

بررسی تاثیر تخریب منابع آب زیرزمینی بر ارزش اقتصادی سرمایه کشاورزان پسته کار استان کرمان

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

تاریخ دریافت: ۹۴/۰۲/۲۱ تاریخ پذیرش: ۹۴/۰۶/۱۴

چکیده

تعیین قیمت واقعی آب بر اساس ارزش ایجاد شده توسط این نهاد در تولید محصولات کشاورزی ضروری می باشد. در بسیاری از مناطق جهان به ویژه در مناطق خشک و نیمه خشک، ارزش اقتصادی بسیار بالای آب در مقابل هزینه های تامین آب و عدم کنترل و مدیریت مناسب، باعث بهره برداری بی رویه از آب های زیرزمینی شده است. در مطالعه جاری اثر منفی ناشی از بهره برداری بی رویه، بر روی ارزش مالکیت آب برای کشاورز، در سال ۱۳۹۱، در دشت رفسنجان مورد بررسی قرار گرفت. برای این منظور با استفاده از روش پیمایشی و با تکمیل ۱۱۰ پرسشنامه (روش نمونه گیری خوشه ای)، اطلاعات مورد نیاز به دست آمد. سپس برای تجزیه و تحلیل داده ها از روش رگرسیون و آنالیز واریانس استفاده شد. متوسط ارزش تعیین شده در این منطقه ۷۳۰۰ ریال برای هر متر مکعب آب به دست آمد که با کمیت و کیفیت منابع آب ارتباط معنی داری در سطح یک درصد داشت. در پایان مطالعه به منظور کاهش اثرات منفی ناشی از برداشت بی رویه از آب های زیرزمینی پیشنهاد شد تا ضمن کاهش تدریجی پروانه های بهره برداری از منابع آب، نسبت بهینه اقتصادی آب به زمین در مناطق فعلی پسته کاری و مناطقی که برای اولین بار برای کشت پسته اقدام می نمایند، مورد توجه قرار گیرد. علاوه بر این در ارزیابی های اقتصادی جهت کشت پسته در مناطق جدید به هزینه ها و منافع اجتماعی توجه شود. راهکار دیگر برای برون رفت از شرایط فعلی در منطقه، ایجاد امکان مخلوط نمودن آب های شور و شیرین و استفاده از سیستم های آب شیرین کن می باشد.

طبقه بندی *JEL*: B41, C19, C22, E37, F12, L61, M31, Q13

واژه های کلیدی: صادرات، پسته، برنامه ریزی استراتژیک، ماتریس SWOT، تاپسیس فازی، روش QSPM، روش SAW.

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد آبخیزداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد میبد.

۲- استادیار پژوهش مؤسسه تحقیقات پسته کشور.

۳- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات یزد.

* نویسنده مسئول مقاله، fhm.jafari@gmail.com

پیشگفتار

امروزه آب به عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل موثر در رشد و شکوفایی اقتصادی جوامع بشری به شمار می‌رود (قاسم زاده و همکاران، ۱۳۸۶). این در حالی است که تنها یک درصد از منابع آب موجود در کره‌ی زمین، آب شیرین و قابل شرب می‌باشد که ۹۸ درصد از آن شامل آب زیرزمینی است (جعفری، ۱۳۸۷). به علاوه ۵۰ درصد جمعیت دنیا نیاز آب شرب خود را از آب‌های زیرزمینی تامین می‌کنند که در کشور ایران بالاتر از این رقم می‌باشد (علیزاده، ۱۳۸۶). از طرف دیگر ۶۵ درصد کشور ایران را مناطق خشک و نیمه خشک تشکیل می‌دهد که میزان بارندگی سالانه در آنها کمتر از ۱۵۰ میلی‌متر می‌باشد (جعفری، ۱۳۸۷). علاوه بر این، الگوی استقرار جمعیت در مناطق مختلف کشور با توزیع زمانی و مکانی منابع آب سازگار نمی‌باشد (پیروزی و کارزار، ۱۳۸۸). امروزه نیز افزایش جمعیت و وجود فن‌آوری‌های جدید باعث اضافه برداشت از منابع آب زیرزمینی شده است (شاهی دشت و عباسی نژاد، ۱۳۸۹). همه‌ی این مسائل باعث شکاف بین میزان عرضه و تقاضای آب زیرزمینی و بهره‌برداری بی‌رویه از آنها گردیده است (استانتون و فیتزالد، ۲۰۱۱). گان و همکارانش (۲۰۱۱) در بررسی مدیریت آب‌های زیرزمینی در جهان به این نتیجه رسیدند که برداشت بی‌رویه از منابع آب‌های زیرزمینی هر چند منافع کوتاه مدتی برای آبادانی مناطق محروم و یا روستایی داشته است، اما در بلندمدت پیامدهای منفی زیست محیطی را به دنبال دارد. آکرمان و استانتون (۲۰۱۱)، وضعیت بحران آب در جنوب غرب آمریکا را مورد بررسی قرار دادند. ایشان نشان دادند که بهره‌برداری بی‌رویه از آب‌های زیرزمینی باعث کاهش کمیت و کیفیت آب‌ها و در نهایت باعث از بین رفتن محصولات کشاورزی و ایجاد خسارت‌های ناشی از پمپاژ بیش از حد شده است. اکثر محققین دلیل اصلی تشدید و یا ایجاد چنین وضعیتی را در مدیریت و ارزیابی‌های اقتصادی نامناسب منابع آب می‌دانند. چنانچه اسکریکانگاست (۲۰۰۴)، در بررسی بحران آب در جنوب غرب آمریکا، قیمت‌گذاری نامناسب آب را عامل اصلی بهره‌برداری بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی و در نتیجه مواجه شدن با پیامدهای منفی ناشی از آن می‌داند. جوانشاه و همکارانش (۱۳۸۲) ویژگی‌های مدیریت عرضه و تقاضای آب در استان کرمان را تشریح نمودند. ایشان از دیدگاه بخش خصوصی دریافتند که در این منطقه، تنها محدودیت استفاده از آب تخریب کامل این منابع می‌باشد، زیرا ارزش اقتصادی آب بسیار بالاتر از هزینه‌های استحصال آن است. بریم نژاد و یزدانی (۱۳۸۳) به منظور کمی نمودن پایداری در آب بر اساس تئوری‌های اقتصادی به این نتیجه رسیدند که برای مدلسازی پایداری در مدیریت منابع آب، در ابتدا لازم است که ارتباط بین استفاده از آب و پیامدهای آن را تعریف نماییم. بدین ترتیب می‌توان عرضه و تقاضای آب را مطابق با احتیاجات حال و آینده در نظر گرفت. لذا در این مطالعه، برای بررسی این مسائل دشت رفسنجان به عنوان

منطقه مورد مطالعه انتخاب شد. زیرا یکی از مناطق خشک و نیمه خشک ایران به حساب می‌آید که به تنهایی ۲۸ درصد از سطح زیرکشت پسته کشور را به خود اختصاص داده است، اما به دلیل بهره‌برداری بی‌رویه از آب‌های زیرزمینی و عدم مدیریت مناسب منابع آب، با مسائل و مشکلات زیادی روبرو می‌باشد. به طوری که میزان افت سالانه آب در این شهرستان ۰/۷۵ متر اعلام شده است (شرکت سهامی آب منطقه‌ای کرمان، ۱۳۸۴). یکی از پیامدهای بهره‌برداری بی‌رویه در این منطقه کاهش قیمت معاملاتی آب می‌باشد. جوانشاه و همکارانش (۱۳۸۴) در مطالعه خود ارزش هر سهم آب در این منطقه را محاسبه نموده است. همچنین عبدالهی (۱۳۷۵) در مطالعه خود ارتباط کاهش قیمت معاملاتی آب با افزایش میزان شوری آب را به دست آورده است. وی در این مطالعه اشاره می‌نماید که کاهش قیمت آب نوعی کاهش سرمایه می‌باشد. نتایج مطالعه جعفری (۱۳۹۱) نشان داد که این کاهش سرمایه، باعث ناامیدی کشاورزان و تصمیم به مهاجرت آنها از این منطقه شده است. در نتیجه مقابله با مشکلات و وضعیت بحرانی آب در منطقه و به طور کلی تفهیم نسل فعلی به اهمیت وجود ذخایر آب زیرزمینی و ماندگاری آن برای نسل آینده الزامی است. بدین ترتیب، نظام قیمت‌گذاری آب بایستی با رویکرد ارتقاء ارزش آب و پوشش هزینه‌های مستقیم و همچنین هزینه‌های زیست محیطی و غیرمستقیم آن صورت گیرد تا تخصیص بهتر آب و بهینه شدن رفتار بهره‌برداران را به دنبال داشته باشد. در نظر گرفتن این رویکرد مهم برای هرگونه تصمیم‌گیری از سوی طراحان، برنامه‌ریزان و سیاستگذاران مرتبط با بخش آب ضروری است (جعفری، ۱۳۸۵). لذا در این مطالعه به منظور بررسی اثر عوامل مختلف بر روی سرمایه کشاورزان منطقه، پس از محاسبه ارزش کنونی هر سهم آب، تابع قیمت آب تخمین زده شد. در این تابع علاوه بر متغیر شوری آب، متغیرهای دیگری که ناشی از بهره‌برداری بی‌رویه از آب‌های زیرزمینی می‌باشد، در نظر گرفته شد. بدین ترتیب و با ادامه این روند بهره‌برداری، می‌توان وضعیت آینده سرمایه کشاورزان پسته کار استان کرمان را پیش‌بینی نمود.

روش تحقیق

در این تحقیق دو گروه از داده‌ها مورد استفاده قرار گرفت. گروه اول آمار میدانی بود که توسط پرسشنامه تهیه گردید. گروه دوم از داده‌ها مربوط به اطلاعات کتابخانه‌ای است. در این زمینه از مطالعات قبلی شامل نتایج طرح‌های موسسه 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 خوشه‌ای، 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

جزیی تر و دقیق تر برخی از مسائل، این دو شهرستان نیز به پنج منطقه دیگر تفکیک شدند. 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 می باشند. سپس بسته به چاه های هر منطقه تعدادی نمونه انتخاب گردید. مبنای انتخاب حجم نمونه فرمول کوکران بوده است و اطلاعات مربوط به جامعه آماری با توجه به مطالعات گذشته (عبدالهی، ۱۳۷۵) (عبدالهی، ۱۳۸۷) و (جوانشاه و همکاران، ۱۳۸۴) ارائه شده است. این پرسشنامه ها برای اندازه گیری ویژگی های مورد نظر چاه های آبیاری شهرستان رفسنجان، از متصدیان چاه ها تهیه گردید. در هر یک از مناطق چهارگانه شهرستان رفسنجان و شهرستان انار، ۸ درصد از چاه های آبیاری انتخاب گردیدند. در نهایت از مجموع ۱۱۰ پرسشنامه مربوط به چاه های آبیاری، 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. پس از مشخص نمودن چاه های مورد بررسی، با مراجعه به متصدیان چاه های انتخاب شده، سوالاتی در خصوص ویژگی چاه ها پرسیده شد. این سوالات در رابطه با میزان دبی قانونی و واقعی چاه، شوری آب، زمان و طول عمر چاه جدید، مساحت کل باغات پسته تحت پوشش آبیاری هر چاه و قیمت خرید و فروش آب چاه بود. در نهایت برای تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزارهای SPSS و Excel و از دو روش آنالیز واریانس و رگرسیون استفاده شد.

برای محاسبه کاهش قیمت آب ناشی از آبکشی بیش از حد، میزان قیمت آب تابعی از آبدهی چاه، شوری آب، عمر آخرین چاه احداث شده و مساحت باغات تحت پوشش آبیاری قرار داده شد. این توابع با استفاده از اطلاعات مقطعی جمع آوری شده از باغداران تخمین زده شد (عبدالهی، ۱۳۷۵). همچنین با استفاده از آزمون های مربوطه، مشکلات هم خطی و ناهمسانی واریانس بررسی شد و نتایج نشان داد این دو مشکل وجود ندارد.

$$psw = (An) + (Ec * AB_v) + (OR_r) + (A) - (Ec)$$

psw: ارزش خرید و فروش هر سهم آب بر حسب ریال.

An: منطقه شهرستان انار.

AB_v: آبدهی واقعی چاه بر حسب لیتر بر ثانیه.

OR_r: عمر آخرین چاه احداث شده بر حسب سال.

A: مساحت کل باغات تحت پوشش آبیاری بر حسب هکتار.

Ec: شوری آب بر حسب میکروموس بر سانتیمتر.

برای بررسی دقیق‌تر تاثیر شوری آب و محاسبه‌ی اثر نهایی آن بر روی ارزش هر سهم آب، تابعی با توان دوم شوری آب برآورد گردید. بنابراین اثر نهایی شوری بر کاهش قیمت آب محاسبه شد (عبداللهی، ۱۳۷۵).

$$PSW = (Ec) - (Ec)^2 + (OR_j) + (A) + (An)$$

متغیرها همان متغیرهای تعریف شده در رابطه قبل می‌باشد.

معرفی منطقه مورد مطالعه

محدوده مطالعاتی دشت رفسنجان بخشی از حوزه‌ی آبریز کویر در انجیر در استان کرمان بوده و حوزه آبریز کویر در انجیر نیز جزء سفره‌ی آبریز مرکزی ایران می‌باشد (شکل ۱). این محدوده با وسعت ۱۲۴۲۱ کیلومتر مربع، بین طول‌های جغرافیایی ۵۴ درجه و ۵۲ دقیقه تا ۵۶ درجه و ۳۴ دقیقه و عرض‌های جغرافیایی ۲۹ درجه و ۵۱ دقیقه تا ۳۱ درجه و ۳۱ دقیقه در باند ارتفاعی ۳۴۴۳ تا ۱۴۰۰ متر گسترده است. محدوده مذکور به صورت مستطیل در امتداد جنوب شرق به شمال غرب کشیده شده است. متوسط بلندمدت میزان بارندگی در این دشت ۹۰ میلی‌متر در سال است که در سال‌های اخیر به دلیل خشکسالی به این میزان نیز نرسیده و در حدود ۲۸ میلی‌متر گزارش شده است (مرتضوی، ۱۳۸۷) و در طبقه‌بندی اقلیمی به روش دومارتن (Demartonne) دارای اقلیم خشک است (مرتضوی و همکاران، ۱۳۸۹). میزان تبخیر متوسط سالانه این دشت از سطح آزاد تشک بیش از ۳ متر می‌باشد (مرتضوی، ۱۳۸۷). اولین و تنها گزینه فعلی در این دشت، منابع آب زیرزمینی می‌باشد. آب زیرزمینی ضمن عبور از دشت رفسنجان- کبوترخان و تغذیه آن به دو بخش تقسیم می‌گردد. قسمتی از آن به سمت دشت انار-کشکوئیه حرکت کرده و علاوه بر تغذیه آن به خروجی دشت و سرانجام به رودخانه شور می‌پیوندد. بخش دیگری از آب تحت الارضی پس از گذشتن از قسمت شرقی دشت رفسنجان- کبوترخان راه خود را به سمت نوق طی می‌کند و ضمن تغذیه، بخشی از آن سرانجام وارد خروجی دشت می‌گردد که در نهایت به باتلاق بافق در استان یزد می‌ریزد (جوانشاه و همکاران، ۱۳۸۴). شکل ۲، دشتهای ذکر شده در منطقه مورد مطالعه را نشان می‌دهد.

نتایج

در ابتدا برای درک بهتر مساله، خصوصیات چاه‌های آبکشی در دشت رفسنجان و همچنین مقایسه آنها با مطالعات دیگر در جدول ۱ آمده است. چنانچه نتایج این جدول نشان می‌دهد، میانگین دبی واقعی چاه‌ها ۲۳/۲۸ لیتر در ثانیه است و این در حالی است که میانگین دبی قانونی چاه‌ها ۲۵/۴۲ لیتر در ثانیه می‌باشد. این مساله نشان می‌دهد که کنترل بر اساس این مقدار از دبی‌های مجاز نمی‌تواند مانع از بهره‌برداری بی‌رویه از آب‌های

زیرزمینی گردد. زیرا میزان برداشت واقعی کمتر از برداشت مجاز است. میانگین دبی واقعی چاهها در مطالعات عبدالهی (۱۳۷۵)، جوانشاه و همکاران (۱۳۸۲) و جوانشاه و همکاران (۱۳۸۴) به ترتیب برابر با ۲۹/۸۷، ۲۷/۵۴ و ۲۳/۱۹ لیتر بر ثانیه می باشد. مقایسه‌ی این آمار، کاهش دبی واقعی چاهها را نشان می دهد. همچنین دبی قانونی چاهها در مطالعات عبدالهی (۱۳۷۵) و جوانشاه و همکاران (۱۳۸۴) به ترتیب برابر با ۲۵/۴۳ و ۳۱/۱۴ لیتر در ثانیه می باشد (ردیف‌های ۱ و ۲، جدول ۱).

چنانچه ردیف ۳ جدول ۱ نشان می دهد، متوسط شوری آب‌های زیرزمینی در شهرستان رفسنجان ۶۰۷۰ میکروموس بر سانتی‌متر می باشد. شوری آب چاه در مطالعه عبدالهی (۱۳۷۵)، ۶۰۷۰ میکروموس بر سانتی‌متر می باشد. مقایسه‌ی این آمار، کاهش کیفیت منابع آب منطقه را نشان می دهد.

به‌طور میانگین، زمان آخرین احداث چاه‌های شهرستان رفسنجان سال ۱۳۷۷ بوده و طول عمر چاه جدید ۱۳/۴۴ سال است (ردیف‌های ۴ و ۵، جدول ۱).

به‌طور میانگین هر چاه آبیاری ۹۵ هکتار باغ پسته را تحت پوشش قرار می دهد. این مقدار در مطالعه جوانشاه و همکاران (۱۳۸۲)، برابر با ۱۰۸ هکتار می باشد (با توجه به ردیف ۶ جدول ۱) که روند کاهش سطح زیر کشت هر چاه را نشان می دهد. به عبارت دیگر می توان گفت که به علت کمبود آب، سطح باغات پسته منطقه کاهش یافته است.

ردیف ۷ جدول ۱، نشان می دهد که ارزش خرید و فروش هر متر مکعب آب در دشت رفسنجان ۷۳۰۰ ریال می باشد.

برای بررسی جزئی‌تر ویژگی‌های سفره آب زیرزمینی دشت رفسنجان، این شهرستان را به مناطق کوچکتری تقسیم نموده و هر یک از متغیرهای جدول ۱، در این مناطق به تفکیک بررسی شد. نتایج در جدول ۲ آمده است.

چنانچه نتایج جدول ۲ نشان می دهد، دبی واقعی چاهها در مناطق رفسنجان، نوق و کشکوئیه به ترتیب برابر با ۱۹/۶۱، ۲۱/۸۳ و ۱۸/۵ لیتر در ثانیه می باشد که تفاوت معنی‌داری بین آنها وجود ندارد. در مناطق انار و کبوترخان این مقدار به ترتیب برابر با ۲۸/۰۴ و ۲۶/۰۵ لیتر در ثانیه می باشد که تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشته اما بین این دو منطقه و مناطق گروه قبلی (رفسنجان، نوق و کشکوئیه) تفاوت معنی‌داری در سطح ۱۰٪ وجود دارد. این در حالی است که بین دبی قانونی چاهها، فقط در منطقه نوق با سایر مناطق تفاوت معنی‌داری در سطح ۱٪ وجود دارد. به عبارت دیگر میانگین دبی قانونی در منطقه نوق ۱۸/۵ لیتر در ثانیه می باشد که کمترین مقدار دبی قانونی می باشد. در سایر مناطق این مقادیر در دامنه ۲۴ تا ۲۹ لیتر در ثانیه متغیر است که تفاوت معنی‌داری باهم ندارند. مقادیر دبی قانونی در مناطق رفسنجان، انار، کبوترخان و کشکوئیه به

ترتیب برابر با ۲۷/۰۲، ۲۹/۹۶، ۲۶/۳۷ و ۲۴/۷۸ لیتر در ثانیه می‌باشد (ردیف‌های ۱ و ۲ جدول ۲). همان‌طور که مشخص است در حال حاضر تنها در منطقه نوق دبی واقعی بیش از دبی قانونی بوده است (۳/۳۳- لیتر بر ثانیه). به عبارت دیگر مدیریت بر منابع آب مطابق با نیازها و ظرفیت‌های مناطق نبوده است و همین امر را می‌توان منجر به این دانست که مردم قانون را زیر پا گذاشته و با تمهیداتی به بهره‌برداری بیش از حد از منابع آب زیرزمینی بپردازند. لازم به ذکر است که در سایر مناطق نیز عدم وجود آب مانع از بهره‌برداری بیش از حد شده است.

ردیف ۳ جدول ۲ نشان می‌دهد که مناطق چهارگانه شهرستان رفسنجان و شهرستان انار را می‌توان بر اساس درجه شوری آب (EC) به سه دسته تقسیم نمود. در گروه اول منطقه انار قرار داشته که نسبت به سایر مناطق دارای آب با شوری بسیار بالاتری است. به‌طور میانگین شوری آب چاه‌های منطقه انار ۱۱۴۴۶/۳ میکروموس بر سانتیمتر می‌باشد. مناطق کشکوئیه و نوق از نظر شوری در رده دوم قرار دارند. به‌طوری‌که نسبت به انار شیرین‌تر بوده ولی نسبت به دو منطقه دیگر شورتر می‌باشند. به‌طور میانگین EC آب‌های زیرزمینی در مناطق کشکوئیه و نوق به ترتیب برابر با ۶۴۷۱/۴۳ و ۶۲۳۶/۵۴ میکروموس بر سانتی‌متر می‌باشد. در رده سوم دو منطقه رفسنجان و کبوترخان قرار می‌گیرند. EC آب در مناطق رفسنجان و کبوترخان به ترتیب برابر با ۵۴۸۲/۶۶ و ۵۵۱۵/۷۹ میکروموس بر سانتی‌متر می‌باشد.

جدیدترین جایجایی چاه‌ها متعلق به منطقه نوق و کشکوئیه (در سال ۱۳۸۲) بوده است که تفاوت معنی‌داری در سطح ۱٪ با سایر مناطق (به‌طور متوسط در سال ۱۳۷۴) دارند. بیشترین عمر چاه جدید و به میزان ۱۹ سال متعلق به چاه‌های منطقه انار می‌باشد (ردیف‌های ۴ و ۵ جدول ۲).

در ردیف ۶ جدول ۲، میانگین سطح باغ متعلق به هر چاه آبیاری در مناطق مختلف شهرستان رفسنجان با هم مقایسه شده است. در این زمینه مناطق در سه گروه قرار می‌گیرند. گروه اول چاه‌های مناطق کشکوئیه که کمترین سطح باغات پسته را شامل می‌شود. متوسط سطح باغات پسته هر چاه در منطقه کشکوئیه ۵۵/۷۱ هکتار می‌باشد. گروه دوم شامل مناطق رفسنجان و نوق می‌باشد که متوسط سطح باغات پسته هر چاه به ترتیب ۸۲/۶۵ و ۸۳/۴۶ هکتار می‌باشد. همان‌طور که مشخص است این مقادیر در این دو منطقه (رفسنجان و نوق) با یکدیگر تفاوت معنی‌داری ندارند، اما با منطقه گروه قبل (کشکوئیه) و مناطق گروه سوم (انار و کبوترخان) تفاوت معنی‌داری در سطح ۱٪ وجود دارد. گروه سوم شامل مناطق انار و کبوترخان می‌باشد. متوسط سطح باغات پسته هر چاه در منطقه انار و کبوترخان به ترتیب برابر با ۱۱۸/۷ و ۱۱۱/۴۲ هکتار می‌باشد که تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

ردیف ۷ جدول ۲ نشان می‌دهد که ارزش خرید و فروش هر متر مکعب آب در منطقه انار ۱۰۶۰۷/۸ ریال می‌باشد که با سایر مناطق تفاوت معنی‌داری در سطح ۵٪ دارد. ارزش خرید و فروش هر متر مکعب آب در مناطق رفسنجان، نوق، کبوترخان و کشکوئیه به ترتیب برابر با ۵۲۴۹/۰۲، ۷۴۹۰/۴۶، ۵۹۶۶/۳۴ و ۶۵۹۹/۶۶ ریال می‌باشد که تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند. دلیل بیشتر بودن ارزش خرید و فروش هر متر مکعب آب، در شهرستان انار نسبت به سایر مناطق دشت رفسنجان در ادامه آمده است.

تاثیر کاهش کمیت و کیفیت آب بر روی ارزش خرید و فروش هر سهم آب

ارزش خرید و فروش هر سهم آب، تابعی از آبدهی واقعی چاه، عمر آخرین چاه احداث شده، مساحت کل باغات تحت پوشش آبیاری و شوری آب می‌باشد. این تابع به وسیله رگرسیون زیر نشان داده شده است.

(۱)

$$\text{psw} = -۸/۴۸۵ * ۱۰^y + ۱/۷۰۱ * ۱۰^x (\text{An}) + ۸۲۵/۵۰۷ (\text{Ec} * \text{AB}_v) + ۲۳۶۵۱۱۳ / ۰۱۴ (\text{OR}_f) + ۷۱۲۷۸۲ / ۰۵ (\text{A}) - ۲۱۹۸۰ / ۷۲۹ (\text{Ec})$$

$$۱/۸۷۸ * \quad ۳/۶۱۵ *** \quad ۵/۵۶۴ ** \quad ۱/۷۹۵ * \quad ۲/۳۹۴ ** \quad -۳/۵۸۸ ***$$

$$R^2 = ۰/۵۱۰ \quad R^2_{\text{ADJ}} = ۰/۴۸۵ \quad F = ۲۰/۱۹۹ ***$$

psw: ارزش خرید و فروش هر سهم آب بر حسب ریال.

An: منطقه شهرستان انار.

AB_v: آبدهی واقعی چاه بر حسب لیتر بر ثانیه.

OR_f: عمر آخرین چاه احداث شده بر حسب سال.

A: مساحت کل باغات تحت پوشش آبیاری بر حسب هکتار.

Ec: شوری آب بر حسب میکروموس بر سانتی‌متر.

تابع فوق با ۹۹ درصد اطمینان نشان می‌دهد که ۵۱ درصد از ارزش خرید و فروش هر سهم آب، در سطح شهرستان رفسنجان به اثر متقابل بین شوری آب و میزان مصرف آب، عمر آخرین چاه احداث شده، مساحت کل باغات تحت پوشش آبیاری هر چاه و شوری آب بستگی دارد.

چنانچه رابطه ۱ نشان می‌دهد که با افزایش اثر متقابل شوری آب و آبدهی هر چاه، ارزش هر سهم آب، افزایش یافته است. به عبارت دیگر در سطح شهرستان رفسنجان چاه‌هایی که آبدهی بیشتری داشتند میزان شوری در آنها نیز بیشتر بوده است. بنابراین ارزش هر سهم آب در این موارد بیشتر می‌باشد. با کاهش هر لیتر آبدهی چاه و در نتیجه کاهش شوری آب، ارزش هر سهم آب به میزان ۸۲۶ ریال، کاهش یافته است.

با کاهش هر سال از عمر آخرین چاه احداث شده، ارزش خرید و فروش هر سهم آب، ۲۴۰۰۰۰۰ ریال کاهش یافته است. در واقع با افزایش میزان افت سالانه، تعداد دفعات جابجایی افزایش می‌یابد و همین امر موجب می‌شود تا عمر آخرین چاه احداث شده، کاهش یابد. در نهایت با کاهش عمر آخرین چاه احداث شده، ارزش خرید و فروش هر سهم آب کاهش می‌یابد. با افزایش هر میکروموس شوری در هر سانتی‌متر آب، ارزش خرید و فروش هر سهم آب، ۲۲۰۰۰ ریال کاهش یافته است.

مجموع این سه متغیر نشان می‌دهد که کاهش آبدهی چاه‌ها و همچنین کاهش کیفیت آنها باعث کاهش ارزش آنها می‌گردد. از آنجایی که ثروت اصلی کشاورزان منطقه منابع آب در اختیار آنهاست، کاهش ثروت آنها ناامیدی از آینده منابع آب را به دنبال خواهد داشت.

با افزایش هر هکتار، به مساحت کل باغات تحت پوشش آبیاری هر چاه، ارزش خرید و فروش هر سهم آب، به دلیل وجود محدودیت بیشتر منابع آب، ۷۱۳۰۰۰ ریال، افزایش یافته است.

در منطقه انار، ارزش خرید و فروش هر سهم آب، ۱۷۰۰۰۰۰۰۰ ریال، بیشتر از سایر مناطق می‌باشد. زیرا طول عمر آخرین چاه احداث شده در این منطقه (شهرستان انار) بیشتر از سایر مناطق می‌باشد (ردیف ۵ جدول ۲). همچنین در این منطقه (شهرستان انار)، مساحت کل باغات تحت پوشش آبیاری هر چاه، نسبت به سایر مناطق بیشتر می‌باشد (ردیف ۶ جدول ۲). بنابراین در این منطقه، محدودیت منابع آب، محسوس‌تر و ارزش خرید و فروش هر سهم آب نسبت به سایر مناطق بیشتر می‌باشد.

برای بررسی دقیق‌تر تاثیر شوری آب و محاسبه‌ی اثر نهایی آن بر روی ارزش هر سهم آب، تابع دیگری تخمین زده شد. این تابع به وسیله رگرسیون زیر نشان داده شده است.

(۲)

$$PSW = -7313 \cdot 10^7 + 23995798 (Ec) - 1207 (Ec)^2 + 3386499/72 (OR_J) + 1146337/467 (A) + 1/747 \cdot 10^8 (An)$$

$$-1/021(0/31) \quad 1/703^* \quad -1/92^* \quad 2/3^{**} \quad 3/473^{***} \quad 3/293^{***}$$

$$R^2 = 0/377 \quad R^2_{ADJ} = 0/345 \quad F = 11/759^{***}$$

متغیرها، همان متغیرهای تعریف شده در رابطه قبل می‌باشد.

تابع فوق با ۹۹ درصد اطمینان نشان می‌دهد که ۳۸ درصد از ارزش خرید و فروش هر سهم آب در سطح شهرستان رفسنجان به میزان شوری آب، توان دوم شوری آب، عمر آخرین چاه احداث شده و مساحت کل باغات تحت پوشش آبیاری هر چاه بستگی دارد.

در این تابع، با وجود متغیر توان دوم شوری آب، متغیر شوری آب دارای ضریب مثبت بوده و ضریب توان دوم مصرف آب منفی می‌باشد.

برای محاسبه‌ی اثر نهایی شوری بر روی قیمت آب، بایستی از فرمول زیر استفاده کرد.

$$(3) \quad (Ec) 23996 - 2/414$$

چنانچه فرمول فوق نشان می‌دهد، در شوری ۹۹۴۰ میکروموس بر سانتیمتر، اثر نهایی شوری بر ارزش هر سهم آب، صفر می‌باشد. یعنی اینکه آب با شوری ۹۹۴۰ میکروموس بر سانتیمتر، بیشترین ارزش را از نظر باغداران منطقه دارا می‌باشد. در شوری‌های بالاتر از ۹۹۴۰ میکروموس بر سانتیمتر، با افزایش شوری آب قیمت آن کاهش می‌یابد. با توجه به اینکه شوری آب در سطح شهرستان رفسنجان بطور متوسط ۷۲۰۹ میکروموس بر سانتیمتر، می‌باشد. افزایش شوری آب باعث کاهش قیمت خرید و فروش آب نمی‌گردد. اما با در نظر گرفتن متوسط شوری آب در منطقه شهرستان انار (۱۱۴۴۶ میکروموس بر سانتی‌متر)، افزایش شوری باعث کاهش قیمت خرید و فروش آب در این منطقه می‌گردد. کاهش قیمت آب ناشی از کاهش کیفیت آن نوعی کاهش سرمایه می‌باشد.

نتیجه‌گیری

متوسط شوری آب‌های زیرزمینی در شهرستان رفسنجان ۷۲۰۹ میکروموس بر سانتی‌متر می‌باشد. مقایسه شوری آب با مطالعه عبدالهی (۱۳۷۵) روند کاهش کیفیت منابع آب در دشت رفسنجان را نشان می‌دهد. مناطق پنجگانه دشت رفسنجان، بر اساس درجه شوری آب (EC) به سه دسته تقسیم شد. در گروه اول منطقه انار قرار دارد که نسبت به سایر مناطق دارای آب با شوری بسیار بالاتری است. منطقه کشکوئیه و نوق از نظر شوری در رده دوم قرار دارد. به طوری که نسبت به انار شیرین‌تر بوده، ولی نسبت به دو منطقه دیگر شورتر می‌باشند. در رده سوم دو منطقه رفسنجان و کبوترخان قرار می‌گیرند.

میانگین دبی واقعی چاه‌ها ۲۳/۲۸ لیتر در ثانیه بوده است. این در حالی است که میانگین دبی قانونی چاه‌ها ۲۵/۴۲ لیتر در ثانیه است. با توجه به اینکه پروانه‌های چاه‌های آبیاری مطابق با بارندگی سالانه تمدید و تعویض نمی‌گردند و با توجه به کمتر بودن میزان برداشت واقعی نسبت به برداشت مجاز، کنترل بر اساس این مقدار دبی‌های مجاز ثابت نیز مانع از تخریب سفره‌های زیرزمینی نمی‌شود. این مساله با نتایج جوانشاه و همکاران (۱۳۸۴)، مطابقت دارد. علاوه بر این مقایسه دبی واقعی به دست آمده در این مطالعه، با مقدار به دست آمده در مطالعات عبدالهی (۱۳۷۵)، جوانشاه و همکاران (۱۳۸۲) و جوانشاه و همکاران (۱۳۸۴)، روند کاهش دبی واقعی چاه‌ها را نشان می‌دهد. این مساله نشان می‌دهد که سفره‌های آب زیرزمینی در دشت رفسنجان رو به

اتمام است. مقدار دبی قانونی به دست آمده با مطالعات عبدالهی (۱۳۷۵) و جوانشاه و همکاران (۱۳۸۴) مطابقت دارد.

نتایج نشان داد که میزان دبی‌های واقعی و قانونی در مناطق چهارگانه شهرستان رفسنجان و شهرستان انار تفاوت معناداری با یکدیگر داشته‌اند. کمترین دبی واقعی متعلق به چاه‌های منطقه‌ی کشکوئیه بوده است. با توجه به کمتر بودن دبی واقعی نسبت به دبی مجاز، این مساله به دلیل کمبود آب در منطقه می‌باشد. بیشترین دبی واقعی متعلق به مناطق انار و کبوترخان است. البته در این مناطق نیز دبی واقعی کمتر از دبی مجاز برآورد گردید. تنها در منطقه نوق دبی واقعی بیشتر از دبی قانونی می‌باشد. این در حالی است که میانگین دبی قانونی در منطقه نوق کمتر از سایر مناطق است. به عبارت دیگر مدیریت بر منابع آب مطابق با نیازها و ظرفیت‌های مناطق نبوده است و همین امر را می‌توان منجر به این دانست که مردم قانون را زیر پا گذاشته و با تمهیداتی به بهره‌برداری بیش از حد از منابع آب زیرزمینی بپردازند. لازم به ذکر است که در سایر مناطق نیز عدم وجود آب مانع از بهره‌برداری بیش از حد شده است. کمترین تفاوت دبی مجاز و واقعی متعلق به مناطق انار و کبوترخان بوده است. در منطقه‌ی کبوترخان وضعیت منابع آب بهتر از سایر مناطق دشت رفسنجان می‌باشد. اما منطقه‌ی انار کیفیت پائین منابع باعث کاهش تفاوت دبی مجاز و واقعی شده است.

به‌طور میانگین هر چاه آبیاری ۹۵ هکتار باغ پسته را تحت پوشش قرار می‌دهد. مقایسه این مقدار با مطالعات جوانشاه و همکاران (۱۳۸۲) روند کاهش سطح زیر کشت هر چاه را نشان می‌دهد. به عبارت دیگر به علت کمبود آب، سطح باغات پسته منطقه کاهش یافته است. از نظر متوسط سطوح باغات تحت پوشش آبیاری، مناطق در سه گروه قرار می‌گیرند. گروه اول چاه‌های منطقه‌ی کشکوئیه که کمترین سطح باغات پسته را شامل می‌شود. کمترین دبی واقعی نیز متعلق به چاه‌های منطقه‌ی کشکوئیه بوده است. به عبارت دیگر، دلیل کمتر بودن سطح باغات پسته چاه‌های آبیاری منطقه کشکوئیه، کم آبی و خشک شدن سطح زیر کشت چاه‌های آبیاری در این منطقه می‌باشد. گروه دوم شامل مناطق رفسنجان و نوق می‌باشد که نسبت به گروه اول بیشترین سطوح و نسبت به گروه سوم کمترین سطوح باغات تحت پوشش آبیاری را شامل می‌شود. بیشترین این مقدار متعلق به گروه سوم می‌باشد که شامل مناطق انار و کبوترخان می‌باشد و بیشترین دبی واقعی متعلق به چاه‌های این مناطق می‌باشد.

ارزش خرید و فروش هر متر مکعب آب در دشت رفسنجان ۷۳۰۰ ریال می‌باشد. افزایش افت سالانه و در نتیجه کاهش آبدهی چاه‌ها، کاهش عمر آخرین چاه احداث شده و همچنین کاهش کیفیت آبها باعث کاهش ارزش آنها می‌گردد. از آنجایی که ثروت اصلی کشاورزان منطقه منابع آب

در اختیار آنهاست، کاهش ثروت آنها ناامیدی از آینده منابع آب را به دنبال دارد. همچنین با افزایش هر هکتار به مساحت کل باغات تحت پوشش آبیاری هر چاه، ارزش خرید و فروش هر سهم آب به دلیل وجود محدودیت بیشتر منابع آب افزایش می‌یابد.

در منطقه انار، ارزش خرید و فروش هر سهم آب بیشتر از سایر مناطق می‌باشد. زیرا طول عمر آخرین چاه احداث شده در این منطقه و مساحت کل باغات تحت پوشش آبیاری هر چاه، نسبت به سایر مناطق بیشتر می‌باشد. بنابراین در این منطقه، محدودیت منابع آب، محسوس‌تر و ارزش خرید و فروش هر سهم آب نسبت به سایر مناطق بیشتر می‌باشد.

با توجه به نتایج تابع ارزش هر سهم آب، آب با شوری ۹۹۴۰ میکروموس بر سانتی‌متر دارای بیشترین ارزش اقتصادی می‌باشد. با توجه به اینکه شوری آب در سطح شهرستان رفسنجان به‌طور متوسط ۷۲۰۹ میکروموس بر سانتی‌متر می‌باشد، افزایش شوری آب باعث کاهش قیمت خرید و فروش آب نمی‌گردد. اما با در نظر گرفتن متوسط شوری آب در منطقه شهرستان انار (۱۱۴۴۶ میکروموس بر سانتی‌متر)، افزایش شوری باعث کاهش قیمت خرید و فروش آب در این منطقه می‌گردد. کاهش قیمت آب ناشی از کاهش کیفیت آن نوعی کاهش سرمایه می‌باشد.

پیشنهادات

- با توجه به اثر کاهش ارزش ثروت کشاورزان به دلیل بهره‌برداری بی‌رویه، پیشنهاد می‌شود که تخمین ارزش اجتماعی آب صورت گیرد. به عبارت دیگر در ارزیابی‌های اقتصادی، تنها به منافع و هزینه‌های خصوصی توجه نشده بلکه هزینه‌ها و منافع اجتماعی مد نظر قرار گیرد. در این صورت میزان برداشت آب از سفره‌ها کاهش خواهد یافت.

- با توجه به نتایج تابع قیمت آب، آب با شوری‌های ۹۰۰۰ میکروموس بهترین آب برای کشت پسته می‌باشد. لذا با مخلوط کردن آب‌های شور و شیرین می‌توان بیشترین بازدهی آب را داشت. بنابراین پیشنهاد می‌گردد که اداره آبیاری با صدور مجوز انتقال آب بین چاه‌های آبیاری مختلفه امکان مخلوط نمودن آب توسط کشاورزان را فراهم نماید. همچنین می‌توان از سیستم‌های آب شیرین‌کن جهت شیرین کردن آب‌های شور استفاده نمود. ریگارد (۲۰۱۱) نیز در مطالعه خود اشاره می‌نماید در مناطقی که با محدودیت‌های زیرساخت‌ها و تقاضای بالای آب مواجه هستند، با استفاده دستگانه‌های آب شیرین‌کن می‌توان به خود کفایی دست یافت.

- با توجه به اینکه میانگین میزان برداشت واقعی آب از سفره‌های زیرزمینی کمتر از پروانه‌های صادره بوده و با این حال افت آب همچنان ادامه دارد، پیشنهاد می‌گردد که به تدریج پروانه بهره‌برداری چاه‌ها کاهش یابد.

تشکر و قدردانی

در اینجا از مساعدت‌های جناب آقای دکتر سیدمصطفی مرتضوی مهدی‌آباد دانشجوی دکتری
آبخیزداری دانشگاه ساری سپاس‌گذاری می‌شود.

Archive of SID

فهرست منابع

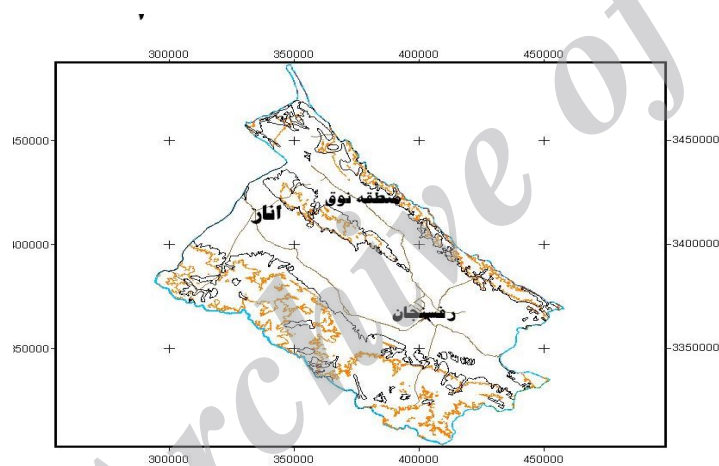
۱. بی‌نام، (۱۳۸۴). گزارش ادامه مطالعات دشت رفسنجان (سال آبی ۸۴-۸۳)، شرکت سهامی آب منطقه‌ای کرمان، دفتر مطالعات منابع آب رفسنجان، ۳۵۰ص.
۲. بریم نژاد، و س، یزدانی. (۱۳۸۳). "تحلیل پایداری در مدیریت منابع آب در بخش کشاورزی": مجله پژوهش و سازندگی، شماره ۶۳، ۲-۱۶
۳. پیروزی، ک. ر، کارزار جدی وند. (۱۳۸۸). "اقتصاد منابع آب (عرضه و تقاضا)". همایش ملی الگوهای توسعه پایدار در مدیریت آب ۱۳۸۸
۴. جعفری، س. ع. (۱۳۸۵). "ارزش و هزینه کامل ابک مطالعه موردی سد علویان". مجله تحقیقات منابع آب ایران، سال دوم، شماره ۳، صفحات ۱ تا ۱۲
۵. جعفری مهدی اباد، ف. ۱۳۹۱. اثر برداشت بی رویه آبهای زیرزمینی بر کمیت و کیفیت منابع آب دشت رفسنجان با تأکید بر مسائل اقتصادی و اجتماعی آن. پایان نامه کارشناسی ارشد گروه آبخیزداری دانشگاه آزاد اسلامی واحد میبد.
۶. جعفری، م. (۱۳۸۷). "احیای مناطق خشک و بیابانی". انتشارات دانشگاه تهران، ۲۴۷ص
۷. جوانشاه، ا. ف، صالحی و م. عبدالمهدی عزت آبادی. ۱۳۸۲. اولویت بندی روش های آبیاری و ارائه اقتصادی ترین روش در راستای استفاده بهینه از منابع آب کشاورزی در باغات پسته استان کرمان. طرح تحقیقاتی موسسه تحقیقات پسته کشور.
۸. جوانشاه، ا. م. عبدالمهدی عزت آبادی، ن. صداقتی، س. ج. حسینی فرد، س. محمودی میمند، ا. محمدی محمد آبادی، و ف. صالحی. ۱۳۸۴. بررسی اقتصادی و اجتماعی امکان استفاده از دستگاه های آب شیرین کن در باغات پسته شهرستان رفسنجان. طرح تحقیقاتی موسسه تحقیقات پسته کشور.
۹. شاهی دشت، ع. ا، عباس نژاد (۱۳۸۹) "مدیریت منابع آبی، چالش ها و راهکارها (مطالعه موردی: استان کرمان)". چهارمین کنگره بین المللی جغرافیدانان جهان اسلام ۱۳۸۹
۱۰. عبدالمهدی عزت آبادی، م. (۱۳۸۷) "نقش سیاست گذاری نا هماهنگ در توسعه ناپایدار کشت پسته با تأکید بر منابع آبی". فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال شانزدهم، شماره ۶۳: صفحات ۱۱۷ تا ۱۳۷.
۱۱. عبدالمهدی عزت آبادی، م. (۱۳۷۵) "ارزیابی اقتصادی گزینه های تأمین آب کشاورزی در شهرستان رفسنجان". پایان نامه کارشناسی ارشد اقتصاد، دانشگاه شیراز
۱۲. علیزاده، ا. (۱۳۸۶). اصول هیدرولوژی کاربردی. مؤسسه چاپ و انتشارات قدس رضوی، ۸۰۷ص

۱۳. قاسم زاده گنجه ای، م. ب، محمدی گلرنگ، م. کاظمی. (۱۳۸۶). "بررسی و ارزیابی اقتصادی و اجتماعی شیوه های سنتی و نوین اجرای عملیات سازه ای و بیولوژیک به منظور حفاظت منابع آب و خاک (مطالعه موردی - حوزه آبخیز سد شهید یعقوبی استان خراسان رضوی)" .ششمین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران ۱۳۸۶
۱۴. مرتضوی، س.م. (۱۳۸۷). " بررسی پیامدهای برداشت بی رویه آبهای زیرزمینی در دشت رفسنجان". پایان نامه کارشناسی ارشد آبخیزداری، دانشگاه مازندران، ۱۲۸ص
۱۵. مرتضوی سید مصطفی، سلیمانی کریم، و غفاری موفق فرشته، ۱۳۸۹. مدیریت منابع آب و توسعه پایدار، مطالعه موردی: دشت رفسنجان، مجله آب و فاضلاب، یادداشت فنی
16. 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>.
17. Gunn. E. L, M.R. Llamas, A. Garrido, D. Sanz. (2011), "Groundwater Management", Treatise on Water Science, Chapter 1.07, Pages 97-127.
18. Rygaard, m., P. J. Binning, H.J. Albrechtsen. (2011) " Increasing urban water self-sufficiency: New era, new challenges". Journal of Environmental Management, Volume 92, Issue 1, January 2011, Pages 185-194
19. Schrecongost.a. J, Staatz, B, Diallo, and M.Yade (2004). " Water Pricing as Tool for Itegrated Water Resource Mngement": A synthesis of Key Issues for Rural Weet Africa. Bureau for Economic Growth, Agriculture & Trade. Number 73
20. Stanton, Elizabeth A. and Ellen Fitzgerald (2011). California Water Supply and Demand: Technical Report. Somerville, MA: Stockholm Environment Institute-U.S. Center. Available online at <http://sei-us.org/publications/id/369>.

پیوست‌ها



شکل ۱- موقعیت محدوده مطالعاتی رفسنجان در حوزه‌های کویر درانجیر (درجه ۲) و فلات مرکزی (درجه ۱) کشور



شکل ۲- محدوده مورد مطالعه

جدول ۱- میانگین ویژگی‌های کلی چاه‌های آبیاری در سطح شهرستان رفسنجان
و مقایسه آنها با مطالعات دیگر

ردیف	نام متغیر	*	**	***	****
		۱۳۷۵	۱۳۸۲	۱۳۸۴	۱۳۹۰
۱	دبی واقعی چاه (لیتر بر ثانیه)	۲۹/۸۷	۲۷/۵۴	۲۳/۱۹	۲۳/۲۸
۲	دبی قانونی چاه (لیتر بر ثانیه)	۲۵/۴۳	-	۳۱/۱۴	۲۵/۴۲
۳	شوری آب چاه (میکروموس بر سانتیمتر)	۶۰۷۰	-	-	۷۲۰۹
۴	آخرین سال احداث هر چاه	-	-	۱۳۷۴	۱۳۷۶/۵
۵	طول عمر آخرین چاه احداث شده (سال)	-	-	۹/۳۴	۱۳/۴۴
۶	سطح باغ پسته هر چاه (هکتار)	-	۱۰۸/۶۵	-	۹۵
۷	ارزش فروش یک متر مکعب آب (ریال)	-	-	۲۲۰۰	۷۳۲۶/۵۳

مأخذ: *عبداللهی (۱۳۷۵)، **جوانشاه و همکاران (۱۳۸۲)، ***جوانشاه و همکاران (۱۳۸۴) و ****یافته‌های تحقیق

جدول ۲- مقایسه میانگین ویژگی های مختلف چاه های آب کشاورزی
در مناطق مختلف شهرستان رفسنجان

گروه های متفاوت	آماره F	کشکویه	کیوترخان	نوق	انار	رفسنجان	نام متغیر	ردیف
(رفسنجان، نوق، کشکویه) (انار، کیوترخان)	۲/۴۳*	۱۸/۵	۲۶/۰۵	۲۱/۸۳	۲۸/۰۴	۱۹/۶۱	دبی واقعی چاه (لیتر بر ثانیه)	۱
(نوق) (سایر منا طق)	۴/۹۵***	۲۴/۷۸	۲۶/۳۷	۱۸/۵	۲۹/۹۶	۲۷/۰۲	دبی قانونی چاه (لیتر بر ثانیه)	۲
(رفسنجان، کیوترخان) (نوق، کشکویه) (انار)	۱۶/۲۳***	۶۴۷۱/۴۳	۵۵۱۵/۷۹	۶۲۳۶/۵۴	۱۱۴۴۶/۳	۵۴۸۲/۶۶	شوری آب چاه (میکروموس بر سانتیمتر)	۳
(انار) (نوق، کشکویه) (رفسنجان، کیوترخان)	۴/۲۶***	۱۳۸۱/۷۱	۱۳۷۷/۶۱	۱۳۸۲/۷۷	۱۳۷۰/۷۴	۱۳۷۴/۶	آخرین سال احداث هر چاه	۴

طول عمر آخرین چاه احداث شده (سال)	۱۵/۴	۱۹/۲۶	۷/۲۳	۱۲/۴	۸/۲۸	۴/۲۶***	(انار) (نوق، کشکویه) (رفسنجان، کیوتر خان)
سطح باغ پیسته هر چاه (هکتار)	۸۲/۶۵	۱۱۸/۷	۸۳/۴۶	۱۱۱/۴۲	۵۵/۷۱	۳/۸۳***	(رفسنجان، نوق) (انار، کیوتر خان) (کشکویه)
ارزش فروش یک متر مکعب آب (ریال)	۵۲۴۹/۰۲	۱۰۶۰۷/۸	۷۴۹۰/۴۶	۵۹۶۶/۳۴	۶۵۹۹/۶۶	۲/۵۵*	(انار) (سایر مناطق)

مأخذ: یافته‌های تحقیق

- ۱- مناطق موجود در یک پرانتز با هم تفاوت معنی داری نداشته اما پرانتزها با هم تفاوت دارند.
- ۲- *، ** و *** به ترتیب تفاوت در سطح ۱۰٪، ۵٪ و ۱٪ معنی دار است.