

تعیین قیمت واقعی آب در شبکه های آبیاری و زهکشی

مطالعه موردی مارون

محمد آقاپور صباغی و عهدیه عزیزان^۱

چکیده

توجه به جنبه های مدیریتی و اقتصادی تولید در بخش کشاورزی در کنار عوامل فنی و تولیدی می تواند ضامنی برای ایفای نقش بخش کشاورزی در چرخه اقتصادی کشور باشد. در میان نهاده های تولید در بخش کشاورزی، آب از اهمیت ویژه ای برخوردار است. درکشوری مانند ایران کشت آبی جزء اصلی ترین فاکتورهای تولید غذا به شمار می آید بویژه که استقرار ایران در مدار ۳۰ درجه نیمکره شمالی بعلت قرار گرفتن در کمربند خشک کره زمین، خشکی و خشکسالی را از جمله ویژگیهای طبیعی این کشور قرار داده است. بر اساس پیش بینی سازمان ملل، ایران از جمله کشورهایی است که در ۱۰ سال آینده با بحران جدی آب مواجه خواهد بود. در این راستا قیمت گذاری آب ابزار مهم و موثری است که در اختیار سیاست گذاران در جهت مدیریت تقاضای روز افزون در بخش های مختلف اقتصادی میباشد، که میزان اثر بخشی این ابزار در گرو اهداف تعیین شده و نحوه بکار گیری آن است.

اگر چه مسائل مربوط به قیمت گذاری برای آب در بخش کشاورزی از جمله موضوعاتی است که سالیان زیادی مباحث مربوط به آن مطرح می باشد، ولی در حال حاضر قیمت پرداختی از سوی کشاورزان برای این نهاده کمیاب مطابق ارزش واقعی آن نمی باشد. در مطالعه حاضر که در سال ۱۳۸۴ انجام شده با استفاده از تخمین تابع تولید برای محصولات عمده در اراضی تحت پوشش شبکه آبیاری مارون، ارزش واقعی آب در تولید محصولات منتخب به عنوان ابزاری مناسب جهت مدیریت بهتر منابع آب مورد محاسبه قرار گرفته است. با انجام مطالعه حاضر ارزش اقتصادی نهاده آب در تولید محصولات گندم آبی، جو آبی و ذرت آبی مشخص گردیده و پیشنهادات و راهکارهایی مناسب در جهت بهبود مصرف آب ارائه گردیده است. کلید واژه ها: ارزش اقتصادی آب، تابع تولید، شبکه آبیاری و زهکشی مارون.

^۱ - به ترتیب دانشجوی مقطع دکتری دانشگاه تهران و عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد واحد شوشتر و فارغ التحصیل مقطع کارشناسی ارشد گروه اقتصاد کشاورزی تهران.

نگاهی به گذشته و تاریخ کهن ایران نشان می‌دهد که برای تعدیل مشکلات ناشی از محدودیت منابع آب، ابتکارات و ابداعات متنوعی در زمینه بهره برداری از منابع آب سطحی و زیرزمینی در ابعاد سازه ای و مدیریتی مورد توجه بوده است (کمیته ملی آبیاری و زهکشی، ۱۳۷۹). احداث قنات، سدهای مخزنی و انحرافی در بعد سازه ای و نظامهای حق آبری در بعد مدیریتی از جمله این راهکارها می باشد.

همچنین فشار عوامل مختلف و دگرگونیهای جمعیتی موجب شده است که سیاستهای تخصیص آب خارج از چارچوب توسعه پایدار و موزون عمل نماید و جایگاه بخش آب در تنظیم سیاست ها و برنامه های منطقه ای مبهم بماند. براساس گزارش منتشر شده از معاونت برنامه ریزی دفتر اقتصاد آب، یکی از مهمترین مشکلات اقتصادی و اجتماعی آب که بهره برداری و توسعه منابع آبی را با مشکل مواجه کرده است، قیمت غیر واقعی آب در بخش کشاورزی است.

در مدیریت تقاضا برای آب نرخ گذاری مناسب، محور برنامه ها و سیاستها می باشد. قیمت گذاری شامل ارزشگذاری برای آب و خدمات وابسته به آن است. این اقدام شامل آب بها، حق انشعاب، قیمت گذاری اراضی نوآباد، جرایم، هزینه های جبرانی، حق النظاره و سایر موارد می باشد. گرچه از قدیم خرید و فروش آب بین اشخاص معمول بوده است و بر اساس عرف و سنت هر منطقه نرخ آن تعیین می شده است. اما در بخش دیگر که عرضه آب از سوی دولت و تقاضا از سوی افراد بوده، همواره قیمت گذاری آب با مشکل مواجه شده است (وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۷۹). بنابراین به نظر می رسد قیمت پرداختی کشاورزان در شرایط کنونی با ارزش اقتصادی آب در تولید محصولات مختلف کشاورزی فاصله دارد. مطالعات زیادی بر قیمت گذاری آب به عنوان راه حل اساسی جلوگیری از اتلاف منابع آبی اشاره کرده اند.

اسمیت و شور^۲ در سال ۱۹۹۷ در مطالعه ای بطور موردی به نحوه قیمت گذاری آب در مواقعی که آب آبیاری قابل اندازه گیری نیست پرداختند. این مقاله یک مکانیزم نظری برای قیمت گذاری آب آبیاری بر اساس محصول تولید شده در مواردی که تکنولوژی تولید مورد استفاده کشاورزان نا همگن باشد ارائه می کند. در این تحقیق از تابع سود استفاده شده که در آن خود سود تابعی از عملکرد محصول در نظر گرفته شده است. با حداکثر سازی رابطه سود تبیین شده نسبت به مقدار آب مصرفی مقدار تعرفه آب که تابعی از مقدار محصول تولید شده است بدست می آید.

² - Rodney B.W. Smith and yacov tsur

با توجه به شکست مأموریت بازار در تخصیص منابع آب در این مقاله به ضرورت دخالت بخش عمومی بصورت قوانین و مقررات تأکید شده است.

اورتگا و همکاران^۳ در سال ۱۹۹۸ مطالعه ای تحت عنوان سیاستهای قیمت گذاری آب انجام دادند که در آن به بررسی سیاستهای قیمت گذاری آب در بخش کشاورزی اسپانیا و ارزیابی اثرات احتمالی این سیاستها پرداختند. هدف این تحقیق عبارت است از تحلیل اثراتی که با بکارگیری سیاست های مختلف قیمت گذاری آب روی تقاضای آب، درآمد کشاورزان و درآمد موسسات دولتی مربوطه بوجود می آید. در این مطالعه از مدل برنامه ریزی پویا استفاده شده که رفتار کشاورزان و عکس العمل آنها را در قبال سناریوهای مختلف قیمت گذاری آب شبیه سازی می کند. نتایج نشان می دهند که قیمت های آب بطور معنی داری استراتژیهای کشت و تکنولوژی را که کشاورزان با توجه به شرایط خاص خودشان انتخاب می کنند، تغییر نمی دهند.

گومز و بریل^۴ در سال ۲۰۰۰ به منظور ارزیابی اثر سیاست قیمت گذاری بر میزان مصرف آب در یک مطالعه موردی از برآورد تابع تقاضا در اسپانیا استفاده کرده اند. در این تحقیق به منظور استخراج تابع تقاضا از حداکثر سازی مطلوبیت استفاده شده است. نتایج مطالعه مذکور بیانگر این واقعیت است که استفاده از ابزار قیمت گذاری صرف نمی تواند تأثیر معنی داری در کاهش مصرف آب داشته باشد. دلیل این امر نیز به این صورت بیان شده است که مصرف آب تا زمانی که تغییرات قیمت به حدی نرسیده باشد که بتواند درآمد و اشتغال کشاورزان را تحت تأثیر قرار دهد، بدون تغییر خواهد ماند..

بهبهانی در سال ۱۳۷۳ قیمت گذاری آب را به عنوان اصلی ترین عامل در مدیریت آب و مصرف بهینه آن معرفی می کند. وی در تحقیق خود با استفاده از توابع تولید ارزش تولید نهایی آب را محاسبه می کند. این مطالعه نشان میدهد که قیمت گذاری آب بر اساس محصول زیر کشت هیچ تأثیری در مدیریت آب نخواهد داشت و باعث تلافیات بیشتر این نهاده خواهد شد. به اعتقاد وی استفاده از قیمت گذاری بر اساس ارزش تولید نهایی بیشترین تأثیر را در کاهش مصرف آب در بین کشاورزان خواهد داشت. وی در پیشنهادی دیگر در کار تحقیقی خود خواستار حذف یارانه آب و جانشینی کاهش هزینه های مربوط به استفاده از سیستم های پیشرفته آبیاری می باشد.

حسین زاد در سال ۱۳۸۳ در رساله دکتری خود با تخمین تابع تولید، ارزش اقتصادی آب را از دیدگاه تولیدکنندگان مورد ارزیابی قرار داده و سپس با استفاده از رویکرد اقتصاد مهندسی قیمت تمام شده تأمین و توزیع آب در سد و شبکه علویان را بدست آورده است. نتایج تحقیق وی نشان میدهد که ارزش محاسباتی برای نهاده آب در میان محصولات مختلف در منطقه یکسان نبوده و

³ - Consuelo Varela-Ortega, Jose M. Sumpsi, Alberto Garrido, Maria Blanco and Eva Iglesias

⁴ - Gomez, j & Berbel

بین ۲۴۸ تا ۳۶۵ ریال در نوسان می باشد. وی میانگین وزنی ارزش اقتصادی آب را از طریق پارامتری ۱۸۲ ریال و از طریق غیر پارامتری (برنامه ریزی ریاضی) ۱۹۸ ریال برآورد کرده است. هزینه متوسط تأمین آب در منطقه مورد نظر ۴۴۰ ریال برآورد شده است. از سویی نتایج تحقیقات وی بیانگر این واقعیت است که تابع تقاضا در دامنه قابل ملاحظه ای از تغییرات قیمت، بخصوص در قیمت های پایین کشش ناپذیر است بنابراین برای کاهش تقاضا افزایش قابل توجهی در قیمت ها لازم است.

سلامی و حسین زاد در سال ۱۳۸۳ در تحقیقی با عنوان انتخاب تابع تولید برای برآورد ارزش اقتصادی آب کشاورزی پرداخته اند. به همین منظور تعدادی از فرمهای انعطاف پذیر و انعطاف ناپذیر برای گندم برآورد شد و سپس ارزش اقتصادی نهاده آب با استفاده از پارامترهای برآورد شده توابع محاسبه گردید. نتیجه نشان می دهد که تأثیر انتخاب نوع تابع تولید در ارزش محاسبه شده آب مصرفی بسیار قابل توجه است. لذا چنانچه این گونه اطلاعات مبنای سیاستگذاری جدید در بخش کشاورزی قرار گیرد، هزینه انتخاب نادرست تابع تولید بسیار چشمگیر خواهد بود.

در مطالعه حاضر اهداف زیر دنبال می شود:

- ۱- تخمین تابع تولید برای محصولات منتخب در شبکه آبیاری مارون
- ۲- محاسبه قیمت واقعی نهاده آب در تولید محصولات منتخب منطقه و مقایسه آنها با هم
- ۴- تحلیل قیمت پرداختی فعلی از سوی کشاورزان و بررسی شکاف بین قیمت پرداختی و ارزش واقعی آب
- ۵- ارائه پیشنهادات و راهکارهای مناسب در جهت بهبود مصرف آب در منطقه مورد مطالعه با تأکید بر قیمت گذاری به عنوان یک ابزار مهم مدیریتی

چارچوب نظری

به منظور برآورد اهداف تحقیق حاضر ابتدا تابع تولید برای محصولات منتخب در منطقه تخمین زده خواهد شد.

فرض می کنیم یک واحد تولیدی مقدار Y کیلوگرم محصول را با بکارگیری یک مجموعه از نهاده ها x_i ($i=1,2,\dots,n$) و از جمله نهاده آب تولید می کند و برای تولید این محصول از یک تکنولوژی ثابت در قالب یک تابع تولید به صورت زیر استفاده می شود:

$$Y = f(x_1, x_2, \dots, x_n) \quad (1)$$

به علاوه فرض می شود این واحد تولیدی بتواند نهاده ها را از بازار رقابت آزاد و با قیمت

r_i تهیه نماید و محصول را با قیمت P در بازار به فروش برساند. لذا تابع زیر بیانگر تابع سود حاصل از فروش محصول برای زارع خواهد بود:

$$\Pi = P.Y - \sum_{i=1}^n r_i x_i \quad (2)$$

$$\Pi = P.f(x_1, x_2, \dots, x_n) - \sum_{i=1}^n r_i x_i \quad (3)$$

حال اگر واحد بخواهد سود خود را حداکثر کند باید هر یک از نهاده ها را تا جایی مصرف کند که مصرف هر واحد نهاده حداقل به اندازه قیمت هر واحد از نهاده ها به ارزش تولید اضافه کند به عبارت دیگر اگر از رابطه بالا نسبت به هر یک از نهاده ها مشتق گرفته و مساوی صفر قرار دهیم خواهیم داشت:

$$\frac{\partial \Pi}{\partial x_i} = P \cdot \frac{\partial f(x)}{\partial x_i} - r_i = 0 \quad (4)$$

$$\frac{\partial \Pi}{\partial x_i} = P.MPx_i - r_i = 0 \rightarrow VMPx_i = r_i \quad (5)$$

این رابطه بیان می کند به منظور حداکثر سازی سود کشاورز از هر نهاده باید به میزانی مصرف کند که ارزش تولید نهایی هر واحد از نهاده برابر قیمت نهاده شود. بنابراین این پروسه می تواند ارزش واقعی هر واحد آب مصرفی برای تولید محصولات مختلف را مشخص نماید. اما فرم های مختلف تابع تولید وجود دارد که در نتیجه تولید نهایی متفاوتی را موجب خواهند شد. لذا در ذیل به مرور برخی از توابعی که در مطالعات کشاورزی بیشتر کاربرد دارند می پردازیم.

الف- تابع تولید کاب- داگلاس

یکی از انواع توابع تولید که در مطالعات مختلف مربوط به تولید محصولات کشاورزی همانند سایر صنایع کاربرد زیادی دارد، تابع تولید کاب- داگلاس است. یکی از علل استفاده وسیع از این تابع، سهولت تفسیر نتایج حاصله است. در واقع در این تابع، نوع بازده نسبت به مقیاس، کارایی عوامل تولید و حساسیت جانشینی بین آنها به سهولت قابل تعیین است. شکل کلی این تابع به صورت زیر می باشد:

$$y_i = a_0 \prod_i x_i^{a_i} \quad , \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (6)$$

در رابطه فوق a_0 عرض از مبدا و a_i نیز ضرایب مربوط به میزان مصرف نهاده های مختلف را نشان میدهد.

ب- تابع تولید درجه دوم

از این تابع به طور معمول در مطالعات مربوط به اثرات کود شیمیایی بر تولید محصولات زراعی و همچنین در تابع تولید محصولات دامی استفاده زیادی می شود.

$$y_i = a_0 + \sum_{i=1}^n a_i x_i + \sum_{i=1}^n a_{ii} x_i^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_{ij} x_i x_j \quad i < j \quad (7)$$

ج- تابع تولید ترانسندنتال

تابع ترانسندنتال یکی از فرم های تعمیم یافته تابع کاب-داگلاس بوده و در مطالعات کشاورزی جایگاه خوبی دارد.

$$y_i = a_0 \prod_i x_i^{a_i} e^{b_i x_i} \quad (8)$$

د- تابع تولید ترانسلوگ

از ویژگیهای تابع ترانسلوگ می توان به انعطاف پذیری زیاد این تابع در مقایسه با سایر توابع اشاره کرد. اما علیرغم نکات مثبتی که دارد، فرم این تابع به صورتی است که با افزایش تعداد نهاده ها، تعداد پارامترهایی که باید برآورد شوند به صورت تصاعدی افزایش می یابند و به این ترتیب احتمال معنی دار بودن تمامی ضرایب بسیار کم است بویژه که جملات حاصلضرب تقاطعی موجود در تابع باعث تشدید همخطی چندگانه می شود (بخشوده، ۱۳۸۰).

$$y_i = a_0 \prod_i x_i^{a_i} \prod_i x_i^{\frac{1}{2} \sum_j (b_{ij} \log x_j)} \quad (9)$$

منطقه مورد مطالعه و آمار و اطلاعات

تحقیق حاضر در قسمت شمالی اراضی زیر سد مارون (شبکه آبیاری و زهکشی بهبهان) که شامل سد انحرافی شهداء و شبکه آبیاری و زهکشی شمال میشود، انجام شده است. داده های مورد نیاز این تحقیق از طریق نمونه گیری تصادفی دو مرحله ای از زارعین اراضی زیر سد مارون با طراحی و تکمیل پرسشنامه جمع آوری شده است.

$$n = \frac{Nt^2 s^2}{Nd^2 + t^2 s^2} \quad (10)$$

در رابطه بالا N بیانگر حجم جامعه (تعداد زارعین منطقه)، t ضریب اطمینان که از جدول t بدست می آید s^2 برآورد واریانس صفت مورد مطالعه و d دقت احتمالی مطلوب (نصف فاصله حدود اعتماد و n حجم نمونه لازم می باشد. با توجه به اینکه آب مصرفی کشاورزان با سطح زیر کشت

رابطه مستقیم دارد، سطح زیر کشت به عنوان صفت مناسب برای تعیین تعداد نمونه در نظر گرفته شده است. با توجه به روش فوق اطلاعات لازم از ۸۰ کشاورز در سال ۱۳۸۴ جمع آوری شده است و شامل متغیرهای سطح زیر کشت، آب، بذر، کود شیمیایی، نیروی انسانی، ماشین آلات و مقدار تولید محصولات گندم آبی، جو آبی و ذرت آبی، قیمتها و هزینه نهاده های مصرف شده است.

روش تحقیق

در منطقه مورد مطالعه پراکندگی مناسب در مقادیر مصرف نهاده ها توسط مصرف کنندگان شرایط را برای استفاده از رهیافت تابع تولید فراهم می سازد. لذا به منظور دست یابی به اهداف مطالعه توابع تولید سه محصول عمده منطقه شامل گندم، جو و ذرت آبی مورد مطالعه قرار گرفته است. یکی از مسائل مهمی که در برآورد کلیه توابع مورد توجه است، شکل تابعی است که به عنوان رابطه ریاضی بین متغیرها مورد استفاده قرار می گیرد. این نکته از آن جهت اهمیت دارد که خطا در انتخاب شکل تابع و متغیرهای آن همواره از منابع اصلی خطای تصریح در اقتصادسنجی می باشد (گجراتی، ۱۹۹۶). بنابراین جهت انتخاب فرم مناسب توابع، معیارهای اولیه انتخاب یک مدل خوب که به عقیده جاج^۵ شامل قلت منطقی متغیرهای توضیحی، خوبی برازش، سازگاری با تئوری (علائم، ضرائب و کششهای تابع) و قدرت پیش بینی می باشد، مد نظر قرار گرفت. با توجه به اینکه توابع انعطاف ناپذیر محدودیت هایی را بر پارامترهای الگو اعمال می کنند، به گونه ای که اطلاعات گردآوری شده نمی تواند به طور کامل و آزادانه رفتار عوامل اقتصادی را بازگو کنند. در اینجا از توابع انعطاف پذیر استفاده شده است. بدین منظور، چهار نوع تابع تولید کاب-داگلاس، درجه دوم، ترانسندنتال و ترانسلوگ که بیشترین کاربرد را در ارتباط با محصولات کشاورزی دارد، برآورد گردید و نتایج آنها مورد آزمون قرار گرفت. در این توابع (A) بیانگر متغیرهای سطح زیر کشت بر حسب صد متر مربع، (W) آب بر حسب صد متر مکعب، (S): بذر بر حسب کیلو گرم، (FER) کود شیمیایی بر حسب کیلو گرم، (y_i) مقدار تولید محصولات گندم آبی، جو آبی و ذرت آبی بر حسب کیلو گرم، (L) نیروی انسانی و (K) ماشین آلات را نشان میدهند.

ln: لگاریتم طبیعی و α_i پارامترهای برآوردی مدل می باشند.

⁵ - Jadge

نتایج و بحث

همانگونه که اشاره شد به منظور انتخاب فرم تابعی مناسب چهار نوع تابع تولید کاب-داگلاس، درجه دوم، ترانسندنتال و ترانسلوگ برآورد گردیده است. نتایج حاصل از برآورد این مدلها در جدول شماره ۱ مشاهده می شود. در توابع برآوردی متغیرهای نیروی کار و ماشین آلات به دلیل معنی دار نبودن ضرایب از مدلها حذف شده اند:

جدول شماره ۱: پارامترهای برآورد شده توابع تولید گندم آبی

پارامترها	تابع کاب-داگلاس	تابع درجه دوم	تابع ترانسندنتال	تابع ترانسلوگ
intercept	۱/۱۷** (۰/۴۱)	۱۲۶/۲ (۴۱۱/۱)	۱/۳** (۰/۶۲)	6/۱۵ (7/۲۳)
α_A	۰/۴** (۰/۱۵)	32/۲۲* (17/۲)	۰/۰۹ (۰/۱۸)	۲/۴۱** (۱/۱۳)
α_W	0/24* (۰/۱۴)	۰/۶۵۱*** (۰/۱۴)	۰/۴۸** (۰/۲۲)	۲/۹۸*** (۰/۸۳)
α_{FER}	-۰/۰۱۸ (۰/۰۲۷)	-۳/۰۱* (۲/۰۱)	۰/۰۱۲ (۰/۰۲۹)	2/۳۵** (۰/۹)
α_S	۰/۱۱ (۰/۱۵)	-16/۲** (4/۸۷)	۰/۳۹* (۰/۲۲)	۱/۴۸ (1/65)
α_{AA}		۰/۲۱* (۰/۱۹)		۰/۵** (۰/۲)
α_{WW}		۰/۳۰*** (۰/۰۰۰۰۷)		-۰/3** (۰/۱۱)
α_{FERFER}		۰/۰۳۹*** (۰/۰۰۵)		-۰/022** (۰/01)
α_{SS}		۰/۳۲* (۰/28)		-۰/۳** (۰/15)
α_{AW}		۰/۰۱۵** (۰/00۵۲)		
α_{AFER}		-۰/۱1** (۰/۰۵)		-۰/۰۰۵ (۰/۱۳)
α_{AS}		۰/۳۳** (۰/۱۲)		
α_{WFER}		*./12 (.1)		-۰/۲۵* (۰/۱۱)
α_{WS}		-۰/۰۱۵* (۰/011)		
α_{FERS}		۰/۱* (۰/083)		
β_A			۰/۰۰۲۲ (۰/۰۱۳)	
β_W			-۰/۰۰۰۲*** (۰/۰۰۰۰۲۱)	

	-۰/۰۰۰۱۷*			β_{FER}
	(۰/۰۰۰۱۲)			
	-۰/۰۰۰۱۵*			β_S
	(۰/۰۰۰۰۹)			
۰/۹۳	۰/۹۰	۰/۹۱	۰/۸۹	R^2
۲/۰۳	۱/۸	۱/۸۵	۱/۸	DW

***, **, * به ترتیب معناداری در سطح 1 درصد، 5 درصد و 10 درصد را نشان می دهد

مأخذ: یافته های تحقیق

جدول شماره ۲: پارامترهای برآورد شده توابع تولید جو آبی

پارامترها	تابع کاب-داگلاس	تابع درجه دوم	تابع ترانسندنتال	تابع ترانسلوگ
intercept	۲/۲۳*** (۰/۴۱)	۹۷/۲ (۲۱۰/۳)	۲/۲۵* (۱/۳۵)	-۸/۲۵* (۷/۵۶)
α_A	۰/۳* (۰/۲۵)	۴۷/۵۶*** (۱۰/۲)	۰/۳۷** (۰/۱۸)	-۳/۲۶** (۱/۲۴)
α_W	۰/۱۶* (۰/۱۲)	۰/۷۲۳* (۰/۵۳)	۰/۳۲** (۰/۱۲)	۳/۱۵*** (۱/۰۳)
α_{FER}	-۰/۲۵** (۰/۱۱)	-۴/۶۴* (۴/۰۱)	۰/۱۵۲* (۰/۱۲۲)	۱/۸۶ (۰/۹)
α_S	۰/۲۳** (۰/۰۹)	-۱۲/۴۵*** (۳/۲)	۰/۲۳* (۰/۱۲)	۲/۶۳** (۱/۰۲)
α_{AA}		۰/۳۴* (۰/۲۲)		۰/۲۳*** (۰/۰۲)
α_{WW}		۰/۲۷*** (۰/۰۱۵۶)		-۰/۱۲۴** (۰/۰۴)
α_{FERFER}		۰/۰۱۲۴** (۰/۰۰۸)		-۰/۰۲۳*** (۰/۰۰۱۲)
α_{SS}		۰/۱۶* (۰/۱۱)		-۰/۲۱۲* (۰/۱۹۸)
α_{AW}		۰/۱۵۹*** (۰/۰۲۱۲)		۰/۱۵۹** (۰/۰۷۲)
α_{AFER}		-۰/۰۴۵ (۰/۰۰۵)		-۰/۰۱۲*** (۰/۰۰۱۴)
α_{AS}		۰/۴۱** (۰/۱۷)		۰/۱۲۴** (۰/۰۵۶)
α_{WFER}				-۰/۰۲۳* (۰/۰۲)
α_{WS}		-۰/۰۶۵ (۰/۱۸۵)		۰/۴۵۲** (۰/۲۲)
α_{FERS}		۰/۲۴** (۰/۰۹۸)		
β_A			۰/۰۲۷* (۰/۰۱۶)	
β_W			-۰/۰۸۵۳*** (۰/۰۰۱۲)	

	-0.00085** (0.00042)			β_{FER}
	-0.0232* (0.0209)			β_S
0.96	0.92	0.93	0.94	R^2
2.03	1/8	1/85	1/8	DW

***, **, * به ترتیب معناداری در سطح 1 درصد، 5 درصد و 10 درصد را نشان می دهد

مأخذ: یافته های تحقیق

جدول شماره 3: پارامترهای برآورد شده توابع تولید ذرت آبی

تابع ترانسلوگ	تابع ترانسندنتال	تابع درجه دوم	تابع کاب-داگلاس	پارامترها
18.20 (12.03)	2.22** (1.012)	217.08* (115/18)	3.17** (1/12)	intercept
-3.17 (2.13)	0.24* (0.14)	59.27** (23.2)	0.25** (0.12)	α_A
3.29** (1.39)	0.245 (0.256)	0.629* (0.425)	0.18** (0.086)	α_W
1.07* (0.65)	0.025** (0.011)	-2.56 (2.01)	-0.16 (0.21)	α_{FER}
2.21 (1.56)	0.632 (0.425)	-12.52** (5.22)	0.26** (0.128)	α_S
0.21** (0.102)		0.36* (0.15)		α_{AA}
-0.241** (0.095)		0.432** (0.212)		α_{WW}
-0.212** (0.098)		0.028** (0.011)		α_{FERFER}
-0.009 (0.21)		0.54* (0.32)		α_{SS}
		0.059*** (0.0042)		α_{AW}
-0.0021* (0.0012)		-0.63** (0.31)		α_{AFER}
		0.48 (0.41)		α_{AS}
-0.018** (0.008)				α_{WFER}
		-0.048* (0.028)		α_{WS}
		0.212** (0.101)		α_{FERS}
	0.0114 (0.01)			β_A
	-0.0256** (0.0112)			β_W

	-0.0052 (0.062)			β_{FER}
	-0.0286 (0.056)			β_S
0.92	0.91	0.90	0.95	R^2
2/03	1/8	1/85	1/8	DW

***, **, * به ترتیب معناداری در سطح 1 درصد، 5 درصد و 10 درصد را نشان می دهد

مأخذ: یافته های تحقیق

تذکر: در جداول فوق اعداد داخل پرانتز انحراف معیار ضرایب و اندیسهای A ، W ، FER ، S به ترتیب مربوط به نهاده های زمین، آب، کود شیمیایی و بذر است. برای مقایسه اشکال تابعی برآوردی و انتخاب بهترین فرم تابعی نیازمند انجام آزمونهایی بر روی پارامترها و نتایج هستیم. بدین منظور برای مقایسه مدلهایی که نسبت به یکدیگر هم پوشانی دارند برای مثال دو مدل ترانسندنتال و کاب-داگلاس می توان از آزمون F به شکل زیر استفاده کرد:

$$F = \frac{(R_U^2 - R_R^2) / J}{(1 - R_U^2) / (n - k)} \quad (11)$$

که در آن R_U^2 : مقدار R^2 در مدل نا مقید (ترانسندنتال)، R_R^2 : مقدار R^2 در مدل مقید (کاب - داگلاس)، n : تعداد مشاهدات، k : تعداد متغیرهای توضیحی در مدل نا مقید و J تعداد قیود است.

جهت مقایسه تابع ترانسندنتال با تابع درجه دوم و همچنین جهت مقایسه تابع ترانسندنتال با تابع ترانسلوگ به علت غیر خطی بودن توابع درجه دوم و ترانسلوگ، نمی توان از آماره F استفاده کرد. لذا از آزمون نسبت لگاریتم حداکثر راستنمایی⁶ استفاده می شود. طریق محاسبه این آماره به صورت زیر است:

$$\lambda = \frac{L(\theta_0)}{L(\theta)} \quad (12)$$

$$LR = -2 \ln \lambda = -2 \ln \left[\frac{L(\theta_0)}{L(\theta)} \right] = -2 [\ln L(\theta_0) - \ln L(\theta)] = 2 [\ln L(\theta) - \ln L(\theta_0)] = \chi^2 \quad (13)$$

تعداد درجات آزادی برای این آماره، تعداد قیود است. اگر LR محاسباتی از χ^2 جدول بزرگتر باشد مدل مقید رد می شود.

⁶ - Likelihood Ratio

بر اساس معیارهای ذکر شده، نتایج حاصله از برآورد مدلها موید این مطلب است که فرم تابعی مناسب تولید محصولات گندم آبی و جو آبی مدل ترانسلوگ و محصول ذرت تابع کاب داگلاس می باشد.

برآورد تابع تولید در مطالعات تجربی اساسا با هدف پی بردن به نحوه واکنش تولید در مقابل مصرف نهاده ها و نیز تعیین نقش هر کدام از نهاده ها در جریان تولید و بررسی امکان جانشینی نهاده ها بجای یکدیگر در جریان تولید صورت می گیرد. میزان نقش هر کدام از نهاده ها را در افزایش تولید، مشتق اول تابع نسبت به هر نهاده (تولید نهایی) نشان می دهد. در تولید هر محصول هر نهاده با تولید نهایی بیشتر، نهاده با ارزش تر محسوب و در بازار عوامل تولید بهای بیشتری برای آن پرداخت می شود. طبق تعریف چنانچه بازار محصول و بازار عوامل تولید رقابتی باشد ارزش اقتصادی هر نهاده از حاصلضرب تولید نهایی آن در قیمت هر واحد محصول به دست می آید. بنابراین ارزش اقتصادی آب مصرفی در تولید هر محصول از طریق زیر محاسبه می شود:

$$MP_W \cdot P_Y = VMP_W = P_W \quad , \quad MP_W = \frac{\partial Y}{\partial W} \quad (14)$$

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

بر اساس نتایج حاصله ارزش واقعی نهاده آب برای محصولات گندم، جو و ذرت به ترتیب برابر با ۵۷۰، ۳۹۰ و ۴۶۰ ریال حاصل شده است. جدول زیر مقایسه بین قیمت واقعی آب و میزان پرداختی کشاورزان را برای سال زراعی مورد نظر نشان می دهد.

جدول شماره ۴: مقایسه بین قیمت واقعی آب و میزان پرداختی کشاورزان (۱۳۸۴)

عنوان محصول	قیمت پرداختی کشاورز (ریال)	ارزش اقتصادی آب (ریال)
گندم آبی	۶/۶	۵۷۰
جو آبی	۲/۹	۳۹۰
ذرت آبی	۳/۴	۴۶۰

مأخذ: یافته های تحقیق

همانگونه که نتایج حاصل از تحقیق حاضر نشان می دهد قیمت پرداختی از سوی کشاورزان با ارزش واقعی آب در جریان تولید محصولات عمده منطقه، تفاوت زیادی دارد. این امر یعنی پایین بودن قیمت پرداختی برای آب یکی از مهمترین عوامل عدم استفاده بهینه منابع آبی در منطقه

مورد مطالعه می باشد. بنابراین به نظر می رسد سیاستگذاران مناسب در جهت نزدیکتر کردن قیمت آب به ارزش واقعی آن می تواند در بهبود الگوی مصرف آب در بخش کشاورزی تأثیر به سزایی داشته باشد.

پیشنهادات

۱- با توجه به غیر واقعی بودن قیمت آب در منطقه پیشنهاد میشود دولت از طریق سیاست گذارهای مناسب قیمتی بتواند شکاف بین قیمت واقعی و قیمت پرداختی از سوی کشاورزان را کاهش دهد.

۲- با توجه به اینکه کشاورزان منطقه از لحاظ درآمدی در سطح بالایی قرار ندارند لذا به نظر می رسد سیاست افزایش قیمت باید بصورت تدریجی و همراه با سیاست های مکمل انجام شود.

۳- با توجه به تأثیر مستقیم سیاست قیمت گذاری بر درآمد کشاورزان به نظر می رسد بخشی از سیاست ها در جهت کاهش مصرف آب توسط ابزارهایی چون کاهش سوبسید بر نهاده های مکمل یا استفاده از ابزارهای مانند مدیریت مشارکتی در بخش آب انجام شود.

۴- با توجه به کشت محصولات با ارزش اقتصادی کم پیشنهاد می شود محصولات با ارزش تر وارد الگوی بهینه کشت منطقه شوند.

۵- با توجه به اینکه کاهش مصرف آب در بخش کشاورزی از جمله سیاست های دولت می باشد لذا توصیه می شود روشهای نوین آبیاری در منطقه ترویج داده شوند و تسهیلات کافی برای اجرای آن در اختیار کشاورزان قرار گیرد.

منابع

۱- بخشوده، م. ۱۳۸۰. پیش بینی حذف دخالت دولت از بازار گندم. اقتصاد کشاورزی و توسعه. شماره ۳۵.

۲- بهیانی، م. (۱۳۷۳). دیدگاههای اقتصادی مدیریت آب در مزرعه. مجموعه مقالات هفتمین سمینار کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران. ۳۱ مرداد تا ۲ شهریور ۱۳۷۳. تهران.

- ۳- حسین زاد، ج و سلامی، ح. (۱۳۷۹). برآورد ارزش اقتصادی نهاده های آب، زمین و نیروی کار خانوادگی. مجموعه مقالات کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران. مشهد. ۱۳۷۹.
- ۴- حسین زاد، ج و سلامی، ح. (۱۳۸۳). انتخاب تابع تولید برای برآورد ارزش اقتصادی آب کشاورزی (مطالعه موردی تولید گندم). فصلنامه علمی - پژوهشی اقتصاد کشاورزی و توسعه. سال دوازدهم. شماره ۴۸.
- ۵- حسین زاد، ج. (۱۳۸۳). تعیین روش مناسب قیمت گذاری آب در بخش کشاورزی (مطالعه موردی سد و شبکه علویان). رساله دوره دکتری. گروه اقتصاد کشاورزی. دانشگاه تهران.
- ۶- گجراتی، د. ۱۹۹۶. مبانی اقتصاد سنجی. ترجمه حمید ابریشمی. انتشارات دانشگاه تهران.
- ۷- وزارت جهاد کشاورزی. (۱۳۷۹). آمار نامه هزینه تولید محصولات کشاورزی. معاونت برنامه ریزی و بودجه. اداره کل آمار و اطلاعات. تهران.
- ۸- کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران. (۱۳۷۹). عرضه و تقاضای آب در جهان از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۲۵ (سناریو ها و مسائل). نشریه شماره ۳۴.
- ۹- کمیسیون مطالعات استراتژیهای مدیریت ملی آب. (۱۳۷۸). مدیریت آب در شرایط آینده. فصلنامه آب و توسعه. وزارت نیرو. سال هفتم.
- ۱۰- Berbel, J, and Gomez- Limon, J. A. (2000). "The Impact of Water-Pricing Policy in Spain: An Analysis of There Irrigated Areas", Agricultural Water Management, Vol. 43.
- ۱۱- Smith, R, and Tsur, Y. (1997). "Asymmetric Information and the Pricing of Natural Resources: The case of Unmetered Water", Land Economics, Vol. 73.
- ۱۲- Varela-Ortega, C., Sumpsi J., Garrido, A., Blanco, M., and Iglesias, E. (1998). "Water Pricing Policies, Public Making and Farmers, Reponse: Implications for Water Policy", Agricultural Economics, Vol. 19.

Determining real water price in irrigation and drainage networks (case study : maron)

Knowing economic and management aspects of production in agricultural sector such as technical factors, can guarantee agriculture role in country's economic cycle. Among production factors in agricultural sector, water has special importance. In Iran, irrigated crop is an essential factor for food production; however, because of Iran statues in 30 degree in the north hemisphere arid strap, drought is a natural property in this

country. According to United Nation reports, Iran is one of the countries that will confront with water crisis in future ten years.

Therefore, water pricing is an important and effective instrument for policy makers in management of ever-increase demand in the different economic sectors. The impression of this instrument depends on determined goals and method of use that. Although issue of water pricing in agricultural sector have discussed for many years, but the current prices pay by farmers for this scarce input, is not according to its real value.

In this study, using production function for main crops in the Maron irrigation lands in 2006, water real value in selected crops were determined as a proper instrument for better water resource management. This study determines economic value of water input in watery wheat, watery barely, and watery corn production and proposes some instruments for improving water use.

Key words : Water economic value , Production function, Maron drainage and irrigated network