

## ارتقاء بهره‌وری بخش کشاورزی در ایران از طریق افزایش قیمت آب آبیاری (مطالعه موردی: منطقه کاشان)

\* محسن طرفدار<sup>۱</sup>، محمد مهدی عسکری<sup>۲</sup>، کوریون گریگوریان<sup>۳</sup>

۱. گروه حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کاشان، کاشان، ایران

۲. دانشیار اقتصاد، دانشگاه امام صادق (ع)، تهران، ایران

۳. دانشیار اقتصاد، دانشگاه ملی کشاورزی ارمنستان

(دریافت: ۱۳۹۵/۲/۵ پذیرش: ۱۳۹۵/۴/۱۲)

## Productivity Promotion in Agricultural Sector of Iran via Increasing in Irrigation Water Price (Case Study of Kashan Region)

\*Mohsen Tarafdar<sup>1</sup>, Mohammad Mehdi Askari<sup>2</sup>, Korion Grigoorian<sup>3</sup>

1. Islamic Azad University, Kashan, Iran

2. Associate Professor, Imam Sadegh University, Tehran, Iran

3. Associate Professor, National Agrarian University, Armenia.

(Received: 24/April/2016 Accepted: 2/July/2016)

### چکیده:

### Abstract:

The shortage of irrigation water is one of the most important problems which Iran is facing it. Irrigation water pricing is one of the economic approaches to manage it and using efficiently. This paper's purpose is to evaluate the effect of irrigation water price induction on productivity of agriculture section in Iran (case: Kashan). This study is an application –development in terms of objective and is a post- event in terms of the study design and descriptive in terms of conclusion. The paper's results show that during study period (2006-2010), irrigation water price has risen in kashan region. But this leads not only to increase average cultivated land per a farmer, but also, to increase crops and garden products monetary productivity. It means that Iranian government can use irrigation water price induction as a tool for increasing productivity in agriculture section in Iran. In addition, crops and garden products have different productivity. Results also show that dill and apricot have the highest productivity in among all crops and garden product in the region respectively

کمبود آب کشاورزی یکی از مهم‌ترین مشکلاتی است که کشور ایران با آن روبه‌رو است. قیمت گذاری آب کشاورزی یکی از روش‌های اقتصادی به منظور مدیریت مصرف آب و استفاده کارا از آن است. هدف از این تحقیق ارتقاء بهره‌وری بخش کشاورزی در ایران از طریق افزایش قیمت آب آبیاری است. این تحقیق از نظر هدف کاربردی- توسعه‌ای و از نظر طرح تحقیق پس- رویدادی و از نظر نتیجه، توصیفی است. با توجه به وجود حدود ۳۵۰۰ کشاورز در منطقه که بیش از یک هکتار زمین زراعی یا باغی دارند، تعداد جامعه نمونه با استفاده از فرمول کوکران ۹۳ نفر تعیین شد که از طریق پرسشنامه و مصاحبه حضوری از آنها اطلاعات مورد نیاز جمع آوری شد. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که طی دوره تحقیق (۱۳۹۰-۱۳۸۶) با وجود آنکه قیمت آب کشاورزی در منطقه کاشان افزایش یافته است اما بهره‌وری پولی محصولات زراعی و باغی نیز زیاد شده است. علاوه بر این، محصولات کشاورزی دارای بهره‌وری متفاوتی هستند، به طوری که شوید و قیسی بالاترین بهره‌وری پولی را در محصولات زراعی و باغی در منطقه، به خود اختصاص داده‌اند.

**Keywords:** Productivity, Irrigation Water Price, Crops, Garden Product, Kashan Region

**JEL:** Q15, Q25, Q28

**واژه‌های کلیدی:** بهره‌وری پولی، بهره‌وری فیزیکی، محصولات

زراعی، محصولات باغی، قیمت گذاری آب کشاورزی.

**طبقه‌بندی JEL:** Q15، Q25، Q28.

## ۱- مقدمه

جهان در حال حاضر بحران آب را تجربه می‌کند و بیش از یک میلیارد نفر از مردم جهان به آب سالم دسترسی ندارند. تا سال ۲۰۲۵ بیش از نیمی از جمعیت جهان در کشورهای زندگی خواهند کرد که بیش از ۴۰ درصد منابع آب تجدید شونده در آنها نابود شده است. با اینکه سه چهارم کره زمین را آب فرا گرفته ولی فقط ۳ درصد از آبهای جهان شیرین و قابل استفاده در بخش کشاورزی است. به طور کلی، امنیت غذایی در گروه تولیدات کشاورزی است که این خود به دلیل افزایش درخواست غذا ناشی از رشد جمعیت است. از سوی دیگر افزایش تولیدات کشاورزی از طریق توسعه اراضی کشاورزی با محدودیت‌های جدی در تأمین آب مواجه است. کمبود آب تجدید شونده در جهان، هزینه زیاد و پیچیدگی طرح‌های جدید تأمین آب، ظهور رقبای جدید در عرصه مصرف آب و کاهش سهم منابع آبی قابل مصرف در کشاورزی در اثر افت کیفیت (شوری) از محدودیت‌های عرضه آب بیشتر با هدف توسعه اراضی کشاورزی محسوب می‌شود. بنابراین، تنها راه پاسخ به تقاضای روز افزون غذا، بهره‌برداری بهینه از منابع موجود آب و تولید بیشتر در ازاء مصرف کمتر آب است (پورزند، ۱۳۸۶: ۴۵۷).

در کنار کمیابی آب به عنوان مهم‌ترین نهاده در کشاورزی در سطح جهان، توزیع نامناسب آب در قاره‌های مختلف به این بحران افزوده است. قاره آسیا با ۶۰٪ درصد جمعیت دنیا، فقط ۳۰ درصد از منابع آب را دارد، و نیز ایران با داشتن بیش از یک درصد جمعیت دنیا تنها ۳۶٪ درصد منابع آب شیرین و تجدید شونده را در اختیار دارد که همین میزان نیز در کشور به طور نامتوازن توزیع شده است (سادات میرئی و فرشی، ۱۳۸۶: ۲۰۵).

به استناد مطالعات طرح جامع کشور (ایران) منابع آب تجدید شونده در کل کشور ۱۳۰ میلیارد متر مکعب است که از این میان ۸۹/۵ میلیارد متر مکعب قابل استفاده بوده و در بخش کشاورزی، صنعتی، معدنی و خانگی برداشت می‌شود و حدود ۸۳ میلیارد متر مکعب یعنی ۹۳ درصد به بخش کشاورزی اختصاص دارد.

از یک سو، بخش کشاورزی که در ایران عمده مصرف کننده آب شیرین و تجدید شونده است، ۱۸ درصد تولید ناخالص ملی، ۲۵ درصد اشتغال، ۸۵ درصد غذایی جامعه، ۲۵ درصد صادرات غیر نفتی و ۹ درصد مواد اولیه صنعت را فراهم می‌آورد. از سوی دیگر ایران با قرار گرفتن در منطقه خشک و

نیمه خشک با متوسط بارندگی ۲۶۱ میلی‌متر در سال (در حالی که میانگین بارندگی در دنیا ۸۶۰ میلی‌متر در سال است) و نیز میزان سرانه آب تجدید شونده سالانه به میزان ۱۹۰۰ متر مکعب (در حالی که متوسط سرانه آب در دنیا ۷۵۰۰ متر مکعب است) ضرورت توجه به مشکل کمیابی آب، بیش از پیش احساس می‌شود (مامن پوش، ۱۳۸۶: ۳۱۷).

برای مقابله با کمبود آب می‌توان به دو جنبه عرضه و تقاضای آب توجه کرد.

الف) جنبه عرضه: تا حدود ۱۵ سال پیش دیدگاه عرضه‌گراها برای آب حاکم بوده و در حال حاضر به پایان راه رسیده است. در جنبه عرضه و مدیریت آن، عمدتاً راه‌های توسعه منابع آب و بهره‌برداری بیشتر از آن مطرح است. راه‌حل‌ها اغلب به صورت احداث سد‌های کوچک و بزرگ مخزنی و انحرافی برای کنترل و ذخیره آبهای سطحی و حفر چاه‌های عمیق و نیمه عمیق به منظور برداشت از آبهای زیرزمینی پدیدار می‌گردد. برداشت بیش از حد از این منابع به علت محدودیت شدید آنها از یک سو بسیار پر هزینه بوده و از سوی دیگر موجب تخریب و آلودگی بیشتر منابع آبهای سطحی و زیرزمینی را فراهم خواهد کرد. لذا روش دیگری که مدیریت تقاضای آب است، ضرورت می‌یابد.

ب) جنبه تقاضا: هدف عمده در مدیریت تقاضا، کنترل تقاضا و بهره‌برداری کارآمد از آب است، که اساس آن را نحوه بهره‌برداری از آب تشکیل می‌دهد. یعنی مدیریت تقاضای آب از طریق وضع قوانین تدوین آیین‌نامه‌ها، استفاده از ابزارهای اقتصادی، برنامه‌ریزی، نظارت و مشارکت مردمی تلاش دارد از آب به نحو کارآمدتر بهره‌برداری نماید. ابزارهای اقتصادی شامل روش‌های مدرن آبیاری، استفاده از الگوهای کشت بهینه و قیمت گذاری آب کشاورزی و مانند اینهاست.

در تأیید اهمیت قیمت گذاری آب کشاورزی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱- سازمان خوار و بار و کشاورزی سازمان ملل (FAO) در گزارشی تأکید دارد که: سیستم‌های مدیریت تقاضای آب و نرخ گذاری آن باید به نحوی صورت گیرد که استفاده از آب اضافی را به حداقل برساند و نیاز و نیز هزینه‌های زهکشی را تقلیل دهد. قیمت آب طوری تعیین شود که هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری طرح‌های جدید یا بهسازی طرح‌های موجود آبیاری، تأمین شود (حسین زاد، ۱۳۸۳: ۳).

و استفاده بهینه از آب برداشته شود. قیمت گذاری آب یکی از ابزارهای اقتصادی در بخش مدیریت آب است.

د) کاشان به عنوان منطقه‌ای در مرکز ایران، در حاشیه کویر مرکزی قرار دارد و از مناطق کم باران کشور است. بارندگی در منطقه کاشان نصف متوسط بارندگی کشور و یک ششم متوسط بارندگی در جهان است. بنابراین استفاده بهینه و کار آمد از این منبع مهم تولید کشاورزی یعنی آب، ضرورت تام دارد.

به طور کلی این مقاله درصدد پاسخ دادن به سؤالات زیر است:  
۱- چه رابطه‌ای میان افزایش قیمت آب آبیاری و بهره‌وری در بخش کشاورزی وجود دارد؟

۲- چه تفاوتی بین بهره‌وری انواع محصولات باغی وجود دارد؟  
۳- چه تفاوتی بین بهره‌وری انواع محصولات زراعی وجود دارد؟

ضمناً مقاله حاضر دارای ۹ بخش می‌باشد. پس از مقدمه، مبانی نظری تحقیق مورد مطالعه قرار گرفته و سپس فرضیه‌ها و روش تحقیق تبیین می‌شود. در ادامه جامعه آماری، روش جمع آوری اطلاعات و روش نمونه‌گیری مورد بررسی قرار می‌گیرد. بعد از آن در قسمت یافته‌های تحقیق با استفاده از دو جدول و هفت نمودار، نتایج حاصل از اطلاعات و آمار تشریح می‌گردد و در پایان نتیجه‌گیری بیان می‌شود.

## ۲- مبانی نظری تحقیق

### الف) شاخص‌های بهره‌وری آب در بخش کشاورزی

کیفیت و کمیت استفاده از نهاده‌ها در یک فرایند تولید ویژه در یک دوره معین و محدوده جغرافیایی مشخص برای دستیابی به اهداف تعیین شده را بهره‌وری می‌نامند که روشی مؤثر در سنجش عملکرد نهاده‌های تولیدی است (فال سلیمان و چکشی، ۱۳۹۰: ۲۰۱).

بهره‌وری آب کشاورزی از دیدگاه‌های مختلف قابل بررسی است. از دیدگاه فیزیکی، تولید بیشتر محصول، از دیدگاه مالی بیشترین سود و از دیدگاه فعالیت، ایجاد اشتغال بیشتر به ازاء مصرف واحد حجم آب مورد توجه است. نگرش بهره‌وری آب کشاورزی در مناطق خشک و مواجهه با بحران آب، دو دیدگاه فیزیکی و مالی را شامل می‌شود. بدین معنی که کسب بالاترین ارزش افزوده (یا سود) از دیدگاه مالی و بیشترین حجم تولید را با کمترین مصرف نهاده‌ها با اهمیت یعنی آب را از دیدگاه فیزیکی نصیب بهره‌برداران نماید (لازم به ذکر است در این

۲- در استراتژی بانک جهانی در مدیریت آب در خاورمیانه آمده است: "هر افزایش معنی‌دار در نرخ‌های آب از طریق تشویق به تقلیل هزینه‌های خرید و لوازم و فنون صرفه‌جویی در آب در کاهش سهم محصولات پر مصرف در الگوی کشت، باعث مصرف اقتصادی آن خواهد شد" (همان: ۵).

۳- در سند کنفرانس جهانی محیط زیست و توسعه در برلین (۱۹۹۲) درباره جایگاه مدیریت تقاضا و کاربرد ابزارهای مالی از جمله قیمت گذاری، آمده است که نقش منابع آب به عنوان کالای اقتصادی به اجتماعی باید در مکانیسم‌های مدیریت تقاضا منعکس شود. در همین کنفرانس آمده است کلیه هزینه‌های سرمایه‌گذاری، زیست محیطی، عملیات و نگهداری بر همه مصرف کنندگان آب تحمیل شود. به عبارت دیگر مکانیسم اخذ بهای آب باید به گونه‌ای باشد که حتی الامکان هم هزینه‌های واقعی آب را به عنوان یک کالای اقتصادی منعکس کند و هم قدرت پرداخت مصرف کنندگان آب را در نظر داشته باشد.

۴- در جمهوری اسلامی ایران اهمیت استفاده بهینه از آب و تحقیقات در این خصوص به دلایل زیر می‌باشد.

الف) وجود بحران آب در سطح جهان و تبدیل مسئله آب به عنوان چالش اصلی در هزاره سوم میلادی و وابستگی شدید تولیدات کشاورزی به آب از یک سو و نیز تقاضای روز افزون برای غذا ناشی از رشد جمعیت از سوی دیگر باعث به خطر افتادن امنیت غذایی در جهان شده است. این مورد درباره ایران اهمیت بیشتری دارد. زیرا دیر یا زود نقش بزرگ نفت در اقتصاد ایران کم می‌شود و نقش یک هکتار زمین کشاورزی در رشد بیشتر خواهد شد.

ب) ارتباط میان بهره‌وری و رشد اقتصادی موجب می‌شود که از طریق قیمت گذاری مناسب آب کشاورزی، بهره‌وری در این بخش افزایش یافته و رشد اقتصادی تسریع گردد. زیرا بهره‌وری موجب افزایش سودآوری واحد اقتصادی و در نتیجه افزایش سرمایه‌گذاری در سطح ملی می‌شود. این خود موجب رشد تولید، بالقوه کشور در بلندمدت شده و تابع عرضه کل را به سمت راست انتقال می‌دهد.

ج) اهمیت بخش کشاورزی در اقتصاد ایران و نقش آب برای کشاورزی از یک طرف، و کمبود شدید آب از طرف دیگر، موجب می‌شود علاوه بر استفاده از روش‌های مختلف جهت عرضه بیشتر آب، در جنبه تقاضا نیز گام‌هایی جهت صرفه‌جویی

تعیین کننده نوآوری توجه اندکی شده است. نوآوری فعالیتی است که در آن یک بنگاه جهت سود آوری به تخصیص منابع می‌پردازد. این سود آوری می‌تواند تحت تأثیر عوامل طرف عرضه مانند وجود آگاهی‌های جدید یا هزینه تحقیق، یا عوامل طرف تقاضا مانند تغییرات قیمت باشد. این بدان معناست که افزایش در قیمت محصول، باعث افزایش انگیزه برای نوآوری می‌شود.

بررسی اشموکлер<sup>۱</sup> (۱۹۶۶) نشان می‌دهد که بین تقاضای محصول و نوآوری رابطه مستقیم وجود دارد. همزمان با اشموکлер، لوکاس<sup>۲</sup> (۱۹۶۷) در حمایت از این فرضیه، در یک مطالعه، رابطه معکوس بین نرخ بهره‌وری عوامل تولید و قیمت کارگر و سرمایه را در صنایع کارخانه‌ای آمریکا به دست آورد. بینس وانگر<sup>۳</sup> (۱۹۷۸) یک مدل بسیار ساده از رفتار بنگاه را معرفی کرد که نشان می‌داد در صورتی که مقدار تقاضای محصول به طور مطلوب افزایش یابد، منافع نوآوری افزایش خواهد یافت. همه این یافته‌ها دلالت بر رابطه مستقیم میان قیمت محصول و نوآوری داشته، ضمن اینکه با توجه به ماهیت و مقدار تغییرات پیش‌بینی شده در نهاده‌ها، بین قیمت نهاده‌ها و نوآوری رابطه مهمی وجود دارد (فولجینی و پرین<sup>۴</sup>، ۱۹۹۲: ۵).

در مباحث کارایی، قیمت نیز نقش دارد. هیکس<sup>۵</sup> (۱۹۳۲) و (۱۹۳۵) عقیده دارد که یک انحصارگر ممکن است از نظر تکنیکی غیرکارآ باشد. لین اشتاین<sup>۶</sup> (۱۹۷۳) اضافه می‌کند که یک بنگاه با داشتن قدرت در بازار، فاقد انگیزه مدیریتی بوده و تکنیک غیرکارآی وی عاملی برای کاهش بهره‌وری خواهد بود. نقش قیمت در این زمینه، این است که در شرایط وجود فشارهای رقابتی، قیمت‌ها پایین آمده و انگیزه مدیران جهت بهبود کارایی تکنیکی (یا نوآوری) بیشتر می‌شود. زیرا تحت این شرایط بقاء و حیات بنگاه در معرض تهدید قرار دارد. نظریه در باره قیمت در اینجا، دقیقاً خلاف آن چیزی است که در نوآوری مطرح است، یعنی رابطه معکوس بین قیمت ستانده و بهره‌وری یا یک رابطه مستقیم بین قیمت نهاده و بهره‌وری (لین اشتاین

تحقیق، منظور از آب کشاورزی، آبی است که در آبیاری مورد استفاده قرار می‌گیرد).

در محاسبه و ارزشیابی شاخص‌های بهره‌وری مصرف آب کشاورزی عوامل زیر دارای اهمیت هستند:

۱- شاخص CPD، مقدار محصول تولید شده به نسبت آب مصرف شده را نشان می‌دهد. هر اندازه نسبت بالاتر باشد، نشان دهنده مصرف صحیح‌تر آب است اما نشانگر سود اقتصادی بیشتر نمی‌تواند باشد.

۲- شاخص BPD، میزان سود ناخالص به ازاء واحد حجم آب مصرف شده است. لذا مصرف آب باید به گونه‌ای باشد که میزان سود ناخالص به دست آمده در واحد آب مصرف شده بیشتر باشد.

۳- شاخص NBPD، که بهترین شاخص سنجش بهره‌وری آب است، نه تنها سود خالص به ازای واحد حجم آب مصرف شده را تعیین می‌کند، بلکه اهمیت زیادی در برنامه‌ریزی الگو و ترکیب کشت در مناطق خشک دارد. چرا که از این طریق می‌توان منابع کمیاب آب را به کشت‌هایی اختصاص داد که با کم‌ترین واحد مصرف آب، بالاترین سود را نصیب بهره‌برداران نماید (همان، ۳).

لازم به ذکر است در تحقیق حاضر و در جدول‌های ۲ و ۳ و همچنین در نمودارهای ۳ و ۴، بهره‌وری فیزیکی (CPD) طی دوره مذکور در منطقه مورد نظر نشان داده شده است. ضمن اینکه بهره‌وری پولی (نسبت ارزش محصول تولید شده به هزینه آب مصرفی) نیز در نمودارهای ۱ و ۲ و روند تغییرات آن طی دوره در نمودارهای ۶ و ۷ نشان داده شده است و مقادیر عددی آن نیز در جدول‌های ۲ و ۳ محاسبه شده است.

### ب) رابطه میان قیمت و بهره‌وری

در بررسی عوامل مؤثر بر بهره‌وری باید مفهوم تغییر تکنیکی ناشی از نوآوری را از مفهوم کارایی تفکیک کرد. گرچه این دو عامل بر بهره‌وری تأثیر دارند اما اساساً دو پدیده متفاوت می‌باشند. تغییرات تکنیکی اشاره دارد به استفاده از تکنیک‌های ابداعی و توسعه یافته، در صورتی که کارایی به افزایش در ستانده اشاره دارد با این شرط که سطح داده‌ها و تکنیک تولید ثابت باشد. قیمت به عنوان یکی از عوامل شناخته می‌شود که نوآوری و کارایی را تعیین می‌کند، هرچند که چنین نقشی چندان مشهور و مورد توجه نیست. در ادبیات اقتصادی پیرامون نوآوری مطالب زیادی وجود دارد، اما به قیمت، به عنوان عامل

1. Schmookler (1966)

2. Lucas (1967)

3. Binswanger (1978)

4. Fulginity & Perrin (1992)

5. Hicks (1932, 1935)

6. Leibenstein (1973)

(۱۹۶۶ و ۱۹۷۳) و نلسون و وینتر<sup>۱</sup> (۱۹۷۴)) (همان: ۷).

(فولجینیتهی و پرین، ۱۹۹۲).

### ج) تحقیقات مشابه

در سطح جهان و ایران تحقیقات مفصلی در باره موضوع تحقیق صورت گرفته که ابتدا تحقیقات خارجی و سپس تحقیقات در ایران ذکر می‌شود.

برنات<sup>۲</sup> با بررسی افزایش قیمت انرژی طی سال‌های ۱۹۷۳ تا ۱۹۷۷، به این نتیجه رسیده است که بهره‌وری در صنایع کارخانه‌ای آمریکا طی دوره مذکور روند نزولی داشته است (برنات، ۱۹۷۹: ۲).

دندی و همکاران<sup>۳</sup> یک روش قیمت گذاری محدود آب را مورد تجزیه و تحلیل قرار دادند. (در جایی که محدودیت تغییر قیمت وجود دارد و قیمت می‌تواند در محدوده بین قیمت گذاری بر اساس هزینه متوسط تا قیمت گذاری بر اساس هزینه نهایی نوسان داشته باشد) آنها دریافتند که محدوده قیمت گذاری فوق‌الذکر کارایی کمتری نسبت به مدل قیمت گذاری بهینه که از مدل آنها استخراج شده، دارد (دندی و همکاران، ۱۹۸۴: ۵۱۵).

فولجینیتهی و پرین<sup>۴</sup> (۱۹۹۲) عقیده دارند که بین قیمت نهادها و نوآوری رابطه‌ای مبهم وجود دارد. همچنین معتقدند که فرضیه مربوط به قیمت دقیقاً مخالف آن چیزی است که در ادبیات نوآوری گفته می‌شود، یعنی رابطه معکوس میان قیمت ستانده و بهره‌وری یا یک رابطه مستقیم (مثبت) بین قیمت نهاده و بهره‌وری (لیبن اشتاین ۱۹۶۶، ۱۹۷۳ و نلسون و وینتر، ۱۹۷۴).

یوهانسون و همکاران<sup>۵</sup> به این نکته اشاره دارند که بالاترین بازده از یک مقدار معین آب، نشانه تخصیص بهینه آب است. ضمناً عقیده دارند برای به‌دست آوردن چنین اثر بخشی، قیمت آب باید با هزینه نهایی عرضه یک واحد اضافی آب به علاوه ارزش کمیابی آن، مساوی باشد (یوهانسون و همکاران، ۲۰۰۰: ۱۴).

گارسیا و رینود<sup>۶</sup> اشاره دارند که برای حداکثر شدن رفاه اجتماعی، باید کالاهای اجتماعی بر اساس هزینه نهایی قیمت گذاری شوند. برای حداکثر شدن مازاد خالص کل باید قانون معروف برابری قیمت و هزینه نهایی اجتماعی رعایت شود

مطالعات تجربی زیادی این نظریه را مورد تأیید قرار می‌دهد. مثلاً برگسمن<sup>۲</sup> (۱۹۷۴) با مطالعه در ۶ کشور، تلاش‌ها برای جلوگیری از واردات را بررسی کرده و سپس نتیجه می‌گیرد که جلوگیری از واردات باعث کاهش بهره‌وری به میزان ۲ تا ۶ درصدی تولید ناخالص ملی (GNP) در آن کشورها شده است. مارتین و پیج<sup>۳</sup> (۱۹۸۴) در بررسی تابع تولید در صنایع ریخته‌گری کشور غنا، دریافتند که یارانه کالاهای عمومی، بهره‌وری را کاهش داده است. کالاین زاندوناکس و تیلور<sup>۴</sup> (۱۹۹۰) در مطالعه خود نتیجه گرفتند که در کشاورزی، نرخ متوسط رشد بهره‌وری برای محصولات در فلوریدا، بدون واردات رقیب ۱/۶ درصد در سال است، در صورتی که این نرخ در محصولات مشابه با شرایط واردات محصولات رقیب از مکزیک ۵/۱ درصد در سال می‌باشد (فولجینیتهی و پرین، ۱۹۹۲).

در هر صورت، همان‌گونه که در بحث نوآوری مطرح شده، انتظار ما این است که در کل، بین قیمت و بهره‌وری رابطه مستقیم وجود دارد. در واقع تعدادی از صاحب نظران اقتصاد کشاورزی بدون ارائه مدلی روشن یا اطلاعات قابل توجه، ادعا کرده‌اند که رابطه مستقیمی بین قیمت‌ها و بهره‌وری وجود دارد. مثلاً شولتز<sup>۵</sup> (۱۹۷۹) تأکید دارد که براساس مشاهدات وی، به وضوح مشخص است که هر چه قیمت‌ها در بخش کشاورزی بالاتر رود، نرخ رشد بهره‌وری نیز در این بخش بالاتر خواهد رفت. همچنین شولتز (۱۹۷۴) عقیده دارد، در دهه ۱۹۶۰ که قیمت دلار بالا رفت، قیمت محصولات کشاورزی در آمریکا کاهش یافت و این به نوبه خود باعث شد نرخ بهره‌وری در تکنولوژی تولیدی که استفاده می‌شد، کاهش یابد. علی‌رغم توجه قابل ملاحظه در خصوص رابطه میان قیمت و بهره‌وری در کشاورزی، کاپالو و آنتل<sup>۶</sup> (۱۹۸۸) اظهار می‌دارند که ما می‌دانیم تا کنون هیچ تحقیقی پیرامون تأثیر دخالت دولت یا مقررات در کشاورزی، روی اندازه‌گیری و توجیه بهره‌وری کشاورزی صورت نگرفته است، ما انتظار داریم سیاست‌های دولت تأثیر قابل توجهی روی بهره‌وری کشاورزی داشته باشد

1. Nelson & Winter (1974)
2. Bergsman (1974)
3. Martin & Page (1984)
4. Kalaintzandonakes & Taylor (1990)
5. Schultz (1979)
6. Capalbo & Antle (1988)

7. Berndt (1979)

8. Dandy et al. (1984)

9. Johansson et al. (2000)

10. Garcia & Reynoud (2004)

(گارسیا و رینود، ۲۰۰۴: ۱۲).

$$P = \frac{\delta C(Q)}{\delta Q} + \lambda$$

در این معادله  $\lambda$  هزینه سایه‌ای نهایی آب و  $Q$  مقدار آب را نشان می‌دهد.

گاریدو، کالاتراوا<sup>۱</sup> هدف کلیدی تحقیق خود را ارائه یک مطالعه تجربی از قیمت گذاری آب آبیاری در ۵ کشور عضو اتحادیه اروپا و مکزیک می‌دانند. در این مطالعه، محدوده قیمت آب کشاورزی و ویژگی خاص آن بررسی شده است. همچنین مقداری از قیمت آب که باید توسط کاربر پرداخت شود تا هزینه‌های عملیات و نگهداری، هزینه‌های سرمایه‌ای (نوسازی سرمایه‌ها و سرمایه‌گذاری جدید) و هزینه رسانیدن آب به مزرعه (یعنی هزینه کامل عرضه) تأمین شود، مورد مطالعه قرار می‌گیرد. از سال ۱۹۹۲، مکزیک در یک برنامه بلند پروازانه، مدیریت بسیاری از سیستم‌های آبیاری خود را به گروه‌های کاربر محلی و ابتدا به کشاورزان، منتقل کرد. تا سال ۱۹۹۶ تعداد ۳۷۲ انجمن کاربران آب شکل گرفت تا توزیع آب را به ۲/۹۲ میلیون هکتار زمین اداره کند. به موازات این اقدام و بر طبق دستور العمل‌های (WUA) در خصوص مدیریت یکپارچه منطقه، مدیریت اداری، اقتصادی و مالی شامل هزینه‌های آبیاری و برنامه‌های جبران هزینه‌ها نیز به کشاورزان واگذار شد. این به اصطلاح انتقال مدیریت آبیاری، ۱۵ سال طول خواهد کشید که درس‌های مهمی را برای کشورها فراهم کند تا برنامه‌های واگذاری مناطق بزرگ را آغاز نمایند. اکثر کشورهای عضو OECD به خصوص این شش کشور، روش‌های مشابهی را برای تعریف حقوق آب و قیمت گذاری آب آبیاری داشته‌اند، اما در روش اجرای سیاست‌های ملی و محلی آب و مدیریت منابع، توسط دستگاه‌های دولتی مجری، تفاوت‌هایی وجود دارد گاریدو و کالاتراوا، ۲۰۱۰: ۱۷).

شیرلینگ و همکاران<sup>۲</sup> در مقاله خود تحقیقات انجام شده در دو مقوله کارایی و بهره‌وری در بخش کشاورزی به خصوص بهره‌وری آب کشاورزی را به طور صریح مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج تحقیق آنها نشان می‌دهد که تا کنون هیچ مطالعه‌ای در باره بهره‌وری آب کشاورزی انجام نشده که در آن بهره‌وری چند متغیره را در یک حوضه آبریز اندازه‌گیری نماید

(شیرلینگ و همکاران، ۲۰۱۴: ۱۶).

باقریان در پایان نامه کارشناسی ارشد خود، در شهرستان کازرون (استان فارس) تحقیقاتی انجام می‌دهد. نتایج تحقیقات وی نشان می‌دهد که کشاورزان در هیچ یک از گروه‌ها در حالت بهینه عمل نکرده و از منابع به نحو بهترین استفاده نکرده‌اند. تحلیل توابع نشان می‌دهد که کشاورزان در قیمت‌های پایین نسبت به تغییر قیمت عکس‌العمل نشان نداده و استفاده از ابزارهای قیمتی برای کاهش مصرف آب، به تنهایی کافی نیست و استفاده از راه‌های دیگر توصیه می‌شود (باقریان، ۱۳۸۴: ۸۸).

سلامی و همکاران فزونی تقاضا بر عرضه آب را چالش بزرگی می‌دانند که بیشتر کشورهای جهان از جمله ایران با آن مواجه است. از لحاظ نظری این شکاف باید یا با افزایش عرضه یا با کاهش تقاضا یا هر دو ترمیم شود. در این کشورها، مدیریت تقاضا برای کنترل و استفاده کارآ از آب به عنوان روش مناسب انتخاب شده است. به همین منظور قیمت گذاری آب، در مرکز توجه همه طرح‌ها و سیاست‌های مدیریت آب قرار دارد، در این تحقیق، روی قیمت گذاری آب کشاورزی، به عنوان ابزاری جهت بهبود مدیریت آب در ایران تمرکز شده است. در این تحقیق با استفاده از روش اقتصادسنجی توابع تولید برای محصولات کشاورزی عمده تخمین زده شد و قیمت تقاضا یعنی ارزش آب از دیدگاه مصرف کننده آن تعیین شد. و نیز از روش اقتصاد مهندسی، قیمت عرضه آب یعنی ارزش آب از دیدگاه عرضه کننده به دست آمد. در این تحقیق تأثیر تغییرات در قیمت آب بر الگوی کشت، مصرف آب، منطقه کشت شده و درآمد کشاورزان در حالات مختلف بررسی شد. نتایج نشان داد ارزش اقتصادی آب مصرفی برای تولید گندم، پیاز، انگور و بادام به ترتیب از ۲۴۸ تا ۳۶۵ ریال در هر متر مکعب بود که پایین‌ترین ارزش متعلق به گندم و بالاترین متعلق به بادام بود. میانگین وزنی قیمت آب ۲۷۲ برای محصولات ذکر شده بود. با افزودن محصولات جو، یونجه و سیب درختی به جمع محصولات تولیدی متوسط ارزش اقتصادی آب با استفاده از برنامه‌ریزی ریاضی ۱۹۸ ریال بر آورد شد. بر این اساس تولید کنندگان کشاورزی می‌توانند برای هر متر مکعب آب مصرفی ۱۹۸ ریال پردازند و در قیمت‌های بالاتر از آن متقاضی آب نخواهند بود. مقایسه ارزش اقتصادی آب برای زارعین با کارایی متفاوت نشان می‌دهد که برای

1. Garrido &amp; Calatrava (2010)

2. Scheierling et al. (2014)

دهه‌های اخیر یارانه‌های دولتی، کشاورزان منطقه بهار همدان را به حفر تعدادی چاه و گسترش زمین‌های کشاورزی تشویق کرده، بدون آنکه ذخیره منابع آبهای زیرزمینی را مورد توجه قرار دهند. در نتیجه سطح آبهای زیرزمینی در منطقه پیوسته کاهش یافته و حیات سفره‌های زیرزمینی را تهدید نموده است. هدف از این مطالعه، تحلیل اثرات قیمت گذاری آب کشاورزی و سناریوهای سیاست کشاورزی بر روی ذخیره سفره‌های آب است. برای این منظور، ترکیبی از روش‌های شبیه سازی و بهینه سازی در یک پارچوب پویا مورد بررسی قرار گرفت. تحلیل نتایج به دست آمده، نشان می‌دهد که قیمت گذاری آب، به تنهایی می‌تواند تقاضای کشاورزان را برای آبهای زیرزمینی در منطقه بهار همدان، به طور قابل ملاحظه‌ای کاهش دهد (بلالی و همکاران، ۲۰۱۱: ۸۶۳).

حیدری (۱۳۹۳) در تحقیق خود با تأکید بر عقیده اقتصاددانان مبنی بر لزوم افزایش بهره‌وری فیزیکی و در نهایت بهبود بهره‌وری اقتصادی آب جهت حل مشکل تولید غذا از منابع محدود آب و جلوگیری از واردات محصولات کشاورزی، بهره‌وری فیزیکی در ایران را در سال‌های ۱۳۷۹، ۱۳۸۵ و ۱۳۸۹ را به ترتیب ۷۰٪، ۷۹٪، و ۹۵٪ کیلوگرم بر متر مکعب آب می‌داند. وی عقیده دارد برای رسیدن بهره‌وری فیزیکی در سال ۱۴۰۴، به عنوان هدف برنامه، به عدد ۱۷۷ کیلوگرم بر متر مکعب، کشور نیازمند تدوین نهادهای جدید در زمینه مدیریت آب، سیاست‌های جدید الگوی کشت محصولات کشاورزی، مشارکت بیشتر بهره‌برداران و سازمان‌های مرتبط در تصمیم سازی‌ها، تشکیل شوراهای آب حوضه‌های آبریز، اقدامات فنی و زیربنایی لازم و ارتقاء دانش بهره‌برداران و دانش فنی و تحقیقات لازم در این زمینه‌هاست که عملیاتی کردن ماده ۲۵ قانون افزایش بهره‌وری در بخش کشاورزی و منابع طبیعی می‌تواند اولین و اساسی‌ترین گام در این راستا باشد (حیدری، ۱۳۹۳: ۱۸۱).

بهره‌وری پولی که حاصل تقسیم ارزش ستانده (درآمد حاصل از فروش یک واحد از محصول تولیدی) به هزینه نهاده (قیمت خرید یک واحد از نهاده مشخص (مثلاً آب آبیاری)) است، یک متغیر وابسته و قیمت نهاده، متغیر مستقل است. رابطه میان این دو (بهره‌وری پولی و قیمت نهاده) رابطه‌ای مبهم و غیرشفاف است. از یک سو با افزایش قیمت نهاده (متغیر مستقل)، مخرج کسر بهره‌وری پولی افزایش یافته و با

کشاورزان کارا تر ارزش آب بیش از سایر کشاورزان در منطقه است. به عبارت دیگر تولید کنندگانی که از آب کارا تر استفاده می‌کنند می‌توانند بهای بیشتری برای آب بپردازند زیرا برای این گروه، آب ارزش بیشتری را خلق می‌کند (سلامی و همکاران، ۱۳۸۵: ۷۷-۷۲).

ورودی نژاد و همکاران در تحقیقی میزان بهره‌وری آب (WP) را برای دو سال زراعی (۲۰۰۵-۲۰۰۶) و (۲۰۰۷-۲۰۰۶) محاسبه کردند. بر اساس هزینه‌های تولید آب و قیمت فروش محصول متوسط بهره‌وری اقتصادی آب - سود ناخالص و سود خالص را برای دوره اول به ترتیب ۱۰۶۰/۸ و ۴۱۹/۶ ریال بر متر مکعب و برای دوره دوم ۲۳۹۲/۹ و ۶۶۶/۷ ریال بر متر مکعب به دست آوردند (ورودی نژاد و همکاران، ۱۳۸۷: ۹۵). مقدسی و همکاران افزایش تقاضا برای منابع آب، افزایش هزینه عرضه آب و برداشت بیش از حد از منابع آب زیرزمینی را دلایل پیشنهاد استفاده از اجرای سیاست قیمت گذاری در ایران جهت افزایش کارایی در تخصیص آب می‌دانند. اما به دلیل ریسک سیاسی و مسائل فرهنگی و اقتصادی، دولت چنین راهکاری را رد می‌کند. این تحقیق به این سؤال پاسخ می‌دهد که چه سیاست‌هایی برای جایگزینی قیمت گذاری آب می‌توان استفاده کرد؟ که باعث افزایش کارایی در تخصیص آب شود. در این تحقیق سه سیاست آزمون می‌شود: قیمت گذاری آب، مالیات بر عوامل تولید مکمل آب و مالیات بر تولید. برای این منظور مزارع نمونه به گروه‌های همگن از کشاورزان تقسیم و به صورت خوشه بندی طبقه بندی شدند و تجزیه و تحلیل با استفاده از برنامه‌ریزی ریاضی مثبت (PMP) و به کارگیری توابع هزینه درجه دوم انجام گرفت، نتایج نشان می‌دهد که اثرات سیاست‌های جایگزین، شدیداً به گروه کشاورزان بستگی دارد و این تأثیرات گسترده‌ای را روی اهداف سیاست در سر تا سر خوشه به وجود می‌آورد. سیاست قیمت گذاری آب، هنگامی می‌تواند در کاهش مصرف آب به خوبی عمل کند که سطح قیمت آب بالا بوده و در اغلب موارد اثر بیشتری نسبت به سناریوهای دیگر خواهد داشت. نتیجه اینکه سطح پایین مالیات بر نهاده تولید نمی‌تواند به کاهش تقاضای آب آبیاری منجر شود و سطح رفاه را حفظ کند. قیمت گذاری آب و سیاست مالیات بر تولید نسبت به مالیات بر عوامل تولید مکمل آب، مؤثرتر و مناسب تر است (مقدسی و همکاران، ۲۰۰۹: ۲۱۰).

بلالی و همکاران در تحقیق خود بر این نظرند که: در

بهره‌وری (پولی) به عنوان متغیرهای وابسته به طور جداگانه، نشان داده شده است.

### ۵- جامعه آماری

جامعه آماری در این تحقیق، کشاورزان در منطقه کاشان (شهری در کنار کویر مرکزی ایران) است که طی سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۳۸۹ به فعالیت کشاورزی شامل زراعی یا باغی مشغول بوده و دارای ویژگی‌های زیر بوده‌اند:

۱- طی دوره مذکور به طور مستمر به فعالیت باغی یا زراعی اشتغال داشته‌اند.

۲- بیش از یک هکتار زمین زیر کشت داشته‌اند.

۳- مدارک و پرونده فعالیت آنها در اداره جهاد کشاورزی شهرستان کاشان موجود بوده است.

### ۶- روش جمع آوری اطلاعات

به منظور گردآوری اطلاعات، از منابع کتابخانه‌ای و نیز آمار و گزارش‌های موجود در اداره جهاد کشاورزی کاشان بهره‌برداری شده، ضمن اینکه با کارشناسان اداره مذکور مصاحبه حضوری و با استفاده از پرسشنامه، آمار و اطلاعات مورد نیاز از کشاورزان جمع آوری شده است. روش مورد استفاده در این تحقیق دلفی بوده که با استفاده از دیدگاه خبرگان ابتدا پرسشنامه‌ای تنظیم شده و شاخص‌هایی برای استخراج اطلاعات منظور شد. سپس این شاخص‌ها مورد بازنگری و تجدید نظر واقع شده تا در نهایت پرسشنامه‌ای کامل جهت جمع آوری اطلاعات مورد نیاز به دست آمد. ضمناً با توجه به اینکه طبق برآورد کارشناسان این اداره، حدود ۳۵۰۰ کشاورز در منطقه وجود دارد که بیش از یک هکتار زمین زیر کشت دارند، با استفاده از فرمول کوکران حجم نمونه ۹۳ به دست می‌آید.

$$n = \frac{NZ^2PQ}{Nd^2 + Z^2PQ}$$

$$93 = \frac{(3500) * (1.96)^2 * .5 * .5}{(3500) (0.1)^2 + (1.96)^2 * .5 * .5}$$

### ۷- روش نمونه‌گیری

به منظور به دست آوردن اطلاعات مورد نیاز، پرسشنامه‌ای در سه بخش، شامل سؤالاتی در باره مشخصات پاسخ دهنده، سؤالات عمومی و سؤالات اصلی تنظیم، سپس با مراجعه به

فرض ثابت ماندن ارزش ستانده (صورت کسر)، بهره‌وری پولی کاهش می‌یابد. بنابراین بین قیمت نهاده و بهره‌وری پولی رابطه معکوس برقرار خواهد بود که این مطلب در تحقیق برنات (۱۹۷۹) در صنایع کارخانه‌ای امریکا طی دوره ۱۹۷۳-۱۹۷۷ مورد تأیید قرار گرفته است. از سوی دیگر، امکان دارد با افزایش قیمت نهاده تغییر جداگانه یا همزمان صورت گیرد. اولاً، قیمت محصول تولیدی (ستانده) نیز بالا رود، ثانیاً، بنگاه تولیدی نهاده را در جهت تولید محصولی به کار گیرد که ارزش بازاری بیشتری داشته باشد (یعنی ترکیب تولید را تغییر دهد). در نتیجه دو تغییر فوق، صورت کسر بهره‌وری پولی (ارزش ستانده) به گونه‌ای بالا رود که با فرض افزایش مخرج کسر (هزینه نهاده) باز هم کسر افزایش یابد. در آن صورت میان قیمت نهاده و بهره‌وری پولی رابطه مستقیم برقرار خواهد بود. این مطلب در تحقیق فولجینی و پیرین (۱۹۹۲) به استناد لیبن اشتاین (۱۹۶۶ و ۱۹۷۳) و نلسون و وینتر (۱۹۷۴) ذکر شده است. بنابراین، تحقیق حاضر درصدد این است که نشان دهد میان قیمت نهاده، به عنوان متغیر مستقل، با بهره‌وری پولی، به عنوان متغیر وابسته، چه نوع رابطه‌ای برقرار است.

### ۳- فرضیه تحقیق

۱- ارتباط معنی‌داری بین افزایش قیمت آب آبیاری و بهره‌وری در بخش کشاورزی وجود دارد.

۲- بین بهره‌وری انواع محصولات باغی تفاوت معنی‌داری وجود دارد.

۳- بین بهره‌وری انواع محصولات زراعی تفاوت معنی‌داری وجود دارد.

### ۴- روش تحقیق

در این تحقیق از ابزارها و روش‌های سیستماتیک جهت جمع آوری اطلاعات و تحلیل منطقی آنها به منظور پاسخ به سؤالات تحقیق استفاده شده تا واقعیت کشف شود. این تحقیق از نظر هدف کاربردی- توسعه‌ای و از لحاظ نتیجه توصیفی بوده و به سؤالات تحقیق پاسخ داده شده است. همچنین از نظر طرح تحقیق پس رویدادی بوده و با استفاده از منابع کتابخانه‌ای، مصاحبه حضوری و پرسشنامه به انجام رسیده است. در این تحقیق با استفاده از جدول ونمودارها رابطه میان قیمت آب کشاورزی به عنوان متغیر مستقل با سطح زیر کشت و همچنین



کشاورزان جامعه آماری، به صورت تصادفی ۹۳ نفر انتخاب شده و پرسشنامه‌ها تکمیل شد.

#### ۸- یافته‌های تحقیق

پس از جمع آوری اطلاعات، استخراج، تلخیص، دسته بندی و تحلیل یافته‌ها، با استفاده از جدول‌ها و نمودارها نتایج به دست آمده به شرح زیر قابل مشاهده و بررسی است.

در جدول شماره ۱، برخی اطلاعات درباره ۱۰ محصول اصلی زراعی که توسط کشاورزان نمونه آماری طی دوره مطالعه (۱۳۹۰-۱۳۸۶) ذکر شده است. جدول نشان می‌دهد که بالاترین و پایین‌ترین مقدار محصول ناخالص در یک متر مکعب آب آبیاری، به ترتیب یونجه با ۱۱/۲۵ و پنبه با ۰/۳۶ کیلوگرم است. همچنین بیشترین و کم‌ترین درآمد ناخالص به ازاء یک متر مکعب آب آبیاری را شوید با ۲۶۲۵ تومان و گندم با ۲۴۵ تومان در اختیار دارند.

جدول شماره ۲ برخی اطلاعات را درباره ۱۰ نوع محصول باغی که طی دوره، افراد نمونه آماری تولید کرده‌اند نشان می‌دهد. جدول نشان می‌دهد که بیشترین و کم‌ترین محصول ناخالص به ازاء یک متر مکعب آب آبیاری به ترتیب، به الوجه با ۲/۳ کیلوگرم و گردو با ۰/۱۸ کیلوگرم تعلق دارد. همچنین قیسی بیشترین درآمد ناخالص به ازاء یک متر مکعب آب آبیاری را با ۲۸۸۰ تومان و بادام کم‌ترین درآمد ناخالص را با ۳۷۲ تومان در اختیار دارد.

نمودار شماره ۱ نشان می‌دهد که در میان محصولات زراعی، به ترتیب یونجه بیشترین و پنبه کم‌ترین بهره‌وری فیزیکی (نسبت مقدار محصول به مقدار آب مصرف شده) را داشته‌اند. دلیل بالا بودن بهره‌وری بسیار بالای یونجه، شکل خاص ریشه آن و چین چند بار طی یک دوره زراعی است.

نمودار شماره ۲ نشان می‌دهد که در بین محصولات زراعی، شوید و گندم به ترتیب بیشترین و کم‌ترین بهره‌وری پولی (نسبت درآمد حاصل از فروش محصول به هزینه آب مصرفی) داشته است.

نمودار شماره ۳ نشان می‌دهد که در بین محصولات باغی، آلوچه بیشترین و گردو کم‌ترین بهره‌وری فیزیکی را داشته‌اند و نمودار شماره ۴ نشان می‌دهد که در محصولات باغی بیشترین بهره‌وری پولی برای قیسی و کم‌ترین برای بادام بوده است.

نمودار شماره ۵، روند تغییرات قیمت آب آبیاری را طی دوره ۱۳۹۰-۱۳۸۶ نشان می‌دهد. نمودار شماره ۶ نشان می‌دهد طی دوره مطالعه، با افزایش قیمت آب آبیاری ارزش محصولات زراعی به ازاء هزینه یک متر مکعب آب آبیاری (یعنی بهره‌وری پولی) طی دوره مطالعه، افزایش یافته است. اطلاعات نشان می‌دهد که بهره‌وری پولی از ۱۵/۱ به ۲۰/۳۶ افزایش یافته که به معنی رشد ۳۵٪ می‌باشد.

نمودار شماره ۷ نشان می‌دهد طی دوره مطالعه، ابتدا بهره‌وری پولی محصولات باغی کاهش یافته و سپس زیاد شده است. یکی از دلایل مهم این امر سرما و یخبندان شدید در سال ۱۳۸۶ در منطقه کاشان است که باعث نابودی بسیاری از درختان میوه شد. پس از دو سال روند نزولی در سال‌های بعد افزایش یافت.

نمودار شماره ۸ رابطه مستقیم میان قیمت آب آبیاری و سطح زیر کشت را در منطقه طی دوره مطالعه نشان می‌دهد. این بدان معناست که افزایش قیمت آب آبیاری، موجب توسعه فعالیت‌های کشاورزی شده است.

جدول ۱. برخی اطلاعات درباره ۱۰ محصول اصلی زراعی

ردیف	شرح	گندم	جو	ذرت	سبزیجات	نعناء	تره	یونجه	پیاز	پنبه	شوید
۱	مصرف آب آبیاری (متر مکعب)	۶۸۴۰	۵۰۶۰	۱۰۹۲۰	۷۸۲۰	۱۷۸۲۰	۱۷۸۵۰	۱۷۷۸۰	۱۲۹۰۰	۱۳۹۰۰	۴۰۰۰

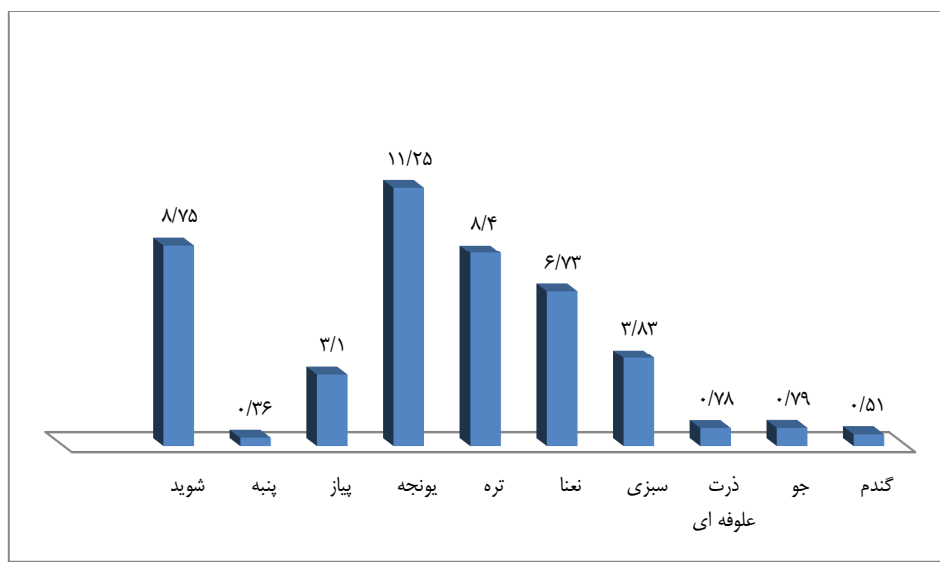
۲۴۰	۸۳۴	۷۷۴	۱۰۶۶	۱۰۷۱	۱۰۶۹	۴۶۹	۶۵۵	۳۰۴	۴۱۰	هزینه آب آبیاری (۱۰۰۰ تومان)	۲
۳۵۰۰۰	۵۰۰۰	۴۰۰۰۰	۲۰۰۰۰۰	۱۵۰۰۰۰	۱۲۰۰۰۰	۳۰۰۰۰	۸۵۰۰	۴۰۰۰	۳۵۰۰	محصول کل (کیلو گرم)	۳
۱۰۵۰۰	۳۵۰۰	۱۲۰۰۰	۴۰۰۰۰	۱۵۰۰۰	۳۶۰۰۰	۱۳۵۰۰	۵۱۰۰	۱۶۰۰	۱۶۸۰	درآمد کل (۱۰۰۰ تومان)	۴
۴۳۷۵۰	۴۱۹۷	۱۵۵۰۴	۳۷۵۲۳	۱۴۰۰۵	۳۳۶۷۹	۲۸۷۸۴	۷۷۸۶	۵۲۶۳	۴۰۹۷	درآمد به ازاء ۱۰۰۰ تومان هزینه آب مصرفی (تومان)	۵
۷۵.۸	۳۶.۰	۱.۳	۲۵.۱۱	۴.۸	۷۳.۶	۸۳.۳	۷۸.۰	۷۹.۰	۵۱.۰	تولید به ازاء مصرف یک متر مکعب آب (کیلو گرم)	۶
۲۶۲۵	۹۳۰	۹۳۰	۲۲۵۰	۸۴۰	۲۰۱۹	۱۷۲۴	۴۶۸	۳۱۶	۲۴۵	درآمد به ازاء یک متر مکعب آب مصرفی (تومان)	۷

مأخذ: یافته‌های تحقیق

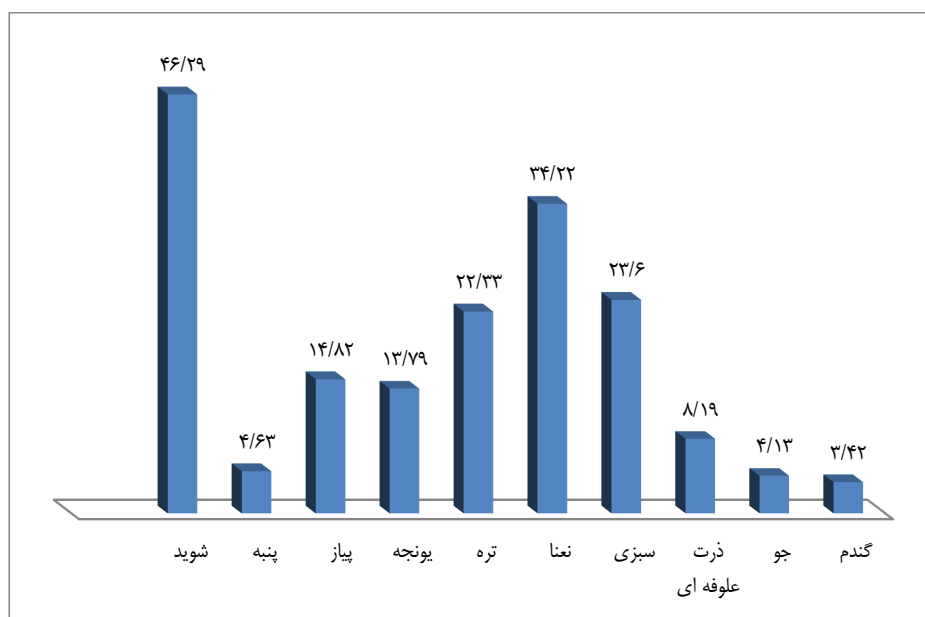
جدول ۲. برخی اطلاعات درباره ۱۰ نوع محصول باغی

ردیف	شرح	آلوچه	انار	قیسی	پسته	به	بادام	گردو	انگور	گل سرخ	آلو
۱	مصرف آب آبیاری (متر مکعب)	۱۳۰۰۰	۱۷۵۶۰	۱۳۰۰۰	۱۸۰۶۰	۱۵۰۶۰	۱۴۶۸۰	۱۶۳۴۰	۱۴۹۲۰	۱۰۰۰۰	۱۳۰۰۰
۲	هزینه آب آبیاری (۱۰۰۰ تومان)	۷۸۰	۱۰۵۴	۷۸۰	۱۰۸۴	۹۰۴	۸۸۱	۹۸۰	۸۹۵	۶۰۰	۷۸۰
۳	محصول کل (کیلو گرم)	۲۲۰۰۰	۳۰۰۰۰	۲۵۰۰۰	۳۵۰۰	۱۴۰۰۰	۴۵۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰۰	۴۰۰۰	۳۰۰۰۰
۴	درآمد کل (۱۰۰۰ تومان)	۱۷۶۰۰	۱۵۶۰۰	۳۷۵۰۰	۱۰۵۰۰	۹۸۰۰	۵۴۰۰	۷۵۰۰	۱۸۰۰۰	۶۰۰۰	۲۴۰۰۰
۵	درآمد به ازاء ۱۰۰۰ تومان هزینه آب مصرفی (تومان)	۲۲۵۶۴	۱۴۸۰۰	۴۸۰۷۷	۹۶۸۶	۱۰۸۴۰	۶۱۲۹	۷۶۵۳	۲۰۱۱۱	۱۰۰۰۰	۳۰۷۶۹
۶	تولید به ازاء مصرف یک متر مکعب آب (کیلو گرم)	۶۹.۱	۷۱.۱	۹۲.۱	۱۹.۰	۹۳.۰	۳۱.۰	۱۸.۰	۰.۲	۴.۰	۳.۲
۷	درآمد به ازاء یک متر مکعب آب مصرفی (تومان)	۱۳۵۲	۸۸۹	۲۸۸۰	۵۷۰	۶۵۱	۳۷۲	۴۵۰	۱۲۰۶	۶۰۰	۱۸۴۰

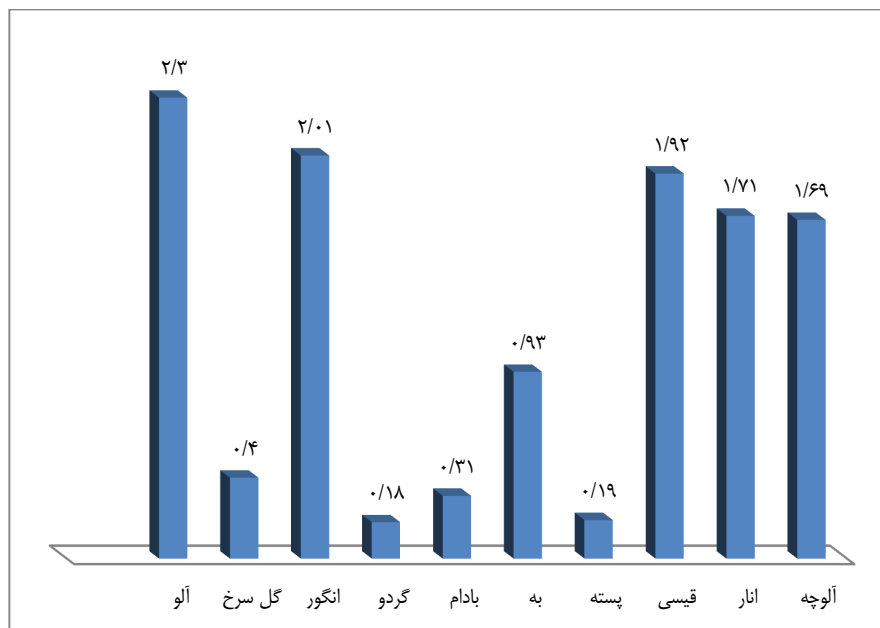
مأخذ: یافته‌های تحقیق



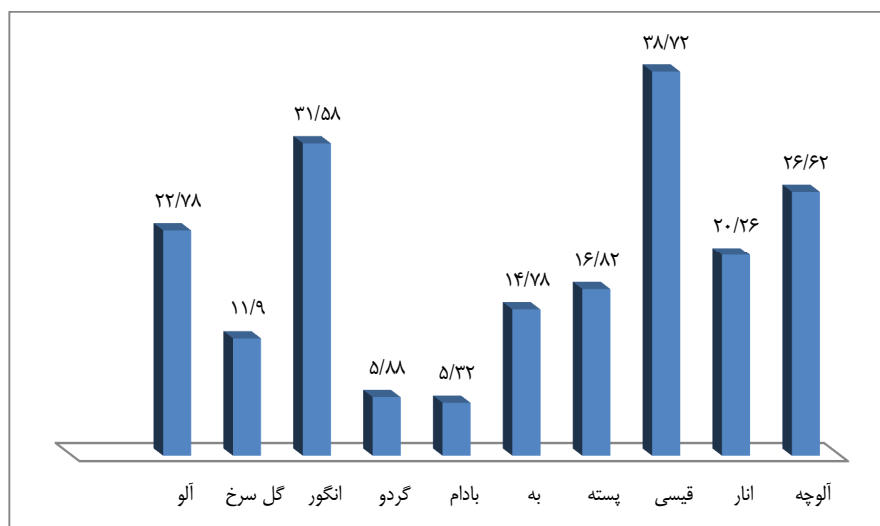
نمودار ۱. بهره‌وری فیزیکی محصولات زراعی (نسبت وزن تولید به حجم آب)  
 مأخذ: یافته‌های تحقیق



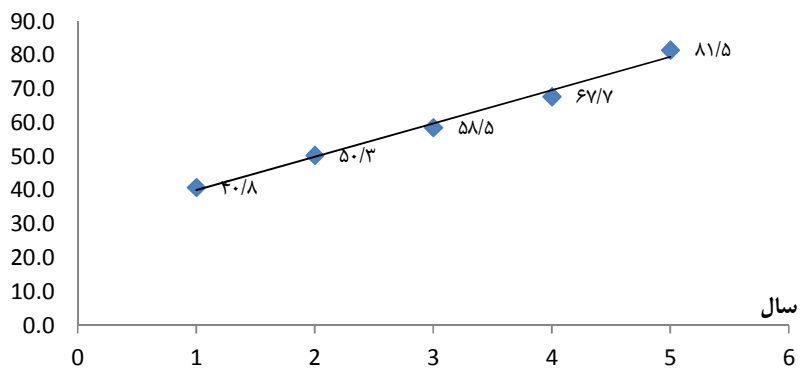
نمودار ۲. نمودار بهره‌وری پولی محصولات زراعی (نسبت ارزش تولید به هزینه آب)  
 مأخذ: یافته‌های تحقیق



نمودار ۳. نمودار بهره‌وری فیزیکی محصولات باغی (نسبت وزن تولید به حجم آب)  
 مأخذ: یافته‌های تحقیق

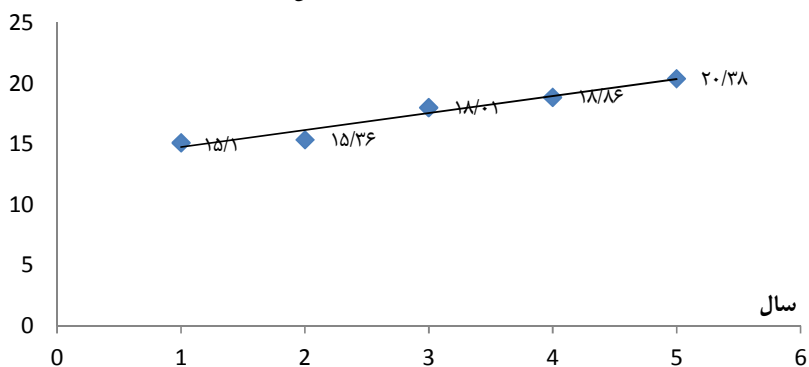


نمودار ۴. نمودار بهره‌وری پولی محصولات باغی (نسبت ارزش تولید به هزینه آب)  
 مأخذ: یافته‌های تحقیق



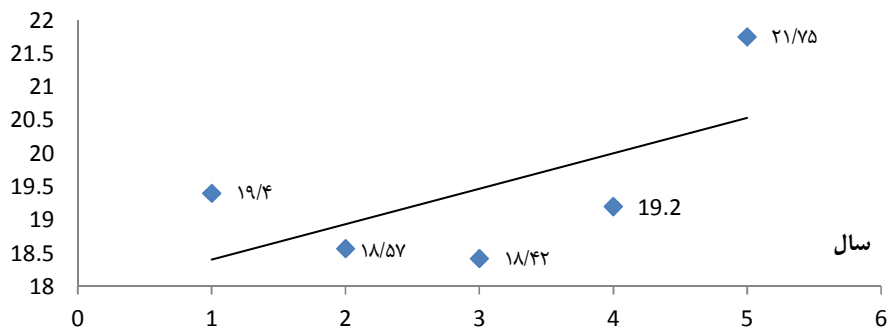
نمودار ۵. روند تغییر قیمت آب آبیاری ۱۳۸۶-۱۳۹۰

مأخذ: یافته‌های تحقیق



نمودار ۶. بهره وری پولی محصولات زراعی در اثر افزایش قیمت آب

مأخذ: یافته‌های تحقیق



نمودار ۷. بهره وری پولی محصولات باغی (تومان)

مأخذ: یافته‌های تحقیق

## ۹- بحث و نتیجه‌گیری

همان‌گونه که جداول و نمودارها نشان می‌دهد، طی دوره مطالعه قیمت آب آبیاری تقریباً دو برابر شده است، اما با این وجود بهره‌وری پولی محصولات زراعی ۳۵ درصد و محصولات باغی ۱۲ درصد افزایش داشته است. این نشان می‌دهد با اینکه مخرج کسر بهره‌وری پولی (درآمد حاصل از فروش محصول تقسیم بر هزینه خرید عامل تولید (آب آبیاری)) افزایش یافته است، اما صورت کسر مذکور که درآمد حاصل از فروش محصول است افزایش بیشتری داشته است به طوری که در مجموع کل کسر، یعنی بهره‌وری پولی افزایش داشته است. بنابراین فرض اول تحقیق تأیید می‌شود. با اینکه قیمت آب آبیاری در هر سال برای تمام محصولات یکسان منظور شده است، اما به دلیل تفاوت در قیمت فروش و مقدار محصول، بهره‌وری پولی محصولات باغی باهم متفاوت است. بررسی نشان می‌دهد در کل دوره، قیسی با ۳۸/۷۲ بالاترین و بادام با ۵/۳۲ پایین‌ترین بهره‌وری پولی را داشته‌اند. بنابراین فرض دوم هم تأیید می‌شود. همچنین در دوره مطالعه، به لحاظ تفاوت در قیمت و مقدار محصولات زراعی (به خصوص چند چین بودن برخی آنها) و با فرض یکسان بودن قیمت آب آبیاری برای همه محصولات، بهره‌وری پولی میان آنها متفاوت است. به طوری که شوید با ۴۶/۲۹ بالاترین و گندم با ۳/۴۲ پایین‌ترین بهره‌وری پولی را به خود اختصاص داده‌اند. بنابراین فرض سوم

## منابع

- باقریان، علی (۱۳۸۴). "مقایسه الگوهای کشت بر اساس حداکثر استفاده از آب و زمین". پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
- پورزند، احمد (۱۳۸۶). "بهبود مدیریت مصرف آب اولین گام برای دستیابی به تأمین امنیت غذایی". مجموعه مقالات یازدهمین کنفرانس ملی آبیاری و زهکشی ایران، ۴۶۸-۴۵۵.
- حسین زاده، جواد (۱۳۸۳). "تعیین روش مناسب برای قیمت‌گذاری آب در بخش کشاورزی (مورد: شبکه و سد علویان)". پایان‌نامه دکتری، دانشگاه تهران.
- حیدری، نادر (۱۳۹۳). "ارزیابی شاخص بهره‌وری آب کشاورزی و عملکرد سیاست‌ها و برنامه‌های مدیریت آب کشور در این زمینه". فصلنامه مجلس و راهبرد، شماره ۷۸، ۱۹۹-۱۷۷.
- سادات میری، محمد حسین و فرشی، علی اصغر (۱۳۸۶).

تحقیق هم تأیید می‌شود.

## پیشنهادهای کاربردی مبتنی بر تحقیق

- ۱- با توجه به نتایج فرض اول که رابطه مستقیم میان قیمت آب آبیاری را با بهره‌وری پولی بیان می‌کند، پیشنهاد می‌شود که برای استفاده بهینه از آب آبیاری در برخی از مناطق به خصوص مناطق کویری، قیمت آن افزایش یابد (ممکن است نتایج این تحقیق در مناطق پرآب کشور مانند استان‌های شمالی کشور نتایج متفاوتی داشته باشد).
- ۲- با توجه به نتایج فرض دوم که نشان می‌دهد بهره‌وری محصولات باغی باهم تفاوت دارد، توصیه می‌شود که کشاورزان ترکیب کشت درختان خود را به سمت محصولاتی مانند قیسی، انگور، آلوچه، آلو و انار که بالاترین بهره‌وری پولی را دارند تغییر دهند.
- ۳- با توجه به نتایج فرض سوم که نشان می‌دهد بهره‌وری محصولات زراعی باهم تفاوت دارد، توصیه می‌شود که کشاورزان ترکیب کشت زمین‌های خود را به سمت محصولاتی مانند شوید، نغناء، سبزیجات که بالاترین بهره‌وری پولی را دارند تغییر دهند (طبیعی است که محصولات مهمی مانند گندم، پنبه و جو که پایین‌ترین بهره‌وری پولی را دارند با حمایت‌های دولتی مانند اعطای وام کم بهره، تعیین قیمت تضمینی و ... قابل کشت خواهد بود).

- "چگونگی مصرف و بهره‌وری آب در بخش کشاورزی". مجموعه مقالات یازدهمین کنفرانس ملی آبیاری و زهکشی ایران، ۲۱۳-۲۰۲.
- سلامی، حبیب اله؛ حسین زاده، جواد و صدر، کاظم (۱۳۸۵). "تعیین روش مناسب قیمت‌گذاری در بخش کشاورزی و ارائه الگوی کشت بهینه (مطالعه موردی: سد علویان)". شرکت مدیریت منابع آب کشور (WRMC).
- فال سلیمان، محمود و چکشی، بهاره (۱۳۹۰). "نقش مدیریت بهینه مصرف آب کشاورزی جهت افزایش بهره‌وری و پایدار منابع آب دشت‌های بحرانی در نواحی خشک و کم آب کشور (مطالعه موردی: غرب دشت بیرجند)". دو فصلنامه جغرافیا و توسعه ناحیه‌ای (دانشگاه فردوسی مشهد)، شماره ۱۶، ۲۱۸-۱۹۹.
- مامن پوش، علیرضا و موسوی، فرهاد (۱۳۸۶). "بهره‌وری آب در زمین‌های آبیاری در حوضه آبریز رودخانه زاینده رود".

- عرضه و تقاضا و برآورد بهره‌وری آب کشاورزی در حوزه آبریز زاینده رود مطالعه موردی: شبکه آبیاری سمت راست آبشار". *مجله آبیاری و زهکشی ایران*، شماره ۲، ۸۸-۹۹.
- Antle, J. M. (1988). "Dynamics, Causality and Agricultural Productivity". In *Agricultural Productivity: Measurement and Explanation*, ed. S.M. Capalbo and J.M. Antle. Washington, D.C.: Resources for the Future.
- Balali, H., Khalilian, S., Viaggi, D., Bartolini, F. & Ahmadian, M. (2011). "Groundwater balance and conservation under different water pricing and agriculture policy scenarios; case of Hamadan-Bahar plain". *Journal of Ecological Economics*, 5, 863-872.
- Bergsman, J. (1974). "Commercial Policy, Allocative Efficiency and X-Efficiency". *Quarterly Journal of Economics*, 88, 19-33.
- Bernat E. R. (1979). "Energy Price Increases and the Productivity Slowdown in United State Manufacturing". University of British Columbia.
- Binswanger, H. P. (1978). "Induced Technical Change: Evolution of Thought". In *Induced Innovation Technology, Institutions, Development*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.
- Dandy, G., Mc Bean, C. & Hutchinson, B. (1984). "A model for constrained optimum water Pricing and capacity expansion". *Water Resources Research*, 20 (5), 511-520.
- Fulginito L. E. & Perrin Richard, K. (1992). "Prices and Productivity in Agriculture", GATT Research Paper 93 GATT 2, Iowa State University.
- Garcia, S. & Reynaud, A. (2004). "estimating the benefits of efficient water pricing in France". *Resource and Energy Economics*, 26 (1), 1-25.
- Garrido, A. & Calatrava, J. (2010). "Agricultural water pricing EU and Mexico". *Universidad Politecnica de*
- مجموعه مقالات یازدهمین کنفرانس ملی آبیاری و زهکشی ایران، ۳۲۰-۳۱۱.
- وردی نژاد، وحیدرضا؛ سهرابی، تیمور؛ حیدری، نادر؛ عراقی نژاد، شهاب و مامن پوش، علیرضا (۱۳۸۷). "بررسی Cartagena, Spain.
- Hicks, J. (1932). "The Theory of Wages". London: MacMillan.
- Hicks, J. (1935). "Annual Survey of Economic Theory: Monopoly". *Econometrica*, 3, 1-20.
- ICWE (1992). "The Dublin Statement and Report of the Conference". International Conference on Water and the Environment, Development Issues for the 21<sup>st</sup> century, Dublin.
- Johansson, R. C. (2000). "Pricing Irrigation Water. A Literature Survey". World Bank Policy Res. Working Paper 24.
- Kalaintzandonakes, N. & Taylor, T. (1990). "Competitive Pressure and Productivity Growth: The Case of Florida Vegetable Industry". *Southern Journal of Agricultural Economics*, 22, 13-22.
- Leibenstein, H. (1973). "Competition and X-Efficiency: Reply". *Journal of Political Economy*, 81, 65-77.
- Lucas, R. E. (1967). "Test of a Capital-Theoretic Model of Technological Change". *Review of Economic Studies*, 34, 75-89.
- Martin, J. R. & Page, J. M. (1984). "The Impact of Subsidies on X-Efficiency in LDC Industries: Theory and an Empirical Test". *Review of Economic and Statistics*, 65, 808-817.
- Moghaddasi, R., Bakhshi, A. & Kakhaki, M. (2009). "Analyzing the effects of water and agriculture policy strategies: an Iranian experience". *American Journal of Agricultural and Biological Science*, 4 (3), 206-214.
- Nelson, R. & Winter, S. (1974). "Neoclassical vs. Evolutionary Theories of Economic Growth: Critique and Prospectus". *Economic Journal*, 84, 886-905.

- Scheierling S., Treguer., Booker, J. & Decker, E. (2014). "How to assess Agricultural Water Productivity. Looking for water in the Agricultural Productivity and Efficiency Literature". World Bank Group, Policy Research Working Paper 6982, 25-37.
- Schmookler, J. (1966). "Invention and Economic Growth". Cambridge: Harvard University Press.
- Schultz, T. W. (1979). "Distortions of Agricultural Incentives" Purdue: Indiana University Press.