

دکتر حسنعلی غیور

دانشگاه اصفهان

نگرشی تازه بر قنات در ایران و چگونگی توزیع آن در مناطق مختلف جغرافیایی

QANAT: A RECONSIDERATION OF THE IRANIAN IRRIGATION SYSTEM

By: Hassan Ali Ghayoor. (ph.D.)

Geography Department of Isfahan university.

In Iran, more than in any other place in the world today, Qanat is used to supply water for irrigation. In recent years, however, with the advent of new technology, a number of researchers have raised doubts concerning the economic advantage of employing such systems. Although these criticisms can be justified in certain areas, Qanats still continue to play their significant role in the agriculture of the country.

Considering the great amount of investment in Qanats over the centuries, it is not economically in the interest of the nation to think of them as issues of the past. A Combination of the advantages of both the new technology and the old system can lead to more fruitful results in many areas.

In the present investigation attempts have been made to study the geographical distribution of the Qanats together with the pros and cons of the whole system and offer recommendations which can result in the successful combination of this system and modern practices in irrigation.

۱ - گسترش و طول قناتها در ایران

تا دهه ۱۹۶۰ اکثر مناطق واقع در نواحی مرکزی ایران به وسیله قنات احیاء و آبیاری می شدند. زیرا عمده آب این مناطق از منابع زیرزمینی تامین می شود. فیشر (Fisher) (1963) معتقد است که ۸۰٪ فعالیتهای مردم ایران بر پایه آبهای زیرزمینی استوار است. گسترش قنات در ایران از پایکوهها شروع شده و تا مراکز دشتهای ادامه می یابد و در این میان از قناتهای یک کیلومتری تا قناتهای چند کیلومتری دیده می شوند (Beaumont)

(etal 1968). مثلاً در بخش گناباد واقع در شمال‌شرق ایران طول اغلب قنات‌ها بین ۲۴ تا ۳۲ کیلومتر است (فرهنگ جغرافیایی) در همین محل قناتی با طول هفتاد کیلومتر وجود دارد (سجادی ۱۳۶۱). در شهر یزد قنات دولت آباد ۵۴ کیلومتر طول دارد (احمد مستوفی ۱۳۵۱) و یک قنات استثنایی در یزد وجود دارد که طول آن ۱۲۰ کیلومتر است. عمق مادرچاه این قنات ۱۱۶ متر می‌باشد (ساعد لو ۱۳۵۳). عمق مادرچاه‌های قناتی که در زمان هخامنشیان حفر شده‌اند گاه تا ۴۵۰ متر می‌رسیده است (سپاهپوش ۱۳۵۴). در ایران بیش از ۳۷۵۰۰ رشته قنات وجود دارد. (انگلیش ۱۹۶۶) برای پی بردن به اهمیت کار انجام شده برای حفر این قنات‌های صفی نژاد محاسبه زیر را انجام داده است (صفی نژاد ۱۳۴۵).

وی طول متوسط هر قنات را ۶ کیلومتر دانسته است و در مجموع عمق میله‌های عمودی هر قنات ۶ کیلومتری را ۴۳۶۰ متر برآورد کرده است.

($4360 = \frac{36}{2} \times \frac{36}{25}$). وی تعداد قنات را نیز کمتر از حد محاسبه شده یعنی ۳۰۰۰۰ رشته در نظر گرفته است. با توجه به این تعداد طول کل حفریه‌های انجام شده برای قنات‌های ایران برابر است با:

$$\text{کیلومتر } 3108001 = (4/36 + 6) \times 30000$$

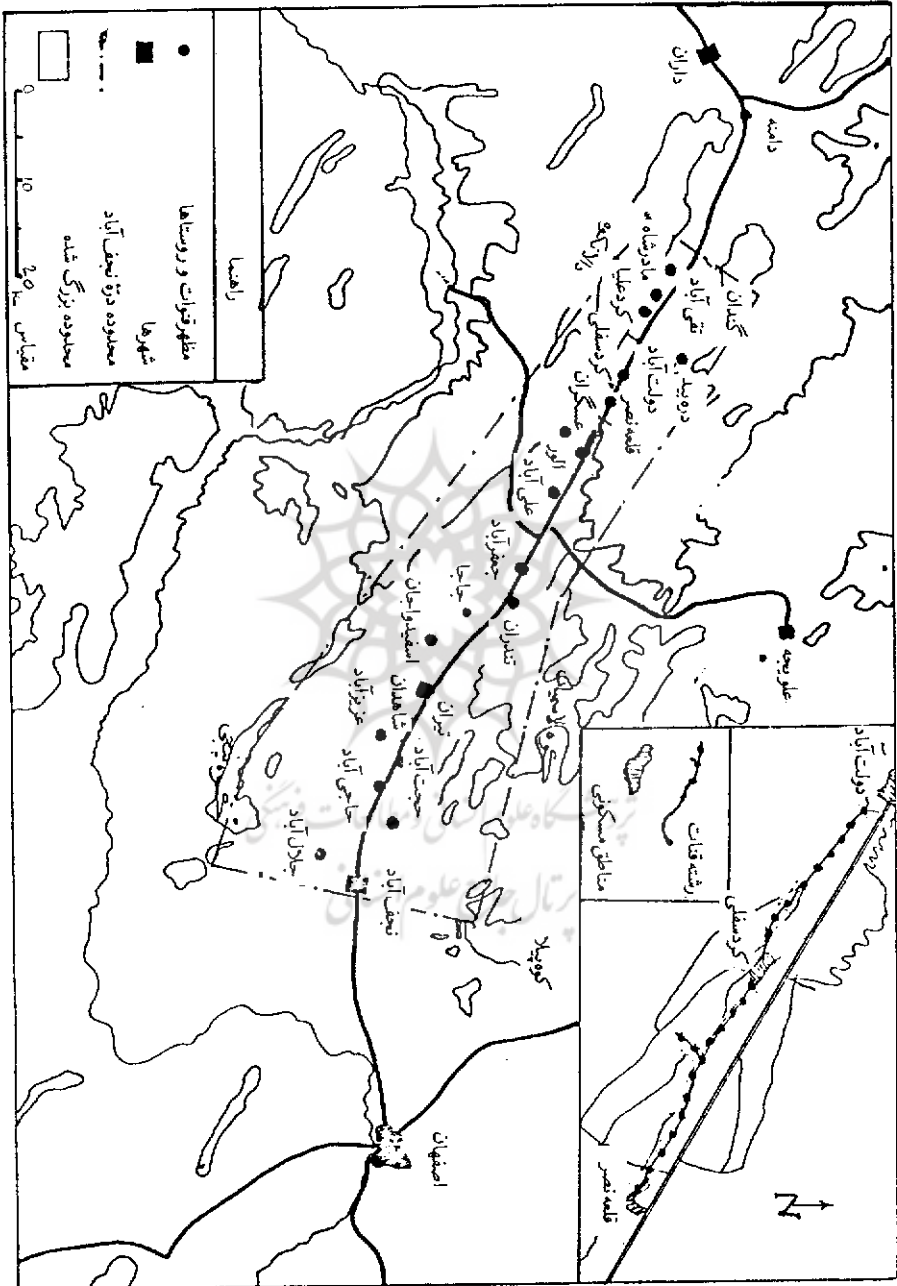
این رقم برابر است با ۸۲ درصد فاصله زمین تا ماه و ۷/۷۷ برابر طول خط استوا. اهمیت این ارقام وقتی روشن می‌شود که بدانیم این کانال‌ها در زمانی حفر شده‌اند که خبری از تکنولوژی مدرن نبوده و از وسایل کاملاً ابتدایی استفاده شده است.

۲- اشکال پراکنده جغرافیایی قنات

چگونگی توزیع قنات بسته به وضع جغرافیایی و توپوگرافی نواحی مختلف عمده به سه شکل است:

۲-۱- قنات‌های متوالی

این گونه قنات بیشتر در نواحی کوهستانی و در دره‌هایی که دارای شیب زیاد است دیده می‌شوند. طرز قرار گرفتن آنها به گونه ایست که قنات بالادست قنات بعدی را تغذیه می‌کند. به عبارت دیگر مادرچاه هر قنات در محل کشت قنات بالادست قرار دارد و از آبهای نفوذی



نقشه شماره ۱ - قنوات شمالی در دوزخ نیف آباد

آن بهره‌مند می‌شود. این گونه دره‌ها اگر در مناطق خشک قرار داشته باشند بتدریج آب قنات پایین دست نسبت به قنات بالاتر کاهش می‌یابد و اگر در مناطق نیمه خشک و مرطوب قرار داشته باشند هرچه به طرف پایین برویم قناتهای بعدی علاوه بر جذب مقداری از آب قنات بالا دست آب نواحی مجاور خود را نیز زهکشی کرده لذا آب آن افزایش می‌یابد. این قناتها در روستاها توسعه بیشتری دارند (نقشه شماره ۱)

۲-۲ - قناتهای موازی

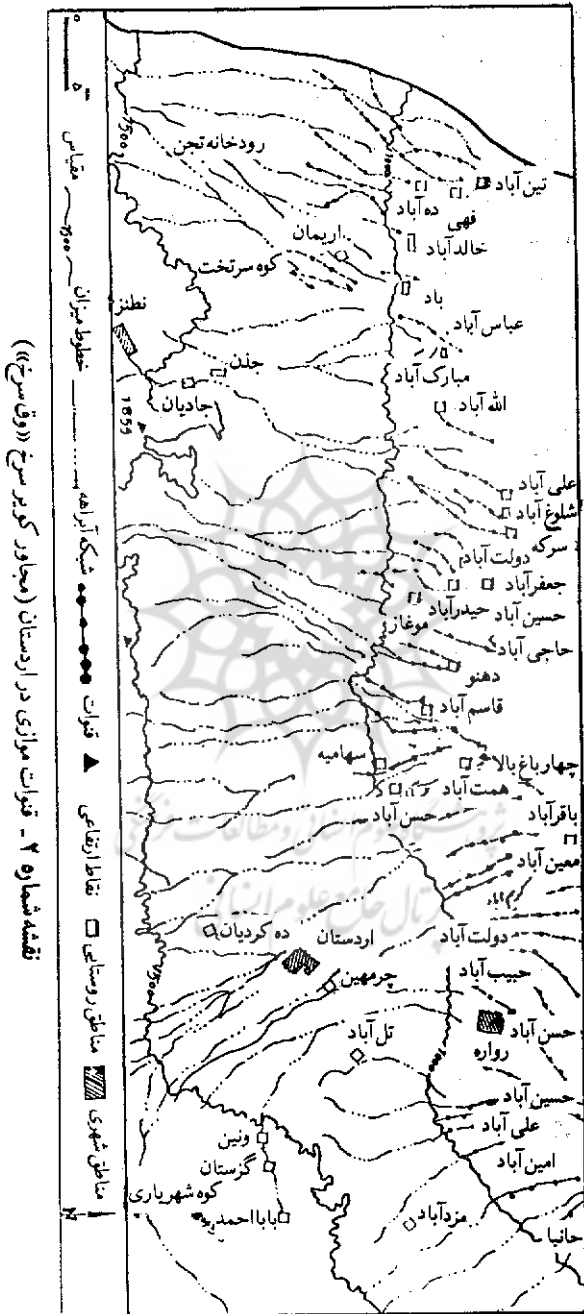
این گونه قنات بیشتر در مناطق کوهپایه‌ای دیده می‌شوند به این صورت که یک جبهه منطقه کوهستانی بوده و در مجاورت آن دشتی نسبتاً وسیع قرار دارد. قنات در این گونه نواحی عمده در امتداد یک دره فرسایشی و یا دره شکست خورده که کف آنها از مواد آبرفتی پر شده است قرار دارند. آب این گونه قناتها از زه‌آبهای کوهستان تامین می‌شود. روستاها تقریباً در فاصله‌ای مساوی از کوهستان زنجیروار به دنبال هم و به موازات کوهستان استقرار یافته‌اند (نقشه شماره ۲). در این گونه مناطق به طرف خط القعر، آب قناتها افزایش می‌یابند.

۲-۳ - قناتهای هم‌گرا

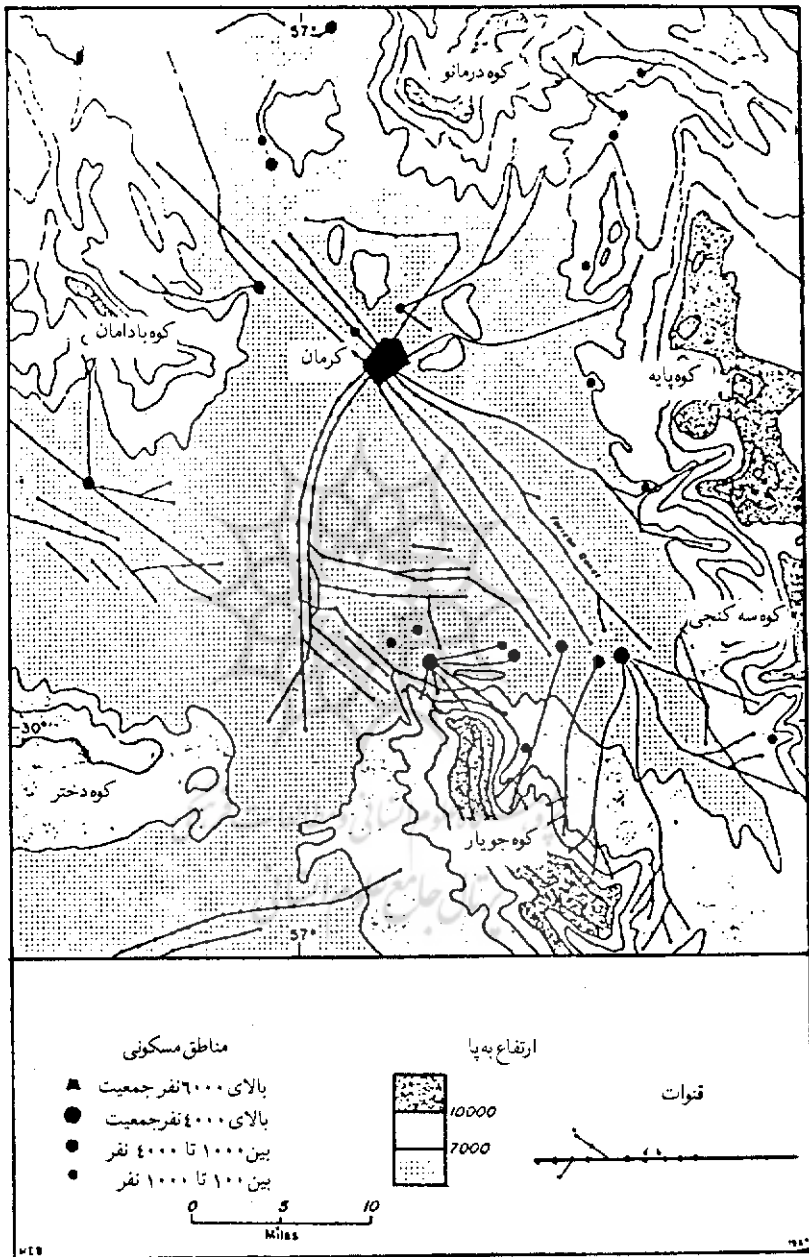
این گونه قنات عمده در مناطقی ایجاد می‌شوند که دشت به وسیله ارتفاعاتی محاط شده باشد. در چنین حالتی قنات به صورت شعاعی از اطراف به سوی مرکز دشت کشیده می‌شوند. و در حقیقت جهت جریان آبهای زیرزمینی به سوی مرکز دشت است (نقشه شماره ۳) در این گونه مناطق استفاده از چاههای عمیق در حوالی مرکز دشت به کشاورزی کمک زیادی می‌کند.

۳ - آبدهی قنات ایران

به دلیل عدم اندازه‌گیری دقیق آب خروجی قنات ایران، آمار دقیقی از آن در دست نیست. (Gressey 1958) طی تحقیقات خود در ایران می‌نویسد: «استفاده از آب قنات برای امور کشاورزی در مناطق مختلف ایران متفاوت است و بین $\frac{1}{4}$ تا $\frac{3}{4}$ آب مناطق کشاورزی ایران از قنات تامین می‌شود. این تغییر مربوط به تغییرات وضع اقلیمی ایران است». انگلیش (۱۹۶۵) تخلیه قناتها را ۲۰۰۰۰ مترمکعب در ثانیه و تعداد قنات دایر را



نقشه شماره ۲ - قنوات موزنی در اردستان (مجاور کویر سرخ «وق سرخ»)



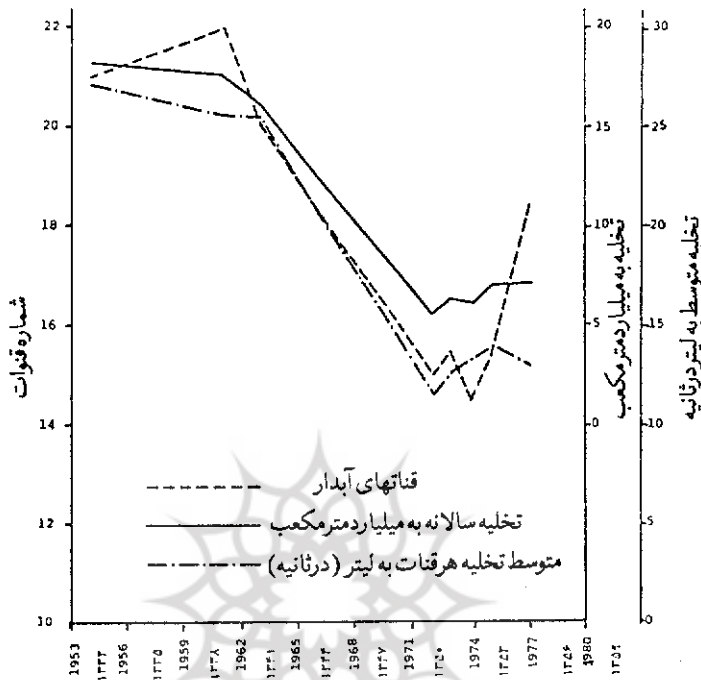
۲۱۰۰۰ رشته محاسبه کرده و معتقد است که $\frac{۱}{۳}$ تا $\frac{۱}{۴}$ زمینهای زراعی ایران از طریق قنات آبیاری می شوند. تصویری رود که انگلیش در محاسبات خود اشتباه کرده باشد زیرا در سال ۱۹۶۳ تعداد قنات دایر ایران ۲۰۰۰۰ گزارش شده است که تعداد آبدهی آنها ۵۰۷ مترمکعب در ثانیه یا ۱۶۰۰۰ میلیون مترمکعب در سال بوده است جدول شماره (۱) و نمودار شماره (۱).

از اواخر دهه ۱۹۵۰ به بعد به دلیل روزافزونی حفرچاههای عمیق و استفاده بی رویه از آبهای زیرزمینی از یک طرف و کاهش نزولات جوی که خود عاملی تسریع کننده در حفر چاههای عمیق بود از طرف دیگر، سطح ایستابی بتدریج پایین رفت و در نتیجه از میزان آبدهی قنات کاسته شد و تعدادی از آنها خشکیدند به طوری که از ۲۲۰۰۰ قنات دایر سال ۱۹۶۱ بیش از ۷۰۰۰ رشته در سال ۱۹۷۲ خشک شدند و بقیه نیز با آبدهی کمی دایر بودند و بازدهی آب قنات از ۱۷۶۶۰ میلیون مترمکعب به ۵۵۶۷ میلیون مترمکعب یعنی $\frac{۱}{۳}$ تقلیل یافت. جدول شماره (۱) و نمودار شماره (۱).

اگرچه آب استخراج شده به وسیله چاههای عمیق از مقدار آب کاهش یافته قنات کمی بیشتر است، طبق برآورد آقای صدر در سال ۱۹۷۷ مقدار آب استخراجی به وسیله

جدول شماره ۱- آبدهی قنات ایران بین سالهای ۱۹۵۴ و ۱۹۷۷ از صافی تژاد

سال	آبدهی سالانه		تعداد قناتهای دایر	متوسط آبدهی هر قنات به لیتر در ثانیه
	به میلیاردمترمکعب در سال	به مترمکعب در ثانیه		
۱۹۵۴	۱۸/۱۰۲	۵۷۴	۲۱۰۶۰	۲۷/۲۵
۱۹۶۱	۱۷/۶۶۰	۵۶۰	۲۲۰۰۰	۲۵/۴۵
۱۹۶۳	۱۶/۰۰۰	۵۰۷	۲۰۰۰۰	۲۵/۳۵
۱۹۷۲	۵/۵۶۷	۱۷۷	۱۴۹۸۶	۱۱/۷۵
۱۹۷۳	۶/۲۳۰	۱۹۸	۱۵۵۰۰	۱۲/۷۵
۱۹۷۴	۶/۱۶۷	۱۹۶	۱۴۷۷۸	۱۳/۲۵
۱۹۷۵	۶/۹۵۰	۲۲۰	۱۵۷۷۰	۱۳/۹۷
۱۹۷۷	۷/۵۰۵	۲۲۴	۱۸۴۰۰	۱۲/۹۳



نمودار شماره ۱ - تعداد و مقدار آبدهی قنوات بین سالهای ۱۳۳۲ تا ۱۳۵۹

چاههای عمیق و نیمه عمیق ۱۱۰۰۰ میلیون متر مکعب (جدول شماره ۲) بوده است، ولی همان گونه که در پایان خواهد آمد، زیانهای غیرقابل جبرانی بر وضع اجتماعی و اقتصاد روستایی کشور وارد شده است. البته لازم به ذکر است که با افزایش بارندگی در سالهای ۱۹۷۳ به بعد آب قنوات کمی افزایش یافت ولی هرگز به وضع سالهای دهه ۱۹۵۰ باز نگشت.

۴ - فنات و تأثیرات اقتصادی و اجتماعی آن

فناات یک تکنیک تهیه آب است که به منظور کشاورزی و ایجاد سکونت در مناطق خشک و نیمه خشک، مثل ایران، ابداع شده است. این شیوه هنوز هم با وجود پیدایش تکنیکهای جدید در استفاده از آبهای زیرزمینی از امتیازات خاصی برخوردار است. این بدان

جدول شماره ۲- منابع آب زیرزمینی ایران در سال ۱۹۷۷. (صدر ۱۹۷۵)

منبع تهیه آب	تعداد	آبدهی به میلیون مترمکعب
چاه نیمه عمیق	۴۲۰۰۰	۳۵۰۰
چاه عمیق	۱۶۶۰۰	۷۵۰۰
قنات دایر	۱۸۴۰۰	۷۵۰۰
جمع		۱۸۵۰۰

معنی نیست که استفاده از تکنیکهای نوین مردود است بلکه به عکس تلفیق روش قنات و تکنیک جدید می تواند بسیار مفید هم باشد. مشروط بر این که با محیط جغرافیایی منطقه تطبیق داشته و به بافت اجتماعی و اقتصادی جامعه نیز صدمه نزند.

۴-۱- قنات و اقتصاد

عده ای از محققین قنات را از نظر اقتصادی مردود دانسته و به جای آن حفرچاه را توصیه می کنند (انگلیش ۱۹۶۶)

ایراداتی که به طور کلی از طرف عده ای از محققین به قنات گرفته می شود عبارتند از:

- ۱- صرف هزینه زیاد برای حفر قنات.
 - ۲- صرف وقت زیاد در حفر قنات.
 - ۳- غیرقابل کنترل بودن جریان آب قنات بویژه در زمان بی نیاز به آن.
- در مورد دو عامل اول یعنی صرف وقت و هزینه زیاد باید گفت که:
- اولاً- صرف هزینه در ارتباط با صرف وقت است. اگر چه در گذشته این امر صحیح بوده است ولی امروزه با استفاده از مته های حفاری خیلی سریع می توان به حفر قنات همت گماشت و بالطبع در زمان کم، هزینه نیز کاهش می یابد.
- ثانیاً- اگر مخارج روزمره و نظارت دائمی چاههای عمیق را در نظر بگیریم و برای کشوری مثل ایران وابستگی صنعتی آن را به حساب آوریم در یک زمان طولانی نه تنها هزینه حفر قنات به مرور مستهلک می شود، بلکه بازدهی اقتصادی نیز دارد و هزینه یک چاه در درازمدت از هزینه قنات بیشتر خواهد شد.

ثالثاً - در ایران بیش از ۳۷۵۰۰ رشته قنات وجود دارد که حفر چاههای عمیق بدون مطالعه، موجب کم آب شدن و خشکیدن پاره‌ای از آنها شده و تداوم این کار در آینده نیز این خطر را متوجه سایر قنات خواهد کرد. در صورتی که چاههای عمیق باید در بسیاری از جاها، مکمل آب قنات باشند مشروط بر این که منطقه از لحاظ اقلیمی و ظرفیت بازدهی آب و سایر عوامل طبیعی، مورد بررسی قرار گرفته باشد. برای مثال درجایی که پراکندگی قنات به صورت متوالی است، اگر در بالادست دره اقدام به حفر چاه عمیق شود بالطبع موجب پایین افتادن سطح ایستابی شده و قنات پایین دست کم آب و یا خشک خواهند شد. در صورتی که در پراکندگی هم گرا، اگر در دشت به حفر چاه اقدام شود در واقع به کشاورزی کمک خواهد شد. زیرا در آن جا دیگر آب به کمک شیب روی زمین نمی آید.

در مورد عامل سوم یعنی غیرقابل کنترل بودن آب قنات بایستی گفت

که:

۱- قنات در مکانهایی حفر می شوند که آب زیرزمینی جریان داشته باشد. حال اگر این آب به وسیله قنات هم تخلیه نشود در زیرزمین به سوی مناطق پست تر جریان خواهد یافت. بدیهی است که حرکت زیرزمینی کندتر از حرکت سطحی انجام می‌گیرد ولی به هر حال آب بتدریج از منطقه خارج می‌شود. (پازوش ۱۳۶۱)

۲- در بسیاری از نواحی ایران بخصوص در جاهایی که قنات به صورت متوالی پراکنده‌اند معمولاً در دو طرف چاههای قنات دوکانال بزرگ احداث می‌کنند که در زبان محلی به آنها «لا» می‌گویند. «لا» به دو منظور حفر می‌شود. یکی این که جلو جریانات سطحی را گرفته و مانع ورود آب به داخل چاههای قنات شود و دوم این که در مواقع عدم نیاز، آب قنات روستای بالادست به لای قنات روستای پایین دست وارد شده و در آن جا انبار و بتدریج در مجاور قنات به زمین نفوذ کند. با این تدبیر در حقیقت زمان جریان را کاهش می‌دهند تا به فصل کشت برسند و تا حدی جلواتلاف آب را می‌گیرند (نقشه شماره ۴). یادآوری می‌شود که در این گونه مناطق در زمستان تبخیر زیاد نیست و از این نظر نیز مساله ای ایجاد نخواهد شد.

۳- در قناتهایی که امکان استفاده از هر ز آب آنها به روش فوق میسر

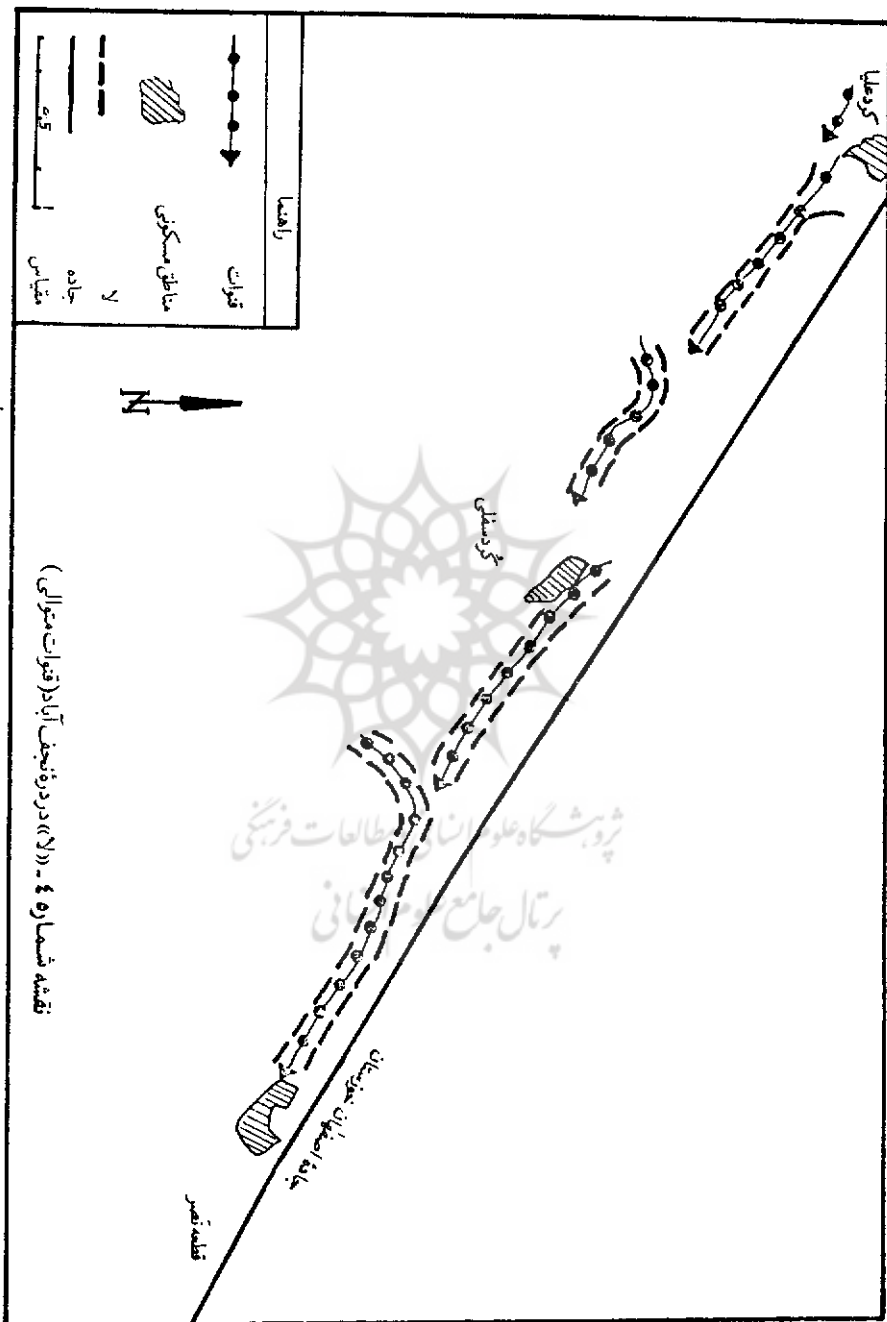
نیست هرز آب آنها را در مواقع عدم نیاز به آب یا تالابهای مجاور، برای نفوذ مجدد، سرازیر می‌کنند، یا در استخرهایی که به همین منظور تهیه شده هدایت می‌کنند و یا به سوی مناطق کویری و اطراف روستاها هدایت کرده و صرف آبیاری درختان و بوته‌های کویری می‌کنند و به این طریق از گسترش کویرها و خطر هجوم ماسه‌های روان جلوگیری می‌کنند. (سجادی ۱۳۶۱)

۴ - با هزینه‌ای نه چندان زیاد می‌توان در پیچه‌ای تنظیمی در کانال قنات، بعد از قسمت آینده قنات (در بالای سطح ایستابی) نصب کرد که به وسیله آن می‌توان در مواقع عدم نیاز تا حد لازم جلو جریان آب را گرفت. برای جلوگیری از تخریب قنات در قسمت بالای در پیچه، بایستی جداره و سقف قنات را با کولهای تخم مرغی مشبک و دهانه‌ها چاهها را که معمولاً از مادرچاه، چاه گمانه و حداث کثریکی دودخانه چاه دیگر تجاوز نمی‌کند با لوله‌های مشبک پوشانند. (نقشه شماره ۵)

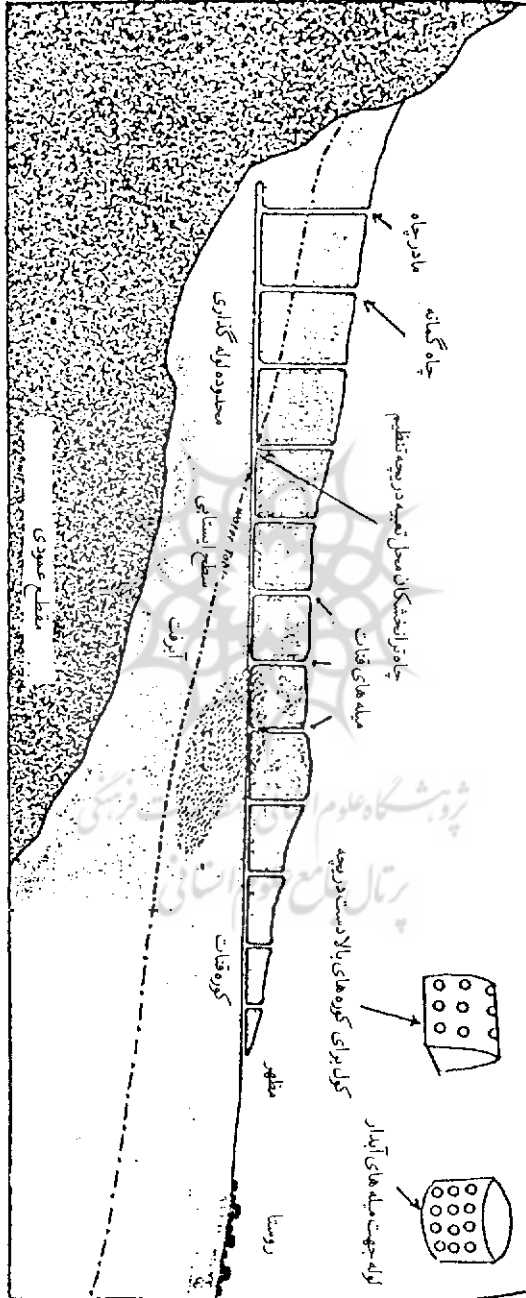
۴-۲- قنات و اجتماع

اگرچه در سالهای اول استفاده از چاههای عمیق، آب زیادتری از زمین استحصال می‌شود ولی از آنجا که منبع آب زیرزمینی محدود و منحصر به آبهای بارندگی است، استفاده اولیه عمده از آبهای فسیل انجام شده و پس از چند سال و با پایین افتادن سطح سفره آب مقدار آبدهی چاههای عمیق نیز کاهش می‌یابد. مثلاً به طوری که آمار نشان می‌دهد مجموع آب استخراجی از چاههای عمیق و قنات در سال ۱۹۷۷ معادل آبهای استخراجی توسط قنات در سال ۱۹۵۴ بوده است (جدول شماره ۲، صدر ۱۹۷۸). تنها چیزی که در این میان تغییر کرده جابجا شدن زمینهای کشاورزی است که از دست کشاورزی خارج و در اختیار بزرگ مالکان غیر حرفه‌ای قرار گرفته است. در نتیجه نه تنها بافت جامعه ایران متلاشی شد. که جبران آن غیر ممکن گردید. بلکه به دلایل زیر از وسعت زمینهای زیرکشت نیز کاسته شد:

۱ - آب قنات طی سالیان دراز با نظمی خاص در نسق روستاییان بود و به دلیل احساس مالکیت، نهایت دقت در چگونگی استفاده از آن به عمل می‌آمد.



نقشه شماره ۴ - (۹۹) دره نیجف آباد (قنات متوالی)



نقشه شماره ۵- - مقطع عمومی یک قنات و محل تهیه درجه کنترل خروج آب

۲ - زارع خود را مالک آب و زمین می دانست و دلبستگی و وابستگی خاصی به زمین آبا و اجدادی خود داشت و حاضر به ترک روستا و مهاجرت به شهر نبود.

۳ - از آن جا که حفر چاههای عمیق و استحصال آب به وسیله آنها به سرمایه اولیه و آشنایی با تکنولوژی نیاز دارد و این کار از توان روستایی خارج است لذا این کار بیشتر به وسیله صاحبان ثروت که غالباً در شهرها ساکن بودند و اطلاع چندانی هم از کشاورزی نداشتند انجام شد و این گونه افراد به کارگیری کشاورزان روزمزد پرداختند. واضح است که به دلیل عدم آگاهی کامل صاحب چاه از امور کشاورزی و عدم دلسوزی و عدم وابستگی زارع به آب و زمین، هدر دادن آب از بدیهیات بود و در موقع نیاز با افزایش برداشت آب جبران می شد. البته باید آن دسته از مالکین که با آگاهی کامل به کشاورزی پرداختند. و آن دسته از چاههای عمیقی که در مناطق مناسب حفر شدند را مستثنی کنیم.

۴ - به دنبال برداشت بی رویه و بیش از حد آب از زمین، سطح ایستایی پایین رفت و در اثر آن قنوات کم آب شدند و گاه خشکیدند و روستاییان برای ادامه زندگی، راهی شهرهای دور و نزدیک شدند. در شهرها نیز به علت عدم کارایی لازم غالباً به مشاغل غیر مفید پرداختند و در حقیقت باری شدند بردوش جامعه شهری و باعث به وجود آمدن حلیی آبادهای اطراف شهرهای بزرگ و غیرو شدند که خود موجب مشکلاتی در سیستمهای مدیریت شهری شد.

۵ - نتیجه گیری

۱ - همان گونه که در مباحث قبلی بیان شد، قنات و سیستم آبرسانی به وسیله قنات روشی است که بیشتر در مناطق خشک و نیمه خشک کاربرد دارد با وجود ظهور تکنیکهای مدرن این روش هنوز از اعتبار خاصی در این گونه جوامع برخوردار است که در تلفیق با تکنولوژی جدید می تواند بازدهی بهتری داشته باشد. (بهنیا ۱۳۶۷)

۲ - در این گونه مناطق، تکنولوژی می تواند مکمل سیستم آبرسانی کهن باشد ولی قبل از هر اقدامی، مطالعه شرایط محل و اطلاع کامل از ساخت طبیعی منطقه ضروری است. چه

در غیر این صورت هر عمل اشتباهی عکس العملی خواهد داشت که جبران آن گاه غیرممکن و یا خیلی گران خواهد بود.

۳ - در نواحی که امکان استحصال آب به وسیله قنات وجود دارد، هنوز قنات در طولانی مدت اقتصادی است زیرا سیستمی است که صرف نظر از مخارج اولیه و هزینه جزئی لایروبی سالانه، بدون صرف انرژی و هزینه زیاد، سالها مورد استفاده قرار می گیرد.

۴ - حفر و حفاظت از قنات به تعاون و همیاری کشاورزان نیاز دارد چیزی که در اثر آن، احساس مالکیت و علاقه کشاورزان تقویت شده و آنها را به کار بیشتر بر روی زمین وا می دارد.

۵ - به علت مالکیت کشاورز بر قنات و به دلیل ثابت بودن حق برداشت از آب قنات برای هر کشاورز، از اسراف آب تا حد ممکن کاسته شده و از حداقل آب حداکثر استفاده به عمل آمده و زمین بیشتری زیرکشت می رود.

۶ - به دلیل ثابت بودن سطح برداشت آب، برداشت در حد تزریق سالانه، منطقه به خشکی مطلق کشیده نمی شود. هم اکنون در بسیاری از نواحی که برداشت بیش از حد تزریق است سطح ایستابی گاه تا ۹۰ متر (۱۰۰ یارد) پایین افتاده و آب چاهها شور شده است. در پاره ای نواحی آب آنقدر شور شده که دیگر قابل استفاده نیست (نمونه روستای مرغ در اصفهان)

در پایان اضافه می شود که قنات موجود در ایران، سرمایه های عظیمی هستند که طی نسلها به وجود آمده اند. توجه و بازشناخت و حفاظت از آنها باعث حفظ و بقای این سرمایه عظیم است و این میسر نیست جز حفاظت کامل از آبهای زیرزمینی و نظارت در استحصال آنها، و حفر چاههای عمیق و ممنوعیت حفر چاه در مکانهای غیر مناسب. برای افزایش سطح کشت لازم است به جای سرمایه گذاری در تولید آب، سرمایه گذاری در چگونگی مصرف توصیه شود.

منابع و مآخذ فارسی

- ۲- پازوش، هرمز ۱۳۶۱، نگاهی به برنامه های بهره برداری از منابع آب ایران در گذشته، دانشکده فنی، دانشگاه تهران.
- ۳- خمارلو، نصرت اله، ۱۳۶۰، بازسازی قنات و مشکلات موجود در رابطه با احیای قنات، اولین سمینار قنات ایران، مشهد، تیر ۱۳۶۰.
- ۴- ساعدلو، هوشنگ ۱۳۵۳، آب در تمدن ایران و اسلام، راهنمای کتاب، شماره ۱، سال هفدهم.
- ۵- سجادی، سید منصور ۱۳۶۱، قنات (کاریز)، تاریخچه، ساختمان و چگونگی گسترش آن در جهان، تهران، انجمن فرهنگی ایتالیا.
- ۶- سیاهپوش، محمدتقی ۱۳۵۴، پیرامون آب و هوای باستانی ایران، تهران، ابن سینا.
- ۷- صدر کاظم ۱۳۵۷ اهمیت کنونی قنات، اولین سمپوزیوم سیاست کشاورزی ایران، دانشگاه شیراز.
- ۸- صفی نژاد، جواد، ۱۳۵۶، قنات در ایران، مجله دانشکده علوم اجتماعی و تعاون شماره ۸.
- ۹- صفی نژاد، جواد ۱۳۵۹، نظام آبیاری سنتی در ایران، تهران، دانشکده علوم اجتماعی و تعاون، موسسه مطالعات و تحقیقات اجتماعی.
- ۱۰- غیور، حسنعلی، ۱۳۶۵، سیاستهای غلط در مدیریت منابع آب یکی از عوامل مهاجرت، تهران، سمینار مهاجرت، دانشگاه تربیت مدرس.
- ۱۱- فرهنگ جغرافیایی ایران، ۱۳۲۹، دایره جغرافیایی ارتش، تهران.
- ۱۲- مستوفی، احمد ۱۳۵۱، شهداد و جغرافیای تاریخی دشت لوت، تهران، موسسه جغرافیای دانشگاه تهران.

ژوبشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی

رساله جامع علوم انسانی

منابع و مآخذ خارجی

Bibliography

- 1 - Beaumont, P. and Bonjine, M. and Mclachlan, K. **Oanat Kariz & Khottara**, Middle east & North African Studies Press Limited, Gallipoli House, The Cottons, Outwell, Wisbech, Cambridgeshire, PE148TN, England, 1989..
- 2 - Cressy, G. B. Ganats, Kariz and Foggara. **The geographical Review XLVXXX**, n. 9., (1958)
- 3- English, P. W. City and village in Iran, settlement and economy in the kirman basin, **London** (1966).
- 4 - Fisher, W. B. The land of Iran, Cambridge History of Iran, VI. **Cambridge. at the Universitypress.** (1968)