

על נחשוליים סייסמיים (צונאמים) במזרח ים התיכון

מאת
נ. שלם

דברים כלליים

הטקטוניקה של החוף המזרחי של ים התיכון עושה את הצונאמים לתופעה שכיחה. ודאי שאין אלה שכיחים או עצומים וגבוהים, כצונאמים המתחוללים באוקיינוס השקט, ואף לא כצונאמים של הים האטלנטי; אבל מבחינת הבעתה והנזקים שהם עלולים לגרום, כעדויות ההיסטוריות המרובות שבידינו, המספרות על צונאמים שהתרגשו ובאו בחופי הליבאנט, קפריסין, יוון ואיטליה הדרומית, הריהי מכה מסוכנת, וחבלותיה ביישובי שפת הים ובמבניהם אינן גופלות בחריפותן מנזקי הרעשים ביבשה.

התצפיות המדוקדקות לחקר מפלס הים התחילו רק כעת. ככל שהישוב ישריש וילך ברצועת החוף, ובניות נמלים, שוברי-גלים וביצורים למיניהם יתרבו וילכו, כן יהיה מחובתנו לחקור את תנודות פני הים ולבדוק את המריאוגרמות, גם לשם חשיפתם של הצונאמים המתחוללים כפעם בפעם בים התיכון.

רפיון הגאות והשפל בחופינו (עשרות ס"מ מעטים בלבד), מרגיל את שוכני שפת הים שלא לנקוט באמצעי זהירות גם מפני נחשוליים סייסמיים. בגלל גבהם, שלפעמים עובר במידה מופלגת את תחומי המפלסים השכיחים, עלולים נחשולים אלה להביא כליה גמורה על המבנים שבסמוך לים ולחבל גם בנפש, ובייחוד במקומות הנחותים, המשתרעים גם הרחק משפת הים.

הקדמונים לא דקדקו במסירת גבהי הגלים הסייסמיים שפגעו בחוף. תיאוריהם המופלגים יכולים להטעותנו בהערכת גבהי הנחשולים ועצמתם, ובייחוד כשנזקי הצונאמים אחוזים בחבלות הרעש גופו, כפי שאירע ב־9.7.551 באזור בטרון. (בירות). לפעמים עמדו המחברים על מידת נסיגתו של הים וחשיפת קרקעיתו — לדבריהם: מיל, כאלף צעדים, שני מילין, 3 פרסאות, מהלך יום, וכיוצא בזה. או כנגד זה: הגלים המצליפים, דרך משל, "התרוממו לשמים" (מיכאל הסורי, על רעש 18.1.746); נתונים כאלה עשויים לתעתע את החוקר יותר מאשר לכוונו. רק ברעש 30.10.1759 אנו מוצאים את פירי מציין את הגובה 7—8 רגליים מעל מפלס הים הרגיל, בתארו את הגל הסייסמי שעלה על סלעי עכו ושטף את חוצות העיר. אבל נתון זה הוא יחיד במכלול הידיעות הצונאמיות.

מתוך המחקר המאקרוסייסמולוגי של רעשי העבר המרובים ומתוך המחקר האינסטרומנטאלי בימינו, מתברר שבין גורמי הצונאמים באזורנו יש למנות את הסדימנטאציה האיתנה של הנילוס, השתברותה העצומה של האצטבה היבשתית והשתקעותה, כפי שמעידים הקניונים הטבועים בחוף הלבנוני והקמטים השקועים והטבולים המשתרעים לכל אורך החוף הארץ־ישראלי—הסורי. בייחוד יש לציין את פעילותה של המערכת האריתריאית הרגישה, שמצודתה פרושה על פני היבשת הערבית וקרקע ים התיכון עד קפריסין ממזרח, ומיבשת מצרים עד כרתים ממערב.

כל הגורמים משבשים בלי הרף את היציבות האיזוסטאטית ומביאים לרעשים שמוק-דיהם שרויים בים או סמוך אליו, ויש להניח שמביאים הם גם לגלישות קרקע תת-ימיות ולצונאמים תכופים באופן יחסי.

אכן, רשימת הצונאמים ההיסטוריים הדלילה מראה שפגע הצונאמים, דוגמת הרעשים הכבדים, אינו מצוי הרבה; אבל רשימה זו אינה עומדת כלל על מקרי צונאמים בינוניים וקלים, שהיו מצויים בוודאי, אלא שנבלעו כמקרי סערה רגילים. ודאי שחוסר מפרצים עמוקים וצרים (בעיקר בצורת V) מקטין את עצמת הצונאמים ואת גבהם: אבל מצד שני, הראה הנסיון שחלקה הדרומי של רצועת החוף הישראלית-הסורית לקוי בצונאמים לא פחות מאשר הצפוני. נראה שהגורמים לכך הם קרבתו לדלתה, ובייחוד שכיחותם של העתקים אריתריאיים, אשר, אגב, הם שהולידו את הפגימות דמויות-המפרצים בחוף ישראל-הקו שלנו, הכשירוהו להקמת ערי-נמל דוגמת עכו, חיפה, קיסריה, יפו, עזה, אל-עריש ואחרות, והתוו את דרך הנחלים החשובים שבארץ (הקישון, נחל התנינים, הירקון, נחל עזה ואל-עריש). גורם זה, הקיים בחוף הישראלי, פועל בוודאי, ובסיבוך ניכר, גם בחוף הלבנוני-הסורי.

ה צ ו נ א מ י ם ב מ י ת ו ל ו ג י ה

המיתולוגיה שהתפתחה בארצות אגן ים-התיכון המזרחי (מצרית, כנענית ויוונית-רומית), עומדת גם על המאבקים הקדומים בין דיוניסוס לבין פוסידון, בין היבשה והים, הרומזים על מהפכות ניכרות בטבע ובישוב. ההצפות הצונאמיות שנלוו לרעשים הגדולים באו בתכיפות יחסית ונחרתו עמוק בלבבות התושבים שנשארו לפליטה לאחר עבור שואת הים. הללו, כדוגמת פליטי שטפונות הנהרות במצרים ובעמקי הנהרות דומים, נאלצו לעזוב את משכנותיהם ולבחור להם מקומות מסוכנים פחות; או לנטוש כליל את מקומם ולנדוד למרחקים.

המיתולוגיה הזאת מדברת גם על התנין אשר בים, אשר, לפי המסורת הפיניקית הקדומה, היה החולש על הרעשים והצונאמים, מעין "שרו של ים" שבמד-רשינו, שדרכו לחבל. הירודוט מוסר ש ט י פ ו ן, סמל הפורענות, בנם של גיה וטארטארוס, התחבא באגם הסירבוני, הוא המקום המוכן לפורענויות הצפות הים¹. היוונים תיארוהו כמפלצת רבת-ראשים הכלואה עמוק בקרקע. פליניוס מתארו כנחש עקלתון, שמושבו באורונטס (אשר שמו הקדום היה "טיפון"), והוא מוליד את הרעשים. היוונים הרבו לספר על פו ס י ד ו ן, שר הים והתהומות. משניסו מי התהום לצאת לאוויר-העולם, הכה פוסידון באדמה ובקעה, וכך נעשה שר הרעש, בדומה לטיפון במיתוסים אחרים.

עקבות מיתוס קדום יש לראות ב"הסבר" ששוכני ארצות ים התיכון נותנים עד היום הזה לאופן יצירת נחשולי הים הסיסימיים. לדבריהם, הלוייתן הזועף מצליח בזנבו האדיר על מי האוקיינוס ומסעירם. סיפור מעין זה חדר גם לפולקלור הערבי. שיחות מני קדם אלה רישומן ניכר גם במקרא. המפלצת המכונה "התנין אשר

(1) אם כי בעיני המצרים הצטייר טיפון כסמל האפלה, הרוח המשחיתה והעקרות המדברית.

בים, "רהב", "נחש" ("נחש בריח" או "לויחן נחש־בריה"). "לויחן נחש עקלתון", מעורבת בתיאורי הופעות רעשים וצונאמים שהתרחשו בתקופת יציאת מצרים, בימי עזויה, או בריטוריקה מקראית כללית (ישעיה כו, א; עמוס ט, ג; תהלים עד, יג—יך; פט, יא; איוב ז, יב; כו, יב—יג ועוד).

הצונאמים במקרא ובמדרשים

בני ישראל האמינו שהים הגדול גבוה מן היבשה, אף כי ראוהו משתרע לרגליהם. וכדי שלא יעלו מימיו בזעפם ויכסו את הארץ, שם האל את החול כגבול להם (ירמיה ה, כב; תהלים קד, ט; משלי ת, כט; איוב לח; ועוד). בכל זאת נודעו להם לאבותינו מקרי הצפות־ים גדולות ביותר. אנו מוצאים במקרא זכרי צונאמים שנתלוו לרעשים גדולים, ובהם תאורים ריאליים, דוגמת הצפת הים ברעש עזויהו (המאה הח' לפסה"ג), ואשר עמוס מצייגה פעמים מספר בפרקים ה, ח; ה, ח; ט, ה—ו. גם איוב ואחרים הכירו בהצפות ים ותיארו כדרכם בשפה לאקונית ופראגמנטארית. לא נעמוד כאן על מהותו וטיבו של כל צונאמי וצונאמי שנוכר במקרא. נסתפק בהוכרת החשובים שבהם בלבד, על מנת להעמיד את דברי מחבריהם על רקעם הגיאוגרפי הטבעי. נזכיר את קריעת ים־סוף שנוכרה ברוב ספרי המקרא ונמסר עליה תומר מרובה לשיקום התופעה; וכן הצפת הים שחלה ברעש עזויהו; רמזים על סבל דגי הים מחמת צונאמי באים ביחזקאל לח, כ; הושע ד, ג; בצפניה א, ג; ישעיה נ, ב. לסוף נזכיר את ישעיהו יא; שמואל כב; תהלים יח; יחזקאל לח; חגי ב; תהלים מז ואיוב כו, שבהם ציונו, אגב תיאורי רעשים והתפרצויות וולקניות, גם התרחשויות צונאמיות.

להלן דוגמות מספר לרמזים צונאמיים המובלעים בתיאורי רעשים.

ביציאת מצרים באזור הים הסירבוני

"בצאת ישראל ממצרים... הים ראה וינוס... מה לך הים כי תנוס?" (תהלים קיד). נסיגתם של מי הים או "מנוסתם", כלשון המקרא, היא המאפיינת את ראשיתו של כל צונאמי, ואחר כך: "ואת אויביהם כיסה הים" (תהלים עח, נה), בשוב המים להציף את היבשה.

הפסוק "לגזור ים סוף לגזרים" (תהלים קלו, יג), מביע או את מצב הים בנסיגתו, החושף את האצטבה היבשתית הבלתי־שטוחה, או בהצפתו את רצועת החוף החולית הגלונית. בשני המקרים יופיעו איים לעיני המסתכל. בפסוק זה נשתמר מובנו הקדום של המונח "גזר" בהוראתו של "איי", כפי שהשתמשו בו הפיניקים ומשתמשים בו הערבים עד היום הזה, והשווה להלן: "אתה פוררת בעוון ים". עיין גם בדברי אסטראבון בתיאור הצונאמי שהתחולל בין שנות 20—24 לפסה"ג באותו אזור, והכתב מפורש שהר קסיון נהפך לאי.

"אתה פוררת בעוון ים, שברת ראשי תנינים על המים. אתה רצצת ראשי לויחן, תתננו מאכל לעם לצייים" (קרי: לעמלצים, לכרישים). "אתה בקעת מעין ונחל,

אתה הובשת נהרות איתן" (תהלים עד), וכמוהו גם בישעיה נא: "הלא את היא המחצבת רהב, מחוללת תנין. הלא את היא המחברת ים מי תהום רבה, השמה מעמקי ים דרך לעבור גאולים". ובדומה לו גם באיוב כו: "עמודי שמים ירופפו ויתמחו מגערתו. בכחו רגע הים ובתבונתו מחץ רהב. ברוחו שמים שפרה, חוללה ידו נחש בריח". "והיה ביום ההוא... והחרים ה' את לשון ים מצרים והניף ידו על הנהר בעים רוחו והכהו לשבעה נחלים והדריך בנעלים. והיתה מסילה לשאר עמו אשר ישאר מאשור כאשר היתה לישראל ביום עלותו מארץ מצרים" (ישעיה יא²). וכמוהם הרבה מקראות, כגון: שמות יד; טו; יהושע כד, ה—ו; ישעיהו מד, כז; ג, ב; סג; סד; חבקוק ג; תהלים סו; נחמיה ט; ועוד, ועוד.

ה צ פ ת ה י ם ב ר ע ש ע ו ז י ה ו

"העל זאת לא תרגו הארץ ואבל כל יושב בה? ועלתה כאור (קרי: כיאור) כולה ונגרשה ונשקה (קרי: ונשקעה) כיאור מצרים" (עמוס ה, ח). "וה' אלהים הצבאות הנוגע בארץ ותמוג. ואבלו כל יושבי בה, ועלתה כיאור כולה ושקעה כיאור מצרים. הבונה בשמים מעלותיו ואגודתו על ארץ יסדה. הקורא למי הים וישפכם על פני הארץ ה' שמו" (עמוס ט, ה—ו; וראה גם ה, ח).

"ביום ההוא יפקד ה' בחרבו הקשה והגדולה והחזקה, על לוינת נחש בריח,, ועל לוינת נחש עקלתון, והרג את התנין אשר בים" (ישעיה כז). "ואם יסתרו מנגד יעני בקרקע הים משם אצווה את הנחש ונשכם" (עמוס ט). "עברי ארצך כיאור אין מוח עוד. ידו (של ה' צבאות) נטה על הים, הרגיו ממלכות. ה' צווה על כנען לשמיד מעזניה" (ישעיה כג). ועוד, ועוד.

ו ב ש א ר ר ע ש י ם

"על כן לא נירא בהמיר ארץ ובמוט הרים בלב ימים. יהמו יחמרו מימיו ירעשו הרים בגאותו סלה" (תהלים מו).

אפיינית ביותר היא ראשיתו של מזמור יח בתהלים, הנותנת תיאור רעשי וולקני, וברמזו ברור גם לתופעה צונאמית, אשר עליה עמד גם רש"י בפרשו "אפיקי ים" ואמר: "רמזו לבקיעת הים" וזהו התיאור היפה: "ותגעש ותרעש הארץ ומוסדות הרים ירגזו ויתגעשו כי חרה לו. עלה עשן באפו ואש מפיו תאכל, גחלים בערו ממנו. ויט שמים וירד וערפל תחת רגליו. ויראו אפיקי ים, ויגלו מוסדות תבל, בגערת ה' מנשמת רוח אפו. ישלח ממרום יקחני, ימשני ממים רבים" (שמואל כב; תהלים יח³).

(2) פסוק זה הוא, כהרבה פסוקים אחרים הרומזים על קריעת "ים-סוף" ועל בקיעת נהר או הובשתו, מכון לים התיכון ולנילוס ולא לצפונו של ים האדום חסר הנהרות. (3) כפי שהננו רואים הרמזים הצונאמיים במקרא הם רבי-גוניים. לפעמים, התאורים מבליטים את התופעה משולשת הדמות בשלמותה: וולקניסמוס, רעש וצונאמי גם יחד, כמו שהננו מוצאים בתורה בתאורי יציאת מצרים או בחבקוק ג'; אבל על פי הרוב אנו מוצאים רמזים מקוטעים שבהם צוינו שתי דמויות, או אפילו דמות אחת בלבד.

ברעש גוג ומגוג:

"והיה ביום ההוא ביום בוא גוג על אדמת ישראל, יהיה רעש גדול על אדמת ישראל. ורעשו מפני דגי הים ועוף השמים וחית השדה... ונהרסו ההרים ונפלו המדרגות וכל חומה לארץ תפול" (יחזקאל לח).

בדומה לו ברעש צפניה ובשאר צונאמים: "אסף אסף כל מעל פני האדמה נאום ה', אסף אדם ובהמה, אסף עוף השמים, ודגי הים" (צפניה א, וראה גם הושע ד ישעיה נ). דגי הים הנפגעים בהתרחש הנחשול הסייסמי מוזכרים לעתים קרובות בתיאורי צונאמים.

הצונאמים במדרשים

התפיסה הקדומה ש"אוקינוס גבוה מכל העולם" ושהחול — גבול לים. הלכה ונתפתחה קמעה-קמעה לאחר חתימת המקרא. המגע הקרוב של היישוב הישראלי עם היוונים והרומיים, שארצותיהם מרובות החופים והמפרצים נפגעו לעתים קרובות בגליי ים סייסמיים, וגישתם הריאלית להסבר תופעות הטבע, נתנו את אותותם גם על אופן גישתם של חכמינו לבעיות אלו. בספרי האזינו ובילקוט שמעוני מצאנו: "שמא שינה (הים) מידתו ועלה והציף את העולם?" דעה חדשה כזו מעידה ש"החכמה היוונית" מצאה לה מהלכים בין החכמים. להדגמה, נזכיר עובדות מספר ומהן נלמד על גישת רז"ל לתופעות הטבע שזכרן בא במקרא, ונראה בה מעין תוספת נתונים יקריי ערך לעובדות בעלות חשיבות מדעית רבה:

תופעת המבול המקראי מצאה את הסברה הריאלי בדרך מקרה⁴). מתוך לקט המסורות הבבליות שכוונסו במדרשים עולה, כפי שרמזו בעלילת גילגמש, וכפי שכבר שיער בשעתו הגיאולוג זוס, שלא היה אלא צונאמי אדיר שעלה ממפרץ פרס והציף את בקעת שנער. וכבר רז"ל ביארוהו באותו אופן ואמרו: "בימי המבול נקרע האוקינוס והציף שלישי היבשה". "מלמד שנפרץ הים הגדול לתוכו" (ילקוט שמעוני, פרשת בראשית י, מז, בסוף)⁵).

תאורים מלאים דומים של התופעה הנידונה מצאנו, כפי שראינו, גם בשמואל ב', כב. את העתקם, בשנויים קלים, נמצא גם בתהלים יח; אפס כי מבחינת נאמנות התופעה נראה שהנוסח שבשמואל הוא המדויק יותר, ויש לעמוד דרך משל על "משברי-מות" ו"אפיקיים" שנוסח זה, מאשר על "חבלי-מות" ו"אפיקיים" שבתהלים.

תאור דומה אנו מוצאים גם בנחום א'. רבים מן המפרשים המסורתיים הקלאסיים, הנשענים על דברי רז"ל, מייחסים גם תאורים אלה לימי יציאת מצרים, אבל נראה לנו שיש ליחס לצונאמי שהתחולל בתקופה מאוחרת יותר, בצפונה של א"י, אף כי אין בידינו נתונים כרונולוגיים מספיקים כדי לקבוע את זמנו בדיוק.

4) עיין חיבורי "תופעת המבול בהארה מדעית", ב"מזרח ומערב", כרך 5, חוברת ב (כ), אייר תר"ץ, עמ' 81—96.

5) ב-27.11.1945 התחולל רעש במפרץ עומן, עלה כצונאמי והחריב את חופי בלוצ'יסטאן והורו. יש להניח שתופעה זו מצויה, אלא שלא באה לידיעתנו במידה מספקת.

הפסוק "הקורא למי הים וישפכם על פני הארץ" (עמוס ה, ח; ט, ו), המציין כפי שראינו את נחשול הים הסייסמי שהתרגש ברעש עזויהו, שימש נקודת-אחיה לרו"ל לשלב בו מספר צונאמים, מהם ריאליים ומהם, כנראה, גם אגדיים. לדבריהם הפסוק רומז על קריעת הים בימי אנוש והצפתו את שליש העולם; ויש אומרים שתי הצפות היו, אחת בימי קין ואחת בימי אנוש (גירסה אחרת: אחת בדור אנוש ואחת בדור הפלגה), ושואלים: עד היכן עלה (הים) בראשונה ועד היכן עלה בשניה? ר' יודן ור' אבהו: בראשונה עלה עד עכו ועד יפו, ובשניה עד כפי בר בריה ויש אומרים: בראשונה עלה עד קלבריה ובשניה עד כפי בר בריה (בראשית רבה כג, יא). אגב שיחת חכמים בקשר לפסוקו של עמוס, נחשפה לפנינו אפוא סדרה של צונאמים שהתרגשו ובאו בחופי הארץ ובחופי רומי⁶.)

רמז לרעש אדיר שהיה מלווה בצונאמי ופגע בחופינו ב-92 לפסה"ג, בא במגילת תענית יב, האומרת: "עלה הים והשחית שליש בישוב"⁷. בדומה לו צוין בספרות התלמודית הצונאמי שנלווה אל הרעש שאירע ב-13.12.115. נראה לי, שבדיקה יסודית בספרות התלמודית תחשוף זכרי רעשים וצונאמים חשובים אחרים, הידועים לנו מן הספרות הנכרית, או שלא נודעו עד כה בכלל.

הצונאמים שחלו בחופינו

על שכיחות הצונאמים בחוף ימנו תעיד הדעה הרוחת בין חוקרי ארץ פיניקיה ותרבותה, הרואה בפעולה המחריבה של נחשולי הים הסייסמיים אחת הסיבות המכריעות שקבעו את תנאי קיומם של הפיניקים ואילצו אותם לחרוג מרצועת החוף הצרה ולחפש "מחוזות" (= מבואות ים) חדשים בחופי ים התיכון⁸.

6) בעברנו עתה על פני מסינה השקטה, כביכול, נדמה לנו שהאגדה על שיבולת המים ועל המצוק שהטילו את מוראם על עוברי המצר בעבר היא פרי דמיון בלבד. אותה אגדה על סקילה בת פורקוס אשר קירקאוס אחוזהקנאה הפכה למפלצתיים והניחה מול התהום הפעורה של חריבדה. אבל מסתבר שבמיתוס זה מובלע הד קדומים להופעתם של נחשולי ים סייסיים שהחריבו את היישובים שבמצר; והרי מסינה כיום אינה אלא עיר מחודשת היושבת על תל חורבותיה. ב-28.12.1908 עבר עליה נחשול שבים והחריבה. צא וראה: בעבר הגיאולוגי הלאי חוק אחד גשר יבשתי את אפריקה דרך סיקיליה עם איטליה והפריד את ים התיכון לשני פלגים. על צעירותו של גשר זה יעידו שיירי הפילים האפריקניים שנמצאו בסיקיליה ואפילו באי מאלטה שעדיין היה מחובר ליבשה. ברבות הימים נסדק הגשר ונתבקע. מי הים הציפו חלק מגופו. איטליה נפרדה מאפריקה ונתהווה, בין השאר, גם מצר מסינה. הרעשים ההרסניים המצויים באזורו מעידים נאמנה על פעולת הרס זו שלא פסקה.

7) הנני מודה למר בניציון לוריא שהעיר את תשומת לבי למקור מדרשי זה; ועין להלן ברשימת נחשול-הים הסייסמיים.

8) אפינינת מבחינה זו גם הערתו של הגיאוגרף מקדיסי (המאה העשירית) האומרת: "ש"עכו לא נבנתה בעמק מחשש היותה מוצפת על-ידי מי הים שגליו הומים בחופה".

אין בידינו מחקרים מעמיקים בשפת הים הארץ־ישראלית־הפיניקית כדי לעמוד על מידת פעולתם ההרסנית של נחשולי הים הסייסמיים, אבל אין ספק שעקבותיהם יתגלו, וברבות הימים אפשר יהיה לתאר את פעולתם.

הקדמונים הנחילו לנו תיאורי חורבן של נמלים חשובים בחוף הלבנוני שבאו עקב גלימי סייסי; ואכן, חוקרי קדמוניות מגלים פעם בפעם, אגב חפירותיהם בשכבות ערי־החוף הלבנוניות, גם את עקבותיהם של פעולות גלי הים האמורים.

הקשר הרעשי המתמיד בין החוף הלבנוני־הארץ־ישראלי ובין קפריסין, והצור נאמים האחוזים בהם, בדומה לקשר שבין מצרים והאי כרתים, מעידים על שקיעת קרקע הים במזרח ים התיכון — שקיעה המזכירה את התופעה המתהווה במצר מסינה. והרי רשימת נחשולי הים הסייסמיים שפגעו, אם מעט ואם הרבה, בחופינו (מן המאוחר אל המוקדם):

בדיקת סרטי הרישום של גובה מפלסי הים לא חשפה כל עקבות צונאמים, לא ברעש ההרסני הגדול שהתחולל ביוון באוגוסט 1953, לא ברעש הלבנוני הגדול שחל ב־16.3.1956, ואף לא ברעש הגדול שאירע ב־12.9.1955 ושמוקדו היה בים התיכון בצפונה של אלכסנדריה⁹.

ב־18.6.1949 — כתוצאה מרעש שהתחולל ביוון (סנטורין?) ב־17 בו, הגיע גל סייסי לחוף הארץ־ישראלי. באותה שבת הונף דגל שחור בימה של תל־אביב, כדי להזהיר את המתרחצים.

ב־20.1.1941 התחולל רעש במזרח ים התיכון (פאמאגוסטה שבקפריסין). הרעש הורגש גם בארץ־ישראל והיה מלווה בסערת ים חזקה; לא נבדקו הנתונים המריוגרפיים במידה מספקת כדי לברר את מידת הסייסמיות שהיתה בסערה זו. ב־11.7.1927 (הוא יום הרעש האחרון החזק ביותר שהתחולל בארץ־ישראל בדורנו) צוין גל ים סייסי ביס־המלח (עייין להלן), וכנראה ניכר צונאמי כלשהו בים התיכון.

ב־22.4.1865 — רעש שהשתרע בחוף הסורי, בחוף הדרומי של אנאטוליה ובאיים. הורגשה סערה אדירה בטריפולי (צונאמי?).

ב־10.10.1856, בעת רעש שפגע במיוחד בחוף הליבאנט קמה סערת ים חזקה בחיפה, מבלי שנשבה רוח כלשהי. ב־12 באותו חודש התחולל רעש חזק ביוון וצוין גם צונאמי. לא מן הנמנע ששני רעשים אלה אינם אלא אחד, ותאריך 12 באוקטובר הוא המדויק.

ב־30.10.1759, בשעת הרעש האדיר שהתחולל בסוריה, נמצא הרב הנוסע סופר יוסף בספינה שהוליכתו מאיסטמבול לארץ־ישראל (בכיוון לצידון). הוא מוסר לנו תיאור צונאמי נאמן כפי שהרגיש בו בהיותו בלב ים: "...אחרי כל הניסים שהיה עמנו על הים, נתרחש לילה אחד ויום אחד שהיה רעש ארץ גדול תחת הים.

(9) אני מודה למר רוונן מן השירות המטאורולוגי הממשלתי, על שהוילל בטובו לבדוק

בנייח את המריאוגרמות.

שהים נשאו ומגביהו למעלה והולך וסוער וזורק הספינה מלמטה למעלה ומלמעלה למטה. ולא היתה מנוחה אף רגע אחד. ותמהו כל אנשי הספינה ואמרו: מה זאת עושה אלקים לנו? והיינו בצרה גדולה מאד. ורבי-החובל היה מתמיה מאד ואמר: מיום שעמד על דעתו וגם שנתגדל ממש על הספינה, לא נתרחש זאת, וגם לא שמע כזאת מאבותיו ואמרו: אפשר שהקב"ה רוצה להחריב את העולם? אפשר רוצה להביא את התהום מלמטה למעלה?... וזה היה ליל ג' ט' ימים בחודש מרחשון תק"ך לפ"ק... ובעל הספינה רצה גם כן לילך עמנו לצידון כפי הדרך, לצפת תחילה, ולא היה יכול מפני רעש הים, ותרין הספינה מעצמה למקום אחר" (עדות ביהוסף). ראויה לציון מיוחד הערתו של הרב יוסף בציינו שהים רעש שתי פעמים. פירי מוסר שהים פרץ על גדותיו בעכו והמים התפשטו בחוצות העיר, גאו ועלו עד גובה של 7—8 רגלים למעלה מן המפלס הרגיל.

ב¹⁷⁵².7.21 הכה נחשול ים סייסמי בחוף הסורי ופגע במיוחד בלאטאקיה ובטריפולי.

ב¹⁶³⁹.1 — אחד המקורות מציין שבשנת 1639 נתחולל רעש-ים אשר טבע את האניות שעגנו בנמלי הלבנון.

ב¹⁵⁴⁶.1.14 — אחת התעודות הסייסמיות הנכריות מציינת נחשול ים סייסמי בחוף הארץ-ישראל. ציון זה בטעות יסודו, ואינו אלא העתק הצונאמי שהתחולל בארץ ב^{183.1068}. ייתכן ששיבוש זה בא מחמת הצונאמי שהתחולל כנראה באותו רעש בחוף קפריסין ובוונציה, ואולי גם בטריפולי. מכל מקום אין להניח שפגע נחשול זה בחוף הארץ-ישראל. התעודות העבריות והערביות הנאמנות אינן מזכירות נחשול זה כלל.

ב¹⁴⁰².1 — צוין צונאמי גדול שפגע בחוף הסורי. פירי מציין שהים נסוג עד כדי מיל אחד ואחרי-כך שב בעצמה.

ב¹²⁶¹.1 — לפי עדותו של מקריזי, התחולל רעש גדול בחוף הלבנון וגרם לשקיעתם של שבעה איים בין עכו וטריפולי. לדבריו, אל רוושה הוא הצוק היחיד שנשאר מן האיים שנמשכו לאורך חוף הלבנון לפני שקיעתם בים.

ב^{20.5.1202}.1 — צונאמי חזק בחוף הסורי ופגיעה מיוחדת כנראה בעכו. הנחשול העלה על היבשה ספינות ודגי ים. הצונאמי, כחלק מרעש אדיר המתואר בחזון דניאל מכוון כנראה לנחשול זה. "צור רבה" היא כנראה צור הארץ-ישראלית, ולא קושטא: "...ויוזעם ה' אלהים וימטיר את אש ויש פוך את המים וירעיש את המים, וירעים וירתיח גליהם, והיו בלימה, אפס ותהו, וישליכם ויצליל אותם במצולה, גרי הים יבלעום, ומבצריהם לארץ יגיע, ולא יוכר לארץ ואשר בתוכה..."

ב^{18.3.1068}.1 התחולל גל סייסמי כביר בחוף הדרומי של ארץ-ישראל (יש קובעים אותו ב^{11.11.1067} ויש קובעים אותו ב¹⁰⁶⁹). לפי עדותם של אבן אל-אתיר וסופרים ערבים ונוצרים אחרים, נס הים מן החוף מהלך יום. האנשים ירדו אל קרקע הים כדי לחפש בו, והמים שבו וכיסו אותם ואיבדו רבים. אי-מהימנותה של אחת

התעודות הנוצריות המספרת על כך מתבטאת בציון העובדה יצירת הדמיון שהים נמצא במצב של נסיגה ארבעה ימים¹⁰).

ב־ 5.12.1033 — כדוגמת הצונאמי ב־1068; נחשול ים שפגע בעכו, אשקלון ועזה. מחברים ערבים כאבראל־פרג' ואנטכי מעידימ, ש"עכו נהרסה למחצה, הים התרחק 3 פרסות מן החוף עד שיכלו ללכת על האדמה היבשה. אנשים רבים שהילכו בחרבה כדי לחפש בה, טבעו מחמת המים ששבו בעצמה רבה" (אבראל־פרג'). או: "מי הים נרתעו לשעה תמימה מחופה של עכו, וחזרו אחר־כך לקדמותם" (אנטכי). על יסוד תיאורו המפורט ביותר של רבי שלמה, תיאור שאינו מזכיר אף ברמז קל שבקלים את הצונאמי, נוטים אנו לחשוב שהעדויות הערביות על הצונאמי הן העתיקות משובשים מרעש 1068.

ב־ 5.4.991 — רעש שהתחולל בסוריה הגיע עד מצרים, ויש מניחים שהיה מלווה בצונאמי. ההיסטוריון המצרי תגרי ברדי מעיד שהרעש העתיק גוש סלע גדול מהרי הלבנון והשקיעו בים (ראה להלן, שנת 859).

ב־ 881 — רעש מלווה בצונאמי שפגע בחוף עכו.
ב־ 8.4.859 — רעש אדיר, שגרם כנראה לצונאמי, פגע בחוף סוריה הצפונית. טברי מעיד ואומר: "ג'בל אקרע נקטם ונפל לים. הים סער, והתרומם ממנו עמוד עשן שחור חשוך ומלוכלך" (ראה עדות תגרי ברדי על רעש 991). לדידנו, הצונאמי ברעש זה, כמו ברעש 991, מוטלים בספק גדול.

ב־ 1.8.1.746 — הרעש הגדול גרם לצונאמי בחוף הליבאנט. מיכאל הסורי כותב עליו: "...וכן היתה בים סערה איומה עד שגליו התרוממו לשמים. גליו רתחו כקדרה רותחת בלהבת אש, יחד עם שאון איום ומבהיל. הים שטף ועלה על גדותיו בהחריבו הרבה ערים וכפרים שבחופיו". לצונאמי זה מכון כנראה גם "יוצר רעש שביעי" המתאר את הרעש על כל בהלותיו וכותב: "...צללו המונים באף וחרון היושבים בשפילה בעמק השרון..."

ב־ 9.7.551 — צונאמי כביר שבא עקב רעש קטלני ביותר, פגע בהרבה ערים בחוף הים, מטריפולי ועד צור (ויש אומרים עד קיסריה). בירות נפגעה יותר מכל. הצונאמי התחיל "בנסיגתו של הים עד אלה צעדים, ובשובו השקיע למצולות אניות רבות" (תיאופאנט). התיאופרוזופון (כעת ראס א־שקה) שקע הימה, ונפתח על־

10 השווה לנוסח תעודה נוצרית המייחסת את נחשול הים הזה לרעש 1546: "הים אצל יפו נסוג מן החוף מהלך יום תמים, ואפשר היה להלך על קרקעו ברגל יבשה. ויהי בהתקהל עם רב, כ־10,000 איש בערך. לבקש אחר דברים שונים על פני הקרקע, שבו מי הים במהרה ויטביעו בקרבם את כל האנשים" (תעודה גרמנית). "ובנמל יפו, שבו יורדים העולים לרגל, נסוג הים יותר ממהלך של יום, והלכו תושבים רבים (לים) ואספו עושר רב ממה שחשף הים. וכפי שידוע לכל מי שיושב שם, הלך כל אחד להוציא עושר רב. וביום הרביעי, בהיות הים נמצב זה, עלה הים בזעף גדול, גרף יותר מ־10,000 איש והטביע את כולם. איש לא נמלט". (תעודה ספרדית). ראה ידיעות, שנה יט, א—ב, עמ' 29—34; ג—ד, עמ' 230 ו־235.

ידי כך הנמל של בותריס (בטרון). במקום זה הושמד מספר אניות יותר מאשר במקום אחר.

והרי תיאור הצונאמי לפי מיכאל הסורי: "כשנתרחש הרעש בבירות ובערי פיניקיה האחרות, נסוגו המים למרחק שני מילין ונחשפו מעמקי הים. נתגלו אניות טעונות סחורות והון רב. התושבים חמדו עושר זה, התגברו על הפחד ועטו על האניות. פתאום חזרו גלי הים וטיבעו את כולם. אלה שהיו על החוף נסו לבתיהם, אבל הרעש מוטט את הבתים עליהם ונקברו בעיי המפולת".

ב-542 — בדומה לרעש 9.7.551, ואולי הוא מכוון אליו. מיכאל הסורי מציין: "לאודיקיה נחרבה, טריפולי, בירות וביבלוס נשטפו. הים נרתע שני מילין בהשאירו את האניות בחרבה". נראה שתיאור זה אינו אלא השתרבות מתיאורי רעש 9.7.551. ב-348 — זיברג מציין רעש הרסני שהתפשט בחוף הסורי ושפגע במיוחד באי ארד. לדבריו, בוודאי מחמת צונאמי¹¹).

ב-308 (בחורף). — צונאמי בקיסריה (?)

ב-13.12.115 — בתיאור הרעש ביבנה נזכר נחשול שבים, המכוון כנראה לצונאמי. רעש זה היה אחד האדירים ביותר שהתחוללו בסוריה, והביא לחורבנה של אנטיוכיה. הוא התפשט הרחק בים התיכון, והגיע עד רומי. ספרותנו מציינת את קיסריה ויבנה, ומסתבר שהחוף בין שתי ערים אלו נפגע על-ידי צונאמי (עיין שמות רבה פרשה כט; ירושלמי מועד קטן ג, א; בבלי בבא מציעא נט, ב).

בין ה-20 ל-24 לפס"ה"נ. — צונאמי באזור הסירבוני (סבחת אל-ברדויל שבימינו). אסטראבון מציין ואומר: "בהיותנו באלכסנדריה של מצרים עלה הים בקרבת פלוסיום וההר קסיון, כיסה על היבשה וההר נהפך לאי" (עיין למעלה, "הצונאמים במקרא", פירושונו על "לגזור ים סוף לגזרים").

ב-92 לפס"ה"נ. — רעש פקד את ארץ-ישראל, מצרים וקפריסין, חולל צונאמי שגרם נזקים עצומים לערי החוף. על רעש זה מרומזו במגילת תענית בשם רבי הידקא: "יום שבקשו גויים להרוג חכמי ישראל עלה הים והשחית ליש ביש וב". ב-140 לפס"ה"נ (בקירוב). — צונאמי בין עכו לצור. אשר, לפי עדותו של אסטראבון, גרם להשמדת צבא עכו. הרעש גרם לשקיעת חלקו של אי צור. לצונאמי זה מכוון כנראה גם התיאור שבא בחזיונות הסיבילות ג: "והאדמה אם כל חי תרעש בימים ההם מפני האל האדיר, ודגי הים וכל חיות הארץ והמון עוף מעופף אשר עצמו מספור, וכל נפשות האנשים, וכל הימים ירעדו...".

ב-240 לפס"ה"נ. — אל רעש שהתפשט ברצועת החוף בין בירות לעכו נלווה כנראה גם צונאמי; אמנם ידיים לדבר שאת הרעש הזה יש לייחס ל-140 לפס"ה"נ. ב-525 לפס"ה"נ (בקירוב). — רעש שבא כנראה בלוויית צונאמי ופגע בחוף צור. רמזים על כך גם במקרא.

ברעש עוזיהו (המאה הח' לפס"ה"נ). — עיין לעיל, "הצונאמים במקרא".

11) לצערי, טרם הצלחתי לגלות את המקורות לציון רעש זה.

ביציאת מצרים (המאה הי"ג לפסה"ג?) — צונאמי חזק באזור הסירבובי (עין למעלה, "הצונאמים במקרא").

הרי רשימת הצונאמים שהתחוללו בים המלח ובים כנרת (בסדר כרונולוגי). שתי הימות הללו עדיין לא נחקרו מבחינה זו. יש להניח שמקצת סערות המתחוללות בהן מקורן בגורם סייסמי.

ב־2000 לפסה"ג (?) ; בימי לוט). — יש סבורים שבימים ההם התחולל גל ים סייסמי באזור ים המלח שיצר את הלאגונה ; אבל אין בידינו הוכחות ברורות על כך.

באביב 1180 (?) ; בימי הכניסה לארץ). — נראה שהרמזים ההיסטוריים מכוונים לים התיכון, יותר מאשר לים המלח.

המאה הח' לפסה"ג. — לא מן הנמנע שהרמזים בעמוס על הצפת הים כונתם גם לים המלח.

המאה הג' (?) — רמזים קלושים במדרשים על נחשולי ים סייסמיים בים כנרת : "כד דמך ר' חנינא דברת חורן איתבוע ימא דטיבריא. אמרין : כד הוה סליק לעיבורא, הוה ימא מתבוע קומוי" (ירושלמי עבודה זרה, ג, א).

ב־24.5.363 — צונאמי בדרום ים המלח (הירונמוס).

ב־18.1.746 — רעש זה שגרם לצונאמי אדיר בים התיכון, הביא גם לצונאמי בחוף הדרומי של ים המלח. מיכאל הסורי כותב עליו : "באזור בלקה, היינו מואב, עמד מבצר על שפת הים. שם שכנו הטייעא בני תימן. גלי הים נפלו עליו, עקרו אותו ממסדו, והשליכוהו הרחק שלושה מילין".

ב־14.1.1546 — הרעש הביא לגאות מי ים המלח, בדומה לרעש 11.7.1927, שהיה דומה לו בהשתרעותו.

ב־1.1.1837 — "רעש צפת" הנודע. עדייראיה מסרו שהים עלה באופן ניכר ממפלסו הרגיל. בתים רבים נשטפו בטבריה, והדרך שבין עיר זו לחמים הוצפה על-ידי מי הים. דייג שהיה עסוק במלאכתו בים נשטף על-ידי נחשול גבוה ; ועוד עדויות דומות.

ב־11.7.1927 — גל ים סייסמי בחוף הצפוני של ים המלח (כ־1 מ' גובה). ספנים ערבים, שנמצאו בשעת הרעש בים, העידו שהמים עמדו לפתע נד אחד¹²).

[לאחר שנעשו ההגהות למאמר זה, התחולל צונאמי בים האגאי אשר עקבותיו הגיעו עד חוף ימנו. עליו ידובר ברשימה שלהלן:]

ב־9.7.1956 — התפרצות וולקנית בקאלדירה הסנטורינית הוותיקה, הביאה ב־9 ביולי 1956 לרעש חזק, שהדו היה ניכר גם בתחנה הסייסמולוגית בירושלים.

(12) המקורות המפורטים למאמרנו זה מהווים יחידה אחת עם הביבליוגרפיה הסייסמולוגית הגדולה, ולדידנו אין מקומה כאן.

ב-53:13:0.6 לפי שעון ישראל הגיע אליה גל האורך P — גל קומפרסיה שהצטיין בחזקו המיוחד, בעל מאגניטודה 7.8, ואשר מעטים בדרך כלל כמותו בעולם במשך שנה. זוועה זו נקלטה על-ידי הסייסמוגראף באופן החזק ביותר, עד שגלי השטח שבאו אחר-כך עברו בהרבה את גבולות הסייסמוגראמה.

ההתפרצות הוולקנית האמורה גרמה להתחוללות גל צונאמי ניכר בים האגאי, העתונות היומית, שהודיעה על האסון, לא עמדה על שיעור שיא הגל הסייסמי שהשתולל בים האגאי, אלא ציינה ש"גלים עצומים" התרוממו מסביב לאיים הרבים, והזכירה במיוחד את האי קאלימנוס שבמזרח סנטורין, את סרוס שמצפון, ואת עיר החוף הרקליון שבכרתים מדרומו. מתוך ידיעה ראשונה אבל נאמנה זו יש להניח, שהגל הסייסמי לא היה אדיר או גבוה במיוחד, משום שלא צוין כל נזק, חמור או קל, שהתרגש ובה באיזה מקום שהוא. על ממדי הגל הנה ופעולתו בחופי יוון אפשר יהיה לדעת, כמובן, רק לאחר חקירה מדוקדקת בכל אתר ואתר. מכל מקום, ב-12.40 באותו יום לפי שעון ישראל (ב-9.40 לפי שעון גריניץ) הראתה המריאוגראמה החיפנית התנשאות מהירה עד ל-52+ ס"מ. וכעבור שש שעות ושתיים עשרה דקות השתפלות עד ל-24- ס"מ מתחת לאפס. טווח של 76 ס"מ בארכת-זמן כה קצרה נחשב כתופעה בלתי-רגילה, ומשום כך יש לראות בו, בין השאר, גם א הדו של הצונאמי הסנטורני¹³.

נציין שבין השלושה ביולי לתשעה בו החל זמן של התעמקות שקע בארומטרי במפרץ פרס שאפיקו התפשט מערבה מעל אנטוליה וים התיכון המזרחי, שקע שגרם לרוחות חזקות ותזויות באזורנו. במהירות ממוצעת של 18—22 מיל לשעה, עם מאכסימום של 28 מיל לפרקים. רוח כזו גורמת תנודות בגלים, משפיעה על רושם הכֶּרִית (גאות ושפל), ומביאה תנודות בלתי-רגילות. ואף-על-פי-כן עליית פני המים עד 52+ ס"מ אינה תוצאת רוח זו בלבד, ואף לא של פעולת המולד שחלה באותו זמן.

לחץ האוויר בזמן עלייתו של הים היה נמוך (1.007.0). נראה אפוא שהמצב הסינאופטי של מזג האוויר היה יכול להשפיע במידת מה על הרמת מפלס הים¹⁴. צופים שנמצאו באותו יום בדרום-מערב חיפה מסרו שבשעה 5, בקירוב, נכנס גל בלתי-רגיל (שהצטיין במהירותו הבלתי-רגילה), עמוק לתוך המפרצון הצר ששם עמדו.

(13) הממוצע של מאכסימום בנמל חיפה הוא בדרך כלל 40+ ; ואילו הממוצע של

מינימום הוא 20- ס"מ.

(14) אני מודה למר הגדוס, מנהל הלשכה המטאורולוגית לימאות בנמל חיפה, על אדיבותו

בהראותו לי את המריאוגראמה, והעירו את תשומת לבי על כל האמור למעלה.