بررسی امکان افزایش تعرفه آب در مصارف کشاورزی در راستای اجرای قانون هدفمند کردن یارانه ها

سعیده موذنی، مرتضی تهامی پور و طیبه آریان[1]

چکیده

امروزه نقش سیاستها و ابزارهای قیمتی در مدیریت تقاضای آب و تخصیص بهینه آن بر کسی پوشیده نیست. از جمله مهمترین سیاستهای قیمتی می توان به تعیین نرخ مناسب برای آب در مصارف کشاورزی به عنوان بزرگترین بخش مصرف کننده آب، اشاره نمود. در این ارتباط قانون هدفمند کردن یارانه ها با تاکید بر دریافت قیمت آب بر اساس هزینه تمام شده آن، روی مدیریت منابع آب در بخش کشاورزی اثر زیادی خواهد داشت. بنابراین این مطالعه با هدف تعیین نرخ مناسب آب در مصارف کشاورزی استان گلستان در سال ۸۹-۱۳۸۸ تحت قانون هدفمند شدن یارانه ها انجام شده است. برای رسیدن به این هدف ابتدا با استفاده از روش اقتصاد سنجی ارزش اقتصادی آب در مصارف کشاورزی برآورد گردید که دیدگاه تقاضا کنندگان آب را نشان می هد، سپس با استفاده از رویکرد هزینه متوسط، هزینه تمام شده آب از دیدگاه عرضه کنندگان از منابع سطحی و زیرزمینی نیز تعیین شد. در نهایت ضمن مقایسه ارزش اقتصادی و هزینه تمام شده آب، اثر سیاست تغییر تعرفه آب در راستای قانون هدفمند سازی یارانه ها تحت سناریوهای مختلف مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان می دهد که در یک برنامه زمانی بلندمدت امکان واقعی کردن قیمت آب وجود دارد و پیشنهاد می شود سیاستهای مدیریت منابع آب در راستای قانون هدفمند شدن یارانه ها به سمتی هدایت شود که به توازن ارزش و هزینه کامل آب بیانجامد.

طبقه بندی JEL: Q25، D46، L11، D24

واژه های کلیدی: آب، کشاورزی، ارزش اقتصادی، قیمتگذاری، هزینه تمام شده، استان گلستان.

۱. مقدمه

نرخ‌گذاری و نظام تعرفه نقش بسیار با اهمیتی در مدیریت منابع آب کشورهای جهان پیدا کرده است. از جمله اهداف مهم در نظام نرخ‌گذاری می توان به ایجاد انگیزه و احساس مسئولیت در جهت اصلاح الگوی مصرف، افزایش میزان بهره‌وری آب، تأمین یا بازپرداخت تمام و یا بخشی از سرمایه گذاری اولیه و باز پرداخت هزینه‌های نگه‌داری و بهره‌برداری، رعایت ضوابط و جلوگیری از تخلفات جهت ایجاد انگیزه برای رعایت حدود و ضوابط تعیین شده در راستای توسعه بدون تخریب محیط زیست و حفظ حقوق و منافع گسترده آیندگان اشاره کرد. به طور کلی وابسته کردن نظام تعرفه به هزینه تأمین خدمات آبی، اولین گام در بهبود سیستم

[1] به ترتیب کارشناس ارشد اقتصاد کشاورزی، دانشجوی دکتری اقتصاد کشاورزی دانشگاه تهران و مدیر بخش برررسی های اقتصادی شرکت مهندسین مشاور مهاب قدس.
Email: mtahami@ut.ac.ir

قیمت گذاری آب است. در تدوین نظام تعرفه پایبندی به سه اصل پوشش هزینه، کارایی اقتصادی و عدالت از اهمیت زیادی برخوردار است.

از طرفی برآورد هزینه تمام شده سدها و تأسیسات تأمین آب و محاسبه ارزش اقتصادی آب می‌تواند معیار مفیدی برای اتخاذ راهکار نزدیک شدن تعرفه‌های فروش آب به هزینه تمام شده در طی سال‌های آینده باشد. در اسناد بالادستی نیز بر این موضوع تاکید شده است که از جمله آن می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- براساس ماده ۳۳ قانون توزیع عادلانه آب وزارت نیرو موظف است نرخ آب را برای مصارف شهری، کشاورزی، صنعتی و سایر مصارف با توجه به نحوه استحصال و مصرف برای هر یک از مصارف تعیین و پس از تصویب شورای اقتصاد وصول نماید. در مواردی که استحصال آب به وسیله دولت انجام پذیرفته و به صورت تنظیم شده در اختیار مصرف کننده قرار گیرد، نرخ آب با در نظر گرفتن هزینه‌های جاری از قبیل مدیریت، تعمیر و نگهداری، بهره‌برداری و هزینه استهلاک تاسیسات و با توجه به شرایط اقتصادی اجتماعی هر منطقه تعیین و از مصرف کننده وصول می‌شود.
- براساس بند۴ و۶ راهبردهای توسعه بلند مدت منابع آب کشور[1] و بند ج ماده ۱۷ قانون برنامه چهارم توسعه اقتصادی و اجتماعی کشور و ماده ۵۹ این قانون محاسبه ارزش اقتصادی آب از وظایف بخش آب در طول برنامه است و محاسبه هزینه تمام شده به عنوان گام‌های اولیه در راستای توازن‌بخشی به ارزش اقتصادی و هزینه کامل آب اجتناب ناپذیر می باشد.
- دریافت مابه التفاوت تعرفه تکلیفی از هزینه تمام شده آب براساس بند ج ماده ۳۹ قانون برنامه چهارم بخشی دیگر از وظایف تبیین شده برای بخش آب کشور است که لازمه آن محاسبه هزینه تمام شده آب براساس معیارها و روش‌های مورد قبول و تأیید محاسبات مربوطه توسط مراجع ذی‌صلاح می‌باشد.

مقایسه هزینه تمام شده آب در طرح‌های تأمین و توزیع آب اجرا شده توسط دولت امکان پیگیری مصوبات مربوط به بخشودگی دیون این شرکت‌ها را بابت اعتبارات دریافتی از محل در آمدهای عمومی یا سیستم بانکی فراهم می‌نماید. (شرکت سهامی مدیریت منابع آب ایران،۱۳۸۴)

۲. روش تحقیق

در این قسمت روش شناسی تعیین ارزش اقتصادی و هزینه تمام شده آب در مصارف کشاورزی مورد بررسی قرار می گیرد.

الف- برآورد ارزش اقتصادی

در یک تقسیم بندی کلی روشهای برآورد ارزش آب (به عنوان نهاده) را می توان به دو دسته روشهای پارامتری و ناپارامتری دسته بندی کرد. از پر استفاده ترین روشهای ناپارامتری در تعیین ارزش اقتصادی آب، برنامه ریزی خطی و از مهمترین روشهای پارامتری تابع تولید است. (دکلر و همکاران،۲۰۰۴). در این مطالعه با توجه به اطلاعات موجود از روش تابع تولید استفاده شده است.

تابع تولید عبارت است از یک رابطهٔ فنی بین عوامل تولید و محصول که معرف حداکثر محصولی است که می توان با فرض ثابت بودن سایر شرایط از مجموعه نهاده ها بدست آورد . در این روش تابع تولیدی که نهاده آب بعنوان متغیر مستقل در آن به کار رفته است تخمین زده می شود و ارزش تولید نهایی نهاده آب بعنوان ارزش اقتصادی آن تعیین می گردد:

[1]. مصوبه شماره ۲۷۴۴۳/۴۴۷۱۲ه مورخ ۱۳۸۲/۸/۱۱

$$y = y(x_1, x_2, ..., x_{n-1}, wat)$$
$$VMP_{wat} = p_y \times MP_{wat} = p_y \times (\partial y / \partial wat)$$

که در این رابطه y و wat به ترتیب نمایانگر تولید و نهاده آب، p_y قیمت محصول، MP_{wat} تولید نهایی و VMP_{wat} ارزش تولید نهایی یا ارزش اقتصادی آب، می باشد. برای اینکه یک تابع تولید بتواند نظریه تولید نئوکلاسیک‌ها را نشان دهد باید از مجموعه ویژگی‌هایی برخوردار باشد. از جمله این ویژگی‌ها یکنواختی، تقعر، ضرورت، محدوده غیرمنفی بودن، پیوستگی، دوبار قابل مشتق‌گیری بودن است (چمبرز، ۱۹۸۸). بنابراین کلیه اشکال تابعی را که تأمین کننده مجموعه خصوصیات ذکر شده باشد می‌توان یک فرم تابع برای بیان روابط تولید به حساب آورد و برای برآورد پارامترهای الگو و انتخاب فرم برتر مورد آزمون‌های اقتصادسنجی قرار داد.

در یک تقسیم بندی می توان فرم های تابعی را به دو دسته فرم های انعطاف پذیر[۱] و انعطاف ناپذیر[۲] تقسیم بندی کرد. فرم های تابعی درجه دوم تعمیم یافته[۳]، ترانسلوگ[۴] و لئونتیف تعمیم یافته[۵] از جمله فرم های انعطاف پذیر هستند. فرم‌های تابعی انعطاف‌پذیر به دلیل ویژگی‌های خود، بر فرم‌های تابعی انعطاف‌ناپذیر ترجیح دارند و به عنوان فرم‌های برتر تلقی می‌شوند. (چمبرز، ۱۹۸۸). شکل‌های تابعی انعطاف‌پذیر در بسیاری از موارد خصوصیات مشترک دارند و از لحاظ نظری قابل قبولند، و نمی توان به شکل قطعی هیچ یک از آنها را توصیه کرد. بدین منظور لازم است با برازش مدل و با استفاده از پارامترهای اقتصاد سنجی فرمی انتخاب شود که به مناسب‌ترین شکل روابط تولیدی را نشان دهد. به اعتقاد گجراتی تعداد پارامترهای کمتر، سادگی تفسیر، سادگی محاسباتی، خوبی برازش، قدرت تعمیم‌دهی و پیش‌بینی از جمله معیارهای دیگری هستند که در تعیین الگوی اقتصادسنجی برای کارهای تجربی مفیدند (گجراتی، ۱۳۷۸). مطابقت با نظریه‌های اقتصادی نیز از معیارهای دیگر در شناسائی الگوی برتر از دیدگاه تامپسون (۱۹۸۸) است. علاوه بر این، براساس نظر تامپسون، در کنار معیارهای مذکور، مطالعات تجربی نیز احتمالاً راهنمای خوبی برای انتخاب الگوی برترند. آزمون‌ها و معیارهای اقتصادسنجی مناسبی نیز وجود دارد که به انتخاب الگوی مناسب کمک می‌کند که از جمله آنها می‌توان به آزمون باکس – کاکس، آزمون متداخل[۶] (گرین، ۱۹۹۳) و آزمون نرمال بودن جملات اخلال اشاره کرد. به طور کلی هر قدر در انتخاب الگوی تابع تولید بیشتر دقت گردد و الگوی مناسب‌تر برگزیده شود، روابط تولیدی به طور واقعی‌تر منعکس و از بروز خطا در بیان روابط بین نهاده‌ها و ستانده‌ها کاسته خواهد شد(حسین زاد و سلامی، ۱۳۸۳).

با توجه به مباحث گفته شده، در این مطالعه از بین آنها فرم های تابعی انعطاف پذیر، سه فرم درجه دوم تعمیم یافته[۷]، ترانسلوگ[۸] و لئونتیف تعمیم یافته[۹] مورد برازش قرار می گیرد. این سه فرم که ذیلا معرفی شده اند، به دلیل ویژگی‌های خود می توانند کنش‌های مختلف داده ها را بروز دهند. متغیرهای مورد استفاده عبارتند از مقدار تولید بر حسب کیلوگرم (y)، مصرف آب بر حسب مترمکعب (wat)، مقدار بذر بر حسب کیلوگرم (sed)، تعداد نیروی کار بر حسب نفرروز(lab)، مقدار مصرف سموم شیمیایی بر حسب لیتر(pes) و مقدار مصرف کودشیمیایی بر حسب کیلوگرم(fer) می باشد.

[1] Flexible
[2] Inflexible
[3] generalized quadratic
[4] translog
[5] generalized leontief
[6] Nested testing method
[7] generalized quadratic
[8] translog
[9] generalized leontief

تابع تولید درجه دوم تعمیم یافته:

$$y = \alpha_0 + \alpha_{wat} wat + \alpha_{sed} sed + \alpha_{lab} lab + \alpha_{pes} pes + \alpha_{fer} fer + 0.5\beta_{wat}(wat)^2 + 0.5\beta_{sed}(sed)^2 + 0.5\beta_{lab}(lab)^2 + 0.5\beta_{pes}(pes)^2 + 0.5\beta_{fer}(fer)^2 + \beta_{watsed} watsed + \beta_{watlab} watlab + \beta_{watpes} watpes + \beta_{watfer} watfer + \beta_{sedlab} sedlab + \beta_{sedpes} sedpes + \beta_{sedfer} sedfer + \beta_{labpes} labpes + \beta_{labfer} labfer + \beta_{pesfer} pesfer \quad (۱)$$

ارزش تولید نهایی نهاده آب با استفاده از این فرم تابعی به صورت زیر محاسبه می شود:

$$VMP_{wat} = P_y . MP_{wat}$$
$$MP_{wat} = \alpha_{wat} + \beta_{wat} . wat + \beta_{watsed} sed + \beta_{watlab} lab + \beta_{watpes} pes + \beta_{watfer} fer \quad (۲)$$

تابع تولید ترانسلوگ:

$$\ln y = \alpha_0 + \alpha_{wat} \ln wat + \alpha_{sed} \ln sed + \alpha_{lab} \ln lab + \alpha_{pes} \ln pes + \alpha_{fer} \ln fer + 0.5\beta_{wat}(\ln wat)^2 + 0.5\beta_{sed}(\ln sed)^2 + 0.5\beta_{lab}(\ln lab)^2 + 0.5\beta_{pes}(\ln pes)^2 + 0.5\beta_{fer}(\ln fer)^2 + \beta_{watsed} \ln wat \ln sed + \beta_{watlab} \ln wat \ln lab + \beta_{watpes} \ln wat \ln pes + \beta_{watfer} \ln wat \ln fer + \beta_{sedlab} \ln sed \ln lab + \beta_{sedpes} \ln sed \ln pes + \beta_{sedfer} \ln sed \ln fer + \beta_{labpes} \ln lab \ln pes + \beta_{labfer} \ln lab \ln fer + \beta_{pesfer} \ln pes \ln fer \quad (۳)$$

ارزش تولید نهایی نهاده آب با استفاده از این فرم تابعی به صورت زیر محاسبه می شود:

$$VMP_{wat} = P_y . MP_{wat}$$
$$MP_{wat} = \frac{\partial \ln y}{\partial \ln wat} . \frac{y}{wat}$$
$$= (\alpha_{wat} + \beta_{wat} . \ln wat + \beta_{watsed} \ln sed + \beta_{watlab} \ln lab + \beta_{watpes} \ln pes + \beta_{watfer} \ln fer).(\frac{y}{wat}) \quad (۴)$$

تابع تولید لئونتیف تعمیم یافته:

$$y = \alpha_0 + \beta_{wat} wat^{0.5} + \beta_{sed} sed^{0.5} + \beta_{lab} lab^{0.5} + \beta_{pes} pes^{0.5} + \beta_{fer} fer^{0.5} + 0.5\beta_{watwat} wat + 0.5\beta_{sedsed} sed + 0.5\beta_{lablab} lab + 0.5\beta_{pespes} pes + 0.5\beta_{ferfer} fer + \beta_{watsed} wat^{0.5} sed^{0.5} + \beta_{watlab} wat^{0.5} lab^{0.5} + \beta_{watpes} wat^{0.5} pes^{0.5} + \beta_{watfer} wat^{0.5} fer^{0.5} + \beta_{sedlab} sed^{0.5} lab^{0.5} + \beta_{sedpes} sed^{0.5} pes^{0.5} + \beta_{sedfer} sed^{0.5} fer^{0.5} + \beta_{labpes} lab^{0.5} pes^{0.5} + \beta_{labfer} lab^{0.5} fer^{0.5} + \beta_{pesfer} pes^{0.5} fer^{0.5} \quad (۵)$$

ارزش تولید نهایی نهاده آب با استفاده از این فرم تابعی به صورت زیر محاسبه می شود:

$$VMP_{wat} = P_y . MP_{wat}$$
$$MP_{wat} = 0.5\beta_{wat} wat^{-0.5} + 0.5\beta_{watwat} + 0.5\beta_{watsed} wat^{-0.5} sed^{0.5} + 0.5\beta_{watlab} wat^{-0.5} lab^{0.5} + 0.5\beta_{watpes} wat^{-0.5} pes^{0.5} + 0.5\beta_{watfer} wat^{-0.5} fer^{0.5} \quad (۶)$$

ب- برآورد هزینه تمام شده

هزینه تمام شده آب از دو رهیافت کلی شامل رهیافت حسابداری و رهیافت اقتصاد مهندسی قابل محاسبه است. در رهیافت حسابداری، از فنون حسابداری صنعتی استفاده می‌شود. استهلاک سالانه داراییها به عنوان هزینه‌های سرمایه‌گذاری سالانه با هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری انجام شده جمع شده و حاصل بر مقدار محصول (آب) تقسیم می‌شود. در رهیافت اقتصاد مهندسی، کلیه هزینه‌های سرمایه‌گذاری، جایگزینی و نگهداری و بهره‌داری طرح در کل دوره عمر طرح[1] محاسبه شده و با تشکیل جدول گردش نقدی هزینه‌ها، هزینه تمام شده آب محاسبه می‌شود. مهمترین اختلاف دو رهیافت مذکور در ارزش زمانی پول است. رهیافت حسابداری ارزش زمانی پول را در محاسبات در نظر نمی‌گیرد، اما در رهیافت اقتصاد مهندسی، ارزش زمانی پول به عنوان یکی از متغیرهای مهم در محاسبات منظور می‌شود. در بررسی حاضر جهت محاسبه هزینه تمام شده آب از رهیافت اقتصاد مهندسی استفاده خواهد شد. از جمله مهمترین روشهای اقتصاد مهندسی در تعین هزینه تمام شده می توان به روش هزینه متوسط[2] اشاره کرد که در این مطالعه از آن استفاده می شود. در این روش هزینه متوسط هر واحد حجم آب محاسبه می‌گردد. با استفاده از این رهیافت می‌توان با تقسیم جداگانه هزینه استهلاک سالانه و هزینه بهره برداری و نگهداری بر حجم آب تأمین و توزیع شده هزینه متوسط (قیمت تمام شده) هر واحد آب را بر حسب هزینه های ثابت (سرمایه‌گذاری) و متغیر (نگهداری و بهره‌برداری) نیز محاسبه کرد.

ج- داده ها

داده های مورد نیاز برای برآورد ارزش اقتصادی آب از اطلاعات و پرسشنامه های موجود در سازمان جهاد کشاورزی استان گلستان در سال ۱۳۸۸ بدست آمده است. از بین محصولات زراعی استان با توجه به سطح زیر کشت آبی و داده های در دسترس برای آنها، محصولات گندم آبی، سویا آبی و گوجه فرنگی آبی به ترتیب با تعداد نمونه ۱۵۴، ۱۰۴ و ۹۶ پرسشنامه انتخاب گردید. این سه محصول بر اساس آمارنامه های وزارت جهاد کشاورزی حدود ۶۸ درصد از اراضی آبی زیرکشت استان را پوشش می دهد. همچنین اطلاعات لازم برای برآورد هزینه تمام شده آب در مراحل مختلف از اسناد بودجه سازمان آب منطقه ای و شرکت مدیریت منابع اب ایران اخذ شده است.

۳. نتایج و بحث

۱.۳. نتایج برآورد ارزش اقتصادی آب

در این قسمت برازش فرم های مختلف تابعی ذکر شده به تفکیک محصولات زراعی گندم آبی، سویا آبی و گوجه فرنگی آبی ارائه شده است. برآورد ارزش در قالب فرم تابعی مناسب طی سه گام صورت می گیرد. در وهله اول الگوهای برآورد شده از لحاظ نرمال بودن توزیع جملات اخلال بررسی می شوند و الگوهایی که توزیع نرمال ندارند، کنار گذاشته می شوند. سپس الگوهای باقیمانده بر اساس تعداد ضرایب معنی دار (در سطح معنی داری ۱۰ درصد) در الگوها مورد مقایسه قرار می گیرند و هر فرمی که بیشترین تعداد ضرایب معنادار را داشته باشد، به عنوان بهترین فرم انتخاب می شود. در گام سوم ارزش اقتصادی آب یا ارزش تولید نهایی آن با به کارگیری فرم منتخب محاسبه می شود.

[1] **life cycle cost**
[2] Average cost method

گندم آبی

جدول ۱ نتایج مقایسه الگوهای مختلف برای محصول گندم آبی را نشان می دهد:

جدول۱- مقایسه الگوهای مختلف برازش شده برای محصول گندم آبی

فرم تابعی تابع تولبد	کل ضرایب	تعداد ضرایب معنادار (در سطح ۱۰ درصد)	آماره جارگوی برا (JB)	سطح معنی داری[1]
درجه دوم تعمیم یافته	21	11	93.46	0.000
ترانسلوگ	22	8	4.59	0.100
لئونتیف تعمیم یافته	21	7	32.82	0.000

ماخذ: یافته های پژوهش

براساس مقدار آماره جارگوی برا[2] (JB) (جاج و همکاران[3]، ۱۹۸۸) ، برای الگوهای درجه دوم تعمیم یافته و لئونتیف تعمیم‌یافته، فرضیه نرمال بودن توزیع اجزای اخلال در سطح یک درصد رد می‌شود، بنابراین این دو الگو از ادامه فرآیند خارج می شوند و تنها فرم ترانسلوگ باقی می ماند. بنابراین فرم تابعی ترانسلوگ به عنوان بهترین فرم تابعی انتخاب می شود. جدول ۲ نتایج برازش الگوی ترانسلوگ را نشان می دهد:

جدول۲- نتایج برازش الگوی ترانسلوگ برای گندم آبی

نام متغیر	نماد	ضریب برآورد شده	انحراف استاندارد	آماره t	سطح معنی داری
جزء ثابت	α_0	2.57	7.981	0.32	0.748
ضریب لگاریتم مصرف آب	α_{wat}	-1.53	4.492	-0.34	0.734
ضریب لگاریتم مصرف بذر	α_{sed}	1.14	3.505	0.33	0.746
ضریب لگاریتم نیروی کار	α_{lab}	-1.23	0.499	-2.47	0.015
ضریب لگاریتم مصرف سم	α_{pes}	0.37	0.171	2.17	0.032
ضریب لگاریتم مصرف کود	α_{fer}	2.14	1.530	1.40	0.164
ضریب توان دوم لگاریتم مصرف آب	β_{wat}	0.72	1.312	0.55	0.585
ضریب توان دوم لگاریتم مصرف بذر	β_{sed}	-1.44	0.935	-1.54	0.126
ضریب توان دوم لگاریتم نیروی کار	β_{lab}	0.01	0.026	0.49	0.622
ضریب توان دوم لگاریتم مصرف سم	β_{pes}	-0.01	0.007	-1.34	0.182
ضریب توان دوم لگاریتم مصرف کود	β_{fer}	-0.21	0.192	-1.11	0.267

[1] probability
[2] Jurque-Bera
[3] Judge & et al

ادامه جدول (۲)

ضریب اثر متقابل آب و بذر	β_{watsed}	0.11	1.007	0.11	0.914
ضریب اثر متقابل آب و نیروی کار	β_{watlab}	0.30	0.152	1.96	0.052
ضریب اثر متقابل آب و سم	β_{watpes}	-0.20	0.068	-2.97	0.004
ضریب اثر متقابل آب و کود	β_{watfer}	-0.85	0.515	-1.65	0.101
ضریب اثر متقابل بذر و نیروی کار	β_{sedlab}	-0.20	0.134	-1.51	0.133
ضریب اثر متقابل بذر و سم	β_{sedpes}	0.30	0.095	3.12	0.002
ضریب اثر متقابل بذر و کود	β_{sedfer}	1.14	0.459	2.49	0.014
ضریب اثر متقابل نیروی کار و سم	β_{labpes}	-0.04	0.015	-2.69	0.008
ضریب اثر متقابل نیروی کار و کود	β_{labfer}	-0.04	0.053	-0.69	0.493
ضریب اثر متقابل سم و کود	β_{pesfer}	-0.04	0.025	-1.52	0.131
خودرگرسیون مرتبه اول	γ	0.38	0.095	3.99	0.000
ضریب تعیین تعدیل شده	۰/۹۸		آماره دوربین واتسن		۲/۰۲

ماخذ: یافته های پژوهش

همانطور که جدول فوق نشان می دهد مدل به تعداد کافی دارای ضرایب معنی دار است و از لحاظ خوبی برازش (بالابودن ضریب تعیین) و خودهمبستگی اجزاء اخلال مشکلی ندارد. بر اساس روابط گفته شده، ارزش اقتصادی آب در تولید گندم در استان گلستان معادل ۱۶۲۴ ریال به ازای هر متر مکعب است.

سویا آبی

جدول ۳ نتایج مقایسه الگوهای مختلف براورد شده برای محصول سویا آبی را نشان می دهد:

جدول۳- مقایسه الگوهای مختلف برازش شده برای محصول سویا آبی

فرم تابعی تابع تولید	کل ضرایب	تعداد ضرایب معنادار (در سطح ۱۰ درصد)	آماره جارگوی برا (JB)	سطح معنی داری
درجه دوم تعمیم یافته	21	13	23.090	0.000
ترانسلوگ	21	4	3.930	0.130
لئونتیف تعمیم یافته	21	11	8.100	0.020

ماخذ: یافته های پژوهش

براساس مقدار آماره جارگوی برا برای الگوی درجه دوم تعمیم یافته فرضیه نرمال بودن توزیع اجزای اخلال در سطح یک درصد رد می‌شود، بنابراین این الگو رد می‌شود. از لحاظ تعداد ضرایب معنی دار، تابع لئونتیف تعمیم یافته بر تابع ترانسلوگ برتری دارد. بنابراین در نهایت فرم تابعی لئونتیف تعمیم یافته به عنوان بهترین فرم تابعی انتخاب می شود جدول ۴ نتایج برازش الگوی لئونتیف تعمیم یافته را نشان می دهد:

جدول۴- نتایج برازش الگوی لئونتیف تعمیم یافته برای سویا آبی

نام متغیر	نماد	ضریب برآورد شده	انحراف استاندارد	آماره t	سطح معنی داری
جزء ثابت	α_0	-3002	908.8	-3.30	0.001
ضریب مجذور مصرف آب	β_{wat}	-189	86.6	-2.18	0.032
ضریب مجذور مصرف بذر	β_{sed}	1756	771.3	2.28	0.025
ضریب مجذور نیروی کار	β_{lab}	1355	296.2	4.57	0.000
ضریب مجذور مصرف سم	β_{pes}	-1035	415.1	-2.49	0.015
ضریب مجذور مصرف کود	β_{fert}	-25	83.2	-0.30	0.765
ضریب مصرف آب	β_{watwat}	-12	7.4	-1.68	0.097
ضریب مصرف بذر	$\beta_{sedsedt}$	-259	462.7	-0.56	0.577
ضریب نیروی کار	$\beta_{lablabt}$	-142	97.1	-1.46	0.147
ضریب مصرف سم	$\beta_{pespest}$	369	320.5	1.15	0.253
ضریب مصرف کود	β_{ferfer}	38	5.9	6.43	0.000
ضریب اثر متقابل آب و بذر	β_{watsed}	88	54.3	1.62	0.109
ضریب اثر متقابل آب و نیروی کار	β_{watlab}	-20	27.9	-0.70	0.485
ضریب اثر متقابل آب و سم	β_{watpes}	70	52.1	1.35	0.181
ضریب اثر متقابل آب و کود	β_{watfer}	27	7.5	3.58	0.001
ضریب اثر متقابل بذر و نیروی کار	β_{sedlab}	-32	249.8	-0.13	0.899
ضریب اثر متقابل بذر و سم	β_{sedpes}	-699	435.7	-1.61	0.112
ضریب اثر متقابل بذر و کود	β_{sedfer}	-310	62.3	-4.97	0.000
ضریب اثر متقابل نیروی کار و سم	β_{labpes}	383	120.1	3.19	0.002
ضریب اثر متقابل نیروی کار و کود	β_{labfer}	56	29.6	1.88	0.063
ضریب اثر متقابل سم و کود	β_{pesfer}	-94	79.1	-1.19	0.239
ضریب تعیین تعدیل شده	۰/۹۸		آماره دوربین واتسن		۱/۸۵

ماخذ: یافته های پژوهش

جدول فوق نشان می دهد مدل به تعداد کافی دارای ضرایب معنی دار است و از لحاظ خوبی برازش (بالابودن ضریب تعیین) و خودهمبستگی اجزاء اخلال مشکلی ندارد. با استفاده از روابط گفته شده و پس از برازش الگوی فوق، ارزش اقتصادی آب در تولید سویا آبی ۲۰۸۴ ریال به ازای هر متر مکعب است.

گوجه فرنگی آبی

جدول ۵ نتایج مقایسه الگوهای مختلف براورد شده برای محصول گوجه فرنگی آبی را نشان می دهد:

جدول ۵- مقایسه الگوهای مختلف برازش شده برای محصول گوجه فرنگی آبی

فرم تابعی تابع تولید	کل ضرایب	تعداد ضرایب معنادار (در سطح ۱۰ درصد)	آماره جارگوی برا (JB)	سطح معنی داری
درجه دوم تعمیم یافته	22	8	14.75	0.000
ترانسلوگ	22	7	16.06	0.000
لئونتیف تعمیم یافته	22	15	1.61	0.440

ماخذ: یافته های پژوهش

براساس مقدار آماره جارگوی برا برای الگوهای درجه دوم تعمیم یافته و ترانسلوگ فرضیه نرمال بودن توزیع اجزای اخلال در سطح یک درصد رد می‌شود. تعداد ضرایب معنی دار تابع لئونتیف تعمیم یافته نیز از توابع دیگر بیشتر است. بنابراین در نهایت فرم تابعی لئونتیف تعمیم یافته به عنوان بهترین فرم تابعی انتخاب می شود که جدول ۶ نتایج برازش این الگو را نشان می دهد:

جدول۶- نتایج برازش الگوی لئونتیف تعمیم یافته برای گوجه فرنگی آبی

نام متغیر	نماد	ضریب برآورد شده	انحراف استاندارد	آماره t	سطح معنی داری
جزء ثابت	α_0	16555.2	9653.4	1.71	0.091
ضریب مجذور مصرف آب	β_{wat}	-659.4	290.4	-2.27	0.026
ضریب مجذور مصرف بذر	β_{sed}	90070.6	30016.0	3.00	0.004
ضریب مجذور نیروی کار	β_{lab}	3566.2	2091.2	1.71	0.093
ضریب مجذور مصرف سم	β_{pes}	-15577.1	10103.0	-1.54	0.128
ضریب مجذور مصرف کود	β_{fert}	-2669.0	853.1	-3.13	0.003
ضریب مصرف آب	β_{watwat}	6.3	9.3	0.68	0.500
ضریب مصرف بذر	$\beta_{sedsedt}$	-20554.4	26177.2	-0.79	0.435
ضریب نیروی کار	$\beta_{lablabt}$	-1428.1	680.4	-2.10	0.039
ضریب مصرف سم	$\beta_{pespest}$	4398.5	2224.9	1.98	0.052
ضریب مصرف کود	β_{ferfer}	505.8	121.9	4.15	0.000
ضریب اثر متقابل آب و بذر	β_{watsed}	471.7	570.5	0.83	0.411
ضریب اثر متقابل آب و نیروی کار	β_{watlab}	207.6	69.4	2.99	0.004
ضریب اثر متقابل آب و سم	β_{watpes}	-401.7	93.8	-4.28	0.000
ضریب اثر متقابل آب و کود	β_{watfer}	-37.3	23.9	-1.56	0.123
ضریب اثر متقابل بذر و نیروی کار	β_{sedlab}	-18293.3	6269.2	-2.92	0.005
ضریب اثر متقابل بذر و سم	β_{sedpes}	22589.7	4194.8	5.39	0.000
ضریب اثر متقابل بذر و کود	β_{sedfer}	544.8	2160.5	0.25	0.802

ادامه جدول (۶)

ضریب اثر متقابل نیروی کار و سم	β_{labpes}	4125.5	1828.6	2.26	0.027
ضریب اثر متقابل نیروی کار و کود	β_{labfer}	-137.1	126.3	-1.09	0.281
ضریب اثر متقابل سم و کود	β_{pesfer}	-1132.4	535.0	-2.12	0.038
خودرگرسیون مرتبه اول	γ	0.5	0.1	4.79	0.000
ضریب تعیین تعدیل شده	۰/۹۴		آماره دوربین واتسن		۱/۹۹

ماخذ: یافته های پژوهش

جدول فوق نشان می دهد مدل به تعداد کافی دارای ضرایب معنی دار است و از لحاظ خوبی برازش (بالابودن ضریب تعیین) و خودهمبستگی اجزاء اخلال مشکلی ندارد. با استفاده از روابط گفته شده و پس از برازش الگوی فوق، ارزش اقتصادی آب در تولید گوجه فرنگی در استان گلستان ۳۲۵۰ریال به ازای هر متر مکعب است.

بر اساس آمار منتشر شده توسط وزارت جهاد کشاورزی در خصوص سطح زیرکشت محصولات کشاورزی، سه محصول گندم آبی(۵۹/۵ درصد)، سویا آبی(۱۸/۱درصد) و گوجه فرنگی آبی(۳/۴ درصد) در سال ۸۶-۱۳۸۵ در مجموع حدود ۸۱ درصد از سطح زیرکشت آبی استان را تشکیل داده اند. بر این اساس، ارزش اقتصادی آب در مصارف کشاورزی[1] در استان گلستان حدود ۱۷۹۵ ریال بر مترمکعب است. میانگین وزنی ارزش اقتصادی آب که از این سه محصول بدست می آید، می تواند با دقت خوبی بیانگر ارزش اقتصادی آب در مصارف کشاورزی استان گلستان باشد.

۲.۳. برآورد هزینه تمام شده آب

الف- هزینه تمام شده هر مترمکعب آب در پای سدها در استان گلستان

هزینه هر مترمکعب آب با توجه به اطلاعات هزینه‌های سرمایه‌گذاری اولیه، هزینه‌های بهره‌برداری و نگه‌داری و حجم آب تنظیمی تأسیسات آبی دریافت شده از شرکت آب منطقه‌ای استان گلستان محاسبه شده است. هزینه‌های بهره‌برداری و نگه‌داری نیز عموما براساس درصدی از هزینه‌های سرمایه‌گذاری اولیه به ترتیب سد ۰/۶ درصد و شبکه ۱/۳ درصد محاسبه می‌شود[2]. هزینه‌های سرمایه‌گذاری اولیه با استفاده از شاخص سیویل بهنگام گردیده است. هزینه‌های یکنواخت سالانه سرمایه‌گذاری سدها با توجه به نرخ تنزیل ۷ درصد و دوره بررسی ۵۰ سال برای سدها محاسبه شده است. بنابراین معادل سالیانه هزینه‌های سرمایه‌گذاری سدها تعیین گردید، سپس معادل سالیانه هزینه‌ها با هزینه‌های بهره‌برداری و نگه‌داری جمع شد. با تقسیم این مقدار بر حجم آب تنظیمی سدها[3]، قیمت هر مترمکعب آب به دست آمده است. در جدول (۳) هزینه تمام شده برای هر مترمکعب آب پای سدهای استان گلستان آمده است.

[1] – از سهم هر محصول از سطح زیرکشت به عنوان وزن استفاده شده است .

[2] بخشنامه وزارت نیرو "راهنماي تهيه اطلاعات و برآورد سنجه‌هاي اقتصادي" به شماره ۴۷۸۱۹/۲۷۰ مورخ ۱۳۷۶/۱۱

[3] با در نظر گرفتن ۹۰ درصد راندمان انتقال و۹۰ درصد راندمان توزيع، براي محاسبه حجم آب تنظيمي شبكه‌هاي آبياري و زهكشي ۰/۸۱ حجم آب تنظيمي سدها در نظر گرفته شده است.

جدول ۳- هزینه تمام شده هر مترمکعب آب در پای سدها در استان گلستان –ریال بر مترمکعب در سال ۱۳۸۷

	شرح	سال بهره‌برداری	هزینه‌های سرمایه گذاری (میلیون ریال)		حجم آب تنظیمی (میلیون مترمکعب)	هزینه یک مترمکعب آب پای سد
			سد	شبکه آبیاری		
سدهای در حال بهره برداری	سد مخزنی وشمگیر (گرگان)	۱۳۵۶	۱۲۶۸۷۸	۴۴۸۲۳۲	۹۱/۳۱	۱۰۹
	سد مخزنی کوثر (نومل)	۱۳۷۵	۳۶۵۵۱	۱۷۸۵۲	۶/۷۳	۴۲۶
	سد گلستان یک	۱۳۷۸	۴۷۷۹۰۶	۱۵۸۶۴۳	۱۱۶/۱۷	۳۲۱
	سد گلستان دو (بوستان)	۱۳۸۳	۴۱۳۶۵۲	۲۴۷۶۷۳	۳۲/۲۸	۱۰۰۵
	سد آلاگل	۱۳۷۸	۱۰۹۸۶۳	۷۱۰۶	۸۳/۴	۱۰۳
سدهای در حال مطالعه	سد چایلی	-	۱۰۰۶۷۹۵	۴۴۴۲۶۴	۲۰۴	۳۸۷
	سد نرماب	-	۱۹۰۳۱۷۸	۵۲۱۹۰۰	۱۱۵	۱۲۹۸
	سد کبودوال	-	۳۱۱۱۳۸	۹۳۸۰۶۰	۵۴/۲	۴۵۰

مأخذ هزینه‌ها: شرکت آب منطقه‌ای گلستان

ب- برآورد هزینه تمام شده از منابع آب زیرزمینی

هزینه تمام شده هر مترمکعب آب چاه‌های کشاورزی استان گلستان به این صورت برآورد شد که ابتدا برای تعیین قیمت تمام شده استخراج آب کشاورزی، معادل سالانه هزینه‌های سرمایه گذاری در چاه محاسبه شد و بر میزان استخراج آب از چاه در طول سال تقسیم شد تا هزینه هر مترمکعب آب بر حسب ریال بدست آید. برای این محاسبه به اطلاعات فنی چاههای آب همچون عمق چاه‌ها، دبی چاه‌ها و برخی از مشخصات فنی آن مانند نوع پمپ و الکتروموتور، قطر لوله جدار چاه، قدرت الکتروموتور و... نیاز است.

نحوه کار به این صورت است که ابتدا با توجه به اطلاعات فنی مربوط به چاه‌ها، از طریق میانگین گیری، یک چاه نمونه ای انتخاب شد. بر اساس اطلاعات موجود، متوسط عمق چاههای کشاورزی استان ۷۵ متر و متوسط دبی ۱۳ لیتر بر ثانیه لحاظ شد. سپس برای این چاه نمونه‌ای تمام هزینه‌های سرمایه گذاری و استحصال شامل هزینه‌های حفاری، هزینه‌های تاسیسات و منصوبات چاه و هزینه‌های تعمیرات و نگهداری و برق سالانه برآورد شد. کل هزینه‌های حفاری چاه بر طبق گزارش «فهرست بهای واحد پایه رشته چاه سال ۱۳۸۷» از انتشارات معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور، شامل هزینه تجهیز و برچیدن کارگاه، هزینه حفر چاه، هزینه تهیه و نصب لوله، هزینه آزمایش و عملیات صحرایی و هزینه کارهای دستمزدی می‌باشد که هر کدام از این اقلام دارای اجزای مختلفی است که به تناسب خصوصیات فنی چاه مانند عمق حفر، نوع و ضخامت لوله چاه، محل حفر و ... برای چاه نمونه هزینه‌ها محاسبه شد. هزینه تأسیسات وتجهیزات یا بطور کلی هزینه منصوبات چاه، شامل هزینه پمپ و الکتروموتور، تابلوی برق، کابل، هزینه‌های سرچاهی، هزینه انشعاب و سایر هزینه‌های متفرقه می‌باشد. این اقلام نیز به خصوصیات فنی چاه بستگی داشته و با توجه به آن و قیمت بازاری آنها، هزینه تاسیسات چاه نمونه محاسبه شد. هزینه‌های تعمیرات، نگهداری و برق نیز بصورت سالانه محاسبه شد. هزینه برق می‌تواند با قیمت یارانه ای برق(۱۵۷ ریال به ازای هر کیلو وات ساعت) یا قیمت تمام شده برق که توسط وزارت نیرو اعلام شده است(۷۷۳ ریال برای هر کیلو وات ساعت در سال مورد بررسی)، محاسبه شود که البته برای اینکه قیمت تمام شده، نمایانگر هزینه واقعی آب استخراج شده باشد، در این بررسی از قیمت ۷۷۳ ریال برای هر کیلو وات ساعت برق استفاده شد.

. پس از برآورد هزینه‌های فوق با توجه به عمر مفید چاه و تأسیسات بکار رفته در آن و با توجه به دوره بررسی، معادل سالانه هزینه‌های چاه، محاسبه گردید و بر میزان آب استخراج شده از چاه تقسیم شد. برای محاسبه هزینه یکنواخت سالانه از نرخ تنزیل ۸ درصد استفاده گردید و دوره بررسی ۳۵ سال درنظر گرفته شد. برای محاسبه میزان استخراج سالانه آب از چاه نمونه، از دبی چاه و متوسط ساعات کارکرد آن در روز استفاده شد. بنابراین متوسط قیمت تمام شده استخراج هر مترمکعب آب برای کل استان، ۱۶۹۵ ریال به ازای هر مترمکعب بدست آمد.

بنابراین میانگین هزینه تمام شده آب سطحی در پای سد برابر ۵۱۲ ریال بر متر مکعب و متوسط هزینه تمام شده آب از چاههای آب زیر زمینی برای استان گلستان ۱۶۹۵ ریال بر متر مکعب است که میانگین وزنی آنها با توجه به اینکه حدود ۲۵ درصد آب کشاورزی گلستان از منابع سطحی و ۷۵ درصد از منابع زیرزمینی تامین می شود، حدود ۱۳۹۹ ریال می باشد[1].

۴. پیشنهادها

با توجه به نتایج بدست آمده، در این قسمت چارچوب قیمتگذاری آب در قالب سناریوهای سیاستی مختلف مورد بررسی قرار گرفته است تا انعطاف لازم را برای سیاستگذاران در اتخاذ تصمیمات مناسب برای کنترل و حفظ منابع آب و مدیریت بهینه آنها در طول زمان ایجاد نماید.

الف- سناریوی غیرانتفاعی شدن شرکتهای متولی آب

اگر فرض شود هدف سیاستگذار این باشد که شرکتهای متولی و عرضه کننده آب بصورت غیر انتفاعی عمل کنند، یعنی بتوانند طبق قانون برنامه چهارم و پنجم توسعه، هزینه تمام شده آب را از محل آب بهای دریافتی و حق النظاره دریافت نمایند، آنگاه باید تعرفه یا قیمت آب حداقل به اندازه هزینه تمام شده آن باشد. نتایج این مطالعه نشان داد که هزینه تمام شده هر متر مکعب آب در مجموع ۱۳۹۹ریال است، درحالیکه هزینه ای که هم اکنون بایت آب بهای شبکه های مدرن و نیمه مدرن به ازای هر متر مکعب پرداخت می شود (حدود ۲۰ تا ۱۲۰ ریال بسته به نوع محصول) فاصله زیادی تا هزینه تمام شده هر متر مکعب دارد. بنابراین اگر قرار باشد شرکتهای متولی آب بصورت غیر انتفاعی عمل نمایند و هزینه تمام شده آب را از کشاورزان دریافت نمایند باید حدود ۱۱ برابر مقدار فعلی به ازای هر متر مکعب از کشاورزان دریافت نمایند.

ب- سناریوی دریافت تعرفه بر اساس ارزش اقتصادی

ارزش اقتصادی آب بیانگر حداکثر تمایل به پرداخت مصرف کنندگان آب می باشد. به عبارت دیگر هر متر مکعب آب اضافه طبق نتایج این مطالعه حدود ۱۷۹۵ ریال به تولیدات کشاورزان اضافه می نماید یعنی برای کشاورزان سود آور خواهد بود که به ازای هر متر مکعب آب حداکثر ۱۷۹۵ ریال پرداخت نمایند. بنابراین طبق توضیحات سناریوی قبل این تمایل از سوی کشاورزان وجود دارد که در صورتیکه با کمبود آب در فصلهای خاصی مواجه باشند، هزینه تمام شده آن و حتی بالاتر از آن را پرداخت نمایند، زیرا ارزش آب ۳۹۶ ریال به ازای هر متر مکعب بالاتر از هزینه تمام شده آن است و این می تواند ابزاری برای سیاستگذاران در جهت واقعی کردن قیمت آب باشد.

ج- سناریوی دریافت تعرفه بر اساس برابری ارزش و هزینه آب

[1] لازم به ذکر است که هزینه تمام شده آب سطحی مربوط به پای سد است و باید یک هزینه انتقال به ازای هر متر مکعب به آن اضافه شود تا هزینه تمام شده پای مزرعه بدست آید که با توجه به فقدان اطلاعات از محاسبه آن صرفنظر شده است.

اگر آب به عنوان یک کالای اقتصادی مدنظر قرار گیرد، بر اساس اصول اقتصادی زمانی یک عرضه کننده آب به عنوان یک بنگاه اقتصادی، کارا عمل می کند که به ازای هر واحد تولیدی خود هزینه نهایی برابر با درآمد نهایی باشد. در واقع زمانی از دیدگاه جامعه، عرضه آب کارا خواهد بود که هر واحد آب به اندازه هزینه ای که در جهت ارائه آن ایجاد می شود، فایده ایجاد نماید[1]. بنابراین اگر به متولیان عرضه کننده آب به شکل کاملاً اقتصادی نگاه کنیم، باید ارزش و هزینه آب در توازن قرار گیرند و برابر باشند. بنابراین طبق نتایج این مطالعه هزینه آب به ازای هر متر مکعب (۱۳۹۹ ریال) کمتر از ارزش اقتصادی آن(۱۷۹۵ ریال) است و امکان مدیریت عرضه و تقاضای آب با استفاده از سیاستهای قیمتی وجود دارد.

بنابراین از آنجا که از یکطرف آب جزء انفال و کالاهای عمومی بوده و حکومتها طبق قانون اساسی موظف به تامین نیاز افراد جامعه در این خصوص هستند و از طرفی منابع اب محدود بوده و نسل امروز ملزم به حفظ رفاه نسلهای آینده هستند و باید از اتلاف آن جلوگیری نمایند، بنابراین در زمینه سیاستهای مدیریت آب باید با احتیاط عمل شود. لذا پیشنهاد می شود به استناد به نتایج بدست آمده از سیاست قیمتی برای مدیریت عرضه و تقاضای اب استفاده شود اما این قیمتگذاری بصورت پلکانی و در طول زمان صورت گیرد. به عبارت دیگر سعی شود در طول زمان همزمان با بهبود کیفیت آب، هر سال درصدی از هزینه تمام شده از مصرف کنندگان دریافت گردد و شکاف بین ارزش و هزینه آب در طول یک دوره حداقل پنجساله از بین برود و بسترهای خصوصی سازی در بخش آب به معنای واقعی تشکیل قیمت در تعادل عرضه و تقاضا فراهم شود.

منابع

حسین زاده فیروزی، ج. و ح. سلامی (۱۳۷۸)، برآورد ارزش اقتصادی نهاده های آب، زمین و نیروی کارخانوادگی در تولید چغندر قند، مجموعه مقالات سومین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران، ۵۶۱-۵۴۷.

حسین زاد، ج. و ح. سلامی (۱۳۸۳)، انتخاب تابع تولید برای برآورد ارزش اقتصادی آب کشاورزی، مطالعه موردی تولید گندم، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال دوازدهم، شماره ۴۸.

چیذری، ا. ح. و ح. ر. میرزایی.(۱۳۷۸)، روش قیمتگذاری و تقاضای آب کشاورزی: باغهای پسته شهرستان رفسنجان، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال هفتم، شماره ۲۶.

دبرتین، د. ال. (۱۳۷۶)، اقتصاد تولید کشاورزی، ترجمه م. موسی‌نژاد و ر. نجارزاده، مؤسسه تحقیقات اقتصادی دانشگاه تربیت مدرس.

گجراتی، دامودار (۱۳۷۸)، مبانی اقتصادسنجی ترجمه حمید ابریشیمی، انتشارات دانشگاه تهران.

محمدی نژاد، امید (۱۳۸۰)، ارزش اقتصادی آب در دشت ساوه، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران .

Chakravorty, v. and J. Roumasset (1991), efficient spatial allocation irrigation water, *American journal of agricultural economics*.

Chambers, R.G. (1988), Applied production analysis: A dual approach Cambridge University Press.

Deacaluwe, B., A. Patry and L. Savard (2004), when water is no longer heaven sent: comparative pricing analysis in an AGE model, *http://econpapers.hhs.se*

Greene. W.H. (19993), Econometric analysis, Macmillan publishing company, New york.

He, L. and W. Tyner (2004), improving irrigation water allocation efficiency using alternative policy option in Egypt, *http://econpapers.hhs.se*

[1] Marginal cost با marginal benefit برابر باشد.

Hussain, R.Z., and R.A. Young (1985) "Estimates of the economic value productivity of irrigation water in Pakistan from farm surveys," Water Resources Bulletin 26(6): 1021-1027.

Judge, G.R.C. Hill, W.E. Griffiths. H. Lutkepohl and T.C. Lee (1988) Introduction to the theory and practice of econometrics. John Wiley and Sons, New york

Thompson, R. B. (1973), Forecasting water use for policy making: a review, *water Resources research*, 9 (4): 792 – 799.

Thompson, C.D (1988), Choice of flexible functional forms: Review and appraisal, Western Journal of Agricultural Economics, 13: 169-183.

Young, R. A. (2004) determining the economic value of water: concepts and methods, Washington, DC, USA.

Investigating Possibility of Water Tariff Increasing in Agriculture Consumptions in Subsidy Targeting Law

Saeideh Moazeni, Morteza Tahami Pour & Tayebe Aryan[1]

Abstract

Today, the price policies and tools have important role in water demand management and optimal allocation. Determining appropriate tariff of water in agricultural consumption is one of most important price policies. In this connection, Subsidy Targeting Law by focus on receiving water price according to water cost has significant effect on water resource management in agricultural sector. So, this study aimed to determine the appropriate rate of water in agriculture in the Golestan province under the Subsidy Targeting Law has done. To achieve this goal using econometric methods were used to estimate the economic value of water in agriculture that showing price in demand side, Then, using the average cost approach, cost of water from surface and groundwater resources of suppliers was also determined. Finally, comparing the economic value and cost of water, the water tariff policy in line with the objective law of subsidies under various scenarios were evaluated. The results show that in a long time, there is possibility to achieve real price of water and recommended water management policies in line with the law being targeted subsidies should be directed to the side that lead to balance value and the full cost of water.

JEL Classification: Q25, D46, L11, D24.

Keywords: Water, Agriculture, Economic Value, Pricing, Water Cost, Golestan Province

[1] MSc of Agricultural Economics, PhD Student of Agricultural Economics of Tehran University and Manager of Economics Sector of Mahab Ghodss Consulting Engineering Company.
mtahami@ut.ac.ir