

شیوه تعیین آغاز ماه‌های قمری (هلالی) در زیج‌های فارسی و عربی^(۱)

رضا عبداللّهی

عضو شورای مرکز تقویم مؤسسه ژئوفیزیک دانشگاه تهران

دریافت: ۱۳۸۷/۲/۲۵ - تصویب: ۱۳۸۷/۴/۳۰

چکیده

بر اساس گزارش مورخان و منجمان، تعیین آغاز ماه‌های قمری همواره موضوع بحث کسانی بوده است که برگزاری آداب مذهبی خود را با شروع ماه‌های قمری تنظیم می‌کرده‌اند. مشکل پیش‌بینی رؤیت هلال ماه‌های قمری از یک سو و حساسیت موضوع برای معتقدان به مراعات روزهای ماه از سوی دیگر، موجب شده است که منجمان ایرانی از قرن نخستین ظهور اسلام موضوع را به صورت جدی مطالعه کنند و افزون بر بازگو کردن مشکلات پیش‌بینی رؤیت هلال و مدت ماه‌های قمری، کوشیده‌اند تا با بررسی دقیق حرکت ماه، خورشید و زمین، رؤیت‌پذیری ماه را پیش‌بینی نمایند. برخی از منجمان با در نظر گرفتن شرایط

رؤیت‌پذیری ماه، محاسباتی ارائه داده‌اند که به وسیله آنها بتوان رؤیت هلال را پیش‌بینی کرد و اگرچه این‌گونه محاسبات برای استخراج تقویم‌های قراردادی قمری کارساز و هوشمندانه است، اما با توجه به شرایط بسیار پیچیده‌ای که بر مسأله رؤیت هلال تأثیر می‌گذارد برای تقویم‌های هلالی، نمی‌توان صددرصد به دقت عمل آنها اطمینان کرد. مضاف این که در تقویم شرعی اسلامی، رؤیت عینی هلال معیار آغار ماه است. در این پژوهش کوشش شده است تا روش‌های مختلفی که منجمان متقدم برای پیش‌بینی رؤیت هلال ارائه کرده‌اند تشریح شود.

واژه‌های کلیدی: گاهشماری هجری قمری هلالی، گاهشماری هجری قمری قراردادی، و پیش‌بینی رؤیت‌پذیری هلال به روش محاسبه و جدول.

مقدمه

در بسیاری از زبان‌ها و از آن جمله زبان فارسی، واژه ماه به ماه آسمان و ماه زمانی هر دو اطلاق می‌شود و این موضوع بتحقیق از آنجا ناشی می‌گردد که به لحاظ تاریخی مدت یک ماه، با فاصله زمانی بین دو «رؤیت» صور مشخصی از ماه – مانند از رؤیت یک هلال تا رؤیت هلال ماه بعد یا از بدر آن تا بدر ماه بعد – تعیین می‌شده است. بسیاری از منجمان و مورخان معتقدند که اندازه‌گیری زمان بر پایه مدت زمان بین دو صورت مشخص ماه، به دوران بشر اولیه باز می‌گردد.

فاصله بین دو رؤیت متوالی ماه بر دَوْران ظاهری آن به دور زمین استوار است. یک دور ماه حول زمین در مدت ۲۷٫۳۲۱۶۶ روز یا ۲۷ روز و هفت ساعت و ۴۳ دقیقه و ۱۱٫۵ ثانیه صورت می‌گیرد و این دوره‌ای است که ماه در گردش خود به همان ستاره‌ای می‌رسد که اندازه‌گیری نیز از آن آغاز شده است. این دوره را دوره نجومی ماه یا ماه نجومی یا ماه دوری^(۲) می‌نامند.



خورشید در حرکت ظاهری سالانه خود، در مدت گردش ماه به دور زمین، مقداری در مسیر حرکت ماه پیش می‌رود و به همین دلیل است که اگر شروع اندازه‌گیری یک دور ماه حول فلک خود از مقارنه خورشید در نظر گرفته شود، برای مقارنه مجدد مدتی بیش از دوره نجومی لازم است و از همین روی، منجمان فاصله دو مقارنه متوالی را معادل $29^{\circ}53'05''$ روز یا ۲۹ روز و ۱۲ ساعت و ۴۴ دقیقه و ۲۸ ثانیه در نظر گرفته‌اند. این دوره گردش ماه، دوره اقترانی^(۳) یا ماه اقترانی یا ماه قمری اقترانی نامیده می‌شود و اساس گاهشماری هجری قمری و منازل ماه بر آن استوار است.

بنا به تصریح منجمان ایرانی هر یک از ماه‌های قمری در گاهشماری شرعی، از لحظه رؤیت هلال ماه نو و پس از غروب تمامی جرم خورشید - یا به روایت قدما «آفتاب» یا غروب شرعی (بیرجندی. نسخه خطی ۲۲۳۷. برگ ۱۰ الف) - در نخستین شب پس از محاق که ماه رؤیت می‌شود، آغاز می‌گردد و مدت هر ماه را از آن لحظه تا لحظه رؤیت هلال ماه بعد به حساب می‌آورند. شیوه تعیین مدت زمان یک ماه را به این روش، «هلالی» یا بر حسب «رؤیت» نامیده‌اند و بنابراین آغاز و پایان هر ماه به رؤیت هلال بستگی دارد، نه به محاسبه و تعیین مدت ماه به طریقی که منجمان آن را روش حسابی یا شیوه «امر اوسط» می‌نامند.^(۴)

فاصله بین دو مشاهده متوالی هلال، ۲۹ یا ۳۰ روز است و چون در این گاهشماری تنها اعداد صحیح روزها و شب‌ها را می‌شمرند، ناگزیر کسر مازاد بر ۲۹ روز که معادل ۱۲ ساعت و ۴۴ دقیقه و ۲۸ ثانیه^(۵) می‌شود در یک ماه حذف و در ماه متعاقب آن - و با افزودن کسر مازاد بر ۲۹ روز برای دو ماه، ماه دوم - ۳۰ روزه منظور می‌گردد. در مواردی که آغاز ماه‌ها با رؤیت هلال صورت می‌گیرد تعیین ۲۹ یا ۳۰ روزه بودن ماه‌ها در گاهشماری‌های قمری شرعی، اغلب با مشکلات اساسی همراه بوده است.



به‌رغم آنکه وجود بالقوه ماه در آسمان یک ناحیه، جز در موارد استثنا معیار آغاز ماه نبوده است منجمان از دیرباز با به کار بردن شیوه‌های مختلف، همواره کوشیده‌اند که آن وجود بالقوه را پیش‌بینی کنند تا شاید بدان وسیله، عده معتنابهی از مردم در یک شب خاص برای مشاهده ماه بسیج شوند و از این رهگذر، هم احتمال رؤیت افزایش یابد و هم شکوه و جلال مراسم رؤیت هلال که ریشه در اعتقاد مردم دارد عظمت بیشتری پیدا کند.

هدف از پژوهش حاضر، بررسی شیوه‌های منجمان ایرانی برای پیش‌بینی رؤیت هلال است.

شیوه منجمان متقدم برای پیش‌بینی رؤیت هلال

از مهم‌ترین اطلاعاتی که در تقویم‌های سالیانه به دست داده می‌شود و مردم به‌طور وسیعی به آن مراجعه می‌کنند، شروع ماه‌های قمری بر پایه محاسبات و پیش‌بینی منجمان است. گاه اتفاق می‌افتد که آغاز یک ماه قمری که به لحاظ دینی از حساسیت شدیدتری هم برخوردار است با آنچه در تقویم سالیانه پیش‌بینی و ثبت می‌شود تطبیق نمی‌کند. البته این موضوع - که در صفحات بعد بدان خواهیم پرداخت - امری کاملاً طبیعی و گریزناپذیر است ولی بسیاری از مردم آن را به حساب قصور یا اشتباه منجمان و مستخرجان تقویم می‌گذارند و حتی افرادی هم هستند که به‌رغم آشنایی کافی با موضوع، بنا به مصالحی، با عموم مردم هم‌صدا می‌شوند و بر طبل انتقاد و اعتراض می‌کوبند و اظهار می‌کنند: در حالی که لحظه‌های خورشیدگرفت، ماه‌گرفت و مقارنه ماه و زمین و خورشید برای صدها سال آینده پیش‌بینی شده است، چه‌گونه منجمان ایرانی از تعیین آغاز ماه‌ها درمی‌مانند؟

دانشمندانی که با جزئیات حرکت ماه، زمین و خورشید آشنا هستند و بخوبی



می‌دانند که حتی صرف‌نظر از لکه ابر یا آلاینده دیگری که ممکن است اعتبار تمامی محاسبات را بی‌اثر کند، رؤیت هلال را در برخی از مواقع نمی‌توان با قاطعیت پیش‌بینی کرد، پیشنهاد می‌کنند که هنگام شروع ماه‌ها به لحظه مقارنه وابسته شود. ولی این راه‌حل نه‌تنها به لحاظ دینی محل بحث است، بلکه باید زمان مقارنه را به اوقات معینی مانند طلوع، ظهر، غروب و یا نیمه‌شب وابسته کرد و باز بحث بر سر این موضوع که لحظات عطف محاسبات در کدام طول و عرض باشد، همان اختلاف عقاید پیشین را درباره محل رؤیت که در کجای مملکت واقع شود تا برای همه نقاط آن معتبر باشد به وجود می‌آورد.

توسل به ماه‌های حسابی (امر اوسط) نیز از گذشته‌های بسیار دور، راه حل دیگری برای مسئله است که برخی آن را پیشنهاد می‌کنند و بعضی دیگر هم به قول بیرونی خواسته‌اند توالی ماه‌های ۳۰ و ۲۹ روزه را به حدیثی از پیامبرگرامی اسلام صلی الله علیه و آله و سلم منتسب کنند. ولی بیرونی (۱۳۸۵ هـ. ش. ص ۷۵) با رد آن ادعا، نه‌تنها سخن را از آن حضرت نمی‌داند بلکه معتقد است خلاف آن بسادگی اثبات می‌شود. وی (همان. صص ۷۴-۷۵) برای اثبات مطلب، حدیثی از رسول خدا صلی الله علیه و آله و سلم بدین شرح نقل می‌کند:

نَحْنُ قَوْمٌ أُمِّيُونَ، لَا نَكْتُبُ وَلَا نَحْسِبُ الشَّهْرَ، هَكَذَا وَهَكَذَا وَهَكَذَا وَهَكَذَا.

[ما قومی اُمی و درس‌نخوانده هستیم و ماه را چنین و چنان حساب نمی‌کنیم و

جایی هم نمی‌نویسیم.]

و سپس می‌افزاید (همان. ص ۷۵):

و در هریک از این سه اشاره، [حضرت] با انگشت خویش به عدد ۱۰ اشاره

فرمودند. به این معنا که ماه را ۳۰ روز تمام نمی‌دانیم، و پس از آنکه آن جمله را

فرمودند باز از نو با انگشتان خویش اشاره کردند و فرمودند: «و هکذا و هکذا و

هکذا»، و سپس در دفعه سوم که می‌فرمودند: «هکذا»، یکی از انگشتان خویش را خوابانیدند، [و این] یعنی ماه را ۲۹ روزه هم نمی‌دانیم.

تعیین تعداد روزهای ماه مبارک رمضان با شیوه‌ای که به روش منجمان معروف است برای امور شرعی هیچ‌گاه مورد عنایت منجمان نبوده است و منجمان ایرانی از قدیم‌ترین ایام، عوامل مختلف و بسیار گسترده رؤیت هلال را در آثار خود بتفصیل شرح داده‌اند. اگر هدف، وجود بالقوه ماه در آسمان یک شهر در موقعیتی قابل رؤیت برای شروع ماه‌های قمری باشد، مشخصه‌های حددار هشتگانه جدایی زاویه‌ای، ارتفاع ماه، اختلاف سمت، سن ماه، فاصله ماه از زمین، مدت مکث، ضخامت و درصد سطح روشن ماه که امروزه برای هر طول و عرض و هر لحظه‌ای از روز و شب به توسط رصدخانه‌های معتبر جهان به دست داده می‌شود از آنچه منجمان ایرانی در سده‌های گذشته اندازه‌گیری می‌کرده و بر همان اساس محاسبه می‌نموده‌اند بسیار دقیق‌تر است. ولی برای آغاز ماه‌ها، و بویژه ماه‌های مبارک رمضان و شوال، وجود بالقوه ماه در آسمان در یک لحظه خاص و در موقعیت جغرافیایی خاص، حتی برای منجمان سلف هم مطرح نبوده است و تنها به رؤیت عینی هلال توجه می‌شد. کاربرد دوربین یا پرواز با هواپیما مشروط بر آنکه به استفاده از موشک و عکس‌های ماهواره‌ای و یا شبیه‌سازی نینجامد، به عنوان ابزارهای مقابله با عوامل بازدارنده، می‌تواند برای رؤیت هلال مؤثر و مفید باشد و در کنار عوامل بازدارنده رؤیت که در زمان صاحب شرع موجود نبوده است، امروزه به لحاظ علمی و فقهی بررسی شود.

روش‌های محاسباتی منجمان در تعیین مداخل سال و ماه

منجمان ایرانی برای تعیین روز هفته آغاز سال و ماه‌های مختلف که به آن مداخل



سال و ماه اطلاق می‌کنند شیوه‌های مختلفی به کار می‌برند و در صورتی که هریک از شیوه‌ها برای طول و عرض خاصی محاسبه شود دقت عمل آن نیز مضاعف خواهد شد. در تعیین مدخل سال و ماه، نخست شیوه قدما را به طریق اندازه‌گیری‌های جدید برای سال و ماه شرح می‌دهیم و سپس برای کاربران امروزی، محاسبات را به صورت ساده نشان خواهیم داد. مضاف اینکه در این محاسبات به مقادیری که قدما بدانها معتقد بودند در متن عنایتی نشده است.

اگر بخواهیم آغاز ماه‌های هر سالی از سال‌های هجری قمری را بدانیم نخست سال‌های تامه^(۶) تاریخی را که در دست داریم در عدد ۳۵۴ ضرب و آن‌گاه عدد سال‌های تامه را در هر یک از اعداد هشت ساعت، ۴۸ دقیقه و ۳۳^(۷) ثانیه نیز ضرب می‌کنیم.

در مرحله بعد مقادیری که به صورت ساعت، دقیقه و ثانیه به دست آمده است به روز تبدیل می‌نماییم و در صورتی که پس از تبدیل ثانیه‌ها به دقیقه‌ها و دقیق به ساعت‌ها و ساعات به روزها، عدد اضافی ثوانی از ۳۰ بیشتر شود آن را معادل یک دقیقه، مقدار اضافی دقیقه‌ها بر ۱۵ افزون گردد آن را برابر با یک ساعت، و چنانچه عدد اضافی ساعت‌ها از ۱۲ فزونی یابد آن را معادل یک روز در نظر می‌گیریم. اکنون از حاصل جمع اعداد به دست آمده، تعداد روزهایی که از زمان هجرت تا اول سال مفروض گذشته است به دست می‌آوریم و در نهایت ابتدا عدد شش^(۸) را با تعداد روزها جمع و سپس حاصل جمع را بر عدد هفت تقسیم می‌کنیم. باقی‌مانده این تقسیم، نماینده روز اول محرم آن سال است (بیرونی ۱۳۸۰ هـ. ص ۲۳۳).

حال اگر بخواهیم آغاز ماه‌های دیگر را نیز محاسبه نماییم باید توجه داشته باشیم که برای ماه‌های ۳۰ روزه که تا ماه مورد نظر گذشته است عدد دو و برای



ماه‌های ۲۹ روزه عدد یک، به «علامت محرم» (= روز نخست ماه محرم) افزوده و سپس حاصل جمع بر عدد هفت تقسیم می‌شود. باقی‌مانده علامت، مبین روز مورد نظر است.

محاسباتی که ملاحظه شد بر پایه مدت متوسط یک سال قمری یا همان مقدار متوسط ۱۲ ماه قمری ($354 \times 12 = 4248$ روزه) و معادل ۳۵۴ روزه و هشت ساعت و ۳۸ دقیقه و ۳۳ ثانیه در نظر گرفته شده است (بیرونی، همان، ص ۶۱۱، تعلیقه ۲۴۶). در حالی که در روزگاران گذشته، منجمان ایرانی و مسلمان محاسبات خود را اغلب بر پایه مقادیری که شخصاً اندازه‌گیری می‌کردند، قرار می‌دادند. البته بیرونی برای یافتن اوایل سال و ماه، همان شیوه را که شرح دادیم وصف می‌کند با این تفاوت که مقدار هشت ساعت مازاد بر ۳۵۴ روز یک سال قمری، در نسخی از آثار الباقیه در دسترس نویسنده این سطور از قلم افتاده است و قضا را هیچ‌یک از مصححان و مترجمان آن، به جز آقای پرویز اذکایی (بیرونی، همان جا) که موضوع را بدرستی دریافته و اصلاح کرده است، متعرض آن نشده‌اند.

بیرونی (همان جا، نیز ص ۲۳۳) سال قمری را در محاسبات یافتن آغاز سال و ماه‌های قمری، ۳۵۴ روزه و ۲۲ دقیقه و یک ثانیه محسوب می‌دارد و می‌نویسد که برای جبران ساعات و دقائق روز اول مبدأ، باید ۳۴ دقیقه بر دقیقه‌ها افزوده شود که این مقدار اخیر یک روز در حساب می‌آید.

پیش از آنکه با آوردن یک مثال، در عمل شیوه محاسبات منجمان متقدم و میزان کارایی آن را باز گوئیم، شیوه دیگری که بیرونی (همان، ص ۷۳) با عنوان «حساب فرقه اسماعیلیه» از آن یاد می‌کند و می‌گوید که این فرقه آن را برای پیدا کردن اول رمضان ساخته و گمان برده‌اند که یکی از اسرار نبوت است، شرح می‌دهیم:

لذا هر وقت بخواهیم بدانیم که اول ماه رمضان چه روزی است، نخست باید



شیوه تعیین آغاز ماه‌های قمری (هلالی) ...

سال‌های تامه هجری را در عدد چهار ضرب کنیم و به حاصل ضرب، یک پنجم و یک ششم آن سال‌ها را بیفزاییم. اگر در این تقسیمات، باقی مانده‌ای بود به شرط آنکه یکی یا هر دو از نصف مخرج یکی از دو کسر کمتر باشد باید آن را یک روز به حساب آوریم و به حاصل جمع، عدد چهار را علاوه کنیم و نتیجه را بر عدد هفت تقسیم نماییم. سپس هرچه کمتر از یک هفته باقی مانده باشد، آن، علامت نخستین روز ماه رمضان است (بیرونی. همان. ص ۲۳۳).

اکنون بر اساس هر دو شیوه‌ای که شرح داده‌ایم نخستین روز ماه‌های محرم و رمضان، و بعضی ماه‌ها از سال‌های ۱۴۲۹، ۱۴۳۰ و ۱۴۳۱ هـ که در دفاتر سنه این سنوات نیز مضبوط است تعیین می‌کنیم.

۱. یکم محرم و یکم رمضان سال ۱۴۲۹ چه روزهایی از هفته بوده است؟

۱.۱. ابتدا عدد روز هفته را برای اول محرم بدین شرح محاسبه می‌کنیم:

$$۱۴۲۸ \times ۳۵۴ = ۵۰۵۵۱۲$$

$$۱۴۲۸ \times ۸ = ۱۱۴۲۸$$

$$۱۴۲۸ \times ۴۸ = ۶۸۵۴۴$$

$$۱۴۲۸ \times ۳۳ = ۴۷۱۲۴$$

$$۴۷۱۲۴ \div ۶۰ = ۷۸۵٫۴$$

$$۶۸۵۴۴ + ۷۸۵٫۴ = ۶۹۳۲۹٫۴$$

$$۶۹۳۲۹٫۴ \div ۶۰ = ۱۱۵۵٫۴۹$$

$$۱۱۴۲۸ + ۱۱۵۵٫۴۹ = ۱۲۵۸۳٫۴۹$$

$$۱۲۵۸۳٫۴۹ \div ۲۴ \approx ۵۲۴٫۳۱$$

$$۵۰۵۵۱۲ + ۵۲۴٫۳۱ + ۶ = ۵۰۶۰۴۲٫۳۱$$

$$۵۰۶۰۴۲٫۳۱ \div ۷ \approx ۷۲۲۹۱$$



باقی مانده تقسیم اخیر، عدد پنج است و لذا بر مبنای این محاسبه مشخص می‌گردد که یکم محرم سال ۱۴۲۹ یک روز پنج‌شنبه بود.

۲.۱. برای تعیین آغاز رمضان همان سال، به این ترتیب عمل می‌کنیم که به ازای ماه‌های ۳۰ روزه عدد دو و برای ماه‌های ۲۹ روزه عدد یک را به «علامت محرم» می‌افزاییم و سپس حاصل جمع را بر عدد هفت تقسیم می‌کنیم. باقی مانده علامت، روز نخست رمضان سال ۱۴۲۹ است.^(۹)

مطابق دفاتر سنه سال ۱۳۸۶ هـ ش، محرم سال ۱۴۲۹، ۳۰ روزه بود و به همین سبب عدد دو را و ماه صَفَر ۲۹ روزه بود و بنابراین عدد یک را و با توجه به اینکه در دفاتر سنه سال ۱۳۸۷، ماه‌های ربیع‌الاول، رجب و شعبان هر یک شامل ۳۰ روز است (بابت سه ماه) عدد شش را و بالأخره برای ماه‌های ربیع‌الآخر، جمادی‌الاولی و جمادی‌الآخر که هر یک ۲۹ روزه است (بابت سه ماه) عدد سه را، و در مجموع عدد ۱۲ را به عدد پنج که نماینده روز اول محرم است می‌افزاییم (یعنی: $12 + 5 = 17$). آن‌گاه حاصل جمع را بر عدد هفت تقسیم می‌کنیم که باقی مانده سه در آن، نشانه روز سه‌شنبه یا همان اول رمضان سال ۱۴۲۹ است (برای آگاهی از ضرایبی که در محاسبات به کار رفت، ←: بیرجندی. نسخه خطی ۳۰۰۰ برگ ۹ ب).

و بدین ترتیب روزهایی که به دست آمد با ایامی که در دفاتر سنه ثبت است تطبیق می‌شود. درباره تعداد روزهای ماه‌های پیش از رمضان ۱۴۲۹ هم باید توجه داد که شرایط رؤیت ماه به گونه‌ای است که بین دفاتر سنه و روزی که مردم و مراجع می‌پذیرند اختلافی ایجاد نخواهد شد.

قبل از پرداختن به شیوه دیگری که بیرونی و سایر منجمان ایرانی و مسلمان ارائه کرده‌اند، یادآوری این حقیقت لازم است که محاسبات پیشنهادی ابوریحان،



شیوه تعیین آغاز ماه‌های قمری (هلالی) ...

به صورت ضرب تعداد سال‌های تامه مورد نظر در مدت زمان متوسط سال‌های قمری خلاصه می‌شود و نتایج آن نیز دقیق‌تر است. برای مثال به منظور محاسبه روز نخست محرم ۱۴۲۹، به همین روش، بدین صورت عمل می‌کنیم:

$$۱۴۲۸ \times ۳۵۴۳۶۷ = ۵۰۶۰۳۶۰۷۶$$

$$۵۰۶۰۳۶۰۷۶ + ۶ = ۵۰۶۰۴۲۰۷۶$$

$$۵۰۶۰۴۲۰۷۶ \div ۷ \approx ۷۲۲۹۱$$

که باقی مانده پنج در آن، یعنی اینکه روز مورد نظر پنج‌شنبه بوده است.

محاسبه‌های شیوه دوم را به این شرح پی می‌گیریم:

سؤال: یکم رمضان ۱۴۲۹ چه روزی از هفته است؟

$$۱۴۲۸ \times ۴ = ۵۷۱۲$$

$$۵۷۱۲ \div ۵ \approx ۱۱۴۲$$

(با باقی مانده دو)

$$۵۷۱۲ \div ۶ = ۹۵۲$$

(باقی مانده ندارد)

$$۵۷۱۲ + ۱۱۴۲ + ۹۵۲ = ۷۸۰۶$$

$$۷۸۰۶ + ۲ = ۷۸۰۸$$

$$۷۸۰۸ \div ۷ \approx ۱۱۱۵$$

(با باقی مانده سه)

و بنابراین مشخص می‌شود که روز نخست رمضان ۱۴۲۹ سه‌شنبه است.

حال در صورتی که مراد محاسبه روز هفته یکم محرم همان سال باشد به این ترتیب عمل می‌شود که به ازای ماه‌های پیش از رمضان تا محرم همان سال، عدد ۱۲ را که بیشتر به دست آورده‌ایم از حاصل جمع $۲ + ۷۸۰۶ = (۷۸۰۸)$ کسر (=) ۷۷۹۶ و نتیجه را به عدد هفت تقسیم می‌کنیم. باقی مانده این تقسیم (=۵)، نماینده عدد روز اول محرم سال ۱۴۲۹ یا همان پنج‌شنبه است.

برای تقویم‌های هجری قمری که با ماه‌های امر اوسط یا ماه‌های حسابی



تنظیم شده است نیز منجمان ایرانی با شیوه‌های مختلفی روز هفته هر روز مطلوب را به دست می‌آوردند. در این‌گونه محاسبات که به علت کاربرد آن در تقویم‌های حسابی، مورد تأیید بسیاری از منجمان نیست و ملامظفر گنابادی (قرن یازدهم هجری قمری) هم در آن‌باره گفته است: «در این عصر از بی‌التفاتی اهل روزگار به علم ریاضی، منجمان تساهل را بر تدقیق و تسامح را بر تحقیق ترجیح داده مرتکب استخراج تقویم تامه کمتر می‌شوند»، معمولاً نتیجه محاسبه‌ها یک یا دو روز با تقویم‌های هلالی اختلاف پیدا می‌کند و این اختلاف از آنجا ناشی می‌شود که در گاهشماری هلالی، گاه دو یا سه ماه ۳۰ روزه یا ۲۹ روزه متوالی‌اند (بیرجندی. نسخه خطی ۲۲۳۷. برگ ۱۰ الف).

نتیجه کاربرد دو شیوه‌ای که پس از این مشاهده می‌شود همانند نتایجی است که از جدول انتهای همین مقاله مستفاد می‌گردد و بنابراین به منظور مراعات جانب اختصار، از آوردن مثال خودداری می‌کنیم.

برای به دست آوردن روز هفته تاریخ مفروض، نخست سال مورد نظر را بر عدد ۳۰ که نماینده دوره‌های برقراری کیبسه در گاهشماری قراردادی هجری قمری است تقسیم می‌کنیم. در این تقسیم خارج قسمت، نماینده دوره‌های ۳۰ ساله و باقی‌مانده نماینده سال‌های آخرین دوره است.

در این مرحله ابتدا «دوره» را بر عدد هفت تقسیم و باقی‌مانده آن را در عدد پنج ضرب می‌کنیم. حال چنانچه ردیف «دوره» کمتر از عدد هفت باشد، آن را در عدد پنج ضرب و حاصل را یادداشت می‌نماییم (بیرجندی. همان. برگ ۱۹ الف).

در مرحله بعد «سال» را بر عدد هشت تقسیم می‌کنیم. اگر باقی‌مانده یک بود عدد چهار، اگر دو بود عدد یک، اگر سه بود عدد شش، اگر چهار بود عدد سه، اگر پنج بود عدد صفر، اگر شش بود عدد پنج، و اگر هفت بود عدد دو را یادداشت



می‌نماییم. اما در صورتی که «سال» بر عدد هشت تقسیم‌پذیر نباشد و کمتر از آن باشد، مستقیماً ضریب مناسبی که در سطور قبلی ذکر شد یادداشت می‌کنیم. در مواردی هم که باقی‌مانده صفر باشد، چنانچه «سال» خود هشت باشد عدد صفر و اگر اعداد ۱۶ یا ۲۴ باشد عدد شش یادداشت می‌شود.

برای ماه نیز به این ترتیب عمل می‌کنیم که اگر ماه‌های محرم و شوال بود عدد یک، برای ماه‌های صفر و رجب عدد سه، برای دو ماه ربیع‌الاول و ذوالحجه عدد چهار، برای ماه‌های ربیع‌الثانی و رمضان عدد شش، برای چهار ماه جمادى‌الاولی، صفر، جمادى‌الثانی و ذوالقعدة عدد دو، و برای ماه شعبان عدد پنج را یادداشت می‌کنیم. روز ماه مفروض نیز عیناً یادداشت می‌گردد.

حال چهار عددی که محاسبه نمودیم با یکدیگر جمع و حاصل را بر عدد هفت تقسیم می‌کنیم. باقی‌مانده این تقسیم، نماینده روز هفته است - البته با این فرض که شنبه با صفر؛ یکشنبه با یک؛ دوشنبه با دو؛ سه‌شنبه با سه؛ ... تا جمعه که با عدد شش تعریف می‌شود.

منجمان متقدم برای به دست آوردن روز هفته روزهای اول سال و ماه، روشی را به کار می‌بسته‌اند که به‌رغم پیچیدگی تا به امروز نیز مورخان و منجمانی به همان شیوه عمل می‌کنند. بدین ترتیب که مطابق با آن روش، نخست سال‌های تامه سال مفروض بر عدد ۲۱۰ تقسیم می‌شود^(۱۰) و سپس باقی‌مانده آن به عدد ۳۰، به عنوان نماینده یک دوره کبیسه، تقسیم می‌گردد. باقی‌مانده تقسیم اخیر، نشان‌دهنده آخرین دوره کبیسه است (بیرحندی. همان. برگ ۹ الف).

آن‌گاه تعداد سال‌های ۳۵۴ و ۳۵۵ روزه در سنوات آخرین دوره، بر پایه اینکه کدام یک از سه شیوه متداول مندرج در جدول آتی در تقویم قراردادی اعمال شده باشد تعیین می‌شود.



ترتیب کبایس عام (بیرجندی. نسخه خطی ۳۰۰۰ برگ ۱۸ الف؛ هم او. نسخه خطی ۲۲۳۷ برگ ۱۲ الف)	۲۹، ۲۶، ۲۴، ۲۱، ۱۸، ۱۶، ۱۳، ۱۰، ۷، ۵، ۲ (۱۱)
حبش حاسب (بیرونی ۱۳۸۰ هـ ش. ص ۶۱۴)	۳۰، ۲۷، ۲۴، ۲۱، ۱۹، ۱۶، ۱۳، ۱۱، ۸، ۵، ۲

پس از آن سال‌های کبیسه را در عدد پنج، سال‌های عادی را در چهار و خارج قسمت تقسیم را در پنج ضرب می‌کنند و به حاصل جمع آن سه عدد، چنانچه روز دوری گاهشماری را پنج‌شنبه قرار داده باشند عدد پنج و اگر آن را روز جمعه مطابق ۱۶ ژوییه در نظر گرفته باشند عدد شش را می‌افزایند و در نهایت، مجموع به دست آمده را بر عدد هفت تقسیم می‌نمایند که باقی‌مانده آن نماینده روز هفته است (بیرجندی. نسخه خطی ۲۲۳۷. برگ‌های ۹ الف و ب).

تعیین روز هفته آغاز ماه و سال با استفاده از جدول

جدول مورد بحث که در آن ترتیب کبایس عام و سال شانزدهم، کبیسه در حساب آمده، از شش قسمت به این شرح تشکیل شده است:

۱. دوره. این قسمت نماینده دوره‌های ۳۰ ساله است و از تقسیم سال مفروض بر عدد ۳۰ به دست می‌آید که خارج قسمت آن را دوره می‌نامیم.
۲. سال. این قسمت نیز از تقسیم سال مفروض بر عدد ۳۰ به دست می‌آید و باقی‌مانده آن، سال نامیده می‌شود.
۳. قسمت ارتباط. در شرحی که پس از این، ذیل بخش «شیوه استفاده از جدول»، می‌آید شرح قسمت ارتباط نیز خواهد آمد.



۴. ماه. این قسمت ماه‌های دوازده‌گانه سال را نشان می‌دهد. این ماه‌ها در هفت ردیف و گاه در هر ردیف دو ماه نوشته شده است. برای مثال، ردیف سوم نماینده ماه‌های ربیع‌الاول و ذوالحجه است.

۵. روزهای ماه. در این قسمت روزهای ماه از آغاز تا پایان دیده می‌شود و هر عدد، به ترتیب، نماینده یکی از روزهای ماه است.

۶. روزهای هفته. در این قسمت روزهای هفته، در هفت ردیف، به گونه‌ای ثبت شده است که در امتدادهای عمودی و افقی با یکدیگر توالی دارند.

شیوه استفاده از جدول

در مواردی که سال، ماه و روز ماه مشخص باشد برای به دست آوردن روز هفته، روش استفاده از تقویم به این شرح است:

نخست با تقسیم سال مفروض بر عدد ۳۰ (دوره ۳۰ ساله کبیسه تقویم هجری قمری)، خارج قسمت و باقی مانده آن را به دست می‌آوریم که خارج قسمت، نماینده «دوره» و باقی مانده، نشان‌دهنده «سال» است. سپس عدد نماینده «دوره» را در قسمت ۱ جدول و عدد نشانه سال را در قسمت ۲ آن می‌یابیم.

در نتیجه برخورد ستون عمودی عدد «دوره» با امتداد ردیف افقی عدد «سال»، یک عدد در «قسمت ارتباط» جدول مشخص می‌شود. اکنون این عدد را در ردیف «ماه» مفروض در نظر می‌گیریم و مشاهده می‌کنیم که از تلاقی ستون عمودی عدد مفروض با ردیف افقی «روز ماه» مفروض در جدول، یکی از روزهای هفته مشخص می‌شود.

مثال: روز ۲۳ ربیع‌الاول ۱۴۳۰ چه روزی از هفته است؟

مطابق دستورالعمل پیش‌گفته، نخست شماره دوره و ردیف سال را - از تقسیم ۱۴۳۰ بر ۳۰ - محاسبه می‌کنیم. سپس عدد ۴۷ (خارج قسمت) را در قسمت ۱ و عدد



۲۰ (باقی مانده) را در قسمت ۲ی جدول در نظر می‌گیریم. از تلافی ستون عمودی شامل عدد ۴۷ با ردیف افقی شامل عدد ۲۰، عدد چهار در «قسمت ارتباط» به دست می‌آید. حال عدد به دست آمده را در امتداد ردیف ماه ربیع‌الاول و در همان «قسمت ارتباط» در نظر می‌گیریم و مشاهده می‌کنیم که از برخورد ستون عمودی شامل عدد چهار با ردیف افقی شامل عدد ۲۳، روز جمعه خوانده می‌شود. در حالی که در تقویم‌های هلالی این روز، شنبه ضبط شده است و البته یک روز اختلاف در بین تقویم‌های قراردادی و هلالی بعید نیست.^(۱۲)

پی‌نوشت‌ها

۱. این مقاله حاصل طرح پژوهشی «شیوه تعیین آغاز ماه‌های قمری (هلالی) در زیج‌های فارسی و عربی» (به شماره پرونده ۶۲۲۰۹۵۱/۱/۰۲) است که با حمایت مالی مرکز تقویم مؤسسه ژئوفیزیک دانشگاه تهران اجرا شده است.

2. Sidereal

3. Synodic

۴. برای اطلاع از تفاوت بین ماه‌های اصطلاحی و وسطی، ←: بیرجندی. نسخه خطی ۲۲۳۷. برگ ۱۲ ب.

۵. مطابق زیج الغریبک، ۱۲ ساعت و ۴۴ دقیقه.

۶. سال تام یا تامه، سالی است که تمام شده باشد (سال گذشته) و سال ناقص یا ناقصه، سالی است که هنوز تمام نشده است و به آن سال جاری نیز می‌گوییم. منجمان در به کار بردن دو واژه تامه و ناقصه اتفاق نظر ندارند و گاه اختلاف آن را در انتخاب ضرایب منظور می‌کنند. بیرجندی نسخه خطی ۲۲۳۷. برگ‌های ۱۳ ب - ۱۴ الف) موضوع را بروشنی شرح داده است.



										دوره ۱							۵۸	۶۲	۵۹	۵۶	۶۰	۵۷	۶۱
																	۵۱	۵۵	۵۲	۴۹	۵۳	۵۰	۵۴
																	۴۴	۴۸	۴۵	۴۲	۴۶	۴۳	۴۷
																	۳۷	۴۱	۳۸	۳۵	۳۹	۳۶	۴۰
																	۳۰	۳۴	۳۱	۲۸	۳۲	۲۹	۳۳
																	۲۳	۲۷	۲۴	۲۱	۲۵	۲۲	۲۶
																	۱۶	۲۰	۱۷	۱۴	۱۸	۱۵	۱۹
																	۹	۱۳	۱۰	۷	۱۱	۸	۱۲
																	۲	۶	۳	۰	۴	۱	۵
																	قسمت ارتباط ۳						
سال ۲										۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	جمادی الثانی و ذوالقعدة						
۰	۵	۸	۱۳	۲۱	۲۹	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	صفر و رجب										
۳	۱۱	۱۶	۱۹	۲۴	۲۷	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۱	ربیع الاول و ذوالحجه										
۶		۱۴		۲۲	۳۰	۳	۴	۵	۶	۷	۱	۲	شعبان										
۱	۹	۱۷		۲۵		۴	۵	۶	۷	۱	۲	۳	ربیع الثانی و رمضان										
۴		۱۲		۲۰	۲۸	۵	۶	۷	۱	۲	۳	۴	جمادی الاول										
۷		۱۵		۲۳	۳۰	۶	۷	۱	۲	۳	۴	۵	محرم و شوال										
۲		۱۰	۱۸	۲۶		۷	۱	۲	۳	۴	۵	۶											
روزهای ماه ۵										۷	۱۴	۲۱	۲۸		چهارشنبه	پنجشنبه	شنبه	یکشنبه	دوشنبه	سه شنبه	چهارشنبه	روزهای ماه ۶	
										۶	۱۳	۲۰	۲۷		پنجشنبه	شنبه	یکشنبه	دوشنبه	سه شنبه	چهارشنبه	پنجشنبه		شنبه
										۵	۱۲	۱۹	۲۶		شنبه	یکشنبه	دوشنبه	سه شنبه	چهارشنبه	پنجشنبه	شنبه		یکشنبه
										۴	۱۱	۱۸	۲۵		یکشنبه	دوشنبه	سه شنبه	چهارشنبه	پنجشنبه	شنبه	یکشنبه		دوشنبه
										۳	۱۰	۱۷	۲۴		دوشنبه	سه شنبه	چهارشنبه	پنجشنبه	شنبه	یکشنبه	دوشنبه		سه شنبه
										۲	۹	۱۶	۲۳	۳۰	سه شنبه	چهارشنبه	پنجشنبه	شنبه	یکشنبه	دوشنبه	سه شنبه		چهارشنبه
										۱	۸	۱۵	۲۲	۲۹	چهارشنبه	پنجشنبه	شنبه	یکشنبه	دوشنبه	سه شنبه	چهارشنبه		پنجشنبه



۷. این مقدار در زیج‌های مختلف به صورت متفاوتی مضبوط است و ما در اینجا مقداری که بیرونی در محاسباتش به کار می‌برده مراد می‌کنیم.
۸. این عدد نماینده روز دوری گاهشماری هجری قمری است که بیرونی آن را در محاسبات به جای روز جمعه در نظر گرفته است و در سال‌های قمری اصطلاحی، منجمان به طور معمول آن را یک روز پنج‌شنبه اختیار می‌کنند. ولی چنانچه محاسبات برای شرق سرزمین عربستان باشد، انتخاب روز جمعه دقیق‌تر است (بیرجندی. نسخه خطی ۲۲۳۷. برگ‌های ۹ ب، ۱۰ الف و ۱۳ ب).
۹. برای اطلاع از برهان ضرایبی که در این محاسبات به کار رفته است، ← : بیرجندی. نسخه خطی ۲۲۳۷. برگ‌های ۱۲ ب - ۱۳ الف و ب.
۱۰. در یک دوره ۳۰ ساله از تعداد روزها تقسیم بر عدد هفت، پنج روز باقی می‌ماند. منجمان تعداد دوره‌های ۳۰ ساله را آن قدر ادامه داده‌اند تا باقی مانده (یعنی عدد پنج) بالغ بر مضربی از عدد هفت شود $(5 \times 7 = 35)$ ، و بنابراین دوره ۲۱۰ ساله $(30 \times 7 = 210)$ که تعداد روزهای آن ۷۴۴۱۷ است و تقسیم آن نیز بر عدد هفت باقی مانده ندارد $(7 \div 7 = 10631)$ ، معیار محاسبات قرار گرفته است (الغیبیک. نسخه خطی ۲۲۳۳. برگ ۴ الف: بیرجندی. نسخه خطی ۲۲۳۷. برگ‌های ۱۳ الف و ب).
۱۱. منجمان از دوره دیگری نیز نام می‌برند که در هر سه سال یک روز را کیسه اختیار می‌کردند و در سی‌امین سال، دو روز کیسه می‌شد تا تعداد کیسه‌های دوره ۳۰ ساله بالغ بر ۱۱ روز شود (بیرجندی. نسخه خطی ۳۰۰۰. برگ ۸ ب: هم‌او. نسخه خطی ۲۲۳۷. برگ ۱۲ ب).
۱۲. تقی ریاحی جدول دیگری <در کتاب شرح تفویمهای مختلف و مسئله کیسه‌های جلالی > معرفی کرده است که در آن نیز ترتیب کبابس عام با کیسه شانزدهمین سال در نظر گرفته شده است و بنابراین نتیجه کاربرد هر دو جدول یکسان است (عبداللهی ۱۳۶۵ ه.ش. صص ۵۲-۵۵ و ۱۰۰).

مآخذ

- بختانی، ابو عبدالله محمد بن جابر بن سنان حرّانی صابی. ۱۸۹۹ م. زیح الصابی. رم.
- الغریبک، علاءالدوله محمد تراغای. زیح جدید سلطانی. [نسخه تجدید نظر شده زیح الغریبک].
نسخه خطی دیوان هند به شماره ۲۲۳۳
- پیرجندی، نظام‌الدین عبدالعلی بن محمد بن حسن. شرح زیح جدید سلطانی. نسخه خطی دیوان هند
به شماره‌های ۲۲۳۷ و ۳۰۰۰ (از مجموعه آیه).
- بیرونی، ابوریحان محمد بن احمد. ۱۳۵۲ هـ. آثار الباقیه. ترجمه اکبر داناسرست. تهران: امیرکبیر.
_____ ۱۳۸۰ هـ. الآثار الباقیه عن القرون الخالیه، تحقیق و تعلیق پرویز
اذکایی. تهران: نشر میراث مکتوب.
- نریاحی، تقی. ۱۳۳۵ هـ. شرح تقویمهای مختلف و مسئله کیسه‌های جلالی. تهران.
- زندگینامه علمی دانشمندان اسلامی (بخش اول: ابراهیم بن سنان - حنین بن اسحاق). ۱۳۶۵ هـ. ترجمه
احمد آرام [و دیگران]. ویراسته حسین معصومی همدانی. تهران: شرکت انتشارات علمی
و فرهنگی.
- عبداللهی، رضا. ۱۳۶۵ هـ. تحقیقی در زمینه گاه‌شماری هجری قمری و مسیحی. تهران: امیرکبیر.
- گنابادی، ملامظفر بن محمد قاسم بن مظفر. ۱۲۶۷ هـ. شرح بیست باب [معروف به بیست باب
ملامظفر]. تهران.
- محمد بن ابی عبدالله سنجر کمالی. زیح اشرفی. نسخه خطی کتابخانه ملی پاریس به شماره ۱۴۸۸.
- نصیرالدین طوسی، ابوجعفر محمد بن محمد بن حسن. زیح ایلخانی. نسخه خطی دانشگاه
کمبریج. از مجموعه براون به شماره (O.2)7.
- Biruni, Abu Rihan. 1879. *Athar-ul Bakiya* (Vestiges of The Past).
Translated as the Chronology of Ancient Nations. By E. C. Sachau.
London.

