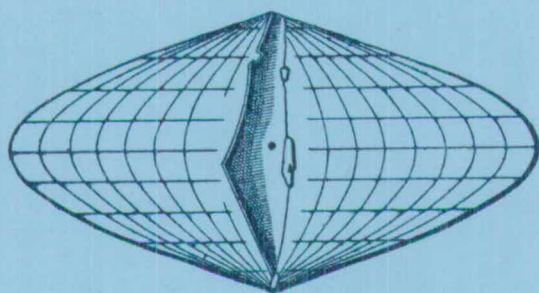


מחקרים

בגיאוגרפיה של ארץ-ישראל

חוברת ד



החברה לחקירת ארץ-ישראל ועתיקותיה
ירושלים, תשכ"ד

מחקרים

בגיאוגרפיה של ארץ-ישראל

תוכן העניינים

3		: הדלתה של הירדן .	י. שטנר
27		: עיונים במורפולוגיה של נחל שיופים	ד. גיר
		: התאמת המפה הטופוגראפית של ישראל בקנה-מידה	א. שיק
44		1 : 20,000 לניתוח גיאומורפולוגי כמותי	
55		: הגיאוגראפיה היישובית של דימונה	ד. עמירן וא. שחר
		: השימוש החקלאי בקרקע בחבל לכיש, איזור-ספר צחיח	י. בן-אריה
77		למחצה בישראל	
		: השוואה בין שלוש צורות משק באיזור חרוד (תל-יוסף,	ר. חוטר
97		כפר-יתחקאל ומולדת)	
122		: על אספקת המים לקיסרי ולשדותיה	י. קידר וי. זיו

זוטר

132		סקר ירושלים (א. שחר)
132		מחקר המיקרואקלים של גיא הררי (ד. שרון)
133		מחקר על המלאכה והתעשייה בתל-אביב—יסו (ע. גונן)

ממדף הספרים

		Isaac Schattner, The Lower Jordan Valley, <i>Scripta</i>
134		<i>Hierosolymitana</i> , XI, 1962 (א. מרנס)
136		דב גיר, איזור בית-שאן, תשכ"ב (י. קידר)

מכתבים למערכת

		עוד על בעיית התילול בחקלאות הקדומה בהרי הנגב
137		(י. קידר)

עורכי חוברת זו
ד. עמירן, ד. ניר וי. בן־אריה

מזכיר המערכת
י. אבירם

הרבעון 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

הציורים נעשו בידי נ. צ. כאר

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

הדלתה של הירדן

מאת

י. שטנר

הקדמה

הדלתה של הירדן היא החוליה האחרונה של נהר הזורם לאורך השקע היבשתי העמוק ביותר בעולם. נהר זה נשפך לימה הנמוכה ביותר שעל פני כדור הארץ (באוקטובר 1963 — 398 מ' מתחת לפני הים), המכילה את ריכוז המלחים הגבוה ביותר בעולם. לא ייפלא אפוא, שמבחינת אפייה שונה דלתה זו שוני רב מדלתאות אחרות, ובמידת־מה — אף בדרך התפתחותה והתהוותה. הסבר אפייה המיוחד של הדלתה עשוי — ככל יוצא מן הכלל — לתרום תרומה חשובה להבנת דרך התהוותן של תצורות־דלתה בכלל, ואף להבהיר את אחת הבעיות הפאליאוגיאוגראפיות הנכבדות ביותר של המזרח התיכון: תולדותיו של ים־המלח בתקופות הרצנטית והסובר־רצנטית, ואולי אף בתקופות אחרות.¹⁴

התהוות הדלתה של הירדן והתפתחותה מותנית בכמה גורמים, שניתן לחלקם לשתי קבוצות:

- א. אותן התכונות של ים־המלח המשפיעות השפעה ישירה על עיצוב הדלתה;
- ב. אופי הנהר היוצר את הדלתה.

השפעת ים־המלח על התהוות הדלתה

ואלה הגורמים החשובים ביותר להבנת צורתה ושטח־השתרעותה של הדלתה:

1. מליחות ים־המלח;
2. התנאים הבאתימטריים;
3. הסעונת;
4. תנאי־האקלים, לרבות משטר־הרוחות;
5. זרמי־החוף;
6. התנודות במפלס ים־המלח.

י. שטנר

כל הגורמים האלה תלויים זה בזה ומשפיעים זה על זה במידה רבה. אמנם יש גם גורמים נוספים, שאף להם נודעת חשיבות רבה, אולם מאחר שאין עליהם נתונים מספיקים, אין אפשרות להעריך כראוי את חלקם ביצירת הדלתה. מבין גורמים אלה החשוב ביותר הוא אפיו המיוחד של שיקוע (flocculation) הסחף דק-הגרגר, הנגרם על-ידי מליחותם היתירה של מי ים-המלח.

1. מליחות ים-המלח

אחוז המלחים בים-המלח נע בין 28 ו-32. מליחותה של שכבת המים העליונה, זו הנתונה לתנועת הגלים, היא 22.7%, בממוצע. מליחות גבוהה זו גורמת לצפיפות סגולית גדולה, המסתכמת במים העליונים ב-1.1646. לצפיפות זו שתי תוצאות מורפולוגיות: (א) השתפכות היפוקנאלית (hypocnal inflow). מי הירדן, הנשפכים לים-המלח, על הרחופת שלהם, אינם נמהלים בנקל עם מי הים, ומאחר שדבר זה מונע את שיקוע הרחופת, נוצרת על פני הים גלימה (sheet) של מים מתוקים, המכילים כמות גדולה של רחופת. גלימה זו, שניתן להבחין בצבעה החום בייחוד בעת גאות הירדן, משתרעת עד לחצי-אי השון, כלומר, 50 ק"מ מדרום לשפך הירדן³. אמנם יש להביא בחשבון את חלקם של נהרות אחרים ביצירת גלימה זו, אך על-סמך כמות-המים הגדולה המסופקת לים-המלח על-ידי הירדן (80%, בערך, של כל הספיקה העילית של ים-המלח) והכמות הגדולה של טעונת דקת-גרגר במים², מותר להניח, שגם בגלימה זו היחס דומה.

שני גורמים נוספים מסייעים להתפשטותה של גלימת המים המתוקים דרומה:

א. הרוחות הצפוניות השכיחות;

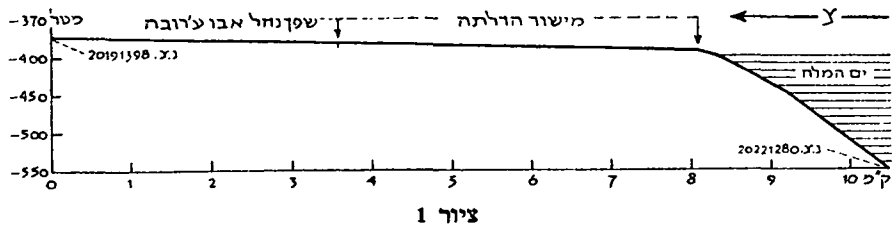
ב. אפייה הסילונית של השתפכות מ-הירדן לתוך ים-המלח.

שני גורמים לסילוניות הזרימה (ראה לוח א): שיפועו הגדול של הירדן במהלך השפך (2°/100 ויותר; ראה ציור 1)⁴; (2) מפלסו הנמוך של ים-המלח. זה שנים רבות מפלס זה נמוך הן ברוב ימות השנה והן מבחינה ציקלית.

צפיפותם הגדולה של המים מקנה לגלי ים-המלח כוח אירוסבי רב. את כשרם האירוסבי הזה עוד מגבירים המרחב הימי הגדול (fetch) מול חופו הצפוני של ים-המלח והרוחות הדרומיות המצויות. המקפצים, שגבהם מגיע

הדלתה של הירדן

ל-2.5 מ' והשכיחים בקרבת החוף הצפוני, וכן החלוקים הגדולים, המונחים על החוף עד למרחק רב משפת־הים, מעידים אף הם על עצמת הגלים. כל הגורמים הללו יש בהם כדי להסביר את שטחה הקטן, יחסית, של דלתת הירדן, על־אף העובדה, שהנהר מביא אל מקום השפך כמויות גדולות של רחופת וגרופת. (הראשונה מגיעה בעת השטפונות ליד גשר אלנבי ל- 5.5% מנפח המים ול- 2.2% מן הזרימה הרגילה. לשם השוואה: כמות הרחופת במימי המיסיסיפי הפרת היא 0.60% , ובמימי החידקל — 0.80% .)



הצדודית של אפיק הירדן בקטעו האחרון וקרקעית ים־המלח בחופו הצפוני

2. התנאים הבאתימטריים

לאורך חופו הצפוני של ים־המלח שיפוע הקרקעית גדול למדי (עד 54%), גורם העשוי להפריע במידה רבה להיווצרות דלתה, הן תת־ימית והן עילית (ראה ציור 1).

3. הטענות

מן ההשוואה בין שטחה של דלתת הירדן לבין שטחיהן של דלתאות הנהרות האחרים הנשפכים אל ים־המלח עולה, שהאחרונים גדולים באופן יחסי מזה של הירדן, ולעתים אף כמעט שווים לו. לכאורה יש בכך משום סתירה, שכן שטחו של אגן־ההיקוות של הירדן אף גדול בהרבה משטחיהם של אגני־הניקוז של הארנון וזרקה־מעין. ספיקתו גם גדולה מזו של הנהרות האלה ושל אי־אלה נהרות הבאים מן המערב, שדלתאותיהם שוות בגדלן לזו של הירדן. הסיבה לאי־התאמה זו היא כשרם האירוסייבי הרב, הנגרם על־ידי מוצאם הגבוה (כ־1,200 מ' ויותר מעל פני הים בעבר־הירדן וכ־900 מ' מעל פני הים בארץ־ישראל המערבית) והמרחק הקטן, יחסית, שבינו ובין מפלסם האירוסייבי. כושר אירוסייבי זה בא לידי ביטוי הן בצורת הקאניונים התלולים והצרים והן בכמות הגדולה של גרופת גסה

שנהרות אלה מובילים ליס־המלח. במישור הדלתה של הירדן, לעומת זאת, נדירים מאוד הסחף ואף החול הגס, פרט לאורך החוף ובמרחק קטן ממנו.

4. תנאי־האקלים

גם הרוחות המנשבות לאורך חופי יס־המלח משפיעות השפעה רבה על עיצוב הדלתה של הירדן (ראה טבלה). הרוחות העזות ביותר הן המערביות¹, עובדה המשפיעה, כנראה, לא במעט על צורת הדלתה, ואולי אף על מהלך הירדן בה.

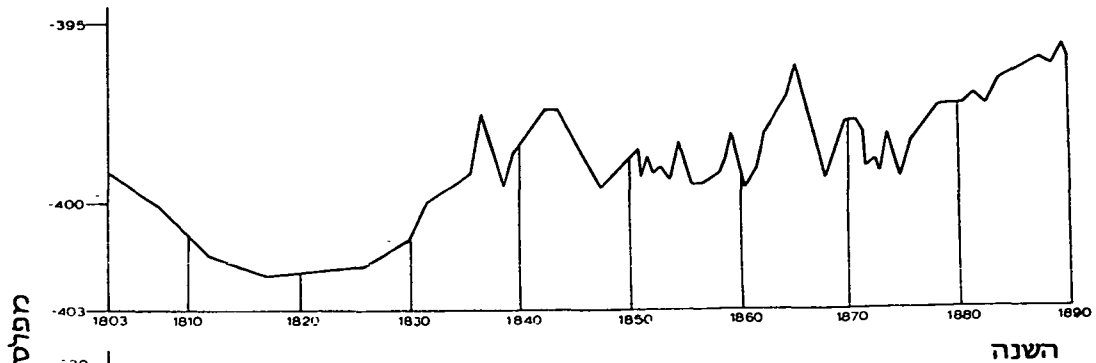
5. זרמי־החוף

הידיעות שבידינו על הזרמים ביס־המלח לקויות ביותר. לפי ידיעות מהימנות זורם לאורך חופו המזרחי של יס־המלח, מדרום לצפון, זרם־חוף, המהווה לפי בלאנקנהורן² תנועה נגדית, קומפנסאטיבית, למי הירדן הנשפכים אל תוך הימה. ברם, אין כל ספק, שביצירת הזרם משתתפים גם גורמים אחרים, כגון: (א) הצפיפות הגדולה יותר של מימי האגן הדרומי; (ב) הרוחות המערביות, שעצמתן רבה יותר מעצמת הרוחות האחרות (ראה טבלה).

6. התנודות במפלס יס־המלח

מפלסו של יס־המלח נתון לתנודות מתמידות, הן עונתיות והן ציקליות וסיקולאריות. התנודות העונתיות אינן גדולות; נעות הן בין 0.50 ל־0.75 מ' (הממוצע השנתי בשנים 1900—1959³). השפעה גדולה הרבה יותר משפיעות על עיצובו של שפך הירדן התנודות המחזוריות, שהגיעו בין השנים 1800 ו־1960 למשרעת (אמפליטודה) של 11 מ' (בשנים 1818—1821 היה מפלס יס־המלח 402—) מ', בקירוב, ואילו בשנת 1896 — 391—) מ' (ראה ציור 2)⁴. בעוד שיש בידינו עדויות רבות על התנודות האלה במאה הזאת ובמאה הקודמת — הרי נוכל לבסס את ידיעותינו על מפלסי הים בעבר הרחוק יותר רק על צורות מורפולוגיות, שמשמעותן הזמנית אינה ברורה די הצורך. לפי השערות סבירות היה מפלסו של יס־המלח במשך תקופה ארוכה למדי בעבר הלא־רחוק נמוך ממפלסו עתה, ואף נמוך מן המפלס הנמוך ביותר במאה הקודמת (402—) מ' (מ'). העדויות לכך רבות, ונמנה את החשובות שבהן: א. העצים והשיחים המכוסים מ־ים. עצים ושיחים אלה מצויים בדלתאות

הדלתה של הירדן



ציור 2

תנודות ים־המלח (לפי צ. קליין, בהטלה)

הנהרות המשתפכים לים־המלח (ראה לוח ב, 1), במרחק רב מן החוף ובעומק של מטרים אחדים מתחת למפלס הנמוך ביותר של הים במאה הקודמת. לפי אשבל אף אותרה חורשת־עצים כזו בעומק של 50 מ' מתחת למפלס הים, בסמוך לחופו הצפוני של ים־המלח¹.

ב. האנטינגטון וגרהם² מצאו במדידותיהם, שיש בליטות על קרקעית הים — שכנראה אינן אלא שרטונות חוף (shore bars) — שגובה ראשיהן 407 (—) מ', כלומר, במפלס נמוך מקרקעיתו של האגן הדרומי של ים־המלח. מבחינה פלוביומורפולוגית יש להניח, שמפלסים נמוכים מעין אלה היו

קליה — יולי 1942—יוני 1943 — שכיחות הרוח (באחוזים) לפי עיבוד שעות *

דרגת בוסור	ק"מ/ שעה	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N	כל הכיוונים
0	< 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5.7
1	1—5	1.9	1.1	0.6	0.7	0.5	0.8	1.4	1.9	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.9	1.4	3.0	16.8
2	6—11	3.8	1.6	0.4	0.3	0.2	0.4	1.0	4.7	1.2	0.6	0.6	0.5	0.8	2.7	4.5	7.4	30.7
3	12—19	2.0	0.7	0.2	.	.	.	0.1	4.1	1.0	0.9	0.5	0.5	0.7	2.0	5.1	7.7	25.5
4	20—28	0.8	0.1	0.1	0.1	.	.	.	1.5	1.1	0.8	0.3	0.4	1.2	1.1	2.9	4.1	14.5
5	29—38	0.2	.	.	.	.	.	.	1.4	0.6	0.2	0.2	0.4	1.1	0.2	0.4	0.8	5.5
6	39—49	.	.	.	.	.	.	.	0.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	.	0.1	0.1	1.2
7	50—61	.	.	.	.	.	.	.	0.1	.	.	.	.	.	.	.	.	0.1
סה		8.7	3.5	1.3	1.1	0.7	1.2	2.5	14.2	4.7	3.2	2.2	2.3	4.3	6.9	14.4	23.1	100.0

* לפי הנתונים שנמסרו על-ידי מר נ. רחגן מן השירות המטאורולוגי של מדינת-ישראל.

הדלתה של הירדן

שכחים במשך תקופה ארוכה בעבר הלא־רחוק. עובדה זו יש בה גם כדי להסביר את השיפוע הגדול במהלכו של שפך הירדן ואת עיצוב עמקו האלוביאלי הצעיר של הירדן, כ־20 ק"מ לפני מקום צאתו אל מישור הדלתה (ראה להלן).

קשה יותר לעמוד על גבהם של מפלסים קדומים יותר של ים־המלח. קליין⁹ אמנם מניחה, שבמשך 2000 השנים האחרונות לא היו תנודותיו של ים־המלח גדולות מתריסר מטרים, אך תופעות מספר עשויות להעיד, אף־כי בעקיפין, שבתקופה היסטורית קדומה, ועל אחת כמה וכמה בתקופה הפרי־היסטורית המאוחרת, היה מפלסו של ים־המלח גבוה הרבה יותר. בייחוד הטראסות הרצנטיות, יחסית, שבוטצ'ר⁵ מצאן בגבהים של 10—50 מ' מעל למפלס ים־המלח של שנת 1951 (395—) מ' וכן גילן של הגבוהות שבהן, שהן — לדעת בוטצ'ר — מן התקופה הניאוליתית (לפי קליין⁹ מגיע גבהן המירבי של הטראסות הרצנטיות הללו ל־27 מ' בלבד מעל למפלס הים של שנת 1951) — כל אלה מעידים, שחופו הצפוני של ים־המלח השתרע קילומטרים אחדים מצפון לחוף של ימינו. מפלס גבוה ב־30 מ', בערך, ממפלס ים־המלח עתה היה בו כדי לתת הסבר מניח את הדעת לאפיו של הירדן בעשרים הקילומטרים שלפני מישור הדלתה, ובעיקר לעמקו הצעיר, מבחינה מורפולוגית, שבקטע זה.

אין להניח, שתנודות כאלה נגרמו אך ורק על־ידי שינויים באקלים, אלא קרוב לוודאי, שהן — לפחות בחלקן — תוצאה של תנועות דיאסטרופיות, או אולי של שינויים מרחיקי־לכת שחלו בעקבות התפשטות ים־המלח דרומה.

תיאור הדלתה

(ציור 3; לוחות א; ב, 2; ג)

מבחינה מורפולוגית הדלתה העילית הגלויה לעין (הסוב־אֶאֱרית) של הירדן — כלומר, מישור הדלתה — היא יחידה שתחומה מוגדר למדי. בצפון מתחיל מישור הדלתה עם סיומם החריף של המדרונים הגבוהים (20—30 מ', בקירוב) של עמקו האלוביאלי הצר של הירדן, המתמשכים, בהפסקות מועטות בלבד, מיס־כנרת עד הדלתה. את המעבר בין העמק למישור הדלתה מבליט ביתר שאת השינוי היסודי שחל באופי זרימתו של הירדן. בעוד שמיס־כנרת עד למישור הדלתה (מרחק של כ־105 ק"מ בקו־אוויר וכ־200

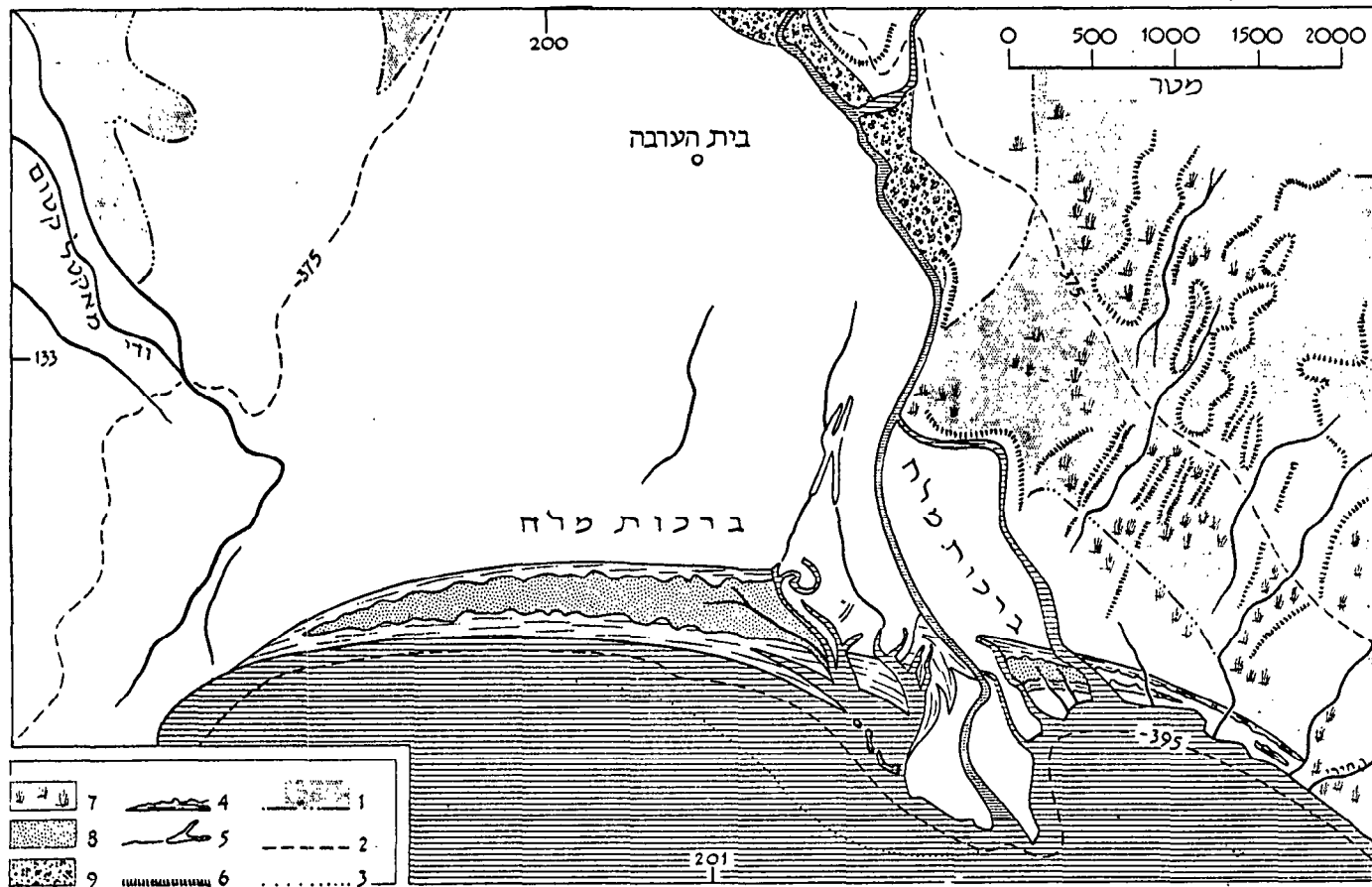
ק"מ לאורך קרהזרימה) מתפתל הירדן בפיתולים מפותחים וסבוכים. הרי במישור הדלתה עושה הוא את דרכו בשלוש קשתות שטוחות וכמעט ישרות. עד הגיעו לים (ראה ציור 3)¹³. דבר זה אין להסבירו אך ורק על־סמך מסלעו השונה של מישור הדלתה.

השוני בין העמק האלוביאלי לבין מישור הדלתה בא לידי ביטוי גם בסיומו של יער השדרות (ציור 3; לוח ג) — הוא גאון־הירדן — שליווה את הנהר כמעט לכל ארכו, בטרם נכרת ברובו על־ידי האדם לפני זמן קצר. הצמחייה במישור הדלתה שונה באופן בולט מזו שב־עמק־הירדן. במישור גופו מצויים רק שיחים בודדים או קבוצות דלילות של שיחים פזורים, שהמרחק ביניהם רב למדי; גם העצים מועטים ביותר.

משמעות רבה לעובדה, שהעמק האלוביאלי הצר של הירדן, שתוחמים אותו מדרונים גבוהים ותלולים של חוואר־הלשון, אינו מסתיים באותו קור רוחב בשתי גדות הנהר. בגדה המזרחית, במקום כניסתו של נחל חשבון (ואדי אבר־ע'רובה) אל הירדן, מסתיימים מדרוני העמק באופן חד. במרחק של ק"מ אחד מדרום לשפך הוואדי שוב מופיעה גדה מצוקית, המתמשכת כמה מאות מטרים בלבד (ציור 3). בגדה המערבית נמצא קדקד הדלתה כקילומטר אחד מצפון לגדה המזרחית, ומסגרת המדרונים שוב אינה מופיעה. מכאן ועד סמוך לים משתרע שטח מישורי אלוביאלי, בעל עיצוב מובהק של דלתה. תחומה של הדלתה, מקדקדה כלפי דרום־מזרח וכלפי דרום־מערב, מוגדר למדי, הן מבחינה מורפולוגית והן מבחינה היפסוגרפית. כאן מהווים את הגבול אזורי בתרונות, המתמשכים באלכסון מן הקדקד ועד סמוך לחופו הצפוני של ים־המלח. בתרונות אלה, על־אף העובדה שביתורם צפוף ומסועף, מאפשרים לקבוע גבול לינארי ברור של הדלתה. קר־גבול זה זהה, בערך, עם קרהגובה 380 (—) מ', עד למרחק של קילומטר אחד מצפון לחופו של ים־המלח. בסיס הדלתה הוא חופו של ים־המלח, ממקום שפכו של ואדי מאקטל קאטום במערב עד שפך ואדי חירי בפנינתו הצפון־מזרחית של ים־המלח. בין גבולות אלה משתרע מישור הדלתה על פני שטח של כ־15 קמ"ר, והוא קטן אפוא בהרבה מן השטח שפעם ייחסו לו (38—50 קמ"ר¹²).

הן מבחינה חיצונית והן מבחינה מורפוגנטית ניתן לחלק את הדלתה, מצפון לדרום, לשלושה חלקים ברורים (ראה ציור 4):

א. החלק העילי, שראשיתו בקדקד של מישור הדלתה. חלק זה הוא איזור של טרה־פירמה.



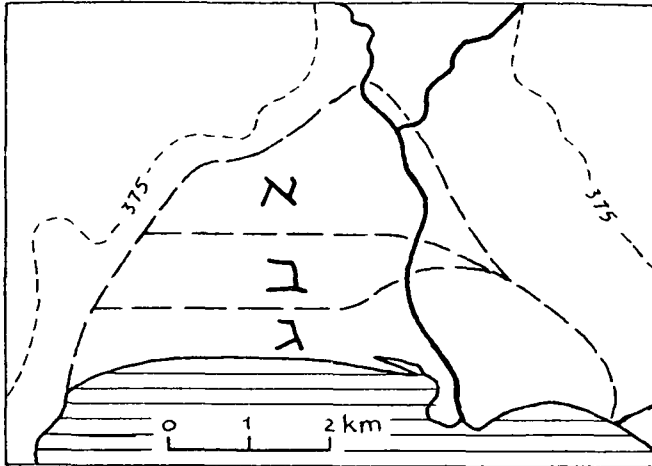
ציור 3

מישור הדלתה של הירדן (לפי מפת 1:20,000 וצילומי אוויר משנות הארבעים)

1. שטחי חווארי-הלשון; 2. קחירגובה; 3. גבול של משטח חופי המוצף מים; 4. שרטונות חוף; 5. "ואדיות" במישור הדלתה; 6. מתלולים ורכסונים; 7. כסות של צמחייה במישור הדלתה; 8. זרעות לאגונאריות; 9. גאוקהידרן.

י. שטנר

ב. החלק התיכון, שבעבר הלא־רחוק ביותר היה איזור שפכו של הירדן. על כך מעידים שרידים של תעלות־משנה של השפך (distributary channels), שצורתן היום מעין בריכות יבשות, וכן סוללות־גדה ורכסונים, שהתהוותם היא תוצאה של פעולת הנהר.



ציור 4

ציור סכימאטי של חלוקת הדלתה לאזורי־משנה
א. מישור־הדלתה העילי ; ב. מישור־הדלתה התיכון ;
ג. מישור־הדלתה התחתון.

ג. חזית הדלתה. לחזית זו אפייניות: לאגונות חיות, מתות וממולאות; שרטונות־חוף, המשתרעים על פני קילומטרים מספר והפרוצים בכמה מקומות; זרועות־שפך (שעם הקמת המפעל הצפוני ברבת־אשלג נהפכו ברובן, יחד עם הלאגונות, לבריכות־אידוי); ושתי אונות (lobe) משני צדי השפך (ראה לוח א). החודרות לתוך ים־המלח עד למרחק של 0.50 ק"מ, בקירוב. אונות אלה הן החלק הפעיל ביותר של הדלתה, ומדי שנה בשנה הן משנות את צורתן ושטחן, בהתאם לתנודות החלות במימי ים־המלח והירדן. ניתן לחלק את מישור הדלתה גם באופן אחר, בהתאם לאופי עיצובו. כך מבחינים בשני אגפים: (א) האגף שממזרח למהלכו של הירדן; (ב) האגף שממערב לשפך. בין שני אגפים אלה יש הבדלים יסודיים, ועוד נרחיב עליהם את הדיבור בשעת תיאור שלושת החלקים שנמנו לעיל.

הדלתה של הירדן

1. חלקו העילי של מישור הדלתה

רחבו של חלק זה, מצפון לדרום, הוא כ־2 ק"מ. פני השטח מבותרים ביתור זעיר על־ידי מערכת של שקערוריות סגולות או מלבניות, המכונות ואדיות בפני תושבי הסביבה. בין השקערוריות האלה מתמשכים רכסונים, מרביתם שטוחים, שכיוונם הראשי הוא מצפון לדרום; ארכן של השקערוריות שונה, אך על־פירוב הוא גדול פי שניים—שלושה מרחבן. השקערוריות הסמוכות ביותר אל הירדן נהפכו בזמנן לבריכות־דיג על־ידי משק בית־הערבה, שהזרים לתוכן את מי הירדן. השקערוריות הן ברובן חסרות־מוצא, ואין לראות בהן קטעים סופיים של ואדיות, המתמשכים מאיזור הבתרונות שבמערב לעבר מישור הדלתה מזרחה. עם זאת ניתן לראות בביזור בצילומי־האוויר שתי שורות של שקערוריות שכיוונן צפון—דרום, שנהפכו לכעין עמקים שטוחים ורחבים של ואדיות, הנשפכים אל התעלות המלאכותיות של מפעל־האשלג ולבריכות־האידי שלו. הארוך שבין ואדיות אלה (כ־2 ק"מ), החוצה גם את חלקה התיכון של הדלתה, מתמשך במרחק של כ־200—300 מ' בלבד מאפיק הירדן. השני — הקצר יותר — מצוי, למעשה, רק בחלקה התיכון של הדלתה, במרחק של קילומטר אחד ממערב לראשון. על־סמך רחבם וכיוונם של שני הוואדיות ניתן להניח, שאינם אלא שרידים מאפיק קדום יותר של הירדן, או מזרעות־שפך שלו. אף מותר להניח, שגם שאר השקערוריות היוו חלק של מערכת־אפיקים — או זרעות־שפך — של הירדן, לפני שהעתיק את אפיקו מזרחה (על העתקה זו — ראה להלן).

השטח שבחלק זה של הדלתה אינו מישורי לגמרי. בצדו המזרחי של הנהר בולטת האיריגולאריות הרבה יותר מאשר בצדו המערבי. את התופעה הזאת, המתבטאת כאן בייחוד בבתרונות אפייניים, יש לייחס, כנראה, להצפות אלה גורמת מערכת צפופה של ערוצים קטנים, החוצים את איזור הבתרונות שמעבר למישור הדלתה ומסתיימים בחזיתו, בלי שיהיה להם המשך ברור — קבוע או ארעי — במישור הדלתה. גם כיסוי של חלק זה של מישור הדלתה בסחף של חוואר מקורו, כנראה, בהצפות, שהשקיעו כאן את המטען שהביאו מאיזור הבתרונות. השטחים שאינם מכוסים בסחף זה בנויים חרסית, המבוקעת ברוב ימות השנה על־ידי סדקי התכווצות, היוצרים פסיפס רצוף ומסובך של מצולעים (פוליגונים). פני המצולעים, שפאותיהם פונות על־פירוב כלפי מעלה, מכוסים כמויות גדולות של מלח

י. שטנר

מגובש, ועובדה זו היא־היא המקנה לחלק גדול ממישור הדלתה את גוֹנוּ
הלבנבן המבריק, העומד בניגוד כה רב לגוונים הכהים של הבתרונות ושל
איזור אפיק הירדן.

2. חלקו התיכון של מישור הדלתה

חלקו התיכון של מישור הדלתה משתרע עד למרחק של ק"מ אחד מצפון
לחופו של ים־המלח, פרט לקטע של שפך הירדן, על שני אגפיו, שבהם
מתמשכת הדלתה עוד כחצי ק"מ לעבר הים (ראה להלן). תחומו המדויק
של חלקו התיכון של מישור הדלתה — שאפשר היה להבחין בו בבירור
לפני הקמת בריכות־האידוי, ששיבשו באופן יסודי את מבנהו — הוא
כדלקמן: במערב התמשך גבולו עד לשורות השרטונות, שרק שלוש מהן
בולטות על פני השטח כצורות מורפולוגיות ברורות. בין שני השרטונות
הקרובים ביותר אל הים משתרעת זרוע לאגונארית, שראשיתה בקצה
המערבי של הדלתה, וסיומה — באונה המערבית של השפך. במזרח גובל
חלקה התיכון של הדלתה בראשיהן של זרועות־המשנה של הירדן, המש־
תרעות מצפון לזרוע הלאגונארית שבמערב.

הדבר האפייני ביותר לחלקו התיכון של מישור הדלתה הוא ההבדל שבין
שני אגפיו. הבדל זה אינו מתבטא רק בכך, שהאגף המערבי ארוך ורחב מן
המזרחי (הבדל שעל משמעותו המורפולוגית עוד נעמוד להלן), אלא גם —
ובעיקר — באפיים השונה של פני השטח. השטח שממערב לנהר בנוי ברובו
מאלוביונים רצנטיים, היוצרים איזור מישורי. מגוונות אותו רק צורות
זעירות ביותר, היינו, רכסונים צרים ושטוחים, המתעקלים על־פירוב עיקול
רב למדי. רכסונים אלה הם, כנראה, שרידים מסוללות־גדה של זרועות
הירדן, משרטונות קדומים וכו'. משמעות מורפוגנטית גדולה יותר יש
לשקערוריות שכבר הוזכרו, אף־כי מבחינה טופוגראפית רבות מהן אינן
בולטות עוד, שכן נתמלאו בסחף ההצפות, או — במידה פחותה יותר —
במשקע הרוחות.

על קצב השינויים שחלו במראה פני השטח תעיד העובדה, שבצילומי־
האוויר מימי מלחמת־העולם השנייה אינן מופיעות עוד שתי התעלות שהת־
משכו במרחק קטן ביותר זו מזו, בריחוק של כ־200 מ' מן הירדן, והתחברו
זו עם זו פה ושם, כעדות מפת 1:20.000 משנות השלושים (ראה ציור
3; לוח ג). אולם אין ספק, שעל השינויים שחלו במערכת־הניקוז השפיעו

הדלתה של הירדן

גם הקמת בריכות־האידוי של מפעל־האשלג, התיעול והכשרת הקרקע של בית־הערבה.

האגף שממזרח לירדן שונה מן האגף המערבי בשני דברים נוספים :

א. פני הארץ במזרח בנויים עדיין מחוואר שנשאר באתרו;
ב. השטח מבוזר ביתור ניכר, אף־כי בהשוואה לאיזור הבתרונות, המלווה את הירדן משפך הירמוק עד לאיזור הדלתה, עזוז התבליט כאן מועט למדי. לבתרונות כאן צורת רכסונים צרים בעלי גב שטוח, המקבילים זה לזה במידה רבה. בין הרכסונים מפרידים עמקונים שטוחים, שהם רחבים על־פי־רוב מן הרכסונים.

מדרוני הרכסונים הם כמעט זקופים, וכרסומם רב. כיוונם של העמקונים הוא על־פי־רוב צפון־צפון־מזרח—דרום־דרום־מערב, כלומר, אין הם נמשכים עוד אל הירדן, דוגמת הערוצים שבאיזור הבתרונות שמצפון לדלתה, אלא הם מתמשכים לעבר חוף הים. הבתרונות נמשכים עד לזרוע המזרחית ביותר של הירדן, שמפעל־האשלג כלל אותה במערכת־התעלות המזרחית ביותר. ממזרח לירדן גדות הנהר שוב תלולות. מתלול־הגדה הצפונית מלווה את הירדן לאורך כמה מאות מטרים, ואילו המתלול הדרומי מלווה את הזרוע שצוינה לעיל. בין הבתרונות לבין הגדות התלולות משתרע איזור בעל תבליט זעיר, אך נמרץ ביחס. שבו ניתן להבחין עדיין בשרידים מעיצוב בתרונות.

השוני שבין שני אגפיו של חלק זה של הדלתה מובלט עוד יותר על־ידי הצומח. באגף המזרחי, ובייחוד בעמקים הקטנים, מצויים שיחים בודדים וקבוצות שיחים, בעוד שבאגף שממערב לנהר, המורכב על־פי־רוב ממשקעי חרסית, כמעט אין צמחייה. הסיבה לכך היא, כנראה, העלייה הנימית המעלה מלחים, עלייה שהיא חזקה יותר בחרסית מאשר בחוואר, שממנו מורכב רוב שטחו של האגף המזרחי.

לאור עיצובם השונה של פני השטח בשני עברי הנהר יש יסוד לסברה, שהגבול המזרחי של הדלתה הנוכחית הוא הירדן עצמו. במלים אחרות: באיזור זה משתרע מישור הדלתה אך ורק ממערב לאפיק הנהר. מסקנה דומה ניתן להסיק גם לגבי חלקה העליון של הדלתה. ואלה העדויות הנוספות לכך:

א. באגף המזרחי אין מוצאים את השקערוריות המרידינאליות, שלפי כל הנתונים אינם אלא קטעים של מהלכים קודמים של הירדן.
ב. מהלכו הנוכחי של הירדן לכל ארכו של מישור הדלתה. לאורך כל

בקעת־הירדן, מים־כנרת עד קדקד הדלתה, לירדן מגמה מובהקת להעתיק את אפיקו מערבה¹⁴. כתוצאה מכך סטיותיו של הירדן כלפי מערב — סטיות הקשורות במיכאניזם של נהר מתפתל — הן רבות וגדולות לאין שיעור מאלה כלפי מזרח. משום כך איזור הפשט (flood plain) של הנהר הוא רחב ורצוף הרבה יותר ממזרח לירדן מאשר ממערב לו, מקום שם אין כל פשט לאורך קטעים ארוכים, והנהר פוגע ברגלי המדרונים התלולים ומכרסם בהם. בצד המזרחי, לעומת זאת, ורק בו, ניתן למצוא את המערכת המפותחת והעתיקה ביותר של תעלות עזובות ואת שאר חלקיו של המערך הפלוביר מורפולוגי הקשור בפיתולי הנהר. באיזור הדלתה המצב הוא הפוך: הירדן, שלכל ארכו שמר על כיוונו הכללי המרידיאלי, על־אף כל סטיותיו — בעיקר מערבה — סוטה כאן באופן נמרץ מזרחה. סטייה זו היא השנייה בגדלה במהלך הירדן מים־כנרת¹⁴.

ג. התנאים ההיפסוגראפיים של איזור הדלתה כולו. בחלקה הצפוני של הדלתה עובר קו־הגובה של 380 (—) מ', הזהה כמעט — כפי שכבר צוין — עם תחום הדלתה, במרחק קטן יחסית מן הירדן או מזרעותיו, ואילו בחלקה התיכון מרחק זה גדול בצד המערבי פי ארבעה—חמישה מאשר בצד המזרחי. עלייה במפלס הים ב־20 מ' בלבד היתה יוצרת כאן מפרץ, המותחם על־ידי הבתרונות בשני צדי הדלתה ובצפונה. 80% משטחו של "מפרץ" זה, ובחלקה התיכון של הדלתה — למעלה מ־90%, היו משתרעים ממערב למהלכו הנוכחי של הירדן.

לאור כל האמור לעיל ניתן להסיק את המסקנה הבאה: תוך כדי התהוות הדלתה העתיק הירדן את מהלכו בהתמדה מזרחה; בעבר — אף־כי בעבר רחוק למדי — נשפך הירדן אל ים־המלח, או אל לאגונה, במרחק של 2.5 ק"מ, לפחות, ממערב לשפכו הנוכחי. כל הנתונים, ובעיקר השוואת צילומי־האוויר משנים שונות, מעידים, שהעתקתו של מהלך הירדן מזרחה נמשכת גם בימינו, עובדה שניתן לראות בה את הסיבה העיקרית להבדלים שבין האגף המערבי של מישור הדלתה לבין אגפו המזרחי. סימן נוסף לנדידת שפך הירדן מזרחה הוא ההבדל הבולט באורך חוף ים־המלח משני צדי השפך. היחס בין אורך החוף שממזרח לשפך לבין זה שממערב לו הוא $\frac{1}{3} : \frac{2}{3}$, בעוד שיחס זה היה צריך להיות $\frac{1}{2} : \frac{1}{2}$ אילו מקום השפך היה זהה עם ציר הבקעה, או אף עם צירו של עמקו האלוביאלי של הירדן.

הדלתה של הירדן

3. חלקו הדרומי של מישור הדלתה

מבחינת התבליט חלקה הדרומי של דלתת הירדן הוא המגוון ביותר. חלק זה גם נתון לתמורות המהירות ביותר, תמורות החלות מדי שנה בשנה בעקבות השינויים במפלס הים ובמצבי־הזרימה של הנהר. ההבדלים בין שטחי הדלתה שמשני עברי הנהר בולטים בחלק זה אף יותר מאשר בחלקיה האחרים.

א. אגפו המערבי של החלק הדרומי (ציור 3; לוח א)

התופעה הבולטת ביותר באגפו המערבי של חלק זה של הדלתה היא זרוע לאגונארית ארוכה, המתמשכת כ־4 ק"מ במרחק קטן מן החוף ובהקבלה כמעט גמורה אליו. שני השלישים המערביים של זרוע זו מלאים סחף, ורק השליש המזרחי ביותר, זה הסמוך לנהר, מהווה עדיין לאגונה חיה. לפי צילומי־אוויר שנעשו בידי הגרמנים בימי מלחמת־העולם הראשונה (1918; לוח ב, 2), השתרע השטח הלאגונארי, המכוסה עדיין מים, הרחק מערבה ולפי עדויות שונות נוצל גם להפקת מלח. הלאגונה החיה של ימינו קשורה עם הים על־ידי שני בקיעים (crevasse) רחבים ועל־ידי כמה בקיעים צרים יותר. לפני הקמת מפעל־האשלג, שכלל את הלאגונה במערכת בריכות־האידיוי, על תעלותיהן, היה קיים קשר בין הלאגונה לבין הנהר, בעיקר בשעת גאותו. לפני הקמת בריכות־האידיוי היה רחבה של הזרוע הלאגונארית כ־200 מ'. בינה לבין ים־המלח מפריד שרטון־חוף, שהוא צר ממנה ומזדקר בתלילות רבה כאשר מפלס הים גבוה, או משטח־חוף (beach) צר כאשר מפלס הים נמוך (לוח ד, 1). שרטון זה, שלפי אופי התהוותו הוא בחלקו שרטון־צמידה (spit), מתחיל עם חופו המערבי של ים־המלח. ברובו המכריע הוא מורכב מחלוקים, שנהפכו בעומק־מה לקונגלומראט מלוכד, שעל פניו שכבה של חלוקים גדולים ביחס ושכבת חול בעובי של דצימטרים אחדים — תולדה של תהליכי הסחיפה והצבירה של גלי־הים. על השרטון מתמשכים רכסונים, המקבילים זה לזה לאורך מרחקים גדולים ושוב מתרחקים זה מזה בזוויות קטנות למדי. רכסונים אלה מסמנים את הקווים השוליים של פעולת־הצבירה של גלי הים, או ביתר דיוק: את גבולות ההתזה של החלוקים על־ידי גלי הים במפלס־השיא שלו. את הרכסונים העליונים מאפיינות שורות של גזעים וענפי־עצים מתים, שנפלטו על־ידי גלי הים. ככל ששרטון זה מתקרב אל הירדן,

כן הולך רחבו וגדל והולך ומתרבה מספר הרכסונים שעליו. הרכסונים הולכים ומתבדרים, עד אשר סמוך לבקיע הרחב, זה הקרוב ביותר, לנהר, קורנים הם להיקף של 180 מעלות, בקירוב (לוח א).

חזית השרטון הגובלת ביס־המלח היא ישרה וחלקה, בעוד שזו הפונה צפונה, כלפי הלאגונה, מכורסמת במידה רבה. בצפון מותחמת הלאגונה בשרטון אחר, הדומה באפיו לראשון. פיאותיו של שרטון זה, שהוא צר מן הראשון, אינן כה חלקות כמו אלה של שרטון־החוף והן מכורסמות במידה רבה. מעבר לשרטון זה היה קיים שרטון נוסף, שנעלם כמעט כליל עם הקמת הבריכות. עיקולים (kinks) רבים וחריפים מאפיינים גם את הבקיעים, שנוצרו ללא ספק על־ידי מִי־הנהר בעיקר. אשר לבקיע המערבי הגדול — דומה, ששימש לניקוז מִי־הבריכות על־ידי חברת־האשלג. כיוונם של בקיעים אלה מקביל במידה רבה לזה של הנהר בקטע זה. הבקיעים שמעבר לשרטון מתפצלים לזרועות אחדות, שאליהן מתמשכות תעלות זעירות לא־נִסְפּוּר, המשתנות כמעט כל שנה. בין תעלות אלה מפרידות סוללות־גדה (levée) זעירות בעלות דגם צפוף ומסובך. הן השרטון והן הלאגונה הולכים וצרים כלפי מערב, ואילו כלפי מזרח הם הולכים ומתרחבים, עד אשר ליד הנהר מגיע רוחב הלאגונה ל־300 מ'.

ב. אגפו המזרחי של החלק הדרומי (ציור 3; לוח ג)

עיצוב אגפה המזרחי של הדלתה שונה במידה רבה מזה של אגפה המערבי. כפי שכבר צוין, לא יכלו להתפתח כאן לאגונות מוארכות מקבילות לחוף, והיום אף אין למצוא בצד זה שרידים של לאגונות חיות. עם זאת מעידה שורה של שרטונות עוקבים ומקבילים זה לזה, המתחברים עם פנינתו הצפונית־מזרחית של יס־המלח, שבעבר השתרעו כאן לאגונה ארכית אחת או שתיים, שהיו צרות מן הלאגונה המערבית והתמשכו במקביל לחוף. הן לשרטונות אלה והן לשטח הלאגונארי המת שביניהם אפייני מהלכם הקשתי, שלא כזרוע הלאגונארית שבמערב. כמירכך ניתן עדיין להבחין בחוף שממזרח לשפך הירדן בשרידים של שרטונות מספר, המקבילים כמעט זה לזה. את החוף המזרחי, על שרטונותיו, מבתרים בקיעים רבים, ההולכים וצרים כלפי מזרח ונעשים בהדרגה קצרים יותר. לשלושה בקיעים ממדים גדולים יותר. בראשית המאה הזאת עדיין שימש המערבי שבהם, זה המהווה את גבולה של אונת־הדלתה, אפיק־עזר של הירדן, כפי שניתן להיווכח

הדלתה של הירדן

מצילומי־האוויר מימי מלחמת־העולם הראשונה (לוח ב, 2). גם זרוע אחרת, זו המהווה את הגבול בין הדלתה לבין איזור הבתרונות שמצפון וממזרח לה ושנוצלה בעת הקמת מפעל־האשלג להתקנת מערכת־עלות, שימשה עדיין בעשרים השנים הראשונות של המאה הזאת אפיק־עזר של הירדן. מערכת־השרטונות שבאגפה המזרחי של הדלתה מקבילה במידה רבה לזו שבאגף המערבי, אף־כי יש ביניהן הבדלים ניכרים. גם כאן בולטים לעין שני המשכים של שרטונות. הצפוני ארוך יותר ופחות מפורץ ופחות מקוטע; השני נמצא במרחק של 100—200 מ' מדרום לראשון ונותרו ממנו רק שרידים. השרטונות שבמערב הנהר, לעומת זה, הם צעירים, ואף מוסיפים להיבנות. הדבר בולט בייחוד בשרטון המהווה את החוף הנוכחי. לשרטון הדרומי יותר, זה שבצדו המזרחי של שפך הנהר, אפייני מהלכו הקשתי, הנעשה אף לולייני. כמו־כן אפיינית לשניהם העובדה, שפאותיהם הפונות אל הים מפורצות הרבה יותר מפאותיהם הפונות צפונה, שהנן חלקות במידה רבה. אשר להתהוות השרטונות — נראה, שהצפוני התהווה באותה תקופה שהתהווה השרטון המגביל את הזרוע הלאגונארית מצד היבשה, ממערב לשפך הנהר, כלומר, מצפון לזרוע הלאגונארית; בעוד שהדרומי, זה המפורץ והמפוצל, נוצר, כנראה, בעת היווצרות השרטון המגביל עתה את חוף הים במערב. ההבדל הגדול ביותר בין שני אגפיו של חלק זה של הדלתה הוא בכך, שבין השרטונות שתוארו לעיל ובין חוף־הים משתרע איזור שטוח, רחב למדי. איזור זה, הבנוי, כנראה, מסחף דק־גרגר, מכוסה בחלוקיים, ובו מבצבצים עדיין שרידים של קטעי שרטונות. הבדל אחר הוא, שהחוף שממערב לאונת־הדלתה הוא חלק, הואיל והוא גובל בשרטון הארוך הישר; בעוד שהחוף המזרחי, על רצועת־הסחף שלו, הרחבה ביחס, מפורץ בבקיעים זעירים רבים.

האונות (ציור 3; לוחות א; ג; ד, 1)

את חלקה הקדמי של הדלתה, שהוא הפעיל והאמפיבי ביותר והנתון לתמורות מתמידות, מהוות שתי האונות, המשתרעות ממערב למקום השפך וממזרח לו. שתי אונות אלה הן־הן המקנות לדלתה צורת משולש קהה־זווית, המסתיים בשפתיים, הבולטות קדימה (cusate type). בצורה זו יש משום עדות מכרעת, שהאונות נוצרו על־ידי סוללות־גדה תת־ימיות, הנעשות לעיליות כאשר הן מתחברות עם גדותיהם של הבקיעים ועם השרטונות. הטראנסוורסאליים, הסוגרים במרחק־מה על הבקיעים בשרטונות לולייניים.

י. שטר

שפתי השפך, שניתן לראותן בבירור רק בשנים של שפל במפלס ים־המלח, תוארו תכופות תיאור מוגזם במקצת במפות הירדן מן המאות הקודמות. חלקן העליון של האונות מתנשא מעל המים עד למרחק של 400—600 מ', בהתאם למפלסו של ים־המלח. הן במערב והן במזרח מותחמות האונות בבקיעים, החותכים את שני השרטונות החופיים ומתמשכים הרחק מעבר להם צפונה. בהמשך האונות לצד הים, מול מקום השפך, נמצאים מעין איים זעירים, המופיעים ונעלמים חליפות, אגב שינוי צורתם, מקומם ומספרם, בהתאם למפלס הים. קרהחוף של האונות — במידה שיותר להיזקק למונח זה לאור השינויים המתמידים החלים בו בעקבות התמורות, ולו הזעירות ביותר, במפלס ים־המלח — הוא בלתי־ריגולארי ביותר. הוא מגוון בפגימות (indentation) רבות לאין־ספור, המקנות לו היקף שסוע ביותר. בהשוואה לרחבן אורך הפגימות קטן למדי (20—30 מ'). צורתן על־פירוב מלבנית; פינותיהן הן ישרות־זווית. פגימות אלה הן, כנראה, קטעיהן הסופיים של תעלות זעירות, שהורחבו על־ידי גלי הים. כלפי מערב מתמשך חוף האונות בשורה של שרטונות לולייניים, שגבותיהם נראות מעל פני המים, או סמוך להם, כאשר מפלס הים נמוך (ראה לוח א). שרטונות לולייניים אלה, שבמרחק של כמה מאות מטרים מדרום למקום השפך של הבקיע מזדקרים ביותר, מסמנים באופן ברור את המשך רכסוני השרטון הסמוכים ביותר לחוף. השרטונות הלולייניים מפוצלים פיצול רב. מעבר להם משתרע משטח חוף מוצף מ־ים, שעיצוב פיאותיו אפייני לחוף האונות, כלומר, שפע של פגימות רחבות, קצרות ומלבניות.

שטחן העליון של האונות בנוי מחומר דק־גרגר, בעיקר חרסית. במשך רוב ימות השנה שטח זה הוא איזור של ביצות ומליחות, המכוסה צמחייה סבוכה. לרבות קני־סוף. כאן משנה הירדן את מהלכו מדי פעם בפעם. היום הוא זורם בשטח האונות בקשת רחבה, שקדקדה פונה כלפי מערב; אולם בעבר הלא־רחוק חצה את האונות בקשת, שקדקדה פנה לכיוון ההפוך, כעדות צילומי־האוויר של הגרמנים מימי מלחמת־העולם הראשונה (לוח ב, 2). סבך התעלות הקטנות, על ה"צלעות" (rip) שביניהן, לעתים קרובות אינו הולם את כיוון הזרימה הנוכחי של הירדן, ודבר זה משמש עדות נוספת לשינויים התכופים שחלו כאן במהלכו.

חשיבות מורפוגנטית רבה נודעת להבדל שבהשתרעות שתי האונות ובצורתן. במערב ובדרום מתקמר קרהחוף של האונה המערבית כלפי הים.

הדלתה של הירדן

ובקטע זה הולם מהלכו את מהלך הירדן היום. קרה החוף של האונה המזרחית. לעומת זה, הוא קצור, ועקמימותו מתונה בהרבה מזו של החוף הקמור שממולו. לבסוף מקבל כאן החוף צורה של קו אלכסוני, קשתי במקצת, המתמשך משפך הנהר אל החוף שמצפון-מזרח לו. את השוני הזה בין שתי האונות עוד מבליטה העובדה, שהשפה המזרחית בולטת הרבה יותר אל תוך הים ויוצרת מעין חצי-אי משולש זעיר וצר, בעל עיצוב מיקרודלתאי משלו, כגון רכסונים, שמפרידות ביניהם תעלות. חלק זה של האונה שונה אפוא במידה רבה משאר חלקיה באגף זה.

כל הצורות שתוארו לעיל מעידות, שבחוף המערבי פעולת-ההרס של גלי הים חזקה בהרבה מזו שבחוף המזרחי. את גידודו החזק של החוף המערבי יש לייחס הן לעצמת הרוחות המערביות והן להעדר ההשפעה של הזרימה החופית שהוזכרה לעיל. החוף המזרחי, לעומת זה, מוגן במידה רבה מפני רוחות אלה על-ידי האונות ולארכו יש צבירה ניכרת של סחף. להרבדה המוגברת שבחוף המזרחי מסייעים גם כמה ואדיות עשירי-סחף — וביניהם ואדי חירי — הבאים משטח החוואר ומשקיעים כאן כמות גדולה יחסית של רחופת. למסקנה זו אפשר למצוא אישור גם באפייה של הדלתה התתימית.

הדלתה התתימית (ציור 3)

ניתן לבסס את תיאור הדלתה התתימית של הירדן על נתונים בודדים בלבד, ומשום כך אין לראות בתיאור זה אלא מעין נסיון. התיאור מבוסס על מהלכם של איזובאטים אינטרפולטיביים בעלי רוח אנכי של 10 מ', והרי בתיאור שטח דלתאי אין להסתמך אל רוח גדול מעין זה. זאת ועוד: נתונים אלה מבוססים בעיקר על המדידות שערך לינץ¹¹ במאה הקודמת ורק הושלמו או תוקנו על-סמך המדידות שערכה חברת-האשגל ועל-סמך צילומי-האוויר שנעשו במשך שנים אחדות מחופו הצפוני של ים-המלח ומשטח-הים הסמוך אל החוף בשעת מפלסים שונים של הים. כל הנתונים הללו אין בהם כדי לתת תמונה מדויקת של תנאי השיפוע, ובעיקר של ההשתרעות הרחבת והארכית של הדלתה התתימית.

למרות אמצעים דלים אלה ניתן לקבוע בוודאות רבה, שגם שטח הדלתה התתימית קטן למדי בהשוואה לכמות הגדולה של סחף שמביא הירדן אל הים. הגורמים העיקריים לכך כבר הוזכרו לעיל. עם זאת מן הראוי למנות סיבות נוספות, כגון: ההפרעות בהרבדה, הנגרמות על-ידי הרוחות

(הרוחות הדרומיות גורמות לפעולה אברסיבית חזקה של הגלים, ואילו הרוחות הצפוניות יוצרות גלים, העשויים להסיע גם גרופת וגם רחופת למרחק רב מן החוף); העומק הרב של קרקעית הים בסמוך לחוף הצפוני; ובעיקר התפשטותם הרבה של מי הנהר לרוחב, התפשטות שמקורה בהבדל הגדול שבצפיפות המים. כל אלה גורמים, כעדות הנתונים שבידינו היום, שהדלתה התתימית של הירדן מתפשטת הרבה יותר לרוחב (כלומר, ממערב למזרח) מאשר לאורך (צפון—דרום). השתרעותה הארכית המירבית היא כ־1,300 מ', והשתרעותה הממוצעת — כ־750 מ'. השתרעות הדלתה ממערב למזרח אינה שווה בכל מקום: ככל שמתרחקים משפך הנהר הולכת הדלתה התתימית וצרה, אך נראה, שרחבה המירבי הוא הרחק ממזרח לשפך הנהר. שתי צורות אפייניות לדלתה התתימית של הירדן הן משטחי־החוף הרחבים שכבר הוזכרו, שלפני זמן קצר, יחסית, היו ללא כל ספק שטחים שלא היו מוצפים.

הפאליאוגיאוגראפיה של הדלתה

שחזור התנאים הפאליאוגיאוגראפיים של דלתת הירדן נתקל בקשיים שקשה להתגבר עליהם. והסיבה העיקרית לכך היא מיעוט הקידוחים שנערכו בבקעת־הירדן התחתונה בכלל, ובאיזור הדלתה בפרט. לעת עתה יכול אפוא ההסבר הפאליאוגיאוגראפי להסתמך אך ורק על פירושן של צורות מורפר־לוגיות, שאינן מוגבלות לאיזור הדלתה בלבד, כ־אם כוללות גם את עמק הנהר הסמוך לדלתה. ואמנם נראה, שדווקא צורות אלה עשויות לתרום תרומה נכבדה להסבר התהוותה של הדלתה הנוכחית.

עמק־הירדן התחתון (לוח ג)

כ־14 ק"מ מצפון לקדקד הדלתה, או ליתר דיוק: ממקום שפכו של ואדי עוג'ה אל הירדן וכ־360 (—) מ', בערך, מתחת למפלס הים־התיכון, זורם הירדן בעמק שאינו מתאים כלל לאופי הנהר ולמשטר זרימתו. אי־התאמה זו היא בניגוד בולט לאפיים של רוב הנהרות, המתפתלים בפיתולים חפשיים בטרם צאתם לאיזור הדלתה שלהם. ואלה תכונותיו העיקריות של חלק זה של עמק־הירדן:

א. רחבה של קרקעית העמק הוא כאן קילומטר אחד, בממוצע; כלפי דרום הולכת הקרקעית וצרה, ובחלקו הדרומי של הקטע הנדון רחבה

הדלתה של הירדן

600—750 מ'. כמעט כל שנה מוצף קטע זה מפאה עד פאה במי־הנהר, אף באותן השנים שבהן השטח שמצפון לקטע זה מוצף הצפה חלקית בלבד.
ב. מורדות העמק אינם נמשכים בקו ישר, או בקו קשתי קל, כברוב חלקי העמק שבמעלה הנהר, אלא בקו מפותל, המתאים, בקירוב, למהלך רצועת הפיתולים (meander belt). מדי פעם בפעם, ובייחוד ליד שפכו של ואדי עוג'ה, חודרים אל תוך העמק דרבנות ארוכים, היוצרים מיצרי־עמק, שרחבם כ־400 מ' ואף פחות מזה¹⁴.

ג. את הקטע הזה של העמק מלווה בשני הצדדים, ובעיקר בצדו המערבי, איזור של בתרונות, שמפלסם העילי הוא 30—50 מ', בקירוב, מעל קרקעית העמק. בתרונות אלה מסתיימים בקירות תלולים, לעתים כמעט מאונכים, היורדים אל קרקעית העמק.

ד. בקטע זה השיפוע, הן של העמק והן של אפיק הנהר, הוא גדול למדי. מדרום לשפכו של ואדי נועימה השיפוע הכללי של העמק הוא $1.90/100$, בעוד שלאורך פיתוליו הרבים של האפיק השיפוע הוא $0.90/100$. שני ערכי שיפוע אלה הם הגבוהים ביותר במהלכו של הירדן התחתון, פרט לקטעו הצפוני ביותר, זה הסמוך ליס־כנרת, ולקטע הנהר באיזור הדלתה, ששיפועו $20/100$, בערך. כתוצאה מכך זרימת הנהר כאן נמרצת ביותר אף בעת שפלו (ראה ציור 1).

ה. בעקבות תנאים אלה הן אופי הפיתולים והן הצורות הפלוביומור־פולוגיות הכרוכות בהם שונים שוני רב מאלה שבמעלה הנהר. שלא כפיתולים המסובכים, היוצאים דופן הן מבחינת היקפם והן מבחינת הראדיוס שלהם, מצויים כאן פיתולים פשוטים יחסית, בעלי צורת־פרסה קלאסית, שהיקפם קטן למדי והראדיוס שלהם קצר ועל־פירוב מלוכסן לציר העמק. ברם, היקפם של פיתולים אלה אינו עגול, אלא זוויתי במידה רבה. קצוויות זו נגרמת על־ידי כך, שרוחב העמק מגביל את התפתחותם החפשית של הפיתולים. מאחר שמורדות העמק מפריעים להתפתחותם, הולך קדקדם ומתיישר במידה רבה, ובנקודות־התפנית (inflection point) נוצרות שתי זוויות או פינות. מספרם הרב של הפיתולים, שהוא גדול פי שניים ומעלה ממספר הפיתולים שבקטעים הרחבים יותר של העמק בעלי אותו אורך, מעיד, כמה מגבילה צורת העמק את התפתחות הפיתולים¹⁴.

ו. שלא כשאר קטעיו של עמק־הירדן, שמאפיין אותם סבך של תעלות עזובות, שגיל התהוותן שונה — הרי כאן התעלות העזובות הן צעירות

ומעטות. בייחוד בולט כאן העדרם המוחלט כמעט של השרטונות הקדקדיים (point bar), האפייניים כל־כך לנהר מתפתל¹⁴.

כל הגורמים הללו, השונים כל־כך מאלה של נהרות אחרים, המתפתלים פיתול חפשי לפני צאתם אל איזור הדלתה, מעידים, שקטע זה של העמק צעיר ביותר, צעירות המאפיינת הן את הדלתה העילית והן את הדלתה התת־ימית. אין להסביר את צעירותן המובהקת של כל הצורות המורפולוגיות הללו אלא במפלסיו השונים של ים־המלח, בעיקר בעבר הלא־רחוק יחסית.

לעת עתה ניתן לקבוע את שיעור התנודות הסיקולאריות במפלס ים־המלח, ועל אחת כמה וכמה את זמנן של תנודות אלה, בעזרת השערות בלבד. אשר לשיעור התנודות שחלו במפלס הים מבחינה גיאומורפולוגית — כמעט מן ההכרח להניח, שהיו שני שלבים עיקריים:

- (1) מפלס גבוה יותר ב־30–40 מ' מן המפלס הנוכחי.
 - (2) מפלס נמוך מזה של היום. מפלס זה, שהיה קיים לפני זמן קצר ביחס, יש בו כדי להסביר הן את עיצובו הצעיר של חלק ניכר של עמק־הירדן התחתון והן את שיפועם הגדול של עמק זה ושל דלתת הנהר.
- כדי לקבוע את זמנם של שני שלבים אלה יש בידינו נתונים פיסיוגראפיים חלקיים בלבד, שאינם ברורים די הצורך. לשם כך הסתמכו החוקרים על הטראסות האברסיביות הנמוכות ביותר שלאורך חוף הים, שמייחסים אותן לתקופה היסטורית קדומה או לתקופה פריהיסטורית מאוחרת (ראה לעיל, עמ' 9). כן מסתייעים במידת־מה בארכיאולוגיה. על־סמך הסקר הטופוגראפי שנערך בתחנה הכאלקוליתית תולילאת ע'סול, מניח קפל¹⁵, שחופו של ים־המלח היה אז סמוך לתחנה זו, כלומר, גבוה ב־70 מ', בערך, מן המפלס הנוכחי. עיון במפות בעלות קנה־מידה גדול, ובעיקר בצילומי־האוויר, מחזק השערה זו. במפות ובצילומי־האוויר ניתן להבחין במערכת של ואדיות מקבילים זה לזה, שכיונם מצפון־מזרח לדרום־מערב. כל הוואדיות האלה מסתיימים בקר־גובה אחד, בשטח מכוסה חלוקים, המהווה בשבילם מעין דלתה רצנטית, אך קדומה ביחס, הנמצאת היום במרחק רב מן הים.

אשר לשטח דלתת הירדן בתקופה מאוחרת יותר — מעורר עניין רב פירושו של קלרמן־גאנו¹⁶ לגבולו הדרומי של שבט בנימין. בפסוקים שבהם נדון הגבול בין בנימין ויהודה (יהר טו, ה—ו) מופיעה "לשון" של ים־המלח, שהשתרעה צפונה, לעבר חגלה. משום כך מניח קלרמן־גאנו, שכאלף שנה לפסה"ג היה כאן מעין מפרץ — על־סמך הנתונים המורפולוגיים מוטב לומר

הדלתה של הירדן

לאגונה — של ים־המלח. אף־על־פי ש"מפרץ" זה כשלעצמו אינו מעיד, שמפלס הים היה גבוה הרבה יותר — מניח קלרמון־גאנו, שהמפלס היה גבוה בתריסר מטרים, לפחות, מזה של היום. השערה זו עשויה להסביר במידה רבה את אופי עיצובם של העמק ושל הדלתה.

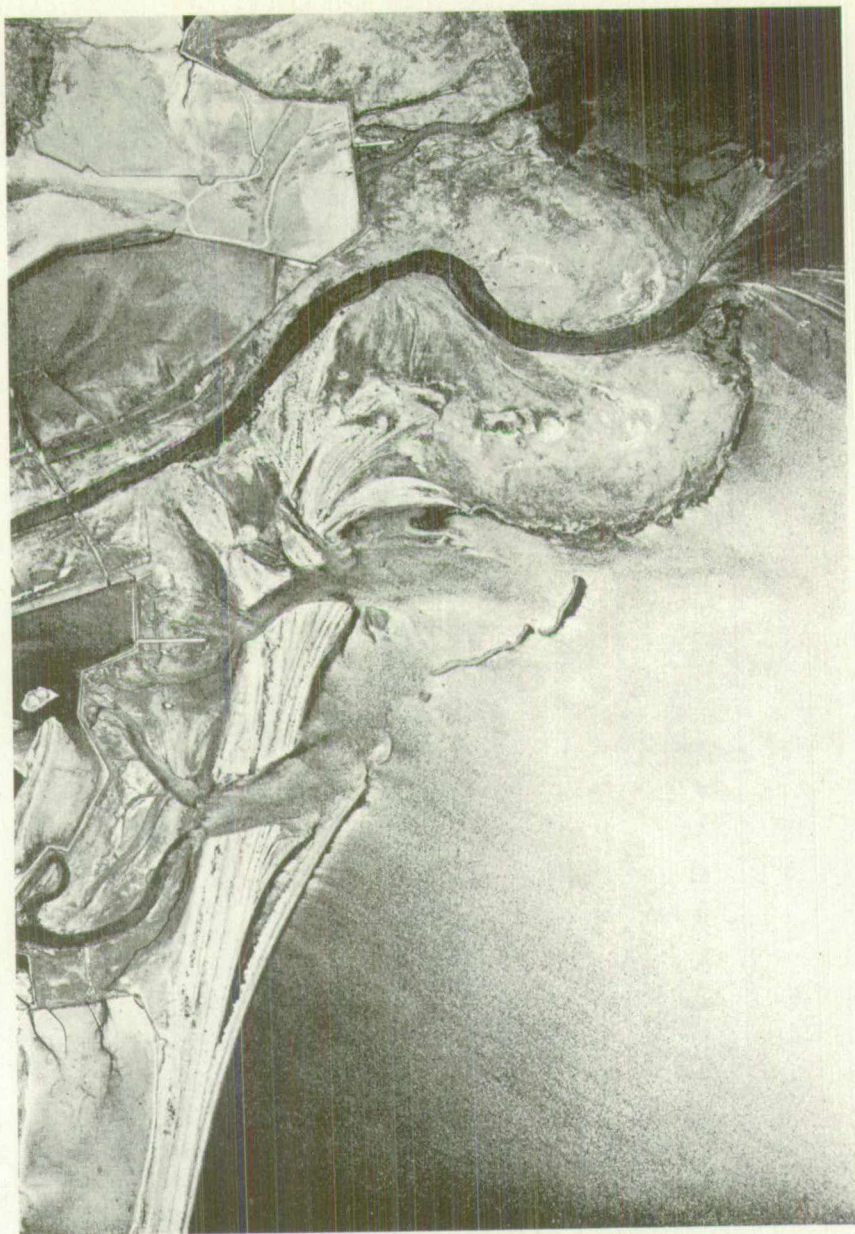
פיקארד¹³ מניח, שבתקופת־הברונזה היתה האירוסיה של הירדן לעומק פעילה ביותר, וגרמה ליצירת הטראסה האלוביאלית: הפשט (זור), המכוסה על־ידי גאון־הירדן. תקופה זו רחוקה מדי מכדי להסביר את צעירות העמק, ויש להביא בחשבון, שטראסה אלוביאלית זאת היא, למעשה, פשט "חי" של הירדן, ואינה שירות של קרקעית קדומה, גבוהה יותר, של העמק. בימינו מעצבת את הפשט הזה ללא הרף האירוסיה הרחבת של הנהר, בעיקר בשעת שטפונות, עת הוא מוצף מים מפאה עד פאה, וברובו אינו אלא שטח של שרטונות קדקדיים מורכבים, הנמצאים במצב של התהוות והתפתחות. עדות לצעירותו של פשט זה תוכל לשמש העובדה, שלאורך קטעים גדולים, בעיקר בצדו המערבי של הנהר, מקום שם זהה הגדה עם מורדות העמק, אין כלל פשט.

ביבליוגרפיה

1. ד. אשבל, אקלים ארץ־ישראל לאוריה, ירושלים 1954.
2. י. שטנר, הטענות של הירדן בין ים־כנרת לים־המלח, ידיעות, כג, תשי"ט, עמ' 175—157.
3. P. F. M. Abel, Une croisière autour de la Mer Morte, Paris 1911.
4. M. Blanckenhorn, *Naturwissenschaftliche Studien am Totem Meer und im Jordantal*, Berlin 1912.
5. K. W. Butzer, Quaternary Stratigraphy and Climate in the Near East, *Bonner Geogr. Abh.*, 24, 1958.
6. Ch. Clermont-Ganneau, Où était l'embouchure du Jourdain à l'époque de Josué? *Archéologie Orientale*, 5, 1905, pp. 267—280.
7. E. Huntington, *Palestine and its Transformation*, London 1911.
8. M. G. Ionides & G. S. Blake, *Report on Water Resources of Trans-Jordan and their Development*, Government of Trans-Jordan, London 1919.
9. C. Klein, On the Fluctuations of the Level of the Dead Sea since the Beginning of the 19th Century, *Hydrol. Paper*, 7, State of Israel, Hydrol. Service, Jerusalem 1961.

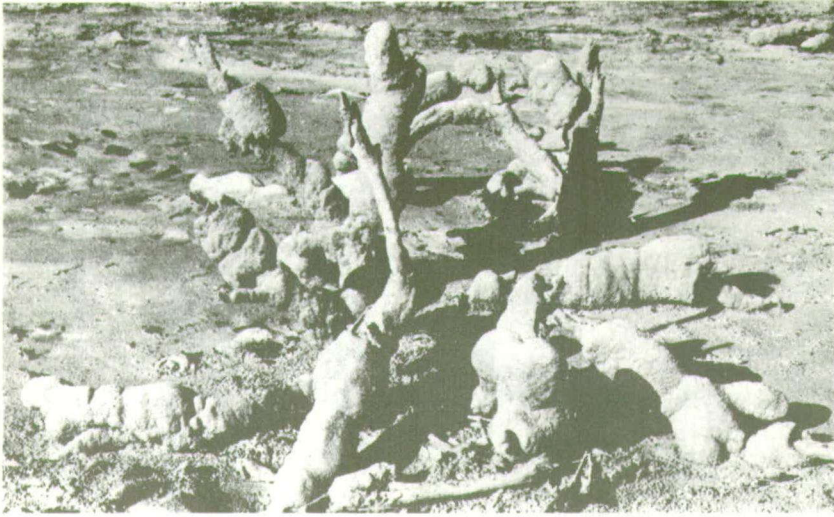
י. שטנר

10. R. Köppel, Historische Klimafragen in Ghassul, *JPOS.* 16, 1939, pp. 269-278.
11. W.F. Lynch, *Official Report of the United States Expedition to Explore the Dead Sea and the River Jordan*, Baltimore 1852.
12. E.W.G. Masterman, The Jordan Valley and its Lakes, *GJ.* 52, 1918, pp. 193—215.
13. L. Picard, *Structure and Evolution of Palestine*, Jerusalem 1943.
14. I. Schattner, The Lower Jordan Valley, *Scripta Hierosolymitana*, 11, Jerusalem 1962.

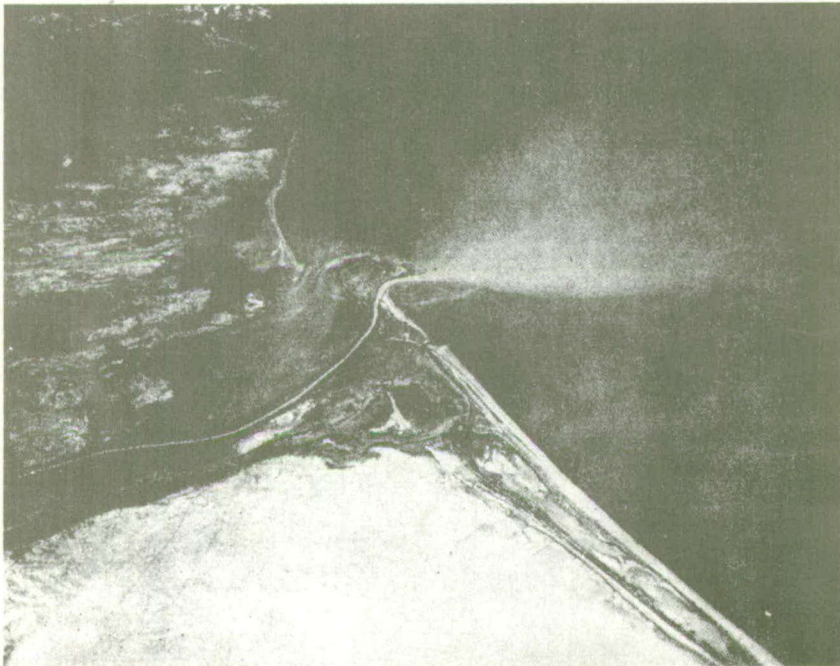


1. איזור הדלתה, הדרומי ביותר של הירדן. צילום-אוויר משנות הארבעים.
קנה-המידה 1:10.000, בקירוב. נראים יפה:
- א. השפך הסילוני של הירדן ; ב. שרטון-החוף המערבי על הבקעים ועל הרשטונות
הלולייניים בתוך הים ; ג. האופי השונה של האונה המזרחית ושל זו המערבית.
הצפון — מצד שמאל של התמונה.

[למאמרו של י. שטנר]

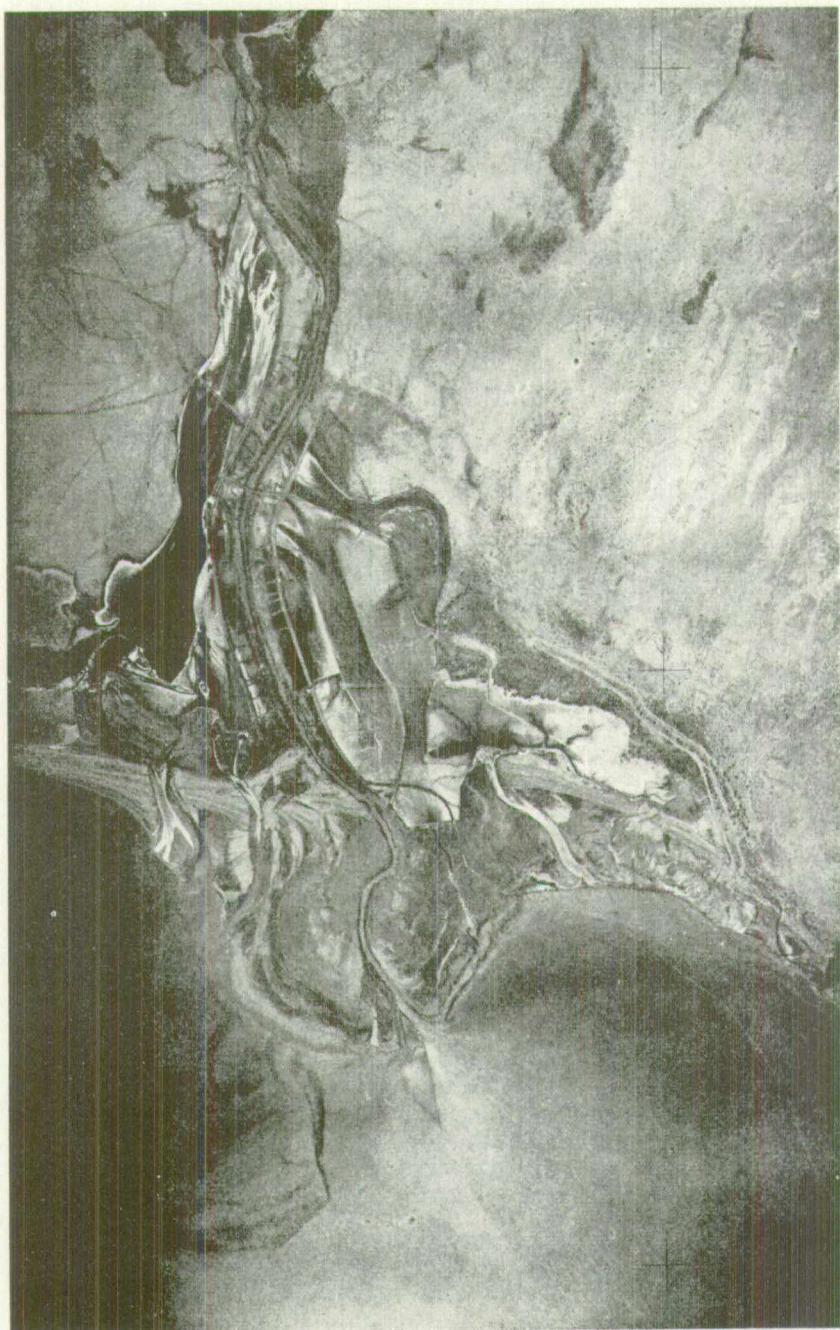


2. שרידי עצים מוקרמי־מלח בשפך נחל זוהר לתוך ים־המלח, כפי שנתגלו ב־1961/2
(הצילום: ע. פרג)



4. דלתת הירדן משנת 1937, נראים האיונים בשפך הנהר והשפכים הרבים של
זרועות־העזר (צילום: הקק"ל — קלוגר)

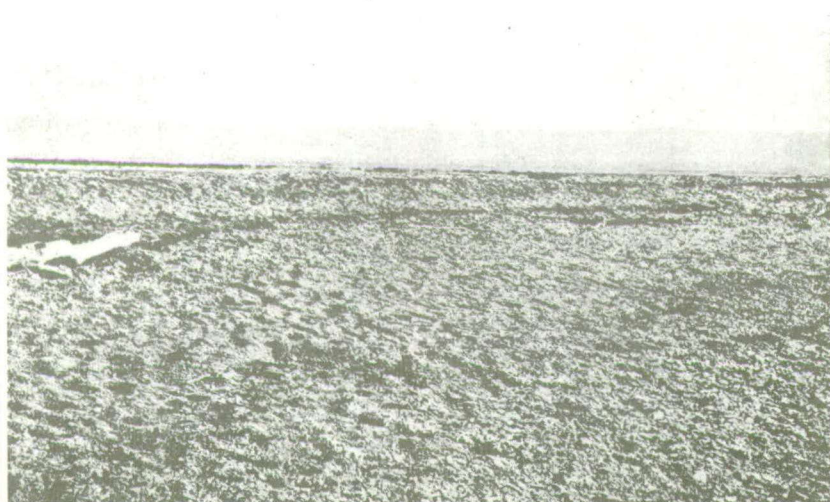
[למאמרו של י. שטנר]



3. מישור־הדלתה של הירדן, מנחל חשבון — בצפון.
 בצילום נראה בעיקר אגפו המזרחי של מישור־הדלתה, על הרכסונים שלו, היוצרים
 נוף שונה לחלוטין מן השטח שממערב לנהר, שהוא שטוח וחלק ובנוי חרסיתים.
 תוואדות באגף־המערבי נראים בבירור.
 [למאמרו של י. שטנר]



5. שפך הירדן בצילום-אוויר גרמני ממלחמת-העולם הראשונה. נראים יפה :
 א. הזרוע המזרחית של השפך ; ב. ההשתפכות ההיפוקנאלית של מי הירדן לתוך הים ;
 ג. הזרוע הלאגונארית בין שני שרטונות-החוף ממערב לנהר.



6. משטח החוף של צפון ים-המלח, שבו ניתן לראות ציפוי עליידי חלוקים והחרסית.
 ברקע : שרטון-החוף, לפי ל. ר. הוסקינס (1905).

[למאמרו של י. שטנר]

עיונים במורפולוגיה של נחל שיזפים¹

מאת

ד. ניר

מטרתו של מאמר זה היא לנתח ניתוח מורפומטרי כמה מיסודות הנוף של אגן-היקוותו של נחל שיזפים, כמדגם ממסגרתו הכללית של אגן-היקוותו של נחל חרוד. השיטות שנוקקנו להן בעבודה זו הן אלה שפותחו על-ידי הורטון², שטראהלר³, שום⁴ ואחרים. חשיבותן של השיטות הללו היא באפשרות לדון דיון כמותי בצורות הנוף, ומכאן — להשוותן לצורות נוף אחרות. למען הקל על הקורא מובאות בעבודה זו גם כמה הגדרות של שיטות אלה.

א. מ ב ו א

אגן-היקוותו של נחל חרוד נמצא ממזרח לפרשת-המים שבין ים-המלח ליס-התיכון, וניקווו לירדן. שטח האגן הוא כ-180 קמ"ר⁵, מעפולה במערב עד הירדן במזרח ומגבעת-המורה בצפון עד רכס הגלבוע בדרום (ראה ציור 1). יובלו העיקרי של נחל חרוד הוא נחל שיזפים, ששטח אגנו הוא 37 קמ"ר.

1. עבודה זו היא סיכום של עיונים שבאו בעקבות מחקרי-שדה, שנערכו בפסח תשכ"א (אפריל 1961) בעין-חרוד, במחנה הלימוד של המחלקה לגיאוגרפיה של האוניברסיטה העברית.

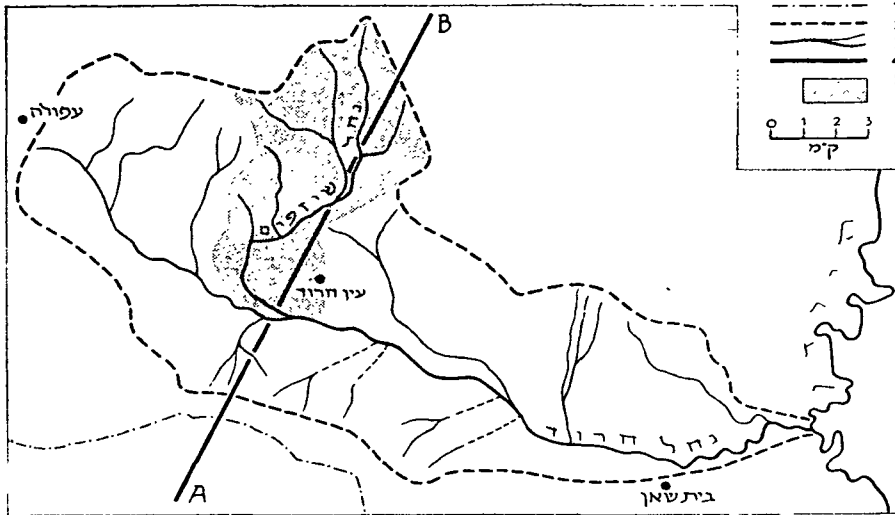
2. R. E. Horton, Erosional Development of Streams and their Drainage Basins; Hydrophysical Approach to Quantitative Morphology, *Bull. Geolog. Soc. Amer.*, 56, 1945, pp. 275—370

3. A. N. Strahler, Quantitative Analysis of Watershed Geomorphology, *Transact. American Geophys. Union*, 38, 6, 1957, pp. 913—920

4. S. A. Schumm, Evolution of Drainage Systems and Slopes in Badlands at Perth Amboy, New Jersey, *Bull. Geolog. Soc. Amer.*, 67, 1956, pp. 597—646

5. בנבול האגן המסומן בציור 1; מדידת השטח נערכה על-ידי פלנימטר.

ד. ניר



ציור 1
מפת האיזור

1. גבול מדיני; 2. גבול היקוותו של נחל חרוד; 3. נחלים עיקריים; 4. חתר מורפולוגי (וראה ציור 2); 5. אגן-היקוותו של נחל שיופים.

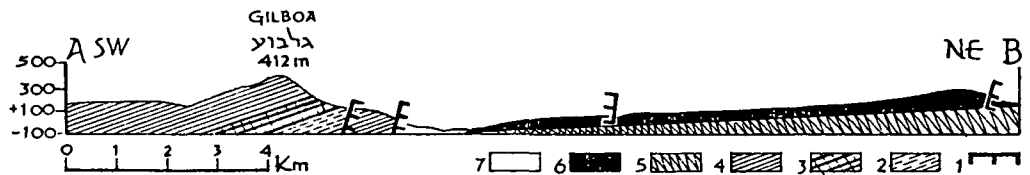
הרקע הטקטוני

לאגן-היקוותו של נחל חרוד מבנה אסימטרי ברור. חלקו הדרומי של האגן כולל את המדרונים הצפוניים של הר גלבוע, השופעים בתלילות רבה מגובה של כ-500 מ' (הר ברקן) עד עמק חרוד, הנמצא 100 מ' מתחת לפני הים. חלקו הצפוני של האגן, לעומת זה, בנוי מדרונים מתונים (רמות יששכר ורמת צבאיים), שגבהם בתחום האגן הוא 300 מ' בלבד, פרט למדר רוניה של גבעת המורה, המתנשאים עד לגובה של 500 מ'. הבדלים אלה בין חלקו הצפוני של אגן נחל חרוד לבין חלקו הדרומי הם תוצאת המבנה הטקטוני של האיזור: תחום של גושים מלוכסנים (tilted blocks), שמגבילים אותם שורת העתקים, בעלי שלח מתוך, הפונה כלפי דרום-מערב, מזה, ורום תלול, הפונה כלפי צפון-מזרח, מזה (וראה ציור 2). את אגן נחל חרוד בונים אפוא רום הגלבוע והשלח של רמות כוכב⁶.

N. Schulman, The Geology of the Central Jordan Valley, *Bull. Res. 6*
Counc. of Israel, 8 G, 1959, pp. 63—90

עיונים במורפולוגיה של נחל שיזפים

למבנה אסימטרי זה, שהוא צעיר למדי ומיוחס לסוף הניאוגן, השפעה מכרעת על צורות הנוף הנוכחיות ועל רשת הנחלים באגן נחל חרוד. באגן היקוותו של נחל שיזפים, לעומת זה, שוררים, בדרך-כלל, תנאים טקטוניים אחידים. שכן נמצא הוא כולו בתחום השלח של רמות כוכב, חוץ משני גושים מלוכסנים משניים הנמצאים בתחומם.



ציור 2

חתך באגן נחל חרוד

1. העתק; 2. קנומן—טורון; 3. סנון; 4. איאוקן; 5. ניאוגן; 6. שפכי-בולת מסוף הניאוגן; 7. רבעון.
- (לפי ל. פיקארד, מפה גיאולוגית של ישראל, 1:100,000, חלק צפוני, גליון 5 (נצרת), 1957).

המסלע

גם מבחינת ערכם המורפולוגי של הסלעים רב ההבדל בין חלקו הצפוני של אגן נחל חרוד לבין חלקו הדרומי. בעוד שחלקו הצפוני בנוי רובו ככולו שפכי-בולת ניאוגניים, וסלעי-המשקע הגיריים שבו אינם אלא איים בודדים (גבעת עין-חרוד, גבעה קרה, גבעת המורה) — בנוי הגלבוע כולו סלעי-משקע: דולומיט, גיר ליתוגרפאי וגיר נומולוטי⁷.

הקרקה

התלילות השונה וטיבם השונה של סלעי-האם שבחלקיו הצפוני והדרומי של אגן נחל חרוד גרמו, שסוג הקרקעות, טיבם ועמקם יהיו שונים בשני החלקים. בעוד שבחלק הצפוני הקרקע הוא קרקע-בולת רצוף, שעמקו

A. Flexer, The Geology of Mount Gilboa, *Bull. Res. Council of Israel*, 7, 10 G, 1961, pp. 64—67; M. Oppenheim, The Geology of the South-eastern Galilee Lava Fields, *Bull. Res. Council of Israel*, 1962, 11G, pp. 58—84

ד. ניר

60—80 ס"מ ומעלה⁸ (מלבד הגבעות הבודדות שצוינו לעיל), הרי קרקע הגלבוש אינו אלא קרקע שלדי, שעמקו אינו רב ושסלע־האם הגירי־דולומיטי שלו חשוף במרבית המקומות, לעתים בצורת טרשונים. משום כך החלחול בקרקע הגלבוש רב בהרבה מזה שבקרקעותיו של חלקו הצפוני של האגן. תנאים אלה (המבנה, המסלע והקרקעות) יוצרים את רשת הנחלים הנוכחית, שהדיון בה הוא מטרתו העיקרית של מאמר זה.

הרקע האקלימי

האיזור משתרע בגבולו המזרחי של תחום האקלים היס־תיכוני. במערבו יורדת כמות־גשמים שנתית של 414 מ"מ (תל־יוסף) עד 473 מ"מ (גבע), ואילו במזרחו כבר שוררים תנאים של אקלים צחיח־למחצה: בבית־שאן כמות־הגשמים השנתית היא 320 מ"מ בלבד⁹. הגשמים יורדים ב־43—49 ימי־גשם, בממוצע, והעצמה היומית הממוצעת היא אפוא 7—9 מ"מ¹⁰.

תנאי־הזרימה

למעיינות שבתחומי היקוותו של נחל חרוד אין היום השפעה על רשת הניקוז, מאחר שהאדם מזרים את מימיהם בתעלות או בצינורות. עין עמל, שזרימתו השנתית הממוצעת היא 24.6 מיליון מ"ק¹¹, נשפך אל חלקו התחתית של נחל חרוד, בסמוך לשפכו של הנחל לירדן, והוא הדין למעיינות חוגה ועפרוני.

הנחל זורם בעיקר בעת שטפונות, הנגרמים על־ידי גשמי־הפתע, היורדים בראשית העונה הגשומה ובסופה. מקדם הזרימה — היינו, אחוז המשקעים הניגרים באפיקו של נחל חרוד — הוא 7.4%. בעת השטפון הגדול של 25 בדצמבר 1955 היתה זרימתו המירבית 64 מ"ק/שנייה; הכמות הכוללת השנתית היתה 5 מיליון מ"ק¹². כוח הסחיפה של המים רב מאוד, במיוחד

8. נ. גיל וצבי רוזנופט (רו), קרקעות ארץ־ישראל ואפשרות ניצולם החקלאי, משרד־החקלאות, המחלקה לשימור הקרקעות, 1955, מפות 1:40,000.
9. ספר העשור של השירות המטאורולוגי, תל־אביב תשי"ח (1958), עמ' 60.
10. ספר העשור (למעלה, הערה 9), עמ' 68.
11. ד. ניר, איזור בית־שאן, תל־אביב 1961, עמ' 21.
12. ניר (למעלה, הערה 11), עמ' 73.

עיונים במורפולוגיה של נחל שיזפים

באגן-היקוותו של נחל שיזפים, הזורם כמעט כולו בתוך קרקע עבה של חרסית (לוח ה).

ב. רשת הנחלים¹³

טבלה 1

הנתונים היסודיים על המורפומטריה של אגן נחל חרוד ונחל שיזפים

אגן	מספר הנחלים	ארכם הכולל של הנחלים (ק"מ)	האורך הממוצע (ק"מ)	השטח (קמ"ר)
נחל חרוד כולו	217	278.3 ¹⁴	1.140	180
נחל חרוד — החלק הצפוני	183	224	1.230	126.3
נחל חרוד — ההלק הדרומי	34	35.6	1.047	53.7
נחל שיזפים	44	51.6	0.695	37

דרגות הנחלים (stream order)¹⁵

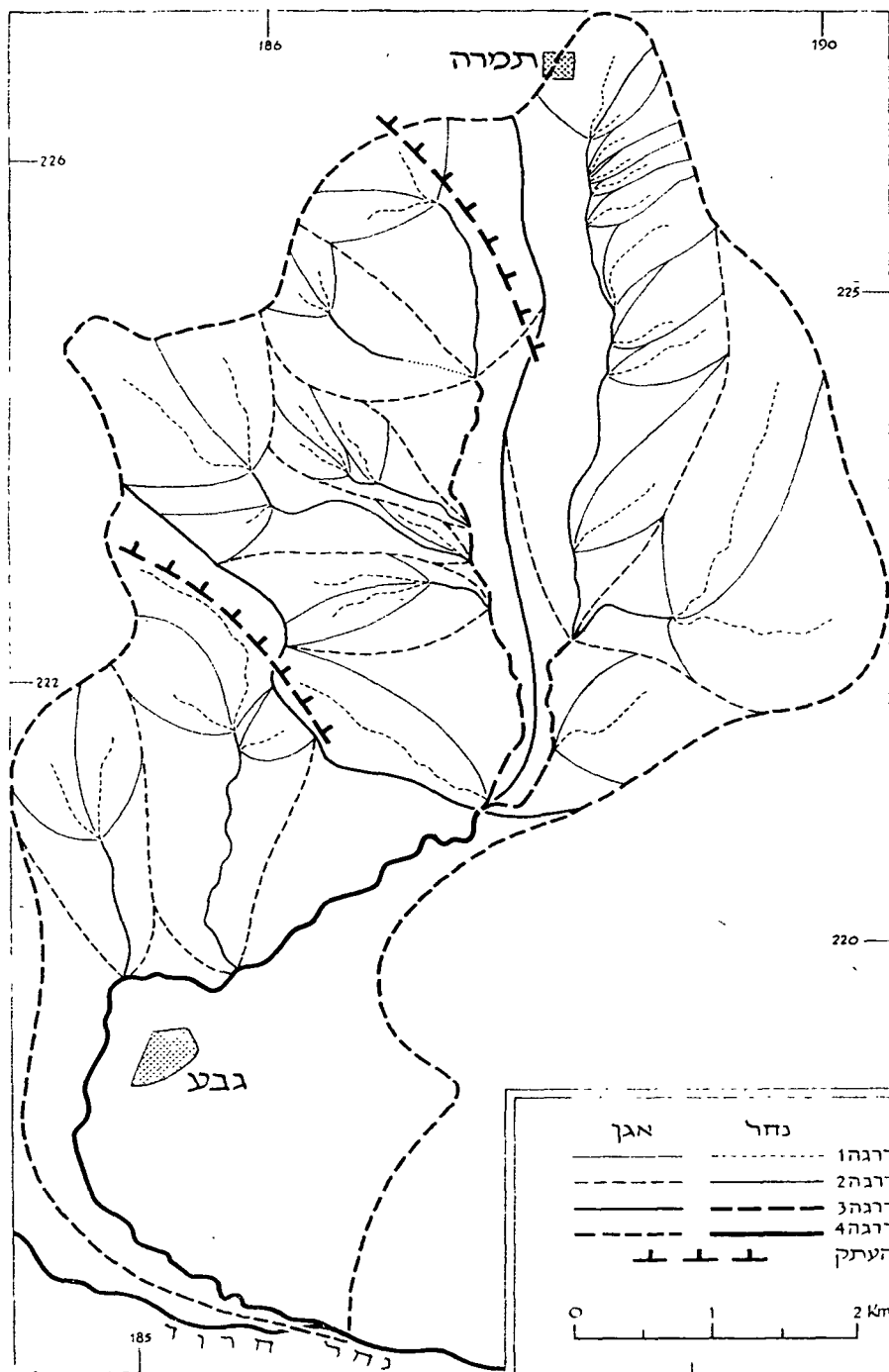
ניתוח דרגות הנחלים באגן מסוים פירושו קביעת דירוגם של הנחלים השונים באגן, דבר המאפשר דיון ביחסים השונים שבין מספר הנחלים שבאגן, ארכם, שטח האגן, מפלס-הגובה וכו'. את שיטת הדירוג התווה הורטון¹⁶, וממשיכו שינוה אך במעט. עם דרגה 1 נמנים הערוצים הראשוניים, העומדים ברשות עצמם. מפגש שני ערוצים מדרגה 1 יוצר ערוץ מדרגה 2; מפגש שני ערוצים מדרגה 2 יוצר ערוץ מדרגה 3; וכו'. ערוץ מדרגה 3 עשוי לקבל, כמובן, גם ערוצים מדרגה 1, אך רק מפגש של שני ערוצים מדרגה 3 יכול ליצור ערוץ מדרגה 4. הדרגה הגבוהה ביותר באגן היא אפוא זו של הנחל הראשי (וראה ציור 3).

13. סיכום כולל על מרבית השיטות שנוקקנו להן בעבודה זו — ראה: שטראהלר (למעלה, הערה 3).

14. לרבות התוואי של נחל חרוד, שלא נכלל בשני האגנים הבודדים (הצפוני והדרומי).

15. המונחים העבריים במאמר זה הם בבחינת הצעה בלבד (בחלקם הוצעו על-ידי א. שיק).

16. הורטון (למעלה, הערה 2), עמ' 281—282.



ציור 3

דרגות הנחלים ואגני ההיקוות באגן נחל שיופים

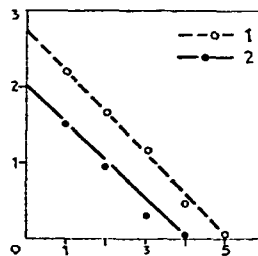
עיונים במורפולוגיה של נחל שיזפים

למיון מעין זה יש צורך במפה מפורטת, בהשלמת תוואי הניקוז על-ידי הארכת הערוצים, ובמידת הצורך — במחקר-שדה או בתצלומי-אוויר. כן יש לחלק את שטח האגן הראשי לאגני-משנה (אגנו של נחל מדרגה 1, אגנו של נחל מדרגה 2, הכולל את אגני דרגה 1, וכו'; וראה ציור 3). לפי עקרונות-מיון אלה מתחלקים 217 הנחלים של אגן נחל חרוד כדלקמן:

מספר הנחלים	מדרגה	1	—	152
47	2	"	"	"
14	3	"	"	"
3	4	"	"	"
(= נחל חרוד)	5	1	—	1

מספר הנחלים הולך ופוחת ככל שהדרגה גבוהה יותר. נתונים אלה מתאי-מים ל"חוק הראשון של הורטון"¹⁷, לפיו מספר הנחלים בכל דרגה עומד ביחס גיאומטרי הפוך למספר הדרגה. הנתונים המובאים בציור 4 ניתנים בצורה גראפית, הן לגבי אגן נחל חרוד כולו והן לגבי אגן-המדגם שלנו (אגן נחל שיזפים), שגם עליו חל החוק הנ"ל:

מספר הנחלים	באגן נחל שיזפים	מדרגה	1	—	32
9	2	"	"	"	"
2	3	"	"	"	"
(= נחל שיזפים)	4	1	—	4	1



ציור 4

המתאם בין מספר הנחלים לבין דרגות הנחלים
אבסציסה — דרגת נחל ; אורדינאטה — לוגאריטמוס של מספר הנחלים.
1. נחל חרוד ; 2. נחל שיזפים.

17. הורטון, עמ' 286.

יחס ההסתעפות (bifurcation ratio)

היחס בין מספר הנחלים מדרגה מסוימת לבין מספר הנחלים מדרגה גבוהה יותר נקרא יחס ההסתעפות¹⁸. כך, למשל, באגן נחל חרוד כולו יחס ההסתעפות בין דרגה 2 לדרגה 1 הוא 3.2, כלומר, מספר הנחלים מדרגה 1 גדול פי 3.2 ממספר הנחלים מדרגה 2 (47:152). גם בנחל שיזפים קיים יחס דומה (3.5). בספרות, שבה נדון נושא זה, הערכים המתייחסים ליחס ההסתעפות בין שתי הדרגות הנמוכות הם על-פי-רוב יציבים למדי, אף-כי הם גבוהים במקצת מן הערכים שהוזכרו כאן (3.5—5.3)¹⁹. באגן נחל חרוד יחס ההסתעפות בין דרגות 2 ו-3 דומה (3.3), בעוד שבאגן נחל שיזפים הוא גדול יותר (4.5). ייתכן, שסיבת הדבר בקווי-ההעתק, שקבעו באגן זה את הסתעפותם המעניינת של הנחלים מדרגה 3. עם זאת מתאים יחס זה לערכים הנזכרים בספרות (3.3—5.6).

ארכם הממוצע של הנחלים

בטבלה 2 מובא ארכם הממוצע של הנחלים, בהתאם לדרגותיהם.

טבלה 2

ארכם הממוצע של הנחלים באגני-ההיקוות של נחל חרוד ושל נחל שיזפים (במטרים)

הנחל	דרגה 1	דרגה 2	דרגה 3	דרגה 4	דרגה 5
חרוד	969	1.212	1.850	6.216	29.400
שיזפים	715	1.600	3.072	7.200	—

לפי הרוטון קיים יחס גיאומטרי ישיר בין ארכם הממוצע של הנחלים מדרגה מסוימת — הכוללת, כאמור, את הדרגות הנמוכות ממנה — לבין מספר הדרגה.

18. הורטון, עמ' 287.

19. Strahler, *op. cit.*, pp. 914—915; idem, Hypsometric (area-altitude) Analysis of Erosional Topography, *Bull. Geol. Soc. Amer.*, 63, 1952, p. 1134.

עיונים במורפולוגיה של נחל שיזפים

צפיפות רשת הניקוז (drainage density)

צפיפות רשת הניקוז היא ערך חשוב, המציין את מידת התפתחותה של רשת הנחלים באגן מסוים. לפי הורטון²⁰, הגדרתה היא זו: היחס שבין סכום ארכם של הנחלים באגן מסוים (לרבות הנחלים בעלי דרגה נמוכה יותר) לבין שטח האגן. כפי שהוכיח שטראהלר, קיים יחס ישיר בין צפיפות הניקוז לבין טיב המסלע.

צפיפות רשת הניקוז באגני נחל חרוד ונחל שיזפים חושבה על סמך הנתונים שבטבלה 1. צפיפות רשת הניקוז באגן נחל חרוד כולו היא 1.5, כלומר, על שטח של קמ"ר ארכם הכולל של הנחלים הוא 1.5 ק"מ, בממוצע. בחלקו הדרומי של אגן נחל חרוד צפיפות רשת הניקוז היא קטנה בהרבה: 0.6, היינו, ארכם הכולל של הנחלים על כל קמ"ר הוא 0.6 בלבד. בחלקו הצפוני של אגן נחל חרוד צפיפות רשת הניקוז היא 1.7. ההפרש הגדול בין ערכיהם של שני החלקים אינו מקרי, והוא מעיד על השוני הרב שבין שני חלקי האגן, שבהם באות לידי ביטוי השפעות ליתולוגיות שונות, היינו, השוני בטיב המסלע: בחלקו האחד של האגן מעודדות את התפתחות הניקוז אדמות הבזלת הכבדות, ואילו בחלקו האחר הניקוז דל, בעקבות החלחול המוגבר בקרקעות הגיר והדולומיט. כאשר המבנה הליתולוגי ושיפועי המדרונות הם אחידים — ניתן גם לצפות לאחידות בערכי הצפיפות של רשת הניקוז. מבחינה זו נחל שיזפים הוא כמעט אחיד, ואלה ערכי הצפיפות של רשת הניקוז בו:

טבלה 3

ערכי הצפיפות של רשת הניקוז באגני המישור של נחל שיזפים

דרגה	ארכם הכולל של הנחלים (בק"מ)	השטח (בקמ"ר)	צפיפות הניקוז
1	22.870	15.9	1.4
2	37.270	25.6	1.4
3	43.420	28.4	1.5
4	50.620	37	1.3

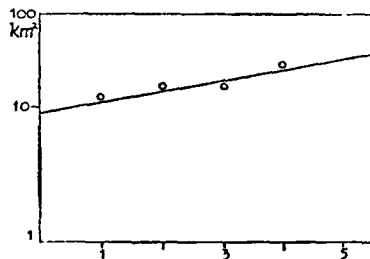
20. הורטון, עמ' 283.

ד. ניר

בטבלה 3 בולטת האחידות שבערכי הצפיפות של רשת הניקוז בכל דרגות הנחלים שבאגן: הממוצע הוא 1.4, ואילו הסטייה היא 0.1 בלבד. לא זו בלבד שאגן נחל שיזפים הוא בעל צפיפות אחידה של רשת הניקוז, אלא הוא גם מייצג יפה את אגן נחל חרוד כולו, שבו הצפיפות היא 1.5.

כלכלת האפיק (channel maintenance)

בציור 5 ניתן לראות את היחס בין שטחם של אגני ההיקוות לבין דרגות הנחלים שבהם: ככל שדרגת הנחל גבוהה יותר, כן גדול יותר שטחו של אגן ההיקוות. היחס שבין שטחו של אגן ההיקוות לבין ארכם הכולל של הנחלים בו (שהוא היפוכו של היחס המגדיר את "צפיפות הרשת") מציין את כלכלת האפיק, היינו, את גדלו של השטח ה"מכלכל" מטר אחד של האפיק²¹.



ציור 5

היחס בין שטח האגן לבין דרגות הנחלים

אבסציסה — דרגת נחל: אורדינאטה — לוגאריטמוס של שטח האגנים.

באגן היקוותו של נחל חרוד כולו "מכלכל" שטח של 0.64 קמ"ר קילומטר אחד של אפיק. המשך הניתוח מאשר את עובדת האסימטריות של אגן זה: בחלקו הצפוני של האגן הערך הוא 0.56 קמ"ר, בעוד שבחלקו הדרומי הערך הוא 1.60 קמ"ר, כלומר, בחלקו הדרומי של האגן "מכלכל" שטח שהוא גדול פי שלושה מאשר השטח שבחלקו הצפוני קילומטר אחד של אפיק.

בנחל שיזפים הערכים הם אחידים הרבה יותר: כל האגן — 0.73 קמ"ר, ואגני הנחלים מדרגה 1—2 — 0.69 קמ"ר, ואגני הנחלים מדרגה 3 — 0.65 קמ"ר.

21. שום (למעלה, הערה 4), עמ' 605—607.

מקדם האסימטריות

מקדם נוסף לציון אפיו של אגן-היקוות פותח על-ידי פנשמל וטרס²². זהו היחס שבין שטחיהם של שני חלקי האגן — השמאלי הימני. ככל שהסימטריות גדולה יותר, כן קרוב יותר המקדם ל-1; ולהיפך, ככל שההבדל בין שטחיהם של שני חלקי האגן הוא גדול יותר, כן גדול יותר מקדם האסימטריות. באגן חרוז, שהאסימטריות שלו צוינה כבר פעמים מספר, המקדם הוא 2.3. באגן נחל שיזפים מקדם האסימטריות הוא 1.1, היינו, מידת הסימטריות של האגן רבה למדי²³.

ג. יסודות התבליט

מקדם התבליט (relief ratio)

מקדם התבליט, שפותח על-ידי שום²⁴, מציין את היחס שבין תבליט האגן (היינו, ההפרש שבין הנקודה הגבוהה ביותר לבין הנקודה הנמוכה ביותר באגן) לבין ארכו של האגן, היינו, לקו המקביל לתואי-הניקוז העיקרי. מידת מקדמי התבליט בכל אחד מ-32 אגני-היקוות של הנחלים מדרגה 1 שבאגן נחל שיזפים העלתה, שמקדמי התבליט המאכסימאליים הם 0.57, ואילו המקדמים המינימאליים — 0.04; המקדם הממוצע הוא 0.22. מקדם התבליט הממוצע של אגני הנחלים מדרגה 2 (לרבות הנחלים מדרגה 1) הוא 0.09. מקדם התבליט של דרגה 3 הוא 0.05, ואילו זה של דרגה 4 — היינו, של כל אגן נחל שיזפים — הוא 0.03. במלים אחרות: ככל שהדרגה גבוהה יותר, כן יקטן מקדם התבליט. ככל שמתרחקים מן הנחלים מן הדרגה הנמוכה, שהם הקרובים ביותר לפרשת-המים, כן התבליט מתון יותר.

P. Pinchemel, *Les Plaines de craie du Nord-Ouest du Bassin Parisien et du Sud-Est du Bassin de Londres*, Paris 1954, p. 381; M. Ters, *La Vendée littorale*, Paris—Rennes 1961, p. 308

23. נראה לנו, שהיה רצוי לערוך את המקדם הזה בצורה אחרת. כלומר, היחס בין השטח הקטן יותר לבין השטח הגדול יותר. בצורה זו ינוע המקדם בין 0.01 ל-0.99. ויצביע על מידת הסימטריות של האגן. ערכים גבוהים יותר יצביעו על סימטריות גבוהה יותר. במקרה שלפנינו יהיה מקדם הסימטריות 0.443 לגבי אגן נחל חרוז ו-0.808 — לגבי אגן נחל שיזפים.

24. שום (למעלה, הערה 4), עמ' 612.

ד. ניר

כלל זה חל גם על יתר הנחלים שבאגן נחל חרוד. מקדם התבליט של כל הנחלים הנשפכים אל נחל חרוד ממערב לנחל שיזפים (27 נחלים מדרגה 1, 8 נחלים מדרגה 2 ונחל אחד מדרגה 3) הוא 0.04, כלומר, המקדם גבוה במקצת מזה של אגן נחל שיזפים, משום שכל הנחלים זורמים על מדרוני גבעת המורה. באגן נחל יוסף, הנמצא כולו על רמת צבאיים הנמוכה, ממזרח לנחל שיזפים, מקדם התבליט הוא 0.02, כמוהו כמקדם התבליט של נחל חרוד כולו. אין ספק, שמקדם התבליט הוא מכשיר־עזר רב־חשיבות בהשוואת תכונותיהם העיקריות של אגני־ניקוז. השוואה בין אגנים מאותה דרגה באזורים שונים יש בה כדי לסייע בקביעת מהותם של אגנים אלה.

השיפועים הממוצעים

שעה שמדדנו את השיפועים הממוצעים הסתמכנו על מפה טופוגראפית בקנה־מידה של 1 : 20,000 עם קווי־גובה בעלי רווח אנכי של 10 מ'. החישובים נעשו בשתי שיטות, כדי לאפשר את ביקורת החישובים.

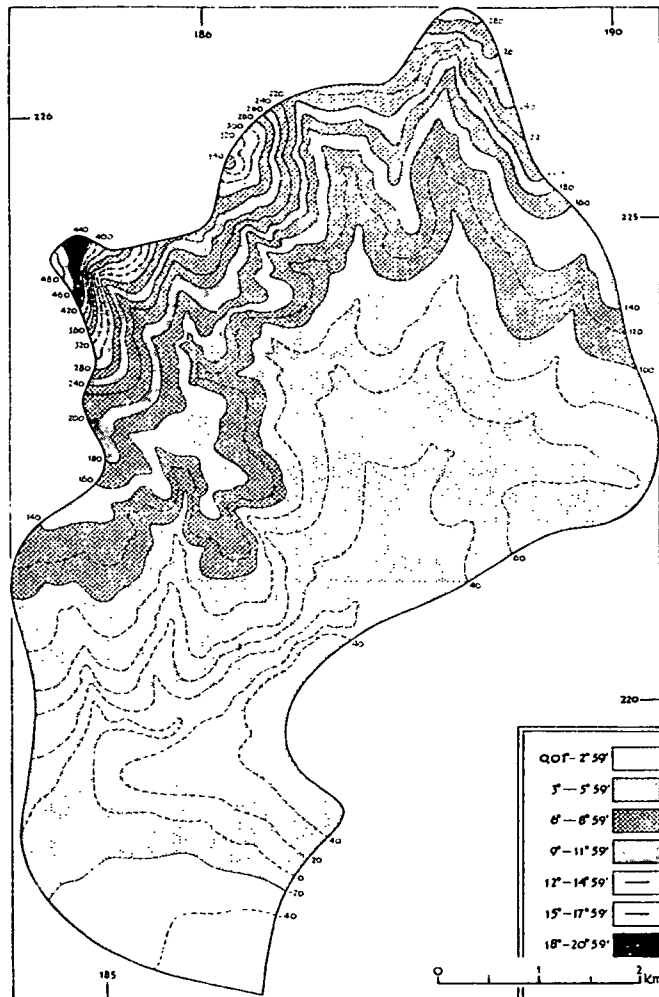
1. שיטת המדגם. — מדידותינו בשיטה זו, שהותוותה על־ידי שטראהלר²⁵, נערכו על פני שטח של 37 קמ"ר, ב־158 נקודות, המרוחקות זו מזו 500 מ'. כנקודות־מדידה שימשו נקודות־הצטלבות בין הרשת הקואור־דינאטית שבמפת 1 : 20,000 לבין רשת דיאגונאלית ששולבה ברשת הקיימת. בחירת נקודות־המדידה שלפנינו שונה מזו של שטראהלר, שבחר את מספריו באורח מקרי (random numbers). בכל נקודת־מדידה נמדד שיפועו של קטע מדרון באורך של 100 מ', בניצב לקווי־הגובה. הפרש הגובה שבין קצהו התחתון של הקטע לבין קצהו העליון חולק ב־100 (= אורך הקטע); הערך המתקבל הוא טאנגנט של זווית שיפוע הקרקע. השיפועים שחושבו בשיטה זו נעו בין 0°6' ל־25°; הקבוצה העיקרית היתה קבוצת השיפועים המתונים (1°0'—3°), שהיוותה 40% מכלל המדידות; קבוצת השיפועים הבולטים (17°—25°) היוותה 3% בלבד; השיפוע הממוצע הוא 5°36'.

2. השיפועים הממוצעים בתחומים ההיפסוגראפיים (contour-belts). — בשיטה זו, המבוססת אף היא על עבודותיו של

A. N. Strahler, Quantitative Slope Analysis, *Bull. Geol. Soc. Amer.*, 25, 67, 1956, pp. 589—592; idem, Statistical Analysis in Geomorphic Research, *Journ. of Geology*, 62, 1954, pp. 2—4

עיונים במורפולוגיה של נחל שיזפים

שטראהלר²⁶, נערכת מדידת השיפועים הממוצעים בתחום מסוים שבין שני קווי-גובה. בחישוב שלנו נקבעו תחומים היפסוגראפיים שגבהם 20 מ'. ארכו הממוצע של תחום מסוים נקבע על-ידי חיבורם של שני קווי-הגובה התחתונים



צוֹר 6

השיפועים הממוצעים באגן נחל שיזפים, לפי תחומים היפסוגראפיים

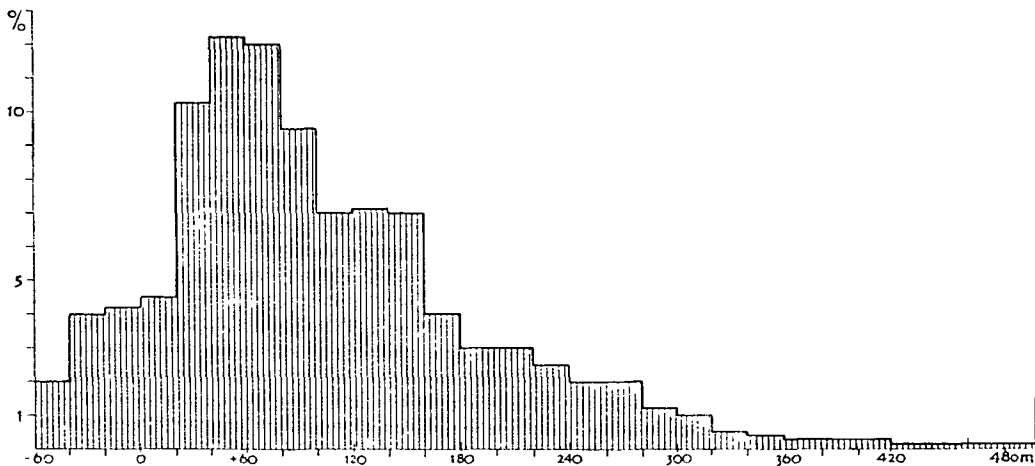
26. שטראהלר (למעלה, הערה 19), עמ' 1125-1128.

ד. ניר

אותו ועל-ידי חלוקתם בשניים. לדוגמה: באגן נחל שיזפים התחום ההיפסוגראפי שבין 60—80 מ' מוגבל במעלה המדרון בקורגובה שארכו 13,000 מ', ואילו במורדו — בקורגובה שארכו 13,300 מ'. ניתן לחשב את רחבו הממוצע של התחום ההיפסוגראפי הוא אפוא 13,150 מ'. ניתן לחשב את רחבו הממוצע של תחום היפסוגראפי זה על-ידי חלוקת שטחו באורך הממוצע הנ"ל. שטחו של תחום זה הוא 4.2 קמ"ר, ורחבו הממוצע הוא אפוא 317 מ'. את המשך המדידה עורכים במקביל לשיטה הקודמת: מחלקים את ההפרש שבין גבהיהם של שני קווי-גובה (= 20 מ') ברוחב הממוצע. במקרה שלפנינו הזווית הממוצעת בתחום ההיפסוגראפי שבין 60—80 מ' היא $3^{\circ}35'$. מדידות כאלה נערכו בכל אחת מ-28 התחומים ההיפסוגראפיים שבאגן נחל שיזפים בין 60—(—) מ' עד 500 מ'. הנתונים שורטטו במפה (וראה ציור 6) ונותחו ניתוח סטטיסטי ראשוני. לפי חישוב זה זווית השיפועים הממוצעים של האגן היא $5^{\circ}42'$. ההפרש בין תוצאה זו לבין זו שנתקבלה במדגם הוא 6' — עשירית המעלה בלבד (הפרש הקטן ב-2% מן התוצאה). ולפיכך מותר לראות את שני החישובים כמהימנים.

התפלגות הגבהים

ההיסטוגרמה שבציור 7 מציינת את התפלגותם של הגבהים המוחלטים



ציור 7

התפלגות הגבהים באגן נחל שיזפים

עיונים במורפולוגיה של נחל שיזפים

באגן נחל שיזפים, כאחוזים משטחו הכולל של האגן, בקבוצות של 20 מ' גובה כל אחת. מסתבר, שקיימת אסימטריות לגבי הערכים הנמוכים, היינו, רובו של האיזור נמצא בין הערכים הבינוניים והנמוכים. הגובה השכיח ביותר הוא זה של 50 מ' מעל פני הים²⁷ התיכון (105 מ' מעל לבסיס האגן). בעוד שגבהו הממוצע של האגן הוא 88 מ' מעל פני הים²⁸ התיכון (143 מ' מעל לבסיס האגן).

ניתוח היפסומטרי

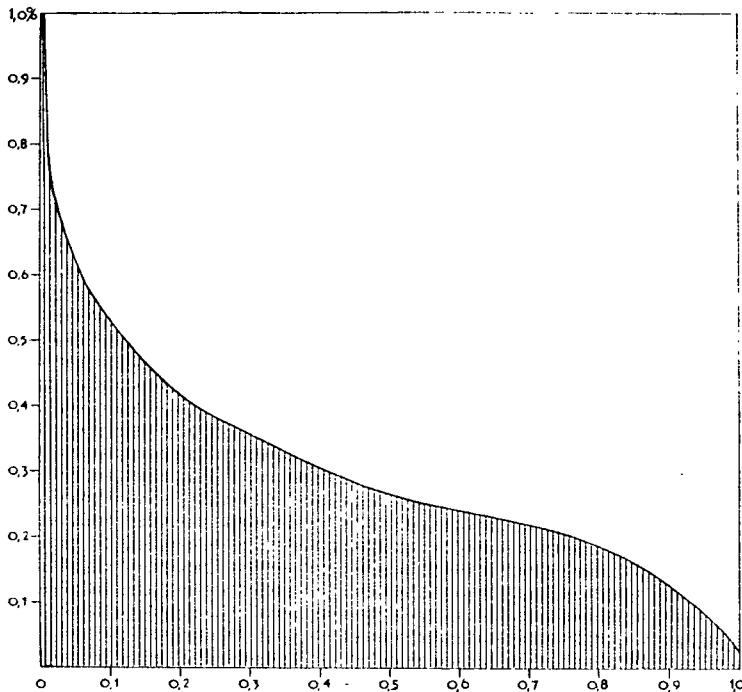
ניתוח היפסומטרי מדגים את התפלגותו של גובה פני הקרקע באגן נתון, מבסיסו עד שיאו²⁷. בעבודה שלפנינו נזקקנו לעקומה היפסומטרית הניתנת במספרים יחסיים, היינו, אחוזי הגובה כהשלכה של אחוזי השטח. האבסציסה של השיטה הקואורדינטית מבטאת את היחס שבין השטח הנכלל בתחומו של קר־גובה אחד ולמעלה ממנו (a) לבין שטחו הכולל של האגן (A), היינו: $\frac{a}{A}$. ערכי האורדינאטה הם היחס שבין גבהו של קר־גובה הנתון (h) לבין גבהו הכולל של האגן, מבסיסו עד שיאו (H), היינו: $\frac{h}{H}$. עקומה הבנויה בצורה זו מאפשרת את השוואת צורותיהם של אגנים ששטחיהם וגבהיהם שונים. היא מבטאת את האופן שבו מחולק נפח האדמה שמתחת לפני השטח, מבסיס האגן עד שיאו. עקומה כזו לגבי אגן נחל שיזפים מובאת בציור 8. השטח שמתחת לעקומה הוא 31% משטח הכארטוגרמה, או אינטגרל של 0.31.

שטראהלר ייחס משמעות מורפולוגית מסוימת לערכי־עקומה שונים. לפיו אפייני אינטגרל גבה לנוף שבשלב מוקדם של התפתחות. ככל שהנוף מתפתח יותר, כן יקטן האינטגרל שלו, עד הגיעו לשלב של "מונדנוק". אף־על־פי שנופו של נחל שיזפים הוא צעיר, ערך העקומה שלו הוא נמוך מאוד. נראה לנו, שסיבת הדבר בעובדה, שלפנינו גוש מלוכסן, שערכיו ההיפסוגראפיים בחלקו הדרומי־מערבי היו נמוכים מאלה שבחלקו הצפוני־מזרחי אף בלי כל השפעה של כוחות חיצוניים. מבחינה טקטונית התייצב האגן רק בסוף הניאוגן ובראשית הרבעון. הפעולה הארוסיבית, הקצרה יחסית, עדיין לא יכלה להתגבר על גורם מורפולוגי ראשוני זה, ומכאן ריבוי הערכים

27. שטראהלר (למעלה, הערה 19). עמ' 1118—1125.

ד. ניר

ההיפסוגראפיים הנמוכים. בבואנו לייחס משמעות מורפולוגית לעקומה היפסוגראפית, עלינו להתחשב אפוא בנתונים הטקטוניים היסודיים.



ציור 8

העקומה ההיפסוגראפית באגן נחל שיזפים

אבסצסה — a/A ; אורדינאטה — h/H .

ד. סיכום

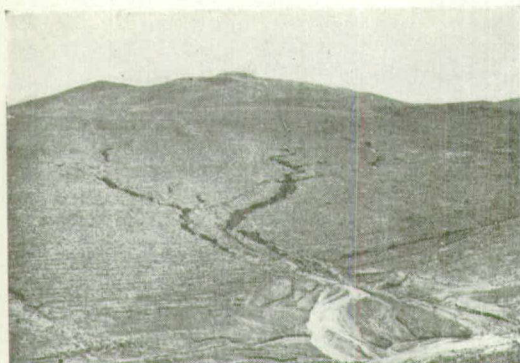
ניתן לסכם את המדידות שנערכו באגן נחל חרוד בכלל, ובאגן נחל שיזפים בפרט, כדלהלן:

1. האסימטריות הבולטת שבין תכונותיו היסודיות של חלקו הדרומי של אגן נחל חרוד לבין אלה של חלקו הצפוני הביאה אף לאסימטריות גדולה בתכונותיו המורפולוגיות של האגן: בחלקו הדרומי של האגן השטח קטן יותר, מספר הנחלים מועט יותר, דרגות הנחלים נמוכות יותר, צפיפות רשת הניקוז קטנה יותר וכלכלת האפיק גדולה יותר מאשר בחלקו הצפוני.

עיונים במורפולוגיה של נחל שיזפים

2. קיימת אחידות כללית בתכונותיו המורפולוגיות של נחל שיזפים, בעקבות האחידות שבתנאים הראשוניים.
3. למבנה הטקטוני השפעה על התפלגות הגבהים באגן נחל שיזפים בעקבות היותו גוש מלוכסן, ומכאן ערכה הנמוך של העקומה ההיפסוגראפית באגן.

לוח ה'



2. יובליו המערביים של נחל שיזפים, לאחר השטפון של דצמבר 1955.



1. נחל שיזפים לאחר השטפון של דצמבר 1955.



3. נחל שיזפים בשעת שטפון בדצמבר 1955, לפני הישפכו לנחל חרוד.

(הצילומים: אגף לשימור הקרקע, משרד החקלאות)

התאמת המפה הטופוגראפית של ישראל בקנה-מידה 1 : 20,000 לניתוח גיאומורפולוגי כמותי *

מאת
א. שיק

מבוא

כצעד מכין לניתוח גיאומורפולוגי כמותי של אגני הניקוז בחבל מנשה¹ נבדקה כשרותן של המפות הטופוגראפיות בקנה-מידה 1 : 20,000 לניתוח מעין זה. בדיקה כזו הכרחית, משום שמידת הדיוק של המפה הטופוגראפית של ישראל קטנה מזו של המפות הטופוגראפיות של ארצות-הברית, שעליהן מבוססים מרבית המחקרים בתחום זה עד עתה². המפות האמריקאניות, שהן בקנה-מידה 1 : 24,000 או 1 : 25,000, מאפשרות לא רק קביעה מדויקת של פרשות-מים וקווי-ניקוז, אלא אף קריאות מדויקות של השיפוע בנוף בעל טכסטורה גסה ותבליט גדול³. מבחינת הרווח האנכי ערכה של המפה הישראלית קטן בהרבה מזה של מפת ארצות-הברית, אף-על-פי שקנה-המידה של זו הראשונה מפורט יותר. במפות של חבל מנשה, למשל, הרווח האנכי הוא 10 מ' / ובגליון אום אל-פחם — אף 25 מ'. במפת ארצות-הברית, לעומת זה, בשטחים בעלי תבליט דומה — כגון הפיידמונט של מרילנד — הרווח האנכי הוא כ-6 מ' (20 רגל).

ברור אפוא, שעריכת ניתוח גיאומורפולוגי כמותי בישראל מחייבת בדיקה מוקדמת של מהימנות המיפוי, כדי שאפשר יהיה להסיק מסקנות בעלות ערך לשם דיון משווה. המיפוי הישראלי הוא בחלקו ירושה מימי המאנדאט. מבחינת הניתוח הכמותי המפות המאנדאטריות הן לעתים בלתי-מהימנות לחלוטין. כך, למשל, יש שוני רב בין אגן נחל הקיני (גליון אום אל-פחם) שבמפת שנת 1930 לבין אותו אגן במפה שיצאה לאור בשנת 1957. היות ורק בחלק מן המפות שיצאו לאור לאחרונה תוקנה הטופוגראפיה, מותר

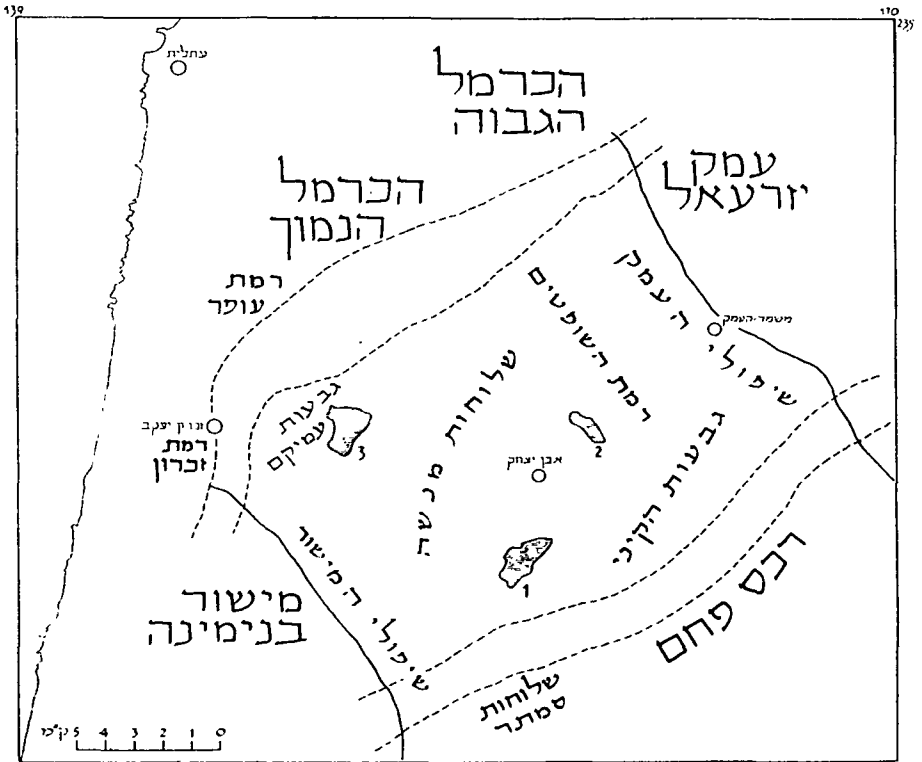
* מאמר זה מבוסס על עבודת דוקטור¹, שנעשתה בהדרכתו של פרופ' י. שטנר במחלקה לגיאוגרפיה של האוניברסיטה העברית בירושלים. תודת המחבר נתונה לד"ר ד. ניר על הכנת המאמר לדפוס בעת שהותו בחו"ל ולמר נ. צ. באר על שצייר את הציורים.

התאמת המפה הטופוגרפית של ישראל

להנחת, שגם היום נותרו ליקויים רבים במערך קוו־הגובה. אם השפעתם של ליקויים מעין אלה לא תובא בחשבון, עלולים הם לשים לאֶל כל ניתוח גיאומורפולוגי כמותי.

האגנים שבדקו

כשרותן של המפות הטופוגראפיות לניתוח כמותי נבדקה בשלושה אגני ניקוז מדרגה שנייה, שנבחרו באורח מקרי. בכל אגן נבדקו כמה נחלים יסודיים בתחום הגיאומורפולוגיה הכמותית. ואלה האגנים: (א) נחל עין בורק, שהוא יובל של נחל ברקן; (ב) נחל בקרבת רמת השניים, שהוא יובל של נחל השופט (בתחומי הבדיקה נחל זה אינו תמיד מדרגה שנייה); (ג) נחל בקרבת עיי. סינדיינה, שהוא יובל של נחל עינות אלונים, הנשפך אל נחל תנינים (וראה ציור 1).



ציור 1
מיקום אגני-הניקוז

א. ש י ק

אגנים א' וג' משתרעים ממערב לפרשת-המים של הכרמל. אגן א' הנמצא באיזור של שלוחות מוארכות ומתונות יחסית, מנקז חלק מצלע אחת השלוחות, כמעט בניצב לציר הראשי של הניקוז. אגן ג' מנקז חלק מאיזור של גבעות מבודדות ותלולות יחסית, הקרויות גבעות עמיקם⁷. אגן ב' הנמצא ממזרח לפרשת-המים של הכרמל, הוא התלול שבשלושת האגנים, אף-על-פי שבחלקו העילי מצויים קטעים של הרמה השטוחה של פרשת-המים.

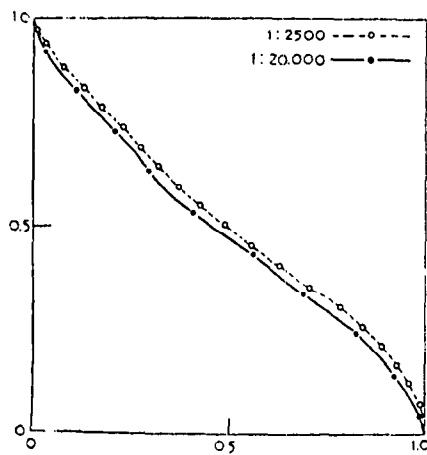
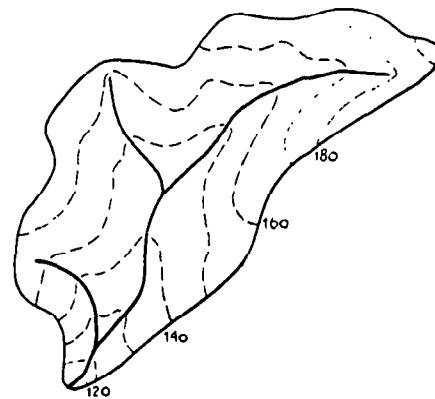
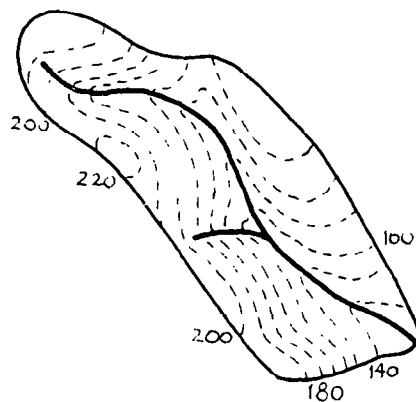
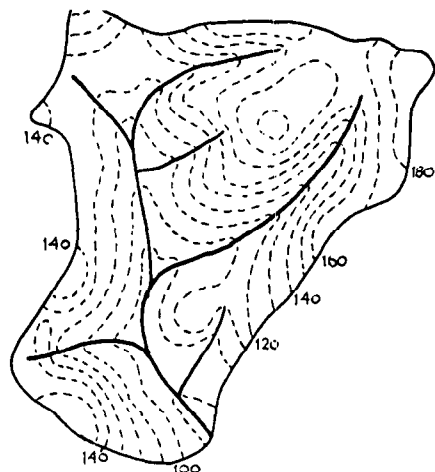
ה מ ש ת נ י מ ש נ מ ד ד ו

בשלושת האגנים נמדדו כמה משתנים פעמיים: פעם אחת במפה הטופוגראפית בקנה-מידה של 1:20,000, שבה הרווח האנכי הוא 10 מ', ופעם אחת במפה פוטוגראמטרית בקנה-מידה של 1:2,500, שבה הרווח האנכי הוא מטר אחד. המפה השנייה זהה לחלוטין עם השטח, עד כי יש שניתן להבחין בהשפעתה של אבן גדולה על התוויית קורגובה מסוים. מתוך השוואת נתוני מפת 1:20,000 לאלה של מפת 1:2,500 ניתן אפוא לקבל תמונה על מידת התאמתם למציאות של נתוני מפת 1:20,000.

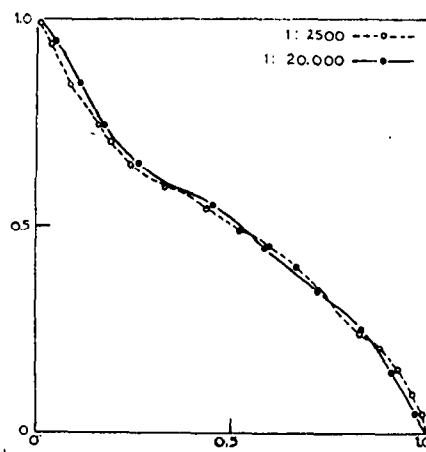
בשתי המפות סומנו קווי-הניקוז והוארכו בכיוון מעלה הזרימה, לפי השיטה המקבולת⁵. הגדרת ראשיתו של יובל מדרגה ראשונה סובייקטיבית במידת-מה⁴; נתברר, שקביעת כללים לכך — כגון זווית-גבול של 90 מעלות בין המשיקים לבין קווי-הגובה — איננה מעשית. הסימון היה אפוא עניין של תחושה, אף-כי נשמר הכלל, שאין לבסס את סימונו של קו-ניקוז בעיקול מובהק (significant crenulation) על קורגובה אחד בלבד, אלא יש לבססו על שני קווים סמוכים, לפחות. מידת ההקבלה בין קווי-הגובה היא גורם חשוב כאשר באים לקבוע, אם עיקול הוא מובהק או בלתי-מובהק. גם במפת 1:2,500 נתקלים בקושי זה, אף-כי במידה פחותה בהרבה. השוואת הנתונים עשויה אפוא לשמש גם כאשר רוצים לבדוק, אם האדם שסימן את קווי-הניקוז פירש את המושג "עיקול מובהק" פירוש נכון.

מיפוי שלושת האגנים, כל אחד בשני קנה-המידה*, מובא בציורים 2—4. ההשוואה נערכה בין הגורמים הבאים: דרגות הנחלים; שיא האגן, שפכו ותחום הגובה שלו; אורך רשת הניקוז; שטח הניקוז; שטח האגן; צפיפות

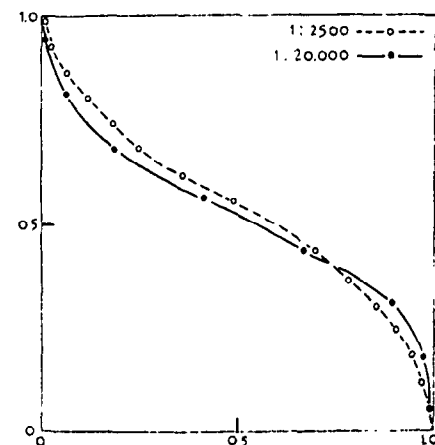
* מסיבות טכניות הוקטנו מפות 1:2,500. בציורים 2—4 הועתק רק כל קורגובה חמישי.



ציור 4
אגן 3



ציור 3
אגן 2



ציור 2
אגן 1

ציורים 2-4 : מדגמי אגני הניקוז והשוואה בין העקומות ההיפסומטריות.

א. ש י ק

הניקוז; מקדם המעגליות של האגן; האינטגראל ההיפסומטרי. בחירת הנתרנים מבוססת על מחקרים קודמים⁵.

ה ת ו צ א ו ת

התוצאות המפורטות של ההשוואה בין נתוני מפת 1:20,000 לבין אלה של מפת 1:2,500 מובאות בנספח. השוואה בין העקומות ההיפסומטריות מובאת בצירים 2—4. להלן טבלה מסכמת של תוצאות ההשוואה בין המשתנים המדודים והמחושבים:

סיכום תוצאות ההשוואה בין המשתנים המורפומטריים

במפות 1:20,000 ו-1:2,500 *

האגן	אורך רשת הניקוז	שטח אגן הניקוז	צפיפות הניקוז	מקדם המעגליות של האגן	האינטגרל ההיפסומטרי
1	—18.8	—1.1	—17.8	—8.9	+3.9
2	—12.1	—2.1	—10.5	—3.7	+0.9
3	—2.5	—3.1	—0.9	—14.0	+5.6
	—11.1	—2.1	—9.7	—8.9	+3.5

* המספרים מציינים את השינוי (באחוזים) שיש להכניס בנתוני מפת 1:20,000, על-מנת לקבל ערך מציאותי.

מן העיון בטבלה עולה, שבמפת 1:20,000 ערכיהם של האספקטים הקווים של רשת הניקוז — הבאים לידי ביטוי באורך הרשת ובמקדם המעגליות — גבוהים בעשרה אחוזים, בערך, מן הערכים שבמציאות. שטח האגן, לעומת זה, שווה, למעשה, בשני סוגי המפות. כתוצאה משתי עובדות אלה קיימת גם בצפיפות הניקוז, שהיא צירוף של אספקט קווי ואספקט שטחי, סטייה של 10%, בקירוב. מבחינת הנפח (האינטגרל ההיפסומטרי) ערכי מפת 1:20,000 קרובים מאוד למציאות. ניתן להסביר את הדבר בכך, שבשני סוגי המפות יש זהות בין שטחי האגנים ואף קיימת התאמה בין תחום גביהיהם (וראה נספח, טבלאות 5—12).

דיון משווה

מספר הנחלים ואורך רשת הניקוז

ההבדלים הגדולים, יחסית, בין המפה הטופוגראפית והמפה הפוטוגראמטרית נובעים בעיקר מחוסר־ודאות בדבר קיומו או אי־קיומו של קו־זרימה במקום זה או אחר. אמנם קיים חוסר־ודאות כזה בשני סוגי המפות, אבל הוא גדול יותר במפה הטופוגראפית. מסיבה זו אי־אפשר להסתמך רק על המפה הטופוגראפית כאשר המדובר בנחלים מדרגה ראשונה. אף נחלים מדרגה שנייה מעוררים קשיים, שכן אצל נחלים כאלה ארכו הכולל של יובל מדרגה ראשונה עדיין גדול בהשוואה לארכם הכולל של קווי הניקוז. סיבה נוספת לא־דיוקים הם הקשיים המתעוררים בקביעת הדירוג. למשל: לפי המפה הטופוגראפית נחל 3 הוא נחל מדרגה שנייה, בעוד שלפי המפה הפוטוגראמטרית אחד מיובליו, שהוא לפי המפה הטופוגראפית מדרגה ראשונה, מזדלג סמוך לפרשת־המים (וראה ציור 4). על־סמך המפה הפוטוגראמטרית יש להעלותו אפוא לדרגה 3.

אפילו כאשר מספר הנחלים שווה בשתי המפות, אין הכוונה תמיד לאותם הנחלים. כך, למשל, זהה רק יובל אחד משני יובליו של נחל 2 (וראה ציור 3), בעוד שהשני שונה בשתי המפות. מכאן, שיש מידת־מה של קומ־פנסאציה, אף־כי לא תמיד. למשל: במפה הטופוגראפית יש שלושה יובלים מדרגה ראשונה, ואילו במפה הפוטוגראמטרית — שניים בלבד (ציור 2). אחת המסקנות הנובעות מדיון זה היא, שרצוי לבדוק אגנים מדרגה שלישית, לפחות. נתונים המבוססים על קוויו של אגן מדרגה שלישית לא ישתנו בהרבה, יחסית, אם יתוסף או יחסר יובל מדרגה ראשונה, ואף יחס הסיעוף לא יושפע במידה יתירה. במקרה של תוספת יובל אחד, השגיאה המאכס־מאלית היא 0.11 (2.11 לעומת 2.00), כלומר, הפרש של כ־5%.* מסקנה שנייה היא, שרשת הניקוז בשלושת האגנים שנבדקו — בהנחה, שהיא זהה עם מפת 2,500 : 1—קצרה במציאות מזו שסומנה במפות 20,000 : 1.

* זאת כאשר הגדרת יחס הסיעוף הוא: $B = (n_2 V n_1)^{\frac{1}{2}}$. B = יחס הסיעוף באגן מדרגה שלישית; n_2 = מספר היובלים מדרגה שנייה; n_1 = מספר היובלים מדרגה ראשונה. הגדרה שונה לא תשנה את תחום השגיאה אלא במעט.

א. ש י ק

מן הראוי לציין, שאפילו באגן 3, שהוא, לפי מפת 1:2,500, מדרגה שלישית, יש הפרש שלילי, אף-כי קטן יותר (2.5% בלבד; וראה טבלה 3). הואיל וערכי השטח בשתי המפות שווים — יפה מסקנה זו גם לגבי צפיפות הניקוז. יש בכך משום סתירה לדעה המקובלת¹, לפיה צפיפות הניקוז גדלה ככל שהמפה מפורטת יותר. ייתכן, שבמחקר נוסף יימצא, שבנקודה זו יש הבדל בין אקלים לת, שעליו חל כלל זה, לבין אקלים לת-למחצה—צחיח-למחצה. באותו כיוון ניתן להסיק מסקנה נוספת, בעלת משמעות מורפולוגית. מן העיון במפת 1:20,000 מתקבל הרושם, כאילו קיימים עמקים זוויתיים למדי. הדבר נעשה על-מנת שייראו עמקים אלה כנושאי קר-זרימה מרוכז, אף-כי במציאות אין קו כזה. במלים אחרות: זרימה בלתי מרוכזת במדרונים נפוצה יותר מכפי שמסתבר מן העיון במפה הטופוגראפית.

ש ט ח אגן-הניקוז

ההפרש בתוצאות ההשוואה בין שני סוגי המפות הוא קטן, ויש לייחס לו משמעות מקרית בלבד. התוצאות מעידות על מהימנותם הרבה, יחסית, של קווי-הגובה (הקובעים את פרשות-המים) במפה הטופוגראפית.

מ ק ד מ המעגליות

בעקבות הפיתולים היתירים בקו פרשת-המים שבמפה הפוטוגראטרית, גדול היקפו של קו זה מן הקו המוכלל והחלק שבמפה הטופוגראפית. היות והשטח שווה, למעשה, בשני סוגי המפות, מסתבר, שהירידה במקדם המעגליות היא תוצאה של הגדלת פירוט המפה. זו אחת הסיבות, שבניתוח עצמו, המבוסס על הבדיקה המפורטת של המהימנות¹, נבדקה צורת אגני הניקוז לא בעזרת מקדם המעגליות, אלא בעזרת קבוע הלמניסקטה⁴. קבוע זה איננו פונקציה של ההיקף, אלא של שטח האגן ושל ארכו המאכסימאלי, נתונים שבדיק מדידתם במפת 1:20,000 אין כל יסוד להטיל ספק.

ת ח ו מ הגובה והאינטגרל ההיפסומטרי

כפי שצוין, האינטגרל ההיפסומטרי, המחושב על-סמך מפות 1:20,000, הוא מהימן. אם יש שינויים קטנים — מקורם בהבדלים בתחום הגובה ובביון. ההבדל הגדול ביותר באגנים שנבדקו הוא 3 מ' (נחל 3), שהוא פחות מ-3%. יש להניח, שסיבת הדבר בהבדל האבסולוטי, ולכן באגנים מדרגה שלישית ומעלה מן ההכרח, ששיעור הטעות ילך ויקטן.

מסקנות

התוצאה הכללית של הבדיקה המשווה בין כמה משתנים גיאומורפולוגיים במדגם של שלושה אגנים מדרגה שנייה במפות טופוגראפיות ופוטוגראפיות מטריות היא, שניתוח כמותי של אגנים מדרגה שלישית ומעלה הוא מהימן, בדרך-כלל. קרוב לוודאי, שתחום השגיאה שיש לצפות לו בניתוח כזה אינו עולה על 10%.

הבדלים בין אזורים שונים עשויים לפעמים להיות תוצאה של הבדלים במיפוי, ולא של הבדלים במציאות. עם זאת ייתכן, שבמציאות יהיו ערכים שונים בין אזורים שונים, בעוד שבמפה אין הדבר בא לידי ביטוי. לביטול השפעתם של אי-דיוקים במיפוי נודעת חשיבות רבה במחקרים מעשיים, כגון חיזוי זרימות-השיא באגנים על בסיס משתנים גיאומורפולוגיים⁹.

דלות הסיקור של איזור הבדיקה על-ידי המפות הפוטוגראמטריות גרם, שהמדגם קטן ואיננו מאפשר ניתוח סטטיסטי יסודי של השאלה, באיזור מידה קרובה המפה הטופוגראפית למציאות מבחינת הניתוח הגיאומורפולוגי הכמותי. אולם נראה, ששיעור ההתאמה תלוי במידה רבה הן בדרגת האגן והן באיזור. לפיכך הכרחי, שלפני כל ניתוח גיאומורפולוגי כמותי תיבדק כשרות המפה לתכלית זו, בדומה לבדיקה המפורטת שנערכה כאן.

א. ש י ק

נספח

נתונים משווים על שלושה אגנים במפות טופוגראפיות ופוטוגראמטריות
(כל נתון בטבלאות 3—5 הוא ממוצע של 2—4 קריאות)

ט ב ל ה 1

מספר הנחלים לדרגותיהם

נחל 3		נחל 2		נחל 1	
1 : 2.500	1 : 20.000	1 : 2.500	1 : 20.000	1 : 2.500	1 : 20.000

מספר הנחלים					
מדרגה ראשונה *	3	2	2	2	6
מספר הנחלים					
מדרגה שנייה	1	1	1	1	2
מספר הנחלים					
מדרגה שלישית **	—	—	—	—	1

* משני הנחלים שבטור השני רק אחד זהה; מששת הנחלים שבטור השלישי אחד אינו זהה.

** מולוג קטן בראש אחד היובלים גורם להעלאת הדרגה; אורך כל יובל במולג זה הוא כ-150 מ'.

ט ב ל ה 2

תחום הגובה של האגן (במטרים)

נחל 3		נחל 2		נחל 1	
1 : 2.500	1 : 20.000	1 : 2.500	1 : 20.000	1 : 2.500	1 : 20.000
86	86	135	135	116	116
105	102	101	101	80	79

שפך האגן

תחום הגובה

ט ב ל ה 3

אורך רשת הניקוז (בקילומטרים)

ההפרש	1 : 2.500	1 : 20.000	
—18.8%	2.60	3.20	נחל 1
—12.1%	1.45	1.65	נחל 2
— 2.5%	4.48	4.59	נחל 3

התאמת המפה הטופוגרפית של ישראל

טבלה 4

היקף אגן הניקוז
(בקילומטרים)

ההפרש	1 : 2.500	1 : 20.000	
+4.5%	5.81	5.56	נחל 1
+0.9%	3.23	3.20	נחל 2
+6.0%	5.96	5.62	נחל 3

טבלה 5

שטח האגן
(בקילומטרים מרובעים)

ההפרש	1 : 2.500	1 : 20.000	
—1.1%	1.405	1.42	נחל 1
—2.1%	0.474	1.484	נחל 2
—3.1%	1.536	1.585	נחל 3

טבלה 6

צפיפות הניקוז
(ק"מ/קמ"ר)

ההפרש	1 : 2.500	1 : 20.000	
—17.8%	1.85	2.25	נחל 1
—10.5%	3.06	3.41	נחל 2
— 0.9%	3.43	3.45	נחל 3

טבלה 7

מקדם המעגליות של האגן

ההפרש	1 : 2.500	1 : 20.000	
— 8.9%	0.525	0.576	נחל 1
— 3.7%	0.570	0.592	נחל 2
—14.0%	0.541	0.630	נחל 3

א. שיק

טבלה 8

האינטגרל ההיפסומטרי (באחוזים) והפרשי הגבהים (במטרים)

הפרש הגובה בשפך בשיא		ההפרש	1 : 2.500	1 : 20.000	
+1	+1	+3.9%	53.3	51.3	נחל 1
0	0	+0.9%	49.45	49.0	נחל 2
0	+3	+5.6%	51.1	48.4	נחל 3

ביבליוגרפיה

1. א.שיק, גיאומורפולוגיה של חבל מנשה, עבודת דוקטור, ירושלים, 1962.
2. R. J. Chorley, Climate and Morphometry, *Jour. Geol.*, 65, 1957, pp. 628—638.
3. R. J. Chorley, Group Operator Variance in Morphometric Work with Maps, *Am. Jour. Sci.*, 256, 1958, pp. 208—218.
4. R. J. Chorley, D. E. G. Malm & H. A. Pogorzelski, A New Standard for Estimating Drainage Basin Shape, *Am. Jour. Sci.*, 255, 1957, pp. 138—141.
5. V. C. Miller, *A Quantitative Geomorphic Study of Drainage, Basin Characteristics in the Clinch Mountain Area*. Virginia and Tennessee, Dept. Geol., Columbia Univ., New York, Tech. Rep., 3, 1953.
6. M. E. Morisawa, Quantitative Geomorphology of Some Watersheds in the Appalachian Plateau, *Bull. Geol. Soc. Am.*, 73, 1962, pp. 1025—1046.
7. A. P. Schick, The Aviel Depression — A Fossil Sinkhole? *IEJ*, 13, 1963.
8. A. N. Strahler, Equilibrium Theory of Erosional Slopes Approached by Frequency Distribution Analysis, *Am. Jour. Sci.*, 248, 1950, pp. 673—696, 800—814.
9. A. N. Strahler, Quantitative Analysis of Watershed Geomorphology, *Tr. Am. Geoph. U.*, 38, 1957, pp. 913—920.

הגיאוגרפיה היישובית של דימונה

מאת

ד. עמירן וא. שחר¹

א. מערך היישובים בנגב הצפוני

הבחון את מפות הנגב מתקופות שונות ישים לב לשתי תופעות יישוב. המשלימות זו את זו.

התופעה האחת היא, שקיום היישובים באיזור זה הוא בלתי־יציב לחלוטין: בעוד שהיו תקופות שנעדרו בו לגמרי יישובים של קבע, היו תקופות שהיו פזורים בו יישובי־קבע משגשגים.² בהקשר זה מן הראוי להדגיש, כי גורמי האקלים משפיעים השפעה מכרעת על התחום המיושב בארץ־ישראל וכי הגבול בין האיזור שבו שורר אקלים יס־תיכוני לבין זה שבו שורר אקלים מדברי תואם, בדרך־כלל, את תחום יישובי־הקבע. כאשר לא היו גורמים שחייבו במיוחד יישוב בנגב — הצטמצם תחום יישובי־הקבע לאותו איזור שבו אפשר היה לקיים חקלאות בלי שתהיה צפויה סכנה חמורה של בצורת. תנאי המשטר המדיני חיזקו גורמים אלה או החלישום. כך אירע, שבשלהי המאה הקדמת עדיין עבר גבולו הדרומי של היישוב לא הרחק מקרית־גת וליד דהריה ואשתמוע, בהר חברון. באר־שבע עצמה עמדה בחורבנה במשך מאות בשנים, עד שבשנת 1900 חידשו השלטונות התורכיים את יישובה. לעומת מספרם הרב של יישובי־הקבע שהיו פזורים בנגב בתקופות הפריחה³, ובעיקר בתקופות הנבטית והביזאנטית. פסק היישוב בו לחלוטין לאחר הכיבוש הערבי.

1. המהברים מכירים טובה לאנשי דימונה שסייעו בידם באיסוף החומר למאמר זה. נהנינו מעזרתם האדיבה של המועצה המקומית, הנהלות מפעלי־התעשייה, לשכת העבודה, עמירן ואחרים. במיוחד אנו מודים למר א. לרדו, ראש המועצה המקומית. מר עוזי פארן, מן המחלקה לגיאוגרפיה של האוניברסיטה העברית, סייע בהשגת הנתונים על הבנייה והאוכלוסייה בדימונה והשתתף באחד מסיורי ההכנה. מר נ. צ. באר מן המחלקה לגיאוגרפיה הכין את המפות.

2. ראה: D. H. K. Amiran, *The Pattern of Settlement in Palestine*, *IEJ*, 3, 1953, pp. 65–78, 192–209, 250–260

3. Y. Kedar, *Water and Soil from the Desert; Some Ancient Agricultural Achievements in the Central Negev*, *Geogr. Journ.*, 123, 1957, pp. 179–187

ד. עמירן וא. שחר

ייסוד מספר רב למדי של ערים במרחב זה מאז קום המדינה יש בו כדי לשמש עדות למאמצים הרבים שמשקיעה המדינה בפיתוח הנגב ולהצלחתה בשילוב האיזור בהתפתחותה הכללית.

התופעה השנייה האפיינית ליישובי האיזור, בעבר כבהווה, הוא מערכת המיוחד. בעוד שכרוב אזורי הארץ מבוססת מערכת-היישובים על רשת נרחבת של יישובים כפריים, שפרנסתם על החקלאות, ואילו מספר היישובים העירוניים, המשמשים מרכזי תעשייה ומסחר ובחלקם ממלאים תפקידי מינהל ושירותים, הוא מצומצם — הרי מערך היישובים בנגב הצפוני שונה מיוחדו. עתה כבעבר יישוביו הם בעיקר עירוניים, ובמידה שמצויים בו כפרים — או היו מצויים בו כפרים בעבר — תפקידם וחשיבותם משניים בלבד. פיראמדת היישובים של הנגב אינה בעלת בסיס רחב של כפרים וקדקד צר של ערים, אלא להיפך, בעלת מספר ניכר של ערים ומספר קטן מאוד של כפרים.

חוסר-איוון זה בין אוכלוסייה עירונית וכפרית אינו מיוחד רק לנגב, כי-אם אפייני ליישוב באזורים הצחיחים בעולם כולו¹. הסיבה לכך היא, שמחוץ לנאות-מדבר אין אפשרות לקיים חקלאות. אפשרות קיום יש רק ליישובים הממלאים תפקיד מוגדר.

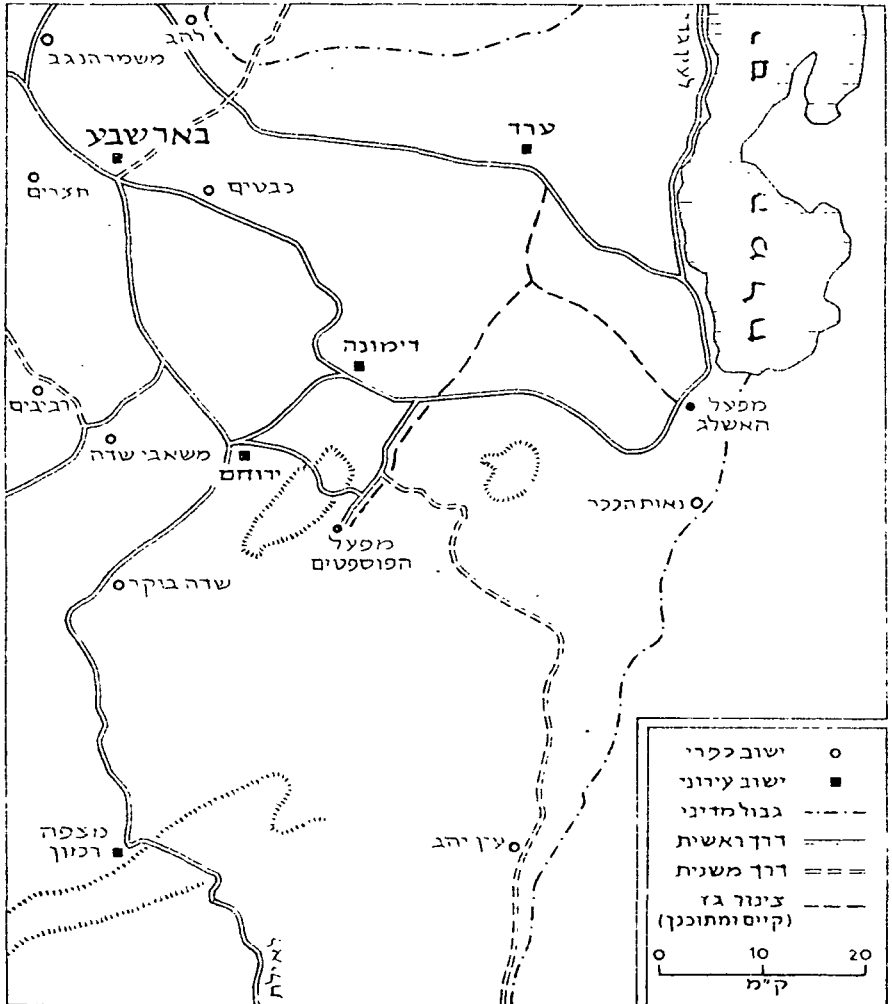
דוגמה יפה לכך עשויות לשמש ערי הנגב הצפוני בתקופות הנבטית והביזאנטית. תחילה נתנו ערים אלה שירותים לשיירות שעברו בין פטרה וערי-הנגב שעל חוף הים התיכון, ואילו בימי Palaestina Tertia שימשו יישובי ספר, שהוחזקו על-ידי חיילים משוחררים. מסתבר אפוא, שתפקידיהם של יישובים אלה היו תפקידים של מסחר, של שירותים לתחבורה, של בטחון ושל מינהל, אך לא של שירות לכפרים חקלאיים בעורף. עם זאת עסקו תושביהם בחקלאות-עזר, על-מנת לספק לעצמם ולשיירות מצרכי חקלאות טריים, דבר שנודעה לו בימים ההם חשיבות רבה ביותר לאור התחבורה האטית והעדר אמצעים טכניים לשימורם של מצרכים אלה או לקירורם.

כאמור, גם היום מספר הערים רב למדי בהשוואה למספר הקטן של יישובים חקלאיים (ראה ציור I). גם בימינו ממלאות הערים בנגב הצפוני תפקידים מסוימים ומוגדרים. אף אחת מהן לא צמחה באופן ספונטאני — כולן נוסדו

1. Koenig, The Economics of Water Sources, in G. F. White (ed.), *The Future of Arid Lands*, Washington 1956, pp. 326-327

הגיאוגרפיה היישובית של דימונה

לאור שיקולים של מדיניות ובמסגרת התכנון הארצי של ההתיישבות, במסגרת תכנון היישובים המכונים "ערי־פיתוח". מבחינה היסטורית העיר היחידה בנגב שאינה נמנית עם סוג זה היא באר־שבע, אף־כי באר־שבע החדשה, זו שהתפתחה לאחר קום המדינה, דומה לערי־הפיתוח האחרות, הן באפיינה והן בתכנונה, על־אף שרשיה הקדומים.



ציר 1

מפת היישובים בנגב הצפוני (1963)

ד. עמירן וא. שחר

ט ב ל ה 1

ערייהפיתוח ואוכלוסייתן, לפי אזורים גיאוגראפיים
על-פי נתוני מפקד האוכלוסין, 1961

האוכלוסייה ב-22.5.1961	היישובים העירוניים	
11.818	קרית-שמונה	ה ג ל י ל
4.625	חצור	
20.483	טבריה	
10.586	צפת	
1.667	שלומי	
1.658	מעלות	
2.893	יקנעם	ע מ ק - י ז ר ע א ל
3.947	מגדליה-עמק	
13.816	עפולה	
9.684	בית-שאן	
3.186	אור-עקיבא	ה ש ר ו ן
6.980	בית-שמש	פ ר ו ז ד ו ר י ר ו ש ל י ם
5.397	יבנה	ה ד ר ו ם
4.604	אשדוד	
24.185	אשקלון	
4.630	קרית-מלאכי	
10.088	קרית-גת	
3.544	שדרות	
2.945	נתיבות	ב ק ע ת
4.614	אפקים	ב א ר - ש ב ע
43.158	באר-שבע	
5.067	דימונה	ה נ ג ב
1.569	ירוחם	
1.000	מצפה-רמון	
5.146	אילת	
207.290	ס"ה אוכלוסייה בערייהפיתוח	
9.5	אחוז מאוכלוסיית ישראל	

ה מ ק ו ר : הלשכה המרכזית לסטאטיסטיקה, רשימת היישובים, אוכלוסייתם וסמליהם.
פרסומי מפקד האוכלוסין והדיור 1961, מס' 6, ירושלים 1962.

הניאוגרפיה היישובית של דימונה

ב. ערי־הפיתוח בישראל ומגמתן

בעשור הראשון למדינה נקלטה אוכלוסיית עולים שהיא גדולה כפליים מן האוכלוסייה היהודית בארץ לפני קום המדינה. דבר זה חייב נקיטת אמצעים אחרים מאלה הנהוגים, בדרך־כלל, בקליטת אוכלוסייה הגדלה בקצב רגיל. לא כאן המקום לעמוד על דרכי־הקליטה כולן, ונסתפק בדיון באחת מהן, זו של ערי־הפיתוח, שמגמותיהן הן:

א. קליטת העולים במסגרת יוצרת, בעיקר במפעלי־תעשייה, דבר הניתן לביצוע יעיל בערים בגודל בינוני (טבלה 1).

ב. תמיכת הממשלה בפיתוחן של ערים אלה, ובעיקר בפיתוחם של מפעלי־תעשייה, דבר הבא לידי ביטוי בדאגה לשירותי־היסוד לערים אלה, כגון: כבישים, מסילת־ברזל, מים וחשמל. כן נעזרו מפעלי־התעשייה החדשים על־ידי אשראי ניכר — עד כדי כיסוי מרבית ההשקעה — הניתן בתנאים נוחים (ראה טבלה 2): על־ידי הנחה במסים עירוניים וממשלתיים במשך תקופה מסוימת; על־ידי סובסידיות ממשלתיות ניכרות במחירי השירותים; ובמקרים מספר — על־ידי הבטחת שכר נמוך במקצת מן המקובל בארץ במשך התקופה הראשונה לעבודת המפעלים.

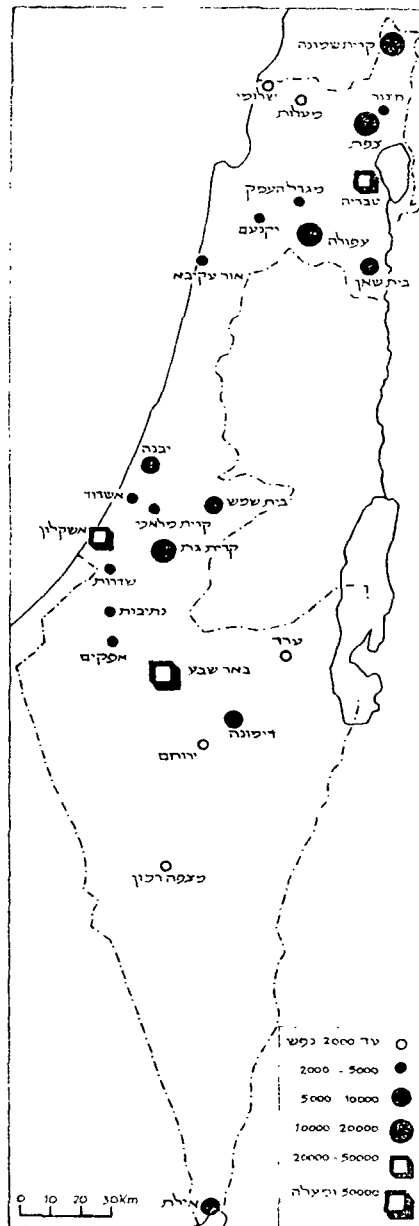
ט ב ל ה 2

הלוואות שניתנו על־ידי משרד המסחר והתעשייה למספר ערים בישראל בשנים 1956/7—1961/2, במיליוני ל"י
(מחירים שוטפים)

28.3	חיפה
19.1	תל־אביב—יפו
17.0	דימונה
15.4	עכו
13.3	ירושלים
10.1	באר־שבע
9.9	פתח־תקה

מקור: אטלס ישראל, גליון 8/XIII, לפי דין־וחשבון משרד המסחר והתעשייה מסוף 1961 על ההלוואות שניתנו לתעשייה ולמלאכה.
הערה: בעוד שבמרבית הערים הולקו ההלוואות למספר רב של ענפי תעשייה, הרי בדימונה מרוכז הסכום כולו בענף הטקסטיל בלבד.

ד. עמירן וא. שחר



ציור 2

מפת ערייהפיתוח בישראל, לפי גודל האוכלוסייה (1961)

הגיאוגרפיה היישובית של דימונה

ג. "פיזור האוכלוסין", דבר שנראה חיוני, שכן מונע הוא ריכוז מופרז. הן של האוכלוסייה והן של מפעלי-התעשייה, באגדה-הערים של תל-אביב ובתחום השפעתו הישירה.

מקומן של ערי-הפיתוח נקבע בהתאם לאפיים של האזורים השונים שבהם נוסדו (ציור 2). באזורים החקלאיים רוכזו בהן תעשיות לעיבוד תוצרתו החקלאית של האיזור. כן מספקות הערים החדשות את השירותים העירוניים ואת כוח-האדם לאיזור כולו בעונות הברועות בחקלאות. דוגמאות אפייניות לכך יכולות לשמש קרית-שמונה וקרית-גת. כאמור, אין שיקול זה חל על הערים שבנגב הצפוני — חוץ מאלה שבבקעת באר-שבע — שכן חסר להן לחלוטין בסיס חקלאי. במקום זאת מבוססת כלכלת הערים באיזור זה על ניצול האוצרות המינרליים שבו, על מפעלי-תעשייה, ובמקרים מסוימים — על שירותי-דרך.⁵ בהתחשב בכל אלה נקבע מקומן של ערי-הפיתוח בנגב הצפוני בקרבתם של אוצרות מינרליים, או ליד אחת הדרכים הראשיות, בנקודות בעלות יתרונות גיאוגרפיים מובהקים.

ג. דימונה

דימונה של היום איננה היישוב הראשון באיזור, ואף איננה העיר הראשונה הנושאת שם זה — זהו שמה הקדום של אחת הערים ששכנה בקצה נחלתו של מטה יהודה, בגבול אדום (יהו' טו, כב).

מרחב דימונה משתרע לאורך אחת הדרכים החשובות ביותר בנגב הצפון-מזרחי, זו המחברת את באר-שבע עם הערבה הצפונית. בעבר הוליכה דרך זו לפונון, עיר-המכרות שבערבה, ולערי-הגבול בין מואב ואדום, כגון כרד וטפילה. בתקופות השונות ירדה הדרך לערבה בתוואים שונים, כמו, למשל, במעלה-העקרבנים או במעלה-תמר. עדות לקיומן של דרכים אלה עשויים לשמש סימני-הדרך ששרדו בכמה מהן⁶ וכן מצדים כמו "מצד תמר". מרחב דימונה שימש שער-כניסה צפוני לדרך, דבר הבא לידי ביטוי בקיום יישובים כגון ערוער, השוכנת כ-10 ק"מ מצפון-מערב לדימונה, בכיוון לבאר-שבע, וכורנוב, הנמצאת כ-5 ק"מ מדרום-מזרח לדימונה. עצם העובדה, שבתקופות

5. Abeles, Savitzky, Weiler & Levine, *A Development Plan for Kfar-Yerubam*, 1962, pp. 4-24.

6. מ. הראל, כביש "מעלה העקרבנים" הרומי, ידיעות, כב, תשי"ח, עמ' 148-152.

שונות שכנו במרחב זה יישובים מספר, מוכיחה, שמרחב דימונה היה חיוני כ"יוצר יישובים" כל זמן שהשתמשו בדרך באר-שבע—הערבה שימוש רב.

1. מיקומה של דימונה

ייסודה של דימונה ומיקומה קשורים במידה רבה בשיקומם של מפעלי ים-המלח בסדום. בימי המאנדאט הונהג העקרון, שעובדי המפעל הצפוני של חברת-האשלג, ולימים גם אלה של המפעל בסדום, יתגוררו במחנה שהוקם במקום. בעוד שמשפחותיהם — מלבד יוצאים מן הכלל מועטים — יישארו בערים, בעיקר בירושלים ובתל-אביב. אל משפחותיהם היו העובדים נוסעים בימי חופשה מרוכזים. והטעם לכך ברור: תנאי-האקלים הקשים השוררים באזור ים-המלח מנעו את התנחלות המשפחות ליד המפעלים.

לאחר מלחמת-השחרור, עם שיקום המפעל בסדום, החלו מחפשים דרכים לשינוי יסודי בשיטה זו, שניתקה את העובד ממשפחתו במשך זמן רב, ואף הביאה לכך, שהעובדים ישתכנו באקלימו החם של אזור ים-המלח במשך פרקי-עבודה רצופים. ואכן, תוכננה הקמת עיר, שמרחק הנסיעה ממנה לסדום יהיה סביר ושאקלימה לא זו בלבד שיאפשר את שיכונם של עובדי המפעל, אלא גם את השתקעות משפחותיהם. שהרי היה ברור, שהשתתת העבודה במפעל על ציבור-עובדים שיחיה חיים תקינים בחוג-המשפחה — תהיה בה כדי לשפר את האווירה ואת יעילות העבודה. — גורם מסייע למיקום דימונה שימש מפעל הפוספאטים באורון, שהוקם באותה תקופה.

בהתחשב בכל הגורמים האלה הוקמה דימונה במקום שיענה, ככל האפשר, על הדרישות השונות, ליד הק"מ ה-35 בכביש באר-שבע—סדום, במרחק של 45 ק"מ מסדום (הנסיעה באוטובוס מיוחד נמשכת כ-50 דקות) ושל 24 ק"מ מאורון. מעלה נוספת היא, שהעיר שוכנת בצומת-דרכים חשובה בנגב, מקום שם מסתעפים הכבישים לסדום ולאילת, דרך ירוחם ומצפה-רמון.

העיר דימונה שוכנת בעמק סינקלינאלי נרחב, לריגלי הרי דימונה ומול הרי כורנוב שבדרום-מזרח. העיר הוקמה בגובה של 540—560 מ' מעל פני הים, בעוד שהרכסים שמסביבה מתנשאים עד 700 מ', בקירוב. דימונה גבוהה אפוא ב-280 מ' מבאר-שבע, שגבהה הממוצע הוא 270 מ'. כתוצאה מכך, וכן הודות לעובדה, שדימונה מרוחקת יותר מן הים (78 ק"מ לעומת 45 ק"מ של באר-שבע), האקלים בדימונה יבשתי עוד יותר מזה של באר-שבע.

אקלים דימונה מצטיין ביובש, המחליש את השפעתן השלילית של הטמ-

הגיאוגרפיה היישובית של דימונה

פראטורות הגבוהות השוררות במשך היום (טבלה 3). כן גורם מבנה הרכסים והמעברים ביניהם להיווצרות רוחות סדירות, המוסיפות לאוויר המקום. עם זאת מעוררות רוחות אלה בעיות-אקלים מסוימות, שכן מביאות הן להיווצרות סופות-חול.

הרוחות והטמפראטורות הגבוהות השוררות ביום גרמו, שמפעלי-התעשייה העיקריים במקום יתוכננו מראש עם מיזוג אוויר מלא, כדי לבטל, ככל האפשר, את ההשפעות השליליות של האקלים. התנאים הקשים של אקלים מדברי מחייבים בנייה טובה ומוצקה במיוחד, על-מנת למנוע בלאי מהיר של הבניינים.

מן הראוי להדגיש פרטים אחדים באקלימה של דימונה:

א. גם בחדשי-הקיץ החמים יורדות הטמפראטורות במידה ניכרת בשעות הערב והלילה; במשך שישה מתוך חדשי השנה טמפראטורות-המינימום הממוצעות הן מתחת ל-15 מעלות.

ב. מספר ימי-הגשם הוא אמנם קטן, וקטנה אף הכמות השנתית הממוצעת של המשקעים, אך על-פירוב יורד חלק גדול של כמות המשקעים במטרות-עז, העלולים ליצור שטפונות חזקים ביותר, המחייבים נקיטת אמצעים לניקוזם. גורם חשוב זה, אפילו הוא נדיר, מחייב תכנון קפדני של מיקום העיר, על חלקיה השונים, ובניית רשת-ניקוז לרגלי הרכסים. דבר זה נתברר להם לבוני דימונה בראשית בנייתה, כאשר בשעת הקמתו של בניין תעשייה גדול שטף דרכו שטפון וגרם לו נזק רציני.

2. אוכלוסיית דימונה

העיר דימונה נוסדה בסתיו 1955, ולאחר ההתגברות על מכשולים ראשונים גדלה במהירות רבה, בקצב העולה במידה ניכרת על זה של מרבית ערי-הפיתוח האחרות. דימונה מצטיינת ביציבות אוכלוסייתה; מעטים, יחסית, עזבוה. רובם המכריע של תושבי דימונה הם עולים חדשים, יוצאי ארצות שונות. ארצות-המוצא העיקריות של תושבי דימונה הן, לפי הסדר: מארוקו, אלג'יר, רומניה ופולין.

הנתונים היסודיים על אוכלוסיית דימונה מבוססים על מפקד האוכלוסין והדירור שערכה הלשכה המרכזית לסטאטיסטיקה בסוף מאי 1961. לפי תוצאות המפקד מנתה האוכלוסייה במצעד זה 5,067 נפש. ביחוד בזמן האחרון גדלה העיר בקצב נמרץ: מאז המפקד גדל מספר תושביה יותר מכפליים. כבכל עיר-

ט ב ל ה 3

נתונים משווים על אקלים באר־שבע ואיזור דימונה

טמפרטורה יומית ממוצעת (במעלות צלסיוס)		לחות יחסית יומית ממוצעת (באחוזים)		כמות הגשם הממוצעת (מ"מ)		משך זהירות השמש בשעות	
מאכסימום	מינימום	מאכסימום	מינימום	מאכסימום	מינימום	מאכסימום	מינימום
באר־שבע	דימונה	באר־שבע	דימונה	באר־שבע	דימונה	באר־שבע	דימונה
א	ב	א	ב	א	ב	א	ב
17.0	16.2	6.2	8.2	70	60	47.9	8.3
18.4	15.4	6.3	7.0	67	59	40.8	17.0
20.0	19.3	8.0	9.2	62	56	30.5	9.0
25.1	25.5	10.7	13.5	56	46	7.4	1.5
30.5	30.5	15.0	17.0	48	40	4.3	1.7
32.2	32.5	16.9	18.8	48	43	0	0
33.6	32.8	18.8	19.5	52	48	0	0
33.7	33.0	18.4	20.0	56	49	0	0
31.5	30.2	16.9	18.0	58	56	0.3	0
29.4	28.0	14.6	17.0	55	53	4.0	1.7
25.0	22.8	12.0	13.8	60	56	25.2	10.8
19.0	19.0	8.0	11.0	68	58	39.6	9.1
26.3	25.4	12.6	14.4	58	52	200	59
9.8	9.5						

הטבלה הוכנה לפי נתונים שהועמדו לרשות המחברים באדיבות השירות המטאורולוגי במשרד התחבורה. חלק מן החומר כבר פורסם בחוברות הבאות שהוצאו על־ידי השירות הנ"ל: השירות המטאורולוגי, ספר העשור, תל־אביב תשי"ח (1958), עמ' 61: השירות המטאורולוגי, סדרה א, מס' 33, ממוצעים אקלימיים רב־שנתיים, א, ב, טמפרטורה ולחות יחסית, תל־אביב תשכ"א (1961).

* תקופות החישוב: א. — 1940—1949; ב. — 1958—1961; ג. — 1921—1950; ד. — 1958/9—1962/3; ה. — 1959—1962.

** תקופה זו של חמש שנים שעליה מבוססים הנתונים על איזור דימונה איננה תקופה נורמאלית. שנים אלה הצטיינו בצחיחותן המובהקת. באותן חמש שנים הממוצע בבאר־שבע היה 124 מ"מ, במקום ממוצע של 200 מ"מ בשלושים השנים 1921—1950. בחמש השנים שבהן נערכו אפוא בבאר־שבע רק 62% מן הממוצע הרב־שנתי, וניתן להניח, וניתן להניח, שהממוצע של 59 מ"מ נמוך אף הוא בשליש, בערך, מן הממוצע הרב־שנתי באיזור דימונה.

הגיאוגרפיה היישובית של דימונה

עולים בישראל משקפת אוכלוסיית דימונה את ארצות-המוצא של גלי העלייה, שהגיעו ארצה בימי גידול העיר. כן מאפיינות את תושבי העיר עצמתם של קשרי-המשפחה ומידת ערנותם, דבר שיש בו כדי להסביר את הנטייה לקלוט במקום קרובי-משפחה מיד עם הגיעם ארצה.

שלא כשנים הראשונות, שהיו שנים קשות למקום, כאשר גם אותו פקדו עזיבות — הרי היום מצטיינת דימונה ביציבות רבה, וגידול האוכלוסייה תלוי אך ורק בקצב בנייתן של הדירות. בשנתיים האחרונות היה קצב הבנייה בדימונה גדול יותר מבכל עיר-פיתוח אחרת בנגב (לרבות באר-שבע). בהקשר זה מאלפת במיוחד ההשוואה בין מספר הדירות בדימונה בזמן המפקד לבין זה באביב 1962: לפי נתוני הלשכה המרכזית לסטאטיסטיקה היה מספר הדירות בזמן המפקד כ-1,150, ואילו במשך 10 החדשים שאחרי המפקד נוספו כ-1,050 יחידות דיור, כך שבאביב 1962 הגיע מספרם ל-2,200. בקירוב. קצב מהיר זה של גידול היה מלווה קליטה כמעט מלאה של העולים המסורגלים לעבוד, וזאת על-אף העובדה, שאין באיזור כל אפשרות לעבוד בחקלאות. בכך ניתן לראות את הישגה הגדול והבולט של העיר דימונה לעומת ערי-הפיתוח האחרות.

3. התעסוקה בדימונה

למכלול התעסוקה של דימונה אפייני שילובם של מקורות-פרנסה שונים. עם הקמת העיר היה תכנונה הכלכלי מבוסס על ניצול הפוטנציאל האזורי כמקור-פרנסה עיקרי של העיר, היינו, עבודה במפעלי ים-המלח ובמפעל הפוספאטים. אולם תוך תקופה קצרה התברר, שתעסוקה המבוססת על הפוטנציאל האזורי בלבד אין בה כדי לאפשר פיתוח של עיר בעלת אוכלוסייה גדולה. משום כך הגיעו לידי מסקנה, שיש הכרח להקים בעיר מפעלי-תעשייה, על-מנת שאפשר יהיה להרחיב את בסיס התעסוקה במקום. בחירת מפעלי-התעשייה שהוקמו בדימונה הודרכה על-ידי השיקולים הבאים:

א. "גורם מיקום" נמוך, היינו, מפעל שאין הכרח להקימו בקרבת שוק או מקורות של חמרי-גלם.

ב. מקורות-פרנסה למספר רב, ככל האפשר, של עובדים, בעיקר נשים, בהתחשב בעובדה, שמקורות-הפרנסה הראשונים של המקום — מפעלי ים-המלח ומפעל הפוספאטים — מעסיקים גברים בלבד.

ג. השקעת-יסוד קטנה, יחסית, על כל מועסק.

לאור שיקולים אלה נבחר ענף הטכסטיל, שהוא אחד הענפים המבוטסים בתעשייה הישראלית, ענף העונה היטב על דרישותיה המיוחדות של תעשייה בעיר־פיתוח מרוחקת.

הקמתו של מפעל טכסטיל גדול בדימונה, הרחק מאזורי הייצור והצריכה העיקריים, מחייבת בדיקה גיאוגראפית־כלכלית מדוקדקת בדבר כדאיות הייצור. בייחוד יש לבחון את חלקן של הוצאות התובלה, הן של חמרי־הגלם והן של התוצרת המוגמרת, בהוצאות הייצור. לא כאן המקום לנתח נושא זה במפורט, אך נראה, שהוצאות התובלה אינן מייקרות את מוצרי הטכסטיל של דימונה בשיעור כזה שיהיה לדבר משמעות כלכלית. הסיבות העיקריות לכך הן המרחק הקטן, יחסית, בין מרכזי גידול הכותנה לבין מפעלי הטכסטיל וכן אופן התובלה של חמרי־הגלם ושל התוצרת המוגמרת. אם נזכור, כי התובלה נעשית במשאיות וכי העבודה והזמן המושקעים בתובלה דרושים בעיקר להעמסת המטען ולפריקתו — הרי יתברר, שריחוקם היחסי של המפעלים ממרכז הארץ אינו מעלה את הוצאות הייצור במידה ניכרת. כן מן הראוי לציין, כי לדימונה "יתרון יחסי" מבחינת גובה הוצאות התובלה לגבי אותו חלק מתוצרת המפעלים (20% בקירוב) המיוצא לארצות אפריקה דרך נמל אילת.

אספקת הכוח לתעשיית דימונה באה על פתרונה בצורה נוחה וללא הוצאות מיוחדות. תחילה חוברה דימונה אל רשת־החשמל הארצית, בשעת הארכת רשת זו אל מפעל־האשלג בסדום, ואילו מאוחר יותר זכו המפעלים לאספקת־גז מרכזית, לאחר הפעלת צינור־הגז משדות הגז שנתגלו בשנים האחרונות בסביבות העיר ערד — שדות זוהר, כידוד וקנאים — במרחק של פחות מ־30 ק"מ מדימונה.

אשר למחיר המים, שצריכתם במפעלי טכסטיל, ובייחוד בצביעה ובאשפרה, היא רבה למדי — שונה המצב. שני מפעלי הטכסטיל של דימונה צורכים למעלה מ־1.5 מיליון מ"ק בשנה. מים אלה מוזרמים אליהם מן הצפון ברשת־צינורות, שתחובר בעתיד למוביל־המים הארצי. כמות־המים הדרושה, המרחק שממנו יש להביא את המים וכן הגובה שאליו יש להעלותם (540 מ') — כל אלה מעלים את מחירם הריאלי של המים בדימונה. אילו היו המפעלים צריכים לשלם מחיר ריאלי זה — היה הדבר מכביד עליהם. לכן מוזילה הממשלה את מחיר המים — על־ידי סובסידיה — ומספקת אותם במחיר המים באזור תל־אביב. כאחד מאמצעי־העידוד למשיכת מפעלי־תעשייה לדימונה.

הניאוגרפיה היישובית של דימונה

שני יתרונות בולטים להקמת מפעלים בדימונה ובערי־פיתוח אחרות: היתרון האחד הוא, שלמעשה ניתן להשיג את השטח הדרוש להקמת המפעלים ללא תשלום ובלי הגבלה. היתרון השני הוא, שבמקום כדימונה, המבודדת במידת־מה, קל יותר לגבש ציבור־פועלים מלוכד, המתקשר למפעל. ציבור כזה עשוי לרכוש מסורת־עבודה ולהגיע לדרגה גבוהה של התמחות, דבר המייעל את העבודה. כן אין ציבור זה עלול להיפגע בנקל על־ידי התופעה השלילית של נדידת עובדים ממקום־תעסוקה אחד למשנהו, תופעה הפוקדת את מרכיבי העיקריים של התעשייה הישראלית. אין משיגים גיבוש כזה על נקלה, ומשום כך אחד הדברים החיוביים ביותר הנעשים למען ציבור העובדים בדימונה הוא הכשרתם המקצועית, המוצאת אל הפועל בשלבים הראשונים על־ידי משרד־העבודה ועל־ידי המפעלים עצמם. הכשרה זו כוללת הן הקניית הלשון לעולים החדשים והן הכשרה מקצועית.

חתך התעסוקה בדימונה (ראה טבלה 4) מעיד, שמקור־הפרנסה העיקרי הוא ענף הטכסטיל, המעסיק כ־45% מן העובדים בעיר, בעוד שמחצבי האיזור (מפעלי ים־המלח ומחצבי הפוספאטים) מעסיקים 11% בלבד מעובדי המקום. דבר זה מעיד, כי בהשוואה לתעשייה המבוססת על אוצרות האיזור, משקל מכריע ל"תעשייה הנויטרלית" בדימונה. ברור אפוא, שהרחבת בסיסה הכלכלי של העיר על־ידי הבאת תעשיות בעלות גורם מיקום נמוך היא־היא שאפשרה את התפתחותה המהירה של דימונה. עם זאת מן הראוי להצביע על סכנה מסוימת הצפויה ליציבות התעסוקה במקום: התרכזות "התעשיות הנויטרליות" בענף אחד בלבד, הלא הוא ענף הטכסטיל. כל משבר, ולו זמני, בענף זה בארץ עלול לפגוע בעיר פגיעה חמורה ולעזוע את כל מאזן־התעסוקה שלה. מן ההכרח אפוא להרחיב את בסיס התעסוקה על־ידי הקמת מפעלים בענפי ייצור שונים ומגוונים.

תכנון כלכלת העיר לטווח ארוך מחייב את הרחבת בסיס התעסוקה בעיר גם לאור האחוז הגבוה של עובדים המועסקים היום בענף הבנייה (35%, בקירוב, מכלל המועסקים). והסיבה ברורה: לעבודה בענף הבנייה משיכה חזקה, משום שבהשוואה לענפי־כלכלה אחרים שכר־העבודה בענף זה הוא גבוה. אך בהמשך הזמן, עם האטת קצב גידולה של העיר, ודאי יהיה צורך לקלוט חלק מעובדי הבניין בענפים אחרים, ורצוי להביא דבר זה בחשבון בשעת תכנון העיר.

מתוך בדיקת חתך־התעסוקה בדימונה (ראה טבלה 4) עולה עובדה חשובה,

ד. עמירן וא. שחר

טבלה 4

התעסוקה בדימונה, לפי ענפים (מרץ 1962)

האחוז מכלל המועסקים	מספר המועסקים	
		טכסטיל :
29.8	850	"כיתן דימונה"
15.8	450	"סיבי דימונה"
		משאבים אזוריים :
8.8	250	מפעלי ים-המלח
2.1	60	פוספאטים
21.0	600	בניין
10.5	300	אדמיניסטרציה, מסחר ושירותים אישיים
1.8	50	עבודות יזומות
3.2	90	מוגבלים
7.0	200	לשכת-הסעד
100.0	2,850	סך-הכל

מקור : סקר בדימונה (מבוסס על נתוני העירייה ולשכת-העבודה).

המחייבת מסקנות מרחיקות-לכת לגבי עתיד העיר : מקור-פרנסה אחד פותח עד כה רק במידה זעומה, הלוא הוא ענף השירותים. לא זו בלבד שמקור חשוב זה עשוי ליצור תעסוקה נוספת, אלא העדרו אף פוגע קשה בהתפתחות העיר. בדימונה של היום בולט ביותר היקפם המצומצם של שירותי המסחר : באביב 1962 היו בדימונה, שאוכלוסייתה מנתה כ-10,000 תושבים, לא יותר מ-40 חנויות מכל הסוגים. תושבי דימונה מציינים כאחת התופעות השליליות של המקום את המחירים הגבוהים ואת המבחר המצומצם של מצרכים וסחורות. שתי תופעות אלה גורמות, שאנשי המקום עורכים חלק גדול מקניותיהם בבאר-שבע, אף-על-פי שהנסיעה לשם באוטובוס נמשכת למעלה מחצי שעה. יש אף משפחות מספר העורכות שם את קניות המכולת אחת לשבוע, בעיקר ביום השוק, שכן ביום זה ניתן לקנות את עדפי תוצרתם של בני המושבים שבסביבה במחירים נוחים.

הגיאוגרפיה היישובית של דימונה

ברור אפוא, כי מספר השירותים בדימונה אינו מספק את כל הצרכים וכי מספר התושבים המועסקים בענפים יצרניים מניח מקום לתוספת ניכרת בענפי השירותים.⁷

אחד המבחנים המכריעים בניתוח חתך התעסוקה של יישוב מסוים הוא היחס בין מספר המועסקים ב"ענפי כלכלה בסיסיים" (מכנים אותם גם "ראשוניים") לבין מספר המועסקים ב"ענפי כלכלה שאינם בסיסיים" (מכנים אותם גם "משניים"). והנה, מן העיון בטבלה 4 עולה, שבדימונה יחס זה הוא 1:8 לטובת ענפי הכלכלה הבסיסיים. יחס מעין זה אינו רגיל כלל ביישובים עירוניים ותיקים בישראל, ומן הראוי לעמוד על סיבותיו ועל ההשפעות העלולות להיות לו על התפתחותה של דימונה. הסיבה למיעוט השירותים האישיים והמסחריים בדימונה בכך, שניתן למצוא במקום תעסוקה של קבע במפעלי-התעשייה, דבר שאינו מצריך כל השקעה, ולו מצומצמת ביותר, מצד מבקש העבודה. לפתיחת חנות או שירות אישי כלשהו, לעומת זה, דרושה השקעה מינימאלית; ובעוד שכל מפעל או בית-מלאכה יצרני יכול להיעזר במקורות הון ממשלתיים או ציבוריים — הרי ענפי המסחר והשירותים אינם נהנים מעידוד מעין זה. כן עלינו לזכור, שרמת-הצריכה הנמוכה בעיר-פיתוח בשלבי-בנייתה הראשונים אין בה כדי לדרבן להרחבת השירותים המסחריים והאישיים.

ברור, שעם התבססות היישוב מבחינה כלכלית וחברתית תלך ותגדל הדרישה למוצרי צריכה ולשירותים אישיים. אם דרישה זו לא תבוא על סיפוקה במקום, ייאלצו תושביו להוסיף ולהיזקק לשירותי העיר הגדולה הקרובה ביותר — באר-שבע. מיעוט החנויות והשירותים האישיים בדימונה מביא לתוצאות נוספות, המכבידות אף הן על תושבי העיר: מבחר הסחורות הוא קטן ומחירן גבוה מן המחיר המקובל בבאר-שבע או במרכז הארץ. מכל האמור נובעת המסקנה, שעיר-פיתוח שאינה רוצה עוד להישאר "יישוב לוויין" (סאטליט) של עיר גדולה, אלא מעוניינת לעמוד ברשות עצמה — חייבת לשקוד על פיתוח ענפי המסחר והשירותים האישיים במקום. יחס

R. B. Andrews, *Mechanics of the Urban Economic Base: The Base*. 7
Concept and the Planning Process, in R. W. Pfouts (ed.), *The
Techniques of Urban Economic Analysis*, West Trenton 1960
וכן: J. W. Alexander, *The Basic-Nonbasic Concept of Urban Economic
Functions*, *Economic Geography*, 30, 1954, pp. 246—261

ד. עמירן וא. שחר

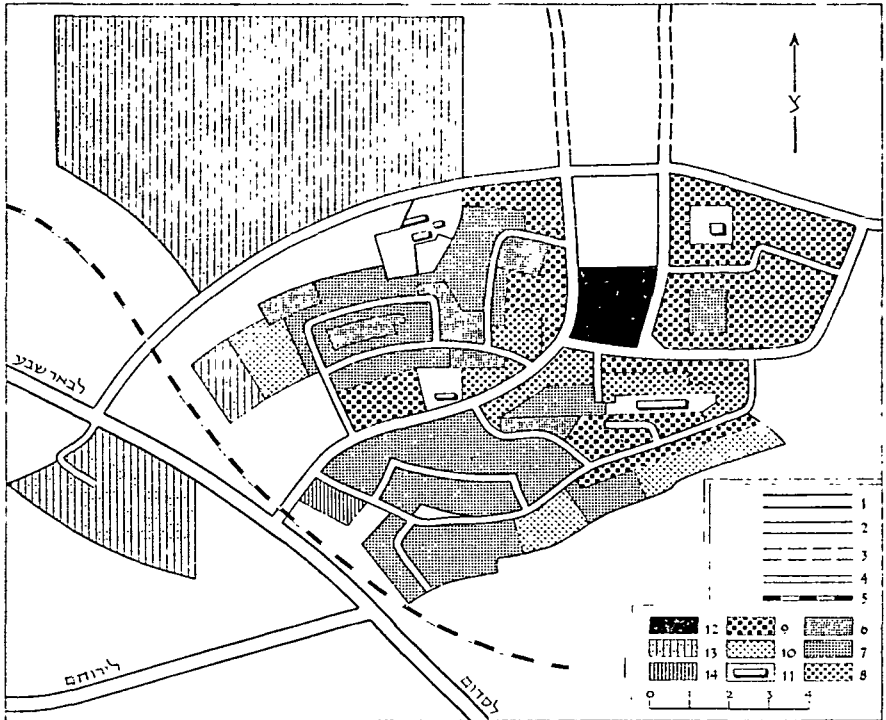
חיובי בין ענפים בסיסיים ושאנים בסיסיים כמו זה בדימונה הוא אמנם הישג חשוב ליישוב בשנותיו הראשונות, אך אינו מתאים לעיר כדימונה, שאוכלוסיותה מנתה כבר בקיץ 1963 למעלה מ-13,000 נפש, עיר שהתגברה זה מכבר על חבלי-הקליטה הראשונים. לבסוף מן הראוי להטעים, שפיתוח נרחב של ענפי המסחר והשירותים בדימונה לא זו בלבד שיחזק את כלכלת המקום, יוזיל את מחירי הסחורות והשירותים ויצמצם את תלות המקום בבאר-שבע, אלא אף משמש תנאי מוקדם להגשמת התכניות למשוך לעיר עובדים בעלי רמה טכנית גבוהה, שיועסקו במפעלי האיזור.

לתשומת-לב מיוחדת ראוי ענף כלכלי נוסף בחיי דימונה — זה של שירותי התחבורה והתובלה, שמשקלו אפסי בחתך התעסוקה של העיר. עובדה תמוהה היא, שבעיר כדימונה, היושבת על אס-הדרך ליס-המלח, למכתשים ולנגב הדרומי, אין עדיין אף תחנת דלק אחת. יתירה מזו: העיר אף אינה נהנית כלל מן העובדה, שהיא שוכנת על צומת הכבישים ליס-המלח ולאילת. והרי כבישים אלה מהווים עורק-תחבורה ראשי למפעל האשלג ולמפעל הפוס-פאטים, וכל המטענים הנשלחים דרך נמל אילת והמובאים אליו עוברים בצומת דימונה. גם תנועת התיירים בכבישים אלה רבה למדי. והנה, לא הותקנו במקום שירותי-דרך כלשהם — כגון: מוסכים, שירותי תדלוק וסיכה, מסעדות ובתי-מלון — אף-כי אין ספק, ששירותים אלה עשויים לתרום תרומה חשובה לבסיס התעסוקה של העיר. מן הראוי לציין, שתופעה זו של עיר „המפנה את גבה אל הכביש“ חייבת לעורר בלב מתכנני ערי-הפיתוח מחשבות בדבר מידת היעילות והמעשיות שבקביעת התפקוד של „שירותי-דרך“ כאחד התפקודים הבסיסיים של כמה ערי-פיתוח קיימות ומתוכננות.

4. מבנה העיר

שלוש קבוצות-איזורי בדימונה, שכל אחת מהן ממלאת תפקיד מוגדר: א. איזור התעשייה (ראה ציור 3). — איזור זה משתרע בקצה המערבי של העיר, לאורך הדרך המוליכה לבאר-שבע. באיזור זה הוקצו למפעלים הקיימים שטחים רחבי-ידיים (לדוגמה: „ליכית דימונה“ הוקצה שטח המשתרע על כ-600 דונאם). ברור, שעם התפתחות התעשייה במקום יהיה צורך להגביל במידת-מה את היקף השטחים שיינתנו למפעלים השונים, אך

הגיאוגרפיה היישובית של דימונה



ציור 3

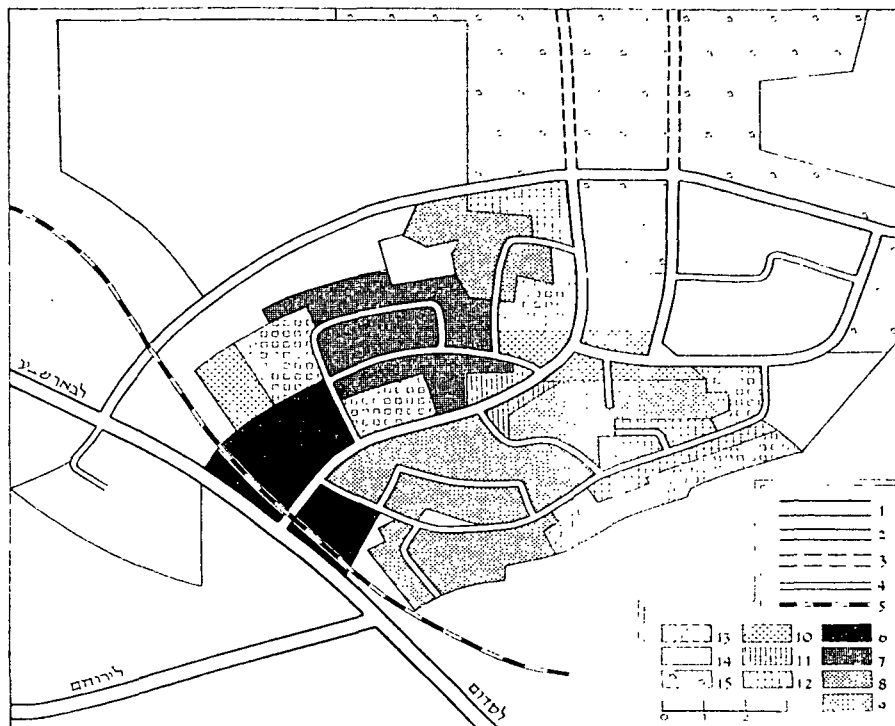
מפה תפקודית של דימונה, 1962

1. כביש ארצי; 2. רחוב ראשי; 3. רחוב מתוכנן; 4. רחוב משני; 5. מסילת-ברזל;
 6. מתוכננת; 7. "שיכוני-רכבת"; 8. בתים בעלי קומה אחת, על-פירוב מאבני-לקס;
 9. בתים בעלי שתי קומות; 10. אוזבסטונים; 11. בתי-ספר; 12. מרכז מסחרי וציבורי; 13. איזור-תעשייה; 14. איזור-מלאכה.
- (קנה-המידה 1:20,000; קנה המידה הקווי ערוך ביחידות של מאות מטרים)

עם זאת אין ספק, שמחסור בקרקע לא יהיה גורם מעכב בהתפתחות התעשייה במקום. באיזור זה גם תוקם בעתיד תחנת-הרכבת בקו באר-שבע-אורון. דבר שיקל אף הוא על הרחבת התעשייה בעיר. ריכוז כל שטחי התעשייה בחלק אחד של העיר גם יאפשר טיפול נאות בכל הבעיות הטכניות העוללות להתעורר במרוצת הזמן, כגון: בעיות ביוז והרחקת שפכים⁹, בעיות שהן אפייניות למפעלי אשפרה וצביעה; בעיות זיהום האוויר; וכו'.

9. בעיה זו דורשת היום היקון דחוף. כרגע זורמים מ-הכיוון משני צדי הכביש

ד. עמירן וא. שחר



ציור 4

מפת התפתחות השטח הבנוי של דימונה

1. כביש ארצי; 2. רחוב ראשי; 3. רחוב מתוכנן; 4. רחוב משני; 5. מסילת-ברזל מתוכננת; 6. שטח שנבנה בשנת תשט"ו (1955); 7. שטח שנבנה בשנת תשט"ז (1955/56); 8. שטח שנבנה בשנת תשי"ז (1956/57); 9. שטח שנבנה בשנת תשי"ח (1957/58); 10. שטח שנבנה בשנת תשי"ט (1958/59); 11. שטח שנבנה בשנת תש"ך (1959/60); 12. שטח שנבנה בשנת תשכ"א (1960/61); 13. שטח שנבנה בשנת תשכ"ב (1961/62); 14. שטח שנבנה בשנת תשכ"ג (1962/63); 15. שטח מיועד לבנייה (קנה-המידה 1:20.000 קנה-המידה הקווי ערוך ביחידות של מאות מטרים)

ב. המרכז האזרחי והמסחרי של העיר. — באיזור זה הוקם המרכז המנהלי של דימונה ובו בית-המועצה, בית-ההסתדרות ובית-התרבות. לידם נבנה מרכז מסחרי, הכולל כ-20 חנויות ושירותים אישיים. באיזור זה מצויה גם התחנה הסופית של האוטובוסים, המסומנת לעת עתה כנקודת-

בואכה דימונה. הם אמנם משקים שדרות עצים וחורשה, אך עושים זאת במים דלוחים ומכערים את מבואות העיר.

הגיאוגרפיה היישובית של דימונה

עצירה בלבד, וכן תחנה למנויות־שירות. בניין־קבע לתחנת־האוטובוסים יוקם במרכז העיר. לאור הנאמר לעיל על מבנה התעסוקה בעיר ברור, שבזמן הקרוב תחול התפתחות ניכרת בענף המסחר והשירותים האישיים ותהיה בנייה אינטנסיבית של בתי־עסק, של חנויות ושל שירותים במרכז המסחרי. תכנונו המפורט של המרכז המסחרי יחייב שיקול זהיר בדבר גיוון בתי־המסחר, גדלם ומידת התאמתם להרגלי הקנייה של האוכלוסייה. מן הראוי לשקול, אם אין להקצות שטחים למבני־שוק קבועים, דבר שיש לו יתרונות מסוימים: התאמה להרגליה של אוכלוסייה ים־תיכונית; ריכוז מספר רב של חנויות בענפי־מסחר קרובים, ובעקבות זה הגברת ההתחרות והגדלת המבחר; וכן פיקוח סאניטארי יעיל יותר.

מן הראוי להדגיש, שהמרכז האזרחי והמסחרי הוא אבן־הבוחן למידת חיותה וערנותה של עיר. כאן מוקד הפעילות, כאן מרכז חיי הכלכלה, החברה והבידור. כל תכנית־פיתוח צריכה להיות מבוססת על פיתוחו המהיר של מרכז העיר, כאחד האובייקטים החשובים ביותר. כן יש לדאוג לכך, שצורתו תהיה נאה, למען ישרה אווירה נאותה של עיר¹⁰.

ג. שטח המגורים. — היום משתרעים שטחי המגורים על 2,000 דונאם, בקירוב. עיון במפת העיר מעמידנו על העובדה, שרבעי המגורים בנויים מסביב למרכז העיר (ראה ציור 3). עד אמצע שנת 1962 לא היתה שכונה שהיתה מרוחקת ממרכז העיר יותר מ־800 מ'. מערך זה מייחד את דימונה מערי־פיתוח אחרות, כגון קריית־שמונה, בעלת המערך הקווי, או באר־שבע, בעלת המערך הרב־מרכזי המפוזר, המקשה במידה רבה את חיי היום־יום של בירת הנגב. בשלב זה של התפתחות העיר אין עדיין יחידות שכונות עצמאיות, ופרט לחנויות מכולת וירקות אין כמעט למצוא חנויות או מרכזי־שירותים מחוץ למרכז המסחרי.

ניתן להבחין בדימונה בשלושה—ארבעה טיפוס־בנייה עיקריים. טיפוסים הדומים מאוד לאלה שביתר ערי־הפיתוח ומשקפים את השלבים השונים בתכנון השיכון בישראל (ראה לוחות ר' ו').

הטיפוס הראשון הוא זה של בניינים חד־משפחתיים בעלי קומה אחת, הבנויים על־פירוב אבן לקט, וסביבם שטחי־קרקע נרחבים. שנועדו למשק־

R. E. Murphy, Problems and Prospects of the CBD, *Geogr. Review*, 51, 1961, pp. 588-590; C. Abrams, Downtown Decay and Revival, *Journal of American Institute of Planners*, 27, 1961, pp. 3-10

עזר. אין כל התאמה בין השטח התפוס על-ידי בתים אלה לבין גודל האוכלוסייה הגרה בהם. הטיפוס השני של בתים — ולמזלה של דימונה נבנו בה רק בניינים מועטים מטיפוס זה — הוא זה של "שיכוני-הרכבת". אלה בתים ארוכים בעלי קומה אחת, ובהם דירות צמודות אחת לשכנתה. כדי לתת לתושבי הדירות האלה מרחב מגורים פרטי כלשהו הוקצתה לכל דירה חצר קטנה, שהוקפה בחומה. טיב הבנייה של "שיכוני-הרכבת" הוא גרוע, ולכן דומה האיזור לשכונת-עוני ותיקה. הטיפוס השלישי, שאף הוא אינו תופס שטח רב, הוא שכונה של צריפים שוודיים, שבכל אחד מהם גרות על-פירוב שתי משפחות. שכונת הצריפים השוודיים נבנתה בלחץ הנסיבות, כאשר הגיעו גלים בלתי-צפויים של עלייה גדולה. הטיפוס הרביעי של בנייה, התופס את המקום הראשון, הן במספר דירותיו והן במספר הנפשות שבו, הוא זה של בניינים רב-קומתיים ורב-משפחתיים. קבוצה זו כוללת בניינים בעלי סגנונות שונים, החל בבנייה פשוטה למדי מבלוקים חלקים, ללא כל גיוון ארכיטקטוני, וכלה בבניינים שלעיצובם הארכיטקטוני הוקדשה תשומת-לב רבה, כדי לשוות להם צורה נאה ומגוונת. בזמן האחרון המגמה היא לבנות בתים גבוהים יותר — בעלי ארבע קומות במקום שתיים. גם בגודל הדירות עצמן חלה התפתחות חשובה. בעוד שתחילה היו רוב הדירות בנות 2—2½ חדרים, בגודל ממוצע של 50—65 מ"ר — נבנות היום גם דירות ששטחן 70—85 מ"ר. אך בעיית הדיור למשפחות מרובות-ילדים עדיין נפתרת על-פירוב על-ידי הקצאת שתי יחידות דיור קטנות סמוכות.

במסגרת התכנית למשך עובדים שיעסקו במינהל ובהנדסה במפעלי דימונה וסביבתה הקצתה העירייה שטח של 200 דונאם להקמת בתים חד-משפחתיים בגודל של 120 מ"ר. אך טרם הוחל בהוצאתה של תכנית זו אל הפועל.

בזמן האחרון נעשית בניית הבתים בעלי קומות רבות כמעט אך ורק בדרך המיכון, בשילוב שיטות-בנייה טרומיות. בנוף העירוני בישראל מחזה בלתי-רגיל הוא לראות "יער" של כ-25 מנופיענק, המופעלים בבניינה של עיר. מיכון זה מעיד על קצב-הבנייה הקדחתני האפייני לדימונה, אך עם זאת הוא מצביע גם על מצב התעסוקה בעיר, שבה הביקוש לעובדים בענפי התעסוקה הבסיסיים עדיין כה גדול עד שיש הכרח להעסיק מספר מינימאלי של פועלים בענף הבנייה. הואיל ובדימונה עדיין אין מספר מספיק של מומחים ומנהלי-עבודה, באים חלק מהם מערים אחרות לימות-החול.

עיר הנבנית באיזור מדברי — הכרח הוא לגוון את נופה. ואכן, מתכנני

הגיאוגרפיה היישובית של דימונה

העיר שקדו על בעיה זו כבר בשלבי־הבנייה הראשונים: בדרום־מערבה של העיר ניטעה חורשה גדולה, המשתרעת על שטח של 300 דונאם, בקירוב. חורשה זו תהיה חוליה בטבעת־העצים המתוכננת סביב העיר, שמטרתה להפתית במידת־מה את כמות האבק החודר אל העיר בעת סופות־החול, ואולי אף לרסן במקצת את עצמת הרוחות. אך החורשה, אף־על־פי שהיא מושקית במי־הביוב של העיר, צומחת באותו קצב אטי האפייני כל־כך לגידול עצים באיזור צחיח, ולמעשה אינה ממלאת את התקוות שתלו בה. נראה, שגם בעתיד לא תהיה לטבעת־העצים המתוכננת השפעה רבה על שיפור מזג־האוויר.

בתחום העיר עצמה מועטים עדיין גינות־הנוי והעצים. הדבר מובן לאור הממדים הגדולים של האופוטראנספיראציה באיזור צחיח, דבר הדורש כמויות גדולות של מים להשקיית גני־הנוי. נראה, שהדרך היחידה לעודד את תושבי העיר לטפח גינות־נוי היא תמיכה עירונית או ממשלתית, או פיתוח גנים ציבוריים על־ידי העירייה עצמה.

מהתגבשות דפוסי התפקודיים של דימונה, ובעיקר של רבעי המגורים, ניתן להסיק מסקנות מרחיקות־לכת לגבי תכנון של ערי־פיתוח. בשלב הראשון תוכננו שיכונים עם משקי־עזר, "שיכוני־רכבת" או בתים בעלי קומה אחת, שהמשתתף להם הוא פיזור הרב. כתוצאה ישירה מכך גדל שטח העיר במידה מופרזת, דבר שהכביד על הנסיונות לגבש את העיר ליחידה אור־גאנית. בשנים האחרונות המגמה היא הפוכה: בנייה צפופה של בניינים בעלי קומות רבות, דבר שניתן לעמוד עליו היטב מתוך השוואה בין ציורים 3 ו־4. יתרונה של בנייה זו לא רק בהקלת הקשר העירוני, אלא גם ביצירת אווירה של עיר מגובשת מול מרחבי המדבר. ואכן, למגמה זו של בנייה ניתן ביטוי נועז בתכנון המקורי של העיר ערד, שהיה מבוסס כולו על בנייה צפופה של בתים בעלי קומות רבות.

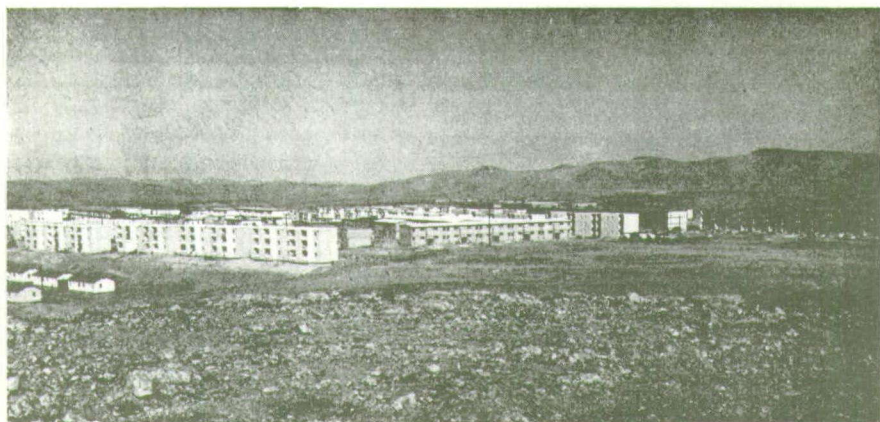
תכנון זה הולם יפה את הדפוס הכללי של יישוב באיזור צחיח, שאפיינית לו הבנייה הצפופה, כפי שמעידות הדוגמאות הרבות, הן מן העבר והן מן ההווה, כגון ערי הנגב הצפוני במחצית הראשונה של האלף הראשון לספה"נ וערי נאות־המדבר של היום באזורים הצחיחים למיניהם¹¹.

11. ניתוח משווה של מגמות התפתחותן של ערי־הפיתוח בנגב הצפוני — ראה: ז. עמירן וא. שחר, ערי־הפיתוח בנגב המדברי, ספר אילת, ההכרה לחקירת ארץ־ישראל ועתיקותיה, ירושלים תשכ"ג, עמ' 257—269.

סוף-דבר

בפרק-הזמן שחלף בין הכנת המאמר לדפוס לבין פרסומו הוסיפה דימונה להתפתח בקצב מהיר. חלק מבעיות-הגידול של העיר שנדונו לעיל החלו לבוא על פתרון. בייחוד בולטות התופעות הבאות: (א) בשנת 1963 הוחל בהרחבת הבסיס הכלכלי של העיר, על-ידי הקמת מפעלים קטנים בענף-המתכת. (ב) רמתם הנמוכה של שירותי-המסחר, שפגעה בכושר-התפתחותה של העיר, עלתה במידה ניכרת עם פתיחת הסופרמארקט הראשון במקום. אין כל ספק, שבעקבות פתיחת הסופרמארקט תחול עלייה גם בשאר שירותי-המסחר בעיר, ובכך יסולק אחד המכשולים העיקריים להשתקעות אוכלוסייה בעלת רמה טכנית ומקצועית גבוהה. (ג) דימונה החלה לגלות את יתרונות מיקומה על דרך ראשית בישראל. הוחל בבניית מלון, שיוכל לספק שירותי-דרך לתיירים במרחב מדבר יהודה והנגב הצפוני ולא להרוצים להתאכסן בעיר.

התפתחות העיר בשנת 1963 מעידה על מאמצים רציניים להתגבר על הקשיים שהפריעו לתהליך-גידולה הנמרץ של דימונה.



1. דימונה. מראה כללי. באופק: רכס דימונה.



2. דימונה, מראה כללי. משמאל: שכונת האסבסטונים.

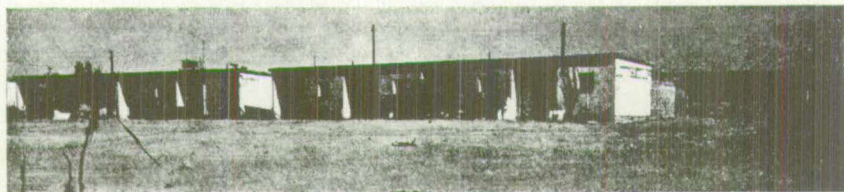


3. בית־החרושת "כיתן דימונה".

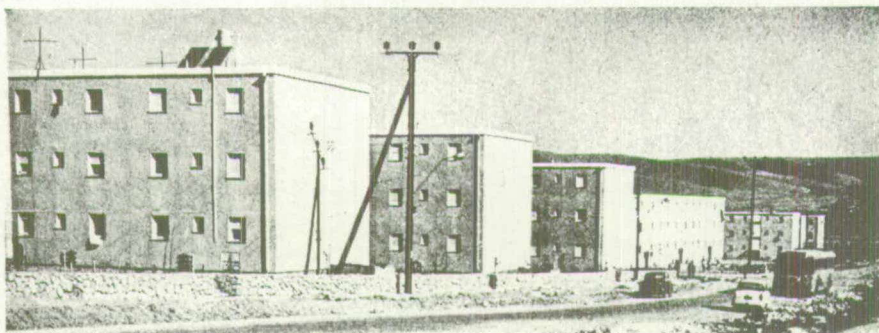
[למאמרם של ד. עמירן וא. שחר]



1. בית דרמשפחתי, בנוי אבן-לקט (טיפוס ראשון).



2. שיכונ־רכבת (טיפוס שני).



3. בנייני־שיכונים רב־קומתיים; בנייה פשוטה מבלוקים (טיפוס רביעי).



4. בנייני־שיכונים רב־קומתיים; בנייה מגוונת (טיפוס רביעי).

[למאמרם של ד. עמירן וא. שחר]

(התמונות צולמו במרץ 1962)

השימוש החקלאי בקרקע בחבל לכיש, איזור-ספר צחיח-למחצה בישראל

מאת

י. בן-אריה

א. מבנה השטח

חבל לכיש, במשמעותו הגיאוגרפית, משתרע לרחבה של מדינת-ישראל, מחוף אשקלון במערב עד רגלי הר חברון במזרח, ומנחל האלה בצפון עד לנחל אדורים—שקמה, לערך, בדרום.¹ בגבולות אלה כלולים בחבל לכיש שתי היחידות הגיאוגרפיות שממערב להרי ארץ-ישראל המערבית, הלא הן מישור החוף וגבעות השפלה. כל אחת משתי יחידות אלה שוב מתחלקת לשתי יחידות-משנה: מישור החוף מתחלק לרצועת-מישור, המשתרעת לאורך שפת-הים, ולמישור פנימי; ואילו השפלה נחלקת לשפלה נמוכה ולשפלה גבוהה.² במסגרת זו ארכו של החבל הוא 40 ק"מ, ורחבו 17.5 ק"מ, היינו, שטח של 700 קמ"ר.

רחבה של רצועת-החוף נע בין 8 ק"מ בצפון ו-15 ק"מ בדרום. במסגרת חבל לכיש היא משתרעת על 200 קמ"ר, לערך. חלק רב ממנה מכוסה בחולות רצנטיים ובשלושה רכסי-כורכר, המקבילים, לערך, לחוף-הים. שניים מרכסים אלה, המערבי והמרכזי, מתנשאים לגובה של 50—60 מ', ורחבם כמה מאות מטרים בלבד. גבהו של הרכס המזרחי 130—140 מ' ורחבו 2—3 ק"מ ויותר. ברכס זה רכסי-משנה רבים. בין רכסי-הכורכר משתרעים שני שטחי-ביניים מישוריים, הידועים בשם "מרזבות" או "אבוסים". המרזבה המערבית, המשתרעת בין רכסי-הכורכר המערבי לבין הרכס המרכזי, היא צרה (1—2 ק"מ) ומכוסה ברובה בחולות רצנטיים. המרזבה המזרחית, הנמצאת בין רכסי-הכורכר המרכזי לבין הרכס המזרחי, רחבה הרבה יותר (6—7 ק"מ) ומהווה את השטח החקלאי העיקרי של רצועת-החוף. קרקעות הרצועה הם מחול קל עד בינוני, משני סוגים עיקריים: חול הום-אדום וחול חום-אפור, המכילים שניהם גיר. הסוג השני נפוץ יותר. פרט לאזורי החולות וחלק קטן מרכסי-

1. על גבולות חבל לכיש ראה: י. בן-אריה, חבל לכיש מהו? הטבע והארץ, ב, ת.

1960.

2. תיאור מפורט יותר ראה: י. בן-אריה, המבנה הגיאוגרפי של חבל לכיש, הטבע

והארץ, ד, א, 1961.

י. בן-אריה

הכורכר, ניתן לגדל ברובו המכריע של השטח הן גידולי-בעל והן גידולי-שלחין.

רחבו של מישור-החוף הפנימי, שלא כרחבה של רצועת-החוף, הוא אחיד: 12—15 ק"מ. שני חלקים לו: צפוני ודרומי. החלק הצפוני נמוך יותר וצורתו צורת טבלה. אדמתו אדמה שחורה כבדה הידרומורפית. במערב גבהו של חלק זה 50—100 מ' בלבד, ואילו כלפי מזרח, לעבר השפלה הנמוכה, הוא מתרומם במקצת וגבהו שם 150 מ' ומעלה. החלק הדרומי גבוה יותר, ובו גבעות נמוכות. אדמתו בהירה וקלה, עם אחוז גבוה של ליס. גבהו של חלק זה 100—200 מ'; כלפי דרום הולך השטח ומתרומם. קרקעות המישור הפנימי, שהם ברובם קרקעות-גרף, הם מאדמות העידית של ארץ-ישראל, הטובות הן לגידולי-בעל והן לגידולי-שלחין. בעיית האיזור, ובמיוחד בחלק הדרומי, היא זו של גריפת הקרקע. שטחו הכולל של המישור הפנימי של חבל לכיש הוא 250 קמ"ר, לערך.

איזור השפלה הוא שטח של גבעות, המהוות את רגלי הרי יהודה. הסלעים שמהם בנוי האיזור הם ברובם המכריע סלעי קרטון וחואר מתקופת האיאוקן. בשטח המעבר ממישור החוף אל השפלה הנמוכה מצויים כתמים פליאוקניים, בשפלה הנמוכה — כתמים אוליגוקניים, ובשפלה הנמוכה ובשטח המעבר מן השפלה הנמוכה אל השפלה הגבוהה — כתמים מיאוקניים³. כל הסלעים מכוסים קרום של נארי, שעביו כאן 1—2 מ' ויותר⁴.

מצפון לקו תל צפית—תל עזקה רחבה של השפלה הנמוכה שבמסגרת חבל לכיש הוא 10—12 ק"מ, ואילו בדרום, בסביבות הקיבוצים דביר ולהב, רחבה 2—3 ק"מ בלבד. גבהיה המוחלטים שווים כמעט לכל ארכה: בין 200 ל-300

3. על המבנה הגיאולוגי של איזור השפלה ראה: L. Picard & P. Solomonica, On the Geology of the Gaza—Beersheba District, *Journal of the Palestine Oriental Society*, 16, 1936, pp. 180—223; Y. Greitzer, On the Geology of the Lachish Area, Israel, *Bulletin of the Research Council of Israel*, 9 G, 2—3, 1960; A. Golik, On the Geology of the Ziklaq Area, Israel, *ibid.*, 9 G, 2—3, 1960; G. S. Blake, Geological Map of Palestine 1 : 250,000, *Survey of Palestine*, 1939

4. על הנארי באיזור השפלה ראה: י. בן-אריה, המערות באיזור בית-גוברין, ידיעות, כג, תשי"ט (1959), ג-ד, עמ' 176—193; ד, תש"ד (1960), ד, עמ' 266—282.

השימוש החקלאי בקרקע בחבל לכיש

מ'. חלקה הדרומי קצת גבוה יותר, אך דווקא כאן בולט הדבר פחות, משום שמישור החוף הסמוך גבוה אף הוא. הפרשי-הגובה היחסיים בו קטנים ביותר: בדרום הפרשים אלה הם 10—20 מ' בלבד, בעקבות המילוי בחול-ליס, בעוד שבצפון ההפרשים הם 20—30 מ'. קרקעות האיזור הם אדמות רנדזינה אפורה, בעלת הרכב מיוחד⁵. בדרום גדול בה אחוז הליס. זהו איזור של גבעות מתונות, שבראשן משתרעים שטחי-מישור גדולים למדי, דבר המשווה לאיזור צורה של רמה⁶. רק 50% מן השטח — על-פירוב ראשי הגבעות והעמקים הרחבים שביניהן — ניתנים לעיבוד חקלאי בשיטות מודרניות. כשליש מן השטח מתאים למטעים בלבד, ואילו השאר ראוי רק לייעור.

גם בשפלה הגבוהה יש הבדל בין רחבו של החלק הצפוני לבין זה של החלק הדרומי: בצפון, בקו בית-גוברין—אידנה, רחבה 8—10 ק"מ, בעוד שבדרום, בקו דביר—להב, רחבה 3—4 ק"מ בלבד. כן גבוה חלקה הדרומי (450—500 מ') מחלקה הצפונית (400—450 מ'). מסתבר אפוא, שכל חלקו הדרומי של חבל לכיש גבוה מחלקו הצפוני. לשפלה הגבוהה כולה אופי הררי. השטח סלעי ומרובים בו הטרשים. המדרונים תלולים והבדלי-הגובה בין גיא להר גדולים (70—80 מ', ואף למעלה מזה). מאחר שתבליט הביתור הוא חזק — שטחי הקרקע קטנים למדי, בעיקר בעמקים ובטראסות המועטות המצויות באיזור. רק 12.5% של השטח ניתנים לעיבוד חקלאי בשיטות מודרניות, 12.5% נוספים מתאימים למטעים, ואילו שאר השטח ראוי למרעה בלבד⁷.

ב. האקלים

שני גוונים לאקלימו של חבל לכיש, בהתאם לשני חלקיו: אקלים של מישור-החוף ואקלים של גבעות השפלה. נתוני תחנת עזה המובאים בטבלה 1 אפייניים לתנאי-הטמפרטורה השוררים במישור-החוף, ואילו נתוני תחנת בית-ג'מאל — לתנאים השוררים באיזור השפלה.

5. מ. זהרי, גיאובוטניקה. מרחביה 1955, עמ' 262—263.

6. ד. עמירן, קווי-יסוד במבנה ארץ-ישראל מצפון לבקעת באר-שבע, ארץ-ישראל.

ד, 1956, עמ' 24—29.

7. ראה המאמר הנזכר בהערה 2; וכן: גיל וצ. רוזנפוט, קרקעות ישראל ואפשרויות ניצולן החקלאי, המחלקה לשימור הקרקע, משרד החקלאות, תל-אביב 1955.

י. בן-אריה

טבלה I

הטמפראטורות בתחנות-אקלים סמוכות לחבל לכיש⁸

הטמפרטורה היומית הממוצעת													
שנת	XII	XI	X	IX	VIII	VII	VI	V	IV	III	II	I	
עזה	20.1	15.4	19.8	22.9	25.2	26.2	25.7	23.8	21.3	18.0	15.8	14.0	13.6
בית-ג'מאל	20.2	14.9	20.0	23.6	25.2	26.6	26.2	24.7	22.9	18.1	14.6	13.3	12.8

טמפראטורות-המאכסימום הממוצעות												
	XII	XI	X	IX	VIII	VII	VI	V	IV	III	II	I
עזה	20.2	25.0	28.6	30.4	31.5	31.0	29.2	26.8	23.2	20.9	19.8	18.3
בית-ג'מאל	18.6	24.5	28.8	30.8	32.5	32.1	30.8	29.0	23.6	19.1	17.4	16.5

טמפראטורות-המינימום הממוצעות												
	XII	XI	X	IX	VIII	VII	VI	V	IV	III	II	I
עזה	10.6	14.5	17.2	19.9	20.8	20.4	18.4	15.8	12.7	10.6	9.0	8.8
בית-ג'מאל	11.2	15.6	18.3	19.7	20.7	20.2	18.6	16.8	12.6	10.0	9.2	9.1

הטמפראטורות שנרשמו בתחנת עזה זהות במידה רבה עם אלה השוררות בשאר חלקיו של מישור-החוף; התנודות השנתיות והיומיות הן קטנות למדי. אמנם מותר להניח, כי קיים הבדל-מה בין רצועת-החוף לבין מישור-החוף הפנימי וכי נתוני תחנת עזה אפייניים בעיקר לרצועת-החוף, אך הבדלים אלה קטנים ביותר. הטמפראטורות שנרשמו בתחנת בית-ג'מאל אפייניות לאלה השוררות באיזור השפלה כולו. כאן הטמפראטורות גבוהות במקצת מאלה השוררות במישור-החוף, אף-כי בחורף הן שוות, ולפעמים אף נמוכות יותר. בקיץ, לעומת זה, ובייחוד בחדש-המעבר (מאי-יוני וספטמבר-אוקטובר), פוקדות את האיזור רוחות-שרב חזקות ורב בו החום.⁹

8. נתוני הטבלה לקוחים מתוך החוברת: ממוצעים אקלימיים רב-שנתיים, א. רשימות מטאורולוגיות, ד, ירושלים 1952.
9. על אקלים מישור-החוף ואיזור הגבעות שלרגלי ההרים ראה: מ. גלעד, א. מנה וי. כצנלסון, אקלים ישראל, כתבים מטאורולוגיים, 2, הקריה, תל-אביב 1954.

השימוש החקלאי בקרקע בחבל לכיש

גשמי האיזור יורדים, כבשאר חלקי הארץ, בין החדשים אוקטובר—אפריל. במישור־החוף מרובים הגשמים המוקדמים מבאיזור השפלה. הבדל זה מודגם בטבלה 2.

טבלה 2

כמות־הגשם החדשית הממוצעת, באחוזים מן הכמות השנתית⁸

V	IV	III	II	I	XII	XI	X	IX	
—	4	10	17	25	26	14	4	—	עזה
1	6	11	21	24	22	12	3	—	בית־גמאל

כמויות־המשקעים השנתיות נעות בין 300 ו־450 מ"מ. הן תלויות ברוחב הגיאוגרפאי, במרחק מן הים ובגבהם הטופוגרפאי של חלקי האיזור השונים. במפת היוזאייטות ניתן לראות יפה את מקומו של חבל לכיש במפת המשקעים הכללית של ארץ־ישראל הצפונית ואת ההבדלים בין חלקיו השונים (אטלס ישראל; השווה מפת ההיוזאייטות, בת 4 החלקים, עם תיאור מבנה השטח). מקומו של החבל בגבול האיזור הצחיח־למחצה של ארץ־ישראל המערבית הוא־הוא שקבע את אפיינה של ההתיישבות החקלאית ואת השימוש החקלאי בקרקע האיזור בתקופות שלפני קום המדינה¹⁰. אופי זה של איזור צחיח־למחצה בא לידי ביטוי בתנודות שחלו בו בכמויות־המשקעים במשך 20 השנים האחרונות.

ג. מקורות המים

בתחום החבל אין כלל מקורות קבועים של מים עיליים — כגון: מעיינות, נחלי־איתן ואגמים — פרט למספר מעיינות קטנים. כל הנחלים שבאיזור הם נחלי־אכזב, והמים הזורמים בהם בימות הגשמים מחלחלים כולם בקרקע או זורמים אל הים. כן לא נתגלו עד כה מקורות עשירים של מִית־הום, אף־כי יש הבדל בין רצועת־החוף לבין שלושת חלקיו האחרים של החבל. ברצועת החוף נתגלה, כבשאר חלקיו של מישור־החוף של ארץ־ישראל המערבית,

10. על הקשר בין המשקעים והגבול הדרומי של היישוב בארץ־ישראל — ראה: ד. עמירן, הגיאוגרפיה של הגבול וגבולו הדרומי של היישוב בארץ־ישראל. ידיעות, כ, תשט"ז, עמ' 108—117; D. H. K. Amiran, The Pattern of Settlement in Palestine, IEJ, 3, 1953, pp. 65—178, 192—209, 250—260

י. בן-אריה

מיתתהם בעומק של כמה עשרות מטרים, על פני שכבות-חרסית ניאוגניות (סאקיה). מיתתהם אלה נקוו רק ממיתגשמים היורדים ברצועת-החוף. הכמות הממוצעת של מיתתהם שעשויה באר כלשהי לשאוב היא כ-50—100 מ"ק לשעה. אמנם נעשו קידוחים עמוקים יותר ונתגלו מקורות מים נוספים

ט ב ל ה 3

כמויות-גשם שנתיות בשנים 1940/1—1959/60¹¹

השנה	מגדל-אשקלון (50 מ')	נגבה (85 מ')	גת (140 מ')	גל-און (230 מ')	בית-גוברין (270 מ')
1940/1	395.7	427	—	—	—
1941/2	480	628	526	—	—
1942/3	732	739	513	—	—
1943/4	378	382	299	—	332
1944/5	765	781	637	—	618
1945/6	428	485	370	—	355
1946/7	186	184	151	178	140
1947/8	375	—	—	337	—
1948/9	—	652	—	563	—
1949/50	694	599	—	573	—
1950/1	—	224	—	215	217
1951/2	—	634	—	597	551
1952/3	537	476	426	408	335
1953/4	461	535	—	490	411
1954/5	—	409	299	309	277
1955/6	—	649	542	547	361
1956/7	483	517	562	561	459
1957/8	498	513	—	323	304
1958/9	353	351	—	382	366
1959/60	242	189	—	197	178
ממוצע 1950—1921	422	441	358	433	398

11. נתוני טבלת המשקעים מבוססים על הסיכומים השנתיים של גשמים שפרסם השירות המטאורולוגי. הנתונים על השנים שלפנייכן נלקחו מתוך תיקי הגשמים שבארכיון השירות. ממוצע-הגשמים לשנים 1950—1921 לקוח מתוך ספר העשור של השירות המטאורולוגי, תל-אביב 1958.

השימוש החקלאי בקרקע בחבל לכיש

בשכבות הקנומן—טורון, אך היו אלה מים מלוחים. בשלושת חלקיו האחרים של החבל לא נתגלו מקורות כלשהם של מי־תהום מתוקים. בגבולו הצפוני של החבל, לעומת זה, בעמק נחל האלה, ליד היישובים שדות־מיכה ועגור, נתגלו בשכבות עמוקות של הקנומן—טורון מים מתוקים, המפיקים 400—500 מ"ק לשעה. גם מדרום לחבל, בסביבות משמר־הנגב, נמצאו מים מתוקים בקידוחים עמוקים, אך בתחום החבל עצמו לא נתגלו עד כה כל מקורות כאלה. במספר קידוחים עמוקים שנעשו באיזור (גל־און, תל א־חסי, דביר ולהב) נמצאו מים מלוחים בלבד, שסיבת מליחותם לא נתבררה עדיין¹². בעת העתיקה היו מקורות המים של יישובי האיזור בורות וכן בארות־מים דלות. הבורות נחצבו בעיקר בשפלה הגבוהה ובשפלה הנמוכה, ואילו הבארות — בעמקי הנחלים, המצויים הן בשפלה והן במישור־החוף הפנימי. בארות אלה מפיקות כמויות קטנות בלבד (4—5 מ"ק לשעה, לערך) מן המים התת־קרקעיים הזורמים בעמקי הנחלים לעבר הים־התיכון. כאלה הן הבארות של בית־גוברין, קוביבה (לכיש), דיר־נחאס (נחושה) ועוד. חוסר מי־תהום מתוקים בחלקים גדולים של חבל לכיש גורם לכך, שמידת השפעתו על חקלאות האיזור אינה פחותה מזו של הימצאות החבל באיזור הצחיח־למחצה של מדינת־ישראל.

ד. השימוש החקלאי בקרקע

1. תיאור כללי

הנתונים על אופן השימוש החקלאי בקרקע בחלקיו השונים של חבל לכיש, הן בימי המאנדאט והן בשנת 1960/1, מובאים בטבלאות 4 ו־5 (ראה גם מפות נוף חבל־לכיש, אטלס ישראל, פרק תולדות הנוף)¹³.

12. א. איסר, קידוחי מים בדרום, רשימות בכתב־יד, ירושלים 1958.

13. אטלס ישראל, תולדות הנוף, 3/VIII, חבלי נוף אופייניים, חבל לכיש, מפות

וטכסט, 1961.

י. בן-אריה

טבלה 4

השימוש החקלאי בקרקע בתחומו של חבל לכיש בימי המאנדאט הבריטי¹⁴
(מפה 1 ומפה 3/VII, ט. אטלס ישראל)

האיזור	מספר הכפרים	מספר הנפשות	השטח הכולל	השטח הבנוי	השטח גרעיניים	שטח מטעים	השטח פרדסים	שטח בלתי מעובד
רצועת-החוף								
כפרים חקלאיים	14	22,910	232,000	1,000	157,000	32,000	8,000	42,000
עיירה	1	10,900						
מישור-החוף הפנימי								
החלק הצפוני	12	19,480	258,000	550	180,000	2,450	800	15,000
החלק הדרומי	בדווים 1,000							—
השפלה הגבוהה								
החלק הצפוני	7	6,060	150,000	500	76,000	3,500	—	40,000
החלק הדרומי	בדווים 500							—
השפלה הגבוהה	3	4,690	100,000	300	33,000	1,700	—	65,000
סך-הכל	37	65,540	740,000	2,350	446,000	39,650	8,800	162,000

14. הנתונים על מספר התושבים מתייחסים ליום 31.12.1946, לפי: Government Statistician, Government of Palestine, *Estimated Population on 31st December 1946* (manuscript). שאר הנתונים עובדו לפי אינדקס הכפרים הערביים משנת 1937 (התאריך הקובע: 1.4.1935). עדכון השטחים, בעיקר של המטעים, נעשה בהתאם למפות הממשלתיות בקנה-מידה 1:100,000 ו-1:20,000. בטבלה לא הובאו נתונים על היישובים היהודיים שהוקמו באיזור לפני 1947, מאחר שיש להניח, שבמקור הנוצר לעיל נכלל שטח קרקעותיהם במסגרת שטח הכפרים הערביים. מספר היישובים היהודיים במרץ 1947 בתחום חבל לכיש היה 6 ואוכלוסייתם מנתה 1,630 נפש.

השימוש החקלאי בקרקע בחבל לכיש בשנת 1960/1¹⁵
(מפה 2 ומפה 3/VII, י. אטלס ישראל)

מספר היישובים	מספר הנפשות	השטח הכולל	השטח הבנוי	שדות-בעל		שדות-שלחין			מטע נטוש	בלתי-מעובד
				גידולי-שדה	מטעים	גידולי שדה	השטח הכולל	מטעים פרדסים בלבד		
רצועת-החוף										
כפרים חקלאיים	• 4 + 18	5,900	105,000	2,600	42,000	2,100	25,000	10,000	800	22,500
עיר	1	23,400	10,000	3,700	10,000	7,600	8,500	5,500	2,750	61,800
חברות ושטח בלתי-משובץ		—	90,000	150						
סך-הכל	• 4 + 19	29,300	205,000	6,450	52,000	9,700	33,500	15,500	3,550	84,300
כפרים חקלאיים	• 7 + 26	9,250	145,000	5,000	50,500	500	50,000	8,000	1,000	30,000
מישור-החוף הפנימי		10,000	10,000	2,500	70,000	—	—	—	—	27,500
עיר	1	10,000	10,000	2,500	70,000	—	—	—	—	27,500
משקי חוץ ושטח בלתי-משובץ		—	90,000	—						
סך-הכל	• 7 + 27	19,250	245,000	7,500	120,500	500	50,000	8,000	1,000	57,500
השפלה הנמוכה										
כפרים חקלאיים	5	550	100,000	500	49,250	—	2,200	—	1,000	46,500
משקי חוץ ושטח בלתי-משובץ		—	50,000	—	15,000	—	—	—	—	35,000
סך-הכל	5	550	150,000	500	64,250	—	2,200	550	1,000	81,500
השפלה הגבוהה										
כפרים חקלאיים	•• 1 + 2	125	45,000	100	7,000	—	—	—	—	37,900
שטח בלתי-משובץ		—	55,000	—	—	—	—	—	—	55,000
סך-הכל	•• 1 + 2	125	100,000	100	7,000	—	—	—	—	92,900

(הערה 15 — מעבר לדף).

• מוסדות וחוות ; •• חווה.

י. בן-אריה

בימי המאנדאט שכנו בתחום חבל לכיש של היום, בשטח שהשתרע על 740.000 דונאם, 42 יישובים: 36 כפרים חקלאיים ערביים, 6 יישובים יהודיים קטנים ועיירה ערבית אחת. כן התגוררו בה כמה שבטי בדווים. האוכלוסייה כולה מנתה 67.000 נפש, לערך¹⁶. בחבל לכיש של היום, המשתרע על 700.000 דונאם, שוכנים 58 יישובים: 51 כפרים חקלאיים, 3 מרכזים כפריים אזוריים, 2 בתי-ספר חקלאיים, 2 ערים וכן 7 חוות ומשתלות. אוכלוסיית החבל, בלי שתי הערים, מונה 16.000 נפש; עם תושבי הערים מונה האוכלוסיה 50.000 נפש¹⁷.

בימי המאנדאט נתחלקו כל קרקעות האיזור, לרבות הקרקע שאינו ראוי לעיבוד חקלאי (חולות, ואדיות, סלעים, בתרונות וכד'), בין הכפרים הערביים ושבטי הבדווים (ציור 1)¹⁸. היום עומדים לרשות הכפרים העבריים רק 385.000 דונאם מתוך שטחו הכולל של החבל; שאר השטח מעובד על-ידי חברות פרטיות ועל-ידי משקים שמחוץ לאיזור, או שהוא שטח עירוני או שטח בלתי-מוצל, שאינו משובץ כלל במסגרת יישובית כלשהי (ציור 2).

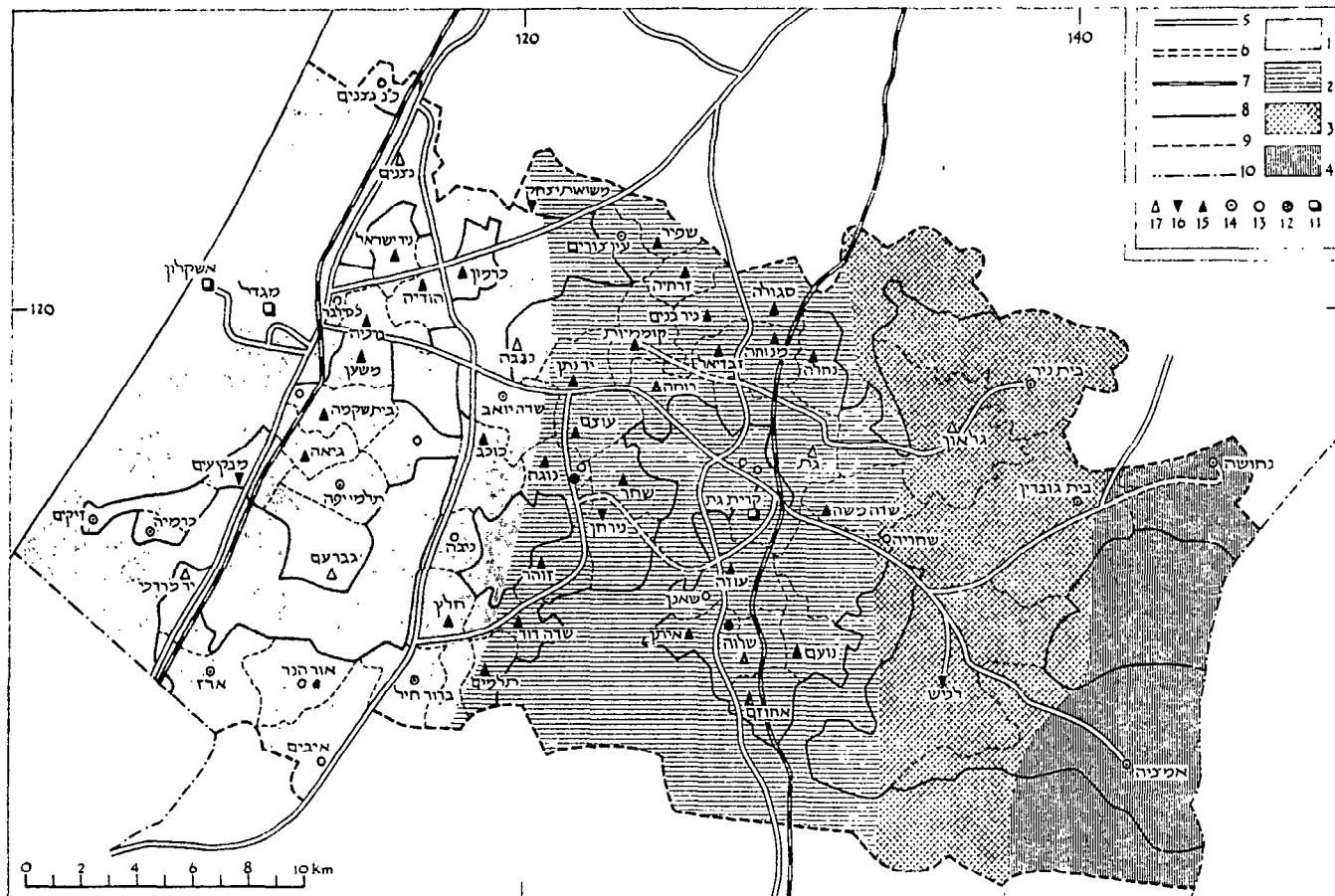
בעבר השתרע שטחו של כפר ערבי ממוצע באיזור זה על 15.000—20.000 דונאם. חלק גדול ממנו — לעתים עד המחצית — היה שטח בלתי-חקלאי. שטחו של יישוב יהודי ממוצע של היום, לעומת זה, משתרע על 5.000—6.000 דונאם; משטח זה הרוב המכריע הוא שטח חקלאי. מכאן, ששטחו החקלאי של כפר ערבי באיזור היה גדול פי שניים, לערך, מזה של יישוב יהודי היום. מספר התושבים בכפר ערבי, לעומת זה, היה גדול פי ארבעה, בממוצע, מזה

15. הנתונים על מספר התושבים ביישובים החקלאיים מתייחסים ליום 31.12.1958 ואילו הנתונים על תושבי שתי הערים — למאי 1961. נתוני שאר הטורים מתייחסים לשנת 1960/1. הנתונים עובדו לפי המקורות הבאים: יישובי הסוכנות — כרטסת בכתב-יד, סטאטיסטיקה, המדור לתכנון המשק, המחלקה להתיישבות חקלאית, הסוכנות, ירושלים: יישובים ותיקים — חוברת המרכז המשותף לתכנון חקלאי והתיישבות, משרד-החקלאות והמחלקה להתיישבות של הסוכנות היהודית, הקריה, תל-אביב. נתונים משלימים לשני סוגי היישובים — סבלאות ומפות, מדור המיפוי, המחלקה לזכויות מים, מנהל המים, משרד החקלאות, הקריה, תל-אביב. המחבר מודה לכל המוסדות על עזרתם האדיבה.

16. אשר לנתונים השונים על ימי המאנדאט הבריטי — ראה הערה 14.

17. אשר לנתונים השונים על התקופה שלאחר הקמת המדינה — ראה הערה 15.

18. ראה גם המפה בקנה-מידה 1:250.000, אינדקס הכפרים הערביים, 1947.



ציור 2

משבצות היישובים היהודיים בחבל לכיש (1960)

1. רצועת מישור החוף; 2. מישור החוף הפנימי; 3. השפלה הגבוהה; 4. השפלה הגבוהה; 5. כביש (1960); 6. דרך (1960); 7. מסילת ברזל (1960);
8. גבול השטח המשובץ; 9. גבול חבל לכיש; 10. גבול מדינת ישראל; 11. יישוב עירוני; 12. מפעל חקלאי; 13. חווה; 14. קיבוץ; 15. מושב; 16. מושב שיתופי; 17. יישוב עברי מלפני הקמת המדינה.

השימוש החקלאי בקרקע בחבל לכיש

של יישוב יהודי היום. אוכלוסיית כפר ערבי ממוצע מנתה 500—5,000 נפש. בעוד שאוכלוסיית יישוב יהודי ממוצע של היום מונה 100—500 נפש. משקם של הכפרים הערביים היה ביסודו משק־קיום. ענפיהם העיקריים היו תבואות־בעל (בחורף — בעיקר חיטה ושעורה, ואילו בקיץ — דורה וגידולי מקשאות), מטעים ים־תיכוניים, משק חי פרימיטיבי של עופות ושל עזים וכן חלקת ירקות. בימי המאנדאט נהפכו אמנם באופן חלקי למשקי־שיוק, אך למעשה שיווקו רק גרעינים (בימים ההם שימש איזור זה אחד מאסמית־התבואה העיקריים של ארץ־ישראל המערבית). משקם של היישובים החקלאיים היהודיים שונה בתכלית.

משקם של היישובים הראשונים, שקמו באיזור עוד בימי המאנדאט, היה מעורב: רפת, לול, גן־ירק ומטע מגוון.

לאחר הקמת המדינה חלה התפתחות בשני שלבים:

בשלב הראשון (בשנים 1950—1952), כאשר יושבו רצועת־החוף וחלקו הצפוני של מישור־החוף הפנימי, עדיין היו היישובים מבוססים על הענפים המקובלים של משק מעורב, אלא שהמטע לא היה עוד מגוון, כ־אם מטע־שלחין, בעיקר של פרי־הדר.

בשלב השני (בשנים 1954—1956), הוא השלב של "חבל־לכיש המתוכנן"¹⁹, כאשר יושבו בעיקר חלקו הדרומי של מישור־החוף הפנימי וקטעים מן השפלה הנמוכה והשפלה הגבוהה, היה המשק מבוסס בעיקר על גידולי־תעשייה, בתוספת גן־ירק ומטעים (שוב בעיקר פ־רדסים).

בהתאם להתפתחות זו של ההתיישבות היהודית וכתוצאה מן ההבדלים בתנאי הקרקע והמים, שונה השימוש החקלאי בקרקע בחלקיו השונים של החבל.

2. רצועת־החוף

חלק זה הוא העשיר ביותר, יחסית, במשקעים, הודות לקרבתו לים. כמות־המשקעים בו גדולה מ־400 מ"מ, דבר שאפשר קיום למספר רב של כפרים ערביים. החקלאות בכפרים אלה היתה מבוססת בעיקר על גידולי־בעל: גרעינים, ירקות ומטעים ים־תיכוניים. המטעים ניטעו בשקעוריות שבשטחי

19. על מפעל חבל לכיש המתוכנן ראה: B. Kaplan, *The Lachish Settlement Project*, State of Israel, Study Group on Problems of Individual and Group Settlement, FAO Congress, 1956

י. בן-אריה

החולות, מקום שם נקוים מִי־גשמים, ובמרובה המערבית הבלתי־מנוקזת. במרובה המזרחית גודלו בעיקר תבואות־בעל; ואילו רכסי־הכורכר היו מקום גידולם של עצי־זית, שקמים ועצים אחרים. לאחר גילויים של מִי־התהום על שכבת הסאקיה, בעומק של כמה עשרות מטרים, נקדחו בארות וניטעו פרדסים בכל הרצועה. כן החלו מגדלים ירקות־שלחין, בעיקר ליד בתי הכפרים, אך עדיין לא תפשו שני ענפים אלה מקום חשוב בחקלאות הכפר הערבי. לאחר הקמת המדינה ולאחר שניטשו הכפרים הערביים באיזור, הוקמו בו יישובים יהודיים חדשים, אך תושביהם לא גידלו עוד את גידולי החקלאות שהיו נפוצים באיזור קודם־לכן. מטע־הבעל היס־תיכוניים שבחולות נעזבו, שכן ההכנסה מהם היתה כה מועטת, שלא יכלו לקיים את החקלאי היהודי בן ימינו. עתה ניטעו פרדסים במרובות ועל רכסי־הכורכר, מקום שם מצויה אדמת חול־חמרה, המתאימה במיוחד לגידול פרי־הדר. החקלאות לא התבססה עוד על גידולי־בעל, אלא על גידולי־שלחין, המושקים במִי־התהום של האיזור, שנוצלו במידה מירבית. נקדחו קידוחים רבים והוקמו מפעלי־מים מקומיים. היום משתרע השטח המעובד על 120.000 דונאם, מהם 40% גידולי־שלחין (גידולי־שדה — 28%; מטעים — 12%, מהם 10% ויותר פרדסים), 52% גידולי־בעל, 3% מטעים נטושים ו־5% שטח עירוני.

היום השטח החקלאי המעובד באיזור קטן מזה שעובד בימי המאנדאט. הסיבה העיקרית לכך היא העובדה, שהחקלאים היהודים אינם מעבדים עוד את שטחי החולות. דבר זה נובע, כמובן, מן השוני בין צורות העיבוד החקלאי בשתי התקופות. בעוד שהערבי עיבד את הקרקע עיבוד מירבי, ואף את השטחים שכדאיות הניצול שלהם היתה נמוכה ושלעיבודם היתה דרושה עבודת־ידיים מרובה — הרי החקלאי היהודי מעבד רק אותם שטחים שכדאיות הניצול שלהם גבוהה ושלעיבודם אינה דרושה עבודת־ידיים מרובה. זאת ועוד: התפתחותו הכללית של האיזור, הקמתה של עיר גדולה (אשקלון־אפרידר), על כל שיכוניה, בניית בתי־חרושת ומוסדות שונים וכן סלילת כבישים ודרכים בכל האיזור — כל אלה הביאו לבזבז רב של שטח חקלאי. עם זאת ראוי לציין, שקיימים באיזור שטחים שבימי המאנדאט לא עובדו כלל, ואילו היום מעבדים אותם עיבוד חקלאי מלא. אלה בעיקר שטחים ברכסי־הכורכר, שהחקלאי הערבי לא יכול היה לעבדם בכלי־העבודה הפרי־מיטיביים שלו. בעוד שהחקלאי היהודי, בעזרת כלי־העבודה המודרניים הכבדים שלו, היה מסוגל לסקלם ולהכשירם לנטיעת מטעים.

השימוש החקלאי בקרקע בחבל לכיש

מספר התושבים הגרים היום באיזור שווה, לערך, לזה של ימי המאנדאט. אף־כי מספר התושבים החקלאיים קטן יותר בהרבה. גודל האוכלוסייה החקלאית בימי המאנדאט היה פי ארבעה, לערך, מזה של היום. המספר השווה של כלל התושבים בשתי תקופות אלה הוא תוצאה של גידול האוכלוסייה העירונית, שברובה מכריע אינה עוסקת. מטבע הדברים, בחקלאות.

3. מישור־החוף הפנימי

במישור־החוף הפנימי, שלא כברצועת־החוף, היה משק הכפרים הערביים מבוסס על ענף אחד בלבד: פלחת־גרעינים. ברוב כפרי האיזור כמעט לא היו מטעים, פרט לאותם כפרים שהיו להם שטחים ברצועת־החוף. חלקו הדרומי של האיזור כבר נמנה עם שטחי הבדווים של הדרום והנגב, ולא היו בו כפרים של קבע.²⁰ חלק זה הוא העני ביותר במשקעים מבין חלקי החבל (300 מ"מ, בממוצע). כלפי דרום אף הולכת וקטנה כמות־המשקעים בו. עם זאת היה שטח זה הפורה והגשום ביותר, יחסית, מבין כל השטחים שבהם החזיקו שבטי הבדווים בארץ־ישראל המערבית. משום כך מובן, שבשטח זה נערכו נסיונותיהם הראשונים של שבטים אלה לעסוק בעבודה חקלאית קבועה ולהיאחזו בקרקע היאחזות של קבע או של קבע־למחצה. על נסיונות אלה מעידים כפרים קטנטנים של בתי־חימר, הפזורים עד היום בשטח. רובם קטנים ביותר ומונים רק בתים מספר, אף־כי יש כפרים שבהם מצויים כמה עשרות של מבנים. כן פזורים בכל השטח, על־פירוב על פסגות הגבעות, בתי־חימר בודדים ("באייכות"), ששימשו אסמיתבואה. לאחר הקציר היו הבדווים מקימים לידם מספר רב של ערימות תבואה ("מטאמירים"), מעין חצאי־כדורים מכוסים עפר.²¹ כל אלה היו משווים לאיזור נוף מיוחד — נוף של איזור־תבואה נרחב. הצלחת הקציר באיזור זה היתה תלויה בכמות־המשקעים באותה שנה, ומאחר שהתנודות במשקעים הן גדולות ומספר שנות הבצורת הוא רב — לא השתקעו שבטי הבדווים בכפרים של קבע. ואכן, תמונה זו, האפיינית כל־כך לאיזור צחיח־למחצה — כלומר, מעבר מאיזור חקלאי, בעל כפרים של קבע, לאיזור הספר המדברי־למחצה, בעל באייכות הבדווים — היא שייחדה את האיזור של חבל לכיש בימי המאנדאט הבריטי.

20. ראה המפה הנזכרת בהערה 18.

21. י. ברסלבי, הידעת את הארץ, ב, ארץ הנגב, תל־אביב 1958.

השינוי העיקרי שחל בנוף החקלאי לאחר הקמת המדינה, ובמיוחד לאחר הקמת חבל לכיש המתוכנן, היה ביטול קרגבול זה ושיווי דמות אחידה לאזורים שמשני צדדיו. היה אפשר לחולל שינוי זה — בניגוד למצב ברצועת-החוף — על-ידי הבאת מים ממקורות שמחוץ לאיזור. בתחילת ההתיישבות הובאו מים ממקורות שברצועת-החוף לחלק קטן שבצפונו של האיזור. אך התפתחותו הגדולה של האיזור חלה לאחר הנחת הצינור של מפעל-המים הארצי מן הירקון לנגב. מפעל זה מספק לאיזור כמויות גדולות של מים, דבר שחולל שינוי ניכר בפני החקלאות: מפלחה חרבה לגידולי-שדה בשלחין ולמטעי-שלחין (במיוחד פרדסים). והנה, באיזור שלפנים עובד בידי שבטי הבדווים כמו יישובים של קבע, נוסדו מפעלים חקלאיים ונסללו כבישים.

היום מצויים במישור-החוף הפנימי 27 יישובים יהודיים ו-7 מוסדות וחוות, לעומת 12 כפרים של קבע בימי המאנדאט. ששכנו כולם בצפון. עם זאת מן הראוי לציין, שאוכלוסיית הכפרים הערביים המועטים היתה גדולה מזו של היישובים העבריים המרובים היום, לרבות אוכלוסי העיר. ושתי סיבות לדבר: (א) גדלם הרב של הכפרים הערביים שבגבול המדבר, הן מבחינת השטח והן מבחינת האוכלוסייה, דבר שאפשר הגנה יעילה מפני פשיטותיהם של שבטי בדווים שכנים וניצול שטחים נרחבים של קרקעות-הליס המשובחים בשנים שנתברכו בגשמים²². (ב) ממדיהם הקטנים של היישובים היהודיים, הצועדים את צעדיהם הראשונים ולא הגיעו עדיין למלוא התפתחותם.

מתוך השוואת שני חלקי האיזור, הצפוני והדרומי, עולה, שאין בהם כמעט הבדל בצפיפות האוכלוסייה החקלאית היהודית. לא כן האוכלוסייה הערבית, הצפופה הרבה יותר בחלק הצפוני. האוכלוסייה החקלאית היהודית בחלק הדרומי, לעומת זה, גדולה כבר היום פי ארבעה מזו של הבדווים שישבו בו בעבר. כן מן הראוי לציין, שבחלק זה מרובה עדיין האדמה החקלאית המעובדת עיבוד-בעל על-ידי משקים שמחוץ לאיזור. חלוקתה בין יישובי האיזור או הקמת יישובים נוספים במתכונת החקלאית הנוכחית של האיזור — ובלבד שיסופקו מים בכמויות מספיקות — עשויה להגדיל את מספר תושביו גידול נוסף.

השטח החקלאי של מישור-החוף הפנימי משתרע היום על 187,000 דונאם.

22. ד. עמירן, דורה, לדמות היישובים בספר הבדווים, ידיעות, ד, תש"ח (1948).

עמ' 30—37. כן ראה הערה 10.

השימוש החקלאי בקרקע בחבל לכיש

מהם 65% שטח בעל, 31% שטח שלחין (מזה 4% פרדסים) ו-4% שטח בנוי. גידולי-השדה בשלחין הם בעיקר גידולי-תעשייה, במיוחד בחלק הדרומי של האיזור.

4. השפלה הנמוכה והשפלה הגבוהה

בניגוד למצב בשני האזורים שתוארו לעיל, הרי כמעט לא נשתנה השימוש החקלאי בקרקע השפלות מאז הקמת המדינה. מקורות מים נוספים לא נתגלו בהן עד כה וגם אין מביאים עדיין כמויות-מים גדולות מחוץ לאיזור. אמנם חלו שינויים קלים בסוגי הגידולים ובהרכבם של ענפי החקלאות, אך לא היה באלה כדי לשנות בהרבה את גופו החקלאי של האיזור, שהעיבוד בו נשאר בעיקר עיבוד-בעל. השינוי העיקרי שחל באיזור הוא בשיטות-העיבוד. בעוד שבימי המאנדאט היה העיבוד פרימיטיבי (עבודת-ידיים; מחרשות-עץ ובהמות-עבודה), הרי לאחר הקמת המדינה הוכנסו שיטות-מכון מודרניות של חרישה, זריעה וקציר בכלי-עבודה כבדים, כגון טראקטורים וקומביינים. בשפלה הנמוכה, שבה מצויים שטחים נרחבים שניתן לעבדם גם במכונות כבדות, לא חל שינוי גדול בסוג הגידולים. בחלקו הצפוני של האיזור עובדו בימי המאנדאט 76,000 דונאם עיבוד-בעל (גרעינים), בעוד שהיום מעובדים רק כ-50,000 דונאם. בשפלה הגבוהה, לעומת זה, שבה אין שטחים כאלה, חל שינוי ניכר בגודל השטחים המעובדים. בימי המאנדאט עובדו 33,000 דונאם עיבוד-בעל (גרעינים), בעוד שהיום מעובדים 7,000 דונאם בלבד. בענף המטעים חל שינוי ניכר בשני האזורים: בימי המאנדאט כללו המטעים מטעי-בעל, בעיקר עצי-זיתים ומעט כרמים ועצים נשירים, ואילו היום מגדלים בשפלה הגבוהה מטעי-בעל, בייחוד חרובים, ובשפלה הנמוכה — הן מטעי-בעל (חרובים וכרמים) והן מטעי-שלחין (כרמים ועצים נשירים).

צפיפות האוכלוסייה בשני האזורים קטנה בהרבה מזו בימי המאנדאט. בשפלה הגבוהה הסיבה העיקרית לכך היא חוסר שטחים הניתנים לעיבוד חקלאי מודרני, ואילו בשפלה הנמוכה הסיבה לכך היא המספר הקטן יותר של תושבים היכולים להתפרנס מעיבודי-בעל, בגלל ההבדל בין רמת-החיים של האוכלוסייה היהודית לבין זו של האוכלוסייה הערבית.

בשפלה הנמוכה בולט ההבדל בין החלק הצפוני לבין החלק הדרומי. יישובי-הקבע, המתפרנסים מחקלאות-בעל, מרוכזים, היום כבימי המאנדאט.

י. בן-אריה

בחלקו הצפוני של האיזור. בימי המאנדאט היה החלק הדרומי תחומם של שבטי הבדווים, ואילו עתה מעובד רובו המכריע עיבוד-בעל (פלחת-גרעינים) על-ידי משקים שמחוץ לאיזור, שבשבילם שטח זה אינו אלא תוספת קרקע. הסיבה לכך היא מקום האיזור בגבול השטח הצחיח-למחצה של מדינת-ישראל, שבו כמויות-המשקעים קטנות ביותר. מבחינה זו דומה האיזור למישור-החוף הפנימי של החבל.

לעומת זה ההבדל בין חלקה הצפוני של השפלה הגבוהה לבין חלקה הדרומי אינו גדול כל-כך. והסיבות לכך שתיים: (א) מיעוט השטח החקלאי בכל האיזור, דבר המונע התיישבות כפרים חקלאיים; (ב) כמות-המשקעים הגדולה יותר, כתוצאה מן הגובה הטופוגרפי הרב יותר, דבר הגורם להעתקת קר-הגבול של השטח הצחיח-למחצה דרומה. עם זאת פוחתת גם כאן כמות-המשקעים ככל שמדרימים. תופעה זו באה לידי ביטוי בשוני הרב בצמחייה הטבעית: בעוד שבחלק הצפוני נפוץ החורש הטבעי, מדרגת גאריגה עד מאקי, הרי בחלק הדרומי צומחים עצים בודדים בלבד, ומספרם הולך ופוחת ככל שמדרימים. מאז הקמת המדינה התפתחה הצמחייה הטבעית בכל האיזור במידה רבה, שכן נפסקה השמדתה על-ידי עדרי העזים של הכפרים הערביים. עדים לכך החורש הצפוף בשטחים נרחבים בחלק הצפוני והתרבות מספר העצים והשיחים בחלק הדרומי.

ה. סיכום

מתוך השוואה בין השימוש החקלאי בקרקע בימי המאנדאט לבין זה של ימינו עולה, כי הגורם שקבע את צביון החקלאות בחבל לכיש בימי המאנדאט — וקרוב לוודאי גם בתקופות היסטוריות קדומות — היתה כמות-המשקעים המועטת. כמות זו היא-היא שקבעה את גבול השתרעותם של יישובי-הקבע והיא ששיוותה לחבל לכיש, ובייחוד לחלקיו הפנימיים (מישור-החוף הפנימי והשפלה הנמוכה, שבהם שורר אקלים צחיח-למחצה ברור) צביון של איזור נרחב של פלחת-גרעינים. החודר לתוך שטחם של שבטי בדווים נדדים-למחצה. לעומת זה, הגורמים הקובעים היום את צביון החקלאות בחבל לכיש הם כמויות-המים שמספקים לו והאפשרויות לעבד את הקרקע בשיטות-מיכון מודרניות. לעובדה שהחבל נמצא בתחום האיזור הצחיח-למחצה של מדינת-ישראל אין היום השפעה על חקלאותו. מעידה על

השימוש החקלאי בקרקע בחבל לכיש

כך זהות מבנהו של המשק החקלאי באיזור עם זה שבאזוריה האחרים של ארץ-ישראל, העשירים יותר בגשמים.

ההשוואה האמורה מראה, שהשינויים העיקריים שחלו בנוף החקלאי של החבל היו: ברצועת-החוף ובחלקו הצפוני של מישור-החוף הפנימי — המעבר נגידול תבואות-בעל לגידולי-שדה בשלחין וממטעי-בעל ים-תיכוניים (בעיקר כרמים ועצים נשירים) למטעי-שלחין (בעיקר פרדסים); בחלקו הדרומי של מישור-החוף הפנימי — מתבואות-בעל של שבטי בדווים לגידולי-שדה בשלחין ולמטעי-שלחין (בעיקר פרדסים); בשפלה הנמוכה ובשפלה הגבוהה — מתבואות-בעל לגידולי-שדה בעל וממטעי-בעל ים-תיכוניים (בעיקר זיתים) למטעי שלחין ובעל (בעיקר כרמים, עצים נשירים וחרובים). מן ההשוואה בין ממדי האוכלוסייה החקלאית בשתי התקופות עולה, כי — פרט לחלקו הדרומי של מישור-החוף הפנימי — לא הביאו שינויים אלה לגידול באוכלוסיית החבל, ונראה אף, שחלה בה ירידה. הדבר בולט במיוחד בשפלה הגבוהה ובשפלה הנמוכה, מקום שם העיבוד האינטנסיבי בשלחין עדיין מועט ביותר. הסיבה לכך היא, כמובן, ההבדל הגדול בין רמת-החיים של האוכלוסייה בימי המאנדאט לבין זו של יישוב יהודי מודרני. בשפלה הגבוהה אף יש להביא בחשבון, שבמיון מודרני אין תמיד אפשרות לעבד כל אותם שטחים שעובדו קודם-לכן עיבוד פרימיטיבי.

מעובדה זו ניתן ללמוד, שבחקלאות-בעל המעבר משיטות-עיבוד פרימיטיביות לשיטות-מיון מודרניות לא יהיה בו כדי להבטיח קיום לאוכלוסייה חקלאית מתקדמת שמספרה יהיה שווה לזה של התושבים המפגרים שאכלסו את האיזור קודם-לכן.

ברצועת-החוף ובחלקו הצפוני של מישור-החוף הפנימי ניתן להיווכח, שאפילו המעבר למשק-שלחין אינטנסיבי אין בו כדי להביא לגידול האוכלוסיה החקלאית ביישוב מודרני מתקדם לעומת היישוב הקודם, שהתקיים על חקלאות אקסטנסיבית. לכל היותר ניתן יהיה להגיע לאותו מספר של תושבים שמנה החבל לפני קום המדינה²³. גידול במספר התושבים החקלאיים חל רק בשטח הצחיח-למחצה האמיתי של החבל, הלא הוא חלקו הדרומי

23. ראה: י. בן-אריה, י. נשיב וז. רייכמן, השימוש החקלאי בקרקע הוף-הכרמל הדרומי, ידיעות, כו, א, תשכ"ב (1962).

י. בן-אריה

של מישור-החוף הפנימי, שאכלסו אותו קודם-לכן רק בדווים. כאן חוללה החקלאות המודרנית שינוי גדול; כאן הישגה הכולט. הקבלת חבל לכיש עם אזורים אחרים בעולם עשויה להביא לידי המסקנה המעניינת, שהמעבר מחקלאות-בעל פרימיטיבית—כלומר, של משק-קיום בעיקר — לחקלאות-שלחין מודרנית — היינו, של משק-שיווק בעיקר — אינו עשוי להגדיל את האוכלוסייה החקלאית, אלא להיפך, אף עלול להפחיתה. כתוצאה מן העלייה שחלה ברמת-החיים של אוכלוסייה זו. (מובן, שאין המדובר על כמות התוצרת המופקת עלידיהם ועל ערכה). מכאן, שהסיכויים להגדיל את מספר התושבים שפרנסתם על החקלאות אינם בשטחים החקלאיים הקיימים, אלא בפיתוח שטחים חדשים, בלתי-חקלאיים. מבין השטחים שניתן לפתחם פיתוח חקלאי יש למנות בראש ובראשונה את השטחים הצחיחים-למחצה הגובלים באזורים החקלאיים. הפיכת שטחים בלתי-מיושבים או מיושבים-למחצה לאזורים המיושבים יישוב של קבע תיתכן רק אם מספקים להם כמויות מספיקות של מים, הן על מיתתהום שטרם נוצלו והן של מים המובאים ממרחקים.

השוואה בין שלוש צורות משק באיזור חרוד¹ (תל-יוסף, כפר-יחזקאל ומולדת)

מאת

ר. חוטר

א. מבוא

היחידה האדמיניסטרטיבית "המועצה האזורית גלבוע" כוללת אזורים גיאוגרפיים שונים, אף-כי רוב היישוב מרוכז בעמק חרוד וברמות כוכב. צורות היישוב מגוונות הן: קיבוצים, מושבי-עובדים, כפרים ערביים, כפר-עבודה אחד ומושב שיתופי אחד.

לשם בדיקת משקלו של הגורם הגיאוגרפי והחברתי נבחרו שלושה יישובים עבריים, שכל אחד מהם מייצג צורת-התיישבות שונה: תל-יוסף — את המשק הקיבוצי (ראה ציור 2), כפר-יחזקאל — את מושב-העובדים (ראה ציור 1), ומולדת — את המושב השיתופי (ראה ציור 3).

מולדת היא חלוץ המושבים השיתופיים בארץ. זוהי צורת התיישבות שבה נעשהנסיון לבור דרך-חיים שתהיה שביל-זהב בין מושב-העובדים, שבו מושם הדגש בזכויות הפרט, לבין הקיבוץ, שבו מרות הציבור וחיי הקולקטיב הם יסוד-מוסד.

כן נבדלת מולדת משני היישובים האחרים במיקומה הגיאוגרפי ובתנאים הפיסיים השוררים בה כתוצאה מכך. בעוד שתל-יוסף וכפר-יחזקאל משתרעות בשוליו הצפוניים-מערביים של עמק חרוד וגורל משקיהן תלוי בראש ובראשונה בעמק, בקרקעותיו ובמימיו — הרי שוכנת מולדת לא הרחק ממרכזה של רמת-הגולן, איזור שיושבו התקיימו מאז ומתמיד מחקלאות-בעל, בעיקר מפלחה חרבה.

כתוצאה מהבדלים אלה שונים אף טיפוסי המשק. ההשוואה בין ענפי-המשק השונים והמסקנות שיש להסיק מכך יהוו את עיקר תכנון של מאמרנו זה.

1. המחבר מודה לד"ר י. קרמון על הדרכתו במחקר-השדה ועל שהואיל לקרוא את כתב-היד ולהעיר את הערותיו.

ר. חוטר

ב. השוואה בין ענפי־המשק²

ההשוואה נערכת כאן, כמובן, בין שלושת היישובים הנזכרים ומצב הענפים בהם היום, אף־כי לעתים אי־אפשר להימנע מ"הצצה לאחור" לצורך הסבר, הדגשה או הדגמה. כן אי־אפשר להימנע תמיד מעריכת הקבלה עם יישובים אחרים בעמק או ברמה.

בעוד שתל־יוסף וכפר־יחזקאל יכולות לשמש דוגמה בולטת של משק ישראלי מעורב (למרות ההבדלים שביניהן) — הרי מולדת היא דוגמה למשק פלחה, או ליתר דיוק: למשק־פלחה שאינו מטרה בפני עצמה, אלא למשק שתפקידו בראש ובראשונה לשרת את ענף בעלי־החיים.

גידולי־השדה השונים, הן גידולי־בעל והן גידולי־שלחין, נבדלים זה מזה במהותם ובהיקפם³. בדיוננו על הפלחה ועל מחזור־הזרעים הנהוג בה תשמש דוגמה מפת ניצול הקרקעות של מולדת (ראה ציור 3), בעוד שהמחזור באדמת־השלחין, שהוא אפייני במידה רבה גם ליישובים האחרים בעמק חרוד, יומחש על־ידי תל־יוסף ושדותיה (ראה ציור 2).

1. גידולי־שדה בשטחי־בעל בשנת 1960/1

טבלה 1

גידולי־שדה בשטחי־בעל בשנת 1960/1

(השטחים הם בדונאמים)

חטה	חטף	חטף	חטף	חטף	חטף	חטף	חטף
חטף	חטף	חטף	חטף	חטף	חטף	חטף	חטף
2,917	2,421	968	2,224	1,005	1,736	663	11,214
400	1,650		1,905	450	1,250		5,690
2,880	1,075	592	2,397	820	1,550	400	9,814

2. סעיף זה, לרבות הטבלאות ומפות השימוש בקרקע, מבוסס על נתונים משנת תשכ"א (1960/1). המקורות הכתובים: תכניות תשכ"א של: (א) שטחי קרקע וניצולם; (ב) גידולי־שדה—שטחי־עבוד; (ג) בעלי־חיים — כולן בהוצאת המחלקה לפיתוח חקלאי; "תל־יוסף", תכנית המשק לשנת תשכ"א. המחבר מודה למרכזי המשק של היישובים השונים על האינפורמציה שנתנו לו.

3. מן הראוי לזכור, שגם ענף בעלי־החיים מבוסס על פלחה ומספוא, הנמנים עם גידולי־השדה הנזכרים.

השוואה בין שלוש צורות משק באיזור חרוד

מן העיון בטבלה 1 ניתן לעמוד על כמה עובדות בולטות:

א. שטחי-הגידול של תל-יוסף ומולדת נרחבים, ואילו שטחי כפר-יחזקאל קטנים יותר. הגורם הגיאוגרפי אינו אלא גורם משני, שהרי גם תל-יוסף שוכנת בעמק, ובכל-זאת שטחי-הפלחה שלה גדולים כפליים מאלה של כפר-יחזקאל.⁴

ב. בכפר-יחזקאל גידולי-הפלחה חדגוניים למדי, בעוד שבקיבוץ ובמושב השיתופי ענף זה רבגוני יותר. ומכאן —

ג. רק שטח קטן זרוע חיטה, שהרי גידול זה הוא היחיד כמעט שאינו מספק מזון לבעלי-חיים.

המסקנות ברורות אף הן: בכפר-יחזקאל מעולם לא היתה הפלחה ענף חשוב, העומד בפני עצמו. לא זו בלבד שאנשי המושב סבלו מפגעי טבע ומשנות-בצורת, אלא אף התקשו להתאים את העבודה המשותפת לצרכי המשק הפרטי. לא אחת עברו מפלחה אינדיבידואלית לפלחה משותפת, ולהיפך. היום מעבדים את שדות הפלחה במשותף, מאחר שבסופו של דבר הגיעו לידי מסקנה, שאין ביכלתו של האיכר היחיד, בעל האמצעים המצומצמים, לקדם את הפלחה ולפתחה. אין ביכלתו לרכוש את כל המכונות החיוניות לענף, משום שהן יקרות מדי בשבילו, ואף תחזוקתן יקרה.⁵ מחזור-הזרעים הוא תלת-שנתי: דגנים—גרעיני-קיץ—שחת. האספקה היבשה של קש-דגנים ושל שחת היא מספקת, ואילו הביקוש לגרעינים הוא גדול,⁶ ואין המושב מספק אלא 20%—25% ממנו.

מאז הקמתה היתה תל-יוסף מבוססת על פלחה, רפת ומספוא, שלא כעין-חרוד, שנועדה להיות משק המטעים של "הקבוצה הגדולה".⁷ בעשור הראשון הגיעה הפלחה בתל-יוסף לכדי 40% מהכנסות המשק, אך רק בשנת 1934 החל הענף לשאת את עצמו ולתת רווחים של ממש, וזאת לאחר שהקיבוץ

4. עם זאת מן הראוי לציין, שיש כאן גורם נוסף, שאין לזלזל בו כלל: השטח הפיסי הכולל של כפר-יחזקאל קטן מזה של תל-יוסף, שכן יחידות-המשק שלו, הן אלה בהווה והן אלה המתוכננות לעתיד, מועטות מאלה של תל-יוסף. בשנת תשכ"א היו בכפר-יחזקאל 130 יחידות, ואילו בתל-יוסף — 185. כלומר, הבדל של פחות מ-50%.

5. דלק, חלקי-חילוף ומכונאים.

6. כ-3,000 טון בשנה.

7. בעמק, כא—כב, נובמבר 1947, עמ' 20.

ר. חוסר

היה בין הראשונים שרכשו קומביין, טראקטור ומזרעה. בהמשך הזמן, בלחץ המחסור בכח-אדם, נאלץ היה המשק להגביר את המיכון, על-אף ההשקעות וההוצאות הגדולות שהיו כרוכות בכך (מובן, שהתיישבות קולקטיבית עשויה להתגבר על קשיים מעין אלה ביתר קלות מאשר איכר פרטי במושב-עובדים). מחזור-הזרעים של תל-יוסף דומה לזה של כפר-יחזקאל, ואף בו נעשה עיבוד המדרונים לפי קווי-גובה, למניעת סחף הקרקע. יש שאתח לשש שנים מגדלים ובל ירוק, במקום שחת.

שלא כמו בכפר-יחזקאל, מספקים גידולי הפלחה את מרבית המזון הגס לרפת. הגרעינים מכניסים 7%—8% מן ההכנסה השנתית ברוטו של המשק. גרעיני השעורה נמכרים בחלקם ל"זרע".

אין ספק, שבמולדת הגורם הגיאוגרפי חשוב לאין ערוך ממבנה המשק, ומכאן התלות הרבה בפלחה, המספקת מזון לבעלי-החיים ומותירה עדפים לשיווק. אך אין הבעיה כה פשוטה כפי שהיא נראית במבט ראשון. אין להשוות רק בין מולדת לבין היישובים האחרים של עמק חרוד, כי-אם מן הראוי להשוותה גם עם יישוב דומה לה מבחינה גיאוגרפית, אך שונה ממנה בצורת ההתיישבות, כמו, למשל, מושב-העובדים רמת-צבי.

אף מתוך השוואה שטחית בין שני היישובים הללו עולה (וההבדלים בולטים ביתר שאת בגלל גדלם השונה של שני היישובים⁸), שבאדמות רמת-צבי תופסים שדות השחת והתחמיץ חלק רב יותר בהרבה (כ-3,000 דונאם) מדגני החורף, ובייחוד החיטה (1,740 דונאם)⁹.

תחילה היתה הפלחה במולדת מבוססת על מחזור דו-שנתי: כרב-שעורה וכרב-חיטה. יכולי התירס היו נמוכים ביותר¹⁰, מפאת המחסור במים, ובייחוד בטללים. עם התרחבות הרפת ושאר ענפי החצר, הופנה חלק מן היבולים לאספקה עצמית.

היום מחזור-הזרעים שונה, הודות לנסיון ולידע שרכש המושב בתחום זה מאז עלייתו על הקרקע והודות למחשבה הרבה שהקדיש לו. בשדות הרחוקים המחזור הוא שש-שנתי — היינו, מחזור תלת-שנתי כפול — ואילו בשדות הקרובים המחזור הוא חמש-שנתי, לפי הסדר הבא: שעורה—תחמיץ—חיטה—

8. גודל השטח הפיסי של מולדת הוא 10,342 דונאם, ואילו זה של רמת-צבי — 7,200 דונאם.

9. השווה עם הנתונים על מולדת המובאים בטבלה 1.

10. 100—70 ק"ג לדונאם.

השוואה בין שלוש צורות משק באיזור חרוד

גידולי-קיץ (או כרב)—שחת, וחורר חלילה (ראה ציור 3). הנטייה היא, כמובן, לגדל מינימום של גידולי-קיץ (כ־20%) ומאכסימום של דגני-חורף (40%)¹¹. מנסים לשמור על יחס של 3:1 בין שעורה לחיטה. מן הראוי לציין, שיבולי החיטה והשעורה כמעט שווים; הסיבה לכך הם לאו דווקא תנאי-האקלים וסוג האדמה, אלא בעיקר סדר המחזור. יבול הגרעינים הוא 1,000—1,200 טון בשנה¹², מזה 50% חיטה, בקירוב. קרוב לשני שלישים מכלל היבול משווקים ל"זרע", ל"משביר יבולים" דומיהם. בשנים האחרונות כשליש מן ההכנסות ברוטו של מולדת באות מן הפלחה—עם תנודות ניכרות בשנות בצורת—וענף זה צועד אפוא בראש ענפי המשק.

2. גידולי-שדה בשטחי-שלחין

טבלה 2

גידולי-השדה בשטחי-השלחין
(בדונאמים)

גן-ירק	מספוא ירוק	סלק- סוכר	כותנה	גרעיני- קיץ	סך- הכל ¹⁴
תל-יוסף	280	840	280	690	2,880
כפר-יחזקאל	250	1,110 ¹³	140	200	1,850
מולדות	60	430	.	.	400

בתל-יוסף ובכפר-יחזקאל גדולה הרבגוניות בגידולי-שלחין. כן בולטת בהן התרחבות השטחים שנועדו לגידולי-התעשייה, במיוחד בתל-יוסף. אגב, בכפר-יחזקאל גידולים אלה, ובייחוד הכותנה, כמעט לא היו ידועים עד השנה האחרונה. במולדת, לעומת זה, רבה החדגוניות בגידולי-שלחין, ומרעטים השטחים שנועדו לגידולים אלה. הסיבה לכך הם הגורם הגיאוגרפי והמחסור

11. האחוזה הגבוה ביותר מבין כל יישובי האיזור.

12. אי-אפשר לדבר על "יבול שנתי ממוצע", מאחר שבשנים שחונות היבול הרבה יותר קטן.

13. לרבות 300 דונאם של מרעה זרע. ראה להלן, עמ' 104.

14. השטח הפיסי גדול יותר בשליש, בערך.

ר. חוטר

במי־השקאה. אין לשכוח, שתל־יוסף וכפר־יחזקאל נמנים עם משקי "אגודת המים", בעוד שמולדת היא משק "קונה מים"¹⁵. מכאן, שיש לדון בכל ענף בנפרד. תל־יוסף ומחזור־השלחין של שדותיה משמשים, למעשה, מדגם למשקי העמק כולו. מחזור־השלחין של תל־יוסף הוא שש־שנתי, ולמעשה הוא כולל שמונה גידולים, לפי הסכימה הבאה:

- | | |
|---|------------------|
| שנה א' — 1. תלתן (קטניות) ; | |
| שנה ב' — 2. סלק־סוכר ; | 3. תירס לירק ; |
| שנה ג' — 4. כותנה ; | |
| שנה ד' — 5. חיטה ; | 6. תירס לתחמיץ ; |
| שנה ה' — 7. כותנה ; | |
| שנה ו' — 8. חיטה (חריש עמוק + זבל אורגאני). | |

מן הראוי להסביר את ראשיתו של המחזור, משום שהיא קובעת, למעשה, את סדרו. סלק־הסוכר צורך הרבה חנקן, ולכן רצוי לגדלו אחרי גידול המעשיר את הקרקע בחנקן, כמו, למשל, קטניות. זאת ועוד, מאחר שהתלתן הוא צמח שנתי לגדל אותו בכל ימות השנה — מנוצלים השטחים שנועדו לסלק־סוכר במשך כל הזמן. לאחר שניצל הסלק את הקרקע, שוב אי־אפשר לזרעו באותו שדה אלא כעבור שש שנים.

בחדשי הקיץ מגדלים תירס, המשמש מזון ירוק לרפת. חיוניותו של התירס לבקר רבה ביותר¹⁶. הכותנה נאספת בעיצומו של קיץ ונשלחת למנפטה הקרובה. באיזור חרוד נתאפשר גידולה רק לאחר הקמת מאגר־המים הגדולים, שהודות להם ניתן להשקות את השדות בחדשי־הקיץ הראשונים¹⁷. החיטה היא, למעשה, גידול "בעל בשלחין", המנצל את רשת־המים במקרה של בצורת, כמו בשנים האחרונות, שהיו שחונות במיוחד.

15. כמו, למשל, רמת־צבי, שכנתה הקרובה, ויישוב אחר מרוחק למדי, הנמצא עדיין בתחום שיפוטתה של המועצה האזורית גלבוע: יורעאל.

16. בתירס אחוז התאית והחמרים שאינם נעכלים הוא קטן בהרבה מזה של שחת ושל מזון יבש אחר.

17. יכולת־הקיבול של האגם המרכזי, שנחנך בשנת 1955, היא 1,465,000 מ"ק; ואילו זו של האגם המערבי, שנחנך בשנת 1958 — 1,525 מיליון מ"ק. בחדשים אוגוסט—ספטמבר מתרוקנים האגמים.

השוואה בין שלוש צורות משק באיזור חרוד

גן-ירק. — אף-על-פי שירקות אינם צורכים הרבה מים¹⁸ ועל-אף אפיו של המשק המעורב בתל-יוסף ובכפר-יחזקאל, אין רואים בענף הירקות ענף עיקרי. בכפר-יחזקאל, שהיא שמרנית באופן יחסי, כמעט אף פעם אחת לא הכניס הענף יותר מ-10% מן ההכנסה השנתית ברוטו¹⁹. הסיבה העיקרית לכך היא, שאין עמק חרוד נהנה מיתרונות-אקלים, כגון הבשלה מוקדמת — כמו, למשל, משקי עמק-הירדן — או מקרבה לשוקי הערים הגדולות, דבר המוזיל את דמי ההובלה.

מכאן, שהמשקים משתדלים לספק בראש ובראשונה את צריכתם העצמית, והם משווקים עדפים מועטים בלבד דרך "תנובה" תל-יוסף. לא אחת נאלצים המשקים לקנות ירקות מסניף "תנובה" בעפולה. בייחוד מרבה בכך מולדת, שגן-הירק הקטן שלה משמש בעיקר לגידול זרעי ירקות, כגון גור וכרובית. במולדת אין הענף מכניס אלא 2%—3% מן ההכנסה השנתית ברוטו של המושב.

בתל-יוסף ההכנסה מן הירקות היא 5%—6%, בממוצע, מן ההכנסה השנתית ברוטו²⁰. עמל רב הושקע בגן-הירק, ובעונות מסוימות מגדלים בו מיני ירקות שמחיריהם בשוק עשויים להיות גבוהים.

מובן, שהמשק הפרטי מתאים יותר לגידולים מסוימים. בכפר-יחזקאל, למשל, יש גן-ירק של 30—40 דונאם, שבו מגדלים תרד נירזילנדי. את הירק הזה, שיבוליו גבוהים ביותר, מגדלים מדי שנה בשנה כספית, באותו מקום ובתוספת גדולה של דשן. יתרון זה, שמקורו בידע, מחייב עבודת ידיים, דבר המתאים למשק משפחתי. אך, כאמור, אפילו בכפר-יחזקאל אין גן-הירק ענף עיקרי.

מספוא ירוק. — חלק גדול מתצרוכת המים של היישובים משמש לגידול מספוא: במולדת — כשליש, בתל-יוסף — פחות משליש²¹, ובכפר

18. כ-500 מ"ק לדונאם. דונאם מספוא או סלק-סוכר, לעומת זה, צורך 500—600 מ"ק. גן-פרי — 700—800, ואילו כרם, מטע זיתים או פרדס — עד 1,000 מ"ק.

19. להוציא את שנות המאורעות (1936—1939) ושנים כמו שנת 1953, שבה הכניס גן-הירק כ-13% מן ההכנסה השנתית ברוטו.

20. גם בענף זה חלה בשנת 1953 עלייה בהכנסות, כתוצאה מהגדלת מכסות-המים וכן הענקת הלוואות-פיתוח הביקוש הגובר למזונות (בעקבות העלייה ההמונית). עם זאת כמעט לא נעשו עדיין נסיונות לגדל גידולי-שלחין אחרים, כגון סלק-סוכר וכותנה.

21. בשנים 1934—1943 צרך המספוא כ-50% מן המים שהוקצו למשק, ואילו

יחזקאל — המחצית, בקירוב. גידולי המספוא הם חלק נכבד של מחזורי השלחין, בייחוד בתל-יוסף²². שטח השלחין בכפרי-יחזקאל עדיין מרוכז, אך יש נטייה לפצלו. האינסטטאלציה בשדות, העיבוד וההשקאה נעשים במשותף, כמו במשק הקיבוצי, ואילו את שאר העבודות עושה כל איכר בחלקת-הוא. שטחי המספוא של כפרי-יחזקאל ותל-יוסף משתרעים על 45%, בקירוב, מכלל שטחי המספוא של יישובי עמק חרוד, וברור אפוא, שהרפתות של שני יישובים אלה הן מן הגדולות באיזור.

גידולי-תעשייה (סלק-סוכר וכותנה). — בתפוצתם של סלק-הסוכר והכותנה בשלושת המשקים יש כדי לשמש אילוסטרציה להבדלים הגיאר גראפיים-אוביקטיביים והתיישבותיים-סובייקטיביים שבין יישובים אלה. בעוד שבמולדת אין מגדלים כלל גידולי-שלחין, פרט לאלה הקשורים באופן ישיר ברפת, בגן-הירק ובמטע, הרי שני המשקים האחרים מגוונים יותר, בייחוד תל-יוסף, שכמה מגידוליה הם הנרחבים ביותר בעמק כולו²³. כפרי-יחזקאל תוכל לשמש עדיין דוגמה למשק עובדים, אף-כי העיבוד הקולק-טיבי הולך בה ורב, אגב הזנחה מסוימת של משק החי הפרטי המסרתי. בשנים האחרונות, עם הרוויית השוק בחלב, בביצים ובירקות, הופנה חלק ניכר ממאמצי המשק²⁴ לענפים אחרים, שהרנטאביליות שלהם הוכחה במשקים הקיבוציים של האיזור. בכפרי-יחזקאל, למשל, הותקנו בריכות-דגים, חודש ענף ההדרים והוחל גם בגידולים אחרים, כגון סלק-סוכר וכותנה. קרקעות העמק ואקלימו מתאימים מאוד לגידול כותנה; היא מבשילה במהירות, אפשר להתחיל מוקדם בקטיפה וגם היבולים גבוהים מאלה שברוב האזורים האחרים של הארץ. יתרון נוסף הוא, שניתן לשלב את הכותנה יפה במחזור-הזרעים. ואכן, שטחי הכותנה של תל-יוסף גדולים פי שלושה, בערך, משטחי סלק-הסוכר, כמו ברוב היישובים בעמק חרוד.

1949 — 38% בלבד. להבדל גדול זה גרם ענף חדש, הלא הוא המדגה, שכבר בשנה הראשונה לקיומו תפס את המקום השני בתצרוכת המים: 27%; הפרדס צורך 12%, גן-הירק — 10%, והכרם — 5%. ראה: תל-יוסף, כ"ה שנים, עמ' 55. 22. ראה מחזורי-השלחין בעמ' 102.

23. כגון כותנה ואגסים; בשטח ברוטו — גם המדגה.

24. השקעות הון, לרבות רכישת מכונות חדישות; חלק ניכר ממי ההשקאה; כוח-עבודה לעיבוד המשותף, בדומה לענף המספוא (מחלקים את השדה אחרי הוריעה; ההשקאה היא מרוכזת).

השוואה בין שלוש צורות משק באיזור חרוד

בעוד שכבר היום מכניסה הכותנה 6%—7% מן ההכנסה השנתית ברוטו של תל-יוסף, אף-על-פי שהחלו מגדלים אותה, כאמור, רק בשנים האחרונות, הרי מאז 1953 ועד 1960 לא התרחבו כלל שטחי סלק-הסוכר (2%—3% מן ההכנסה). הסיבה לכך היא, שאין לסלק-הסוכר אותם היתרונות שיש לכותנה. עם זאת מן הראוי להרחיב את הדיבור על כמה נקודות:

ייצור סלק-הסוכר הוא זול, באופן יחסי, שכן הוא צורך מעט מים, מה גם שגידולו בעיקר בחדשי-החורף, הכותנה, לעומת זה, צורכת כמויות גדולות של מים, ודווקא בחדשי-הקיץ החמים והשחונים²⁵. גם קרבתו של בית החרושת לסוכר בעפולה היא יתרון, בייחוד בזמן האחרון, לאחר שבאזורים אחרים החלו שולחים חלק גדול של יכולי הסלק לבתי-החרושת החדשים ברמת-גן ובקריית-גת²⁶. בכך סולק אפוא אחד המכשולים שגרמו בשנים האחרונות לצמצום-מה בשטחי סלק-הסוכר. אין זאת אומרת, כמובן, שבכך הוסרו כל המכשולים, שהרי סלק הסוכר מעורר, כאמור, בעיה במחזור-הזרעים, שטרם באה על פתרונה. מצד אחד צורך הסלק הרבה חנקן, אך, מצד אחר, מביאה כמות מוגזמת של חנקן לירידה באחוז הסוכר שבסלק. לעת עתה ניתן לשלב גידול חשוב זה במחזור-הזרעים רק אחת לחמש-שש שנים, ואין אפשרות להרחיב את ייצורו אלא-אם-כן מרשתים שטחים גדולים, דבר שאינו בר-ביצוע בשטח הפיסי הנוכחי של השלחין.

3. מטעים וכרמים

ט ב ל ה 3

מטעים וכרמים (בדונאמים)

סך-הכל	חרובים ושונות	אגסים	זיתים	ענבים	הדרים
558		54	110	79	285
500	95				405
111	5		69	37	

תכנית תשכ"א: 100 (תל-יוסף) 15 (מולדת) 8 (תל-יוסף).

25. ראה עמ' 103.

26. קדקדי סלק-הסוכר משמשים גם מזון לרפת. כמו-כן משתמשים בפולפה, המשמשת, יחד עם סלק-בהמות, לעשיית תחמיץ. טיבו של תחמיץ זה גבוה למדי.

ר. חוטר

הדרים. — בשנים האחרונות לא התרחבו המטעים²⁷, פרט לפרדסים, ובייחוד האשכוליות, ששטחיהם בעמק חרוד הוכפלו ואף שולשו²⁸. דוגמה בולטת לכך היא כפר־יחזקאל, שבה ענף זה הוא ותיק מאוד. היום כל פרדסי הכפר צעירים, וטרם החלו להגיב פירות. שאר עצי־הפרי שלה — כגון: עצי־זיתים, עצים נשירים, גפנים וכן עצי־הדר מניבים — נמצאים ליד הבית, לצריכה עצמית.

בינתיים התברר, שענף האשכוליות הוא ענף מכניס. אמנם אין יכוליו גבוהים²⁹, אך יש לו יתרון אקלימי חשוב: בעמק חרוד מבשילות האשכוליות מוקדם, ואפשר לשווק את מחצית היבול כבר בראשית העונה³⁰. מרבית הפרי משווק לחוץ־לארץ, שכן טעמו משובח.

הפרדסים, שהם אפייניים כל־כך למשק הפרטי במישור־החוץ, מעובדים בכפר־יחזקאל עיבוד משותף.

בתל־יוסף משתרעים הפרדסים על יותר ממחצית שטחי המטעים. רובו של הפרדס הוא ותיק, וחלקו ניטע אף לפני מלחמת־העולם השנייה³¹. היום מכניס הענף 7%—8% מן ההכנסה השנתית ברוטו של המשק.

מן הראוי להדגיש, שבדרך־כלל מרוכזים הפרדסים במדרונים הגמוכים שלרגלי הגלבוע, מקום שם מצויה אדמה עמוקה, שניקוזו טוב בהרבה מזה של אדמות העמק המישוריות, שהן ביצתיות במקצת.

זיתים. — כ־20% מכלל כרמי־הזיתים בעמק שייכים לתל־יוסף. תחילה לא עובדו כראוי (בעל), אך עם המעבר לעיבוד אינטנסיבי החלו היבולים לגדול. בשנים טובות³² ההכנסה מן הזיתים דומה לזו של סלק־הסוכר. זיתים הגדלים שלחין אינם טובים לאצירת שמן, משום שהם מכילים אחוז

27. לא זו בלבד שאין להם יתרונות אקלימיים, אלא הם אף צורכים הרבה מים מתוקים (ראה הערה 18), או כמעט מתוקים (עד 200—250 מ"ג כלור לליטר).

28. לעין־חרוד איחוד, למשל, כ־480 דונאם פרדס, מזה כשני שלישים פרדס צעיר, שעדיין אינו מניב פירות.

29. 5 טון לדונאם במטע הזותיק.

30. שלא כבעמק בית־שאן, מקום שם נעשה הקטיפה כמעט בבת אחת (80% מן היבול).

31. ראשיתו של הענף, כמו זה של כפר־יחזקאל, בסוף שנות העשרים, עת ניטעו 5 דונאם בגבעת קומי. בשנת 1932 הוחל בעיבוד השטחים שלרגלי הגלבוע.

32. עץ־הזית מניב שנה אחת בשפע, ואילו בשנה שלאחריה יכולו קטן בהרבה.

השוואה בין שלוש צורות משק באיזור חרוד

גבוה של מים, והם טובים אפוא רק לכיבוש ולאכילה. ניתן להבחין בין זיתים ירוקים לשחורים. אלה האחרונים זקוקים אמנם לטיפול מסור ולעבודה רבה יותר, אך מאחר שמחיריהם גבוהים ב-50%, בקירוב, מאלה של הזיתים הירוקים, מרבים יישובי האיזור לגדלם. למסיק הזיתים נחוצה עבודת-ידיים רבה, וילדי המשקים נחלצים לעזרת המבוגרים ומתגייסים לעבודה. בחלקם הקטן גדלים עצי-הזית בחצר תל-יוסף (היינו, במדרוני גבעת קומי), ואילו בחלקם הגדול — סמוך לפרדסים.

במולדת יש מטע גדול, יחסית, אף בהשוואה ליישובים האחרים בעמק³³: שני שלישים, בקירוב, מכלל שטחי המטע של המושב. למרות אדמת-הבזלת הכבדה אין כמעט בעיה של חוסר-ניקוז, משום שהמטעים ניטעו במדרון. הענף מכניס 3%—4% מן ההכנסה השנתית ברוטו.

הגפן. — ענף זה של מטע הוא השלישי בחשיבות והראשון בוותק. אחת הבעיות העומדות לפני אלה הרוצים להרחיב את שטחי המטעים היא מליחות המים. אין עצי-הפרי הנשירים סובלים מים מלוחים מדי, ובייחוד האגסים זקוקים למים מתוקים. בתל-יוסף מצויים כ-40% ממטעי האגסים של כל העמק. בדרך-כלל מניחה התנובה את הדעת, בייחוד בשנים קרירות. מובן, שהצלחה זו אינה רק פרי של תנאים מקומיים אופטימאליים, כי-אם של התמסרות ושל נסיון שנקנה במשך שנים.

4. ענף בעלי-החיים

טבלה 4

ענף בעלי-החיים

בהמות- עבודה	לול (באלפים)		צאן	בקר לבשר		בקר לחלב				
	מטילות	פיטומים		פרות	עגלים	סה"כ	פרות	עגלות		סה"כ
4	40	7	477	109	109		432	222	210	תל-יוסף
63	123	28	250	229	229		721	402	319	כפר-יחזקאל
5	40	8	800	176	³⁵ 81	³⁴ 95	192	89	103	מולדת

33. תפצי"בה — 50 דונאם, בית-אלפא — 68 דונאם, ועין-חרוד איתוד — 70 דונאם.

34. לרבות 2 פרים.

35. לרבות עגלות.

ר. חוטר

ענף בעלי־החיים הוא בלי ספק הענף החשוב ביותר במשק המעורב, ובייחוד במושבי־העובדים. ההבדלים הגדולים בין ענפי שלושת היישובים נובעים הן מן הגורמים הטבעיים (כפרי־יחזקאל ומולדת) והן מצורת ההתיישבות (כפרי־יחזקאל ותל־יוסף).

רפת (בקר לחלב). — במשק המעורב הרפת היא אחד הענפים העיקריים. הן בהיקף מחזור־הכספים, הן במספר העובדים בה והן בחלקה באספקת המזון לאוכלוסייה וביצירת זבל אורגני בשביל ענפי השדה והמטע. מכאן גם יציבותו הרבה של הענף בכפרי־יחזקאל ובתל־יוסף כאחת. בעוד שבמשך כל שנות קיומה כמעט של כפרי־יחזקאל הכניסה הרפת 40%—55% מן ההכנסה השנתית ברוטו, הכניסה בתל־יוסף 20%—30%, ובמולדת 15%—20%.³⁶

בהיותה ענף עיקרי, מנצלת הרפת של כפרי־יחזקאל את מירב גידולי־הפלחה. הן כמזון גס והן כמזון מרוכז (גרעיני שעורה וקטניות). מִי־ההשקאה מנוצלים בחלקם הגדול למספוא ירוק, המשמש מזון טרי ועסיסי לבקר. מספר ראשי הבקר לא הופחת גם באותן השנים שבהן מחיר החלב היה נמוך, ואף כאשר התוצרת נמכרה בהפסד³⁷. פרט לאספקת המזון לבקר, הטיפול ברפת הוא אינדיבידואלי, אך, כאמור, יש נטייה לגדל חלק מן המספוא בנפרד, סמוך לחצר.

ממוצע טוב למשפחה הוא 8 ראשים; אין מספר הראשים ליחידת־משק עולה על 20—25. הודות לתנאי המשק הפרטי ולהתמחותן של כמה משפחות עלתה רמת הענף במושב, ואף הוקם בו המכון הראשון בארץ להרבעה מלאכותית. מכון זה, שהוכתר בהצלחה רבה, פתר, כמובן, את בעיית ההחזקה של פרים³⁸, ומאז הקמתו היה הכפר לאחד הספקים העיקריים של פרות לחלב. רבות הן פרות־השיא במושב (6—7 אלפים ליטר לשנה), אף־כי הרמה

36. במולדת — רק מאז תום מלחמת־העולם השנייה. גם הנתונים על תל־יוסף הם מתקופה מאוחרת למדי, שראשיתה בעשור השני לקיום המשק, היינו, לאחר העברת כל המבנים, לרבות הרפת, לגבעת קומי ולאחר הגדלת שטחי־השלחין.

37. כתוצאה מיבוא של חלב ושל מוצרי־חלב במחירים מוזלים, בייחוד אחרי מלחמת־העולם השנייה. אותה עת היה משק־החלב של כפרי־יחזקאל הגדול בסוגו בכל הארץ. בשנת 1945 מנתה הרפת 417 חולבות; בשנים האחרונות חלה ירידה קלה בגודל העדר: בשנת 1959 מנה 754 ראש (וראה טבלה 4).

38. ראה: כפרי־יחזקאל, עמ' 113—114; כן ראה: בעמק, עמ' 28.

השוואה בין שלוש צורות משק באיזור חרוד

הכללית נמוכה במקצת מזו של הרפת במשק הקיבוצי, כמו, למשל, הרפת של תל-יוסף, שהיא הגדולה ביותר באיזור כולו³⁹. מאז סוף שנות השלושים, עת ענפי המשק השונים הגיעו לייצוב, כמעט לא חלו שינויים בגודל הרפת ובמספר החולבות (200 ראש, בקירוב). מובן, שעם השבתת הגזע ועם המעבר לחליבה ממוכנת חלה גם עלייה בתגובה⁴⁰. עם זאת מן הראוי לציין, שעל-אף העובדה שלא הוקטנה הרפת — צומצמו שטחי המספוא של תל-יוסף במידה רבה: בשנת 1947 השתרעו על 1,200 דונאם, בשנת 1959 — על 1,070 דונאם ובשנת 1961 — על 840 דונאם בלבד. הסיבות לכך הן, בין השאר:

- א. גידול היבול לדונאם, הודות לאינטנסיביות ולהתמחות;
- ב. הכנסת גידולי-מספוא חדשים וניצול שיירי סלק-הסוכר כמזון לרפת;
- ג. הקטנת השטח של גידולי-הקיץ, על-מנת לחסוך במים.

לתל-יוסף כמעט אין מרעה זרוע. למעלה מ-50% מן המרעה הזרוע בעמק מוחזקים על-ידי איכרי כפר-יחזקאל. ייתכן, ששוללי המרעה הזרוע התנגדו לו בגלל המגרעות הבאות: (א) פחת גדול, כתוצאה מדריכה ורמיסה; (ב) ההוצאות לגידור, ובייחוד לגדר חשמלית. לעומת זה עדיף המרעה הזרוע על המרעה הרגיל, משום שהוא חוסך בכוח עבודה (קציר, איסוף והובלה אל הרפת).

גם במולדת רווחיותו של הענף סבירה (כ-20% מן ההכנסה השנתית ברוטו). מן הראוי לציין, שהרפת, כמה כענפים אחרים של המושב, היא משותפת ומנוהלת כמו בקיבוץ. מכאן, שהתגובה השנתית הממוצעת לחולבת היא גבוהה. שטחי המספוא של המושב קטנים למדי⁴¹, ובמשך כמה שבועות בעיצומו של קיץ אין הרפת מקבלת מזון ירוק וטרי, אלא שחת ותחמיץ בלבד. לעומת זה נהנה העדר ממזון מרוכז ומשחת, שהוכנו בידיעה רבה ובקפדנות. חלק-הארי של הכנסות הרפת הוא מן החלב, אך בכפר-יחזקאל ובתל-

39. פרט לרפתות המושבים כפר-יחזקאל ורמת-צבי.

40. ממוצע שנתי של 3,300 ליטר לחולבת בסוף שנות השלושים עלתה התגובה עד ל-5,350 ליטר לחולבת בשנת 1961. במיכון הרפת הוחל בעיקר מחמת המחסור בידיים עובדות. מובן, שברפתות הקטנות של כפר-יחזקאל קשה יותר להגיע לדרגת-המיכון הגבוהה של הקיבוץ או של המושב השיתופי.

41. ראה טבלה 2.

ר. חוטר

יוסף גם ההכנסות מבשרם של עגלים מפוטמים ומפרות שתנובתן ירודה אינה מבוססת⁴². במולדת, לעומת זה, יש עדר נפרד לבשר.

צאן ובקר לבשר. — הואיל וענף זה אכסטנסיבי יותר מזה של גידול בעלי-חיים אחרים, יש צורך בשטחים נרחבים, המרוחקים מן הבית. מכאן, שאין הוא מתאים ביותר למשקים הפרטיים של כפרי-חזקאל, שהרי אין באפשרותו של איש המושב ללכת אחר הצאן או לרעות את עדר הבקר בשטחי המרעה שעל הרמה. משק המושב עדיין מבוסס כמעט כולו על ענפי-חצר ועל גידולי-השלחין הקשורים בהם, הנמצאים בקרבת הכפר. מכאן, שעדר הצאן הוא הקטן ביותר מבין עדרי האיזור⁴³.

לתל-יוסף עדר צאן בינוני, המונה 500 ראש, בקירוב. לא חלו שינויים ניכרים בגדלו, אלא שבינתיים נשתבח הגזע ועלתה תנובת החלב⁴⁴. אך, שלא כרפת, יש נטייה מסוימת בתל-יוסף ובמשקים אחרים בעמק להגדיל את עדר הצאן, אף-על-פי ששטחי המרעה הטבעי הולכים ומצטמצמים בעקבות תוספת המים והרחבת שטחי השלחין. הדבר מזכיר תופעה דומה בעבר, כאשר הצר המיכון בפלחה את צעדי הצאן בשדות⁴⁵.

בעוד שבתל-יוסף מכניס הענף כ-3% מן ההכנסה השנתית ברוטו, ובכפר-חזקאל אף פחות מזה, הרי במולדת מכניס הוא בשנים האחרונות 10%, ובכך הגיע לדרגת הענף הרביעי, שרווחיותו סבירה — התנובה הממוצעת לרחלה דומה לזו שבתל-יוסף. כבשאר המשקים החליבה במולדת היא מיכאנית וחוסכת כ-50% מימי-העבודה⁴⁶.

אך את הקפיצה הנחשבונית עשתה מולדת בענף אחר, צעיר וחדש לא רק באיזור, אלא בארץ כולה, הלא הוא ענף הבקר לבשר⁴⁷. ראשיתו בשנת

42. מן הראוי לציין, שמשקלו של עגל מפוטם מגיע תוך שנה אחת ל-400 ק"ג, בקירוב, ובדרך-כלל הדבר משתלם.

43. להוציא את רמת-צבי, שעדרה קטן עוד יותר, על-אף העובדה, שהיא שוכנת ברמה (וראה הערה 46).

44. ממוצע שנתי של 130—250 ליטר לרחלה.

45. ראה: בעמק, עמ' 24.

46. חליבה ב"קארוסלה". למעשה יש בכפרי-חזקאל רק עדר צאן אחד, השייך לאחת המשפחות.

47. בשנת 1960 תפס את המקום החמישי בין ענפי-המשק (5%—6% מן ההכנסה השנתית ברוטו).

1953/4, כאשר רעו עגלים במרעה פתוח. אליהם נוספו מבכירות מן הרפת, שתנובתן היתה ירודה. כן נקנו פרות גזעיות מתורכיה. היום כולל העדר שליש פרות הולאנדיות, שליש — פרות תורכיות, ושליש — פרות שטופחו במקום⁴⁸. שלא כבעדר החלב ולמרות עונת־ההרבעה הקצרה, בשום פנים אין ההזרעה המלאכותית באה במקום ההרבעה, אלא רק כדי להשלימה. (מולדת מחזיקה באופן קבוע 2—3 פרים). יש הרואים בוולד את עיקר ההכנסה מן העדר, ולפיכך טוענים, שיש לגדלו במהירות ובאינטנסיביות ולהזינו הזנה מרוכזת. לעומתם יש סבורים, שרווחיות העדר תגדל ברגע שיטפלו בו טיפול אכסטינסיבי. נראה, שהשקפה זו צריכה לשמש נר לרגלי האחראים לענף, שכן אין צורך לטפל בעדר באופן אינטנסיבי, לא מבחינת המזון ואף לא מבחינת ימיה־העבודה המוקדשים לטיפול אינדיבידואלי. המסקנה מן האמור היא, שעדר בקר לבשר זקוק לשטחים נרחבים, שאינם ניתנים לעיבוד חקלאי, אף־על־פי שאלה מצומצמים, כידוע, הן בעמק והן ברמה. ואמנם חוכר המושב שטחים נוספים, המשתרעים אף מעבר לגבולותיה האדמיניסטרטיביים של המועצה האזורית. שטחים אלה מגודרים, ונמשכים לארכו של נחל יששכר, בייחוד במורדותיו הצפוניים, בין חורבות ג'ובלא ומורס.

בעונת הגשמים משמשים שטחי המרעה הטבעי הקרובים למשק לעדרי הצאן⁴⁹, ואילו השטחים הרחוקים יותר — לעדר הבקר לבשר. מיד לאחר הקציר מעבירים את העדרים מן השטחים המגודרים ורועים אותם בשדות השלף. יש שמעמידים עליהם שומרים ויש שמקיפים אותם גדר חשמלית. באוקטובר מחזירים אותם אל השטחים המגודרים, מקום שם הם מקבלים לעתים תוספת של מזון מרוכז.

ל ו ל . — הלול הוא אחד הענפים העיקריים של המשק המערב הישראלי. לא זו בלבד שהוא מספק ביצים, אלא בשנים האחרונות הוא אף ספק־הבשר החשוב ביותר לתושבי הארץ⁵⁰. עם זאת יש בעיות של עדפים ושל יבוא

48. מן הראוי להוסיף, שבין יישובי העמק בית־השיטה היא היחידה שיש לה עדר בקר העולה בגדלו על זה של מולדת : כ־350 ראש, מהם כ־40% פרות. עדר הבקר לבשר של מולדת, לעומת זה, כולל בעיקר פרות.

49. כך הדבר לא רק במולדת, אלא גם בבית־השיטה (בייחוד ביער החרונים) ובמשקים השוכנים במורדות גבעת קומי.

50. ראה טבלה 4. המחזור השנתי של תרגולות מפוטמות גדול יותר מזה של המטילות, שכן במשך שנה אחת נשחטים 4—5 מחזורים.

ר. חוטר

גרעינים (מטבע־חץ), דבר המונע את הרחבת הענף במרבית המשקים. גם רנטאביליות הענף אינה תמיד גבוהה.

במשקי כפר־יחזקאל תופס הלול, בדרך־כלל, את המקום השני בהכנסה השנתית ברוטו. גדלם של לולי מולדת ותל־יוסף דומה. הלול של תל־יוסף, שהוא הקטן בין כל יישובי העמק, מכניס 8.5% מן ההכנסה השנתית ברוטו של המשק.

בעבר נעשו במולדת נסיונות להקים את הלול כענף אינדיבידואלי ועיקרי, שבעולו נשאו, למעשה, הנשים. היום הלול משותף, כמו שאר הענפים, ולטיפול בו מפרישות החברות מספר ימי עבודה "פרודקטיבית", בדומה לימי העבודה שהן מפרישות לשירותים. בשנים האחרונות תופס הענף את המקום השני — אחרי הפלחה — בהכנסה השנתית ברוטו של המושב (25%), על־אף המאבק על קיומו כענף רנטאבילי.

מ ד ג ה. — למולדת אין בריכות־דגים, ואפשר להניח בבטחה רבה למדי, שגם בעתיד לא יגוון המושב את משקו בענף רנטאבילי זה.

ט ב ל ה 5

שטחי המדגה

(בדונאמים)

שטח הבריכות		
		שטח
נטר	ברוטו	
420	532	תל־יוסף
250	310	כפר־יחזקאל

מסיבות פנימיות לא היו בכפר־יחזקאל בריכות־דגים עד השנה האחרונה. עם התוספת במים והמעבר הברור לענפים שאינם מקובלים במשק המעורב המסרתי, נעשה אף הצעד האחרון בכיוון זה — הותקן המדגה. ענף זה הוא משותף ומנוהל כעסק עצמאי, שרווחיו מתחלקים בהתאם להשקעה בימי עבודה. עם זאת ניתן לשער, שהמושב יעשה מאמצים, שלא יתחלפו העובדים בו בתכיפות־יתר, שכן דורש הוא התמסרות וידע ואינו סובל זעזועים.

ראשיתו של הענף בתל־יוסף בשנת 1943/4, עת הותקנו בריכות־דגים גם בבית אלפא ובחפצי־בה. מבין ענפי המשק המדגה הוא הצרכן הגדול ביותר

השוואה בין שלוש צורות משק באיזור חרוד

של מים⁵¹. הענף יציב, ובמשך כל השנים כמעט לא השתנה חלקו בהכנסה השנתית ברוטו של המשק (6%—7%).

הדחיפה לפיתוח הענף באיזור, כמוהו כמדגה בעמק בית-שאן, שממדיו גדולים יותר, היתה במציאותם של מים מלוחים⁵². יש נטייה להרחיב את שטח הבריכות, על-אף התנגדות השלטונות, שכן יש כמה יתרונות מקומיים לענף: (א) קרקע-החרסית השמן מתאים מאוד לבריכות-דגים, משום שהמים כמעט אינם מחלחלים דרכו; לעיבוד חקלאי, לעומת זה, אין קרקע זה נוח כלל, בגלל חוסר-האווירור שבו. (ב) קרקעות-החרסית מרוכזים בעיקר לאורך אפיקו של נחל חרוד, וקל אפוא למלא את הבריכות מים. לענף גם כמה יתרונות כלליים: לא זו בלבד שההכנסה טובה, אלא גם משלמים את הכסף מיד עם השיווק, אין סכנה של עדפי תוצרת, ולכן מובטחת לענף יציבות משקית (וראה לעיל). גם מבחינת הידע והארגון הגיע הענף לרמה גבוהה.

ט ב ל ה 6

גידולי-החקלאות בתל-יוסף, מולדת וכפרי-יחזקאל בשנת 1960/1⁵³

סיכום

(באחוזים)

ש ל ח ין						ב ע ל							
מדרגה	מסעי שליון	גידולי מזון	גידולי מספוא	מספוא וגידולק	כותנה	סלק-סוכר							
א	ב	א	ב	א	א	ב							
תל-יוסף	3.6	7-6	3.8	10	19.6	8	55.9	11.1	6	4.1	7-6	1.9	3-2
מולדת	—	—	1.1	4	32.0	32	63.1	3.8	3-2	—	—	—	—
כפרי-יחזקאל	3.6	5.9	4.8	62.0	10.2	1.8	1.7	—	—	—	—	—	—

51. כ-2,500 מ"ק לדונאם, כלומר, 3—4 מן הצריכה הממוצעת של דונאם שלחין.

52. מספקים לבריכות מים מלוחים בשיעור של כ-500 מ"ג כלור לליטר, ואילו

בסוף העונה מגיעה כמות הכלור ל-1,500 מ"ג ומעלה.

53. טורים א' מציינים את האחוז מן השטח המעובד של המשק, ואילו טורים ב' —

את אחוז ההכנסה מכלל ההכנסה ברוטו של המשק. כאן נפקד מקומה של כפרי-יחזקאל.

והטעם מובן.

54. ההכנסות הן רק של גן-הירק.

ר. חוסר

מספר בהמות העבודה בכל יישוב יש בו כדי להבליט את אפייה המיוחדת של כל צורת-משק. בכפר-יחזקאל מצויות למעלה ממחצית בהמות העבודה שבאיזור כולו⁵⁵; מספר בהמות העבודה במולדת ובתל-יוסף הוא שווה. מובן, שעם הכנסתם לשימוש של הטראקטור ושל המכונות ירד ערכן. שהרי בעבר שימשו הן לחריש והן להובלה⁵⁶, ואילו עתה הן משמשות רק להעברת יבולים ומשאות, בייחוד בכפר-יחזקאל. רכישת בהמת-עבודה ואחזקתה זולות ללא ספק מאלה של המכונה, מה גם שהמשק האינדיבידואלי, הצמוד לחצר, אינו זקוק למכונות, אם בשל המרחקים הקטנים ואם בשל משקלם המועט, יחסית, של היבולים והמשאות. למשק השיתופי אין כמעט צורך בבהמות-עבודה, שכן השיווק נעשה במכונות או בפלאטפורמות. זאת ועוד, שטחי הפלחה והמרעה הנרחבים של תל-יוסף ומולדת רחוקים מן הבית, ולכן יש צורך במכונות, הן גדולות (לאיסוף היבול) הן קטנות (גיפים וטנדרים).

5. מלאכה ותעשייה⁵⁷

המגמה לגוון את המשק ולהגדיל את מספר מקורות התעסוקה וההכנסה הביאה לטיפוח מפעלי מלאכה וחרושת במשק השיתופי, החל במלאכות לצרכי המשק עצמו (נגרות, מכונאות, סנדלרות וכו') וכלה במפעלי-תעשייה גדולים יותר, המייצרים בשביל השוק.

לתל-יוסף תעשיית-מתכת ובית-דפוס, המעסיקים יחד 40—50 פועלים, רובם מן החוץ⁵⁸. מפעל-המתכת של תל-יוסף, כמוהו כמפעלי-מתכת אחרים במשקי האיזור (פלג"ם, בית-השיטה), מתמחה בכמה מוצרים, כגון מכונות חשמליות לפריסת לחם ועגלות מיכאניות לפיזור זבל. בית-הדפוס עובד בעיקר בשביל מוסדות התנועה הקיבוצית.

במולדת צד זה של המשק אינו מפותח עדיין. בעבר היה בה בית-חרושת למשחות "גלבוע", אך באמצע שנות החמישים נסגר. היום יש למולדת שני

55. ביישובים העבריים של עמק חרוד ורמות-כוכב מצויות כ-120 בהמות-עבודה.

56. ב-1947 עדיין מילאו בהמות-העבודה תפקיד חשוב בתל-יוסף: האורווה מנתה

למעלה מ-30 ראש, וכמספר הזה סייחים. ראה: בעמק, עמ' 24.

57. ראה הערה 60.

58. בשנה האחרונה הכניסו שני המפעלים 18% מן ההכנסות ברוטו של המשק.

ואילו בשנת 1953 — כ-7% בלבד.

השוואה בין שלוש צורות משק באיזור חרוד

מפעלים לעבודות-חוץ: מסגרייה וציוד כבד. שני המפעלים מייצרים כ-5% מן הייצור ברוטו של המושב.

נוסף לכך יש מפעלים אזוריים של המועצה האזורית, ברובם בקרבת תל-יוסף ועין-חרוד, ובראשם "תנובה" תל-יוסף. זוהי אחת המחלבות הגדולות בארץ, המפורסמת בעיקר בגבינותיה. כן יש בית-אריזה לפרוידה, מוסך אזורי ובית-חרושת לכיבוש זיתים "הזית". כל אלה נוטלים מעפולה חלק גדול מן הפתקציות שנועדו לה כיישוב עירוני מרכזי. עם זאת מן הראוי לציין, שרוב העובדים במפעלים באים מעפולה ומיישובים עירוניים אחרים, כמו, למשל, בית-שאן⁵⁹. אנשי המשקים ממלאים על-פירוב את תפקידי המנהל והפיקוח במפעלי המלאכה והתעשייה.

ג. סיכום

התנאים הטבעיים מהווים את המסגרת הכללית, ואילו צורת ההתיישבות וגורמים אחרים קובעים את טיפוס המשק ואת אופי ענפיו⁶⁰.

הגורם הגיאוגרפי הבולט במולדת, שהיא הצעירה מבין שלושת היישובים, הוא גורם שלילי: המחסור במים. אך גדולה לא פחות חשיבותו של הגורם האנושי, הקשור בצורת ההתיישבות, שכן הודות למרצם של אנשי המושב ולכושר ארגונם הושג המאכסימום מן התנאים הקיימים, שהכתיבו את המציאות המשקית. ואכן, מצומצמים הם שטחי-השלחין מכל הסוגים, וגידולי-הקיץ מוגבלים למינימום ההכרחי. רוב המאמצים מוקדשים לפלחה (גידולי-חורף) ולענף בעלי-החיים, הן האינטנסיבי (רפת ולול) והן האכסטנסיבי (צאן ובקר לבשר).

תל-יוסף, המייצגת את המשק הקיבוצי של האיזור, היא מיזוג נאה של גורמים טבעיים ואנושיים. יותר מחברי מולדת וכפר-יחזקאל מועסקים חברי תל-יוסף בענפי-ייצור ובעיסוקים רבגוניים, במגמה להגדיל את הכנסות

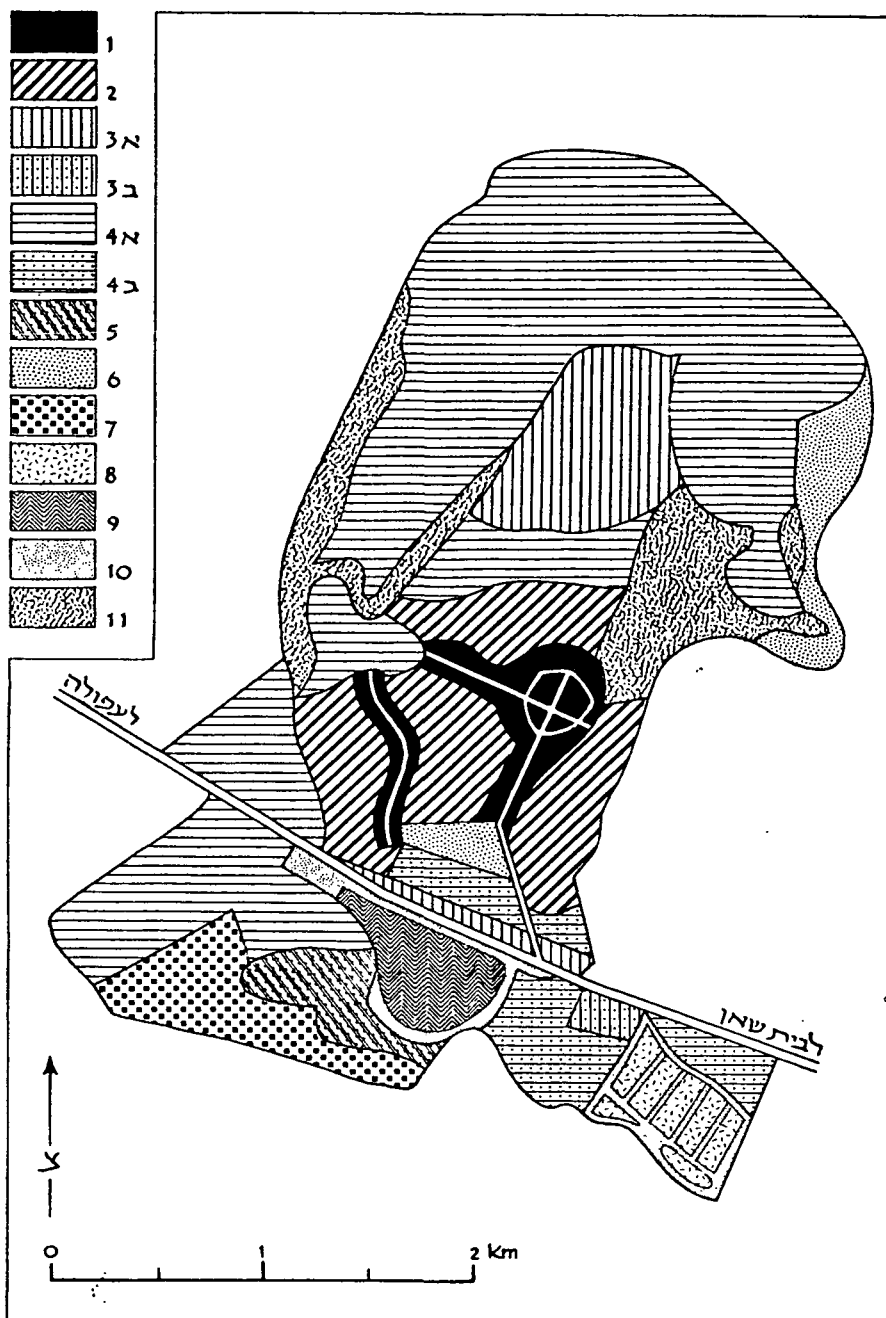
59. מן הראוי לציין, כי מרבית השכירים היהודים פנו אל מפעלי-החרושת, ואילו השכירים מן הכפרים הערביים (סייבה, נאעורה) מועסקים, בדרך-כלל, בחקלאות בעונות הבערות (כגון בקטיף).

60. בעניין זה ניתן לערוך השוואה כללית עם מחקר דומה ומקיף, שפורסם אשתקד. ראה: י. בן-אריה, י. גשיב וז. רייכמן, השימוש החקלאי בקרקע החוף של הכרמל הדרומי, מחקרים, ג, ביחוד עמ' 58-64.

ר. חוטר

הקולקטיב. גם תל־יוסף היא משק־שיווק, אולי לא פחות ממולדת, ואילו לכפר־יחזקאל עדיין אופי של משק־מחיה, המייצר כדי לספק את צריכתו העצמית.

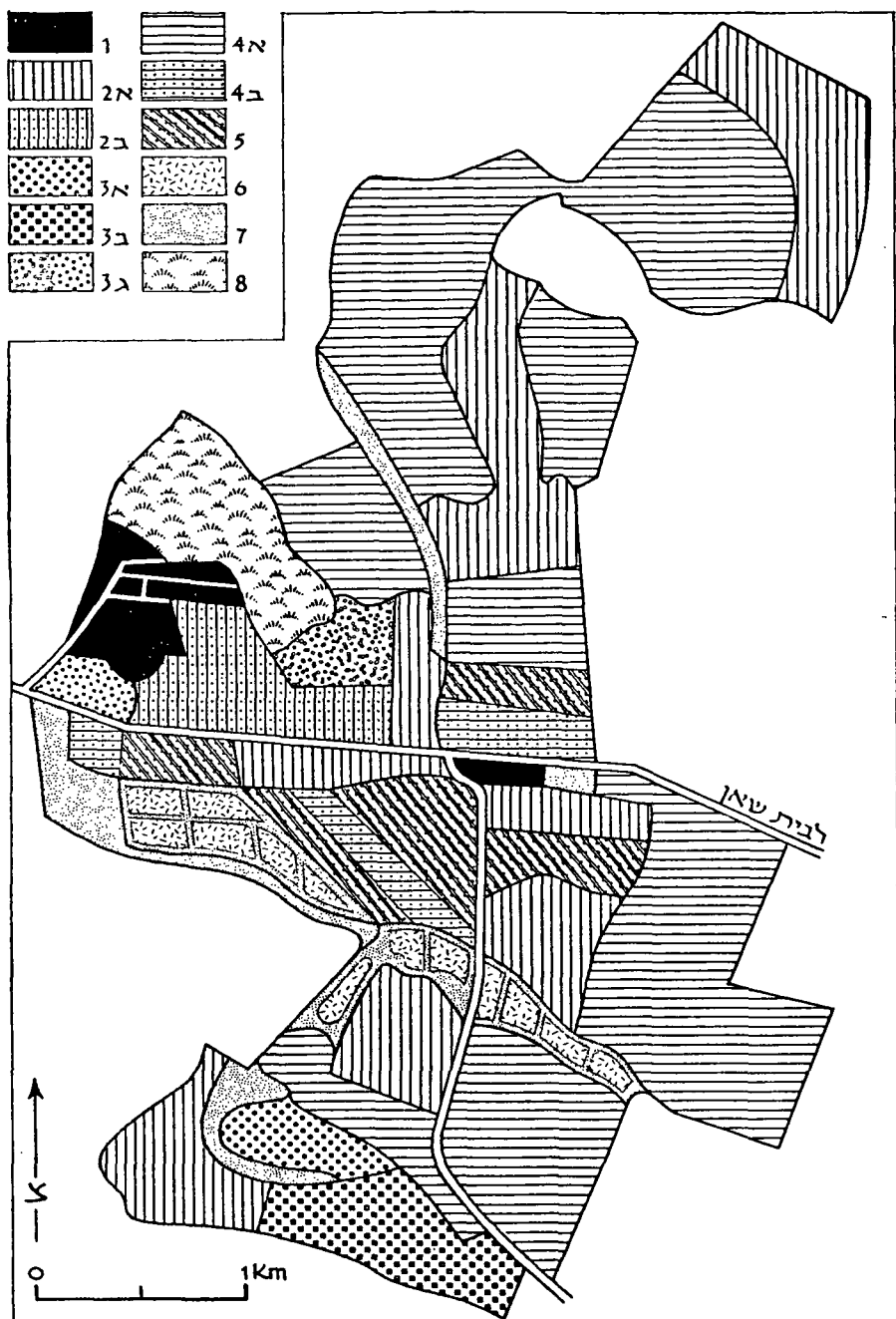
השקפת המשק המעורב הטביעה את חותמה על מושב־העובדים אף יותר מן הגורמים הגיאוגראפיים. עדיין מושם הדגש בענפים המסרתיים של המשק המעורב, כגון הלול והרפת. אך, כאמור, יש נטייה בולטת לעבור לעיבודים קולקטיביים, כגון: פרדס, גידולי־תעשייה ובריכות־דגים. מסתבר אפוא, שכפר־יחזקאל נהפכת לאט־לאט ממשק פרטי למשק משותף, ממשק־מחיה, בעל מידה רבה של אוטארקיה, למשק־שיווק, המייצר בראש ובראשונה בשביל השוק הסיטוני ומפעלי־החרושת. נראה, שמגמה זו אף תלך ותגבר במרוצת־הזמן.



ציור 1

השימוש החקלאי בקרקעות כפר-יחזקאל

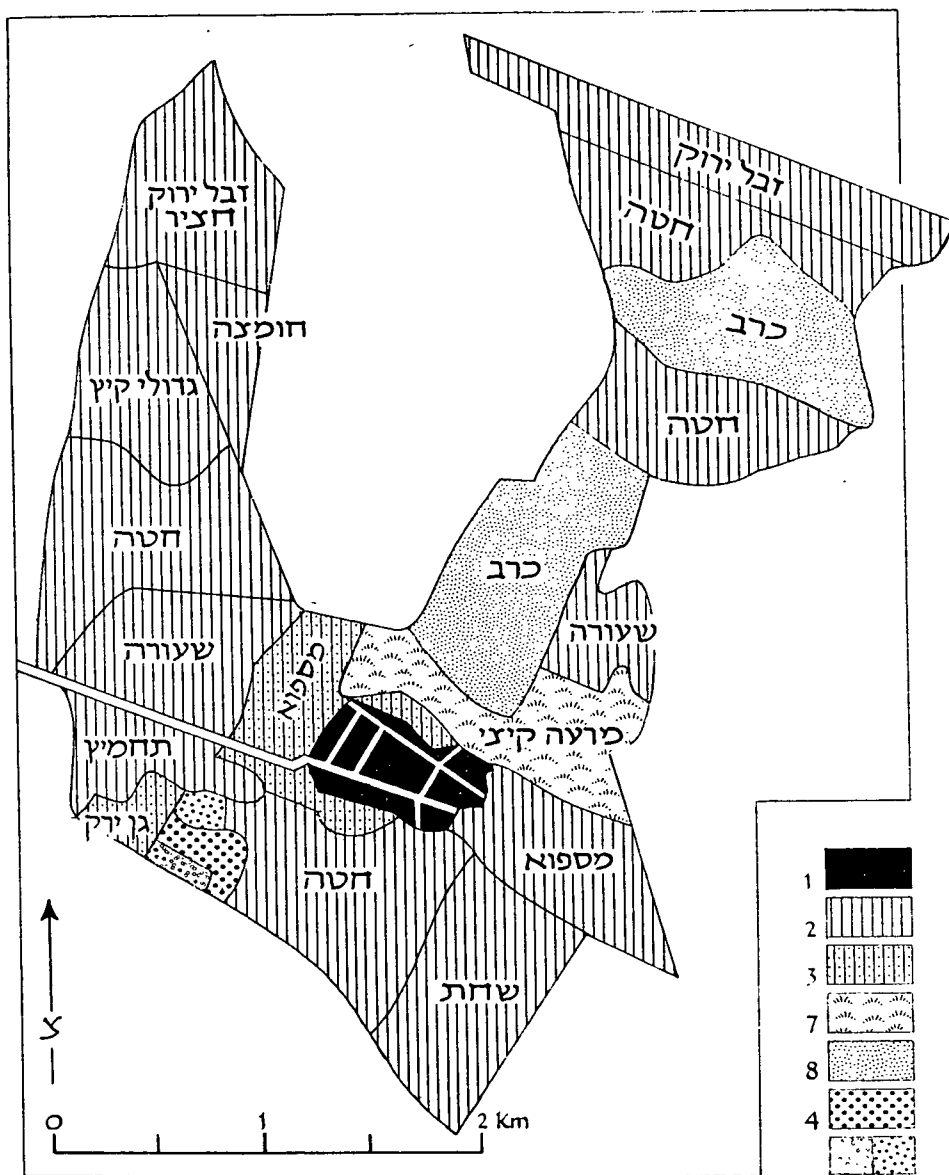
1. יישוב; 2. חלקות סמוכות ליישוב בעיבוד שלחין; 3א. גידולי-מזון — בעל; 3ב. גידולי-מזון — שלחין; 4א. מספוא — בעל; 4ב. מספוא — שלחין; 5. גידולי-תעשייה; 6. כרם; 7. הדדים; 8. בריכות-דגים; 9. אגם; 10. אדמה מוכרת; 11. בתרונות.



ציור 2

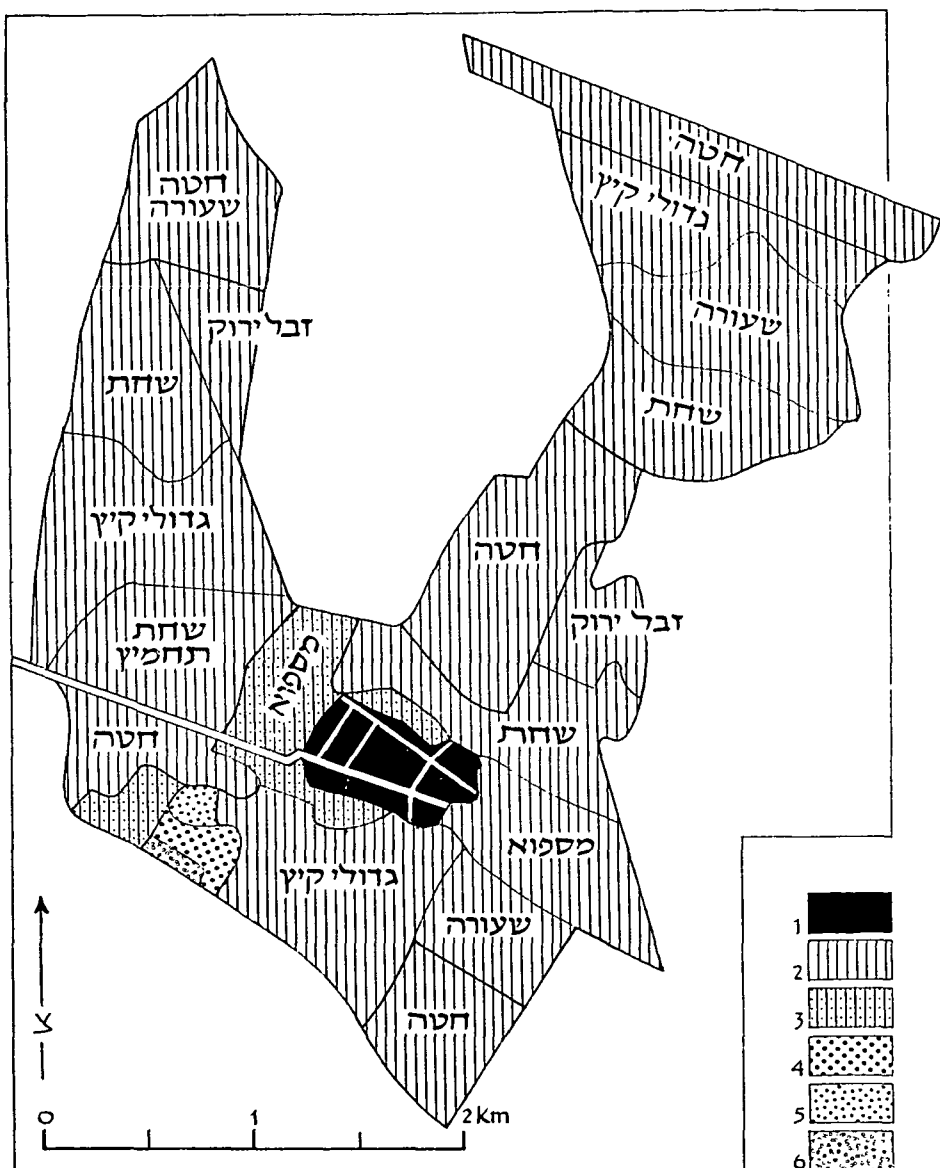
השימוש החקלאי בקרקעות תל-איוסף

1. יישוב; 2. גידולי-מזון — בעל; 3. גידולי-מזון — שלחין; 4. מטע-זיתים; 5. מטע-דרים; 6. מטע-שלחין נשירים — כרם; 7. גידולי-מספוא — בעל; 8. גידולי מספוא — שלחין; 9. גידולי-תעשייה; 10. בריכות-דגים; 11. אדמה מוברת; 12. מרעה מגודר.



ציור 3 ב

מחזור זרעים בקרקעות מולדת (תש"ד)



ציור 13

מחזור זרעים בקרקעות מולדת (תשכ"א)

1. יישוב; 2. גידולי-בעל; 3. גידולי-שלהין; 4. מטעי-זיתים; 5. מטעי-גפנים; 6. עצי-פרי נשירים; 7. מרעה; 8. כרם.

על אספקת־המים לקיסרי ולשדותיה

(עיון חדש במוסכמות ישנות)

מאת

י. קידר וי. זיו

א. מבוא

בעת האחרונה רבה הפעילות הארכיאולוגית בשדה־העתיקות של קיסרי: שוחזרה העיר הצלבנית; הולכים ונחפרים חלקים שונים של העיר הרומית על־ידי משלחת איטלקית; ואילו מגדל־סטראטון, העיר הפיניקית הקטנה וה"אובדת", זו שקדמה לקיסרי, נחשפת על־ידי המחלקה לארכיאולוגיה של האוניברסיטה העברית.

קיסרי, שנבנתה על־ידי הורדוס בשלהי המאה הא' לפסה"נ, גדולה ומפוארת היתה — היא וסיבאסטוס נמלה — עד כי תלו בה חז"ל את הכינוי "רומי ועירתא". כל הבא לתאר את עיי קיסרי מציין בהתפעלות את שני המבנים הגדולים שבה: את החומה, המקיפה את העיר — על נמלה, תיאטראותיה וההיפודרום שלה — מצד היבשה וסוגרת כחצי גורן עגולה על שטח המשתרע על יותר מקמ"ר אחד; ואת שתי אמות־המים, שהשקו את קיסרי ואת שדותיה. פלאוויוס, המתאר בפירוט רב את בנייני־הפאר של קיסרי¹, אינו כותב מאומה על אספקת־המים לעיר ואף לא על חומתה.

משתי כתובות, שנקבעו באמת־המים הגבוהה² ופורסמו על־ידי וילנאי³, מסתבר, כי זו נבנתה בימי הדריאנוס קיסר (המאה הב'); אמת־המים הנמוכה, לעומת זה, מאוחרת יותר, כדעת רייפנברג⁴. במקורות שלנו נזכרת

1. מלחמות א, כא, ה; קדמוניות טו, ח, ה.

2. הארוכה מבין אמות־המים הולכה את מימי המעיינות העליונים של נחל תנינים, מהלך 14 ק"מ, לערך, ולפיכך היא נקראת "האמה הגבוהה" (וראה לוח ח, 3). אמת־המים השנייה, שהולכה את מימי נחל דליה, נחל תנינים ונחל עדה במירוצם התחתון, לאחר איחודם, מכונה "האמה הנמוכה". ארכה היה קרוב ל־7 ק"מ.

3. *PEFQ*, 60, 1928, pp. 45—47, 60. בינתיים, עם חשיפת האמה הגבוהה מצפון לקיסריה, נתגלו שתי כתובות נוספות. אף הן משל הדריאנוס.

4. מלחמת המורע והישימון, תש"י, עמ' 82.

על אספקת-המים לקיסרי ולשדותיה

אמת-המים של קיסרי פעם אחת בלבד, בדיון מן המאה הר' על תחומיה של קיסרי: "כל דחמי מיא — שוריי"⁵, כלומר, כל מקום הרואה את המים — מותר⁶. לפי אותו מקור נראו "מימיה של קיסרי" עד מערת-סלימון (ח'רבת-סולימאניה, מצפון למאיר שפיא; נ"צ 1479.2235⁷). ואולי אף ניתן ללמד מציון זה, שכבר באותה עת היתה קיימת האמה הנמוכה, שתחילתה בנחל דליה⁸. מן המקורות הלועזיים שבהם נמנות אמות-המים של קיסרי⁹ מסתבר, שהפעלתה של מערכת אספקת-המים לקיסרי ולשדותיה נמשכה באורח תקין עד המאה הי"ב, לפחות.

גם חומה אינה נזכרת, כאמור, בתיאוריו של פלאוויוס. ביומן הסקר של משלחת הקרן הבריטית לחקירת ארץ-ישראל (PEF), שסיירה בקיסרי בשנת 1873 בראשותו של קונדר, מתואר, בין היתר, "קו-החומה, הניכר — פרט לקצה הדרום-מערבי — בסוללה מורמת מעל פני השטח"¹⁰. באותו מקום ביומן הסקר מובא תרשים של עיי קיסרי, ובו קו רצוף — מעין חצי-מעגל — הסוגר על שטח העיים, ולידו הציון: "החומה החיצונית של העיר הרומית"¹¹. סוללה ארוכה זו נראית יפה עד היום, משמאל לכביש המוליך אל חוף-הרחצה הצפוני של קיסרי, ומאז יומן הסקר מקובל על כל החוקרים לזהותה עם שרידי חומת העיר¹². פאלמר רואה בה "חומה, שנבנתה או שוקמה על-ידי המוסלמים בתקופה הראשונה לאחר הכיבוש"¹³; לפי אביר

5. ירושלמי, דמאי ב, ה.

6. במקום זה ראוי לציין, כי וילנאי (מדריך ארץ-ישראל, ג, תשי"א, עמ' 154) מצרף בטעות "מיא" ל"שוריי", מתרגם "מיהחומה" ולומד מכך אף על צורת בניינה של אמת-המים. קליין (ספר-הישוב, א, ערך "קיסרי") אמנם מביא טכסט זה, אך קורא: "כל דחמי ימא (=את הים)".

7. מ. אביריונה, גיאוגרפיה היסטורית של ארץ-ישראל, תשי"א, עמ' 126.

8. "ודי דפלה (= נחל דליה) נקרא בימיקדם כורזיוס, מפני שאחת מאמות-המים של קיסרי נמשכה משם"; אביריונה, שם, והערה 3, שם.

9. Caesarea, IEJ, 1, 1950, p. 30.

10. Survey of Western Palestine, II, 1882, p. 14.

11. שם, מול עמ' 15.

12. ראה בעיקר תצלומי-האוויר המובאים על-ידי: רייסנברג, IEJ, שם, לוח VII—IX;

מדריך קצר לחורבות קיסרי, אגף-העתיקות, תשי"ג, לוח ב; מ. אביריונה וי. יבין, קדמוניות ארצנו, תשס"ז, לוח 11, א. וגמן, קיסרי, צה"ל, 1959, עמ' 22—23.

13. Survey of Western Palestine, p. 13.

י. קידר וי. זיו

יונה היא מסוף המאה ה'ג'¹⁴; ואילו וגמן, שהסתמך על הקבלת תוואי-ההיפודרום לזה של קרהחומה, הקדים אותה לימי הורדוס¹⁵. לפי חפירת-נסיון של המשלחת האיטלקית לאורך קטע צפון-מזרחי של מבנה זה¹⁶ מסתבר, שהוא מראשית התקופה הביזאנטית¹⁷. המקורות מזכירים לראשונה את חומת העיר קיסרי רק בשעת תיאור מצור העיר וכיבושה על-ידי מועאווה המוסלמי (שנת 640), אך אין בהם תיאור של תוואי החומה¹⁸. גם הסיפור, המובא שם על 700.000 החיילים השכירים שחנו בעיר ועל 100.000 החיילים שהוצבו מדי לילה על החומה, ודאי אינו אלא על דרך ההפלגה והגזמה, ואין בו כדי ללמד מאומה על ארכה של החומה ועל היקפה¹⁹. גם כוסרו²⁰, אל-מוקאדסי²¹ ואידריסי²², המספרים על "חומה חזקה" בקיסרי, אינם מוסיפים פרטים כלשהם על מידותיה ועל היקפה.

אחת מן המוסכמות האחרות היא האופן שבו מזהים את הדגם הגיאוגרפי, הנראה בתצלום-האוויר בשטח החולות שמדרום לקיסרי, בינה לבין נחל חדרה (וראה לוח י 3). על-סמך דגם זה הניחו הארכיאולוגים, שבמקום זה שכן פריבר של העיר. לדעתם, לא היו סוללות-החול הישירות והמקבילות, העשויות שתי וערב, אלא שרידי רחובות וגושי-מבנים, שנקברו תחת החולות הנודדים²³.

14. יהודה וירושלים, ירושלים תשי"ז, עמ' 80.

15. שם, עמ' 7.

16. מול "גבעת-הפסיפס", מעברו השני של הכביש המוליך אל חוף-הרחצה הצפוני (נ"צ 140800.212525).

17. A. Frova, *Caesarea Maritima* (Israele), Milano 1959, pp. 14—21.

18. (Le Mura). חובה נעימה למחברים להודות לגב' ונדה אפסרגוס מאגף-העתיקות, שסייעה בידם בתרגום קטע זה מן המקור האיטלקי.

19. אל-בלאדז'ורי, על-פי מ. אסף, תולדות השלטון הערבי בארץ-ישראל, תרצ"ה.

עמ' 42.

20. לפי סיפור זה היה אורך החומה 50 (חמישים) ק"מ.

21. נוסע פרסי, שביקר בקיסרי בשנת 1047; על-פי G. LeStrange, *Palestine under the Moslems*, 1890, p. 474.

22. גיאוגראף ערבי מן המאה ה'י', על-פי לה סטראנו, שם.

23. גיאוגראף ערבי מן המאה ה'י"ב, על-פי לה סטראנו, שם.

24. רייפנברג, *IEJ*, שם, עמ' 22—23; לוח VIII והמפה בלוח XVI; מדריך קצר,

שם, עמ' 8; אביינונה, יהודה וירושלים, עמ' 82.

על אספקת-המים לקיסרי ולשדותיה

מן הראוי לשוב ולעיין בשני זיהויים אלה, ולבדוק היטב את מהותם ותפקידם.

ב. רשת המים מצפון לקיסרי וממזרח לה

גם מתצלומי-האוויר וגם מבדיקת "קרהחומה" עצמו מסתבר, כי אין לו צורה אחידה, וכי אף עביו אינו שווה, ובעיקר — אין הוא רצוף, שלא כדרכה של חומת-מגן (וראה ציור; לוח ט, 1) ²⁴. כן ניתן להבחין בתצלום-האוויר בשורת-מבנים, המתמשכת על גבי קו זה ממש ומשני עבריו (וראה לוח ט, 1).

בעוד שתחומיה של העיר הצלבנית מוגדרים וברורים, אי-אפשר לקבוע בבירור את תחום השתרעותה של קיסרי הרומית-ביזאנטית ²⁵. מקומה של זו ושל נמלה היה בין רכס-הכורכר התיכון לבין השוניות ששרדו מרכס-הכורכר המערבי, כלומר, על גבי שני רכסים ובאיבוס שביניהם ²⁶. החולות הנודדים, המכסים את הרכס התיכון בדרום, הולכים ופוחתים כלפי צפון, ואת מקומם תופס קרקע של סחף אלוביאלי, שמבעד לרבדיו מבצבים חלקיו הגבוהים של הרכס. סחף זה הריהו דלתה קדומה של נחל עדה, שזרם תחילה, בטרם העמיק את אפיקו עד לרום הנוכחי, ממזרח למערב. לא כן כיוון זרימתו של הנחל היום: בהגיעו אל גבולם המזרחי של החולות (כ- $\frac{1}{2}$ ק"מ מדרום-מזרח לאור-עקיבא) הוא פונה בזווית ישרה וזורם כלפי צפון, לעבר נחל תנינים ²⁷. מהלכה של אמת-המים הגבוהה נראה היטב עד למרחק של ק"מ אחד, לערך, מצפון לעיר הצלבנית, מקום שם הרסוה גליהים ²⁸. רק כ-640 מ' מדרום לקצה ההרוס שוב מופיעים שרידיה ומתמשכים לאורך 240 מ' ²⁹, עד סמוך

24. על הקיטוע בקרהחומה כבר עמדה משלחת-הסקר הבריטית. בתרשימם הנ"ל צוין במקום זה מעין מגדל בחומה, שאין לו כל סמוכין ביומן או בשטח עצמו.

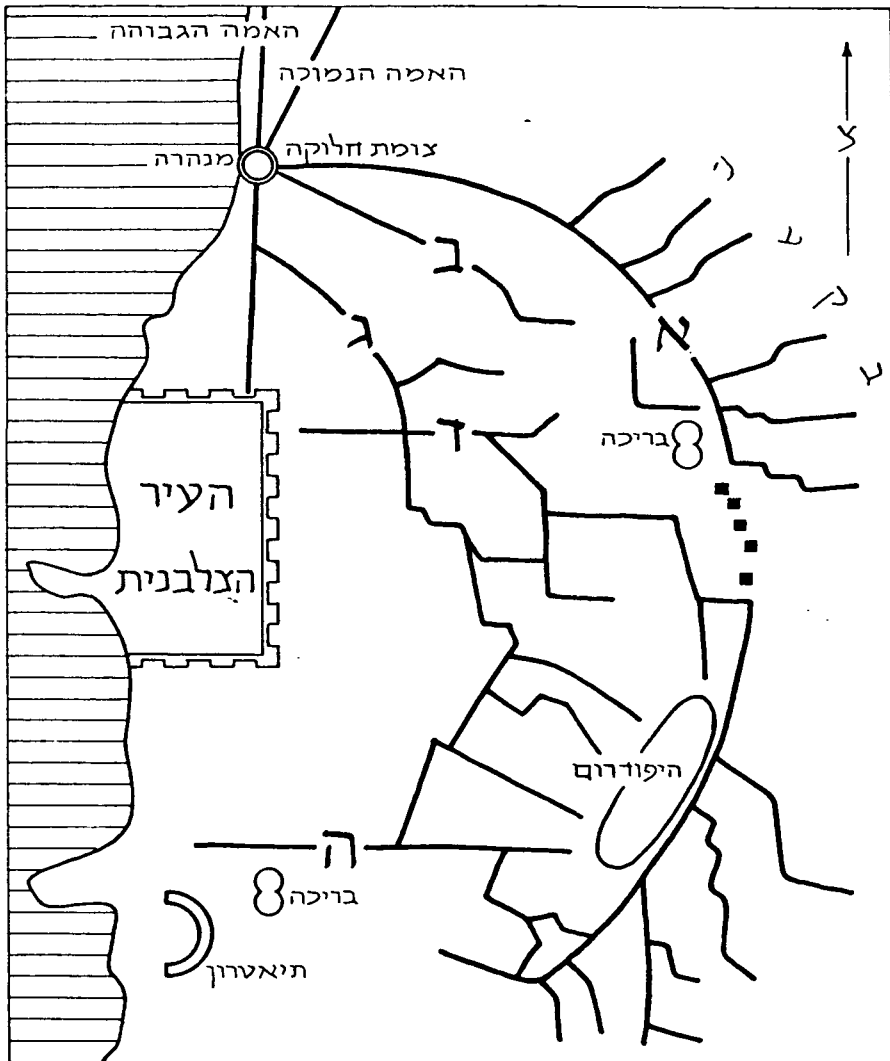
25. כדעת פרובה (לעיל, הערה 17).

26. על החלוקה הפיסיוגראפית ועל יחידות הנוף — ראה: צ. רון, החלוקה הפיסיוגראפית של הרצועה המערבית בחוף-הכרמל הדרומי, ידיעות, כו, תשכ"ב, עמ' 31 ואילך.

27. ראה: מפת נתניה, 1:100,000, הוצאת מחלקת המדידות, 1961.

28. M. Rim, Soil and Sand in the Coastal Plain, *IEJ*, 1, 1950, pp. 38—40, Fig. 6 (Pl. XII)

29. בחפירות העונה האחרונה של המשלחת האיטלקית נחשפו אף קשתותיה.



ציור 1

מפת רשת אמות־המים והתעלות בקיסריה ובשדותיה

לחומה ההירודיאנית, שנחשפה על־ידי המחלקה לארכיאולוגיה. המשכה של האמה, העובר לאורך כל העיר, מצפון לדרום, קבור, כנראה, בין החורבות, שכן מדרום לעיר — מדרום לקיבוץ שדות־יים — שוב ניתן להבחין בשרידים

על אספקת־המים לקיסרי ולשדותיה

של אמת־מים³⁰. באותה מידה ניתן גם לעקוב אחרי האמה הנמוכה — עד למרכזה של רשת־המים, בצפון־מערבה של קיסרי.

בין קצה ההרוס של האמה הגבוהה לבין החומה הצלבנית, מעל פיה של מנהרה שנחשפה על־ידי המשלחת האיטלקית בעונת־החפירות האחרונה, מסתעפות מן האמה שתי אמות־מים משניות. בהמשך האמה, מדרום להסתעפות הראשונה, מסתעפות שלוש אמות־משנה נוספות (וראה ציור; והשווה לוח ט, 1)³¹.

אמת־משנה א' (ראה לוח ה, 2). ארכה של אמה זו כ־900 מ'. בתרשים ה־PEF³² היא מסומנת כקו־החומה שבצפון־מערב. היא מתמשכת כ־180 מ' על פני השטח ובמפלסה של אמת־המים הגבוהה³³. משמתרוממים פני השטח היא נמשכת כ־180 מ' מתחת לפני הקרקע³⁴, באותו מפלס, כעין מנהרה תת־קרקעית. לאחר־מכן היא חוזרת ונמשכת על פני השטח, לאורך 520 מ', עד שהיא פונה פנייה חדה כלפי מזרח. אמת־משנה זו הוליכה את המים להשקיית הבקעה שבחלקו המזרחי של האיבוס. לרגלי רכס־הכורכר התיכון. באמצעות אמת־משנה זו סופקו מים לשטח כולל של 210 דונאם, בין "גבעת־הפסיפס" לבין מטעי־הבננות של שדות־ים. כאן ניתן להבחין בבירור בשרידיהם של שישה סעיפים, שכולם פונים, כמובן, כלפי צפון־מזרח ומזרח³⁵.

אמות־משנה ב', ג', ד' וה' (ראה לוח ט, 3). אמות־משנה אלה היו קווי־המים העיקריים בשטח שממזרח לעיר הצלבנית ובסמוך לה. כיוונם הכללי היה מצפון־מערב לדרום־מזרח. כפי שמסתבר מן הסוללות שנותרו מהן, היה להן דגם זוויתי. אמות־משנה ב' ³⁶ וג' התמשכו לעבר ההיפודרום.

30. וראה להלן, עמ' 129.

31. "בקצה הנוכחי, הדרומי, של האמה הגדולה, בצפון העיר, נראים צינורות מסתעפים מזרחה, שאולי שימשו להשקיה. מציאותם של מתקני השקיה אחרים ממזרח לקיסרי מסתברת גם היא". ראה: M. Schwabe, A Jewish Sepulchral Inscription, *IEJ*, 1, 1950, p. 52

32. וראה לעיל, הערה 11.

33. דבר זה נקבע בשעת בדיקה שנערכה בשטח באמצעות מכשירי־מידה.

34. וראה לוח ט.

35. וראה ציור.

36. רייפנברג (*IEJ*, שם, עמ' 24—25) רואה בה שרידים מן הדרך שהוליכה אל האמפיית־אטרון.

ואילו אמות ד' וה' — אל השטח שמדרום־מזרח לעיר. השטח החקלאי שעובד בעבר מעובד ברובו גם היום, ואילו השטח שהיה בנוי אינו מנוצל, בשל ריבוי האבנים בשדות. אמות־משנה אלה סיפקו מים — כנראה, במפלסה של אמת־המים הנמוכה — לשטח כולל של 1,000 דונאם ומעלה. לדעת כותבי טורים אלה היו יחידות־המשק הקדומות בקיסרי חוות, שבכל אחת מהן בית־מגורים ושטח גנים, בדומה לחווילות של היום בדרום־איטליה³⁷. על־כל־פנים, מן המקורות ידועים לנו גידולים רבים בסביבות קיסרי, כגון: אתרוג, תפוז, קנה־סוכר ואחרים, המעידים ללא ספק על משק־שלחין בשטחי־העיבוד של העיר³⁸. מי־השתייה של העיר סופקו באמצעות המשכה של האמה הגבוהה, שכן מימי האמה הנמוכה והפתוחה לא היו ראויים לשתייה³⁹. מסתבר, שעד־פיהמים הופנו אל המנהרה, הפתוחה כלפי הים^{39א} והעשויה קשתות מסותתות. מן האמה הגבוהה היא מתמשכת מזרחה, מהלך 50 מ', עד לפתח מרובע, הפונה כלפי מעלה. בתחתית הפתח ניתן להבחין במדרגות. גם בדרום העיר מצויה מנהרה דומה, המסתיימת בחוף, סמוך לתיאטרון הרומי.

מסתבר, שאותו מבנה במזרחה של העיר שתואר כ"ק־חומה" אינו אלא חלק בלתי־נפרד מרשת המים של קיסרי. ואלה הראיות לכך:

א. המבנה מתמשך במפלס אחד, שהוא גם מפלסה של האמה הגבוהה. כדי לשמור על מפלס הזרימה אף נחפר המשכו מתחת לפני השטח.

ב. מן המבנה יוצאים סעיפי־תעלות אל הבקעה שבצפון־מזרח, בדומה להסתעפותן של אמות־המשנה האחרות (ב'—ה'), שלגביהן אין מקום לחילוקי דעות.

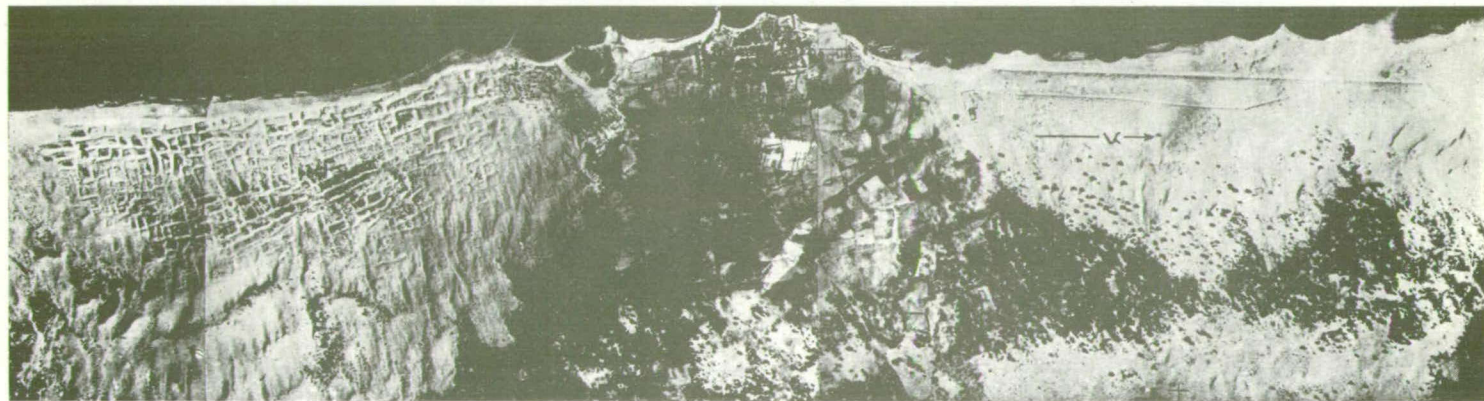
ג. במבנה ובסמוך לו מצויים מתקנים, שניכר בהם, שזרמו בהם מים (אמת־מים ומתקן־חלוקה, שנותרו בו עקבות־זרימה וחמרי־משקע; וראה לוחות ט, 2; י, 1).

J. Bradford, *Ancient Landscapes*, London 1957. 37

38. רייפנברג, *IEJ*, שם, עמ' 31.

39. רייפנברג, מלחמת המזרע והישימון, עמ' 82.

39א. יומן־הסקר, שם, מציין ריכוז עמודי־שיש מול פתח־המנהרה, עיי מבנה־פאר, שלא יכול היה לשמש מוצא לתעלת־ביוב מרכזית — כדעת המשלחת האיטלקית על המנהרה — אלא מרחצאות מים מתוקים על חוף־הים וכיוצא באלה. גם מעל לפתח העליון של המנהרה מציין היומן שרידי־מגדל, הוא צומת חלוקת־המים.



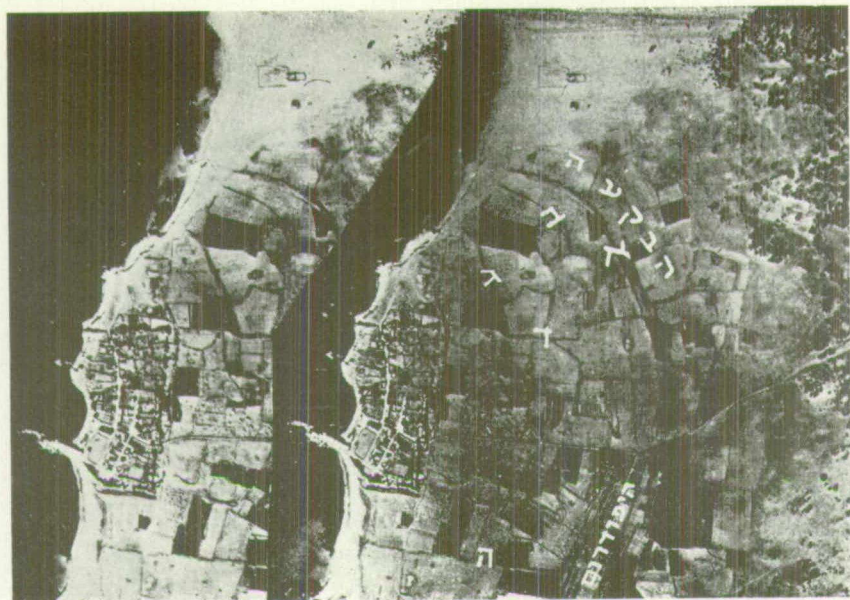
1. מבט כללי על קיסרי וסדוניה. (תצלום אוויר).



3. אמת-המים הגבוהה שמצפון ליהודה



2. אמת-משה א', על רכס-כורכר



1. העיר קיסרי וסביבותיה.



3. אמת־משנה ב'.



2. הסתעפות התעלות באמת־משנה א'.



[למארם של י. קידר וי. זין]

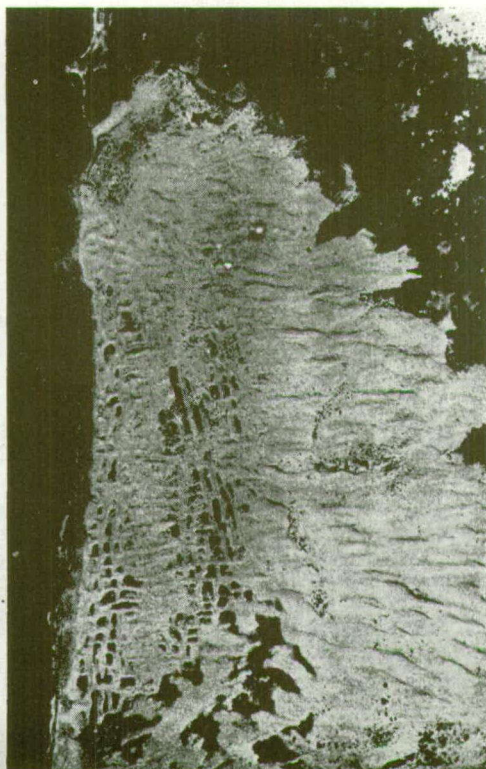
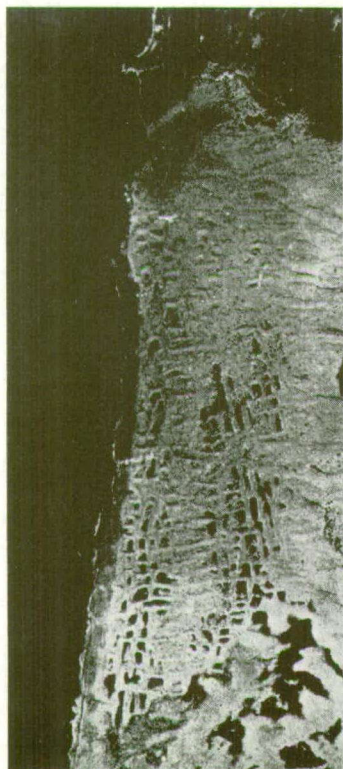
שדה אחד במערכת השדות הקדומים בדרום קיסרי.



2. רובד של חרסים ומטבעות
על סוללת החול בשדה קדום.



1. מנהרת־מים באמת־המשנה א'.



3. סטיראוגרמה של השדות בדרום לקיסרי; בצפון: אמות־המים והעיר;
בדרום: שרידי השדות.

על אספקת-המים לקיסרי ולשדותיה

ד. נוסף על כל אלה קשה להניח, שקרהחומה ייקבע בריחוק רב כל-כך מן העיר.

ג. הדגם הגיאומטרי שמדרום לקיסרי

מדרום לקיבוץ שדות-ים, עד לקרבת נחל חדרה, משתרעים שרידי שדותיה הקדומים של קיסרי. אורך השטח כ-3 ק"מ ורחבו כק"מ אחד, היינו, קרוב ל-3,000 דונאם! שטח נרחב זה, המכוסה ברובו חולות נודדים, הוכשר לחקלאות בשיטת-עיבוד מיוחדת במינה: הוא מצוי בתחום האיבוס המערבי, בין שני רכסי-הכורכר, היינו, בין הרכס המערבי לבין הרכס התיכון, שנתכסה אף הוא כולו בחולות נודדים. מבחינה גיאולוגית קרקעית-האיבוס היא סחף פלוביאטילי פורה — חלק ממניפת-הסחף של נחל חדרה הקדום, שכוסה בחולות⁴⁰. החקלאים הקדמונים, שעמדו על עובדה זו, הסירו את מעטה החול ובנו ממנו סוללות, שביניהן השתרעו השדות⁴¹. כך נוצר אותו דגם גיאומטרי-מלבני, הנראה יפה גם בתצלומי-האוויר (וראה לוח י, 3). מספר השדות קרוב ל-200. הגדול שבהם משתרע על פני שטח של 90×90 מ', ואילו הקטנים שבהם — על פני שטח של 20×20 מ'. עד היום ניכר בהם בשדות אלה, שקרקעיתם פורייה, שכן מצויה בהם צמחייה טבעית. את סוללותיהם של השדות, העשויות, כאמור, חולות בלתי-יציבים, כיסו הקדמונים ברובד עבה למדי של חרסים, שברי-שיש, שברי-זכוכית וכיוצא באלה — שהובאו, כנראה, מאשפות העיר — כדי לקשור את החולות ולמנוע את נדידתם (ראה לוח י, 2). בשדות הסמוכים לחוף, לעומת זה, כוסו סוללות-החול בעיקר בחלוקי-כורכר.

הארכיאולוגים סבורים, כאמור, שכאן היו פרברי-העיר, אולם אין להנחה זו על מה שתסמוך:

א. מלבד חרסים, הפזורים על הסוללות בשפע בלתי-ריגיל, ומטבעות, שרובם מן התקופה הערבית הקדומה (וראה לוח י, 2)⁴², לא נמצאו כל

40. א. איסרוב, הגיאולוגיה של מקורות המים התת-קרקעיים באזורי השפלה והשרון, תה"ל, ירושלים 1961.

41. וראה לוח ט, 4.

42. ה. המבורגר, מטבעות מקיסרי, ידיעות, טו, עמ' 78 ואילך.

נדבך או אבן מסותתת שיעידו, שעמדו כאן מבנים. אף בחתך-הנסיך שנעשה באחת הסוללות לא היה כדי לאשר הנחה זו⁴³.

ב. עיקר שטחה של קיסרי משתרע על 1,125 דונאם, בעוד שהשטח הנדון מגיע לכדי 3,000 דונאם. קשה להניח, ששטחה הנוי של קיסרי השתרע על 4,125 דונאם (למעלה מארבעה קמ"ר!)⁴⁴.

לעומת זאת אינן חסרות ראיות, שבשטח זה השתרעו שדות:
א. על דרך-השלילה: אם אין זה שטח עירוני — הרי אינו אלא שטח חקלאי.

ב. לשיטת-עיבוד זו, של פינוי חולות לצורך חקלאות, מצויות מקבילות בארץ ובמקומות אחרים, כגון: אשדוד, אשקלון ואל-עריש.

ג. כוסרו, בתארו את דרכו מקיסרי דרומה, לעבר כפר-סבא, מספר: "במר-חק פרסה אחת הלכנו על חול, הנקרא מִפְּאִי, ואחרי זה ראינו שוב הרבה תאנים ועצי-זית, כי כל הדרך עוברת כאן בחבל של גבעות ועמקים"⁴⁵. אין כל ספק, שהמדובר בשטח הנדון.

ד. חלקות מסוג זה הן בית-גידול טוב למטעי תמרים, שאף בהם נשתבחה קיסרי בימי-קדם⁴⁶.

שטחם הכולל של שדות אלה קטן היום משהיה בעבר, שכן בעקבות שקיעת החוף ועליית הים גידדו הגלים את חלקם המערבי וסחפוהו. גם מן העיון בתצלומי-האוויר עולה, שחמישית, לפחות, משטח השדות נסחפה (ראה לוח י, 3). מסתבר אפוא, שהשטח המעובד שמדרום לקיסרי השתרע על 4,000 דונאם, בקירוב. בחלקם היו השדות מחוברים זה עם זה, לשם העברת המים⁴⁷. נטייתו הכללית של השטח היא ממערב למזרח, ומאחר שהמים באו מן הצפון — נעשתה חלוקתם מצפון-מערב לדרום-מזרח, בכוח הגראביטאציה. שורות השדות אינן מקבילות זו לזו, כי-אם מתקרבות זו לזו כלפי צפון-מערב, כלפי צומת-חלוקה. ככל שהן מזרחיות יותר, כן הולך לכסונן וגדל (ראה

43. ידיעה שמסר לנו אהרון וגמן משדות-ים.

44. בניגוד לדעתו של אבי-יונה: ראה: יהודה וירושלים, עמ' 82.

45. על-פי אסף, שם, עמ' 154: וראה גם לעיל, הערה 20.

46. כוסרו, על-פי לה סטראנז', שם.

47. השם "מכאי", המשמש, כדברי כוסרו, כינוי לשטח החולות שמדרום לקיסרי, מקורו אולי בשם ההלניסטי "מיכאני", שהוא כינוי למתקני אספקת מים והשקיה, ואף לשטח המושקה באמצעותם (וראה שובה, שם).

על אספקת-המים לקיסרי ולשדותיה

לוח י, 3). עד היום ניתן להבחין בתוואי אמות-המשנה ובסעיפיהן, למרות הדינאמיות של החולות הנודדים.

ד. סיכום

המבנים שבעבר ראו בהם שרידי חומה אינם אלא חלק בלתי-נפרד של הרשת שסיפקה מים לעיר ולשדותיה. השטחים שנכללו בעבר בתיאור שטחה העירוני הבנוי של קיסרי אינם אלא שדות קדומים, שהשתרעו מדרום לעיר.

סקר ירושלים

במסגרת המחקר הגיאוגרפי-עירוני בישראל מקום מיוחד למחקר הגיאוגרפי-עירוני של ירושלים. שכן מלבד חשיבותה ההיסטורית של העיר משמשת היא דוגמה מובהקת של עיר חצויה לשניים, עם כל השינויים התפקודיים הכרוכים בכך. יתרון נוסף למחקר על ירושלים הוא בעובדה, שקיימת האפשרות הנדירה לערוך השוואה מדויקת בין מצב העיר לפני למעלה מעשרים שנה לבין מצבה עתה: בשנים 1940—1941 ערך פרופ' ד. עמירן סקר מפורט של העיר, ואף-על-פי שתוצאות הסקר לא פורסמו מעולם, משמשות הן עתה בסיס להשוואה עם תוצאות הסקר הגיאוגרפי-עירוני החדש שנערך בין נובמבר 1962 ומאי 1963. בסקר זה, בדומה לקודמו, נעשה מיפוי מפורט של כל בית בתחום העיר ונרשמו על גבי מפות-גושים בקנה-מידה 1:1520. 1 הן פרטי המבנה והן פרטי תפקודו. פרטי המבנה כוללים את הנתונים הבאים: הומר המבנה, מספר הקומות, מצב המבנה וסוג הגג. בפרטי התפקוד כלולים כ-110 תפקידים, המחולקים לשלוש קבוצות עיקריות: (א) מסחר ועסקים; (ב) מלאכה ותעשייה; (ג) מוסדות-ציבור. על-סמך מפות-הגושים המפורטות הוכנה מפת-מבנים של העיר כולה בקנה-מידה של 1:10,000. מפה זו תשמש בסיס לסדרה של כ-30 מפות, שבהן יסוכמו נושאי הסקר. ההשוואה בין מפות-הסיכום של הסקר הראשון (1940/1) לבין אלה של הסקר השני (1962/3) תאפשר ניתוח מדויק של מגמות-ההתפתחות בשטח הבנוי של העיר ושל השינויים שחלו בפרק-זמן זה במבנה התפקודי של העיר.

עריכת הסקר נתאפשרה הודות לסיועה של החברה לחקירת ארץ-ישראל ועתיקותיה, העומדת אף לפרסם את תוצאות המחקר בפרסום מיוחד, שייצא לאור לקראת "כינוס היובל" שלה.

א. שחר

מחקר המיקרו-אקלים של גיא הררי

בקטע של נחל שורק ממערב לאבן-ספיר נערך כעת מחקר מיקרו-אקלימי של גיא הררי, שמטרתו לאסוף נתונים על התפרוסת של טמפראטורות היום והלילה בשכבת האוויר הסמוכה לפני הקרקע (1 מ'). על-פירוב מתייחסים נתוני-האקלים שבידנו לגוש האוויר החפשי, אך אינם משקפים את התנאים הממשיים שבהם שרויים החי והצומח.

זוטות

במחקרים קודמים התברר, שבשכבת-אוויר זו קיימים הבדלי-טמפרטורה גדולים למדי בין נקודות סמוכות. הגורם העיקרי להבדלים אלה הוא הגורם הטופוגרפי. כך, למשל, ידוע, שבצמקים מצטבר לעתים אוויר קר, דבר הגורם להתהוות תנאי-כפור בלילות שקטים.

המחקר נערך באיזור המשתרע על שטח בן 4 קמ"ר (4,000 דונאם), משני עברי הנחל, מן האפיק עד הרכסים ועד לגובה של 300 מ' מעל פני הקרקע. השטח רבגוני ביותר בכיווני-התפנית של המדרונים. במידות-השיפוע, בסוגי הקרקע והצומח, בטראסות וכד', שבחינת השפעתם על האקלים היא מטרת המחקר.

תצפיות הטמפרטורה נערכות במספר רב של תחנות-מידה, הפזורות בשטח ויוצרות רשת קלימאטולוגית צפופה ביותר. מתוצאות המדידות היומיומיות מתקבלים התכים (פרופילים) מפזרטים של הטמפרטורות השוררות על פני המדרונים, שמהם ניתן להסיק מסקנות על השפעת הטופוגרפיה של הגיא על תפוסת הטמפרטורה בסמוך לפני הקרקע.

בעבודת-מחקר זו, שבה משתתפים תלמידי המחלקה לגיאוגרפיה, מסייעים השירות המטאורולוגי של מדינת-ישראל, הסוכנות היהודית והקרן הקיימת לישראל.

ד. שרון

מחקר על המלאכה והתעשייה בתל-אביב-יפו

במסגרת המחקרים בגיאוגרפיה של ערי ישראל, הנערכים לאחרונה במחלקה לגיאוגרפיה של האוניברסיטה העברית בירושלים, נערך עתה מחקר מקיף על המלאכה והתעשייה בתל-אביב-יפו, על-פי בקשת "החברה לשיקום המלאכה בתל-אביב-יפו". ואלה מטרת המחקר: (א) הכרת התפלגות מפעלי-החרושת לפי ענפי-כלכלה ולפי אזורים הגיאוגרפיים של העיר; (ב) בדיקת התאמתם של המפעלים למבנה הגיאוגרפי-כלכלי של העיר; (ג) קביעת הנחיות הן לשיקום מפעלי-החרושת המהווים מטרד לציבור או לוקים מבחינת מצבם הפיסי והן להקמת מרכזי מלאכה ותעשייה חדשים; (ד) לימוד הקשרים הגיאוגרפיים-כלכליים בין מפעלי-החרושת בענפי-הייצור השונים ובחינת קשריהם של מפעלים אלה עם עסקים ושירותים בעיר וברחבי הארץ.

לשם איסוף נתונים ערכו צוותי-פוקדים מן האוניברסיטה העברית מפקד מלא של כל מפעלי-החרושת שבתחום העיר תל-אביב-יפו. במפקד זה, שנערך בין נובמבר 1962 ומרץ 1963, נאסף הומר רב, שיעובד ויסוכם בהתאם למטרות המחקר. דבר זה יאפשר מתן נתונים יסודיים למוסדות המתכננים והמשקמים וישמש מקור רב-ערך למחקרים על הגיאוגרפיה העירונית של תל-אביב-יפו בכלל, ועל הגיאוגרפיה של המלאכה והתעשייה בעיר בפרט.

ע. גולן

Isaac Schattner, The Lower Jordan Valley, *Scripta Hierosolymitana*, XI, 1962, 120 pp., maps, photographs.

מהלך הירדן התחתית, בין ים־כנרת וים־המלח, שהוא תולדה של התפתחות הבקעה מאז הפלייסטוקן העליון ועד ימינו, נחקר — כפי שמעיד שם הספר — מבחינת הפלוביומורפולוגיה של איזור צחיח, אף־כי למעשה חשוב דיון מורפולוגי זה גם לבירורן של תופעות אחרות, בייחוד של תופעות הקשורות במבנה.

תנאיה המיוחדים של הבקעה מעלים לפנינו תופעות שקשה ליישבן עם הדעות המקובלות על העוסקים בגיאומורפולוגיה בדבר התפתחות מהלכם של נהרות. הירדן התחתית הוא נהר קצר, הזורם בכיוון כמעט אחיד מצפון לדרום, בתוך עמק אלוביאלי צר מאוד. עם זאת שיעבד לו יובלים קדומים ממנו בעברה המזרחי של הבקעה, יובלים שארכם רב בהרבה מארכו ושתחומי־הניקוז שלהם נרחבים מאוד, פרט לנחלי־הפאה הקצרים, העשירים על־פירוב במי־שטפונות. בצד מערב, לעומת זה, יובליו קצרים ותחומי־ניקוזם מוגבל (לוח 1). מסתבר, שאסימטריה זו משמשת בבואה לאסימטריה הכללית של המבנה בשני עברי הבקעה.

משני עברי העמק האלוביאלי של הירדן, בשוליהם של משקעי־הלשון האגמיים, אזורי בתרונות, שבהם חתר הירדן את אפיקו ובנה את עמקו. התנאים הנתונים (מבנה הבקעה, הגרדיינט התלול והזרם המהיר) גורמים, שהכוח האירוסיובי העצום של הנהר מופנה בעיקר לחתירה בעומק. אף־על־פי־כן מראה החתך הארכי (ציור 7, עמ' 37), שהעמק אינו ממותן וכי יש לו הרבה נקודות־נקע, דבר המורה — בהתאם לגרדיינט, למהירות הזרם, לנפח המים ולצורות המופלגות של העמק — על נהר צעיר למדי.

בנסיבות אלה תמוהה העובדה, כי במשקעיו של עמק הנהר התפתח אפיק מפותל, בעל מיאנדרים חפשיים. על התפתחות זאת השפיעו היובלים השפעה מועטת בלבד. בדרך־כלל הם משקיעים את החומר הקלאסטי הגס שלהם הרחק מעמק הנהר, במקום יציאתם אל כיכר הבקעה. לפני השתפכותם לירדן עובר מהלכם התחתית בדרך־כלל בתשתית הרכה של משקעי־הלשון האגמיים, ועל־פירוב מובלת בו רחופת דקה בלבד. הצטברות המשקע הדק במהלכם התחתית של יובלים אלה יש בה משום הסבר מגיה את הדעת לרוב השפכים הדחויים. במידת־מה באה השפעת מיהשטפונות שלהם לידי ביטוי בקטעים ישרים קצרים מאוד של אפיק הירדן (עמ' 46, 81).

זרם הירדן חותר בעצמה רבה גם לצד גדותיו המערביות של הנהר, ואילו בצדו המזרחי של עמקו המשקע רב יותר. בצד זה שטחי־השטפון רחבים יותר ובו גם רוב המיאנדרים הזנוחים. בעקבות תהליך זה מוסט אפיק הירדן מערבה. דומה, שגם בתהליך זה השפעתם של היובלים מוגבלת, אף של אלה שבנו מניפות המגיעות היום עד לעמק־הירדן, שכן יש יובלים שבהם זורמים זרמים כבירים של מיהשטפונות עם טענות רבה שאינם גורמים להטיית מהלך הירדן. נדמה, שנודעת כאן חשיבות יתירה

ממדף הספרים

להופעתם של סלעיתשתית קשים, תופעה הקשורה, כרגיל, בהפרעות סקטוניות (עמ' 81–82). נמצא, שגם האסימטריה של העמק האלוביאלי יש בה כדי להצביע על הימצאותם של גושים מלוכסנים במערכת ההעתקים של הבקעה.

מיצר שבסביבות שפכו של נחל רג'יב, מצפון ליבוק, מחלק את עמק הירדן התחתית לשני חלקים, הנבדלים זה מזה במידה רבה בגרדיינט ובעצמת הזרם (עמ' 37). קטע המעבר בין שני החלקים, על הסקטוניקה הצעירה והוולקאניזם שלו, המביא כאן סלעים קשים לתוך הבקעה, מראה בבירור, שקיים קשר בין המבנה ובין התפתחותם של האפיק ושל עמק הנהר ומצביע על אפיו הפוליגוני של זה האחרון (עמ' 73–75). מלא-עניין הוא חלקו המרכזי של המחקר, שבו עוסק המחבר באנאליזה של פיתולי האפיק. לרוב הפיתולים צורות מעוותות, הדומות לאלה של מיאנדרים צעירים. בייחוד בחלקו הצפוני של העמק בולטות צורות זוויתיות, שקדקדיהן או זרועותיהן ממותחות, צורות של אומיגה יוונית וצורות-מעבר של אפיק ישר או מתפתל. לכך יש להוסיף את הגיידות הרבה של הפיתולים ברוב חלקי העמק. לצורך הבירור מחלק המחבר את עמק הנהר לעשרה קטעים, וזאת על-סמך הטיפולוגיה המורכבת של הפיתולים, אפיים וגורמי התפתחותם. חלוקה זו אינה תואמת את חלוקתו של מהלך הנהר על-פי שינויי הגרדיינט, שהרי מצויים קטעים בעלי גרדיינט מתון למדי, בלי פיתולים, לעומת גרדיינטים חריפים עם פיתולים מפותחים (עמ' 36, 38, ציור 8).

תופעה זו של אפיק המתפתח במיאנדרים חפשיים בעמק-נהר צר שתוחמים אותו מדרונים זקופים — מסתברת לאור עצמת הרחופת הדקה, המצויה ברוב חלקי הירדן התחתית (עמ' 50). כפי שראינו, השפעת היובלים היא מוגבלת. יוצא אפוא, שמרבית הטענות מקורה בכוחו האירוסיובי הרב של הנהר בתשתית הרכה של הבקעה ובתהליכי-ההתפתחות האפייניים לאקלימו הצחיח של האזור (עמ' 46, 78).

תוך כדי תיאור מפורט של קטעי-האפיק, הן אלה המפותלים והן אלה הישרים, מתברר, שתכופות אי-אפשר להסביר תופעות אלה על-פי גורמים מורפולוגיים בלבד. הכמות הרבה של טענות דקה גורמת — על-אף הניגוד שבין הגרדיינט והזרם — ליצירת עמק אלוביאלי, שבו עשויים להתפתח מיאנדרים חפשיים, למרות האופי המיוחד של הפיתולים בקטעים רבים. בקטעים מסוימים נראית בבירור התאמתן הרבה של צורות האפיק ושל המיאנדרים לקווי-המבנה הארפיים והרחביים השליטים בבקעה. התפתחות המיאנדרים היא אפוא מחויבת-המציאות (עמ' 65). משום כך מותר להניח, שקווים מורפולוגיים מיוחדים של פיתולים שונים מצביעים על קווי-מבנה, בין אם אלה מתגלים בגושי-סלע קשים בסביבת התשתית הרכה של כיכר הבקעה ובין אם מכסים אותם המשקעים האלוביאליים של עמק-הנהר (עמ' 62, 68).

הקטע האחרון של הירדן — הדלתה — שונה משאר חלקי הנהר בתלילות הגרדיינט ובסטיית מהלך הנהר מן הכיוון צפון-דרום. בתופעות הדלתה, הן בחלק שמעל פני המים והן בחלק שמתחתם, על הלאגונות ושרטונות-ההוף שלה, אסימטריה מובהקת, בחלקו המערבי כבחלקו המזרחי. מסתבר, כי תנודות פני הים במשך הדורות השפיעו השפעה משנית בלבד על התפתחותם של הדלתה ושל עמק הנהר. מקום השתפכותו

ממדף הספרים

של הירדן לים היה תחילה כ-4 ק"מ מצפון לחוף הנוכחי של ים-המלח. שטחו הקטן של איזור הדלתה ומיעוט התפתחותו מצביעים אפוא על כך, שזמן יצירתו הוא קצר ביותר. לאור צעירותם של עמק הנהר ושל אפיקו ברור, שהמורפוגניה של עמק-הירדן התחתי של ימינו אינה מצריכה אלא זמן מוגבל וקצר (עמ' 117-118). יש לצפות, שהאנאליזה הפלוביומורפולוגית המפורטת תסייע להבהרת גורמי המבנה המורכב של בקעת הירדן.

א. פרנס

דב ניר, איזור בית-שאן.

הוצאת הקיבוץ המאוחד, מרחביה, תשכ"ב

הספר מכיל שלושה פרקים. בפרק הראשון, שבו נדונים הנתונים הטבעיים וניצולם על-ידי האדם, הסעיפים הבאים: המעיינות והאדם, מגבלות האקלים, הסלע הבונה את האיזור, התפתחות צורות-הנוף, הקרקעות, הרקע הביוגיאוגראפי והבעיות הגיאוגרפיות של החקלאות. בפרק השני דן המחבר באדם בנוף בית-שאן, ובו סעיפים אלה: הדרכים באיזור, מרכזי-היישוב בדורות קודמים וראשית שינוי הנוף בימינו. בפרק השלישי, שבו נדון האיזור כיצרן, דן המחבר בשימוש בקרקעות, במשק החקלאי ובתכנון החקלאות. בגידולים החקלאיים ובתעשייה החקלאית וכן במקומו של האיזור בחקלאות של מדינת-ישראל. מלבד שלושה פרקים אלה מכיל הספר: פתיחה וסיום, ביבליוגרפיה עברית ולועזית, ביאור מונחים, מפתח-עניינים, לוחות ותמונות. בסך-הכל מחזיק הספר 199 עמודים.

בספר זה, שבו עוסק המחבר באופן מובהק בדיון גיאוגראפי אזורי (רגיונאלי), הרבה מן החידוש; אך החידוש אינו רק בתיאור הרגיונאלי של האיזור, שכן לא זו בלבד שכונס כאן מיטב הידע הגיאוגראפי שנקנה על האיזור, אלא מובא גם מחקר מקורי ותוספת על ידע זה, כמו, למשל, בתחום של התפתחות צורות-הנוף ושל הצורות ותהליכי-העיצוב בני ימינו. אולם חשיבותו העיקרית של הספר בתרומתו העקיפה: בגישתו החדשה של החוקר לבעיה ובחשיפת מוקד הבעיה של האיזור.

בספר זה חורג המחבר לחלוטין מן השיגרה הרווחת בספרים רגיונאליים. אין הוא עוקב אחר "המתכונת הקבועה" של התיאור הרגיונאלי — כלומר, פותח ביסודות הגיאולוגיים, ממשיך בבעיות הקרקע והאקלים ומסיים ביסודות האנתרופוגנטיים — כ"אם פותח בבעיות המרכזיות של האיזור, המעיינות והאקלים, ובכך הוא חושף את מהותו הממשית של האיזור. ואשר לחשיפת מוקד הבעיה של האיזור — חזר המחבר ומטעים, כי "שיווי-המשקל בין המזיק והמועיל (לאדם) הוא עדין ביותר" (עמ' 182), ולכן הוא קובע, כי האיזור הוא "השוליים החלוציים" (של האויקומנה; עמ' 182). בכך מעלה ניר את בעיית המאזן הטבעי לבעיה המרכזית של האיזור, מעמיד תפיסה גיאוגראפית עדינה ביותר בתחום התיאור הרגיונאלי ומביא להעמקתו.

המוטיב החוזר בספר הוא, בצדק, כי נוף האיזור כפי שהוא היום הוא פונקציה של היסודות הטבעיים שעוצבו על-ידי האדם בעבר ובהווה וכי קיימת השפעת-גומלין בין האדם ובין היסודות הטבעיים. הודות להוכחת הרעיון הזה מקומו של הספר

ממדף הספרים

לא רק בין הספרים הרגיונאליים. כִּי־אם גם בין הספרים שעניינם הגיאוגרפיה של האדם. אכן, תוצאות מחקריו של המחבר מחזקות את דעותיהם של בעלי האסכולה הפוסטביליסטית.

אולם אין המחבר מצמצם בתחום התיאורים וההסברים התיאורטיים. כִּי־אם משמיע בין השיטין הנחיות מעשיות לתכנון האיוור, ש"נחרש" על־ידיו ושכל יסודותיו שולבו במסגרת הדיון.

הספר נכתב בתכלית הצמצום, לעתים צמצום מתוך התאפקות ממש. כך, למשל, תוארה התפתחות צורות־הגוף בשלושה עמודים (עמ' 67—70), ואין דבר זה קל, בייחוד בשביל מחבר שהוא גיאומורפולוג. הדיוק שבספר מפליא, כל זמן שלא נכנס לתחום זה גורם חיצוני: שיבוש־הדפוס המעטים שנפלו בספר (אינך יודע היכן תרשים 1; כיצד הופיע תרשים 34 מיד לאחר תרשים 3, וכיו"ב). חשיבות יתירה נודעת גם למקוריות שבה משתמש המחבר במושגים ובמונחים עבריים. ואם יקשה על הקורא להבין מושגים אלה — באה לעזרתו רשימה של "ביאור המונחים" (עמ' 193—195) ובה פירוש לכל מונח קשה, בצד תרגומו לאנגלית.

בסיכום, כל מי שיקרא ספר זה יגיע לסופו בטרם רווה צמאנו, שכן, אף־על־פי שכל הנאמר בספר הוא אמת — לא נאמרה כל האמת. לאלה המעוניינים להרוות צמאונם עד תום אגו מיעצים לעיין בעבודת־המחקר המלאה של המחבר, הגנוזה בבית־הספרים הלאומי והאוניברסיטאי בירושלים.

י. קידר

מכתבים למערכת

עוד על בעיית התילול בחקלאות הקדומה בהרי הנגב

בהמשך לדיונים בדבר מטרת התילול בחקלאות הקדומה בהרי הנגב ראוי לדון בשני מאמרים, שהופיעו ב"מחקרים בגיאוגרפיה של ארץ־ישראל". ד. שרון קובע: "כל זרימת מים שהוכוונה מעל פני המדרונים נושאי התלוליות הביאה עמה בהכרח לאפיקים גם את הקרקע שנסחפה מבין התלוליות בתהליך התחדשותו של הכיסוי"¹, והוא מוסיף וקובע: "אין לייחס את קצב הגריפה בשלבי התהליך הראשוני לתקופה ארוכה של מאות שנים"². מסתבר אפוא, שהמחבר תומך בטענתו של כותב שורות אלה³, שמטרת התילול היתה להגביר את גריפת הקרקע מן המדרונים לאפיקי הנחלים. שהרי המדרונים, המכוסים אבנים, אינם ראויים לעיבוד חקלאי, ואילו באפיקי הנחלים עשוי היה סחף זה להיות לברכה לחקלאות. בהמשך דיונו מוסיף וקובע שרון, אגב

1. ד. שרון, בחינות פסיוגראפיות של התלוליות בהר הנגב, מחקרים בגיאוגרפיה של ארץ־ישראל, א, תש"ך, עמ' 90.

2. ד. שרון, על מהות החמדה בישראל, מחקרים בגיאוגרפיה של ארץ־ישראל, ג, תשכ"ב, עמ' 115—114, D. Sharon, On the Nature of Hamadas in Israel, Zeitschr. f. Geomorphologie, 2, 1962, pp. 129—147.

3. י. קידר, בעיית התלוליות או "תולילת על־ענב" בחקלאות הקדומה בנגב, ידיעות, כ, תשס"ו, עמ' 31—43.

מכתבים למערכת

הסברנו את תהליך ההתחדשות של אבני־הכיסוי של החמדה (שנכון יותר היה לכתוה בשם Reg), שטועים אלה הטוענים, כי — בעקבות הסרת אבני־הכיסוי והפרעת המאזן הטבעי — "במשך 1300 השנים שעברו לפחות מאז הקמת התלים היה הסחף מוריד 4.000 מ"מ (= 4 מטר) קרקע בין הפסים והתלים. ברור, שדבר כזה או בדומה לו, או אף חלק ממנו, לא קרה באיזור זה בנגב"⁴. שרון מוכיח, כי החמדה מתחדשת כל העת ושהסחיפה הבאה בעקבות הפרעת המאזן הטבעי היא זמנית.

ניסוי שערכו אנשי המחלקה לגיאוגרפיה בהרי הנגב⁵ יש בו כדי להוסיף ולהוכיח, שמסקנותיו של ד. שרון מבוססות היטב. ואלה העובדות המוכיחות זאת:

1. בשדה־ניסוי 2 (ג'צ 133.032) נערכה השוואה בין שני שטחים, שכל אחד מהם משתרע על דונאם אחד⁶. בשטח המערבי לא הוסרו אבני־הכיסוי, ואילו השטח המזרחי נחשף, והאבנים נערמו בתלים, כמעשה הקדמונים. מימיו של כל שטח נקוו בבור נפרד, שבו הוצבו 24 חביות, שתכולתן הכוללת 4.8 מ"ק. כמות המשקעים נמדדה בשלושה מקומות שבסביבת שדה־הניסוי, בעזרת מודדי־גשם זעירים. בין 22.1.1959 ו־10.3.1959 נקוו במודד שבאמצע השדה 25.5 מ"מ, במודד שהוצב כ־50 מ' ממזרח לשדה — 24.0 מ"מ, ובמודד שהוצב במערב השדה — 31.5 מ"מ. בשטח המזרחי של שדה־הניסוי — היינו, בשטח בעל התולדות — נקוו המים בשיעור של 12.5 חביות בלבד, ואילו בשטח המערבי נתמלאו כל 24 החביות ואף עברו על גדותיהן⁷. כמות המים שזרמו על פני השטח שלא הוסר כיסוי־האבנים הטבעי שלו היתה אפוא גדולה ב־100% מכמות המים שזרמו על פני השטח החשוף.

2. נמצא, ששיעור הסחף, הרהפות והגרופת שהכילו מימי השטח המתולל היה גדול פי שלושה מזה של מימי השטח האחר⁸.

3. כבר אחרי עונה אחת של משקעים נראו על פני השטח החשוף סימנים ברורים ביותר הן של סחיפה שטחית והן של סחיפה ערוצית⁹.

הניסויים שנערכו על־ידי ד. שרון ועל־ידי כותב שורות אלה יש בהם אפוא כדי לערער את דעתם של אבן־ארי וחבריו, לפיה מטרת התילול היתה להגביר את גג המטר ולהקטין את הסחיפה. יתר־על־כן, נסיון דומה, שנערך על־ידי אבן־ארי, בסיוע המחלקה לשימור הקרקע של משרד החקלאות, הוכיח את נכונות סברתם של ד. שרון ושל כותב שורות אלה וסתר את הנחתם של עורכי הניסוי¹⁰.

י. קידר

4. ג. תדמור, מ. אבן־ארי, ל. שגן וד. הילל, החקלאות הקדומה בנגב הדרומי, א. תל־הצף בסביבות שבטה, כתבים, התחנה לחקר החקלאות, ח א—ב, עמ' 99—121.
5. י. קידר, סקירה ראשונה על תוצאות הניסוי בהרי־הנגב בעונת 1958/9, מוקרים בגיאוגרפיה של ארץ־ישראל, א. תש"ך, עמ' 122—124.

6. ראה: מחקרים בגיאוגרפיה של ארץ־ישראל, א. ירושלים תש"ך, לוח יג. 1.
7. ראה: אילת, החברה לחקירת ארץ־ישראל ועתיקותיה, ירושלים תשכ"ג, לוח לא. 2. 8. שם, לוח לב. 2. 9. שם, לוח לב. 1.

10. כפי שמסתבר מדבריו של פ. מאירסון, ראה: Ph. Mayerson, BASOR, 160, 1960, pp. 27—37. תוצאות הניסוי טרם פורסמו, אף־על־פי שנערך בשנת 1959.