



ترتیب و توالی سال‌های عادی و کبیسه در بازه زمانی ۳۹۲۰ سال هجری شمسی (۹۴۰- تا ۲۹۷۹)

محمدرضا صیاد^۱

۱- مقدمه

بعد از تصویب «قانون تبدیل بروج به ماه‌های فارسی از نوروز ۱۳۰۴ شمسی» در جلسه ۱۴۸ دوره پنجم مجلس شورای ملی ایران در تاریخ سه شنبه شب ۱۱ فروردین ۱۳۰۴^۲، مسئله ترتیب و توالی سال‌های عادی و کبیسه، و روش تعیین آنها در تقویم هجری شمسی، همواره مورد توجه تقویم‌پژوهان معاصر ایرانی بوده و هر کدام از آنها به طور عالمانه به پژوهش‌های گسترده در زمینه مذکور پرداخته و در حل این مسئله کوشش‌ها نموده‌اند. در رویارویی با مسئله مذکور، تقویم‌پژوهان به دو گروه عمده تقسیم می‌شوند. گروه اول که معتقد به وجود شیوه منظم کبیسه‌گیری در تقویم هجری شمسی بوده، با قبول مقدار متوسط طول سال شمسی حقیقی بر پایه رصدهای نجومی در طی سال‌های اخیر یا مقدار طول سال شمسی پیشنهادی نزدیک به آن، آرایه‌هایی برای ترتیب و توالی سال‌های عادی و کبیسه، و روش‌هایی نیز برای تعیین آنها در تقویم هجری شمسی، ابداع و ارائه کرده‌اند که به ترتیب زمانی اولین نشر آثارشان (به زبان فارسی) به شرح زیرند. زنده‌یاد ذبیح‌الله بهروز (۱۲۶۸-۱۳۵۰ هجری شمسی)، برای ترتیب و توالی سال‌های عادی و کبیسه در تقویم هجری شمسی، دوره ۲۸۲۰ ساله را پیشنهاد کرده است. این دوره، از اول فروردین ۲۳۴۵- (به روش منجمان که از نظر آنها سال صفر معنی دارد) یا ۲۳۴۶- (به روش مورخان که از نظر آنها سال صفر معنی

۱. پژوهشگر تقویم و رؤیت هلال ماه، calendar@ut.ac.ir

۲. روزنامه رسمی کشور ... «صورت مشروح مذاکرات نمایندگان در جلسه ۱۴۳...» ص ۱۰۱۰-۱۰۱۴؛ همان، «صورت مشروح مذاکرات نمایندگان در جلسه ۱۴۸...» ص ۱۰۵۵-۱۰۶۱.



ندارد.)، آغاز و در ۳۰ اسفند ۴۷۴ به پایان رسیده، و دوره بعدی آن، از اول فروردین ۴۷۵، آغاز و در ۳۰ اسفند ۳۲۹۴ به انجام خواهد رسید. هر دوره ۲۸۲۰ ساله، از ۲۱ زبردوره ۱۲۸ ساله متوالی و ۱ زبردوره ۱۳۲ ساله یا ۲۲ زبردوره ۱۲۸ ساله متوالی و ۱ زیرزبردوره ۴ ساله، تشکیل شده است. هر زبردوره ۱۲۸ ساله، از ۱ زیرزبردوره ۲۹ ساله، ۲ زیرزبردوره ۳۳ ساله و ۳ زیرزبردوره ۳۳ ساله متوالی، و هر زبردوره ۱۳۲ ساله، از ۱ زیرزبردوره ۲۹ ساله، ۲ زیرزبردوره ۳۳ ساله متوالی و ۱ زیرزبردوره ۳۷ ساله، تشکیل شده‌اند. هر زیرزبردوره ۲۹ ساله، از ۱ زیرزبردوره ۵ ساله و ۶ زیرزبردوره ۴ ساله متوالی، هر زیرزبردوره ۳۳ ساله، از ۱ زیرزبردوره ۳۳ ساله و ۷ زیرزبردوره ۴ ساله متوالی، و هر زیرزبردوره ۳۷ ساله، از ۱ زیرزبردوره ۵ ساله و ۸ زیرزبردوره ۴ ساله متوالی، تشکیل شده‌اند. هر زیرزبردوره ۵ ساله، از ۴ سال عادی متوالی و ۱ سال کیبسه، و هر زیرزبردوره ۴ ساله، از ۳ سال عادی متوالی و ۱ سال کیبسه، تشکیل شده‌اند. ترتیب و توالی سال‌های کیبسه ۴ و ۵ ساله در تقویم هجری شمسی در یک دوره ۲۸۲۰ ساله، به شرح آرایه‌های زیرند:

آرایه ۱:

$$2820 = 21[1(1 \times 5 + 6 \times 4) + 3(1 \times 5 + 7 \times 4)] + 1[1(1 \times 5 + 6 \times 4) + 2(1 \times 5 + 7 \times 4) + 1(1 \times 5 + 8 \times 4)]$$

یا

آرایه ۲:

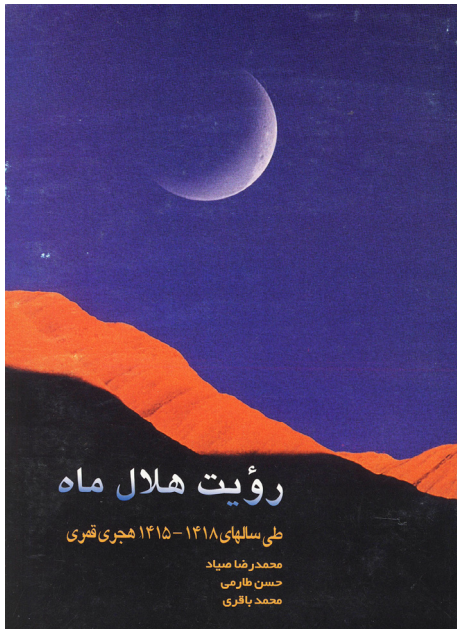
$$2820 = 22[1(1 \times 5 + 6 \times 4) + 3(1 \times 5 + 7 \times 4)] + 1 \times 4$$

در هر دوره ۲۸۲۰ ساله، تعداد کل سال‌های کیبسه ۵ ساله، ۸۸ عدد، تعداد کل سال‌های کیبسه ۴ ساله، ۵۹۵ عدد، تعداد کل سال‌های کیبسه، ۶۸۳ عدد و تعداد کل سال‌های عادی، ۲۱۳۷ عدد است. بنابراین برپایه هر یک از آرایه‌های ۱ یا ۲، مقدار طول سال شمسی پیشنهادی برابر است با:

$$\text{شبانروز} = \frac{683}{2820} + 365 = \frac{683}{2820} + 365 = 365 + \frac{683}{2820} = 365 + \frac{24219858156}{2820}$$

بر پایه آرایه‌های زنده‌یاد بهروز، سال ۱ هجری شمسی، مطابق چهل و سومین سال از نوزدهمین زبردوره ۱۲۸ ساله از اولین دوره ۲۸۲۰ ساله، یا به عبارت دیگر، سال‌های ۴۱- (به روش منجمان) یا ۴۲- (به روش مورخان) هجری شمسی، مطابق اولین سال از نوزدهمین زبردوره ۱۲۸ ساله از اولین دوره ۲۸۲۰ ساله است. افزون بر این، زنده‌یاد بهروز، روشی ابتکاری نیز برای تعیین سال‌های عادی و کیبسه در تقویم هجری شمسی، ارائه نموده است.^۱

۱. بهروز، ۱۳۳۱، ص ۴۰-۴۱، ۵۴ و ۶۱-۶۴؛ همو، ۱۳۴۷، ص ۳، ۳۰، ۳۲، ۳۴، ۳۷-۳۸، ۵۶-۵۷، ۶۳-۶۴، ۶۹-۷۵ و ۸۱-۸۲.



زنده‌یاد دکتر رحیم رضازاده ملک (۱۳۱۹-۱۳۸۹ هجری شمسی)، برای ترتیب و توالی سال‌های عادی و کبیسه در تقویم هجری شمسی، دوره ۱۲۸ ساله را پیشنهاد کرده است. این دوره از ۱ زیردوره ۲۹ ساله و ۳ زیردوره ۳۳ ساله متوالی تشکیل شده است. هر زیردوره ۲۹ ساله، از ۱ زیرزیردوره ۵ ساله و ۶ زیرزیردوره ۴ ساله متوالی و هر زیردوره ۳۳ ساله، از ۱ زیرزیردوره ۵ ساله و ۷ زیرزیردوره ۴ ساله متوالی تشکیل شده‌اند. هر زیرزیردوره ۵ ساله از ۴ سال عادی متوالی و ۱ سال کبیسه، و هر زیرزیردوره ۴ ساله، از ۳ سال عادی متوالی و ۱ سال کبیسه ۴ و ۵ ساله در تقویم هجری شمسی در یک دوره ۱۲۸ ساله به شرح آرایه زیر است.

آرایه ۳:

$$۱۲۸ = ۱(۱ \times ۵ + ۶ \times ۴) + ۳(۱ \times ۵ + ۷ \times ۴)$$

در هر دوره ۱۲۸ ساله تعداد کل سال‌های کبیسه ۵ ساله، ۴ عدد، تعداد کل سال‌های عادی ۴ ساله، ۲۷ عدد، تعداد کل سال‌های کبیسه، ۳۱ عدد و تعداد کل سال‌های عادی، ۹۷ عدد است. بنابراین، بر پایه آرایه ۳، مقدار طول سال شمسی پیشنهادی برابر است با:

$$\text{شبانروز} = ۳۶۵ / ۲۴۲۱۸۷۵ + \frac{۳۱}{۱۲۸} = ۳۶۵$$

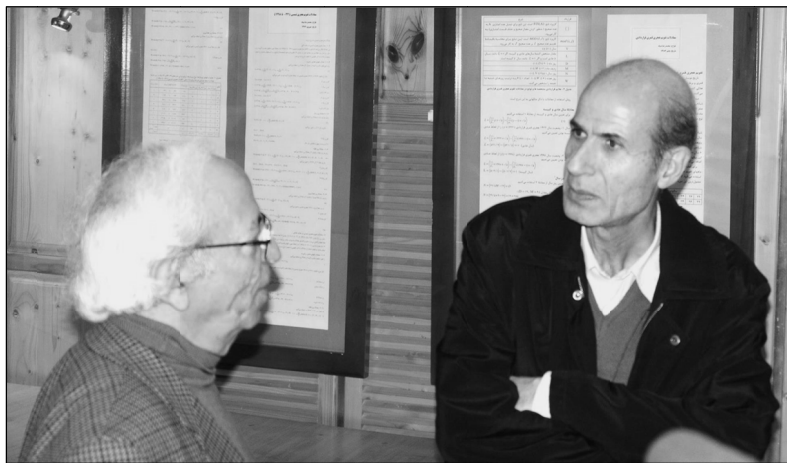
بر پایه آرایه زنده‌یاد رضازاده ملک، سال ۱ هجری شمسی، مطابق هفتاد و دومین سال از اولین دوره ۱۲۸ ساله، یا به عبارت دیگر، سال‌های ۷۰- (به روش منجمان) یا ۷۱- (به روش مورخان) هجری شمسی، مطابق اولین سال از اولین دوره ۱۲۸ ساله است. افزون بر این، زنده‌یاد رضازاده ملک، روش‌هایی ابتکاری نیز برای تعیین سال‌های عادی و کبیسه در تقویم هجری شمسی، ارائه نموده است.^۱

دکتر رضا عبداللهی برای ترتیب و توالی سال‌های عادی و کبیسه در تقویم هجری شمسی، دوره ۱۲۸

۱. رضازاده ملک، ۱۳۶۳، ص ۱۱؛ همو، ۱۳۸۰، ص ۲۸-۳۰، ۱۰۳-۱۰۸ و ۱۱۸-۱۲۲؛ همو، ۱۳۸۳، ص ۱۲۶-۱۲۹، ۱۳۲-۱۳۶.

ساله با همان آرایه ۳ و تعداد کل سال‌های عادی و کبیسه و مقدار طول سال شمسی مرتبط با آن را پیشنهاد کرده است.

بر پایه آرایه دکتر عبداللهی، سال ۱ هجری شمسی، مطابق سی و نهمین سال از اولین دوره ۱۲۸ ساله، یا به عبارت دیگر، سال‌های ۳۷- (به روش منجمان) یا ۳۸- (به روش مورخان) هجری شمسی، مطابق اولین سال از اولین دوره ۱۲۸ ساله است.



از سمت راست: محمدرضا صیاد، رضا عبداللهی

افزون بر این، دکتر عبداللهی، روشی ابتکاری نیز برای تعیین سال‌های عادی و کبیسه در تقویم هجری شمسی، ارائه نموده است.^۱

زنده یاد احمد بیرشک (۱۲۸۵-۱۳۸۱ هجری شمسی)، آرایه‌های ۱ یا ۲ و همه مشخصه‌های مرتبط با آن را که توسط زنده یاد بهروز پیشنهاد شده، به طور کل پذیرفته و با بسط و تبیین پایه‌های اصلی آن، در ابعاد وسیعی در آثارش به کار برده و روشی ابتکاری نیز برای تعیین سال‌های عادی و کبیسه در تقویم هجری شمسی، ارائه نموده است.^۲

زنده یاد مهندس علی محمد کاوه (۱۲۹۹-۱۳۷۵ هجری شمسی)، برای ترتیب و توالی سال‌های عادی و کبیسه در تقویم هجری شمسی، دوره ۱۶۱ ساله را پیشنهاد کرده است. این دوره، از ۴ زیردوره ۳۳

۱. عبداللهی، ۱۳۶۶، ص ۳۴۵-۳۴۷؛ همو، ۱۳۸۳، ص ۴۳ و ۵۱-۵۳؛ همو، ۱۳۸۷، ص ۳۲۱-۳۲۴ و ۳۵۹؛ همو، تیر ۱۳۸۷، ص ۵۴-۵۷ و ۶۰-۶۱

۲. بیرشک، ۱۳۶۷، ص ۲۰۰-۲۰۱، ۲۰۳، ۲۰۸، ۲۳۵-۲۴۴ و ۲۵۱-۲۵۲؛ همو، ۱۳۷۳، ص ۲۰۸، ۲۳۷-۲۳۸، ۲۶۷-۲۷۴ و ۲۸۰-۲۸۱؛ همو، ۱۳۸۰، ص ۲۵-۲۸، ۴۶۹-۴۸۵، ۵۵۸ و ۶۰۴-۶۰۸؛ همو، ۱۳۸۵، ص ۱۱-۱۲، ۳۸-۴۱، ۴۵-۴۶، ۵۳-۵۶ و ۵۹-۶۳.



ساله متوالی و ۱ زیردوره ۲۹ ساله، تشکیل شده است. هر زیردوره ۳۳ ساله، با یک سال کبیسه ۵ ساله آغاز می‌شود و بعد از طی ۷ زیردوره ۴ ساله متوالی و ۴ سال عادی متوالی به انجام می‌رشد. هر زیردوره ۲۹ ساله، با یک سال کبیسه ۵ ساله آغاز می‌شود و بعد از طی ۶ زیردوره ۴ ساله متوالی و ۴ سال عادی متوالی به انجام می‌رسد. هر زیردوره ۴ ساله، از ۳ سال عادی متوالی و ۱ سال کبیسه تشکیل شده، و هر سال کبیسه ۵ ساله، بعد از طی ۴ سال عادی متوالی در پایان هر زیردوره قبلی، و در آغاز هر زیردوره بعدی قرار گرفته است. ترتیب و توالی سال‌های کبیسه ۴ و ۵ ساله در تقویم هجری شمسی، در یک دوره ۱۶۱ ساله، به شرح آرایه زیر است:

آرایه ۴:

$$۱۶۱ = ۴(۱ \times ۵ + ۷ \times ۴) + ۱(۱ \times ۵ + ۶ \times ۴)$$

در هر دوره ۱۶۱ ساله، تعداد کل سال‌های کبیسه ۵ ساله، ۵ عدد، تعداد کل سال‌های کبیسه ۴ ساله، ۳۴ عدد، تعداد کل سال‌های کبیسه، ۳۹ عدد و تعداد کل سال‌های عادی، ۱۲۲ عدد می‌باشند.

بنابراین، بر پایه آرایه ۴، مقدار طول سال شمسی پیشنهادی برابر است با:

$$\text{شبانروز} = \frac{۳۹}{۱۶۱} \times ۳۶۵ = ۳۶۵ / ۲۴۲۲۳۶$$

بر پایه آرایه زنده‌یاد کاهو، سال ۱ هجری شمسی، مطابق صد و چهل و دومین سال از نهمین دوره ۱۶۱ ساله، یا به عبارت دیگر، سال‌های ۱۴۰- (به روش منجمان) یا ۱۴۱- (به روش مورخان) هجری شمسی، مطابق اولین سال از نهمین دوره ۱۶۱ ساله است.^۱

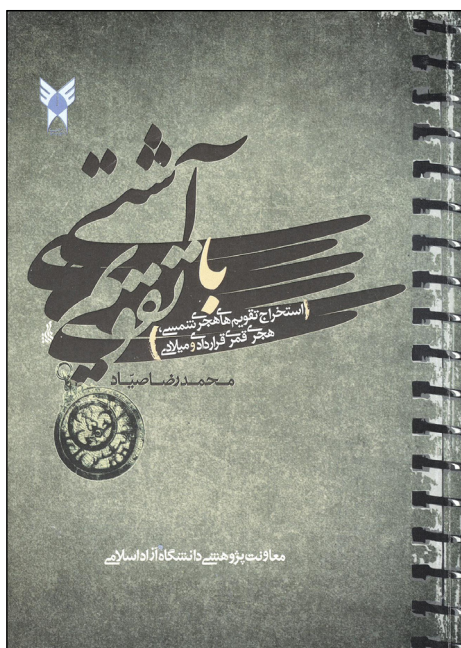
دکتر موسی اکرمی، برای ترتیب و توالی سال‌های عادی و کبیسه در تقویم هجری شمسی، دوره ۲۸۲۰ ساله را پیشنهاد کرده است. این دوره، از ۱ زیردوره ۱۲۸ ساله و ۴ زیردوره ۶۷۳ ساله متوالی، تشکیل شده است. هر زیردوره ۶۷۳ ساله، از ۴ زیردوره ۱۲۸ ساله متوالی و ۱ زیردوره ۱۶۱ ساله، تشکیل شده است. هر زیردوره ۱۲۸ ساله، از ۱ زیردوره ۲۹ ساله و ۳ زیردوره ۳۳ ساله متوالی، و هر زیردوره ۱۶۱ ساله، از ۱ زیردوره ۲۹ ساله و ۴ زیردوره ۳۳ ساله متوالی، تشکیل شده‌اند. هر زیردوره ۲۹ ساله، از ۱ زیردوره ۵ ساله و ۶ زیردوره ۴ ساله متوالی و هر زیردوره ۳۳ ساله، از ۱ زیردوره ۵ ساله و ۷ زیردوره ۴ ساله متوالی، تشکیل شده‌اند. هر زیردوره ۱۲۸ ساله، از ۴ سال عادی متوالی و ۱ سال کبیسه، و هر زیردوره ۶۷۳ ساله، از ۳ سال عادی متوالی و ۱ سال کبیسه، تشکیل شده‌اند. ترتیب و توالی سال‌های کبیسه ۴ و ۵ ساله در تقویم

۱. کاهو، ۱۳۶۹، ص ۷۰-۷۱؛ همو، ۱۳۷۰، ص ۱۰-۱۱، ۵۹-۶۹، ۹۵-۹۴ و ۱۵۱-۱۵۲؛ همو، ۱۳۷۳، ص ۳، ۹، ۲۰، ۱۱۰-۱۱۴ و ۱۱۵-۱۲۲.

هجری شمسی، در یک دوره ۲۸۲۰ ساله، به شرح آرایه زیر است.

آرایه ۵:

$$2820 = 1[1(1 \times 5 + 6 \times 4) + 3(1 \times 5 + 7 \times 4)] + 4\{4[1(1 \times 5 + 6 \times 4) + 3(1 \times 5 + 7 \times 4)] + 1[1(1 \times 5 + 6 \times 4) + 4(1 \times 5 + 7 \times 4)]\}$$



در هر دوره ۲۸۲۰ ساله، سال‌های آغاز و انجام هر دوره، تعداد کل سال‌های کیبسه ۵ ساله، تعداد کل سال‌های کیبسه ۴ ساله، تعداد کل سال‌های عادی و مقدار طول سال شمسی پیشنهادی، به همان شرحی است که در مبحث آرایه زنده یاد بهروز به آن اشاره شده است.

افزون بر این، دکتر اکرمی، دو روش ابتکاری نیز برای تعیین سال‌های عادی و کیبسه در تقویم هجری شمسی، یکی از طریق جدول و دیگری از طریق محاسبه بر اساس مقدار متوسط طول سال شمسی حقیقی بر پایه رصدهای نجومی در طی سال‌های اخیر، ارائه نموده است.^۱

گروه دوم تقویم پژوهان از جمله زنده یاد سیدحسن تقی‌زاده^۲ (۱۲۵۷-۱۳۴۸ هجری شمسی)، زنده‌یاد تقی

ریاحی^۳ (۱۲۸۹-۱۳۶۷ هجری شمسی)، دکتر ایرج ملک پور^۴ و نگارنده^۵، به کارگیری مقدار متوسط طول سال شمسی حقیقی بر پایه رصدهای نجومی در طی سال‌های اخیر یا مقدار طول شمسی پیشنهادی نزدیک به آن را برای دستیابی به آرایه‌ها و روش‌های ابداع شده برای تعیین سال‌های عادی و کیبسه در تقویم هجری شمسی را رد کرده و به لزوم رعایت کاربرد «روش تعیین تاریخ نوروز تحویلی» که در مبحث آغاز سال

۱. اکرمی، ۱۳۸۰، ص ۸۶-۹۸؛ همو، ۱۳۸۳، ص ۷۷-۷۹؛ همو، ۱۳۸۶، ص ۱۴۲-۱۴۳.

۲. تقی‌زاده، ۱۳۱۶، ص ۲-۳، ۱۳۰، ۱۶۷-۱۷۴ و ۲۹۸-۳۰۰؛ همو، ۱۳۸۱، ص ۱۳۶، ۱۵۰-۱۵۵، ۳۲۵-۳۲۶ و ۴۵۵-۴۵۶.

۳. ریاحی، ص ۱۵، ۳۳ و ۳۹.

۴. ملک پور و صیاد، ص ۲۵، ۲۷ و ۳۱؛ ملک پور، ۱۳۷۸، ص ۳۰؛ همو، ۱۳۷۹، ص ۲۷-۲۸؛ همو، ۱۳۸۵، ص ۵۵ و ۵۹.

۵. ملک پور و صیاد، ص ۲۵، ۲۷ و ۳۱؛ صیاد، ۱۳۶۸-۱۳۶۹، ص ۱۱۲-۱۱۳؛ همو، ۱۳۶۹، ص ۸۰ و ۸۲؛ همو، ۱۳۷۲، ص ۱۰۴؛ همو،

خرداد ۱۳۷۲، ص ۱۲؛ همو، ۱۳۷۳، ص ۳۰؛ همو، ۱۳۷۵، ص ۱۱۶؛ همو، ۱۳۷۹، ص ۶۲؛ همو، ۱۳۸۱، ص ۷ و ۱۸.

به آن اشاره خواهد شد، برای تعیین سال‌های عادی و کبیسه در تقویم هجری شمسی، اعتقاد داشته‌اند. از آنجا که نقد و بررسی آرایه‌ها برای ترتیب و توالی سال‌های عادی و کبیسه، و روش‌ها برای تعیین آنها در تقویم هجری شمسی که توسط تقویم پژوهان گروه اول، ابداع و ارائه شده‌اند، در حجم مقاله حاضر نمی‌گنجد و مسلماً فرصت بیشتری در حد نگارش یک کتاب مفصل را می‌طلبد، از این رو، نگارنده فقط به معرفی مختصر نتایج پژوهششان بسنده کرده است.

۲- پایه‌های اصلی تقویم هجری شمسی

پایه‌های اصلی تقویم هجری شمسی به شرح زیرند:

۲-۱- مبدأ

مبدأ، اول بهار شمسی است که واقعه هجرت پیامبر اکرم (ص) از مکه معظمه به مدینه منوره در آن سال اتفاق افتاده است. این مبدأ مطابق جمعه ۱۹ مارس ۶۲۲ ژولی و ۲۲ مارس ۶۲۲ گریگوری است.

۲-۲- آغاز سال

آغاز سال یا لحظه تحویل سال، لحظه عبور مرکز خورشید از نقطه اعتدال بهاری نیمکره شمالی است. همیشه نوروز (اول ماه فروردین) بر روز اول بهار منطبق است. این لحظه، به طور دقیق و بر اساس محاسبات نجومی تعیین می‌شود. تقویم‌نویسان این روزگار برای تثبیت دایمی نوروز بر روز اول بهار از «روش تعیین تاریخ نوروز تحویلی» استفاده می‌کنند. در این روش ابتدا لحظه‌های تحویل سال و ظهر حقیقی را برای نصف‌النهار رسمی ایران که ۵۲/۵ درجه در شرق نصف‌النهار گرینویچ (به طور تقریبی در ۱۱۱ کیلومتری شرق نصف‌النهار گذرنده از اتاق زمان مؤسسه ژئوفیزیک دانشگاه تهران به عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۴۴ دقیقه و ۱۲ ثانیه شمالی و طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۲۲ دقیقه و ۵۴ ثانیه شرقی) واقع شده است، محاسبه و سپس آنها را با یکدیگر مقایسه می‌کنند. دو حالت به شرح زیر امکان دارد اتفاق بیفتد:

حالت یکم- لحظه تحویل سال قبل از لحظه ظهر حقیقی تاریخ تحویل سال اتفاق می‌افتد. در این صورت، همان تاریخ لحظه تحویل سال، به عنوان تاریخ نوروز گرفته می‌شود. در این حالت، تاریخ لحظه تحویل سال همیشه ۱ فروردین سال مورد نظر است.

حالت دوم- لحظه تحویل سال درست در لحظه ظهر حقیقی یا بعد از لحظه ظهر حقیقی تاریخ لحظه تحویل سال اتفاق می‌افتد. در این صورت، تاریخ فردای تاریخ لحظه تحویل سال، به عنوان تاریخ نوروز گرفته می‌شود. در این حالت، تاریخ لحظه تحویل سال همیشه ۲۹ یا ۳۰ اسفند سال مورد نظر است.

۲-۳- نوع سال

نوع سال، شمسی حقیقی است. سال شمسی حقیقی، مدت زمان بین دو عبور متوالی مرکز خورشید از نقطه اعتدال بهاری است. مدت سال شمسی حقیقی، یا مدت زمان بین دو لحظه تحویل سال پیاپی، به دلیل تغییر مشخصه‌های مداری زمین بر اثر اختلالات گرانشی ناشی از سایر اجرام منظومه شمسی، ثابت نیست و تغییرات نامنظمی دارد. بررسی‌های انجام شده نشان داد که مدت سال شمسی حقیقی در بازه زمانی ۴۰۲۰ سال هجری شمسی (۱۰۱۹- تا ۳۰۰۰) از ۳۶۵ شبانه‌روز و ۵ ساعت و ۳۲ دقیقه و ۴۷ ثانیه (کمینه، سال ۴۷۳ هجری شمسی) تا ۳۶۵ شبانه‌روز و ۶ ساعت و ۴ دقیقه و ۱۳ ثانیه (بیشینه، سال ۳۵۴- شمسی) و با دامنه تغییرات ۳۱ دقیقه و ۲۶ ثانیه، تغییر می‌کند.^۱

۲-۴- سال‌های عادی و کبیسه

مدت سال شمسی حقیقی شامل مضرب صحیحی از شبانه‌روزهای کامل نیست. حال آنکه عموم مردم در زندگی روزمره و از روی عادت، سال شمسی عرفی با تعداد شبانه‌روزهای کامل را مورد استفاده قرار می‌دهند. از این رو، تقویم نویسان برای تأمین نیاز مردم، در تقویم هجری شمسی از کسر شبانه‌روز سال شمسی حقیقی، صرف نظر کرده و آن سال ۳۶۵ شبانه‌روز را «سال عادی» و پس از هر چهار و گاهی هر پنج سال یک بار، جمع کسور سال‌های شمسی حقیقی را که بالغ بر یک شبانه‌روز می‌شود به آخر سال مورد نظر اضافه می‌کنند و آن سال ۳۶۶ شبانه‌روز را «سال کبیسه» می‌نامند. تقویم نویسان این روزگار، برای تعیین سال‌های عادی و کبیسه در تقویم هجری شمسی، از «روش تعیین تاریخ نوروز تحویلی» که در بخش ۲-۲ به آن اشاره شد، استفاده می‌کنند.

۲-۵- نام و تعداد شبانه‌روز ماه‌ها

تقویم هجری شمسی دارای دوازده ماه به نام‌های فارسی است که به ترتیب به این شرحند: فروردین، اردیبهشت، خرداد، تیر، آرداد، شهریور، مهر، آبان، آذر، دی، بهمن و اسفند. نام ماه‌های این تقویم، ریشه اوستایی دارند. به این صورت که نام ماه فروردین به معنی نیروی پیشرفت و پیش‌برنده، نام ماه دی، لقب اهورامزدا، نام ماه‌های اردیبهشت، خرداد، آرداد، شهریور، بهمن و اسفند، صفت‌های اهورامزدا و ماه‌های تیر، مهر، آبان و آذر به نام‌های ایزدان و فرشتگان آیین زرتشتی است. ماه‌های این تقویم قراردادی است. به این صورت که ماه‌های فروردین تا شهریور، ۳۱ شبانه‌روز، ماه‌های مهر تا بهمن، ۳۰ شبانه‌روز و ماه اسفند در سال‌های عادی ۲۹ و در سال‌های کبیسه ۳۰ شبانه‌روز است. تعداد

۱. صیاد و ابراهیمی سراجی، ص ۱۲.

شبانه‌روزهای ماه‌های این تقویم، مبنای نجومی و طبیعی دارد. به عبارت دقیق‌تر، تعداد شبانه‌روز ماه‌ها به طور متوسط با مدت حرکت ظاهری غیریکنواخت مرکز خورشید بر روی دایرة البروج هماهنگی دارد. در این تقویم، اول ماه فروردین همیشه بر اول فصل بهار منطبق است و اول ماه‌های تیر، مهر و دی به ترتیب در بیشتر موارد با اول فصل‌های تابستان، پاییز و زمستان انطباق دارد و گاهی فقط یک شبانه‌روز اختلاف دارد. این نکته مهم قابل ذکر است که مرکز خورشید نیمه اول مدار خود را که شامل فصل‌های بهار و تابستان است، به طور متوسط در مدت ۱۸۶ شبانه‌روز ($6 \times 31 = 186$) و نیمه دوم مدار خود را که شامل فصل‌های پاییز و زمستان است، به طور متوسط در سال‌های عادی در مدت ۱۷۹ شبانه‌روز ($5 \times 30 + 1 \times 129 = 179$) و در سال‌های کبیسه در مدت ۱۸۰ شبانه‌روز ($5 \times 30 + 1 \times 179 = 180$) طی می‌کند.

۳- تعیین سال‌های عادی و کبیسه

سال‌های عادی و کبیسه در بازه زمانی ۳۹۲۰ سال هجری شمسی (۹۴۰- تا ۲۹۷۹)، به روش زیر تعیین شد.^۱

- بر روی نصف‌النهار رسمی ایران، هر نقطه جغرافیایی به طور دلخواه انتخاب می‌شود. به عنوان مثال «نقطه جغرافیایی ایران زمان» به عرض ۳۵ درجه و ۴۴ دقیقه و ۱۲ ثانیه شمالی (عرض جغرافیایی اتاق زمان بخش پژوهشی زلزله‌شناسی مؤسسه ژئوفیزیک دانشگاه تهران) و طول ۵۲ درجه و ۳۰ دقیقه و ۰ ثانیه شرقی (طول جغرافیایی نصف‌النهار رسمی ایران). با بهره‌گیری از برنامه نرم افزاری Accurate Times 5.1.11 (تهیه شده توسط مهندس محمد شوکت عوده)، مختصات نقطه جغرافیایی مذکور در قسمت Location و از طریق کلید Add به مجموعه مختصات نقاط جغرافیایی موجود اضافه می‌شود.
- با بهره‌گیری از برنامه نرم افزاری مذکور، لحظه‌های تحویل سال و ظهر حقیقی به زمان رسمی ایران و به تاریخ میلادی محاسبه می‌شود.
- با استفاده از «روش تعیین تاریخ نوروز تحویلی» (مندرج در بخش ۲-۲)، تاریخ نوروز به تاریخ میلادی تعیین می‌شود.
- روز هفته تاریخ نوروز به تاریخ میلادی، از سال ۳۱۹- تا ۱۵۸۲ ژولی و از سال ۱۵۸۳ تا ۳۶۰۰ گریگوری تعیین می‌شود.
- برای تعیین سال‌های عادی و کبیسه در تقویم هجری شمسی، روز هفته تاریخ نوروز به تاریخ میلادی برای دو سال متوالی با یکدیگر مقایسه می‌شود. دو حالت، به شرح زیر، امکان دارد اتفاق بیفتد:

۱. همان، ص ۳-۱۳۴، رجوع شود به جدول‌های مندرج در کتاب.

حالت اول - تفاوت روز هفته تاریخ نوروز به تاریخ میلادی برای دو سال متوالی، یک شبانه‌روز است. در این صورت، سال اول عادی است.

حالت دوم - تفاوت روز هفته تاریخ نوروز به تاریخ میلادی برای دو سال متوالی، دو شبانه‌روز است. در این صورت، سال اول کبیسه است.

۴- بررسی ترتیب و توالی سال‌های عادی و کبیسه

بررسی انجام شده درباره ترتیب و توالی سال‌های عادی و کبیسه در بازه زمانی ۳۹۲۰ سال هجری شمسی (۹۴۰- تا ۲۹۷۹) نشان می‌دهد که پایه‌های اصلی ترتیب و توالی سال‌های عادی و کبیسه در بازه مذکور به شرح زیرند:

۴-۱- زیردوره

«زیردوره» شامل چند سال عادی متوالی و ۱ سال کبیسه در انتهای آن است. چنان که در بخش ۲-۴ به آن اشاره شد، در تقویم هجری شمسی ۲ نوع زیردوره به شرح زیر اتفاق می‌افتد:

نوع ۱ - زیردوره ۴ ساله، که شامل ۳ سال عادی متوالی و ۱ سال کبیسه در انتهای آن است.

نوع ۲ - زیردوره ۵ ساله، که شامل ۴ سال عادی متوالی و ۱ سال کبیسه در انتهای آن است.

۴-۲- دوره

«دوره» شامل ۱ زیردوره ۵ ساله در ابتدای آن و چند زیردوره ۴ ساله متوالی است. در تقویم هجری شمسی، ۳ نوع دوره به شرح زیر اتفاق می‌افتد:

نوع ۱ - دوره ۲۹ ساله، که شامل ۱ زیردوره ۵ ساله در ابتدای آن و ۶ زیردوره ۴ ساله متوالی است.

نوع ۲ - دوره ۳۳ ساله، که شامل ۱ زیردوره ۵ ساله در ابتدای آن و ۷ زیردوره ۴ ساله متوالی است.

نوع ۳ - دوره ۳۷ ساله، که شامل ۱ زیردوره ۵ ساله در ابتدای آن و ۸ زیردوره ۴ ساله متوالی است.

۴-۳- زیربازه

«زیربازه» شامل چند دوره ۳۳ ساله متوالی، یا شامل چند دوره ۳۳ ساله متوالی و ۱ دوره ۲۹ ساله در انتهای آن، یا شامل ۱ یا ۲ دوره ۳۳ ساله، ۱ دوره ۳۷ ساله، ۱ دوره ۳۳ ساله و ۱ دوره ۲۹ ساله در انتهای آن، یا شامل ۱ دوره ۳۷ ساله، ۱ یا ۲ دوره ۳۳ ساله، و ۱ دوره ۲۹ ساله در انتهای آن است. در تقویم هجری شمسی، ۱۲ نوع زیربازه به شرح زیر اتفاق می‌افتد:



نوع ۱- زیربازه ۹۹ ساله، که شامل ۱ دوره ۳۷ ساله، ۱ دوره ۳۳ ساله و ۱ دوره ۲۹ ساله در انتهای آن است.

نوع ۲- زیربازه ۹۹ ساله، که شامل ۱ دوره ۳۳ ساله، ۱ دوره ۳۷ ساله و ۱ دوره ۲۹ ساله در انتهای آن است.

نوع ۳- زیربازه ۱۲۸ ساله، که شامل ۳ دوره ۳۳ ساله و ۱ دوره ۲۹ ساله در انتهای آن است.

نوع ۴- زیربازه ۱۳۲ ساله، که شامل ۱ دوره ۳۷ ساله، ۲ دوره ۳۳ ساله و ۱ دوره ۲۹ ساله در انتهای آن است.

نوع ۵- زیربازه ۱۳۲ ساله، که شامل ۱ دوره ۳۳ ساله، ۱ دوره ۳۷ ساله، ۱ دوره ۳۳ ساله و ۱ دوره ۲۹ ساله در انتهای آن است.

نوع ۶- زیربازه ۱۳۲ ساله، که شامل ۲ دوره ۳۳ ساله، ۱ دوره ۳۷ ساله و ۱ دوره ۲۹ ساله در انتهای آن است.

نوع ۷- زیربازه ۱۶۱ ساله، که شامل ۴ دوره ۳۳ ساله و ۱ دوره ۲۹ ساله در انتهای آن است.

نوع ۸- زیربازه ۲۲۷ ساله، که شامل ۶ دوره ۳۳ ساله و ۱ دوره ۲۹ ساله در انتهای آن است.

نوع ۹- زیربازه ۲۶۰ ساله، که شامل ۷ دوره ۳۳ ساله و ۱ دوره ۲۹ ساله در انتهای آن است.

نوع ۱۰- زیربازه ۲۹۳ ساله، که شامل ۸ دوره ۳۳ ساله و ۱ دوره ۲۹ ساله در انتهای آن است.

نوع ۱۱- زیربازه ۴۲۵ ساله، که شامل ۱۲ دوره ۳۳ ساله و ۱ دوره ۲۹ ساله در انتهای آن است.

نوع ۱۲- زیربازه ۵۲۸ ساله، که شامل ۱۶ دوره ۳۳ ساله است.

ردیف، حدود سال‌ها، نوع و تعداد سال‌های زیربازه‌ها، ترتیب و توالی دوره‌ها در زیربازه‌ها، تعداد و درصد فراوانی دوره‌ها در بازه زمانی ۳۹۲۰ سال هجری شمسی (۹۴۰- تا ۲۹۷۹) به شرح جدول ۱ است.

برای آشنایی با ترتیب و توالی سال‌های عادی و کبیسه، به عنوان مثال در زیربازه ردیف ۱۱ در جدول ۱ که شامل ۲۹۳ سال هجری شمسی (۱۲۰۶ تا ۱۴۹۸) است، موارد به شرح زیر قابل ملاحظه است:

- سال‌های ۱۲۱۴، ۱۲۱۸، ۱۲۲۲، ۱۲۲۶، ۱۲۳۰، ۱۲۳۴، ۱۲۳۸، ۱۲۴۷، ۱۲۵۱، ۱۲۵۵، ۱۲۵۹، ۱۲۶۳،

۱۲۶۷، ۱۲۷۱، ۱۲۸۰، ۱۲۸۴، ۱۲۸۸، ۱۲۹۲، ۱۲۹۶، ۱۳۰۰، ۱۳۰۴، ۱۳۱۳، ۱۳۱۷، ۱۳۲۱، ۱۳۲۵،

۱۳۲۹، ۱۳۳۳، ۱۳۳۷، ۱۳۴۶، ۱۳۵۰، ۱۳۵۴، ۱۳۵۸، ۱۳۶۲، ۱۳۶۶، ۱۳۷۰، ۱۳۷۹، ۱۳۸۳، ۱۳۸۷،

۱۳۹۱، ۱۳۹۵، ۱۳۹۹، ۱۴۰۳، ۱۴۱۲، ۱۴۱۶، ۱۴۲۰، ۱۴۲۴، ۱۴۲۸، ۱۴۳۲، ۱۴۳۶، ۱۴۴۵، ۱۴۴۹،

۱۴۵۳، ۱۴۵۷، ۱۴۶۱، ۱۴۶۵، ۱۴۶۹، ۱۴۷۸، ۱۴۸۲، ۱۴۸۶، ۱۴۹۰، ۱۴۹۴، ۱۴۹۸ هجری شمسی،

سال‌های کبیسه ۴ ساله‌اند.

- سال‌های ۱۲۱۰، ۱۲۴۳، ۱۲۷۶، ۱۳۰۹، ۱۳۴۲، ۱۳۷۵، ۱۴۰۸، ۱۴۴۱، ۱۴۷۴ هجری شمسی، سال‌های کبیسه ۵ ساله‌اند.

- بقیه سال‌های هجری شمسی، سال‌های عادی‌اند.^۱

جدول ۱: ردیف، حدود سال‌ها، نوع و تعداد سال‌های زیربازه‌ها، ترتیب و توالی دوره‌ها در زیربازه‌ها، تعداد و درصد فراوانی دوره‌ها در بازه زمانی ۳۹۲۰ سال هجری شمسی (۹۴۰- تا ۲۹۷۹).

ردیف	زیربازه‌ها			ترتیب و توالی دوره‌ها در زیربازه‌ها				جمع
	حدود سال‌ها	نوع	تعداد سال‌ها	ساله ۳۳	ساله ۳۷	ساله ۳۳	ساله ۲۹	
۱	۹۴۰- تا ۷۱۴-	۸	ساله ۲۲۷	۶	۰	۰	۱	۷
۲	۷۱۳- تا ۴۵۴-	۹	۲۶۰	۷	۰	۰	۱	۸
۳	۴۵۳- تا ۳۲۶-	۳	۱۲۸	۳	۰	۰	۱	۴
۴	۳۲۵- تا ۲۲۷-	۱	۹۹	۰	۱	۱	۱	۳
۵	۲۲۶- تا ۶۶-	۷	۱۶۱	۴	۰	۰	۱	۵
۶	۶۵- تا ۱۹۴	۹	۲۶۰	۷	۰	۰	۱	۸
۷	۱۹۵ تا ۴۲۱	۸	۲۲۷	۶	۰	۰	۱	۷
۸	۴۲۲ تا ۶۸۱	۹	۲۶۰	۷	۰	۰	۱	۸
۹	۶۸۲ تا ۱۱۰۶	۱۱	۴۲۵	۱۲	۰	۰	۱	۱۳
۱۰	۱۱۰۷ تا ۱۲۰۵	۲	۹۹	۱	۱	۰	۱	۳
۱۱	۱۲۰۶ تا ۱۴۹۸	۱۰	۲۹۳	۸	۰	۰	۱	۹
۱۲	۱۴۹۹ تا ۱۶۳۰	۴	۱۳۲	۰	۱	۲	۱	۴
۱۳	۱۶۳۱ تا ۲۰۵۵	۱۱	۴۲۵	۱۲	۰	۰	۱	۱۳
۱۴	۲۰۵۶ تا ۲۱۸۷	۴	۱۳۲	۰	۱	۲	۱	۴
۱۵	۲۱۸۸ تا ۲۳۱۹	۵	۱۳۲	۱	۱	۱	۱	۴
۱۶	۲۳۲۰ تا ۲۴۵۱	۶	۱۳۲	۲	۱	۰	۱	۴
۱۷	۲۴۵۲ تا ۲۹۷۹	۱۲	۵۲۸	۱۶	-	-	-	۱۶
فراوانی دوره‌ها	تعداد	-	-	۹۲	۶	۶	۱۶	۱۲۰
	درصد	-	-	۷۶/۶۷	۵	۵	۱۳/۳۳	۱۰۰

۱. همان، ص ۷۵-۸۴، رجوع شود به جدول‌های مندرج در کتاب.

۵- نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از بررسی ترتیب و توالی سال‌های عادی و کبیسه در بازه زمانی ۳۹۲۰ سال هجری شمسی (۹۴۰- تا ۲۹۷۹) به شرح زیرند:

- سال‌های کبیسه منحصرأً به صورت ۴ و ۵ ساله در انتهای زیردوره‌ها اتفاق می‌افتد.
- زیردوره‌ها منحصرأً به صورت ۴ و ۵ ساله در دوره‌ها اتفاق می‌افتد. به عبارت دقیق‌تر، در هر دوره ۲۹ ساله، ۷ زیردوره به صورت یک زیردوره ۵ ساله در ابتدای دوره و ۶ زیردوره ۴ ساله متوالی؛ در هر دوره ۳۳ ساله، ۸ زیردوره به صورت یک زیردوره ۵ ساله در ابتدای دوره و ۷ زیردوره ۴ ساله متوالی؛ و در هر دوره ۳۷ ساله، ۹ زیردوره به صورت یک زیردوره ۵ ساله در ابتدای دوره و ۸ زیردوره ۴ ساله متوالی، رخ می‌دهد.
- دوره‌ها، منحصرأً به صورت ۲۹، ۳۳ و ۳۷ ساله در زیربازه‌ها اتفاق می‌افتند. ترتیب و توالی دوره‌ها در زیربازه‌ها از قاعده منظمی پیروی نمی‌کند.
- زیربازه‌ها منحصرأً به صورت ۹۹، ۱۲۸، ۱۳۲، ۱۶۱، ۲۲۷، ۲۶۰، ۲۹۳، ۴۲۵، ۵۲۸ ساله در بازه مذکور اتفاق می‌افتند. این نکته لازم به ذکر است که زیربازه ۵۲۸ ساله، زیربازه ناتمام است. به عبارت دقیق‌تر، اظهار نظر درباره ترتیب و توالی دوره‌های بعدی در زیربازه مذکور، نیاز به تطویل آن از طریق ادامه محاسبات و بررسی دارد. ترتیب و توالی زیربازه‌ها درباره مذکور از قاعده منظمی پیروی نمی‌کند.
- در بازه مذکور جمعاً ۱۲۰ دوره وجود دارد که ۱۶ دوره آن ۲۹ ساله، ۹۸ دوره آن ۳۳ ساله و ۶ دوره آن ۳۷ ساله‌اند. درصد فراوانی دوره ۲۹ ساله $13/33$ درصد، دوره ۳۳ ساله $81/67$ درصد و دوره ۳۷ ساله ۵ درصد است.
- نتیجه نهایی به این شرح است که: ترتیب و توالی سال‌های عادی و کبیسه در بازه مذکور از قاعده منظمی پیروی نمی‌کند و پیش‌بینی سال‌های عادی و کبیسه در تقویم هجری شمسی فقط با به‌کارگیری «روش تعیین تاریخ نوروز تحویلی»، که در بخش ۲-۲ به آن اشاره شد، یعنی از طریق محاسبه دقیق لحظه تحویل سال و مقایسه آن با لحظه ظهر حقیقی به زمان رسمی ایران، امکان پذیر است.

شناخت‌نامهٔ محمدرضا صیاد، پژوهشگر تقویم و رؤیت هلال ماه

در سال ۱۳۲۷ در تهران متولد شد. در سال ۱۳۵۰ در رشتهٔ ریاضی محض در دانشگاه تهران به تحصیل مشغول شد. از سال ۱۳۵۱ به پژوهش در زمینه‌های تقویم، نجوم محاسباتی و تاریخ نجوم پرداخت. در سال ۱۳۵۵ به دریافت دانشنامهٔ کارشناسی در رشتهٔ ریاضی و علوم رایانه از دانشگاه تهران نائل شد و بلافاصله به استخدام دانشگاه تهران درآمد. از سال ۱۳۵۶ به پژوهش در زمینهٔ رؤیت هلال ماه پرداخت. مدت یازده سال با عنوان کارشناس در بخش پژوهشی فیزیک خورشیدی و ستاره‌شناسی مؤسسهٔ ژئوفیزیک و مدت سیزده سال با عنوان کارشناس در بخش پژوهشی زلزله‌شناسی مؤسسهٔ ژئوفیزیک به خدمتگزاری در دانشگاه تهران اشتغال داشته است. در آخر سال ۱۳۸۵ از خدمت در دانشگاه تهران بازنشسته شد. از او مقاله‌های تخصصی فراوانی در نشریات داخلی و نیز پنج کتاب به چاپ رسیده است.

پژوهش ایشان دربارهٔ رؤیت هلال ماه (به همراه حسن طارمی و محمد باقری) در سال ۱۳۷۷ به عنوان برگزیده اعلام شد و نتایج آن با عنوان رؤیت هلال ماه طی سال‌های ۱۴۱۸-۱۴۱۵ هجری قمری در سال ۱۳۷۸ از سوی مرکز پژوهش‌های بنیادی وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی منتشر شد.

منابع

- اکرمی، موسی، گاه‌شماری ایرانی، دفتر پژوهش‌های فرهنگی، تهران، ۱۳۸۰.
- همو، «محاسبهٔ رایانه‌ای بهترین کیبسه‌بندی در گاه‌شماری هجری شمسی»، تاریخ علم، تهران، شمارهٔ ۲، پاییز ۱۳۸۳، ص ۶۱-۹۱.
- همو، «مسألهٔ گاه‌شماری ایرانی (نقدی بر مقالهٔ مقایسهٔ روش‌ها و معادلات مختلف برای اعمال کیبسه‌های گاه‌شماری هجری خورشیدی [به قلم فرید قاسملو])»، تاریخ و تمدن اسلامی، سال ۳، شمارهٔ ۵، تهران، بهار و تابستان ۱۳۸۶، ص ۱۲۹-۱۵۱.
- بهرروز، ذبیح الله، تقویم و تاریخ در ایران (از رصد زردشت تا رصد خیام - زمان مهر و مانی)، در مجموعهٔ ایران کوده، شمارهٔ ۱۵، انجمن ایرانویج، تهران، ۱۳۳۱.
- همو، تقویم نوروزی شهریاری (شمسی قمری فرسی)، در مجموعهٔ ایران کوده، شمارهٔ ۱۸، تهران، ۱۳۴۷.
- بیرشک، احمد، گاهنامهٔ تطبیقی سه هزار ساله، شرکت انتشارات علمی و فرهنگی، تهران، ۱۳۶۷.
- همو، گاهنامهٔ تطبیقی سه هزار ساله، بنیاد دانشنامهٔ بزرگ فارسی، تهران، ۱۳۷۳.
- همو، گاه‌شماری ایرانی (ادامهٔ گاه‌شماری تطبیقی سه هزار سالی) برای ۵۴۲۱ سال، بنیاد دانشنامهٔ بزرگ فارسی، تهران، ۱۳۸۰.