نقش بازار آب در مدیریت مصرف آب کشاورزی
(مطالعه موردی: استان خوزستان)

فرامرز قلمباز، فرشید قلمباز، ساناز کریمی فرد[1]
faramarz.ghalambaz@gmail.com

چکیده

افزایش سریع جمعیت و محدودیت تأمین منابع آب‌های شیرین، باعث پدید آمدن رقابت شدید بین بخش‌ها و مناطق مختلف مصرف‌کننده آب شده است. مسأله اصلی در مدیریت اقتصادی منابع آبی در هر کشور ایجاد تعادل بین عرضه و تقاضای آب می‌باشد و در این بین قیمت آب مانند قیمت هر کالا و نهاده دیگر نقش تعیین کننده‌ای بر عهده دارد و اگر این قیمت به درستی تعیین گردد انتظار می‌رود بسیاری از مسائل موجود در مدیریت منابع آب برطرف گردد. در این راستا اصلاح نظام قیمت‌گذاری آب به عنوان یکی از کارآمدترین ابزارهای مدیریت تقاضا می‌تواند به تخصیص مطلوب‌تر آن بین فعالیت‌های مختلف و افزایش بهره‌وری این نهاده کمک نماید. در مطالعه حاضر با استفاده از الگوی برنامه‌ریزی ریاضی اثباتی (PMP) اثرات تشکیل بازار آب و ارزش‌گذاری این نهاده بر پایه تقابل عرضه و تقاضای آن مورد بررسی قرار گرفته و ضمن استخراج تابع تقاضای آب امکان مدیریت مصرف به کمک ابزار قیمت تحلیل گردیده است. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که ایجاد بازار آب در صورتی که به خوبی مدیریت نشود نه تنها یک سیاست مناسب نخواهد بود بلکه می‌تواند مصرف بیشتر آب را نیز در منطقه به دنبال داشته باشد. البته با مدیریت صحیح، تشکیل بازار آب باعث افزایش انگیزه برای صرفه‌جویی در مصرف آب و افزایش کارایی مصرف آب آبیاری می‌شود. همچنین در این مطالعه ارزش اقتصادی آب معادل ۹۷۰ ریال به ازای هر مترمکعب برآورد گردید.

طبقه بندی JEL: Q_{44}،D_4،C_{61}

کلمات کلیدی: عرضه آب، تقاضای آب، بازارآب، الگوی برنامه ریزی اثباتی

۱ دانش آموختگان دکتری اقتصاد کشاورزی واحد علوم و تحقیقات تهران

مقدمه

آب به عنوان یکی از ارزشمندترین منابع طبیعی، گنجینه مشترک انسان‌ها است که مورد تقاضای بخش های مختلف قرار می‌گیرد و به عنوان یکی از نهاده‌های اصلی تولید محصولات کشاورزی جایگاه خاصی در توسعه پایدار بخش کشاورزی و توسعه اقتصادی سایر بخش‌ها دارد. بطوری که برخی معتقدند در آینده‌ای نزدیک رفاه جمعیت جهان بطور قابل توجهی به بهره‌برداری بهینه و پایدار منابع آب‌های زیرزمینی و سطحی بستگی خواهد داشت. در داخل کشور نیز طی سال‌های گذشته به دلایل متعددی نظیر استحصال بی‌رویه و غیر منطقی از منابع آب موجود به ویژه آب‌های زیر زمینی، بروز مشکلاتی نظیر خشکسالی و عدم رعایت اصول حفاظت در بهره‌برداری از منابع آبی، کشور نابود شده و یا در معرض نابودی قرار گرفته‌اند (چیذری و همکاران، ۱۳۸۴).

وجود خلأ بین توان تأمین و شدت تقاضای آب از یک طرف و افزایش روزافزون تقاضای آب به علت رشد جمعیت شهر نشینی، بهبود شیوه‌های زندگی، افزایش نیاز به مواد غذایی و پیدایش نیازهای جدید مصرف آب از طرف دیگر، بیانگر این مهم است که تقاضای آب بحران آفرین است و یکی از بزرگترین چالش‌های قرن حاضر بشر محسوب می‌شود که می‌تواند منشأ بسیاری از تحولات مثبت و منفی جهان باشد. بنابراین، با توجه به تنگناهای موجود در استفاده بهینه از این منبع ارزشمند، خصوصا در بخش کشاورزی، اتخاذ سیاست‌ها و راهبردهای دراز مدت ضروری است تا با تأمین آب و تخصیص آن بین بخش‌ها و مصارفی که بالاترین بازده نهایی را تولید می‌کنند، مدیریت آب کشاورزی بهبود یابد و بین عرضه و تقاضای آن تعدل برقرار شود. در برقراری این تعادل، مانند هر کالا و نهاده‌ای، قیمت یا ارزش آب نقش تعیین کننده‌ای دارد و اگر این قیمت به درستی تعیین شود انتظار می‌رود که بسیاری از مسائل موجود در مدیریت منابع آب بر طرف شود (گیبونس، ۱۹۸۷). از طرفی یکی از منافع بسیار مهم بازارهای آب، افزایش اطمینان و اختیار بهره‌برداران در برداشت، خرید، مصرف و فروش آب عنوان می‌شود. در این راستا می‌توان به تشویق سرمایه گذاری‌های درازمدت در بخش آب، که به دنبال کاهش ریسک و شفاف شدن اطلاعات در بازار صورت گرفته است، اشاره کرد. افزایش این اختیار می‌تواند منجر به رضایت ناشی از تخصیص مجدد و منفعت انتقال شود که خود بر خرید و فروش یا مبادله آب دلالت دارد. در واقع وجود منفعت می تواند بهره‌بردار را در انتخاب تصمیم مصرف یا فروش آب جدی‌تر کند. هرگاه بازارهای آب با قواعد احاطه شده توسط نهادهای ناظر تشکیل و اداره شوند و با توجه به اینکه برای تمامی صاحبان حقوق آب، اسناد جداگانه صادر می‌شود، جلوگیری و حذف پیامدهای منفی مصرف و برداشت آب در بازارهای آب یکی از وظایف نهاد ناظر می‌باشد. همچنین کاهش پیامدهای خارجی منفی و کاهش زیان وارد بر محیط زیست و منابع طبیعی وابسته به آب از جمله منافع این بازار خواهد بود. همواره یکی از مسائل آب، توجه ناکافی به ارزش آب و هزینه فرصت مصرف و هزینه کامل بوده است. شفاف شدن اطلاعات با تقویت بازارها و رسمی شدن مبادلات و خرید و فروش آب می‌تواند این فضا را باز کند و از این رهگذر می‌توان با عدم مصرف و خرید آب، منافع مالی و اقتصادی را افزود و واقعی شدن هزینه‌های فرصت را یکی دیگر از منافع وجودی بازارهای آب دانست. در واقع می‌توان با محوری شدن رویکرد بازار آب در برنامه‌های مدیریت منابع آب، انگیزه در تغییر کاربری و حذف مصارف غیرضروری و تشویق مصارف با ارزش را انتظار داشت. بازار آب به عنوان یک ابزار اقتصادی است، که می‌تواند استفاده بهینه برای آب را از طریق انتقال آب به مصرف کنندگانی که بازده نهایی آب آنها بالاتر

است را بهبود بخشد. قیمت‌های بازار آب به عنوان علامت اقتصادی است که بازده نهایی را بیان می‌کند و از طرف دیگر محرّکی برای کشاورزان است تا بهره‌وری استفاده آب خود را بالا ببرند (ملک، ۱۳۹۱).

معرفی بازار آب ابزاری در توسعهٔ تمرکززدایی، تخصیص بهینه منابع آب بین مصرف‌کنندگان و کاهش آثار کمبود آب تلقی می‌شود. به این ترتیب ویژگی اصلی‌ای که موجب معرفی بازار آب می‌شود، توانایی آن در تخصیص مجدد آب بین مصارف گوناگون است به نحوی که این تخصیص متوجه آن‌هایی خواهد بود که ارزش های بالقوه بالاتری از آب ایجاد می‌کنند و به طبع، مطلوبیت منطقی بیشتری از منابع آب در مصارف خود به دست می‌آورند. بازارهای آب از جمله ابزارهایی هستند که بر خلاف نقش و سابقه طولانی که در تخصیص منابع و کالاها ایفا کرده‌اند، در حوزه تخصیص منابع آب مورد کم توجهی سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان قرار گرفته‌اند. البته تشدید کمیابی اخیر آب در بیشتر مناطق دنیا موجب بکارگیری این ابزار سیاستی گردیده است در عین حال، تشکیل بازار آب در برخی مناطق با پدیده تمرکز و اعمال نفوذ حقابه داران بر قیمت آب مواجه شده است. از این رو فرآیند تعیین قیمت و آثار توزیعی آن، برای کشاورزان متقاضی اهمیت زیادی برای اجرای سیاست مدیریت تقاضای آب دارد. بنابراین بررسی اثر بازار آب بر بازدهی هر مترمکعب هدف این مطالعه است.

جعفری (۱۳۸۳)، ایشان رویکرد بازار آب و الزامات آن را مورد بررسی قرار داده است. این مطالعه تشکیل و تقویت بازارهای آب را یکی از رویکرد های محوری در مدیریت منابع آب معرفی می‌کند، به گونه ای که تقویت برنامه های دولت در حفاظت و نظارت بر منابع آب کشور به کمک ابزارها و نیروهای بازار و تقویت نهاد های ناظر بر بازارهای آب صورت می‌گیرد و به طور حتم این ابزار ها و نیرو ها امکان دستیابی به هدف ها را افزایش خواهند داد. احمد پور و صبوحی (۱۳۸۸)، طی مطالعه ای که برای ارزیابی اقتصادی تأسیسات آبی منطقه جم از توابع شهرستان کنگان در جنوب استان بوشهر انجام دادند. قیمت تمام شده در هر متر مکعب آب آبیاری، در سیستم غرقابی و قطره ای را به ترتیب معادل ۹۳/۸۴ و ۶۳/۱۳ ریال محاسبه و با بکارگیری روش برنامه ریزی خطی توأم با مخاطره در محاسبه قیمت سایه ای آب نشان دادند که بسته به پایین یا بالا بودن درجه ریسک پذیری، بازدهی هر متر مکعب آب اضافی، در بازه بسیار گسترده ۶/۹۳ تا ۱۹۸۹ ریال قرار دارد. کیانی (۱۳۸۸)، در مطالعه ای منافع بالقوه تشکیل بازارهای آب را در منطقه ساوه برآورد کرده است. در این مطالعه با استفاده از الگوی برنامه ریزی خطی منافع بالقوه تشکیل بازار آب در منطقه ساوه برآورد شده است. این مطالعه با استفاده از مدل مزرعه، سود بهینه را بدست آورده و در مدل منطقه بکار برده است. با استفاده از مدل منطقه، منافع بازار آب را برآورد کرده است. نتایج نشان می دهد که مبادله آب بین ۲۴ روستای این منطقه باعث افزایش سود زارعین، خصوصاً در دوره کمبود آب می گردد. همچنین بازار آب می تواند باعث افزایش تقاضای نیروی کار و کم شدن اثرات منفی کاهش منابع آب بر روی اشتغال گردد. به علاوه نتایج نشان می دهد که جهت گسترش دامنه بازارهای آب می بایست هزینه های مبادله آب کاهش یابند.
پوچال و همکاران (۲۰۰۶)، در مطالعه ای به بررسی اثرات بالقوه بازار برای آب آبیاری پرداختند و دو منطقه اسپانیا و ایتالیا را مورد مقایسه قرار دادند. هدف مطالعه این است که آیا بازار آب می تواندکارائی تخصیص آب را بهبود دهد و کشاورزی سود آوری ایجاد کند. تجزیه و تحلیل بر اساس مدل برنامه ریزی خطی و مقایسه دو حالت با و بدون بازار آب است و هزینه های متغیر و ثابت انتقال آب درنظر گرفته شده است. مطالعه برای دو منطقه جنوب ایتالیا و اسپانیا

انجام شده و از روش طبقه بندی ساده برای کشاورزان هر دو منطقه استفاده شده است. نتایج حاکی از این است که بازار آب سبب بهبود کارائی اقتصادی مصرف آب در هر هکتار می شود و کارائی اقتصادی با رفتار کشاورز ارتباط نزدیکی دارد و بین کشاورزان متفاوت است. در نهایت اثر بازار آب به سطح دسترسی آب، اندازه مزرعه و هزینه های انتقال آب بستگی شدیدی دارد. گومز- لیمون و مارتینز (۲۰۰۶)، در اسپانیا نتیجه گرفتند که دستیابی به جنبه های مثبت برقراری بازار آب نیاز به یک ساختار اجتماعی و قانونی مناسب دارد. در این زمینه، استقرار بنگاه های نقل و انتقال آب می تواند مفید باشد. علاوه بر تغییرات ساختاری که برای برقراری یک بازار آب لازم است، تغییر تدریجی دیدگاه های کشاورزان ضروری است. در این راستا آنها باید بدانند که آب هم مانند سایر کالاهای اقتصادی، قابل نقل و انتقال و مبادله در بازار است. تنها وقتی که این شرایط فراهم گردد، می توان گفت که بازار آب به صورت کارا عمل خواهد کرد. زکری و ایستر (۲۰۰۷)، به بررسی مدیریت و بازار آب در کشورهای درحال توسعه و مدیریت آب به وسیله بخش خصوصی درچهار کشور مکزیک، مراکو، شمال آفریقا و تونسپرداختند و انواع مختلفی از بازار آب را معرفی کرده اند و نقش بخش خصوصی را به صورت واسطه بین فروشندگان و خریداران آب بر اساس اطلاعات مدیریت شبکه عنوان کرده است. بروکس و هریس (۲۰۰۸)، منافع حاصل از بازار آب را در استرالیا مورد بررسی قرار دادند در این مطالعه عرضه، تقاضا و رفاه بازار، جایی که مبادله آب صورت می گیرد، بررسی می شود. چهار ویژگی مبادله آب در انتقال آب معرفی شده است: تقاضا با تغییرات قیمت تغییر می کند و بازار آب ریسک فصلی را کاهش می دهد. بازار قیمت تعادلی آب را بدست می آورد. شرایط خشکسالی و هزینه ها سبب تغییر در الگوی کشت می‌گردد. بازار آب سبب بدست آوردن درآمد بیشترمی‌گردد.

مدلین آزورا و همکاران (۲۰۱۰)، با کاربرد برنامه ریزی ریاضی مثبت، اثر تجمع مکانی بر روی ارزش گذاری آب آبیاری در شمال مکزیک را در چهار سناریوی تغییر فن آوری، تغییرات آب و هوایی گرم و خشک، تغییرات در قیمت کالاهای کشاورزی و تغییر در آب و هزینه های کشاورزی بررسی کردند. نتایج نشان داد ارزش اقتصادی آب در سطح مزرعه و مناطق تمرکز یافته مشابه است.

زکری و ایستر (۲۰۰۷)، به بررسی مدیریت و بازار آب در کشورهای درحال توسعه و مدیریت آب به وسیله بخش خصوصی در چهار کشور مکزیک، مراکو، شمال آفریقا و تونس پرداختند و انواع مختلفی از بازار آب را معرفی کرده اند و نقش بخش خصوصی را به صورت واسطه بین فروشندگان و خریداران آب بر اساس اطلاعات مدیریت شبکه عنوان کرده است. بروکس و هریس (۲۰۰۸)، منافع حاصل از بازار آب را در استرالیا مورد بررسی قرار دادند در این مطالعه عرضه، تقاضا و رفاه بازار، جایی که مبادله آب صورت می گیرد، بررسی می شود. چهار ویژگی مبادله آب در انتقال آب معرفی شده است: تقاضا با تغییرات قیمت تغییر می کند و بازار آب ریسک فصلی را کاهش می‌دهد. بازار قیمت تعادلی آب را بدست می‌آورد. شرایط خشکسالی و هزینه ها سبب تغییر در الگوی کشت می‌گردد. بازار آب سبب بدست آوردن درآمد بیشتر می‌گردد.

مواد و روش ها

به منظور تأمین اهداف این مطالعه، از روش برنامه ریزی ریاضی (MP) استفاده گردید. از بین گروه های مختلف مدل های برنامه ریزی ریاضی، کارایی مدل های برنامه ریزی مثبت (PMP) در توضیح واکنش تولید کنندگان به تغییرات

خارجی بیشتر بوده و بکارگیری آنها برای سیاست‌گذاری در سطح وسیعی مورد توجه قرار گرفته است. این روش به عنوان رایج ترین روش کاربردی برای کالیبراسیون یک مدل برنامه ریزی طی سه مرحله انجام می‌شود:

در مرحله اول، محدودیت های کالیبراسیون به مجموعه محدودیت های منابع یک مدل برنامه ریزی خطی اضافه می‌شوند. این محدودیت ها سطح فعالیت ها را به سطوح مشاهده شده دوره پایه مقید می‌کنند. در این مرحله مقادیر دوگان مربوط به محدودیت‌های مذکور که بیانگر قیمت سایه ای سطح زیر کشت محصولات می باشند محاسبه می‌شوند. با فرض حداکثر سازی بازده برنامه‌ای، مدل اولیه به صورت زیر تصریح می‌گردد:

$$\text{MAX } Z = p'X - c'X \qquad (۱)$$

$$\text{st: } AX \leq b \qquad [\lambda]$$

$$x \leq x_0 + \epsilon \qquad [\rho]$$

$$x \geq o$$

که در آن Zارزش تابع هدف، Pماتریس $(n \times l)$ قیمت های محصول، Xماتریس $(n \times l)$ سطوح فعالیت های تولیدی، c ماتریس $(n \times l)$ از هزینه هر واحد از فعالیت، A ماتریس $(m \times n)$ ضرایب فنی در محدودیت های منابع، b ماتریس $(m \times l)$ مقادیر منابع در دسترس، x_0 ماتریس $(n \times l)$ از سطوح مشاهده شده فعالیت های تولیدی، ϵ شامل اعداد مثبت کوچک برای جلوگیری از وابستگی خطی بین محدودیت های ساختاری و محدودیت های کالیبراسیون، λ ماتریس $(m \times l)$ از متغیرهای دوگان مربوط به محدودیت های منابع، ρ ماتریس $(n \times l)$ از متغیرهای دوگان مربوط به محدودیت های کالیبراسیون می باشد. مرحله دوم، مقادیر دوگان به دست آمده از مرحله اول برای تخمین پارامترهای تابع هدف غیر خطی مورد استفاده قرار می‌گیرند. تابع هدف غیر خطی در مرحله دوم از طریق قرار دادن یک تابع تولید غیر خطی و یا یک تابع هزینه غیر خطی در تابع هدف مدل مرحله اول بدست می آید. در این مطالعه از روش حداکثر آنتروپی جهت تصریح تابع تولید استفاده می شود. فرض کنید تابع تولید درجه دوم مورد استفاده برای هر محصول بر اساس رابطه (۲) باشد:

$$y_i = \sum_{i=1}^{n} a_{ij} x_{ij} - \frac{1}{2} \sum_{i=1}^{n} \sum_{k=1}^{n} q_{ijk} x_{ij} x_{kj} \qquad (۲)$$

که در آن y_i نشان دهنده عملکرد محصول j است. الگوی بهینه سازی که تابع تولید مبتنی بر رابطه (۲) را برای محصول j با نهاده های i استفاده می کند به صورت زیر تعریف می‌گردد:

$$\pi = \sum_{j=1}^{m} \left(p_j \left[\sum_{j=1}^{n} a_{ij} x_{ij} - \frac{1}{2} \sum_{i=1}^{n} \sum_{k=1}^{n} q_{ijk} x_{ij} x_{kj} \right] - \sum_{i=1}^{n} w_i x_{ij} \right)$$

$$\text{st: } \sum_{j=1}^{m} x_{ij} \leq b_i \qquad (۳)$$

$$x_{ij} \geq o$$

که در آن π بازده برنامه ای، p_j قیمت محصول j، w_i قیمت هر واحد از نهاده های تولیدی و b_i مقدار منابع موجود می‌باشد. همچنین a و q به ترتیب ضرایب جز ثابت و درجه دوم تابع تولید می‌باشند که باید با استفاده از رهیافت ماکزیمم آنتروپی تخمین زده شوند. به منظور تعیین نقاط پشتیبان پارامترهای مذکور از شرایط مرتبه اول استفاده می شود. شرایط مرتبه اول برای این الگو عبارتند از:

$$\frac{\partial \pi}{\partial x_{ij}} = p_j\left[a_{ij} - \sum_{k=1}^{n} q_{ijk}x_{kj}\right] - w_i - \lambda_i = 0 \qquad (۴)$$

قید تولید کل به صورت رابطه (۵) در کنار قیود مرتبه اول در تخمین پارامترها لحاظ می‌شود.

$$y_i \times x_{j,land} = \sum_{i=1}^{n} a_{ij}x_{ij} - \frac{1}{2}\sum_{i=1}^{n}\sum_{k=1}^{n} q_{ijk}x_{ij}x_{kj} \qquad (۵)$$

لذا اگر t نقطه پشتیبان در نظر گرفته شود و احتمال وقوع نقاط پشتیبان za_i را با pa_i و احتمال وقوع نقاط پشتیبان zl_{ij} را با pl_{ij} نشان دهیم در این صورت عناصر بردار a و ماتریس q با استفاده از روابط (۶) و (۷) بدست می‌آید:

$$a_{ij} = \sum_{p=1}^{t} za_{pij}pa_{pij} \qquad (۶)$$

$$q_{ikj} = \left(\sum_{p=1}^{t} zl_{pikj}pl_{pikj}\right) \times \left(\sum_{p=1}^{t} zl_{pkij}pl_{pkij}\right) \qquad (۷)$$

در مرحله سوم، بردار a_{ij} و ماتریس q_{ikj} در تابع تولید غیر خطی جایگذاری می‌شود و تابع مذکور به همراه محدودیت های منابع الگوی برنامه ریزی خطی را بدست می‌دهد که به صورت زیر است:

$$\max \sum_{j=1}^{m}\left[p_j\left(\sum_{i=1}^{n}\left[a_{ij} - 0.5\sum_{k=1}^{n} q_{ijk}x_{ij}x_{kj}\right]x_{ij}\right) - \sum_{i=1}^{n} w_i x_{ij}\right] \qquad (۸)$$

$$st: \sum_{j=1}^{m} x_{ij} \leq b_i$$

$$x_{ij} \geq 0$$

سپس با استفاده از مدل PMP با تغییر قیمت آب، میزان تقاضای منطقه با توجه به الگوی کشت بهینه آن ها استخراج گردیده است و سپس با داشتن میزان تقاضای آب منطقه و قیمت نهاده آب، توابع تقاضای نهاده آب برآورد گردیده است. قیمت تعادلی آب در بازار نیز در سطحی است که تقاضای کل آب با میزان موجودی آب برابر باشد. بنابراین با برابری عرضه و تقاضا قیمت تعادلی بدست آمده و سپس به بررسی تأثیر قیمت تعادلی بر تقاضای نیروی کار، میزان مصرف کود، سموم شیمیایی، آب و ماشین آلات پرداخته شده است.

در این مطالعه داده های مورد نیاز از طریق سازمان جهاد کشاورزی جمع آوری شده است و مدل برنامه ریزی با توجه به تابع هدف و محدودیت ها (آب، کود، سرمایه، ماشین آلات و سطح زیر کشت) تشکیل گردید و مراحل تشکیل مدل PMP انجام شد. لازم به ذکر است که در این مطالعه از نرم افزار GAMS استفاده شده است. با تغییر قیمت آب، میزان تقاضا استخراج می گردد. سپس با داشتن میزان تقاضای آب منطقه و قیمت نهاده آب، تابع تقاضا برای نهاده آب با استفاده از نرم افزار Eviews9 برآورد شده است.

نتایج

در این بررسی پس از برآورد تابع تقاضا برای آب نتیجه حاصل از آن بصورت زیر ارائه گردیده است.

$$Q_w = ۵۲۸۴۶۷/۳ - ۴۷۳۴۶/۴۴P_w$$

همانطور که ملاحظه می‌شود قیمت نهاده آب تأثیر منفی بر مقدار تقاضای آب منطقه دارد بطوری که ضریب در سطح احتمال ۹۵ درصد معنی دار شده و دارای R^2 قابل قبولی نیز می‌باشد. همچنین کشش قیمتی تقاضای آب به علت پایین بودن قیمت آب در منطقه کمتر از یک (۰/۱۸-) است، به عبارت دیگر کشاورزان متقاضی آب واکنش کمی نسبت به افزایش قیمت آب خواهند داشت.

قیمت تعادلی نهاده آب در بازار نیز در سطحی است که تقاضای کل آب با میزان آب قابل دسترس برابر باشد. بر اساس نتایج مدل PMP، قیمت تعادلی بازار آب ۹۷۰ ریال به ازای هر متر مکعب برآورد گردید. همچنین در این مطالعه به بررسی تأثیر قیمت تعادلی بازار آب بر تقاضای نیروی کار، میزان مصرف کود و سموم شیمیایی و میزان مصرف آب و ماشین آلات نیز پرداخته شد که در جدول (۱) آمده است.

جدول (۱) تغییرات نیروی کار، ماشین آلات، آب، کود و سموم در قیمت تعادلی بازار

محصول	آب	سموم	فسفات	ازت	ماشین آلات	نیروی کار
گندم	-۶۰۷۵/۳۳	-۲۴۵۹	-۱۲۲۴	-۱۴۵۶	-۱۲۶۸۹۳	-۴۷۲۳
جو	۲۹۰/۲۲	-۶/۶۷	-۱۲/۶۵	-۱۲/۳۴	۴۵/۴۹	-۵۹/۵۶
کلزا	-۳۰۰/۴۵	۱۹/۳۲	-۷/۶	-۵/۲۳	۴۱۴۵/۳۳	۱۹۸/۵۵
خیار	۴۰۰/۱۲	۹۰/۶۵	۵۰/۶۷	-۷۰/۶۵	۶۵۱۲/۵	۹۲۴۵/۱۲
لوبیا	۱۶۵/۳۴	۳۷/۳	۱۱۰/۴۴	۱۴۵/۳۴	۴۲۳۸/۷۸	۵۱۰۰/۳۳
هندوانه	۳۵/۸۰	۴۶/۵۵	-۶/۲۲	۶/۸	۱۸۱۰/۷۷	۱۱۲۵/۶۷
جمع	-۵۴۸۴/۳	-۲۲۷۱/۸۵	-۱۰۸۹/۳۶	-۱۳۹۲/۰۸	-۱۱۰۱۴۰/۱۳	۱۰۸۸۷/۱۱

مأخذ: یافته های تحقیق

براساس نتایج مدل PMP در مجموع اشتغال ناشی از الگوی کشت در منطقه در اثر ایجاد بازار آب افزایش خواهد یافت. در حالی که میزان استفاده از ماشین آلات و مصرف آب بر اثر ایجاد بازار آب کاهش خواهد یافت. همچنین در اثر ایجاد بازار آب در مجموع میزان مصرف کود ها و سموم شیمیایی کاهش یافته است و می توان نتیجه گرفت که ایجاد بازار آب به نحوی الگوی کشت را تغییر می‌دهد که در مجموع میزان مصرف نهاده های شیمیایی کاهش می‌یابد.

نتیجه گیری و پیشنهادها

در مطالعه حاضر با استفاده از الگوی برنامه‌ریزی ریاضی اثباتی (*PMP*) اثرات تشکیل بازار آب و ارزش‌گذاری این نهاده بر پایه تقابل عرضه و تقاضای آن مورد بررسی قرار گرفته و ضمن استخراج تابع تقاضای آب امکان مدیریت مصرف به کمک ابزار قیمت تحلیل گردیده است. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که ایجاد بازار آب در صورتی که به

خوبی مدیریت نشود نه تنها یک سیاست مناسب نخواهد بود بلکه می‌تواند مصرف بیشتر آب را نیز در منطقه به دنبال داشته باشد. البته با مدیریت صحیح، تشکیل بازار آب باعث افزایش انگیزه برای صرفه‌جویی در مصرف آب و افزایش کارایی مصرف آب آبیاری می‌شود. همچنین در این مطالعه ارزش اقتصادی آب معادل ۹۷۰ ریال به ازای هر مترمکعب برآورد گردید. براساس نتایج مدل PMP در مجموع اشتغال ناشی از الگوی کشت در منطقه در اثر ایجاد بازار آب افزایش خواهد یافت. در حالی که میزان استفاده از ماشین آلات و مصرف آب بر اثر ایجاد بازار آب کاهش خواهد یافت. همچنین در اثر ایجاد بازار آب در مجموع میزان مصرف کود ها و سموم شیمیایی کاهش یافته است.

با توجه به نتایج بدست آمده می‌توان پیشنهاد داد که، در راستای کاهش اثرات زیست محیطی و آلودگی های محیط زیست ناشی از مصرف کودهای شیمیایی، قیمت گذاری منابع آب به سطح ارزش اقتصادی افزایش یافته و شرایط استفاده از مکانیسم بازار مهیا گردد.

منابع

۱. احمد پور، م. و صبوحی صابونی، محمود. (۱۳۸۸) قیمت گذاری آب در بخش کشاورزی با استفاده از روش برنامه‌ریزی بازه‌ای مطالعه موردی: منطقه دشتستان. مجله اقتصاد کشاورزی. جلد ۳، (۳): ۱۴۱-۱۲۰.

۱. جعفری، ع. (۱۳۸۳) رویکرد بازار آب و الزامات آن. مجله اقتصاد کشاورزی و توسعه. (۱۲): ۷۵-۴۸.

۲. چیذری، ا.ح. شرزه ای، غ. و کرامت زاده، علی. (۱۳۸۴) تحلیل تأثیرات اقتصادی و اجتماعی ایجاد و توسعه بازار آب در بخش کشاورزی مطالعه موردی، اراضی پایین دست سد شیرین دره بجنورد. مجله تحقیقات اقتصادی. جلد ۳، (۴۸): ۱۲۸-۱۰۷.

۳. کیانی، غ. (۱۳۸۸) منافع بالقوه تشکیل بازارهای آب: مطالعه موردی منطقه ساوه. مجله علوم محیطی. (۶): ۷۵-۶۰.

۴. ملک، م. (۱۳۹۱) اثر وجود بازار آب بر بازدهی هر متر مکعب آب. سومین همایش ملی مدیریت جامع منابع آب، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری.

5. Brooks, R. and Harris, E. (2008) Efficiency gains from water markets: Empirical analysis of water move in Australia, Agricultural Water Management. 95: 391-399.
6. Gibbons, D.C. (1987) The economic value of water, Resources for the Future, inc, Washington D.C., USA.
7. Gomez-Limon, J. A. and Martinez, Y. (2006) Multi-criteria modeling of irrigation water market at basin level: A Spanish case study, European Journal of Operational Research. 173: 313-336.
8. Medellan-Azuara, J., Harou, J.J. and Howitt, R.E. (2010) Estimating economic value of agricultural water under changing conditions and the effects of spatial aggregation, 408: 5639–5648.
9. Pujol, J., Raggi, M. and Viaggi, D. (2006) The potential impact of markets for irrigation water in Italy and Spain: a comparison of two study areas, The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics. 50: 361-380.
10. Zekri, S. and Easter, E. (2007) Water reforms in developing countries: management transfers. private operators and water markets, Water Policy. 9: 573–589.

The Water Market in Agricultural Water Management

(Case Study: Khuzestan province)

Abstract

Rapid population growth on the one hand and the limited supply of fresh water resources on the other hand, Causing intense challenge between competition and consumer sectors and different areas of water. The main issue in economic management of water resources in each country and region is to balance water supply and demand And in the meantime the price or economic value of water as the price of other inputs plays a decisive role And if the price determined correctly expect a lot of issues to be resolved in the management of water resources. In this regard reform as one of the most efficient water pricing, demand management tools can To better allocate it between the various activities and this has helped increase productivity. In this study, using positive mathematical programming model (PMP) market formation water effects and valuation inputs Based on the confrontation of supply and demand are studied And the function of managing water consumption were analyzed using tools price. The results of this study suggest that creating a water market if they are not managed well, not only would not be an appropriate policy But it can also consume more water in the area to be followed. However, with proper management, at market increases the incentive to save water and increase water use efficiency in irrigation water use. In addition, the economic value of water equivalent to 970 rials per cubic meter, respectively.

JEL Classification: C_{61} ،D_4،Q_{44}

Keywords: Water supply, water demand, water market, planning model positive