

اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال بیست و چهارم، شماره ۹۳، بهار ۱۳۹۵

بررسی آثار اقتصادی و اجتماعی بهره‌برداری بی‌رویه از منابع آب در دشت رفسنجان-انار در استان کرمان

فهیمة جعفری مهدی آباد^۱، محمد عبدالهی عزت آبادی^۲، محمدرضا اسلامی^۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۴/۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۲/۳۰

چکیده

بهره‌برداری بی‌رویه از آب‌های زیرزمینی، به ویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک، آثار منفی زیست‌محیطی به دنبال داشته است. اولین گام در جهت برنامه‌ریزی و مدیریت برای افزایش استفاده از منابع آب و خاک درک میزان بهره‌وری از این منابع در تولیدات کشاورزی است. در مطالعه حاضر اثر منفی ناشی از بهره‌برداری بی‌رویه بر تولید محصول پسته، وضعیت بهره‌وری استفاده از آب و در نهایت تصمیم به مهاجرت و امید به آینده کشاورزان در سال ۱۳۹۱ در دشت رفسنجان بررسی شد. به این منظور، با استفاده از روش پیمایشی و با تکمیل ۱۱۰ پرسش‌نامه (روش نمونه‌گیری خوشه‌ای)، اطلاعات مورد نیاز به دست آمد. سپس برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش رگرسیون و آنالیز واریانس استفاده شد. تولید نهایی یک متر

۱. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد آبخیزداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد میبد (نویسنده مسئول)

e-mail: fhm.jafari@gmail.com

۲ و ۳. استادیار پژوهش مؤسسه تحقیقات پسته کشور

اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و چهارم، شماره ۹۳

مکعب آب، ۰/۰۴ کیلوگرم پسته خشک تخمین زده شد. این میزان عملکرد تولید آب نسبت به ۱۵ سال گذشته به میزان ۳۳ درصد کاهش یافته است. همچنین مشخص شد که کاهش بهره‌وری منابع آب و ناامیدی به آینده منابع آب تأثیرات منفی متقابلی بر یکدیگر داشته‌اند. این مسئله بر تصمیم به مهاجرت کشاورزان تأثیرگذار بوده است. به منظور کاهش آثار منفی ناشی از برداشت بی‌رویه از آب‌های زیرزمینی پیشنهاد شد در ارزیابی‌های اقتصادی طرح‌های آب‌بر، به هزینه‌ها و منافع اجتماعی توجه شود. در نهایت، پیشنهاد شد جهت جلوگیری از آثار منفی ناامیدی از آینده، اطلاع‌رسانی در خصوص منابع آب همراه با ارائه راهکارها و ایجاد امید به آینده باشد تا ضمن جلوگیری از کاهش بهره‌وری آب از تخریب بیشتر منابع جلوگیری شود.

طبقه‌بندی JEL: Q01, Q25

کلیدواژه‌ها:

آب‌های زیرزمینی، بهره‌برداری بی‌رویه، تابع تولید، مهاجرت کشاورزان، دشت رفسنجان-انار

مقدمه

امروزه دانشمندان آب را یک منبع تجدیدشدنی به شمار نمی‌آورند. مقدار کل آن در زمین ثابت است و تخصیص آن در زمان و مکان توسط چرخه هیدرولوژی کنترل می‌گردد. اما در این میان دخالت‌های انسان بر روی این چرخه نقش مهمی دارد (استدیوتو، ۱۹۹۶). مهم‌ترین کارایی آب حیات بخشی آن است (نظری توکلی، ۱۳۹۱). این ماده حیات‌بخش عامل اصلی محدودکننده توسعه اقتصادی در مناطق خشک و نیمه خشک می‌باشد (عبداللهی عزت آبادی و جوانشاه، ۱۳۸۶). محدودتر شدن منابع آب و افزایش مصرف و تقاضا برای آن باعث شده است آب یکی از چالش‌های قرن حاضر و در آینده یکی از مشکلات عمده بشر به شمار آید. در حال حاضر کمبود شدید آب در ۲۶ کشور جهان کاملاً مشهود است که بیشتر

بررسی آثار اقتصادی.....

این کشورها در آفریقا و خاورمیانه قرار دارند (قاسمی نژاد رائینی و معروفی، ۱۳۸۷). منابع آب زیرزمینی بزرگ ترین ذخایر آب شیرین در دسترس هستند. در مناطقی که منابع آب سطحی محدود است و یا دسترسی به آن دشوار است، نیاز انسان ها به آب از طریق آب های 'گسترده زیرزمینی تأمین می گردد (زمزم و رهنما، ۱۳۹۱). بهره برداری متعادل از آن ها منتج به استفاده پایدار و بهره برداری بی رویه منجر به نابودی این منابع می شود (گایاتری و باریر، ۲۰۰۲). به طور کلی آبیاری با آب های زیرزمینی محرک تغییرات بسیار مثبت اجتماعی بوده است، با این حال، وضعیت فعلی و به طور کلی فقدان برنامه ریزی مناسب و کنترل استخراج آب های زیرزمینی مشکلات زیادی را ایجاد می کند که عمدتاً مربوط به تأثیرات منفی زیست محیطی در اکوسیستم های آبی و افت سطح آب و تخریب کیفیت آب های زیرزمینی می باشد (گان و همکاران، ۲۰۱۱).

چنان که نتایج مطالعات بسیاری از پژوهشگران در مناطق مختلف نشان می دهد، برداشت بی رویه از سفره آب زیرزمینی باعث تغییر کیفیت آب زیرزمینی و در نهایت از بین رفتن اکوسیستم منطقه و خشک شدن باغات شده است؛ از جمله این مطالعات عبارت اند از: اسکریکانگاست (۲۰۰۴)، زهتابیان و همکاران (۱۳۸۴)، عباس نژاد و شاهی دشت (۱۳۹۲) و تقی زاده و سلطانی (۱۳۹۲). علاوه بر، این مقاومت در مقابل شوری آب و خاک به مفهوم برتری پراکنش انواع گونه های گیاهی، به طور اکولوژیکی، بسیار مهم است. اما در کشاورزی، سازگاری گیاهان زمانی که فاکتور شوری یک دشت به حدی برسد که محصول خاصی از بین برود، اهمیت می یابد. بیشتر کشاورزان و برخی از محققین مایل هستند تا به تأثیرات شوری های مادون بحرانی پردازند در حالی که فاکتور رشد یک فاکتور اصلی در هر دو زمینه اکولوژیکی و کشاورزی است (فلورز و یئو، ۱۹۸۹).

یکی از محصولات مهم صادراتی کشور ایران پسته می باشد که ضروری است عوامل مؤثر بر رشد آن شناسایی گردد (صالحی و همکاران، ۱۳۸۸). محصول پسته نقش بسیار اساسی و مهمی در وضعیت اجتماعی و اقتصادی کشاورزان ایفا می کند (فال سلیمان و همکاران،

اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و چهارم، شماره ۹۳

۱۳۹۲). کاهش کیفیت منابع آب کشاورزی و در نتیجه شوری آب می‌تواند باعث کاهش عملکرد این محصول گردد. در این باره اسکندری و همکارانش (۲۰۱۴) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در شرایط گلخانه، تأثیر پنج سطح شوری بر روی رشد و ترکیب شیمیایی نهال‌های پسته را مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که شوری جذب دیگر عوامل لازم برای رشد از جمله مس و فسفر را کاهش می‌دهد.

اکثر مناطق کشور پهناور ایران مناطق خشک و نیمه خشک هستند. در این بین افزایش جمعیت، فشار بیشتری بر استفاده بی‌رویه و نامطلوب از منابع طبیعی آب و خاک جهت افزایش محصولات کشاورزی وارد می‌سازد (زارع ایبانه، ۱۳۹۲). بدین دلیل نیاز است تا به افزایش بهره‌وری آب به عنوان یکی از راه‌های مقابله با کم‌آبی توجه نمود (علیزاده و خلیلی، ۱۳۸۸). در دهه اخیر مطالعات بسیاری در زمینه ضرورت وضعیت بهره‌وری و افزایش بهره‌برداری بهینه توسط محققین با روش‌های متفاوت انجام شده است که از جمله می‌توان به مطالعات زیر اشاره کرد:

بوستانی و محمدی (۱۳۸۶) در بررسی بهره‌وری و تابع تقاضای آب در تولید چغندر قند منطقه اقلید بیان داشتند که افزایش بهره‌وری آب، که به مثابه افزایش آب در دسترس می‌باشد، اثر محسوسی بر سطح تولید خواهد داشت.

جوان و فال سلیمان (۱۳۸۷) بهره‌وری آب کشاورزی را از دیدگاه‌های مختلف راندمان، مالی و فرصت‌های دیگر اشتغال مورد بررسی قرار دادند. از دیدگاه راندمان، تولید بیشتر محصول، از دیدگاه مالی بیشترین سود و از دیدگاه فعالیت، ایجاد اشتغال بیشتر به ازای مصرف واحد حجم آب مورد نظر ایشان بوده است. آنها معتقدند که بهره‌وری آب کشاورزی در مناطق خشک مواجه با بحران آب دو دیدگاه فیزیکی و مالی را شامل می‌شود بدین معنی که با کسب بالاترین سود خالص (از دیدگاه مالی) کمترین میزان مصرف آب (از دیدگاه فیزیکی) نصیب بهره‌برداران می‌شود. از این رو چنانچه الگو و ترکیب زراعی مطابق با شرایط فوق در مناطق خشک سامان یابد، ضمن افزایش رشد اقتصادی در بخش کشاورزی، استفاده بهینه از منابع آب بدون آثار تخریبی و بحران‌زا را موجب خواهد شد.

بررسی آثار اقتصادی.....

کشاورز و دهقانی سانج (۱۳۹۱) در بررسی شاخص بهره‌وری آب کشور نشان دادند که افزایش بهره‌وری، به طور مستقیم یا غیرمستقیم، می‌تواند راهکار مهمی برای بهبود معیشت جوامع محلی، به ویژه از دیدگاه ارزش تولید به ازای واحد مصرف آب، باشد. آنها نشان دادند که در حال حاضر بهره‌وری آب کشاورزی در کشور در حدود $0/88$ کیلوگرم به ازای یک مترمکعب مصرف آب است که براساس برنامه‌ریزی بلند مدت تا سال ۱۴۰۴ باید به حداقل $0/2$ کیلوگرم به ازای یک مترمکعب افزایش یابد. ایشان اختلاف در بهره‌وری آب محصولات مختلف در استان‌های مختلف کشور و همچنین در مقایسه با کشورهای مختلف ولی با شرایط اقلیمی مشابه را دلیل وجود پتانسیل برای افزایش بهره‌وری آب کشاورزی می‌دانند.

اکرمان و استانتون (۲۰۱۱) وضعیت بحران آب در جنوب غرب آمریکا را مورد بررسی قرار دادند. در این منطقه با توجه به برداشت بیش از حد ذخایر آب‌های زیرزمینی، وضعیت بحرانی منابع آب اعلام شده است. این در حالی است که با در نظر گرفتن تغییرات آب و هوا بحران آب در منطقه وخیم‌تر خواهد شد. آنها کاهش مصرف آب از طریق برنامه‌های حفاظتی و افزایش بهره‌وری را تنها روش پایدار و قابل دوام معرفی می‌نمایند. این روش مشارکت بیشتری را برای حل بحران آب منطقه‌ای می‌طلبد و به اقدامات آموزشی مصرف آب در حد پایداری نیاز خواهد داشت.

دیگر پیامدهای برداشت بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی را می‌توان اختلال در رفاه و بهداشت عمومی، ایجاد بحران در کشاورزی و دامداری، گسترش بیکاری، کاهش درآمدهای کشاورزی و عمومی و احتمال بروز ناآرامی‌ها و بحران‌های اقتصادی و اجتماعی ذکر نمود (عباس نژاد و شاهی دشت، ۱۳۹۲).

نتایج مطالعات خلیلیان و زارع مهرجردی (۱۳۸۴) روی گندمکاران استان کرمان و تهمی پور و همکاران (۱۳۸۴) در مناطق پسته کاری شهرستان زرنند نشان داد که برداشت

اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و چهارم، شماره ۹۳

بی‌رویه و آزاد از منابع آب تأثیر زیادی در سود کشاورزان و رفاه اجتماعی کلی آنها داشته است. این مطالعات تابع رفاه اجتماعی را با استفاده از نتایج تابع تولید و تابع هزینه تخمین زدند. کشاورز و همکاران (۱۳۹۲) با بهره‌گیری از روش کیفی و داده‌های اسنادی به بررسی فرایند مهاجرت در یکی از روستاهای دهستان خسرویه در استان فارس پرداختند. نتایج نشان داد که کاهش شدید منابع تولید علاوه بر اینکه موجب افزایش تنگناهای اقتصادی و معیشتی می‌شود، با کاهش فرصت‌های شغلی درون روستا، مهاجرت‌های روستایی را افزایش می‌دهد. همچنین یافته‌های این مطالعه نشان داد که عوامل طبیعی و اقتصادی از مهم‌ترین عوامل تعیین‌کننده مهاجرت موقت می‌باشد که در این مطالعه عامل بحران کمی و کیفی آب مصرفی یکی از عوامل طبیعی در نظر گرفته شد.

اقدامات مدیریتی که تاکنون در زمینه منابع آب در استان کرمان انجام شده کافی نبوده و ادامه روند کنونی تخلیه آبخوان‌ها علاوه بر تشدید اثرات نامطلوب زیست محیطی، سبب بروز مشکلات و اختلال‌های اقتصادی و اجتماعی در سطح استان خواهد شد (شاهی‌دشت و عباسی‌نژاد، ۱۳۸۹). دشت رفسنجان- انار به تنهایی ۴۰ درصد از سطح زیر کشت استان کرمان را به خود اختصاص داده است. علاوه بر این در ایران، بعد از شهرستان دامغان در استان سمنان، دشت رفسنجان- انار با سابقه‌ترین منطقه ایران در زمینه کشت اقتصادی پسته می‌باشد. سرنوشت این دشت می‌تواند آینه عبرتی در مقابل سایر مناطق پسته‌کاری کشور باشد تا با اتخاذ سیاست‌های مناسب‌تر به سوی توسعه‌ای پایدار گام بردارند (عبداللهی عزت آبادی، ۱۳۸۷).

عدم تعادل بین عرضه و تقاضای آب به دلیل محدودتر شدن منابع آب مناسب کشاورزی در منطقه (کاهش عرضه آب) و افزایش سطح زیرکشت باغات پسته با توجه به ارزش اقتصادی بسیار بالای آب در منطقه (افزایش تقاضا)، به شدت در حال افزایش است (عبداللهی عزت آبادی و همکاران، ۱۳۸۴). این عدم تعادل بین عرضه و تقاضای آب کشاورزی باعث تخریب منابع آب، افت آب‌های زیرزمینی و کاهش کیفیت این منابع شده است (عبداللهی عزت آبادی، ۱۳۸۶). در این منطقه کاهش کیفی و کمی این منابع در مطالعات

بررسی آثار اقتصادی.....

تقی‌زاده و همکاران (۱۳۸۷)، مرتضوی (۱۳۸۷)، صالحی و همکاران (۱۳۸۸) و جعفری (۱۳۹۱) نیز گزارش شده است. زمزم و رهنما (۱۳۹۱) ضمن تأکید این روند بیان می‌دارند که این افزایش در حوالی شهر انار بیشتر مشهود بوده به حدی که کشت درختی مقاوم به شوری همچون پسته در این منطقه غیر ممکن شده است. به دلیل وابستگی زیاد این منطقه به کشاورزی و درآمد حاصل از کشت پسته، این امر می‌تواند عامل یک فاجعه اقتصادی و امنیتی در منطقه باشد (طباطبایی، ۱۳۸۵)؛ چنان که در نواحی مرکزی آریزونا، شکاف‌های زمین و افت سطح آب زیرزمینی باعث دست کشیدن از زمین‌های زراعی دارای سیستم‌های پیشرفته آبیاری شده است (شفیعی، ۱۳۷۳).

مرتضوی (۱۳۸۷) در مطالعه خود، کوچ و ناامنی را از جمله موارد پیامدهای بحران آب در منطقه معرفی کرد. بهره‌برداری پایدار از منابع آب در بلندمدت، علاوه بر آنکه از نظر اقتصادی بسیار ارزشمند است از نظر اجتماعی نیز منافع بسیاری دارد. بهره‌برداری پایدار در نگاه نخست امید به آینده را در مناطق پسته‌خیز افزایش می‌دهد. در شرایطی که افراد از آینده منابع آب مطمئن باشند، بهره‌وری افزایش یافته و عوامل منفی دیگری همچون مهاجرت و غیره نیز کاهش می‌یابد (عبداللهی عزت آبادی، ۱۳۸۶).

در دشت رفسنجان-انار وضعیت رشد بهره‌وری مرقوم نشده است و ناامیدی از آینده منابع آب و مهاجرت به عنوان مواردی از پیامدهای اجتماعی ناشی از کاهش عملکرد آب به دلیل بهره‌برداری بی‌رویه، به صورت علمی مورد بررسی قرار نگرفته است. با توجه به مسائل مطرح شده، هرچند رفع تمامی مشکلات کمبود آب در سطح کشور ادعایی نامفهوم خواهد بود، با این وجود، افزایش سطح آگاهی بهره‌برداران آب کشاورزی و دولتمردان در رابطه با مشکلات بخش کشاورزی امری ضروری است. در اختیار قرار دادن این معلومات می‌تواند گامی مؤثر در تصمیم‌گیری‌های سیاست‌گذاران و تولیدکنندگان در جهت رشد تولیدات کشاورزی باشد (بوستانی و محمدی، ۱۳۸۶). اینکه پیش‌بینی آینده بسیار دشوار و بحث‌انگیز است، با ارزیابی فرایندهای حاکم بر محیط، تأثیرات عمومی و پیامدهای مربوط به این فرایندها

اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و چهارم، شماره ۹۳

می‌توان تصویری واقعی‌تر، از آینده ترسیم نمود. اطلاعات و مشاهداتی که از رفتار حال و گذشته به دست می‌آید پایه و اساس کار پیش‌بینی‌ها می‌باشد (عباس نژاد و شاهی دشت، ۱۳۹۲). به طور کلی برای مدلسازی پایداری در مدیریت منابع آب در ابتدا لازم است که ارتباط بین استفاده از آب و پیامدهای آن تعریف شود (بریم نژاد و یزدانی، ۱۳۸۳). بدین ترتیب نیاز به بررسی تأثیر بهره‌برداری بیش از حد از منابع آب زیرزمینی در تولید محصول پسته و شناسایی وضعیت بهره‌وری در دشت رفسنجان-انار وجود دارد. در این خصوص نیاز است تا اثرات منفی ناشی از این مسئله بر روی هزینه‌ها و منافع اجتماعی بررسی شود. لذا در مطالعه جاری سعی می‌شود تا به این مسئله پرداخته شود. برای این منظور، در گام نخست، تأثیر برداشت بی‌رویه از آب‌های زیرزمینی بر کیفیت منابع و در نتیجه عملکرد در هکتار محصول پسته بررسی خواهد شد. سپس تأثیر افت آب بر امید کشاورزان به آینده منابع آب و تصمیم به مهاجرت آن‌ها بررسی خواهد شد.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق، میزان تولید پسته تابعی از مقدار مصرف آب در هکتار در سال و شوری آب قرار داده شد (عبداللهی، ۱۳۷۵). همچنین با استفاده از آزمون‌های مربوطه، مشکلات هم‌خطی و ناهمسانی واریانس بررسی شد و نتایج نشان داد این دو مشکل وجود ندارد. مبانی نظری تابع با توجه به نتایج مطالعات عبداللهی (۱۳۷۵، ۱۳۸۷) و جوانشاه و همکاران (۱۳۸۴) بیان شده است.

$$Y = (X) - (Ec) + (SO) \quad (1)$$

Y: میزان تولید پسته بر حسب کیلوگرم در هکتار در سال

X: میزان مصرف آب بر حسب متر مکعب در هکتار در سال

Ec: (۰=شوری کمتر از ۸۰۰۰، ۱=شوری بیشتر از ۸۰۰۰)

SO: نوع خاک (شنی=۱، رسی و متوسط=۰)

بررسی آثار اقتصادی.....

همچنین تابع تولید این مطالعه با تابع تولید به دست آمده در مطالعه عبدالهی عزت

آبادی (۱۳۷۵) که به صورت رابطه ۲ می‌باشد، مقایسه شد:

$$Y_A = (Ec.X) + (X) - (x)^2 - (Ec) \quad (2)$$

YA: میزان تولید پسته بر حسب کیلوگرم در هکتار در سال

X: میزان مصرف آب بر حسب متر مکعب در هکتار در سال

Ec: شوری آب بر حسب میلی‌موس بر سانتیمتر مربع

بدین ترتیب روند تغییرات منابع آب و وضعیت بهره‌وری منابع آب در دشت رفسنجان

نسبت به ۱۵ سال گذشته به دست آمد.

برای بررسی تأثیر ناامیدی از آینده منابع آب بر فعالیت‌های کشاورزان، در ابتدا نظرات

کشاورزان از آینده منابع آب، در چهار وضعیت امیدوارکننده، خوب، بسیار بد و فاجعه‌آمیز

سؤال شد. سپس از کشاورزانی که به آینده منابع آب امیدوار نبودند، در مورد تأثیرگذار بودن

و یا عدم تأثیرگذاری ناامیدی از آینده منابع آب بر روی فعالیت‌های کشاورزی آنان سؤال

شد. به وسیله تجزیه و تحلیل آماری درصد افرادی که در هر یک از این چهار گروه از وضعیت

اعلام شده از آینده منابع آب، قرار می‌گیرند و همچنین درصد افرادی که ناامیدی از آینده

منابع آب را بر روی فعالیت اجتماعی خود تأثیرگذار می‌دانستند، به دست آمد. با توجه به چهار

وضعیت در نظر گرفته شده از آینده منابع آب، کشاورزان در چهار گروه قرار گرفتند و با

استفاده از آنالیز واریانس میزان سن و تحصیلات و تأثیر ناامیدی از آینده منابع آب در هر یک

از این چهار گروه از کشاورزان بررسی گردید. بدین ترتیب میزان تأثیر سن و تحصیلات بر

روی ناامیدی از آینده منابع آب و همچنین تأثیر ناامیدی از آینده منابع آب بر روی

فعالیت‌های اجتماعی کشاورزان مورد بررسی قرار گرفت. همچنین با توجه به وضعیت متفاوت

منابع آب در مناطق چهارگانه شهر رفسنجان، با استفاده از آنالیز واریانس چهار گروه

کشاورزان (برپایه دیدگاه آنان نسبت به آینده منابع آب) در مناطق چهارگانه شهرستان

رفسنجان مورد مقایسه قرار گرفتند.

برای بررسی تأثیر کاهش کمیت و کیفیت منابع آب بر روی مهاجرت کشاورزان، در مورد واکنش آنها نسبت به کاهش کمیت و کیفیت منابع آب سؤال شد. به این ترتیب، تعداد کشاورزانی که قصد مهاجرت از منطقه را دارند مشخص گردید. با توجه به متفاوت بودن وضعیت منابع آب در مناطق چهارگانه شهرستان رفسنجان و شهرستان انار، میزان مهاجرت کشاورزان در هر یک از این پنج منطقه مورد بررسی قرار گرفت. به این ترتیب، تأثیر کاهش کمیت و کیفیت منابع آب بر روی میزان مهاجرت کشاورزان بررسی شد.

دو گروه از داده‌ها در این تحقیق مورد استفاده قرار گرفت: گروه اول آمار میدانی بود که توسط پرسش‌نامه تهیه گردید و گروه دوم از داده‌ها مربوط به اطلاعات کتابخانه‌ای بود. در این زمینه از مطالعات قبلی شامل نتایج طرح‌های مؤسسه تحقیقات پسته و دیگر مطالعات شامل کتاب، مقاله‌های معتبر علمی و رساله‌های دوره کارشناسی ارشد دانشگاه‌های معتبر استفاده شد.

آمار میدانی مورد نیاز این تحقیق با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی دو مرحله‌ای با تکمیل ۱۱۰ پرسش‌نامه تهیه گردید. بدین ترتیب، نخست با توجه به وضعیت منابع آب و سطح زیر کشت پسته، شهرستان‌های رفسنجان و انار به عنوان منطقه مورد مطالعه انتخاب شدند. سپس برای بررسی جزئی‌تر و دقیق‌تر برخی از مسائل، این دو شهرستان نیز به پنج منطقه دیگر تفکیک شدند. تفکیک بر اساس بخش‌های مختلف شامل چهار منطقه، که همان بخش‌های چهارگانه شهرستان رفسنجان و منطقه پنجم شهرستان انار بودند، انجام شد. این مناطق با توجه به تراکم سطح زیر کشت پسته با عنوان مناطق چهارگانه شهرستان رفسنجان و شهرستان انار انتخاب شدند. این مناطق شامل رفسنجان، انار، نوق، کشکوئیه و کبوترخان می‌باشند. سپس بسته به چاه‌های هر منطقه تعدادی نمونه انتخاب گردید. مبنای انتخاب حجم نمونه فرمول کوکران بود. اطلاعات مربوط به جامعه آماری با توجه به مطالعات گذشته (عبداللهی، ۱۳۷۵؛ عبداللهی، ۱۳۸۷؛ جوانشاه و همکاران، ۱۳۸۴) ارائه شد. این پرسش‌نامه‌ها برای تخمین تابع

بررسی آثار اقتصادی.....

تولید در دشت رفسنجان و همچنین مشخص نمودن دیدگاه کشاورزان از آینده منابع آب و تأثیر آن بر روی فعالیت‌های کشاورزان و مهاجرت آنها، از کشاورزان تهیه گردید. از مجموع ۱۱۰ پرسش‌نامه، ۳۱ نمونه متعلق به منطقه رفسنجان، ۲۷ نمونه متعلق به منطقه انار، ۲۵ نمونه متعلق به منطقه نوق، ۲۰ نمونه متعلق به منطقه کبوترخان و ۷ نمونه متعلق به منطقه کشکوئیه بوده است. سپس از کشاورزان اطلاعاتی شامل میزان مصرف آب در باغات پسته، کیفیت آب مصرفی در سه گروه شیرین، شور و لب‌شور؛ میزان تولید در هکتار پسته؛ نوع خاک و... گرفته شد. از این اطلاعات برای تخمین تابع تولید استفاده شد. همچنین نظرات این کشاورزان در مورد آینده منابع آب و واکنش آنها در مقابله با آن سؤال شد. در نهایت برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزارهای SPSS (برای آنالیز واریانس) و Excel و از دو روش آنالیز واریانس و رگرسیون استفاده شد.

نتایج و بحث

برای بررسی تأثیر تغییرات کیفیت آب‌ها بر روی میزان تولید محصول پسته در دشت رفسنجان، باغات کشاورزان از نظر کیفیت آب آبیاری، در سه گروه طبقه‌بندی شدند: گروه اول باغاتی که با آب با شوری بیشتر از ۸۰۰۰ میکروموس بر سانتیمتر مربع آبیاری شدند، گروه دوم باغاتی که با آب با شوری بین ۴۰۰۱ تا ۸۰۰۰ میکروموس بر سانتیمتر مربع آبیاری شدند و گروه سوم باغاتی که با آب با شوری کمتر از ۴۰۰۰ میکروموس بر سانتیمتر مربع آبیاری شده‌اند. میانگین تولید با در نظر گرفتن این سه گروه طبقه‌بندی شوری آب، در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱. مقایسه میانگین تولید در هر هکتار باغ مورد نظر و کل باغات کشاورزان

از نظر شوری آب چاه‌ها

تعداد	میانگین تولید (کیلوگرم	میانگین تولید	شوری آب چاه مورد آبیاری
نمونه	در هکتار در سال) در باغ	(کیلوگرم در هکتار	
	مورد نظر	در سال کل باغات)	
۲۰	۷۱۲/۵۴	۶۳۶/۷۴	شوری بیشتر از ۸۰۰۰ میکروموس بر سانتیمتر مربع
۶۷	۹۹۴/۴	۸۶۴/۸۳	شوری ۴۰۰۱ تا ۸۰۰۰ میکروموس بر سانتیمتر مربع
۲۰	۹۹۳/۳۲	۱۰۰۰/۲	شوری ۰ تا ۴۰۰۰ میکروموس بر سانتیمتر مربع
-	۱/۶۸۸	۲/۰۱۱	آماره F
-	۰/۱۹۰	۰/۱۳۹	سطح معنی‌داری

مأخذ: یافته‌های تحقیق

چنان‌که نتایج آزمون مقایسه میانگین در جدول ۱ نشان می‌دهد، میانگین تولید در سه گروه طبقه‌بندی باغات از نظر شوری آب (ستون سوم، جدول ۱) اختلاف معناداری، حتی در سطح ۱۰ درصد، با یکدیگر ندارند. اما ارقام میانگین تولید در باغاتی که با آب با شوری ۴۰۰۱ تا ۸۰۰۰ میکروموس بر سانتیمتر مربع، آبیاری شده‌اند و گروه‌هایی که با آب با شوری کمتر از ۴۰۰۰ میکروموس بر سانتیمتر مربع آبیاری شده‌اند تقریباً یکسان می‌باشد. این وضعیت در مورد کل باغات کشاورزان نیز صادق می‌باشد (ستون چهارم، جدول ۱). بنابراین در ادامه فقط باغ مورد نظر کشاورزان مورد بررسی قرار گرفت.

بنابر مطالب فوق، باغات کشاورزی از نظر کیفیت آب آبیاری، در دو گروه طبقه‌بندی شدند: گروه اول باغاتی که با آب با شوری بیشتر از ۸۰۰۰ میکروموس بر سانتیمتر مربع آبیاری شدند و گروه دوم باغاتی که با آب با شوری کمتر از ۸۰۰۰ میکروموس بر سانتیمتر مربع آبیاری شده‌اند. مقایسه میانگین تولید با در نظر گرفتن این دو گروه طبقه‌بندی شوری آب در جدول ۲ آمده است.

بررسی آثار اقتصادی.....

جدول ۲. مقایسه میانگین تولید در هر هکتار از نظر شوری (شوری بیشتر و کمتر از ۸۰۰۰ میکروموس بر سانتیمتر مربع)

شوری آب چاه آبیاری	تعداد نمونه	میانگین تولید (کیلوگرم در هکتار در سال) باغ مورد نظر
شوری بیشتر از ۸۰۰۰ میکروموس بر سانتیمتر مربع	۲۰	۷۱۲/۵۴
شوری کمتر از ۸۰۰۰ میکروموس بر سانتیمتر مربع	۸۷	۹۹۴/۱۵۱
آماره F	-	۳/۴۰۸
سطح معنی داری	-	۰/۰۶۸

مأخذ: یافته‌های تحقیق

چنان که نتایج مقایسه میانگین در جدول ۲ نشان می‌دهد، میانگین تولید در دو گروه طبقه‌بندی باغات از نظر شوری آب (ستون دوم، جدول ۲) اختلاف معناداری در سطح ۱۰ درصد با یکدیگر دارند. کمترین میزان تولید در باغاتی بود که با آب با شوری بیشتر از ۸۰۰۰ میکروموس بر سانتیمتر مربع آبیاری می‌شدند. میانگین تولید در باغاتی که با آب با شوری بیشتر و کمتر از ۸۰۰۰ میکروموس بر سانتیمتر مربع، آبیاری می‌شدند به ترتیب برابر با ۷۱۲/۵۴ و ۹۹۴/۱۵۱ کیلوگرم در هکتار در سال بود.

برای بررسی کاهش میزان تولید ناشی از کاهش میزان مصرف آب و افزایش شوری آب و تخمین تابع تولید در دشت رفسنجان، ابتدا برخی از خصوصیات باغات کشاورزی این منطقه در جدول ۳ ذکر شد.

اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و چهارم، شماره ۹۳

جدول ۳. برخی ویژگی‌های باغات کشاورزی در شهرستان رفسنجان

متغیر	میانگین	واریانس	حداقل	حداکثر
مساحت باغ (هکتار)	۲/۱	۶/۸۳	۰/۱۳	۱۷/۵
مصرف آب در باغ (متر مکعب در هکتار در سال)	۷۷۱۳/۳	۲/۷×۱۰ ^۷	۸۶۴	۲۷۲۸۴/۲۱
میزان تولید باغ (کیلوگرم در هکتار)	۹۴۱/۵۱	۳۸۶۹۵۹/۸۶	۶۶/۶۷	۳۴۵۴/۵۵
آبیاری باغ با آب با شوری ۰ تا ۴۰۰۰ میکروموس برسانتیمتر مربع	۰/۱۸۵	۰/۱۵۲	۰	۱
آبیاری باغ با آب با شوری ۴۰۰۱ تا ۸۰۰۰ میکروموس برسانتیمتر مربع	۰/۶۳	۰/۲۳۵	۰	۱
آبیاری باغ با آب با شوری بیشتر از ۸۰۰۰ میکروموس برسانتیمتر مربع	۰/۱۸۵	۰/۱۵۲	۰	۱
بافت شنی	۰/۱۷	۰/۱۴۶	۰	۱
بافت متوسط	۰/۳۷	۰/۲۳۸	۰	۱
بافت رسی	۰/۴۶	۰/۲۵۱	۰	۱
نسبت سطوح خشک شده به کل سطوح زیر کشت	۰/۰۲۳	۰/۰۱۲	۰	۷۷

مأخذ: یافته‌های تحقیق

در مطالعه حاضر، میزان تولید، در سطح شهرستان رفسنجان تابعی از میزان مصرف آب، شوری آب و نوع خاک می‌باشد. نتایج در جدول زیر نشان داده شده است.

جدول ۴. نتیجه برآورد تابع تولید

متغیر	ضرایب	آماره t	سطح معنی داری
مقدار ثابت	۶۴۰/۲۸۳	۶/۰۷۳	۰/۰۱
میزان مصرف آب بر حسب متر مکعب در هکتار در سال	۰/۰۴۰	۳/۷۱۵	۰/۰۱
(شوری کمتر از ۸۰۰۰ = ۱، شوری بیشتر از ۸۰۰۰)	-۳۳۰/۸۱۶	-۲/۳۱۶	۰/۰۵
نوع خاک (شنی = ۱، رسی و متوسط = ۰)	۲۹۴/۵۸۲	۲/۰۲۳	۰/۰۵
	$R^2 = ۰/۱۷۵$	$R^2_{ADJ} = ۰/۱۵۱$	$F = ۷/۲۹۰***$

مأخذ: یافته‌های تحقیق *** معناداری در سطح یک درصد

تابع فوق با ۹۹ درصد اطمینان نشان می‌دهد ۱۸ درصد از میزان تولید پسته در شهرستان رفسنجان به میزان مصرف آب، شوری آب و نوع خاک بستگی دارد. با افزایش یک متر

بررسی آثار اقتصادی.....

مکعب در میزان مصرف آب، میزان تولید ۰/۰۴ کیلوگرم افزایش یافته است. در مواردی که باغات با آب با شوری بالاتر از ۸۰۰۰ میکروموس بر سانتیمتر مربع آبیاری شده است، تولید به میزان ۳۳۱ کیلوگرم، کمتر از مواردی است که باغات با آب با شوری کمتر از ۸۰۰۰ میکروموس بر سانتیمتر مربع آبیاری شده است. همچنین در باغاتی که نوع خاک شنی بوده است، نسبت به سایر انواع خاک (رسی و متوسط)، میزان تولید ۲۹۵ کیلوگرم افزایش یافته است.

برای بررسی دقیق تر تأثیر کاهش آبدهی و نیز بررسی وضعیت بهره‌وری منابع آب در شهرستان رفسنجان به تابع تولید آب به دست آمده در مطالعه عبدالهی عزت آبادی (۱۳۷۵) در سطح شهرستان رفسنجان مراجعه شد. نتایج تحقیق مذکور به صورت جدول زیر می‌باشد.

جدول ۵. میزان تولید پسته بر حسب کیلوگرم در هکتار در سال

در مطالعه عبدالهی (۱۳۷۵)

متغیرهای	ضرایب	آماره t	سطح معنی داری
مقدار ثابت	۷۷۱/۸	۴/۷	۰/۰۱
میزان مصرف آب با در نظر گرفتن شوری آب	۰/۰۰۲۵	۱/۷۵	۰/۱۰
میزان مصرف آب بر حسب متر مکعب در هکتار در سال	۰/۰۸۲	۴/۴۷	۰/۰۱
توان دوم میزان مصرف آب بر حسب متر مکعب در هکتار در سال	$-۱/۷ \times ۱۰^{-۶}$	-۲/۹۴	۰/۰۵
شوری آب بر حسب میلی‌موس بر سانتیمتر مربع	-۳۵	-۱/۵۵	۰/۱۲

$R^2 = ۰/۱۳$ $R^2_{ADJ} = ۰/۱۱$ $F = ۱۰/۷۲***$

مأخذ: عبدالهی عزت آبادی، ۱۳۷۵

برای مقایسه تابع تولید در حال حاضر، با تابع تولید آب در سال ۱۳۷۵، تمام متغیرهای در نظر گرفته شده در تابع تولید مطالعه عبدالهی عزت آبادی (۱۳۷۵)، در تابع تولید این مطالعه نیز وارد شد. این تابع به وسیله جدول زیر برآورد شد.

جدول ۶. میزان تولید پسته بر حسب کیلوگرم در هکتار در سال (مطابق با متغیرهای در نظر

گرفته شده در مطالعه عبدالهی عزت آبادی، ۱۳۷۵

متغیر	ضرایب	آماره t	سطح معنی داری
مقدار ثابت	۶۳۲/۵۱۵	۳/۳۹۸	۰/۰۱
میزان مصرف آب با در نظر گرفتن اثر متقابل شوری آب	-۰/۰۲۳	-۰/۷۵۹	۰/۴۵۰
میزان مصرف آب بر حسب متر مکعب در هکتار در سال	۰/۰۵۱	۱/۲۸۶	۰/۲۰۱
توان دوم میزان مصرف آب بر حسب متر مکعب در هکتار در سال	$-۲/۹۹۹ \times ۱۰^{-۷}$	-۰/۱۸۸	۰/۸۵۱
(شوری کمتر از ۸۰۰۰ = ۱ شوری بیشتر از ۸۰۰۰)	-۱۱۶/۷۵۳	-۰/۴۰۵	۰/۶۸۷
$R^2 = ۰/۱۴۷$		$R^2_{ADJ} = ۰/۱۱۴$	
$F = ۴/۴۰۲***$			

مأخذ: یافته‌های تحقیق

چنان‌که مقایسه این دو تابع (نتایج جداول ۵ و ۶) نشان می‌دهد، در تابع آب به دست آمده در مطالعه عبدالهی عزت آبادی (۱۳۷۵) (جدول ۵)، متغیر توان دوم میزان مصرف آب، در سطح یک درصد معنادار بوده است که ضریب منفی این متغیر کاهش بازده نهایی مصرف آب را نشان می‌دهد. به عبارت دیگر در ۱۵ سال پیش، در سطح شهرستان رفسنجان مواردی وجود داشته که مقدار مصرف آب در باغات پسته بیشتر از نیاز درختان پسته بوده است.

همچنین در مطالعه عبدالهی عزت آبادی (۱۳۷۵) اثر متقابل بین شوری آب و میزان مصرف آب (EC.x) در سطح ۱۰ درصد معنادار بوده است. اما در این مطالعه، این متغیر معنادار نمی‌باشد. به عبارت دیگر، در حال حاضر، نمی‌توان با افزایش حجم آب، مشکل شوری آب را حل کرد؛ زیرا اولاً حجم آب با محدودیت روبه‌روست و ثانیاً شوری آب بالاتر رفته است.

نتایج جدول ۶ نشان می‌دهد با وجود معنادار بودن کل تابع در سطح یک درصد و با ضریب همبستگی ۰/۱۴۷، هیچ یک از متغیرها، به صورتی که در تابع مطالعه عبدالهی عزت آبادی (۱۳۷۵) آمده است، حتی در سطح ۱۰ درصد نیز معنادار نمی‌باشد. به عبارت دیگر در

بررسی آثار اقتصادی.....

حال حاضر میزان مصرف آب در باغات کشاورزی شهرستان رفسنجان، کمتر از نیاز درختان پسته می‌باشد و هیچ موردی مبنی بر اینکه میزان مصرف آب بیشتر از نیاز گیاه باشد وجود نداشته است. البته قابل توجه است که در این مطالعه، مواردی وجود داشته است که کشاورزان قسمتی از باغات خود را به دلیل کم آبی رها نموده‌اند، در نتیجه میزان مصرف آب در قسمت‌های بارور باغات خود را افزایش داده‌اند. اما در این مطالعه، با توجه به اینکه زمان زیادی از این تغییرات نمی‌گذرد، امکان بررسی تأثیر افزایش میزان مصرف آب بر روی عملکرد در هکتار وجود ندارد و در آینده انتظار می‌رود میزان عملکرد تولید در این موارد افزایش یابد. بنابراین در این مطالعه و با این شرایط، امکان محاسبه مقدار بهینه مصرف آب وجود نخواهد داشت.

علاوه بر مطالب فوق، ضریب میزان مصرف آب (تولید نهایی آب) در مطالعه عبدالهی عزت آبادی (۱۳۷۵)، ۰/۰۶ می‌باشد. در این مطالعه، با توجه به نتایج جدول ۵، این ضریب برابر با ۰/۰۴ به دست آمده است. به عبارت دیگر، در سال ۱۳۷۵، تولید نهایی یک متر مکعب آب، ۰/۰۶ کیلوگرم پسته خشک بوده است. این در حالی است که در سال ۱۳۹۰ این مقدار به ۰/۰۴ کیلوگرم کاهش یافته است. به عبارت دیگر، میزان عملکرد تولید آب نسبت به ۱۵ سال گذشته به میزان ۳۳ درصد کاهش یافته که دلیل آن را می‌توان کاهش کیفیت آب‌های زیرزمینی و کاهش بهره‌وری منابع آب در سطح شهرستان رفسنجان دانست.

دیدگاه کشاورزان از آینده منابع آب و همچنین میزان سن و تحصیلات کشاورزان مورد مصاحبه و درصد کشاورزان مصمم به مهاجرت در جدول ۷ آمده است.

اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و چهارم، شماره ۹۳

جدول ۷. برخی ویژگی‌ها و نظرات کشاورزان در مورد وضعیت فعلی و

آینده منابع آب در شهرستان‌های رفسنجان و انار

ویژگی یا نظر کشاورزان	میانگین	واریانس	حداقل	حداکثر
سن	۵۱/۶۵	۱۳۳/۶۶	۲۵	۷۸
سواد	۸/۳۱	۲۴/۰۲	۰	۱۸
مقدار آب فعلی مناسب است.	۰/۱۸	۰/۱۴۶	۰	۱
مقدار آب فعلی مناسب نیست.	۰/۸۲	۰/۱۴۶	۰	۱
مقدار آب مناسب (متر مکعب در هکتار در سال)	۲۰۴۳۰/۱۶	۶/۴×۱۰ ^۸	۲۵۳۴/۱۴	۱۶۵۶۶۴
وضعیت آینده منابع آب امیدوار کننده است.	۰/۰۲	۰/۰۱۹	۰	۱
وضعیت آینده منابع آب خوب است.	۰/۰۶	۰/۰۵۳	۰	۱
وضعیت آینده منابع آب بسیار بد است.	۰/۱۲	۰/۱۰۸	۰	۱
وضعیت آینده منابع آب فاجعه است.	۰/۸۰	۰/۱۵۹	۰	۱
ناامیدی بر روی فعالیت تأثیر گذاشته است.	۰/۹۳۵	۰/۰۶۲	۰	۱
درصد افرادی که قصد مهاجرت دارند.	۰/۶۱	۰/۴۹	۰	۱

مأخذ: یافته‌های تحقیق بله=۱، خیر=۰

به منظور بررسی تأثیر میزان سن و تحصیلات کشاورزان بر دیدگاه آنان از آینده منابع آب، میانگین سن و تحصیلات کشاورزان با در نظر گرفتن دیدگاه آنها از آینده منابع آب مقایسه شد. نتایج آزمون مقایسه میانگین در جدول ۸ آمده است.

جدول ۸. مقایسه میانگین سن، تحصیلات و تأثیر ناامیدی از آینده منابع آب بر فعالیت

کشاورزی با در نظر گرفتن دیدگاه کشاورزان از آینده منابع آب

دیدگاه کشاورز از آینده منابع آب	تعداد نمونه	میانگین سن	میانگین تحصیلات	تأثیر ناامیدی بر فعالیت کشاورزی
امیدوار کننده	۲	۶۵/۵۰	۰/۰۰	۰/۰۰
خوب	۶	۶۰/۶۷	۴/۳۳	۰/۱۶
بسیار بد	۱۳	۵۲/۳۸	۹/۱۵۴	۱/۰۰
فاجعه آمیز	۸۶	۵۰/۴۹	۸/۶۲	۱/۰۰
آماره F	-	۲/۵۶۹ [°]	۳/۷۲۸ ^{**}	۲۳۵/۱۹۹ ^{***}

مأخذ: یافته‌های تحقیق *، ** و *** به ترتیب تفاوت در سطح ۱۰٪، ۵٪ و ۱٪ معنی دار است

بررسی آثار اقتصادی.....

چنان که نتایج مقایسه میانگین در جدول ۸ نشان می‌دهد، دیدگاه کشاورزان از آینده منابع آب در چهار قسمت رتبه‌بندی شدند. در نتیجه کشاورزان در چهار گروه قرار گرفتند. چنان که ستون چهارم جدول ۸ نشان می‌دهد، میانگین سن کشاورزانی که وضعیت منابع آب را امیدوار کننده و یا آینده منابع آب را در وضعیت خوب اعلام نموده‌اند (گروه اول و دوم) به ترتیب برابر با ۶۵/۵ و ۶۰/۶۷ سال می‌باشد که تفاوت معنی‌داری با هم ندارند. میانگین سن کشاورزانی که آینده منابع آب را بسیار بد و فاجعه‌بار می‌دانند به ترتیب برابر با ۵۲/۳۸ و ۵۰/۴۹ سال می‌باشد که این دو گروه (گروه سوم و چهارم) نیز تفاوت معنی‌داری با هم نداشته اما با دو گروه قبل (گروه اول و دوم) تفاوت معنی‌داری در سطح ۱۰٪ وجود دارد. چنان که مشخص است، کشاورزانی که سن کمتری دارند وضعیت منابع آب را بحرانی‌تر اعلام کرده‌اند. به عبارت دیگر افراد مسن‌تر چون احساس می‌کنند که تا پایان عمر با مشکل کم‌آبی مواجه نمی‌شوند، چشم‌انداز بهتری دارند. در مقابل افراد جوان‌تر با امید به زنده ماندن بیشتر و احساس کمبود آب در طول دوران زندگی خود چشم‌انداز بدتری از آینده منابع آب دارند.

همچنین کشاورزانی که وضعیت آینده منابع آب را امیدوار کننده اعلام می‌کنند (گروه اول) بی‌سوادند. میانگین میزان تحصیلات کشاورزانی که وضعیت آینده منابع آب را بسیار بد و فاجعه‌بار اعلام کرده‌اند (گروه سوم و چهارم) به ترتیب برابر با ۹/۱۵ و ۸/۶۲ سال (بیشترین سطح سواد) می‌باشد که تفاوت معنی‌داری با هم نداشته اما با گروه اول تفاوت معنی‌داری در سطح ۵٪ دارد. میانگین میزان تحصیلات کشاورزان گروه دوم (آینده منابع آب را خوب می‌دانند) ۴/۳۳ سال می‌باشد که با سه گروه قبل تفاوت معنی‌داری در سطح ۵٪ وجود دارد. چنان که مشخص است، هر چه میزان تحصیلات کشاورزان بیشتر باشد، وضعیت آینده منابع آب را بحرانی‌تر اعلام نموده‌اند. به عبارت دیگر سواد بالاتر و در نتیجه دسترسی به اطلاعات بیشتر باعث شده است تا وضعیت آینده منابع آب بدتر برآورد شود. این مسئله نشان می‌دهد که هر چه بتوان اطلاع‌رسانی بیشتری انجام داد، وضعیت منابع آب مناسب‌تر مشخص شده و تصمیم‌گیری صحیح‌تر انجام می‌گیرد.

اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و چهارم، شماره ۹۳

به علاوه، فعالیت کشاورزانی که آینده منابع آب را امیدوار کننده اعلام نموده‌اند (گروه اول) تغییری نیافته است. این در حالی است که ۱۰۰٪ از کشاورزانی که آینده منابع آب را بسیار بد و فاجعه‌بار می‌دانند (گروه سوم و چهارم) اعلام نموده‌اند که این ناامیدی بر فعالیت کشاورزی آنان به شیوه‌های مختلف تأثیر گذاشته است. قابل توجه اینکه ۱۶٪ از کشاورزانی که وضعیت آینده منابع آب را خوب اعلام نموده‌اند (گروه دوم) ناامیدی از آینده منابع آب را بر روی فعالیت‌های کشاورزی خود تأثیرگذار می‌دانند. به عبارت دیگر این کشاورزان بر اساس شواهد موجود، از آینده منابع آب ناامیدند اما با باورهایی که دارند، وضعیت آینده منابع آب را خوب تلقی می‌نمایند. این مسئله نشان می‌دهد که عدم امیدواری به آینده منابع آب باعث تأثیر منفی بر بهره‌وری منابع می‌گردد.

برای بررسی دقیق‌تر و همچنین تأثیر کیفیت و کمیت منابع آب بر روی دیدگاه کشاورزان و درصد افراد مهاجر، دیدگاه کشاورزان در مناطق چهارگانه شهرستان رفسنجان و شهرستان انار به صورت جداگانه بررسی شد. نتایج این مقایسه میانگین در جدول ۹ آمده است.

جدول ۹. مقایسه میانگین دیدگاه کشاورزان از وضعیت آینده منابع آب و تأثیر آن بر

فعالیت کشاورزی‌شان و میزان افراد مهاجران در مناطق پنج گانه دشت رفسنجان

وضعیت آینده منابع آب	رفسنجان	انار	نوق	کیوترخان	کشکویه	آماره F
امیدوار کننده	۰	۰	۰	۰/۱۲۵	۰	۳/۰۹۸**
خوب	۰	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۲۵	۰	۳/۸۱۲***
بسیار بد	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۰۸	۰/۱۹	۰	۰/۳۷۶
فاجعه آمیز	۰/۸۷	۰/۸۴	۰/۸۸	۰/۴۴	۱/۰۰	۴/۶۷۲***
ناامیدی بر فعالیت تأثیر گذاشته است	۱/۰۰	۰/۹۷	۰/۹۶	۰/۶۹	۱/۰۰	۵/۵۹۷***
درصد افرادی که قصد مهاجرت دارند	۰/۵۵	۰/۶۹	۰/۶۵	۰/۵	۰/۷۵	۰/۶۴۰

مأخذ: یافته‌های تحقیق ** و *** به ترتیب تفاوت در سطح ۵٪ و ۱٪ معنی دار است

بررسی آثار اقتصادی.....

مقایسه میانگین دیدگاه کشاورزان از وضعیت آینده منابع آب در مناطق پنج گانه رفسنجان نشان داد که تنها ۱۳٪ از کشاورزان منطقه کبوترخان وضعیت آینده منابع آب را امیدوار کننده و ۲۵٪ از خوب اعلام کردند. کشاورزان مناطق دیگر وضعیت آینده منابع آب را امیدوار کننده اعلام نکردند. تنها تعداد اندکی از کشاورزان منطقه انار و نوق به ترتیب به میزان ۳٪ و ۴٪ آینده منابع آب را در وضعیت خوب اعلام نمودند. چنانچه مشخص است، در منطقه کبوترخان نسبت به سایر مناطق، امیدواری به منابع آب بیشتر می‌باشد. این مسئله با توجه به منبع آبی بهتر، منطقی به نظر می‌رسد. به عبارت دیگر مردم منطقه کبوترخان نسبت به سایر مناطق، به علت منابع آب بهتر (از نظر کمیت و کیفیت)، به آینده امیدوارترند.

همچنین در هریک از مناطق رفسنجان و انار ۱۳٪ از کشاورزان و همچنین ۸٪ و ۱۹٪ از کشاورزان به ترتیب در مناطق نوق و کبوترخان وضعیت آینده منابع آب را بسیار بد اعلام نموده‌اند.

مقایسه نتایج جدول ۹ نشان می‌دهد اکثر کشاورزان در هر منطقه وضعیت آینده منابع آب را فاجعه‌آمیز اعلام نموده‌اند. ۸۷٪، ۸۴٪، ۸۸٪، ۴۴٪ و ۱۰۰٪ از کشاورزان به ترتیب در مناطق رفسنجان، انار، نوق، کبوترخان و کشکوئیه وضعیت آینده منابع آب را فاجعه‌بار اعلام نموده‌اند.

تمامی کشاورزان مناطق رفسنجان و کشکوئیه و همچنین ۹۷٪ و ۹۶٪ از کشاورزان به ترتیب در مناطق انار و نوق اعلام نموده‌اند که ناامیدی از آینده منابع آب بر روی فعالیت کشاورزی آنان تأثیر گذاشته است که در این مورد تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند. در منطقه کبوترخان ۶۹٪ از کشاورزان اعلام نموده‌اند که ناامیدی از آینده منابع آب بر روی فعالیت کشاورزی آنان تأثیر گذاشته است و در این مورد تفاوت معنی‌داری در سطح ۱٪ با کشاورزان مناطق دیگر (کشاورزان رفسنجان، انار، نوق، کبوترخان و کشکوئیه) دارند.

با توجه به نتایج ارائه شده در جدول ۹، درصد افرادی که قصد مهاجرت دارند، در مناطق چهارگانه شهرستان رفسنجان و شهرستان انار تفاوت معناداری با یکدیگر ندارند. به

اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و چهارم، شماره ۹۳

عبارت دیگر، مشکل مهاجرت در تمام مناطق به طور مساوی وجود دارد. علی‌رغم معنی‌دار بودن، مقایسه دقیق‌تر این ارقام با دیگر آمار جدول ۹ نشان می‌دهد در مناطقی که وضعیت کمیت و کیفیت منابع آب بهتر است، درصد افرادی که قصد مهاجرت دارند کمتر است به گونه‌ای که در منطقه کبوترخان درصد کمتری از کشاورزان قصد مهاجرت دارند. همان‌طور که ذکر شد، در این منطقه کیفیت و کمیت منابع آب بهتر از سایر مناطق است. بعد از منطقه کبوترخان، منطقه رفسنجان کمترین درصد کشاورزانی را دارد که قصد مهاجرت دارند. وضعیت منابع آب در منطقه رفسنجان مشابه منطقه کبوترخان می‌باشد. این درحالی است که در منطقه کشکوئیه به دلیل وضعیت بسیار بحرانی آب، نسبت به سایر مناطق، درصد بیشتری از افراد قصد مهاجرت از منطقه را دارند. بعد از منطقه کشکوئیه، منطقه انار بیشترین درصد کشاورزانی را دارد که قصد مهاجرت دارند. همچنین با توجه به ارقام این جدول مشخص می‌شود که دیدگاه کشاورزان از آینده منابع آب نیز بر روی درصد کشاورزانی که قصد مهاجرت داشته‌اند تأثیر گذار بوده است به این معنی که کشاورزانی که وضعیت آینده منابع آب را فاجعه‌آمیز اعلام نموده‌اند، تصمیم به مهاجرتشان بیشتر بوده است. نتایج جدول ۱۰ نیز این مطلب را تأیید می‌نماید.

جدول ۱۰. مقایسه میانگین درصد کشاورزان مصمم به مهاجرت از منطقه با توجه

به دیدگاه آنها درباره آینده منابع آب

تعداد	درصد مهاجران	وضعیت آینده منابع آب (از دیدگاه کشاورز)
۸۴	۰/۶۶	فاجعه‌آمیز است
۲۱	۰/۴۳	فاجعه‌آمیز نیست

$F=۳/۸۲۹^*$

مأخذ: یافته‌های تحقیق

بررسی آثار اقتصادی.....

چنان که نتایج جدول فوق نشان می‌دهد، بیشترین درصد کشاورزانی که قصد مهاجرت از منطقه را دارند، کشاورزانی هستند که وضعیت آینده منابع آب را فاجعه‌آمیز اعلام نموده‌اند که از این نظر تفاوت معناداری در سطح ده درصد با یکدیگر دارند. ۶۶ درصد از کشاورزانی که وضعیت آینده منابع آب را فاجعه‌آمیز اعلام نموده‌اند، قصد مهاجرت از منطقه را دارند. تعداد کشاورزانی که وضعیت آینده منابع آب را غیر فاجعه‌آمیز می‌دانند، ۴۳ درصد می‌باشد.

جمع‌بندی و پیشنهادها

در این مطالعه با تخمین تابع تولید و مقایسه آن با ۱۵ سال گذشته وضعیت بهره‌وری منابع آب مشخص گردید. سپس تأثیراتی که وضعیت بهره‌وری بر روی ناامیدی از آینده منابع آب و تصمیم به مهاجرت کشاورزان داشته است، با استفاده از آزمون مقایسه میانگین، در مناطق مختلف دشت رفسنجان-انار مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که میزان تولید با کاهش میزان مصرف آب و افزایش شوری آب کاهش می‌یابد. همچنین میزان مصرف آب در باغات کشاورزی شهرستان رفسنجان کمتر از نیاز درختان پسته می‌باشد و هیچ موردی مبنی بر اینکه میزان مصرف آب بیشتر از نیاز گیاه باشد وجود نداشته است. این در حالی است که در تابع تولید برآورد شده در مطالعه عبدالهی عزت آبادی (۱۳۷۵) معنادار بودن متغیر توان دوم میزان مصرف آب با ضریب منفی این متغیر، کاهش بازده نهایی مصرف آب را نشان می‌دهد. به عبارت دیگر در ۱۵ سال قبل، در دشت رفسنجان مواردی وجود داشته است که مقدار مصرف آب در باغات پسته بیشتر از نیاز درختان پسته بوده است. همچنین در مطالعه عبدالهی عزت آبادی (۱۳۷۵) اثر متقابل بین شوری آب و میزان مصرف آب معنادار بوده است. اما در این مطالعه، این متغیر معنادار نمی‌باشد. به عبارت دیگر، در حال حاضر، نمی‌توان با افزایش حجم آب، مشکل شوری آب را حل کرد؛ زیرا اولاً حجم آب با محدودیت روبه‌روست و ثانیاً شوری آب بالاتر رفته است. تولید نهایی یک متر مکعب آب ۰/۰۴ کیلوگرم پسته خشک تخمین زده شده است در حالی که تولید نهایی آب در مطالعه عبدالهی عزت آبادی (۱۳۷۵)

۰/۰۶ کیلوگرم پسته خشک بوده است. به عبارت دیگر، میزان عملکرد تولید آب نسبت به ۱۵ سال گذشته به میزان ۳۳ درصد کاهش یافته است که دلیل آن، کاهش کیفیت آب‌های زیرزمینی و کاهش بهره‌وری منابع آب در دشت رفسنجان می‌باشد. نتایج نشان داد که ۸۲٪ از کشاورزان مقدار آب فعلی باغات خود را مناسب نمی‌دانند و اعلام نموده‌اند که با کمبود آب مواجهند. کشاورزانی که وضعیت منابع آب را امیدوارکننده، خوب، بسیار بد و فاجعه‌بار اعلام نموده‌اند به ترتیب برابر با ۲٪، ۶٪، ۱۲٪ و ۸۰٪ می‌باشند. ۹۳٪ از کشاورزانی که وضعیت آینده منابع آب را امیدوارکننده نمی‌دانند (کشاورزانی که وضعیت آینده منابع آب را خوب، بسیار بد و فاجعه‌بار اعلام نموده‌اند)، ناامیدی از آینده منابع آب را بر فعالیت‌های کشاورزی خود تأثیرگذار اعلام نموده‌اند. کشاورزانی که سن کمتری دارند وضعیت منابع آب را بحرانی‌تر اعلام کرده‌اند. به عبارت دیگر افراد مسن‌تر چون احساس می‌کنند که تا پایان عمر با مشکل کم آبی مواجه نمی‌شوند لذا چشم‌انداز بهتری دارند. در مقابل، افراد جوان‌تر با امید به زنده ماندن بیشتر و احساس کمبود آب در طول دوران زندگی خود، چشم‌انداز بدتری از آینده منابع آب دارند. هر چه میزان تحصیلات کشاورزان بیشتر می‌شود وضعیت آینده منابع آب را بحرانی‌تر اعلام می‌کنند. به عبارت دیگر سواد بالاتر و در نتیجه دسترسی به اطلاعات بیشتر باعث شده است تا وضعیت آینده منابع آب بدتر برآورد شود. این مسئله نشان می‌دهد که هر چه بتوان اطلاع‌رسانی بیشتری انجام داد، وضعیت منابع آب مناسب‌تر مشخص شده و تصمیم‌گیری صحیح‌تر انجام می‌گیرد. فعالیت کشاورزانی که آینده منابع آب را امیدوارکننده اعلام نموده‌اند تغییری نیافته است. این در حالی است که ۱۰۰٪ از کشاورزانی که آینده منابع آب را بسیار بد و فاجعه‌بار می‌دانند، اعلام نموده‌اند که این ناامیدی بر فعالیت کشاورزی آنان به شیوه‌های مختلف تأثیر گذاشته است. این مسئله نشان می‌دهد که عدم امیدواری به آینده منابع آب باعث تأثیر منفی بر بهره‌وری منابع می‌گردد. ۱۶٪ از کشاورزانی که وضعیت آینده منابع آب را خوب اعلام نموده‌اند ناامیدی از آینده منابع آب را بر فعالیت‌های کشاورزی خود تأثیرگذار

بررسی آثار اقتصادی.....

می‌دانند. به عبارت دیگر این کشاورزان بر اساس شواهد موجود، از آینده منابع آب ناامید هستند اما با اعتقادات و باورهایی که دارند، وضعیت آینده منابع آب را خوب تلقی می‌نمایند. با توجه به وضعیت کیفیت و کمیت منابع آب، پیش‌بینی کشاورزان از وضعیت آینده منابع آب، میزان وابستگی به تولید پسته (داشتن و یا نداشتن درآمدی به غیر از کشاورزی)، وجود و یا عدم وجود امکانات در منطقه‌ای دیگر و سایر عوامل، ۶۱ درصد از کشاورزان اعلام نموده‌اند که قصد مهاجرت از منطقه را دارند. درصد کشاورزانی که قصد مهاجرت از منطقه‌ای که وضعیت کمیت و کیفیت منابع آب بهتری داشته است، کمتر بوده به این معنی که کمیت و کیفیت منابع آب بر روی مهاجرت کشاورزان تأثیرگذار بوده است. همچنین کشاورزانی که وضعیت آینده منابع آب را فاجعه‌بار اعلام نموده‌اند تصمیم به مهاجرت بیشتری داشته‌اند به این معنی که دیدگاه کشاورزان از آینده منابع آب بر روی مهاجرتشان تأثیر گذار بوده است.

با توجه به اثرات منفی برداشت بی‌رویه از آب‌های زیرزمینی در کاهش میزان تولید پیشنهاد می‌گردد که تخمین ارزش اجتماعی آب صورت گیرد. به عبارت دیگر در ارزیابی‌های اقتصادی، تنها به منافع و هزینه‌های خصوصی توجه نشود بلکه هزینه‌ها و منافع اجتماعی مد نظر قرار گیرد. در این صورت میزان برداشت آب از سفره‌ها کاهش خواهد یافت. با توجه به اینکه افزایش سطوح سواد و اطلاعات بیشتر باعث شده است که افراد آگاهی بیشتری از وضعیت منابع آب داشته باشند، پیشنهاد می‌شود که در این خصوص با ارائه برنامه‌های آموزشی از رسانه‌ها اطلاع رسانی کافی صورت گیرد.

ناامیدی از آینده منابع آب دو پیامد کاهش بهره‌وری و مهاجرت و در نتیجه تمایل به حفاظت کمتر از منابع را به دنبال دارد. لذا پیشنهاد می‌شود ضمن اطلاع رسانی صحیح از آینده منابع آب، این اطلاع رسانی به گونه‌ای نباشد که با ناامید نمودن کشاورزان بهره‌وری آب کاهش یابد و تخریب تشدید شود. بلکه با ارائه راهکارهای مناسب و امیدوار کننده، امید به آینده، تمایل به بهره‌برداری بهینه و حفاظت از آب افزایش یابد.

منابع

- بریم نژاد، و. و یزدانی، س. ۱۳۸۳. تحلیل پایداری در مدیریت منابع آب دربخش کشاورزی. مجله پژوهش و سازندگی، شماره ۶۳: ۲-۱۶
- بوستانی، ف. و محمدی، ح. ۱۳۸۶. بررسی بهره‌وری و تابع تقاضای آب در تولید چغندر قند منطقه اقلید. چغندر قند، ۲۳ (۲): ۱۸۵-۱۹۶.
- تقی زاده مهرجردی، ر. ا.، زارعیان جهرمی، م.، محمودی، ش.، حیدری، ا. و سرمیدان، ف. ۱۳۸۷. بررسی روش‌های درون‌یابی مکانی جهت تعیین تغییرات مکانی ویژگی‌های کیفی آب‌های زیرزمینی دشت رفسنجان. علوم و مهندسی آبخیزداری ایران، ۲ (۵): ۶۳-۷۰.
- تقی‌زاده، س. و سلطانی، غ. ر. ۱۳۹۲. تأثیر اضافه برداشت آب زیرزمینی بر رفاه کشاورزان (مطالعه موردی: گندم کاران شهرستان فسا). تحقیقات اقتصاد کشاورزی، ۵ (۱): ۱-۲۲.
- تهامی‌پور، م.، مهرابی بشرآبادی، ح. و کرباسی، ع. ر. ۱۳۸۴. تأثیر کاهش سطح آب‌های زیرزمینی در رفاه اجتماعی تولیدکنندگان مطالعه موردی: پسته کاران شهرستان زرنند. اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۱۳ (۴۹): ۹۷-۱۱۶.
- جعفری مهدی آباد، ف.، عبدالمهدی عزت آبادی، م.، مرتضوی مهدی آباد، س. م. و اسلامی، م. م. ر. ۱۳۹۱. بررسی تأثیر برآورد نادرست هزینه‌ها و منافع اجتماعی در تخریب منابع آب مطالعه موردی: دشت رفسنجان در استان کرمان. فصلنامه تحقیقات اقتصاد کشاورزی، ۱۹ (۱): ۴۹-۶۴.
- جوان، ج. و فال‌سلیمان، م. ۱۳۸۷. بحران آب و لزوم توجه به بهره‌وری آب کشاورزی در نواحی خشک. مجله جغرافیا و توسعه، ۱۱: ۱۱۵-۱۳۸.
- خلیلیان، ص. و زارع مهرجردی، م. ر. ۱۳۸۴. ارزشگذاری آب‌های زیر زمینی در بهره برداری های کشاورزی مطالعه موردی گندمکاران شهرستان کرمان (۱۳۸۲-۱۳۸۳). اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۱۳ (۵۱): ۱-۲۲.
- زارع ابیانه، ح. ۱۳۹۲. بررسی نقش عوامل اقلیمی و خشکسالی بر تغییرپذیری عملکرد چهار محصول دیم در مشهد و بیرجند. نشریه دانش آب و خاک، ۲۳ (۱): ۳۹-۵۶.

بررسی آثار اقتصادی.....

- زمزم، ع. و رهنما، م. ب. ۱۳۹۱. ارزیابی آب زیرزمینی با مدل ریاضی MT3DMS (مطالعه موردی: دشت رفسنجان). مجله پژوهش آب ایران، ۶ (۱۰): ۵.
- زهتاییان، غ. ر.، احمدی، ح.، ترابی، س. ر. و سوری، م. ۱۳۸۴. بررسی عوامل شوری آب و خاک در منطقه برم دامغان. بیابان، ۱۰ (۲): ۲۷۹-۲۹۱.
- شاهی دشت، ع. و عباس نژاد، ا. ۱۳۸۹. مدیریت منابع آبی، چالش‌ها و راهکارها (مطالعه موردی: استان کرمان). چهارمین کنگره بین المللی جغرافیدانان جهان اسلام.
- شفیعی ثابت، ب. ۱۳۷۳. مدل کردن نشست منطقه‌ای زمین در اثر پایین رفتن سطح آبهای زیرزمینی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد ژئوتکنیک، دانشگاه شهید باهنر کرمان.
- صالحی، م. ح.، حیدری، م. م.، محمدخانی، ع. ا. و حسینی فرد، س. ج. ۱۳۸۸. تأثیر برخی از ویژگی‌های خاک بر رشد، عملکرد و خندانی پسته در منطقه انار رفسنجان. مجله پژوهش‌های خاک (علوم خاک و آب)، ۲۳ (۱): ۳۵-۴۷.
- طباطبایی عقدا، س. ط. ۱۳۸۵. پیش‌بینی و پهنه‌بندی نشست منطقه‌ای زمین در اثر برداشت آب‌های زیرزمینی در رفسنجان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد ژئوتکنیک، دانشگاه شهید باهنر کرمان.
- عباس نژاد، ا. و شاهی دشت، ع. ۱۳۹۲. بررسی آسیب‌پذیری دشت سیرجان با توجه به برداشت بی‌رویه از سفره آب زیرزمینی منطقه. جغرافیا و آمایش شهری - منطقه‌ای، ۳ (۷): ۸۵-۹۶.
- عبدالهی عزت آبادی، م. م.، جوانشاه، ا.، صداقتی، ن.، حسینی فرد، س. ج.، محمودی میمند، س.، محمدی محمد آبادی، ا. و صالحی، ف. ۱۳۸۴. بررسی اقتصادی و اجتماعی امکان استفاده از دستگاه‌های آب شیرین کن در باغات پسته شهرستان رفسنجان. طرح تحقیقاتی مؤسسه تحقیقات پسته کشور.
- عبدالهی عزت آبادی، م. م. و جوانشاه، ا. ۱۳۸۶. بررسی اقتصادی امکان استفاده از روش‌های نوین عرضه و تقاضای آب در بخش کشاورزی: مطالعه موردی مناطق پسته کاری شهرستان رفسنجان.
- زراعت و باغبانی، ۷۵: ۱۱۳-۱۲۶.
- عبدالهی عزت آبادی، م. م. ۱۳۸۷. نقش سیاست‌گذاری نا هماهنگ در توسعه ناپایدار کشت پسته با تأکید بر منابع آبی. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۱۶ (۶۳): ۱۱۷-۱۳۷.

اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و چهارم، شماره ۹۳

- علیزاده، ا. و خلیلی، ن. ۱۳۸۸. بررسی بهره‌وری آب-انرژی در زراعت چغندرقد (مطالعه موردی: استان خراسان رضوی). *مجله آبیاری و زهکشی ایران*، ۲ (۳): ۱۲۳-۱۳۶.
- فال سلیمان، م.، حجی پور، م. و صادقی، ح. ا. ۱۳۹۲. مقایسه کارآیی روش‌های تصمیم‌گیری AHP و تاپسیس به منظور تعیین نواحی مستعد کشت محصول پسته در دشت مختاران شهرستان بیرجند. *نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی*، ۱۳ (۳۱): ۱۳۳-۱۵۵.
- قاسمی نژاد رائینی، م. ح. و معروفی، ص. ۱۳۸۷. مطالعه شاخص بهره‌وری آب در مزارع سیب زمینی دشت همدان بهار. *فصلنامه تخصصی علوم و مهندسی آب*، ۱ (۱): ۸۷-۹۴.
- کشاورز، ع. و دهقانی سانچ، ح. ۱۳۹۱. شاخص بهره‌وری آب و راهکار آتیه کشاورزی کشور. *فصلنامه راهبرد اقتصادی*، ۱ (۱): ۱۹۹-۲۳۳.
- کشاورز، م.، کرمی، ع. و لهسایی زاده، ع. ع. ۱۳۹۲. عوامل اثرگذار بر مهاجرت روستایی ناشی از خشکسالی: یک مطالعه موردی در استان فارس. *فصلنامه روستا و توسعه*، شماره ۱: ۱۱۳-۱۲۷.
- مرتضوی، س. م. ۱۳۸۷. بررسی پیامدهای برداشت بی‌رویه آبهای زیرزمینی در دشت رفسنجان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد آبخیزداری، دانشگاه مازندران.
- نظری توکلی، س. ۱۳۹۱. اخلاق زیستی و تبیین بایستگی‌های حفاظت و بهره‌وری از منابع آب در راستای آموزه‌های فقه محیط زیست. *فصلنامه اخلاق زیستی*، ۲ (۳): ۷۷-۱۰۰.
- Ackerman, F. and Stanton, E.A. 2011. The last drop: Climate change and the southwest water crisis. Somerville, MA: Stockholm Environment Institute-U.S. Center. Available at: <http://seius.org/publications/id/371>.
- Eskandari, S., Mozaffari, V. & Tajabadi Pour, A. 2014. Effects of salinity and copper on growth and chemical composition of Pistachio Seedlings. *Journal of Plant Nutrition*, 37, (7): 1063-1079
- Flowers, T. S. and Yeo, A. R. 1989. Effects of salinity on plant growth and crop yields. *Environmental Stress in Plants. NATO ASI Series*, 19: 101-119.

بررسی آثار اقتصادی.....

- Gayatri A. & Barbier, E. 2002. Using domestic water analysis to value groundwater recharge in the Hadejia. *American Journal of Agricultural Economics*, 59: 188-198.
- Gunn, E. L., Llamas, M.R. Garrido, & A. Sanz, D. 2011. Groundwater management. *Treatise on Water Science*, Chapter1.07, Pages 97-127.
- Schrecongost, A., Staatz, J., Diallo, B. and Yade, M. 2004. Water pricing as tool for itegrated water resource mnagement: A synthesis of key issues for rural weet Africa. Bureau for Economic Growth, Agriculture & Trade. Number 73.
- Steduto, P. 1996. Water use efficiency. sustainability of irrigated agriculture. NATO ASI Series, 312: 193-209.