

## זועת ה-13 בספטמבר 1954

מאט  
נתן שלם

### הערות כלליות

אור ליום ב', 13 בספטמבר 1954, ב-<sup>21h 46m 30s</sup>, הגיחה זועה זו ניכרת מתחומי בקעת סירחאן הגדולה שבגבול עבר הירדן וסועודיה. הזועה נשכה שניות מספר ונרשמה לא רק ע"י הטיסומוגראפים של מצפי המורה הקרוב: ירושלים, צפת, קצארה, וחלואן, הרחוקים מן המוקד באופן יחסית (200, 250, 400, 560 ק"מ); אלא גם של תחנות פראג שוטינגארט ועוד, ואפילו עד פריטוריה שבדרום אפריקה הגיעה<sup>(2)</sup>.

מכיוון שמטרת מחקרנו הייתה קביעת מידת תגובתו של כל אתר ואותו בארץ, ומאחר שאין הטיסומוגראפים עשויים לשקוף רגישות זה ערכנו סקר מקטוסטטולוגי מפורט. המפה המצורפת בזוזה (ראה ציור 1) היא תוצאה של סקר זה, שערכנו בתחום ישראל, נוספת לדייעות הסטריאודיות, שקיבלו מן הארץ הערביות השכנות. מכאן גם השוני במחלכם של האיזוסיטיטים בתחום ישראל ובתחומי הארץ השוכנות.

למעשה, אף בארץ ישראל גופה אין סקר שלנו מעלה אלא המבנה הטקטוני הפעיל בקווי הבולטים בלבד, כי המיקרотקטוניקה, שודאי נודעת לה חשיבות תחכונן מפעלים שימושיים מדויקים, טובעת סקר מפורט עוד יותר, שיועלה לא על מפה של 1:500.000, כפי שעשינו אנחנו, אלא לפחות, על מפה של 1:5.000. ונתוני העצמה הרבים, שקיבלו מן הערים הגדולות (מ-0 עד 5), יוכיחו.

1) לא ברור מרחק המוקד מירושלים, אבל יש מקום להנחה, שהלה היה קרוב לירושלים יותר מאשר לצפת.

2) הנהנו מודדים מקרוב לב לשירות הטיסומולוגי של המועצה המדעית על הנתונים האינטראומנטאליים, שהואילה לטפק לנו, לשירות המטאורולוגי הממלתי. וכן למאות הצופים הטיסומולוגיים בארץ, שהלחו לנו בטובם את תוצאות אוצפיהם. וכן נתונה בזה חוויתם לפיזיוטרמי, J. P. Rothé, מנהל ה- Institut de Physique du Globe בשטרסבורג, שמלו לנו ברוב אדיבותו נתונים חשובים על רעש זה.

תאריך	זמן בואו של הגל הראשון	מגנטודה	ה.aficnetrom מירושלים בק"מ	יתכן שהמוקד שורי ב:
13.9.1954	02h 20m 07s 02 : 29 : 34			באיור שבין עקבה לבין דרום ואדי סירחאן.
	15 : 14 : 26	5	350	מצפון ליגבה-מדינה, או מצפון לرأس בנאס-אסואן בתחום הים האדום.
	21 : 08 : 19	4.5	770	במערב ואדי סירחאן. הוא הרעש שהוא דנים בו.
	21 : 46 : 50	(4)	(200)	בדרום ים המלח, או בין כרכ ותפיליה, או ליד קטרהני.
	22 : 02 : 38	—	90	.idem
	22 : 53 : 52	—	90	.idem
14.9.1954	00 : 10 : 57	2.8	90	במורחה ואדי סירחאן, או בין ג'וף לתבור, או בחוף הים האדום ליד הפתח של מפרץ עקבה.
	01 : 08 : 07	—	460	ראה לעיל.
	22 : 28 : 16	2.7	90	.idem
15.9.1954	21 : 02 : 11	2.5	90	

## הרעש בעבר הירדן

מתוך הידיעות, שפורסמו בעיתונות הערבית, ב杂志社ים וב עבר הירדן, ומתקודם ידיעות שקיבלו מפי אנשים, שבאו מעבר הירדן ומן האיזורים שבאי ההפושים בידי ממשלה ירדן, ניתן לנו האפשרות להליכים את המפה בגבולות הארץ, אף אם בוצרה של נקודות אחזקה בלבד. לא צוינו נזקים בכלל רחבי עבר הירדן, מחוץ לבית שנפגע קשה בוואדי פרעה שבמזרחה שכם. האיזור הפליאוטיסטי הקשור לוואדי טירחאן שרווי כolio במדבר הבלתי מושב יישוב של קבוע, והוא אכן שעצמת הרעש הגיעה כאן ל-8, אם לא למעלה מזו. מתוך חישובי התחנה הטיסומולוגית בירושלים נקבעה המגנטודה של הרעש בדרגת 4.

כמו כן הודיע העיתונות המצרית, שביל הרעש, סמוך לחצotta, הרגשו ארבע זועות חזקות, וחמשית חזקה פחותה, גם בשני חופי הים האדום שבין ערבות מצרים, שלא גרמו נזקים. הרעש הרגש גם באיזור קהיר.

## הרעש בארץ ישראל

מתוך הנתונים, שנקלטו בתחנה הטיסומולוגית בירושלים, למדים אנו שב-13 בספטמבר החלו התרגשות סיסמית ניכרת בדרות מזרח א"י, שלא פסקה אלא ב-15 בו. נרשמו אחთ-עשרה זועות, ולא מן הנמנע הוא, שהתרגשות זו באה כתוצאה מ-Trigger action של רעש אורליאנול (אלג'יריה). הלוות מראה, שהתרגשות הגיעה לשיאה בלילה ה-13, והיא הלכה ורפהה לאחר מכן.

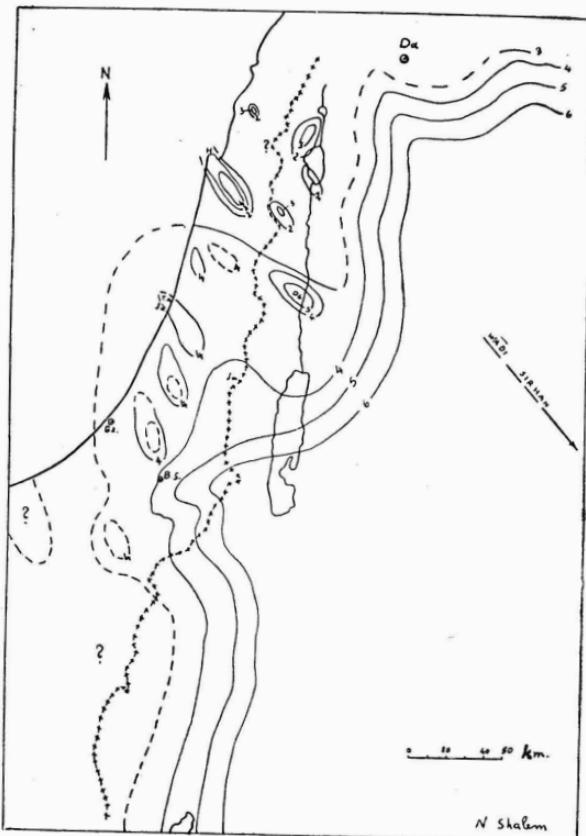
המגנטודות של הזועות, שנקלטו על ידי הטיסומוגראפים שלנו ב-13 בחודש, היו בין דרגת 4 לדרגת 5; ואילו המגנטודות של הזועות שהתרגשו ובאו לאחר מכן מרחק של כ-100 ק"מ מירושלים, היו רק בגנו לות של 2.5—2.8.

מתוך י"א הזועות, המסומנות בלוחות, הורגשה אחת בלבד (זו שחללה ב-50:46 (21), בעלת המגנטודה (4), ע"י תושבי ארצנו. מוקדה היה למרחק של 200 ק"מ בלבד מירושלים, או כ-250 ק"מ מצפת; שתי הזועות הקדומות בעלות המגנטודות הגדלות יותר (4.5 ו-5), לא הורגשו כלל מחתמת ריחוקו (350 ו-770 ק"מ מירושלים).

בהתאם למרחקהן ולידיעות שבאו בעיתונות המצרית, יש לקבוע את מקום מוקדיהם באיזור של צפון הים האדום, בין הפתח של מפרץ עקבה

בצפון לבנון תחומי ינבה — מדינה, או רס בנאס-אסואן בדרום. נוסף לכך ציין הסטטוגראף הירושלמי ב-14 בחודש וב-15 בו 5 וועות חלשות יותר למרחק של כ-100 ק"מ מירושלים, שיש להנחתה, כי מרכזן היה שורי בדרום-מזרחו של ים המלח, באחד מאיזורי כורך-תפליה, או קטראני, שבüber הירדן.

המפה המצורפת בזוזה (ראה ציור 1) משקפת את תוצאות הסקר המאקרו-טוסטומולוגי של זועת ה-13 בספטמבר (50:46:21), שערכנו ברוחבי



ציור 1. זועת 13. 9. 1954

הموقع — באורן ואדי סירקאן. בתחוםי ארץ ישראל מסומנים "גרעינים" המכובנים נקיון NW — SE, שרעישיות גודלה מרעשית העיטה שבה הם שורויים. קו הצלבים מצין את מחלקו של המפרש הראשי.

ראשי תיבות: Da — דמשק, H — חיפה, T. A. — תל אביב, Ja — יפו, Jm — ירושלים, Gz — גוז, B. S. — באר שבע.

הארץ. היא מעידה, שהרעש הגיע לפחות למרחבי הגליל ולא חדר לתחווי הלבנון; ואכן ציינה העתונות הלבנונית, שרעש זה הורגש בעבר הירדן ובאזורים, אך לא בלבנון.

הבקעה הייזרואלית במובנה הרחב, עמוקה זולו ועד בקעת הירדן, מופיעה כאיזור-גבולין רעשי בין הגליל והגוש השומרוני-יהודי. גוש אחרון זה שורי בדרגת 3, ובתוכו מתבלטים 4-5 גרעינים רועשים יותר ברציפות החוף ורציפות בקעת פרעה, שהגיעה לדרגת 5 מלאה. הדלות בנחנותם טיסמיים מזורת לירושלים ויריחו לא אפשרה לנו למצוא בטוי מדויק יותר לאיזור טיסמי חשוב זה. לא טוב מזה הוא המצב בנגב המערבי והאיוזרים הרחבים חסרי היישובים הקבועים: משומן כך יש לראות את האיזוסיטים בנגב כאנטрапולטיבייםabisdom, ולא מן הנמנע הוא שאף בו הופיעו גרעינים רועשים יותר, כבשתחים שמצפון. וביחד אמורים הדברים נוכחות העובדה, שאיזור זה הגיב בכללתו יותר מאשר הגליל, ואף יש בו מקומות תורפה רעשים, כפי שציינו ברעים קודמים רבים (איזור דיר אל בלת אל עריש).

בקעת הירדן הצפונית (עד בקעת פרעה) הייתה בסודה אדישה לרעש אבל בחלוקת התיכון (פרעה—סdom) הגיעה עצמה, לפי הנתונים שבידינו עד כדי דרגות 5 ו-6, והמצב הוא גם בהתאם גמורה לרוחק שבינו לבין המוקד שבטיסירחאן. נגדי זה הרגע באופן די הומוגני חלקה הדרומי — הערבה, (לפי נתוני עין יהב, יטבתה ואילת), ובדרגת 4 בקרוב.

### מס' קנות

המסקנות לגבי הטקטוניקה הפעילה בארץ, שאלייהן הגיעו בחקר הרעשים הקודמים (ראה בביבליוגרפיה), מקבלים תוקף רב-משמעות על-ידי תוצאות המחקר של רעש 13.9.1954. מאז 1951 נתחוללו בארץ 4 ריעשים לא חזקים, אבל בעלי מדדים ומוקדים שונים. לשם בדיקת הגיאודינאמיקה הא"רית ערכנו באופן שיטתי את הסקרים המאקרויסטיים, שיש בכוחם לתת לנו יסוד תצפיתי-עובדתי ולא ספיקלאטיבי בלבד. הננו מצורפים לכך את רעש 1927, שנחקר במידה מסוימת ושהוא שונה מהם מבחינת מדיו. אכן רבייה קפדרנית של הריעשים הרבים, נתחוללו בארץ בתקופה ההיסטורית, מאשרות אף היא מסקנות אלה, ובכל זאת — לאחר שחקירותם לא יכולה להיות מעמיקה

מחמת הדלות בנתונים תצפיתיים — לא נשתמש בהם כחומר עובדתי למסקנותינו<sup>3)</sup>.

### כיווני השברים הפעילים.

הקו האפיני ביותר של הסיסמיקה הא"יית בא על ביטויו בהפעלת מערכות השברים, המופיעים במטה הסיסמולוגית כנוקלאים השרויים בשטח הרuous הכללי. כבר במאה הקודמת עמדו רושמי הרעשים, שהיו פלسطינולוגים לפי מקצועם, על התועפה המוזרה, שני מקרים סמוכים נגעו באופן שונה לחולין מאותו הלם רעש. בהערה זו באו התוצאות המאקרוסיסמיות הראי שנותן על ביטוין האמפירי הנאמן בסיסמולוגיה הא"יית.

יש לחלק את השברים הפעילים, מבחינת כיוונם, לשתי קבוצות:

1. **כיוון N-S** (כיוון בקעת הירדן). רעש 1951 העלה רצואה מירידונאלית זעירה בעמק החולה הצפונית. רעש 1954 הוביל יפה לאורך הערבה את השברים הפעילים, הנראים גם לעין הגלואה. כמו כן ציינו רעשי 1954–1953 גרעין מירידונלי זעיר ברצועת החוף ליד נתניה, ולפי שעה זה הכל. נגנד זה:

2. **כיוון NW-SE** (כיוון איריתרי = הים האדום). עיקרונות הרצאות הרuousות בארץ, בשני עבר הירדן, הם מקומות התויפה "האיריתרים" הללו. בתחום א"י ניתנים הם להתחלק לשתי מערכות שבשני עברי המפרש הראשי. הלה כפוףabisudo לפועלות הרעשה יותר מאשר למורות של הכוחות האצודינאמיים. הרצאות הרuousות במיזוח משתרעות, בדרך כלל, בשני עברי האנטיקילינורה הא"יימ, ונראה, שקיימת סריגות מסוימת ברעליתן. נודעת להן חשיבות רבה לפיתוח הקארסט ולביעות ההיידROLוגיה התת-קרקעית, וביחaud כשהן משתרעות על גבי כיפות האנתרופו-קלינוריה, היינו על גבי המפרשים הטרוקטוראלים, כמו, דרך משל, במערבה של ירושלים. רעש 1927 העלה על גבי המפרש שלושה גרעינים עצמאיים בתחום שכם, ירושלים ואיזור ערדתל אל מילח.

הנה כי כן עשויים ההעתקים האיריתריים, הניתנים להិחקר בדרך.

(3) מבחינות חשיפת מקומות התויפה אין נפקא מינה, אם הרעש היה חלש, ביןוני או חזק. יתר על כן: רעש רפה, שלא גרם נזקים ושהקירותו בוצעה בקדנות הרוצה, עשוי לגלות את הקווים הטקטוניים הפעילים בither יצילות מרעש הרסני, שנשתבש ע"י חורבות, שבדרך כלל אינם עומדים בפרקוטזיה לעצמה הריאלית של הרעש בכלל.

גיאולוגית בחלתי אמצעית, לשיער בחשיפת מקומות-תורפה סיסמיים, שאינם ניתנים להיחקר בדרך ישירה, כבמברות הנגב, כמו שגילוי רצועות רעשות איריתריאות עשוי להורות על העתקים סמויים מן העין, כברצועת החוף.

סקירה כוללת של העתקים האיריתריאים בארץ מראה לנו: בNEG — לצערנו אין עדין מיפוי טקטוני מספק של הנגב הדרומי, חוץ מן האיזור הסמוך לערבה הדרומית, המופיע כרצוץ כולו כדוגמת הגליל, הכווןabis, פרט להעתקים איריתריאים בודדים. הוא בעקבות ציר הערכה היינו כיוון כמעט מירידונאי. כיוון זה שולט עד צפון הדפרסיה של איגפי. לעומת זאת מפוזמת היחידה האנטיקלינאלית של הר צניפים (בין איגפי ועריף) כולה בשברים איריתריאים זעירם, המשולבים בהעתקים בודדים בכיוון ניצב להם. איזור רמון, השורי במורח למפרש שבימינה מצטיין בשברי הגדולים המכוננים לפי ציר הקמט, ורק הקטנים שבשברים הם איריתריאים, להוציא את שני העתקים האיריתריאים הגדולים והאפיקיונים:

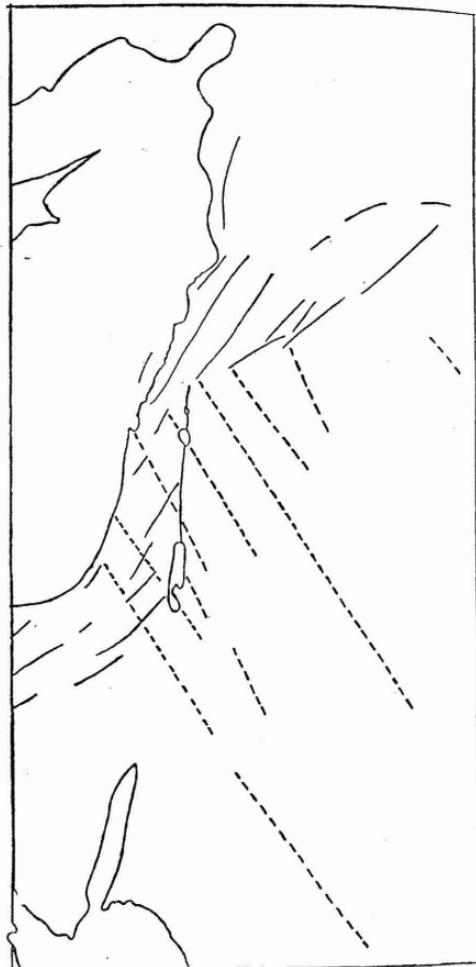
העתק מרובה במורח והעתק שבין סגי ועריף במערב. יש לציין, שככל שהמחקר הטקטוני עמוק וໂהן, כך מתגלמים במדיה גוברת והולכת העתקים האיריתריאים, הקטנים במדיהם. האנטיקליננה של קרנבי, דרךispiel, שהיתה מוצגת עד כה כיחידה קמפית שלמה, מופיעה לפי החוקרים האחرونנים, רצואה כולה אך ורק הקטנים שבשברים איריתריאים המכסים את כל שטחה והמשתרעים גם ממערבה על פני איזור ירוחם-בוקה. דיספוזיציה איריתראית זו יכולה להפיץ אוור על מזיאות הרעשיות באיזור זה, שלא היה נתן עד כה לתציפות ישירות, איזור, שהגיאולוגים מיחסים לו חשיבות מחייבת ניכרת, וביחד בחיפוש אחר הנפט.

בצפון ובאיור ים המלח, כבערבה הדרומית, מופיע הכוון המירידי דionario של העתקים עם שברים איריתריאים זעירם ובודדים משני עברי המפרש.

האנטיקלינורים של יהודה מופיע בשלמותו עד ירושלים, מחוץ לשברי הגדולים שבשוליו; אלא שקטע הכיפה שבמערב ירושלים מצטיין בהעתקיו האיריתריאים. זהו איזור הנמשך, אם גם בהפסכות, עד איזור לו וים יפה, והוא מצטיין ברעישותו הניכרת. איזור זה עשוי לשמש מופת להזות המפרש הסטרוקטורלי הקדום לאחד מעבריו. בימינו שרווי המפרש בקטע זה הרחק 15—17 ק"מ ממזרח למוקמו הפרימורדייאל.

כנגד זה שרווי איזור פ' רע ה שבמורח שם, שהוא עשיר במילוח

ציור 2  
מקצת אלמנטים טקטוניים  
בליבאנט



הקיים שכיוון SW — NE מסמן את הקמטים. ההפרעות האיריתראיות (SE — NW) מסמנות במרקם קקיטמי (Pattern) בלבד (הקיים הרצויים).

בឧתקיו האיריתראיים, ממורה למפרש, אף אם הריצוף האיריתריי ניכר גם במערבו. והרי ידועה ארץ אפרים כאיזור סיסמי ותיק. דומה לו גם איזור הגלבוע האיריתריי. המחשופים הבזולתיים באיזור זה, כבעמך יוז רعال ובגליל, צמודים להעתקים האיריתראיים.

הגלייל שרווי כולו בתחום מסובך העתקים איריתראיים, המשתרעים משני עברי המפרש בימינו. השבררים הבלתי איריתראיים הם מייעוט ניכר. ציינו כאן ברפורף את השבררים מבחינת מגען עם המפרש הראשי ייחסם אל הרעשיות בימינו. רובם ככלומ משתרעם מעבר מזה או מעבר מזה

של המפרש<sup>4)</sup>; אבל יש והמפרש כаг, בגליל, חוצה את הריצוף הארכיטרי, ומכאן ערכיה הרומי של ארנה, דרך משל, העומדת עליון. מכל מקום המחקר המאקרים מולוגיים הישיר מלמה, שמצוורה למפרש יש GRABEN לצין את הרצונות הרעות דלקמן: 1. מדרום ים נרתת; 2. ה-NES של בית שאן החשוב ביותר; 3. בקעת פרעה, הקשורה בהפרעות הסיסמיות, שחלו בירדן ליד אדם (אדמיה); 4. בקעת יריחו; 5. דרום ים המלח. ואילו מערב למפרש יש לצין:

1. גרעין זעיר באיזור של ראש הנקרה והרצונות: 2. בתחום עכו אפק; 3. הכרמל; 4. איזור קיסריה; 5. הרצונה החשובה של יפו-לוד; 6. רצונות יבנה; 7. רצונות עזה—באאר שבע; 8. רצונות דיר בלח; 9. רצונות אל עריש.

רבים מן השברים של מערכת זו חודרים עמוק לים, וudge לכך היא השכיחות הבולטת ברעים רבים, שהתרחשו במהלך ההיסטוריה ושטחים הפליאוטוסיטי שרוי ברובו או בחלקו בהם. מבחינה זו מנו הרואין, שרעש 1953, שמוקדו<sup>5)</sup> היה ב-SW קפריסין, לא הביא את החוף הלבנוני—הסורי הסמוך אליו לידי תגובה, אלא צזע את צפונה של א"י מן הגליל ועד תחומי יפו בלבד. לפיכך יש להניח, שגם קראקע הים, אפילו הרחק מן האצטבה היבשתית, פגוע בשברים ארכיטריים.

מעניינת ביותר היא גם העובדה, שהרעש האחרון (13.9.1954) התפשט בשטחים הדרומי-מערביים, הפגועים בהפרעות ארכיטריאות, והגיע עד תחומי קהיר השוכנת למרחק 600 ק"מ, בקירוב. מן האפיקנטרים; ואילו בצפון מערב היו פגימותיו האחroxנות בנזוזות-התורפה הגליליות, ולא הגיע כלל לבנון, שהוא רחוק מן המרכז הרבה פחות ממצרים התחתונת. האיזור שמצפון לחומת הקמתים دمشق—תadmor שרוי מחוץ לתחומי השפעתו של ההפרעות הארכיטריות.

אשר לשטח הרועש בכלל יש לצין, שהאיזור הפליאוטוסיטי של

4) כגון באיזור שכם, השיבור הוא ממורחו; ואילו באיזור ירושלים — הוא ממעריבו.

5) אשר למועדים בכלל נציגין: שרעש 1927 קבע את מוקדו בעבר הירדן בין רני עמן וסלט; רעש 1951 — ביום התיכון כ-100 ק"מ במערב יפו; רעש 1952 — בכרמל; רעש 1953 — בים, בדרום מערב קפריסין; ואילו רעש 1954 — במצרים ואדי סירחהן. כל הרעים, לפחות במקומו של המוקד, הפעיל תמיד אותן מערכות שברים, אם מעט ואם הרבה, לעצמת הרעם.

רעש 1927, דרך משל, היה מכונס בשטח הבריכה הירדנית עם פלישה ניכרת לטריטוריות הסמכות. רעש 1951 הקיף את כל א"י המערבית עד תחומי מצרים. רעש 1952 — רק את הגليل עד תחומי עמק יזרעאל. רעש 1953 — את א"י המערבית עד תחומי יהודה. ולבסות, ברעש 1954 — השתרע האיזור הפליאיסטיסטי מזרחה לבריכת הירדן והדו הורגש בכל א"י המערבית. כל הרעשים האלה, שמקורותיהם היו שונים, הביאו לידי תגובה בעצמה דיפרנציאלית, פחות או יותר קבוצה, של אוטם השטחים גופם.

אשר לדרגת רגשותן של שתי מערכות השברים האיריתריאים באותו רעש, מערכות הרובצות ביסודן, כפי שריאנו בכנפי האנטיקילינורה הא"יים, הרי נראה היה הריגות עצמן בין רצויות מערכת אחת לרעותה, היינו, כשהמזריחות הן רפואיות, מתחזקות כנגד המערבית, ולהיפך.

לא צינו בחיבורנו זה אלא רק את הרצויות האיריתריאות, השוכנות ממערב הירדן, הללו הוכחו בדרך גיאולוגית ע"י מיצאותם של שבטים המ־ כווננים בכיוון NW-SE וגם בדרך סיסמולוגית. מלבדן שכיחותן הן ביותר גם בערך הירדן המזרחי (ראה ציור 2), וביחaud באיזורי הולקניים.

מן מובלטים ביותר ההעתקים הגדולים, המפצימים את אזור כרך.

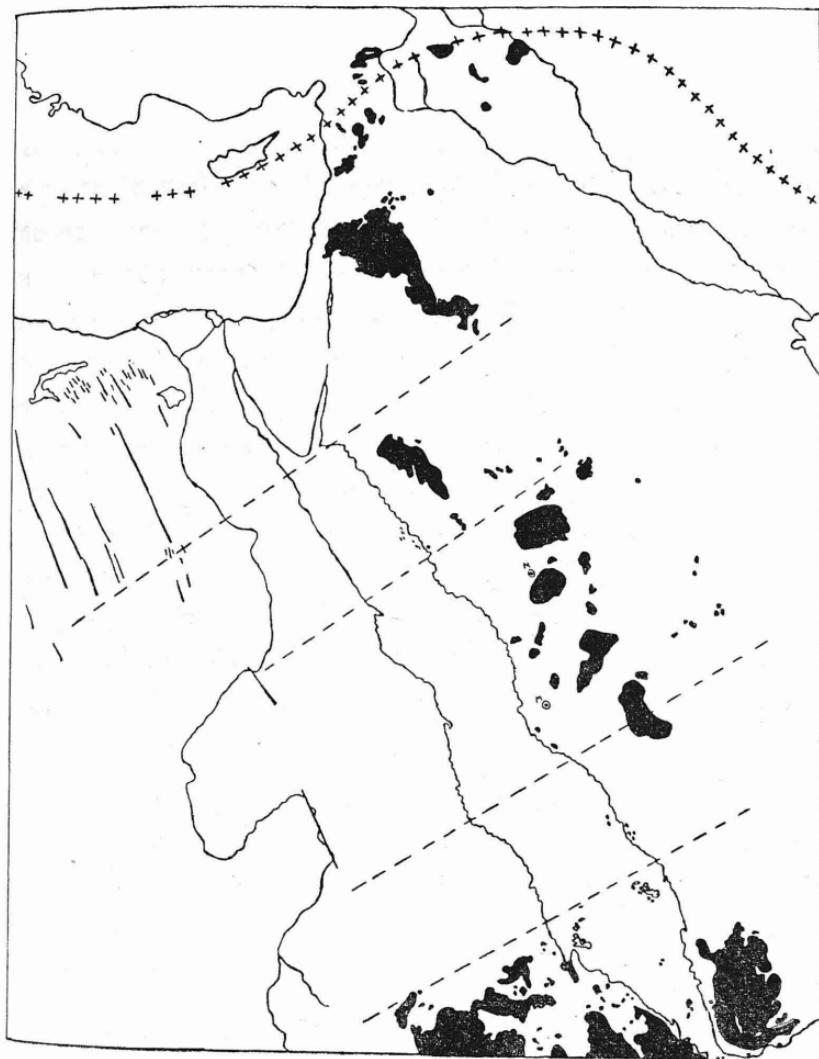
מרכזו של רעש 1954 חל בתחוםי ואדי סירחאן, שהיה ההפרעה האיריתריאית הגדולה ביותר לאחר הים האדום. אבל מכיוון שעד כה לא נערך סקרים מאקרויסיסומולוגיים באיזורי מזרחים אלה, לא נעמוד, לפי שעיה, על טיבם של השברים האיריתריאים בערך הירדן. מכל מקום נציין, שהיחס של ההפרעות האיריתריאיות לגבי בקעת הירדן מושפע מהගורם האיריתרייאי, ואין חשיבות במקורה הנדרן למקורו של הרעש<sup>6</sup>), או妾, שמננו הוא בא הארץ.

מבחינה רעשה נראה ערכו של עמק יזרעאל כمفריד בין הגليل והגוש שומרון-יהודה. במידה מסוימת גם בקעת הירדן נוגגת בכך; אבל אין היא משמשת מוקד לדעשים ואינה חטיבה סיסמו-טקטונית אחת.

<sup>6)</sup> מבחינת הגורם לווער הרעש יש וחוויות האירואית מתרגשות ובאות מלחמת לחץ מן החוץ, המשמש כפרובוקציה כ- trigger action. כביטויים של הסיסמולוגים: רעש 1953 החל באותו זמן שרעשה פאקיסטאן, וביחוד איזור מדינה שבヒג'אזו. רעש 1953 כאילו ניתר מקפיטין וכן רעש 1954 בא מיד לאחר רעש אוזיליאנקיל. בדומה לאלה יכולנו לציין זווית קווומית אחרת, הקשורות ברישומים הרנסניים בתורכיה ובארצות הסמכות, כדוגמת הוועת שבאה ב- 11. 11. 1941. מלחמת רעש אַרְזִינֶנָּקָן (במורא אנטוליה), וכיוצא באלה.

שקייטה המתמדת היא תוצאה של מילובם בתופעות וולקניות, כפי שנראה להלן.

ארבעת הרעים האחרוניים (1954—1951), הובילו גרעין אחד, השורי בשטח שבין עמק החולה לצפת, בכיוון NE-SW (כיוון הקמטים!). זה



ציור 3. מקצת אלמנטים טקטוניים באזור ים האדום ולהלבנט קו הצלבים בזפון מצין את הגבול הדרומי של האור המקומט. הכתמים השחורים מסמנים את קילוחי הלבה. בקעת הירדן מהוות זווית של 45° עם קו ההפרעה העצניים. מחמת קנה המידה הקטן של המפה לא צוינו ההפרעות הטקטוניות בלבנט (SW-NE).

הוא המקירה היחידי, המעיד לכאהורה על רגישות סיסמית בכיוון זה. למעשה, אין נוכחותו מעידה אלא על חוסר הצפיפות בראשת התכפיות. איזור זה, בדומה לרצועות "האיריתרייניות" שבבשו, מציגין בשפע שבריו הזעירם, המכוננים מ-SE ל-WN והטלים המבאים את מהוז האמור לידי רגישות סיסמית מתמדת, שצירופם ייחד, מחתם המחזר במספר מספיק של צופים אקרוסיסמולגים, מהוות גרעין אחד המכונן מ-NE ל-SW. על רגישותו המתמדת של מהוז זה תעיד העיר צפת, ששימשה בדורות הקודמים מעין מצפה סיסМОЛОגי, דוגמת دمشق עבור הבשן. בעיר זו צוינו רעים תכופים, לא רק בשנות האחרונות בלבד, אלא מאז ומתמיד; אף כי האחرونנים נראים כתכופים יותר לגבי קודמיהם. כדי לקבל מושג מוחש מהתכפותם, נזיין כאן את אלה, שהתרחשו בדורנו ונשאר להם זכר, כגון בין 1903, 1922, 1952, 1928, 1939, 1940, 1941, 1943, 1944, 1947, 1949, 1950, 1951, 1952, 1953, 1954. מספרם הגדל והולך, ככל שמתקרבים לשנים האחרונות, אינו מעיד על פתיחת תקופה סיסמית חדשה, אלא על מציאת צופים, שהקדישו תשומת-לב לכך. על הפעילות הסיסמית הניכרת באיזור זה תעיד גם העובדה, שהרשען 1837 גרם לפערת האדמה בקרבת גוש חלב, היינו ליצירת ראשיתו של שבר חדש. או הרחבותו של שבר ישן, אלא שעדין לא זזה ע"י מחקר גיאולוגי מעמיק.

בדומה לו מפוצם גם הכפר ארנה (צפון נצרת), הידוע כאחד המקומות הרושים ביותר בגליל התחתון, כולל בשברים איריתריים. הרושים הכבדים, שחלו בשנות 1837 ו-1927, גרמו נזקים חמורים לכפר וביקעו את אדמותה מסביב.

לא נזינו בזה את הרצויות הרושים האפיניות של ארנונה אלא ב-*medo grossō* בלבד. עליינו להמתין לתכיפות נוספת, וביחד לתכיפות מאקרו-טיטומולוגיות, שתיערכנה בכל אתר ואטר בראשת צפופה ביותר, כדי לחשוף לא רק את המבנים המיקרוטקטוניים, אלא גם כדי לעקוב אחרי תחומי השפעתן של הרצויות הרושים.

### שברים איריתריים וולקאניסמוס

המחקר הסיסМОЛОגי מפייך אוור גם על בעיית הוולקניזם באיזור "האיריתריאי", ש愧 הוא אחוז בSTDקים איריתריים, המשמשים כרוח החיים באופנים. מקובל לראות וולקאניסמוס זה כדעך, אבל עליינו לזכור, רק במא-

השミニת היו עדין פעילים הולקניים באיזור תבור, ואפילו במאה השליש עשרה באיזור מדינה. חבל, שלא נשתמרו נתונים סיסמיים מאיזור רגש וה שבודאי היו מצויים. נזיר כדוגמה את רעש 1951, שזעוז באופן ניכר את מדינה ומחוזה. ואפילו ברעש של ב-13.9.1954 נזעוז תכופות כל האיזור שבתחומי מדינה תבור, גיזף ואדי סירחאן.

נזיר שבין הרושים הא"י ידועים לנו גם בעלי מוקדים די עמוקים, למשל בעומק של 100 ק"מ (רעש 1941), או אפילו בעומק של 130 ק"מ (ברעש 1953). מצב זה אומר דרשני. לא מן הנמנע הוא שרעשינו, הפגעים בסדקים ובהתקנים האיריתריאים הרגשים, יזעזו את הסדקים הסתומים למחצה, או שייפעו סדקים חדשים, שייעודו את הפעולות הולקניות, הנראות כמנוגנת בשעה זו ותביא לידי שקיעה נוספת של בקעת הירדן. לנבי דידנו האנדודינאמיקה, הפעולה ב-GRABEN מפואר זה, אינה כפופה לפער לותם האגריסיבית של הרושים, אלא היא פאסיבית, ושקיים בה אה בתוצאה מגיחת הלאבה מתחתיה.

המחקר המקרויסטומולוגי, המוסד על רשימת הרושים הארוכה (כ- 4000 שנה!), מראה לנו שאף רעש אחד לא קבע את מוקדו בקעת הירדן. אם ניחס משקל לרעש 1954 — נמצא, שהנקודות העוללות לשמש מוקדים, שרויות על גבי קווים איריתריאים, לרבות בקעת הירדן במקומות מעברן של הפרעות אלה.

הפעולות האלפואימאלאית לאחר הפארכסיטוס שלה בעבר משמשת כעת גם גורם ראשון לדינאמיקה האפירוגנית בכל תחומי. מבחינה סיסמו-ולקאנולוגית העלה המחקר בתורכיה, שכיווני ההפרעות הם לאורך ציר הקמטים, ויש להניח, שכך הוא המצב גם בתחוםי איראן, אלא שעדיין לא נערך בהם מחקר מדוקין.

המצב בתחוםי הגוש הסורי-הערבי, מדרום לרצועות הקמטים האלפי נים, שונה מבחינה זו: רצועות התורפה הולקאנור-יסוסטומולוגיות מכוננות במגמה איריתריאית. זהה הכוון השורר בשני עבר הירדן בתחוםי א"י. ואילו מצפון לקמטי תdemoreid משק שונה הוא המצב. כאן שורר מצבי-ביביניים בין האיזור האורוגני הותיק שבצפונו לבין השטחים האיריתריאים הטפosiים שבדרומו. באיזור ביניהם זה היסוד האיריתריאי הוא נדרה, אף כי מוצאים את עקבותיו אפילו באיזור אורפה. ומайдך גיסא גם הכוון לפי ציר הקמטים אינו נתן את הטון לתופעות האיפרוגניות. השברים המרידיאנו-אליים והאקוואטוריאליים

הם המזויים ביותר, ויש להמתין לסקרים המאקרים סמלוגיים המפורטים, שיבוצעו בעתיד, כדי לקבוע אלו שבינםם הם הפעילים בימינו.

### **ביבליוגרפיה**

- נ. שלם — הלבנת מי ים המלח. "הטבע" מס' 2, אוקטובר 1945; עמ' 86—90.  
— — — זועת 10. 9. 1953 (ראש שנת תש"ד). מכון לידיעת הארץ על שם חיים אבשלום. עמ' 1—16; תל אביב, תש"ד.
- N. SHALEM — The Red Sea and the Erythrean Disturbances. Congrès Géologique International. C. R. de la XIXème Session, Alger 1952. Section XV, La Paléovolcanologie et ses rapports avec la tectonique, pp. 223—231.
- — — La Séismicité au Levant. Bull. Res. Coun. of Israel, vol. II. no. 1, pp. 1—16, Jerusalem, 1952.
- — — Whitening of the Waters of the Dead Sea, Nature July 9, 1949.
- — — Seismological Research in Israel (Report for 1951—1953). Res. Coun. of Israel, pp. 1—8. Jerusalem, 1954.
- — — The tremor of the 10th Sept. 1953. Bull. Res. Coun. of Israel, vol. III. no. 3, p. 266, Jerusalem, 1953.
- — — On the tremor of 28. 12. 1952 in the Galilee and Carmel areas. Bull. Res. Coun. of Israel, vol. II. no. 4, March 1953, Jerusalem.
- — — Séismicité, et les cassures erythréennes dans l'hinterland de la Vallée du Jourdain. Assoc. de Séism. et de Physique de l'Intérieur de la Terre. Résumé no. 82, Rome, 1954.
- — — A propos des dernières éruptions en Palestine. Assoc. Intern. de Volcanologie, pp. 11—12, Rome, 1954.