

دو فصلنامه دانش‌های بومی ایران، سال ششم، شماره ۱۲، پاییز و زمستان ۱۳۹۸، صفحات ۶۶۵-۶۴۷

نان‌وآب زیربنا و پایه زندگی و زنده ماندن هر فرد انسانی است، اگر نان نباشد می‌توان با فرآورده دیگری هم رفع گرسنگی نمود ولی اگر آب نباشد چه چیزی می‌تواند جایگزین آب گردد، هیچ‌چیز، این گروه مقنن‌ان آب آورانی می‌باشند که با زحمات بی‌پایان آب را به ارمغان می‌آورند؛ بهتر است به جای واژه «مقنی» آن‌ها را «آب‌آور» بنامیم.  
(جواد صفی نژاد)

## نَفَقَةُ قنات (کاریز)

### (شیوه‌های تأمین هزینه در نظام آبیاری سنتی)

مرتضی سالمی قمصری\* ، سینا فروزش\*\* ، محمدرضا حجتی\*\*\*

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۱۰/۱۳ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۲/۲۳

#### چکیده

عوامل طبیعی در پدیده‌های تاریخی، فرهنگی و اجتماعی هر جامعه نقش قاطع و تعیین‌کننده‌ای دارند. در سرزمین کم‌آب ایران در طول تاریخ، قنات مهم‌ترین شیوه بهره‌برداری از منابع آبی بوده، که حفظ، نگهداری و استفاده و بهره‌برداری از آن نیز، به‌صورت جمعی بوده است. منابع آب مشترک و تبعات آن و سرمایه‌گذاری درازمدت در احداث و نگهداری قنات، برنامه‌های درازمدتی را می‌طلبد، که با فردگرایی و فرهنگ رقابتی قابل جمع نبوده است و برخلاف نظر برخی نویسندگان و روشنفکران ایرانی، کاریز و تمدن کاریزی با فرهنگ و جامعه "کوتاه‌مدت" ابداً سازگار نبوده است. هم‌احداث قنات حاصل فرهنگ مشارکتی درازمدت و صلح‌جویانه و یاریگرانه بوده و هم وجود آن، این فرهنگ را تقویت و بازتولید کرده است. در این مقاله به مالیات بهره‌برداری از آب یا نَفَقَةُ قنات که آینده‌نگری هوشمندانه نیاکانمان در جهت خودکفایی مالی قنات بوده، پرداخته شده است. در نظام‌های آبیاری سنتی نفقه مجموع مبالغی است که در طول مدارهای گردش آب در تمام مدت سال آبی<sup>۱</sup> هزینه می‌گردد، که شامل دستمزدهای گروه آبیاران و مخارج جنبی منبع آبدهی می‌باشد. در ادامه کار به نفقه چند قنات از نقاط متفاوت ایران نیز اشاره می‌شود.

واژه‌های کلیدی: نفقه، آب، کاریز، قنات، ایران

\* پژوهشگر دانش‌های بومی و مدرس تاریخ دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران. (نویسنده مسئول).

salemimr@gmail.com

\*\* استادیار تاریخ دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران. dr.forouzesina@gmail.com

\*\*\* کارشناس پژوهشگری دانشگاه پیام نور. hojjati\_s@yahoo.com

۱- تا حدود هفتادسال پیش قنات مهم‌ترین شیوه تأمین آب در ایران بود.

۲- سال آبی از ابتدای پاییز (مهرماه) آغاز می‌شود و تا پایان تابستان (شهریورماه) سال بعد ادامه می‌یابد.

### مقدمه

همه انسان‌ها برای زنده ماندن نیاز به زندگی در محیطی دارند که در آن بتوانند احتیاجات اولیه خود از قبیل آب و خوراک را تأمین کنند. چنانچه محیطی این شرایط را نداشته باشد به اجبار به محل دیگری کوچ می‌نمایند. در نقاط کم‌آب انسان‌ها برای تهیه آب، به معتقداتی روی آورده بودند که ریشه در اسطوره‌های آن منطقه داشت که تبلور آن در وجود «ملکه آناهیتا» یا «ملکه آب» دیده می‌شود. آناهیتا ملکه‌ای بس زیبا بود که به هنگام کم‌بارانی و یا بی‌بارانی وی را بر بام بلندی برهنه کرده و شلاق می‌زدند تا گریه و ضجه او در فضا طنین افکنده و صدای او به گوش ابرهای آسمان برسد، تا ابرها با مشاهده تن عریان و شکنجه شدن او رحم آمده و بارش باران را آغاز کرده و بدین وسیله به آزار و اذیت ملکه پایان می‌دادند. طبیعی است که انسان‌های اولیه باران را می‌شناختند و از آن بهره‌حیاتی می‌گرفتند ولی این بهره‌گیری در نقاط کم‌باران فقط در مقطعی از سال امکان داشت و در مابقی روزهای سال دچار بی‌بارانی می‌گردیدند به دلیل نیاز به آب در تهیه و نگهداری آن کوشا بودند و در گودال‌ها، برکه‌ها و آب‌انبارها به ذخیره کردن آب می‌پرداختند (صفی نژاد، ۱۳۹۶: ۹)

ایران از نظر میزان بارندگی به دو منطقه کم‌آب (نیمه شرقی) و پر آب (نیمه غربی) تقسیم می‌شود و منطقه شرقی دو برابر منطقه غربی وسعت دارد، اما میزان بارش باران در منطقه غربی دو برابر منطقه شرقی است. بنابراین میزان بارش در هر نقطه از منطقه غربی کشور چهار برابر منطقه شرقی است که بر این اساس می‌توان نقشه تقسیم ایران به دو منطقه شرقی و غربی را ترسیم نمود.



نقشه ۱- تقسیم منطقه‌ای ایران به تفکیک منطقه: ۱- پرباران و پر آب ۲- کم باران و کم آب (صافی نژاد، ۱۳۹۶: ۳۲).

قنات<sup>۱</sup> را می‌توان شاه‌رگ حیاتی بخش شرقی ایران به حساب آورد، زیرا عمده قنات‌های ایران در بخش شرقی کشور قرار دارند. از نظر صافی نژاد قنات عبارت از: مجرای است زیرزمینی که از یک طرف ریشه در سفره آبی و دیواره‌های آبزا و تَره‌کار

۱- بیشتر از ۲۷ اسم برای قنات در کشورهای مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد "قنات" و "کاريز" در ایران، "فلج" یا "افلج" در عمان، "کاريز" یا "کارز" در افغانستان، پاکستان، آذربایجان و ترکمنستان، عین در عربستان سعودی، "کاهریز" در عراق، "کانرچینگ" در چین، "فگارا" در الجزایر، "ختارا" و "رتارا" در مراکش، "گالریا" در اسپانیا، "قنات رمونی" در سوریه و اردن، "فوگارا" و "ختارا" و "ایفلی" در آفریقای شمالی، "گالریاز" در جزایر قناری، "مامبو" در ژاپن و "اینگوتاتی" در سیسیل. اسامی دیگری که برای قنات استفاده می‌شوند عبارتند از: قونات، کنا، کانات، کنت، خاد، کنیات، خریگا، فکارا و غیره (مرکز بین‌المللی قنات و سازه‌های تاریخی آب).

(ترون) بستر قنات دارد و از طرف دیگر، آب‌های زاینده طول بخش ترون را که دارای شیب بسیار اندک و ملایمی است را به سمت مظهر یا دهانه قنات به حرکت درمی‌آورد. از مظهر به بعد آب قنات روباز و در صورت عمیق بودن مجرا، آب در هرنج جریان یافته و آهسته‌آهسته از این عمق کاسته شده تا آنجا که آب در سطح افقی زمین به مزرعه رسیده و مورد استفاده قرار می‌گیرد.

### شگفتی‌های کاریز در ایران

ساخت قنات‌های ایران حاصل دسترنج هزاران هزار نفر از فرزندان گمنام ایران‌زمین است. به جرأت می‌توان مقنیان را در ردیف خیره‌ترین مهندسان بومی و دانش‌آموخته در میدان عمل سرزمین کم‌آب ایران دانست. برخی از اطلاعات قنات‌های ایران دربردارنده واقیعت‌های باورنکردنی هستند، به‌گونه‌ای که می‌توان قنات‌ها را نیز در زمره عجایب خلقت به حساب آورد. بر اساس گزارش وزارت نیرو، تعداد قنات در ایران به حدود ۳۶۳۰۰ قنات می‌رسد. میانگین طول این قنات حدود ۶ کیلومتر و میانگین مجموع عمق میله چاه‌های هر قنات حدود ۴ کیلومتر می‌باشد. با در نظر گرفتن این آمار به‌عنوان تقریبی نسبی برای همه قنات، در کل در ایران حدود ۳۷۶۰۶۸ کیلومتر راهرو و میله چاه قنات موجود می‌باشد و با در نظر گرفتن قطر دهانه هر میله چاه حدود ۱ متر، اگر خاک تخلیه شده از حفر قنات را جمع‌آوری نمایند تپه‌ای به امتداد ۱۶۰ کیلومتر، پهنای ۱۸۵ متر و ارتفاع ۲۰ متر بوجود می‌آید. بنابراین طول کلی قنات حدود ۹,۴ برابر طول خط استوا و حدود ۹۷,۹ درصد فاصله ماه تا زمین است. اگر ما می‌خواستیم دستمزدی برای کسانی که چنین سیستم‌های هیدرولیکی را ایجاد کرده‌اند در نظر بگیریم، میزان دستمزد آنها بیش از میلیاردها دلار می‌شد. در شهرستان اردستان یک قنات دو طبقه وجود دارد که طبقات آن بر روی یکدیگر قرار گرفته‌اند و به آن قنات ماه گفته می‌شود. اولین طبقه این قنات ۳۰ متر عمق دارد و دومین طبقه آن ۲۷ متر عمق دارد که اختلاف

نقشه قنات (کاریز) ... ۶۵۱

ارتفاع آنها ۳ متر است. ساختار این قنات به گونه‌ای است که آب طبقه دوم به طبقه اول نفوذ پیدا نمی‌کند (مصاحبه با دکتر جواد صفی نژاد<sup>۱</sup>، ۱۳۹۵).

قنات وزوان واقع در شهرستان میمه، قناتی است که دارای سد زیرزمینی است. تمام راهروی این قنات تا محل سد زیرزمینی در سنگ حفر شده است و سد زیرزمینی آن بین ناحیه تره کار و خشکه کار این قنات قرار گرفته است. این سد در زمستان آب قنات را ذخیره می‌کند و راهرویی وجود دارد که از طریق آن به جلوی سد دسترسی پیدا می‌کنند و راهروی دیگری نیز به پشت سد راه دارد. این قنات متعلق به دوره ساسانیان و حدود ۱۶۰۰ سال پیش است. در زمستان که نیازی به آب این قنات برای کشاورزی نیست، آب در پشت این سد ذخیره می‌شود و در بهار خروجی سد باز می‌شود و از آب ذخیره‌شده در پشت آن برای کشاورزی استفاده می‌شود. (صفی نژاد و زارع، ۱۳۷۳: ۱۲۸).

به دلیل پیشینه تاریخی قنات حتی اصطلاحاتی که برای اندازه‌های کاریزها به کار می‌برند برگرفته از ایران باستان می‌باشند، مانند: دو "آرش" برو جلو. "آرش" یعنی از نوک انگشتان تا آرنج؛ یعنی ۵۲ سانتیمتر. در شاهنامه فردوسی این واحد اندازه‌گیری بارها به کار برده شده است. وقتی "آرش" دو برابر شد می‌گویند "گز". دستان را باز می‌کنیم و از نوک بینی تا نوک انگشتان می‌شود اندازه "گز"، یعنی ۱۰۴ سانتیمتر. گز به

---

۱- نویسنده مسئول مقاله این توفیق را داشته که برای مدت حدود ۱۰ سال گفتگوهای را با جناب دکتر جواد صفی نژاد داشته و از این جلسات کمال بهره را برده است. در این سالها، با تشویق‌ها و راهنمایی‌های دلسوزانه جناب استاد - که حتی از در اختیار گذاشتن منابع منحصرشان به بنده نیز، ابایی نداشتند - دو مقاله نوآورانه در حوزه دانش‌های بومی ایران (کار ابزارهای گلاب‌گیری و مهر خرمن) که بعضاً جر اولین مقالات در آن حوزه به حساب می‌آمدند، از بنده و همکارانم به چاپ رسیده است. پس از چاپ کتاب کاریزهای ایران جناب استاد به بنده فرمودند که اگر بتوانی با استفاده از این کتاب و سایر منابع، به بحث نقشه قنات که تاکنون مقاله مستقلی درباره آن چاپ نشده است، پردازی؛ کار ارزنده‌ای انجام داده‌ای. مقاله حاضر حاصل توصیه و راهنمایی‌های جناب استاد می‌باشد که لطف و شاگرد نوازی‌شان در حق بنده، دیرسال می‌باشد. امیدوارم که عمر ایشان به عمر کوه‌ها و رودها پیوسته باد....

۶۵۲ دو فصلنامه دانش‌های بومی ایران، سال ششم، شماره ۱۲، پاییز و زمستان ۱۳۹۸

دو نوع تقسیم می‌شود، گز معمولی که همان ۱۰۴ سانتیمتر است و گز سلطانی که ۵۲ سانتیمتر است. ناصر خسرو تعریف می‌کند که در یکی از سفرهایش دزدان به آن‌ها حمله می‌کنند و بچه‌ای در چاه می‌افتد. پدرش پولدار بود و پول داد تا بچه را از چاه درآورند. ناصر خسرو از قول مقنی می‌نویسد که این چاه ۷۰۰ گز است. به گز معمولی یعنی ۷۰۰ متر، برای همین می‌گفتند که ناصر خسرو دروغ می‌گوید؛ اما گز مورد نظر ناصر خسرو گز سلطانی بود و او دروغ گو نبود، یعنی چاه ۳۰۰ تا ۳۵۰ متر طول داشته که معمولی است (مصاحبه با دکتر جواد صفی نژاد، ۱۳۹۴).

### شیوه‌های تأمین هزینه در نظام آبیاری سنتی

در کشورهای کم‌آبی همچون ایران در طول تاریخ و حتی در ماقبل تاریخ منابع آب، حفظ و نگهداری و استفاده و بهره‌برداری از آن، جمعی بوده است. کشاورزان ایرانی در درازمدت حتی در زمان‌هایی که دارای آب و زمین نبوده‌اند، اما "حق نسق" و حقوق استفاده از آب و زمین را دارا بوده‌اند. نگهداری کاریزها و لایروبی و تعمیرات آن در زیرزمین با مالکین و در روی زمین با کشاورزان صاحب نسق بوده و کشاورزان هم با صاحبان زمین و هم با حقابه داران دارای منافع مشترک و حیاتی بوده‌اند. منابع آب

---

۱- کاریز در ایران و شیوه‌های سنتی بهره‌گیری از آن نام کتابی است که بر پایه تحقیقات میدانی ۵۰ ساله دکتر جواد صفی نژاد و با حمایت مرکز بین‌المللی قنات و سازه‌های تاریخی آبی و شرکت مدیریت منابع آب ایران و توسط انتشارات پویه مهر اشراق در شمارگان ۱۰۰۰ نسخه، در تابستان ۱۳۹۶ به چاپ رسیده است. این کتاب دارای بیست‌ودو فصل و ۸۳۸ صفحه می‌باشد: ۱- باران و جایگاه‌های جمع‌آوری، ۲- قنات؛ تعریف، پیکره، تاریخ، ۳- فنون حفر قنات، ۴- میله قنات، ۵- کوره قنات، ۶- مظهر قنات، ۷- قنات‌های مشهور ایران، ۸- قنات‌های تهران، ۹- گروه مقنیان، ۱۰- بوکن (سکونتگاه مقنیان)، ۱۱- ابزار کار مقنیان، ۱۲- کول و شیوه‌های بهره‌گیری، ۱۳- پایاب در هاله‌های کویر، ۱۴- سازه‌های چند قنات، ۱۵- ساعت آفتابی، سنجش با حرکات سایه، ۱۶- ساعت آفتابی، سنجش‌های فنجان، ۱۷- سنجش‌های حجمی آب، ۱۸- نَفَقَه، ۱۹- اندازه‌گیری‌های سنتی، ۲۰- انواع آبیاری‌های سنتی، ۲۱- سد زیرزمینی قنات وزوان میمه اصفهان و ۲۲- سخن پایانی. این کتاب در سال ۱۳۹۷ به‌عنوان کتاب سال جمهوری اسلامی ایران برگزیده شد.

نقشه قنات (کاريز) ... ۶۵۳

مشترک و تبعات آن و سرمایه‌گذاری درازمدت در احداث و نگهداری قنات، برنامه‌های درازمدتی را می‌طلبید، که با فردگرایی و فرهنگ رقابتي قابل جمع نبوده است. در ده، پانزده هزارساله گذشته منابع آب کشاورزی و دامداری مشترک و نظام قبیله‌ای و ویژگی‌های آن، "پتانسیل فرهنگی" نیرومند و روحیه جمعی و مشارکتی و سرمایه اجتماعی شگفت‌آوری در مردم ایران پدید آورده بود که می‌توانست آن‌ها را در شرایط سخت، از انواع بلایای طبیعی و اجتماعی حفاظت و حمایت کند. "پتانسیل فرهنگی" ناشناخته‌ای که آن‌ها را در برابر مصائب تاریخی و اقلیمی وارده بر این ملت تا به امروز حفظ کرده است (فرهادی، ۱۳۹۶: ۱). نقشه را می‌توان در ردیف پتانسیل‌های فرهنگی به حساب آورد.

نقشه در لغت به معنای هزینه، خرج و خرجی می‌باشد. در فقه، مالی است که برای ادامه زندگی برحسب حال اشخاص لازم است (دهخدا)، که معادل پارسی آن توشه و هزینه زندگی است. قنات برای ادامه آبدهی نیاز به انجام کارهایی داشت و هرکدام از این کارها نیز هزینه‌های ویژه‌ای را بر صاحبان قنات تحمیل می‌کردند. پیشینیان دورانديشمان بر اساس میزان سهم و حقاچه، جبران تمام این هزینه‌ها را به دو شیوه نقدی و جنسی پیش‌بینی کرده بودند. نقشه، جمع هزینه‌هایی است که در نظام‌های آبیاری سنتی در طول مدارهای گردش آب در تمام مدت سال آبی (از آغاز مهر تا پایان شهریور سال بعد) [صورت می‌گرفت] که شامل دستمزدهای گروه آبیاران و مخارج جنبی منبع آبدهی می‌گردد. کلیه این هزینه‌ها را حقاچه‌بران نسبت به حقاچه عرفی خود از آن منبع، تأمین می‌کردند و در صورت کسر بودن، به شیوه‌ای دیگر آن را تأمین می‌نمودند (صفی نژاد، ۱۳۹۶: ۶۱۸).

در گذشته تاریخی ایران روال بر این بود که هرکسی از بزرگان که تأسیسات عام‌المنفعه‌ای را ایجاد می‌کرد حتماً برای تأمین مخارج آن در آینده نیز فکر اساسی می‌کرد تا مبادا این تأسیسات در آینده به دلیل مشکل مالی از خدمت‌رسانی به عامه مردم بازمانده و متروک شود. اما تفاوتی که نقشه قنات با شیوه تأمین مخارج این

۶۵۴ دو فصلنامه دانش‌های بومی ایران، سال ششم، شماره ۱۲، پاییز و زمستان ۱۳۹۸

تأسیسات داشت در این بود که برخلاف استفاده‌کنندگان از تأسیسات عام‌المنفعه که هزینه‌ای بابت خدمات پرداخت نمی‌کردند و این هزینه‌ها از طریق پیش‌بینی مؤسس پرداخت می‌شد، استفاده‌کنندگان از آب قنات یا حقاچه بران، خود موظف به پرداخت هزینه‌های جاری قنات بودند. برای حفظ و حراست قنات و تأمین هزینه‌های مورد نیاز همه‌ساله سهامداران باید به نسبت سهم خود مبلغی به نام نفقه پرداخت کنند، پرداخت نفقه برای کلیه سهامداران اجباری است اعم از اینکه خود استفاده کنند یا در اجاره و رهن دیگری باشد (جانب‌اللهی، ۱۳۸۳: ۱۱۹).

#### تأمین هزینه‌های قنات در دوره ساسانیان

شاید قدیمی‌ترین دانسته ما از نفقه قنات مربوط به دوره ساسانیان باشد؛ در آن دوره برای اداره و زنده نگهداشتن منابع آب به‌خصوص قنات‌ها، اداره‌ای به نام «دیوان گستَبزود» (کاست افزود)، کاهش و افزونی آب وجود داشت که دارای دو قسمت بود: ۱- دیوان خراج از آب (دیوان مالیات بر آب) و ۲- دیوان الماء (دیوان ناظر بر هزینه‌های آبیاری).

۱- دیوان خراج از آب، دیوانی بود که مقدار حقاچه مالکین و مقدار مالیاتی که مالکین آب بایستی در هر سال بپردازند در آن ثبت شده بود و در هر سال نسبت به کاسته شدن یا افزوده گردیدن بر مقدار حجمی آب، مقدار مالیات‌ها تغییر می‌کرد؛ یا اگر خریدوفروشی در مالکیت آب حاصل می‌شد در دفاتر این دیوان ثبت می‌گردید و مقدار مالیات مشخص شده را از مالک جدید مطالبه می‌کردند.

۲- دیوان الماء، دیوانی بود ناظر بر هزینه‌های آبیاری و در واقع می‌توان آن را «اداره آب‌بهاء» نیز نامید. در شهر مرو رسم چنین بود که مقدار آب هر مالکی در دفتر مخصوص دیوان ثبت می‌شد و نوسان قیمت خریدوفروش منابع مختلف آب تعیین می‌گردید (صافی نژاد، ۱۳۹۶: ۳۹).



### تأمین هزینه‌های قنات در دوره صفویه

شاه عباس صفوی (حکومت ۹۹۶-۱۰۳۸ هـ ق) ۱۹ خانوار گرجی را در روستای «فریدن» در همسایگی نجف آباد اصفهان اسکان داد. آنان زمین‌های اطراف ده را به ۱۹ قسمت تقسیم کردند و زمین‌های دور از ده را نیز به‌عنوان چراگاه به ۱۹ مزرعه تقسیم نمودند و هر خانواری صاحب یک قسمت از زمین‌های نزدیک ده و یک مزرعه از زمین‌های دور از ده گردید. در نوشته‌های محلی منعکس است که گرجی‌ها زمین‌های اطراف ده را به ۱۹ سهم و یا ۱۹ دانگ مشاع نام‌گذاری کردند و هرچند سال یک‌بار، مالکیت مشاع قطعات، بین مالکین قرعه‌کشی شده و قطعات بهره‌وری جابه‌جا گردیده و تغییر مالکیت می‌داد و تا سال ۱۳۲۵ شمسی که فریدن با نام «فریدون‌شهر» گسترش یافت، شیوه‌های قبلی آن به‌طور دقیق اجرا می‌گردید.

مدار گردش آب روستا را نیز ۱۳ شبانه‌روز یک‌بار شکل داده بودند که هر شبانه‌روز آب، ۱/۵ دانگ را مشروب می‌نمود. بنابراین، مدار گردش آب بایستی ۱۹/۵ دانگ یا سهم را آبیاری نماید ولی مالکین حقا به روز سیزدهم، نیم دانگ آب اضافی را مورد استفاده قرار می‌دادند و در مقابل مخارج لایروبی نهرها و جویبارهای اصلی منبع آبدهی را به عهده می‌گرفتند. همه‌ساله در سه نوبت، اواخر فروردین، اوایل تابستان و اوایل پاییز لایروبی نهرها و جویبارهای اصلی منبع آبدهی انجام می‌گرفت و در سه بار هم نوبت آبیاری شبانه‌روز حقا به‌بران جابه‌جا می‌گردید، زیرا پس از اتمام لایروبی، نوبت آبیاری شبانه‌روز سیزدهم به نوبت اول جابه‌جاشده و به همین ترتیب در جابه‌جا شدن‌ها، شبانه دوازدهم به سیزدهم و یازدهم به دوازدهم و... جابه‌جا می‌شدند.

اگر فاصله زمانی هر یک از سه نوبت را سه ماه (غیر از زمستان) در نظر بگیریم، در هر نوبتی آخرین دسته بایستی در قبال استفاده از نیم دانگ آب اضافی به مدت سه ماه مخارج لایروبی را بپردازد. البته نیروی کار مورد نیاز بر اساس هر دانگی چهار نفر در هر روز تأمین می‌شد در نتیجه ۷۶ کارگر از ۱۹ دانگ زیر نظر یک نفر به نام «ممیز» از سرچشمه تا مظهر قنات را بر اساس تقسیم‌کار لایروبی می‌کردند. این لایروبی

۶۵۶ دو فصلنامه دانش‌های بومی ایران، سال ششم، شماره ۱۲، پاییز و زمستان ۱۳۹۸

به‌طور معمول دو تا سه روز به طول می‌انجامید و در هر روز افراد منتخب تعویض می‌شدند. مزد آنها از فروش نیم دانگ آب اضافی پرداخت می‌گردید که در روز سیزدهم مورد استفاده قرار می‌گرفت. (نقل به‌اختصار از صفی نژاد، ۱۳۶۸: ۱۰۴-۱۰۸).

#### نفقه در روستای باغستان

در روستای باغستان فردوس واقع در شرق خراسان، برای سنجش زمان از فنجان بهره می‌گرفتند. مدار گردش آب در این روستا هشت شبانه‌روز یک‌بار (در دو نهر) و هر شبانه‌روز به دو طاق (هر طاق ۱۲ ساعت) تقسیم می‌گردید. هر طاق آب را از نظر زمانی به ۲۴۰ فنجان تقسیم می‌نمودند. (هر فنجان سه دقیقه) و هر نهر در طول مدار گردش آب دارای ۳۸۴۰ فنجان آب می‌بود. در سال ۱۳۵۰ شمسی برای تأمین کل هزینه‌های مربوط به منابع آبدهی از هر فنجان آب ۵۰ ریال دریافت گردیده بود و همه‌ساله درصد اندکی به هزینه آب بهاء افزوده می‌شده، از این راه، مبلغی نیز بر حقوق اعضاء سازمان افزوده می‌گردید (صفی نژاد، ۱۳۹۶: ۵۹۴).

#### نفقه در روستای شمسی یزد

روستای شمسی، دهکده کهنی است که بر اساس یک فرش زیلوی کهنه که در مسجد روستا پهن است تاریخ دهکده را در سال ۱۳۴۶ حدود ۷۰۰ سال به عقب می‌برد. به‌طور مسلم شیوه آبیاری سنتی روستا هم می‌تواند به‌مراتب از این کهن‌تر باشد. محاسبه هزینه‌های آبیاری (نفقه) بر اساس شناختی از سنجش اجزاء آب در طول مدار گردش آب که به چهار نفر از گروه آبیاران در هر دور مدار گردش آب به‌طور رسمی تعلق می‌گرفت برابر بود با ۱۰۰ سبو آب برابر با ۱۸ ساعت و ۲۸ دقیقه که آبیاران مجاز بودند سهم مذکور را به فروش رسانیده و یا در زمین‌های کشاورزی خود مورد استفاده قرار دهند. سرپرستی این گروه با میراب بود و هرکدام از افراد مذکور بنا بر تقسیم‌کار عرفی، وظایف زیر را انجام می‌دادند (صفی نژاد، ۱۳۹۶: ۵۹۴).

نقشه قنات (کاریز) ... ۶۵۷

**میراب:** میراب در رأس گروه آبیاران، بایستی باسواد و عادل باشد، با رأی حقایق بران و مالکین حقایق بر، انتخاب و بلافاصله صیغه انتخاب دربارهاش خوانده می‌شد و در همان جلسه سبوکش و جیغون انتخاب و کار آنها به مدت یک سال زراعی ادامه می‌داشت. حقوق رسمی روزانه میراب یک سبو آب بود ولی به‌طور عملی بیش از این مقدار سهم می‌برد. تا سال ۱۳۵۱ رسم بر این بود که همه‌ساله در نیمه آبان مدار گردش آب را تغییر می‌دادند و حساب‌و‌کتاب میراب و همکاران او را تسویه می‌کردند و در صورت عدم رضایت به تعویض او رأی می‌دادند. حل‌وفصل کلیه امور مربوط به آب به عهده میراب بود، حقوق دو نفر سبوکش و یک نفر جیغون توسط میراب از محل ۱۰۰ سبو آب متعلق به گروه آبیاران، محاسبه و در اختیار آنها قرار می‌گرفت (صفی نژاد، ۱۳۹۶: ۵۹۵).

**سبوکش:** سبوکش زیر نظر میراب به سبوکشی اشتغال داشت. سبوکش‌ها دو نفر بودند، سبوکش طاق آب روز و سبوکش طاق آب شب. سبوکش به مدت یک سال زراعی انتخاب و حقوق عرفی و رسمی او روزانه یک سبو آب بود. وی موردحمایت میراب قرار داشت و کمک‌هایی از طرف میراب دریافت می‌داشت. از وظایف اصلی سبوکش محاسبه زمان حقایق بران بود و ذهنی حساب‌و‌کتاب حقایق بران را به میراب گزارش می‌داد. ابزار کار سبوکش شخصی و متعلق به خود او بود. هر طاق آب ۶۵ سبو و شبانه‌روز دو طاق یا ۱۳۰ سبو آب بود، ولی سبوکش‌ها هر روز به‌طور عملی ۱۳۸ سبو را به میراب گزارش می‌دادند تا ثبت در دفتر نامبرده گردد. هشت سبوی اضافی روزانه مقدار آبی بود که عرف محل بابت هر شبانه‌روز (دو طاق) به گروه آبیاران می‌داد. (هر طاق چهار سبو) (صفی نژاد، ۱۳۹۶: ۵۹۵).

**جیغون:** جیغون هم به همراه میراب برای مدت یک سال زراعی انتخاب می‌گردید. جیغون دارای دو وظیفه اصلی بود، اولین وظیفه‌اش حفظ و حراست آب در طول مسیر و وظیفه دیگرش اطلاع دادن زمان آبیاری حقایق بران به آنها بود. این کار بیشتر در

۶۵۸ دو فصلنامه دانش‌های بومی ایران، سال ششم، شماره ۱۲، پاییز و زمستان ۱۳۹۸

شب‌ها انجام می‌گرفت زیرا وی هر روز صبح زود بایستی در جمع حقایق‌بران در اطاقک آن‌ها حاضر باشد تا افراد غایب را شناسایی و زمان آبیاری را فوری به آنها اطلاع دهد. مزد روزانه جیغون یک سبو آب بود که به‌طور رسمی به او تعلق می‌گرفت. جیغون باید فردی باشد قوی و توانا با ابزار کار لازم که همه‌روزه طول مسیر آب را مورد بازرسی قرار دهد و اشکالات موجود را رفع نماید. صیغه‌ای که به هنگام انتخاب جیغون می‌خواندند چنین بود: «اگر آبی بالای کاه ریز بشکند، مقدار آب هرز رفته را باید به حساب جیغون آورد» (صفی نژاد، ۱۳۹۶: ۵۹۵).

جدول ۱- شیوه محاسبه هزینه‌های گروه آبیاران در روستای شمس رستاق یزد

|  |   |
|--|---|
| ۱۴ شبانه‌روز یک‌بار  | ۱- مدار گردش آب در پاییز و زمستان .....                   |
| ۷ شبانه‌روز یک‌بار   | ۲- مدار گردش آب در بهار و تابستان (شکست مدار).....        |
| ۱۳۰ سبو (جره)  | ۳- دو طاق شبانه‌روز برحسب سبو .....                       |
| ۶۵ سبو   | ۴- طاق آب (۱۲ ساعت) بر اساس سبو .....                     |
| ۶ دانگ   | ۵- تقسیمات درونی سبو .....                                |
| ۱۱ دقیقه و ۴/۶ ثانیه   | ۶- زمان پر شدن اسنادی و قانونی هر سبو.....                |
| ۱۰/۵ دقیقه   | ۷- زمان متداول پر شدن هر سبو از آب .....                  |
| ۰/۵۷۷ دقیقه  | ۸- اختلاف پر شدن اسنادی و متداول (سهم آبیاران) .....      |
| ۷۵ دقیقه = $۱۳۰ \times ۰/۵۷۷$ سبو  | ۹- سهم گروه آبیاران در هر شبانه‌روز (دقیقه) .....         |
| $\frac{۱۰۰ \text{ سبو} \times ۱۴ \text{ طول مدار} \times ۷۵}{۱۰/۵ \text{ دقیقه}}$<br>۴ سبو | ۱۰- سهم آبیاران در هر مدار گردش آب .....                  |
| ۵۶ سبو = $۱۴ \times ۴$ شبانه‌روز   | ۱۱- حقوق عرفی گروه چهار نفره آبیاران در هر شبانه‌روز..... |
| ۴۴ سبو = $۵۶ - ۱۰۰$ سبو  | ۱۲- حقوق عرفی گروه آبیاران در طول مدار گردش .....         |
| ۱۸ ساعت و ۲۸ دقیقه   | ۱۳- سهم حقوق اضافی گروه آبیاران در طول مدار گردش.....     |
|  | ۱۴- حقوق گروه آبیاران در هر مدار گردش .....               |

(صفی نژاد، ۱۳۹۶: ۵۹۶).

### شورای تصمیم‌گیری قنات در منطقه زارچ

همه‌ساله از اول تیرماه شورای تصمیم‌گیری در مورد مسائل مربوط به آبیاری تشکیل جلسه می‌داد و در این شورا هزینه‌های مربوط به قنات تعیین می‌گردید و هر کشاورز موظف بود نسبت به سهام حقابه، پولی بابت نفقه بپردازد. در قلمرو زارچ، حقابه‌بران منابع آبدهی مانند قنات و چاه، هرکدام دارای شورای تصمیم‌گیری جداگانه‌ای بودند که اعضای آن همه‌ساله در یک گردهمایی بزرگ انتخاب می‌شدند. در گردهمایی انتخاب شورای زارچ حدود پنجاه نفر عضو دائمی داشتند که شرکت تمام اعضاء به هنگام اجلاس سالیانه اجباری نبود. در شورای عمومی زارچ پنج نفر برای عضویت هیئت اجراییه شورای تصمیم‌گیری انتخاب می‌شدند که سرپرست آن‌ها را چهار نفر دیگر بایستی تأیید می‌نمودند در جلسات هیئت اجراییه فرد دیگری حق شرکت نداشت. شرح وظایف این هیات به شرح زیر بود:

- ۱- انتخاب گروه پنج‌نفری آبیاران و تعیین دستمزد آن‌ها
- ۲- تعیین قیمت آب بهاء و تعیین نفقه هر جره آب، زیرا قیمت‌ها و مقدار نفقه از سالی به سال دیگر متغیر و با در نظر گرفتن هزینه‌های زندگی مقدار آن نوسان می‌یافت. برای نمونه بنا بر گفته آگاهان محلی نفقه هر جره آب در سال ۱۳۴۶ برابر با ۲۰۰ ریال بوده در صورتی که این نفقه در سال ۱۳۵۶ به ۱۰۰۰ ریال افزایش یافته بود (پنج برابر).
- ۳- رسیدگی به سود و زیان یک سال شورا، زیرا هر سال شورای آبیاری وظیفه داشت به حساب و کتاب یک‌ساله خود رسیدگی نموده و سود و زیان آن را به نسبت بین زارعین تقسیم نماید.
- ۴- رسیدگی به حساب و کتاب نفقه‌های جمع‌آوری شده و تحویل گرفتن آن‌ها، البته تمام پول‌های جمع‌آوری شده خرج قنات نمی‌شد و مقداری از آن بابت حقوق، مزد، مخارج شورا و خرید وسایل مورد نیاز پرداخت می‌شد. پرداخت کلیه این مخارج بایستی با موافقت و دستور اعضاء پنج‌نفری انجام پذیرد. مالکین و سهامداران آب قنات

۶۶۰ دو فصلنامه دانش‌های بومی ایران، سال ششم، شماره ۱۲، پاییز و زمستان ۱۳۹۸

زارچ، در دو محله شهر ساکن می‌باشند، بنابراین گردآورندگان نفقه دو نفرند که هرکدام نفقه محله مربوط به خود را جمع‌آوری می‌نمودند. اینان بایستی سرشناس و دارای اعتبار باشند. عرف محل بابت نفقه جمع‌کنندگان ۱۰٪ از کل پول جمع‌آوری‌شده را در نظر می‌گرفت (مصاحبه با دکتر جواد صفی نژاد، ۱۳۹۶).

### عرف و نفقه قنات

با اینکه نفقه قنات توسط حقایبه‌بران امری پذیرفته‌شده بود اما تضمین مشخصی برای پرداخت آن وجود نداشت و فقط یک امر اخلاقی بود و ضمانت اجرایی آن عرف و نظارت مردمی بود، حتی جریمه و تنبیهی که برای افراد بدحساب در نظر گرفته بودند نیز صرفاً اخلاقی بود. در فیروزآباد (میبد) اگر کسی نفقه ندهد، با زمینه‌چینی میراب در مجامع و محافل عمومی از طرف افراد هتاک یا طنزپرداز و لغزگو تحقیر می‌شود. چنین شخصی باید از بابت بدحسابی خود تمسخر و ریشخند افراد هزلی که با زبانی گزنده و حتی توهین‌آمیز نقش منتقدین اجتماعی را دارند به جان بخورد. گاه برای نظارت بر امور وصول نفقه از طرف مردم خود میراب به‌عنوان متصدی وصول نفقه انتخاب می‌شود که در این صورت می‌تواند افراد بدحساب را به محروم ساختن استفاده از سهم آب خود تهدید کند که البته در سطح تهدید باقی می‌ماند (جانب‌اللهی، ۱۳۸۳: ۱۱۹).

### نفقه قنات خرائق اردکان

در مهرماه ۱۳۱۷ در بخشداری خرائق برای اخذ نفقه از قنات‌ها جلسه‌ای تشکیل شد و چنین تصمیم گرفته شد: برای عمران و ازدیاد آب قنات خرائق از حیث لایروبی و ته‌زنی، مبلغ ۴۲۲۴ ریال هزینه تقریبی لازم دارد که از هر جره‌ای سه ریال از مالکین نفقه و هزینه‌های مذکور تأدیه و مالکینی که در محل نیستند از مستأجرین آنها گرفته خواهد شد که مستأجرین [باید] بابت اجاره به مالک محسوب دارند.

نفقه قنات (کاریز) ... ۶۶۱

شیوه محاسبه نفقه در خرائق

- مدار گردش آب (۱۳۵۳ قمری، ۱۳۱۲ شمسی) ..... ۱۱ شبانه‌روز یک‌بار
- هر شبانه‌روز ..... ۱۲۸ جره
- زمان پر شدن هر جره ..... ۱۱/۲۵ دقیقه
- زمان اسنادی و قانونی هر جره آب ..... ۱۲ دقیقه
- طول مدار گردش برحسب جره ..... ۱۴۰۸ جره
- مقدار نفقه از هر جره آب برحسب دقیقه .....  $۱۲ - ۱۱/۲۵ = ۰/۷۵$
- نفقه آب در یک شبانه‌روز (دقیقه) .....  $۰/۷۵ \times ۱۲۸ = ۹۶$
- نفقه بر آب در طول مدار گردش .....  $۹۶ \times ۱۱ = ۱۰۵۶$
- پول مورد نیاز پیشنهادی برای نفقه (ریال) ..... ۴۲۲۴
- مقدار نفقه معمولی و مرسوم در مدار گردش (ریال) ..... ۱۰۵۶
- نفقه مورد نیاز چهار برابر نفقه مرسوم .....  $۴۲۲۴ \div ۱۰۵۶ = ۴$
- کمبود پول مورد نیاز از نفقه مرسوم (ریال) .....  $۱۰۵۶ \times ۳ = ۳۱۶۸$
- نفقه مورد نیاز برای اجرای کار (ریال) .....  $۳۱۶۸ + ۱۰۵۶ = ۴۲۲۴$

مقدار پول مورد نیاز، برحسب نفقه مرسوم محاسبه می‌گردید. چنانچه این نیاز در اینجا سه برابر نفقه مرسوم محاسبه گردیده، ارزش این محاسبه در این است که بر اساس مالکیت مقدار جره آب شکل گرفته است. هر حقاچه برای هر چند جره آبی که در اختیارش بوده بر همان اساس نفقه مرسوم را می‌پرداخته است (صفی نژاد، ۱۳۹۶: ۶۳۴).

۶۶۲ دو فصلنامه دانش‌های بومی ایران، سال ششم، شماره ۱۲، پاییز و زمستان ۱۳۹۸

جدول ۲- نفقه جنسی<sup>۱</sup> سالیانه قنات "چاه افضل"<sup>۲</sup> (چهار جنس)

| شماره | نوع محصول             | مقدار (خروار) | فی (قیمت واحد در وزن) من شاه <sup>۳</sup> | ارزش (تومان) |
|-------|-----------------------|---------------|---|--------------|
| ۱     | گندم                  | ۳             | ۵ تومان                                   | ۱۵۰۰         |
| ۲     | جو                    | ۳             | ۳ تومان و ۲ قران                          | ۹۶۰          |
| ۳     | جوذقه (پنبه)          | ۳             | ۶ تومان و ۴ قران                          | ۲۵۲۰         |
| ۴     | روناس                 | ۳             | ۵ تومان                                   | ۱۵۰۰         |
| جمع   | چهار جنس <sup>۴</sup> | -             | -   | ۶۴۸۰         |

(صفی نژاد، ۱۳۹۶: ۶۳۶).

### نفقه در قنات محمدآباد یزد

آقای حاج عبدالحسین باقری سرمقنی کهنسال محمدآباد یزد درباره نفقه گفته بود: «نفقه هزینه‌های مربوط به قنات می‌باشد که حقا به بران برحسب استفاده از هر واحد سهم از واحدهای سنجش هر قنات در طول مدار گردش آب مشخص کرده و مالکان موظف‌اند به تعداد سهام حقا به خود از آب قنات، نفقه بپردازند». این مقنی ۷۹ ساله در سال ۱۳۸۲ اظهار داشته بود که: «بعضی وقت‌ها، مالکین به ما نفقه پولی حقا به خود را نمی‌پرداختند و به جای آن انار خشک به مقنی‌ها می‌دادند، ما توان مقابله با اربابان و مالکین را نداشتیم».

۱- در سال ۱۳۴۴ شمسی، نفقه قنات چاه افضل، جنسی و از فرآورده‌های غالب محلی پرداخت شده است. پرداخت نفقه سالیانه و ارزش محلی آن‌ها در آن سال ۶۴۸۰ تومان محاسبه شده است.

۲- چاه افضل نام قنات روستای کوچکی است در حومه عقدا در شمال غربی اردکان یزد.

۳- "فی" ارزش هر کالایی است در واحد سنجش که در اینجا در واحد وزن آمده است. واحد وزن در اینجا "من" سنگ شاه اصفهان برابر با شش کیلوگرم است که هر خروار آن ۵۰ من (۳۰۰ کیلوگرم) برابر با ۵۰۰ تومان قیمت‌گذاری شده بود.

۴- منظور از چهار جنس: گندم، جو، جوذق و روناس است.



### نقشه قنات زواره

در حول وحوش سال‌های ۱۳۵۰ شمسی هر حقاچه‌بر، در قلمرو اردستان وظیفه داشت در ازای بهره‌گیری سالیانه از هر سرجه آب، مقداری غله (گندم و جو) جهت هزینه‌های مربوط به قنات بپردازد، مقدار این هزینه یا تنخواه قنات در زواره ۳ کیلوگرم گندم و ۳ کیلوگرم جو بود که بر اساس مدار هشت شبانه‌روز یک‌بار و هر سرجه ۱۲ دقیقه‌ای می‌پرداختند. در حدود همین سال‌ها دستمزد لایروبی یک دست چرخ سه‌نفره در طول روزهای هر مدار، ۱۲ کیلوگرم غله بود که نیمی از آن سهم استادکار مقنی و نیم دیگر سهم دو نفر همکارش بود (صفی‌نژاد، ۱۳۹۶: ۶۴۰).

جدول ۳- شیوه جمع‌آوری هزینه‌های قنات (تنخواه قنات) حدود سال‌های (۱۳۵۰ شمسی) زواره

#### اردستان

| زمان مالکیت بر حقاچه | غله   |       |       | اساس سنجش |
|----------------------|-------|-------|-------|-----------|
|                      | جمع   | جو    | گندم  |           |
| نیم دقیقه            | ۰/۲۵۰ | ۰/۱۲۵ | ۰/۱۲۵ | طسوج      |
| ۱ دقیقه              | ۰/۵   | ۰/۲۵۰ | ۰/۲۵۰ | نیم‌دانگ  |
| ۲ دقیقه              | ۱     | ۰/۵   | ۰/۵   | دانگ      |
| ۱۲ دقیقه             | ۶     | ۳     | ۳     | سرجه      |
| ۱۲ دقیقه             | ۳۶۰   | ۱۸۰   | ۱۸۰   | طاق       |
| ۲۴ ساعت              | ۷۲۰   | ۳۶۰   | ۳۶۰   | شبانه‌روز |
| ۸ شبانه‌روز یک‌بار   | ۵۷۶۰  | ۲۸۸۰  | ۲۸۸۰  | مدار گردش |

### نتیجه‌گیری

قنات شیوه بهره‌برداری تاریخی، سنتی و بومزاد از منبع کمیاب آب در سرزمین کم‌آب ایران می‌باشد که با گذر سالیان و بر اساس آزمون و خطا، به قوانین عرفی و نانوشته‌ای دست‌یافته که چون پاسخگوی نیازهای حقاچه بران بوده بر ای سالیان سال اجرای آن

تداوم پیدا کرده است. یکی از این قوانین عرفی نفقه بوده است که عبارت بوده از مجموع مخارجی که برای ادامه حیات قنات و آبدهی آن باید هزینه می‌شده است. حتی حکومت‌ها نیز خود را در قبال مسائل مربوط به قنات تا حدودی مسئول می‌دانستند مثلاً در زمان پهلوی اول هم به رسیدگی و نگهداری قنات اهمیت ویژه‌ای می‌دادند، اداره‌ای به نام «اداره قنات» تأسیس شده بود که بیشتر مقنیان در آن عضویت داشتند، کار عمده اینان مشاهده و بررسی مسیر کوره قنات بود که نتیجه را به اداره مربوط گزارش می‌دادند و در آنجا تصمیم‌های لازم گرفته می‌شد. اما با ورود شیوه‌های وارداتی بهره‌برداری از آب به ایران و رواج استفاده از چاه‌های عمیق، در مدت بسیار کوتاهی با فروکش کردن سفره‌های آب‌های زیرزمینی، هزاران رشته قنات که برای قرن‌ها زمین‌های کشاورزی و مردم بخش‌های کویری ایران را سیراب کرده بودند خشکیدند. استفاده از شیوه خودخواهانه و رقابتی برداشت آب در ایران در کمتر از ۵۰ سال توانست شیوه همیارانه، جمع‌گرا، مشارکتی و سازگار با محیط‌زیست را به نابودی بکشاند. به قول مرتضی فرهادی شیوه چاه عمیق نماد کشت و صنعت و سرمایه‌داری ارضی است و نه نظامات جمع‌گرا و بُنه‌خیز دهقانی کهنسال ایرانی. حال آنکه کشور نیازمند نظام‌های بهره‌برداری از آب و خاک است که با جغرافیا و مقدرات سرزمینی ما تناسب داشته باشند، زیرا منابع طبیعی فقط متعلق به نسل کنونی نیست که به هر شیوه‌ای که خواست از آن بهره‌برداری کند بلکه متعلق به نسل‌های آینده این سرزمین نیز می‌باشد و ما حق نداریم که گنجینه مورد نیاز ایشان در آینده را، امروزه با مصرف بی‌رویه و نابردانه به تاراج ببریم.

---

۱- یزدی استاد عباس، ۶۵ ساله (بهار ۱۳۵۵)، مقنی باشی شهرری، یکی از اعضاء اداره قنات دولتی، (صفی نژاد، ۱۳۵۹: ۱۶).

## منابع

- دهخدا، علی اکبر، ( لغت نامه.
- صفی نژاد، جواد. (۱۳۵۹)، *نظام‌های آبیاری سنتی در ایران*، جلد اول، مؤسسه مطالعات و تحقیقات اجتماعی، دانشگاه تهران.
- صفی نژاد، جواد. (۱۳۶۴)، مطالعه‌ای پیرامون تغییر مدار گردش آب و... *مجموعه مقالات سمینار بین‌المللی جغرافیای جمهوری اسلامی ایران*، مشهد: بنیاد پژوهش‌های اسلامی، آستان قدس رضوی.
- صفی نژاد، جواد. (۱۳۶۸)، *نظام‌های آبیاری سنتی در ایران*، جلد دوم، مشهد: آستان قدس رضوی.
- صفی نژاد، جواد و دادرس، بیژن. (۱۳۷۳)، سد زیرزمینی قنات وزوان، *فصلنامه علوم اجتماعی* دانشگاه علامه طباطبائی، شماره ۵ و ۶.
- صفی نژاد، جواد. (۱۳۹۶)، *کاريز در ایران و شیوه‌های سنتی بهره‌گیری از آن*، با حمایت مرکز بین‌المللی قنات و سازه‌های تاریخی آبی و شرکت مدیریت منابع آب ایران، تهران: انتشارات پویه مهر اشراق.
- جانب‌اللهی، محمد سعید. (۱۳۸۳)، *چهل گفتار در مردم‌شناسی میبد*، دفتر اول: فرهنگ و فن‌آوری قنات، تهران: روشنان.
- فرهادی، مرتضی. (۱۳۹۶)، مکل مکل مکینگی ("دیوچه" چاهی)، *فصلنامه علوم اجتماعی* دانشگاه علامه طباطبائی، شماره ۷۷ (ویژه‌نامه آب).
- مصاحبه با دکتر جواد صفی نژاد،