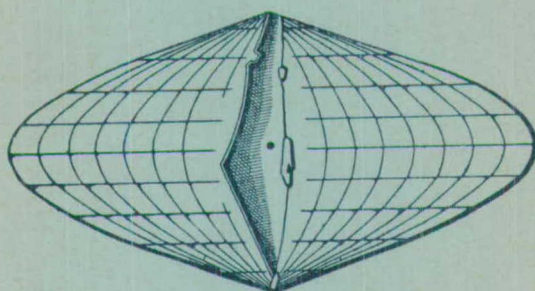


מחקרים

בגיאוגרפיה של ארץ־ישראל

חוברת ט



החברה לחקירת ארץ־ישראל ועתיקותיה
ירושלים, תשל"ו

מחקרים

בגיאוגרפיה של ארץ-ישראל

תשל"ו

חוברת ט'

תוכן העניינים

	יהודה קרמון — ד"ר א. י. ברור ז"ל
1	דוד שרון — הגשמים בבקעת הירדן
15	דב בלומנפלד — זיקת הקרסט לנחלים מסדר ראשון, בגליל העליון
36	יואל דן ודן יעלון — דרך ההיווצרות והתפוצה של הקרקעות והנוף בפלשת
75	דב גביש — השתקפותה של ההתפשטות המטרופוליטנית בשימושי-הקרקע הכפריים
88	יורם ברגל — על איזוריות (Zoning) שימושי-קרקע חקלאיים סביב יישוב חקלאי והשפעת המרחק עליהם
102	שלום רייכמן — תשתית תחבורתית בתנאים של סביבה גיאוגרפית עוינת: כביש אילת-אופירה
114	דני בראשי — השפעת גורמים גיאוגרפיים על נסיעות בין-עירוניות לקניית מוצרים ושירותים
136	ארנון סופר — תפרוסת התעשייה באיזור מפרץ חיפה
156	שרה הרשקוביץ — המערך המרחבי של האוכלוסיה הדתית בירושלים, 1969—1959
174	גדעון ביגר — תרומת השלטון הבריטי להתפתחותה של ירושלים בראשית שלטונו בארץ (1918—1925)
201	יוחנן כהן-ישר — רבי יהודה הלוי וקו שינוי התאריך
I—VIII	סיכומים אנגליים

העורכים
דב גיר ויהושע בן-אריה

מועצת המערכת
דוד עמירן, יהודה קרמון, שלום רייכמן, אריה שחר

מרכז המערכת
יוסף אבירם

מחקרים בגיאוגרפיה של ארץ-ישראל
יוצאים לאור על-ידי
החברה לחקירת ארץ-ישראל ועתיקותיה
המחלקה לגיאוגרפיה של האוניברסיטה העברית
החברה הגיאוגרפית הישראלית

חוברת זו יוצאת לאור
במלאות עשרים וחמש שנה לייסודה של המחלקה לגיאוגרפיה
באוניברסיטה העברית בירושלים

נדפס בישראל
בדפוס קואופרטיבי "אחזה", ירושלים

ד"ר א. י. ברור ז"ל

ביום ד' במרחשון תשל"ו (8.11.1975) הלך לעולמו ר' אברהם יעקב ברור, שבע ימים ורב פעלים. הוא היה איש אשכולות, דמות מופלאה, שנתמזגו בקרבה ידיעת התורה, ידע נרחב בשיטות המחקר המדעי, וכשרונות פובליציסטיים מעולים, וכל זה היה ממוקד בענין ארץ ישראל. היא נראתה בעיניו הן כמושג רוחני — מולדתו של העם היהודי — והן כנושא למחקר גיאוגרפי, עיקר שאיפתו היתה לראות בשיבת ציון ובתקומת מדינת ישראל — מדינה המתנהלת לפי אורח החיים המקורי של עם ישראל.

א. י. ברור נולד ביום 30.3.1884 בעיר סטרי שבגליציה. את חינוכו היסודי קבל ב"חדר" ואחר כך המשיך בלימודים תיכוניים בגימנסיה פולנית, בעיר קולומיה, את לימודיו האקדמיים סיים באוניברסיטה של וינה. באותו פרק זמן למד שם גם בבית מדרש לרבנים, ובעת ובעונה אחת זכה הן להסמכה כרב והן לתואר "דוקטור לפילוסופיה" במקצועות: היסטוריה וגיאוגרפיה. לימודים אלה, הם שקבעו את תחום עבודת המחקר של ד"ר ברור בדרך חייו הארוכים. בשבתו בחו"ל פירסם מחקרים על תולדות היהודים בגליציה ועם עליתו ארצה, בשנת 1911, הקדיש את עצמו לחקירת הגיאוגרפיה וההיסטוריה של ארץ ישראל. הוא גם לימד את המקצוע הזה בירושלים, בבית המדרש העברי למורים, שבהנהלתו של דוד ילין, ואחר כך בבית המדרש למורים "מזרחי", שבהנהלת א. מ. ליפשיץ. במשך זמן מה הרצה גם באוניברסיטה העברית, בחוג לידיעת הארץ.

בתחום זה מצא לפניו דף חלק. עד סוף המאה הי"ט היה חקר ארץ ישראל נתון, כמעט באופן בלעדי, בידי חוקרים זרים, שעיקר ענינם היה תיאור התנאים הגיאוגרפיים של ארץ ישראל ותולדות היישובים שנתקיימו בתקופת המקרא והברית החדשה. ואף זה היה מוגבל, במידה מסוימת, לזיהוי אתרים, לקביעת אופיה של החקלאות הקדומה ולכיוצא באלה. המצב הבין-זמני של ארץ ישראל, בתקופת שלטון התורכים, שימש רק כרקע לבעיות ההיסטוריות או כנושא לתיאורי הנוסעים. בעת עלייתו של הד"ר ברור לארץ ישראל החלו לפעול בארץ מספר אנשי מדע, ביניהם היו גם יהודים, שניסו ליישם שיטות מדעיות מודרניות בחקר הארץ, בענפים שונים, כגון: גיאולוגיה, בוטניקה, אגרונומיה, ובעיקר ארכיאולוגיה. חוקרים אלה נקטו בשיטות מחקר חדשות לגמרי. עד מהרה נתבלט ד"ר א. י. ברור כאחת הדמויות המרכזיות בין חוקרים אלה ותרומתו המקורית בתחום המגמות המדעיות החדשות האלה היתה בגישה האינטגרטיבית, שראתה בנוף הארץ תוצאה של שילוב גורמי טבע וגורמים אנושיים. פרסומיו בתחום זה הופיעו — בהעדר כלי ביטוי עברי — בכתבי העת הגרמניים והאנגליים שעסקו בחקר א"י.

מלחמת העולם הראשונה הפסיקה את פעילותו המדעית. בשנות המלחמה שהה באוסטריה, ואחר כך שימש כרב בקושה; הוא חידש את פעילותו המחקרית, במלוא התנופה, עם שובו ארצה בשנת 1920.

המעבר מן השלטון העותמני לשלטון המנדטורי הבריטי פתח בפניו אפשרויות מחקר חדשות: הודות לתנאי הבטחון הטובים ניתנה לו היכולת לסייר בכל חלקי הארץ ולהעזר במיפוי המדעי החדש שנערך על ידי השלטונות הבריטיים. על סמך מקורות אלה הוציא לאור מפה גיאולוגית של הארץ ובמיוחד שיקע עמל רב בהכנת המפה הכללית של הארץ, המשמשת עד היום יסוד לכל מפות הקיר של א"י. בזכות סמכותו כמומחה לידיעת הארץ הטילה עליו ההנהגה הציונית את התפקיד להכין תכנית-רקע לתביעות הציוניות על גבולות הארץ בתחום המנדט. סיכום מחקריו הגיאוגרפיים הוא ספרו: "הארץ" שנתפרסם בשנת 1928. ספר זה הניח את היסוד לניתוחם הגיאוגרפי-פיסי של הארץ על אזוריה השונים. בספר זה הנהיג ברור לראשונה שיטות מיון חדשות, הגדרה והסבר הלקוחות מן הגיאוגרפיה המודרנית.

ד"ר א. י. ברור לא הסתפק רק בתפקיד של מורה ומחנך. כל ימיו עסק בפעילות ציבורית בתחומים רבים. סמוך לעלייתו ארצה התקשר עם חוקרי הארץ ותולדותיה ויום את הקמתה של החברה הידועה היום בשם "החברה לחקירת א"י ועתיקותיה". לאחר הכיבוש הבריטי והחלת המנדט על הארץ, החלה החברה בפעילות מאורגנת, וד"ר ברור שימש כמזכירה הראשון של החברה. הוא נשאר חבר המועצה עד לימיו האחרונים וזכה לתואר "חבר כבוד" בה.

כמו כן היה פעיל בהקמת "ועד הלשון העברית" שהפך לאחר קום המדינה ל"אקדמיה ללשון העברית". בתחום פעילותו הכללית באקדמיה ריכז את פעילותו בוועדה להכנת מילון המונחים בגיאוגרפיה, שקבעה את התרגום העברי לכל מונחי הגיאוגרפיה, המקובלים בספרות הגיאוגרפית הלועזית. במקביל ישב שנים רבות כחבר בוועדת השמות שקבעה את שמותיהם של כל היישובים היהודיים, והסבה לעברית את שמותיהם של כל אתרי הנוף בארץ: הרים, נחלים, עמקים וכד'. כדאי להזכיר לדור הצעיר בארץ, שכמעט כל מושג וכל שם הקשור לגיאוגרפיה של הארץ נקבע בהשראתו של א. י. ברור.

החיבה לארץ המציינת את כל דרך חייו של א. י. ברור מצאה את ביטוייה הנוסף גם בפעילותו הענפה ביותר בכל עתוני הארץ, ובעיקר ב"הארץ". הוא פרסם מאות מאמרים על נושאים גיאוגרפיים שונים, אך את עיקר תפקידו כעתונאי ראה ביצירת "ארץ ישראל יפה", לא רק בשמירת הנוף ושרידי העבר, אלא בעיקר מבחינת הדמות המוסרית של תושביה. בחיי העם במולדתו ראה לא רק זכות אלא גם חובה לטוהר המידות ולמוסר בחיי הפרט והכלל. אף על פי שהיה איש שומר מצוות לא חסך את שבט הבקורת שלו גם מן המפלגות הדתיות. גם בשכבו על ערש דוי לא פסק מלכתוב מאמרים המגנים את ירידת רגש האחריות והמוסר בחיינו הכלכליים והמדיניים.

עם מותו נסתלקה מאתנו דמותו של אדם שלם, שהיה מופת לרבים. אהבת ארץ ישראל שימשה לו תמיד כקו מנחה, כל ימי חייו, הוא נשאר נאמן להשקפת עולמו ולמטרות מחקריו. יהיה זכרו ברוך.

יהודה קרמון

הגשמים בבקעת הירדן

מאת

דוד שרון

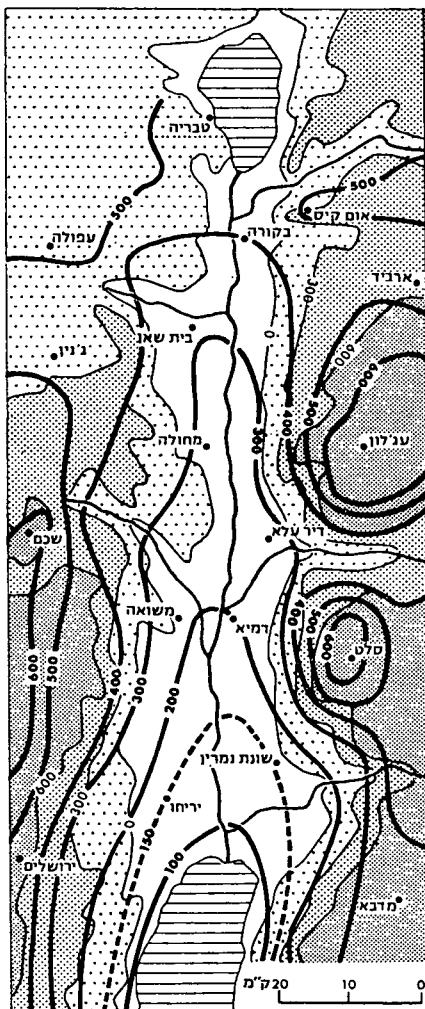
1. כמות הגשמים השנתית והכמות החודשית

כמות הגשמים היורדים בבקעה פחותה במידה ניכרת מזו היורדת על פני הרכסים שמשני עבריה. הדבר בולט בעיקר בחלקה הדרומי ובחלקה המרכזי של הבקעה, ממזרח להרי יהודה ושומרון (ראה ציור 1). כמות הגשמים בבקעה היא בתחום של 100–400 מ"מ, ואילו על פני הרכסים שבמזרחה ובמערבה של הבקעה היא מגיעה לכדי 600 מ"מ ויותר. כתוצאה מכך הבקעה היא מובלעת של אקלים צחיח באיזור שבכללו הוא ים-תיכוני. אקלים חלקה הדרומי של הבקעה מוגדר כמדברי ושל חלקה הצפוני – ערבותי.

הבדלים אלה בכמות הגשמים נגרמים מחמת מיקומה הטופוגרפי של הבקעה בצל הרוח של הרי יהודה ושומרון. האויר הטעון אדי מים זורם אל איזורנו מעל פני ים התיכון, והוא נע מזרחה לפני הארץ. לאחר עברו מעל רכסי ההרים הוא צונח אל הבקעה. צניחת האויר בשכבות הנמוכות גורמת להתחממותו במספר מעלות ולצימצום לחותו היחסית, משום כך נחלש תהליך היווצרות הגשם, ככל שהאיזור נמוך יותר. עם עליית האויר על פני המדרונות המזרחיים של הבקעה חוזרת הזרימה ומקבלת מגמת עלייה וכתוצאה מכך גם כמות הגשמים שם הולכת וגדלה ככל שמתקרבים לראשי ההרים.

לפי תאוריה מסויימת מוסברת התמעטות הגשם בבקעה גם בהתאדות המוגברת של טיפות הגשם תוך כדי נפילתן מן העננים דרך האויר היבש יותר שבין בסיסי העננים לבין פני הקרקע. גם האורך היתר של דרך נפילתן של טיפות הגשם עד לשטח הבקעה, אף הוא עשוי לסייע להפחתת הכמות המגיעה לפני הקרקע (Ross, 1968 Bergeron, 1950 man).

כמות הגשם בבקעה הולכת ופוחתת ככל שאנו מדרימים: בחלק הצפוני יורדים בממוצע כ-400 מ"מ לשנה, בעמק בית שאן כ-300 מ"מ, באיזור הג'יפסליק ודמיא 200 מ"מ ובצפון ים-המלח 100 מ"מ בשנה. התמעטות הגשם בבקעה מצפון לדרום מקבילה למגמה זאת בארץ ישראל בכלל (כצנלסון, 1967), אך בבקעה קיימים עוד שני גורמים נוספים: ראשית, הירידה בגובה פני השטח מ-200 מ' בצפון עד 400 מ' בדרום, ושנית, התגברות האפקט של צל הרוח של ההרים שגובהם הולך ועולה ככל שמדרימים יותר, משלוחת צבאים והעמקים ועד להרי-יהודה, במקביל להשתפלות הבקעה (ראה ציור 1).



ציור 1. כמות הגשם השנתית הממוצעת במ"מ, 1931–1960, ע"פ הפיר-סומים של ירדן ואטלס ישראל

קיימים גם הבדלים לרוחב הבקעה. בתחנות שבגדה המזרחית של הבקעה גרשמת כמות גשמים הגדולה בכמה עשרות מ"מ מזו שבגדה המערבית. הסיבה לכך היא כנראה שהגדה המערבית קרובה יותר לאיזור צניחת האוויר ואילו בגדה המזרחית ניכרת כבר כמידת מה ההשפעה על עליית האוויר. באיזור ה־זור, שהוא הנמוך ביותר, כמות הגשם היא פחותה במקצת מאשר בשני העברים. הערכים של כמות הגשם השנתית שהוזכרו לעיל הם ערכים ממוצעים לתקופה

הגשמים בבקעת הירדן

תקנית של 30 שנה. הכמויות היורדות למעשה בשנים בודדות מראות תנודות גדולות מאד. בטבלה 1 מובאים ערכים קיצוניים בכמה תחנות מייצגות. המהלך העונתי של כמות הגשם לפי חודשים מובא בציור 2. החודשים הגשומים ביותר הם דצמבר וינואר, בהם מתרכזים 45% מהכמות השנתית בשנה ממוצעת. 90% מסך הכל הגשמים היורדים בחודשים נובמבר עד סוף מרץ. גשמים בכמויות ניכרות עלולים לרדת גם בחודשי המעבר – אוקטובר, אפריל ומאי. כמה מסופות הגשם העזות ביותר התרחשו בבקעה (ובערבה) דווקא בחודשי המעבר, כולל נובמבר (ראה טבלה 6). אולם שכחותם של אירועים אלה היא קטנה בחודשים המצויינים ומכאן הכמויות הממוצעות הקטנות.

2. כמויות הגשם היומיות

ה שי ט ה

הנתונים ששימשו יסוד לעבודה זו לקוחים מן הדו"חות השנתיים של "הרשות למשאבים טבעיים" של ממלכת ירדן. לגבי הסיכומים השנתיים של כמות הגשמים ושל מספר ימי הגשם בשנה כלולות במקור זה סדרות ארוכות, בנות 20–30 שנה. אולם היקף הנתונים לחישוב ההתפלגויות של כמות הגשם היומית הוא מוגבל, הן מבחינת כיסוי השטח והן מבחינת אורך התקופה. בבקעה קיים מספר לא מבוטל של תחנות, אך הצפיפות של רשת התחנות היא קטנה יותר מאשר בחלקים אחרים של הארץ וגם של ממלכת ירדן. כמו־כן, פיזור התחנות איננו אחיד על פני שטח הבקעה, אלא קיימים מספר גושים של תחנות עם פערים גדולים ביניהם. עבור

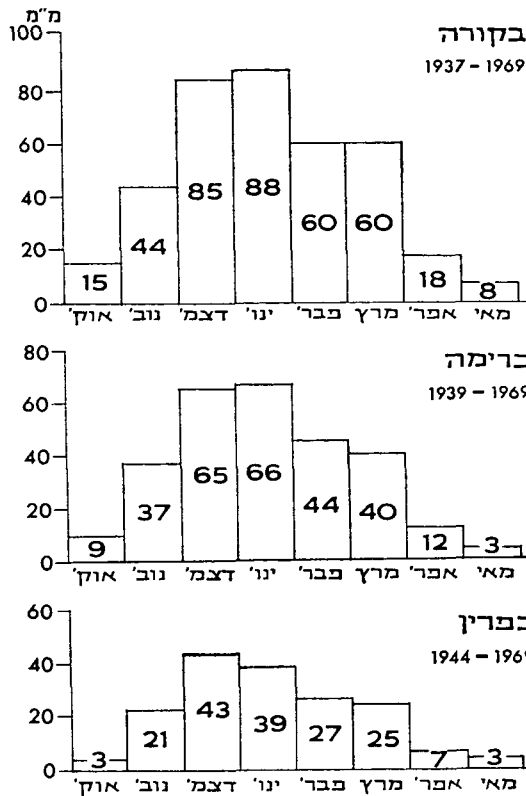
טבלה מס' 1

כמות הגשם המכסימלית והמינימלית (במ"מ)
בתחנות מייצגות בבקעת הירדן

התחנה*	האיזור	מס' שנות המדידה	כמות גשם שנתית		סטיית התקן היחסית**
			מקסימלית	מינימלית	
2. בקורה	צפון הבקעה	29	557	171	26%
5. דיר עלא	מרכז הבקעה	19	432	118	31%
11. כפרין	דרום הבקעה	24	345	59	44%

- * המספרים הם בהתאם למיספור התחנות בטבלה 2, ובציור 3.
- ** סטיית התקן היחסית (לממוצע) מהווה מדד לגודל ההשתנות של הכמות השנתית.

דוד שרון



ציור 2. כמות הגשם החודשית הממוצעת במ"מ, בת-חנות מיצנות בבקעת הירדן

תחנות אלה עמדו לרשות העבודה הנוכחית סדרות נתונים בנות 9 שנים לכל היותר. לאור מגבלות אלה לא ניתן היה להפיק מחומר זה את המידע על התנאים הקלימטור-לוגיים הכלליים באמצעות הגישה הפורמלית המקובלת בתחום זה. לעומת זאת התברר שהודות לצירוף מקרי של תכונות מסוימות של הנתונים הקיימים, ניתן לקבל מהם — לאו דווקא בדרך המקובלת — תוצאות מוכללות בעלות מידת מהימנות טובה. הנקודות העיקריות בקשר לכך מובאות להלן:

רשת התחנות: בגלל מיעוט הנתונים שפורסמו לגבי התחנות הבודדות, לא עובדו הנתונים עבור תחנות בודדות, כמקובל אלא עבור קבוצות בנות שלוש תחנות סמוכות. כל קבוצת תחנות מסוג זה נמצאת בשטח מצומצם והמרחקים בין התחנות הם של קילומטרים ספורים לכל היותר. רשימת התחנות מובאות בטבלה 2 ובמפה שבציור 3. הפיזור של קבוצות התחנות על פני הבקעה הוא כזה שניתן להסיק מהן באינטרפולציה על תכונות הגשם בכל חלקי הבקעה, מלבד בקעת בית שאן ועמק הירדן שנתניהם לא סוכמו בעבודה הנוכחית.

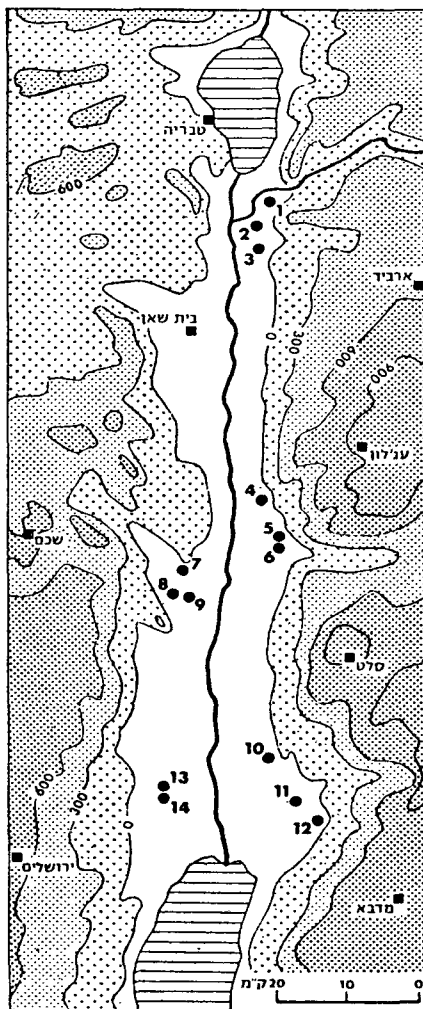
הגשמים בבקעת הירדן

טבלה מס' 2

רשימת תחנות הגשם שנתונין עובדו בדו"ח זה

שם שנת ממוצע 1960-1930 (במ"מ)	נקודת ציון	הגובה (מ')	
א. גוש בקורה - שונה הצפונית			
429	20722303	-180	(1) עדסיה - בית ספר
390	20802260	-200	(2) בקורה - חוות הנסיונות
407	20802240	-197	(3) שונה (ואדי ערב)
ב. גוש דיר עלא - כרימה			
303	18602068	-200	(4) כרימה (ואדי כפריע'ה)
305	20941785	-180	(5) דיר עלא - צפון
291	20851780	-224	(6) דיר עלא - חוות נסיונות
ג. גוש ע'ור פרעה			
—	19631748	-200	(7) ע'ור פרעה - מחנה פליטים
214	19601720	-240	(8) ע'ור פרעה - משטרת הג'יפטליק
207	19721710	-250	(9) ע'ור פרעה - חוות נסיונות
ד. גוש שונת נמרין - כפרין			
169	20951460	-230	(10) שונת נמרין
165	21181400	-200	(11) כפרין
173	21491370	-185	(12) שעור (א-רמה)
ה. גוש יריחו			
147	19381404	-260	(13) יריחו - בית ספר
148	19401402	-250	(14) יריחו - חוות נסיונות

בקשר להגדרת הקבוצות נערכה בדיקה שבו ניבחנו מידת האחידות של תכונות הגשם בתוך כל קבוצת תחנות. הבדיקה התייחסה לכמות הגשם השנתית, מספר ימי הגשם בשנה והמתאם של כמויות הגשם היומיות (שהיה מעל 0.8 בתוך כל קבוצות התחנות). לאחר שהתבררה האחידות מוזגו הנתונים מן התחנות שבכל קבוצה לאוסף אחד והעיבוד נעשה עבור אוסף הנתונים המשולב. התוצאות שהתקבלו בדרך זו הן ממוצע של שלוש תחנות בכל קבוצה, והן נוגעות לאיזור המצומצם שבו מצויות התחנות של כל קבוצה. בדרך זאת הושג יתרון נוסף, והוא הקטנת השפעתן של תכונות מקומיות מיוחדות של תחנה בודדת על התוצאה הקלימטולוגית הכללית.



ציור 3. מפת תחנות שעל פיהן עובדו נתוני הגשם היומיים. המספרים הם על פי רשימת התחנות שבטבלה 2

התקופה: התקופה שעבורה קיימים נתונים הדרושים לעבודה זאת היא קצרה יחסית, תשע שנים. לגבי חלק מהקבוצות התקופה היא אף קצרה יותר בגלל אי רציפות התצפיות בכמה מהתחנות. בכל מקרה הוקפד להכליל בעיבוד רק נתונים מתקופה אחידה לגבי כל התחנות בקבוצה אחת, וכך נשמרה הומוגניות המדגמים. אורך התקופה לגבי כל קבוצת תחנות רשום בעמודה הראשונה בטבלה 3. תקופת הזמן הקצרה של סדרות הנתונים השונות מחייבת לברר את שאלת הייצוגות

הגשמים בבקעת הירדן

של סדרות אלו לגבי תקופה ארוכה יותר, תקנית. הבדיקה התבססה על התכונות הבאות של הגשמים:

- א. כמות הגשם השנתית הממוצעת: בטבלה 3 מובאים ערכי כמות הגשם בתקופה הקצרה ובתקופה התקנית, הארוכה יותר. קיימים הבדלים מסויימים בין הממוצע של כל אחת משתי התקופות האלה. אולם אם נשים לב לגודלה של טעות התקן של ממוצעי התקופה הקצרה המובאים בטבלה זו, אזי נראה שההפרשים בין ממוצעי שתי התקופות אינם מובהקים.
- ערכי טעות התקן חושבו הן בהתאם למספר השנים של התקופה הקצרה והן בהתאם למספר התחנות שנתונין כלולים במדגם. למשל, גודל המדגם בגוש בקורה – שונה הצפונית נחשב כאן כ-21, כלומר מכפלת 7 שנים ב-3 תחנות.
- ב. המספר הכללי של ימי הגשם בשנה בתקופה הקצרה הוא כמעט זהה למספר הימים בתקופה התקנית (ראה טבלה 3).

טבלה מס' 3

כמות הגשם (במ"מ) ומספר ימי הגשם בשנה בבקעת הירדן,
בתקופה שעבורה עובדו נתונים ("התקופה הקצרה")
ובתקופה תקנית 1931–1960

קבוצת התחנות	התקופה הקצרה	גשם שנתי ממוצע במ"מ*		מספר ימי גשם בשנה	
		רב שנתי	לתקופה "הקצרה"	תקופה קצרה	רב שנתי
בקורה-שונה הצפונית	60/1–66/7	410 ± 20*	410	45	44
דיר עלא-כרימה	60/1–67/8	280 ± 18	300	42	43
עיר פרעה	60/1–64/5	200 ± 22	220	33	32
שונת נמרין-כפרין	60/1–66/7	185 ± 17	170	30	29
יריחו	60/1–64/5	145 ± 24	150	29	28

* בצד הממוצעים מובאים ערכי טעות התקן.

- ג. התפלגות השכיחויות של מספר ימי הגשם בשנה: מספר הימים הגשומים שבכל שנה איננו שווה. ההתפלגויות בתקופה הקצרה ובתקופה הארוכה יותר מובאות בטבלה 4. השוואת שתי ההתפלגויות המתקבלות מקבוצת תחנות מראה שבכל המקרים ההתפלגויות המתאימות הן קרובות מאד זו לזו.
- בהסתמך על שלושת הקריטריונים הנ"ל ניתן להסיק שהתקופה שלגביה התקבלו ההתפלגויות של כמות הגשם היומית מייצגת נכונה את התנאים הכלליים באזור הנדון.

דוד שרון

צירוף נתוני התחנות, כפי שתואר לעיל, סייע גם להקטנת טעות הדגימה הנובעת משגיאות המכשיר, טעויות הצופה וממיקום התחנה. כתוצאה מכל זאת ניתן לראות את הערכים שהתקבלו בדרך זו כבעלי איכות נאותה הן מבחינת הייצוגיות בזמן ובמרחב והן מבחינת טעות הדגימה שלהם.

טבלה מס' 4

התפלגות השכיחויות הממוצעת של מספר ימי הגשם השנתי בקבוצות התחנות בבקעת הירדן (באחוזים)

קבוצת התחנות	התקופה	השכיחויות (ב-%) של שנים שמספר ימי הגשם בהם הוא						מספר ימי הגשם	
		11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	ממוצע	מכסימום מינימום
בקורה-שונה הצפונית	147-68	—	6	25	33	33	3	45	67
	60-68	—	—	29	42	29	—	45	—
דיר על-א-כרימה	51-68	—	18	25	39	16	2	41	61
	60-68	—	13	29	33	21	4	42	—
ע'ור פרעה	254-67	4	18	55	23	—	—	34	46
	60-65	13	13	54	20	—	—	33	—
שנות נמרין-כפרין	356-67	12	38	46	4	—	—	30	447
	60-67	9	43	43	5	—	—	30	—
יריחו	52-67	16	42	42	—	—	—	28	44
	60-65	20	30	50	—	—	—	29	—

1. כולל תחנות עדסיה ושונה הצפונית בלבד.
2. כולל תחנות מחנה הפליטים וחוות הנסיונות בלבד.
3. כולל תחנות שנות נמרין ורמה בלבד.
4. בשנת 1944/5 היו 52 ימים.

תוצאות

המספר הכולל של ימי הגשם לשנה באיזורים השונים של הבקעה מובא בעמודות האחרונות בטבלה 4, והוא מכוסס על 15-20 שנות תצפית. הטבלה מראה שהמספר הממוצע של ימי הגשם בשנה יורד מ-45 ימים בצפון הבקעה ועד ל-30 ימים בדרום, ובמקצת הוא גדול יותר בגדה המזרחית מאשר במערבית. כמו כן מובא בטבלה המספר המכסימלי של ימי הגשם והמספר המינימלי. מתברר שבשנים קיצוניות עשוי מספר ימי הגשם להיות בכ-50% גדול או קטן יותר מהממוצע.

הגשמים בבקעת הירדן

כמויות הגשם היומיות והתפלגות השכיחויות שלהן כלולות בטבלה 5. הטבלה מראה לגבי כל אחד מהאיזורים את המספר הממוצע של ימים בשנה עם כמות גשם נתונה.

טבלה מס' 5

התפלגות השכיחויות של כמות הגשם היומית בשנה ממוצעת

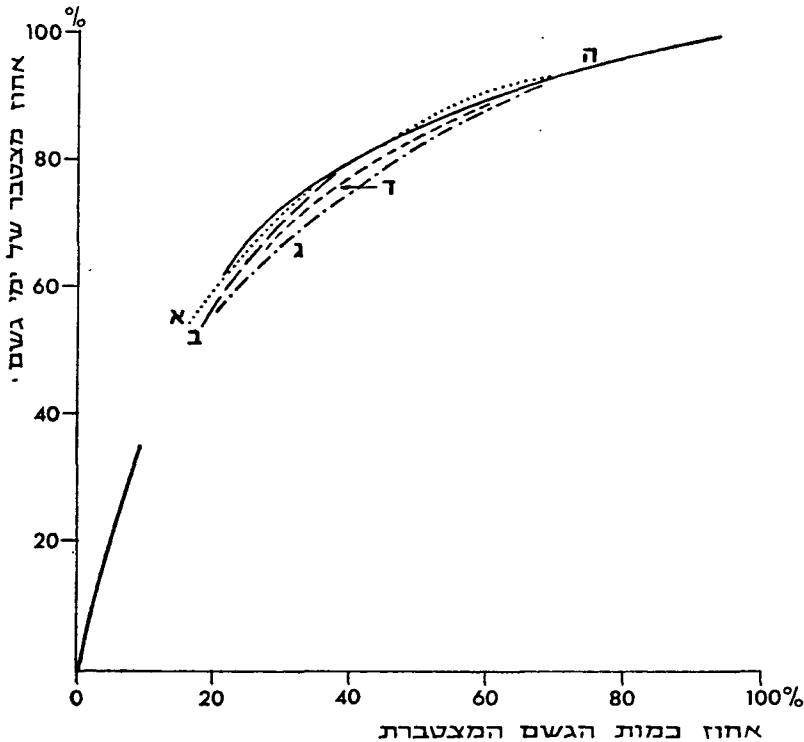
סה"כ מספר ימים	50.1–100	25.1–50	20.1–25	15.1–20	10.1–15	5.1–10	0.1–5	ה איזור
45.3	8.0	2.5	1.1	3.1	5.6	9.6	22.6	בקורה-שונה הצפונית
42.5	0.2	1.2	0.9	3.0	4.1	8.7	24.3	דיר עלא-כרימה
32.8	0.2	0.2	0.6	2.0	3.5	6.3	20.0	עזר פרעה
30.2	—	0.9	0.8	1.2	2.0	7.2	18.2	שונת נמרין-כפרין
29.4	—	0.6	0.2	1.7	2.4	4.7	19.8	יריחו

צורה אחרת של הצגת ההתפלגויות הללו מתקבלת על-ידי יחוסן של כמויות הגשם המצטברות למספר הימים עם עוצמת גשם יומית עולה, וכיטוי שני הממדים הללו ביחידות יחסיות מתוך הס"ה השנתי (ראה ציור 4). בצורת כיטוי זאת מושגת הפשטה של ההתפלגויות מהערכים של כמות הגשם השנתית ושל המספר השנתי של ימי גשם, וניתן להתרכז בהשוואת צורת ההתפלגויות עצמן. הקירבה של כל חמש ההתפלגויות זו לזו מעידה על הקונסיסטנטיות של התוצאות שהתקבלו לפי השיטה שתוארה לעיל.

לצרכים שימושיים עובדו ההתפלגויות בצורה נוספת המוצגת בציור 5א'. במפות הסכמטיות שבציור זה ניתן לקרוא במישרין את שכיחותה של כמות גשם יומית מעל לכל סף נתון, בשנה ממוצעת. כך למשל בצפון הבקעה, בגדה המזרחית, ניתן למנות בממוצע 23 ימים בשנה עם כמות גשמים של 5 מ"מ או יותר ואילו ביריחו – רק 10 ימים כאלה. השכיחויות בשנים קיצוניות כלולות בציור 5ב', המראה לגבי כל איזור ולגבי כמות יומית כל שהיא, את המספר השנתי המינימלי והמספר המכסימלי של ימים שיש לצפות להם. לדוגמה, באיזור כריימה-דיר עלא יש לפחות 12 ימים עם 5 מ"מ או יותר אך יש להביא בחשבון עד 28 ימים כאלה.

ציור 5 מראה שמספר ימי הגשם מעל לערכי סף כל שהם בבקעה הוא בעל אותן מגמות מרחביות כמו של כמות הגשם השנתית ושל המספר השנתי של ימי הגשם. מזאת ניתן להסיק, לפחות באופן פרלימינרי, שהתמעטות הגשם בבקעה מצפון לדרום, וכן לרחבה קשורים הן בהפחתת מספר ימי הגשם והן בהתמעטות הכמויות היומיות עצמן. מההתפלגות הנ"ל מתברר עוד שגשמים כבדים של 25 מ"מ ליום ומעלה עלולים

דוד שרון



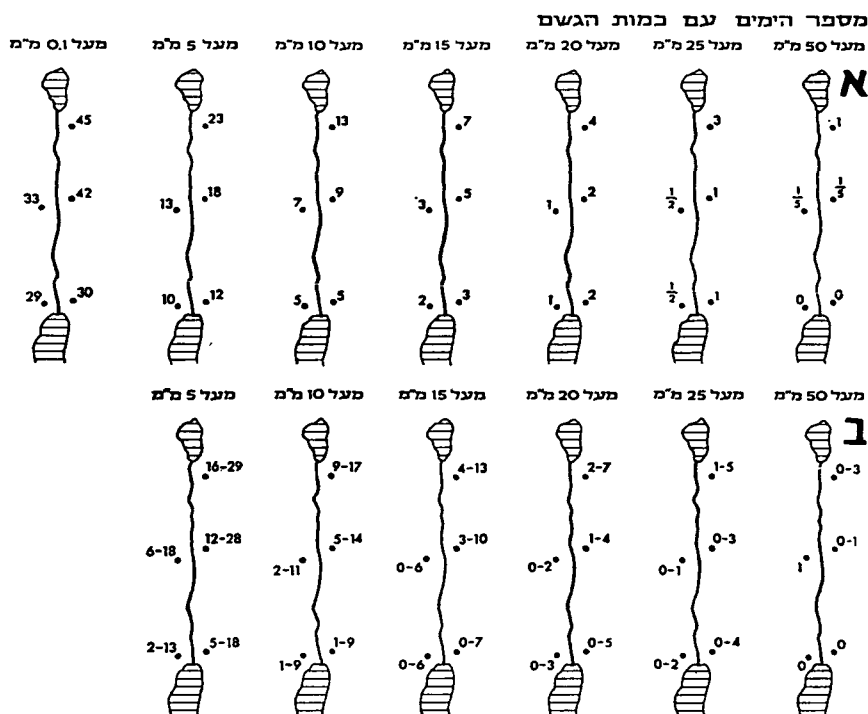
ציור 4. ההתפלגות של כמות הגשם היחסית המצטברת בימים עם כמות גשם עולה (על פי נתוני התקופה הקצרה, ראה בטכסט)

להתחולל בכל חלקי הבקעה, כולל החלקים הדרומיים. כמות הגשם המכסימלית ביום שנצפתה ביום בכל אחד מהאיזורים המייצגים מובאת בטבלה 6. לבסוף מוצגת בטבלה 7 התפלגות השכיחויות של גודל הסופות המתארכות בחלקים שונים של הבקעה. סופה מוגדרת כאן כסדרה של ימי גשם רצופים וגודלה נמדד בכמות הגשם שירדה.

מקומיות הגשם

חלק מסופות הגשמים המגיעות לבקעה אינן מתחוללות על פני האיזור כולו ברצפיות, אלא הן בעלות אופי מקומי. את הקשר שבין כמויות הגשמים היורדות באותו יום בתחנות השונות, ניתן לחקור ולבטא בהכללה באמצעות מקדם המתאם של הכמויות בתחנות השונות. ניתוח מעין זה ראוי שיעשה בנפרד לסופות שהגשם בהן הוא מקומי, לאחר ניפוי הסופות האחרות המתחוללות על-פני האיזור כולו. אולם

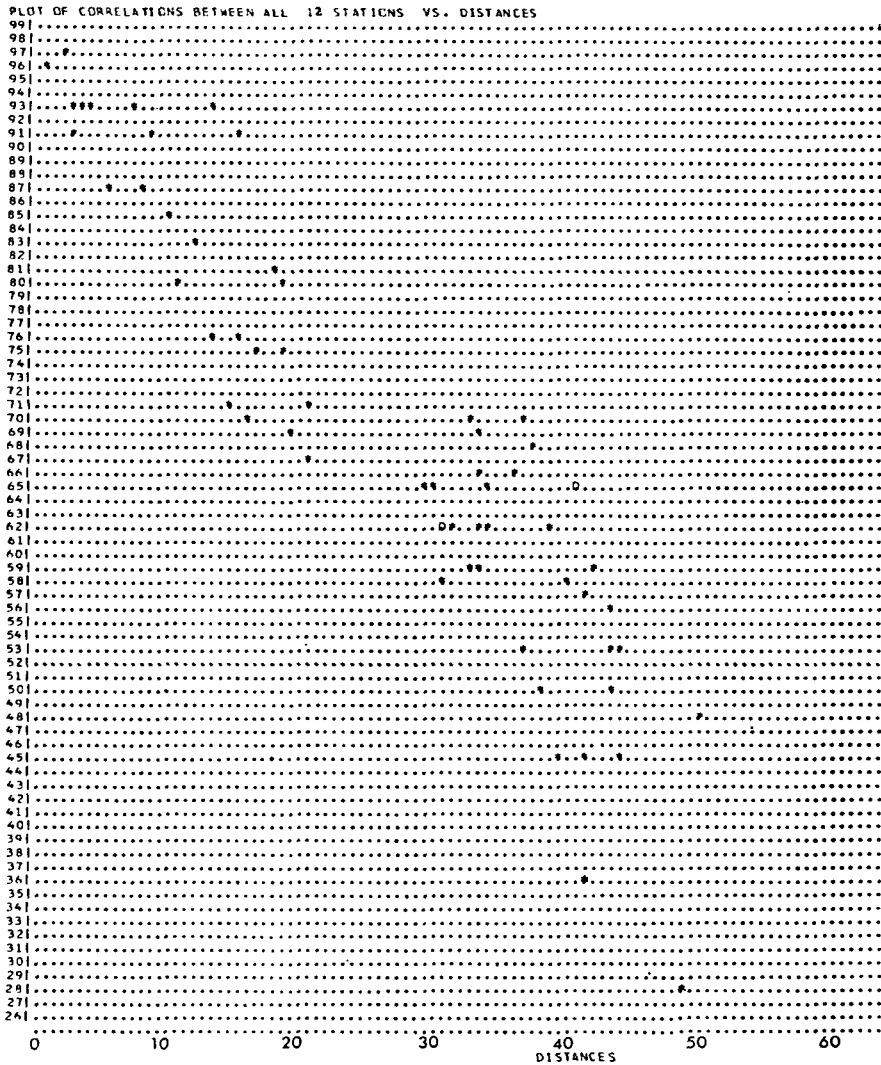
הגשמים בבקעת הירדן



ציור 5. מספר הימים שבהם כמות הגשם היומית עולה על ערכים נתונים:
 א. מספר הימים בשנה ממוצעת.
 ב. התחום שבין המספר השנתי המינימלי והמקסימלי, בממוצע
 לשלוש תחנות בכל גוש (על פי נתוני התקופה הקצרה)

הפרדת הסופות לפי קריטריון זה מעוררת קשיים שעד כה נפתרו חלקית בלבד ולכן מובאות בזה תוצאות של ניתוח כללי, שהמסקנות ממנו הן סטטיסטיות בלבד. ניתוח המתאמים נערך על נתוני גשם יומי של 12 תחנות בבקעה המרכזית והדרומית, מגושי דיר עלא, ע'ור פרעה, שונת נמרין-כפרין ויריחו. הניתוח התבסס על נתוני הגשם היומי בארבע השנים 1966/67-1963/64, הכוללים 260 ימים גשם. יום גשם בהקשר זה פירושו יום שבו נרשמה כמות גשם ברת מדידה בתחנה אחת לפחות מתוך התחנות הנכללות בניתוח. בציור 6 מובאים מקדמי המתאם בתוך כל זוגות התחנות, בהתייחס למרחק שבין התחנות בכל זוג. הציור מציג את המהלך המקורב של פונקציית המתאם המבטאת את הקשר בין גובה המתאם לבין המרחק. הפונקציית יורדת בשיעור מהיר ובמרחק של 45 ק"מ כבר יורד המתאם עד מתחת ל-0.5. זאת היא דעיכה מהירה יותר מאשר במשטר של גשמים אחידים במרחב, שבו המתאם נשאר מעל לערך של 0.8 עד למרחקים של 100 ק"מ ויותר. לעומת זאת

דוד שרון



ציור 6. מקדמי המתאם המרחבי של כמות הגשם היומית בבקעת הירדן המרכזית והדרומית
מספר ימי הגשם הוא 260, המרחקים בק"מ 1963/64-1966/67

הגשמים בבקעת הירדן

טבלה מס' 6

כמות הגשם היומית הגדולה ביותר (במ"מ) שנצפתה
באיזורים מייצגים של הבקעה

ה איזור	תקופת התצפיות	חודש הארוע	כמות יומית מכסימלית
בקורה-שונה הצפונית	1937-1969	12/61	84 מ"מ
דיר עלא-כרימה	1950-1968	11/55	92 מ"מ
ע'ור פרעה	1952-1967	11/55	100 מ"מ
שונת נמרין-כפרין	1954-1968	12/61	46 מ"מ*
יריחו	1957-1967	11/63	39 מ"מ

* בתחנת שונת נמרין נרשמה בנובמבר 1944 כמות יומית של 59 מ"מ.

טבלה מס' 7

התפלגות השכיחות המצטברת של כמות הגשם בסופה
בשנה ממוצעת (על פי 1966/67-1960/61)

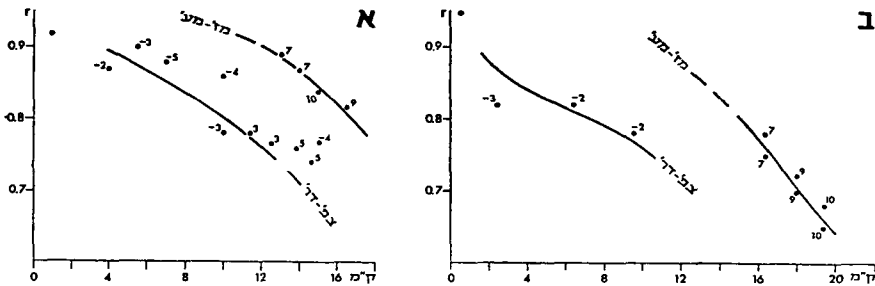
ה איזור	מספר הסופות שכמות הגשמים בהן עלתה על						
	0.1 מ"מ	3 מ"מ	10 מ"מ	20 מ"מ	30 מ"מ	40 מ"מ	50 מ"מ
בקורה-שונה הצפונית*	22.3	16.8	10.3	6.4	3.9	2.8	1.6
דיר עלא-כרימה	20.7	14.4	8.4	4.7	3.0	1.9	0.7
ע'ור פרעה	18.7	12.4	6.7	3.8	1.7	0.5	0.4
שונת נמרין-כפרין	17.0	11.4	5.5	2.7	1.4	0.7	0.5
יריחו	15.5	9.4	4.9	2.2	0.5	0.3	0.1

* 1960/61-1967/68.

אין כאן מקומיות קיצונית כבאיזורים שבהם יורדים מקדמי המתאם לערכים בלתי מובהקים אף במרחק של 15 ק"מ (Sharon, 1972).

קיימות עדויות על שוני בשיעור הדעיכה לרוחב הבקעה, כלומר בכיוון מזרח-מערב, ולאורכה, בכיוון צפון-דרום. הדבר מודגם בציור 7 שבו צויין על יד מקדמי המתאם גם האזימוט שבין התחנות המתאימות. הניתוח נעשה כאן בנפרד לשתי קבוצות התחנות שבמרכז הבקעה ולקבוצות שבדרומה. בכל אחד משני האיזורים הותוותה פונקצית המתאם המשוערת בנפרד לתחנות שהאזימוט ביניהן הוא כתחום של $90^{\circ} \pm 30^{\circ}$ ושל $30^{\circ} \pm 0^{\circ}$. הציור מראה שבשני חלקי הבקעה, הדעיכה בכיוון

דוד שרון



ציור 7. מקדמי המתאם המרחבי של כמות הגשם היומית; המספרים בגוף

הדיאגרמות מציינים את האזימוט בין התחנות, בעשרות מעלות

א. בגושי התחנות של עזר פרעה ודיר עלא שבבקעה המרכזית 1963/64–1966/67 (כולל תחנת דמיה)

ב. בגושי התחנות של יריחו וכפרין שבבקעה הדרומית 1960/61–1966/67

הכללי של התקדמות הסופות היא איטית יותר, כלומר שקיים מתאם טוב יותר בין כמות הגשם היומית בכיוון זה מאשר לאורך הבקעה, בכיוון צפון-דרום. תוצאות אלה מעידות על מגמה, שבימים שבהם אין הגשם מתפשט על פני כל הבקעה בצורה אחידה, כתמי הגשם הם בעלי צורה מאורכת לרוחב הבקעה, בכיוון מערב-מזרח.

ביבליוגרפיה

- Atlas of Israel (1970), Survey of Israel and Elsevier Publ. Co., 2nd ed.
 Bergeron, Tor (1968), Studies of the orogenic effects on the areal fine structure of rainfall distribution. University of Uppsala, Meteorological Institute, Report No. 6, 6 pp. 7 figs.
 Rossmann, F. (1950), Über die Verteilung des Niederschlags an der Erdoberfläche. Meteorologische Rundschau, Vol. 3, No. 7, 8, p. 162–163.
 Sharon, D. (1972), The spottiness of rainfall in a desert area, Journal of Hydrology, Vol. 17, No. 3, pp. 161–175.
 כצנלסון יעקב (1967), אקלים א"י לאיוריה, רשימות מטאורולוגיות, סדרה א' מס' 23. תדפיס מתוך האנציקלופדיה לחקלאות, כרך א', 1966, עמ' 27–62.

זיקת הקרסט לנחלים מסדר ראשון, בגליל העליון

מאת

דב בלומנפלד

הקדמה

התהליך הקרסטי, בשלכיו השונים, כגורם מורפואקלימי ראשון במעלה, נחקר במידה גוברת והולכת; לעומתו נשאר באיבו המחקר על ההידרוגרפיה המתלווה לתופעות הקרסט. גם חקירת התפתחות הניקוז ההתחלתי, כפי שנעשתה עד כה, ציינה בדרך כלל את האלוגיניות של הנחלים החוצים את האיזור, אבל עדיין לא עסקה ב"נחלים מסדר ראשון", שהם קצות הרשת ההידרוגרפית שלו.

נסיון דידוקטיבי ליישם תיאוריה על המחזור הקרסטי ועל השינויים ברשתות הניקוז הקשורות אליו, נתקל בקשיים, בגלל חוסר הומוגיניות בהתפתחות הקרסט, בעקבות תהליכי הבלייה והסחיפה השונים. גם השפעת הגורמים המורפו-טקטוניים על סלעים, בעלי הרכב ליתולוגי זהה, איננה אחידה בתוצאותיה ומביאה להתפתחות דגמי ניקוז, שבהם בעיקר הנחלים הראשוניים שונים זה מזה. נוסף לכך יש לציין שהתהליכים הקרסטיים נוצרים באיטיות רבה יותר מאשר התהליכים היוצרים את הנהרות. דוגמה לחזיון זה הם ההרים הדינריים ואיזור הקוס (Causses) בדרום צרפת, שם התקדמה התפתחות הנוף הסחיפתית הרבה יותר מהר מאשר הקרסט שמסביבו (Chardonnet, 1955).

בעבודה זאת נעשה נסיון לבדוק את זיקתו של הקרסט ל"נחלים מסדר ראשון" במקומות אחדים בגליל העליון, ולתאר את עיצוב הנוף כפי שהוא מצטייר לאור זיקה זאת.

תיאור האיזורים הקרסטיים בגליל העליון וגורמי ניקוזם

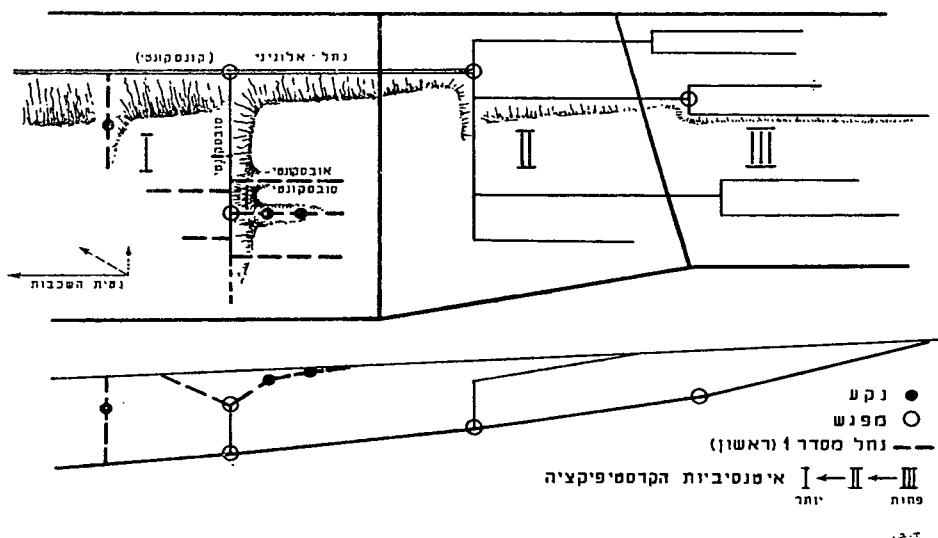
1. הר פקיעין

התופעות הקרסטיות מסתמנות בעיקר על-ידי הימצאות מספר רב של פירים (פונורים) ודולינות-המסה קטנות, שהן בדרך כלל עגולות. רב למדי גם מספר האגנים הקרסטיים חסרי ניקוז חיצוני, שבשוליהם מתפתחים "נחלים מסדר ראשון" ללא קווי זרימה ברורים. דגם הניקוז העיקרי שמסביב לדולינות ומסביב לאגנים הקטנים הסגורים הוא צנטריפטלי, והטרשוניים (Karren) גורמים לפיזור ולכלימת הזרימה. יש מקומות ששם קיימת יציאה מהדולינה המתפתחת אל נחל מסדר ראשון

תוך בניה של עמק קטן, העשוי מידרגים קרסטיים בעלי מעטה-חרסית או חסר מעטה כזה.

תבליטו של הר פקיעין מבותר על-ידי יובליו של נחל כזיב, שעל-פי רוב שיפוע מדורונתיו עולה על 20 מעלות; על כן נוצר מרחק קטן יחסית מקו הרכס של במת ההר אל בסיס הסחיפה המקומי שנוצר על-ידי יובלים אלה. גם הנחלים מסדר ראשון הנפגשים עמם, התחברו לרגלי המדרונות (ראה ציור 1), עד כדי איזון, ובמרחקים קטנים זה מזה נוצרו עמקים, המתפלגים לשתי צורות מורפולוגיות: (א) צורה ומבנה קרסטיים; (ב) דגמי סחיפה לפי כללי הורטון (Horton, 1945).

ליצירת העמקים לפי צורות אלה, מסייעים הדוליות והטרשונים שעל במת ההר

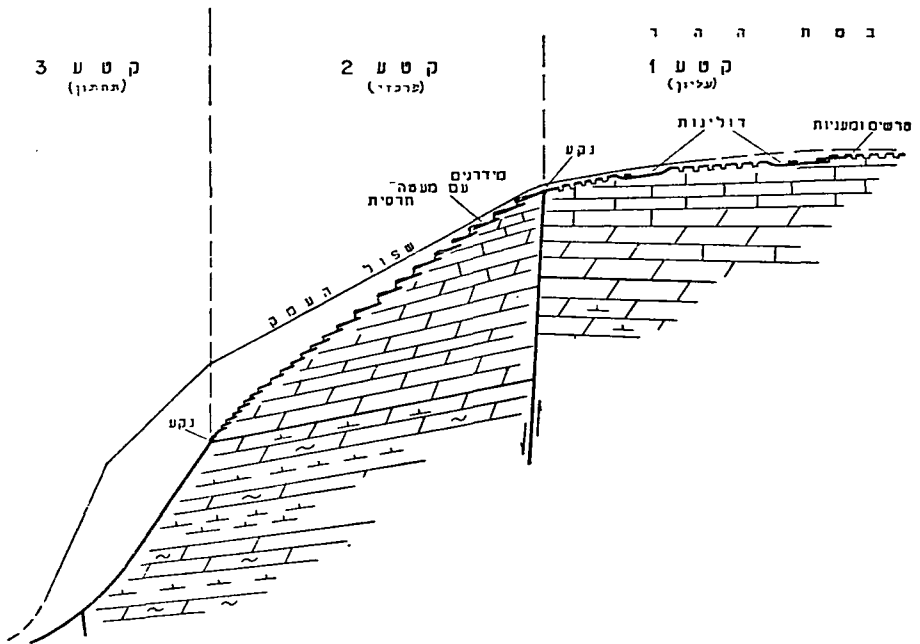


ציור 1. תיאור דיאגרמתי כללי של אלוגניות נחל הנוצרת תוך מעבר באזורי-קרסטיקציה שונים

(ראה ציור 2). הן, ובעיקר הטרשונים, גורמים להטיית הזרימה ולטשטוש מקום התחלתם של הנחלים מסדר ראשון.

מבחינת רציפות התופעות הקרסטיות, הרי הקרסטיקציה של איזור פקיעין פחותה מזו של איזור שדה-אילה והרי-נפתלי. הדבר מוכח, כי האיזור שבו קיימת אי-ודאות בריכוז קווי הזרימה, הוא מצומצם יחסית, בהשוואה לשדה-אילה (כו האיזור של אי-הודאות כמעט כללי), וביחוד בהשוואה לאיזור הפוליה והדוליות של הרי-נפתלי. שם המצב הפליאוקרסטי כמעט וגרם לעיכוב הזרימה המתועלת על פני שטח נרחב.

זיקת הקרסט לנחלים מסדר ראשון, בגליל העליון



ציור 2. תיאור דיאגרמתי של שינויים בתלילות הנחל מסדר 1 -
(בהתאם לקטעים גיאומורפולוגיים)

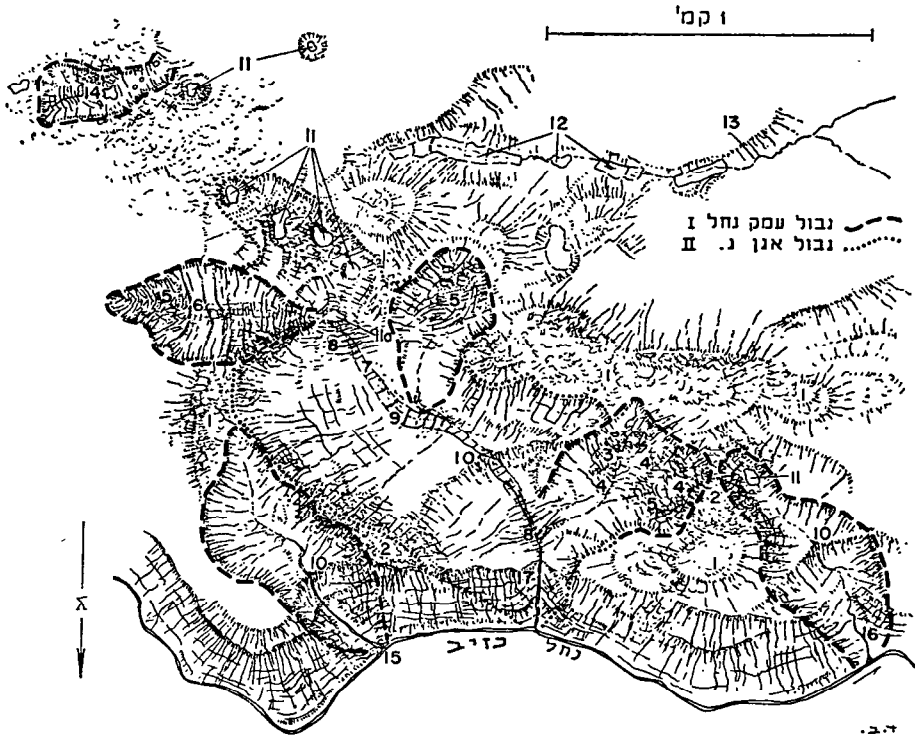
א. הסבר לציור 3 (נ.צ. מרכזית 1821/2672)

בציור רואים את נחל כזיב, ולתוכו נשפך נחל מסדר שני. גבולות האגן נראים בצורה בלתי ברורה, מחמת השפעת הקרסט שעיצב את נוף הטרשוניים והמעניות, החוצים את קווי הרכס הגובלים את האיזור מסביב; מבחינים באיזור זה גם בשטחים רכסיים קטנים, ששיפועם מועט יחסית, הקיימים בין האגנים של סדר ראשון. אין בשטחים אלה המסלע יציב יותר מבחינת התגדותו לקרסטיפיקציה שכבתית. אין רואים פונורים המעידים על ניקוז תת-קרקעי, שבגלל אינטנסיביותו יש בו כדי למנוע פעולות קרסטיות עיליות. להיפך, טרשוניים ומעניות המצביעים על פעולה עילית, מכסים בצפיפות את השטחים האלה, ומפותח כאן הניקוז האריאי. בולטים כאן גם הרכסים של פרשיות מים², המשובשים על-ידי קרסט; הוא הורס את האיזור ללא סחיפה, שניכר בדרך כלל ברכסיו הקטנים, המפרידים בין אגנים של נחלים מסדר ראשון. שפע המעניות הבין-טרשוניות שהורחבו בחלקן, והפכו לערוצונים בתוך האגן הצעיר של נחל סדר ראשון, גורם כאן לזרימה מקוטעת³.

• המספרים העיליים מתאימים למספרים שהובאו בגוף הציורים.

הר פקיעין, חלק צפוני

(מבט מדרום ומלמעלה)



ציור 3.

אף-על-פי כן, בתוך האגנים ניתן להבחין בכיוון כללי של זרימה, הקיימת בהתאם לשיפועים לטרליים, המביאים את הנגר לקווי הריכוז⁴, שלא תמיד ניתן לראותם כקווי אפיק במובן המקובל. קווים אלה עוברים הן דרך מידרגים קטנים ובלתי מסודרים⁵, והן דרך מדרגות רחבות מכוסות חרסית⁶.

מחמת כיסוי החרסית (טרה-רוסה) הופכים המידרגים הסלעיים למדרגות רחבות ושטוחות⁷; ועדיין ניתן להבחין בנקודות-מעבר חריפות למדי במערכת המידרגים — מדרגות, שבהן משתנה אופיים של הכיסוי והצורה: מאופי צר וטרשי⁸ לאופי רחב וחרסיתי וגם להיפך⁹. יש שתופעת נקעים, המצטיינים בשינוי שיפוע מבליטים את המעבר¹⁰.

מראה הדוליינות בולט מחמת קרקעיתן השטוחה, המכוסה חרסית¹¹; יש מין דוליינות שהן ממוקמות גם בקודקודו של עמק נחל סדר ראשון¹². הנגר החודר רק כמעט לקרקע החרסיתית של הדוליינה, עובר את "גדותיה", לאחר ריכוז מסוים, וזורם

לעמק הנחל. כנראה שבאחד המקומות משמשת דולינה אחת כנקודת מפגש לשני אנגי נחלים מסדר ראשון¹¹, ואותה דולינה היא גם שלב תחתון ואחרון לשרשרת דולינות, העשויה להתפתח עד כדי אוכלה בעתיד הרחוק.

במקום אחר מבחינים במערכת דולינות מידרגיות מאורכות המתפתחות בתוך ואדי, שהוא כעין אפיק רחב¹² אבל איננו משמש כקו זרימה, אף-על-פי שבדולינה המערבית ביותר רואים התפתחות אפיק, שבהמשכו הוא הולך ומתעמק¹³. הקשר בין הדולינות מופרע על-ידי מידרגים טרשוניים, למרות שהשיפוע הקיים יש בו כדי להגביר את הזרימה הכללית. בגלל המרחקים, הקטנים יחסית, בין הדולינות, עשויה המערכת הזאת לשמש כגורם להתפתחות אוכלה ואפילו פוליה. מרחקים גדולים יותר נראים במערכת הדולינות הקטנות והעגולות, שעל גבי הרכס¹⁴, בתחילתו של עמק שטוח מסדר ראשון. פתחו של העמק הזה כמעט סתום במשטח טרשוניים.

הקודקוד הרחב של העמק מכוסה דרגשים ארוכים, המגיעים עד לשני צדדיו הרכסיים ומפרידים את העמק מן הדולינות הגוספות שמסביבו. השיפוע המועט יחסית, ורוחב העמק שנוצר, יכולים לשמש כסיס להתפתחות אוכלה, למרות התפצלותן של הדולינות.

נחל כזיב, החותר עמוק בשכבות הגיר והדלומיט, בולט ככסיס סחיפה איזורי¹⁵; רואים את מזקופי הצוקים, המשמשים קירות לעמק, ונחלים מסדר ראשון¹⁶ או שני, שפרצו לעצמם דרך בינותם¹⁷; מבחינים גם בהפרש הניכר שבין גובהם של גג הר פקיעין ושלוחותיו (במרכז הציור), לבין נחל כזיב, שהוא הגורם להתמשכות קווי הניקוז לנחל זה.

ב. הסבר לציור 4 (נ.צ. מרכזית 1831/2644)

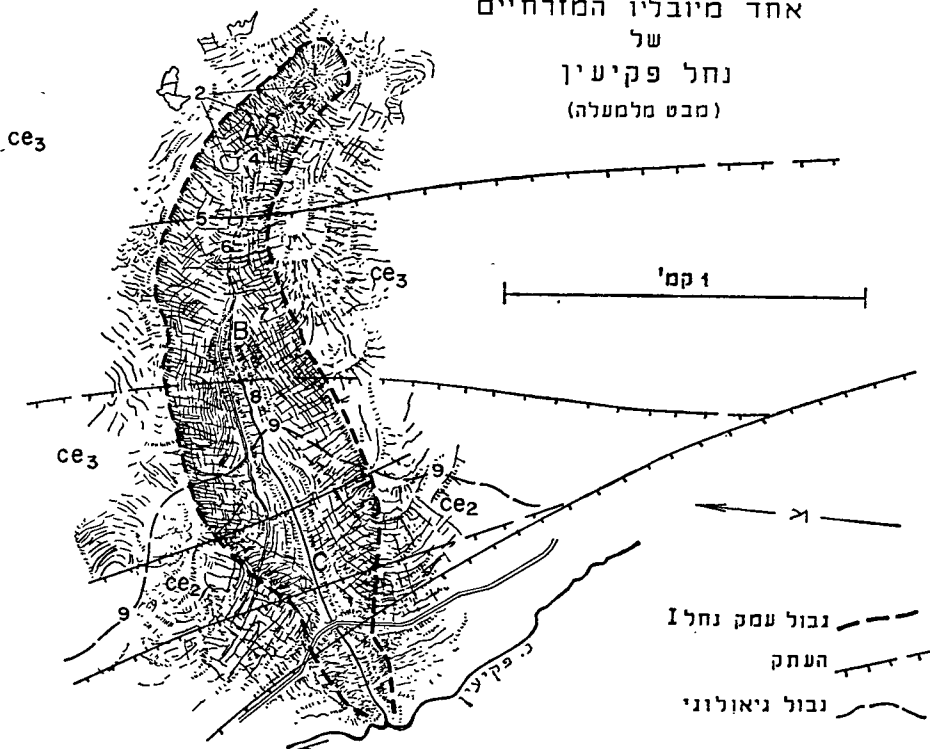
בציור נראה עמק נחל מסדר ראשון – נחל צר שאורכו כ-2 ק"מ, וניתן להבחין בו כיצד הוא מתחלק לשלוש יחידות מורפולוגיות; היחידה התחתונה עומדת בהתאמה לחלוקה הליתור-סטרטיגרפית.

בבמת ההר (A) נמצא סלעי קינומן (ce_3), המורכב מגיר קריסטליני ודלומיט שעברו קרסטיפיקציה ניכרת. מבחינים בשדה טרשוניים מפותח¹ שאיננו מאפשר זרימה מתועלת, אף-על-פי שקיים שיפוע נוח למטה זאת. בסביבה זו של טרשוניים ומידרגים, אותרו שלוש דולינות² עגולות, פחות או יותר, שאינן קשורות בזרימה מתועלת, למרות סימנים של קווי זרימה גרביטטיבית³ ביניהן⁴. הגבול שבין במת ההר והמדרון (היחידה השנייה B), מזדהה כאן עם העתק גיאולוגי⁵.

קו אפיק ברור למדי הולך ומעמיק, כשהוא מכוסה חלקית במידרגים, בעלי מעטה חרסית⁶. גם בקירות העמק נראים מידרגים קרסטיים הנמשכים לאורך הקווים הטופוגרפיים, עד למרחק מסויים⁷. לאחר חציית עמק קטן, הופך הוא לאפיק ברור ועמוק⁸, עד שהוא מגיע לגבול הליתור-סטרטיגרפי, המבדיל בין הקינומן העליון לקינומן התיכון (ce_3)⁹. סלעי הקינומן התיכון מורכב כאן מגיר, קירטון, חוורא

אחד מיובליו המזרחיים של

נחל פקיעין
(מבט מלמעלה)



ד.ב.

ציור 4.

ודולומיט קירטוני (פיקרד 1956, פרומן 1958). האפיק עובר לשיפוע חריף וכנראה עובר באיזור, שאין בו השפעה קרסטית, אלא פלוביו-אירוסביית.

2. הרי נפת לי

ההתפתחות התקדמה בשני שלבים: הראשון — עיצוב פלוביאטילי, והשני — קרסטי. החתך הגיאולוגי מסביבו עד לגגו מכיל את התצורות הבאות: א) כמון; ב) דיר-חנא; ג) סכנין; ד) בענה — שעוצמתן 700 מ' בסה"כ. הקרסטיפיקציה העיקרית חלה בתצורת סכנין (עוצמה עד 300 מ'). הגיר והדולומיט משוככים היטב; וכן תצורת בענה, הבנויה בחלקה גיר ליתוגרפי ודולומיטי. לשתי התצורות אופי אקריפרי והגג — אקריקלודי (גרסון 1967, בין 1967). כל האיזור מכוסה במידרגים קרסטיים המתגלים גם בתוך הנחלים מסדר ראשון. עמקים של הנחלים מסדר זה,

שטחים ורחבים הרבה יותר מאלה שבאיזור הר פקיעין, איזור ההפרעה לקו הזרימה ארוך יותר והוא מלווה את העמק הקטן מקודקודו עד לכניסתו לעמק מסדר גבוה יותר.

ברוב המקרים אין מרצפות הסלע שבראש הרכסים (גרסון 1967) מאפשרות את התפתחותו של עמק מסדר ראשון, והטרשונים מונעים את העמקת מרכזו, במקום שהתחיל להתפתח עמק מסוג זה. ואפילו אם קיים תהליך של העמקה, לא נוצרים מדרונות חריפים ולא מתהווה קו אפיק ברור. לפיכך אין נגר מתועל קיים כאן למעשה, אלא בשולי המדרונות. פה נוצר כעין "איזור ללא סחיפה" מורחב (שעל כל פנים, אין בו פעילות לפי כללי הורטון), המלווה את צדדיהם של קווי הזרימה המועטים, הקיימים כאן.

חלקים נרחבים של האיזור מכוסים בדוליות גדולות, המתקשרות זו לזו במקומות רבים, על-ידי נחלים מדומים מסדר ראשון. גם בבינות לדוליות השכנות נמצא מספר לא רב של ערוצים, שכמה מהם מתפתחים והופכים לנחלים מסדר ראשון בעלי קווי זרימה. גם בשולי הדוליות קיימים ערוצים – נחלים מסוג זה, אף-על-פי שהניקוז הכללי סביבן נשאר אריאי או צנטריפטלי עם תופעה הנראית כעין נחלים מסדר ראשון ללא המשך.

ה ס ב ר ל צ י ו ר 5 (נ.צ. מרכזית 2018/2751)

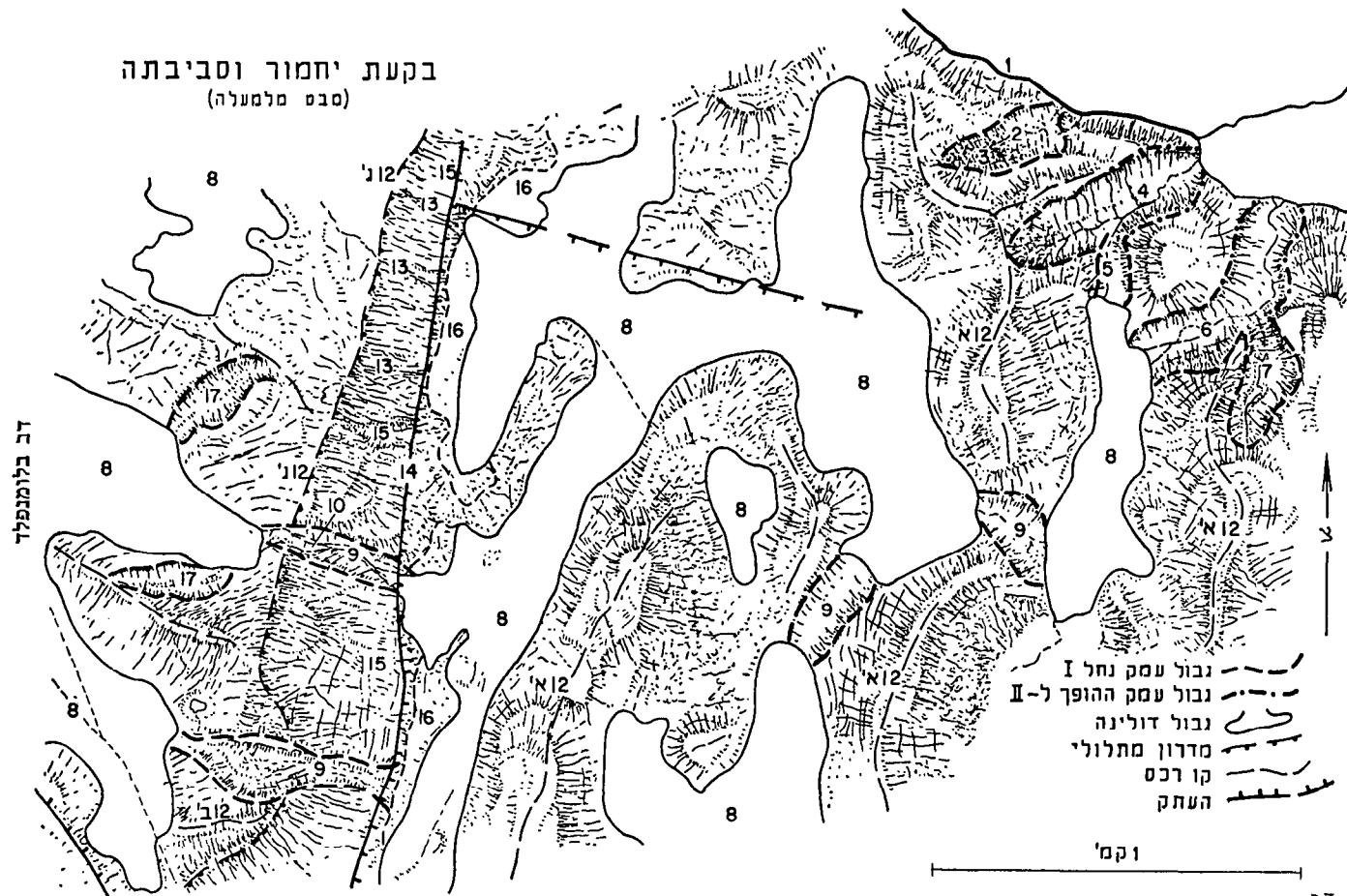
הציור מראה דוליות ונחלים מסדר ראשון. בצפון נראה נחל גרשום¹ הנמשך לתוך רחבה הקשורה לעמק החולה. לנחל זה מתחבר עמק קטן של נחל מסדר ראשון². העמק שטוח, בעל קו זרימה מקוטע ובלתי ברור בחלקו. בכמה מקומות מפריעים טרשונים³ לקו הזרימה המרכזי ולערוצונים הנכנסים אליו, למרות השיפוע החריף של הקו הזה (22%).

נחל מסדר ראשון מפותח יותר ובעל עמק עמוק יותר, נראה בכיוון דרום-מזרח לנחל הראשון. אומנם גם כאן החלק העליון של קו האפיק מופרע ומשובש על-ידי טרשונים, אבל בחלק התחתון נראה קו אפיק ברור, הלוכד ערוצונים היורדים מן המדרונות התלולים יחסית⁴. בין שני החלקים של הנחל הזה נראה גבול גיאולוגי, ומבחינים בשינוי הליתולוגי שביניהם. כן מבחינים במעבר – זרימה המקשר בין הקצה הצפוני של הדולית לחלק המרכזי שלה. המעבר הזה מכוסה טרשונים, המונעים התפתחות של קווי זרימה. המעבר משמש כנראה לניקוז המשקעים המצטברים בעונת הגשמים על פני הדולית הקרובה, כשהמים יורדים גרביטטיבית מחמת השיפוע ההולך ומתגבר⁵.

נראה גם מקרה הפוך. לצידו של מעבר גדול יותר ועמוק למדי⁶, קיים עמק של נחל מסדר ראשון בעל קו זרימה ברור למדי, בחלקו העליון⁷. טרשונים ומידרגים זעירים גורמים לטשטוש קו הזרימה בחלקו התחתון, לפני כניסתו לעמק המעבר. הדוליות ונחלי המעבר שביניהם:

בכמת ההר התפתחו דוליות גדולות, הבולטות בציור⁸. דוליות אלה קשורות

בקעת יחמור וסביבתה
(סבס מלמעלה)



דב בלומנפלד

[22]

ביניהן על-ידי מעברי-זרימה⁸, שלמעשה ניתן להשוותם לנחלים מסדר ראשון. המעברים מיוחדים לנוף קרסטי, פליאוגרפי, שבו הקרסטיפיקציה נמצאת בשלבי התקדמות רבה. הכוח האנרגטי מתקבל מהפרשי הגובה שבין רמות הדולינות. קווי זרימה של נחלים מדומים מסדר ראשון¹⁰, נראים בציר למרות ההפרעות המרובות הנגרמות על-ידי הטרשונים והמעציות. בחלקים מסוימים של הנחלים האלה נמשך המעטה החרסיתי מן הדולינות.

בין הדולינות מבחינים ברכסים אורכיים¹² ורוחביים¹² המכוסים בערוצונים בודדים, שאינם יוצרים עמקים של ממש מסדר ראשון. נוסף לכך אפשר לראות את המדרון הצפוני-דרומי¹², המפריד בין הדולינות שבבקעת יחמור, לבין אלה הנמצאות צפונית להר יחמור. בגלל הקרסטיפיקציה אין רואים ברכסים ובמדרון זה, לא ערוצים ולא קווי זרימה ברורים (מלבד מעבר זרימה יחיד¹⁰), המוכילים את המשקעים מרמה לרמה.

נראים רק ריכוזי חריצים בודדים¹³, ורוב הזרימה היא בלתי מתועלת. בתחילת המדרון מופיע מתלול¹² מעל העתק ראשי¹⁴, מלווה אורכית בשרשרת דולינות. במתלול נראות חדירות סחיפתיות היוצרות עמקים לבחלי סדר ראשון בזעיר אנפין¹⁵. כנראה שהמדרון, שתלילותו הוגברה על-ידי המתלול, גורם לזרימה מחוזקת של הנגר העילי – מחד, ומאידך – גם לבלימתו או להעלמו החלקי, בגלל הסידוק של איזור ההעתק שלרגליו. שירות-גיר, ככל שנוצרה במדרון וברכסים, עוברת למשטחי הדולינות, שבגבולם נראה המעטה החרסיתי בבירור¹⁶.

גם בבינות-הדולינות קיימת זרימה כמעט בלתי מתועלת, אלא שהנגר העילי מופרע על-ידי הטרשונים. לכן כמעט ואין יצירת נחלים של סדר ראשון אלא במקרים בודדים בלבד. מבין אלה בולטים שניים¹⁷, הקיימים למעשה רק מחמת התעמקותם במדרון, אבל אין להבחין בקווי זרימה בתוכם.

3. בקעת קדש

בקעת קדש היא פוליה מפותחת, שקרקעיתה שטוחה ושיפועה הכללי כ-2%. בצפון-מערב קיימים מדרונות הבנויים גיר, דולומיט וגיר קירטוני. בצפון ובדרום-מערב חדר אל הפוליה ניקוז, החוצה בצורת נחל קדש חלקים של הפוליה. קווי הזרימה המועטים הקיימים, מצביעים על זרימה שטוחה ובלתי מחותרת, ללא קשר בין קו אחד לחברו. חוסר הצפיפות של הניקוז משקף את אופיו הקרסטי של האגן שמסביב לבקעת ההמסה, תוך הבלטת היחס, שבין כמות המים הניגרת לבין הכמות המחלחלת. רוב מי הנגר היורדים במתלול המערבי מתחללים בתצורות סכנין ובענה, ומרחיבים את האגן, בגלל האיחוד של דולינות בודדות. דולינות אלה התפתחו לאורך קווי העתק הסמוכים לאיזור הפוליה, בתהליך ההולך ונמשך מהפליוקן ועד היום (גרסון 1967).

ככל שיגדל שטח הפוליה ויתעבה המעטה החרסיתי שבקרקעיתה, כן יקטן כושרו לחלחל את המשקעים הנקווים לתוכו, ויווצרו "ערוצים עיוורים" נוספים. חלק

מהערוצים האלה נמצאים בתהליך המכשיר אותם ליהפך לנחלים מסדר ראשון, שכודאי יתחברו עם הנחל הראשי החוצה את הבקעה. לכשיושלם תהליך זה ישתנה היחס בין מי הנגר העילי לבין המים המחלחלים, ויתגבר הניקוז העילי והחיצוני של הבקעה (גרסון 1967). אגב תהליך זה יתעמק נחל קדש, לרבות בסיס הסחיפה המקומי, עד שכל "הערוצים העיוורים" של היום יהפכו לקווי זרימה פעילים.

ה ס ב ר ל צ י ו ר 6 (נ.צ. מרכזית 2798/2008)

בציור רואים את החלק המרכזי של הבקעה הגדולה ביותר, שבין הבקעות הקרסטיות – הפוליה של קדש, פוליה זו, מבחינת ממדיה, היא גולת הכותרת של הנופים הקרסטיים בארץ; מכוסה במעטה חרסית עבה ובה שני נחלים: נחל קדש¹ ונחל יפתח², החוצים אותה אלוכטונית.

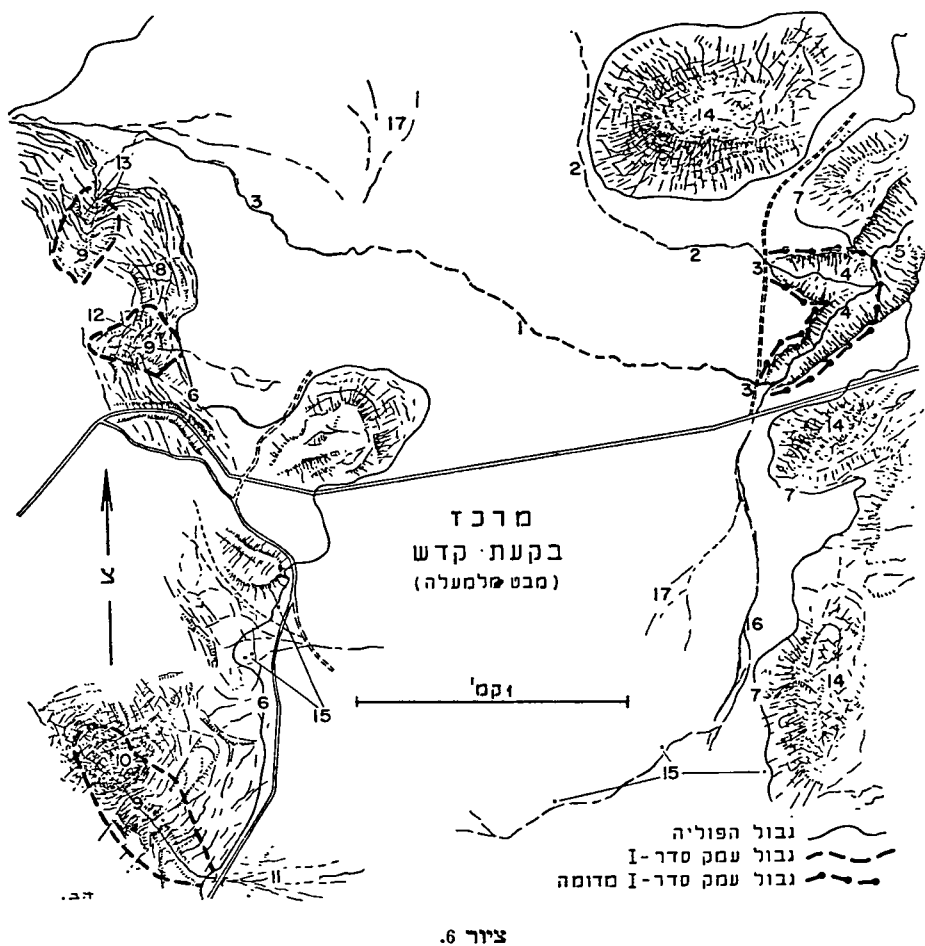
מבחינים בחוסר יכולת החתירה של שני הנחלים במעטה הפוליה, בעוד שכוך החתירה שלהם מתגלה בעוצמה בכניסתם ויציאתם מן הבקעה³. ביציאתם לבקעת החולה (בקע הירדן), הם נהפכים לשני נחלים מדומים מסדר ראשון⁴, אבל מתאחדים לנחל אחד לאחר מרחק קטן, בירידתם במדרון⁵. הגורם לחתירה הפלוביאטילית הוא הפרש הגובה שבין הפוליה לבין גובה פני עמק החולה, המשמש בסיס סחיפה מקומי.

אפשר גם להבחין בהבדל שבין שני איזורי השוליים המגבילים את הפוליה ממערב⁶ ומזרח⁷. האיזור המערבי – מורכב בעיקר מסלע קירטוני קשה ומבליט את המידרגים המכוסים במעטה קרקע-חרסית⁸. כמו כן נראים שלושה עמקים של נחלי סדר ראשון, שקווי זרימתם מחותרים היטב⁹. רואים גם את העמק הדרומי יותר, המתמשך מאיזור מכוסה טרשוניים¹⁰, המפריעים למהלך הזרימה ויוצרים את הרושם, כאילו נקטע החלק העליון של העמק, לעומת זאת בחלקו התחתון, עוברים קווי הזרימה את פתח הפוליה על אף המעטה החרסיתי הקיים שם¹¹.

העמק השני קטן כממדיו מן הראשון. בנחל העובר בתוכו ניכרים סימנים ברורים של הסחיפה (בעיקר שחיקת המידרגים)¹²; הגורם האנרגטי העיקרי הוא גרביטטיבי. מבחינים בנחל שלישי, מסדר ראשון, העובר בתוך עמק שנשתמרו בו סימני המידרגים שעליהם עוברים קווי זרימה רופפים¹³.

איזור הסלעים הגובל במזרח הפוליה, בנוי בעיקר מדולומיט וגיר. מבחינים בטרשוניים ובמעניות המכסים אותו בצפיפות ומפריעים להיווצרות נחלים מסדר ראשון, אף-על-פי שבמדרונות הפונים אל הפוליה קיימת זרימה כללית. כנראה שהזרימה הכללית לפוליה ולסביבתה, היא סמי-צנטריפטלית, והשיפול המזרחי, הקרסטי יותר¹⁴, עומד בניגוד לזרימתו של השיפול המערבי, המצטיין בזרימה מידרגתית בין-רמתית. לכן, גם בציור בולט הניגוד שבין האיזורים הגובלים בשני צידי הפוליה, כתוצאה מן ההשפעה של הקרסט על הניקוז.

הימצאות בלועות בפוליה מעידה על זרימה תת-קרקעית ודאית¹⁵; הנחלים האלוכטוניים (שאחד מהם משמש היום כתעלה)¹⁶ מייצגים למעשה את הניקוז העילי



המתועל, יחד עם כמה קווי זרימה שטחיים¹⁷, ואין מבחינים בהסתעפות דנדריטית מקובלת.

4. סביבת שדה-אילה ברמת יהוירוב

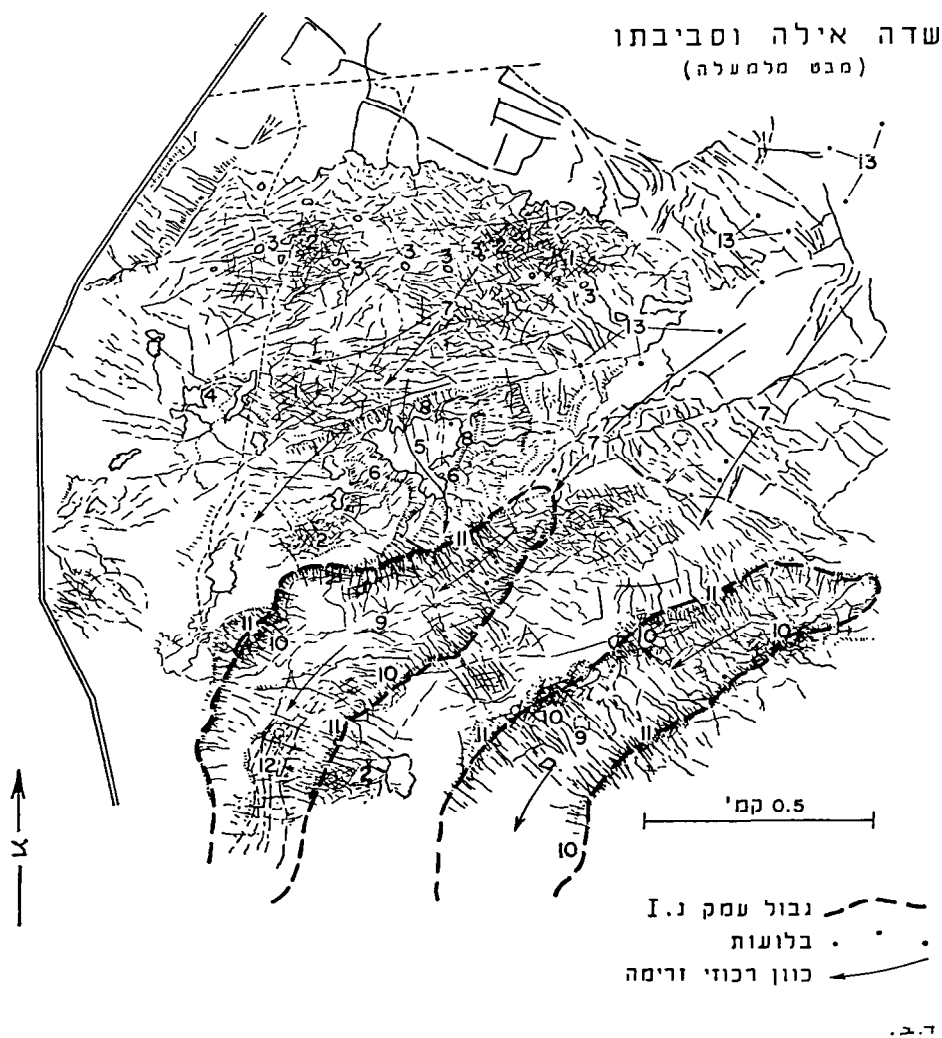
גבולות הרמה הן: במערב – הר מירון; בצפון – רמת דישון; במזרח ודרום-מזרח – המדרונות של הר צפת. על פני האיזור משתרעים מחשופים גיריים של קינומן-טורון (Shiftan, 1952; ניר ויאיר, 1960); הקרסטיפיקציה היא אינטנסיבית וניכרת פעילות קרסטית

מתמשכת. במרכז השטח נמצאת הדולינה של שדה-אילה. רוב השטח שסביבה מכוסה טרשונים ומעניות, נוסף על הפונורים הרבים, שכמה מהם כבר גסתמו. כנראה שעידן התפתחות הקרסט נחרש כבר בפליוקן התחתון, לפני התפרצות הבזלת שבסביבת אגם דלתון. בצפון-מזרח לשדה-אילה (Amiran, Nir & Schick, 1959). הניקוז הוא בחלקו קריפטוריאלי, ורשת הפונורים מצביעה על קשר תת-קרקעי בין הפוליה של דלתון וזו של שדה-אילה. הניקוז העילי משובש ביותר וללא קווי זרימה ברורים. הזרימה הכלתי מתועלת מרוכזת יותר בשטח שמדרום לפוליה, ובחלקה עוברת בשלשלת הדולינות הנמצאות בבקעות השטוחות, שנראות כעין עמקים מסדר ראשון. במידה שהדולינות האלה בעלות שוליים מורמים, קיימת זרימה צנטריפוטלית. על-פי רוב אין זרימה זאת מפותחת, כיוון שהטרשונים, המעניות והמדרונות הכלתי משופעים בולמים או עוצרים אותה לגמרי (ראה ציור 8).

ה ס ב ר ל צ י ו ר 7 (נ.צ. מרכזית 1923/2672)

כאן בולטת הקרסטיקציה הגבוהה של האיזור, בריבוי הטרשונים והמעניות, החותכות זו את זו, או מתחלפות בדולינות בעלות גודל שונה. נראים גם איזורים שבהם צפיפות הטרשונים גדולה במיוחד.² הדולינות המפוזרות על פני כל השטח, הן בעלות צורות מגוונות, אבל מרביתן מעוגלות.³ קיימת קירבה רבה בין דולינה אחת לרעותה, וכמו כן קיימים גם מעברים ביניהן, ואין הפרש בין מפלס הדולינות ומפלס המעברים האלה.⁴ הדולינה הגדולה בסביבה זאת היא שדה-אילה עצמה.⁵ שוליה המוגבהים מאפשרים בה ניקוז אנדוריאלי כלתי מתועל, ללא נחלים מסדר ראשון. גם ניקוז זה, במידה והוא מורגש, משובש בגלל הטרשונים הרבים, המשווים לשדה-אילה וסביבתו מראה מפורץ.⁶ אמנם קיימת זרימה כללית בכיוון דרום-מזרח בגיא האילה, המשופעת מהשיפוע הקל הנוטה לכיוון זה.⁷ זרימה זאת, נבלמת במשטח הדולינה של שדה-אילה.⁸ אף-על-פי שגם במשטח זה נראים קווי ריכוז רופפים, המצביעים על זרימה כלשהי. אין אמנם בזרימה רופפת זו דיה, כדי ליצור נחלים מסדר ראשון, בצפון האיזור.

לעומת זאת קיימים תנאים טופוגרפיים נוחים להיווצרות עמקים של נחלים מסדר ראשון בדרום האיזור, שבו אותרו שני עמקים מסדר זה;⁹ שניהם מכוסים טרשונים ומידרגים, ובחלקם הם מדורגים במדרגות שטוחות, שעליהן מעטה חרסיתי. העדר רכס שוליים, הופך את גבולות העמקים האלה לבלתי ברורים לחלוטין.¹⁰ ניתן היה להבחין בשטחו של העמק בגלל ההעמקה הטופוגרפית-מורפולוגית,¹¹ בהשוואה לסביבה השטוחה יחסית (למרות השיפוע הכללי שקיים בה). הזרימה בתוך העמקים מתמשכת בקווי ריכוז וגם בלעדיהם רק בעמק הצפוני יותר, בכניסתו לנחל הנמצא צפונית להר יהויריב, נראים קווי זרימה ברורים יותר.¹² שרשרת הפונורים¹³, הנמשכת בכיוון מצפון-מזרח לדרום-מערב, מעידה על קשר תת-קרקעי ודאי



ציור 7.

שמקורו באגם דלתון או בסביבתו וסופו בשדה־אילה, כאמור. קיימים פונורים נוספים, אבל אין להכיר בהם סימני המשכיות תת־קרקעית ברורה כל כך.

סיכום

העיקוב אחר זיקת הקרסט לנחלים מסדר ראשון מלמד, שקיים ניגוד בין ההתפתחות האירוסית של נחלים אלה, הקשורה לנגר העילי לבין התפתחות הניקוז התת־קרקעי, הקרסטי. ככל שהקרסט מושלם יותר כן מופיע הנגר העילי בצורה אריאית יותר. עובדה זאת משפיעה בעיקר על הנחלים מסדר ראשון ופחות על נחלים מסדר גבוה יותר, כיוון שהינם בחלקם הגדול נחלים אלוגיניים.

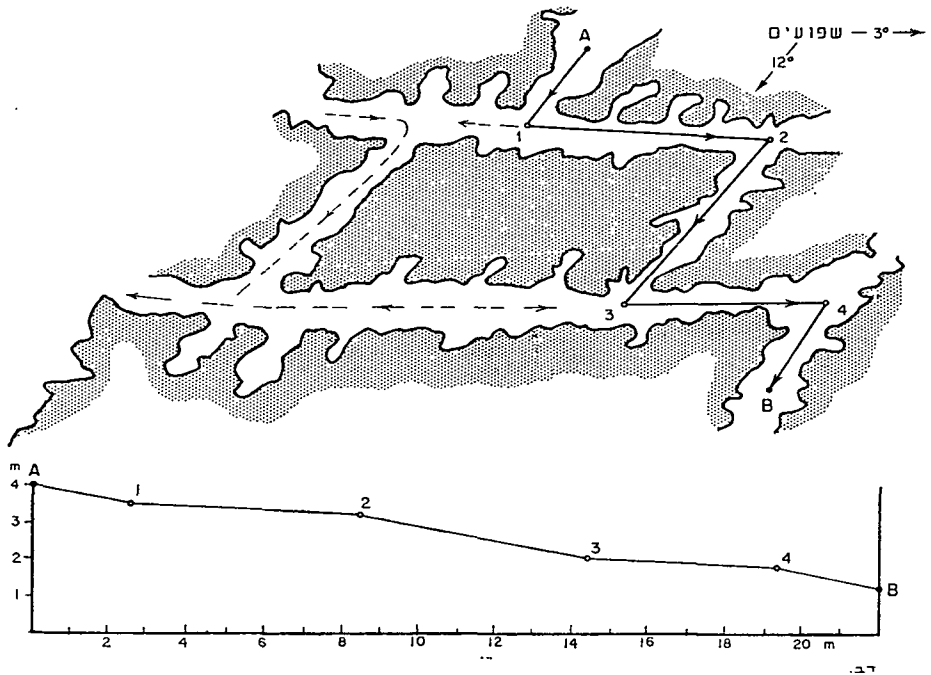
הטרשונים, ובעיקר המעניות, מגבירים את המקריות שבהיווצרות נחלים מסדר ראשון. למעשה נוצר כעין דגם של זרימה מקרית (Random Walk — Pattern) (ראה ציור 8). כיווני הזרימה במכלול המעניות מנוגדים זה לזה או חותכים זה את זה. אין אפשרות של ריכוז מלוא האנרגיה בניגוד למצב בזרימה פלוביאטילית משטחית רגילה, שבה חלקי המדרון גורמים לתאוצה, כהתאם למידת השיפוע. פרט נוסף הוא התגברות ההתאדות של מי הנגר, שזרימתו המעוותת מתארכת בדרכו, כשעליו לעבור מן הרכס עד לאפיק הנחל. לפיכך חוסר אנרגיה לפעולה סחיפתית מכאנית מאומצת, יחד עם ניצול חלקי של המים לפעולה כימית — יוצרים עמקים מסדר ראשון, שבאיזור סמי־קרסטי, הם רחבים ושטוחים. על כן, דווקא בקרסט המשטחי חלים השיבושים על פני המדרון, כי הקרסטיפיקציה המירבית מתבטאת בטרשונים ובמעניות, בעוד שבקרסט המושלם — הפעילות הקרסטית היא תת־קרקעית.

ביצירת הנחלים מסדר ראשון נוטלות חלק חשוב הסטרוקטורה והטקטוניקה. הבדיקות שנערכו בגליל המרכזי העלו שכרוב המקומות, הצניחה האנטיקלינלית של השכבות היא בתחום 70°–150°, והמרחקים מהצירים האנטיקלינלית הם קטנים יחסית. השינויים הליתולוגיים הקיימים שם בטור קריטיקון תחתון־סגון (תצורות: צלמון, כמון, דיר חנא, סכנין, בענה, הר־צפת), מהווים קשת רחבה של דלומיט וגיר, קירטון ותוספות שונות של חוואר (ביין 1967; Vroman 1955).

מצירוף תנאים אלה נוצרת תשתית סטרוקטורלית־ליתולוגית המתאימה להתהוות נחלים מסדר ראשון או שני. הם עשויים גם להתלכד בנחל ראשי או בנחל מסדר גבוה (כגון: נחל פקיעין ונחל כזיב). אם נוסף לתנאים אלה יזמן גם קיום של בסיס ניקוז מקומי נמוך — יתגבר כוח הסחיפה הפלוביאטילי על ההפרעות והשיבושים הנגרמים על־ידי תופעות קרסטיות, ויגרום ליצירת עמקים ישרים וארוכים מסדר ראשון, שייפגשו ישירות עם הנחל הראשי, בלי להוות דגם־ניקוז דנדריטי, כמקובל במקרים רבים בהתפתחות נחלים ראשוניים.

בתנאים אלה יתפתח דגם־ניקוז של טרליס (Trellis-pattern), כשהנחל הראשי יהיה קונסקונטי, והנחלים מסדר ראשון, הנפגשים עמו, הסובסקונטיים או אוב־

זיקת הקרסט לנחלים מסדר ראשון, בגליל העליון



ציור 8. תיאור דיאגרמטי של זרימה בין-טרשונית (מעניות)

סקונטיים. הסחיפה תהא בכיוון מעלה הנחל (headwards erosion) עד לאיזור הדולינות והמידרגים הקרסטיים של במת ההר (ראה גם ציור 4). דגמי-ניקוז הכוללים נחלים מן הסוגים האלה, בנויים בהתאמה לקרסט השטחי יחסית, כפי שהוא מתגלה בארץ, שמצד אחד מפריע להתפתחות אגני ניקוז מסדר גבוה יותר, אבל מצד שני איננו מעכב חתירה של נחלים מסדר גבוה יותר, לרגלי ההרים.

בציור 4 נראה עמק שהוא שטוח באיזור רכס ההר, והופך בחלקו התחתון לתלול, בהיותו בנוי שם משכבות רכות יותר מאשר במעלה ההר. לכן כוח הסחיפה מתגבר בנחלים ראשיים, שאליהם נשפכים נחלים מן הסוג הזה וגורמים להורדת בסיס הסחיפה המקומי, תוך החרפת השיפוע של העמקים מסדר גבוה יותר. בגלל תנאים אלה, באיזור זה, נתחלקו רוב הנחלים מסדר ראשון לשלושה או לפחות לשני קטעים:

א. קטע של הנחל שבבמת ההר, שבו קיימת השפעה של התופעות הקרסטיות הפעילות; הסלע מורכב, בדרך כלל, מגיר ודולומיט קריסטליניים, פחות או יותר, העמידים יותר בפני סחיפה מכאנית, אבל ניתנים לכלייה כימית.

ב. קטע מעבר, שבו התופעות הקרסטיות מתמעטות ונוצרת זרימה באפיק בעל מידרגים קרסטיים רחבים יחסית; מידרגים וטרשוניים נראים גם במדרונות הנעשים תלולים יותר ויותר.

ג. קטע, שבו מתגברת התלילות והנחל זורם בתוך אפיק, ההולך ונעשה ברור. הסלע פחות עמיד בפני סחיפה מכאנית, משום שנתוספו לו חוואר וקירטון באחוז מסויים, ונגרעה כמות הגיר והדולמיט. הקרסטיפיקציה נעלמת כאן כמעט לחלוטין, והמפגש של הנחל עם הנחל הראשי מלווה בתופעות אלוביאליות.

בגבולות הקטעים נמצאים בדרך כלל נקעים, המסמנים את תחילת שינוי השיפוע בין הקטעים. הם אינם מצויים בין הקטע העליון לבין הקטע המרכזי, אבל קיימים בכל מקום בין שני הקטעים התחתונים (או שבכלל אין יותר משני קטעים). שינויים אלה בדמות העמקים מסדר ראשון באיזור זה, גורמים כמעט תמיד, לתהליך-מעבר ממשטח מוצמק בעל קירות ברורים, דרך צורת האיבוס, לצורת ה-V, (גיר ויאיר 1960). בתלילות הנחל, ובשינוי דמות העמק שלו, יש לראות פונקציה של הקרסטיפיקציה (ראה ציור 2).

אין קשר בין הצורה האנטטומוסית של יובלי נחל לפי חוקי הורטון (Hor-ton, 1945) או סטראלר (Strahler, 1952) ובין ההיררכיה המקוטעת ברשת הניקוז ו"אצבעותיה", באיזור מירוקרסטי. יתר על כן, ככל שהאיזור עבר קרסטיפיקציה חזקה יותר, כן תעבור הזרימה הבלתי מתועלת לצורה של כעין זרימת-משטח כללית, המושפעת מן השיפוע החלש של המשטח הקרסטי (סביבת שדה-אילה, בקעת-קדש וכו'). במקום שקיים בו תיעול כלשהו, הוא מופיע בצורת "ערצים עיוורים", או בצורת נחלים מסדר ראשון, הזורמים לרגלי מדרונות שטוחים-ארוכים ובמקביל להם. שם קיימת הזרימה ללא קווי זרימה, או רק במעניות (סביבת בקעת דיזון ועוד).

גם תופעות-סחיפה אחרות, לפי הגדרות הורטון (Horton, 1945) אינן מצויות באיזור קרסטי, או אפילו מירוקרסטי, ולכן קשה להביא תיאור כמותי של תוצרי הסחיפה ומהות האגנים. גם אין אפשרות לקבוע בבירור את תחילתם של הנחלים מסדר ראשון, כיוון שקיימים קשיים בקביעת האיזור ללא סחיפה וללא מרחק הקריטי, ואין להתעלם מן הטרשוניים והדולינות שעל הרכס, המעכבים את ההתפתחות הרגילה של רשת הניקוז.

איזורים קרסטיים ששטחם דומה פחות או יותר זה לזה, והם דומים מבחינה ליתר-סטרטיגרפית, עשויים להיות שונים מבחינת צפיפות הניקוז, בגלל השוני במידת הקרסטיפיקציה שלהם, גם יכולת החלחול (infiltration capacity), החשוכה במדידת הנגר, הופכת לגורם בלתי משמעותי, לעומת גורם החדירה של מים קריפטוגניים, שחשיבותה רבה באיזור קרסטי או מירוקרסטי. רק במקום שתוצרי הבלייה של הסביבה הקרסטית מכסים את הדולינות או את הפוליות במעטה חרסית (טרה רוסה), ונפסק הקשר בין החדירה התת-קרקעית לבין פני השטח — שם פוגשים בהתחלתו או בהתחדשותו של מחזור ההתחדדות של הניקוז (בקעת קדש) (גרסון, 1967).

יש לציין את האופי הבלתי הומוגיני של אגן קרסטי יחיד ואפילו של מדרון בודד. בעיקר בגליל, שבו קיים המירור-קרסט בכמת ההר (איזור הר פקיעין), ניכר שוני מורפולוגי אפילו בשטח קטן יחסית. שם למעשה אין זרימה על רכסים, או לאורכם של פרשת מים (יאר, 1970), כפי שהיא קיימת באיזורים לא קרסטיים. זרימה זאת נבלעת שם במובילים הקרסטיים, או גורמת למילוי שקערוריות למיניהן (depression storage).

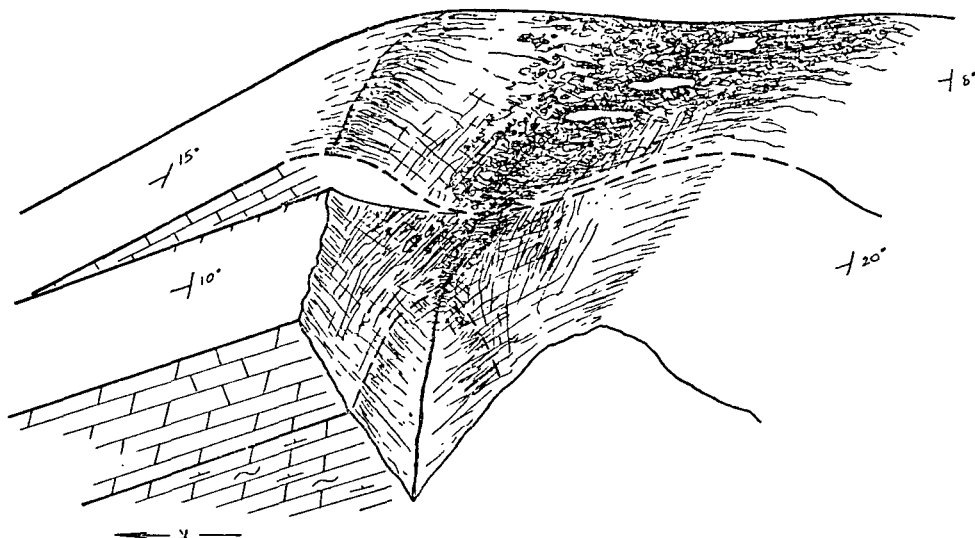
לפיכך גם הנגר העל-קרקעי איננו יכול להיחשב כגורם יציב, בעל משמעות כמותית. בגלל העיוותים בזרימה באיזור במת ההר, אין נתונים ברורים לא לפי נוסחת מנינג, ולא לפי מספר ריינולדס, אלא בהמשך המדרון. גם בהמשך העמקים של נחלי סדר ראשון, קיים נגר עילי ברור יותר, אם כי נגרמים שיבושים בזרימה על-ידי האופי המידרנטי של המדרונות והאפיקים.

על כן צורות הנוף השולטות באיזורים הקרסטיים, המושפעים מחוסר האנרגיה או האנרגיה המפוצלת שבזרימה, הם המשטח והעיגול. נוצר רושם של התפתחות מורפולוגית ממושכת, בה הנחלים מסדר נמוך מטושטשים ואין חדות של עמקים מחותרים; לעומת זאת, כאשר נחלים אלוגיניים חוצים את האיזור, או שחלה סופרפוזיציה של רשת הידרוגרפית חדשה מעל פליאוקרסט – ניכרת חתירה עמוקה (Chardonnet, 1955). על כן בגליל, בהר פקיעין מתחת נחל כזיב כנחל אלוגיני. יובליו יוצאים מן הקשת: הר ארי – הר הילל – הר מירון, שבה הקרסטיפיקציה פחותה מזו של איזור פקיעין (ראה ציור 1); לפיכך נראה, שנחלים מסדר ראשון המתחתרים באופן אובסקונטי, קשורים בנחלים סובסקונטיים, שעבורם נקבע הבסיס האירוסכי המקומי על-ידי נחלים קונסקונטיים מועטים. אמנם נחל עמוד הסוכר סקונטי, שהוא עצמו נובע באיזור קרסטי, מתחת עמוקות לא בגלל הנחל הקונסקונטי שעמו הוא נפגש, אלא בגלל הפרשי הגובה שבין איזור נביעתו לבין מפלס הכנרת שאליו הוא נשפך.

הקונסטלציה הטקטונית המיוחדת של הגליל, המתבטאה בגושים נסוקים מול גושים נחותים, מזרזת את הסחיפה המכאנית ומביאה להגברת הפעילות הפלוביאטילית. הרגישות הסיסמית של האיזור קשורה למספר גדול של העתקים וגושי-העתקים, הנעים עדיין גם בתקופתנו, אם כי עיקר תנועתם היתה בטרציאר המאוחר, לאורך מישורי עיתוק. מכאן מקור העימות של גושי הסלע, שהם בעלי עמידות סחיפתית שונה, זה מול זה, וכמו כן השינויים השכבתיים הנוצרים על-ידי גושי-העימות האלכסוניים, הנותנים את אותותיהם של רשת הניקוז. שינויי העמידות משפיעים גם על ההתהוות של נחלים מסדר גמוך, וקובעים בעיקר את שיפועם (ראה ציור 9). לפיכך ההשפעות הנובעות מהמצב הליתור-סטרטיגרפי והטקטוני של האיזור המירור-קרסטי, מוצאות את ביטויין ביתר שאת בדמות רשת ניקוז, המהווה כעין דחף של תופעות סחיפה כימיות עם תופעות סחיפה מכאניות.

רק בבדיקה מיקרר-מורפולוגית המשתלבת עם מחקר גיאוכימי, יכולה להצטייר תמונה ברורה יותר על יחסי הגומלין שבין הקרסט והנחלים מסדר ראשון. ייתכן שבעתיד יתקבל מודל סטטיסטי, העשוי לתרום להבנת חוסר ההומוגיניות הקרסטית.

דב בלומנפלד



ציור 9. תיאור בלוק - דיאגרמתי של הקשר בין הגושים הגיאולוגיים וההתפתחות המורפולוגית של נחלים מסדר 1, בגליל, באיזור קרסטי

והשינויים הגיאומורפולוגיים הקיימים בכל איזור ואיזור, אף-על-פי שגם במסגרת מצומצמת של עבודה זו הובא התיאור של התופעות כבסיס למחקר נוסף בכיוון זה.

תודתי נתונה לפרופ' דב גיר שבדק וביקר את החיבור הזה.

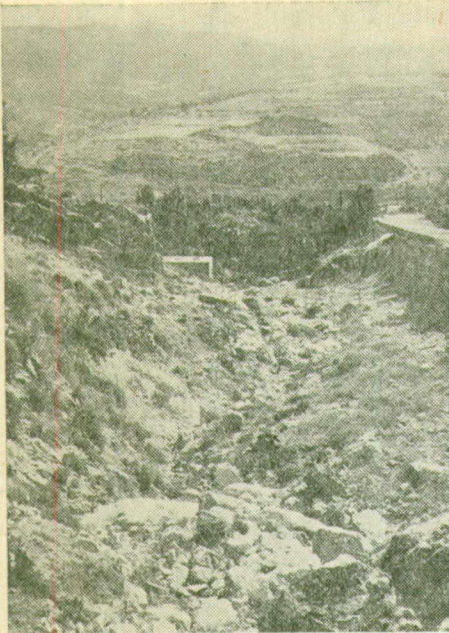
ביבליוגרפיה

ביין עמוס, ההידרולוגיה של האקויפר הקיצמן-טרוני בגליל המרכזי; המכון הגיאולוגי, 1967.

גרסון רן, תופעות קרסטיות בהרי נפתלי; עבודת גמר; מח' לגיאוגרפיה, 1967.
יאיר אהרון, התאמת המפה הטופוגרפית 1:20,000 של ישראל לרשת הניקוז; חוברת ז', מחקרים בגיאוגרפיה של א"י, 1970.

גיר ד. ויאיר א., סקר גיאומורפולוגי של איזור צפת; חוברת ב', מחקרים בגיאוגרפיה של א"י, 1960.

- שיק אשר, התאמת המפה הטופוגרפית של ישראל בק"מ 1:20,000 לנתוח גיאומורפולוגי כמותי; ידיעות, 1964, Vol. XXXIII, No. 1.
- Amiran, D.H.K., Nir, D. & Schick, A.P., The lake of Dalton: Agam Dalton; Vol. 9, 4, Isr. Explor. J., 1959.
- Chardonnet, J., *Traité de Morphologie*; Tome 1, Ch. XIV, pp. 281–333, 1955.
- Eliezri, J.Z., The Geology of Beit-Jann Region; Isr. J. of Earth Sc., Vol. 14, pp. 51–66, 1965.
- Freund, R., The Geometry of Faulting in the Galilee; Isr. J. of Earth Sc., Vol. 19, pp. 117–140, 1970.
- Gerson, R., The Geomorphology of Biq'at Kadesh and Nahal Kadesh; Isr. St. in Geogr., Vol. 1, pp. 129–151, 1970.
- Horton, R.E., Erosional Development of Streams; Quantitative Physiogr. Factors; 1945.
- Kafri, U., Lithostratigraphy and Environment of Deposition — Judea Group, Western and Central Galilee, Israel; Bull. No. 54, G.S.I., 1972.
- Machatschek, F., *Geomorphologie, Die Karstlandschaft*; pp. 100–109, 1964.
- Mijatovic, B. & Bakic, M., Le Karst du Liban; No. 10, Chron. d'Hydrogeologie, Ed. B.R.G.M., 1967.
- Nir, D., Les Marges Meridionales du phenomene Karstique en Israel; Rev. de Geogr. Alpine, pp. 533–541, 1964.
- Picard, L., The Geol. Map of Israel, 1:100,000; Sheet 3: Safed G.S.I., 1956.
- Picard, L., On Afro-Arabian Graben Tectonics; Band 59, Geol. Rdschau, pp. 337–381, 1970.
- Shiftan, Z.L., The Geohydrology of Safad Region; No. 4, Bull. of the Res. Counc. of Isr., 1952.
- Strahler, A.N., Hypsometr. Analyses of erosional Topography; Bull. 6, S.A., Vol. 163, pp. 1117–1142, 1952.
- Sweeting, M.M., The Weathering of Limestone; in Dury: Essays in Geomorphology, Heinem., pp. 177–210, 1970.
- Vroman, A., The Geolog. Map 1:50,000; Series 1: Galilee, G.S.I., 1958.
- Wundt, W., *Gewässerkunde; Karsthydrographie*, pp. 130–134, 1953.



2



1

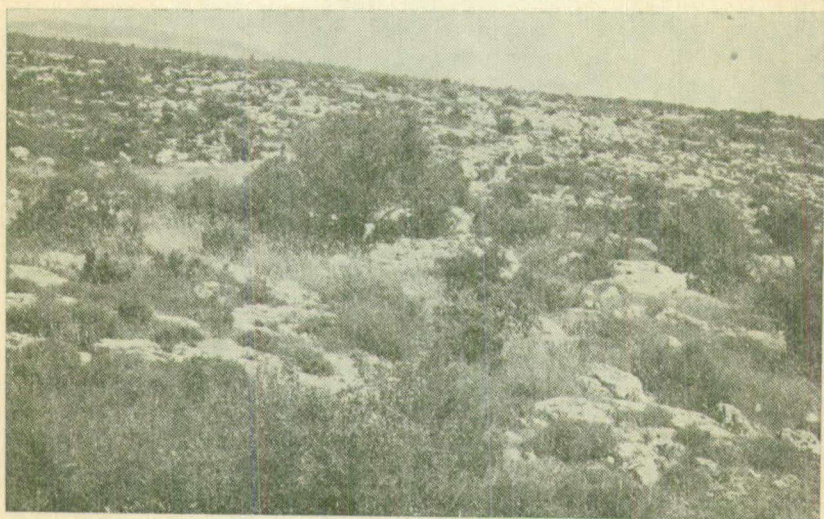
- תמונה מס' 1. מבט אל הקטע התיכון של
עמק בעל קרסטיפיקציה
גבוהה השייך לאחד מיובליו
של נחל פקיעין (ר' גם ציור 4)
תמונה מס' 2. הקטע התחתון-הפלוביאטילי
של אותו נחל שבתמונה 1
(ר' גם ציור 4)
תמונה מס' 3. עמק שטוח של נחל מסדר
ראשון, התלוי מעל נחל
פקיעין.
כאן הקרסטיפיקציה גורמת
לזרימה מקוטעת ובלתי
ברורה



3



תמונה מס' 4, 5. סביבת הפוליה
הקטנה שדה אילה.
בתמונה נראים שדות-טרשים
כמעט רצופים המפריעים
להתפתחות הזרימה, למרות
השיפוע הקיים (ר' גם ציור 7)



דרך ההיווצרות והתפוצה של הקרקעות והנוף בפלשת

מאת

יואל דן ודן יעלון

תקציר

תוארו בקצרה טיפוסי הקרקע בפלשת וצוין איזור התפוצה של כל אחד מן הטיפוסים האלה.

בגבעות הכורכר התלולות שבמערב האיזור מצויות, בעיקר, קרקעות פרה־רנדינה, אולם נתקלים שם גם ברגוסול חולי ובחוסמס; במדרונות המתונים של הגבעות שבמערב האיזור מצויות, בעיקר, קרקעות חומות־כהות רזידואליות שונות. בגבעות שבצפון פלשת מצויות גם קרקעות חמרה. חלק ניכר מקרקעות הגבעות שבאיזור המערבי מכוסה בחול רצנטי.

קרקעות חומות־כהות גרומוסוליות וגרומוסולים מכסים את רוב השטחים הגלויים, שבמזרח שפלת פלשת. הגרומוסולים מרוכזים, בעיקר, בחלק הצפוני. כלפי הדרום קיים מעבר הדרגתי לקרקעות חומות־כהות גרומוסוליות. בשטחים הסחופים שבאיזור זה מתגלות קרקעות פוסיליות שונות וכאן נתקלים, בעיקר, בגרומוסול סולנצי, בקרקעות חומות־כהות רזידואליות שונות, בחוסמס ואף ברגוסול חולי.

בשקעים הצרים שבין גבעות הכורכר התלולות מצויות קרקעות קולוביות־אלוביות כורכריות ולעיתים גם קרקעות חומות־כהות אקומולטיביות דקות גרגר ובקצה הצפוני של האיזור מצויות גם קרקעות חמרה חומה וגזו. בשקעים הרחבים שבין הרכסים ובטרסות הנמוכות מצויות בעיקר קרקעות חומות־כהות גרומוסוליות אלוביות וגם קרקעות אלוביות חומות־כהות סילטיות.

הקרקעות בפלשת נוצרו משלושה חומרי אב, המצויים בדרך כלל בפני שטח שונים; במקומות מספר נוצרו הקרקעות מהתערבות של חומרי אב אלו. חומרי האב הנ"ל כוללים:

1. חול דיונות שמקורו בים.

2. חומר סילטי וחרסיתי איאולי.

3. סחף אלובי שמקורו בסחף משני מאדמת הגבעות.

קרקעות הגבעות נוצרו מחול דיונות שבהדרגה נתעשר בסדימנטים איאוליים דקי גרגר (לס וחומרים דומים). כד בכד עם זאת פעלו גם תהליכים אחרים שבהדרגה הפכו את חול הדיונות לרגוסול חולי ולאחר מכן לקרקעות חומות־כהות רזידואליות גסות גרגר, קרקעות חומות רזידואליות דקות גרגר ולבסוף גם לגרומוסול בצפון האיזור, ולקרקע חומה־כהה גרומוסולית בדרומה. שקיעת הסדימנטים האיאוליים נמשכת כל הזמן והקרקעות בדרום־מזרח האיזור שנוצרו מהחול מכוסות היום בשכבת חרסיות המגיעה עד לעוצמה של 10–12 מ'. כעבר, כאשר הגשמים היו

מרוכים יותר, היה קו ההתפתחות שונה במקצת ודמה לקו ההתפתחות בשרון כיום (חול, רגוסול חולי, חמרה חולית, חמרות דקות יותר, נזו, קרקע חומה-כהה רזידור-אלית דקת גרגר וגרומוסול). בקצה הצפוני של האיזור נמשך גם כיום תהליך היצירה של קרקעות חמרה בשלבים הראשונים של ההתפתחות הקרקע. בשטחים התלולים עברו הקרקעות בהדרגה מרגוסול חולי לפרהרנדזינה. התפתחות הקרקע במדרונות התלולים היא איטית יחסית; כתוצאה מכך יש שהקרקעות במדרונות אלה לא הגיעו לשלב ההתפתחות הסופי. בשטחים שנסחפו לאחרונה קיימים גם כיום קווים שונים של יצירת קרקע הנובעים מהתאמה איטית של הסדימנט או הקרקע הפוסילית לתנאים החדשים של הסביבה. כל סדימנט בחתך העמודי האופייני (חול, חמרה פוסילית או חוסמס, חרסיות), מושפע באיטיות על-ידי התנאים החדשים והקרקע משתנה בהדרגה בהתאם לתנאים אלה. קרקעות השקעים והטרסות נוצרו מהסחף של קרקעות הגבעות. גם כאן ניכר שינוי באופי הסחף בתקופה האחרונה, עקב סדימנטציה גדולה יותר של מרכיבים גסי גרגר יחסית.

מ ב ו א

תפוצת הקרקעות בשפלת פלשת, בייחוד בחלקה המערבי, מסובכת מאוד. תפוצה זו נבדקה אגב הסקרים שנערכו באיזור; סקר ראשון כללי, נערך בסוף שנות העשרים על-ידי סטראהורן (1928). הוא גם הבחין, שיש הבדל בין קרקעות העמקים ופשטי ההצפה – מחד, וקרקעות הגבעות – מאידך. סקרים מפורטים יותר נערכו בשנות החמישים על-ידי דן ופלג, דן ועמיאל, עמיאל בפני עצמו (1965); כן נערכו כמה סקרים מפורטים על-ידי י. פלג, מטעם אגף לשימור הקרקע וא. כץ מטעם חבל הנגב. בסדרה הנוספת של סקרי קרקע מפורטים הוחל בשנת 1970 על-ידי האגף לשימור הקרקע. לסקרים מפורטים אלה סופחו גם מפות קרקע מפורטות (1:10,000). במהלך הסקרים האלה, נבדקו חתכי קרקע רבים; תוצאות הבדיקה של חתכי קרקע מייצגים נתפרסמו באחרונה (דן וחובריו, 1975). תוך כדי עריכת הסקרים בדקו החוקרים גם את תנאי ההיווצרות של הקרקעות באיזור הנחקר. רוב החוקרים קבעו שמוצא האדמה גסט הגרגר שבאיזור זה הוא מן הכורכר (איסר 1961, רביקוביץ 1969) ואילו את מוצא הקרקעות החרסיות ייחסו לסחף הרים (זהרי 1955, רביקוביץ 1969). יעלון, היה הראשון שטען כי קיים מקור איאולי לרוב הקרקעות דקות הגרגר. גם יצחקי (בשיחות עם המחבר), הביע את דעתו שהמקור לקרקעות דקות הגרגר הוא חומר איאולי חרסיתי. הנחה זו נבדקה תוך כדי עבודות מחקר שנמשכו כמה שנים (דן 1962, 1965; דן ויעלון 1971), וכיום ברור לכל שאת חומר האב לרוב הקרקעות דקות הגרגר יש לייחס לאבק האיאולי.

1. עבודות אלו לא התפרסמו עדיין.
2. יעלון ד. 1956, חרסית איאולית בשפלה הדרומית (כתב יד).

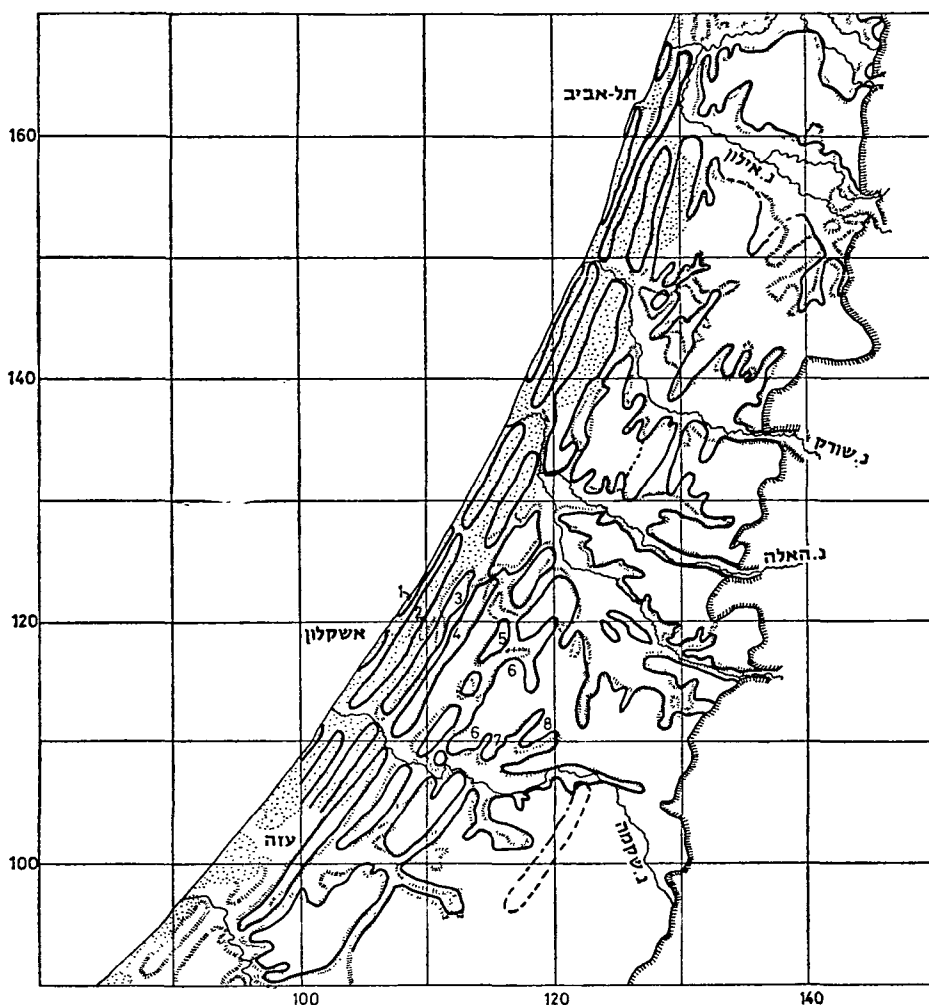
העבודה הנוכחית מתבססת על סקר הקרקע והתאור הגיאומורפולוגי הכללי שנערך באיזור שפלת פלשת, לרבות בדיקת הקשר שבין הקרקעות לבין המדרון, ומהות הקשר שבין קרקעות אלו לשרשרות הקרקע ולמחזוריים האירוויביים והאיאוליים. כמו כן נבדקו וגם תוארו השכבות הפליסטוקניות העליונות עד לשכבות החול או הכורכר; בדיקה זו נעשתה בעיקר בשטחי הבתרונות וגבעות הכורכר. לעיני המחברים היו גם כמה מן העובדות בחקר שפלת פלשת, שנעשו עד כה, ובחלקם עדיין לא נתפרסמו בדפוס; מהן יש להזכיר את סקר הקרקע של איזור לכיש, שנערך בשנת 1954 על-ידי דן ופלג; בדיקות הקרקע שנערכו במסגרת סקר המליחות (1964); בדיקות קרקעות אופייניות לפלשת המזרחית ולשפלה הנמוכה (אלפרוביץ, משה ודן 1972); מחקר של שכבות הקרקע העמוקות שבוצע על-ידי גרייצר מתה"ל³ וסקרי הקרקע המפורטים שבוצעו בשנים האחרונות באיזור זה ושסוכמו ברובם בעבודה על איזור אשקלון (דן וחובריו 1975). השמות של הקרקעות במאמר הם לפי מיון הקרקעות של ישראל (דן, קוימדז'סקי ויעלון 1962).

פיזיוגרפיה

איזור רכסי הכורכר המערביים: בשפלת פלשת, כמו בשרון, משתרעות רצועות של גבעות חוליות וחוליות גיריות במקביל לחוף הים וביניהן עמקי אורך, כעין מרזבות (מפה 1). הרכס הראשון, דהיינו הרצועה המערבית הסמוכה ביותר לים, נהרס ברובו כתוצאה מפעולת הגידוד (אבראזיה) של הים, אולם שרידים ממנו נותרו עדיין במקומות רבים לאורך החוף: ליד יפו, בסביבות יבנה-ים, בסביבות אשקלון וכן בשטחים שמצפון לעזה. הרכס השני, מזרחה לראשון, עובר במרחק של ק"מ אחד מהחוף, בקירוב, בקו אבוכיביר ממזרח ליפו-תל-אביב, שכונת אפרידר – באשקלון, זיקים – אל אטטרה ותל א-שיח רדון מצפון-מערב לעזה. גובהו מגיע עד 49 מ' – בחולות ראשון-לציון; 40 מ' ומעלה – בחולות יבנה ואשדוד, כ-50 מ' ויותר – בסביבות אשקלון וכ-60–65 מ' – בשטחים שמצפון ומצפון-מערב לעזה. בין שני רכסי כורכר אלה משתרעת המרזבה הראשונה הנמוכה כשלושים מטר מן הגבעות שלצידה; גובה שטחה הוא 10–20 מ' מעל פני הים. רכס הכורכר השלישי לצד מזרח, מרוחק כ-3–4 ק"מ מקו החוף. על-גבי קו רכס זה יושבים: כפר שלם, אזור, גן שורק, ניר גלים, כפר הנוער ניצנים, חלק מן העיריה מגדל שליד אשקלון, הכפר ההרוס געיליה, כרמיה, בית להיה וג'בליה שבסביבות עזה. גובה הרכס הזה הוא כ-60–70 מ' – בחולות ראשון-לציון, 50–60 מ' בחולות יבנה, כ-50 מ' – בסביבות ניצנים ואשקלון. המרזבה השניה היא ממערב לרכס זה וגובהה כ-30 מ' מעל פני הים. שלושה רכסי כורכר אלה והמרזבות שביניהן מכוסים ברובם חול גודד; יוצאים מכלל זה הם השטחים שליד אפיקי הנחלים הראשיים ובמקצת גם בסביבות אשקלון ועזה כיוון ששם מונע רכס הגבעות הסמוך לחוף את חדירת החול לפנים הארץ. בסביבת בין חנון מכסים החולות הנורדים גם את הרכס

3. העבודה לא פורסמה.

דרך ההיווצרות והתפוצה של הקרקעות והנוף בפלשת



מפה 1. מפת התמצאות

רצועות של רכסי כורכר מסומנות במספרים 1 עד 8

הרביעי. רכס זה מרוחק מן חוף הים כ-6 ק"מ, והוא בולט במיוחד בחלק הדרומי של פלשת. גובהו מגיע ל-90 מ' ממזרח לעזה; 70 מ' ויותר – בסביבות יד מרדכי ומבקיעים; 60 מ' ויותר – בסביבות כפר סילבר, 40–50 מ' – בסביבות בית עזרא, 47 מ' – בגן הדרום ו-50 מ' – בסביבות בית חנן. משגי צדי רכס זה, משתרעות מרזבות רחבות. המרזבה המערבית (השלישית) מגיעה לרוחב של 1 ק"מ ויותר –

בסביבות יד מרדכי; המרזבה המזרחית (הרביעית) ניכרת יותר. רוחבה כ-1–2 ק"מ. יש מקומות ששם כמעט ואין המרזבות ניכרות.

רכסי הכורכר המרכזיים (החמישי והשישי): סימני ההיכר של רכסי הכורכר המזרחיים מטושטשים במידת מה, ולא בכל מקום ניתן לקבוע את רציפות המשך של רכס מסוים. רכס ברור למדי, חמישי במספר, ניכר עדיין במרחק של כ-7–9 ק"מ מהחוף, בסביבות ארז ובית חנון. גובהו שם כ-80 מ' ומעלה מעל פני הים. ניתן להבחין בקיומו של רכס זה, על המשכו, גם בסביבת עזריקם, גן יבנה, שדמה, יבנה ובית עובד. רכס או קבוצת רכסים נוספת, שישי, עדיין ניכרים ממזרח לרכס החמישי, בקו העובר ממפלסים דרך ניר-עם, אור הגר, גבר-עם, על-יד בית תימה, צומת גבעתי, משואות יצחק, ממערב לבאר טוביה, חצור ובסביבות גבעת ברנר, רחובות ונס-ציונה. רכסים אלה הם כנראה ההמשך הדרומי של גבעות המרכז של השרון המזרחי (קרמון תשי"ח). שורת רכסים זו גבוהה מאלה שבמערבה והיא מגיעה לגובה של 133 מ' בסביבת ניר-עם; 138 מ' – מצפון מזרח לגבר-עם ו-113 מ' על יד צומת גבעתי. יש לציין שבאיוור זה פני הקרקעות הם בעליה, אף ממזרח לרכסים אלו; גובה פני הקרקע במרזבה שממזרח לרכסים אלה מגיעה בסביבות שדרות ובשטחים שמצפון לחלץ וגובה, לגובה של כ-100 מ' מעל פני הים, ואילו גובה פני הקרקע במרזבה המערבית לה, דהיינו החמישית, איננו מגיע אף לגובה העולה על 75 מ'; והמרזבה הרביעית איננה מגיעה אף לגובה העולה על 50 מ'. דומה המצב ברכסים ובמרזבות המזרחיות שבסביבת גדרה. מה שאין כן הרכסים והמרזבות המקבילות להם בסביבות באר טוביה וגבעת ברנר. שם גובה הרכסים אינו עולה על 70 מ' והמרזבה המזרחית גובהה כ-50 מ'.

תופעה אחרת המאפיינת את הרכסים האלה, בעיקר את חלקם המערבי, היא מציאות סדרות רבות של "קרקע קבורה", בהבדל אנכי קטן יחסית. תופעה זו בולטת בעיקר בשטחים שמצפון לניר-עם, שם חלקים גדולים מכורכר הרכסים חשוף על פני השטח.

השטחים הגלוניים והגבנוניים המזרחיים: רכסי כורכר נוספים, שקשה יותר להבחין בהם, מצויים גם ממזרח לשורת הרכסים השישית. רכסי כורכר אלו הם עתיקים מאוד (איסר 1961, בר יוסף 1964) והם נשתנו הרבה, בגלל פעולות האירוזיה והסדימנטציה; אבל עדיין ניתן לזהותם, בחלקם, בפעולה זו ניתן להעזר גם בהידרוגרפיה, כיוון שחלק ניכר מנחלי המשנה כיוונם כאן צפון-מזרח-דרום-מערב, במקביל לקו החוף, והם שמרו כנראה על כיוונם מאז ההיווצרות של רכסי הכורכר. הנוף של החלק המזרחי הוא ברובו גלוני עד גבנוני, אולם בכמה מקומות השטחים מבוטרים מאוד ונפגעו קשות מסחיפת ערוצים (דן 1965). תופעה זו בולטת בעיקר בקרבת עמקי הנחלים הראשיים, בסביבות דורות ורוחמה, משני צידי נחל שיקמה ובשטחים שמדרום לקרית גת.

עמקי הנחלים הראשיים: את השטחים הגבנוניים המזרחיים ואת רכסי הכורכר חוצים עמקי הנחלים הראשיים מדרום-מזרח לכיוון צפון-מערב. עמקים אלו צרים בדרך כלל בקצה המזרחי והם הולכים ומתרחבים בחלקם התיכון, ואילו בקצה המערבי, במעבר בין ארבעת רכסי הכורכר המערביים והחולות, הם חוזרים ונעשים צרים. המיפלס של הנחלים האלה מתחבר עם המיפלס של המרזבות המערביות וקשה לקבוע מהו הגבול המדויק בין העמקים לבין המרזבות.

הגיאולוגיה והליטולוגיה

הסלעים הקדומים ביותר, הבנויים בעיקר קרטון וחורר איאוקניים, בייחוד מתצורת צרעה, מתגלים בקרבת כמה מהנחלים הראשיים בפלשת המזרחית על יד נחל שיקמה (בר יוסף 1964) ועוד. סלעים אלו נוטים מערבה ונעלמים שם בעומק רב מתחת לשכבות גיאוגניות ההולכות ומתעבות. השכבות הגיאוגניות מורכבות בעיקר מחורר מסוגים שונים, בייחוד מתצורת יפו בחלק המערבי של פלשת (יצחקי 1955, בר יוסף 1964, גבירצמן ורייס 1965), המתאצבעות כלפי מזרח עם שכבות של חלוקים או אבני חול מתצורת פלשת וקונגלומרט אחוזם (יצחקי 1955, בר יוסף 1964, גבירצמן ובוכבינדר 1969). גם השכבות האלו נוטות מערבה, כך שעל פני השטח מתגלה רק חלק קטן משכבות החלוקים ואבני החול בחלק הדרומי המזרחי של פלשת, ממזרח לקו תל נאגילה – קרית גת – נחלה, ולרוב גם זה רק בשטחים תלולים ומבותרים.

שכבות החלוקים ואבני החול הגיאוגניות מכוסות חול ואבני חול גיריות פליסטוקניות, הנפרדות זו מזו בשכבות של חמרה – חלקה העליון של תצורת פלשת וחלק מתצורת רחובות (איסר 1961) או הקומפלקס החולי-כורכרי (דן 1965, דן ויעלון 1971); שכבות הכורכר, החול והחמרה נוצרו עקב התנודות במיפלס פני הים במשך הפליסטוקן ועקב החדירות של הים ליבשה והנסיגות שבאו לאחר מכן (יצחקי 1955, איסר 1961, דן ויעלון 1968).

לפי יצחקי (1961), חלו במשך הפליסטוקן התיכון והעליון שלוש חדירות של הים לתוך מישור החוף: במילאזין, בטיראנין ובמוסטריין. בעת החדירה המקסימאלית של הים נוצר, בדרך כלל, ממזרח לקו החוף רכס של גבעות חוליות או חוליות גיריות שמקורן בהשקעה האיאלית של החול החופי. רכסים נוספים נוצרו בזמן נסיגת הים. החדירות הקדומות של הים הגיעו בדרך כלל לשטחים המרוחקים יותר מקו החוף הנוכחי וכתוצאה מכך מיחסים יצחקי (1961) ואיסר (1961), לרכסי הגבעות המזרחיים גיל גבוה יותר מאשר לרכסים המערביים. לפי יצחקי נוצרו הרכסים המזרחיים – במילאזין, הרכס הרביעי – בטיראנין והרכסים המערביים – במוסטריין. בזמן נסיגת הים נוצרו על גבי הסדימנטים החוליים קרקעות שונות, בייחוד חמרה ונוז. קרקעות אלו מפרידות בין הסדימנטים החוליים השונים ובעזרתם ניתן לגלות את הגיל של שכבות אבני החול (יצחקי 1961).

יש לציין שאבן החול הגירית נפוצה יותר בשפלה הדרומית, ופחות מזה – בשרון;

החול השטוף חסר הגיר, המצוי מתחת לחמרה ברוב שטחי השרון, מצוי כאן, בעיקר בשטחים שבקצה הצפוני של הפלשת וברכסי הגבעות העתיקים ביותר שבסביבות דורות ורוחמה.

ברוב המקומות מכוסים הכורכר והחמרה בחרסית שמבחינת גילה ואופן השקעתה, היא מקבילה, כנראה, לקומפלקס החרסיתי-לסי שבנגב הצפוני (דן 1965, דן ויעלון 1971). כיסוי זה עבה במיוחד בשטח פשטי ההצפה, ויש מקומות שעוביו מגיע שם לכמה עשרות מטרים. לעומת זאת דקות הן יותר חרסיות אלו, בשטחי הגבעות. הן מגיעות למקסימום העובי, כ-12–15 מ' – בקצה הדרומי-מזרחי של פלשת והולכות ומצטמצמות כלפי מערב וצפון. כן קטן עובי שכבות החרסית במדרונות, ובדרך כלל הוא הולך ונעלם לחלוטין במדרונות תלולים. יש לציין שכל הסדרות הקדומות שבחלק המערבי של פלשת מכוסים בחול רצנטי, בעובי של כ-5–10 מ' ואף יותר מזה.

ה א ק ל י ם ו ה צ ו מ ח

שפלת פלשת צחיחה למחצה; כמות המשקעים נעה בין 500 מ"מ בחלק הצפוני של האיזור (בסביבות רחובות ורמלה) ל-400 מ"מ בקו העובר מארז לסביבות קרית גת⁴. בפינה הדרומית מזרחית של שפלת פלשת מגיעה כמות הגשם השנתית הממוצעת רק לכ-350 מ"מ. הטמפראטורה השנתית נעה בין 19°C ל-21°C, הטמפראטורה של ינואר, החודש הקר ביותר, מגיעה לכ-12°C עד 13°C ושל אוגוסט, החודש החם ביותר, ל-26°C עד 28°C.

הצומח הטבעי של שפלת פלשת הושמד כליל כבר לפני אלפי שנים בגלל עיבוד הקרקעות בידי החקלאים שבכל דור ודור, וקשה לקבוע מהי הצמחיה שגדלה בשטחים אלו לפני (זהרי 1955). כיום פוגשים, בעיקר את חברת הינבוט והחוח הסגטלית בשדות הבעל שבאדמות דקות הגרגר (זהרי 1955) ובקרקעות החמרה, שבצפון פלשת, מצויה חברת החילף והדרדר בשטחים הכלתי מעובדים, וחברת המגפנית המעורבת – בשדות הבעל המועטים, המצויים עדיין שם. יש להניח שלפנים היתה מצויה ערבה של דגניים בקרקעות דקות הגרגר, כפי שהם מצויים עדיין באיזורים אקלימיים הדומים לארץ פלשת. תדמור (1960) טוען שבעבר צמחה על קרקעות אלה ערבה של זקנן שעיר; בכמה מן השטחים הכלתי מעובדים בפלשת עדיין מוצאים ערבה של זקנן בחברת עוד כמה דגניים חד-שנתיים ורב-שנתיים.

הצומח הטבעי של גבעות הכורכר והחולות לא הושמד, כיוון ששטחים אלו לא עובדו אף פעם; בגבעות הכורכר מצויות חברות בתא שונות, בעיקר חברת השמשון הסגלגל וחברת הקורנית המקורקפת (זהרי 1955); ובצפון שפלת פלשת מצויות גם חברות בתא וגאריגה אחרות. בחולות הנודדים מצוי צומח חולי מיוחד הכולל חברות שונות, ביחוד את חברת הלענה החד-זרעית.

4. לפי אטלס ישראל.

ה ח ק ל א ו ת

רוב שטחי שפלת פלשת מעובדים כבר מדורי דורות, ויש להניח שעיבוד ממושך זה הוא אחת הסיבות לסחף החריף שביתר חלקים ניכרים מקרקעות איזור זה. גם הערבים ניצלו את כל הקרקעות העמוקות באיזור זה וזרעו שם חיטה, שעורה ודורה. מטעי בעל על פני שטחים מצומצמים היו קיימים בקירבת הישובים, בעיקר בקרקעות גסות הגרגר, הרדודות יחסית. בתחילת המאה הכ' התחילה להתפתח באיזור זה חקלאות שלחין וענף ההדרים שהתפשט ביחוד בחלקיו המערביים והצפוניים; חקלאות השלחין המעורבת התפשטה במהירות בכל חלקי שפלת פלשת לאחר מלחמת העצמאות וכיום היא תופסת את רוב האיזור.

ה ק ר ק ע ו ת

רוב רובן של הקרקעות בשפלת פלשת הן עמוקות; לרוב הקרקעות העמוקות האלה חתך בשל במידה מסוימת, אבל בשטחים תלולים ובקירבת הנחלים מצויות גם קרקעות חסרי חתך גנטי, ועל פני שטח נרחב של פלשת משתרעים חולות נודדים. הקרקעות הרדודות הן בתחום רכסי הכורכר.

רוב הקרקעות האלה שייך לקיבוץ הגדול של הקרקעות החומות (מקדם קרקעות הערכה הים-תיכונית לפי רייפנברג 1947) ומבין קיבוצי המשנה בולטות כאן הקרקעות החומות-כהות – הגרומסוליות, והקרקעות החומות-כהות – הטיפוסיות. ניתן להבחין בעיקר את משפחת הקרקעות החומות-כהות הרזידואליות – המצויות במדרונות, והחומות-כהות האקומולטיביות – המצויות לרגלי המדרון ובפשטי הצפה. כן מצוי חוסמס שהיא קרקע פוליגנטית, מסוג הקרקעות החומות. קרקעות אחרות מצויות בעיקר בשטחים אלוביים צעירים (קרקעות אלוביות חומות), או במדרונות שנפגעו בפעולת סחיפה מואצת, ובכללם פרהרגדיזיות בהירות ופרהרגד-זיגות כהות גבעות הכורכר, ורגסלים בשטחי הבתרונות.

תיאור הקרקעות הוא ברמה של משפחה. נוסף עליהם, צוינו בנפרד: התפוצה והאופי של טיפוס הקרקע השונים שבכל משפחה. לא הובא בנפרד תיאור מפורט של טיפוס הקרקע, כיוון שההבדלים בתכונות בתוך המשפחה הם קטנים בדרך כלל. בהמשך לתיאור הקרקע גם תיאורים של כמה מן השכבות הפליסטוקניות, ביחוד השכבות שמעל לכורכר או שמעל החול.

ק ר ק ע ו ת ח ו מ ו ת - כ ה ו ת א ק ו מ ו ל ט י ב י ו ת ב י נ ו נ י ו ת ו ד ק ו ת ג ר ג ר

קרקעות אלו משתרעות על פני השטח שלרגלי גבעות הכורכר והחמרה ובעמקים שבין גבעות כורכר אלו. כן מצויות קרקעות אלה לרגלי הגבעות במקומות ששם נתגלו הקרקעות החומות-כהות הרזידואליות. במקומות מסוימים רואים אותם גם בטרסות נמוכות. בפשטי הצפה מצויות קרקעות אלו בקומפלקס יחד עם קרקעות אלוביות חומות, המצויות בקרבת אפיק הנחל. הן נוצרו בעיקר מסחף של קרקעות

גסות גרגר שנתערבב, במידה זו או אחרת, עם סחף מקרקעות דקות יותר. הקרקעות האלה נפוצות בחלק המערבי ובחלק הצפוני של פלשת.

האופק העליון (A) צבעו חום, ומרקמו לרוב חולי (חול או חול סייני לעיתים סיון חולי או סיון); השכבה שפיכה או מסיבית, מכילת גיר, דלת גיר או חסרת גיר. האופק התיכון (B) – חום או חום-אדום, דק גרגר יותר, סייני עד סייני חרסיתי או חרסיתי חולי, קובי או פריסמטי, מכיל גיר; בטיפוסים הגסים אופק זה מסיבי. ציפוי חרסיתי ניכר על פני האגרגטים באופק זה, ביחוד בקרקעות דקות הגרגר. בעומק רב נתקלים, בדרך כלל, בקרקעות קבורית דומות, בחוסמס נזוי, או בשכבות סחף שונות. מיצליות גיר רבות מאפיינות את שכבות הקרקע העמוקות (מכ-1 מ' ויותר). כן יש ומצויים שם אף תרכיזי גיר. בדרך כלל מצויים בחתך מעט שכרי חרסים. החידור הוא טוב ורק בטיפוסים דקי הגרגר הוא בינוני. קיבול השדה הוא בינוני בטיפוסים דקי הגרגר ובינוני עד גמוך בטיפוסים גסי הגרגר. קרקעות אלה טובים לגידולי מטע שונים, בעיקר הדירים, מטעים סוכרופיים, גידולי בעל וירקות.

ה ט י פ ו ס י מ : לפי המירקם של האופק התיכון (B), הנובע כפי הנראה בעיקר ממקור הקרקע וממהירות זרימת המים בזמן השקעת חומר האב האלובי, ניתן להבדיל בטיפוסים מספר:

ס י י נ ח ו מ כ ה א ק ו מ ל ט י ב י : אופק B סייני, סייני חרסיתי חולי או סייני חולי; אופק A חולי סייני: קרקע זו מצוייה בשקעים ובעמקים רחבים יחסית, שבין הגבעות ובקרבת הנחלים בפשטי ההצפה, לרוב בקומפלקס עם קרקעות חומות-כהות אקומולטיביות אחרות או עם קרקעות אלוביות חומות.

ס י י נ ח ר ס י ת י ח ו מ כ ה א ק ו מ ל ט י ב י : אופק B סייני חרסיתי; אופק A סייני או סייני חולי: קרקע זו מצוייה בעיקר בעמקים רחבים ובטרסות ישנות.

ס י י נ ח ר ס י ת י ח ו מ כ ה א ק ו מ ל ט י ב י ש ט ו פ : אופק B חרסיתי חולי או סייני חרסיתי, אופק A חולי, חולי סייני, או סייני חולי: יש שצבע אופק B חום אפור ויש שנמצאים בו גם מעט תרכיזים של ברזל ומנגן. קרקע זו מצוייה בעמקים רחבים ובטרסות ישנות, בחלק הצפוני של שפלת פלשת, באיזור של קרקעות החמרה האדומות.

קרקעות חומות-כהות אקומולטיביות גסות גרגר

ח ו ל ח ו מ כ ה א ק ו מ ל ט י ב י : קרקע זו מצוייה בשטחים הקטנים ובטרסות הנמוכות בין שטחי הקרקעות גסות הגרגר, בעיקר בפלשת המערבית ובבתרונות שבסביבת רוחמה. כן היא מצוייה פה ושם גם בגדות הנחלים שבפשטי ההצפה שבקרבת שטחים אלו. קרקע זו מצוייה לרוב בקומפלקס עם קרקעות דקות יותר, בעיקר עם קרקעות אלוביות חומות, או עם סיון חום-כהה אקומולטיבי. קרקעות אלה נמצאות, בדרך כלל, במרחק רב יותר מאפיק הנחל. הערכים היו מעבדים את

כל השטחים האלה וגם כיום מעובד חלק משטחים אלו, ומצויים שם בעיקר גידולי שלחין, ובכללם הדורים.

האופק העליון חולי, חום או חום כהה; אופק זה הולך ומשתנה בהדרגה, בעומק של כ-30 ס"מ, לחול סייני חום המכיל בחלקו התחתון מיצוליות, תרכיזים או תצבירים של גיר. בעומק רב יותר פוגשים בדרך כלל קרקעות קבורות שונות. יש מקומות שהקרקע מכילה גיר ויש שהיא דלת גיר, אולם יש והאופק העליון חסר גיר.

קרקעות אלה משמשות לגידולי שלחין שונים, ובכלל זה הדורים, אולם יש מקומות שבגלל התנאים הטופוגרפיים של הסביבה אין זה כדאי לנצל את השטח לעיבוד חקלאי.

קרקעות חומות-כהות רזידואליות בינוניות ודקות גרגר

קרקעות אלה ניכרות על פני השטח בכתמים בין הגרומוסולים או הקרקעות החומות-הכהות הגרומוסוליות, בעיקר בחלק המערבי והצפוני של הפלשת, אולם פוגשים בהם גם בחלק הדרומי-מזרחי, בעיקר בקרבת שטחי הבתרונות, בסביבות רוחמה. קרקעות אלה מצויות בדרך כלל בשטחים שהקרקעות הדקות נפגעו שם מסחיפה יתרה – ויש, שהם מוגבלים לרצועה צרה ברוחב כמה עשרות מטרים המשתרעת בין הקרקעות החומות-כהות גרומוסוליות והגרומוסולים – המאפיינים את המדרונות המתונים יותר – לבין החוסמס והפרהרנזינה, המצויים בשטחים התלולים והסחופים ביותר. בדרך כלל, נמצאים הטיפוסים דקי הגרגר בחגורה תיצונית שסחיפתה מצומצמת ואילו הטיפוסים גסי הגרגר מאפיינים את השטחים הסחופים יותר. מקור הקרקעות הוא כפי הנראה בחומר הבלייה של הכורכר או של חולות החוף שבתקופת הפלייסטוקן התכסו בסדמנטים סילטיים וחרסיתיים דקי גרגר. כתוצאה מכיסוי זה חל ערבוב מסויים בין שני חומרי מוצא אלה בשכבות המעבר ומתערובת זו נוצרו הקרקעות הנדונות בזה. החומר דק הגרגר המשיך בדרך כלל לכסות גם את הקרקעות האלה, וכתוצאה מזה נתכסו בדרך כלל בקרקעות דקות גרגר. כיום עקב הסחיפה נתגלו שוב הקרקעות החומות-כהות הרזידואליות. אמנם יתכן, שבשטחים מסויימים, לא נתכסו קרקעות אלה בחומר דק הגרגר, אולם כנראה שמקומות אלה מצויים רק בכמה מדרונות תלולים בסביבת גבעות הכורכר.

האופק העליון (A) הוא חום או חום בהיר, סייני חולי, סייני או סייני חרסיתי והמבנה אגוזי או מסיבי. שכבה זו עוברת בהדרגה לאופק תיכון (B), חום, דק יותר, סייני עד חרסיתי, קובי או פריסמטי. על פני האגרגטים באופק זה מצוי ציפוי חרסיתי ברור. שני אופקים עליונים אלה מכילים גיר. בחלקו התחתון של האופק התיכון, החום, מתגלים תצבירי גיר קשים (אופק B_{22ca}). בעומק הקרקע (על-פי הרוב בעומק של 1 עד 1.3 מ'), מתגלית שכבה חומה-אדומה או אדומה (B_{3ca}), שגם בה מצויים תצבירי גיר קשים בכמות רבה. שכבה זו מהווה כפי הנראה, שריד מחמרה

פוסילית. מתחת לשכבה זו נעשית הקרקע גסה יותר עד שמגיעים לחול חסר גיר בעומק של מטרים מספר. יש מקומות שאין שם שכבה אדומה, ובעומק הקרקע עוברים בהדרגה לסלע הכורכר. הקרקעות הרבדות ישר על גבי סלע הכורכר מצויות בדרך כלל, בין שטחי הכורכר.

החידור בדרך כלל הוא טוב או בינוני-טוב, רק בטיפוסים דקי הגרגר, פה ושם, מופרע החידור במידה מסוימת. ערכי קיבול השדה ונקודת הכמישה הם בינוניים, או בינוניים-גבוהים בטיפוסים דקי הגרגר.

קרקעות אלה משמשות כיום לגידולי שלחין שונים, הכוללים בעיקר הדריים וגידולי בעל שונים.

הטיפוסים: לפי המירקם של האופק התיכון (B), התלוי בעיקר בעוצמת השכבות דקות הגרגר, נבדלים כמה טיפוסים.

חרסית חומה-כהה רזידואלית: אופק B חרסיתי, אופק A סייני או סייני חרסיתי; האופק האדום, החוסמסי או הכורכר, מצוי בעומק רב יותר מ-1 או 1.5 מ' מתחת לפני הקרקע. קרקע זו גובלת, בדרך כלל, לקרקעות החומות-כהות הגרומסוליות, וגם דומה להן מכמה בחינות.

סיין חרסיתי חום-כהה רזידואלי: אופק B סייני חרסיתי, אופק A סייני; האופק האדום החוסמסי או הכורכר הבלוי בעומק של כ-1 מ' מתחת לפני הקרקע. קרקע זו מצוייה בין החוסמס האדום, או הפרהרנדיזינה — המאפיינים את השטחים הסחופים ביותר — לבין החרסית החומה-כהה רזידואלית והקרקעות החומות-כהות גרומסוליות, המצויים בשטחים שנפגעו פחות מהסחיפה.

סיין חום-כהה רזידואלי: אופק B סייני, אופק A חולי סייני או סייני חולי; באופק האדום החוסמסי או הכורכר הבלוי נתקלים בעומק של $\frac{1}{2}$ מ'. קרקע זו מצוייה בדרך כלל בשטחים סחופים שבאיזור גבעות הכורכר, בין הפרהרנדיזינה הבהירה והקרקעות העמוקות דקות הגרגר.

קרקעות חומות-כהות רזידואליות גסות גרגר

חול חום-כהה רזידואלי: קרקע זו, שטחה מצומצם, והיא משתרעת ממזרח לחולות, בעיקר בסביבות יד מרדכי וכרמיה ובגבעות הכורכר. היא נמצאת בקומפלקס יחד עם רגוסול חולי, או עם פרהרנדיזינות שונות. בשטחים אלו נתקלים בדרך כלל בכרמים נטושים, אולם כיום חודרת אליו בחזרה חברת הצומח של הלענה החד-זרעית.

האופק העליון חולי עד חולי סייני, חום כהה, חסר גיר או מכיל גיר. בעומק עוברים בהדרגה לחול סייני, חום, מכיל גיר או חסר גיר. בעומק של כ-1 מ' ויותר נתקלים, בדרך כלל, בסימנים של השקעה משנית של גיר, ובעומק רב יותר על-פי רוב עוברים בהדרגה לחול חום צהוב או לכורכר רך.

קרקע זו אינה פורייה, אולם היא מנוקזת היטב ומתאימה לגידולי מטע הזקוקים לאיורור טוב, כגון מטעי הדר, אם כמות הגיר בשכבות הגבוהות היא נמוכה.

קרקעות חומות-כהות גרומוסוליות

הקרקעות החומות-כהות גרומוסוליות הן הנפוצות ביותר בשפלת פלשת; הן מכסות את רוב המדרונות המתונים ופשטי ההצפה בחלק המרכזי והדרומי של פלשת. מדרום לקו כפר מנחם-אשדוד. הן נפוצות יותר בחלק המזרחי ואילו במערב הן מצומצמות בתחום פשטי ההצפה והמדרונות המתונים ביותר. ניתן להבדיל כאן בין הקרקעות המצויות במדרונות, לבין הקרקעות המאפיינות את פשטי ההצפה. במידרונות החתך הוא בדרך כלל אופייני יותר, ושם הן מכסות שכבות של חרסית שעל-פי הרוכ עוצמתה מגיעה רק עד כ-6–12 מ'. בעומק רב יותר עוברים לחמרה ולחול או לכורכר. לעומת זאת בפשטי ההצפה, על-פי הרוכ החתך אינו ניכר ומובהק, ההבדלים בין האופקים מוטוששים יותר, והקרקעות מכסות שכבות אלוביות סילטיות או חרסיתיות בעוצמה של עשרות מטרים. יש לציין שקרקעות אלה מצויות גם באיזורים אחרים, צחיחים למחצה, כגון: בשטחי הגבעות שבסביבת בית-גוברין, ברמות ועמקים שונים שבחלקים הדרומיים של הרי חברון ולמרגלותיהם, ואף בגבול מדבר יהודה ושומרון (עמק תקוע, חלקה הנמוך של הבוקיעה הצפונית ועוד). הקרקעות החומות-כהות גרומוסוליות שבשטחי הגבעות סחופות ברובן כמעט או בהרבה. בשטחים סחופים ביותר מתגלה החרסית שבעומק והמעבר הוא לגרומוסול סולנצית או לרגוסול חרסיתי. בשטחים סחופים במידה רבה יותר, בעיקר במערב האיזור, במקום שעוצמת החרסית קטנה יחסית – מגיעים לקרקעות חומות-כהות רזידואליות ולקרקעות גסות גרגר אחרות.

הצומח הטבעי, שהיה קיים בתחילה בשטחי הקרקעות החומות-כהות הגרומוסוליות, הושמד לגמרי כתוצאה מעיבוד חקלאי במשך אלפי שנים (זהרי 1955). כיום פוגשים בשטחי הבעל בצמחים סגטליים שונים, בעיקר את יבוט השדה וצמחים אחרים הנלווים אליו (חברת היבוט והחוח). הקרקעות החומות-כהות הגרומוסוליות, נסדקות מעט בעונת היובש, בייחוד הטיפוסים דקי הגרגר.

האופק העליון צבעו חום עד חום-צהוב, מרקמו סייני סילטי או סייני חרסיתי סילטי ומבנהו אגוזי בלתי יציב. בעומק נעשית הקרקע בהדרגה כהה יותר, צבעה משתנה לחום כהה, מרקמה נעשה דק יותר, (המירקם של סייני חרסיתי עד חרסיתי), והמבנה הופך לקובי או לפריסמטי יציב. על פני האגרגטים באופק זה מצוי ציפוי חרסיתי ברור. שני האופקים הנזכרים מכילים גיר. מעומק של כ-1 מ' ואילך מתחילים להראות ריכוזי גיר: כן מצויים בעומק זה הרכה מישורי החלקה מלכסנים, בעיקר בטיפוסים דקי הגרגר. בעומק רב מצויים, בדרך כלל, שכבות של חרסית חומה (באיזור הגבעות), או סחף סילטי חרסיתי ישן (בפשטי ההצפה ובטרסות). החרסית החומה שבעומק הקרקע בשטחי הגבעות היא מלוחה במקצת ומאפיינים אותה אף ערכים גבוהים של ESP. יש לציין, שבגלל הסחיפה המוגברת קורה שחיסר חלק מהאופק העליון (A); ויש שעקב סחיפה זו מתקרבות השכבות המלוחות עד לפני השטח.

החידור של קרקעות אלה הוא בינוני או שהוא איטי. קיבול השדה גבוה. הקרקעות פורייות, אולם בטיפוסים דקי הגרגר קיימות תקלות בקשר לחידור הקרקע.

שטחי קרקע אלה מעובדים הן לגידולי שדה בעל והן לגידולי שלחין. מצויים גם מטעים ובכללם מטעי פרי הדר, אף-על-פי שגידול פרי ההדר מצליח יותר בקרקעות גסי הגרגר.

ה ט י פ ו ס י מ : מבדילים בטיפוסים שונים, בהתאם למירקם של האופק התיכון ולפי הטופוגרפיה, המתבטאת במידת התפתחות חתך הקרקע, ובמקרים מסויימים אף לפי מליחות השכבות העמוקות.

ח ר ס י ת ח ו מ ה - כ ה ה ג ר ו מ ו ס ו ל י ת א ל ו ב י ת : האופק התיכון הוא חרסיתי, האופק העליון – חרסיתי או חרסיתי סילטי; פני הקרקע הם במישור נמוך או בפשט הצפה, בדרך כלל בשטחים מרוחקים מהאפיקים. לא תמיד בולטים האופקים הגנטיים.

ח ר ס י ת ס י ל ט י ת ח ו מ ה - כ ה ה ג ר ו מ ו ס ו ל י ת א ל ו ב י ת : האופק התיכון הוא חרסיתי סילטי, האופק העליון סייני סילטי עד חרסיתי סילטי; פני הקרקע הם במישור נמוך או בפשט הצפה, בעיקר בחלק הדרומי של שפלת פלשת. האופקים הגנטיים אינם בולטים תמיד. יש מקומות שקרקע זו היא בקומפלקס עם קרקעות אלוביות חומות סילטיות, בעיקר בשטחים הקרובים יחסית לאפיקי הנחלים.

ס י י נ ח ר ס י ת י ח ו מ - כ ה ה ג ר ו מ ו ס ו ל י א ל ו ב י : האופק התיכון הוא סייני חרסיתי, האופק העליון סייני סילטי; הקרקע מצוייה ככתמים בקרבת הנחלים בחלק הדרומי של שפלת פלשת. האופקים הגנטיים אינם בולטים ביותר תמיד. כן, אין בולטים כאן מישורי ההחלקה שבעומק, אף-על-פי שניתן עדיין להבחין בהן. יש שקרקע זו היא בקומפלקס עם קרקעות אלוביות חומות סילטיות שונות.

ח ר ס י ת ח ו מ ה - כ ה ה ג ר ו מ ו ס ו ל י ת (בשטחי גבעות): האופק התיכון חרסיתי, האופק העליון חרסיתי סילטי או סייני חרסיתי סילטי; הקרקע היא בשטחים גבנוניים. האופקים הגנטיים ברורים (לעתים הקרקע סחופה ואין להבחין באופק העליון). קרקע זו נפוצה בחלק המרכזי של הפלשת.

ס י י נ ח ר ס י ת י ח ו מ - כ ה ה ג ר ו מ ו ס ו ל י (בשטחי גבעות): האופק התיכון סייני חרסיתי והאופק העליון סייני סילטי; הקרקע היא בשטחים גבנוניים, בקצה הדרומי של שפלת פלשת. האופקים הגנטיים ברורים (לעתים הקרקע סחופה ואין להבחין באופק העליון). יש לציין, שמישורי ההחלקה בעומק אינם ברורים ביותר והקרקע שם נראית כדרגת מעבר לקרקעות הגב הטיפוסיות (סיין חרסיתי חום לסי).

ח ר ס י ת ח ו מ ה - כ ה ה ג ר ו מ ו ס ו ל י ת ס ו ל ו נ צ י ת : קרקע זו היא בגבול השטחים הסחופים בדרום ובמרכז שפלת פלשת. האופקים הגנטיים ברורים, וקיימת מליחות בשכבות העמוקות של הקרקע. האופק התיכון חרסיתי והאופק העליון סייני חרסיתי או חרסיתי סילטי. ערכי הנתרן הספוח (ה-ESP) בשכבות הקרקע העמוקות גבוהים ועולים על 15, וניכרת שם מליחות מסויימת.

ס י י נ ח ר ס י ת י צ ר ו ר י ח ו מ - כ ה ה ג ר ו מ ו ס ו ל י א ל ו ב י : האופק העליון סייני עד סייני חרסיתי סילטי, האופק התיכון סייני חרסיתי או חרסיתי

סילטי. קרקע זו מכילה צורות מעטים בכל האופקים, בעיקר בשכבה העליונה. היא מצוייה בפשטי הצפה ובטרסות, בעיקר בחלק המזרחי של שפלת פלשת, ביחד עם קרקעות חומות כהות גרמוסוליות אלוביות אחרות ועם קרקעות אלוביות וקולוביות אלוביות. יש לציין, שקרקע זו אינה אחידה בהרכבה, וקיימים הבדלים במרקם ובכמות האבן אף במקומות שהם סמוכים זה לזה.

חוסמס אדום

קרקע זו מצוייה בעיקר בשטחים גבנוניים וסחופים, בפלשת ובעמק החוף הדרומי, בתחום הקרקעות החומות-כהות. היא מאפיינת בדרך כלל את הכתמים הסחופים ביותר בעוד שבשטחים הסחופים פחות, הגובלים בה, מצויות בדרך כלל הקרקעות החומות-כהות הרזידואליות. כן היא מצוייה, ברבדים שבין שכבות הכורכר. החוסמס נוצר, כפי הנראה, מחמרה שנתעשרה שנית בגיר.

האופק העליון חום, סייני חולי או חולי, מסיבי או שפיך והוא מכיל גיר בכמות ניכרת או מועטת, ובמקרים נדירים – חסר גיר. האופק התיכון (B) אדום, סייני-חרסיתי-חולי, לעיתים סייני-חולי או חולי-סייני, פריסמטי – בטיפוסים הדקים ומסיבי – בטיפוסים גסי הגרגר. בדרך כלל אופק זה חסר גיר, אבל באופק זה, בייחוד בחלקו התחתון, מצוי הגיר בתצבירים גדולים וקשים. האופק התיכון עובר בהדרגה לתחתון (C), חום צהוב-בהיר, חולי, שפיך וחסר גיר; גם כאן עדיין מצויים לרוב תצבירי גיר קשים, בייחוד בשכבות העליונות של אופק זה.

החידור של קרקעות אלו מהיר; קיבול השדה בינוני בחוסמס האדום הסייני וגמור בחוסמס האדום הסייני חולי.

חלק גדול משטחי החוסמס מנוצל כיום לגידולים שונים, הכוללים בין השאר גם מטעי דור, אף-על-פי שחלק מנטיעות ההדרים אינו עולה יפה. רצועות החוסמס שבגבעות הכורכר – אינן מנוצלות, בדרך-כלל.

הטיפוסים: לפי המירקם של האופק התיכון מבדילים בשני טיפוסים מקרקעות משפחה זו:

חוסמס אדום סייני: האופק התיכון סייני או סייני חרסיתי חולי; האופק העליון חולי-סייני.

חוסמס אדום חולי: האופק התיכון חולי או חולי-סייני; האופק העליון חולי; קרקע זו מתרכזת בכתמים קטנים בתחום השטחים הסחופים, בקרבת הפרהרנדיזנה.

חוסמס נזוזי

החוסמס הנזוזי מצוי בשטחים מצומצמים בטרסות או לרגלי גבעות, ובכמה מקומות גם על פני הגבעות. בדרך כלל מצוי הוא בשטחי ביניים, בין החוסמס האדום לבין הקרקעות החומות-כהות. החוסמס הנזוזי נוצר מנזו, שבגלל תנאים מסויימים – כגון: שינוי באקלים או משום שנתכסה בחומר גירי – חלה בו השקעה משנית של גיר.

האופק העליון חום, חולי או חולי סייני, שפיך או מסיבי, ובדרך כלל מכיל גיר. האופק התיכון חום אפור, חרסיתי חולי, פריסמטי, חסר גיר או מכיל גיר. באופק זה, ביחוד בחלקו העליון, מצויים הרבה תצבירים גדולים של גיר. ככל שיוורדים יותר לעומק הקרקע נעשית גסה יותר, הצבע הופך אדום ולבסוף אף חום צהוב בהיר. תצבירי הגיר מתמעטים עם הירידה לעומק ויש שהם נעלמים לגמרי והאופקים מתגלים כחסרי גיר. במדרונות הקרקע סחופה בדרך כלל, ויש שהאופק התיכון מתגלה על פני השטח.

החידור איטי או בינוני איטי וקיבול השדה בינוני, עד בינוני גבוה, ביחוד באופק התיכון. רוב שטחי החוסמס הנזוי מעובדים ומצויים שם גידולים שונים וגם מטעי פרי הדר. יש לציין, שבדרך כלל הפרדסים אינם גדלים יפה בשטחי החוסמס הנזוי. כנראה, שקרקע זו אינה מתאימה לגידולים הנפגעים מאיזורור לקרי.

סיין חרסיתי חום-כהה אלובי סילטי

קרקע זו מצוייה בשטחים קטנים, בטרסות ובפשטי ההצפה של הנחלים הירודים מן ההרים. בדרך כלל היא בקומפלקס עם קרקעות חומות-כהות גרומוסוליות אלוביות, או עם קרקעות אלוביות חומות-כהות סילטיות. הקרקע נוצרה מסחף אלובי סילטי-חרסיתי, שנסחף מאיזור ההרים או מן החלק המזרחי של שפלת פלשת.

האופק העליון הוא חום-צהוב, סייני, אגוזי ומכיל גיר. אופק זה עובר בהדרגה, לסיין חרסיתי חום פריסמטי, בעומק של כ-30 ס"מ. גם אופק זה מכיל גיר. בחלק התחתון של אופק זה, על-פי רוב בעומק של כ-1 מ', מצויים תרכיזים של גיר, וקרקעות שונות קבורות בעומק רב יותר.

החידור הוא בינוני מהיר, קיבול השדה ונקודת הכמישה בינוניים. הקרקעות הן פוריית ומתאימות למרבית סוגי הגידולים החקלאיים. גיצולה של קרקע זו דומה לזה של שאר הקרקעות המצויות בפשטי ההצפה שבאיזור. מגדלים שם גידולי שדה בעל ושלחין ומצויים שם גם מטעי הדר. רצוי היה לייחד את הקרקעות האלה לגידולי מטעים, בגלל התכונות הפיזיקאליות הנוחות של הקרקע.

חמרה חולית

קרקע זו מצוייה בשטחים החוליים הקטנים בסביבת ניצנים: שם היא מצוייה ביחד עם רגוסול חולי המכיל גיר. כן היא מצוייה בחלק הצפוני ביותר של שפלת פלשת, בסביבת ראשון-לציון, באיזור קרקעות החמרה האחרות, על-פי הרוב במדרונות תלולים יחסית או במדרונות מתונים שם, בעומק קטן, היא מכסה על חמרה דקה יותר.

האופק העליון חולי, חום ומסיבי מתפורר. אופק זה עובר בהדרגה, לחול או חול סייני אדום צהבהב, מסיבי עד מתפורר, בעומק של כ-20–30 ס"מ. ציפוי חרסיתי מצוי על גבי גרגר החול באופק זה. בעומק של כ-1–3/4 מ' מגיעים לחול חום צהוב או חום חיוור מאוד. כל הקרקע היא חסרת גיר.

רוב שטחי החמרה החולית מעובדים ומשמשים בעיקר לגידול הדורים. קרקע זו אינה פוריה במיוחד, אולם היא מנוקזת היטב ונהנית מתנאי עיבוד ודישון נכונים המכשירים אותה למטעים הזקוקים לניקוז טוב, ביחוד הדורים.

חמרה סיינית חולית וחמרה סיינית חרסיתית חולית

קרקעות אלה מצויות במדרונות מתונים ובשטחים הגבנוניים שבחלקה הצפוני של שפלת פלשת. במדרונות התלולים והסחופים שבשטחים אלו, מצוייה לרוב חמרה חולית ואילו בשקעים מצוי בדרך כלל נזו, חמרה חומה וקרקעות דקות גרגר אחרות. קרקעות החמרה, רובן ככולן מעובדות, ונטועים שם פרדסים, מטעים סובטרופיים וגידולי ירק שונים.

האופק העליון הוא חולי או חולי סייני, חום עד חום כהה, מסיבי עד רגבי. בעומק של כ-20–30 ס"מ, מופיע האופק התיכון, סייני חולי אדום ומסיבי (במקרה של חמרה סיינית חולית), או סייני חרסיתי חולי אדום מסיבי עד פריסמטי (במקרה של חמרה סיינית חרסיתית חולית); ציפוי חרסיתי מצוי על האגרגטים ועל גבי גרגרי החול באופק זה. בעומק רב יתר הופכת הקרקע בהדרגה לחול אדום צהבהב ולאחר מכן, בעומק של כ-2 מ', לחול צהוב או חום צהוב.

קרקעות אלו אינן פוריית ביותר, אולם, הן מנוקזות היטב ומתאימות לגידולים הזקוקים לניקוז טוב: הדורים ומטעים אחרים.

חמרה חומה אקומולטיבית

קרקעות אלו מצויות בשקעים רחבים ובפשטי הצפה בקצה הצפוני של שפלת פלשת, בין שטחי החמרה. קרקעות אלו מכסות בדרך כלל, קרקעות דקות גרגר ונזו. כן הן מצויות בטרסות נמוכות; הן מצויות גם בקומפלקס עם קרקעות חומות כהות אקומולטיביות, או עם קרקעות אלוביות חומות. הקרקעות האלה נוצרו מסחף של הקרקעות גסות הגרגר האדומות שהתערבבו בסחף דק ממקורות אחרים, אשר שקע בעמקים הקטנים שלרגלי הגבעות ובפשטי ההצפה. בגלל תנאי ההרבדה של חומר אב זה – יש שחלק מקרקעות אלו נפגעו במידת מה מעודף מים; על כן נוצרו מעברים מסויימים ביניהן לבזו ולקרקעות הידרומורפיות אחרות. כן קיימים מעברים שונים ביניהן לבין קרקעות גסות הגרגר האדומות, בייחוד לטיפוסים הדקים יותר. חלק מקרקעות החמרה החומות צעיר יחסית, אולם ככולם ניכר כבר החתך הקרקעי הגנטי – המבדיל אותן מהקרקעות האלוביות החומות חסרות הגיר המצויות אף הם בפשטי ההצפה בין קרקעות החמרה בצפון הפלשת.

האופק העליון (A) הוא חום, חולי עד סייני, מסיבי, או בטיפוסים החוליים יש והוא שפיר. האופק התיכון (B) חום עד חום אדום, דק יותר (סיין חולי עד סיין חרסיתי או חרסית חולית), קובי, פריסמאטי או מסיבי; על פני התלכידים מצוי כאן ציפוי חרסיתי בולט. יש ובאופק זה נתקלים גם בתצבירים של ברזל ומנגן. אופק זה הוא

עמוק והמעבר לאופק C אינו בולט. בעומק הקרקע יש ונתקלים כחתכים קבורים של טיפוסים דומים או של נזו או חמרות אדומות חסרות גיר. חידור המים טוב למדי — חוץ מאשר בטיפוסים דקי הגרגר (הכבדים). קיבול השדה: בינוני עד נמוך — בטיפוסים הגסים ובינוני עד גבוה — בטיפוסים דקי הגרגר (הכבדים). כן שונה הפוריות של הקרקעות האלה. בדרך כלל, הטיפוסים דקי הגרגר עשירים יותר בחומרי-מזון מינראליים מאשר הטיפוסים גסי הגרגר. שטחים אלה מנוצלים יפה למטעי הדר, לירקות ולגידולי שלחין אחרים. הטיפוסים: לפי המירקם של אופק B הנובע בעיקר ממקור הקרקע וממהירות זרימת המים בעת השקאת הסחף האלובי, מבדילים בטיפוסים מספר: חמרה חומה סיינית: אופק B סייני או סייני חולי; קרקע זו מצויה בעמקים רחבים יחסית, על-פי הרוב בקרבת הנחלים. חמרה חומה סיינית חרסיתית: אופק B סייני חרסיתי או חרסיתי חולי; קרקע זו מצויה בעמקים רחבים, במרחק ניכר מן הנחלים.

נזו אפור ונזו שחור

קרקעות אלו מצומצמות לשקעים הקטנים שלרגלי המדרונות, בעיקר המדרונות המתונים שבקצה הצפוני של שפלת פלשת. במדרונות ובשטחים הגבוהים יותר מצויות בדרך כלל חמרות שונות, ואילו במרכז השקע או העמק, עוברים על-פי הרוב בהדרגה לגרומוסול או לקרקעות חומות-כהות אקומולטיביות. שטחים נרחבים יותר, המשתרעים ברציפות, מצויים במעבר לחלק המזרחי של איזור זה, בעיקר בסביבות לוד ורמלה. במקומות אלו, מכסה הנזו את רוב המדרונות המתונים ואת השקעים. רוב שטחי הנזו האלה מעובדים כיום, ונטועים שם הן גידולי שדה והן פרדסי הדר.

האופק העליון, על-פי הרוב בעומק של כ-30 ס"מ, הוא חולי וחסר גיר. באופק זה, מבחינים בשתי שכבות: עליונה — בצבע חום וחום-כהה, או חום-אפור כהה, ובשניה — לה צבע חום-אפור או אפור-בהיר. בשטחים ששם נצטבר חול צעיר על גבי הקרקע מגיע עוביו של האופק העליון, על שתי שכבותיו, עד כדי 80—100 ס"מ. האופק התיכון חרסיתי חולי, אפור עד אפור כהה ולעתים שחור (נזו שחור). עם כתמים אדומים וצהובים בנזו האפור, ואפורים-חומים — בנזו השחור והרבה תצבירים של ברזל ומנגן. באופק זה, מצויים עמודים גדולים שהם מתפוררים בנקל לפריסמות. על פני הפריסמות הנ"ל מצוי ציפוי חרסיתי בולט. גם אופק זה חסר גיר. בעומק העולה על 1—1½ מ', הקרקע נעשית שוב גסה יותר ועוברים בהדרגה לסיין חרסיתי חולי אדום חסר גיר המכיל בדרך כלל מעט תצבירים קשים של גיר, ולמטה ממנו — חול חום-צהוב, צהוב או חום-חיוור מאוד, חסר גיר.

תנאי הניקוז של הנזו הם לקויים מחמת אטימות הקרקע ובגלל האופק התיכון ההדוק. בשטחים שהאופק העליון שלהם עבה יחסית ניתן לגדל גידולים חקלאיים שונים, אבל בשטחים שהאופק התיכון קרוב לפני השטח, אפשר לגדל רק גידולים העמידים בפני תנאי ניקוז קשים ואיורור לקוי.

גרומוסולים חומים

קרקעות אלו מצויות בחלק הצפוני של שפלת פלשת, הן במדרונות מתונים (גרומוסולים חומים אקומולטיביים), והן בשקעים ובפשטי ההצפה, בעיקר בפשט ההצפה של נחל אילון (גרומוסולים חומים אלוביים). כן נתקלים בקרקעות אלה בשטחים סחופים – בין הקרקעות החומות-כהות גרומוסוליות שבפלשת הדרומית. כל הגרומוסולים מעובדים עיבוד חקלאי ומגדלים שם בעיקר גידולי שדה וגן. יש ופוגשים שם אף מטעי הדר. בדומה לשאר הקרקעות דקות הגרגר פוגשים גם כאן בשטחי הבעל את חברת הצומח של ינבוט השדה והחוח.

הגרומוסולים הם קרקעות חרסיתיות דקות גרגר בצבע חום-כהה או חום-אפור כהה ומכילות גיר. בעונת היובש הם נסדקים, במידה ניכרת. השכבה העליונה היא לרוב גרגרית. בשכבה השניה מצוי מבנה עמודי גס ומהודק, כשהקרקע יבשה. שכבה זו, מגיעה עד לעומק של $\frac{1}{2}$ עד 1 מ'. יש שהעמודים מתפוררים לאגוזים או למעין מבנה לוחי. בעומק של כ-20–30 ס"מ ואילך מתגלה על פני האגרגטים ציפוי חרסיתי ובעומק של כ- $\frac{1}{2}$ –1 מ', ואילך – מישורי החלקה מלוכסנים. בשטחים הגבנוניים בעומק של מטרים אחדים, מכסים הגרומוסולים קרקעות חומות-כהות רזידואליות, וחוסמס. בפשטי ההצפה עשויות שכבות החרסית להגיע עד לעוצמה של עשרות מטרים.

הגרומוסולים הם פוריים, אולם הם ירודים במידת מה מחמת החידור האיטי והאיוורור הלקוי, ולכן ראויים הם, בעיקר, לגידולי שדה. החידור והאיוורור לקויים בעיקר בגרומוסולים הסלונציים.

ה ט י פ ו ס י ם : לפי מקומה של הקרקע ולפי ערכי ה-ESP בשכבות העמוקות, ניתן להבחין בכמה טיפוסים בין הגרומוסולים בפלשת.

גרומוסול חום אקומולטיבי מכיל גיר: הקרקע מצוייה בשטחים גלוניים וגבנוניים, בפלשת הצפונית; היא מכילה גיר: ערכי ה-ESP בעומק אינם גבוהים.

גרמוסול חום אלובי מכיל גיר: הקרקע מצוייה בפשטי ההצפה בפלשת הצפונית. היא מכילה גיר; ערכי ה-ESP שבעומק אינם גבוהים.

גרמוסול חום סלונצי: הקרקע מצוייה בשטחים גלוניים וגבנוניים בפלשת הדרומית. בכתמים בין הקרקעות החומות-כהות גרומוסולית; הקרקע מכילה גיר ומאפיינים אותה ערכים גבוהים של ה-ESP בעומק.

קרקעות אלוביות חומות-כהות סילטיות

קרקעות אלו מצומצמות לגדות הנחלים, בסמוך לשטחי הקרקעות החומות-כהות גרומוסוליות אלוביות. השטחים מעובדים, רובם ככולם, וצומח סגטלי של חברת הינבוט והחוח מאפיין את רוב השטח.

הקרקעות עמוקות וחסרות אבנים, חומות עד חומות-צהובות, סילטיות או סילטיות חרסיתיות, אגוזיות ומכילות גיר. המירקם הנפרץ הוא סין חרסיתי סילטי, סין

חרסיתי וסיין, אולם יש ופוגשים גם בחרסית סילטית, בחרסית, בסיין חולי דק או בעדשות צרורות. בקרקעות אלו בולט הריבוד, ויש ששכבות גסות גרגר באות לסירוגין עם שכבות דקות יותר. לפי המירקם העיקרי, אפשר להבדיל כאן בטיפוסים מספר, הכוללים בעיקר את הסיין החרסיתי האלובי סילטי ואת הסיין האלובי סילטי. בעומק מצויות קרקעות קבורות. הקרקעות מעובדות; השטחים מנוצלים הן לגידולי בעל והן לגידולי שלחין ובין השאר גם למטעים.

קרקעות קולוביות אלוביות בהירות כורכריות קרקעות אלו מצויות, בדרך כלל, בגיאיות ובשקעים הקטנים שבין גבעות הכורכר. במקומות שונים פוגשים במעברים בין קרקעות אלו לקרקעות החומות-כהות אקומולטיביות גסות הגרגר. השטחים אינם מעובדים ברובם וחכרות בתא וגאריגה שונות מאפיינות כיום את המקומות האלה. הקרקעות עמוקות, חומות או חומות-כהות, מכילות כמויות שונות של צרורות ואבנים, חוליות, חוליות סייניות ולעיתים סייניות, אגוזיות ומכילות גיר. בקרקעות אלו בולט הריבוד ועל-פי רוב מופיעות לסירוגין שכבות המכילות כמויות שונות של אבנים וצרורות. על-פי רוב האופק העליון כהה במקצת. הקרקעות האלה מופצלות, ולכן לא כדאי לעבדם עיבוד חקלאי. ניתן לנצלם ליעור וגם לגידול מטעי בעל אקסטנסיביים, שאינם זקוקים לעיבוד במכונות חקלאיות.

קרקעות אלוביות חומות-כהות קרקעות אלו מצויות במקוטעין סמוך לגדות הנחלים בחלק המערבי של שפלת פלשת, בין הקרקעות החומות-כהות הרזידואליות והכורכר. על-פי הרוב מצויות הן בקומפלקס עם קרקעות חומות-כהות אקומולטיביות. הקרקעות מעובדות רובן ככולן וצומח סגולי של שדה בעל ושל בית שלחין מצוי בשטחים אלו. לפי המירקם ניתן להבדיל בין קרקעות חוליות וסייניות. הקרקעות חומות או חומות-כהות ומכילות גיר. יש מן הקרקעות החוליות שהן חומות צהובות או צהובות. אופייני לכל הקרקעות האלה הוא הריבוד האלובי, ויש ששכבות גסות מתחלפות עם שכבות דקות יותר. אין להבחין באופקים גנטיים ברורים, אולם יש והשכבה העליונה כהה יותר בגלל ריכוז מסויים של חוסר אורגאני. על-פי הרוב ניתן להבחין גם במעין ציפוי חרסיתי על פני התלכידים שבשכבות העמוקות. בעומק מסויים מצויות על-פי הרוב קרקעות קבורות מסוגים שונים, בעיקר חמרה חומה או גזז. בדרך כלל הקרקעות האלה מנוקזות. מגדלים בהן גידולים מסוגים שונים, ובכללם גם פרדסים.

קרקעות אלוביות חמריות קרקעות אלו, גובלות בגדות הנחלים, בקצה הצפוני של שפלת פלשת, בין קרקעות החמרה, על-פי הרוב בקומפלקס עם חמרות חומות וקרקעות חומות-כהות אקומ-

לטיביות שטופות. הקרקעות מעובדות רובן ככולן וצומח סגולי של שדה בעל ושל בית שלחין מצוי בשטחים אלו. לפי המירקם אפשר להבדיל בין קרקעות חוליות וסייניות.

הקרקעות חומות, חומות-אדומות או חומות-כהות וחסרות גיר. הקרקעות החוליות יש והן חומות-צהובות וצהובות. אופייני לכל הקרקעות האלה הוא, ריבודן האלובי, ויש ששכבות גסות מתחלפות עם שכבות דקות יותר. אין להבחין באופקים גנטיים ברורים, אולם, יש והשכבה העליונה כהה יותר עקב ריכוז מסויים של חומר אורגאני. על-פי הרוב ניתן לראות מעין ציפוי חרסיתי על פני התלכידים שבשכבות העמוקות. בעומק מסויים, מצויות בדרך כלל קרקעות קבורות שונות; בעיקר חמרה חומה או נזו.

הקרקעות מנוקות בדרך כלל, ומצויים שם גידולים שונים, ובכללם גם פרדסי הדר.

פרהרנדזינה כהה

קרקע זו משתרעת בכיסים שבין סלעי הנארי, שעל פני הכורכר; היא מצוייה ברכסי הכורכר השונים, בייחוד בקו הרכס הרביעי, החמישי והשלישי. ברכסים המערביים היא מכוסה בחול הנודד. קרקעות הפרהרנדזינה האלה מצויות על-פי הרוב בקומפלקס, יחד עם סין חולי וסין חום כהה רזירואלי. יש שהן מצויות לסירוגין, במרחקים קטנים ביותר, ויש שפוגשים בקרקע חומה זו בכיסים, שבין הסלעים. הפרהרנדזינה בפני עצמה מצוייה בדרך כלל בשטחים התלולים ביותר, אבל ביחד עם הקומפלקס פוגשים בה בעיקר בשטחים הפחות תלולים. כמו כן יש, שבמקום הקרקע החומה מצוי חוסמס. הקרקעות האלה אינן מעובדות ורק צמחים מחברות הבתא והגאריגה הים-תיכוניות, דהיינו: חברת הסירה הקוצנית והמתנן וחברת הקורנית והזקנן, מכסים את השטחים האלה.

שכבת האדמה רדודה וטרשית וסלעים רבים מזדקרים על פני השטח; צבעה חום עד חום-כהה, מירקמה סייני חולי ולעיתים סייני, יש והיא דלת גיר ויש שהיא מכילה גיר. בעומק של כ-10—20 ס"מ, או לכל היותר בעומק של כ-30 ס"מ, מצוי נארי קשה; כנראה שנארי זה הוא אופק ca קשה של קרקע זו. ככל שמעמיקים הסלע נעשה רך יותר ובהדרגה הופך לכורכר פריך. שטחי הכורכר האלה אינם מתאימים לעיבוד חקלאי, אלא למרעה בלבד.

פרהרנדזינה בהירה

פרהרנדזינה זו, נתייחדה לגבעות חוליות סחופות או למדרונות תלולים של גבעות הכורכר שבהם מתגלה הסלע הרך שבעומק; כן היא מצוייה בשטחי המחצבות שנעזבו. קרקע זו, מצוייה על-פי רוב בקומפלקס עם רגוסול חולי או בקומפלקס עם פרהרנדזינה כהה. צמחים שונים, ובכללם: שברק קוצני, קידה שעירה, קורנית מקורקפת, רותם ועוד — מאפיינים כיום את השטחים האלה.

האופק העליון חולי או חולי סייני, חום, מכיל גיר. בעומק מה, על-פי הרוב בעומק של כ-20–30 ס"מ, עוברים בהדרגה לחול חום צהוב-בהיר או חום חיוור-מאוד, מכיל גיר שבו מצויים גם תלכידי גיר קשים ההולכים ומתרכים, ככל שמעמיקים אל מתחת לפני הקרקע. הקרקע דלה ואינה מתאימה לניצול חקלאי, אלא למרעה או ליעור.

רגוסול חרסיתי חום

רגוסול זה מאפיין את השטחים הסחופים, שבין הקרקעות החומות-כהות הגרומ-מוסליות. הוא נפוץ בעיקר בחלק הדרומי-מזרחי של שפלת פלשת, בסביבות נחל שיקמה וקרית גת. בקרבת השטחים הפחות סחופים גובל רגוסול זה בגרומוסול חום סולונצי וחרסית חומה-כהה גרומוסולית, אלא שקיימים מעברים שונים בין הקרקעות מסוגים אלה. מקור הקרקע בגרומוסול פוסילי שנתגלה על פני השטח עקב הסחיפה החריפה. הערבים בזמנם עיבדו את השטחים האלה, ביחד עם הקרקעות הסמוכות להם. כיום אין מעבדים את האדמה הזאת, וקוצים מסוגים שונים מכסים את פניה.

הקרקע עמוקה, חסרת אבנים ונסדקת במידה ניכרת. קרקע זו היא חרסיתית דקה, קובית עד פריסמטית ומכילה גיר. כמו בגרומוסולים, כן בקרקע זו ניתן להבחין באופק גרגירי בעובי של סנטימטרים מספר, בקרבת פני השטח. בכמה מקומות, בחלק הגמוך של הגבעה, נתגלתה קרקע דומה לזו דהיינו: חומה אדומה, שנוצרה כנראה מגרומוסול חום-אדום קדום יותר, או מתערובת של גרומוסול חום פוסילי, וקרקע אדומה שטופה יותר. יש שהקרקעות האלה הן מלוחות במידת מה בשכבות העמוקות ועקב זה ניתן להבדיל בין רגוסול חום מלוח ובלתי מלוח; כן פוגשים לרוב בערכי ESP גבוהים בעומק הקרקע. הטיפוס המלוח מצוי בעיקר בקצה הדרומי של שפלת פלשת.

רוב שטחי הרגוסול אינו מעובד כיום, והמיעוט מעובד ביחד עם הקרקעות העמוקות האחרות שבקרבתו. יש לציין, שפעולת הסחף החריף המבתרת את השטח עדיין גמשכת, וכנראה שבגלל תכונת ההסתדקות של קרקע זו היא גם מחריפה. לשם מניעת הסחף הזה, יש איפוא לגדל על פני הקרקע צמחים עשבוניים רב-שנתיים בצפיפות שתמנע במידת מה את ההסתדקות.

רגוסול חולי כהה מכיל גיר

קרקע זו מצוייה בשטחים של חול מיוצב, המשתרע הן בין החולות הנודדים והן מזרחה להם, במידת מה, ובעיקר בסביבות יד-מרדכי וכרמיה. כן פוגשים קרקע זו בשטחים התלולים הסחופים ביותר, שעל גבעות הכורכר, במקום שנתגלה שם החול או הכורכר הפריך ביותר, המצוי מתחת לכורכר הקשה יותר. חלק משטחים אלה עובדו על-ידי הערבים, ומצויים שם מטעי גפנים נטושים. בשטחי הכורכר פוגשים, בדרך כלל, בחברת הצומח של הלענה החד-זרעית.

דרך ההיווצרות והתפוצה של הקרקעות והנוף בפלשת

האופק העליון, בעובי של כ-20–30 ס"מ, הוא חולי, חום עד חום-כהה, דל גיר או מכיל גיר. בעומק עוברים בהדרגה לחול חום חיוור מאוד, המלוכד במידת מה על-ידי תמיסות גיר. יש שבחלק העליון של אופק זה פוגשים גם במעט תרכיזי גיר.

קרקע זו מאווררת היטב ומנוקזת, אולם, היא אינה פורייה. רצוי לשמור על שטחים אלה במצבם הנוכחי כשמורות טבע. אפשר לנצלם גם לגידולי ירק, אם בהתמדה יוסיפו להם דישון וזיבול.

רגוסול חולי בהיר חסר גיר

רגוסול זה מצוי במורדות התלולים ובבתרונות שבסביבות רוחמה, מתחת לרגוסול החמרי והרגוסול החרסיתי. יש שמתחת לרגוסול זה, מצויים כורכר או פרהנדזינה. השטחים תלולים מאוד ובדרך כלל חשופים מכל צומח. רוב השטחים האלה נפגעו מסחיפה חריפה, וערצונים רבים מבתרים עדיין את המדרונות. הקרקע חולית, חומה-צהובה בהירה, שפיכה וחסרת גיר. בגלל תלילות השטח אין קרקע זו מתאימה לגידולי חקלאות. היא משמשת בעיקר למרעה או ליעור.

רגוסול חמרי

גם רגוסול זה, בדומה לרגוסול החולי הבהיר, מצוי בעיקר במדרונות התלולים של הבתרונות שבסביבות רוחמה, אולם פוגשים בו גם בכמה שטחים סחופים, ברחבי שפלת פלשת. בבתרונות של רוחמה הוא מצוי בין הרגוסול החולי והחרסיתי. על-פי הרוב זוהי קרקע שנפגעה מסחיפה חריפה וכתוצאה היא חשופה וחסרת צומח. הקרקע סיינית חרסיתית חולית או סיינית חולית, אדומה או חומה אדומה, מסיבית וחסרת גיר; על-פי הרוב פוגשים בה בתרכיזי גיר קשים. בגלל תלילות השטח והסחיפה החריפה אין קרקע זו מתאימה לגידולי חקלאות. היא משמשת בעיקר למרעה או ליעור.

פליאוסולים

(השכבות התת-קרקעיות העליונות)

בנוסף לתיאור ולמיפוי הקרקעות נבדקו גם השכבות התת-קרקעיות העליונות, המכילות מספר פליאוסולים כולל השכבות של הקומפלקס החרסיתי-לסי עד לכורכר או החול. במקומות מסויימים במערב, נבדקו גם השכבות שבתוך קומפלקס הכורכר עצמו; שכבות הקומפלקס החרסיתי-לסי נבדקו כללית במספר רב של מקומות, וביתר שטחי הבתרונות של רוחמה ובארי שבנגב הצפוני. כמו כן

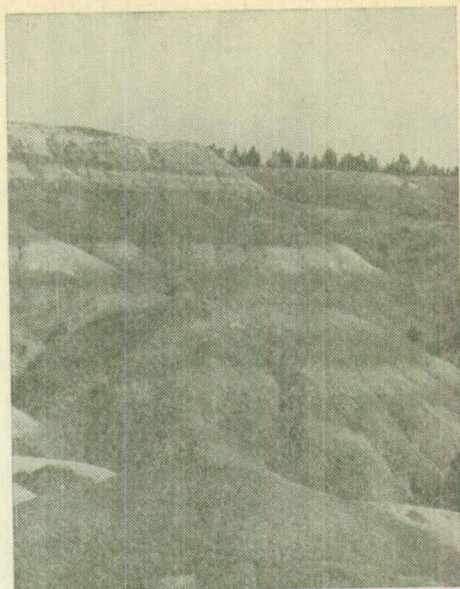
נערך תיאור מפורט של קומפלקס זה, כפי שהוא, בכמה מקומות בשטחים אלה. הבדיקות המפורטות נערכו במקומות שבהם עוברים בבת אחת, משטחים גלויים בלתי סחופים לבתרונות, כיוון שבמקומות אלה מתגלית העמודה הבלתי מופרת של הקומפלקס החרסיתי-הלסי. המקומות שנתייחדו בזה הם בגבול בתרונות בארי (כעיקר בקיר הצפוני של מכתש בארי), בגבול הדרומי-מזרחי של בתרונות רוחמה ועוד.

ניתן לסכם כללית, שבחלק הדרומי-מזרחי של שפלת פלשת אפשר להבחין בשכבות דלהלן:

העוצמה בבתרונות רוחמה	העוצמה בבתרונות בארי	העוצמה בחחך על יד זכרין
1. סיין חרסיתי חום-לסי (בחלק הדרומי) ההופך לסיין חרסיתי-חום כהה גרומוסולי כלפי צפון	1 מ'	1 מ'
2. חרסית סילטית חומה עם הרבה תצבירי גיר	1-3 מ'	2.5 מ'
3. חרסית חומה עם מעט תצבירי גיר	1.5-2 מ'	
4. חרסית חומה (גם עם כתמים אפרפרים)	1-2 מ'	1 מ'
5. חרסית חומה אדומה (עליונה)	4 מ'	1 מ'
6. חרסית חומה או חומה אדומה עם הרבה תצבירי גיר	1 מ'	1 מ'
7. חרסית חומה אדומה (שניה)	3-4 מ'	1 מ'
8. חרסית חומה או חומה אדומה עם הרבה תצבירי גיר	1 מ'	
9. חרסית חומה אדומה (שלישית)	2-3 מ'	
10. חרסית חולית אדומה	1 מ'	1.5-1 מ'
11. סיין חרסיתי חולי-אדום	1-2 מ'	1.5-1 מ'

בעומק רב יותר עוברים בהדרגה לסיין חולי-אדום ולחול חום צהוב בהיר חסר גיר. יש ובעומק רב יותר מגיעים אף לכורכר. יש שעוברים ישר מהסיין החרסיתי-חולי האדום לכורכר.

להלן תיאור מפורט יותר מחחך שנבדק בנצ. 1226/0983 בבתרונות רוחמה (תמונה 1).



תמונה 1. שטח סחוף ע"י רוחמה
בו מתבלטות שכבות החרסית
האיאליות. בחרסיות אלו ניתן
להבחין ב-4 שכבות המכילות
תרכיזי גיר



תמונה 2. גבעת כורכר בסביבות גיר-עם בה מצויים מספר שכבות של כורכר וחמרה לסירוגין.
בולטת סוליה גירית המצויה מתחת לאחת החמרות, מספר מטרים מתחת לראש הגבעה

העומק במ'	התיאור
0-5.0 מ'	סיין חום צהוב בהיר.
1.5-5.0 מ'	סיין חרסיתי חום צהוב (5 YR 5/4) — ביבש; חום צהוב כהה (5 YR 4/4) — ברטוב עם הרבה תצבירי גיר.
1.5-3 מ'	חרסית סילטית חומה (5 YR 5/4, 7) — ביבש; חומה עד חומה-כהה (5 YR 4/4, 7) — ברטוב עם מעט תרכיזי גיר.
3-4 מ'	חרסית כנ"ל בלי תרכיזי גיר.
4-8 מ'	חרסית חומה אדומה (5 YR 5/4) — ביבש; (5 YR 4/4) — ברטוב, בלי תרכיזי גיר. בחלק התחתון של שכבה זו הגוון חום יותר.
8-9 מ'	חרסית חומה אדומה כנ"ל עם הרבה תרכיזי גיר.
9-12 מ'	חרסית חומה אדומה כנ"ל, בלי תרכיזי גיר. באמצע הרובד מצוייה שכבה דקה עם תצבירי גיר.
12-13 מ'	חרסית חומה אדומה כנ"ל עם הרבה תצבירי גיר.
13-17 מ'	חרסית חומה אדומה (5 YR 4/4) — ביבש וברטוב, בלי תצבירי גיר. בחלק התחתון הצבע נעשה בהדרגה אדום צהבהב (עד 5 YR 4/6 — ביבש וברטוב), עם כמות מעטה של חול גס ומעט תצבירים קשים של גיר.
17-18 מ'	סיין חרסיתי חולי אדום צהבהב עם תצבירי גיר קשים (בסיס החתך).

בדיקות אחרות, שהתרכזו בעיקר בחלק הצפוני יותר, ערכו גרייצר⁵, גרייצר ודן⁶, אגב עבודת המחקר שלהם על סכנת ההמלחה של מי התהום על-ידי השכבות התת-קרקעיות. בבדיקות אלה נמצא שבשטחים בלתי סחופים, באיזור הגבעות שממזרח לכביש החוף, הגיע עומק שכבת החרסית לכ-6 מ', בדרך כלל, והיא מכסה שם גם חוסמס ולאחר מכן חול וכורכר. במרזבות הגיע עובי הקומפלקס החרסיתי סילטי לכ-20 מ' ויותר, אעפ"י שכאן המירקם הוא על-פי רוב יותר סילטי ומצויות בו שכבות סילטות רבות, בין רבדי החרסית. מעניין גם כאן הקשר שבין שכבות אלו לתכולת המלחים; השכבות החרסיתיות שבגבעות הן מלוחות, ואילו בשכבות התת-קרקעיות שבמרזבות לא נמצאו מלחים. יש להדגיש שמליחות השכבות התת-קרקעיות נמוכה גם בגבעות הכורכר כשהכיסוי הקרקעי עליהם מוגבל לכ-1-2 מ'.

בדיקות החתכים של גבעות הכורכר נעשו בדרך כלל בשטחים סחופים כליל, עד לפני הסלע המקורי או במחצבות. בגבעות הכורכר שבחלק הצפוני של שפלת פלשת: בסביבות רחובות, מער ובית עובד, מצוייה, בדרך כלל בראשי הגבעות, פרהרנזינה כהה המכסה על שכבת נארי. ככל שמעמיקים הופך נארי זה בהדרגה לכורכר שכבתי, הנעשה בהדרגה פחות מלוכד בעומק. בעומק של כמה מטרים קיים מעבר חד לחמרה

5. העבודות לא פורסמו.

סייגית-חרסיתית-חולית אדומה או לחוסמס, ומחמרה זו בעומק, עוברים בהדרגה לשכבה חולית שהיא דלת גיר או חסרת גיר; לאחר מכן חוזר כורכר שכבתי, שליכודו חלש בדרך כלל. שכבות החמרה הפוסילית נטויות בדרך כלל, בהתאם לגטיה הכללית של גבעת הכורכר. שכבות אלו, מתרוממות, על-פי הרוב ממערב למזרח בזוית הדומה לזו שפוגשים במעלה של דיונות החול בשפלת החוף. במורד התלול שממזרח לגבעת הכורכר, אין חמרה זו מצוייה כלל ובמקומם מוצאים על-פי הרוב תערובת של בלית כורכר, המורכבת מאבנים קשות (שבאה כנראה, עקב התפוררות אבני הנארי) עם חול גירי. יש שגם בלית זו מכוסה בנארי משני, אולם יש שבמקומו פוגשים שם קרקע קולובית אלובית עם אופק ca מפותח.

בגבעות הכורכר שבסביבות ניר-עם נתגלו לא פעם יותר מאשר שכבת חמרה אחת או שכבת קרקע פוסילית אחת, ובגבעה שבנצ. 1100/1040, נמצאו כחמש שכבות של קרקעות פוסיליות (תמונה 2). קרקעות פוסיליות אלה כללו בעיקר חמרה סייגית חולית, ובכמה מקומות אף חמרה חולית, אף-על-פי שבתחתית הגבעה נמצאה אפילו קרקע דקת גרגר הדומה לחוסמס נזוי, ולנזו. גם כאן בעומק, היה המעבר מהכורכר לחמרה חד, ואילו המעבר מהחמרה לחול חום צהוב בהיר היה הדרגתי. חול חום-צהוב זה, מסתיים בבת אחת בסוליה גירית. בדרך כלל, המעבר מהחול לסוליה הגירית מופיע בצורת שלוחות עמוקות. מתחת לסוליה הגירית עוברים שוב בהדרגה לכורכר פריך יותר. בראש הגבעה נמצאה פרהרנדיזינה או קרקע חומה-כהה ריזידואלית סחופה במקום החמרה.

יש לציין שמזרחה לגיר-עם נעלמות רוב שכבות הכורכר והחמרה הפוסילית. תופעה זו בולטת אף בחתך שלאורך כביש ניר-עם-יד-מרדכי. על-יד ניר-עם פוגשים בחתך זה בחרסיות המכסות שכבת חוסמס עבה, שבעומק היא עוברת בהדרגה לחול חסר גיר. בכיוון יד-מרדכי נעלמת החרסית והחוסמס מתכסה שם בשכבות הסירוניות של כורכר וחמרה כפי שצויינו קודם לכן (ציור 1).

בגבעות הכורכר שבסביבות רוחמה לא נמצאו כל שכבות ביניים של חמרות. אימנם, הכורכר מופיע שם לעתים מתחת לשכבות עבות של חמרה וחרסיות (ראה חתך בעמ' 62) אולם, בתוך הכורכר עצמו אין להבחין בשכבות נוספות של חמרה. הכורכר המצוי מתחת לחמרה פריך בדרך כלל, והוא עובר בהדרגה, כלפי מעלה לחול בלתי מלוכד. מאידך מצופה הכורכר שאינו מכוסה בחמרה, על-ידי שכבה עבה של נארי; תופעה זו, בולטת בעיקר ברכס המצוי על-יד הכפר ההרוס גממה.

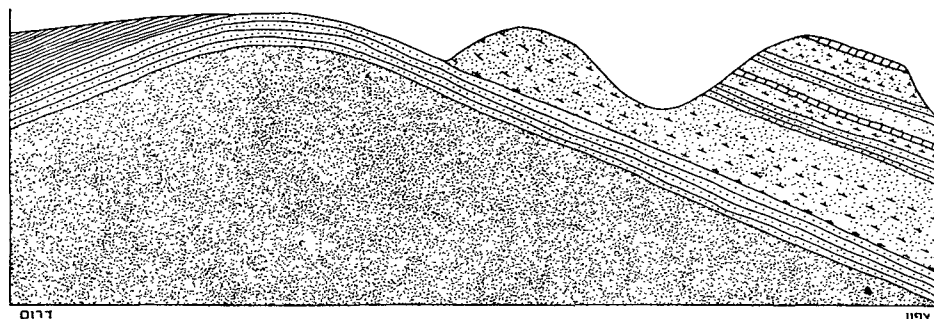
דיון ומסקנות

א. האופי והמקור של חומרי האב

בשפלת פלשת מצויים, כאמור, סדימנטים חוליים שמקורם בחול החופי (יצחקי 1955, איסר 1961). חול זה מכוסה על-ידי סדימנטים סילטיים וחרסיתיים בעצמה

יואל דן ודן יעלון

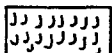
משק ניר עם



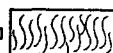
קרום גיר מעל הכורכר כורכר וד חרסית חסרה מוסלית וחוסם חול

מ ק ר א

מבנה קובי או פריסמטי



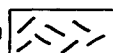
מבנה אגוזי



תצבדי גיר



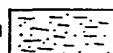
מעשורי החלקה



ריבוד אלובי



מבנה לוחי



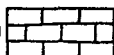
כורכר פריך



חול שפיך



כורכר קשה



ציור 1. חתך סכמטי בכביש יד-מרדכי-גיר-עם המראה את אופי השכבות השונות באיזור זה

הנעה בין 0 ל-20 מ' ויותר. בין הסדימנטים הסילטיים והחרסיתיים הנ"ל, ניתן להבדיל בין אלו המצויים בשטחי הגבעות, אשר מקורם הישיר הוא האבק האינולי המדברי, לאחרים שנוצרו מסחף הקרקעות הראשונות הנ"ל. לפי ההרכב של חומר האב הנ"ל, ניתן אפוא להבחין בשלושה חומרי אב כדלהלן:

1. חול דיונות שהובא על-ידי הים ויצר לאחר מכן את החולות הנודדים. החול הזה, התקשה ברובו לאחר מכן לאבן חול גירית.
2. סחף אלובי שמקורו בהרים שבמזרח ובסחף משני של קרקעות האיזור.
3. חומר סילטי וחרסיתי, שמקורו באבק אינולי שהובא מדרום (יעלון וגנור 1975).

חומרי האב הנידונים לא התערבבו בדרך כלל, אלא בשכבות המעבר בלבד כתוצאה מתהליכים פדוגנטיים. בין חומרי אב אלו העמוק ביותר הוא החול. השפעת חומרי האב האחרים על יצירת הקרקע החלה רק לאחר שנפסקה פעולת הכיסוי החולי הנזכר.

1. התכונות והעוצמה של שכבות החול ואבן החול הגירית

כמה עבודות נכתבו כבר על תכונות הסדימנטים של עמק החוף ושפלת פלשת (איסר 1961; בר יוסף 1969; יצחקי 1965 ו-1961; פיקרד 1943; גבירצמן וריס 1965, דן ויעלון 1971) ובכולם מדגישים שהחול ואבן החול הגירית הם עיקר השכבות הפליסטוקניות באיזור. שכבות אלו מתעבות כלפי מערב (איסר 1961; גבירצמן וריס 1965). כמו כן מסכימים הכל שמקור החול הוא הים. אבל הדעות חלוקות בעניין ליכוד הכורכר. כמה חוקרים (איסר 1961, פיקרד 1943), טענו שמקורו בעליית תמיסות גיר ממי התהום. לעומת אלה קבעו יעלון (1967), דן ויעלון (1968) שהכורכר נתלכד כתוצאה מהמסה של גיר שנתערבב במי הגשמים ומשקיעה משנית של גיר זה בעומק. התפוצה של הכורכר מאשרת הנחה אחרונה זו. בשרון הלח למחצה נשטף הגיר על-פי הרוב עד למי התהום, הכורכר אינו יציב והוא מצוי בדרך כלל בעומק רב, בצורה של כורכר פריך שלתוכו חודרים כיסי המסה של חול חסר גיר. רק במדרונות התלולים של הרכסים המערביים, הצעירים יחסית, ובשרון המערבי פוגשים בכורכר יציב המכוסה בקרום גירי קשה (דן ויעלון 1968). לעומת זאת, בפלשת תפוצת הכורכר נרחבת יותר. ברוב שטחי פלשת מצוי הכורכר בצורה האופיינית, דהיינו, בצורה של סלע משוכב המתקשה בהדרגה כלפי מעלה עד שמגיעים לקרום גירי קשה. תמונה שונה מזו מתגלית בנגב הצפוני, מסביבות כיסופים ולדרום. באיזור זה, מצוי מתחת לאופק ה- ca העבה חול מכיל גיר, הדומה באופיו לחול הדיונות המקורי.

את ההבדלים האלה, ניתן להסביר בחדירה השונה של מי הגשמים, ושל השטיפה השונה של הגיר. בשרון הלח למחצה חודר חלק ניכר ממי הגשמים לתוך האדמה ושוטף את הגיר למי התהום, ואילו בפלשת, שהיא פחות לחה, עוברת רק כמות קטנה של מים את חתך הקרקע אל השכבות העמוקות יותר. מים אלו, מצליחים להמיס את הגיר שכחול המקורי, אולם הם אינם מסוגלים לשטוף את כולו עד למי התהום. יוצא איפוא שגיר זה שוקע ברובו בצורה משנית בעומק הקרקע ובשכבות התת-קרקעיות. בנגב הצפוני הצחיח אין מי הגשמים חודרים כלל לשכבות התת-קרקעיות; מי הגשמים כאן שוטפים רק חלק מהגיר משכבת הקרקע העליונה וגיר זה שוקע בשניה בשכבת הקרקע העמוקה יותר ומתכרז בה בצורה של סוליה קשה. השכבות התת-קרקעיות נשארות, איפוא, במצבם הראשוני.

הכורכר, בדרך כלל, הוא קשה בחלקו העליון והולך ונעשה פריך יותר בעומק. גם תופעה זו ניתנת להסברה לפי אופן ההיווצרות של סלע זה. השכבה העליונה היא שריד מאופק ריכוז הגיר המשני, העיקרי (אופק ca), ואילו בשכבות העמוקות יותר

חלה רק העשרה קלה של גיר היורד מלמעלה, והחומר המלכד מורכב ברובו מהגיר המקורי.

2. האופי, התכונות והעוצמה של שכבות האבק האיאולי

זהרי (1955), רואה בסחף האלובי את המקור של הקרקעות דקי הגרגר בפלשת; רביקוביץ (1969), אף הוא סבור כי המקור של הקרקעות דקות הגרגר הוא הסחף האלובי, אלא שלדעתו התערבב סחף זה במעט או בהרבה, באבק איאולי; יצחקי; יעלון, דן (1965); דן ויעלון (1971), טוענים שמקור חרסיות אלה הוא איאולי. חרסיות אלה מורכבות ריבוד גס, אחיד פחות או יותר, העולה ויורד בהתאם לפני השטח ובהתאם לפני החמרה והכורכר המצויים מתחת לסדימנטים אלה. כן שווה, פחות או יותר, עוצמת הסדימנטים האלה באותה סביבה (כ-12 מ' בסביבות רוחמה וכ-6 מ' בסביבות נגבה ובאר-טוביה, ראה עמ' 57), ואין פוגשים שם בעדשות חוליות או צוריות. בנוסף לכך ניתן ללמוד על מקור החרסיות האלה מההידרוגרפיה של האיזור; כיוון הנחלים המשניים, אף אלו המצויים במזרח הפלשת, מקבילים לחוף הים ואין להסביר את החוקיות הזאת, אלא בעובדה שהם שמרו על כיוונם זה למן הזמן שבשטחים האלו נוצרו רכסי הכורכר והמרזבות. כיוון הנחלים היה משתנה לגמרי אילו היה שטח זה מתכסה בסחף אלובי; במקרה זה היו הנחלים חותרים להם בדרך קצרה לים, והיו זורמים, רובם ככולם, בכיוון מזרח מערב.

האבק האיאולי שוקע כל הזמן, אולם הוא מתחיל להשפיע על התהוות הקרקעות רק משעה שהחול האיאולי מתייצב. בשלכיו הראשונים מתערבב אבק זה עם החול והקרקעות, הכוללים בעיקר קרקעות חומות-כהות רזידואליות, נוצרות מתערובת של שני חומרי אב אלה. בהמשך השקיעה האיאולית והתגברות העוצמה של סדימנט זה, אינה קיימת האפשרות של ערבוב עם החול, והקרקעות, הכוללות קרקעות חומות-כהות גרומסוליות וגרומסולים, נוצרות מהאבק האיאולי בלבד.

האופי והעוצמה של הסדימנטים האיאוליים משתנים בהדרגה ככל שפונים מדרום לצפון; חומר זה גס יותר בדרום, בקרבת מקור האבק, במקום שנוצרות הקרקעות החומות הבהירות הלסיות, והוא נעשה דק יותר כלפי צפון. בהדרגה עוברים בפלשת הדרומית לקרקעות חומות-כהות גרומסוליות שונות ובפלשת הצפונית אף לגרומו-סולים טיפוסיים. נראה, שכמות האבק פוחתת ככל שמתרחקים מהמקור כיוון שבדרום פוגשים רבדים עבים של סחף איאולי דק זה (בסביבות רוחמה מגיעה עוצמתו לכ-12–15 מ', ראה תמונה 1). בפלשת הצפונית הרבדים האלה הולכים ונעשים דקים יותר ויותר עד שלבסוף, בשרון הצפוני, אין רבדים אבקיים או חרסיתיים נוצרים כמעט בכלל והסחף האיאולי המועט מתערבב על-פי הרכב רק עם החול שלמטה בתהליך של יצירת החמרה (דן 1965, דן ויעלון 1968). רק ברכסי החול

6. על סמך שיחות בעל פה.

7. על סמך כתב יד משנת 1956.

והכורכר שבקצה המזרחי של השרון פוגשים בקרקעות דקות גרגר, שמקורם איאולי בלבד.

העוצמה של רבדי החרסית והסילט משתנה גם כן בהדרגה ממזרח למערב. במזרח הרבדים הנזכרים עבים ביחס כיוון שהסחף האיאולי יכול היה לשקוע באיזור במשך תקופה ממושכת, ואילו במערב תקופת השקיעה קצרה יותר והרבדים דקים יחסית.

3. האופי והעוצמה של הסחף האלובי

הסחף האלובי, שהובא ממזרח וסחף דומה לו, שמקורו בגבעות הסביבה, שקע רק בשקעים, בפשטי ההצפה הגדולים ובמרזבות. בחלקים המערביים של שפלת פלשת ובמקומות הסמוכים לגבעות הכורכר מכיל סחף זה חול, סילט וחרסית, אבל במזרח ובפשטי ההצפה הגדולים, הוא מורכב בעיקר מתערובת של סילט וחרסית.

הסדימנטים האלוביים המכסים את העמקים הגדולים בפלשת המזרחית, דומים במידה רבה לאיאוליים, כיוון שכרובם נוצרו מסחף מים משני של חומר איאולי זה. כן דומות הקרקעות שנוצרו על גבי שני חומרי אב אלה, והן כוללות, איפוא, בעיקר קרקעות חומות-כהות גרומסוליות אלוביות בפלשת הדרומית וגרומסולים אלוביים בפלשת הצפונית. אומנם, קיים הבדל מה בין שני חומרי האב האלה; הסדימנטים האלוביים, אינם אחידים וקיימות עדשות של חומרים גסים ודקים יותר. כן בולט הריבוד האלובי הדק בחלק מהקרקעות (בעיקר בקרקעות החומות האלוביות הסילטיות). מאידך נפוץ המקטע הסילטי בסדימנטים האלוביים יותר מהחרסיתי, בעוד שקרקעות הגבעות הן על-פי הרוב דקות גרגר.

בנוסף גדולה יותר עוצמת הסדימנטים האלוביים והיא עשויה להגיע לכ-30 מ' ויותר (בר יוסף 1964⁸).

הסדימנטים האלוביים המצויים לרגלי גבעות הכורכר מכילים חול רב, וכנראה שכאן התערבב חול מקרקעות גסות הגרגר עם סילט וחרסית מהקרקעות הדקות, (דן וחובריו 1975). כתוצאה מערבוב זה, נוצרו הקרקעות החומות-כהות האקומור-לטיביות והקרקעות הקלוביות אלוביות הכורכריות.

ב. התפתחות הקרקעות והנוף

1. התפתחות הקרקעות במדרונות מתונים

אופן חדירת החול לפנים הארץ והתחלת יצירת הקרקע השלבים הראשוניים בהתפתחות הקרקעות בפלשת דומים לאלה שבשרון (דן ויעלון 1968); גם כאן קיימת חדירת חולות לפנים הארץ, שכרוב הימים, עם

8. גם על סמך עבודתו של גריצר על המלחות של השכבות הפליסטוקניות התת-קרקעיות (עדיין לא נתפרסמה בדפוס).

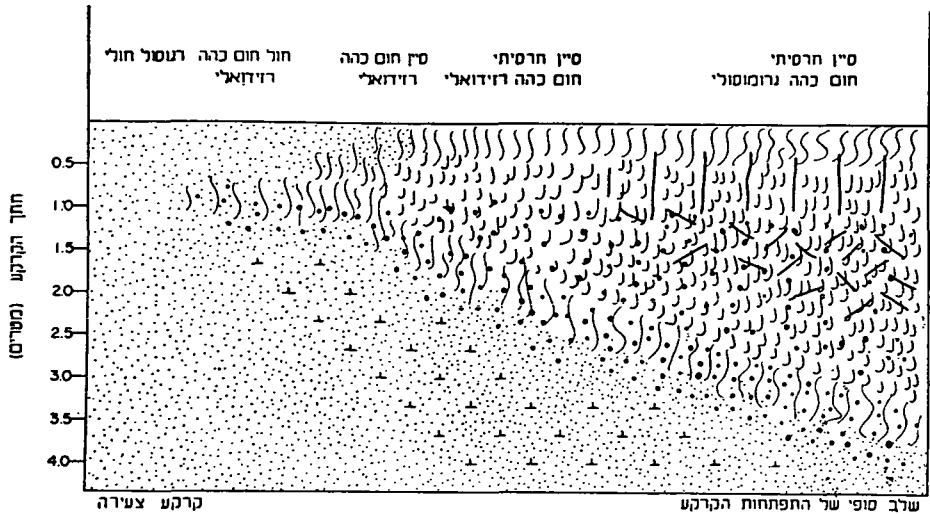
התייצבותם – נוצר מהם רגוסול חולי. בפלשת בולטת חדירת החולות הרצנטית לפנים הארץ יותר מאשר השרון, כיוון שהספקת החול גדולה יותר (אמרי וכן תור 1960); בנוסף לכך, מחוץ לסביבות אשקלון ועזה, אין רכסי כורכר מצויים שם על החוף, ושוב אין מניעה בעד חדירת החול לפנים הארץ.

בדומה לשרון קיימים גם כאן שטחים בקרבת הנחלים הראשיים, בהם מוגבלת חדירת חול זה. לשטחים אלו, על-פי הרוב צורת משולש, כשאחד הקודקודים נוגע בחוף (ראה מפה 1); כיוון הצלע הצפונית של המשולש הזה נקבע על-ידי כיווני הרוח והוא הולך ממערב דרום-מערב למזרח צפון-מזרח. הצלע הדרומית נקבעת על-ידי הנחל, והוא פונה איפוא, לרוב, לכיוון דרום-מזרח. יש שכמות מועטת של חול עוברת את הנחל והוא מצטבר, איפוא, בשטח הפנימי של המשולש בצורה של שדות חול, לדוגמה: בסביבות כרמיה; בשטחים אלה פוגשים גם ברגוסול חולי, חול חום-כהה רזידואלי, או חמרה חולית. כן קיימת שם התפתחות של כורכר צעיר. בדומה לשרון, מצויים גם בפלשת שטחים חוליים קטנים ממזרח לחולות, כגון אלה שמדרום-מזרח ליד-מרדכי, מצפון לנצנים ובסביבת ראשון-לציון. יש להניח שגם כאן הצטבר החול הזה באלפי השנים האחרונות, ויש איפוא לייחס את מקורו לדיונות הנודדות ממערב. בחלקים הצפוניים של שטחים אלה התפתחה מחול זה חמרה חולית, בעוד שבסביבות יד-מרדכי בא במקומה רגוסול חולי מכיל גיר וחול חום כהה רזידואלי. כנראה, שאת הסיבה להבדל יש לראות בשטיפה המוגבלת יותר הקיימת באיזור יד-מרדכי, שבקצה הדרומי של שפלת פלשת. מתברר, איפוא, שהחמרה החולית והחול החום-כהה רזידואלי, מייצגים את השלבים הראשונים ביצירת הקרקע, בשפלת פלשת, לאחר התייצבות החול ויצירת הרגוסול החולי.

המשך יצירת הקרקע – חמרה סיינית חרסיתית חולית וקרקעות חומות-כהות רזידואליות.

שלבי ההתפתחות המתקדמת בפלשת דומים במידה רבה לאלה של השרון. על פני הקרקע נתווספה בהדרגה כמות האבק האיטלי. הסיליקטים של ברזל ואלומיניום שבאבק זה נתבלו במשך הזמן והפכו לחרסית, בעוד שהגיר נשטף בחלקו. בניגוד לשרון לא נתקיימה כאן שטיפה מוחלטת של גיר, והוא נתרכז איפוא, בצורה משנית, בשכבות הקרקע העמוקות, בייחוד בקרקעות דקות הגרגר, בהם קיבול השדה גבוה (ציור 2). חלק מהגיר שקע כבר באופק B או בחלקו התחתון של אופק זה, אולם חלק ממנו הגיע לחול שמתחת לקרקע וליכד אותו לכורכר. כנראה, שבגלל מציאות הגיר וחומרים קלי תמס אחרים, כגון מגנין, נוצרה באיזור זה בעיקר, חרסית מונטמורילוניטית; חרסית זו נשטפה ברובה לאופק B ונתרכזה שם. הציפוי החרסיתי הברור המצוי שם על פני האגרגטים, מבליט את התופעה הזאת. בתנאים כאלה, אין הברזל משתחרר והקרקע אינה מאדימה. לכאורה נראה, שהעובדות סותרות את ההנחות האלה. ידוע שבעומק רוב הקרקעות החומות-הכהות הרזידואליות מצוייה שכבה אדומה הדומה בתכונותיה לחמרה שבשרון. שכבה אדומה זו, מצוייה כמעט

דרך ההיווצרות והתפוצה של הקרקעות והנוף בפלשת



ציור 2. התפתחות קרקעות בפלשת במדרונות מתונים (ציור סכמטי)
(ראה מקרא ציור 1)

בכל שפלת פלשת, ורק ברכס הכורכר הראשון ובחלק מהמדרונות התלולים לא ניתן להבחין ברובד זה. מתברר, שאת השכבה האדומה הזאת יש לייחס לגיל הקרקע הגבוה ולאופיה הפוליגנטי; רכסי הכורכר, פרט לראשון, מקורם בפליסטוקן התחתון והתיכון (איסר 1961, יצחקי 1961), ובמשך הזמנים שחלפו מן התקופה ההיא ואילך היו גם תקופות גשומות, שהשאירו את רישומם בקרקעות המצויים שם (דן 1961, דן ויעלון 1971). מאידך יש לייחס לרוב הקרקעות שבמדרונות תלולים וברכס הראשון, גיל צעיר יותר. נראה, איפוא, שהרובד האדום קשור עם תקופה גשומה יותר בעבר, כאשר בפלשת היו קיימים תנאי אקלים הדומים לתנאים השוררים בשרון. הקרקעות המצויות על רכס הכורכר הראשון, ואילו המצויים בחלק מהמדרונות התלולים, נוצרו, כנראה, בתנאים הדומים לתנאים השוררים כיום, כיוון שרכס הכורכר הראשון צעיר יחסית ובמדרונות תלולים הקרקע נסחפת בהתמדה ועקב זה היא גם מתחדשת כל פעם על-ידי תוספת של חומר אב מלמטה. מאידך, יש לייחס לכל הקרקעות האחרות בפלשת, ולפחות לשכבות האדומות המצויות על הכורכר או החול – גיל גבוה. קרקעות אלו, עברו כנראה לפחות תקופה גשומה אחת שבה הודח הגיר, השתחרר הברזל ונוצרו קרקעות חמרה טיפוסיות. גם כאן, כמו בשרון, קשה למצוא את שלבי הביניים בין החמרה החולית והחול החום-כהה רזידואלי – מחד, לבין הקרקעות המפותחות, כמו הסיין החרסיתי החום-כהה הרזידואלי – מאידך. כנראה, שגם כאן יש לייחס את גיל הקרקעות, להוציא את הקרקעות החוליות, לכל המאוחר לתקופה הבין קרחונית האחרונה. בתקופה

הקרחונית, לעומת זאת, החוף נמצא רחוק במערב וחול שהיה עשוי לשמש כחומר אב ומצע ליצירת הקרקע לא חדר אל חלקי היבשה שלא הוצפו לאחר מכן שוב במי הים בזמן עליית מפלס הים.

השלב הסופי – קרקעות חומות-כהות גרומוסוליות וגרומוסולים

הקרקעות החומות-כהות הרזידואליות מצויות בעיקר במדרונות התלולים והמתונים יחסית בחלק הצפוני ובחלק המערבי של פלשת, בעוד שבחלקים הדרומיים-מזרחיים, הם קבורים בדרך כלל, מתחת למעטה של חרסית וחרסית סילטית. מעטה זה, הולך וגדל כלפי הפינה הדרום-מערבית של פלשת. את התופעה הזאת, ניתן להסביר אך ורק בהתגברות העוצמה של שקיעת הסדימנטים האיאויליים דקי הגרגר כלפי דרום – מחד ואת הארכת תקופת השקיעה, של סדימנטים אלו, במידה שמתרחקים מהחוף – מאידך. סדימנטים אלו מתבלים והופכים לחרסית וכתוצאה מזה וכתהליך איטי נעשית הקרקע לדקת גרגר יותר ויותר, ובהדרגה היא עוברת מסיין חרסיתי חולי חום-כהה רזידואלי – לסיין חרסיתי חום-כהה רזידואלי, ולחרסית חומה-כהה רזידואלית. בשלבים אלו, מתחילה הקרקע להיסדק; חומר קרקעי מהאופק העליון חודר לסדקים לאחר הגשם ומתחיל תהליך הערכוב המאפיין קרקעות מונטמורילוניטיות ודקות הגרגר (Oakes & Thorp 1950, דן 1965, דן ויעלון 1968). ברבות הימים ממשיך האבק האיאוילי לשקוע, והמרכיב האיאוילי הוא הבונה לבסוף את רוב רובה של הקרקע; בשלב זה נוצרו הקרקעות החומות-כהות הגרומוסוליות, ברוב רובה של פלשת והגרומוסולים בקצה הצפוני של איזור זה. את סיבת ההבדל בכמות החרסית שבין שתי קרקעות אלו, יש להסביר לאור האופי המינרלוגי השונה של האבק השוקע בחלקים השונים של שפלת פלשת. כתוצאה מכך, שונה אף עוצמת תהליך הערכוב או הפדוטורבציה בין שני קרקעות אלו. בגרומוסול התהליך הוא מהיר וכתוצאה מזה מטשטש לגמרי תהליך נדידת החרסית, בעוד שבקרקעות החומות כהות גרומו-סוליות תהליך זה אינו כה אינטנסיבי, כך שתהליך נדידת החרסית משאיר עדיין את רישומו באופי הקרקע. הצטברות האבק האיאוילי ממושכת ביותר בקצה הדרומי-מזרחי של פלשת וכתוצאה מזה הוא הצטבר שם, בשטחים הגבנוניים, עד לעוצמה של כ-12–15 מ' (ראה תמונה 1).

2. התפתחות הקרקעות בשטחים תלולים

יש להבדיל בין שטחים שהיו תלולים מתחילתם, והם בדרך כלל רכסי הכורכר השונים, לבין שטחים אשר מקור תלילותם נובעת מן הסחיפה המשנית החריפה, שפקדה את האיזור בתקופה האחרונה.

הקרקעות בשטחים שהיו תלולים מתחילתם

בשטחים התלולים מסוג זה, קיימת בדרך כלל זרימה עילית ניכרת וכתוצאה מזה עוברת לפנים הקרקע כמות מים קטנה מאשר בתחום המדרונות המתונים יותר;

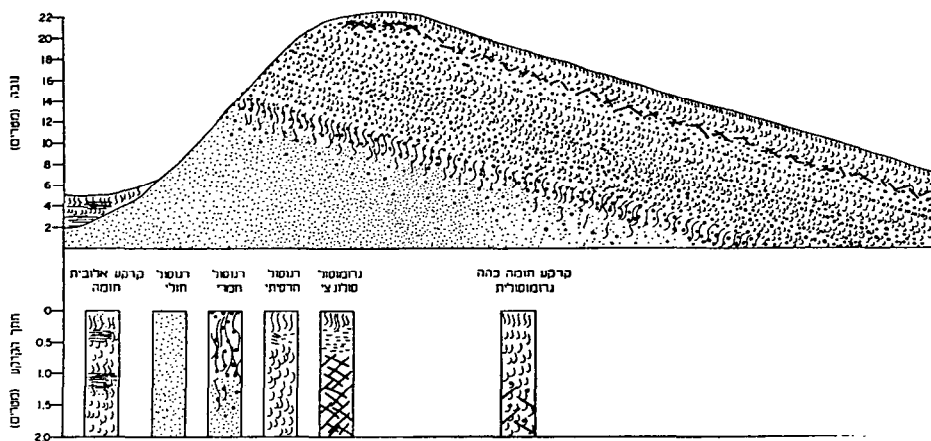
בתנאים אלה שטיפת הגיר היא מוגבלת, וכנראה ששם היתה שטיפה זו מוגבלת גם ברוב התקופות שפקדו את האיזור הזה לפני, בדומה לשטחים דומים בשרון (דן ויעלון 1968). עקב תנאים אלה מצוי הכורכר בעומק הקרקע, כמעט בכל השטחים התלולים ורכסי הגבעות שבשפלת פלשת. על-פי הרוב, השכבה העליונה של כורכר זה היא קשה במיוחד, כיוון שהיא משמשת כאופק העיקרי לשקיעת הגיר. הקרקע שהיתה מעל אופק הצטברות הגיר הזה נסחפה במשך הזמן, וכיום מצוייה מעל לכורכר זה, בדרך כלל, פרהרנדזינה רדודה; במקומות שהשטח תלול פחות ופגיעת פעולת הסחיפה היא פחות חמורה – מצוייה קרקע עמוקה יותר, כך שבמקומות אלו עוברים בהדרגה מפרהרנדזינה כהה, בשטחים התלולים ביותר, לסיין חרסיתי חולי חום-כהה רזידואלי, לסיין חרסיתי חום-כהה רזידואלי, לחרסית חומה-כהה רזידואלית ולקרקע חומה-כהה גרומוסולית או גרומוסול, ככל שהשטח נעשה פחות תלול והקרקע סחופה פחות (ציור 3).

יש לציין שבשטחים תלולים ביותר חסרה אף שכבת הכורכר הקשה וכתוצאה מזה מתגלה הכורכר הפריך והחול המקורי אשר מתבלה לרגוסול חולי.

שטחים שהפכו לתלולים עקב סחיפה צעירה

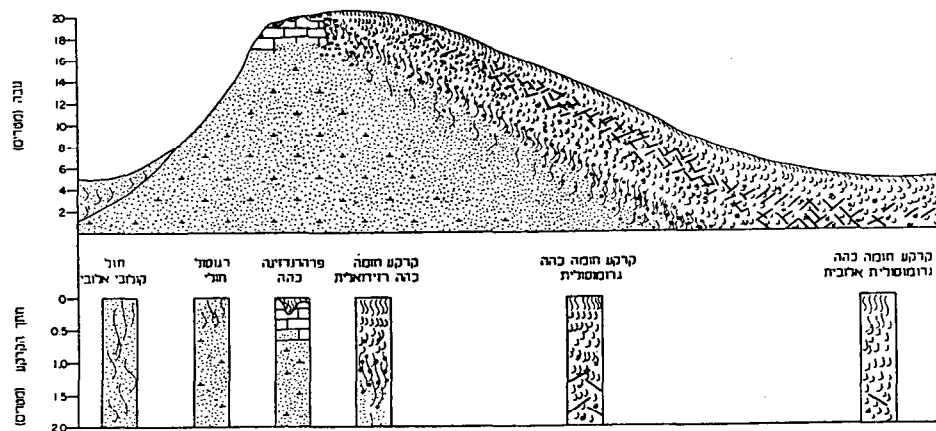
שטחים אלו נפוצים בעיקר בחלק המזרחי של האיזור (ראה תמונה 1); במקומות אלה, ניתן עדיין לקבוע בוודאות את צורת הטופוגרפיה הקודמת, בעזרת המורפולוגיה הכללית ובייחוד לפי המדרונות המתונים, המצויים עדיין בתחום פרשות המים (דן 1965). המעטה של הקרקע ביחד עם הפליאוסולים דקי הגרגר הגיע במקומות אלה לעוצמה רבה. כתוצאה מן האירוסיה נסחפו שכבות הקרקע העליונות, ונתגלו כאן קרקעות פוסיליות שונות. בשלב ראשון, נתגלתה החרסית הקבורה אשר ממנה נוצרת כיום חרסית חומה-כהה גרומוסולית סולונצית בשטחים הפחות תלולים וגרומוסול חרסיתי או גרומוסול סולונצי בשטחים התלולים יותר (אלפרוביץ, משה ודן 1972). כשהסחיפה החריפה עוד יותר, תופעה המחבלטת בעיקר בשטחים הסחופים שבחלק המערבי והצפוני של האיזור, נתגלו קרקעות חומות-כהות רזידואליות, חוסמס ולבסוף אף החול שמתחת לחמרה הפוסילית, אשר ממנה נוצרה פרהרנדזינה בהירה או אף רגוסול חול (ציור 4). הקרקעות הקבורות, בייחוד החוסמס והחול, אינם קרקעות בשלות, כיוון שבמקרה זה התהליכים יוצרי הקרקע שונים לגמרי מאלה שיצרו בזמנו את השכבות הללו; כמו כן אין סידור האופקים כאן מקביל לפני השטח כיוון שבפני השטח עצמו מתגלים האופקים השונים, כולל אופק C. משום כך הוגדרו קרקעות אלו כרגוסולים ובהתאם למקורם ואופיים – כרגוסול חמרי, רגוסול חולי, רגוסול חרסיתי וכו' (דן, קיימדז'יסקי ויעלון 1962). עם הזמן מתפתחות מרגוסולים אלה קרקעות עם אופקים ברורים יותר (דן וזלצמן 1972, דן וחובריו 1975).

יואל דן ודן יעלון



ציור 3. ציור סכמטי המראה את התפתחות הקרקעות בשטחים שהיו תלולים תמיד

(ראה מקרא ציור 1)



ציור 4. ציור סכמטי המראה את הקרקעות שנוצרות כיום בשטחים סחופים

(ראה מקרא ציור 1)

3. התפתחות הקרקעות לרגלי המדרון (בשקעים, בפשטי ההצפה ובטרסות)

הקרקעות בשטחים אלה נוצרו, בדרך כלל, מסחף של קרקעות הסביבה ורק בפשטי ההצפה הגדולים התערבבו בסחף זה גם סדימנטים, שהובאו מאזור ההרים. מהתערובת של חול, סילט וחרסית נוצרו, בדרך כלל, קרקעות חומות-כהות אקומר-

לטיביות שונות – כאשר שקיעת הסחף היתה איטית, וקרקעות אלוביות חומות – כאשר שקיעת הסחף היתה מהירה; הקרקעות הגסות יותר, כלומר הסיין החולי והסיין החרסיתי-חולי החומים כהים אקומולטיביים, מצויים לרוב לרגלי מדרונות, בשטחים ששם מצויות הרבה קרקעות חוליות, בעוד שהקרקעות הדקות יותר – הסיין חרסיתי והחרסית החומים כהים אקומולטיביים – מצויים על-פי הרוב בחלק התחתון של רגלי המדרון; יש ולרגלי מדרונות מתונים במקומות ששם מצויות קרקעות חוליות מועטות, נמצאות הקרקעות דקות הגרגר גם בחלק הגבוה יותר של רגלי המדרון. בשטחים אלה ניתן גם כן להבחין בסימנים המצביעים על שינויים שחלו באקלים; לא פעם מכסות כאן הקרקעות החומות-כהות האקומולטיביות על שכבות של נזוז פוסילי, אשר על-פי הרוב נתעשר בצורה משנית בגיר. כמו כן יש להדגיש שרוב הקרקעות האלה מכילות חרסית בכל עומק החתך, וכנראה שרוב הסחף שהובא למקום זה ויצר את הקרקעות האלה, שקע במשך אלפי השנים האחרונות כתוצאה מהתגברות הסחף, שנגרם בעקבות העיבוד החקלאי. יש לציין, שבמרכזי השקעים מצויים גם באיוורים המערביים, בעיקר, קרקעות שנוצרו מסילט וחרסית, כלומר קרקעות חומות-כהות גרומוסוליות וגרומוסולים, כיוון שמרכיבים אלו נסחפו בדרך כלל הרחק יותר, עד למרכז העמק או השקע. כן פוגשים לא פעם את הקרקעות האלה בעומק, מתחת לקרקעות הגסות יותר, כיוון שהקרקעות דקות הגרגר, נוצרו על-פי רוב בתקופה הקודמת, לפני שהסחף התגבר עקב העיבוד החקלאי. בשטחים המזרחיים ובפשטי ההצפה הגדולים נוצרו מהסחף קרקעות חומות-כהות גרומוסוליות שונות ורק בקרבת האפיקים מצויות גם קרקעות אלוביות חומות-כהות סילטיות. קרקעות המדרגות דומות במידה רבה לקרקעות המצויות בפשטי ההצפה. מאידך, ניתן כאן לא פעם לפגוש בקרקעות שנוצרו בתנאי אקלים שונים והכוללים כאן בעיקר חוסמס נזוזי, כמו בסביבות כרמון.

השפעת הסחיפה המואצת הנוכחית על תפוצת הקרקעות בפלשת

כבר צויין שבתקופה האחרונה חלה סחיפה מואצת, שביתרה שטחים גלוניים יציבים, יחסית, למשל: בסביבות נחל שיקמה וממערב לקרית גת. סחיפה זו גילתה את הקרקעות הפוסיליות השונות, החל מהחרסית (היוצרת כיום רגוסול חרסיתי), וכלה בחוסמס, בחול ובכורכר. סחיפה זו יצרה גם שטחי בתרונות רחבים, כגון: סביבות רוחמה. בבתרונות הגדולים ניתן להכיר כיצד תקופות של סחיפה התחלפו בתקופות יציבות יותר, וכתוצאה פוגשים שם גם בכמה מדרגות של סחף אלובי.

4. התפתחות הנוף ברכיעון

בסוף השלישון ובהתחלת הרביעון עבר קו החוף בחלק המזרחי והדרומי-מזרחי של שפלת פלשת, בסביבות תל נגילה ואחוזם (פיקרד 1943, בר יוסף 1964,

גבירצמן ובוכבינדר (1969). בסביבת החוף, וכן על פני המישור שהיה מצוי מזרחה, שקעו בזמן ההוא שכבות חלוקים, המוגדרות כסריה של החלוקים התחתונים, לפי פיקרד (1943). נחלוקי אחוזם לפי איסר (1961). בתקופות של הרגרסיות של הטרנסגרסיות שברביעון הקדום, נוצרו רכסי הכורכר המזרחיים שהגיעו עד לקו הרכסים החמישי (איסר 1961). כנראה, שברוב הטרנסגרסיות שבפליסטוקן התיכון הגיע הים רק לקו הרכסים הזה, כיון שכאן מצויות הרבה שכבות סירויות של חמרה וכורכר (ראה ציור 1 ותמונה 2), תופעה המורה על כיסוי איאולי חוזר; מתברר, איפוא, שכל פעם כשהים התקרב לרכס זה – נתכסה מחדש בשכבת חול איאולי נוספת. גם מפת קווי החופים הקדומים שהוכנה על-ידי יצחקי (1961), מראה את קו החוף של הטרנסגרסיה של המילאזין והטיראנין בקרבת רכסים אלה. קו רכסים זה הוא מעין גבול קרקעי מישני בשפלת פלשת, כיוון שעוצמת הסדימנטים דקי הגרגר שמזרחו עבה במידה ניכרת מאלה, שהינם מצויים מערבה משם. מהרכס הזה מזרחה, מצויות בעיקר קרקעות חומות-כהות גרומוסוליות וגרומוסולים, ועובי שכבת החרסית ברכסים ובמדרונות מתונים נעה בין כ-1–2 מ' בסביבות גדרה, ל-6–8 מ' בסביבות קדמה ונגבה, ול-15 מ' בסביבות רוחמה. מאידך, מצויים מערבה מכאן, במדרונות המתונים בעיקר, קרקעות חומות-כהות רזידואליות ורק בקצה הדרומי של פלשת, בסביבות יד-מרדכי וכרמיה, ניתן לפגוש גם במדרונות מתונים בקרקעות חומות-כהות גרומוסוליות.

הקו הזה הוא גם גבול מורפולוגי ברור; ממזרח לקו זה עולים פני השטח, בייחוד פני השטח של המרזבות, ורכסי הכורכר מטושטשים, בעוד שמערבה מכאן מצויות המרזבות בגובה מועט מעל פני הים ורכסי הכורכר נראים. גם תופעה מורפולוגית זו מבליטה, איפוא, את הבדל הגיל שבין שני החלקים האלה של שפלת פלשת. רכסי הכורכר שבמזרח התיישרו במידה זו או אחרת, בגלל הזמן הרב שעבר מתקופת היווצרן, בעוד שהרכסים המערביים הברורים מורים על גיל צעיר יחסית.

בפליסטוקן המאוחר נוצרו 3–4 רכסי הכורכר המערביים. עקב ירידת פני הים ברגרסיות שבתקופה זו החלו מחוזרים אירוזיביים חדשים, שהשפיעו גם על החלקים הפנימיים יותר של פלשת. מתקבל על הדעת שבתקופות אלו, חלו כמה מחוזרי סחיפה, וכי הראשונים שבהם ביתרו, במעט או בהרבה, את החלק המזרחי של פלשת. כנראה, שהים ירד במידה ניכרת בסוף המוסטריאן, בתקופת הקרח האחרונה, ואז החל המחזור האירוזיבי הנוכחי, שביתר את השטחים הסמוכים לנחלים הגדולים, כגון: הבשור ונחל פולג (דן 1965). כנראה, שמחזור זה השפיע גם על שפלת פלשת, בייחוד על חלקיה המערביים והמרכזיים. ייתכן מאוד שמחזור סחיפה זה, התגבר בתקופה האחרונה בעקבות עיבוד הקרקעות, והוא חדר גם לשטחים המזרחיים יותר, בסביבות רוחמה. על כל פנים ברור, שבמשך מחזורי סחיפה אלו היו גם תקופות של יציבות, כיוון שבכל הבתרונות ניתן למצוא אף מדרגות אלוביות, המצויות בגובה רב מעל פני הנחל הנוכחי.

סיכום

התהליכים הגיאומורפיים העיקריים שעיצבו את הנוף הם:

1. היווצרות רכסי הכורכר והתכסותם החוזרת בחול, בחלקים הקרובים לחוף, בעקבות התנודות במפלס פני הים.
2. שקיעת סחף אלובי בעמקי הנחלים ופשטי ההצפה.
3. שקיעה איטית של אבק איאולי.
4. יישור איטי של פני הנוף, שהשפיע בעיקר על השטחים המזרחיים.
5. מחזוריים אירוזיביים מאוחרים שכתוצאה מפעולתם נתגלו קרקעות פוסיליות שונות.

התהליכים העיקריים בהיווצרות הקרקע כוללים את הצטברות החרסית מהאבק האיאולי ששקע באיזור, שטיפה מסויימת של החרסית לאופק B, שטיפה חלקית של גיר ושקיעה משנית בתרכיזים באופק ה-ca. כן בולט תהליך הערכוב בקרקעות דקות הגרגר (הגרומוסוליאציה, פדוטורבאציה), המבטל במידה ניכרת את תהליך שטיפת הגיר.

ביבליוגרפיה

- איסר א' (1961), הגיאולוגיה של מקורות המים התת-קרקעיים באיזורי השפלה והשרון. המח' להידרוגיאולוגיה תה-ל, והמכון הגיאולוגי משרד הפיתוח, ירושלים (שכפול).
- אלפרוביץ נ., משה ר., דן י. (1972), התכונות של קרקעות בית ניר והשפעתם על יכולי חיטה בתנאי בעל. בולטין 143, מכון וולקני לחקר החקלאות.
- בר יוסף (1964), הגיאולוגיה של איזור אחוזם-גיר-עם. תה-ל, הענף למחקר הידרולוגי.
- דן י. (1961), הוכחות קרקעיות לשינוי אקלים בפליסטוקן בא"י. הכנס המדעי המאוחד הרביעי של האיגוד לקידום המדע, ירושלים, הוצאת מוסד ויצמן לפרסומים במדעי הטבע ובטכנולוגיה בישראל, עמ' מס' 137.
- (1962), סיכום גיאומורפולוגי קרקעי של שפלת החוף הדרומית. הסימפוזיון על נחל שיקמה, מפעל אגן נחל שיקמה והאגודה למדעי הקרקע (שכפול).
- (1965), השפעת התבליט על האופי והתפוצה של הקרקעות בארץ. בולטין 100, התחנה לחקר החקלאות.
- דן י., יעלון ד' (1968), דרכי ההיווצרות והתפוצה של הקרקעות והנוף בשרון. כתבים יח-ב, עמ' 69-94.
- דן י., מריש ש., ולצמן ג' (1975), קרקעות גוש אשקלון יד-מרדכי. סקירה של מינהל המחקר החקלאי (בהכנה לדפוס).
- זהרי מ' (1955), גיאובוטניקה, הוצאת ספרית הפועלים, מענית.
- יעלון ד' (1962), ניתוח חתכים פליאוקרקעיים מהשפלה הדרומית. הסימפוזיון על נחל שיקמה, אגן נחל שיקמה והאגודה למדעי הקרקע (שכפול).
- צוות המלחות בראשותו של ג' ניר (1964), סקר ההמלחה – נתוני יסוד לחלוקת התצפית וריכוז נתוני בדיקות תקופתיות. משרד החקלאות, נציבות המים (שכפול).

- רביקוביץ' ש' (1969), מדריך ומפה של קרקעות ישראל. דפוס מגנס, האוניברסיטה העברית, ירושלים.
- עמיאל א' (1965), קרקעות שפלת החוף הדרומית, התהוותן, תכונותיהן והתפשטותן. עבודת דוקטור, הפקולטה לחקלאות, האוניברסיטה העברית, ירושלים.
- תדמור ג' (1966), טיפוסים המרעה הטבעי בארץ ומחקרים גיאובוטניים בדינמיקה של הצומח. התחנה לחקר החקלאות, בולטין מס' 30.
- Dan, J., Salzman, G., Marish, S. (1972), Trends in soil development in the Pleshet plain. (abs.) Israel J. Agric. Res. 22: 141-142.
- Dan, J., Koyumdjisky, Hanna and Yaalon, D.H. (1962), Principles of a proposed classification for the soils of Israel. Trans. Int. Soil Conf. Comm. IV and V, New Zealand, pp. 410-421.
- Dan, J., Yaalon, D.H. (1971), On the origin and nature of the paleopedological formations in the coastal desert fringe areas of Israel. in: Paleopedology, Origin Nature and Dating of Paleosols. Int. Soc. Soil Sci. and Israel Univ. Press, pp. 245-259.
- Emery, K.O. and Bentor, Y. (1960), The continental shelf of Israel. Geol. Survey of Israel. Bull. No. 26.
- Gvirtzman, G. and Buchbinder, B. (1969), Outcrops of Neogene formation in the Central and Southern Coastal Plain, Hashephela and Beer-Sheva regions. Bull. Geol. Surv. Isr. No. 50 and Inst. of Petroleum Research & Geophysics. Rep. No. 1040.
- Gvirtzman, G. and Reiss, Z. (1965), Stratigraphic nomenclature in the coastal plain and Hashefela regions. Jerusalem, Geol. Survey Israel, Rep. No. 00/1/65.
- Itzhaki, Y. (1955), Outlines of the geology of the Shephelat Pleshet. Unpublished Report. Geol. Survey of Israel.
- Itzhaki, Y. (1961), Pleistocene shore lines in the coastal plain of Israel. Bull. Geol. Surv., Ministry of Development, No. 32.
- Oakes, H. and Thorp, J. (1950), Dark clay soils of warm regions variously called Rendzina, Black cotton soils, Regur and Tirs. Proc. Soil. Sci. Soc. Amer. 15:347-351.
- Picard, L. (1943), Structure and evolution of Palestine. Bull. Geol. Dept. Hebrew Univ. of Jerusalem, Publ. No. 84.
- Reifenberg, A. (1947), The soils of Palestine, 2nd ed. Thomas Murby, London.
- Strahorn, A.T. (1928), Soil reconnaissance of Palestine. Report of the Experts submitted to the Joint Palestine Survey Comm. Boston, Mass.
- Yaalon, D.H. (1967), Factors affecting the lithification of eolianite and interpretation of its environmental significance in the coastal plain of Israel. Jour. Sedimentary Petrology 34/4, pp. 1189-1199.
- Yaalon, D.H. and Ganor, E. (1975), Rates of aeolian dust accretion in the Mediterranean and desert fringe environments of Israel. Intern. Cong. Sedim., Nice, vol. 2, pp. 169-174.

השתקפותה של ההתפשטות המטרופוליטנית בשימושי-הרקע הכפריים¹

מאת

דב גביש

משאביו הטבעיים של איזור ופעילותה הכלכלית של האוכלוסיה משתקפים בצורת השימושי-בקרע שבסביבתם. לפיכך, הדגימיות והיקף התמורות בשימושי-הרקע הכפרי של האיזור עשויים לשמש כאינדיקטור למידת הפעילות במרחב, שמתקיימים בו תהליכים אינטנסיביים של שינוי. המרחב שבו נבדקה התופעה משתרע מצפון לתל-אביב ומצפון-מזרח לה, ועבודה זו עוסקת בבדיקת השינויים והתמורות שחלו שם בעקבות ההתפשטות המטרופוליטנית.

הרקע

השימוש בקרקע כפרית, הסמוכה לעיר, נתון להשפעות הנובעות מקירבה זאת. ההשפעה הבולטת ביותר על השימוש-בקרע הכפרי נובעת מן החדירה והפריסה העירונית הלא-רציפה (Urban Sprawl)² בתוך השטח החקלאי ויצירת איזור שבו מתגשים אינטרסים עירוניים וכפריים, ללא גבול ברור ביניהם; איזור שמכנים אותו: "השובל הכפרי-עירוני" (Rural-Urban Fringe), שטח מעבר בין שני תיפקודים שונים: עירוני וחקלאי, המתקיימים זה בצד זה.

הגורמים העיקריים לשינויים בתפרוסת השימוש בקרקע כפרית הם תוצאה משיקולים כלכליים, כגון: סיכוי להכנסה רבה יותר, החזר השקעה, מחירי הובלה, מחירי התוצרת ועלות התשומות. הרצון להפחית עד כדי מינימום את התשומות מקנה לתפרוסת החקלאית סדר מסוים במרחב, המתבטא במיקומם היעיל ביותר של שימושי-הרקע ביחס לשוק. זה היה הרקע התיאורטי שעליו הסתמך פון-תינן (Von Thünen), במחצית הראשונה של המאה ה-19, כאשר היתווה את מודל המעגלים הקונצנטריים של הגידולים החקלאיים סביב המדינה הבודדה, היא השוק שבמרכז המודל. אולם מדדים כלכליים המשפיעים על הסדירות המרחבית נוטים להשתנות עם שינוי העיתים ועימם עשויה להשתנות גם הסדירות במרחב, כך נוצר מגיע להתמרתם של שימושי-הרקע.

1. המאמר מתבסס על עבודת-גמר לתואר מ.א., בהדרכתו של פרופ' ד' עמירן: "התמורות הניגולות בשימושי-רקע כפרית כתוצאה מהתפשטות השטח הבנוי", המחלקה לגיאוגרפיה, האוניברסיטה העברית, ירושלים, תשל"ד, 1974.

2. Clawson, M., "Urban Sprawl and Speculation in Suburban Land", *Land Economics*, 38 (2), 1962, pp. 99-111

סביב עיר מודרנית מתפתח כוח מניע, שאיננו קשור דווקא בחקלאות והוא הכוח הכלכלי של "ההתפשטות העירונית"³. העיר הדינמית, המתרחבת, מתפשטת ומשפיעה על ה"שובל הכפרי-עירוני", הרחק מליבו של השטח הבנוי. השפעה זאת מתבטאת בעליה במחירי הקרקעות, כי מחירה של קרקע המיועדת לעיור עולה על מחירה של איזו שהיא קרקע כפרית אחרת, בהתאם לסיכויי החזירה העירונית. גם תגובתו של החקלאי, היא הקובעת את אופי השימוש בקרקע, כי הקירבה העירונית עשויה לגרום לירידה בייצור החקלאי, בגלל המיסוי העירוני הגבוה, פיצול קרקעות, סלילת דרכים, חדירת מתקנים עירוניים ואיסור על פעולות חקלאיות שיש בהן סיכון לבריאות התושבים העירוניים כגון: ריסוסים בחומרים כימיים מרעילים. אמנם, החקלאי יכול לעבור לעיבוד אינטנסיבי של חקלאות מתמחת בהשקעות כספיות רבות לטווח קצר, כדי להפיק הכנסה מכסימלית מאדמתו, עד אשר יפנה את השטח; הוא עשוי לעבד חלקית את אדמתו, כדי שיוכל לשלם את מיסוי, ובינתיים ימתין לעלייה נוספת בערכה הספקולטיבי של הקרקע; הוא עשוי גם לפנות את הקרקע כליל עד שתכנס לתחום הבנייה. המציאות מראה, שגם לאחר מכירת הקרקע ליעודים עירוניים בשארות עדיין הרבה אדמות פנויות, שלא נתפסו לשימוש עירוני. כל שלב ושלב בהתפתחות העירונית, נותן את אותותיו המתגלים בצורת השימוש בקרקע, ומעקב רצוף אחר התמורות בשימוש בקרקע, יכול לשמש כסיסמוגרף למה שמתחולל בשטח; לפרש תופעות שונות ולאתר נקודות מפנה בזמן ובמרחב.

איזור החקירה

גיזרת החקירה משתרעת במרחב שבין תל-אביב – ועד להרצליה – בצפון, ועד לכביש גהה במזרח (ציור 1), על-פני שטח של 88,000 דונם. גבולותיה של הגיזרה נבחרו באופן שרירותי אולם ייחודו של האיזור הוא בכך שעד אמצע שנות ה-60 כיוונו אליו את רוב פעולות הפיתוח העירוני ומאז ואילך חלה בו תמורה מועטה בלבד.

שיטת העבודה

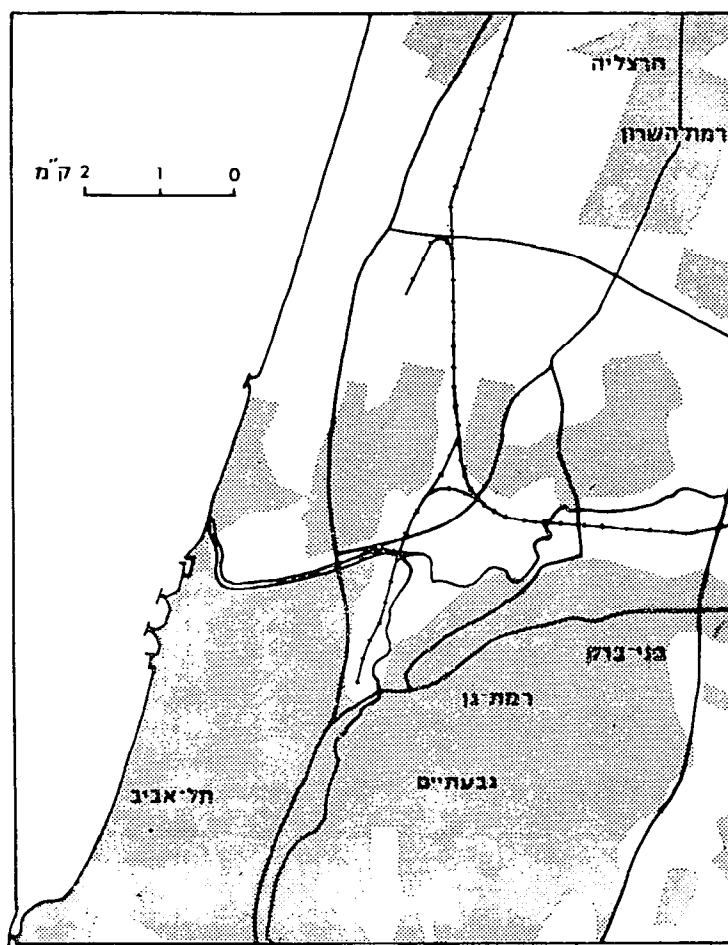
המחקר הגיאוגרפי על "השימוש בקרקע" מסתמך על נתונים, המתקבלים ממקורות שונים ובאמצעות שיטות סיקור המתחדשות בהתמדה. השיטות המקובלות כיום נימנות על מפקדים חקלאיים או תצפיות מתצלומי-אוויר המלוות בביקורת-שדה, מדגמית⁴.

עבודה זו על השימוש בקרקע נעזרה בפיענוח תצלומי-אוויר, מתוך הנחה שהתצלום הוא כבואה נאמנה מן הנעשה בשטח, והדינמיקה בניצול הקרקע משתקפת בתצלומים אלה, בצורה טובה יותר מאשר באיזה שהוא אמצעי אחר.

3. Sinclair, R., "Von Thünen and Urban Sprawl", *AAAG*, 57, 1967, pp. 72-87.

4. על היתרונות והחסרונות שבשיטות השונות ראה בעבודת-הגמר הנ"ל עמ' 26-35.

השתקפותה של ההתפשטות המטרופוליטנית בשימושי-הקרקע הכפריים



ציור 1. מפת האיזור

מיון שימושי-הקרקע, קנה-המידה של מפות-הבסיס בעבודה זו, ורמת הפירוט המבוקשת במחקר מעין זה נקבעו לאחר עיון בספרות הנוגעת לנושא זה, במפות שימושי-קרקע כפרית, שנתפרסמו לאחרונה בארצות שונות ולפי הממצאים שנתקבלו במחקר-שדה אחר⁵.

הקטגוריות המייצגות את שימושי-הקרקע האופייניים לאיזור שבין תל-אביב

5. גביש, ד., "סקר השימוש בקרקע כפרית", הדגמת שיטת פיענוח תצלומי-אוויר באיזור קוסנוה, קלבריה, איטליה. עבודה סמינריונית ועבודת-שדה, 1971.

להרצליה נקבעו סופית לאחר ביקורת-שדה, ופיענוח מדגמי, שדוגמתו נראית במודל הסטראוסקופי ובמפה המפוענחת (ציור 2).

התמורות בשימושי-הקרקע נבדקו בחמש נקודות-זמן שנבחרו בחלקן לפי זמינותם של התצלומים: 1946, 1955, 1963, 1969, 1972.⁶

לצורך העבודה הורכב פסיפס לא-מבוקר, מ-110 תצלומים בקנה-מידה 1:12,000, כדי לצמצם את ביקורת-השדה וכדי שיהיה מודל ביקורת בכל שלבי הפיענוח. סדרות התצלומים שפוענחו נוגעים לחמש השנים הנסקרות והפיענוח הועלה על-פני מפות-בסיס בקנה-מידה 1:50,000. בעזרת דיגיטציה של גבולות שימושי-הקרקע הותאמה האינפורמציה הגרפית שבמפות לעיבודים במחשב. בדרך זו נתקבל מאגר מפורט של נתונים על שכיחותם של השימושים בכל שנה, מגמות גידול, שיעורי התמורה שלהם וכן מדדים גיאוסטטיסטיים על תפוצתם במרחב.

תפוצת המתקנים באיזור

בעיר מתפתחת קיימת מגמה לפנות קרקעות יקרות משימושים שאינם מחוייבים להמצא בלב העיר מפני שהם מטרד לאורח החיים התקין של התושבים או מפני שאין להם מרחב פיתוח בתוכה. כדי לקבל מושג-מה על עוצמת ההתפשטות העירונית והשפעתה הצפויה על הסביבה הכפרית שבאיזור תל-אביב – נבדק אחד ממאפייניה של התופעה הזאת, המתבטא בהפצתם של מתקנים עירוניים בתוך ה"שובל הכפרי-עירוני".

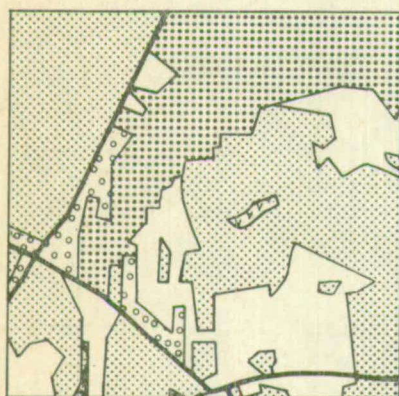
למטרה זאת נסקרו תצלומי-אוויר משתי תקופות שביניהן מרחק זמן של 30 שנה: 1944 ו-1973. בכל תקופה נסקרו המתקנים שבפריפריה העירונית הבנויה באותה עת. ממצאי הסקירה מראים שבסוף שנת 1944 נתקיימו כ-15–17 אתרים ומבנים בודדים, שניתן להגדירם כמתקנים עירוניים: נמל, איצטדיון, תחנת-כוח, שדה-תעופה צבאי, בית-קברות, גן-חיות, מחנות צבא וכן 3–4 אתרים למלאכה ולתעשייה. בשנת 1973 נימנו כ-70 מתקנים וקבוצות-מתקנים, הפזורים על-פני שטח נרחב, הנראה כאילו הוא כולו "מנוקד" באלה, כגון: בתי-קברות יהודיים; תחנות ומאגרי-דלק; מתקני חשמל; מרכזי תקשורת ותחבורה; מתקני-מים וביוב; איזורי תעשייה רבים; מתקני נופש, ספורט, חינוך, תערוכות ומוסדות ממשלתיים. על כל אלה יש להוסיף את שכונות המגורים שנבנו באיזור ורשת הכבישים הפנימית והבין-עירונית. הניגוד שבין רשתות המתקנים השונים, בהפרש הזמן של 30 שנה הוא איפוא, תולדה של ההתפתחות המתמדת, שחלה באיזור זה, האמור להיות כפרי.

שכיחותם של שימושי-הקרקע באיזור

טבלה מס' 1 וציורים 3, 4 להלן, כוללים את רוב האינפורמציה הקשורה בשכיחותם של הנתונים, לפי שימושים ולפי שנים, ומגמות גידול. מתוך כלל הנתונים ראוי לשים לב לממצאים הבאים:

6. על השיקולים הנוספים לבחירת נקודות-הזמן ראה בעבודת-הגמר עמ' 42.

השתקפותה של ההתפשטות המטרופוליטנית בשימושי-הקרקע הכפריים



מקרא

	שטח בנוי
	שטח פנוי
	שטח נופש
	שטח שלחין
	פרדסים
	שטח בעל

ציור 2. מקרא שימושי-הקרקע

השטח הבנוי: מקיף ב-1972 59.0% מן השטח לעומת 17.2% ב-1946; ב-1955 כבר היה הדומיננטי בין שימושי-הקרקע; ב-1963 כבר פשט על פני יותר ממחצית השטח הנסקר, ומאז 1963 ואילך ישנה תוספת בניה שנתית של 1% בלבד.

השטח החקלאי: (גידולי שלחין, פרדסים ובעל) הגיע ב-1964 ל-55.7% מן השטח הכללי, לעומת 19.3% ב-1972; גידולי שדה ופרדסים (שלחין חד ורב-

דב גביש

טבלה מס' 1

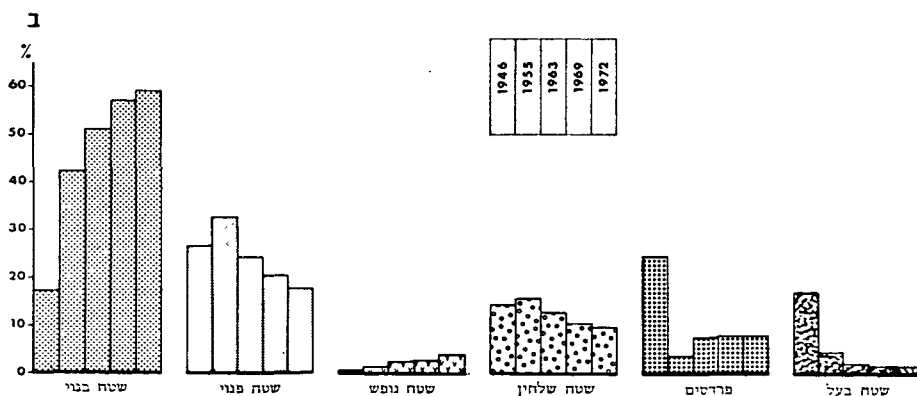
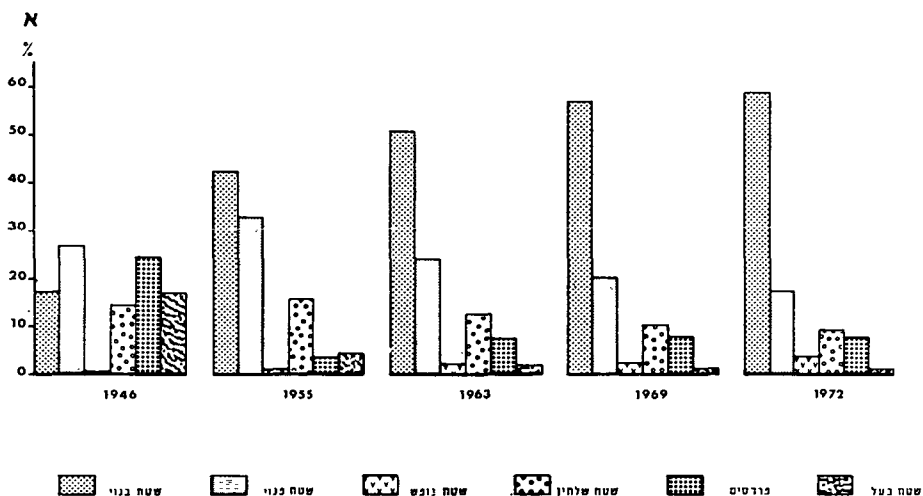
שימושי-הקרקע: שכיחות יחסית לפי שימושים

שיעור התמורה *	אחוז מסה"כ השטחים בשנת הפיענוח	סה"כ השטח בדונמים	שנה	השימוש בקרקע
	17.2	15,100	1946	שטח בנוי
2.44	42.2	37,075	1955	
1.21	50.9	45,102	1963	
1.12	57.0	50,403	1969	
1.04	59.0	51,924	1972	
** 3.43				
	26.8	23,450	1946	שטח פנוי
1.22	32.8	28,858	1955	
0.74	24.2	21,464	1963	
0.84	20.3	17,925	1969	
0.88	17.8	15,710	1972	
** 0.66				
	0.3	248	1946	שטחי גופש
3.67	1.1	998	1955	
2.18	2.4	2,067	1963	
1.13	2.7	2,360	1969	
1.44	3.9	3,412	1972	
** 13.00				
	14.2	12,479	1946	שטחי שלחין
1.11	15.7	13,842	1955	
0.82	12.8	11,351	1963	
0.82	10.5	9,233	1969	
0.93	9.8	8,612	1972	
** 0.69				
	24.6	21,591	1946	פרדסים
0.15	3.8	3,298	1955	
2.03	7.7	6,826	1963	
1.03	7.9	7,013	1969	
1.00	7.9	6,922	1972	
** 0.32				
	16.9	14,841	1946	שטחי בעל
0.26	4.4	3,834	1955	
0.45	2.0	1,758	1963	
0.80	1.6	1,425	1969	
1.00	1.6	1,422	1972	
** 0.09				

* שיעור התמורה הוא היחס בין משקלו של השימוש בקרקע בשנה מסויימת ובין שנת הפיענוח הקודמת.

** שיעור התמורה בין שנת 1972 ו-1946 כשנת בסיס.

השתקפותה של ההתפשטות המטרופוליטנית בשימושי-הקרקע הכפריים



ציור 3. שכיחות שימושי-הקרקע בשנים 1946-1972

שנתי) פחתו, מ-38.8% ל-17.7% באותן השנים, ירידה ב-54%. המשבר החמור בפרדסנות בשנות ה-50 כמעט וגרם להכחדתו של הענף באיזור זה: במקום 24.6% בשנת 1946 נותרו רק 3.8% מן הפרדסים ב-1955.

ה ש ט ח פ נ ו י : בכל התקופה הוא רב במידה ניכרת (20%-30%).

מסקנות:

- א. ככל שהשטח הבנוי גדל כן קטן היקפם של כל שימושי-הקרקע האחרים⁷.
- ב. השטח הבנוי והשטח הפנוי הם שני שימושי-הקרקע העיקריים כיום, באיזור זה.
- ג. התמורות הגדולות ביותר חלו בין השנים 1946–1955, ומאז ואילך, שיעור הגידול פוחת והולך.
- ד. רוב השטח הבנוי פשט על קרקע חקלאית לשעבר ולא על שטחים פנויים⁸.

התפוצה המרחבית של שימושי-הקרקע

- התמורות בשימושי-הקרקע משתקפות גם בתפוצתם המרחבית המשתנית. המעקב אחר תמורות רב-שנתיות אלה נעשה באמצעות התיאור הסינתטי של תוזות מרכזי-הכובד של השימושים בהמשך הזמן (ציור 5).
- המפה העיתית מגלה קיטוב בין התופעות דלהלן:
- א. משקלם של השטח הבנוי ושטחי הנופש הוא בדרך קבע גבוה ביותר בתחום שמדרום לירקון, לעומת השימושים האחרים המתמצים מצפון לירקון.
 - ב. קיימת דחיה בין השטח הבנוי (בדרום) ושטחי השלחין המרוכזים יותר, שבצפון ובשולי האיזור.
 - ג. שימושי-הקרקע, שנפגעו ביותר, נדחו לשולי האיזור: הפרדסים – בשוליים המזרחיים ושטחי הבעל – במערב.
 - ד. השטח הפנוי הוא, בדרך כלל, בלב האיזור, כעין חייץ המפריד בין שטחים עירוניים (בנויים וירוקים) לבין השטח החקלאי.
 - ה. כיוון התזוזה הכללית של מרכזי-הכובד הוא מדרום לצפון, בכיוון התפשטותו של השטח הבנוי (למעט חקלאות הבעל).
 - ו. מרחק התזוזה של מרכזי-הכובד הולך וקטן בהמשך הזמן, בעיקר מאז 1955 ואילך, כי דינמיות התזוזה מותנית בקצב התפתחותו של הדרבן העיקרי, הוא השטח הבנוי.

הסדירות המרחבית של שימושי-הקרקע

האינפורמציה האגרטיבית שנצטברה עד-כה מתייחסת לשטח כולו כיחידה אחת. לפיכך נתבקשה בדיקה נוספת, של שימושי-הקרקע, בתוך גזרות מסויימות שבשטח ובטווחים שונים ממוקד השטח הגבנה. בדיקה זו מסייעת להגדרת התהליך המתרחש

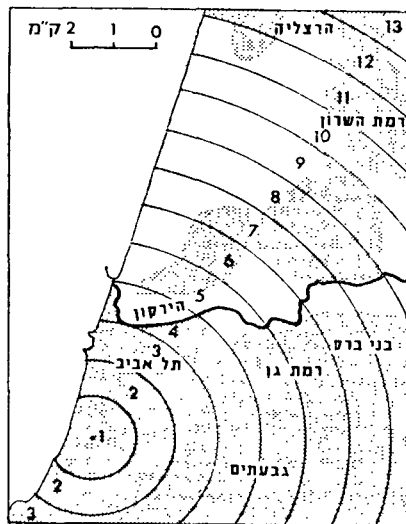
7. קיימת מגמת גידול משותפת לשטח הבנוי ולשטחי הנופש, המעידה שהשטח הירוק, שאינו כפרי במקורו, מתפתח כפונקציה של השטח הבנוי.
8. מסקנה זו נובעת מהשוואת שטחיהם של השימושים בשנת 1946 ושנת 1972. בעבודה זו לא צויין מהו גודל השטח שנבנה על קרקע שהיתה מעובדת בתחילה וכמה נבנה על קרקע שהיתה פנויה בתקופה שבין שתי נקודות-הזמן. הבדיקה כללה רק את כמות השטחים של כל קטגוריה, דבר המעיד על מגמות הפיתוח באיזור, בהשוואה לשנים קודמות.

באיזור בעזרת זיהוי שימושי-הקרקע הדומיננטיים, לפי מרחקים ממרכז השטח הבנוי ולפי הסדר המרחבי שלהם, המשתנה עם הזמן. זיהוי שימושי-הקרקע הללו נעשה בעזרת תוויה של קשתות קונצנטריות, המרוחקות 1 ק"מ האחת מן השניה, על-פני האיזור הנחקר, ומדידת שכיתותם של שימושי-הקרקע השונים בכל טבעת וטבעת (ציור 6).

לנתונים שנתקבלו ניתן ביטוי גרפי בסדרה פנורמית של חתכים, המראים את ההתפלגות באחוזים של כל שימושי-הקרקע בכל טבעת וכלל הגזרה, לפי מרחק (בקילומטרים) מן המרכז הבנוי. בציור 7 להלן, ניתן רק "הקו הפנורמי החופה"⁹, המתאר את השימוש בקרקע השכיה ביותר בכל טבעת לפי שנים, כדי שאפשר יהיה לקבוע את תחום השתרעותו הדומיננטית במרחב.

החתכים מציגים שלושה שלבים בהתפתחות שחלה באיזור:

א. 1946 – השלב שלפני הפיתוח האינטנסיבי, שבו זוהתה סדירות רציפה של שטח בנוי, שטחים פנויים, פרדסים, גידולי בעל ושלחין. סדר דומה לזה הציע רוברט סינקלר לאיזור מטרופוליטני לפי תצפיותיו באיזור המערב התיכון של ארה"ב¹⁰.

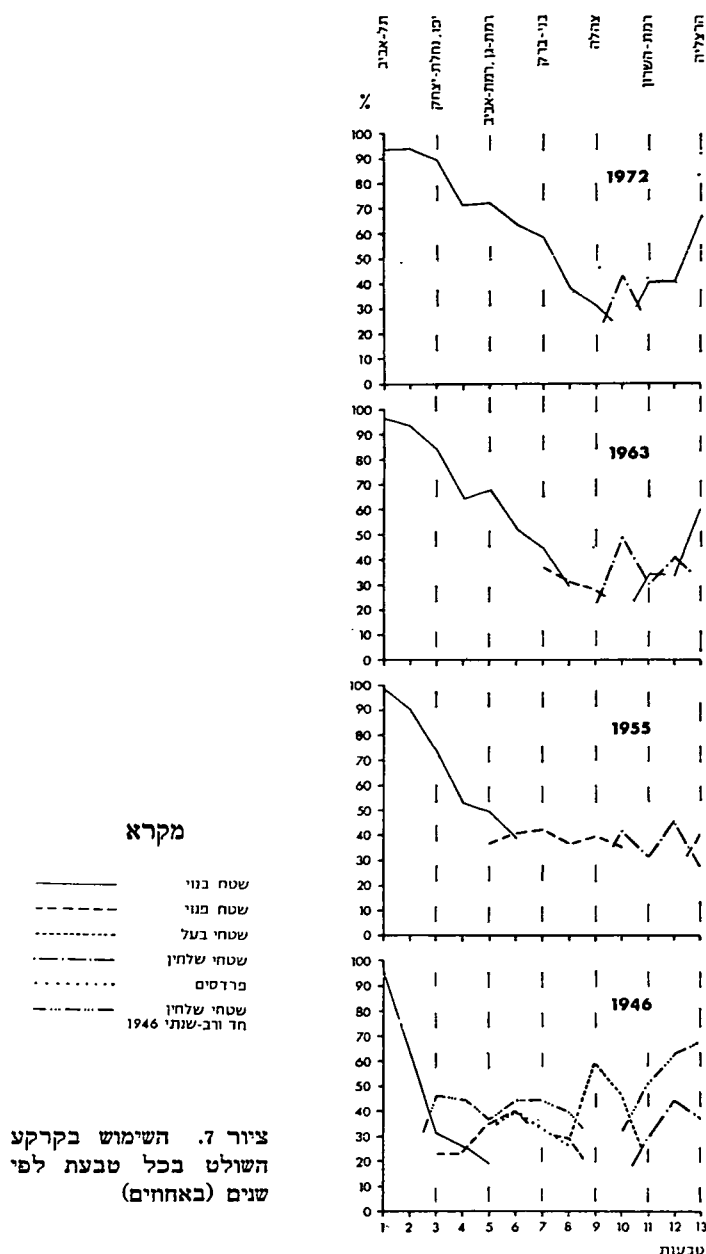


ציור 6. הטבעות סביב המרכז הבנוי

9. "הקו הפנורמי החופה" מתקבל כאשר מטילים, זה על גבי זה, את כל החתכים של כל שימושי-הקרקע בכל השנים, לפי מרחקיהם ממרכז השטח הבנוי. כל קווי החתכים נעלמים ב-שטח המת- שנוצרו על-ידי החפיפה, וצירוף התוואים השולטים בסדרות החתכים יוצר את הקו-הפנורמי.

10. ראה: Sinclair, שם, עמ' 80.

השתקפותה של ההתפשטות המטרופוליטנית בשימושי-הקרקע הכפריים



ציור 7. השימוש בקרקע השולט בכל טבעת לפי שנים (באחוזים)

ב. 1946–1963 – השלב הדינמי, הוא הזמן שבו חלו תמורות רבות המשפיעות על שכיחותם היחסית של שימושי-הקרקע ומפנות את השטח לשנים-שלושה שימושים דומיננטיים: שטח בנוי, שטח פנוי וגידולי שלחין.

ג. 1972 – השלב הנוכחי, שבו כמעט ונפסקו התמורות ולא נתקיים סדר מוגדר, כי השטח הבנוי דומיננטי במרחב, למעט רצועה חקלאית צרה בין רמת-השרון ושכונות צפון תל-אביב, וכל יתר השימושים פזורים בין השטחים המבונים¹¹.

באמצעות החתכים ניתן לאתר גם את איזורי המעבר, או המפנה, של שימושי-הקרקע:

א. מאז 1946 התקדמה דומיננטיות השטח הבנוי ממרחק של כ-4 ק"מ מן המרכז ועד 9.4 ק"מ בשנת 1972. התפשטות השטח הבנוי התקדמה באותו זמן גם מכיוון הרצליה וכמעט שסגרה על השטח כולו.

ב. איזור צהלה – רמת-השרון נמנה תמיד כאיזור הגבול, בין הרצליה ותל-אביב. בשנת 1946 היתה חקלאות-הבעל דומיננטית בו ומאז החליפה אותו חקלאות השלחין שנדחקה בין שני כיווני הבינוי של תל-אביב מדרום והרצליה מצפון.

ה ע ר כ ה מ ס כ מ ת

רוב התמורות בשימושי-הקרקע יוחסו לדינמיות התפשטותו של השטח העירוני הבנוי ואמנם נמצאו ראיות רבות לכך במהלך העבודה. התהליך הזה החל למעשה כ-30 שנה לפני התקופה שבה דן המחקר הנוכחי, לאחר מלחמת העולם הראשונה, ובעיקר לאחר הפרעות ביהודי יפו בשנת 1921¹². לכן בשנת 1946 נמצאה כבר תל-אביב בתוך התהליך המתרחש סביב איזור מטרופוליטני דינמי, ומעידים על-כך השטחים החקלאיים הרבים שנתפנו בשולי השטח המבונה. תל-אביב, שבתחום גיזרת המחקר, נמצאת כבר כיום בסופו של התהליך, כי רוב התמורות הדינמיות התרחשו בה עד 1955. וכיווני ההתפשטות העירונית פנו אל מרחבים חדשים, בעיקר בכיוון מזרחה.

דינמיות התמרתם של שימושי-הקרקע הכפריים היא איפוא בבואה של עוצמת הפיתוח באיזור. לכן, אם ניתפס כבר רוב השטח המיועד לבינוי במרחב הנחקר, ותהליך ההתמרה כמעט ופסק, אפשר להניח שהשטח הכפרי הסמוך לאיזור שנחקר

11. בשלבים המתקדמים של הפיתוח המטרופוליטני אין לדבר על סדר מרחבי מוגדר מפני שאינפורמציה רבה מדי על שימושי-הקרקע עשויה להעלים כאשר מתייחסים רק לדומיננטיות של השימוש בקרקע מסויימת. דוגמה טובה לכך אפשר לראות במה שנעשה בשנת 1972: השטח הפנוי הוא השימוש השני בגודלו (ראה טבלה 1 וציור 3א) אבל אין לו ביטוי בחתך שבציור 7 לשנה זאת.

12. ברור, א.י., "פרקי גיאוגרפיה וטופוגרפיה של תל-אביב", הדפסה מתוך ספר "תל-אביב, כךך א', תרצ"ו.

השתקפותה של ההתפשטות המטרופוליטנית בשימושי־הקרקע הכפריים

נכנס עכשיו לתחום סיכוי החדירה העירונית לתוכו ומתקיימות בו התופעות האופייניות ל"שובל הכפרי־העירוני". אם כיוון תזוזת מרכזי־הכובד של השימושים וסדרת החתכים הפנורמיים מרמזים על דחיקתו של ה"שובל" לטווח שמעבר לתחום הנחקר, אזי, באיזור רעננה כפר־סבא ונתניה, אפשר בוודאי לזהות כיום תמורות, הנובעות מהתפשטותו של השטח הבנוי המטרופוליטני בכיוון צפון, וקרוב לוודאי שלפי אינטנסיביות התמורה אפשר לאתר את השטחים שבטווח סיכוי החדירה העירונית בפריפריה המטרופוליטנית כולה.

על איזוריות (Zoning) שימושי-קרקע חקלאיים סביב יישוב חקלאי והשפעת המרחק עליהם*

מאת

יורם בר-גל

(א) מבוא

שימושי-קרקע חקלאיים הם פונקציה של הרבה נתונים משתנים, מהם פיזיים (סוגי קרקע, אקלים וכו') ומהם משתנים אנתרופוגיאוגרפיים (הרמה הכלכלית, התרבות החקלאית, צרכי השוק ועוד). אחד המשתנים העשויים להשפיע על דמות שימושי-קרקע הוא משתנה המרחק. אף על פי שמשתנה זה נמדד בתנאי שטח (מרחק מישוב, מרחק מבית החקלאי, מרחק מהשוק וכו'), הרי במהותו הוא משתנה אנתרופוגיאוגרפי מובהק. המרחק כשלעצמו אינו גורם אלא רק כשהוא בא בהקשר עם תרבות האדם – הרמה הטכנולוגית, והמחיר שיש לשלם תמורת ההוצאות הנוספות בגלל המרחק.

בספרות העוסקת בגיאוגרפיה חקלאית מתייחסים בדרך כלל למרחק, כפי שקבע זאת פון-טיינן או ההולכים בשיטתו, זאת אומרת הספרות העוסקת באירגון המרחב החקלאי סביב נקודת שיווק – העיר. למעשה זוהי גישת מאקרו לכעית המרחק ושימושי-הקרקע, אבל מטרתנו היא בעיקרה גישת מיקרו לבעיה.

מבין המחברים החדשים העוסקים במיקרו יש לציין את ספרו של M. Chisholm², שדן בהרחבה בנושא זה. הוא מראה כי סביב ישוב חקלאי קיימת אפשרות להתפתחות חגורות שימושי-קרקע, משום שניתן להתאים את המודל של פון-טיינן גם לרמת המיקרו; הכפר, ובית החקלאי, משמשים כנקודת השיווק והאספקה, ביחס לשדותיו. ככל שבעיית המרחק מחמירה, כן תחול ירידה ברמת התוצר הנקי, לפי דבריו כ-15%–20% על כל ק"מ של מרחק מהכפר (הוא משתמש לצורך זה בדוגמה מפיןלנד), ולכן החקלאי נאלץ לשקול הכנסת שינויים בניצול הקרקע לשימושים אקסטנסיביים יותר. Chisholm מביא ראיה לדבריו מסיציליה – שם סביב הישוב בטווחים בוסתנים ומגדלים ירקות; במרחק שמעל שלושה ק"מ מצויים מטעי הזיתים ולאחר מכן בא מקומם של הדגניים והמרעה.

כדוגמה אחרת מאיזור מערב אפריקה, שמביא מורגן³, הוא מציין כי קיים גבול

* המאמר מבוסס על פרק מעבודת גמר שנכתבה בהדרכת פרופ' י. קרמון.

1. Faund, W. C., 1971, pp. 57–81; Gregore, W.F., 1970, pp. 57–71; Symons, L., 1968, pp. 197–205; Morgan W. B., 1971, pp. 70–89

2. Chisholm, M., 1964, Ch. 4 and 7

3. Morgan, W.B., 1970, pp. 304–5

שלמעלה ממנו אין זה כדאי לחקלאי ללכת לשדותיו, כדי לעבדם, משום שהיחס שבין מספר שעות ההליכה, למספר שעות העבודה יהיה כה גבוה עד שעשוי ליצור בסופו של דבר הזנחת השדות הרחוקים או עיבוד אקסטנסיבי מאוד ועונתי, או יצירת כפרי-בת. לפי דוגמה מהודו, שהביא Blaikie⁴ 1970/1, בדיונו על מערך המרחבי של החקלאות בכמה כפרים, הוא מציין כי קיימת השפעה ברורה של המרחק על שימושי-הקרקע סביב הישובים האלה, בעיקר בישובים המתבססים על חקלאות בעל, אבל בישובים המשתמשים בהשקאה – מערך הניקוז הוא הקובע את תפוסת שימושי-הקרקע, ולא המרחק.

ביסוס תיאורתי לכעיה זו בכללותה מביא Faund⁵; הוא מביא שלושה תנאים אפשריים לבעיית השימוש בקרקע שמסביב ליישוב חקלאי:

(א) כאשר האיכר גר במרכז אדמותיו. במקרה זה אין שאלת המרחק משפיעה על שיקוליו של החקלאי, על סוג הגידולים שיש בדעתו לגדל בשדותיו.

(ב) קיים מרחק בין בית החקלאי לבין אדמותיו, אך סיבות שונות מגבילות את החקלאי לשימושי-קרקע אחד בלבד.

(ג) קיים מרחק בין בית החקלאי לאדמותיו, אך החקלאי חופשי בבחירת סוג הגידולים.

כיוון שקיום התנאי השלישי הוא המצב השכיח ביותר, על כן ניתן לראות את יצירת החגירה של שימושי-קרקע סביב כפרים כמצב התיאורתי הנורמטיבי, מצב שמופרע על ידי מערכות נוספות, והביטוי בשטח ניכר בכך שהמרחק ושימושי-הקרקע אינם נמצאים תמיד בדרגת הקשר האופטימליים.

נביא כזה דוגמה הלקוחה מן המציאות, בשני הכפרים החקלאיים המסורתיים – מכ'ר וג'דידה⁶, בגליל המערבי, ונדון בנושא לאור העובדות והתיאוריה. נבדוק את דרגת הקשר שבין המרחק ממרכז הכפר לבין שימושי-הקרקע החקלאיים שבכפרים אלה.

(ב) הרקע למערך שימושי-הקרקע במכ'ר וג'דידה

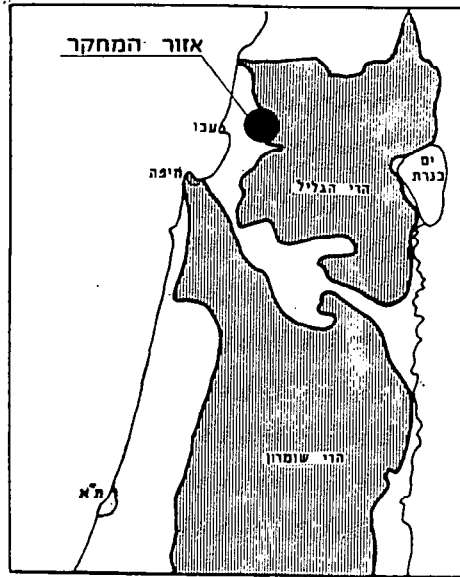
(1) הגוף הפיסי

הכפרים מכ'ר וג'דידה יושבים כ-8 ק"מ מזרחית לעכו באזור גבעות הקירטון במגען עם מישור החוף. (ציור 1). אלו הן גבעות נמוכות המגיעות לגבהים של 70–80 מ' מעל פני הים, וערוכות במערך מקביל, בקווים הנמשכים בכיוון מערב, מערך – התואם הן את מערכות ההעתקים והן את מערכת הניקוז שנוצרה בעקבות העתקים אלה. אדמות הכפרים מתפשטות על פני שלושה סוגי נוף:

4. Blaikie, P. M., 1971, part I.

5. Faund, W. L., 1970, pp. 165–76.

6. עבודת גמר לתואר מ.א., על הנושא תפוסת שימושי-קרקע חקלאיים במכ'ר וג'דידה, הגליל המערבי, 1971.



ציור 1. מיקום הכפרים מכ"ר וג'דידה בשולי הגליל המערבי

א. גבעות הקירטון.

ב. עמקים רחבים שבין טורי הגבעות.

ג. מישור החוף.

אדמות נופים אלה לא נתחלקו בצורה אחידה בין שני כפרים אלה; מכ"ר – הכפר המערבי, רוב אדמותיו הן במישור החוף או בעמקי הנחלים, ואילו בחלקו של הכפר ג'דידה, עלו אדמות נוף הגבעות. אפשר לבטא זאת בעזרת התפלגות השיפועים בתוך שטחי הכפר (טבלה 1).

טבלה מס' 1

התפלגות השיפועים בשטחי הכפרים
מקור: מעובד לפי מפות טופוקדסטיות

ג'דידה	מכ"ר	אחוז השיפוע
47.8	79.0	0 – 2.9
50.0	10.5	3 – 10.9
2.2	10.5	11 +
100.0%	100.0%	סה"כ

(2) האוכלוסיה

מספר התושבים בשני הכפרים שווה פחות או יותר, כ-2,600 נפש בכל כפר. מבחינה דתית הם מפולגים — הרוב מוסלמים והמיעוט נוצרים. במאפייניהם הדמוגרפיים, כגון: גודל המשפחה, החלוקה לפי הגילים, הרכב החמולות וכו' אין הם שונים מאומה מכפרים אחרים של המיעוטים בארץ. וכמו כן אין הכפרים שונים במהות חתך התעסוקה — רוב התושבים בכפרים אלה אינם עוסקים דוקא בחקלאות, כ-34 משפחות במכר הכנסתן באה רק מחקלאות, והמספר המקביל בג'דידה 13 משפחות — והן כ-12% מכלל המשפחות שבכפר הראשון ו-4% בכפר האחר; אם נצרך לבעלי משקים אלה גם פועלים חקלאיים וטרקטוריסטים, העוסקים בעיקר בחקלאות אך כשכירים יעלה אחוז החקלאים ויגיע לכ-20%, מכלל המועסקים.

(3) החקלאות

גודל השטח החקלאי של הישובים הוא נתון השנוי במחלוקת. מקורות שונים, משנים שונות, מראים כי במכר השטח המעובד נע בין 5,770—8,400 דונם, והשטח המעובד בג'דידה נע בין 2,900—5,200 דונם. על התמורות העיקריות שחלו בתחום החקלאות ניתן ללמוד מן הטבלה 2 המסכמת את התפלגות שימושי-הקרקע בכמה שנים:

טבלה מס' 2

התפלגות שימושי-הקרקע בשנים נבחרות

מקור: 1950 — מפקד החקלאות תש"י; 1962 — משרד החקלאות, סקר והצעת פיתוח; 1970 — מיפוי שדה

השנה שימושי-הקרקע	הכפר מ'כר			הכפר ג'דידה		
	1970	1962	1950	1970	1962	1950
זיתים ומטעים	10.5	14.7	11.7	24	43	43.8
גידולי חורף	42	46	27.3	42	26	16.9
גידולי קיץ	43	33.3	44.8	26	21	12.9
טבק	—	2	1.1	0.1	2	5.9
ירקות וגידולי תעשייה	3	4	5.8	2.5	6	0.4
לא מעובד	0.5	—	9.3	5.4	—	20.1
סה"כ	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

הסיכום מלמד שכפר מכ"ר הפך לכפר המתבסס על אינטנסיפיקציה של שימושי-קרקע ועל הכנסת גידולים המחייבים השקעת הון ותוספת כוח עבודה, ואילו בג'דידה המגמה הפוכה. מבין הגורמים שסייעו להתפתחות תהליכים אלה יש למנות את גורם המים וטיב הקרקעות, וכן את הגורם האנושי – במכ"ר קליטת ההדרכה החקלאית טובה, הקשר עם מוסדות ואירגונים חזק יותר, ולכן מופיעים הגידולים החקלאיים – סלק סוכר, ירקות ליצוא, וירקות לתעשייה. ובעיקר בולט בה גידול החמניות, התופס כארבעים אחוז מהשטח החקלאי של הישוב. לעומת זאת, בג'דידה דומה אחוז מטעי הזיתים, והשטח הלא מעובד שבתחום הישוב הוא כחמישית מכלל שטח של הכפר. (ציורים 2 ו-2א').

4) הבעלות על הקרקע ודגם החלקות

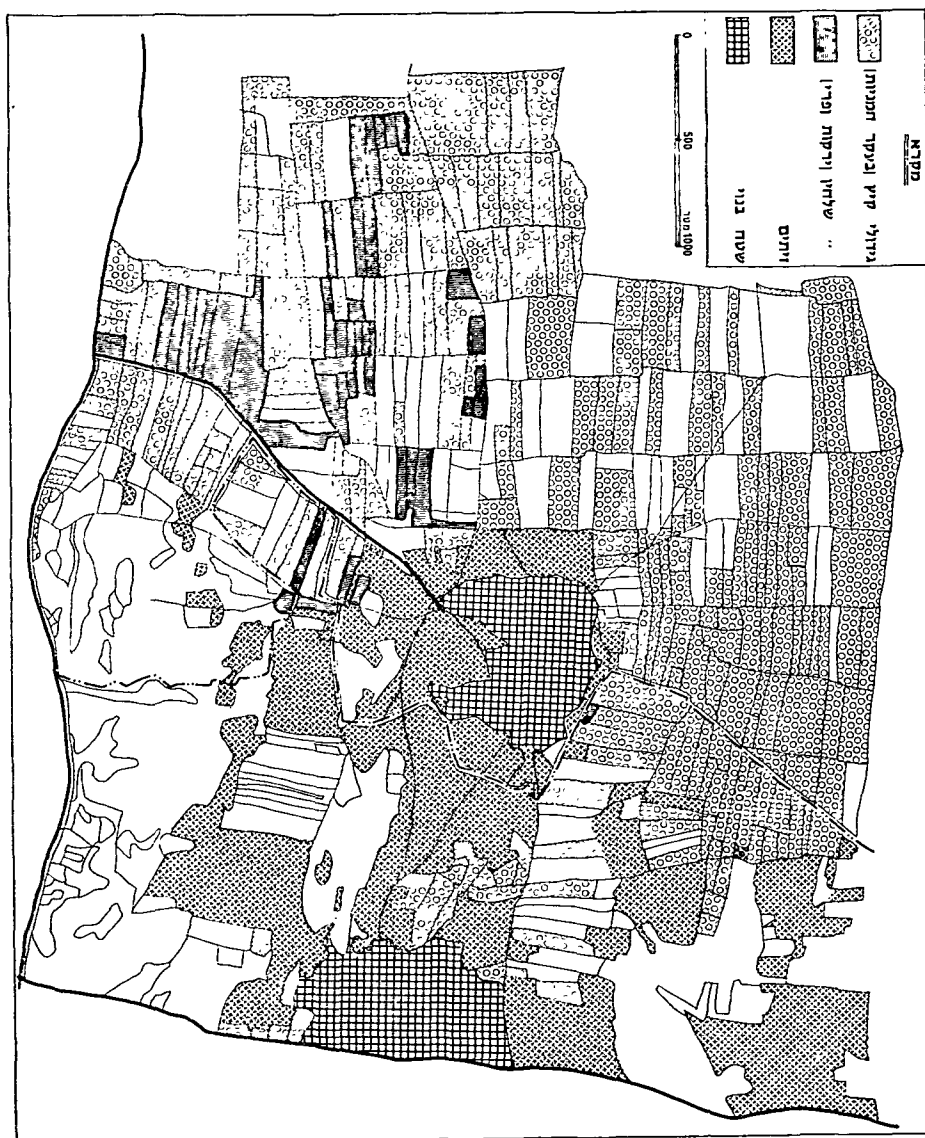
המרצב החקלאי של הכפרים מחולק בהתאם לסוגי הבעלות ובהתאם לחלקות בעלות שהם תוצאה של מערכת הירושות בכפר הערבי. הבעלות על הקרקע בכפרים אלה ניתנת לחלוקה לשלוש קטגוריות ראשיות: בעלות הפרטית, בעלות מעורבת, ובעלות ציבורית. כ-62% מכלל הקרקעות במכ"ר הן בבעלות פרטית, לעומת כ-51% בג'דידה; בבעלות מעורבת – 26% במכ"ר ו-41% בג'דידה. השאר הוא בבעלות ציבורית בצורות שונות (רשות הפיתוח, מדינה, ווקף וכו').

ההבדל העיקרי שבין הבעלות הפרטית לבין הבעלות הציבורית הוא החיוב לשלם דמי חכירה כדי לזכות בחזקה על הקרקע לתקופה מוגדרת, מה שאין כן בבעלות פרטית. הקרקעות בבעלות מעורבת – אלו הן קרקעות, שמקצתן הן בבעלות פרטים ובמקצתן – ציבורית, בחלוקה לפי אחוז מסוים. קרקעות הציבור הן קרקעות שבעליהן עזבו את הארץ בזמן מלחמת השיחור והמדינה היא שקיבלה את חלקת באדמות אלה. כדי למנוע קשיים בעיבוד אדמת הכפריים שעזבו את הארץ – מחכירה המדינה לחקלאים הפרטיים את חלקה באדמות אלה, בתנאים שונים מן אלה, שעל פיהם מוחכרת הקרקע הציבורית שאף היא בחלקה נהפכה לכזאת עקב העדר הבעלים הקודמים.

חלקות הבעלות שונות מחלקות שימושי-הקרקע, ישנם מקרים רבים שלמרות ההבדלים בבעלויות – שימושי-הקרקע הוא אחיד, בהשפעת גורם שאינו מתנגש בגורם הבעלות. הפער בין שני סוגי חלקות אלה מתבטא בכך שבמכ"ר קיימות 711 חלקות בעלות, והובחנו רק 335 חלקות שימושי-קרקע שונות, ובג'דידה 482 חלקות בעלות ו-176 חלקות שימוש.

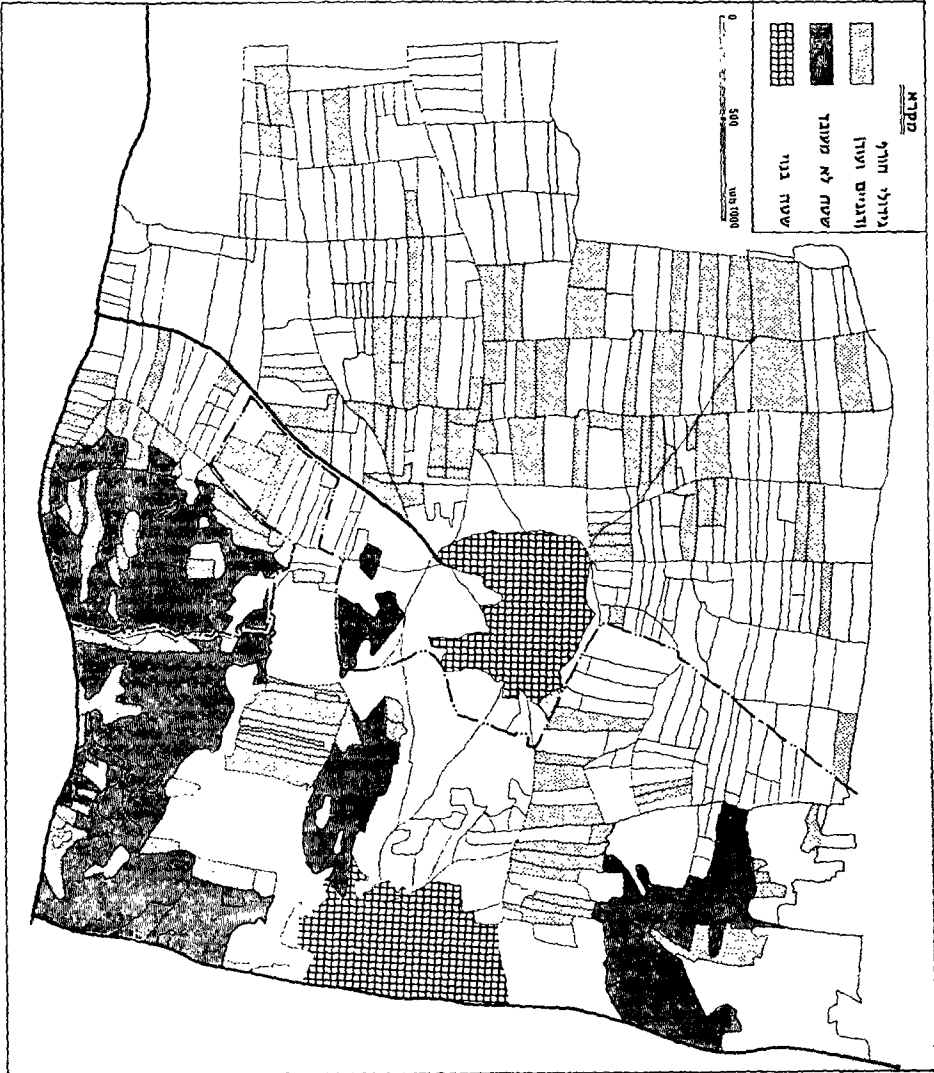
ניתן לקבוע, שכלל שמצטמצמת ההתערבות מצד גורם הבעלות בקביעת דגם שימושי-הקרקע – כן עולה משקלו של גורם המרחק מהכפר בקביעתו. בדיקת הקשר של מקדם הסמיכות בין סוגי שימושי-הקרקע לבין הבעלויות על הקרקע, מראה על קשר חלש בשני הכפרים, כ-0.35–0.50, פרט לקשרים חזקים יותר – א) בין שטח לא מעובד וקרקעות בסכסוך או בבעלות מעורבת; ב) בעלות פרטית ובין ירקות שהם גידול שלחין בעיקרו, ולכן עולה בהם חשיבות הקרקע הפרטית שיש להשקיע

על איזוריות שימושי-קרקע הקלאיים



צור 2. שימושי-קרקע במכ"ר ג'ידיה - 1970 (מפה מוכללת)

יורם בר-גל



איור 2א. שימוש-קרקע במכ"ר וג'רדחה - 1970 (מפה מוכללת)

בה לפיתוח רשת ההשקאה. קשרים חלשים אלה מעידים כי אין לבעלות תפקיד בלעדי בקביעת דגם שימושי-הקרקע בכפרים הנ"ל.

ג) המרחק ותפוסת שימושי-הקרקע במכ"ר ובג'דידה

לאור התיאורים שקדמו כבר, ניתן לצייר תמונה המסבירה את סוגי הגידולים שבכל כפר, ואת המגבלות לתפוסת גידולים אלה בתוך מרחב הכפרים: מגבלות הבעלות וסוגי הנופים השונים.

לצורך מדידת השפעת המרחק יש לצאת מהנחה כי שני הגורמים האלה: בעלות וסוגי קרקעות אינם פעילים, אלא קבועים. לעומת גורם המרחק המשתנה במרחב. הבעיה הקשה במדידת המרחק בשימושי-הקרקע נתעוררה מן העובדה, שבכפרים אלה לא נוצרו שימושי-קרקע בדגם סקטוריאלי כל שהוא, אלא שימושים מעורבים. ומכאן נשאלת השאלה מהו המרחק המייצג, שבין גידול מסוים לבין מרכז הכפר, או במילים אחרות: האם ישנם גידולים המתרכזים במרחקים מסוימים באופן שניתן להגדיר תגורה של שימושי-קרקע סביב הכפרים. (ציור 3). נבדוק את הבעיה בשלוש דרכים שונות של חישוב וגיתוח לאור המצב המתואר.

1. דרך בדיקה ראשונה

שיטת חישוב המרחק היתה פשוטה, חישוב את המרחק שמן כל חלקה ועד למרכז הכפר שלה. המרחק חושב על ידי הפחתת הקורדינטות של החלקה מן אלה של מרכז הכפר והוא השורש של סכום ריבועי ההפרשים*.

התפלגות המרחקים של כל החלקות סביב הכפרים מוצגת בטבלה 3.

זוהי התפלגות סימטרית, הקרובה להתפלגות נורמלית, שבה המרחק הממוצע במכ"ר הוא 1.495 מ' וסטיית תקן — 608; ובג'דידה המרחק הממוצע — 1.365 מ' וסטיית תקן — 522. המרחקים השכיחים הם אלה שבין 1.5—2.0 ק"מ מהכפר. בצורה זאת נתקבלה התפלגות מצופה של שימושי-הקרקע, בהשערה כי יש לצפות התפלגות דומה של כל גידול באדמות הכפר כאשר גורם המרחק לא יקבע. וההיפך — כאשר גורם המרחק יקבע נצטרך לקבל סטייה מובהקת של כל שימושי-קרקע מהמצופה, כיוון שהם יתפזרו באופן שונה בתוך מרחב הכפר. חלק מהשימושים יתרכזו קרוב למרכז, ושימושי-קרקע אחרים ינטו להתמקם במרחקים גדולים יותר מהכפר.

חושב מקדם הסמיכות (Coefficient of Contingency) בין ההתפלגויות המובחנות (של שימושי-הקרקע השונים) ובין ההתפלגות המצופה (התפלגות מרחקי החלקות)

* זה חישוב פשוט, על-פי משפט פיתגורס $C_i = \sqrt{(X_i - \bar{X})^2 + (Y_i - \bar{Y})^2}$ המרחק. כאשר X_i, Y_i קורדינטות החלקה, $\bar{X}, \bar{Y}$ קורדינטות מרכז הכפר.

ג'דידה

המרחק ממרכז הכפר ←						החגורה שימוש הקרקע
6	5	4	3	2	1	
						זיתים
						גידולי חורף
						דגניים
						לא מעובד
						ירקות
						פרי
						מקשה
						חמניות

מכר

המרחק ממרכז הכפר ←						החגורה שימוש הקרקע
6	5	4	3	2	1	
						זיתים
						טבק
						לא מעובד
						דגניים
						חמניות

ציור 3. טבלת נוכחות שימושי-
הקרקע בחגורות השונות

טבלה מס' 3

התפלגות מרחקי החלקות בכפרים השונים (באחוזים)
מקור: מעובד עפ"י סקר שדה, 1970

ג'דידה	מ'כר	המרחק במטרים ממרכז הכפר
2.9	3.3	0-500
30.1	16.9	510-1000
26.1	23.4	1010-1500
35.1	34.1	1510-2000
4.8	15.7	2010-2500
0.7	6.5	2510-3000

סביב הכפר). בסיכום הכולל את כל הגידולים במכ"ר – מקדם הסמיכות הוא 0.79, ובג'דידה – 0.78. ולכאורה הם מקדמי סמיכות גבוהים, העשויים ליצור את הרושם כי קיים קשר בין המרחקים ובין שימושי-הקרקע. בניתוח מרכיבי מקדם הסמיכות מתברר כי כמה גידולים כמו ירקות, עצי פרי (לא זיתים) ומקשה בג'דידה, וטבק ומקשה במכ"ר התופסים חלק קטן משטח הכפרים גורמים לסטיות גדולות מהמצופה. על ידי הוצאתם מחישוב מקדם הסמיכות הכללי, יורד מקדם זה מהערכים שלמעלה, ל-0.69 במכ"ר ול-0.61 בג'דידה. (מקדמים מתוקנים אלה נכונים לגבי כ-98% משטח כל כפר, כיוון שהגידולים שהוצאו תופסים כשני אחוז בלבד משטח הקרקעות). המקדם הגבוה במכ"ר נובע בעיקר מזיתים המרוכזים יותר ברצועה הקרובה לכפר מאשר בשאר הרצועות, ואילו בג'דידה אין שום גידול המראה על סטייה חזקה מהמצופה.

2) דרך בדיקה שניה

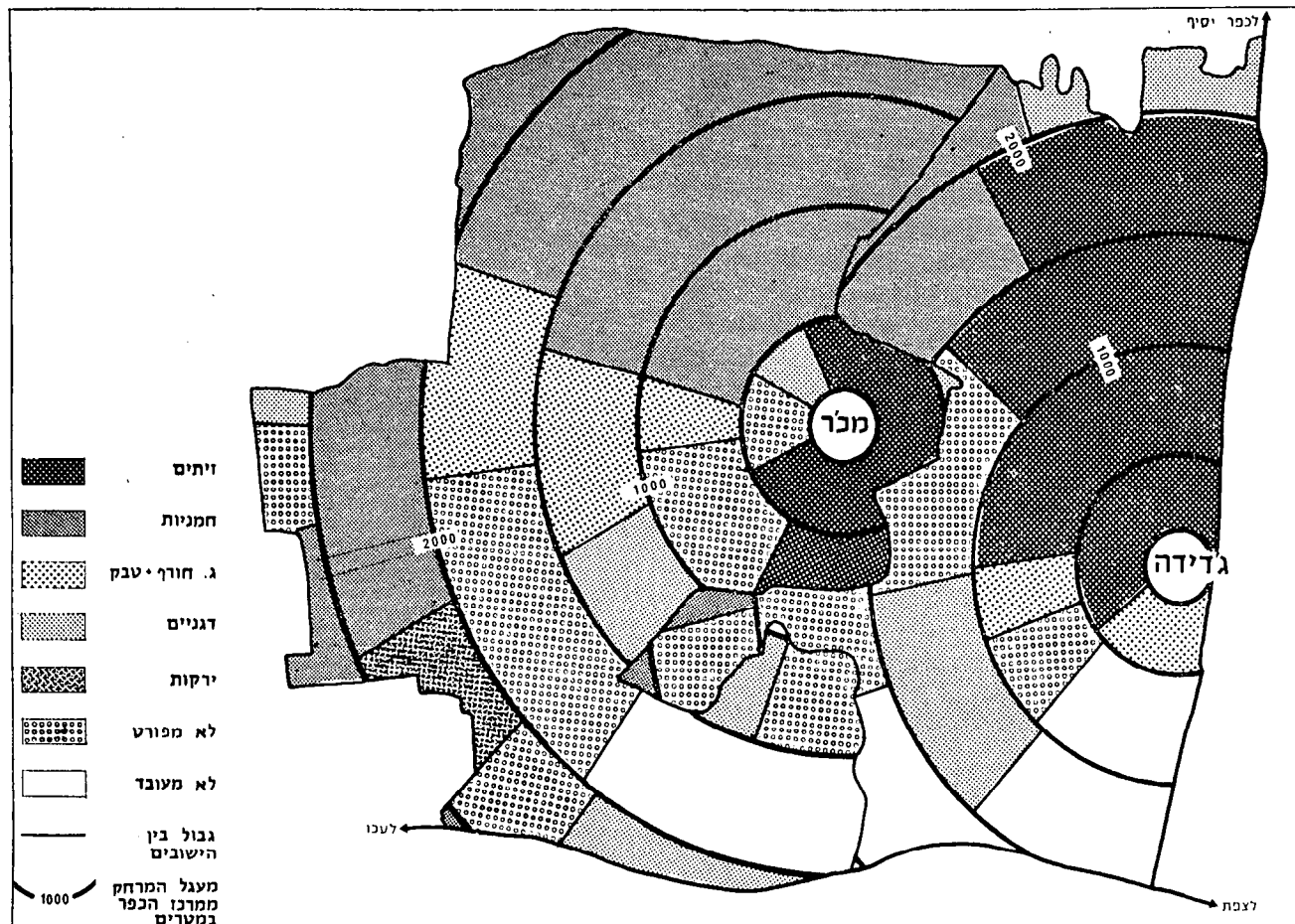
הדרך השניה לבדיקת הקשר בין המרחק והגידולים מקובלת יותר*. זוהי חלוקת תחום הכפר למעגלים קונצנטריים כאשר המרחק בין המעגלים קבוע, ובדיקת האחוז של כל גידול בתוך כל מעגל כזה. המרחקים הם ברווחים של 500 מטר, ולפיכך קיימות רצועות של מרחקים סביב הכפרים, שהם זהות למעגלים הנ"ל (ציור 4).

נבדוק את שימושי-הקרקע שהם לפחות – 75% מכלל שטח כל רצועה, ישנם גידולים שאחוז שטחם בכל רצועה הוא זעום, ועל כן אינם מוצגים. ניתוח משווה של הרצועות הדומות בשני הכפרים מראה כי הרצועה הקרובה לכפר שווה בשימושה בשניהם, והיא כוללת שטחי זיתים בעיקר. לאחר מכן באות שלוש רצועות במכ"ר ששימושן שונה מן השימוש ברצועות הדומות להן שבג'דידה, בכפר הראשון החמניות הן העיקר אבל בשני – זיתים הם העיקר. דמיון מחודש מתבלט ברצועות הרחוקות, שגם בג'דידה החמניות והדגניים תופסים את עיקר השטח המעובד.

ניתן להעלות על גרף את השתנות האחוז של גידול מסוים, בהרכב כל רצועה. המסקנות הן כי בשני הכפרים בולטות שתי תופעות: אחוז הזיתים יורד ככל שהמרחק הולך וגדל ואילו אחוז החמניות עולה עם גידול המרחק. שאר שימושי-הקרקע לא מצביעים על תכונה ספציפית של ירידת האחוז עם גידול המרחק, פרט לטבק בג'דידה, ההולך ופוחת ככל שהמרחק מהכפר גדל, והדגניים שאחוז גידולם עולה עם גידולו של המרחק מהכפר (ציור 5).

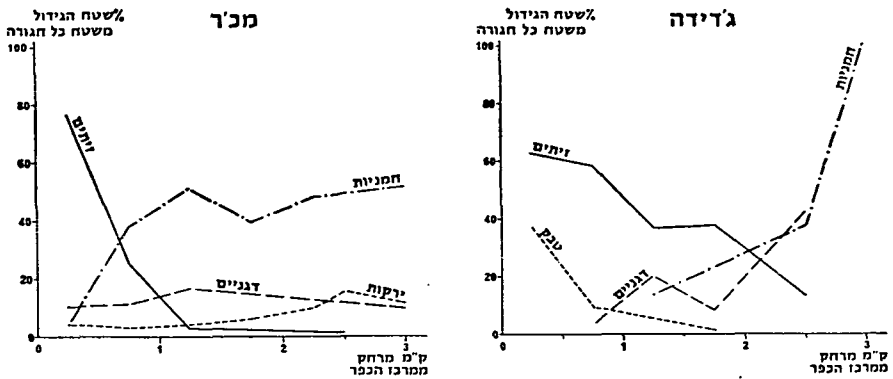
הירקות, שהן הגידול האינטנסיבי ביותר – הזקוק להרבה ידיים עובדות – כבר אין רואים את הכרחיות ריכוזן בקרבת הכפר כפי שהדבר היה צפוי במודל התיאורתי; להיפך – קיימת מגמה לריכוזם במרחק גדול ממרכז הכפר.

• למעשה הם אותם נתונים, כמו בדרך הראשונה, אך הצנתם שונה.



ציור 4. סכמת התפלגות שימושי-הקרקע בהתאם לחצורות המרחק השונות*
 * (הערה לציור 4: יש להתייחס לסכמה כדיאגרמה עמודית בהשלכה של טבעות, בכל חגורה פורטו הגידולים הראשיים המרכיבים לפחות 75% משטח החגורה).

על איזורים שימושי-קרקע חקלאיים



ציור 5. עקומות השתנות הרכב החגורות בהתאם למרחק מהיישוב

(3) דרך בדיקה שלישית

השיטה השלישית לבדיקת המרחק של כל גידול מהכפר מחשבת את המרחק הממוצע של כל גידול ואת סטיית התקן; כאשר המרחק הממוצע מתייחס למרחק של כל חלקה בשימוש-קרקע מסוים והסטייה של שאר החלקות באותו שימוש-קרקע ממוצע זה

טבלה מס' 4

המרחקים הממוצעים וסטיות התקן של שימושי-הקרקע השונים (במטרים)
מקור: מעובד עפ"י סקר שדה, 1970

שימושי-קרקע	מכר		ג'דידה	
	מרחק ממוצע	סטיית התקן	מרחק ממוצע	סטיית התקן
זיתים	950	538	1211	509
גידולי חורף	1335	468	1312	550
דגניים	1622	595	1490	419
חמניות	1512	596	1806	318
מקשה	1411	880	1771	736
טבק	1918	797	858	393
ירקות	1821	511	1891	325
פרי	1413	679	1982	106
לא מעובד	1304	638	1637	349

התיאור בטבלה זו על מקום הזיתים והחמניות זהה עם התיאור שנתקבל בדרכי הבדיקה הקודמות, אך פרט חשוב הניתן ללמוד ממנה הוא שפיזור כל גידול – הוא רב, ואפשר להבחין זאת בסטיות-התקן הגדולות מהמרחקים הממוצעים של כל גידול. במלים אחרות – למרחק הממוצע אין משמעות רבה לגבי ייצוג בעיית המרחק של שימוש-הקרקע.

4) ההשוואה בין שלוש דרכי הבדיקה

למעשה כל אחת משלוש השיטות משיבה על השאלה, אם קיימת חגירת שימושי-קרקע ומה הקשר בין המרחק ובין שימושי-קרקע מסוימים. לפי השיטה השלישית – שהיא הפשוטה ביותר – ניתן היה ליצור רצועות של גידולים על פי מרחקם הממוצע, אילו סטיות התקן היו קטנות. אך הסטיות הגדולות מצביעות על כך, שאין משמעות רבה להתייחסות הנתון על מרחק ממוצע.

לפי השיטה השנייה – ניתן לקבוע תיאורית את הרכבה של כל רצועה, וכן להבחין במגמות השונות להקטנתו או להגדלתו של השטח לשימושי השונים בהרכב רצועות אלה. קביעה זאת עדיין אינה מספיקה משום שיכולות להיות הטיות עקב גודל השטח הכללי של כל שימוש-קרקע – שימוש-קרקע בעל שטח מצומצם יתרכז רק ברצועה אחת כגון הפרי או המקשה, בהשוואה לחמניות או זיתים התופסים שטח גדול יותר וממילא יופיעו במספר רצועות.

בשיטה הראשונה – למעשה ניתן להתגבר על המגבלה של גודל השטח לכל שימוש-קרקע. שיטה זו בודקת האם המגמות שצוינו לפי השיטה השנייה הן מובהקות או מקריות. יש לזכור כי מקדמי הסמיכות של כלל הגידולים והמרחק הם לא גבוהים 0.69 במכ"ר ו-0.61 בג'דידה. היות ומבחן סמיכות הוא מבחן חלש יחסית הרי תוצאות אלה אינן מלמדות על קשר חזק שבין שימושי-הקרקע השונים ובין המרחק להוציא גידולים בודדים כמו הזיתים במכ"ר המראים קשר ברור יותר.

ד) סיכום-המרחק או משתנים נוספים

שלושת שיטות הבדיקה והתיאור מוכיחות כי אין להבחין ברצועות ברורות של שימושי-קרקע סביב הכפרים, פרט לרצועה של הזיתים הסובבת את הכפרים, ורצועה מרוחקת יותר של חמניות, ומכאן נשאלת שאלה – מה בכל זאת קובע את תפוסת שימושי-הקרקע, והאם ניתן להסביר את שתי הרצועות המוכחות רק על ידי המרחק. התשובה לשאלה השניה היא קלה יחסית – מקובל שמטעי הזיתים – בכפר הערבי, קשורים לקרקע בבעלות פרטית, משום שהם גידול רב שנתי. שטח הכפרים היה מחולק בצורה שהשטח הסמוך להם הוגדר כג'דר, והוא שטח בבעלות פרטית, בעוד שאר השטחים היו מטיפוס בעלות שונה – טיפוס מו'שע', שהקרקע בהם היתה מתחלקת מחדש כל כמה שנים, וזאת עד הסדרי הקרקעות והרישום של כל השטח

כשטח פרטי וחיסול חלוקת הקרקעות מחדש. ומכאן שאפילו הרצועה המוגדרת היטב – הזיתים, ניתן להסביר אותה בעזרת משתנה אחר ולאוו דווקא משתנה המרחק.

התשובה לשאלה הראשונה – מה בכל זאת קובע את התפרוסת היא קשה ביותר, ולמעשה התפרוסת היא פונקציה של גורמים רבים במשך זמן ארוך המשבשים את תמונת הרצועות כפי שנקבעת על פי המודל התיאורתי. יש לזכור שסה"כ המרחקים בין הכפרים ובין השדות אינו רב ומכאן שמשקל גורם המרחק קטן, ובעיקר עקב שינוי כלי ההובלה.

לפיכך גורמים פיסיים כמו סוגי קרקעות ומים יהיו בעלי משמעות רבה יותר לקביעת תפרוסת שימושי-הקרקע בהשוואה לגורם המרחק. ולפי זה אפשר להראות כי הירקות והפרי שהם גידולי שלחין צמודים למערכת ההשקאה. ובבדיקת הקשר שבין שאר הגידולים וסוגי הקרקעות והשיפועים ניתן להוכיח כי קשר זה חזק יותר, במכ"ר מקדם הסמיכות בין סוגי הקרקעות ושימושי-הקרקע הוא 0.82 ובג'דידה 0.85 ולכן התפרוסת הנוצרת אינה תפרוסת מעגלית אלא תפרוסת סקטוריאליה בהתאם לתפוצת הקרקעות, שהם כשלעצמם פונקציה של המבנה הפיסיוגרפי וטיב המסלע כפי שנקבע על ידי ההתפתחות הגיאולוגית של השטח.

אין בידי דיון זה לסתור את המודל התיאורתי כפי שהוצג על ידי Faund ואחרים אלא הוא מראה כי משקל גורמים אחרים משנה את המודל התיאורתי במקרה הספציפי הזה של כפרי מיעוטים בגליל המערבי.

ביבליוגרפיה

- בר-גל, י. (1971), תפרוסת שימושי-קרקע חקלאיים במכ"ר וג'דידה, גליל מערבי, המחלקה לגיאוגרפיה, ירושלים, עבודת גמר.
- ישראל, ל.מ.ס., (1954), מפקד החקלאות תש"י (1949/50), ירושלים.
- ישראל, משרד החקלאות, (1962), סקר והצעת פיתוח חקלאי א', תל-אביב.
- Blaikie, P.M., (1971), "Spatial Organization of Agriculture in Some North Indian Villages", *Trsns. of the Instit. of Brith. Geag.*, No. 52, 53.
- Chisholm, M. (1964), *Rural Settlement and Land use*, London.
- Faund, W.L. (1970), "Towards a General Theory Relating Distance between Farm and Home to Agricultural Production", *Geographical Analysis*, 2, pp. 165-76.
- Faund, W.C. (1971), *A Theoretical Approach to Rural Land use Patterns*, London.
- Gregore, W.F. (1970), *Geography of Agriculture: Themes in Research*, London.
- Morgan, W.B. (1970), The Zoning of Land Use Around Settlements in Tropical Africa, in Thomas, M.F. (ed.), *Envinronment and Land Use in Africa*, pp. 301-319, London.
- Morgan, W.B. and Murton, R.J.C. (1971), *Agricultural Geography*, London.
- Symons, L. (1968), *Agricultural Geography*, London.

תשתית תחבורתית בתנאים של סביבה גיאוגרפית עוינת: כביש אילת-אופירה¹

מאת

שלום רייכמן

1. הצגת הבעיה

ריחוקו של איזור אילת וחוף מפרץ אילת מיתר חלקי הארץ, ופיזורם של מוקדי המשיכה לתנועת אנשים ומטענים על-פני מרחקים גדולים, גורמים לתלות גדולה של האיזור ברשת הדרכים המקומיות והאיזוריות. כבכל איזור מדברי, כן גם באיזור זה נתונה רשת הדרכים לסכנת פגיעתם של שטפונות-פתע, בעונות מסוימות של השנה, העלולים לנתק כבישים וישובים, לשבש את התנועה, וכמקרים קיצוניים אף לגרום לפגיעות בנפש.

הפרדיגמה של חקר פגעי טבע (Kates, 1971) עומדת על קשרי הגומלין, הקיימת במערכת אדם-טבע. קיימים שלוש תת-מערכות הקשורות זו בזו המתייחסות להסתגלות האדם לפגעי הטבע: תכונות המערכת הפיסית ובכללם אירועים המביאים לנזקי-טבע, תכונות מערכת השימושים בידי אדם והפגעותם על-ידי האירועים הטבעיים, ומנגנון ההתאמה לנזקים בעקבות האירועים. במחקר הנוכחי הכוונה היא לבחון את מידת ההתאמה בין תכונות האירועים הטבעיים לבין תכונות רשת הכבישים באיזור מפרץ אילת. בדיקה זו ניתנת להעשות בשני מישורים: המישור הסטטי, על-ידי מדדים של צפיפות מערכת הניקוז המגינה על הכבישים (סוללות, תעלות, מעבירי מים וגשרים איריים); והמישור הדינמי, על-ידי מעקב צמוד אחר אירועי שטפונות ובדיקת התוצאות בשטח. ההשערה המרכזית היא כי עדיין לא נוצר מצב של התאמה בין המערכת הטבעית והמערכת האנושית, בעיקר משום חוסר אינ-פורמציה מספקת על תכונות האירועים הטבעיים.

במשך השנים 1969–1972 נרשמו לפחות שבעה אירועים של ירידת גשמים עזים ושטפי מים באיזור הכביש אילת-אופירה. ארבעה מהם² גרמו לשטפונות שהרסו גשרונים וקטעים של הכביש אילת-אופירה והביאו לסגירתו הזמנית. הקטעים שנסגרו כולם הם באיזור שבין אילת לנביעות, והנזקים הישירים שנגרמו לכביש

1. מאמר זה הוא קיצור מעובד מתוך דו"ח מחקר שנערך במסגרת מחקר רב מקצועי על השטפונות במזרח סיני, בהשתתפות א. יאיר, מ. נב, א. פורת, א. שיק וד. שרון. באיסוף הנתונים ועיבודם סייע אילן סלומון.

2. השטפונות ארעו ב-15.1.71, ב-25.3.71, ב-12.2.72, וב-25.11.72–23.

הסתכמו בסכום שנאמד בין מיליון למיליון וחצי ל"י, מחוץ להוצאות על חיזוק הכביש ועל השלמת מערכת הניקוז שלו, שנעשו בעקבות הלקחים, שנלמדו מתוצאות השטפונות.

תחילה יש לברר מהי מידת ההתאמה בין התכונות הספציפיות של הנוף הטבעי של האיזור לבין תכונות רשת הדרכים הקיימות שם, על-מנת לקבל מושג על כושרן של הדרכים לעמוד בפני פגעי הטבע השונים, בעיקר בקטע הכביש שבין אילת לגביעות. אחרי כן יתואר מהן השיטות שנקטו בהן כדי לפתור את הבעיה המתמדת של אי-הוודאות הקשורה באירועי השטפונות בנחלים של האיזור המדובר; נעמוד על הצד האופייני של התנועה בכבישי האיזור ועל השתנותם העונתית. לבסוף יובאו מסקנות לגבי ההשלכות של שינוי באופי התנועה בכבישי האיזור על אבטחתם מנקזי שטפונות העתיד.

2. מידת ההתאמה בין התכונות הספציפיות של הנוף הטבעי לתכונות הכביש

המשתנה הטבעי העיקרי אשר נלקח בהזדמנות זאת כמייצג את התכונות של הנוף הטבעי הוא שטח אגן ההיקוות של כל אחד מן הנחלים החוצים את הכביש. בקטע בן שמונים הקילומטרים שבין אילת לגביעות. נתון זה אף נדון בשעתו בנושא לאומדן ראשוני על ספיקות המים בעונות השיא כאשר עסקו בתכנון מערכת הניקוז של הכביש.

בקטע זה עוברים 15 נחלים שאגן ההיקוות של הקטן שבהם משתרע על-פני כ-6 קמ"ר (מוקיבלה) ושל הגדול שבהם הוא למעלה מ-3,000 קמ"ר (וותר). אפיקו של כל אחד מן הנחלים האלה, במקומות המפגש עם הכביש, הוכשר בהתאם לתנאים הטכניים, בזמן הסלילה של הכביש, או זמן קצר לאחר השלמתו. בכמה מקומות אירעו שטפונות בשעת הסדרת מערכת הניקוז, ולאור פעולתם הוכנסו שינויים מסויימים לחיזוקה ולהשלמתה של המערכת כולה. לשם השוואה נבדקו ספיקות השיא אגב זרימתם במעברי מים ובגשרים איריים, שהותקנו בשטח באביב 1973. דירוג הנחלים לפי שטח אגן ההיקוות ולפי ספיקת השיא במעברים המוסדרים מובא בטבלה 1.

אגב השוואת שני המידרגים, נתקבל מתאם גבוה למדי, המגיע ל-0.71. ראוי לציין כאן במיוחד את הנחלים אשר בזרימתם נתגלה פער ניכר בין דירוגם מבחינת שטח ההיקוות לבין דירוגם לפי ספיקות שיא מוסדרות, תוך נסיון להסביר פער זה על-סמך לקחים מנקזי השטפונות בתקופה הנסקרת בזה (טבלה 2).

שלום רייכמן

טבלה מס' 1

הנחלים החוצצים את כביש אילת-נביעות לפי שטח אגן ההיקוות
וספיקות השיא המוסדרות, אפריל 1973

שם הנחל	נ.צ. לפי ק"מ כביש	שטח אגן היקוות בקמ"ר	דירוג	ס"ה ספיקת שיא מוסדרת (מע"ק/שניה)	דירוג
ותיר	250	3200	1	467	2
מורה	188	88	2	80	8
תבה	181	84	3	54	10
מליחה צפונית	233	51	4	235	3
מליחה דרומית	235	47	5	144	6
מחש דרומי	229	44	6	196	4
מגרש	200	40	7	757	1
מחש צפוני	206	32	8	171	5
אום מערה	213	24	9	77	9
קציב	216	21	10	96	7
אל בידן	244	16	11	20	14
טויבה	184	12	12	30	12
צוור	219	9	13	24	13
מוקבילה	194	6	14	40	11
אום זריק	185	6	15	24	13

* סיכום ספיקת השיא המוסדרת של גשרים איריים ומעבירי מים.
המקור: מידע על-פי מדידות בשטח; נאסף ונשמר בתיקים מיוחדים לנחלים אלה.

מספר מגמות שונות מסתמנות מנתוני טבלה 2: א) הנחלים עם פער שלילי, בדרך כלל לא אירעו בהם שטפונות ולכביש לא אירעו נזקים בינוניים או כבדים; ב) הנחלים עם פער חיובי בדרך כלל אירעו בהם שטפונות שגרמו נזקים בינוניים או כבדים, בעת השלמת מערכת הניקוז בשנת 1971. יחד עם זאת, ניכר כי קיימים נחלים, שאמנם גרמו לנזקים, אבל עדיין יש פער שלילי, בהסדרת ספיקות השיא, כגון: המורה, ולעומת זאת, גם בנחלים שפערים חיובי, עדיין לא נפתרה כליל בעיית נזקי השטפונות, כפי שהדבר מתבטא במגרש. משמעות הדבר היא שכדרך כלל כל שטפון מביא בעקבותיו שיפור במערכת ההגנה על הכביש, בקטע שנפגע, אף-על-פי שעדיין לא נוצר מצב מאוזן בהתאמת זרימות השיא המוסדרות אל השטפונות של כל נחל ונחל.

3. מדיניות האחזקה של כביש אילת-אופירה

כביש אילת-אופירה הושלם סופית בסתיו 1971, וסלילתו עלתה כ-60 מיליון ל"י, והיינו במחיר של 210,000 ל"י, לכל קמ"ר כביש ללא שיפורים שוליים, ו-240,000

ל"י לק"מ כביש כולל שיפורים שוליים, כגון: סילוק מיפגעים אסטתיים. ההערכה היתה, בעת סלילת הקטע אילת-נביעות, כי מצויים בו מקומות פגיעים שאורכם הכללי יסתכם ב-12 ק"מ. בעת הכנת מערך האחזקה של הכביש הובא בחשבון גם מרכיב של "אי-ודאות". הפרטים דלהלן מתייחסים לתקופה שבין אוקטובר 1971 לאפריל 1973.

הקריטריונים למדיניות אחזקת הכביש היו שלושה³:

1. היכולת לפתוח את הדרך לתנועת כל סוגי הרכב תוך 24 שעות לאחר שטפון או סערת ים.
2. נקבע שתיקון נזקי שטפונות הצפויים מראש, ייעשה תוך ארבעה חודשים לכל היותר.
3. יוקצה כוח-אדם, שביכולתו לעסוק בעבודות אחזקה שגרתיות (אחזקה פיסית ושירותי תנועה) ברמה נאותה, והוא יופנה לעבודות של תיקוני נזקים עונתיים, בלתי צפויים מראש.

הוצאתה לפועל של מדיניות זו היה נתון לשיקולים נוספים, דהיינו: עומס התנועה בכביש זה, כפי שהוא צפוי לזמן שבינתיים, איננו מצדיק השקעת כספים בסכומים ניכרים מאד, על פתרון כולל של בעיות הניקוז; יש איפוא להתורר להשלמת מערכת הניקוז באופן הדרגתי, בכל אחת מנקודות התורפה המועדות בפני עצמה ובשעת הצורך. מכאן אפשר היה לצפות לניתוק התנועה לתקופות של עד 48 שעות רצופות כמה פעמים בשנה, בדומה למצב הקיים בכביש הערבה ובכבישים אחרים בנגב. שיקול אחר היה קשור בהיקף העבודות שיידרשו מדי שנה, המחייב אחזקת צוות עובדים קבוע בשטח כיוון שאין זה כדאי להביא ציוד מכני כבד לאילת רק במקרים שיהיה צורך בתיקון נזקים לאחר אירוע של שטפונות. החזקת צוות קבוע בשטח תבטיח גם רמת כוננות גבוהה במשך התקופה המועדת לשטפונות.

על סמך הנסיון שנרכש בזמן השטפונות של שנת 1971, נערך חשבון הוצאות לאחזקה שנתית, למשך שש שנים, לפי ההתפלגות המובאת בטבלה 3. מתברר, לפי הסיכום שההוצאות, שנגרמו כתוצאה מאי-הודאות של נזקי שטפונות, מגיעות ל-1,670,000 ל"י בשנה, שהן כ-65% מכלל ההוצאות לאחזקת הכביש. זהו הסכום שכנראה היה בעיני המתכננים כמינימום ס"ה העלות, לרבות השקעות קבועות במתקני הגנה ובתיקוני נזקים שנתיים. כל שילוב אחר, היינו השקעת יתר במתקנים קבועים, או חוסר הגנה מספקת לנזקי שטפונות העלולים לחזור מדי שנה, עלול היה להביא לס"ה עלות שנתית גבוה יותר. ההוצאות בפועל לשנים 1971 ו-1972 מובאות בטבלה 4.

3. שירותי הנדסה בישראל בע"מ: עבודות השלמה ואחזקה בכביש אילת-שרם-א-שייך, אוגוסט 1971, עמ' 13.

יורם בר-גל

טבלה מס' 2

נחלים שגילו פער ניכר* בדירוג שבין שטח אגן ההיקוות לבין ספיקת השיא המוסדרת, לפי אירועי השטפונות בעבר

שם הנחל	הפער בדירוג**	אירועי שטפונות בעבר שנרמזו נזקים בינוניים או כבדים
תבה	-7	0
מורח	-6	12.2.72 ; 25.3.71
מגרש	+6	12.2.72 ; 25.3.71 ; 15.1.71
מחש צפוני	+3	15.1.71
קצייב	+3	15.1.71
אל בידן	-3	0
מוקבילה	+3	25.3.71

- * "פער ניכר" – הוגדר כפער בין שלושה מקומות, לפחות, בין הדירוג לפי שטח אגן ההיקוות לבין הדירוג לפי ספיקות שיא מוסדרות.
- ** "סימן שלילי" – כאשר ספיקת השיא המוסדרת קטנה משל דירוג שטח האגן.
- "סימן חיובי" – כאשר ספיקת השיא המוסדרת גדולה משל דירוג שטח האגן.

המקורות לטבלה מס' 2:

חברה למדידות והנדסה אזרחית: נזקי שטפונות בכביש אילת-שרם-א-שייך, דרום הנדסי, אפריל 1972; המחלקה לגיאוגרפיה: השטפונות של 12.2.72 בויקה לכביש אילת-שרם-א-שייך, דרום פרילימינרי, שטפונות במזרח סיני מס' 1, מרס 1972; רגון מהנדסים בע"מ: שטפונות בכביש אילת-שרם-א-שייך (23-24.11.72), דרום הנדסי, דצמבר 1972; המחלקה לגיאוגרפיה: השטפונות של 23-25.11.72 בויקה לכביש אילת-שרם-א-שייך, דרום פרילימינרי, שטפונות במזרח סיני מס' 3, דצמבר 1972.

טבלה מס' 3

התפלגות חזויה על הוצאות אחזקה שנתיות, כביש אילת-שרם-א-שייך, לתקופה 1972-77

הוצאה שנתית חזויה (ב"ל)	מ ר כ י ב
650,000	1. הוצאות אחזקה שנתיות (אחזקה פיסית ושירותי תנועה)*
800,000	2. תיקון נזקי שטפונות שנתיים
870,000	3. ביצוע השלמות לאור לקחי השטפונות שבעבר
230,000	4. הוצאות תקורה (תכנון, פקוח הנדסי, מדידות וכו')
2,550,000	ס"ה הוצאות

* ההוצאות לק"מ/כביש/שנה מגיע ל-2,800 ל"י, לעומת 3,000-4,000 ל"י בכבישים במרכז הארץ.

מקור: שירותי הנדסה בישראל בע"מ: עבודות השלמה ואחזקה בכביש אילת-שרם-א-שייך, אוגוסט 1971, עמ' 14-16.

טבלה מס' 4

הנזקים בפועל בכביש אילת-אופירה, לפי סוג הנזק והאירוע

אירוע	אורך הקטעים עם זרימה (ק"מ)	נזקים באחזקה	נזקים המחייבים ניקוח חדש	נזקים מחמת אי השלמת הניקוח המתוכנן	נזקים בלתי צפויים מראש	ס"ה נזקים (ל"י)	ס"ה הצעה להשקעות חדשות
15.1.71	50	27%	32%	40%	1%	500,000	...
25.3.71	35	52%	28%	15%	5%	250,000	...
12.2.72	19	...	...	...	...	...	...
23-24.11.72	60	55%	45%	—	—	275,000	190,000

מקורות: ראה טבלה 2.

מנתוני טבלה 4 מתברר, שלמעשה היו נזקי השטפונות בשנת 1972 נמוכים, לעומת האומדן עפ"י התחזית. והדבר נובע כנראה הן בגלל יעילות מתקני ההגנה שהוקמו וכן משום שלא פקדו את האיזור כביש אילת-אופירה מצביעים, אמנם, על התרכזות המשקעים באירעו עד כה באיזור כביש אילת-אופירה מצביעים, אמנם, על התרכזות המשקעים בקטע שמאילת עד לנביעות, אולם המשקעים התפשטו שם על פני שטח נרחב של עשרות קילומטרים ולא נוצר תא גשם מקומי, שקשה יותר לחזותו מראש. דווקא תאים מקומיים, מעין אלה, עשויים לגרום נזקים, שקשה להתגונן מפניהם, משום אי-הוודאות לגבי מקום התרחשותם. לא ניתן לקבוע את שיעור ההוצאות הקשורות בהשקעות חדשות, כיוון שחסר עדיין אומדן מלא של הנזקים בשנת 1971, וחלק מ-1972, במיוחד בקטע של ואדי סעדה, וגם לא ניתן לקבוע אם ההשקעות שכבר נעשו תאמו לתחזית. מכל מקום, התפלגות הנזקים לפי אופי האחזקה, לעומת נזקים, שמניעתם מחייבת חיפוש אחר פתרונות חדשים — מצדיק את ההנחה שיש להשאיר צוות אחזקה קבוע בשטח.

שיעור הנזקים שהוכא בטבלה 4 מציין רק את הנזק לתשתית הכביש. בשטפון של נובמבר 1972 היו גם נזקים אחרים, כאשר זרם המים שעבר בוואדי ותיר פרץ את הסוללה המגינה על שטחי החקלאות של משק נביעות והסב נזק שנאמד ב-260,000.

נזקים אחרים שיש להביאם בחשבון, הם ההפרעות לתנועת כלי רכב, כתוצאה מניתוק זמני של הכביש. לפי ההנחות של מתכנני הכביש לא נגרם נזק כספי רב אולם יש מקום לדון מחדש בהנחה זו, לאור מאפייני התנועה בכביש.

4. מכתב מזכיר משק נביעות מיום 14.1.73.

4. מאפייני התנועה בכביש אילת-נביעות

ספירת כלי הרכב שעברו בכביש אילת-נביעות בסוכות תשל"ג (ספטמבר 1972) ובפסח תשל"ג (אפריל 1973)⁵, מצביעה על דפוס תנועתי אופייני לכביש זה, כלהלן: התנועה היומית בקטע הכביש מהפיורד לנביעות, בשני הכיוונים הוא בשיעור — 320–420 כלי רכב, ביום חול. השיא מגיע ל-40 כלי רכב בשעה. בשבתות, וכן בחג הסוכות, היה היקף התנועה פי שניים דהיינו: בין 600 ל-800 כלי רכב ביום. בשעת השיא עברו בכביש 80 כלי רכב. חלוקת התנועה לפי קטעי דרך מראה, שמספר כלי הרכב העוברים בכביש הולך ומצטמצם ככל שמתרחקים מאילת דרומה (ציור 1).

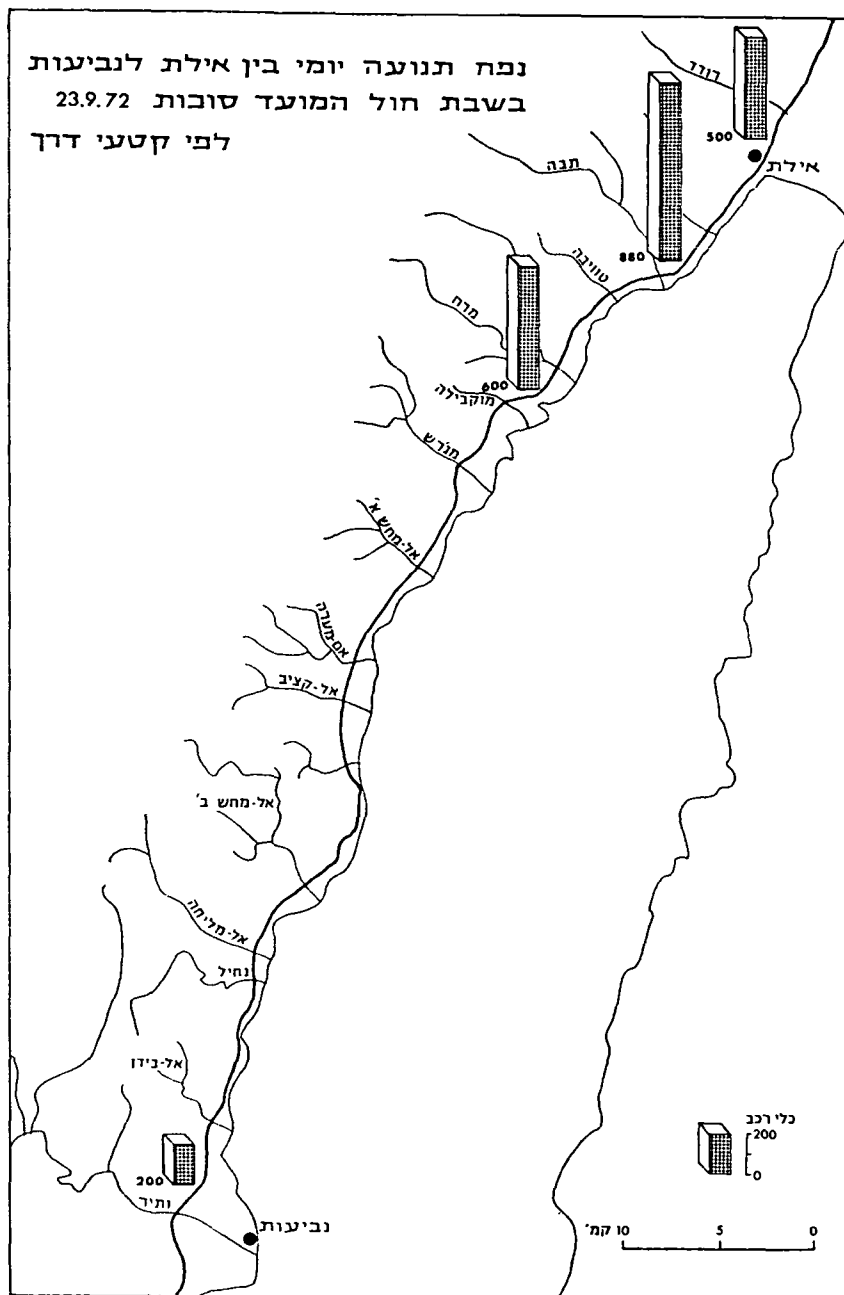
בסוכות תשל"ג נמנו בקטע שמצפון למפרץ טבה 880 כלי רכב שעברו שם בין השעות 8.00 ל-18.00; בקטע מצפון לפיורד נספרו 600 כלי רכב, ואילו בכניסה לנביעות נספרו באותו פרק זמן — 200 כלי רכב. קיים קושי לקבוע אם תנועה זו מקורה באילת או ברכב של מטיילים, שהגיעו מצפון הארץ. לפי הנתונים של סוכות תשל"ג, נכנסו לאילת בשבת חול המועד, בין השעות 8.00–18.00 רק 500 כלי רכב, אולם יום קודם לכן נספרו שם בין השעות 12.00 ל-18.00 — 740 מכוניות, שנכנסו לאילת.

הנתונים על התנועה בכביש בעת שטפונות מצביעים על ירידה גדולה במספר כלי רכב העוברים שם. בשטפון ה-12.2.72 גותק הכביש בקטע שמואדי תבה עד למג'רש בשעה 19.00, והיא חודשה חלקית לאחר חצות. מדרום למחסום נתקעו 18 מכוניות ואוטובוס אחד שהסיע 50 תיירים; בשטפונות של ה-24.11.72, נספרו ליד ואדי ותיר: 15 מכוניות מדרום לנחל ו-13 מצפון לו, מחוץ לכמה כלי רכב, שמחמת השטפון נעצרו לאורך מקומות אחרים בכביש. על מספרים אלה יש להוסיף גם שבע נסיעות של אוטובוסים המהלכים לאורך הכביש, שנתבטלו בימי השטפונות של נובמבר 1972 וגם האספקה השוטפת, לדהב ולאופירה נמנעה מהם באותו זמן. הרבה מהנוסעים נמנעים מלנסוע בכביש זה בימים המועדים לשטפונות, הודות לאזהרות אמצעי התקשורת על סכנת השטפונות.

בהשוואה לתנועה בימות החול; בשבתות ובחג הסוכות, והמספר הקטן של המכוניות שנעצרו בדרך בפועל בשעת השטפונות, יהיה זה מן הראוי להציג את התנועה בחג הפסח תשל"ג, שהגיעה למימדים נרחבים מחמת תכונותיה השונות לחלוטין (ציור 2 וציור 3).

חג הפסח, ובמיוחד ימי ה"גשר" שלו דהיינו: בין שבת ליום הראשון של החג או בין שבת ליום האחרון של החג, הם ימי שיא שנתיים לתנועה בכביש אילת-אופירה. בימי שיא אלה נרשמה, באמצעות מכשירי המגיה תנועה יומית של 5,500 כלי רכב (שבת חול המועד, 21.4.73) ושל 5,000 כלי רכב (יום א', ערב חג אחרון של פסח, 22.4.73). פירוש הדבר, כי יש הבדל של יותר מסדר גודל אחד בין התנועה הממוצעת

5. הנתונים הועמדו לרשותנו באדיבותו של מר ר. בר-און, מנהל מחלקת המחקר במשרד התיירות, ירושלים.

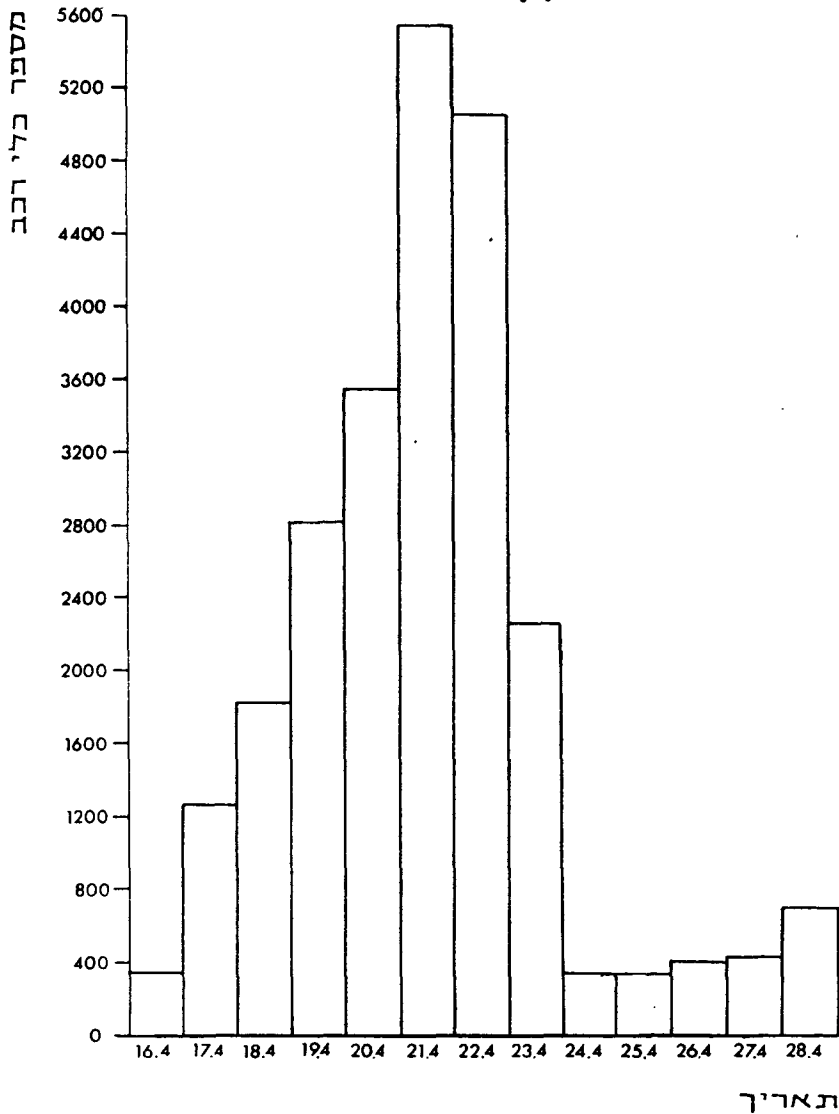


ציור 1

ס"ה תנועת בלי רכב יומית בקטע

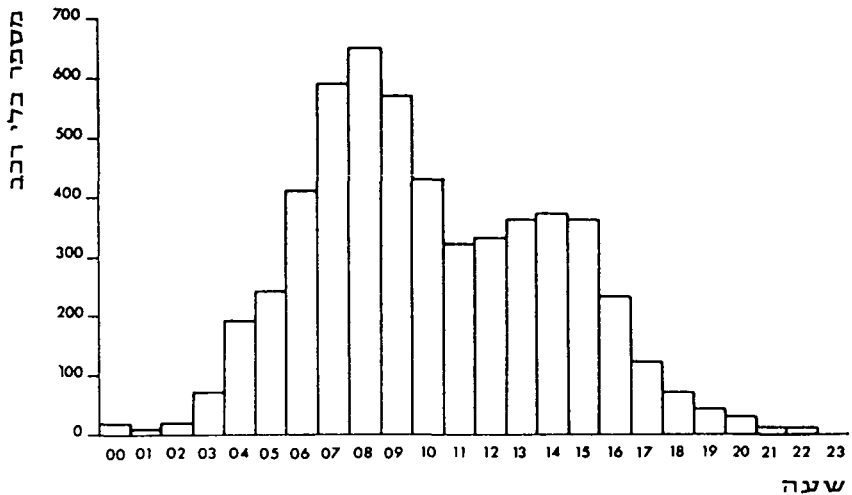
פיורד - נביעות (בשני הכוונים)

16.4 - 28.4.73



צויר 2

תנועות כלי רכב לפי שעות בקטע פיורד גביעות (בשני הבוונים) 21.4.73



ציור 3

ובין התנועה בימי השיא השנתיים. התפלגות הכמויות בציור 2 דומה לא במעט לתמונת-ראי של הידרוגף של שטפון, שטפון של תנועה על הכביש. כמו-כן ראוי להצביע על ירידתה הפתאומית של התנועה מיד לאחר סיום החג, בגלל הצורך לשוב לעבודה עם תום חופשת הפסח. מה שאין כן בערב פסח ובמשך ימות חול המועד, שהעליה בנפח התנועה, עד לשיאים בשבת וביום הראשון של החג היא הדרגתית.

תמונה דומה מתקבלת מציור 3, המשקפת את התפלגות התנועה ביום השיא השנתי, 21.4.73, לפי שעות היממה. בשעת השיא היומית, בין 8 ל-9 בבוקר נרשמו 650 כלי רכב שעברו בקטע שבין הפיורד לגביעות, כמות העולה על תנועה יומית ממוצעת. פרט אחר שרצוי להעיר עליו, הוא העובדה שרמת השירות לנוסעים בכביש הולכת ופוחתת – ככל שהתנועה גוברת שם.

שאלה שקשה להשיב עליה נוגעת למידת היציבות שיש לייחס לתנועת הנוסעים בכביש זה. כפי שנרשמה בפסח תשל"ג. האם מבקרים אלה עתידים לחזור מדי שנה בשנה בעוצמה זו, או בעוצמה קטנה או גדולה ממנה? יש לשער שחג הפסח ישמש תמיד הזדמנות נאותה לתנועת שיא בכביש אילת-אופירה, אם גם התנאים האחרים יהיו דומים, כגון: שילוב של ימי חופשה רבים והפרש ניכר בטמפרטורות שבין צפון הארץ לבין חוף מפרץ אילת. הטמפרטורות הנוחות בחוף המפרץ של אילת כעונת חג הפסח, בהשוואה למזג האוויר הקריר עדיין השורר באותה תקופה במחוזות הצפון, במיוחד לאחר חודשי החורף הארוכים, הוא כוח מושך.

מכל מקום ראוי להעלות לדיון את השאלה: מה יקרה אם כשיא התנועה השנתית, כפי שסביר שיהיה בחג הפסח, יתרחש סימולטנית גם אירוע של שטפון שיגרם לניתוק כביש אילת-אופירה. החודשים מרץ-אפריל הם תקופה המועדת לשטפונות בדרום הערבה. אמנם עדיין לא נבדקה מידת ההסתברות הסטטיסטית של אירועי השטפונות בחג הפסח עצמו. השאלה היא למעשה, האם הקריטריונים שהיו מקובלים על מתכנני הכביש, כגון פתיחת כביש תוך 24 שעות מגמר שטפון, הם מספיקים למשטר תנועה של ימי שיא בתנועה.

5. ההשלכות של מאפייני התנועה על אמצעי ההגנה של כביש אילת-אופירה מפגיעת איתני הטבע

הטענה המרכזית בעניין התנועה בכביש אילת-אופירה, ובמיוחד בקטע שבין אילת-נביעות, היא קיומם של שני משטרי תנועה שונים: האחד-משטר התנועה, השולט ברוב ימות השנה, מצטיין בנפח תנועה קטן, בשינויים קטנים בין ימות החול לבין השבתות וזהו נפח התנועה שמתכנני הכביש התאימו לו מדיניות אחזקה מסוימת. אין במדיניות זו כל שוני מן המקובל לגבי כל הכבישים בנגב ובערבה, ותכליתה להביא למינימום את העלות המשולבת של השקעות חד-פעמיות, להגנה מפני שטפונות, עם זו שהיא נובעת מפגיעות בתשתית או בתנועה לאחר שטפון. בתקופות קצרות, יחסית, במשך השנה, שורר משטר תנועה שונה לחלוטין. המתבלט בריבוי הנוסעים כמו בכבישים הבין-עירוניים שבצפון הארץ. נסיעתם של 5,500 כלי רכב על פני הכביש ביום אחד מעידה, קרוב לוודאי, כי בערך 20,000 איש עברו שם. עצם היקפה הגדול של תנועה זו מחייב שימוש באמצעים מקיפים לאבטחתה מפני נזקי-טבע, לרבות התקנת אמצעי אתראה וכוננות מיוחדים. אולם קיים גם גורם נוסף, ערכי יותר, הנובע משוני מהותי בתיפקודו של כביש אילת-נביעות לעומת כבישים אחרים בנגב, או אפילו לגבי כבישים ביתר חלקי הארץ, המחייב התקנת אמצעי אבטחה אף לקטעי דרך קצרים. הכביש בין אילת לאופירה, ובמיוחד הקטע בן 80 הקילומטרים שבין אילת לנביעות הוא כביש רב-תכליתי. הוא מספק נגישות לנקודות ספציפיות השוכנות לאורכו, כגון: נביעות די-זהב ואופירה, וגם משמש כגורם משיכה בפני עצמו, הן בגלל יופיו הרב של הנוף לאורך קו מהלכו בין ההרים לחוף המפרץ, והן משום שהוא עובר בקרבת מקומות רחצה או צלילה תתי-ימית, לאורך קילומטרים רבים. משמעות הדבר היא, שמבחינה כלכלית, יש לראות את הכביש ואת החוף הסמוך לו לא רק כאמצעי תחבורה מקובל, שהוא מעין שירות הנגזר מן הביקוש לפעילות בסוף הנסיעה, אלא גוף, שעצם הנסיעה לאורכו הוא שירות בפני עצמו, מעין מוצר סביבתי הנצרך תוך כדי נסיעה. אף אילו היו מקימים תוואי אלטרנטיבי קצר או מהיר יותר לכל אחת מן הנקודות היושבות לאורך המפרץ, גם אז היה הכביש הקיים מושך אליו את מרבית התנועה, ואף אם הדבר כרוך בהוצאה נוספת של זמן או של הוצאה כספית ממשית.

ההשערה היא כי קיים קשר ברור בין תיפקוד הכביש כמוצר סביבתי, אולי עונתי. ובין משטר התנועה של ימות-חג, ובמיוחד בעונת חג הפסח. השאלה היא איפוא. האם יש בתיפקוד זה כדי להשפיע על המדיניות של אבטחת הכביש מפני נזקי טבע, בנפרד מעצם ההשפעה של עומס תנועה גדול יותר, המחייב מצידו אמצעי כוננות ואתראה ופינוי מורחבים. כאן ניתן לטעון כי יתכן שיש הצדקה כלכלית להשקיע יותר משאבים כדי להבטיח את בטיחות התנועה בכביש, במיוחד בעונה שהוא מבוקש ביותר. במלים אחרות: הכביש, במשולב עם החוף ואולי גם גורם הטמפרטורות החמימות בעונת האביב, הם המשאב הכלכלי העיקרי של האיזור כולו. ואם לא ניתן יהיה לנצלם כראוי בעונתם יהיה בזה משום בזבז מרכיב כלכלי רב ערך. לסיכום, דומה כי קיומו של משטר תנועתי בעל נפחים ניכרים, אף כי בעונה קצרה, ותיפקודו של הכביש כמוצר סביבתי, שניהם כאחד פועלים לכיוון שינוי המדיניות הקיימת של אבטחת הכביש מפני פגעי-טבע, ומחייבים השקעת אמצעים נוספים לשם הגברת בטיחות התנועה בו.

ביבליוגרפיה

Kates, R.W., Natural Hazard in Human Ecological Perspective: Hypotheses and Models, *Economic Geography*, 1971, pp. 438-451.

השפעת גורמים גיאוגרפיים על נסיעות בין-עירוניות לקניית מוצרים ושירותים

מאת

דני בראשי

הביקוש לנסיעות בין-עירוניות והדגם המרחבי של הנסיעות ובפרט למטרות קניות של מוצרים ושירותים מושפעים משלוש קבוצות של גורמים: (א) גורמים הקשורים בתכונות הנוסע; (ב) גורמים הקשורים בתכונות מערכת התחבורה; (ג) גורמים הקשורים בתכונות הגיאוגרפיות של היישובים, שתושביהם נזקקים לנסיעות לשם קניית מוצרים ושירותים.

מאמר זה עוסק בניתוח קבוצת הגורמים השלישית, על-ידי שימוש בשני המושגים היסודיים, שעליהם מתבססת תיאורית המקומות המרכזיים: טווח המוצר (Range of a Good) וסף כניסה (Threshold)¹.

חלקו הראשון של המאמר דן בהערכת התכונות הגיאוגרפיות של היישובים, המתבססת על מושגי תיאוריית המקומות המרכזיים. הערכה זו וכן הערכת מערכת התחבורה משמשות כסיס לניתוח השפעת התכונות הגיאוגרפיות של היישובים על הביקוש ועל הדגם המרחבי של הנסיעות, כפי שמוכא בחלק השני. תיאור הדגם המרחבי של הנסיעות נעשה על-פי מודל הגרויטציה (Gravity Model) הפשוט. לסיכום, מוכא ניסוח כללי מתוקן של מודל הגרויטציה הנוגע ישירות לתכונות הגיאוגרפיות של היישובים.

המקורות שעליהם מתבסס המאמר הם שניים: (1) סקר על היחידות התיפקודיות (Functional Units), של שישים ותשעה תיפקודים מרכזיים (Central Functions) שנערך ב-1968, בחמישים ושניים יישובים עירוניים בארץ². (2) מדגם שנערך מטעם המכון למחקר חברתי שימושי עבור משרד התחבורה ב-1968³. באותו משאל נתבקשו המרואיינים להשיב באיזו מידה הם נוסעים אל מחוץ לעיר המגורים שלהם, כדי לקנות מוצרים ושירותים, ומהו הרקע הסוציו-כלכלי שלהם. המדגם כלל 2,322 מרואיינים, גברים בגילאי 20–64 בשישה עשר יישובים הנמנים עם הדרגים העליונים של ההיררכיה העירונית בארץ.

1. הסקר מקיפה על התיאוריה וכן דיון מפורט בשני המושגים ראה: Berry, B.J.L., Geography of Market Centers and Retail Distribution, Prentice-Hall, Illinois, 1967.
2. הסקר נערך על-ידי המכון לתיכנון ופיתוח בע"מ, (Institute of Planning and Development), רח' החשמנאים 123, תל-אביב.
3. מכון למחקר חברתי שימושי, עדיפויות הצרכן בתחבורה 1968, ירושלים 1969, דו-חות 1 ו-2.

א. התכונות הגיאוגרפיות של היישובים

לאור מושגי תיאוריית המקומות המרכזיים, ניתנות התכונות הגיאוגרפיות של היישובים להערכה במונחים של חשיבות תיפקודית, הנגזרת ממספר התיפקודים המרכזיים, סוג התיפקודים ומספר היחידות התיפקודיות, המבוססים על המושג "סף-כניסה".

כדי להעריך את התכונות הגיאוגרפיות של היישובים, על-פי כללים אלה, נבדקו שישים ותשעה תיפקודים מרכזיים בשישה עשר יישובים הנמנים בין המקומות המרכזיים המשתייכים לדרגים העליונים של ההיררכיה העירונית בארץ⁴. ארבעים ותשעה מן התיפקודים מתקיימים בשלמות בכל אחד משישה עשר היישובים ואילו עשרים הנותרים – רק בחלקם. הניתוח כולל שלושה שלבים: בשלב הראשון, דורגו התיפקודים המרכזיים לארבע קבוצות שונות, בהתאם לגודל סף הכניסה. בשלב שני, דורגו שישה עשר היישובים לפי מספר היחידות התיפקודיות. מן התוצאות שנתקבלו בשני השלבים הראשונים נבנה דגם היררכי של שישה עשר היישובים ולכל יישוב חושב מדד המתאר את חשיבותו התיפקודית.

דירוג התיפקודים המרכזיים

לפי ההגדרה, "סף כניסה" של תיפקוד מרכזי מסוים מציין את כוח הקנייה המינימאלי (במונחים של גודל אוכלוסיה או כמות כסף) הדרוש כדי שהיחידה המציעה אותו, תופיע כמערכת נתונה של מקומות מרכזיים⁵. אלטרנטיבית, ניתן לשאול מהו הגודל המינימאלי של האוכלוסיה הקובע לגבי הופעת היחידה התיפקודית הראשונה של תיפקוד מרכזי זה. לצורך זה נבדק הקשר שבין מספר היחידות התיפקודיות לבין האוכלוסיה, בשיטת הריבועים הפחותים, של כל אחד מארבעים ותשעה התיפקודים המרכזיים המופיעים בכל שישה עשר היישובים. הקשר הטוב ביותר שנמצא הוא מן הצורה:

$$(1) \quad Y = a \times b$$

y = גודל האוכלוסיה ביישוב.

x = מספר היחידות התיפקודיות.

b = מעריך, המתאר את השינוי היחסי באוכלוסיה עם השינוי היחסי במספר היחידות התיפקודיות.

a = חותך, המתאר את גודל האוכלוסיה המתאים ליחידה התיפקודית הראשונה ($y=1$).

4. היישובים הם: דימונה, קרית שמונה, עפולה, קרית גת, כפר-סבא, נהריה, טבריה, רמלה, אשקלון, הדרה, רחובות, באר-שבע, נתניה, ירושלים, חיפה ותל-אביב.

5. Berry, B.J.L. and Garrison, W.L., A Note on Central Place Theory And The Range of A Good, Economic Geography, Vol. 39, 1958, pp. 304–311

דני בראשי

מקדמי המתאם (r) של כל התיפקודים המרכזיים הם מובהקים ונעים בין 0.8128 לגבי התיפקוד המרכזי "חננויות לחוטי צמר וסריגה" לבין 0.9798 לגבי התיפקוד המרכזי "חננויות בשר דגים ועופות". מקדמי המתאם הגבוהים מצביעים על האוריינטציה החזקה של התיפקודים המרכזיים כלפי השוק.

הערך a , הוא למעשה "סף הכניסה" של כל תיפקוד מרכזי, כיוון שהוא מציין את גודל האוכלוסייה המחייבת הופעת היחידה התיפקודית הראשונה, במערכת הנתונה של היישובים. על-פי גודל "סף הכניסה" ניתן לדרג את ארבעים ותשעת התיפקודים המרכזיים, במסדר עולה, על-ידי חלוקתם לקבוצות מוגדרות. העיקרון המנחה לחלוקה הוא הקטיעה ברצף המיסדר, הנמדד כהפרש הגבוה ביותר בסף הכניסה בין שני תיפקודים מרכזיים, בהשוואה להפרשים של התיפקודים המרכזיים שלפניהם. על-פי עיקרון זה, חולקו ארבעים ותשעת התיפקודים המרכזיים לשלוש קבוצות. התיפקודים המרכזיים שעל גבול כל אחת מן הקבוצות, כלפי מטה וכלפי מעלה, מובאים בטבלה מס' 1, הכוללת גם פרמטרים נוספים של משוואת הרגרסיה, מס' 1.

טבלה מס' 1

התחומים של קבוצות התיפקודים המרכזיים לפי "סף כניסה"
ולפי פרמטרים של משוואת הרגרסיה 1

דירוג קבוצת התיפקודים המרכזיים	שם התיפקוד המרכזי	"סף הכניסה" (מספר תושבים)	$b =$ מעריך	$r =$ מקדם מתאם
ראשונה	גני ילדים	208	1.36	0.9665
"	חננויות ספרים			
	ומכשירי כתיבה	3,550	0.77	0.9325
שנייה	חננויות לציוד			
	חשמלי וגז	4,541	0.74	0.9102
"	חננויות לחוטי			
	צמר וסריגה	11,290	0.70	0.8218
שלישית	חננויות לקליט			
	קפה	13,760	0.71	0.8580
"	בתי-חולים	21,025	0.82	0.8476

לדוגמא: ההפרש ב"סף הכניסה" בין התיפקוד המרכזי "חננויות ספרים ומכשירי כתיבה" לבין התיפקוד המרכזי "חננויות לציוד חשמלי וגז", הגובל בקבוצה הראשונה

כלפי מעלה ופוחת את הקבוצה השניה כלפי מטה בהתאמה. הוא $991 = 4541 - 3550$ נפש. הפרש זה הוא הגבוה ביותר מבין ההפרשים ב"סף הכניסה" של התיפקודים המרכזיים שבקבוצה הראשונה ולכן הוא מציין את הגבול בינה לבין הקבוצה השניה. הקבוצה הראשונה כוללת חמישה עשר תיפקודים מרכזיים, ש"סף הכניסה" שלהם נע בין 208 לבין 3,550 נפש; השניה כוללת עשרים ושלושה תיפקודים מרכזיים, ש"סף הכניסה" שלהם נע בין 4,541 לבין 11,290 נפש והשלישית כוללת אחד עשר תיפקודים מרכזיים, ש"סף הכניסה" שלהם נע בין 13,760 ל-21,025 נפש. בניגוד לשלוש הקבוצות דלעיל, נקבע קיומה של קבוצה רביעית משום שהיא מצטיינת בתיפקודים מרכזיים נדירים, המופיעים רק בחלק מן המקומות המרכזיים. ההנחה היא שמחמת נדירותם, גבוה "סף הכניסה" שלהם משל התיפקודים המרכזיים של שלוש הקבוצות הראשונות.⁶

דירוג התיפקודים המרכזיים

חלוקת התיפקודים המרכזיים לארבע קבוצות, לפי המונח "סף כניסה", אינה קובעת עדיין לגבי חשיבותם התיפקודית של היישובים, וכן, אין היא מסדירה אותם במבנה היררכי. לשם כך, יש לבחון כיצד כל אחת מקבוצות התיפקודים המרכזיים משתייכת ליישובים השונים. מכאן, שהשלב הבא של הניתוח הוא חלוקת היישובים לקבוצות מוגדרות, באופן שניתן לקשר ביניהם לבין קבוצות התיפקודים המרכזיים. כנקודת מוצא לחלוקת היישובים לקבוצות הוצג גודל האוכלוסיה לעומת ס"ה היחידות התיפקודיות, שבכל אחד משישה עשר היישובים (דיאגרמה מס' 1).

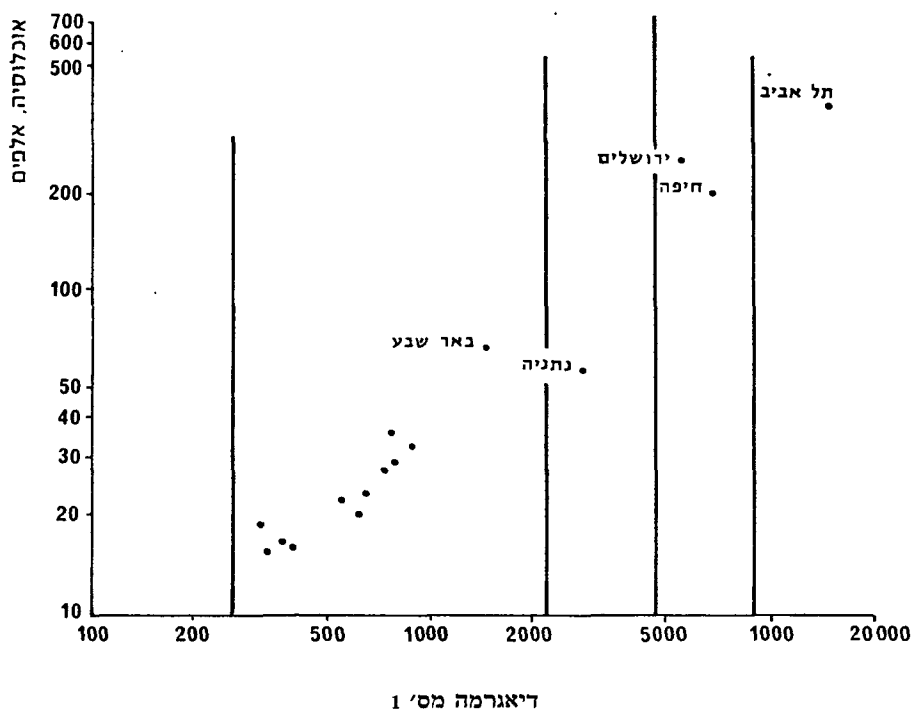
לפי הדיאגרמה, ניתן לסווג את שישה עשר היישובים לארבע קבוצות: הקבוצה הראשונה כוללת את דימונה, קרית שמונה, עפולה, קרית גת, כפר סבא, נהריה, טבריה, רמלה, אשקלון, חדרה, רחובות ובאר-שבע. סה"כ היחידות התיפקודיות הכלולות בשישים ותשעת התיפקודים המרכזיים שבקבוצה זו, נע בין 323 – בדימונה לבין 1,451 – בבאר-שבע; הקבוצה השניה כוללת את נתניה, בלבד, והיא כוללת 1,758 יחידות תיפקודיות; הקבוצה השלישית כוללת את ירושלים וחיפה הכוללות 5,496 – 6,718 יחידות תיפקודיות בהתאמה. והקבוצה הרביעית כוללת את תל-אביב בעלת 14,729 – יחידות תיפקודיות.

לאור חלוקת התיפקודים המרכזיים וסיווג היישובים לקבוצות, ניתן לתאם ביניהם ולבדוק אם נכונה היא ההשערה, שקיים שוני מובהק בין הקבוצות. כבסיס לבדיקת ההשערה משמשת טבלה מס' 2.

בצד השורות של הטבלה שלמעלה רשומות ארבע הקבוצות של התיפקודים המרכזיים ובצד העמודות – ארבע – הקבוצות של היישובים, שניתן לשער כי הם

6. בקבוצה הרביעית כלולים עשרים תיפקודים מרכזיים, כגון: "משרדים פרטיים לראיית חשבון", "משרד ביטוח ימי", "חנויות מומלצות לשיטחים", "חנויות לתמונות עתיקות" ועוד.

דני בראשי



ס"ה יחידות תיפקודיות לעומת מספר האוכלוסין בשישה עשר יישובים

טבלה מס' 2

יחידות תיפקודיות ל-1.000 נפש, לפי קבוצות של יישובים וקבוצות של תיפקודים מרכזיים

ממוצע שורות	קבוצות של יישובים				קבוצות של תיפקודים מרכזיים
	4	3	2	1	
1.10	1.18	0.95	1.22	1.03	1
0.42	0.65	0.37	0.36	0.28	2
0.20	0.27	0.17	0.23	0.12	3
0.05	0.11	0.04	0.05	0.01	4
0.44	0.55	0.38	0.47	0.36	ממוצע עמודות

מייצגים דרגות שונות של היררכיה. כל תא כלוח כולל את מספר היחידות התיפקודיות ל-1.000 תושבים של קבוצת תיפקודים מרכזיים; כל נתון מובא בהתאמה לדרג נתון של היררכיה.

כנראה, שפרט לחלק מן התאים של עמודה 3, קיימת מגמה ברורה בירידת הערכים משמאל לימין ומלמעלה למטה. בהקשר להשערה זו, פירוש הדבר, שמשקלם היחסי של התיפקודים המרכזיים הולך וקטן עם הירידה בדרגות ההיררכיה וכן, בכל דרג נתון – משקלם היחסי של התיפקודים המרכזיים בעלי "סף כניסה" נמוך, גדול ממשקלן היחסי של התיפקודים המרכזיים בעלי "סף כניסה" גבוה.

אמנם, ניתוח שונות מצביע על קיום שוני מובהק בין קבוצות התיפקודים המרכזיים לבין קבוצות היישובים⁷. המסקנה מכך היא, כי שישה עשר היישובים המרכזיים מסתדרים במבנה היררכי בעל ארבע דרגות.

החשיבות התיפקודית של המקומות המרכזיים

על בסיס דירוג התיפקודים המרכזיים במונחים של "סף כניסה", ניתן לחשב מדד שיתאר את חשיבותם התיפקודית של כל אחד משישה עשר היישובים. על המדד להביא בחשבון את משקלן היחסי של קבוצות התיפקודים המרכזיים, בכל אחד מן היישובים ולשקף את ארבע דרגות ההיררכיה.

המדד הוגדר באופן הבא:

$$(2) \quad I_c = \sum_{i=1}^4 X_i W_i / \sum_{i=1}^4 W_i$$

I_c = מדד החשיבות התיפקודית של מקום מרכזי.

X_i = מספר יחידות תיפקודיות בקבוצת תיפקודים מרכזיים i

מספר התיפקודים המרכזיים בקבוצה i

W_i = משקל הקבוצה i (מוצע "סף הכניסה" של הקבוצה i).

השוואת המדד בין היישובים בדרגות שונות של ההיררכיה מצביעה על מהלך עקיב. כך למשל, חשיבותה התיפקודית של תל-אביב, הנמצאת בדרג העליון של ההיררכיה, גדולה כמעט פי 3.2 מזו של ירושלים, הנמצאת בדרג שמתחתיו; ושל ירושלים פי 2.9 מזו של נתניה, ושל נתניה פי 1.9 מזו של באר-שבע.

7. תוצאות ניתוח שונות מראות, כי הערך F ברמת בטחון של 99% גדול מהערך F שהיה מתקבל באופן מקרי, הן לגבי השורות והן לגבי העמודות. צירוף זה הוא המובהק ביותר מבין צירופי היישובים האפשריים $F_{99}(3.9) = 6.99 > 318.9$ שורות $F_{99}(3.9) = 6.99 > 11.4$ עמודות.

תוצאות החישוב מובאות בטבלה מס' 3.

טבלה מס' 3

מדד החשיבות התיפקודית של שישה עשר יישובים

יישוב	מדד החשיבות	מדד יחסי	דרג היררכי
תל-אביב	103.3	100.0	4
חיפה	41.8	40.5	3
ירושלים	31.7	30.7	3
נתניה	10.9	10.5	2
באר-שבע	6.4	6.2	1
אשקלון	4.1	3.9	1
חדרה	4.1	3.9	1
רחובות	3.9	3.7	1
נהריה	3.8	3.6	1
רמלה	3.6	3.4	1
טבריה	3.2	3.1	1
כפר-סבא	2.4	2.3	1
עפולה	1.8	1.7	1
קרית גת	1.7	1.6	1
קרית שמונה	1.5	1.4	1
דימונה	1.3	1.2	1

מערכת התחבורה

מלבד התכונות הגיאוגרפיות של היישובים יש לראות גם את מערכת התחבורה כגורם הקובע, במידה רבה, את הדגם המרחבי של הנסיעות. היא משקפת את המרחקים שבין היישובים. קביעה זו היתה יכולה להיות מוחלטת אילו כל האוכלוסיה היתה משתמשת בלעדית באמצעי תחבורה מסוג אחד. אבל לא כן הוא המצב בארץ, שבה מרבית הנוסעים משתמשים בתחבורה ציבורית. במידגם חקר עדיפויות הצרכן בתחבורה, נתברר שמספר חסרי כלי רכב פרטיים הגיע ל-78% מכלל המרואיינים, ורק המיעוט – 22% הם בעלי רכב פרטיים. יש להניח, שכל אלה שאין להם רכב פרטי משתמשים בתחבורה הציבורית, כשהם נוסעים אל מחוץ ליישוב המגורים שלהם. ברור איפוא, שמערכת המרחק הפיסי בין היישובים שונה לגבי שתי קבוצות האוכלוסיה, ולכן כל הערכה על מערכת התחבורה תהיה מציאותית יותר אם תכלול גם את הפיצול בין שני אמצעי תחבורה אלה. יש להוסיף גם גורמים אחרים, כגון:

מהירות הנסיעה, אורך זמן הנסיעה בדרך, הנגישות ומחיר הנסיעה, זמינות הרכב (Availability) שאצל בעלי הרכב הפרטי היא גבוהה בהרבה מזו של חסרי רכב פרטי. לאלה, הזמינות תלויה בתדירות האוטובוסים וכשזו נמוכה – הערכת המרחק הפיסי מוטה כלפי מעלה עקב אומדן הזמן הדרוש לצורך הנסיעה. מכאן, כתוצאה מהאחוז הגבוה של המשתמשים בתחבורה ציבורית, מתברר שניתן לקבל אומדן מהימן יותר על מערכת התחבורה על-ידי שיקול מרחקי הדרך בתדירות האוטובוסים. תדירות האוטובוסים בין היישובים חושבה כמדד הנע בין הערכים 1.0 ו-4.0 ושוקללה במרחקי הדרך. בחישוב מדד התדירות הונחו שתי הנחות:

- א. המדד הוא בעל תחום עליון כיוון שיש גבול למספר האוטובוסים העשויים לצאת או להכנס ליישוב בתקופת זמן נתונה, כגון: שעה אחת.
- ב. המדד חייב להיות אי-רציף, כיוון שלגבי הפרט אין הבדל משמעותי אם מיישוב מגורים אחד יוצאים אל יישוב אחר עשרה או אחד עשר אוטובוסים בשעה. קיים הבדל בתדירות רק כאשר הבדלי הזמן גדולים יותר.

על-פי הנחות אלו נקבע מדד התדירות בין זוג יישובים (Fij.) כדלהלן:

Fij. = 1.0	אוטו בשעתיים – 1	אוטו בשעה – 1	בין 0 אוטו ליום – 8
Fij. = 1.8	אוטו בשעה – 1	אוטו בשעתיים – 1	בין 1 אוטו ליום – 16
Fij. = 2.3	אוטו בשעה – 2	אוטו בשעה – 1	בין 1 אוטו ליום – 32
Fij. = 3.0	אוטו בשעה – 4	אוטו בשעה – 2	בין 2 אוטו ליום – 64
Fij. = 3.4	אוטו בשעה – 6	אוטו בשעה – 4	בין 4 אוטו ליום – 96
Fij. = 4.0	אוטו בשעה – 12	אוטו בשעה – 6	בין 6 אוטו ליום – 192

מרחקי הדרך (ק"מ) בין היישובים שוקללו בערכי מדד התדירות. כאשר קיימת תדירות נמוכה של אוטובוסים (Fij. = 1.0) אין מרחקי הדרך משתנים. ככל שמדד התדירות גבוה יותר כן מרחקי הדרך הולכים וקטנים. אבל בהתאם להנחה ב', הקטנת מרחקי הדרך אינה לינארית: תוספת הקטנת מרחקי הדרך עם הגידול בתדירות הולכת וקטנה. יש לציין, כי בהמשך הדברים מציין המונח "מרחק" את מרחקי הדרך, כאשר הוא משוקלל כמדד תדירות האוטובוסים.

ב. השפעת התכונות הגיאוגרפיות של היישובים ושל מערכת התחבורה על הביקוש והדגם המרחבי של הנסיעות

הערכת התכונות הגיאוגרפיות של שישה עשר היישובים שבדרגות העליונות של ההיררכיה העירונית בארץ ושל מערכת התחבורה משמשת כבסיס לבחינת השפעתם על הביקוש ועל הדגם המרחבי של הנסיעות הכין-עירוניות לקניות של מוצרים ושירותים.

8. מרחקי הדרך לוקטו מטבלת המרחקים של אנד וממפת הדרכים של מע"צ, קנה מידה 1:100,000, 1967. אומדן תדירות האוטובוסים התבסס על מספר אוטובוסים נכנסים לפי חוברת זמני נסיעה של אנד, איזור הדרום ואיזור הצפון, 1967/68.

הביקוש לנסיעות לפי דרגות ההיררכיה

בתנאים סוציו-איקונומיים נתונים, מושפעת החלטתו של הצרכן על נסיעה בין-עירונית לצורך קניית או לקבלת מוצרים ושירותים, ממיקומו של יישוב המגורים בהיררכיה. יש לשער, שבתנאים שווים (מחיר המוצר, "סף הכניסה" של המוצרים ועוד), עשוי פרט הגר ביישוב שבדרג העליון של ההיררכיה, למצוא את מבוקשו במקום יישובו ולכן, קטן שם הביקוש אחר נסיעות. מכאן, שניתן למצוא קשר שלילי בין מספר הנסיעות אל מחוץ לעיר המגורים לבין הדרג ההיררכי של היישוב. בטבלה מס' 4 מובא אחוז המרואיינים שערכו נסיעות אל מחוץ ליישוב המגורים שלהם לקניית מצרכים או שירותים, לפי הדרג ההיררכי.

טבלה מס' 4

המרואיינים הנוטים לנסוע אל מחוץ ליישוב המגורים שלהם,
לקניות של מוצרים לפי הדרג ההיררכי
(באחוזים מכלל המרואיינים)

דרג היררכי	סוג המוצר	חפצי בית שמחירים מתחת ל-100 ל"י	הלבשה והנעלה שמחירים מתחת ל-100 ל"י	הלבשה והנעלה שמחירים מעל ל-100 ל"י	מוצרים בני קיימא
1 (תחתון)		9.6	14.3	26.0	25.9
2		4.0	9.0	10.0	8.0
3		4.0	9.0	9.9	5.9
4 (עליון)		1.0	1.0	1.0	1.0

מקור: מכון למחקר חברתי שימושי, עדיפויות הצרכן בתחבורה 1968, ירושלים. דוח 1,
עובד בלוחות 342, 344, 346, 348, 350.

הטבלה מראה, כי קיימת ירידה באחוז המרואיינים הנוטים לנסוע אל מחוץ לעיר המגורים שלהם, ככל שגוברת העלייה בדרג ההיררכי. בייחוד בולט ההבדל לגבי מוצרים בני קיימא: מספר המרואיינים הנוטים לנסוע אל מחוץ ליישוב המגורים מגיע לכ-26% מכלל המרואיינים, בדרג התחתון של ההיררכיה והוא הולך ויורד ל-1.0% בדרג העליון. אולם כנראה, שבשלושה מתוך ארבע קבוצות המוצרים, קיימת זהות באחוז המרואיינים, הנוטים לנסוע אל מחוץ ליישוב מגורים שלהם, אם יישובם מדורג בדרג השני או השלישי. השינוי באחוז המרואיינים הנוטים לנסיעות גדול במיוחד בין אלה שהם מסווגים בין הדרג הראשון לבין הדרגים השני והשלישי ובין אלה לבין הדרג העליון.

הדגם המרחבי של הנסיעות

כנקודת מוצא לבחינת השפעות התכונות הגיאוגרפיות של היישובים ומערכת התחבורה על הדגם המרחבי של הנסיעות הבין-עירוניות, למטרות של קניות מוצרים משמשות טבלאות מס' 5, 6, 7 ו-8 המתארות את מספר התושבים הנוטים לנסוע אל מחוץ ליישובי המגורים, שבדרג הראשון של ההיררכיה ליישובים בעלי חשיבות תיפקודית שונה: תל-אביב, חיפה, ירושלים ובאר-שבע, שהם בדרג הרביעי, השני והראשון של ההיררכיה. המספרים על התושבים המובאים בטבלאות הם לאחר ניפוח המידגם.

טבלה מס' 5

מס' התושבים מן היישובים בדרג 1, הנוטים לנסוע לתל-אביב לקניות מוצרים ושירותים

יישוב המוצא	מרחק משוקלל בתדירות	חפצי בית שמחירים מתחת 100 ל"י	הלבשה והנעלה שמחירים מתחת 100 ל"י	הלבשה והנעלה שמחירים מעל 100 ל"י	מוצרים בני קיימא	רופא	סוכנות ביטוח	קבלת אישור מיוחד	רופא
רמלה	5	956	1,744	2,365	2,014	143	162	674	490
רחובות	6	845	1,256	2,745	2,360	46	209	686	201
כפר-סבא	6	720	742	1,496	2,044	111	28	559	166
חדרה	17	269	646	1,361	1,769	271	77	508	173
אשקלון	18	400	302	1,170	1,435	203	123	363	269
קרית-גת	21	122	286	464	872	36	—	45	140
באר-שבע	27	168	819	1,627	1,403	—	—	247	111
עפולה	31	38	119	150	142	38	57	60	37
טבריה	60	189	189	468	232	47	—	—	—
דימונה	63	149	257	534	286	—	—	77	—
קרית שמונה	83	62	189	212	207	—	52	191	—
נהריה	131	—	—	116	—	—	—	—	—

מקור: עובד מ-מסר עדיפויות הצרכן בתחבורה 1968, מכון למחקר חברתי שימושי, ירושלים, שאלות 342-350 ו-357-367.

הנתונים המובאים בטבלאות אלה מצביעים על כמה עובדות:

א. קיימת מגמה כללית של ירידה במספר התושבים הנוטים לנסוע ליעד כל שהוא, ככל שהמרחק מיישוב המוצא הולך וגדל, הן לגבי קבוצת הנוסעים לקניות והן לגבי קבוצת הנוסעים לשירותים. פרט לירושלים, שהנסיעה אליה אינה רק פונקציה של המרחק.

דני בראשי

טבלה מס' 6

מספר התושבים מן היישובים בדרג 1, הנוטים לנוסע לחיפה
לקניות של מוצרים ושירותים

יישוב המוצא	מרחק משוקלל בתדירות	חפצי בית שמחירם מתחת ל-100 ל"י	הלבשה והנעלה שמחירם מתחת ל-100 ל"י	הלבשה והנעלה שמחירם מעל ל-100 ל"י	מוצרים בני קיימא	רופא	קבלת אישור	רופא מיוחד
נהריה	9	394	371	1,212	1,102	436	472	369
עפולה	15	246	396	733	595	56	124	149
חדרה	82	—	123	92	154	136	338	346
טבריה	37	142	47	620	478	—	242	63
קרית שמונה	39	191	243	475	361	53	50	—
רמלה	48	—	—	—	—	—	100	—
כפר-סבא	85	—	—	—	—	—	—	—
רחובות	117	—	—	92	112	—	—	—
באר-שבע	204	—	—	—	—	—	—	107

מקור: עובד מ-סקר עדיפויות הצרכן בתחבורה 1968, מכון למחקר חברתי שימושי, ירושלים,
שאלות 342-350 ו-357-367.

טבלה מס' 7

מספר התושבים מן היישובים בדרג 1 הנוטים לנסוע לירושלים
לקניות מוצרים ושירותים

יישוב מוצא	מרחק משוקלל בתדירות	סוכנות ביטוח	רופא	רופא מיוחד	קבלת אישור
רחובות	64	63	—	—	140
באר-שבע	77	—	95	107	—
אשקלון	78	—	—	62	256
חדרה	110	—	68	90	—
עפולה	154	—	—	76	—
דימונה	177	—	—	64	—
טבריה	195	—	—	95	—

מקור: עובד מ-סקר עדיפויות הצרכן בתחבורה 1968, מכון למחקר חברתי שימושי, ירו-
שלים, שאלות 342-350 ו-357-367.

טבלה מס' 8

מספר התושבים מן היישובים בדרג 1 הנוטים לנסוע לבאר-שבע
לקניות של מוצרים ושירותים

יישוב המוצא	מרחק משוקלל בתדירות	דברי אוכל	דברי בית מתחת ל-100 ל"י	הלבשה והנעלה מתחת ל-100 ל"י	הלבשה והנעלה מעל ל-100 ל"י	מוצרים בני קיימא	רופא מיוחד
דימונה	13	170	609	592	973	1,172	128
קרית גת	29	70	82	108	108	37	140
אשקלון	70	—	49	—	—	62	—
רחובות	84	—	84	—	—	—	—
רמלה	91	—	—	—	—	56	—

מקור: עובד מ-סקר עדיפויות הצרכן בתחבורה 1968, מכון למחקר חברתי שימושי, ירושלים, שאלות 342-350 ו-357-367.

ב. מספר התושבים הנוטים לנסוע מיישוב מוצא מסויים הולך וגדל ככל שחשיבותו התיפקודית של יישוב היעד הולכת וגדלה. עובדה זו מצביעה על קשר חיובי בין החשיבות התיפקודית של היעד לבין גודל הנטיה לנסוע אליו, והוא הדין לגבי מספר יישובי המוצא, הקשורים ליישוב היעד, לדוגמא: לתל-אביב נוסעים מכל יישובי המוצא, לחיפה — משמונה יישובים, לירושלים ולבאר-שבע מחמישה יישובים בלבד. משמעות קשר זה היא שתחום השירותים של יישוב היעד הולך וגדל עד גידולו בחשיבות התיפקודית.

ג. מספר התושבים הנוטים לנסוע ליעד מסויים משתנה בהתאם למטרת הנסיעה. מספר הנוסעים למרבית יישובי היעד, לקניות מוצרי הלבשה, שמחירים מעל ל-100 ל"י ומוצרים בני קיימא הוא גדול יותר מאשר מספר הנוסעים למטרת קניית חפצי בית שמחירים מתחת ל-100 ל"י. השתנות מעין זו קיימת גם לגבי המטרות הקשורות בשירותים, אלא שאין היא נמשכת בעקביות. מכל מקום, ניתן להצביע על קשר חיובי בין מספר התושבים הנוטים לנסוע ליעד מסויים לבין גודל "סף הכניסה" של המוצר.

לסיכום, העובדות המשתקפות בטבלאות דלעיל ובטבלה מס' 5 מצביעות על תקפותם של הגורמים הקשורים בתכונות הגיאוגרפיות של היישובים. וכיוצא בהם, הגורמים הקשורים במערכת התחבורה בהשפעתם על ההתפלגות הגיאוגרפית של הנסיעות הבין-עירוניות. תיאוריית המקומות המרכזיים מתייחסת לגורמים אלו על-פי המושגים של טווח המוצר ושל "סף כניסה". מכאן, שכל התפלגות נסיעות בין-עירונית לשם קניית מוצרים או שירותים — מן הראוי הוא שתבחן לאור

המושגים האלה. להלן, ייעשה נסיון לבחון את התפלגות הנסיעות, באמצעות מודל הגרויטציה כפונקציה של הגורמים הקשורים בתכונות הגיאוגרפיות של היישובים ושל גורמים הקשורים במערכת התחבורה.

מודל הגרויטציה לתיאור הדגם המרחבי של הנסיעות
צורתו הכללית של מודל הגרויטציה היא:

$$(3) \quad T_{ij} = K \cdot P_i P_j \cdot d_{ij}^{-\alpha}$$

T_{ij} = מספר הנסיעות מיישוב מוצא i ליישוב יעד j
 P_i, P_j = גודל האוכלוסיה של יישוב המוצא i ויישוב היעד j בהתאמה
 d_{ij} = המרחק בין יישוב i ליישוב j
 k, α = פרמטרים שיש להעריך.

מודל 3 הוא מודל רגרסיה, כיוון שניסוח זה ניתן לבדיקה אמפירית, באמצעות רגרסיה על-ידי טרנספורמציה לוגריתמית:

$$(4) \quad \log \left(\frac{T_{ij}}{P_i P_j} \right) = K - \alpha \log d_{ij}$$

העריך $\frac{T_{ij}}{P_i P_j}$ מציין את מספר הנסיעות ליחידת מסה (גודל האוכלוסיה). השפעת

מערכת התחבורה על מספר התושבים הנוטים לנסוע אל מחוץ ליישוב המגורים שלהם לשם קניית מוצרים ושירותים באה לידי ביטוי על-ידי שיקלול מרחק הדרך d_{ij} במדד תדירות האוטובוסים F_{ij} , השפעת התכונות הגיאוגרפיות של היישובים תבחן על-ידי הפעלתו של המודל בשני מישורים.

1. בין יישובים בעלי חשיבות תיפקודית שונה.
2. למטרות נסיעה שונות דהיינו, למוצרים ושירותים בעלי "סף כניסה" שונה.

1. הדגם המרחבי של הנסיעות ליישובים בעלי חשיבות תיפקודית שונה

ככל שגדלה האוכלוסיה של יישוב מסויים, כן גדל כוח הקניה של היישוב, והגידול בכוח הקניה מביא להגדלת מספר היחידות התיפקודיות הקיימות מכבר וגם גורם להופעתם של תיפקודים מרכזיים חדשים, בעלי "סף כניסה" גבוה יותר. תוספת זו מגדילה את חשיבותו התיפקודית של היישוב ומרחיבה את תחום השירותים שלו. גידול בתחום השירותים חוזר ומוסיף על כוח הקניה של היישוב, ובסיבוב שני מביא להופעתם של תיפקודים מרכזיים בעלי "סף כניסה", שאינם מצויים בדרג שמתחתיו. ככל שהתיפקודים המרכזיים הם בעלי "סף כניסה" גבוה יותר, כן הוצאות הנסיעה, במושגים של מחיר ושל זמן תופסות חלק קטן מכלל ההוצאות. עובדה זו מעוגנת

במושג הגבול העליון של טווח המוצר. היות ומחיר זמן הנסיעה מקיימים קשר חיובי עם המרחק ולתדירות הנסיעה⁹, ניתן לצפות שהשפעתה של המערכת התחבורתית על כמות הנסיעות מיישובי מוצא ליישוב יעד תלך ותקטן עם העלייה בחשיבותו התיפקודית של היעד. מכאן, יש מקום להשערה כי השפעת המרחק על הנטייה לנסוע מחוץ ליישוב המגורים לצורך קניית מוצרים ושירותים – הולכת וקטנה עם העלייה בחשיבותו התיפקודית של יישוב היעד.

כדי לבדוק את אמיתות ההשערה, הועמדו זה לעומת זה עוצמת הנטייה לנסוע $\left(\frac{T_{ij}}{P_i P_j} \right)$ והמרחק כאשר הוא משוקלל בתדירות האוטובוסים d_{ij}/F_{ij} מיישובים

שכדרג התחתון של ההיררכיה אל כל אחד מן היעדים הבאים: תל-אביב, חיפה ובאר-שבע, לפי מודל הגרויטציה המנוסח במשוואה 4. הפרמטרים של משוואת הרגרסיה מובאים בטבלה 9 וקווי הרגרסיה מוצגים בדיאגרמות 2, 3, ו-4.

טבלה מס' 9

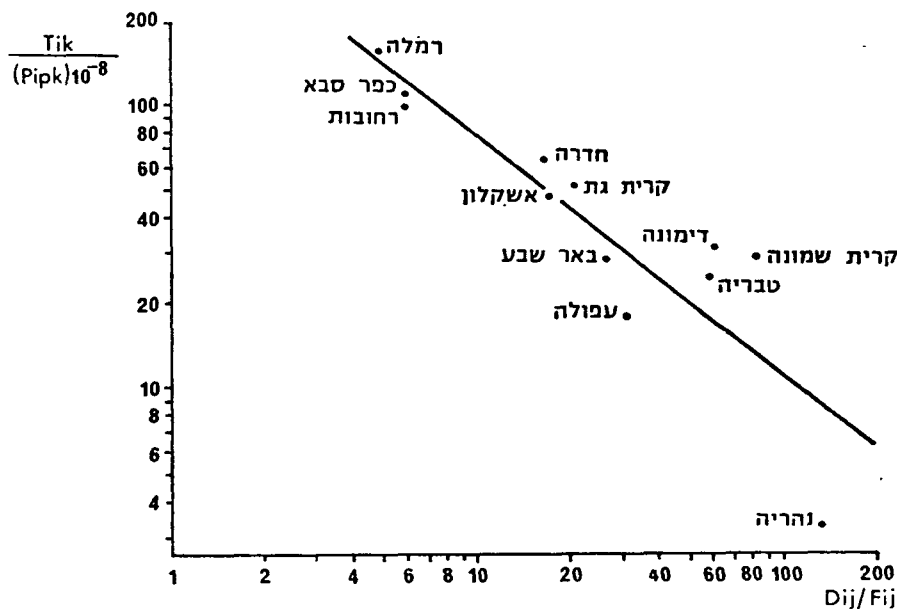
פרמטרים של מודל הגרויטציה ליעדים: תל-אביב, חיפה
ובאר-שבע – ממוצע למוצרים ושירותים

יעד	דרג היררכי	מדד החשיבות הפונקציונלית	α	r	r^2
תל-אביב	4	103.3	-0.88	-0.87*	0.76
חיפה	3	41.4	-1.75	-0.85*	0.72
באר-שבע	1	6.4	-2.50	-0.98*	0.96

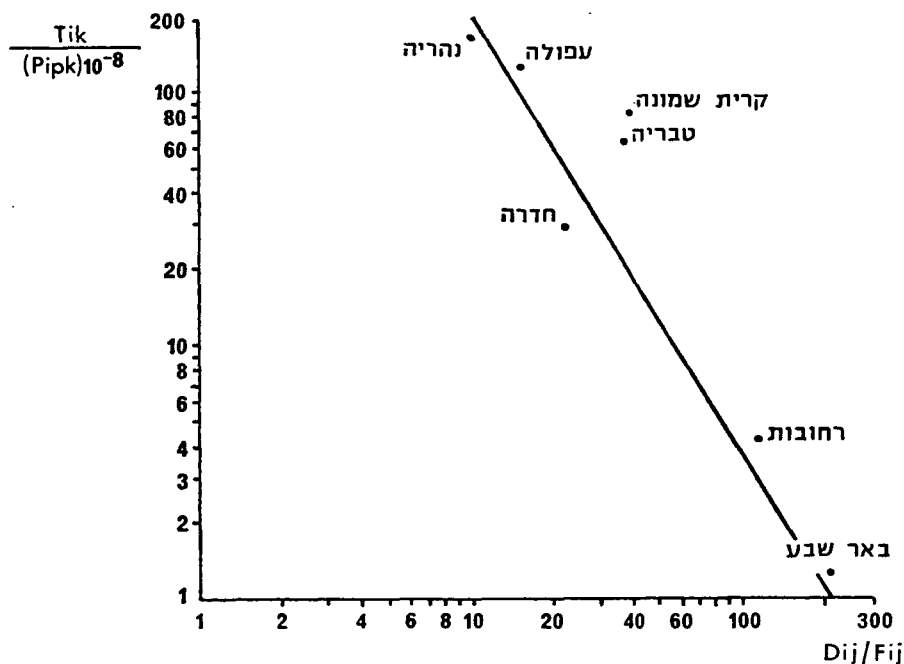
α = שיפוע קו הגרויטציה (מעריך המרחק) r = מקדם המתאם
* = מובהק ברמה של 95% r^2 = מקדם השונות המוסברת

השוואת הפרמטר α המודד את השפעת המערכת התחבורתית על עוצמת הנטייה לנסיעות מאשרת אמנם כי ההשפעה הולכת וקטנה עם הגידול בחשיבותו התיפקודית של יישוב היעד. לכן, ההשערה מקבלת בזה את אישורה. גידול ביחידת מרחק מביא להקטנת עוצמת הנטייה לנסיעות במעריך של 0.88 כאשר היעד הוא תל-אביב, 1.75 כאשר היעד הוא חיפה ו-2.50 – כאשר היעד הוא באר-שבע. תופעה זו בולטת בבהירות על-ידי השוואת שיפועי קו הגרויטציה בדיאגרמות. תופעת

9. Huff, D.L., Ecological Characteristics of Consumer Behavior, Papers and Proceedings of Regional Science Association, Vol. 7, 1961, pp. 19–28

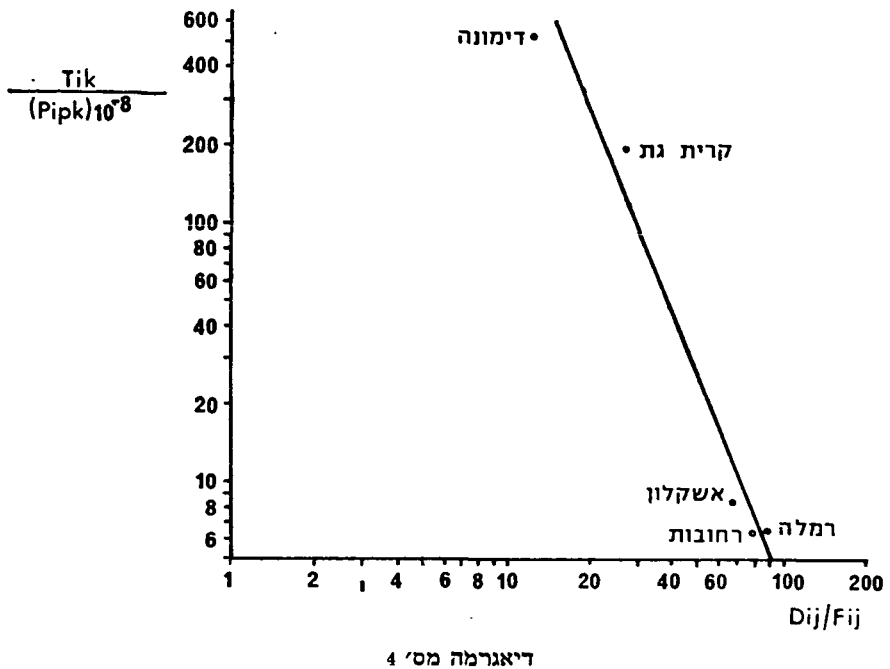


דיאגרמה מס' 2. הקשר בין עוצמת הנטייה לנסיעה לצורך קניית מוצרים ושירותים מן היישובים בדרג התחתון אל תל-אביב, לבין מרחק ותדירות



דיאגרמה מס' 3. הקשר בין עוצמת הנטייה לנסיעה לצורך קניית מוצרים ושירותים מן היישובים בדרג התחתון אל חיפה, לבין מרחק ותדירות

השפעת גורמים גיאוגרפיים על נסיעות בין-עירוניות



הקשר בין עוצמת הנטייה לנסיעה לצורך קניית מוצרים ושירותים
מן היישובים בדרג התחתון אל באר-שבע, לבין מרחק ותדירות

התפשטותו של דגם הנסיעות על פני מרחקים גדלים והולכים עם העליה בדרג
ההיררכי של יישובי היעד תואמת את עיקרון תיאוריית המקומות המרכזיים.
האומרת שטווחי המוצרים והשירותים הולכים וגדלים עם הגידול בחשיבותו
התיפקודית של יישוב היעד. קווי הגרויטציה המתוארים בדיאגרמות מתייחסים
להשפעה הממוצעת של המרחק על עוצמת הנטייה לנסיעות ליעדים השונים. עיון
בדיאגרמות מצביע על מספר יישובי מוצא, שלגביהם קיימת סטייה מן הממוצע,
המוסבר על-ידי קו הגרויטציה. בייחוד בולטים בחריגותם: בכיוון למטה מן הממוצע,
יישובי המוצא: נהריה ועפולה – לגבי היעד תל-אביב, ורמלה וחדרה – לגבי היעד
חיפה ובכיוון שלמעלה מן הממוצע – בולטים בחריגותם, בעיקר יישובי המוצא:
קרית-שמונה וטבריה – לגבי היעד חיפה.

מושג ההזדמנויות החוצצות (Intervening Opportunity) עשוי להסביר את
חריגותם של יישובי המוצא מן הממוצע¹⁰. המושג מבוסס על ההנחה, שהיישובים

Stouffer, S.A., Intervening Opportunity, A Theory Relating Mobility and Distance, Sociological Review, Vol. 5, 1940, pp. 845-867.

הממוקמים בין המוצא והיעד משפיעים על בחירת היעד על-ידי הפרט היוצר את הנסיעות. מושג ההזדמנות החוצצת, כאשר הוא מתייחס לקניות של מוצרים ושירותים מעוגן בהנחת היסוד של תיאוריית המקומות המרכזיים, שלפיה – נסיעה מיישוב מוצא ליעד מסויים אינה יוצאת אל הפועל אם קיים יעד אחר השווה בחשיבותו או חשוב יותר מבחינה תיפקודית, הממוקם ביניהם. לגבי מוצרים ושירותים מסויים, ניתן להתייחס כלפי חיפה כהזדמנות חוצצת ליעד תל-אביב לגבי יישובי המוצא: נהריה ועפולה; ולתל-אביב – כהזדמנות חוצצת ליעד חיפה לגבי יישובי המוצא: רמלה ובמידה מסויימת חדרה. זוהי סיבה אפשרית שעוצמת הנטייה לנסיעות מיישובי המוצא הללו ליעדים השונים קטנה מן הערכים המוסברים על-ידי קו הגרויטציה.

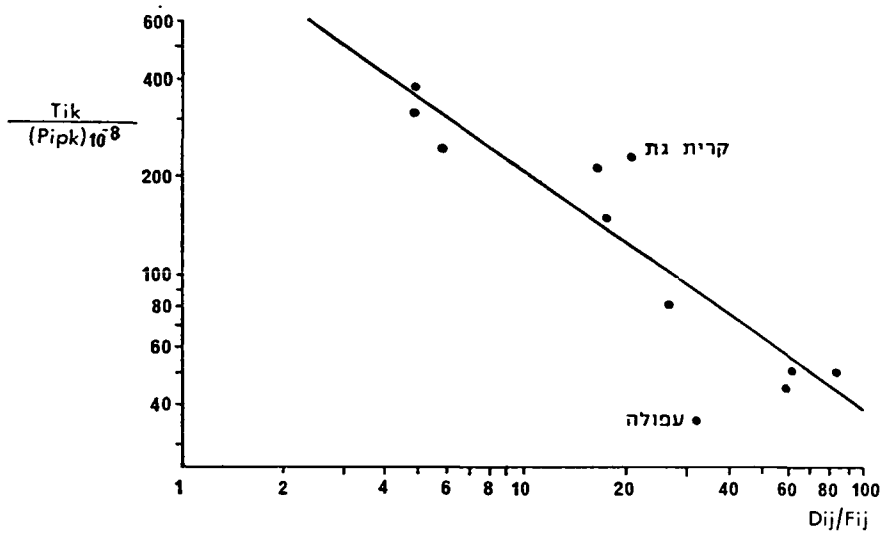
מושג ההזדמנות החוצצת עשוי להסביר גם מן הסיבה ההפוכה את הערך של עוצמת הנטייה לנסיעות, הגבוה מן הממוצע המוסבר על-ידי קו הגרויטציה של היישובים: קרית-שמונה וטבריה ליעד חיפה. קיים מספר לא קטן של מוצרים, שאין להשיגם בכמה מן היישובים בצפון ועל כן, מבחינה זאת אין בין יישובים אלה לחיפה יישוב בעל חשיבות תיפקודית, העומד כחוצץ לחיפה. תל-אביב עשויה לשמש בחלקה כהזדמנות מעין זו, אולם המרחק מן היישובים האלה לתל-אביב גדול יחסית. לכן, לגבי נסיעות לצורך קניית מוצרים ושירותים, אי מציאותן של הזדמנויות חוצצות בין יישובי המוצא והיעד מגדילה לכל מרחק מסויים את עוצמת הנטייה לנסיעה אל היעד. זוהי השערה המחייבת בדיקה שאינה ניתנת להיעשות במסגרת מאמר זה. אולם אישור להשערה ניתן למצוא במודל ההזדמנויות החוצצות¹¹. במודל זה, מופיע גורם ההזדמנויות החוצצות במכנה. אי מציאותן של ההזדמנויות שחוצצות בין המוצא והיעד מתבטאת במודל על-ידי הקטנת dij ומכאן, הגדלת Tij.

חיזוק נוסף להשערה דלעיל מתקבל על-ידי השוואת דגם הנטייה לנסיעות ליעדים בדרגים שונים של ההיררכיה לגבי מטרת נסיעה אחת, דהיינו: מוצר בעל "סף כניסה" מסויים. קבוצת המוצרים היחידה שלגביה אפשרית השוואה זו היא מוצרים בני קיימא. בטבלה מס' 10 מובאים הפרמטרים של מודל הגרויטציה המתאר את דגם הנטייה לנסיעות מיישובים בדרג 1 התחתון של ההיררכיה ליעדים: תל-אביב וחיפה לצורך קניית מוצרים בני קיימא. כדיאגרמות מס' 5 ו-6 משורטטים קווי הגרויטציה לשני היעדים.

השוואת מעריך המרחק מצביע על שינוי משמעותי בין היעדים תל-אביב וחיפה. המעריך גדול יותר כאשר היעד הוא חיפה ולכן, השפעת המערכה התחרותית על הירידה בעוצמת הנטייה לנסיעות – גדולה יותר לגבי היעד חיפה מאשר לגבי היעד תל-אביב. אף-על-פי שהקשר בין המשתנים חלש יחסית (יעד תל-אביב $r^2 = 0.71$, יעד חיפה $r^2 = 0.62$), בהיותו מובהק הרי שניתן להשתמש בו לחיזוק ההשערה דלעיל.

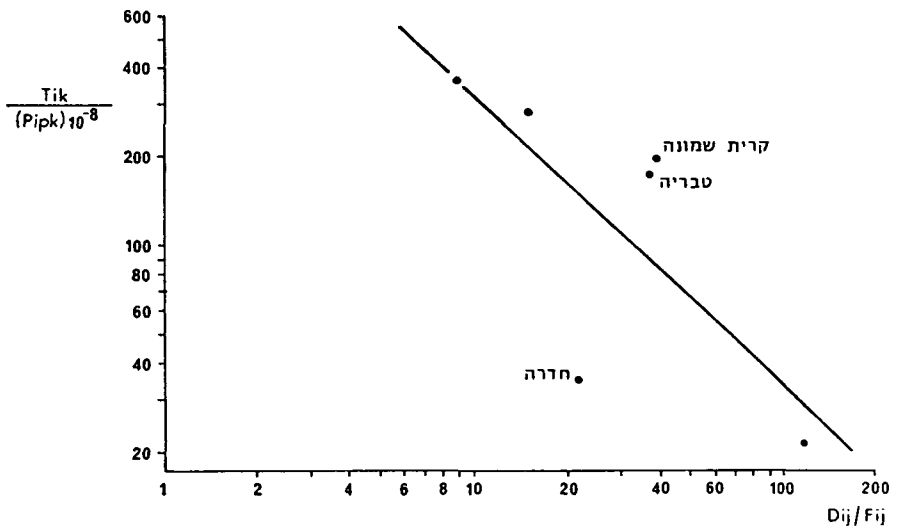
11. Stouffer, S., Intervening Opportunity and Competing Migrants, Journal of Regional Science, 1965, Vol. 2, No. 1, pp. 1-19

השפעת גורמים גיאוגרפיים על נסיעות בין-עירוניות



דיאגרמה מס' 5

הקשר בין עוצמת הנטייה לנסיעה לשם קניית מוצרים בני קיימא מן היישובים בדרג התחתון לתל-אביב, לבין מרחק ותדירות



דיאגרמה מס' 6

הקשר בין עוצמת הנטייה לנסיעה לשם קניית מוצרים בני קיימא מן הערים בדרג התחתון לחיפה, לבין מרחק ותדירות

פרמטרים של מודל הגרויטציה ליעדים תל-אביב וחיפה –
מוצרים בני קיימא

יעד	דרג היררכי	α	r	r^2
תל-אביב	4	-0.74	*-0.83	0.71
חיפה	3	-0.99	** -0.79	0.62

* = מובהק ברמה של 99% α = שיפוע קו הגרויטציה (מערך המרחק)
 ** = מובהק ברמה של 95% r = מקדם המתאם
 r^2 = מקדם השונות המוסברת

2. הדגם המרחבי של הנסיעות למטרות נסיעה שונות

בהתאם לתיאוריית המקומות המרכזיים לכל מוצר או שירות קיימים "סף כניסה" וטווח מוצר המקיימים קשר חיובי ביניהם. למוצרים בעלי "סף כניסה" גבוה יותר קיימת נכונות לנסוע למרחקים גדולים יותר לצורך רכישתם. פירוש הדבר שבנסיעות ליעד נתון, השפעת המערכת התחבורתית על עוצמת הנטייה לנסיעות משתנה בהתאם ל"סף הכניסה" של המוצר. בהתאם לכך, ניתן לבסס את ההשערה הבאה:
 בנסיעות לשם קניית מוצרים ושירותים ביעד הנמצא בדרג מסויים של היררכיה, השפעת המערכת התחבורתית על עוצמת הנטייה לנסיעות משתנה בהתאם ל"סף הכניסה" של המוצר. ליתר דיוק: ההשפעה הולכת וקטנה עם הגידול ב"סף הכניסה" של המוצר.

כדי לבדוק את ההשערה, נבחן הקשר בין עוצמת הנטייה לנסיעות, לבין המרחק כאמצעות מודל הגרויטציה המובא בנוסחה 4. הבחינה נעשתה לגבי סוגים שונים של מוצרים ושירותים ולגבי היעדים תל-אביב וחיפה בלבד, מפאת מחסור בנתונים מספיקים לגבי היעדים ירושלים ובאר-שבע. בטבלאות מס' 11 ו-12 מובאים הפרמטרים של מודל הגרויטציה המתאר את הנטייה לנסיעות ליעדים תל-אביב וחיפה לשם קניית מוצרים ושירותים שונים.

הטבלאות מצביעות על שתי עובדות בולטות: האחת, הקשר בין עוצמת הנטייה לנסיעות לבין המרחק – קיים רק לגבי חלק מן המוצרים והשירותים. כאשר היעד הוא תל-אביב, המודל אינו מסביר את הנטייה לנסיעות כפונקציה של המרחק לגבי רוב השירותים; וכאשר היעד הוא חיפה, עשוי הנתון "מרחק" להסביר את הנטייה לנסיעות רק לגבי מוצרים בני קיימא. כסיבה אפשרית לכך עשויה לשמש העובדה,

טבלה מס' 11

פרמטרים של מודל הגרויטציה ליעד תל-אביב – מוצרים ושירותים

מוצר או שירות	α	r	r^2
חפצי בית שמחירים מתחת ל-100 ל"י	-0.68	-0.73**	0.54
הלבשה והנעלה במחיר מתחת ל-100 ל"י	-0.67	-0.68**	0.46
הלבשה והנעלה במחיר שמעל ל-100 ל"י	-0.67	-0.86*	0.76
מוצרים בני קיימא	-0.74	-0.83*	0.71
הליכה לרופא	-0.11	-0.16***	0.03
קבלת אישור	-0.53	-0.61***	0.37
הליכה לרופא מיוחד	-0.51	-0.68**	0.46

*	= מובהק ברמה של 99%	r = מקדם המתאם
**	= מובהק ברמה של 95%	r^2 = השונות המוסברת
***	= לא מובהק	α = מעריך המרחק

טבלה מס' 12

פרמטרים של מודל הגרויטציה ליעד חיפה – מוצרים ושירותים

מוצר או שירות	α	r	r^2
הלבשה והנעלה שמחירים מעל ל-100 ל"י	-0.78	0.61***	0.37
מוצרים בני קיימא	-0.99	0.79**	0.62
קבלת אישור	-0.79	-0.76***	0.58

α = מעריך המרחק	r = מקדם המתאם
** = מובהק ברמה של 95%	r^2 = השונות המוסברת
*** = לא מובהק	

דני בראשי

שקבלת שירותים אינה נעשית מתוך בחירה חופשית של הצרכנים. בקטיגוריה זו של שירותים נכללים הליכה לרופא וקבלת אישור. עובדה שניה, המשתקפת מתוך הטבלאות היא, שבאותן המטרות שלגביהן קיים קשר בין עוצמת הנטייה לנסיעות לבין המרחק, השפעתם של גורמים אלו על הירידה בעוצמת הנטייה לנסיעות היא כמעט זהה למוצרים בעלי "סף כניסה" שונה. עובדה זו באה לידי ביטוי בשוני הקטן יחסית של הפרמטר α המתייחס למוצרים הבאים לנסיעות ליעד תל-אביב:

חפצי בית שמחירים מתחת ל-100 ל"י	-0.68
הלבשה והנעלה שמחירים מתחת ל-100 ל"י	-0.67
הלבשה והנעלה שמחירים מעל ל-100 ל"י	-0.67
מוצרים בני קיימא	-0.74

ממוצע α לארבעה המוצרים הוא -0.69— וסטיית התקן היחסית 5.2% בלבד. התוצאות שנתקבלו לעיל דהיינו, שבחלק מן המטרות לא קיים קשר בין עוצמת הנטייה לנסיעות לבין המרחק וכן, שלגבי מטרות מסוימות מקבוצת המוצרים, השפעת המרחק הינה זהה מצביעות על כך, שהשינוי בעוצמת הנטייה לנסיעות כפונקציה של המערכת התחבורתית אינו קשור ב"סף הכניסה" על המוצרים ולכן, יש לדחות את ההשערה השניה שנוסחה לעיל.

ג. סיכום

הביקוש והדגם המרחבי של הנסיעות הבין-עירוניות לשם קניית מוצרים ושירותים תלוי בגודל האוכלוסיה של היישובים, בתכונותיהם הגיאוגרפיות ובגורמים קשורים במערכת התחבורה. מודל הגרויטציה הקלאסי אינו מתייחס ישירות לקבוצת הגורמים הקשורה בתכונות הגיאוגרפיות של היישובים. בנסיעות לשם קניית מוצרים ושירותים מתקשר המודל עם תיאוריית המקומות המרכזיים. דרך המושגים טווח המוצר ו"סף כניסה". עובדה זו מאפשרת, במושגים אלו, להכליל את התכונות הגיאוגרפיות של היישובים בניתוח הביקוש והדגם המרחבי של הנסיעות הבין-עירוניות, על-ידי מודל הגרויטציה בשני מישורים.

א. לנסיעות בין דרגות שונות של היררכיה.

ב. לנסיעות למטרות שונות, כמונחי "סף כניסה" של מוצרים ושירותים.

שתי ההשערות, כפי שנוסחו לעיל מציעות שימוש במעריכים שונים של המרחק, בהתאם לחשיבותם התיפקודית של יישובי המוצא והיעד, לפחות כאשר מדובר בנטייה הכללית לנסיעות לשם קניית מוצרים ושירותים. ההצדקה לשימוש במעריכי מרחק מושתתת על בסיס רחב של מחקרים אמפיריים, שנעשו במקומות שונים

בעולם. משתמע מכאן שהמחקרים המשתמשים במעריך 2.00-, ששימש ככלל בכל המודלים הקודמים, הפכו להיות נדירים יחסית. המודל היחידי, המשתמש עדיין במעריך מרחק קבוע הוא המודל של Reilley המיועד לתיאור תחום שירותים של מקומות מרכזיים במרחב הנתון¹². בארץ, נעשה לאחרונה שימוש במודל זה עם מעריך מרחק קבוע לתיאור תחום השירותים של נצרת, עפולה ומגדל-העמק¹³. קבלתה של ההשערה הראשונה מאפשרת ניסוח כללי של מודל הגרויטציה המתייחס לתכונות הגיאוגרפיות של היישובים. בהתאם להשערה, השתנות המערכת התחבורתית עם השינוי בחשיבותם התיפקודית של היישובים מציעה את הניסוח הבא של מודל הגרויטציה:

$$(5) \quad T_{ij} = K \cdot P_i \cdot P_j \cdot d_{ij}^{-\alpha} = F(H_i, H_j)$$

כלומר, הנסיעות הבין-עירוניות לשם קניית מוצרים ושירותים, תלויות לא רק בגודל המסה (אוכלוסייה) ובגורמים הקשורים במערכת התחבורה, אלא גם בחשיבותם התיפקודית של יישובי המוצא i ושל יישובי היעד j (H_i, H_j). עקב דחיית ההשערה השנייה, לא ניתן בתנאי הארץ לעשות שימוש במעריכי מרחק, בהתאם לסוג המטרה, כלומר בהתאם לסוג המוצר או השירות של "סף כניסה" לפחות לגבי היישובים והמטרות שנדונו במאמר. הכללת הגורמים הקשורים בתכונות הגיאוגרפיות של היישובים עשויה ללא ספק לתת תיאור מהימן יותר של הביקוש והדגם המרחבי בנסיעות בין-עירוניות לשם קניית מוצרים ושירותים.

12. Schwartz, B., Development of Market Theory, College of Business Administration, The University of Rochester, New York, 1963

13. סואן ד. וקיפויס ב., עפולה, נצרת-עילית ומגדל-העמק, ניתוח תיפקודו של אשכול עירית פיתוח, תוכן סביבתי 15, ינואר-מרץ 1971, עמ' 1-21.

תפרוסת התעשיה באיזור מפרץ חיפה*

מאת

ארנון סופר

מאמר זה דן בהתפתחות התעשיה במפרץ חיפה בשנים 1900–1973 ובגורמי האיתור לתפרוסת התעשיה במפרץ.

הרקע הכללי

באיזור המפרץ של חיפה קיימים שני איזורי תעשיה עיקריים: האחד – מדרום לקריות והאחר מצפון להן (ראה מפה 1).

האיזור הדרומי משתרע מכביש חיפה–נצרת בדרום ועד לפס הירק המפריד בין התעשיה לשכונות המגורים של הקריות; מקו החוף במערב ועד קצה הגבול המזרחי של נשר והמועצה האיזורית זבולון. זהו איזור התעשיה הראשון לכל איזורי התעשיה בישראל וגם הגדול שבהם. הוא משתרע על שטח של 20,800 דונם ומחולק בין הרשויות הבאות: עיריית חיפה – 9,200 דונם; המועצה המקומית נשר – 2,000 דונם; קרית אתא – 1,600 דונם; בתי הזיקוק (איזור אכסטרטוריאלי) – 2,600 דונם; רשות הקישון – 5,400 דונם** (סופר, 1973).

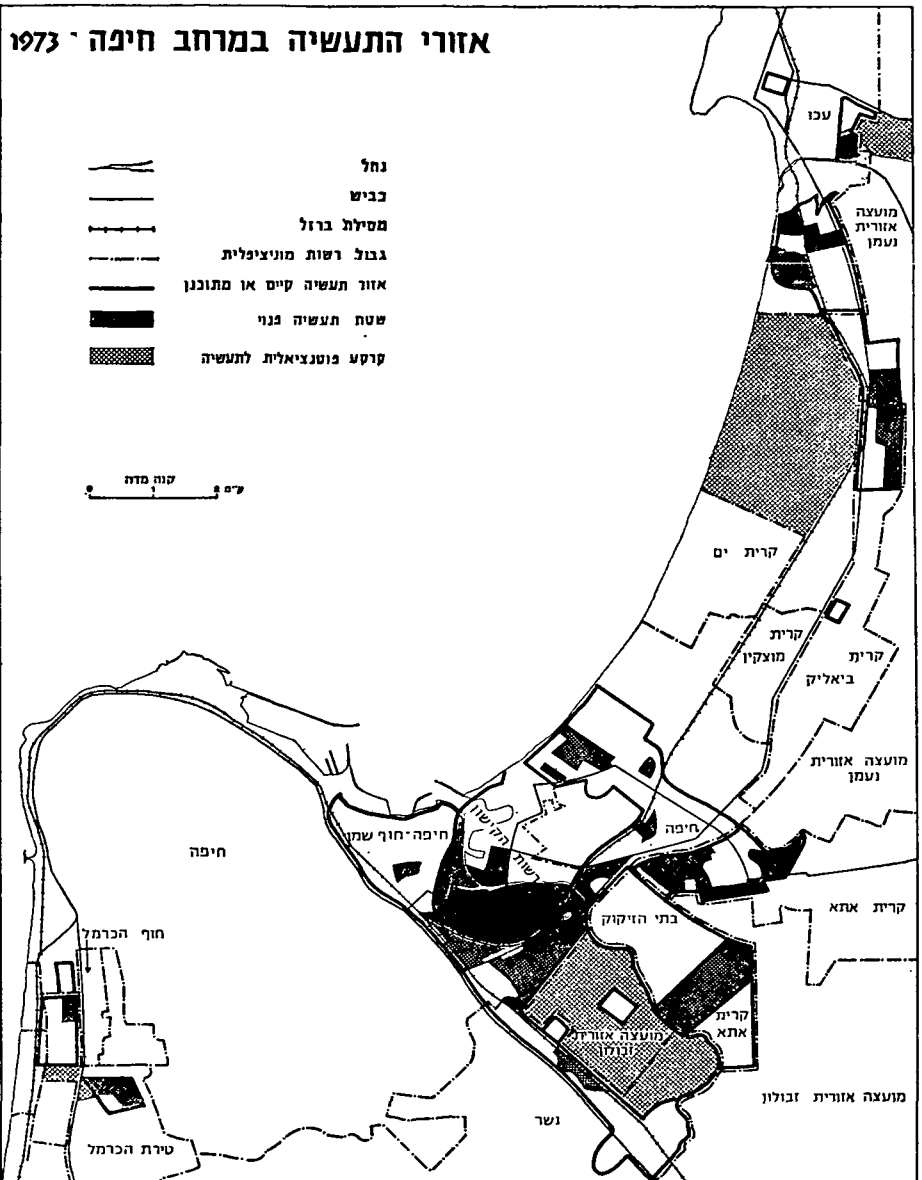
איזור התעשיה הצפוני משתרע מגבול שכונות המגורים הצפוניות של הקריות בדרום ועד לשפך הנעמן בצפון, מהים במערב ועד לרצועת האדמה החקלאית והקיבוצים במזרח. שטחו כ-12,000 דונם והוא מחולק בין הרשויות הבאות: איזור התעשיה של הקריות (קרית ביאליק) – 1,000 דונם; איזור התעשיה של המועצה האיזורית נעמן – 800 דונם; עיריית עכו – 2,200 דונם (על-פי תכנית מתאר 1972) ושטחים מיוחדים – 8,000 דונם*** (סופר, 1973).

מלבד התעשיות אשר באיזורי התעשיה גפוצה התעשיה גם בתוך העיר חיפה ובישובים העירוניים שבמפרץ חיפה, אבל אלה הם בתי מלאכה קטנים כגון: נגריות, מוצרי הלבשה, מוצרי עור, שונות. (4.4 מועסקים בממוצע למפעל לעומת 32.6 מועסקים למפעל, במפרץ ב-1965).

* מאמר זה מבוסס על פרקים מספר מתוך עבודת דוקטור, שנכתבה בהדרכת פרופ' י. קרמון באוניברסיטה העברית בירושלים.

** 1,000 דונם מתוך שטח זה נועדו לתעשיות.

*** שטח זה אינו מוגדר מבחינה מוניציפלית ושמור לתעשיה בלבד.



מפה 1

65% מן המועסקים בתעשייה בחיפה עובדים במפרץ, 35% בעיר. באיזור התעשייה של נשר עובדים 96% של המועסקים בתעשייה בישוב שם, ובקרית אתא 88% של המועסקים בתעשייה בישוב שם (ל.מ.ס., 1967).

בסה"כ עבדו בתעשיית מפרץ חיפה כ-1965 24,454 עובדים שהם 71% מכלל עובדי התעשייה בישובי המפרץ ובסביבותיו.

תפרוסת התעשייה בתוך העיר חיפה דומה לתפרוסת התעשייה בתל-אביב (גונן, תש"ל, עמ' 69). קיים קשר ישיר בין היצרנים לבין הצרכנים והקמעונאים ומשום כך הוקמו בתי מלאכה אלה ליד המרכזים המסחריים של העיר; בשולי רח' הרצל והחלוץ, כוואדי סליב, מסביב לתחנת הרכבת הישנה (החיג'זית) ובמרכז המסחרי החדש, הקרוב לרחוב העצמאות ולרחוב יפו.

מדרום לחיפה, במישור חוף הכרמל, קיים איזור תעשייה קטן המשתרע על - 790 דונם. בחלקו העיקרי הוא בתחום השיפוט של המועצה המקומית טירת הכרמל - (610 דונם) ובחלקו הקטן - בתחום עיריית חיפה (180 דונם).

ה ר ק ע ה ג י א ו ג ר פ י

בין הגורמים השונים, שסייעו להתפתחות תפרוסת התעשייה במפרץ יש חשיבות גם לגורמים הפיזיים הבאים: קו החוף השקט במפרץ, פני הקרקע, רשת הניקוז, טיב הקרקעות והמים.

שטחו של מפרץ חיפה הוא כ-170 קמ"ר. קו החוף קשתי ואורכו - 20 ק"מ (בת-גלים-עכו). שטחו נחלק לשלוש רצועות עיקריות (ראה מפה 2):

1. הדיונות -

רוחבן בדרום המפרץ 300-400 מטר; בצפון המפרץ - 250 מטר ובמרכז הוא מגיע עד ל-2 ק"מ. גובהן, בממוצע: 8-10 מ' מעל פני הים.

2. המישור -

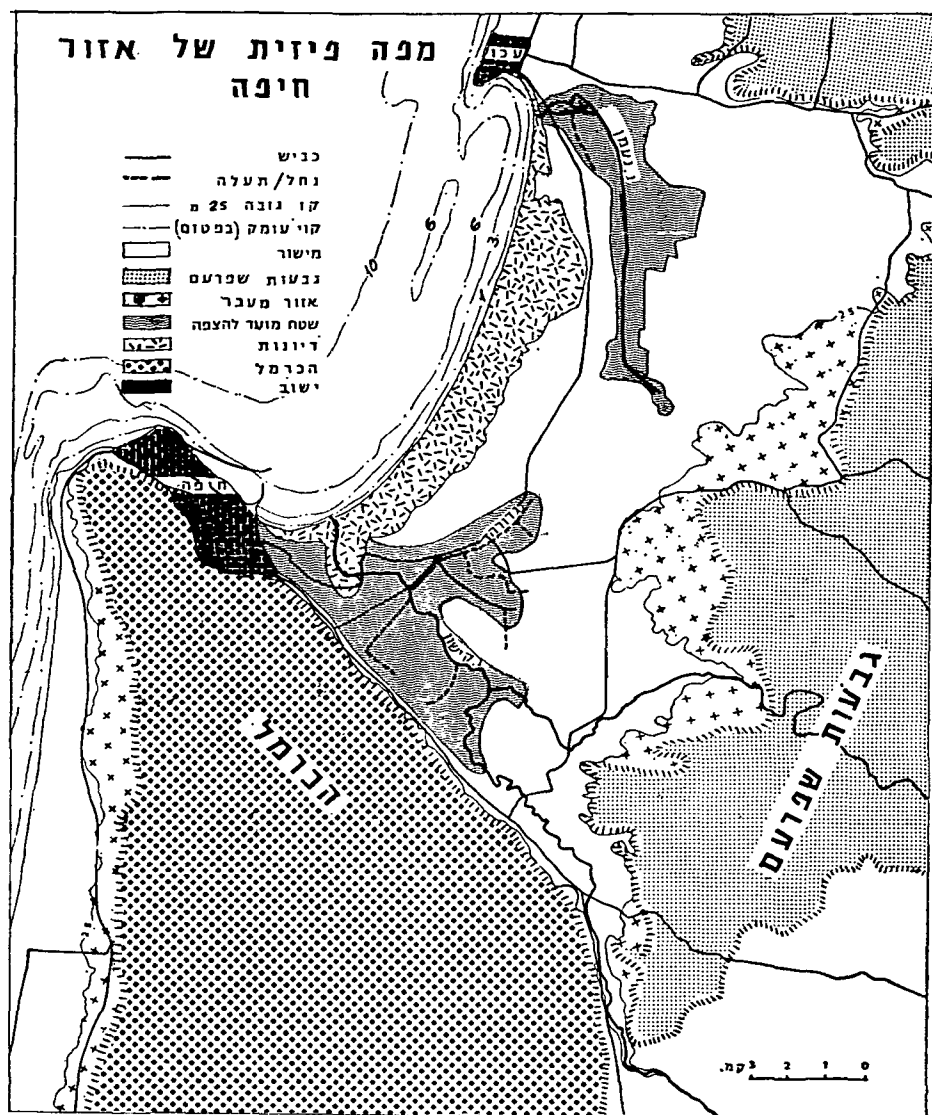
רוחבו בממוצע: 7-8 ק"מ וגובהו, בממוצע: 5-10 מ' מעל פני הים. בכמה מקומות על פני המישור מזדקרים כמה גבעות ותילים, הבולטים שבהם: תל כיסון, גובהו 40 מטר מעל פני הים ותל אפק - 43 מ'.

3. איזור המעבר לגבעות שפרעם -

פני הקרקע באיזור זה הם בגובה של 25 מ' ועד ל-50 מ' מעל פני הים. במקומות שונים מתבלטים סלעים המבצבצים מבעד למעטה הקרקע של המישור. רוחב האיזור, ממזרח לקיבוץ אפק, כ-3 ק"מ ואורכו כ-4 ק"מ. בשאר חלקיו המזרחיים של המפרץ קיים מעבר חד מהמישור למתלול גבעות שפרעם.

ה ק ר ק ע ו ת

מתחלקות לארבע סוגים:
חולות החוף.



מפה 2

קרקעות חול חומות אדומות.
קרקעות חומות-אלוביאליות (ורטיסולים).
קרקעות אלוביאליות.

ליד מוצא הנעמן בצפון והקישון בדרום המפרץ, הקרקעות הן חומות-אלוביאליות המכילות מי-תהום גבוהים שמקורם הם הנחלים והמעיינות התת-קרקעיים ובחלקם מי-ים. קיימת אפוא מליחות בינונית – הגורמת בקרקעות אלה לפיגור בהתפתחות גידולים בעלי כושר עמידות בינונית למליחות.

רשת הניקוז של המפרץ

הקישון – מנקז שטח של 1.089 קמ"ר. בחורף מימיו מרובים והוא עלול להציף שטחים נרחבים. אבל בקיץ זורמים בו מים רק בחלקו התחתון; במערב, כיוון שגם כמה מעיינות ומי-תהום גבוהים מספקים חלק ממימיו. בכניסתו לים גובה פני המים כגובה פני הים ולכן בשעת סערה חודרים מי-הים לתוך הנחל וגורמים להצפות. כתוצאה מכך מימיו מלווים וגם מי התהום שבקרבת הים הם מלווים. כמויות המים השנתיות של נחל קישון, משתנות בהתאם לכמות הגשמים השנתית באגן הניקוז שלו.

הזרימה השנתית הממוצעת הינה 27.7 מיליון ממ"ע (עפ"י מפת אגני ניקוז של משרד החקלאות. המדידה נעשתה ליד בית שערים והחישוב הוא עפ"י ממוצע של 8 שנים). אחד מיובליו של הקישון, הוא נחל ציפורי המזרים לתוכו כ-4.5 מיליון ממ"ע, בממוצע שנתי. מליחות מי הקישון מגיעה ל-455 מ"ג כלור לליטר.

אחד הגורמים להיווצרות הביצות בדרום המפרץ היה יובלו הצפוני של הקישון – נחל גדורה (פוארה). בעת הגאות בקישון חודרים מימיו לאפיק הגדורה ומציפים את השטחים לאורכו (בממוצע באה הצפה כזאת לשנתיים, והיא נמשכת כ-7 יממות). על פי התיאורים במפות ישנות השתרעה ביצת הפוארה לרוחב 2 ק"מ ולאורך 9 ק"מ. בשנים 1925–1928 נחפרו תעלות והוסדרה זרימת נחל גדורה וגם זרימתם של היובלים האחרים של הקישון הוסדרה בדרך זו. כך נוצרה רשת של תעלות ניקוז מסודרות בחלק הדרומי של המפרץ.

עומקו של אפיק הקישון בקטע שבין ביהח"ר "דשנים וכימיקלים" ועד לנמל הקישון הוא כ-60 ס"מ.

הנעמן – שטח אגן הניקוז שלו ושל יובלו הראשי (נחל חילזון). הוא 322 קמ"ר; מקורותיו העיקריים הם מעיינות הכורדני (נחל חילזון מזרים בממוצע רק 1.5 מיליון ממ"ע בשנה), שמליחותם מגיעה ל-650 מ"ג כלור לליטר. בנעמן זורמים מים במשך כל עונת השנה, כיוון שאין הוא מסתפק במי הגשמים בלבד.

זרימתו השנתית הממוצעת היא כ-60 מיליון ממ"ע (מפת אגני ניקוז של משרד החקלאות, ממוצע של 3 שנים).

בחורף – בעת סופות מערכיות – חודרים מי-הים לשפך הנעמן ומונעים את מהלך זרמו אל הים; מי הנחל עולים אפוא על גדותיהם ומציפים שטחים נרחבים מדרום

לעכו. כדי לצמצם מידת הנזקים ולנצל את המים לצרכים מועילים — נתפר אפיק מלאכותי המושך את מי הנחל ונחפרו בריכות דגים, סמוך לו. למרות פעולות מנע בשני הנחלים, חוזרים עודפי המים ומציפים את איזור המפרץ. גורמים אחרים לשכיחות השטפונות הם: הקרקע האטימה ומי-התהום הגבוהים — בעומק של 1.2 מטר, ויש שהם עולים עד 0.5 מ' ובחורף — הם עולים אף על פני השטח (משרד החקלאות, 1967, עמ' 2—3).

מקורות מים נוספים

1. מעין סעדיה ששפיעתו השנתית הממוצעת 3 מיליון ממ"ע (בשנים האחרונות חלה ירידה בשפע מימיו ואינו מגיע אלא עד ל-2 מיליון ממ"ע). מליחות המים מגיעה עד — 1,000 מ"ג כלור לליטר.
2. מי תהום — במפרץ חיפה מצויים עשרות בארות ואין מליחות המים של כל הבארות שווה. יש מן הבארות שהן בקרקעות החול שליד קרית חיים, בקרית מוצקין ויש מהן לאורך קו הכביש כפר חסידים—שפרעם בקרבת קו הגבול שבין המישור לבין הגבעות. יישובי המפרץ זקוקים לכמות מים גדולה יותר מן המצוי באוצרות המים המקומיים באיזור, ועל כן מקבלים הם מים גם ממפעל אספקת המים של הגליל המערבי, משפכים מטוהרים וכן משתמשים גם במי ים (לקירור).

המבנה הגיאוגרפי של האיזור ורשת הניקוז המיוחדת לו השפיעה על התפתחות התעשיה שם, בכמה דרכים:

1. מפעלי התעשיה הכבדה באיזור חיפה, כגון: "בתי הזיקוק", "דשנים וכימי-קלים"; "קרית הפלדה" ואחרים נמשכו למישור הנרחב שיש לו יתרונות רבים.
2. המפרץ, ורכס הכרמל המגן בפני הרוחות איפשרו עגינת אוניות סמוך לחוף גם ללא שוברי גלים, והוא ששימש גורם לבחירת מקום זה כאתר ביהח"ר "עתיד" (אחר כך "שמן"); תחנות הכוח; חוות המיכליות; מתקני הדלק; "מספנות ישראל" ומפעלי "פרוטרום—תעשיות אלקטרוכימיות". כולם, פרט לביהח"ר "פרוטרום" הוקמו על קו החוף הדרומי של המפרץ. "פרוטרום" הוקם במקום בודד בצפון המפרץ בגלל האופי המיוחד של הייצור שלו.
3. שפע המים שבעבר היה בו כדי סיפוק כל הצרכים — שימש אף הוא גורם בעל חשיבות מרובה באיתור התעשיות, בכללם: מפעלי "אתא", "כורדנא", "בתי הזיקוק", ביהח"ר "נור", "דשנים", "נשר" והרבה אחרים.
4. גורם נוסף הוא מחירן הזול של הקרקעות באיזור זה, כיוון שניקוזן קשה ועל כן לא נוצלו לחקלאות; למעשה היו פנויות לתעשיות. אמנם קיימת סכנת ההצפה, אך ניתן היה למונעה על-ידי הקמת סוללות עפר או הגבהת השטח.

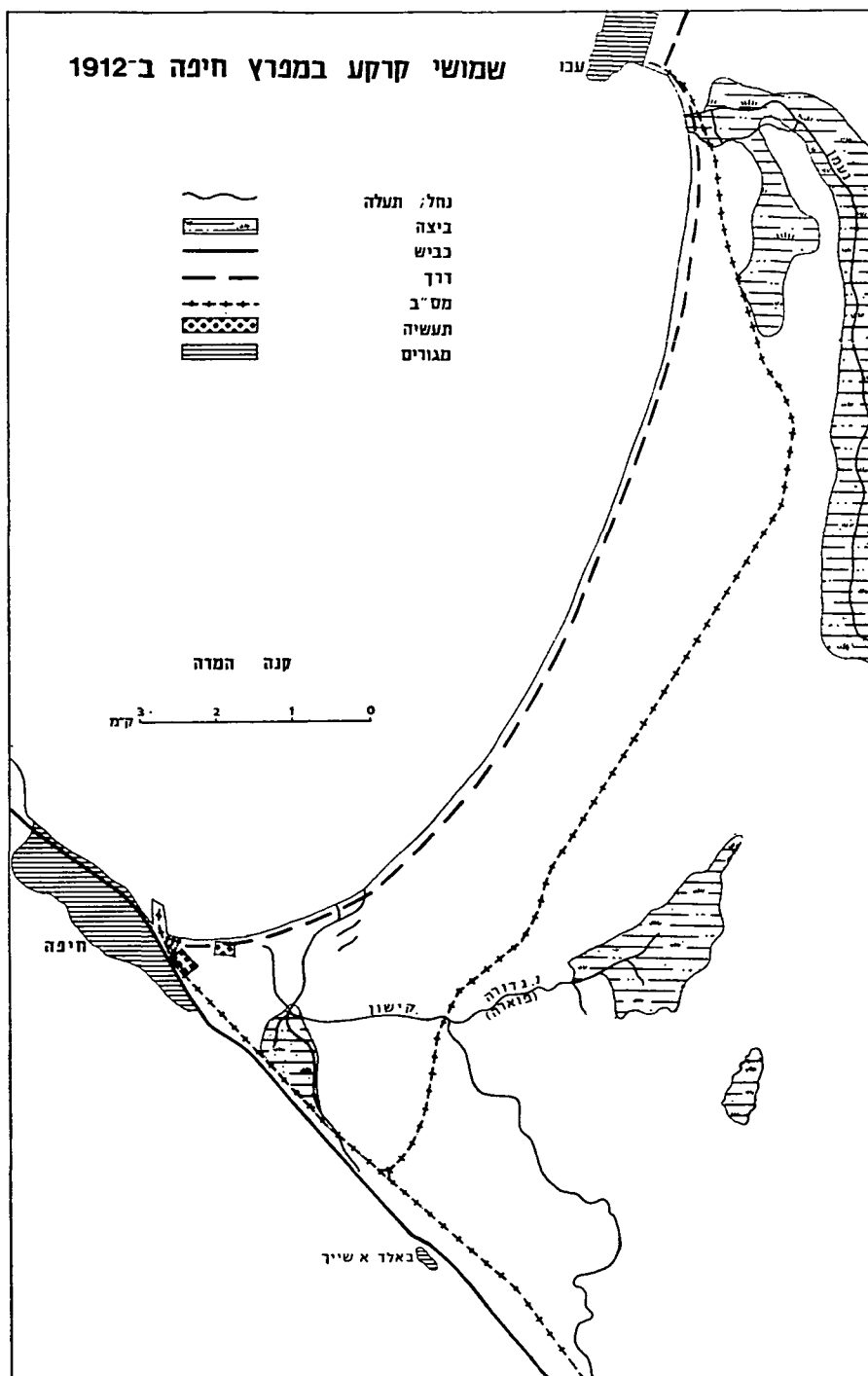
- ליתר זהירות התרחקה התעשייה מאיזורי ההצפה של הקישון ושל הנעמן. מה שאין כן לאורך נחל גדורה, שם נבנו מפעלי תעשייה רבים.
5. הקרקעות האלוביאליות וחומות-אלוביאליות, התופסות חלקים ניכרים במזרח המפרץ תופחות בחורף ונסדקות במידה מרובה בקיץ – דבר המסב נזקים למבנים ומייקר בניה לתעשייה – משום כך יזמים העדיפו את החול.
- הקרקעות המלווחות שבדרום המפרץ שלא היו מבוקשות לחקלאות יהודית נועדו לאיזורי תעשייה (על-ידי תכנית המתאר של חיפה – 1934 ועל-ידי תכנית המתאר של המפרץ), אולם בסוף שנות ה-50 הוגדרו כל הקרקעות הללו שבין נשר והקישון ומזרחית וצפונית לבתי הזיקוק כאדמות חקלאיות ונמסרו למועצה איזורית "זבולון". (מן הראוי לציין כי ב-1974 נתחדשו הדיונים על החזרת שטחים אלה ליעודם הראשוני).
6. קרקעות החול נוחות לבניה תעשיתית אך סופות החול משמשות מיטרד לכמה ענפי תעשייה, מפעלים העוסקים בתעשיות המתכות, מתרחקים מן הים מחשש להחלדת יתר של המוצרים והמכונות.
7. המדרון הצפוני-מזרחי של הכרמל עשיר בחומרי גלם לתעשיית האבן והמלט. הדולומיט המצוי באיזור הנמשך מחירבת ג'למה ועד חיפה, בעובי כמה עשרות מטרים – חשוף לחציבה. הוא מקור לחצץ, המשמש לסלילת כבישים ולהכנת בטון. הסלעים הקרטוניים מעל הדולומיט משמשים חומר גלם לייצור המלט.
8. רשת הניקוז של המפרץ הכתיבה את תוואי התחבורה. עובדה זו בולטת במיוחד בכבישים ובמסילה העוקפים את שפך הקישון. כביש חיפה-כפר אתא עוקף משום כך את נחל גדורה ועובר באיזור התעשייה הצפוף של המפרץ, אף-על-פי שבזה הוא מאריך את הדרך בין שני הישובים.
- נחל נעמן ואיזור הביצות, הסמוך לו, דוחקים את איזור התעשייה לשטח המוגבל שבין הנעמן וחוף הים. אחת התוצאות מזה היא קיומה של דרך ראשית אחת בין עכו לקריות המשרתת את התעשייה היושבת לאורכה וגם את שכונות המגורים והמיתקנים האחרים שבאיזור.

ה ת ע ש י ה ב ר א ש י ת ה מ א ה ה ע ש ר י מ

בשנת 1900 עדיין היה איזור מפרץ חיפה עשיר בביצות מוכות קדחת ושומם מאוד. ישובים מעטים נתקיימו בשולי האיזור ואלה היו: עכו, תל חרבג' (ליד כפר חסידים), כפר עתא (ליד כפר אתא של היום), באלד א-שייך (תל חנן); יג'ור, אל מג'דל (קיבוץ אושה) וחיפה. הדרך היחידה ששימשה למעבר היתה דרך עכו-חיפה שעברה סמוך לקו החוף. ב-1905 נסתיימה סלילת מסילת הברזל החיג'זית ונתחבר לה סניף, הוא הקו חיפה-עפולה-עבר-הירדן וב-1912 הוארכה מסילה זו עד לעכו (ראה התוואי במפה 3).

בחיפה הקימו הטמפלרים כמה מפעלי תעשייה לשירותם העצמי: מחלבה, טחנת

שמושי קרקע במפרץ חיפה ב-1912



קמח, ביח"ר לסכון ובית מלאכה למרכבות. המפעלים הוקמו ליד המושבה הגרמנית ובת גלים של היום (כרמל, 1969, עמ' 120–121).

המפעל היהודי הראשון במפרץ חיפה היה ביהח"ר "עתיד" שהוקם (1907) על חוף הים קרוב לעיר ומסילת הברזל החיג'זית. הקירבה לים היתה נחוצה, כדי להקל על העברת הדודים והמכונות אשר הובאו לחיפה בדרך הים. הסמיכות לנמל ולרכבת איפשרה יבוא חומרי גלם (זיתים וגפת זיתים אשר שימשו גם כחומר דלק) ויצוא מוצרים לדמשק, בירות, יבנאל, כנרת, מגדל וטבריה וכן אל מעבר לים (וילבושיץ, 1945; וילבוש, שיחה אישית 1967).

אף על פי שעד תום תקופת השלטון העותומני בארץ לא הוקמו מפעלים נוספים באיזור המפרץ – הנה איתור מקומו של בית החרושת "עתיד" בפניה זו של המפרץ שימש יסוד לאיזור זה, שישמש כאיזור התעשייה של חיפה, בעתיד.

שנות ה-20

בשנים הראשונות לשלטון הבריטים בארץ נתברר כי איזור מפרץ חיפה הינו בעל חשיבות רבה, החורגת מתחומי א"י. המפרץ שימש כבסיס צבאי של האימפריה הבריטית להבטחת עורפה הצפוני של תעלת סואץ, כקשר ימי-יבשתי בין חיפה לבגדד (אלטרנטיבה לתעלה) וכצומת לקווי התעופה של שנות העשרים.

במקביל להחלטה על הקמת הנמל בחיפה (1927) הוחלט על הקמת שדה תעופה חדש ובניית בתי מלאכה חדשים לרכבת. הוחלט להקים את הנמל בקטע המקביל לרחוב העצמאות ואת שדה התעופה ובתי המלאכה של הרכבת במפרץ מצפון לקישון (קדם לו שדה תעופה זמני מדרום לקישון).

חשיבותו של המפרץ בעיני הבריטים עוררה עניין גם אצל היהודים. בשנת 1923 הוקם שם ביהח"ר "נשר" 10 ק"מ, מזרחית לנמל, על קו מסילת הברזל החיג'זית משום הצורך ליבא פחם וגבס דרך הנמל. את עיקר תומר הגלם חצבו בכרמל והוציאו מקרקעית המישור (טין).

בשנת 1924 הוקם שם בית החרושת "שמן" באתר של בית החרושת "עתיד". הרעיון המקורי היה להקים בקיסריה מפעל גדול לייצור שמנים ונמל חופשי, אך כיוון שהתכנית לא אושרה על-ידי השלטון הבריטי ומשום שהבנין הישן של "עתיד" באיזור המפרץ, עמד על קרקע השייכת לחלק מבעלי המפעל החדש – נבחר האתר של בית חרושת "עתיד", כמקומו של המפעל החדש, שהיה זקוק לנמל ולאמצעי תחבורה מודרניים.

ב-1922 הוקמו "הטחנות הגדולות" סמוך לתחנת הרכבת בכוונה ליבא וליצא תבואות וקמח.

תחנת הכוח שהוקמה ב-1925 אותרה מזרחית ל"טחנות הגדולות" כדי לספק את זרם החשמל הדרוש לעיר ולתעשייה שהתפתחה בסביבתה.

ב-1925 נקנתה אדמת המפרץ (כ-45,000 דונם) על-ידי חברת "הכשרת מפרץ חיפה". החברה גם חכרה מהממשלה רצועת דיונות בשטח של 12,000 דונם. מטרת

הרכישה היתה להקים במרכז המפרץ (לאחר הסדרת הניקוז) עיר גנים גדולה (ביין, תש"ג, עמ' 344).

המשבר הכלכלי של שנת 1926/7 הביא את החברה למשבר כספי והקק"ל והחברה הכלכלית לא"י נחלצו לעזרתה. הקק"ל קיבלה — 19.300 דונם, החברה הכלכלית לא"י — 8.000 דונם וכידי חברת הכשרת מפרץ חיפה ואנשים פרטיים, שכבר קנו מידה קרקעות, נותרו — 7.665 דונם.

סוף שנות ה-20 עד אמצע שנות ה-30

עם גילוי שדות הנפט בכירכוכ קיבלה חברת הנפט I.P.C. זיכיון לשבעים (70) שנה על שטח בן 2.250 דונם בחולות הים, סמוך לשפך הקישון.

חברת הנפט תכננה הקמת בית זיקוק ליד חוות המיכליות מזרחית לאתר שבו עתידה היתה לקום קרית חיים. הקק"ל חששה לגורל תכניות עיר הגנים שלה באיזור וחיפשה דרך להכשיל את רעיון הקמת בית הזיקוק סמוך לים. היא הזמינה את פרופסור פטריק אברקרומבי מאנגליה לתכנן את דרום מפרץ חיפה שהיה בבעלותה ובבעלות חברת "גב ים" (שנוסדה על-ידי החברה הכלכלית לא"י).

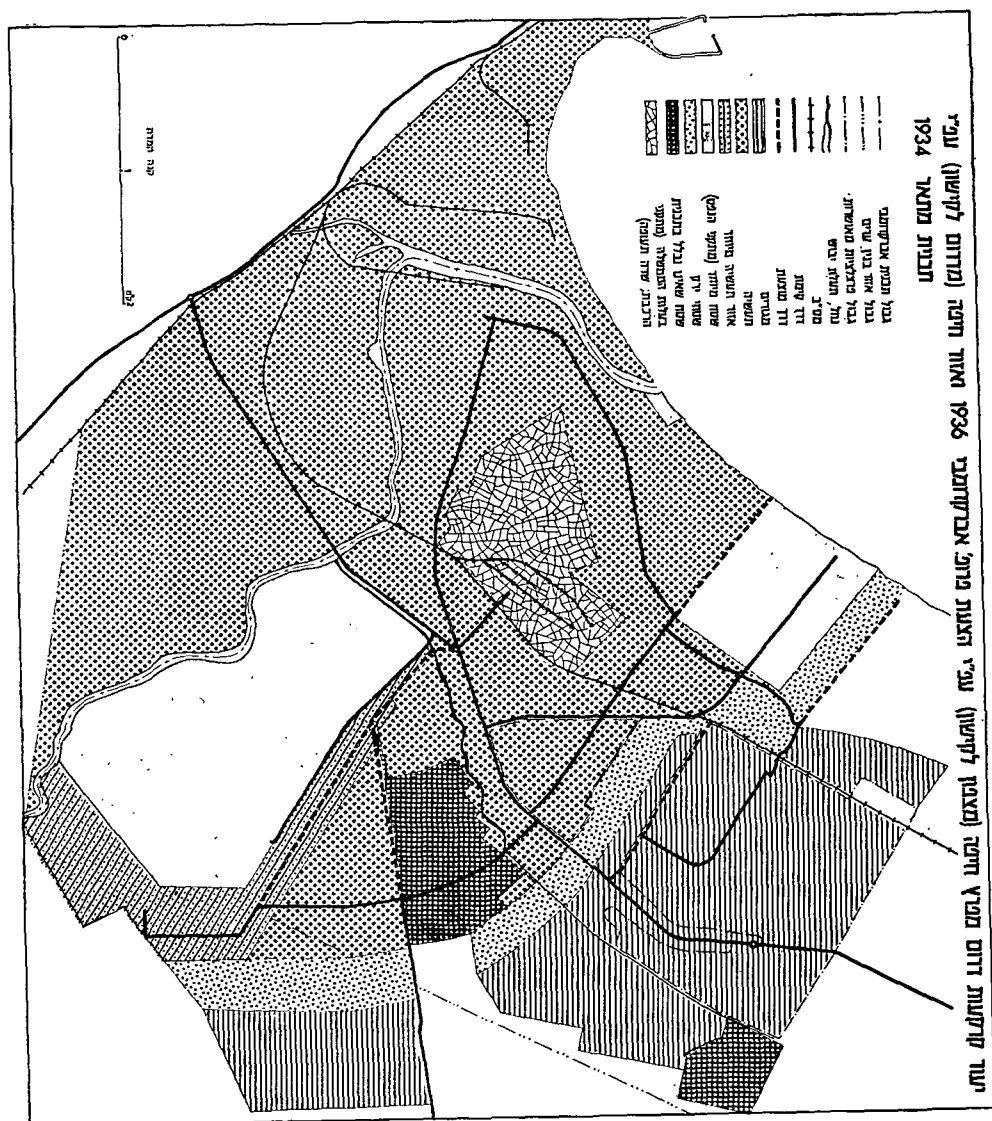
לאחר משא ומתן נתקבלה תכנית אברקרומבי על דעת כל הגורמים המעורבים בדבר ממשלת א"י. חברת הנפט והחברות היהודיות (גרנובסקי, 1934). עיקרי התכנית (ראה מפה 4) היו: בחלק הדרומי של המפרץ יקום איזור תעשיה בן 15.441 דונם. צידו המערבי נועד לתעשיות קלות וצידו המזרחי, מעבר לכביש חיפה עכו, נועד לתעשיות מזיקות (לכן נותרה חוות המיכליות במקומה הנוכחי ואילו אתר בתי הזיקוק הועתק מזרחה, למקומו הנוכחי). בין איזור התעשיה לאיזור המגורים מצפון יעבור פס ירק ברוחב 250 מטרים שישמש חייץ בין שני שימושי-הקרקע שונים אלה. מצפון לפס הירק תשתרע עיר שאורכה 5 ק"מ מצפון לדרום, על שטח של 21.515 דונם. ממזרח ומצפון לרצועת המגורים יהיה איזור חקלאי, שאפשר יהיה בעתיד להפכו לאיזור עירוני (גרנובסקי, 1934).

תכנית אברקרומבי אושרה ב-1936 אך היא נתייחדה רק לשטח שמצפון לקישון. תכנית מתאר חיפה, שאושרה ב-1934 ייעדה את האיזור שמדרום לקישון — לתעשיה. תכניות אלה העניקו סטטוס חוקי למגמות התיעוש של דרום המפרץ אשר החלו להתפתח כבר בראשית המאה.

התפתחות התעשיה בשנות ה-30 היתה ברובה באיזור התעשיה המתוכנן. מקרה יוצא דופן הוא הקמת מפעלי "אתא" בכפר אתא. הרקע לכך היה סירובו של היזם להקים את מפעל התעשיה שלו על אדמה שאיננה קנינו הפרטי.

בתוך איזור התעשיה היתה ההתפתחות בשלושה מוקדים בלבד (ראה מפה 5). חלקיו האחרים של האיזור נשארו בשממונם. אתר הבניה הראשון היה סביב לתחנת הרכבת החיג'זית ("שמן", "הטחנות הגדולות", בתי המלאכה, מתקני דלק).

אתר הבניה השני היה ליד הציק-פוסט. שם קמו מספר מפעלים בינוניים, חברות תובלה ומחסנים.



שמושי קרקע במפרץ חיפה ב-1942

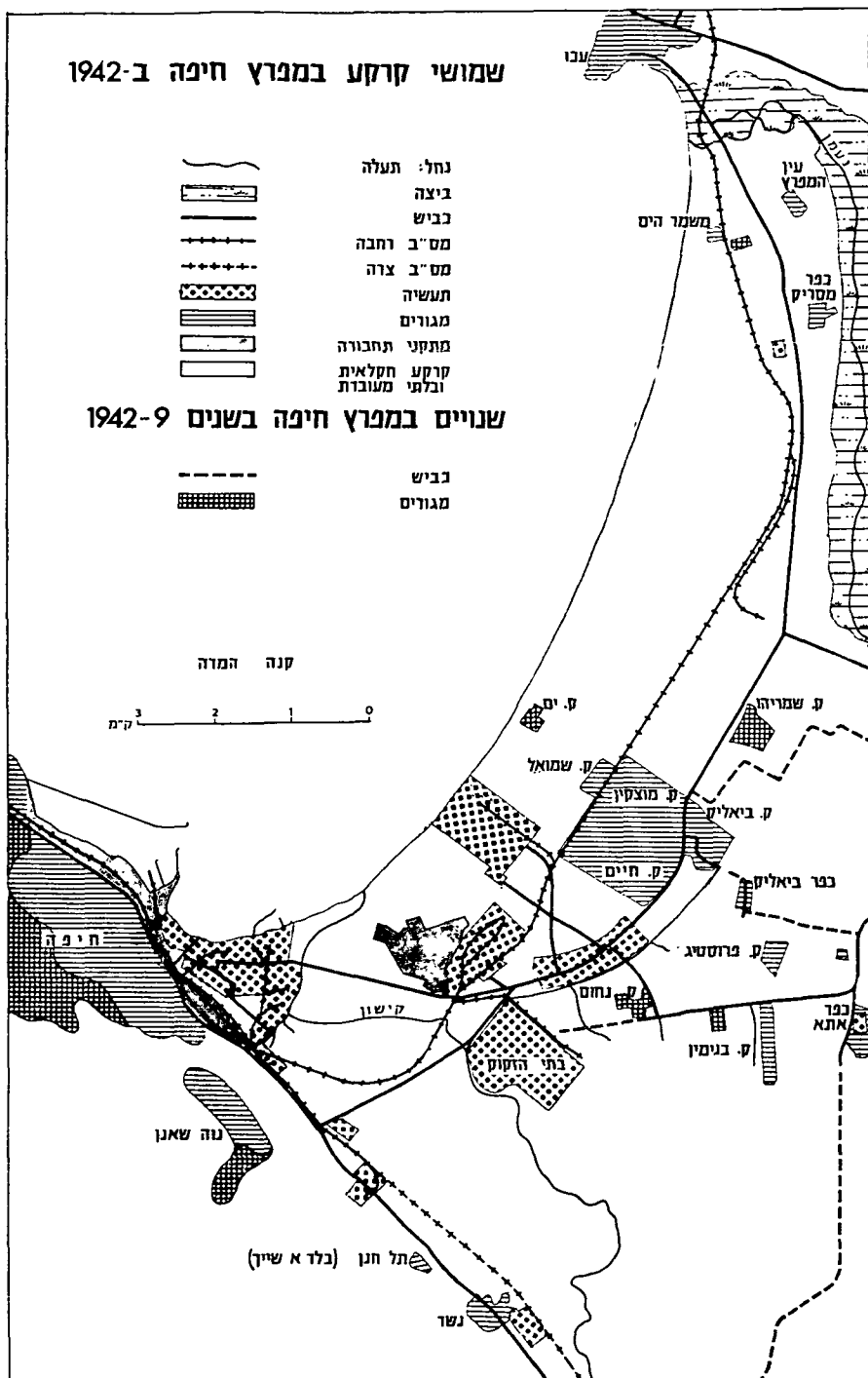
	נחל: תעלה
	ביצה
	כביש
	מס"ב רחבה
	מס"ב צרה
	תעשייה
	מגורים
	מתקני תחבורה
	קרקע חקלאית
	ובלתי מעובדת

שנויים במפרץ חיפה בשנים 9-1942

	כביש
	מגורים

קנה המורה

0 1 2 3 ק"מ



אתר הבניה השלישי והאינטנסיבי היה מדרום לקרית-חיים סמוך לצומת כביש קרית אתא-כביש חיפה-עכו. ליד צומת זה כבר היו קיימים בתי המלאכה של הרכבת ומפעלי "פניציה" ו"וולקן" (שהוקמו ב-1934). הקק"ל, בעלת אדמת האיזור, הכשירה אותו לתעשיה מכבר, בזה שסללה מערכת כבישים, רשת צינורות מים, ניקוז וחשמל. באתר זה הוקמו לראשונה בא"י, מבני תעשיה לתעשיות קטנות ובינוניות.

סמוך לאתר זה הוקמה קרית חיים אשר אמורה היתה להיות שכונת הפועלים של העובדים בבתי המלאכה של הרכבת ושל יתר המפעלים.

ערב פרוץ מלחמת העולם השנייה

ב-1939 הוקם באיזור זה, באתר שנועד לכך, בית הזיקוק של חיפה. במקביל לו הוקמו והורחבו ליד חוף שמן מתקני הנפט של החברות השונות. בתקופה זו (עד תום מלחמת העולם השנייה) לא קמו מפעלים נוספים בדרום המפרץ (כנראה מחשש להפצצות מן האויר). ההתפתחות העיקרית חלה בתקופה זו במפעלים הקיימים שהתרחבו והתעצמו. עם הקמת הקיבוץ כפר מסריק הוקמו סמוך לו שני מפעלים חדשים: "נעמן" ללכנים שרופות וחרסינה ו"אסקר" לצבע. הרקע להקמת התעשיות ליד הקיבוץ הוא בהערכה המוטעית שקרקעות המפרץ אינן טובות לחקלאות ויש למצוא אלטרנטיבה לכלכלת הקיבוץ. על-ידי הקמת שני מפעלים אלה הונח היסוד לאיזור התעשיה שקם אחר כך בחלק זה של צפון המפרץ.

בתקופת ההכנות למלחמה ועם תחילתה הוקמו מחנות צבא בריטיים בפינות שונות של המפרץ, כגון: מצפון לקרית, סמוך למתלול הכרמל ליד גשר ובכניסה לחיפה ממערב. מחנות אלה שהיו בחלקם בתי מלאכה צבאיים הכילו תשתית מתאימה לתעשיה; מבנים, כבישים, מסילת ברזל, קווי מים, קווי חשמל וגם בתי מלאכה והם שימשו אחר כך בסיס לאתרי תעשיה נוספים.

לאחר מלחמת העולם השנייה

בתקופה שלאחר מלחמת העולם השנייה ועד להקמת מדינת ישראל היה מיתון מסויים מנוקדת הראות של התפתחות התעשיה באיזור זה. החידושים היו מעטים. במפרץ הונחה אבן הפינה (ב-1946) לבית החרושת "דשנים וחומרים כימיים" (אחר כך "כימיקלים ופוספטים" וכיום "דשנים וכימיקלים"). אף על פי שהמפעל היה זקוק לחזית ים וקרבת נמל — נקבע אתרו, בהתאם לתכנית המתאר באיזור התעשיות המזיקות.

בתקופה זו הוקם מפעל "אתא כורדנא" באתר התעשיות שמצפון לקרית ביאליק. המפעל אמור היה להיות הראשון בשרשרת מפעלי טכסטיל וצמר אשר הגה ותיכנן הנס מולר ז"ל. בגלל חילוקי דעות במשפחתו לא יצאה התכנית אל הפועל ורק מפעל אחד הוקם שם (א. מולר, שיחה אישית, 1968).

בבתי הזיקוק תוכננה הרחבה ניכרת והוגחה אבן פינה לשני מגדלי קירור נוספים

ההרחבה נועדה לקלוט את הנפט מצינור "הטפליין" שאמור היה להסתיים בחיפה. עם פרוץ מלחמת השחרור שונה מסלולו של הצינור, הוא נתמשך לעבר צידון ויסודות שני המגדלים עומדים עזובים בחצר "מפעלים-פטרוכימיים".

התמורות בתפרוסת התעשיה לאחר הקמת המדינה

עם הקמת מדינת ישראל חלו שינויים בתפרוסת התעשיה במרחב:

1. הצורך הדחוף באיכלוס עכו ביהודים חייב ייסוד תעשיות בעיר. שטח נרחב (כ-1,000 דונם) מדרום לנעמן הוכרז כאיזור התעשיה של עכו ושם הוקמה קרית הפלדה. שטח קטן יותר (100 דונם) אותר לתעשיות קלות בצומת כביש עכו-צפת ועכו-חיפה.
 2. ב-1952 הפקיעה הממשלה 5,000 דונם מאדמת עיריית חיפה להקמת נמל הקישון וגם כרזרבה קרקעית בעורפו של הנמל, למטרות שונות בכללן הקמת נמל חופשי לירדן והקמת תעשיות הקשורות בעבודות הנמל. כתוצאה מפעולות אלה אבדה לחיפה רזרבה קרקעית לתעשיה – עובדה שהיא היום בעוכריה. הפקעה זו שימשה מחסום בפיתוח החלק הצפון-מערבי של איזור התעשיה החיפאי ופגעה ביעילותו של נמל התעופה במפרץ. כמו כן צימצמה הפקעה זאת, למשך שנים רבות את מספר צירי התחבורה בין חיפה לבין איזור התעשיה והקריות.
 3. פינוי מחנות הצבא הבריטיים ונטישת הכפר הערבי באלד א-שייך גרמו לכניסתן הספונטנית של כמה תעשיות לרצועה צרה זו, המשתרעת לאורך ציר התחבורה צ'ק-פוסט-מפעל "נשר". עד היום מצויים במקומות אלה, זה ליד זה: תעשיות, מתקני אחסנה, מגורים ומסחר.
 4. פינוי מחנות הצבא הבריטיים במערב העיר ואיכלוסו של הכפר טירה ביהודים הביא להקמת איזור התעשיה המערבי של חיפה. מחנות הצבא שימשו גרעין ראשון לתעשיה ואחריהם אותר איזור התעשיה בטירה עצמה. בשלב מאוחר יותר הוקמו מפעלים ליד המחנות ובשלב האחרון הוקצה שטח לתעשיות גם בתחום השיפוט של חיפה (ראה מפה 1).
- בשנות החמישים התרכזה התעשיה, בעיקר, באיזורי התעשיה הישנים: חוף שמן, איזור קרית חיים והצ'ק-פוסט.

שנות ה-60

עם מימוש רעיון המרכזים הבין-איזוריים של התנועה הקיבוצית נקבע איזור תעשיה חדש מדרום למפעלי כפר מסריק בשביל המועצה האזורית נעמן. השיקולים באיתור האיזור היו: מציאות אדמה חולית פנויה, ושאינה מתאימה לחקלאות, סמיכות לכביש הראשי ולמסילת הברזל וקיומו של גרעין תעשיתי ("נעמן", "אסקר"), האיזור נמצא במרכז גיאוגרפי של הקיבוצים, השותפים בתשלובת מפעלי "מילואות".

מלכתחילה נבנו המפעלים בעברו המערבי של האתר (ממערב לכביש חיפה-עכו) אך בשנות השבעים התפשטו גם לצד המזרחי.

באמצע שנות ה-60 אותר איזור תעשייה עבור איגוד המועצות המקומיות: קרית ביאליק, קרית ים וקרית מוצקין, בהתאם לדרישתן של המועצות האלה, שביקשו להקים לעצמן מקורות תעסוקה עצמאיים. באותו זמן כבר החלו להתעורר קשיים באיזור שטחים לתעשייה באיזור העיר חיפה (מגבלות פיזיות, בעיות של בעלות על קרקע, חוסר נגישות ואחרות). האתר שנקבע עבור הקריות משתרע מדרום לאיזור התעשייה של המועצה האיזורית נעמן, משום שלא נמצאה רזרבה קרקעית אחרת בתחום שלוש המועצות. האיזור החדש חיבר את איזורי התעשייה הבודדים בצפון המפרץ לגוש תעשייתי גדול, המתחיל בגבול הקריות ומסתיים בעכו (ראה מפה 1).

עיריית חיפה שלא מצאה שטח מתאים עבור מרכז לתעשיות מדע (מת"מ) בתחומי איזור התעשייה הקיים וחששה שהמפעל יועתק למרכז הארץ, שינתה את ייעודו של שטח במערב העיר, שנועד לכתחילה כמקום למפעלי נופש ולתיירות. האתר שנבחר לתכלית זאת משתרע סמוך לאיזור התעשייה של טירת הכרמל. מנקודת ראותו של מת"מ אין בחירה זו מוצלחת: קיימת שם לחות במידה ניכרת (בגלל הקירבה לים) והיא מזרזת את התבלות המכשירים והמכונות; הסמיכות לצומת הדרכים הגדול של חיפה, לכבישים סואנים אחרים למסילת הברזל ולתעשייה כבדה רועשת הנמצאת סמוך, גורמת לרעש ולזעזועים במפעל.

יתר על כן, שינוי הייעוד של הקרקע צימצם את הסיכויים לפיתוח התיירות באיזור. דו"ח מהנדס העירייה 1972/73 טוען כי הכוונה היתה להתרחק מפעילות תעשייתית המזהמת את האוויר ומקרקע חולית אביקה.

השינויים הבולטים בתפריסת התעשייה בשנות ה-70

הפריחה הכלכלית שפקדה את ישראל בשנים 1970-1973 לא פסחה גם על איזור חיפה. המגמה העיקרית היתה לבנות הרבה, ככל האפשר, בכל האזורים שנועדו לתעשייה. איזור התעשייה החדש של קרית ביאליק נתמלא במהירות והרזרבות הקרקעיות נדלדלו. הפינה הצפון-מערבית של איזור התעשייה של חיפה נתמלאה בניינים במהירות (משטח בן 240 דונם שהוכשר לתעשייה הוקם המפעל הכימי הגדול "דור כימיקלים" על שטח של 135 דונם) ותוך זמן קצר לא נותר שם מקום פנוי.

הוספת מתקנים ומפעלים בתחומי בתי הזיקוק והתעשייה הפטרוכימית הביאה למיצוי החלק העיקרי של רזרבת הקרקע הגדולה שעמדה לרשות בתי הזיקוק; מפעלי הבת המתרחבים כבר נאבקים על הזכות לקבל כל חלקה שהיא באיזור זה. באיזור רשות הקישון אשר תשומת הלב לא הופנתה אליו מאז 1952, פרט למפעלי "מספנות ישראל" (ב-1960) ושני מפעלים אחרים, קטנים במידתם — שם הוכשר ב-1974 שטח נרחב (300 דונם בשלב הנוכחי) להמכלה (טיפול הפרדה

האחדה, ואיחסון של מכולות) של נמל חיפה. ב-1975 אוחד נמל הקישון עם נמל חיפה כתוצאה מיכוש הים ביניהם. היכוש הוא תולדה של התאמת הנמל לצרכים מודרניים.

השטח הגדול שהוחכר ב-1946 למפעלי "אתא כורדנא" להקמת תשלובת מולר במפרץ הוצא ב-1973 מידי המפעל, ופרט ל-25 הדונם של המפעל עצמו, לא הותירו ברשותם קרקע נוספת. חזרו והקצו את השטח הזה למגורים, ולא לתעשיה, כפי שקבעו בתחילה. עם העברת מפעלי "טמבור" מהחלק הצפוני והקטן של איזור התעשיה של עכו לשטח שמדרום לגעמן (מפה 1), נסתם למעשה גם איזור זה, בפני תוספת בניה.

התוצאה הבלתי נמנעת הינה חיפוש אחר איזורי תעשיה חדשים, ממזרח למישור החוף (בגבעות הגליל).

הגורמים לתפרוסת התעשיה במרחב חיפה

בסקירת התפתחות התעשיה במרחב חיפה מתבלטים הגורמים העיקריים, שעיצבו את תפרוסת המפעלים:

1. הגורם הפיזי קבע את המסגרת הכללית באיתור איזורי התעשיה הגדולים במפרץ וכן באיתורם של הרבה מפעלים חשובים. התעשיה הסתייגה מן הבניה באיזורי ההצפה של הקישון והנעמן אך התמקמה לאורך נחל גדורה, מצידו המערבי. קו החוף היווה גורם מיקום ישיר ועקיף. עקיף לגבי אותם המפעלים שהתמקמו בחיפה בגלל הנמל וישיר לגבי אותם המפעלים אשר איתורם כיום על קו המים או בקרבתו.

2. התכנון – יותר מאשר בכל איזור אחר כארץ עוצבה מראש התכנית לתפרוסת התעשיות במפרץ חיפה, לטוב או לרע. איזור התעשיה הדרומי עוצב מלכתחילה כגוש תעשיתי מונוליטי אשר רק לאחר מכן הופרד לרשויות מוניציפליות שונות. תהליך הנמשך עד היום. החלק הצפוני של המפרץ לא נועד מלכתחילה לשמש איזור תעשיה, אך לאחר איתורם של איזורי תעשיה בפרדים לרשויות השונות שם, נתברר כי האיזור הפך לגוש תעשיתי מונוליטי שני. לראשונה אותה איזור תעשיה קטן למפעלי כפר מסריק, אחר כך הוקמו מחנות צבא בריטיים. לאחר תום המלחמה הוקם שם מפעל "כורדנא"; עם הקמת המדינה אותה איזור תעשיה לעכו, אחר כך – למועצה איזורית "נעמן" ולבסוף – לקריות. ההקפדה על ביצוע החוק, בעניין זה, הביאה לאיתורן של רוב התעשיות המזיקות אל השטח שממזרח לכביש עכו-חיפה. הקפדה זו היא גם שגרמה

להקמת בית החרושת "צבע", שראשיתו כבית מלאכה קטן בכפר אתא. דוקא מזרחה לכביש ולא בחיפה.

באיזורים שהתפתחות הספונטנית קדמה שם לתכנון נוצרו עובדות מוגמרות. כפי שקרה בתל-אביב ובערים אחרות, דהיינו: סמיכות של שכונות מגורים ומסחר עם תעשיות, מתקני אחסנה מסוכנים ומתקני תחבורה גדולים. תופעה זו ידועה באיזור התעשייה של "נשר" והיתה ידועה בדרום עכו (מפעלי "פרוטרם" בשכונת למעברת "משמר הים") וכך היה המצב בחוף שמן בחיפה, שם צמחה בעבר שכונת עוני מן הגרועות שבחיפה.

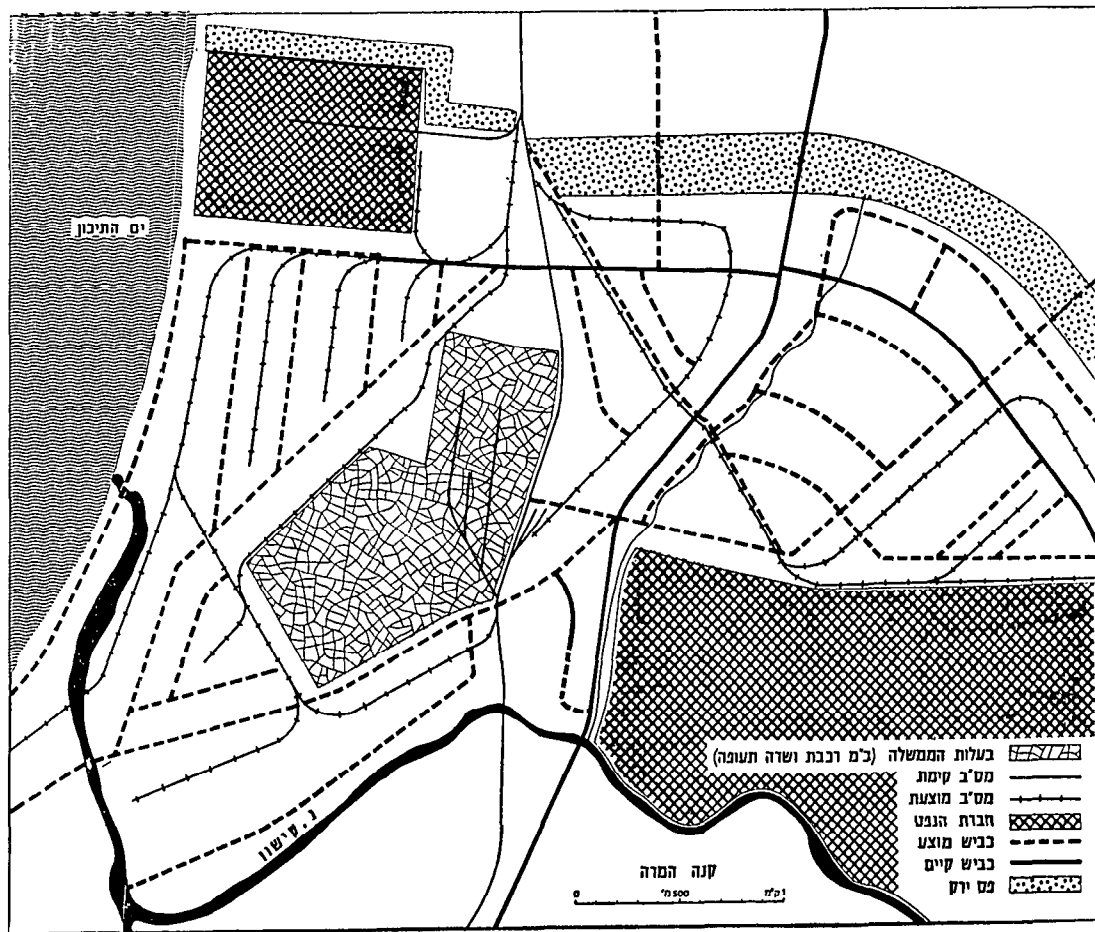
3. הבעלות על הקרקע

הגורם הפיזי והתכנון קבעו את המסגרת לתפרוסת, אבל הבעלות על הקרקע היתה אחד הגורמים שקבעו את התפרוסת בקנה מידה מפורט יותר. לקרקעות שבבעלות הקק"ל, המדינה או חברות ציבור נערכו תכניות מפורטות לפיתוחן, נסללו כבישי גישה והוכנה התשתית הדרושה לאתרי התעשייה. בדרך זו פיתחו את אתר התעשייה דרומית לקרית חיים בשנות ה-30, את איזור התעשייה של קרית ביאליק בשנות ה-60, חלק מאיזור התעשייה של עכו ואתרים קטנים יותר. לעומת זאת – כל השטחים המצויים בידיים פרטיות בדרום המפרץ, בחלק מאיזור התעשייה של עכו או בקרית אתא – עומדים שוממים כבר למעלה מ-40 שנה ועדיין אין שום תכניות לבינוי שם. (על חשיבות פיתוח איזורי תעשייה על ידי חברות ציבוריות אצל Muncy, 1954).

4. קווי תחבורה

התחבורה היא גורם רב חשיבות בתפרוסת התעשייה במפרץ. עובדה זו בולטת בעיקר לגבי התפרוסת התעשיות לאורך צירי התחבורה הראשיים החוצים את האיזור: לאורך מסילת הרכבת החיג'זית הוקמו המפעלים הראשונים החשובים שבחיפה: "נשר", "הטחנות הגדולות", "שמן", טחנת האורז, מחנות צבא ומחסנים, "הזרע", מפעל המכוניות "אילין". על ציר זה נוספו מפעלים גם בזמן מאוחר יותר.

עם סלילת מסילת הברזל הבריטית מלוד לחיפה ואחר כך לבירות, התפרסו מפעלים רבים על ציר זה. בכניסה לחיפה, לצד מערב, הוקמו בתי המלאכה הבריטיים הגדולים ובמפרץ הוקמו לאורך ציר המסילה בתי המלאכה של הרכבת, "וולקן", "פניציה", ממגורות הקמח, מפעלי "מילואות", "קרית הפלדה" ובית החרושת לצינורות. לחשיבותה של הרכבת היתה, בכמה מקרים, השפעה פסיכולוגית. עדות לכך היא גישתם של היוזמים ממרכז וממערב אירופה בשנות ה-30. פרופ' אברקרוםבי לא הסתפק בתכנון כללי של המפרץ אלא הגיש גם רעיון תכנוני של רשת כבישים ומסילות ברזל מפורטת בתוך איזור התעשייה (ראה מפה 6) בדומה לתכנון אתרי תעשייה אחרים ברחבי האימפריה



מפה 6. התחבורה המתוכננת במפרץ חיפה על פי פרופ' אברקדומבי

הבריטית. היזמים של "וולקן" ו"פניציה" עמדו על כך שהמפעלים יהיו על ציר המסילה וכמותם דרשו מקימי בית החרושת ל"חוטם וכבלים" אשר סך הכל הטונג' היוצא נכנס למפעלם באותה התקופה היה רק כמה טונות בחודש. רשת הכבישים הארצית (ציר תל-אביב-חיפה-עכו וציר חיפה-טבריה) משמשים גורם נוסף בעיצוב מערך התעשייה באיזור. לאורך כביש טבריה התמקמו מפעלים בינוניים וקטנים בתוך העיר חיפה ומשם בכיוון לגשר. בציר ההיסטורי מחיפה למפרץ (רחוב חירם אשר נקטע עם הרחבת נמל קישון) התפתחו מפעלים רבים באיזור חוף שמן. אך עיקר ההתפתחות היא לאורך הציר הסואן חיפה-עכו. בחלק הדרומי של ציר זה החלה ההתפתחות בשנות ה-30 ונמשכת כיום בקטע שמדרום לקישון עד לצומת הצ'ק-פוסט. התפתחות חדשה בציר זה חלה בשטח שבין קרית ביאליק ועכו (ראה מפה 1).

5. חומרי גלם

מציאות חומרי גלם שימשו כגורם מכריע באיתור מקומו של בית החרושת "גשר" ומחצבות האבן בציר חיפה-גשר" לאורך מדרון הכרמל.

6. שיקולים צבאיים

התפרסות מחנות הצבא הבריטיים במפרץ חיפה ובמערב חיפה שנבעה משיקולים צבאיים שימשו כגרעינים לתעשיות שקמו בתקופה שלאחר קום המדינה.

7. שיקולים אישיים של יזמים או אישי ציבור

דוגמא להכרעה על סמך שיקולים אישיים היא התכנית של מפעלי "אתא" אשר הוקמו בכפר אתא משום שבעל המפעל סרב להקים מפעל על אדמת קק"ל. (15 שנים מאוחר יותר כבר נכון היה להקים את התשלובת החדשה על אדמת קק"ל).

מקרה אחר הוא ההחלטה האישית של ראש העיר על הקמת "מרכז תעשיות מדע" בכניסה לחיפה. התפתחות התעשייה במרחב חיפה שזורה בהרכה דוגמאות כאלה.

ביבליוגרפיה

- אלון י. ברקאי ב. (1972), תכנית אב לעכו 1972, עכו.
 ביין א. (תש-ג), תולדות ההתיישבות הציונית מתקופת הרצל ועד ימינו, תל-אביב.
 גונן ע. (תש-ל), גורמים בהתפתחותה של תפרוסת החרושת בתל-אביב-יפו, מחקרים בגיאוגרפיה של ארץ ישראל, חוברת ז' עמ' 64-95.

תפרוסת התעשיה באיזור מפרץ חיפה

- גרנובסקי א. (1934), התפתחות חיפה והקק"ל מתוך הרצאה במסיבת העתונאים ביום 11/2/34, ירושלים.
- גרנובסקי א. (תרצ"ח), מדיניות קרקעית עברית בא"י, ירושלים.
- וילבושביץ ג. (1945), "ראשית התעשיה בארץ ותולדות בית החרושת שמן", "כד השמן" קובץ ליובל עשרים שנות "שמן", חיפה, עמ' 101-106.
- חיפה - לשכת המסחר והתעשיה העברית חיפה והמחוז, ביולטין שנתי 1935-1940, 1946, חיפה.
- כרמל א. (1969), תולדות חיפה בימי התורכים, חיפה.
- לשכה מרכזית לסטטיסטיקה (1967), פרסומי מפקד התעשיה והמלאכה, 1965, מס' 4, ירושלים.
- משרד החקלאות (1967), סקר הניקוח הארצי, רשות ניקוח זבולון, תל-אביב.
- סופר א. (1971), מיקום תעשיות במפרץ חיפה (מקודת ראות גיאוגרפית), עבודה לשם קבלת התואר דוקטור לפילוסופיה של האוניברסיטה העברית בירושלים.
- סופר א. (1973), הצע קרקעות לתעשיה באיזור חיפה, מוסד הטכניון למחקר ולפיתוח.
- Muncy, D.A., (1954) Land for Industry — a neglected problem, in H.M. Mayer and C.F. Kohn (eds.) Reading in Urban Geography, Chicago.

המערך המרחבי של האוכלוסיה הדתית בירושלים,

* 1969–1959

מ א ת

שרה הרשקוביץ

מערך המגורים בעיר מעוצב לא רק על-ידי גורמים היסטוריים, כלכליים ופוליטיים, אלא גם על-ידי גורמים חברתיים ותרבותיים, וקיימים הבדלים ושוני לא רק בין אוכלוסיות של ערים שונות, אלא גם באוכלוסיה של עיר אחת, בין איזורי המגורים השונים של העיר. קבוצות האוכלוסין של אותה עיר, יש והן נבדלות האחת מזולתה בתכונות חברתיות, כלכליות ותרבותיות, המיוצגות במערך המרחבי של המגורים. אופיו ותכונותיו של איזור מגורים נקבע בעיקר, על-פי תכונות האוכלוסיה שלו.

אחד התהליכים המשתתפים בעיצוב טיבו של מערך המגורים בעיר הוא תהליך הריכוז וההפרדה (Concentration and Segregation). בתהליך הריכוז קבוצות אוכלוסיה בעלות תכונות דומות נוטות להימצא זו בקירבת זו; וההפרדה היא, למעשה, התוצאה מתהליך הריכוז, כפי שהיא נראית על פני השטח.

גורמי ההפרדה נוטים ליצור איזורי מגורים שאוכלוסייתם הומוגנית מבחינת אופיין ותכונותיהן. חשיבות מיוחדת בהפרדת איזורי המגורים בעיר נודעת למשתנים האתניים (גזע, לאום ודת) ולמעמד הסוציו-כלכלי של האוכלוסיה. תופעת הריכוזיות אופיינית בעיקר בקבוצות האוכלוסיה הנמצאות בקצות הסולם החברתי, דהיינו: הקבוצות בעלות סטטוס חברתי גבוה – מחד וקבוצות האוכלוסיה בעלות סטטוס חברתי נמוך ביותר – מאידך. כדוגמה להפרדה בגלל משתנים אתניים משמשת אוכלוסיית הכושים בערים האמריקאיות, המרוכזת באיזורי מגורים, המאוכלסים בעיקר בקבוצת אוכלוסיה זו (הגיטאות). באופן זה נוצרים בעיר איזורים חברתיים², והגבולות בין האיזורים הם חברתיים בלבד ולא גיאוגרפיים. קיים מתאם גבוה בין סגרגציה של מגורים לבין מרחק חברתי בקבוצות האוכלוסיה. ככל שקבוצת אוכלוסיה מסוימת היא בעלת דגמים חברתיים אופייניים לה, כן ההפרדה מן האוכלוסיה האחרת היא

* המאמר מבוסס על עבודת גמר לתואר מ.א. בנושא: המערך המרחבי של האוכלוסיה הדתית בירושלים 1959–1971, שנעשתה בהדרכת פרופ' א. שחר באוניברסיטה העברית בירושלים, המחלקה לגיאוגרפיה, 1972.

1. על תהליכים אלה אצל: Erickson, 1954, pp. 155–225.

2. איזור חברתי מוגדר כאיזור הומוגני, יחסית, הכולל פרטי אוכלוסיה שאורח חייהם, רמת-חייהם והרקע האתני שלהם דומים. Shevky & Bell, 1961; Timms, D., 1971, pp. 5–9; Bell, 1961

חזקה יותר. המסקנה הנובעת מזה היא, שהפרדת איזורי המגורים של האוכלוסיה העירונית מבחינה מרחבית היא פונקציה של ההבדלים החברתיים בתוך האוכלוסיה. קבוצות אוכלוסיה מסוימות קשורות לאיזורים שונים בעיר, ומתפתחת מערכת קשרים סיסטמית בין המרחב הגיאוגרפי לבין המרחב החברתי.

האוכלוסיה הדתית היא קבוצה חברתית, שמיחד אותה הרקע הדתי. ניתן לאפיינה על-פי התכונות הסוציו-דימוגרפיות המיוחדות לה. תכונות אלה מוצאות את ביטויין באורח החיים של אוכלוסיה זו, במערך המגורים שלה ובגורמים המשפיעים על עיצוב מערך המגורים שלה ועל אופיו.

ירושלים מאופיינת במערך מרחב-ריכוזי של האוכלוסיה הדתית. מערך זה התפתח כתוצאה מההבדלים הקיימים בין האוכלוסיה הדתית והאוכלוסיה הלא-דתית. אורח החיים השונה והתכונות המיוחדות של האוכלוסיה הדתית, משמשים מניע עיקרי לרצון הדתיים לגור בקירבת מקום לאוכלוסיה בעלת אותן תכונות ואותו אורח חיים. לאוכלוסיה זו דרושים שירותים ציבוריים מיוחדים, כגון: בתי-כנסת ושירותי דת אחרים, שלא כולם נצרכים על-ידי האוכלוסיה הלא-דתית. אורח חיים זה מעודד את הנטיה להפרדה בין מקומות המגורים של האוכלוסיה הדתית לבין מקומות המגורים של האוכלוסיה שאינה דתית.

בבדיקת הנושא המוצג בזה יש חשיבות לדגם המרחבי של תהליך התפתחות תפרוסת האוכלוסיה ועוצמת הריכוזיות בעיר כולה ובאיזורים השונים, בתקופות השונות.

התפתחות ריכוזי האוכלוסיה הדתית בירושלים

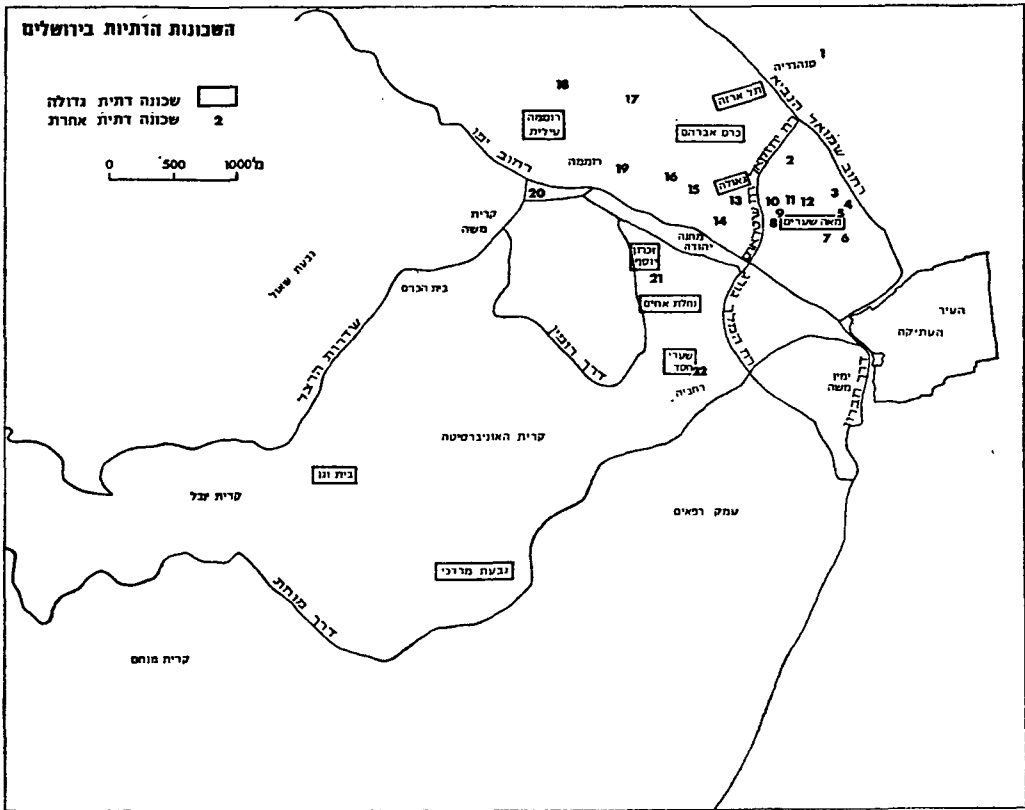
את ריכוזי האוכלוסיה הדתית בירושלים ניתן לסווג, לפי תהליך התפתחותם:

1. שכונות מגורים דתיות שהוקמו בראשית היציאה אל מחוץ לחומות.
2. תהליך דיפוסי, שגרם לאיזורי מגורים של אוכלוסיה חילונית או אוכלוסיה מעורבת, הצמודים או הקרובים לאיזורים דתיים, שהפכו אף הם לאיזורים המאוכלסים באנשים דתיים.
3. ייסוד ריכוזים חדשים של דתיים, שלא בצמוד לאיזורים דתיים קיימים. תהליך זה עשוי לקרות באיזורי מגורים חדשים או באיזורי מגורים קיימים, ההופכים לאיזורים המיושבים בדתיים.

הסוג הראשון – שכונות מגורים דתיות, מאופיין במגמתיות שבו: הקמה מכוונת של שכונות מגורים לאוכלוסיה דתית. איפיון זה קיים גם בחלק מן הסוג השלישי, כאשר מדובר בפיתוח איזורי מגורים חדשים, המכוונים לאוכלוסיה דתית. בשני אלה קיימת, למעשה, החלטה מוסדית ראשונית המשפיעה על ההתפתחות שלאחריה. לעומת זאת, התהליך הדיפוסי של הפיכת איזורי מגורים קיימים לאיזורים דתיים מאופיין בכך, שאלו הן צורות התפתחות שנוצרו בתהליך הקשור בבחירה העצמית של אוכלוסיית המגורים.

את תקופת ההתפתחות הראשונה, בראשית התפתחות היישוב העברי בירושלים שמחוץ לחומות, ניתן לאפיין במיקומן הכללי של השכונות הדתיות בצפון-מזרח

שרה הרשקוביץ



ציור 1. מיקום השכונות הדתיות במרחב העיר

העיר. השכונה הדתית הראשונה שנבנתה מחוץ לחומות היתה מאה-שערים. בשנת 1874. מסביב למרכז זה נבנו מספר רב של שכונות דתיות קטנות – "כוללים", בדרך זו נבנו: בתי ויטנברג (1882), אבן יהושע (1882), בתי-פרלמן (1889), בתי-אונגרין (1892), בתי-מילנר (1892), נחלת-צבי (1894), בתי-ורשא (1896) ובתי-נייטין (1906). ב-1908 נבנו: זכרון-משה, בתי-אורנשטיין ואחיה.

כל השכונות והתת-שכונות האלה יוצרות רצף גיאוגרפי של שכונות דתיות, שהוקמו בתקופה שתחילתה בראשית התפתחות היישוב העברי בירושלים, לאחר היציאה מהחומות ועד לראשית המאה ה-20.

לעומת אלה שונות הן השכונות שנבנו החל משנות ה-30 של המאה ה-20, אותן לא ניתן לאפיין במיקום אחיד מבחינה גיאוגרפית. הן מפורזות באיזורים שונים של העיר: בית-וגן בדרום-מערב העיר; גבעת מרדכי בדרום-מערב העיר (שתי שכונות אלה אינן מחוברות מבחינה פיסית); פאג'י (חלק משכונת סנהדריה) – בצפון העיר,

גבעת שאול – במערב העיר והקריות הדתיות ברוממה עלית – בצפון-מערב העיר. שכונות גאולה וכרם אברהם הן דוגמה להפיכתן של שכונות כלליות לשכונות דתיות בתהליך דיפוזי. שתי שכונות אלה הוקמו ב־1926 וב־1930, בהתאמה. בראשיתן היו בעלות אוכלוסיה מעורבת – חילונית ודתית, וכנראה שהקירבה הגיאוגרפית של שתי שכונות אלה אל הגלעין הדתי – קיצוני והוותיק באוכלוסיה הדתית בירושלים (מאה־שערים) הוא הגורם העיקרי להתגברות הזרם הדתי והדתי־קיצוני בשתי שכונות אלה.

הקמתן והתפתחותן של השכונות הדתיות מדגישות את הנטייה הבסיסית של חלק גדול מהאוכלוסיה הדתית בירושלים להתבדלות פיסית מהאוכלוסיה החילונית. המימד ההיסטורי של הקמת השכונות הדתיות הראשונות בעיר הוא בסיס ראשוני להתפתחות המערך המרחבי של ריכוזי האוכלוסיה הדתית בירושלים. אך למעשה, לא די בהקמה ראשונית מכוונת של שכונות מסוימות כשכונות דתיות. חשוב ביותר הוא האם הן ממשיכות לשמור על אופיין הדתי, האם הדגם הריכוזי של האוכלוסיה הדתית ממשיך להתקיים ולהתפתח? ומהי עוצמת הריכוזיות של האוכלוסיה הדתית הממשיכה להתקיים ולהתפתח? ומהי עוצמת הריכוזיות של האוכלוסיה הדתית בעיר, לאורך זמן?

דגם התפרוסת של האוכלוסיה הדתית בירושלים, 1959–1969

בדיקת הדגם המרחבי של האוכלוסיה הדתית בירושלים בעשר שנים אלה כוללת הן את התפרוסת המרחבית והן את המשקל היחסי של האוכלוסיה הדתית באזורים שונים ובתקופות זמן שונות.

א. התפרוסת המרחבית והשכונות

הבדיקה נעשתה לגבי מספר צורות של אגרגציה מרחבית: תת־רובעים, קלפיות ושכונות נבחרות. הבדיקות מתבססות על נתונים של בחירות לכנסת במועדים 1959, 1961, 1965, 1969.³

הנתונים כלוח 1 ותיאורם הגרפי בציר 2 מראים שבכל ארבעת תקופות הזמן הנבדקות, נמצא שהאחוז הגבוה ביותר של אוכלוסיה דתית, מכלל האוכלוסיה הדתית שבעיר, הוא בתת־רובעים 11 ו־12. תת־רובעים אלה כוללים את השכונות: בית־ישראל, סנהדריה, בוכרים, מאה־שערים, גאולה, כרם־אברהם ומקור־ברוך. בחתך עיתי, יש לציין ירידה במשקלם של שני תת־רובעים אלה מכלל האוכלוסיה הדתית

3. ההתייחסות היא לבוחרים למפלגות הדתיות: המפלגה הדתית־לאומית, אגודת ישראל ופועלי אגודת ישראל, מיד זה אינו משקף את אחוז האוכלוסיה הדתית בכל איזור במדויק, מכיוון שקיימת גם אוכלוסיה דתית שאינה בוחרת למפלגות דתיות. אך מדד זה מאפשר להציג תמונה מהימנה על התפרוסת המרחבית ועל איזורי הריכוז העיקריים של האוכלוסיה הדתית בירושלים.

שרה הרשקוביץ

1. האוכלוסיה הדתית בכלל אוכלוסיית העיר, 1959–1969, לפי תת-רובעים

בבדיקה זו נתקבלו הממצאים הבאים:

לוח מס' 1

האוכלוסיה הדתית*, 1959, 1961, 1965, 1969, לפי תת-רובעים**
(אחוז מכלל העיר)

אחוז האוכלוסיה הדתית				
1969	1965	1961	1959	תת-רובע
100.0	100.0	100.0	100.0	כל העיר
18.7	18.7	20.0	21.7	11 תת-רובע
18.2	19.4	20.0	20.9	12
4.4	5.2	5.1	3.9	13
2.5	2.7	3.8	4.4	14
9.8	12.1	13.6	14.1	15
4.5	4.6	4.5	5.4	16
5.6	3.8	3.8	3.9	21
7.2	5.4	4.2	3.8	22
0.1	0.2	0.1	0.0	23
7.7	7.4	4.8	3.6	31
7.8	7.6	4.8	4.4	32
2.5	2.1	2.0	2.2	33
1.5	1.3	1.1	1.2	41
4.8	5.0	6.4	6.3	42
4.7	4.4	6.0	4.2	43

מקור: תוצאות הבחירות לכנסת ולרשויות המקומיות, הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, ירושלים.

* האוכלוסיה הדתית – מכון כאן רק לאוכלוסיה שהשתתפה בבחירות והצביעה בשביל המפלגות הדתיות.

** התת-רובעים הובאו לבסיס אחד, לפי החלוקה הגיאוגרפית של שנת 1969.

לוח מס' 2

משקל האוכלוסיה הדתית בתת-רובעים*, 1959, 1961, 1965, 1969
(אחוז מאוכלוסיית התת-רובע)

אחוז האוכלוסיה הדתית				
1969	1965	1961	1959	תת-רובע
45.5	47.0	48.2	47.3	11
44.5	42.6	41.2	37.8	12
17.6	18.0	19.0	18.0	13
25.4	22.3	24.6	20.0	14
23.6	24.9	23.9	22.0	15
16.5	15.8	16.9	17.5	16
27.6	22.7	24.4	25.6	21
18.3	17.3	19.3	19.5	22
5.5	8.1	5.1	0.0	23
12.9	16.0	15.7	15.0	31
20.0	21.4	20.5	20.6	32
17.7	19.4	22.6	20.6	33
12.4	10.8	10.7	11.1	41
16.0	17.8	21.4	18.0	42
14.4	14.2	19.2	15.8	43

מקור: תוצאות הבחירות לכנסת ולרשויות המקומיות, הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, ירושלים.

* חלוקת העיר לתת-רובעים אינה זהה לכל נקודות הזמן. לפיכך הובאו התת-רובעים לבסיס אחד, בחלוקה של שנת 1969.

הנתונים וציור 3 משקפים מספר עובדות:

1. תת-רובעים בעלי אחוז גבוה של אוכלוסיה דתית (מעל 40%) הם 11 ו-12. אלו הם גם איזורים שבכלל אוכלוסייתם גבוה אחוז האוכלוסיה הדתית.
2. מספר התת-רובעים בעלי אחוז בינוני של אוכלוסיה דתית (20%–40%), קטן החל מ-1961. יש לציין שרוב התת-רובעים, הכלולים בקבוצה זו נמצאים, מבחינה גיאוגרפית, סמוך לאיזורים הכלולים בקבוצה הראשונה.
3. מספר התת-רובעים בעלי אחוז נמוך של אוכלוסיה דתית (0%–20%), גדל החל מ-1961. מימצא זה מעיד על מגמת ההתפשטות של האוכלוסיה הדתית, לאיזורים נוספים בעיר.

שרה הרשקוביץ

בכל השכונות האלה (פרט לבית-וגן) ונוספו עליהן: סנהדריה ורוממה-עלית. כלומר, חלק גדול מההתפתחות מתבטא בהתעצמותם של ריכוזים קיימים, וריכוזים חדשים שמתפתחים. כגון: סנהדריה ורוממה-עלית, הינם קרובים לריכוזים הקיימים כבר באיזור זה. זוהי, למעשה, התפתחות בחלק מסויים של העיר, שראשיתה בשכונות הדתיות הוותיקות, והתזוזה היא בכיוון צפון-מערב. תהליך ההתפשטות לא נע בכיוונים מזרחה וצפונה בגלל הגבול הבינלאומי, שעד לשנת 1967 עבר ממזרח לשכונות הדתיות הוותיקות, כמו כן לא היה מקום להתרחבות בכיוון אל מדרום לשכונות הדתיות הוותיקות מחמת מרכז העיר, הבנוי שם. גבעת-מרדכי ובית-וגן מרוחקות מן השכונות הדתיות הוותיקות ואין לראותן כהתרחבות של אלה. שתיהן נוסדו ונבנו על-פי החלטתם של מוסדות ואגשים פרטיים, שהחליטו לבנותן שם כשכונות דתיות. בחישוב ממוצע הבוחרים למפלגות הדתיות בשכונות מסויימות⁴ נתקבלו הממצאים דלהלן:

לוח מס' 3

אחוז הבוחרים למפלגות דתיות לכנסת בשכונות מסויימות* בשנים:
1959, 1961, 1965, 1969

שכונה	ממוצע של אחוז הבוחרים למפלגות דתיות			
	1959	1961	1965	1969
סה"כ ירושלים	25.8	26.8	24.7	24.1
מאה-שערים	75.8	74.3	76.5	77.0
בית-ישראל	45.7	44.1	39.2	42.0
מחניים ותל-ארזה	29.0	29.0	36.5	46.5
גאולה וכרם-אברהם	49.3	48.7	52.7	57.0
סנהדריה	58.0	54.0	48.0	51.0
רוממה** ורוממה-עלית	22.7	23.0	22.0	26.0
בית-וגן	56.0	53.5	65.0	56.5
גבעת-מרדכי	56.0	55.0	57.0	50.0

* כל השכונה או חלק מקלפיותיה ש-40% ומעלה מהבוחרים למפלגות דתיות.
** בשכונה זו, ב-1969 בחרו למפלגות דתיות למעלה מ-40% מהבוחרים, בשתי קלפיות - 243 ו-245.

4. כולל אותן שכונות או שבחלק מהקלפיות בהן 40% ומעלה מהבוחרים בחרו למפלגות דתיות.

ב. המשקל היחסי של האוכלוסיה הדתית באיזורים מסויימים

על מנת לבדוק בכל אחד מהאיזורים האלה את משקלה היחסי של האוכלוסיה הדתית, במרוצת הזמן, בהשוואה לשאר חלקי העיר ובהשוואה לשינויים שחלו בתוך אותה אוכלוסיה, בתקופת בסיס, חושבו מספר מדדים. המדדים מתייחסים לאיזורים מסויימים שהוגדרו כריכוזים של אוכלוסיה דתית בעיר.

1. היחס בין איזור מסויים לבין שאר חלקי העיר

על מנת לאתר את האיזורים שמשקל האוכלוסיה הדתית שם גדל הרבה יותר משיעור הגידול של כלל האוכלוסיה הדתית בעיר, חושב היחס שבין משקל האוכלוסיה הדתית בכל איזור לבין משקלה בעיר כולה, בארבע נקודות זמן. מדד זה מחושב בצורה דלהלן: $C = \frac{X_i}{Y}$

כאשר: C = היחס בין אחוז האוכלוסיה הדתית באיזור לאחוז האוכלוסיה הדתית בכל העיר.

X_i = אחוז האוכלוסיה הדתית באיזור.

Y = אחוז האוכלוסיה הדתית בכל העיר.

בהשוואת התקופות השונות מדגיש מדד זה את האיזורים שחל שינוי במשקל האוכלוסיה הדתית שלהם, ביחס לכל העיר.

לוח מס' 4

משקל האוכלוסיה הדתית באזורים מסויימים, יחסית לכל העיר

איזור	יחס מחושב - C			
	1959	1961	1965	1969
% האוכלוסיה הדתית בכל העיר	25.8	26.8	24.7	24.1
מאה-שערים	2.9	2.8	3.1	3.2
בית-ישראל	1.8	1.6	1.6	1.7
מחניים ותל-ארוזה	1.1	1.1	1.5	1.9
גאולה וכרם-אברהם	1.9	1.8	2.1	2.4
סנהדריה	2.2	2.0	1.9	2.1
רוממה ורוממה-עלית	0.9	0.9	0.8	1.1
בית-וגן	2.2	2.0	2.6	2.3
גבעת-מרדכי	2.2	2.1	2.3	2.1

תוצאות חישוב המדד המובאות בלוח מס' 4 והמוצגות בציור 4 מראות, שרק ברוממה וברוממה-עלית קטן משקל האוכלוסיה הדתית, בהשוואה לשאר חלק העיר בתקופות 1959, ו-1965. ב-1969 עולה (משתווה) היחס באיזור זה בהשוואה לשאר חלקי העיר, בעקבות התפתחותן של הקריות הדתיות באיזור. האיזור בעל המשקל היחסי הגבוה ביותר, במשך כל התקופות, הוא מאה-שערים, שם קיימת עליה במשקל היחסי, משנה לשנה.

2. היחס באיזור מסויים בפני עצמו, בתקופת בסיס

על-פי מדד זה ניתן לבדוק את שיעור השינוי במשקל האוכלוסיה הדתית באיזורים השונים, בין נקודות הזמן. מדד זה מחושב כיחס בין אחוז האוכלוסיה הדתית בכל איזור, בנקודת זמן מסויימת, לבין האחוז באותו איזור בתקופת בסיס. המדד חושב לשתי תקופות: 1965 לעומת 1959 ו-1969 לעומת 1965, וגם לכל התקופה 1969 לעומת 1959 (לוח 5).

$$D = \frac{Xi(t1)}{Xi(t2)} \quad \text{חישוב המדד הוא כדלהלן:}$$

כאשר:

$$D = \text{שיעור השינוי.}$$

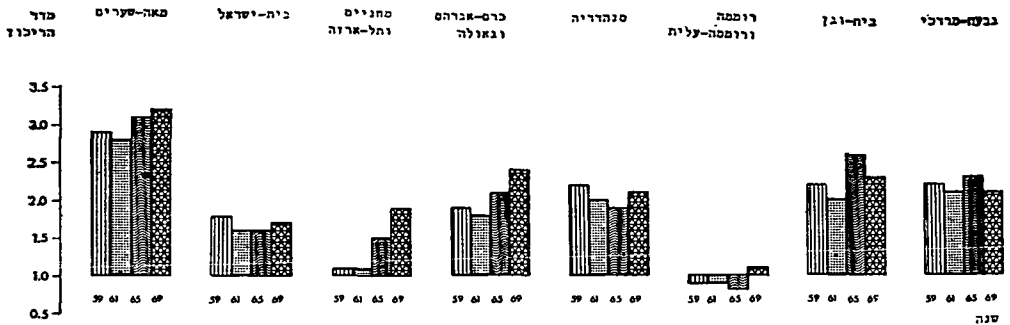
$$Xi(t) = \text{אחוז האוכלוסיה הדתית באיזור } i \text{ בנקודת זמן } t.$$

לוח מס' 5

מדד השינוי של האוכלוסיה הדתית באיזורים מסויימים

איזור	D 1965-1959	D 1969-1965	D 1969-1959
סה"כ ירושלים	0.93	0.98	0.95
מאה-שערים	1.02	1.01	1.01
בית-ישראל	0.92	1.07	0.86
מחניים ותל-ארזה	1.60	1.27	1.26
גאולה וכרם-אברהם	1.16	1.08	1.07
סנהדריה	0.88	1.06	0.83
רוממה ורוממה-עלית	1.15	1.38	0.83
בית-וגן	1.00	0.87	1.16
גבעת-מרדכי	0.89	0.88	1.02

המערך המרחבי של האוכלוסיה הדתית בירושלים



ציור 4. משקל האוכלוסיה הדתית באיזורים נבחרים ביחס לכל העיר, 1959, 1961, 1965, 1969

תוצאות הבדיקה באיזורים, לפי מיקומם הגיאוגרפי במרחב העיר, מראה שבתקופה: 1969–1969 גדל המשקל של האוכלוסיה הדתית באיזורים שבצפון-מזרח העיר; בתקופה 1965–1959 גדל המשקל באיזור מחניים ותל-אורה בצפון-מזרח העיר ובבית-וגן שבדרום-מערב העיר. באיזורים האחרים חלה ירידה או סטגנציה במשקל האוכלוסיה הדתית.

כל הממצאים מראים, איפוא, שהמערך המרחבי של האוכלוסיה הדתית בירושלים הוא מערך ריכוזי. מאידך, לא קיימת סגריה מלאה בין האוכלוסיה הדתית והאוכלוסיה החילונית – הן בירושלים כולה והן באיזורים המוגדרים כריכוזים של אוכלוסיה דתית. וכשם שאין בעיר איזורים בלי אוכלוסיה דתית, כך אין איזורים שכל האוכלוסיה בלי יוצא מהכלל, היא רק דתית. באיזורים מאה-שערים, כרם-אברהם וגאולה, מסתמנת מגמה ברורה של עליה באחוזי האוכלוסיה הדתית שם. בדיקת "מידת הדתיות" * בשכונות השונות מראה שגם האוכלוסיה הדתית עצמה אינה קבוצה הומוגנית, מבחינת ההתנהגות הדתית שלה. נוסף להבדלים הסוציאו-דימוגרפיים-כלכליים בתוך האוכלוסיה הדתית, קיימים משתנים דתיים שלהם השפעה רבה על בחירת איזורי המגורים מתוך המערכת של האיזורים הדתיים בעיר. משתנים אלה משפיעים על עיצוב אופי מערך המגורים של האוכלוסיה הדתית. המשתנה של "מידת הדתיות" כשלעצמו הוא משתנה שקשה להעריכו, בגלל הקושי בהגדרת "מידת הדתיות". על כן משתמשים במספר משתנים שכולם יחד מסייעים להגיע לכלל הערכה עקיפה לגבי "מידת הדתיות". משתנים אלו כוללים: סוג החינוך היסודי והעל-יסודי הניתן לילדים; מידת הרצון לגור רק בשכונה דתית והתנגדות לגור בשכונה לא דתית; עמדה לגבי תנועת כלי-רכב באיזור המגורים בשבת ועמדה לגבי ההסתכלות בטלוויזיה.

בדיקת "מידת הדתיות" בשכונות השונות, בהתאם למשתנים אלה, מראה

* בדיקה שנעשתה במסגרת המחקר הכולל, שמאמר זה הוא חלק ממנו.

שהשכונות גאולה וכרם-אברהם מאופיינות בקיצוניות הדתית הגדולה ביותר. פחות קיצוניות הן: תל-ארזה, גבעת-מרדכי, בית-וגן ורוממה-עלית. ככל שהקיצוניות הדתית גדולה יותר, כן חזקה יותר הגטיה להפרדה מרחבית מן האוכלוסיה שאינה דתית, וקיים רצון להיבדלות ולהסתגרות חברתית.

מידת הריכוזיות וכיוון התפרוסת של האוכלוסיה הדתית בירושלים בדיקת מימד הכמות ומימד המרחב של פיזור האוכלוסיה הדתית בירושלים, או של ריכוזה, יש בה כדי להשיב על השאלה אם בעשר השנים 1959–1969 עלתה מידת הריכוזיות של האוכלוסיה הדתית בעיר או שנצטמצמה. כמו כן ניתן לערוך בדיקת כיוון התפרוסת, בכמה נקודות זמן. המימדים שבוצרתם נבדקו שאלות אלה הם מדדים כמותיים וגיאוסטטיסטיים וכוללים את מרכזי הכובד וצלבי הפיזור של האוכלוסיה הדתית לאורך זמן; Min D ומדד הריכוז של ג'יני.

1. מרכזי כובד ומדד הפיזור של האוכלוסיה הדתית, 1959, 1961, 1965, 1969⁵

חשיבות רבה יש להשוואה בין מרכזי הכובד של האוכלוסיה הדתית בעיר לבין מרכזי הכובד של כלל האוכלוסיה, בארבע נקודות הזמן: 1959, 1961, 1965, 1969 וכן נודעת חשיבות גם להשוואת מרכזי הכובד של האוכלוסיה הדתית עצמה, במרוצת הזמן.

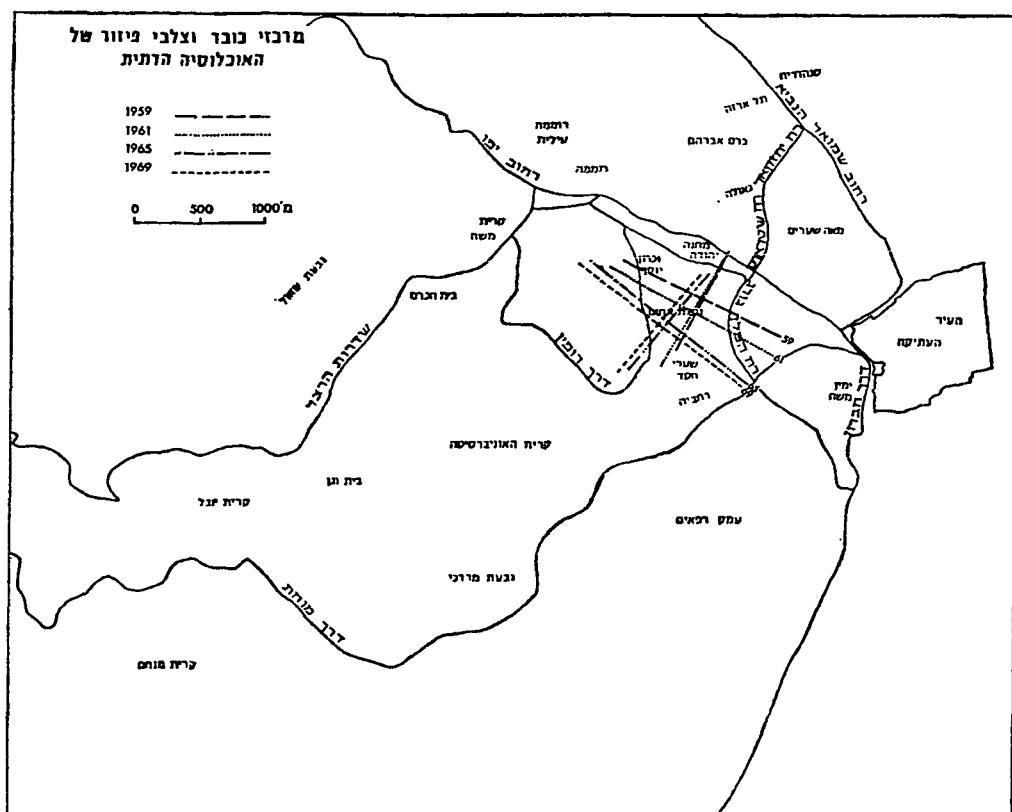
בהתייחס למיקום, התופעה הבולטת ביותר היא תזוזת מרכז הכובד, הן של כלל האוכלוסיה והן של האוכלוסיה הדתית, לכיוון דרום-מערב (ציורים 5, 6). התזוזה הגדולה ביותר של מרכז הכובד דרומה היתה בין המועדים 1959–1961 ו-1961–1965; והתזוזה הגדולה מערבה היתה בתקופת השנים: 1965–1969. תזוזות אלה מעידות על גידול במשקל האוכלוסיה, הן הכללית והן הדתית, באזורים שהם דרומית-מערבית למיקום מרכז הכובד ב-1959.

בדיקת המיקום הגיאוגרפי של מרכז הכובד של האוכלוסיה הדתית (ציור 5) העלתה, שבכל ארבעת נקודות הזמן נופל מרכז הכובד באיזור הנחלאות ושערי-חסד (תת-רובע 15). מרכז הכובד של כלל האוכלוסיה (ציור 6) נופל ב-1959 בשכונת שערי-חסד, זו ב-1961 לשכונת רחביה והחל מ-1965 זו, במידה רבה מערבה לעבר כביש רופין.

בהשוואת מרכזי הכובד של האוכלוסיה הדתית למרכזי הכובד של כלל האוכלוסיה, מתברר שהמרכזים של האוכלוסיה הדתית הם יותר צפון-מזרחיים בכל נקודות הזמן, ואת הסיבה לכך יש לראות במשקל הגדול של האוכלוסיה הדתית בצפון-מזרח העיר.

5. על מהות המדדים במבוא לגיאוסטטיסטיקה. לפי הרצאות של פרופ' בקי, בעריכת י. ים, ירושלים,

המערך המרחבי של האוכלוסיה הדתית בירושלים



ציור 5. מרכזי כובד וצלבי פיזור של האוכלוסיה הדתית

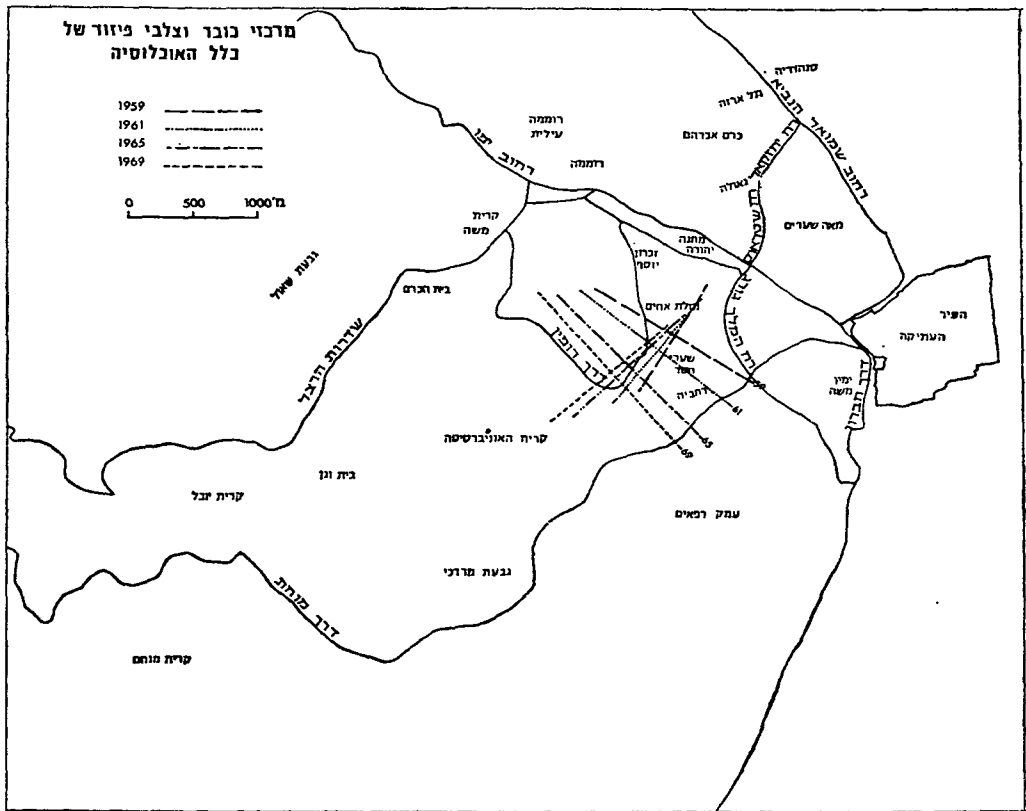
בדיקת מרחק הפיזור, שנעשתה במרחק התקן, העלתה את המימצאים דלהלן:

לוח מס' 6

מרחק התקן של האוכלוסיה הדתית ושל כלל האוכלוסיה, 1969–1959

מרחק התקן		
שנה	אוכלוסיה דתית	כלל האוכלוסיה
1959	274.17	295.88
1961	290.13	313.43
1965	314.90	334.78
1969	322.26	349.31

שרה הרשקוביץ



ציור 6. מרכזי כובד וצלבי פיזור של כלל האוכלוסיה בעיר

בדיקת כיוון הפיזור של האוכלוסיה הדתית (ציור 6) מראה שבשתי נקודות הזמן 1959 ו-1961 כיוון הפיזור כמעט זהה. אולם החל מ-1965 בא שינוי בנטיית צירי הפיזור, לציר ה-א נוטה יותר מערבה וציר ה-ע יותר צפונה. שינוי זה בכיוון הפיזור הוא תוצאה מן העלייה במשקל האוכלוסיה הדתית, בחלקים הצפוניים ובצפון-מערביים של העיר.

נראה שעם הזמן גדלה מידת הפיזור, הן של האוכלוסיה הדתית והן של כלל האוכלוסיה בעיר. ההשוואה ביניהן נעשתה במדד ה- Min D . באופן כללי ניתן לומר, שמידת הפיזור של האוכלוסיה הדתית קטנה משל כלל האוכלוסיה (מרחקי התקן קטנים יותר) ככל שהאוכלוסיה הדתית מרוכזת יותר.

2. Min D ומקדם הריכוז של ג'יני

אחת הדרכים לבדיקת הפער בין סדרות הוא באמצעות Min D. "מרחק התובלה". הפתרון המתקבל על-פי מדד זה נותן את לוח ההסעים, הכרוך במרחק התובלה המינימאלי, כדי ששתי האוכלוסיות תתפלגנה באופן שווה. שוויון ההתפלגות פירושו – שוויון הפרופורציות של שתי האוכלוסיות בכל הנקודות המייצגות. חישוב ה-Min D נעשה לגבי צמדים של אוכלוסיות. בכל מקרה נקבעת אוכלוסיית-מטרה, שהתפלגותה מושווית לאוכלוסיית-בסיס. ככל שה-Min D קטן יותר, מידת הפיזור של אוכלוסיית המטרה דומה יותר למידת הפיזור של אוכלוסיית הבסיס; ולהיפך – ככל שה-Min D גדול יותר, אוכלוסיית המטרה מפורזת יותר, בהשוואה לאוכלוסיית הבסיס. מדד משלים לשאלה העוסקת במידת הפיזור או הריכוז של האוכלוסיה הוא מקדם הריכוז של ג'יני, שעל-פיו מחושבת מידת הריכוזיות של אוכלוסיית המטרה בהשוואה לאוכלוסיית הבסיס. במסגרת המחקר נעשתה בדיקה של Min D ומקדם הריכוז של ג'יני למספר קבוצות של סדרות:

א. כלל האוכלוסיה והאוכלוסיה הדתית לעומת שטח העיר;

חישוב זה מאפשר לבדוק את מידת הפיזור של שתי האוכלוסיות בארבע נקודות זמן, תוך השוואה ביניהן.

לוח מס' 7

Min D ומקדם הריכוז של האוכלוסיה ביחס לשטח, 1959, 1961, 1965, 1969

אוכלוסיית בסיס	אוכלוסיית מטרה אוכלוסיה דתית	Min D	מקדם הריכוז	אוכלוסיית מטרה כלל האוכלוסיה	Min D	מקדם הריכוז
שטח	אוכ. דתית 1959	239.06	69.48	כלל האוכ. 1959	180.15	62.79
שטח	אוכ. דתית 1961	218.31	65.98	כלל האוכ. 1961	157.20	58.04
שטח	אוכ. דתית 1965	192.54	61.51	כלל האוכ. 1965	123.24	51.52
שטח	אוכ. דתית 1969	180.23	56.70	כלל האוכ. 1969	95.71	46.48

מגתונים אלה ניתן להסיק כמה מסקנות:

1. מידת הפיזור של האוכלוסיה על-פני שטח העיר, הן של כלל האוכלוסיה והן של האוכלוסיה הדתית, גדלה במשך הזמן (ערכי ה-Min D ומקדם הריכוז קטנים במשך הזמן).
2. האוכלוסיה הדתית, בהשוואה לכלל האוכלוסיה, מרוכזת יותר על-פני שטח העיר, בכל נקודות הזמן (ערכי ה-Min D שלה, וערכי מקדם הריכוז גבוהים יותר בכל נקודות הזמן).

6. על שיטות אלה ראה ב: י. ים: ניתוח הפער בין סדרות גיאוסטטיסטיות, מתודולוגיה ואפליקציות, חיבור לשם קבלת התואר דוקטור לפילוסופיה, תשכ"ט.

ב. האוכלוסיה הדתית בהשוואה לכלל האוכלוסיה:

בחישוב המדדים לגבי שתי אוכלוסיות אלה ניתן לבדוק את הפיזור של האוכלוסיה הדתית בהשוואה לכלל האוכלוסיה, לכל נקודות זמן.

לוח מס' 8

Min D ומקדם הריכוז של האוכלוסיה הדתית ביחס לכלל האוכלוסיה

אוכלוסיית בסיס	אוכלוסיית מטרה	Min D	מקדם הריכוז
כלל האוכ. 1959	אוכ. דתית 1959	79.15	21.90
כלל האוכ. 1961	אוכ. דתית 1961	80.57	21.42
כלל האוכ. 1965	אוכ. דתית 1965	91.71	23.54
כלל האוכ. 1969	אוכ. דתית 1969	110.13	25.04

המסקנה המתקבלת מחישוב זה היא, שהתפרוסת המרחבית של האוכלוסיה הדתית נעשית, במרוצת הזמן, מרוכזת יותר מאשר התפרוסת של כלל האוכלוסיה (ה- Min D ומקדם הריכוז בין האוכלוסיה הדתית וכלל האוכלוסיה הולכים וגדלים במרוצת הזמן).

ג. קבוצות האוכלוסיה בנקודות זמן שונות:

חישוב המדדים לגבי כל קבוצת אוכלוסיה, בנקודות זמן שונות, מאפשר לבדוק את מידת ההשתנות של פיזור האוכלוסיה בין נקודות הזמן.

לוח מס' 9

Min D ומקדם הריכוז ביחס לנקודות זמן שונות

אוכלוסיית בסיס	אוכלוסיית מטרה	Min D		מקדם הריכוז	
		אוכלוסיה דתית	כלל האוכלוסיה	אוכלוסיה דתית	כלל האוכלוסיה
אוכ. 1959	אוכ. 1961	21.90	25.85	7.02	8.62
אוכ. 1961	אוכ. 1965	35.04	42.43	10.67	11.27
אוכ. 1965	אוכ. 1969	14.67	32.67	7.44	8.44
אוכ. 1959	אוכ. 1965	52.55	66.37	13.59	18.47
אוכ. 1959	אוכ. 1969	64.72	97.82	18.26	25.14
אוכ. 1961	אוכ. 1969	47.94	74.44	15.37	18.49

לאור מימצאים אלה ניתן להגיע למסקנות דלהלן:

1. השינוי הגדול ביותר בדגם תפרוסת האוכלוסיה בעיר נתרשש בתקופת 1961–1965, הן לגבי האוכלוסיה הדתית והן לגבי כלל האוכלוסיה. כלומר, שבתקופה זו פשטה האוכלוסיה בפזיור רב למקומות בינוי חדשים, באיזורים חיצוניים של העיר.
2. מידת השתנות הפזיור שונה לגבי שתי קבוצות האוכלוסיה. השתנות דגם תפרוסת האוכלוסיה גדולה יותר בכלל האוכלוסיה מאשר באוכלוסיה הדתית (ערכי ה- Min D ומקדם הריכוז לגבי כלל האוכלוסיה גבוהים יותר).

סיכום

הדגם המרחבי של האוכלוסיה הדתית בירושלים מאופיין בריכוזיות בעלת שלושה מוקדים:

1. האיזור הצפוני והצפון-מזרחי של העיר; הגלעין הוותיק והאיזורים שהתפתחו סביבו ובצמוד אליו. ריכוז זה יוצר דגם חצי-מעגלי, שבחלקו המזרחי חסם אותו, בשעתו, הגבול הכינלאומי, ובדרומו – מרכז העיר.
2. ריכוז אחד בדרום-מערב העיר – איזור בית-וגן.
3. ריכוז נוסף בדרום-מערב העיר – איזור גבעת-מרדכי. שאין לו קשר פיסית עם בית-וגן.

בעשר השנים 1959–1969 נשארה האוכלוסיה הדתית במערך ריכוזיה. המסקנות המסכמות את מידת הפזיור או הריכוז של האוכלוסיה הדתית בירושלים הן:

1. האוכלוסיה הדתית בירושלים מרוכזת ביחס לכלל האוכלוסיה, בעיר וביחס לשטח העיר.
2. ריכוזיות האוכלוסיה הדתית ביחס לכלל האוכלוסיה בעיר, הולכת וגדלה במרוצת הזמן.
3. מידת הפזיור של האוכלוסיה הדתית בירושלים, כשלעצמה, הולכת וגדלה במרוצת הזמן, אלא שעוצמת הפזיור שלה פחותה מעוצמת הפזיור של כלל האוכלוסיה בעיר.

תהליך הריכוז של האוכלוסיה הדתית באיזורים השונים של העיר הוא חלק בלתי נפרד מהתפתחות העיר והתפשטותה על פני המרחב. ריכוזים אלה הם דוגמה להתפתחות תת-מערכת עירונית, בתוך המערך המרחבי הכולל של האוכלוסיה בעיר, שבינה לבין שאר חלקי האוכלוסיה נוצרה הפרדה מרחבית, כתוצאה מגורמים חברתיים-דתיים.

שרה הרשקוביץ

ביבליוגרפיה

- Bell, W., The Utility of the Shevky Typology for the Design of Urban sub-Area Field Studies, in: Theodorson, G.A. (ed.): *Studies in Human Ecology*, Harper & Row, 1961, pp. 244–252.
- Erickson, E.G., *Urban Behavior*, New-York, 1954.
- Janessen, C.T., Cultural Variables in the Ecology of an Ethnic Group, in Theodorson, G.A. (ed.): pp. 264–272.
- Shevky, E. & Bell, E., Social Area Analysis, in: Theodorson, G.A. (ed.): pp. 226–235.
- Timms, D.W.G.: *The Urban Mosaic*, Cambridge University Press, 1972.
- ים י., ניתוח הפער בין סדרות גיאוסטטיסטיות – מתודולוגיה ואפליקציות, חיבור לשם קבלת התואר דוקטור לפילוסופיה, האוניברסיטה העברית, ירושלים, תשכ"ט.
- ים י. (עורך), מבוא לגיאוסטטיסטיקה, לפי הרצאות של פרופ' ר. בקי, אקדמון, ירושלים, תשל"ל.
- תוצאות הבחירות לכנסת ולרשויות המקומיות, הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, ירושלים.

תרומת השלטון הבריטי להתפתחותה של ירושלים בראשית שלטונו בארץ (1918–1925)*

מאת

גדעון ביגר

מבוא

ב־9 בדצמבר 1917 בא הקץ לשלטון העותמני בירושלים, מנהיגי העיר נכנעו לחיילי הצבא הבריטי. ב־11 לדצמבר נכנס לירושלים הגנרל אלנבי בראש צבאו, ולרגלי המצודה הקריא מנשר לתושבי ירושלים שבישר להם על החלת שלטון צבאי בריטי על העיר. שלטון צבאי זה התקיים בירושלים, ובכל ארץ ישראל, עד הראשון ביולי 1920, שבו ביום הוקם שלטון אזרחי בריטי בארץ ישראל והנציב העליון הראשון, סיר הרברט סמואל, נכנס לתפקידו. תקופת נציבותו נמשכה עד אוגוסט 1925.

שנים מעטות אלה בחיי ירושלים הן תקופת מפתח להבנת התפתחותה של העיר בשנים אלה וגם בזמן מאוחר יותר, משום שכניסת הבריטים הביאה לתמורות רבות בחיי העיר. הממשל הבריטי אמון היה על מסורת אדמיניסטרטיבית מודרנית, ובכללה גם רעיונות על תכנון ערים ועל דאגה לחיי הפרט של אזרחי העיר. גם כבואו לירושלים פתח איפוא השלטון הבריטי בתכנון ממשלתי לירושלים כעיר מודרנית ובדאגה לשיפור תנאי החיים של תושבי העיר, דאגה שלא היתה קיימת בזמן השלטון העותמני. הממשל הצבאי הבריטי והשלטון האזרחי, שבא אחריו, עסקו בהספקת מזון ומים ובמתן שירותים שונים לתושבי ירושלים.

השלטון הבריטי הביא לשינוי גם במעמדה המדיני של ירושלים. בתחילה הפכה לבירת המחוז הדרומי הכבוש O.E.T. (South) וזמן קצר לאחר מכן הפכה לבירת כל פלשתינה (ארץ ישראל). מעמד זה, שירושלים לא זכתה בו מאז 1187, שנת נפילת השלטון הצלבני בעיר, הביא עמו תמורות רבות בתפקידה של העיר בתחום המדיני-פוליטי וכן במישור החברתי-כלכלי שבו כבר היתה לעיר חשיבות מסוימת קודם לכן. הממשל הצבאי והממשל האזרחי, שבא אחריו, נתנו יד חופשית לבני העיר בכל הנוגע לפיתוחה של ירושלים, תוך קביעת כללים אשר ישמרו על צביונה המיוחד, ובכך תרמו תרומה רבה הן לשימור שרידי העבר והן לפיתוח העיר בעתיד.

* המאמר מבוסס על פרק מעבודת גמר לתואר מ.א., שנכתבה בהדרכת פרופ' י. בן-אריה.

Amiran, D.H.K., The development of Jerusalem 1860–1970 (in Urban Geography 1 of Jerusalem — A companion volume to the Atlas of Jerusalem — 1973), pp. 37–38

מסתבר שיש לראות את פעולת השלטונות הבריטיים להתפתחותה של ירושלים בתקופת השלטון הצבאי ובתקופת נציבותו של סיר הרברט סמואל כפרק בפני עצמו, במסגרת תקופת השלטון הבריטי. ייחודו של פרק זמן זה מתבטא, בעיקר, באספקטים של מדיניות פוליטית ותכנונית. בזמן זה התחיל הממשל לעסוק בתכנון העיר הן לפי מעמדה ההיסטורי והן בפיתוחה כעיר מודרנית, בניגוד למצבה של העיר בתקופה העותמנית. בתקופה זו הוכנו שלוש תכניות המתאר הראשונות של ירושלים (1918, 1919, 1922) ושכונות הגנים הראשונות החלו להיבנות בתוכה². בתקופה זו נתגבשה המדיניות הבריטית כלפי הארץ בכלל וכלפי ירושלים בפרט; כאשר הבריטים ריכזו את כל פעולתם מירושלים כבירת הארץ. בשנים אלה היתה ירושלים העיר הגדולה והחשובה בארץ. מבחינות מסוימות ניתן אולי לראות את סוף שנת 1925 כסיומה של תקופה זו. בשנה זו עזב הנציב הבריטי הראשון את הארץ לאחר שהמדיניות הבריטית והתכניות הממשיות לפיתוח ירושלים נתגבשו סופית. שנה זו היא גם שנת שירותו האחרונה של סיר רונלד סטורס, מושלה הבריטי של ירושלים, שתרגם רבות לעיצוב אופייה המיוחד של העיר בתקופה זו ובשנים שלאחר מכן. בסוף 1925 נסתיים גם הגל הגדול של העליה הרביעית, שחלקה רב בפיתוח היישוב העירוני בשפלת החוף והעיר תל-אביב התחילה לתפוס את מקומה של ירושלים בחיי התרבות והכלכלה של הארץ.

מגמת המאמר הזה הוא לבדוק את הפעולות ואת המדיניות של השלטון הבריטי בעניין ירושלים ואת השפעתם על בנין העיר. בנושא "הפעולות" תיעשה אבחנה בין תקופת השלטון הצבאי, זמן בו לא היתה עדיין שליטה חוקית לבריטים בעיר, לבין תקופת נציבותו של הרברט סמואל כאשר הבריטים שלטו בעיר באורח לגיטימי ומסודר. בנושא "המדיניות" ייעשה נסיון ראשון להצביע על מספר קווים אופייניים לתקופה זו תוך אבחנה בין מדיניות העל הבריטית, לבין גישות המינהל הבריטי בארץ ובעיר.

1. פעולות השלטון הצבאי הבריטי בירושלים (1917–1920)

בתקופת השלטון הצבאי בארץ ישראל משלו ארבעה מפקדים ששלטו על הארץ זה אחר זה: גנרל קלייטון היה מושל מתחילת כיבוש הארץ ועד 5 אפריל 1918; הגנרל מוני שלט בארץ ואחריו ועד יולי 1919; הגנרל וסטון היה המושל הצבאי עד 26 נובמבר 1919 עד שבא הגנרל בולס, שהעביר את השלטון בארץ לידי הנציב העליון הראשון.

במשך כל התקופה הזאת, מחוץ לשלושת השבועות הראשונים של הכיבוש³, היה לירושלים מושל אחד, רונלד סטורס, שהמשיך בתפקידו עוד שש שנים לאחר תום השלטון הצבאי. אדם זה היה דמות המפתח בכל מה שאירע בעיר במשך כל שנות שלטונו; בתקופת שלטונו כמושל צבאי הוא היה למעשה השליט העליון על ירושלים

2. שם עמ' 38.

3. Presland, S., Deedes Bey, London 1942, p. 283.

ועל סביבתה. החלטותיו היו לחוקים רשומים, עד שנתחבר משפט אורחי לעיר. פעולותיו במשך שנות הכיבוש הצבאי הן ששיו לעיר את דמותה לשנים רבות, גם לאחר שעזב אותה.

מיד לאחר הכיבוש נתעוררו בעיות עירוניות שונות, שחייבו פעולות דחופות ונמרצות מצד שלטון הכיבוש. מלחמת העולם הראשונה הביאה בעקבותיה למשבר כלכלי וחברתי קשה בירושלים; הכובשים הבריטיים מצאו עיר מוכת מלחמה, אעפ"י שלא נפגעה פיזית במהלך הקרבות; הממשל העירוני היה אדיש לגבי ענייני העיר ולא דאג כלל לחיי האזרח⁴. בעיר שלט רעב, בשל ניתוק כל המקורות לאספקת המזון⁵ והדרכים המובילות לעיר, שהיו משובשות. מערכת אספקת המים היתה משובשת ולקויה ותושבי העיר עמדו בפני סכנת צמא, לאחר שניתק הצינור לאספקת המים מברכות שלמה, בזמן המלחמה. בשל נזקים שלא חוקנו. סכנת מגפות ריחפה על העיר הרעבה והצמאה ובחודשי החורף הראשון לכיבוש הבריטי חסרה אף חומרי הסקה⁶. בימות המלחמה שוכשו עבודות הנקיון והזיהמה בעיר רבתה וכיסתה את כל סימטאותיה, הריסות בתים לא פונו והליכלוך שלט בכל⁷. ערב הכיבוש הבריטי היתה העיר על סף התפוררות מנהלית. העירייה לא היתה מסוגלת לפעול ולקיים את השירותים העירוניים⁸ ואף הארגון הדתי, שהחזיק בקהילות השונות בעיר, נתמוטט והתושבים חיו בפקד מתמיד ובחשדות הדדיים⁹.

כזה היה המצב בעיר עם כניסת הצבא הבריטי, שמפקדיו אמנם ידעו גם פרק במינהל עירוני¹⁰, אבל ידיהם היו כבולות מחמת חוק בינלאומי ושותפים צרפתיים ואיטלקים, שגם להם היו דרישות בענייני העיר.

רצונם של המפקדים הבריטים ליצור תנאים נוחים לתושבי ירושלים, וכשרונם לעצב את דמותה של העיר כפי שהם תיארו לעצמם, עמדו להם בכל התנאים וסייעו בידם להתגבר על המכשולים הרבים ולטפל בכל הבעיות הדחופות, שהטרידו את העיר. הבעיה הדחופה ביותר, שניצבה לעיני הכובש הבריטי, היתה אספקת המזון. עם הכיבוש נותקה העיר ממקור האספקה האחרון שלה, אוצרות החיטה של עבר הירדן, שנותר כמקור האספקה היחידי לאחר שהמלחמה ניתקה אותה מאספקת החיטה מרוסיה¹¹. הבאת המזון לעיר נתקלה בקשיים רבים, כי מסילת הברזל פורקה, הכבישים בעיר ובארץ כולה היו מעטים ומשובשים והצבא התורכי גזל גם את בהמות ההובלה. רוב האספקה, שהצליחו להביאה לעיר היתה מיועדת לכלכלת הצבא הבריטי, שחנה בעיר ובסביבתה. צבא זה כלל שתי דיבזיות והקושי באספקת המזון היה כה

4. Ashbee, C.R., A Palestine notebook, London 1923, p. 39.

5. Storrs, R., The memoirs of Sir Ronald Storrs — New York 1935, p. 201.

6. Bentvich, N. & H., Mandat memories — New York 1965, p. 41.

7. Goodsall, R. H., Palestine memories 1917–1918–1925, Canterbury 1925, p. 109.

8. פריסלנד, הערה 3, עמוד 283.

9. אשבי, הערה 4, עמוד 38.

10. סטורס, הערה 5, עמוד 48–203 מתאר נסיונו האדמיניסטרטיבי משירותו בבגדד ובקהיר.

11. שם, עמ' 291.

חמור עד שאף החיילים הבריטים רעבו ללחם¹². גם מעט המזון שהיה מצוי בידי הפלחים – לא יכלו תושבי העיר לרכוש אותו, מחוסר כסף, ואף מי שהיה לו כסף – היה מצבו קשה, כי הפלחים מכרו מזון רק תמורת זהב. הממשל הצבאי פעל במהירות. תוך זמן קצר הובאו לעיר 200 טון חיטה ממצרים. החיילים הבריטים פיקחו על חלוקת המזון בעיר תוך הקפדה שהמזון יחולק תחילה לילדים ונשים ורק אחר כך לגברים. נקבעו מחירים רשמיים לסוכר לחיטה ולגפס והצבא פיקח על הסוחרים שלא יפקיעו את השערים¹³. אמנם, עם סיום המלחמה באוקטובר 1918 נפתחו שערי החוף אבל המצב בעיר החמיר בגלל העליה במספר התושבים, שנתרכזו לתוכה בזמן המלחמה, ובשל הקשיים בתחבורה. המחירים של מצרכי המזון האמירו¹⁴. הארגון הלקוי בסדרי המסחר והעדר כסף מזומן הביא לכך שבמשך רוב תקופת השלטון הצבאי נאלץ הצבא לארגן בעצמו את הבאת המזון. בינואר 1919 הובא לעיר קמח אוסטרלי ונמכר בזול, בפיקוח פקידי הממשל¹⁵; ביולי 1919 נמכר סוכר לציבור ישירות בידי פקידי הממשל במחיר זול במיוחד¹⁶. באוקטובר 1919 יצאה למצרים משלחת מטעם הצבא, כדי לארגן משלוח אספקת מזון לירושלים משם¹⁷. בסוף 1919 נשתפר המצב הכלכלי בירושלים, לאחר שהוסרו ההגבלות להבאת מזון מסוריה ולאחר שנתגלו מחסני סתר בתוך העיר, שהיו בהם אוצרות חיטים¹⁸. אך הממשל המשיך בפעולותיו בהבאת אספקת מזון ובעיקר מצרכי ייבוא. מדי חודש בחודשו הביא הממשל חמישה קרונות רכבת מלאים אורז לחלוקה בין התושבים¹⁹. בתחילת 1920 פרסם הממשל לוח מחירים בציון מקסימום המחיר המותר, וביקש מהציבור להודיע על כל מקרה של הפקעת מחירים²⁰. חלוקת המזון נעשתה באמצעות ראשי העדות שחילקו את המזון לתושבים²¹. כל זה לא הספיק למלא אחר כל הדרישות למזון והממשל נאלץ לפתוח חנויות מכולת מיוחדות שינוהלו בידי חיילים, שמכרו מזונות בסיסים לכל דורש. בסוף אפריל נפתחו שתי חנויות כאלה למכירת קמח, אורז, שמן, גפס ועוד מצרכים חיוניים במחיר אחיד ובזול²². לאחר שנסתיים שלטון המשטר הצבאי הועבר העסק לאספקת המזון לידי סוחרים מקומיים בשיתוף לשכת המסחר, שהוקמה על-ידי השלטון הצבאי. פעולותיו אלה הביאו לכך, שביוני 1920 עם סיום המשטר הצבאי בארץ, לא היה מחסור במצרכי מזון חיוניים בעיר.

12. גודסול, הערה 7, עמוד 91.

13. סטורס, הערה 5, עמודים 3–202.

14. במשך 3 שבועות היתה עליה של 30% במחירי המצרכים השונים, "דואר היום" עיתון יומי 6.1.19.

15. "הארץ" עיתון יומי 3.7.1919.

16. "דואר היום" 3.10.19.

17. "הארץ" 24.12.19.

18. "הארץ" 14.12.19.

19. שם, 18.1.10.

20. "דואר היום" 19.1.10.

21. העיתון הרשמי של הממשל הצבאי Official gazette מ-1.5.20.

נושא אחר שהממשל הצבאי טיפל בו, היה ארגון עבודת הנקיון והסניטציה. עם הכיבוש מצאו הבריטים לפנייהם עיר חולה ומזוהמת שסכנת מגפות ריחפה עליה. הגשם, הקור והעדר מזון והמחסור בתרופות היקשו על הטיפול בחולים ועל המוני החולים נצטרפו מאות פליטים שהחריפו את הבעיה.²² תוך זמן קצר שיפצו אנשי הממשל הצבאי בתי חולים ופתחו בתי חולים ממשלתיים, בתי מרקחת ומרפאות ציבוריות לשירות תושבי העיר.²³ ודאגו לחסן את כל אוכלוסית ירושלים בפני מגיפת האבעבועות, שאיימה על העיר.

פעולה מונעת כנגד מוקדי המחלות היתה פעולת הממשל בניקוי האשפה מהרחובות ומהבתים. עד לסתיו 1918 נוקן כל רחובות ירושלים מהזוהמה שנצטברה שם בימות המלחמה. העבודה נעשתה בידי אנשי העיר במימון כספי של הממשל ובפיקוח חיילי הצבא הבריטי.²⁴ התושבים נצטוו לשמור על הנקיון וקנסות כבדים הוטלו על המלכלכים.²⁵ משרד הבריאות של הממשל הצבאי התקין פחי אשפה ציבוריים בשכונות.²⁶ ובעלי הבתים הוכרחו לדאוג לתיקון חצרותיהם ולניקוי בורות השופכין. מקור מתמיד למחלות היו בורות המים המגולים ששימשו כמדרגות ליתושים ותולעים. הממשל הצבאי, בשיתוף העיריה, פתח במבצע לכיסוי הבורות וטיהור מימיהם. הובאו משאבות יד שהוצעו למכירה בזול – כדי למנוע שאיבה בדליים, שהיתה גורמת לזיהום המים בבורות.²⁷ גם שמן הוצק לבורות המים, כדי למנוע דגירה של יתושים. פעולות אלו הביאו לחיסול המלריה בעיר.²⁸

הנושא העיקרי בו נראתה פעולת הממשל הצבאי לטובת תושבי העיר, היה עניין אספקת המים. נושא זה לא מצא את פתרונו המלא בימי הממשל הצבאי ואף לא בשנים הקרובות שלאחריו. רק בשנת 1934 נפתרה הבעיה כליל, כאשר הממשלה המנדטורית הביאה מים לירושלים בצינורות ממקורות הירקון. בזמן הכיבוש היתה העיר צמאה למים, ותוספת שתי דביזיות החיילים הגדילה את המצוקה. החיילים השתמשו במי הבורות הפרטיים ולקראת קיץ 1918 עמדה העיר בפני סכנת צמא.²⁹ כדי לקדם את הרעה נדרשה פעולה מהירה ואכן מיד עם הכיבוש תוכנן להניח קו צינורות ברזל להזרמת מים לעיר ממעיינות אל-ערוב³⁰ (הקו הקודם היה עשוי צינורות חרס). עקב גשמי החורף נדחתה העבודה לאפריל ותוך זמן קצר הונחו צינורות לאורך 24 ק"מ. ביוני 1918 זרמו לעיר 250 אלף גלון (כ-1,000 מ"ק) מים מדי יום ביומו.³¹ בעבודה זו היו כמה חידושים שלא נודעו בעיר מעולם. עצם

22. סטורס, הערה 5, עמודים 10–309.

23. "חדשות מהארץ הקדושה" בטאון חיל המשלוח המצרי 12.7.18.

24. גודסול, הערה 7, עמוד 109. 25. "הארץ" 23.12.1919.

26. תופעה ראשונית בירושלים, "הארץ" 11.12.1919.

27. "הארץ" 20.1.1920.

28. "דין וחשבון הנציב העליון לפלשתינה 1920–1925", עמוד 11.

29. "חדשות מהארץ הקדושה" 28.6.1918.

30. Samuel, E., A lifetime in Jerusalem, Jerusalem 1970, p. 130.

31. שם, שם.

השימוש בצינורות ברזל היה בו משום חידוש, ולא עוד אלא, שהמים הוזרמו לא רק בכוח הגרויטציה כי אם במשאבות שהזרימו את המים למקום ריכוז חדש; בעבר הוזרמו המים לבורות המים הגדולים, שעל הר הבית, ומשם היו שואבי המים מביאים אותם בנאדות אל בתי התושבים. מה שאין כן במפעל המים הבריטי, שהזרים את המים לבריכת אגירה חדשה ליד רוממה. מנקודה גבוהה זו זרמו המים בגרויטציה לכל חלקי העיר ומערכת צינורות מים הונחה על רחובות העיר כדי לספק את המים יש לברזי חלוקה, שהותקנו בכל שכונות העיר.

מפעל זה הביא רווחה לעיר, בצורה שלא נודעה כמות, דווקא בנושא הכאוב ביותר. חיל ההנדסה הבריטי, שהוציא אל הפועל את כל המלאכה, התבסס על חישובים עותמניים וצרפתיים. לאחר מכן הוכח שהחישובים היו מוטעים³², אך המים סופקו לעיר בחינם ובכמויות מספיקות³³, כל זמן שהגשמים ירדו כתיקנם ולא היתה שנת בצורת.

בד בבד עם הדאגה למזון ולמים דאג הממשל הצבאי גם לבעיות הדיור של תושבי ירושלים, שהצפיפות ושיתוק עבודות הבניה, בזמן המלחמה ולאחריה, גרמו למחסור בדירות ולהפקעת מחירים. הממשל לא בנה בתים חדשים אך טיפל במצוקת הדיור באמצעות חוקים להגנת הדיירים. נאסר על בעלי הבתים להעלות את שכר הדירות ללא אישור השלטונות³⁴. כל בקשה להעלאת שכר הדירה היתה מופנית לבתי המשפט ועל-פי הרוכ הם פסקו לטובת העניים³⁵. במקרים מוצדקים הותרה העלאה בשכר דירה – כשיעור 7% לשנה ובשום אופן לא יותר מ-100% משכר הדירה ששולם ב-1914³⁶. פעולה זו מנעה האמרת מחירים בשכר הדירה ועקירת אנשים חסרי יכולת מדירותיהם. פעולה זו סייעה גם בעקיפין לשיפור התנאים הסוציאליים בעיר.

פרט לנושאים אלה עסקו פקידי הממשל הצבאי גם בפתרון בעיות יומיומיות. מחלקת הבריאות עסקה יום-יום בניקוי הרחובות ובהרבת מים על פני הדרכים, כדי שלא יעלו אבק. במאי 1920 הועברה פעולה זאת לסמכותה של העירייה המקומית³⁷. היא עסקה גם בביעור מפגעים תברואתיים בחנויות במבני עץ³⁸, סגרה מבני חינוך שלא התאימו לתפקידם³⁹, בנתה בית מטבחים חדש, במקום הישן שלא התאים לתפקידו⁴⁰. נעשו גם פעולות שונות לניקוז ותיעול בחלקיה השונים של העיר⁴¹. בית הסוהר הועבר מה"קישלה" למגרש הרוסים, כדי להבטיח תנאי חיים

32. סטורס, הערה 5, עמוד 323.

33. ארכיון עיריית ירושלים, תיק מחלקת המים 25/252, דין וחשבון מ-1.2.1925.

34. "הארץ" 3.7.19.

35. "דואר היום" 2.10.19.

36. שם, 19.6.20.

37. שם, 20.5.20.

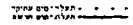
38. שם, 21.3.20.

39. שם, 8.1.20.

40. שם, 31.2.19.

41. שם, 28.8.19.

תרומת השלטון הבריטי להתפתחותה של ירושלים (1918—1925)



[181]

היגייניים יותר לאסירים.⁴² הממשל הקציב כספים, נתן חומרים וכלי עבודה לתיקון הכבישים בעיר החדשה ובעיר העתיקה שבין החומות.⁴³

הממשל הצבאי לא צימצם את פעולותיו רק לתחום הצרכים הבסיסיים של תושבי העיר כגון: מזון, מים, בריאות ודיוור. פעולתו האישית של מושל העיר כללה גם פעילות תרבותית עניפה בעיר. כבר בתחילת 1918 התקין המושל חדר קריאה וספריה, בגן העירוני והכניסה היתה חופשית לכל.⁴⁴ המושל יסד מועדון למשחק שחמט ואירגן תחרויות לאליפות בשח;⁴⁵ יסד בית ספר למוסיקה ואירגן קונצרטים לקהל הרחב.⁴⁶ הממשל הצבאי יזם גם פתיחת בית ספר למשפטים לתלמידים בני כל העדות והדתות בארץ. בית הספר הכשיר עורכי דין מקומיים בעלי זכות הופעה בפני בתי המשפט האנגליים.

גולת הכותרת של הפעילות הבריטית למען ירושלים היתה בדאגתה לשימור יופיה של העיר, שיפוצה ותכנונה כעיר מודרנית. פעולות הממשל כללו שיפוץ אתרים היסטוריים, נטיעת גנים ציבוריים נטיעת עצים בצידי הרחובות וניקוי העיר מפסולת בנין. מיד לאחר הכיבוש הוחלט על ניקוי העיר העתיקה, פיגויה מהריסות, ושיקומם של קטעים מהחומה הצפונית והמערבית, שכוסו על-ידי בניה בחמישים השנים האחרונות לשלטון העותמני בעיקר ברובע הנוצרי.⁴⁶ פעולה זו הוסיפה מימד חדש ליופיה של ירושלים.

כדי לשמור על יופיה ואופיה של ירושלים פורסמה פקודה שקבעה את דמותה של העיר לשנים רבות. כבר ב-8 אפריל 1918 פורסם צו מושל מס' 34 שקבע כי:

- א. אין להרוס, לשכלל, להחליף או לתקן כל מבנה בעיר העתיקה ומחוץ לחומות בקוטר של 2,500 מ' משער דמשק (שכם) ללא אישור בכתב מאת המושל.
- ב. אסור לבנות בלבנים, מלט ופחי ברזל בתוך העיר העתיקה.
- ג. אסור לבנות שלא בא בן ככל תחומי העיר ירושלים (פרט לרובעי מסחר קטנים או מחוץ לטווח ראייה מחומות העיר העתיקה). החורג מפקודה זו צפוי לקנס של עד 200 לירות מצריות.⁴⁷

הממשל הקפיד על ציות מוחלט לפקודה זו, ולא זו ממנה על אף לחץ התושבים, שרצו בבניה מואצת ובפיתוח מזורז, והיא שעיצבה את אופיה המיוחד של ירושלים עד היום. הפעולות הבריטיות כללו שיפוץ בניינים היסטוריים, בעלי ערך ארכיאולוגי או אומנותי כגון: מסגד כיפת הסלע (בעזרת תרומות מרחבי העולם המוסלמי);⁴⁸

42. סטורס, הערה 5, עמוד 309.

43. "דואר היום" 24.12.19, "הארץ" 27.1.19, 2.2.20.

44. סטורס, הערה 5, עמוד 332.

45. בנטואיץ, הערה 6, עמוד 48.

46. סטורס, הערה 5, 326.

47. צילום הפקודה ב-3 שפות רשמיות (אנגלית ערבית ועברית) וכן בצרפתית בסטורס, הערה 5 בין עמודים 321 ל-322.

48. תיק 2/184 בארכיון המזכיר הכללי לממשלת פלשתינה א"י עוסק כולו בבניה זו (הארכיון נמצא בגנוך המדינה).

בית החולים סנט ג'ון שנפגע בעת המלחמה⁴⁹ ובניתו מחדש של מסגד נבי סמואל, שנהרס במלחמה⁵⁰. מגדל השעון, שהוקם על שער יפו בזמן התורכים, ב־1907, הוסר ממקומו⁵¹; הוחל בנטיעת עצים ברחוב יפו⁵²; תוכנן גן עירוני סביב החומה⁵³ (תכנית שהוחל בביצועה רק אחרי מלחמת ששת הימים!!) ושופץ גן העיר ליד בנין העיריה.

הכוח המניע לכל הפעולות האלה היתה האגודה Pro-Jerusalem שהוקמה על־ידי המושל, בהשתתפות נציגים מכל העדות והדתות השונות, ובתוך כך גופים ציבוריים וצבאיים. האגודה נעזרה בתרומות שקבלה מן הממשל הצבאי ומגביות שערכה בארץ ובחו"ל. המושל השתתף אישית במגביות⁵⁴ ובעבודות השונות של האגודה.

פעולות הממשל לפיתוח ירושלים נעשו על בסיס תכניות האב הראשיות של ירושלים, כבר בימים האחרונים של המלחמה (אפריל 1918) הוזמן המתכנן מק־לין לירושלים, והוא נתבקש להכין תכנית אב לירושלים, ראשונה מסוג זה. ב־1919 הכין פרופ' גדס תכנית שניה. על תכניות אלו כתב בהרחבה שחר שפירא⁵⁵ ואין הן מוזכרות כאן, אלא להצביע על זמן עריכתן: הראשונה בזמן המלחמה כאשר קו החזית עבר במרחק 10 ק"מ מצפון לירושלים, והשניה זמן קצר לאחר סיום המלחמה, כאשר בירושלים שרר עדיין שלטון צבאי. חשיבותן של התכניות הוא בעובדה שהן שימשו בסיס לכל התכניות שהוכנו בזמן מאוחר יותר (ארבע תכניות נוספות הוכנו בימי שלטון המנדט), שכולן הושפעו מהעקרונות שנקבעו בשתי התכניות הראשונות. כתוספת לפעולות אלו, שנועדו לשמור על האופי המיוחד של ירושלים, הוצאו פקודות נוספות, שנועדו לשמור על אופייה התרבותי של העיר. תוך זמן קצר חוסלו כל בתי הכושת בעיר, שקודם לכן רוכזו ברובעים מיוחדים⁵⁶, נאסר לפתוח בארים ובתי מרזח קברטים ומועדוני לילה בעיר⁵⁷, נאסרו הריקודים בבתי מלון שבתוך העיר העתיקה וההיתר למכירת משקאות חריפים הוגבל לשעות היום בלבד⁵⁸. פעולות אלו הגדירו את אופיה הציבורי של ירושלים ואולי יש בהן כדי להסביר את צביונה של ירושלים גם כיום.

גם באירועים חד־פעמיים עסקו חיילי הצבא הבריטי. בחורף 1919 ירד שלג כבד

49. סטורס, הערה 5, עמוד 305.

50. גודסול, הערה 7, עמוד 109.

51. פריסלנד, הערה 3, עמוד 227.

52. "דואר היום" 15.1.10.

53. סמואל, הערה 30, עמוד 123.

54. דין וחשבון מלא על פעולות האגודה ניתן בספר Asbee C.R., Jerusalem 1918–1920, 1924 (The record of the "Pro-Jerusalem" Council), London 1924.

55. Shapiro S., Planning Jerusalem: The first generation (1918–1968) בספר המלווה

את אטלס ירושלים, הערה מס' 1.

56. "דואר היום" 6.11.19.

57. סטורס, הערה 5, עמוד 414.

58. "הארץ" 5.2.20.

בירושלים, מחמת ריבוי נהרסו הרבה בנינים ונותקו כל דרכי התחבורה בעיר. הממשל הצבאי שלח גדוד חיילים הודיים, שפינו את הדרכים בעיר ודאגו לאספקת מזון בצורה תקינה. הצבא דאג גם לשיכון האזשים שבתיהם התמוטטו. למעשה הם היו היחידים שפעלו בשעת השלג ודאגו להחזיר את מהלך החיים למסלולם.⁵⁹ הממשל הצבאי היה שותף גם בשמירה על הסדר הציבורי. בעקבות הצהרת בלפור והכיבוש הבריטי גברה ההסתה בין הערכים כנגד היהודים בעיר, ונתרבו החששות מפני מעשי איבה. באפריל 1918 (חג נבי מוסא) שמר הצבא על הסדר בעיר.⁶⁰ גם ב־1919 הכין הצבא תכנית להגנת העיר מפני פרעות⁶¹, ובמאורעות אפריל 1920 התערב הצבא בהחזרת הסדר על כנו רק לאחר שהמשטרה המקומית לא הצליחה לרסן את הפורעים הערביים וכמה יהודים נהרגו ונפצעו, ונזק רב נגרם לרכוש יהודי.

ירושלים של 1920 היתה שונה מזו של חורף 18–1917. מצד אחד נראתה העיר כאילו לא שונה בה דבר, לא נבנה דבר, הבסיס הכלכלי לא נשתנה הרבה, והמסחר העיקרי היה במצרכים חיוניים בלבד.⁶² בתי מלאכה או בתי חרושת חדשים לא נפתחו. פרט לשני מפעלים קטנים שהוקמו על־ידי האגודה Pro-Jerusalem.⁶³ מצד שני שונה מראה העיר שנעשתה נקיה ומסודרת יותר וחיי התושבים הוכטחו בה מפני סכנת רעב, צמא ומגפות. רחובותיה שנוקו החלו לשאת עליהם מכוניות שהיוו חידוש בנוף העיר.⁶⁴ עד שהממשל הוכרח להגביל את מהירות הנסיעה ל־8 מיל לשעה ברדיוס של 1.5 מיל משער שכם.⁶⁵ חיבור ירושלים לרשת מסילות ברזל עולמית הביא גם הוא לאפשרויות רבות לפיתוח העיר. כיבוש הארץ על־ידי הבריטים לווה בסלילת מסילת ברזל ממצרים לאורך החוף דרך עזה ללוד ומשם לחיפה. אל מסילה זו חוברת מסילת הברזל הוותיקה שבין ירושלים ליפו. כך חוברת ירושלים ישירות למרכזי המזרח התיכון, קהיר ודמשק (דרך מסילת העמק). מצב זה לא נוצל במלואו בתקופת הממשל הצבאי אך איפשר מאוחר יותר פיתוח קשרי מסחר ותיירות עם העולם. מן הדברים שנעשו בעיר ראוי לציין כאן את שיפוץ וניקוי החומה המקיפה את העיר ואת ניקוי המצודה והכשרתה לשמש מקום לתצוגות. כך נפתח דף חדש והונחו היסודות לקראת תקופה חדשה בתולדות העיר לקראת בואו של הנציב העליון הראשון לארץ ישראל.

59. על־פי דווחי העיתונות העברית המגנה את חוסר הפעילות היהודית בימי השלג 25.3.1918–5.

60. מכתב ז'בוטינסקי לוייצמן מ־15.8.1918 מצוי באסופה מצולמת של תעודות בארכיון הצינו המרכזי.

61. התכנית נמצאת בתיק בנושא פרעות ומהומות בארכיון המזכיר הכללי של ממשלת המנדט בגנון המדינה.

62. תיק לשכת המסחר העירונית 2/103, דין וחשבון מיום 15.6.20 בארכיון המזכיר הכללי של ממשלת המנדט.

63. סטורס, הערה 5, עמוד 330.

64. בנטואיץ, הערה 6, עמוד 71.

65. העיתון הרשמי (באנגלית) 1.9.1919.

2. הפעילות הבריטית בתקופת נציבותו של הרברט סמואל

ב־1 יולי 1920 החל סיר הרברט סמואל לשרת כנציב עליון על הארץ. הכרה בינלאומית לשלטון הבריטים בארץ ניתנה בוועידת סן-רמו, באפריל 1920 ואושרה סופית ב־1922, אולם בפועל עברה הארץ לשלטון אזרחי עם מינויו של הרברט סמואל.

גם לאחר כואו של הנציב העליון והנהגת השלטון האזרחי, כמעט ולא הורגש כל שינוי בעיר. מושלה הצבאי של ירושלים, רונלד סטורס, המשיך למלא את תפקידו כמושלה האזרחי של העיר ואתו גם רוב חבר עוזריו. המעבר לשלטון האזרחי לא הביא עמו שינוי מידי בעיר לא בתכניות ולא בפעילות הבריטית בתוכה. גם המבנה המנהלי וסמכויות המושל כפוסק עליון בכל תחומי החיים בעיר נשארו כפי שהיו. מגמה אחת, שתחילתה ניכרה כבר בסוף ימי השלטון הצבאי, היא המגמה להעביר יותר ויותר סמכויות ועניינים לידי הממשל העירוני. עיריית ירושלים, שבראשה עמד ראש עיר חדש, רגיב ביי נשאשיבי, שבא במקום קודמו, שנאשם בהסתה כנגד היהודים, היה איש בעל מרץ רב ומקובל על רוב התושבים. גם נציגי התושבים והוועדים השונים, שהוקמו בעיר, נעשו יותר ויותר מעורבים בכל שנעשה בעיר. הממשל הבריטי המשיך לטפל בבעיות הכלליות של העיר ובשאר העניינים הפך להיות למפקח על פעילות העירייה, ולא מוציא אל הפועל, כפי שהיה קודם. הבריטים התערבו בנעשה רק כאשר השלטון המקומי לא היה מסוגל להתגבר על בעיות שונות, כגון: תקלות בלתי צפויות מראש, מהומות, אספקת מים וכו', והשאיר לממשל המקומי את הטיפול בנושאים יום-יומיים. קרוב לסיום תקופה זו הפסיקו כליל את העיסוק בעניינים שוטפים של העירייה והתרכזו בנושא התכנון של העיר ובאספקת מים אליה. עבור הממשל הבריטי הופכת בהדרגה ירושלים לעיר רגילה בין כל ערי הארץ, עיר בה שוכן הממשל המרכזי ותו לא.

ייחודה של ירושלים הביאה לכך שגם השלטון הבריטי המרכזי, הנציב העליון, וגם מושל העיר הקדישו לה תשומת-לב ועסקו אישית בכמה מבעיותיה. במיוחד עסק בענייני ירושלים מושל העיר, סיר רונלד סטורס, שהיה בעל כושר פעולה רב ובעל גישה מיוחדת לעיר. אחת מן הפעולות הראשונות והחשובות לבניינה של ירושלים היה דבר פתיחת משרדי ספרי האחוזה לשירות הקהל. משרדים אלה היו סגורים מאז ימי הכיבוש בשל העדר הספרים העותמניים, שהועברו לדמשק ונתגלו שם רק לאחר המלחמה. חיילי הצבא הבריטי עידכנו את הספרים והשלימו את רישום הקרקעות בצורה מסודרת. לאחר הנהגת השלטון האזרחי הוכרזה פקודת הקרקעות בספטמבר 1920 ובתחילת 1921 נפתחו המשרדים לשירות הציבורי⁶⁶. פעולה זו, שנעשתה על-פי הוראת הנציב העליון, איפשרה רכישת קרקעות ורישום חוקי של הבעלות על קרקעות ונכסים שהוא תנאי ראשון לכל בניה בעיר. הבניה בירושלים,

⁶⁶. הבעיות בנושא זה נסקרו במפורט בעבודה בכתב יד העסקות הקרקעיות של העדות הנוצריות בירושלים בתקופת המנדט, ג. ביגר המחלקה לגיאוגרפיה, האוניברסיטה העברית, 1972.

עוכבה על-ידי הממשל הבריטי, בשל העדר תכנית אב כוללת לעיר. התכניות שנערכו בשנים 1918, 1919 קבעו את המסגרת הכללית לבנין העיר, אבל לא קבעו את הפרטים. כדי שלא לעכב יתר על המידה את עבודת הבניה הוצאה פקודת בנין ערים לארץ ישראל⁶⁷. בפקודה זו נוסחו העקרונות הכלליים לבנין ערים בארץ. בספטמבר 1921 הוצאה פקודה מפורטת לירושלים, שהגדירה את העיר כאיזור לתכנון עירוני, הגדירה מה הם גבולות העיר ומה הן ההגבלות החלות על הבניה בגבולות אלו⁶⁸. פירסום הפקודה איפשר תכנון מפורט, והוא שהניח את הבסיס החוקי לאישור בניית השכונות הרבות, שהחלו להיבנות בעיר מיד לאחר פירסום הפקודה. הוקמה ועדה לאישור תכניות בניה בעיר והתהליך שנקבע בתקופה זו עדיין שריר וקיים. תכנית בניה הוגשה לוועדה עירונית, ולאחר שאושרה בוועדה הוצגה בפני הקהל וכעבור זמן מסויים הוגשה לוועדה ממשלתית. לאחר אישורה בוועדה הממשלתית פורסמה בעיתון הרשמי ומכאן ואילך ניתנה הרשות לבניה. כל התהליך נמשך בין ארבעה לתמישה חודשים⁶⁹. במקרה שהתכנית לא נראתה לחברי הוועדה, היו מחזירים אותה לבעליה – שנדרשו להכניס בה שינויים⁷⁰. יש והוועדה בעצמה הציעה הכנסת שינויים מסויימים, כדי להתאימה לתכנית הפיתוח של העיר⁷¹ והארץ⁷². הוועדה עמדה על כך, שהמציעים את התכנית, יצביעו על כל סידורי התברואה והסניטציה קודם לאישור התכניות⁷³ ובוזה שמרה על יופיה של העיר ועל טובת תושביה.

כגולת הכותרת של פעילות התיכנון יש לראות את פירסומה של התכנית החדשה לעיר, בשנת 1922. תכנית זו, שנתבססה על נתונים שנאספו במשך זמן רב, אגב בדיקת השטח במפורט, קבעה מסגרות לבניה לסקטורים שונים בעיר⁷⁴. לתכנית זו נודעה חשיבות החורגת מזמנה, ועל-פי עקרונותיה מתנהלת הבניה בירושלים גם כיום, כגון: הקצאת השטחים לאיזורי התעשיה במקור-ברוך ובתלפיות, שטחי הירק סביב החומה, הרחקת התעשיה ממרכז העיר ועוד.

התכנון העירוני וכל הפקודות וההוראות, שנתפרסמו בעקבותיו, השפיעו רבות הן על קצב הבניה והן על צורת הבניה, בחלקיה השונים של העיר: באיזורים מחוץ

67. "העיתון הרשמי" (בעברית מכאן ואילך) 1.2.1921.

68. שם, 12.9.21.

69. תכנית "קרית משה" (שכונת מונטיפיורי כפי שכונתה בראשיתה) הוגשה באוגוסט 1924, פורסמה ב"15.10.24, ואושרה ב"15.2.25.

70. תכנית הוספה לשכונת "שערי חסד" נדחתה על-ידי הוועדה – "דואר היום" 1.8.21.

71. תכנית השכונה "מקור חיים" (אדמת עמוס כפי שכונתה בראשונה) שונתה 3 פעמים עד שאושרה, "דואר היום" 15.1.25.

72. אשבי, הערה 4, עמוד 150, מוסר כי בתכנית השכונה "תלפיות" שונה שם המבנה המרכזי מ"בית הממשל היהודי" ל"גלריה לאומנות" לפני שהתכנית אושרה.

73. תיכנון השוק החדש ב"מאה שערים" אושר רק לאחר שהוגשו תכניות לכיסוי ולמתקני שטיפה עבורו, "דואר היום" 6.5.25.

74. שפירא, הערה 55, עמוד 144, וכמו כן Kendall, H., Jerusalem — the city plan, London 1948, pp. 15–18.

לתחום שעליו חלה הפקודה מס' 34, שנתפרסמה בשנת 1918, נבנו שכוונות חדשות במהירות, בשל היכולת לבנותן שלא באכ"נ⁷⁵. הממשל לא נכנע ללחץ האוכלוסיה ולא ביטל את האיסור על בניה שלא באכ"נ⁷⁶, אלא שביולי 1922 נתפרסמה פקודה שהתירה לבנות בלבני סיליקט, הדומות לאכ"נ, כתנאים דלהלן⁷⁷:

- א. באיזורי תעשייה, המוקמים כגוש מגובש, אבל לא בית חרושת בודד.
- ב. בתלפיות, "בוני בית" (בית הכרם) וזנוריה (רחביה).
- ג. בכל מקום בעיר בבניה פנימית או בשלד בלבד.
- ד. בכל מקום אחר, שיאושר בכתב על-ידי המושל, אך בשום פנים ואופן לא בתוך העיר העתיקה.

כאשר נתרבו חומרי הבניה מסוגים שונים נאסר גם השימוש בפחי ברזל גלילים⁷⁸ ובפחי אבץ⁷⁹.

הממשל הבריטי תיכנן ופירסם את תכניותיו לבנין ירושלים אך בפועל לא בנה בתקופה זו, פרט למבנים בודדים באיזור תחנת הרכבת, בדרום ירושלים, ובית ספר לשוטרים, בצפון העיר. המשרדים הראשיים של הממשל שוכנו במבנים שבנו בשעתם הגרמנים: אוגוסטה ויקטוריה, בית ההארחה שעל הר הזיתים, שימש כבית הנציב העליון, בית ההארחה סנט פול – למושב המושל המקומי ועוד. כמבני מגורים לפקידים הבריטיים שימשו בתי המושבה הגרמנית, שיושביהם הוגלו ב-1918, כנתיני ארץ אויב. רק חלק מהם חזר ב-1922 לירושלים. גם בתקופה המאוחרת יותר לא הירבו הבריטים לבנות בירושלים להוציא את "ארמון הנציב" ובנין הדואר.

אספקת המים לירושלים היתה בעיה שהלכה והחריפה משנה לשנה בד בבד עם הגידול באוכלוסיה ובייחוד בשנות הבצורת שפקדו את האיזור בשנים אלו⁸⁰. עד 1922 המשיך השלטון המרכזי לעשות את אשר עשה כבר, קודמו, השלטון הצבאי, וטיפול ישירות באספקת המים. ב-1.6.1922 הועבר התפקיד הזה לידי המחלקה לעבודות ציבוריות⁸¹ וב-1.4.1923 הועבר לסמכות העיריה⁸², אך גם לאחר מכן שיתף עצמו הממשל המרכזי בחיפוש פתרון לבעיה והוא אשר הוציא אל הפועל את הזרמת מי מעיינות ראש-העין לירושלים ב-1934. מושל העיר הקים וועדה, שעסקה בכל הבעיות הנובעות, והוא עצמו ישב בראשה⁸³.

75. הבתים הראשונים בתלפיות ובבית הכרם נבנו מבטן וחלקם עומדים עד היום בשטח.

76. "דואר היום" 1.8.21.

77. "העיתון הרשמי" 1.7.22.

78. שם, 1.1.23.

79. שם, 1.3.23.

80. בחורף 5-1924 למשל, ירדו בירושלים 260 מ"מ גשם בלבד – אשבל, אקלימה של ירושלים.

81. "העיתון הרשמי" 1.6.22.

82. "דואר היום" 1.4.23.

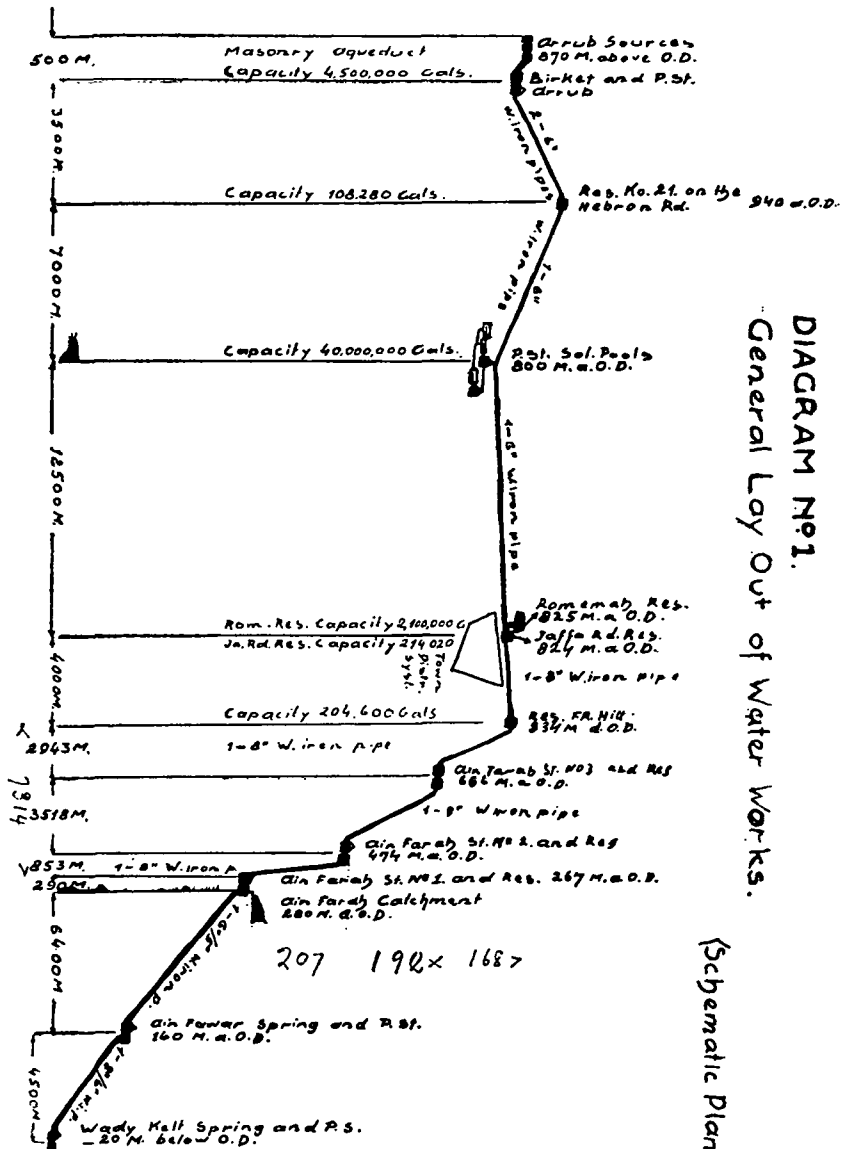
83. "הארץ" 1.10.24.

תושבי העיר, ובעיקר התושבים שישבו בעיר העתיקה סבלו גם בשנים גשומות⁸⁴ משום שהמים שהובאו לירושלים בצינורות נועדו, ראשית כל להפעלת הרכבת ולשימוש הצבא והמוסדות הגדולים (הממשלתיים והפרטיים), אבל התושבים נאלצו להסתפק במי בורות⁸⁵. מריכות יומיומיות, בתחנות לחלוקת המים היו מעשה רגיל בימי הקיץ בעיר⁸⁶, ונדרשה פעולה בקנה מידה גדול לפתרון הבעיה.

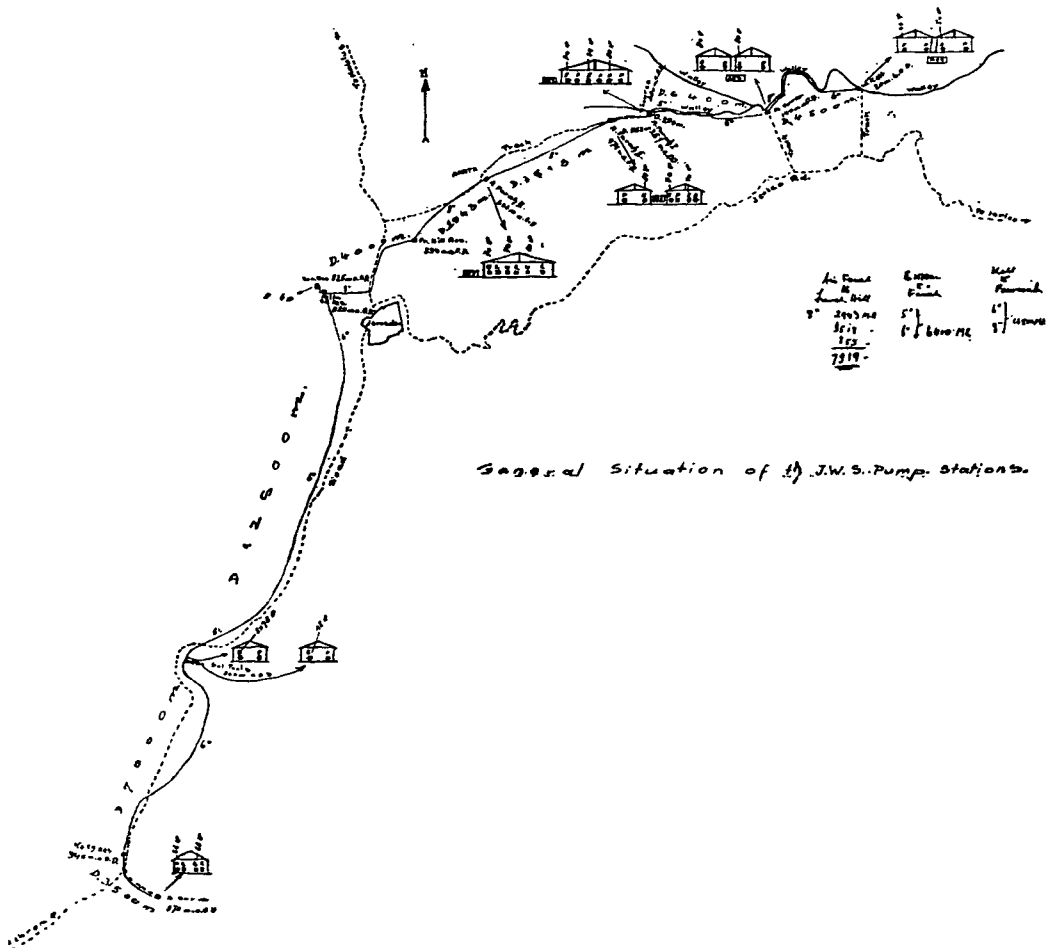
בתחילה ניקה הממשל האזרחי את בריכות שלמה והכשירן כמאגר מים מרכזי לעיר. עבודת ניקוי הבריכות, כללה הוצאת שפך האדמה, שנצטבר בתוכן במרוצת השנים וגם תיקון הדפנות ושיפוץן. המים ניקו בבריכות בעונת החורף והוזרמו לעיר בצינורות חדשים וטובים יותר מקודמיהם. הבריטים בנו בריכת אגירה גדולה בשכונת רוממה בירושלים (ליד הבריכה שבנה הצבא), ניקו את הבריכה התחתונה שבבריכות שלמה, והניחו צינור חדש, שעבר דרך עמק המצלבה, בתוואי "שדרות בן צבי" של היום. בחורף 1922 זרמו מים לעיר מבריכות שלמה, בתחילה בצינורות שהונחו בשעתם על-ידי הצבא⁸⁷. אבל החורף השחון בשנת 1923 (385 מ"מ גשם ירדו בסך הכל באותה שנה) אילץ את הממשל להזדרז בפעולותיו, ובמרס 1923 נחנך המפעל שסיפק מים לעיר משתי הבריכות התחתונות בצינור מים חדש⁸⁸. באביב 1923 עבר מפעל המים לסמכות העירייה ומיד נתגלה לה, שאין בכל המימות האלה, כדי לספק את כל צרכי העיר והיא פנתה לממשל וביקשה להביא מים במיכליות של הרכבות, מאיזור סרפנד⁸⁹. פעולות העירייה להגברת קצב אספקת המים לירושלים לא ייסקרו כאן, פרט לציון העובדה, שכל הפעולות האלה לא פתרו סופית את בעיית המים בירושלים, ואף ניקוי הבריכה העליונה שעד לאותו זמן שימשה כשדה ירקות, לא שיפרה את המצב.

סקר הידרולוגי, שנערך מטעם הממשל, חייב שאיבת מים ממעינות עין פארה וואדי קלט, שמצפון מזרח ירושלים והזרמתם אל העיר (עיין בדיאגרמות להלן), באשר לפתרון הכולל של בעיית המים לירושלים – נתקבלו מסקנות סקר ארצי, שנערך לתכלית זאת. הן קבעו שניתן להזרים מים לירושלים משלושה מקורות: עין פריעה שליד שכם, עין סולטאן שליד יריחו וממעינות ראש העין (ממקורות הירקון). עורכי הסקר המליצו על מעיינות ראש העין, שתושבי הסביבה ההיא לא השתמשו בהם כלל⁹⁰. התכנית הוצאה אל הפועל כעבור עשר שנים (1934) ויסודה בסקר זה.

84. "דואר היום" מ-24.8.21. מוסר על מצוקה בעיר העתיקה בעוד שבחורף הקודם ירדו 593.7 מ"מ גשם.
85. הודעה רשמית של מושל העיר פורסמה ב"דואר היום" 16.12.21.
86. "דואר היום" 26.9.22, 2.8.22, 31.10.22.
87. שם, 31.12.22.
88. שם, 14.3.23.
89. ארכיון עיריית ירושלים, תיקיית מחלקת המים מסמך מ-21.3.23.
90. שם, דין וחשבון מ-22.4.25.



תחנות שאיבה למערכת אספקת המים לירושלים 1925



General Situation of the J.W.S. Pump Stations.

הממשל הניח בידו גם את העיסוק בכמה בעיות יומיומיות. משרד הבריאות הממשלתי המשיך בעבודת ניקוי הכורות וטיהור מימיהן. כתוצאה מזה פסקה מחלת המלריה בעיר. פקדו על סגירת חנויות העץ בשוק מחנה יהודה⁹¹ וכזה נתנו את הדחף לבניית השוק הנוכחי, מאכן; ובכמה מקומות בעיר סולקו מפגעים בלתי סניטריים⁹². בפיקוח הממשל ובמימון ועד הצירים היהודי נשאבו מי השופכין של השכונות "מאה שערים" ו"בית ישראל" והוזרמו לכריכת טיהור באיזור ואדי ג'ו⁹³ וכמו כן טוהרו מי השתיה, כדי למנוע מגפת טיפוס⁹⁴. בעלי חנויות המכולת בעיר נצטוו לשמור על נקיון חנויותיהם, לסיידן ולצבוע את דלתותיהן, בפיקוח פקידי הממשל.

הממשל האזרחי המשיך בפיקוח על שכר הדירה, שלא יופקעו שער, כפי שהחל בו המושל הצבאי של העיר. ב-1921 הוצא חוק שכר דירה; הוקמה ועדה ממשלתית ועל סמך הערכה קבעה את גובה שכר הדירה במיכנים השונים בעיר⁹⁵. הממשל הקפיד על קיום חוק זה על אף מחאות בעלי בתים. ב-1924 עם שיפור המצב הכלכלי בעיר בוטל הפיקוח על גובה שכר הדירה.

מאמציו של הממשל לשמור על ייחודה של ירושלים היתה לברכה בכמה תחומים: נקבעו אתרים ארכיאולוגיים שונים, שנאסרה הפגיעה בהם⁹⁶, והוקם מוזיאון ארכיאולוגי במצודת העיר, שמשך אליו מבקרים רבים מהעיר ומחוץ לה⁹⁷.

לפי פקודת הממשל הבריטי הורחקו דירי העיזים מהעיר⁹⁸, נאסר על מכירת משקאות חריפים בין השעות 9 בערב עד 9 בבוקר⁹⁹; הופעל שירות תקין של הדואר, מברקה שפעלה במשך 24 שעות היממה¹⁰⁰, מכתבים היו מובאים לבתים שלוש פעמים ביום!!¹⁰¹ כבישי העיר כוסו בשכבת אספלט ביוזמת השלטון¹⁰²; בעזרת הממשל נתארגנה תחבורה ציבורית, במחירים זולים וקבועים ונקבעו גם תקנות להובלה¹⁰³.

כספים רבים הוזרמו למפעלים שונים בעיר באמצעות מכרזי הממשל שהזמין עבודות דפוס, אספקת מזון וביגוד לפקידי הממשלה ולבתי הספר ולבתי חולים ממשלתיים¹⁰⁴. הממשל הבריטי ערך תכניות לשמירת הסדר ולמניעת שריפות

91. "דואר היום" 14.7.22.

92. שם, 1.11.21.

93. אשבי, הערה 4, עמוד 205.

94. "דואר היום" 6.7.21.

95. שם, 25.9.21.

96. "העיתון הרשמי" ברשימות מ-1.5.22, 15.6.22, 15.7.22, 1.12.22.

97. ד"ח הנציב, הערה 28, עמוד 10, מוסר על 1,000 מבקרים מדי שבת.

98. "דואר היום" 3.1.21.

99. "העיתון הרשמי" 15.9.23.

100. שם, 1.2.22.

101. ד"ח הנציב, הערה 28, עמוד 10.

102. מכרזים ב"העיתון הרשמי" 15.7.21.

103. "דואר היום" 5.7.21.

104. מכרזים שונים ב"העיתון הרשמי" מ-15.9.21 ואילך.

במקומות ציבוריים וזאת לאור חוסר היוזמה של העירייה¹⁰⁵. הממשל היה מפקח על ההוצאות הכספיות של העירייה והתקציב העירוני היה טעון אישור הממשל¹⁰⁶. בדרך כלל גברה הנטיה להעביר סמכויות רבות יותר לעירייה והממשל התערב בפעולותיה רק כאשר הדברים הגיעו לידי משבר, כפי שקרה במפעל המים העירוני.

בשני נושאים נוספים ניכרת פעולת הממשל אחד לחיוב והאחר לשלילה; בזמן שלטון התורכים הוארה ירושלים במגורות נפט ורק למבנים בודדים היו גנרטורים משלהם ליצירת כוח חשמל. באוגוסט 1914 אישר הממשל התורכי זכיון להארת ירושלים בחשמל. הזכיון ניתן למהנדס היווני מברומטיס, שלא הצליח להוציאו אל הפועל עקב המלחמה, שפרצה בינתיים. לאחר המלחמה השתדל רוטנברג להשיג זכיון להארת ירושלים אולם ניתקל בזכיון מברומטיס. הממשל הבריטי שנקרא להתערב בעניין זה דן בו, במשך כמה שנים, ולבסוף הועבר העניין לבית הדין הבין-לאומי בהאג, שבשנת 1925 פסק לזכותו של מברומטיס. לאחר שלוש שנים הושג הסכם בין רוטנברג למברומטיס על הקמת חברת חשמל מאוחדת לעיר ובשנת 1928 הוארה ירושלים באור חשמל. השהיה זו עיכבה את פיתוח התעשייה בירושלים; כיוון שהשימוש בגנרטורים פרטיים נפרדים לכל שכונה או מבנה בנפרד הוא יקר מאד. וכל זאת עקב חששות הבריטים מפני הסתבכויות בינלאומיות¹⁰⁷.

פעולה אחרת, שמטרתה היתה לחלץ את הכנסיה היוונית-אורתודוקסית מסבך חובותיה הכספיים, הועילה רבות להתפתחותה של ירושלים. וכך היה המעשה: במשך שנות המלחמה שקעה הכנסיה בחובות רבים, בגלל הפסקת זרם עולי הרגל וניתוקה ממקור הכספים מרוסיה. לאחר מכן באה המהפכה הרוסית ב־1917 וסיכלה כל תקווה לשיפור המצב בעתיד. במסיכות אלה נאלץ השלטון להיכנס לעובי הקורה והוקמה וועדה שטיפלה בעניין. הוועדה החליטה שעל הכנסיה למכור חלק מרכושה הקרקעי לשם תשלום החובות. על דעת הכנסיה מכרה הוועדה בירושלים בין השנים 1921–25, כ־2 מיליון אמות מרובעות של קרקע (כ־1,120 דונם), ועוד כ־22 אלף דונם אדמה מחוץ לעיר. רוב השטח העירוני נקנה על-ידי יהודים בעיקר באיזור תלפיות, רח' המלך ג'ורג' לכל אורכו (כולל רח' קרן היסוד), רח' המלך דוד, המרכז המסחרי ברחוב ממילא, רח' בן יהודה ואיזור שכונת רחביה, כולן מנכסי הכנסיה. שטחים נוספים שנקנו בעיקר על-ידי ערבים עשירים היו שכונת טלביה ושכונת קטמון¹⁰⁸. מכירה זו העמידה לרשות הבונים שטחי קרקע מעולים, שעד לאותו זמן היו מוקפאים. מאז ואילך התפתחה בניה חדשה באיזורים שחצצו בין מרכזים ושכונות בעיר. בחמש השנים הראשונות של השלטון האזרחי נוסדו שכונות חדשות בשוליים ובתים חדשים נבנו במרכז העיר. האוכלוסיה גדלה, עקב עליה רבה של יהודים, המסחר פרח וגם ניצני תעשייה מודרנית נראו בעיר. כמה גורמים סייעו התנופה

105. ארכיון המזכיר הכללי, תיק 23–24 C/S/955.

106. "דואר היום" 15.5.21.

107. המסמכים בנושא זה מרוכזים בארכיון המזכיר הכללי, מס' 2/333 (3 תיקים).

108. "העיתון הרשמי" 15.2.21, 15.5.25, "דואר היום" 25.11.21 וכן הערה 66 לעיל.

הגדולה לבנין העיר, ובחלקם פתיחת משרד לרישום קרקעות; מכירת קרקעות הכנסייה היוונית ומעל לכל פרסום תכנית-אב לבנין ירושלים ואישור תכניות מודרניות לבנין השכונות החדשות בעיר. במקביל להתפתחות בתחום הכלכלה, באו חידושים גם בניהול העיר, שנעשה מודרני ומסודר יותר והקל על חיי התושבים. כך עזב סיר הרברט סמואל ב־1925 עיר שונה מזו שקיבלה פניו ביולי 1920.

3. מדיניות הבריטים בעניין פיתוח ירושלים

מדיניות השלטון הבריטי כלפי ירושלים לא נתפרשה בפה מלא ובצורה חד-משמעית ועל כן יש לחקור אותה הן לאור הצהרותיהם הפומביות של הממשלות השונות בבריטניה, פקידיה בלונדון ובארץ, והן לאור מעשיהם של הפקידים והחיילים ששלטו בעיר. יש והפעילות או חוסר הפעילות של הבריטיים בירושלים או העמדת העובדות מול ההצהרות מלמדת על כוונות המדיניות הבריטית ביחס לעיר.

ניתן להבחין בשלוש גישות שונות מצד הבריטיים כלפי ירושלים, בשלוש התקופות בהן דן מאמר זה: במצבה של ירושלים בתקופה של ערב הכיבוש; תקופת השלטון הצבאי ותקופת הממשל האזרחי. ניכר בעליל כי דעות הממשל המרכזי בלונדון ודעות המושלים הבריטיים בארץ, כלפי ירושלים – לא היו תמיד עולות בקנה אחד.

יש לזכור שירושלים וארץ ישראל בכלל זכו למעמד מיוחד מבחינה דתית ומבחינה פוליטית הן בעיני הממשלה הבריטית והן בדעת הציבור בבריטניה כבר לפני מלחמת העולם הראשונה. לא כאן המקום להכנס לניתוח מערכת יחסים זו. נציין רק כי אלה הביאו כבר במאה הי"ט לפתיחת קונסוליה בריטית, אירופאית ראשונה בארץ (1837), פעילות חברות מסיונריות אנגליות בארץ ובמיוחד בירושלים, למפוי הארץ וירושלים ולחקירתה על-ידי קרן המחקר הבריטי P.E.F. (1878) ולקשירת קשרים בין הנציגים הבריטיים לגורמים שונים בעיר בעיקר בין הסקטור היהודי. עם זאת חשוב לציין כי למעשה לא היה לבריטים כל מעמד מיוחד בעיר ערב מלחמת העולם הראשונה, אלא כאחת ממעצמות אירופה שיוצגו בעיר.

בזמן מלחמת העולם הראשונה ניכרות שלוש מגמות במדיניות הבריטית לגבי ארץ ישראל והוצעו שלוש תכניות לפעולה. המגמה והפעולה האחת נראית בהסכם סיקס-פיקו, שנחתם סופית במאי 1916, לאחר שכבר ב־3 ינואר 1916 נחתם הסכם מוקדם יחד עם הרוסים. הסכם זה דן בחלוקת האימפריה העותמנית לאחר המלחמה. נקבע שארץ ישראל תימסר לפיקוח בינלאומי. פרט למפרץ חיפה והעיר עכו שימסרו לפיקוח בריטי. צרפת ראתה את ארץ ישראל כחלק מסוריה, שהובטחה לה, ולבסוף ויתרה על דרישתה. הנגב עד לקו רפית באר שבע נכלל בתחום המדינה הערבית שתקום לאחר המלחמה ותהייה באיזור ההשפעה הבריטית. שטחה של צפון ארץ ישראל עומד היה להצטרף לתחום ההשפעה הצרפתית, כחלק מחוף הלבנון וסוריה

שתימסרנה למינהל צרפתי. התמוטטות האימפריה הצארית ברוסיה, שהיתה צד בחוזה זה, סייעה לביטול החוזה. בהסכם סיקס-פיקו לא דובר כלל על מעמדה של ירושלים, כנראה תוכננה לשמש כבירת האיזור הבינלאומי, בשל חשיבותה הדתית¹⁰⁹.

הסכם סיקס-פיקו לא היה ההסכם היחיד של הבריטים לגבי האיזור. בחליפת מכתבים משנת 1915 בין מקמהון, הנציב הבריטי במצרים – לבין השריף חוסיין ממכה הסכים הנציג הבריטי, בשם ממשלת בריטניה, להכיר בעצמאות הערבים כחצי האי ערב ובסוריה פרט לאיזורים במערב סוריה שאוכלוסייתם לא היתה ערבית בלבד¹¹⁰, תמורת עזרה שהערבים יושיטו לבריטים, במלחמתם בטורקים. בתחילת 1916 סוכם לדחות את ההחלטה הסופית בעניין סוריה רבתי (כולל דמשק בירות וחלב) עד לאחר המלחמה¹¹¹. גבולותיה הדרומיים והמערביים של סוריה נשארו בלתי מוגדרים. בדבר זה היה יסוד לטיעון, המאוחר יותר, שארץ ישראל לא נכללה באיזור, שעליו חלה הבטחתו של מקמהון¹¹². "הצהרת בלפור" מיום 2 גובמבר 1917 על תמיכת ממשלת בריטניה בהקמת "בית לאומי לעם היהודי בארץ ישראל" היה גורם חדש, ששינה בהרבה את פני הדברים. הרעיון לא היה חדש, וכבר דובר עליו בפרלמנט הבריטי מאז 1915. היה זה הרברט סמואל, שמאוחר יותר, שימש כנציב העליון הראשון בארץ, שעורר את הנושא ומצא לו תומכים בפרלמנט. בריטניה שהיתה במצב קשה, בשל הצלחתם של גרמנים במלחמה, רצתה לזכות בתמיכת היהודים ברחבי העולם ודרכם, בכניסת ארה"ב למלחמה. צץ גם הרעיון, שהקמת מדינה בחסות בריטית סמוך לתעלת סואץ, לעומת מדינה בחסות צרפתית בסוריה, עשויה להועיל לבריטים. נימוקים אלה ועוד כיוצא בהם היו בין הגורמים שהביאו להצהרת בלפור¹¹³.

מכל הנסיונות להשגת ההסכמים המוקדמים, מסתבר שלבריטים, כממשלה, לא היה רעיון מגובש בעניין עתידה של ארץ ישראל לאחר המלחמה ולא כל שכן בעניין ירושלים. לכיבוש ארץ ישראל נודעה חשיבות צבאית מכרעת לגבי מהלך שלביה האחרונים של מלחמת העולם הראשונה, והוחש סיום הלחימה גם באירופה. בשנים 16–1914 היו רוב הפעולות הצבאיות באיזור, בעיקר בתעלת סואץ ובסיני. לאחר שחל הקפאון בחזית אירופה ונכשל הנסיון להכריע את התורכים במערכת גליפולי – הוחלט לתקוף את תורכיה דרך ארץ ישראל, הן כדי להגן על תעלת סואץ והן כדי לחדור לתורכיה מן הדרום. בזה היתה טמונה כוונה להכריח את תורכיה ואת גרמניה להעביר חלק מצבאותיהם למלחמה בחזית זו, ואולי אף להכריעה את המלחמה בצורה זו. חישוב זה הוכח כנכון עם פריצתו של הגנרל אלנבי בקיץ 1918, מקו הירקון

109. אנדרסון, מ.ס. – חדירת המעצמות לאגן הים התיכון, (אנגלית The Eastern Question), רמת-גן, 1972, עמודים 340–343.

110. שם, עמוד 337.

111. שם, עמוד 338.

112. שם, עמוד 337, הערת שוליים מס' 25 מצוטט על-סמך עמודים 3–352.

113. שם, עמוד 6–345.

צפונה, שהביאה אותו, תוך שלושה שבועות עד לחלב בצפון סוריה. שם נעצר, כיוון שתורכיה הודיעה על כניעתה. זה היה גם השלב הראשון לכניעת גרמניה במלחמה. כנראה שבתכנון המלחמה היה לכיבוש ארץ ישראל תפקיד שולי, והיא שימשה רק גשר לפריצה צפונה. ההתקפה הבריטית על הארץ החלה באוקטובר 1917 ולאחר חודשיים נכנסו הבריטים ליפו ולירושלים.

תוך זמן קצר זה, לא היה סיפק בידם לחשוב ולתכנן תכניות לעתיד העיר, ובפרט שהמלחמה עדיין לא נסתיימה והצבאות התורכיים והגרמניים ערכו כמה נסיונות לכבוש את העיר מחדש.

כנראה שהתעוררות הבריטית לנושא ירושלים באה במיוחד עם תחילת המסע לארץ ישראל. ישנם סימנים כי הצבא הבריטי ראה את עצמו במידת מה כממשיך את מלחמות הצלבנים מימי הביניים, והמסע לארץ נראה כהמשך מסעו של ריצ'ארד לב הארי במלחמתו נגד סלח-א-דין. ככל שהתקדם הצבא לירושלים כן גברו הרגשות האלה וכיבוש העיר נתפס כנצחון העולם הנוצרי על המוסלמי, בקרב שנמשך אלף שנים. תפיסה זו היתה מנת חלקם של רוב החיילים שהשתתפו במסע¹¹⁴. הצבא הבריטי נעזר בחילות עזר צרפתיים ואיטלקיים, בכיבוש העיר, ושליחות זו לא נראתה כמעשה למען בריטניה בלבד אלא למען העולם הנוצרי כולו, ולא דובר כלל על שלטון בריטי, דווקא, בירושלים. אבל כפי שכבר קרה בהיסטוריה של העמים, המציאות היא שהכתיבה את המדיניות. הבריטים הם שיצאו לכבוש את הארץ, הם שפכו דמם עליה, וגם היו השולטים עליה — ומכאן מתבקשת המסקנה שלהם הזכות על הארץ. דרישה זו לא הובעה בפומבי אך נשמעו התבטאויות ברוח זו, כאשר דחו הצעה על כינוס ירושלים¹¹⁵, ואף בממשלה הבריטית נשמעו קולות בעד שליטה בריטית בלעדית על העיר ולויד ג'ורג', ראש ממשלת בריטניה היה ראשון התומכים ברעיון זה¹¹⁶.

הרעיון על שליטת הבריטים בירושלים הפך למציאות, כאשר הנציג הצרפתי בצבא אלנבי השמיע את הדרישה הצרפתית לשלטון משותף בעיר, ואלנבי דחה אותה. הוויכוחים נסתיימו בשליטה בריטית מלאה על העיר¹¹⁷. הבריטים טענו, שכל זמן שהמלחמה נמשכת והעיר נמצאת תחת שלטון צבאי, מן הדין הוא שמפקד הצבא, שהוא בריטי, יהיה גם השולט בעיר. הבריטים התנגדו גם לשלטון יהודי על העיר שמחוץ לחומות כדרישת ההסתדרות הציונית¹¹⁸. למעשה נתבסס איפוא שלטון הבריטים בירושלים, בזכות הכיבוש. שליטה זו הוכרה בוועידת סן-רמו, שאישרה את מסירת המנדט על ארץ ישראל כולה לבריטים, ללא כל התייחסות למעמדה

114. שמות של מספר ספרים שנתפרסמו על מסע המלחמה מצביעים על תופעה זו, למשל: Hughes, W.S.K., Modern Crusaders, Melborn 1919 או Gilbert, V., The romance of the last Crusade, New York 1935 ועוד ספרים בנושא.

115. אשבי, הערה 4, עמוד 35.

116. שם, עמוד 76.

117. סטורס, הערה 5, עמוד 303.

118. אשבי, הערה 4, עמוד 58.

המיוחד של ירושלים כעיר בינלאומית. הבריטים השיגו את מטרתם לאור העובדה שהם היו כובשי הארץ והשליטים בפועל על העיר, וכל התביעות ההיסטוריות, הפוליטיות או הדתיות נדחו מפני העובדה הבסיסית, שהבריטים הם ששלטו בארץ ולא הצרפתים או הרוסים, היהודים או הערבים.

הכיבוש הצבאי של הבריטים הביא עימו רעיונות ותכניות חדשות לעתיד ירושלים. המלחמה בארץ ישראל נסתיימה בקיץ 1918 ונראה כי לבריטים ניתנה יד חופשית לפעול כרצונם בכל הארץ וגם בירושלים. הבריטים היו אמונים על השתלטות וניהול ארצות חדשות לפי מסורת הכיבושים האימפריאליים במאות השנים שקדמו לכיבוש הארץ. אלא שמצב זה שונה לאחר מלחמה זו. מעצמות ההסכמה שקיבלו על עצמם את 14 העקרונות של הנשיא האמריקני וילסון, שבין השאר העניקו גם זכות להגדרה עצמית למדינות הנכבשות, לא יכלו לעשות בארץ נכבשת כרצונם. הארץ לא היתה "שייכת" להם, כפי שהיה נהוג כלפי כל שטח, שנכבש עד לתקופה אחרונה זו. הבריטים אמנם החזיקו בארץ ישראל, אבל הם נתחייבו לנהל אותה על-פי חוקי הארץ כל זמן שלא קיבלו אישור בינלאומי לשליטתם עליה (וזאת לאור חוקי ניהול ארץ כבושה על-ידי צבאות זרים). אישור זה הוכר בסן-רמו ב-1920 ונחתם סופית ב-1922. המצב בירושלים היה מסובך יותר בשל חשיבותה לעולם הנוצרי כולו וגם ליהודים ולערבים, ולכל צד היתה נציגות בעיר. נציגויות אלה הציגו דרישות משלהן, שלעיתים דרישות האחת נגדו את דרישות הנציגות האחרת. השלטון הצבאי הבריטי מצא פתרון למצב בהכרזתו על שמירת ה"סטטוס קוו" בכל הנוגע למעמדה ולמצבה של העיר. מצב זה השאיר את עיריית ירושלים על כנה, השמירה על הקבר הקדוש נשארה בידי משפחה מוסלמית, לא אושרה מכירת קרקעות ובתים בעיר והחוק העותמני נשאר על כנו. רצון המושלים היה שמצב זה היה צריך להביא לכך שהערבר סמואל יקבל עיר דומה לזו שקיבלה את פני הכובש הבריטי, אך לא כן התפתחו הדברים, והיה שוני בין המדיניות לבין המעשים שנעשו בעיר.

סיבות שונות הביאו את הבריטים לעשות בירושלים את כל אשר עשו, ובזה שינו את פני העיר. סיבות אלו לא פורסמו ברבים וסביר להניח כי עמדו ביסוד כל הפעולות שנעשו בעיר על-ידי השלטון הצבאי. כנראה שבראש וראשונה הסב את ליבם לפעולה — מצבה הקשה של העיר בזמן הכיבוש. הפעולות שנעשו הביאו לשיפור החיים בעיר, אגב דאגה גם לצבא הבריטי (איכלוס, הזנה והשקיה) וביסוס שליטתם בעיר. ואמנם, הפעולות המהירות נשאו פרי. סיבה שניה קשורה, כנראה בעובדה שככל שהממשל הצבאי העמיק אחיזתו בעיר כן הראה לכל שאין קיום לעיר בלעדיו, ובזה חיזק את תביעת ממשלת בריטניה לשליטה בלעדית על העיר ועל הארץ. סיבה זו היה בכוחה להביא אותם לעשות פעולות שהשפיעו על העיר לזמן רב, כגון: עריכת תכנית אב, שימור העיר העתיקה, שמירת אופי הבניה בעיר ועוד. כל אלה היו פעולות לטווח ארוך ולא רק פתרון לבעיות דחופות. כנראה שאת הפעולות האלה יש להבין רק על רקע הרצון של הבריטים (שלא פורש ברבים) להנציח את השליטה הבריטית על העיר גם לאחר סיום השלטון הצבאי. סיבת שלישית, קשורה באופיו הבריטי של הכובש שלא ניתן לו לראות את העיר

ירושלים, היקרה לכל, שתשאר עיר מזרחית מוזנחת בשלטון בריטי. הבריטים לא יכלו לשאת את העזובה ואת הליכלוך בעיר הקודש ולהמשיך במניעת חדירת התרבות האירופאית. על כן יזמו פעולות ניקוי ושיפוץ מחד ופעולות תרבות מאידך, בלי כל קשר לפעולות שנאלצו לעשותם עקב מצבה הקשה של העיר או בשל רצונם לשלוט בה גם לאחר סיום הכיבוש הצבאי.

מטרת הפעולות של הבריטים למען העיר הוגדרו בתחילת 1919, כדלהלן¹¹⁹:

- א. שימור העיר העתיקה.
 - ב. הכנסת מלאכת יד ותעשייה קלה בלבד לעיר.
 - ג. תיכנון עיר חדשה בצפונה של ירושלים, מחוץ לחומה או תיכנון מחדש של החלק הבנוי מכבר, באיזור שמחוץ לחומות.
 - ד. ריפורמה בהנהגת העיריה וייסוד מועצת עיר חדשה, שתעסוק גם בתיכנון.
 - ה. אירגון מדיניות עירונית איתנה ודאגה על שמירת אתרים ארכיאולוגיים.
 - ו. הקמת חברה על-דתית ועל-לאומית לשמירה על העיר העתיקה ועל סביבתה.
- הצהרות אלו שלוו בפעולות בשטח הוכיחו בעליל כי הבריטים התכוונו לשליטה בלעדית בעיר, במשך זמן רב. תכנית-אב לעיר, שהוכנה בזריזות, בזמן המלחמה, בעוד שהאויב עדיין תיכנן התקפות נגד על העיר (אפריל 1918), ודאי שאינה מרמזת על מחשבה לכיבוש קצר ולהעברת השליטה בעיר לוועידה בינלאומית. הפעולות בירושלים שחרגו מעקרון השמירה על ה"סטטוס קוו" בזמן השלטון הצבאי, גם הם מצביעים על מגמה זו, שהוגברה גם על-ידי פעולות כנגד גורמים אחרים מבין בעלות הברית, שתבעו שליטה בעיר. ניתן איפוא לקבוע, שכל פעולות הממשל הצבאי הבריטי בעיר, מתחילתן נעשו רק מתוך כוונה לכונן שלטון אזרחי בריטי על העיר לזמן ארוך.

תקופת השלטון האזרחי בעיר לא הצטיינה במדיניות מיוחדת כלפי ירושלים. השלטון הבריטי על העיר זכה בהכרה בינלאומית; קווי התיכנון והביצוע הוכנו עוד בתקופת השלטון הצבאי ולא חל בהם שינוי מהותי גם לאחר המעבר של העיר לשלטון אזרחי, אבל בפרטים באו שינויים: השלטון האזרחי התיר את הסחר בקרקעות וזה היה דבר שאסר השלטון הצבאי. כתוצאה מזה וגם לאחר שאושרו תכניות בניה, החלה העיר להתפתח בקנה מידה רחב. המגמה הבריטית להעביר את ניהול ענייני היום-יום לידי התושבים המקומיים הלכה וגברה וככל שהזמן חלף, כן פחתו הדיבורים על עתיד העיר. כלל היה בידיהם, קובעים המעשים ולא ההצהרות. המעבר של ירושלים מעיר בעלת בעיות בתחום הנושאים הבינלאומיים למעמד של עיר רגילה, בשלטון בריטי, היה הדרגתי. אמנם התגפלויות הערבים על היהודים בתחילת התקופה (נובמבר 1921), ציינו את מצבה המיוחד של ירושלים, אך לקראת סיום התקופה הפכה ירושלים לעיר רגילה. היא היתה עדיין העיר הגדולה ביותר בארץ, אבל הורגשה כבר תחרות של יפו ותל-אביב. העיר שימשה כבירת הארץ

119. ד"ר וחשבון של אשבי שפורסם בעתון "Times" של לונדון 5.2.1919.

וכמושב השלטון המרכזי אך חשיבותה מבחינה כלכלית החלה לרדת, בהשוואה לעלייתן של הערים שישבו במישור החוף. בתקופה זו לא ניכרה שום יוזמה בריטית לפיתוח העיר ותפקיד הממשל נצטמצם בפיקוח ובהדרכה אך לא כיוזמה (פרט לאספקת המים שנעשה ישירות גם לבריטים). השליטה הבריטית נשמרה ואף נתחזקה בעיר, אך בעיקר בענייני תרבות וממשל ולא בבניה, מסחר ותעשייה. נושאים אלה היו בטיפולם של בני העיר בלבד. עם יציאתו של סיר רונלד סטורס, מושלה הנמרץ של ירושלים, באביב 1926 לא מונה תחתיו אדם משיעור קומתו. כל תפקידו של יורשו היה רק בפיקוח על הנעשה ולא ביוזם פעולות חדשות, בתיאום עם המדיניות הבריטית כלפי העיר.

סיכום

תקופה של שבע שנים בחיי עיר הקיימת אלפי שנים היא תקופה קצרה ביותר. הדבר העיקרי העשוי למשוך את העין בחקר תקופה זו הוא המעבר משלטון מסוג אחד לשלטון מסוג אחר. חקר השינויים בחיי העיר הוא חשוב דווקא לגבי השנים הראשונות לחילופי השלטון, כי תקופה זו מציינת את הגישה ואת השיטות שהממשל החדש נקט בהן להנהגת העיר. תקופה זו חשובה גם לאור העובדה שלא חילופי שלטון גרידא נתרשש בירושלים, אלא, שהעיר עברה משלטון מזרחי מפגר ואדיש לשלטון של מדינה מתקדמת ביותר. פעולות הבריטים בירושלים היו בעלי חשיבות הן לשעתם והן לדורות הבאים וניתן לציין בכמה נקודות:

א. בניה ופיתוח השטח הבנוי – בבניה לא עסקו הבריטים, שהרי הממשל הבריטי התחייב בפני האזרח הבריטי שלא להוציא כספים מבריטניה לפיתוח ארץ ישראל. בתקופה זו עדיין לא היה כל צורך בבניית בתי משרדים לשלטון, כי הספיקו להם המבנים הקיימים. הבניינים שנבנו בזמן מאוחר יותר, הם: ארמון הנציב העליון, מתנות קבע לצבא, בנין הדואר המרכזי ותחנות משטרה. פרט לאלה לא היתה בניה ציבורית של הבריטים. שנים אלו לווו בבניה רבה של שכונות חדשות בעיר אך אלו היו פעולות התושבים המקומיים (היהודים כמו הערבים) ולא של גורם בריטי כלשהוא.

ב. תיכנון העיר – בעניין זה עסקו הבריטים הרבה יותר מאשר באיזה שהוא נושא אחר. אבל הם לא עסקו בהוצאה אל הפועל כמפורט לעיל. הם היו המתכננים הראשונים של העיר המודרנית של ירושלים, ונתנו את הכיוון להתפתחות העיר ולקביעת המסגרות שהיתור את צורתה לשנים רבות. תכניות האב, אישור בניית השכונות והקפדה על ההוראות לבניית הבתים, התקנת מתקני סניטציה נאותים, כל אלה הם פרטים המציינים את דרכי בנייתה של עיר מודרנית והקנו לה את יופיה.

ג. שיפור פני העיר – בנושא זה עסקו פקידי הממשל רבות. הן הממשל הצבאי והן האזרחי דאגו לניקוי רחובות העיר וסילוק הפסולת מתוכה, נטיעת גנים ועצים, שיפור מבנים עתיקים. פעולה זו בתחילתה היתה כל כולה תלויה ברצון ובמעשה של פקידי הממשל בלבד, אולם שלב אחר שלב הועברה האחריות בנושא זה לשלטון המקומי. בסוף תקופה זו הפסיקו הבריטים מלעשות בעניין זה והסתפקו ביערץ ובהכוונה.

ד. אספקת מזון ודאגה לשירותי בריאות – בנושא זה פעלו הבריטים רבות בעיקר בעיתות מצוקה שלאחר המלחמה. לולא הפעילות הבריטית הנמרצת היה מצבה של ירושלים חמור ביותר ורבים מתושביה היו מתים ברעב ובמגפות. לאחר ששקטה הארץ ונפתחו דרכי המסחר המשיכו הבריטים בפיקוח על מחירים והעבירו את עניין האספקה לידי לשכות המסחר המקומיות, שהוקמו והודרכו על ידיהם. הבריטים המשיכו לשאת בדאגה לשירותי הבריאות אלא שחלקם בזה לא היה רב, בשל ריכוז בתי החולים הפרטיים (יהודים ונוצרים) בעיר.

ה. אספקת מים – בנושא זה תרמו הבריטים תרומה מכרעת לפתרון הבעיה. אומנם הבעיה לא נפתרה כליל בתקופה זו, אבל אף הפתרון הזמני הגיע לממדים שלא היו כמותם בעיר לפני (מערכת מים עילית לחלוקה בכל העיר). התכניות האחרות, בזמן מאוחר יותר, הן פרי פעולתם של פקידי השלטון הבריטי האזרחי בתקופה זו.

ו. שיפור מערכת התחבורה – הצבא הבריטי ואחריו הממשל האזרחי של הבריטים הכניסו לראשונה את התחבורה הממונעת, בתחילה את הפרטית ואחר כך גם את הציבורית. מכירת מכוניות מעודפי הצבא לתושבי העיר נתנה את הבסיס לתחבורה המוטורית. באותו הזמן יזם הממשל את ציפוי רחובות העיר בציפוי אספלט כדי שיוכלו לשמש כהלכה את התחבורה המוטורית בעיר. הרכב הממשלתי, שבתחילה היה הרוכב בין כל הרכב שנע בעיר בתחילת התקופה הזאת – הפך למיעוט. ככל שנתרבה הרכב האזרחי. אך גם זה היה בתחילה ממקור בריטי. פיתוח צרכי התחבורה על-ידי הבריטים היה גם הוא מבצע מיוחד, ובראש וראשונה חשובה היתה העבודה לחיבורה של ירושלים למערכת רכבות בינלאומית. הבריטים בנו מסילה חדשה, שקשרה בין ירושלים ללוד (ברוחב סטנדרטי בינלאומי) וממנה לחיפה ולדמשק לצפון ולעזה וקנטרה ומצרים בדרום. גם מערכת הכבישים המובילים לעיר שופרה, התעבורה לעיר הביאה עימה זרם נוסעים תיירים וסוחרים.

ז. קביעת מעמד בכיר לעיר – לראשונה מזה מאות בשנים נקבעה ירושלים כבירת ארץ ישראל כולה. מושב השלטון נקבע בה וכל הפעילות הממשלתית התנהלה בתוכה וממנה. גורם זה היה בכוחו למשוך אוכלוסיה חדשה לעיר. אוכלוסיה זו היתה מעוניינת בקשרים הדוקים עם השלטון.

נראה כי הפעילות הבריטית בתקופה זו היא שעיצבה את כל הפעילות הבריטית בעיר לשנים רבות. יש לזכור כמוכן כי עיקר הפעולות בעיר נעשו על-ידי התושבים

המקומיים ובעיקר היהודים. הממשל הבריטי כיוון והנחה את הפעילות בעיקר בשנים אלו. עיקר פעולתו היתה מבחינת שמירה על האיכות ולא בכמות, בייצוך, הכוונה והנחיה ולא בביצוע בשטח. הפעולות שבוצעו נבעו מההכרח שתִיב עבודת מומחים. אך ככל שהתושבים המקומיים הוכשרו יותר ויותר למלא את התפקידים, ששלטון עירוני וחיים בעיר מטילים עליהם כן הלכו ופחתו פעולות הבריטים שעסקו בעניינים אלה. בסוף התקופה הזו עסקו הבריטים רק בתיכנון העיר ובנסיונות שונים לפתור את בעיית אספקת המים לירושלים. העיר נוהלה על-ידי התושבים המקומיים והעולים החדשים שכאים לעיר והם שהעניקו לעיר את צביונה המודרני, אך המנהל הבריטי, שהוכנס לעיר בשנים אלה נשאר על משמרתו שנים רבות גם לאחר שהבריטים עזבו את העיר.

רבי יהודה הלוי וקו שינוי התאריך

מאת

יוחנן כהן-ישר

בספר הכוזרי (ב' 20), קובע רבי יהודה הלוי שארץ ישראל היא "כאמצע לארץ הנושבת". מכאן שארץ הקודש היא מקור ראשית המניין של המועדים והזמנים. אמנם מקשה המלך הכוזרי: "האם אין ארץ סין המקום אשר על פיו נקבעת תחילת כל יום, בהיותה ראשית המזרח לכל החלק המיושב של העולם?" (תרגום יהודה אבן שמואל). אבל המחבר שם בפי החבר תשובה ארוכה מאד כדי לתרץ קושייה זו. אפשר לראות בהרצאתו סיכום מעניין מאד של מדעי התכונה והגיאוגרפיה בימי ריה"ל; אולם בימינו, ברור שאינו תואם את ידיעותינו, ואינו מספק את צרכינו בנדון זה. נשאלת, איפוא, השאלה: אם אמנם מבוססות טענותיו של ריה"ל על מדע מיושן, האם יתערערו גם מסקנותיו? על שאלה זו נענה בשני שלבים: נברר קודם-כול כמה גישתנו לנושא האסטרונומיה והגיאוגרפיה שונה מזו של ריה"ל עקב התגליות החדשות, ונבדוק אחר כך באיזו מידה משתלבת ההלכה היהודית במסגרת הידיעות המעודכנות שלנו על צורת הארץ, תנועותיה ותנועות גרמי השמים. נוכל להסיק מדיון זה, שאם אמנם נשתנה הבסיס העובדתי של מחשבת ישראל בנדון זה, עיקר התפיסה הרעיונית של קידוש הזמנים והמועדים לא איבד את משמעותו. העיסוק בגיאוגרפיה ובאסטרונומיה היה מאז ומתמיד חלק בלתי נפרד של עיצוב ההלכה, ושל מחשבת ישראל התורנית והמסורתית בכללי.

1. חידושי הגיאוגרפיה והתכונה נקלטו בעולם הלמדנות היהודית כבר במאה הט"ז, ולא נתקלו בהתנגדות נמרצת מצד הרבנים כמו בכנסייה הנוצרית. אדרבא, אנחנו עדים להתלהבות רוחנית מרשימה בכתביהם של חכמי ישראל באותם הדורות. גדול התוכנים היהודיים במאה הט"ז היה דוד גנז, תלמידם המובהק של הרמ"א ושל המהר"ל מפראג; הוא למד תכונה, והשתלם במחיצתם של טיכו ברהה ושל יוהאנס קפלר. על אישיותו ופעולתו של ד.ג. זכינו עכשו במחקר מקיף: André Neher, David Gans (1541-1613), disciple du Maharal de Prague et assistant de Tycho Brahe et de Jean Kepler, Paris, 1974, 400 pages. (Editions Klincksieck, Publication du Centre de Recherches et d'Etudes Hébraïques de l'Université de Strasbourg). אנדרה נהר מרחיב את הדיבור על הרקע התרבותי והאמוני של המחבר, ומראה שהתגליות הגיאוגרפיות של אותה תקופה תרמו את חלקן בשידוד המערכות של תרבות הרנסנס יחד עם המהפכה הקופרניקית. עיין גם כן מאמרו של מרדכי ברייאר, קווים לדמותו של רבי דוד גנז, בעל "צמח דוד", בר-אילן, תשל"ג, עמ' 97-118. (ה"צמח דוד" הוא חיבור היסטורי, ואילו חיבורו האסטרונומי והגיאוגרפי של ד.ג. נקרא "נחמד ונעים").

ריה"ל ידע שהארץ היא כדור², שאפשר ללכת עד לארץ סין במזרח ולאוקיאנוס במערב, ושקיים מעין חיבור בין המערב והמזרח, המכונה בפיו "תחתית הארץ". הוא גם ידע שרגע מסויים ביום, למשל שקיעת החמה, חל "באיחור מדרג והולך מקצה המזרח עד קצה המערב, ומשם עד מתחת לארץ, ומשם עד לסין, שהיא קצה המזרח לארץ הנושבת". אולם הוא לא ידע שמקומה של ארץ ישראל איננו בדיוק במרכז, כלומר בחצי הדרך מסין עד לאוקיאנוס (האטלנטי), ומכאן שחשבון השעות שלו אינו תואם את המציאות.

ריה"ל גם האמין, כמו כל איש ואיש בימי הביניים, שהארץ היא מרכז היקום, ושגרמי השמים מסתובבים מסביב לו בהיותם נעוצים על רקיעים שקופים. אולם השקפת עולם זו איננה משפיעה על הבעיה המעסיקה אותנו כאן, כי גם לפי השקפתנו, גרמי השמים, הם הם שמכדילים בין יום ובין לילה, והם אותות למועדים, לימים ולשנים. מעניין לציין, שאם אמנם יודעים כולנו היטב שהשמש אינה "עולה" ואינה "שוקעת", משתמשים אנו עד עצם היום הזה בביטויים אלה ובדומיהם, כי השכלתנו המדעית אין בכוחה לשנות את תפיסתנו בחיי יום-יום בנקודה זו. מתוך היבט אנושי, לא איבדו תופעות אלה את משמעותן כלל וכלל, אף על פי שידוע לכול שחלה כאן המהפכה הקופרניקית. תנועת כדור הארץ איננה מורגשת, ואילו עלייתם ושקיעתם של גרמי השמים – למראית עין בלבד – היא היא ה"מושל" בחיינו.

כאמור, טען ריה"ל שארץ ישראל היא המקום המרכזי על פני כדור הארץ, ובהתייחסות אליה בלבד אפשר לקבוע את הזמנים והמועדים. טענותיו בעניין זה אינן אובייקטיביות לפי אמת המידה שלנו, כי אם מסורתיות בלבד. זאת אומרת שהמחבר תוקע את יתדותיו במסורת המקראית והתלמודית, ואינו מצדיק את מסקנותיו בעיון במפה או בדיון גיאוגרפי. למשל, הוא דוחה את הרעיון, שהיום מתחיל במזרח הרחוק, בשאלה הזאת: "האם לא מסיני ניתנה מצוות השבת, ולפני זה מאלוש, מקום שם ירד המן בראשונה?" ארץ ישראל היא "ארץ אליה הובא אדם הראשון, אחרי אשר הוצא מגן עדן, בפרוס ליל השבת, מכאן ראשית המניין, שהוחל בו מיד אחר ששת ימי בראשית". כבר במאמר הראשון של ספר הכוזרי, הוברר לנו שכל האנושות כולה ירשה מאביה הראשון את מושג השבוע ומניין הימים בצוותא. חשיבות מיוחדת נודעת לפי ריה"ל לעובדה שהיום מתחיל דווקא בערב ולא בבוקר או בחצות הלילה. הרי כתוב בתורה: "ויהי ערב ויהי בוקר, יום אחד, יום שני וכו'", וכמו כן בנוגע לשבת: "מערב עד ערב תשבתו שבתכם".

בנקודה זו, לא יכול ריה"ל להמלט מן העימות עם "התוכנים החדשים", הטוענים

2. הסופר היהודי הראשון שמוכיר במפורש שהארץ היא כדור, הוא חסאן בן מר חסאן הדיין מקורדובה, במאה העשירית (אנציקלופדיה יודיקה, ירושלים 1971, בערך "גיאוגרפיה" – באנגלית). אנדרה נהר, בספרו הנ"ל (עמ' 157) מביא את דברי הוזהר: (ח"ג י). "בספרו של רב המנוגא הוקן כתוב שהארץ היא כדור, ותושביה שונים אלה מאלה בהתאם לאקלים. סיבובי הכדור גורמים לכך שבזמן שיאיר היום בחציו האחד של הכדור, שורר הלילה בחציו השני: חושך לאחדים מבני האדם, אור לאחרים. בנוסף על כך, ישנם מקומות ששם מתמיד היום עד כדי כך שהלילה אינו מחשיך אלא רגעים ספורים בלבד".

שראשית היום היא בעצם זריחת החמה בארץ סין. המחבר מטיח דברים קשים כלפיהם: "גונבי החכמות". אחר כך הוא ממתיק את דינם במאמר מוסגר: "ואיני רוצה לאמור בזה כי גונבים הם מדעת...". "בכלל השערותיהם" הם הגיעו למסקנות שהן "בניגוד לדעת התורה, אולם לא ניגוד גמור...". בעצם "גם אנשי התורה מודים שתחילת היום היא בסין, ואין מחלוקת בינינו וביניהם כי אם בזה, שאנחנו מקדימים את הלילה ליום". מכל ההיסוסים האלה מתברר שאין וודאות אובייקטיבית לקביעה שארץ ישראל היא מרכז העולם, ואין גם טעם להוכיח או לסתור קביעה זו מנקודת מבט מדעית גרידא.

אולם נסחף המחבר לאותו דיון כמעט בעל כורחו. כיוון שכך הוא, התמודד עם הבעיות השניות במחלוקת, התגבר עליהן, ואף גילה במהלך הדיון תגלית מדעית חשובה מאד מבחינה תיאורטית, הלא היא קו שינוי התאריך. וזו היא לשונו: "מן הנמנע הוא שלא יהיה מקום משותף, אשר הוא סוף מערכה של הארץ ותחילת מזרחה". והוא מוסיף: "כלפי ארץ ישראל, מקום זה הוא ראשית הארץ הנושבת". המחבר מבחין היטב בעניין זה בין דת ומדע: "דבר זה אינו בדין תורה בלבד, כי אם גם בחוק הטבע". אבל הנקודה השניה איננה מחייבת בהכרח את הראשונה. ובסיכום דבריו, חוזר ריה"ל אל ההשקפה ה"ישראלוצנטרית" שלו, וקובע: "ידיעת שבת ה' ומועדי ה' תלויה איפוא בארץ הנקראת בשם גזלת ה'; וכן נקראת הארץ הזאת עוד: הר קודשו, והדום רגלי, ושער השמים. וזהו עניין כי מציון תצא תורה".

רצוי עכשו לדון באותו נושא מנקודת המבט שלנו היום, ולבדוק באיזו מידה יכולים עוד דברי ריה"ל להתקבל על דעתנו.

ליבון הבעיה דורש הבחנה בין המצוות התלויות בזמן המקומי, במסגרת היממה, כלומר בהתאם לזריחת השמש ולשקיעתה במקום מסויים, ובין שאר המצוות הזמניות, כגון המועדים, הקשורים לעונות השנה. זמן תחולתה של היממה מנקודת מבט הלכתית לא נקבע תמיד בוודאות בעולמנו המתחדש. נניח למשל, שמטוס על-קולי המריא מלוד ביום שישי, בשעה 12, היא חצות היום. הוא טס בכיוון מערב. התידלוק מתקיים במשך הטיסה, ממטוס תובלה מיוחד. בתנאים אלה, יכול המטוס להקיף את כדור הארץ ולנחות בלוד בהגיעו לשם מפאת מזרח. ברוחב של ארץ ישראל, היקפו של כדור הארץ הוא בערך 24.000 קילומטר. אם המטוס טס במהירות של 1.000 ק"מ בשעה, הוא נשאר במשך כל זמן הטיסה בחצות היום, זאת אומרת שהטייס יכול להיווכח שהשמש תקועה בנקודת הקודקוד. בדיוק מעליו, במשך כל זמן הטיסה. אולם ברור שהמטוס המריא בערב שבת, והנה, הוא חוזר ונוחת בצהרי יום השבת עצמו. אם הצוות והנוסעים הם יהודים דתיים, יש להניח שהם ירגישו אי-נוחות מסויימת מן המצב הזה. אבל הם יכולים לטעון להגנתם שבמשך כל הטיסה הם לא ראו את שקיעת החמה, ובעצם נשלל מהם מועד כניסת השבת. לגביהם (אבל רק לגביהם) היתה השעה חצות היום והתאריך ערב שבת במשך כל זמן הטיסה. לכל המאוחר אחרי הקפה שלימה של כדור הארץ, כלומר במקרה שלנו בזמן נחיתתם, חייבים הם להקפיד את התאריך ביממה אחת. ואיך מסתדרים העניינים האלה במציאות

החיה של תקופתנו? ריה"ל בשעתו כבר נתן את התשובה: מן ההכרח שקו אורך מסויים, המפריד בין המזרח והמערב, יחצה את כדור הארץ מקוטב אחד למשנהו. אולם החכם מימי הביניים סבור היה שקו זה מחוייב המציאות, ושהוא קבוע באופן טבעי. האמת היא אחרת: יש אמנם צורך בקו הזה, אבל הוא יכול להיות מתוח בכל מקום שרוצים, אם מסכימים, באופן שרירותי, למתוח אותו שם. הסכם בינלאומי על קו התאריך קיים זה מאה שנים בערך: הקו, המכונה "קו שינוי התאריך הבינלאומי", מפריד בין אסיה ואמריקה, ליתר דיוק בין סיביר ואלסקה ומשם דרומה לכל אורך האוקיאנוס השקט. עובדת היותו מוסכם ומלאכותי בולטת מן הפרט הבא: במיצרי בהרינג הוא מתעקם, על מנת להשאיר את החוף המזרחי של יבשת אסיה בתחום התאריך של ברית המועצות ולא לצרף אותו לארצות הברית (באלסקה). ממול לקו הזה נמתח קו האורך של גריניץ, הוא קו אפס (אפס מעלות לעומת קו התאריך, הנמצא 180° מזרחה וגם מערבה לקו של גריניץ). מיקום זה, יש לו תועלת רבה: המדינות הוותיקות, אנגליה, צרפת, חושבות על עצמן שמגיע להן הכבוד לשכון במרכז העולם (הקו 0° של גריניץ). לעומת זאת, החושבים המעטים של איי האוקיאנוס השקט אינם סובלים מן הקרע בין שני תאריכים. זאת ועוד: סיביר הקומוניסטית ואלסקה הקפיטליסטית מופרדות תכלית ההפרדה³.

ההסדר הבין לאומי הזה הוכיח את עצמו, אבל אינו מספק את צרכיהם של היהודים באלסקה ובאמצע האוקיאנוס השקט. לפי דברי יחזקאל הנביא (ל"ח, 12), ירושלים היא טבור העולם. ריה"ל הביא אסמכתאות אחרות לאותו רעיון. אם כן, חייב קו האורך מספר אפס לעבור, לא בגריניץ – אלא בעיר הקודש. היות וציון נמצאת כ-35° מזרחה לגריניץ, יוצא שקו שינוי התאריך היהודי יועתק גם הוא בכ-35° מזרחה. אם רוצים לקבוע לפי זה את תאריך השבתות והחגים, נצטרך לצרף חלק מאלסקה לסיביר. השבת של יהודי אותו איזור תהיה בזמן מנוחתם של יהודי ברית המועצות. אולם כפי הגויים שבמקום ייקרא אותו יום "פרידיי" ולא "סטרדיי". אפשר להמחיש אותה תופעה בעזרת הטלפון. אם ראובן, הנמצא בירושלים, רוצה להתקשר במוצאי שבת עם שמעון, הגר באמריקה, שמעון לא יוכל לקבל את השיחה, כי עדיין שבת אצלו. לעומת זאת, אסור לשמעון לצלצל לראובן ביום שישי אחרי צהריים, כלומר בערב שבת בארצות הברית, כי הוא יפריע למנוחת השבת של ראובן הירושלמי. יוצא איפוא שמן ה"לכה דודי" הראשון, ששרים במזרח הרחוק, עד ה"הבדלה" האחרונה, המתקיימת במערב הרחוק, חולפות 48 שעות, המשך של שתי יממות שלימות. אולם הקב"ה קידש יום אחד בלבד. איך נתן קושיה זו? ישנם שני תירוצים אפשריים. הראשון, התואם יפה את השקפתו של ריה"ל, נרמז כבר בספרות התלמודית. חכמים רבים סברו, שקיום המצוות, אין לו ערך מהותי

3. דוד גזן דן בבעיית קו שינוי התאריך בפרק 161 של ספרו "נחמד ונעים", ומעניין לציין שדיוניו אינם מתקדמים הרבה לעומת דברי ריה"ל שהובאו כאן. – הסכמה בין-לאומית על קו שינוי התאריך יש לנו רק משנת 1884. לפני-כן שררה אנדרלמוסיה בעניין זה: לצרפתים היה קו, החוצה דווקא את עיר בירתם, וכמו כן במדינות רבות אחרות.

מחוץ לארץ ישראל. אמנם מחוייבים אנו לקיים את המצוות גם בחו"ל, אבל אין בזה עבודת הבורא של ממש, כי אם תרגיל פדגוגי בלבד, על מנת שלא נשכח את ההלכה למעשה, ושכל עם ישראל יהיה מוכן לשעת הגאולה. וזה לשונו של רש"י, על-פי הספרי, על הפסוק (דברים יא, 18): "ושמתם את דברי אלה על לבבכם ועל נפשכם": "אף לאחר שתגלו, היום מצויינים במצוות, הניחו תפילין, עשו מזוזות, כדי שלא יהיו לכם חדשים כשתחזרו, וכן הוא אומר (ירמיה ל"א, 21): "הציבי לך ציונים". ובכן, השבת האמיתית היא השבת בארץ, ואילו השבת בחו"ל, החלה בזמן אחר, איננה אלא זכר לשבת. סיוע להשקפה זו אפשר למצוא גם בהלכה התלמודית, הקובעת שאם יהודי ההולך במדבר, לבד או רק עם גויים, התבלבל עד כדי כך שאינו יודע מתי חלה השבת, עליו לקבוע באופן שרירותי יום מן הימים ולקדש אותו. אחר כך הוא יחדש מדי שבוע אותו קידוש עד שיחזור לחברה מתוקנת וישתלב שוב לקצב החיים הכללי.

הפיתרון השני הוא פילוסופי יותר. הזמן נחשב כאמת מידה אנושית גרידא, והקב"ה אינו נכלל במסגרת זו. כפי שאמר פילון האלכסנדרוני בספרו "על עשיית העולם" (26), הקב"ה ברא את הזמן ונשאר מחוצה לו. גם הרמב"ם הטעים בעניין זה את השגב שלו יתברך, המוציא אותו מן המחזוריות של הזמן החולף. וזה לשונו: "אמר, היושב על חוג הארץ (ישעיה מ', 22), הקיים, היציב על היקף הארץ, כלומר תדירותה, רומז לדברים המתהווים בה בתדירות" (מורה הנבוכים, חלק א' פרק 11, תרגום יוסף קאפח).

אולם, כאמור לעיל, ההלכה מחזקת דווקא את העמדה הראשונה, הרואה בארץ ישראל האסמכתא הבלעדית לקביעת זמנים ומועדים. מי שנמצא במקומות שאין שם יום ולילה ביממה אחת, למשל בקירבת אחד הקטבים, או בחלל, או על הירח, צריך להתקשר באלחוט עם ירושלים ולקבוע זמן שביתתו על פי הזמן כפי שהוא חולף בארץ ישראל. חידוש התודשים, ובעטיו תחולת החגים והמועדים, נקבעו מימי קדם על פי עדות שנגבתה בירושלים בלבד. בימינו, סומכים למעשה על לוח, אבל להלכה, תלויים אנחנו עדיין באותם המנהגים הקדומים שנקבעו לפני שיכלול ה"חשבון", ומשום כך מצווים יהודי הגולה לקיים "יום טוב שני דגלויות", ואפילו בארץ מאריכים את חג ראש השנה לתקופה של שני ימים.

בסיכומו של דבר, המצוות התלויות ביום ובלילה, ובכללן השבת, נוהגות לפי התנאים המקומיים, בהתאם לזריחת השמש ושקיעתה בפועל בכל אתר ואתר על פני כדור הארץ. אולם, כשמתעוררות בעיות מיוחדות בעניין זה, כגון אם אין זריחות ושקיעות מידי יום ויומו, מתקשרים עם הזמן של ארץ ישראל, הנחשב כאסמכתא. לא כן הדבר בנוגע למצוות הקשורות בעונות השנה. אף על פי שפסח צריך לחול באביב, שבועות בקיץ וסוכות בסתו, ככתוב במפורש בתורה, חוגגים חגים אלה היהודים שבחצי הכדור הדרומי של הארץ בעונות ההפוכות, כלומר פסח בסתו, שבועות בחורף וסוכות באביב. יש כאן התקשרות ברורה לזמנה של ארץ ישראל. מתברר איפוא שדברי ריה"ל בכוזרי בעניין קו שינוי התאריך, לא פג תוקפם, אף על פי שנכתבו לפני המהפכה הקופרניקית. הם מלמדים על תפיסה מעניינת של

הזמן החולף, ואולם רק באקראי מבהירים את הידיעות הגיאוגרפיות והאסטרונומיות של ימי הביניים. המחשבה המדעית נשארת בגדר של "שיפחת התיאולוגיה", ואין לה סמכות להתערב ישירות ולהכריע בדיוניה. בכל זאת, העימות עם המדענים הוא בלתי נמנע. ריה"ל היסס במידה מסויימת בהתייחסותו למימצאיהם, אבל, ברגע שהחליט למצות את הדיון, גייס את כל האמצעים המדעיים שעמדו לרשותו, ואף שיכלל אותם. תרומתו להבהרת הצורך התיאורטי בקו שינוי התאריך עמדה במבחן המציאות גם לאחר התגליות הגיאוגרפיות הגדולות שבאו זמן רב אחרי מותו. ובימינו, כשאמצעי התחבורה והתקשורת שלנו מאפשרים שליטה מוחלטת על כל מרחב כדור הארץ, ואף נותנים לנו גישה לחלל החיצון, מתברר שגישתו המסורתית של ריה"ל לא מתבטלת. ברור שיש כאן עניין של אמונה. אין לעולם "מרכז" מנקודת ראות אובייקטיבית. אולם אנחנו, היהודים, מתחילים את לימודינו בשאלה: "מאימתי קורין את קריאת שמע בערבית?". התשובה שבמשנה איננה: בזמן שקיעת החמה בכל מקום שהוא, אלא משעה שהכהנים נכנסים לאכול בתרומתן במקדש שבירושלים. אורחי העולם קובעים את זמנם על פי קו האורך של גריניץ. אין זה מונע מן היהודים להתייחס במיוחד לזמן, כפי שהוא חולף דווקא בציון.