

مقاله شماره ۱

موضوع:

چگونگی مشارکت زارعین در مدیریت آبیاری

توسط:

محمد تقی اکرمی

مقدمه

افزایش جمعیت در طول تاریخ همواره افزایش تقاضا برای محصولات کشاورزی را موجب شده و این امر نیز به نوبه خود افزایش تقاضا برای آب را به دنبال داشته است، که این روند در آینده نیز ادامه خواهد داشت. پاسخ‌گویی به افزایش تقاضا برای آب در گذشته عمدتاً از طریق بکارگیری منابع جدید آب و اجرای طرحهای توسعه منابع آب صورت می‌گرفت و طبیعتاً مصرف‌کنندگان ابتدا به سراغ منابع آب سهل‌الوصول از قبیل آب جاری رودخانه‌ها که از هزینه استحصال کمتری برخوردار بود می‌رفتند. به مرور با افزایش تقاضا و همچنانکه دسترسی به منابع آب ارزان محدود گردید استفاده از منابع آبی که نیازمند سرمایه‌گذاریهای سنگین‌تر بود نیز در دستور کار قرار گرفت، در این ارتباط بود که اقدام به حفر قنوات، حفر چاهها، احداث آب‌بندانها و ساخت سدهای مخزنی گردید، و منابع زیرزمینی و آبهای نابهنگام نیز مورد استفاده قرار گرفت. ولی در ادامه روند افزایش بهره‌برداری از منابع آب، ضمن محدودتر شدن منابع آبی جدید جهت بهره‌برداری و افزایش هزینه‌های استحصال آن، به دلیل بهره‌برداری بی‌رویه از منابع در دست بهره‌برداری موجبات صدمات زیست محیطی و مورد تهدید قرار دادن سفره‌های زیرزمینی نیز فراهم گردید.

لذا کنترل تقاضا و صرفه‌جویی در مصرف آب و به عبارتی مقوله مدیریت آبیاری در دستور کار قرار گرفت. ولی از آنجا که مصرف‌کنندگان عمدتاً جوامع روستائی می‌باشند و با توجه به خصوصیات اقتصادی - اجتماعی این جوامع که مبتنی بر بهره‌برداری سنتی می‌باشد، مدیریت آبیاری از پویایی لازم برخوردار نبوده و رهیافت اصول نوین بهره‌برداری با تأخیر زمانی بسیار همراه است. با توجه به شرایط فعلی که شاهد تحولات عظیم اقتصادی در سطح

بین‌الملل و رقابت تنگاتنگ کشورهای در حال توسعه جهت دستیابی به موفقیت‌های اقتصادی و کسب موقعیت برتر هستیم، تحمل حرکت بطئی اقتصاد روستائی جهت بکارگیری تکنولوژی نوین به معنای نادیده گرفتن بخش عمده پتانسیل‌های توسعه ملی در این رقابت شدید می‌باشد، در این رابطه جوامعی موفق‌تر خواهند بود که بهتر بتوانند این بخش از امکانات خود را در این حرکت اقتصادی به کار گیرند. لذا در موقعیت فعلی که عامل زمان نقش تعیین کننده‌ای در موفقیت فعالیتهای اقتصادی دارد، اتخاذ سیاستها و اقدامات زمینه‌ای مناسب جهت فراهم نمودن شرایط تسریع گذر از اقتصاد روستائی، از جمله مهمترین اقدامات توسعه محسوب می‌گردد. از این رو مدیریت ملی بر منابع آب می‌بایستی با بکارگیری عوامل مؤثر و اعمال سیاستهای اصولی، در بهبود کارائی آب، کنترل مصرف و حفاظت از منابع و ظرفیتهای قدم بردارد.

و اما مدیریت آبیاری چیست و چگونه اعمال می‌گردد؟ مدیریت آبیاری را می‌توان به تصمیم‌گیری در خصوص نحوه مصرف آب به منظور افزایش میزان بهره‌وری منابع تعریف نمود. با این تعریف ساده مشخص می‌گردد که اولاً" مهمترین عوامل مؤثر در مدیریت آبیاری عبارت است از تأسیسات انتقال و توزیع آب، تجهیزات آبیاری، محل‌های مصرف آب، میزان بهره‌وری آب در هر نوع از مصرف و سطح مهارت مصرف‌کنندگان آب، ثانیاً" زارعین یا مصرف‌کنندگان آب در کانون مدیریت آبیاری قرار می‌گیرند. چراکه سهم عمده‌ای از عوامل مؤثر در مدیریت آبیاری در حیطه دانش فنی و مدیریتی و منافع اقتصادی بهره‌برداران و در درون سیستم تولید زراعی آنان قرار دارد. لذا مدیریت آبیاری در گرو ارتقاء سطح مهارت زارعین در مدیریت تولید و مصرف آب و همچنین اتخاذ سیاستهای اصولی جهت سمت بخشیدن بر عملکرد زارعین در چارچوب منافع ملی در مدیریت آبیاری می‌باشد.

در اینجا این سؤال پیش می‌آید که آیا اعمال مدیریت آبیاری در سطح مزارع پاسخگوی نیازهای ملی هست، عوامل مؤثر و اقدامات زمینه‌ای مناسب جهت ارتقاء مدیریت آبیاری در حد نیازهای ملی کدام است؟

آنچه مسلم است تعیین کننده سمت و سوی مصرف آب در مزارع مجموعه‌ای از عوامل فنی، اقتصادی، فرهنگی و اجتماعی است و زارع بهره‌بردار با اتکا به اطلاعات و یافته‌های خویش و عوامل فوق‌الذکر در چارچوب امکانات بهره‌برداری و در جهت کسب حداکثر منافع برای بهره‌برداری، نسبت به مصرف آب در دسترس اقدام می‌نماید، که در بسیاری از موارد این اقدام زارعین منفرد در چارچوب بهره‌برداری بهینه از منابع ملی قرار ندارد. لذا سیاست‌گذارهای ملی مصرف آب و تدوین قوانین و دستورالعمل‌ها به نحوی می‌بایستی صورت پذیرد که زارعین را در جهت منافع ملی هدایت نماید. در این ارتباط عوامل منشأ مدیریت آبیاری در سطح مزارع و چگونگی تأثیر آن به شرح ذیل مورد اشاره قرار می‌گیرد.

سطح مهارت زارعین

زارع بهره‌بردار به عنوان مدیر بهره‌برداری تصمیم می‌گیرد که چه محصولاتی را کشت نماید، سطح زیرکشت هر یک از محصولات به چه میزان باشد، انجام عملیات زراعی و تهیه زمین به چه گونه صورت پذیرد، برنامه آبیاری محصولات را تنظیم می‌نماید، شیوه آبیاری را مشخص می‌نماید و در نهایت آب را به مصرف می‌رساند. چنانکه ملاحظه می‌شود در سطح واحد بهره‌برداری زارع کلیه مسئولیتهای مربوط به مدیریت آبیاری را به عهده دارد، ولی آیا زارع قادر به تصمیم‌گیری درست جهت مصرف بهینه منابع آب هست؟ زارع بهره‌بردار زمانی به عنوان یک مدیر خوب در ارتباط با مصرف منابع آب می‌تواند تصمیم‌گیری نماید که آموزشهای لازم را فرا گرفته و اطلاعات لازم را نیز در اختیار داشته باشد. تا زمانی که تولید زراعی به طور سنتی انجام می‌شود زارعین نیز اطلاعات لازم جهت تولید سنتی را در اختیار داشته، نیازی به فراگیری و گذراندن دوره‌های خاص نمی‌باشد ولی با پیشرفت تکنولوژی، گسترش امکانات و تنوع در راه‌حل‌ها مسئله تصمیم‌گیری پیچیده‌تر شده و نیازهای آموزشی زارعین گسترش می‌یابد. زارع بهره‌بردار در شرایط حاضر می‌بایستی اطلاعات کافی در زمینه واریته‌های جدید محصولات و قابلیت‌های هر یک، تکنولوژی تولید، قیمت محصولات و مسائل بازاریابی، مسائل آب و آبیاری، نیازهای آبی محصولات، راندمان‌های آبیاری و شیوه‌های ممکن جهت کاهش تلفات و بسیاری از اطلاعات دیگر که جهت تصمیم‌گیری مورد نیاز است را در اختیار داشته باشد و طبیعی است که هر چه دانش فنی زارعین گسترش یافته و اطلاعات بیشتری در خصوص مسائل فنی مصرف آب در اختیار داشته باشند بهتر قادر خواهند بود که در مدیریت مصرف آب مؤثر باشند. لذا مطالعه رفتار زارعین در ارتباط با مصرف آب و تشخیص مشکلات و نارسائیهای موجود و تدوین یک برنامه آموزشی مناسب جهت ارتقاء سطح دانش فنی زارعین که تاکنون در سطح ملی بدان توجه چندانی نگردیده می‌تواند در بهبود مدیریت آبیاری مؤثر باشد. با بهبود سطح دانش فنی زارعین و در اختیار داشتن اطلاعات کافی، زارعین قادر خواهند بود در چارچوب اهداف واحد بهره‌برداری (به عنوان یک واحد تولیدی که بدست آوردن بیشترین منافع اقتصادی می‌باشد) در خصوص نحوه مصرف آب در دسترس و سایر امکانات واحد تصمیم‌گیری نماید.

اقتصاد تولید

اقتصاد تولید بعنوان هدف اصلی در هر نوع فعالیت تولیدی از جمله بهره‌برداریهای زراعی، مهمترین عامل مؤثر در مدیریت آبیاری محسوب می‌گردد. و از آنجا که ساختار اقتصادی مرتبط با بخش کشاورزی هنوز به نحو مطلوب ساماندهی نگردیده است اثرات اقتصاد کشاورزی بر مدیریت آبیاری نیز به نوعی نابسامان و در حقیقت بازدارنده می‌باشد. چراکه هر یک از زارعین در سطح واحد بهره‌برداری به عنوان مدیر و تصمیم‌گیرنده و با هدف کسب حداکثر منافع اقتصادی اقدام می‌نماید و الگوی کشت، شیوه آبیاری، نحوه انجام عملیات زراعی، میزان و نوع سرمایه‌گذاری، سیستم آبیاری و سایر پارامترهای مؤثر در مصرف آب را در راستای این هدف تعیین می‌نماید. و در شرایطی که قیمت

عوامل و محصولات کشاورزی که مبنای تصمیم‌گیری زارعین جهت مصرف آب می‌باشد بیانگر ارزش واقعی آنان نمی‌باشد. تصمیم زارعین جهت کسب حداکثر منافع اقتصادی مؤسسه هماهنگ با منافع ملی و اهداف مورد نظر در مدیریت ملی مصرف آب نخواهد بود.

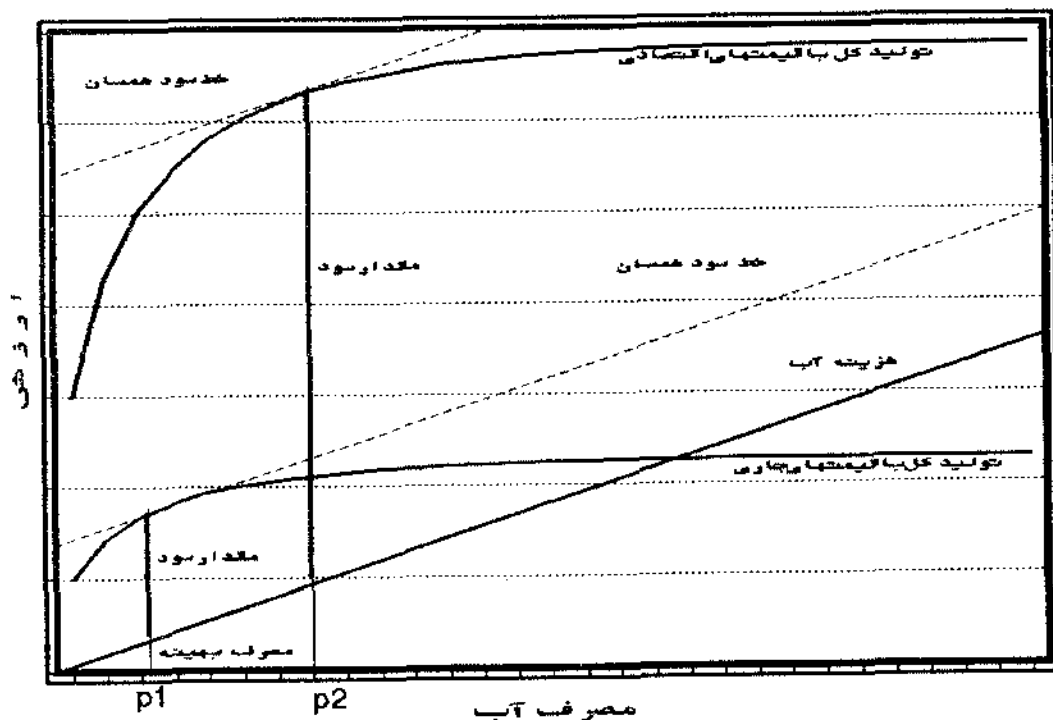
بررسی وضعیت مدیریت آبیاری در مناطق مختلف کشور و ملاحظه رفتار متمایز بهره‌برداران مناطق خاصی از جمله زارعین رفسنجان در ارتباط با آبیاری باغات پسته، زارعین جهرم، قیر، جیرفت و بم در ارتباط با باغات مرکبات و صیفی‌کاری و زارعین مناطق شمالی کشور در ارتباط با باغات کیوی نمایانگر نقش عامل اقتصادی و بازدهی فعالیت‌های کشاورزی در مدیریت آبیاری و انجام سرمایه‌گذاری جهت استفاده بهینه از این عامل حیاتی در توسعه کشاورزی محسوب می‌گردد. به نحوی که بازدهی مطلوب فعالیت‌های کشاورزی موجب گردیده است تا زارعین از سرمایه‌گذاری جهت کاربرد سیستم‌های مدرن آبیاری و افزایش راندمان استقبال نمایند حال آنکه در سایر مناطق کشور به دلیل محدودیت بازدهی فعالیت‌های زراعی نه تنها انگیزه لازم جهت سرمایه‌گذاری در زمینه بهبود مدیریت آبیاری وجود ندارد که امکانات موجود نیز به نحوه مطلوب مورد بهره‌برداری قرار نمی‌گیرد.

اکنون این سؤال مطرح می‌باشد که آیا بجز محصولات از قبیل صیفی و جالیز پیش‌رس، باغات مرکبات، پسته و کیوی، سایر محصولات از ارزش اقتصادی لازم برخوردار نمی‌باشند که زارعین بدنبال سرمایه‌گذاری و اعمال مدیریت مطلوب جهت افزایش راندمان آبیاری نیستند. مسلماً چنین نیست و کلیه محصولات زراعی دارای ارزش اقتصادی بوده و می‌تواند به عنوان یک محصول اقتصادی در زارعین ایجاد انگیزه جهت سرمایه‌گذاری و توسعه فعالیت‌های زراعی و از جمله اعمال مدیریت مطلوب آبیاری را بنماید. آنچه موجب بروز مشکل گردیده است عدم وجود رابطه منطقی بین قیمت محصولات مختلف کشاورزی و قیمت محصولات کشاورزی با محصولات سایر بخش‌های اقتصادی و نیز نابسامانی‌های موجود در زمینه بازاریابی محصولات کشاورزی می‌باشد. مجموعه این عوامل موجب گردیده فعالیت‌های بخش کشاورزی در مقایسه با سایر فعالیت‌های اقتصادی از بازدهی کمتری برخوردار شده و انگیزه کافی در فعالین این بخش جهت سرمایه‌گذاری ایجاد ننماید.

به عنوان مثال قیمت گندم در سال ۱۳۷۴ از قرار هر تن ۳۰۰ هزار ریال قیمت‌گذاری شده و به همین قیمت، گندم مازاد زارعین خریداری شده است، که با فرض ۴ تن عملکرد در هکتار و ۳۵۰ هزار ریال هزینه تولید میزان درآمد در هکتار محصول گندم حدود ۸۵۰ هزار ریال برآورد می‌گردد و می‌بایستی پاسخگوی هزینه‌های مربوط به مدیریت، زمین، سرمایه و آب باشد. لذا منافع این محصول چندان نیست که بتواند انگیزه کافی جهت انجام سرمایه‌گذاری‌های بیشتر بمنظور افزایش راندمان آبیاری ایجاد نماید. و این در حالی است که سالانه چندین میلیون تن از این کالا را از بازارهای بین‌المللی خریداری و وارد کشور می‌نمایم و قیمت تمام شده هر تن گندم وارداتی به حدود ۲۰۰ دلار بالغ می‌گردد. یعنی حتی اگر مسئله حمایت از تولیدات داخل نیز مطرح نباشد گندم داخلی را می‌بایستی از قرار تنی ۶۰۰ تا ۸۵۰ هزار ریال قیمت‌گذاری نمود که در این صورت درآمد حاصل از هر هکتار کشت این محصول تا حدود ۲۹۰۰ هزار ریال قابل افزایش بوده و می‌تواند انگیزه لازم جهت سرمایه‌گذاری و اعمال مدیریت مطلوب آبیاری جهت کنترل مصرف آب و افزایش سطح زیرکشت ایجاد نماید (نمودار شماره ۱)

در نمودار فوق چنانکه ملاحظه می‌گردد با قیمت‌های فعلی مصرف بهینه آب در حد P_1 واحد می‌باشد که بهره‌برداران غالباً در اختیار داشته و از منافع قابل توجهی نیز بهره‌مند نمی‌گردند ولی در صورت اعمال قیمت‌های اقتصادی میزان منافع بهره‌برداران تا حد قابل توجهی افزایش یافته و مصرف بهینه آب نیز تا حد P_2 گسترش می‌یابد لذا زارعین در جستجوی منابع آبی بیشتر خواهند بود که یکی از راههای دستیابی به آب بیشتر جلوگیری از تلفات می‌باشد و زارعین با توجه به منافع و بازدهی قابل توجه فعالیت‌های زراعی حاضر به سرمایه‌گذاری جهت بهبود مدیریت آبیاری می‌گردند.

نمودار شماره ۱ - مصرف بهینه آب در شرایط مختلف اقتصادی

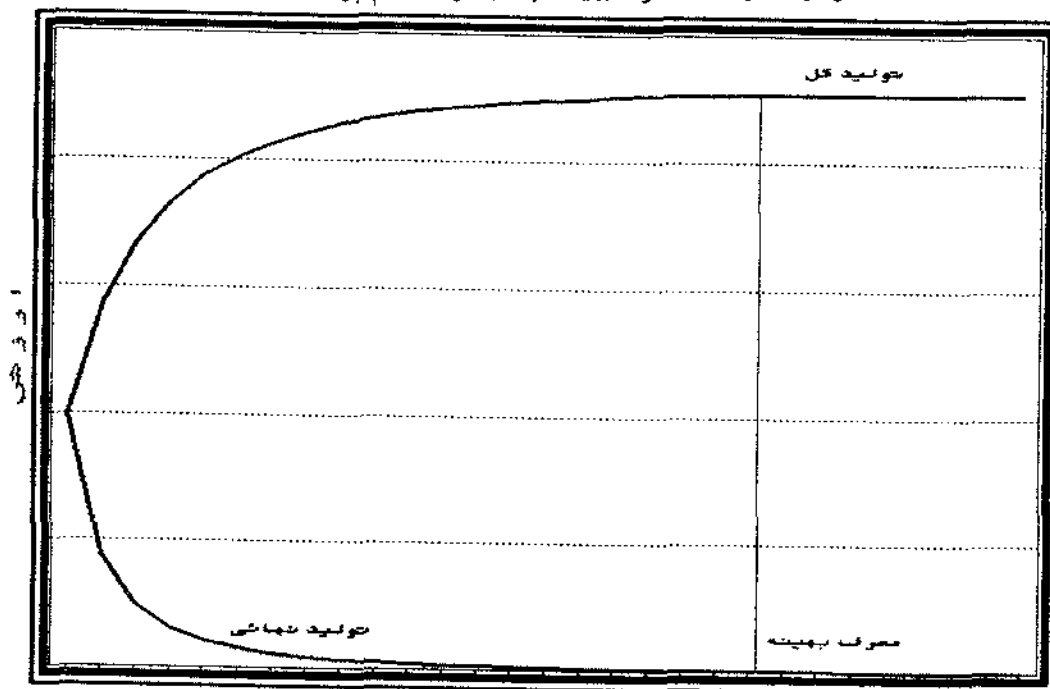


قیمت آب

قیمت آب و به عبارتی مبالغ پرداختی زارعین جهت مصرف آب نیز از جمله عوامل بسیار مهم و مؤثر در تصمیم‌گیریها و مدیریت مزرعه و در نهایت مصرف آب می‌باشد. پرداخت مبالغ ناچیز از بابت آب بها و یا عدم پرداخت آن و یا حتی پرداخت آب بها به صورت هکتار زیرکشت یا نوع محصول و عدم توجه به میزان آب مصرفی زارعین، موجب بی‌ارزش جلوه نمودن این ماده حیاتی می‌شود و این امر در بسیاری مواقع به ویژه برای بهره‌بردارانی که به منابع آب بیشتری دسترسی دارند موجب هدر رفتن بخش زیادی از منابع آبی در دسترس می‌گردد. و شاید بتوان گفت پرداخت هزینه واقعی آب از نظر درآمدی برای دولت در مقایسه با منافع حاصل از بهبود مدیریت آبیاری و جلوگیری از تلفات آن بسیار ناچیز خواهد بود. عدم پرداخت هزینه واقعی آب از سوی زارعین موجب شده که این

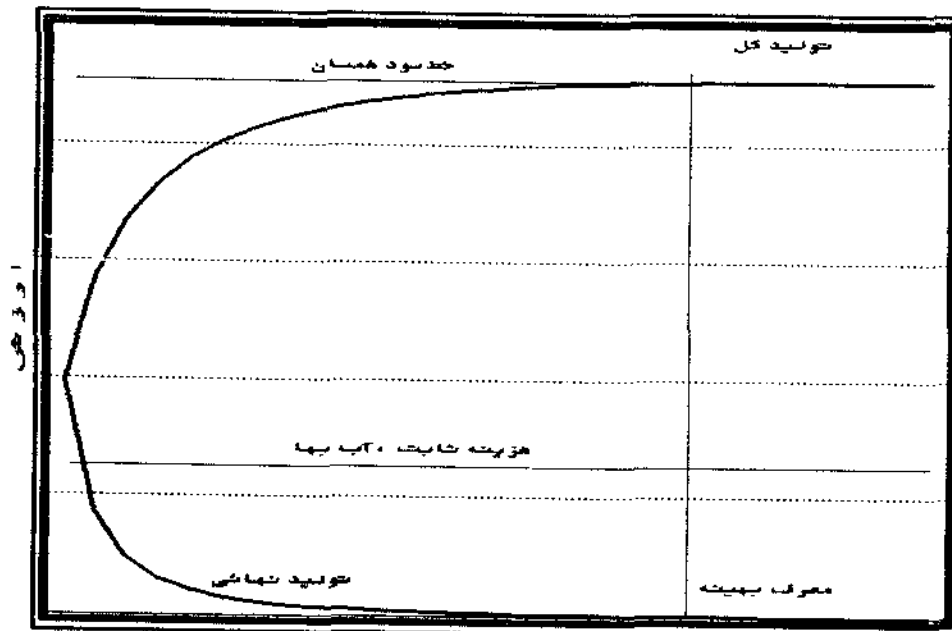
عامل اساسی توسعه کشاورزی از نظر زارعین به عنوان یک نهاده و بخشی از هزینه‌های تولید مد نظر قرار نگرفته و نقطه ایتیم تولید یا سر به سر اقتصادی در ارتباط با مصرف آب به سمت صفر میل نماید. و طبیعی است که در این حالت صحبت از مدیریت آبیاری و افزایش راندمان موضوعیت خود را از دست خواهد داد. (نمودار شماره ۲ و ۳)

نمودار شماره ۲- مصرف بهینه آب در شرایط عدم پرداخت آب بهاء



مصرف آب

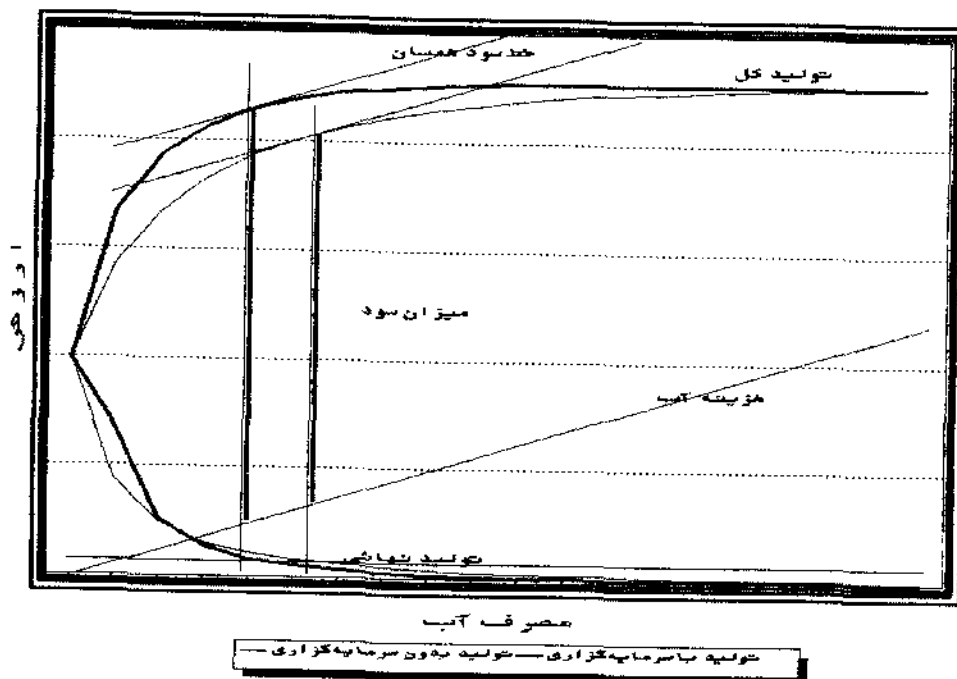
نمودار شماره ۳- مصرف بهینه آب در شرایط پرداخت آب بهای ثابت



مصرف آب

حال آنکه اگر ارزش واقعی آب به عنوان هزینه از زارعین دریافت گردد و میزان آب بهای پرداختی به صورت حجمی و براساس میزان آب دریافتی آنان محاسبه گردد آب نیز مانند سایر نهاده‌ها و عوامل تولید زراعی به عنوان یک کالای اقتصادی مدنظر قرار گرفته و در زمان تصمیم‌گیری جهت مصرف آب به محدودیت مصرف آب و در نتیجه کاهش هزینه‌های واحد بهره‌برداری توجه خواهد شد. (نمودار شماره ۴)

نمودار شماره ۴- مصرف بهینه آب در شرایط پرداخت آب بها به صورت حجمی



برای مشخص شدن بیشتر موضوع به ذکر یک مثال اکتفا می‌شود.

مفروضات :

- سطح اراضی زراعی ۳۰ هکتار
- میزان آب مطمئن موجود ۲۰۰ هزار متر مکعب
- تعداد واحد بهره‌برداری ۳ واحد با ویژگیهای زیر

جدول شماره ۱- امکانات بهره‌برداران مختلف

امکانات بهره‌بردار	سطح اراضی (هکتار)	میزان نهاده (واحد)	نیروی کار (نفر روز)	میزان آب در دسترس (هزار متر مکعب)
بهره‌بردار اول	۶	۶۰	۲۰۰	۱۰۰
بهره‌بردار دوم	۹	۶۰	۲۰۰	۱۰۰
بهره‌بردار سوم	۱۵	۶۰	۲۰۰	-
جمع	۳۰	۱۸۰	۶۰۰	۲۰۰

بهره‌بردار اول و دوم هر کدام به دلیل دسترسی به منابع آب امکان استفاده از ۱۰۰ هزار متر مکعب آب را در اختیار داشته و بهره‌بردار سوم با وجود در اختیار داشتن ۱۵ هکتار از اراضی صرفاً در شرایطی امکان استفاده از آب را خواهد داشت که صرفه‌جویی در مصرف آب توسط بهره‌برداران اول و دوم صورت پذیرد. فرض می‌شود که محصولات قابل کشت در منطقه شامل غلات، نباتات جالیزی، نباتات علوفه‌ای و کشت دیم بوده و میزان نیاز هر هکتار از محصولات مزبور به عوامل تولید و میزان درآمد خالص زراعی در هکتار این محصولات به شرح جدول شماره ۲ باشد.

جدول شماره ۲- میزان نیاز در هکتار محصولات مختلف زراعی به عوامل

تولید و درآمد خالص زراعی

نوع محصول	آب خالص (هزار متر مکعب)	نیروی کار (نفر روز)	نهاده زراعی (واحد)	درآمد خالص زراعی (هزار ریال)
غلات	۱/۵	۴	۴	۱۶۰۰
نباتات جالیزی	۳	۶۰	۸	۳۷۰۰
نباتات علوفه‌ای	۷/۵	۱۰	۱	۲۸۰۰
کشت دیم	-	۱	۱	۲۰۰

در شرایط موجود با توجه به نبود سیستم آبیاری مناسب راندمان کاربرد آبیاری معادل ۲۵٪ فرض شده و براین اساس توابع ثابت تولید محصولات مختلف زراعی به شرح زیر خواهد بود:

$$y_1 = 4X_1 + 4X_2 + 6X_3$$

$$y_2 = 8X_1 + 60X_2 + 12X_3$$

$$y_3 = 1X_1 + 10X_2 + 30X_3$$

$$y_4 = 1X_1 + 1X_2$$

که در این روابط y_1 ، y_2 ، y_3 و y_4 به ترتیب بیانگر محصول غلات، نباتات جالیزی، نباتات علوفه‌ای و کشت دیم و X_1 ، X_2 و X_3 نیز بیانگر نهاده‌های زراعی، نیروی کار و آب مورد نیاز می‌باشد. برای شرایط بهبود سیستم انتقال و توزیع آب و بکارگیری مدیریت مطلوب آبیاری راندمان کاربرد آب ۵۰ درصد فرض گردیده است که در این صورت توابع ثابت تولید برای محصولات مزبور به شرح ذیل خواهد بود.

$$y_1 = 4X_1 + 4X_2 + 3X_3$$

$$y_2 = 8X_1 + 60X_2 + 6X_3$$

$$y_3 = 1X_1 + 10X_2 + 15X_3$$

$$y_4 = 1X_1 + 1X_2$$

در شرایط موجود، زارعین از بابت آب بها مبالغ واقعی پرداخت نمی‌نمایند و به عبارتی میزان مصرف آب در هزینه‌های آنان مؤثر نمی‌باشد. لذا با هدف حداکثر نمودن تابع زیر اقدام به کشت و کار می‌نمایند.

$$y = 1600y_1 + 3700y_2 + 2800y_3 + 200y_4$$

در این صورت عملکرد بهره‌برداران مورد بحث به شرح جدول شماره ۳ خواهد بود.

جدول شماره ۳- ترکیب کشت، مصرف آب و میزان بازدهی در بهره برداریهای مختلف در شرایط عدم پرداخت آب بها

شرح بهره بردار	ترکیب کشت (هکتار)			مصرف آب (هزار مترمکعب)	بازدهی (هزار ریال)	بازدهی نهایی هر مترمکعب آب (ریال)
	غلات	جالیز	علوفه			
بهره بردار اول	۱/۲	۲/۹	۱/۹	۱۰۰	۱۸۰۰۰	۴۰
بهره بردار دوم	۵	۲/۸	۱/۲	۱۰۰	۲۱۷۰۰	۴۰
بهره بردار سوم	-	-	-	-	۳۰۰۰	۲۹۰
جمع بهره برداران	۶/۲	۵/۷	۳/۱	۲۰۰	۴۲۷۰۰	۲۹۰
الگوی بهینه منطقه	۱۵/۶	۸/۹	-	۲۰۰	۵۸۹۰۰	۲۳۰

چنانکه از جدول فوق مشاهده می‌گردد بهره‌بردار گروه اول با توجه به دسترسی بیشتر به منابع آب و محدودیت اراضی تحت کشت و عدم منظور نمودن ارزش واقعی آب در تصمیم‌گیریهای خود به سمت الگوی پرمصرف هدایت می‌شود به نحوی که حدود ۴۸ درصد اراضی به کشت محصولات جالیزی، ۳۲ درصد به کشت نباتات علوفه‌ای و ۲۰ درصد به کشت غلات اختصاص یافته و میزان بازدهی هر متر مکعب آب ۱۸۰ ریال خواهد بود.

بهره‌بردار دوم نیز اگر چه از الگوی متعادل‌تری نسبت به بهره‌بردار اول برخوردار است ولی آنچه در تصمیم‌گیریهای وی مؤثر بوده است سطح اراضی زراعی بیشتر و محدودیت منابع آب می‌باشد که به ناچار جهت دستیابی به منافع بیشتر اقتصادی از الگوی کم مصرف‌تری استفاده نموده است و میزان بازدهی خالص هر متر مکعب آب در این حالت حدود ۲۱۷ ریال برآورد می‌گردد.

بهره‌بردار سوم در این سیستم مصرف آب، به منابع آب دسترسی نداشته و کلیه اراضی خویش را به کشت دیم اختصاص خواهد داد.

ترکیب کشت مجموع بهره‌برداران منطقه در این شرایط شامل ۵۰ درصد کشت دیم، ۲۱ درصد کشت غلات، ۱۹ درصد کشت نباتات جالیزی و حدود ۱۰ درصد کشت علوفه و مجموع ارزش خالص تولید حاصل از هر مترمکعب آب مصرفی حدود ۱۹۹ ریال می‌باشد. حال آنکه الگوی کشت بهینه منطقه شامل ۵۲ درصد کشت غلات، ۳۰ درصد کشت نباتات جالیزی و ۱۸ درصد کشت دیم می‌باشد که میزان بازدهی خالص هر مترمکعب آب مصرفی به حدود ۲۸۹ ریال بالغ می‌گردد. به عبارتی سیستم موجود اعمال نرخ آب در بهترین شرایط صرفاً در حد ۷۰ درصد شرایط ایتیمم کارآئی خواهد داشت.

بهره‌برداران گروه اول و دوم با توجه به وفور منابع آب در دسترس و ارزش نهائی تولید حاصل از هر مترمکعب

آب اضافی که کمتر از ۴۰ ریال برآورد می‌گردد، انگیزه‌ای جهت سرمایه‌گذاری به منظور بهبود سیستم‌های آبیاری و در نتیجه استحصال منابع آب جدید جهت افزایش کشت‌های پرمصرف نخواهند داشت. این امر موجب می‌گردد که منافع بهره‌برداران مختلف از نظر مصرف آب با منافع ملی در تضاد قرار گرفته و عملاً موجبات استفاده غیراقتصادی از منابع آب و رکود فعالیتهای مربوط به بهبود سیستمهای آبیاری و توسعه کشاورزی در بسیاری از مناطق کشاورزی کشور فراهم گردد.

در شرایطی که ارزش آب معادل هزینه نهائی تولید آن یعنی ۵۰ ریال در منطقه مورد بحث در نظر گرفته شود و بهره‌برداران مجبور به پرداخت این مبلغ براساس احجام آب مصرفی باشند. بهره‌برداران مورد بحث هزینه آب بهاء نیز در تابع هدف دخالت داده و حداکثر کردن تابع زیر را مدنظر قرار خواهند داد.

$$y = 1600y_1 + 3700y_2 + 2800y_3 + 200y_4 - 50y_5$$

که در این تابع y_5 بیانگر میزان آب مصرفی می‌باشد. در این صورت عملکرد بهره‌برداران به شرح جدول شماره ۴ خواهد بود.

جدول شماره ۴- ترکیب کشت، مصرف آب و میزان بازدهی در بهره‌برداریهای مختلف در شرایط پرداخت آب‌بهای واقعی

شرح بهره‌بردار	ترکیب کشت (هکتار)			مصرف آب (هزار مترمکعب)	بازدهی (هزار ریال)	بازدهی نهایی هر مترمکعب آب (ریال)
	غلات	جالیز	علوفه			
بهره‌بردار اول	۲/۹	۳/۱	-	۵۴/۹	۱۳۵۰۰	۵۰
بهره‌بردار دوم	۶/۱	۲/۹	-	۷۱/۶	۱۷۰۰۰	۵۰
بهره‌بردار سوم	۶/۶	۲/۹	-	۷۳/۵	۱۸۴۰۰	۱۶۳
جمع بهره‌برداران	۱۵/۶	۸/۹	-	۲۰۰	۴۸۹۰۰	۱۶۳
الگوی بهینه بدون سرمایه‌گذاری جدید	۱۵/۶	۸/۹	-	۲۰۰	۴۸۹۰۰	۱۷۷

چنانکه در جدول فوق ملاحظه می‌گردد بهره‌برداران اول و دوم علی‌رغم دسترسی به منابع فراوان آب بدلیل پرداخت آب بها، در الگوی کشت خود تجدیدنظر نموده و با توجه به قیمت آب و بازدهی محصولات مختلف زراعی از کشت‌های پرمصرف به سمت کشت‌های کم مصرف و با بازدهی اقتصادی بیشتر هدایت شده‌اند و از محل

صرفه‌جویی در مصرف آب بهره‌بردار سوم نیز فرصت آبیاری بخشی از اراضی خویش را بدست خواهد آورد. در این صورت میزان بازدهی هر متر مکعب آب مصرفی در بهره‌بردار اول حدود ۲۹۵ ریال و در بهره‌بردار دوم حدود ۲۸۷ ریال و در بهره‌بردار سوم نیز حدود ۲۸۵ ریال و مجموع بازدهی منطقه معادل بازدهی بهینه خواهد بود. از آنجا که میزان آب بها معادل هزینه نهائی استحصال آب در نظر گرفته شده است کلیه بهره‌برداران حتی بهره‌برداران گروه اول و دوم نیز که به منابع آب کافی دسترسی دارند، از انگیزه کافی جهت سرمایه‌گذاری جهت بهبود مدیریت آبیاری و کاهش آب مصرفی یا به عبارتی کاهش هزینه آب برخوردار خواهند بود و در نهایت کلیه بهره‌برداران منطقه به سمت استفاده اقتصادی از آب هدایت خواهند شد.

در شرایط جدید یعنی سرمایه‌گذاری جهت بهبود مدیریت آبیاری (با فرض نیاز به ۱/۵ میلیون ریال سرمایه‌گذاری جهت بهبود سیستم آبیاری) این بهره‌برداران معادل ۱۵۰ هزار ریال هزینه سالانه سرمایه‌گذاری در هکتار را به تابع هدف اضافه خواهند نمود. لذا تابع هدف عبارت خواهد بود از:

$$y = 1600y_1 + 2700y_2 + 2800y_3 + 200y_4 - 50y_5 - 150y_6$$

که y_6 بیانگر سطح اراضی بهره‌بردار می‌باشد. در این شرایط ترکیب کشت و میزان مصرف آب بهره‌برداران مطابق جدول شماره ۵ و میزان بازدهی اقتصادی آنان مطابق جدول شماره ۶ خواهد بود.

جدول شماره ۵- ترکیب کشت، مصرف آب و میزان بازدهی در بهره‌برداریهای مختلف در شرایط پرداخت آب بهای واقعی و انجام سرمایه‌گذاری

مصرف آب	ترکیب کشت			شرح بهره‌بردار
	نباتات علوفه‌ای	نباتات جالیزی	غلات	
۴۰	۱/۱	۳/۰	۱/۹	بهره‌بردار اول
۶۰	۲/۱	۲/۷	۴/۲	بهره‌بردار دوم
۱۰۰	۴	۲/۱	۸/۹	بهره‌بردار سوم
۲۰۰	۷/۲	۷/۸	۱۵/۰	جمع بهره‌برداران
۲۰۰	۷/۲	۷/۸	۱۵	الگوی بهینه منطقه

جدول شماره ۶- میزان بازدهی در بهره‌برداریهای مختلف در شرایط پرداخت

آب بهای واقعی و انجام سرمایه‌گذاری - ارقام هزارریال

شرح بهره‌بردار	میزان درآمد زراعی	هزینه آب بهاء	هزینه سالانه سرمایه‌گذاری	میزان بازدهی خالص
بهره‌بردار اول	۱۷۲۲۰	۲۰۰۰	۹۰۰	۱۴۳۲۰
بهره‌بردار دوم	۲۲۵۹۰	۳۰۰۰	۱۳۵۰	۱۸۲۴۰
بهره‌بردار سوم	۳۳۲۱۰	۵۰۰۰	۲۲۵۰	۲۵۹۶۰
جمع بهره‌برداران	۷۳۰۲۰	۱۰۰۰۰	۴۵۲۰	۵۸۵۲۰
الگوی بهینه منطقه	۷۳۰۲۰	۱۰۰۰۰	۴۵۰۰	۵۸۵۲۰

چنانکه در جداول مزبور مشاهده می‌گردد با اجرای سرمایه‌گذاری جهت بهبود سیستم‌های آبیاری کلیه گروه‌های بهره‌برداري علیرغم قبول هزینه‌های سرمایه‌گذاری نسبت به شرایط عدم سرمایه‌گذاری بهره بیشتری خواهند بود.

شرایط اجتماعی - حقوقی

از جمله دیگر عوامل مؤثر در مدیریت آبیاری عوامل اجتماعی - حقوقی مصرف آب و آبیاری می‌باشد. که در این خصوص علیرغم وجود قانون ملی شدن آب که مالکیت کلیه آبهای سطحی و زیرزمینی را در مالکیت دولت قرار داده و میزان حقاچه‌ها را در حد مفید و اقتصادی آن مجاز می‌شمارد. اما به صورت عرف و آنچه که عملاً رعایت می‌گردد نظام سنتی حقاچه‌بری است که در اکثر مناطق کشور اعمال شده و توزیع ناعادلانه آب نسبت به اراضی مشاهده می‌گردد. لذا این امر شرایطی را فراهم نموده که برخی از زارعین با توجه به دسترسی به منابع آب بیشتر ضمن اصراف در کاربرد آب از انگیزه لازم نیز جهت بهبود مدیریت آبیاری برخوردار نباشند. برخی نیز آنچنان از نظر منابع آب در دسترس در محدودیت قرار دارند که عملاً بخش اعظم اراضی خویش را به کشت دیم اختصاص می‌دهند. لذا در کنار حل سایر عوامل مؤثر در مدیریت آبیاری به جنبه‌های اجتماعی و حقوقی این معضل نیز می‌بایستی توجه شده و با اجرای مفاد مختلف قانون ملی شدن آب که به توزیع عادلانه آب نیز توجه دارد شرایط مناسب جهت اعمال مدیریت اصولی بر منابع آب و مشارکت همه جانبه کشاورزان در مدیریت آبیاری را فراهم آورد.

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

علیرغم نقش با اهمیت زارعین در مدیریت آبیاری و استفاده بهینه از منابع آب با توجه به خصوصیات

بهره‌برداری زراعی کشور که غالباً در چارچوب بهره‌برداری‌های کوچک خانواری صورت می‌پذیرد، و به دلیل مغایرت‌های منافع فردی زارعین با منافع ملی، سطح نازل دانش فنی و مهارت‌های مدیریتی زارعین و مسائل اجتماعی حقوقی مصرف آب مدیریت فردی زارعین بر مصرف آب در شرایط کنونی با اهداف ملی مغایرت داشته و عملاً موجبات رکود فعالیت‌های مربوط به بهبود سیستم‌های آبیاری و ارتقاء مدیریت ملی بر منابع آب و توسعه کشاورزی را فراهم آورده است. در این خصوص ضروریست که اقدامات ذیل مدنظر قرار گیرد:

- انجام مطالعات چگونگی بهره‌برداری از منابع آب در مناطق مختلف و تعیین مشکلات و نارسائیهای مرتبط با اهداف بهبود مدیریت آبیاری و ارائه راه‌حل جهت حل مشکلات و نارسائیهای موجود.
- تدوین برنامه آموزش مستمر زارعین در خصوص بهبود مدیریت آبیاری در سطح مزارع و ایجاد پایلوت‌های مدیریت آبیاری در مناطق مختلف و نشان دادن شیوه‌های صحیح استفاده از آب و جلوگیری از تلفات.
- سمت‌گیری اساسی در خصوص احیاء ساختار اقتصاد کشاورزی کشور در جهت بهبود بازدهی فعالیت‌های کشاورزی.
- انجام مطالعات دقیق در خصوص برآورد قیمت آب به نحوی که ضمن حفظ بازدهی اقتصادی برای فعالیت‌های کشاورزی انگیزه‌های لازم جهت سرمایه‌گذاری برای بهبود سیستم‌های آبیاری و افزایش راندمان‌ها را فراهم آورد. که در این خصوص می‌توان از اهرم‌های هدایتی و تشویقی نیز استفاده نمود. به عنوان مثال هزینه واقعی آب از زارعین دریافت سپس بخشی از آب بهای دریافتی را به صورت سوبسیدهای تشویقی بهبود مدیریت آبیاری به آنان برگرداند.
- اجرای قانون ملی شدن آب و توزیع عادلانه آب براساس الگوی بهینه ملی در هر یک از مناطق.