

## استفاده از ابزار قیمت در مدیریت تقاضای آب کشاورزی با تاکید بر مسایل زیست

### محیطی : مطالعه موردی استان فارس

حسین قره داغی<sup>۱</sup>

حمید محمدی<sup>\*۲</sup>

[hamidmohammadi@uoz.ac.ir](mailto:hamidmohammadi@uoz.ac.ir)

پرویز حقیقت جو<sup>۳</sup>

تاریخ پذیرش: ۸۸/۱۲/۲۰

تاریخ دریافت: ۸۸/۷/۲۰

#### چکیده

در این مطالعه، تعیین ارزش بازده نهایی آب کشاورزی، برآورد حساسیت آب بران نسبت به قیمت آب، نرخ گذاری آب، اثر قیمت بر میزان مصرف آب و آلودگی آب بررسی شد. داده های مورد نیاز با استفاده از روش نمونه گیری و تکمیل پرسشنامه جمع آوری گردید. طبق نتایج، در گروه بهره برداران دارای زمین کم تر از ۱۰ هکتار، با افزایش یک درصد بهای آب آبیاری، کشاورزان در نواحی یک تا پنج به ترتیب ۰/۵۱، ۰/۷۷، ۰/۹۷، ۰/۶۱ و ۰/۷۲ درصد در مصرف آب صرفه جویی می نمایند. در گروه بهره برداران دارای زمین بیشتر از ۱۰ هکتار، با افزایش یک درصد بهای آب، کشاورزان در نواحی یک تا پنج به ترتیب ۰/۹، ۰/۴۸، ۰/۵۶، ۰/۶۲ و ۰/۶۶ درصد در مصرف آب صرفه جویی می نمایند. درصد معنی دار بودن قیمت آب در کل دوره در تمام نواحی مورد مطالعه بالاتر از ۸۹٪ برآورد شده است. در گروه بهره برداران دارای زمین بیشتر از ۱۰ هکتار در ناحیه یک، اگر یک متر مکعب آب اضافی در فصول تابستان و پاییز در دسترس بهره برداران قرار گیرد، به ترتیب باعث افزایش درآمد کشاورزان به اندازه ۱۱۶ و ۵۰۵ ریال خواهد شد. ضمناً در این فصول کشاورزان با محدودیت آب مواجه هستند. ارزش بازده نهایی آب کشاورزی برای بهره برداران دارای زمین کم تر از ۱۰ هکتار در نواحی یک تا پنج به ترتیب ۶۵، ۱۴۸، ۱۹۰، ۲۳۰ و ۱۰۲ ریال و برای بهره برداران دارای زمین بیشتر از ۱۰ هکتار در نواحی یک تا پنج به ترتیب ۲۰۸، ۱۱۳، ۷۷، ۶۹ و ۱۲۰ ریال برآورد شده است. بنابراین توصیه می شود دولت علاوه بر اعمال سیاست های قیمتی، سیاست های غیر قیمتی از جمله تشویق آب بران و اعمال سیاست های کاهش دهنده آلودگی منابع زیست محیطی از جمله اطلاع رسانی به موقع، وضع مقررات صحیح و ارزش گذاری آب، در جهت مصرف بهینه و کاهش آلودگی آب را مورد نظر قرار دهد.

**واژه های کلیدی:** مدیریت تقاضا، ارزش بازده نهایی آب، سیاست قیمت گذاری و استان فارس.

۱- استادیار و عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی ارسنجان.

۲- استادیار و عضو هیئت علمی دانشگاه زابل\* (مسئول مکاتبات)

۳- استادیار و عضو هیئت علمی دانشگاه زابل

## مقدمه

محدودیت منابع آب، نیاز به توسعه کشاورزی در جهت نیل به خودکفایی و الزام به استفاده مطلوب از آب کشاورزی حقایق انکارناپذیر است که باید بیشتر مورد توجه مسئولان قرار گیرد. امروزه توجه به مدیریت تقاضای اقتصادی آب، که یک ابزار مهم آن نظام نرخ گذاری آب می باشد، عامل تحقق الزامی نمودن آب به عنوان کالایی اقتصادی برای مدیریت ملی کشور تلقی می گردد، و همچنین توجه بیشتر به این امر موجب تقویت نقش اقتصادی آب در توسعه کشور خواهد شد. قیمت گذاری مناسب دقیقاً به مصرف کنندگان نشان می دهد که آب چه هزینه هایی دارد و آن ها امکان می یابند تا بر اساس آن در مورد مصرف این نهاده گرانبها واکنش مناسب از خود نشان دهند. با توجه به محدودیت منابع آبی در اکثر نقاط کشور و اهمیت نقش آب بها در بخش کشاورزی جهت توسعه این بخش، مطالعه در مورد تعیین ارزش واقعی آب و بررسی حساسیت مصرف کنندگان آب نسبت به آب بها در مناطق کمبود امری ضروری به نظر می رسد.

سلطانی و زیبایی (۱۳۷۱) در مورد نرخ گذاری آب کشاورزی در شهرستان فیروزآباد استان فارس، با استفاده از اطلاعات جمع آوری شده از ۱۸۹ بهره بردار، به محاسبه کشش قیمتی تقاضا پرداخته اند. طبق نتایج، اولاً، متغیر قیمت آب در تمام فصول بر تقاضای آب مؤثر بوده و از نظر آماری معنی دار بوده است. ثانیاً، با افزایش یک درصد قیمت آب کشاورزی، مقدار صرفه جویی در مصرف آب در کل دوره ۰/۷ درصد محاسبه شده است (۱). فرخ (۱۳۷۵) در خصوص روش های مختلف نرخ گذاری آب معتقد است که تعیین آب بها بر مبنای هزینه نهایی، باعث بالا رفتن بهره وری اقتصادی و ایجاد عدالت و برابری در مصرف این نهاده شده و به حفظ این منبع کمیاب کمک می نماید (۲). مقدسی (۱۳۷۵) در بررسی اقتصادی کاربرد آب کشاورزی استان اصفهان با استفاده از روش برنامه ریزی خطی، ارزش بازده نهایی آب را در شهرستان های مختلف استان محاسبه نموده و به این نتیجه می رسد که اگر کلیه اقدامات لازم به نحوی انجام شود که بازده آبیاری به ۱۰۰٪ برسد در آن

صورت، هر مترمکعب آب اضافی ارزشی معادل ۴۴۱ ریال ایجاد خواهد نمود، به طوری که با بازده ۳۳٪ در وضعیت کنونی، ارزش تولید هر مترمکعب آب ۱۴۱ ریال برآورد شده است (۳). موسوی (۱۳۷۳) در زمینه بحران آب و راه های مقابله با آن بیان می دارد که یکی از دلایل تلفات زیاد آب در طرح های آبیاری و آب شرب این است که در کشورهای جهان سوم آب بسیار ارزان به مصرف کنندگان عرضه می گردد. محقق راه های غلبه بر بحران آب را بالا بردن سطح آگاهی زارعان در مورد سیستم های مختلف آبیاری و طریق استفاده کارآمد از آب، صرفه جویی در مصرف آب کشاورزی و شرب و کاربرد نتایج تحقیقات در امر مدیریت آب می داند (۴). نوری اسفندیاری (۱۳۷۲) در بررسی خود در زمینه آب به عنوان کالای اقتصادی معتقد است که در نرخ گذاری منطقی آب می بایست قیمت تمام شده واقعی آب و قدرت خرید گروه های مصرف کننده را مد نظر داشت. محقق به اهداف نرخ گذاری آب از جمله مصرف کارا و احساس مسئولیت، تامین بازپرداخت هزینه ها و رعایت ضوابط و مقررات اشاره می نماید و مطرح می سازد در مدیریت تقاضای آب، تلقی از آب به عنوان یک کالای اقتصادی و با ارزش، بهترین راه نیل به مصرف مناسب و خردمندانه آب و مشوقی برای ذخیره و حفاظت از آن می باشد (۵). بدیعی (۱۳۸۰) در بررسی میزان آگاهی، نگرش ها و رفتار شهروندان تهران درباره کمبود، صرفه جویی و مصرف آب ابراز می دارد که تغییر در باورها و رفتار مردم در خصوص کمبود آب آشامیدنی مستلزم یک رشته اقدامات وسیع فرهنگی است. لذا به مردم باید آموخت که آب گرانبهاست و هیچ ماده ای جایگزین آن نمی شود. با ارایه اطلاعات صحیح باید تلاش نمود باورها و در نتیجه رفتار شهروندان نسبت به شیوه مصرف آب را تغییر داد (۶).

پوماردا (۲۰۰۷) در تعیین مقدار بهینه آب مطرح می سازد که از نظر آگرونومیست ها، سطره بهینه کاربرد آب جایی است که تولید نهایی برابر صفر یا تولید کل بیشینه گردد. از نظر اقتصاد دانان سطح بهینه کاربرد آب نقطه ای است که قیمت آب برابر ارزش بازده نهایی آن گردد. محقق بیان می دارد

بهره برداران نماینده هر ناحیه مشخص و با استفاده از الگوی برنامه ریزی خطی، الگوی کشت بهینه نواحی و ارزش بازده نهایی آب (قیمت سایه ای) تعیین گردید. سپس بهره برداران به دو گروه کشاورزان دارای زمین کم تر و بیشتر از ۱۰ هکتار تفکیک شدند. طبق تعریف، قیمت سایه ای یک منبع محدود کننده عبارت است از بازده اضافی ناشی از در دسترس بودن یک واحد اضافی از آن منبع برای برنامه بهره بردار می باشد. جهت برآورد مدل برنامه ریزی خطی از نرم افزار QSB استفاده شده است. مدل ریاضی روش برنامه ریزی خطی به صورت زیر می باشد:

$$\text{Max: } Z = C_1x_1 + C_2x_2 + \dots + C_nx_n \quad (1)$$

$$\text{Subject To: } a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n < b_1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n < b_2 \quad (2)$$

$$\dots + a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n < b_m$$

$$X_j > 0 \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (3)$$

در مدل فوق، رابطه  $Z$  نشان دهنده تابع هدف بوده و رابطه دوم، محدودیت ها را مشخص می سازد.  $X$  نشان دهنده فعالیت ها بوده و  $b_1, b_2, \dots, b_m$  بیانگر مقدار منابع موجود نهاده های مختلف می باشد.  $a_{m1} + a_{m2} + \dots + a_{mn}$  نشان دهنده ماتریس ضرایب داده-ستانده بوده و رابطه سوم محدودیت غیر منفی بودن فعالیت ها را بیان می دارد.

به منظور نشان دادن اهمیت قیمت آب کشاورزی در مقدار تقاضا در بین گروه های مختلف بهره برداری با کاربرد روش برنامه ریزی خطی و تحلیل حساسیت، داده های لازم جهت تخمین تابع تقاضای آب به دست آمد و سپس با استفاده از نتایج حاصل از تابع تقاضای برآورد شده در هر گروه و ناحیه، کشش قیمتی تقاضا و واکنش بهره برداران نسبت به قیمت آب تعیین گردید. جهت برآورد تابع تقاضای آب از نرم افزار SPSS استفاده شده است.

$$DW = \alpha_0 - \alpha_1 PW$$

$$EW = \alpha_1 (PW/DW)$$

در نواحی خشک، کشاورزان باید الگوی کشت خود را همراه با کاهش سطح زیر کشت محصولاتی که تقاضای زیادی به آب دارند، تغییر دهند و به سمت کشت محصولاتی بروند که نیاز کمتری به آب داشته باشد (۷). گوهوآ (۱۹۸۶) در زمینه بهای آب کشاورزی در چین اظهار می دارد که هدف نهایی برای نرخ گذاری آب کشاورزی این است که بهای دریافتی از زارعان، هزینه کل عرضه آب را بپوشاند. محقق بیان می دارد که در چین نزدیک به ۲٪ از ارزش ناخالص محصول اصلی در نواحی آبیاری شده به عنوان یک سطح بهینه برای بهای آب در نظر می گیرند که البته یک دامنه ۳ تا ۵ درصدی را پیش بینی می کنند. ضمناً پیشنهاد می کند، قیمت هایی را جهت آب بها وضع نماییم که قدرت خرید افراد مختلف را در بر گیرد. یعنی برای افراد با درآمد بالا که تولید آن ها جهت عرضه به بازار تجارتي می باشد یک قیمت و برای کشاورزان با تولید متوسط و تولید در حد خودمصرفی یک قیمت دیگر وضع نماییم. مزایای این روش از معایب آن بیشتر بوده زیرا کشاورزان در گروه های مختلف مجبور به پرداخت آب بها خواهند شد به طوری که از مصرف بی رویه آب جلوگیری به عمل خواهد آمد (۸).

اهداف تحقیق شامل تعیین ارزش بازده نهایی آب کشاورزی، بررسی اثر ابزار قیمت بر میزان مصرف آب، برآورد حساسیت آب بران نسبت به قیمت آب، شناخت روش های مختلف نرخ گذاری آب و راه های کاهش آلودگی آن بوده است.

### روش تحقیق

برای جمع آوری اطلاعات در ابتدا با مطالعه کتابخانه ای، ادبیات و مبانی نظری موضوع مشخص شد، به طوری که حاصل این قسمت از مطالعه جمع بندی یافته ها و روش های مختلف نرخ گذاری و صرفه جویی آب در بخش کشاورزی بوده است. در مرحله بعد، پس از تفکیک مناطق به ۵ ناحیه بر اساس هزینه تمام شده هر متر مکعب آب و فاصله تا محل آبیگر و با انتخاب بهره برداران نمونه، به روش نمونه گیری و تکمیل پرسشنامه، داده های لازم از ۱۲۷ بهره بردار جمع آوری گردید. آنگاه از طریق میانگین گیری مشخصات

ترتیب ۱۴/۷، ۳ و ۶۰ هکتار مشخص شده است. میانگین، حداقل و حداکثر اندازه خانوار به ترتیب ۶/۸، ۲ و ۱۲ نفر مشخص شده است. متوسط تجربه بهره برداران مورد مطالعه ۴۶/۸ سال و متوسط طول کانال در منطقه ۷۲ کیلومتر تعیین شده است. واریانس ویژگی سطح زیرکشت به هکتار، تجربه زارع به سال و اندازه خانوار به نفر به ترتیب ۹۲/۲، ۲۴۷/۶ و ۵/۵ برآورد شده است.

به طوری که EW کشش قیمتی تقاضای آب، PW میانگین قیمت آب، Dw میانگین مقدار تقاضای آب، Pw بردار قیمت آب، Dw بردار میزان مصرف آب،  $\alpha 1$  و  $\alpha 0$  به ترتیب ضریب ثابت و ضریب متغیر مستقل آب می باشد.

### نتایج و بحث

طبق جدول ۱، میانگین، حداقل و حداکثر سطح زیرکشت بهره برداران نمونه در کل منطقه مورد مطالعه به

جدول ۱- ویژگی های بهره برداران نمونه در کل منطقه مورد مطالعه

شرح	متوسط	حداقل	حداکثر	واریانس
سطح زیرکشت (هکتار)	۱۴/۷	۳	۶۰	۹۲/۲
تجربه کشاورز (سال)	۴۶/۸	۲۰	۸۰	۲۴۷/۶
اندازه خانوار (نفر)	۶۴/۸	۲	۱۲	۵/۵

مترمکعب در هکتار بوده است. بیشترین و کمترین مصرف آب در منطقه به ترتیب مربوط به محصولات چغندر قند و نخود بوده است.

طبق جدول ۲، میزان آب تحویلی در دوره زراعی برای محصولات گندم و جو آبی، چغندر قند، لوبیا، نخود، ذرت علوفه ای و دانه ای، گوجه فرنگی و یونجه به ترتیب ۸۵۰۰، ۷۰۰۰، ۱۸۵۰۰، ۹۵۰۰، ۶۰۰۰، ۱۱۵۰۰، ۱۲۰۰۰، ۱۴۵۰۰ و ۱۷۵۰۰

جدول ۲- مقدار آب تحویلی به زارعان منطقه تحت پوشش شبکه در فصول مختلف ( مترمکعب در هکتار)

محصولات زراعی	بهار	تابستان	پاییز	کل دوره زراعی
گندم آبی	۵۰۰۰	-	۳۵۰۰	۸۵۰۰
جو آبی	۳۵۰۰	-	۳۵۰۰	۷۵۰۰
چغندر قند	۶۵۰۰	۹۵۰۰	۲۵۰۰	۱۸۵۰۰
لوبیا	۳۵۰۰	۶۰۰۰	-	۹۵۰۰
نخود	۴۵۰۰	۱۵۰۰	-	۶۰۰۰
ذرت علوفه ای	۲۵۰۰	۷۵۰۰	۱۵۰۰	۱۱۵۰۰
ذرت دانه ای	۴۵۰۰	۷۵۰۰	-	۱۲۰۰۰
گوجه فرنگی	۶۰۰۰	۸۵۰۰	-	۱۴۵۰۰
یونجه	۶۵۰۰	۸۵۰۰	۲۵۰۰	۱۷۵۰۰

طبق جدول ۳، در گروه بهره برداران بالای ۱۰ هکتار، ارزش بازده نهایی هر مترمکعب آب در ناحیه یک در فصول تابستان و پاییز به ترتیب ۱۱۶ و ۵۰۵ ریال برآورد شده است. به این مفهوم، اگر یک مترمکعب آب اضافی در فصول تابستان و پاییز در دسترس بهره برداران قرار گیرد، به ترتیب باعث افزایش درآمد به میزان ۱۱۶ و ۵۰۵ ریال خواهد داشت. بهره برداران ناحیه یک در این گروه، در فصول تابستان و پاییز تمام آب موجود را مصرف نموده اند و با محدودیت آب مواجه بوده اند ولی در فصل بهار چون قیمت سایه ای آب صفر می باشد، بهره برداران با محدودیت آب کشاورزی مواجه نمی باشند. میزان آب مصرف نشده در فصل بهار در این ناحیه ۳۹۲۱۱ مترمکعب می باشد. در ناحیه دو، زارعان در فصول تابستان و پاییز با کمبود آب آبیاری مواجهند. ارزش بازده نهایی هر مترمکعب آب در این ناحیه در فصول تابستان و پاییز به ترتیب ۴۲۲ و ۵۳۶ ریال برآورد شده است. میزان آب مصرف نشده در فصل بهار ۲۹۵۱ مترمکعب محاسبه شده است. در ناحیه سه، زارعان در فصول تابستان و پاییز با کمبود آب آبیاری مواجهند. ارزش بازده نهایی هر مترمکعب آب در این ناحیه در فصول تابستان و پاییز به ترتیب ۲۴۵ و ۳۷۶ ریال برآورد شده است. میزان آب مصرف نشده در فصل بهار در این ناحیه ۲۰۱۶ مترمکعب می باشد. در ناحیه چهار، زارعان در فصول بهار، تابستان و پاییز با کمبود آب آبیاری مواجهند. ارزش بازده نهایی هر مترمکعب آب در این ناحیه در فصول بهار، تابستان و پاییز به ترتیب ۱۵۶، ۲۵۶ و ۲۱۰ ریال برآورد شده است. در ناحیه پنج، زارعان در فصول تابستان و پاییز با کمبود آب آبیاری مواجهند. ارزش بازده نهایی هر مترمکعب آب در این ناحیه در فصول تابستان و پاییز به ترتیب ۱۵۶ و ۲۳۶ ریال برآورد شده است. میزان آب مصرف نشده در فصل بهار در این ناحیه ۲۱۳۷ مترمکعب مشخص شده است.

طبق جدول ۳، در گروه بهره برداران بالای ۱۰ هکتار، ارزش بازده نهایی هر مترمکعب آب در ناحیه یک در فصول تابستان و پاییز به ترتیب ۱۱۶ و ۵۰۵ ریال برآورد شده است. به این مفهوم، اگر یک مترمکعب آب اضافی در فصول تابستان و پاییز در دسترس بهره برداران قرار گیرد، به ترتیب باعث افزایش درآمد به میزان ۱۱۶ و ۵۰۵ ریال خواهد داشت. بهره برداران ناحیه یک در این گروه، در فصول تابستان و پاییز تمام آب موجود را مصرف نموده اند و با محدودیت آب مواجه بوده اند؛ ولی در فصل بهار چون قیمت سایه ای آب صفر می باشد، بهره برداران با محدودیت آب کشاورزی مواجه نمی باشند. میزان آب مصرف نشده در فصل بهار در این ناحیه ۵۶۹۲ مترمکعب می باشد. در ناحیه دو، زارعان در فصل بهار با کمبود آب آبیاری مواجهند. ارزش بازده نهایی هر مترمکعب آب در این ناحیه در فصل بهار ۴۹۵ ریال برآورد شده است. میزان آب مصرف نشده در فصول تابستان و پاییز به ترتیب ۷۰۵۷ و ۳۶۷۴ مترمکعب محاسبه شده است. در ناحیه سه، زارعان در فصول تابستان و پاییز با کمبود آب آبیاری مواجهند. ارزش بازده نهایی هر مترمکعب آب در این ناحیه در فصول تابستان و پاییز به ترتیب ۱۱۴ و ۲۷۸ ریال برآورد شده است. میزان آب مصرف نشده در فصل بهار در این ناحیه ۲۰۵۱ مترمکعب می باشد. در ناحیه چهار، زارعان در فصول تابستان و پاییز با کمبود آب آبیاری مواجهند. ارزش بازده نهایی هر مترمکعب آب در این ناحیه در فصول تابستان و پاییز به ترتیب ۱۳۹ و ۵۵۸ ریال برآورد شده است. میزان آب مصرف نشده در فصل بهار در این ناحیه ۳۸۸۷ مترمکعب می باشد. در ناحیه پنج، زارعان در فصول تابستان و پاییز با کمبود آب آبیاری مواجهند. ارزش بازده نهایی هر مترمکعب آب در این ناحیه در فصول تابستان و پاییز ۲۹۱ ریال برآورد شده است. میزان آب مصرف نشده در فصل بهار در این ناحیه ۹۳۳۲ مترمکعب برآورد شده است.

جدول ۳- ارزش بازده نهایی آب کشاورزی در گروه بهره برداری در نواحی مورد مطالعه

نواحی مورد مطالعه	منابع	منابع موجود (مترمکعب)		منابع مصرف شده (مترمکعب)		منابع مصرف نشده (مترمکعب)		ارزش بازده نهایی آب (قیمت سایه ای) به ریال	
		دارای زمین کمتر از ۱۰ هکتار	دارای زمین بیشتر از ۱۰ هکتار	دارای زمین کمتر از ۱۰ هکتار	دارای زمین بیشتر از ۱۰ هکتار	دارای زمین کمتر از ۱۰ هکتار	دارای زمین بیشتر از ۱۰ هکتار	دارای زمین کمتر از ۱۰ هکتار	دارای زمین بیشتر از ۱۰ هکتار
یک	آب در بهار	۳۰۳۵۵	۷۵۶۳۰	۳۰۳۰۹/۱	۶۹۹۳۸/۸	۳۹۲۱۰/۸	۵۶۹۱/۲	۰	۰
	آب در تابستان	۲۱۳۹۵	۵۸۳۰۵	۲۱۳۹۵	۵۸۳۰۵	۰	۰	۱۱۴	۱۱۶
	آب در پاییز	۱۶۴۴۵	۴۱۴۰۰	۱۶۴۴۵	۴۱۴۰۰	۰	۰	۶۴۳	۵۰۵
دو	آب در بهار	۳۳۱۷۵	۶۸۹۴۵	۳۰۲۲۴/۳	۶۸۹۴۵	۲۹۵۰/۷	۰	۰	۴۹۵
	آب در تابستان	۲۲۲۷۵	۴۶۱۳۵	۲۲۲۷۵	۳۹۰۷۸/۲	۰	۷۰۵۶/۸	۴۲۲	۰
	آب در پاییز	۱۸۰۷۵	۳۷۰۷۵	۱۸۰۷۵	۳۳۴۰۰/۶	۰	۳۶۷۴/۴	۵۳۶	۰
سه	آب در بهار	۳۸۶۳۵	۸۴۵۹۰	۳۶۶۱۹/۴	۸۲۵۳۹/۳	۲۰۱۵/۶	۲۰۵۰/۷	۰	۰
	آب در تابستان	۲۵۸۶۰	۵۶۸۹۰	۲۵۸۶۰	۵۶۸۹۰	۰	۰	۲۴۵	۱۱۴
	آب در پاییز	۲۱۴۵۵	۴۴۸۷۰	۲۱۴۵۵	۴۴۸۷۰	۰	۰	۳۷۶	۲۷۸
چهار	آب در بهار	۲۹۵۱۵	۶۱۱۷۰	۲۹۵۱۵	۵۷۲۸۲/۵	۰	۳۸۸۷/۵	۲۵۶	۰
	آب در تابستان	۲۱۴۵۵	۴۳۷۴۰	۲۱۴۵۵	۴۳۷۴۰	۰	۰	۱۵۶	۱۳۹
	آب در پاییز	۱۳۷۲۵	۳۰۸۶۰	۱۳۷۲۵	۳۰۸۶۰	۰	۰	۲۱۰	۵۵۸
پنج	آب در بهار	۲۲۷۸۰	۶۴۷۰۰	۲۰۶۴۳	۵۵۳۶۸/۴	۲۱۳۷	۹۳۳۱/۶	۰	۰
	آب در تابستان	۱۴۴۳۰	۴۲۱۵۰	۱۴۴۳۰	۴۲۱۵۰	۰	۰	۱۵۶	۲۹۱
	آب در پاییز	۱۲۲۴۰	۳۱۱۵۰	۱۲۲۴۰	۳۱۱۵۰	۰	۰	۲۳۶	۲۹۱

است. در گروه بهره برداران دارای زمین کمتر از ۱۰ هکتار، ارزش بازده نهایی آب آبیاری در کل دوره در نواحی یک تا پنج به ترتیب ۶۵، ۱۴۸، ۱۹۰، ۲۳۰ و ۱۰۲ ریال برآورد شده است.

طبق جدول ۴، در گروه بهره برداران دارای زمین بیشتر از ۱۰ هکتار، ارزش بازده نهایی آب آبیاری در کل دوره در نواحی یک تا پنج به ترتیب ۲۰۸، ۱۱۳، ۷۷، ۶۹ و ۱۲۰ ریال برآورد شده

جدول ۴- ارزش بازده نهایی آب آبیاری در گروه‌های بهره برداری در نواحی مورد مطالعه (ریال برای هر متر مکعب)

نواحی مورد مطالعه	یک	دو	سه	چهار	پنج
گروه بهره برداری دارای زمین بیشتر از ۱۰ هکتار	۲۰۸	۱۱۳	۷۷	۶۹	۱۲۰
گروه بهره برداری دارای زمین کمتر از ۱۰ هکتار	۶۵	۱۴۸	۱۹۰	۲۳۰	۱۰۲

میزان کاهش تقاضا برای آب آبیاری (میزان صرفه جویی) به ترتیب ۰/۴۸، ۰/۵۶، ۰/۶۲ و ۰/۶۶ درصد محاسبه شده است. در گروه بهره برداران دارای زمین کمتر از ۱۰ هکتار، در ناحیه یک متغیر قیمت آب توانسته است ۶۳٪ تغییرات تقاضای آب کل دوره را توجیه نماید. در این ناحیه با افزایش یک درصد قیمت

طبق جدول ۵، در گروه بهره برداران بالای ۱۰ هکتار، در ناحیه یک متغیر قیمت آب توانسته است ۸۷٪ تغییرات تقاضای آب کل دوره را توجیه نماید. در این ناحیه با افزایش یک درصد قیمت آب، میزان صرفه جویی در مصرف آب آبیاری ۰/۹ درصد برآورد شده است. در ناحیه دو تا پنج با افزایش یک درصد آب بها،

آب، میزان صرفه جویی در مصرف آب آبیاری ۰/۵۱ درصد  
 بها، میزان کاهش تقاضا برای آب آبیاری (میزان صرفه جویی)  
 برآورد شده است. در ناحیه دو تا پنج با افزایش یک درصد آب  
 به ترتیب ۰/۷۷، ۰/۹۷، ۰/۶۱ و ۰/۷۲ درصد محاسبه شده است.

#### جدول ۵- تابع تقاضای آب و حساسیت زارعان نسبت به آب بها در گروه‌های بهره برداری در نواحی مورد مطالعه

گروه بهره برداری دارای زمین کمتر از ۱۰ هکتار				گروه بهره برداری دارای زمین بیشتر از ۱۰ هکتار				نواحی مورد مطالعه
Ew	R	$\alpha 1$	$\alpha 0$	Ew	R	A1	A0	
-۰/۵۱	۰/۶۳	۱۷۰۹/۲	۷۷۸۴۵/۴	-۰/۹	۰/۸۷	۴۰۵۰/۴	۱۹۶۸۲۳	ناحیه یک
-۰/۷۷	۰/۸۸	۲۲۸۴/۵	۱۰۶۳۱۰	-۰/۴۸	۰/۹۲	۳۰۱۹/۸	۱۷۱۰۲۳	ناحیه دو
-۰/۹۷	۰/۸۷	۳۲۵۳	۱۱۰۹۸۹	-۰/۵۶	۰/۵۱	۴۱۸۱/۳	۲۱۳۹۷۱	ناحیه سه
-۰/۶۱	۰/۵۱	۱۷۳۸	۸۳۸۴۷/۵	-۰/۶۲	۰/۵۰	۳۰۵۸/۲	۱۵۹۰۸۳	ناحیه چهار
-۰/۷۲	۰/۷۸	۲۵۹/۴	۶۸۴۰۳/۸	-۰/۶۶	۰/۸۷	۳۸۰۵/۹	۱۷۳۶۹۷	ناحیه پنج

میزان مصرف آن رابطه معکوسی بوده است. درصد معنی دار  
 بودن قیمت آب آبیاری در کل دوره در تمام نواحی مورد مطالعه  
 بالاتر از ۰/۸۹ برآورد شده است.

طبق جدول ۶، در گروه بهره برداران دارای زمین  
 بیشتر و کم تر از ۱۰ هکتار، در تمام نواحی مورد مطالعه، آماره  
 تی تست محاسبه شده بالاتر از ۲ بوده که نشانگر معنی دار  
 بودن قیمت آب بر تقاضای آن می باشد. رابطه بین قیمت آب و

#### جدول ۶- تاثیر آب بها بر مصرف آن در گروه‌های بهره برداری در نواحی مورد مطالعه

گروه بهره برداری دارای زمین کمتر از ۱۰ هکتار		گروه بهره برداری دارای زمین بیشتر از ۱۰ هکتار		نواحی مورد مطالعه
آماره تی تست (t)	درصد معنی بودن قیمت بر مصرف آب	آماره تی تست (t)	درصد معنی بودن قیمت بر مصرف آب	
-۲/۲	۸۹	-۵/۱	۹۹/۳	ناحیه یک
-۵/۹	۹۹/۸	-۷/۶	۹۹/۹	ناحیه دو
-۵/۲	۹۹/۴	-۲/۷	۹۶/۹	ناحیه سه
-۲/۷	۹۶/۸	-۲/۵	۹۵/۲	ناحیه چهار
-۵/۱	۹۹/۸	-۵/۲	۹۹/۳	ناحیه پنج

#### روش های مختلف نرخ گذاری آب آبیاری

برای محصولات و ترکیبات مختلف کشت ۶- تعیین آب بها در  
 چهارچوب سیاست بازپرداخت هزینه پروژه های آبیاری ۷-  
 تعیین آب بها براساس هزینه های بهره برداری و نگه داری از  
 شبکه های آبیاری ۸- تعیین آب بها بر مبنای هزینه متوسط  
 ۹- تعیین آب بها بر مبنای هزینه نهایی ۱۰- تعیین آب بها

۱- تعیین آب بها بر اساس محصول برداشت شده ۲- تعیین آب  
 بها براساس سهم آب آبیاری در افزایش تولید ۳- تعیین آب بها  
 براساس ارزش محصول قابل فروش و گردش طبیعی آب در  
 هکتار ۴- تعیین آب بها براساس حجم آب تحویلی یا هکتار  
 زمین آبیاری شده ۵- تعیین آب بها با نرخ های متفاوت

روش باعث هدر رفتن و مصرف بی رویه آب می گردد. در روش تعیین آب بها بر مبنای نرخ کاهنده و افزایشنده، روش نرخ گذاری افزایشنده تدریجی به عنوان یک سیاست قیمتی جهت تشویق حفاظت آب توصیه می گردد.

### سیاست های کاهش دهنده آلودگی

#### ۱. ارزش گذاری کالاهای عمومی بر اساس هزینه

تمام شده: یعنی کسی که از سرویس دفع آلودگی استفاده می کند، کل هزینه تامین آن سرویس از او گرفته شود. مثلا در مورد آلودگی آب، با یک ارزیابی مشخص می شود که تمایل به پرداخت مصرف کنندگان در برابر آلوده نشدن آب چقدر است. به عبارت دیگر، بهره برداران چقدر حاضرند بپردازند تا محیط اطراف و آب مورد استفاده آن ها آلوده نشود. از این طریق می توان ارزش واقعی منابع را به عدد و رقم نشان داد.

#### ۲. آرایه اطلاعات و آگاهی: دولت می تواند با تعیین

میزان استاندارد و میزان قابل تحمل آلودگی بدون عوارض، تولیدکنندگان و مصرف کنندگان را در جهت کاهش اثرات زیانبار فعالیت های خود آگاه سازند.

#### ۳. وضع مقررات و تحمیل آن از طرف دولت: این

مسئله یک حالت اجباری را تحمیل می سازد و می تواند جهت کاهش آلودگی منبع مفید باشد.

#### ۴. پرداخت مستقیم کمک از طرف دولت: دولت

می تواند در جهت تشویق یا ایجاد انگیزه برای کاهش میزان آلودگی، با پرداخت وام های کم بهره یا بدون بهره به بخش خصوصی ایجاد کننده آلودگی جهت تامین بخشی از هزینه های خرید دستگاه های هشدار دهنده، در جهت کاهش آلودگی منبع مفید باشد.

### نتیجه گیری و پیشنهادها

طبق بررسی، در گروه بهره برداران دارای زمین کم تر از ۱۰ هکتار، با افزایش یک درصد بهای آب آبیاری، کشاورزان در

بر مبنای هزینه فرصت ۱۱- تعیین آب بها بر مبنای تمایل به پرداخت زارعان ۱۲- تعیین آب بها بر مبنای فایده ۱۳- تعیین آب بها بر اساس نیروهای بازار ۱۴- تعیین آب بها بر اساس یک نرخ ثابت و یکنواخت ۱۵- تعیین آب بها بر اساس نرخ کاهنده و افزایشنده

قابل ذکر است که هر یک از روش های قیمت گذاری آب دارای معایب و محاسنی می باشند. در روش تعیین آب بها بر اساس محصول برداشت شده، درصدی از ارزش ناخالص محصول اصلی به عنوان یک سطح بهینه نرخ آب مشخص می گردد. روش تعیین آب بها بر مبنای نرخ های متفاوت برای محصولات مختلف، به منظور تشویق زارعان به رعایت تناوب زراعی و استفاده بهینه از منابع آب و خاک توصیه می شود. در روش تعیین آب بها بر مبنای هزینه متوسط، قیمت باید طوری تعیین گردد که بتواند تمام یا قسمتی از هزینه استحصال و انتقال آب را جبران نماید. در روش تعیین آب بها بر مبنای هزینه نهایی، نرخ بهینه وقتی حاصل می گردد که هزینه تولید یک واحد اضافی آب برابر قیمتی باشد که بهره بردار برای در اختیار داشتن آن واحد اضافی مایل است آب خریداری نماید. در روش تعیین آب بها بر مبنای هزینه فرصت، قیمت آب در سطحی تعیین می گردد که هزینه واقعی سرمایه گذاری را بپوشاند. هزینه واقعی برابر با منافع پیش بینی شده حاصل از مصرف همان میزان سرمایه در بهترین گزینه می باشد. روش تعیین آب بها بر مبنای تمایل به پرداخت زارعان تحت شرایطی به کار می رود که اطلاعات کافی برای محاسبه فایده طرح های آبیاری وجود نداشته باشد. در این روش با استفاده از فرم نظرخواهی و مطرح نمودن سؤالاتی از بهره برداران، میزان تمایل به پرداخت آن ها سنجیده می شود. در روش تعیین آب بها بر مبنای فایده، علاوه بر محاسبه هزینه های سرمایه ای، هزینه بهره برداری و نگه داری و سود سرمایه، بخشی از فایده ناشی از سیستم آبیاری توسط بهره برداران نیز در تعیین نرخ آب منظور می گردد. در روش تعیین آب بها بر مبنای نرخ ثابت و یکنواخت، چون در صورت استفاده بیشتر از آب، نرخ آن افزایش پیدا نمی کند بنابراین انتخاب این



توسعه، ویژه نخستین گردهمایی علمی کاربردی اقتصاد آب، شماره ۱۴.

۲. فرخ، ب. (۱۳۷۵). قیمت گذاری بر مبنای هزینه نهایی. فصلنامه امور آب وزارت نیرو، مجله آب و توسعه، شماره ۱، ص ۲۲-۳۲.

۳. مقدسی، ر. (۱۳۷۵). بررسی اقتصادی کاربرد آب کشاورزی استان اصفهان. مجموعه مقالات پوستر نخستین گردهمایی علمی کاربردی اقتصاد آب، ص ۱۳۲-۱۳۷.

۴. موسوی، ف. (۱۳۷۳). فزازهایی از بحران آب و راه های مقابله با آن. مجموعه مقالات اولین کنگره برنامه ریزی و سیاست گذاری امور زیربنایی آب و خاک در بخش کشاورزی، انتشارات سازمان تحقیقات، ترویج و آموزش کشاورزی، ص ۵۴.

۵. نوری اسفندیاری، الف. (۱۳۷۲). آب به عنوان یک کالای اقتصادی. فصلنامه امور آب وزارت نیرو، مجله آب و توسعه، شماره ۲، ص ۸۷-۸۱.

۶. بدیعی، ن (۱۳۸۰). میزان آگاهی، نگرش ها و رفتار شهروندان تهران درباره کمبود آب، صرفه جویی و مصرف آب. خلاصه مقالات اولین کنفرانس مشترک تهران مادرید مدیریت مصرف بهینه آب.

7. Pomareda, C. (2007). Economic analysis of immigration production function: And application of linear programming. Water Resource Bulletin, 14(1): 24-34.

8. Guohau, X, U. (1986). Irrigation water charges in China. Report on the expert consultation on irrigation water charges, FAO, Rome, Italy.

نواحی یک الی پنج به ترتیب ۰/۵۱، ۰/۷۷، ۰/۹۷، ۰/۶۱ و ۰/۷۲٪ در مصرف آب صرفه جویی می نمایند. در گروه بهره برداران دارای زمین بیشتر از ۱۰ هکتار، با افزایش یک درصد بهای آب آبیاری، کشاورزان در نواحی یک تا پنج به ترتیب ۰/۹، ۰/۴۸، ۰/۵۶، ۰/۶۲ و ۰/۶۶٪ در مصرف آب صرفه جویی می نمایند. درصد معنی دار بودن قیمت آب کشاورزی در کل دوره در تمام نواحی مورد مطالعه بالاتر از ۰/۸۹ برآورد شده است. در گروه بهره برداران دارای زمین بیشتر از ۱۰ هکتار در ناحیه یک، اگر یک متر مکعب آب اضافی در فصول تابستان و پاییز در دسترس بهره برداران قرار گیرد، به ترتیب باعث افزایش درآمد کشاورزان به اندازه ۱۱۶ و ۵۰۵ ریال خواهد شد. ضمناً در این فصول کشاورزان با محدودیت آب مواجه هستند. ارزش بازده نهایی آب کشاورزی برای بهره برداران دارای زمین کم تر از ۱۰ هکتار در نواحی یک تا پنج به ترتیب ۰/۶۵، ۰/۴۸، ۰/۹۰، ۰/۲۳ و ۰/۲۰ ریال و برای بهره برداران دارای زمین بیشتر از ۱۰ هکتار در نواحی یک تا پنج به ترتیب ۰/۲۰۸، ۰/۱۱۳، ۰/۷۷، ۰/۶۹ و ۰/۱۲۰ ریال برآورد شده است.

پیشنهاد می گردد، دولت علاوه بر اعمال سیاست های قیمتی، سیاست های غیر قیمتی از جمله تشویق آب بران در صورت مصرف بهینه آب را مد نظر داشته باشد. ضمناً دولت می تواند با اعمال سیاست های کاهش دهنده آلودگی منابع زیست محیطی از جمله اطلاع رسانی به موقع، وضع مقررات صحیح و ارزش گذاری آب بر اساس هزینه تمام شده، در جهت کاهش آلودگی آب اقدام نماید.

#### منابع

۱. سلطانی، غ و م. زیبایی. (۱۳۷۵). نرخ گذاری آب کشاورزی. فصلنامه امور آب وزارت نیرو، مجله آب و