نشریه دانش آب و خاک / جلد 22 شماره 1/ سال 1391

برآورد ارزش اقتصادی آب در تولید جو در شبکه آبیاری دشت قزوین

مهدی احسانی[1]، باب اله حیاتی[2*]، قادر دشتی[2]، محمد قهرمان زاده[3]، جواد حسین‌زاد[3]

تاریخ دریافت :89/3/1 تاریخ پذیرش : 89/10/18

1- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

2- دانشیار، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

3- استادیار، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

* مسئول مکاتبه : E-mail :b-hayati@tabrizu.ac.ir

چکیده

در سال 1386 در حدود 91/2 درصد از آب استحصال شده در استان قزوین در بخش کشاورزی مصرف شده است که نشان دهنده اهمیت این نهاده در تولیدات کشاورزی استان می‌باشد. از این رو اتخاذ تدابیر و راهکارهای علمی و مدیریتی مناسب جهت بهره‌گیری مطلوب از این نهاده دارای اهمیت فراوانی است. مسئله اصلی در مدیریت اقتصادی منابع آبی در هر منطقه، ایجاد تعادل بین عرضه و تقاضای آن می‌باشد که در برقراری این تعادل، قیمت یا ارزش اقتصادی آب مانند قیمت هر کالا و نهاده دیگر نقش تعیین کننده‌ای بر عهده دارد. برای مدیریت تقاضای آب یا به عبارتی صرفه‌جویی در مصرف آب می‌توان از طریق محرک‌های اقتصادی (محاسبه ارزش اقتصادی آب) به عنوان عامل انگیزشی و اقتصادی استفاده نمود. در این راستا، هدف مطالعه حاضر برآورد ارزش اقتصادی آب از دید تقاضا کننده در تولید جو در ورودی مزرعه در شبکه آبیاری دشت قزوین با استفاده از دو رهیافت باقی‌مانده و تابع تولید می‌باشد. آمار و اطلاعات لازم از طریق تکمیل پرسشنامه در سال زراعی 87-1386 جمع‌آوری شد. بر اساس نتایج، ارزش اقتصادی نهاده آب از روش باقی‌مانده 909 ریال برای هر متر مکعب و از روش تابع تولید براساس قیمت مبادله‌ای و قیمت تضمینی محصول جو به ترتیب 907 و 546 ریال برای هر متر مکعب برآورد شد.

واژه‌های کلیدی: آب، ارزش اقتصادی، ارزش باقی‌مانده، تابع تولید، جو، دشت قزوین

Archive of SID

www.SID.ir

Water Economic Value Estimation in Barley Production atQazvin Plane Irrigation Network

M Ehsani[1], B Hayati[2*], G Dashty[2], M Gahremanzadeh[3] and J Hossenzad[3]

Received: 22 May 2010 Accepted: 08 January 2011
[1]Former MSc Students, Dept. of Agric. Economics, Faculty of Agric., Univ. of Tabriz, Iran
[2]Assoc. Profs., Dept. of Agric. Economics, Faculty of Agric., Univ. of Tabriz, Iran
[3]Assist. Profs., Dept. of Agric. Economics, Faculty of Agric., Univ. of Tabriz, Iran
*Corresponding author: E-mail : b-hayati@tabrizu.ac.ir

Abstract

In 2007, 91.2 percent of the exploited water in Gazvin province has been consumed in agricultural sector that implies the importance of this input in the agricultural products of this province. So making the scientific and managerial strategies will be important to optimal use of water. Balancing between water supply and demand is the main issue in economic management of water resources. To this end, price or economic value of water has a responsible deterministic role as well as the price of other inputs. The economic stimulus (water economic value calculation) can be used as the motivation and economic factor to control the demand of water. In this respect, this study estimated the water economic value in barley production in Qazvin plane irrigation network from applicant perspective by using residual method and production function approach. The required data was gathered by questionnaire in 2007-08 year. The results indicated that in barley production, the economic value of water was estimated 909 Rials/m3 by using the residual method. Also it was estimated 907 and 546 Rials/ m3 based on market and guarantee prices of barley by utilizing production function approach, respectively.

Keywords: Barley, Economic value, Gazvin plain, Production function, Residual method, Water

Archive of SID

مقدمه

در مدیریت تقاضای آب، نظام قیمت‌گذاری در تبیین آن به عنوان کالایی اقتصادی و با ارزش بهترین راه نیل به مصرف مناسب و مشوقی برای ذخیره و حفاظت از آن می‌باشد. مدیریت مطلوب تقاضا از طریق قیمت‌گذاری می‌تواند با تأمین بخشی از نیازهای مالی بخش آب، موجبات تقویت نقش اقتصادی آب در توسعه را نیز فراهم کرده و ضمن استفاده کارا تر ، بهره‌وری نهاده‌های کشاورزی ازجمله آب را بهبود دهد. از این رو قیمت‌گذاری آب به عنوان ابزار مناسب مدیریتی جهت ایجاد سازگاری بین فعالیت‌های عملی و واقعی بهره-برداران از آب و خدمات وابسته به آن با اهداف و استراتژی‌های توسعه ملی مطرح می‌باشد.

در سال زراعی 86-1385 بالغ بر 2/1 میلیون تن محصولات مختلف زراعی در استان قزوین برداشت شده است که 91/54 درصد آن از مزارع آبی و 8/46 -

www.SID.ir

درصد بقیه از مزارع دیم حاصل شده است که بیانگر اهمیت کشت آبی در امنیت غذایی و تولید محصولات زراعی در استان قزوین می‌باشد(بی‌نام 1386c). در همین سال زراعی 91/2 درصد از آب استحصال شده در بخش کشاورزی مصرف شده است که نشان دهنده اولا اهمیت این نهاده در تولیدات کشاورزی استان بوده(بی‌نام 1386b) و ثانیا می‌تواند همراه با تلفات قابل توجه در مصرف آب باشد. براساس مطالعه مهندسین مشاور پندآب(بی‌نام 1385) راندمان انتقال، توزیع و بهره‌برداری در شبکه آبیاری دشت قزوین به ترتیب 92/7، 91/5 و 90 درصد و راندمان کاربرد آب در مزرعه 45/8 درصد و در نهایت راندمان کل آبیاری 35 درصد می‌باشد که نشان دهنده عدم مدیریت صحیح و کارآمد مصرف در این بخش است. به نظر می‌رسد که یکی از دلایل اصلی راندمان پایین آب و عدم کارایی آن در بخش کشاورزی استان، مشخص نبودن قیمت واقعی آب باشد. میانگین بارش در استان قزوین برابر 234/1 میلی‌متر است که حدود 8 درصد کمتر از متوسط بارندگی در کشور است(بی‌نام 1386a). اندک بودن میزان نزولات جوی در منطقه مورد مطالعه نیز ضرورت تحقیق در زمینه‌ی ارزش‌گذاری این عامل کمیاب را می‌طلبد.

باتوجه به اهمیت نهاده آب و نقش قیمت گذاری در مدیریت تقاضای آن مطالعات بسیاری پیرامون این مسئله صورت گرفته است که به مهمترین انها اشاره می‌گردد. نصیری(1381) در مطالعه‌ای با هدف بررسی کارآیی و هزینه‌های اجرایی روش‌های مختلف قیمت‌گذاری به این نتیجه رسید که قیمت هر متر مکعب آب در اراضی تحت پوشش سد طالقان نتوانسته است حتی هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری را پوشش دهد. حسین‌زاد و سلامی(1383) در مطالعه‌ای ارزش اقتصادی آب در تولید محصولات گندم و پیاز در دشت مراغه-بناب را به ترتیب 248 و 291 ریال به ازای هر متر مکعب برآورد کردند. این در حالی است که آب‌بها در سال مورد نظر بطور متوسط 30 ریال برای اراضی آبی زیر پوشش سد و شبکه علویان تعیین شده بود. حسن‌لی(1385) در مطالعه‌ای قیمت تمام شده آب را با نرخ بازگشت سرمایه 20 درصد 319/5 ریال، ارزش تولید نهایی آب 374/4 ریال و آب‌بها یا قیمت فروش آب 55 ریال در هر مترمکعب برآورد کرد. این مطالعه نشان می‌دهد که ارزش واقعی آب به مراتب بیشتر از قیمت تمام شده و قیمت پیشنهادی برای آب‌بها است که بیانگر بالا بودن ارزش آب در منطقه می‌باشد. رضایی و مأمن‌پوش(1387) در تحقیقی با استفاده از روش باقی مانده ارزش اقتصادی آب برای محصولات سیب‌زمینی، گندم، چغندرقند، جو، آفتابگردان و پنبه را به ترتیب 1630، 440، 334، 310، 172 و 158 ریال برای هر مترمکعب برآورد کردند. شجری و همکاران (1388) در مطالعه‌ای بهره‌وری نهایی و ارزش تولید نهایی آب را در روش آبیاری قطره‌ای به ترتیب 0/194 کیلوگرم و 204/06 ریال و در روش غرقابی به ترتیب 0/134 کیلوگرم و 140/73 ریال محاسبه کردند.

آبرنتی و همکاران (2000) در دره نیجر متوسط قیمت آب را از سال1992 تا 1996 برای کشت برنج معادل 124 دلار به ازای هر هکتار در هر فصل محاسبه و بیان کردند که در این کشور قیمت آب حتی با نرخ بسیار بالای جمع‌آوری حق آبه‌ها نیز نمی‌تواند کل هزینه‌های تأمین آب را پوشش دهد. رنویک (2001) ارزش آب در کشت برنج را با استفاده از تحلیل روش باقیمانده برای منطقه کریندی اویا[1] در جنوب شرقی سریلانکا تخمین زد. وی متوسط قیمت آب تحویلی به مزارع را برابر 0/93 و ارزش آب مصرفی برنج را بطور متوسط 20/15 روپیه سریلانکا بر هر مترمکعب برآورد نموده است. بوس‌ورث و همکاران (2002) در مطالعه‌ای با استفاده از هزینه تأمین آب به تعیین قیمت آب در دره اردن پرداختند و قیمت آب را تا سال 1990 معادل 0/0042 دلار و در سال 1999 برابر با0/021 دلار به ازای هر متر مکعب برآورد کردند. آنها قیمت آب در این کشور را حدود 50 درصد هزینه‌های نگهداری و بهره-برداری طرح تخمین زدند و نتیجه گرفتند که در این منطقه با افزایش قیمت آب، بهره‌وری آن افزایش خواهد یافت. سینگ (2007) در تحقیقی در بخش کشاورزی گجرات هند با هدف ارائه ابزاری برای بهبود کارایی استفاده از آب، ادعا کرد که شکاف بزرگی بین قیمت و ارزش اقتصادی آب آبیاری وجود دارد. این بدان معنی است که برای افزایش قیمت آب نیاز است تا عرضه و

[1] Kirindioya

Archive of SID

www.SID.ir

تقاضای آن با هم متعادل شوند که خود کاهش رفاه زارعین را در پی دارد. مدلین آزورا و همکاران (2010) در مطالعه‌ای در شمال مکزیک به بررسی اثر تجمیع در برآورد ارزش آب کشاورزی و پاسخگویی به چهار سناریو تغییرات تکنولوژیکی، آب و هوایی، تغییرات در قیمت کالاهای کشاورزی و هزینه‌های آب کشاورزی پرداختند. متوسط ارزش اقتصادی آب از طریق حداکثر سازی سود معادل 0/413 دلار برای هر مترمکعب برآورد گردید..

با استناد به مطالب بحث شده مشخص می‌شود که وجود وابستگی تولیدات کشاورزی به آب و محدودیت عرضه اقتصادی آن از یک طرف و پایین بودن راندمان آبیاری در منطقه مورد مطالعه از سوی دیگر، استفاده بهینه از این نهاده کمیاب و مهم را ضروری می‌نماید. لذا پژوهش پیرامون ابعاد مختلف اقتصادی و مدیریتی آن، می‌تواند زمینه تخصیص مطلوب‌تر این عامل تولید در فعالیت‌های بخش کشاورزی منطقه و ایجاد انگیزه برای صرفه‌جویی و جلوگیری از هدر رفت آب و در نتیجه افزایش راندمان آبیاری را فراهم سازد. یکی از مهمترین و بهترین ابزارهایی که می‌تواند در قالب مدیریت تقاضای آب به کنترل تقاضای آب یا به عبارتی صرفه-جویی در مصرف آب کمک کند، تعیین قیمت واقعی یا همان ارزش اقتصادی آب می‌باشد. در این راستا، این مطالعه با هدف برآورد ارزش اقتصادی آب با استفاده از دو رهیافت باقی‌مانده و تابع تولید در محصول جو در شبکه آبیاری دشت قزوین در سال زراعی 87-1386 انجام شد.

مواد و روش‌ها

روش‌های برآورد ارزش اقتصادی آب از دید تقاضا کننده به دو رهیافت کلی پارامتری و غیرپارامتری تقسیم می‌شوند. با توجه به هدف مطالعه، روش‌های باقی‌مانده (رهیافت غیرپارامتری) و روش تابع تولید (رهیافت پارامتری) در برآورد ارزش اقتصادی آب از دید مصرف کننده مورد بررسی قرار می‌گیرد.

اگر فرض شود که بازار محصولات و نهاده‌ها یک بازار رقابت کامل باشد و w مقدار مصرف آب و k بردار سایر نهاده‌های مورد استفاده در تولید باشد، می‌توان نوشت (یانگ 2005):

$$TVP_y = \sum_{i=1}^{n} VMP_i k_i + VMP_w w \qquad [1]$$

که در آن TVP_y ارزش کل محصول تولیدی، VMP_i ارزش تولید نهایی نهاده i ام، k_i مقدار نهاده i ام، VMP_w ارزش تولید نهایی نهاده آب می‌باشد. بر اساس رابطه 1 می‌توان نوشت:

$$VMP_w = \frac{TVP_y - \sum_{i=1}^{n} VMP_i k_i}{w} = P_w \qquad [2]$$

یعنی اگر از ارزش کل محصول تولیدی سالیانه کشاورز همه هزینه‌ها بجز هزینه آب کسر و حاصل بر مقدار آب مصرفی تقسیم شود، مقدار حاصل شده نشان دهنده حداکثر مقداری است که کشاورز می‌تواند برای آب بپردازد و تمام هزینه‌هایش را پوشش دهد.

برای بیان روش تابع تولید، فرض می شود تولید مقدار معینی از یک محصول، تابعی از مصرف نهاده-های مختلف است. اگر Y بیانگر مقدار تولید باشد، تابع تولید بصورت رابطه زیرخواهد بود (موسی‌نژاد و نجارزاده 1376):

$$Y = f(x, w) \qquad [3]$$

که در آن f رابطه تابعی و x بردار نهاده‌های متغیر و w مقدار مصرف آب می‌باشد. از نظر ریاضی تأثیر هر نهاده در تولید از طریق مشتق‌گیری از تابع تولید نسبت به نهاده مورد نظر بدست می‌آید. بنابراین ارزش تولید نهایی آب برابر حاصل ضرب تولید نهایی آب در قیمت محصول می‌باشد که معادل ارزش اقتصادی آب خواهد بود. بنابراین:

$$P_w = \frac{df(x,w)}{dw}.P_y = MP_w.P_y = VMP_w \qquad [4]$$

که در آن P_w قیمت نهاده آب، P_y قیمت محصول مورد نظر را نشان می‌دهد. کشش تولید که بیان کننده تغییرات تولید نسبت به تغییرات مقدار آب می‌باشد را می‌توان از رابطه 5 بدست آورد:

$$E_w = \frac{df(x,w)}{dw} \times \frac{w}{y} \qquad [5]$$

برای استفاده از تابع تولید با هدف برآورد ارزش آب نیاز به انتخاب فرم تابعی مناسب از بین انواع فرم-های تابعی برای هر محصول می‌باشد. به طور کلی

Archive of SID

www.SID.ir

فرم‌های تابعی به دو گروه انعطاف پذیر[1] و انعطاف-ناپذیر[2] تقسیم می‌شوند. توابع انعطاف‌پذیر به علت داشتن تعداد پارامتر کافی، محدودیتی را بر ساختار تولید اعمال نمی‌کنند و در نتیجه بصورت مطلوب‌تری رفتار واقعی عوامل اقتصادی را می‌توانند تصویر نمایند حسین‌زاد و سلامی 1383). سه فرم تابع انعطاف پذیر ترانسلوگ[3] (کریستنس و همکاران 1971)، درجه دوم تعمیم‌یافته[4] (لائو 1978) و لئونتیف تعمیم یافته[5] (دیورت 1971) از توابع پر کاربرد در بخش کشاورزی می‌باشند که معادله ریاضی آنها به ترتیب زیر است:

$$Ln(Y) = a + \sum_{i=1}^{n} b_i Ln\, x_i + \frac{1}{2}\sum_{i=1}^{n} b_{ii} (Lnx_i)^2 + \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=2}^{n} b_{ij} (Lnx_i)(Lnx_j), i \neq j \quad [6]$$

$$Y = a + \sum_{i=1}^{n} b_i x_i + \frac{1}{2}\sum_{i=1}^{n} b_{ii} (x_i)^2 + \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} b_{ij} (x_i)(x_j) \;,\; i \neq j \quad [7]$$

$$Y = a + \sum b_i (x_i)^{1/2} + \frac{1}{2}\sum\sum b_{ij} (x_i)^{1/2}(x_j)^{1/2} \quad [8]$$

در هر یک از مدل‌های معرفی شده Y مقدار تولید، x مقدار نهاده‌های بکار رفته در تولید، b ها پارامترهای مدل و a عرض از مبدا می‌باشد.

در مطالعه حاضر با فرض اینکه رفتار تولیدی بزرگ مالکان با رفتار تولیدی خرده مالکان متفاوت می-باشد، ساختار تولید و ارزش اقتصادی آب بین این دو گروه مقایسه گردید. همچنین میزان کارایی فنی آنها نیز مورد ارزیابی واقع شده است. نسبت ستانده واقعی به ستانده بالقوه تعریفی متداول و مرسوم از سطح کارایی فنی است. در این مطالعه برای محاسبه کارایی فنی از تابع تولید مرزی استفاده شده است. تابع تولید مرزی برای هر یک از الگوهای تجربی از روش حداقل مربعات اصلاح شده[6] بدست می‌آید و بر اساس آن کارایی فنی از رابطه زیر محاسبه می‌گردد (سودربوم و تئال 2004).

$$TE = Y_{ols} / Y_{cols} \quad [9]$$

در این رابطه TE نشان دهنده کارایی فنی، Y_{ols} و Y_{cols} به ترتیب مقدار محصول بدست آمده از روش حداقل مربعات معمولی و حداقل مربعات معمولی اصلاح شده است. شبکه آبیاری دشت قزوین به طول 1047 کیلومتر بوده که دارای 519 شاخه کانال شامل کانال-های اصلی، درجه دو، سه و چهار به ترتیب به طول 93/8، 203/7، 254/5 و 494/8 کیلومتر می‌باشد. این محدوده اراضی زراعی 81 روستا از توابع شهرستان-های استان قزوین را تحت پوشش قرار می‌دهد. بر اساس سرشماری عمومی کشاورزی سال 1382 اراضی کشاورزی محدوده شبکه آبیاری قزوین (به استثنای کشت و صنعت‌ها) 75258 هکتار است که 91/7 درصد آن اراضی زراعی با 8236 بهره بردار و 8/3 درصد باقی‌مانده باغات و قلمستان با 7288 بهره‌بردار می‌باشد (بی‌نام 1385).

برای تعیین مقدار آب مصرفی هر مزرعه ابتدا حجم آب درخروجی کانال از طریق پرسش مقدار دبی آن، تعداد دفعات و مدت زمان هر مرتبه ابیاری از کشاورزان مورد مطالعه، محاسبه شد و سپس با در نظر گرفتن اتلاف آب در حین انتقال تا مزرعه برای هر یک صد متر در کانال خاکی و سیمانی به ترتیب 1 و 0/4 درصد و میزان اتلاف آب برای انتقال از طریق لوله برابر صفر (بی‌نام 1373)، میزان آب ورودی درسر هر مزرعه محاسبه گردید.

در مطالعه حاضر برای آزمون نرمال بودن جملات اخلال از آمارهٔ جارگ‌برا (JB) استفاده شده است. این آزمون دارای توزیع کی‌دو می‌باشد که بر اساس مقادیر چولگی و کشیدگی اجزای اخلال محاسبه می‌گردد. در این آزمون فرض صفر بر نرمال بودن اجزاء اخلال مدل دلالت دارد. بنابراین اگر مقادیر محاسباتی این آماره از مقدار بحرانی (جدول) بزرگتر نباشد، نرمال بودن توزیع جملات اخلال رد نمی‌شود.

جامعه آماری این تحقیق شامل کشاورزان بهره-بردار از شبکه آبیاری دشت قزوین بودند که اقدام به کشت جو آبی در سال زراعی 87-1386 نمودند. برای

[1] Flexible functional form
[2] Inflexible functional form
[3] Translog production function
[4] Generalized quadratic production function
[5] Generalized leontief production function
[6] Corrected ordinary least square

Archive of SID

www.SID.ir

نمونه‌گیری از روش تصادفی طبقه‌ای نسبتی[1] از7 مرکز خدمات کشاورزی بهره گرفته شد. در پیش ازمون، واریانس عملکرد، 0/34 محاسبه شد. بنابراین بر اساس فرمول کوکران تعداد 154 نفر نمونه انتخاب شد(سرایی 1382).

$$n = \frac{N \times t^2 \times s^2}{N \times d^2 + t^2 \times s^2} \quad [10]$$

$$\text{تعداد نمونه} = \frac{1181 \times (1/96)^2 \times (0/34)^2}{1192 \times (0/05)^2 + (1/96)^2 \times (0/34)^2} = 154 \quad [11]$$

جهت برآورد توابع تولید از نرم‌افزار *Shazam 10* استفاده شده است.

نتایج و بحث

بر اساس اطلاعات مستخرج از پرسش‌نامه‌ها، جدول1 متوسط هزینه‌ها و درآمدهای هر هکتار زراعت جو بجز هزینه‌های مربوط به آب را نشان می‌دهد که برابر 9810410 ریال می‌باشد. بر اساس اطلاعات جدول 1، سهم هزینه نهاده‌ها و عملیات بکار رفته در تولید محصول جو در جدول 2 آمده است. بطوری‌که، بیشترین سهم هزینه مربوط به هزینه اجاره زمین‌های زراعی است.

نکته حائز اهمیت در اینجا تفاوت میان نیاز خالص آب آبیاری هر هکتار با متوسط مصرفی آب در مزرعه می‌باشد. در حالی که نیاز خالص آب آبیاری برای محصول جورا فرشی و همکاران (1376) درحالت 100 درصد عملکرد 3447 مترمکعب درهکتار درمنطقه قزوین گزارش نمودند، اما مقدار متوسط آب مصرف شده توسط کشاورزان مورد مطالعه بر اساس اطلاعات حاصل از پرسش‌نامه‌ها 5500 مترمکعب هردر هکتار می‌باشد. بنابراین راندمان مصرف آب در مزرعه 62 درصد می‌باشد. از طرفی بطور متوسط مقدار آب در خروجی کانال 6800 مترمکعب است. بر این اساس راندمان انتقال آب نیز 80 درصد برآورد گردید. از حاصل ضرب راندمان مصرف آب در مزرعه و راندمان انتقال، راندمان آبیاری بطور متوسط 50 درصد محاسبه شد که نتایج در جدول 3 منعکس شده ست.

با استفاده از اطلاعات جدول 1 ارزش کل ناخالص تولید و هزینه مربوط به تولید جو در هر هکتار (به جز هزینه مربوط به نهاده آب) محاسبه و بر اساس رابطه 2 ارزش اقتصادی هر متر مکعب آب معادل 909/9 ریال برآورد شد که نتایج آن در جدول 4 آمده است.

نتایج حاصل از برآورد الگوهای تجربی تابع تولید ترانسلوگ، درجه دوم تعمیم یافته و لئونتیف تعمیم یافته در جدول 5 گزارش شده است.

مقدار کل آب مصرف شده بر حسب هزار متر مکعب (w)، بذر مصرف شده بر حسب کیلوگرم(b)، نیروی کار به کار رفته در مراحل مختلف تولید بر حسب نفر روز کار(l)، سم علف کش مصرف شده بر حسب لیتر(sg)، کود شیمیایی مصرف شده بر حسب کیلوگرم(k) و کود حیوانی(h) که بصورت متغیر کیفی وارد مدل شده، می‌باشد. علاوه بر عوامل فوق، نهاده ماشین‌آلات نیز در تمامی مدل‌ها مورد بررسی قرار گرفت که به علت معنی‌دار نبودن پارامترهای آن از مدل‌ها حذف شد. با توجه به فرهنگ کشاورزی منطقه و عملیات کشاورزی معمول در آن، تقریباً تمامی کشاورزان به یک میزان و برای عملیات مشخصی از نهاده ماشین‌آلات استفاده می‌کنند و اختلاف زیادی میان زارعین در استفاده از این نهاده در تولید محصول جو وجود ندارد، لذا معنی‌دار نبودن این عامل تولید در منطقه دور از انتظار نیست. همچنین نهاده سطح زیر کشت به دلیل همخطی کامل با سایر عوامل تولید در مدل نیامده است.

مقدار آماره آزمون وایت[2] برای توابع درجه دوم و لئونتیف تعمیم یافته به ترتیب 80/41 و 75/97 می‌باشد که معنی‌داری آن از نظر آماری بیانگر وجود واریانس ناهمسانی در این دو مدل می‌باشد. برای رفع این مشکل از روش پیشنهادی وایت (ویستر 1999) به شکل ماتریس سازگار واریانس ناهمسانی[3] استفاده شده است. مقدار این آماره برای تابع ترانسلوگ 23/18 می‌باشد که عدم معنی‌داری آن از لحاظ آماری بیانگر عدم وجود واریانس ناهمسانی در مدل است.

[1] Ratio stratified random sampling

[2] White test

[3] Heteroscedasticity consistent coefficient covariance

Archive of SID

www.SID.ir

جدول 1- هزینه‌ها و درآمدها در هر هکتار زراعت جو در شبکه آبیاری دشت قزوین در سال 87-1386 (واحد: ریال)

ردیف	نوع عملیات	مقدار / تعداد	واحد	هزینه درسال 1387-1386	
				قیمت واحد	هزینه کل
1	شخم	1	بار	300.000	300.000
2	دیسک	3	بار	150.000	450.000
3	سایر عملیات	2	بار	150.000	300.000
4	کود پاشی	2	بار	70.000	140.000
5	بذرپاشی باردیفکار	1	بار	150.000	150.000
6	سمپاشی واجاره سمپاش	2	بار	100.000	200.000
7	بذر وضد عفونی	200	کیلوگرم	3.000	600.000
8	کود شیمیایی اوره	254	کیلوگرم	475	120.650
9	کود شیمیایی فسفات	194	کیلوگرم	640	124.160
10	سم علف کش	2	لیتر	120.000	240.000
11	نیروی کار	6	نفر روز	120.000	720.000
12	برداشت وجمع آوری	1	بار	500.000	500.000
13	حمل کود وبذر	648	کیلوگرم	200	129.600
14	بارگیری، تخلیه و حمل تا مراکز تحویل	3800	کیلوگرم	220	836.000
15	اجاره زمین	1	ریال	5.000.000	5.000.000
	درآمدها	مقدار / تعداد	واحد	قیمت واحد	درآمد کل
16	مقدار وارزش محصول فرعی (کاه)	1050	کیلوگرم	900	945.000
17	عملکرد	3800	کیلوگرم	3.650	13.870.000

جدول 2- درصد سهم هزینه نهاده‌های بکار رفته در تولید جو در شبکه آبیاری دشت قزوین در سال زراعی 87-1386

تراکتور و ادوات	بذر	کود	سم	کار	برداشت	حمل کود و بذر	بارگیری و حمل محصول	اجاره‌ی زمین
15/7	6/1	2/6	2/4	7/3	5/1	1/3	8/5	51

جدول 3- مقدار مصرف آب و نیاز خالص آبی جو در هر هکتار در شبکه آبیاری دشت قزوین در سال زراعی 87-1386 (مترمکعب)

مقدار آب در خروجی	مقدار آب ورودی به مزرعه			نیاز خالص آب آبیاری برای 100% عملکرد*	راندمان آبیاری (درصد)
کانال	حداقل	حداکثر	میانگین		
6800	1613	11617	5500	3447	50

* نیاز خالص آبی جو از منبع فرشی و همکاران (1376) اخذ و مقدار آب خروجی در کانال و آب ورودی به مزرعه براساس اطلاعات حاصل از پرسش‌نامه‌ها محاسبه شده است.

Archive of SID
www.SID.ir

جدول 4- برآورد ارزش اقتصادی آب از طریق روش باقی مانده برای محصول جو در شبکه آبیاری دشت قزوین

ارزش کل ناخالص تولید (ریال)	هزینه کل در یک هکتار بجز هزینه آب (ریال)	ارزش اقتصادی آب برای یک هکتار(ریال)	مقدار آب مصرفی در هر هکتار(متر مکعب) *	ارزش اقتصادی آب برای یک متر مکعب آب(ریال)
14،815،000	9،810،410	5،004،590	5،500	909/9

*. از جدول (3) اخذ شده است.

جهت پی‌بردن به وجود مشکل هم‌خطی بین متغیرهای توضیحی از روش مؤلفه‌های اصلی[1] استفاده شد و با توجه به میزان ضرایب تجزیه واریانس مشاهده گردید که مشکلی از این لحاظ وجود ندارد و تنها متغیر توان دوم بذر در مدل ترانسلوگ به دلیل بروز همخطی شدید با متغیر مقدار بذر حذف گردید.

مقایسه‌ی ضرایب برآورد شده در سه الگوی مختلف تولید جو نشان می‌دهد هر سه فرم تابعی از لحاظ توضیح دهندگی بر اساس آماره ضریب تعیین و مقدار آماره دوربین واتسون (حاکی از عدم وجود خودهمبستگی بین اجزا اخلال) مناسب می‌باشند. همچنین معنی‌داری آماره F در هر یک از مدل‌ها بیانگر معنی‌داری کل رگرسیون می‌باشد. اما برای دست‌یابی به بهترین مدل و کاهش خطای تصریح سعی شد از بین الگوهای برآورد شده برترین آنها انتخاب شود. این انتخاب با توجه به آزمون نرمالیته توزیع جملات اخلال* و تعداد ضرایب معنی‌دار در الگوی برآورد شده صورت گرفته است که نتایج در جدول 6 آمده است. بر اساس معیارهای فوق الذکر، می‌توان گفت که فرم درجه دوم تعمیم یافته مناسب‌تر از سایر فرم‌های تابعی روابط تولید جو را در منطقه مورد مطالعه توضیح می‌دهد، لذا به عنوان تابع تولید برتر انتخاب می‌گردد.

بعد از برآورد توابع تولید، ارزش اقتصادی آب و همچنین کشش تولیدی ان در تولید جو برآورد گردید. هر چند ارزش اقتصادی برآورد شده از طریق تابع تولید برتر یعنی الگوی درجه دوم تعمیم یافته مناسب‌ترین و منطقی‌ترین قیمت مبنا برای آب خواهد بود، ولی به منظور بررسی هزینه‌های انتخاب مدل نامناسب این تصمیم‌گیری، ارزش اقتصادی آب و کشش تولیدی ان از طریق الگوهای دیگر نیز برآورد شده و مورد مقایسه قرار گرفت. نتایج محاسبات در جدول 7 آمده است. لازم به ذکر است که در سال زراعی 87-1386 قیمت تضمینی جو با قیمت مبادله‌ای آن اختلاف چشم‌گیری داشته است بطوری که قیمت تضمینی این محصول 2200 ریال و قیمت مبادله‌ای آن بر اساس نمونه‌های جمع‌آوری شده بطور متوسط 3650 ریال می‌باشد. از آنجایی که یکی از عوامل تاثیرگذار در ارزش اقتصادی آب قیمت محصول است، لذا در اینجا ارزش اقتصادی آب در دو سناریو یکی با قیمت تضمینی محصول جو و دیگری با قیمت مبادله‌ای آن محاسبه شده است.

ارزش اقتصادی برآورد شده آب و کشش‌های تولیدی آنها در الگوهای مختلف تولید به ازاء هر مترمکعب آب بسیار متفاوت می‌باشد. بنابراین مشخص است که توجه و دقت کافی به انتخاب مدل مناسب در برنامه‌ریزی و مسایل مدیریتی آب اهمیت بسیار دارد. از میان ارزش‌های اقتصادی محاسبه شده، ارزش اقتصادی و کشش آب بدست آمده از تابع تولید برتر یعنی تابع درجه دوم تعمیم یافته، معتبر و قابل قبول می‌باشد که عبارتست از کشش تولیدی 0/27 و ارزش اقتصادی 907/4 ریال براساس قیمت مبادله‌ای محصول و ارزش اقتصادی 546/9 ریال بر اساس قیمت تضمینی محصول. بر اساس گزارش سازمان آب منطقه‌ای استان قزوین(بی‌نام 1387) کشاورزان در سال زراعی 87-1386 آب‌بهایی معادل 82/1 ریال بابت هر مترمکعب آب در شبکه آبیاری دشت قزوین پرداخت کرده‌اند، این مقدار آب‌بها بر اساس قیمت مبادله‌ای و قیمت تضمینی به ترتیب معادل 9 و 15 درصد و بطور متوسط معادل 12 درصد ارزش اقتصادی آب در تولید جو می‌باشد.

[1] Principal components

Archive of SID

www.SID.ir

.جدول 5- نتایج حاصل از برآورد توابع تولید جو در اراضی تحت پوشش شبکه آبیاری دشت قزوین در سال زراعی 87-1386

نوع تابع	درجه دوم تعمیم یافته		لئونتیف تعمیم یافته		ترانسلوگ	
ضرایب مدل‌ها	ضریب	آماره t	ضریب	آماره t	ضریب	آماره t
α	1/02	(0/94)	**-10/85	-(1/94)	***-4/72	-(2/53)
β_w	***0/33	(3/31)	*2/94	(1/66)	0/28	(0/8)
β_k	***0/001	(3/78)	-	-	**0/97	(2/16)
β_l	0/036	(0/49)	-0/37	-(0/18)	-	-
β_{sg}	***0/3	(2/5)	*2/14	(1/64)	***0/27	(4/08)
β_b	-	-	0/23	(0/87)	0/29	(1/02)
β_{ww}	-0/0016	-(0/37)	**-0/39	(1/95)	-0/008	-(0/095)
β_{kk}	0/0000001	(1/07)	-	-	-0/106	-(1/5)
β_{ll}	***0/013	(5/23)	**0/96	(1/84)	-	-
β_{sgsg}	***0/051	(5/01)	*1/15	(1/72)	***0/031	(6/19)
β_{bb}	-	-	-0/0012	-(0/11)	-	-
β_{wk}	***0/000042	(2/53)	-	-	0/02	(0/4)
β_{wl}	*-0/0027	-(1/66)	0/11	(0/31)	-	-
β_{wsg}	*-0/0051	-(1/76)	0/29	(0/77)	-0/001	-(0/26)
β_{wb}	-	-	0/022	(0/43)	-0/026	-(0/45)
β_{kl}	***-0/000043	-(4/1)	-	-	-	-
β_{ksg}	0/0000077	(0/43)	-	-	-0/001	-(0/244)
β_{kb}	-	-	-	-	0/001	(0/20)
β_{ls}	***-0/015	-(6/21)	*-0/79	-(1/78)	-	-
β_{lb}	-	-	-0/035	-(0/91)	-	-
β_{sgb}	-	-	0/033	(0/6)	-0/004	-(0/68)
β_h	0/93		*3/81	(1/72)	***0/17	(2/37)
آماره‌ها	D.W=2	F=124/3***	D.W=2	F=37/8***	D.W=2	F=60/05***
	R^2=0/92	$\overline{R}^2$=0/91	R^2=0/79	$\overline{R}^2$=0/77	R^2=0/84	$\overline{R}^2$=0/83

علائم *،**،* به ترتیب سطح معنی‌داری 1، 5 و 10 درصد را نشان می‌دهند. D.W مقدار آماره دوربین واتسون را نشان می‌دهد.**

جدول 6- مقایسه توابع مختلف تولید جو از لحاظ معنی‌داری ضرایب برآورد شده و آزمون نرمالیته جملات اخلال

نام تابع	تعداد کل ضرایب	تعداد ضرایب معنی‌دار	مقدار آماره جارگ‌برا	سطح احتمال
ترانسلوگ	15	5	0/13	(0/9)
لئونتیف تعمیم یافته	15	8	44/7	(0/00)
درجه دوم تعمیم یافته	15	10	3/47	(0/17)

جدول 7- ارزش اقتصادی و کشش تولید آب در ورودی مزعه در تولید جو بر اساس الگوهای مختلف در شبکه آبیاری دشت قزوین

نام تابع	ارزش اقتصادی آب(ریال)		کشش تولید
	بر اساس قیمت مبادله‌ای جو	بر اساس قیمت تضمینی جو	
ترانسلوگ	785/8	473/6	0/24
لئونتیف تعمیم یافته	1078/6	650/1	0/33
درجه دوم تعمیم یافته	907/4	546/9	0/27

Archive of SID

www.SID.ir

در مقایسه بین این دو قیمت می‌توان گفت که آب-بهای پرداخت شده توسط کشاورزان بسیار کمتر از ارزش تولید نهایی این نهاده در محصول جو می‌باشد. پرداخت بهای کم برای نهاده کمیابی مثل آب می‌تواند باعث عدم صرفه جویی در مصرف این نهاده در فعالیت های تولیدی توسط کشاورزان شود. نتایج حاصل از سایر مطالعات از جمله تحقیقات چیذری و میرزایی خلیل آبادی (1378)، نصیری (1381)، حسین‌زاد و سلامی(1383)، حسن لی (1385) و اسدی و همکاران (1386) نیز وجود اختلاف بین قیمت واقعی آب و آب‌بها پرداختی توسط کشاورزان را تأیید می‌کند.

ملاحظه می‌شود که ارزش اقتصادی برآورد شده برای آب از دو روش باقی‌مانده و تابع تولید اختلافی با یکدیگر ندارند. ارزش اقتصادی محاسبه شده برای نهاده آب معادل ارزش 0/24 کیلوگرم جو در سال زراعی 87-1386 می‌باشد. به عبارت دیگر با توجه به اینکه مقدار متوسط آب مصرفی در هر هکتار 5500 مترمکعب است و متوسط عملکرد جو حدوداً 3800 کیلوگرم می‌باشد، لذا با محاسبه 907 و 546 ریال برای هر متر مکعب آب، هزینه نهاده آب 35 درصد ارزش تولید محصول اصلی جو در یک هکتار را تشکیل می-دهد.

مقدار کشش تولید برآورد شده برای آب بیانگر این است که اگر مصرف آب به طور متوسط یک درصد افزایش یابد میزان تولید جو نیز به طور متوسط معادل 0/27 درصد افزایش خواهد داشت. با توجه به میانگین مصرف 5500 مترمکعب آب در هکتار و عملکرد 3800 کیلوگرم در هکتار جو، کشش فوق به معنای آن است که اگر یک درصد یعنی 55 مترمکعب به مصرف آب اضافه شود مقدار تولید جو به طور متوسط 10/26 کیلوگرم اضافه خواهد شد. البته لازم به ذکر است که منظور از افزایش مصرف آب الزاماً به معنی افزایش حجم آب مصرفی نیست، بلکه افزایش میزان آب قابل مصرف برای گیاه می‌باشد که این مهم با استفاده از روش‌های نوین آبیاری حتی با حجم آب کمتر از حالت سنتی هم قابل دست یابی می‌باشد.

با این فرض که رفتار تولیدی بزرگ مالکان با رفتار تولیدی خرده مالکان متفاوت می‌باشد، برای مقایسه ساختار تولید و ارزش اقتصادی آب بین بزرگ مالکان و خرده مالکان، کشاورزان بر اساس میانگین سطح زیرکشت جو (5 هکتار) به دو گروه تقسیم شده-اند. برای آزمون این فرضیه از آزمون چاو[1] استفاده شد (ابریشمی 1383). براساس این آزمون مقدار آماره F محاسباتی با درجه آزادی 15و 120 برابر 3/27 می-باشد که در سطح 1 درصد بزرگتر از F جدول 2/19 است. به این ترتیب F محاسباتی در این سطح معنی‌دار است. لذا می‌توان نتیجه گرفت دو الگوی رگرسیونی متفاوت بوده و بدین ترتیب بین توابع تولید خرده مالکان و بزرگ مالکان تفاوت معنی‌داری وجود دارد. نتایج حاصل از برآورد توابع تولید برای این دو گروه در جدول 8 آمده است*.

مقدار آماره وایت برای هر یک از دو مدل به ترتیب 29/64 و 25/86 می‌باشد و عدم معنی‌داری آن از لحاظ آماری بیان کننده عدم وجود واریانس ناهمسانی در مدل‌ها می‌باشد. همچنین مقدار آماره جارگ‌برا در دو مدل به ترتیب 0/59 و 0/45 می‌باشد که عدم معنی‌داری آن در هر یک از مدل‌ها، بیانگر نرمال بودن توزیع جملات اخلال در آنها می‌باشد. بعد از برآورد توابع تولید، ارزش اقتصادی آب در ورودی مزرعه و کشش تولیدی آب در تولید جو و همچنین کارایی فنی هر یک از دو گروه بهره‌برداران محاسبه شد که نتایج آن در جدول 9 آمده است.

همانطور که در جدول فوق مشخص می‌باشد، ارزش اقتصادی آب برای تولیدکنندگان با سطح زیرکشت بیشتر از میانگین نمونه‌ها، بیشتر از تولید کنندگان با سطح زیر کشت کمتر از میانگین نمونه‌ها می‌باشد. به عبارت دیگر تولید نهایی گروه اول به ازای مصرف آخرین واحد نهاده آب بیشتر از گروه دوم می‌باشد. متوسط مقدار مصرف آب برای گروه اول

[1] Chow test

*. متغیرهای بکار رفته در توابع براورد شده همانند متغیرهای معرفی‌شده در جدول شماره 5 می‌باشد که در اینجا از تکرار آن خودداری شده‌است.

Archive of SID

www.SID.ir

5700 مترمکعب در هکتار و عملکرد این گروه 4024 کیلوگرم در هکتار می‌باشد بنابراین کشش تولید آب برای این گروه نشان می‌دهد که اگر مقدار مصرف آب به اندازه یک درصد یعنی 57 مترمکعب افزایش یابد، مقدار تولید به اندازه 9/65 کیلوگرم افزایش خواهد یافت. همچنین متوسط مقدار مصرف آب برای گروه دوم 5300 مترمکعب در هکتار و عملکرد این گروه 3645 کیلوگرم در هکتار می‌باشد، بنابراین کشش تولید آب برای این گروه نیز بیانگر آن است که اگر مقدار مصرف آب به اندازه یک درصد یعنی 53 مترمکعب افزایش یابد، مقدار تولید به اندازه 8 کیلوگرم افزایش خواهد یافت. از طرفی تولید متوسط نهاده آب برای گروه اول 0/7 و برای گروه دوم 0/68 می‌باشد. این شاخص نشان می‌دهد که تولید کنندگان گروه اول، به ازا هر مترمکعب آب تولید بیشتری نسبت به گروه دوم دارند. نتایج محاسبه کارایی فنی برای این دوگروه نیز بیان کننده کاراتر بودن کشاورزانی است که سطح زیر کشت بیشتری دارند. لذا می‌توان گفت کشاورزانی که زراعت در سطح وسیع‌تر دارند، از نهاده‌های تولید از جمله نهاده آب کشاورزی به شکل کاراتری استفاده می‌کنند.

جدول 8- نتایج حاصل از برآورد تابع تولید جودر دو گروه کشاورزان بالاتر و پایین‌تر از میانگین سطح زیرکشت نمونه‌ها

نوع تابع تولید	درجه دوم تعمیم یافته			
سناریو	کشاورزان بالاتر از میانگین سطح زیر کشت		کشاورزان پایین‌تر از میانگین سطح زیر کشت	
	ضریب	آماره t	ضریب	آماره t
α	-0/42	-(0/07)	0/79	(0/69)
β_w	***0/7	(3/17)	***0/36	(3/2)
β_k	0/0018	(1/44)	***0/0022	(3/08)
β_l	-0/029	-(0/18)	0/049	(0/41)
β_{sg}	**0/57	(2/06)	***0/63	(2/65)
β_{ww}	**-0/014	-(2/01)	0/0034	(0/71)
β_{kk}	-0/00000025	-(1/01)	-0/000000081	-(0/39)
β_{ll}	***0/0094	(3/1)	0/0017	(0/31)
β_{sgsg}	0/02	(1/31)	**-0/043	-(1/94)
β_{wk}	**0/000055	(2/36)	***-0/000081	-(3/24)
β_{wl}	-0/0024	-(0/94)	-0/001	-(0/24)
β_{wsg}	-0/0038	-(0/65)	***-0/024	-(3/008)
β_{kl}	-0/000025	-(1/48)	-0/000012	-(0/55)
β_{ksg}	0/000034	(0/87)	***0/0001	(2/47)
β_{ls}	**-0/0093	-(2/36)	0/0041	(0/45)
β_h	**7/75	(2/06)	0/16	(0/19)
آماره‌ها	D.W=2/1	F=14/7***	D.W=2/2	F=13/2***
	R^2=0/80	$\overline{R}^2$=0/74	R^2=0/74	`R^2=0/68
	N=73		N=92	

علائم ***،**،* به ترتیب سطح معنی‌داری 1، 5 و 10 درصد را نشان می‌دهند. D.W **مقدار آماره دوربین واتسون را نشان می‌دهد.**

Archive of SID
www.SID.ir

جدول 9- ارزش اقتصادی آب، کشش تولید و کارایی فنی در تولید جو بر اساس دو گروه کشاورزان بالاتر و پایین‌تر از میانگین سطح زیر کشت نمونه

سناریو		ارزش اقتصادی آب(ریال)	کشش تولید	کارایی فنی
کشاورزان دارای سطح زیر کشت بیشتر از میانگین	بر اساس قیمت تضمینی	631/3	0/24	0/51
	بر اساس قیمت مبادله‌ای	1047/4		
کشاورزان دارای سطح زیر کشت کمتر از میانگین	بر اساس قیمت تضمینی	391/7	0/22	0/42
	بر اساس قیمت مبادله‌ای	649/8		

پیشنهادها

با توجه به اینکه کاهش مصرف آب در بخش کشاورزی از جمله سیاست‌های دولت می‌باشد و از آنجایی که راندمان آبیاری در محصول جو معادل 50 درصد برآورد شده است. لذا پیشنهاد می‌گردد برای افزایش کارایی مصرف آب روش‌های مختلف مدیریت تقاضای آب از جمله سیستم‌های آبیاری تحت فشار در مزارع ترویج داده شود و تسهیلات کافی با بهره کم برای اجرا در اختیار کشاورزان قرار گیرد.

نتایج حاصل از تحلیل داده‌ها نشان می‌دهد که ارزش اقتصادی هر متر مکعب آب در محصول جو بیشتر از آب‌بهای پرداخت شده توسط کشاورزان می‌باشد. بنابراین دولت با اعمال سیاست گذاری‌های مناسب در جهت کاهش شکاف بین ارزش اقتصادی و قیمت پرداختی از سوی کشاورزان برای آب در طول زمان و بصورت تدریجی می‌تواند، باعث افزایش کارایی استفاده از آب و جلوگیری از مصرف بی‌رویه آب شود. چرا که پرداخت بهای کم برای نهاده کمیاب باعث مصرف بی‌رویه و هدر رفت آن نهاده می‌گردد.

بر اساس روش باقی‌مانده برای تعیین ارزش اقتصادی آب در محصولات مختلف، هر چه تولید در واحد سطح افزایش یابد و هزینه‌های واحد تولیدی کاهش یابد، ارزش اقتصادی و عملکرد خالص آب بیشتر شده و زارعین توانایی پرداخت آب‌بهای بالاتری را خواهند شد. این امر مستلزم استفاده از دانش کشاورزی و تکنولوژی مناسب می‌باشد. لذا، برای محقق شدن این هدف، توصیه می‌شود کارشناسان سازمان جهاد کشاورزی، کشاورزان را از لحاظ برخورداری از دانش کشاورزی و داشتن تکنولوژی مناسب با منطقه، آشنا سازند. همچنین برگزاری کلاس‌های ترویجی درجهت فرهنگ سازی و افزایش آگاهی کشاورزان برای استفاده بهینه از نهاده آب می‌تواند موثر واقع شود.

منابع مورد استفاده

ابریشمی ح، 1383. مبانی اقتصاد سنجی. (ترجمه)، جلد دوم. موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران.

اسدی ه، سلطانی غ و ترکمانی ج، 1386. قیمت گذاری آب کشاورزی در ایران (مطالعه موردی اراضی زیر سد طالقان). مجله اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال پانزدهم، شماره 58. صفحه‌های 61 تا 90.

بی‌نام، 1387. سازمان آب منطقه‌ای استان قزوین.

Archive of SID

www.SID.ir

بی نام a 1386. ادارهٔ کل هواشناسی استان قزوین.

بی نام b 1386. مدیریت جهاد کشاورزی استان قزوین.

بی نام c 1386. مرکز آمار و اطلاعات وزارت جهاد کشاورزی. (قابل دسترس در سایت: www.maj.ir).

بی نام 1385. مطالعه و بازنگری شبکه آبیاری دشت قزوین. شرکت مهندسین مشاور پنداب.

بی‌نام 1373. مطالعات بهره‌برداری بهینه و حفاظت منابع آب‌زیرزمینی. مهندسان مشاور کارآب، جلد 1 تا 4، وزارت نیرو.

چیذری ا ح و میرزایی خلیل‌آبادی ح ر، 1378. روش قیمت‌گذاری و تقاضای آب کشاورزی باغ‌های پسته شهرستان رفسنجان. مجله‌ی اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال هفتم، شماره 26. صفحه‌های 99 تا 113.

حسین زاد ج و سلامی ح، 1383. انتخاب تابع تولید برای برآورد ارزش اقتصادی آب کشاورزی (مطالعه‌ی موردی: تولید گندم). مجله‌ی اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال دوازدهم، شماره 48. صفحه‌های 53 تا 71.

حسن‌لی ع م، 1385. ارزیابی مؤلفه‌های مختلف مؤثر بر آب‌بها و ارزش اقتصادی آب در تولید مرکبات با سیستم های قطره‌ای (مطالعه موردی). مجله مهندسی تحقیقات کشاورزی، جلد7، شماره 27. صفحه‌های 47 تا 60.

رضائی غ و مامن پوش ع ر، 1387. برآورد ارزش اقتصادی آب کشاورزی در حوضه آبریز زاینده رود(مطالعه موردی: محصولات عمده زراعی). صفحه 28. خلاصه مقالات سومین کنفرانس منابع آب ایران، 23تا25مهرماه، دانشگاه تبریز.

سرایی، ح. 1382. مقدمه‌ای بر نمونه‌گیری در تحقیق، انتشارات سمت، تهران.

شجری ش، باریکانی ا و امجدی ا، 1388. مدیریت تقاضای آب با استفاده از سیاست قیمت‌گذاری آب در نخلستان‌های جهرم (مطالعه موردی: خرمای شاهانی). مجله‌ی اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال هفدهم، شماره 65. صفحه های 55 تا 72.

فرشی ع ا، شریعتی م ر، جارالهی ر، قائمی م، شهابی‌فر م و تولایی م م، 1376. برآورد آب مورد نیازگیاهان عمده زراعی و باغی کشور. جلد اول، نشر آموزش کشاورزی، معاونت آموزش و تجهیز نیروی انسانی سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج.

موسی‌نژاد م ق و نجارزاده ر، 1376. اقتصاد تولید کشاورزی. (ترجمه). انتشارات مؤسسه تحقیقات اقتصادی دانشگاه تربیت مدرس.

نصیری پ، 1381. بررسی کارایی نسبی و هزینه‌های اجرایی روش‌های مختلف قیمت‌گذاری آب کشاورزی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز.

Archive of SID

www.SID.ir

Abernethy CL, Sally H, Lonsway K and Maman C, 2000. Farmer-based financing of operations in the Niger valley irrigation schemes. Research report 37. Colombo, Sir Lanka: International Water Management Institute. Available online at: http://www.cgiar.org/iwmi /pubs/pub037 /report37.pdf.

Boswrth B, Cornish G, Perry C and Steenburgen FV, 2002. Water changing in irrigated agriculture. HR Wallingford Publication, Report OD 145.

Christensen LR, Jorgenson DW and Lau LJ, 1971. Conjugate and the transcendental logarithmic function. Econometrical 39: 68-259.

Diewert WE, 1971. An application of the shephard duality theorem: A generalized Leontief production function. Journal of Political Economic 79(3):481-507.

Lau LJ, 1978. Application of Profit Functions, Production Economic :A Dual Approach to Theory and Aapplication. Amsterdam, North – Holland Publishing Co.

Medellín-Azuara J, Harou JJ and Howitt RE, 2010. Estimating economic value of agricultural water under changing conditions and the effects of spatial aggregation. Science of the Total Environment 408(23): 5639-5648.

Renwick E, 2001. Valuing water in a multiple-use system. Irrigation and Dainage Systems 15:149-171.

Soderbom M and Teal F, 2004. Size and efficiency in African manufacturing firms: Evidence from firm-level panel data. Journal of Development Economic 73: 369-394.

Singh K, 2007. Rational pricing of water as an instrument of improving water use efficiency in the agricultural sector: A case study in Gujarat, India. International Journal of Water Resources Development 23: 679 –690.

Whister D, 1999. An Introduction Guide to Shazam. Available online at: www.shazam.econ.ubc.ca.

Young A, 2005. Determining the Economic Value of Water: Concepts and Methods. Resource for the Future, Washington DC, USA.

Archive of SID

www.SID.ir