

שבט התשפ"ב

ינואר 2022

סימוכין : 4000-0804-2022-0000002

תיקון שיא כמות הגשם היומית המוחלטת של ישראל

ד"ר נועם חלפון, אגף אקלים, השירות המטאורולוגי

בספר השיאים האקלימי של ישראל מצוינת יממת הגשם של ה-9 בדצמבר 1921, כיממה הגשומה ביותר מאז תחילת המדידות באזור. הכמות המדווחת הינה 272.5 מ"מ/יום נמדדה בהדר הכרמל – טכניון (חיפה). עד לאחרונה ערך זה הופיע גם [באתר השירות המטאורולוגי](#) (להלן, שמ"ט) כערך הרשמי. המקור לציטוט שיא יומי זה הוא בחיבורי של יעקב כצנלסון, שהיה אחראי על מחלקת הפרסומים של השמ"ט בשנות ה-60 וה-70 של המאה הקודמת. האזכור הראשון של כצנלסון לאירוע ולערך קיצוני זה מופיע בחיבורו "אקלים ארץ ישראל לאזוריה"¹ (כצנלסון 1966). בנוסף הוא מופיע גם בחיבורו של כצנלסון "גשמי ארץ ישראל כגורם יסוד במשק המים של הארץ" משנת תשכ"ט (1968/9), בעמוד 35.

ניסיון לאתר סימוכין למדידת גשם זו בתחנת הטכניון, על-בסיס נתוני הארכיון הקיימים בשמ"ט עלו בתוהו, למעשה אין נתונים ארכיוניים מהטכניון לפני שנת 1929. יש לציין כי עצם העובדה שערך מסוים אינו מגובה במסמך ארכיוני, לא בהכרח פוסלת אותו, שכן לא מן הנמנע שפריט ארכיוני מסוים יאבד ברבות השנים ובפרט אם פרופ' דב אשבל, מי שהיה מגדולי הקלימטולוגים של אותה תקופה, נקב בו. זאת טרם פרסומי השמ"ט הרשמיים (שבוצעו מאוחר יותר על-ידי יעקב כצנלסון).

פרופ' אשבל הפעיל החל מראשית שנות ה-20 של המאה הקודמת רשת תחנות מדידה בישראל שאת נתונין (ונתוני תחנות נוספות אף מחוץ לישראל) אסף ופרסם מדי שנה. כמו כן, הוא ערך מחקרים רבים המבוססים על נתונים אלו ובפרט לאחר התמנותו לחבר סגל באוניברסיטה העברית בירושלים.

כדי להתחקות אחר מקורו של ערך קיצוני זה נערכה בדיקה מקיפה ויסודית של כתביו השונים של פרופ' אשבל שפורסמו לאורך השנים. בדיקה זו כללה את הפרסום שיצא בתום עונת הגשם 1921/2² וכן פרסומים נוספים של פרופ' אשבל על כמויות הגשם והתייחסויות שלו למטה-דטה (metadata), מידע על התחנות) לאותה העונה בחיפה. כמו כן, נבדקו גם פרסומים מאוחרים יותר שלו (חלקם אף לאחר פרישתו לגמלאות). בדיקות אלו מעלות את החשד כי הערך היומי הקיצוני לא נמדד בתחנה

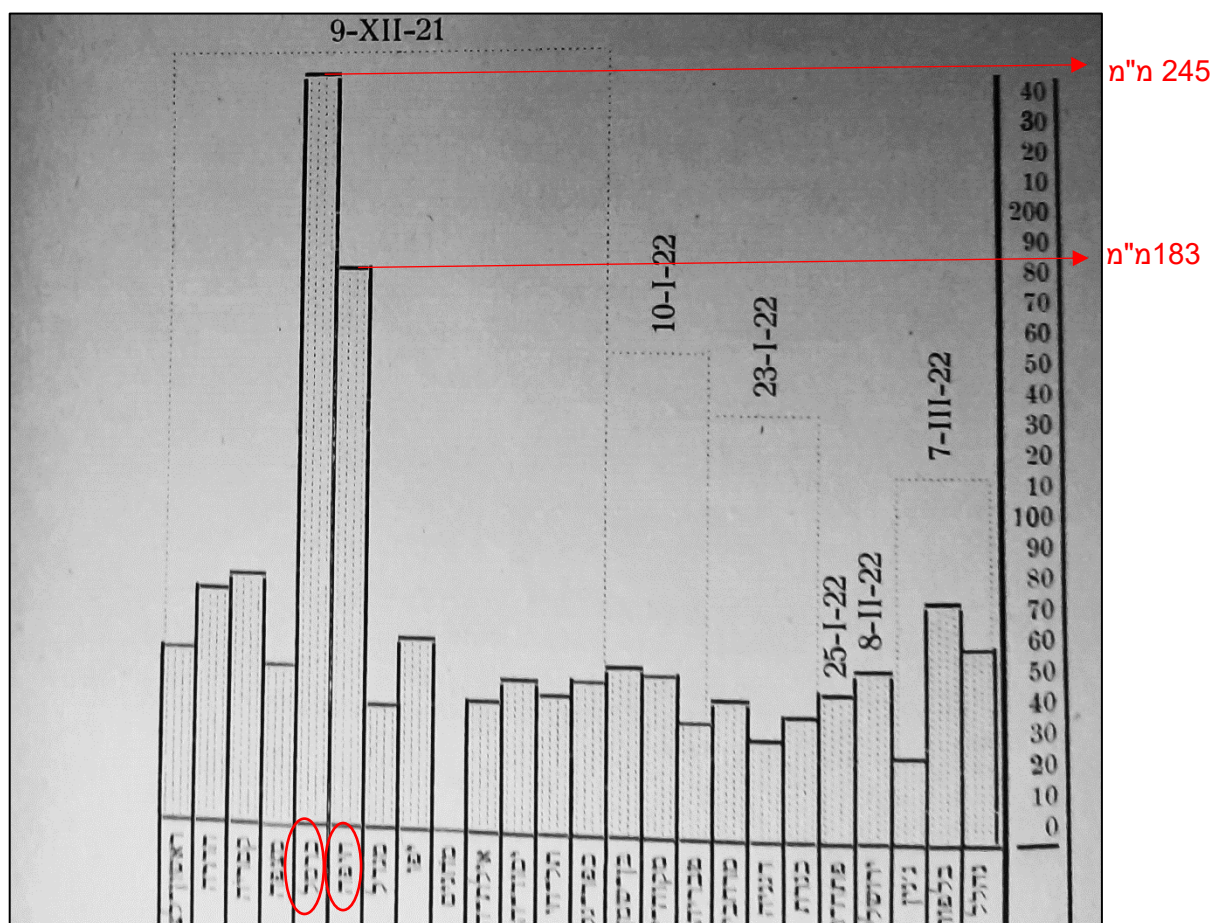
¹ הערך מצוין בטבלה 8 בחיבור "אקלים ארץ ישראל לאזוריה" שהופיע במקור כחטיבה בתוך ה-"אנציקלופדיה לחקלאות" שראתה אור ב-1966 וכעבור שנה הודפס כמסמך עצמאי על-ידי השירות המטאורולוגי (כצנלסון, 1967). כעבור 16 שנים החיבור עודכן והודפס שוב (כצנלסון, 1983), כאשר הערך מ-1921 עדיין מוזכר בו.

² פרופ' אשבל פרסם בכתב העת ה"שדה" ולאחר מכן באופן נפרד תחת "הוצאת השדה" סיכומי מזג אוויר שנתיים בתום כל עונת גשם בין תרפ"א לתש"ט (1921-1949).

רשמית וככל הנראה שוערך ביתר ממדידה לא תקינית. מכאן, ערך יממתי זה, 272.5 מ"מ, לא יכול להיחשב כשיא הגשם היממתי הרשמי של ישראל.

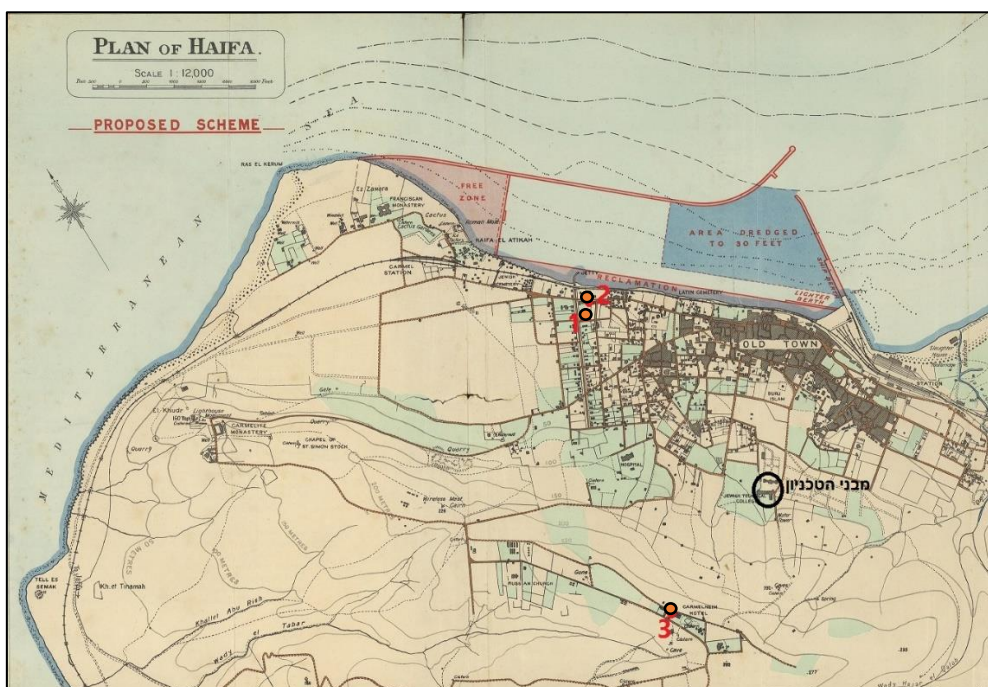
את האזכור הראשון של פרופ' אשבל לאירוע הגשם בדצמבר 1921 ניתן למצוא בכרך ב' של כתב העת "השדה" שיצא לאור בשנת 1922. בפרסום זה העוסק בסיכום גשמי תרפ"ב (עונת 1921/2) מסכם פרופ' אשבל את האירוע והנתונים באופן הבא: שיא הגשם בחיפה נמדד בתחנת "כרמלהיים" (המושבה הגרמנית על הכרמל – באזור מרכז הכרמל היום) והוא 245 מ"מ. בנוסף, הוא מציין שתי מדידות זהות של 183 מ"מ הן בתחנה הוותיקה שפעלה במושבה הגרמנית בחיפה (שדרות בן גוריון היום) והן בתחנה חדשה שנפתחה מטעם המנדט הבריטי בסמוך למשרד המושל, ששכן אף הוא בחלקה התחתון של המושבה הגרמנית. כל הנתונים שציין באותו סיכום קיימים גם בשירות המטאורולוגי בתוספת מסמכים אותנטיים סרוקים מאותה עת. בפרסום זה הוא לא מציין שום תחנה אחרת שפעלה בחיפה באותה עת ואין אזכור לערך נוסף או גבוה יותר מהערך בתחנת "כרמלהיים" – ראו איור 1.

באיור 1 מוצגות הכמויות היומיות המקסימליות בעונת תרפ"ב. ניתן לראות כי יממת ה-9/12 היתה הגשומה בצפון הארץ ומערבה וכי כמויות הגשם בה הגיעו ל-245 מ"מ בכרמל ו-183 מ"מ בעיר התחתית.



איור 1. הכמות היממתית המקסימלית (מ"מ) בעונת הגשם 1921/22 שנמדדה במספר תחנות שפעלו בארץ (אשבל, 1922). הכמות 245 מ"מ "כרמל" מתייחסת לתחנה "כרמלהיים" והכמות 183 מ"מ "חיפה" מתייחסת למושבה הגרמנית.

חיזוק לקיומן של שלוש תחנות אלו ניתן למצוא אף בפרסום מאוחר יותר של פרופ' אשבל "אקלים חיפה רבתי" (1968) בו הוא מתייחס למטה-דטה של המדידות בחיפה ומאשרר את קיומן של שלוש תחנות בלבד שמדדו גשם בשלהי 1921 (איור 2 ו-3). באשר למדידות בהדר הכרמל או בטכניון מציין פרופ' אשבל באותו הפרסום, כי מדידות בטכניון התקיימו רק החל מאמצע שנות ה-20 של המאה הקודמת בפיקוחו של ש. אורבוך מהמחלקה לפיסיקה (איור 4). יצוין כי סגל אקדמי החל לפעול בטכניון בשלהי 1924 (החנוכה הרשמית היתה ב-1925), כך שגם עובדה זו מתיישבת עם כך שלא היתה מדידה בטכניון בשנת 1921. הנתונים המוקדמים ביותר מהתחנה המטאורולוגית בטכניון מתועדים בארכיון השירות המטאורולוגי החל משנת 1929 ואכן ש. אורבוך חתום עליהם.



איור 2. מפת חיפה בשנת 1923 ועליה מסומנות שלוש התחנות. מבנה הטכניון מוקף בעיגול (שחור) ריק. מקור המפה: [הספרייה הלאומית של ישראל](#)

שמות התחנות שפעלו בעת האירוע (איור 2):

1. **המושבה הגרמנית (Haifa – German Colony)**: פעלה עוד מראשית שנות ה-80 של המאה ה-19.
2. **משרדי המחוז (Haifa District Office)**: תחנה זו נפתחה רק ב-1921, בריחוק של כ-100 מטרים בלבד מהתחנה במושבה הגרמנית³. אמנם כמות הגשם באותו אירוע היתה זהה למושבה הגרמנית אך היו בין שתי התחנות הבדלים לא קטנים למרות הקרבה הרבה.
3. **כרמלהיים (Karmelheim)**: תחנה של טמפלרים על הכרמל במרחק של כ-1.7 ק"מ מדרום-דרום מערב למושבה הגרמנית, בקצה הצפון מערבי של רובע שכונה "כרמלהיים". תחנה זו מכונה גם "הר הכרמל".

³ נכון לעונת 1921/2. כשנה אחר כך נפטר הצופה הוותיק פרידריך לנגה ויתכן שהמדידה הועתקה לנקודה אחרת במושבה הגרמנית והתרחקה מהמדידה במשרדי המחוז.

תצפיות אקלימיות נעשו בחיפה התחתית החל מאוקטובר 1880 בסוכנת הספיצ'ריס, שם סדרו תחלה את הגשם בלבד, ורק אחרי 1896- גם יסודות אקלימיים אחרים. בסוף שנות ה-90 נעשו תצפיות גם על הכרמל הצפוני ע"י הכומר שניידר, שהמשיך בכך בצורה לא רציפה, עד שנות העשרים למאה ה-20. ב-1921, עם ראשית השלטון האזרחי המנדטורי נוסדה תחנה סטטלית בעיר התחתית ליד משרד השלטון המחוזי דאז. תצפיות אלו נמשכו עד 1948 באותו מקום.

איור 3. סריקה מתוך החיבור "אקלים חיפה רבתי" (אשבל, 1968) עם התייחסותו של פרופ' אשבל לשלוש התחנות הותיקות בחיפה שפעלו בעונת המשקעים 1921/2.

בהיר הכרמל, בתכניון, הוקמה תחנה מטאורולוגית באמצע שנות העשרים הישנות עד היום במקומו של ס. אורבך, מן המחלקה לפסיקה של התכניון. בסוף שנות החמישים, עם עזרת התכניון לקריה החדשה, לנוה-שאנן, הוקמה גם תחנה נוספת סמוכה אף היא בכלים רשמיים ללחץ, ספרטורה, לחות יחסית, גשם ורוחות. עם שום הפרינה נוסדה כנסל בקרבת הים תחנה מטאורולוגית מלאה להדרכת הצניות.

איור 4. סריקה מתוך החיבור "אקלים חיפה רבתי" (אשבל, 1968) עם התייחסותו של פרופ' אשבל למטה-דטה (metadata) הנוגע לתחנות בטכניון ובנמל חיפה ממנה ניתן ללמוד כי לא היו מדידות רשמיות ב-1921 בטכניון/הדר.

בשנת 1930 מפרסם פרופ' אשבל, את עבודת הדוקטורט שלו בגרמנית ובה יש התייחסות לאירוע הקיצוני מדצמבר 1921, רק שהפעם, למיטב ידיעתנו, לראשונה הוא מונה גם את תחנת הטכניון (המכונה חיפה III טכניקום). זאת כמובן, מעבר לאזכור תחנת חיפה כרמלהיים (245 מ"מ) ושתי התחנות שפעלו בעיר התחתית (183 מ"מ כל אחת). עבור תחנת הטכניון הוא מציין כי נמדדו בה בעת האירוע 272.5 מ"מ במשך 24 שעות. תחנת הטכניון בשלב פרסום זה אכן כבר היתה קיימת, אך כאמור אין שום תיעוד שפעלה ב-1921. באותה עבודה, מתייחס פרופ' אשבל בעיקר לכמות הגשם הסופתית באותו אירוע שהצטברה ל-335 מ"מ ולמשך החריג של גשם רצוף במשך 32 שעות.

אם כך, עולות מספר תהיות לגבי עצם קיום המדידה ומהימנות הערך בהדר כרמל – טכניון. מדוע בחר פרופ' אשבל לא ציין ערך זה במעמד פרסום סיכום עונת הגשם בשנת 1922? מהיכן הגיע הערך של הפרסום בגרמנית בשנת 1930? האם ייתכן כי קיבל מדידה סופתית מאולתרת משכונת הדר (השכונה היתה בדצמבר 1921 בתחילת דרכה) ומכמות סופתית זו ניסה רק בשלב מאוחר יותר לשערך את הכמות ביום ה-9.12.1921. או שמא הפחית מהערך הסופתי המצטבר 335 מ"מ⁴ את כמויות הגשם המדודות בתחנה המנדטורית (משרדי המחוז) שירדו בשאר ימי הסופה והגיעו ל-63 מ"מ?

⁴ להערכתנו ייתכן שכמות גשם מצטברת זו, כנראה נמדדה בכלי קיבול שאינו סטנדרטי, ממנו לא ניתן לחלץ ערך יממתי (24 שעות בדיוק) שכן הגשם נמשך ברציפות כ-32 שעות. אפילו ערך סופתי מצטבר לא קל חלץ משום שהיו אירועי גשם קודמים עוד בתחילת דצמבר וסוף נובמבר.

בעניין זה חשוב לציין כי עם ראשית מדידות הגשם ביגור בעונה הגשומה 1928/9, נחשף פרופ' אשבל לתגלית בכרמל ולפיה בשל הרכס הצר ומדרונות צל הגשם התלולים בו, שיא הגשם איננו על פסגת ההר אלא על מדרונות צל הגשם. יתכן שממצא זה גרם לו לאמץ נתון שלכאורה ויתר עליו בפרסום הקודם (משנת 1922) הן משום שהיה כנראה ערך מאולתר ממדידה לא תקינה והן משום שהיה נראה לו חריג לפני גילוי התופעה בכרמל המבוססת על נתוני תחנת יגור. לאחר גילוי האפקט בכרמל היה ניכר כי חשוב לפרופ' אשבל להציג ולהדגיש תופעה זו הן בפרסום בגרמנית והן בפרסומים בעברית ולציין כי שיא הגשם בכרמל מתקבל דווקא במדרונות צל הגשם.

אישוש נוסף לכך שאם קיימת מדידה בהדר כרמל - טכניון בדצמבר 1921 היא לא מדידה שהתבצעה בתחנה פעילה המאפשרת להסתמך עליה כשיא רשמי מתקבל ב-1945, בחיבור נוסף של פרופ' אשבל "מאה שנה של תצפיות גשם". בחיבור זה קיימת הערת אגב שנראית כטיוטה⁵ שלבסוף הוכנסה אליו אף שהוא עוסק בגשם חודשי ושנתי בלבד. בהערה זו נכתב כי כמות הגשם המקסימלית נמדדה בהדר הכרמל והגיעה ל-272.5 מ"מ. מברור מעמיק עולה כי באותו חיבור עצמו התחנה ששמה הדר הכרמל, היא למעשה הכלאה של שתי תחנות, בין תחנת משרדי המחוז לבין התחנה המאוחרת יותר הדר כרמל - טכניון. מתברר כי הנתונים המופיעים בראשית שנות ה-20 של המאה הקודמת ועד סוף עונת 1927/8 תחת תחנת הדר כרמל הם למעשה נתוני התחנה המנדטורית שפעלה במשרדי המחוז⁶. לאחר מכן יש הפסקה של שנתיים בדיווח ורק מעונת הגשם 1930/31⁷ הנתונים המדווחים עבור הדר כרמל - טכניון אלו באמת נתונים השייכים למדידות מהטכניון בשכונת הדר (הנתונים כבר לא מועתקים מנתוני משרדי המחוז⁸).

בעניין זה יודגש שגם הכמות החודשית המדווחת בדצמבר 1921 תחת "תחנת הדר הכרמל" הינה זהה לערך שנמדד במשרדי המחוז ועומדת על-414 מ"מ. נזכיר שבמשרדי המחוז בשיא האירוע נמדדה כמות יומית מקסימלית של 183 מ"מ. אילו בהדר כרמל – טכניון אכן היו יורדים 272 מ"מ ביממה המקסימלית, היה צריך להיות ביטוי ברור לכך גם בכמות חודשית (להערכתנו הכמות המצטברת החודשית היתה מגיעה לכ-500 מ"מ).

בשנת 1963 מפרסם אשבל עדכון לחיבור מ-1945 בשם "מאה ושבע עשר שנות גשם בישראל". טעות שיוך התחנות (הדר כרמל עם משרדי המחוז) לא מתוקנת בו אך אותה הערה לגבי יום הגשם הגבוה ביותר בישראל כבר לא נמצאת בו.

האישוש האחרון לכך שאין ערך רשמי מדוד בהדר כרמל – טכניון ב-1921 מתקבל מחיבורו של פרופ' אשבל "אקלים חיפה רבתי" שיוצא לאור ב-1968 (כ-3 שנים לאחר יציאתו לגמלאות). הפעם פרופ' אשבל אינו נוקב בערך השיא ומשערך כמות מתונה יותר של גשם בהדר הכרמל וכך הוא כותב: "בדצמבר 1921, למשל, נמדדו 180 מ"מ ביממה אחת בהר ויותר מ-220 מ"מ בהדר הכרמל". כלומר הוא עדין משאיר את ההיררכיה בין הדר כרמל להר הכרמל (במעלה הרוח להדר), אך מנמיך את

⁵ ראו העמוד הסרוק האחרון בקישור לאותו חיבור.

⁶ בדרך כלל הערכים זהים לחלוטין, אך לעתים יש הבדלים מינוריים (מ"מ בודדים). יתכן שקשורים לבקרת נתונים.

⁷ מעניין כי נתוני שנת 1929/30 בטכניון הקיימים בארכיון השמי"ט, לא הגיעו לידינו של אשבל.

⁸ יצוין שבחיבור "100 שנה של תצפיות גשם" נפקד מקומה של התחנה המנדטורית במשרדי המחוז וכך גם בעדכון של אותו החיבור שיצא ב-1963. בניגוד לתחנות רשמיות אחרות של המנדט אשר כן נמצאות בחיבורו.

הכמויות. ממצא זה שוב מתחבר להנחה שכנראה ומדובר במדידה מאולתרת בהדר כרמל – טכניון, אחרת כיצד ניתן להסביר את העבודה כי אינו שב ונוקב בערך מדויק וגבוה יותר?

מעבר לכל העובדות הללו שדי בהן בכדי לפסול את הערך יש עוד תימוכין נוספים לכך שערך כה חריג של 272 מ"מ ככל הנראה לא פקד את הדר הכרמל ולא נמדד בטכניון:

א. המרחק האווירי בין הדר הכרמל – טכניון לתחנה המנדטורית משרדי המחוז ולמדידות במושבה הגרמנית הוא פחות מקילומטר וחצי. נדיר לקבל פער של 35% בכמות יומית (272 מ"מ מול 183 מ"מ) בין שתי מדידות יומיות במרחק כזה ובמצב סינופטי של רוחות דרום מערביות מתונות (לפי הדיווח מהתחנה המטאורולוגית במשרדי המחוז). ביתר יממות הגשם הגדולות ביותר בישראל, הגיעו כמויות הגשם בתחנות סמוכות לתחנה בה נקבע השיא לכ- 75%-80% ויותר מהערך שנקבע בה (הבדל אופייני של עד 20%-25% בין כמות הגשם היומית בתחנה בה נקבע השיא לתחנות סמוכות).

ב. אילו היתה הגברה מקומית של הגשם באזור תחנת הדר הכרמל – טכניון, היה זה מעוצמות גשם חזקות שהשתרעותן המרחבית מצומצמת, במקרה שכזה ניקוז מהיר של עוצמות גבוהות של גשם בשכונת הדר הכרמל לעבר העיר התחתית היה יוצר נזקי רכוש גדולים ואולי אף פגיעה בנפש. בפועל בדיווחי העיתונות מציינים ומדגישים את משך הגשם החריג (כ-30 שעות ויותר של גשם רצוף) אך ללא אזכור לעוצמות גשם הרסניות במיוחד.

ג. מבנה הטכניון היה רחוק מלשמש כמוסד לימודי ב-1921 ונדרש בו שיפוץ רב לפני פתיחתו. אדרבה בעיתונות התקופה⁹ מופיעה כתבה כי בשלהי נובמבר 1921 ראשי ההסתדרות הציונית עוד עסקו בשאלה אם לכשיפתח הטכניון הוא יהיה מוסד להשכלה גבוהה, מוסד להכשרה מקצועית או תיכון מדעי.

לזכותו של אשבל יאמר שהוא עבד עם כמות עצומה של נתונים ותפקד למעשה כשירות מטאורולוגי של איש אחד. כזה שאחראי לא רק על הנתונים ועיבודם אלא גם על תכתובת עם צופים מטאורולוגים רבים ודאגה למכשירי המדידה שלהם. מעבר לכל זה פרופ' אשבל היה גם איש אקדמיה, חוקר המפרסם פרסומים מדעיים ומרצה. כל זאת ללא האמצעים הטכנולוגיים הקיימים בידינו היום. בהתלבטות בין איכות לכמות מסתמן שככלל הוא בחר בכמות ולעתים אף נהג להשלים נתונים חסרים על-ידי שימוש בנתוני תחנה אחרת ולבצע שערוכי נתונים במקרים אחרים. החלטה זו כנראה היתה נכונה לאותה העת בה חקר אקלים ארץ ישראל היה די בראשיתו והיה צורך לייצר במהירות ממוצעי גשם ולקבל תמונה על תפוסת המשקעים בישראל.

לאור כל זאת, הוחלט למחוק את ערך השיא ההיסטורי של ישראל המיוחס להדר כרמל – טכניון. הערך של 245 מ"מ שנמדד באותו יום על הכרמל ב"כרמלהיים" נותר על כנו.

יממת הגשם הגשומה ביותר באזורנו עוברת לפיכך ל-8.11.1955, בה נמדדו 260 מ"מ בבידיה שבשומרון ו-255 מ"מ בכפר קאסם. אך חשוב לציין שלא מן הנמנע שאילו צפיפות התחנות בדצמבר 1921 היתה דומה לזו של 1955 (ב-1921 היו בסך הכל כ-30 מדי גשם בישראל וב-1955 היו כבר כ-450), קרוב לוודאי שערך השיא היה מתקבל בגזרת חיפה באירוע של 1921, שכן בהיעדר תחנות בין

⁹ ראו [כתבה](#) מתוך עיתון "הארץ" מה-14.12.1921.

זכרון יעקב לחיפה באותה עת לא ניתן לדעת אם שיא המשקעים אכן היה בסמוך ל"כרמלהיים" או שמא מספר קילומטרים מדרום או מדרום מערב לשם.

מקורות

- אשבל. ד' (1922). המשקעים בארץ בשנת תרפ"ב. השדה : ב', 45-47.
- אשבל. ד' (1945). מאה שנה של תצפיות גשמים : תר"ה- תש"ה. האוניברסיטה העברית, ירושלים.
- אשבל. ד' (1963). מאה ושבע עשרה שנה של מדידות גשמים. האוניברסיטה העברית, המחלקה לקלימטולוגיה, ירושלים.
- אשבל. ד' (1968). אקלימה של חיפה רבתי. האוניברסיטה העברית, ירושלים.
- כצנלסון. י' (1966). אקלים ארץ ישראל לאזוריה. בתוך האנציקלופדיה לחקלאות א'. תל אביב : "מסדה".
- כצנלסון. י' (1967). אקלים ארץ ישראל לאזוריה. בית דגן : משרד התחבורה, השירות המטאורולוגי.
- כצנלסון. י' (1968/9). גשמי ארץ ישראל כגורם יסוד במשק המים של הארץ. תל-אביב : מפעל השכפול.
- כצנלסון. י' (1983). אקלים ארץ ישראל לאזוריה. ישראל : השירות המטאורולוגי.

Ashbel D. (1930). *Die Niederschlagsverhältnisse im südlichen Libanon, in Palastina und im nordlichen Sinai*. Berlin: Viktoria.