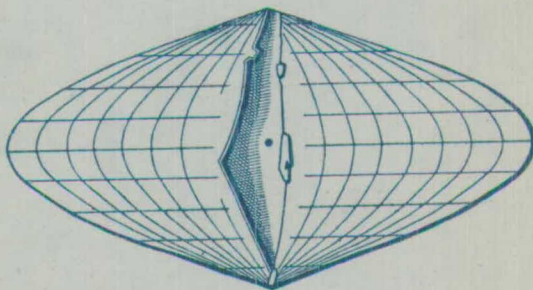


ידיעות

בחקירת ארץ-ישראל ועתיקותיה

(סידרה חדשה)

ג



ירושלים

שנה כ"ו • א-ב • תשכ"ב

ידיעות • שנה כ"ו • א-ב • תשכ"ב

Vol. XXVI • 1-2 • 1962

החברה לחקירת ארץ-ישראל ועתיקותיה

בחסותו האדיבה של נשיא המדינה מר י. בן-צבי

חברי הועד המנהל

- פרופ' ב. מזר (נשיא), פרופ' י. ידין (יו"ר), מר מ. קול (גזבר-כבוד), מר י. אבירם (מוזכיר-כבוד), פרופ' נ. אביגד, פרופ' מ. אבי-יונה, ד"ר י. אהרונס, מר א. אילת, ד"ר א. בירן, ד"ר ח. ז. הירשברג, פרופ' ד. עמירן, מר ט. קולק.

חברי המועצה

אלוף י. אבידור, ד"ר מ. אבידור, מר מ. איש-שלום (ראש עיריית ירושלים), פרופ' צ. מ. אורלינסקי, מר ז. ארן, ד"ר ע. בן-דור, מר ע. ברושי, מר י. ברסלבי, מר מ. גורדון, פרופ' נ. גליק, פרופ' ב. צ. דינור, ד"ר ז. וילנאי, מר י. וייץ, מר א. חושי (ראש עיריית חיפה), פרופ' נ. ה. טור-סיני, מר ש. ייבין, ד"ר פ. כהנא, מר מ. לונץ, ד"ר א. מלמט, ד"ר ק. י. מן, ד"ר מ. נאור, ד"ר א. נבנצל, מר מ. נמיר (ראש עיריית תל-אביב), פרופ' נ. סלושץ, מר י. עילם, גב' ר. עמירן, פרופ' י. פראוור, מר ז'אן פרו, ד"ר ב. קירשנר, ד"ר י. קפלן, מר ז. שור, פרופ' מ. שטקליס, ד"ר א. להמן (יו"ר סניף החברה בתל-אביב), מר א. פרנקל (יו"ר סניף החברה בחיפה), מר י. רות (החוגים לידיעת הארץ).

ועדת הביקורת

מר י. האפט ועו"ד ח. קרונגולד.

הרבעון "ידיעות" יוצא לאור בסיוע משרד החינוך והתרבות
והסוכנות היהודית לארץ-ישראל

דפוס מרכז, ירושלים

ידיעות

בחקירת ארץ-ישראל ועתיקותיה

שנה כ"ו חוב' א—ב תשכ"ב

תוכן העניינים

3	י. בן-אריה, י. נשיב וש. רייכמן: חוף-הכרמל הדרומי (סקירה גיאוגראפית).	ד.
	ספרא: צורות המסה בטבלת-הגידור ובמוקף החופי של חוף-הכרמל	
15	הדרומי	
	צ. רון: החלוקה הפיסיוגראפית של הרצועה המערבית בחוף-הכרמל	
31	הדרומי	
41	ד. ניר: המגע בין הכרמל למישור-החוף.	
	י. בן-אריה, י. נשיב וש. רייכמן: השימוש החקלאי בקרקע החוף של הכרמל	
48	הדרומי	
71	ע. ברוש: מגמות בהתפתחות הכפר פסוטה	
89	א. יאיר: תפניתיו של נחל-דישון	
102	ד. שרון: על מהות החמדה בישראל	
117	א. אפרת: טיפוסים של שנות-גשם בארץ-ישראל.	

זוסות

129	למהות אגם-דלתון (א. שיק; ד. ניר וא. יאיר).	
131	מחקר על מרכז-העסקים הראשי של תל-אביב—יפו (א. שחר)	
132	קורס-שדה של המחלקה לגיאוגראפיה באיזור הרוד (ד. ניר)	
132	סקר גיאוגראפי ומחקר טופוגראפי בחבל-הבשור (א. ביתן)	
133	בחברה הגיאוגראפית הישראלית (ד. ניר)	

ח—א		לוחות
-----	--	-------

העורכים
ב. מזר וא. מלמט

מועצת המערכת
מ. אבי־יונה, י. ידין, ד. עמירן

עורכי חוברת זו
ד. עמירן, י. שטנר וי. בן־אריה

מזכיר המערכת
י. אבירם

הרבצון ידיעות בחקירת ארץ־ישראל ועתיקותיה (סידרה חדשה)
יוצא לאור על ידי
החברה לחקירת ארץ־ישראל ועתיקותיה
המחלקה לארכיאולוגיה של האוניברסיטה העברית
אגף העתיקות של משרד החינוך והתרבות

חוברת זו יוצאת לאור בשיתוף עם המחלקה לגיאוגרפיה של האוניברסיטה העברית
ועניינה — מחקרים בגיאוגרפיה של ארץ־ישראל.

חוף־הכרמל הדרומי¹

מאת

יהושע בן־אריה, יובל נשיב ושלום רייכמן

1. המבנה

לרגליו של הר־הכרמל, בצדו המערבי, משתרע שטח מישורי, המהווה חלק ממישור־החוף של ארץ־ישראל כולה. רצועה זו, המכונה בשם חוף־הכרמל, משתרעת מנחל־תנינים בדרום ועד לחיפה בצפון. ארכה הוא 23 ק"מ, ואילו רחבה אינו אחיד: בחלקה הדרומי, עד עתלית, הוא כ־4 ק"מ, אך מקו עתלית—נחל־אורן, בעלייה צפונה, הוא הולך ומצטמצם ומגיע עד למאה מטרים בלבד במקום, שבו נכנס הכרמל לים, במערבה של העיר חיפה².

יש הבדלים במבנה חלקיו השונים של איזור זה: בעוד שבחלקו הצפוני מסתיימות גבעות־הכורכר, והשטח הוא בעל צורה מישורית אחידה, הרי בחלקו הדרומי מתפצל הוא לשני חלקים עיקריים: המישור המזרחי והרצועה המערבית. רחבו של המישור המזרחי הוא בין 2—3 ק"מ, והוא משתרע מרגלי הר־הכרמל ועד לרכס גבעות־הכורכר שממערב לו. הרצועה המערבית, שרחבה הוא 1—2 ק"מ, משתרעת מרכס גבעות־הכורכר ומגיעה עד לים. היא כוללת שני רכסי־כורכר משניים נוספים ושני עמקים צרים, המפרידים ביניהם³.

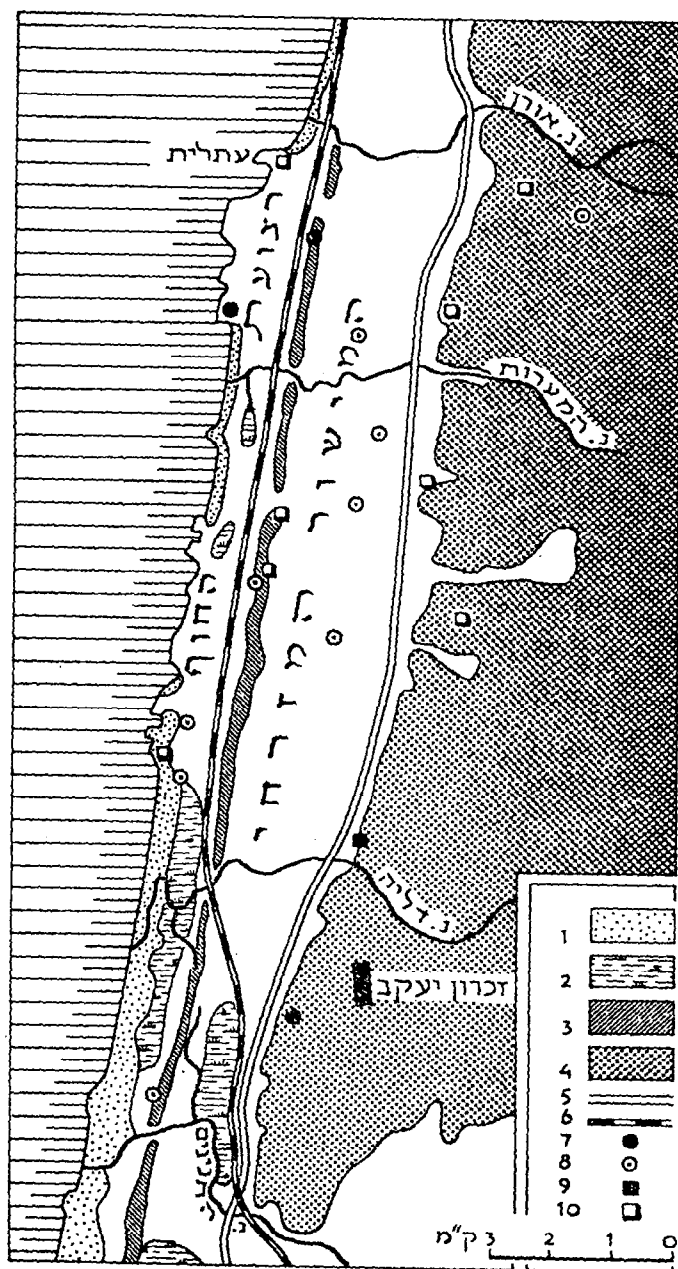
2. ההידרוגראפיה ובעיות־הניקוז

חוף־הכרמל, הצמוד להר־הכרמל, נהנה מכמות־המשקעים, היורדת במישור עצמו ובחלק של הר־הכרמל המתנקז לתוכו. משקעים אלה גורמים לסחף קרקע, המתפזר בכל השטח שבין הר־הכרמל לרכס־הכורכר שממערב לו. תופעה זו בולטת במיוחד לאור השוואת גובה המפלס של השטח המישורי

1. סקירה גיאוגראפית זו ניתנת כרקע לארבעת המחקרים הבאים בחוברת זו, הדנים בבעיות של חוף־הכרמל הדרומי.

2. ד. עמירן, קווי־יסוד במבנה הארץ מצפון לבקעת באר־שבע, ארץ־ישראל, ד, תשט"ו, עמ' 12.

3. צ. רון, החלוקה הפיסיוגראפית של הרצועה המערבית בחוף־הכרמל הדרומי (בחוברת זו).



- חוף-הכרמל הדרומי
1. חולות ; 2. ביצות ; 3. כורכר ; 4. הרי-הכרמל ; 5. כביש ראשי ; 6. מסילת-ברזל ;
 7. יישוב יהודי לפני קום המדינה ; 8. יישוב יהודי אחרי קום המדינה ; 9. יישוב ערבי ;
 10. יישוב ערבי חרב.

שממזרח לרכס-הכורכר עם זה שממערב לו, הנמוך ממנו ב־10 מ'⁴. כמויות מִי־המשקעים מעוררות בעיות־ניקוז חריפות בשטח המישור. מִי־הגשמים, היורדים מההר, נתקלים ברכס־הכורכר ויוצרים בו מקווי־מים ושטח־קרקע בלתי־מנוקז. לשם ניקוז האיזור נכרתה תעלת־מים — היא "התעלה המערבית" — לאורך רכס־הכורכר, המכוונת את כמויות־המים המגיעות אליה בחלקן צפונה, לעבר נחל־מערת, הפורץ ברכס זה, ובחלקן דרומה, לעבר נחל־דליה, המתנקז אף הוא דרך הרכס הנ"ל. כן נחפרו תעלות־קישור נוספות במרכז השטח המישורי, המנקזות את מימיו אל התעלה המערבית, אך תיעולו וניקוזו של האיזור לא הושלמו עד כה.

בעיית ניקוז המישור המזרחי של האיזור העסיקה את תושביו בתקופות היסטוריות שונות, ועל כך מעידות שלוש פרצות־הניקוז המלאכותיות שברכס־הכורכר המזרחי — של נחל־אורן, של נחל־מערת ושל נחל־דליה⁵. בעיית־ניקוז נוספת קיימת באיזור שממערב לרכס־הכורכר המזרחי, במרובה השנייה שבין רכס זה לבין רכסי־הכורכר המערביים. רכסים אלה הם פחות רצופים ומלוכדים וחסימתם את זרימת המים היא פחות סדירה ושלמה, אך לעזרתם באים כאן גורמי־נוף נוספים, והם: שטחי־החולות שברצועה המערבית וקרבתם היתרה של מִי־התהום לפני הקרקע. בהשפעתם נוצרים שטחי־ביצות קטנים בעמקים שבין רכסי־הכורכר שברצועה המערבית. ביצות אלו לא חוסלו עד היום בשל ערכן החקלאי המועט ובשל הקושי בניקוזן דרך חולות ניידים, תוך התגברות על קשיי מִי־התהום הגבוהים⁶.

3. הקרקעות

בהתאם למבנהו הכללי של האיזור ניתן למיין את קרקעותיו בשני סוגים עיקריים: קרקעות־סחף אֱלוֹבו־יאליות במישור המזרחי שבין הר־הכרמל ורכס־הכורכר הראשי, וקרקעות חול־כורכר שברצועה המערבית של האיזור. בכל סוג ניתן להבחין בהבדלי־קרקע בקטעים השונים. האדמה האֱלוֹבו־יאלית שבמישור המזרחי אינה אחידה. בחלק המערבי, לרגלי רכס־הכורכר הראשי,

4. ד. ניר, ההידרוגרפיה של הר־הכרמל, ידיעות, כב, תשי"ח, עמ' 78—90.

5. על פרצות אלו ראה: D. Nir, Artificial Outlets of the Mount Carmel Valleys through the Coastal Kurkar Ridge, *IEJ*, IX, 1, 1959.

6. בעניין מיקומן של הביצות — ראה המפה שבמאמר זה.

יהושע בן-אריה, יובל נשיב. ושלום רייכמן

שבו הניקוז גרוע והגשמים נקווים בכמויות גדולות ביותר, האדמה היא כבדה ביותר. במרכז השטח היא כבדה פחות, ואפשר להגדירה ככבדה עד בינונית. בסביבות הכביש הראשי לחיפה שיפועה וניקוזה טובים הרבה יותר, וניתן לייחסה לסוג האדמות הבינוניות. בשטח שממזרח לכביש, לרגלי ההר, היא מכילה, בדרך-כלל, אחוז ניכר של אבניות וגיריות. בכיוון מן הצפון לדרום אין להבחין בהבדלים רבים בין קרקעות המרובה המזרחית, פרט לשטח של ביצות הכפארה לשעבר (נחלת-נינים היום), שאדמתו שונה משאר קרקעות מישור זה, שמחמת מוצאה היא בעלת הרכב מיוחד.

קרקעות החול-כורכר של הרצועה המערבית משתנות גם הן ממערב למזרח. הקרקעות המערביות, היינו, אלו שעל שפת-הים ואלו שבינה לבין רכסי-הכורכר המשניים — המערבי והמרכזי — הן הקלות ביותר. לעומתן הקרקעות שבין רכסי-הכורכר המשני המרכזי לבין הרכס הראשי המזרחי הן קלות או בינוניות. בצד המערבי יש אף שטחים המכוסים בחולות רצנטיים, הנעים ומתקדמים, במיוחד בחלק הדרומי של האיזור, בסביבות קיבוץ מעגן-מיכאל. בחלקים המזרחי והמרכזי שרדו כמה שטחים של ביצות מליחות.

4. אספקת-המים

כמויות-המשקעים היוורות באיזור מספיקות לחלוטין לגידולי-בעל, והוא צפוי פחות מאזורים אחרים בארץ-ישראל לבצורת. אין אפוא פלא בדבר, שבתקופת-המאנדאט התפרנסו כאן מחקלאות כפרים ערביים מרובים. תושביהם נזקקו למקורות-מים לצרכי משק-הבית בלבד, שסופקו, בדרך-כלל, על-ידי בורות ובארות-מים. המעיינות והנחלים הזורמים שבחלקו הדרומי של האיזור — מעיינות נחל-דליה (ואדי-דיפלה) ונחלת-נינים — לא נוצלו על-ידי התושבים, בעיקר מחמת הביצות שמסביבם. אחד הגורמים המכריעים לשינוי מאזן ניצול המים של האיזור בתקופת-המאנדאט ובתקופת קיום המדינה הוא ייבוש הביצות וניצול מימיהן להתקנת שטחים נרחבים של בריכות-דגים. מגרעתם הגדולה של מים אלה היא מליחותם הגבוהה.

התפתחותה של חקלאות-השלחין היהודית באיזור, בתקופה שלאחר הקמת המדינה, הביאה לחיפוש אחר מקורות מים מתוקים בו לצרכי השקאה. בעקבות כמה קידוחים הושגו כמויות-מים מספיקות, אך גם מים אלה היו מלוחים בחלקם. כמה בארות אף נעזבו במרוצת-השנים בשל המליחות הגבוהה של מימיהן. על-כן הובאו מים לאיזור בעזרת מפעל מקומי של חברת "מקורות",

חוף-הכרמל הדרומי

ששאב את רוב מימיו מתוך שטח הר-הכרמל עצמו, הואיל ובו נמצאו מים בעלי אחת-מליחות נמוך הרבה יותר.

כיום קיימים הבדלים בין היישובים השונים מבחינת מקורות אספקת-המים שלהם. בחלק מהם מספקים הקידוחים המקומיים את כל כמות-המים הנדרשת, או מקצתה, ואילו אחרים מקבלים את מימיהם ממפעל-המים האזורי.

5. האקלים

א. תיאור כללי. ייחודו האקלימי של חוף-הכרמל הוא תוצאת הימצאותו בין הר לים. רחבו המאפסימאלי של מישור-חוף זה הוא 4 ק"מ בלבד, והוא נתון להשפעת הים התיכון, מזה, ולהשפעת הר-הכרמל, מזה. מישור הגליל המערבי הצפוני הוא השטח היחיד לאורך החוף, הדומה במקצת לחוף-הכרמל, אלא שצורתו הגדולה יותר של זה האחרון וצורתו התלולה יותר של הר-הכרמל, בהשוואה להרי הגליל העליון המערבי, הן הקובעות את צביונו המיוחד של אקלים חוף-הכרמל, אף בהבדל מזה של מישור הגליל המערבי הצפוני. להלן נמסרים כמה נתונים על יסודות-האקלים השונים באזור.⁷

ב. משקעים. כמות-המשקעים באיזור נעה בין 500 ל-620 מ"מ לשנה, והיא יורדת כאן, כבכל אזורי-הארץ, בעונת-החורף, בין החדשים אוקטובר לאפריל. בדומה לשאר חלקי מישור-החוף מצטיין גם איזור זה בריבוי יחסי של גשמים מוקדמים⁸ ובעצמות יומיות גבוהות של 100 מ"מ ויותר בתקופת גשמים מוקדמים אלה⁹. אין להבחין בהקדמה מיוחדת של הגשמים באיזור זה בהשוואה לחלקים האחרים של מישור-החוף. מספר ימי-הגשם נע בין 40 ל-55 ימים לשנה. בתוך האיזור קיימים הבדלים קלים בין התחנות השונות, אך אין להם השפעה על החקלאות (ראה טבלת המשקעים). מן הראוי לציין שניים מהם: (א) הגשמים הולכים ומתרבים, בדרך-כלל, ככל שמתקרבים לכרמל, והם מרובים יותר לרגליו ועל מדרונו מאשר ברצועה שעל חוף-הים; (ב) הם

7. סקירה על אקלים שפלת עתלית והכרמל ניתנת בספרו של ד. אשבל, אקלים ארץ-ישראל לאזוריה, ירושלים 1951, עמ' 20—22.

8. בעניין הקדמת הגשמים במישור-החוף — ראה: אטלס ישראל, 3/IV, 2/IV.

9. על עצמת הגשמים — ראה: י. כצנלסון, עצמות הגשם בארץ-ישראל, כתבים מטאורולוגיים, 3, ירושלים 1955.

ט ב ל ה 1

כמויות-הגשמים במ"מ בחוף-הכרמל הדרומי¹⁰
(בשנים 1950/1—1959/60 וממוצעים רבי-שנתיים)

ממוצע ממוצע —1901 —1921 1930 1950		60—59	59—58	58—57	57—56	56—55	55—54	54—53	53—52	52—51	51—50	שם התחנה
550	492	452	427	(564)	506	766	414	538	*(543)	448	378	עתלית (חברת-המלח)
676	593											עתלית (מושבה)
		468	458	589	559	(770)	367	626	(575)	(583)	471	ניר-עציון (משק)
		513	463	700	616							ניר-עציון (יישוב)
	501	438	364	562	562	750	392	558	552	563	360	נווה-ים
		502	399	(659)	608	757	400	557	571	601	412	עין-כרמל
		418	352	512	507	585	476	509	506	529	(315)	הבונים
	509	428	396	629	618	604	477	552	552	621	337	נחשולים
		481	365	(609)	567	635	507	(587)	(540)	(659)	(293)	מעגן-מיכאל
		462	367	634	573	(649)	485	603	583	713	304	מעין-צבי

* מספר בסוגריים מציין כמות, שחושבה בחלקה על-ידי ביון (אנטרפולאציה).

10. נתוני טבלת המשקעים נלקחו מתוך המקורות הבאים: נתוני 10 השנים, מ' 1950/1 עד 1959/60, מתוך סיכומי-הגשם השנתיים של השירות המטאורולוגי ומתוך נתוני ארכיון השירות, תיקי-גשמים. ממוצע השנים 1921—1950 שאוב מספר-העשור של השירות המטאורולוגי, תל-אביב 1958; ממוצע השנים 1901—1930 — מתוך החוברת "ממוצעים אקלימיים רבי-שנתיים" של השירות הנ"ל, חלק ראשון, תל-אביב תשי"ב.

ט ב ל ה 2

טמפראטורה שנתית וחדשית ממוצעת במ"צ בחוף-הכרמל ובשרון¹¹

שם התחנה	התקופה	שנתי	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
עתלית	1948—1940	20.5	13.9	14.4	16.2	17.3	21.4	23.9	27.0	27.9	27.0	24.6	21.6	16.7
פרדס-חנה	1948—1940	19.9	12.9	13.5	14.7	18.3	21.2	23.9	25.2	25.8	24.9	23.5	19.7	15.0
תל-שלום	1949—1940	19.9	13.1	13.4	14.8	17.6	21.6	23.8	25.4	26.0	24.9	23.2	20.0	15.1
נתניה	1948—1940	19.5	13.5	14.5	14.6	17.3	20.5	23.1	24.6	25.5	24.8	23.0	18.7	15.0
נתניה	1949—1940	19.7	13.5	13.6	14.8	17.1	20.6	23.4	25.1	25.9	25.0	22.8	19.6	15.0

ט ב ל ה 3

טמפראטורות-מאפסימום ממוצעות במ"צ, לפי חדשים¹¹

שם התחנה	התקופה	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
עתלית	1948—1940	17.1	18.1	20.6	21.6	25.7	28.0	31.4	31.8	30.9	28.7	25.6	19.8
פרדס-חנה	1948—1940	17.2	18.3	19.8	24.2	26.6	29.6	30.0	30.8	30.1	29.1	25.0	19.3
תל-שלום	1949—1940	17.4	18.1	19.6	23.2	27.4	29.1	20.3	30.8	29.8	28.8	25.1	19.1
נתניה	1948—1940	17.6	19.3	19.1	22.1	25.6	27.3	28.1	29.3	28.9	28.0	23.0	19.3
נתניה	1949—1940	17.8	18.1	19.4	21.8	25.4	27.6	29.0	30.0	29.3	27.8	24.7	19.5

11. הנתונים של טבלות הטמפראטורה שאובים מתוך הנספח בספרו הנזכר של ד. אשבל, אקלים ארץ-ישראל לאוריה, בשם "ממוצעים מטאורולוגיים רב-שנתיים" ומתוך חוברת השירות המטאורולוגי "ממוצעים אקלימיים רב-שנתיים", חלק ראשון; רשימות מטאורולוגיות, 3, ירושלים 1952. נתוני תחנות עתלית, פרדס-חנה ונתניה (שורה עליונה) הם משל אשבל. נתוני תחנות תל-שלום ונתניה (שורה תחתונה) הם משל השירות המטאורולוגי. ניתנת כאן אפשרות השוואה של שלוש תחנות, לפי רישומי אשבל, וכן של תחנת-עתלית, לפי אשבל, עם נתוני תחנות סמוכות של השירות המטאורולוגי. נתוני השירות המטאורולוגי לתחנת-עתלית אינם באים על ביטויים בממוצעים, הואיל ואינם מצויים בסדרה רצופה של שנים וחדשים, אך המסקנות הנובעות מהשוואת התחנות מתייחסות גם לנתונים הלא-ממוצעים של השירות המטאורולוגי בתחנת-עתלית וכן לעובדה, שכל נתוני תחנת-עתלית אינם של תחנה אקלימית ראשונה במעלה.

ט ב ל ה 4

טמפראטורות-מינימום ממוצעות במ"צ, לפי חדשים¹¹

שם התחנה	התקופה	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
עתלית	1948—1940	10.8	10.7	11.9	13.0	17.2	19.9	22.6	24.1	23.0	20.6	17.6	13.6
פרדס-חנה	1948—1940	8.7	8.8	9.6	12.5	15.8	18.2	20.5	20.9	19.8	17.8	14.5	10.7
חל-שלום	1949—1940	8.8	8.8	10.0	12.1	15.8	18.6	20.5	21.2	20.0	17.7	15.0	11.1
נתניה	1948—1940	9.4	9.8	10.2	12.5	16.4	18.9	21.0	21.8	20.8	18.1	14.5	10.6
נתניה	1949—1940	9.2	9.2	10.2	12.4	15.9	19.2	21.2	21.8	20.6	17.9	14.5	10.6

ט ב ל ה 5

טמפראטורות-מינימום מוחלטות במ"צ, לפי חדשים¹²

שם התחנה	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
עתלית, כנ"ל	6.5	0.0	5.0	9.0	11.0	12.6	20.5	22.0	19.0	15.7	13.5	9.1
פרדס-חנה כנ"ל	1.8	-1.5	2.7	5.3	10.0	13.5	17.3	18.4	15.2	12.6	7.3	10.0
נתניה, כנ"ל	2.7	-1.0	2.0	5.6	10.0	13.0	17.8	18.1	16.7	12.0	7.0	3.0

12. ד. אשבל, אקלים ארץ-ישראל לאזוריה, ממוצעים מטאורולוגיים רב-שנתיים, תשי"א.

מועטים במקצת על שפת-הים ממש — למשל, במפעל חברת-המלח בעתלית — ומרובים יותר על רכס-הכורכר — למשל, במושבה עתלית.

ג. טמפראטורה וקרה. בהבדל מגורם המשקעים, ניתן להבחין בגורם הטמפראטורה בהשפעה הניכרת של הימצאות הר-הכרמל ממזרח לאיזור. עובדה זו גורמת כאן לערכי-טמפראטורה גבוהים יחסית מאלה של שאר אזורי-החוף של ארץ-ישראל.

השוואת ערכי-הטמפראטורה של תחנת-עתלית עם אלה של תחנות פרדס-חנה, תל-שלום ונתניה מראה טמפראטורות גבוהות יותר בתחנת-עתלית ביחס לשתי התחנות האחרות, הן בטמפראטורות הממוצעות והן בטמפראטורות המינימום. בטמפראטורות החדשיות הממוצעות ההפרש לטובת עתלית הוא, בדרך-כלל, של מעלה אחת עד שתיים (ראה טבלה 2). בטמפראטורות המינימום הממוצעות ההפרש הוא ניכר יותר בכל חדשי-השנה. בחדשי-הקיץ הוא בין שתיים עד שלוש מעלות, ואילו בשאר החדשים — בין מעלה אחת לשתיים (ראה טבלה 4). מן הראוי לציין, שטמפראטורות-המינימום הממוצעות אינן יורדות בתחנת-עתלית בכל המקרים מתחת ל-10° מ"צ.

טמפראטורות גבוהות ביחס אלו חשובות במיוחד בלילות-החורף, שבהם קיים, בדרך-כלל, חשש לקרה. מציאותו של גורם מחמם בלילות אלה דווקא מסייעת לגידולם של צמחים רגישים לקרה, כגון: סוגי-ירקות, צמחים סובטרופיים ופירות-הדר. יתרון זה של טמפראטורת-המינימום בולט יפה בערכי המינימום המוחלט. לפי נתוניו של ד. אשבל לא נרשמו בתחנת-עתלית בשנים 1940—1948 ערכי-מינימום מתחת ל-0°, ורק בחדש אחד נרשמה טמפראטורה של 0°. בכל שאר החדשים איננו מוצאים ערכים מתחת ל-5°, ופירוש הדבר, שסכנת-קרה באיזור זה פחותה בהרבה מזו של שאר חלקי מישור-החוף.

צרותו של חוף-הכרמל גורמת לאחידות-מה במשטר החום שלו, אך קיימים הבדלים מקומיים קטנים, ולעתים אף חשובים, בין קטעים שונים בו. השפעתו של האוויר הגולש מן הכרמל ומתחמם בשעות-הלילה מורגשת בכל שטח חוף-הכרמל, אך היא חזקה יותר בחלקו המזרחי מאשר ברצועה של שפת-הים. האוויר הקר והכבד, המתנקז בלילות-החורף, מתרכז אף הוא במיוחד בשטחים המרוביים, העמוקים יחסית, ולא בקרבת הים. בצד המזרחי של המישור גורמת הזרימה של האוויר הגולש מההר לערבול מתמיד ולמניעת התרכזות אוויר קר בו; ועל-כן ריכוזו העיקרי הוא בצדו המערבי של המישור, לרגלי רכס-

הכורכר המזרחי. כן מתרכזו אוויר קר באגנים הסגורים שממערב לרכס-הכורכר הראשי, בינו לבין רכס-הכורכר המרכזי. לפי עדות חקלאי-האיזור, רגישים במיוחד לקרה שטחי הנחלים, העמוקים קצת יותר מסביבתם, העוברים באיזור זה. ואולם יש לחזור ולהטעים, שהחשש לקרה בכל האיזור הוא מועט. ד. ש ר ב ו ר ו ח ו ת . תופעה אחרת, שנודעת לה חשיבות מרובה לגידולים החקלאיים באיזור לאחר חוסר הקרה, היא רבויים של השרבים וגלי-החום המוקדמים בו. השוואת מספר ימי-השרב באיזור-המישור של חוף-הכרמל עם שאר חלקי מישור-החוף מראה, לפי קביעת אַשבל, שלעומת המספר המצומצם של ימי-שרב בכל חלקי המישור, המגיע לחמישית מזה של אזורים-ההר, הרי מרובה יותר מספרם בחוף-הכרמל והוא מגיע לכדי חצי או שלישי מזה שבהר. שרבי חוף-הכרמל ידועים בחומם הגבוה, שכן מתרחשת בו התחממות אדיאבטית-נוספת, בעקבות הירידה מההר אל המישור. שרבים אלה, הפוקדים את האיזור בחדשי-המעבר של השנה, מעלים את מידות-הטמפרטורה הממוצעות בו באותם חדשים, וכתוצאה מכך נגרמת הקדמת הבשלתם של הגידולים החקלאיים. בכך יתרונו האקלימי השני של האיזור. ההבשלה המוקדמת כאן מתרחשת בתקופת-הביניים שבין ההבשלה של גידולי עמק-הירדן לבין זו של עמק בית-שאן ומישור-החוף. לעובדה זו נודעת חשיבות כלכלית מיוחדת.

מעלתם זו של שרבי חוף-הכרמל נפגמת על-ידי השפעת הרוח החזקה, הנושבת במורד הר-הכרמל, במיוחד בימי סופה וסערה. חוף-הכרמל הוא אחד האזורים הרגישים ביותר לרוחות מזרחיות סוערות בכל ארץ-ישראל, ובכך דומה הוא שוב לעמק-הירדן. בזמן סערת-החול של נובמבר 1959 היה איזור זה מן הנפגעים ביותר בארץ כולה¹³.

ה. ל ח ו ת י ח ס י ת ו ט ל ל י ם . זרמי-האוויר, היורדים בלילות מן הכרמל אל הים, גורמים לתופעה אקלימית שלישית בולטת באיזור, והיא לחות יחסית מועטת וכמות קטנה של טללים בו. אחוז הלחות היחסית הממוצעת הוא 65%, לעומת 70% של שאר השטחים שברצועת שפת-הים שבמישור-החוף, ואילו מספר לילות-הטל הוא 100 לעומת 200 באיזור-השרון. לחות יחסית נמוכה זו וחוסר-הטללים עשויים לשמש יתרון-מה לגבי גידולים חקלאיים מסוימים.

13. ת. שטוק, ניתוח סופת-החול בנובמבר 1958 (כתבי-יד), ירושלים תשי"ט.

6. הדרכים

חוף־הכרמל משמש מעבר טבעי של דרכי־האורך, שחיברו את מישור־החוף עם צפון־הארץ. עם זאת ניתן לקבוע, שאף בשטח הצר יחסית של האיזור עברו בתקופות היסטוריות שונות שתי דרכי־אורך נפרדות, שהתואיי שלהן עוצב בהשפעת גורמים טבעיים וישוביים שונים.

חוף־הכרמל שימש אחד מסעיפיה החשובים של "דרך־הים", שבו עבר הענף הצפוני שלה, שפנה לעבר עכו וצור. שרדו ממנו אבני־מיל וגשרים. זה הוא, כנראה, "כביש־החוף" הרומי, ששימש לתנועת הצבא הרומי בימי מלחמת אספסיאנוס¹⁴. אבני־מיל מתקופת הקיסר קאראקאלה (המאה השלישית לספה"נ), שנמצאו במעגן־מיכאל, מאשרות הנחה זו¹⁵. כן נמצאות באיזור דרכים נוספות, החוצות את רכס־הכורכר לרחבו ויוצרות בו פרצות חצובות. לא ברור לנו אימתי הותקנו, אם בתקופה הרומית, או בתקופה קדומה יותר. הן נועדו להבטחת גישה לכלי־רכב לערי־החוף עתלית ודאר¹⁶.

לאחר התקופה הרומית לא נסללו בארץ, עד לשנת 1867, כבישים נוספים. הדרכים בה היו דרכי־שיירות, בעקבות הדרכים הרומיות הקדומות. כך היה המצב גם בחוף־הכרמל הדרומי. דרכי־המסע של צבא־נאפוליאון, המסומנות במפת ז'אקוטין משנת 1799, וכן דרך־השיירות, המסומנת במפת קרן־הסקר הבריטית משנת 1879, חופפות באיזור זה במידה רבה את הדרך הרומית¹⁷. כן ראויה לציון אזהרת אנשי הסקר הבריטי לבל יתקרבו הנוסעים לעתלית, המפורסמת ככפר של שודדי־דרכים¹⁸. מכאן יש להסיק, שבמאה הי"ט עדיין עברה הדרך הראשית בחוף־הכרמל בצדו המערבי של האיזור.

הסיבות לכך היו שתיים: (א) הרצון לעבור ליד הערים דאר ועתלית לשם ביקור או חניה בהן; (ב) תנאי־הקרקע הנוחים יותר של הרצועה המערבית,

14. מ. אבי־יונה, הדרכים בתקופה הרומית, אטלס ישראל, תחבורה, XIV/1.

15. מ. אבי־יונה, כתובות רומיות ממעגן־מיכאל, ידיעות, כד, תש"ך, עמ' 36—41.

16. מ. אבי־יונה, הדרכים בארץ־ישראל מימיקדם עד ההתיישבות החדשה,

אנציקלופדיה עברית, ו, ערך "ארץ־ישראל", ירושלים תשט"ז, טורים 954—954.

17. Y. Karmon, An Analysis of Jacotin's Map of Palestine, *IEJ*, X, 4, 1960.

Jerusalem 1960

C. R. Conder & H. H. Kitchen, *Memoirs of the Survey of Western* 18

Palestine, London 1871, I, p. 281

יהושע בן-אריה, יובל נשיב ושלום רייכמן

בייחוד בחלקה הדרומי, שאפשרו תנועה קבועה בה כמעט בכל ימות-השנה, ללא חשש להצפה ושקיעה, שהיו קיימות בשטח המישור המזרחי ובאיזור של ביצות הכבארה.

התפתחות רשת-הדרכים המודרנית — מסילות-ברזל וכבישים סלולים — פיגרה באיזור של חוף-הכרמל. לראשונה הותקנה כאן מסילת-הברזל בעקבות הכיבוש הבריטי, בשנת 1918, שבה הושלם קו-המסילה הקיים מתול-כרם עד חיפה¹⁹. מן הגשר התורכי שעל נחל-דליה וצפונה חופף תוואי-מסילה זה את התוואי של הדרך העתיקה שעברה באיזור.

השינוי הבולט במפת-הדרכים באיזור חל עם סלילת הכביש הראשי לחיפה, בשנת 1936. התוואי של הכביש החדש נקבע לרגלי הכרמל, ולא בצדו המערבי של האיזור. אף כאן היו שתי סיבות לדבר: (א) לדאר ועתלית לא היתה עוד בפרק-זמן זה חשיבות מיוחדת, שכן מרכז-הכובר של היישוב הועתק למזרחו של האיזור; (ב) לרגל פעולות הייבוש והניקוז, שבוצעו במישור המזרחי, נעלמה סכנת ההצפה, שהיתה עלולה לשבש את התנועה בציר המזרחי.

כן יש לציין כמה תופעות מיוחדות ברשת-הדרכים של ימינו: ראשית, למרות ארבע דרכי-הרוחב מן הכביש המזרחי ליישובים הסמוכים לים, או לרכס-הכורכר במערב (למעגן-מיכאל, לנחשולים, להבונים ולעתלית), קיים עדיין יישוב אחד שאין לו קשר ישיר לכביש המזרחי. הדברים אמורים בקיבוץ נווה-ים, המרוחק בקו אווירי פחות מ-3 ק"מ מן הכביש הראשי, בעוד שהדרך הסלולה היחידה, המוליכה אליו, עוברת סמוך לעתלית וארפה כ-8 ק"מ. שנית, העדר דרך-אורך אזורית, המחברת את היישובים בחלקו המערבי של האיזור. בתקופה מסוימת מילאה הרכבת תפקיד של "מאסף" בקו זכרון-יעקב-עתלית, עם תחנת-ביניים בדאר. בתכנית רשת-הכבישים הארצית נכללה סלילת כביש-אורך משני בחלקו המערבי של חוף-הכרמל הדרומי.

19. ש. אטינגן, מסילות-הברזל, אנציקלופדיה עברית, ו, ערך "ארץ-ישראל", טורים

966—966.

צורות המסה בטבלת-הגידוד ובמזקף החופי של חוף-הכרמל הדרומי*

מאת

דוד ספרא

מבוא

בחלק מאיזור חוף-הכרמל הדרומי, בין נווה-ים בצפון לבין דאר העתיקה בדרום, מצויה טבלת-גידוד (abrasion platform) מפותחת, לאורך קטעים גדולים של שפת-הים.

ייחודה של טבלת-הגידוד בקטע זה של החוף הוא בכך, שהיא נמצאת על-פני רכס-כורכר, שחלקו האחד הוסר על-ידי גלי-הים, ואילו חלקו האחר נמצא עכשיו בתחום פעולתם של אותם גלים. פעולת מי-הים, מי-הגשמים והכוחות האחרים על פני רכס-כורכר חופי זה גרמו לתופעות כרסום והמסה רחבות.

טבלת-הגידוד

צורתה הכללית

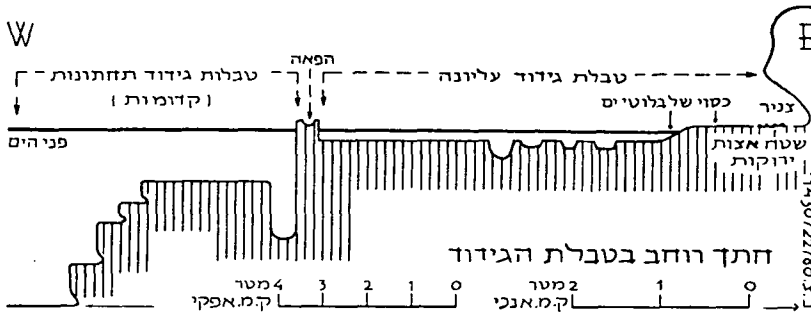
הטבלה היא תוצאת פעולת-הגידוד של גלי-הים, המכוונת ליצירת טבלה אפקית וישרה. ברם, בתוך טבלת-הגידוד נמצאות גם צורות רבות, שנגרמו על-ידי ההמסה של גלי-הים, של מי-הגשמים, על-ידי החי והצומח, אם על-ידי כל אחד מהם בנפרד, או על-ידי פעולה שלובת של תהליכים מיכאניים, כימיים ואורגאניים.

צורתה הכללית של הטבלה היא אפקית, עם שיפוע קל כלפי הים. רחבו הכללי של משטח-הטבלה נע מ-2—3 מ' עד 10—20 מ', ואף למעלה מזה. בקצה הפונה ליבשה נמצא מזקף, העולה בבת-אחת מן הטבלה בכיוון ליבשה והמהווה מחסום לגלי-הים. לעבר הים צונחת הטבלה במזקף אחר, יותר נמוך, אך גם חריף יותר. מעבר למפלס של טבלת-הגידוד נמצאות בעומק המים

* המחבר מחזיק טובה לפרופ' י. שטנר, שהואיל לקרוא את המאמר ולהעיר עליו הערות רבות-עניין. כן נתונה תודתו לו, למר צבי רון ולמר דן אלבשן על עזרתם במחקר-השדה.

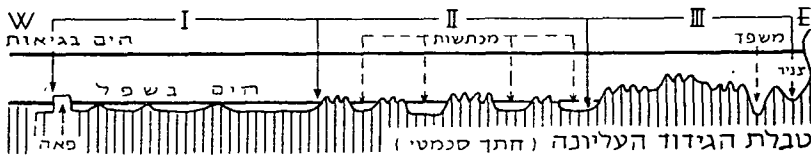
דוד ספרא

2-3 טבלות נוספות, המסודרות במפלסים שונים. רחבן של טבלות אלו הוא בין מטר לשניים, והן יוצרות מעין מדרגות, שמרחקן האפקי של זו מזו הוא כמה עשרות סנטימטרים (ציור 1).



ציור 1

לרוחב הטבלה העליונה ניתן להבחין בשלושה חלקים: (1) הקצה המערבי, שממנו צונחת הטבלה לתוך הים, ובו נמצאת בליטה מורמת מעליה, שתכונה להלן בשם "הפאה". (2) המשטח המרכזי של הטבלה, המכוסה, בדרך-כלל, על-ידי מי-הים, הבולט ברחבו לגבי הטבלה כולה. הוא ישר למדי ומרובות בו צורות-ההמסה הוצעירות. (3) החלק הקרוב למזקף, המעביר ליבשה והמהווה את החלק הגבוה של הטבלה. כאן בעיקר נמצאות צורות-ההמסה הגדולות ביותר (ציור 2).

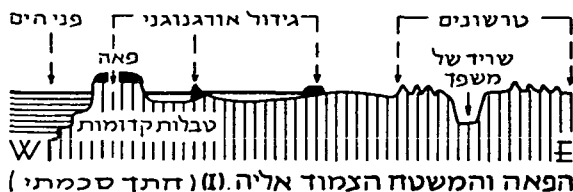


ציור 2

1. הפאה המערבית

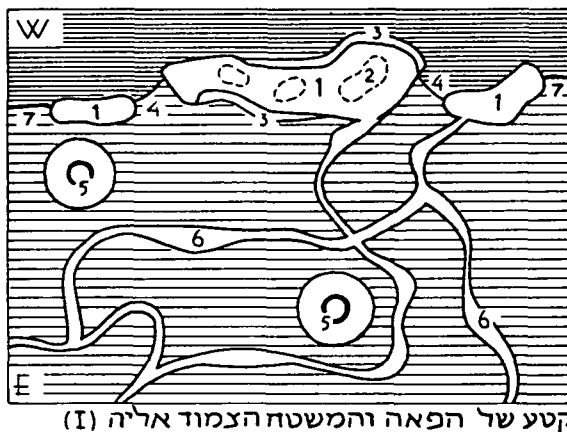
ממש בקצה המערבי של טבלת-הגידוד, שבו היא מסתיימת באופן חד-עלידי צניחה אל הים, נמצאת בליטה, המזדקרת לעין מעל למפלס הטבלה בקטע זה בשיעור של 10-20 ס"מ. בליטה או פאה זו מורכבת מחומר אורגאנוגני

צורות המסה בטבלת-הגידוד ובמוקף התופי של חוף-הכרמל הדרומי
 והיא מהווה מעין מסגרת לטבלה כולה. רחבה נע בין 20 ל-100 ס"מ. במקומות,
 שבהם היא רחבה ביותר, עוטרות אותה פאות-משנה מקוטעות (ציור 3; לוח
 א', 1).



ציור 3

גובה הפאה אינו עולה, בדרך-כלל, על כ-10 ס"מ. כשרחבה מאפשר גידול
 וקיום של פאות-משנה — מתרוממת היא אף לגובה של 15—20 ס"מ. במקומות
 מסוימים נפסקת רציפות הפאה העיקרית לאורך כמה עשרות ס"מ, ודרכם
 חוזרים במרוכז מיהגלים משטח טבלת-הגידוד, לאחר שהציפיה עד למרגלות
 המוקף היבשתי (ציור 4).



ציור 4

(מבט מלמעלה)

1. פאה; 2. חורים בפאה שלא נתמלאו חומר אורגנוגני; 3. שוליה-פאה; 4. מקום
 התנקזות מיהגלים; 5. משפכים; 6. שבילים מורמים מחומר-הפאה — לעתים רחבים,
 לעתים צרים; 7. קריה-חוף.

הפאה מורכבת בעיקר מחלונות מסולעים רצנטיים מסוג ה־Vermetus. החומר הקאלציטי של קונכייתם הופך את הפאה למבנה קשה וחזק מאוד. מקרוב נראית הפאה כבעלת צבע חום־אדמדם, המוענק לה על־ידי אצות חומות, היוצרות עליה מעין כיסוי עילי דק. לצד היבשה מקיפה את הפאה אוכלוסייה צפופה של אצות ירוקות. בתוך הפאה נמצאים גם בעלי־חיים, ובמיוחד מרובות בה התולעים הרבי־זיפניות.

החומר האורגאני, הבונה את הפאה, נמצא גם ממורח לה בתוך הטבלה, אבל רק כשיש בה משטח ישר מאוד. במקרה זה יוצר אותו חומר אורגאנוגני רצועות לא ישרות, הנמשכות על־פירוב אנכית לפאה. קווים דמויי־גדרות אלה מחלקים את המשטח המערבי למעין חצרות מוצפות מים, או מקוואות שטוחים ורדודים מאוד. גדרות החומר האורגאני הן צרות ונמוכות לאיך־ערוך ממבני הפאה: גבהן הוא, בדרך־כלל, כ־5 ס"מ בלבד (ציור 4).

2. המשטח המרכזי

שטח זה הוא בעיקרו מישורי, אך פעולות־ההמסה יצרו בתוכו צורות הפוגמות את פניו. לעתים מצויות בו שקערוריות עגולות ועמוקות למדי, שהן שרידים של צורות קודמות דמויות־משפך. חלקן העליון של צורות אלו נהרס בשעת התהוות הטבלה בתהליך־הגידוד (לוח א', 2). משפכים שלמים כאלה מצויים כיום בחלק הגבוה של הטבלה (ראה להלן).

במקום, שבו לא נשלם היישור של המפלס המרכזי, נמצאות שקערוריות ומכתשות. כאן מכוסה המשטח כרסום זעיר ולא עמוק והוא משופע במכתשות דמויות־מחבת, שגבהן הוא כ־20 ס"מ. תשתיתן היא בגובה המשטח הישר. התפשטות המחבתות שונה במקומות שונים: לעתים מכסות הן בצפיפות את כל השטח, ולפרקים הוא חפשי מהן ברובו.

בתחום המשטח המרכזי מכוסות דפנות המחבתות ומופיעים בהן סימני התפתחות של טרשונים (lapies) ימיים. ככל שהמחבתות מרובות ומפותחות יותר, כן מרובים ושכיחים יותר גם הטרשונים. לאלה האחרונים צורות שונות, שהרגילה ביותר בהן היא זו של רכסון משונן־הכרבלת.

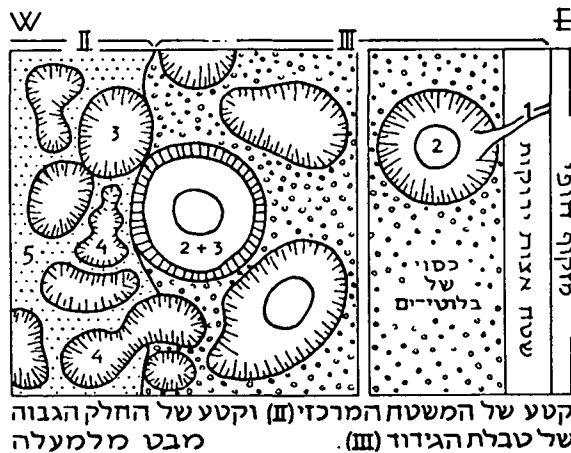
רק לעתים רחוקות נמצאת בשטח זה צורת־המסה עמוקה, בשיעור של 1—2 מ', מסוג המשפכים. פני המשטח המרכזי שבין המחבתות שנזכרו למעלה, המכוסים טרשונים, הם, בדרך־כלל, קרחים, חסרי כיסוי צמחי כלשהו. על המכתשות השטוחות (המחבתות) חיה אוכלוסייה עשירה של רכיכות, המרכוזות

צורות המסה בטבלת-הגידוד ובמזקף החופי של חוף-הכרמל הדרומי

בחלק העליון של דפנות המכתשות. מבין החלזונות מצויים כאן במיוחד הסוגים: *Patella* ו-*Trochus*. בשעות גיאות או סערות חזקות מתרוקנות המכתשות מאוכלוסיית הרכיכות, הפונות לעבר החלק השלישי, הגבוה יותר, של טבלת-הגידוד.

3. החלק הגבוה של טבלת-הגידוד

לחלק זה אין אופי אחיד. גבהו מעיד, שעדיין נמשכת בו פעולת-הגידוד, ואילו פעולות-ההמסה אינן ניכרות בו ביותר, פרט להתפתחות מועטת של טרשונים. לעומת זאת נמצאות כאן בפזזור, ובעיקר לרגלי קירות המזקף הכורכרי, המהווים את החוף התלול של האיזור הנדון, מכתשות עמוקות ורחבות בצורת משפכים (ציור 5).



ציור 5

1. תעלת-מים; 2. משפך; 3+2. משפך עם שוליים; 3. מכתשת רגילה; 4. מכתשת מפותלת; 5. טרשונים, כרבולות וגשרונים.

במיוחד בולטות לעין אותן צורות של משפכים, הנמשכות כאן בשורה אחת, בקו פחות או יותר ניצב לקיר הכורכר. על-פירוב מופיעים 2—3 משפכים כאלה בשורה אחת, והגדול שבהם נמצא קרוב יותר לקיר, בעוד שהקטן שבהם מרוחק ביותר בכיוון לים (לוח א', 3). בדרך-כלל קשורה שורה כזו של משפכים לתעלה בצורת ערוץ, שמוצאו על פני השטח ברכס הכורכר הצמוד לים.

העדר־האחידות בשטח זה ניכר גם בגודל המשפכים. הגדולים שבהם מגיעים לרוחב של למעלה מ־2 מ', ונמצאות בהם אבנים מעוגלות דמויות חלוקים גדולים ושטוחים למדי. כיסוי האצות מסוג ה־Endothyrea על דפנות המשפכים הוא כה צפוף, שלעתים מקשה הדבר על הירידה לתוכם.

החלק הגבוה ביותר של הטבלה מכוסה נקבים (Alveoli), שבהם נאחזו סרטנים מסוג בלוטי־הים, היוצרים מדרכה רצופה עד לגובה של כ־40 ס"מ. שכבת־הבלוטים מהווה מעבר מטבלת־הגידוד למזקף החופי. זהו גם החלק הנמוך ביותר, שבו נוגעים הגלים הגבוהים. בהעדר שכבת בלוטי־הים מופיעה, בדרך־כלל, על קצה טבלת־הגידוד שכבת אצות ירוקות, המכסות את הכורכר בצפיפות כזו, שפניו אינם נראים.

צורות־המסה בטבלת־הגידוד

צורות־ההמסה הנזכרות, המופיעות בטבלת־הגידוד, באות על ביטויין במידה מסוימת גם במזקף החופי. להלן ניתן תיאור שלהן, לפי סדר גדלן — מן הקטנות ביותר עד הגדולות והבולטות שבהן.

1. אלבאולות

האלבאולות של טבלת־הגידוד הן שקערוריות קטנות, שקטן הממוצע הוא פחות מ־20 ס"מ (לוח ב/1). צורתן היא, בדרך־כלל, מעוגלת, ורחבן עולה על עמקן. אלבאולות אלו הן כה קטנות, באופן שרק המתבונן בסלע מקרוב יוכל להבחין בהן. מסיבה זו מכונות הן מיקרואלבאולות. מבחינת אחידותן בסדר הגודל שונות הן בתכלית מסוגי־אלבאולות אחרים, בעיקר מהאלבאולות הגדולות, הנוצרות תוך בלייה מדברית.

צורות מיוחדות, הקשורות לאלבאולות והמופיעות יחד עמן, הן הוורמיקולאציות, שהן מוארכות וקטנות, לעתים מפותלות ולעתים ישרות. שמן נקבע בהתחשב עם דמיונן לתולעים. צורתן אינה קבועה. הוורמיקולאציות בולטות לפרקים מעל פני הסלע, ולפעמים הן שקועות בתוכו, אך עמקן אינו עולה על זה של האלבאולות. יש שהוורמיקולאציות מופיעות בעקבות התלכדותן של כמה אלבאולות, ויש שהרס הוורמיקולאציות משאיר שורת חרירים, מעין צירוף של מיקרואלבאולות.

המיקרואלבאולות הן צורות־ההמסה הראשוניות, המתהוות בכל חוף סלעי, ומהן מתפתחות צורות־ההמסה האחרות, הגדולות יותר.

2. טרשונים (lapies)

בדומה לטרשונים, המתפתחים בשטחים קארסטיים יבשתיים, שכיחות צורות טרשיות על פני טבלת הגידוד הימי, אך יש הבדל ניכר בין צורת הטרשונים הימיים לזו של היבשתיים. אס־כי הטרשונים הימיים אינם מגיעים לעמקם, גדלם והיקפם של טרשוני היבשה, הרי מובלטת בהם הרבה יותר פעולת־ההמסה. תהליך זה גורם כאן להיווצרות צורות דקות וחדות, דמויות מחטים וחרוטים.

הטרשונים החופיים גורמים לשינוי הגובה ההתחלתי של טבלת־הגידוד, תחילה ליצירת תבליט זעיר בתוך הטבלה, ולאחר־מכן, בהמשך הקורוזיה, לביטול התבליט כליל וליישור הטבלה. במעבר בין הטרשונים החופיים הדקים לבין יישור הטבלה מתהוות צורות־המסה גסות ופחות עדינות מאלו דמויות־המחטים. השכיחות שבהן דומות לכרובולות או לגשוניים, המחברים בתוך הטבלה את השטחים, שכבר התרחש בהם תהליך־היישור (לוח א', 2).

הטרשונים מצויים בשפע במזקף היורד לים, בייחוד מעבר לשטח הגיאיות. כאן נשמרות הצורות ואינן נהרסות על־ידי הפעולה המיכאנית של גלי־הים.

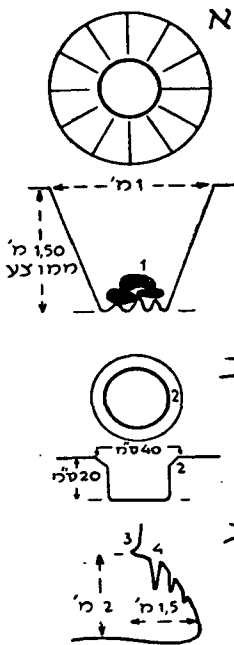
3. מכתשות

למכתשות אלו שבטבלת־הגידוד תחתית שטוחה. צורתן דמוית קלחת או מחבת. הן עגולות, ולעתים מפליאה צורתן המעוגלת המדויקת (לוח א', 3). מידותיהן שונות, ובדרך־כלל אין רחבן עולה על 40 ס"מ. רק לעתים רחוקות הוא מגיע ל־20 ס"מ. שכיחות מאוד הצורות, שהתהוו בעקבות התלכדותן של כמה מכתשות והיווצרות צורות מעוגלות, לעתים אובאליות ולעתים דמויות הספרה 8 (ציור 5).

במקרים, שבהם גרם תהליך־הגידוד ליצירת טבלות חלקות, נעדרות המכתשות, והן מופיעות, כאמור, רק בקטעים העליונים, לרגלי המזקף. המכתשות כאן הן לעתים שכיחות מאוד וקרובות ביותר זו לזו ויוצרות צורת דומות לאלו של עלי־בצק. מהן הוצאו צורות עגולות (לוח א', 4). במקום שדופן המכתשת נוגע בקיר של המכתשת הסמוכה מתהוות צורות־המסה מגוונות, בדרך־כלל גשוניים קשתיים, ולעתים רחוקות — אפקיים. אלו מזכירות, כאמור, כרובולות, ובשלבן הראשון יש בהן צורות־כרסום דקות — מיקרואלבולות או טרשונים.

כמעט בכל מקום נמצא על דפנות המכתשות ציפוי של חומר גירני, שהוא

חומר-המסה שהושקע, כנראה, על-ידי בעלי-חיים או צמחים גירניים. על-פי-רוב יש למכתשת פאה עליונה, בעלת דופן אלכסונית (ציור 6), וחלק עליון



זה, לפחות, מרופד ריפוד גירני דק. במקרה זה מגיע רחבו של הציפוי הגירני ל-5 ס"מ, ואילו עביו — לפחות 1 ס"מ על קרקעית המכתשות נמצאות, בדרך-כלל, מושבות של אצות, הנראות יפה בצורת כתמים כהים.

ציור 6

צורות-ההמסה הגדולות

א. משפך (מבט מלמעלה)

משפך (חתך)

1. אבנים

ב. מכתשת (מבט מלמעלה)

מכתשת (חתך)

2. טבעת הציפוי הגירני

ג. צנר חופי

3. כרכוב

4. עמודונים

4. משפכים

בטבלות-הגידוד נמצאות מכתשות, המגיעות לממדים גדולים ולעומק של למעלה מ-1 מטר. צורתן אינה קלחתית או מחבתית, ודפנותיהן משתפעות בתלילות ניכרת כלפי התשתית העמוקה. צורה זו נעשית אפוא צרה במידה גוברת והולכת כלפי מטה, דבר המשווה לה דמיון מובהק למשפך, ועל-כן היא תכונה להלן בשם זה.

על דפנות המשפכים מתפתחת אוכלוסייה גדולה של אצות מהסוג Endothyrea. מידת שכיחותן של אלו היא מודד לעומק, שכן גדלות הן ומתרבות בעיקר בעומק של 2–3 מ' מתחת לפני הים; וככל שהן קרובות יותר לפני הים, כן מוגבלת יותר תפוצתן.

בתוך המשפכים נמצאות, בדרך-כלל, אבנים מעוגלות, לעתים גדולות למדי (לוח א', 3). מכאן ניתן להסיק, שאין צורה זו פרי של המסה כימית בלבד,

צורות המסה בטבלת־הגידוד ובמזקף החופי של חוף־הכרמל הדרומי

אלא גם, לפחות בחלקה, תולדה של אותם התהליכים שעיגלו את האבנים. במקומות מספר אין תשתית־המשפך חלקה, אלא יש בה זיזים קטנים ומעוגלים (ציור 6), שהיו עשויים להיווצר רק על־ידי התהליכים המערבוליים (הטורבו־לנטיים), המסובכים גם את האבנים.

האבנים שבמשפכים יכלו להגיע אליהם בעקבות ההרס של רכס־הכורכר בדרך הבלייה, או להידרדר מן המזקף, או להיות מוסעות אל טבלת־הגידוד על־ידי גלי־סערה חזקים.

כמעט כל המשפכים קשורים לתעלה, שהיא מעין חריץ, המתחיל ביבשה. המים המתוקים, המגיעים בחריצים אלה לתוך המשפכים, הם ודאי גורם בעל חשיבות בעיצוב ממדיהם.

צנירים, צינורות, כוכים ומערות

(הצורות הגדולות ביותר)

ארבע הצורות הנזכרות הן תוצאות ישירות של פעילות ההמסה הכימית. צורות אחרות, גדולות יותר, הן בראש וראשונה תולדה של התהליכים המיכאניים, ויש להניח, שהיו מתהוות גם ללא סיוע התהליכים הכימיים. דבר זה מסתבר מתוך שני השיקולים הבאים: (א) צורות אלו גדולות הרבה יותר מהקדמות, אך בשום פנים לא יכלו להתהוות בעקבות צירופן או התפתחותן של צורות־ההמסה, שהן בהכרח זעירות; (ב) מיקומן של הצורות הגדולות הוא על־פירוב לרגלי המזקף החופי, שטח, שבו מועטת פעולת ההמסה הכימית, ואילו כוח־המחץ של הגלים הוא חזק ביותר.

התגלמויותיהן העיקריות של צורות אלו הן: 1. צנירים; 2. צינורות; 3. כוכים ומערות.

1. צנירים

הצנירים מתהווים בחלק התחתון של המזקף החופי, שכורסם והוסר על־ידי גלי־הים בתהליך־הגידוד, שהוא אינטנסיבי בחוף זה מחמת חנועת־הגלים החזקה וזמינותו של שפע חומר גס, המסייע לגלים בפעולתם. הצניר הוא מעוגל בחתך־הרוחב ומהווה מעין חצי צינור, שנחתך לפי ציר־האורך שלו. מאחר שעצמת הגלים בשטח התחתון של הצניר חזקה יותר מאשר בשטחו העליון, הרי הוא רחב, בדרך־כלל, למטה והולך וצר כלפי מעלה. מעל לקצה המעגל העליון בולט לעתים כרכוב (corniche), שמידת הזדקרותו תלויה בכושר

העמידה של הסלע הבונה אותו (ציור 6). בכורכר הקשה של חוף-הכרמל יש צניירים, שגבהם למעלה מ־2 מ' ורחבם יותר מ־1.5 מ'. על דפנות הצניר, ובייחוד בחלקו העליון, נמצאות צורות כרטום וחספוס זעירות מאוד, ברובן אלבאולות ומקצתן טרשונים. בשום מקום בחוף הגדון אין צניר, שהצורות שהתפתחו על פני שטחו עשויות להעיד עליו, שכוחות-ההמסה היו הגורם הראשי בהתהוותו. סברה זו מקבלת חיזוק נוסף מתוצאות הבדיקה, המוכיחות, שכל עוד המזקף החופי הוא בכיוון צפוני-דרומי או צפוני-צפוני-מערבי, היינו, ניצב לכיוון הרוח ולכיוון הגלים השכיחים בחוף זה, קיימת בהם התפתחות צניירים מרובה. לעומת זה, כשהמזקף הוא בכיוון אחר — מתפתחים הצניירים רק במידה מועטה, או אינם מתפתחים כלל. במקום אחד או שניים נמצאים על קירות הצניירים עמודונים, מעין סטאלאגטיטים, המופיעים בייחוד במערות הנטיפים. ברור, שהתהוותם מותנית בפעולות המסה כימית בלבד. מידת תפוצתם של העמודונים וכן עצמתם מועטות הן. העמודונים אינם מהווים תופעה קבועה בזמן ובמקום. הם מופיעים, לדעתנו, רק לאחר יצירת הצניירים על-ידי התהליכים, הקשורים בתנועת הגלים. התהוותם של העמודונים היא, כנראה, מהירה, וכך היא גם היעלמותם. ככל שטבלת-הגידוד, שעל פניה עושים את דרכם הגלים לעבר המזקף, היא רחבה יותר, כן קטנים יותר הצניירים; ולהיפך: ככל שטבלה זו היא צרה יותר, ועצמת הגלים הנשברים עליה רבה יותר, כן גדולים ומפותחים יותר הצניירים. על מידת התפתחותם של הצניירים משפיעים גורמים נוספים מחוץ לכיוון המזקף וגודל טבלת-הגידוד, כגון נטיית שכבות-הכורכר וקשיות הסלע, שהן משתנות על פני מרחקים קטנים.

2. צינורות

הצינורות; שהם צורות סגורות בשלמותן או בחלקן, נמשכים לארכם של קווים ישרים, בדרך-כלל, המפירים את רציפות הסלע בכיוונים שונים, אך השומרים על דגם מסוים וקבוע. צורות אלו הן משני סוגים: (א) צינורות סטרוקטוראליים, המותנים בראש וראשונה באופי הריכוך; (ב) צינורות-סידוק.

הצינורות הסטרוקטוראליים תואמים את שיכוב הכורכר ועוברים ברציפות לאורך שכבה אחת, או כמה שכבות, בעלות כושר-עמידה נמוך ביחס לאלו שמעליהן או מתחתן. רחבם עשוי להגיע לכמה עשרות ס"מ. ארכם המינימאלי

צורות המסה בטבלת־הגידוד ובמוקף החופי של חוף־הכרמל הדרומי

הוא עד למעלה מ־10 ס"מ, ומידת השתרעותם אינה ניתנת להערכה.

צינורות־הסידוק התהוו בעקבות מציאותם של סדקים בסלע, שהם ברובם מסוג המישקים (joints). בדרך־כלל ניצבים הם לרכס־הכורכר ולקו־החוף, ולפרקים מופיעים הם אלכסונית לקו־החוף. לאלה, בהבדל מהצינורות הסטרוקטוראליים, אפייני אורך רב יותר, שניתן לעקוב אחריו והמגיע לכמה מטרים. קטרם אינו עולה על כמה ס"מ, אך במקום התרחשות פעילותם של גלי־הים הורחבו לעתים קרובות הצינורות ל־20–30 ס"מ. אי־אפשר לעמוד על ארכם המלא של שני סוגי הצינורות, שכן הם נמשכים בחלקם לתוך הים או לתוך רכס־הכורכר.

על התהוות הצינורות למיניהם, ובמיוחד צינורות־הסידוק, השפיעו גם תהליכי־ההמסה. על כך מעידים לא רק צורתם הכללית ומציאותם בגוף הסלע, הרחק מפעולת הגלים ומי־הים, אלא גם השקעתו הרבה והרצופה של חומר קאלציטי על דפנות הצינורות. שכבת־הריפוד, שעביה כ־1 ס"מ, יוצרת מעטה חלק למדי על הצינורות, הנגרם על־ידי זרימת מים בעלי תכולה גבוהה של גיר ועל־ידי תוצאת השקעתו של חומר זה. מהבחינה הנדונה דומה התופעה לזו שבצינורות הקארסטיים היבשתיים.

3. כוכים ומערות

ההבחנה בין כוך ומערה היא דבר שבהסכם. להלן תכונה צורת קורוזה לרגלי המוקף, שגבהה אינו עולה על 1 מ', בשם כוך, ואילו זו, שממדיה גדולים יותר, בשם מערה. הכוכים והמערות, בהבדל מהצינורים, פתוחים רק לפנים. הכוכים והמערות הטבעיים נדירים הם בתוך הכורכר של חוף־הכרמל הדרומי. באלה המעטים, הנמצאים כאן, ניתן לקבוע, שחלקה של ההמסה אינו רב. בשתי הצורות שנבדקו הוכח, כי הופעתן קשורה בקר־סידוק, שדרכו זרמו מים מן היבשה וסייעו לגלי־הים בהרחבת קו־החולשה וביצירת המערה או הכוך (לוח ב/ 2).

תופעת־המסה מעניינת נתבלטה במערה שליד השפך של נחל־תנינים. בתוך המערה התפתחו עמודונים, מעין סטאלאגטיטים וסטאלאגמיטים. כן נמצאו בה צורות של tafoni — שקערוריות גדולות, הדומות לחצאי־כדור חלולים שנוצרו בגג המערה. עמודוני מערה זו — שהיא, לדעתנו, יחידה במינה לאורך חוף־הארץ — בדומה לאלה של מערות הגיר והמלת, הם תופעה קבועה והם אף גדלים בממדיהם (לוח ב/ 3). קרוב לוודאי, שבתוך הכורכר, הבונה מערה

זו, יש אחוז גבוה מאוד של גיר, כפי שהדבר הוכח בבדיקה ראשונית בעזרת חומצת-מלח, אך העניין טעון בדיקה נוספת לשם אישורו הוודאי.

4. ארובות-התזה

בולטות לעין ומסובכות הן אותן תופעות-המסה, בהן מתלכד צינור תתימי עם תחתית של משפך עמוק. במקרה זה דוחפים גלי-הים את המים דרך הצינור האפקי, ואלה האחרונים מותזים כלפי מעלה דרך המשפך האנכי. תופעה זו ידועה גם בשם הציורי "גזורים חופיים".

התזת-המים דרך המשפכים דמויי-הארובות מבוצעת במחזוריות קבועה, בהתאם לתקופת-הגל (wave-period), היינו, הזמן החולף בין שני גלים באותו מקום. עליכן קל להבחין בארובת-התזה גם בשעה שהפתח העליון של המשפך, שדרכו מותזים המים, אינו בולט לעין (ציור 6).

מלבד "הגזיר הכפול" של נווה-ים, שבו קשורים שני משפכים לצינור אחד, נמצאת בחוף-הכרמל הדרומי ארובת-התזה קטנה צפונית לשפך נחל-תנינים.

המזקף החופי

על טבלת-הגידוד סוגר בצד המזרחי קיר חופי תלול. גבהו של מזקף זה אינו קבוע. במקומות מסוימים הוא מתרומם מעל ל-15 מ' מעל לפני הים. לעתים אין הוא עולה על מטר אחד מעל לטבלת-הגידוד. ניתן לחלק את המזקף לשלוש קומות: 1. תחתונה; 2. אמצעית; 3. עליונה (ציור 7).



ציור 7

1. קומת-המזקף התחתונה

חלק זה, המקיף את ארבעת המטרים הראשונים, לערך, של המזקף, כולל את כל התחום שבין מפלס-הים הנמוך לבין מפלס-הים הגבוה, ועל-כן זהו החלק היחיד של המזקף, שבו נודעת השפעה מרובה לגלים ולנתזי המים הגואים. צדה התחתון של קומה זו נמצא בגובה ממוצע של פני הים. ממנו מתרומם הקיר ישירות מעל פס צר וקעור, מעין מדרכה מכוסה בצפיפות בלוטיים. לעתים נמצא צניר בתחתית המזקף, ולפרקים מופיעה שם שכבת אצות ירוקות. בדרך-כלל תלויה מציאותן כאן בקיומו של הצניר: שכבת האצות הירוקות מפותחת יותר לרגלי מזקף חסר-צניר, ובמיוחד גדולה היא תפוצתן כשהמזקף פונה לדרום או לדרום-מערב.

בחלק זה, המהווה את "רגלי המזקף", נמצאות גם צורות-הגידוד האחרות, כגון הכוכים והמערות. מקומם, שבו מגיעים תמיד הגלים הגבוהים, וגבהם, בשיעור של 1–2 מ', קובעים את העובדה, שאדם יכול להיכנס לתוכם אך ורק אם הים במצב של שפל.

צורות-ההמסה בולטות ומפותחות ביותר במחצית העליונה של קומה זו. מעל לצניר, או מעל לקיר הישר – בגובה של כ-2 מ' – מופיע כרסום אינטנסיבי למדי, שלו שתי צורות עיקריות: (א) פני-שטח בלתי-חלקים עם חספוס גם, היוצר ורמיקולאציות ומכתשות קטנות, שרחבן אינו עולה, בדרך-כלל, על 20 ס"מ; (ב) שטח-ביניים בין המכתשות, שבו מופיעות בעיקר צורות הכרבולות והגשרונים.

לחלק התחתון של קומה זו גוון שחור-כהה, הנגרם על-ידי ההרטבה המתמדת של הגלים. נוסף לכך נמצאת כאן אוכלוסייה עשירה למדי – אך לא רצופה – של אצות כחוליות, המשוות לו גוון כהה עוד יותר. החלק העליון של הקומה התחתונה הוא בעל גוון בהיר יחסית, הואיל והוא נרטב לעתים רחוקות יותר, ואין בו גם, בדרך-כלל, אוכלוסייה של אצות.

הקומה התחתונה של המזקף מסתיימת בהופעתן של מכתשות גדולות ושטוחות. לעתים נמצא כיסוי חולי דק מאוד על תשתיתן של מכתשות אלו, ולעתים הוא נעדר. נראה הדבר, שמציאות החול מותנית בגובה המכתשות. אין חול במקומות, שבהם נפגעות המכתשות על-ידי גלי-הים הגבוהים, או אף על-ידי נתזיהם בלבד.

2. קומת-המזקף האמצעית

המעבר מהקומה התחתונה לאמצעית ניכר לא רק בהופעתן של המכתשות הגדולות, אלא גם בשתי תופעות אחרות: (א) מציאות חספוס דק ועדין מאוד; (ב) השפעה גוברת והולכת של הסטרוקטורה.

השוואת החספוס שבקומה האמצעית לזה שבתחתונה מגלה, שהחספוס שבנמוכה יותר הוא בשלב מתקדם יותר מזה שבקומה שמעליה. החספוס הדק, שבקומה האמצעית יש לו צורות של מחטים וחרוטים קטנטנים, מופיע בחלק זה של המזקף, שאליו אין גליהים מגיעים, רק במקרים יוצאים מן הכלל של סערות חזקות. לעומת זה החספוס הגס של הקומה התחתונה הוא תוצאה של ליטוש גליהים, הגורמים לטשטושם של החידודים הדקיקים.

כל צורות הקומה האמצעית מותנות על-ידי הסטרוקטורה. המכתשות הגדולות והקטנות מושפעות במידה מכרעת על-ידי שכבות-הכורכר. בהתאם לריבוד הכורכר, הן נטויות או ישרות, עמוקות יותר בכיוון אחד ושטוחות יותר בכיוון השני (לוח ב', 4). מכתשות אלו מגיעות לממדים ניכרים, היינו, לעומק של כ-2 מ' ולקוטר העולה על 4 מ'.

עם העלייה לגובה המזקף מתרבה כמות-החול בתוך המכתשות. ככל שכיסוד החול מתעצם עם העלייה לגובה, כן מתרבה הצמחייה הננסית המופיעה בו. במכתשות מסוימות מגיע עובי החול ל-10—20 ס"מ.

התופעה הנוספת, המציינת את מכתשות הקומה האמצעית, היא, שבעקבות העלייה במזקף הן מפסידות את הצורה ההנדסית, שהיתה אפיינית להן בטבלת-הגידוד. אין כאן מכתשות מעוגלות, אלא ריבועיות או רב-צלעוניות, אך לעולם לא בעלות צורה הנדסית מושלמת. במקום הקו העגול שליט הקו הישר, שנקבע על-ידי הריבוד השתי והערב של שכבות-הכורכר.

3. קומת-המזקף העליונה ותקרתה

ברוב המקומות לאורך חוף-הכרמל הדרומי חסרה קומת-המזקף העליונה, והסיבה לכך היא, שהרכסים הצמודים כאן לחוף הם נמוכים, בדרך-כלל, מ-10 מ', הוא הגובה, שבו מתחילות, לפי ההערכה, התופעות הקשורות בתקרת המזקף וחלקיו העליונים.

במקום, שבו מצוי מזקף נישא יותר, בולטות לעתים התופעות הבאות: צורות-ההמסה פוחתות ונעלמות בהדרגה. כאן קיימות מדרגות, לעתים רחבות

צורות המסה בטבלת־הגידוד ובמזקף החופי של חוף־הכרמל הדרומי

למדי, הנוצרות על־ידי המכתשות הגדולות והשטוחות, והן תוצאת הריבוד בלבד. בד־בבד עם הצטמצמות פעולתו של גורם ההמסה הימית, מתגברות צורות התפוררותו של הסלע, שהן תופעות בלייה יבשתיות, ללא קשר ישיר לים ולמימיו.

עם העלייה לגובה מתרבים כיסוי החול והצמחייה החולית. על הרכסים הגבוהים כדי 12—15 מ' מתהווים שטחי חוליות קטנות, שמחציתן, הפונה לכיוון דרומי־מערבי, מכוסה בכיסוי צמחי רצוף וצפוף, בעוד שמחציתן השנייה היא ברובה חשופה לגמרי.

סיכום

גורמים ותחומים בהמסה ימית

איזור־החוף במובנו המצומצם הוא תחום פעולה מחזורית של גלי־הים, תוך שיתוף עם תהליכים, המעצבים את פני היבשה. אלה האחרונים נקבעים בעיקר על־ידי ההרטבה וההתייבשות, החוזרות בפרקי־זמן קבועים. יסוד חשוב באיזור הנדון הוא אפיו הליתולוגי: פעולת־ההמסה, שנודעת להן חשיבות כה רבה בעיצוב דמות החוף, תלויות במידה רבה מאוד בתכולת הכורכר בחומר גירני. כשכמות הגיר בכורכר היא רבה — מתפתחות בו צורות של המסה אינטנסיבית, הדומות לאלו של הקארסט. כשתכולת זו קטנה בהרבה ומשמשת בעיקר חומר־ליכוד של גריגרי־קווארץ, יש להמסה אופי של דסאגרגציה, היוצרת צורות אחרות.

שכיחות התהליך של הרטבה־התייבשות ואורך זמנו מהווים גורמים מכריעים בקביעת עצמת ההמסה: ככל שהחוף שטוח יותר, כלומר, ככל שהגלים עשויים להתקדם יותר ואף להתרחק יותר (ועל־כן נודעת חשיבות גדולה יותר גם לגיאיות ולשפל בהרטבה והתייבשות מחזוריות), כן מפותחות בו יותר צורות־ההמסה; ולהיפך: במידה שהחוף תלול יותר, כלומר, התפשטות הגלים נבלמת יותר, כן מוגבלת יותר התפשטות צורות־ההמסה.

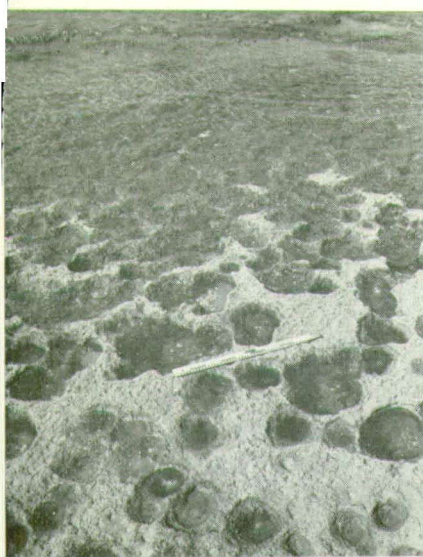
בהמסת הגיר ממלאת דו־תחמוצת הפחמן תפקיד מכריע. ככל שכמותו גדולה יותר, כן מרובה יותר הגיר, העשוי לעבור בעזרתה למצב מומס. ספקים חשובים של ה־CO₂ הם הגורמים הביולוגיים, הפאונה והפלורה העשירות, המלוות את צורות־ההמסה למיניהן. במיוחד נודעת חשיבות לעודף הגדול של דו־תחמוצת הפחמן הנותר בלילה לרגל הנשימה. זה הנפלט ביום נבלע בתהליך־ההטמעה על־ידי האצות הירוקות, אם באופן חלקי או באופן מלא.

תיאור טבלת־הגידוד והמזקף החופי בחוף־הכרמל הדרומי מלמד, כי קיים תחום ברור ומוגדר, שבו מתרכזות פעולות־ההמסה בחוף־הים. תחום זה הוא איזור משחקה־גלים שבין הגיאות והשפל (התחום האינטרטידאלי). מעבר לו, כלפי מטה וכלפי מעלה, פוחתת ההמסה ולסוף היא נפסקת לגמרי. בלשון אחרת, מצטיירת התמונה הבאה :

- א. במקום, שבו קיימת שליטה בלעדית של המים המלוחים, כלומר, מתחת לגובה מי־הים במצב של שפל, אין כלל ההמסה ;
- ב. ככל שמתרחקים כלפי מעלה מהשפעת מי־הים המלוחים, כן פוחתת ההמסה ;
- ג. ככל שהמגע בין המים המתוקים (שמקורם בגשמים, היורדים על פני היבשה) לבין המים המלוחים של הים הוא אינטנסיבי יותר, כן גוברת גם ההמסה.

ביבליוגרפיה

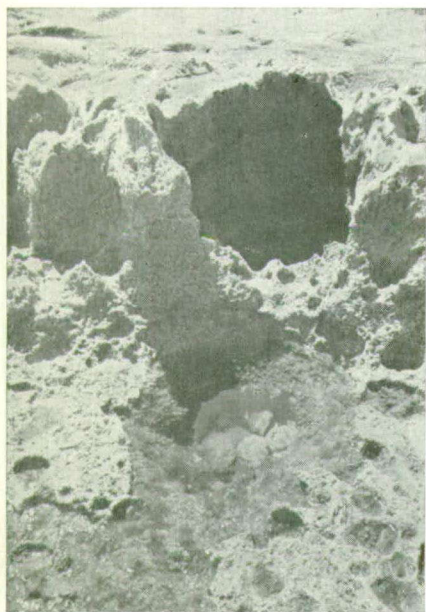
1. אבנימלך מ., הסתכלויות גיאולוגיות בחופה של נתניה, ספר מאגנס, ירושלים 1938, עמ' 248—253
2. Avnimeleh M., Late Quaternary Sediments of the Coastal Plain of Israel, *Bulletin of the Research Council of Israel*, II, 1, 1952, pp. 51—57.
3. Corbel J., Les Lapias marins, *RDC*, 1952, I, 27, pp. 379—380.
4. Emery K. O., Marine Solution Basins, *Journal of Geology*, 54, 1946, pp. 209—228.
5. Guilcher A., Essai sur la zonation et la distribution des formes litho-rales de dissolution du calcaire, *Annuel de Géographie*, 52, 1953, pp. 161—179.
6. Guilcher A., et Point P., Etude expérimentale de la corosion littorale du calcaire, *Bulletin Annuel Géographie Française*, Mars—Avril 1957, pp. 48—62.
7. Wentworth, C. K., Potholes, Pites and Pans: Subaerial and Marine, *Journal of Geology*, 52, 1944, pp. 117—130.



3. משפכים בשורה אחת בחלק הגבוה של טבלת-הגידוד. במשך הקדמי נראות האבנים שעל תשתיתו.



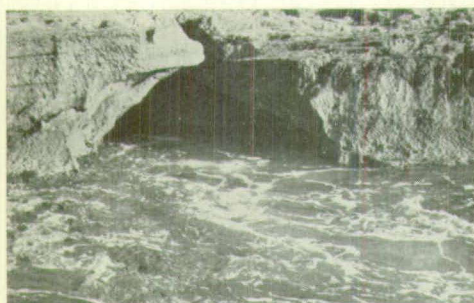
1. טבלת-הגידוד, שיושרה עד לרגלי המזקה, בצד הים בולטת הפאה האורגאנוגנית.



4. מכתשות היוצרות צורה של עלה-בצק על פני טבלת-הגידוד. בחלק האחורי (מערבה) — שטח טבלה שיושר.



2. צורות-המסה במשטח המרכזי: מכתשות גדולות וקטנות, טטרשונים, אלבאולות וכרבולות.



2. מערה לרגלי המזקף החופי. מעל למערה סדק, שהורחב בתוך קרחולשה.



1. במרכז התצלום—משפך; סביב המשפך— צורות-המסה עדינות: אלבאות וורמיקולאציות.



4. הקומה האמצעית של המזקף החופי. צורות-המסה סטרוקטוראליות.



3. המערה ליד שפך נחל-תנינים. נראות צורות-ההמסה על גג-המערה.

החלוקה הפיסיוגראפית של הרצועה המערבית בחוף-הכרמל הדרומי *

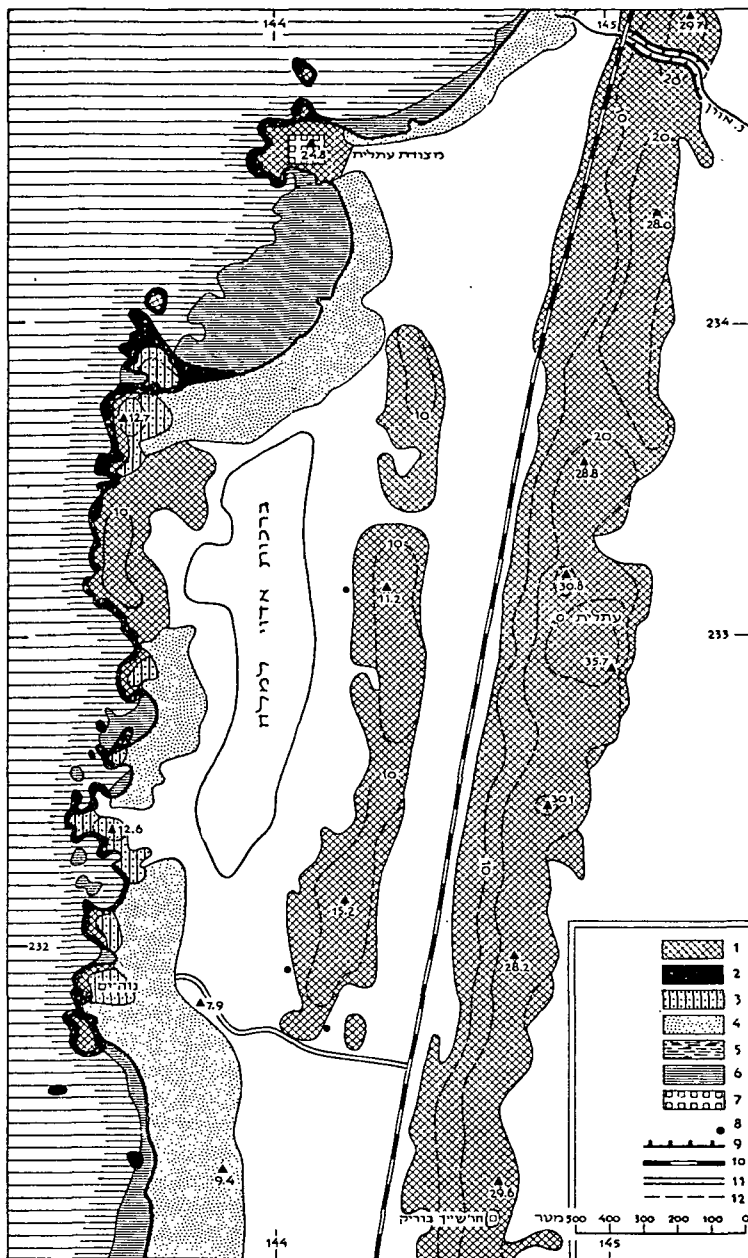
מאת

צבי רון

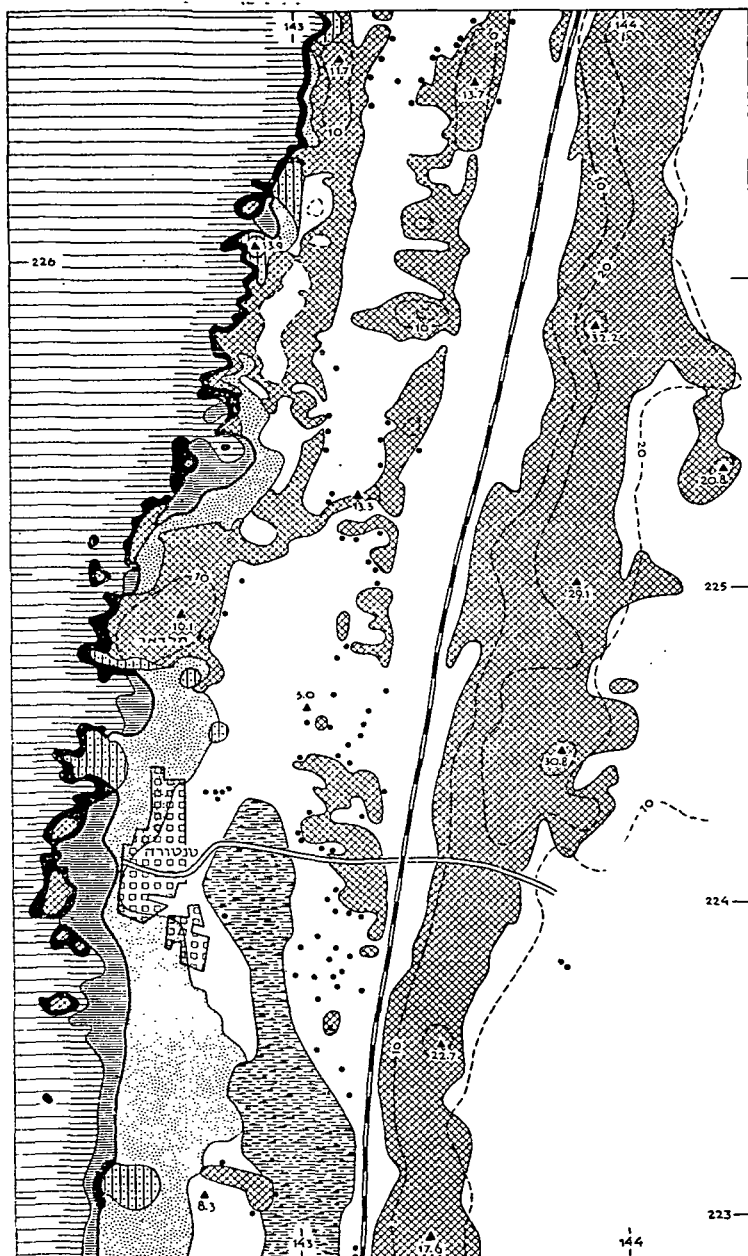
1. מבוא

חוף-הכרמל הדרומי, ממפרץ עתלית בצפון ועד לדאר בדרום, מורכב משתי רצועות-אורך, שהן שונות בתכלית זו מזו במבנן: רצועה מזרחית מישורית, המשתרעת בין רגלי הכרמל במזרח לרכס-הכורכר במערב, ורצועה מערבית, המשתרעת מרכס-הכורכר הנ"ל במזרח ועד לחוף-הים במערב. הרצועה המערבית היא בעלת רוחב אחיד למדי, הנע בין 1,100 מ' ל-1,800 מ'. היא מגיעה לרחבה המאפסימאלי ליד קיבוץ נחשולים וליד המושבה עתלית, ולרחבה המינימאלי — מדרום לטנטורה ומדרום לנווה-ים. הרצועה רחבה ביותר בקטעי-החוף הכורכריים וצרה ביותר בקטעי החוליים. מבחינת מבנהו הכללי מתחלק האיזור לרצועות ארפיות, המקבילות לקו החוף ונמשכות בזווית של 8 מעלות מצפון כלפי מזרח. האיזור כולל שלושה רכסי-כורכר, שאחד מהם, המזרחי, משתרע ברציפות לכל ארכו, ואילו השניים האחרים, התיכוני והמערבי, המקבילים לו, מקוטעים לבליטות-כורכר מבודדות. בין שלושת רכסי-הכורכר מפרידים שני אבוסים מכוסים קרקע, שהיא ברובה פורייה. אבוסים אלה מתחברים לרצועה מישורית אחת בקטעים, שבהם פרוץ ומקוטע רכס-הכורכר התיכוני, ונמשכים אף עד לחוף ברציפות בקטעים, שבהם פרוץ גם רכס-הכורכר המערבי ובמקומו מופיע חוף חולי. התכונה המיוחדת את האיזור הנדון, בהבדל משאר חלקי חוף-הכרמל שמצפונו ומדרומו, היא מציאות שלושה רכסי-הכורכר ושני האבוסים שביניהם, בעוד שמצפון ומדרום לו מצוי רק רכס-כורכר אחד, שהוא המשכו של הרכס המזרחי שברצועה הנדונה, והחוף הוא חולי. ברצועה הנדונה החוף הוא המפורץ ביותר בארץ-ישראל.

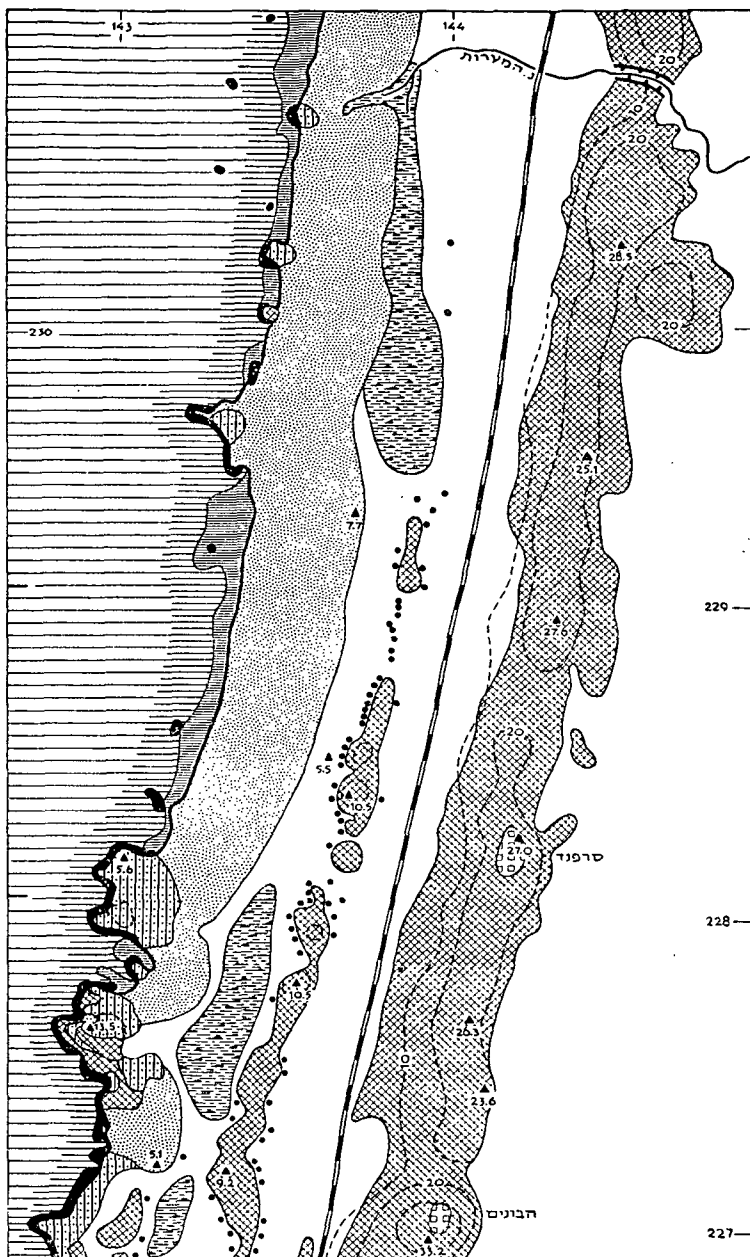
* תודתי נתונה לפרופ' י. שטנר על הדרכתו במחקר-השדה, ששימש בסיס למאמר זה.



מפת פיסיוגראפית של הרצועה המערבית בחוף הכרמל הדרומי, חלק I (צפון)
 * המפה עובדה ומופתה בידי צ.רן, בעזרת תצלומי-אוויר בקנה-מידה 1:10,000.



מפה פיסיוגראפית של הרצועה המערבית בחוף הכרמל הדרומי, חלק 11 (מרכז)
(מקרא ראה עמ' 32)

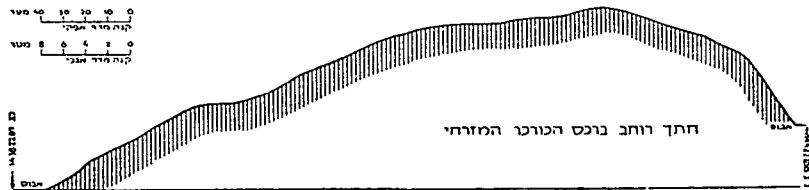


מפה פיסיוגראפית של הרצועה המערבית בחוף הכרמל הדרומי, חלק 111 (דרום)
(מקרא ראה עמ' 32)

2. רכס-הכורכר המזרחי

רכס-הכורכר המזרחי משתרע ברציפות לכל אורך החוף של הכרמל הדרומי ונמשך אף מצפון ומדרום לו. גבהו המאכסימאלי הוא 35 מ' (ליד המושבה עתלית) והממוצע — כ-25 מ'. חזית-הרכס מפורצת ויוצאות ממנה כעין שלוחות קצרות מזרחה, בעוד שבמערב היא בעלת קרחזית אחיד למדי. כתוצאה מכך נע רחבו של הרכס המזרחי ממאכסימום של 600 מ' עד למינימום של כ-200 מ'. גב-הרכס כמעט אינו מבוהר. אין בו כיפות וגבנונים נפרדים עם פרצות ביניהם, פרט לאלו שהותקנו באופן מלאכותי לצרכי-ניקוז או דרכים. לעומת זה אין אותו גב אחיד בגבהו, ויש הבדלים מבחינה זו בין חלקיו השונים, אך הללו מתונים והדרגתיים.

הרכס הוא אֶסִימטרי; מורדו המזרחי הוא תלול וקצר, ואילו המערבי — ארוך ומשופע יותר. הסיבה לכך היא, שרכס-הכורכר הוא התקשות של דיונות, שמורדן, הפונה כלפי הרוח השליטה, הוא מתון וארוך ממורדן שבצל הרוח. במורד המערבי המתון של הרכס נמצאת מדרגה, שהיא, כנראה, מדרגת-גידוד (מדרגה אברסיבית) של קרחוף קדום.



ציור 1*

רכס-הכורכר המזרחי הוא סלע כורכרי מלוכד היטב, ברובו בעל שיכוב של שתי וערב. לשכבת-הכורכר העליונה גוון אפור עם כתמי חזזיות, והיא מורכבת מקרום בעובי של כמה סנטימטרים, שמתחתיו נמצאת שכבה סלעית בעלת גוון אפור-לבן. דומה, ששכבה זו והקרום שמעליה הם פרי הצטברות של גיר, בדומה לתהליך התהוותו של קרום-הנארי בסלעי-הגיר הקרטוניים.

לסלעי-הכורכר של רכס זה סידוק אנכי ניכר. בדרך-כלל אין הסדקים ישרים לגמרי, ובמקום הופעתם משתבש השיכוב לרגל מילוי הסדקים.

החשובות בצורות המיקרומורפולוגיות, המופיעות על פני הרכס, הן:

* מיפוי-החתכים נערך בידי צ. רון וד. אלבשן.

צבי רון

- א. נקבי־המסה קטנים בקוטר של כמה סנטימטרים, המכסים שטח ניכר בו ויוצרים פני־סלע מחוררים חירור רב (ראה לוח ג', 3).
- ב. מכתשות ושקעוריות מפותחות ועמוקות, בקוטר עד למטר וחצי ובעומק של עד לחצי מטר. עם התחברותן זו לזו משאירות הן בשוליהן שטחי־ביניים בולטים בצורת טרשים (ראה לוח ג', 3).
- ג. טרשונים מפותחים, המתנשאים לגובה של כמטר ויותר ויוצרים נוף דומה מאוד לנוף הלאפייס הקארסטי באבן־הגיר. שטחי־טרשונים אלה מצויים במיוחד בקטע־הרכס שבין עתלית ופרצת נחל־מערות (ראה מפה: לוח ג', 2).
- ד. שטחי־סלע מוחלקים ומעוגלים, שמראם החיצוני דומה לזה של שטח בנוי מסלעי אבן־גיר. הם שכיחים בייחוד באיזור "הבונים".
- ה. צינורות־המסה אפקיים ואנכיים (ראה לוח ג', 1) ותעלות־המסה פתוחות, שבתוכם ובצדיהם הושקע חומר תמיסתי. קטרם של הצינורות הוא בין 5 ל־10 ס"מ, בעוד שקוטר־התעלות מגיע עד חצי מטר. לעתים סתם המילוי התמיסתי, שהושקע בהם, את הצינורות, ואילו בתעלות אף יצר רכסונים, הסוגרים אותן משני צדיהן.
- כל הצורות המיקרומורפולוגיות האלו הן פרי המסה של מים מתוקים והתפתחותן היא רצנטית. המכתשות מגיעות למידת־התפתחות שאינה פחותה מזו של המכתשות האברסיביות שבחוף. אין בהן אבנים או קליפות־צדפים, העשויות להעיד על מקור־שחיקה מיכאני, ויש לראות בהן אפוא, פרי־המסה בלבד. בין הטרשונים מצויים כיסי־קרקע עבים, שנוצרו לרגל המסת סלע־הכורכר. הקרקע, שאינה משתרעת על שטחים רצופים, היא בעלת גוון חום עד חום־כהה ואף אדמדם.
- הכורכר של רכס זה נוצל על־ידי האדם במידה מרובה, ומחשופי־החציבות הם בולטים ביותר ברוב ארכו.

3. רכס־הכורכר התיכוני

רכס־הכורכר התיכוני מקביל בכיוונו לרכס המזרחי, אך אין הוא נמשך ברציפות לכל אורך האיזור, אלא נפסק בקטעים, שבהם חולי הוא החוף שממערבו. אין הוא קיים מצפון לעתלית, מדרום לדאר, ואף לא במרכז השטח — בקטע־החוף שמדרום לנווה־ים. בקטעים אלה מתלכדים האבוסים המזרחי והמערבי למישור נרחב ביותר.

החלוקה הפיסיוגרפית של הרצועה המערבית בחוף-הכרמל הדרומי

גובה הרכס התיכוני אינו עולה בהרבה על 10 מ' מעל פני הים, ורק שתי נקודות בו מתנשאות מעל ל-15 מ': האחת, שהיא שיא-הרכס, בגובה של 20.2 מ' מצפון לנחשולים (נ.צ. 1433.2259), ואילו השנייה — בגובה של 15.2 מ' מצפון-מזרח לנווה-ים (נ.צ. 1443.2321). לרכס צורה של גבעות מוארכות חסרות-רציפות, שביניהן משתרעים שטחי-קרקע או אוכפי-כורכר נמוכים, הגבוהים אך במקצת מהאבוסים שמשני צדיהם. אוכפים אלה צרים הם, והאבוס, המכוסה קרקע אלוביאלית, הודר לתוכם בצורת מפרצים. אף רכס-הכורכר התיכוני, בדומה למזרחי, הוא א-סימטרי, מן הסיבה שצוינה למעלה לגבי הרכס המזרחי. חזיתו המזרחית היא בעלת שיפוע תלול וקצר, בעוד שהמערבית היא בעלת שיפוע מתון וארוך יותר.



ציור 2

הרכס התיכוני בולט מבחינה טופוגרפית בתוך השטח הכללי. ברכס זה אין הכורכר מופיע, בדרך-כלל, וחלקם הגדול של במתו ושל המורד המזרחי מכוסה קרקע. רק איים קטנים בלתי-רצופים של סלע-כורכר מזדקרים לעין בתוך מכסה-הקרקע זה. אף בסלעים אלה ניכר שיכוב של שתי וערב. פניהם של שטחי הכורכר החשוף הם כאן על-פירוב חלקים ומעוגלים, במיוחד בחלק המערבי של הרכס. בכמה מהסלעים החשופים קיימות צורות-המסה, כגון אלבאלות וחורי-המסה קטנים בעלי שוליים מעוגלים, המגיעים עד לעומק של 5 ס"מ.

בשולי רכס-הכורכר התיכוני נמצאים 163 בורות-מים חצובים ובנויים, המרוכזים בעיקר בחלק הדרומי של הרכס. אין הם כמעט בנמצא באיזור עתלית. בקטעים, שבהם נעדר רכס-הכורכר התיכוני, אין כלל בורות-מים.

4. רכס-הכורכר המערבי

אף רכס זה מקביל לרכס-הכורכר שממזרחו והוא קטוע וחסר-רציפות כמו הרכס התיכוני, ואף יותר מזה, אך הוא רחב ממנו. רחבו נע בין 50 ל-150 מ'.

בשטח של חוף-הכרמל הדרומי נמצא רכס זה רק בשני קטעים, שביניהם מפריד חוף חולי. הקטעים הם: (א) מדאר צפונה עד לנקודה בחוף שממול הכפר הנטוש א-צרפאנד. ארכו של קטע זה הוא כ-4 ק"מ. (ב) מנווה-ים ועד מפרץ עתלית, באורך של כ-2 ק"מ. בקטע הראשון נמשך הרכס כמעט ברציפות, בעוד שבקטע השני, מצפון לנווה-ים, נותרו רק שרידים ממנו בצורת בליטות-כורכר נפרדות, שביניהן מפריד שטח חולי. רק 1,100 מ' מתוך ארכו הכולל של הקטע השני הם כורכריים, והם מתחלקים לחמישה קטעים חסרי-רציפות, שאורך הגדול שבהם 350 מ'.

גבהו של רכס-הכורכר המערבי עולה בנקודות מועטות בלבד מעל ל-10 מ' מעל פני הים. גבהו המאכסימאלי הוא 13.9 מ' בנ.צ. 1428.2261 (אם לא נביא בחשבון נקודת-גובה של 16.1 מ' בתל-דאר, שנוצרה, כנראה, לרגל התערבותו של האדם). שיפוע מורדותיו אף הוא א-סימטרי, בדומה למורדות של רכסי-הכורכר התיכוני והמזרחי, מאותה סיבה שצוינה שם. מורדו המזרחי תלול, בדרך-כלל, יותר מהמערבי. ברכס המערבי קיימת תופעה נוספת והיא קר המתלול החופי האברסיבי שבשוליו המערביים.



ציור 3

בעבר נמשך רכס-הכורכר המערבי מערבה יותר מאשר בימינו, אלא שפעולת-הגידוד הרסה את קטעיו המערביים. נותרו מהם שרידים בלבד, בצורת איים זעירים וטבלות-גידוד, המשתרעים עתה עד כדי 50 מ' ממערב לקצה-החוף הנוכחי (ראה לוח א', 1 — למאמרו של ד. ספרא), ואם נחברם — נוכל לשחזר את התפשטותו של רכס-הכורכר המערבי בעבר (ראה מפה). השרידים הבולטים ביותר בקורגבול מערבי זה הם: שני האיים הועירים שממול לטנטורה וטבלת-הגידוד שמדרום למפרץ עתלית.

כיסוי הקרקע ברכס-הכורכר המערבי הוא מועט ביותר. ברכס זה מופיע הסלע על פני השטח, כשהוא חשוף ברובו מקרקע (ראה לוח ג', 4). רק בקטע

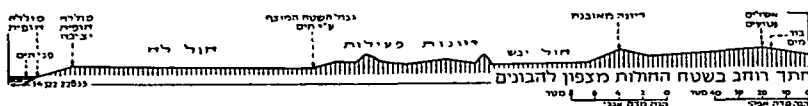
החלוקה הפיסיוגראפית של הרצועה המערבית בחוף-הכרמל הדרומי

שבין קווי-הקואורדינאטות 2270 ו-2255 מתפצל רכס-הכורכר המערבי לשתי מדרגות: מערבית נמוכה ומזרחית גבוהה, שביניהן מפריד שלח-מדרגה, הנוטה לצד מזרח והמכוסה בקרקע, שנוצלה לעיבוד חקלאי. כן יש קטעים ברכס זה, שבהם מכוסה הכורכר בשכבה חולית לא עבה, שנערמה עליו בהשפעת פעולתה של הרוח משטח-החול הסמוכים. על כיסוי חולי זה התפתחה צמחייה דלילה.

5. החוף החולי

במקום, שבו פרוץ רכס-הכורכר המערבי והחוף הוא שטוח, מתרוממת סוללה חולית נמוכה בגובה של כמטר מעל פני המים. שיא-הסוללה נמצא במרחק של כ-15 מ' מקרה-מים. מחמת רטיבותה מלוכדת סוללה זו. בהמשכה מזרחה היא משתפלת ומאחוריה משתרעת רצועה נמוכה, המוצפת לעתים על-ידי גלי-מים. רצועה זו שטוחה ורטובה, ולפעמים נקווים בה מים עומדים. שלוחת-מים רדודה זו משתרעת עד למרחק של כ-80 מ' מקרה-החוף. מעבר לה מזרחה, במרחק של כ-120 מ' מקרה-החוף, מופיע החול, המתרכז בצורה של דיונות. רגלי הדיונות הן בגובה של שיא הסוללה החופית, כלומר, מטר אחד בלבד מעל פני הים, בעוד שכל האיזור המוצף בין הסוללה לדיונות נמוך יותר ויוצר מעין אבוס. הדיונות מכוסות בצמחייה ומהוות חול יציב.

רצועת-החולות אינה רחבה מ-250 מ' בשטח-החוף של מישור-הכרמל שבין עתלית ודאר, אך, בדרך-כלל, היא אף צרה יותר. מקומה הרחב ביותר הוא ליד נווה-ים. השטחים הפנימיים של המפרצים שברכס-הכורכר המערבי מכוסים בחול וקליפות-צדפים. לפרקים מכוסה חוף-המפרץ בתערובת של חול גס ושברי-צדפים, ולעתים בחול ועליו צדפים ערוכים בשתי רצועות נפרדות: רצועה גבוהה, הרחוקה מקרה-מים, בחלק העילי של קרה-החוף הקיצוני לקראת היבשה, ורצועה נמוכה באמצע המרחק שבין קרה-החוף הקיצוני לקראת היבשה וקרה-מים. רצועות-הצדפים הן קשתיות ומקבילות לקרה-החוף. נראה הדבר, שהרצועה הקרובה לקרה-מים נוצרה על-ידי גלים מעצמה רגילה, בעוד שהרצועה הגבוהה והמרוחקת נוצרה בשעת סערות.



ציור 4

6. איזור-הביניים : האבוסים

בין רכסי-הכורכר המזרחי והתיכוני וכן בין התיכוני והמערבי נמצאים שני אבוסים נמוכים מכוסים קרקע. שרחבם נע בין 100 ל-250 מ'. הקרקע ומפלס מִי־התהום שונים בשניהם: הקרקע באבוס המזרחי היא אלוביאלית, בעלת צבע חום־בהיר, חסרת מִי־תהום גבוהים או ביצות, ומסיבה זו היא מנוצלת בחלקה הגדול לעיבוד חקלאי (ראה לוח ג/2); ואילו באבוס המערבי הקרקע היא אלוביאלית אפרפרה, הואיל ויש בה סידן באחוז גבוה. באבוס זה נמצאת גם קרקע הידרומורפית, ביצתית בחלקה. חלק גדול מהקרקע, בייחוד בקרבת החולות, הוא מלות, ועל־כך מעידה הצמחייה שעליה. על הקרבה הגדולה יותר של מִי־התהום באבוס המערבי יש ללמוד גם מהעובדה, ש־133 מתוך 163 בורות־המים נמצאים בשולי האבוס המערבי, ורק 30 בשולי המערביים של האבוס המזרחי.

בקטעים, שבהם נעדר רכסי-הכורכר התיכוני, מתלכדים שני האבוסים ומהווים מישור רצוף ונרחב יותר.

7. סיכום

הרצועה המערבית של חוף־הכרמל הדרומי מתחלקת לארכה לשלושה קטעים, ששניים מהם בנויים משלושה רכסי-כורכר מקבילים עם שני אבוסים ביניהם. אלה הם הקטעים בדרום, מדאר ועד למול הכפר הנטוש א־צרפאנד, ובצפון, מנווהיים ועד עתלית. ביניהם משתרע הקטע השלישי התיכוני, בו קיים רק רכסי-הכורכר המזרחי. שני האבוסים מתחברים בו למישור אחד, המסתיים במערבו ברצועת־חולות וחוף חולי שטוח.

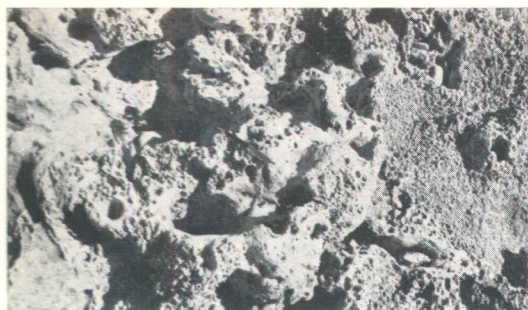
יש התאמה בין שני הקטעים הכורכריים, הצפוני והדרומי, בממדיהם, ובכך שונים הם מהקטע השלישי — החולי. רוחב האיזור כולו בקטעים הכורכריים (מחוף־הים ועד לשוליו המזרחיים של רכסי-הכורכר המזרחי) הוא 1,800 מ', בעוד שרוחב הקטע החולי אינו עולה על 1,100 מ'. רכסי-הכורכר המזרחי והמערבי בשני הקטעים הכורכריים מתמשכים כדי 120 מ' מערבה יותר מאשר בקטע החולי. בשני הקטעים הכורכריים מתנשא רכסי-הכורכר המזרחי מעל לגובה של 30 מ', ואילו בקטע החוף החולי נמוך הרכס המזרחי המקביל לו מגובה זה. בשני הקטעים הכורכריים מרובים שרידי טבלת־הגידוד ומצויים בהם אף איים כורכריים זעירים, בעוד שבקטע החוף החולי אין כמעט זכר לטבלת־הגידוד ואין בו כלל איים. החוף הכורכרי בשני הקטעים מפורץ ומשונן, ואילו החוף החולי הוא מיושר ומהווה מעין קשת, שמרכזה חודר קלות מזרחה.



2. טרשונייהמסה במורד המערבי של רכסי הכורכר המזרחי, בקרבת עתלית. מבט לעבר האבוס, המתמשך בקטע זה ברציפות עד לרכסי הכורכר המערבי, מאחר שרכסי הכורכר התיכוני חסר.



1. צינורות המסה אנכיים ואפקיים ברכסי הכורכר המזרחי, בקרבת הבונים. דפנות הצינורות מצופים ציפוי גירני. פנייהסלע חלקים.



4. פנייהסלע ברכסי הכורכר המערבי מחוררים חירור רב, חשופים מקרקע. מופיעים צינורות ותעלות המסה מצופי דפנות.



3. מכתשת המסה ברכסי הכורכר המזרחי, בקרבת עתלית. פנייהסלע מלאים נקביהמסה קטנים.

המגע בין הכרמל למישור-החוף¹

מאת

דב ניר

א. המדרונים המערביים של הכרמל

חלקו המערבי של הר-הכרמל, הגובל עם מישור-החוף, הוא מדרגה נופית, שגובהה 150—240 מ' מעל לשטח המישורי. קר-המגע בין השטח ההררי לבין השטח המישורי הוא קו קשתי, אך בעוד שקצוות-הקשת בדרום ובצפון הם מדרונים תלולים, ואף מזקפים אנכיים, הרי מרכזה — בין נחל-דליה לבין מבואותיה של חיפה — הוא, בדרך-כלל, מדרון משופע בלבד. מתלולים ומזקפים מופיעים בחלק זה של הכרמל רק מתוך סיבות ליתולוגיות, היינו, מחמת מציאותן של שונות-קוראליים ורודיסטים קנומאניים². קר-המגע בין הכרמל לבין מישור-החוף הוא קשתי בכללו, ואילו בפרטיו הוא מפותל ומפוצל, בעיקר בחלקו הדרומי-מערבי (לוח ד', 1). המזקפים שבין זכרון-יעקב לבין קצהו הדרומי של הכרמל אינם יוצרים כאן קו ישר ואחיד.

הגובה היחסי בין ראשי המדרונים לבין מישור-החוף אינו עולה, בדרך-כלל, על 150 מ'; ורק בצפון-הכרמל, במבואות חיפה, הוא מגיע ל-200 מ'. הניגוד בין תלילותם של המדרונים הדרומיים והצפוניים של הקשת לבין מתינותם היחסית של המדרונים במרכזה מתבלט בעיקר בעצמת הביתור. בעוד שמקדם-הביתור³ מגיע בקצוות-הקשת לערכיו הקיצוניים (0.90—0.99) הרי במרכזה ערכיו הם רק 0.80—0.89.

1. מאמר זה בא להשלים את הדיון בגיאומורפולוגיה של מערביו של הכרמל, כהמשך לעבודות קודמות: D. Nir, The Ratio of Relative and Absolute Altitudes of Mt. Carmel, GR, XLVII, 1957, pp. 565—569; ד. ניר, ההידרוגרפיה של הכרמל, ידיעות, כב, 1958, עמ' 78—90; D. Nir, Artificial Outlets of the Mount Carmel Valleys through Coastal "Kurkar" Ridge, IEJ, IX, 1959, pp. 46—54; ד. ניר, המורפולוגיה של הכרמל, טבע וארץ, ג, 1961, עמ' 163—169.

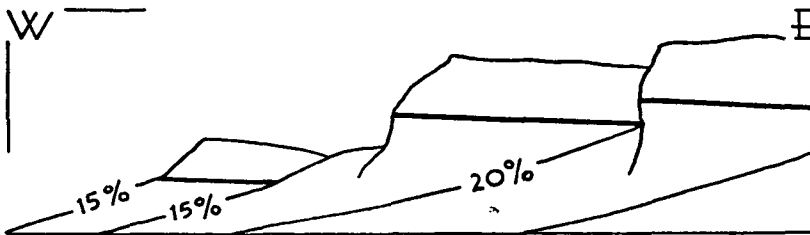
2. עיין ברשימה הביבליוגרפית המפורטת — לעיל, הערה 1, 1961.

3. מקדם-הביתור הוא היחס שבין הגובה היחסי לגובה המוחלט בשטח של קילומטר

מרובע אחד: $\frac{\text{גובה יחסי}}{\text{גובה מוחלט}}$. כמרכן ראה: Nir, 1957, *supra cit.*, Fig. 3.

דב ניר

הניגוד בין קצוות־הקשת לבין מרכזה מתבלט גם באפיים של שְפִיעִי־הַבְּלִית (טְלוֹסִים). במרכז הקשת אין השפיעים מפותחים במידה ניכרת, אך הם מפותחים בשני הקטעים הקיצוניים, בצפון ובדרום, ומכסים את שני השלישים התחתונים של המדרון. נטיית השפיעים היא 15—20 מעלות (ציור 1). על פני השפיעים מזדקרים גושי־סלע גדולים, שנותרו מהמזקפים, הבונים את ראשי־המדרון.



ציור 1
שפיעי־הבליית בכרמל הדרומי
מבט מנ.צ. 2155.1441

הבעיה המרכזית של המדרונים המערביים של הכרמל היא זו של עצם התהוותם, היינו, אם כאן מתלול ממוצא טקטוני בלבד — מתלול־העתקים מקורי או נסוג — או מתלול־גידוד מתקופה פליאופלייסטוקנית, שנוצר על־פי הנחיות טקטוניות. בעבודה, הנזכרת למעלה בהערה 2, כבר הובאו כמה עדויות על תהליכי־הגידוד, שהתרחשו בשעת יצירתו של מתלול זה. להלן תצוינה הבחנות נוספות במחשופי־הכורכר ומדרגות־הגידוד לרגלי ההר.

ב. מחשופי־הכורכר לרגלי הכרמל

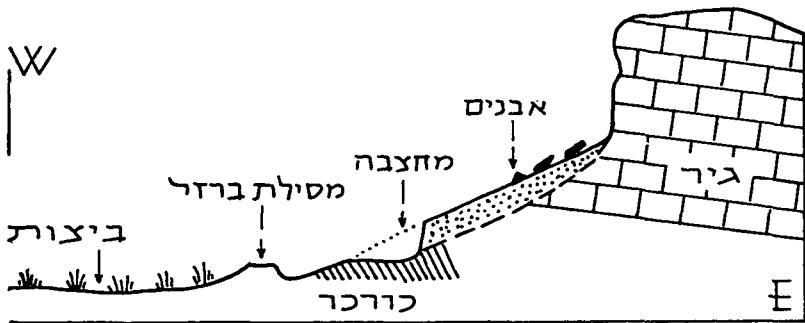
1. בנ.צ. 1439.2161, בגובה של 25—30 מ' מעל פני הים, נמצאת כיום מחצבה נטושה של כורכר, בעל שיכוב של שתי וערב, שהוא אפייני לכורכר בחופי ישראל (לוח ד', 2). הכורכר שבה הוא מסוג הסלע החולי החופי, ולא מהסוג האיאלִי, והוא דומה בכמה פרטים לטיפוס ה־beachrock, שתואר על־ידי אמרי וניב⁴. ממציאותו של מחשוף זה ניתן להסיק, שרגלי הכרמל היו מקום הצטברות לא של חוליות בלבד — דבר האפשרי גם בריחוק משפת־

4. K. O. Emery & D. Neev, *Mediterranean Beaches of Israel*, Ministry of Agriculture, Division of Fisheries, Bull. No. 28, 1960

הים — אלא גם זירה של הגידוד הימי, שאם לא כן — לא יכול היה להיווצר כאן הכורכר מהסוג של beachrock. הכורכר שנתגלה משתרע על שטח של כ־5 דונם מסביב לנ. צ. הנזכרת ועל שטח נוסף של כ־3 דונם צפונית־מערבית מהצטלבות הכביש חיפה—תל־אביב עם מסילת־הברזל. הגובה, שבו נמצא הכורכר, אינו עולה על זה של רכסי־הכורכר שבחלקו המערבי של מישור־החוף, במקביל לחוף, באותו רוחב גיאוגרפי⁵.

חלקו העליון של מחשוף־הכורכר מכוסה על־ידי שפיע־בלית, המגיע במקום זה לעובי של מטר וחצי, לערך. ניתן אפוא לשחזר את התהוות המדרון הנוכחי כדלקמן:

- א. התהוות מזקף חופי תלול (קליף) על־ידי גידוד הים בתקופה של הצפה ימית. על כך מעידה לא רק הצורה האנכית של המזקפים, אלא אף קו־היקפם המפותל, שבו נראים מעין מפרצונים, פרומנטוריה ואיים קטנים.
- ב. הצטברות חוליות־חוף והתלכדותן לכורכר חופי, תוך כדי נסיגת הים מערבה.
- ג. קיומם של תהליכי בלייה וסחיפה יבשתיים, שמוטטו את המזקפים ושיוו להם את צורתם הבלויה הנוכחית; קיומם של תהליכי־דרדרת והיווצרותם של שפיע־הבלית.



ציור 2

מחשוף־הכורכר במדרוני־הכרמל (ג. צ. 1439.2161)

2. בעקבות עבודות־ההרחבה בכביש תל־אביב—חיפה בקיץ 1961, נתגלה בנ. צ. 14485.22153 מחשוף של כורכר פריך מהסוג האיאלִי (לוח ד', 3).

5. מחשוף זה אינו מסומן במפה הגיאולוגית של האיזור, 1:100,000, גליון 4 — זכרון־יעקב.

הגבעה 251, שבה נמצא המחשוף. אינה אלא חולית קדומה, ואף צורתה בהווה מעידה על כך. ראש-המחשוף נמצא בגובה של 35 מ' מעל פני הים, היינו, ב-5—10 מ' מעל מחשוף-הכורכר שבהצטלבות הכביש-הרכבת, הנזכר למעלה. גבהם של רכסי הכורכר שבחלקו המערבי של מישור-החוף באיזור זה, ליד שפת-הים, מגיע, לכל היותר, ל-20 מ' בלבד מעל פני הים. משמע, שגבעה זו שונה משאר רכסי-הכורכר בסביבה בטיבה ובגובה ועשויה לשמש עדות להתקדמות נוספת של חוף-הים לעבר היבשה.

ג. מדרגות-הגידוד

הקושי בגיליון ואיתורן של מדרגות-הגידוד נעוץ בעובדה, שמאז נסיגתם של גלי-הים, שיישרו אותן, פועלים עליהן תהליכי סחיפה וצבירה יבשתיים, העשויים לטשטש את אפיין המקורי. כיום הן מכוסות ברובן בשפיעי-בליט או במניפות-סחף לרגלי ההרים. לפיכך יש לחפש את המדרגות לא רק בדרך של אבחון מורפולוגי, אלא גם על-פי אבחון סטראטיגראפי-גיאולוגי.

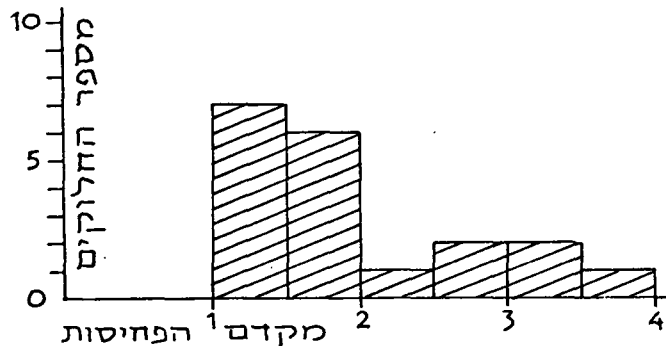
1. מדרגת-הגידוד העליונה. המפה הגיאולוגית של האיזור הנדון (מפת 1:100,000, גליון 4 — זכרון-יעקב) מגדירה מחשופים אחדים כמדרגות-גידוד רבעוניות. ברוב המחשופים שנבדקו על-ידינו אין צביון מורפולוגי למדרגות-הגידוד הנופיות, פרט לזו שמדרום לנחל-אורן (לוח ה/1), שבה קיים מפלס-יישור ברור⁶. מדרגה זו, בדומה למחשופים האחרים שהוגדרו במפה הגיאולוגית כמדרגות-גידוד רבעוניות, בנויה בחלקה מבליט חווארית-קרטונית פריכה ובחלקה מתלכדי-חלוקים וחצץ מלוכד. גבהו של שלח-המדרגה הוא 40—45 מ' מעל פני הים. כל שלחי-המחשופים האחרים מאותו סוג, מדרום ומצפון לנחל-מערות, וכן שלח-המדרגה בנ. צ. 14738.23625, שמצפון לנחל-אורן הם באותו הגובה מעל פני הים. יש לראות אפוא בגובה של 40—45 מ' שלח של מדרגת-גידוד, הנמצאת בצורה מקוטעת לרגלי הכרמל, בין כרם-מהר"ל לבין מבואות חיפה.

למפלס זה של 40—45 מ' יש לצרף את הדרגים הבינוניים של מדרגות-הגידוד בצפונה של חוף-הכרמל, שתוארו כבר במקום אחר (עיין הערה 1, 1961). מדרגות אלו נשתמרו בצביון המורפולוגי כמשטחים מיושרים, כפי

6. יש לנהוג, זהירות בהערכת האופי המיושר של משטח זה, הואיל ובתקופת-המאנדאס היה כאן יישוב, ולא מן הנמנע הוא, שחלק מיישורו בוצע בידי אדם.

המגע בין הכרמל למישור-החוף

שמשתקף הדבר בלוח ה', 2. מתוך ניתוח גראנולומטרי של מדרגה זו במבואות חיפה, בנ.צ. 1464.2458, במחשוף חדש ליד הכביש (לוח ה', 3), נתברר, שמקדם-הפחיסות⁷ החציוני של החלוקים באורך 50—70 מ"מ הוא 1.5. אם נזכור, שמקדם-הפחיסות של 1 מתייחס לצורה של כדור מושלם⁸, הרי פירוש הדבר, שהחלוקים עובדו במידה ניכרת. התעגלותם של החלוקים במקום זה היא אך ורק פרי פעולתם של גלי הים הרבעוני. ארכם של נחלי-הכרמל כאן אינו מגיע לשני קילומטרים, והזרימה באורך זה אינה עשויה להביא לתוצאות-פחיסות כה מושלמות.



ציור 3

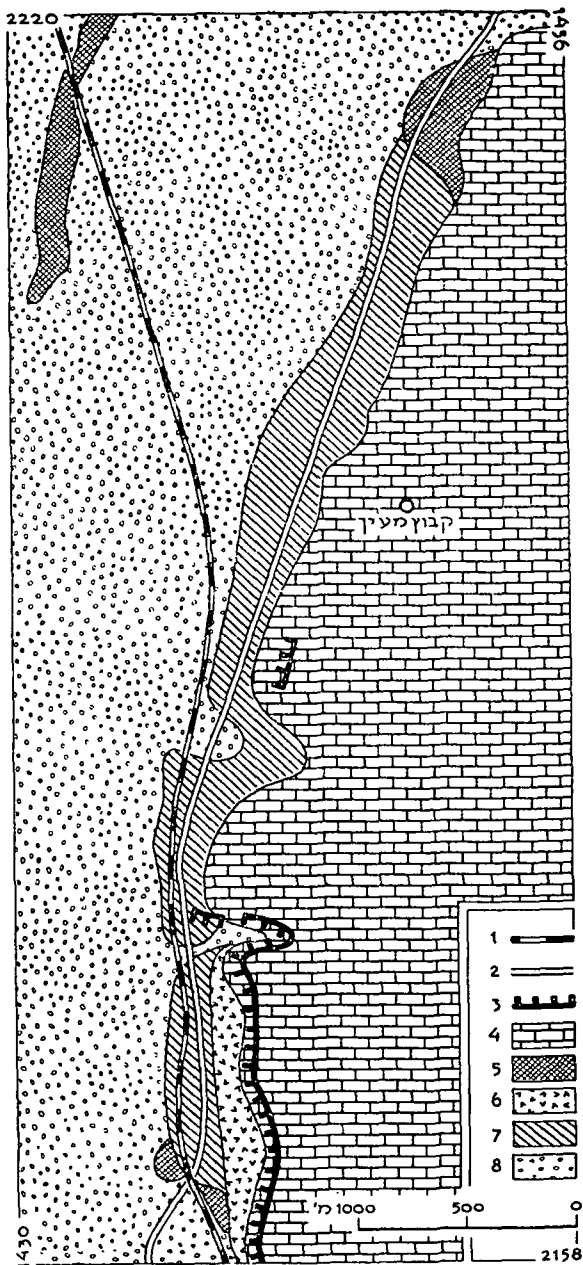
שכיחות ערכי מקדם-הפחיסות במדרגת-גידוד במבואות-חיפה
(נ.צ. 1464.2458)

2. מדרגת-הגידוד התחתונה. נוסף למדרגת-הגידוד במפלס 40—45 מ' מסתמן מפלס-מדרגה נמוך יותר, שאמנם אין לנו ידיעות על תכונותיו הסטראטיגרפיות-גיאולוגיות המיוחדות, מעין אלו של מדרגת-גידוד, אך צביונו המורפולוגי כמדרגת-גידוד הוא ברור למדי. בין מדרוני-הכרמל לבין מישור-החוף נמצאת מדרגה שטוחה ברוחב משתנה של 100—200 מ', המסתיימת בדרג ברור במישור-החוף עצמו. גובה המדרגה הוא בין 15—30 מ' מעל פני הים. במדרגה זו ניתן להבחין בעיקר בחלקו הדרומי של

7. מקדם-הפחיסות (indice d'aplatissement) הוא פרמטר יסודי בסיווג חלוקים.

נוסחתו: $I = \frac{L+1}{2E}$ ובה: L = אורך החלוק, E = רחבו E = עביו.

8. על-פי עבודותיו של A. Cailleux: $I = \frac{1+1}{2}$.



ציור 4

המגע בין הכרמל ומישור החוף בקצהו הדרומי
 1. מסילת ברזל ; 2. כביש ; 3. מתלול ; 4. סלעי גיר ; 5. כורכר ; 6. שפיעי-בלית ;
 7. מדרגת-גידוד ; 8. מישור-החוף.

גבול הכרמל עם מישור-החוף; היא נעלמת מצפון לנחל-אורן. מצפון לכאן קיימות מניפות-סחף, המטשטשות את קיומן של מדרגות-הגידוד. בחלקו הצפוני של הכרמל, החל מקו-הציון 2445, מתבלטות שוב המדרגות בנוף. אחד הגילויים האפייניים למדרגות אלו הוא, שהנחלים היוצאים מן הכרמל חתורים בתוכן, בעוד שבמניפות-הסחף, המתחילות באיזור של נחל-אורן, נמצאים אפיקי-הנחלים בשיא-הקימור של המניפות.

סיכום

המגע בין הכרמל למישור-החוף שלרגליו שונה ממגעם של הרים אחרים בארץ-ישראל עם המישורים שלרגליהם בכך, שהוא הושפע מקרבתו הבלתי-אמצעית של הים בשלבים השונים של הרבעון. במקום מניפות-הסחף הנרחבות, הנמצאות, למשל, בעמק בית-שאן המערבי לרגלי הגלבוע⁹, או בהדום-ההר של חצור, לרגלי הרי-צפת¹⁰, יש כאן מפגש חריף בין מדרון ההר, מזה, לבין המישור הכמעט-לוחי, מזה, וביניהם נמצאים שרידים של שתי מדרגות-גידוד. גבהו של שלח המדרגה העליונה — הקדומה יותר והמוגדרת בעיקרה על-ידי צביונה הגיאולוגי-סטראטיגרפי — הוא 40—45 מ'; גבהו של שלח המדרגה הנמוכה והצעירה יותר — 15—30 מ'. גבהים אלה תואמים את ממצאינו בצפון-הכרמל ואף את ממצאיו של דה-וומה בסוריה¹¹. התנועות הטקטוניות האנכיות וכן תהליכי הסחיפה והצבירה היבשתיים, שהתרחשו באיזור מאז נסיגתו של הים, השפיעו הן על מידת השתמרותן של המדרגות והן על גבהו הנוכחי של שלחן.

9. ד. ניר, איזור בית-שאן, 1961, עמ' 17.

10. ד. ניר וא. יאיר, סקר גיאומורפולוגי של איזור צפת, ידיעות, כד, 1960, עמ'

183—209; עיין בייחוד עמ' 202—203.

11. E. de Vaumas, Les Terrasses d'abrasion marine de la côte syrienne, 11

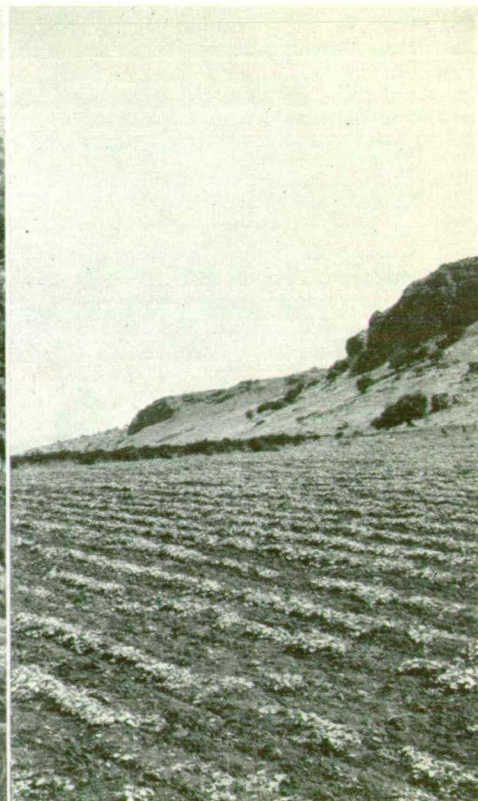
Rev. Géogr. Alpine, Grenoble 1954, pp. 633—634



3. מחשוף-הכורכר מהסוג האיאוּלי
(נ. ז. ז. 14485.22153).



2. מחשוף-הכורכר מהסוג של beachrock
(נ. ז. ז. 1439.2161).



1. המזקפים בכרמל הדרומי, בהצטלבות
מסילת-הברזל עם כביש תל-אביב-חיפה.
לרגלי המזקפים — שפיע-בלית ; לרגליו —
המדרגה הנמוכה (בגובה של 15—30 מ').



3. מחשוף בתוך מדרגת־הגידוד
(1. צ. 1464.2458).



1. מדרגת־הגידוד ה"גבוהה" (בגובה של 40—45 מ') שמדרום לנחל־אורן (1. צ. 1475.2348).



2. מדרגת־הגידוד לרגלי הכרמל במבואות־חיפה (1. צ. 1467.2464).

[למאמרו של ד. ניר]

השימוש החקלאי בקרקע החוף של הכרמל הדרומי¹

מאת

יהושע בן-אריה, יובל נשיב ושלום רייכמן

1. הקדמה

חוף-הכרמל הדרומי, בין נחל-אורן בצפון לנחל-תנינים בדרום, הוא אחד מאזורי-הארץ, שההתיישבות החקלאית היהודית זכתה בו להתפתחות מועטת בלבד בתקופת-המאנדאט הבריטי. בפרק-זמן זה נמצאו באותו אזור, המשתרע על כ-60,000 דונם, רק שלושה יישובים יהודיים: המושבה עתלית, ששטחה הבנוי והחקלאי הגיע ל-4,858 דונם, וכן הקיבוצים נווה-ים, בן 432 דונם, ומעיין-צבי, בן 880 דונם. על כך יש להוסיף חלקות-קרקע קטנות של איכרי זכרון-יעקב. לעומת זה נמצאו כאן תשעה כפרים ערביים, ששטחם הגיע ל-76,000 דונם, ובו נכללה גם רצועת-קרקע גדולה מהמורדות המערביים של הר-הכרמל². בימי מלחמת-העצמאות נטשו התושבים הערביים באיזור את כפריהם, פרט לאחד, ובמקומם הוקמו תשעה יישובים יהודיים חדשים והורחבו שטחיהם של שלושת היישובים היהודיים הקודמים.

כיום מצויים באיזור שלושה-עשר יישובים, ששטחם מגיע ל-53,575 דונם³; ובו כלולים המישור, שהוחזק קודם-לכן על-ידי החקלאים הערביים, בתוספת שטחי ביצות וחולות, שלא עובדו על-ידי האחרונים. החקלאות היהודית באיזור שונה כיום תכלית שינוי מזו הערבית בעבר. מטרתו של מאמר זה היא לבחון את דרכי השימוש בקרקע באיזור בעבר ובהווה; לעמוד על מידת

1. מאמר זה הוא פרי מחקר, שנערך במרץ 1960 במסגרתו של מחנה לימודי של תלמידי המחלקה לגיאוגרפיה באוניברסיטה העברית ועובדיה באיזור-החוף של הכרמל הדרומי. פרופ' ד. עמירן וד"ר י. קרמון קראו את כתב-היד של המאמר והעירו עליו. תודת המחברים נתונה להם על כך.

2. על שטחי-הקרקעות של היישובים היהודיים והכפרים הערביים — ראה טבלה 1 (יישובי חוף-הכרמל הדרומי בתקופת-המאנדאט) ומפה 1 (השימוש החקלאי בקרקע בתקופת-המאנדאט).

3. על שטחי-הקרקעות של היישובים היהודיים בתקופת קיומה של מדינת-ישראל — ראה טבלה 4 (יישובי חוף-הכרמל הדרומי) ומפה 2 (השימוש החקלאי בקרקע).

השימוש החקלאי בקרקע החוף של הכרמל הדרומי
ההצלחה של תכנון החקלאות היהודית החדשה וביצועו; ולסוף — לבדוק את
מבנם המשקי של היישובים כאן לצורותיהם השונות.

2. השימוש בקרקע בתקופת המאנדאט הבריטי

א. הרקע היישובי

כפריו החשובים של חוף־הכרמל הדרומי השתרעו בתקופה הנדונה בשני
תוואים עיקריים: בקו־המגע בין הר־הכרמל והשטח המישורי ובקו של חוף־
הים. לאורך קו הים נמצאו הכפרים הערביים טנטורה (דאר) ועתלית, ששכנו
על מפרציים טבעיים קטנים והיו בעיקר יישובי דייגים, סוחרים ופועלים
שכירים. לאורך קו־המגע בין הכרמל והמישור השתרעו הכפרים הערביים עין־
הוד, איגוזים, עין־ע'זאל, אל־מזאר, ג'בע ופוריידים, בחלקם לרגלי ההר בשולי
המישור ובחלקם על ההר למעלה. יישובים אלה, בהבדל מכפרי שפת־הים,
התפרנסו בעיקר מהחקלאות. על פני רכס־הכורכר הראשי של האיזור היו שני
כפרים ערביים קטנים — א־צרפאנד וכפר־לאם.

אפשר לקבל מושג־מה על טיבם של הכפרים הערביים במחצית השנייה של
המאה הי"ט מתוך הסקר הבריטי על ארץ־ישראל המערבית, שנערך ב־1878.⁴
לגבי הרצועה המערבית קובע מקור זה, שטנטורה, שאוכלוסייתה הגיעה ל־300
נפש, היתה נמל, שקיים מסחר חופי עם יפו; שעתלית, שמנתה 200 תושבים,
היתה בנויה מבתי־חומר על שטח החורבות העתיקות; ושכפר־לאם וא־צרפאנד
היו יישובים קטנים, שאוכלוסייתם לא עלתה על 150 נפש. לעומת זה היו
באיזור המזרחי כ־1,000 נפש באיגוזים; כ־450 בעין־ע'זאל; ובין 120 ל־200
בעין־הוד, ג'בע ופוריידים, בכל אחד מהם. היישוב החקלאי נאחו בעיקר
במישור המזרחי של האיזור, שהוא לבדו התאים לעיבוד חקלאי בתקופה
הנדונה. אמנם גם הוא הוצף בחדשי־החורף במי־גשמים ונוצרו בו שטחי־
ביצות, אך ברוב עונות־השנה היה זה השטח החקלאי הטוב של האיזור.

מצב זה התמיד בחוף־הכרמל הדרומי בכל השנים שלאחר עריכת הסקר
הבריטי עד להקמת מדינת־ישראל, אך לא כן היו פני הדברים בתקופות
הקודמות. השרידים ההיסטוריים, שנתגלו בצדו המזרחי של חוף־הכרמל

C. R. Conder & H. H. Kitchener, *Map of Western Palestine*, London 1880, Sheets 5, 7—8; idem, *Memoirs of the Survey of Western Palestine*, London 1871, I—II

יהושע בן-אריה, יובל נשיב ושלום רייכמן

הדרומי, בנקודות-המגע שלו עם הר-הכרמל, מועטים הם ביותר בהשוואה לשרידים, שנמצאו בצדו המערבי, היינו, על חוף-הים. הערים החשובות באיזור שכנו בעבר תמיד על חוף-הים: עתלית ודאר, ומדרום להן — קיסרי. חשיבותן נבעה לא מהיותן מצויות בתוך שטח חוף-הכרמל, אלא מתפקידן כנמלים, אשר שימשו נקודות-קשר עם העולם החיצון והארץ כולה. מיקומן בתוך שטח חוף-הכרמל נגרם תודות למפרצים הטבעיים שבו, שהיו נוחים מאוד למעגן כלי-השיט בימים ההם. בעקבות התמורות בכלי-השיט בזמן החדש באה העדפת השימוש בנמלי חיפה ויפו שמצפון ומדרום להן ובטלה כמעט חשיבותן המסחרית של ערי-חוף אלו. במקומן צצו בשטחיהן כפרידייגים עלובים, אשר בקושי קיימו את עצמם.

העדפתה של הרצועה המערבית על פני המישור המזרחי בתקופות ההיסטוריות היתה תוצאת גורם נוסף, והוא מהלך התואלי של דרך-הים, שעברה בצדו המערבי של האיזור. משהועברה הדרך הראשית לצדו המזרחי, ערב ביטולו של המאנדאט הבריטי ובתקופת קיומה של מדינת-ישראל⁵ — הוגברה עוד יותר חשיבותו של הצד האחרון.

ב. השטחים המעובדים והאוכלוסייה בשנת 1947

שטחם הכולל של יישובי האיזור, לרבות היהודיים, הגיע בשנת 1935, לפי נתוני המפקד של קרקעות הכפרים הערביים, שנערך בשנה זו, ל-81,970 דונם. יש להניח, שבתחום זה לא חל שינוי ניכר בשנים 1935—1947, ומקור זה עשוי לשמש בסיס גם לחישוב גדלם של הכפרים הערביים בשנת 1947, לפיו הוכנו גם העמודות: שטח בנוי, שטח בלתי-מעובד, שטח חקלאי, שטח גרעינים ושטח מטעים שבטבלה 1. לעומת זה חלה בפרק-זמן זה עלייה ניכרת במספר אוכלוסייתם של כפרים אלה, והיא הגיעה בשנת 1947 ל-8,170 נפש (ראה טבלה 1).

בהתאם לכך היתה יחידת-הקרקע בשנת 1947 לכל נפש בכפרים אלה 10 דונם; ואם נביא בחשבון את האדמה המעובדת בלבד, המהווה בכפרים אלה פחות מ-50% מהשטח הכללי, הרי נקבל לאותה שנה יחידה חקלאית של כ-4.5 דונם לנפש. בדיקה מפורטת של הכפרים הערביים השונים מראה, שקיימים בהם הבדלים בגודל יחידת-השטח החקלאית. יחידות גדולות מצויות בשני 5. על הדרכים באיזור — ראה הסקירה הגיאוגראפית על חוף-הכרמל הדרומי שבראש חוברת זו.

ט ב ל ה 1

יישובי חוץ-הכרמל הדרומי בסוף תקופת המאנדאט הבריטי

(מספרי האוכלוסים מתייחסים לשנת 1947, ואילו שטחי הקרקע — ל־1935⁶. השטחים הם בדונמים)

שטח מטעים	שטח גרעינים	יחידת-שטח חקלאית לנפש	שטח חקלאי	שטח בלתי- מעובד	שטח בנוי	יחידת- שטח לנפש	סך-הכל של שטח הכפרים	מספר התושבים ב־1947	שם היישוב (סדר היישובים מצפון לדרום)
4.826	35.112	4.9	39.938	40.242	442	10.3	81.932	8.170	סך-הכל כללי
*4.123	*31.159	*4.5	*35.282	*36.023	*372	10.3	75.764	7.399	סך-הכל של הכפרים הערביים
703	3.953	3.9	4.656	4.219	70	5.7	⁹ 4.087	712	1. עתלית (הערבית)
—	—	—	—	—	—	10.3	⁹ 4.858	⁷ 470	2. עתלית (היהודית)
—	—	—	—	—	—	3.9	432	⁷ 110	3. נוה-ים
1.272	2.010	5.2	3.282	9.145	50	19.5	12.477	634	4. עין-הוד
205	1.682	3.7	1.887	2.656	93	9.3	4.636	⁸ 500	5. אל-מוזאר
711	3.405	3.9	4.116	2.744	18	6.6	6.878	1.047	6. ג'בע
1.483	8.482	4.9	9.965	7.782	130	8.9	17.877	2.007	7. עין-עזאל
10	3.376	13.0	3.386	2.032	6	20.9	5.424	259	8. אי-צרפאנד
78	4.782	16.3	4.860	1.904	35	22.9	6.799	297	9. כפר-לאם
100	5.709	4.4	5.809	7.365	34	10.0	13.208	1.316	10. טנטורה
264	1.713	3.1	1.977	2.395	6	6.9	4.378	627	11. פורידיס
—	—	—	—	—	—	4.6	878	⁷ 191	12. מעיין-צבי

* בלא נתוני עתלית הערבית.

(הערות 6, 7, 8, 9 — ראה מעבר לדף)

הכפרים הערביים הקטנים א-צ'רפאנד וכפר-לאם, המשתרעים על רכס-הכורכר המרכזי בצדו המערבי של האיזור. לעומת זה מגיעות יחידותיהם של כפרי הצד המזרחי לכדי רבע מהן בלבד. ושתי סיבות לכך:

1. המשך החקלאי של שני הכפרים הנזכרים היה מבוסס בעיקרו על ענף-הגרעינים, שקיומו היה מותנה ביחידות-קרקע גדולות יותר, בעוד שברוב הכפרים האחרים באיזור תפס ענף-המטעים מקום מרכזי. עמודת המטעים שבטבלה 1 מבליטה את שטחם הקטן של המטעים בכפרים אלה לעומת שטחם הגדול בהרבה בכפרי הצד המזרחי¹⁰, שניצלו את מיקומם הנוח על קו הגבול

6. מספרי האוכלוסים של הכפרים הערביים בשנת 1947 מבוססים על שני המפקדים בהם בשנות 1922 ו-1931 ועל ההערכה הרשמית של שנת 1937. לפי נתונים אלה חלה באותם כפרים עלייה שנתית של האוכלוסייה בשיעור של 2.3%. בהתאם לכך הוגדלו מספרי ההערכה הרשמית של שנת 1937 ונתקבלו הנתונים שבטבלה 1 לגבי שנת 1947. מפה 1 שורטטה בהתאם לנתוני הטבלה ובסיוע המפות בקנה-מידה 1 : 20,000 מתקופת המאנדאט הבריטי.

7. המספרים על האוכלוסייה היהודית בעתלית ובמעיינ-צבי שאובים מחיבורם של ד. גורביץ וא. גרץ, חקלאות והתיישבות חקלאית בארץ-ישראל, ירושלים תש"ו, והם מתאימים לשנת 1946. הנתונים על אוכלוסי נווה-ים הם משנת 1947, ומקורם הוא עלון-המשק.

8. מספרי האוכלוסים של הכפר אל-מזאר נכללו במפקד של 1931 ובהערכה של 1937 בתוך נתוני הכפר איגוזים. לפי ההערכה מנתה אוכלוסיית הכפר איגוזים בשנת 1947 כ-3,000 נפש. יש להניח, שכ-500 נפש ישבו ישיבת-קבע באל-מזאר.

9. בהערכת-הקרקעות הרשמית של ממשלת המאנדאט משנת 1937 (*Village Statistics*) נרשמו קרקעות עתלית הערבית והיהודית יחד. בהתאם לספרו של א. גרנובסקי, המשטר הקרקעי בארץ-ישראל, תל-אביב תש"ט, עמ' 253, הגיע שטחם הכללי של קרקעות המושבה היהודית עתלית בשנת 1941-1942 ל-4,958 דונם. אין להניח, שחל שינוי בתחום זה בשנת 1947. מכאן יוצא, ששא' השטח היה 5,025 דונם. בטבלה מופיע שטח זה בשורה המתאימה לעתלית הערבית, ובו נכללו אדמות מחנות-הצבא הבריטיים, תחנת-הרכבת ועוד, שנמצאו בסביבת הכפר הערבי. נתוני שאר העמדות בשורת עתלית מופיעים במשותף, בהתאם לנתוני ה-*Village Statistics*.

10. יש להניח, שאף שני הכפרים הנוספים ברצועה המערבית של חוף-הכרמל הדרומי, היינו, טנטורה ועתלית הערבית, קיימו משק חקלאי בדומה לזה של א-צ'רפאנד וכפר-לאם, וכי היקפן הקטן של יחידות-השטח החקלאיות בהם הוא פרי הימצאותה של אוכלוסייה בלתי-חקלאית נוספת בתוכם, שעסקה במסחר, בדיג ובעבודות-חוץ. דבר זה מתאשר גם על-ידי שטחם הקטן של המטעים בשני כפרים אלה (שטח-המטעים הגדול של עתלית הוא של המושבה היהודית, ולא של הכפר הערבי).

השימוש החקלאי בקרקע החוף של הכרמל הדרומי

הגיאוגרפאי בקרבת האיזור ההררי של הכרמל ופיתחו בו גידולי-מטעים נרחבים, במיוחד זיתים, הרובים וענבים.

2. התנאים החקלאיים של כפרי הצד המערבי היו גרועים משל אלה שבצד המזרחי. האחרונים זכו לשטחי-קרקע טובים ופוריים, למים בשפע ולאקלים נוח (רוחות חמות והעדר קרה בלילות-החורף). הכפרים הערביים ניצלו לכן שטח זה במידה המאכסימאלית: בחורף נזרעו בו גידולי-תבואה, כגון שעורה וחיטה, ואילו בקיץ — שומשמין, דורה וגידולי-מקשאות, כגון אבטיחים ומלונים. כן שימש לגידולי-ירקות, במיוחד דלועים, מלפפונים ואחרים, הרגישים לטל. יתרונות אלה אפשרו לתושבים בצד זה למצוא את מחייתם על-ידי עיבוד שטחים חקלאיים קטנים יותר. הם עשויים גם להסביר את עובדת הגידול הניכר של אוכלוסי הכפרים במורד-הכרמל בהשוואה לגידול הצנוע בכפרי רכס-הכורכר מאז עריכת הסקר הבריטי בסוף שנות ה-70. באותה תקופה היתה האוכלוסייה בכפרים א-צרפאנד וכפר-לאם שווה, בערך, לזו שבכפרים אל-מזאר, ג'בע ופוריידים, ואילו ב-1947 היה מספר התושבים בכפרי מורד-הכרמל גדול, בממוצע, פי שניים מזה שבכפרי רכס-הכורכר. גידולה של האוכלוסייה בכפרים טנטורה ועתלית לאחר 1878 הוא תוצאת היאחזותם של תושבים לא-חקלאיים בהם.

רק בענף בעלי-החיים שרר מצב זהה לגמרי בכפרי הצד המזרחי והרצועה המערבית. היו שכחים בהם הצאן, במיוחד העזים, והבקר לבשר, שרעו בהר, על רכס-הכורכר ובשטחי-הביצות שבאיזור; התרנגולות, שחיטטו בחצרות; ומספר קטן של בעלי-חיים, ששימשו לעבודה, כגון סוסים, חמורים וגמלים. מספרים כלליים משוערים על בעלי-החיים בשנת 1942¹¹ בשלושה כפרים שבאיזור עשויים לתת לנו מושג-מה על משק חי זה.

ט ב ל ה 2

משק-החי בשלושה כפרים ערביים

שם הכפר	צאן	בקר	סוסים	חמורים	גמלים	עופות
פוריידים	700	50	30	40	6	1,000
עינ-הוד	1,000	120	60	50	4	1,000
כפר-לאם	500	100	30	40	4	500

11. המקור — תיקי-כפרים מתקופת ההגנה, 1942.

יהושע בן-אריה, יובל נשיב ושלום רייכמן

הנתונים על החקלאות הערבית באיזור מעידים, שגידוליה דומים, בקווייהם הכלליים, לאלה של שאר הכפרים הערביים בארץ. המשק הערבי הטיפוסי היה משק-מחיה, שבו היה חייב כל חקלאי לספק לעצמו את צרכיו. עם זאת השתדלה חקלאות זו להסתגל לתנאיו הטבעיים של האיזור.

תמונה שלמה על המצב הכללי של עיבוד הקרקע באיזור מתקבלת ממפה 1, המצורפת למאמר זה. מבחינת השימוש החקלאי בולטות בה שלוש עובדות: א. רובו של השטח עובד לגידול פלחת-בעל.

ב. המטעים נמצאו בעיקר בשטחיההר של הכפרים הערביים. היו אלה מטעים ים-תיכוניים, ומקום בראש תפסו בהם הזיתים. במידה מסוימת התפשטו מטעים אלה גם לתוך שטח המישור המזרחי, במיוחד בקצותיו הדרומי והצפוני. כאן פותחו בעיקר מטעי-גפנים, פרסים וכן שטחים קטנים של מטעי-זיתים.

ג. חלקו הדרומי של האיזור, מטנטורה עד נחל-תנינים, היה מכוסה ביצות ובלתי-מעובד.

3. השימוש בקרקע במדינת-ישראל

א. מיקום היישובים

מיקומם של שלושת היישובים היהודיים באיזור, בתקופת המאנדאט הבריטי, היה פרי התנאים, שלפיהם יכלו יהודים לרכוש קרקעות, בעוד שכל תשעת היישובים היהודיים האחרים, שצצו באיזור לאחר הקמת המדינה, נוסדו בהתחשב עם רצונם של המתיישבים עצמם, או בהתאם להחלטותיהם של מתכנני ההתיישבות באיזור. בדיקה מסכמת של מיקום יישובי חוף-הכרמל הדרומי לצורותיהם מוכיחה, שהמשקים הקיבוציים והמושבים השיתופיים, שצורת יישובם היא מרוכזת יותר ושחבריהם הכריעו בבחירת המקומות, העדיפו (פרט לאחד, הוא עין-כרמל) להיאחזו על רכס-הכורכר או על הר-הכרמל (מטרתם של אלה, שהתיישבו על שפת-הים, היתה תחילה הקמת כפרי-דייגים בלבד); בעוד שמושבי-העובדים, שצורת-יישובם מפוזרת יותר ושאת מיקומם באיזור קבעו מתכננים, נוסדו כולם (פרט לאחד, הוא דאר, שתוכנן כמושב-דייגים) בתוך השטח המישורי של האיזור. לכך היו שתי סיבות¹²: (א) שאיפת מתכנניהם של מושבי-העובדים בתקופה שלאחר

12. עלי-סוד שיחה עם האדריכל ע. ילן, מנהל המדור לחקר בנייה כפרית, משרד-החקלאות והמחלקה הטכנית וההתיישבותית של הסוכנות היהודית.

השימוש החקלאי בקרקע החוף של הכרמל הדרומי

הקמת מדינת-ישראל לייסד מושבים, שבהם תהיינה חלקות-הקרקע סמוכות למקומות-מגוריהם של החקלאים; (ב) ריאקציה כלפי צורת ההתיישבות העברית בתקופה שקדמה להקמת המדינה, שבה היה הכרח, מתוך שיקולים בטחוניים, לחתור ליישובים מרוכזים. ואכן, בשני מושבים באיזור — צרופה ועין-איילה — צמודה כיום כל חלקת-קרקע של כל חקלאי, בהיקף של כ-25 דונם, לדירת-מגוריו; ואילו בשלישי, הוא גבע-כרמל — חלקה המכריע, היינו, כ-19 דונם. כיום מקובל לראות בתכנון זה צעד מוטעה, שכן בעטיו הוקמו כפרים ארוכים, יישובי "מגבת", שהשתרעו לאורך שניים עד שלושה ק"מ ויותר, דבר, שהיה כרוך במאמץ ניכר של תושבי המקום בהליכה למחלבה, לצרכניה, למחסן-האספקה, למרפאה, לגן-הילדים, לבית-הספר וכו'. שיטה זו שימשה מכשול לפיתוח חיי-התרבות בכפר, הכבידה על הגנת המקום וגרמה לבזבוז-קרקעות גדול, בעקבות הצורך להסתייע בדרכים פנימיות ארוכות. לפיכך קיימת היום בתכנון ההתיישבות המגמה לשוב במידה מסוימת לצורת היישוב המכונס ולמצוא שביל-זהב בין מגמה זו לבין השאיפה לריכוז חלקת-אדמה ניכרת ליד ביתו של החקלאי. תכנונים משולבים מסוג זה בוצעו במפעלי-ההתיישבות בחבלי תענך ולכיש ועלו יפה¹³. הם מאפשרים גם מיקום טופוגראפי נוח יותר של המושבים, מאחר שאינם מותנים בפיוזר רב. אמנם יש להקפיד גם בהם על שמירת כמה עקרונות, והם:

1. אי-מיקומם של היישובים, במידת האפשר, על אדמה חקלאית. בשלושת המושבים שבחוף-הכרמל הדרומי תופס האיזור הבנוי של הכפר כ-10% משטח המשבצת החקלאית של המושב, רוצה לומר, כ-250 דונם מתוך 2,500 דונם. שטח-הכבישים בלבד בכל אחד ממושבים אלה מגיע, בערך, ל-25—30 דונם; והדברים אמורים במושבים, הנאבקים כיום קשה על תוספת-קרקע. אף במשק הקיבוצי שבאיזור המישורי (עין-כרמל) תופס שטח-הנקודה קרוב ל-10% מקרקע המשבצת החקלאית של המשק, היינו, 325 מתוך 3,600 דונם, שטח, שוודאי אפשר היה לחסכו לצרכי עיבוד חקלאי.

2. בנייה על אדמה יציבה, רצוי סלעית, ולא אדמה "תופחת", הגורמת להיסדקות ולהתבקעותם של הבתים הנבנים עליה. בשלושת המושבים של חוף-הכרמל הדרומי, שהוקמו על האדמה הכבדה של המישור, נסדקו הבתים

13. על תכנון חבלי-לכיש — ראה: B. Kaplan, *The Lachish Settlement Project*,

F.A.O. Congress, 1956

הראשונים תוך שנה־שנתיים לאחר הבנייה, ובזמן מאוחר יותר הגיעו למצב, שבו אי־אפשר היה עוד להשתמש בהם והיה הכרח לבנות בתים חדשים. כיום יש פתרונות הנדסיים לבנייה כזאת, אך מוטב להימנע מלסמוך עליהם, מאחר שלא תמיד הם מוכיחים את עצמם.

3. בחירת מקום נוח מבחינת האקלים. שלושת המושבים של חוף־הכרמל הדרומי מוקמו בשטח המישורי שבין רכס־הכורכר לרגלי־ההר, שהוא הסגור והפחות מאוורר בכל האזור; והרי אזור זה מפורסם בחומו הרב ובימי־השרב הקשים שלו בעונות־המעבר ובקיץ.

השוואה למקומות־היישוב של תשעת הכפרים הערביים, שהיו באזור זה, מעידה, שאף אחד מהם לא היה ממוקם במישור שבין רכס־הכורכר והכרמל: עין־עזאל ואיגזים שכנו במרומי־הכרמל; פוריידים, ג'בע ואל־מזאר — על הגבעות שלמרגלות הכרמל; כפר־לאם וא־צרפאנד — על רכס־הכורכר המרכזי; וטנטורה ועתלית — על שפת־הים. אמנם לא־ימיקומם של כפרים אלה בשטח המישורי הֵן גם סיבות אחרות, ובמיוחד חוסר־הניקוז של האזור, שגרם להצפה ולבוץ רב בו במשך חלק ניכר של השנה. ודאי יש גם הבדל גדול מבחינת המבנה, הריכוז ושיטות־העיבוד החקלאיות בין הכפרים הערביים ליהודיים, אך אי־מיקומם של היישובים הערביים במישור עשוי גם הוא לשמש חיזוק להנחה, כי לא היה צורך במיקומם של היישובים כאן¹⁴.

ב. התכנון החקלאי

מתכנני ההתיישבות היהודית החדשה באזור הקדישו את עיקר תשומת־הלב לפיתוחו של המישור המזרחי. שטח זה חולק למשבצות חקלאיות, שנועדו למספר כפרים יהודיים גדול יותר מזה של הכפרים הערביים שהיו כאן קודם־לכן. משבצות חקלאיות קטנות נוספות באזור הוקצו לכפרים אחרים ולהקמת תחנת־נסיונות למדגה. שטחים, שהיו שייכים לאיכרים פרטיים מזכרון־יעקב, למוסד־הנוער "שפיה" ולתושבי הכפר הערבי פוריידים, נשארו ברשות בעליהם.

הקצאת משבצות חקלאיות קטנות ליישובים היהודיים נתבססה על ההנחה, שצביונם החקלאי יהיה שונה בתכלית מזה של הכפרים הערביים באזור, וכי

14. ראה: ד. עמירן וע. גונן, היישובים לפי המצב הטופוגרפי, אטלס ישראל, 2/XI, תל־אביב.

יהיו אלה בעיקרם משקי-שלחין אינטנסיביים, בהבדל ממשקי-הבעל של הכפרים הערביים. הכוונה היתה להתרכז בגידולי גן-ירק, מטעים ומספוא לרפת ולול. לא הובאו בחשבון תנאיו הגיאוגרפיים המיוחדים של האיזור: מיעוט קרה, חום מוגבר בחדשי-המעבר וחוסר-טללים. אי-התחשבות זו גרמה, ששטחים, שנועדו לפרדסים, נוצלו על-ידי המתיישבים עצמם לגידול עגבניות, הואיל וכאן חלה הבשלה מוקדמת של ירק זה בעונה והוא נמכר במחירים גבוהים בשוק. שטחים, שהוקצו לגידולי מזון ומספוא, שימשו לגידולי-תעשייה; ואדמות, שנקבעו למטעים נשירים ולכרמים, נוצלו למטעי-בננות, שזכו להצלחה מיוחדת באיזור זה. לרצועה המערבית של חוף-הכרמל הדרומי ייחדו מתכנני ההתיישבות תפקיד משני מבחינה חקלאית. המגמה היתה לבסס את המשק החקלאי הוותיק (נווהים) ואת שלושת המשקים החדשים אשר נוסדו בה בעיקר על הדיג, ואילו העבודה החקלאית היבשתית תשמש בהם כענף-עזר בלבד. בהתאם לגישה זו נקבעו גם ליישובים אלה משבצות חקלאיות קטנות ואף קרקע גרועה. אך ענף הדיג החופי נחל כאן — כבשאר המקומות בארץ — כשלון חרוץ משתי סיבות:

1. מיעוט הדגה באותו חלק של החוף במזרח הים התיכון, שבו אפשרי דיג ישראלי. חלקו הדרומי של החוף, העשיר בדגה, בקרבת דלתת הנילוס, חסום, למעשה, בפני הדייגים הישראליים מטעמים בטחוניים. חלקו הצפוני, שאף הוא עשיר בדגה, הוא ברובו המכריע ברשות דייגי תורכיה, ואילו ניצול חלקו הנותר עלול לגרום להסתבכויות מדיניות.

2. התמורה המהפכנית שחלה בשיטות-הדיג. סירות-הדיג הקטנות, המיועדות לפעולה לאורך החופים, הוחלפו באניות-דיג גדולות, המצוידות כהלכה לצרכי דיג ממושך בלב-ימים; תמורה זו היתה מותנה בנמלי-מוצא גדולים ומשוכללים. בעקבותיה התמוטט ענף הדיג ביישובי-הדייגים הקטנים, ובחלקו אף חוסל לגמרי. היה אפוא הכרח להפוך את החקלאות היבשתית בהם לענף-המחיה העיקרי, מבלי שהדיג יוכל לשמש אף כענף-עזר. ביצועה של המהפכה זו היה כרוך בקשיים מרובים מחמת שטחן המוגבל וטיבן הגרוע של משבצות-הקרקע בכפרים אלה. בכמה מהם (מעגן-מיכאל, נחשולים, נווהים) התגברו על-ידי פיתוח ענפים מיוחדים, מותאמים לתנאיו של האיזור, כגון בריכות-דגים בשטחי הביצות, החולות ושפת-הים, או — ופעמים בתוספת — עדרים גדולים של בקר לבשר ושל צאן, הרועים בשטחי הכורכר והביצות, או תעשיות שונות. בזמן האחרון פותח

כאן ענף הקיט והנופש לאורך שפת־הים. בדרך דומה נפתרו גם בעיותיו של המשק הדרומי באיזור, הוא מעיין־צבי, שהתחבט בקשיים מעין אלה של יישובי הרצועה המערבית, בעטיין של ביצות־כבארה (נחלתנינים) ודיפלה (נחל־דליה), שכיסו בעבר חלק ניכר משטחו. רק יישוב אחד לא השתחרר עדיין מחבלי הפיכתו למשק חקלאי יבשתי, והוא דאר, המאורגן כמושב־עובדים, בהבדל משאר הנקודות ברצועה המערבית, שהן משקים קיבוציים. ביישוב זה היה קשה — וכמעט בלתי־אפשרי — לפתח ענפים כבריכות־דיגים, בקר לבשר או תעשיות. נוסף לכך היה מספר היחידות החקלאיות, שהוקצו לו, כדי מחצית המספר הרגיל במושבים אחרים, הואיל והיתה כוונה לבסס את קיומה של מחצית האוכלוסייה בו על הדיג. עכשיו, עם הסתלקותן של משפחות הדייגים, צפו גם בעיות חברתיות וכלכליות, הכרוכות בקשיי החזקת צרכניה, בית־ספר, מרפאה וכו' לצרכי אוכלוסייה מצומצמת. המוצא הטבעי הוא, כמובן, הקצאת שטח־קרקע נוסף ליישוב זה, שיאפשר לו קליטת חברים חדשים, אך הדבר מעורר קשיים מחמת הצפיפות הגדולה של היישובים החקלאיים באיזור של חוף־הכרמל הדרומי.

שני יישובים נוספים קיימים כאן כיום: הכפר הערבי פוריידים והמושבה היהודית עתלית. אך פוריידים לא הובאה כלל בחשבון בתכנון החקלאי של האיזור, ואף עתלית זכתה לתשומת־לב מועטת ביותר.

ג. המבנה המשקי

שלושה־עשר יישובי חוף־הכרמל הדרומי מתחלקים מבחינת צורותיהם החקלאיות כדלהלן: חמישה משקים קיבוציים; שני מושבים שיתופיים; ארבעה מושבי־עובדים; מושבה יהודית וכפר ערבי. מספר התושבים וגודל השטח החקלאי שווים, לערך, בכל היישובים, פרט לעתלית ופוריידים. לעומת זה שונה בתכלית המבנה המשקי שלהם.

במושבי־העובדים מבוססת החקלאות על ארבעת הענפים המקובלים של המשק המערבי הישראלי: גן־ירק, רפת, לול ומטע, שהחלוקה ביניהם היא שווה, בדרך־כלל, בעוד שבמשקים הקיבוציים ובמושבים השיתופיים אין שלושת הענפים הראשונים תופשים מקום חשוב. ההכנסה משלשתם מגיעה ל־20%—30% בלבד מן ההכנסה הכוללת (ברוטו) של המשק. בחלק מהם אף חוסלו אחד או שניים מענפים אלה. גם הענף הרביעי, זה של המטעים, אינו אחיד במתכנתו במשקים הקיבוציים ובמושבי־העובדים. שעה שבאלה האחרונים

יהושע בן-אריה, יובל נשיב ושלום רייכמן

מבוסס הוא, בדרך-כלל, על פרדסים בלבד, הרי ביישובים הקיבוציים נתייחד מקום חשוב גם למטעי-בננות, כרמים, מטעים נשירים וסוברופיים. בעקבות הבדלים אלה בין ענפי-המחיה העיקריים של מושבי-העובדים והמשקים הקיבוציים קיימים גם הבדלים ביניהם בשימוש הקרקע. אחוז שטחי השלחין במושבים גבוה יותר מאשר במשקים הקיבוציים, הענפים העיקריים בהם הם המזון והמספוא, ואין בהם כלל גידולי-תעשייה. לעומת זה מצומצם יותר בקיבוצים ובמושבים השיתופיים שטח גידולי המזון והמספוא, ואת מקומם תופסים גידולי-התעשייה. מבין אלה בולטים באיזור במיוחד: גידול אספסת לקמח, סלק-סוכר ותיירס מתוק, ובתקופה האחרונה — אף כותנה. ענפים נוספים אחרים, המהווים לעתים במשקים הקיבוציים ובמושבים השיתופיים מקור-מחיה עיקרי, אינם מצויים כמעט במושבי-העובדים, כגון: המדגה, הדיג, גידול עדרי בקר וצאן לבשר, מפעלי-תעשייה ובתי הבראה וקייט.

בדיקה יסודית של ארבעת מושבי-העובדים באיזור מוכיחה, כי קיימים הבדלים אף ביניהם. חברי המושב גבע-כרמל, שהוא בעל המטעים הגדולים ביותר באיזור, מעבדים במשותף כ-360 דונם של מטעי-פרדס ו-200 דונם של מטעי-בננות. שאר שטחו של המושב מפוצל לחלקות בנות 19 דונם כל אחת, הצמודות לבתי-המגורים והמעובדות בשלחין לגידולי מזון ומספוא. מפת גבע-כרמל מבליטה יפה את החלקות הצמודות שמאחורי הבתים ואת השטח המרוכז שבמזרח הכפר, מעבר לכביש תל-אביב-חיפה (ראה מפה 2, היא מפת השימוש החקלאי בקרקע בשנת 1960).

המושבים עין-איילה וצרופה דומים במבנם לגבע-כרמל, אלא ששטח-המטעים בהם קטן וכולו פרדס משותף. במושב הראשון שטחו הכללי של הפרדס הוא 350 דונם, ואילו בשני — 280 דונם. המושב דאר שונה משלושת אלה בכך, שחלקותיו מפורזות כיום בארבעה גושים, הואיל והיתה כוונה לבססו ככפר-דייגים, והחלקות השונות נצטרפו אליו בתקופות שונות. כאן ליד כל בית חצר בת 1.6 דונם בלבד למשפחה, שאינה מספקת לצרכיה, ושלוש חלקות נוספות: חלקה א', ממערב לרכס-הכורכר הראשי — 2 דונם; חלקה ב', בשטח המישור המזרחי — 18 דונם; וחלקה ג', על הר-הכרמל למעלה — 3.5 דונם. קרקעות-ההר הוקצו למטעי כרם משותף, בן 200 דונם. למושב זה 40% במפעל-הקייט המשותף על חוף דאר עם המשק הקיבוצי נחשולים והמועצה האזורית של חוף-הכרמל.

ט ב ל ה 3

הגידולים החקלאיים ביישובי חוף-הכרמל הדרומי בשנת 1960¹⁵ (השטחים הם בדונמים)

בסך-הכל	גבע' כרמל	דאר	עין-איילה	צרופה	הבונים	גיר-עציון	מעגן-מיכאל	מעין-צבי	נווה-ים	נחשולים	עין-כרמל	עתלית פורידיס
35.150	2.360	1.200	2.500	2.150	2.680	2.275	4.000	4.505	2.985	2.935	3.210	2.350
3.500	—	—	—	—	—	—	1.200	1.500	550	250	—	—
7.090	560	200	350	280	480	545	550	475	85	415	600	1.100
2.080	360	—	350	280	280	200	410	—	—	200	—	—
1.580	200	—	—	—	145	265	140	320	—	150	290	70
2.275	—	200	—	—	55	80	—	50	85	25	80	1.000
960	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	230	30
105	—	—	—	—	—	—	—	105	—	—	—	—
50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	50
40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	40	—	—
9.970	400	—	300	400	1.000	550	550	730	1.750	1.800	960	1.000
400	400	—	300	—	250	330	260	570	1.170	880	400	650
8.980	—	—	—	400	450	—	290	160	400	780	390	350
1.010	—	—	—	—	300	220	—	—	180	170	170	—
14.090	1.400	1.000	1.850	970	1.200	1.200	1.700	1.800	600	470	1.650	250
9.965	1.400	1.000	1.850	970	315	200	450	400	300	—	500	150
4.125	—	—	—	—	160	600	380	800	70	170	150	100
1.080	—	—	—	—	725	400	870	600	230	300	1.000	—
1.510	—	—	—	—	100	260	120	200	—	—	400	—
660	—	—	—	—	—	—	670	260	200	230	150	—
750	—	—	—	—	100	140	80	140	30	70	100	—
125	—	—	—	—	400	—	—	—	—	—	350	—
370	—	—	—	—	125	—	—	—	—	—	—	—
500	—	—	—	500	—	—	—	100	45	50	135	—

15. הטבלה 3 ומפה 2 עובדו לפי הנתונים של קצין-הפיתוח של הסוכנות באיזור; החוברת "סקר חקלאי ומשק המים" באיזור חוף-הכרמל, תה"ל — מנהל-המים, אפריל 1958; והאינפורמציה, שסופקה עליידי מרכזי היישובים השונים. המחברים מודים להם על-כך.

השימוש החקלאי בקרקע החוף של הכרמל הדרומי

במשקים הקיבוציים ובמושבים השיתופיים שונה באופן יסודי העיבוד החקלאי. לעומת העיבוד בחלקות קטנות במושבים בא העיבוד בגושים גדולים ורצופים בקיבוצים (ראה מפה 2). אך גם בתוכם קיימים סוגים שונים. מיוחד במינו באיזור הוא המשק הקיבוצי עין-כרמל: ייחודו בכך, שהוא מתבסס על ענפי חקלאות-השדה בלבד, בעוד שבכל שאר המשקים הקיבוציים והמושבים השיתופיים תופסת חקלאות-השדה רק חלק קטן בהכנסתו הכללית של המשק.

כך המצב, למשל, במשק הקיבוצי מעין-צבי, בו כ-50% מן ההכנסה ברוטו של המשק באה מהשטח, הבלתי-חקלאי בעבר, שברשותו — מענף המדגה ומענף הבקר לבשר. ענף המדגה בלבד מספק כשליש מההכנסה ברוטו של המשק, ואף למעלה מזה. בריכות-הדגים של המשק הן מהגדולות בארץ ומשתרעות בעיקר על פני שטחים בלתי-חקלאיים בעבר, כמעט עד לשפת-הים. ענף הבקר לבשר מספק כ-15% מההכנסה ברוטו של המשק. העדר הגדול של הבקר לבשר של המשק רועה ברכס-הכורכר שבשטחו הבלתי-חקלאי. השטח החקלאי של המשק הוא בעיקרו גוש רצוף, שפולס והוכשר להשקיה בהצפה. הגידולים בו הם, בדומה למשק הקיבוצי עין-כרמל, בעיקר גידולי תעשייה, אך הכנסתם בכלל הכנסותיו של המשק היא קטנה יחסית. התבוננות כללית בענפיו החקלאיים של מעין-צבי מלמדת, שמשק זה מבוסס על כמה ענפי-ציר, שבהם התמחה במיוחד: בריכות-דגים, בקר לבשר, מטעי-בננות, מטעים סובטרופיים ופרחים. כך הוא מצב-הדברים גם במשקים הקיבוציים והמושבים השיתופיים האחרים: בכל אחד מהם קיימים ענף אחד או שניים, המהווים מקור-מחיה עיקרי במשק, שאינם עוד ענפי המשק המעורב המקובל, אלא גידולי-תעשייה, מטעים מיוחדים, בריכות-דגים, או מפעלי תעשייה והבראה. בתחום הנדון קובעת, כמובן, גם נטייתם של הקיבוצים להימנע, בדרך-כלל, מפיתוח ענפים, המותנים בעבודת-ידיים מרובה, ולהעדיף עליהם ענפים, שאפשר למכנם או הכרוכים במומחיות מקצועית של עובדים מועטים¹⁶.

16. המונח "שלחין" מצוין שטח-קרקע שעובד כשלחין, ולא שטח כללי של דוגמיי גידול בשלחין. שטח זה גדול יותר, הואיל וכמה חלקות בו עובדו בשלחין במשך שתי עונות בשנה. אף החלוקה של הגידולים השונים מכוונת לשטח-הקרקע ולא לשטח-הגידולים, והיא מבליטה סדר גודל בלבד ולא מספר דוגמים מדויק.

17. השוואה כללית בעניין יתרונותיהן וחסרונותיהן של צורות-המשק השונות — ראה: י. לוה, כלכלת המשק החקלאי, תל-אביב 1957.

ניתוח סוגי העיבוד החקלאי של המשקים הקיבוציים והמושבים השיתופיים באיזור מלמד, שלמרות כל ההבדלים ביניהם משותפת לכולם השאיפה לחרוג ממסגרת המשק המעורב המקובל ולפתח ענפים חדשים, שיבטיחו ניצול יעיל של השטח ורווחיות כלכלית. הדבר בא בעיקר על ביטוי בהסתגלות לתנאים הגיאוגרפיים המיוחדים של שטחי המשקים וסביבתם: בעין-כרמל הוקצתה האדמה החקלאית הטובה ביותר לגידולי-תעשייה; בניר-עציון הוקם בית-הבראה על ההר; בנחשולים נוסד מפעל-קיט על החוף; במעיין-צבי ובמעגן מיכאל נוצלו המים המלוחים שבשטחם להתקנת בריכות-דגים; ואילו הבונים ונווה-ים, שלא נתברכו בכל יתרון קרקעי, הקימו מפעלי-תעשייה.

שונה מהם הוא המבנה המשקי של עתלית ושל פורידיס. עד השנים 1925—1927 היתה חקלאותה של עתלית מבוססת על ענף הפלחה בלבד, שגידוליו היו גרעינים בחורף ודורה בקיץ. בשנים הנזכרות הוכנס למושבה ענף הכרמים ליין, שתפס מעתה את המקום המרכזי בחקלאות המושבה, אם-כי עדיין נשארו בה שטחים גדולים בעיבוד-בעל לגרעינים ומספוא¹⁸. בשנת 1947 השתרעו המטעים על פני כ-700 דונם¹⁹. לאחר מלחמת-העצמאות לא הורחב שטחה החקלאי של המושבה, ובשנת 1960 הגיע ל-2,350 דונם, לערך (ראה טבלות 3 ו-4). לעיבוד-ישידה נשארו בידי חקלאי המושבה 1,250 דונם בלבד. כיום מעובדים 1,000 דונם משטח זה בעיבוד-בעל עם השקאת-עזר ו-250 דונם בעיבוד-שלחין בפלחה²⁰. הגידולים הם בחורף שעורה ובקיץ דורה וירקות, בעיקר עגבניות, מלפפונים, קישואים, אבטיחים ומלונים. הרפת והלול חוסלו ברובם המכריע של המשקים, ועל-כן אין כאן כמעט כל גידולי-מספוא, לא בשלחין ולא בבעל, באופן שטושטש צביונה החקלאי של עתלית ותושביה ברובם אינם עוסקים עוד בעבודת-האדמה.

מספר תושבי המושבה גדל אמנם פי חמישה ונוספה לה עיר-תפיתוח שלמה, אך, בהבדל מעיירות-הפיתוח האחרות בארץ, כמעט לא נשתבצה זו במסגרת החקלאית הכללית של האיזור. הסיבה לכך נעוצה באפיים החקלאי

18. א. גרנובסקי, המשטר הקרקעי בארץ-ישראל, עמ' 253.

19. מתוך הטבלה יוצא, שלעתלית הערבית והיהודית היו כ-700 דונם מטעים, אך היו אלה ברובם המכריע מטעים של המושבה היהודית.

20. פיזול החלקות בין הבעלים השונים לא סומן במפת המושבה עתלית. שטח גידולי-ישידה צוין כולו כמעובד בשלחין, הואיל וכולו נהנה מהשקית-עזר, והוא מרושת במידה ניכרת.

יהושע בן-אריה, יובל נשיב ושלוו רייכמן

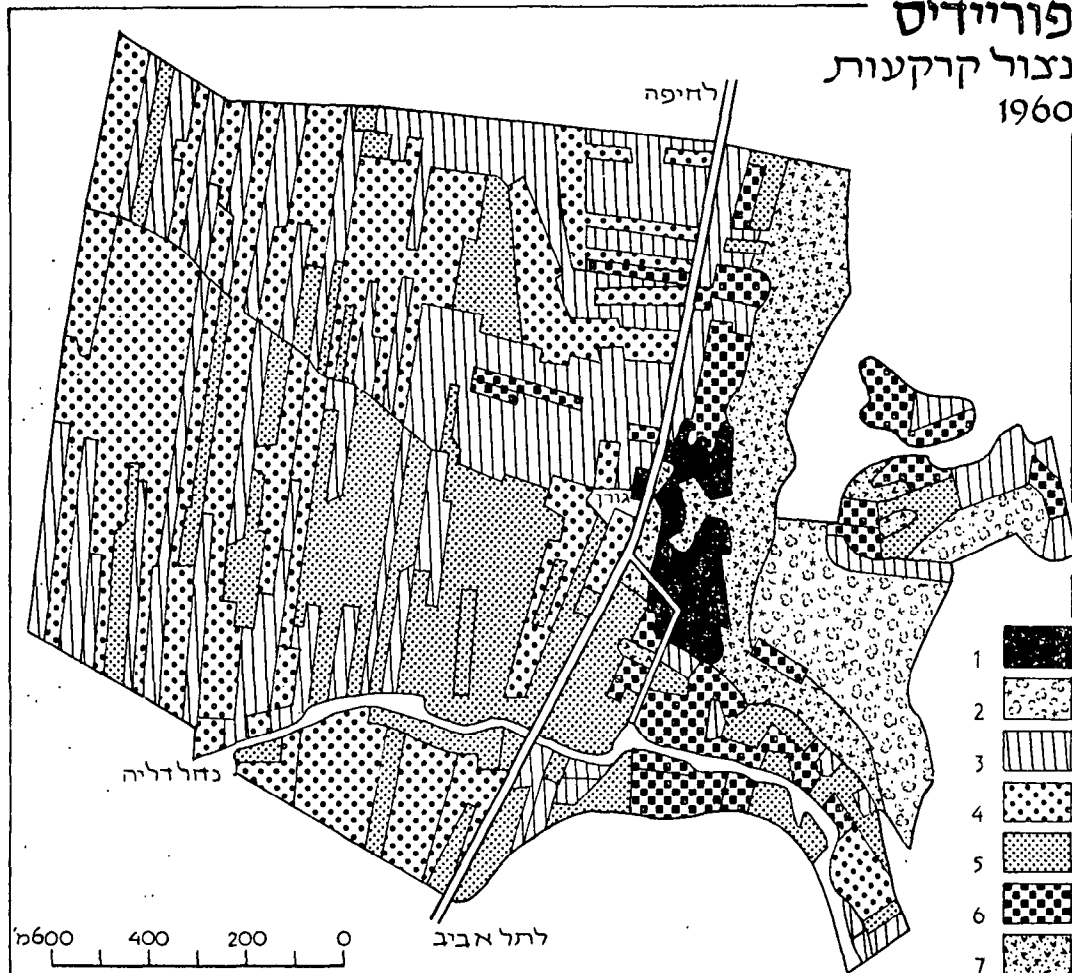
של היישובים כאן, שבחלקם המזרחי היו יישובים בעלי משק מעורב מצומצם, שלא היה בו צורך בעבודת-ידיים רבה, ואף בחלקם המערבי נתבססו על ענפים חקלאיים מיוחדים, כגון גידול-דגים ומרעה, שגם פיתוחם לא היה מותנה בימיעבודה מרובים. לפיכך שימשו תחילה כמקור-מחיה למתיישבים החדשים בעתלית העבודות בכרמי האיכרים הוותיקים ובמפעל-המלח במקום ואף עבודות-חוץ בחיפה וסביבתה. בעקבות התפתחותו החקלאית של האיזור; הקמת מפעל-יתעשייה בחלק ממשקיו (במיוחד בית-החרושת לשימורים "נון" בנווה-ים); טיפוחם של שטחי-מטעים (בננות, הדורים, כרמים, מטעים נשירים ועוד) וגידול-יתעשייה (כותנה, סלק-סוכר ואספסת לקמח) באה השתלבות חלקית של פועלי עתלית החדשה באזורם. אך השתלבות זו לא היתה פרי תכנון מחושב מראש, אלא תוצאה מקרית של התפתחות.

גם לכפר הערבי פורידיס יש משבצת-קרקע באיזור, שנופה החקלאי נשתנה בתכלית מאז הקמתה של המדינה. בעוד שבשנת 1947 עובדו 86% משטחה בעיבוד-בעל — גרעינים — ורק ב-13% ממנו היו מטעים, הרי בשנת 1960 הגיע שטח מטעיו ל-72.5%, ורק 27.5% הנותרים עובדו בעיבוד-בעל של גידולי-שדה, בדרך-כלל ירקות (מלפפונים), שום, תירס, אבטיחים וקצת חיטה. סוגי-המטעים השתנה אף הוא: ענף-הזיתים, שהיווה תחילה רוב מכריע, נצטמצם עכשיו למיעוט מבוטל, וכן נוספו 700 דונם שזיפים ו-700 דונם גפנים. משבצת-הקרקע כאן נוצלה באופן מאכסימאלי מכמה בחינות. רובו המכריע של השטח מעובד בשתי דרכים: למטעים ולגידולי-שדה, בייחוד ירקות הנזרעים בין עצי-המטעים. במפת השימוש החקלאי של הכפר בולט במידה מסוימת²¹ הפיצול הרב של החלקות החקלאיות בו, תופעה שהיא תוצאה של ההתפתחות ההיסטורית ושל חלוקת-הקרקעות המתמדת בין תושבי הכפר²². נוסף לגידולים האינטנסיביים של המטעים והירקות יש לרוב התושבים עדרי-עזים קטנים. מספרן הכללי של העזים כאן מגיע ל-3,000 ראש, לערך. העיסוקים הנזכרים אינם מספיקים לפרנסת כל אוכלוסיית-הכפר, וחלק ניכר ממנה פונה לעבודה שכירה. אלה, הזוכים להחזיק מעמד בחקלאות, מקיימים רמת-חיים נמוכה ומסתפקים במועט.

21. ההפרדה בין החלקות הצמודות במפה היא רק בין אלו מהן השונות בסוג הגידולים. החלקות הצמודות בעלות גידול אחיד צוינו במפה כיתידה אחת.

22. א. גרנובסקי, המשטר הקרקעי בארץ-ישראל, עמ' 175.

פוריידים נצול קרקעות 1960



יהושע בן-אריה, יובל נשיב ושלום רייכמן

ד. השטחים המעובדים והאוכלוסייה בשנת 1960
מספרם הכללי של אוכלוסי שלושה-עשר היישובים, השוכנים היום בחוף-הכרמל הדרומי, שווה, לערך, לזה של שנים-עשר היישובים בעבר: 7,966 לעומת 8,170 נפש. ואולם מספרם של התושבים החקלאיים היהודיים קטן בהרבה מזה של תושבי הכפרים הערביים בעבר, והוא 3,986 לעומת 7,399 נפש. האיוון באוכלוסייה הכללית הוא תוצאת צירוף אוכלוסייה המרוכזת יחסית של המושבה עתלית ושל הכפר הערבי פוריידים, אשר, כאמור למעלה, ברובם המכריע אינם עוסקים עוד בחקלאות. אמנם מספר ניכר מתושבי הכפרים הערביים, במיוחד בטנטורה ובעתלית שעל חוף-הים, לא התפרנס גם בעבר מחקלאות, אך האחוז שלהם בכלל אוכלוסיית האיוון היה קטן הרבה יותר.

שטחם הכולל של הכפרים הערביים בחוף-הכרמל הדרומי בימי המאנדאט הבריטי היה גדול בהרבה מזה של היישובים היהודיים בתקופה שלאחר הקמת המדינה, היינו, 81,970 לעומת 53,755 דונם, ואילו שטחם החקלאי של היישובים בשתי התקופות הוא כמעט זהה: 34,882 דונם בימי המאנדאט לעומת 30,310 דונם לאחר הקמת המדינה. לתופעה זו שתי סיבות: (א) חלק ניכר מגבעות-הכרמל, שנכלל בתוך משבצותיהם החקלאיות של הכפרים הערביים, לא היה ראוי לעיבוד חקלאי, ועל-כן הושמט מחשבון שטחם החקלאי; (ב) בתקופת קיומה של מדינת-ישראל נוסף כאן שטח חקלאי חשוב על-ידי ייבוש ביצות כבארה ודיפלה ועל-ידי התקנת בריכות-הדגים בשטחי-החולות הבלתי-חקלאיים.

השוואת יחידות-השטח הכלליות לנפש (טבלות 1 ו-4) מראה, שהיחידה של המשקים החקלאיים היהודיים באיוון גדולה רק במעט מזו של הכפרים הערביים בעבר כאן, היינו, 11.5 לעומת 10.3 דונם, בעוד שיחידת-השטח החקלאית לנפש גדולה במשקים היהודיים כמעט פי שניים מזו של הערביים: 7.7 לעומת 4.5 דונם. אין להסביר תופעה זו רק על-ידי המספר הרב של הילדים במשפחות החקלאים הערביים בעבר, דבר שגרם לצמצומה של היחידה החקלאית לנפש, שהרי גם ביישובי היהודים באיוון זה, במיוחד במושבי-העובדים, מצויות משפחות גדולות, ועם בני המשקים הקיבוציים נמנו גם ילדי-חוץ, חברות-נוער, חברי-הכשרות ועוד. אמנם יש לזכור, שחלק ניכר ממשקי-האיוון עדיין אינו מלא מבחינה מספרית; אך גם עובדה זו עשויה להקטין רק במעט את יחידת-השטח החקלאית לנפש באיוון.

ט ב ל ה 4

יישובי חוף-הכרמל הדרומי בתקופת מדינת-ישראל²⁸

(המספרים כולם מתייחסים לשנת 1960. השטחים הם בדונמים)

שם היישוב	מספר התושבים	השטח הכולל של הכפר ²⁴	יחידת-שטח הנקודה	שטח בלתי-חקלאי ²⁵	שטח חקלאי ²⁶	יחידת-שטח חקלאית לנפש	שטח בעל ²⁷	שטח שלחין	שטח מטעים	שטח מדגה	שטח בלתי-מעובד
סך-הכל כללי	7.966	53.755	6.7	15.130	35.150	4.5	9.970	14.090	7.090	3.500	500
סך-הכל משקים חקלאיים יהודיים *	3.986	45.815	11.5	12.130	30.800	7.7	8.420	13.840	4.540	3.500	500
1. עתלית	2.180	5.850	2.1	3.000	2.350	1.0	1.000	250	1.100	—	—
2. נווה-ים	204	3.985	19.4	800	2.985	14.6	1.750	600	85	550	—
3. ניר-עציון	264	4.575	17.2	2.000	2.275	8.6	530	1.200	545	—	—
4. עין-כרמל	422	5.010	11.8	1.400	3.210	7.6	960	1.650	600	—	—
5. גבע-כרמל	420	2.610	6.2	—	2.360	5.6	400	1.400	560	—	—
6. עין-איילה	395	4.000	10.1	1.200	2.500	6.3	300	1.850	350	—	—
7. צרופה	370	2.400	8.4	—	2.150	5.8	400	970	280	—	500
8. הבונים	251	4.185	14.6	1.180	2.680	10.6	1.000	1.200	480	—	—
9. נחשולים	240	4.685	19.5	1.500	2.935	12.2	1.800	470	415	250	—
10. דאר	290	1.750	6.0	400	1.200	4.1	—	1.000	200	—	—
11. פוריידים	1.800	2.090	1.1	—	2.000	1.1	550	—	1.450	—	—
12. מעין-צבי	530	7.115	13.4	2.350	4.505	8.5	730	1.800	475	1.500	—
13. מעגן-מיכאל	600	5.500	9.1	1.300	4.000	6.6	550	1.700	550	1.200	—

* בלא עתלית ופוריידים.

השימוש החקלאי בקרקע החוף של הכרמל הדרומי

אף השוואה לפי בסיס היחידות החקלאיות של היישוב מוכיחה, שמספר המשפחות החקלאיות הערביות, שהתפרנסו מאותו שטח-קרקע, היה גדול משל המשפחות החקלאיות העבריות, או, לפחות, היה שווה לו. המשפחה החקלאית הערבית הממוצעת נחשבה לחמש נפשות²³, ואף אם נעמיד אותה על שש נפשות, הרי בהתאם ליחידת-הקרקע הממוצעת לנפש באיזור זה, שהיא 4.5 דונם, נקבל יחידת-קרקע למשפחה של 22.5–25 דונם, שהוא גדול שווה לגדלה הממוצע של יחידה חקלאית רגילה בכל אחד מהיישובים היהודיים כאן, ואף קטן ממנו.

מתוך השוואת הענפים החקלאיים של יישובי האיזור בשתי התקופות מתברר, שההבדל המכריע ביניהן הוא בתחום גידולי-הבעל. בעוד שבתקופת המאנדאט הבריטי השתרעו אדמות-הבעל של הגרעינים על כ-87% מכלל השטח החקלאי, הרי בתקופה של מדינת-ישראל הן לא עלו על 27%, ואדמות אלו זוכות לעתים אף להשקיי-עזר. בימי המאנדאט תפס ענף-המטעים 13% מכלל השטח החקלאי, ואילו לאחר הקמת המדינה תופסים גידולי-השדה בשלחין את המקום הראשון ומשתרעים על כ-46% מכלל השטח החקלאי; בריכות-הדגים — 13%; והמטעים — 15%. מכאן, שרק בענף אחד שווים, לערך, השטחים המעובדים בשתי התקופות, והוא ענף-המטעים. אמנם גם בהרכב המטעים חלה תמורה מהפכנית. גידולי הבגנות וההדרים, שנעדרו לגמרי, או שנתייחד להם מקום צנוע בלבד במסגרת המטעים בתקופת-המאנדאט, תופסים עכשיו כ-68% משטח-המטעים הכללי של האיזור. כרמי-הזיתים, שהיוו את ענף-המטעים הראשי כאן, שוב אינם קיימים היום. מטעי-הגפנים שמרו על גדלם הכללי, אך חלו חילופים בשטחיהם. אלה המופיעים במפה בשנת 1960 הם לרוב מטעים חדשים. כן נוספו שטחי מטעים נשירים ומטעים סובטרופיים.

23. נתוני הטבלה 4 עובדו בהתאם למקורות שצוינו בהערה 15.

24. הכוונה לשטח הכולל, שהוחזק ועובד על-ידי היישוב בשנת 1960, ולא למשבצת החקלאית שלו בלבד.

25. שטח בלתי-חקלאי כולל גם אדמת מרעה טבעי בכורכר, בהר או בביצות.

26. בטבלה 3 הובאו פרטים על עיבודו של השטח החקלאי בתקופת מדינת-ישראל.

27. שטח-בעל כולל גם קרקע, שנהנתה במידה מועטת מהשקיי-עזר.

28. א. גרנובסקי, המשטר הקרקעי בארץ-ישראל, עמ' 180.

יהושע בן-אריה, יובל נשיב ושלום רייכמן

השוואת שתי מפות השימוש החקלאי בקרקע, של תקופת-המאנדאט ושל התקופה שלאחר הקמת מדינת-ישראל, מבליטה אף היא את התמורות, שזכרו למעלה. בייחוד מזדקרות לעין הפיכת שטחי-הבעל לשטחי-שלחין והחלפת סוגי-המטעים מזיתים בעיקרם לבננות והדרים. מאלפת היא התמורה במשבצת החקלאית של הכפר הערבי פורידיס: בעוד שבתקופת-המאנדאט היה כל שטחה במישור המזרחי אדמת-פלחה של בעל, הרי בשנת 1960 מכוסה חלקו המכריע מטעים, בעיקר גפנים, אך גם מטעים נשירים. תופעה נוספת, הראויה לציון תוך השוואת שתי המפות, היא השינוי היסודי של גוף הרצועה המערבית והחלק הדרומי של המישור המזרחי: במקום הביצות והחולות, שכיסו שטחים אלה בשנת 1947, משתרעות עכשיו עליהם בריכות-דגים נרחבות. נוסף על בריכות המשקים הקיבוציים (ראה פירוטם בטבלה 3) מצויות כאן בריכות פרטיות של חברת "דגי דור" על פני 550 דונם ובריכות של תחנת הנסיונות למדגה מטעים משרד-החקלאות על פני 420 דונם.

מבחינה אזורית ניתן להבחין בהשוואת המפות בשינוי הבא: בעוד שבשנת 1947 היו קיימים שני סוגי-גידול עיקריים בלבד: מטעים על גבעות-הכרמל ומורדותיו, וגידולי-בעל, בעיקר גרעינים לסוגיהם השונים, בכל שאר השטח, הרי בשנת 1960 מצטיירת תמונה של שלוש רצועות-אורך: במזרח, לרגלי ההר — רצועת מטעים; במרכז, במישור המזרחי — גידולי-שדה, בעיקר שלחין וקצת גידולי-בעל; ובמערב — בעיקר בריכות-דגים וקצת גידולי-בעל. הרצועה המזרחית — "רצועת-המטעים" — היא כמעט מלאה. המישור המזרחי עובד במידה מאכסימאלית, פרט לחלק קטן בדרומו, שנותר מביצת-כבארה, שאינו ניתן לעיבוד. הרצועה המערבית מנוצלת אף היא במידה רבה לאין שיעור מזה שבתקופת-המאנדאט, אך קיימים בה עדיין שטחים בלתי-מעובדים, במיוחד שטחי-ביצות, שלא נוקזו.

מתוך השוואת החקלאות הערבית בעבר והיהודית בהווה באיזור-החוף של הכרמל הדרומי ניתן להסיק כמה מסקנות, שתסוכמנה להלן.

5. מסקנות

א. התפתחותה של החקלאות היהודית במשך שלוש-עשרה השנים מאז הקמתה של המדינה הביאה לשינוי דראסטי בנוף החקלאי של חוף-הכרמל הדרומי. הוא נהפך מאיזור של חקלאות-בעל, מטעים ים-תיכוניים ושטחי ביצות וחולות לאיזור של חקלאות-שלחין, מטעים מגוונים ובריכות-דגים.

השימוש החקלאי בקרקע החוף של הכרמל הדרומי

תופעה זו עשויה לשמש דוגמה לתמורה בנוף הכללי, שחלה בשטחים מישוריים²⁹ רבים נוספים של מדינת ישראל מאז הקמתה.

ב. שינוי כללי זה בנוף החקלאי של האיזור לא גרם לעלייה במספר התושבים החקלאיים שבו; אף חלה, כמדומה, ירידה קלה. הסיבה לכך נעוצה בעובדה, שהחקלאי היהודי נזקק, אף בתנאים של משק-שיווק וחקלאות-שלחין אינטנסיבית, ליחידת קרקע חקלאית גדולה יותר מזו של החקלאי הערבי בתנאים של משק-קיום וחקלאות-בעל אכסטיבית³⁰.

ג. למרות מספרם השווה של החקלאים היהודיים לזה של קודמיהם הערבים, או אף הנמוך ממנו, מצוי כיום באיזור מספר רב יותר של יישובים מאשר בתקופת-המאנדאט. היום יש 13 יישובים בעלי משבצת קרקע חקלאית באיזור, בעוד שבעבר הגיע מספרם ל-10 בלבד (לנווה-ים ומעיין-צבי לא היו בימי המאנדאט משבצות קרקע חקלאית ראויות לשמן). כן מרוכזים עכשיו היישובים בשטח החקלאי של האיזור, ואילו בעבר היו רוב היישובים הערביים מפוזרים גם על פני שטח בלתי-חקלאי.

ד. הישגה הגדול של החקלאות היהודית באיזור הוא הניצול החקלאי הנוסף של שטחים במישור, שמבחינת תנאיהם הטבעיים לא ניתנו לניצול בתקופת-המאנדאט, כגון ביצות וחולות. מכאן יוצא, שהתפשטותה הנוספת של החקלאות היהודית היא העשויה להביא לעלייה במספר היישובים החקלאיים היהודיים ובאוכלוסייתם בהשוואה למצב בימי המאנדאט.

(שלוש מסקנות אחרונות אלו יכולות אולי ללמד על כלל השטחים המישוריים היס-טיכוניים של ארץ-ישראל, שהיו מעובדים עיבוד-בעל על-ידי הערבים: לא חלה עלייה במספר המתפרנסים מחקלאות בתוכם, אך גדלה צפיפות היישובים החקלאיים בהם; לעומת זה, בשטחים, שלא עובדו עיבוד-

29. על המצב השונה בשטחים ההרריים בארץ-ישראל — ראה: י. קרמון, השימוש החקלאי בקרקע בהרי-צפת, מחקרים בגיאוגרפיה של ארץ-ישראל, ידיעות, כד, תשכ"א.

30. מחברי מאמר זה אינם רואים צורך לברר את הסיבות להבדלים אלה בין החקלאי היהודי לערבי, והם מסתפקים בציון העובדות כשלעצמן, המשמשות בסיס להגדרת השינויים בנוף החקלאי המתפתח. מתוך שיקול זה לא הרחיבו המחברים את הדיבור אף על ההבדלים הגדולים בין משק-הקיום הערבי באיזור בעבר לבין משק-השיווק היהודי בהווה. המעוניין בנושא ימצא פרטים על כך בעבודתו של י. קרמון, שצוינה למעלה, בהערה 29.

בעל בתקופת-המאנדאט, לרגל אלו מגבלות טבעיות שהן, תיתכן הגדלת מספר האוכלוסים והיישובים החקלאיים, אם רק תימצא דרך להתגבר על אותן מגבלות טבעיות, שמנעו קודם-לכן את עיבודם. לשם ביסוסה של מסקנה זו לגבי הארץ כולה יש צורך בעריכת כמה בדיקות באזורים נוספים בארץ, שנתחולל בהם שינוי-נוף דומה³¹.)

ה. החקלאות היהודית אנוסה היתה להסתגל לתנאים הטבעיים הבלתי-משתנים של האזור, למשל, על-ידי נטיעה של שטחי-בנות והגדלתם לרגל מיעוט קרה והבשלה מוקדמת. מכאן, כי, בד-בבד עם החתירה להתגברות על התנאים הטבעיים המגבילים, יש לערוך מחקר מדויק של התנאים הגיאוגרפיים הכלליים בכל אזור ואזור, כתנאי מוקדם להצלחה של החקלאות בכל אזור.

ו. מספר האוכלוסים בכל אחד מהיישובים של חוף-הכרמל — בין שהוא משק קיבוצי, מושב-עובדים או מושב שיתופי — הוא שווה, לערך, לעומתם גדולה בהרבה האוכלוסייה, היושבת היום בעתלית ובפורידיס, אלא שהיא בעיקרה בלתי-חקלאית.

ז. השטח החקלאי שברשות כל אחד מהמשקים הקיבוציים, המושבים השיתופיים ומושבי-העובדים בחוף-הכרמל הדרומי הוא שווה, לערך, לעומת זה גדול בהרבה השטח הבלתי-חקלאי במשקים הקיבוציים ובמושבים השיתופיים מאשר במושבי-העובדים. בכפר הערבי מנוצלת במידה מאכסי-מאלית כל חלקת-קרקע; לאחריו בא מבחינה זו המושב; ורק לסוף — המשק הקיבוצי. לעומת זה גדול יותר הניצול של השטח החקלאי והבלתי-חקלאי, כיחידה משקית שלמה, במשקים הקיבוציים.

ח. המשק החקלאי של עתלית ופורידיס מקבל בהדרגה צביון של משק-מטעים בעיקרו. בעתלית הולכים ונעלמים ענפי המשק המעורב, ואילו בפורידיס אין מסתפקים עוד במשק-קיום בלבד. מושבי-העובדים מוסיפים להיות מבוססים במידה מרובה על המשק המעורב השמרני, בעוד שבקיבוצים חלה תמורה יסודית בענפים החקלאיים של המשק.

31. למסקנות מקבילות בחלקן הגיע אחד ממחברי מאמר זה (י. בן-אריה) ב-1958, בעבודתו "הגיאוגרפיה האזורית של חבל-לכיש" (בכתב-יד).

מגמות בהתפתחות הכפר פסוטה

מאת

עמיאל ברוש

1. מבוא

הכפר פסוטה שוכן במרכזו של הגליל העליון, כ־5 ק"מ מצפון לכביש נהריה-סאסא, שאליו הוא מחובר בדרך, המסתעפת לרגלי הר־זבול ועוברת את אלקוש. הוא בנוי על גבעת־קרטון, בעלת שתי כיפות, הנישאות לגובה 650 מ', בקירוב, שממזרח לדרומית שבהן מתנשא הר־מפשטה; ממערב משתפלת שלוחה רחבת־רכס לעבר גיא־אכזיב; ומדרום משתרע עמק־מפשטה. אוכלוסי הכפר, שהם בני העדה היוונית־קאתולית, ייסדוהו באמצע המאה ה־18 במקום, שבו היה קודם יישוב מוסלמי קטן, שהיה יישוב־בת לדיר־אל־קאסי (אלקוש). בידודו של המקום ודלילות אוכלוסייתה של הסביבה הקנו לבני מיעוט עדתי ודתי זה בטחון יחסי רב יותר ועיצבו את דמותו של הכפר בתקופה הראשונה בדבריימי.

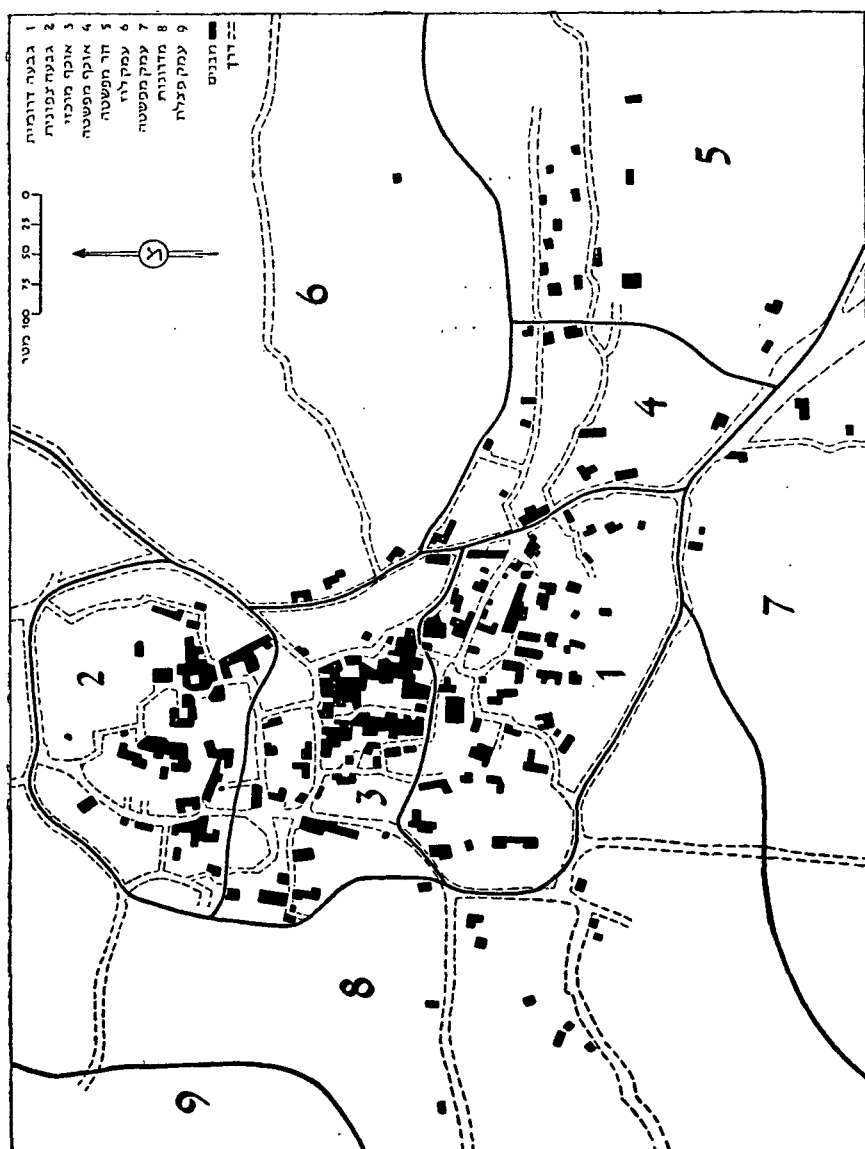
תולדות־הכפר ניתנות לחלוקה לארבע תקופות, בהתאם להתהדקות קשריו עם מרכזי־השלטון וקצב־התפתחותו. התקופה הקדומה, שנמשכה עד הרבע האחרון של המאה ה־19, היתה עידן הבידוד והניתוק השלמים ביותר והקפיאה על השמרים; התקופה העותמאנית — עד 1918 — מציינת את טיפוח הקשרים עם החוץ על רקע השיפור הכללי בתנאי־הבטחון, הפיקוח השלטוני והמגע עם מדינות זרות; בתקופת המאנדאט הבריטי — עד 1948 — הוחשה התפתחות הכפר, בעקבות הידוק יחסיו עם העולם החיצוני; ואילו לתקופה הישראלית, הנמשכת מ־1948 ועד היום, אפייני הוא הניגוד בין קצב־התפתחות המוגבר לבין גילויי גורמים מעכבים והתפתחות נסוגה.

מטרתו של מאמר זה היא לסקור מגמות־התפתחות, אלו ודרכי התגלמותן באורח־החיים בכפר.

2. דמותו הראשונית של הכפר

בחינת דמותו הראשונית של הכפר, שתשמש נקודת־מוצא לדיון, מבוססת בהכרח על נתונים מועטים ביותר, שאין בטחון במהימנותם; על בדיקת שטח

עמיאל ברוש



מפה 1

הכפר פסוטה על רקע יחידות-הגוף (אוקטובר 1959)

הבנוי ; ועל המסורת שבפי בניו. העת המתאימה לעיצובה של דמות זו חלה, כנראה, ברבע האחרון של המאה ה-19, שבה יצא הכפר ממצב־קפאוו.

פסוטה היתה בימים ההם יישוב קטן יחסית, בן 200 נפש, בקירוב, שמנה כ־40 מבנים עם כ־45 חדרים. השטח הבנוי הגיע ל־4.5 דונם בלבד : עיקרו בגוש צפון, ששכן במדרון הצפוני של כיפת הגבעה הדרומית, ומיעוטו במזרח הפסגה הצפונית. המבנים היו צמודים יחדיו ללא תכנית והתאמה, כשעברם האחד בלבד פתוח. הם הותקנו מאבן־גיר קרטונית, מסותתת במקצת וערוכה בנדבכים בלתי־ריגולאריים. גגם היה עשוי תמוכות של קורות־עץ, שנשענו על שלוש—ארבע שורות של קשתות, ומעליהן שכבה של ענפים וזרדים מצולבים, מכוסה בטיט מעורב בתבן. כל בית כלל חדר אחד בלבד, שחלקו הקדמי נמצא במפלס־החצר ושימש למשכן־המקנה, בעוד שהחלק האחר — כשני שלישי החדר — היה במפלס מוגבה ושימש למגורי־האדם.

הגרנות כאן היו מרוכזות בעיקרן על הפסגה הדרומית של הכפר, שרוב שטחה היה רכושו של השולטאן העותמאני. מימ־הכפר באו בעיקר מבורות חצובים ומשתי בריכות־אגירה : האחת כרויה והשנייה טבעית. כן עמד לרשות הכפר מעיין קטן. שטחן ותפוצתן של אדמות־הכפר היו מעין אלה של היום והשתרעו על 5,000 דונמים מעובדים, בקירוב. היישוב התבסס על חקלאות־בעל הררית, הטיפוסית לכל האיזור היס־תיכוני, ומשקו, שהיה בעיקר משק־קיום, כלל גידולי חורף (חיטה, שעורה וקטניות) וקיץ (שומשמין, חומצה ודורה), מטעים יס־תיכונים (זית, תאנה וגפן) וכן כמה בוסהנים קטנים בחצרות־הבתים (בוסתן הריהו מטע מעורב של עצי־פרי יס־תיכונים ונשירים, המצוי בקרבת הבית ומשמש לתצרוכת ביתית). ענף חשוב היוו הצאן (עזים), שניצלו את שטח־המרעה ההרריים הנרחבים.

מיעוט־האוכלוסייה ורמת־צריכתה הנמוכה יחסית הביאו להצטברות עדפי־תוצרת ניכרים, באופן שכמחצית יבול־החיטה וכשלושת רבעי יבול־הקטניות וכן עדפי־פירות היו נמכרים בשוקי עכו, צור וצפת, או הוחלפו במצרכים אחרים בכפרים שכנים. אורח־החיים כאן היה טבוע בחותם המסורת החקלאית והחברתית המושרשת מדורות. רק יחידי־סגולה מבני־הכפר יצאו להצמיחות, ואילו כל השאר לא הרחיקו ללכת מעבר לערי־השוק. קוימו קשרי־קבע עם יישובי־הסביבה בלבד ; הדרכים, שהוליכו מהכפר ואליו, היו מועטות, ורק שתיים מהן (האחת — דרומה, לעבר גיא־אכויב, מעונה ועכו ; והשנייה — צפונה, לעבר גיא־האוכם, בנת־ג'ביל וצור) התאימו להובלת משאות ולרכיבה

על בהמות. היה זה יישוב מבודד ומכונס בתוך עצמו, ומגעו עם העולם החיצוני היה מצומצם ביותר.

3. תמורות ביישוב ובאורח-חיי

א. גידול האוכלוסייה

בתולדות הכפר אפשר להבחין ארבע תקופות של תנועת-אוכלוסייה, שהן שונות זו מזו ואינן חופפות לגמרי. את ארבע התקופות, שנוכרו למעלה, אין ברשותנו נתונים אותנטיים על התקופה הראשונה, ועליכן אפשר לדון עליה רק לאור נתונים מאוחרים יותר ולפי המסורת שבידי בני-הכפר. היא התחילה עם בואן של המשפחות הנוצריות הראשונות למקום. המסורת מייחסת את ייסוד היישוב הנוצרי לשלוש-ארבע משפחות ראשונות, שנתקבצו תוך זמן קצר יחסית, אך נראה הדבר, שתקופת-ההתיישבות נסתיימה תוך 60—75 שנים, שכן מתוך 30 בתי-האב שבמקום טוענים 20—22, שהם נמצאים יותר מ-150 שנה בכפר. בהתאם לכך הגיעה לקצה תקופת גידול האוכלוסייה, בעיקר הודות להגירה, ברבע הראשון של המאה ה-19.

אם נקבל כבסיס את אומדן-האוכלוסייה של סקר ה-P.E.F., שלפיו היו בכפר 200 נפש¹, ונעריך את גילו של הכפר בתקופת-הסקר ב-125 שנה, בקירוב, הרי יתקבל גידול ממוצע של קצת יותר מנפש אחת לשנה. מתוך הסברה, שעיקר גידולה של האוכלוסייה ב-50—75 השנים הראשונות היה תוצאה של הגירה, יוצא, שבמשך 50—75 השנים הבאות היתה האוכלוסייה יציבה כמעט במספרה; ועובדה זו מאפיינת את התקופה השנייה של תנועת-האוכלוסייה.

התקופה השלישית, המקבילה לתקופות העותמאנית והמאנדאטורית הנוכרות, מצטיינת בגידול מהיר של האוכלוסייה, למרות עויבה גוברת והולכת. בחלקה העותמאני של תקופה זו גדל מספר התושבים בכפר בלמעלה מ-100% לעומת זה של 100—150 השנים הקודמות, שכללו פרק-זמן של הגירה אל הכפר, ועד סופה של תקופת-המאנדאט גדלה האוכלוסייה ב-180% נוספים. בתקופה שלישית זו, היתה ההגירה אל הכפר מצומצמת יחסית, ורק משפחות בודדות נוספו לכפר (2—3). לעומת זאת התחילה בה יציאה של בני-הכפר, הן למקומות אחרים בארץ והן לחוץ-לארץ. בחלקה הראשון של התקופה היתה

1. C. R. Conder & H. H. Kitchener, *The Survey of Western Palestine*, .1

Memoirs, I, London 1881, p. 197, sheet IV

מגמות בהתפתחות הכפר: פסוטה

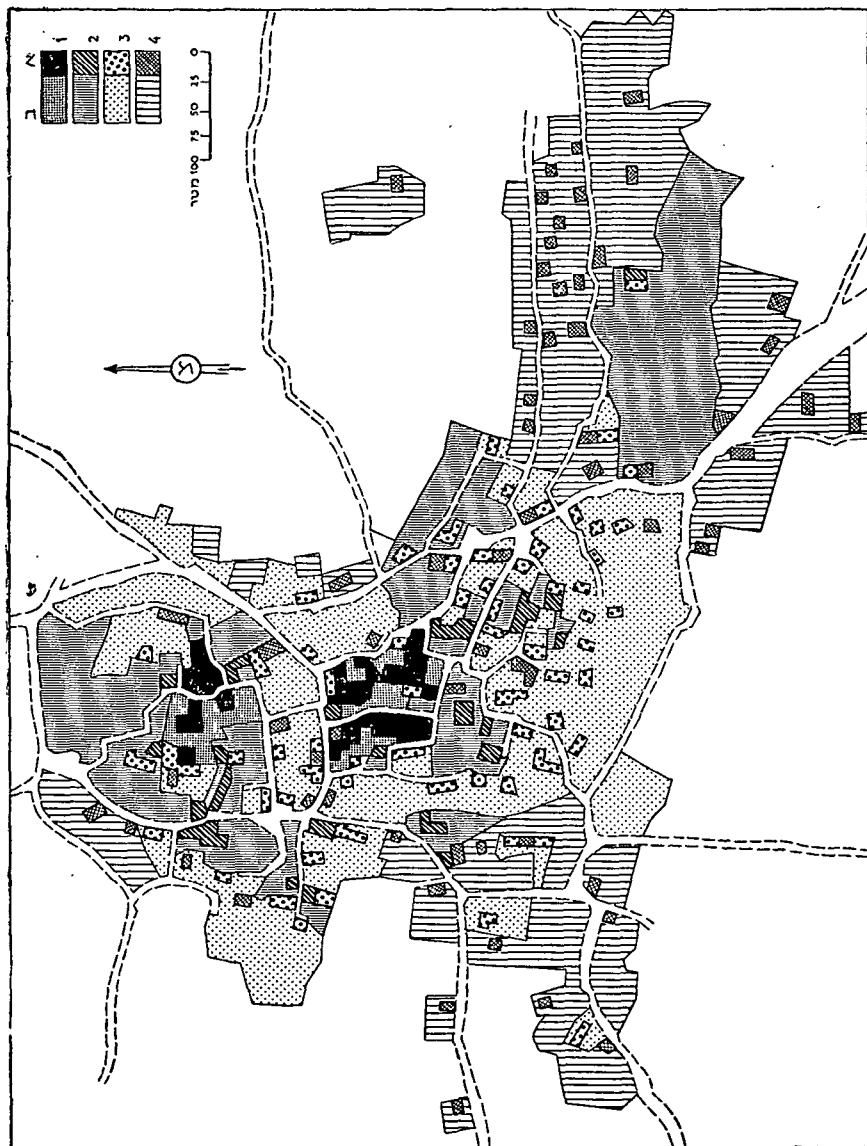
היציאה מועטת, אבל היא התגברה בימי־המאנדאט, באופן שב־1948 נמצאו דרך־קבע מחוץ לכפר כ־200 מבניו, שהיוו באותה שנה 27% מאוכלוסייתו. מלחמת־הקוממיות פתחה תקופה חדשה בממדי האוכלוסייה בכפר. בעקבותיה חזרו אליו רוב בניו, שהתגוררו מחוץ לתחומיו (כ־200 נפש), ועליהם נוספו למעלה מ־100 נפש, פליטי כפרים שכנים נטושים. ובכן, בין 1948 ל־1950 גדל מספר התושבים בכפר ב־44% (מ־750 ל־1,080 נפש). עד 1959 גדלה האוכלוסייה ב־36% נוספים, ובחישוב לשנה פירוש הדבר הוא גידול פי חמישה—שישה מזה שבשנות־המאנדאט, או — אם נוציא מהחשבון את המספר המשוער של המהגרים — פי שלושה. זוהי אפוא תקופה של גידול האוכלוסייה בקצב מהיר, על־ידי הגירה וריבוי טבעי כאחד, תוך הצטברות בכפר וללא אפשרות־יציאה ממנו.

ט ב ל ה 1
גידול האוכלוסייה ושטח־הבנייה

שנה	משך התקופה שקדמה בשנים	מספר האוכלוסין %	האומדן והקדם	ליבוי ממוצע לשנה	השטח הבנוי ¹ (ד')	מספר הבתים ²	מספר החדרים ³	מס' החדרים לבית	מס' הנפשות לבית	שטח בנוי לנפש (מ"ר)	שטח בנוי לשטח (מ"ר)
1878	125	⁵ 200		1.4	4.4	40	45	1.1	5.0	22.0	⁶ 35.2
1918	40	⁷ 410	205	2.1	8.5	75	160	2.1	5.5	20.7	102.5
1948	30	⁸ 750	180	11.3	15.0	135	340	2.5	5.6	20.0	216.7
1959	12	⁹ 1350	90	¹⁰ 50.0	24.0	180	490	2.7	7.5	17.8	750.0

- מחושב רק לפי מבנים קיימים, או הריסות מבנים, שאפשר להבחין בהם כיום.
- כולל מבנים ציבוריים.
- כולל חדרי־משק ומגורי־מבנה.
- ראה למעלה, הערה 1.
- מחושב על־יסוד ההנחה המוטעית, שעם בואם של המתיישבים הראשונים לא היה קיים שטח בנוי (לא ידוע שטחו של היישוב המוסלמי הקטן, שהיה במקום).
- האומדן מבוסס על מפקד 1922, אגב הפחתת 4 שנים של דיבוי ממוצע מאז 1878.
- לפי אומדן שברשות מוכתר־הכפר.
- לפי אומדן שברשות כומר הכפר ומוכתריו.
- מ־1950 (על־מנת להוציא כ־300 נפש מהגרים) — 23.0 נפש לשנה.

עמיאל ברוש



מפה 2
התפתחות פסוטה

א. מבנים (בהכללה); ב. חצרות, בוסתנים, גניירק, משתלות וגרנות.
1. עד שנות ה-70 של המאה ה-19; 2. עד שנת 1918; 3. עד שנת 1948; 4. עד שנת 1959.

ב. התקדמות הבנייה וטיבה

תופעה זו היא אחד מסימני ההתפתחות החשובים של היישוב, שכן משקפת היא במידה מרובה את התמורות, שחלו בתחום המגזע עם גורמי החוץ ואת השפעותיהם של אלה, כפי שהם באים על ביטויים במצב הכלכלי והבטחוני, בצורת ההווי החברתי, רמת החיים ותפיסת החיים. להתפתחות זו כמה דפוסיים ומגמות.

גידול השטח הבנוי והתפשטותו. קצבו של תהליך זה, כהתגלמותו במספר המטרים המרובעים של בתים וחדרים, הנבנים במוצע שנתי, גבר מתקופה לתקופה. בימי המאנדאט היה כפול מזה שבזמן המשטר העותמאני, ובתקופה הישראלית גדול פי שלושה וחצי מזה שבימי המאנדאט. עם זאת ניכר שוני יסודי בין המעבר מתקופת הקפאון הקדומה לתקופת ההתפתחות בכללה לבין המעבר מתקופה של התפתחות אטית לזו של התפתחות מהירה יותר. כלומר, מידת הבנייה בתקופה העותמאנית היתה הרבה יותר אינטנסיבית לגבי התקופה הקדומה מאשר התקופות הבאות לגבי התקופה העותמאנית. כך נבנה בתקופה העותמאנית לכל נפש נוספת לשנה שטח שעלה פי שניים וחצי על זה שנבנה בתקופת המאנדאט ופי שלושה על זה שנבנה בתקופה הישראלית. ואף על פי כן היה גם בתקופת המאנדאט תיאום קבוע בין קצב גידולו של השטח הבנוי לבין קצב גידולה של האוכלוסייה, באופן שמספר הנפשות לכל בית וחדר מגורים וכן השטח הבנוי לכל נפש נשארו דומים, פחות או יותר, לאלה שבתקופה העותמאנית. לעומת זאת מתגלה בתקופה הישראלית פיגור ניכר בקצב הבנייה אחר קצב גידולה של האוכלוסייה. מספר הנפשות הממוצע לבית עלה ב-1959 ב-34% על זה שב-1948, בעוד שהשטח הבנוי לכל נפש ירד ב-11%, בקירוב. גידול השטח הבנוי בא על ביטוי גם בהתפשטות, שהיתה מלווה בשינוי במערך הבנייה של השטח; ושינוי זה היה תוצאה של פעולת כמה גורמים מנוגדים, כגון: הנטייה והכורח לחסכון בשטח ובחמרי בניין, שיפור המצב הבטחוני, והשתרשות הלך-רוח חדש לגבי תנאי החיים וחוק רוח הבנייה. אותה מגמה נסתמנה החל בתקופת המאנדאט. ההתפתחות היתה מהגוש המלוכד והצפוף של מבנים, דרך קבוצות בנות 2-4 מבנים, הצמודים באגפיהם וערוכים בשורה, אל מבנים נפרדים, ברווחים גדלים והולכים; באופן שאם בתחילת תקופת המאנדאט היה רווח מינימאלי של בנייה כורח שבחוק, הרי כיום הרווח הוא גדול, ככל האפשר, ומהווה פרי של נטייה אישית. כל צפיפות בבנייה החדשה אינה פרי

רצון חפשי, אלא כפויה על-ידי תנאים אובייקטיביים (מעריך החלקות, גדול החצרות וכו'). המגמה המסתמנת של התפשטות השטח הבנוי היא אפוא חריגה מתחום הגרעין הוותיק והמלוכד, אולם רק בכיוון פסגות הכיפות והכתפות שבתחום גבעת-הכפר. בימי-המאנדאט התגלמה מגמה זו בתפיסת רוב השטחים הפנויים שעל פסגות הכיפות (שטחי-הגרנות שבכיפה הדרומית) ובירידה אל מדרוני הגבעה, אך עדיין לא הגיעו הדברים לחריגה של ממש מתחום גבעת-הכפר בכללה. תופעה זו מתגלה בעיקר בתקופה הישראלית, ואף בה בעיקר בשטחים הפנויים של הגרנות. מגמתה של חריגה זו היא בעיקר לעבר דרום-מזרח, לצד הכניסה הראשית אל הכפר, ועד לירידה מהשטח המוגבה בכללו אל פאת-העמק.

התפתחות תבנית הבית. בתהליך זה ניתן להבחין כמה מגמות, שהן חופפות, בדרך-כלל, זו את זו: הפרדת מגורי האדם והמקנה; הגדלת מספר החדרים וקביעת חלוקה תפקודית בהם; שינוי טיפוס הבנייה ושיפור טיבה. הפרדת מגורי האדם והמקנה התרחשה בתחילת המאה ה-20, בקירוב, שבה הוקמו לראשונה בתים נפרדים למגורי-האדם. בפרק-זמן זה הוקמו גם חדרים נוספים במבנים ישנים וכן חולקו מחדש חדרים ישנים. בשלב השני של ההתפתחות מתקנים קומה נפרדת למגורי-המקנה, שהיא, בדרך-כלל, מחצית הקומה התחתונה. במקרים הרבה אין זה אלא הבית הישן, שמעליו הוקמה דירה לאדם. שלב זה הוא תוצאה של התפשטות הבנייה לאורך המדרונים והנהגת היציקה של גגות-בטון. בתקופה הישראלית הוכנסה הפרדה נוספת: במקרים, שבהם מקימים בית חדש שלא במקומו של הישן, מקצים על-פירוב את זה האחרון למגורי-המקנה. מתוך האמור למעלה ברור, שהגדלת מספר החדרים בבית חפפה, לפחות בתחילת התהליך, את מגמת ההפרדה. שוב ניכר כאן אפיינה המהפכני של התקופה העותמאנית בכך, שבה עלה מספר החדרים ב-100% על זה שבתקופה הקודמת. בימי-המאנדאט חלה עלייה רק של 19% לעומת ימי המשטר העותמאני, ומספר החדרים הממוצע לבית גדל רק במעט, אך ממוצע זה מציין כבר משרע רב יותר במספר חדרים (1—5 לעומת 1—3). בתקופת-המאנדאט התחילו לבנות קומה שנייה לבית, אם לשם הפרדת מגורי-הבהמות, או לשם שיכון המשפחה הגדלה (זוגות צעירים, הדרים עם הוריהם וכו'). בפרק-זמן זה הונהגה בבתי רבי-חדרים חלוקה תפקודית אלמנטארית, שבאה על ביטוי בעיקר בקביעת מקום-האוכל והמטבח בחדר מיוחד, שבו נמצאת אח-הבישול. בתקופה הישראלית גדל

המספר הממוצע של חדרים לבית, ובדומה לתקופות הקדומות גדל השטח הממוצע שלו עם ירידת השטח הממוצע לכל חדר. הנטייה החדשה של הזוגות הצעירים שלא לגור במחיצה אחת עם הוריהם הביאה להפחתה ניכרת בבניית הקומה השנייה. לרגל ביטול תלותו של המטבח באתר-הבישול, עם הנהגת הפתילות והפרימוסים, נתאפשרה הפרדה נוספת בתחום זה, וכיום נמצא המטבח בחדר קטן ומיוחד, לעתים אף במבנה מיוחד צמוד. שינוי טיפוס הבנייה הקביל אפוא להגדלת מספר החדרים ולהקטנת שטחם והיה תלוי בהם במידת-מה. תבנית הקשתות הוחלפה בסידור חדש, שלפיו מוקם הגג על קורות, הנשענות על הכתלים בלבד, דבר הגורם לצמצום רחבו של החדר. כן חל בתחילת המאה ה-20 שיפור ניכר בטיב הבנייה, היינו, בסיתות ובצורת הנחת הנדבכים. בתקופת-המאנדאט התגלם שינוי זה בעיקר בבניית-הגגות, שבה הוחלפו קורות-העץ בקורות-מתכת, ואילו בעידן מאוחר יותר הותקנו הגג והרצפה מבטון. במקום טיט. תהליך זה, הנמשך גם היום, אינו כללי, והוא תלוי, כמובן, באמצעיו של בעל הדירה. הדבר כרוך בסטייה מהנהוג של השגת כל חמרי-הבנייה בתחום הכפר עצמו והתחלת יבואם מבחוץ (קורות-מתכת, מלט וכו'). בתקופה הנדונה חל שיפור נוסף בטיב הבנייה עם התחלת ההיזקקות לאבן-גיר קשה ואדמדמת לשם נוי. הנהגת גידול-הטבק ניכרת בגובה הרב של תקרות-הבתים (כ-5 מ' ומעלה): לצורך תליית אגדי-הטבק. בתקופה הישראלית מותקנים בכל הבתים החדשים גגות ורצפות בטון וכן מופעלת שיטת-הבנייה מבלוקים של בטון. מתבלטת גם הנטייה להימנע מתליית אגדי-הטבק בתוך חדרי-המגורים, ומי שידו משגת — מתקין מבנה מיוחד לכך.

בנייה ציבורית. הבניינים הציבוריים בכפר לא נבנו בכספי האוכלוסייה המקומית לטובת הכלל, אלא הם מהווים רכוש פרטי או רכוש של מוסד ציבורי חיצוני, כגון הכנסייה או הממשלה. בית-הכנסייה, שהוקם ב-1904 על-ידי המוסד הכנסייתי הכל-ארצי, בא במקום משכן קודם בבית רגיל של אחד מבני-הכפר. לידו נבנו דירה לכומר ובניין של בית-הספר, שגם הם היו רכוש הכנסייה. הכנסייה היא שהקימה את המבנה החדש והמרווח של בית-הספר בימי-המאנדאט והוסיפה לו אגף בתקופה הישראלית. הטחנה ובית-הבד שבכפר, שהוקמו בימי-המאנדאט, הם רכוש פרטי, והוא הדין בבית-הקפה, שנוסדו בתקופה הישראלית. אפילו בית-הוועד של הכפר שוכן בחדר שכור ליד בית-הקפה.

ג. התגבשות ההווי בכפר

אורח-החיים המסרתי לא חינך את בני-הכפר לשיתוף-פעולה לטובת הכלל. קשרי העזרה ההדדית היו מוגבלים ליחסים בתוך המשפחות ובתי-האב, או בין שכנים קרובים, ורק במקרים מיוחדים, כגון כריית-בריכות, שותף הציבור בביצוע. אף בית-הספר בכפר, שהוא ודאי מוסד של הכלל, הוקם, כאמור, על-ידי הכנסייה. עד היום אין לכפר מסגרת מנהלתית רשמית, שתגבש אותו כחטיבה מלוכדת; ואף ייצוגו כלפי חוץ מפוצל עדיין בין שני מוכתרים יריבים, או שהוא מבוצע בצורה בלתי-מאורגנת.

מן הראוי לציין, שרק בסוף תקופת-המאנדאט הוגשם לראשונה בידי בני-הכפר — בכספם ובעבודתם — מפעל בעל צביון ציבורי מובהק. הדברים אמורים בסלילת הדרך מהכביש הראשי, או מדיר-אל-קאסי, ב-1946, שאף היא, כנראה, נעשתה בעידוד מוסדות הממשלה, וייתכן שביזמתם הבלעדית. לאחר מבצע זה רוצפו, לפי יזמתם של בני-הכפר, הרחובות הראשיים באבנים. ב-1959 נהפכה דרך סלולה זו לכביש, ושוב ביזמת התושבים, בעבודתם ובכספם, בסיוע מוסדות הממשלה.

כבר ב-1957 הוקם בכפר מפעל משותף ראשון, בעל אופי קואופראטיבי, והוא האגודה לאספקת-מים על-ידי חיבור הכפר לרשת-המים החבלית. היזמה לכך באה ממשרד-החקלאות, שרק לאחר מאמצים מרובים הצליח להתגבר על התנגדות התושבים להתארגנות קבועה מעין זו. גם כיום מצויים בכפר בודדים, שאינם חברים באגודה זו, אבל גם הם אינם נזקקים עוד למי-הבורות. מפעל זה חולל מפנה גדול בחיי היום-יום של הכפר. מלבד החסכון הרב שבעבודת-השאיבה והובלת המים לבתים ולמשתלות עלתה כמות-המים, שהועמדה מעתה לרשות הכפר, מפוטנציאל מאכסימאלי של כ-15 אלף מ"ק לשנה לאספקת-קבע של 25 אלף מ"ק. כתוצאה מכך גדלה צריכת-המים הממוצעת לנפש לשנה מ-8 מ"ק ל-13 מ"ק.

אגודת-המים, שבראשה עומד ועד נבחר, מהווה מעין שלב ראשון ומניע ראשון להתפתחות החיים הציבוריים ולהתארגנותם. נקבע נוהג של כינוס אסיפות בעניינים הנוגעים לכלל, שבהן אינם משתתפים עוד, כבעבר, ראשי-המשפחות בלבד, אלא מספר גדל והולך של בני-כפר אחרים. בדרך זו נוצר גם הגרעין להקמת מועצה מקומית בעלת סמכות רשמית, אם-כי הדבר עדיין כרוך במכשולים נוהגיים, מסרתיים וחברתיים מרובים.

אין ספק, שרישומיה של הסביבה הכללית בארץ, הנתונה בתהליך בלתי-

פוסק של התפתחות, ניכרים במידה גוברת והולכת בחיי הכפר. טופחו בו מושגים חדשים על רמת-צריכה ושירותים; נתגבשה גישה חדשה לענייני שיתוף-פעולה וארגון ציבורי; וגדלה ההתעניינות ברכישת-השכלה. אמנם אין ההתקדמות כללית ומקיפה, ורבים עדיין המכשולים בדרכה, שמקורם בהרגלי נוהג ומסורת ובאפשרויות כלכליות וחברתיות.

4. מגמות ההתפתחות במשק ובחקלאות

הידיעות שברשותנו על מבנה המשק החקלאי מצומצמות הן מאלו על היישוב ואוכלוסייתו. רק מימי מפקד-החקלאות, שנערך ב-1949/50¹¹, יש בידנו נתונים מפורטים, פחות או יותר, שלפיהם ניתן לקבל תמונה שלמה בתחום זה. לפיכך יצטמצם דיוננו בהתפתחות המשק החקלאי במידה מסוימת בימי-המנדאט ובעיקר בתקופה הישראלית.

נראה הדבר, שלהתפתחותו היסודית של משק-הכפר אפייניות הן שתי מגמות מקבילות: ראשית, המעבר מבסיס של משק-קיום, המוכר עדפי-תוצרת, לבסיס של משק מסחרי, והתמורות הנגרמות בעקבותיו במבנה המשק; ושנית, שינוי ממדי המשק וכשרו הכלכלי.

א. שינוי מבנה המשק

תהליך המעבר ממשק-קיום למשק מסחרי, שהתחיל בשנת 1923, עם הנהגת גידול-הטבק בכפר, הוא היום בעיצומו, אך בתנאים הנוכחיים עדיין אין סיומו נראה באופן. בתקופת-המנדאט היתה התפתחותו תלויה בעיקר בגורמים סובייקטיביים, היינו, בגישה לצורות-ההווי ולשאלת רמת-החיים, תוך התגברות על מסורות והרגלים מושרשים. לאחר תקומת מדינת-ישראל, משנסתמנה המגמה השנייה הנזכרת, נוספו על אלה גם גורמים אובייקטיביים, כגון ההכרח להעלות את ההכנסה ליחידת-שטח ואת כוח-הקנייה של המשק, תוך החלפה מסוימת של אספקה עצמית בצריכת מצרכים הבאים מן החוץ.

תהליך-המעבר בא במיוחד על ביטויו בהגדלה מתמדת של שטחי-הטבק על חשבון שטחי גידול-השדה, המטעים הים-תיכוניים והבוסתנים. בהתאם למגמה זו הונהג בתקופה מאוחרת יותר הענף החדש של המטעים הנשירים,

11. מ. נועם, מפקד-החקלאות תש"י (1949/50), הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה ולמחקר כלכלי, ירושלים תש"ג, חלק א', לוחות 1, 4, 11, עמ' 18, 28, 46.

ע מ י א ל ב ר ו ש

שהרחבתו חלה גם על חשבון גידולי-הטבק. שני ענפים אלה הביאו גם להחדרת יסוד חדש למשק-הבעל הטהור, והוא השימוש בהשקייט-עזר, שהיווה אחד הגורמים העיקריים לחיבור הכפר לרשת-המים החבלית.

ט ב ל ה 2

מבנה המשק (%) השטח המעובד)

1959	1949	
27.0	27.0	חיטה
20.9	20.4	קטניות-מאכל
6.8	6.1	שעורה
6.1	6.1	קטניות-מספוא
60.8	59.6	בסך-הכל גידולי-גרידים (חורף)
29.5	21.9	טבק
—	4.8	גידולי-גרידים (קיץ)
0.7	0.5	משתלות וגני-ירק
91.0	90.4	בסך-הכל גידולי-שדה
3.7	4.7	זית
1.5	2.2	תאנה
0.3	0.5	גפן
5.5	7.4	בסך-הכל מטעים ים-תיכוניים
1.0	—	שזיף
0.7	—	תפוח
0.3	—	אפרסק
2.0	—	בסך-הכל מטעים נשירים
1.5	2.2	בסך-הכל בוסתנים
9.0	9.6	בסך-הכל מטעים

הרחבת שטחי-הטבק וצמצום השטח לגידולי-שדה. הנהגת גידולי-הטבק והתפשטותו בשדות-הכפר לא חלו בבת-אחת. נראה, שבתקופת-המאנדאט בוצעה הרחבה זו על חשבון שטחים עדפים של משק-הקיום בגידולי-השדה. החקלאים בכפר גילו נכונות לכך רק במידה שלא נפגע הבסיס המסרתי של האספקה העצמית. מאחר שבסיס זה מחייב, במוצע, שטח

של 25 ד', הרי שבתחילת התקופה הישראלית תאם משק־הטבק, בקירוב, את עודף השטחים שמעל לצרכי האספקה העצמית¹². בשנים אלו חל שינוי ניכר בכל הגישה לענף משקי זה. גרם לכך, כאמור, לחץ התנאים האובייקטיביים של הצטמצמות ממדי המשק הכלכלי והסתתמות מקורות־הפרנסה החיצוניים, וכן זכה הדבר בעידוד מצד מוסדות הממשלה, שהבטיחו שיווק היבול במלואו ומחירים קבועים. הרחבת שטח־הטבק שוב לא הוגבלה מחמת הרתיעה השמרנית בפני צמצום הבסיס של האספקה העצמית. נותרה המגבלה הטבעית של הקרקעות המתאימות לגידול־טבק, שאינן עולות על 50%—55% מהשטח המעובד (2,000—2,100 ד'), והיא קיימת גם לגבי כל משק בנפרד. אמנם שרדו גם שטחים מתאימים, שאינם תפוסים על־ידי גידול־טבק, והמצויים בעיקר במשקים, שכוח־העבודה שברשותם אינו מספיק להרחבה נוספת של גידול צורך־עבודה זה. שאיפת ההרחבה של שטח־הטבק ניכרת בקצב המזורז של ביצועה, שהגיע, בממוצע, ל־60 ד' לשנה לעומת 34 ד' לשנה בתקופת־המאנדאט (1923—1949). בתחילה נעשתה הרחבה זו על חשבון גידול־השדה בלבד והביאה לחיסול כמעט מחלט של גידול־קיץ אחרים. ומשנת־מעטו השטחים המתאימים — התחיל ניצול השטחים המצויים על־ידי גידול רצוף של טבק במשך שנים רבות, ללא טיוב והבראה מספיקים, ונתגלו גם מגמות אחרות של מעבר ממשק־קיום למשק מסחרי.

צמצום המטע הים־תיכוני. תופעה זו היא חדשה בהתפתחות המשק החקלאי והיא מהווה אחת המגמות בהרחבת הבסיס המסחרי שבמשק. לאחר שנוצלו בכל משק השטחים המובחרים של גידול־השדה — נעקרו או דוללו חלקות שלמות של מטע ים־תיכוני, ובמיוחד באדמות העידית של ראשי הגיאיות והמורדות העיליים, הסמוכים לכפר. מאז 1949 נעקרו בכפר כ־800 עצי־זית וכ־600 עצי־תאנה, שהם שווים בערכם לשטח של כ־80 ד'. אם נצרף לאלה הפחתה של כ־10 ד' כרמי־גפן, הרי נגיע לכלל מסקנה, שחלקם של המטעים הים־תיכוניים בשטח המעובד הכללי צומצם ב־40%, בקירוב, נוסף על שטחי המטעים הדלילים (כ־140 ד'), שהועברו למשק המסחרי עוד קודם־לכן. מגמת השינוי לגבי המטע הים־תיכוני ניכרת גם בהזנחת אותם שטח־מטע, שלא חוסלו; ואפשר לומר, שהיתה זו אחת הפרצות הראשונות בנוהג

12. מספר המשקים (1949): 128; השטח לאספקה עצמית: $128 \times 25 = 3,200$ ד'; שטח מעובד: 4,070 ד'; שטח עודף: 870 ד'; שטח טבק: 890 ד'.

השמרני של האספקה העצמית. כיום לא זו בלבד שאין בני־הכפר משווקים את עדפיה־פרי של מטע זה, אלא שאף ממעטים הם להשתמש בו לצרכיהם. הם מבכרים, למשל, לקנות את שמן־הזית במעיליה מאשר להפיקו בעצמם, ובית־הבד של הכפר אינו פועל זה כמה שנים. תופעה דומה של צמצום, אם־כי לא של הזנחה, ניכרת גם לגבי הבוסתנים שבתחום היישוב עצמו. שטחם נצטמצם בעשר השנים הנדונות בשליש, והפחתה זו באה בעיקרה מחמת הרחבת שטחי המשק המסחרי, ובמקצתה — לרגל הרחבת הבנייה. אם־כי צמצום המטע היס־ת־כוני והבוסתנים עדיין אינו מהווה תופעה כללית ומלאה, הרי יש בו כדי להעיד על מגמה ברורה, המציינת שינוי מתפשט והולך של הלך־מחשבה כלכלי.

הנהגת המטעים הנשירים. עד שנת 1952/3 היו כל עצי־הפרי הנשירים של הכפר ממינים וזנים מקומיים, מעוטי־יבול ופחות־איכות, שגודלו במספר קטן בבוסתני־הכפר לתצרוכת ביתית בלבד. ב־1959 היו בכפר כ־80 ד' של שזיפים, תפוחים ואפרסקים מהזנים המסחריים הנהוגים בארץ, שגודלו בשיטת־בעל, עם השקיית־עזר. הנהגת ענף חדש זה, התופס כיום 23% של שטח מטעי הכפר, מקורה בכמה סיבות, שלכולן משותף הרקע של שינוי ההשקפה הכלכלית והגברת הנכונות לחדש חידושים ולצמצם את בסיס האספקה העצמית. גורם רב־משקל בתחום זה מהווה דוגמת יישובי־הסביבה העבריים, שבהם המטעים הנשירים הם ענף ראשון במעלה. סיבה נוספת אחרת היא התגברות החשש לגורל ענף־הטבק, מחמת הצטמצמות מלאי השטחים המתאימים לכך והתנוונות מסוימת של השטחים הקיימים, בעקבות ניצול־יתר. והסיבה העיקרית היא: ההכנסה הגבוהה ביחס להשקעה ליחידת־שטח, בהשוואה לענף־הטבק. לפיכך חלה התפשטות המטעים הנשירים כמעט כולה בשטחים מתאימים לגידול־טבק או במקום מטעים יס־ת־כוניים ובוסתנים. על מגמתה של התפתחות זו אפשר לדון, לפי שעה, רק על־יסוד יבול אחד משטח מצומצם. העובדה, שבשנת־יבול ראשונה זו היה בגידול השזיפים כשלון כלכלי, על־אף ההצלחה החקלאית, עשויה להצביע על הסכנות הכרוכות בהרחבה מוגזמת של המטע הנשיר בתנאי המצב הכללי של מטע זה בארץ. השתנות ערך העבודה החקלאית. מבנה משק הכפר כיום הוא במידה מרובה תולדה של השקפה מסוימת על ערכה של העבודה החקלאית. לפי השקפה זו, שהיא טבעית ואפיינית למשק־קיום, אין העבודה נכללת בחישוב הכדאיות המשקית. זו נמדדת לפי דרישות הצריכה, או לפי ההכנסה

בכסף מזומן, ללא שיקול העבודה המושקעת. ריכוזו רובו של גידול-הטבק בארץ בכפרי-המיעוטים הוא פרי אותה גישה, שכן ענף זה נזקק לעבודה רבה מכדי להיות כדאי, בתנאי-התמורה הקיימים, במשק המבוסס על מאזן מסחרי טהור והמחשב את כמות-העבודה בהוצאות הענף. בפסוטה מהווה ענף-הטבק את עמוד-התווך של המשק; בני-הכפר נחשבים בין המצליחים ביותר בו, והוא מספק כ-47% מכלל הכנסות המשק וכ-70% מההכנסות במזומנים. בכך יש אולי הסבר לעובדה, שרק בשנים האחרונות ביותר נתעוררו ספקות לגבי כדאיותו של ענף זה, ואף אלה אצל בודדים בלבד וללא ביטוי במעשים, פרט להשפעה מסוימת בכיוון של הנהגת מטעים נשירים. למרות חלקו המצומצם יחסית בשטח המעובד (30%) צורך ענף זה כ-60% מכמות העבודה המושקעת במשק, וההכנסה ליום מגיעה בו, בממוצע, לקצת יותר מ-3 ל"י. הפקפוקים התעוררו בעיקר בעקבות העובדה, שעבודת-חוץ בחקלאות או שלא בחקלאות הכניסה לכמה מבני-הכפר שכר יומי, שהיה, לפחות, כפול מההכנסה מגידול-הטבק. מצב זה גורם היום היסוסים רבים לגבי טיב המשק החקלאי, דרכי-החקלאות בכללן ומהותה של החקלאות כמקור-פרנסה בכלל.

הרחבת גידול-הצאן. מספר ראשי העזים בכפר עלה בתקופה הישראלית פי ארבעה (מ-740 ל-2,955), למרות האיסור החוקי על גידול עזים. יש לזקוף חלק ניכר מגידול זה על חשבון הפליטים מכפרים סמוכים, שהם נטולי-קרקע וכל עיסוקם מצטמצם בענף זה. עדריהם של אלה כוללים כשליש מכלל מספר העזים בכפר, אם-כי מספרם מגיע ל-8 בלבד לעומת 120 בעלי משקים, שיש להם עזים. אמנם בגידול זה יש גם משום חיפוש דרכים להרחבת הבסיס הכלכלי של המשק, תוך ניצול מוגבר של השטחים הבלתי-מעובדים באמצעי היעיל היחיד שברשות בני-הכפר. בכך יש משום הוכחה, עד כמה אין האיסור על גידול-עזים הולם את המציאות בחקלאות של כפרי-המיעוטים, כל עוד לא נמצא תחליף מתאים לעז, או כל עוד לא נשתנו תנאי המשק. אף אם נוציא מהחשבון את משקי-העזים הטהורים, יהיו בכל משק מגדל-עזים, בממוצע, 17 עזים לעומת 6 בראשית ימי המדינה. אין ספק, שמספר העזים המצוי מספק תנובה, העולה בהרכה על תצרכתם של התושבים, ועודף התוצרת משמש מקור-הכנסה חשוב למדי, המגיע לרבע מערך ההכנסה במזומנים והאספקה העצמית כאחד.

ב. השתנות ממדי המשק וכשרו החקלאי

בימיהם המאנדאט לא היתה התרבות האוכלוסייה בגדר בעיה: קצב ההתרבות לא היה מהיר מדי, שכן עודף האוכלוסייה זרם אל מחוץ לכפר ורמת-החיים בו התפתחה רק באופן אטי. עם התפרצות מלחמת-הקוממיות והתגברות ההגירה אל הכפר — צפה אותה בעיה, והיא מחריפה והולכת משנה לשנה. לא זו בלבד שקצב ההתרבות גבר פי שלושה, אלא שחל גם צמצום בבסיס הקרקעי, לאחר שחלק מאדמות-הכפר (לפי גרסת בני-הכפר — 1,200—1,000 ד') הוכלל בשטח הסגור, הסמוך לגבול. אפשרויות-הניצול של מקורות-פרנסה חיצוניים וכן העברתו של עודף-האוכלוסייה למקומות אחרים הוגבלו במידה ניכרת, ולסוף, הפיתוח הכללי של הארץ הביא להעלאת רמת-החיים, לפחות לגבי הצריכה החיצונית, בקצב מהיר יחסית ונפגע הרצון לעסוק בחקלאות בתנאי העבודה והתמורה שבכפר.

בעיה זו באה על ביטויה בכפר בכמה צורות.

השתנות משקלה היחסי של החקלאות. לפי מפקד-החקלאות של 1949/50 היוו המשפחות החקלאיות 84% מכלל המשפחות בכפר, בעוד שכיום הן מהוות 90%. ודאי, שבעלייה זו יש חלק חשוב לגורמים ארעיים: ב-1949/50 עדיין לא נקלט חלק מהמהגרים, שהגיעו לכפר בזמן המלחמה, בעוד שכיום עוסקים הם ברובם בחקלאות. גורם אחר לכך הוא, כנראה, העובדה, שנצטמצמו אפשרויות-ההתבססות בעיסוקים בלתי-חקלאיים. אף-על-פי-כן רווחת בכפר הסברה, שחלקה של החקלאות בו הוא קטן מזה שבתקופת-המאנדאט. צמצום זה אינו ניכר בספירת המשקים החקלאיים ואוכלוסייתם, שכן אלה, העוסקים ברובם במשלח-יד בלתי-חקלאיים, הם בעלי משקים חקלאיים, או בני-משפחותיהם. רק 9 מבין 43 האנשים, שאינם עוסקים בחקלאות, אינם בעלי משקים חקלאיים, או אינם בני משפחות חקלאיות. רבים מבני המשקים החקלאיים אינם עוסקים, בעצם, בשום מלאכה, שכן עודף-האוכלוסייה בכפר עולה על כושר הקליטה הכלכלית של הכפר. בימי-המאנדאט היו ענפי-הפרנסה הבלתי-חקלאיים בכפר מצומצמים עוד יותר, מחמת מיעוט האוכלוסייה והקשרים הרופפים יותר עם החוץ. רובם של העוסקים בענפים כאלה היו עוזבים את הכפר, ורק בודדים נותרו בו כתושבי-קבע, בעוד שכיום עובדים מחוץ לכפר כ-20 איש, וכולם הם תושבי-קבע, החוזרים לביתם בכל יום (לעתים מדי שבוע בשבוע).

מגמות בהתפתחות הכפר פסטוה

ט ב ל ה 3

ממדי המשק

דונמים מעובדים		מספר המשקים		% ממספר המשקים הכללי		% מהשטח המעובד הכללי	
1949 ¹³	1959	1949	1959	1949	1959	1949	1959
עד 20	30	90	23	55	5	26	
20—50	80	60	63	36	59	47	
מעלה מ־50	18	15	14	9	36	27	
סך־הכל	128	165	100	100	100	100	100

צמצום ממדי המשק. כאמור, זוהי בעיקר תוצאה של גידול האוכלוסייה, תוך הקטנת הבסיס הקרקעי והעדר־אפשרות לעודף־האוכלוסייה למצוא אחיזה כלכלית לעצמו מחוץ לכפר. מתוך הטבלות שהובאו למעלה נראה, שמספר המשקים גדל תוך עשר השנים ב־37% (29%). המשקים הבינוניים, שהיוו שני־שלישים ממשקי־הכפר, מהווים כיום רק קצת יותר משליש. כן ירד חלקם של המשקים הגדולים, ואילו זה של המשקים הקטנים הוכפל: מרבע, בקירוב, עד למעלה ממחצית מספר המשקים בכפר, והשטח שבידיהם גדל פי חמישה. השטח המעובד של כל משק, בממוצע, פחת מ־32 ד' ל־25 ד', כלומר, חל פיצול של השטח המעובד הכללי ליחידות קטנות יותר, והבסיס המבני הועבר מהמשק הבינוני למשק הקטן. רמת הצריכה והתפוקה הקיימת כיום מחייבת משק, ששטחו מגיע, לפחות, ל־36 ד', ש־12 מהם מוקדשים לטבק; או — לפי נתוני שנה אחת — משק בן 27 ד', ש־5 מהם מוקדשים למטע נשיר. מכאן יוצא, שהשטח כיום אינו מסוגל לפרנס בתנאים הנוכחיים יותר מ־120 משקים עם כ־850 נפש, בעוד שלמעשה יש בכפר 165 משקים עם 1,200 נפש. אם נביא בחשבון את העובדה, שחלק מהמשקים עולה בשטחו על 36 ד' כל אחד, הרי ברור, שמספר המשקים, ששטחם המעובד מספיק לפרנסתם, הוא עוד קטן מזה הנזכר. ופירוש הדבר, שחלק ניכר מבני־הכפר (לפחות 50% מתושביו) אנוס, במידה שאינו מסתייע בפרנסה בלתי־חקלאית, להתקיים ברמת־חיים ירודה גם לפי מושגי הכפר כיום. אם נדון על־יסוד הנתונים

13. המספרים עוגלו לצורך ההשוואה.

הנוכחיים גם על התקופה הקדמת — ניווכת, שאף בסופה היה מספר המשקים, בקירוב ¹⁴, קטן מיכולת־הנשיאה של השטח המעובד (אשר היה אז גדול יותר). כן מסתבר, שרמת־הצריכה באותו פרק־זמן היתה נמוכה מזו של היום. בכפר נוצר אפוא עודף אוכלוסייה וכוחות־עבודה, שהחקלאות, במצבה הנוכחי, ואף שאר ענפי־הפרנסה שבכפר, אינם עשויים לקלטם ביעילות. מצב זה מחמיר עוד יותר לנוכח אי־ההתאמה בין האפשרויות הכלכליות לבין ההשקפות על רמת־החיים, ההולכות ומשתררות בכפר. חלק ניכר מהדור הצעיר אינו מסוגל למצוא תעסוקה יעילה בכפר, וגם אינו יכול לעזבו על־מנת להפש תעסוקה אחרת. לדור זה, הנתון יותר מקודמיו לשאיפה של שיפור רמת־החיים ושינוי דפוסייהם המסרתיים, שהוא בעל השכלה רבה יותר מקודמיו ונתפס פחות מהם להלכ־רוח שמרניים, לדור זה אין עוד הנכונות הנפשית להמשיך בדרך החקלאות, הנראית לו קשה מדי ובלתי־משתלמת כראוי. מצב זה, שבו אין אנשים מוצאים פורקן למרצם ולכוח־עבודתם, צופן בחובו סכנות כלכליות, חברתיות ומדיניות.

14. אוכלוסייה של 750 נפש, לפי חישוב של 7 נפשות ליחידה משקית = 107 משקים.

תפניותיו של נחל-דישון *

מאת

אהרון יאיר

א. הערה כללית

דישון הוא שמו של נחל, שקטעיו השונים נקראו בערבית : ואדי־פֶּרָה, ואדי־אוּבָה וואדי־הַיְנֵדֶג. נחל זה, על יובליו, הוא חלק ממערכת־הניקוז המזרחית של הארץ, והוא מנקו חלק מהשטח שבין הר־מירון לעמק־החולה. מנקודת־מוצאו, בגובה של 1,100 מ', ועד למקום־שפכו, בגובה 70 מ', עובר הנחל כ־31.8 ק"מ, ושיפועו הממוצע מגיע ל־32.4‰. אף־על־פי שאין הנחל ארוך — יוצר הוא נופים שונים ותופעות רבות, הטעונות הסבר. מאמר זה לא ידון במכלול הבעיות, אלא באחת מהן בלבד, והיא: מהלכו המיוחד של הנחל בחלקו התיכון, בין קיבוץ ברעם למושב דישון. כאן, לאורך 8.5 ק"מ, משנה הנחל חמש פעמים רצופות את כיוונו ההתחלתי. להלן ידובר בגורמים שהביאו לתפניות אלו.

ב. תיאור האיזור של התפניות

ניתוח מהלכו של הנחל מבליט עובדות אלו:

1. התפניות מופיעות רק בחלקו התיכון, והן נעדרות לחלוטין בהלקיו העילי והתחתני;
 2. הכיוונים של קטעי־הנחל השונים תוארו עד כה כניצבים זה לזה, כלומר, שלאחר כל תפנית חוזר הנחל לכיוונו הקודם¹; אך זוויות ישרות אלו אינן תואמות כל־עיקר את המציאות, כפי שניתן להיווכח מהטבלה הבאה.
- נתונים אלה מציינים את כיוונו הכללי של העמק בקטעים השונים, ללא התחשבות בפיתולים שבין התפניות. ההפרש במעלות בין הקווים שתוארו כמקבילים אינו גדול ביותר ומגיע למאכסימום של כ־27 מעלות.

* מאמר זה הוא חלק מעבודת־סיום, הנערכת במחלקה לגיאוגרפיה של האוניברסיטה העברית בירושלים בהדרכת פרופ' שטנר, ומתפרסם ברשותו האדיבה.

1. ד. עמירן, קווי־יסוד במבנה הארץ מצפון לבקעת באר־שבע; ידיעות, כ, תשס"ו, עמ' 14.

אהרון יאיר

מספר התפניות	כיוון הקטע במעלות	הזווית עם הקטע הבא
כיוון התחלתי	55	120
תפנית 1	115	105
2 "	40	105
3 "	115	132
4 "	67	112
5 "	135	

נראה הדבר, שקיים קשר הדוק מבחינה מורפוגנטית בין עצם קיום התפניות לבין התרכוזותן בחלקו התיכון בלבד. של הנחל. לפיכך נסקור את הגורמים השונים, המשתתפים בעיצוב הנוף, שהיו עשויים להשפיע על מהלכו של הנחל בחלקו זה.

ג. מבנה השטח והשפעתו על מהלך-הנחל

1. הליתולוגיה

משני צדי האפיק (ראה מפה) מופיעים אותם סוגי-סלעים. המסלע מורכב בעיקרו מסלעים סדימנטאריים, ומאחר ששנייהם הפציאליים באיזור-התפניות אינם חדים ביותר, הרי אין להניח, שיש בכוחו של גורם זה לקבוע את מהלכו של נחל-דישון.

נוסף לסלעים הסדימנטאריים נמצאת באיזור הבולת. לא מן הנמנע הוא, שבזמן השתפכותה חסמה הבולת במקומות מסוימים את הנחל ושינתה על-ידי כך את מהלכו. להשערה זו יש סימוכין בעובדה, שבקרבת כל אחת מהתפניות מופיע כיסוי-בולת (ראה מפה). כיסוי זה, שעל-פירוב מצומצם הוא מאוד כיום, מעיד, ללא ספק, על כיסוי נרחב יותר. בתקופת השתפכותה של הבולת², הואיל וכיסוי זה נהרס ברובו, אין בידנו להוכיח, שגבולותיו בזמן השתפכותו התאימו לכיוונים של קטעי-הנחל הנוכחיים. מאידך, כיסוי-הבולת, המתגלה בנ.צ. 1983.2754, בקרבת התפנית האחרונה, אינו מופיע בחלקו העליון של המדרון, אלא בתחתיתו, בעוד שמעליו מופיעים סלעים גירניים, ללא כל סימן לכיסוי-בולת רצוף. מצב דומה קיים גם בתפנית

2. ד. ניר וא. יאיר, סקר גיאומורפולוגי של איזור צפת, ידיעות, כד, תש"ך, עמ' 198.

הקודמת, שבהם ופיעה הבזלת באמצע המדרון. פירוש הדבר, שכיוונים אלה הופיעו על פני השטח לאחר התהוות המדרון, ולא היו עשויים אפוא להשפיע על מהלכו של הנחל ולחולל בו תפנית.

2. השבירה

התפניות וכן ההקבלה היחסית של קטעי־הנחל יוחסו עד כה לשני כיווני־שבירה, המתגלים בתחום הגליל העליון, והם צפוני־מערבי—דרומי־מזרחי וצפוני־צפוני־מזרחי—דרומי־דרומי־מערבי³. אמנם כיוון־השבירה השליט באיזור של נחל־דישון הוא דרומי־מזרחי—צפוני־מערבי. כיוון זה מתגלה במלוא חשיבותו בהעתקים של הר־מירון ושל נחל־חצור וכן בהעתק המגביל את הגוש הנטוי של הר־אביבים בצפון (ראה מפה). רישומם של העתקים אלה ניכר עדיין יפה בנוף. לעומת זאת מועט הוא מספר ההעתקים באיזור הנדון, שכיוונם הוא צפוני־צפוני־מזרחי—דרומי־דרומי־מערבי. אף אם מצויים בו שברים בכיוון זה, הרי חשיבותם מבחינה מורפולוגית היא קטנה יחסית, ואין הם משאירים רישום רב בנוף. מסיבה זו קשה להניח, שלאותו קר־מבנה היתה השפעה כלשהי על מהלכו של נחל־דישון. לעומת זאת מתברר מתוך בדיקת השכבות באזורי התפניות, שרק באחת מהן, היא התפנית האחרונה, נראים סימנים של הפרעה טקטונית בריבוד השכבות, הנוטות במרחק קטן לשני כיוונים מנוגדים. קיימת כאן החלשה ודאית, שאפשר נוצלה על־ידי הנחל. אך גם בהסבר זה אין משום פתרון לבעיה של ארבע התפניות הראשונות, שבהן שומרת נטיית־השכבות על כיוונה, המשכיותה וערכה משני צדי האפיק. אין אפשרות לאתר כאן תזוזה אנכית או אפקית כלשהי של השכבות הקשורה בשברים, שהיתה מסוגלת להשפיע על מהלך־הנחל. אף מידת־הסידוק באיזור אינה שונה מזו שבאזורים הסמוכים, לא בעצמתה ולא בכיוניה. אין כל סימן להיווצרות אזורי־חולשה בהמשכם של קווי־ההעתק, שהנחל היה עשוי לנצלם לשם ביצוע תפניותיו. נוסף לכל אלה נחצים נחל־דישון ויובליו במקומות מסוימים על־ידי העתקים, בלא שהללו משפיעים על כיוון מהלכם. נביא דוגמה אחת בלבד לכך: בנ.צ. 1906.2715 חוצה אפיק־הדישון העתק בעל עותק מזרחי, שבו מופיעים זה מול זה סנון וקנומן עליון (ראה מפה). הואיל

3. ראה לעיל, הערה 1.

תפניותיו של נחל־דישון

ועביו של הטורון באיזור נאמד ב־40 מ', לערך⁴, משמע, שההעתקה האנכית מגיעה למינימום של 50 מ'. מכאן נובעת המסקנה, שאם שבר מוכח, בעל עותק ניכר למדי, חוצה אפיק, בלא להשפיע על מהלכו — אין להניח, שאזור־יחולשה משוערים ובלתי־מוכחים בהמשכם של קווים טקטונים היו עשויים להשפיע על מהלכו (יש תוקף למסקנה זו גם לגבי העתק צעיר יותר).

מסתבר אפוא, שאין אפשרות לבסס את הופעת התפניות על השברים עצמם בלבד, אך, כפי שיתברר להלן, אחת האפשרויות הסבירות היא, שהכוחות האנדוגניים, שגרמו להיווצרות השברים, באו על ביטויים בנוף גם בצורות אחרות, אשר חברו יחדיו כדי ליצור את התפניות.

3. המישוק

לאור ההקבלה היחסית, הקיימת בקטעי־הנחל השונים בתחום התפניות, אפשר להניח, שמהלך קטעים אלה הותווה על־ידי כיווני המישקים הראשיים המופיעים באיזור. בדיקה ראשונית גילתה את מציאותן של שתי מערכות־מישקים ברורות, החוצות זו את זו. הראשונה כוללת מישקים, שכיוונם המדוד נע בין 120 ל־136 מעלות, ואילו השנייה — מישקים, שכיוונם נע בין 15 ל־40 מעלות. מתוך מספרים אלה יוצא, שמישקים, הנמנים על מערכת אחת, אינם מקבילים לחלוטין, וההפרש הקיים בין הכיוונים הקיצוניים מגיע ל־25 מעלות, לערך. מספר זה קרוב ביותר לזה של 27 מעלות, שנתקבל על־ידינו קודם־לכן לגבי ההפרש המאכסימאלי בין כיווניהם של קטעי־הנחל השונים. האם קיים קשר כלשהו בין שני המספרים הנ"ל? השוואת הנתונים בטבלה שבתחילת מאמרנו לכיווני המישקים מבליטה את העובדות הבאות: כיוונם של שלושה קטעים בנחל (1, 3 ו־5), שהם פחות או יותר מקבילים, נע בין 115 ל־135 מעלות ומתאים בכללו למערכת הראשונה של המישקים, שכיוונה נע, כאמור, בין 120 ל־136 מעלות. לעומת זאת כיוונם של שלושת הקטעים הנותרים נע בין 40 ל־67 מעלות, ונראה הדבר, שבמקרה זה אין התאמה גמורה למערכת השנייה. אמנם אין בעובדה זו כדי לפסול את השפעתם הכללית של המישקים; קיימת אפשרות סבירה, שחשיבותן של שתי מערכות אלו שונה. מספר המישקים, שכיוונם 120—136 מעלות, המתגלים בשטח, רב בהרבה מאלה של

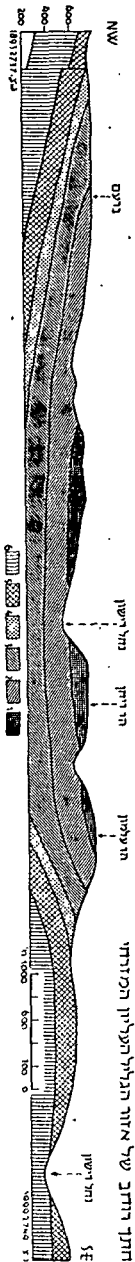
P. Grader, Geological Outline of the Sasa Region, Galilee, *Geological Survey of Israel*, Jerusalem, May 1958, Bulletin 20, p. 6

אהרון יאיר

המערכת השנייה; דבר המעיד על חשיבותה היתירה של המערכת הראשונה לעומת השנייה. על-כן ייתכן, כי מערכת ראשית זו קבעה את כיוונם של שלושה מקטעי-הנחל, בעוד שהקטעים הנותרים אינם אלא חיבורים, שהתפתחו במרוצת-הזמן בין הקטעים הראשונים. נוכל לקבל הסבר זה רק אם יהא עשוי להבהיר את סיבת התרכוזות התפניות בחלקו התיכון בלבד של הנחל. לתכלית זו יש לברר, אם מערכות-המישקים הנזכרות קיימות רק בחלק זה של הנחל, או שהן נמשכות גם באזורים הסמוכים. ואם אמנם מערכות אלו הן כלליות, ולא מקומיות, לא נוכל להסתמך עליהן לשם הסברת מהלכו של הנחל. מאחר שהבדיקה לא נשלמה — נשאיר בשלב זה את שתי האפשרויות פתוחות.

4. הקימוט

למרות התפתחותו המורפולוגית הממושכת של האיזור ניתן עדיין לזהות בקלות יחסית את צירי-הקימוט העיקריים העוברים בו. שלושה צירי-קימוט ברורים חוצים את האיזור (ראה מפה): במערב מופיע המשכו של הקמרון הגלילי המרכזי, שצירו עובר בקו רמה-מירון. כיוונו בחלקו הדרומי הוא מרידיונאלי, אך ככל שמתקדמים צפונה לתוך שטח לבנון הוא משתפל ומתפצל למספר צירי-משנה, שכיוונם הוא דרומי-מערבי-צפוני-מזרחי. הסלעים המתגלים לארכו הם בעיקר סלעי-גיר מתקופות הקנומן-טורון. ממזרח לו נמצא הקער של מרון-ארס, המשתרע ברובו בשטח לבנון, בעוד שקצהו הדרומי בלבד כלול בשטח ישראל. כיוונו של הקער אינו אחיד: בחלקו הדרומי הוא דרומי-מערבי-צפוני-מזרחי, אך בקרבת הגבול של לבנון פונה צירו לכיוון מרידיונאלי. הסלעים המתגלים בו הם צעירים יותר, מתקופות הסנון, האיאוקן ואף הניאוגן (נתגלה בשטח לבנון בלבד). הקער מוגבל בדרומו ובמזרחו על-ידי ציר אנטיקלינאלי מקביל לו. חלקו הדרומי של ציר זה מסתעף מן הגוש של הר-מירון לכיוון צפוני-מזרחי, חוצה את רמות דלתון ועלמה ופונה לאחר-מכן לכיוון צפוני, במקביל לקער המרכזי, לעבר קדש-נפתלי, חוגי



ולבנון. קמר זה בנוי אף הוא מסלעים מתקופת הקנומן־טורון. המבנה הכללי של השטח — קער מוגבל על־ידי שני קמרים — אינו סימטרי (ראה ציור). נטיית השכבות באגפיו הדרומיים והמזרחיים של הקער המרכזי באה על ביטוייה בכפיפה ברורה וחזקה, הנעה בין 20 ל־35 מעלות, לעומת נטיית־שכבות מתונה יותר של כ־10–14 מעלות באגפו המערבי. הקטע של נחל־דישון, שבו נמצאות התפניות, מהווה את חלקו הדרומי של הקער המרכזי. כאן מוגבל הקער על־ידי צירים אנטיקלינאליים משלושה צדדים: ממזרח, מדרום וממערב. בהתאם לכך נוטות בו השכבות לשלושה כיוונים לעבר ציר־הקער, שכיוונו בחלק זה הוא, כאמור, דרומי־מערבי — צפוני־מזרחי. במערב נוטות השכבות לצפון־מזרח, במזרח לצפון־מערב ובדרום לצפון. למבנה יש כאן, למעשה, צורה של צירקוס סטרוקטוראלי, המתהווה בעקבות התחברות של שני צירים אנטיקלינאליים, הסוגרים משלושה צדדים על המבנה הסינקלינאלי.

עובדה נוספת הראויה לציון היא, שחלקו הדרומי של הקער שבתחום ישראל מהווה תא עצמאי ונפרד בתוך הקער עצמו. תופעה זו מתגלמת בכך, שהקער מנוקז על־ידי שתי מערכות־ניקוז, הפועלות בכיוונים מנוגדים. החלק הצפוני של הקער מנוקז על־ידי ואדי־דובה, הזורם לאורך הקער לעבר נהר ליטאני, הנשפך לים התיכון. לעומת זאת מנוקז, כאמור, חלקו הדרומי על־ידי נחל־דישון ויובליו, הזורמים לעבר בקעת־הירדן. קו פרשת־המים בין שתי המערכות עובר על רכסי הרי אביבים ומרון־א־רס, המתרוממים בצורה בולטת מעל לסביבתם הקרובה ומהווים, כפי הנראה, גושים מורמים ונטויים, המוגבלים על־ידי העתקים.

השוואת מהלך־הנחל לצירי־הקימוט מבליטה את העובדות הבאות: בחלקו העילי, עד לתפנית הראשונה, המופיעה בנ.צ. 1925.2736, זורם הנחל כלפי צפון־מזרח. בהתאם לכיוונה הכללי של נטיית השכבות, ונראה, שהוא "מנצל" את הקער (ראה מפה). החל בתפנית הראשונה נוטש הנחל את ציר־הקער, פונה לכיוון דרום־מזרח, המנוגד לכיוונו הקודם, ומתחיל לזרום על פני האגף הדרומי של הקער, במקום גבוה יותר מבחינה סטרוקטוראלית. ללא כל התאמה לציר־הקימוט היסודי. אי־התאמה זו נמשכת ומחריפה במורד־הנחל, ובקרבת הכפר דישון נוטש הנחל לחלוטין את תחום הקער וחוצה בניצב, ובניגוד גמור לכיוונה של נטיית השכבות, את ציר־הקמר המזרחי (ראה מפה).

אי־התאמה בין מהלך־הנחל לבין צירי־הקימוט היא אפוא חלקית בלבד

ומתחילה, בעצם, במקום, שבו מופיעה התפנית הראשונה. אין אי־התאמה זו מוגבלת לנחל־דישון בלבד, אלא היא קיימת גם בכל היובלים היורדים לעבר גדתו השמאלית של הדישון בתחום הקער. נחלים אלה — כגון: נחל־אביב, ואדי־פרה ונחל־ברעם — זורמים לכיוון דרומי־מזרחי, בניגוד לנטיית השכבות, הפונות לצפון־מערב. בהתאם למפה המורפולוגית, המצורפת לחיבורו של דה־וומה⁵, חוצים גם רוב הנחלים, הזורמים מצפון־מערב לדישון, לאורך חלק ממהלכם צירי־קימוט שונים, בלא שהללו משפיעים עליהם. התופעה אינה מקומית ומיוחדת לדישון. לעובדה זו נודעת חשיבות ראשונה־במעלה לגבי שחזור התפתחותו המורפולוגית של האיזור ומהלכו של נחל־דישון. שתי שאלות מתעוררות בשלב זה, והן: מה הביא לאי־ההתאמה בין מהלך־הנחל לצירי־הקימוט היסודיים, וכיצד להסביר את העובדה, שהתפניות מתחילות בנקודה, שבה מתחילה גם אי־ההתאמה בין מהלך־הנחל למבנה? לשם מתן תשובה עליהן יש לסקור תחילה את תפקידו של גורם מורפולוגי נוסף, שנודעת לו חשיבות מרובה בעיצוב נוף האיזור, והוא גורם הארוסיה.

ד. גורם הארוסיה והשפעתו על מהלך־הנחל

1. עדויות לקיום משטח ארוסיבי בדיקת פני השטח של נחל־דישון וסביבתו מגלה משטח ארוסיבי נרחב, שהתפתח באיזור לפני תקופת־השבירה האחרונה, המיוחסת על־ידי פיקארד לסוף תקופת הפליוקן — תחילת הפלייסטוקן⁶. העדויות העיקריות לקיומו של משטח זה הן:
 - א. פני־השטח הטופוגראפיים אינם מתאימים לפני־שכבה סטרוקטוראליים, אלא חוצים כמה שכבות מגילים שונים ובעלות ערכיות מורפולוגית שונה.
 - ב. אף־על־פי שכל רשת־הניקוז חתורה לעומק, עוברים קווי פרשת־המים בין נחל־דישון לבין מספר אנגי־ניקוז סמוכים באזורים שטוחים למדי ואינם ברורים. איזור פרשת־המים בין נחל־דישון לבין ואדי־חנין נראה מישורי לגמרי (ג.צ. 1908.2764 ונ.צ. 1913.2775). מצב דומה קיים באזורים של פרשות־המים עם ואדי־דובה (ג.צ. 1936.2783) ועם נחל־עמוד (בסביבות ג.צ. 1907.2690). מאידך, אין שלושת האזורים של פרשות־המים הנזכרות

5. E. de Vaumas, *Le Liban*, Paris 1954.

6. G. L. Picard, Structure and Evolution of Palestine, *Bull. Geol. Dept.*

Hebr. Univ., 1943, p. 116

מופיעים בצירי-הקמרים, תוך התאמה למבנה, אלא זה של פרשת-המים עם ואדי-דובה — באיזור סינקלינאלי מובהק; ואילו שאר השניים — בצלעותיו של קמר, אך לא בחלקו העליון.

ג. אף-על-פי שמצבם הטקטוני שונה, מצויים שלושת האזורים בגובה אחיד, הנע בין 725 ל-750 מ'. אפיו של השטח זהה משני עברי הקו של פרשת-המים, שאינו מציין אפוא גבול מורפולוגי.

ד. כהוכחה נוספת לקיום פני-השטח הסחופים, המעידה גם על גילם, משמשים הכיסויים הבולתיים שבאיזור. הבסיס של כיסויים אלה משתרע על פני-שטח, שבהם נחשפות שכבות מגילים שונים, דבר המעיד על עיצוב ארוסיבי ממושך. הואיל וההשתפכות העיקרית של הבולת מיוחסת לסוף הפליוקן^{7,8}, הרי פירוש הדבר, שגילו של המשטח הארוסיבי הוא, לפחות, פליוקני.

ה. קרבת הבמות שמשני עבריו של נחל-דישון לכיסויי-הבולת, או אף היותן מכוסות עלידיהם — למשל, ברמת-פרה או ביראון — מעידה על זיקתן למשטח זה. שרידים של כיסויי-בולת נתגלו בחורבת אובה (ג.צ. 1938.2765) וכן בקרבת הר-דישון (ג.צ. 1956.2761). כל התופעות הנזכרות, היינו: אי-התאמה זוויית בין פני-השטח לפני-השכבות; אזורים של פרשות-מים בלתי-ברורות לעומת נחלים חתורים בעלי שיפוע חזק; אזורים של פרשות-מים בגובה אחיד, למרות היותם במצבים סטרוקטוראליים שונים ואופי-שטח זהה משני עברי הקו — אינם אפשריות בתחילתו של מחזור ארוסיבי, אלא מציינות שלב מתקדם ביותר במחזור הארוסיבי, שבו מתחיל להסתמן בנוף המשטח הארוסיבי. לפי העדויות הנ"ל, התהוותו של משטח זה היא תוצאת הארגעה הממושכת בפעילות הטקטונית מסוף המיוקן ועד לסוף הפליוקן, שאפשרה לכוחות-הסחיפה לפעול בעצמה מוגברת⁹. ונשאלת עכשיו השאלה, אם מהלכו הנוכחי של נחל-דישון היה זהה למהלכו על-גבי המשטח הארוסיבי, או שונה ממנו; בלשון אחרת: אם תוואי זה הוא מורשה של התוואי הקודם, או שהוא נקבע על-ידי התמורות הטקטוניות החריפות, שפקדו את האיזור לקראת סוף הפליוקן — תחילת הפלייסטוקן.

L. Picard, The Pleistocene Peat of Lake Hula, *BRCI*, II, 2, 1952, 7

p. 149

Z. L. Shiftan, The Geo-Hydrology of the Safad Region, *BRCI*, I, 4, 8

1952, p. 10

L. Picard, *op. cit.*, pp. 110—116 9

2. שחזור התוואי הקודם של הנחל

בהעדר עדויות סדימנטולוגיות מתאימות קשה ביותר לקבוע בוודאות את מהלכה של רשת-הניקוז על-גבי המשטח הארוסיבי. אפשר רק לשער השערות לאור הניתוח של פני-השטח, אך ללא כל ביסוס עובדתי. אי-החדות בקווי פרשת-המים של אגן-הדישון והאגנים הסמוכים מרמזות על רשת-ניקוז קדומה, שונה במהלכה מהרשת הנוכחית. באיזור של פרשת-המים בין אגן-הדישון לבין אגן ואדי-דובה משתרע עמק נרחב, שטות למדי, שהוא מנוקז בחלקו על-ידי ואדי-אש-שנו, חלקו העילי של ואדי-דובה, וכן על-ידי חלקו העילי של נחל-אביב, הזורמים בכיוונים מנוגדים. קשה להניח, שפגלים קטנים אלה יצרו את העמק, שהרי אין מידותיהם מתאימות לרחבו, ואפשר לסווגם כנחלים תשושים (underfit). מאחר שעמק זה נמצא בציר-הקער, הרי קיימת אפשרות, שנוצר בתקופה קדומה יותר על-ידי נחל-דישון העילי, שהוסיף לזרום בציר-הקער לעבר שטח לבנון, תוך התאמה למבנה הראשוני ובלא ליצור תפניות. כן מן האפשר הוא, שאף הקטע של נחל-דישון, המתמשך ממושב-דישון לעבר עמק-החולה, הקרוי בערבית ואדי-הינדג, היה קיים, וזרם בהתאם למבנה, על צלעו הדרומית-מזרחית של הקמר המזרחי לעבר עמק-החולה, שכבר בפרק-זמן זה היה איזור נמוך מבחינה סטרוקטוראלית, כעדות המשקעים מתקופת-הניאוגן שנמצאו בו¹⁰.

למרות העדרן של הוכחות משכנעות, קיימת אפשרות סבירה למדי, שרשת-הניקוז הראשונית התמקמה בהתאם לשיפועים הסטרוקטוראליים היסודיים, היינו, בהתאם למבנה. רמז לכך מוצאים אנו בצורתו של אגן נחל-דישון. בעוד שלרוב אגני הנחלים צורה כללית של אגס, הרי לאגן נחל-דישון צורה שונה ומיוחדת, הנובעת, כנראה, מחיבור שני אגנים. קו פרשת-המים בין שני האגנים עבר, כמשוער, לאורך גב הקמר המזרחי.

ה. השפעת התמורות הטקטוניות על מהלך-הנחל

קבלת הצעת השחזור המתוארת למעלה פירושה, שמהלכו של הנחל הנוכחי אינו ירושה של העבר, אלא הוא נקבע על-ידי תמורות, שפקדו את האיזור לאחר התהוות המשטח הארוסיבי. לדעת פיקארד¹¹, נסתיים מצב הארגעה

10. ע. פרומן, מפה גיאולוגית של ארץ-ישראל, 1: 50,000, סדרה א'; הגליל, 1959,

גליון 2 מזרח: חולה.

11. L. Picard, *op. cit.*, p. 116.

הטקטונית הממושכת לקראת סוף תקופת־הפליוקן, עת חלו תמורות טקטוניות חריפות, ששינו את מבנה השטח. פעילות טקטונית זו באה על ביטוייה, מצד אחד, בהשתפכיות־בזלת, שבירה, הרמה, ולעתים הטיה של גושים שלמים, ומצד שני — על־ידי החרפת הקימוט של הקמטים הקיימים בצורה א־סימטרית, החרפה שיצרה כפיפה חזקה על אחד מאגפיהם בלבד, בעוד שבאגף השני נראית נטייה מתונה יותר.

השפעתו של שלב זה בתחום אגן־הניקוז של הדישון וסביבתו נתגלמה בהשתפכיות־בזלת, שיצרו את רמות־הבזלת הקיימות עדיין באיזור. התהוותם של שברים רבים, שעמם נמנים השברים המרידיונאליים, שהגיעו לשיא עצמתם בשקע־הירדן, קבעו את מבנהו הנוכחי של גרבו ¹² ויצרו בסיס ארוסיבי נמוך, שאפשר השפיע על מהלכן של רשתות־הניקוז באיזור.

בקרב נחל־דישון עצמו יש לציין את ההעתק של נחל־חצור, שכיוונו הוא דרומי־מזרחי—צפוני־מערבי, וכן סדרה נוספת של העתקים בעלי אותו כיוון, המגבילים את הגושים המורמים והנטיים של הרי מירון, אביבים ומרון־א־רס. לעומת זה התבלטה גם כאן, בדומה לשאר האזורים, החרפת הקימוט של הקמטים הקיימים. תופעה זו באה כאן על ביטוייה בכפיפה חזקה, המתגלה באגפיו המזרחי והדרומי של הקער המרכזי, בהם מופיעות נטיות־שכבות של 20—35 מעלות, לעומת 10—15 מעלות באגפו המערבי. נטיית השכבות לאורך הכפיפה אינה אחידה. הכפיפה מופיעה לראשונה מצפון למושב כרם־בן־זמרה, עם נטיית־שכבות של 20—30 מעלות כלפי צפון וצפון־מערב; היא נחלשת מזרחה יותר בהר־ריחן והר־עלמון, בהם מופיעות נטיות של 13—20 מעלות; ומתחזקת ממזרח להר־עלמון, עם נטיות, הנעות בין 18 ל־35 מעלות. תמורות כה יסודיות במבנה השטח — הורדת הבסיס הארוסיבי, השתפכיות־בזלת, כפיפות, שבירות, הרמה והטיה של הרי אביבים ומרון־א־רס — חוללו שינויים מרחיק־לכת בשיפועים הטופוגראפיים של האיזור, שהיו עשויים להשפיע על מהלכה של רשת־הניקוז. ואכן יש להניח, ששינויים אלה הם שקבעו את מהלכו הנוכחי של נחל־דישון.

כאמור, מצינת התפנית הראשונה של הנחל גם את הנקודה, שבה מתחילה א־י־ההתאמה בין מהלך־הנחל למבנה. תפנית זו מרוחקת קילומטר אחד בלבד מהמקום, שבו התפתחה הכפיפה החזקה, שאותה מצפון למושב כרם־בן־

L. Picard, *op. cit.*, p. 111. 12

זמרה. לכפיפה זו צורה של חצי-ספה, המתגלה במהלך הנחלים, היורדים לארכה לעבר נחל-דישון. בחלקה המערבי יורד נחל, הפונה לצפון-מזרח; בחלקה המרכזי יורד נחל, הזורם בכיוון מרידיונאלי כלפי צפון; ואילו במזרח זורם נחל, הפונה לצפון-מערב. ציר-הכפיפה עובר לאורך הנחל המרכזי, שבו מתגלה נטיית-שכבות חזקה ביותר של כ-30 מעלות, לעומת 20—23 מעלות בשוליים המערביים והמזרחיים. כפיפה זו יצרה, כפי הנראה, איזור נמוך מבחינה סטרוקטוראלית וארוסיבית, שמשך אליו את נחל-דישון העילי, באופן שהיה אנוס לבצע את תפניתו הראשונה לכיוון דרומי-מזרחי ולזרום תוך התאמה לכיוון הכפיפה בחלקה המערבי (ראה מפה). הנחל שומר על כיוונו זה לאורך מרחק קטן, עד לנ.צ. 1935.2733, שבו מתחילה התפנית השנייה. תפנית זו מופיעה בנקודת-המפגש עם הנחל המרכזי, כלומר, במקום שם משנה הכפיפה את כיוונה ופונה כלפי צפון-מזרח. בהתאם לכך משנה גם הנחל את מהלכו, ואף הוא פונה כלפי צפון-מזרח. הוא שומר על כיוונו זה גם לאחר החלשת הכפיפה, עד לנקודת-המפגש עם נחל-אביב, שבה מופיעה התפנית השלישית. תפנית זו קשורה בהיווצרות גושי הרי אביבים ומרון-א-רס. הרים אלה, המוגבלים בצדם הצפוני-מזרחי על-יד העתקים בכיוון דרומי-מזרחי—צפוני-מערבי, הם גושים שבורים, שהורמו והוטו כלפי דרום-מערב. להרמת הגושים והטייתם היו שתי תוצאות: מצד אחד — הפרדה ובידוד חלקו הדרומי של הקער מחלקו הצפוני, ביטול הקשר ההידרוגרפי ביניהם והטיית ניקוזו של החלק הדרומי כלפי מזרח; ומצד שני — יצירת קו נמוך מבחינה סטרוקטוראלית וארוסיבית, שכיוונו דרומי-מזרחי—צפוני-מערבי, שנוצל על-ידי נחל-אביב וגרם להפניית הדישון, שאף הוא נעזר בו. כיוונו החדש של הדישון נמשך לאורך קטע קצר ונפסק בנ.צ. 1969.2752, שבו נתקל הנחל בכפיפה החזקה השנייה, שכיוונה הוא דרומי-מערבי—צפוני-מזרחי. עם היתקלותו של הנחל בכפיפה, הוא משנה פעם נוספת, רביעית, את כיוונו וזורם לארכה. לכפיפה היתה אפוא השפעה ישירה על מהלכו של הנחל בקטע זה.

התפנית האחרונה מופיעה בנ.צ. 1982.2757. אף-על-פי שהכפיפה באגף-הקער נמשכת כלפי צפון-מזרח, תוך שמירה על נטיית-שכבות חריפה, אין הנחל מוסיף לזרום לארכה, אלא הוא חוצה אותה בניצב. בדיקת השטח בקרבת איזור התפנית מגלה, כאמור, נטיות-שכבות מנוגדות זו לזו: האחת — כלפי מערב, ואילו השנייה — כלפי מזרח, במרחק קטן ביותר (כ-100 מ'). אין ספק, שקיימת כאן החלשה טקטונית, ואולי אף שבר. נראה הדבר, שהנחל ניצל

תפניותיו של נחל־דישון

איזור־חולשה זה לשם שינוי כיוונו בפעם האחרונה ופנייה כלפי דרום־מזרח. אפשרות שנייה היא, שנחל־דישון — בהגיעו לנקודה זו — "נמשך" על־ידי ואדי־הינד'ג, בעל הבסיס הארוסיבי הנמוך יותר. נחל זה היה קיים, כנראה, בתקופה קדומה יותר, ואולי הצליח, הודות לבסיסו הארוסיבי הנמוך, לחתור לאחור עד לתחום הקצר. שתי אפשרויות אלו אינן סותרות זו את זו והן עשויות להיות במשולב. מן הראוי לציין כאן, שהן ההחלשה הטקטונית והן התוואי של נחל־דישון התחתי מופיעים באיזור, שבו משנה ציר־הקמר המזרחי את כיוונו מדרום־מערב — צפון־מזרח לכיוון מרידיונאלי. איזור מסוג זה צפוי, בדרך־כלל, להופעת החלשה טקטונית, שהיא מנוצלת לעתים על־ידי הנחלים. הסברת התפניות על־ידי התמורות הטקטוניות, שפקדו את הארץ בסוף הפליוקן — תחילת הפלייסטוקן, פותרת בצורה מתקבלת על הדעת את הבעיה השנייה, שהצבענו עליה בתחילת מאמרנו, והיא — הגבלת התפניות לחלקו המרכזי בלבד של הנחל. הגבלה זו נובעת, למעשה, מעצם ריכוז התמורות העיקריות — היינו, כפיפות, הטיית גושים שבורים ומורמים, החלשה טקטונית — בחלקו זה של הנחל, בעוד שהן נעדרות או שחשיבותן מועטת בלבד בחלקי־הנחל האחרים.

סיכום

אפשר לסכם ולקבוע, שלא גורם אחד, אלא שילוב של גורמים שונים, הקשורים בכוחות אנדוגניים, חולל את התפניות בנחל־דישון. תפניות אלו הן אף תוצאה של חיבור שני נחלים, שזרמו בכיוונים מנוגדים בתקופות הגיאולוגיות הקדומות. ואלו הן סיבות התפניות: כפיפת כרם־בן־זמרה חוללה את התפניות הראשונה והשנייה; הרמה, שבירה והטיית הגושים של הרי מרון־ארס ואביבים יצרו את התפנית השלישית; הכפיפה המזרחית — את התפנית הרביעית; ואילו התפנית החמישית היא תוצאת ההחלשה הטקטונית, שהיתה שלובה, כנראה, בארוסיה הרגרסיבית של ואדי־הינד'ג, הקשורה בבסיס הארוסיבי הנמוך של הגרaben, שסייע, לפי המשוער, להטיה הכללית של רשת־הניקוז מזרחה.

על מהות החמדה בישראל

מאת

דוד שרון

א. מבוא

בשנת 1955 נערכה באיזור החקלאות העתיקה בנגב סדרת תצפיות וניסויים בקשר לתלוליות (תולילאת אל-ענב) שבו¹. הכוונה היתה בעיקרה בדיקת מבנה התלוליות ופני הקרקע שעליה הן פוזרות, כצעד להבהרת מהותן. כבר באותה שנה סוכם התוצאות של חלק מהניסויים, ותוך הסתמכות עליהן הועלתה, בין השאר, ההשערה בעניין כוח-ההתחדשות של החמדה, שבתחומיה מצויות התלוליות². לשם ביסוסה של הנחה זו בוצעו ניסויים לבדיקת התהליך המשוער ולהערכת צדדיו הכמותיים; ובכך עברנו, למעשה, לחקירת המורפולוגיה של החמדה בארץ. להלן תימסרנה תוצאות הסקר והניסויים, שנערכו בחמדה במשך השנים 1955—1960.

המחקר נערך בשני קטעים של הנגב הצפוני: האחד — בסביבת עבדת, והשני — בשדות שבטה, הנמצאים בתחום האיסוהייטה של 100 מ"מ (ממוצע רב-שנתי). למרות התנודות היחסיות הקיצוניות של ערך זה משנה לשנה, לא הגיעה כמות-המשקעים המוחלטת ל-200 מ"מ אלא פעם אחת בלבד במשך שלושים השנים האחרונות — בשנת 1944/5³. כמות זו אינה מחולקת באופן שווה על פני החורף, אלא יורדת, בממוצע, בכ-15 ימי-גשם⁴, שברובם אין הכמות היומית עולה על מ"מ בודדים. כמות-הגשמים השנתית יורדת באיזור זה, למעשה, תוך ימים ספורים ביותר ורק בהם עשוי להתפתח נגר עילי.

פני השטח הם גבעיים, בגובה 300—700 מ' מעל לפני הים, עם גבהים יחסיים, שאינם עולים על 150 מ'. שרידי החקלאות הקדומה מוגבלים בהם

1. י. קדר, בעיית התלוליות או "תולילאת אל-ענב" בחקלאות העתיקה בנגב, ידיעות, כ, תשט"ו, עמ' 31—43.

2. ד. שרון, בחינות פיסיוגראפיות של התלוליות בהר הנגב, ידיעות, כג (מחקרים, א'), תשי"ט, עמ' 194—202.

3. אטלס ישראל, דף 2/IV, ציור 7.

4. אטלס ישראל, דף 2/IV, מפה ג'.

על מהות החמדה בישראל

לאפיקי־הנחלים, שבתוכם מצוי חומר אלוביאלי. הלחות באפיקים נשמרת זמן רב יחסית, כפי שמעידה הצמחייה המוריקה בהם בחדשי־האביב, בניגוד חריף לצחיחות המדרונים הסמוכים.

ב. המורפולוגיה של החמדה

פני הקרקע שמחוץ לנחלים הם כמעט חשופים מצמחייה. רוב שטחם מכוסה בכיסוי צפוף למדי של שברי־סלעים זוויתיים (אנגולאריים), היוצרים ריצוף מדברי. הוא החמדה, המכסה בצורות שונות את עיקר שטחי הנגב⁵ ומדבר־סיני. הרכבו של הריצוף מותנה בסלע שממנו התהווה: בעבדת הוא בנוי מבליט של הסלע הגירי (לוח ו', 1), ואילו בשבטה זהו כיסוי צורי (לוח ז', 3). כל שטחי־החמדה באזורנו הם גיריים או צוריים, ומקורם הוא הסלע המקומי; ומן הראוי לציין, שאף־על־פי שעצם הופעת החמדה כאן היא תוצאה של תנאי־האקלים, הרי אפייה המיוחד בכל מקום נקבע בעיקר על־ידי טיב המסלע. צביון הכיסוי תלוי בגודל האבנים, במידת אחידותן ובזוויתיותן, ואלה תלויים בתכונות פיסיקאליות של המסלע, כגון מקדם־ההתפשטות, מידת המוליכות, כוח העמידה במתח (וכנראה קיבול־המים של הסלע) ועוד. הצור, למשל, מתפורר לשברים קטנים ובינוניים, שבדרך־כלל אין קטרם עולה על 10 ס"מ, בעוד שהחמדה הגירית מורכבת באזורנו מאבנים מכל הגדלים, החל בכמה מ"מ ועד ל־40 ס"מ ויותר.

נוסף על כך משפיע על צביון הכיסוי הגורם הטופוגראפי: על פני שטחים בעלי שיפוע קטן וכן באיזור־הצבירה (אקומולאציה) שבצדי המדרונים מצוי, בדרך־כלל, כיסוי חלקלק, שמרכיביו בולטים רק במידה מועטת מעל פני השטח, בעוד שבחלקים הגבוהים והתלולים יותר של המדרונים הכיסוי הוא גס ומורכב ברובו מאבנים גדולות. תופעה זו בולטת בנגב, ועל־פירוב קיים על פני המדרונים גבול ברור בין הצורות השונות, המותנות בגורם הטופוגראפי.

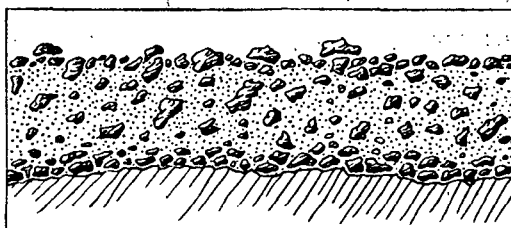
מבנה החמדה

בשעת עריכת הסקר הובחנו בתוך החמדה שני רבדים (לוחות ו', 1; ז', 3):
(א) האחד בנוי מאבנים מכל הגדלים שבאיזור, המשובצות בפני הקרקע

5. אטלס ישראל, דף 7/11, מפה ג'.

ובולטות מהם רק מעט; ומאחר שהן שקועות בחלקן מתחת לפני הקרקע, יוצרות הן כעין פסיפס צפוף וחלקלק, המכסה ברציפות את פני השטח. להלן יכונה רובד זה בשם "הרובד הבסיסי". (ב) השני, שיכונה להלן "הרובד החפשי", מורכב בעיקר מאבנים בינוניות וגדולות, שאפיינית להן הימצאותן ברוב נפחן מעל פני הרובד הראשון, או היותן מונחות עליו באופן חפשי לגמרי.

הרובד הבסיסי התחתון, הוא בעצם המרכיב היסודי של החמדה. הסקר הראה, שהוא בנוי בצורת שכבה רצופה אחת של אבנים, שמתחתיה נמצאת קרקע בעומק שונה (ציור 1). בניגוד להשערת כמה מחברים⁶, אין כאן מצבר רצוף של אבנים, המונחות האחת על גבי רעותה עד לעומק רב, אלא אבני-הכיסוי נמצאות במגע ישיר עם הקרקע שמתחתיהן. אמנם, בכמה מקומות באזור-עבדת אפשר למצוא אבנים פזורות על פני סלע-האם עצמו. (למשל, על במת-ההר), אך צורה זו מיוחדת לטלאים המבודדים, שאינם אפייניים לתופעה בכללה; בפרופיל הטיפוסי מפרידה שכבת-קרקע בין הכיסוי העליון לבין סלע-האם.



ציור 1

חתך סכימאטי של כיסוי-חמדה ושל הקרקע שמתחתיו

בהבדל מהרובד הבסיסי הנ"ל, אין הרובד החפשי, העליון, אחיד על פני השטח, לא מבחינת גודל האבנים ולא מבחינת צפיפותן. לעתים הוא נעדר לגמרי, למשל, במדרונים מתונים ובצדי-מדרונים, כאמור למעלה. במקומות אלה שולט הרובד הבסיסי, בעל המראה החלקלק, ואילו לחמדה, שהרובד החפשי שלה הוא מפותח, מראה מחוספס.

6. כגון: P. Mayerson, Ancient Agricultural Remains in the Central Negev, The Tleilat-el-'Enab, *Bull. Am. Sch. for Oriental Research*, 153, 1959, pp. 19—31, esp. p. 25

בהתאם לתיאורנו ולמינוח שהיה מקובל, מן הראוי היה לסווג את הכיסוי באזורנו כסריר, שכן המונח חמדה מציין בספרות הקלאסית צורת נוף, המותנית בעיקר סטרוקטוראלית.⁷ אנו ננהג כרוב המחקרים הישראליים, הנוקטים, בעקבות ערביי האיזור, במונח חמדה.⁸ גישה זו מוצדקת אפילו מנקודת-הראות הכללית ביותר, השלטת בפרסומים של השנים האחרונות,⁹ שלפיה אפייניים הם לסריר גודל האבנים המרכיבות אותו (עד 6 ס"מ) והתעגלותן אגב הסעה. שתי תכונות אלו אינן קיימות בחמדה שלנו.

ה ק ר ק ע

לקרקע שמתחת לכיסוי נתייחד תפקיד חשוב ביצירת החמדה. באזורנו קרקע זו חסרת-פרופיל ומעורבת לכל עמקה בשברים של סלע-האם. עמקה אינו אחיד, והוא מגיע, בדרך-כלל, לכמה עשרות ס"מ (על-פני המדרונים). היא גירית מאוד, וכמות החמרים המסיסים בה גדולה, אך לעומת זה אין בה כלל חומר אורגאני. לקרקעות המדבר בכלל אפיינית היא התופעה של היווצרות קרום קשה בחלקן העליון, בעקבות מחזורי-הרטבה, היינו, בהשפעת האפקט המיכאני של טיפות-הגשם, הנופלות על פני הקרקע, ומי הנגר העילי, הזורמים עליהם.¹⁰ בעבר הניחו, שהקרום נתהווה על-ידי תהליך של עלייה נימית של תמיסות אל פני הקרקע, תוך כדי התייבשותה, והעלאת ריכוז המלחים בשכבתה העליונה לרגל התאדות המים. השערה זו נדחתה¹¹ לגבי קרקעות מדבריים, והיום תולים את היווצרות הקרום בקרקעות אלו בגורמים חיצוניים בלבד. מכאן מסתבר, שהתהליך מגיע למלוא התפתחותו על פני

7. E. de Martonne, *Traité de géographie physique*, II, 8me édition, : כגון, Paris 1948, p. 947
8. אטלס ישראל, דף 7/11, מפה ג' : מ. זהרי, גיאובוטניקה. מרחביה 1955, עמ' 273
- A. Reifenberg, *The Soils of Palestine*, London 1947, p. 30
9. W. Meckelein, *Forschungen in der Zentralen Sahara: Klimageomorphologie*, Berlin 1959, S. 52--53; P. Vageler, *Zur Bodengeographie Algiers*, *Petermann's Geog. Mitt.*, 1955, Erg.-Heft, 258, S. 30
10. M. B. Russel, *Physical Properties (of soil)*, *Soil, The Yearbook of Agriculture*, U.S. Dept. of Agr., Washington 1957, pp. 37--38
11. N. Mortensen, *Die Wüstenböden*, *Blanck's Handb. d. Bodenlehre*, Bd. III, Berlin 1930, S. 451, 484

קרקע חשופה, בעוד שכל כיסוי, הן של צמחים והן של אבנים, המעכב את פעילותם החפשית של המים על הקרקע, מעכב גם את היווצרות הקרום. בסקר שלנו לא היה עדיין סיפק בידנו להתרכז בחקר הקרום עצמו, אך נעשה נסיון לעמוד על תכונותיו. התברר, בין השאר, שעם חשיפת פני הקרקע באיזור זה, למשל על-ידי הסרת כיסוי החמדה מעליה, מתפתח הקרום באופן הדרגתי, במשך מחזורי הרטבה והתייבשות חוזרים ונשנים; ולאחר מחזור אחד או שניים מגיע הקרום לדרגת-התפתחות, שבה אוטם הוא בעצם את הקרקע בפני פעולת הרוח. הודות לכך עשוי הקרום לייצב במידה מרובה את פני הקרקע בשלבים הראשונים שלאחר היפגעותם, בעקבות הסרת הכיסוי. בשלבי-התפתחות מאוחרים יותר מעכב, כנראה, הקרום במידת-מה את הסתחפות הקרקע באופן כללי (לא רק בהשפעת הרוח), ויש סבורים, שהוא חותם לגמרי את פני הקרקע¹². דעה זו אינה עומדת במבחן הנסיון לגבי הקרקעות, שהוסר מעליהן כיסוי-החמדה (ראה להלן).

ג. התחדשות החמדה

מתוך ידיעותינו אלו על הבחינה הסטאטית של פני השטח נוכל להסיק, שהחמדה בצורתה המפותחת מציינת מצב של שיווי-משקל ארוסיבי, שבו נתונים פני-הקרקע במדרונים בתנאי-המדבר השוררים באזורנו. מעטה-החמדה חותם את פני הקרקע בפני פעולת הגורמים החיצוניים, וכך יורדת השפעת תהליכי-הגריפה עליהם עד למינימום. בדרך זו מייצבת החמדה את פני המדרונים ומסייעת לשמירת הקרקע המתהווה מתחתיה¹³.

מתוך האמור ניתן גם להסיק מסקנות לגבי הבחינה הדינאמית של תולדות צורת-נוף זו. נוכל לשער, מה היו שלבי-ההתפתחות של החמדה, בהסתמך על ידיעותינו על תהליכי-ההתפוררות של הסלע ויצירת קרקע ממנו ובהתחשב בתנאי האקלים והצמחייה המדבריים. השערות אלו משמשות רקע ובסיס לתכנון ניסויים, לשם בירור בעיות המתעוררות בקשר להן.

12. N. Tadmor, M. Evenary, L. Shanan & D. Hillel, The Ancient Agriculture in the Negev: Gravel Mounds and Gravel Strips near Shivta, *Ketavim*, 8, 1957, pp. 132, 134

13. N. Mortensen, *op. cit.*, p. 458

תהליך התחדשותה של החמדה

כבר בשלב מוקדם הועמדו לרשותנו ידיעות חלקיות על תהליך היווצרותה של החמדה, שכן הוכח, שאין התהליך תופעה חד-פעמית. התברר¹⁴, שתהליך זה התרחש לפחות פמעיים בחלקים מסוימים של האיוור, המכוסים היום בתלוליות, וכי כיסוי-החמדה, המצוי עכשיו בחלקים אלה, הוא צעיר יחסית. כיסוי זה נוצר לאחר הסרת החמדה העתיקה בשלמותה על-ידי האדם, לפני למעלה מאלף שנים. כן התברר, שהחמדה, שעברה בדרך זו מחזור-התחדשות מלא, אינה שונה בתכונותיה מהחמדה שלא נפגעה מעולם.

מכאן למדים אנו, שאחרי הריסת החמדה הופעלו תהליכים שבנו אותה מחדש; לפנינו מעין תהליך מחזורי, המגיע לכלל ייצוב בעקבות התהוותו של מעטה-חמדה חדש והמופעל שוב לרגל הריסתה. לגבי תהליך זה יש להניח, שהואיל והוא שואף להחזרת שיווי משקל טבעי, שהופרע פתאום, הרי שלביו הראשונים הם קצרים ועצמת-הפעילות בהם מאכסימאלית. לאחר-מכן פוחתת העצמה, תחילה בקצב מהיר ובמרוצת-הזמן בקצב אטי. שלביו האחרונים של התהליך הם הארוכים ביותר והפעילות בהם אפסית. בהצגה גראפית כפונקציה, יורדת העצמה ירידה היפרבולית עם הזמן.

פרטים אלה אינם מצטרפים עדיין לתמונה שלמה על התחדשות הכיסוי. בעצם ידוע לנו רק סופו של התהליך, כלומר, צורתו הסופית של כיסוי, שעבר מחזור-התחדשות שלם. כן יש ברשותנו כמה השערות לגבי מהלכו של המחזור, אך אין ידיעות ברורות ומהימנות על הגורמים השותפים ביצירת התופעה ועל גורם הזמן.

הכנת הניסוי

לשם בירור בעיות אלו ולשם בדיקת הנחותינו בעניין היווצרות החמדה תוכנן ובוצע הניסוי הבא, שעיקרו — הפרעת שיווי-המשקל של שטח-חמדה ותצפית על המתרחש בעקבותיה. הניסוי נערך במקביל באזורי שבטה ועבדת. בשניהם סומנה חלקה על פני המדרון, הוסר מעל פניה מעטה-החמדה והופעלו אמצעים פשוטים למדידת השינויים שחלו בה. חלקות-הניסוי נבחרו בשטחי-חמדה אפייניים, שאינם מצטיינים בתכונות מיוחדות, ועל פני מדרונים בעלי זווית-שיפוע בינונית כלפי סביבתם. שיפוע החלקה בשבטה הוא כ-5 מעלות

14. ד. שרון, בחינות פיסיוגראפיות של התלוליות בהר הנגב, עמ' 195—197.

כלפי צפון-מערב (שטחה 150 מ"ר); ואילו זה של החלקה בעבדת — 17 מעלות בכיוון צפון-מזרחי (120 מ"ר). בשעת הסרת אבני-הכיסוי נעשה מאמץ שלא לפגוע בקרקע עצמה אלא במידה ההכרחית לביצוע החישוף. מאותה סיבה לא נעקרו, למשל, אבנים גדולות, שהיו תקועות היטב באדמה. פעולה זו עלתה יפה, בעיקר בשבטה, שבה כיסוי-האבנים הוא אחד יותר ומבנהו החדש-שכבתי בולט יותר. כן הותקנה בשבטה סוללה קטנה מאבנים ומקרקע לאורך הצלע הנמוכה של החלקה, בגובה של כ-20 ס"מ, שתפקידה היה לחסום את הגריפה מעל פני החלקה ולגרום להשקעת חומר-הסחף המוצק מאחוריה. לשם יצירת אפשרות מדידת סחף-הקרקע המצטבר, סומן המפלס ההתחלתי של פני הקרקע ליד הסוללה באבן שטוחה (רעף צבעוני), שנקבעה בנקודה מסוימת. בתחילת הניסוי צולם פעמים רבות מצבן של החלקות, ונסיון השנים הראשונות לקיומן של אלו הוכיח, שהתצלומים הם האמצעי היעיל היחיד להשוואת מצבי החלקה בתקופות שונות, שכן אמצעי-מדידה, ולו גם הצנועים ביותר, שהותקנו (כגון עמודים) נחבלו תוך זמן קצר, למרות ריחוקן הניכר של החלקות מדרכים. עם הסרת כיסוי האבנים נהפכו פני-החלקה למשטח-קרקע חשוף (לוחות ו', 2; ז', 1). בעקבות העבודה נתפוררה במקצת שכבת-הקרקע העליונה, אך בעומק קטן בלבד. האבנים הבודדות, שנשארו על פני המשטח, היו בעיקרן מאלו התקועות בקרקע, שאינן תופסות למעלה מ-5% עד 10% של פני השטח. חלק מאותן אבנים סומן כנקודות-מדידה לשינויים שיחולו בגובה פני-הקרקע. במצב זה הושארו חלקות-הניסוי בפברואר 1955 להשפעת הגורמים החיצוניים.

הכיסוי החדש

סקירת החלקות בפברואר 1960 גילתה כמה שינויים, שחלו בפני הקרקע, שהבולט בהם הוא הופעתו של כיסוי-אבנים חדש בשלבי-התפתחות בינוני (לוחות ו', 3; ז', 2). על פני הקרקע, שהיו חשופים בתחילת הניסוי בשיעור של 90%, לפחות, כאמור, התפתח כיסוי צעיר, המשתרע בטלאים על 60%—80% מפני החלקות. הכיסוי החדש בנוי בעיקר ממרכיבים קטנים, אך לאורך קווים מסוימים אפשר להבחין גם באבנים מגודל בינוני (2—6 ס"מ). המרכיבים הקטנים הם בחלקם אבנים קטנות, החשופות ברוב נפחן, ואילו השאר הם חלקיקיה העליונים של אבנים גדולות יותר, התקועות עדיין ברוב נפחן באדמה. הכיסוי עדיין איננו אחד על פני השטח, ובין הטלאים של הכיסוי הצפוף נמצאים עדיין כתמי קרקע חשופה, שעליה התהווה הקרום האפייני.

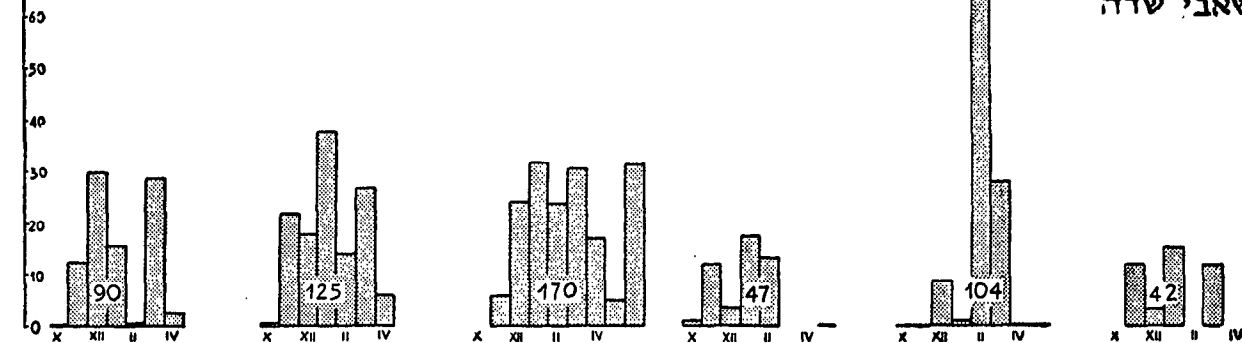
השוואת הכיסוי החדש עם הכיסוי הבלתי-מופרע על פני אותו מדרון (במרחק של 5 מ') מלמדת, שההבדל היסודי ביניהם הוא העדרו של הרובד החפשי בכיסוי החדש, בעוד שמבחינת הרובד הבסיסי הגיע הכיסוי החדש בכמה קטעים לגיבוש מלא (לוח ז', 3, 4). בחמדה הצורית של שבטה מתבלט לעתים ההבדל בצבע בין הכיסוי החדש שעל פני החלקה לבין הישן שמחוזה לה, שנגרם על-ידי הציפוי המדברי הכהה, המכסה, בדרך-כלל, את פניהן הגלויים של אבני-הכיסוי, ושלא הספיק להתהוות על פני אבני הכיסוי הצעיר. מתוך השוואת מערך האבנים הבודדות, ששרדו על-פני החלקה בתום מלאכת-החישוף, עם מערכן כיום מתברר, שמקום האבנים לא נשתנה במידה ניכרת. תופעה זו היא טבעית לגבי אבנים, שהיו תקועות מלכתחילה באדמה, אך מעניין לציין, שהיא נקבעה גם לגבי אבנים, המונחות עכשיו באופן חפשי על פני הקרקע. השוואה כזאת, שנערכה במספר נקודות על פני החלקות, מעידה על צמידותו של החומר למקומו. מובן מאילו, שאין להוציא מכלל אפשרות תנועה מסוימת של אבנים עם תנועת החומר הכללית במדרון, אך אין יסוד להנחה, שאבני-הכיסוי מובאות לחלקה מחוץ לתחומיה.

לאור נסיוננו הקודם על החמדה אין משום הפתעה בעצם הופעתו של הכיסוי החדש; יתר-על-כן: התפתחות כזאת היתה צפויה, והיא משמשת אישור להשערתנו בעניין התחדשות החמדה. בהתאם לכך יש לראות בכיסוי החדש את השלב הראשון בתהליך-ההתחדשות, שתוצאתו הסופית ידועה לנו מן הסקר של 1955: זהו כיסוי-חמדה מהסוג המצוי כיום על פני מדרונים, שנחשפו ללא ספק על-ידי הקדמונים.

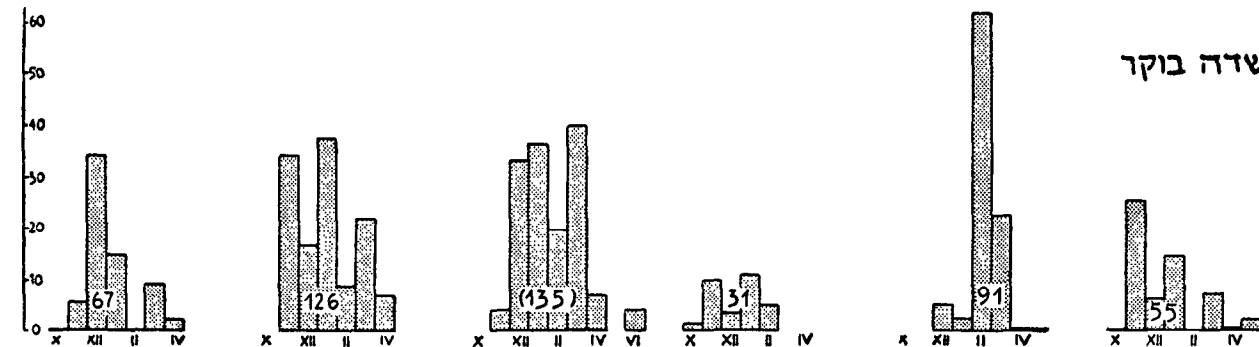
הופעת הכיסוי היא השינוי הבולט ביותר שחל בחלקות, אך אין היא התוצאה היחידה של ניסויינו; חשובה ממנה העובדה, שהתפתחות זו נתרחה תוך זמן קצוב וידוע ובתנאים מסוימים. לגבי הכיסוי הישן לא נהירים לנו תנאי-האקלים שבהם התהווה, ולא ידוע משך זמן ההתהוות. ואילו בניסוי שלפנינו ידועים משך-הזמן (חמש שנים) ותנאי-האקלים, ובעיקר המשקעים והתחלקותם. הדיאגרמה (ציור 2) מעמידה אותנו על העובדה, שחמש שנות-הניסוי לא נתברכו בגשמים מרובים מן הרגיל: בשדה-בוקר ירדו בתקופה זו 88 מ"מ לשנה, בממוצע (ובסך-הכל 440.3 מ"מ), ובמשאבי-שדה 101.7 מ"מ לשנה, בממוצע (בסך-הכל 508.3 מ"מ). גם באיזור זה בולטת תקופת-החורב בת השנתיים, שהתחילה בסוף חורף 1956/7 והסתיימה בפברואר 1959. גשמי ששת השבועות הבאים היו אינטנסיביים יחסית וכללו כמחצית הכמות הכללית,

מ"מ

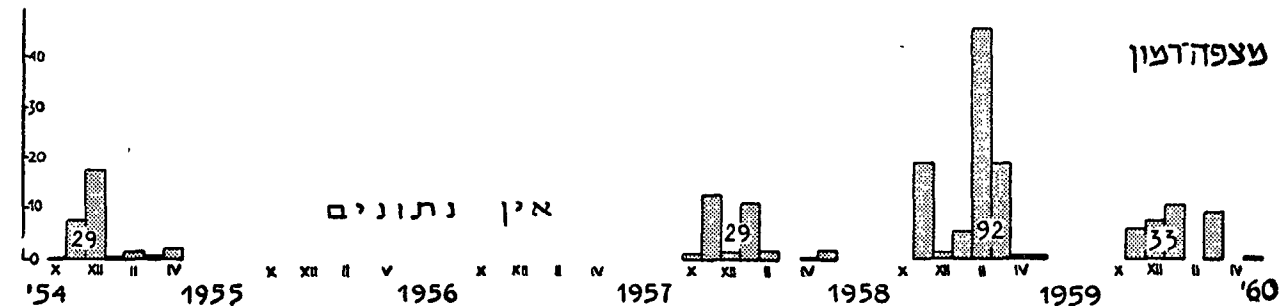
משאבי שדה



שדה בוקר



מצפהדמון



אין נתונים

1954 1955 1956 1957 1958 1959 1960

שירדה במשך שלוש השנים הקודמות, אך השנה האחרונה היתה שוב שחונה ביותר. כמורכב מעידה הדיאגראמה על אי-הסדירות האפיינית למהלך-המשקעים השנתי באיזור זה.

ד. תהליכי-הגריפה

פרטי צורתו ומבנהו של הכיסוי החדש מעידים על כך, שהאבנים המרכיבות אותו התגלו על פני השטח בתהליך של גריפה דיפרנציאלית, שבו נסחפה הקרקע מעל פני האבנים, שהיו קבורות תחילה מתחת לפני הקרקע, ומביניהן. פירוש הדבר, שהתהוותו של הכיסוי החדש היתה כרוכה בהנמכה מסוימת של פני השטח. שיעור ההנמכה בשלב זה של הניסוי (1960) נמדד בנקודות שונות בשתי החלקות, ונתברר, שההנמכה היא כללית, אם-כי אינה אחידה על פני השטח. המידות שהתקבלו נעות בין 5—30 מ"מ, ובנקודות בודדות אף 40—45 מ"מ. בערכים 15—20 מ"מ יש לראות את מידת-ההנמכה הממוצעת לחלקון; בכללן. מעניין לציין, שאין הבדל מהותי בין מידות-ההנמכה בחלקות שבשטח ובעבדת, דמרות ההבדלים הניכרים ביניהן, הן מבחינת המסלע והן מבחינת הטופוגרפיה.

בבדיקות מסוג אחר, שנערכו במסגרת הסקר, ניתנה אפשרות להעריך את ההנמכה הכללית, הכרוכה בהתחדשותה המלאה של החמדה. הכוונה היא למידה, שבה הונמכו פני הקרקע במקומות שבהם הגיע תהליך-ההתחדשות להשלמתו, כלומר, באיזור התלוליות. מדידת גודל זה נתאפשרה לאחר שנתברר, שמתחת לתלוליות עצמן, שבתוכן צבורות אבני הכיסוי המקורי שהוסרו על-ידי הקדמונים, היו פני הקרקע מוגנים בפני פעולת-הגריפה. בשעה שהגריפה פעלה להתחדשות הכיסוי בשטח שנחשף מאבנים — נותרו פני הקרקע שמתחת לתלוליות במצבם המקורי. הפרשי-הגבהים של פני הקרקע מתחת לתלוליות ובסמוך להן נתנו את מידת ההנמכה הכללית המבוקשת, וידיעת גודל השטח אפשרה גם את חישוב כמות-הקרקע שנגרפה. מדידות הפרשי-הגבהים נערכו עד כה רק ליד חלקות-הניסוי, ונקבע, ששהנמכה

ביאור לציור 2

כמויות-המשקעים החדשיות בתחנות נבחרות באזורי-הניסוי בשנים 1954/5—1959/60 המספרים בגוף הדיאגראמה מציינים כמויות-משקעים שנתיות במ"מ¹⁵

15. לפי השירות המטאורולוגי, משרד-התחבורה, תל-אביב.

הכללית קרובה ל-10 ס"מ. הרחבת איזור-הסקר כרוכה במאמץ ובהרס תלוליות, אך בדרך זו אפשר לקבל נתונים מדויקים על נפח הקרקע, שנגרפה והוסעה אל האפיקים המעובדים.

גריפת-הרוח

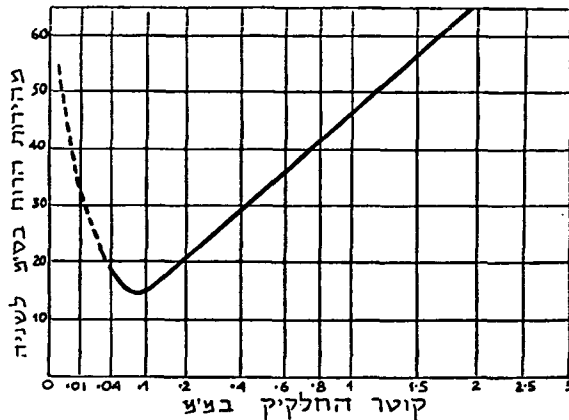
תוך דיון בתהליכי-הגריפה, המשתתפים ביצירת התופעה שלפנינו, מתברר, שפעולת-הרוח על השטח שנחשף מתחילה עם הסרת כיסוי-האבנים, ועל-כן קודמת היא לגריפת-המים. העבודה על פני הקרקע הנחשפת והולכת והדריכה על פני קרקע מפוררת גרמו בניסוי שלנו להסרה נראית-לעין של כמויות-אבק על-ידי הרוח. בתהליך זה מותקפים בראש וראשונה ההדורים שבפני-הקרקע, כלומר, אותן גבשושיות ובליטות קטנות, הנוצרות במהלך גירוד הקרקע ופירורה. באופן זה מסייעת הרוח ליישור פני-השטח ולהחלקתם על-ידי הסרת חומר ההדורים ומילוי השקערוריות ביניהם. בתום העבודה, בחלקה יורדת כמות החומר המועף במהירות, אך תהליך-היישור נמשך באותה מגמה, אם-כי בעצמה קטנה והולכת בהתמדה.

בדיקת ההרכב הפיסי של דוגמות-קרקע מאזורי-הניסוי בשבטה, שנלקחו מן הקרקע שמתחת לכיסוי-החמדה, הוכיחה, ששולטים בה המקטעים הדקים, בעוד שחלקו של החול הוא דל מאוד. יש להניח, שהרכב זה אפייני לחלקים ניכרים של אזורנו, בעיקר בשבטה, שבהם סלע-האם הוא קרטון. בגודל הראה, שבעקבות תהליך יישורה של קרקע בעלת הרכב זה מצטמצמת השפעת הרוח עליה, ובהעדר החול אף נעלמת לחלוטין¹⁶. הסיבה לכך נעוצה בעובדה, שעצמת-הרוח הדרושה להרמת חלקיקי-קרקע (fluid threshold), שממדיהם קטנים מ-0.10 מ"מ, בקירוב, עולה בתלילות, בד-בבד עם התקטנות ממדי הגרגירים (ציור 3). למשל, עצמת-הרוח, הדרושה להרמת גרגירים בגודל של 0.10 מ"מ מעל פני שטח ישר, היא 15 ס"מ בשנייה, אך העצמה הדרושה להרמת גרגירים בגודל של 0.01 מ"מ בתנאים אלה היא למעלה מ-30 ס"מ בשנייה, והיא זהה לעצמה הדרושה להרמת גרגירים בגודל של 0.50 מ"מ. לפיכך מצטמצמת במרוצת-הזמן פעולת-הגריפה על-ידי הרוח למקטע החולי של הקרקע ורק לאותו חלק

R. A. Bagnold, *The Physics of Blown Sand & Desert Dunes*, London .16

1953, pp. 90—95

של המקטעים הדקים, המועף אגב תהליך הסאלטאציה של גרגירי-החול¹⁸. אמנם חלקיקי-האבק הקטנים מ-0.05 מ"מ נישאים ברוח ביתר קלות, הואיל ומעטפת-האוויר העוטה אותם מורידה במידה מספקת ממשקלו הסגולי של החלקיק העטוי¹⁹, אך אין הדברים אמורים לגבי הרמת החלקיקים מעל פני קרקע חלקים, אלא לגבי הסעת האבק לאחר שהורם.



ציור 3

מהירות-הרוח הדרושה להרמת חלקיקים בקוטר 0–2 מ"מ¹⁷

גורם שני, המעכב את פעולת הרוח על הקרקע החשופה בכל האזור וביתר יעילות, הוא הופעת הקרום העליון בקרקע, הנוצר לאחר הרטבה והתייבשות, כאמור. התהוות הקרום מציינת, כנראה, את סופה של השפעת הרוח על הקרקע (בתנאי, שאין הקרום מופרע שנית); ועניין זה אינו מוגבל לחלק של אזורנו בלבד, כגורם הראשון שנזכר למעלה, אלא הוא פועל בכל האזור כולו. אם נביא בחשבון את העובדה, שהקרום נוצר עם רדת הגשמים הראשונים, כלומר, תוך תקופה של חדשים אחדים, לכל היותר, לאחר חישוף הקרקע, הרי נגיע לכלל מסקנה, שמשך פועלתה של הרוח על הקרקע הנפגעת הוא קצר.

Idem, *op. cit.*, Fig. 28, p. 88 .17

W. S. Chepil, Erosion of Soil by Wind, Soil, *The Yearbook of Agriculture*, U.S. Dept. of Agr., Washington 1957, p. 312 .18

P. Vageler, *op. cit.*, pp. 30–31 .19

בקעבות התהוות החמדה החדשה תוך שנים מספר, פוחתת השפעת הרוח עד שהיא נפסקת לדידה לגמרי.

גריפת-המים

גריפת-המים מתחילה על פני הקרקע החשופה לאחר זו של הרוח, עם התפתחותו של נגר עילי על פני המדרון. בחלקת-הניסוי שבשבטה הצטבר חלק מסחף-הקרקע, שנגרף מעל פני החלקה, מאחורי סוללה קטנה, שהוכנה בחלקה הנמוך של החלקה (לוח ח', 8, 9, 10). אמנם התברר, שלא כל הקרקע שנגרפה נאגרה מאחורי הסוללה וכי על פני קטע ניכר של המדרון שמעבר לסוללה נמצאים כתמי סחף טרי, שלא היו שם בתחילת הניסוי. הסיבה לכך נעוצה בעובדה, שהסוללה שהוכנה היתה קטנה מכדי לגרום להשקעה שלמה של החומר המוצק, המוסע עם הנגר העילי, ושחלק ניכר מחומר זה גלש בשעת הזרימה יחד עם המים אל מעבר לסוללה. באופן כזה התקבל רק גבול תחתון לכמות-הקרקע שנגרפה במשך חמש השנים, וגבול זה מתאים לערכים שהתקבלו לגבי ההנמכה על-ידי מדידה ישירה, כפי שצוין למעלה.

גם גריפת-המים איננה פועלת בעצמה אחידה במשך תקופה ארוכה, ואף כאן יורדת העצמה במידה ניכרת עם התהוותו של קרום-הקרקע (עצמת הנגר העילי עולה כתוצאה מכך, אך הקרקע מושפעת מנגר זה במידה פוחתת והולכת). כן מתברר, שהזרימה הראשונה, המתפתחת על פני המדרון בסמוך להשלמת החישוף, היא אף היעילה ביותר מבחינת כמות-הסחף שהיא גורפת ומסיעה. אמנם אין להניח, שכל החומר המצוי כיום (1960) ליד הסוללה הצטבר ביום אחד, שבו אירעה אותה זרימה, אלא שהשקעת הסחף מאחורי הסוללה נמשכה בכל תקופות-הזרימה, אם-כי בעצמה פוחתת והולכת. מתוך מראה החלקות יש להסיק, שבהמשך הניסוי בעתיד תושקע מאחורי הסוללה כמות נוספת של סחף-קרקע, במקביל להשלמת יצירתו של הכיסוי החדש.

ואולם הגורם העיקרי להאטת תהליכי-הגריפה ולמניעת הסתחפות כל הקרקע שעל פני המדרון הוא ללא ספק כיסוי-החמדה החדש, המתהווה על פני הקרקע. הכיסוי ממלא את תפקידו זה על-ידי בידוד גובר והולך של הקרקע שמתחתיו בפני השפעת המים הנעים (בזרימה, כנגר עילי, או בנפילה חפשית, כטיפות-גשם) ועל-ידי עצירת התאוצה של מי הנגר העילי בתנועתם לאורך המדרון. כתוצאה מכך אין לייחס את קצב-הגריפה בשלבי-התהליך הראשונים

על מהות החמדה בישראל

לתקופה ארוכה של מאות שנים²⁰; אדרבא, עם השלמת הרובד הבסיסי (התחתון) של החמדה, יורדת עצמת-הגריפה מאוד, ועל-כן אטיים וממושכים הם שלביו הבאים של תהליך-ההתחדשות של החמדה. בשלבים אלה ובמאחרים מתהווה והולך הרובד החפשי על פני המדרונים בעלי השיפוע הניכר, הודות לעצמת-הגריפה הגדולה יותר בהם. מתוך כך מתברר, שגריפת-המים נמשכת בחלקים גדולים של האיזור גם לאחר התהוות הרובד הבסיסי עליהם וכן שפעולת המים על פני הקרקע היא ממושכת מאוד ועולה בכך לאין-שיעור על זו של הרוח.

ה. סיכום

1. החמדה נוצרת בתהליך בעל אופי אלוביאל (eluvial), שבו מוגבלת ביותר תנועת אבני-החמדה עצמן.
2. החמדה הנדונה מייצגת מצב של שיווי-משקל של מדרונים, המצטיין במידה גבוהה של יציבות. הפרתו באופן מלאכותי אינה יוצרת מצב חדש, בעל כיוון של התפתחות מורפולוגית משלו, אלא גורמת לתהליך מהיר של החזרת המצב לקדמותו. אמנם הפגיעה בחמדה מגבירה את תהליכי-הגריפה באופן זמני, אבל עם זאת מהווה היא כעין "פעולת-הדק" להפעלתו המחודשת של תהליך היווצרות החמדה ולהחזרת שיווי-המשקל.
3. אין עדיין בידנו לקבוע את משך-הזמן הדרוש להשלמת תהליך-ההתחדשות של החמדה, אך יש סימנים לכך, שהתהליך הוא מהיר יחסית, בעיקר בשלביו הראשונים. במשך חמש שנות-הניסוי התפתח הרובד הבסיסי של החמדה על פני כ-75% משטח החלקות וכן התגלו סימניו הראשונים של הרובד החפשי.
4. בשלב זה של הניסוי לא ניתן למדוד את חלקם של המים בגריפת הקרקע על פני החלקות, אך אין ספק, שהוא עולה על זה של הרוח בהסעת חומר מן הקרקע שנחשפה. קביעה זו היא נכונה לגבי התקופה של חמש השנים הראשונות של הניסוי, ועל אחת כמה וכמה לגבי התקופה העתידה, הארוכה יותר, עד להשלמתו של מחזור-ההתחדשות של החמדה²¹. תוצאה זו

20. N. Tadmor etc., *op. cit.*, p. 133

21. W. Meckelein, *op. cit.*, ch. on Hamada

עומדת בהתאמה להשקפה על תפקידה המשני של הרוח בעיצוב נוף המדבר²² ובניגוד לסברה, שהיתה מקובלת במורפולוגיה קודם-לכן²³.
 5. כמות-הקרקע, שנגרפה במסגרת הניסוי במשך חמש שנים מעל פני החלקות, מתאימה לעצמה של כ-15—20 מ"מ. בשנים הבאות יש לצפות להמשך תהליך-הגריפה, במקביל להשלמת התפתחותה של החמדה החדשה, אך במהירות פוחתת והולכת. כמות-קרקע זו היא בעלת סדר גודל דומה לזה של הערך, שנקבע על-ידי קדר (32 מ"מ ב-10 שנים) ושאליו הגיע על-פי שיקולים תיאורטיים אחרים²⁴.

J. Büdel, Sinai, die Wüste der Gesetzgebung, *Abh. d. Akad. f. Raumforsch. & Landesplan*, Bd. 28 (Mortensen-Festschr.), Bremen 1954, S. 65—67

J. Walther, *Das Gesetz der Wüstenbildung*, Leipzig 1912 23

24. י. קדר, בעית התולדות בחקלאות העתיקה בנגב, עמ' 41.



1. חמדה גירית באיזור
עבדת (מקרוב).



2. פני־קרקע חשופים
בחלקה שבעבדת בתחילת
הניסוי (9 בפברואר 1955).



3. כיסוי־אבנים צעיר
בחלקה שבעבדת. הת"מ
מונח במקום המקוּש שב־
תצלום 2 (7 במרץ 1960).

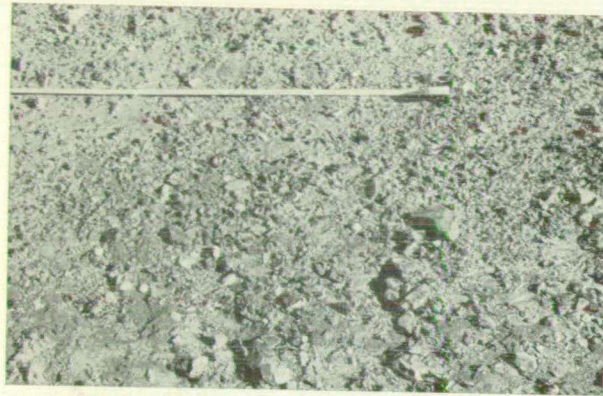
[למאמרו של ד. שרון]



1. פני-קרקע חשופים בחלקה שבשבטה בתחילת הניסוי
(8 בפברואר 1955). קנה-המידה מציין יחידות בנות 10 ס"מ.



3. חמדה בלתי-נפגעת בשבטה, סמוך לחלקת-הניסוי.



2. כיסוי-אבנים צעיר בחלקה שבשבטה (4 ביאנואר 1960).



4. כיסוי צעיר בחלקת-הניסוי שבשבטה, במרחק של 5 מ'
מהנקודה בה צולם תצלום 3 (14 באפריל 1960).



2. הצטברות סחף־קרקע מאחורי הסוללה שבתצלום 1 (4 ביאנואר 1960).



1. הסוללה בתחתית החלקה שבשבטה בתחילת הניסוי. ברצועת־השטח שמעל לסוללה לא הוסרו אבני־הכיסוי. פני־השטח משתפלים משמאל לימין (8 בפברואר 1955).



3. הצטברות סחף־קרקע מאחורי הסוללה שבתצלומים 1 ו־2. הרעף הושם בתחילת־הניסוי על פני הרובד היסודי (ראה תצלום 1). אורך החלקה לאורך המדרון הוא 20 מ' (4 ביאנואר 1960).

[למאמרו של ד. שרון]

טיפוסים של שנות-גשם בארץ-ישראל¹

מאת

אלישע אפרת

המטרה

מטרתו של מחקר זה היא לבדוק, אם צורת הופעתו של הגשם בארץ-ישראל — מבחינת חלוקת כמויותיו העונתיות והתת-עונתיות — היא מקרית או קבועה וסדירה, פחות או יותר; ואם אמנם קיימים טיפוסים מובהקים של שנות-גשם — יהיה צורך להגדירם לפי צורתם ושכיחות הופעתם ולברר, אם אחרים הם בחלקי-הארץ השונים. לנוכח השוני בזמן הופעת הגשם ובכמויותיו בהר ובמישור-החוף, למשל, נבחן גם את השאלה, אם קיימים בהם טיפוסים שונים של שנות-גשם, ואם אותם טיפוסים מופיעים באותה שנה באזורים השונים.

השיטה

בהתאם למעמדה הגיאוגרפי של ארץ-ישראל יש להניח, שמהלך דומה של גשמים בה נובע בעיקר ממערך ציקלונים ואנטיציקלונים. דומה בחלק הנמוך של הטרופוספירה ומזהות של שאר הגורמים האקלימיים הפועלים באותו פרק-זמן, ועל-כן מסתבר, שבטיפוסים דומים או זהים של שנות-גשם תהיה התפתחות שווה של הגורמים האקלימיים². לשם קביעת הטיפוסים של שנות-הגשם יש צורך בסדרות ארוכות, ככל

1. מאמר זה נכתב על-יסוד מחקר מקיף יותר על הנושא: "טיפולוגיה של שנות-גשם, כיסוד לתחזית עונתית ותת-עונתית של שנות-גשם בישראל", שנערך במסגרת המחלקה לגיאוגרפיה של האוניברסיטה העברית בירושלים.

תודתי נתונה לפרופ' ד. עמירן, שלפי יזמתו ובהדרכתו ביצעתי מחקר זה, וכן למר ג. רוזן, מן השירות המטאורולוגי של משרד-התחבורה, ולפרופ' י. נוימן, מן המחלקה למטאורולוגיה של האוניברסיטה העברית, על עזרתם הרבה במהלך עבודתי.

2. ראה: J. Huttary, Die Verteilung der Niederschläge auf die Jahreszeiten im Mittelmeergebiet, *Meteorologische Rundschau*, 3, Mai—Juni 1950,

S. 111—119

האפשר, שלהן. מאחר שהסדרה הארוכה ביותר של שנות־גשם קיימת לגבי ירושלים — נבחרה היא כבסיס לטיפולוגיה. סדרה זו, שהורכבה ונערכה בידו נ. רוזנן, כוללת למעלה מ־100 שנות־גשם, שהן הומוטופיות³ לעיר העתיקה⁴. מבחינת מספר שנותיה ומידת ההומוגניות שלה היא הטובה ביותר באגן המזרחי של הים התיכון. היא כוללת נתונים מותקנים מתחנות העיר העתיקה, המושבה הגרמנית, המושבה האמריקאנית, רוממה והמושבה היוונית. לצורך הטיפולוגיה של שנות־הגשם בירושלים נבחרו מתוכה 92 שנות־גשם בלבד, שעליהן היו נתונים יום־יומיים מדויקים.

ירושלים עשויה לשמש תחנה מייצגת לאיזור־ההר, אך אין להתעלם מן העובדה, שבתחנה מעין זו יכולים להתפתח גם טיפוסים־גשם ספציפיים לאיזור הררי מרוחק מן הים, המגיעים לשיאם רק בחלק השני של עונת־הגשם. הטיפוסים האפייניים יותר עשויים להתפתח במישור־החוף דווקא, ולפיכך יש הכרח לבדוק גם אותם ולהשוותם לאלה שבהר.

כל תחנה של מישור־החוף צריכה להיות בעלת סדרה של 30—40 שנות־גשם, לפחות⁵; להקביל מבחינת רחבה הגיאוגרפית לירושלים, כדי שיופחתו גורמי ההצפנה וההדרמה ויובלט רק ההבדל בין מישור להר; להיות מרוחקת, ככל האפשר, מאיזור עירוני, הגורם לסטיות בכמויות־הגשם לרגל התערבלויות מקומיות, שאינן משקפות בנאמנות את המצב במישור־החוף⁶. בדרך של אלימינציה נבחרה מקוה־ישראל, ובה נמצאו 34 שנות־גשם בעלות נתונים יום־יומיים מדויקים וכן 24 שנות־גשם בעלות נתונים חדשיים בלבד.

מאחר ששתי התחנות הנזכרות נמצאות במשטר אקלימי ים־תיכוני — נבחרה גם תחנה שלישית, היא באר־שבע, המייצגת את איזור המעבר הסמיארידי, מתוך כוונה לבחון את מידת הטיפוסיות של שנות־הגשם באיזור זה בהשוואה

3. שנות־גשם הומוטופיות לתחנה אחת מתקבלות על־ידי השוואה של ערכי־הגשם בתחנות סמוכות לתחנה מסוימת אחת. הדבר נעשה על־ידי התקנת הערכים של התחנות הסמוכות באמצעות הכפלת כל נתון ונתון במקדם מסוים.

4. N. Rosenan, One Hundred Years of Rainfall in Jerusalem, A Homotopic Series of Annual Amounts, *IEJ*, V, 1955, 3

5. בתנאי ארץ־ישראל נחשבת סדרה בת מספר שנים זה כמינימאלית. בעוד שבשאר ארצות המינימום הוא גדול בהרבה.

6. יש להניח, שהשפעת הבינוי העירוני בפנים הארץ קטנה מזו שבמישור־החוף, הודות ליציבותם של מסלולי־הציקלונים. כפי שיוסבר להלן.

טיפוסים של שנות-גשם בארץ-ישראל

למישור-החוף וההר. בבאר-שבע נמצאה סדרה של 30 שנות-גשם, בעלות נתונים יומיים.

שנת-הגשם נבדקת, קודם-כל, מבחינת כמות-הגשמים שבה.⁷ לעובדה זו נודעת חשיבות ראשונה במעלה בהידרולוגיה, במשטר משק-המים, באיגום, בתיעול, במניעת סחף וכר. המרכיב השני מבחינת ערכו המעשי הוא חלוקת-הגשם בעונה, הנעוצה בשאלה, אם הגשם יורד ברציפות במשך העונה, בריכוז בתקופות קצרות או בהפסקות ממושכות, שהרי כמות מסוימת של גשם שנתי אינה יעילה, אם אינה מחולקת כראוי. בחקלאות היא בעצם קובעת את מידת הצלחתם של הגידולים השונים, המתאימים לשנים ברוכות-גשם, דלות-גשם או לשנות-בצורת. המרכיב השלישי הוא הזמן בעונה, שבו מתרחשת תופעה מסוימת. כך, למשל, עשוי ריכוז של גשמים בנובמבר לסייע לנביטת גידולים חקלאיים, בעוד שריכוז מופרז של גשם מאוחר יותר עלול לחבל בהם. פועלים כאן אפוא שלושה יסודות, שהם: הכמות, המספר והזמן.

הטיפולוגיה של שנות-הגשם בשלוש התחנות נערכה על-פי שלושה קריי-טריונים עיקריים, שהם: צורת הופעת הגשמים במשך העונה, זמן הופעת הערכים המאכסימאליים של הגשם וכמות הערכים השונים או גדלם. קריי-טריונים אלה מייצגים את כל שאר המרכיבים של שנת-הגשם ונמצאים ביחס אליהם במתאם ליניארי בינוני עד גבוה. טיפוסי שנות-הגשם, שנמצאו בכל אחת משלוש התחנות בהתאם לשכיחות הופעתם, מוינו לפי טיפוסים או סוגים עיקריים ולפי תת-סוגים.

טיפוסי שנות-הגשם בירושלים

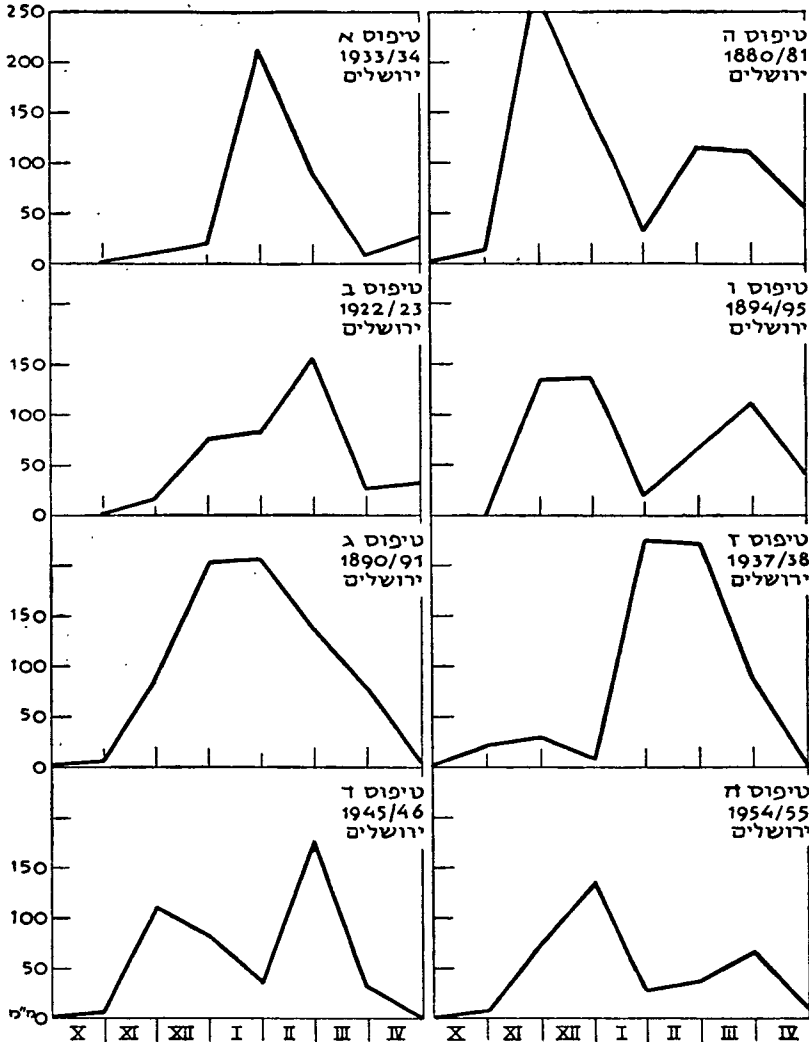
המיון הראה, שקיימים טיפוסים מובהקים וטיפוסי-ביניים של שנות-גשם. מן הראוי להגדיר את היסודות למיון.

1. חודש מאכסימאלי, בעל כמות-גשמים גדולה יותר מזו של החודש שלפניו או לאחריו. זו צריכה להיות כמות ניכרת, שתבוא על ביטויה מבחינה גראפית בשיפוע העקום של שנת-הגשם.⁸

7. H. Flohn & J. Huttary, Zur Kenntniss der Struktur der Niederschlags-
verteilung, *Zeitschr. f. Met.*, 1952, Bd. 6, Heft 10

8. התנאי הראשון נקבע על-ידי השוואת כמויות-הגשם של שני חדשים עוקבים. התנאי השני מתקיים על-ידי מציאת הערכים החיצוניים והרבעוניים של החדשים הנדונים. אם לפנינו שני חדשים x ו- y , שיש ברצוננו להשוותם מבחינת הבדלי-השיפוע

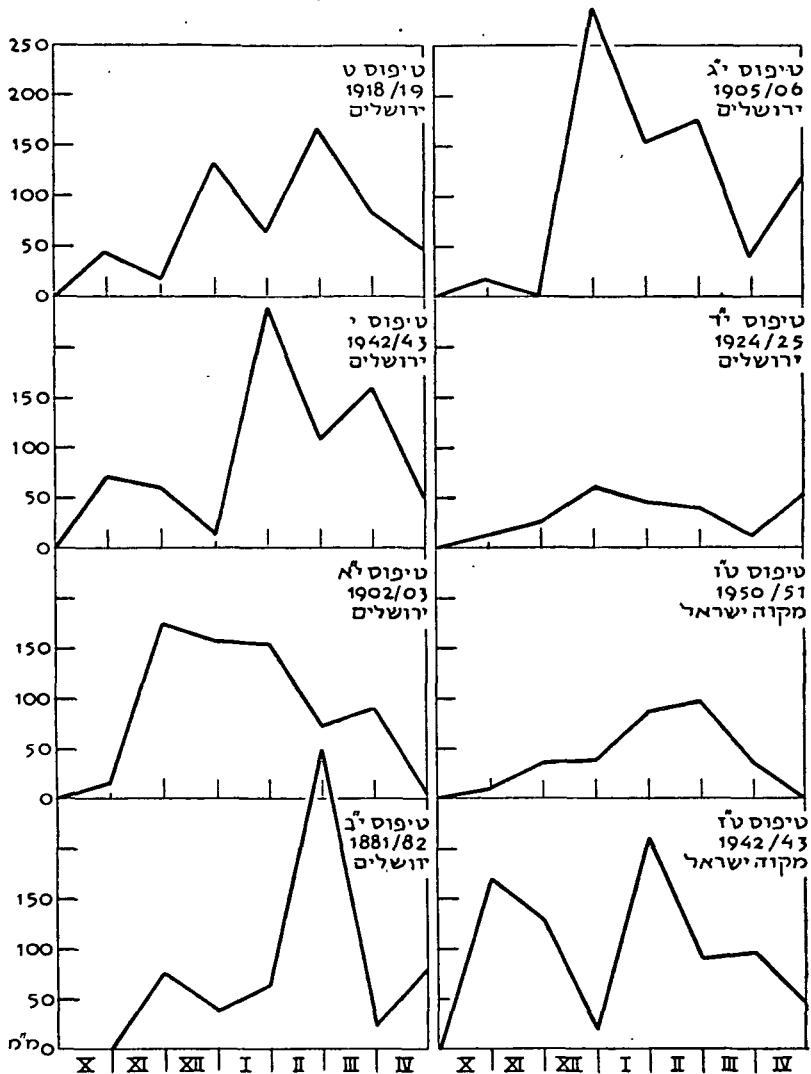
אלישע אפרת



ציור 1
טיפוסי שנות-גשם (א—ח')

של כמויות גשמיהם, הרי יש למצוא תחילה בכל אחד מהם את החציון M ואת שני הרבעונים Q_1 ו- Q_3 . חודש x יהיה גשום ובעל "שיפוע" גדול יותר מחודש y , אם החציון של x $M(x)_1$ יהיה גדול מן הרבעון השלישי של y $Q_3(y)$, ואם הרבעון הראשון של x $Q_1(x)$ יהיה גדול מן החציון של y $M(y)$, כלומר, בשני המקרים יהיה x .

טיפוסים של שנות-גשם בארץ-ישראל



ציור 2

טיפוסי שנות-גשם (ט'-ט"ז)

1. $M(x) > Q_3(y)$; לפחות, והדבר יבוא על ביטויו בנוסחה: גדול מ- y ב-25%.
2. $Q_1(x) > M(y)$ התנאי של הבדל שיפוע ניכר יתקיים גם אם יימצא שוויון באחד משני הביטויים של הנוסחה הנ"ל, ובמקרה זה יהיה התנאי הדרוש:

$$1. M(x) = Q_3(y); 2. Q_1(x) > M(y)$$

א ל י ש ע א פ ר ת

2. חודש מינימאלי, בעל כמות־גשמים קטנה יותר מזו של החדש שלפניו או לאחריו. מבחינה גראפית מתגלם הדבר בירידה גדולה בשיפוע העקום של שנת־הגשם⁹.

3. מאכסימום רצוף, היינו, הופעתם של שני חדשים מאכסימאליים עוקבים, שכל אחד מהם מקיים את התנאים של ההגדרה 1.

4. מינימום רצוף, היינו, הופעתם של שני חדשים מינימאליים, שכל אחד מהם מקיים את התנאים של ההגדרה 2.

5. "מדרגה" — משמעותה שני חדשים בעלי מאכסימום בלת־רצוף, שאין ביניהם מינימום יחסי. המינימום שבין שני החדשים שווה בכמותו לאחד משני המאכסימומים ויוצר בדרך זו מבחינה גראפית "מדרגה".
במיון שנות־הגשם בירושלים נקבעו הטיפוסים הבאים¹⁰:

טיפוס א'	(ציור 1): חודש מאכסימאלי אחד בעונה	20 שכיחויות
טיפוס ב'	(ציור 1): שני מאכסימומים עם "מדרגה" ביניהם	3 "
טיפוס ג'	(ציור 1): שני חדשים מאכסימאליים רצופים	3 "
טיפוס ד'	(ציור 1): שני מאכסימומים עם מינימום אחד ביניהם	36 "
טיפוס ה'	(ציור 1): מאכסימום אחד, שני מאכסימומים רצופים ומינימום ביניהם	3 "
טיפוס ו'	(ציור 1): שני מאכסימומים רצופים, מאכסימום שני ומינימום ביניהם	2 "
טיפוס ז'	(ציור 1): שני מאכסימומים רצופים, המופיעים פעמיים, ומינימום אחד ביניהם	1 "
טיפוס ח'	(ציור 1): שני מאכסימומים עם מינימום רצוף של שני חדשים ויותר ביניהם	12 "
טיפוס ט'	(ציור 2): שלושה מאכסימומים עם מינימום אחד ביניהם	6 "
טיפוס י'	(ציור 2): שלושה מאכסימומים עם מינימום של יותר מחודש אחד ביניהם	1 "
טיפוס י"א	(ציור 2): שלושה מאכסימומים, שבהם המאכסימום השני הוא "מדרגה"	1 "

9. יידרש אחד משני התנאים הבאים: $Q_1(x) < M(y)$ 2. $M(x) = Q_3(y)$

או: $Q_1(x) = M(y)$ 2. $M(x) < Q_3(y)$

10. השווה: D. Aschbel, *Die Niederschlagsverhältnisse im südlichen Libanon, in Palästina und im nordlichen Sinai*, Diss. Berlin 1930

טיפוסים של שנות-גשם בארץ-ישראל

טיפוס י"ב (ציור 2): שלושה מאכסימומים, כשבין המאכסימום הראשון לבין השני מינימום רצוף של

שני חדשים 1 "

טיפוס י"ג (ציור 2): ארבעה מאכסימומים עם מינימום אחד

ביניהם 1 "

טיפוס י"ד (ציור 2): שנות-גשם ללא מגמה ברורה 2 "

טיפוסי שנות-הגשם מוינו גם לפי תת-סוגים¹¹. לא הובאו בחשבון כל האפשרויות התיאורטיות המוחלטות של שנות-הגשם, אלא רק אלה שנמצאו ממש. סיכום האפשרויות התיאורטיות של התת-סוגים הוא 50, בעוד ש-14 הטיפוסים העיקריים כאן נתנו 34 אפשרויות ריאליות, שהן 68% מכלל האפשרויות התיאורטיות. פירוש הדבר, שחתך-השנים, שהובא במחקר זה, חורג מתחום המקריות, ואפשר לקבלו כמדגם מהימן.

מיון הטיפוסים של שנות-הגשם לפי מספר השכיחויות שבהן ושקלולם על-ידי אחוזו הופעת השכיחויות העלה את ההירארכיה הבאה:

1. טיפוס ד'	8. טיפוס י"ג
2. טיפוס א'	9. טיפוס ו'
3. טיפוס ח'	10. טיפוס ז'
4. טיפוס ט'	11. טיפוס י'
5. טיפוס ה'	12. טיפוס י"א
6. טיפוס ב'	13. טיפוס י"ב
7. טיפוס ג'	14. טיפוס י"ד

מתוך היירארכיה זו מתברר, שארבעת הטיפוסים הראשונים כוללים 74 שכיחויות, שהן 80.4% מכלל השכיחויות בירושלים.

טיפוסי שנות-הגשם במקווה-ישראל

בעקבות שני הקריטריונים, שהונחו כשלב ראשון ביסוד הטיפולוגיה של שנות-הגשם בירושלים, נערכה טיפולוגיה דומה לגבי מקווה-ישראל, שנבחרה

11. כל הוואריאציות האפשריות שבמסגרת הטיפוס העיקרי. למשל, טיפוס א' — חודש מאכסימאלי אחד בעונה. הוואריאציות האפשריות הן: מאכסימום בנובמבר, מאכסימום בדצמבר, מאכסימום ביאנואר וכו'.

א ל י ש ע א פ ר ת

כמייצגת את מישור־החוף. בתחנה זו נמצאו שני טיפוסים נוספים של שנות־גשם, שלא היו כמותם בירושלים, והם:

- טיפוס ט"ו (ציור 2): מאכסימום אחד, מאכסימום רצוף
 ו"מדרגה" ביניהם 2 שכיחויות
 טיפוס ט"ז (ציור 2): שלושה מאכסימומים, שהאחרון שבהם
 הוא "מדרגה" 2 "

כאן היו 42 אפשרויות תיאורטיות, שמתוכן נמצאו 25, המהוות 60% מכלל האפשרויות, שהם אחוז נמוך מזה שנמצא בירושלים. עובדה זו היא, כנראה, תוצאת המספר הקטן ביחס של שנות־גשם, שמוינו במקוה־ישראל (58 שנים), לעומת מספרן הגדול (92 שנים) בירושלים.

ההיירארכיה של טיפוסים שנות־הגשם המשוקללים במקוה־ישראל מראה את הסדר הבא:

- | | |
|--------------|---------------|
| 1. טיפוס ד' | 7. טיפוס ג' |
| 2. טיפוס ח' | 8. טיפוס ט"ו |
| 3. טיפוס ב' | 9. טיפוס ו' |
| 4. טיפוס א' | 10. טיפוס ה' |
| 5. טיפוס ט"ז | 11. טיפוס י"ד |
| 6. טיפוס ט' | |

מתוך ההיירארכיה של הטיפוסים מתברר, שארבעת הראשונים שבהם כוללים 44 שכיחויות, שהן 77.7% מכלל האפשרויות במקוה־ישראל. מאחר שאחוז זה גבוה למדי, נוכל לקבל את ארבעת הטיפוסים הללו של שנות־הגשם כדומיננטיים במישור־החוף לפי סדר חשיבותם.

מ י ו ן ש נ ו ת - ה ג ש ם ב ב א ר - ש ב ע

הטיפולוגיה של שנות־הגשם בבאר־שבע נערכה לפי אותם קריטריונים שבשתי התחנות הקודמות. בניתוח הטיפוסים העיקריים והתת־סוגים של 30 שנות־גשם נקבע, בין השאר:

1. שני הטיפוסים העיקריים, שהופיעו בשכיחות שווה, הם ד' ו־א', המהווים בצירופם למעלה ממחצית כל השכיחויות.
2. הטיפוס העיקרי השכיח פחות הוא ט', בעל שלושה חדשים מאכסימאליים, בעוד שכל הטיפוסים האחרים הופיעו בשכיחות קטנה מאוד.

טיפוסים של שנות-גשם בארץ-ישראל

3. כל הטיפוסים של שנות-הגשם היו כאן בצורה מיניאטורית בהשוואה לירושלים ולמקוה-ישראל, והיתה זו תוצאה של כמויות-הגשם המועטות בבאר-שבע.
4. כל הטיפוסים העיקריים, שנקבעו בבאר-שבע, הופיעו בשנים שונות בירושלים או במקוה-ישראל, ולא היה שום סוג אפייני לבאר-שבע בלבד. מכאן יוצא, שלא-יזור סמיארידי אין נטייה לפתח טיפוס-גשם מיוחדים במינם, אלא רק טיפוסים מקובלים, אף-כי בצורה מוקטנת.
5. שכיחות טיפוסים שנות-הגשם בבאר-שבע מעידה על נטייה גדולה יותר לטיפוסים של ירושלים מאשר לאלה של מקוה-ישראל, והסיבה לכך היא הנטייה ליבשותיות בתחנה זו.

השוואת טיפוסים שנות-הגשם בשלוש התחנות

לשם השוואה זו נבחרו 30 שנות-גשם בין השנים 1921/2—1951/2, שכן בהן נמצאו נתונים מספיקים בכל שלוש התחנות. ההשוואה של טיפוסים שנות-הגשם נערכה על בסיס הטיפולוגיה, לפי גורמי-ההשוואה הבאים:

- א. הטיפוס העיקרי, שעמו נמנית שנות-הגשם;
 - ב. התת-סוג של שנות-הגשם;
 - ג. מהותו של החודש המאכסימאלי הראשון בעונה.
- לגבי שלושת גורמים אלה נערכה השוואה של מצבים, ולא של כמויות, ותכליתה היתה לברר, האם בשנות-גשם מסוימת הופיע הגורם בכל אחת משלוש התחנות, או אם הוא הופיע בכל אפשרות של שתי תחנות. ההשוואה לפי הגורם הראשון מלמדת, שבמחצית, לערך, של 30 שנות-הגשם היה שוני בטיפוס העיקרי בכל שלוש התחנות, בעוד שרק בארבע שנות-גשם היו שלוש התחנות זהות בטיפוסיהן העיקריים. במידה שהיתה התאמה בטיפוסם העיקרי בשתיים מתוך שלוש תחנות, הרי היתה זו גדולה יותר בין ירושלים לבין מקוה-ישראל מאשר בין ירושלים ובאר-שבע. מכאן, שמהבחינה הנדונה קיימת התאמה גדולה יותר בין ההר לבין מישור-החוף מאשר בין ההר לבין האיזור הסמיארידי, והטעם לכך הוא, שתחנת באר-שבע אינה נמצאת באותו קו-רוחב של שתי התחנות האחרות.
- מתוך ההשוואה לפי הגורם השני מתברר, שהשוני בין שלוש תחנות אלו קיים לגבי 2/3 מספר שנות-הגשם. במידה שנמצאה התאמה בתת-סוגים

א ל י ש ע א פ ר ת

בשתיים מתוך שלוש התחנות, הרי היתה ההתאמה בין ירושלים לבאר־שבע גדולה יותר מזו שבין ירושלים לבין מקוה־ישראל.

ההשוואה לפי הגורם השלישי מראה, שמבחינתו קיים שוויון גדול בשלוש התחנות בלמעלה מ־1/3 המקרים. ההתחלה בצורת הופעת שנת־הגשם שווה, פחות או יותר, בשלוש התחנות, אך במרוצת־העונה התרחשו התפתחויות שונות. במידה שנמצאו התאמות במקומו של החדש המאכסימאלי הראשון בשתיים מתוך שלוש התחנות, הרי היו התאמות שוות בין ירושלים לבין באר־שבע, וכן בין מקוה־ישראל לבין באר־שבע. ההתאמה בין ירושלים לבין מקוה־ישראל היתה כאן קטנה יותר מחמת הנטייה למאכסימום מאוחר יותר באיזור־ההר מאשר במישור־החוף.

בסיכום הדבר על מידת השוויון ומידת השוני בשלוש התחנות האלו אפשר לקבוע, שהשוני המוחלט ביניהן היא התופעה הבולטת ביותר, בעוד שבדיקת מידות השוויון והשוני בכל שתי תחנות מוכיחה, שמידת־השוויון בין ירושלים לבין באר־שבע גדולה מזו שבין ירושלים למקוה־ישראל; השוויון בין מקוה־ישראל לבין באר־שבע הוא קטן ביותר.

ט י פ ו ס י ש נ ו ת ם ה ג ש ם ו כ מ ו י ו ת ם ה ג ש ם

בעקבות עריכת הטיפולוגיה לגבי כמויות־הגשם החדשיות והשנתיות נקבעו התוצאות הבאות בירושלים ובמקוה־ישראל:

1. תחום הכמויות השנתיות של הגשם השכיח בירושלים הוא 500—600 מ"מ, ופחות מזה 400—500 מ"מ, בעוד שבמקוה־ישראל המצב הוא הפוך. מכאן, ששכיחות שנות־הגשם מרובות־גשם גדולה יותר בהר מאשר במישור־החוף.
2. בירושלים גדול מספר שנות־הגשם הפחותות בכמויותיהן מן התחום הכמותי השכיח (500—600 מ"מ), בעוד שבמקוה־ישראל המצב הוא הפוך, כי מספר שנות־הגשם הפחותות בכמויותיהן מן התחום הכמותי השכיח (400—500 מ"מ) הוא קטן. ההסבר לתופעה זו הוא, שהתחום השכיח ביותר בירושלים גדול מזה שבמקוה־ישראל וכן שהנטייה לשנות־גשם בעלות 700 מ"מ ומעלה גדולה במקוה־ישראל מאשר בירושלים.
3. הן בירושלים והן במקוה־ישראל מתרכזות הכמויות השנתיות של שנות־גשם בעלות שני חדשים מאכסימאליים בתחומים פחות גבוהים מאשר בשנות־גשם בעלות מאכסימום אחד.
4. לגבי החדשים עצמם יש לציין, שבאוקטובר מופיע בשתי התחנות

טיפוסים של שנות-גשם בארץ-ישראל

מאכסימום ודאי נוסף. במקוה-ישראל המאכסימום הנוסף הוא בדצמבר, ואילו בירושלים — גם ביאנואר וגם בפברואר.

5. אף נובמבר מראה בשתי התחנות על חודש מאכסימאלי נוסף; בירושלים יהיה זה, בדרך-כלל, בפברואר, ובמקוה-ישראל — ביאנואר.

6. דצמבר הופיע בשתי התחנות כחודש מאכסימאלי יחיד בעונה, אולם במקוה-ישראל שכח מאכסימום זה יותר מאשר בירושלים, שכן מישור-החוף זוכה להתפתחות מוקדמת של גשמי-העונה.

7. יאנואר הופיע כחודש מאכסימאלי יחיד בעונה בשתי התחנות בשכיחות גדולה; במידה שנתגלתה נטייה לחודש מאכסימאלי נוסף, הרי היה זה בעיקר במארס.

8. בירושלים היו שכיחויות מספר, שבהן היה פברואר חודש מאכסימאלי ראשון בעונה, בעוד שבמקוה-ישראל לא היתה שום שכיחות כזאת.

המשמעות הגיאוגרפית-אקלימית של הטיפולוגיה

הופעתם של טיפוסים שנות-הגשם השכיחים בארץ-ישראל מתרחשת בעקבות השפעת-הגומלין הקיימת בין האוויר האנטיציקלונאלי החם, הנמצא מעל לאזורנו במשך הקיץ, לבין האוויר הלאבילי החרפי, המתקרב לאזורנו בראשית החורף והמלווה בפעולה ציקלונאלית הולכת וגוברת. בפרק-זמן זה חלה התכנסות הדרגתית של האוויר האנטיציקלונאלי והשתלטות הדרגתית של האוויר, שמקורו באזורי הלחץ הנמוך ביס-התיכון, הגורם לירידת הגשמים בארץ-ישראל. מסלולי-האוויר היס-תיכוניים הרוויים, המתפתחים בראשית החורף, אינם מצליחים, בדרך-כלל, להביא להתפתחות רצופה של גשם, משום שהם ניתנים לתנודות ולשינויים מחמת האוויר האנטיציקלונאלי, המתנגד להם. היתקלות המסלולים בקר-החוף גורמת בארץ-ישראל להתפתחות ראשונה של מאכסימום גשם בראשית העונה ולהתפתחות נוספת של גשם מאכסימאלי בזמן מאוחר יותר. תופעה אחרונה זו בצורת גל-גשם שני דוחה לגמרי את האוויר האנטיציקלונאלי השורר באיזור ומביאה לידי השתלטות מוחלטת של האוויר היס-תיכוני.

תופעות אלו באות על ביטוי בעובדת השכיחות הרבה של טיפוסים שנות-הגשם מסוג ד' בהר ובמישור-החוף. במקרה שהתנודות של שני סוגי-האוויר תכופות יותר — מקבלים אנו טיפוסים של שנות-גשם בעלות שלושה חדשים מאכסימאליים עם שלושה מינימומים ביניהם; ואם היחלשותו של האוויר

אלישע אפרת

האנטיציקלונאלי היא אטית ורצופה — מקבלים אנו טיפוסים של שנות־גשם, שלהן אפייני המאכסימום האחד, ההולך ומתפתח בהדרגה. מסתבר אפוא, שמבחינת טיפוסי־הגשם אפייני לארץ־ישראל המאבק בין שני סוגי־האוויר השוררים באיזור, שבו קובעת מידת חריפותו של המאבק את התפתחות הטיפוס, ובמיוחד התפתחות מסלולי־הציקלונים. אותה חריפות בולטת יותר במישור־החוף, שבו פועלים גם הגורמים של ים ויבשה. המאבק בין שני סוגי־האוויר הוא פחות חריף באיזור־ההר, שכן האוויר, שהצליח לחדור ליבשה, נע במסלולי־זרימה יציבים, פחות או יותר, המביאים אף להתפתחות רצופה יותר של מהלך־הגשם. הדבר מתגלם גם בעובדה, שהשכיחות של שנות־גשם בעלות חודש מאכסימאלי אחד היא גדולה יותר בהר מאשר במישור־החוף, הואיל והאוויר בהר הולך ונעשה יציב. כאישור לכך משמשת גם העובדה, שהרבה שנות־גשם, שהיו במישור החוף מסוג ד', היו בהר מסוג א'.

מכתבים למערכת

למהות אגם-דלתון

במאמרם המעניין "סקר גיאומורפולוגי של איזור צפת" (ידיעות, כד, תש"ך, עמ' 183–209) מביעים ה"ה ניר ויאיר את הדעה, ש"אגם-דלתון אינו אלא דולגה קדומה, שנתהוותה לפני התכסות האיזור בשפכי-בזלת", וכי "קיימת... רשת-ניקוז תת-קרקעית, הנמשכת מאיזור 'אגם-דלתון' לעבר רמתי-הויריב" (שם, עמ' 195).

המדרונים המתונים עד אפסיים של רמות-הבזלת באיזור והשתרעותן הנרחבת לגבי עובי הבזלת מעידים, שהחומר הוולקני היה דליל למדי בשעת השתפכותו. לפיכך אין ספק בדבר, שמערכת-הניקוז הקארסטית נסתמה, ולא רק נתכסתה על-ידי השפכים, כסברת המחברים (עמ' 207). מוקדים פעילים של ניקוז קארסטי, כגון בלועים, מצויים תמיד בנקודה הנמוכה מסביבתם, ועל-כן ברור, שהם נסתמו לגמרי, ואף על-ידי שכבה עבה יותר מאשר סביבתם. אין לצפות להתמוטטות מוקדים קארסטיים סתומים, ובוודאי לא לחידוש נעוריהם. ניצני הניקוז הקארסטי בנוף, שכוסה על-ידי שכבת-בזלת אטימה, היו צריכים להיות באותם חלקים דווקא, שבהם שכבת-הבזלת היא דקה ביותר, או נעדרת בכלל, כלומר, מעל לרכסים בנוף הגירי הפריי-בולתי. מכאן, שהפתרון המוצע על-ידי המחברים אינו מתקבל על הדעת מתוך שיקולים גנטיים. אמנם קיימת אפשרות, שאגם-דלתון הוא ממוצא קארסטי, אבל במקרה זה הוא פוסט-בולתי טהור. לפתרון זה, שהוא היחיד האפשרי מתוך שיקולים גנטיים, יש עדות מסייעת. על רמת-הבזלת, צפונית-מזרחית לעלמה, מצויים כמה עמקים, החסרים לחלוטין, או כמעט לחלוטין, ניקוז חיצון. קרקעיתם שטוחה ומעובדת. מדרוגיהם בולתיים-אבניים, תלולים למדי, אם-כי לא מצויים. כולם קרובים לשפת הרמה, כלומר, במקום שהכיסוי הבולתי דק ביותר או נעדר לגמרי. אלה הם עמקי-המסה, ואין כל צידוק לנתקם מבעיית אגם-דלתון.

בעיית המחזור הגיאומורפולוגי של נוף קארסטי-פלוביאטילי, שנקבר דיסקורדאנטית תחת מעטה דק של חומר אטי, היא מסובכת ומסתעפת לכמה בעיות-משנה, ואין אפשרות לדון בהן כאן. אולם דיינו בציון העובדה, שרמת-דלתון מוגבלת במצוק, המפריד בין מפלס הבזלת (שבשעת השתפכותו מילא בהכרח שקעים) לבין פני השטח הגיריים-דולומיטיים הבלתי-פלוביאטיליים מעיקרם. פני שטח אלה, המצויים היום כמה עשרות מטרים יותר נמוך, מעידים על עצמתם הניכרת של תהליכי-ההמסה אחר-י סיום השתפכויות הבזלת. יש דמיון רב בין מצוקי השוליים של הרמה לבין מצוקי אגם-דלתון.

התופעה של גבעות קבורות, הנחשפות בהדרגה מן המעטה שעליהן על-ידי תהליכים אכסוגניים והמשאירות רישומן בנוף, ידועה כוואריאנט של מחזור-הסחיפה הפלובי-

למהות אגם דלתון

אטילי. גבעות כאלו, הבנויות, בדרך-כלל, מסלעים עתיקים וקשים, ידועות בשם inlier או mendip (על שם גבעות בשם זה באנגליה). לפנינו באגם-דלתון הקבלה ל-inlier במחזור הקארסטי. כמובן, אין להשתמש בשם זה לגבי התופעה הנדונה כאן, שכן צורת הנוף הנוצרת היא שלילית ולא חיובית (שקע במקום גבעה). הצעתי היא לכנות את צורת-הנוף המוסברת באופן זה בשם exlier, או, בהקבלה לאחר הטיפוסי באנגליה שנהפך למונח, dalton.

א. שיק

תשובה

מר א. שיק מערער על הנהתנו, שאגם-דלתון הוא ממוצא קארסטי פרייבולתי, אך עם זאת רואה הוא באותו אגם תופעה קארסטית ביסודה. לפיכך נטוש למעשה הוויכוח בינינו רק על תהליך-ההוותו וגילו. הנהתו של מר שיק היא, שהיווצרות האגם והתפתחות מצוקי-הבזלת שבשולי הרמה קשורים בתהליכי-המסה פוסט-בזלתיים. אנו חולקים על כך מסיבות אלו: (א) קשה להסביר את התפתחותם ואת פעילותם החריפה של תהליכים קארסטיים מתחת למכסה-הבזלת, הואיל ולמרות נקבוביותו אין הוא מוליך קארסטי טוב, במיוחד אם הדברים אמורים בפרק-זמן קצר למדי, כבמקרה של אגם-דלתון. (ב) יש ברשותנו הוכחות נוספות לפעילות קארסטית ענפה באיזור בתקופה הפרייבולתית. כדוגמה לכך נציין את הבקעה השטוחה והנרחבת, המשתרעת בין רמת-עלמה לעמק נחל-דישון. הבקעה חסרה כמעט לחלוטין ניקוז. עילי, והיא מוגבלת בצדה המערבי על-ידי מתלול גבוה, שהוא, כנראה, מתלול-העתק. המתלול וכן קרקעית הבקעה בחלקה המערבי בנויים מבזלת. בצדה המזרחי מוגבלת הבקעה על-ידי מתלול בולט פחות, הבנוי מאבן-גיר קארסטית מתקופת הקנומן העליון. שלמרגלותיו משתרעת אדמת טרה-רוסה. מאחר שלארכו של מתלול זה אין כל סימן להעתק, הרי מסתבר, שהוא והבקעה בכללותה קשורים בתהליכי-המסה, שהתרחשו לפני השתפכות הבזלת. הבזלת כיסתה חלק מבקעה קארסטית קדומה בעלת קרקעית שטוחה; כהוכחה לכך משמשת העובדה, שלכיסוי-הבזלת, למרות דקות, יש צביון מישורי. (ג) הופעת מצוקי-השוליים ברמת-דלתון אינה עדות מספקת לקיום תהליכי-המסה פוסט-בזלתיים חריפים. לא מן הנמנע. הוא, שתכונתה האפיינית של הבזלת הקולומנארית, המופיעה כאן, סייעה להופעתם של המדרונים, בעקבות בלייתם המיוחדת. נוסף לכך אין אנו מוצאים מצוק בשולי כיסוי-הבזלת במקומות, שבהם שוררים תנאים ליתולוגיים נוחים מאוד, לכאורה, להתהוותו; והמעבר מהבזלת לגיר הוא הדרגתי, כפי שניתן להיווכח בקצה הדרומי-מזרחי של רמת-עלמה. כאן מונחת הבזלת על-גבי אבן-גיר קארסטית מתקופת הקנומן העליון, ולמרות הימצאותה של אבן זו, הנוחה להמסה, אין המצוק מופיע.

לעומת זה מוכנים אנו לקבל את הסתייגותו של מר שיק לגבי השימוש במונח דולינה, שהוא כללי מדי במקרה הנדון. אפשר מקורה של דולינה זו במערה קארסטית תת-קרקעית, שתקרתה התמוטטה מחמת הלחץ, שהופעל עליה לאחר השתפכות הבזלת;

מרכז העסקים הראשי של תל-אביב-יפו

ועם התמוטטותה נחשפה המערה, שיצרה את השקע הנוכחי. מבחינה זו אין לראות בתופעה exlier. ייתכן, שרק לחלק העמוק של האגם זיקה להתמוטטות גג המערה, בעוד שהחלק הרדוד יותר אינו אלא מדרון, הקשור בצבירת סחף כלפי השקע, וחלק זה הוא שהתפתח בשלב הפוסט-בולתי והשתתף בעיצוב דמותו הנוכחית של האגם. אלה הם תהליכים משניים, ואילו המקור העיקרי של התופעה הוא מציאות קארסט פריי-בולית.

ד. ניר וא. יאיר

מחקר על מרכז-העסקים הראשי של תל-אביב-יפו

מרכז העסקים הראשי של תל-אביב-יפו מהווה את המוקד הכלכלי, הפינאנסי והמסחרי של מדינת-ישראל כולה. בתחומו פועלים רוב מרכזי הבנקים, החברות הכלכליות הגדולות, חברות-הביטוח, חברות היבוא והיצוא, חברות-הנסיעות ועורכי-הדין. עשרות אלפי אנשים מגיעים מדי יום אל המע"ר לצרכי עסקים ושירותים. בהתאם למבנה התפקודי של ערים רבות בעולם נמצא אף המע"ר של תל-אביב-יפו, בחלק הישן של העיר, בתחום מקורב של שכונת "אחוזת-בית" ההיסטורית. עובדה זו באה על ביטוי בגיל הגבוה של בנייני המע"ר ובמצבם הרעוע, באי-התאמת רשת-הכבישים לעומס התנועה הרב ובמחסור החמור במקומות-חניה. לנוכח מצב-דברים זה התחילה עיריית תל-אביב-יפו לתכנן את הקמתו של מרכז-עסקים חדש בשטח שבין תל-אביב לבין יפו, שבו נמצאות היום חורבות שכונת מנשיה ושכונות-העוני הוותיקות נווה-שלום, נווה-צדק וכרם-התימנים.

במסגרת עבודת-ההכנה לקראת הקמת מרכז-העסקים החדש נערך בחדשים האחרונים על-ידי המחלקה לגיאוגרפיה של האוניברסיטה העברית ואיגוד הגיאוגרפים בישראל מחקר מקיף על המע"ר הנוכחי. המשימות העיקריות של המחקר הן:

1. קביעה מדויקת של ההשתרעות הנוכחית של המע"ר (לפי האינדקסים של

(Murphy-Vauce);

2. קביעת מגמות ההשתנות של המע"ר לאור התפתחותו מאז קום המדינה;
 3. מציאת גודל האוכלוסייה, העובדת בקביעות בתחומי המע"ר, וכן גודל האוכלוסייה, העומדת במגע עסקי קבוע עם המע"ר;
 4. ניתוח תפקודי של שימושי הקרקע בתחומי המע"ר ובדיקת מגמות המרכז והביזור של עסקי המע"ר;
 5. חקר האוכלוסייה הגרה בקביעות בתחומי המע"ר ובדיקת מידת המוביליות שלה.
- המחקר מבוצע על-יסוד מפקד מלא של העסקים, בתי המלאכה והמגורים שבתחומי המשוערים של המע"ר. עד לחודש נובמבר 1961 נפקדו כ-4.000 יחידות-מפקד. חומר-המפקד יעובד באופן מיכאני על-ידי כרטיסיות I.B.M. תוצאות מחקר זה תשמשנה נתוני-יסוד לתכנון מתודש של המע"ר הקיים ובסיס למכרז הבינלאומי להקמת מרכז-העסקים החדש.

א. שחר

סקר גיאוגרפי ומחקר טופוגרפי על חבל-הבשור

קורס-שדה באיזור-חרוד

בחודש אפריל 1961 נערך באיזור-חרוד קורס-שדה שנתי לתלמידים, המשתלמים במחלקה לגיאוגרפיה של האוניברסיטה העברית, בחסותה ובעזרתה של המועצה האזורית גלבוע ובית-שטורמן. נושאי הסקר היו, בין השאר, בעיות המורפולוגיה במדרונים הצפוניים של הגלבוע וברמות-יששכר; השינויים בתוואי של נחל-חרוד; והגיאוגרפיה ההקלאית של עמק-חרוד, תוך הדגשה מיוחדת של בעיות המים, אספקתם וניצולם. חלק מסיכומי הסקר יראה אור בחוברת ד' של "מחקרים בגיאוגרפיה של ארץ-ישראל".

ד. ניר

סקר גיאוגרפי ומחקר טופוגרפי על חבל-הבשור

ביזמת המחלקה להתיישבות של הסוכנות היהודית הוחל בהכנת סקר גיאוגרפי ומחקר טופוגרפי על חבל-הבשור. המחקר נערך בקשר לפתיחתו הקרובה של מפעל ההתיישבות החדשה בחבל-ארץ זה, והוא מבוצע על-ידי המחלקה לגיאוגרפיה של האוניברסיטה העברית ואיגוד הגיאוגרפים בישראל בשיתוף עם השירות המטאורולוגי של ממשלת-ישראל והסוכנות היהודית.

גבולות האיזור הנחקר הם בצפון: כביש-סעד—באר-שבע; במערב: גבול רצועת-עזה; בדרום: חולות חלוצה; ובמזרח: שטח הגבעות הנמוכות שממערב לבאר-שבע; לצורך המחקר תוקמנה תחנות מטאורולוגיות בחלק מיישובי החבל וכן תיערכנה תצפיות מטאורולוגיות לאורך תוואים קבועים. הנתונים האקלימיים שיירשמו הם: טמפרטורות-המאכסימום, טמפרטורות-המינימום, המהלך היומי של הטמפרטורה, הלחות, ההתאדות, הטל, הרוחות (עצמה וכיוון), העננות והמשקעים.

מטרת המחקר היא מתן תמונה נאמנה ומפורטת של האקלים באיזור, תוך בדיקה כללית של ההשפעה הטופוגרפית על המיקרו-אקלים בכלל. מציאותו של חבל-הבשור על גבול האיזור הארצי משווה חשיבות ראשונה-במעלה לבדיקה מדויקת של תנאי-האקלים בו. לימוד תנאים אלה יאפשר תכנון יעיל של הגידולים החקלאיים, העתידים להוות את הבסיס הכלכלי ליישובים החדשים, שיקומו בחבל-ארץ זה. לעבודה קדמה עריכת סקר גיאוגרפי כללי על האיזור, כהכנה למחקר הטופוגרפי הנ"ל. סקר זה נסתיים, וסיכומו נמסר למדור של חבל-הנגב במחלקה להתיישבות של הסוכנות היהודית.

א. ביתן

בחברה הגיאוגראפית הישראלית

1. ייסוד החברה הגיאוגראפית הישראלית

ב־17 ביולי 1961 הוקמה בכנס־היסוד, שנערך ב"מרכז לחרבות־העמים" בירושלים, החברה הגיאוגראפית הישראלית (Israel Geographical Society). בכנס השתתפו כ־80 איש, הן גיאוגראפים מקצועיים, והן שוחרי גיאוגראפיה מקרב הקהל הרחב. בתקנונה קבעה החברה את מטרותיה העיקריות הבאות: הרחבת המחקר הגיאוגראפי; יצירת קשרים בין אנשים ומוסדות, העוסקים בגיאוגראפיה, ובכלל זה טיפוח מגע הדוק עם מוסדות וחברות גיאוגראפיים בארצות אחרות; וכן הבאת דבר הגיאוגראפיה לציבור הרחב.

הכנס נפתח על־ידי הפרופ' ד. עמירן. הגב' א. רמון הרצתה על "המורה והחברה הגיאוגראפית" ומר מ. ידעיה — על "החברה הגיאוגראפית וההתיישבות". ד"ר ד. ניר הביא את הצעת התקנון של החברה. בחלק העיוני של הכנס הרצו: הפרופ' י. שטנר — על "הסתכלויות מורפולוגיות בסיני הדרומי"; הד"ר ש. אביצור — על "אדם ועמלו בנוף של ארץ־ישראל"; הפרופ' ד. עמירן — על "חידושים בתחבורת ארצות־הברית"; הד"ר מ. בראוור — על "הגבולות החדשים באפריקה"; והד"ר י. קרמון — על "תעשיית פלדה בצפון־מערב אירופה".

מוסדות החברה הם: הוועד הארצי, שנבחר לתקופה של שנתיים (הפרופ' ד. עמירן — יושב־ראש; הד"ר דב ניר — מזכיר־כבוד; הגב' שושנה גלעד־באוור — גזבר־כבוד; ד"ר ש. אביצור, ד"ר מ. בראוור ומר א. פאטקין); וועדת־הביקורת, שחבריה הם: הפרופ' י. שטנר, מר ע. ברוש ומר א. שיק.

2. הפעילות בסניפים

עד תחילת דצמבר 1961 נתארגנו סניפים בירושלים, בתל־אביב, בחיפה ובבאר־שבע. ב־1 בנובמבר הרצו בתל־אביב הפרופ' ד. עמירן על "צילי הצפונית"; והד"ר י. פאפוריש על: "רשמי־סיום באוזבקיסטאן"; ב־2 בנובמבר הרצה הד"ר דב ניר בירושלים על "נופי צרפת"; ב־14 בנובמבר הרצה מר א. שחר בחיפה על "ערים גדולות בעולם"; ובאותו תאריך הרצה הפרופ' ד. עמירן בבאר־שבע על "מדבר בצילי הצפונית". בסניפים נבחרו ועדים מקומיים ועובדה תכנית־הרצאות לשנת תשכ"ב כולה.

3. כנס־העיון הראשון

ב־4 בדצמבר 1961 נערך בירושלים כנס־העיון הראשון של החברה הגיאוגראפית הישראלית, שהשתתפו בו כ־90 מחברי החברה. בישיבת־הבוקר, שנתקיימה באולם־שילר של הגימנאסיה העברית ברחביה, הושמעו הרצאות על בעיות האקלים על־ידי: מר נ. רותנן, מנהל מדור־האקלים בשירות המטאורולוגי, על "שינויים אקלימיים בהווה"; מר מ. לוי, מהמדור לחינוכי בשירות המטאורולוגי, על "פענוח מטאורולוגי

בחברה הגיאוגרפית הישראלית

של תצלומי הלויינים; "ד"ר ג. סטנהיל, מהמכון הלאומי והאוניברסיטאי לחקלאות, על "מדידת הקרינה למטרות אגרו-מטאורולוגיות". הרצאות אלו, שנתברכו בחידושים מרובים, עוררו התעניינות דרוכה בקרב קהל-השומעים.

ישיבת אחר-הצהריים, שנתקיימה באולם-ההרצאות של המחלקה לגיאוגרפיה בבניין "טריה-סאנטה", הוקדשה לבעיות החקלאות. הד"ר י. קידר הרצה על "מיון אזורי החקלאות בעולם"; הד"ר מ. בראור — על "החקלאות בבולגאריה"; והפרופ' ד. עמירן — על "החקלאות הטרונית בהדגמה של האזורים הפנימיים של בראזיל". הכנס ננעל בדבר-יסיכום של הפרופ' י. שטנר.

בישיבת ועד-החברה, שנתקיימה באותו יום, הוחלט לקיים יום-שדה של החברה בחבל-ערד בימים 21—22 במאי. כמרכן הוחלט לארגן את הסקציות המקצועיות, שתעסוקנה בעריכת מחקרים אזוריים.

לזכרו של הד"ר יצחק ברור

הד"ר יצחק ברור ז"ל, שנעקר מתוך שורותינו ללא עת, נמנה עם חבורת החוקרים והמחנכים בישראל, הרואים בתפקידם שליחות-חיים והמתמכרים לביצועה בכל להט-מעשה, ללא שיוך. כמורה בבית-הספר הריאלי בחיפה להיסטוריה ולגיאוגרפיה היתה לו הזכות לחבב מקצועות אלה על דורות של תלמידים ולהקנות להם ידיעות מעמיקות בהם. לפני כמה שנים הוטל עליו הפיקוח על הוראת הגיאוגרפיה בכל רשת החינוך במדינה, ובתחום זה פעל גדולות, הן בהדרכת חבריו המורים הצעירים והן בהעלאת רמת המקצוע. מן הראוי לציין, שהמנוח לא הסתפק בהישגיו בשדה ההדרכה וההוראה, אלא ראה חובה קדושה לעצמו לשקוד על התקנת כלים מתאימים להפצת ידיעות ההיסטוריה והגיאוגרפיה בחוגים רחבים, ככל האפשר, על-ידי חיבור סדרה של ספרי-לימוד, מפות ותרשימים, המצטיינים באיכותם הגבוהה, שימשו ללא ספק עוד שנים מרובות מקור דעת לציבור התלמידים. — המחנה הגדול של תלמידיו ישמור באהבה את זכרו של הד"ר ברור, כמורה בעל שיעור-קומה וכחבר בעל לב רגש, שהתעניין במסירות בגורלם והשתדל בכל כוחו לסייע להם במצוקתם.

י. שפירא