



اشاره:

طرق و شیوه‌های مختلف آبیاری سنتی در دو قسمت پیشین این مقاله شرح داده شد. از آنجا که شیوه حفر قنات یا کاریز در بین تمام شیوه‌ها از اهمیت و قدمت بیشتری برخوردار است در این شماره بطور مشروحتر به آن می‌پردازیم.



در نوشته‌های «کرجی» آمده است. «کوههای سیاه‌رنگ و پر نم که دارای سنگهای آمیخته به گل باشند بر وجود آبهای درونی گواهی می‌دهند و چنانکه پیشینیان گفته‌اند پس از کوههای سیاه‌رنگ در کوههای سبز رنگ و زرد رنگ و سرخ رنگ بترتیب مقدار آبهای پنهانی، کاهش می‌یابد و کوههای سیاه‌رنگی که دارای سنگ نرم و متورق باشند و فرازشان پهن و مسطح باشد، از دیگر کوهها پر آب‌ترند.



نظریات «کرجی» دانشمندان برجسته ایرانی در زمینه احداث کاریز و لایروبی و مرمت آن به اندازه‌ای دقیق و بر اصول علمی استوار است که در حال حاضر نیز تمامی اقداماتی که در جهت حفظ و نگهداری قنات به انجام می‌رسد، مبتنی بر افکار و اندیشه‌های اوست.



میزان آب قنات ایران مختلف بوده و از چند لیتر در ثانیه تا ۳۰۰ لیتر در ثانیه بر حسب سالهای مختلف خشکسالی و یا پراپی و حتی در فصول مختلف متغیر است بنابراین تحقیقات انجام شده درباره میزان آبدهی یک قنات متوسط در ایران، هر قنات بطور متوسط دارای ۲۵ لیتر آب در ثانیه است.



کاریز...

شرح مختصری در باره حفر قنات:

ترکیب طبقات زیر زمینی در فلات ایران بگونه‌ای است که معمولاً یک یا چند سفره آب زیر زمینی در آن موجود می‌باشد. این سفره‌های زیر زمینی یا مخازن طبیعی آب، در اثر نفوذ آب باران و برف و آبهای سطحی، در طبقات شنی و ماسه‌ای و یا طبقات رس و ماسه‌ای زمین بوجود آمده است که، بواسطه شیب نسبتاً کمی که دارند، از سرعت جریان بسیار ناچیز و یا نسبتاً محسوسی برخوردار هستند.

آبهای نفوذی که سفره‌های آب زیر زمینی و طبقات آبدار داخل زمین را تشکیل می‌دهند، قسمتی از آنها بوسیله چشمه و قنات و چاه، بازیابی شده و قسمتی دیگر در بستر رودخانه‌های جاری، در اعماق دریاها و یا داخل دریاچه‌ها تراوش کرده و قسمت عمده دیگر، بدون استفاده از سطح زمین تبخیر شده و باطفاقها و کویرها را بوجود می‌آورد. بطور کلی، در صورتی که عمق آبهای زیر زمینی پایین‌تر از آن باشد که نتوان بوسیله استفاده از نیروی حیوانات از قبیل گاو و یا اسب، آب استخراج نمود، روشهای دیگری بکار می‌رود که از جمله آنها روش استخراج آب بوسیله قنات می‌باشد که در ایران و بسیاری از نقاط مشابه بسیار معمول است.

«قنات» مجرائی است زیرزمینی که در محللهای مناسب برای انتقال آبهای زیرزمینی سطح زمین حفر می‌شود. معمولاً قنات را در دامنه‌های آبرفتی حفر می‌کنند. زمینهای این مناطق از لایه‌های متناوب رسی و شنی تشکیل شده‌اند. لایه‌های رسی با خاصیت نفوذ ناپذیری خود مقداری آب روی خود نگاه می‌دارد، در حالیکه قشرهای شنی آب را در خود جمع نموده و لذا در این نواحی، معمولاً مخازن آب زیرزمینی مستقل یافت می‌شود. در جلگه‌های ساحلی و امتداد دریای عمان از خلیج فارس و بحر خزر، حفر قنات بسیار استثنائی است در حالیکه در مناطقی چون کرمان، یزد و اصفهان بلحاظ وجود بستر سیلابهای موقتی و منابع آبهای زیر زمینی، گسترش و حفر قنات بسیار چشمگیر است در نواحی کوهستانی ایران، سفره آب زیر زمینی، معمولاً بسمت دره‌ها سرازیر می‌شود و آب زیرزمینی نیز در همان مسیر جریان می‌یابد. لذا با ایجاد یک قنات در مسیر طولی دره یا جلگه، مسیر آب زیرزمینی قطع شده و در داخل قنات جریان پیدا می‌کند.

برای احداث قنات، ابتدا متخصصین امر با بصیرت و تجربه‌ای که در اینکار اندوخته‌اند، و با در نظر گرفتن وضع طبیعی زمین و نزدیکی چشمه، یا فراوانی گیاهان و درختان در تابستان، ناحیه‌ای را که بنظر آبدار می‌رسد در دامنه کوهستان قرار دارد، انتخاب می‌کنند، و

چاهی در آن حفر می‌کنند تا به آب برسد، این چاه را گمانه می‌گویند.

«گرچی» در بیان این مطلب که چگونگی می‌توان به منابع زیر زمینی آب آگاهی پیدا کرد، نظریاتی ارائه داده است که با موازین علمی امروزی بسیار نزدیک و هماهنگ است، او می‌نویسد:

«... کوههای سیاه‌رنگ و پرنگ که دارای سنگهای آمیخته به گل باشند، بر وجود آبهای درونی گواهی می‌دهند و چنانکه پیشینیان گفته‌اند: پس از کوههای سیاه‌رنگ، در کوههای سبز رنگ و زرد رنگ و سرخ رنگ بترتیب مقدار آبهای پنهانی، کاهش می‌یابد. و کوههای سیاه‌رنگی که دارای سنگ نرم و متورق باشند و فرازشان پهن و مسطح باشد، از دیگر کوهها پرآب‌ترند.»

وی همچنین در باره شناخت زمینهایی که در درون آنها آب کافی وجود دارد می‌نویسد که:

«... مقنی‌ای که نشانه‌های آب پنهانی را بر سطح زمین نشانسد، در کار خود ناقص است. از اشیائی که بر وجود آبهای زیرزمینی گواهی می‌دهند، (اینستکه): تمام زمینهایی که به ریشه کوههای وصف شده، متصل باشند،

*مقنیان اصولاً مردانی متواضع، صبور قانع، کاردان و مستهورند و در انجام وظایف خود بسیار صبور و بی‌پاک می‌باشند.

دارای آب پنهانی هستند.... زمینهایی که ناکشته بر سطح آنها گیاهان فراوان وجود دارد دارای آبد و آبشان در ژرفای کم قرار گرفته، مخصوصاً اگر هنگام صبح بر روی گیاهانش رطوبت و شبنم قرار گرفته باشد.» «اگر هنگام صبح، بر سطح زمینی بخار فراوان یا مه یا شبنم دیده شود، آن زمین دارای آب است و اگر از جوف دره کوه یا بستر واقع شده میان دو کوه صدائی مانند روزه باد شنیده شود، قسمت زیر آن ناحیه در صورتی دارای آب است که بر روی آن زمین گیاه و شبنم دیده شود و اگر چنین نباشد، آن صدا، صدای باد است، چه در خلل و خرج زمین خالی از آب، هوا نفوذ می‌کند و آن را می‌شکافد و چنین صوتی از آن شنیده می‌شود.» (۲)

وی همچنین اشاره‌ای دارد بر این که، وجود بعضی از گیاهان مانند، ترشک، گرفس آبی، پرسیاوشان، گزنه، شیرین‌بیان و هویج صحرائی و غیره، در زمین و صحرا، دلیل است بر وجود آب در زیرزمین و اضافه می‌کند که خرمی این گیاهان نیز، وجود آب در زیرزمین، به اثبات می‌رساند.

دقت نظر در نوشته‌های «گرچی» روشن می‌نماید که شناسائی محل و بررسی وضع طبیعی منطقه‌ای که بایستی قنات در آن حفر گردد، از ضروریات اولیه است.

پس از شناسائی و بررسی محل، همچنانکه قبلاً اشاره شد، چاهی در آن منطقه حفر می‌کنند که آن را «گمانه» می‌گویند. اگر این چاه تا عمق معینی به آب نرسید، آن را رها کرده و این عمل را در ناحیه دیگری انجام می‌دهند تا به آب برسد. معمولاً اگر پس از گذشت یک شب آب در چاه به ارتفاع دو متر برسد کافی می‌باشد.

گاهی اوقات برای اطمینان از وجود آب، حتی سه چاه «گمانه» نیز حفر می‌گردد و با آب‌کشی بوسیله دلو و وسائل ساده، مقنیان ماهر می‌توانند در باره آبدی زمین تجربیاتی کسب کنند.

پس از آنکه اطمینان کافی بدست آمد، مقنی (استاد کار)، با وسائل مساحی به تعیین شیب زمین و فاصله چاههای (گمانه) تا محل مظهر قنات می‌پردازد. ناگفته نماند که امروزه کمتر از وسائل مساحی قدیمی استفاده می‌شود زیرا در اثر تجربیات چندین هزار ساله که مقنیان بدست آورده‌اند، با مشاهده و تجربه نظری اقدام به حفر قنات می‌کنند

و بدون اینکه الگوئی برای خود در طول چندین کیلومتر داشته باشند کار حفاری را دنبال می‌کنند.

وقتیکه (مادر چاه) حفر گردید و به عمق اصلی خود رسید، معمولاً دالانهائی (ستاره‌ای شکل) در اطراف زمین حفر می‌کنند، تا آب آن نواحی به «مادرچاه» کشیده شود. پس از رسیدن به آب، با در نظر گرفتن عمق چاه و شیب لازم زمین برای مجرا، محل مظهر قنات را معلوم می‌کنند و سپس فاصله بین مظهر و مادر چاه را به فواصل ۳۰ تا ۴۰ متری چاههایی حفر می‌کنند.

حفر اینگونه چاهها که «میله» نام دارد چند فایده دارد. اول آنکه برای تهویه بکار می‌روند و درثانی از آنها برای «تنقیه» و لایروبی قنات استفاده می‌کنند.

مجرای قنات معمولاً از مادرچاه تا مظهر تقریباً مستقیم است، ولی برخی اوقات در اثر برخورد باقشرهای سست، مجرا را تغییر می‌دهند و گاهی نیز برای استفاده از قسمتهای مجاور منطقه، ممکن است، مجرا را منحرف سازند.

فاصله مظهر تا مادر چاه متفاوت بوده و ممکن است تا حدود ۷۵ کیلومتر برسد. درزمینه‌های سست و بااصطلاح (شولاتی) برای جلوگیری از ریزش سقف یا نفوذ زیاد آب از (گول) استفاده می‌کنند.

اغلب در اثر ریزش قسمتی از قنات، آبی که جمع می‌شود، باعث ریزش قسمتهای دیگر

مجرا شده و با اصطلاح باعث (پشته کردن) قنات می‌گردد.

به مرور زمان، گل و لای یا ریزشهای کم و تدریجی مجرا، مانع جریان عادی آب می‌شود و در نتیجه مقدار آن را کم می‌کند. از این نظر قنات را باید بموقع لایروبی و با اصطلاح (تنقیه) کنند.

این عمل را معمولاً بکمک چرخهای دستی و با استفاده از میله‌ها انجام می‌دهند.

«کرجی» در مورد شیوه احداث کاریز مطالب بسیار جالبی نوشته است که، دقت نظر و عمق اندیشه والای این دانشمند ایرانی را به اثبات می‌رساند. او می‌نویسد:

«... باید بدانی که بهترین محل برای حفر کاریز، جلگه‌ها و دامنه کوههایی است که دارای رطوبت و برف دائمی باشند یا زمینهایی که میان دره‌های این کوهها واقع شده باشند. پس از این محل، صحراهایی که به سلسله جبال مرطوب و طولانی مربوط می‌شوند، برای احداث کاریز مناسب و مفیدند...»

«اگر چنین موضعی را برای حفر کاریز پیدا کردی، از آن چشم‌پوش... ممکن است حفر کاریز را در هنگام کم‌آبی آغاز کرد یعنی در دو ماه شهریور و مهر... اگر خاک زمین قنات سست نباشد می‌توان، نقبهایی را از حد معمول طولانی‌تر و فراختر احداث کرد و اگر خاکش سست و بی‌دوام باشد باید نقب را تنگ بگیرند و کف آن را بصورت مدور و غیر مسطح در آورند.»

«... هر گاه محل مناسب پیدا کردی، از موضعی که می‌خواهی آنجا را دهانه یا مظهر قنات قرار دهی از پائین به

بالا «تراز» میگیری تا به محلی که می‌خواهی «گمانه» چاه را در آنجا حفر کنی برسی، سپس گمانه چاه را حفر می‌کنی و چون به آب رسیدی، اگر ارتفاع سطح آب درون گمانه چاه از ارتفاع مظهر یا دهانه قنات، بلندتر بود، آن محل را برای احداث قنات، اساس و مبدا قرار می‌دهی، اما اگر گمانه چاه در ارتفاعی هم سطح دهانه کاریز به آب برسد، برای حفر گمانه چاه دیگر را با «ترازگیری» مجدد انتخاب می‌کنی و تا فاصله دورتری جلو می‌روی تا به نتیجه مطلوبی که وصف کردم، برسی... اگر در موقع حفر کاریز در قسمت خشکی به خاک بدبو برخورد شود، باید مجرا را عوض کنند، پیشینیان گفته‌اند از احداث کاریز در خاک بدبو باید چشم‌پوشید...» (۳)

تذکر نکته‌ای که بسیار ضروری است اینست که، در هنگام حفر قنات، مشکلاتی پیش می‌آید که، با آنکه بشمار است، با اینحال ورزیدگی و مهارت مقنن می‌تواند در رفع این مشکلات موثر باشد.

بذکر چند نمونه بسنده می‌کنیم: به هنگام حفر میله‌ها (چاهها)، یا مسیر

مجرای قنات، چنانکه به سنگهای بزرگ برخورد شود که کندن یا انتقال آنها به بیرون چاه امکانپذیر نباشد، مقنی ورزیده سعی می‌کند، که یکی از چند راه‌حل را انتخاب کند. یکی آنکه سنگ را خرد کرده و بصورت قطعات کوچک در آورد تا انتقال آنها به خارج ممکن شود. البته در گذشته‌های دور، بلحاظ نبودن وسائل کافی برای خرد کردن سنگها، معمولاً اگر خرد کردن سنگها مقدور نبود، بناچار، مجرای قنات را منحرف کرده و از کنار سنگ می‌گذرانیدند.

راه‌حل دیگر که هم اکنون نیز بسیار متداول است، بکار بردن مواد منفجره در خرد کردن سنگهاست. طریقه عمل به این صورت است که ابتدا مقنی سوراخی در سنگ حفر می‌کند و پس از قرار دادن مواد منفجره که معمولاً از باروت درست می‌شود، وصل فیتیله به آن در ته چاه فیتیله را آتش زده و نگاه توسط همکاران



دیگرش بسرعت از چاه خارج می‌شود. قابل توجه اینست که، مقنی باید طوری محاسبه زمان انفجار و خارج شدن از چاه را بنماید که، هیچگونه خطری برای او متصور نباشد.

از مشکلات دیگری که مقنن با هنگام حفر قنات، با آن مواجه می‌شوند، (دم) داشتن چاه است. برای رفع این مشکل، در صورتیکه عمق چاه زیاد باشد، معمولاً بازایاد کردن تعداد چاهها (میله‌ها) موفق می‌شوند جریان هوا را به داخل چاه ببرند و یا اینکه هوای تازه را توسط لوله چرمی به داخل چاه می‌دمند. طرز ساختن این «دم» بادهایی که آهنگران بکار می‌برند، شباهت کامل دارد. از طرف دیگر چون بهنگام حفاری، برافروختن چراغ در عمق چاه ضروری است، و این کار نیز خود تولید

گاز کربنیک می‌کند، لذا برای رفع این مشکل در گذشته از طرف صاحبان راه‌چلهایی درباره رفع دم چاه و ماده سوخت لازم، ارائه شده که، چون حائز اهمیت بسیار است، بذکر نظریات «کرجی» در این باره اکتفا می‌شود.

«در صورتی که دم یا بخار چاه مانع حفر شود، به عقیده من سه عامل در چاه و کاریز و نقب باعث ایجاد دم و بخار می‌شوند. اول، به واسطه ژرف بودن خاک است، دوم به علت طولانی بودن نقب است. سوم بر اثر فساد خاک است و یا برای آن است که چون دهانه چاههای کاریز بسته بوده، دم آنها افزون شده است. اما فساد خاک در وقتی است که زمین دارای مواد گوگردی یا نفتی باشد یا اینکه منابع قیر و امثال آن که ذاتاً ایجاد بخار و دم می‌کنند، در آن زمین وجود داشته باشد.»

هر چاه و نقبی که چراغ در آنها خاموش شود، دارای دم است. نیمیرومندترین دم در وسط روز ایجاد می‌شود. قویترین چراغهایی که می‌تواند در مجاورت دم چاه روشن بماند، آن چراغی است که، روغنش از موم یا پیه خوک یا گاو و گوسفند باشد. پس از اینها، روغن زیتون یا دیگر دانه‌های روغنی مناسب است اما بکار بردن نفت مناسب نیست، زیرا خودش دم بسیار ایجاد می‌کند.

... هر گاه مقنی دریابد که چاه اندکی دم دارد، اگر این دم موقت باشد، باید درون چاه در کنار او مقداری سرکه و هندوانه (اگر فصل آن باشد)، قرار دهند، اگر بدینوسیله دم چاه کاهش نیافت، باید در کنار چاه دیگری حفر کنند و از چاه جدید نقبی به آن چاه زنند... چاههای عمیق و نقبهای طولانی بواسطه شیرینی خاک و سالم بودن آن از فساد، دم ندارند... مقنی‌هایی که در

چاههای دم‌دار کار می‌کنند باید خوراک رقیق بخورند و از خوردن غذاهای پيازدار و یاسیردار و دیگر مواد گندناک خودداری کنند» (۴) ذکر توضیحات فوق و نوشته‌های کرجی، این نکته را روشن می‌سازد که تا چه حد فن و هنر قنات‌سازی در ایران پیشرفت داشته و اهل فن چگونه در جزئی‌ترین مسئله آن دقت نظر داشته و راهنمائی‌های لازم را نموده‌اند.

از عمده‌ترین مسائل دیگری که مقنن با هنگام حفر قنات بدان توجه می‌کنند، مقابله با انواع خاصی از زمین است که بهنگام حفر قنات، مشکلاتی ببار می‌آورد.

اگر بهنگام حفر چاهها (میله‌ها)، به شن روان برخورد شود، از قدیم الایام دوراه‌حل در نظر گرفته می‌شده است. یکی بکار بردن قالبهای چوبی است که دهانه داخلی آن برابر قطر چاه به اضافه ضخامت دیواره چاه باشد. استفاده از این روش باعث می‌شود است که کار قنات به آسانی بانجام برسد.

راه‌حل دوم، بکار بردن «تنبوشه» هائی بوده

که در داخل چاه نصب می‌کرده‌اند، تا از ریزش ماسه جلوگیری کنند. در حال حاضر، استفاده از تنبوشه‌های بتونی گرد که رویهم سوار می‌شوند، بسیار معمول است. بطور کلی مقابله با زمینهای سست و با اصطلاح «شولاتی» مشکل‌تر بوده است. در اینجا نظریات «کرجی» در این زمینه ذکر می‌شود.

«اگر مجرا پررُفّا باشد، قالبهای عمیق بکار می‌برند. این قالبها باید بلند و به اندازه نقب باشد... و بعد آن محل را بوسیله آجر محکم می‌کنند و این دروقتی است که زمین نقب پرازش باشد»^(۵).

لازم است یادآوری گردد که نوع دیگری از احداث کاریز در ایران از قدیم الایام رواج داشته است که، بجای جمع‌آوری و هدایت آبهای تحت الارضی، آب رودخانه را به مزارع هدایت می‌کنند. این نوع قناتها در زمینهای احداث می‌شود که استفاده از آب رودخانه بعلت فرازونشیب زمین، از طریق نهرهای معمولی میسر نباشد. برای احداث این نوع کاریز که تنها از جهت جریان زیرزمینی آب به کاریز شبیه است، چاهی در نزدیکی بستر رودخانه حفر کرده، با زدن نقب آب چاه را به اراضی کم‌ارتفاع‌تر و دورتر از بستر رودخانه می‌رسانند. تذکر این نکته ضروری است که، به اینگونه قناتها که رودخانه منبع آبی آنها است، «سفته» می‌گویند؛ باید یادآور شد که سیستم حفر قنات، در حال حاضر، بجز تغییرات بسیار جزئی که در آن حاصل گشته، همان سیستم حفاری گذشته است و هیچگونه تفاوتی در آن ایجاد نشده است. اگر بخدمت گرفتن تکنولوژی جدید در حفر قنات‌ها کنار گذاشته شود، چیزی اضافه بردانش پیشینیان برای اینکار در دست نخواهد بود.

لایروبی و تعمیرات قناتها:

برای حفظ واحیاء قنات، معمولاً هر سال یکبار، اقدامات ایمنی به انجام می‌رسد که لایروبی کردن مجرای قنات از مهمترین آنهاست. چون معمولاً جدار مجرای قنات بدون پوشش محافظ می‌باشد لذا پس از مدتی، دیواره‌های قنات ریزش می‌کند و در نتیجه علاوه بر اینکه کف مجرا را کم و بیش ناصاف می‌سازد، آب نیز در مجرا جمع شده و در صورت زیادبودن ریزش، آب از لب چاهها بخارج نفوذ می‌کند.

در اینگونه موارد معمولاً خسارات بسیار زیادی به قنات وارد می‌آید و تعمیر آن کار بسیار مشکلی است. در این مواقع، مسیر قنات را به وسیله حفر یک رشته فرعی، تغییر می‌دهند و برای فرونشاندن آب معمولاً بین دورشته فرعی جدید به ارتفاعات مختلف، مجراهائی روی هم حفر می‌کنند، تا اینکه به کف قنات برسند. اگر مجرای اصلی آب آسیب چندانی ندیده باشد، پس از رفع ریزش و نصب

پوشش محافظ، همان رشته اصلی را مسورد استفاده قرار می‌دهند و در غیر اینصورت، رشته اصلی را رها کرده، از همان نقب فرعی و جانبی استفاده می‌کنند.

لایروبی قنات، هر سال یکبار ضروری است زیرا این عمل در حکم تداوم زندگی قنات محسوب می‌گردد. باید توجه داشت که، مواظبت از مظهر قنات، از اقدامات بسیار لازمی است که بایستی انجام گیرد.

کاردیگری که برای حفظ واحیاء قنات، بسیار مفید می‌باشد، اینست که دهانه چاهها (میله‌ها) را مخصوصاً (در فصل زمستان) باستی با آجر و تخته‌سنگ بپوشانند. در هنگام حفر قنات مقنیهای ورزیده سعی می‌کنند که بر گرد دهانه چاهها، با آجر و یا گل رس که از ته چاه بیرون آورده‌اند، دیواره‌ای درست کنند که از ورود آب بداخل چاهها جلوگیری نماید. زیرا در اثر سیلابها و بارندگی، آب وارد مجاری چاهها شده و باعث ریزش دیواره چاه می‌گردد. بناچار دیواره چاهها را معمولاً مرتفع می‌گیرند و این شیوه یکی از بهترین طرق حفظ و مصون ماندن قنات از ویرانی است.

از دیگر اقدامات برای جلوگیری از سرازیر شدن سیلابها، برون چاههای قنات، ایجاد سیل برگردان در مسیر قناتی است که، در مسیر احداث شده است.



همچنین بایستی برای جلوگیری از ریزش دیواره چاههای قنات که در اثر سلاخها بوقوع می‌پیوندند، دهانه اینگونه چاهها، تا ارتفاع مناسبی با مصالح بنائی ساخته شود و خاکهای بدست آمده از حفاری قنات را در اطراف این دیواره بریزند و یا اینکه، با ایجاد «جوی کشی» در دوره حلقه چاه قنات، از ورود سیلابها برون چاه جلوگیری می‌کنند.

«کرجی» طرق مختلفی را برای حفظ و مرمت و لایروبی قناتها پیشنهاد کرده است که هم‌اکنون نیز از نظریات وی استفاده می‌گردد. «... نگاهداری قنات به این است که لایروبی شود و پاک بماند. مخصوصاً توجه به مظهر قنات لازمتر است، چه در آن گل بیشتر جمع می‌شود و بر بستر آن خزه بیشتر می‌روید...»

«از ضروریات حفظ قنات این است که، نگهداری تعیین شود تا در همراه یک مرتبه برون آن رود و اطراف و جوانبش را بدقت بررسی کند. تا اگر در محلی مقداری گل ریزش کرده، بلافاصله برداشته شود.»

«دیگر اینکه در آغاز هر سال، قنات را از رسوبات لایروبی و تنقیه کنند... و شایسته نیست که قنات در مجرای سیل یا میان دره احداث گردد. مگر وقتیکه خاک اینگونه زمینها چسبنده و سخت باشد. احداث قنات در خاک سست، پول تلف کردن است، مگر آنکه خاک کمی چسبندگی داشته باشد و بر نقبها، طاق آجری بزنند.»^(۶)

نظریات ارزشمند این دانشمند برجسته ایرانی، در زمینه احداث کاریز، و لایروبی و مرمت آن به اندازه‌ای دقیق و بر اصول علمی استوار است که، در حال حاضر نیز تمامی اقداماتی که در جهت حفظ و نگهداری قنات به انجام می‌رسد، مبتنی بر افکار و اندیشه‌های اوست. «کرجی» در باب تحویل گرفتن کار حفر قنات از مقنیان، دستوراتی داده است که ورزیدگی و احاطه کامل او را بر این فن نشان می‌دهد او درباره مشخصات کامل یک قنات تازه احداث شده و تحویل گرفتن آن از مقنی توسط کارفرما چنین می‌نویسد:

«قنات تازه احداث شده باید که بر امتداد مستقیم حفر شده و بستر آن یکنواخت باشد و ارتفاع آب در همه جای آن به یک اندازه باشد. زیرا افزونی آب در یک نقطه از کاریز، نشانه وجود نابسامانی و کجی در آن است... کارفرمایی که از چاه پائین نمی‌رود تا کار مقنی را از نزدیک بررسی کند، فردی فریب‌خورده و بی‌احتیاط و سهل‌انگار محسوب می‌شود.»^(۷)

میزان آبدی قناتها:

میزان آب قنات ایران مختلف بوده و از چند لیتر در ثانیه تا ۳۰۰ لیتر در ثانیه بر حسب سالیهای مختلف خشکسالی و یا پربابی

و حتی در فصول مختلف نیز متغیر است. بنابر تحقیقات انجام شده درباره میزان آبدهی یک قنات متوسط در ایران، هر قنات بطور متوسط دارای ۲۵ لیتر آب در ثانیه است. لازم است ذکر است که برای افزایش آب قنات، در بعضی از نقاط کشور که عمق آبهای تحت‌الارضی قابل ملاحظه است، کف قنات‌ها را بصورت آبشار می‌سازند. در این طریق، بفواصل معین به کف قنات، شکستی مصنوعی می‌دهند و آن را به صورت آبشار در می‌آورند.

روش دیگری که از قدیم‌الایام برای افزایش آب قنات‌ها بکار می‌رفته است و هم‌اکنون نیز شدیداً مورد توجه است، اینست که: در میله‌های اطراف قنات‌ها، آبیگرهائی از سنگ و شن و قلوه‌سنگ، و یا بندهای کوچک ایجاد می‌کنند، تا بدین ترتیب بتوانند از سرعت آب کاسته و آن را مجبور به نفوذ در زمین بنمایند. در شهر یزد به این عمل «آب‌گور» می‌گویند. چون سرعت آب در زیر زمین بسیار کم است، لذا بوسیله «آب‌گور» موجبات پر آبی قنات‌ها در فصل خشکی را فراهم ساخته و منابع تحت‌الارضی را افزایش می‌دهند.

مسئله بسیار مهم در امر افزایش آب قنات‌ها، جلوگیری از هرز رفتن آبها در فصل زمستان است. چون آب قنات برعکس جاهها قابل کنترل نیست و مقداری از آب ذخیره زیر زمینی سفره آبی را در زمستان و فصولی که آب برای آبیاری مصرف نمی‌شود، بخارج از زمین زراعتی داده و در نتیجه آب هرز می‌رود، لذا برای جلوگیری از این مسئله هرز رفتن آب، بدو طریق عمل می‌شود:

اولا در مجراهائی که مقدور باشد و بتوان آب داخل مجرا را تحت فشار قرار داد، می‌توان بوسیله ایجاد یک بند زیر زمینی، جلوی جریان آب را سد کرده و دهانه مجرا را

بوسیله یک دریچه در زمستان بست و در اینصورت آب در داخل زمین ذخیره می‌شود. البته این طریق گاهی مستلزم هزینه بسیاری نیز می‌باشد.

ثانیا، آب قنات را در روزهای که مصرف نمی‌شود، بخصوص در زمستان و پس از فصل کشت پائیزه، میتوان در منبع مسطحی در روی زمین ذخیره کرد و البته این منبع باید زمینی در زیر دست قنات باشد، و دیگر اینکه بتوان سطح آن را، مقعر ساخته و یک سد خاکی نیز در مقابل آن احداث کرد تا از هرز رفتن آب جلوگیری شود و بدین ترتیب مخزن کوچک مسطحی برای ذخیره آب مازاد مصرف قنات، حاصل می‌شود.

وسائل حفر قنات:

وسائلی که مقنیا بکار می‌برند، عبارتست از یک چرخ چاه که از دو پایه چوبی تشکیل می‌گردد و بوسیله طناب ضخیمی که در انتهای آن سطل (یادلوی) از چرم آویخته شده است، حمل مصالح بداخل و خارج قنات، به آسانی انجام می‌گیرد. طریق پائین رفتن مقنی بداخل کاریز از اینقرار است که، ابتدا در حلقه‌ای که در انتهای طناب تعبیه شده است، پا نهاده و خود را با دو دست به قسمت بالای طناب آویزان می‌کند. در حینی که مقنی مشغول پائین رفتن است، دو کارگر دیگر با کمال احتیاط چرخ را بگردش در می‌آورند، تا اینکه مقنی به ته کاریز برسد و یا از آن خارج گردد.

وسائل حفر قنات و کندن خاک، عبارتست از یک کلنگ دسته کوتاه نوک تیز، یک کج بیل، یک چراغ روغنی، یک دلو از پوست و در بعضی مواقع یک قطب نما. باینکه در اغلب نقاط ایران، حفر کاریز در حال حاضر با وسائل قدیمی انجام می‌گیرد،

ولی استفاده از وسائل مدرن نیز بتازگی باب شده است و در بسیاری از نقاط حفر کاریز بوسیله این وسائل رواج کامل پیدا کرده است. استفاده از این وسائل نه تنها حفر کاریز را به آسانی میسر می‌سازد بلکه سرعت بیشتری نیز در کار ایجاد کرده است.

اصولا بهترین و عملی‌ترین طریق برای حفاری کاریزها (با استفاده از وسائل جدید و مدرن)، استفاده از هوای فشرده است که با (کمپرسور) تهیه شده و ابزارهای مختلف حفاری از قبیل چکشهای پیک (کلنگ بادی) و پرفوراتور (سوراخ کن بادی) و دستگاههای بالا کشیدن خاک (تروی پنوماتیک) و بالا کشیدن آب (پمپ پنوماتیک) کار حفاری را بسیار آسان کرده است. در این طریق با استفاده از وسائل (پنوماتیک)، کار حفر کاریز حدود دو برابر و نیم سریعتر از کار حفر کاریز با کلنگ انجام می‌شود و ضمناً هوای فشرده که از کمپرسور به پشت دستگاههای مذکور می‌آید، داخل چاه را تهویه کرده و دیگر مسئله‌ای بعنوان فقدان هوا (دم) مشهود نیست.

بهر حال باید یاد آور شد که سیستم حفر قنات، در حال حاضر، بجز تغییرات بسیار جزئی که در آن حاصل گشته، همان سیستم حفاری گذشته است و هیچگونه تفاوتی در آن ایجاد نشده است و اگر بخدمت گرفتن تکنولوژی جدید در حفر قنات‌ها کنار گذاشته شود، چیزی اضافه بردانش پیشینان برای اینکار در دست نخواهد بود.

لباس مقنی‌ها:

در ادوار گذشته، لباس مقنیا با دقت بیشتری انتخاب می‌شد. زیرا آنان مجبور بودند در اعماق کاریزها، بکاری بسیار مشکل مشغول باشند. ایندقت نظر مخصوصاً وقتیکه از جانب مردی دانشمند چون «کرجی» ابراز





بقیه از صفحه ۲۷

برادرانه داشته باشیم و آن اینکه، فعالیتهای خود را در زمینه آموزش بیسوادان در روستاها بیشتر کنند و اساساً روستائیان بیسواد را در اولویت قرار دهند چرا که حجم کلاسهای دایره شده از سوی وزارت آموزش و پرورش در روستاها بمراتب کمتر از شهرهاست و اصولاً امکانات آموزشی برای روستائیان بمراتب کمتر از شهر می باشد. از اینرو لازمست که نهضت سوادآموزی توجه بیشتری به روستاها مبدول دارد و امکانات موجود را بیشتر بخدمت روستائیان بگیرد.

برای اثبات این نظرات ناگزیر باید مطلب را بیشتر مورد تحقیق و بررسی قرار دهیم و ضمن بیان ارزش و اهمیت سواد در رشد و توسعه جامعه و بویژه روستاها و نیز ایجاد سرعت در سیر انقلاب اسلامی، به آمار و ارقام بیسوادان و افراد تحت تعلیم شهر و روستا بپردازیم و حول و حوش مسئله بیشتر بررسی کنیم و چون انجام چنین کاری خود مبحثی طولیل خواهد بود لذا ادامه آنرا بشماره دیگر موکول می کنیم و در خاتمه مجدداً از برادران و خواهران آموزشیار و دست اندر کاران محترم نهضت سوادآموزی تقدیر بعمل آورده و خدمات بی شائبه آنان را یادآور می شویم و سالروز تاسیس این نهاد را گرامی می داریم و خاطر نشان می سازیم آنچه که مورد بحث قرار می گیرد صرفاً بخاطر دستیابی به یک راه حل متین و معقول در جهت نیل به اهداف مقدس انقلاب و عموم آحاد کشور بطور اعم و عزیزان دست اندر کار در نهضت سوادآموزی بطور اخص می باشد. انشاءالله ادامه گفتار را در شماره آتی دنبال می کنیم.

برای ترکانیدن سنگهای خیلی سخت، درمجرای قنات حفر کرده، و با دینامیت سنگها را منفجر می کند.

خصوصیات اخلاقی و اجتماعی مقنی ها:

نگاهی کوتاه به اهمیت کاریز و سیستم آبیاری در ایران، نشان می دهد که این امر تا چه حد درزندگی ایرانیان وارد شده و از عظمتی خاص خویش برخوردار است. این توجه ما را به یک نکته ظریفتر نیز آگاه می کند و آن اینست که، شخصیت و رفتار اجتماعی مقنیان بایستی از یک زیربنای اخلاقی مستحکمی برخوردار باشد، که با وجود هزاران مشکل و خطری که در کار حفر کاریز وجود دارد، بازهم آنان با نهایت علاقمندی و دقت کار خود را دنبال می کنند و بدون تظاهر و وظایف خود را بنحو احسن انجام می دهند. درادوار گذشته، احترام و توجه خاصی نسبت به مقنیان ابراز می شده است و هرگاه سانجهای برای آنان پیش می آمده است، عموم مردم نسبت به حال آنان توجه کرده و اگر در این راه پرخطر جان خود را از دست می دادند، هزینه کفن و دفن آنان را مردم پرداخته و جای قبر آنان نیز مورد احترام عامه قرار می گرفته است. زیرا آنان بحق خدمتگزاران واقعی این آب و خاک بوده و هستند و با ایمان به کار خویش مشغول می باشند.

مقنیان اصولاً مردانی متواضع، صبور، قانع، کاردان و متهورند و در انجام وظایف خود بسیار صبور و بی باک می باشند. شغل مقنیگری، مطابق یک سنت و نه یک قانون، بیشتر از طریق توارث به فرزندان مقنیان می رسیده است و هم اکنون نیز در بسیاری از نقاط ایران، مقنیان ورزیده کسانی هستند که پدران آنها نسل به نسل در کار کاریز کنی فعالیت داشته و در این رشته مشهور مردم محل سکونت خود بوده و هستند

- ۱- کرجی - استخراج آبهای پنهانی - صفحه ۱۹
- ۲- کرجی - استخراجی آبهای پنهانی - صفحه ۲۰-۲۱
- ۳- کرجی - استخراج آبهای پنهانی - صفحه ۱۰۷
- ۴- کرجی - استخراج آبهای پنهانی - صفحه ۵۷-۵۸
- ۵- کرجی - استخراج آبهای پنهانی - صفحه ۵۵
- ۶- کرجی - استخراج آبهای پنهانی - صفحه ۱۲۱
- ۷- کرجی - استخراج آبهای پنهانی - صفحه ۱۲۷
- ۸- کرجی - استخراج آبهای پنهانی - صفحه ۵۹

شود، نشان دهنده این مسئله است که اهمیت این امر، بر وی بخوبی روشن بوده است.

وی در این زمینه چنین می نویسد:
«هرگاه فراوانی آب سرچشمه یا بسیاری آب چکه از سقف کاریز مانع حفر گردد، مقنی باید پیراهن چرمین از پوست گوساله دباغی شده که رویش را با پیه مذاب گاو چرب کرده باشند، ببوشد و نیز از همین چرم کلاهی لبه دار همراه خود داشته باشد تا از جاری شدن آب بر صورت و بدنش جلوگیری شود.»
«لبه پشت این کلاه باید آنقدر بلند باشد که از ناحیه پشت به پیراهن چرمین متصل شود و بوسیله قطعه چرمی برگرداگرد او بسته شود» (۸) ذکر این نکته لازم است که لباس اغلب مقنیان در حال حاضر بسیار ساده و البته متفاوت نیز هست و نمی توان برای آن شکل معینی تصور کرد ولی جنس لباس اغلب مقنیان در حال حاضر، با مستقال است و یسای کرباس.

همکاران مقنی:

برای حفر یک کاریز ساده، معمولاً افرادی که بر روی آن کار می کنند از ۴ نفر تجاوز نمی کنند. استاد کار مقنی و کمک او (گل بند)، در داخل مجرای قنات کار می کنند و در خارج از کاریز، برای بالا کشیدن مواد کنده شده از زمین، دونفر کارگر همکاری می کنند که یکی چرخ کش می باشد و دیگری «دلوگیر» است.

اما برای حفر یک کاریز که با وسائل مدرن احداث می شود، نفرات زیادتری لازم است که با توجه به نوع کاری که می کنند، اهمیت آنان بخوبی مشخص می گردد. بطور خلاصه باید گفت که برای حفر یک کاریز (با استفاده از وسائل مکانیکی)، احتیاج به افراد ذیل ضروری می نماید:

- ۱- مقنی: که با کلنگ یا چکش پیک، درمجرای قنات کار می کند. باید اضافه کرد که مقنی کلنگ دار فردی است که فقط با کلنگ کار می کند و مقنی کوهبیر، مقنی ای است که با چکشهای پنوماتیک کار می کند.
- ۲- چرخ کش: کارگری است که در تمام مدت روز در بالای چاه ایستاده، یا با چرخ دستی و یا باترولی پنوماتیک خاک را از چاه بیرون می آورد.
- ۳- دلوگیر: کارگری است که در بالای چاه در کنار چرخ کش ایستاده، دلوهای پراز خاک را که از چاه خارج می شود، خالی کرده و در چرخ کشی هم به چرخ کش کمک می کند.
- ۴- گل بند: کارگری است که درمجرای قنات، خاکهایی را که مقنی حفر می کند، در دلوهای کوچک ریخته و تا زیر چاه حمل و داخل دلو بزرگتری که بوسیله چرخ بالا می آید، می ریزد.
- ۵- آتشبار: کارگری است که چانه هائی

