

مسکن و محظوظ

شماره

۱۵۶

◆ زمستان

◆ ۹۵

گونه‌شناسی آسیاب‌های قناتی نایین

مهدی سلطانی محمدی *، مهدی رئیسی **، مهسا فهامي ***

1393/11/21

تاریخ دریافت مقاله:

1394/08/13

تاریخ پذیرش مقاله:

چکیده

آسیاب‌ها، این دستاوردهای معماری و مهندسی ایران، در گذشته نقش حیاتی در زندگی مردم داشته‌اند ولی در سال‌های اخیر در اثر برخی عوامل مانند خشک یا کم آب شدن قنات‌ها و در نتیجه عدم مفروض به صرفه بودن، رونق خود را از دست داده‌اند. این بنای‌ها به عنوان میراثی از دانش گذشتگان و نمودی از بهره برداری مناسب از محیط، تلخیق و تجمیعی از علوم و فنون مختلف (در زمینه‌های معماری، سازه، مهندسی آب و مهندسی مکانیک و معدن) هستند. کارکرد آسیاب‌ها به عنوان یکی از بنای‌های وابسته به قنات، باعث شده که در نقطه‌ای استقرار یابند که امکان دسترسی و استفاده از آب قنات برای آن‌ها فراهم باشد. در آسیاب آب دیده نمی‌شود اما تجلی نیروی آن را در حرکت سنگ آسیاب می‌توان دید و پیرو عملکردی بودن بنا، آب نیز تنها جنبه عملکردی خود را آشکار می‌کند. براساس پیمایش میدانی مشخص شد در محدوده شهرستان نایین ۱۲ آسیاب باقی‌مانده و تعدادی نیز بکلی تخریب شده است لذا صرف بررسی و مستندنگاری آن‌ها ارزشمند است. لکن در آسیاب‌های نایین نوعی گونه گونی کالبدی ویژه مشاهده می‌شود یعنی هر آسیاب اجزاء، حجم و تنسابات خاص خود را دارد؛ حال آنکه محدوده استقرار این بنای‌ها کوچک، اقلیم این محدوده یکسان و منبع آب همه آن‌ها قنات است؛ حتی نحوه کارکرد آن‌ها تقریباً یکسان بوده است. سه جزء متفاوت ولی در عین حال مکمل در یک آسیاب، فضاهای معماری، کانال‌های ورود و خروج آب و تنوره، اجزای سیستم مکانیکی مانند چرخاب (توربین، پره‌ها و تبری) هستند که در آسیاب‌های نایین تنوعی جالب توجه دارند. مقاله می‌کوشد عوامل مؤثر بر این گوناگونی را شناسایی کند و یک گونه‌شناسی از این آسیاب‌ها ارائه دهد. نتایج بررسی نشان داد که آسیاب‌های نایین براساس معیارهای معماری و موقعیت قرارگیری به ۳ گونه رو زمینی، دستکند زیرزمینی و دستکند بر دیواره رسی قابل تقسیم‌بندی هستند. روش پژوهش توصیفی-تحلیلی مبتنی بر مطالعات کتابخانه‌ای و برداشت میدانی است. نقشه‌های برداشت شده از آسیاب‌ها، برای اوّلین بار در این مقاله ارائه شده است.

وازگان کلیدی: آسیاب، قنات، گونه‌شناسی، نایین، معماری.

* کارشناسی ارشد مرمت و احیای بنای و بافت‌های تاریخی، دانشگاه شهید بهشتی. mamati.soltani225@gmail.com

** دکترای معماری، مدرس دانشگاه شهید بهشتی تهران.

*** کارشناسی ارشد مرمت و احیای بنای و بافت‌های تاریخی، دانشگاه هنر اصفهان.

مقدمه

واژه آسیاب دو جزء دارد: آس و آب. ذیل «آس» آمده است: «دو سنگ گرد و مسطح بر هم نهاده و سنگ زیرین در میان میلی آهنین و جز آن از سوراخ میان سنگ زیرین گذشته و سنگ فوقانی به قوت دست آدمی یا ستور یا باد یا آب یا برق و یا بخار چرخد و حبوب و جز آنرا خرد و آرد سازد» (معین، ۱۳۶۲). آسیاب آسی است که نیروی آن از آب به دست آید. در مناطق پرآب، رودخانه و در مناطق کمآب، قات آن نیرو را تأمین می‌کند. انواع آسیاب در ایران از دیرباز، برای آرد کردن گندم و تهیه نان (یعنی مهم‌ترین غذای روزانه) استفاده می‌شد. آنجا که آب قنات یا رودخانه در دسترس بود، انواع آس‌های آبی (آسیاب) و در مکانی که وزش باد غالب بود، آس بادی (آسیاد) رونق داشت. در آسیاب آب دیده نمی‌شود اما تجلی نیروی آن را در حرکت سنگ آسیاب می‌توان دید و پیرو عملکردی بودن بنا، آب نیز تنها جنبه عملکردی خود را آشکار می‌کند. آسیاب‌های نایین مانند اکثر مناطق کویری، به دلیل نبود رود جاری، از نوع قناتی و تنورهای هستند.¹ از آسیاب‌های قناتی منابعی در دسترس است² ولی منابع مکتوب در مورد آسیاب‌ها و قنات‌های نایین انگشت شمار است. کتاب «نظم‌های آبیاری سنتی نایین» (صفی‌نژاد، ۱۳۸۴) حاوی اطلاعاتی در مورد نظام مدیریت، تقسیم آب و وصفی از قنات‌های نایین است. مقاله «قنات‌های نایین و محمدیه قدیم و نقش آن‌ها در سازمان معماری و شهرسازی» (محمدمرادی، ۱۳۸۴) نیز اطلاعاتی کلی از قنات‌های نایین و اشاره‌ای به آسیاب مهریجان دارد. بررسی‌های میدانی نشان داد نایین در گذشته نزدیک حدود ۲۰ آسیاب فعال داشته است که فقط آسیاب ریگاره در فهرست آثار ملی ایران ثبت شده است. اکنون همه این آسیاب‌ها رونق و کاربری خود را

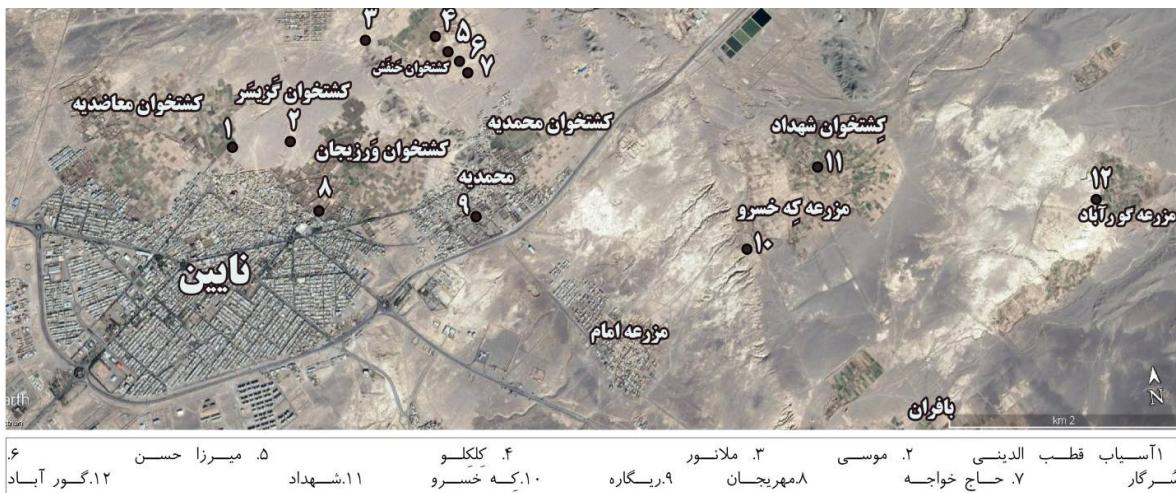
معرفی و شناخت عمومی

آسیاب‌های مورد مطالعه در محدوده جغرافیایی شهرستان نایین، یعنی شهر نایین و توابع آن (شهر بافران، روستاهای محمدیه و مزرعه امام) واقعند (تصویر شماره ۱). در گام نخست ۱۲ آسیاب برپای منطقه به روش پیمایش میدانی و نیز به کمک اندک منابع مکتوب و شفاهی شناسایی شد و قنات‌های متصل به آن‌ها نیز تعیین گردید. در این پیمایش آثار چهار آسیاب دیگر نیز یافت شد که به دلیل درصد تخریب بالا قابل بررسی نبود.

سابقه تاریخی

به علت کمبود منابع و مدارک کافی و معتبر به ویژه فقر مطالعات باستان‌شناسی اظهار نظر جامع و دقیق در مورد تاریخچه آسیاب‌های نایین دشوار است؛ اما همه آن‌ها تا حدود 40 سال پیش دایر بودند و به تدریج به دلیل کم شدن آب قنات و ورود «آسیاب دیزلى» متروک شدند. تعدادی اجاره‌نامه و وقعنامه نیز مربوط به حدود 100 سال قبل از برخی از آن‌ها بوده است.

در دست است. لذا قدمت اکثر آن‌ها را به دوره قاجار می‌توان نسبت داد (جدول شماره ۱) لکن مستندات تاریخی که اختراع آسیاب را در قرن‌های نخست میلادی به ایرانیان نسبت می‌دهد^۳ و وجود قنات‌های با سابقه مانند ورزیجان، میرکان و که خسرو که قدمتی برابر با قدمت شهر نایین دارند گواهی است بر این‌که آسیاب قناتی از سده‌های دورتر در نایین مورد استفاده بوده است.



ت ۱. موقعیت آسیاب‌های مورد مطالعه در محدوده شهر نایین مشخص شده بر روی عکس هوایی گوگل ارث.

ردیف	نام آسیاب	دوره ساخت	شماره ثبت در فهرست آثار ملی	قنات مورد استفاده آسیاب	وضعیت فعلی قنات	موقعیت قرارگیری
۱	قطب الدینی	قاجار	-	گزیسر	خشک	نایین - کشتخوان گزیسر
3-2	موسی - ملانور	قاجار	-	حنهش	دایر	محمدیه - کشتخوان حنهش
5-4	کلکلو - سرگار	قاجار	-	مهریجان	خشک	محله باستان نایین و مدفن در زمین
7-6	میرزا حسن - حاج خواجه	قاجار	-	که خسرو	دایر	محمدیه. بعد از مرمت مورد بازدید قرار می‌گیرد
8	مهریجان	-	-	مهریجان	دایر	مرعه امام - کشتخوان که خسرو
9	ریگاره	-	-29778 1389/11/19	که خسرو	دایر	کشتخوان شهداد
10	که خسرو	قاجار	-	که خسرو	دایر	باغران کشتخوان گورآباد
11	شهداد	قاجار	-	شهداد	دایر	باغران کشتخوان گورآباد
12	بزرگ گورآباد	قاجار	-	گورآباد	دایر	باغران کشتخوان گورآباد

ج ۱. مشخصات عمومی آسیاب‌های نایین. منبع: نگارنده‌گان.

قنات‌های نایین و آسیاب‌های آنها

نخستین گام در شناخت آسیاب‌های قناتی شناخت قنات آن‌ها می‌باشد. قنات یک نظام برای استخراج آب‌های زیرزمینی است^۴ در منطقه خشک و کم‌آب نایین آب سطحی دائم نیست و قنات‌ها تنها منبع آب بوده‌اند لذا در کنار استفاده از آب در کشاورزی و شرب، ارزی آن برای به حرکت در آوردن سنگ آسیاب و تولید آرد استفاده شده است.

قنوات را می‌توان بر حسب طول، بدنه و عمق تقسیم کرد. براساس بدنه دو نوع با بدنه ثابت و متغیر یافت می‌شود: قنوات با بدنه ثابت و همیشگی قنواتی که دارای طول زیاد، حوضه آبدی وسیع و کوره‌ای عمیق نسبت به سطح زمین هستند و غالباً در دشت‌ها واقع‌اند، بدنه آن‌ها ثابت و همیشگی است و در فصول مختلف سال نوسانات مقدار بدنه آن‌ها چندان محسوس نیست (یهندیاء، ۱۳۷۹، ۲۴-۲۳). در نایین به این قنات‌ها، «خودپا» نیز اطلاق می‌شود. قنات‌های حَفَش، گَرِیْسَر، مهربیجان و شهداد در این دسته قرار می‌گیرند. قنوات با بدنه متغیر و فصلی قنواتی هستند که در اراضی شنی واقع‌اند و ممر آن‌ها به موازات رودخانه‌ها و مسیل‌هایی هستند؛ مقدار بدنه آن‌ها تابع میزان بارندگی و آب رودخانه یا سیلاب است و در واقع زهکش رودخانه‌ها یا مسیل‌ها هستند (یهندیاء، ۱۳۷۹، ۲۴). قنات‌های که خسرو و گورآباد جزء این دسته قنوات محسوب می‌شوند. به این قنوات استخراج نیز گفته می‌شود، آسیاب‌های متصل به این دسته قنات بعد از استخراج مظهر قنات واقع شده‌اند.

در نایین دسته‌بندی دیگری براساس مصارف آب قنات می‌توان ارایه داد. قنات‌هایی که بلافاصله بعد از

مظهر برای آبیاری وارد کشتخوان^۶ می‌شوند (مانند قنات‌های گزیسر، حَفَش، گورآباد و که خسرو) «قنات زراعی» نامیده می‌شوند. برخلاف قنات زراعی، «قنات شهری» (مانند ورزیجان، مهربیجان و محمدیه) بعد از مظهر ابتدا وارد بافت مسکونی شده و بعد از استفاده در خانه‌ها، حمام‌ها... به آبیاری باگات کنار شهر و سپس کشتخوان‌ها می‌پردازد.

قنات‌های زراعی «خود پا» در نقطه‌ای به نام «سرآب» به اصطلاح رو آمدۀ و وارد کشتخوان می‌شوند. در قنات‌های استخری قنات بعد از رو آمدن ابتدا در استخر مظهر ذخیره و سپس به آبیاری کشتخوان می‌پردازد. کشتخوان‌ها اکثرًا به نام قنات آن‌ها نامیده می‌شوند؛ آسیاب‌های نایین در ۵ کشتخوان گزیسر، شهداد، حَفَش، گورآباد و که خسرو واقع شده‌اند. امروزه جز قنات گزیسر و قنات مهربیجان که خشک شده‌اند، بقیه قنات‌ها با میزان آب بسیار کمتر نسبت به گذشته، دایر می‌باشند.

قنات گزیسر

این قنات خودپا در شمال غربی نایین جریان دارد و کشتخوان آن در غرب و شمال غرب نایین است. در این کشتخوان آثار ۶ آسیاب وجود دارد که ۳ آسیاب حاج تقی، میان و در دروازه کاملاً تخریب شده‌اند و ۳ آسیاب قطب الدینی، موسی و ملانور باقی مانده است.

قنات شهداد

در روستای مزرعه امام نایین قرار دارد. در کشتخوان شهداد تنها یک آسیاب ساخته شده است.

قنات حَفَش

این قنات خودپا در شمال نایین با جهتی حدوداً شمال‌غربی-جنوب‌شرقی جریان دارد. چهار آسیاب

اجزای فضایی خشک مانند ورودی، دلان ارتباطی، انبار، صحن و اجزای تر مانند تنوره، فضای استقرار چرخاب و کانال‌های ورود و خروج نیاز دارد. در آسیاب‌های نایین ساختار و ترکیب‌هایی متفاوت از این فضاهای دیده می‌شود:

ورودی: ورودی آسیاب‌ها بسیار ساده و فاقد تزیین است. این ورودی‌ها به ۳ حالت ورودی‌های ساده، در و سردر ورودی و مجموعه‌ای (در و سردر با انبار و..) قابل تقسیم‌بندی است (تصاویر شماره ۲ و ۳). ابعاد سردر به نحوی است که چهارپا و بار آن بتواند از سردر عبور کند و عرض آن بین $1/15$ و $1/25$ متر متغیر است. ورودی‌های مفصل دارای فضاهایی خاص برای نگهداری چهارپایان و استراحت مراجعت کنندگان است که نشان از حجم مراجعه و فعالیت دائم آن‌ها است.

dalan: در آسیاب‌هایی که در زیر زمین واقع شده‌اند از سطح زمین مسیر شیبدار روبازی تا ورودی آسیاب امتداد دارد (تصاویر شماره ۴ و ۵). بعد از ورودی دلانی ساخته می‌شود که نقش استهلاک شیب و ارتباط بین بخش‌های مختلف آسیاب را دارد. طول دلان و فضاهای مجاور آن در هر آسیاب متفاوت است. در آسیاب‌های دستکند این دلان به صورت شیبراهی است که تا صحن آسیاب امتداد دارد (تصویر شماره ۶). در انتهای دلان قبل از ورود به صحن، دو سکو در طرفین در نظر گرفته می‌شود. به دلیل حضور دائم آسیابان برای نظارت بر کار آسیاب، این سکوها محل نشستن و استراحت آسیابان است.⁸ در بعضی آسیاب‌ها مانند قطب‌الدینی و کلکلو صحن بالفاصله بعد از ورودی قرار گرفته و دلان ارتباطی ندارند.

کلکلو، میرزا حسن، سُرگار و حاج خواجه برای استفاده از آب آن در کشتخوان حَنفَش ساخته‌اند.

قنات گورآباد

این قنات استخری در شهر بافران (در ۸ کیلومتری جنوب شرق نایین) قرار دارد. آسیاب بزرگ و آسیاب کوچک در کشتخوان گورآباد از آن استفاده می‌کردند.

قنات کِه خسرو

این قنات استخری با جهتی حدوداً غربی-شرقی جریان دارد و کشتخوان آن در روستای مزرعه امام نایین واقع است. از آب آن دو آسیاب استفاده می‌کردند. سنگ‌های آسیاب کِه خسرو از آبی می‌چرخیده که شب‌ها در استخر مظهر قنات ذخیره می‌شد و روز هنگام به آبیاری کشتخوان که خسرو می‌پرداخت. آسیاب ریگاره را نیز برای استفاده از آب این قنات در عمق 28 متری زمین ساخته‌اند.

قنات مهریجان (میرکان)

از قنات شهری مهریجان در بافت تاریخی نایین محلات سرای نو، گودالو، بخشی از چهل دختران، باستان، حمام امامزاده و تعدادی باغ استفاده می‌کردند. آسیاب مهریجان را در پایان مسیر آن در کنار بافت مسکونی محله باستان مکانیابی کرده‌اند (تنها آسیابی است که با بناهای شهری مانند مسجد و آب‌انبار هم‌جوار است).⁷

اجزای آسیاب‌ها

آسیاب برای آردکردن غلات، نیاز به ورود و گردش آب دارد. آب باید بتواند بعد از تولید آرد از آسیاب خارج شود. از این رو دو اصل مهم در معماری آسیاب، نخست سوار شدن آب به چرخاب و سپس تفکیک فضاهای خشک و تر است. در نتیجه آسیاب به



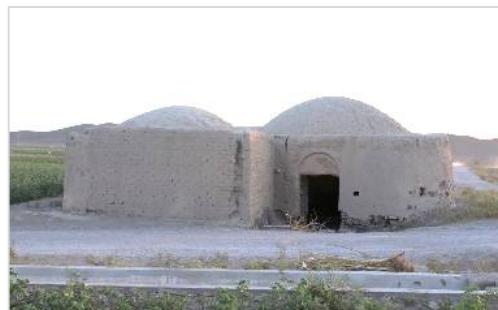
ت ۶. دالان دستکنند آسیاب ریگاره.
منبع: نگارندگان، ۱۳۹۲.



ت ۲. ورودی مجموعه ای آسیاب شهداد شامل در، سردر و انبار. منبع: نگارندگان.



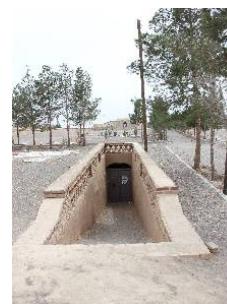
ت ۷. نمای بیرونی آسیاب شهداد و پوشش فضاهای آن. منبع: نگارندگان، ۱۳۹۲.



ت ۳. ورودی ساده آسیاب کلکلو. منبع: نگارندگان.



ت ۴. شبراهه رو باز متھی به ورودی آسیاب بزرگ گورآباد. این آسیاب در میان تپه‌ای کنده شده است.
منبع: نگارندگان، ۱۳۹۱.



ت ۵. شبراهه رو باز متھی به ورودی آسیاب ریگاره. منبع: نگارندگان، ۱۳۹۱.

صحن: صحنه فضای اصلی کارکردی آسیاب است. اغلب مرتع شکل با پوشش کلنبو است. (تصاویر شماره ۷ و ۸) هورنوی تاق صحنه وظیفه نورگیری و تهویه را انجام می‌دهد. در هر طرف سکویی قرار دارد که یک سکو محل نگهداری آرد و دیگری جای گندم است. ابعاد و کارکرد صحنه در آسیاب‌های مورد بررسی متفاوت است. در آسیاب کلکلو و قطب‌الدینی مساحت صحنه حدود ۳۰ مترمربع و یکی از سکوهای کنار آن محل استراحت آسیابان است. ولی در آسیاب‌های وسیع‌تر (موسی، بزرگ گورآباد و که خسرو) جای استراحت آسیابان قبل از صحنه است و صحنه در حدود ۱۳ مترمربع است (جدول شماره ۲). **جایگاه چرخاب (تورین):** مقابله ورودی صحنه گشودگی نسبتاً بزرگی است که دیوار انتهایی آن موازی با تنوره در بیرون آسیاب است. این فضا



ت ۱۰. صحن دستکنده آسیاب ریگاره در عمق ۲۸ متری. در انتهای صحن فضای استقرار چرخاب واقع شده است.
منبع: نگارندگان، ۱۳۹۲.

طوبیله: از فضاهای واپسی به آسیاب است برای نگهداری حیوانات بارکش. گاهی در کنار فضاهای اصلی با دسترسی مستقل قرار دارد و گاهی نیز ورودی این فضا از داخل آسیاب است (جدول شماره ۲).



ت ۱۱. محل استقرار چرخاب در گشودگی مقابل صحن در آسیاب بزرگ گور آباد که با مصالح بنایی و سازه‌های تاقی ساخته شده است. منبع: نگارندگان، ۱۳۹۲.

تنوره: آسیاب‌های نایین همگی در دسته آسیاب تنوره‌ای قرار می‌گیرند. بنابراین به منظور ایجاد فشار لازم برای حرکت سنگ آسیاب، آب باید در عنصری به نام تنوره (برج آب) تجمیع شود.^{۱۰} تنوره چاه مانندی است که در محوطه بیرونی آسیاب موازی با دیوار فضای استقرار چرخاب، با بدنه عموماً آجری و ساروج اندود ساخته می‌شود (تصاویر شماره ۱۳ و ۱۴). البته در آسیاب‌هایی که در زیر زمین ساخته می‌شود تنوره نیز در زیر زمین

شامل دو عنصر چاله استقرار چرخاب و حفره جمع شدن آرد است. داخل چاله، چرخاب و بر روی آن نیز سنگ‌های آسیاب قرار می‌گیرد. ابعاد چاله در هر آسیاب بسته به ابعاد سنگ‌های آسیاب متفاوت است. سمت راست چاله، موازی دو سنگ، حفره‌ای^۹ عمیق و ساروج اندود قرار دارد (تصویر شماره ۹). ابعاد این حفره نیز بسته به میزان تولید آرد هر آسیاب متفاوت است (عموماً حدود 75×50 سانتی‌متر). برای رعایت مسائل بهداشتی و عدم دخول مواد زاید به آرد و همچنین به دلیل مجاورت با آب، دیوارها و پوشش این فضا با ساروج اندود می‌شد. کفسازی آن آجر و ملات آهکی بود. این فضا در آسیاب‌های دستکنده ابتدا در زمین کنده شده و سپس با سیستم دیوار باربر و سازه‌های تاقی ساخته می‌شود (تصاویر شماره ۱۰ و ۱۱).



ت ۸. ۱. پوشش صحن و ۲. پوشش محل استقرار چرخاب در آسیاب کلکلو. منبع: نگارندگان، ۱۳۹۱.



ت ۹. محل قرارگیری چرخاب در آسیاب ریگاره.
۱. محل استقرار سنگ بر روی چاله چرخاب.
۲. حفره جمع شدن آرد. منبع: نگارندگان، ۱۳۹۱.

قرار می‌گیرد (تصویر شماره ۱۵). ابعاد تنوره براساس حجم آبدهی قنات، طراحی و اجرا می‌گردد. طبق رابطه $p = \varphi gh$ (مقدار p فشار) با h (ارتفاع) بر حسب متر نسبت مستقیم دارد. لذا در آسیاب‌هایی که حجم آب قنات ورودی به آن‌ها کم بوده است با طراحی تنوره‌ای عمیق‌تر بر مقدار فشار آب افزوده می‌شد تا قادرت لازم برای گردش چرخاب پذید آید؛ چنان‌که آسیاب بزرگ گورآباد را به دلیل آبدهی اندک قنات استخری خود در میان تپه‌ای با تنوره‌ای به عمق ۱۰ متر ساخته‌اند. آسیاب

نقشه	عمق تنوره	7. طوله	6. انبار	5. فضای استقرار چرخاب	4. صحن	3. فضای استراحت آسیابان	.2 دلان	.1 نوع ورودی	نام آسیاب
		نوع پوشش	نوع پوشش	نوع پوشش	نوع پوشش	نوع پوشش	نوع پوشش		
	3 متر	کلتبوبی چهار دوری	کلتبوبی چهار دوری	تاق آهنگ	کلتبوبی	تاق آهنگ	تاق آهنگ	مجموعه‌ای	کهنسرو
	4 متر	-	-	-	-	-	-	ساده	قطب الدینی
	3 متر	کلتبوبی چهار	آهنگ	آهنگ	کلتبوبی	این فضا در صحن قرار دارد	-	مجموعه‌ای	شهداد

ج ۲. مشخصات کالبدی اجزای تشکیل‌دهنده آسیاب‌های نایین. منبع: نگارنده‌گان.

نقشه	عمق tunore	7. طولیه	6 انبار	5. فضای استقرار چرخاب	4. صحن	3. فضای استراحت آسیابان	2 دلان	1. نوع وروودی	نام آسیاب
		نوع پوشش	نوع پوشش	نوع پوشش	نوع پوشش	نوع پوشش	نوع پوشش		
	5 متر	-	-	-	-	-	-	ساده	موسی
		تاق اهنگ	تاق اهنگ	چهار دوری	کلنبو	کلنبو	-		
	1 متر	-	-	-	-	-	-	ساده	کلکلو
		چهار دوری	-	تاق اهنگ	کلنبو	-	-		
	4 متر	-	-	-	-	-	-	ساده	مالانور
		دستکند	-	تاق اهنگ	کلنبو	-	دستکند		
	10 متر	-	-	-	-	-	-	ساده	بزرگ گور آباد
		دستکند	دستکند	تاق اهنگ	کلنبوی چهاردوری	دستکند	دستکند		

ادامه ج 2. مشخصات کالبدی اجزای تشکیل دهنده آسیاب های نایین. منبع: نگارنده گان.

می‌کنند.^{۱۱} آب بعد از برخورد به پره‌های چرخاب و حرکت سنگ آسیاب توسط کanalی موسوم به کanal زیرآب از آسیاب خارج و دوباره به شاهجوی می‌رود (تصویر شماره ۱۶). این کanal‌ها بسته به هر آسیاب دارای طرح و ساختاری متفاوت هستند. برخی با تنبوشه‌های سفالی و تعدادی نیز در اصطلاح آسیابانان سنگ چین شده‌اند.^{۱۲}

تحلیل آسیاب‌های قناتی نایین

با مقایسه و تحلیل آسیاب‌ها و بررسی عوامل وابسته آن‌ها، اصولی در طراحی و ساخت این گونه از بنایان مدنظر می‌باشد که در ذیل به این مسائل پرداخته خواهد شد.

وجه تسمیه و مالکیت آسیاب‌ها

تعدادی آسیاب‌ها به نام قنات آن‌ها خوانده می‌شوند مانند آسیاب‌های گورآباد، که خسرو، مهریجان و شهداد. تعدادی نیز منسوب به فردی هستند که احتمالاً بانی آسیاب است مانند آسیاب‌های موسی، قطب‌الدینی و ملانور. نام‌گذاری ۳ آسیاب ریگاره، سُرگار و دردوازه براساس نام منطقه استقرار آن‌ها است. مالکیت آسیاب‌ها به دو صورت است:

الف. خصوصی: این آسیاب‌ها شامل آسیاب‌های ریگاره، گورآباد، که خسرو، موسی، ملانور، قطب‌الدینی، کلکلو، سُرگار و شهداد می‌شوند. ظاهراً یا آسیاب به فردی اجراء داده می‌شده یا آسیابان، خود مالک آسیاب نیز بوده است. معمولاً مقداری از عواید این آسیاب‌ها وقف یکی از مراکز مذهبی (عموماً مسجد و حسینیه) شده است. برای مثال ۱/۵ دانگ آسیاب ریگاره وقف اذان‌گویی و روشنایی مسجد میرزا کاشفی است که مالک آسیاب باید هرساله مقداری آرد برای آن پرداخت می‌کرد.



ت ۱۲. تنوره آسیاب ریگاره در محل اتصال با کanal انتقال آب به آسیاب. منبع: نگارندگان، ۱۳۹۲.



ت ۱۳. تنوره آسیاب سُرگار در سطحی بالاتر از فضاهای آسیاب. منبع: نگارندگان، ۱۳۹۲.



ت ۱۴. تنوره آسیاب موسی در محل اتصال با کanal انتقال آب به آسیاب. منبع: نگارندگان، ۱۳۹۱.

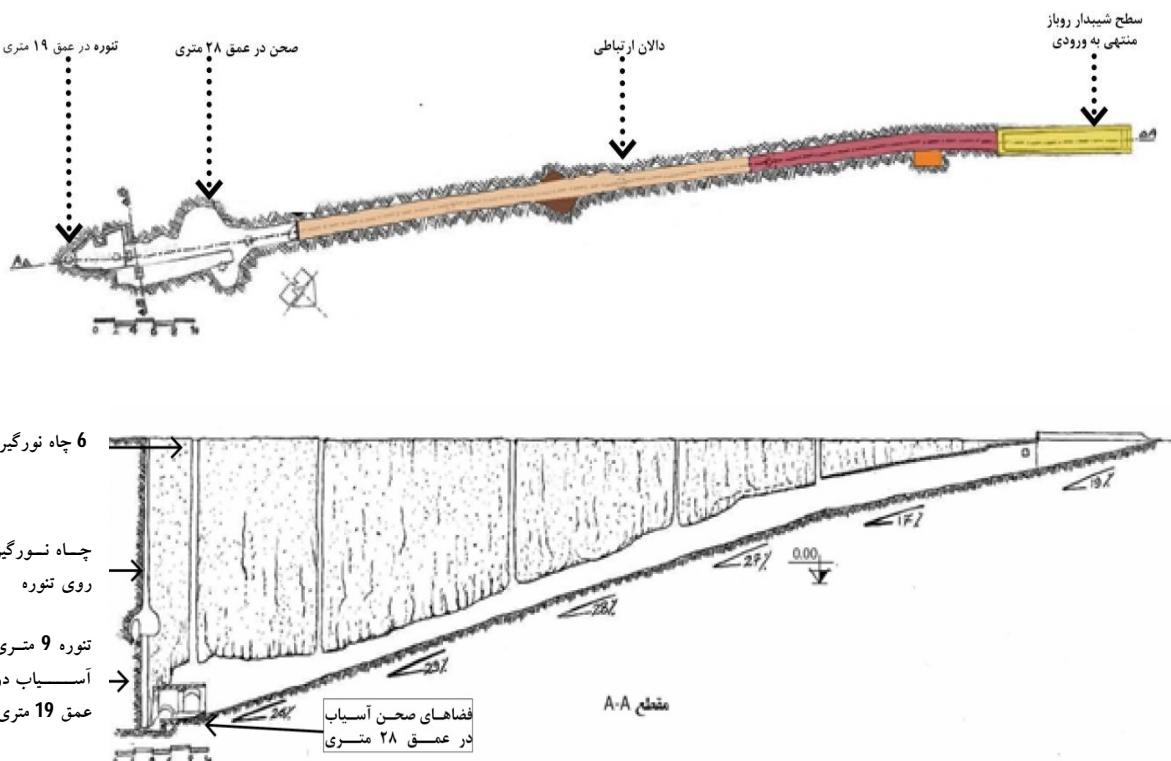
کanal‌های ورود و خروج آب

آب بعد از ورود به کشتخوان توسط جوی‌هایی که در اصطلاح کشاورزان محلی «شاهجوی» خوانده می‌شود، در همه نقاط کشتخوان تقسیم می‌گردد. کanal‌های منشعب از شاهجوی‌ها، آب را به آسیاب‌ها منتقل

مصالح

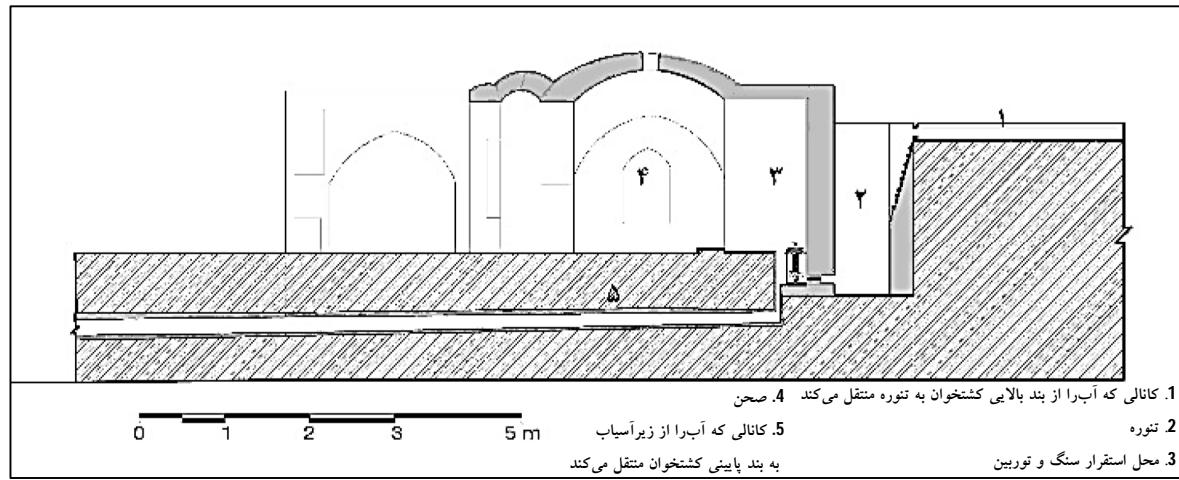
معماری تعدادی از آسیاب‌ها «دستکند» می‌باشد. در آسیاب‌های دستکند برخلاف سایر سازه‌های دستکند، به دلیل مجاورت با آب و رعایت مسایل بهداشتی در تولید آرد اجزایی از آسیاب که در معرض رطوبت هستند مانند توره و محل استقرار سنگ و توربین که همه مراحل تولید آرد در آن انجام می‌گردد، با مصالح بنایی از قبیل آجر و ملات آهکی و به صورت سازه تاقدی ساخته می‌شوند.

ب. عمومی: این نوع، شامل آسیاب مهریجان می‌شود که بر طبق گفته‌های یکی از آسیابانان آن و نیز ساکنان محله باگستان، افراد محله هر کدام به نوبت در آن آسیابانی می‌کردند و گندم خود را آرد می‌کردند. به این ترتیب روشن است که از نظر کارکردی تفاوت چندان میان آسیاب‌ها نبوده است و مالکیت نیز در چگونگی اداره آسیاب و معماری آن اثر مستقیم ندارد لذا عامل کارکرد عاملی تعیین‌کننده در گونه‌شناسی آن‌ها نیست.



ت 15. نقشه و نما- بش اسیاب دستکند ریگاره. نوره ۹ متری این آسیاب در عمق ۱۹ متری زمین قرار گرفته است.

منبع: نگارندگان.



ت ۱۶. گردش آب در آسیاب رو زمینی سرگار توسط کanal های ورود و خروج که آب بعد از استفاده برای آبیاری، دوباره به کشخوان بر می‌گردد. منبع: نگارندگان.

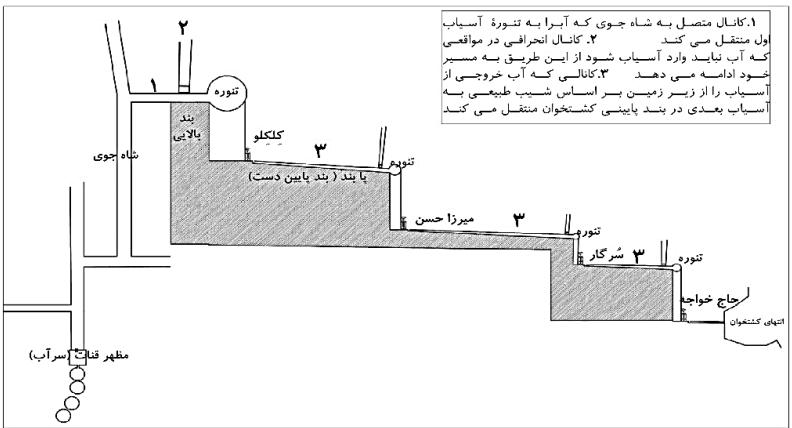
فضاهای آسیاب در سطحی پایین‌تر از تنوره را فراهم کند. علاوه بر این بعد از حرکت سنگ، آب باید از آسیاب خارج و به مسیر اصلی خود برگردد. ریخت طبیعی تعدادی از کشخوان‌ها در اصطلاح کشاورزان محلی به صورت «بند و پا بند» (طبقه به طبقه) می‌باشد. به هر طبقه «بند» و به طبقه پایین هر بند «پا بند» گفته می‌شود. آسیاب‌ها نیز برای رعایت الزامات کارکردی خود از این ریخت زمین استفاده کرده‌اند. ابتدا تنوره در حد فاصل اتصال بین دو بند طراحی می‌شود. آب از بند بالایی وارد تنوره شده و فضاهای آسیاب نیز پایین دست تنوره در بند پایینی قرار می‌گیرند. بنابراین با ساخت آسیاب هم نیاز تولید آرد مرتفع شده و هم با استفاده از تنوره آن‌ها براساس این ریخت زمین انتقال آب در کشخوان صورت می‌گیرد. آسیاب‌های کلکلو، شهداد و قطب‌الدینی در زمینی صاف ساخته شده‌اند.

سطح آن‌ها حدود ۱ متر پایین‌تر از سطح زمین‌های اطراف است، و دسترسی به آن‌ها از طریق سطح

مکان‌یابی
آسیاب‌ها یکی از بناهای وابسته به قنات هستند لذا مکان‌یابی آن‌ها در طول قنات دارای اهمیت بوده‌اند. موقعیت شکل‌گیری این آسیاب‌ها نشان می‌دهد که سازندگان آن‌ها در انتخاب محل شکل‌گیری کاملاً آگاهانه عمل کرده‌اند. مکان‌یابی آسیاب‌ها را می‌توان در دو عوامل زیر دسته بندی کرد:

الف. شرایط توپوگرافی زمین

شرایط توپوگرافی زمین، نقش مهمی در احداث آسیاب‌ها داشته‌اند. آسیاب‌هایی که در میان کشخوان‌ها مکان‌یابی شده‌اند به دلیل الزامات کارکردی خود از شرایط توپوگرافی و ریخت زمین تبعیت می‌کنند. در آسیاب‌های قناتی نیروی وزنی آب در اثر تجمیع در عنصر چاه مانند تنوره، به نیروی حرکتی تبدیل می‌شود؛ بنابراین در اثر اختلاف سطحی که بر اثر ورود آب به تنوره در مسیر آب به وجود می‌آید باید در نقطه‌ای از کشخوان مکان‌یابی شوند که ساختار و شکل طبیعی زمین امکان طراحی تنوره و بهدبال آن استقرار



ت ۱۷. موقعیت چهار آسیاب کشتخوان حفّش مشخص شده در عکس هوایی سال ۳۵ (تصویر سمت راست) بررشی شماتیک از ریخت بند و پا بند زمین در کشتخوان حفّش و تبعیت از ساختار طبیعی زمین در استقرار این آسیاب‌ها و چگونگی وورد و خروج آب به آنها (تصویر سمت چپ). منبع: نگارندگان.

کشتخوان‌ها و بر روی زمین قرار گرفته‌اند. تعدادی از آسیاب‌های نایین شامل دو آسیاب ریگاره و مهریجان در کنار بافت مسکونی واقع شده‌اند و از آب قنات که در مجرای خود در حال حرکت به طرف مظهر است استفاده می‌کنند. در این دو آسیاب زیرزمینی برخلاف سایر آسیاب‌ها، آب بعد از استفاده در آسیاب توسط کanal زیر آب به مجرای قنات بر می‌گردد (تصویر شماره ۱۸). قنات این دو آسیاب از لحاظ الزامات تکنیکی حفر، وضعیتی خاص دارد که آنرا از بقیه قنات‌ها

شیبداری صورت می‌گیرد. در این آسیاب‌ها تنبوشهایی سفالی در داخل زمین براساس شیب در ترازی هم‌سطح تغیره تا بندهای پایین دست آسیاب آب برگشتی را انتقال می‌دهند. در کشتخوان حفّش، آسیاب کلکلو در زمینی هموار و با تغیره ۱/۵ متری ساخته شده است. بعد از این آسیاب در یک مسیر خطی ۳ آسیاب دیگر براساس استقرار در حد فاصل بین دو بندهای طراحی شده‌اند (تصویر شماره ۱۷). در کشتخوان گورآباد که ریخت «بند و پا بند» را ندارد،

ب. وضعیت آب قنات (روآمده و جاری در کشتخوان‌ها یا قرار گرفته در مسیر خود در درون زمین)

مهم‌ترین عامل در طراحی آسیاب‌ها به عنوان یکی از سازه‌های وابسته به قنات^{۱۳}؛ دسترسی به قناتی است که باید در تغیره آسیاب مورد استفاده قرار گیرد. آب قنات از دو حالت روآمده در کشتخوان‌ها و قرار گرفته در مجرای خود در کنار بافت مسکونی خارج نیست. بنابراین برای استفاده از آب قنات که در کشتخوان‌ها در حال آبیاری است، تعدادی از آسیاب‌ها در میان

از فرو ریختن در آن وارد تراز پایین‌تری می‌شود که تا مظهر قنات در مزرعه که خسرو امتداد دارد. در واقع سُرنا سطح قنات را به دو تراز بالایی و پایینی تقسیم می‌کند. به نظر می‌رسد با ایجاد این سازه، مظهر قنات که بر روی بافت مسکونی قرار می‌گرفت را به زمین‌های پایین‌تر در کشتخوان که خسرو (مکان فعلی) منتقل کرده‌اند؛ بنابراین امکان مناسبی نیز برای ساخت آسیاب ریگاره در این نقطه فراهم آمده است. آب از آسیاب به صورت دستگرد و در عمق ۲۸ متری زمین قرار سطح بالایی قنات در عمق ۱۹ متری زمین در تنوره ۹ متری این آسیاب فرو می‌ریزد؛ بنابراین فضاهای آسیاب به صورت دستگرد و در عمق ۲۸ متری زمین کنده شده می‌گیرند. آب استفاده شده در آسیاب توسط کanalی خارج و به مجرای قنات که در اثر ایجاد سرنا پایین‌تر رفته متصل می‌شود. سُرنا اختلاف سطح ایجاد شده بین آب در سطح بالایی قنات و آبی که در اثر فرو ریختن در تنوره به سطح پایین‌تری می‌آید را از بین می‌برد (تصویر شماره ۱۹).

آسیاب مهریجان آسیاب دیگری است که در کنار بافت مسکونی در محله باستان نایین واقع شده و از قنات شهری مهریجان استفاده می‌کرد. بخش باقیمانده قنات بعد از استفاده در محلات مسکونی و باغات در قسمت انتهایی خود باید در زمین فرو رود و در نقطه دیگری دور از منطقه مسکونی ظاهر شود لذا با طراحی و ساخت سرنا، این قنات به آج^{۱۴} (شاخه) باستان قنات محمديه متصل می‌شود و تا مظهر ادامه می‌یابد. در کنار سرنا، آسیاب مهریجان ساخته شده است. ابتدا آب وارد تنوره آسیاب شده و سنگ آسیاب را به حرکت در می‌آورد. سپس نیز از زیر آسیاب خارج و توسط سرنا به ادامه مسیر قنات در کanal زیرزمینی می‌ریزد که در سطحی پایین‌تر و هم تراز با آن در حرکت است. در موقعی که جریان آب به داخل تنوره آسیاب باید قطع

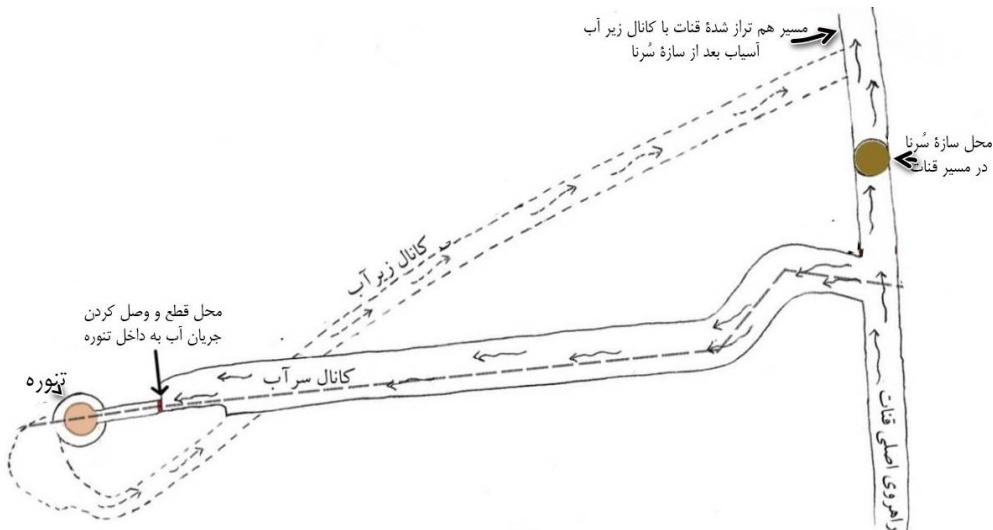
متمايز می‌کند. در اين دو قنات به خوبی رابطه مقابل و دو طرفه بين ساختار قنات و چگونگي طراحی و احداث آسياب قبل مشاهده است. سازه‌اي خاص که در واژه‌شناسی مقنيان محلی سُرنا (sorna) ناميده می‌شود در ساختار اين قنات‌ها وجود دارد که البته در هر قنات نيز نوع آن متفاوت است. بهنياء در كتاب قنات‌سازی و قنات‌داری اين سازه را با عنوان «زورنا» (zorna) ذكر کرده و اين گونه آنراتعريف می‌کند: وقتی که آب از مظهر، به جاي اين که در هرچنج جاري شود، به کوره‌اي که در ارتفاع پایین‌تر در زير زمین کنده شده است بریزد، اين حالت زورنا نام می‌گيرد. ایجاد زورنا برای استفاده از نیروی پتانسیل آب و جلوگیری از تبخیر آن است (بهنياء، ۳۳:1379) پاپلی يزدي در تعريف زورنا آورده که چاهي است که آب قنات را به سطحی پایین‌تر از سطح پيش‌بياني شده هدایت می‌کند و آب را به سطح زمین، به يك ميله چاه دیگر يا به کوره قنات دیگر می‌رساند (پاپلی يزدي و مکاران، ۴۷:1388). تهرانی نيز اين سازه را با نام آبشار ذکر کرده و دليل ایجاد آنرا جابجایي مظهر قنات می‌داند.

مادر چاه قنات تابع آب‌های ساكن در زير زمین بوده و تقریباً ثابت است سپس موقعیت مظهر قنات روشن می‌شود. نوع خاک، محل بهره برداری از آب، مسیر مشکل‌ساز و غیر امن و سیل‌گیر، آلودگی ناشی از فاضلاب، املاح مضر و... تأثیر خود را بر این امر دارد. گاهی با در نظر گرفتن مسائل مختلف، جابجایي مظهر قنات انجام می‌پذيرد که می‌توان با به کارگیری مواد و مصالح لازم، آبشارهایی در کوره قنات به وجود آورد و یا اگر ارتفاع شکستگی زیاد باشد اقدام به احداث آسیاب نمود (تهرانی، جزوه سازه‌های سنتی: بخش قنات ص ۳). در قنات که خسرو نوع اين سازه، سرنا به کوره قنات است که به صورت چاهی است که آب بعد

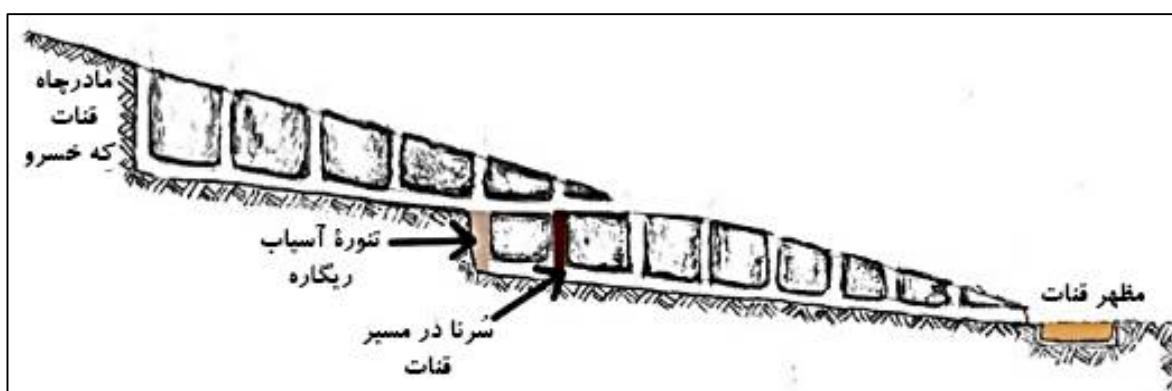
مزیتی که آسیاب‌های کنار بافت مسکونی نسبت به آسیاب‌های میان کشتخوان‌ها داشتند این بود که چون از آب قنات در مسیر آن و قبل از وارد شدن به کشتخوان، بهره می‌بردند به صورت دائمی در حال کار بودند ولی آسیاب‌های میان کشتخوان‌ها باید از قاعده آیش‌بندی کشتخوان تبعیت می‌کردند بنابراین کارکرد آن‌ها همیشگی نبود و در ایامی که زمین‌های پایین دست آن‌ها کشت نمی‌شد آن‌ها نیز کار نمی‌کردند^{۱۵}

(تصویر شماره ۱۸).

می‌شد (به دلایلی مانند تعمیرات تنوره و یا تعمیرات آسیاب) با دریچه‌ای جلو ورود آب به داخل تنوره سد می‌شد و آب از طریق کanalی به چاه سرنا می‌ریزد. در واقع با طراحی سرنا در ساختار قنات هم منظور فرو بردن قنات به داخل زمین و استفاده در مکان دیگری برآورده شده و هم امکان ایجاد آسیابی در این نقطه به وجود آمده تا بعد از استقرار آسیاب در عمق حدود ۱۸ متری و به صورت دستکنند، آب استفاده شده قادر باشد به این سرنا متصل شود.



ت ۱۸. طرحی شماتیک از چگونگی ورود و خروج آب در آسیاب زیرزمینی ریگاره که آب بعد از استفاده توسط کanal زیر آب به مجرای قنات برگشت می‌کند. منبع: نگارندگان.



ت ۱۹. طرحی شماتیک از تغییر تراز قنات که خسرو و موقعیت سرنای ایجاد شده در مسیر قنات. منبع: نگارندگان.

تحلیل یافته‌ها

مراحل گوناگون طراحی و اجرای آسیاب‌ها، بدون امعان نظر به طبیعت و شرایط محیطی ممکن نبوده است. همان طور که گفته شد آسیاب‌های این منطقه از نوع آسیاب‌های تنوره‌ای هستند. با توجه به کم آبی این منطقه استفاده از تنوره این امکان را می‌دهد که انرژی لازم برای به گردش درآوردن چرخاب با استفاده از انرژی پتانسیل ذخیره شده در تنوره تأمین شود. بنابراین مهمترین عامل در ساخت آن‌ها طراحی تنوره می‌باشد. تنوره‌ها که به صورت چاه مانند می‌باشند؛ بسته به آبدی قنات باید در هر آسیاب با ابعاد متفاوتی اجرا شود. بعد از ورود آب به تنوره و انباسته شده در آن باید وارد آسیاب شده و سنگ آسیاب را به گردش در آورد. بنابراین فضاهای معماری آسیاب باید در سطحی پایین‌تر از تنوره قرار گیرند. این فضاهای شامل ورودی، دالان، صحن، فضای قرارگیری سنگ و چرخ و برخی درون زمین) قرار گرفته‌اند (جدول شماره ۳).

گونه آسیاب	نحوه ورود آب توسط کانال سراب	چگونگی خروج آب توسط کانال زیر آب
گونه اول	متصل به شاه جوی کشتخوان	برگشت مجدد آب به شاه جوی
گونه دوم	متصل به مجرای قنات درون زمین	برگشت مجدد آب به مجرای قنات
گونه سوم	آسیاب بزرگ گورآباد	خروج از آسیاب و وارد شدن به استخر مظہر قنات
	ملانور	خروج از آسیاب و وارد شدن به کشتخوان حتفشن

ج. ۳. چگونگی ورود و خروج آب در ۳ گونه آسیاب‌های قناتی نایین. منبع: نگارنده‌گان.

می‌شوند قابل پردازش می‌شوند. کنار هم گذاشتن انواع ارتباط با هم‌جواری‌ها، انواع دسترسی به آب قنات برای استفاده در آسیاب، انواع تناسبات و اندازه‌ها در معماری آسیاب‌ها، انواع شیوه‌های ارتباط فضاهای آن‌ها با یکدیگر... و مطالعه تطبیقی آن‌ها امکان شناخت شعور جمعی و

گونه‌بندی آسیاب‌های قناتی نایین

از طریق دانش گونه‌شناسی، داده‌های متنوع به دست آمده از معماری و استقرار، آسیاب‌ها قابل سامان دادن و پردازش هستند. تمامی وجوده معماری آنگاه که به زبان مقطع، پلان، حجم، تصویر شماره و دیاگرام ثبت

قرارگیری و مکان‌یابی (استقرار در میان کشتخوان‌ها یا کنار بافت مسکونی)، تفاوت در شیوه معماری (دستکند بودن یا ساخته شدن همه فضاهای با مصالح بنایی) و وضعیت قنات مورد استفاده در آسیاب (روآمده و جاری در کشتخوان‌ها یا قرار گرفته در مجرای خود در درون زمین) است. در ادامه این گونه‌ها تحلیل و بررسی می‌شوند.

دانش نهفته‌ای که حاصل تجربه تاریخی در فرایندی طولانی است را برای پژوهشگر فراهم می‌کند. آسیاب‌های نایین را به لحاظ ساخت به سه گونه (روزمنی، دستکند زیر زمینی و دستکند بر دیواره رسی) می‌توان تقسیم کرد (جدول شماره ۴) که هر گونه آسیاب نیز شکل، حجم و تنشبات خاص خود را دارد. ملاک این تقسیم‌بندی تفاوت در موقعیت

نمونه‌ها	معماری	موقعیت قرارگیری	گونه
8 نمونه: قطب‌الدینی، موسی، کلکلو، سرگار، کهخسرو، حاج خواجه، شهداد و میرزاحسن	بر روی زمین همه فضاهای با مصالح بنایی و نظام دیوار بازی و سازه‌های تاقی	میان کشتخوان‌ها	۱. روزمنی
2 نمونه: ریگاره و مهریجان	دستکند در زیر زمین (همه فضاهای دستکند محل استقرار چرخاب و تنوره بعد از حفر با مصالح بنایی اجرا می‌شوند)	کنار بافت مسکونی	۲ دستکند زیرزمینی
2 نمونه: ملانور و بزرگ گورآباد	دستکند با پیش‌روی افقی کم در خاک نزدیک سطح زمین (همه فضاهای دستکند جز محل استقرار چرخاب و تنوره)	ابتدا کشتخوان	۳ دستکند بر دیواره رسی

ج ۴. گونه‌شناسی آسیاب‌های نایین. منبع: نگارندگان.

گونه آسیاب‌های دستکند زیرزمینی

این گونه، شامل ۲ آسیاب ریگاره و مهریجان، در کنار بافت مسکونی مکان‌یابی شده است. عامل دسترسی به قنات که در مجرای زیرزمینی در جریان است و نیز شکل زمین که به صورت هموار است باعث می‌شود که این آسیاب‌ها با مصالح دستکند و در زیرزمین استقرار یابند. دسترسی به آن‌ها از سطح زمین از طریق شب راهه‌ای سریاز ممکن می‌شود که در ادامه به دالانی سرپوشیده و عموماً با شبیبی تند متصل می‌گردد. عمق قرارگیری فضاهای این گونه آسیاب‌ها در

گونه آسیاب‌های رو زمینی

این گونه ۸ آسیاب را شامل می‌شود که همگی در میان کشتخوان‌ها جای دارند. خروج آب قنات از مظهر که در حال آبیاری کشتخوان‌ها است، عامل ایجاد این گونه از آسیاب‌ها بر روی زمین و ساخته شدن همه فضاهای آن‌ها با مصالح بنایی می‌شود. برای طراحی تنوره، از ریخت طبیعی زمین که در کشتخوان‌ها به صورت پلکانی است، استفاده می‌شود یعنی در پله بالایی کشتخوان تنوره آسیاب ساخته شده و سایر فضاهای آسیاب در پایین دست تنوره قرار می‌گیرند.

داخل زمین بسته به عمق مجرای قنات متفاوت است. در آسیاب ریگاره مجرای قنات در عمق ۱۹ متری جریان دارد، با محاسبه تدوره ۹ متری فضاهای آسیاب مانند محل قرارگیری توربین در عمق ۲۸ متری زمین قرار گرفته است. در این گونه آسیاب‌ها فضاهای مرتبط مانند تنوره و جای چرخاب بعد از کنده شدن درون زمین با مصالح بنایی و سازه‌های تاقی ساخته می‌شوند. دلان ارتباطی، صحن، انبار و طویله در این گونه آسیاب‌ها دستکند است. وظیفه تهويه و نورگیری در سراسر آسیاب را چاهه‌ایی انجام می‌دهند که تا سطح زمین امتداد دارند.

گونه آسیاب‌های دستکند بر دیواره رسی(افقی)

این گونه، شامل ۲ آسیاب بزرگ گورآباد و ملانور، در نقطه‌ای مکان‌یابی شده‌اند که اختلاف سطح زمین باعث به وجود آمدن دیواره‌ای رسی به شکل په و با بلندای زیاد شده و در نتیجه امکان نفوذ افقی به درون زمین فراهم آمده است. این آسیاب‌ها برخلاف آسیاب‌های دستکند زیرزمینی براساس الزامات کارکردی -تکنیکی برای استفاده از آب روآمده قنات، پیشروی افقی آن‌ها به درون زمین کم است و در عمق کمتری نزدیک سطح زمین قرار می‌گیرند. در این گونه نیز مانند گونه دستکند زیر زمینی تنوره و جای چرخاب بعد از کنده شدن درون خاک با مصالح بنایی و سازه‌های تاقی ساخته می‌شوند ولی تنوره آن‌ها بر روی زمین قرار دارد. همچنین محل استقرار چرخاب در این آسیاب‌ها چون نزدیک سطح زمین قرار گرفته است، وزن جداره‌ها و خاکی که به آن فشار می‌آورد را سازه تاقی آن تحمل می‌کند ولی در آسیاب‌های دستکند زیر زمینی، پوشش تاق آن تخت شده است و به عنوان طبقه دوم از آن استفاده می‌شود.

نتیجه

ماهیت آسیاب‌ها به عنوان یکی از بنایهای وابسته به قنات، باعث شده که در نقطه‌ای استقرار یابند که امکان دسترسی و استفاده از آب قنات برای آن‌ها فراهم آید. وضعیت قنات از دو حالت روآمده در میان کشتخوان‌ها و جاری در مجرای خود در دل زمین خارج نیست. علاوه بر این به دلیل اقلیم کویری و کم آب منطقه نایین، این آسیاب‌ها در دسته آسیاب‌های تنوره‌ای قناتی قرار می‌گیرند؛ بنابراین بعد از مکان‌یابی آسیاب، نخستین اقدام در ساخت این بنای طراحی چاه مانندی به اسم تنوره است که باید با توجه به میزان آبدهی هر قنات در ابعاد متفاوتی اجرا شود. لذا با استفاده از عامل ریخت طبیعی زمین بعد از ورود آب به تنوره، برای استفاده از اثری آبی که در آن تجمیع شده است، فضاهای مورد نیاز هر آسیاب مانند دلان ارتباطی، صحن و ... در سطحی پایین‌تر از تنوره قرار می‌گیرند. موقعیت قرارگیری و شیوه معماری باعث به وجود آمدن سه گونه آسیاب در نایین شده است. گونه اول آسیاب‌های رو زمینی هستند که بر روی زمین احداث شده‌اند و از آب قنات در میان کشتخوان‌ها استفاده می‌کنند. برای دسترسی به قنات که در مجرای خود در درون زمین در حال حرکت به طرف مظهر خود است در کنار بافت مسکونی گونه آسیاب‌های دستکند زیر زمینی به وجود آمده است (دو آسیاب ریگاره و مهریجان). گونه سوم آسیاب‌های دستکند افقی هستند. این گونه آسیاب‌ها در نقطه‌ای مکان‌یابی شده‌اند که اختلاف سطح زمین باعث به وجود آمدن دیواره‌ای رسی شده، در نتیجه فضاهای آسیاب به صورت پیش‌روی افقی درون خاک و نزدیک سطح زمین ایجاد شده‌اند. در دو گونه آسیاب‌های دستکند همه فضاهای جز تنوره و محل استقرار چرخاب که با

پی‌نوشت

مصالحه بنایی و سازه‌های تاقی ساخته شده‌اند، بقیه فضاهای به صورت دستکنند می‌باشند.

آب از مجرای انتهای تنوره با فشار ثقلی به پره‌های چوبی چرخاب (نوریین) برخورد می‌کند. برخورد آب به پره‌های چرخاب متصل به سنگ رویین، باعث حرکت این سنگ می‌شود. چرخش سنگ رویین آسیاب و اصطکاک مابین دو سنگ رویین وزیرین، گندم بین دو سنگ را آرد می‌کند. گندم آرد شده، از مابین دو سنگ در اثر نیروی گریز از مرکز به داخل این حفره در کنار سنگ‌ها پرتاپ و در آن جمع می‌شود. آسیابان آرد را از درون حفره جمع‌آوری کرده و در جوال‌های صاحبان گندم می‌ریخت.

10. به گفته آسیابان برای جلوگیری از ورود مواد زاید به آسیاب بر روی تنوره‌ها، گندم کوچک آجری اجرا می‌شد که امروزه در همه آسیاب‌ها ازین رفتار ندارد.

11. در موقعی که به هر دلیلی (مانند تعمیرات تنوره، جایگزینی پره‌ها، تعویض سنگ‌ها...) آب نمی‌باشد وارد آسیاب شود در ابتدای کanal انتقال، دریچه‌ای تعییه شده بود که با استن این دریچه، جریان آب به داخل تنوره قطع می‌شد و از کanal دیگری که برای آن در نظر گرفته بوده‌اند به مسیر خود ادامه می‌داد.

12. در حالت سنگ‌چین جداره‌های کanal و پوشش آن به نحوی که آب از آن رسخ نکند با سنگ‌های تخت پوشانده می‌شد.

13. سازه‌های وابسته به قنات به نوعی با قنات ارتباط دارند ولی از اجزای اصلی و ساختمانی آن نمی‌باشند. مهمترین این سازه‌ها شامل پایاب، بوکن و آسیاب هستند.

14. در واژه‌شناسی مقنیان نایینی «آج» به شاخه‌های مستقل از هر قنات گفته می‌شود که وظیفه آب‌دهی برای قنات اصلی را دارند و پس از بهم پیوستن، قنات واحدی را شکل می‌دهند.

15. سطح زیر کشت در یک سال زراعی به سه قسم تقسیم می‌شود که در اصطلاح محلی هر قسمت یک «ولیلی» (vili) نامیده می‌شود. این تقسیم‌بندی به این صورت است: 1. ویل اول یا کشت پاییزه کشت گندم و جو 2. ویل دوم یا کشت بهاره شامل کشت پنبه 3. ویل سوم عدم کشت (آیش). آسیاب‌ها نیز بسته به موقعیت قرارگیری خود در کشتخوان، برای استفاده از آب باید از این قاعده ویلی‌بندی تعیت می‌کردند. براساس این قاعده در هر سال آسیاب‌هایی که در قسمتی از کشتخوان واقع شده بودند که زمین‌های پایین دست آن‌ها کشت نمی‌شد و در دسته آیش قرار می‌گرفت؛ آب وارد آن‌ها نمی‌شد و در نتیجه کار نمی‌کردند. در زمستان که به دلیل یخبندان و سردی هوا کشتخوان‌ها آبیاری نمی‌شدند و آب به اصطلاح هرز گذاشته می‌شد و به خارج از شهر می‌رفت؛ آسیاب‌های مسیر از این آب استفاده می‌کردند و به آن‌ها آسیاب‌های «آب هرز» گفته می‌شد.

1. در آب 2 نوع انرژی وجود دارد: 1. انرژی جنبشی که در آب جاری است و موجب جریان آب می‌شود. 2. انرژی پتانسیلی که در آب باقی است و هنگام سقوط آب از سطح بالا به سطح پایین تر به انرژی جنبشی تبدیل می‌شود. کار تبدیل انرژی پتانسیل آب به انرژی جنبشی برای حرکت سنگ آسیاب، در تنوره صورت می‌گیرد.

2. رک: «آسیاب‌های قناتی یزد» (عباسی و فرج‌زا، ۱۳۹۰)، «آسیاب‌هایی که با آب قنات کار می‌کنند» (پاپلی یزدی، ۱۳۶۴).

3. نخستین تاریخ به دست آمده در خصوص آسیاب در ایران دوره مهرداد پادشاه اشکانی است (فرشاد، ۱۳۶۲، ۹۵).

4. قنات یا کاریز عبارت است از مجموعه‌ای از چند میله چاه و یک کوره (مجرا، تونل؛ دهليز، کanal) زيرزميني که با شبيه كمتر از شيب سطح زمين، آب موجود در لایه (لایه‌های) آبدار مناطق مرتفع زمين را به کمک نيري تقل و بدون کاربرد نيري کشش و همچنین نوع انرژي الکترونيکي جمع‌آوري می‌کند و به نقاط پست‌تر می‌رساند؛ به عبارت دیگر، قنات را می‌توان نوعی زهکش زيرزميني دانست که آب جمع‌آوري شده توسط اين زهکش به سطح آورده می‌شود و به مصرف آبیاري یا شرب می‌رسد (بهنیان، ۱۳۷۹، ۹).

5. برخلاف قنات‌های خودپا که پرآب هستند، قنات‌های استخری به دليل حجم کم آبدهی برای بهبود کیفیت آبیاري ابتدا در استخری ذخیره می‌شوند (عموماً در طول شب)؛ و با گشودن دریچه خروجی آن‌ها (عموماً هنگام روز) به آبیاري در کشتخوان می‌پردازند.

6. کشتخوان شامل محدوده زراعی است که توسط یک قنات آبیاري می‌شود.

7. بعد از تعطیلی و متوقفه شدن آسیاب در دهه ۱۳۴۰ شمسی، ورودی و فضاهای آن از خاک پر و به گونه‌ای در زمین مدفون شد که این وضعیت تاکنون نیز ادامه دارد. بنابراین با کمک آقای حیدر مفیدی یکی از آسیابان آن، به بازخوانی آن پرداختیم.

8. در بعضی از آسیاب‌ها گاهی تا 4 نفر به صورت دائم (شبانه‌روزی) کار می‌کردند. به عنوان مثال در آسیاب ریگاره 4 نفر به صورت نوتی هر کدام 2 روز در آسیاب کار می‌کردند.

9. به این حفره در اصطلاح آسیابان «گود چو» به معنای محل گود جمع شدن آرد، گفته می‌شد.

فهرست منابع

- اشرفی، مهناز. (۱۳۹۰)، پژوهشی در گونه‌شناسی معماری دستکند. نامه معماری و شهرسازی، شماره ۷، صص ۴۷-۲۵.
- بهنیاء، عبدالکریم. (۱۳۷۹)، قنات‌سازی و قنات‌داری. مرکز نشر دانشگاهی، تهران.
- پاپلی‌یزدی، محمدحسین. (۱۳۶۴)، آسیاب‌هایی که با قنات کار می‌کنند. مجله دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه فردوسی مشهد، دوره ۱۸، شماره ۱، صص ۳۰-۳.
- پاپلی‌یزدی، محمدحسین و همکاران. (۱۳۸۸)، قنات‌های تفت. انتشارات پاپلی، مشهد.
- تهرانی، فرهاد. بی‌تا، جزو سازه‌های سنتی بخش قنات، گروه مرمت دانشکده معماری و شهرسازی شهید بهشتی.
- عباسی هرفته، محسن؛ فرح زا، نریمان. (۱۳۹۰)، آسیاب‌های قناتی یزد. مجله صفحه، شماره ۱۷۰، ۱۵۵-۱۷۰.
- سلطانی محمدی، مهدی. (۱۳۹۱)، مصاحبه با حیدر مفیدی آسیابان کهن‌سال نایینی (منتشر نشده).
- سلطانی محمدی، مهدی و سلیمانی، آرین. (۱۳۹۲)، مکان‌بایی، کارکرد و معماری آسیاب ریگاره. مجله اثر: شماره ۶۳، صص ۵۱-۶۸.
- فرشاد، مهدی. (۱۳۶۲)، تاریخ مهندسی در ایران. بنیاد نیشابور، تهران.
- صفی‌نژاد، جواد. (۱۳۸۴)، نظام آبیاری سنتی در نایین. کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران و شرکت سهامی آب منطقه‌ای اصفهان و چهار محال بختیاری.
- محمدمرادی، اصغر. (۱۳۷۴)، قنات‌های نایین و محمدیه قدیم و نقش آن‌ها در سازمان معماری و شهرسازی. مجموعه مقالات کنگره تاریخ معماری و شهرسازی ایران، جلد اول، صص ۱۴۸-۱۳۹.
- محمد، معین. (۱۳۶۲)، فرهنگ فارسی. امیرکبیر، تهران.