

دکتر محمدحسین پاپلی یزدی

دانشگاه فردوسی مشهد

مجید لطف خانیکی

شماره مقاله: ۴۲۹

واحد تقسیم آب در نظامهای آبیاری سنتی (فنجان)^۱

Dr. M. H. Papoli Yazdi

Ferdowsi University of Mashhad

M. Labbâf-e Khâniki



Fenjun (Copper bowl)

In humid tropical and warm climate, Monsoon, Equatorial and oceanic climate with summer precipitation, possession and distribution of water and chronometry for it are meaningless, except for a very special cases, such as religious traditions, (of course in these climates, the mineral springs has an economic value)

In arid and semi-arid climate, water and irrigation play an important role in farming and supplying imbibing water for cities.

Iranians have made many new things in supplying water, (subterranean canal / *Qanât*, broad base terrace/ *Band.sâr*), controlling water (dams/*sadd* and *band*), and social organizations

۱- این مقاله با اعتبارات طرح اقلیم و فرهنگ که از طرف مرکز ملی اقلیم‌شناسی تأمین شده، تهیه گردیده است.

that have connection with water, (a water distributing system / mirâb), saving in water consumption, its ownership and endowment, in controlling water energy (water mill) and in method of distributing it, chronometry for water distribution, and have given them to the world civilization.

It will not be an exaggerate, if we say, one of the most important and precious legacy in Persian culture and civilization is hidden behind the "water" subject which is completely unknown.

Fenjun (copper bowl) is one of the chronometric instruments which in some places like kakhk (kâxk) near Gonabad (gonâbâd), does more than a clepsydra (water clock), so that, they haven't be able to shift "clock" with fenjun. This article tries to introduce Fenjun more.

مقدمه

در آب و هوای خشک و نیمه‌خشک ایران، بسیاری از محصولات کشاورزی به صورت «آبی» تهیه می‌شوند زیرا میزان بارش به حدی نیست که آب مورد نیاز گیاه تأمین شود. بنابراین حیات و بقای کشاورزی به آب و آبیاری وابسته است. این نیاز انگیزه ابداعات و نوآوریهای زیادی از جمله حفر کاریزها، چاهها و احداث آب بندها، دولابها و ... شده است.

اهمیت آب و آبیاری از یک سو و ایجاد و احداث امکانات و تأسیسات مربوط به آن و نیز اداره این تأسیسات از سوی دیگر، گاه باعث ایجاد اقتدار و قدرت اجتماعی فوق‌العاده‌ای برای مسئولین و متولیان آنها می‌شده است، بطوری که این افراد گاه در مسایل سیاسی و حکومتی نیز دخالت کرده و تصمیم‌گیری می‌کرده‌اند. مثلاً در قرن چهارم هجری میراب شهر مرو که مسئولیت کنترل و تقسیم آب مرغاب را بر عهده داشته از والی و حاکم مرو قدرتمندتر بوده و حدود ۱۰۰۰۰ مرد را در استخدام داشته است.^۲

با توجه به چنین اهمیتی بدون تردید می‌توان نتیجه گرفت که تقسیم عادلانه آب در مناطق

۲- ابراسحق ابراهیم اصطخری، مسالک و ممالک، ص ۲۰۷.

همچنین: احمد یوسف حسن، دانالدر هیل تاریخ مصور تکنولوژی اسلامی، ترجمه ناصر موفقیان، ص ۱۱۷.

همچنین: و. و. بارتولد، آبیاری در ترکستان، ترجمه کریم کشاورز، ص ۷۰ و ۷۱.

خشک نیز از حساسیت و اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار بوده، بطوری که برای آن جنگها و جدالهای فراوانی در گرفته‌است. نمونه چنین درگیری‌هایی در تاریخ فراوان است. البته این بدان معنا نیست که در ایران، همیشه حکومتها به آب و آبیاری و متولیان آنها وابسته‌اند و آفریده سیستمهای آبیاری می‌باشند^۳. بلکه باید توجه داشت که در بسیاری از نواحی و در زمانهای مختلف این حکومتها بوده‌اند که پس از استقرار، کار ایجاد و اداره تأسیسات آبیاری را بر عهده گرفته‌اند^۴. مثلاً در دوره ساسانی، حکومت دارای دیوانی به نام، دیوان آبیاری بوده که بر مالکیت و تقسیم آب نظارت داشته است^۵. همین دیوان آبیاری را در قرن دوم هجری نیز با نام «دیوان الماء» می‌بینیم که وظیفه آن ثبت خراج و وصولی از مالکان آب بوده است. این دیوان همچنین از میزان افزایش یا کاهش خراج و تغییر نام مالکان آب گزارش می‌داده است^۶.

نظارت بر توزیع آب همیشه بر عهده افراد ماهر بوده‌است. این افراد در دوره عباسی در ساختار اداری آبیاری با نام «قیاس» یا «حساب» شناخته می‌شدند^۷ و در دوره غزنوی، در شهر مرو «مقسّم الماء» و در نیشابور «قوام و حفاظه» نام داشتند^۸. مسؤولان تقسیم آب از دیرباز برای سنجش زمان استفاده از آب، ابزارهایی به کار می‌بردند که برخی از آنها در حال حاضر نیز کاربرد دارد. حتی در زمانهای باستان برای این منظور از ساعت‌های شنی استفاده می‌کردند^۹. لثوی افریقایی هم از نوعی ساعت آبی سخن می‌گوید که آن را از آب پر کرده و زمانی که خالی

۳- بر خلاف فرضیه‌ای که در این کتاب مطرح شده است: صادق زیبا کلام، ما چگونه ما شدیم، ص ۱۰۴.

۴- ر.ک: فرهاد نعمانی، تکامل فتودالیم در ایران، جلد اول، ص ۴۳۳-۴۳۱.

۵- غلامرضا انصافیور، تاریخ زندگی اقتصادی روستایان و طبقات اجتماعی ایران، ص ۳۹۴.

۶- مریم میراحمدی، نظام حکومت ایران در دوران اسلامی، ص ۶۹.

همچنین ر.ک: غلامرضا انصافیور، ساخت دولت در ایران، ص ۳۲۸.

۷- صباح ابراهیم سعیدالشیخلی، اصناف در عصر عباسی، ترجمه هادی عالم‌زاده، ص ۱۲.

۸- کلیفورد ادموند باسورث، تاریخ غزنویان، جلد اول، ترجمه حسن انوشه، ص ۱۵۷.

۹- موریس دوما، تاریخ صنعت و اختراع، جلد اول، ترجمه عبدالله ارگانی، ص ۳۸۳.

می شد مدت آبیاری کشتزار پایان می یافت^{۱۰}. این ساعت آبی قدیمیترین نوع ساعت آبی شناخته شده است و قدمت آن به ۱۴۰۰ سال ق. م. می رسد. این ساعت عبارت بود از ظرفی مخروطی شکل با سوراخی کوچک در ته آن که دیواره داخلی آن را با خطوطی موازی و افقی نشانه گذاری کرده بودند. این ظرف را از آب پر می کردند و مدت تخلیه آب از سوراخ مذکور را معیار سنجش زمان قرار می دادند. اشکال بسیار گوناگونی از این ساعت آبی در تمدنهای مختلف ساخته شده است^{۱۱}. اتفاقاً این گونه ساعت آبی که بیشتر مورد نظر ماست پیمانهای است که بر روی آب گذاشته می شود و آب در مدت زمانی معین از سوراخ کف آن بالا آمده و پیمانه را پر می کند.

در دیوانهای آبیاری دوره ساسانی به این ساعت آبی، «بست» bast\ bost می گفتند^{۱۲}. در «دیوان الماء» «فنگال» هم گفته شده که به معنای فنگان است^{۱۳}. در قرن پنجم هجری، ناصر خسرو در اشعار خود آشکارا از این ساعت آبی سخن می گوید^{۱۴}. این وسیله در گذشته و حال نامهای دیگری هم داشته که عبارتند از: پنگان، تشته taš.te^{۱۵}، سبو sa.bu تشته^{۱۶}، سرجه sar.je سرقه sar.qe، بل bol، سره sa.re، جام jam، رونه ru.ne و تنگ^{۱۷}.

۱۰- همان مأخذ.

۱۱- ر.ک: ژان ماتریکون، «اندازه گیری لحظات»، مجله پیام یونسکو، شماره ۲۵۱، سال ۲۲، ص ۱۷.

۱۲- غلامرضا انصافپور، همان مأخذ، ص ۳۹۴. ۱۳- مریم میراحمدی، همان مأخذ، ص ۶۹.

۱۴- «که دانست از اول چگونگی که ایدون زمان را ببیمود باید به پنگان»

ابوالحسن دیانت، فرهنگ تاریخی سنجشها و ارزشها، جلد اول، ص ۹۳.

۱۵- ر.ک: محمدعلی آزادبخخواه، «اصطلاحات کشاورزی مشترک در گویش سیرجان و زرتشتیان کرمان»، مجله نامه

فرهنگ ایران، دفتر دوم، ۱۳۶۵، ص ۹۶.

۱۶- ر.ک، محمدسعید جانب‌اللهی، «نظام تقسیم و حسابرسی و خرید و فروش آب در آبیاری سنتی میبد»، فصلنامه

تحقیقات جغرافیایی، شماره ۱۷، سال ۵، ص ۲۹۸.

۱۷- ر.ک: مرتضی راوندی، تاریخ اجتماعی ایران، جلد سوم، ص ۱۵۸.

هر چند کاربرد اصلی فنجان سنجش زمان در آبیاری بوده ولی در موارد دیگری هم کاربرد داشته است. مثلاً در برخی مناطق نهبانان برای تعیین مدت کشیک خود در قلعه‌ها از فنجان استفاده می‌کردند^{۱۸} ولی ما در این مقاله مشخصاً به سنجش زمان آبیاری توسط فنجان می‌پردازیم.

اهمیت مطلب

در بیشتر مناطق ایران از جمله خراسان تقسیم عادلانه آب در میان کشاورزان و برخی موارد آب شرب شهرها و شهرکها اهمیت فراوانی دارد. از این رو برای اینکه بتوانند، سهام آب هر کشاورز را بدقت تعیین کنند از واحد زمانی به نام «فنجان» استفاده می‌کنند. این واحد را با ایزاری به همین نام می‌سنجند که در هر مکان شکلی و نامی دارد. در این مقاله سعی شده است نشان داده شود که چطور از شمال به سمت جنوب خراسان از اهمیت ساعت آفتابی کاسته شده و بیشتر از ساعت آبی (فنجان) استفاده می‌شود. همچنین درباره محاسبات مربوط به فنجان، ارتباط آن با تغییر طول شب و روز، سهم‌بری هم زمان از چند قنات، فرد تقسیم‌کننده آب و واحدهای زمانی بزرگتر و کوچکتر تحقیقاتی انجام شده که در پی خواهد بود. گستره جغرافیایی مورد مطالعه، استان خراسان بوده و بر شهر یا روستای خاصی تأکید نشده است. بنابراین ممکن است به منظور رعایت اختصار، به تمامی مسایل مربوط به فنجان در یک روستا پرداخته نشده باشد.

هدف

مطالعه شیوه‌های تولید روستایی و مسایل مربوط به آن می‌تواند راهگشای بسیاری از مشکلات فعلی روستاها باشد. سیستمهای تولید در روستاها از عناصر به هم پیوسته‌ای تشکیل شده که مجموعاً تحت تأثیر اقلیم منطقه و فرهنگ بومی قرار دارند. اگر بدون آگاهی، عنصری از این سیستم حذف و یا به آن اضافه شود ممکن است تمام سیستم را دچار اختلال کند. مهاجرت روستاییان، نابهنجاریهای اقتصادی و اجتماعی و ... از جمله نتایج این اختلالند. درباره فنجان هم که یکی از این عناصر می‌باشد و در سیستم آبیاری مورد بررسی قرار می‌گیرد، پرسشهایی وجود

دارد که هدف ما آگاهی از آنهاست. البته ممکن است کاملاً به این هدف نرسیم که در آن صورت به تحقیقات ژرفتری نیاز خواهد بود. بعضی از این پرسشها عبارتند از:

- ۱- آیا فنجان در مناطق مختلف، مدت زمان متفاوتی را نشان می‌دهد؟
- ۲- در صورتی که پاسخ سؤال پیشین مثبت باشد، آیا تفاوت در مدت زمان فنجان تابعی از شرایط اقلیمی است یا از عوامل فرهنگی تبعیت می‌کند؟ و یا از هر دو؟
- ۳- آیا در یک منطقه مشخص، مدت زمان فنجان ثابت است و یا تغییر می‌کند؟
- ۴- اگر مدت زمان فنجان در یک منطقه تغییر کند، این تغییر منظم و دوره‌ای است یا نامنظم؟ علت و باعث این تغییر عوامل طبیعی است یا انسانی (اقتصادی)؟
- ۵- از آنجا که معمولاً محاسبه زمان آبیاری با فنجان (ساعت آبی) مقداری خطا در بر دارد و ممکن است این ضریب خطا در طول شبانه‌روز رقم قابل ملاحظه‌ای باشد، آیا این مقدار خطا در تقسیم آب اختلال ایجاد می‌کند؟
- ۶- چرا در اغلب روستاها ساعت جدید، علی‌رغم دقت زیاد، به سرعت جایگزین فنجان (ساعت آبی) نشد و حتی در برخی مناطق (مانند کاخک) اصلاً این جایگزینی انجام نشد؟
- ۷- آیا شیوه تقسیم آب بر اساس فنجان مالکیت مستقل آب از زمین را پیش نمی‌آورد یا آن را تشدید نمی‌کند؟ و آیا ممکن نیست مالکیت مستقل آب مانعی در سیاست یکپارچه‌سازی اراضی باشد؟

مبنا یا واحد تقسیم آب در روستاهای ایران:

واحدهای تقسیم آب در ایران را می‌توان بطور کلی در سه گروه طبقه‌بندی کرد که عبارتند از:

- ۱- واحدهای زمینی ۲- واحدهای حجمی ۳- واحدهای زمانی
- منظور از واحدهای زمینی، تقسیم آب بر مبنای مساحت زمین است. بدین معنی که هر زارع به نسبت مقدار زمینی که دارد حقاچه خواهد داشت. این شیوه تقسیم آب ویژه مناطقی است که از منابع آب فراوانی برخوردارند. مثلاً در اطراف رودخانه‌های کرج و زاینده‌رود آب بر

مبنای مساحت زمین تقسیم می‌شود.^{۱۹} تقسیم آب بر این اساس با توجه به جنس خاک، نوع محصول و قراردادهای محلی ممکن است در نواحی مختلف متفاوت باشد. مثلاً ممکن است در جایی، مزرعه‌ای در مدار ۱۵ روزه، یک خروار آب داشته باشد (یعنی آن مقدار آب که یک خروار زمین را مشروب سازد). ولی در جایی دیگر مزرعه‌ای با همین مساحت و همین مدار ۱/۵ خروار آب، آبیاری شود. در «غار» و «فشاپویه» از توابع شهرستان ری مقدار آبی که به هر بُنه^{۲۰} تعلق می‌گیرد متناسب با مساحت بُنه است و با «جفت» مشخص می‌شود. مثلاً «سه جفت آب» عبارت است از مقدار آبی که بتواند، سه جفت زمین را مشروب سازد و سه جفت زمین مقدار زمینی است که با سه جفت گاو قادر به کشت آن باشند.

واحدهای حجمی صرفنظر از مساحت زمین مورد آبیاری به حجم حقابه هم مربوط می‌شوند. یعنی در تعریف حقابه باید معلوم شود که در واحد زمان چه حجمی از آب مورد استفاده قرار می‌گیرد. یکی از واحدهای حجمی، «سنگ»^{۲۱} sang است که در اطراف تهران به مقدار آبی اطلاق می‌شود که از روزه‌ای به وسعت ۰/۲۰ متر مربع، در هر ثانیه جاری شود. در چنین حالتی آب قناب نخست به «گوشیه» (مقسم یا حوض) برده شده و هنگام خروج آب به وسیله سنگهایی که کمی شکل به ۱۰ قسمت مساوی تقسیم می‌شود. چون گوشیه (حوض) عمیق است، از فشار و شدت جریان آب کاسته می‌شود. بطوری که از مخرجها مقداری مساوی آب خارج می‌شود. با توجه به طرز تقسیم حقابه و قراری که با مالک وجود دارد هر کشاورز یک سنگ یا بیشتر آب دارد که از طریق نهرهای روباز به سوی زمین او برده می‌شود. این روش آبیاری را «پاشوره» هم می‌نامند^{۲۲}. در شیراز هر «سنگ دیوانی» مقدار آبی است که از روزه‌ای به ابعاد ۸۰ × ۲۰ سانتیمتر در هر ثانیه بگذرد که هر ۵ سنگ دیوانی را یک «سنگ آسیاگردان»

۱۹- اختر رحمانی، مالکیت و بهره‌برداری از زمین در ایران، ص ۸۰.

۲۰- ر.ک: جواد صفی‌نژاد، اسناد بُنه‌ها، جلد اول، ص ۲۰.

۲۱- در «طالب‌آباد» (شهر ری) حتی مقدار زمین را هم با واحد سنجش آب (سنگ) بیان می‌کنند.

ر.ک: جواد صفی‌نژاد، طالب‌آباد، ص ۱۲۳.

۲۲- هانس ای. وولف، صنایع دستی کهن ایران، ترجمه سیروس ابراهیم‌زاده، ص ۲۳۰-۲۹۹.

می نامند. در اراک هم یک سنگ دیوانی مقدار آبی است که از میان ۴ آجر که یک کادر 20×20 سانتیمتر را تشکیل می دهند، جریان یابد.^{۲۳}

بالاخره منظور از واحدهای زمانی، واحدهایی است که صرفاً متضمن مدت بهره برداری از آب می باشد. واضح است که شدت و مقدار آب جاری در هر جا متفاوت می باشد. بنابراین واحدهای زمانی بسیار متنوعند. این واحد تقسیم آب معمولاً ویژه مناطقی است که از آب کمی برخوردارند و منابع آبی ارزش فراوانی دارند. واحدهای زمانی بیشتر در مورد قنات کاربرد دارد و با توجه به اندازه آورد (دبی) قنات و جنس خاک منطقه تعیین می شوند. بنابراین واحدهای زمانی فراوانی را می توان برشمرد. برای تعیین میزان حقایق زارعین از یک یا چند قنات، از ساعت آفتابی یا ساعت آبی استفاده می شود. مثلاً در روستای «کهک» تفرش که قنات اهمیت و جایگاه خاصی دارد، برای تقسیم آب در مدت یک شبانه روز از شاخص آفتاب و طلوع ستارگان استفاده می شود. در این روستا هر شبانه روز به ۸ بخش ۳ ساعته تقسیم شده و هر بخش را یک «تسو» ta.su می گویند. ۸ تسوی یک شبانه روز به ترتیب زیر می باشد:

- ۱- از غروب آفتاب تا طلوع ستاره پروین.
- ۲- از طلوع ستاره پروین تا طلوع ستاره شاهین.
- ۳- از طلوع ستاره شاهین تا طلوع سه ستاره ای که با همین نام شناخته می شوند.
- ۴- از طلوع «سه ستاره» تا رسیدن پرتوهای خورشید به کوه «کلاسه» که بلندترین کوه تفرش است.
- ۵- از طلوع خورشید تا رسیدن نور آن به یک سنگ شاخص.
- ۶- از فراگرفتن سنگ شاخص توسط نور خورشید تا تابش آفتاب بر تکه استخوانی که به عنوان نشانه در زمین فرو برده اند.
- ۷- از تابش آفتاب بر تکه استخوان نشانه تا تابیدن آفتاب بر دومین سنگ شاخص در سویی دیگر.
- ۸- از تابش آفتاب بر دومین سنگ شاخص تا رسیدن آفتاب به درخت کهنسالی به نام

«درین»^{۲۴} dera.pen. می‌بینیم که برای تقسیم شبانه‌روز به واحدهای برابر زمانی از آفتاب، ستاره، سنگ، کوه، استخوان و درخت استفاده کرده‌اند. به این ترتیب تا حد ممکن آب بطور برابر در میان سهامداران توزیع می‌شود. تقسیم شبانه‌روز به واحدهای ۳ ساعته در روستای میغان شاهرود هم انجام می‌شود. در این روستا هم به شکل جالبی شاخص آفتاب و طول سایه و ستارگان معیار عمل می‌باشد^{۲۵}.

در روستای «ارداق» از بخش بوئین زهرای قزوین هم برای تعیین زمان آبیاری از شاخص آفتاب استفاده می‌شود. بطوری که روز را به دو بخش تقسیم می‌کنند. یعنی از طلوع آفتاب تا هنگام غروب را یک بخش و از غروب خورشید تا طلوع روز بعد را یک بخش دیگر در نظر می‌گیرند. حدود ۲ ساعت مانده به غروب خورشید فردی را به عنوان شاخص انتخاب کرده و هنگامی که درازای سایه او از محل ایستادن به ۱۲ قدم برسد آب بینه‌ها تقسیم و عوض می‌شود. به این روش اصطلاحاً «اون‌ایکی ایاق» un. iki. ayâq می‌گویند که به معنی دوازده قدم است. در همین روستای ارداق از ساعت آبی هم استفاده می‌شود که «قله» qol. la نام دارد. قله عبارت است از کوزه‌ای کوچک که از دهانه آن چوب کوتاهی وارد کرده و ریسمانی به وسط آن بسته‌اند. ته کوزه را به دقت سوراخ نموده و آن را پر از آب می‌کنند و می‌آویزند. زمانی که طول می‌کشد تا تمام آب کوزه از طریق سوراخ ته آن تخلیه شود یک واحد زمانی است. این واحد زمانی در روستای «سگزآباد» (از توابع بوئین زهرای قزوین) ۵ دقیقه می‌باشد^{۲۶}. برای این منظور در روستای ارداق از دو کوزه کوچک و بزرگ استفاده می‌شود که به کوزه کوچک «تیلیک» ti.lik و به کوزه بزرگ «سنگ» sang می‌گویند. در زفرقند اردستان از ساعت آبی دیگری استفاده می‌شود که «سرجه» نام دارد^{۲۷}. سرجه واحد و معیار تعیین مدت آبیاری است و هر سرجه برابر با ۱۰ دقیقه آبیاری می‌باشد. در نقاط دیگر ایران واحدهای زمانی دیگری یافت می‌شود از جمله: «فین» که

۲۴- ر.ک: محمدمیر شکرانی. «حساب آب در روستای کهک تفرش»، مجله میراث فرهنگی، شماره ۶ و ۷، سال ۳، ص ۲۲.

۲۵- علی اصغر نادری، «آب در روستای میغان»، مجله میراث فرهنگی، شماره ۱۰ و ۱۱، ۱۳۷۲، ص ۶۰ و ۶۱.

۲۶- جلال آل احمد، تات نشینهای بلوک زهرا، ص ۳۷.

۲۷- مرتضی فرهادی، فرهنگ یاریگری در ایران، ص ۱۴۰.

۲۰ دقیقه می‌باشد^{۲۸}، «رونه» ru.ne ۲۰/۵ دقیقه (¼ حبه)^{۲۹}، «جوره» Jur.re ۱۰ دقیقه، «نشته» ۷ دقیقه و «سبو» ۱۱/۱۵ دقیقه^{۳۰}. این واحدها همگی با ساعت آبی سنجدیده می‌شوند. گاهی کشاورزان واحد زمانی تقسیم آب را با واحد پول نامگذاری می‌کنند که از زمانهای گذشته باقی مانده است. مثلاً در روستای مجن شاهرود به یک ساعت آب یک «شاهی» آب می‌گویند و ۱۵ دقیقه آب را یک «غاز» آب می‌دانند. ناگفته نماند که در برخی نقاط ایران واحدهای تقسیم آب به صورت ترکیبی هم به کار می‌روند. مثلاً در مناطقی از اصفهان واحد زمینی و زمانی را توأمان می‌بینیم. در این مناطق یک «سنگ» آب به معنای مقدار آبی است که بتوان با آن در یک ساعت زمانه یک جریب زمین را مشروب ساخت^{۳۱}. در آشتیان هم واحد زمینی و زمانی را به صورت ترکیبی به کار می‌برند. واحد سنجدش آب در آشتیان «ورگاو» است. یک ورگاو مقدار آبی است که می‌توان با آن در یک شبانه‌روز، ۱۰۰ کرت زمین (حدود ۷۵۰۰ متر مربع) را آبیاری کرد. آغاز یا پایان یک شبانه‌روز را هم با آفتاب غروب و اندازه‌گیری «سایه هفت‌پی» به دست می‌آورند^{۳۲}.

واحدهای تقسیم آب در خراسان:

در خراسان واحدهای زمینی و زمانی بسیار رایج است. در مناطق محدودی از شمال استان هم اصولاً نیازی به تقسیم آب نیست. زیرا به علت فراوانی آب هر کس به اندازه کافی می‌تواند از آب استفاده کند مانند روستاهای زوعلیا و اسپیدان بجنورد. در سایر مناطق معمولاً یا از واحدهای زمینی استفاده می‌کنند و یا از واحدهای زمانی. واحدهای زمینی عموماً در شمال

۲۸- هانس ای. وولف، همان مأخذ، همچنین ر.ک: لمتون، مالک و زارع در ایران، ترجمه منوچهر امیری، ص ۳۹۵.

۲۹- ر.ک: محمدحسن رجایی زفره‌ای، «بخش آب به روش سنتی»، مجله فروهر، شماره ۴، ۱۳۶۲، ص ۳۹۹.

30- Michael E. Bonine, "From Qanāt to Kort, Traditional Irrigation Terminology and practiced in central Iran", IRAN, Volume XX, London, 1982, p. 151.

۳۱- اختر رحمانی، همان مأخذ، ص ۸۲.

۳۲- برای آگاهی بیشتر ر.ک: جواد صفی‌نژاد، مرتضی طهماسبی، پژوهشی پیرامون نظام آبیاری سنتی آشتیان،

آبیاری هفت‌پی»، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۹، سال ۳، ص ۱۸۲۱.

استان کاربرد دارند زیرا این نواحی از آب بیشتری بهره‌مندند. مثلاً در روستاهای باغلق و دویدوخ بجنورد که آب چشمه‌ها به رودخانه سرازیر می‌شود مبنای استفاده از آب میزان سطح زیرکشت هر زارع می‌باشد. گمان می‌رود در این روستاها بتوان هر ۱۰۰ مترمربع زمین را در یک ساعت آبیاری کرد. بنابراین با نظارت شورای محل به ازای هر ۱۰۰ مترمربع زمین، یک ساعت آب به صورت گردشی و در یک مدار ۲۰ شبانه‌روزی به زارعان واگذار می‌شود.^{۳۳} در بسیاری از مناطق شهرستان درگز هم تقسیم آب بر مبنای مقدار زمینی است که هر کشاورز در اختیار دارد و هر کس بعد از آبیاری زمین خود، آب را به دیگری تحویل می‌دهد. همچنین در مشهد، آب «زواندرخ / زواندوروخ» را با معیار «جفت» می‌سنجند. همه آب زواندوروخ ۳۰۰ جفت است. یعنی با این آب می‌توان زمینهایی را که با ۳۰۰ جفت گاوکشت شده آبیاری کرد. البته واحدهایی کوچکتر و بزرگتر از جفت هم وجود دارد مثلاً هر دو جفت آب یک «من» man آب است یا هر یک جفت ۲ «پا» یا ۴ «چونگول» çun.gul و هر چونگول ۵ «سیر» و هر سیر ۱۶ مثقال است.^{۳۴} در همین ناحیه در روستاهای حوزه سد کارده آب آبیاری را با واحد «من» می‌سنجند و آن مقدار آبی است که بتوان با آن ۱۲۵ مترمربع زمین را آبیاری کرد.^{۳۵} با این همه واحدهای زمانی از اهمیت بیشتری برخوردارند و در مناطقی که کمبود آب وجود دارد و تقسیم آن به دقت فراوانی نیاز دارد به کار می‌روند.

واحدهای زمانی در تقسیم آب

واحدهای زمانی به وسیله شاخص آفتاب یا ساعت آبی سنجیده می‌شوند. از جنوب به سمت شمال خراسان از اهمیت ساعت آبی کاسته شده و بیشتر بر شاخص آفتاب تکیه می‌شود.

۳۳- ر.ک: محمد مکاری، سیدهاشم حسینی، مردم‌نگاری شهرستان بجنورد، ص ۱۲۶.

۳۴- هوشنگ پورکریم، «تک‌نگاری زادگاه فردوسی»، پاژ زادگاه فردوسی، ص ۵۱.

همچنین ر.ک: هوشنگ پورکریم، «جفت واحد تولید سنتی کشاورزی در ایران»، مردم‌شناسی و فرهنگ عامه ایران،

شماره ۲، ۱۳۵۴، ص ۳۵.

۳۵- محمدحسین پاهلی‌یزدی و ... طرح مطالعات آبخیزداری حوزه سد کارده، جلد ۷، ص ۲۴.

تا جایی که در روستای «دوست محمدیگ» درگز اصلاً ساعت آبی را نمی‌شناسند. در این روستا بزرگترین واحد زمانی برای تقسیم آب، ۲ شبانه‌روز است که به آن «دهه» da.ha می‌گویند. کوچکترین واحد زمانی بین ۳/۵ تا ۴ ساعت است که «پای» پای = واژه‌ای ترکی به معنای سهم] گفته می‌شود. بنابراین هر ۶/۵ «پای» معادل ۱ شبانه‌روز آب می‌باشد که ممکن است چند نفر در یک شبانه‌روز شریک بوده و به صورت «پای‌پای» آب را تقسیم کنند^{۳۶}. در روستای «گپی» درگز کوچکترین واحد زمانی تقسیم آب را «لنگ» leng می‌گویند که معادل ۳ ساعت است. ۸ لنگ برابر با یک شبانه‌روز آب است و تمام آب این روستا ۷ شبانه‌روز است. در این مناطق، زمان آبیاری را با شاخص آفتاب و حرکت سایه تقسیم می‌کنند که معمولترین تقسیم، آفتاب به آفتاب یا شب به شب است^{۳۷}. در حوزه کشف‌رود پس از تقسیم صحراها و تعیین مساحت زمینها، آب را بر اساس طلوع و غروب خورشید تقسیم و توزیع می‌کنند. چنانچه روستایی ۲۰ صحرا داشته باشد و مدار آب هم ۱۰ روز باشد، آب در هر شبانه‌روز به ۲ صحرا تعلق می‌گیرد. مبدأ زمان را از ظهر یک روز تا ظهر روز دیگر و گاهی از غروب تا غروب روز بعد انتخاب می‌کنند. در برخی از روستاهای حوزه کشف‌رود که مقدار زمین بیشتر است، شبانه‌روز را به ۳ یا ۴ بخش تقسیم کرده و به کشاورزان واگذار می‌کنند^{۳۸}. در روستای «ژرف» تربت حیدریه علاوه بر ساعت آبی از شاخص آفتاب و ستاره هم استفاده می‌شود^{۳۹}. در کدکن تربت حیدریه هم همین روش مرسوم است بدین ترتیب که یک شبانه‌روز را به ۴ بخش تقسیم می‌کنند. از طلوع خورشید تا «ناشتا» (ظهر) بخش اول، از ناشتا تا «دنگ‌سه‌پل» dang-e-se.pal (غروب) بخش دوم، از دنگ‌سه‌پل تا «ستاره» (نیمه شب) بخش سوم و از ستاره تا طلوع خورشید بخش چهارم یک شبانه‌روز می‌باشد. نیمه شب را به وسیله ستاره‌ای شاخص تعیین کرده ولی ظهر و غروب خورشید را با ساعتی آفتابی مشخص می‌کنند. این ساعت عبارت است از دو قطعه چوب نازک به طول ۴-۵

۳۶- ر.ک: محمد مکاری، عباس تراب‌زاده، مردم‌نگاری شهرستان درگز، ص ۱۶۱-۱۶۲. ۳۷- همان مأخذ.

۳۸- حسین پورفر، مردم‌شناسی آب مایه حیات، ص ۲۲.

۳۹- فرزاد قندهاری‌زاده و ... مردم‌نگاری شهرستان تربت حیدریه، ص ۹۴.

سانتیمتر که بر روی سطح صاف خاک نصب می‌شوند. بطوری که یک چوب عمودی و دیگری افقی بوده و با هم زاویه 90° می‌سازند. حرکت سایه چوب و تطبیق آن به شیوه‌ای خاص بیان‌کننده زمان مورد نظر است.

با این که عموماً در جنوب خراسان اهمیت ساعت آبی از شاخص آفتاب بیشتر است اما مناطقی را هم می‌توان یافت که از شاخص آفتاب همانند ساعت آبی استفاده می‌کنند. مثلاً در نهبندان فقط در شب از ساعت آبی استفاده می‌کنند و در روزهای بدون ابر از دو دیوار بلند که به صورت شرقی غربی درست مقابل هم ساخته شده‌اند استفاده می‌کنند. بطوری که هر دو دیوار و زمین بین آنها به فاصله‌های معین نشانه‌گذاری شده و $28/8$ دقیقه طول می‌کشد تا سایه دیوار فاصله میان دو نشانه را طی کند. البته هر فاصله $28/8$ دقیقه‌ای خود به ۸ فاصله $3/6$ دقیقه‌ای هم تقسیم می‌شود. در هنگام ظهر دیوارها، سایه بسیار کوتاهی دارند^{۴۰}. در بسیاری از روستاها برای اطلاع از آغاز روز، شاخص آفتاب را هم در نظر می‌گیرند. مثلاً در روستای خانیک گناباد کوهی را مشخص کرده و هر گاه آفتاب صبحگاهان بر قلّه آن بیفتد، شروع طاقه روز را اعلام می‌کنند. به قلّه این کوه اصطلاحاً «لاخ اوبند» *la.x-e-ow. band* می‌گویند. در چهکندوک بیرجند هم چنین قلّه‌ای وجود دارد که به قلّه «تیغنا» *ti. qo. na* معروف است. در خانیک حتی نیمه روز را هم ممکن است با طول سایه تعیین کنند. به این منظور دیوار خانه‌ای را بطور قراردادی در نظر گرفته و هنگامی که طول سایه آن به اندازه مقرر رسید نیمه روز معلوم می‌شود. اما برای تعیین واحدهای کوچکتر از ۶ ساعت دیگر از شاخص آفتاب استفاده نمی‌کنند و ساعت آبی کاربرد اصلی خود را حفظ می‌کند.

انواع ساعت آبی و چگونگی کاربرد آن

واحدهای زمانی در جنوب خراسان کوچکتر از واحدهای زمانی در شمال بوده و دارای تقسیمات دقیقی است. این تقسیمات دقیق را عموماً توسط ساعت آبی می‌سنجند که دارای دو نوع متفاوت می‌باشد.

نوع اول: این ساعت آبی «خاییه» xā. bi. ye نامیده می‌شود و در منطقه نهبندان کاربرد دارد. همین ابزار را در ده سلم نهبندان «خُمه» xom. me یا «خُمبه» xom. be هم می‌گویند.^{۴۱} خاییه ظرفی کروی شکل از جنس مس یا برنز و یا بندرت سفالی است. جداره داخلی این ظرف به وسیله خطوط موازی به ۸ قسمت برابر تقسیم شده و هر قسمت را یک «طش» taš می‌گویند. در ته این ظرف روزنه‌ای با قطر مشخص تعبیه شده که هر بار که خاییه را پر می‌کنند، آب آن از همین روزنه تخلیه می‌شود و زمانی که آب کاملاً تخلیه شود مدت یک خاییه به سر می‌رسد. این مدت قاعدهً باید ۲۸/۸ دقیقه باشد که چون به ۸ «طش» تقسیم می‌شود، هر طش ۳/۶ دقیقه خواهد بود.^{۴۲} اما در عمل زمان تمام طشها برابر نیست زیرا در لحظه‌های اول، خاییه زودتر از آب خالی می‌شود و آب به علت فشار وزن خود فاصله بین طشهای بالایی را سریعتر طی می‌کند. علاوه بر این مرز میان طشها با دقت زیادی تعیین نشده و احتمال خطا وجود دارد. «خانیکوف» و همراهش «لنز» یکی از خاییه‌های منطقه نهبندان را آزمایش کرده و متوجه شدند که طشها دارای زمانهای برابر نیستند. خاییه مورد آزمایش بر خلاف انتظار در ۳۴/۹ دقیقه از آب خالی شد و زمان ۲۸/۸ دقیقه به دست نیامد.^{۴۳} یکی از راه‌حلهای این مشکل افزودن بر تعداد خاییه‌های کل مدار آبیاری است. از آنجا که هر شبانه‌روز ۵۰ خاییه بوده و هر مدار آبیاری ۳۰ روز می‌باشد قاعدهً در طی مدار باید ۱۵۰۰ خاییه داشته باشیم. اما سهام هر قنات را در عمل بیش از ۱۵۰۰ خاییه در نظر می‌گیرند. مثلاً قنات «سوقاط» ۱۵۵۹ خاییه، قنات «خالق آباد» ۱۵۷۷/۲ خاییه، قنات «هُمری» و «نُقشرمی» جمعاً ۳۲۳۴ خاییه سهام دارند. به این ترتیب مقداری از خطای خاییه (ساعت آبی) جبران شده و سهم «جویان» هم محاسبه می‌شود.^{۴۴}

نوع دوم: نوع دوم ساعت آبی، همان ابزاری است که عموماً «فتجان» نامیده می‌شود. البته

۴۱- روحانیه زمانی، «ده سلم»، مجله هنر و مردم، شماره ۱۱۹ و ۱۲۰، ۱۳۵۱، ص ۳۲.

۴۲- نقیب نقوی، همان مأخذ.

۴۳- رک: نیکولای ولادیمیروویچ خانیکوف، سفرنامه خانیکوف، ترجمه اقدس یغمایی و ابوالقاسم بیگناه، ص ۱۸۱.

۴۴- برای آگاهی از شیوه محاسبه سهم «جویان»، رک: نقیب نقوی، همان مأخذ، ص ۴۰.

این وسیله در خراسان نامهای دیگری هم دارد مانند: «بُل» (در بیرجند)، «پنگان» (در خانیق گناباد)، «سره» (در آیزقاین) و «سرقه» (در زوزن خواف). فنجان ظرفی است به شکل نیم کره و معمولاً از جنس مس یا برنز که در کف آن سوراخ کوچکی ایجاد شده است. برای سنجش زمان با فنجان تشتی را که معمولاً ۱۰ تا ۲۰ لیتر گنجایش دارد، از آب پُر کرده و فنجان را روی سطح آب می گذارند. آب از سوراخ فنجان بالا آمده و اندک اندک آن را پُر کرده و سرانجام غرق می شود. مدتی که صرف پُر شدن فنجان می شود واحد زمانی تقسیم آب می باشد که بسته به قطر سوراخ، اندازه و جنس فنجان متفاوت است. مثلاً در باغستان فردوس وزن فنجان حدود ۰/۵ کیلوگرم، قطردهانه آن حدود ۱۵ سانتیمتر و زمان پُر شدن آن ۳ دقیقه است^{۴۵}. در حالی که در روستای «عبدل آباد» تربت حیدریه قطر دهانه فنجان ۱۸/۵ سانتیمتر، ژرفای آن از لبه تا سوراخ ۸/۵ سانتیمتر و زمان پُر شدن آن ۷/۵ دقیقه می باشد.

زمان گذاری فنجان

همانطور که گفته شد زمان پُر شدن فنجان در مناطق مختلف، متفاوت است. این پراکندگی از مدل اقلیمی یا جغرافیایی خاصی پیروی نمی کند (جدول شماره ۱). یعنی نمی توان به این نتیجه رسید که هر چه اقلیم خشکتر باشد زمان فنجان کمتر شده و آب دقیقتر تقسیم می شود و یا برعکس. این ناهماهنگی به علت تأثیر عوامل گوناگون در تعیین زمان فنجان است. یکی از این عوامل می تواند تعداد سهامداران باشد که با مدت زمان فنجان رابطه معکوس دارد. عامل دیگر بافت خاک، زراعی، منطقه است که ملاحظه سبکی یا سنگینی آن در تعیین مدت زمان فنجان دخیل است. عامل دیگر میزان آبدهی قنات منطقه است. هر چه آبدهی قنات بیشتر باشد مدت زمان فنجان کمتر می شود. زیرا چنین قناتی در یک واحد کوچک زمانی هم می تواند آب مورد نیاز کشاورز را تأمین کند. عامل دیگر سیستم بهره برداری از زمین است. یعنی اگر روستایی دارای بنه (صحرا) باشد و آب فقط در بین بنه ها تقسیم شود، مدت زمان فنجان ممکن است

بیشتر از روستاهای خرده مالک (بدون بنه) باشد^{۴۶}.

جدول شماره ۱: مقایسه مدت زمان فنجان در مناطق مختلف خراسان

زمان هرفنجان آب	محل
۲۴'	قنات کل بیرجند
۱۷'	خور بیرجند
۱۵'	کدکن تربت حیدریه
۱۲'	دره میان بیرجند / قنات دهن آباد مود بیرجند / تقاب بیرجند / بیرجند
۱۰'	زوزن / بشرویه / جعفرآباد قاین ^{۴۷}
۹'	فخرآباد بجستان
۸' ۲۳"	قصه گناباد
۸'	نیگهان بشرویه
۷' ۳۰"	جوبان بیرجند / نورمست بیرجند ^{۴۸} / خانیک گناباد / عدل آباد تربت حیدریه ^{۴۹}
۷'	آبیز قاین
۶'	کاخک گناباد / قنات ابو جعفری بشرویه
۵'	خسرو جرد سبزواری / چهکندوک بیرجند / نصرآباد بیرجند / مزارکاهی بیرجند
۴' ۴۴"	سرتند فردوس
۴' ۳۶"	بجستان
۴'	جَمز طیس / طیس
۳'	فردوس

۴۶- آبی که به یک بُنه تعلق می‌گیرد معمولاً کمتر از ۱۲ ساعت نیست. ر.ک: جواد صفی‌نژاد، بُنه، ص ۶۵.

۴۷- لطف‌الله یزدانی، «ویژگیهای قنات خراسان جنوبی و مسایل مربوط به تقسیم آب آن»، مجموعه مقالات سمینار

جغرافی، شماره ۱، ص ۱۷۳. ۴۸- محمدعلی احمدیان، جغرافیای شهرستان بیرجند، ص ۲۰۷.

۴۹- جواد صفی‌نژاد. همان مأخذ، ص ۹۰.

به عنوان مثال در روستای «نصرآباد» تربت جام که در گذشته دارای دو قنات و ۲۰ صحرا برده چنین وضعیتی وجود داشته است. آب هر قنات، میان ۱۰ صحرا تقسیم می شد بنابراین در مدار ۱۰، هر صحرا یک شبانه روز تمام آب می گرفته که با طلوع یا غروب خورشید قابل محاسبه بوده است. با این که نصرآباد از اقلیم خشکی برخوردار است عموماً سهام کمتر از یک طاقه (۱۲ ساعت) نداشته و آن هم تنها در ماههای خشک سال. به این صورت که صحراها به جای این که از تمام سهم یک شبانه روز خود یکجا استفاده کنند، نیمی از آن را گرفته و نیم دیگر را ۵ روز بعد دریافت می کردند. به این کار اصطلاحاً «آب شکن» می گفتند. سهام نیمه هم با طلوع و غروب خورشید تعیین می شده و واحد زمان آنقدر بزرگ و طولانی بوده که اصولاً ساعت آبی کاربردی نداشته است. بالاخره در تعیین مدت زمان یک فنجان عوامل اقلیم، تعداد قناتها وجود منابع آبی دیگر، طول کانالهای آبرسانی، کشت غالب منطقه و از همه مهمترین قدمت قنات و خرد شدن واحد آب بر اثر تقسیم ارث (هرچه مالکیت عمده تر باشد، نظام تقسیم آب ساده تر می شود. پیچیده ترین نظام تقسیم آب در قناتهای خرده مالکی وجود دارد، جانب الهی) و ... هم بی تأثیر نیست.

البته باید توجه داشت که زمان فنجان در هر روستا از گذشته های دور و توسط نسلهای پیشین تعیین شده، لذا در عرف و سنت کشاورزان نقش ثابتی دارد. بنابراین واحد فنجان معیاری قابل اعتماد برای تعیین سهام آب کشاورزان یک روستا می باشد. معمولاً در روستاهای خراسان واحد فنجان فقط معرف یک مدت زمان می باشد اما مواردی هم یافت می شود که یک فنجان دارای زمانهای متفاوتی بوده و تابع شرایط آبیاری است. مثلاً در بجستان زمان یک فنجان با توجه به دوره تناوب آبیاری (مدار) و نوع کاریز متفاوت است. پیش از شرح این موضوع لازم است بدانیم که در بجستان از ۴ سری مدار آبیاری استفاده می شود. یعنی از فروردین تا اسفند ماه هر سال به ترتیب بر اساس مدارهای ۲۱، ۱۴، ۱۰ و ۲۱ روز آبیاری انجام می شود که مدار ۲۱ روز ۲ بار تکرار می شود، مدار ۱۴ روز ۴ بار، مدار ۱۰ روز ۱۲ بار و مجدداً مدار ۲۱ روز ۷ بار. از طرف دیگر برای آبیاری از آب ۳ کاریز به نامهای کاریز محمدآباد، کاریز گل بید و نوکاریز استفاده می شود. زمانی که آب کاریز گل بید و نوکاریز یکی می شود آبی را تشکیل می دهد که به «آب کامل» موسوم است. آب کامل در واقع آب استاندارد بوده و بقیه آنها را با آن می سنجند و منظور از یک فنجان آب رسمی، یک فنجان از آب کامل است. زمانی که آب کاریز محمدآباد با

اب کامل یکی می شود، «آب ورهم» نامیده می شود که از آب کامل بیشتر است. بنابراین باید زمان فنجان را کمتر کرد تا مقدار آب دریافتی با آب کامل برابر شود. کشاورزان در این صورت از ۷۰٪ سهام رسمی خود استفاده کرده و به جای هر ۱۰ فنجان سهام آب، ۷ فنجان نصیبشان می شود. بنابراین زمان یک فنجان استاندارد یعنی (۴/۶ دقیقه یا "۴' ۳۶") را باید در عدد ۰/۷ ضرب کرد تا زمان واقعی به دست آید که ما به این ضریب، «ضریب اختلاف» می گوئیم. همچنین از آنجا که قنات محمدآباد و گل بید هر کدام ۳ اینچ و قنات نوکاریز ۵ اینچ آبدهی دارد، بسته به این که از کدام قنات آب گرفته شود زمان فنجان رسمی تغییر می کند. کشاورزان به این نتیجه رسیده اند که اگر کسی فقط از قنات محمدآباد یا از گل بید آب بگیرد، باید به هر فنجان سهام رسمی خود، ۱/۵ فنجان بیافزاید که جمعاً ۲/۵ فنجان می شود که همان ضریب اختلاف است. اگر همان کس بخواهد سهام خود را فقط از قنات نوکاریز ببرد، می تواند به جای هر فنجان رسمی، ۱/۷ فنجان آب بگیرد. البته این راه حل در شرایطی است که مدار آبیاری ۱۴ روز باشد. زیرا این مدار در بجزستان مدار استاندارد بوده و فنجان رسمی (۴/۶ دقیقه ای) تنها در این مدار مصداق دارد اگر مدار آبیاری، غیر از این باشد، زمان یک فنجان از رابطه زیر محاسبه می شود:

$$\text{ضریب اختلاف} \times \frac{4}{6} \times \text{مدار آبیاری} = \text{زمان فنجان}$$

زمانهای گوناگون یک فنجان آب بطور خلاصه در جدول شماره ۲ آمده است. البته در بجزستان ممکن است همه این زمانها عملاً به کار نرود ولی بیشتر آنها رایج است.

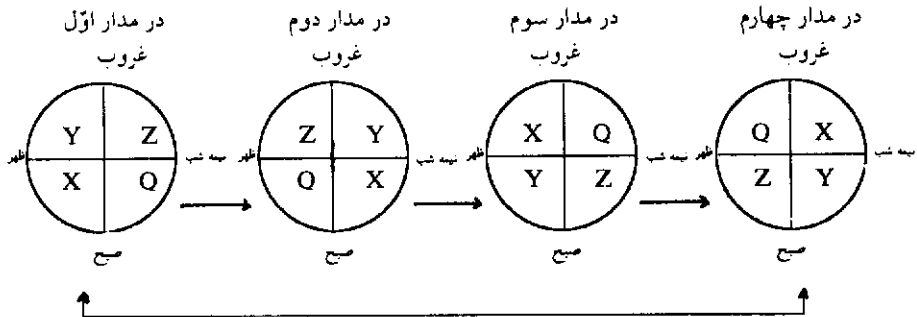
جدول شماره ۲: مدت زمان کاربردی یک فنجان آب (به دقیقه) با توجه به کاریز و دوره

تناوب آبیاری (مدار)

ضریب اختلاف	۱۰	۱۴	۲۱	مدار
				کاریز
۰/۷	۲/۳	۳/۲	۴/۸	نوکاریز + گل بید + محمدآباد
۱	۳/۲	۴/۶	۶/۹	نوکاریز + گل بید
۲/۵	۸/۲	۱۱/۵	۱۷/۲	محمدآباد
۲/۵	۸/۲	۱۱/۵	۱۷/۲	گل بید
۱/۷	۵/۵	۷/۸	۱۱/۷	نوکاریز

چنانکه پیشتر هم گفته شد معیار و محک زمان، مدت زمان فنجان رسمی بوده و چون در گذشته ساعت و دقیقه‌ای کاربرد نداشته بنابراین همه زمانها را با همان واحد فنجان رسمی می‌سنجیدند. در روستای خانیک گناباد هم واحد فنجان در واقع بیان‌کننده ۲ زمان است. این ۲ زمان را با نامهای «اصل» و «تلکی» *te.lek.ki* می‌شناسند. مدت زمان فنجان اصل $7/5$ دقیقه و تلکی ۵ دقیقه است. معیار و مبنا، همان فنجان اصل بوده و در خرید و فروش و تعیین سهام افراد به کار می‌رود. در حالی که آبیاری معمولاً با فنجان تلکی آبیاری انجام می‌شود که علت آن به شرح زیر است:

از آن جا که بطور نظری هر طاقه را ۱۲ ساعت و هر فنجان را $7/5$ دقیقه می‌گیرند، بنابراین هر طاقه باید ۹۶ فنجان باشد که جمعاً این مقدار در میان سهامداران توزیع می‌شود. اما عملاً هر طاقه ۱۲ ساعت نیست مگر در روزهای اعتدال. بطوری که در اول تیر که به آب فراوانی هم نیاز هست. طول روز به ۱۴ ساعت و ۳۸ دقیقه (۸۷۸ دقیقه) می‌رسد در حالی که طول شب از ۹ ساعت و ۲۲ دقیقه (۵۶۲ دقیقه) بیشتر نیست. در چنین شرایطی اگر آب با همان فنجان اصل در میان سهامداران تقسیم شود طاقه روز ۱۱۷ فنجان آب می‌برد در حالی که به طاقه شب فقط ۷۴ فنجان آب رسیده و تعدادی از سهامداران از حق خود محروم می‌شوند. از این رو آب را بر اساس فنجان تلکی، توزیع می‌کنند که در اینصورت ۱۷۵ فنجان آب نصیب طاقه روز و ۱۱۲ فنجان نصیب طاقه شب می‌شود. به این ترتیب مسؤول تقسیم آب هم می‌تواند سهم مزد خود را بدون دغدغه از طاقه روز که سهام بیشتری دارد بگیرد. این مزد به صورت مقداری سهم آب است. پس از آن مازاد ۹۶ فنجان در میان سهامداران تقسیم می‌شود. با این کار تا حدودی مشکل تفاوت طول شب و روز حل شده و مزد مسؤول تقسیم آب هم محاسبه می‌شود. البته با این راه حل سهام طاقه روز و شب کاملاً با هم برابر نمی‌شود و سهامداران طاقه روز هنوز از فنجان بیشتری برخوردارند. لذا بطور متناوب جای سهامداران روز با شب عوض می‌شود. یعنی کسی که در یک مدار، روزانه آبیاری کرده در مدار بعدی شبانه آب خواهد گرفت. حتی نیم طاقه‌ها هم با یکدیگر جابه‌جا می‌شوند که ترتیب آن در شکل شماره ۱ نشان داده شده است. تعویض نیم طاقه‌ها دلایل خاصی دارد که شرح آن از حوصله و موضوع مقاله خارج است.



شکل شماره ۱: ترتیب جابه‌جایی سهامداران طاقه شب با طاقه روز برای جبران اختلاف تعداد فنجان

در «اسدآباد» بیرجند برای حل اختلاف طول روز و شب، تدبیر دیگری اندیشیده‌اند و در زمان فنجان‌تغییری نمی‌دهند. به این ترتیب که هر کس نیمی از سهام خود را در طاقه روز می‌گیرد و نیمی دیگر را در طاقه شب و تمام سهامداران سهام خود را نیمه نیمه دریافت می‌کنند. ساختار مدیریت تقسیم آب:

در بیشتر روستاها معمولاً فردی به نام «مؤلف» مسئولیت، ثبت سهام و حسابداری را بر عهده دارد و مسئول تقسیم آب با فنجان که کیال نام دارد، زیر نظر او کار می‌کند. البته ساختار مدیریت تقسیم آب گاهی از این هم ساده‌تر بوده و به یک نفر محدود می‌شود که هم مؤلف و هم کیال است. مثلاً در روستای خانیک مؤلف همان کیال است که از میان سهامداران انتخاب می‌شود. معمولاً چندتن از سهامداران عمده داوطلب این کار شده و هر کدام مزدی را برای خود پیشنهاد می‌کنند که متقاضی مزد کمتر برنده می‌شود. مؤلف به هنگام پیمودن فنجان، ۱۰ عدد سنگ‌ریزه در کنار خود دارد که به ازای هر بار فرو رفتن فنجان، یکی از سنگ‌ریزه‌ها را برداشته و در سویی دیگر می‌نهد و به ازای جابه‌جایی هر ۱۰ سنگ‌ریزه با چاقو خطی بر روی یک چوب می‌کشد. این چوب به «قطار» موسوم است. مثلاً اگر کسی ۱۰۰ فنجان آب داشته باشد باید خطهای قطارش به ۱۰ خط برسد. در برخی روستاهای گناباد هر که سهام بیشتری داشته باشد یا خودش مؤلف می‌شود و یا می‌تواند کسی را از طرف خود به این کار

بگمارد. این فرد هم به حساب سهامداران رسیدگی می‌کند و هم مراقب آب فنجان است.^{۵۰} از طرفی در برخی مناطق نه تنها وظایف مؤلف و کیال از هم جدا شده بلکه افراد دیگری هم به ساختار مدیریت تقسیم آب اضافه شده‌اند که هر کدام وظیفه‌ای خاص دارند. مثلاً در باغستان فردوس افراد دیگری تحت نظارت مؤلف به کارهای گوناگون آبیاری می‌پردازند که عبارتند از: حسابدار، کیال و تیره‌گران^{۵۱}. در این منطقه مؤلف برای هر نهر آب دو کیال به کار می‌گمارد که به نوبت، یکی همیشه در حال سنجش آب است و دیگری استراحت می‌کند. کار کیال همین بوده و نظارت بر اجاره آب، خرید و فروش و انتقال مالیکت فنجان همه بر عهده مؤلف است. در طبس که زمینها با آب دو نهر «بازگ» bāzg و «اج» āj مشروب می‌شوند مدیریت آبیاری به ۵ رده تقسیم می‌شود که عبارتند از: شورای نهرین (هر دو نهر)، مؤلف نهرین، طاقداران، کیالها یا «پنگوکشها» و جوبانها. بطور خلاصه شورای نهرین از ۶ نفر تشکیل شده که ۳ نفر نماینده نهر بازگ و ۳ نفر نماینده نهر اج هستند. این افراد توسط سهامداران برای مدت ۲ سال انتخاب می‌شوند. شورای نهرین در رأس ساختار مدیریت آبیاری قرار دارد و به امور و مسایل مربوطه رسیدگی می‌کند از جمله: تصمیم‌گیری درباره هزینه‌های کانال‌کشی، تعمیر و لایروبی قنات و کانالها، پرداخت دستمزد کارکنان، انتخاب یا تعویض مؤلف، طاقداران و کیالان، رسیدگی به شکایات مردم نسبت به توزیع آب و مسایل مربوط به نهر بازگ و اج. پس از آن مؤلف، بیشتر به ثبت میزان مالکیت افراد در دفترهای مربوطه جابه‌جایی سهام و ... می‌پردازد. در مرحله بعد طاقدار بطور مرتب فهرستی از نام سهامداران تهیه کرده و به کیال می‌دهد. کیال هم بر اساس همان فهرست، آب را در میان سهامداران توزیع می‌کند.

محلی که کیال در آنجا به پیمودن فنجان می‌پردازد، «خانه فنجان» نام دارد. خانه فنجان اتاقکی از خشت و گل است و در ورودی کوچکی دارد تا سرمای زمستان و گرمای تابستان کیال را آزرده نکند. در گناباد هر کشتوان بر حسب وسعتش، تعدادی خانه فنجان دارد. در خانه فنجان

۵۰- سلطان حسین تابنده، تاریخ و جغرافی گناباد، ص ۷۱.

۵۱- برای آگاهی از وظایف این افراد ر.ک: مرتضی فرهادی، همان مأخذ، ص ۱۴۸-۱۴۶.

همیشه چند نفر که نوبت آب بری آنها نزدیک است، در کنار مؤلف یا صاحب، حضور دارند. در برخی مناطق که فاصله بین زمینها زیاد نیست، کیال در یک خانه فنجان ثابت می ماند. اما در بیشتر روستاها کیال مجبور است مرتباً جابه جا شود. در بستان کیالها تشت آب و فنجان را از راه آب یک مزرعه به مزرعه دیگر برده و پس از باز شدن جوی آب، بی درنگ فنجان را بر روی تشت آب می گذارند تا اندک اندک پر شود^{۵۲}. در گناباد به این افراد «کیالکش» هم می گویند^{۵۳}. پیشه مؤلفی یا کیالی معمولاً درآمد خوبی دارد. این درآمد متفاوت بوده و بیشتر از محل سهام آب کشاورزان تأمین می شود. مثلاً در «درمیان» بیرجند از هر فنجان که ۱۲ دقیقه می باشد، ۲ دقیقه مزد مؤلف است^{۵۴} و در گناباد از هر شبانه روز آب، ۹ فنجان به مؤلف می رسد. در گناباد گاه مزد مؤلف را هنگام برداشت خرمن می پردازند که در این صورت او هم به نوبه خود کیال را بی بهره نمی گذارد^{۵۵}. در باغستان فردوس خرج روزانه کیال را تا هنگامی که همراه آب است، سازمان آبیاری تأمین می کند. برای هر کیال روزانه ۵ سیر گوشت، ۱ من نان و ۱۰ سیر ماست در نظر گرفته شده است. شام را که آبگوشت است، اهالی ده تهیه می کنند. البته مواد اولیه را کیال به صاحب باغی که شب برای آبیاری به آن جا خواهد رسید، می دهد و صاحب باغ شام را طبخ می کند.

در بستان مُرد مؤلف و کیالان از محل «میاندھی» یا «فرخیز» پرداخت می شود. فرخیز در واقع یک شبانه روز آب است که بر مدار معمول آبیاری افزوده می شود^{۵۶}. مُرد مؤلف در «بیلند» گناباد در ازای هر فنجان آب، حدود ۳۰ تومان است که برخی از سهامداران به جای پرداخت وجه نقد، مقدار کمی از سهام خود را به او واگذار می کنند. گاهی هم مزد مؤلف را به صورت

۵۲- علی برزگر، گذر سوزین ایزد، ص ۱۵۲. ۵۳- حسین پورابراهیم، جغرافیای گناباد، ص ۱۵۱.

۵۴- سیداحمد برآبادی، ابوالفضل مکری فر، مردم نگاری شهرستان بیرجند، گزارش سازمان میراث فرهنگی خراسان.

۵۵- محمد مکاری، مدیریت سستی در قنات قصبه گناباد از دیدگاه مردمشناسی، منتشر نشده، ص ۲.

۵۶- برای آگاهی بیشتر از فرخیز ر.ک: مرتضی فرهادی، همان مأخذ، ص ۱۲۷-۱۲۱.

همچنین ر.ک: حسین پورابراهیم، همان مأخذ، ص ۱۴۷-۱۴۶، همچنین ر.ک: مصطفی ازکیا، «واحدهای کار زراعی و

آبیاری در فردیس». نامه علوم اجتماعی، شماره ۲، ۱۳۵۵، ص ۱۸۳.

هدیه می‌پردازند که در مناسبت‌هایی مانند شب چله به او تقدیم می‌شود. به این هدیه اصطلاحاً «شوچلگی» sow. čel. le. gi می‌گویند. در طیس، ۳/۵ شبانه‌روز آب به مدار اصلی آبیاری می‌افزایند و آن را به متقاضیان اجاره می‌دهند که درآمد حاصله صرف پرداخت حقوق مؤلفها، کیالها، جوبانها و ... می‌شود.

استفاده از «ساعت» پیشه کیالها را در بسیاری از روستاها منسوخ کرده است. با استفاده از ساعت کشاورز از فنجان و تاس بی‌نیاز شده و خود می‌تواند حساب زمان را نگهدارد. البته این جایگزینی به آسانی صورت نگرفت و کشمکشهای زیادی در پی داشت. گروهی از کشاورزان به پیروی از سنت، فنجان را بیشتر می‌پسندیدند. ولی مخالفین سرسخت ساعت، کیالها بودند که در دفاع از پیشه خود از هیچ تلاشی فروگذار نکردند. با توجه به این که تقسیم و توزیع عادلانه آب در مناطق خشک جنوبی اهمیت زیادی دارد، پیشه مؤلفی و کیالی هم بسیار مهم و ارجمند است. کشاورزان مؤلفها و کیالها را امین و درستکار می‌دانند و برای آنها منزلت اجتماعی بالایی قایلند. بنابراین امکان دفاع و حفاظت از این پیشه دیرینه برای آنها بیش از دیگر پیشه‌هاست. به عنوان مثال اخیراً یکی از کیالها در طیس با برانگیختن تعدادی از کشاورزان معترض و با مراسلات پی‌درپی، توانست از جایگزینی ساعت به جای فنجان جلوگیری کند. بطوری که آب نهرهای طیس هنوز به وسیله فنجان تقسیم می‌شود. (صفحه ۷۳ پایان همین مقاله)

خطا و تقلب در فنجان

در صورت زیاد بودن آب قنات، دیگر نیازی به ذخیره آب در استخر نیست و آب مستقیماً به جویها و کرتها وارد می‌شود. در خانیک به چنین آبی «خودبر» xod. bar می‌گویند. اما در بیشتر کشتوانهای خانیک آب قنات ابتدا در استخری جمع شده و در موعد مقرر رها می‌شود. در این صورت احتمال بروز خطا در محاسبه تعداد فنجان افزایش می‌یابد. زیرا به تعداد فنجان سهام، ابتدا آب را در استخر ذخیره کرده و در زمان اندکی استخر را تخلیه می‌کنند. حال این زمان ممکن است بیشتر شده و مدتی از سهام نفر بعد را تلف کند. مثلاً اگر کسی ۱۲ ساعت آب داشته باشد، باید حدود ۰/۵ ساعت را به تخلیه استخر اختصاص دهد. اما اگر به دلایلی نتواند آب استخر را به موقع تخلیه کند نفر بعد سهم آب خود را به «استخرچه» می‌بندد. استخرچه حوض

کوچکی است که به همین منظور در بالای استخر، ایجاد شده است. پس از آن که آب استخر تخلیه شد، آب استخرچه را به آن وارد می‌کنند که بدین ترتیب سهام نفر بعد محفوظ می‌ماند.

گذشته از این در کاربرد فنجان هم ممکن است خطاهایی رخ دهد. مثلاً اگر پیمودن فنجان در فضای آزاد انجام شود وزش باد باعث پر شدن سریعتر فنجان و کوتاه شدن زمان آبیاری می‌شود. در بجهستان برای جلوگیری از این خطا پارچه‌ای به دور تشت می‌گیرند تا زمان واقعی به دست آید.^{۵۷} اما معمولاً اختلال در کار فنجان عمدی و به علت سوء استفاده و سودجویی برخی از سهامداران یا حتی کیالان می‌باشد. بعضی از این تقلبها به شرح زیر است:

۱- استفاده از آب شور: در مازان بیرجند سهامداری که می‌خواهد آب بگیرد، تشت را با آب شور پر می‌کند تا فنجان در مدت طولانیتری در آب فرورود.

۲- استفاده از چربی: در کدکن تربت حیدریه برای آن که آب به کندی وارد فنجان شود، روی سوراخ فنجان را چرب می‌کنند.

۳- استفاده از دیگ: کسی که سهام بعدی مال اوست با استفاده از غفلت کیال و نهادن ریگ در فنجان زمان فنجان را کاهش می‌دهد. فشاربر فنجان هم از این دست است.

در مصعبی فردوس اگر کیال به صحت کار فنجان مشکوک شود یا سوراخ فنجان فراخ شده و شکاف خورده باشد، فنجان را آزمایش می‌کند. بدین ترتیب که فنجان را روی آب نهاده و شروع به خواندن سوره حمد می‌کند. باید پر شدن یک «دُنْگ» از فنجان به اندازه زمان خواندن سوره حمد باشد که معمولاً حدود ۳۰ ثانیه است. پس زمان یک فنجان برابر خواهد بود با ۶ بار خواند سوره حمد.

اضعاف و اجزای واحد فنجان

واحدهای بزرگتر از فنجان در بیشتر مناطق عبارتند از: سهم (۲۴ ساعت)، طاقه (۱۲ ساعت)، نیم طاقه (۶ ساعت) و دانگ (۲ ساعت). البته این واحدها تنوع زیادی داشته و در هر جایی واحد جدیدی وجود دارد. مثلاً در فردوس واحدی بزرگتر از سهم وجود دارد که به «سرکار»

sar. kâr موسوم است. واحد سرکار به نوبه خود در نقاط مختلف بیانگر زمانهای متفاوتی است. مثلاً زمان سرکار در کاریزهای دو حصاران و حجت آباد فردوس ۴۸ ساعت، در قنات قصه طیس مسینا ۷۲ ساعت، در قنات خیری ۷۸ ساعت و برای قنات مبارزی ۸۰ ساعت است.^{۵۸} در روستای مود بیرجند واحد دیگری به نام «دینار» معمول است که از فنجان بیشتر و معادل ۱/۵ ساعت آبیاری است. همچنین در روستای «سرنند» so.rond فردوس واحد دیگری به نام کرده «kar. dah» وجود دارد که از دانگ کمتر و از فنجان بیشتر است (۲۸/۵ دقیقه). در گناباد هم واحدی به نام «چارک» کاربرد دارد که برابر است با ۲۱/۵ فنجان. واحدهای کوچکتر از فنجان هم تنوع زیادی دارد که خود نشانه توجه و دقت فراوان در تقسیم آب می باشد. چنان که در جدول شماره ۳ مشاهده می شود تقسیمات تا $\frac{۱}{۱۶}$ فنجان هم محاسبه شده که در تقسیم سهام آب کاربرد دارند.

جدول شماره ۳: تقسیم فنجان به واحدهای کوچکتر در شهرستان بیرجند

نام واحد	مدت زمان به ثانیه	کسر از فنجان
تاس	۳۶۰	$\frac{۱}{۲}$
نیم تاس	۱۸۰	$\frac{۱}{۴}$
دنگ deng	۹۰	$\frac{۱}{۸}$
نیم دنگ	۴۵	$\frac{۱}{۱۶}$

احتمالاً تقسیم فنجان به واحدهایی مانند نیم دنگ با وسعت زمینهای زراعی بی ارتباط نیست. عواملی مانند ارث، زمینهای زراعی را کوچک و کوچکتر کرده و به تبع آن سهام آب هم به واحدهای خردتری تقسیم شده است. البته این تقسیمات همیشه به علت ارث و نتیجه کوچکتر شدن مساحت زمینها نیست بلکه نیاز به واحدهایی مناسب برای سنجش آب مورد نیاز قطعات کوچک عامل اصلی است. مثلاً صاحب یک زمین کوچک برای تعیین آب مورد نیاز اجاره و خرید سهام آب به واحدهای کوچکتر از فنجان هم متوسل می شود.

نتیجه

استفاده از فنجان به عنوان واحد تقسیم آب در نظام خرده مالکی اهمیت بیشتری دارد. در این نظام مالکیت مستقل آب از زمین به کزات دیده می شود^{۵۹}. ارث بری جداگانه آب و افزایش پی در پی سهامداران از مشخصات واحد فنجان می باشد. حتی افرادی یافت می شوند که مالک آب بدون زمین بوده و برخی دیگر زمین بدون آب دارند. در حالی که در مناطقی که برای تقسیم آب از واحدهای زمینی استفاده می کنند، مالکیت آب از مالکیت زمین جدا نبوده^{۶۰} و ارث بری از آب و زمین توأمان است.

مالکیت مستقل آب از زمین بهره برداری بهینه از زمین را مختل می کند؛ زیرا مالکیت دو عامل مهم تولید (آب و زمین) از هم تفکیک شده و چندان به یکدیگر وابسته نیستند. در نظام خرده مالکی و تقسیم دقیق آب به وسیله فنجان، برای این که بتوان مقداری بر سطح کشت افزود باید سهامداران زیادی را راضی به فروش یا اجاره آب کرد. از طرفی نیروی کار و هزینه زیادی برای مدیریت تقسیم آب صرف شود که می تواند مستقیماً وارد چرخه تولید شود. مسایلی که گفته شد مانع بزرگی بر سر راه یکپارچه سازی اراضی است. زیرا تفکیک دو عامل تولید - آب و زمین - از یکدیگر در بهره برداری مشاع مشکلاتی ایجاد می کند. باید دانست که همیشه و در همه جا نمی توان برای عوامل تولید ارزش یکسانی قایل شد^{۶۱}. یعنی ممکن است در روستایی مبتنی بر نظام خرده مالک، عامل زمین ارزش بیشتری نسبت به عامل آب داشته باشد و در روستای دیگر برعکس. یا در سالهای کم آبی ممکن است ارزش آب بیشتر از ارزش زمین باشد. بنابراین اگر عده ای که هر کدام صاحب یک یا دو عامل (آب و زمین) می باشند به شکل اشتراکی به کشاورزی بپردازند، ممکن است در میزان سهم بری از محصول به توافق

۵۹- ر.ک: محمد سعید جانب اللهی، همان مأخذ، ص ۵۷-۵۹.

۶۰- ر.ک: محمد حسین پاپلی یزدی و ... همان مأخذ، ص ۲۴.

۶۱- برای آگاهی بیشتر از این موضوع ر.ک: مینو لوندی، «درباره تقسیم محصول براساس عوامل پنجگانه تولید»

نرسند. زیرا عامل آب و زمین دو مقوله جداگانه بوده و با توجه به مکان و زمان، بین این دو عامل نمی توان تعادل ارزشی برقرار کرد.

تیمارخ ۲۴ آذر ۷۷ بسم الله الرحمن الرحيم

مقام فرمانداری محترم و محبوب شهرستان طبس مستر ما بعرض میرساند:
اینجانبان مالکان و شاربان و کفاد درزان و کنایه شهر طبس برابر سنت تقیر
و میراث فرهنگی و تاریخی هنگام استفاده از آب نهرین طبس بافتیان و تاس مخصوص
که در اختیار ریکها بود احتساب میشده که بطور تقریب هر ۵۰ افتیان یک امت و
در شبا بزور ۳۶۴ افتیان تقسیم میشده ولی با اینکه برابر نظر مالکان اجرت میگیرند
که آب متصرفی با تاس و افتیان تقسیم شود در چند سال اخیر با ساعت این عمل محسوس
میکرود ، چون بعضی سواد ندارند علاوه کاهن شبها خاصه کفاد درزان در صحراها
انهم با نبودن چراغ با تعدادی سنگ که در دسترس همه بوده و در هر افتیان
مبادله میشده از حساب با ساعت موجب تضییع حق میگردد لذا استدعی است
امرومقررت فرمائید که مالکان بافتیان و تاس مخصوص روان گذاشته رالدمه
دهند تا سیره قدیمی متروک نگردیده و میراث فرهنگی (زمین نرود) با تقسیم اقرار
عبدالرضا معاوان

امضاها و مهرها: امضا مالکان و شاربان، امضا کفاد درزان، امضا مالکان اجرت، امضا مالکان آب، امضا مالکان تاس، امضا مالکان سنگ، امضا مالکان ریکها، امضا مالکان روال، امضا مالکان رالدمه، امضا مالکان سیره، امضا مالکان متروک، امضا مالکان قدیمی، امضا مالکان تقسیم اقرار، امضا مالکان عبدالرضا معاوان.