

## עלי מרצבך

### תזוזת חג הפסח לקראת הקיץ

נהוג לחשוב שחג הפסח צריך לחול בתחילת האביב. אולם לפי הלוח העברי הקבוע הנהוג היום, יש תזוזה איטית של חג הפסח לכיוון הקיץ. במאמר זה נסביר את מהות תזוזה זו ונביא את ההצעות של מתמטיקאים ואסטרונומים לשינוי הלוח העברי הקבוע כדי לעצור תזוזת חג הפסח. לבסוף נראה את ארבעת הפתרונות השונים של חז"ל לבעיה זו.

#### 1. מיקומו של פסח בשנה לפני הפעלת הלוח הקבוע

לפי התורה, קביעת זמני החגים ובפרט זמנו של חג הפסח, מתבצעת בהתאם לשני הפסוקים הבאים: "החודש הזה לכם ראש חרשים" (שמות יב, ב) ו-"שמור את חדש האביב ועשית פסח" (דברים טז, א) ומפרש יונתן בן עוזיאל: "שיהא התקופה דווקא בניסן". שני פסוקים אלו לכאורה סותרים זה את זה. הפסוק הראשון מלמד אותנו שהתאריכים נקבעים לפי החודש כאשר החודש נקבע בזמן סיבוב הירח מסביב לכדור הארץ. יחידת החודש מוגדרת היטב מבחינה אסטרונומית ומאפשרת קביעת תאריכים באופן ברור ומדויק, אולם יחידה זו אינה קשורה כלל וכלל לעונות השנה ובפרט לעונת האביב. הפסוק השני מזכיר את האביב הרומז על מערכת השמש ועל סיבוב כדור הארץ מסביב לשמש. גם זאת יחידה אסטרונומית מוגדרת היטב המאפשרת קביעת תאריכים באופן ברור ומדויק, כאמור ללא שום קשר לסיבובי הירח מסביב לכדור הארץ. יתרה מזו, היות ולשתי יחידות אלו מתאימים מספרים אי-רציונליים, אין אפשרות תיאורטית למצוא יחס רציונלי ביניהן. במילים אחרות, לא קיים מחזור המאפשר להשוות בין מספר סיבובי הירח למספר אחר של סיבובי כדור-הארץ באופן מדויק. כל הנוסחאות שקיימות מהוות תמיד קירוב בלבד בין שני המספרים האי-רציונליים האלו ולא שוויון אמתי. כידוע, באופן מעשי יש לוחות כמו הלוח המוסלמי המתייחסים אך ורק לתנועות הירח ויש לוחות כמו הלוח האזרחי הגריגוריאני, המתייחסים לשמש בלבד. בתולדות עם ישראל, החכמים רצו ליישב את שני הפסוקים ביחד. הם שמו לב כי 12 חודשי ירח קצרים מאשר שנה שמשית אחת ולכן החליטו להוסיף חודש שלם בזמן הצורך כדי לשמור את חודש האביב ולעשות פסח. גם בתלמוד הירושלמי וגם בתלמוד הבבלי (למשל סנהדרין יא ע"א, ע"ב, ראש השנה כא ע"א ועוד) דנים רבות בקריטריונים השונים שהיו לבית הדין בירושלים על מנת להחליט האם להוסיף חודש או לא. נצטט את הרמב"ם המסכם את דברי הגמרא, הלכות קדוש החודש, פרק רביעי, הלכות ב, ג ו-ה:

## עלי מרצבך

ב על שלשה סימנין מעברין את השנה. על התקופה ועל האביב ועל פירות האילן. כיצד בית דין מחשבין ויודעין אם תהיה תקופת ניסן בששה עשר בניסן או אחר זמן זה מעברין אותה השנה. ויעשו אותו ניסן אדר שני כדי שיהיה הפסח בזמן האביב. ועל סימן זה סומכין ומעברין ואין חוששין לסימן אחר:

ג וכן אם ראו בית דין שעדיין לא הגיע האביב אלא עדיין אפל הוא. ולא צמחו פירות האילן שדרך לצמוח בזמן הפסח. סומכין על שני סימנין אלו ומעברין את השנה. ואף על פי שהתקופה קודם לששה עשר בניסן הרי הן מעברין. כדי שיהיה האביב מצוי להקריב ממנו עומר התנופה בששה עשר בניסן. וכדי שיהיו הפירות צומחין כדרך כל זמן האביב:

ה ויש שם דברים אחרים שהיו בית דין מעברין בשבילן מפני הצורך. ואלו הן. מפני הדרכים שאינן מתוקנין ואין העם יכולין לעלות מעברין את השנה עד שיפסקו הגשמים ויתקנו הדרכים. ומפני הגשרים שנהרסו ונמצאו הנהרות מפסיקין ומונעין את העם ומסתכנים בעצמן ומתים, מעברין את השנה עד שיתקנו הגשרים. ומפני תנורי פסחים שאברו בגשמים ואין להם מקום לצלות את פסחיהם מעברין את השנה עד שיבנו התנורים וייבשו. ומפני גליות ישראל שנעקרו ממקומן ועדיין לא הגיעו לירושלים מעברין את השנה כדי שיהיה להם פנאי להגיע:

## 2. מיקומו של פסח לפי הלוח העברי הקבוע

הלוח העברי הקבוע הינו לוח ירחי-שמי: החודשים אמורים להתאים למסלולו של הירח מסביב לכדור הארץ, והשנה אמורה להתאים למסלולו של כדור הארץ מסביב לשמש. לצורך התאמה זו, הנוסחה הבסיסית של הלוח היא נוסחת מטון:  $19S=235M$  כאשר  $S$  היא שנת השמש ו- $M$  הוא חודש הירח. פירוש הנוסחה הוא ש-19 הקפות של כדור הארץ מסביב לשמש שוות בדיוק ל-235 הקפות של הירח מסביב לכדור הארץ. היות וניתן לפרק את המספר 235 על-ידי  $(12 \times 19) + (7 \times 13)$ , קובעי הלוח העברי (החל מהאמורא הלל נשיאה לפני כ-1440 שנה) החליטו על מחזור בן 19 שנים בו יהיו 12 שנים בנות 12 חודשים (שנים רגילות) ו-7 שנים בנות 13 חודשים (שנים מעוברות). הוחלט לפזר את השנים המעוברות בצורה אחידה ובאופן מעשי הוחלט שהשנים 3, 6, 8, 11, 14, 17, 19 תהיינה מעוברות ושאר השנים (1, 2, 4, 5, 7, 9, 10, 12, 13, 15, 16, 18) תהיינה רגילות. הסימן לשנים המעוברות הוא גו"ח ארו"ט.

שנת השמש האסטרונומית (נקראת גם שנה טרופית) היא התקופה שבין שני מעברים עוקבים של השמש דרך נקודת השוויון האביבי, שווה היום ל-365.2422 ימים (שהם 365 יום, 5 שעות, 48 דקות ו-46 שניות). אולם, הלוח העברי הקבוע מבוסס כולו על "שנת רב אדא" שהיא אורך השנה המתקבל כשמפעילים את נוסחת מטון.

אורך שנת רב אדא הוא: 365.2468 ימים (שהם 365 יום, 5 שעות, 55 דקות ו-25 שניות). יש

### תזוזת חג הפסח לקראת הקיץ

הפרש של כמעט 7 דקות בין שנת השמש האסטרונומית לבין שנת רב אדא. לפי הטבלה רואים שההפרש הזה מסתכם לשעתיים, 5 דקות ו-30 שניות במשך 19 השנים של המחזור. שגיאה זו מסתכמת ליום שלם כל 216 שנים. היום מגיעים ל-7 ימים בערך. במילים אחרות, יש הזזת חג הפסח של 7 ימים לכיוון הקיץ.

### טבלת הזזת הפסח

שנת המחזור	עודמים בסוף השנה			מספר ימים אחר התקופה		תאריך לועזי		שניות	דקות	שעות	ימים	בימים שלמים	ללא עיבור	מתוקן	מוקדם ביותר	מחזור ש"ד
	שניות	דקות	שעות	ימים	בימים שלמים	ללא עיבור	מתוקן									
1	9	0	-21	10-	11-	15	15	5/4	11/4							
2	18	0	18	21-	22-	4	4	25/3	1/4							
3	24	16	2	3-	3-	7-	7-	13/4	19/4							
4	33	16	23	13-	14-	12	12	2/4	8/4							
5	42	16	20	24-	25-	1	1	22/3	28/3							
6	48	32	4	6-	6-	10-	10-	10/4	17/4							
7	57	32	1	17-	17-	9	9	30/3	6/4							
8	57	10	14	1+	2+	2-	2-	18/4	24/4	שנה המאוחרת ביותר						
9	12	49	6	9-	9-	17	17	7/4	13/4							
10	21	49	3	20-	20-	6	6	27/3	3/4							
11	27	5	12	1-	2-	5-	5-	14/4	20/4							
12	36	5	9	12-	12-	14	14	4/4	9/4							
13	45	5	6	23-	23-	3	3	24/3	30/3							
14	51	21	14	4-	5-	8-	8-	11/4	19/4							
15	0	22	11	15-	15-	11	11	1/4	7/4							
16	9	22	8	26-	26-	0	0	21/3	26/3	שנה המוקדמת ביותר						
17	15	38	16	7-	8-	11-	11-	8/4	15/4							
18	24	38	13	18-	19-	8	8	28/3	4/4							
19	30	5	2	0+	0	3-	3-	16/4	23/4							

### 3. הצעות לשינוי הלוח העברי הקבוע

הרבה אנשים וחוקרי הלוח ניסו להציע שינויים קלים ונוחים בלוח העברי כדי שחג הפסח יחול תמיד בחודש הראשון של עונת האביב, כלומר בין ה-21 במארס ל-20 באפריל, לפי התאריך האזרחי המקובל היום בעולם. נזכיר כאן את ארבע ההצעות הפשוטות ביותר בעניין זה. בעיקרון כל הצעות אלו סותרות את דברי הרמב"ם וכן שאר הפוסקים שהתייחסו ללוח העברי הקבוע.

א. עיבור תשיעית במקום שמינית (הצעת צ"ה יפה): כשנתבונן בהתפלגות מיקומו של פסח לאורך 19 השנים של המחזור, נשים לב מיד כי השנה הבעייתית ביותר, בה חל פסח בתאריך

המאוחר ביותר, היא השנה השמינית (עיי'ן [6] וגם בטבלה). אכן, לפני השנה השמינית, יש רק שנה אחת לא מעוברת והיא השנה השביעית (השנה השישית מעוברת). תופעה זו גורמת לשנה שמינית מעוברת ארוכה ביותר. אמנם תופעה זו מתקיימת גם עבור השנה ה-19 (כי השנה ה-18 היא בת 12 חודשי לבנה בלבד והשנה שקודמת לה, השנה ה-17, היא שוב מעוברת) אבל בשנה ה-19, פסח מתרחק פחות מתחילת האביב מאשר בשנה השמינית. אכן, הבה נספור כמה שנים מעוברות יש ב-10 השנים שלפני שתי השנים המיוחדות הללו. ב-10 השנים שלפני השנה השמינית אנו מוצאים 4 שנים מעוברות (השנה השישית, השנה השלישית, השנה ה-19 של המחזור הקודם והשנה ה-17 של המחזור הקודם). ב-10 השנים לפני השנה ה-19, אנו מוצאים רק 3 שנים מעוברות (השנה ה-17, השנה ה-14 והשנה ה-11). זאת הסיבה שפסח חל מאוחר במיוחד בשנה השמינית של המחזור. הצעת הפתרון היא להחליף את השנה השמינית לשנה בת 12 חודשי ירח ולהפוך את השנה התשיעית לשנה מעוברת. כסימון מקוצר לעבור מ-ג'ו"ח אדו"ט ל-ג'ו"ט אדו"ט. שינוי זה פותר את "הבעיה" לכמה מאות שנים בלבד כי אחרי תקופה זו, תזוזה הפסח לקראת הקיץ תורגש הן בשנה ה-19 של המחזור והן בשנה ה-11 של המחזור.

בעצם, השנה הראשונה בה חרג פסח מעבר לחודש אחרי תחילת האביב היתה בשנה השמינית של מחזור 267, כלומר בשנת 1302 למניינם. לכן כבר אז היה ראוי לעבר שנה תשיעית במקום שמינית. החריגה מתעוררת שוב בשנה ה-19 של מחזור 277 ואז יש לעבור לסימן אגו"ט אדו"ט. החל ממחזור 294 יש לדחות את העיבור מהשנה ה-11 לשנה ה-12 ומקבלים את הסימן אגו"ט בד"ו. בשנת 2247 למניינם, נצטרך לדחות את העיבור מהשנה השלישית לשנה הרביעית ונקבל אז את הסימן אדו"ט בד"ו. פתרון זה הוצע בין השאר גם על ידי רחמים שר-שלום ועל ידי פרופ' אריאל כהן מהאוניברסיטה העברית (שיחה אישית). (עיי'ן [9] ו-[10]).

ב. שינוי המחזור: המתמטיקאי פלרמן [11] (כנראה קדם לו החוקר ח"י בורשטיין) הציע שינוי פשוט למדי: להתייחס למחזורים בני 334 שנים כאשר ב-17 תתייחס המחזור הראשונים בני 19 שנים של ה-334 שנים, מעברים את השנים לפי אותם הכללים הנהוגים היום (ג'ו"ח אדו"ט) ואז נשארו עוד 11 שנים (17 מחזורים של 19 שנים כל אחד הם 323 שנים). על 11 השנים האלו חלים גם אותם הכללים. כמו כללי הלוח הקבוע הנוכחי. כלומר, נעבר את השנים השלישית, שישית, שמינית, ואחת עשרה, ואז מתחילים שוב מחזור של 334 שנים. קל להיווכח ששיטה זו מקטינה קצת את אורך השנה, ופלרמן טוען כי הפעלת שיטה זו גורמת לתזוזה פסח לקראת הקיץ של יום אחד בלבד כל 12,500 שנה. פתרון זה אלגנטי כי אינו דורש שינויים רבים בלוח הקבוע שלנו. עם זאת, הוא דורש שינוי חד-פעמי התחלתי. עיי'ן הסבר מפורט יותר ב-[10].

ג. עוד שינוי מחזור: הזכרנו את נוסחת מטון המבטאת את היחס בין אורך השנה לאורך החודש כמספר  $\frac{235}{19}$ . ניתן למצוא יחס מקורב יותר אם משתמשים במספרים גדולים יותר. למשל

היחס  $\frac{5974}{483}$  או באופן מדויק יותר היחס  $\frac{20890}{1689}$  נותן ערך קרוב יותר ליחס בין סיבוב כדור הארץ מסביב לשמש וסיבוב ממוצע של הירח סביב כדור הארץ. יחס כזה מוביל למחזור של 1689 שנה בו יש 1067 שנים בנות 12 חודשים ו-622 שנים בנות 13 חודשים. אם מפזרים את 622 השנים המעוברות בצורה אחידה בין כל 1689 השנים, נקבל מחזור בו חג הפסח יחול במשך עשרות אלפי שנים בחודש הראשון של עונת האביב. מבחינה מתמטית פתרון זה קביל, אך מבחינה מעשית הוא איננו מתאים כי מחזור של 1689 שנים הינו ארוך מדי.

ד. מחיקת ימים: כמו התיקון שהכניס בשעתו האפיפיור גריגוריוס ה-13 בלוח היוליאני, גם כאן יש להזיז התאריך בשבעה ימים קדימה. פעולה זו תגרום כביכול לחיות שמונה ימים במשך יום אחד או "להפסיד שבעה ימים". שיטה זו בלתי אפשרית בלוח העברי כי מחיקת ימים משבשת את ההתאמה שבין ראש חודש למולד הירח.

נסכם סעיף זה בהערה שבהעדר סמכות דתית מרכזית ביהדות המקובלת על כולם בזמן הזה, אין כל אפשרות אפילו לחשוב על תיקון הלוח העברי. גם אם מתברר שיש צורך בתיקון הלוח (דבר שאינו בטוח כשלעצמו כפי שנראה בסעיף הבא), כל ניסיון כזה יגרום היום לפילוג עם ישראל לכתות רבות. ולכן כל ההצעות לתיקון הלוח העברי אינן מעשיות ואף מזיקות (6).

#### 4. ארבע תשובות עקרוניות לתזוזת הפסח לכיוון הקיץ

רבים האחרונים שהתייחסו לעניין הזזת פסח לכיוון הקיץ בגלל אי-דיוקים בלוח העברי. חילקתי את התשובות לארבעה כיוונים.

א. **שנת רב אדא:** אם מתחשבים בתקופת ניסן של רב אדא (שנה באורך 365 יום, 5 שעות, 55 דקות וכ-25 שניות) אז מעצם בנייתו של הלוח ומבחירת השנים המעוברות גוי"ח אדו"ט, מובטח לנו שפסח יחול תמיד בין היום הראשון ליום השלושים של תקופת ניסן לפי רב אדא. תשובה זו מקובלת היום בעולם הישיבות.

ב. **סמכות בית דין:** סמכות בית דין היא מעל למציאות האסטרונומית. גם רבי יהושע שערער על קידוש החודש של רבן גמליאל ובית דינו נאלץ לקבל את סמכותם (מסכת ר"ה כד, כה): "אלה מועדי ה' מקראי קודש אשר תקראו במועדם" כפי שבית דין קובע כך נקבע. יתרה מזו, תקנות חכמים מתארות את המציאות בדרך שהם ראו אותה בזמן קביעת תקנתם. זה קובע לדורות אף אם יש שינויים בטבע (ראה [2]).

ג. **רמב"ם ועוד ראשונים:** לא כתוב באופן מפורש ברמב"ם שפסח צריך לחול דווקא בחודש הראשון של תקופת האביב. בהלכות קידוש החודש פרק ד, הל' ג כתוב: "אף על פי שהתקופה קודם לשישה עשר בניסן, הרי הן מעברין". אולם עיבור זה קורה רק אם שני הסימנים האחרים מתקיימים: לא הגיע האביב — השעורה ולא צמחו פירות האילן. בכל מקרה, לפי הרמב"ם יש כח לבית דין לעבר את השנה "לפי הצורך": אף אם העיבור אינו נחוץ מבחינה אסטרונומית, היום הוא רצוי מפני "צורך הציבור", כשביל האחרות.

גם גדולי חכמי העיבור כמו רבי אברהם בר חייא מברצלונה בספרו "ספר העיבור" ורבי יצחק ישראל תלמיד הרא"ש בספרו "יסוד עולם" סוברים שמגמת העיבור לוודא שלעולם לא יחול פסח מוקדם יותר בשנת החמה מאשר פסח מצרים. נראה שזו גם דעתם של הספרנו (שמות יג, ד) והמלבי"ם.

ד. רש"י: לעומתם, משמע מהגמרא סנהדרין יג ע"ב שחודש האביב הכתוב בתורה הוא חודש דווקא. וגם במסכת ר"ה כא ע"א כתוב: "שמור אביב של תקופה שיהא בחודש ניסן". ורש"י מפרש: "דהיינו ניסן של חמה שיהא בחידוש ניסן הלבנה" כלומר צריך חפיפה בין ניסן של חמה לניסן של לבנה כלומר: ר"ח ניסן שלנו צריך להיות לפני ה-30 באפריל. אם נצטט את הרב יונה מרצבך [7]:

...אלא שיש שהעיר שעל כל פנים דבר אחד נצטרך שלא יהיה פסח אחרי ארבעים וארבעה יום מתקופה של ניסן, שכן כתב רש"י (ר"ה כא ע"א) שאם בעיבור שנה תקופה של ניסן תפול באדר שני מושך ניסן של חמה בתוך חידוש – חציו הראשון – של ניסן של לבנה, ומרמז בזה שכך קויים דין של שמור את חודש האביב, אבל אילו היתה תקופת ניסן מוקדמת יותר, ועוד לפני ראש חודש אדר שני, היה אסור להוסיף חודש, שניסן של חמה לא היה אז נמשך לניסן של לבנה כלל. אך הפוסקים אף תנאי זה לא הזכירו.

באופן מעשי אם נחשב 44 יום מיום תחילת האביב (תקופה של ניסן) נגיע ל-5 במאי. חשבון פשוט מראה שבמשך 2000 השנים הקרובות, פסח לא יחול אחרי ה-5 במאי (הפעם הראשונה שפסח יחול ב-5 במאי תקרה בשנת 4266 למניינם) ולכן גם לפי רש"י, אין סיבה לדאגה בתווה הנוכחית של חג הפסח לכיוון הקיץ.

לסיכום, אף אם נאמר שיש היום סמכות לבית הדין הגדול לבצע שינויים מסוימים במבנה הלוח העברי הקבוע, לא כדאי וגם אין צורך עקרוני להשתמש בסמכות זו. לא כדאי כי הדבר יגרום למחלוקות ולפילוגים בעם ישראל. אין לזה צורך היום כי לפי כל הפוסקים, אין עדיין הכרח לבצע תיקון. על אף התזוזה, הלוח עדיין עונה על דרישות התורה ובונה הלוח הקבוע.

### ביבליוגרפיה

- [1] ב' בן-יהודה, חשבון הלוח העברי, תל-אביב תשי"ח.
- [2] נ' גוטל, השתנות הטבעים בהלכה, הוצ' יחידו, ירושלים תשנ"ח.
- [3] ח' הלפרין, "הלוח העברי הקבוע", בר"ד, 1 (תשנ"ה), עמ' 97-103 וכן "תשובה לתגובה", בר"ד, 2 (תשנ"ו), עמ' 122.
- [4] ש' ולטר, חיבור חכמת העיבור, הוצאת המכון ללימודי קידוש החודש ועיבור השנה שעל-ידי ישיבת כרם ביבנה, תש"ס.
- [5] י' לוינגר, "על השמינית", תשמ"ו.
- [6] י' לוינגר, סוכות באמצע אוקטובר. מתוך "לוח דבר בעתו", התשנ"ח.

## תזוזת חג הפסח לקראת הקיץ

- [7] י' מרצבך, "חודשי חמה והלכות התלויות בהם", "עלה יונה", אסופת מאמרים וכתבים, תשמ"ט.
- [8] ע' מרצבך, "הלוח העברי הקבוע, תגובה", בר"ד, 2 (תשנ"ו), עמ' 121.
- [9] י' עזוגר, "לתקן את הלוח העברי", הארץ 6.6.1993.
- [10] ר' שר שלום, שערים ללוח העברי, הוצ' המחבר, תשמ"ד.
- [11] W.M. Feldman, *Rabbinical Mathematics and Astronomy*, 3rd corrected edition, New York, Sepher-Herman Press, 1978.

