Archive Of SID

فصلنامه راهبردهای توسعه روستایی
جلد ۲، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۴ ص: ۲۵۷-۲۴۷

برآورد ارزش اقتصادی کاربرد رواناب‌های سطحی آلوده در بخش کشاورزی جنوب استان تهران

محمدرضا ساسولی[۱]* و سید ابوالقاسم برآبادی[۲]

تاریخ دریافت: ۷ اسفند ۹۳ **تاریخ پذیرش:** ۱۶ مرداد ۹۴

چکیده

لزوم بهره‌گیری از منابع آبی غیرمتعارف مانند رواناب‌های سطحی و فاضلاب تولیدشده موضوعی است که امروزه به‌عنوان یک ضرورت اجتناب‌ناپذیر به‌ویژه در کشور ایران نمایان می‌باشد. این موضوع برای شهرهای ایران مخصوصاً استان تهران به‌صورت خاص مطرح است. مطالعه حاضر به‌بررسی ارزش اقتصادی کاربرد رواناب‌های سطحی آلوده در بخش کشاورزی جنوب استان تهران با استفاده از رهیافت تابع تولید در دو منطقه آلوده و منطقه پاک پرداخته‌است. نتایج نشان‌می‌دهد که میانگین عملکرد تولید گندم در میان کشاورزانی که از آب آلوده (فاضلاب) بهره می‌گیرند ۳۷۶ کیلوگرم در هکتار بیشتر از کشاورزانی است که از آب پاک استفاده‌می‌کنند. ارزش اقتصادی هر مترمکعب آب در نمونه کشاورزانی که از آب آلوده جهت آبیاری استفاده می‌کنند به میزان ۱۱۰ ریال بیشتر از ارزش آن در نمونه کشاورزانی است که از آب کانال‌های تمیز بهره می‌گیرند. بر اساس نتایج این مطالعه ارزش کل پساب تولیدی استان تهران در سال ۱۴۰۵ ه.ش برابر با ۳۳۵۴۸۰ میلیون ریال خواهد بود. اولویت‌بندی منافع آبیاری با فاضلاب از دیدگاه کشاورزان نشان می‌دهد که در دسترس بودن و قابل اطمینان بودن فاضلاب نسبت به سایر منابع آبی و کم هزینه بودن استفاده از آن به‌عنوان مهم‌ترین منفعت محسوب می‌گردد. افزایش عملکرد محصول و بهبود حاصلخیزی خاک در اثر آبیاری با فاضلاب در اولویت‌های بعدی قرار گرفته‌است. این علل نشان می‌دهد که چرا کشاورزان با وجود منع قانونی کاربرد فاضلاب تصفیه نشده همچنان از این منبع آب آبیاری بهره می‌گیرند.

واژه‌های کلیدی: ارزش اقتصادی، تابع تولید، جنوب استان تهران، رواناب‌های سطحی آلوده

۱- استادیار مجتمع آموزش عالی سراوان
۲- مربی مجتمع آموزش عالی سراوان
(*- نویسنده مسئول: sasouli.ageco@yahoo.com)

www.SID.ir

Archive Of SID

مقدمه

با توجه به کمبود آب، استفاده از پساب به‌عنوان یک منبع ارزشمند آب آبیاری مطرح است و با گذشت زمان اهمیت آن نیز بیشتر خواهد شد. فاضلاب‌های تولیدی در بسیاری از کشورهای دنیا به‌خصوص کشورهایی که با کمبود منابع آبی روبه‌رو هستند به‌عنوان منبعی برای آبیاری زمین‌های کشاورزی که در پایین دست شهرهای بزرگ قرار دارند مورداستفاده قرار می‌گیرد. ممکن است این مسئله از دید کشاورزان این مناطق مسئله نامطلوبی نباشد چرا که اولاً برای آبیاری با فاضلاب نباید پولی بپردازند چون فاضلاب‌ها تحت شرایطی که به‌منظور تصفیه‌شدن از سطح شهر جمع‌آوری نشود در سطح شهر و جوی‌های خیابان‌ها روان می‌باشد و به‌طور طبیعی به زمین‌های کشاورزی پائین دست شهر می‌ریزد و در همان‌جا برای آبیاری مورد استفاده قرارمی‌گیرند. ثانیاً فاضلاب‌ها نسبت به آب‌های شهری به‌دلیل وجود مواد آلی از خواص بیشتری برای رشد محصولات برخوردار بوده تا جایی‌که کشاورزان می‌توانند از خرید کود شیمیایی برای محصولات و زمین‌های خود صرف‌نظر کنند و بنابراین بدین طریق از هزینه‌های خود بکاهند. همچنین عناصر غذایی موجود در فاضلاب نیز می‌تواند سبب افزایش محصول گردد.

جنوب استان تهران دارای ۷۸ هزار هکتار اراضی کشاورزی است که هم اکنون بیش از چهل هزار هکتار آن زیر کشت می‌باشد که بخشی از این اراضی با فاضلاب خام آبیاری می‌شود (استانداری تهران، ۱۳۹۰). ۷۰ درصد از فاضلاب تهران که به جنوب این استان روانه می‌شود خانگی و غیرصنعتی است که همراه با آب‌های سالم رودخانه‌های ارتفاعات پایتخت وارد منطقه جنوب می‌شود. با وجود این، فاضلاب صنعتی نقش بسیار زیادی در آلوده نمودن آب‌های جنوب استان تهران دارد. از سوی دیگر ۸۰ درصد فاضلاب صنایع رنگ سازی، ۷۶ درصد فاضلاب صنایع دارویی و ۴۹ درصد فاضلاب صنایع فلزی استان تهران بدون تصفیه وارد محیط‌زیست می‌شود (ترابیان و مجهوری، ۱۳۸۳). فقط ۲۸/۱ درصد از جمعیت شهری استان تهران تحت پوشش سیستم‌های جمع‌آوری فاضلاب قرار دارند (شرکت آب و فاضلاب استان تهران، ۱۳۹۰) این مطلب بیانگر آن است که حجم عظیمی از فاضلاب پایتخت ایران بدون برنامه وارد عرصه‌های منابع‌طبیعی و محیط-زیست می‌شود. حدود سه چهارم از آب‌های سطحی منتهی به جنوب استان تهران حاصل از مصرف آب در استان تهران است که به سمت جنوب این استان روانه می‌شود و حجمی معادل ۱۸۲/۳ میلیون مترمکعب در سال از رواناب‌های سطحی آلوده توسط اراضی کشاورزی جنوب تهران مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد (شرکت مهندسی مشاور یکم، ۱۳۸۹). فاضلاب یک منبع غنی از مواد مغذی برای گیاهان می‌باشد. نتایج تحقیقات نشان‌دهنده آن است که اثر آبیاری با فاضلاب در بین محصولات مختلف متفاوت است. در صورت عدم استفاده از هرگونه کود شیمیایی، مواد مغذی فاضلاب به‌عنوان تنها منبع کود عمل می‌کند و موجب پس انداز هزینه کود می‌شود. لذا از دیدگاه اقتصادی آبیاری با فاضلاب می‌تواند دارای سه اثر بر گیاهان باشد: ۱- عملکرد بالاتر ۲- منبعی برای آب آبیاری و ۳- منبعی با ارزش برای کود. بر این اساس مطالعه حاضر به‌برآورد ارزش اقتصادی کاربرد رواناب‌های سطحی آلوده در بخش کشاورزی جنوب تهران می‌پردازد و نتایج آن را در دو منطقه آلوده و منطقه پاک مقایسه نموده و نیز دیدگاه کشاورزان منطقه را در مورد این منبع آب آبیاری مورد تجزیه و تحلیل قرار داده‌است.

عواملی که هزینه و منافع استفاده از آب‌های آلوده در کشاورزی را بازتاب می‌دهد اساساً با تغییر مکان تغییر می‌کنند این اثرات در مکان‌های متفاوت فرق می‌کنند حتی در یک منطقه نیز متفاوت هستند. بنابراین تغییرات ذاتی نوع آب آلوده استفاده شده، غلظت مواد مغذی و سایر اجزای تشکیل‌دهنده نامطلوب و شرایط زراعی و اقتصادی-اجتماعی تلاش برای یک برآورد کامل از هزینه و منافع را بسیار پیچیده می‌کند که نتایج متفاوت ارائه شده در پیشینه تحقیق مؤید این مطلب

www.SID.ir

Archive Of SID

می‌باشد.

راتنا ردی و بهرا[1] (۲۰۰۶) اثر آلودگی آب را بر جوامع روستایی در هند ارزش‌گذاری کردند. در این مطالعه اثر آلودگی بر تولید محصولات کشاورزی و بر سلامتی انسان و دام مدنظر قرار گرفته‌است. برای این منظور از روش اثرات تولید، هزینه-های جایگزین و هزینه سلامتی استفاده شده‌است. هزینه‌های جایگزین به صورت هزینه خسارت وارد آمده بر پمپاژ آب برآورد شده‌است. نتایج مطالعه نشان‌می‌دهد کشاورزانی که در مناطق آلوده قرار دارند باید هزینه بیشتری در مقایسه با کشاورزانی که در مناطق پاک قرار دارند بپردازند تا بتوانند از ضررهای کاهش بهره‌وری تولید برنج ناشی از آلودگی آب جلوگیری نمایند. کل ضررهای حاصل شده برای هر خانواده در هر سال ۲۸۲/۵ دلار برآورد شده‌است که ۲۱۳/۲ دلار آن به‌علت ضررهای تولید محصولات کشاورزی، ۱۶/۳ دلار آن به‌علت ضررهای ایجادشده برای حیوانات و ۵۳ دلار آن به-علت هزینه‌های بیماری ایجادشده برای کشاورزان بوده‌است. لیندجم و همکاران[2] (۲۰۰۷) میزان کاهش در مقدار و کیفیت تولید محصول برنج، ناشی از آبیاری با آب آلوده را با مقایسه ساده میان مناطق آبیاری شده با فاضلاب و مناطق پاک در چین ارزش‌گذاری کردند. در این مطالعه ضرر تولید برنج ۳۶۰ یوان برآوردشد که شامل ضرر مقداری محصول به‌میزان ۲۸۵ یوان و ضرر کیفی محصول به‌میزان ۷۵ یوان بود. نتایج نشان‌داد که ۲۰ درصد از بهره‌وری برنج و چهار درصد از مقدار تولید کاهش یافته‌است. ضررهای مقداری کاهش تولید برنج در مناطق آبیاری شده با فاضلاب در مقایسه با مناطق پاک ۱۲ درصد، افزایش هزینه ها ۹ درصد و ضررهای کاهش کیفیت برنج ۵ درصد بوده‌است. ولدیسلاس[3] (۲۰۰۸) اثر کاربرد پساب بر بهره‌وری تولید محصولات زراعی را در اتیوپی با استفاده از تابع تولید کاب–داگلاس بررسی‌نمود. نتایج نشان‌می‌دهد که ارزش محصول به‌دست آمده در هر هکتار در مزارع آبیاری شده با پساب به‌طور معنی‌دار بیشتر از مزارع آبیاری شده با آب سالم است. این در حالی است که افزایش سطوح آلودگی و آبیاری با پساب برای یک دوره بلندمدت بهره‌وری محصول را کاهش می‌دهد. ولی سرمایه‌گذاری در نهاده‌های مزرعه و بهبود مدیریت مزرعه بهره‌وری آبیاری با پساب را افزایش می‌دهد. نتایج توصیفی نشان‌می‌دهد که ۶۲ درصد کل درآمد سالانه خانوارها ناشی از زراعت با استفاده از پساب است. هیون و میتسویاسو[4] (۲۰۱۲) از روش تابع تولید محصولات کشاورزی تأثیر آبیاری با پساب بر تولید محصول برنج در کشور ویتنام را بررسی نمودند. در این تحقیق میزان تغییر در بهره‌وری تولید برنج در دو منطقه آبیاری با آب تمیز و آبیاری با پساب در کشور ویتنام مورد بررسی قرارگرفت. نتایج نشان‌داد که در مناطق تمیز تولید ۵/۶۱ تن و در مناطق آلوده ۴/۹۴ تن بوده است. یعنی میزان تولید محصول در اثر آبیاری با فاضلاب ۱۲ درصد کاهش داشته است.

مواد و روش‌ها

روش‌های اقتصادی که برای ارزش‌گذاری اثرات عملکرد آبیاری با فاضلاب مورد استفاده قرار می‌گیرند عبارتند از: مدل‌های سنتی، مدل‌های بهینه‌سازی و مدل‌های اقتصادسنجی که ازمیان مدل‌های اقتصادسنجی، روش تابع تولید می-تواند برای ارزش‌گذاری اثرات عملکرد آبیاری با فاضلاب مورد استفاده قرار گیرد. هدف کشاورزان دستیابی به حدکثر سود فعالیت تولیدی است با فرض اینکه تابع سود (π) یک کشاورز برای محصول (Y) عبارت باشد از:

1- Ratna Reddy & Bhagirath Behera
2- Lindhjem et al
3- Weldesilassie
4- Huynh & Mitsuyasu

www.SID.ir

Archive Of SID

$$\pi = P.Y - \sum_{i=1}^{n} c.x_i \qquad i = 1,2,...,n \tag{۱}$$

که در آن c_i هزینه نهاده i و P قیمت محصول را نشان‌می‌دهد. در شرایط حداکثرسازی سود، کشاورز برداری از x ها را انتخاب می‌نماید که شرایط زیر را برقرار کند:

$$\frac{d\pi}{dx} = P.\frac{\partial Y}{\partial x_i} - c_i = 0 \rightarrow \quad P.MP_{x_i} = c_i \tag{۲}$$

میزان مشارکت و نقش هر نهاده در جریان تولید به‌وسیله تولید نهایی (MP) آن نهاده بیان‌می‌شود. برهمین اساس ارزش تولیدنهایی هر نهاده که در جریان تولید بوجود می‌آید به عنوان ارزش اقتصادی مصرف آن نهاده محسوب می‌شود (چمبرز، ۱۹۸۸). بنابراین چنانچه مقدار نهاده آب با W و ارزش مصرفی آن با r_i نشان‌داده شود آنگاه r_i از رابطه زیر قابل محاسبه می‌باشد:

$$r_i = \frac{\partial f(X)}{\partial W} \times P = P \times MP_w(W, X) = VMP_w(W, X) \tag{۳}$$

که در آن P قیمت محصول و r_i قیمت نهاده i ام است. یکی از مسایل اصلی در روش تابع تولید انتخاب فرم تابعی مناسب است. شکل‌های تابعی مورد استفاده در تولید به دو گروه انعطاف‌پذیر و انعطاف‌ناپذیر تقسیم می‌شوند. توابع انعطاف‌ناپذیر به‌دلیل نداشتن پارامترهای کافی، محدودیت‌هایی را بر ساختار تولید اعمال می‌کند به‌طوری که اطلاعات این توابع نمی‌تواند به‌صورت آزاد رفتار تولیدکنندگان را بیان‌کند. این نوع توابع، تخمین خطی از متغیرها را به‌دست می‌دهد و در نتیجه دارای پارامترها و قدرت توضیح دهندگی کمتری نسبت به اشکال تابعی انعطاف‌پذیر هستند. اشکال تبعی کاب–داگلاس، CES[1] و ترانسندنتال اشکال تبعی انعطاف‌ناپذیر نامیده می‌شوند (ساموئلسن، ۱۹۷۹). توابع انعطاف‌پذیر، به تعداد کافی پارامتر دارند و محدودیتی را بر ساختار فناوری تولید اعمال نمی‌کنند. این توابع به‌صورت مناسب‌تری رفتار واقعی تولیدکنندگان را توضیح می‌دهند توابع تولید ترانسلوگ، تابع درجه دوم و درجه دوم تعمیم یافته توابع تولید انعطاف‌پذیر نامیده می‌شوند (دایورت، ۱۹۷۱). در جدول ۱ فرم‌های مختلف تابع تولید ارائه شده است.

اتخاذ هر نوع تصمیم و راه حلی جهت کنترل آلودگی بدون اطلاع از فرهنگ و باور غالب جامعه در خصوص موضوع، مسیر نیل به‌هدف را طولانی‌تر می‌نماید بنابراین انجام مطالعه‌ای با این مضمون که اطلاعات پایه‌ای را در اختیار برنامه-ریزان و مسؤلین امر گذاشته که با تکیه بر این نتایج، در جهت رفع مشکلات و کنترل آلودگی بهتر همت گمارند ضروری می‌باشد براین اساس پس از ارزش‌گذاری کاربرد رواناب‌های سطحی آلوده، نظر کشاورزان در مورد این منبع آبی غیرمتعارف مورد بررسی قرار گرفته‌است. آمار و اطلاعات مورد نیاز در این تحقیق از طریق تدوین و تکمیل پرسشنامه از تولیدکنندگان محصول گندم به‌دست آمده‌است. تعداد نمونه لازم با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده، از فرمول کوکران (۱۹۶۳) به شرح زیر به‌دست آمده است:

1- Constant Elasticity of Substitution

www.SID.ir

Archive Of SID

جدول ۱. انواع توابع تولید

نام تابع	فرم تابعی
تابع کاب-داگلاس	$y=\alpha\prod_{i=1}^{n}X_i^{\beta_i}$
تابع CES	$Y=\left[\alpha+\sum_{i=1}^{n}\beta_i X_i^{-\rho}\right]^{-\frac{1}{\rho}}$
تابع ترانسندنتال	$Y=\alpha\prod_{i=1}^{n}X_i^{\beta_i}e^{\gamma_i x_i}$
تابع ترانسلوگ	$Y=\alpha\prod_{i=1}^{n}X_i^{\beta_i}\prod_{i=1}^{n}X_i^{\frac{1}{2}\sum_{i=1}^{n}(\gamma\log x_i)}$
تابع درجه دوم	$Y=\alpha+\sum_{i=1}^{n}\beta_i X_i+\sum_{i=1}^{n}\lambda_{ii}X_i^2+\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n}\gamma_{ij}X_iX_j$
تابع درجه دوم تعمیم یافته	$Y=\alpha+\sum_{i=1}^{n}\beta_i X_i+\frac{1}{2}\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n}(\gamma_{ij}X_iX_j)$

$$n=\frac{N(t.s)^2}{Nd^2+(t.s)^2} \qquad (۴)$$

که در آن N حجم جامعه بوده که در این تحقیق تعداد کشاورزان گندم‌کار ۵۰۰۰ بهره‌بردار می‌باشد. t ضریب اطمینان قابل قبول که با فرض نرمال بودن توزیع صفت مورد نظر از جدول تی‌استیودنت به‌دست می‌آید و در این مطالعه ۱/۹۶ فرض شده‌است. S^2 برآورد واریانس صفت مورد مطالعه در جامعه می‌باشد. d دقت احتمالی مطلوب پنج درصد و n حجم نمونه لازم است (ارقامی و همکاران، ۱۳۸۰). چون آب مصرفی بهره‌بردارن با سطح زیرکشت آنها رابطه مستقیمی دارد لذا از سطح زیرکشت به‌عنوان صفت مناسب برای تعیین تعداد نمونه استفاده‌شد. در رابطه ۴ واریانس صفت مورد مطالعه، واریانس سطح زیرکشت قرار گرفته‌است و با نمونه‌گیری مقدماتی ۰/۲۵ به‌دست آمد. بدین ترتیب حجم نمونه مورد استفاده در بخش تولیدکنندگان محصولات زراعی عدد ۹۴ به‌دست آمده است. به‌منظور مقایسه ارزش تولید نهایی نهاده آب در میان کشاورزانی که از آب تمیز استفاده نموده‌اند و کشاورزانی که از پساب بهره‌گرفته‌اند دو نمونه شامل کشاورزان منطقه آلوده و کشاورزان منطقه پاک مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته‌است. به‌علت عدم دسترسی به اطلاعات و مستندات مربوط به کیفیت آب، بر اساس نظرات کارشناسان کشاورزی، منطقه آلوده شامل روستاهایی می‌باشد که کانال فیروزآباد که مهمترین کانال فاضلاب بر تهران است از آن روستاها می‌گذرد و منطقه پاک نیز شامل روستاهایی است که از آب رودخانه جاجرود بهره می‌گیرند. با توجه به‌عدم وجود پایگاه اطلاعات کشاورزانی که از پساب تصفیه‌نشده استفاده می‌نمایند حجم جامعه آماری این گروه از بهره‌برداران ۵۰ درصد کشاورزان منطقه در نظر گرفته‌شد. در هر دو نمونه اطلاعات مربوط به ۱۰۰ زارع تولیدکننده گندم در جنوب استان تهران در سال زراعی ۹۱-۹۰ جمع‌آوری گردید. از آنجا که براساس قانون مجازات اسلامی و شورای عالی سلامت و امنیت غذایی کشور، آبیاری محصولات کشاورزی و سبزیجات با فاضلاب خام ممنوع است و به‌علت هزینه‌های بالای جمع‌آوری آمار و اطلاعات تولید و همچنین پراکندگی فراوان تولید انواع مختلف محصولات صیفی و زراعی در جنوب استان تهران و عدم همکاری کشاورزان متخلف، فقط محصول گندم به‌عنوان محصول مورد بررسی در نظر گرفته شد.

www.SID.ir

Archive Of SID

نتایج و بحث

نتایج اطلاعات به‌دست‌آمده از نمونه‌ها نشان می‌دهد که سطح زیرکشت کشاورزان نمونه ۲/۶ درصد از کل سطح زیرکشت گندم در جنوب استان تهران را شامل می‌گردد (جدول ۲). نمونه‌های دو منطقه به‌گونه‌ای انتخاب شده‌اند که تفاوت چشم‌گیری میان میانگین سطح زیرکشت دو نمونه وجود نداشته‌باشد تا بتوان بدین طریق سایر تفاوت‌های میان دو نمونه را نمایان نمود. میانگین عملکرد تولید گندم کشاورزانی که از پساب بهره گرفته‌اند ۳۷۶ کیلوگرم در هکتار بیشتر از کشاورزانی است که از آب تمیز استفاده نموده‌اند.

جدول ۲. سطح زیر کشت و تولید گندم در دو منطقه مورد مطالعه

نام متغییر	مقدار
کل سطح زیرکشت نمونه‌گیری شده (هکتار)	۵۵۳/۵
میانگین سطح زیرکشت هر بهره‌بردار نمونه در منطقه آلوده (هکتار)	۲/۷۴
میانگین سطح زیرکشت هر بهره بردار نمونه در منطقه پاک (هکتار)	۲/۷۹
درصد سطح زیرکشت نمونه‌گیری شده در منطقه آلوده	۴۹/۶
درصد سطح زیرکشت نمونه‌گیری شده در منطقه پاک	۵۰/۴
میانگین عملکرد در استان تهران (تن-هکتار)	۴/۸
میانگین عملکرد در منطقه آلوده (تن-هکتار)	۳/۹۵۰
میانگین عملکرد در منطقه پاک (تن-هکتار)	۳/۵۷۴

مأخذ: جهاد کشاورزی استان تهران و یافته‌های تحقیق

کشاورزان منطقه آلوده به‌ازای هر هکتار کشت گندم ۱۱ کیلوگرم بذر بیشتری نسبت به کشاورزان منطقه پاک بکار برده‌اند. میانگین مصرف کود شیمیایی توسط زارعان منطقه آلوده ۲۰/۷ کیلوگرم در هکتار کمتر از میانگین مصرف کود شیمیایی توسط زارعان منطقه پاک است. همان‌گونه که در جدول ۳ مشاهده می‌شود تفاوت چشمگیری در میانگین مصرف نهاده‌های سم، نیروی کار و ماشین‌آلات در میان دو نمونه مورد مطالعه دیده نمی‌شود. ملاحظه می‌گردد که متوسط مصرف نهاده آب، در منطقه آلوده بیشتر از منطقه پاک است.

جدول ۳. میانگین مصرف نهاده‌های مختلف در تولید گندم/ هکتار

	آب (هزارمترمکعب)	نیروی کار (نفر-روز)	کودشیمیایی (کیلوگرم)	سم (لیتر)	بذر (کیلوگرم)	ماشین آلات (ساعت)
منطقه آلوده	۱۰	۳۸	۲۲۳	۲/۴	۲۵۵	۲۶
منطقه پاک	۸/۰۸	۳۵	۲۴۳/۷	۲/۲	۲۴۴	۲۲

مأخذ: یافته‌های تحقیق

www.SID.ir

Archive Of SID

به‌منظور برآورد تابع تولید مناسب دو فرم تابع انعطاف‌ناپذیر شامل تابع کاب–داگلاس و تابع ترانسندنتال و دو فرم تابع انعطاف پذیر شامل تابع ترانسلوگ و تابع درجه دوم تعمیم یافته برای هر دو نمونه برآورد و الگوی مناسب تشخیص داده‌شد. سپس با استفاده از ضرایب برآود شدهٔ الگوی برتر، ارزش نهاده آب محاسبه شده‌است. در این توابع تولید، مقدار کل تولید گندم (تن) در یک فصل زراعی به‌عنوان متغیر وابسته تابعی از مقدار آب مصرفی (هزارمترمکعب)، نیروی کار (نفر–روز)، کودشیمیایی (کیلوگرم)، سم (لیتر)، بذر (کیلوگرم) و سطح زیرکشت (هکتار) می‌باشد. معیارهای انتخاب مدل برتر برای کشاورزان منطقه آلوده در جدول ۴ ارائه شده‌است.

جدول٤. مقایسه توابع مختلف تولید گندم در منطقه آلوده از لحاظ معنی‌داری و آزمون نرمالیته

نام تابع	تعداد ضرایب	ضرایب معنی دار	آماره JB	ضریب تعیین
کاب–داگلاس	۸	۳	۲/۴۴ (۰/۲۹)	٪۷۷/۳
ترانسندنتال	۱۳	۳	۲/۰۳ (۰/۳۶)	٪۷۷/۵
ترانسلوگ	۳۶	۲۵	۰/۰۸ (۰/۹۵)	٪۸۷/۶
درجه دوم تعمیم‌یافته	۳۶	۱۶	۰/۲۳ (۰/۸۹)	٪۸۵/۴

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۵. مقایسه توابع مختلف تولید گندم در منطقه پاک از لحاظ معنی‌داری و آزمون

نام تابع	تعداد ضرایب	ضرایب معنی دار	آماره JB	ضریب تعیین
کاب–داگلاس	۸	۶	۴/۴۶(۰/۱۰)	٪۷۳/۲
ترانسندنتال	۱۳	۳	۲/۳۸(۰/۳۰)	٪۷۳/۶
ترانسلوگ	۳۶	۲۰	۰/۵۸(٪۷۵)	٪۸۴/۳
درجه دوم تعمیم یافته	۳۶	۱۷	۰/۰۸(۰/۹۵)	٪۸۲/۲

مأخذ: یافته‌های تحقیق

تابع تولید ترانسلوگ به‌عنوان مدل برتر برای هر دو نمونه برگزیده شد و نتایج برآورد این تابع در جدول ۶ نشان‌داده شده است. همان‌گونه که مشاهده می‌شود در منطقه آلوده اثر متقابل آب و کود شیمیایی مثبت است و بدین معنی است که با افزایش مقدار نهاده آب، تولید نهایی کود شیمیایی افزایش می‌یابد و با افزایش مقدار مصرف نهاده کود شیمیایی، تولید نهایی نهاده آب افزایش خواهد یافت. از سوی دیگر با افزایش مصرف نهاده آب، تولید نهایی نهاده سم و بذر کاهش خواهد یافت. لذا می‌توان نتیجه گرفت که استفاده از آب‌های آلوده اثر مثبتی بر تولید نهایی مصرف کود شیمیایی و اثر منفی بر تولید نهایی بذر و سم دارد. نیز مشاهده می‌شود در منطقه پاک اثر متقابل آب و کودشیمیایی منفی است و بدین معنی است که با افزایش مقدار نهاده آب، تولید نهایی کود شیمیایی کاهش می‌یابد و با افزایش مقدار مصرف نهاده کودشیمیایی، تولید نهایی نهاده آب کاهش خواهد یافت. از سوی دیگر با افزایش مصرف نهاده آب، تولید نهایی نهاده بذر افزایش خواهد یافت. لذا می‌توان نتیجه گرفت که استفاده از آب‌های سالم اثر منفی بر تولید نهایی مصرف کود شیمیایی و اثر مثبتی بر تولید نهایی بذر داشته است.

www.SID.ir

Archive Of SID

جدول ٦. نتایج برآورد تابع تولید ترانسلوگ در دو منطقه

نام متغیر	منطقه آلوده		منطقه پاک	
	ضریب	آماره t	ضریب	آماره t
جزء ثابت	-۶۴۰/۴۶	-۴/۶۳	-۵۰۷/۰۱	-۴/۳۰
لگاریتم نهاده آب	۳۳/۶۹	۱/۹۹	۱۹/۲۷	۱/۲۶
لگاریتم نهاده ماشین آلات	۳۵/۷۷	۲/۱۶	-۹/۵۶	-۲/۰۸
لگاریتم نهاده کود	۸۵/۴۳	۳/۶۶	-۱۲۷/۱۳	-۴/۵۱
لگاریتم نهاده سم	۵۲/۳۹	۲/۹۹	-۱۳/۹۳	-۱/۷۱
لگاریتم نهاده بذر	۷۶/۸۹	۲/۱۶	-۲۹/۱۰	-۱/۳۰
لگاریتم نهاده نیروی کار	۴۴/۹۳	۱/۹۵	-۴۹/۲۶	-۵/۰۵
لگاریتم نهاده زمین	-۳۳۲/۵۷	-۵/۷۳	۲۰۹/۷۵	۴/۶۵
توان دوم لگاریتم نهاده آب	-۵/۷۴	-۲/۵۵	-۵/۳۶	-۱/۲۴
توان دوم لگاریتم نهاده ماشین آلات	-۳/۷۴	-۱/۸۳	-۳/۰۸	-۲/۵۱
توان دوم لگاریتم نهاده کود	-۷/۰۷	-۲/۱۹	۱۷/۶۶	۳/۳۷
توان دوم لگاریتم نهاده سم	۰/۵۲	۰/۲۶	–	–
توان دوم لگاریتم نهاده بذر	-۱/۶۷	-۰/۲۸	-۳/۳۱	-۰/۸۳
توان دوم لگاریتم نهاده نیروی کار	۱/۱۴	۰/۳۵	-۱۲/۰۲	-۴/۷۰
توان دوم لگاریتم نهاده زمین	-۸۴/۷۲	-۶/۶۳	۳۸/۶۹	۴/۰۲
اثر متقابل آب و ماشین آلات	-۱/۸۵	-۱/۷۵	–	–
اثر متقابل آب و کود شیمیایی	۱/۶۱	۱/۴۲	-۴/۸۴	-۲/۲۴
اثر متقابل آب و سم	-۱/۴۳	-۱/۰۱	–	–
اثر متقابل آب و بذر	-۳/۲۰	-۲/۰۰	۱/۴۴	۰/۸۲
اثر متقابل آب و نیروی کار	-۱/۲۳	-۰/۷۸	۴/۰۰	۳/۱۱
اثر متقابل آب و زمین	۱۲/۴۷	۲/۶۵	۳/۱۲	۰/۶۵
اثر متقابل ماشین آلات و کودشیمیایی	۱/۲۴	۰/۶۲	۳/۸۱	۳/۶۵
اثرمتقابل ماشین آلات و سم	–	–	-۰/۲۹	-۰/۴۷
اثر متقابل ماشین آلات و بذر	-۳/۶۹	-۱/۹۹	-۱/۴۴	-۱/۱۹
اثر متقابل ماشین آلات و نیروی کار	-۱/۶۳	-۱/۱۲	–	–
اثر متقابل ماشین آلات و زمین	۱۰/۰۴	۲/۸۰	۲/۱۱	۲/۷۳
اثر متقابل کود و سم	-۴/۱۰	-۲/۷۷	۰/۶۰	۰/۵۳
اثر متقابل کود و بذر	-۶/۴۶	-۳/۲۲	۳/۰۹	۱/۲۲
اثر متقابل کود و نیروی کار	-۴/۴۱	-۲/۱۸	۳/۳۵	۳/۰۵
اثر متقابل کود و زمین	۱۹/۲۰	۳/۶۴	-۲۴/۵۲	-۵/۰۸
اثر متقابل سم و بذر	-۴/۲۳	-۲/۰۵	۳/۲۰	۲/۲۸
اثر متقابل سم و نیروی کار	-۰/۹۶	-۰/۹۰	-۲/۰۶	-۲/۷۰
اثر متقابل سم و زمین	۹/۷۹	۲/۵۱	-۱/۳۶	-۰/۹۲
اثر متقابل بذر و نیروی کار	-۲/۸۳	-۱/۵۰	۹/۶۶	۵/۲۶
اثر متقابل بذر و زمین	۲۲/۵۴	۳/۲۴	-۱۲/۳۳	-۲/۴۶
اثر متقابل نیروی کار و زمین	۹/۸۳	۱/۹۰	-۳/۹۷	-۱/۸۵
مأخذ: یافته های تحقیق	n=100 D.W=۱/۷ R^2=٪۸۷/۶		n=100 D.W=۲ R^2=٪۸۴/۳	

www.SID.ir

Archive Of SID

نتایج محاسبه ارزش اقتصادی نهاده آب برای دو منطقه پاک و منطقه آلوده در جدول ۷ گزارش شده‌است. ارزش اقتصادی هر مترمکعب آب در نمونه کشاورزانی که از آب آلوده جهت آبیاری استفاده می‌کنند به میزان ۱۱۰ ریال بیشتر از ارزش آن در نمونه کشاورزانی است که از آب کانال‌های تمیز بهره می‌گیرند. با توجه به تفاوت میانگین عملکرد تولید گندم در میان دو منطقه و کشش‌های تولیدی نهاده آب محاسبه‌شده در دو نمونه مورد مطالعه تفاوت ایجاد شده در ارزش اقتصادی هر مترمکعب آب در میان دو گروه زارعین قابل قبول می‌باشد. بر اساس مطالعات فنی و آزمایشی انجام گرفته-شده توسط سایر مطالعات پساب دارای موادمغذی بوده که دارای اثر مثبتی بر عملکرد محصول است و دارای ارزش اقتصادی است.

جدول ۷. ارزش اقتصادی هر متر مکعب آب (ریال)

نام محصول	منطقه آلوده	منطقه پاک
گندم	۵۳۰	۴۲۰

مأخذ: یافته‌های تحقیق

مرکز آمار ایران مصرف سرانه آب شرب تهران را پس از کسر آب به‌حساب نیامده بر اساس فرمول کاپن تا افق سال ۱۴۰۵ ه. ش محاسبه نموده است. بر این اساس با فرض ضریب تبدیل ۷۵ درصد آب مصرفی به پساب (قانعیان و نعیمی، ۱۳۸۷)، میزان کل پساب تولید در سال ۱۴۰۵ برابر با ۷۰۶/۲ میلیون مترمکعب خواهد بود. با در نظر گرفتن متوسط قیمت پساب و آب سالم که در میان دو نمونه گندمکاران به‌دست آمده‌است ارزش کل پساب تولیدی (۴۷۵ ریال به ازای هر مترمکعب) در جدول ۸ ارائه شده‌است. بر این اساس ارزش کل پساب تولیدی در سال ۱۴۰۵ برابر با ۳۳۵۴۸۰ میلیون ریال (۳۳/۵ میلیارد تومان) خواهد بود.

بخش عمده کشاورزانی که از فاضلاب به‌عنوان یک منبع آب آبیاری بهره می‌گیرند از این نوع آبیاری تنفری ندارند و نگرانی بابت ایجاد بیماری در میان کارگران آنها مشاهده نمی‌شود. ۶۵ درصد این گروه از کشاورزان معتقدند که آبیاری با فاضلاب منجر به افزیش کود و حاصلخیزی زمین‌های آنها می‌شود. اما در مورد آلودگی خاک زمین‌های کشاورزی نظرات متفاوتی ارائه داده‌اند و دامنه نظرات آنان گسترده است. در مورد آلودگی آب چاه‌های منطقه مورد مطالعه در اثر آبیاری با فاضلاب نیز دیدگاه‌های متفاوتی وجود دارد. ۵۱ درصد کشاورزان مورد مطالعه ابراز داشته‌اند که حاضر نیستند از سبزیجات برگی و گوجه‌فرنگی تولید شده حاصل از مزارع آبیاری شده با فاضلاب مصرف کنند در حالی‌که فقط ۱۹ درصد این‌گونه کشاورزان حاضر به مصرف محصولات خود بوده‌اند (جدول ۹). اولویت‌بندی منافع آبیاری با فاضلاب از دیدگاه کشاورزان نشان می‌دهد که در دسترس بودن و قابل اطمینان بودن فاضلاب نسبت به سایر منابع آبی و کم هزینه بودن استفاده از آن به‌عنوان مهم‌ترین منفعت برای کشاورزان مورد بررسی محسوب می‌گردد.

www.SID.ir

Archive Of SID

جدول ۸. محاسبه ارزش کل پساب تولیدی شهر تهران در چشم انداز ۱۴۰۵

سال	۱۳۸۵	۱۳۹۰	۱۳۹۵	۱۴۰۰	۱۴۰۵
ضریب کاپن	۹۰/۴	۸۹/۹	۸۹/۵	۸۹	۸۸/۶
سرانه مصرف (لیتر در روز)	۲۷۷	۲۷۸	۲۸۰	۲۸۱	۲۸۳
میزان کل مصرف (میلیون مترمکعب)	۷۸۸/۴	۸۲۴/۹	۸۶۲/۶	۹۰۱/۵	۹۴۱/۷
میزان کل پساب تولیدی (میلیون مترمکعب)	۵۹۱/۳	۶۱۸/۶	۶۴۶/۹	۶۷۶/۱	۷۰۶/۲
ارزش کل پساب تولیدی (میلیون ریال)	۲۸۰۸۶۷	۲۹۳۸۷۰	۳۰۷۳۰۱	۳۲۱۱۵۹	۳۳۵۴۸۰

مأخذ: مرکز آمار ایران و یافته‌های تحقیق

جدول ۹. دیدگاه کشاورزان نسبت به آبیاری با پساب

گزاره	کاملاً موافقم	موافقم	بی تفاوت	مخالفم	کاملاً مخالفم
از آبیاری زمین‌های خود با آب فاضلاب متنفرم	٪۰	٪۸	٪۲۶	٪۳۶	٪۳۰
من نگران بیماری کارگران زمین خود ناشی از آبیاری با فاضلاب خام هستم.	٪۴	٪۷	٪۳۰	٪۳۹	٪۲۰
آبیاری با فاضلاب میزان کود زمین‌های من را افزایش داده‌است.	٪۲۸	٪۳۷	٪۳۰	٪۳	٪۲
آبیاری با فاضلاب موجب آلودگی زمین‌های کشاورزی من شده‌است.	٪۱۲	٪۲۵	٪۲۸	٪۲۶	٪۹
آبیاری با فاضلاب موجب آلودگی چاه‌های آب اطراف زمین‌های ما شده‌است.	٪۱۸	٪۲۶	٪۳۱	٪۱۵	٪۱۰
بنده حاضر هستم از سبزیجات و گوجه‌فرنگی مزرعه خودم که توسط فاضلاب آبیاری شده‌اند مصرف کنم.	٪۴	٪۱۵	٪۳۰	٪۳۱	٪۲۰

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۱۰. علت آبیاری با فاضلاب

دلیل	رتبه
این تنها منبع آب قابل دسترسی است	۲
آبیاری با فاضلاب عملکرد کشاورزی را افزایش داده‌است	۳
چون منبع درآمد دیگری ندارم مجبور هستم از فاضلاب جهت کشاورزی استفاده کنم	۵
فاضلاب مواد مغذی مورد نیاز گیاهان را تأمین کرده و بنده کود کمتری خریداری نموده‌ام	۴
چون فاضلاب در تمام فصول سال در دسترس است نسبت به سایر منابع آبی بیشتر قابل اطمینان بوده و دسترسی به آن کم هزینه است.	۱

مأخذ: یافته‌های تحقیق

www.SID.ir

Archive Of SID

نتیجه‌گیری

نتایج تحقیق نشان می‌دهد که میانگین عملکرد تولید گندم در میان کشاورزانی که از پساب بهره می‌گیرند ۳۷۶ کیلوگرم در هکتار بیشتر از کشاورزانی است که از آب تمیز استفاده می‌کنند. براساس مطالعات فنی انجام گرفته و نظرسنجی مطالعه حاضر آب‌های آلوده دارای مواد مغذی بوده که منجر به رشد گیاه خواهدشد و این مواد میزان خرید کودهای شیمیایی توسط کشاورزان را کاهش خواهد داد. آنچه در نتیجه برآورد تابع تولیدگندم در منطقه آلوده و محاسبه کشش تولید نهاده کود شیمیایی نیز به‌دست آمده‌است این امر را تأیید می‌کند. اما براساس عادت رفتاری کشاورزان و عدم آگاهی آنها از میزان مواد مغذی موجود در آب‌های آلوده آنها به‌مصرف کودهای شیمیایی همانند مقدار مصرف کودهای شیمیایی توسط کشاورزانی که از آب‌های پاک بهره می‌گیرند ادامه می‌دهند. با یک درصد افزایش مصرف نهاده آب توسط کشاورزان منطقه آلوده و منطقه پاک به‌ترتیب به‌میزان ۰/۲۹۹ درصد و ۰/۲۱۴ درصد به میانگین تولید محصول افزوده خواهد شد. ارزش اقتصادی هر متر مکعب در منطقه آلوده ۵۳۰ ریال و در منطقه پاک ۴۲۰ ریال به‌دست آمد. بر اساس ارزش اقتصادی هر متر مکعب آب (شامل آب پاک و آب آلوده) قیمت کل پساب تولیدی تهران از ۲۹۳۸۷۰ میلیون ریال در سال ۱۳۹۰ به ۳۳۵۴۸۰ میلیون ریال در سال ۱۴۰۵ افزایش خواهد یافت.

اولویت‌بندی منافع آبیاری با فاضلاب از دیدگاه کشاورزان نشان می‌دهد که در دسترس بودن و قابل اطمینان بودن فاضلاب نسبت به سایر منابع آبی و کم هزینه بودن استفاده از آن به‌عنوان مهم‌ترین منفعت برای کشاورزان مورد بررسی محسوب می‌گردد. افزایش عملکرد محصول و بهبود حاصلخیزی خاک در اثر آبیاری با فاضلاب در اولویت‌های بعدی قرار گرفته‌است. عدم توانایی کشاورز در کسب شغلی دیگر جهت تامین معاش و لذا اجبار بر ماندن در شغل کشاورزی و استفاده از فاضلاب به‌عنوان منبع آب آبیاری به‌عنوان آخرین منفعت کاربرد فاضلاب از دیدگاه کشاورزان منطقه محسوب می‌گردد. این علل نشان‌می‌دهد که چرا کشاورزان با وجود منع قانونی کاربرد فاضلاب تصفیه نشده همچنان به استفاده از این منبع آب آبیاری بهره می‌گیرند.

براساس نتایج به‌دست آمده مهم‌ترین تأثیر فاضلاب از دیدگاه کشاورزان در دسترس بودن مقداری آب برای عملیاتی نمودن فعالیت کشاورزی محسوب می‌گردد. براین اساس کشاورزان حاضر هستند در صورت تصفیه فاضلاب و دسترسی قانونی به فاضلاب از آن بهره‌برداری نمایند. لذا تسریع در امر تصفیه و برنامه‌ریزی جهت کاربرد فاضلاب پیشنهاد می‌گردد. پیشنهاد می‌گردد کیفیت فاضلاب آزمایش شده و میزان موادمغذی آن به کشاورزان و مهندسین شرکت‌های مشاوره‌ای و مروجین بخش کشاورزی اطلاع رسانی گردد و آموزش‌های لازم در زمینه میزان کاهش مصرف کودشیمیایی و اصلاح رفتار عادت مصرفی این نهاده توسط کشاورزان داده شود. با توجه به‌نوع منبع آب آبیاری و مواد مغذی آن به کشاورزان آموزش میزان مصرف نهاده‌ها ارائه شود تا از مصرف غیر بهینه و بیش از حد هر نهاده جلوگیری گردد. توجه به‌عدم آلودگی خاک و آب از دیدگاه کشاورزان بسیار مهم است اما آنچه مصرف فاضلاب خام توسط کشاورزان را منجر شده‌است در دسترس بودن و عدم وجود منبع آب آبیاری است لذا ارائه یک منبع مطمئن آب آبیاری برای زمین‌های زراعی که در کوتاه مدت امکان در اختیار قرار دادن فاضلاب تصفیه شده به آنها وجود ندارد حائز اهمیت است. پیشنهاد می‌گردد قیمت فروش فاضلاب تصفیه شده براساس نتایج تحقیق در دامنه ۴۲۰ تا ۵۳۰ ریال قرار گیرد البته باید در نظر داشت که این قیمت برای محصول گندم به‌دست آمده‌است اما می‌تواند به‌عنوان یک قیمت پایه جهت انجام مطالعات و اجرای پروژه فروش فاضلاب تصفیه شده به کشاورزان منطقه مد نظر قرار گیرد.

www.SID.ir

Archive Of SID

منابع

استانداری تهران. ۱۳۹۰. گزارش وضعیت فاضلاب جنوب استان تهران. دفتر طرح و برنامه استانداری تهران، ایران.

ارقامی، ن.، بزرگ نیا، ا. و سنجری، ن. ۱۳۸۰. مقدمه ای بر بررسی های نمونه ای، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

ترابیان، ع. و مهجوری، م. ۱۳۸۳. بررسی وضعیت فاضلاب های صنعتی-تولیدی در صنایع استان تهران. آب و فاضلاب، ۵۰: ۴۴-۳۴.

شرکت مهندسی مشاور یکم. ۱۳۸۹. مطالعات ساماندهی آبهای سطحی جنوب تهران. شرکت مهندسی مشاور یکم. تهران، ایران.

شرکت آب و فاضلاب استان تهران. ۱۳۹۰. گزارش های وضعیت آب.

قانعیان، م.ت. و نعیمی، ن. ۱۳۸۷. استفاده مجدد از پساب در کشاورزی راهکاری جهت توسعه منابع آب در ایران. مجموعه مقالات اولین سمینار ملی جایگاه آب های بازیافتی و پساب در مدیریت منابع آب-چالش ها و راهکارها. ۱ و ۲ خرداد ماه. مشهد، ایران.

Chambers, R.G. 1988. Applied Production Analysis: A dual Approach. Cambridge University Press, London.

Diewert, W.E. 1971. An Application of the Shepherd Duality Theorem: A Generalized Leontief Production Function. *Journal of Political Economics*, 79:481-507.

Emenyonu, C.A., Odii, M.A., Ohajianya, D.O., Henri, U.A., Onyemauwa, S.C., Ben-chendo, G.N. and Munonye, O.U. 2010. Effects Of Waste Water Use On Vegetable Crop Production In Imo State, Nigeria, Department of Agricultural Economics, Federal University of Technology Owerri. Researcher, 2(10):47-56.

Huynh. V.K. and Mitsuyasu, Y. 2012. Rice Yield Loss Due to Industrial Pollution in Vietnam. *journal of US-China public administration*, 9(3):248-256.

Lindhjem, H., Hu,T., Ma, Z., Skjelvik, J., Song, G., Vennemo, H., Wu, J., Zhang, S. 2007. Environmental economic impact assessment in China: Problems and Prospects. *Environmental Impact Assessment Review*, 27(1):1-25

Ratna R.V., and Behera, B. 2006. Impact of water pollution on rural communities: An economic analysis Ecological Economics, 58: 520– 537

Samuelson P.A .1979. Paul Douglas's Measurement of production Function and Marginal Productivities. *Journal of Political Econimy*, 87(5): 923-939.

Weldesilassie, A.B .2008. Economic Analysis and Policy Implications of Wastewater Use in Agriculture in the Central Region of Ethiopia, Dissertation Submitted in fulfillment of the requirements for the degree "Doctor der Agrarwissenschaften" Institute for Farm Management University of Hohenheim.

www.SID.ir

Archive Of SID

Estimation of Economic Value of Use of Wastewater at Agricultural Sector in South of Tehran Province

Mohammad Reza Sasouli[1]* and Seyed Abolghasem Barabadi[2]

Received: 26 February, 2015 Accepted: 7 August, 2015

Abstract

Appropriate use of non-conventional water resources including surface runoff and sewage is produced an issue that has emerged as a necessity particularly in Iran. This thread has been created specifically in Tehran. The current study was aimed to investigate the economic value of sewage at Agricultural Sector in South of Tehran with produced approach in the contaminated and clean area. From the results, the average yield of wheat production among the farmers from polluted water was 376 kg ha-1 more than farmers who used clean water. Moreover, the economic value of water was 110 Rials more than farmers who used clean water. According to the results, the total value of wastewater in Tehran in 1405 would be equivalent to 335,480 million Rials. The priorities for interests of irrigation using wastewater from an agricultural perspective suggests that availability and reliability of wastewater than other water sources and low cost of its use is the most important benefit. The next priority result of irrigation with wastewater is increasing crop yield and improving soil fertility. This explains why farmers despite the legal prohibition of the use of untreated sewage continue to utilize this source of irrigation water.

Keywords: Economic Value, Production Function, South of Tehran province, untreated surface water

1- Assistant Professor ,High Educational Complex of Saravan.I.R.
2- M.Sc. High Educational Complex of Saravan.I.R.
(*-Corresponding Author E-mail: sasouli.ageco@yahoo.com)

www.SID.ir