources*, 6(22): 1-20.
24. Mojid, M.A., Wyseure, G.C.L., Biswas, S.K. and Hossain, A.B.M.Z. (2010). Farmers' perceptions and knowledge in using wastewater for irrigation at twelve peri-urban areas and two sugar mill areas in Bangladesh, *Agricultural Water Management*, 98: 79-86.
25. Qadir, M., Wichelns, D., Raschid-Sally, L., McCornick, P. G., Drechsel, P., Bahri, A., & Minhas, P. S. (2010). The challenges of wastewater irrigation in developing countries. *Agricultural Water Management*, 97(4): 561-568.
26. Rutkowski, T, Raschid-Sally, L. and Buechler, S. (2007). Wastewater irrigation in the developing world—two casestudies from the Kathmandu Valley in Nepal. *Agricultural Water Management*, 88: 83 – 91.
27. Rong-guang, S., Sheng-wei, P., Yue-hua, W., Hao, Z., Yu-jie, Z, Feng-zhi L. and Qi-Xing Z. (2008). Countermeasures of Reclaimed Municipal Wastewater for Safety of Agricultural Use in China, *Agricultural Science China*. 11:1365-1373.

28. Victor, O., John-Eudes, A., Bakang, R., Clement, A. and Modeste-Lawakilea, K. (2012). Perception on untreated wastewater irrigation for vegetable production in Ghana. *Environment Development Sustainable*, 14: 135–150.
29. Weldesilassie, A.B., Furor, O., Boelee, E. and Dabbert, S. (2009). The Economic Value of Improved Wastewater Irrigation: A Contingent Valuation Study in Addis Ababa, *Ethiopia Journal of Agricultural Resource Economics*, 34(3): 428-449.