

کاربرد یک الگوی نظری برای تبیین دلایل پایداری

نظام‌های آبیاری مبتنی بر زمان سنج آبی (مطالعه موردی روستای داوران در شهرستان رفسنجان)

محمد مهدی فداکار داورانی، سیامک زند رضوی

در این مقاله، با استفاده از الگوی نظری استرم درباره‌ی دارایی مشترک مشاع، نظام آبیاری مبتنی بر زمان‌سنج آبی «تشته» تحلیل شده است و با نشان دادن ارتباط سه سطح قواعد گزینش اساسی، جمعی و عملی در آن کارایی الگوی مذکور در شناخت انواع دارایی‌های ان، دلایل انعطاف‌پذیری و کارایی نظام آبیاری مذکور - در مقابل روند رو به افزایش کوچک شدن و پراکنده شدن اراضی کشاورزی - براساس قوانین تقسیمات ارثی اسلامی تحلیل شده است. کلید واژگان: نظام آبیاری، دارایی مشترک مشاع، زمان‌سنج آبی، تشته، داوران

مقدمه

در این مقاله، پس از بررسی بخشی از یافته‌های کنونی درباره‌ی مدیریت توزیع آب براساس ساعت آبی - فنجان (تشته)^۱ - به معرفی یک الگوی نظری برای سازمان دادن به یافته‌های مذکور پرداخته می‌شود و با ارائه نتایج یک مطالعه موردی در آبادی داوران (شهرستان رفسنجان)

۱. تشته: ظرف مسی کوچکی که گنجایش آن حدود نیم‌لیتر، و در ته آن سوراخی است که بر روی ظروف مسی بزرگ‌تری به نام بادیه - که حدود ۳ لیتر گنجایش دارد - قرار می‌گیرد. زمان پر شدن آن هفت و نیم دقیقه است در داخل آن خط‌کشی وجود دارد که آن را به شش قسمت مساوی - شش دانگ - تقسیم می‌کند.

کارایی این الگو در تبیین مدیریت منابع آب نشان داده شده است. با این هدف که دلایل پیچیده پایداری الگوی توزیع آب بر پایه ساعت آبی در مقابل الگوهای بدیل به‌طور منسجم توضیح داده می‌شود.

اهمیت استفاده از آب‌های زیرزمینی برای کشاورزی در بخش بزرگی از ایران و در طول تاریخ بر کسی پوشیده نیست. علاوه بر آن، چنان‌که صفی‌نژاد (۱۳۵۹) اشاره می‌کند: «فنون تقسیم آب با واحدها و معیارهای مختلف محلی - با در نظر گرفتن تغییرات فصول، و رابطه نوسان طول شبانه روز با مدارگردش آب و نوبت‌های گردش در گردش - دارای چنان قوانین عرفی و محلی گردیده که نظم آن قابل تحسین است». پیامد این امر چنان‌که غیور می‌گوید آن است که: «از اسراف آب تا حد ممکن کاسته شده و از حداقل آب حداکثر استفاده به‌عمل آمده و زمین بیشتری زیر کشت می‌رود. برای استمرار این امر مهم در گستره تاریخ، ابداع ابزارهای اندازه‌گیری برای توزیع آب در میان بهره‌برداران اهمیت اساسی داشته است. (۱۳۷۰: ۱۲۶-۱۳۰) از معمول‌ترین این ابزارهای اندازه‌گیری، ساعت آبی است که چنان‌که پاپلی یزدی و لباف خانگی توضیح می‌دهند: «قدمت آن به ۱۴۰۰ سال قبل از میلاد می‌رسد و در مناطق مختلف ایران و از گذشته‌های دور تاکنون نام‌های گوناگونی همچون «بست»، «فنکال»، «پنگال»، «تشته»، «سبو»، «تشت» و... داشته است.» (۱۳۷۷: ۵۰). «سازوکارهای مدیریت نظام توزیع آب و آبیاری در مناطق مختلف متفاوت بوده است و در طول زمان دگرگون شده است و در مواردی این ساختار از ده‌هزار نفر آغاز می‌شده و یا گاهی به یک نفر محدود بوده است.» (همان: ۶۶). صفی‌نژاد (۱۳۶۸، ۱۳۵۹) در کتاب دو جلدی *نظام‌های آبیاری سنتی در ایران* به تقسیم آب و مهارت و دقتی که در تنظیم میزان آن در هر روستا وجود داشته و بدون تغییر قرن‌ها برجا مانده است اشاره می‌کند. صفی‌نژاد (۱۳۶۶) همچنین در کتاب *مبانی جغرافیای انسانی* انواع شکل‌های آبیاری و قواعد عرفی آن را در محلات ایران و نظام‌های جمعی ناظر بر آن را معرفی می‌کند.

فرهادی (۱۳۷۶) در کتاب *فرهنگ یاریگری در ایران* عوامل مؤثر بر نابودی شیوه‌های مدیریت و تأسیسات آبیاری سنتی را شرح می‌دهد. بهنیا (۱۳۶۷) در کتاب *قنات‌سازی و قنات‌داری* شیوه بهره‌برداری از انواع قنات را شرح می‌دهد. پاپلی یزدی و لباف خانگی (۱۳۷۹) در مقاله‌ای با عنوان «نقش قنات در شکل‌گیری تمدن‌ها، نظریه پایداری فرهنگ و تمدن کاریزی» بر اهمیت قنات در پدید آمدن نوعی مزارع خرده‌مالکی تأکید دارند. علاوه بر این صفی‌نژاد (۱۳۷۹) در مقاله «نظام تقسیم و حسابرسی و خرید و فروش آب در آبیاری سنتی میبد» بر اهمیت دو نوع مالکیت آب در قنات، خرده‌مالکی و عمده‌مالکی، اشاره دارد و این‌که نظام مدیریت منابع آب در اشکال خرده‌مالکی آن به مراتب پیچیده‌تر است. جانب‌اللهی

(۱۳۷۹) نیز در مقاله «فن‌آوری‌های سنتی حفاظت از قنات در حوزه‌های کویری» به نوعی مدیریت جمعی قنات خرده‌مالکی اشاره می‌کند که به گفته ایشان به روش‌های مردم‌سالارانه شباهت دارد. شاطری (۱۳۷۹) در مقاله «نظام مدیریت در قنات شاهیک قاین» با انجام دادن مطالعه‌ای موردی به نظام مدیریت و تقسیم در قنات پرداخته و آن را به مثابه رشد فرهنگی و علمی مردمان حاشیه کویر ارزیابی می‌کند. مکاری (۱۳۷۹) نیز در مقاله «نظام مدیریت مصرف آب در قنات کاخک» بر ابتکاری بودن مدیریت منابع آب در آن ناحیه تأکید دارد. به‌طور خاص در ارتباط با نظام مدیریت قنات و سازوکار آن چند پژوهش اهمیت دارند از جمله صفی‌نژاد به اهمیت فاصله زمانی دو نوبت حقا به (مدارگردش آب) اشاره می‌کند و توضیح می‌دهد که این مدارگردش در مناطق مختلف ایران حداقل ۶ و حداکثر ۲۱ شبانه روز است و عموماً در فاصله ۶ تا ۱۶ شبانه روز قرار داد. و این‌که «این فاصله زمانی با نوع کشت بی‌ارتباط نیست.» و علاوه بر آن تعداد خانواده‌های صاحب نسق را نیز در این امر مؤثر می‌داند (۱۳۶۸: ۲۳-۲۶). پاپلی یزدی و لباف خانگی در مطالعه گسترده در استان خراسان - در ارتباط با دلایل ماندگار شدن واحد اندازه‌گیری آب توسط فنجان - به چند نتیجه دست می‌یابند:

اول آن‌که زمان فنجان در هر روستا از گذشته‌های دور توسط نسل‌های پیشین تعیین شده... بنابراین واحد فنجان معیاری قابل اعتماد برای تعیین سهم آب کشاورزان یک روستا می‌باشد. دوم آن‌که، استفاده از فنجان به‌عنوان واحد تقسیم آب در نظام خرده‌مالکی اهمیت بیشتری دارد. در این نظام، مالکیت مستقل آب و افزایش پی‌درپی سهامداران از مشخصات واحد فنجان است. سوم آن‌که، دخالت دولت را در پایداری آن مؤثر می‌دانند، چنان‌که در سال ۱۳۷۷، یکی از کیال‌ها در طبس با برانگیختن تعدادی از کشاورزان معترض به استفاده از ساعت به جای فنجان و با مراسلات پی‌درپی (که یکی از آن‌ها به مقاله مذکور پیوست شده است) توانست از جایگزینی ساعت به جای فنجان جلوگیری کند، به‌طوری‌که آب نهرهای طبس هنوز هم به وسیله فنجان تقسیم می‌شود (۱۳۷۷: ۶۱-۷۲).

اهداف

در این مقاله، با استفاده از الگوی نظری استرم^۱ (۱۹۹۵) - که نظام مدیریت توزیع آب را به‌عنوان نوعی «منبع مشترک مشاع»^۲ مورد توجه قرار می‌دهد - دلایل ماندگاری و پایداری نظام

1. ostrom

2. common pool resource

آبیاری براساس زمان‌سنج آبی «تشته» در روستای داوران بررسی می‌شود. در این مقاله برای پرهیز از طولانی شدن مطلب برخی مشخصات اقتصادی، اجتماعی داوران ذکر می‌شود. شایان توضیح است که مشخصات مذکور قبلاً در مطالعه دیگری توسط نگارنده مطالعه و بررسی شده‌اند (فداکار، ۱۳۷۴):

- اکثر بهره‌برداران کشاورز داوران در محل، سکونت دارند و به لحاظ اجتماعی در ارتباطی گسترده با یکدیگر به‌سر می‌برند.
- در ده‌های اخیر عمده محصولات کشاورزی تولیدی در روستای داوران سبزی و محصولات جالیزی بوده است و بازار مصرف این محصولات شهر رفسنجان می‌باشد که در ۳۰ کیلومتری روستای داوران قرار دارد.
- محصولات مذکور با استفاده از نیروی کار خانوادگی بهره‌برداران تولید می‌شود.
- قطعات زمین کشاورزی کوچک و پراکنده است - از ۱۰۰ متر مربع تا ۱۵۰۰ متر مربع - که بیشترین فراوانی‌ها از حداقل ۲۵۰ متر مربع تا حداکثر ۷۵۰ متر مربع است. کشت محصولات مذکور با استفاده وسیع از نیروی کار انسانی انجام می‌شود.
- استفاده گسترده از کودهای شیمیایی مانع کاهش محصول به دلیل استفاده مستمر از اراضی زیر کشت شده است. کمبود زمین - با این ترفند - در آن ناحیه کوهستانی و سنگلاخی برطرف شده است.
- هزینه‌های نگهداری قنات و آبراه‌ها و دستمزد مدیران آبیاری پایین است.
- مالکیت آب و زمین دارای ارزش بالای اجتماعی است.
- دخالت بیرونی برای دگرگون کردن نظام آبیاری مذکور نتیجه‌بخش نبوده است.
- برپایه پیش‌فرض‌های مذکور، دلایل اصلی ماندگاری نظام آبیاری مبتنی بر زمان‌سنج آبی (تشته) در داوران فرضیات زیر است که در مقاله حاضر به اثبات آن پرداخته می‌شود:
 - نظام آبیاری مذکور با تغییراتی که در فرایند مدیریت روزانه آب ایجاد می‌کند، متناسب با کوچکی و پراکندگی اراضی زیر کشت هر بهره‌بردار مشکلات بهره‌برداران را حل و فصل می‌کند.
 - نظام آبیاری مذکور با تغییراتی که در فرایند مدیریت روزانه آب (قواعد عملی) ایجاد می‌کند، متناسب با نیازهای آبی محصولات مختلف در طول دوره زراعی، مشکلات بهره‌برداران را حل و فصل می‌کند. این تغییرات هم در کمیت و هم در شکل توزیع به‌وجود می‌آید.
 - نظام آبیاری مذکور با تغییراتی که در فرایند مدیریت سالیانه آب (قواعد گزینش جمعی) ایجاد می‌کند، متناسب با تقاضا برای اجاره آب و زمین و نصفه‌کاری محصول انعطاف نشان می‌دهد.

در ادامه مقاله کوشش می‌شود فرایندی را که در نتیجه آن سه مسئله فوق محقق می‌شود توضیح داده شود.

الگوی نظری

الگوی انتخابی برای بررسی ابعاد گوناگون نظام آبیاری مبتنی بر زمان‌سنج آبی نظریه استرم است. او مفهوم «دارایی مشترک» را بسط داده و سطح انتخاب فردی و تصمیم‌گیری جمعی را در چارچوبی منسجم به یکدیگر مرتبط کرده است.

استرم، در پاسخ به این سؤال که گروه‌های انسانی چگونه و در چه شرایطی به حفظ دارایی‌های مشترک پرداخته و در چه شرایطی از این کار (که در این‌جا نظام آبیاری مبتنی بر زمان‌سنج آبی است) اجتناب می‌کنند، از مفهوم منبع مشاع^۱ استفاده می‌کند، که عبارت است از: نظامی از منابع طبیعی یا پدیده‌ای ساخته شده توسط انسان که آن‌قدر بزرگ است که بتوان آن را دارای منافعی تصور کرد که در اثر استفاده از آن حاصل می‌شود. هرچند که واحدهای منبع مذکور نمی‌تواند مشترکاً توسط اعضا استفاده شود، اما مجموعه منبع پدیده‌ای است که می‌تواند به‌طور مشترک مورد استفاده قرار گیرد، که در این‌جا مثال آن قنات روستای داوران می‌باشد.

در قدم بعد استرم می‌کوشد میان تصمیم‌گیری در سطح فردی و سطح جمعی در امر حفظ منابع ارتباط برقرار کند، یا به تعبیر دیگر سطح «فرد» را به سطح «ساختار» پیوند بزند به این منظور از مفهوم «عقلانیت فردی» کمک می‌گیرد و توضیح می‌دهد:

تصمیم‌گیری و کنش بهره‌برداران در ارتباط با دارایی مشترک مبتنی بر عقلانیت فردی است که خود را در مجموعه‌ای از شرایط نامشخص می‌بینند. انتخاب فرد برای رفتار در هر موقعیت خاص به این بستگی دارد که فرد چگونه بتواند هزینه و منفعت‌هایش را در مورد امری خاص تشخیص دهد و ارتباط آن را با نتایج حاصله مقایسه کند، که خود این مسئله نیز مجموعه‌ای از هزینه و منفعت است (استرم، ۱۹۹۵: ۳۳).

در داوران شرایط به گونه‌ای است که کشاورزان مجبورند برای کشت سالانه به نوعی توافق دست یابند تا از آب و زمین موجود حداکثر بهره‌برداری را بنمایند.

استرم از مفهوم «نهاد» استفاده می‌کند و نهادها را مجموعه «قواعد عملی» می‌داند که تعیین می‌کند: چه کسی شرایط تصمیم‌گیری را در عرصه‌ای معین دارد، چه کنش‌هایی مجاز است یا باید تحمل شود، کدام دسته از قوانین باید مورد استفاده قرار گیرد، چه روندهایی دنبال شود، چه

۱. نک: به یادداشت شماره ۳.

اطلاعاتی باید و یا نباید تهیه شود و چه تنبیه‌هایی برقرار گردد. به این ترتیب قواعد عملی، یعنی آن دسته از قواعد و مقرراتی که واقعاً در عمل به کار می‌رود، مردم آن‌ها را می‌شناسند و از این‌که دیگران نیز آن‌ها را می‌دانند اطمینان خاطر دارند و این همان دانش جماعت^۱ است. قواعد عملی احتمال دارد که کاملاً به قوانین رسمی که در دادگاه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد و در آن‌ها مشروعیت دارد، شباهت داشته و یا نداشته باشد (استرم، ۱۹۹۵، ۵۱).

«قواعد عملی» دارای سطوح کم و بیش متمایزی هستند که سه سطح آن قابل تشخیص است: سطح اول، یا سطح نزدیک به واقعیت روزمره، «قواعد عملی»^۲ است. این سطح از قواعد به‌طور مستقیم در تصمیمات روزانه به وسیله بهره‌برداران شریک اتخاذ می‌شود و بر مبنای آن‌ها واحدهای «دارایی مشترک» مورد استفاده قرار می‌گیرد. سؤالات معمول در این سطح عبارتند از:

- کی، کجا و چگونه واحدهای منبع مذکور را مورد استفاده قرار می‌دهند؟
- چه کسی پیامد استفاده و واکنش‌های مربوط به آن را ارزیابی می‌کند؟
- چگونه و چه اطلاعاتی باید مبادله یا پنهان شود؟

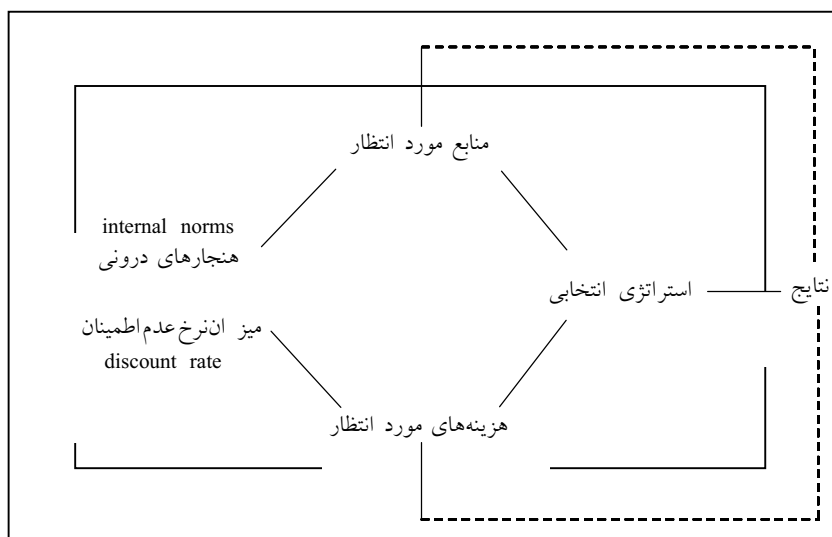
● چه پاداش یا تنبیه‌هایی به کنش‌های مذکور و نتایج حاصل از آن مرتبط شود؟
 سطح دوم، «قواعد گزینش‌های جمعی»^۳ است. این مجموعه به‌طور غیر مستقیم «قواعد عملی» (سطح اول) را تحت تأثیر قرار می‌دهد. این قواعد مربوط به چگونگی سازمان‌دهی «دارایی مشترک» است که توسط شرکا مورد استفاده قرار می‌گیرد. این قواعد معمولاً توسط رهبران جماعت و یا گروه‌های مقتدر بیرون از جماعت ساخته شده است.
 سطح سوم، «قواعد گزینش اساسی»^۴ است. این مجموعه پایه شکل‌گیری قواعد گزینش جمعی است. در این‌جا سؤال اساسی این است که چه کسانی به‌عنوان عضو در مجموعه شرکا «دارایی مشترک» واجد شرایط هستند. (همان، ۵۲).

استرم برای مرتبط کردن «سطح نهادی» با «سطح فردی» تلاش می‌کند. به این شکل که اعلام می‌دارد تصمیم‌گیری و کنش بهره‌برداران در چگونگی استفاده از دارایی مشترک مبتنی بر «عقلانیت انفرادی» است، در شرایطی که افراد خود را در مجموعه‌ای از موقعیت‌های نامشخص می‌بینند. در نتیجه انتخاب فرد به این بستگی خواهد داشت که چگونه بتواند هزینه و منفعت خویش را برای مجموعه‌ای از کنش‌ها ارزیابی نماید. این امر به «استراتژی انتخابی» آن فرد خاص منجر می‌شود. برآیند استراتژی‌های فردی آن جماعت نتایجی را در واقعیت به دنبال خواهد

1. common knowledge
 3. collective choice rules

2. operational rules
 4. basic choice rules

داشت، و خود این نتایج استراتژی آنان را تحت تأثیر قرار خواهد داد (همان: ۳۳). این فرایند در نمودار شماره (۱) نشان داده شده است.



نمودار شماره (۱): چارچوب انتخاب فردی در عرصه دارایی مشترک مشاع (برپایه جهان درونی انتخاب فردی)

هزینه‌ها و هنجارهای درونی که بر تصمیمات افراد عضو در انتخاب استراتژی‌شان مؤثر است، تحت تأثیر چه عواملی قرار دارند؟

براساس نمودار شماره (۱) و با توجه به نحوه ارتباط سطوح گوناگون در مدل استرم و پیش‌فرض‌های ارائه شده درباره آبادی داوران، دو نتیجه حاصل می‌شود: اول آن‌که، استمرار قواعد موجود و استفاده از مدیریت نظام آبیاری برپایه زمان‌سنجی آبی در جهت تقویت «منافع مورد انتظار» بهره‌برداران عمل می‌کند؛ و دوم آن‌که، در صورت افزایش هزینه‌های مورد انتظار امکان تغییر قواعد و تبدیل الگوی زمان‌سنجی آبی به سایر انواع زمان‌سنجی – از جمله استفاده از ساعت – را به منظور کاهش هزینه‌ها در اختیار بهره‌برداران قرار می‌دهد.

روش پژوهش

در این پژوهش که در روستای داوران در ۳۰ کیلومتری شرق رفسنجان صورت گرفته است از

روش‌شناسی مطالعه موردی^۱ و اسلوب‌های مرتبط با آن مشاهده ساده، مشاهده مشارکتی، مصاحبه انفرادی، مصاحبه جمعی، مصاحبه عمقی و بررسی اسناد و مدارک استفاده شده است.

داوران روستایی کوهستانی در ۳۰ کیلومتری شرق رفسنجان است و دارای یک رشته قنات به طول تقریبی ۱۵۰۰ متر و با آب‌دهی تقریبی ۵۰ لیتر در ثانیه است؛ این قنات روزانه قادر به آبیاری حداکثر ۲۰۰۰ قصب (معادل ۵ هکتار) زمین کشاورزی است. در چهار دهه اخیر محصولات زراعی داوران شامل غلات (گندم، جو و ذرت)، علوفه (یونجه)، سبزیجات (تره، جعفری، نعناع، هویج و...)، محصولات جالیزی (گوجه و بادمجان) و محصولات باغی (انگور، گردو، انار، زردآلو و...) بوده است. بازار عمده محصولات مذکور شهر رفسنجان است که هر روز محصولات را به آن‌جا حمل کرده و عرضه می‌نمایند.

واحد اندازه‌گیری آب در داوران «تشته» است. تشته ظرفی مسی و مخروطی شکل است که در ته آن سوراخی قرار دارد و خود این ظرف در ظرف بزرگ‌تری پر از آب قرار داده می‌شود که نام آن «بادیه» است و حدود ۳ لیتر آب ظرفیت دارد. درون تشته به شش بخش تقسیم شده است که هر بخش آن یک «دانگ» نامیده می‌شود. زمان پر شدن تشته برحسب ساعت ۷:۳۰ (هفت دقیقه و سی ثانیه) می‌باشد؛ بنابراین هر دانگ آب معادل ۱:۱۵ (یک دقیقه و پانزده ثانیه) است. حداکثر مالکیت آب در دوران ۱۱ تشته است و حداقل آن ۱/۵ دانگ که معادل یک چهارم یک تشته است و یا ۲:۱۲ (دو دقیقه و دوازده ثانیه) می‌باشد.

تا آن‌جا که افراد مسن به یاد می‌آورند، مدارگردش آب ۸ روز یک‌بار است ولی هر نفر به جای یک تشته از دو تشته آب بهره‌مند می‌شوند؛ علت این امر مشخص نمی‌باشد و در مصاحبه‌هایی که انجام دادیم نیز پاسخی برای آن نیافتیم. مطلعان محلی حدس می‌زنند که یادر گذشته مدار آب ۴ روز یک‌بار بوده است و حالا تبدیل به ۸ روز یک‌بار شده است و در عوض آب را دوبرابر می‌دهند، و یا این‌که در گذشته تشته دوبرابر حجم فعلی را داشته است و اکنون که برای سهولت جابه‌جایی و تقسیمات زیاد آن کوچک شده است، در عوض یک تشته آب دو تشته می‌دهند. علاوه بر این، براساس قراردادهای معینی در طول سال، مدارگردش آب از ۸ روز یک‌بار به ۴ روز یک‌بار و دو روز یک‌بار تغییر می‌کند. نکته آخر این‌که در داوران مالکیت آب به‌طور کلی از مالکیت زمین مجزا است و با یکدیگر ارتباطی ندارند و هرکدام جداگانه خرید و فروش می‌شوند.

1. case study

حال برای دقیق‌تر شدن دلایل پایداری نظام مذکور پاسخ به پرسش‌های زیر اهمیت اساسی دارد.

- نظام آبیاری مذکور چگونه به مسئله واگذاری اراضی مالکان غایب در قطعات کوچک و پراکنده به نصفه‌کاران و اجاره‌کاران پاسخ می‌دهد؟
- نظام آبیاری مذکور چگونه به مسئله تنوع نیازهای آبی محصولات مختلف در طول دوره‌های آبیاری پاسخ می‌دهد؟

پاسخ به پرسش‌های فوق چند مسئله مهم را که در شکل‌گیری، دوام، بقا و پویایی این نظام آبیاری دخیل است روشن می‌کند. این پاسخ‌ها که توضیح در مورد نحوه شکل‌گیری اعضای یک گروه، پاسخ سیستم آبیاری به تنوع محصولات و خرد شدن زمین‌ها و مسائل دیگر است در قالب سه مفهوم - قواعد‌گزینش اساسی، قواعد‌گزینش جمعی، قواعد عملی - توضیح داده می‌شود.

قواعد‌گزینش اساسی

اعضای مجموعه شرکا «دارایی مشترک» - یعنی کسانی که حق بهره‌برداری از آب قنات داوران در قالب نظام آبیاری موجود را دارند - هر سال یک‌بار مشخص می‌شوند. این کار با شرکت در گردهمایی «برزدن آب»^۱ صورت می‌گیرد که در اواخر بهمن‌ماه (۴۰ روز مانده به نوروز)، در مسجد داوران و در روز جمعه تشکیل می‌شود. حضور دو گروه در این گردهمایی حتمی است: اول، «سرطاق‌ها»^۲ که ۸ نفر هستند و هر یک مدیریت، سازماندهی و حسابرسی یک دانگ از هشت دانگ آب ده را بر عهده دارند (و خود مالک و اجاره‌دار آب هستند و معمولاً برای سال‌های بسیار در این سمت می‌مانند). آنان فهرست شریک‌های سال گذشته خود را تکمیل، اصلاح و یا ترمیم می‌کنند. دوم، کسانی هستند که در سال گذشته مقداری آب خریده‌اند و قصد تصرف آن را دارند یا مقداری آب اجاره کرده‌اند، یا کسانی که مدت اجاره آن‌ها تمام شده و می‌خواهند آب را به مالک اصلی بازگردانند و یا وراثتی که مایل به جدا کردن سهم خود هستند. نام‌نویسی در یکی از زیر مجموعه‌های هشت‌گانه، در حقیقت، به معنی شرکت در بهره‌برداری از

۱. پَرَزْدَن: هر ساله در اواخر بهمن‌ماه حدود ۴۰ روز مانده به عید، با اعلام قبلی مالکان و اجاره‌دار و سرطاق‌ها در مسجد جمع می‌شوند و هرکس سرطاق یا دانگ خودش را انتخاب می‌کند که این انتخاب به مسیر کشت و زرع سال جدید، خویشاوندی و... بستگی دارد.

۲. سرطاق: هشت نفری که مدیریت روزانه نظام آبیاری را در یک گردش ۸ روز، به عهده دارند عموماً افرادی وجیه و علاقمند انتخاب می‌شوند، بعضاً به ارث هم رسیده است البته به دلیل علاقه و توان.

«دارایی مشترک» است. انتخاب هر بهره‌بردار، به‌عنوان شریک هر یک از سرطاق‌ها، در درجه اول به مکان بیشترین قطعات زیر کشت او در کشت سال آینده بستگی دارد. علاوه بر آن، درجه دوستی و خویشاوندی با سرطاق و شریک خوب بودن، اهمیت دارد. در نتیجه، در عمل معمولاً حدود ۶۰٪ اعضا فهرست شرکا «هر سرطاق»، در سال‌های متوالی ثابت است.

● هر سرطاق می‌کوشد تا فهرستش به عدد ۹۶ تشته گرد شود، در نتیجه در داوران، مجموع مالکیت آب ۷۶۸ (8×96) تشته می‌باشد. در صورتی‌که سرطاقی نتواند، میزان آب تحت کنترل خود را به ۹۶ تشته ختم کند، تشته‌های اضافه از مدیریت خود را در سایر طاق‌ها «به قلم می‌دهد» یعنی خودش عملاً «در یک گروه، سرطاق، و در گروه دیگر، عضو طاق است».

قواعد گزینش جمعی

این مجموعه قواعد چگونگی سازمان‌دهی نظام آبیاری «دارایی مشترک» را در طول سال مشخص می‌کند و تغییرات آن برآیند مجموعه‌ای از پدیده‌های اقتصادی و اجتماعی بیرونی و درونی در آبادی داوران است؛ که تصمیم‌گیری درباره آن برپایه شیوه آزمون و خطا و توسط رهبران محلی و خرده‌مالکان بزرگ‌تر هدایت می‌شود. مهم‌ترین دگرگونی این مجموعه قواعد در ارتباط با پاسخ همزمان به نیاز بازار پررونق رفسنجان به صیفی و سبزیجات، در چند دهه اخیر از یک طرف و افزایش تعداد بهره‌برداران از طرف دیگر است که قادر بوده‌اند با استفاده از نیروی کار خانوادگی محصولات مذکور را تولید کنند. این امر دو پیامد مهم برای نظام آبیاری مذکور داشته است که یکی ۸ روزه شدن، مدار اصلی گردش آب و دیگری پیدایش مدار گردش آب متغیر (۴ روز و ۲ روز) می‌باشد. هرچند هنوز در اسناد تاریخی و مصاحبه‌های عمقی با مطلعان محلی چنان‌که اشاره شد قادر به اثبات وجود مدار گردش آب دیگری در داوران نشده‌ایم، اما احتمال وجود آن در گذشته‌های دور رد نشده است و دلیل آن این است که هرچند امروزه مدار اصلی آب ۸ روز یک‌بار است، اما متصرف هر تشته آب در این مدار به اندازه دو تشته حق استفاده از آب را دارد، لذا تنها در صورت وجود مدار گردش ۴ روز یک‌بار، تناسب میزان مالکیت و میزان برداشت آب برقرار می‌شود. چنان‌که اشاره گردید، مدار اصلی گردش آب ۸ روز یک‌بار است، یعنی با توجه به وجود ۸ طاق (دانگ)، هر روز نوبت یک طاق است و به عبارتی هر ۲۴ ساعت یک‌بار نوبت یک گروه است و همان‌گونه که قبلاً ذکر شد نحوه شکل‌گیری هر طاق و ترتیب آن (اول یا دوم یا... بودن آن) در روز «بر زدن» آب با موافقت اعضا و قرعه‌کشی تعیین می‌شود. در ابتدای بهار به دلیل نیاز محصولات به میزان کمتر آب، مدار آب ۸ روز یک‌بار است، اما به دلیل داشتن دو گروه محصول (از یک طرف گندم و جو که در پایان بهار تمام می‌شوند و از طرف

دیگر کاشت سبزی در اول بهار) در یک دوره مشخص در بهار به ناچار باید مکانیسم خاص برای پاسخگویی به نیازهای آبی محصولات در نظر گرفته شود که در داوران به شکل زیر عمل می‌کنند.

پس از آن که یک بار همه دانگ‌ها آبیاری کردند (هشت روز) برای شروع دور دوم آبیاری یک فاصله چهار روزه را ایجاد می‌کنند (برای آبیاری گندم‌ها) یعنی هر روز دو تا از دانگ‌ها که به دنبال هم هستند (اول با دوم، سوم با چهارم...) آبیاری می‌کنند، البته در این مرحله که به آن «آب میانی»^۱ می‌گویند هر مالک به میزان نصف آب مصرفی در دوره هشت روزه حق استفاده دارد. چهار نوبت به این شکل عمل می‌شود یعنی تا چهل و هشتم نوز یا هفدهم اردیبهشت، روز $48 = (4 + 8) \times 4$. پس از این مدت به دلیل کمتر شدن نیاز گندم و جو به آب و درو کردن بخشی از آن‌ها و به اصطلاح محلی «از آب افتادن» آن‌ها مدت «آب میانی» از چهار روز به دو روز کاهش می‌یابد یعنی پس از دوره پنجم هشت روزه، به جای چهار روز، دو روز آب را میانی می‌کنند - که هر کسی نصف مرحله قبل حق استفاده از آب را دارد - که این وضعیت هم سه مرحله ادامه دارد و جمعاً سی روز ادامه دارد تا روز شانزدهم خرداد که این مرحله نیز به پایان می‌رسد. پس از آن به دلیل تمام شدن نیاز محصولاتی چون گندم به آب مدار آب به هشت روز یک بار برمی‌گردد و کسانی که محصولاتی چون سبزی و... را ندارند در همان نوبت معمول دانگ خود حضور یافته و آب متصرفی را در هر جا که صلاح بدانند مانند باغات، باغچه منازل و... مصرف می‌کنند. ولی کسانی که سبزی و محصولات مشابه دارند به دلیل گرم شدن هوا و نیاز محصولات به آب بیشتر مجبورند به شکل دیگری عمل کنند، مکانیسمی که در این راستا وجود دارد دلیل دیگری بر انعطاف‌پذیری بودن سیستم می‌باشد. در مکانیسم فوق اصطلاحاً آب چهار روز می‌شود یعنی دانگ‌هایی که چهار روز هم هستند (اول با پنجم، دوم با ششم، سوم با هفتم، چهارم با هشتم - با هم توافق می‌کنند که به نوعی معامله با هم دست بزنند بدین شکل در روزی که نوبت دانگ اول می‌باشد تعدادی از شرکا دانگ پنجم که محصولاتشان نیاز به آب چهار روز دارند به عنوان بخشی از شرکا دانگ اول در روز نوبت آن‌ها مقداری آب را مصرف می‌کنند این آب مصرفی شرکا دانگ پنجم از محل واگذاری آبی صورت می‌گیرد که شرکا دانگ اول برای روز پنجم (چهار روز بعد) جدا کرده‌اند. یعنی از محل واگذاری دانگ

۱. آب میانی: در بهار به دلیل وجود محصولات همزمان و نیاز به آب اضافی پس از هربار گذشت مدار هشت روز، یک دوره چهار روزه تا شروع مدار هشت روزه بعد فاصله می‌افتد که به هر نفر از مالکان نصف میزان مالکیت آن‌ها اجازه آبیاری داده می‌شود تا محصولاتی چون گندم که نزدیک به برداشت است را آبیاری می‌نمایند.

اولی‌ها شرکا دانگ پنجم استفاده می‌کنند و در روز پنجم شرکا دانگ پنجم به مقدار آب مصرف کرده در روز اول وامی‌گذارند و شرکا دانگ اول به مقدار آب واگذاشته در روز اول مصرف می‌کنند و به همین شکل تا دانگ هشتم، و به اصطلاح شریک چهار روزی هم می‌شوند. نکته مهم در این میان وظیفه سرطاق‌ها است که همه این حساب و کتاب‌ها به عهده آن‌هاست. این وضعیت تا نیمه دوم شهریورماه ادامه دارد و مدت کمی دوباره به صورت هشت روز کامل بر می‌گردد و پس از آن اصطلاحاً آب «بادی» می‌شود. بادی شدن آب به این معنی است که آب رها می‌شود و دیگر متولی ندارد و تشته هم جمع می‌شود که این به علت مصرف بسیار کم آب در پاییز و زمستان است، در این دوره هر یک از اهالی اعم از مالک و غیر مالک می‌تواند از آب استفاده کند که عموماً برای مصرف باغچه‌های خانگی و روان شدن آب در خانه‌ها از آن استفاده می‌شود.

قواعد عملی

این سطح از قواعد، به‌طور مستقیم، در تصمیمات روزانه به وسیله بهره‌برداران شریک اتخاذ می‌شود و بر مبنای آن‌ها واحدهای «دارایی مشترک» مورد استفاده قرار می‌گیرد که تغییرات بسیار کمی دارند؛ قواعد آن عرفی است و توسط بهره‌برداران شریک داوری می‌شود. تصمیم‌گیری نهایی درباره اختلافات برعهده هشت سرطاق داوران است. این افراد مسئولیت اصلی توزیع آب داوران را در میان بهره‌برداران شریک برعهده دارند. برخی از مهم‌ترین وظایف آنان - که به شکل قواعد عرفی نانوشته بر عهده‌شان نهاده شده است - در ذیل ذکر می‌شود:

نگهداری حساب و کتاب آب استفاده شده (خورده شده) و آب باقیمانده هر عضو شریک در دوره آبیاری و تا پایان سال در گروه برعهده اوست. اهمیت این امر از آنجاست که یک عضو با یک تشته آب (۷:۳۰) می‌خواهد آن را در ۳ یا ۴ نقطه مختلف در ده استفاده کند.

نگهداری حساب و کتاب آب میانی، که در دوره‌هایی دو دانگ و در دوره‌هایی چهار دانگ در یک روز آبیاری شریک هستند، از دیگر وظایف آن‌هاست؛ به این صورت که افراد به ترتیب به نسبت نصف و یک چهارم مالکیت اصلی خود، برحسب تشته، آب دریافت می‌کنند. در حقیقت، اعضای هر دانگ به نسبتی که از آب خود وامی‌گذارند (استفاده نمی‌کنند) به سایر اعضای شریک ۴ روزی خود امکان استفاده از آب را می‌دهند. کنترل و نظارت بر نحوه فعالیت اعضا در این دوره و نیز احتمالاً تنبیه عضو یا کم کردن میزان برداشت آب توسط او در دوره آبیاری بعدی برعهده سرطاق است. مسئولیت انتقال آب از هر دانگ به دانگ بعدی برعهده

سرطاق است، هر روز صبح هنگامی که اولین اشعه‌های خورشید بر کوه صباحی داوران (در سمت قبله) پرتو می‌افکند، آب باید در نقطه «آب بند»^۱ تحویل سرطاق بعدی شود، محاسبه زمان لازم برای رسیدن آب در مسیر راه تا محل آب‌بند از آخرین محل آبیاری اهمیت دارد که عواملی چون وضعیت آب در آن سال، کم یا زیاد بودن آب و وضعیت جوی مورد استفاده اهمیت دارد. تخمین آن با سرطاق است که مثلاً دو تشته آب را زودتر پایین می‌کند تا در لحظه مقرر آب به آب بند برسد. چند سالی است که به عوض استفاده از پرتو خورشید بر کوه صباحی از ساعت استفاده می‌شود و برحسب ساعت طلوع خورشید در فاصله ساعت ۵ تا ساعت ۶ صبح برای هر فصل مشخص می‌شود و این تنها کاربرد استفاده از ساعت در نظام آبیاری داوران است.

مدیریت در سطح دانگ فعالیت روزانه سرطاق است. از آن‌جا که آب داوران مصداق عینی وضعیت خیر محدود است و استفاده یک بهره‌بردار بیش از سهم خود (حتی به اندازه یک دقیقه) به معنی محروم ماندن بهره‌بردار دیگر به همان میزان تا دور بعدی آبیاری است و این امر، به‌خصوص در روزهای گرم تابستان، موجب آسیب به محصولات سبزی و صیفی او می‌شود، مدیریت روزانه امری خطیر است و در عمل علاوه بر سرطاق حداقل ۴ تا ۶ نفر بر این امر نظارت غیر رسمی داشته و امر داوری را بر عهده دارند. حق مدیریت سرطاق در هر دوره آبیاری در مدار اصلی ۸ روزه ۶ تشته است و از آن‌جا که به‌طور متوسط با هر تشته می‌توان ۲۵ قصب (هر قصب ۲۵ متر مربع) را آبیاری کرد، سرطاق قادر است با حق مدیریت خود ۶۲۵ متر مربع و یا تقریباً ۰/۰۶ هکتار را زراعت کند و یا این‌که هر تشته را به قیمت ۵۰۰ تومان بفروشد. بنابراین، درآمد او در هر دور آبیاری معادل ۳۰۰۰ تومان خواهد بود (قیمت‌های سال ۱۳۸۱). اجازه دادن آب نیز معمول است که برای هر تشته ملکی (یعنی تشته‌ای که دو برابر آب می‌دهند) معادل ۲۵۰۰۰ تومان است. در نتیجه، سرطاق در هر سال رسماً ۷۵۰۰۰ تومان درآمد دارد. اما این، تنها درآمد سرطاق نیست و مسئولیت حضور دائمی ۸ سرطاق در داوران سبب شده است که آنان مسئولیت سرپرستی اراضی خرده‌مالکان را در مقابل دریافت دستمزد برعهده بگیرند. هر تشته آب ملکی سالی ۲۰۰۰۰ تومان دستمزد آبیاری دارد (قیمت‌های سال ۱۳۸۱). تنها دو سرطاق این کار را انجام نمی‌دهند که اولی سالمند است و دیگری دارای منزلت اجتماعی بالایی است که اجازه این کار را از او سلب می‌کند. علاوه بر این، بسیاری از سرطاق‌ها آب و زمین خرده‌مالکان مهاجر را به صورت «نصفه‌کاری» در اختیار می‌گیرند. نکته قابل توجه، تفاوت ناچیز

۱. آب بند: محلی در پایین ده که ابتدای مزارع است و مسیر اصلی دو بخش عمده مزارع در آن نقطه از هم جدا می‌شود.

قیمت اجاره آب و دستمزد آبیاری در داوران است (۲۵ هزار تومان در هر تشته ملکی) که گویای دو مسئله مهم در شناخت نظام آبیاری و ساختارهای آن و بهره‌برداری‌های مربوط به آن است: اول آن‌که، مالکیت آب در داوران، هنوز، نشان‌دهنده منزلت اجتماعی است. حفظ این مالکیت و حتی فقط آبیاری چند اصله درخت با آن آب که به قیمتی معادل با اجاره‌بهای آن تمام می‌گردد نشان‌دهنده جایگاه بالای اجتماعی مالکان در داوران است. این جایگاه الزاماً موروثی نیست و با خرید آب و زمین به دست آمده است.

همکاری در گرگه جو^۱

هر بهره‌بردار وظیفه دارد از محل زمین خود تا زمین بهره‌بردار بالایی، تمام مسیرهای فرعی باز شده را با سنگ و گل مسدود کند. خاکریزی گرگه‌های باز شده اصلی در طول ده، برای محکم شدن، بر عهده بهره‌برداران با مالکیت آب بیشتر است، که در هر گروه از این شرکا، این افراد و گرگه‌هایی را که باید مسدود کنند و معمولاً نزدیک خانه آنان قرار دارد، از قبل تعیین شده‌اند. خاکریز کردن این گرگه‌ها باید قبل از طلوع آفتاب انجام شود. در صورت کوتاهی عمدی در این امر بعضاً فرد خاطی با جریمه کاهش یک دانگ آب معادل (۱:۱۵) - یک دقیقه و پانزده ثانیه - در یک دوره آبیاری، مواجه می‌شود و این مقدار به کسی تعلق می‌گیرد که گرگه را مسدود کرده باشد. در پاییز و زمستان، که آب رها شده (بادی) است، مشکل «گرگه جو» وجود ندارد و هرکس که زمینش را آب کرد، شخصاً گرگه را با دقت می‌بندد که زمین با آب اضافه تخریب نشود.

خبر کردن^۲

در روز آبیاری هر گروه، هر عضو بهره‌بردار علاوه بر گرگه‌های بالادستی خود، گرگه زمین خودش را هم می‌بندد تا آبیاری از آخرین زمین مسیر آغاز شود؛ در غیر این صورت در بعضی

۱. گرگه: گرگه در اصطلاح محلی به محل بستن آب از مسیر اصلی به طرف زمین زراعی است و به عبارت دیگر محل تغییر مسیر آب را گرگه گویند. گرگه جو یعنی برای رساندن آب به زمین زراعی نقاط بسته شده در مسیر را باز کردن، تا آب به زمین زراعی برسد.

۲. خبر کردن: دو گونه است، خبر بستن - خبر تشنه. خبر بستن: خبری که هنگام کامل شدن آبیاری یک زمین توسط صاحب آن به نفر بعد اعلام می‌شود تا آب را به طرف خود ببندد.

خبر تشنه: خبری است که چند ثانیه پس از خبر بستن توسط همان خبرکننده اولی اعلام می‌شود که صاحب طاق پس از این خبر میزان آب مصرفی را در ذهن خود یادداشت می‌کند و سپس تشنه را خالی کرده و دوباره بر روی آب می‌گذارد تا محاسبه آب مصرفی نفر بعد انجام شود.

جاها مجبور است از آبی که هنوز سرعت و قدرتش کم است (اول آب) آبیاری کند و جاهای دیگر هم اجازه نمی‌دهند. در حال معمول، ابتدا آخرین نفر مسیر آب را می‌گیرد. در حالی که بهره‌بردار همسایه آماده است که جوی را به سمت زمین خودش باز کند در چنین حالتی او منتظر «خبر بستن» است، یعنی وقتی بهره‌بردار اولی پس از آن که احساس کرد آب مصرف شده‌اش در این زمین کافی است، اعلام می‌کند. بهره‌بردار همسایه، به سرعت با بستن مسیر، آب را به زمین خود هدایت می‌کند، ۱۰ تا ۱۵ ثانیه پس از خبر بستن، بهره‌بردار اول «خبر تشنه» را اعلام می‌کند که به معنی اعلام محاسبه آب مصرفی او توسط «سرتاق» و در محل تشنه است که چندین نفر از بهره‌برداران در آنجا منتظر نوبت خود هستند و یا بهره‌بردارانی که آبیاری‌شان تمام شده است و در اطراف تشنه نشسته‌اند. «سرتاق» تشنه را خالی کرده بر جای اول می‌گذارد تا محاسبه آب مصرف شده توسط بهره‌بردار بعدی آغاز شود. در شرایطی که بهره‌بردار به علت کمبود آب خودش میزان آب مصرفی‌اش را اعلام می‌کند «سرتاق» براساس اعلام نیاز آن بهره‌بردار، مقدار لازم آب (مثلاً، یک تشنه و یک دانگ معادل $1:15 + 7:30 = 8:45$) در اختیار او قرار داده و بعد از اتمام، خبر بستن از طرف سرتاق به بهره‌بردار بعدی اعلام می‌شود. در محاسبه، اگر خط دانگ در تشنه کامل نشود، از اصطلاح خشک‌تر و اگر کمی بالاتر رود از اصطلاح «چرب‌تر» استفاده می‌کنند. مثلاً (یه تا و یه دانگ چرب‌تر)، که در محاسبه آب مصرفی خود بهره‌بردار و در حافظه «سرتاق» ثبت می‌شود و در محاسبه کلی به حساب می‌آید و حتی پس از چند ماه در صورت اعتراض به میزان آب مصرفی به بهره‌بردار معترض یادآور می‌شوند.

نتیجه‌گیری

در این مقاله، کارایی استفاده از الگوی نظری استرم در تحلیل نظام آبیاری به‌عنوان یک دارایی مشترک مشاع نشان داده شده است که دلایل پایداری این نظام آبیاری در قالب سه سطح قواعد عملی، جمعی و اساسی را می‌توان به صورت زیر تحلیل کرد:

- قواعد در سطح گزینش اساسی با سازوکار مراسم سالیانه «بر زدن آب»، با همکاری مالکان، متصرفان، خریداران و مدیران (سرتاق‌ها)، به خوبی پاسخگوی وضعیت خرده‌مالکان غایب، نصفه‌کاران و اجاره‌داران در داوران شده است.

- قواعد در سطح گزینش جمعی با سازوکار و تغییر دادن دوره‌های آبیاری با مدیریت سرتاق‌های داوران و هنجارهای مبتنی بر چشم‌پوشی از مداخل جنبی آنان در مقابل نگهداری حساب جزئی هر بهره‌بردار از سهم آب مصرفی خود توانسته است با چالش قطعات پراکنده ناشی از سهم‌بری اسلامی مقابله کند.

● قواعد عملی با سازوکارهای دقیق مبتنی بر مدیریت روزانه سرطاق‌ها، نظارت پیوسته شرکا بر سر تشته و هنجارهای تنبیهی برای خاطیان عمدی یا سهوی توانسته است به خوبی با چالش روند رو به گسترش تنوع محصولات زراعی برای بازار نقدی شهر رفسنجان مقابله کند.

بدین ترتیب، بهره‌برداران داوران با استفاده از زمان‌سنج آبی، نظام مدیریت جمعی و تکیه بر قواعد عرفی توانسته‌اند با انعطاف در مقابل تقاضای بازار و تولید محصولات نقدی ظاهر شوند. مهم‌ترین که توانسته‌اند با بزرگ‌ترین چالش بهره‌بردارهای کشاورزی ایران در چهار دهه اخیر، یعنی کوچکی و پراکندگی رو به تزاید قطعات اراضی کشاورزی به شکل مناسبی روبه‌رو شوند.

منابع

- بهینا، عبدالکریم. (۱۳۶۷). *قنات و قنات‌داری*. تهران: مرکز نشر دانشگاهی.
- پاپلی یزدی، محمدحسین و لیاف خانیکی، مجید. (۱۳۷۰). «واحد‌های تقسیم آب در نظام آبیاری سنتی (فنجان)». *فصلنامه تحقیقات جغرافیایی*، شماره ۴۹ و ۵۰: ۴۷-۷۳.
- پاپلی یزدی، محمدحسین و لیاف خانیکی، مجید. (۱۳۷۹). «نقش قنات در شکل‌گیری تمدن‌ها، نظریه پایداری فرهنگ و تمدن کاریزی». *قنات، مجموعه مقالات*، جلد اول ص ۱-۲۳.
- جاناب الهی، محمدسعید. (۱۳۷۹). «فن‌آوری‌های سنتی حفاظت از قنات در حوزه‌های کویری». *قنات، مجموعه مقالات*، جلد اول ص ۲۰۵-۲۳۴.
- شاطری، مفید. (۱۳۷۹). «نظام مدیریت در قنات شاهیک قاین». *قنات، مجموعه مقالات*، جلد دوم ص ۴۸۱-۵۰۲.
- صفی‌نژاد، جواد. (۱۳۵۹). *نظام‌های آبیاری سنتی در ایران*. تهران: انتشارات آستان قدس رضوی.
- صفی‌نژاد، جواد. (۱۳۷۹). «نظام تقسیم و حسابرسی و خرید و فروش آب در آبیاری سنتی میبد». *قنات، گزیده مقالات*، ص ۱۶۹-۲۱۱.
- غیور، حسنعلی. (۱۳۷۰). «نگرشی تازه بر قنات در ایران و چگونگی توزیع آب در مناطق مختلف جغرافیایی». *فصلنامه تحقیقات جغرافیایی* شماره ۲۲: ص ۱۱۶-۱۳۲.
- فرهادی، مرتضی. (۱۳۷۶). *فرهنگ یاری‌گری در ایران: درآمدی بر مردم‌شناسی و جامعه‌شناسی تعاون*. تهران: مرکز نشر دانشگاهی جلد اول.
- فداکار داورانی، محمد مهدی. (۱۳۷۴). «تأثیر دو محصول صادراتی قالی و پسته بر نظام‌های آبیاری منطقه شرق رفسنجان». پایان‌نامه کارشناسی ارشد جامعه‌شناسی.
- مکاری، محمد. (۱۳۷۹). «نظام مدیریت مصرف آب در قنات کاخک». *قنات، مجموعه مقالات*، جلد دوم ص ۵۰۳-۵۱۶.
- Ostrom, E. (1995). *Governing the commons: The Evolution of Institutions For Collective Action*. Cambridge University press, printed in the United States of America.
- محمد مهدی فداکار داوران عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی کرمان است.
- سیامک زند رضوی عضو هیئت علمی دانشگاه شهید باهنر کرمان است.