برآورد ارزش اقتصادی آب در تولید گندم در شهرستان ارومیه

شبنم کراری قره باغ*[1]، باب‌اله حیاتی[2]، محمد قهرمان‌زاده[3]
*۱-کارشناس ارشد مدیریت کشاورزی دانشگاه تبریز
۲- دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه تبریز
۳- استادیار گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه تبریز
E-mail: SKarrari@yahoo.com

چکیده

اغلب نقاط ایران از یک طرف مواجه با عرضه ناکافی آب و از طرف دیگر، مواجه با تقاضای زیاد آب کشاورزی هستند. در این میان نیز اختلاف زیادی میان قیمت پرداختی آب و ارزش تولید به‌دست آمده از آن وجود دارد. یکی از مهم‌ترین راهکارهای عملی و مدیریتی مناسب در راستای بهره‌گیری مطلوب از نهاده آب، تعیین قیمت واقعی برای آب کشاورزان می‌باشد، زیرا به تخصیص مطلوب‌تر این نهاده بین محصولات مختلف کمک می‌نماید. هدف از مطالعه حاضر، برآورد ارزش اقتصادی آب در تولید گندم در شهرستان ارومیه می‌باشد. داده‌های موردنیاز با تکمیل پرسشنامه از ۱۷۵ کشاورز در سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰ جمع‌آوری شد. نتایج حاصل از برآورد تابع تولید ترانسلوگ نشان داد که ارزش اقتصادی آب در تولید گندم ۷۲۶ ریال بوده است، در حالی‌که کشاورزان تنها ۱۷درصد (۱۲۵ ریال) ارزش اقتصادی آب را پرداخت کرده‌اند که این موجب شده تا کشاورزان انگیزه کافی برای استفاده صحیح از آب را نداشته باشند. لذا توصیه می‌شود تا با افزایش تدریجی قیمت دریافتی برای آب از بهره‌برداران و آموزش روش‌های صحیح آبیاری به کشاورزن به‌منظور جلوگیری از هدررفت آب در مزرعه اقدام نمود.

کلید واژه ها: ارزش اقتصادی آب، تابع تولید ترانسلوگ، شهرستان ارومیه، قیمت واقعی، گندم

مقدمه

آب به‌عنوان کمیاب‌ترین عامل در تولید محصولات کشاورزی نه‌تنها محدودکننده بخش کشاورزی، بلکه محدودکننده دیگر فعالیت‌های اقتصادی و اجتماعی نیز به‌شمار می‌رود. امروزه اکثر مناطق خشک و نیمه‌خشک جهان مانند اغلب نقاط ایران از یک طرف مواجه با عرضه ناکافی آب و از طرف دیگر، مواجه با تقاضای زیاد آب کشاورزی در این مناطق هستند. در این میان نیز اختلاف زیادی میان قیمت پرداختی آب و ارزش تولید به‌دست آمده از آن وجود دارد. در ایران به دلیل توان مالی پائین کشاورزان، هزینه آبی که از بهره‌بردارن در بخش کشاورزی دریافت می‌شود، خیلی کم‌تر از قیمت آبی است که از مصرف‌کنندگان بخش‌های غیرکشاورزی دریافت می‌شود. بنابراین عمل تخصیص آب بین کشاورزان غیرمناسب بوده و لذا کشاورزان از این نهاده به مقدار غیربهینه استفاده می‌کنند و این شیوه قیمت‌گذاری آب منجر به برداشت بیش از حد از منابع آب کشور شده است. ارزش اقتصادی آب و موضوع چگونگی قیمت‌گذاری آن در طول دهه‌ها در سطح بین‌المللی مورد بحث قرار گرفته و با افزایش محدودیت و کمیابی آب در بعضی از نقاط دنیا، از جمله ایران، بحث قیمت‌گذاری و روش‌های آن در سالهای اخیر شدت گرفته است. اصولا قیمت‌گذاری آب قسمت مهمی از سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی منابع آب و مدیریت تقاضای آب است. طرفداران قیمت‌گذاری معتقدند که این سیاست به‌طور معنی‌داری وضعیت عملیات مدیریت آب را بهبود می‌بخشد و اساسا به‌طور جزئی یا کلی هزینه‌های خدمات آب را تأمین می‌کند و از طریق تأثیر در رفتار مصرف‌کنندگان، امکان استفاده منطقی از آب را فراهم می‌کند (شجری و همکاران، ۱۳۸۸). نقش دیگر قیمت آب، ایجاد انگیزه برای صرفه‌جویی در مصرف آب و جلوگیری از اسراف یا اتلاف آن است، زیرا ارزان بودن آب باعث زیاده‌روی در مصرف آب می‌شود و انگیزه را برای حفاظت و استفاده اقتصادی آن تضعیف می‌کند (کرامت‌زاده و همکاران، ۱۳۸۵).

پیشینه تحقیق

مطالعات خارجی و داخلی متعددی در رابطه با تعیین ارزش اقتصادی آب انجام گرفته است که به چند مورد از آن‌ها اشاره می‌گردد. در تحقیق گومز لیمون و بربل (۲۰۰۰) قیمت آب در دره دیوئرو در شرایط حداکثر درآمد برای بهره‌برداران معادل ۰/۰۵ یورو به ازای هر مترمکعب آب تعیین شد. آنور و گوپا (۲۰۰۲) قیمت‌گذاری آب در ترکیه را بررسی کردند. آن‌ها در تحقیق خود با ارائه این تصویر که مدیریت تقاضای آب ترکیبی از مدیریت شاخص‌های اقتصادی و غیراقتصادی است، هدف نهایی از مطالعات بخش آب را تشویق تلاش‌های حفاظت آب، کارآئی استفاده از آب و بهبود دسترسی به منابع آبی معرفی می‌کنند. یوسف و همکاران (۲۰۰۸) با هدف افزایش بازده آبیاری از طریق مدیریت تقاضای آب با اجرای روش‌های مختلف سیاست قیمت‌گذاری به این نتیجه رسیدند که روش‌های گوناگون قیمت‌گذاری موجب تشویق کشاورزان به انتخاب و کشت محصولاتی با سازگاری بیش‌تر با کم‌آبی می‌شود ولی سیاست قیمت‌گذاری به‌تنهایی ابزار معتبری برای اصلاح بازده آبیاری نمی‌باشد. مدلین آزورا و همکاران (۲۰۱۰) در تحقیقی 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 حداکثرسازی سود معادل ۰/۴۱۳ دلار برای هر مترمکعب برآورد شد.

پاکروان و مهرابی بشرآبادی (۱۳۸۹) در تحقیقی با استفاده از رهیافت تابع تولید به این نتیجه دست یافتند که قیمت واقعی آب در تولید چغندرقند در استان کرمان، ۷۰۵ ریال در مترمکعب و قیمت بازاری آن ۲۹۲/۳۹ ریال است. شمس‌الدینی و همکاران (۱۳۸۹) ارزش اقتصادی آب را در زراعت چغندرقند در شهرستان مرودشت با رهیافت تابع تولید، ۲۱۱/۶ ریال برآورد کردند. احسانی (۱۳۸۸) با هدف برآورد ارزش اقتصادی آب شبکه آبیاری دشت قزوین با استفاده از برآورد تابع تولید، ارزش اقتصادی هر مترمکعب آب را معادل ۵۸۶ ریال و از روش تابع هزینه معادل ۶۰۹ ریال تعیین نمود. در تحقیق شرزه‌ای و امیرتیموری (۱۳۹۱) ارزش اقتصادی هر متر مکعب آب زیرزمینی در شهرستان راور استان کرمان با استفاده از محاسبه ارزش بهره‌وری نهائی نهاده، به‌طور متوسط ۱۹۸۷۰ ریال تعیین شد.

استان آذربایجان‌غربی یکی از مناطق مستعد کشاورزی در ایران است و با وجود اینکه ۲/۶ درصد از مساحت کشور را در برمی‌گیرد، اراضی کشاورزی آن بیش از ۵/۶ درصد از کل اراضی مزروعی کشور را شامل می‌شود. همچنین سطح زیر کشت گندم آبی در این استان ۱۰۳۵۹۵ هکتار بوده است (وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۸۹). شهرستان ارومیه نیز در حدود ۲۴۰۹۶ هکتار سطح زیر کشت گندم آبی داشته است. با توجه به محدودیت منابع آبی در شهرستان ارومیه که در سال‌های اخیر شدت گرفته است و نیاز بسیار گندم آبی به آب موردنیاز به‌منظور دستیابی به تولید مطلوب، موضوع نرخ-گذاری آب در منطقه را از اهمیت ویژه‌ای برخوردار ساخته است. در این راستا، هدف تحقیق حاضر برآورد ارزش اقتصادی آب در تولید گندم در شهرستان ارومیه می‌باشد.

روش‌شناسی

تعیین ارزش اقتصادی آب در چارچوب دو روش کلی صورت می‌گیرد. این روش‌ها شامل روش‌های غیرپارامتری و پارامتری یا اقتصادسنجی است. در روش غیرپارامتری، ارزش اقتصادی آب با استفاده از تکنیک‌های ریاضی و محاسباتی و در چارچوب نظریه‌های اقتصادی برآورد می‌شود. الگوهای اقتصادسنجی مورد استفاده در تعیین قیمت واقعی آب مشتمل بر برآورد توابع تولید، سود و هزینه می‌باشد (حسین‌زاد، ۱۳۸۳). در تحقیق حاضر، روش پارامتری برآورد تابع تولید برای تعیین ارزش اقتصادی آب بکار برده شده است.

تابع تولید یک مفهوم فیزیکی است و به طور ساده رابطه بین ستاده و نهاده‌های تولید را نشان می‌دهد. این تابع بیانگر حداکثر محصولی است که از ترکیبات مختلف نهاده‌های تولید به دست می‌آید. در این تعریف هم مقدار محصول و هم مقادیر نهاده‌ها به صورت فیزیکی بیان می‌شود. در روش تابع تولید، فرض می‌شود تولید مقدار معینی از یک محصول، تابعی از مصرف نهاده‌های مختلف است. اگر Y بیانگر مقدار تولید باشد، تابع تولید به‌صورت رابطه زیر خواهد بود (موسی‌نژاد و نجارزاده، ۱۳۷۶):

$$Y=f(x, w) \qquad (۱)$$

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 حاصل‌ضرب تولید نهایی آب در قیمت محصول می‌باشد که معادل ارزش اقتصادی آب خواهد بود. بنابراین:

$$P_w=\frac{\partial f(x,w)}{\partial w}.P_y = MP_w.P_y = VMP_w \qquad (۲)$$

که در آن قیمت نهاده آب، قیمت محصول مورد نظر را نشان می‌دهد. کشش تولید که بیان کننده تغییرات تولید نسبت به تغییرات مقدار آب می‌باشد را می‌توان از رابطه ۳ بدست آورد:

$$E_w=\frac{\partial f(x,w)}{\partial w}\times\frac{w}{y} \qquad (۳)$$

برای استفاده از تابع تولید با هدف برآورد ارزش آب در تولید محصولات مختلف نیاز به انتخاب فرم تابعی مناسب برای هر محصول می‌باشد تا بر اساس پارامترهای آن بتوان ارزش اقتصادی صحیحی را برای آب برآورد کرد. توابع به دو دسته انعطاف‌پذیر و انعطاف‌ناپذیر[1] تقسیم می‌گردند، ولی از آنجائیکه توابع انعطاف‌پذیر محدودیتی بر ساختار تولید وارد نمی‌کنند و در نتیجه بصورت مطلوب‌تری رفتار واقعی عوامل اقتصادی را می‌توانند تصویر نمایند (حسین‌زاد و سلامی، ۱۳۸۳). در این تحقیق نیز از سه تابع مهم انعطاف‌پذیر به‌ترتیب تابع تولید ترانسلوگ (کریستنسن و همکاران، ۱۹۷۱)، درجه دوم تعمیم‌یافته (لائو، ۱۹۷۸) و لئونتیف تعمیم‌یافته (دایورت، ۱۹۷۱) برای تعیین ارزش اقتصادی آب استفاده شد:

(۴) ترانسلوگ $$Ln(Y)=\alpha+\sum_{i=1}^{n}\beta_i Lnx_i+1/2\sum_{i=1}^{n}\beta_{ii}(Lnx_i)^2+\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=2}^{n}\beta_{ij}(Lnx_i)(Lnx_j)$$

(۵) درجه دوم تعمیم‌یافته $$Y=\alpha+\sum_{i=1}^{n}\beta_i x_i+1/2\sum_{i=1}^{n}\beta_{ii}(x_i)^2+\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=2}^{n}\beta_{ij}(x_i)(x_j),i\neq j$$

(۶) لئونتیف تعمیم‌یافته $$Y=\alpha+\sum_{i=1}^{n}\beta_i(x_i)^{\frac{1}{2}}+1/2\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n}\beta_{ij}(x_i)^{-\frac{1}{2}}(x_j)^{\frac{1}{2}}$$

در این روابط، Y مقدار تولید محصول، x_i ها مقادیر نهاده‌های مصرف شده در تولید و β و α پارامترهای الگو و Ln نماد لگاریتم طبیعی می‌باشند. با استفاده از رهیافت تابع تولید و تعیین ضرایب فنی علاوه بر ارزش تولید نهایی آب، اهمیت این نهاده در افزایش تولید محصول گندم مشخص می‌گردد. برای انتخاب تابع تولید برتر از بین سه تابع ذکر شده، آماره‌های جارگ- برا[2] (آزمون نرمالیته بودن اجزای اخلال)، آماره F، تعداد ضرایب معنی‌دار و مطابقت علائم با انتظارات مورد استفاده قرار گرفتند. متغیرهای استفاده شده در الگوهای تجربی شامل مقدار تولید گندم به‌عنوان متغیر وابسته (Y) به تن، حجم آب مصرفی (W) به مترمکعب، مقدار بذر مصرفی (SE) به کیلوگرم، کود شیمیایی مصرف شده (F) به کیلوگرم، سم مصرفی (P) به لیتر و سطح زیر کشت (A) به هکتار می‌باشند و متغیر کود حیوانی (D) به‌صورت موهومی وارد مدل‌ها شده است.

برای برآورد مدلها، داده‌های موردنظر با استفاده از پرسشنامه و مصاحبه حضوری با ۱۷۵ کشاورز گندم‌کار شهرستان ارومیه که موقعیت جغرافیایی آن در شکل یک نشان داده شده است، به روش نمونه‌گیری طبقه‌ای متناسب در سال ۹۱-۱۳۹۰ جمع‌آوری شد و کلیه محاسبات و برآوردها به‌وسیله نرم‌افزار Eviews 6 انجام گرفته است.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

به‌منظور تعیین ارزش اقتصادی آب، سه تابع تولید ترانسلوگ، درجه‌دوم تعمیم‌یافته و لئونتیف تعمیم‌یافته برآورد شدند و با مقایسه آماره‌های آن‌ها، تابع تولید برتر انتخاب شد و بر اساس تابع برتر ارزش اقتصادی آب محاسبه شد. جدول ۱ مقایسه توابع تولید و چگونگی انتخاب تابع برتر را نشان می‌دهند.

1. Inflexible function form
2. Jarque-Bera

جدول ۱– مقایسه توابع مختلف تولید گندم از لحاظ معنی‌داری پارامترهای برآورد شده و آزمون نرمالیته اجزای اخلال

نام تابع	تعداد کل ضرایب	تعداد ضرایب معنی‌دار	آماره جارگ–برا	دوربین–واتسون	آماره F
ترانسلوگ	۱۷	۱۲	۲/۸۳ (α =۰/۲۴)	۱/۹۹	۱۴۳/۲۸***
درجه دوم تعمیم‌یافته	۱۷	۱۱	۵/۶۱* (α =۰/۰۷)	۱/۹۷	۱۵۲/۲***
لئونتیف تعمیم‌یافته	۱۷	۸	۳/۱۲ (α =۰/۲۲)	۱/۸۳	۱۶۰/۵۳***

*، ** و *** به‌ترتیب نشان‌دهنده سطح معنی‌داری در سطح ۱۰، ۵ و ۱ درصد هستند.

همانطورکه اطلاعات جدول ۱ نشان می‌دهد، در مدل ترانسلوگ آماره جارگ–برا معنی‌دار نیست یعنی فرض صفر مبنی بر نرمال بودن اجزای اخلال رد نمی‌شود در نتیجه اجزای اخلال در این مدل نرمال هستند. آماره دوربین–واتسون نیز نشان‌دهنده عدم وجود خودهمبستگی بین اجزای اخلال بوده و معنی‌داری F در سطح یک درصد نشان‌دهنده معنی‌داری کل رگرسیون می‌باشد و تعداد ضرایب معنی‌دار در این مدل نیز بیش از سایر مدل‌هاست. در مدل درجه دوم تعمیم‌یافته آزمون نرمالیته بودن اجزای اخلال در سطح ۱۰ درصد رد می‌شود و بالا بودن آماره دوربین–واتسون نشان‌دهنده عدم وجود خودهمبستگی بین اجزای اخلال است و آماره F نیز معنی‌داری کل رگرسیون را در سطح یک درصد تأیید می‌کند ولی تعداد ضرایب معنی‌دار در این مدل کم‌تر از مدل ترانسلوگ می‌باشد. در مدل لئونتیف تعمیم‌یافته اجزای اخلال دارای توزیع نرمال بوده و خودهمبستگی بین اجزای اخلال وجود ندارد. آماره F نیز معنی‌داری کل رگرسیون را در سطح یک درصد نشان می‌دهد ولی تعداد ضرایب معنی‌دار در این مدل کم‌تر از سایر مدل‌هاست. بنابراین با توجه به آماره‌های موردنظر و تعداد زیاد ضرایب معنی‌دار که نشان‌دهنده تصریح مناسب‌تر الگو می‌باشد، مدل ترانسلوگ به‌عنوان مدل برتر انتخاب شده و نتایج حاصل از برآورد آن در جدول ۲ گزارش شده است.

جدول ۲– نتایج حاصل از برآورد مدل ترانسلوگ به‌عنوان تابع تولید برتر

پارامتر	ضریب و انحراف‌معیار	پارامتر	ضریب و انحراف‌معیار	پارامتر	ضریب و انحراف‌معیار
β_0	۱۱/۷۹(۶/۷۴)*	β_{AA}	۰/۵۴(۰/۲۳)**	β_{AW}	−۰/۴۸(۰/۱۸)***
β_A	۴/۲۶(۱/۵۵)***	β_{WW}	۰/۱(۰/۱۸)	β_{WP}	−۰/۰۴(۰/۰۵)
β_W	−۱/۲۳(۱/۴۲)**	β_{SS}	۰/۰۵(۰/۱۴)	β_{WF}	۰/۴۹(۰/۱۲)***
β_S	۲/۲(۰/۷۶)***	β_{PP}	−۰/۰۶(۰/۰۵)	β_{SP}	۰/۱۶(۰/۰۷)**
β_P	−۰/۶۴(۰/۳۶)*	β_{FF}	−۰/۰۷(۰/۱)	β_{SF}	−۰/۳۵(۰/۰۹)***
β_F	−۱/۹۷(۰/۶۲)***	R^2 =۰/۹۴		β_D	۰/۰۸(۰/۲۹)***

*، ** و *** به‌ترتیب نشان‌دهنده سطح معنی‌داری در سطح ۱۰، ۵ و ۱ درصد هستند.

با انتخاب تابع تولید ترانسلوگ به‌عنوان تابع تولید برتر، ارزش اقتصادی آب بر اساس این تابع منطقی‌تر و مناسب‌تر خواهد بود. ولی به‌منظور بررسی هزینه‌های انتخاب مدل نامناسب، ارزش اقتصادی و کشش تولیدی آب از طریق مدل‌های دیگر نیز محاسبه شد. از آنجائیکه قیمت فروش گندم در سال زراعی ۹۱–۱۳۹۰ در حدود ۳۶۰۰ ریال بوده است، لذا بر این اساس و با توجه به کشش‌های تولیدی، ارزش اقتصادی آب برآورد شد و نتایج در جدول ۳ آمده است.

جدول ۳– کشش تولید و ارزش اقتصادی آب در تولید گندم بر اساس الگوهای مختلف

تابع	کشش تولید	ارزش اقتصادی آب (ریال)
ترانسلوگ	۰/۲۸	۷۲۶
درجه دوم تعمیم‌یافته	۱/۵۴	۱۱۵۲
لئونتیف تعمیم‌یافته	۰/۱۹	۴۱۳

با توجه به نتایج جدول ۳ مشخص می‌گردد که ارزش اقتصادی آب از ۴۱۳ ریال تا ۱۱۵۲ ریال متغیر بوده و حد متوسط ارزش اقتصادی از طریق الگوی ترانسلوگ به‌عنوان تابع تولید برتر به‌دست آمده است. کشش‌های محاسبه شده نیز نشان می‌دهند که بر اساس الگوهای لئونتیف تعمیم‌یافته و ترانسلوگ، مصرف آب در ناحیه دوم و اقتصادی تولید بوده و تنها بر اساس الگوی درجه دوم تعمیم‌یافته در ناحیه اول تولیدی می‌باشد.

بحث و نتیجه‌گیری

مناسب‌ترین ارزش اقتصادی بر اساس الگوی برتر ۷۲۶ ریال می‌باشد که با کشش تولیدی ۰/۲۸ به‌دست آمده است. این درحالی است که کشاورزان در سال موردنظر آب‌بهایی (قیمت بازاری) معادل ۱۲۵ ریال بابت هر مترمکعب آب پرداخت کرده‌اند که این مبلغ معادل ۱۷ درصد ارزش اقتصادی آب در تولید گندم می‌باشد. در نتیجه کشاورزان مبلغی کم‌تر از ارزش واقعی آب پرداخت کرده‌اند و این باعث شده است که آنان انگیزه کافی به‌منظور استفاده صحیح از آب نداشته باشند که موجب هدر رفت آن شده است. نتیجه تحقیق احسانی (۱۳۸۸) نشان داد که ارزش اقتصادی آب در دشت قزوین ۵۸۶ ریال بوده که نسبت به قیمت بازاری آن که معادل ۸۲/۱ ریال بوده است، کشاورزان مبلغ کم‌تری بابت آب پرداخت کرده بودند که معادل ۱۳ درصد قیمت واقعی آب بود. پاکروان و مهرابی بشرآبادی (۱۳۸۹) قیمت واقعی آب در تولید چغندرقند در استان کرمان را ۷۰۵ ریال در مترمکعب برآورد نمودند، در حالی‌که قیمت بازاری آن ۲۹۲/۳۹ ریال بوده است. همچنین شرزه‌ای و امیرتیموری (۱۳۹۱) ارزش اقتصادی هر مترمکعب آب زیرزمینی در شهرستان راور استان کرمان را به‌طور متوسط ۱۹۸۷۰ ریال برآورد نمودند.

با توجه به مطالب ذکر شده و بر اساس یافته‌های این تحقیق می‌توان پیشنهادات زیر را ارائه داد:

۱– افزایش تدریجی قیمت دریافتی برای آب از بهره‌برداران

۲– کمک به افزایش راندمان آبیاری از طریق دادن وام‌های کم‌بهره و بلندمدت برای کشاورزانی که از شیوه‌های آبیاری مدرن استفاده می‌کنند.

۳– آموزش روش‌های صحیح آبیاری به کشاورزن به‌منظور جلوگیری از هدررفت آب در مزرعه

.

منابع

۱- احسانی،م (۱۳۸۸)، برآورد ارزش اقتصادی آب در غلات پائیزه (مطالعه موردی شبکه آبیاری دشت قزوین)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تبریز.

۲- پاکروان، م.ر و مهرابی بشرآبادی، ح (۱۳۸۹)،" تعیین ارزش اقتصادی و تابع تقاضای آب در تولید چغندرقند استان کرمان"، مجله پژوهش آب ایران، سال چهارم، شماره ششم، صفحه ۸۳- ۹۰.

۳- حسین‌زاد،ج (۱۳۸۳)، تعیین روش‌های مناسب قیمت‌گذاری آب در بخش کشاورزی (مطالعه موردی سد و شبکه علویان)، رساله دکترا، دانشگاه تهران.

۴- حسین‌زاد، ج و سلامی، ح (۱۳۸۳)، "انتخاب تابع تولید برای برآورد ارزش اقتصادی آب کشاورزی (مطالعه موردی تولید گندم)"، اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال دوازدهم، شماره ۴۸، صفحه ۵۳- ۸۴.

۵- شجری، ش.، باریکانی، ا و امجدی، ا (۱۳۸۸)،" مدیریت تقاضای آب با استفاده از سیاست قیمت‌گذاری آب در نخلستان‌های جهرم (مطالعه موردی خرمای شاهانی)"، اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره ۶۵، صفحه ۵۵- ۷۲.

۶- شرزه‌ای، غ.ع و امیرتیموری، س (۱۳۹۱)،" تعیین ارزش اقتصادی آب‌های زیرزمینی (مطالعه موردی شهرستان راور استان کرمان)"، مجله تحقیقات اقتصادی، شماره ۹۸، صفحه ۱۱۳- ۱۲۸.

۷- شمس‌الدینی، ا.، محمدی، ح و رضایی، م.ر (۱۳۸۹)،" تعیین ارزش اقتصادی آب در زراعت چغندرقند در شهرستان مرودشت"، مجله چغندرقند، شماره ۲۶ (۱)، صفحه ۹۳- ۱۰۳.

۸- کرامت‌زاده، ع.، چیذری، ا.ح و میرزایی، ا (۱۳۸۵)،" تعیین ارزش اقتصادی آب کشاورزی با استفاده از مدل الگوی کشت بهینه تلفیق زارعت و باغداری"، اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره ۱۴ (۵۴)، صفحه ۳۵- ۶۰.

۹- موسی‌نژاد، م.ق (۱۳۷۶)،" اقتصاد تولید کشاورزی"، نجارزاده، رضا، دانشگاه تربیت مدرس،انتشارات موسسه تحقیقات اقتصادی.

۱۰- وزارت جهاد کشاورزی. ۱۳۸۹. دفتر آمار و فناوری اطلاعات.

11- Christensen, L. R., Jorgenson, D.W and Lau, L.J (1971), "Conjugate and the transcendental logarithmic function", *Econometrical* , 39: 68- 259.

12- Diewert, W.E (1971), "An application of the shepherd Duality theorem: A generalized Leontief production function", *Journal of political Economic*, 79.

13- Gomez-Limon, J.A. and Berbel, J (2000), "Multicriteria analysis of derives water demand function: A Spanish case study", *Agricultural System*, 63: 49-72.

14- Lau, L. J (1978), "Application of profit functions, production economic: A dual approach to theory and application", Amsterdam: North- Holland Publishing Co.

15- Medellin-Azuara ,J. Harou, JJ. And Howitt, R.E (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.

16- Unver, O. and Gupta, P.K (2002), "Water pricing: issues and options in Turkey", Available on the www.Bepress.com/bejte

17- Youssef, H. Francois, M. and Venot, J (2008), "Irrigation in the Jordan Valley. Are water pricing policies overly optimistic?", *Agricultural Water Management*, 95: 427-438.