

חלק ראשון - משקלות

מבוא

הרמב"ן בתחילת פרשת כִּי־תשא מצטט את מה שכתב רש"י בפרשת משפטים כי משקל השקל הוא חצי אונקיא למשקל הישר של קולוני"א. במכתב שכתב הרמב"ן מארץ־ישראל, המודפס לאחר פירושו לתורה, כותב הרמב"ן כי מצא שקל עתיק — כתוב עליו "שקל השקלים", וכן מצא חצי שקל מהסוג הנ"ל, ומשקלם אמנם היה לפי חצי אונקיא לשקל, כפי שכתב רש"י. הרמב"ן כותב במכתבו הנ"ל, שלדעת הגאונים משקל השקל עולה בששית מלבר, כלומר ב-20 אחוז מלגו, על משקלו לדעת רש"י. הרמב"ן רואה כשקל שמצא סיוע גדול לדעת רש"י. לדעת הגאונים נוכל אולי לומר, שהשקל הנ"ל לא הוטבע בהתאם לדרישות ההלכה ואינו כשר לשמוש לצרכי מחצית השקל, או שהוא הוטבע לפי התקן המקורי שהיה בבית ראשון לפני שהוסיפו עליו שתות.

מאחר והמשקלות העתיקים שהיו בימי רש"י נשכחו בימינו, ואין יודע מה היא האונקיא של קולוניא הנדונה, יש צורך בשחזור המשקלות העתיקים ובקביעת משקל השקל לדעת רש"י והפוסקים האחרים. קביעת המשקל ההלכתי של השקל, או סלע כפי שנקרא בדברי חכמים, חשוב לא רק לגבי ההלכות הנקובות במשקל כמו מחצית השקל, פדיון־הבן, צדקה, 30 סלעים של עבר, 50 של אונס ומפתח וכתובה, אלא גם לקביעת ערכי מדות הנפח הנקובים ע"י פוסקים רבים במשקל המים או היין שהמידה הנידונה מכילה. מטבעות רבים עם כתובת "שקל ישראל" נמצאו בחפירות, ומשקלם נע בין 13.5 ל-14.5 גרם. אולם איך נדע כי אלו הוטבעו לפי משקל השקל ההלכתי?

אם אלו השקלים שמהם מצא הרמב"ן, כי אז נוכל לזהות אותם עם חצי האונקיא של קולוניא שהזכיר רש"י, ונדע שלדעת רש"י השקל שוקל בסביבות 14 גרם, ולדעת הגאונים 20% יותר. אבל הרי הכתובת "שקל ישראל" שעל שקלים אלה, שונה מהכתובת "שקל השקלים" הנזכרת ברמב"ן, ואם כן, הרי השקל שמצא הרמב"ן במשקל חצי אונקיא הוא דגם נדיר של איזה מטבע אחר, ומי יודע מה משקלו ביחס לשקל ההלכתי? אך מצאתי בספר מגדל־עוז (עלית הכתיבה) להגאון רבי יעקב עמדין ציור של שקל הדומה לאלו המתפרסמים בספרי עתיקות בימינו. ליד הציור הוא מצטט את הרמב"ן ופשוט מגיה: "שקל ישראל".

משקל זה של 14 גרם קרוב למה שהיה משקל חצי אונקיא בעיר "קלן" שבגרמניה, הנקראת על ידי הצרפתים "קולוניא", לפני הנהגת השיטה המטרית. משקל העיר קלן היה המשקל החוקי לנקיבת כל המטבעות שהוטבעו בגרמניה ובאוסטריה במשך מאות בשנים, והוא התפשט גם לספרד ומדינות אחרות, לשקילת כסף וזהב. האונקיא שם היתה כ-29.2 גרם, ומחציתה — 14.6 גרם, כ-4% יותר ממשקל רוב השקלים העתיקים.

יתכן שהפרש קטן זה יראה כלא משמעותי. אף על פי כן, בדיקה יסודית יותר תביא לחפיפה עוד יותר מדויקת של השקל הנ"ל עם משקל קולוניא המוזכר ברש"י. רש"י בגמרא קורא למשקל הנ"ל של השקל "חצי אונקיא למשקל הברזל של קולוניא". מתעוררת מיד השאלה אם לא היו בקולוניא אונקיות שונות לברזל ולכסף וזהב כפי שיש עד ימינו באנגליה ובארה"ב, והרי המשקל המפורסם של קולוניא התפשט בעולם בעיקר לכסף ולזהב. והנה רש"י בפרשת תרומה על ככר זהב טהור האמור במנורה כותב: "והמנה הוא ליטרא ששוקלין בה כסף למשקל קולוניא" והם כ"ה סלעים". הליטרא בזמן רש"י, כמו בזמננו הליברה האנגלית של זהב וכסף, מורכבת מ-12 אונקיות או אונציות. אונציה בלשון רומי, פירושה אחד מ-12. אם השקל הוא חצי אונקיא, הרי שמנה של 25 שקל הוא $12\frac{1}{2}$ אונקיות ולא ליטרא של 12 אונקיות.

מכאן שאין לזהות את משקל הברזל הגדול עם משקל הזהב. כפי הנראה משקל הברזל הוא כ-28 גרם ומחציתו כ-14 גרם, כמשקל השקל, בעוד שמשקל אונקית הזהב הוא קצת יותר מ-29 גרם, כמשקל האונקיא הקלנית הנפוצה ערב הנהגת השיטה המטרית, ו-12 אונקיות ממנה שווים ל-25 שקלים של כ-14 גרם. (ועיין גם בספר ראב"ה, משפטי הכתובה צד ש').

במבוא זה כתבתי דברים באופן כללי והתבססתי על משקל קלן, כפי שהיה בתקופות מאוחרות. הסתפקתי כאן בכך, כיוון שהדברים נאמרו כאן בתורת מבוא, להכניס את הקורא לעניינים. בפרקים הבאים נבדוק את כל המודדים שכתבו רבותינו הראשונים למשקל הסלע ונבסס בצורה מדויקת את קביעת הערכים המטריים למשקלות ולמטבעות שבהם קבעו רבותינו הראשונים את משקל השקל.

פרק א

השקל לפי הרמב"ם והגאונים

הרמב"ם בהלכות שקלים¹ מגדיר את המשקלות והמטבעות האמורים בתורה ובתלמוד. הוא כותב:

"מנין כסף האמור בתורה כאונס ובמפתה² ובמוציא שם רע³ והורג עבד⁴ הוא שקל הנאמר בכל מקום בתורה. ומשקלו שלש מאות ועשרים שעורה. וכבר הוסיפו⁵ חכמים עליו ועשו משקלו כמשקל המטבע הנקרא סלע בזמן בית שני. וכמה הוא משקל הסלע שלש מאות וארבע ושמונים שעורה בינונית. הסלע ארבעה דינרין והדינר שש מעין. ומעה היא הנקראת בימי משה רבנו גרה. ומעה היא שני פונדיונין ופונדיון שני איסרין. ופרוטה אחת משמנה באיסר. נמצא משקל המעה והיא הגרה שש עשרה שעורות. ומשקל האיסר ארבע שעורות. ומשקל הפרוטה חצי שעורה".

לפי הכסף-משנה, מקורו של הרמב"ם ליחסים שבין הדינר לסלע הוא המשנה בבבא מציעא דף נ"א עמוד ב', וליתר המשקלות — הברייתא בקדושין דף י"ב עמוד א': פרוטה שאמרו חכמים וכו'. כמקור להשוואת פרוטה לחצי שעורה מציין הכסף-משנה את הרי"ף⁶ על המשנה הראשונה בקדושין. הרי"ף שם כותב:

"תניא שש מעה כסף דינר, מעה ב' פונדיונין, פונדיון שני איסרין, איסר שני מסמסין, מסמס שני קונטריקין, קונטרק שתי פרוטות. נמצאת פרוטה אחת משמונה באיסר האיטלקי ושיעורה חד ממאה ותשעין ותריין בוזא דששדנג והוא דינר זהב של ערביים נמצאת פרוטה ע"פ השיעור הזה חצי חכה⁷ לפי שדינר של זהב ששה ותשעים חכה".

השוואת הרי"ף את הדינר ששדנג ל-192 פרוטות — מקורה בהלכות גדולות, בס כתוב בתחילת הלכות קדושין: "וכמה היא פרוטה אחד משמונה באיסר האיטלקי דהוה ליה חד מן מאה ותשעין ותריין בוזא דש"ש דנ"ג".

לפי אותו חשבון משווה הבה"ג⁸ בהלכות בכורות 5 סלעים של 20 גירות (= 3200 פרוטות) למשקל של $3\frac{1}{3}$ ששדנג. הרמב"ן, בהלכות בכורות⁸, מביא להלכה את דברי הבה"ג וכותב שלאחר שהוסיפו על

1. ספר זמנים, הלכות שקלים, פרק א', הלכה ב' וג'. 2. "כסף ישקל" — שמות כ"ב, ט"ז. 3. "וענשו אותו מאה כסף" — דברים כ"ב, י"ט. 4. "אם עבד יגח השור... כסף שלשים שקלים יתן" — שמות כ"א, ל"ב. 5. ראה מסכת בכורות דף נ' ע"א אמר רבא סילעים דאורייתא וכו' בתר דאסיפו וכו' רב אשי וכו'. 6. דף ו' עמוד א' בפרוס וילנא. 7. חכה או חכה — פירושו גרעין, והוא מלשון ערבי. 8. דף ס"ג עמוד א' בש"ס וילנא. הבה"ג סובר שצריך לתת לפדיון הבן 5 שקלים של 20 גירה, כמו שהיו השקלים בימי משה, אבל יש להוסיף עליהם חומש, כמו שעושה מי שפודה הקדש של עצמו. הרמב"ן חושב את נמוק הבה"ג לתוספת החומש, לשגיאה של "שיטפא דספרא", וכותב, שתוספת החומש נובעת מהוספת השתות מלבר, דהיינו

הסלע חומש מלגו, שהם שתות מלבר, צריך לתת לפדיון הבן חמש סלעים של 4 דינרים, שהם 24 מעות (=גירות), לסלע. הוא כותב:

"...אלא דאוסופו אסלע עד דהוה ליה סילעא ד' דינרי דאינון כ"ד מעין דאינון מ"ח פונדיונין דאינון צ"ח [צ"ל צ"ו] איסרין דאינון קכ"ב [צ"ל קצ"ב] מסמיסין דאינון שפ"ד קונטריקין דאינון תשס"ח פרוטות ואמור רבנן⁹ דפרוטה פלגא חכה אשתכח דסילעא שפ"ד חכה הוי וחכה גופה כמה הויה, מתקל חדא שעורה דכספא דמינקי וארבע מן חכה עבדן כי תקלא דגרענייתא דחרוב¹⁰ דמיקריא גרה¹¹. הויה ליה סילעא צ"ו גיראות וכל תמניא מנייהו הויין כמתקיל ארגינץ, הויה ליה סילעא י"ב ארגינץ לפום תקלא דאתרין"¹².

חשבון זה של הגאונים בגרעיני שעורה מובא גם על ידי הרא"ש, הכותב בפרק ישי-

בכור:¹³

"מאי מנה צורי. אמר רב אשי¹⁴ מנה של צור. פי' רש"י היוצא במדינת צור. ושיעור של אותו מנה כ"ה סלעים והסלע ד' זוזים¹⁵ והזוז במשקל הזהב של משקל ב' פשיטין ומחצה למשקל הברזל. וכן פי' בפ"י החומש בפרשת ואלה המשפטים גבי שלשים שקלים דהשקל משקלו ד' זהובים שהן חצי אוקי' למשקל הישר שבקלונני"א. ונראה שקבל דבר זה מרבותיו. והגאונים כתבו דפריטא פלגא חבא וחבא גופה כסף משקל שעורה. נמצא חמשה סלעים משקל אלף ותשע מאות ועשרים שעורים כסף. ובהלכות פדיון בכור, שאחר פרק שמיני מהלכות הרא"ש על מס' בכורות, כותב הרא"ש: "וה' סלעים הוא שתי אוקיות וחצי שקל¹⁶ למשקל הישר שבקלונני' לפרש"י שפירש במסכת בכורות ובפרשת ואלה המשפטים גבי שלשים שקלים של עבד. ולדברי הגאונים ז"ל הוא משקל אלף ותשע מאות ועשרים שעורים כסף".

מלבד הדינר הערבי השווה לפי מה שנאמר למעלה לדינר או רבע סלע של הש"ס, מוערכים המשקלות העבריים גם כלפי הדרהם המצרי, הנקרא גם זוז מצרים, שהיה נהוג בארצות שתחת שלטון ערביי מצרים. הרמב"ם בהלכות בכורים¹⁷ כותב: "כמה שיעור העיסה שחייבת בחלה... מלא העומר קמח... וכמה מכילה מדה זו כמו ארבעים ושלש ביצים בינוניות וחומש ביצה והם משקל ששה ושמונים סלעים ושני שלישי סלע מקמח החיטים שבמצרים שהם משקל חמש מאות ועשרים זוז מזוזי מצרים בזמן הזה".

זהות זוזי מצרים עם הדרהם מוכחת ממה שבפירוש המשניות מביא הרמב"ם¹⁸ את אותו משקל של שיעור העיסה החיבת בחלה כ-520 דרהם, ואכן כך כתוב בכסף-משנה על הלכה זו:

חומש מלגו, על משקל הסלע. לשון הבה"ג שלפנינו אינו זהה לזה המובא ברמב"ן — נראה שזה שלפנינו משובש. 9. הכוונה לגאונים, לר"ף ולרמב"ם. 10. פירוש: "וה' חכה" עצמה כמה היא — משקל גרעין אחד של שעורה מן הכסף הנקי, וארבעה מגרעיני השעורה הנקראים "חכה" שוים במשקל לגרעין חרוב. 11. אין כוונתו למטבע הנקרא "גירה" השוקל לדעתו 4 מגיראות החרובים, אלא זה שם לגרעין חרוב. 12. פירוש: 12 ארגינץ (arienzo) לפי משקל מקומו. 13. בכורות פרק ח' סימן ט'. 14. בגמרא לפנינו דף מ"ט עמוד ב' — רב אשי. גם באור-זרוע, הלכות בכורות, סימן תקכ"ג הגרסא היא רב אשי. 15. זוז משמש כשם כללי ליחידת מטבע או משקל. בדרך כלל, בפוסקים הוא מציין את הדינר שבדברי חז"ל. 16. המלה "שקל" כאן — איני יודע מה טיבה. אולי טעות סופר. 17. ספר זרעים, הלכות בכורים, פרק ו', הלכה ט"ו. 18. יובאו

"ומ"ש שהם תק"כ וזו מזוזי מצרים, פירוש: כל וזו הוא משקל דרה"ם וכל סלע ד' דינרים וכל דינר ו' מעין. נמצא כל דינר משקלו דרה"ם וחצי וכל סלע משקלו ששה דרה"ם. נמצא פ"ו סלעים עולים תקי"ו דרה"ם, ושני שלישי סלע הם ד' דרה"ם הרי תק"כ דרה"ם לפ"ו סלעים ושני שלישי סלע".
הסלע הוא איפוא ו' דרהם מהדרהמים של הרמב"ם, וכפי שראינו למעלה שוה הסלע ל-12 ארגינן של הרמב"ן. ואם כן, כל דרהם שווה שני ארגינן.
השוואת הסלע ל-6 דרהם ולשפ"ד גרעיני שעורה מובאת להלכה בשולחן-ערוך יורה-דעה¹⁹:

"מצות עשה לפדות כל איש מישראל בנו שהוא בכור לאמו הישראלית בה' סלעים שהם ק"כ מעים שהם שלשים דרהמים כסף מזוקק".
בהתאם לחשבון הרמב"ם והגאונים, חושב המחבר את המעה כט"ז גרעיני שעורה וכך הוא כותב בהלכות ערלה ונטע רבעי:²⁰
"...או יפדה בפירות שישו שוה פרוטה שהוא אחד מל"ב במעה כסף שהוא אשפירו אוטמאניס ששוקל ט"ז גרעיני שעורה שהוא רביע דרה"ם".
טבלה ב' מסכמת את יחסי המשקלות (מסלע ומטה) העבריים והנכריים, לדעת הגאונים, כפי שהובאו ע"י הרי"ף, הרמב"ם, הרמב"ן והרא"ש.
המשקלות הגדולים מהסלע הם, בעיקר, המנה, השוה 25 סלעים²¹ שהם 100 דינרים²², והככר²³ השוה 60 מנה²⁴ שהם 1500 סלעים או שקלים, ואמרו חז"ל שמנה של קודש כפול היה²⁵ כך שמנה של קודש היה של 50 סלעים וככר של קודש, והוא הככר המוזכר בפרשת פקודי, היה של 3000 שקל²⁶.

דבריו לקמן, פרק ע"ה. 19. יו"ד ריש סימן ש"ה. 20. יו"ד סימן רצ"ד סוף סעיף ו'. 21. בכורות ה', רש"י שמות ל"ח, כ"ד. 22. רמב"ם פרק ב' מהלכות כליהמקדש הלכה ג': "והמנה מאה דינרין". 23. הככר מוזכר גם ברמב"ם בפרק ג' מהלכות בית-הבכירה, הלכה ד' והלכה ו', אבל לא מצאתי מקום שבו מזכיר הרמב"ם מה משקל הככר, אמנם רבי אברהם בנו כתב בפירושו לשמות ל"ח, כ"ו, שהככר המוזכר שם הוא של 3000 שקלים, שכל אחד מהם שוה במשקלו ל-5 דרהם, והוא ככד מהקנטאר המצרי, (השוה ל-100 רטלים של 144 דרהם), בארבעה רטלים ושתי אוקיות של מצרים.

גרעין שעורה	גרעין חרוב	פרוטה	קונטרק	מסמס	איסר	פונדיון	מעה או גירה	ארגינץ	דרהם מצרי	דינר ערבי (ששדנג)	דינר או זוז	שקל או סלע	
384	96	768	384	192	96	48	24	12	6	4	4	1	שקל או סלע
96	24	192	96	48	24	12	6	3	1½	1	1		דינר או זוז
96	24	192	96	48	24	12	6	3	1½	1	1		דינר ערבי (ששדנג)
64	16	128	64	32	16	8	4	2	1				דרהם מצרי
32	8	64	32	16	8	4	2	1					ארגינץ
16	4	32	16	8	4	2	1						מעה או גירה
8	2	16	8	4	2	1							פונדיון
4	1	8	4	2	1								איסר
2	½	4	2	1									מסמס
1	¼	2	1										קונטרק
½	⅛	1											פרוטה
4	1												גרעין חרוב
1													גרעין שעורה

טבלה ב' – המשקלות (מסלע ומטה) המופיעים בתלמוד ויחסם, לדעת הגאונים, למטבעות הנכריים ולמשקל גרעיני החרוב והשעורה.

פרק ב

הדיוק שאפשר להשיג ממשקל השעורה

כאמור לעיל, שורה הסלע למשקל 384 גרעיני שעורה מן הכסף הנקי, המעה — 16 גרעיני שעורה, והפרוטה — $\frac{1}{2}$ גרעין שעורה. יש מן האחרונים, שחשבו את השיטה הזאת למדויקת מאוד וכתבו, ששקלו שעורים בינוניים בזמנים שונים ובמיני שעורה שונים ותמיד מצאו שהמשקל של הגרעינים שווה.

המהרש"ל¹ מביא בשם מהר"ר מנחם מ"ץ² את הדברים הבאים:
 "ואני שקלתי פעמים בשני זמנים ובשני מיני שעורים — לעולם היה ה' לוטי"ן וקונטי"ן."

בעל הנחלת-שבעה³ כותב גם הוא:

"אני הצעיר המחבר שקלתי בשני זמנים ובשני מיני שעורים אך בגרעיני בינוניים ועלו עשרים גרעינין על משקל רביעית רייניש גאלד גולדן... ומשקל ארבע גאלד גולדן וחצי הוא אחד לוט, נמצא שלש מאות וששים גרעינין עולה על משקל א' לוט. ושוב בקל תוכל לחשוב תשעה עשר אלף ומאתים גרעינין, הם חמשים ושלשה לוט ושליש לוט".
 מאחר ושיעור זה גדול ב-30 גרעיני שעורה (מתוך 1920 גרעינים של ה' סלעים) מהשיעור המבוסס על שקילת השעורים בידי הר"מ מ"ץ הנזכר למעלה ומשיעורו של הט"ז המבוסס על שקילת הט"ז, ומאחר ולדעת הנ"ש, "בלי ספק שגם מהר"ם מירזבורג והגאון רש"ל ז"ל ואחריהם מורי נר"ו בלי ספק שהיה ג"כ על הדרך הזה שכתבתי ועל המשקל הזה לא פחות ולא יותר אפילו גרעין אחד", קובע בעל הנחלת-שבעה כי הר"מ מירזבורג והט"ז שכתבו ה' לוט וקוינט (קוינט הוא רבע לוט) לה' סלעים, לא דקו, וזאת מפני שאבני המשקל לא היו מחולקות לשלישי לוט והקרוב ביותר לשליש לוט היה הקוינט שהוא רבע לוט. עוד כותב בעל הנחלת-שבעה:

"ובכל הזמנים משקל השעורים שוים. ולא לחנם הניח הרמב"ם ז"ל כל חשבונותיו על משקל השעורים או גרעיני חרובין כי לא ישתנו בשום זמן".

דיוק זה לא נראה לבעל החות-יאיר, אשר בתשובתו שבסוף ספר חוט-השני, וכן בסימן הראשון של חות-יאיר, מבקר קשות את דקדוקו של בעל נחלת-שבעה וטוען, שאין כל אפשרות לצמצם כל-כך בשקילת הגרעינים ובקביעת הבינוני עד שאפשר יהיה לדקדק בשקילה לדיוק של 30 גרעינים מתוך 1920. הוא מעיר שגם אבני המשקל אינם בתכלית הדיוק והם שונים מעיר לעיר, כפי שכותב גם בעל נחלת-שבעה בעצמו, ולא זו בלבד אלא גם המטבעות הגרמניים, שכנגדן מעריך בעל נחלת-שבעה את משקל הלוט שבו השתמש, שונים במקצת במשקלם זה מזה.

בעל התוס' יו"ט כותב בחיבורו, "דברי-חמודות" על הרא"ש⁴, ששקל שפ"ד גרעיני שעורה, השוים במשקלם לסלע, ומצאם לוט אחד (לוט = $\frac{1}{2}$ אונקיא) של פראג. 5 סלעים הם 5 לוט ושנים כ-3 ר"טים, הוא מביא את דעתו של המהר"ל שלפדיון הבן די ב-2 זהובים,

1. ים-של-שלמה קדושין סימן נ"ד, בערך באמצע. 2. הרב מנחם מעלי-צדק הוא הרב מנחם מירזבורג. שיעור פדיון הבן שלו מוזכר בב"ח ובש"ך בחו"מ פ"ח, ובט"ז ביו"ד ש"ה. 3. נחלת-שבעה, סימן י"ב, הערה ל"א, אות ב'. 4. בכורות פ"ח ס"ק כ"ב (דף ע"ב: בש"ס וילנא), וכן כתב גם במעדני יו"ט ברכות פ"ג

אשר לדעת הדברי-חמדות, משקל הכסף שלהם קרוב לזה של הר"ט שבימי בעל דברי-חמדות. מאחר שגם דברי מהרי"ל מבוססים על משקל גרעיני השעורה, כותב בעל הדברי-חמדות, שהשעורות שבמקומו של המהרי"ל קטנות מאלה של פראג בכ- $\frac{1}{3}$ מלבר או $\frac{1}{2}$ מלגו.

הוא משער שגם רש"י אינו חולק על מספר גרעיני השעורים שכתבו הגאונים אלא שהשעורים וכן משקלי הלוט והאונקיה בקולוני"א קטנים משל פראג, אולם הוא כותב שאינו יודע מה משקל האונקיא של קולוניא.

יש לשים לב לכך, שהאפשרות המובאת בד"ח בדבר שינויים במשקל הלוט, היא ממקום למקום, בשינויים במשך הזמן באותו מקום אין בעל הדברי-חמדות דן. שיעורו של המהרי"ל המובא בדברי-חמדות, מוסבר ע"י בעל נחלת-שבעה בהנחה שמחיר הכסף המתכתי היה זול מאוד ביחס למטבע בימי המהרי"ל, כלומר תוספת הערך עקב חריפות המטבע המוטבע היתה גבוהה, ואפשר היה להשיג 5 לוט ושליש של כסף מזוקק בעד מטבע שמשקלו הרבה פחות מכך.

הגר"א⁵ הולך בשיטת הנ"ש, המדייק במשקל הט"ז, וכותב שמשקל $5\frac{1}{4}$ לוט כפי שכתב הט"ז, אינו מדויק, והמשקל האמיתי הוא $5\frac{1}{3}$ לוט.

נביא כאן את דברי הגר"א עצמו:

"צריך לידע שאין משתנה שיעור הפרוטות וכל המטבעות מימות משה כמ"ש בפ"ק דקדושין (י"ב א') סבר ר' יוסף פרוטה כו' רק הסלע שיכול להוסיף כנ"ל ולא לפחות ושיעורה כנ"ל, כ"ד מעין, ושקלו הגאונים הפרוטה ומצאו ששוקל חצי שעורה כמ"ש הרי"ף ורמב"ם וש"פ נמצא מזה ט"ז שעורות ודינר צ"ו וסלע שפ"ד ושקלו האחרונים ומצאו במשקל קיסר ה' לוט ושליש ואף שט"ז כתב וקרינט שהוא רביע, לא דק בדבר מועט וענ"ש [=ועיין נחלת-שבעה] וכתבו הגאונים שכ"ז כסף צרוף מזוקק, והנה בימות הראשונים היה מטבע שלהם כסף צרוף וגדול והיה בשביל זה כסף בזול מאד עד שהיה זקוק, שהוא ט"ז לוט, שנקרא בלשונינו מאר"ק, בשני זהובים ולכל היותר בשני זהובים וחצי שלכן כתובה שלנו שתקנו האחרונים⁶ מאתים זקוקים, הם ת' זהובים ובמקום אחר ת"ק זהובים ואח"כ התחילו לזייף המטבעות ולתת נחושת בתוכו ונתייקר הכסף עד שבימי מהרי"ל היה זקוק חמשה זהובים כמ"ש בסמ"פ, ואחריו בימי מהרי"ו היה זקוק בששה זהובים כמ"ש בתשובותיו בס"י י"ד וכן הוא חשבון של הרב שזקוק ששה זהובים, נמצא ה' לוט ושליש שהוא שלישי זקוק, כ' זהובים וכ"כ בני"ש אבל עכשיו שנתקלקלו המטבעות ונזדייפו מאד מאד לא שערו אבותינו וכ"ט ונ"ש שכ"ז הוא משקל קיסר שיי"א לוט ורביע של קיסר הוא זקוק שלנו⁷ נמצא שכל לוט שלהם הוא א' וחצי לוט פחות חלק י"ב עד שה' לוט ושליש הוא ז' לוט וחצי וחלק י"ב וכל זה אם הלוט שלנו שווה לאותו שהיה בימי ט"ז ואפשר שגם זה נתמעט".

מהור"ר יוסף יוזפא קאשמין מפרנקפורט כותב בספר נהג"כצאן-יוסף⁸ שהדפיס בשנת

תע"ח:

"...עדיין אין אנו יודעים כמה משקל אותן גרעיני שעורה. אף על פי שכתב שם בפרישה ואני שקלתי פעמיים בשני זמנים ובשני מיני שעורים, לעולם ה' בהם ה' לוט וקונינט.

סימן ל' ס"ק פ'. 5. ביאור הגר"א יו"ד ש"ה ס"ק ד'. 6. ראה שו"ת מהרי"ו סימן י"ד ותשובות מהר"ם מינץ סימן ק"ט וסימן י"א. 7. היינו של פולין. 8. עמוד ק"ל בדפוס תל-אביב – תשכ"ט.

אדרבה היא הנותנת מפני ששקל פעמיים בשני זמנים ובשני מיני שעורים א"כ הרגיש דלאו כל השעורים שווים ואני אומר דגם לאו כל המקומות שווים. אעפ"י שכתב ששקל שני מיני שעורים, אפשר שהי' שוקל שני מיני שעורים ממקום אחד. ויש ארץ שמגדלת הגדלים בימות החמה ויש בימות הגשמים ואותן שני מינים שקל. ויש ארץ שמגדלת תבואות ופירות שמני' וכבדים ויש ארץ שמגדלת הפוכן. (וכן מצינו בפי' שלח לך בתרגום ירושלמי השמנה היא אם רזה. השמנין אינון פריין או עצין מלשון עצה כמלא פי גמל ואר"י בשבת דף ע"ו דהיינו תכן של מיני קטנית) ואין שעורו של הפרישה מובהק לכל המדינות".

פרק ג

שקילת השעורים של רבותינו האחרונים

פוסקים רבים שקלו גרעיני שעורה לקביעת משקל הסלע ויתר המטבעות. אוסף של תוצאות משקילות אלו, שבוצעו בזמנים שונים ובארצות שונות, יאפשר לנו לחשב את ממוצע השעורים שבארצות השונות או לפחות את טווח המשקל האפשרי של השקל. נוכל אח"כ להשוות תוצאות אלו לתוצאות שנקבל בדרכים אחרות. בפרקים הבאים נביא את דברי האחרונים ששקלו גרעיני שעורה, מבעל התוספות יום טוב ועד ימינו, ונתרגם את יחידות המשקל שלהם ליחידות הנהוגות בימינו.

פרק ד

שקילת בעל התוספות יום טוב

א. לוט של פראג

בעל התוס' יו"ט שקל ומצא ששפ"ד גרעיני שעורה שווים ללוט אחד שבו שוקלים את הכסף בפראג¹. בליטרה [פפונד PFUND] של משקל הכסף בפראג יש 32 לוט כפי שיוצא החשבון בדבריו במעדני יו"ט על הרא"ש בפרק "מי שמתו"². דבריו הובאו גם בש"ך³. גם בשאלות ותשובות נודע-ביהודה⁴ מחשב הגאון רב יחזקאל לנדא ז"ל את משקל הסלע כלוט של פראג על פי דברי בעל התוספות יו"ט. בעל ה"נודע-ביהודה" חי כ-100 שנה אחרי פטירתו של בעל התוס' יו"ט, באותה עיר פראג, וממה שהוא עושה את חישוביו באותו משקל נוכל ללמוד שלא חשש לשנוי במשקל של פראג בין זמנו לזמנו של בעל התוס' יו"ט. בימי בעל הנודע ביהודה איחדו האוסטרים, ששלטו על פראג, את המדות והמשקלות של פראג עם

1. מעדני יו"ט על הרא"ש. ברכות פרק ג' סימן ל' ס"ק פ'. וכן כתב גם בדברי-חמודות על הרא"ש. בכורות פרק ח' ס"ק כ"ב. 2. שם. 3. ש"ך חו"מ סימן פ"ח. 4. נודע-ביהודה מהדורה תנינא, חו"מ סימן

אלה של וינה, אולם נראה שלמדות ולמשקלות הישנים היו עדיין מהלכים, לפחות לצרכים לא-מסחריים. כך, למשל, כתב בעל הנודע-ביהודה⁵ שגם הוא וגם בעל התוס' יו"ט מדרו שיעור חלה במ"ג ביצים וחומש. בעל התוס' יו"ט מצאה שווה לפינט של פראג, ובעל הנודע ביהודה מצאה קצת פחות מפינט של פראג שהיא, "מידה ישנה שמצאתי כאן בבואי לפראג". בעל הנודע-ביהודה נבחר לרבה של פראג בשנת תקט"ו (1755). לפני כן היה כבראד שבגליציה. גרהרדט, במדריך לסוחרים שהדפיס בשנת 1788⁶, כתב: "מאז שנת 1765 הונהגו המדות והמשקלות של אוסטריה". אחרי הקדמה זו, הוא נותן את המשקלות הישנים של בוהמיה וכותב: "במשקל הכסף, שוקל הזקוק (MARK) הישן 190 אנגלים (ENGELS) או 5280 יחידות הולנדיות (HOLL. AS) ולפי זה משתווים 35 זקוקים של פראג עם 38 זקוקים של קלן. ההבדל $8\frac{5}{9}$ אחוז". את משקל היחידה ההולנדית והזקוק של קלן יכולתי לחשב מאותו ספר, מהפרק הדן במשקלות ידועים אחרים של צרפת ואנגליה, שגם אותם מעריך המחבר ביחידות ההולנדיות⁷. מקור ישיר יותר, הוא ספרו של נלקנברכר על מידות ומשקלות במהדורת 1805 (תקס"ה), המתרגם את היחידות הנ"ל וכל יתר המשקלות הן ליחידות הולנדיות והן ליחידות מטריות. לפי מהדורה זו של נלקנברכר⁸, שוקל הזקוק של קלן 233.69 גרם. לפי היחס הנ"ל של 38 זקוקים של קלן ל-35 של פראג יוצא לזקוק של פראג 253.72 גרם. הזקוק מוגדר כמשקל של 8 אוניץ או 16 לוט. ואם כן, האוניץ של פראג הוא 31.715 והלוט — 15.8575 גרם [מעניין שהאוניץ שבו שקלו את הכסף בפראג שונה רק בכ-2% מהאוניץ טרוי האנגלי (31.103 גרם), שבו נוקבים כימינו את משקל הכסף והזהב בבורסות העולמיות]. חשבון דומה יכולנו לעשות בהשוותנו את הזקוק של פראג ל-5280 יחידות הולנדיות. היחידה ההולנדית שווה כ-0.04805 גרם, והזקוק של פראג יוצא ל-253.704 גרם. האוניץ יוצא ל-31.713 גרם והלוט ל-15.8565 גרם. הסטיה הזעירה בספרה החמישית זניחה בהחלט. אימות נוסף לערכו של לוט זה, מדברי הש"ך, יובא בפרק הבא (ראה אות ב' בפרק ה').

ב. משקל הר"ט

לפי מה שכתב בעל התוס' יו"ט בדברי-חמודות, בפרק יש בכור⁹, יש ברייכסטלהר 1.5972 לוט מהלוטים הנ"ל. מורט בספרו על מטבעות הקיסרים משושלת ההפסבורגים¹⁰, נותן טבלה של המשקל ותכולת הכסף של המטבעות שבמדינות שתחת שלטון הקיסרים ההפסבורגים. החל משנת 1617 למספרם (שע"ז), התכולה הגדולה ביותר המובאת בטבלה היא 25.97 גרם, והיא כטהלרים שהוטבעו בבוהמיה ומורביה ב-1619 (שע"ט), שניה לה — 25.78 גרם לטהלרים שהוטבעו לפי צו של שנת 1617, אשר המחבר שם תחת הכותרת פראג. שלישית, הרייכסטלהרים שהוטבעו לפי הצו של 1621 (שפ"א) בתכולת כסף של 25.67,

י"ד. 5. יובאו דבריו לקמן פרק פ"ו. 6. ערך Prague (פראג). פראג היתה עיר הבירה של בוהמיה. ספרו מתאר לקמן בהערה 4 לפרק ח'. 7. על היחידות ההולנדיות, ראה לקמן, פרק ח'. 8. J.C.Nelkenbrecher: Der Münz, Maass und Gewichtskunde für Banquiers und Kaufleute, Cölln, בסוף עמוד 75. ראה גם ערך צרפת (פרנקרייך Frankreich) עבור היחסים בין המידות והמשקלות המטריות החדשות למידות ומשקלות ישנות שונות. עותקים מספרי נלקנברכר נמצאים בספריה הלאומית בירושלים. 9. בכורות פ"ח ס"ק כ"ב (דף ע"ב עמוד ב' בש"ס וילנא). ראה גם מעדני יו"ט שם ס"ק א', ב', ג', ד', ה'. 10. S. R. Mort — Coins of the Hapsburg Emperors, Melbourne — 1959, Section V. מורט כותב שהנתונים שלו תורגמו למדות מטריות ממשקלם בזקוקים, כפי שנמסרו לו על ידי שלטונות אוסטריה.

לאחר ביטול מטבעות המלחמה שהונפקו בפראג במלחמה והכילו רק בין 8.11 ל-13.35 גרם כסף. משקל כסף זה של 25.67 גרם, זהה לרייכסטהלרים שהונפקו בווינה לפי צו של 1625. שני הטהלרים הראשונים מצוינים בספר ללא התואר "רייכס" שפירושו "קיסרי", לפני השם טהלר. טהלרים נוספים המובאים בספר זה בחייו של בעל התוס' יו"ט (נפטר בתי"ד) הם טהלר (סתם) מאוניסיהיים שבאלזס לפי צו מ-1623 (שפ"ג) עם תכולת כסף של 25.18 גרם וטהלר שהוטבע בווינה לפי צו משנת 1639 המכיל 25.67 גרם. ההבדל בין הקטן ביותר לגדול ביותר (מבלי לכלול את "מטבעות המלחמה" הזמניות והקטנות) אינו מגיע לגרם אחד. מבין המטבעות הנ"ל, נראה זה שהוטבע בפראג לפי הצו משנת 1621 (שפ"א), כמתאים ביותר לדברייחמודות. אם נשווה את תכולת הכסף שבו, 25.67 גרם, ל-1.5972 לוט של פראג הנתון בדברייחמודות, נקבל 16.071875 גרם ללוט של פראג, קרוב בתוך 1.36% למה שנתקבל מגרהרדט.

פרק ה שקילת הש"ך

א. דברי הש"ך

שיטת הדברייחמודות מצוטטת בש"ך. בתחילת סי' פ"ח בחו"מ הוא כותב: "עיינ ב"ח שמצא כת' בשם מהר"מ מריזבורק דה' סלעי' לפדיון הבן הוא ה' לוט כסף ורביע לוט כו', ויש להחמיר כפי שעור זה, עכ"ל. וחשבון זה קרו' לפי מ"ש בספר מעד"מ [היינו הדברייחמודות שדבריו הובאו בפרק הקודם] בבכורו' ד' רס"ח ע"א, ששקל אותו, ונמצ' כל סלע משקל א' לוט, והוא יותר ממה שיש בשלשה רייכש טאליר, ומ"מ יש די כג' ר"ט מפני הנחוש' שבהם ושווי דטבעא. וכן שקלתי אני בהיותי במדינת מערין שפ"ד שעורות בינונית... ועלו שפ"ד שעורות, קרוב למשקל אחד לוט מערריש ווינ'רש, שבאותו לוט יש משקל ה' אדומי' הגריים רק שהי' חסר לערך חלק עשירית מלוט על פי אשר שקלתי בעיון רב".

דברי הש"ך מובאים גם בחות-יאיר¹, אלא שבמקום מערריש ווינרש העתיק בעל החות-יאיר ווינרש ומערין (וכן העתיק גם תלמיד הנודע-ביהודה, בעל בירווי-המדות²) וכתב "שהמשקלות שם כבדות". רצונו לומר, שלוט של מערין ושל וינה כבד משל פראג כך ש-9 עשירות הלוט, ששקל הש"ך, שווים ללוט של פראג, ששקל בעל דברייחמודות.

1. חות-יאיר סימן א' השגה ט"ז, זה לשונו: "ואני שקלתי בק"ק וירמייזא שעורים בקליפתן שקורין הינר גערשט מן הבא בידי ומצאתי קרוב לזה והוא ש"ן גרענים בלוט... נקוט מיהו דלאו כל השעורים שווים... ובש"כ ח"מ ר"ס פ"ח שמצא בלוט ווינרש ומערין שפ"ב שעורים בלוט והמשקלות שם כבדות ע"ש. ואפשר שהרמב"ם שקל בגרעני שעורים קלופין שהם מאכל אדם והמה קלים". 2. רב טוביה סג"ל — בירווי המדות, סוף חלק א', זה לשונו: "ואף שכתב שם בסוף דבריו וז"ל וכן שקלתי אני בהיותי במדינת מערין שפ"ב נכך הוא בדפוסים ישנים כש"ך, וכך העתיק גם בעל חות-יאיר, אבל צריך להיות שפ"ד שעורות בינוניות... קרוב למשקל א' לוט ווינרש וכך ע"ש... אבל באמת הוא כי הלוט דקחשיב שם הוא משקל ויין ומערהרין שהוא

ב. משקל וינה ומעררין

לפי המדריך של גרהרדט משנת 1791 [תקנ"א]³, שווה המשקל הישן של מעררין למשקל המסחרי של וינה, אלא שיש הבדל של 20 חלקים במיליון ביניהם. במשקל וינה משווה המדריך הנ"ל של גרהרדט 5837 יחידות הולנדיות לזקוק של 16 לוט. לפי 0.04805 גרם ליחידה הולנדית, כמו שכתבנו למעלה בפרק ד', יהיה הזקוק של וינה ומעררין 280.46785 גרם, האונקיה [היינו שמינית זקוק] — 35.058 גרם, והלוט — 17.529 גרם.^{9/10} מזה יוצא ל-31.55 גרם לאונקיא או 15.776 גרם ללוט. משקל זה, היוצא מדברי הש"ך, מאשר את המשקל של 15.8565 גרם ללוט של כסף בפראג, עם דיוק של כ-5 פרומיל.

ג. אימות למשקל האוסטרי (וינאי) מספרי הלכה

בגלל חשיבותו הרבה של המשקל הוינאי, הן בהיותו המשקל בו השתמש הש"ך, והן בגלל שבו השתמשו גם לאמת את משקל פראג שבו השתמש בעל תוס' יו"ט בספרו דברי חמודות, ראיתי צורך בבדיקה מדוקדקת לאימות המשקל של 17.529 גרם ללוט של וינה כפי שקבענו בסוף הקטע הקודם. בפרק זה נציין את המקורות שמצאתי לקביעת משקל וינה. ממקורות אלו נוכח שלוט זה אמנם שווה לערך הנ"ל או קרוב מאוד אליו. בכתביהעת תל-תלפיות מטבת תרס"א⁴, שיצא לאור בוייצן שבאוסטריה-הונגריה, כותב האב"ד של וייצען, הרב ישעיה זילבערשטיין ז"ל, של"כ [32] לוט (של אוסטריה, שבהם השתמש הח"ס באו"ח סימן כ"ז, ובו דן הכותב) שווה ל-56 דעקא, דהיינו 560 גרם. הלוט האוסטרי לפי זה הוא בדיוק 17.5 גרם.

לעומת זאת, בספר שו"ת מנחת אלעזר⁵ כתוב, שמשקל הלוט (של אוסטריה) הוא $17\frac{6}{7}$ גרם, ולא כמו שחושבין "העולם" שהוא רק $17\frac{1}{2}$ גרם. דבריו הועתקו בספרי המחברים האחרונים. גם הגאון הרב מאיר קליין ז"ל מאוהיזלי שבאוסטריה-הונגריה העתיק את דבריו בספרו, בירורי המדות והשיעורים⁶, אך לאחר מכן חזר בו ובהקדמתו לספרו, תולדות שמואל⁷, כתב:

"...אמנם עתה, אחרי חפשי בספרי חשבונות שלהם, מצאתי ככמה מקומות שחשבון

העולם מכון ואינו מחזיק רק בתרי ממאה על $17\frac{1}{2}$ גראם."

כך מצאתי גם אני, הקטן, אלא שלפי מה שמצאתי אני, הוא כמעט 3 מאיות גרם יותר מ- $17\frac{1}{2}$ גרם. אפשר שגם בעל מנחת אלעזר כך שמע, $17\frac{1}{2}$ גרם ועוד שתי מאיות, אלא שהבין שיש להוסיף 2% מכל ה- $17\frac{1}{2}$, וכך קבל $17\frac{6}{7}$, וזה גרם לו לחשוב שהמספר ששמע, 28 לוט לחצי קילוגרם, הוא המדויק.

הרב עזריאל הילדסהיימר, במאמר משנת 1864 [תרכ"ד]⁸ כותב:

"המשקל הקלני העתיק ידוע לנו במדויק. זקוק אחד = 8 אונקיות = 16 לוט. לפי הדוגמה העתיקה ביותר שעדיין שמורה בקלן הוא שוקל 233.8123 גרם צרפתיים שהם 233.870 גרם אוסטרי (מאייר ואחרים), אולם פפונד מסחרי של וינה = 572.800 גרם

משקל כבד, אבל החשבון ה' לוט ורביע שחשבו הפוסקים ושנוהגין בפראג הוא משקל הקל שה' נוהג מקדם במדינת פיהם [=בוהמיה] וכפי משקל זה הוא ה' לוט ורביע". 3. ג' 1791 ערך וויען Wien (עמוד 411). 4. עמוד 47. 5. מנחת אלעזר ח"ב, סוף תשובה ט"ו — נכתבה בשנת תרס"ז. 6. מערכת משקולות, ערך גרם. 7. חלק ראשון, הקדמה י"ג למצוות התלויות בשיעורים (דף ק"א עמוד א'), מערכת משקולות, אות ד'. 8. בעמ' 17 מהמאמר שפרסם (בגרמנית באותיות גותיות) על חישוב שיעור הגרונרות, כו"ת, רביעית, שיעור מקוה, שיעור חלה. הודפס ב: Bericht der öffentl. Rabbinats-Schule zu Eisenstadt, Vereffentlicht.

(שם). ולכן זקוק של קלן $= \frac{233.870}{572.800} = 0.408$ פפונד של וינה" [ואם נשווה פפונד לפפונד או זקוק לזקוק יתקבל לפי זה יחס של 0.816].

המשקל הוינאי שבחשבוננו הוא במשהו יותר גדול אפילו ממה שמיחס למשקל זה בעל מנחת-אלעזר, שהרי לפי המנחת-אלעזר צריך לצאת 571.429 גרם לפפונד, ודבריו תומכים איפוא בדברי המנחת-אלעזר. אולם, בנוסף למה שכל הספרים המקצועיים העוסקים בדבר, שבדק בעל בירווי-המדות ותולדות-שמואל, מראים שהמשקל האוסטרי קל מזה, הרי שהיחס שיוצא לרב הילדסהיימר בין משקל קלן למשקל אוסטריה, דהיינו 0.816 זקוק וינאי לזקוק קלנאי, סותר גם את החשבון של 5 ל-6 דהיינו 0.833, המובא בדברי הרב זלמן באניהאד שהיה ראש ב"ד בפרסבורג בימי החת"ם סופר, במאמרו⁹ המסביר את דעת החת"ם סופר בפדיון הבן, במדויק.

הדברים שהבאנו בשם הרב הילדסהיימר ז"ל, נסתרים גם ממה שכתב הוא עצמו בהערה 18¹⁰ של מאמרו הנ"ל. שם הוא כותב שרגל מעוקבת אחת מן המים ב-4° צלזיוס שוקלת $56\frac{1}{8}$ פפונד. הרגל הוינאית, שבה הוא עוסק — אורכה 31.608 ס"מ, כך שרגל מעוקבת כזאת שווה ל-31578.467 סמ"ק. משקל המים שבה, בטמפרטורה הנזכרת [משקל המים נקבע להיות בדיוק 1 גרם לסמ"ק בטמפרטורה של כ-4° צ', שבה המים כבדים ביותר. בטמפרטורות אחרות המים קלים במקצת ממשקל זה], הוא כ-31578 גרם, כך שכל פפונד עולה לכ-562.6 גרם, והלוט אינו אלא 17.58 גרם.

עוד מצאתי ספר קטן בשם יחש-המדות¹¹, וכלוח שבעמוד 29 שם, מושווה פפונד 1 של עסטרייך בן 32 לוט של 4 קווענט¹² ל-560 "גרם צרפת"¹² או 1.36 "פפונד רוסי"¹³ או 1.12 "צאל-פפונד פרייסי"¹⁴.

הגאון הרב זאב פוהרילע ז"ל מבוטשאטש שבגליציה, אשר חי בממלכה האוסטרית-הונגרית בזמן החלפת המשקלות הישנים בגרמים, ואשר טרח הרבה בחקירת המדות והמשקלות, כותב בספרו, דרישת-הזאב¹⁵, על אונקיה של קולוניה שהזכיר רש"י¹⁶, שהיא כמשקל ה' חלקי הששית מהאונץ של וינה בעל 2 לוט של וינה, השוקל ל"ה גראם בקירוב. אף שכתב כאן, בקירוב, בספרו חומת-אנך אשר בחומש שארית-יהודה משנת תרמ"א¹⁷, כתב שקס"ד גראם הם 9 לוט עם קווינטל [= רבע לוט] וחצי, דהיינו 9.375 לוט. לפי זה יוצא הלוט הוינאי, שבו משתמש המחבר שם, ל-17.4933 גרם.

המקורות שהבאנו עד כה בדקדוק המשקל האוסטרי, נוגעים לימים שמיד לפני ההעברה לשיטה המטרית. נכנסנו לכך כי הם יענינו אותנו בהמשך הדברים, כשנדון במשקלות

1868 — von Leiter der Anstalt, Prag — הסוגריים העגולים שלו. 9. הודפס בסוף ספר אמרייזאב, ראה לקמן פרק י'. 10. בהוצאה המקורית הגרמנית של מאמרו. שמעתי שיש כוונה להוציא את המאמר בתרגום עברי עם שנויים במבנה ההערות ומספורם. במאמר הגרמני יש שינויים רבות, ביניהן גם אי-דיוקים במסירת דברים בשם ספרים אחרים. גם חלק מהחשבוניות שבמאמר מבוססים על נתונים שלא הועתקו נכון. 11. מאת דב אריה פריעדמאן, הודפס בווארשה בשנת 1870 למספרם (ה'תר"ל). הלוחות ערוכים באידיש. 12. השיטה המטרית והגרמים הומצאו בצרפת ומשם התפשטו לשאר הארצות. 13. הפפונד הרוסי שוה, לפי עמוד 28 של אותה טבלה, ל-409.53 גרם, ואם כן היה לו לכתוב 1.367 פפונד רוסי עבור פפונד של עסטרייך בן 560 גרם, אלא שבטבלאותיו אינו נותן יותר משתי ספרות אחר הנקודה העשרונית. 14. הצאל-פפונד הפרוסי נקבע בחוק משנת 1872 למספרם (תרל"ב) להיות בדיוק 500 גרם, דהיינו חצי קילוגרם, בכדי להתאים את הפפונד הגרמני לשיטה המטרית. 1.12 צאל-פפונד כאלה = 560 גרם. 15. משנת תרנ"ה. פרשת משפטים פרק כ"א פסוק ל"ב. 16. שם. 17. פרשת קרח, במדבר י"ח ט"ז. ויש שם, אחרי הדברים שצטטתי, השמטה, שתקנה בדרישת-הזאב פרשת קרח, במדבר י"ח ט"ז. שם כתב, שבזמנו היו מטיביים 45 והובים

הפוסקים מהזמן המאוחר. לגבי משקל ויגרש מזהרריש של הש"ך, שומה עלינו, בין כה וכה, לחפש מקורות עתיקים יותר, שהרי יש לקחת בחשבון גם אפשרות של שינוי במשקל במשך הזמן.

ד. עתיקותו של משקל וינה

אחד החכמים העתיקים ביותר שמצאתי להשוואת משקלות של ערים שונות בעולם, הוא מדרין לסוחרים שהודפס באידיש באמשטרדם בשנת ת"מ (1680), בשם מסכת דרך-ארץ, על ידי שבתי משורר-בס מפראג¹⁸. טבלה חלקית של המשקלות שלו נתונה כאן בטבלה ג, וליד כל עיר הוספתי את משקל הליטרה שלה בגרמים, כאשר כיסוד החישוב שמתי ללונדון 453.59 גרם לליטרה. היחס בטבלה, 112 משקלות של לונדון ל-90½ של וינה — כשנכפילו ב-28.35 גרם לאונץ אנגלי יתן לנו 35.085 גרם לאונץ אוסטרי, וחציו — 17.54 גרם ללוט.

מאותה תקופה, מצאתי גם את ה"מפתח הגרמני למטבעות" שיצא לאור ב-1683 למספרם (תמ"ג), הנותן, בעמוד 78, טבלה השוואתית של משקל הכסף ב-22 ערים באירופה. הנתונים המופיעים שם מובאים כאן בטבלה ד', כאשר משקלות המופעים אצלו בצורת מרק [=זקוק], לוט, קווינט, פפניג וחלקי פפניג הפכתי למרקים שלמים וחלקים עשרוניים של מרק (לפי יחס 4 פפניג לקווינט¹⁹, 4 קווינט ללוט²⁰, 16 לוט למרק). כמו כן, רשמתי ליד כל עיר את משקל המרק, והלוט או חצי אונקיה, שלה בגרמים, כאשר כבסיס להשוואה שמתי את הזקוק של קלן ל-238.8 גרם. גם כאן יוצא ללוט של וינה לא יותר מ-17½ גרם.

ה. האדומים ההגריים

הש"ך, שדבריו הובאו למעלה, משווה את הלוט של וינה ושל מזהררען לחמשה אדומים הגריים. "אדום" הוא כינוי לדוקאט²¹ זהב, הנקרא בפולנית צ'רוונה זלוטה CZERWONE ZLOTY, דהיינו זהב אדום. כפי הנראה, נשמר משקל הדוקאטים בצורה יותר מדויקת באונגריה מבשאר הארצות, ולכן נקראו גם הגריים (ייתכן גם שעבר מאיטליה לאונגריה ומשם הועתק לשאר הארצות). על זהות ההגריים עם הדוקאטים נוכל ללמוד מדברי חנוך-בית-יהודה²², המשיב על דברי החות-יאיר שלפיו הזהובים של המהרי"ל המובאים בהגהת שו"ע הם דוקאטים, ואומר שאם כך, היה ראוי לקראם "הגריים" או "אונגריש" ולא זהובים סתם.

לפפונד, ובהשמטה כתוב שמדובר בפפונדים החדשים שהותאמו לחצי ק"ג. 18. בעל שפתי-חכמים על רש"י. 19. יחס זה מובא גם בד"ח על הרא"ש, בכורות פ"ח סימן י" ס"ק כ"ב. שם נקרא הפפניג — פשוט. 20. החוקרים כתבים, שהדוקט הוטבע לראשונה בונציה (ראה לקמן פרק מ"ו) מזהב טהור, במשקל שהוא בכמה מאיות גרם יותר מ-3.5 גרם. הוא היה חקוי ונציאני לזהוב או פרח (המוזכר בהגהות המרדכי בסוף כתובות, המובא לקמן בפרקים מ"ה-מ"ו) של פלורנץ, ששקל כמוהו. מטבעות זהב אלו הועתקו באונגריה ובמדינות אחרות, לפעמים עם ירידה קלה במשקל ובטהור הזהב, ונקראו דוקטים על שם הכתובת הונציאנית שהטביע הדוכס של ונציה על המטבעות הונציאניות. לזהובים שלא שמרו על משקלם אפילו בקירוב, לא קראו דוקטים. 21. חנוך-בית-יהודה להרב יהודה ליב, אב"ד פפערשי והמדינה (הוציא לאור בפרנקפורט דמיין בשנת תס"ח), תשובה ע"ח, הספר כולל גם תשובות של אבותיו, ואולם תשובה זו היא שלו, כפי שמוכח

טבלה ג'

טבלה זו לקוחה מתוך ספר "מסכת דרך-ארץ" משנת ת"מ (1680) של בעל שפתי-חכמים, בו הוא משווה את הליטרות של ערים ומדינות שונות, למשקל של לייפציג. בטור הראשון שם העיר או המדינה. בטור השני מספר הליטרות של אותו מקום, השות ל-110 ליטרות של לייפציג (שהם 112 של לונדון). בטור השלישי הכנסתי אני, כמה יוצאת הליטרה בגרמים כשנשים את הליטרה האנגלית, שהמחבר רשם אותה תחת לונדון, ל-453.59 גרם. בכדי לחשב את משקל האונקיה יש לחלק ב-16 עבור ערי גרמניה ופולין ואנגליה וכיו"ב, או ב-12, עבור הערים האיטלקיות וכיו"ב. הערות כתבתי בסוגריים מרובעים.

גיוויכטש פאר-גלייכונג [השוואת משקל]

דער לייפציגער צענטנאק פון הונדערט און צעהן פונט סאכט צו
[משקל המאה של לייפציג בן 110 פונט עושה]:

המקום	מס' הליטרות	יוצא גרמים לליטרא	המקום	מס' הליטרות	יוצא גרמים לליטרא
הארלים	ק"ה	483.83	פינידיג [=וינצ'יא]		
ווינצ'יא	צ' וחצי	561.35	גרס גיוויכט	ק"ה	483.83
זאפיראן געוויכט	ק'	508.02	קליין גיוויכט	קס"ז	304.20
[משקל הכרכוס]			[משקל קל]		
לונדון	ק"ב	453.59	פראג		
לוקא	קכ"ד	409.69	אורדינארי גיוויכט		
ליאון			[משקל רגיל, לאמקרי משקל הכסף שהיה יותר קל, עיין פרק ו']		
אורדינאריה			ציריך	צ"ו	529.19
גיוויכט			קאטאלוניאן	ק"ב	498.06
[משקל רגיל, במקומות רבים היה משקל רגיל לרוב המוצרים ומשקל מיוחד לכסף וכדור].			קונשטאנץ	ק"ח	317.51
ליבק	ק"ך	423.35	קעליז		
ליסעבונא	ק"ח	470.39	אורד' גיוויכט		
מאגדיבורג	ק"ב	453.59	[משקל רגיל לסחורות, ולא לכסף וזהב.]	ק"ב	498.06
מארסיליאה	ק"ח	470.39	קליין ג' [=משקל דק]	קנ"ח	321.53
מיאלאנד	ק"ך	423.35	קראקא	קכ"ז	400.02
מינכן	קנ"ו	325.65	קיניגשבערג	קל"ה	376.31
מנטובה	ק"ד	488.48	רוטירדאם	ק"ה	483.83
גירן בורג	קנ"ח	321.53	רואן	צ"ח	518.39
נעאפוליס	ק'	508.02	רומא אורד' גיוויכט	קמ"ב	357.76
ערפורט	קנ"ח	321.53	ריגא	ק"כ	423.35
פלורענצי	ק"ח	470.39	רעגנשבורג	צ"ח	518.39
פארארי	קנ"ו	325.65	שוואל	ק"ח	470.39
פרנקפורט אם מיאן	קמ"ד	352.79	שווייץ	ק"ל	390.79
פאריז	ק"ח	470.39	שאט לאנד	צ"ו	529.19
פוזנא	ק"ד	488.48	שטאקהולם	ק"ל	390.79
	ק"ל	390.79	שטראסבורג	ק"ד	488.48

טבלה ד'

השוואת 100 מרק (=זקוקים) של משקל הכסף במקומות שונים, למשקל קלן, פרנקפורט, לייפציג ואהרפורט מתוך הטבלה שבעמוד 78 בספר מפתח המטבעות Münz Schlüssel משנת 1683 (ה'תמ"ג) (להסברים נוספים על הטבלה, ראה פרק ה' סוף אות ג'). בטורים האחרונים הוספתי את היוצא בגרמים לזקוק וללוט (חצי אונקיה), כאשר שמים לזקוק של קלן 233.8 גרם. עבור הערים האיטלקיות ההשוואה בספר היא לליטראות של 12 אונקיות.

שימת הזקוק של קלן ל-233.8 גרם, אף שלא הבאתי לה ראייה ישירה מהתקופה שלפני 1700 למספרם. מתאשרת ממה שלפי שימה זו יוצא לזקוק של וונציא ונירנברג 237.5 גרם, ומכך יוצא שהליטרה הוונציאנית בת זקוק וחצי שוקלת 350.25 גרם, קרוב מאוד למשקל הוונציאני, כפי שנראה בפרק ט'.

שם העיר או מקום המסחר	שווים למס' הזקוקים הבא של קלן	לזקוק (= 8 אונקיות)	יוצא בגרמים ללוט או לחצי אונקיה
100 זקוקים	נירנברג, ונציא	237.5	14.84
" "	וינה ובוצן	279.666	17.479
" "	רגנשבורג	245.197	15.32
" "	קלן, פרנקפורט		
	לייפציג וארפורט	233.8	14.61
" "	מיילנד	234.39	14.649
" "	ליאון וגנף	245.707	15.3567
" "	אנטוורפן	244.788	15.299
100 ליטראות	פלורנץ	144.3307818	14.060
" "	נפולי	136.82151	13.32
100 זקוקים	ליסבון, סיביליה וקסטיליה	228.93	14.308

בספר המטבעות הנ"ל, שהודפס, כאמור, בתמ"ג, פחות מ-40 שנה אחר הש"ך, בטבלה שבעמוד 76, נתון משקל "הזהוב ההונגרי וכן דוקטים ספרדים ישנים" כ-66 "אשים", מ-4352 "אשים" לזקוק [=מרק] של קלן. כך מתקבל²² 3.546 גרם לאדום הגריי ו-17.73 גרם ללוט וינאי. בטבלה מופיעים מספרים שלמים בלבד. אם נניח ש-66, פירושו בין $65\frac{1}{2}$ ל- $66\frac{1}{2}$, נקבל לוט שבין 17.59 ל-17.86. בטור הראשון שבאותה טבלה מתבטא המשקל במספר המטבעות שהוטבעו ממרק. לפי טור זה, הוטבעו 70 דוקטים כאלו מכל מרק, ואף אם מדובר כאן במרק צרפתי של 244.8 גרם²³, ישווה הדוקט ל-3.49714 גרם. אבל שוב, נראה שטבלה זו אינה מדויקת. בטבלה מס' 2 שבאותו ספר, אנו מוצאים שמזקוק של קלן עושים 66 מטבעות זהב הונגריים. גם חשבון זה נותן 3.543 גרם לזהוב ההונגרי או 17.71 גרם ללוט וינאי. בטבלה זו יש ספרות מדויקות הרבה יותר מיחידה שלמה. מופיע, למשל מספר של

ממליצתו בתחילתה: "ור' יהודא דייקי לשנא".²² כששמים את הזקוק של קלן ל-233.8 גרם. ראה הסבר לטבלה ד'.²³ בטבלה חסר הארץ שבמשקלה מדובר. הזקוק הגרמני נראה קטן מדי, וכנראה הועתקה

51^{17/21}. אם הספר מתכוון לדייק, תהיה כאן סתירה קלה ביחס של הלוט הקלני לשל וינה, בין ההשוואה הישירה שבספר לבין זו שבאה על ידי שימת הלוט של וינה ל-5 זהובים הטבועים 64 לזקוק של קלן.

רבי יונתן אייבשיץ²⁴ ז"ל, "אשר הרביץ תורה בק"ק פראג ונתקבל לק"ק מיץ ובק"ק פירדא ומנוחתו כבוד בג"ק אה"ו"²⁵ כותב:

"והעיקר, כי שקל הוא חצי אונץ שהוא לויט אשר יעלו ארבעה וחצי הגרים וקצת יותר

למשקל לויט, ותשעה הגרים ויותר קצת למשקל אונץ." ^{27,26}

ברור שכוונתו, בלויט של $4\frac{1}{2}$, ובאונץ של 9 הגרים, למשקל של פראג, שהוא כאמור $\frac{9}{10}$ ממשקל וינה שבה הלוט = 5 הגרים והאונץ = 10 הגרים, ומקורו להשוואת השקל ללוט הנ"ל הוא מהדברי-חמודות והש"ך, אלא שאם נרצה לומר, ששקילת הש"ך מכוונת במדויק לדברי-חמודות, נצטרך לומר שמשקל פראג הוא בדיוק $\frac{9}{10}$ משל וינה והאונץ בדיוק 9 הגריים, ועל זה אנו למדים מדברי האורים שמשקל פראג גדול במקצת, או שמשקל וינה קטן קצת מ- $\frac{9}{10}$ ממשקל פראג. אם כפי שאמרנו, הלוט של פראג = 15.86 גרם, יהיה הלוט של וינה פחות במקצת מ-17.622 גרם, ואף אם נגיד שהלוט של פראג = 16.072 גרם, כפי שהיה מקום לומר מהשוואת הר"ט של התוס' יו"ט ללוטים, יהיה הלוט של וינה פחות מ-17.858 גרם. המשקל שקבענו כאן, כ-17.52 גרם ללוט של וינה מתישב יפה עם היחס הנלמד מדברי האורים.

הבאתי את כל זה גם מפני שראיתי מחברים שטעו להשוות את משקל פראג למשקל וינה כפי שהדבר היה אחר איחוד המשקלות ב-1765, למרות שבחוות-יאייר, ובכירור-המדות שהבאתי, מפורש שמשקל וינה הוא משקל כבד ממשקל פראג.

ו. רכוז המקורות למשקל וינא

בטבלה הבאה מובאים בצורה מרוכזת, ערכי המשקל היוצאים ללוט של וינה ממקורות שונים מהמאה ה-17 למספרם ועד לתחילת המאה ה-20.

לפני שנציג את הטבלה, ראוי עוד לציין כי בוינה היו שלש מערכות משקל שהיו שונות בפרטיהן זו מזו. במערכת המשקל של כתי המרקחת, היתה האונקיא שווה לאונקיא המסחרית הרגילה, אלא שהליטרה (פפונד PFUND) של בתי-המרקחת היתה מורכבת מ-12 אונקיות, ולא 16 כמו המערכת המסחרית והמערכת של משקלות הכסף והזהב. כמו כן, היתה האונקיא של בתי-המרקחת מחולקת ל-8 דרכמות וכל דרכמה ל-60 גרעינים שנקראו גרנן. הכסף והזהב נשקל בדרך כלל בזקוקים שנקראו מרק MARK בלע"ז, שכל אחד היה מורכב מ-8 אונקיות. אונקית הכסף והזהב היתה גדולה במשהו מהאונקיא המסחרית (שהיתה גם אונקית בתי המרקחת), אלא שההבדל היה כל כך קטן עד שמחברים רבים לא הקפידו על הבדל זה.

הטבלה מאיזה ספר צרפתי. על המשקל הצרפתי נכתב אי"ה בפרק ז'. ²⁴ אורים חו"מ פ"ח ס"ק ב'.
²⁵ מועתק משער ספרו, אורים-ותומים. ²⁶ אונץ ואונקיה הם אותו דבר, אלא שיש מקומות שמבטאים "C" כ-"ק", ויש שמבטאים אותה כ-"צ" או "ס". ²⁷ בעל האורים כותב, שבמקום אחר, לגבי פדיון-הבן, הוא כותב עוד על שעור המטבעות. לא מצאתי מקום אחר. אם מישוהו מהקוראים ראה מקום כזה, אודה לו, אם

טבלה ה' – ערכי המשקל היוצאים ללוט של וינה ממקורות שונים

תרגום לגרמים ללוט של וינה	התיאור במקור	המקור
17.500	וינה באוסטריה. הליטרה = 4 רביעיות = 16 אונקיות = 32 לוט = 128 קוונטשן = 512 פשוטים (פפניג). 8643 גרעינים אנגליים, 560 גרם.	1. דורסטר משנת ת"ר (ראה הערה 21 לפרק י'), עמ' 213 בטבלת המשקלות המסחריים בערך LIVRE.
17.540	הזקוק (מרק) של וינה = 8 אונקיות = 16 לוט = 64 קונט = $80\frac{2}{5}$ דוקטים = 256 פפניג = 4824 גרעינים = 65536 ריכטפפניג = בדיוק 280.644 גרם.	2. שם, ערך MARC (מרק) תת-ערך AUTRICHE (אוסטריה).
17.501	וינה באוסטריה, הזקוק המשמש למסחר ומכיל 16 לוט, מושווה ל-9 אונקיות וגרוס אחד ו-16 גרעינים, כולם צרפתיים.	3. בהשלמות משנת 1777 לאנציקלופדיה הצרפתית למדעים ואמנויות בשם מ. טילט מהאקדמיה המלכודתית למדעים (ראה הערה 3 לפרק ס"ד).
17.534	הזקוק של המטבעה גדול מהנ"ל ב-10 גרעינים צרפתיים ומושווה ל-9 אונקיות, גרוס 1 ו-26 גרעינים.	4. שם.
17.488	הליטרה (PFUND) המסחרית של 4 רבעים (VIERTING) = 16 אונקיות = 32 לוט של 4 קווינט, שוקלת 11647 יחידות הולנדיות (HOLL. AS) או 559.602 גרם והיא כבדה ב- $19\frac{7}{16}\%$ מהליטרה של ברלין, אולם "לפי ווגה משקלה 11655 יח' הול'". המשקל הוינאי לזהב ולכסף הוא הזקוק (מרק) MARK של 16 לוט, 64 קווינט, $80\frac{2}{5}$ דוקטים [ה"ה לפי 5 אדומים הגריים ללוט שכתב הש"ך, יוצא בדיוק 80 דוקטים לזקוק. הפרש של $5\frac{0}{100}$]. 256 פשוטים (פפניג) (PFENNIG). הוא שוקל 5837 יח' הול' או 280.449 גרם צרפתיים. 5 זקוקים של וינה שווים 6 זקוקים של קלן או 20% הברל. לפי ווגה, שוקל זקוק זה 5841 יחידות הולנדיות.	5. המדריך של נלקנברכר (ראה הערה 7 לפרק ח') משנת 1810, ערך ווין, WIEN.
17.529		
17.528		
17.535		
17.541		

יט	המקור	התיאור במקור	גרמים ללוט של וינה
6. שם.		משקל המרקחת של 12 אונקיות (UNZEN) של 8 דרכמות של 20 גרעינים (GRAN), מחזיק 8735 יחידות הולנדיות = 419.689 17.487 גרם צרפתיים ולכן הוא כבד ב- $17^3/16\%$ ממשקל המרקחת הגרמני הרגיל. 4 ליטראות של משקל המרקחת הוינאי, שוות ל-3 ליטראות מהמשקל המסחרי הוינאי אולם לפי ווגה הוא מכיל 8742 יח' הול'. 17.502	
7. הנ"ל בהוצאה הקודמת משנת 1805.		אותה חלוקה של הליטרה, אותם יחסים ליחידות ההולנדיות ולזקוק של קלן ואותו צוט מונה, אלא שעדיין לא הוכנס כאן התרגום לגרמים. אותם יחסים בין המשקל המסחרי, משקל המרקחת ומשקל הכסף. כמו בהוצאת 1810: הזקוק במשקל הכסף = 5837 17.529 יחידות הולנדיות, $6/5$ ממשקל קלן, ולפי ווגה, 5841 יחידות הולנדיות. 17.535 17.541	
8. המדריך של גרהרדט למטבעות, מדות ומשקלות (ראה הערה 5 לפרק ח), ברלין 1791. (המחבר מתואר כמנהל חשבונות של הבנק הראשי הפרנסי המלכותי).		הליטרה (PFUND) המסחרית של וינה מורכבת מ-130774 ריכטפניגים (RICHT-PFENNIGE) של משקל הכסף אשר 65536 מהם מהווים זקוק במשקל הכסף של וינה. 5 זקוקים של וינה שווים בדיוק המרבי, ל-6 זקוקים של קלן ולכן שווה הליטרה הוינאית ל-11647 יחידות הולנדיות ומשתווים 100 ליטראות מסחריות של וינה עם $117^7/16$ ליטראות של ברלין, בקירוב. ב-K.K. ZIMENTAMTE שבוינה, משוים: 91847 ליט' וינאיות ל-100000 של בוהמיה 94612 " " " של שלזיה 100516 " " " של טירול 99992 " " " של מעהררן. 17.535	
9. שם, בטבלאות המשקלות שבסוף הספר, עמוד 323.		ליטרה משקל מסחרי: לפי נתוני וינה 11647 יח' הול' 17.489 לפי פוקטון 11662 יח' הול' 17.511 לפי קרויז 11656 יח' הול' 17.502 זקוק משקל לזהב ולכסף: לפי נתוני וינה 5837 יח' הול' 17.529 לפי פ' 5842 יח' הול' 17.544	

המקור

התיאור במקור

גרמים ללוט
של וינה

לפי טילט 5282 גרעינים צרפתיים

17.535

שהם 5839 יח' הול'

17.550

לפי קר' 5844 יח' הול'

בערך פראג משווה המחבר 100000 ליטראות של בוהמיה עם 91847 ליטראות ישנות של וינה ואת הליטרה המסחרית של בוהמיה ל-10706 יחידות הולנדיות, כלומר 514.4233 גרם לליטרה מסחרית של פראג, ולכן המשקל המסחרי של וינה יוצא ל-

17.503

הרב הילדסהיימר כותב: "המשקל הקלני הישן ידוע לנו בדיוק. זקוק של קלן מחולק ל-8 אונקיות שהם 16 לוט. לפי המשקל הישן ביותר השמור עדיין בקלן, הוא שוקל 233.8123 גרם צרפתים = 233.870 גרם אוסטרים (מאייר שם). מאחר וליטרה מסחרית של וינה = 572.800 גרם (שם). לכן זקוק של קלן $= \frac{233.870}{572.800} = 0.408$ ליטראות של וינה".
[בקטע זה, הסוגריים העגולים של הרב.]

17.900

משקל הזקוק (= $\frac{1}{2}$ ליטרה) מקורו בליטרה של קרל הגדול. היא היתה במשקל 233.812 גרם ושמשה לראשונה בקלן. לידה היה, לדוגמה, הזקוק של וינה של 280.668 גרם.

17.542

100 ליטראות מסחריות של וינה = 56.003 ק"ג. במשקל הזהב והכסף של וינה יש בזקוק 16 לוט, 64 קווינט, $80^2/5$ דוקטים, 256 פשוטים (PFENNIGE), והוא שוקל, לפי וגה (VEGA) ושליוס (CHELIUS), 280.644 גרם. 5 זקוקים של וינה שווים ל-6 של קלן [את הזקוק של קלן הוא חושב ל-4864 יחידות הול' (233.715 גרם) או 4400 גרעינים צרפתיים (233.704 גרם) או 3608 גרעינים אנגליים (233.8 גרם)].

17.5009

17.54025

17.529

17.535

17.535

17.502

זקוק (MARC) של צרפת = 244.8 גרם (משקל ישן), וינה = 9.02 אונקיות טרוי. לוט של וינה = 270.1 גרעינים (אנגליים), וגרם

10. גרהרדט הנ"ל, במדריך משנת 1788 למדות, משקלות ומטבעות של הארצות הגרמניות (ראה הערה 4 לפרק ח).

11. הרב עזריאל הילדסהיימר במאמר משנת תרכ"ח מצטט את הלקסיקון העממי Meyers Conversations Lexicon.

12. מהד' ז' של מאיירס הנ"ל משנת 1925 (תרפ"ה) (עותק נמצא בספריה הלאומית בירושלים) ערך MARK.

13. נלקנברכר הנ"ל במהדורת 1828 (תקפ"ח).

14. אנצ'י בריטניקה כל ההוצאות שראיתי משנת 1910 עד עתה, ערך

כא

טבלה ה (המשך)

גרמים ללוט
של וינה

התיאור במקור

המקור

- 0.03215 = 15.432 גרעינים (אנגליים) = אונקיות טרוי.
אונקיה טרוי = 480 גרעינים (GRAINS).
- 17.500 וינה: פפונד = 560 גרם, צאלפפונד (1871 [תרל"א]) = 500 גרם [הצאלפפונד היה משקל חדש שנועד להתאמה לקילוגרם].
- 17.50 פפונד של עסטרייך בן 32 לוט של 4 קוונט' מושווה בטבלה ל-560 גרם צרפתי, או 1.12 "צאלל-פפונד פרייסיש".
- 17.483 מתוך טבלה ד'... לעומת זאת בעמוד 288 מספר זה כתוב כדלקמן: "הזהובים ההונגרים והדוקטים הספרדים הישנים [ה"]ה: כזכור הש"ך משווה 5 אדומים הגריים ללוט] שוקלים כ-66 'אשים' של קלן". [ובטבלה II שבעמוד 289 כ- $\frac{1}{66}$ מזקוק של קלן] מ-4352 אשים לזקוק של קלן. דוקט סתם מובא שם בטבלה II שבעמוד 289 כ-67 בזקוק של קולוניא, ואם להם כיון כאן הש"ך, יהיה הלוט של וינה...
- 17.45 ראה טבלה ג' שלפיה הליטרא (המסחרית) של וינה יוצאת ל-561.35 גרם.
- 17.54 ל"ב לוט [של אוסטריה שבהם השתמש הח"ס בתשובה או"ח קכ"ז ועליו דן הכותב] שוה ל-56 דעקא [ה"ה דעקא-גרם = 10 גרם].
- 17.500 היה ראש ב"ד בפרסבורג בימי החת"ם סופר, במאמר המסביר את דעת הח"ס בפדיון-הבן ומדקדק במשקל הפוסקים, קובע שהמשקל המובא בש"ך ובט"ז בשם הרב מנחם
- Weights) ומדות (& Measures בטבלאת המשקלות תת-ערך Marc, Mark, תת-ערך Lot, תת-ערך Gram ותת-ערך Ounce troy.
15. שם מהדורה 15 משנת 1974 תת-ערך Pfund.
16. "יחשי-המדות", ורשה—1870 (תר"ל).
17. מפתח למטבעות, גירנברג 1683 (תמ"ג). ראה טבלה ד' לעיל.
18. מסכת דרך-ארץ לבעל שפתי-חכמים, אמסטרדם ת"מ (1680). ראה טבלה ג'.
19. הרב ישעיהו זילברשטיין בכתב העת תל-תלפיות טבת תרס"ח כוייצן שבממלכה האוסטרית-הונגרית.
20. הרב זלמן בונהאד בתשובה למהר"ם א"ש מ"א אב תר"ח. הודפס בסוף ספר אמריי-אב.

גרמים ללוט
של וינה

התיאור במקור

המקור

מרזבורק הוא של קלן ושמסקל זה עומד
ביחס של 5 ל-6 לשל וינה.

17.535

בטבלה בעמוד 169 מביא תוצאות מחקריות
על הזקוק ההסטורי של וינה:

מבערך 1500 עד 1704, 281.378 גרם לזקוק

17.586 1704 עד 1764, 280.821 גרם לזקוק

17.551 1764 עד 1823, 280.668 גרם לזקוק.

17.542

21. פון-אבנגרויט, מחקר על
מטבעות והיסטוריה של
הכסף Dr. Luschin von
Ebengreuth, Münzkunde
und Geldgeschichte des
Mittelalters und der
Neueren zeit, ברלין 1929
[תרפ"ט]. הוא החלק הרביעי
של Handbuch der
mittelalterlichen und
neueren Geschichte
G. Von Below und F.
Meinecke

22. פ. גילהירמוז בעמוד 144
ממאמרו המתואר בהערה 4
לפרק ו'.

"יש הפרש קטן מאוד בין משקל הכסף לבין
המשקל המסחרי. הפרש זה נובע מכך
שבשנת 1760 [תק"כ] הזקוק הכספי של וינה
אשר שניים ממנו מהוים את הליטרה, הושם
בדיוק ביחס של 5:6 לזקוק של קולוניא בעוד
שהליטרה המסחרית שמרה על ערכה הישן
אשר גם הוא, כנראה, היה תלוי בזקוק של
קולוניא. הזקוק של וינה מוערך ב-280.668
גרם, כלומר 5284 גרעינים פריזיים (טיל'
העריכה ב-5282 גרעינים), אשר נותן
לליטרה 105568 גרעינים. הליטרה המסחרית
מכילה 130774, במקום 131072, "ריכטפניג"
שמהם 65536 מהוים את הזקוק הכספי. מזה
יוצא 560.06 גרם לזקוק".

17.542

17.502

הליטרה של מינכן (עיר במערהריין, כזכור
השווה הש"ך את משקל וינה לשל מהערהריין)
דומה לשל וינה. ב-1809 היא נקבעה באופן
רשמי למספר העגול, 560 גרם, אולם לפני כן
שוותה, לפי שליוס CHELIUS, 11679.6
יחידות הולנדיות אשר לאחר השוואת זקוק
פריזאי ל-5094 יחידות הולנדיות, עושה
10565.3 גרעינים פריזאים.

17.537

23. שם (המשך ב'), עמוד 445
(סעיף 109 והערות שולים)
Löhman, בשם, 1 ו-2)
Tables des poids de
commerce et d'artillerie
seconde pagination, p.
68.

גרמים ללוט של וינה	התיאור במקור	המקור
17.502	נובק מחשב ליטרה מסחרית של וינה כשווה ל-1.50053 ליטרה טרוי אנגלית.	24. Münz, — Noback Maass und Gewichts- Wien buch, 1879 (מובא ע"י גילהירמו, שם בעמוד 428, הערת שוליים 2).
17.535	משקל הדוקט, שהיה 67 בזוקק של קולוניא, חולק ל-60 יחידות שמהם 4020 עושים את הזוקק של קולוניא ו-4824 את הזוקק של וינה.	25. גרוט: Grote-Münzstudien כרך 3 עמוד 24 (מובא בגילהירמו שם בהערת שוליים 3).

התרגומים לגרמים נעשו כדלקמן:
יחידה הולנדית = 0.04805 גרם, זקוק של קלן = 233.8 גרם,
אונקיה צרפתית (= 8 גדולים GROS צרפתיים = 576 גרעינים צרפתיים) = 30.594 גרם.
גרעין אנגלי (מ-480 גרעינים לאונקית כסף הנקראת טרוי, ומ-7000 גרעינים לליטרה מסחרית של 16 אונקיות
מסחריות הנקראות AVOIRDUPOIS) = 0.0648 גרם.

ז. שקילת הזקוק של וינה נגד גרמים

לאחר שערכתי את הטבלה הנ"ל, מצאתי מאמר²⁸ הנותן את הממצאים של שקילה ישירה כנגד גרמים, של הדגם הרשמי של הזקוק של וינה. דגם זה נעשה בשנת 1767 [תקכ"ז] ונקבע כדגם הרשמי של הזקוק של אוסטריה מאותו זמן. השקילות נעשו על ידי מספר חוקרים בזמנים שונים בין 1802 ל-1906 למספרם [תקס"ב — תרס"ו]. הם כוצעו גם באויר וגם בווקום [שקילה באויר אינה לוקחת בחשבון את משקל האויר שאת מקומו ממלאת אבן-המשקל, כך שאם המשקלות שבשני המאזנים שווים במשקלם ולא בנפחם, תהיה שגיאה זעירה בשקילה]. בטבלה ו' העתקתי את הטבלה שבמאמר, בתרגום עברי.

במאמר קודם²⁹ באותו כתב עת, כותב המחבר, שיצירת הדגם של 1767 נבעה מרצון הממשלה שהזקוק של וינה יהיה בדיוק ביחס של 6 ל-5 לגרסת אוגסבורג של הזקוק של קלן אשר לפי גרסה זו הוטבעו כל המטבעות של ארצות ההסכם (המוזכר בח"ס יו"ד סי' רפ"ט, יובאו דבריו לקמן פרק י'). מאחר שעד אז, היו 5 זקוקים של וינה גדולים בחצי פשוט וינאי (בשיטת המשקל האוסטרית כמו בשל פראג — ראה דברי חמודות בכורות פרק ח' סי' י' ס"ק כ"ב — היו 16 פשוטים בלוט, דהיינו 256 פשוטים בזוקק, כך

יודיע לי מקומו. Geschichte des Wiener Markgewichtes, von Dr. Alfred Nagel in Num. Zeitschrift. 28.
von Wiener Num. Gesellschaft כרך 46 (1913). המאמר משתרע מעמוד 87 עד 128. הטבלה —
בעמוד 123. השוואת המטבעות העתיקים — בעמוד 126. עותק נמצא בספריית מחלקת העתיקות שבמוזיאון
רוקפלר. 29. שם כרך 38 (משנת 1906 או 1907). במאמרו על הזקוק הוינאי של שנת 1767 בעמודים 195
עד 234. הסטיה של הדגם הישן מיחס של 6 ל-5 לדגם האוגסבורגי של משקל קלן נתון בעמוד 203 ובעמוד 219.

שחצי פשוט הוא החלק ה-512 של הזקוק. חצי פשוט מ-5 זקוקים, הוא חלק אחד מ-2560 (ממה שמתחייב מהיחס הנ"ל, צוותה הקיסרית ליצור דגם שיהיה בדיוק שתות מלבר מעל למשקל קלן של עירית אוגסבורג. המחבר מסיק מכך שלפני 1767 היה הזקוק של וינה גדול ב- $\frac{1}{2560}$, וכך הגיע ל-280.8 גרם ועוד משהו עבור הזקוק של וינה לפני 1767. על סמך השוואת מטבעות עתיקות לתעודות עתיקות מהמאה ה-15, המעידות על המשקל החוקי של מטבעות אלו (ראה למשל את טבלאת הדוקאטים שבפרק ט'), הוא מסיק³⁰, שבעבר הרחוק יותר היה משקל הזקוק בווינה לא פחות מ-281 גרם לזקוק, דהיינו, כ-17.56 גרם ללוט. אותנו מעניין, כרגע, משקל וינה רק החל מזמנו של הש"ך, ששקל שעורים במשקל זה, ולכן לא נכנסנו לדייק במשקל וינה שלפני המאה ה-17 למספרם. ההפרש שבין משקל וינה שלפני 1767 לזה שאח"כ, הוא פחות מאחד מאלף, והוא מעבר לתחום הדיוק שאנו יכולים להגיע אליו.

טבלה ו' – משקל הדגם הרשמי של הזקוק האוסטרי כפי שנשקל על ידי חוקרים שונים. הטבלה הועתקה ממאמרו של נגל על תולדות משקל הזקוק האוסטרי (ראה הערה 28).

1. ג'ורג' פרייהר מווגה 1802	גרם 280.6440
2. קרל רומלר, 1852, שקילה באויר	גרם 280.67090
3. הנ"ל, 1852, שקילה בחלל ריק	גרם 280.6809
4. הועדה מ-1868, שקילה בחלל ריק	גרם 280.668303
[קביעת ועדה זו, מהווה את הבסיס לחוק האוסטרי מה-23 ביולי 1871 (ראה הערה 31) שלפיו זקוק 1 במשקל הכסף = 0.280668 קילוגרם].	
5. ד"ר הנרי פטרסון, 1906, שקילה באויר	גרם 280.6802

ח. החוק האוסטרי המחליף את המשקל הישן בשיטה המטרית

לאחר שכתבתי את הדברים הנ"ל, קבלתי את החוק האוסטרי מה-23 ביולי 1871³¹ הקובע את השיטה המטרית כשיטה החוקית של המדינה ומפרט את היחס בין המידות והמשקלות הישנים לחדשים. לפי מסמך זה, שווה הרגל (פוס) ל-0.316081 מטר, הפפונד הוינאי שווה ל-0.560060 קילוגרם, הלוט [המסחרי] 1.750187 דקה-גרם, הצאל-פפונד [יחידה חדשה שנועדה להתאים את השמות הישנים לשיטה החדשה] 0.5 ק"ג, הזקוק (מרק) של משקל הכסף 0.280668 ק"ג. ממשקל זה יוצא ללוט של משקל הכסף [החלק ה-16 של הזקוק]. — 17.504175 גרם. בסוף הספר מצולם הדף מתוך החוק הנותן את יחסי המשקלות.

30. בעמוד 125 ממאמרו המתואר בהערה 28. 31. פורסם בעתון הרשמי האוסטרי: Reichsgesetzblatt VI — ausgegeben und versendet am 2 marz 1872, Stück 16, עמודים 29 עד 34.