Archive of SID

مجله دانش کشاورزی پایدار/ جلد ۱۹/۱ شماره ۱/ سال ۱۳۸۸

برآورد قیمت واقعی آب در تولید گندم و جو: رهیافت تابع تولید (مطالعه موردی: استان‌های خراسان شمالی، رضوی و جنوبی)

باب اله حیاتی[۱]، حبیب شهبازی[۲]، محمد کاوسی کلاشمی[۲] و محمد خداوردیزاده[۳]*

تاریخ دریافت: ۸۸/۲/۱۳ تاریخ پذیرش: ۸۸/۷/۲٤

۱- استادیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز
۲- دانشجوی دورهٔ دکتری و کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی، دانشکده اقتصاد و توسعهٔ کشاورزی، دانشگاه تهران
۳- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز
* مسئول مکاتبه E-mail: khodaverdi85@gmail.com

چکیده

با توجه به تقاضای روزافزون آب در ایران و محدودیت‌های عرضه آن، بایستی مدیریت بهینه منابع آب مورد توجه برنامه-ریزان و بهره‌برداران قرار گیرد. یکی از راه‌کارهای مدیریت آب، تعیین قیمت واقعی نهاده آب در تولید محصولات مختلف کشاورزی است. در این پژوهش، تابع تولید دو محصول گندم و جو در سه استان خراسان شمالی، خراسان رضوی و خراسان جنوبی با هدف تعیین ارزش آب در بخش کشاورزی با استفاده از فرم تابعی ترانسلوگ و اطلاعات آماری مربوط به سال زراعی 86-1385، برآورد شده است. نتایج حاصل از تحلیل یافته‌ها نشان داد که قیمت واقعی آب، در سه استان خراسان شمالی، خراسان رضوی و خراسان جنوبی در کشت محصول گندم به ترتیب برابر با 1224/14، 2882/24 و 456/30 ریال بر مترمکعب و در کشت محصول جو به ترتیب برابر با 703/01، 1343/67 و 112/67 ریال بر مترمکعب می‌باشد. بنابراین، اصلاح تدریجی قیمت آب نسبت به قیمت موجود، می‌تواند منجر به مصرف بهینه آن در کشت این محصولات و افزایش بهره‌وری و کارایی گردد.

واژه‌های کلیدی: استان‌های خراسان، تابع تولید ترانسلوگ، قیمت واقعی آب، گندم و جو

www.SID.ir

Archive of SID

Estimation of Irrigation Water Actual Price in Wheat and Barley: Production Function Approach (Case study: North Khorasan, Razavi Khorasan and South Khorasan Provinces)

B Hayati[1], H Shahbazy[2], M Kavoosi Kalashmi[2] and M Khodaverdizadeh[3*]

[1]Assistant Professor, Dept of Agricultural Economics, University of Tabriz, Iran
[2]PhD and MSc Students of Agricultural Economics, University of Tehran, Karaj, Iran
[3]Former MSc Student of Agricultural Economics, Dept of Agricultural Economics, University of Tabriz, Iran
*Corresponding author: E-mail: khodaverdi85@gmail.com

Abstract

According to increasing the demand for irrigation water in Iran and limitation upon its supply, planners and utilizers should consider optimal water resourse utilization. One way is determination of real value of irrigartion water in several agriculture products. In this study using the data for the year 2006-2007 and Translog production functions, production function of wheat and barley were estimated in North Khorasan, Razavi Khorasan and South Khorasan provinces for determination of irrigation real water price in wheat and barley production. It was found that irrigation water price in North Khorasan, Razavi Khorasan and South Khorasan for wheat were 122.14, 2882.24 and 456.30 Irls/m^3, respectively and for barley were 703.01, 1343.67 and 112.67 Irls/m^3, respectively. Also, step by step adjustment of water price, can lead to optimal use of water in cultivation of the crops and increasing of productivity and efficiency of water as compared with current price.

Keywords: Khorasan proviences, Translog production function, Water real price, Wheat and Barley

مقدمه

ریزش‌های جوی اندک و نامناسب بودن پراکنش زمانی و مکانی آنها، ایران را در زمره کشورهای خشک و نیمه خشک جهان قرار داده است. رشد جمعیت، توسعه بهداشت، گسترش فعالیت بخش‌های کشاورزی، صنعت و خدمات، کشور ایران را پیوسته با افزایش تقاضای آب مواجه کرده که ادامهٔ این روند موجب افزایش شکاف میان عرضه و تقاضای نهادهٔ ارزشمند آب در آینده خواهد شد. با وجود وسعت تقریباً یکسان کشت دیم و کشت آبی در ایران، به موجب موقعیت خاص اقلیمی کشور و محدودیت منابع آب، کشت آبی محور اصلی در تولید مواد غذایی بوده و بیشترین تولید بخش کشاورزی از کشت آبی حاصل می‌شود به طوری که طی پنج سال گذشته همواره نزدیک به 90 درصد از کل تولید محصولات کشاورزی ایران توسط کشت‌های آبی حاصل شده است (وزارت جهاد کشاورزی 1386). مطالعات و بررسی‌ها نشان می‌دهد که در حال حاضر از کل منابع آب تجدیدشونده کشور، حدود 89/5 میلیارد مترمکعب جهت مصارف بخش‌های کشاورزی، صنعت، معدن و خانگی برداشت می-

www.SID.ir

Archive of SID

شود که از این میزان حدود 83 میلیارد مترمکعب (93درصد) به بخش کشاورزی، 5/5 میلیارد مترمکعب (6درصد) به بخش خانگی و مابقی آن به بخش صنعت و نیازهای متفرقه دیگر اختصاص دارد (همان منبع). علیرغم محدودیت منابع آب و توزیع مکانی نامناسب آن در پهنه جغرافیایی کشور، متأسفانه بهره‌وری و کارایی استفاده از این منابع نیز بسیار پایین است. علاوه بر این، با توجه به رتبه اول مصرف آب توسط بخش کشاورزی و هم چنین محروم بودن دو سوم وسعت کشور از ریزش‌های جوی، اهمیت تخصیص بهینه آب به محصولات گوناگون در زمان‌ها و مکان‌های مختلف بیش از پیش آشکار می‌گردد (شعبانی و شهبازی 1386).

تعیین نوع محصولات قابل کشت در هر منطقه از متغیرهای اقتصادی و نهاده‌های موجود در آن منطقه (زمین، نیروی‌کار، آب، تکنولوژی و غیره) تأثیر می‌پذیرد که در این میان مهم‌ترین نهاده مؤثر در انتخاب نوع محصول، میزان آب مورد نیاز در تولید محصول می‌باشد. همان‌طور که پیشتر عنوان شد با وجود افزایش روز افزون تقاضای آب و محدودیت منابع آبی کشور، شکاف بین عرضه و تقاضای آب روز به روز افزایش می‌یابد. به لحاظ نظری این شکاف تنها با افزایش عرضه، کاهش تقاضا و یا هر دوی آنها جبران‌پذیر خواهد بود. از آنجا که قسمت عمده منابع قابل استحصال در طرف عرضهٔ آب قبلاً بهره‌برداری شده‌اند، افزایش بیشتر عرضه محدود بوده و با هزینه بسیار همراه می‌باشد (حسین‌زاد 1383). لذا به‌نظر می‌رسد مدیریت تقاضا به منظور کنترل مصرف و بهره‌برداری کارآمد از نهاده آب مناسب‌تر خواهد بود. یکی از بارزترین راه‌های مدیریت تقاضای آب (کنترل مصرف آب)، قیمت‌گذاری صحیح و مناسب منابع آبی می‌باشد.

تا کنون مطالعات بسیاری پیرامون قیمت‌گذاری مناسب منابع آبی در ایران و جهان صورت گرفته است که از آن میان می‌توان به مطالعات، سلطانی (1375)، سلطانی و زیبایی (1375)، چیذری و میرزایی (1378)، حسین‌زاد و سلامی (1378)، عزیزی (1380)، محمدی‌نژاد و سلامی (1380)، منصوری و قیاسی (1381)، حسین‌زاد (1383)، حسین‌زاد و سلامی (1384)، شعبانی و شهبازی (1386)و نیز کوکر و فورستر (1991)، مارتین و کولاکوفسکی (1991)، اولبریچ و حسن (1999)، فوکس و پری (1999)، گایاتری و ادوارد (2000)، لو (2001) ، دیکالو و همکاران (2004)، گاکپو و همکاران (2005)، کنث و همکاران (2006) و مولمان و همکاران (2006) اشاره کرد که در تمامی آنها مبحث ارزشگذاری آب و تخصیص بهینه آب در مناطق مختلف مورد بحث و بررسی قرار گرفته است.

منطقهٔ خراسان با 313335 کیلومتر مربع که شامل سه استان خراسان شمالی، رضوی و جنوبی می‌باشد، حدود یک پنجم سطح کشور را شامل می‌شود. این سه استان با داشتن حدود 10/83 درصد از تولیدات غلات بزرگترین منطقهٔ تولید غلات کشور می‌باشند. گندم، جو، پنبه، چغندرقند و گوجه فرنگی پنج محصول اصلی این منطقه می‌باشند که 55 درصد کل محصولات این منطقه را تشکیل می‌دهند (کوپاهی و همکاران 2008). مصرف آب برای گندم و جو در طول دورهٔ رشد در استان خراسان به ترتیب 3712 و 4177 متر مکعب است (وزارت جهاد کشاورزی 1386). این در حالی است که ریزش جوی استان خراسان بطور متوسط کمتر از 200 میلیمتر در سال است که ظرفیت حدود تنها 500 مترمکعب آب در هکتار را فراهم می‌آورد (وزارت نیرو 1386). شکاف بین میزان آب مورد نیاز و آب در دسترس بیانگر آن است که می‌بایست به سمت افزایش منابع آب و یا کاهش و صرفه جویی در مصرف آب رفت. افزایش منابع آب می‌تواند با دو رویکرد صورت گیرد. رویکرد نخست یافتن منابع آب که با توجه به منطقهٔ خراسان و وضعیت اقلیمی آن، امکان این امر کمی مشکل به نظر می‌رسد زیرا بخش عمده‌ای از کویرهای ایران در این استان واقع شده‌اند. دوم آنکه افزایش منابع آب در این سه استان با توجه به کویری بودن آنها نیازمند سرمایه‌گذاری زیادی می‌باشد که با توجه به محدودیت‌های

www.SID.ir

Archive of SID

کشور در زمینه بودجه چنین امری نیز مشکل می‌باشد. رویکرد دوم استفاده از روش‌هایی است که سبب کاهش مصرف جاری آب و یا صرفه جویی در مصرف آب و تغییر الگوی مصرف آب توسط کشاورزان می‌شود. یکی از این روش‌ها، تعیین قیمت واقعی آب است. دریافت قیمت فوق آب، به کشاورزان هزینهٔ اضافی تحمیل می‌کند که منجر به مصرف کم آب توسط کشاورزان می‌شود. روش دیگر آن است که کشاورزان از روش‌هایی استفاده نمایند که سبب صرفه‌جویی در مصرف آب می‌شود. البته مواردی نظیر اعطای تسهیلات در جهت مکانیزه نمودن سیستم آبیاری و تحقیق در زمینهٔ تولید بذرهایی با نیاز آبی کم، به تسهیل این امر کمک می‌کند.

با توجه به مطالب عنوان شده، مهمترین هدف این مطالعه تعیین ارزش واقعی آب بر اساس رهیافت توابع تولید گندم و جو در سه استان خراسان شمالی، خراسان رضوی و خراسان جنوبی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

در کل یک محصول می‌تواند با ترکیب‌های مختلف زیادی از نهاده‌ها تولید شود. تابع تولید، بیان ارتباط فنی بین نهاده‌ها و محصول و هم چنین نشان‌دهنده حداکثر مقدار محصول بدست آمده از نهاده‌ها می‌باشد که به طورخلاصه بصورت رابطهٔ 1 نشان داده می‌شود (موسی نژاد و نجارزاده 1376):

$$Q = F(x_1, x_2, \ldots\ldots\ldots\ldots, x_n) \qquad [1]$$

که در آن، Q مقدار محصول تولید شده و X بردار مقادیر نهاده‌های تولید می‌باشد. با بهره‌گیری از تابع تولید می‌توان تولید نهایی و تولید متوسط را محاسبه نمود. تولید نهایی به معنی تغییرات در محصول در نتیجه تغییر در میزان یک نهاده می‌باشد، که به‌صورت رابطهٔ 2 می‌باشد:

$$MPP_i = \frac{\Delta Y}{\Delta x_i} = \frac{\partial Y}{\partial x_i} \qquad [2]$$

که در آن MPP_i تولید نهایی نهاده iام می باشد. آنچه از رابطهٔ 2 برمی‌آید این است که، MPP_i همان مشتق اول از تابع تولید نسبت به متغیر x_i می‌باشد. همچنین تولید متوسط که عبارت از تولید به ازای مصرف هر واحد نهاده می‌باشد، به صورت رابطهٔ 3 نشان داده می‌شود:

$$APP_i = \frac{Y}{x_i} \qquad [3]$$

که در آن، APP_i تولید متوسط نهادهٔ iام است. در تولید هر محصول، هر نهاده‌ای که تولید متوسط بیشتری داشته باشد، ارزش بالاتری دارد و لذا بازار عوامل تولید بهای بیشتری برای آن پرداخت می‌کند. چنانچه بازار محصول و بازار عوامل تولید از نوع بازار رقابتی باشند، ارزش اقتصادی هر نهاده از حاصل‌ضرب تولید نهایی آن نهاده در قیمت هر واحد محصول بدست می‌آید. ارزش اقتصادی آب در تولید هر محصول از جمله گندم و جو از طریق رابطهٔ 4 محاسبه می‌گردد (همان منبع):

$$VMP_W = MPP_W \times P_Y = P_W \qquad [4]$$

که در آن، MPP_W تولید نهایی نهاده آب، P_Y قیمت محصول، VMP_W ارزش تولید نهایی نهاده آب و P_W ارزش اقتصادی آب می‌باشد.

با توجه به اینکه در رابطه فوق، قیمت آب متأثر از تولید نهایی آن است و تولید نهایی نیز متأثر از شکل تابعی تابع تولید می‌باشد، انتخاب شکل تابعی مورد استفاده دارای اهمیت می‌باشد. در این مطالعه از شکل تابعی ترانسلوگ[1] که جزء توابع انعطاف‌پذیر می‌باشد، استفاده شده است.[2] این شکل تابعی تمامی خصوصیات تابع تولید

[1] Translog

[2] استفاده از این تابع به دلیل اینکه محدودیت‌های کمتری را بر فرآیند تولید اعمال می‌کند و اشکال تابعی دیگر نیز در داخل آن

www.SID.ir

Archive of SID

نئوکلاسیک همچون تقعر[1]، متناهی‌بودن[2]، پیوستگی[3]، دوبار مشتق‌پذیری[4]، یکنواختی[5] و ضروری‌بودن[6] را دارا می‌باشد (چمبرز 1998). در این شکل تابعی، کشش‌ها به مقدار نهاده‌ها وابسته می‌باشند. این تابع دارای هر سه ناحیه تولیدی می‌باشد. تعداد پارامترهای مشخص شده در این تابع برابر با $0/5\,(n+1)(n+2)$ می‌باشد که n تعداد نهاده‌های اصلی می‌باشد (گریفین و همکاران[7] 1987). در این شکل تابعی همچنین میزان و نوع واکنش ارتباط بین دو نهاده گنجانده شده است که در صورت معنی‌دار شدن ضریب آن می‌توان واکنش مثبت یا منفی نهاده X_i و X_j را بصورت کمی بر روی تولید تعیین نمود. گریفین و همکاران (1987) برای تابع ترانسلوگ خصوصیات دیگری را از جمله عدم تعریف و مشخص بودن، نامحدود بودن در علامت‌ها، عدم همگرایی نهایی، وجود همگنی خطی[8] (در صورتی که ضرایب $\sum\beta_i = 1$ و $\delta_{ii} \geq 0$ باشد)، وجود یکنواختی (در صورتی که تمام $\sum\delta_{ij} = 0$ باشد) و تقعر (در صورتیکه $\beta_i \geq 0$ و $\delta_{ij} \geq 0$ باشد) را بیان کرده‌اند. تابع تولید ترانسلوگ به صورت رابطهٔ 5 می‌باشد(همان منبع):

$$\begin{aligned} Ln(Y) &= \alpha_0 + \sum_{i=1}^{6} \alpha_i Ln(x_i) \\ &+ 0/5 \sum_{i=1}^{6} \beta_i (Ln(x_i))^2 \\ &+ \sum_{i=1}^{6}\sum_{j=1}^{6} d_{ij} Ln(x_i) Ln(x_j) \end{aligned} \qquad [5]$$

که در آن، (Y) میزان تولید، (X_1) سطح زیر کشت بر حسب هکتار، (X_2) میزان بذر مصرفی بر حسب کیلوگرم، (X_3) میزان کود مصرفی بر حسب کیلوگرم، (X_4) میزان نیروی‌کار مصرفی بر حسب نفر روز کار، (X_5) میزان آب مصرفی بر حسب متر مکعب و (X_6) میزان ماشین‌آلات بر حسب هزینهٔ کل ماشینی (ریال) می‌باشد. میزان کود مصرفی مجموع وزنی کودهای پتاس، ازت و فسفات بوده است که بر اساس قیمت‌شان وزن داده شده‌اند. با توجه به تنوع ماشین‌آلات و نبود اطلاعات مربوط به تعداد ساعات کار ماشینی، از هزینهٔ کل ماشین‌آلات به‌عنوان شاخصی از میزان ماشین‌آلات استفاده شده است. به منظور برآورد و تعیین ارزش واقعی آب، تولید نهایی در تابع ترانسلوگ بصورت رابطهٔ 6 تعریف می‌گردد که پس از تعیین این رابطه، با استفاده از رابطهٔ 4 می‌توان قیمت واقعی آب را محاسبه نمود (اکبری و رنانی 1375):

$$\begin{aligned} MPP_{i=W} &= [\alpha_i + \beta_i Ln(x_i) \\ &+ \sum_{j=1}^{6} \gamma_{ij} Ln(x_j)]\frac{Y}{x_i} \end{aligned} \qquad [6]$$

آمار و اطلاعات لازم برای این تحقیق با استفاده از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای دو مرحله‌ای و تکمیل پرسشنامه و مصاحبه حضوری با زراعین مزارع گندم و جو، سه استان خراسان شمالی، رضوی و جنوبی بدست آمده است. تعداد مزارع گندم مورد بررسی در این سه استان به ترتیب برابر با 178، 409 و 115 مزرعه و تعداد مزارع جو به ترتیب برابر با 114، 262 و 56 مزرعه می‌باشد. در مجموع اطلاعات زراعی 1134 مزرعه گندم و جو در این

وجود دارد، مناسب است (کامبهاکر، 2004). در ایران حسین‌زاد (1383)، حسین زاد و سلامی (1384)، یزدانی و شهبازی (1388) نشان داده‌اند که تابع تولید ترانسلوگ، شکل تابعی مناسبی برای نشان دادن فناوری تولید می‌باشند. برای مثال حسین‌زاد و سلامی (1384) نشان دادند که شکل تابعی ترانسلوگ برای تولید گندم مناسب‌تر از دو شکل درجهٔ دوم نرمال‌شده و لئونتیف تعمیم‌یافته است.

[1] Concavity
[2] Finite
[3] Continious
[4] Twice Continiously Differentiable
[5] Monotonicity
[6] Essentiality
[7] Griffin, et al.
[8] Linear Homogeneity

www.SID.ir

Archive of SID

سه استان در سال زراعی 86-1385 جمع‌آوری شده است.[1]

نتایج و بحث

در این مطالعه تابع تولید ترانسلوگ (رابطهٔ 5) بر اساس روش حداکثر راستنمایی غیرخطی[2] و بااستفاده از نرم‌افزار شازم[3] برای دو محصول گندم و جو برای سه استان خراسان شمالی، رضوی و جنوبی برآورد شده است. همچنین آزمون تجزیه واریانس به منظور بررسی وجود هم‌خطی بین متغیرهای توضیحی، آزمون دوربین واتسون (DW) به منظور بررسی وجود خودهمبستگی، آزمون‌های وایت (W) و بروش- پاگان (BP) جهت آزمون ناهمسانی واریانس بین اجزای اخلال و آزمون t جهت بررسی معنی‌داری ضرایب هر یک از متغیرها به کار برده شده است. به منظور ارزیابی برازش الگوهای برآوردی تابع تولید گندم و جو برای سه استان خراسان شمالی، رضوی و جنوبی، آماره‌های خوبی برازش هر یک از این توابع در جدول 1 آمده است. آماره‌های R^2 و R^2 تعدیل‌شده نشان می‌دهند که الگوهای برآوردی الگویی مناسب برای توابع تولید گندم و جو در این سه استان می‌باشند. معنی‌داری آمارهٔ F در سطح یک درصد و همچنین معنی‌داری تعدادی از ضرایب بر اساس آماره t حداقل در سطح ده درصد نشان‌دهندهٔ خوبی برازش این الگوها می‌باشد.

در جداول 2 و 3، مقدار ضرایب متغیرها، مقدار آماره t و سطوح معنی‌داری آن‌ها برای تابع تولید گندم و جو در سه استان خراسان شمالی، رضوی و جنوبی نشان داده شده‌اند. با استفاده از نتایج برآورد توابع تولید که در جداول 2 و 3 نشان داده شده‌اند و همچنین با توجه به رابطهٔ 4، قیمت واقعی آب برای هر یک از محصولات در هر یک از استان‌ها محاسبه شد. جدول 4 نتایج برآورد متوسط قیمت واقعی آب و همچنین حداقل، حداکثر و میانگین قیمت موجود آب در منطقه را نشان می‌دهد.

همانطور که مشاهده می‌شود قیمت واقعی آب برای گندم در این سه استان به ترتیب برابر 1224/14، 2882/24 و 456/30 ریال بر متر مکعب و برای جو در این سه استان به ترتیب 703/01، 1343/67 و 112/67 ریال بر متر معکب به دست آمده است. این در حالی است قیمت متوسط پرداختی برای گندمکاران در این سه استان به ترتیب 603/38، 1330/77 و 318/33 ریال بر متر مکعب و برای جوکاران در این سه استان به ترتیب 606/21، 1029/51 و 40/37 ریال بر مترمکعب می‌باشد. از مقایسه این اعداد می‌توان نتیجه گرفت که اختلاف زیادی بین قیمت

[1] این حجم نمونه بر اساس رابطهٔ کوکران (1977) بدست آمده است.

[2] Non-linear Likelihood

[3] Shazam

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- آماره‌های خوبی برازش برآورد تابع تولید گندم و جو در سه استان خراسان شمالی، رضوی و جنوبی در سال زراعی ۸۶-۱۳۸۵

نام محصول	نام استان	R^2	R^2 تعدیل شده	F	تعداد ضرایب	تعداد ضرایب معنی‌دار	DW	BP	W
گندم	خراسان شمالی	۰/۹۴	۰/۹۳	۹۳/۴۷	۲۸	۲۲	۲/۰۷	۲/۸۰	۰/۹۲
	خراسان رضوی	۰/۹۷	۰/۹۶	۳۹۳/۷۲	۲۸	۱۹	۱/۹۸	۷/۵۸	۲/۸۶
	خراسان جنوبی	۰/۹۸	۰/۹۷	۱۲۶/۱۸	۲۸	۲۳	۱/۸۳	۱/۳۴	۰/۶
جو	خراسان شمالی	۰/۹۶	۰/۹۵	۷۹/۱۲	۲۸	۱۹	۱/۸۵	۱/۰۳	۰/۹۸
	خراسان رضوی	۰/۹۶	۰/۹۶	۲۱۷/۶۲	۲۸	۲۱	۲/۲۱	۳/۴۹	۲/۲۳
	خراسان جنوبی	۰/۹۸	۰/۹۷	۵۹/۹۷	۲۸	۲۰	۱/۹۵	۰/۸	۰/۵۴

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲- نتایج برآورد تابع تولید گندم در سه استان خراسان شمالی، رضوی و جنوبی در سال زراعی ۸۶-۱۳۸۵

نام متغیر	خراسان شمالی		خراسان رضوی		خراسان جنوبی	
	ضریب	آمارهٔ t	ضریب	آمارهٔ t	ضریب	آمارهٔ t
ثابت	31/75***	3/75	12/21***	2/55	-13/30***	-2/56
$Ln(x_1)$	6/80***	2/45	-0/63***	-2/31	7/52***	2/68
$Ln(x_2)$	-2/50***	-2/03	1/91***	3/98	-4/18***	-3/00
$Ln(x_3)$	0/75	0/41	-1/84	-1/57	0/47	1/26
$Ln(x_4)$	0/20***	2/13	-0/85	-0/70	4/83***	2/10
$Ln(x_5)$	-6/00***	-2/64	-0/80***	-4/37	0/93***	3/14
$Ln(x_6)$	-4/50*	-1/66	-2/93***	-4/56	5/37	1/43
$(Ln(x_1))^2$	0/37***	2/08	0/16***	2/53	0/45***	2/84
$(Ln(x_2))^2$	-0/02***	-2/08	0/09***	2/32	-0/28***	-2/62
$(Ln(x_3))^2$	-0/15**	-1/86	0/03***	2/51	0/01**	1/66
$(Ln(x_4))^2$	0/07***	2/57	0/12	1/35	0/43***	2/21
$(Ln(x_5))^2$	0/29***	3/12	0/32***	2/39	0/11	1/22
$(Ln(x_6))^2$	0/45	1/45	0/97***	4/52	0/60***	2/03
$Ln(x_1)Ln(x_2)$	-0/25	-1/44	-0/24	-1/41	-0/07***	-2/07
$Ln(x_1)Ln(x_3)$	-0/02***	-2/07	-0/26	-1/34	0/05	1/18
$Ln(x_1)Ln(x_4)$	0/76***	2/29	0/23	1/14	0/83***	2/06
$Ln(x_1)Ln(x_5)$	-0/41***	-4/94	0/31***	2/78	-2/16***	-3/09
$Ln(x_1)Ln(x_6)$	-0/75	-1/26	0/18***	2/58	1/44***	2/25
$Ln(x_2)Ln(x_3)$	0/08	0/27	0/27***	3/49	-0/04***	-4/12
$Ln(x_2)Ln(x_4)$	-0/64***	-2/03	-0/29	-1/44	-0/77***	-2/09
$Ln(x_2)Ln(x_5)$	0/16	1/37	-0/26***	-3/66	2/14***	3/16
$Ln(x_2)Ln(x_6)$	0/45***	2/77	-0/30***	-2/96	-1/64***	-2/62
$Ln(x_3)Ln(x_4)$	0/14**	1/84	0/03	1/24	-0/04	-0/20
$Ln(x_3)Ln(x_5)$	0/38***	2/15	0/25	1/03	-0/10***	-2/34
$Ln(x_3)Ln(x_6)$	-0/52***	-2/44	-0/13***	-5/83	0/08***	3/48
$Ln(x_4)Ln(x_5)$	-0/30***	-3/12	-0/20**	-1/95	-0/96***	-2/98
$Ln(x_4)Ln(x_6)$	0/55*	1/67	0/57***	2/96	0/56***	2/17
$Ln(x_5)Ln(x_6)$	0/23***	2/50	-0/73***	-2/26	-1/17***	-2/68

***، ** و * به ترتیب معنی‌داری در سطح احتمال یک، پنج و ده درصد

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳- نتایج برآورد تابع تولید جو در سه استان خراسان شمالی، رضوی و جنوبی در سال زراعی ۸۶-۱۳۸۵

نام متغیر	خراسان شمالی		خراسان رضوی		خراسان جنوبی	
	ضریب	آمارهٔ t	ضریب	آمارهٔ t	ضریب	آمارهٔ t
ثابت	5/12***	2/39	24/29***	2/55	-29/36***	-2/06
$Ln(x_1)$	5/89***	2/41	-4/12***	-2/43	-2/02***	-2/41
$Ln(x_2)$	-3/58***	-3/93	4/98**	1/89	-4/65	-1/02
$Ln(x_3)$	4/91***	2/72	-0/77***	-3/28	-4/77***	-4/36
$Ln(x_4)$	0/40	1/29	-1/58	-1/46	-7/63***	-2/31
$Ln(x_5)$	-0/48***	-4/18	-3/51***	-4/45	11/82***	2/42
$Ln(x_6)$	-3/53***	3/09	-6/40***	-3/18	5/36	1/01
$(Ln(x_1))^2$	1/10***	2/18	-0/30***	2/74	0/09***	2/21
$(Ln(x_2))^2$	0/62	1/39	-0/17***	2/48	0/42***	3/99
$(Ln(x_3))^2$	0/05***	2/17	0/02***	2/53	0/01	1/39
$(Ln(x_4))^2$	0/19***	2/52	-0/12***	-3/04	-0/59***	-1/99
$(Ln(x_5))^2$	0/27***	2/20	0/34	1/54	-0/08***	-2/09
$(Ln(x_6))^2$	0/51**	1/89	0/66***	3/07	1/43***	2/29
$Ln(x_1)Ln(x_2)$	-1/65**	-1/80	0/47***	2/63	-0/37	-0/46
$Ln(x_1)Ln(x_3)$	0/43	1/10	0/09	1/25	-0/56***	-3/71
$Ln(x_1)Ln(x_4)$	-0/14	-0/35	-0/08***	3/31	-0/76**	-1/82
$Ln(x_1)Ln(x_5)$	0/90***	3/68	0/71*	1/65	1/14	1/41
$Ln(x_1)Ln(x_6)$	-1/87***	-2/19	-0/20***	4/43	-0/19***	-2/20
$Ln(x_2)Ln(x_3)$	-0/49	-1/35	-0/07	-1/22	0/69***	3/82
$Ln(x_2)Ln(x_4)$	0/34**	1/83	0/03***	2/10	0/76**	1/96
$Ln(x_2)Ln(x_5)$	-0/69	-1/41	-0/66*	-1/69	0/20	0/25
$Ln(x_2)Ln(x_6)$	1/54***	2/02	0/09	0/21	-0/45	-1/48
$Ln(x_3)Ln(x_4)$	-0/11	-0/68	0/07***	2/13	0/13	0/52
$Ln(x_3)Ln(x_5)$	-0/03***	-3/38	0/12	1/34	0/59***	3/21
$Ln(x_3)Ln(x_6)$	-0/81***	-2/89	0/00	0/05	-0/18***	-2/73
$Ln(x_4)Ln(x_5)$	-0/30	-1/20	0/13***	2/59	-0/26***	-3/42
$Ln(x_4)Ln(x_6)$	0/20***	2/86	0/14***	3/66	1/85***	3/09
$Ln(x_5)Ln(x_6)$	-0/18	-1/34	0/05***	2/12	-2/86***	-2/34

***، ** و * به ترتیب معنی‌داری در سطح احتمال یک، پنج و ده درصد

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۴- مقایسه قیمت واقعی و موجود آب برای گندم و جو در استان‌های خراسان شمالی، رضوی و جنوبی در سال زراعی ۸۶-۱۳۸۵

نام محصول	نام استان	قیمت موجود آب+ (ریال بر متر مکعب)			قیمت واقعی آب (ریال برمتر مکعب)			اختلاف میانگین	درصد اختلاف میانگین
		حداقل	حداکثر	میانگین	حداقل	حداکثر	میانگین		
گندم	خراسان شمالی	۲۵۰/۵۵	۹۸۷/۸۲	۶۰۳/۳۸	۶۸۱/۳۰	۱۸۵۰/۳۲	۱۲۲۴/۱۴	۶۲۰/۷۶	۱۰۲/۸۷
	خراسان رضوی	۷۲۱/۰۲	۱۹۹۱/۴۴	۱۳۳۰/۷۷	۱۷۰۱/۸۲	۴۰۷۶/۱۹	۲۸۸۲/۲۴	۱۵۵۱	۱۱۶/۵۴
	خراسان جنوبی	۹۸/۳۲	۶۱۲/۱۱	۳۱۸/۳۳	۳۵۷/۶۷	۵۸۱/۸۷	۴۵۶/۳۰	۱۳۷/۹۷	۴۳/۳۴
جو	خراسان شمالی	۲۴۳/۸۱	۹۹۱/۶۲	۶۰۶/۲۱	۵۰۹/۹۱	۸۹۶/۳۱	۷۰۳/۰۱	۹۶/۸	۱۵/۹۶
	خراسان رضوی	۶۵۱/۱۰	۱۵۳۱/۷۰	۱۰۲۹/۵۱	۱۰۸۲/۹۸	۱۶۶۲/۲۳	۱۳۴۳/۶۷	۳۱۴/۱۶	۳۰/۵۱
	خراسان جنوبی	۱۱/۳۵	۷۲/۳۴	۴۰/۳۷	۸۷/۷۲	۱۴۵/۹۹	۱۱۲/۶۷	۷۲/۳	۱۷۹/۱

+ قیمت موجود آب بر اساس پرسش از تولید کنندگان بدست آمده است.

آب پرداختی گندمکاران و جوکاران در این سه استان با قیمت واقعی آب دارد. همین مسئله یکی از دلایل مصرف بیش از حد آب در تولید این محصولات و عدم صرفه‌جویی در مصرف آن می‌باشد. برای مثال در استان خراسان شمالی گندمکاران برای پرداخت قیمت واقعی آب باید قیمتی به اندازهٔ تقریباً دو برابر آنچه در حال حاضر پرداخت می‌کنند بپردازند تا این که از اسراف در مصرف آب جلوگیری کرده و در نتیجه در مصرف آب صرفه‌جویی نمایند. مطابق نتایج بدست‌آمده، قیمت آب برای محصولات مختلف در مناطق مختلف متفاوت است. بنابراین باید در تعیین قیمت آب به این مسئله توجه ویژه‌ای شود. نتایج مطالعات چیذری و میرزایی (1378)، منصوری و قیاسی (1381)، حسین‌زاد و سلامی (1378)، محمدی‌نژاد و سلامی (1380) و شعبانی و شهبازی (1386) نیز به اختلاف چشمگیر قیمت موجود آب و قیمت واقعی آن در مناطق مورد مطالعه دلالت دارد. یکی از مهمترین دلایل عدم مصرف بهینه آب در سراسر کشور و محصولات مختلف کم بودن قیمت آب نسبت به قیمت واقعی آن است. عدم مصرف بهینه آب منجر به راندمان بسیار پایین آب گردیده که موجب می‌گردد در فصل‌های مورد نیاز به آب، کشاورزان با کمبود آب برای فرایند تولید مواجه شوند. مسئله دیگر اختلاف قیمت واقعی آب برای این سه استان است. با توجه به اینکه کشت اکثر محصولات بویژه گندم و جو در استان خراسان جنوبی بیشتر بصورت دیم است، بنابراین قیمت آب در این استان پایین‌تر از دو استان دیگر می‌باشد. این مسئله نیز بر قیمت واقعی آن نیز اثر دارد. بطوریکه کشاورزان این استان تمایل به پرداخت قیمت پایین‌تری برای آب برای محصولات گندم و جو دارند. البته علت کشت دیمی در خراسان جنوبی، کمبود منابع آب در این استان می‌باشد. با توجه به اینکه قیمت محصول گندم از جو بالاتر است، قیمت موجود و واقعی آب تحت تأثیر این امر می‌باشد. بنابراین بالاتر بودن قیمت موجود و واقعی آب منطقی به‌نظر می‌رسد.

www.SID.ir

Archive of SID

جمع‌بندی و پیشنهادات

همانطور که مشاهده گردید، قیمت واقعی آب در استان خراسان رضوی بالاتر از دو استان دیگر برآورد شده است. به بیان دیگر در این استان ارزش نهادهٔ آب در کشت محصول گندم و جو بیشتر از استان‌های خراسان شمالی و خراسان جنوبی بوده است. زیرا در این استان کشت محصولات بیشتر به صورت آبی بوده است. اما در دو استان دیگر، بیشتر به کشت دیم پرداخته می‌شود و کشاورزان تمایل به پرداخت قیمت کمتری برای آب‌های دریافتی دارند. قیمت واقعی آب در این سه استان از قیمت موجود آن که توسط دولت تعیین می‌شود بسیار بیشتر است. بنابراین قیمت فعلی آب به هیچ عنوان کارایی و صرفه‌جویی در مصرف آب و در نهایت تحقق محصولی با مزیت نسبی بالاتر را به همراه نخواهد داشت. با توجه به نتایج بدست‌آمده از این بررسی پیشنهاد می‌شود تا سیاست‌گذاران عرصهٔ قیمت‌گذاری، به منظور دستیابی به قیمت مناسب آب، جهت صرفه‌جویی در مصرف آب و ایجاد کارایی در تولید محصول‌هایی مانند گندم و جو، قیمت آب را براساس ارزش تولید نهایی آن در تولید محصول، تعیین نمایند. با توجه به اینکه آب یکی از نهاده‌های اصلی در تولید محصولات کشاورزی است، افزایش ناگهانی آن شاید مناسب نباشد. بنابراین پیشنهاد می‌شود در یک برنامه مدت‌دار به تدریج اختلاف قیمت آب را با قیمت واقعی آن کاهش داد. چنانچه سیاست افزایش تدریجی قیمت آب به همراه سیاست‌هایی مانند افزایش عملکرد آبیاری با افزایش سرمایه‌گذاری در این بخش باشد، می‌توان کارایی سیاست افزایش قیمت آب در جهت مصرف صرفه‌جوی آب، را افزایش داد. آموزش کشاورزان که در جهت استفاده کارا از سیستم‌های آبیاری است، می‌تواند به مصرف بهینه آب بیانجامد.

در مجموع به نظر می‌رسد یک مجموعه سیاست‌هایی مانند ارتقای سطح فناوری در سیستم‌های آبیاری موجود، ارتقای سطح آموزشی کشاورزان در جهت استفاده از آن و سیاست‌های آزادسازی تدریجی قیمت آب بطوریکه در بازار رقابتی تعیین شود، می‌تواند منجر به کاهش مصرف آب در بخش کشاورزی شود.

منابع مورد استفاده

اکبری ن و رنانی م، 1375. درآمدی بر اقتصاد تولید کشاورزی، تألیف پی ال سانخانیان، نشر هشت بهشت.

چیذری ا ح و میرزایی ح، 1378. روش قیمت‌گذاری و تقاضای آب کشاورزی باغهای پسته رفسنجان، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره 26، صفحات 99 تا 113.

حسین زاد ج و سلامی ح، 1378. برآورد ارزش اقتصادی نهاده های آب، زمین و نیروی کار خانوادگی در تو لید چغندر قند، مجموعه مقالات سومین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران، موسسه پژوهشهای برنامه ریزی و اقتصاد کشاورزی، صفحات 547 تا 561.

حسین زاد ج، 1383. تعیین روش مناسب قیمت گذاری آب دربخش کشاورزی (مطالعه موردی: سد و شبکه علویان)، رساله دکتری پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

حسین زاد ج و سلامی ح، 1384. انتخاب تابع تولید برای برآورد ارزش اقتصادی آب در کشاورزی، فصلنامهٔ اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره 48، صفحات 53 تا 73.

www.SID.ir

Archive of SID

سلطانی غ، 1375. تعیین آب بها و تخصیص بهینه آب در اراضی زیر سدها (مطالعه موردی سد درودزن)، مجموعه مقالات دومین سمپوزیوم سیاست کشاورزی ایران، انتشارات دانشگاه شیراز، صفحات 195 تا 211.

سلطانی غ و زیبایی م، 1375. نرخ‌گذاری آب کشاورزی، آب و توسعه، فصلنامه امور آب وزارت نیرو، شماره12، صفحات 5 تا 24.

شعبانی ز و شهبازی ح، 1386. تعیین اولویت کشت محصولات با توجه به محدودیت منابع آبی، اولین همایش سازگاری با کم آبی، 5-2 بهمن ماه، وزارت نیرو، تهران.

عزیزی ج، 1380. پایداری آب کشاورزی، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره 36، صفحات 113 تا 136.

محمدی نژاد ا و سلامی ح، 1380. ارزش اقتصادی آب کشاورزی: مطالعه موردی دشت مرکزی ساوه، پایان نامه کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی، دانشکده اقتصاد و توسعه کشاورزی، دانشگاه تهران.

منصوری م و قیاسی ع، 1381. تخمین قیمت تمام شده آب کشاورزی پای سدهای مخزنی با رهیافت اقتصاد مهندسی. مطالعه موردی: سدهای مخزنی بوکان، مهاباد و بارون در آذربایجان غربی، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره 37، صفحات 171 تا 192.

موسی نژاد م و نجارزاده ر، 1376. اقتصاد تولید کشاورزی، تألیف د ال دبرتین، مؤسسه تحقیقات اقتصادی دانشگاه تربیت مدرس.

وزارت نیرو، 1386. قابل دسترس در سایت www.Niroo.ir.

وزارت جهاد کشاورزی، 1386. قابل دسترس در سایت www.Agri-Jahad.ir.

یزدانی س و ح شهبازی، 1388. تعیین بازده مقیاس در باغ‌های انگور استان قزوین (مطالعهٔ موردی منطقهٔ تاکستان)، مجله اقتصاد و کشاورزی، جلد 2، شمارهٔ 4، صفحات 37 تا 51.

Chambers RG, 1998. Applied production analysis: A dual approach, Cambridge University Press.

Ckoker TD and Forster BA, 1991. Valuing potential groundwater protection benefits; Water Resources Research 27 (1) :1-6.

Cochran WG, 1977. Sampling Techniques, 3rd edition. Wiley and Sons, Inc.,USA.

Deacaluwe B, Patry A and Savard L, 2004. When water is no longer heaven sent: Comparative pricing analysis in a AGE model ,available on Econpapers.

Faux J and Perry M, 1999. Estimation irrigation water value using hedonic price analysis: a case study in Malheur County, Land Economic 75 (3): 440-452.

Gakpo E, Tsephe J, Wonwu FN and Viljoon M, 2005. Application of stochastic dynamic programming (SDP) for the optimal allocation of irrigation water under capacity sharing arrangements, Agrekon 44 (4): 436-451.

www.SID.ir

Archive of SID

Gayatri A and Edward B, 2000. Valuing groundwater recharge through agricultural production in Hadejia, Agricultural Economica 22:247-259.

Griffin RC, Montogomery JM and Rister ME, 1987. Selecting functional form in production analysis, Western Journal of Agricultural Econometrics 12(2):216-227 .

Kenneth MS, James SJ and Johann FK, 2006. Marginal productivity analysis of global inter-sectoral water demand. Poster paper prepared for presentation at the 26th International Association of Agricultural Economists Conference, Gold Coast, Australia.

Koopahi M, Sadat Barikani SH, Asgari M and Shahbazi H, 2008. Econometric estimates of scale economies in Iranian agriculture (Case Study: Three Khorasan Provinces), World Applied Sciences Journal 15 (4): 449-453.

Kumbhakar SC, 2004. Productivity and technical change measurement and testing. Empirical Economics 29: 185-191.

Louw DB, 2001. The development of a methodology to determine the true value of water and the impact of a potential water market on the efficient utilization of water in the Berg River Basin.WRC Report No 943.

Martin WE and Kulakowski S, 1991. Water price a policy variable in managing urban water use, Water Resources Research 27(2): 157-166.

Moolman CE, Blignaut JN and Eyden R, 2006. Modeling the marginal revenue of water in selected agricultural commodities: a panel data approach, Agrekon 45(1): 78-88.

Olbrich BW and Hassan R, 1999. A comparison of the economic efficiency of water use of plantations, irrigated sugarcane and sub-tropical fruits: A case study of the Crocodile river catchment, Mpumalanga Province. WRC Report No 666/1/99.

www.SID.ir