

## بررسی مسایل و محدودیت‌های مدیریت آب کشاورزی از دیدگاه کشاورزان شهرستان کرج

سمیه گودرزی<sup>۱\*</sup>، حسین شعبانعلی فمی<sup>۲</sup>، حمید موحد محمدی<sup>۳</sup> و محمد جلال زاده<sup>۴</sup>  
 ۱، دانش آموخته کارشناس ارشد توسعه روستایی، دانشکده اقتصاد و توسعه کشاورزی دانشگاه تهران،  
 ۲، ۳، دانشجویان دانشکده اقتصاد و توسعه کشاورزی دانشگاه تهران، ۴، دانشجوی دکتری  
 برنامه‌ریزی روستایی دانشگاه اصفهان  
 (تاریخ دریافت: ۸۷/۹/۲۰ - تاریخ تصویب: ۸۸/۱۲/۱۹)

### چکیده

هدف تحقیق حاضر بررسی مسایل و محدودیت‌های مدیریت آب کشاورزی از دیدگاه کشاورزان شهرستان کرج بوده است. جامعه آماری تحقیق شامل ۵۲۹۷ نفر از کشاورزان شهرستان کرج بود که تعداد ۱۴۲ نفر با استفاده از فرمول کوکران و روش نمونه‌گیری طبقه‌ای با انتساب متناسب به عنوان نمونه انتخاب شدند. ابزار جمع‌آوری داده‌ها، پرسشنامه‌ای بود که روایی آن به تایید اساتید گروه ترویج و آموزش کشاورزی دانشگاه تهران و سایر صاحب‌نظران مربوطه رسید. میزان پایایی پرسشنامه با روش آلفای کرونباخ بررسی شد که متوسط مقادیر بدست آمده برای بخش‌های مختلف حاکی از مناسب بودن ابزار تحقیق می‌باشد ( $\alpha=0.76$ ). داده‌ها با نرم‌افزار SPSS مورد توصیف، تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. رتبه بندی مسایل و محدودیت‌های مدیریت آب از دیدگاه کشاورزان نشان داد که در زمینه استحصال، کاهش آب دمی منابع آب سطحی و افت سفره‌های آب زیرزمینی، در زمینه انتقال، قابل نفوذ بودن نهرها، پوشیدگی پوشش کانال‌ها و چکه کردن لوله‌ها و در زمینه مصرف آب در مزرعه نیز عدم استفاده از روش‌های مکانیزه آبیاری اولویت‌های اول را به خود اختصاص دادند. بر اساس نتایج حاصل از تحلیل عاملی مسایل و محدودیت‌های مدیریت آب کشاورزی در هفت عامل شامل مشکلات کمی و کیفی منابع آب، چالش‌های اقتصادی و... دسته بندی شدند.

**واژه‌های کلیدی:** آب کشاورزی، مدیریت آب، کشاورزان، شهرستان کرج.

### مقدمه

امروزه نقش آب به عنوان یک ماده حیاتی با ارزش و عامل محرک در توسعه اجتماعی و اقتصادی جوامع بشری و نیز به عنوان عامل کلیدی در حفاظت زیست‌بوم<sup>۱</sup>، روشن و آشکار می‌باشد. در این خصوص با مقایسه استعداد آبی ایران و جهان، پاره ای از تنگناهای

طبیعی کشور در این زمینه نمایان می‌شود. ایران با آن که بیش از ۱/۲ درصد از سطح خشکی‌های کره زمین را دارا است، فقط سهمی معادل ۰/۳۶ درصد از کل نزولات آسمانی را دارا می‌باشد که این میزان حدود یک سوم متوسط جهانی و نصف قاره آسیاست. آمارها نشان می‌دهد که میزان نزولات جوی در سال آبی ۱۳۸۷، ۲۱۱ میلی‌متر و در میانگین ۴۰ سال گذشته ۲۴۷ میلی‌متر بوده است (News portal of ministry of

1. Ecosystem

خاک و بهره برداری از آب های ائتلاف شده می داند. Regner et al. (2006)، نیز بی توجهی به سیاست های تشویقی در جهت مدیریت مصرف بهینه آب را مطرح کرده و معتقدند که توجه به این امر می تواند سبب استفاده بهتر از آب گردد. Wijayaratra (2002) نیز مشکلاتی از قبیل عدم فراهم سازی یارانه ها و حمایت های مالی از کشاورزان را از دیگر مشکلات موجود در مدیریت آب کشاورزی عنوان می نماید. بر اساس نتایج حاصل از تحقیق Howarth & Lal (2002) نبود و یا ضعف تشکلهای آب بران باعث کندی و یا عدم پذیرش سیستمها و روش های نوین آبیاری توسط کشاورزان در راستای بهبود مدیریت منابع آب می گردند. این در حالی است که در نتایج حاصل از تحقیقی که توسط بانک جهانی منتشر شده است، مشکلات مدیریت آب کشاورزی در شش عامل معرفی شده اند که عبارتند از: مشکلات نهادی و سیاسی، مشکلات مالی و اقتصادی، مشکلات ناشی از کاهش سرمایه گذاری، چالش های فناوری و منابع آب پاسخگو به تقاضای رو به رشد برای آب، مسایل فقر و درآمد روستایی و ابعاد زیست محیطی و الزام آور پایداری (World bank, 2005). توجه به موارد فوق، اهمیت تمرکز بیشتر بر بحث مدیریت بهینه آب کشاورزی و چالش های پیش روی آن را بیش از پیش نمایان می سازد. همان گونه که Abdi (2005) نیز عقیده دارد که استفاده بهینه از آب (که قطعا در گرو مدیریت مناسب آب می باشد) در کشوری چون ایران که از نظر اقلیمی دارای وضعیت خشک تا نیمه خشک است از اهمیت بخصوصی در گسترش و توسعه فعالیت های کشاورزی برخوردار است. تحقیق حاضر با هدف بررسی مسایل و محدودیت های مدیریت آب کشاورزی در سه زمینه منبع آب، انتقال از منبع به مزرعه و مصرف آب در مزرعه انجام شده است. این بررسی ها با محوریت سطوح منابع آب سطحی و آب زیرزمینی در زمینه منبع، انتقال با نهلهای خاکی، کانال های بتونی، و لوله های انتقال آب در زمینه انتقال صورت گرفته است.

اهداف تحقیق

هدف کلی این تحقیق بررسی مسایل و محدودیت های مدیریت آب کشاورزی از دیدگاه کشاورزان شهرستان کرج می باشد که در قالب آن اهداف اختصاصی زیر

power, 2009) باعنایت به این مسئله که از یکسو ۹۳/۵ درصد از کل حجم آب های برداشت شده در کشور، به مصرف بخش کشاورزی می رسد (Mardani Boldaji, 2006) و از سوی دیگر با توجه به روند سریع رشد جمعیت و در پی آن نیاز به تامین امنیت غذایی مردم (Jin & Young, 2001)، شاهد آن هستیم که بخش کشاورزی نسبت به سایر بخش های مصرف کننده آب با مشکلات بیشتری مواجه می باشد. این در حالی است که مهمترین چالش بخش کشاورزی در شرایط کنونی تلاش در جهت مصرف آب با راندمان بالا در واحد سطح می باشد. Jin & Young (2001)، اذعان می دارند که بخش کشاورزی با بحران هایی همچون کمبود آب و آلودگی ذخایر آبی، انتقال آب کشاورزی به سایر بخش ها و کارآیی پایین مصرف آب در این بخش روبرو است. Heyd & Neef (2004) به افزایش اختلاف میان تشکلهای آب بران در طی دو دهه اخیر (از دهه ۸۰ به بعد) به علت رشد مشکلات کمبود آب در سراسر جهان اشاره نموده است. Rahimi (2004) مسایل مرتبط با طراحی، اجرا، بهره برداری و نگهداری نامناسب کانال ها، نامناسب بودن کیفیت مصالح (مسایل مرتبط با شرایط ژئوتکنیکی بستر) و مشکلات فرهنگی- اجتماعی را به عنوان مسایل و مشکلات اصلی در زمینه انتقال آب از منبع به مزرعه می داند. Osareh et al. (2006) بزرگترین مشکل کشاورزی کشور را تولید در قالب نظام های بهره برداری خرد و کوچک می دانند که پایین بودن راندمان آبیاری و عدم امکان اجرای عملیات سیستم های نوینی مانند سیستم های تحت فشار آبیاری از مختصات اصلی آنهاست. این در حالی است که نتایج حاصل از تحقیق Mahdavi (2000) نیز موید این مسأله می باشد. Farshi (2004) از میان عوامل تهدیدکننده آب در بخش کشاورزی به مقرون به صرفه نبودن سیستم آبیاری تحت فشار اشاره نموده است. Yercan (2003) در بیان نتایج تحقیق خود، پایین بودن و ضعف در دانش، نگرش و مهارت کشاورزان را از جمله مشکلات مدیریت صحیح منابع آب و افزایش راندمان مصرف آب کشاورزی می داند. Peter (2004) در تحقیق خود مشکلات مدیریت آب در سطح مزرعه را شامل، عدم زمانبندی صحیح آبیاری (که سبب تنش در دوره های حساس رشد گیاه می شود)، عدم اعمال کم آبیاری، عدم کنترل شوری

### نتایج و بحث

طبق نتایج حاصل از تحقیق، میانگین سنی کشاورزان روستاهای مورد مطالعه در حدود ۵۱ سال بوده و اکثر آنان در گروه سنی بزرگسال یعنی بالای ۶۰ سال قرار گرفتند. اکثریت کشاورزان مورد مطالعه (۷۰/۴ درصد) باسواد بودند. همچنین میانگین سابقه کار کشاورزی ۳۰/۸۲ سال و بیشتر کشاورزان مورد مطالعه دارای سابقه کار ۱۱ تا ۲۰ سال بودند. ۵۷/۱ درصد از کشاورزان در قالب نظام بهره‌برداری خرد و دهقانی فعالیت داشته‌اند. متوسط تعداد قطعات اراضی کشاورزان نیز ۴ قطعه بوده و ۳۸ درصد دارای ۲-۴ قطعه زمین می‌باشند (جدول ۱).

یافته‌های مندرج در جدول (۲) نشان می‌دهد که اکثریت کشاورزان از منابع آب به صورت مشاع بهره‌برداری می‌کنند. اکثریت برای برداشت آب از پمپ برقی استفاده کرده و نیمی از کشاورزان از کانال‌های خاکی حداقل به عنوان یکی از روش‌های انتقال آب استفاده می‌کنند. همچنین اکثریت (۶۲/۱ درصد) کشاورزان مورد مطالعه در سه سال اخیر از اعتبارات دولتی در راستای بهبود سیستم‌های آبیاری استفاده نکرده‌اند. بیشتر آنان علی‌رغم طولانی بودن گردش آب از استخر ذخیره آب استفاده نمی‌کنند که به نظر می‌رسد این امر بیشتر به دلیل بالا بودن هزینه‌های احداث استخر می‌باشد. همچنین بر اساس اطلاعات به دست آمده، ۸۵/۹ درصد از کشاورزان برای آبیاری اراضی خود از آبیاری شبانه استفاده می‌کنند.

در این پژوهش به منظور بررسی مسایل و محدودیت‌های مدیریت آب کشاورزی از دیدگاه کشاورزان تعداد ۶۵ مشکل به پاسخگویان ارائه گردید و از آنان خواسته شد بر اساس طیف لیکرت به مشکلات مذکور پاسخ دهند. جهت اولویت بندی مسایل و محدودیت‌ها از ضریب تغییرات (CV)<sup>۱</sup> استفاده شد و این اولویت بندی در زمینه منبع در سطوح منابع آب سطحی، زیرزمینی و مشترک در زمینه انتقال در سطوح انتقال با نهرهای خاکی، کانال‌های بتونی، لوله‌های انتقال آب و مشترک و در زمینه مصرف آب در سطح

مدنظر قرار گرفتند:

- شناخت ویژگی‌های فردی و حرفه‌ای کشاورزان مورد مطالعه.
- شناخت و تحلیل دیدگاه کشاورزان در خصوص مسایل و محدودیت‌های مدیریت آب کشاورزی.

### مواد و روش‌ها

این تحقیق از نوع توصیفی-همبستگی بوده که با روش پیمایشی به اجرا درآمده است. جامعه آماری تحقیق حاضر عبارت بود از ۵۲۹۷ کشاورز شهرستان کرچ که با استفاده از فرمول کوکران تعداد ۱۴۲ نفر به روش نمونه‌گیری طبقه‌ای با انتساب متناسب به عنوان نمونه انتخاب شدند. ابزار گردآوری اطلاعات پرسشنامه‌ای بود که براساس اهداف و فرضیه‌های تحقیق در دو بخش شامل مشخصات فردی، حرفه‌ای و دیدگاه کشاورزان شهرستان کرچ در خصوص مسایل و محدودیت‌های مدیریت آب کشاورزی طراحی گردید. روایی محتوایی پرسشنامه بر اساس نظرات استادان گروه ترویج و آموزش پردیس کشاورزی دانشگاه تهران و تعدادی از کارشناسان مدیریت آب کشاورزی کشور در حوزه ستادی وزارتخانه‌های کشاورزی و نیرو تأیید گردید. برای سنجش میزان پایایی پرسشنامه از آلفای کرونباخ استفاده شد که به ترتیب مقادیر بدست آمده برای بخشهای منبع (۰/۸۳)، انتقال (۰/۷۱) و مصرف (۰/۷۴) حاکی از مناسب بودن ابزار تحقیق می‌باشد. بررسی مسایل و محدودیت‌ها در سه زمینه منبع، انتقال آب و مصرف در سطح مزرعه انجام شد که در زمینه مشکلات منبع ۱۸ گویه، در زمینه مشکلات انتقال ۲۹ گویه و در زمینه مشکلات مصرف نیز ۲۳ گویه (در مجموع ۶۵ گویه) بر اساس پیشینه تحقیق شناخته و در مقیاس گذاشته شد. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار Spss.win نسخه ۱۷ توصیف، تجزیه و تحلیل شدند و به این منظور از آماره‌های توصیفی نظیر فراوانی درصد، میانگین، نما و آماره‌های استنباطی مانند تحلیل عملی استفاده گردید.

1- Coefficient of Variation

مزرعه به انجام رسید. بررسی نتایج اولویت بندی مسایل و محدودیت‌های مدیریت آب کشاورزی نشان داد که در زمينه منبع، «کاهش آب دهی منابع آب سطحی»، «عدم نظارت دولت بر برداشت آب از منابع سطحی»،

جدول ۱- توزیع فراوانی پاسخگویان از نظر ویژگی های فردی و حرفه ای

ویژگی	سطح	فراوانی	درصد	نما
میزان تحصيلات	بيسواد	۴۲	۲۹/۶	زیر ديپلم
	زیر ديپلم	۷۳	۵۱/۴	
	ديپلم و بالاتر	۲۷	۱۹	
	جمع کل	۱۴۲	۱۰۰	
سابقه کار کشاورزی	کمتر از ۱۰ سال	۵۸	۴۰/۹	۱۱ تا ۲۰ سال
	۱۱ تا ۲۰ سال	۶۱	۴۲/۹	
	۲۱ سال به بالا	۲۳	۱۶/۲	
	جمع کل	۱۴۲	۱۰۰	
نوع نظام بهره برداری	خرد و دهقانی	۱۰۵	۷۳/۹	دهقانی
	تعاونی	۳۷	۲۶/۱	
	جمع کل	۱۴۲	۱۰۰	
تعداد قطعات	۲ قطعه و کمتر	۴۷	۳۳/۱	بين ۲ تا ۴ قطعه
	بين ۲ تا ۴ قطعه	۵۴	۳۸	
	بیش از ۴ قطعه	۴۱	۲۸/۹	
	جمع کل	۱۴۲	۱۰۰	

جدول ۲- توزیع فراوانی گویه های مربوط به مشخصات آبیاری

ویژگی	سطح	فراوانی	درصد	نما
نوع مالکیت منبع	مشاع	۸۳	۵۸/۸	مشاع
	دولتی	۲۸	۱۹/۷	
	شخصی	۱۸	۱۲/۷	
	اجاره ای	۵	۳/۵	
	دولتی و شخصی	۷	۴/۹	
	مشاع و دولتی	۱	۰/۴	
نوع وسیله بهره برداری از منبع	پمپ برقی	۸۲	۵۷/۷	پمپ برقی
	پمپ دیزلی	۳۶	۲۵/۴	
	ثقلی	۲۴	۱۶/۹	
وسیله انتقال آب	لوله پلی اتیلن (۱)	۲۵	۱۷/۷	نهر خاکی
	کانال سیمانی (۲)	۲۵	۱۷/۷	
	نهر خاکی (۳)	۳۶	۲۵/۸	
	۲ و ۳	۵	۳/۵	
	هر سه مورد	۱۲	۸/۵	
	۱ و ۲	۳۴	۲۳/۸	
	۱ و ۳	۴	۳	
بهره مندی از اعتبارات دولتی	استفاده	۵۳	۳۷/۹	عدم استفاده
	عدم استفاده	۸۹	۶۲/۱	عدم استفاده
استخر ذخیره آب	استفاده	۲۴	۱۶/۹	عدم استفاده
	عدم استفاده	۱۱۸	۸۳/۱	عدم استفاده
آبیاری شبانه	انجام	۱۲۲	۸۵/۹	استفاده
	عدم انجام	۲۰	۱۴/۱	عدم استفاده

استحصال و حفاظت از منابع آب زیرزمینی شناخته شدند. «عدم وجود تشکل بهره برداران محلی برای بهره‌برداری آب در منطقه»، «نبود هماهنگی بین سازمان‌های دولتی و تشکل‌های مردمی مدیریت آب کشاورزی»، «عدم توجه دولت به افزایش مشارکت افراد محلی در پروژه‌های مدیریت و استحصال آب»، «وجود تعاملات نامناسب بین مردم و دولت در زمینه تأمین و بهره‌برداری از منابع آب»، «عدم اختصاص اعتبارات بلند مدت از طرف دولت برای بازسازی و احیای منابع آب» نیز به ترتیب به عنوان اولویت‌های اول تا پنجم مشکلات مشترک در زمینه استحصال آب برای منابع آبی سطحی و زیرزمینی مشخص شدند (جدول ۳).

«انتقال منابع آب سطحی برای تأمین آب شرب شهر تهران»، «آلودگی منابع آب سطحی به زباله»، به ترتیب از دیدگاه کشاورزان به عنوان مهم‌ترین مشکلات در زمینه استحصال و حفاظت منابع آب سطحی شناخته شدند. «افت سفره‌های آب زیرزمینی»، «عدم آشنایی کشاورزان با روش‌های تزریق ریزش‌های جوی به سفره‌های آب زیرزمینی»، «عدم وجود تأسیسات تغذیه مصنوعی برای استفاده از سیلاب و تزریق آن به منابع آب زیرزمینی»، «عدم نظارت دولت بر برداشت آب از منابع زیرزمینی»، «نامناسب بودن تعداد مجوزهای صادر شده برای حفر چاه» به ترتیب از دیدگاه کشاورزان به عنوان اولویت‌های اول تا پنجم در زمینه مشکلات

جدول ۳- اولویت بندی مسایل و محدودیت‌های استحصال آب کشاورزی از دیدگاه کشاورزان

اولویت	CV	میانگین	انحراف معیار	مسایل و محدودیت‌های مدیریت آب کشاورزی
استحصال از منابع آب				
منابع آب سطحی				
۱	۰/۰۴۷۶	۴/۹۴۲۳	۰/۲۳۵۴	کاهش آبدهی منابع آبی سطحی
۲	۰/۰۹۲۰	۴/۷۵۰۰	۰/۴۳۷۲	عدم نظارت دولت بر برداشت آب از منابع سطحی (رود خانه‌ها)
۳	۰/۱۷۶۰	۴/۵۵۷۶	۰/۸۰۲۲	انتقال منابع آب سطحی برای تأمین آب شرب شهر تهران
۴	۰/۲۲۶۴	۴/۳۸۶۳	۰/۹۹۳۳	آلودگی منابع آب سطحی به زباله
منابع آب زیر زمینی				
۱	۰/۱۷	۴/۵۲	۰/۷۶۱	افت سفره‌های آب زیرزمینی
۲	۰/۳۰	۴/۰۸	۱/۲۳۲	عدم آشنایی کشاورزان با روش‌های تزریق ریزش‌های جوی به سفره‌های آب زیرزمینی
۳	۰/۳۱	۴/۰۰	۱/۲۲۲	عدم وجود تأسیسات تغذیه مصنوعی (آب بندها) برای استفاده از سیلاب و تزریق آن به منابع آب زیرزمینی
۴	۰/۵۴	۳/۰۷	۱/۶۴۵	عدم نظارت دولت بر برداشت آب از منابع زیرزمینی (چاه‌ها)
۵	۰/۵۶	۲/۲۱	۱/۲۲۹	نامناسب بودن تعداد پروانه‌های صادر شده برای حفر چاه
۶	۰/۶۵	۱/۸۷	۱/۲۱۲	عدم همکاری کشاورزان برای پرداخت هزینه جهت برقی کردن موتور چاه‌ها
مشترک بین منابع سطحی و زیرزمینی				
۱	۰/۱۳	۲/۸۴	۰/۳۷۲	عدم وجود تشکل بهره برداران محلی برای بهره‌برداری آب در منطقه
۲	۰/۱۳	۲/۸۳	۰/۳۸۱	نبود هماهنگی بین سازمان‌های دولتی و تشکل‌های مردمی مدیریت آب کشاورزی
۳	۰/۲۶	۴/۳۶	۱/۱۲۷	عدم توجه دولت به افزایش مشارکت افراد محلی در پروژه‌های مدیریت و استحصال آب
۴	۰/۴۲	۳/۲۸	۱/۳۶۲	وجود تعاملات نامناسب بین مردم و دولت در زمینه ی تأمین و بهره‌برداری از منابع آب
۵	۰/۵۳	۳/۰۲	۱/۵۹۶	عدم اختصاص اعتبارات بلند مدت از طرف دولت برای بازسازی و احیای منابع آب
۶	۰/۵۷	۲/۱۵	۱/۲۳۱	عدم برداشت صحیح آب از منابع آبی
۷	۰/۵۷	۲/۴۳	۱/۳۹۵	عدم رعایت عرف محلی توسط مردم در خصوص بهره‌برداری صحیح از منابع آب
۸	۰/۵۹	۲/۳۴	۱/۳۷۲	عدم وجود انگیزه مشارکت گروهی در بین کشاورزان در زمینه بهره‌برداری از منابع آب

نهر و اطراف آن و مصرف آب توسط آنها»، «نشت از جداره نهر»، «نیاز نهرها به لایروبی» به عنوان اولویت‌های اول تا پنجم نهرهای خاکی قرار گرفتند. در

در زمینه انتقال آب نیز پنج مشکل «قابل نفوذ بودن نهرها و فرو رفتن آب در زمین»، «پرپیچ و خم بودن نهرها و اتلاف بیش از حد آب»، «رشد علف هرز در طول

شدن آن» به ترتیب از مهم ترین مشکلات انتقال آب مشترک برای کانال های بتونی و نهرهای خاکی گزارش شده‌اند. در سطح انتقال آب با لوله های پلی اتیلن نیز «چکه کردن لوله های انتقال آب»، «بالا بودن هزینه های لوله گذاری»، «نشست از لوله های انتقال آب» و «کم بودن میزان وام دریافتی برای لوله گذاری» به ترتیب از مهم ترین مسایل و محدودیت های انتقال آب به وسیله انواع لوله شناخته شدند (جدول ۴).

سطح انتقال آب با کانال های بتونی نیز پنج مشکل «پوسیدگی پوشش کانال»، «ترک خوردگی»، «نشست از جداره کانال»، «نیاز کانال به لایروبی»، «عدم وجود حوضچه رسوب گیر در ابتدای کانال» به ترتیب اولویت قرار گرفتند. پنج مشکل «طولانی بودن مسیر کانال و نهرها»، «عدم وجود سازه های جانبی توزیع آب»، «سرعت نامناسب جریان آب»، «ریختن زباله در کانال ها و نهرها»، «ناکافی بودن ظرفیت کانال و نهر و سرریز

جدول ۴- اولویت بندی مسایل و محدودیت های انتقال آب کشاورزی از دیدگاه کشاورزان

اولویت	CV	میانگین	انحراف معیار	مسایل و محدودیت های مدیریت آب کشاورزی
انتقال آب				
نهرهای خاکی				
۱	۰/۰۲۹۵	۴/۹۸	۰/۱۴۷	قابل نفوذ بودن نهرها و فرورفتن آب در زمین
۲	۰/۱۲۰۹	۴/۴۱	۰/۵۳۳	پریبیج و خم بودن نهرها و اتلاف بیش از حد آب در آنها
۳	۰/۱۵۴۴	۴/۷۸	۰/۷۳۸	رشد علف های هرز در طول نهر و اطراف آن و مصرف آب توسط آن ها
۴	۰/۱۵۶۳	۴/۷۶	۰/۷۴۴	نشست از جداره نهرها
۵	۰/۱۹۳۵	۴/۶۳	۰/۸۹۶	عدم لایروبی مناسب نهرها
کانال های بتونی				
۱	۰/۳۶۸۳	۳/۶۶	۱/۳۴۸	پوسیدگی پوشش کانال های بتونی
۲	۰/۳۸۲۱	۳/۶۴	۱/۳۹۱	ترک خوردگی پوشش کانال های بتونی
۳	۰/۴۲۷۷	۳/۲۸	۱/۴۰۳	نشست از جداره کانال
۴	۰/۴۵۴۱	۳/۰۵	۱/۳۸۵	نیاز کانال ها به لایروبی
۵	۰/۴۵۸۷	۲/۸۸	۱/۳۲۱	عدم وجود حوضچه رسوب گیر در ابتدای کانال های بتونی
۶	۰/۶۱۲۹	۲/۲۴	۱/۳۷۳	عبور وسیله ی نقلیه از روی کانال های بتونی و در نتیجه تخریب پوشش کانال و هدر رفتن آب
۷	۰/۶۷۱۲	۲/۱۲	۱/۴۲۳	تخریب پوشش یا جداره کانال های بتونی توسط کشاورزان به منظور استفاده بیش از حد مجاز از آب
۸	۰/۶۸۶۸	۱/۵۱	۱/۰۳۷	تخریب پوشش کانال های بتونی برای تخلیه فاضلاب ها به داخل کانال انتقال آب
مشکلات مشترک بین کانال های بتونی و نهرهای خاکی				
۱	۰/۲۸۵۰	۴/۰۶	۱/۱۵۷	طولانی بودن مسیر کانال و نهرها
۲	۰/۳۵۷۳	۳/۷۲	۱/۳۲۹	عدم وجود سازه های جانبی توزیع آب مانند دریچه های آبگیر و دریچه های تنظیم سطح آب
۳	۰/۴۲۱۶	۲/۸۷	۱/۲۱	سرعت نامناسب جریان آب در کانال و نهر
۴	۰/۴۲۸۰	۳/۵۷	۱/۵۲۸	ریختن زباله در کانال ها و نهرها
۵	۰/۴۹۳۱	۲/۴۵	۱/۲۰۸	ناکافی بودن ظرفیت کانال و نهر و سرریز شدن آن
۶	۰/۵۳۵۴	۲/۴۶	۱/۳۱۷	عدم وجود تفاهم و همکاری در استفاده از انهار و کانال های انتقال آب بین آب بران
۷	۰/۵۶۱۶	۲/۵۰	۱/۴۰۴	عدم وجود شیب مناسب کانال و نهر
۸	۰/۶۲۶۶	۱/۹۹	۱/۲۴۷	استفاده اهالی از آب داخل کانال و نهر به منظور استفاده های غیر کشاورزی و کاهش میزان و افزایش آلودگی
۹	۰/۶۲۷۵	۲/۲۹	۱/۴۳۷	تداخل کانال های کشاورزان با یکدیگر و ایجاد درگیری
۱۰	۰/۶۵۳۸	۱/۹۵	۱/۲۷۵	مشکلات انتقال آب از زمین های سایر مالکین در صورت عدم توافق آن ها
۱۱	۰/۶۸۸۹	۱/۸۹	۱/۳۰۲	پر کردن کانال ها و نهرها برای عبور و مرور انسان یا دام
۱۲	۰/۷۰۲۳	۱/۷۵	۱/۲۲۹	عبور دام ها از داخل کانال ها و نهرها یا شستشوی آن ها در آن
لوله های انتقال آب				
۱	۰/۰۶۹۲	۴/۸۷	۰/۳۳۷	چکه کردن لوله های انتقال آب
۲	۰/۱۱۲۰	۴/۹۹	۰/۵۰۳	بالا بودن هزینه های لوله گذاری
۳	۰/۵۳۴۹	۳/۰۴	۱/۶۲۶	نشست از لوله های انتقال آب
۴	۰/۶۱۶۳	۲/۵۲	۱/۵۵۳	کم بودن میزان وام دریافتی برای لوله گذاری

مدیریت آب کشاورزی از تکنیک تحلیل عاملی با رویکرد تلخیص داده‌ها استفاده شد. تعیین و تشخیص مناسب بودن داده‌ها برای تحلیل عاملی با استفاده از آماره  $KMO^1$  و آزمون بارتلت<sup>۲</sup> انجام شد و همان گونه که در جدول (۶) مشاهده می‌شود داده‌ها برای تحلیل عاملی مناسب هستند.

در سطح مصرف آب در مزرعه پنج مشکل «عدم استفاده از روش‌های مکانیزه آبیاری»، «هزینه‌های بالای استفاده از این روش‌ها»، «کم بودن توان مالی کشاورزان جهت استفاده از آبیاری تحت فشار»، «رویش علف‌های هرز در مزرعه و رقابت آن‌ها با گیاهان زراعی»، «کم بودن میزان وام دریافتی برای بهبود سیستم‌های آبیاری» به عنوان اولویت‌های اول تا پنجم قرار گرفتند (جدول ۵).

به منظور دسته‌بندی مسایل و محدودیت‌های

1. Kaiser – Meyer – Olkin
2. Bartlett Test

جدول ۵- اولویت‌بندی مسایل و محدودیت‌های مصرف آب کشاورزی از دیدگاه کشاورزان

اولویت	CV	میانگین	انحراف معیار	مسایل و محدودیت‌های مدیریت آب کشاورزی
مصرف در سطح مزرعه				
۱	۰/۴۹۷۸	۳/۱۴	۱/۵۶۳	عدم استفاده از روش‌های مکانیزه آبیاری (بارانی و قطره‌ای)
۲	۰/۲۱۳۳	۴/۴۲	۰/۹۴۳	هزینه‌های بالای استفاده از روش‌های مدرن آبیاری
۳	۰/۲۸۳۵	۴/۲۴	۱/۲۰۲	کم بودن توان مالی زارعین جهت استفاده از آبیاری تحت فشار
۴	۰/۳۴۲۵	۳/۹۳	۱/۳۴۶	رویش علف‌های هرز در مزرعه و رقابت آن‌ها با گیاهان زراعی در مصرف آب
۵	۰/۳۴۶۸	۳/۹۵	۱/۳۷	کم بودن میزان وام دریافتی برای بهبود سیستم‌های آبیاری
۶	۰/۳۵۹۸	۳/۵۸	۱/۲۸۸	طولانی بودن نوبت آبیاری (گردش آب)
۷	۰/۳۷۸۰	۳/۷۳	۱/۴۱	زمان بر بودن راه‌اندازی سیستم‌های آبیاری تحت فشار
۸	۰/۴۱۴۲	۳/۳۴	۱/۳۸۳	عدم کفایت میزان آب در دسترس
۹	۰/۴۱۸۲	۳/۰۲	۱/۲۶۳	کشت محصولات متنوع
۱۰	۰/۴۷۶۷	۲/۲۳	۱/۰۶۳	عدم توجه به نیاز آبی گیاه و تشنگی آن در زمان آبیاری
۱۱	۰/۴۷۸۰	۳/۰۴	۱/۴۵۳	عدم آگاهی کشاورزان از روش‌های مناسب آبیاری
۱۲	۰/۴۷۸۶	۳/۲۳	۱/۵۴۶	مناسب تر دانستن روش‌های سنتی آبیاری
۱۳	۰/۴۸۰۴	۲/۷۶	۱/۳۲۶	عدم وجود شیب مناسب اراضی برای آبیاری
۱۴	۰/۴۸۳۳	۳/۳۰	۱/۵۹۵	اتلاف آب در اثر جابجایی آب میان قطعات زمین
۱۵	۰/۲۰۹۵	۴/۴۰	۰/۹۲۲	عدم انجام کشت به روش مکانیزه
۱۶	۰/۵۳۳۱	۲/۸۰	۱/۴۹	عدم تناسب بین سطح زیر کشت با میزان آب در دسترس
۱۷	۰/۶۰۰۹	۲/۳۲	۱/۳۹۴	زهکشی نامناسب زمین و مانداب شدن اراضی
۱۸	۰/۶۰۵۸	۲/۰۶	۱/۲۴۸	عدم اعتماد به کارایی سیستم‌های جدید آبیاری
۱۹	۰/۶۱۹۱	۲/۳۰	۱/۴۲۴	شکل بندی نامناسب اراضی
۲۰	۰/۶۶۱۱	۲/۲۱	۱/۴۶۱	عدم احساس نیاز کشاورزان به آموزش برای پذیرش روش‌های مدرن آبیاری
۲۱	۰/۶۷۷۱	۲/۳۱	۱/۵۶۴	بالا بودن املاح و رسوبات آب
۲۲	۰/۶۹۰۰	۲/۱۹	۱/۵۱۱	افزایش مصرف آب به دلیل شوری اراضی کشاورزی
۲۳	۰/۳۵۵۲	۳/۸۸	۱/۳۷۸	عدم امکانات و ادوات کافی جهت اندازه‌گیری تحویل حجمی آب به کشاورزان

جدول ۶- مقدار آماره  $KMO$  و آزمون بارتلت

Sig	Bartlett Test	KMO	تحلیل عاملی
۰/۰۰۰	۴۴۱۱/۸۹۷	۰/۶۰۶	مسایل و محدودیت‌های مدیریت آب کشاورزی

مشکلات فنی و فیزیکی سازه‌های انتقال آب، مشکلات اقتصادی، عدم مشارکت و همکاری، مدیریت ناصحیح زراعی، عدم آگاهی کشاورزان دسته‌بندی شدند.

جدول ۷- عوامل استخراج شده با مقدار ویژه، درصد واریانس و درصد واریانس تجمعی آن‌ها

عامل‌ها	مقدار ویژه	درصد واریانس	درصد واریانس تجمعی
۱	۵/۳۸۹	۲۰/۳۶۴	۲۰/۳۶۴
۲	۴/۸۰۱	۱۹/۲۳۲	۳۹/۵۹۶
۳	۳/۳۴۹	۶/۴۴۰	۴۶/۰۳۶
۴	۳/۲۰۰	۶/۱۵۵	۵۲/۱۹۱
۵	۳/۰۲۱	۵/۸۱۰	۵۸/۰۰۱
۶	۲/۵۸۴	۴/۹۷۰	۶۲/۹۷۰
۷	۲/۴۵۶	۴/۷۲۲	۶۷/۶۹۳

همچنین برای تعیین عوامل بر اساس ملاک کیسر عمل شد. بر اساس این ملاک، تنها عواملی مورد پذیرش قرار گرفتند که مقدار ویژه آنها به طور قابل ملاحظه‌ای بزرگتر از یک بود. تحلیل عاملی مسایل و محدودیت‌های مدیریت آب کشاورزی نشان می‌دهد که عامل اول با مقدار ویژه ۵/۳۸۹ به تنهایی تبیین کننده ۲۰/۳۶۴ درصد واریانس کل می‌باشد. به طور کلی، هفت عامل مورد نظر در مجموع ۶۷/۶۹۳ درصد از کل واریانس را تبیین می‌نمایند (جدول ۷).

اما وضعیت قرار گیری متغیرها در عوامل با فرض واقع شدن متغیرها با بار عاملی بزرگتر از ۰/۵، بعد از چرخش عامل‌ها به روش وریماکس و نام گذاری عامل‌ها به شرح جدول (۸) می‌باشد که مسایل و محدودیت‌های مدیریت آب کشاورزی در هفت عامل شامل، مشکلات کمی و کیفی منابع آب، مشکلات انتقال با نهر خاکی،

جدول ۸- تعیین عوامل مربوط به مسایل و محدودیت‌های مدیریت آب کشاورزی، متغیرها و بار عاملی مربوطه

نام عامل	متغیرها	بار عاملی
مشکلات کمی و کیفی منابع آب	نامناسب بودن تعداد پروانه های صادر شده برای حفر چاه	۰/۹۰۵
	آلودگی منابع آب سطحی به زباله	۰/۸۰۹
	کاهش میزان منابع آب سطحی	۰/۷۷۴
	انتقال منابع آب سطحی برای شرب شهر تهران	۰/۶۸۳
مشکلات انتقال با نهر خاکی	افت سفره های آب زیرزمینی	۰/۵۴۵
	قابل نفوذ بودن نهرهای خاکی و فرورفتن آب در زمین	۰/۹۳۴
	رشد علف های هرز در طول نهر خاکی و اطراف آن و مصرف آب توسط آن‌ها	۰/۹۳۳
	نیاز نهرهای خاکی به لایروبی	۰/۸۹۳
مشکلات فنی و فیزیکی سازه‌های انتقال آب	پریبیج و خم بودن نهرهای خاکی و اتلاف بیش از حد آب	۰/۸۱۳
	نشست از جداره کانال	۰/۸۷۴
	پوسیدگی پوشش کانال‌ها	۰/۸۱۳
	طولانی بودن مسیر کانال و نهر	۰/۷۳۴
مشکلات اقتصادی	نشست از لوله های انتقال آب	۰/۷۲۰
	ترک خوردگی پوشش کانال‌ها	۰/۷۱۷
	عدم وجود تأسیسات تغذیه مصنوعی (آب بندها) برای استفاده از سیلاب و تزریق آن به منابع آب زیرزمینی	۰/۶۹۳
	عدم وجود حوضچه رسوب گیر در ابتدای کانال	۰/۶۷۶
مشکلات اقتصادی	سرعت نامناسب جریان آب در کانال	۰/۵۶۸
	عدم وجود سازه های جانبی توزیع آب مانند دریچه های آبگیر و دریچه های تنظیم سطح آب	۰/۵۲۷
	شیب نامناسب کانال و نهر	۰/۵۰۷
	کم بودن توان مالی زارعین جهت استفاده از آبیاری تحت فشار	۰/۷۲۷
مشکلات اقتصادی	عدم اختصاص اعتبارات بلند مدت از طرف دولت برای باز سازی و احیای منابع آب	۰/۷۱۴
	کم بودن میزان وام دریافتی برای بهبود سیستم های آبیاری	۰/۶۹۸
	هزینه های بالای استفاده از روش های مدرن آبیاری	۰/۵۶۹



ادامه جدول (۸)

بار عاملی	متغیرها	نام عامل
۰/۸۳۱	تداخل کانال های کشاورزان با یکدیگر و ایجاد در گیری	عدم مشارکت و همکاری مردم
۰/۷۴۳	مشکلات انتقال آب از زمین های سایر مالکین در صورت عدم توافق آن ها	
۰/۷۳۲	تخریب پوشش یا جداره کانال توسط زارعین به منظور استفاده بیش از حد مجاز از آب	
۰/۶۷۲	عدم وجودتشکل بهره برداران محلی برای بهره برداری آب در منطقه	
۰/۶۵۸	عدم هماهنگی بین سازمان‌های دولتی و تشکل‌های مردمی مدیریت آب کشاورزی	
۰/۶۵۵	عدم رعایت عرف محلی توسط مردم در خصوص بهره برداری صحیح از منابع آب	
۰/۶۳۰	عدم توجه دولت به افزایش مشارکت افراد محلی در پروژه های مدیریت و استحصال آب	
۰/۵۶۸	عدم وجودانگیزه مشارکت گروهی در بین کشاورزان در زمینه بهره برداری از منابع آب	
۰/۵۴۴	نبودن تعاملات مناسب بین مردم و دولت در زمینه ی تأمین و بهره برداری از منابع آب	
۰/۸۳۱	کشت محصولات متنوع	
۰/۷۴۳	مناسب بودن سطح زیر کشت با میزان آب در دسترس	
۰/۷۳۲	رویش علف های هرز در مزرعه و رقابت آن ها با گیاهان زراعی در مصرف آب	
۰/۶۷۲	زهکشی نامناسب زمین و مانداب شدن اراضی	عدم آگاهی کشاورزان
۰/۸۴۰	عدم آگاهی کشاورزان از روش های مناسب آبیاری	
۰/۷۹۶۰	برداشت ناصحیح آب از چاه ها	
۰/۸۲۰	عدم احساس نیاز کشاورزان به آموزش روش های صحیح آبیاری	
۰/۷۱۱	عدم اعتماد به کارایی سیستم های جدید آبیاری	
۰/۷۰۰	عدم آشنایی کشاورزان با روش های تزریق ریزش های جوی به سفره های آب زیرزمینی(یا اجرای پروژه های آبخیز داری در منطقه	

نتیجه گیری و پیشنهادها

بررسی نتایج اولویت بندی مسایل و محدودیت‌های کشاورزان نشان داد که در زمینه منبع، «کاهش آب‌دهی منابع آب سطحی» و «افت سفره های آب زیرزمینی» به ترتیب به عنوان اولویت های اول در زمینه مشکلات استحصال و حفاظت از منابع آب سطحی و زیرزمینی شناخته شدند که Jin & Young (2001) ، نیز اذعان می دارند که بخش کشاورزی با بحران هایی همچون کمبود آب روبرو است. همچنین «عدم وجود تشکل بهره برداران محلی برای بهره برداری آب در منطقه» اولویت اول را به عنوان مشکل مشترک در زمینه استحصال آب برای منابع آبی سطحی و زیرزمینی به خود اختصاص داد. این مسئله با نتایج تحقیقات Howarth & Lal (2002) که نبود و یا ضعف تشکل‌های آب بران را از مشکلات بهبود مدیریت منابع آب می‌دانند، مطابقت دارد. در زمینه انتقال آب نیز «قابل نفوذ بودن نهرها و فرو رفتن آب در زمین» و «پوسیدگی

پوشش کانال» به ترتیب به عنوان عمده مشکلات انتقال بوسیله نهرهای خاکی و انتقال با کانالهای بتنی شناخته شدند که این یافته با نتایج تحقیق Rahimi (2004) مبنی بر وجود مشکلاتی از قبیل نگهداری نامناسب کانال ها و نامناسب بودن کیفیت مصالح تطبیق دارد. این در حالی است که «طولانی بودن مسیر کانال و نهرها» و «عدم وجود سازه های جانبی توزیع آب» از جمله مشکلات مشترک بین روش‌های انتقال بوسیله کانال های بتونی و نهرهای خاکی می‌باشند. در سطح انتقال آب با لوله های پلی اتیلن نیز «چکه کردن لوله‌های انتقال آب» و «بالا بودن هزینه‌های لوله‌گذاری» از مهم ترین مشکلات انتقال آب به وسیله انواع لوله بودند، این در حالی است که در نتایج تحقیقات Wijayaratna (2002) و Regner et al. (2006) ، نیز مشکلاتی از قبیل عدم فراهم‌سازی یارانه‌ها و حمایت‌های مالی از کشاورزان و بی‌توجهی به سیاست‌های تشویقی در جهت مدیریت مصرف بهینه آب،

به سفره‌های آب زیرزمینی اجرای پروژه‌های آبخیزداری در منطقه، آموزش کشاورزان در این زمینه و فراهم کردن بسترهای مادی و فنی در منطقه پیشنهاد می‌شود.

#### در زمینه انتقال و توزیع

- با توجه به اولویت بندی چالش های کشاورزان مبنی بر، عدم رعایت اصول صحیح آبرسانی و هدر دادن منابع آبی حین انتقال و توزیع، طراحی و به کارگیری سیستم‌های مناسب انتقال آب و حمایت دولت در این زمینه با جلب مشارکت کشاورزان پیشنهاد می‌شود.

- با توجه به اولویت بندی چالش های کشاورزان مبنی بر، عدم تحویل گرفتن به موقع آب مورد نیاز توسط کشاورزان تحویل زمانی به موقع آب به کشاورزان پیشنهاد می‌گردد.

#### در زمینه مصرف در سطح مزرعه

- با توجه به بررسی های به عمل آمده در منطقه مبنی بر عدم توجه کشاورزان به نیاز آبی گیاهان و عدم تناسب الگوی کشت با شرایط اقلیمی، تحقیق در خصوص تعیین دقیق نیاز آبی گیاهان منطقه با توجه به شرایط اقلیمی، ایجاد دستورالعمل کارشناسی در این زمینه و انجام آموزش های لازم به کشاورزان شهرستان کرج پیشنهاد می‌گردد.

- با توجه به بررسی های به عمل آمده مبنی بر خرده مالکی بودن نظام‌های بهره برداری از زمین های کشاورزی و همچنین قطعه قطعه بودن و پراکندگی بالای زمین‌های کشاورزان و در نتیجه عدم توجه سرمایه‌گذاری برای پروژه‌های آبی، یکپارچه‌سازی اراضی، فعال نمودن شرکت‌های سهامی زراعی و تعاونی‌های تولید و انجام فعالیت‌های کشاورزی در قطعات بزرگ در این زمینه پیشنهاد می‌شود.

به عنوان نمونه‌هایی از مسایل و محدودیت‌های مدیریت آب کشاورزی مورد توجه قرار گرفته‌اند. همچنین در سطح مصرف آب در مزرعه نیز «عدم استفاده از روش‌های مکانیزه آبیاری» و «هزینه‌های بالای استفاده از این روش‌ها» نیز از جمله مشکلات عمده و مهم شناخته شدند.

همچنین بر اساس نتایج حاصل از تحلیل عاملی مشکلات و مسایل در عواملی به شرح زیر دسته بندی گردیدند:

**عامل اول:** مشکلات کمی و کیفی منابع

**عامل دوم:** مشکلات انتقال با نهر خاکی

**عامل سوم:** مشکلات فنی و فیزیکی سازه‌های انتقال آب

**عامل چهارم:** مشکلات اقتصادی

**عامل پنجم:** عدم مشارکت و همکاری

**عامل ششم:** مدیریت ناصحیح زراعی

**عامل هفتم:** عدم آگاهی کشاورزان

اینک بر اساس یافته‌های تحقیق موارد زیر پیشنهاد می‌گردند:

#### در زمینه حفاظت و توسعه منابع آبی

- با توجه به بررسی های به عمل آمده مبنی بر انتقال منابع آب سطحی شهرستان کرج برای تأمین آب شرب شهر تهران، در خصوص تثبیت حق‌آبه کشاورزان اقدامات لازم صورت گیرد.

- با توجه به بررسی‌های به عمل آمده مبنی بر آلودگی منابع سطحی به زباله افزایش نظارت بر منابع آبی و اخذ جریمه از متخلفان ضروری است.

- با توجه به بررسی‌های به عمل آمده مبنی بر عدم آشنایی کشاورزان با روش‌های تزریق ریزش‌های جوی

## REFERENCES

1. Abdi, P. (2005). Appraisal of economic achievement of small structures of agricultural water supply in Zanjan province. *Journal of Soil and Water Sciences*, 2, 301-315. (In Farsi).
2. Farshi, A. (2004). Optimized consumption of agricultural water of Goharan kavir. Proceedings of *First national congress on investigating the problems of irrigation and drainage networks and optimized consumption of agricultural*. Tehran, Iran. (In Farsi).
3. Heyd, H. & Neef, A. (2004). Participation of Local People in Water Management; Evidence From the Mae S A Watershed, Northern Thailand. *International Food Policy Research Institute, Washington*. Retrieved November 28 2009, from <http://www.ifpri.org/sites/default/files/publications/eptdp128.pdf>
4. Howarth, S.E. & Lal, N.K. (2002). Irrigation and participation: rehabilitation of the Rajapur project in Nepal. *Irrigation and Drainage Systems*, 16, 111-138
5. Jin, L. & Young, W. (2001). Water use in agriculture in China: importance, challenges, and implications

- for policy. *Journal of Water Policy*, 3, 215-228
6. Mahdavi, M. (2000). The role of management in optimized using than irrigation water. *Proceedings of Tenth congress of Iranian national committee of irrigation and drainage*. Tehran.Iran. (In Farsi).
  7. Mardani Boldaji, E. (2006). Water resources management and beard against drought. *Journal of Jihad*, July & Agust, 272, 202-210 (In Farsi).
  8. News portal of ministry of power.(2009), *An overview of country watersheds in the past year*, Retrieved October 12 2009, from <http://news.moe.org.ir/vdcdfs0f.yt0zn6a22y.html>
  9. Osareh, GH, Moetamedi, B & Eilkhazadeh, H. (2006). Comparison of irrigation efficiency in consolidate and none consolidate lands of irrigation network. *Proceedings of National congress on management of irrigation and drainage networks*. Shahid Chamran university.Ahvaz.Iran. (In Farsi).
  10. Peter, J.R. (2004). Participatory Irrigation Management. *International Network on Participatory Irrigation Management*, Washangton DC. Retrieved November 28 2009, from [www.maff.go.jp/inwepf/documents/inaugural/inpim-note.pdf](http://www.maff.go.jp/inwepf/documents/inaugural/inpim-note.pdf)
  11. Rahimi, H. (2004). The problems of Iranian irrigation channels in designing, establishing, utilization and maintaining. *Proceedings of First national congress on investigating the problems of irrigation and drainage networks and optimized consumption of agricultural water*. Tehran.Iran. (In Farsi).
  12. Regner, Jochen, H., Salman, A.Z., Wolff, H.P. & E. Al-Karablieh. (2006). Approaches and impacts of Participatory Irrigation Management (PIM) in complex, centralized irrigation systems-experiences and results from the Jordan Valley. *Proceedings of Conference on Internationals Agricultural Research for Development*, University of Bonn, October 11-13, 2006.
  13. Wijayaratna, C.M. (2002). Requisites of Organizational Change for Improved Participatory Irrigation Management. *Report of the APO Seminar on Organizational Change for Participatory Irrigation Management*. Philippines, 23-27 October 2000 (SEM-32-00), Tokyo.
  14. World Bank. (2005). *Shaping the Future of Water for Agriculture: A Sourcebook for Investment in Agricultural Water Management*, (1st Ed.). World bank publications, US.
  15. Yercan, M.(2003). Management turning-over and participatory management of irrigation shemes: a case study of Gediz River Basin in Turkey. *Agricultural water management*, 62(3), 205-214.