Archive of SID

مجله دانش کشاورزی پایدار/ جلد ۲۰/۲ شماره ۱/ سال ۱۳۸۹

برآورد ارزش اقتصادی آب در تولید محصول گندم (مطالعه موردی: منابع زیرزمینی شهرستان دامغان)

قادر دشتی[1*]، فرید امینیان[2]، جواد حسین‌زاد[1] و باب‌اله حیاتی[1]

تاریخ دریافت: ۸۸/۶/۱۰ تاریخ پذیرش: ۸۸/۱۰/۷

۱- استادیاران گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

۲- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد مدیریت کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

[*]مسئول مکاتبه E-mail: ghdashti@yahoo.com

چکیده

لزوم شناخت و بهره‌برداری بهینه از منابع آب زیرزمینی از آن‌جا ناشی می‌گردد که این منابع 99% از کل آب‌های شیرین قابل‌استفاده جهان را تشکیل می‌دهند. در حال حاضر بخش کشاورزی عمده ترین مصرف کننده آب در بین بخش‌های مختلف اقتصادی کشور محسوب می‌گردد. بنابراین لازم است که در راستای بهره‌گیری مطلوب از نهاده آب راه‌کارهای علمی و مدیریتی مناسب در نظر گرفته شوند. یکی از راه‌کارهای تأثیرگذار و مهم، تعیین قیمت واقعی برای آب کشاورزی می‌باشد، چرا که وجود آن به تخصیص مطلوب‌تر این نهاده بین محصولات مختلف کمک می‌نماید. به طور کلی آب دارای دو نوع قیمت واقعی می‌باشد. یکی جنبهٔ قیمت واقعی آب از دیدگاه عرضه کننده (تولید کننده) است و جنبهٔ دیگر آن دیدگاه تقاضا کننده را شامل می‌شود. این مطالعهٔ با هدف برآورد ارزش اقتصادی آب از دیدگاه تقاضاکننده (ارزش تولید نهایی) با استفاده از برآورد تابع تولید در محصول گندم انجام گردید. اطلاعات لازم برای نیل به هدف تحقیق از تعداد 184 کشاورز گندم‌کار شهرستان دامغان در سال زراعی 87-1386 جمع آوری شد. با توجه به معیارها و آزمون‌های اقتصاد سنجی تابع تولید درجه دوم تعمیم یافته به عنوان تابع برتر شناخته شد. نتایج حاصل از تحلیل داده ها نشان می‌دهد که ارزش اقتصادی هر متر مکعب آب در گندم معادل 403/2 ریال می‌باشد که این مقدار از ارزش رایج آب در منطقه زیادتر هست.

واژه‌های کلیدی: ارزش‌اقتصادی آب، تابع تولید، دامغان، گندم، منابع آب زیرزمینی

www.SID.ir

Archive of SID

Determining Economic Value of Water in Wheat Production (Case Study: Underground Water Resources in Damghan Region)

Gh Dashti [1]*, F Aminian [2], J Hosseinzad[1] and B Hayati[1]

Received: 10 June 2009 Accepted: 7 Octorber 2009

[1]Assistant Profs, Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran
[2]Former MSc Student, Agriculture Management, Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran
*Corresponding author: E-mail:ghdashti@yahoo.com

Abstract

The necessity of recognition and optimal exploitation of underground water sources results from the fact that these resources contribute to 99% of total useable soft water of the world. In our country the agricultural sector is the main user of water among different economic sectors. Therefore, applying scientific and appropriate management measures and approaches for desired utilization of this production factor is critical. Taking into account of real value of water in water management of agricultural sector can lead to development of motivation required for saving its usage and also helps its optimal allocation in production. Generally, water has two types of real prices. One is supplier (producer) point of view and the second includes demander perspective. In this study, real price of water from producer and demander point of views was determined by the use of production function approach for wheat production at underground water sources (wells) of Damghan. The required data were collected from 184 farmers of Damghan in agricultural year 2007-08. According to superior production function(Generalized Quadratic), economic value of water in wheat production is 403.2 Iranian rials and this is more than the usual value in the area.

Keywords: Damghan, Economic value of water , Production function, Underground water sources, Wheat

مقدمه

با افزایش روز افزون جمعیت و محدود بودن منابع آب برای ادامهٔ حیات بر روی کرهٔ زمین بحث مدیریت و تصمیم‌گیری بهینه در این مورد یکی از مهمترین مشغله های فکری انسان امروز است. بدون شک تأمین آب مورد نیاز برای آبیاری گیاهان محور عمدهٔ بسیاری از چالش‌های پیش روی بشر است چرا که یکی ازعمده‌ترین مصرف کنندگان منابع آبی درسطح جهان بخش کشاورزی است (کوپایی1383). با توجه به اینکه فعالیتهای کشاورزی حدود 70% آب مصرفی جهان را به خود اختصاص داده است، لذا فعالان این بخش اقتصادی باید ساز و کارهای لازم برای تعدیل و بهینه نمودن مصرف آب را سرلوحه تصمیمات خود قرار دهند (محمدولی سامانی 1382). در کشور ایران نیز علاوه بر رشد

www.SID.ir

Archive of SID

جمعیت، در حدود 73% از مناطق کشور بدلیل بروز انواع خشکسالی با توجه به شرایط آب وهوایی خشک و نیمه خشک، بحران آب وجود دارد. این امر موجب ایجاد تراز منفی به خصوص در منابع آب زیرزمینی شده است (ابریشم چی و تجریشی 1386). از اینرو مدیریت آب در مزرعه یعنی ایجاد تعادل بین عرضه و تقاضای آن از ارزش و جایگاه خاصی برخوردار است.

یکی از روش‌های مدیریتی، افزایش بهره‌وری آب در بخش تقاضا که در واقع ارزش کمیابی آب را مشخص می‌سازد و ماهیتی غیر سازه‌ای دارد، ایجاد تصویری از قیمت واقعی آب در هر دو بخش عرضه و تقاضا است. تعیین قیمت واقعی آب به تخصیص بهینه آب در بین محصولات مختلف و نیز به مصرف منطقی و مناسب آن که در نهایت افزایش راندمان کاربرد و بهره‌وری آب را باعث می‌گردد، کمک شایانی خواهد نمود. ادامه روند تعیین غیرواقعی و غیراقتصادی قیمت آب، روند مصرف و تلفات بی‌رویه را تشدید خواهد کرد. به عبارتی تعیین قیمت واقعی آب موجب برداشت در حد توان و ظرفیت مجاز آبخوان های زیرزمینی و سطحی خواهد شد (غفاری شیروان 1377). می توان گفت، تعیین قیمت واقعی آب در واقع ابزاری است که احساس کمبود آب را از بلند مدت به کوتاه مدت تبدیل خواهد نمود (عبدالهی عزت آبادی و جوانشاه 1384). چراکه مدیریت موثر آب در مزرعه توسط زارعین، تحت تأثیر میزان دسترسی به آب، ارزش آب و همچنین ارزش تولید آن می‌باشد (بهبهانی 1373).

منطقهٔ تحت مطالعه یعنی شهرستان دامغان با داشتن 99/5 میلی‌متر بارندگی سالانه منطقه‌ای خشک محسوب می‌شود و به همین دلیل نهادهٔ آب در بخش کشاورزی جایگاه ویژه‌ای دارد، چراکه 98/94% اراضی زیرکشت شهرستان بصورت فاریاب بوده که 89% آب مصرفی از منابع آب زیرزمینی تأمین می‌شود. کل اراضی زیر کشت در نظام زراعی شهرستان بالغ بر 10 هزار هکتار است که 60% آن به کشت غلات بخصوص گندم اختصاص دارد (بی‌نام 1383 و بی‌نام 1386). از طرفی بررسی هیدروگراف معرف منابع آب زیرزمینی دشت دامغان نیز همانند متوسط کشور، نشانگر این مطلب است که روند کلی هیدروگراف سیر نزولی دارد. در طی بازهٔ زمانی 9ساله (82-1373) کسری متوسط مخازن آب زیرزمینی شهرستان دامغان معادل30/2 میلیون مترمکعب در سال بوده است (بی‌نام 1383). به نظر می‌رسد در شرایط بارش ناکافی، نامطمئن با توزیع نامناسب و دوره های خشکی طولانی تنها مدیریت آب مزرعه می‌تواند اساسی ترین وسیله برای دستیابی به امنیت غذایی باشد (فرهادی هیکویی 1379). در چنین شرایطی بروز انواع پدیدهٔ خشکسالی؛ مقدار متوسط راندمان آبیاری و ترکیب الگوی کشت منطقه، نشانگر کارکرد نامناسب مدیریت تقاضای آب در هر دو بخش مصرف و تخصیص می‌باشد.

با توجه به اهمیت و جایگاه آب در فرایند توسعه کشاورزی مطالعات متعددی در رابطه با برخی ابعاد اقتصادی و مدیریتی آب در بخش کشاورزی صورت گرفته است. دشتی (1374) با هدف بررسی سیاست قیمت‌گذاری آب سه نقش عمده شامل توزیع آب بین متقاضیان مختلف، صرفه جویی در مصرف و تأمین بخشی از هزینه های عرضه را برای آب بهاء ذکر کرده و برای صرفه جویی در مصرف، تحویل حجمی و قیمت‌گذاری مناسب آب را پیشنهاد می‌کند. سلطانی و زیبایی (1375) در مورد نرخ‌گذاری آب کشاورزی با هدف استفادهٔ کارآمد از آب و تخصیص بهینهٔ آن به منظور حداکثرکردن ارزش اقتصادی بیان می‌دارد که نرخ‌گذاری آب برای مصارف کشاورزی باید در چارچوب سیاست بازپرداخت هزینهٔ پروژه های آبیاری بررسی گردد. محمدی نژاد و سلامی (1381) ارزش اقتصادی آب کشاورزی را با استفاده از توابع انعطاف پذیر در منطقه دشت مرکزی ساوه برآورد نمودند. از نظر آنان ارزش اقتصادی آب به مراتب بیشتر از مبالغ دریافتی از تولید کنندگان محصولات کشاورزی می باشد. حسین زاد (1383) با هدف بررسی روشهای قیمت‌گذاری آب کشاورزی در منطقه سد و شبکه علویان نتیجه گرفت که ارزش اقتصادی برآورد شده برای آب از رهیافت تابع تولید و روش غیرپارامتری (برنامه‌ریزی ریاضی) به

www.SID.ir

Archive of SID

مراتب بیشتر از قیمت رایج آن و کمتر از هزینهٔ متوسط کل استحصال آب می باشد. خلیلیان و زارع مهرجردی (1384) با هدف ارزشگذاری آبهای زیرزمینی در منطقه کرمان با استفاده از توابع تولید و هزینه به این نتیجه رسیدند که ارزش اقتصادی آب در کشت گندم بیش از هزینهٔ استخراج هر واحد آب است و به علت برداشت بیش از حد از منابع آب، رفاه تولیدکنندگان گندم کاهش در خور توجهی می‌یابد.

به نظر وارد و میچلش (2002) اطلاعات حاصل از ارزش اقتصادی آب کشاورزی می‌تواند تصمیم گیران مربوطه را قادر سازد تا آب را در جهت استفاده بهینه هدایت کنند. گارسیا و ری‌نود (2004) با مطالعه روش قیمت‌گذاری آب با استفاده از الگوهای اقتصادسنجی و شبیه‌سازی متغیرهای اجتماعی به این نتیجه رسیدند که تفاوت بارزی بین قیمت‌های بازاری مشاهده شده و ارزش تولید نهایی آب وجود دارد. یوسف و همکاران (2008) 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 به تنهایی ابزار معتبری برای اصلاح بازده آبیاری نمی‌باشد.

مرور مطالعات صورت گرفته نشان می‌دهد سیاست قیمت‌گذاری یکی از روشهای نرم افزاری موثر در اجرای مدیریت تقاضای آب عنوان گردیده که می‌تواند در جهت بهینه سازی هر دو بخش تخصیص و مصرف مورد استفاده قرارگیرد. با توجه به کمیابی آب در منطقه و لزوم بهبود مدیریت منابع آب، هدف این مقاله تعیین ارزش اقتصادی آب در تولید محصول گندم به عنوان محصول عمده زراعی شهرستان دامغان در راستای مدیریت تخصیص نهادهٔ آب به منزلهٔ یکی از بخش‌های مهم مدیریت تقاضا می‌باشد.

مواد و روش‌ها

تعیین ارزش اقتصادی آب در چارچوب دو روش کلی صورت می‌گیرد. این روش‌ها شامل روشهای غیر پارامتری و روشهای پارامتری یا اقتصاد سنجی است. در روش غیر پارامتری ، ارزش اقتصادی آب با استفاده از تکنیک های ریاضی و محاسباتی و در چارچوب نظریه‌های اقتصادی برآورد می‌شود. روشهای غیر پارامتری شامل روش نرخ‌گذاری حاشیه‌ای ، بودجه بندی و روش برنامه‌ریزی خطی می‌باشد. الگوهای اقتصاد سنجی مورد استفاده در تعیین قیمت واقعی آب مشتمل بر برآورد توابع تولید، سود و هزینه می‌باشد (حسین زاد 1383). در مطالعه حاضر روش پارامتری برآورد ارزش اقتصادی آب بر روش غیر پارامتری ترجیح داده شده است. این انتخاب بر پایهٔ دو اصل می باشد. اول آنکه در روش پارامتری امکان آزمون آماری پارامترهای برآورد شدهٔ الگوهای اقتصادسنجی فراهم می باشد. از این رو ارزش بدست آمده برای آب می‌تواند با اطمینان بیشتری مورد توجه قرار گیرد. دوم آنکه، برای استفاده از روشهای پارامتری نیازی به تعیین سقف محدودیت آب و نوع تأمین نمی باشد. در بین روش‌های پارامتری، روش استفاده از تابع تولید انتخاب شد که علت آن عدم امکان بکارگیری توابع سود و هزینه بوده است. اصولاً زمانی بکارگیری توابع سود و هزینه میسر است که تشتت قابل ملاحظه‌ای در قیمت نهاده ها و نیز قیمت محصول در بین داده‌های جمع‌آوری شده وجود داشته باشد. در شرایطی که اطلاعات به صورت مقطعی و از یک منطقه محدود گردآوری گردد، امکان دستیابی به شرط مذکور کمتر خواهد بود.

تابع تولید راهی منظم برای نشان دادن رابطهٔ بین مقادیر مختلف یک نهاده یا منبع است که برای تولید یک محصول و یا عملکرد مربوط به آن محصول می‌تواند به کار رود. با استفاده از تابع تولید می‌توان تولید نهایی یک نهاده را مشخص نمود. چنانچه تولید نهایی در قیمت محصول ضرب شود ارزش تولید نهایی نهاده مشخص خواهد شد. یکی از روشهای پارامتری تعیین ارزش تولیدنهایی آب، استفاده از «تابع تولید» می‌باشد. فرم

www.SID.ir

Archive of SID

عمومی تابع تولید بـه قـرار رابطـهٔ 1 مـی باشـد (چمبـرز 1988):

$$Q = f(x, z) \qquad [1]$$

که در آن Q میزان تولید، f رابطـه تـابعی، x بردارنهـاده های متغیر و z بردار نهاده های ثابت یـا شـبه ثابـت را نشان می‌دهند. از نقطه نظر ریاضی تولید نهایی هر نهاده از طریق مشتق‌گیری تابع تولید نسبت به نهادهٔ مورد نظر حاصل می شود. برای مثال تولید نهایی نهادهٔ iام (MP_{xi}) از رابطهٔ2 بدست می‌آید:

$$MP_{xi} = \frac{df(x)}{dx_i} \qquad [2]$$

با برآورد تابع تولید برای هر محصول می‌تـوان برآوردی از تولیـد نهـایی هـر نهـاده را بدسـت آورد کـه چنانچه در قیمت محصول مربوطه ضرب شود برآوردی از ارزش نهایی تولید که برابر بـا ارزش اقتـصادی نهـادهٔ مذکور است حاصل می شود. در واقع ارزش تولید نهایی آب اضافه درآمدی اسـت کـه از بکـارگیری یـک واحـد اضافی از نهادهٔ آب حاصل می شود. نقطهٔ بهینه استفاده از هر نهاده تا آنجا است که ارزش تولید نهایی هر نهـاده معادل قیمت نهاده باشد. به عبارتی هر نهـاده بـه انـدازهٔ قیمت خودش درآمد ایجاد کند. چنانچه مقدار نهادهٔ شـبه ثابت آب با w و ارزش اقتصادی آن را بـا r_w نـشان داده شـوند آنگـاه ارزش اقتـصادی آب از رابطـهٔ 3 محاسـبه می‌شود (موسی نژاد و نجارزاده 1376):

[3]

$$r_w = \frac{df(w,x)}{dw} \times P = P \times MP_w(w,x) = VMP_w(w,x)$$

که P و MP_w به ترتیب نشان دهنده قیمـت محـصول و تولید نهایی آب می باشد.

برای استفاده از تابع تولید با هدف برآورد ارزش آب در تولید محـصولات مختلـف نیـاز بـه انتخـاب فـرم تـابعی مناسب برای هر محصول می‌باشد. به عبارت دیگر بایـد فرم مناسب تولیدی برای هر محصول انتخاب شود تا بر اساس پارامترهای آن بتوان ارزش اقتصادی صحیحی را برای آب برآورد کرد. به طور کلی اشـکال تـابعی بـه دو گروه انعطاف پذیر[1] و انعطاف ناپذیر[2] تقسیم می‌شوند. با توجه به مزایایی که توابع انعطاف‌پذیر در مقایسه با توابع انعطـاف‌ناپـذیر دارنـد و بـه ایـن دلیـل کـه هیچگونـه محدودیتی بر ساختار فـن‌آوری تولیـد اعمـال نمـی‌کننـد، همچنین پیشرفت در برآورد غیرخطی پارامترها موجبات توجـه بیـشتر و اسـتفاده گـسترده‌تـر از اشـکال تبعـی انعطاف‌پذیر را فراهم ساخته است (حسین زاد و سـلامی 1383). با توجه به تنوع توابع انعطاف‌پذیر می بایستی در عمل فرم مناسبی را از میان ایـن گـروه از توابـع انتخـاب نمود، که به عنوان مبنای محاسبات قرارگیـرد. در ادامـه فرم کلی (ریاضی) سه فرم تابعی مـورد اسـتفاده در ایـن تحقیق ارائه می‌گردد:

$$Ln(y) = a_0 + \sum_{i=1}^{n} b_i \ln x_i + \frac{1}{2}\sum_{i=1}^{n} b_{ii}(\ln x_i)^2 + \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=2}^{n} g_{ij}(\ln x_i)(\ln x_j) \quad i \neq j \qquad [4]$$

$$y = a_0 + \sum_{i=1}^{n} b_i x_i + \frac{1}{2}\sum_{i=1}^{n} b_{ii}(x_i)^2 + \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=2}^{n} g_{ij} x_i x_j \quad i \neq j \qquad [5]$$

$$y = a_0 + \sum_{i=1}^{n} b_i (x_i)^{1/2} + \frac{1}{2}\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} g_{ij} x_j^{1/2} x_j^{1/2} \qquad [6]$$

در روابط فوق، رابطهٔ 4 فرم تـابعی ترانـسلوگ، رابطهٔ 5 فرم تابعی درجه دوم تعمیم یافته و رابطهٔ شماره 6 فرم تابعی لئونتیف تعمیم یافته را نشان می‌دهد. در این روابط y مقدار تولید محصول، x_iها مقـادیر نهـاده‌هـای مصرف شده در تولید، b, g و a پارامترهای الگـو و Ln نماد لگاریتم طبیعی می‌باشند. هر سه تابع فوق برای بیان رفتار تولیدی مناسب می‌باشند. بـا اسـتفاده از رهیافـت تابع تولید و تعیین ضـرایب فنـی عـلاوه بـر ارزش تولیـد نهایی آب، اهمیت این نهاده در افزایش تولید محصول گندم نیز مشخص می‌گردد. همچنانکه اشاره شد، اینکه کدام یک از این توابع می‌توانند رفتار تولیدی محصول مورد نظر

[1] - Flexible Functional Form

[2]- Inflexible Functional Form

www.SID.ir

Archive of SID

را بهتر بازگو نمایند مسئله‌ای است که باید با استفاده از معیارهای اقتصادسنجی مشخص گردد. برای انتخاب فرم مناسب از میان توابع انعطاف‌پذیر معیارهای مختلفی وجود دارد. به اعتقاد ابریشمی (1383)، تعداد پارامترهای کمتر، سادگی تفسیر، سادگی محاسباتی، خوبی برازش، قدرت تعمیم‌دهی و پیش‌بینی از جمله معیارهای مهم در تعیین الگوی اقتصادسنجی برتر برای کارهای تجربی می‌باشند. مطابقت و سازگاری علامت‌ها و مقادیر پارامترهای تابع و کشش ها با تئوری‌های اقتصادی نیز از معیارهای مهم در شناسایی الگوی برتر از دیدگاه تامپسون (1988)می باشند. علاوه بر این بر اساس نظر تامپسون در کنار معیارهای مذکور، مطالعات تجربی نیز می‌توانند راهنمای خوبی برای انتخاب الگوی برتر باشند. آزمون نرمال بودن جملات اخلال نیز از مواردی است که به انتخاب الگوی مناسب کمک می‌کند (حسین‌زاد 1383). بنابراین در مطالعه حاضر نیز تابع تولید مناسب با توجه به معیارهای گزینش تابع برتر از میان این سه تابع انتخاب می‌گردد. با توجه به توضیحات فوق، کلیهٔ اشکال تابعی را که تأمین کنندهٔ مجموعهٔ 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 اقتصاد سنجی قرارداد (حسین-زاد و سلامی 1383).

مهمترین کار در تبیین یک الگوی تجربی مشخص کردن عوامل و یا نهاده‌هایی است که به عنوان متغیرهای مستقل در الگوی تولید لحاظ می شوند. در منطقه مورد مطالعه آب، زمین، بذر، کودهای شیمیایی (ازت، فسفر و پتاس)، سم مصرفی، نیروی ماشین و نیروی کار مهمترین عواملی می‌باشند که در تولید گندم به کارگرفته می‌شوند. از آنجائیکه کشت گندم در منطقه نیمه مکانیزه می باشد و از نیروی ماشین بیشتر در ابتدای کشت و برای آماده‌سازی بستر بذر با انجام عملیاتی مشابه توسط کشاورزان انجام می‌شود این نهاده در الگوهای تجربی معنی‌دار نشد، لذا در مدل لحاظ نگردید. نهاده نیروی کار نیز در همهٔ الگوها مورد ارزیابی قرار گرفت که به دلیل عدم معنی داری از مدلها حذف شد. با توجه به اینکه اغلب فعالیتهای نیروی انسانی توسط شخص آبیار انجام می‌شود و تشابه بین دفعات آبیاری، کودپاشی و سایر فعالیتهای نیروی کار در کشت گندم وجود دارد، این نکته دور از انتظار نیست. متغیرهای استفاده شده در الگوهای تجربی شامل مقدار تولید محصول گندم به عنوان متغیر وابسته (Y) بر حسب تن، حجم آب مصرفی (W) به هزار متر مکعب، مقدار کود شیمیایی مصرفی (F) به تن، سطح زیر کشت (A) به هکتار، میزان بذر مصرفی (B) به تن و مقدار سم مصرف شده(S) به لیتر می باشند.

برای برآورد مدلها و تخمین توابع مختلف تولید و نیل به هدف پژوهش از اطلاعات میدانی جمع‌آوری شده از طریق تکمیل پرسشنامه از 184 کشاورز گندمکار استفاده کننده از آب زیرزمینی (چاه) شهرستان دامغان در سال زراعی 87- 1386 بهره گرفته شد. برای انتخاب نمونه‌ها از روش نمونه‌گیری تصادفی دومرحله‌ای استفاده گردید. از آنجائیکه حدود 40% چاه‌های کشاورزی دشت دامغان در دهستان حومه واقع شده است، لذا از این دهستان، بیشترین نمونه آماری تهیه گردید. پس از آن، به ترتیب دهستانهای دامنکوه، فرات، امیریه و رودبار بیشترین پراکنش منابع آب زیرزمینی (چاه) را دارند. بر این اساس نمونه‌های آماری به طور متناسب از این مناطق تهیه و نسبت به تکمیل پرسشنامه اقدام گردید.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از برآورد ضرائب توابع تولید درجه دوم تعمیم یافته ، لئونتیف تعمیم یافته و ترانسلوگ برای محصول گندم شهرستان دامغان در جدول (1) گزارش شده است.

جدول ۱– نتایج برآورد توابع تولید گندم

ضرایب برآورد شده تابع درجه دوم تعمیم یافته			ضرایب برآورد شده تابع لئونتیف تعمیم یافته			ضرایب برآورد شده تابع تولید ترانسلوگ		
پارامتر	مقدارضریب	انحراف معیار	پارامتر	مقدارضریب	انحراف معیار	پارامتر	مقدارضریب	انحراف معیار

www.SID.ir

Archive of SID

β_0	-۰/۴۴۴۹۴۵	β_0	۱/۳۱۵۴	۰/۵۳۷۶۷۴	β_0	۲/۵۷۴	-۱۵/۶۳۷۷۶×	۹/۵۶۰۹
β_W	۰/۰۳۰۱۳۳××	β_W	۰/۰۱۴۹	۰/۸۰۵۸۸۶××	β_W	۰/۴۵۶۸	-۲/۱۳۰۸۷××	۱/۱۷۱۹
β_{WW}	-۰/۰۰۰۶۱۷×××	β_{WW}	۰/۰۰۰۰۷۱۹	-۰/۱۵۱۴۵۵××	β_{WW}	۰/۰۷۷۹	-۰/۱۵۱۵۳۲	۰/۱۱۶۴
β_A	۲/۱۷۴۳۰۳×××	β_A	۰/۷۲۲۲	-۵/۶۹۲۴۱۳	β_A	۵/۳۳۴	۱۰/۶۴۹۲۴××	۴/۴۲۷۲
β_{AA}	-۱/۷۴۵۶۸۳×××	β_{AA}	۰/۳۳۲۲	-۹/۱۷۰۸۲۶××	β_{AA}	۴/۵۲۵۰۶۳	-۳/۰۰۹۴۲۵×××	۱/۱۰۹۷
β_B	-۰/۰۰۲۶۸۳	β_B	۰/۰۰۳	۸/۹۲۴۲۱۲	β_B	۱۰/۳۹۴	-۶/۹۰۴۳۳۳××	۳/۳۷۵۵
β_{BB}	-۰/۰۰۰۰۱۳×××	β_{BB}	۰/۰۰۰۰۰۴۲	۳۲/۵۸۱۶۵××	β_{BB}	۱۷/۷۳۱۹	-۲/۱۳۵۰۷۹×××	۰/۶۸۸۷
β_S	۰/۰۰۲۶۳۶×××	β_S	۰/۰۰۰۷۵۹	-۱/۹۵۵۰۸۴	β_S	۳/۹۰۹۹۲۸	۰/۴۰۵۷۵۲××	۰/۱۹۵۷
β_{SS}	-۰/۰۰۰۰۰۱۲۳×××	β_{SS}	۰/۰۰۰۰۰۰۲۰۵	۹/۹۴۴۶۵۵××	β_{SS}	۵/۶۸۷۶	۰/۰۰۰۰۱۴۵	۰/۰۱۱۱۳
β_{WA}	-۰/۰۰۰۰۱۵۳	β_{WA}	۰/۰۰۰۰۰۲۴۲	-۱/۵۴۰۱۳۱×××	β_{WA}	۰/۴۳۲۵	۰/۵۶۷۳۱۳××	۰/۲۶۸۴
β_{WB}	-۰/۰۰۰۰۳۶۷××	β_{WB}	۰/۰۰۰۰۱۸۶	۷/۱۳۶۵۵۳×××	β_{WB}	۱/۳۱۳۲	-۰/۳۲۲۵۱۸	۰/۲۵۴۴
β_{WS}	۰/۰۲۱۴۷۵×××	β_{WS}	۰/۰۰۴۷	-۱/۹۳۶۹۰۵×××	β_{WS}	۰/۶۵۱۲	-۰/۰۴۲۵۷۴×××	۰/۰۱۳۳
β_{SA}	۰/۰۰۰۹۶۲×××	β_{SA}	۰/۰۰۰۱۲۵	۳۹/۸۴۶۷۲×××	β_{SA}	۴/۸۵۵۶	-۰/۰۴۶۱۱۶	۰/۰۴۱۹۵
β_{SB}	-۰/۰۰۰۰۱۴۱×××	β_{SB}	۰/۰۰۰۰۰۰۴۴۲	-۸۱/۳۱۸۳۲×××	β_{SB}	۹/۱۹۴۶	۰/۰۸۴۲۶۷××	۰/۰۳۷۰۶۴
β_{BA}	۰/۰۰۴۲۵۲×××	β_{BA}	۰/۰۰۱۱۶	-	β_{BA}	-	۲/۳۶۰۳۳۸×××	۰/۸۵۷۹
D.W = ۲/۰۸ F=۱۵۵/۴۷ ×××		**D.W =۱/۹۲ F =۲۰۰/۷۲ ×××**			**D.W = ۱/۸۶ F=۷۷/۸۳ ×××**			
R^2=۰/۹۳		R^2=۰/۹۳			R^2=۰/۹۲			

×××، ×× و × به ترتیب معنی‌داری در سطح یک ، پنج و۱۰ درصد.

مقایسهٔ ضرایب برآورد شده در سه الگوی مختلف تولید گندم نشان می‌دهد هر سه فرم تابعی به تعداد کافی پارامتر معنی دار داشته و از لحاظ توضیح دهندگی بر اساس آمارهٔ R^2 و نیز آمارهٔ دوربین واتسون (D.W) مناسب می‌باشند، در عین حال تمایزها و مشخصه‌هایی هم میان آنها وجود دارد که به کمک آنها مدل برتر انتخاب می‌شود. این انتخاب با توجه به آزمون نرمالیته توزیع جملات اخلال، تعداد کل ضرایب و تعداد پارامترهای معنی دار در الگوی برآورد شده صورت گرفته است که نتایج در جدول 2 مشخص می‌باشد. در مطالعه حاضر برای آزمون نرمال بودن جملات اخلال از آمارهٔ جارک برا (JB)[1]استفاده شده است. در این آزمون فرض صفر بر نرمال بودن توزیع متغیر مورد آزمون دلالت دارد. بنابراین اگر مقادیر محاسباتی آمارهٔ (JB) از مقدار بحرانی جدول کی دو بزرگتر نباشد نرمال بودن توزیع جملات اخلال رد نمی‌شود.

[1] Jarque-Bera

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲- مقایسه توابع مختلف تولید گندم از لحاظ معنی‌داری پارامترها و آزمون نرمالیته جملات اخلال

تابع	تعدادکل ضرایب	تعداد ضرایب معنی‌دار	مقدارآماره (JB)
درجه دوم تعمیم یافته	۱۵	۱۲	۲/۲۹ (عدم رد فرض صفر در سطح ۱۰ درصد)
ترانسلوگ	۱۵	۱۱	۵/۵۹ (رد فرض صفر در سطح ۵ درصد)
لئونتیف تعمیم یافته	۱۴	۱۰	۶/ ۴۲ (رد فرض صفر در سطح ۵ درصد)

بر اساس نتایج جدول (2) در توابع تولید لئونتیف تعمیم یافته و ترانسلوگ فرض نرمال بودن توزیع جملات اخلال رد می‌شوند. پس با توجه به نتیجه این آزمون توابع لئونتیف و ترانسلوگ نمی‌توانند ارتباط نهاده ها با ستاده را به خوبی نشان دهند. مدل درجه دوم تعمیم یافته از نظر این آماره مناسب می‌باشد. با توجه به اینکه هر چه تعداد ضرایب معنی‌دار در یک الگو بیشتر باشد نشان دهندهٔ تصریح مناسب تر آن الگو می‌باشد، از این لحاظ نیز الگوی درجه دوم تعمیم یافته از دو الگوی ترانسلوگ و لئونتیف تعمیم یافته برتر می‌باشد.

با استناد به ملاکها و آزمون‌های فوق‌الذکر استنباط می‌شود که فرم درجه دوم تعمیم یافته مناسب‌تر از سایر فرم های تابعی روابط تولیدگندم را در منطقهٔ مورد مطالعه توضیح می‌دهد، لذا به عنوان تابع تولید برتر انتخاب می‌گردد. لازم به ذکراست الگوی درجه دوم تعمیم یافته از لحاظ وجود واریانس ناهمسانی و خود همبستگی ، مورد ارزیابی قرار گرفت که مشکلی از این لحاظ وجود نداشت. بعد از برآورد توابع تولید؛ ارزش اقتصادی آب و همچنین کشش تولیدی آب در تولید گندم برآورد گردید. هر چند ارزش اقتصادی برآورد شده از طریق تابع تولید برتر یعنی الگوی درجه دوم تعمیم یافته مناسب‌ترین و منطقی‌ترین قیمت مبناء برای آب خواهد بود ولی به منظور بررسی هزینه های انتخاب مدل نامناسب این تصمیم‌گیری، ارزش اقتصادی آب و کشش تولیدی آب از طریق الگوهای دیگر نیز برآورد شده و مورد مقایسه قرار گرفته است. با توجه به توابع تولید بدست آمده، ارزش اقتصادی و کشش تولید نهادهٔ آب در تولید گندم علاوه بر مقدار مصرف خود آب تابعی از مقادیر عوامل سطح زیرکشت، کودشیمیایی، سم و بذر می‌باشد. به عبارتی با تغییر مقدار مصرف هر کدام از این نهاده‌ها ارزش اقتصادی آب و کشش تولید آن تغییر خواهد یافت. نتایج محاسبات در جدول 3 گزارش شده است. در این جدول ارزش اقتصادی آب در ابتدای مزرعه گندم برآورد شده است.

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

تابع	کشش تولید	ارزش اقتصادی آب (ریال)
ترانسلوگ	۰/۱۷	۸۸/۳۳
درجه دوم تعمیم یافته	۰/۷۱	۴۰۳/۲
لئونتیف تعمیم یافته	۱/۷۱	۷۷۵/۸

همچنانکه در جدول 3 مشخص می‌باشد ارزش اقتصادی برآوردشده آب بر حسب الگوهای مختلف تولید تفاوت زیادی دارند. بطوریکه این ارزش از88/33 تا 775/8 ریال به ازاء هر متر مکعب آب تغییر می‌کند. کشش‌های تولیدی بدست آمده برای آب نیز اختلاف بسیار زیادی با یکدیگر دارند، بطوریکه کشش آب در تابع لئونتیف مصرف این نهاده را در ناحیه اول تولیدی نشان می‌دهد. بدین ترتیب مشخص می‌گردد که عدم توجه و دقت کافی به انتخاب مدل مناسب و اتخاذ تصمیمات مدیریتی چه پیامدهای نامطلوبی را به دنبال خواهد داشت. از میان ارزش های اقتصادی محاسبه شده در جدول 3 فقط ارزش و کشش آب محاسبه شده با

www.SID.ir

Archive of SID

استفاده از تابع تولید برتر معتبر و قابل قبول می‌باشد که عبارتست از ارزش اقتصادی403/2 ریال و کشش تولیدی 0/71 که با استفاده از تابع درجه دوم تعمیم یافته بدست آمده است. به این ترتیب قیمت واقعی آب در تولید گندم در سطوح میانگین سایر نهاده‌های مصرف شده با تکنولوژی تولید فعلی معادل 403/2 ریال می‌باشد. محمدی‌نژاد و سلامی (1381) نیز ارزش اقتصادی آب در تولید گندم دشت ساوه را معادل 217/7 ریال برای هر مترمکعب بدست آوردند. بر اساس نتایج تحقیق خلیلیان و زارع مهرجردی (1384) ارزش اقتصادی آب در گندم در منطقه رفسنجان معادل 278/34 ریال بوده و نتیجه تحقیق حسین زاد (1383) در منطقه سد و شبکه علویان مراغه نشان داد که ارزش اقتصادی آب در گندم معادل 248 ریال می‌باشد. مقدار کشش تولید برآورد شده برای آب بیانگر این مسئله است که اگر مصرف آب به طور متوسط یک درصد افزایش یابد میزان تولید گندم نیز به طور متوسط معادل 0/71 درصد افزایش خواهد داشت. با توجه به قیمت خرید تضمینی و قیمت بذور مادری در سال زراعی 87-86 ؛ قیمت واقعی آب در تولید گندم معادل ارزش 0/14 کیلوگرم گندم می‌باشد. بر اساس تابع تولید برتر گندم (درجه دوم تعمیم یافته) میانگین ارزش واقعی آب در منطقه برای گندم 402/3 ریال به ازاء هر مترمکعب بدست آمده است لذا ارزش اقتصادی آب برای تک تک کشاورزان در سطح مصرف واقعی نهاده‌ها محاسبه و مشاهده شد میانگین این ارزش‌ها با حالت قبل (ارزش آب در میانگین مصرف سایر نهاده‌ها) تفاوتی ندارد. جدول 4 اطلاعات مربوط به ارزش تولید نهایی آب در تولید گندم شهرستان دامغان را نشان می‌دهد که در واقع همان ارزش واقعی آب است.

جدول ۴- اطلاعات مربوط به ارزش تولید نهایی کشاورزان گندمکار

میانگین (ریال/ مترمکعب)	حداکثر (ریال/ مترمکعب)	حداقل (ریال/ مترمکعب)	انحراف معیار
۴۰۳/۲	۱۶۵۵/۲	۲۱	۳۰/۶۴

با عنایت به مجموع مطالب ذکر شده استنباط می‌گردد که ارزش اقتصادی آب در واقع قیمتی است که تولیدکنندگان در متوسط مقادیر مصرف سایر نهاده‌ها و بر اساس اصول استفادهٔ بهینه از آنها، باید آن را بپردازند. از طرفی ارزش اقتصادی و کشش تولید محاسبه شده برای نهادهٔ آب در محصول گندم بر اساس فرم‌های مختلف تابعی نشان می‌دهد که ارزش و کشش محاسبه شده تحت تأثیر فرم تابعی می‌باشد. بدین ترتیب اهمیت استفاده از فرم تابعی مناسب برای تبیین رابطه محصول و عوامل تولید جهت بهره‌مندی از نتایج منطبق بر واقعیات و شرایط حاکم به گونه‌ایکه بتواند مبنای تصمیم‌گیریهای مدیریتی و سیاستگذاری باشد از اهمیت و جایگاه فوق‌العاده‌ای برخوردار است. بطور کلی نتایج حاصل از تحلیل داده‌ها و یافته‌های پژوهش نشان داد که ارزش اقتصادی هر متر مکعب آب در گندم بیشتر از متوسط ارزش مبادله‌ای آب در منطقه می‌باشد. بنابراین اصلاح تدریجی قیمت آب یا آب بهاء دریافتی از تولیدکنندگان منطقه در طول زمان به تخصیص بهتر این نهاده بین محصولات مختلف و استفاده اقتصادی‌تر از آن کمک نموده و موجب بهبود بهره‌وری آب در تولید محصولات کشاورزی می‌گردد.

منابع مورد استفاده

ابریشمی ح، 1383. مبانی اقتصاد سنجی (ترجمه). جلددوم ،چاپ سوم، انتشارات دانشگاه تهران.

ابریشم چی ا و تجریشی م، 1386. مدیریت تقاضای آب کشور، قابل دسترسی در سایت اینترنتی **www.las.ac.ir** .

بی نام، 1383. گزارش تمدید ممنوعیت دشت دامغان. ادارهٔ امورآب‌های زیرزمینی شهرستان دامغان.

بی نام، 1386. جمع‌بندی اطلاعات پایه مراکز خدمات شهرستان دامغان. مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان دامغان.

www.SID.ir

Archive of SID

بهبهانی س م، 1373. دیدگاه های مدیریت تقاضای آب در مزرعه. صفحه‌های 1 تا 11. مجموعه مقالات هفتمین سمینار کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران، تهران.

حسین زاد ج ،1383. تعیین روش مناسب قیمت‌گذاری آب در بخش کشاورزی، مطالعه موردی سد و شبکهٔ علویان. رسالهٔ دکتری اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.

حسین زاد ج و سلامی ح، 1383. انتخاب تابع تولید برای برآورد ارزش اقتصادی آب کشاورزی، مطالعهٔ موردی تولید گندم. فصلنامه اقتصادکشاورزی و توسعه، شمارهٔ48 ، صفحه‌های 53 تا 73.

خلیلیان ص و زارع مهرجردی م، 1384. ارزش‌گذاری آبهای زیرزمینی در بهره برداری‌های کشاورزی. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال سیزدهم، شماره 51 ، صفحه‌های 1 تا 14.

دشتی ق، 1374. سیاست قیمت‌گذاری و تقاضای آب کشاورزی در ایران. صفحه‌های 297 تا 306. مجموعه مقالات کنفرانس منطقه‌ای مدیریت منابع آب، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان.

سلطانی غ و زیبایی م، 1375. نرخ‌گذاری آب کشاورزی. فصلنامه آب و توسعه، سال چهارم، شماره 1 ، صفحه‌های 12 تا 21.

عبدالهی عزت آبادی م و جوانشاه ا، 1384. بررسی اقتصادی امکان استفاده از روشهای نوین عرضه و تقاضای آب در بخش کشاورزی، نشریهٔ پژوهش و سازندگی، شماره 75، صفحه‌های 113 تا 126.

غفاری شیروان ج، 1377. مروری بر وضعیت بهره برداری منابع آب ایران . صفحه‌های 395 تا 405. مجموعه مقالات نهمین همایش کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران، تهران.

فرهادی هیکویی ع. 1379. مدیریت توزیع و تحویل آب. صفحه‌های 339 تا 376 . مجموعه مقالات دهمین همایش کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران، تهران.

کوپایی م، 1383. اهمیت و جایگاه آب زیرزمینی در چرخهٔ هیدرولوژی. صفحه‌های 45 تا 56. مجموعه مقالات دومین کنفرانس ملی دانشجویی منابع آب و خاک، دانشگاه شیراز، شیراز.

محمدولی سامانی ج،1382. مدیریت منابع آب و توسعه پایدار. دفتر مطالعات زیربنایی. معاونت پژوهشی، مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، شماره مسلسل 7374 .

محمدی نژاد ا و سلامی ح، 1381. تعیین ارزش اقتصادی آب کشاورزی با استفاده از توابع تولید انعطاف پذیر (مطالعه موردی دشت ساوه). مجله علوم و صنایع کشاورزی، جلد 16، شماره2، صفحه‌های 85 تا 98.

موسی‌نژاد م و نجارزاده ر، 1376. اقتصاد تولید کشاورزی (ترجمه). موسسه پژوهشهای اقتصادی دانشگاه تربیت مدرس.

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

Garcia S and Reynaud A, 2004. Estimating the benefits of efficient water pricing in France. University of Toulouse , France.

www.SID.ir

Archive of SID

Thompson CD, 1988. Choice of flexible functional forms: review and appraisal. Western Journal of Agricultural Economics 13: 169-183.

Ward FA and Michelesh A, 2002.The economic value of water in agriculture : concepts and policy and applications. Water Policy 4: 423-446.

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.

www.SID.ir