

## بررسی روند بهره‌برداری از شبکه آبیاری مغان

داریوش بهره‌دار<sup>۱</sup>

### چکیده

بهره‌برداری و نگهداری از شبکه‌های آبیاری موجود در کشور، موضوعی است که طی سال‌های اخیر مورد توجه مقامات ذیربط قرار گرفته و در این راستا علاوه بر تأسیس شرکت‌های بهره‌برداری در نقاط مختلف مملکت، اقدامات دیگری در زمینه‌های پژوهشی و آموزشی از طرف ارگان‌های گوناگون و به ویژه کمیته ملی آبیاری و زهکشی کشور انجام گرفته است.

شبکه آبیاری مغان به عنوان یکی از وسیع‌ترین و قدیمی‌ترین شبکه‌های موجود در سطح کشور همواره مورد توجه مؤسسات دولتی و خصوصی، پژوهشگران، مهندسان مشاور و... قرار گرفته و می‌گیرد. با توجه به اینکه بهره‌برداری و نگهداری از این شبکه از سال ۱۳۷۲ بر عهده یک شرکت ظاهراً خصوصی (شرکت بهره‌برداری شبکه آبیاری مغان) گذاشته شده و همچنین از سال ۱۳۷۴ حضور دستگاه نظارت غیر دولتی (مهندسین مشاور یکم) بین سازمان آب منطقه‌ای آذربایجان شرقی و شرکت مذکور، فضای دیگری را ایجاد کرده است (از سال ۷۸-۱۳۷۷ مهندسین مشاور پویاب جایگزین مشاور یکم شد) بررسی روند عملیات بهره‌برداری و نگهداری از شبکه آبیاری مغان طی ۱۰ سال اخیر (۸۲-۱۳۷۲) می‌تواند به نتایج جالب توجه‌ای منجر گردد. در این مقاله سعی شده است با بررسی روند تغییرات فاکتورها و شاخص‌های مختلفی که نشان‌دهنده وضعیت بهره‌برداری از شبکه می‌باشند، عملکرد عوامل ذیربط در این فرآیند مورد ارزیابی قرار گیرد.

آنچه که در این مقاله صورت گرفته است بیشتر نوعی بررسی در مورد تغییرات زمانی شاخص‌ها محسوب می‌شود تا انجام ارزیابی با مفهومی که طی سال‌های اخیر مطرح گردیده است.

۱- عضو گروه کار ارزیابی عملکرد سیستم‌های آبیاری و زهکشی و کارشناس مهندسین مشاور تماوان

## ۱- مقدمه

شبکه آبیاری مغان از سال ۱۳۳۰ با احداث یک رشته کانال منشعب از رودخانه ارس و حدود ۴۰۰۰ هکتار اراضی زیر پوشش آن آغاز گردید و در سال ۱۳۵۳ با استفاده از یک سد مخزنی، یک سد انحرافی و یک رشته کانال اصلی و انشعابات متعدد آن، تا سطح ۷۰ هزار هکتار گسترش یافت.

بهره‌برداری از تأسیسات این شبکه عظیم آبیاری تا سال ۱۳۷۲ توسط نماینده وزارت نیرو در استان آذربایجان شرقی (سازمان آب منطقه‌ای آذربایجان شرقی) به وسیله اداره امور آب مغان انجام می‌گرفت. در سال ۱۳۷۰ به منظور بهبود عملیات بهره‌برداری و نگهداری از شبکه آبیاری و کاهش تصدیه‌گری‌های دولتی، شرکت بهره‌برداری مغان به عنوان یک مؤسسه خصوصی تأسیس و کلیه عملیات بهره‌برداری و نگهداری از تأسیسات شبکه به این مؤسسه محول گردید. گرچه این شرکت در مورخه ۷۰/۱۱/۲۶ به ثبت رسیده است لکن فعالیت‌های خود را در نیمه دوم سال ۱۳۷۲ آغاز کرد که تاکنون نیز ادامه دارد. مدتی پس از شروع فعالیت‌های شرکت بهره‌برداری در مغان (بر مبنای انعقاد قراردادهایی با سازمان آب منطقه‌ای آذربایجان شرقی و اردبیل) به منظور سامان‌بخشی به فرآیند ارتباطات بین سازمان آب، شرکت بهره‌برداری، امور آب مغان و اداره کل امور آب استان اردبیل و همچنین در جهت بهینه‌سازی اجرای مفاد قراردادهای فوق‌الذکر، نظارت بر عملکرد شرکت مزبور از طرف سازمان آب به یک شرکت مهندسی مشاور خصوصی واگذار گردید. مهندسین مشاور یکم تا سال ۷۸-۱۳۷۷ و مهندسین مشاور پویاب از سال ۷۹-۱۳۷۸ لغایت ۸۳-۱۳۸۲ این وظیفه را بر عهده داشتند. خدمات این دستگاه نظارت از نیمه دوم سال ۱۳۸۳ توسط سازمان آب منطقه‌ای آذربایجان شرقی و اردبیل متوقف گردید و بدین ترتیب یکی از مفیدترین و ثمربخش‌ترین عوامل مؤثر در بهبود فرآیند بهره‌برداری از شبکه آبیاری مغان، از مجموعه مدیریت این شبکه عظیم حذف گردید.

در این مقاله سعی شده است علاوه بر بررسی روند بهره‌برداری از شبکه آبیاری مغان طی ده سال اخیر، تأثیر جابجایی مهندسین مشاور عهده‌دار وظایف دستگاه نظارت در سال ۷۸-۱۳۷۷ (جایگزینی مهندسین مشاور پویاب به جای یکم) نیز مورد توجه قرار گیرد. اما با توجه به حذف کامل دستگاه نظارت از مجموعه مدیریت شبکه آبیاری مغان، بررسی و ارزیابی نقش مهندسین مشاور فوق طی ۱۰ سال حضور فعال در شبکه مغان، موضوع بسیار مهمی است که باید در جای خود انجام شود تا مشخص گردد که حذف چنین دستگاهی چه هزینه‌های غیر قابل جبران (و قابل جبرانی) را در پی خواهد داشت.

## ۲- روند بهره‌برداری از شبکه

روند بهره‌برداری از شبکه آبیاری مغان از سال ۱۳۷۲ که سرآغاز فعالیت‌های شرکت بهره‌برداری بوده تا سال ۱۳۸۲ که یک دوره ده ساله را تشکیل می‌دهد، مورد بررسی و ارزیابی قرار می‌گیرد. علاوه بر علت فوق، یکی دیگر از دلایل انتخاب این مقطع زمانی برای بررسی روند بهره‌برداری از شبکه، وجود آمار نسبتاً منظم و کامل برای اکثر فاکتورها و شاخص‌ها می‌باشد. گرچه اطلاعات و آمار جمع‌آوری شده از

منابع مختلف، عمدتاً با یکدیگر متفاوت می‌باشند و این موضوع در مورد آمار صرفاً فیزیکی نیز (مانند دبی رودخانه در محل سد انحرافی) مصداق دارد لکن انطباق دوره آماری جامع اکثر شاخص‌ها با برهه زمانی فوق، اتفاق جالب و نادری محسوب می‌شود که نمی‌توان آن را نادیده گرفت. لذا ضمن گردآوری کلیه اطلاعات از مراجع گوناگون، سعی شد در مورد رفع تفاوت‌های بین آنها، از شیوه‌های رایج علمی در این زمینه کمک گرفته شود.

## ۲-۱- اوضاع طبیعی

برای ارزیابی نتایج دخالت انسان در عوامل طبیعی، بهترین معیار و ملاک، رفتار خود طبیعت می‌باشد. در این پژوهش با توجه به اهداف آن، دبی رودخانه ارس در محل سد انحرافی و میزان بارندگی سالانه در حوزه آن، مناسب‌ترین معیارها برای بررسی روند بهره‌برداری از شبکه آبیاری مغان محسوب می‌شوند. همانطور که در نمودارهای شماره ۱، ۲ و ۳ ملاحظه می‌شود، دبی ارس در محل سد اصلاندوز در حد فاصل سال‌های ۷۲-۷۳ تا ۸۰-۸۱ از روند نسبتاً متعادلی برخوردار است (به جز سال‌های ۷۶-۷۷ و ۸۰-۸۱ که سال‌های پر بارانی بوده‌اند) و لذا می‌توان مدعی شد که مسئولین سد مخزنی ارس برای رهاسازی آب از دریاچه‌های سد، برنامه تقریباً تثبیت شده‌ای را در اختیار دارند. مقایسه این منحنی با تغییرات میزان بارندگی نیز نشان می‌دهد که به جز سال ۸۰-۷۹ که علیرغم افزایش میزان بارندگی در آن نسبت به سال قبل، دبی رودخانه نقصان یافته و علت آن تأثیر کاهش بارندگی‌ها در دو سال گذشته بوده است، در سایر مواقع، دو منحنی فوق بطور هماهنگ تغییر کرده‌اند.

اما وجود هماهنگی بین دو نمودار مربوط به تغییرات دبی ارس در مقاطع ورود به سد انحرافی و خروج از پایاب آن (بطوریکه دو منحنی کاملاً با یکدیگر موازی شده‌اند) نشان می‌دهد که هر ساله، درصد معینی از دبی ورودی به دریاچه این سد، توسط آبیگرهای طرفین آن منحرف و به سطح شبکه‌های آبیاری میل و مغان هدایت می‌شود. به عبارت دیگر، برداشت آب از رودخانه ارس توسط سد انحرافی، کاملاً منبعث از دبی ورودی آن بوده و ارتباط چندانی با حجم نیازهای آبی اراضی کشاورزی زیر پوشش شبکه آبیاری ندارد. در غیر این صورت تفاوت احجام ورودی و خروجی در محل سد انحرافی نباید در تمام سال‌های بهره‌برداری رقم ثابتی را تشکیل دهد.

## ۲-۲- تأمین، انتقال و تحویل آب

در نمودارهای شماره ۴ و ۵ تغییرات حجم آب ورودی به شبکه آبیاری مغان در محل سد انحرافی با روند مشابه برای دبی ارس در این نقطه و همچنین میزان آب تحویلی به آب‌بران شبکه (حجم آب مصرفی) مقایسه گردیده است. براساس این نمودارها، حجم آب ورودی به شبکه آبیاری مغان از سال ۷۳-۷۴ تا سال ۷۸-۷۹ با دبی رودخانه ارس هماهنگی دارد اما در سال ۸۰-۷۹ علیرغم تداوم کاهش ظرفیت رود ارس نسبت به سال گذشته (ناشی از کاهش بارندگی در دو سال قبل) حجم آب ورودی به شبکه افزایش

داشته است. علاوه بر این، در سال ۸۱-۸۰ نیز دو پارامتر مذکور با یکدیگر همخوانی ندارند. یکی از دلایل اصلی در تباین روند تغییرات فوق، افزایش سطح اراضی زیر کشت در قراردادهای فروش آب به آب‌بران می‌باشد که حاصل انجام مساحی در چند ناحیه انتخابی در سطح شبکه بوده و علاوه بر آن به نظر می‌رسد که در سال ۸۰-۷۹ به دنبال ایجاد تغییراتی در ساختار مجموعه مدیریتی بهره‌برداری از شبکه مغان، تأثیرات منفی آن در سال بعد (۸۱-۸۰) ظاهر شده و لذا آبیگری از سد انحرافی، بدون اتکاء به برنامه‌ریزی‌های قبلی صورت گرفته است. بررسی‌های انجام شده در زمینه تحویل آب به آب‌بران نیز حاکی از آن است که همواره طی ده سال مورد مطالعه، بخش معینی از آب ورودی به شبکه به زارعین محل و کشت و صنعت‌ها تحویل داده شده و تغییرات عمده‌ای در طول این ده سال در ارتباط بین احجام ورودی به شبکه و تحویلی به آب‌بران بروز ننموده است. به عبارت بهتر، میزان تحویل آب به مصرف‌کنندگان، قبل از آنکه طبق یک برنامه‌ریزی خاص، برآورد شده و مورد عمل قرار گیرد، از حجم آب ورودی به شبکه تبعیت می‌کند. اگرچه در ابتدای هر سال زراعی، از طرف مجموعه مدیریت بهره‌برداری از شبکه آبیاری اقدام به محاسبه نیاز آبی الگوی کشت می‌شود اما نتایج این محاسبات نیز هیچ تأثیری بر روی حجم آب تحویلی به آب‌بران نداشته و اختلاف بین دو رقم مذکور بسیار چشمگیر می‌باشد. نمودار شماره ۶ تغییرات سالانه احجام آب مصرفی (تحویلی) و نیاز آبی محاسبه شده را نشان می‌دهد. همانطور که مشاهده می‌شود روند تغییرات منحنی نیاز محاسباتی بسیار متعادل‌تر و هماهنگ‌تر از منحنی حجم آب تحویلی می‌باشد زیرا منحنی نیاز آبی بر مبنای مساحت زیر کشت سالانه و نیازهای آبی خالص گیاهان زراعی و باغی در منطقه مغان به دست می‌آید و چون میزان نیازهای آبی و راندمان آبیاری در محاسبات مذکور طی سال‌های متمادی هیچ تغییر نکرده‌اند لذا تغییرات منحنی مربوط به این فاکتور، کاملاً از تغییرات سطوح زیر کشت سالانه تبعیت می‌کند. اما روند منحنی احجام آب تحویلی به آب‌بران متأثر از نوسانات دبی ارس و مقادیر آب ورودی به شبکه می‌باشد. لازم به ذکر است که نیاز خالص آب آبیاری ترکیب کشت در منطقه مغان با استفاده از ارقام نیاز آبی خالص گیاهان که سال‌ها قبل برآورد شده و دارای نواقصی نیز می‌باشند، محاسبه می‌شود و سپس با اعمال راندمان آبیاری معادل ۳۵ درصد، کل نیاز ناخالص در محل انحراف آب به داخل کانال اصلی به دست می‌آید. از آنجائیکه احتیاجات خالص گیاهان زراعی در مغان با استناد به آمار و اطلاعات ناقص و با بکارگیری روش‌های قدیمی و منسوخ محاسبه شده‌اند از انطباق لازم با واقعیات منطقه برخوردار نمی‌باشند. از طرف دیگر استفاده از رقم ۳۵ درصد به عنوان راندمان کل آبیاری از ۱۰ سال گذشته تاکنون، با توجه به صرف هزینه‌های گزاف برای بهسازی مسیر کانال‌های درجه ۲ و ۳ و اجرای پوشش بتنی برای تمامی آنها طی ۵ سال اخیر و در شرایطی که بیش از ۷۰ درصد آبیگرها نیز به دریچه‌های نیرپیک مجهز شده‌اند، بهیچ وجه قابل پذیرش نمی‌باشد. بدین ترتیب ملاحظه می‌گردد که مهمترین علت در رابطه با عدم همخوانی چشمگیر بین احجام آب مصرفی و نیازهای محاسباتی، استفاده از مبانی غلط و نادرست برای محاسبه نیازها می‌باشد. مقدار واقعی راندمان آبیاری در شبکه مغان، تاکنون به صورت فراگیر و براساس روش‌های مهندسی اندازه‌گیری نشده و در این زمینه به

تخمین آن بر مبنای میزان آب ورودی به شبکه و حجم آب مصرف شده بسنده گردیده است. نمودار شماره ۷ تغییرات این فاکتور را طی ۱۰ سال بهره‌برداری از شبکه ارائه می‌کند. بر اساس این نمودار، راندمان آبیاری مغان تا سال ۷۸-۷۹ روندی افزایشی داشته و نشان می‌دهد که تمهیدات بکار رفته در سال‌های ماقبل آن مثبت بوده و مجموعه مدیریت شبکه با همکاری مهندسين مشاورى که به عنوان دستگاه نظارت بر بهره‌برداری از شبکه تا سال ۷۸-۷۹ مشغول به کار بوده اقدامات مناسبی در زمینه بهره‌برداری از سیستم انجام داده‌اند. اما روند این منحنی از مقطع زمانی فوق به بعد، منفی شده و در سال ۸۰-۷۹ نسبت به سال قبل کاهش قابل توجهی یافته است. گرچه میزان راندمان آبیاری مجدداً در سال ۸۱-۸۰ اندکی ارتقاء یافته اما هنوز با رقم مربوط به سال ۷۸-۷۹ تفاوت داشته و از آن کمتر می‌باشد. به نظر می‌رسد ایجاد تغییراتی در ساختار مدیریتی- نظارتی شبکه در سال‌های ۷۷-۷۸ و ۷۸-۷۹ موجب انقطاع در اجرای برنامه‌ها شده و تبعات منفی آن روند تغییرات اکثر شاخص‌ها را دستخوش نقصان نموده است. یکی از مهمترین معیارها برای ارزیابی نحوه بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری، میزان آب مصرفی در یک هکتار اراضی زیر کشت می‌باشد. در شبکه آبیاری مغان، اندازه این شاخص از سال ۷۲ تا ۷۸-۷۹ تحت تأثیر عوامل مختلفی نظیر برنامه‌های تدوین شده توسط ساختار مدیریتی- نظارتی، کاهش تلفات آب به علت بهسازی کانال‌ها، ... روندی کاهشی داشته است لکن از سال ۷۸-۷۹ به همان دلایلی که در رابطه با نزول راندمان آبیاری اشاره شد، به یکباره افزایش یافته است. شایان ذکر است که تغییر روند کلی منحنی آب مصرفی در سال ۷۷-۷۸، ۷۶-۷۷ ناشی از وقوع بارندگی‌های قابل توجه در سال‌های مذکور بوده است.

### ۲-۳- سطح زیر کشت

روش‌های تعیین مساحت اراضی زیر کشت آبی در محدوده آبخور شبکه آبیاری مغان، گرچه می‌توانند به اعداد و ارقامی منجر شوند اما دقت آن روش‌ها و نتایج بکارگیری آنها همواره مورد تردید بوده و هست. در واقع، بدون در اختیار داشتن نقشه کاداستر محدوده فوق که علاوه بر برخورداری از دقت کافی، بهنگام بوده و کلیه تغییر و تحولات ایجاد شده در تأسیسات شبکه را نیز شامل باشد، تعیین رقم دقیق و واقعی مساحت سطوح تحت آبیاری اگر نه غیر ممکن اما بسیار دشوار، پر هزینه و زمان‌بر خواهد بود. اجرای عملیات مساحی بطور آزمایشی و در یک محدوده انتخابی در سطح شبکه، نشان داد که بین مساحت واقعی اراضی زیر کشت و سر جمع ارقامی که در قراردادهای فروش آب به آب‌بران درج شده است، تفاوت کاملاً معنی‌داری وجود دارد بطوریکه تهیه نقشه کاداستر دقیق از کل منطقه، ضرورتی اجتناب‌ناپذیر محسوب می‌شود. نمودار شماره ۹ تغییرات مساحت زیر کشت آبی در سال‌های مختلف را ارائه می‌کند. همچنین در نمودار شماره ۱۰ روند سالانه مقادیر آب تحویلی به آب‌بران و مساحت اراضی زیر کشت با یکدیگر مقایسه شده‌اند. در این شکل، سطح زیر کشت با توجه به ماهیت آن، فاقد تغییرات چشمگیر در طول زمان بوده و لذا منحنی مربوطه از شیب نسبتاً یکنواختی برخوردار است و افزایش استثنایی میزان آن در سال ۷۸-۷۹ نیز ناشی از انجام مساحی آزمایشی و یافتن اراضی جدید می‌باشد. پدیده جالب در این مقایسه، کم

شدن حجم آب تحویلی (مصرف شده) در سال ۷۹-۷۸ است در حالیکه سطح زیر کشت در این سال نسبت به سال قبلش افزایش یافته است. همچنین علیرغم زیادتیر شدن میزان آب مصرفی در سال ۸۰-۷۹، رقم مربوط به سطح تحت آبیاری در همین سال، تقریباً ثابت باقی مانده است. علاوه بر عدم وجود نقشه‌ای دقیق و بهنگام از کل اراضی آبخور شبکه آبیاری، عوامل دیگری نیز وجود دارند که موجب بروز تناقضات در منحنی‌های فوق شده‌اند. از جمله این عوامل می‌توان به فقدان برنامه جامع تخصیص و تحویل آب (و پیش نیازهای آن شامل نیازهای آبی، الگوی بهینه کشت، ارقام دقیق و واقعی در مورد راندمان آبیاری، ...) اشاره نمود. به نظر می‌رسد در شرایطی که برنامه‌های تهیه شده در نیمه اول دهه ۱۳۷۰ در حال اجرا بوده‌اند، از اواسط نیمه دوم همین دهه، تغییرات تشکیلاتی در مجموعه مدیریت شبکه باعث اختلال در استمرار برنامه‌ها شده است.

### ۳- شاخص‌های مالی

علاوه بر معیارهای فنی و مهندسی در بررسی روند بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری، شاخص‌های مالی، نیز می‌توانند در ارزیابی عملکرد شبکه و ساختار مدیریتی آن، نقش مهم و روشنگرانه‌ای را ایفا نمایند. با توجه به اینکه اقدامات مربوط به انجام مطالعات طرح، اجرای آن و بهره‌برداری، از تأسیسات شبکه، توسط دولت و با اعتبارات بودجه کشور صورت گرفته است، لذا دولت انتظار دارد از طریق فروش آب به آبربران، هزینه‌های خود را تأمین نماید. از طرف دیگر، زارعینی که اراضی تحت مالکیت آنها در داخل محدوده شبکه آبیاری واقع شده و هر ساله طی انعقاد قراردادی با نمایندگان دولت، از آنها آب می‌خرند، انتظار دارند وجوه پرداختی به عنوان بهای آب خریداری شده، سهم عمده‌ای را در سر جمع هزینه‌های تولید محصولات کشاورزی ایفا نکند. بدین ترتیب، فراگیر بودن نتایج بررسی‌ها در مورد نحوه بهره‌برداری و نگهداری از شبکه آبیاری به لحاظ جنبه‌های مالی، مستلزم دستیابی به بیلان سود و زیان در هر دو حیطه (دولت-آبربران) به صورت هماهنگ و مرتبط با یکدیگر می‌باشد.

### ۲-۱- دولت

هزینه‌های پرداختی توسط دولت به منظور بهره‌برداری و نگهداری از شبکه آبیاری مغان، به سه قسمت قابل تفکیک می‌باشد.

اول- بهره‌برداری و نگهداری از شبکه

دوم- تعمیرات و پشتیبانی شبکه

سوم- هزینه‌های جنبی

مخارج مربوط به قسمت‌های اول و دوم، بخش بسیار عمده‌ای از هزینه‌های دولت را تشکیل می‌دهند و مخارج قسمت سوم که شامل نیروی انسانی دولتی (نمایندگان سازمان آب منطقه‌ای آذربایجان شرقی و اردبیل، کارکنان امور آب مغان و اداره کل آب استان اردبیل) که دستمزد و هزینه‌های بالاسری آنها به

صورت منفک از ردیف‌های اول و دوم پیش‌بینی و پرداخت می‌شود، می‌باشد، در مقایسه با این ردیف‌ها بسیار ناچیز خواهد بود.

همانطور که در نمودار شماره ۱۱ ملاحظه می‌شود، روند افزایشی کل هزینه‌های دولت در منطقه مغان، از سال ۱۳۷۸ دارای شتاب بیشتری شده که ناشی از افزایش مخارج تعمیرات شبکه از همان مقطع زمانی می‌باشد. همچنین، این نمودار و نمودار شماره ۱۲ نشان می‌دهند که هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری از شبکه که تا سال ۱۳۷۷ از روندی متعادل با شیب قابل قبولی برخوردار بوده، از سال ۱۳۷۸ تا سال ۱۳۸۰ تقریباً به صورت افقی تغییر مسیر داده در حالیکه منحنی هزینه‌های تعمیرات و پشتیبانی، از سال ۱۳۷۸ به بعد شدیداً رو به افزایش گذاشته بطوریکه در سال ۸۰-۷۹ برای اولین بار در طول دوره بهره‌برداری از شبکه آبیاری مغان، هزینه تعمیرات شبکه از مخارج بهره‌برداری و نگهداری افزون گردیده است. علل بروز چنین پدیده‌ای عبارتند از:

- پیچیدگی عملیات بهره‌برداری از شبکه که پس از مدتی موجب کاهش تمایلات و انگیزه‌های دست‌اندرکاران مدیریت شبکه در رابطه با ارتقاء این عملیات می‌شود.
- بی‌توجهی به تدوین و استفاده از دستورالعمل‌های نگهداری از تأسیسات و تلقی لوکس بودن در مورد چنین اقداماتی.
- جاذبه تقریباً کاذب کارهای تعمیراتی به ویژه از دیدگاه کارشناسان جوان‌تر که تهیه طرح‌های تعمیراتی برای تأسیسات شبکه را واجد ماهیت مهندسی‌تری دانسته و با توجه به اجرای سریع‌تر این طرح‌ها (در مقایسه با برنامه‌های درازمدت در زمینه‌های بهره‌برداری و نگهداری) می‌توانند نتایج طراحی‌های خود را زودتر مشاهده کرده و در این زمینه ارضاء شوند.

اگرچه شبکه آبیاری مغان با توجه به زمان احداث و راه‌اندازی آن، شبکه‌ای مسن به شمار می‌رود و لذا افزایش هزینه‌های تعمیراتی آن می‌تواند در اولین نظر، ناشی از کهولت این تأسیسات محسوب شود، اما بررسی جزئیات برنامه‌های سالانه تعمیراتی، نشان می‌دهد که بیش از ۵۰ درصد هزینه‌های تعمیرات در شبکه مغان مربوط به لایروبی کانال‌ها و زهکش‌ها می‌باشد و عملیات بتن‌ریزی، قالب‌بندی، بنایی، ... فقط بخش اندکی از این مخارج را تشکیل می‌دهند. ضرورت اجرای مداوم لایروبی کانال‌ها در هر سال، ناشی از عملکرد ضعیف تأسیسات رسوب‌گیری در آبگیر راست سد انحرافی اصلاندوز می‌باشد که موجب ورود حجم عظیمی از مواد معلق رودخانه ارس به داخل شبکه آبیاری می‌شود.

روند افزایش هزینه‌های تعمیرات نسبت به مخارج مربوط به بهره‌برداری و نگهداری از شبکه، به زودی و در آینده نزدیکی، بهره‌برداری از کل این سیستم را دچار بحران نموده و هزینه‌های معتناهی را به مدیریت شبکه تحمیل خواهد نمود. در حال حاضر نیز همانطور که در نمودارهای شماره ۱۳ و ۱۴ نشان داده شده است، درآمدهای دولت از محل اخذ آب‌بها از مصرف‌کنندگان آن در مغان (که تنها محل کسب درآمد دولت از شبکه آبیاری محسوب می‌شود) در سال‌های ۷۷-۷۹ کاهش یافته و میزان آن به کمتر از هزینه‌های

مصروفه در همین شبکه نزول نموده است. به عبارت دیگر می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که شاخص خودکفایی مالی در شبکه آبیاری مغان بسیار کمتر از واحد بوده و دولت در این شبکه در حال ضرردهی می‌باشد. عدم وجود برنامه‌های درازمدت در زمینه محاسبه و اندازه‌گیری پارامترهایی که پیش نیاز اکثر شاخص‌ها و ارقام و اطلاعات مورد نیاز بوده و می‌توانند به راه‌اندازی بانک‌های اطلاعاتی و تطبیق ابعاد و اندازه ترم‌های بنیادی در شبکه‌های آبیاری منجر شوند، مهمترین عامل در ضرردهی دولت محسوب می‌گردند. از طرف دیگر، نامناسب بودن روش محاسبه تعرفه آب‌بها و بکارگیری نامناسب‌تر آن و همچنین بی‌توجهی به تحویل آب به صورت حجمی (که در حال حاضر شبکه آبیاری مغان به الزامات سخت‌افزاری مورد نیاز در این زمینه مجهز می‌باشد) از جمله سایر علت‌های پدیده فوق به شمار می‌روند. البته جایگاه قانونی و نحوه عملکرد شرکت بهره‌برداری نیز عامل دیگری در این رابطه محسوب می‌شود.

تعرفه آب‌بها نیز که معادل ۳ درصد ارزش ناخالص حاصله از تولید محصولات کشاورزی بوده و هر ساله توسط سازمان آب و برمبنای ترکیب کشت ابلاغی از طرف سازمان جهاد کشاورزی برآورد و به امور آب مغان اعلام می‌گردد، به دلایل متعددی موجب کاهش درآمدهای دولت می‌باشد. از جمله این دلایل می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- ترکیب کشت ابلاغی از طرف سازمان جهاد کشاورزی که مبنای محاسبه آب‌بها می‌باشد معمولاً در عمل اجرا نمی‌شود.
- درصد تعیین شده برای محاسبه آب‌بها (۳ درصد) نسبت به درآمد حاصله از فعالیت‌های کشاورزی، بسیار نازل است. به همین علت بود که در سال زراعی ۷۸-۷۹ رقم مذکور معادل ۴ درصد انتخاب و اعمال شد اما به علل خاصی تداوم نیافت.
- با توجه به آنکه در روند محاسبات تعرفه آب‌بها، میزان آب مورد نیاز گیاهان زراعی و الگوی کشت و یا احجام آب مصرفی، هیچ دخالت مؤثری ندارند لذا وجوه دریافتی از آب‌بران بابت فروش آب، تعیین‌کننده میزان آب تحویلی به آنها نبوده و به همین علت ارتباطی منطقی و علمی بین ارقام هزینه‌های بهره‌برداری و درآمدهای ناشی از فروش آب برقرار نخواهد شد و به تبع آن نیز نمی‌توان با هماهنگ کردن این دو عامل، سوددهی معقولی را برای دولت تضمین نمود.
- بی‌ارتباط بودن هزینه‌های خرید آب توسط زارعین با میزان آبی که از شبکه آبیاری تحویل می‌گیرند، هیچ انگیزه‌ای در آنها برای کاهش این هزینه‌ها از طریق بهینه‌سازی مصرف آب ایجاد نمی‌کند.

همانطور که در نمودارهای شماره ۱۵ و ۱۶ ملاحظه می‌شود میزان آب‌بها به ازاء هر هکتار اراضی زیر کشت تا سال ۷۸-۷۷ بطور یکنواخت افزایش داشته و در سال ۷۸-۷۹ به علت تعدیل نرخ تعرفه از ۳ درصد به ۴ درصد، شیب منحنی نسبت به سال‌های قبل اندکی بیشتر شده است. در نمودار مربوط به تغییرات آب‌بها به ازاء حجم آب مصرفی نیز، سال ۷۸-۷۹ نسبت به سال‌های قبل از خود جهش قابل توجهی را



نشان می‌دهد که ناشی از افزایش نرخ آب‌بها از یک طرف و کاهش حجم آب تحویلی به آبران از طرف دیگر می‌باشد. در سال ۷۹-۸۰ که آب مصرفی افزایش یافته، شیب منحنی معکوس شده است.

### ۳-۲- آب‌بران

برای شناخت وضعیت اقتصادی آبران در دوره زمانی ۱۳۷۵-۱۳۸۰، دو شاخص عمده به شرح زیر مورد توجه قرار می‌گیرند (اطلاعات مورد نیاز این شاخص‌ها فقط در دوره زمانی فوق قابل حصول بود):

- میزان تولید به ازاء یک مترمکعب آب مصرفی (بهره‌وری آب)
- درآمد (خالص و ناخالص) آبران به ازاء واحد آب مصرفی

در نمودار شماره ۱۷ مقدار تولیدات کشاورزی به ازاء یک مترمکعب آب مصرفی که توسط زارعین زیر پوشش شبکه آبیاری مغان صورت گرفته ارائه گردیده است. رقم مذکور در سال ۱۳۷۶ در حدود ۱/۵ برابر سال قبل ارتقاء یافته اما تا دو سال بعد یعنی تا ۱۳۷۸ تغییر عمده‌ای نکرده است. پس از آن، در سال ۱۳۷۹ به شدت نزول کرده و علیرغم افزایش مجدد در سال ۱۳۸۰ کماکان از رقم سال ۷۸ کمتر بوده است. کاهش اندازه این شاخص در سال ۱۳۷۹ عمدتاً ناشی از افزایش چشمگیر حجم آب مصرفی بوده و ارتباط چندانی با تغییر میزان تولیدات نداشته است.

بدین ترتیب می‌توان نتیجه گرفت که ظرفیت تولید محصولات کشاورزی در منطقه مغان، طی سال‌های ۸۰-۱۳۷۵ تقریباً یکنواخت بوده و تغییرات معنی‌داری نداشته است، اما منحنی همان دوره زمانی که در نمودار شماره ۱۸ ارائه گردیده نشان می‌دهد که ارزش ناخالص تولیدات از سال ۱۳۷۵ تا سال ۱۳۷۷ کاهش یافته و از این سال به بعد روندی افزایشی پیدا کرده است که با توجه به عدم بروز تغییرات عمده در تناژ محصولات تولیدی، بالا رفتن درآمدهای ناخالص می‌تواند ناشی از افزایش قیمت تضمینی خرید محصولات کشاورزی تلقی شود. زیاد شدن فاصله بین منحنی‌های درآمد خالص و ناخالص از سال ۱۳۷۷ به بعد نیز متأثر از افزایش هزینه‌های تولید محصولات در این مقطع زمانی می‌باشد. در هر حال، همانطور که در نمودار فوق نیز ملاحظه می‌شود، ارزش حاصله از تولیدات کشاورزی توسط آبران زیر پوشش شبکه آبیاری مغان، علیرغم برخورداری از روندی افزایشی در حد فاصل سال‌های ۸۰-۱۳۷۷ اما هنوز نسبت به رقم مشابه در سال ۱۳۷۵ در حد پائین‌تری قرار گرفته است. نمودار شماره ۱۹ نیز که اندازه شاخص بهره‌وری آب کشاورزی در تعدادی از کشورهای جهان سوم را ارائه می‌کند، نشان می‌دهد که متأسفانه کشور ما در  $\frac{1}{3}$  انتهایی این مجموعه قرار گرفته و میزان بهره‌وری آب کشاورزی در آن کمتر از برخی کشورها نظیر لبنان، تونس، مراکش، اردن، ... می‌باشد. این پدیده می‌تواند سطح دیدگاه‌های موجود در کشور در رابطه با بهبود بهره‌برداری از منابع آب و خاک و همچنین ثمره بکارگیری برنامه‌های متعددی را که طی سال‌های متمادی توسط دولت طراحی و اجرا شده نشان دهد.

در نمودار شماره ۲۰ تغییرات سالانه مساحت زیر کشت و میزان آب‌بهای دریافتی از آب‌بران، مورد مقایسه قرار گرفته و در نمودار شماره ۲۱ فاکتور اخیر با نوسانات مربوط به درآمدهای زارعین در هر سال، مورد سنجش واقع شده است. زیاد شدن هزینه خرید آب در مجموع هزینه‌های تولید از سال ۱۳۷۵ تا ۱۳۷۷ موجب کم شدن درآمدها شده اما علیرغم تداوم صعودی منحنی آب‌بها تا سال ۱۳۸۰، درآمد آب‌بران نه تنها کمتر نشده بلکه به صورت تقریباً موازی با منحنی آب‌بها ادامه یافته است. این موضوع نشان می‌دهد که سهم آب‌بها در سر جمع هزینه‌های تولید محصولات به تدریج جایگاه کمی خود را از دست داده و آنقدر ناچیز شده که افزایش آن نمی‌تواند تأثیر تعیین‌کننده‌ای بر روی درآمد آب‌بران داشته باشد. شاید یکی از دلایل کاهش درآمدهای دولت از محل جمع‌آوری وجوه آب‌بها در شبکه آبیاری مغان، همین ناچیز بودن مقدار آن باشد. این در حالی است که دولت مجبور است هزینه‌های بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات شبکه را بر مبنای واقعیات و مطابق با نرخ‌های روز بپردازد، در حالیکه میزان آب‌بها بدون توجه به حجم آب تحویلی و فقط بر مبنای محاسباتی که از استحکام کافی نیز برخوردار نیست تعیین و دریافت می‌شود.

در نمودار شماره ۲۲ تعدادی از شاخص‌های مورد بررسی، در کنار یکدیگر ارائه شده‌اند تا امکان مقایسه آنها فراهم گردد.

در نمودارهای شماره ۲۳ و ۲۴ وضعیت قراردادهای منعقد شده فروش آب بین شرکت بهره‌برداری و آب‌بران (مشترکین) و نسبت بین قراردادهای منعقد شده به تعداد کل مشترکین ارائه شده است.

#### ۴- نتیجه‌گیری

نتایج قابل حصول از مطالب ذکر شده در این مقاله را می‌توان به شرح زیر اعلام نمود:

الف- از سال ۱۳۷۲ (آغاز به کار شرکت بهره‌برداری) تا اواخر سال ۱۳۷۳ تغییرات عمده‌ای در روند بهره‌برداری و نگهداری از شبکه آبیاری مغان دیده نمی‌شود اما از این سال به بعد و تا سال ۱۳۷۵ تقریباً اکثر فاکتورهای مهم سیر نزولی پیدا کرده‌اند، از سال آبی ۱۳۷۵-۷۶ به بعد و عمدتاً تا سال ۱۳۷۸-۷۹ فاکتورهای تعیین‌کننده رو به بهبود گذاشته‌اند که می‌توان آن را نتیجه راه‌اندازی دستگاه نظارت با استفاده از خدمات یک شرکت مهندسی مشاور ارزیابی نمود. اما از سال ۱۳۷۸-۷۹ و در پی حذف مهندسین مشاور مذکور و انتخاب مشاور دیگری به عنوان دستگاه نظارت، برخی از شاخص‌ها مجدداً رو به افول گذاشته‌اند.

ب- تغییرات شدید عواملی نظیر:

- میزان آب مصرفی
- کاهش راندمان آبیاری
- افزایش هزینه‌های تعمیرات نسبت به هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری

از سال ۱۳۷۸-۷۹ حاکی از آن است که توجه به بهره‌برداری و نگهداری کم شده و در عوض پرداختن به کارهای تعمیراتی افزایش یافته است. علت این امر ساده بودن تهیه طرح‌های تعمیراتی و سایر مواردی است که در متن مقاله به آنها اشاره شده است. لازم به توضیح است که افزایش هزینه‌های تعمیرات بهیچ وجه ناشی از مسن بودن شبکه و تأسیسات آن نبوده است زیرا بیش از نیمی از هزینه‌های مذکور مربوط به لایروبی کانال‌ها و زهکش‌ها به علت ورود به رسوبات رود ارس به داخل شبکه آبیاری می‌باشد.

پ- از سال ۱۳۷۹ کاهش بهره‌وری آب (میزان تولیدات به ازاء واحد آب مصرفی) حاکی از فقدان یک برنامه جامع در رابطه با تخصیص و تحویل آب کشاورزی می‌باشد.

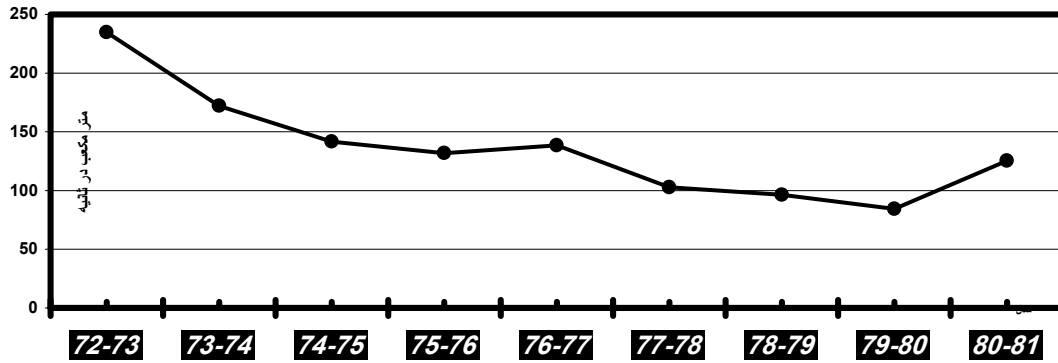
ت- اختلاف چشمگیر بین ارقام نیاز آبی ناخالص ترکیب کشت (محاسباتی) و میزان آب مصرفی در شبکه آبیاری مغان که از سال ۱۳۷۹ به بعد افزایش یافته است ناشی از بکارگیری ارقام نیازهای خالص آبی گیاهان زراعی است که سال‌ها قبل برآورد شده‌اند و از دقت کافی برخوردار نمی‌باشند و علاوه بر آن استفاده از رقم ۳۵ درصد به عنوان راندمان آبیاری از ۱۰ سال قبل تاکنون، نوعی بی‌توجهی به نتایج اجرای طرح‌های بهسازی شبکه و اجرای پوشش بتنی در کلیه کانال‌های درجه ۲ و ۳ و صرف هزینه‌های هنگفت در این زمینه می‌باشد.

همه نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهند که به دلایل مختلف و البته کاملاً مشخص و قابل تعریف، روند بهره‌برداری و نگهداری از شبکه آبیاری مغان، به شدت به سمت تعمیرات موضعی و مقطعی گرایش یافته و نیازهای بهره‌برداری و نگهداری (نه تعمیرات) به تدریج به سایه رانده شده‌اند.

عدم توجه به برخی اقدامات اساسی طی ۱۰ سال گذشته، مانند ارزیابی عملکرد، بهسازی ساختار شرکت بهره‌برداری، راه‌اندازی بانک‌های اطلاعاتی، تأسیس واحدهای پایش، تهیه نقشه کاداستر بهنگام و دقیق، انجام مطالعات جامع در زمینه رسوبات، مطالعات اجتماعی فراگیر با اهداف مشارکت آب‌بران، ... نتیجه‌گیری فوق را مورد تأیید قرار می‌دهد.

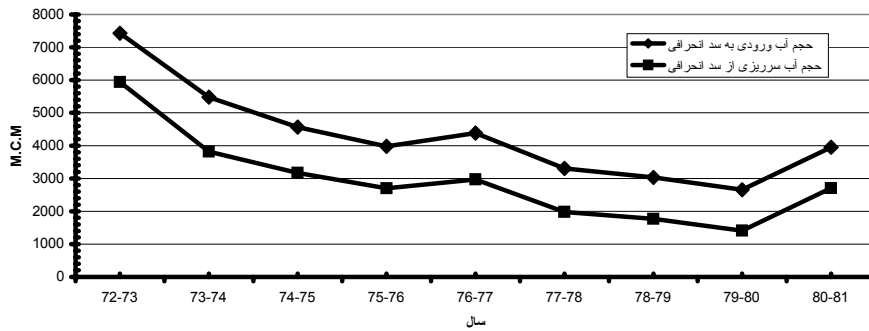
نمودار شماره ۱

دبی ارس در محل سد میل و مغان



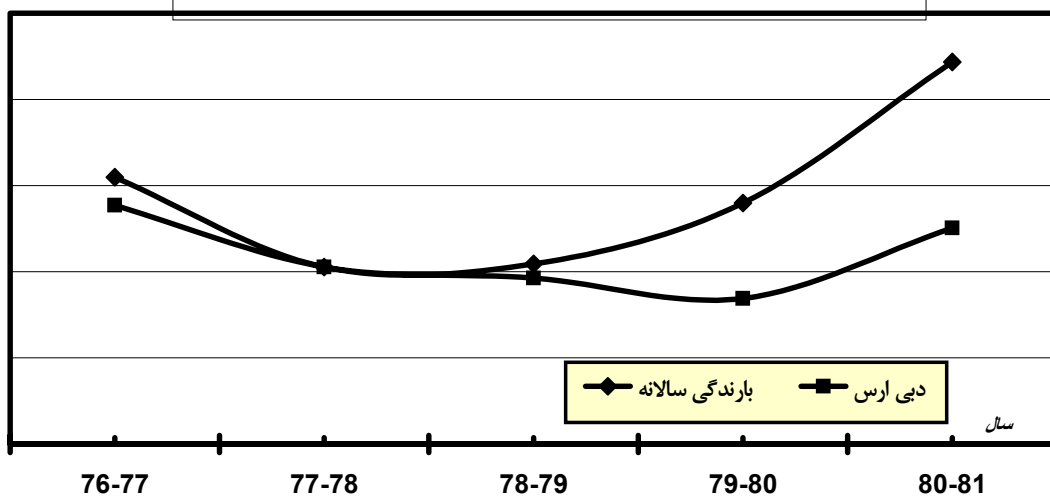
نمودار شماره ۲

احجام آب ورودی و خروجی از سد اتحرافی



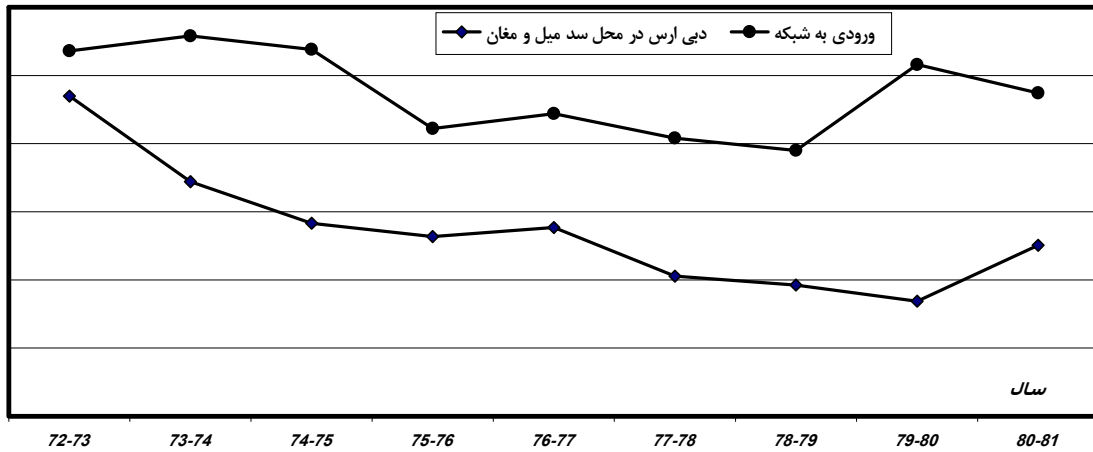
نمودار شماره ۳

مقایسه روند تغییرات میزان بارندگی سالانه و دبی ارس در محل سد میل و مغان



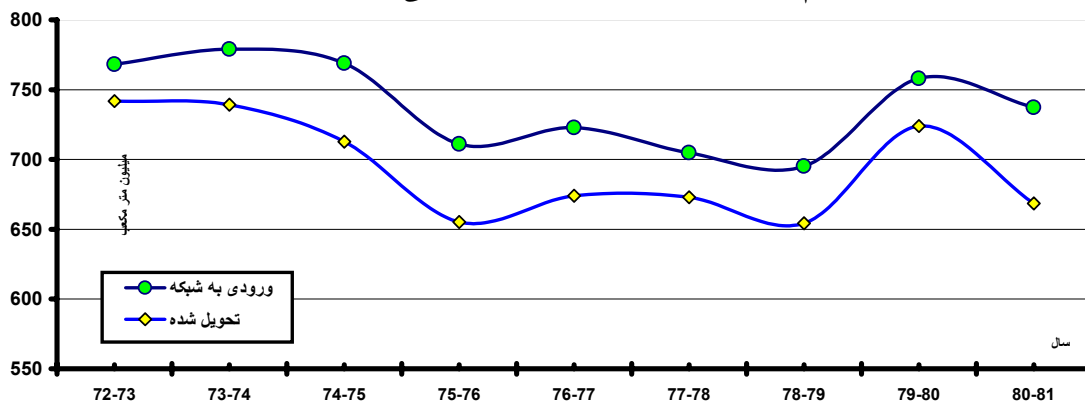
نمودار شماره ۴

روند تغییرات دبی ارس و حجم آب ورودی به شبکه



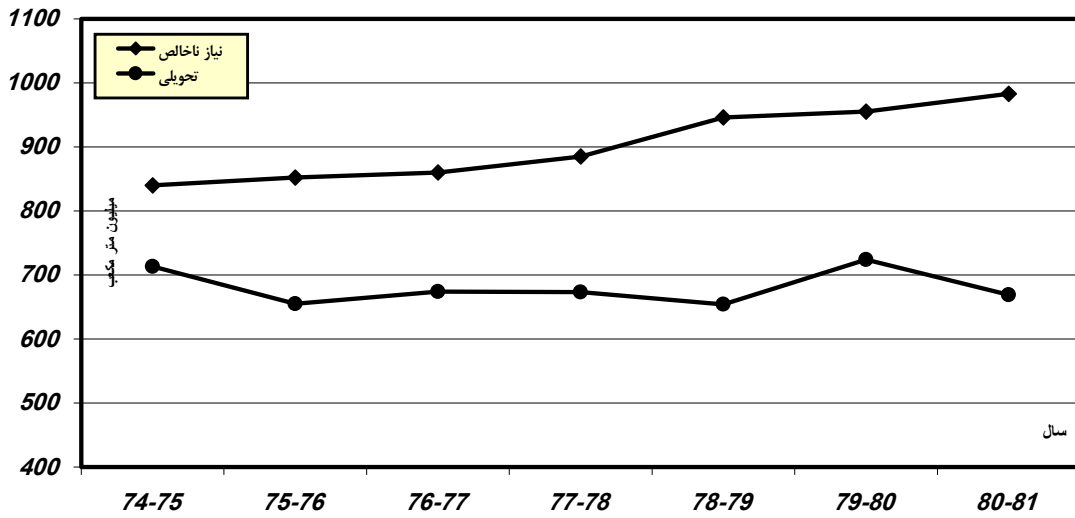
نمودار شماره ۵ - حجم آب ورودی به شبکه و تحویلی به آبران

حجم آب ورودی به شبکه و تحویلی به آبران



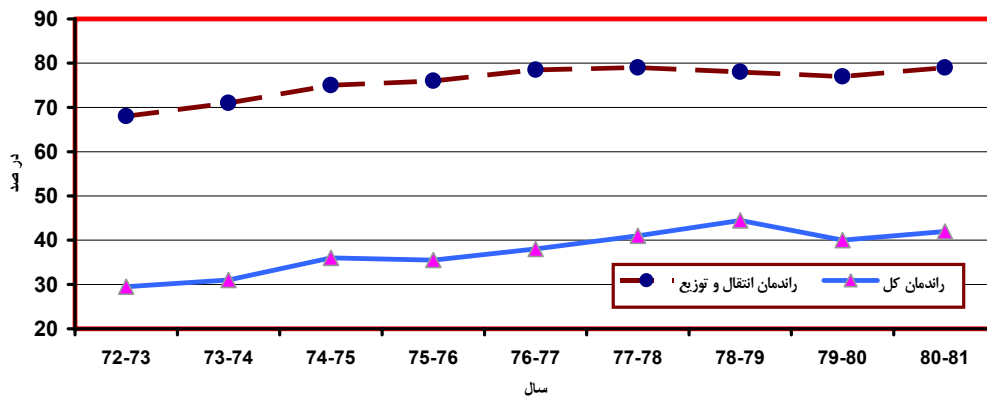
نمودار شماره ۶

مقایسه بین نیاز آبی ناخالص (محاسباتی) و حجم آب مصرفی

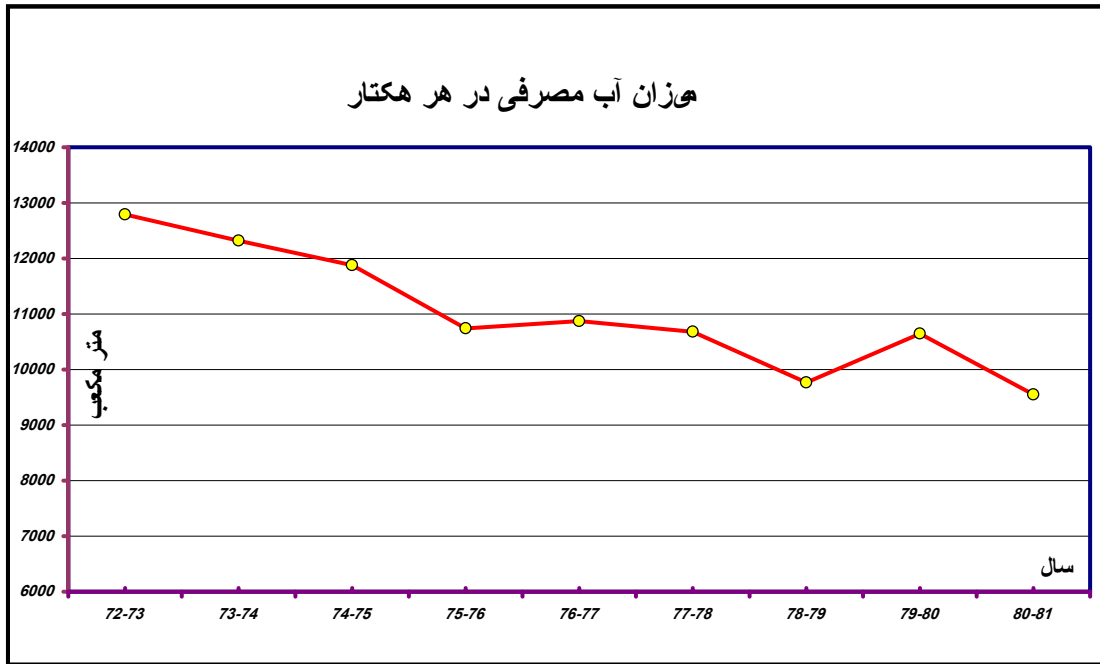


نمودار شماره ۷ - راندمان آبیاری

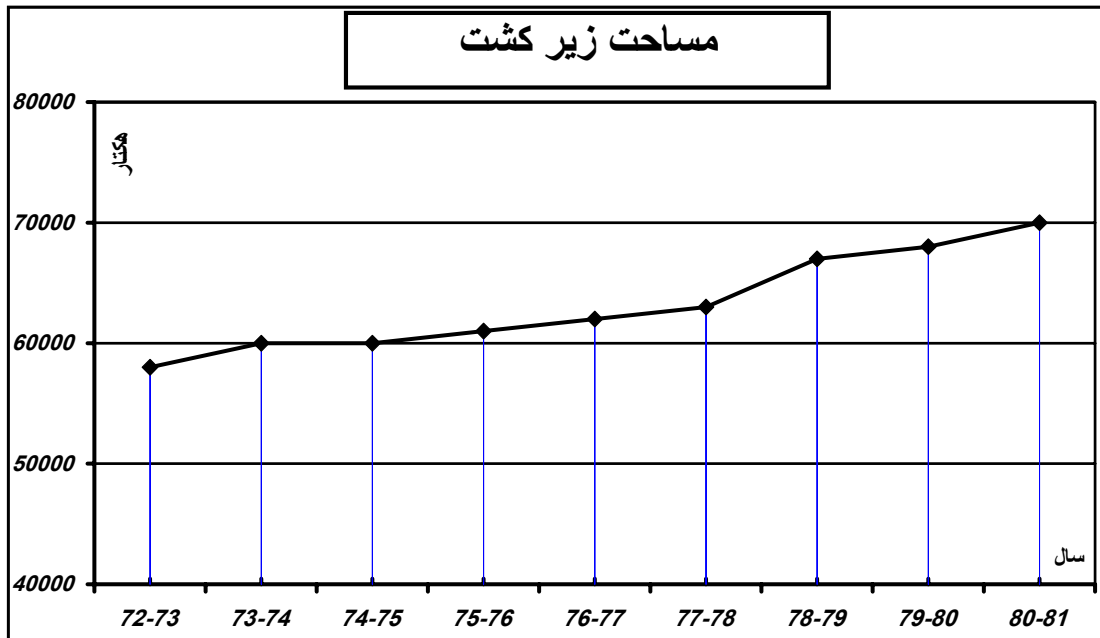
راندمان آبیاری



نمودار شماره ۸ - میزان آب مصرفی در هر هکتار

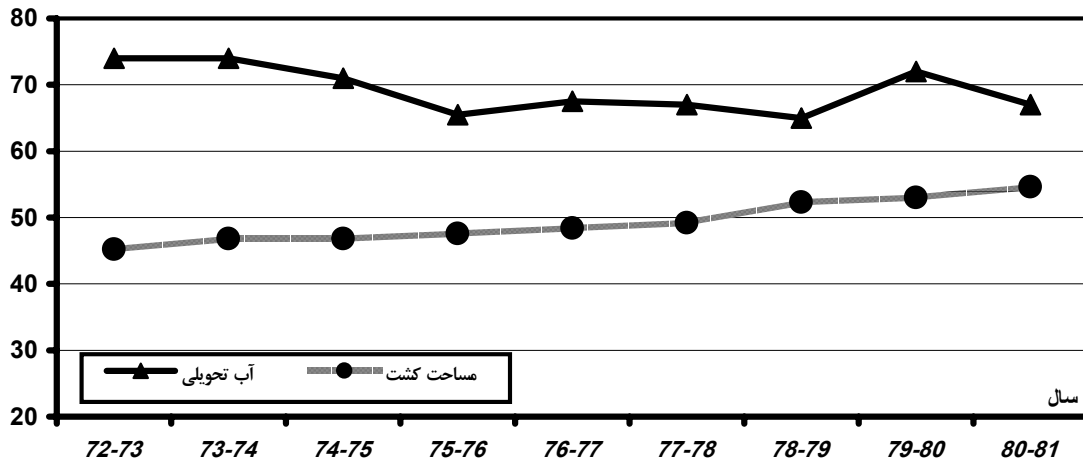


نمودار شماره ۹



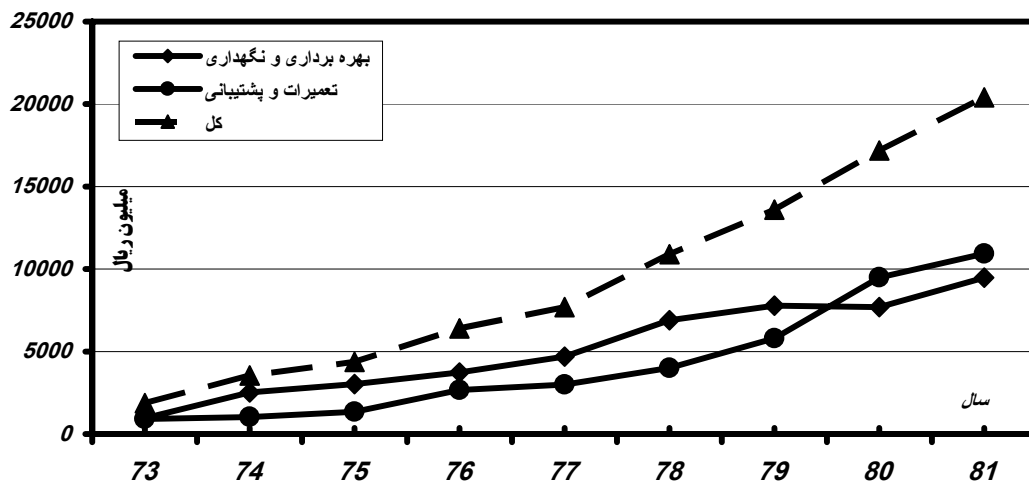
نمودار شماره ۱۰- مقادیر آب تحویلی و مساحت کشت

مقایسه آب تحویلی و مساحت کشت



نمودار شماره ۱۱- هزینه‌های بهره‌برداری - نگهداری و تعمیرات - پشتیبانی

هزینه‌های بهره‌برداری - نگهداری و تعمیرات - پشتیبانی

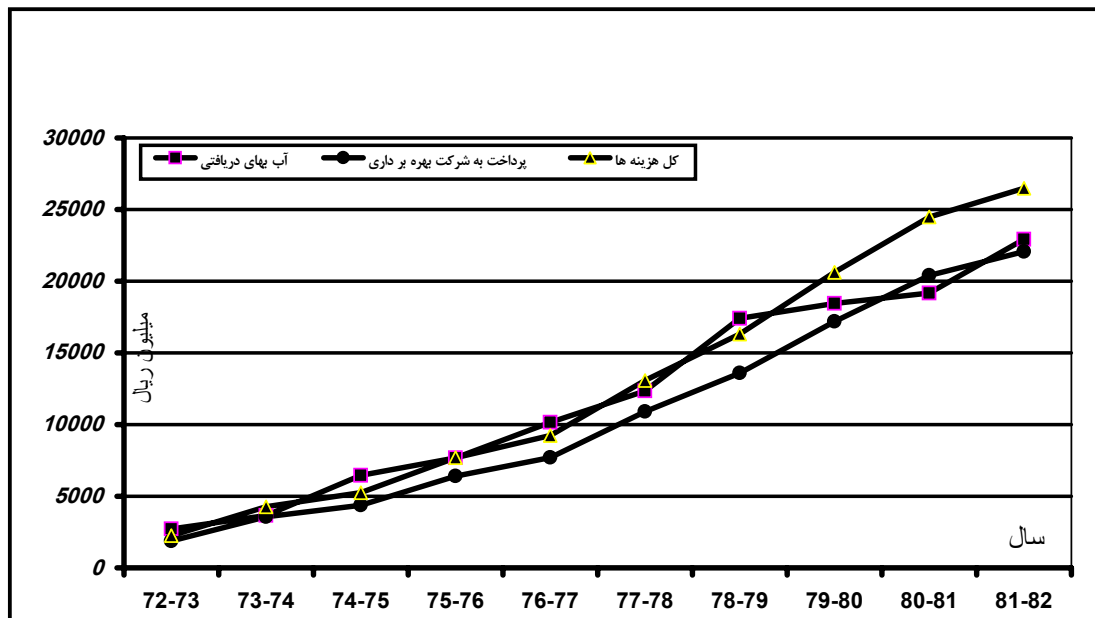




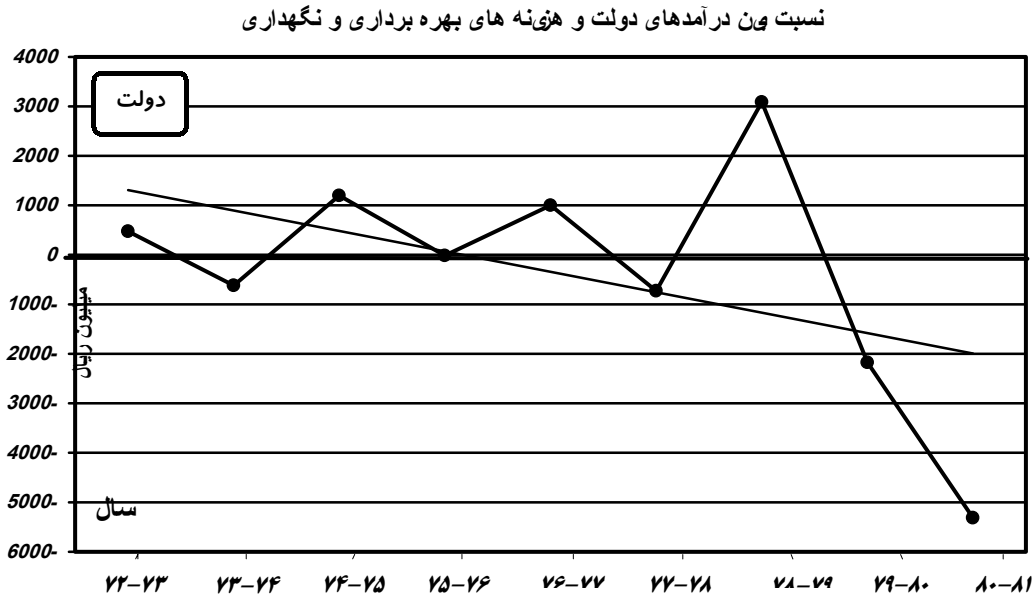
نمودار شماره ۱۲- سهم هزینه تعمیرات در کل هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری



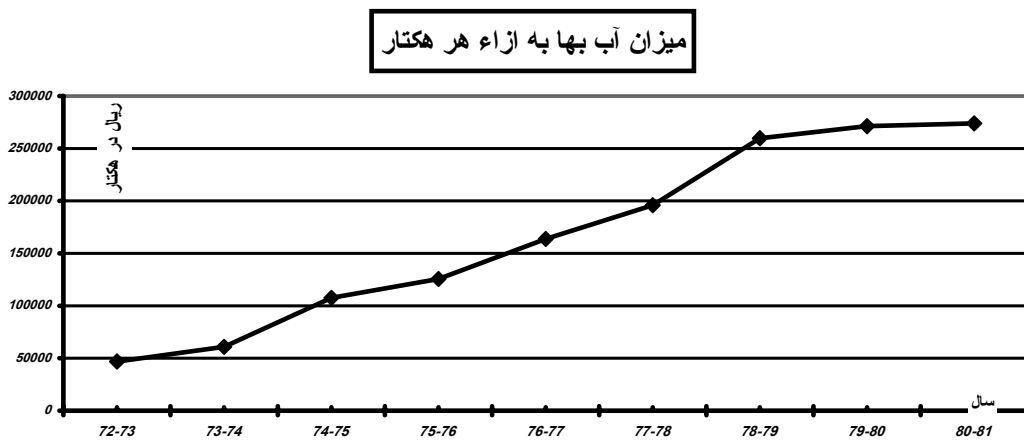
نمودار شماره ۱۳- مقایسه درآمدها و هزینه‌های دولت



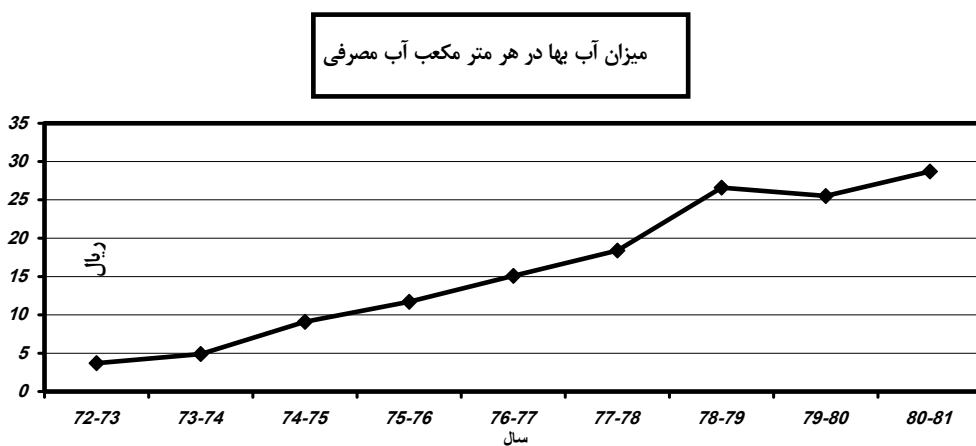
نمودار شماره ۱۴- نسبت بین درآمدهای دولت و هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری



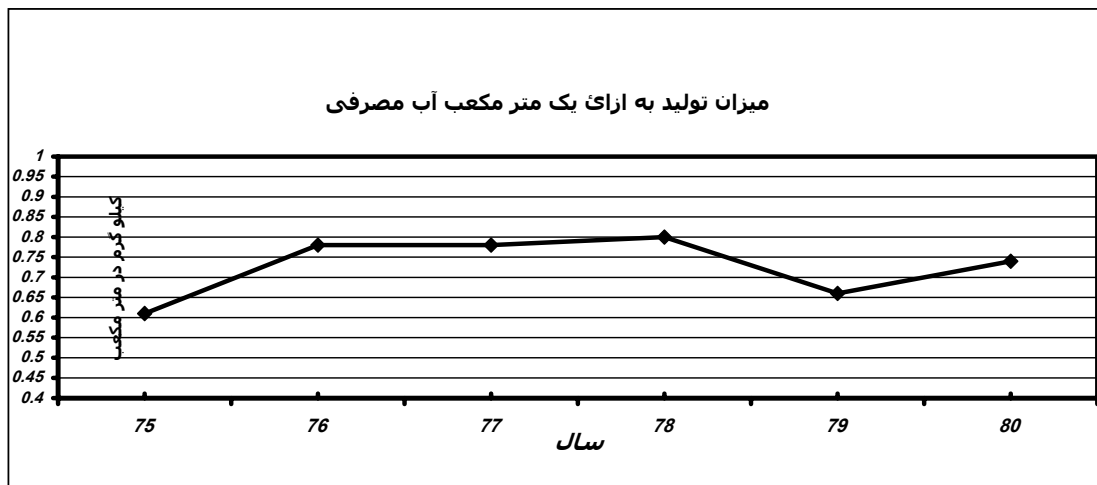
نمودار شماره ۱۵-



نمودار شماره ۱۶-

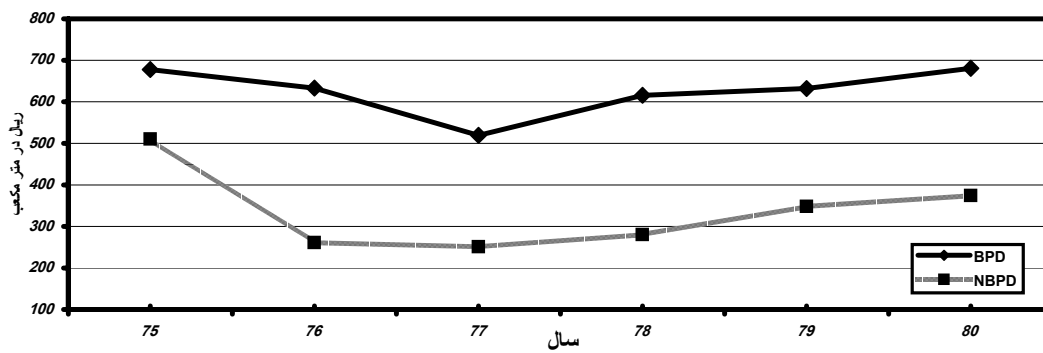


نمودار شماره ۱۷-

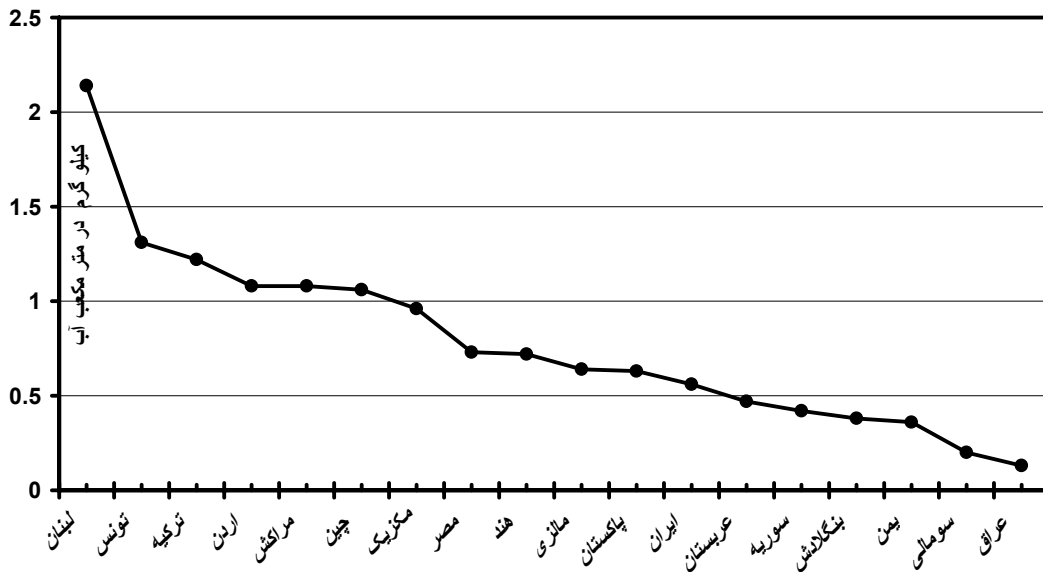


نمودار شماره ۱۸- درآمد آب بران به ازای یک متر مکعب آب مصرفی

درآمد آب بران به ازای یک متر مکعب آب مصرفی

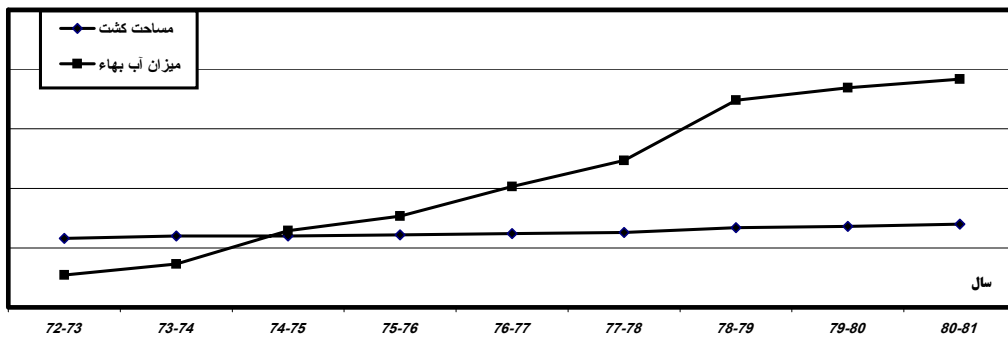


نمودار شماره ۱۹- بهره‌وری آب کشاورزی در کشورهای جهان سوم



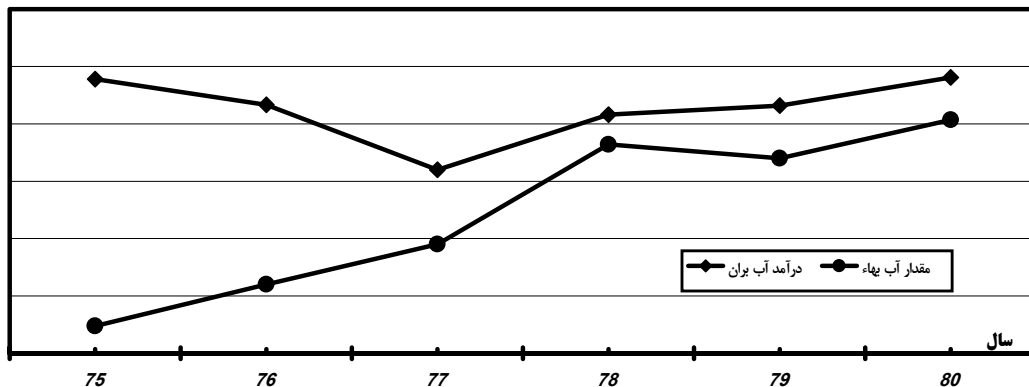
نمودار شماره ۲۰- مقایسه تغییرات سطح زیر کشت و میزان آب‌بهای دریافتی

مقوله تغییرات سطح زیر کشت و میزان آب‌بهای دریافتی

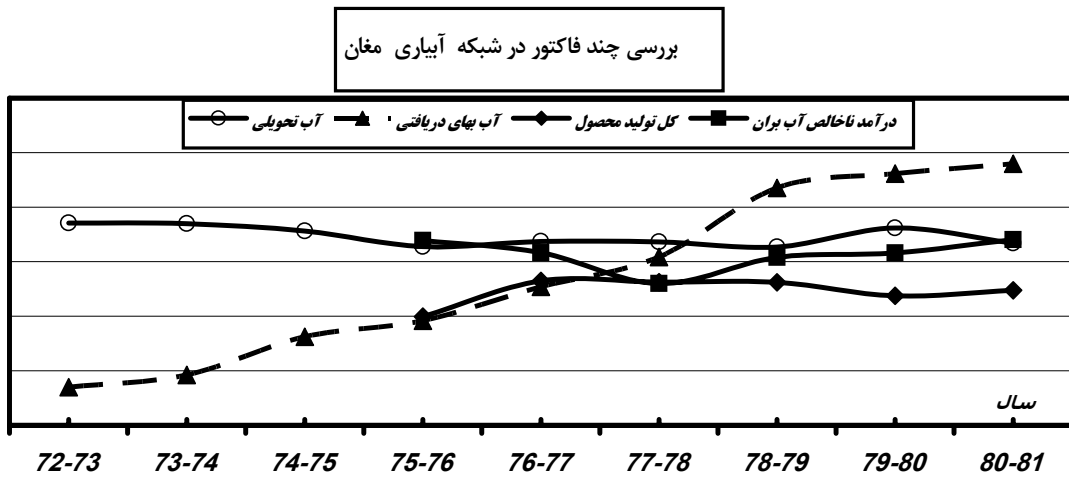


نمودار شماره ۲۱- مقایسه میزان آب‌بها و درآمد آب‌بران در هر متر مکعب آب مصرفی

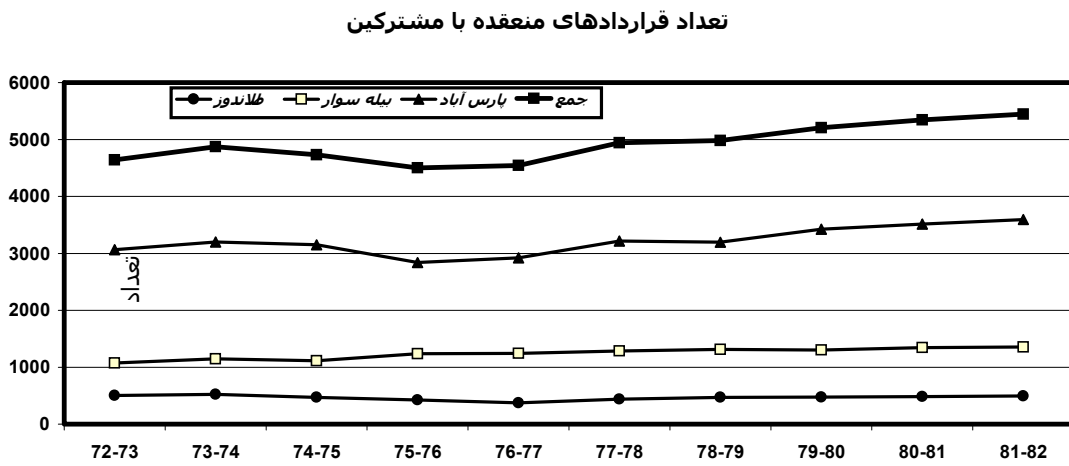
مقوله میزان آب‌بها و درآمد آب‌بران در هر متر مکعب آب مصرفی



نمودار شماره ۲۲



نمودار شماره ۲۳



نمودار شماره ۲۴

