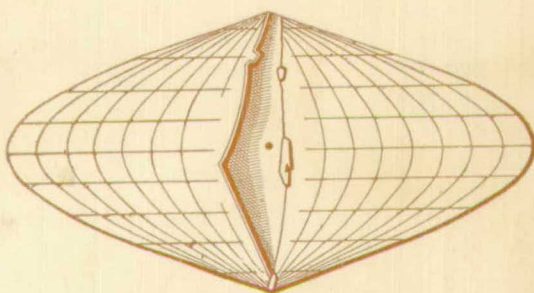


מחקרים בגיאוגרפיה של ארץ-ישראל

חוברת י"א



החברה לחקירת ארץ-ישראל ועתיקותיה
ירושלים, תש"ם

מחקרים בגיאוגרפיה של ארץ-ישראל

חוברת י"א

מוגש

לדוד עמירן

בהוקרה

עם פרישתו מהוראה פעילה
באוניברסיטה העברית בירושלים

החברה לחקירת ארץ-ישראל ועתיקותיה
ירושלים, תשמ"א

ה ע ו ר ך
שלום רייכמן

מועצת המערכת
דב ניר, יהודה קרמון

מרכז המערכת
יוסף אבירם

מחקרים בגיאוגרפיה של ארץ-ישראל

יוצאים לאור על-ידי

החברה לחקירת ארץ-ישראל ועתיקותיה

המחלקה לגיאוגרפיה של האוניברסיטה העברית

האגודה הגיאוגרפית הישראלית

נדפס בישראל

בדפוס אלפא, ירושלים

תוכן העניינים

3	אריה שחר — להערכת פועלו המדעי של דוד עמירן
9	— רשימת פרסומיו של דוד עמירן
15	חנוך לביא ואהרון יאיר — נגר סופתי באזורים לחים ובאזורים צחיחים: המודל של הורטון במבחן המציאות
31	יואל דן ודן יעלון — דרכי ההיווצרות והתפוצה של הקרקעות והנוף בנגב הצפוני
57	חיים קותיאל ודוד שרון — התפלגות עוצמות הגשם כאינדיקטור לגורמי המשקעים בחבלים העיקריים בארץ-ישראל
71	איטה שלומאי-אבן זוהר — המעקב אחר סופות גשם בנגב הצפוני — גיתוח בקנה מידה בינוני (mesoscale)
87	אלישע אפרת — דגמים של התיישבות-ספר בישראל
101	רות קרק — הבסיס הגיאוגרפי בהשקפתו של יהושע חנקין
115	נורית קליאוט — המבנה המרחבי של קיבוץ, מושב ומושב — המפגש בין יעילות טכנית לסדר חברתי
133	יהודה קרמון — הנמלים הים-תיכוניים של ישראל בהשוואה לדגם "הנמל הים-תיכוני"
153	אריה שחר וגבריאל ליפשיץ — המערך המרחבי של ההגירה הבין-אזורית בישראל
179	אליהו שטרן ומיכאל סוניס — תהליך הגידול היחסי של אוכלוסיית הנגב
195	עמירם גונן ושלום רייכמן — היבטים גיאוגרפיים של שיקום שכונות מצוקה בישראל
111—XII	סיכומי המאמרים באנגלית



להערכת פועלו המדעי של דוד עמירן

"שלושה גורמים קובעים את אופיו של כל איזור גיאוגרפי והם: מבנה השטח, האקלים והאדם".

(מתוך: הגיאוגרפיה של הנגב וגבולו הדרומי של הישוב בארץ ישראל. ידיעות החברה לחקירת ארץ ישראל ועתיקותיה, כ', תשט"ז-1956, עמ' 108).

"העובר את הארץ לאורכה ולרוחבה והלומד את הריה, עמקיה, בקעותיה וגיאיותיה יעורר את השאלה אם אמנם קיימים סדר וחוקיות בשפע הצורות האלה הקובעים את מבניהן ומערכן".
(מתוך: קוי יסוד במבנה הארץ מצפון לבקעת באר-שבע, ספר ארץ ישראל, ד', תשט"ז-1955, עמ' 24).

"כגיאוגרף, לומד אדם לזהות תכונות מיוחדות של פוטנציאל המשאבים העשויים לאפשר פיתוחו של איזור מסויים אשר נחשב כבלתי ניתן ליישוב (non-ecumene) לפי אמות מידה של ספרי הלימוד".
(מתוך: *Transactions of the Institute of British Geographers*, (1978, Vol. 3, No. 1, p. 126).

הערכת פועלו המדעי של דוד עמירן משמעותה הערכת צמיחתה והתבססותה של הגיאוגרפיה המודרנית בארץ-ישראל במשך יובל השנים האחרון. מאז פרסום עבודתו המדעית הראשונה, אשר עסקה בניתוח "עיון התבליט במערב גרמניה" (מספר 1 ברשימת הפרסומים של עמירן המובאת להלן), לפני 50 שנים בדיוק, ועד לפרסום שני המאמרים העוסקים ב"ישובי הבדווים בבקעת באר-שבע" ו"תמורות בפיתוח הנגב" (מספר 101 ו-102 ברשימה), בשנה האחרונה, מצטיינת עבודתו המדעית של דוד עמירן ברוחב היריעה ובעושר המבט, בדקדקנות הלימוד ובהתייחסות רבת השראה ודמיון לתוצאות השימושיות של המחקר הגיאוגרפי. סקירת פרסומיו המדעיים של דוד עמירן, 105 במספר, מגלה את תרומתו הגדולה לפיתוחם של כל ענפי הגיאוגרפיה המודרנית בארץ-ישראל, לקביעת כיווני החקירה המדעית ושיטותיה בשביל דורות של תלמידים, אשר הפכו במשך השנים לעמיתים למחקר, להוראה ולאהבת הגיאוגרפיה של ארץ-ישראל.

צירוף מיוחד של תכונות מאפיין את פועלו המדעי של דוד עמירן. הראשונה שבהן היא ההתעניינות והלימוד של נושאים מרכזיים בכל תחומי הגיאוגרפיה: מורפולוגיה, כרטוגרפיה, אקלים, גיאוגרפיה רגיונלית, גיאוגרפיה יישובית, פיתוח אזורי ובעיות הסובב. רשימת הפרסומים של דוד עמירן היא עדות לעושר ולמגוון נושאי החקירה. נושאי העבודות המדעיות ותחומי ההוראה של דוד עמירן מגלים מעבר הדרגתי של מוקדי החקירה וההתעניינות, החל ממורפולוגיה ואקלים בשנות השלושים והארבעים, דרך הדגשת הנושא היישובי והעירוני בשנות החמישים והשישים וכלה בהתעמקות בנושאי פיתוח אזורי, בעיקר

באזורים צחיחים, והפניית מאמץ מחקרי לנושאים של איכות הסביבה בישראל. אך ככל שתחומי החקירה משתנים ומתחדשים, קבועה ועומדת הגישה המחקרית הבסיסית, גישה שהיא כוללנית ורחבת מבט, המחפשת תמיד את השפעות הגומלין שבין תנאים טבעיים ופעילות אנושית, הרואה בנתונים פיזיים-מורפולוגיים ואקלימיים אתגרים שהאדם מתמודד עמם בתהליך של פיתוח ושינוי מרחבי וכלכלי. עבודתו המדעית של דוד עמירן מייצגת מבחינה זו גישה גיאוגרפית פוזיטיביסטית במיטבה. לפי גישה זו, הגיאוגרף עוסק בלימוד ובזיהוי התכונות המיוחדות לאזור מסוים, תכונות אשר יכולות לסייע, בעזרת תכנון זהיר והפעלת טכנולוגיות מתאימות, בפיתוחו של אותו אזור. התעניינותו הנמשכת של דוד עמירן במחקר אזורים צחיחים על-פני כדור הארץ והתמקדותו בחקר הגב, יישוביו ואוכלוסייתו נעוצים בגישתו הבסיסית ליעדי המחקר הגיאוגרפי.

תכונה שנייה בולטת בכל עבודתו המדעית של דוד עמירן והיא: ביסוס המחקר הגיאוגרפי על עבודת שדה שיטתית ויסודית. באותו מאמר מרכזי ופורץ-דרך "קוי יסוד במבנה הארץ מצפון לבקעת באר-שבע" (מספר 41 ברשימה) מסתייג עמירן מאותם מחברים השואבים את השראתם "ליד שולחן הכתיבה במקום בנוף". מחקריו של דוד עמירן מבוססים על עבודת שדה דייקנית ומתועדת היטב. סדרת המאמרים על מערך היישובים בארץ-ישראל (מספר 31 ברשימה) והמפה המיוחדת במינה ב"אטלס ישראל" בנושא המיקום הטופוגרפי של היישובים בארץ-ישראל הם הדגמה טובה לכושר ההתבוננות והניתוח הגיאוגרפי ולדייקנות התיעוד של ממצאי עבודת השדה במחקריו של דוד עמירן. "אטלס ירושלים" (מספר 84 ברשימה) מבוסס, אף הוא, על עבודת שדה מפורטת ודייקנית ביותר, שבה נבדקו כל האלמנטים המבניים של ירושלים בסוף שנות השלושים ותועדו במערכת מפות נושאות, אשר שימשו כבסיס ההשוואה והניתוח הגיאוגרפי-עירוני שנים רבות לאחר ביצוע מחקר השדה. עשרות הכרכים של יומני הסיורים השמורים עם דוד עמירן משמשים כמקור ראשי לעבודתו המדעית בארץ-ישראל ובחלקי תבל אחרים.

בכל מהלך עבודתו המדעית של דוד עמירן מתבלטת התכונה של יצירת הכלים למחקר גיאוגרפי. תכונה זו באה לידי ביטוי בשורת העבודות בנושאים כרטוגרפיים: המאמר על "מפות טופוגרפיות של ארץ ישראל מימי מלחמת העולם הראשונה" (מספר 30 ברשימת הפרסומים) הוא תרומה מרתקת להבנת גלגולי מפות ארץ-ישראל בין שירותי המדידות של הצבא הבריטי והצבא הגרמני. המאמר על "שיטת הצבעים ההיפסוגרפיים" (מספר 66 ברשימת הפרסומים), העוסק בשיטה מהפכנית של הדפסת קווי גובה בצבעים שונים, הוא עדות מאירת עיניים להתעניינותו המיוחדת של דוד עמירן בנושא שיפור דרכי ההצגה והביטוי הכרטוגרפי של נתונים גיאוגרפיים. הכרך המקיף של "לוחות היפוך גיאוגרפיים" (מספר 55 ברשימה) הוא מעין סיכום למאמץ נמשך ושיטתי להעמיד כלי חקירה יעילים ואמינים בידי הגיאוגרף.

שורה שלמה של עבודות מציגות את תכונת ההכללה וכושר הסינתזה המאפיינים את פועלו המדעי של דוד עמירן. הגזטירים הגיאוגרפיים של יוגוסלביה (מספר 17 ברשימה), ושל ארץ-ישראל (מספר 18 ברשימה), שימשו כסיכום תמציתי של הידע הגיאוגרפי על ארצות אלה. הקטלוג המחודש של רעידות אדמה (מספר 25 ברשימה) הוא סיכום מקיף של העדויות השונות על פעילות סייסמית בארץ-ישראל. גולת הכותרת של הסינתזה המחקרית של דוד עמירן היא פרסום "אטלס ישראל" (מספר 46 ברשימה, מהדורה עברית; מספר 46a, מהדורה אנגלית; מהדורה עברית-אנגלית חדשה נמצאת בהכנה). דוד עמירן משמש

יושב-ראש המערכת של האטלס הלאומי במהדורותיו השונות והיתה לו השפעה מכרעת בקביעת תוכנו ובעיצוב צורתו של האטלס. "אטלס ישראל" הוא סיכום כרטוגרפי ומילולי של הידע הגיאוגרפי על ארץ-ישראל וזאת בכל תחומי החקירה: הגיאוגרפיה הפיזית, ההיסטורית והאנושית של ארץ-ישראל. "אטלס ישראל" הוא הישג מדעי ממדרגה ראשונה והוכחה לכך שהגיאוגרפיה הישראלית אכן הגיעה לבגרות מדעית. הצירוף של דמיון רחב אופקים יחד עם תשומת לב קפדנית לפרט הגרפי הקטן ביותר המאפיינים את דרך עבודתו המדעית של דוד עמירן בא לידי ביטוי מרהיב במהדורות השונות של "אטלס ישראל", הניצבות בשורה הראשונה של הפרסומים הגיאוגרפיים של אטלסים לאומיים בכל רחבי תבל. ההתמדה במחקר הגיאוגרפי וההתחדשות המתמדת בעבודתו המדעית של דוד עמירן הם האחראים למאמץ הנמשך לפרסום מהדורות חדשות, מעודכנות יותר, ממוקדות יותר ובעלות ביטוי כרטוגרפי יעיל יותר במשך הדור האחרון.

אחד השלבים הבסיסיים במחקר הגיאוגרפי הוא לימוד קווי המבנה העיקריים של חבל ארץ כל שהוא וחלוקתו לאזורי משנה תוך התייחסות לעקרונות הארגון המרחבי שלו. מחקר מעין זה, המיועד ליצור את המסגרות הגיאוגרפיות ללימוד מעמיק של אזורי הארץ השונים, בא לידי ביטוי במספר עבודות, פרי תקופות שונות בפעילות המדעית של דוד עמירן: זיהוי קווי המבנה העיקריים של ארץ-ישראל וחלוקת הארץ לאזורים גיאוגרפיים ראשיים נעשים כבר בפרסום פורץ-דרך בשם: The Geographical Regions of Palestine (מספר 12 ברשימת הפרסומים). הנושא זוכה לטיפול מעמיק ומסכם במאמר "קווי יסוד במבנה הארץ מצפון לבקעת באר-שבע" (מספר 41 ברשימה). מאמר זה, אשר היה מעין תמצית לתקופתו של הידע הגיאוגרפי-פיזי על ארץ-ישראל, שימש במשך שנים רבות לאחר פרסומו כנקודת המוצא וככוח-מעורר עיקרי לשורה ארוכה של עבודות מחקר מורפולוגיות ואזוריות. המשך ישיר לקו זה של פעילות מדעית היה בחלוקת ישראל לאזורים גיאוגרפיים-סטטיסטיים (מספר 43 ברשימה). חלוקה זו סיפקה את המסגרות הגיאוגרפיות לגיתות תוצאות מפקד האוכלוסין הראשון במדינת ישראל. דוד עמירן חוזר ומגלה עניין בנושא חשוב זה בעת שהוא בודק בשנות השבעים אלטרנטיבות חדשות לחלוקה המנהלית של מדינת ישראל. הקריטריונים הגיאוגרפיים של חלוקה מנהלית יעילה זוכים לפיתוח תיאורטי וליישום אמפירי במסגרת תפרוסת השטח והאוכלוסייה באזורים השונים של ישראל במאמר "החלוקה של מדינת ישראל למחוזות" (מספר 94 ברשימה).

במסגרת ההתעניינות הנמשכת של דוד עמירן בזיהוי המסגרות הגיאוגרפיות וכלימוד עקרונות הארגון המרחבי הראשי של ארץ-ישראל, בולטת תשומת לבו לגבול גיאוגרפי ראשי, בעל חשיבות גדולה בגיאוגרפיה אנושית כללית ובגיאוגרפיה של ארץ-ישראל במיוחד. הכוונה היא לגבול שבין "האי-קומנה" ו"האנא-קומנה" — הגבול שבין הנושב והישימוץ. גבול זה, שהוא אקלימי במהותו, מבחין בין אזורים לחים לאזורים צחיחים ובכך הוא מפריד בין שתי צורות מחיה ודפוסי חיים בסיסיים: יישובי קבע המבוססים על חקלאות ונוודות המבוססת על כלכלת בעלי חיים, עיבוד קרקע לא קבוע ופשיטות חוזרות ונשנות לתחום הנושב. גבול המדבר מגדיר את ההפרדה שבין ארגון מרחבי על בסיס של כפרים ויישובים ובין ארגון חברתי במסגרת משפחתית ושבטית, אשר אינו מוגבל לתחום גיאוגרפי מסוים. זיהוי של גבול המדבר, תזוזה גבול זה במצבים אקלימיים שונים והשפעת תזוזה אלה על מערך היישובים בתחום הנושב — כל אלה מופיעים כנושאי חקירה בתקופות שונות בעבודתו המדעית של דוד עמירן, החל מהמאמר "דורה — לדמות היישובים בספר הבדווים"

(מספר 22 ברשימת הפרסומים), דרך המאמר "הגיאוגרפיה של הנגב וגבולו הדרומי של הישוב בארץ" (מספר 38 ו-45 ברשימה), ועד לעבודה שהוצגה בקונגרס הגיאוגרפי הבין-לאומי בריו דה ז'ניירו על "שני סוגים של גבול המדבר בארץ-ישראל" (מספר 51 ברשימה). המחקר על גבול המדבר ומשמעויותיו היישוביות מוצא לו המשך ישיר בשורת העבודות בנושאי הבדווים, בעיקר בלימוד תהליכי המעבר שלהם לצורת חיים של יישובי קבע. תהליכים אלה בולטים ומואצים בישראל בגלל גורמים פוליטיים-ביטחוניים, אשר הגבילו במידה רבה את מרחב הנדודים של הבדווים, ובגלל שילובם הגדל והולך של הבדווים בכלכלה המודרנית של ישראל. לימוד ראשון של תהליך גיאוגרפי חברתי וכלכלי זה מופיע במאמר על "יישובם של הבדווים בישראל" (מספר 61 ברשימה). המשך כיוון חקירה זו הוצג בקונגרס הגיאוגרפי הבין-לאומי בכלכתה (מספר 77 ברשימה). סיכום מעודכן וממצה של המחקר הגיאוגרפי בנושא תהליכי ההתיישבות של בדווים מופיע במאמר חדיש ביותר: "יישובי הבדווים בבקעת באר-שבע" (מספר 101 ברשימה).

מחקר פוטנציאל הפיתוח של אזורים צחיחים בדרך של ניצול יתרונות אקלימיים שהם מיוחדים לאזורים אלה ועלידי יישום טכנולוגיות מתוחכמות בהשקאה ובשיטות גידול הוא נושא מרכזי בעבודתו המדעית של דוד עמירן, החל מתחילת שנות השישים ועד ימים אלה. מוקד התעניינות זה בא לידי ביטוי בשלל הפרסומים המדעיים העוסקים בהיבטים שונים של חקר המדבר בישראל ובאזורים אחרים של העולם. על מרכזיות חקר המדבר ואפשרויות יישובו בעבודתו המדעית של דוד עמירן תעיד העובדה שזהו התחום שלו הוקדש המספר הגדול ביותר של פרסומים בכלל עבודותיו המדעיות: כשליש מכלל הפרסומים של דוד עמירן עוסקים בנושאים שונים של חקר המדבר. אפשרויות הפיתוח החבויות באזורים צחיחים וצחיחים-למחצה נחקרו בידי דוד עמירן בישראל בהרחבה רבה וראו אור בעבודות על הנגב והערבה (מספר 92 ו-102 ברשימה), על איזור מדבר יהודה וים המלח (מספר 65 ו-82 ברשימה), על התפתחותה של אילת (מספר 85b ברשימה) ועל השפעת חידושים טכנולוגיים על יישוב בקעת בית שאן (מספר 87 ברשימה). חקר אזורים צחיחים ואפשרויות פיתוחם מוצא סדן בין-לאומי בעבודותיו של דוד עמירן בדרום אמריקה. ביבשת זו, המהווה מוקד של התעניינות רגיונלית בהוראה ובמחקר של דוד עמירן, נחקרו על-ידו המרכיבים הגיאוגרפיים בתהליך תכנון ופיתוח של אזורים צחיחים, וזאת באיזור הבצורות הענקי בצפון-מזרח ברזיל ובמדבריות החופיים לאורך האוקיאנוס השקט בצ'ילה ובפרו. עבודות אלה, אשר נערכו בדרום אמריקה בשיתוף עם גורמי פיתוח מקומיים כ-SUDENE בברזיל, נושאות לקח מרכזי הדומה במהותו למסקנות שעלו בעבודות על אזורי המדבר של ישראל: זוהי קריאה להערכה מחודשת של אפשרויות הפיתוח באזורים צחיחים, תוך שימוש בטכנולוגיות חדישות (מספר 67 ו-90 ברשימה) ותוך זיהוי וניצול יתרונות אקלימיים ועיתוים המיוחד על-פני השנה (מספר 95 ו-96 ברשימה). עבודותיו המדעיות של דוד עמירן בחקר המדבר בישראל ובעולם מבססות קו אופי בולט בגיאוגרפיה הישראלית: זהו הקשר ההדוק בין המחקר הגיאוגרפי ובין הפיתוח המרחבי. מחקר האזורים הצחיחים של דוד עמירן אינו מסתפק בחקר ההשפעה של גורמים טבעיים על פעילות אנושית; כמו-כן, אין הוא מוכן לקבל כמובנת מאליה את התפיסה הנפוצה שהמדבר נידון להישאר לעולם איזור בלתי נושב. מחקריו של דוד עמירן נושאים השלכות יישומיות חשובות ומצביעים על כיווני פיתוח אפשריים, שיש בהם כדי לשנות את הערכתנו על אודות פוטנציאל ההתיישבות באזורים צחיחים. גישה יישומית זו, היוזאה בפיתוח אזורי ובהרחבת

תחום הנושב מטרה לאומית ממדרגה ראשונה, שימשה מקור השראה לעבודות רבות בגיאוגרפיה הישראלית, אשר ניתן להכלילן בקטגוריה הרחבה של "גיאוגרפיה של פיתוח". להשלמת מעגל המחקר של דוד עמירן בגיאוגרפיה יישובית, אשר נפתח בחקר הבדווים ונמשך בחקר אזורים צחיחים, מצטרפות עבודותיו בתחום הגיאוגרפיה הכפרית והעירונית. העבודות הראשונות בתחום הגיאוגרפיה הכפרית עסקו בניתוח גורמי המיקום העיקריים של היישובים בדרום אורל (מספר 6 ברשימה) ובארץ-ישראל. סדרת המאמרים על "מערך הישוב בארץ ישראל" (מספר 31 ברשימה) הניחה את המסד ללימוד הגיאוגרפיה היישובית של ארץ-ישראל. המאמר על "מיקום היישובים בהרי הגליל התחתון" (מספר 44 ברשימה) הוא הדגמה מעולה של לימוד ההשפעה המשולבת של נתונים טופוגרפיים, סוגי קרקע, הרשת ההידרוגרפית, מקורות המים ורשת הדרכים על מערך היישובים באזור הרכסים והבקעות של הגליל התחתון. סדרת המפות והטקסטים המלווים אותן בפרק על היישובים העירוניים והכפריים ב"אטלס ישראל" ממצות את עיקרי הממצאים של המחקר הגיאוגרפי בתחום זה. ההתעניינות רבת השנים של דוד עמירן בתכנונו והתפתחותו של חבל לכיש באה לידי סיכום ביקורתי ונוקב במחקר ההערכה אשר עימת את יעדי התכנון המקורי עם מציאות הביצוע (מספר 99 ברשימה). ההתקדמות המהירה של תהליך העיור בישראל החלה משפיעה בשנים האחרונות על המרחב הכפרי, הן על-ידי בנייה עירונית בשטחים הקלאיים והן על-ידי פתיחת הזדמנויות לתעסוקה עירונית לפני אוכלוסיית היישובים הכפריים (מספר 93 ברשימה).

בתחום המחקר הגיאוגרפי-עירוני פתח דוד עמירן את המחקר הגיאוגרפי של ערי הפיתוח בישראל. ערי פיתוח בודדות כדימונה ואופקים נחקרות במטרה לזהות את בסיסן הכלכלי ואת גורמי העיצוב של המבנה הפנימי שלהן (מספר 63 ו-68 ברשימת הפרסומים). השפעת תנועות האוכלוסייה על התפתחות ערי הפיתוח נבדקת בדרך של לימוד דגם ההשתקעות הראשונה של עולים ומערך ההגירה הבין-אזורית (מספר 72 ברשימה). במקביל למחקר ערי הפיתוח, שהיא צורת היישוב העירונית האופיינית לאזורי השוליים הלאומיים של ישראל, עוסק דוד עמירן במחקר הגלעניים הראשיים של ישראל: ירושלים ותל-אביב. בשלביו הראשונים של כיוון מחקר זה נקבעו עקרונות המבנה הגיאוגרפי של הערים הגדולות (ראה מספר 56 ברשימה). לאחר מכן, מזוהות התכונות המטרופוליניות של איזור תל-אביב ונלמדים שלבי הגידול ומערך קשרי הגומלין בין חלקי המטרופולין (מספר 78 ברשימה). כגולת הכותרת של המחקר העירוני של דוד עמירן מתנוסס "אטלס ירושלים" והספר המלווה אותו, "הגיאוגרפיה העירונית של ירושלים" (מספר 84 ו-84a ברשימה). פרסומים אלה מסכמים, בצורה מילולית וכרטוגרפית, את מחקרי ירושלים של דוד עמירן במשך שנות דור. מחקר השדה החל עוד בסוף שנות השלושים, ומפות הסיכום שלו שמורות בארכיון המפות של המחלקה לגיאוגרפיה של האוניברסיטה העברית. עבודת השדה נמשכה בשני סקרים מפורטים בשנות השישים: בחלקה המערבי של העיר בשנים 1963-1965, ובחלקה המזרחי — אחרי איחודה במלחמת ששת הימים. "אטלס ירושלים" מציג את ממצאי עבודות השדה בשיטות מיפוי חדשניות, המאפשרות הסקה כמותית והשוואה נוחה בין נושאים שונים ותקופות שונות. הספר, המלווה את האטלס, עוסק בתחומי הלימוד העיקריים של הגיאוגרפיה העירונית של ירושלים, החל מחקר התפתחות העיר במאה העשרים, דרך לימוד מערך שימושי הקרקע והאוכלוסייה העירוניים וכלה בניתוח התחבורה ותכנון המתאר השונות של העיר. "אטלס ירושלים" והספר "הגיאוגרפיה

העירונית של ירושלים", אשר בהכנתם עסק צוות גדול של עמיתים לעבודה ולמחקר בהנהגתו ובהדרכתו של דוד עמירן, הוא העדות העיקרית לתרומתו המכרעת של דוד עמירן למחקר הגיאוגרפי העירוני בישראל ולקשר העמוק שלו עם העיר ירושלים, שבה הוא חי, מלמד וחוקר מאז עלותו לארץ-ישראל באמצע שנות השלושים ועד עצם היום הזה. פועלו המדעי של דוד עמירן אינו מוגבל לפרסומיו המדעיים בלבד. בסוף שנות הארבעים הוא מקים את המחלקה לגיאוגרפיה באוניברסיטה העברית בירושלים והוא מלמד בה ומדריך סיורים בכל רחבי הארץ מיום הקמתה ועד לפרישתו מהאוניברסיטה בשנת 1979 — תקופה בת שלושים שנה של העמדת דורות של תלמידים הנעשים לחוקרים-חברים לעבודתו המדעית, מורים לגיאוגרפיה בכל מוסדות ההשכלה, מתכננים בגופי התכנון השונים וממשיכי דרך בהוראת הגיאוגרפיה ובחקירתה באוניברסיטאות החדשות. דוד עמירן הוא נציגה המוכר של הגיאוגרפיה הישראלית באיגוד הגיאוגרפי הבין-לאומי והוא חבר פעיל בוועדות האיגוד בנושאי אזורים צחיחים ואדם וסובב (ראה פרסומים 70a ו-81 ברשימה). בשנים האחרונות פותח דוד עמירן תחום חדש של פעילות מדעית בהוראה ובמחקר בנושא איכות הסביבה. הוא מקים מסגרת בין-תחומית למחקר בבעיות הסובב ויוזם שורה ארוכה של מפגשים, סיורים ומסגרות עיון המיועדים להעמיק את ההבנה של מורכבות המערכות האקולוגיות ולהגביר את המודעות של הסכנות הטמונות בפיתוח מואץ ובלתי מתוכנן בשביל איכות הסביבה בישראל (ראה מספר 88 ברשימה). גם בתחום מורכב זה של לימוד וניתוח מערכות סביבתיות נוקט דוד עמירן בדרך של ראייה כוללת, תוך הדגשת הצורך בניהול משאבי טבע (ראה מספר 89a ברשימה) ובשמורות טבע ונוף (מספר 89b ברשימה), ובשעת הצורך הוא נרתם לביצוע בדיקות במטרה למצוא פתרון לבעיות סביבתיות ספציפיות (ראה מספר 104 ברשימה). פעילותו המדעית הנוכחית של דוד עמירן בנושאי גיאוגרפיה אנושית ואיכות הסביבה ותפקידו הנוכחי כמנהל מכון ירושלים למחקר מבטיחים את המשך תרומתו הגדולה לקידום הגיאוגרפיה בירושלים, בישראל ובעולם.

רשימת פרסומיו של דוד עמירן

1. Die Maximale Reliefenergie Westdeutschlands (with H. Schrepfer). *Petermann's Geograph. Mitteilungen*, 76, 1930, pp. 225–227, Taf. 15.
2. Zur "diluvialen Vergletscherung" des römischen Apennins. *Zeitschrift für Gletscherkunde*, 21, 1933/34, pp. 370–372.
3. *Studien zur Geomorphologie des Anienetales im westlichen Zentralappennin*. Breslau, Hirt, 1935. 64 p.
4. Zur Geographie des südlichen Urals. *Petermann's Geograph. Mitteilungen*, 82, 1936, pp. 141–143.
5. Grundzüge der Morphologie des Süd-Ural. *Zeitschrift für Geomorphologie*, 9, 1936, pp. 180–203.
6. Landschaft und Mensch im Süd-Ural. *Mitteilungen d. Geograph. Gesellschaft*, Wien. 79, 1936, pp. 143–158.
7. Goletztterrassen im Süd-Ural? *Zeitschrift für Geomorphologie*, 10, 1937, pp. 63–64.
8. המפה החדשה של ארץ-ישראל. ידיעות החברה העברית לחקירת ארץ-ישראל ועתיקותיה, 133–114 עמ' 1937, ד'.
9. Die Landkarten Palästinas. *Palästina*, 20, 1937, pp. 132–136.
10. Verkehrsgeographische Wandlungen Palästinas. *Palästina*, 20, 1937, pp. 225–232.
11. Population and Economic Development in Palestine. based on the census reports of 1922 and 1931. *Compt. rend., Congr. Int. de Géographie*, 1938. II. sect. IIIc. Leiden, 1938, pp. 436–440.
12. The Geographical Regions of Palestine (with E. Rosenan). *Geographical Review*, 29, 1939, pp. 61–80.
13. התפתחות המפות הטופוגרפיות של ארץ-ישראל. ידיעות החברה העברית לחקירת ארץ-ישראל ועתיקותיה, ט', 1941, עמ' 38–33.
14. קפריסין. מערכות, ט', 1941, עמ' 52–49.
15. Outlines of the Geomorphology of Judea. *Bulletin, Société de Géographie d'Egypte*, 21, 1943, pp. 35–49.
16. Jacotin's Map of Palestine. surveyed during Napoleon's campaign in 1799. *PEQ*, 76, 1944, pp. 157–163.
17. *Yugoslavia: Index Gazetteer*. Survey Directorate, GHQ ME, 1944, 11 vols.
18. *Palestine: Index Gazetteer*. Survey Directorate. GHQ ME. 1945, v & 205 pp.
- 18a. [= 2nd edit., Survey of Palestine, 1948.]
19. רעש קטלני לפני 400 שנה, הארץ, 7.7.1946, עמ' 5.
20. הרקע הגיאוגרפי של אזור רמת-גן. רמת-גן 1946–1921, ספר יובל, 1947, עמ' 279–273.
21. A Letter from Palestine. *Geographical Review*, 37, 1947, pp. 457–460.
22. דורה — לדמות הישובים בספר הבדווים. ידיעות החברה העברית לחקירת ארץ-ישראל ועתיקותיה, י"ד, תש"ח–1948, עמ' 37–30.
23. גבולו המערבי של הר חברון. ידיעות החברה העברית לחקירת ארץ-ישראל ועתיקותיה, י"ד, תש"ט–1949, עמ' 118–112.
24. ים-כנרת וחופיו. ארץ כנרת, ירושלים, תשי"א–1950, עמ' 19–11.
- 24a. כנ"ל. כל ארץ נפתלי, ירושלים, תשכ"ח–1967, עמ' 273–267.
25. A Revised Earthquake-catalogue of Palestine. *IEJ*, 1: 1950–51, pp. 223–246; 2: 1952, pp. 48–65.

26. The Winter of 1949–1950. *IEJ*, 1, 1950–51, pp. 122–123.
 - a. Rainfall in Israel 1950–51. *ibid.*, 2, 1952, pp. 140–141.
 - b. The Rainfall Year 1951–52. *ibid.*, 2, 1952, pp. 250–252.
 - c. The Rainfall Year 1952–53. *ibid.*, 3, 1953, pp. 261–262.
 - d. Rainfall in the Winter of 1953–54. *ibid.*, 4, 1954, pp. 300–301.
 - e. Rainfall 1954/55. *ibid.*, 5, 1955, pp. 268–270.
27. Geomorphology of the Central Negev Highlands, *IEJ*, 1, 1950–51, pp. 107–120.
28. המרכז הסייסמי של לוד וברך-החוף של יפו. ארץ-ישראל, א', תשי"א–1951, עמ' 177–173.
29. The Status of Geography in Israel. International Geographical Union, Publ. No. 7, Washington, D.C., 1952, pp. 49–52.
30. מפות טופוגרפיות של ארץ-ישראל מימי מלחמת העולם הראשונה. ארץ-ישראל, ב', תשי"ג–1953, עמ' 40–33.
31. The Pattern of Settlement in Palestine. *IEJ*, 3, 1953, pp. 65–78, 192–209, 250–260.
32. Settling the Arid Margin: the Geographer's View. Jerusalem Post, Special Desert Supplement, 22.9.1953.
33. Geographical Conversion Tables. *Intern. Geographical Union, Newsletter*, IV-2, 1953, pp. 3–9.
34. Variations in Rainfall in Palestine. *Desert Research Symposium*. Jerusalem, 1953, pp. 16–17.
35. The Rate of Evaporation at Lydda. *IEJ*, 3, 1953, pp. 131–132.
36. Early Excessive Rainfall and Soil Erosion in Israel (with M. Gilead). *IEJ*, 4, 1954, pp. 286–295.
37. אוכלוסי הגליל, ידיעות החברה לחקירת ארץ-ישראל ועתיקותיה, י"ח, תשי"ד–1954, עמ' 244–233.
38. הגיאוגרפיה של הנגב וגבולו הדרומי של הישוב בארץ. ידיעות החברה לחקירת ארץ-ישראל ועתיקותיה, י"ח, תשי"ד–1954, עמ' 284–283.
39. *Jerusalem: the Saga of the Holy City* (with M. Avi-Yonah, J. Rothschild, H.M.Z. Meyer, B. Mazar). Jerusalem, Universitas, 1954, Ch. 3, pp. 43–58.
40. בעית המים בישראל. ירושלים, האוניברסיטה העברית, המחלקה לגיאוגרפיה, 1955, עמ' 97–91, 2–1.
41. קווי יסוד במבנה הארץ מצפון לבקעת באר-שבע. ארץ-ישראל, ד', תשט"ז–1955, עמ' 24–9.
42. גיאוגרפיה, האנציקלופדיה העברית, י', תשט"ז–1955, עמ' 42–29.
43. האזורים הגיאוגרפיים בישראל, בתוך: בקי, גיל, מיוזם וסיקרון: רישום התושבים תש"ט, א', ירושלים, תשט"ז–1955, עמ' טז–כד.
- 43a. The Geographical Regions of Israel, in: Bachi, Gil, Mühsam, Sicron: *Registration of Population, 1948*, Jerusalem, 1955, pp. XIV–XXV.
44. Sites of Settlements in the Mountains of Lower Galilee. *IEJ*, 6, 1956, pp. 69–77.
45. הגיאוגרפיה של הנגב וגבולו הדרומי של הישוב בארץ-ישראל. ידיעות החברה לחקירת ארץ-ישראל ועתיקותיה, כ', תשט"ז–1956, עמ' 117–108.
46. אטלס ישראל (עם י' אלסטר, מ' גלעד, נ' קדמון). ירושלים, מוסד ביאליק, תל-אביב, מחלקת המדידות, תשט"ז–1956, עד 101 גליונות.
- 46a. *Atlas of Israel* (second edition). (with J. Elster, M. Gilead, N. Rosenan, N. Kadmon. U. Paran). Jerusalem. Survey of Israel & Amsterdam, Elsevier, 1970, 71 sheets.
47. Report from Israel. *Intern. Geograph. Union, Newsletter*, IX-1, 1958, pp. 31–33.
48. Atlas of Israel (with N. Kadmon). *IEJ*, 9, 1959, pp. 123–129.
- 48a. אטלס ישראל. ירחון משרד העבודה, י"א, 1959, עמ' 32–30.

49. הערים הגדולות של ישראל: השוואה גיאוגרפית (עם א' שחר). ידיעות החברה לחקירת ארץ-ישראל ועתיקותיה, כ"ג, תשי"ט-1959, עמ' 134-156.
50. The "Lake" of Dalton: Agam Dalton (with A. P. Schick). *IEJ*, 9, 1959, pp. 246-259.
51. Two Types of Border of Aridity in Palestine. *Comptes rendus, 18th Intern. Geograph. Congress, 1956*, II. Rio de Janeiro. 1960, pp. 461-465.
52. Techniques of Ancient Agriculture in the Negev of Israel (with Y. Kedar). *ibid.*, I, 1959, pp. 206-217.
53. Commentary on W. P. Webb's Concepts in American Frontier History. *Annals, Association of American Geographers*, 50, 1960, p. 97.
54. Estimates of the Urban Population of Palestine in the Second Half of the Nineteenth Century (with A. Shachar). *IEJ*, 10, 1960, pp. 181-183.
55. *Geographical Conversion Tables* (with A. P. Schick). Zürich, Intern. Geograph. Union, 1961, 36 & 315 pp.
56. The Towns of Israel: The Principles of their Urban Geography (with A. Shachar). *Geographical Review*, 51, 1961, pp. 348-369.
- 56a. [= *Ekistics*, 13, 1962, pp. 98-102.]
57. Europe: How far? *Geographical Journal*, 127, 1961, pp. 567-568.
58. Effects of Climatic Change in an Arid Environment on Land-use Patterns. in: UNESCO, *Arid Zone Research XX*, 1963, pp. 437-442.
59. ערי הפיתוח בנגב המדברי (עם א' שחר). אילת — הכנס הארצי הי"ח לידיעת הארץ, ירושלים תשכ"ג-1963, עמ' 269-257.
60. בעיות של יישוב חקלאי בגליל. הארץ, 15.11.1963, עמ' 3, 13.
- 60a. מערבו של הגליל. מערבו של גליל וחוף הגליל. הכינוס הי"ט לידיעת הארץ, ירושלים, תשכ"ה, עמ' 207-199, 1965.
61. Sedentarization of Beduin in Israel (with Y. Ben-Arieh). *IEJ*, 13, 1963, pp. 161-181.
62. *Nomadic and Beduin Population in the Census Returns of Mandatory Palestine*. *IEJ*, 13, 1963, pp. 247-252.
63. הגיאוגרפיה היישובית של דימונה (עם א' שחר). ידיעות החברה לחקירת ארץ-ישראל ועתיקותיה, כ"ח, תשכ"ד-1964, עמ' 76-55.
64. Land-use in Semi-Arid Mediterranean Climates. (editor). in: UNESCO, *Arid Zone Research, XXVI*, 1964, 170 pp.
- 64a. Land-use in Israel, *ibid.*, pp. 101-112.
- 64b. L'utilisation du sol en Israël. *Annales de Géographie*, 72, 1963, pp. 693-719.
65. The Expansion of the Dead Sea Works (with Y. Karmon). *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*, 55, 1964, pp. 210-223.
66. A New Application of Hypsographic Colours in Map Reproduction (with Miriam Karmon). *Scripta Hierosolymitana*, XV, 1965, pp. 31-36, Pl. 2.
67. Arid Zone Development: A Reappraisal under Modern Technological Conditions. *Economic Geography*, 41, 1965, pp. 189-210.
- 67a. [= F. E. Dohrs & L. M. Sommers, (eds.): *Economic Geography: Selected Readings*. N.Y., Crowell, 1970, pp. 95-121.]
68. הגיאוגרפיה העירונית של אופקים (עם א' שחר). ידיעות החברה לחקירת ארץ-ישראל ועתיקותיה, כ"ט, תשכ"ה-1965, עמ' 167-150.
69. Man in Arid Lands. Chapters X-XI in: E. S. Hills (ed.) *Arid Lands: A Geographical Appraisal*. London, Methuen, 1966, pp. 219-254.

70. Symposium on Coastal Deserts and Changes in Occupance of Arid Areas. *Geographical Review*, 58, 1968, pp. 144-146.
- 70a. Commission on the Arid Zone. *Intern. Geographical Union, Newsletter*, XIX-1, 1968, pp. 14-18.
- 70b. Symposium on Coastal Deserts. *Nature and Resources*, UNESCO, III-4, 1967, pp. 11-13.
71. Regional Planning: Some Geographical Considerations of Objectives and Procedures. *Indian Journal of Regional Science*, 1, 1969, pp. 137-144.
72. *Development Towns in Israel* (with A. Shachar). Department of Geography, Hebrew University, 1969.
73. Geographic Considerations in Plans for Development. in: H. E. Dregne (ed.) *Arid Lands in Transition*, Amer. Association for Advancement of Science, Publ. No. 90, 1970, pp. 89-103.
74. El Desierto de Sechura, Peru: Problems of Agricultural Use of Deserts. *Revista Geografica*, 72, 1970, pp. 7-12.
75. The Structure of Settlement: Needed Adaptations to Change. *Geographica Helvetica*, 26, 1971, pp. 2-4.
76. Reasonable Use of Arid Lands by Man. *Proc. of Symposium on Arid Zone*, 21st Intern. Geogr. Congress, 1968, Calcutta, 1971, pp. 3-4.
77. Sedentarization of Beduin in Israel. *ibid.*, pp. 105-111.
78. 217-198 עמ' תשל"א-1971, י, תשל"א-1971, ארץ-ישראל, אגד הערים של תל-אביב (עם א' שחר).
79. Geographical Management of the Environment. *21st Intern. Geogr. Congress, India, 1968, Selected Papers*, vol. IV, Calcutta. 1972. pp. 33-37.
80. Changes in Rural Settlement Structure. in: W. P. Adams & F. M. Helleiner (eds.) *International Geography*, 1972, Univ. of Toronto Press. 1972, pp. 700-702.
81. The Impact of Changing Technology on a Semi-arid Area: the Beth-Shan Basin in Israel. in: G. F. White, (ed.). *Man and Environment*, Proc. of Symposium at 22nd intern. Geogr. Congress. Calgary, 1972. Boulder, Colorado, 1972, 11 pp.
82. 136-129 עמ' תשל"ב-1972, ח', תשל"ב-1972, ארץ-ישראל, מחקרים בגיאוגרפיה של ארץ-ישראל, ים המלח ומדבר יהודה.
83. The Settlement Structure in Rural Areas: Implications of Functional Changes in Planning. *Norsk Geografisk Tidsskrift*, 27, 1973, pp. 1-4.
84. *Atlas of Jerusalem* (with A. Shachar, I. Kimhi, M. Karmon, P. Bandel, editors). Berlin-New York: Walter de Gruyter, 1973, 53 sheets — 108 maps.
- 84a. *Urban Geography of Jerusalem: a Companion Volume to the Atlas of Jerusalem* (with A. Shachar & I. Kimhi, editors). Berlin-New York: Walter de Gruyter, 1973, 173 pp.
- 84b. The Development of Jerusalem, 1860-1970. *ibid.*, Ch. 2, pp. 20-52.
85. *Coastal Deserts: Their Natural and Human Environments* (with A. W. Wilson, editors). Univ. of Arizona Press, 1973, xiii & 207 pp.
- 85a. Problems and Implications in the Development of Arid Lands. *ibid.*, Ch. 3, pp. 25-32.
- 85b. Eilat: Seaside Town in the Desert of Israel. *ibid.*, Ch. 22, pp. 171-175.
86. 12-6 עמ' קרקע, 8, 1974, איכות הסביבה והמדיניות הקרקעית.
87. The Impact of Changing Technology on a Semi-arid Area: The Beth-Shan Basin in Israel. in: J. G. Nelson & R. C. Scafe (eds.), *Impact of Technology on*

- Environments: Some Global Examples. Studies in Land Use History & Landscape Change*, 6, London, Ontario, 1974, pp. 5–23.
88. הד"ח השנתי הראשון של השירות לשמירת איכות הסביבה. עיר ואזור, ב"ד. 1975, עמ' 27–25.
 89. *Geography in Israel. A Collection of Papers Offered to the 23rd International Geographical Congress, USSR, July-August, 1976* (with Y. Ben-Arieh, editors). Jerusalem, Israel National Committee, International Geographical Union, 1976, 396 pp.
 - 89a. Environmental Constraints and Opportunities for Development: The Changing Values of Land for Man. *ibid.*, pp. 9–23.
 - 89b. National Parks and Nature Reserves in Israel: The Case of a Country with a Long Record of Occupancy (with A. Dvir & U. Paz). *ibid.*, pp. 225–274.
 - 89c. No. 89b reprinted in: J. G. Nelson, R. D. Needham & D. L. Mann (eds.), *International Experience with National Parks and Related Reserves*, Waterloo, Ontario, Canada, Univ. of Waterloo, Dept. of Geography, Publ. Series No. 12., 1978, Paper 12, pp. 359–380.
 90. Specialized Rural Development under Marginal Arid Conditions. *International Geography 1976* (XXIII Intern. Geographical Congress). Vol. 8, Regional Geography, Moskva, 1976, pp. 78–82.
 91. Arid Zone Development: a Case of Limited Choices. in: Y. Mundlak & S. F. Singer (eds.), *Arid Zone Development: Potentialities and Problems*. Cambridge, Mass., Ballinger, 1977, pp. 3–17.
 92. פיתוח חקלאי בלתי שגרתי בנגב. גופים 9–10, תל-אביב, תשל"ח–1977, עמ' 7–13.
 93. השלכות העיור על המרחב הכפרי. החברה הגיאוגרפית הישראלית, תקצירי הרצאות, כנס החברה בבאר-שבע, 1977, עמ' 161–164.
 94. התלוּקה של מדינת ישראל למחוזות — היבטים גיאוגרפיים ואלטרנטיבות (עם א' אפרת). מחקרים בגיאוגרפיה של ארץ-ישראל, י', תשל"ח–1978, עמ' 49–74, 27 מפות.
 95. Geographical Aspects of National Planning in Israel: The Management of Limited Resources. *Transactions*, Institute of British Geographers, New Series, Vol. 3, No. 1, 1978, pp. 115–128.
 96. Farming the Phase-difference of Desert Climate: The Negev of Israel. *Second Internat. Congress of Ecology*, Abstracts I, Jerusalem, 1978, p. 8.
 97. Review of E. B. Worthington (ed.), *Arid Land Irrigation in Developing Countries: Environmental Problems and Effects*. *Annals, Association of American Geographers*, 68, 1978, pp. 440–443.
 98. Review of Y. Ben-Arieh: A City Reflected in its Times: Jerusalem in the Nineteenth Century, 1977, *Journal of Historical Geography*, 4, 1978, pp. 321–322.
 99. עמירן, א' בן-דוד, ח' מרגוליס, י' נבו, ד' פרידמן, ג' שילה, לכיש בין תכנון לביצוע עמירן, א' בן-דוד, ח' מרגוליס, י' נבו, ד' פרידמן, ג' שילה, לכיש בין תכנון לביצוע (Lakhish — Realization of a Plan). המרכז לחקר התישבות כפרית ועירונית, רחובות, 1978, עמ' 294.
 100. Unconventional Agricultural Development in Arid Areas — the Negev of Israel. *Stuttgarter Geographische Studien*, 93 (Festschrift für Wolfgang Meckelein), 1979, pp. 205–213.
 101. Spontaneous Settlement of) יישובי הבדווים בבקעת באר-שבע עמירן, א' שנער, י' בן-דוד, יישובי הבדווים בבקעת באר-שבע (עורכים), ארץ הנגב: Bedouin in the Northern Negev), בתוך: א' שמואלי וי' גרוס (עורכים), ארץ הנגב: אדם ומדבר. תל-אביב, תשל"ט–1979, עמ' 665–662.

102. עמירן, תמורות בפיתוח הנגב (Changing Approaches to Development in the Negev), בתוך: ארץ הנגב: אדם ומדבר, עמ' 844-838.
103. Review of Wolfgang Weischet: Die ökologische Benachteiligung der Tropen, 1977. *Annals, Association of American Geographers*, 69, 1979, pp. 645-648.

דו"חות מחקר

104. The Development of the Arid North of Chile: a survey carried out on behalf of the Corporacion de Fomento de la Produccion, Chile, Santiago, August-September, 1959, 35 pp.
105. עמירן — יו"ר, ר' הלפרין, ע' זיו, דו"ח הצוות לבדיקת תכנית האב לטהור מי ביוב של ירושלים. עיריית ירושלים, אוגוסט 1977, 34 עמ'.
106. Scope General Assembly, June 1979. *Intern. Geographical Union, Bulletin*, XXXI, Nos. 1-2, 1980, pp. 81-84.
107. המרכז שלא צעד עם הזמן. ירושלים מרכז העיר והשכונות החיצוניות. מכון ירושלים למחקר, דפי דיון, 2, 1980, עמ' 6-4.
- 107a. The Underdeveloped Center of Jerusalem. *Jerusalem's Business Center and the Outer Suburbs*. Institute for Jerusalem Studies, Discussion Paper, 2, 1980, p. 66.
- 107b. השכונות החיצוניות. שם, עמ' 24-26.
- 107c. The Outer Suburbs. *ibid.*, pp. 61-63.

נגר סופתי באזורים לחים ובאזורים צחיחים : המודל של הורטון במבחן המציאות

חנוך לביא ואהרון יאיר

א. הקדמה

במשך למעלה משלושים שנה, מאז תחילת שנות ה-30 ועד אמצע שנות ה-60, שלטה במחשבה ההידרולוגית התפיסה שפיתח הורטון לגבי מקורות המים הזורמים באפיקים. ב-15 השנים האחרונות התפתחו גישות נוספות בנושא זה. ההבדלים העיקריים בין גישתו של הורטון ובין הגישות החדשות באים לידי ביטוי בהיבטים אלה:

1. מנגנון התפתחות הנגר המדרוני.
 2. המקורות המזינים את הזרימה הסופתית באפיק.
 3. התפרוסת המרחבית של המקורות השונים.
- במאמר זה נסקור את הגישות השונות שהתפתחו לאור מחקרי שדה ונערוך השוואה בין אזורים לחים לאזורים צחיחים.

ב. המודל של הורטון

הורטון (1933) פיתח את המודל הקלאסי של התפתחות זרימה בנהר. לפי תפיסתו, פני השטח מהווים מעין מסננת המעבירה דרכה חלק מן המים, בעוד שחלק אחר של המים נותר מעליה וזורם.

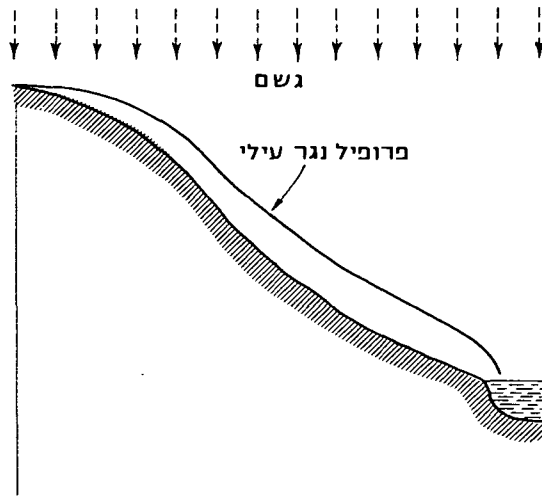
כושר החידור של הקרקע מוגדר על-ידי כמות המים המסוגלת לחדור לקרקע ביחידת זמן. הורטון הראה, שתוך-כדי ירידת הגשם כושר החידור קטן בצורה אסימפטוטית עד ערך הנקרא "כושר החידור הסופי". לכל סוג קרקע מתאים עקום ספציפי, המתאר את השתנות כושר החידור המקסימלי עם הזמן (הורטון, 1945).

המים החודרים לתוך הקרקע מיתוספים למי-התהום או שהם מגדילים את לחות הקרקע. לחות הקרקע חוזרת, בחלקה, לאטמוספירה בדרך של התאדות ומי-התהום מתנקזים לכיוון האפיקים ומזינים את הזרימה התקינה שבין הסופות. הורטון אינו מתייחס לזרימת מים לאטראלית באיזור שבין פני השטח ובין מפלס מי-התהום.

אם ברגע מסוים עוצמת הגשם גדולה מכושר החידור — עודף המים יצטבר על-פני השטח, ולאחר מילוי השקערוריות הקטנות בפני השטח ובניית עומד מים שיכול להתגבר על החיכוך, המים יזרמו בשכבה דקה, כנגר עילי, במורד המדרון.

בתנאי גשם הפרוס באופן אחיד על-פני האגן הנגר העילי מתפתח בו-זמנית, פחות או יותר, על-פני כל שטח האגן (ציור 1). ההידרוגרף הסופתי, בעיקר החלק הגבוה שלו ושיאו, נוצרים על-ידי הנגר העילי המדרוני, המגיע בזרימה רציפה מכל שטח האגן. עם הפסקת הגשם, או ירידת עוצמתו אל מתחת לכושר החידור, המים נעלמים מן

חנוך לביא ואהרון יאיר



ציור 1. נגר עילי על-פני המדרון לפי תפיסתו של הורטון (על-פי: (Horton, 1945)

המדרונות בדרך של חלחול או התנקזות לאפיק (הורטון, 1937). הורטון לא דן במצב שבו כושר החידור משתנה לאורך המדרונות ובמרחב האגן.

מודל זה מבוסס על שתי הנחות:

- (א) רוב אירועי הגשם עוצמתם גבוהה מכושר החידור של הקרקע, והנגר העילי המדרוני נפוץ על-פני שטחים נרחבים.
- (ב) יש אפשרות להתפתחות נגר עילי במצב שבו אין הקרקע רוויה.

ג. מודלים חדישים באזורים לחים

מתוך מחקרים שנערכו בשנות ה-60 באגני ניקוז קטנים באזורים לחים הסתבר, שיחסי גשם—נגר הם הרבה יותר מורכבים, וזאת משתי סיבות:

- (1) חוסר האחידות בתכונות הקרקע במרחב אגן הניקוז.
 - (2) הצמחייה הצפופה מונעת את דחיסת הקרקע על-ידי הפגיעה הישירה של טיפות הגשם, ופעילות מיקרופאונה גורמת להתפתחות חללים בקרקע. עקב כך כושר החידור נשאר גבוה מעוצמת הגשם, ברוב שטח האגן, אף בסופות שהן קיצוניות בעוצמתן.
- דבר זה הוביל להתפתחות של מספר מודלים חדשים.

1.1. מודל ה-Partial Area Contribution

בספרות הנוגעת לעניין יש לעתים חוסר בהירות בהבחנה בין מושג ה-Partial Area Contribution ובין מושגים נוספים שהתפתחו במקביל, ובעיקר Variable Source Area.

לצורך סיווג התפיסות השונות נתייחס במאמר זה ל-Partial Area Contribution כאל מודל המדגיש בעיקר שלא כל אגן הניקוז, אלא רק חלקים מסוימים ממנו, תורמים נגר עילי לאפיק. רעיון זה פותח כאשר התברר שהערכת כמות הנגר לפי שיטתו של הורטון, כלומר, גשם פחות חלחול, מביאה לתוצאות שאינן משביעות רצון.

Betson (1964) הוא שהציע את המושג Partial Area Contribution. כדי לשפר את תחזיות הנגר הוא השתמש במודל הבסיסי של הורטון והתאימו למצב שבו כושר החידור משתנה במרחב אגן הניקוז. הוא מצא, שגם שיפור זה עדיין משאיר שגיאה ליניארית וכדי להגיע למתאם טוב יותר בין הערך החזוי ובין הערך המדוד יש להכפיל את הערך החזוי בפקטור המשתנה בתחום של 0.046–0.858. בטסון הסיק, שאת השגיאה הליניארית הזו ניתן להסביר בכך שרק גשם על-פני חלק מסוים, ששטחו נע בין 4.6%–85.8% משטח האגן, הופך להיות נגר עילי ותורם לזרימה באפיק בזמן ספיקת השיא. שטח זה קשור לתכונות הקרקע והוא קבוע, פחות או יותר, במהלך הסופה.

הנגר העילי שאליו מתייחס בטסון הוא נגר עילי הורטוני במובן זה שהוא תוצר של גשם שעוצמתו גבוהה מכושר החידור של הקרקע. לעומת זה, חוקרים אחרים הגיעו למסקנה שגם כאשר גשמים בעלי עוצמה נמוכה יורדים באזורים בעלי צמיחה צפופה נגר עילי יכול להתפתח בשטחים מסוימים ומוגבלים של אגן הניקוז שבהם הגשם יורד על-פני קרקע הנמצאת במצב של רוויה. יתר השטח מהווה איזור העשרה של מי-התהום. נגר עילי זה אופייני לאזורים אלה:

1. אפיקי הנחלים שבהם קיימת זרימה תקינה.
 2. בסיסי המדרונות הסמוכים לאפיק, שבהם לחות הקרקע גבוהה עקב הניקוז בתוך הקרקע.
 3. שקעוריות ואזורים נמוכים על-פני המדרון שאליהם מתרכזים קווי הזרימה.
 4. אזורים של קרקע רדודה.
- שטחם של אזורים אלה אינו עולה בדרך כלל על 10% משטח האגן, ואף בשטחים מוגבלים אלה רק 10%–30% מהגשם הופכים להיות נגר עילי (Amernan, 1965; Kirkby & Chorley, 1967; Ragan, 1968; Betson & Marius, 1969; Dickinson, 1970; Whiteley, 1970; Rawitz, Engman & Cline, 1970; Dunne & Black, 1970).
- לפי תפיסת ה-Partial Area Contribution, השטחים תורמי הנגר העילי קבועים, פחות או יותר, במרחב האגן ואינם חייבים להיות קשורים זה לזה ברצף. תפיסה זו הורחבה יותר מאוחר והפכה להיות חלק ממודל ה-Variable Source Area.

2. מודל הנגר התת-קרקעי

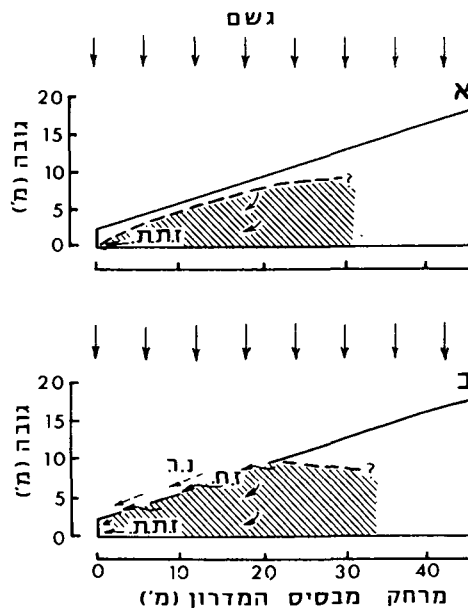
מספר חוקרים הגיעו למסקנה, שבמקום שיש קרקע עמוקה, כיסוי צמחי צפוף ועוצמות גשם נמוכות יחסית — לא צפויה זרימת נגר עילי, אלא בסופות קיצוניות ביותר. מודל הזרימה התת-קרקעית (through flow, או: subsurface flow) עומד בניגוד גמור לתפיסת הורטון ומתבסס על ההנחה שכל מי הגשם חודרים לקרקע והתהליכים הקשורים בהיווצרות זרימה לאטראלית מתבצעים כולם מתחת לפני השטח. לפי מודל זה, המדרונות מספקים לאפיק נגר סופתי מתחת לפני השטח, ואילו הנגר העילי הוא מרכיב זניח בתוך הנגר הסופתי (Whipkey, 1965; Weyman, 1970).

חוקרים שונים מסתכלים באופן שונה על הזרימה התת-קרקעית. יש כאלה הרואים בה זרימה רוויה או בלתי רוויה בהשפעת הגראוויטאציה לפי חוק דרסי (Hewlett & Hibbert, 1967; Zaslavsky & Rogowski, 1969; Weyman, 1970; Cálver et al., 1972). אחרים, לעומתם, רואים בה תנועת מים דרך חללים גדולים ולא לפי חוק דרסי (Whipkey, 1965; Jones, 1971). חלק מהראשונים מדגישים את הזרימה המהירה באופק העליון של הקרקע בחלקים הגמוכים של המדרונות עקב תנאי הרוויה שם, בעוד שאחרים מדגישים יותר את הבדלי המוליכות ההידראולית בין אופקי הקרקע השונים, ואת היווצרותה של זרימה לאטראלית מעל אופק בעל מוליכות הידראולית נמוכה יחסית.

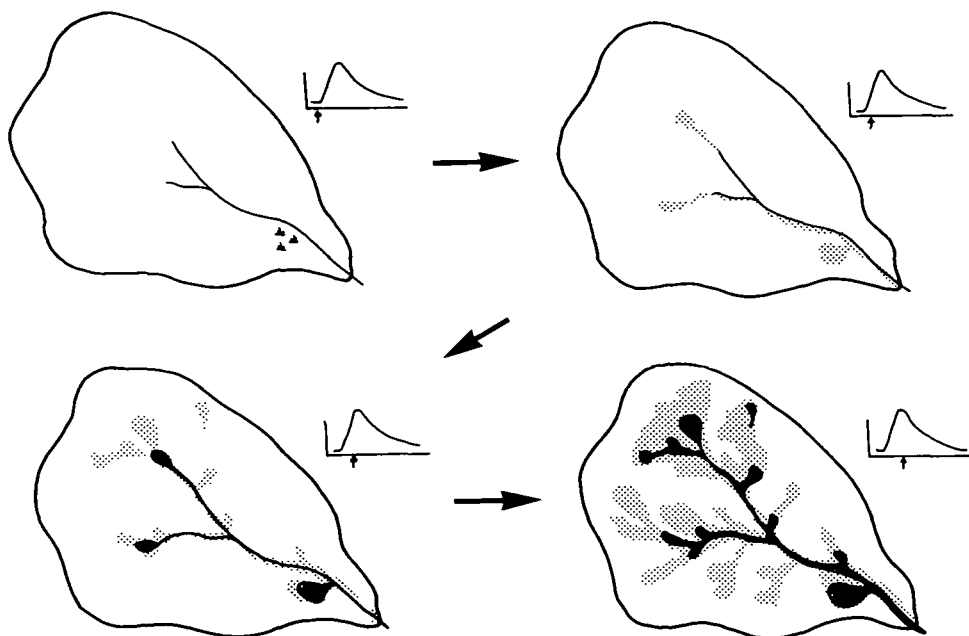
במציאות, הזרימה הלאטראלית בתוך הקרקע היא, כנראה, צירוף של זרימה רוויה, זרימה בלתי רוויה וזרימה בצינורות דרך החללים הגדולים (Hursh & Fletcher, 1942). Freeze (1972) מגיע למסקנה, שאפילו אופק קרקע בעל חדירות גבוהה אינו מסוגל להעביר בזמן קצר כמויות משמעותיות של מים לאפיק, ולכן זרימה תת-קרקעית אינה מרכיב משמעותי של ההידרוגרף הסופתי באפיק.

3.2. מודל ה-Variable Source Area

בו־זמנית עם מודל ה-Partial Area Contribution התפתח מודל המרחיב אותו בכך שהשטחים התורמים נגר מהיר-עילי ותת-קרקעי אינם קבועים במרחב ובזמן בין ובתוך הסופות. מודל זה נקרא: Variable Source Area (Kirkby & Chorley, 1967; Hewlett).



ציור 2. מודל ה-Variable Source Area (ז.ת.ת. = זרימה תת-קרקעית; נ.ר. = נגר עילי בתנאי רוויה; ז.ת. = זרימה חוזרת) (על-פי: Dunne et al., 1975)



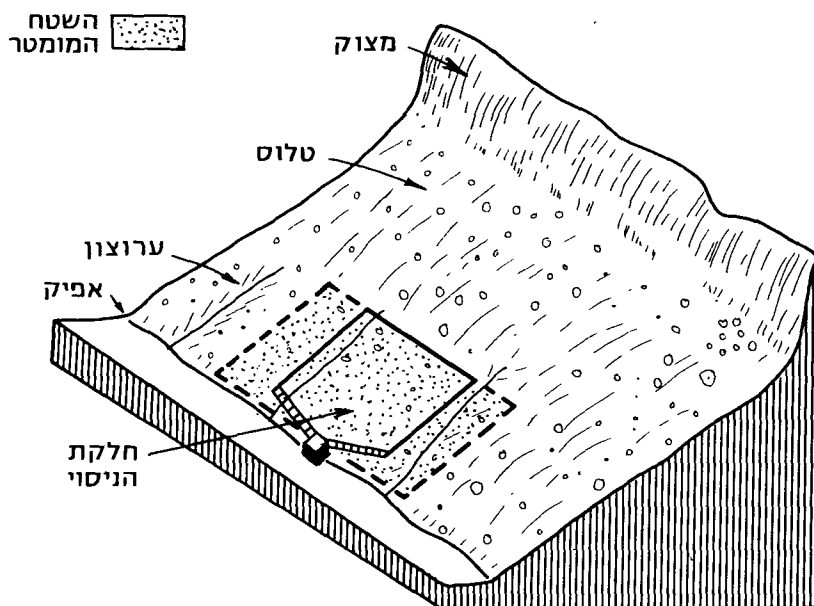
צויר 3. התרחבות השטחים התורמים נגר במהלך הסופה (על-פי: Hewlett & Nutter, 1970)

.(& Hibbert, 1967; Hewlett & Nutter 1970; Dunne, Moore & Taylor, 1975)
לפי מודל זה קיימת, אפוא, השתנות הן של השטחים התורמים נגר סופתי והן של
אופי הנגר עצמו.

מודל זה מתגבר על הבעיה של מודל הנגר התת-קרקעי והיא — שזרימת הנגר התת-קרקעי
אינה מהירה מספיק כדי להסביר את העובדה שבירוב האזורים הלחים זרימה סופתית מופיעה
באפיקים מיד אחרי תחילת הגשם, וגם הדעיכה באגנים קטנים נמשכת זמן קצר לאחר
תום הגשם.

השטחים התורמים נגר לאפיק מרוכזים בדרך כלל בקרבת האפיק וגודלם נקבע על-ידי
תכונות הלחות המוקדמת של הקרקע, כושר האגירה של מים בקרקע, ועוצמת הגשם
(Betson & Marius, 1969; Dunne & Black, 1970). כאשר האופק העליון של הקרקע
רווי — השטח הופך להיות תורם פוטנציאלי של נגר עילי בתנאי רוויה (לא הורטוני),
זרימה חוזרת, וזרימה תת-קרקעית רוויה (צויר 2). לכן אפשר להתייחס לרעיון זה כאל
התרחבות שטחי האפיקים (צויר 3). ההתכווצות וההתרחבות של רשת האפיקים בעונות
היבשות והלחות מחזקות מודל זה (Carson & Sutton, 1971; Blyth & Rodda, 1973).
משמעותה של השתנות השטח התורם נגר היא, שאפשר להגדיר שטחים באגן לפי זמן
החזרה שבו הם יתרמו נגר סופתי.

לגבי אופי הזרימה של המים התורמים להידרוגרף הסופתי קיימות דעות שונות. יש
חוקרים המדגישים בעיקר את הנגר התת-קרקעי כתורם להידרוגרף הסופתי, בעוד שאחרים



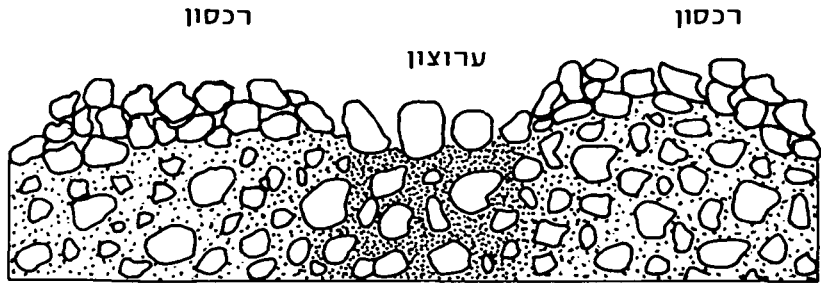
ציור 4. מיקומה של חלקת הניסוי על-גבי מדרונות הטלוס (על-פי: לביא, 1973)

מקנים חשיבות רבה גם לנגר עילי. Hewlett & Hibbert (1967) טוענים, שאמנם קיימים זרימה חוזרת ונגר עילי בתנאי רוויה באזורים הסמוכים לאפיק, אולם יחד עם זאת הם מדגישים שלמרות המהירויות הנמוכות של נגר תת-קרקעי גם זרימה זו משתתפת ביצירת ספיקת השיא בתהליך של "translatory flow", דהיינו: יציאה מהירה של מים בבסיס המדרון בתגובה לחדירה של מים לקרקע בחלקים העליונים שלו.

ד. זרימה סופתית באזורים צחיחים

המודלים החדשים שפותחו באזורים לחים מתבססים על תנאי הצמחייה הצפופה, הכיסוי העבה של קרקע והלחות הגבוהה בקרקע, בעיקר בחלקם התחתון של המדרונות. תנאים אלה אינם קיימים כלל באזורים צחיחים. באזורים אלה כיסוי הקרקע על-פי רוב בלתי רציף, דק, ומכוסה צמחייה דלילה. מחשופי הסלע נרחבים ובעלי חדירות נמוכה למים. לאור זאת כושר החידור של פני השטח נמוך בדרך כלל מעוצמות הגשם השכיחות. נגר עילי "הורטוני" צפוי, אפוא, להופיע על-פני רוב — ואולי אף כל — השטח של אגני ניקוז קטנים במדבר בעקבות אירועי גשם.

למרות זאת, מספר מחקרים שנערכו בארץ בשנים האחרונות, לבדיקת יחסי גשם—נגר באיזור הצחיח, הראו כי הדגם של תפרוסת השטחים התורמים נגר סופתי לאפיק דומה מאוד לזה שהוצג במודל ה-Variable Source Area, והוא קשור בתכונות השטח ובמשטר הגשמים האופייניים לאזורים צחיחים. להלן דוגמאות אופייניות לתופעה זו.

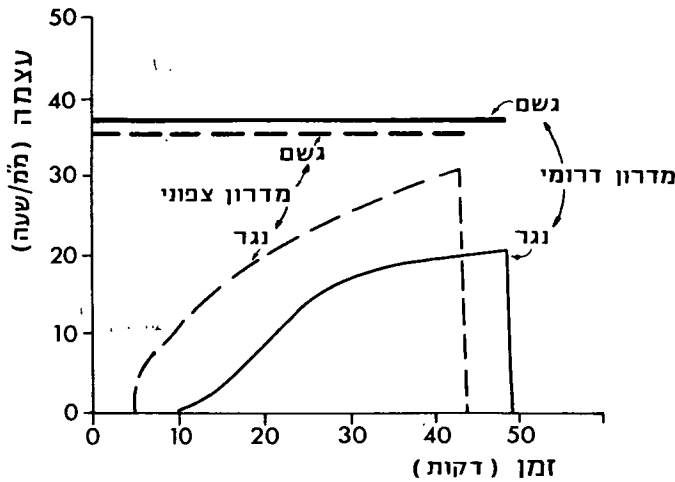


ציור 5. חתך אופייני של מעטה הבליה המרכיב את מדרונות הטלוס (על-פי: לביא, 1973)

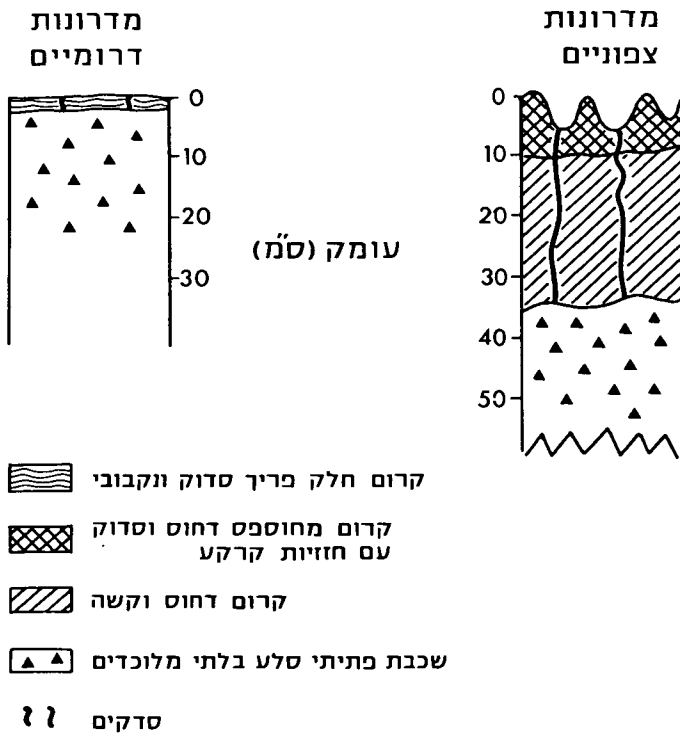


ציור 6. השטחים תורמי הנגר באגן ניקוז קטן (על-פי: לביא, 1973)

באיזור הצחיח של מזרח סיני בוצעו ניסויים של המטרה מלאכותית לחיקוי גשם בעוצמות שונות על-גבי 5 חלקות ניסוי שמוקמו בבסיסי מדרונות מכוסים בלית (טלוס) שהרכבם הליתולוגי היה שונה. הסתבר, כי נגר עילי הורטוני מתפתח אף באירועי גשם רגילים על-גבי רוב המדרונות המאפיינים את האיזור (Yair & Lavee, 1976). יחד עם זאת נצפה במהלך הניסויים והוכח מתוך חישובים של יחסי גשם—נגר—חידור, כי רק 30%–50% משטח חלקות הניסוי תרמו נגר לאפיק (Yair & Lavee, 1974). השטחים התורמים היו מוגבלים לערוצונים המופיעים בבסיסי המדרונות (ציור 4), בעוד שביתר השטח לא התפתח נגר עילי כלל. הוכח, שתופעה זו קשורה בהבדלים מרחביים בתכונות החומר המרכיב את פני השטח (לביא, 1973). את הערוצונים מאפיינים גושי סלע גדולים שהתדרדרו ממעלה המדרון והקבורים חלקית בתוך חומר דק שנשטף והושקע בצורה קומפקטית באזורים הנמוכים מבחינה טופוגרפית (ציור 5). כושר החידור באזורים אלה נמוך והוא נע בין



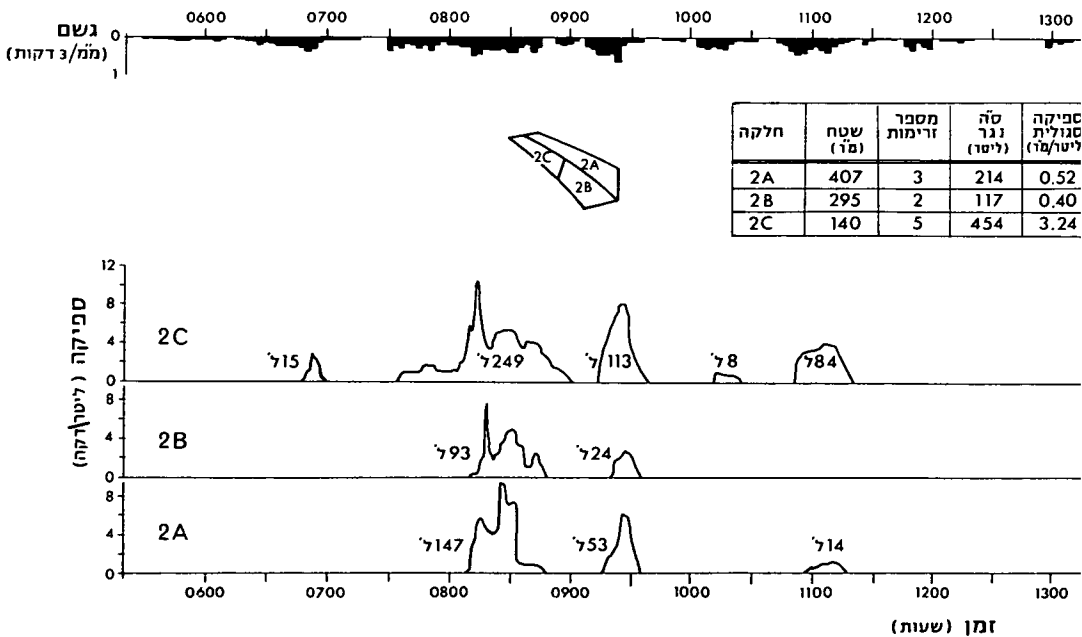
ציור 7. יחסי גשם-נגר באיזור הבתרונות של נחל צין (על-פי: Yair et al., 1980)

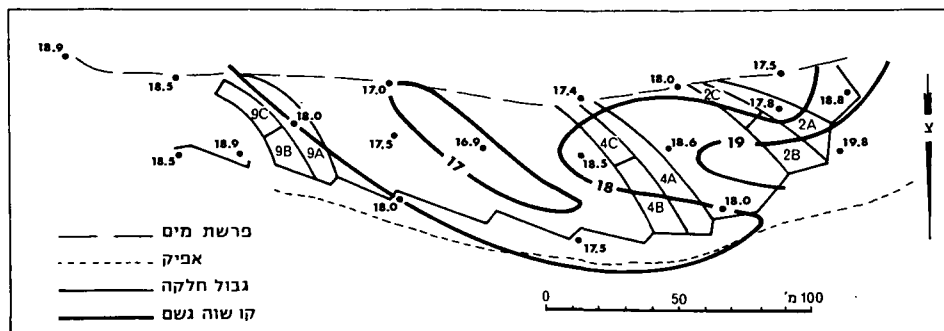


ציור 8. פרופיל מעטה הבליית באיזור הבתרונות של נחל צין (על-פי: Yair et al., 1980)

0.06–0.12 מ"מ/דקה. השטח שבין הערוצונים מורכב מגושים בינוניים וקטנים עם מעט חומר דק ביניהם; נפח החללים גדול, וכושר החידור גבוה אף מעוצמת הגשם הגבוהה ביותר שהומטרה במהלך הניסוי, שהיא נדירה ביותר בתנאים טבעיים. בחלקים הגבוהים של הטלוסים שמעל חלקות הניסוי לא קיימים כמעט ערוצונים ותכונות החומר דומות מאוד לאלה המאפיינות את השטחים שבין הערוצונים. משום כך לא מתפתח באזורים אלה נגר עילי; וגם הנגר העילי המגיע מהמצוקים נבלע בהם. סביר להניח, לכן, שאחוז השטח התורם נגר לזרימה באפיק מתוך כל שטח אגן הניקוז קטן במידה ניכרת מהערכים שחושבו בחלקות הניסוי והוא נע, כפי הנראה, בין 15%–30% (ציור 6).

גם במחקר שנערך בנגב הצפוני באיזור הבתרות של נחל צין (Yair et al., 1980) הוכחה השפעה מובהקת של תכונות השטח על הבדלים מרחביים בתפוקת נגר עילי מדרוני. מדרונות בעלי פנות צפופות וצפון-מערבית הגיבו לגשם מהר יותר ובתדירות גבוהה יותר, ותרמו נגר בכמויות גדולות יותר, מאשר מדרונות דרומיים או דרום-מזרחיים (ציור 7). תופעה זו קשורה עם מציאות של קרום דק ושכיר בפני השטח של המדרונות הדרומיים, בעוד שאת המדרונות בעלי פנות צפופות מאפיין קרום עבה וצפוף (ציור 8). במדרונות עם הקרום הדק ערכי החידור נשארו גבוהים ביותר אפילו בתנאים של גשם ממושך ובעל עוצמה גבוהה. יתרה מזאת, כמות הנגר הקטנה שנוצרה היתה מוגבלת באופן מוחלט לערוצונים מדרוניים שבהם, כתוצאה מהשקעה קודמת של חומר דק ודחוס, החידור מצומצם יחסית. במדרונות עם הקרום העבה התפתחה זרימה בערוצונים שעל-פני השטח ובתעלות זרימה מתחת לפני השטח, אבל גם כאן לא יותר משליש השטח תרם נגר. למרות שתכונות





ציור 10. סופת ה-12.3.76: תפרוסת הגשם האפקטיבי (על-פי: Yair et al., 1978)

סלע האם החיזארי דומות בכל האיזור, מצוי הקרום העבה דווקא במדרונות הצפוניים, וזאת עקב הבדלים בין המדרונות מבחינת כמות הקרינה.

השפעת תכונות הגשם על הגודל והתפוצה של המדרוניים התורמים נגר לאפיק בולטת במיוחד כאשר מתייחסים למשך ולתדירות של אירועי הגשם האופייניים לאזורים צחיחים. הגשמים במדבר הם בדרך כלל קצרים ואינם נמשכים ברציפות יותר מאשר מספר דקות ולכל היותר שעה. בנוסף לכך, מרווחי הזמן שבין אירועי הגשם ארוכים, ובדרך כלל גשמים מתחילים לרדת על-פני שטח יבשים כמעט לחלוטין. עובדות אלה, בצירוף המהירות האופיינית של הזרימה המדרונית הנעה בין 1-3 מ'/דקה, גורמים לכך שלטיפת גשם שירדה על-פני החלק העליון של המדרון אין כמעט סיכוי להגיע לאפיק. לתופעה זו נמצאו דוגמאות רבות במחקר הנערך באגן ניקוז קטן בנגב הצפוני, ליד שדה-בוקר (Yair et al., 1978). אחת הדוגמאות האופייניות היא זו של סופת ה-12.3.76, שבה ירדו 18 מ"מ גשם במשך 8 שעות. הסופה היתה מורכבת ממספר מטחי גשם שגרמו להיווצרות מספר זרימות נפרדות. בציר 9 מוצגת התפלגות עוצמות הגשם במהלך הסופה והתגובה ההידרולוגית של חלקות 2A, 2B ו-2C לגשם זה. חלקות אלה, שהן חלק קטן ממערך חלקות הניסוי בשטח המחקר, הוצבו באופן שחלקה 2A מנקזת את כל אורכו של המדרון מקו פרשת המים ועד לאפיק, וחלקות 2B ו-2C מנקזות את חלקו התחתון וחלקו העליון של המדרון בהתאמה. למרות שסלע גירני מאפיין את האיזור כולו — בשטח של חלקה 2B ובמחצית התחתונה של חלקה 2A מופיע כיסוי קולוביאלי, אשר כושר חידורו גבוה מזה המאפיין את שטחן של חלקה 2C והמחצית העליונה של חלקה 2A. באירוע המוצג בציר 9 רק גשם מעל לעוצמת סף מסוימת גרם להיווצרות זרימה בחלקות השונות. הזרימות מתחילות כמה דקות לאחר תחילת מטחי הגשם ומסתיימות לא יאוחר מ-3 דקות לאחר סיומם. משכי הזרימה אינם ארוכים ממשכי הגשם שמעל לעוצמת הסף להתפתחות נגר. בזרימה הנמשכת כ-15 דקות במהירות ממוצעת של 2 מ'/דקה ינועו טיפות הגשם הראשונות ההופכות לנגר לאורך 30 מ' בכיוון מורד המדרון. טיפות הגשם היורדות לאחר מכן ינועו למרחק קצר מזה. במקרה כזה, לנגר שהתפתח במרחק של למעלה מ-30 מ' מבסיס המדרון אין כל סיכוי לתרום לזרימה באפיק. למרות הירידה בכמות הגשם כלפי מעלה המדרון (ציר 10) נוצרו בחלקה 2C, בגלל מיקומה בשטח פחות חדיר, יותר זרימות מאשר בחלקות 2A ו-2B. גם תפוקת הנגר הכללית ותפוקת הנגר ליחידת שטח היו בחלקה זו גדולים יותר מאשר בשתי

החלקות האחרות גם יחד. אם כל המדרון היה תורם נגר לאפיק, היתה תפוקת הנגר בחלקה 2A, המנקזת את כל המדרון, צריכה להיות דומה לסכום תפוקת הנגר בחלקות 2B ו-2C גם יחד. אם תפוקת הנגר מחלקות 2A ו-2B היתה זהה, ניתן היה להסיק כי אורך המדרון שתרם נגר לאפיק לא היה גדול מאורכה של חלקה 2B. חלקה 2A אמנם תרמה יותר נגר מחלקה 2B, המנקזת את חלקו התחתון של המדרון בלבד, אולם ההבדל בתפוקת הנגר ליחידת שטח קטן למדי (ראה ציור 9), וניתן לייחסו לתרומת מים מהחלק התחתון של המחצית העליונה של המדרון. במקרה זה, אם ניקח בחשבון את תפוקת הנגר הסגולית האופיינית לחלקות השונות, נוכל להעריך את אורך המדרון שתרם נגר לאפיק באיזור זה במהלך הורידה הארוכה ביותר מ-35 מ' בערך מתוך אורך מדרון כללי של 63 מ'. משמעות הדבר היא, שכמעט כל הנגר שהתפתח בחלקה 2C לא היה מגיע לבסיס המדרון. היות שאורך המדרונות גדל בדרך כלל עם שטח האגן אפשר להניח, שתופעה זו של תרומת נגר מדרוני לאפיק מחלק מהשטח בולטת הרבה יותר באגנים גדולים.

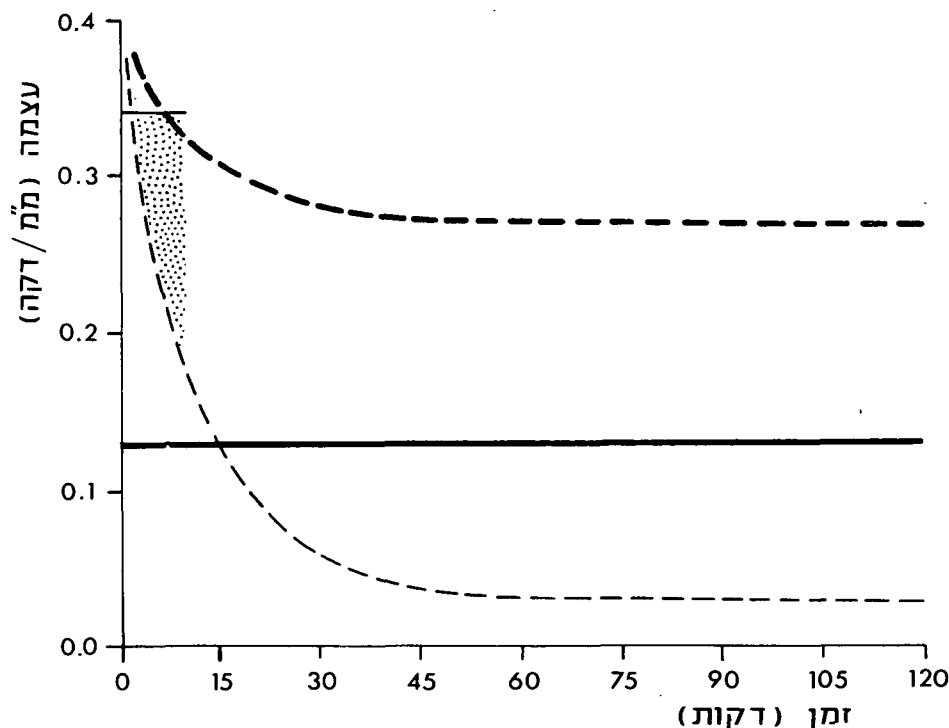
מחקרים אלה, שנערכו בסיני ובנגב, מוכיחים כי נגר עילי הורטוני אופייני לאזורים הצחיחים. למרות זאת, אפילו בתנאי גשם קיצוניים רק חלק קטן משטח האגן — המוגבל בעיקר לרצועה צרה בבסיסי המדרונות ולערוצונים מדרוניים — תורם נגר לאפיק. דגם זה דומה מאוד לדגם של תפוסת הנגר העילי התורם לזרימה הסופתית באפיק באזורים לחים שהוצע במודל ה-Partial Area Contribution. הרצועה התורמת נגר לאפיק באזורים צחיחים מתרחבת ומתכווצת בהתאם לתכונות השטח והגשם, ובמובן זה דומה המצב למודל ה-Variable Source Area.

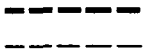
ה. דיון וסיכום

לפי ההיבטים שהוזכרו בהקדמה ניתן לומר כי :

1. מבחינת המקורות המזינים את הזרימה באפיק, השאלות הן : האם נגר עילי או נגר תת-קרקעי תורם להידרוגרף הסופתי ? האם הנגר העילי הוא נגר עילי הורטוני או נגר בתנאי רוויה ? האם הנגר התת-קרקעי מגיע עד האפיק כנגר תת-קרקעי או שהוא הופך לזרימה חוזרת לקראת בסיס המדרון ?
2. מבחינת התפוסת של מקורות הזרימה באפיק, השאלות הן : האם כל שטח האגן תורם נגר סופתי או רק חלק ממנו ? האם שטח החלק התורם קבוע או שהוא משתנה ?
3. מבחינת מנגנון התפתחות הנגר העילי השאלות הן : האם הנגר העילי הוא תוצאה של גשם שעוצמתו גבוהה מכוח החידור של הקרקע או שהוא נוצר עקב ירידת גשם על-גבי שטחים רוויים, שבהם מפלס מי תהום מקומי הגיע עד פני השטח ?

Kirkby (1978) מבחין בין "תפיסת החידור" ובין "תפיסת האוגר". "תפיסת החידור" חווה את עוצמת הגשם המקסימלית היכולה לחדור לקרקע בזמן מסוים. גשם בעוצמה גבוהה מזו יורום על-פני השטח כנגר עילי. "תפיסת האוגר" אינה מגבילה את עוצמת הגשם המסוגלת לחדור לקרקע, אלא את נפח המים המסוגל לחדור לקרקע. לאחר שהאוגר מלא — גשם נוסף, אפילו בעוצמות נמוכות, יורום כנגר עילי. יחד עם זאת, גם לפי תפיסה זו יש הפחתה באוגר בדרך של חלחול כלפי מטה, ובדרך של זרימה לאטראלית הצדה. קירקבי מדגים זאת בעזרת בקבוק שמנסים להחזיר לתוכו מים. אי יכולתו של הבקבוק לקלוט מים יכולה להיות תוצאה של פתחו הצר או של העובדה שהוא כבר מלא.



נגר עילי	עצמת הגשם המינימלית הדרושה להתפתחות נגר עילי	גשם בעל שכיחות יחסית גבוהה	
			אזורים לחים
			אזורים צחיחים

ציור 11. הסיכויים להתפתחות נגר עילי באזורים לחים ובאזורים צחיחים

הבחנה זו של קירקבי, המשתמעת גם מעבודות של חוקרים אחרים, היא סמאנטית במידה רבה, היות ש"תפיסת האוגר" כלולה, למעשה, בתוך "תפיסת החלחול" כמקרה ספציפי, שהוא אופייני לגשמים ארוכים באזורים לחים ומתרחש בחלק הסופי שלהם, שבו כושר החידור נמוך כל כך, שאפילו עוצמת גשם נמוכה גבוהה ממנו. הוכחה לכך תשמש העובדה, שגם לפי "תפיסת האוגר", לאחר שהאוגר התמלא לא כל הגשם הופך להיות נגר עילי, היות שיש יציאה מהאוגר בחלחול כלפי מטה או בזרימה לאטראלית הצדה. הדוגמה של הבקבוק אינה מתאימה, אם כן, היות שהקרקעית במציאות — גם לפי תפיסת האוגר — איננה אטומה, וכן משום שבמציאות קוטר הפתח של הבקבוק לפי "תפיסת החידור" קטן במהלך הסופה. אפשר לומר, שההבחנה של קירקבי מבליטה את ההבדל בין החוקרים המדגישים את חשיבות תכונותיו של ה ת ו ך הקרקעי בקביעת יחסי גשם—נגר ובין אלה המדגישים את היחס שבין הגשם ובין מ פ ל ס פני השטח. אין ספק כי תכונות

הקרקע משפיעה על הסיכויים להתפתחות נגר, אך בסופו של דבר — כושרו של מפלס פני השטח להעביר כלפי מטה את כמות המים המגיעה אליו מלמעלה הוא הקובע את כמות הנגר שתזרום מעליו. לאור זאת, גם הנגר העילי הנוצר לעתים באזורים לחים הוא, למעשה, הורטוני במובן זה שהוא נוצר כאשר עוצמת הגשם (שהיא נמוכה כשלעצמה) גבוהה מכושר החידור שערכו קרוב ל-0.

את ההבדלים בין אזורים לחים לאזורים צחיחים ניתן להמחיש בציור 11, המציג עקומים אופייניים של עוצמת הגשם המינימלית הדרושה להתפתחות נגר עילי מדרוני ושל עוצמות הגשם שהן בעלות שכיחות יחסית גבוהה באזורים אלה. הגשמים בעלי העוצמה הגבוהה השכיחים יחסית באזורים צחיחים מספיקים, מבחינת עוצמתם, ליצירת נגר עילי הורטוני; אבל גם בתום הגשם, בגלל משכו הקצר, קצב החידור עדיין גבוה וההתנקזות נמשכת רק דקות ספורות. אי לכך, לנגר שהתפתח במרחק של יותר מכמה עשרות מטרים מהאפיק סיכוי קלוש לתרום להידרוגרף. באזורים לחים, לעומת זאת, אין כמעט סיכוי להתפתחות נגר עילי. רק באירועים נדירים, שבהם עוצמת הגשם גבוהה במיוחד, או לאחר מספר אירועי גשם רצופים שגרמו עלייה ניכרת בלחות הקרקע, יש סיכוי — בעיקר בחלק התחתון של המדרונות — להתפתחות נגר עילי הורטוני (אשר Dunne & Black ואחרים קוראים לו בשם "נגר עילי בתנאי רוויה").

גם הזרימה התת-קרקעית התורמת לאפיק באזורים לחים, או הזרימה החוזרת, מקורן בדרך-כלל במציאות של אופק, בעומק לא גדול מתחת לפני השטח, שכושרו להעביר דרכו כמות מים ביחידת זמן קטן מכמות המים המגיעה אליו באותה יחידת זמן, ולכן מתפתחת מעליו זרימה לאטראלית. ברוב המקרים אין זה מפלס מי התהום הרגיונלי המגיע אל פני השטח והגורם את היווצרות הזרימה התת-קרקעית, הזרימה החוזרת והזרימה העילית בתנאי רוויה. כלומר: גם זרימות אלה הן תוצאה של מנגנון זהה לזה שתיאר הורטון, אלא שהוא מתבצע בעומק קטן מתחת לפני השטח ולא על פניו. לכן נראה לנו, שהתפיסה של הורטון לגבי מנגנון היווצרות הנגר העילי היא הנכונה בכל סוגי האזורים. ניתן להרחיב תפיסה זו גם לגבי נגר תת-קרקעי ולומר, שזרימה לאטראלית נוצרת על-גבי כל מפלס שאינו מסוגל להעביר כלפי מטה את כמות המים המסופקת אליו מלמעלה.

יחד עם זאת, ייתכן שתפיסתו של הורטון לגבי המקורות המזינים את ההידרוגרף הסופתי באפיק אינה מספקת ובאזורים לחים יש להוסיף לנגר העילי גם את הנגר התת-קרקעי הזורם קרוב לפני השטח בתנאי רוויה או כמעט רוויה ותורם, לעתים, נגר סופתי לאפיקים המורחבים. ברור, שתפיסתו של הורטון לגבי התפרוסת המרחבית של הנגר התורם לאפיק איננה מציאותית אף באזורים שחונים.

רשימת ספרות

- לביא, ח' (1973), הקשר בין תכונות מעטה הבליית ובין תפוקת הנגר המדרוני בסובב צחיח קיצוני (עבודת גמר לתואר מוסמך בגיאוגרפיה, האוניברסיטה העברית בירושלים), 71 עמוד.
- Amerman, C. R. (1965), The Use of Unit-source Watershed Data for Runoff Production, *Water Res. Res.*, 1(4), pp. 499-508.
- Betson, R. P. (1964), What is Watershed Runoff?, *J. Geophys. Res.*, 69, pp. 1541-1552.
- Betson, R. P. & Marius J. P. (1969), Source Areas of Storm Runoff, *Water Res. Res.*, 5, pp. 574-582.
- Blyth, K. & Rodda, J. C. (1973), A Stream Length Study, *Water Res. Res.*, 9, pp. 1454-1461.
- Calver, A., Kirkby, M. J. & Weyman, D. R. (1972), Modelling Hillslope and Channel Flow, in: Chorley R. J. (ed.), *Spatial Analysis in Geomorphology*, Methuen, London, pp. 197-218.
- Carson, M. A. & Sutton, E. A. (1971), The Hydrologic Response of the Eaton River Basin, Quebec, *Canad. J. Earth Sci.*, 8, pp. 102-115.
- Dickinson, W. P. & Whiteley, H. (1970), Watershed Areas Contributing to Runoff, *Proc. General Assembly Int. Assoc. Sci. Hydrol.*, New-Zealand, pp. 12-16.
- Dunne, T. & Black, R. D. (1970), Partial Area Contributions to Storm Runoff in a Small New-England Watershed, *Water Res. Res.*, 6, pp. 1296-1311.
- Dunne, T., Moore, T. R. & Taylor, C. H. (1975), Recognition and Prediction of Runoff Producing Zones in Humid Regions, *Hydrol. Sci. Bull.*, 20, pp. 305-327.
- Freeze, R. A. (1972), Role of Subsurface Flow in Generating Surface Runoff, 2, Upstream Source Areas, *Water Res. Res.*, 8(5), pp. 1272-1283.
- Hewlett, J. D. & Hibbert, A. R. (1967), Factors Affecting the Response of Small Watersheds to Precipitation in Humid Areas, in: *Proc. of the Int. Symp. on Forest Hydrology* (1965), Pennsylvania State Univ., Pergamon, pp. 275-290.
- Hewlett, J. D. & Nutter, W. L. (1970), The Varying Source Area of Streamflow from Upland Basins (Paper presented at Symp. on Interdisciplinary Aspects of Watersheds Management, Montana State Univ., Bozeman, American Soc. of Civil Engineers, New-York), pp. 64-83.
- Horton, R. E. (1933), The Role of Infiltration in the Hydrological Cycle, *Trans. Am. Geophys. Union*, 14, pp. 446-460.
- Horton, R. E. (1937), Hydrologic Interrelations of Water and Soils, *Proc. Soil Sci. Soc. Am.*, 1, pp. 401-429.
- Horton, R. E. (1945), Erosional Development of Streams and their Drainage Basins: Hydrophysical Approach to Quantitative Morphology, *Bull. Geol. Soc. Am.*, 56, pp. 275-370.
- Hursh, C. R. & Fletcher, P. W. (1942), The Soil Profile as a Natural Reservoir, *Proc., Soil Sci. Soc. Am.*, 7, pp. 480-486.
- Jones, J. A. A. (1971), Soil Piping and Stream Channel Initiation, *Water Res. Res.*, 7(3), pp. 602-610.
- Kirkby, M. J. (1978), Implications for Sediment Transport, in: Kirkby M. J. (ed.), *Hillslope Hydrology*, John Wiley & Sons, Chichester, pp. 325-363.
- Kirkby, M. J. & Chorley, R. J. (1967), Throughflow, Overland Flow and Erosion, *Bull Int. Assoc. Sci. Hydrol.*, 12, pp. 5-21.
- Ragan, R. M. (1968), An Experimental Investigation of Partial Area Contributions,

- Proc. of the General Assembly, Int. Assoc. Sci. Hydrol.*, Bern, Publ., 76, pp. 241-249.
- Rawitz, E., Engman, E. T. & Cline, G. D. (1970), Use of the Mass Balance Method for Examining the Role of Soils in Controlling Watershed Performance, *Water Res. Res.*, 6(4), pp. 1115-1123.
- Weyman, D. R. (1970), Throughflow on Hillslopes and its Relation to the Stream Hydrograph, *Bull. Int. Assoc. Sci. Hydrol.*, 15(3), pp. 25-33.
- Whipkey, R. Z. (1965), Subsurface Stormflow on Forested Slopes, *Bull. Int. Assoc. Sci. Hydrol.*, 10(2), pp. 74-85.
- Yair, A., Bryan, R. B., Lavee H. & Adar E. (1980), Runoff and Erosion Processes and Rates in the Zin Valley Badlands, Northern Negev, Israel, *Earth Surface Processes.*, 5(3), pp. 205-226.
- Yair, A. & Lavee, H. (1974), Areal Contribution to Runoff on Scree Slopes in an Extreme Arid Environment — A Simulated Rainstorm Experiment, *Zeit. für Geom.*, Suppl. Bd. 21, pp. 106-121.
- Yair, A. & Lavee, H. (1976), Runoff Generative Process and Runoff Yield from Arid Talus Mantled Slopes, *Earth Surface Processes*, 1(3), pp. 235-247.
- Yair, A., Sharon, D. & Lavee, H. (1978), An Instrumented Watershed for the Study of Partial Area Contribution of Runoff in the Arid Zone, *Zeit. für Geom.*, Suppl. Bd. 29, pp. 71-82.
- Zaslavsky, D. & Rogowski, A. S. (1969), Hydrologic and Morphologic Implications of Anisotropy and Infiltration in Soil Profile Development, *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.*, 33(4), pp. 594-599.

דרכי ההיווצרות והתפוצה של הקרקעות והנוף בנגב הצפוני

יואל דן ודן יעלון

תקציר

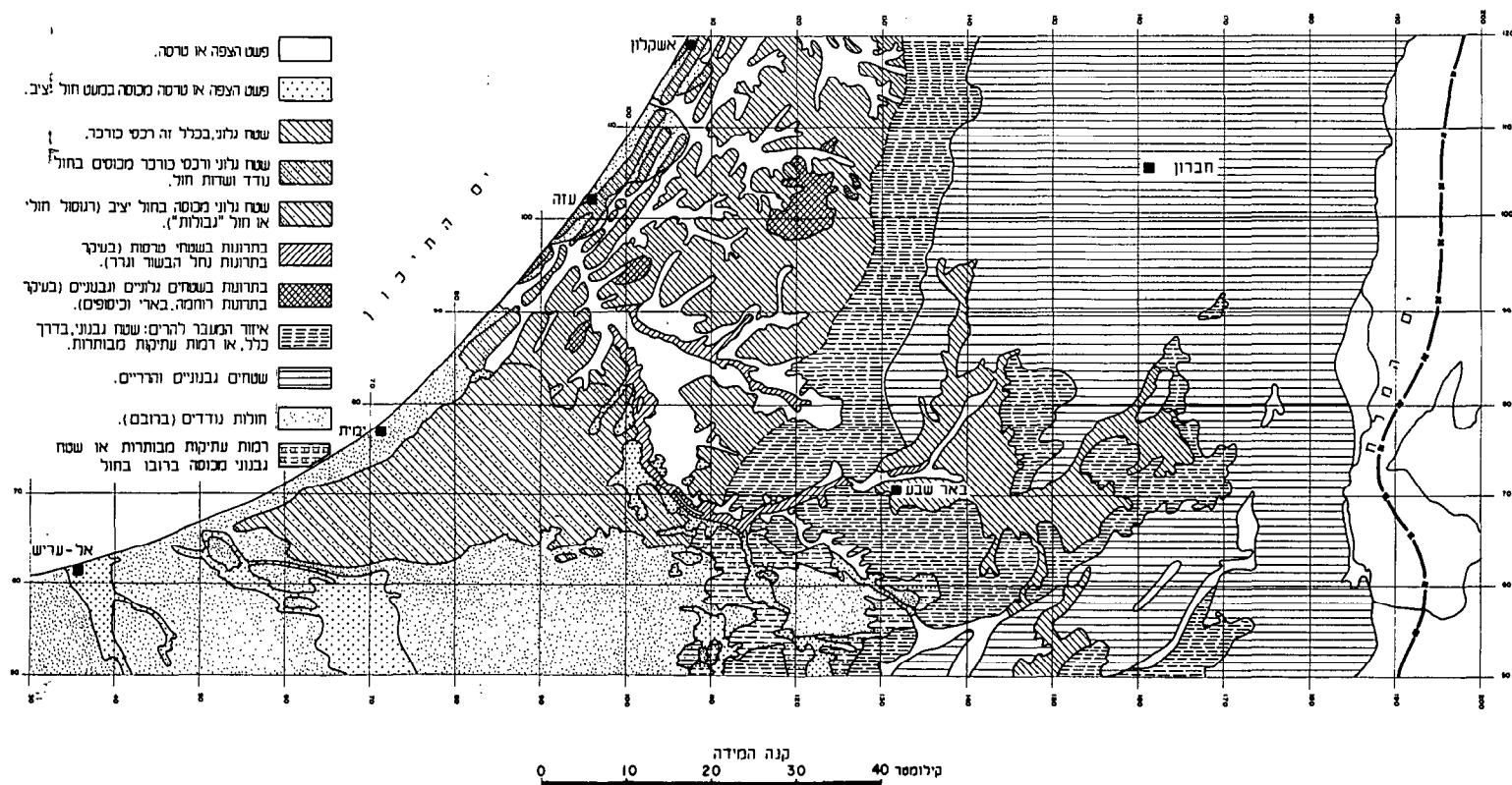
מיון טיפוסי הקרקע השונים המצויים בנגב הצפוני ואיזור התפוצה של כל אחד מהם מאפשרים להבדיל באופן ברור בין קרקעות השטחים הגלוניים והגבעות לאלה המצויים בשקעים, בפשטים ובטראסות. בשטחים הגלוניים מצויות בדרך כלל קרקעות עם חתך גנטי מפותח. אלה כוללות בעיקר את הסיין החרסיתי החום הלסי בצפון האיזור ואת הסירוזם הלסי בדרומו. בגבעות תלולות ובשטחים סחופים מצויות בעיקר קרקעות שנוצרו מהחול המצוי בעומק, מתחת לסדימנטים האיאליים, שהתערבב במידה זו או אחרת עם האבק האיאלית. לכאן שייכים בעיקר הסיין החום בהיר הקווארצי, החול החום בהיר הקווארצי והרגוסול החולי, כשהסיין החום בהיר הקווארצי מצוי במקומות הפחות סחופים והרגוסול החולי מאפיין את השטחים הסחופים ביותר. קרקעות אלה נפוצות בעיקר בגבעות שבמערב האיזור, בתחומי רצועת עזה, וכן נפוצות הקרקעות האלה במדרונות דרומיים ובחלק הדרומי של הנגב הצפוני. בשטחים סחופים בצפון ובמזרח האיזור נפוצה גם קרקע חומה כהה גרומית נתרית. בשטחים תלולים וסחופים במזרח האיזור, במעבר לשטחי הגבעות, ניתן למצוא גם קרקעות חומות בהירות אבנוניות, סירוזמים אבנוניים וליתוסול חום.

בשקעים ובפשטים מצויות בדרך כלל קרקעות שנוצרו מסחיפה של קרקעות הגבעות. החתך הגנטי אינו מפותח בדרך כלל. כאן נפוצות קרקעות הלס הצעירות. בשולי השקעים ובטראסות מצוי בדרך כלל סיין חום בהיר אנספטי לסי, שבו ניתן להבחין בהתחלה של התפתחות חתך. בין הגבעות החוליות והכורכר שבמערב האיזור ניתן למצוא לעתים גם קרקעות חומות בהירות קומוליות שונות.

בדרום האיזור מכוסות רוב הקרקעות במעטה חולי רצנטי, שממנו נוצרו קרקעות חוליות שבהם עדיין לא ניכרים תהליכים של יצירת חתך (חול גבולות).

ניתן להפריד את הסדימנטים שמהם נוצרו הקרקעות בנגב הצפוני, מבחינת גילם ואופי כיסויים, לשלוש קבוצות:

- (1) הסדימנטים הניאוגניים והפלייסטוקניים השונים, אשר מהווים את הבסיס לנוף האיזור. כאן נכללים סדימנטים גיריים שונים, קונגלומרטים, חול וכורכר.
 - (2) מעטה הלס האיאלית והפלוביאטילי, ובכלל זה החרסיות האיאליות המכסות את הסדימנטים הקודמים בעובי המגיע ל-10 מ' לכל היותר בשטחי הגבעות. עובי הלס והחרסיות הפלוביאטיליות בטראסות יכול להגיע אף לכמה עשרות מטרים.
 - (3) המעטה החולי הרצנטי בדרום האיזור, שעובי מגיע למטרים ספורים לכל היותר.
- שקיעת הלס היא גורם חשוב ביותר ביצירת הקרקע. הימצאות צומח עשבוני צפוף היה



ציור 1. מפה פיזיוגרפית של הנגב הצפוני

כנראה תנאי להצטברות לס זה. הלס האיטלי מכסה את רוב השטחים הגלויים בצפון האזור, בעוד שבדרומו הוא מוגבל למישורים ולמדרונות דרומיים. הלס הפלוביאטילי שנוצר מסחף משני של הלס האיטלי מכסה את השקעים, הפשיטים והטראסות באזור כולו. בין שאר תהליכי יצירת הקרקע בולטת שטיפה מוגבלת של מומסים משכבת הקרקע העליונה ושקיעה משנית של חומרים אלה בעומק הקרקע. תהליך זה גורם ליצירת אופק ca בעומק קטן, לריכוזים גבוהים יחסית של נתרן בשכבות העמוקות של הקרקעות החומות ולהמלחה של השכבות העמוקות בסירוזמים. אופי הקרקעות והנוף בנגב הצפוני הושפעו רבות גם משינויים אקלימיים ומתהליכי הרבדה וסחיפה במשך הפלייסטוקן.

מבוא

שנים רבות היתה מקובלת הדעה, שבנגב הצפוני הקרקעות הן ברובן צעירות וחסרות חתך גנטי (רביקוביץ, 1952), ואת ההבדל ביניהן ייחסו בעיקר לתנאים ששררו בעת הסדימנטציה האיטלית. Strahorn (1928) קבע אף הוא, שברוב הקרקעות בנגב הצפוני לא ניתן להבחין בחתך גנטי מפותח, אם כי הוא מצא גם חתכי קרקע שבהם בולט אופק ca. בשנים האחרונות נמצא, שברוב קרקעות הנגב מצוי חתך גנטי בולט (דן, 1965; דן ורוז, 1970; דן, משה וגנסים, 1972; Yaalon & Dan, 1974), המתבטא במציאות אופק קאלצי ולעתים גם אופק ארגילי * ותכונות אחרות המורות על קרקע בשלה. התברר גם, שתפוצת הקרקעות בנגב הצפוני מסובכת, והיא תלויה לא רק בתנאי הסדימנטציה האיטלית, אלא גם, במידה רבה, באופי חתך הקרקע ובריבוד מחדש פלוביאטילי של החומר האיטלי (דן, 1965; מריש ואחרים, 1978). בנוסף לכך קיים קשר הדוק בין הקרקעות של אזור זה ובין ההיסטוריה הגיאומורפולוגית במשך הפלייסטוקן.

העבודה הנוכחית מסכמת את ההיווצרות והתפוצה של קרקעות הנגב הצפוני. העבודה מתבססת במידה רבה על סקרים ומחקרי קרקע שבוצעו בעבר באזור. בין הסקרים יש להזכיר את עבודותיהם המפורסות של א' כץ ור' משה וחבריהם ממחלקת ההתיישבות של הסוכנות היהודית; סקר מפורט של החלק הצפוני-מערבי של האזור, שביצע בשנים האחרונות האגף לשימור קרקע וניקוז (מריש ואחרים, 1978); וסקר כללי של אזור רפיח—אל עריש (דן, משה ומריש, 1977). בין המחקרים שתורמו לעבודה זו יש לציין את המחקר הגיאומורפולוגי-קרקעי שבוצע בסביבות רעים ומחקר כללי על שרשרות קרקע ברחבי הארץ (דן, 1965); מחקר מפורט על שרשרות קרקע בסביבת משמר הנגב (וידר, 1977); ומחקר על תפוצת הלס ואופי הקרקעות שנוצרו ממנו (Yaalon & Dan, 1974). העבודה מתבססת גם על בדיקות קרקע רבות שביצעו באזור מינהל המחקר החקלאי (דן, משה וגנסים, 1972) ומחלקת ההתיישבות של הסוכנות — חבל הנגב, וכן על סיורים רבים שערכו המחברים באזור, סיורים שמטרתם היתה לקבוע את הקשר שבין הקרקעות ובין היחידות הגיאומורפולוגיות השונות.

שמות הקרקעות הם לפי מיון קרקעות ישראל (ועדת המיון לקרקעות ישראל, 1979),

* אופק ארגילי הוא אופק B שבו התרכזה חרסית רבה עקב שטיפה בשכבת הקרקע העליונה.



תצלום 1. רכס הכורכר המזרחי ליד שיח' סולייב, במקום שהוא חוצה את נחל הבשור

שהוא תיקון של המיונים הקודמים שנעשה בהם שימוש בעבודות שונות המוזכרות במאמר זה.

הפיזיוגרפיה

איזור מישור החוף

בחלק המערבי של הנגב הצפוני מבחינים במספר רכסי גבעות או רכסי כורכר ועמקי אורך-מרזבות במקביל לחוף הים (ציור 1). הרכס הראשון הרוס ברובו הודות לגידוד של הים והוא בולט רק בשטחים המצויים ממערב לדיר אל בלח ומדרום לעזה. הרכס השני מצוי במרחק 2-3 ק"מ מהחוף. שני רכסים אלה מכוסים חול דיונות, חוף מסביבת דיר אל בלח, ששם מוגבלים החולות לרכס הראשון ולמרזבה הראשונה. רכס נוסף, שלישי, ניכר בחלק הצפוני עד סביבת אל מעוזי. גובהם של הרכסים המערביים הללו אינו עולה לרוב על 50 מ'. ממזרח לרכסים הנידונים מצויה מרזבה רחבה ביחס, שבה עובר הכביש מעזה לרפיח.

רכס ברור נוסף מצוי בריחוק של כ-5 ק"מ מחוף הים וגובהו מגיע ל-80 מ' בערך. גוש של רכסים נוספים, בגובה של כ-100 מ', מצוי ממזרח, בסביבות סעד, בארי וכיסופים. גוש גבעות זה מהווה את המשכם הדרומי של גבעות רחובות, גדרה, נגבה וניר-עם. חלק מרכסים אלה מבותר בצורה חריפה, בייחוד בשטחים המערביים ובמקומות הקרובים לנחל הבשור. השטחים המבותרים ביותר כוללים את בתרונות בארי שמצפון לנחל הבשור ובתרונות כיסופים שמדרום לנחל זה.

ממזרח לגבעות בארי וכיסופים מצויה מרזבה רחבה למדי וברורה, שבה זורמים נחל אסף ונחל שובה. ממזרח למרזבה זו מצויים עוד כמה רכסי כורכר בולטים פחות, ובכלל זה אחד שעובר מסביבות מגן דרך שיח' סולייב לתקומה (תצלום 1) וממשיך בסביבות גבים, ורכס שני, או גוש רכסים שני, בקו העובר מסביבת גבולות לתל שרוחן והנמשך עוד בסביבות שרשרת וממערב לרוחמה.

את כל רכסי הכורכר חוצים המישורים הרחבים של נחל הבשור, נחל גרר ונחל חנוך, שהם



תצלום 2. נוף אופייני באיזור חולות הסייף

למעשה פשטים קדומים. נחלי הבשור והגרר ביתרו את המישור והאפיק הנוכחי מצוי לרוב כ-20-30 ק"מ מתחת למישור זה. יש שעל-יד הנחלים מצויות, בייחוד במערב האיזור, עוד כמה טראסות נמוכות (דן, 1965).

איזור הרמות המבותרות ועמק באר שבע

ממזרח לקו צאלים—בית קמה נעלמים רכסי הגבעות המקבילים לים. פני השטח באיזור זה מהווים מעין שרידים של רמה גלונית במקצת. רמה זו ברורה בעיקר בשטחים הרחוקים מהנחלים הראשיים, כמו בסביבות בית קמה וממערב לחצרים; במקומות הקרובים יותר לנחלים הראשיים מבותרת הרמה והשטח בכללו גבנוני. ברמה זו פוגשים באבני חול וחלוקים גיאוגניים (Gvirtzman & Buchbinder, 1969), והיא מהווה למעשה את המשכה הדרומי של השפלה הנמוכה. עמקי הנחלים הראשיים החוצים את האיזור הזה צרים יותר מאשר באיזור החוף. איזור זה נמשך עד לרגלי גבעות השפלה הגבוהה במזרח, בקו דביר—באר שבע. עמק באר שבע והשלוחות של עמק זה הפונות צפונה—מזרחה בין רכסי הרי חברון וממזרח להם בסביבות ערד עדיין דומים, באופן כללי, באופיים לאיזור הזה, אם כי כאן בולטים יותר פשטי ההצפה של הנחלים והטראסות הנמוכות של נחל באר שבע.

איזור הגבעות ושיפולי הרי חברון

מצפון לעמק באר שבע עוברים לשטחים הגבנוניים וההרריים של מורדות הרי חברון, בעוד שמדרום לעמק זה מצויות גבעות גיריות, שגובהן נע בין 400 מ' במערב האיזור ל-500 מ' בערך במזרחו. השטחים תלולים ומבותרים ברובם, אולם ניתן לפגוש גם שם, לעתים, במעין רמות או רמות מבותרות.

איזור החולות הפנימיים

את החלק הדרומי של מישור החוף ואת שורת הגבעות שמדרום לחלק המערבי של בקעת באר שבע תוחם איזור נרחב של חולות סייף פנימיים (תצלום 2). כיוון החולות האלה מזרח-מערב וביניהם מפרידים עמקי אורז ברוחב של כמה מאות מטרים. נחל ניצנה חדר בעבר דרך חלקו המערבי של איזור זה ויצר פשטי הצפה בין החולות. פשטי הצפה אלה מגיעים עד לקרבת הים באיזור חרובית והגיראדי. נחל הבשור חוצה את החולות בחלק המזרחי של איזור זה.

הגיאולוגיה והליתולוגיה

הסלעים שבאיזור הגבעות כוללים קרטון מתקופת האיאוקן (פיקרד וגולני, 1970), המכוסה פה ושם סלעים קרטוניים-חוואריים או קונגלומרט אוליגוקני או מיאוקני (Gvirtzman & Reiss, 1965). סלעים אלה מעמיקים בכיוון מערב; עדיין ניתן למצוא אותם בעומק קטן באיזור הרמות המבוטרות ויש שהם מתגלים שם גם על-פני השטח, אולם מערבה הם מכוסים מעטה עבה של סדימנטים צעירים יותר.

באיזור הרמות ובעמק באר שבע מכוסה הסלע האיאוקני ברובו משקעים חוליים וחוליים גיריים ליטוראליים-ניאוגניים (Gvirtzman & Buchbinder, 1969) בעובי של כמה עשרות מטרים. במקומות רבים מצויה על-גבי שכבות חוליות אלה חמרה פוסילית. יש שחמרה פוסילית זו מכוסה, ברמות הבלתי מבוטרות, חלוקים או קונגלומרט צורני-חולי. במערב האיזור מתאצבע הסלע החולי עם שכבות גיריות חוואריות ניאוגניות.

השכבות החוליות הניאוגניות והקונגלומרט נעלמים בהדרגה ממערב לקו צאלים-בית קמה מתחת למעטה של חול ואבן חול גירית צעירים יותר (Gvirtzman & Reiss, 1965). סלעים חוליים אלה הם עבים ברכסי הכורכר, עד כדי 85 מ' ויותר, בעוד שבמרובות הם דקים יותר, בין 30-40 מ'. בסביבות נחל הבשור לא קיימים כלל סלעים חוליים אלה ומשקעים אלוביים מכסים, לרוב, את הקונגלומרט (דן, 1965). בין הסלעים החוליים מצויות שכבות של חמרה וקרקות קבורות דומות. כל הקומפלקס הזה הוגדר כקומפלקט החולי-חופי (Dan & Yaalon, 1971).

הכורכר והחמרה מכוסים בדרך כלל, בייחוד בצפונה של האיזור, שכבות סילטיות חרסית-תיות צעירות יותר, שהוגדרו כיחידה הלסית הסילטית-חרסיתית (Dan & Yaalon, 1971). יחידה זו מורכבת בעיקר משכבות של חרסית וסיין סילטי (לס), אולם בתחומי המדרגות של נחל הבשור והגדר ניתן למצוא גם מרכיבים גסים יותר. הקומפלקס הנזכר מופיע בשתי פאציות שונות:

- (1) בשטחי הגבעות הוא מורכב בעיקר משכבות חרסית, בעובי שבין 0 ל-10 מ' ויותר. בשטחים שבהם שכבות אלה עבות ביחס, כמו בסביבת בארי, בית קמה ורוחמה, נתקלים בדרך כלל בבסיס בשכבה חרסיתית חומה אדומה עבה (בעובי של כ-3-5 מ'), מעליה שכבות של חרסית חומה בעובי של כ-5 מ', העוברות בסוף, בקרבת פני השטח, לסיין חרסיתי וסיין סילטי (סיין חרסיתי חום לסי) (דן ויעלון, 1976; Bruins, 1976). בתוך שכבת החרסית הזאת ניתן להבחין ב-4-6 שכבות עם תרכיזי גיר רבים (תצלום 3). השכבות החרסיתיות נטויות בהתאם לפני השטח הכללי



תצלום 3. שכבות החרסית בגבול בתרונות בארי ורוחמה. בולטים בצבעם הבהיר הרבדים שבהם מרוכזים תרכיזי הגיר (תצלום 3 — בתרונות רוחמה; תצלום 3א' — בתרונות בארי)

(Dan & Yaalon, 1971). במדרון ובמורד כלפי מישור הבשור השכבות מתעבות ומתיישרות, מתחילים להתגלות עדשות וסימני ריבוד, מתרבות השכבות הסילטיות ומופיעות אף מעט שכבות גסות יותר (דן, 1965).

(2) בשטחי המדרגות של נחל הבשור והגרר מצויים בעיקר סדימנטים סילטיים, חול דק מאוד, ולעתים אף חול גס וחלוקים. במדרגה הגבוהה ובשקעים שבין שטחי הגבעות הסדימנטים דקים ומורכבים, בעיקר, מסילט וחול דק מאוד, אם כי עדיין ניתן למצוא גם עדשות של חלוקים ורבדים חרסיתיים או סייניים חרסיתיים. הריבוד של הסדימנטים הנדונים, בניגוד לזה המצוי בגבעות, אופקי; עובי הרבדים אינו



תצלום 4. שכבות של לס אלובי בבתרונות שמצדי נחל הבשור (בסביבות רעים)

רב כמו בכל סדימנט אלובי (תצלום 4). את המדרגות הנמוכות מאפיינים בעיקר סדימנטים גסים יותר.

המדרגה העליונה בותרה כנראה בתקופה מאוחרת ביחס, והסדימנטים הגסים הנזכרים ששקעו במדרגות הנמוכות צעירים מאוד. יצוין, שככל שהמדרגה נמוכה יותר, כן הסדימנטים גסים יותר. נראה, שסדימנטים אלה גסים יותר בבסיס המדרגה מאשר בשכבותיה העליונות.

סדימנטים אלוביים של סילט וחול דק, ולעתים אף סיין חרסיתי, מצויים גם בפשטי ההצפה הישנים של נחל ניצנה (דן ואחרים, 1977) בשטחים שבין חולות הסיף.

הכיסוי החולי הצעיר

באיזור החולות הנודדים מצויים סדימנטים חרסיתיים-לסיים רק בשקעים ובחלקי המדרון הנמוכים, בעוד שבגבעות עצמן מצויים הסדימנטים האיאווקניים (במזרח) והסדימנטים החוליים הפלייסטוקניים (במערב). כל הנוף הזה מכוסה חול צעיר רצנטי. עוצמת הכיסוי שונה; חול זה מתחיל להופיע באיזור מגן בעוצמה של כ- $2\frac{1}{2}$ מ' והוא הולך ומעמיק כלפי דרום עד כדי כ- $4\frac{1}{2}$ מ' באיזור ניר יצחק ודרומה מגבולות. מכאן ואילך מתחילים להופיע החולות הנודדים.

האקלים והצומח

הנגב הצפוני צחיח-למחצה עד צחיח; כמות המשקעים נעה בין 350 מ"מ בקצה הצפוני של הנגב ל-200 מ"מ בערך בקו רפיח-צאלים-באר שבע-ערד, ובערך 150 מ"מ בקו

העובר כ-10 ק"מ דרומה עד ממזרח לבאר שבע ופונה משם דרומה, לסביבות דימונה וחזור צפונה לערד החדשה (מנה ורוזנון, 1957). הטמפרטורה השנתית הממוצעת נעה בין 19 מ"צ ל-21 מ"צ ורק בחלקים הגבוהים של מורדות הרי חברון היא יורדת מ-19 מ"צ (רוזנון, 1956). הטמפרטורה של ינואר, החודש הקר ביותר, מגיעה ל-12 מ"צ עד 13 מ"צ בשפלת החוף ול-10 מ"צ עד 12 מ"צ בבקעת באר שבע ובעמקים הפנימיים. הטמפרטורה של אוגוסט, החודש החם ביותר, מגיעה ל-26 מ"צ עד 28 מ"צ (רוזנון, 1956).

הצומח הטבעי של הקרקעות העמוקות הושמד רובו ככולו; לפי זהרי (1955) מאפיינת את השטחים האלה כיום חברת האכילאה הערבית הסגלית. יש להניח, שבעבר היתה מצויה כאן ערבה נמוכה של דגניים וצמחים אחרים; עדיין אפשר למצוא ערבה של דגניים חד ורב שנתיים ועשבים אחרים במספר מקומות, כמו ברצועות הבלתי מעובדות המצויות בגבול בתרונות בארי ובשטחים אחדים שכיום אינם נתונים כמעט לסחיפה בבתרונות עצמם (איונברג, 1980). בגבעות שמדרום לבאר שבע ובקצה הדרומי של מורדות הרי חברון מצויה כיום בעיקר חברת לענת המדבר הערבית (זהרי, 1955; דנין, 1970), בעוד שבמדרונות הגבוהים יותר של הרי חברון ובחלק הדרומי של גבעות השפלה נתקלים בבתות-ספר ים-תיכוניות שונות, בעיקר בבתה של סירה קוצנית. בנגב המערבי, בשטחי הקרקעות החוליים, מצויה ערבה של חברת הלענה והזון, בעוד שבחולות מצויה לרוב חברת הלענה החד זרעית ומלענן המטאטאים (זהרי, 1955).

הקרקעות

רוב קרקעות הנגב הצפוני, חוץ מאשר באיזורי הגבעות שמצפון ומדרום לבאר שבע, עמוקות. יוצאים מכלל זה כמה שטחים תלולים וסחופים, שבהם מצויים חלוקים ונארי בקרבת פני השטח. שטחים אלה מצויים בעיקר בדרומו ובמזרחו של האיזור הנדון ובכמה גבעות כורכר תלולות במערב. כן אין לכלול במושג קרקע את החולות הנודדים הגובלים באיזור מדרום.

הקרקעות העמוקות הנזכרות נוצרו ברובן מאבק איאולי או מרדפוזיציה פלוביאטילית של אבק זה (דן, 1965; Dan & Yaalon, 1971; Yaalon & Dan, 1974). בחלק המזרחי של האיזור ניתן למצוא גם קרקעות אבניות או קרקעות שבהן התערבב הסחף של האבק האיאולי עם כמויות שונות של צרורות ואבנים.

בטבלה שבנספח מתוארות בקצרה הקרקעות המצויות בנגב הצפוני. תיאורים מפורטים יותר ותוצאות בדיקות מעבדה ניתן למצוא בפרסומים שונים, ובייחוד בסקרים שבוצעו באיזור לאחרונה (מריש ואחרים, 1978; איונברג, 1980; Dan, Moshe & Alperovitch, 1973; ועוד).

תהליכי היווצרות הקרקע בנגב הצפוני

קרקעות הנגב הצפוני נוצרו ממספר חומרי אב, הכוללים בעיקר לס, חרסיות, חול, קונגלומרטים וסלעים גיריים. אופי חומרי האב המצויים על-פני השטח תלוי במידה רבה בתהליכי הסחיפה והסדימנטציה. עוצמת הסחיפה והסדימנטציה קובעות במידה רבה גם את אופי חתך הקרקע. בשטחים שבהם קיימת סחיפה חזקה מוצאים בעיקר קרקעות צעירות

אשר הרכבן דומה להרכבו של חומר האב (רגוסול חולי, חול חום בהיר קווארצי, ליתוסול מדברי רנדזיני וכו'). אותו דבר אמור גם לגבי שטחים שבהם חלה סדימנטציה מהירה. אופי הקרקע דומה כאן לסדימנט ששקע; לכאן יש לשייך בעיקר את הלס הצעיר. לעומת זאת, בשטחים, שבהם הסחיפה או הסדימנטציה איטיים, נוצרות קרקעות עם אופקים ברורים. בשטחים אלה ניכרים ריכוזים של חרסית באופק B וגיר באופק ca. כן ניכרים ריכוזים של מלחים קלי תמס וגבס בעומק הקרקע, בעיקר בשטחים הצחיחים יותר של האיזור הנדון.

ת ה ל י כ י נ ד י ד ת ה ח ר ס י ת

בעולם היה מקובל שנים רבות שבקרקעות, שבהם רווי הקומפלקס הסופח ביוני Ca^{++} , כמו בנגב, לא קיימת שטיפה של חרסית לעומק הקרקע. גם רביקוביץ (1952) טוען, שבנגב לא קיימת שטיפה של חרסית לעומק הקרקע, ואת ההבדל המרקמי שבין השכבות השונות הוא מייחס לשוני בחומר האב. לדעתו, הלס האיאוולי מכסה כאן סחף אלובי חרסיתי דק גרגר ישר. הדעות הנזכרות לעיל הופרכו בשנים האחרונות. באמריקה נמצא, שברוב הקרקעות הבשלות של האזורים הצחיחים מצוי אופק תיכון מרקמי ברור (Dregne, 1976). Hallsworth (1963) אף הוכיח, בניסיון מעבדתי, שיוני ה- Ca^{++} אינו מונע שטיפה של חרסית, אלא רק מעכב, במידת מה, את התהליך הגידון. התברר גם, שאת העדר אופק ה-B המרקמי בקרקעות רוויות עם יוני Ca^{++} יש לזקוף לרוב לפעולה ביולוגית ניכרת, הגורמת לערבוב שכבות הקרקע השונות.

המחקרים האחרונים שבוצעו בנגב העלו, שאופק תיכון מרקמי מאפיין כמעט את כל קרקעות המדרונות המתונים, הן את אלה שנוצרו מלס והן את אלה שנוצרו מסדימנטים אחרים (דן, משה ונסים, 1972; Dan, Moshe & Alperovitch, 1973; מריש ואחרים, 1978); כן נמצא בקרקעות אלה ציפוי חרסיתי בולט, תופעה המבליטה את תהליך שטיפת החרסית לעומק (Wieder & Yaalon, 1978). אמנם ייתכן, שתהליך נדידת החרסית בנגב איטי ביחס, כיוון שהוא אינו ניכר בקרקעות הלס הצעירות הנמצאות בשקעים ובפשטי ההצפה; מאידך גיסא ייתכן, שאת הסיבה להעדר אופק B מרקמי בקרקעות הצעירות הללו יש לייחס כאן לערבוב ביולוגי של הקרקע, כיוון שכאן מצויים סימנים לערבוב זה אף בעומק גדול (דן, 1965). כמו כן מתקבל על הדעת, שקרקעות השקעים והעמקים היו, בדרך כלל, עניות בחרסית מלכתחילה כיוון שלמקומות אלה נסחף לרוב האופק העליון שהידלדל מחרסית זו, אשר נשטפה עוד קודם לכן לשכבות העמוקות.

ת ה ל י כ י ה ק א ל צ י פ י ק צ י ה ו ה ה מ ל ח ה

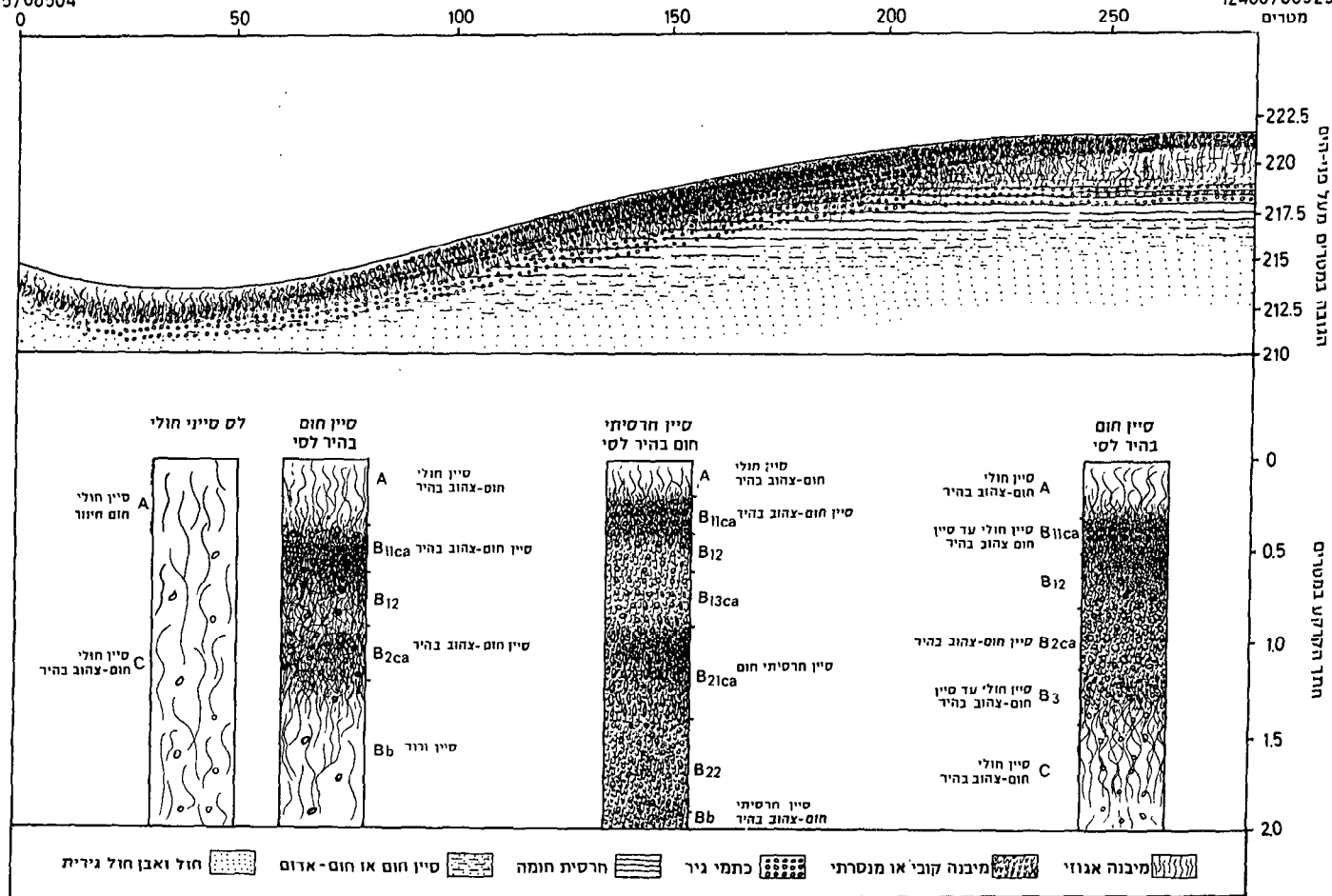
בקרקעות החומות ובסירוזמים נמצא ריכוז משני של גיר בעומק קטן ובאחרונות אף ריכוז משני של גבס ומלחים קלי תמס. תופעות דומות מאפיינות אף את רוב הקרקעות באזורים הצחיחים שבעולם (Marbut, 1951; Gile et al., 1966; Dregne, 1976). אופק הגיר המשני העליון בנגב מתחיל בדרך כלל בעומק של כ-20-50 ס"מ. העלייה בריכוזי הגיר באופק ה-ca ברוב הקרקעות בנגב אינו גדול; מכאן, שרוב הקרקעות הללו צעירות יחסית. לפי Arkley (1963) מצוי בקרקעות הצעירות אופק הגיר המשני בעומק שאליו חודרים מי הגשמים בשנים רגילות. אופקי גיר נוספים נמצאים בקרקעות הנגב

בעומק רב יותר (דן, 1965 ; Bruins, 1976), בשכבות שאליהן כבר לא חודרים מי הגשמים. אופקי גיר אלה הם אפוא פוסיליים, אם כי ייתכן שהעליון שבהם עדיין ממשיך להיווצר בשנים גשומות. הגבס והמלחים האחרים קלי התמס נשטפים בקלות, וכאן די גם בשנה גשומה בודדת כדי להחדירם לעומק. תרכובות אלה מאפיינות את השכבות העמוקות של הסירוזמים (דן, משה ונסים, 1972 ; Dan, Moshe & Alperovitch, 1973 ; קוידמו'יסקי ואחרים, 1980). כמויות של גבס ומלחים קלי תמס נמצאו גם בשכבות החרסית המצויות מתחת לקרקעות החומות הלסיות (Dan & Yaalon, 1971). בדרך כלל אין מוצאים סימנים לריכוז של מרכיבים אלה בלס הצעיר המצוי בשקעים, כיוון ששם מתרכזים מי הגשמים השוטפים את התרכובות האלה.

מקור הגיר שבקרקעות הנגב בחומר האב עצמו ; מקור המלחים והגבס בחלקו באבק ובחלקו במלחים היורדים יחד עם הגשמים. המליחות של האבק האיטלי שונה ; לפי גנור (1975) מכיל האבק האיטלי השוקע בארץ בממוצע כ-1%–3% הליט. לפי זה נוספים לדונם קרקע בנגב במשך שנה מהאבק 2–6 ק"ג מלח. התוספת השנתית מהגשם גדולה בהרבה והיא מגיעה ל-10–20 ק"ג לדונם בשנה בערך, כולל ביקארבונאטים ושקיעה יבשה במשך החורף (Yaalon, 1963 ; 1964). מי הגשמים אמנם מכילים רק כמויות זעירות של מלחים, אולם אלה מצטברים בקרקע באזורים שבהם לא קיימת חדירה של מי גשמים אל מתחת לבית השורשים של הצומח הטבעי (Yaalon, 1963 ; Dan, Moshe & Alperovitch, 1973). על סמך התופעות שנוכרו לעיל אפשר אפוא להסיק על משטר הרטיבות של הקרקעות השונות שבנגב ועל הקשר בין משטר הרטיבות לאופי ההמלחה של הקרקעות כדלהלן :

1. בסירוזמים מוגבלת חדירת המים אף בשנים גשומות וכתוצאה מכך מצויים מלחים קלי תמס וגבס בשכבות הקרקע העמוקות. תופעה זו מאפיינת קרקעות עם משטר מים ארידי (Soil Survey Staff, 1975 ; ועדת המיון לקרקעות ישראל, 1979).
2. הקרקעות החומות נרטבות בשנים רגילות רק בשכבותיהן העליונות והגיר נשטף לעומק שאליו מגיעים המים בשנים אלה ושם הוא מושקע בשנייה בצורה של אפק ca (איזנברג, 1980). בשנים גשומות מגיעה לעתים החדירה של מי הגשמים עד לעומק של 2 מ' ויותר והם שוטפים את הגבס והמלחים קלי התמס. בשנים גשומות ביותר יש שכמות של מי גשמים חודרת גם לשכבות החרסית הקבורות והם שוטפים חלק מהמלחים עד למי התהום. מתברר אפוא, שרק לעתים רחוקות מאוד חודרת כמות קטנה של מים עד למפלס מי התהום דרך קרקעות אלה. מי התהום אלה הם אף מלוחים מאוד ולא יתאימו כלל לניצול חקלאי. את משטר המים כבר ניתן להגדיר כקסרי * (Soil Survey Staff, 1975), אם כי הקרקעות האלה מאפיינות את החלק היבש של איזור משטר המים הקסרי הנזכר.
3. מי הגשמים חודרים לעומק רב יותר בלס הצעיר, המצוי בשקעים ובחלק מהקרקעות החוליות (איזנברג, 1980). בשטחי הלס הצעיר מתאפשרת חדירה זו עקב תוספת של מים מהמדרונות. בקרקעות החוליות חודרים המים לעומק רב עקב קיבול השדה הנמוך של החול. המלחים קלי התמס והגבס נשטפים כאן עד למי התהום. נראה, שהמים החודרים למי התהום דרך הלס הצעיר אינם מלוחים ביותר, אולם הם מתערבבים לרוב עם המים העוברים את הקרקעות האחרות בסביבה, וזו גם הסיבה מדוע רוב רובם של מי התהום

* משטר מים קסרי מאפיין אזורים ים-תיכוניים עם גשמי חורף, שבהם שכבות הקרקע העיקריות רטובות, לפחות בחלקן, במשך 90 יום רצופים במשך החורף.



ציור 2. שרשרת קרקעות אופיינית למדרגות מתונים בנגב הצפוני

שמקורם באזורי הלס שבנגב מלוחים. מי התהום באיזור החולות, לעומת זאת, אינם מלוחים, כיוון שכאן לא חל כמעט ערבוב עם מים ממקורות אחרים.

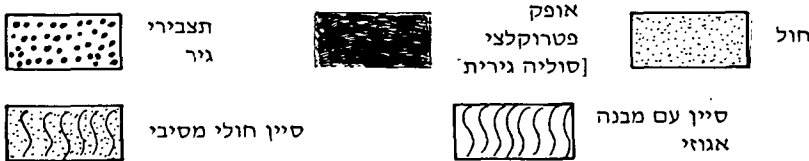
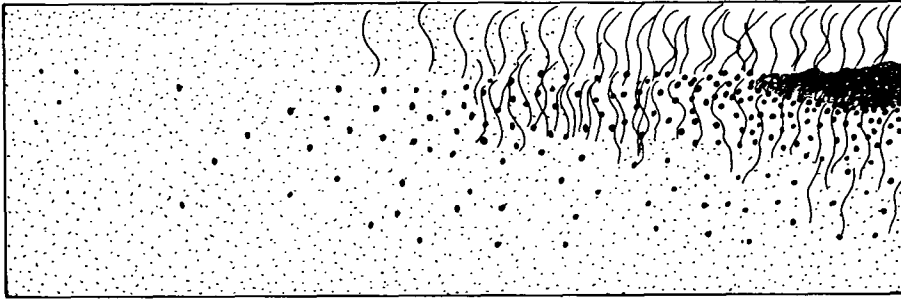
סחיפה וסדימנטציה איאלית ופלוביאטילית והשפעתם על אופיין ועל תפוצתן של הקרקעות באיזור

(1) באזורים הגשומים בנגב (אזורי הקרקעות החומים)

בחלק הצפוני של הנגב, שבו יורדים 250 מ"מ גשם ויותר, מכסות קרקעות ממוצא לסי את כל התבליט המתון. קרקעות ממוצא שונה מתגלות כאן רק במדרונות תלולים וסחופים. קרקעות חומות בהירות לסיות מכסות את רוב המדרונות המתונים וסחף לסי צעיר מאפיין את השקעים (דן ורוז, 1970 ; דן, 1965) (ציור 2). ההבדל בין הקרקעות האלה נובע ממהירות שקיעת הלס ; במדרון ניכרים תהליכי היווצרות הקרקע, כיוון ששקיעת הלס האיאולית אינה מהירה ביותר. בשקעים, לעומת זאת, שוקע גם סחף שהוסר מהמדרונות ועקב זה הצטברות הלס מהירה מאוד ותהליכי יצירת הקרקע עדיין אינם ניכרים. קיימים הבדלים אחדים בין אופי הקרקעות במדרונות צפוניים ודרומיים שגם הם נובעים מעוצמת שקיעת הלס (דן, 1965) ; במדרונות הצפוניים שבחלק הדרומי של איזור זה מצוי בדרך כלל סיין חום בהיר אנספטי לסי, שנוצר בשטחים שבהם שקיעת הלס מהירה יחסית, בעוד שבמדרונות צפוניים מקבילים ובשטחים המצויים בקצה הצפוני של הנגב נפוץ יותר הסיין החרסיתי החום בהיר לסי, שהיא קרקע בשלה יותר ונוצרת במקום ששקיעת הלס איטית יותר. תופעה זו נובעת מיושב גדול יותר במדרונות הדרומיים ועקב כך הצומח היה דליל יותר והוא לא מנע סחיפה משנית של חלק מלס זה לשקע. שקיעת הלס בקצה הצפוני של הנגב איטית יותר בגלל הריחוק הרב יותר ממקור הלס ולכן נוצרות מהלס גם כאן קרקעות בשלות יחסית.

במדרונות תלולים וסחופים בנגב הצפוני-מערבי מצויים רגוסול חרסיתי, קרקע חומה כהה נתרית, סיין חום בהיר קווארצי, חול חום בהיר אנספטי קווארצי ולעתים גם פרהרנדיזינה, חוסמס ורגוסול חולי (איונברג, 1980). הרגוסול החרסיתי והקרקע החומה כהה גרומית נוצרו משכבות החרסית המהוות את החלק התחתון של הקומפלקס החרסיתי-לסי (Dan & Yaalon, 1971), שהתגלו על-פני השטח עקב הסחיפה הרצנטית החרפה. הקרקעות האחרות, המכילות חול רב, שנוצרו מהחול והכורכר שמתחת לקומפלקס החרסיתי-לסי, מצויות גם כן בחלקן במקומות סחופים ביותר כמו בבתרונות (איונברג, 1980), אולם ניתן למצוא אותן גם במדרונות שהיו תלולים תמיד ושבהם לא הצטבר לסי ; תופעה זו מאפיינת בעיקר את גב רכסי הכורכר. העדר הכיסוי הלסי נובע מסחיפתו המתמדת במדרונות הנוכרים. ראוי לציין, שהסיין החום בהיר הקווארצי מהווה כאן מעין מצב ביניים — הוא מופיע במדרונות מתונים יחסית, לרוב ברצועת ביניים בין הקרקעות החומות הלסיות בשטחים הסחופים פחות ובין החול החום בהיר אנספטי קווארצי והפרהרנדיזינה בשטחים הסחופים ביותר. בקרקע זו התערבב מעט לסי שהתבלה במשך הזמן וייצר בין השאר חרסית בדומה לחמרה ולקרקע החומה הכהה הקווארצית (דן ויעלון, 1968 ; 1976). כמות הלס שהצטברה הייתה מועטה ועקב זה נשטפו החרסית והגיר שוב ושוב לאותה שכבה, כך שהאופק הארגילי והקאלצי בולטים כאן במיוחד. ברור, שמקור הגיר הרב שבאופק הקאלצי של קרקעות אלה

סיין חום-
בהיר קווארצי
חול חום-
בהיר
רגוסול
חולי
חול
פטרקלצי



ציור 3. התפתחות קרקע על-גבי חול בתנאים של שיווי משקל בין סחיפה לסדימנטציה. רוב הלס השוקע נסחף, אולם חלק קטן ממנו ובעיקר הגיר, מוחדר לקרקע

הוא מהלס, כיוון שהחול המקורי מכיל רק מעט קארבונאטים (Emery & Neev, 1960). נראה אפוא, שלאחר שקיעת הלס ובלייתו החלקית נשטפו חלק מהגיר והחרסיות לעומק הקרקע, בעוד שרוב רובו של הלס נסחף לאחר מכן לשקעים. יש לציין, שעקב ההצטברות הממושכת של הגיר באופק הקאלצי של קרקע זו נוצר לעתים אף אופק פטרקאלצי (סוליה גירית) (ציור 3).

שטחים ניכרים של סיין חום בהיר קווארצי, לעתים עם אופק פטרקאלצי בולט, מצויים גם במדרונות מתונים בחלק הצחיח יותר של הגלב הצפוני, דרומית ממשמר הנגב. גם כאן לא הצטבר כמעט לם עקב סחיפתו החוזרת. סחיפה זו מוסברת כאן במיקרואקלים הצחיח, שמנע גידול של צומח צפוף, אשר יכול היה לשמור על לם זה (Yaalon & Dan, 1974). בחלק המזרחי של הגלב הצפוני-מערבי מתחלף החול שמתחת לסדימנטים החרסיתיים והלסיים בחלוקים ועקב זה מצויות כאן בשטחים סחופים קרקעות שנוצרו מחלוקים אלה; קרקעות אלה כוללות בעיקר את הסיין והסיין החרסיתי החום בהיר האבנוני. גם כאן חל לפעמים שיווי משקל בין קצב הסחיפה והסדימנטציה, בעיקר במדרונות דרומיים בחלקו הדרומי של האיזור, ועקב כך מצויות כאן קרקעות עם אופק פטרקאלצי בולט.

בשטחים ההרריים שממזרח למישורי הגלב הצפוני נסחף רוב הלס מהמדרונות בגלל תלילותם. ליתוסול חום מאפיין את רוב שטחי האיזור הזה. ליתוסול זה דומה בהרכבו ללס ונראה שהוא מורכב בעיקר מלס ששקע בסדקים ובשקעים שבין סלעי הגיר והנארי הקשים, ששם הוא מוגן מפני סחיפה נוספת. קרקעות עמוקות יותר ממוצא לסי, בעיקר סיין חרסיתי



תצלום 5. חתך של סייץ חרסיתי חום בהיר לסי בסביבות בית קמה

חום לסי, מוגבלות כאן לרמות ולמדרונות מתונים; יש לציין, שסייץ חרסיתי חום לסי זה מצוי לרוב אף בחלקים תלולים למדי במפנים צפוניים, בעיקר בחלקים התחתונים של מדרונות אלה. תופעה זו נובעת שוב מהתנאים האקולוגיים המשופרים שבמקומות האלה ועקב זה — מציאות של צומח צפוף, המונע סחיפה חוזרת של הקרקע. בחלק ניכר מקרקעות אלה מצויים גם צרורות שנסחפו מחלקי המדרון הגבוהים יותר. קרקעות ממוצא לסי מצויות גם בעמקים ובשקעים; אלה כוללות לס ולס קולובי אלובי בשקעים בפשטי הצפה, שבהם שוקעים כיום הסדימנטים הללו, וקרקעות חומות בהירות לסיות בטראסות, שבהן כבר ניכרת היווצרות של קרקע כלשהי.

יש לציין, שבמספר מדרונות קרטוניים תלולים הוסר מעטה הנארי, בדומה לשטחים דומים בפלשת (דן, 1962), והקרטון שהתגלה מתבלה במהירות ויוצר קרקע גירית מאוד המוגדרת כליתוסול מדברי רנדויני. הליתוסולים האלה סובלים מסחיפה חריפה עקב המדרון התלול ועקב העדרן של בליטות סלע קשה שיעכבו סחיפה זו. ככל שהסחיפה איטית יותר, כן מתערבב גם לס עם קרקע זו ומתקבלות קרקעות מעבר שונות.

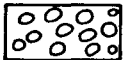
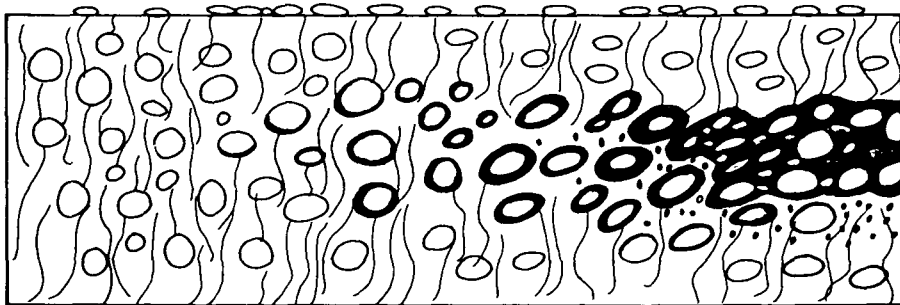
(2) באזורים הצחיחים בנגב (איזור הסירוזמים)

תפוצת הלס הולכת וקטנה באזורים שבהם כמות המשקעים אינה מגיעה ל-250 מ"מ; קרקעות ממוצא לסי (בעיקר סירוזם לסי) עדיין מצויות ברמות ובמדרונות צפוניים מתונים באזורים שבהם יורדים בערך 150-250 מ"מ גשם, בעוד שבמדרונות הדרומיים מצויים כאן קרקע חומה בהירה קווארצית, סירוזם קווארצי וסירוזם אבנוני, ולעתים גם ליתוסול חום. במדרונות הדרומיים מצוי רק צומח מפוזר, שאינו מסוגל לשמור על הלס השוקע מפני סחיפה משנית על-ידי המים ולכן אין הוא מצטבר שם. גם כאן קיימים מצבי ביניים שונים. יצוין, שגם כאן בולט במיוחד אופק ה- ca בקרקעות המצויות במצבי ביניים אלה, הכוללים בעיקר קרקע חומה בהירה קווארצית סיינית, סירוזם קווארצי סייני, קרקע חומה בהירה אבנונית וסירוזם אבנוני (וידר, 1977). אופק ה- ca בקרקעות אלה יוצר לא פעם סוליה נוקשה (ציור 4; תצלום 6). יש שסוליה זו מתגלה על-פני השטח כתוצאה מסחיפה נוספת ואז מתקבל ליתוסול חום. ככל שהאיזור נעשה צחית יותר, כן נעלמים הסירוזמים הלסיים

אלוביום אבנוני

קרקע חומה-
בהירה אבנונית
או סירוזם אבנוני

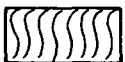
קרקע חומה בהירה
אבנונית פטרוקלצית
או סירוזם פטרוקלצי



אבנים וצורות



אבנים וצורות עם
ציפוי גירי

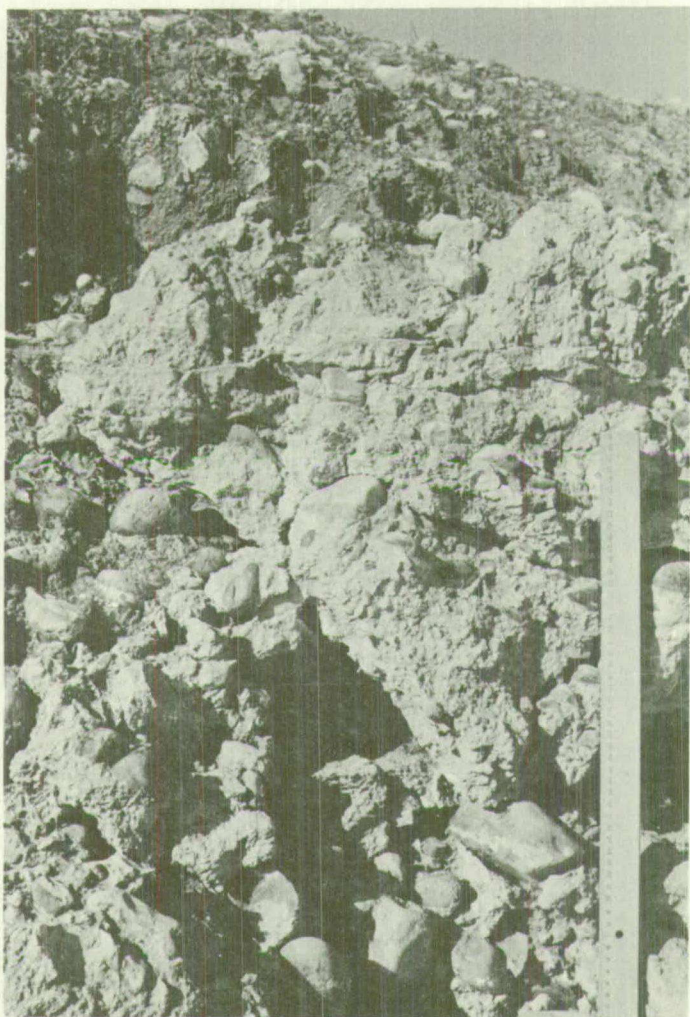


קרקע סיינית



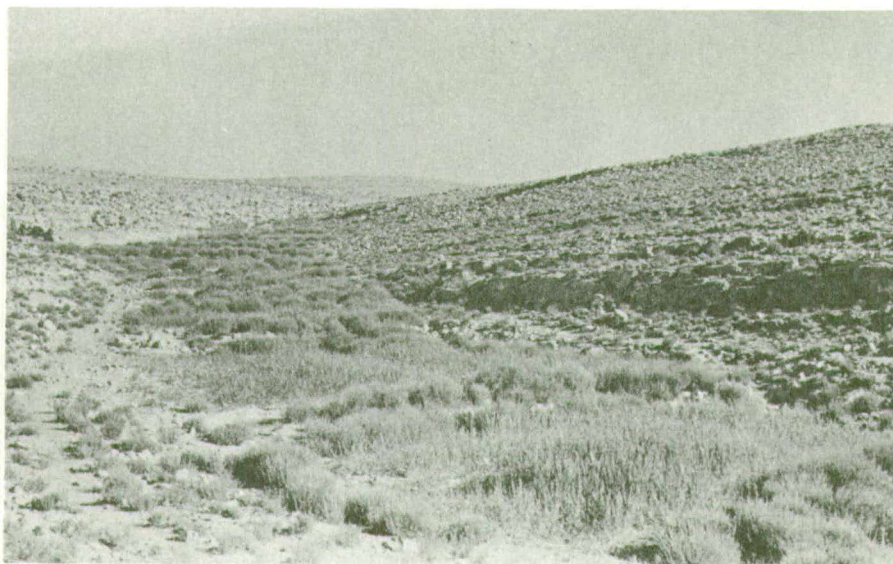
אופק פטרוקלצי
[סוליה גירית]

ציור 4. התפתחות של סירוזם אבנוני וקרקע חומה אבנונית מחלוקים



תצלום 6. סירוזם אבנוני פטרוקאלצי — אופק ה- Ca התלכד ונוצרה ממנו סולייה גירית (אופק פטרוקאלצי)

גם מהמדרון הצפוני ולבסוף אף מהרמות (כמו ברוב איזור הר הנגב) ואת מקומם תופסות קרקעות אחרות, לרוב ליתוסול חום (דן ורו, 1970 ; Ravikovitch, Pines & Dan, 1957). באיזור הצחיח הנידון קיימת הצטברות רבה ומהירה של לס בעמקים ובשקעים (דן ורו, 1970 ; Ravikovitch, Pines & Dan, 1957). הלס מובא לעמקים גם על ידי המים, הגורפים אותו מהמדרונות עקב התנאים האקולוגיים הגרועים השוררים בשטחים אלה (Yaalon & Dan, 1974). בעמקים, בניגוד לגבעות, קיימים תנאים אקולוגיים נוחים ; מי הזרימה העילית מהגבעות מתרכזים בעמקים ומאפשרים התפתחות של צומח צפוף (זליגמן, תדמור ורו, 1962 ; Evenari, Shanan & Tadmor, 1971). הצומח הצפוף מפור את מי



תצלום 7. שקע בהר הנגב שבו מצויים תנאים אקולוגיים משופרים. תנאים אלה נוצלו בידי אדם בעבר, ולעתים גם בהווה, לגידול תבואות ומטעים

הזרימה העילית וכתוצאה מכך קטנה מהירותם, הם חודרים לעומק הקרקע ומרטיבים אותה, ותוך-כדי כך הם משקיעים את הלס. יש לציין, ששיווי משקל זה מצוי רק בתנאים טבעיים; עקב העיבוד נהרס הצומח, המים התחילו להתרכז בערוצים וכתוצאה מכך רוב העמקים מבותרים, והם אינם נהנים עוד ממי הזרימה העילית (Evenari, Shanan & Tadmor, 1971). יש לציין, שהצטברות הלס כאן מהירה וכתוצאה מכך לא הספיק להיווצר חתך קרקעי.

קרקעות ממוצא לסי מצויות גם בטרסות שבצדי העמקים ובמספר רמות רחבות בהר הנגב, כמו במישור מטרד ובשדה צין. בשטחים אלה שקע הלס בתקופה קודמת אם בגלל מים (בטרסות) או ישירות מהאוויר בתקופה גשומה יותר (Dan, Moshe & Alperovitch, 1973). במקומות אלה התפתחו במשך הזמן סירוזמים מחומר האב הלסי. קרקעות השטחים התלולים דומות במידה ניכרת לאלה שבאזורים הצפוניים יותר; הן רדודות, לרוב אף יותר מאלה שבחלקים הגשומים יותר של הנגב, וגם כאן ניתן להבחין בין הליתוסול החום, המצוי על נארי או סלע קשה אחר, ובין הליתוסולים המדבריים הרנדזיניים שנוצרו על סלע רך.

(3) האזורים החוליים של הנגב המערבי

חולות הסיף שבנגב המערבי הם המשכם של חולות סיני, והם הובאו לארץ בעיקר הודות לרוחות המערביות (רוזן, תשי"ג). חולות אלה נודדים באיטיות מזרחה לאורך הסיפים הגידונים. מצפון לאיזור חולות הסיף מצוי שטח נרחב שבו מכסה חול, בעוצמה של כ-2-1 מ' ויותר, קרקעות אחרות, בעיקר קרקעות חומות בהירות קווארציות וקרקעות ממוצא לסי (דן וכץ, 1961; דן ורוז, 1970; דן, משה ונסים, 1972). הכיסוי החולי בשטחים הגבנוניים

ובמדרונות קטן בדרך כלל, בעוד שבכיוון השקע הוא הולך וגדל. כן עבה יותר, בדרך כלל, כיסוי חולי זה במדרונות הצפוניים מאשר בדרומיים. את השינויים האלה ניתן לזקוף להצטברות שונה של חול. עוצמת החול בכללה הולכת וקטנה כלפי צפון ובמקביל הולך וקטן בהדרגה גודל הגרגיר (רביקוביץ, 1952). הכיסוי החולי הנזכר צעיר ובקרקע ניתן להבחין רק באופק A, שהוא כהה במידת-מה מחומר האב שלמטה. קרקע זו הוגדרה כרגוסול חולי דק או כחול גבולות (דן, משה ונסים, 1972).

מתחת לכיסוי החולי מבחינים בשורה שלמה של קרקעות קבורות (דן וכץ, 1961; דן, משה ונסים, 1972). בשקעים ובקצה התחתון של המדרון מצוי בדרך כלל לס סייני חולי ולעתים גם לס חולי סייני דק, המשתנה כלפי הגבעה לסיין חרסיתי חום לסי ולבסוף לסיין חום בהיר קווארצי. יש לציין, שגם מתחת ללס מצוי בדרך כלל סיין חרסיתי חום לסי ולעתים, בעומק רב יותר, סיין חום בהיר קווארצי קבור. הלס המצוי בשקעים שבאיזור זה הוא בדרך כלל גס יחסית; כמו כן הוא דל יותר בגיר לעומת קרקע דומה בנגב המזרחי. לפי עבודתו של רביקוביץ (1952), המבוססת על בדיקת גודל הגרגיר, מתברר, שמקור הלס הגס והקרקעות החוליות האלה הוא בניפוי הפראקציות הדקות ביחס מן החולות. הרוחות הדרום-מערביות החזקות סחפו אתן פראקציות אלה צפונה-מזרחה; המקטעים הגסים יותר שקעו בקרבת החולות, בעוד שהמקטעים הדקים נסחפו הלאה, למרחקים גדולים יותר.

גם את מציאות הלס הגס בשקעים שבין החול והקרקעות החוליות אפשר להסביר בחומר שנופה מן החולות הנודדים. לפי גביש*, נמצאים כיום החולות במצב של נדידה פעילה, אולם פעילות זו, לפחות בחלקו הצפוני של איזור תפוצת החולות, לא היתה קיימת בתקופה הגשומה האחרונה, המקבילה כנראה לתקופה הקרחונית האחרונה. מתברר אפוא, שהחולות החלו להתפשט צפונה ומזרחה לאחר הפלוביאל האחרון. עקב התקדמות זו שקעו בהתחלה קרקעות דקות ביחס (כשהחולות עדיין היו רחוקים) ולאחר מכן, כשהחולות התקדמו כבר צפונה, שקעו סדימנטים גסים יותר.

את ההצטברות הגדולה ביחס של החול במדרון הצפוני אפשר לייחס גם כאן לתנאים אקולוגיים נוחים יותר, אם כי ייתכן שתוצאה זו נעוצה, לפחות במידת-מה, במשטר הרוחות, כיוון שהמדרון הזה מוגן יותר מהרוחות הדרום-מערביות החזקות וכתוצאה מכך החול יכול להצטבר שם בנקל.

לקרקעות העמוקות המצויות מתחת לחול וללס הגס, הסייני החולי, יש חתך מפותח. קרקעות אלה נוצרו אפוא במשך תקופה ממושכת, כשהאיזור לא הושפע במיוחד משקיעה מהירה של סחף איאולי. קרקעות אלה ונוף קבור זה דומים במידה רבה לשטחים אחרים המצויים צפונה ומזרחה, בחלקים האחרים של שפלת הנגב. את הבסיס לנוף מהווים אפוא גם כאן חולות חופיים עתיקים, שעל גביהם נוצרו קרקעות חומות בהירות קווארציות, אשר כוסו בחלקן, בייחוד במדרונות צפוניים מתונים ובתחתית המדרון, בלס איאולי שזמנו נוצר הסיין החרסיתי החום בהיר לסי. בשטחים הנידונים לא הצטבר כמעט הלס במדרונות תלולים ביחס ובראשי הגבעות. את הסיבות לתופעה הנידונה יש לתלות גם כאן בתנאים האקולוגיים, כיוון שאיזור זה הוא צחיח, בדומה לשטחים המצויים בסביבות גילת, לפי גביש**, משתנה

* על יסוד שיחות בעל-פה ועבודות שלא נתפרסמו.

** על יסוד שיחות בעל-פה ועבודות שלא סוכמו.

הכיוון של רכסי הגבעות בשטחים שמדרום לגבולות וניר יצחק; מקו זה דרומה מופיעים רכסי הגבעות בכיוון מזרח-מערב. כאן עוברים מאיזור החולות החופיים העתיקים לשטחים של סיפיים פנימיים ישנים. יש לציין, שקרקע חומה בהירה קווארצית או סירוזם קווארצי מצויים גם כאן על-גבי גבעות הסיף העתיקות, מתחת לכיסוי החולי.

קווי התפתחות הקרקעות בנגב הצפוני

באיזור הצפוני ביותר של הנגב מתפתחת הקרקע בדרך כלל מחול, המושפע בהדרגה מן הלס. בשלבים הראשונים נוצר כאן, בדומה לשרון ולפלשת, רגוסול חולי (דן ויעלון, 1968; 1976). בגלל האופי הסילטי של האבק באיזור זה והשטיפה המוגבלת מתפתחות כאן בהדרגה מהרגוסול החולי קרקעות חומות בהירות, שבהן בולטת יצירת אופק ה-Bea, שבו מתרכזים הגיר והחרסית, אשר נשטפים בחלקם מהשכבה העליונה.

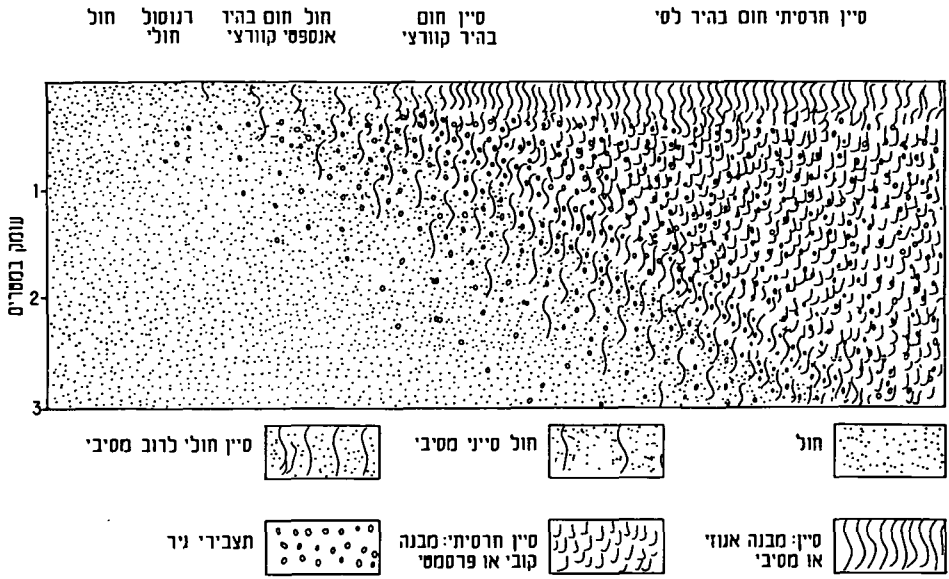
בדומה לשרון ולפלשת נעשית גם כאן הקרקע בהדרגה דקה יותר עקב הצטברות הלס. בשלבים ראשונים נוצרים כאן חול וחול סיני חום בהיר קווארצי ולאחר מכן אף סיין חום בהיר קווארצי. קרקעות אלה מקבילות לחמרה שבשרון ולקרקעות החומות כהות קווארציות שבפלשת. עם הזמן מתכסה בהדרגה הסיין החום בהיר קווארצי בלס, שממנו נוצר הסיין החרסיתי החום בהיר הלסי (ציור 5). יש להדגיש כאן, שקו ההתפתחות הזה הוא היפותטי בחלקו והוא ניכר למעשה רק בחלק הדרומי והמערבי של האיזור. ברוב חלקי הנגב הצפוני נוצרו השלבים הראשונים ברובם בעבר הרחוק, כששרר באיזור אקלים גשום יותר, כך שבתקופות אלה נוצרה חמרה וממנה קרקע חומה כהה ואף גרומוסול (דן ויעלון, 1968). עם המשיך ההתפתחות נוצרה גם כאן, בדומה לפלשת, עמודה של חרסיות בעובי של מטרים אחדים (דן ויעלון, 1976). רק בשלב האחרון, מעל לעמודה זו, נוצר הסיין החרסיתי החום בהיר הלסי.

קו התפתחות אחר מאפיין את המדרונות הדרומיים שמדרום לקו העובר ממשמר הנגב לנירים. במדרונות אלה קיים מעין שיווי משקל בין הסחיפה לסדימנטציה (ראה ציור 3). בשלבים הראשונים נוצר גם כאן רגוסול חולי, חול חום בהיר קווארצי וסיין חום בהיר קווארצי. משלב זה ואילך ההתפתחות שונה והיא מתבטאת בעיקר בתוספת של גיר באופק ה- ca . בקו ההתפתחות שהוזכר קודם לכן שוקע הגיר בכל פעם בשכבה גבוהה יותר עקב הצטברות הלס, כך שכמותו באופק ה- ca אינה עולה לרוב על 25%-30%. לעומת זאת מוחדר הגיר בתנאי שיווי המשקל הנדונים כל הזמן לאותה שכבה וריכוזו הגיר באופק ה- ca יכול להגיע לערכים גבוהים מאוד. גיר זה מתרכז בתצבירים, אשר הולכים וגדלים בהדרגה עד שהם מתלכדים לבסוף לסוליה גירית. קו התפתחות דומה מצוי גם בקרקעות שהתפתחו על-גבי חלוקים בתנאים דומים (ראה ציור 4).

קו התפתחות שונה קיים בשטחי הסלעים הגיריים. הסלע במקומות אלה כמעט שאינו תורם חומר ליצירת הקרקע. עקב זה עוברים כאן בהדרגה מליתוסול חום לסיין חרסיתי חום בהיר לסי.

קווי ההתפתחות בחלק הדרומי הצחיח יותר של הנגב הצפוני דומים במידה רבה לאלה שבקצה הצפוני של הנגב. ההבדל נובע בעיקר מהימצאותם של סירוזמים שונים במקום הקרקעות החומות בהירות. מהרגוסול החולי ייווצרו כאן אפוא סירוזמים קווארציים שיתפתחו במשך הזמן לסירוזם לסי. דומה המצב בשטחים ההרריים, שבהם נוצר גם כאן בהדרגה

דרכי ההיווצרות והתפוצה של הקרקעות והנוף בנגב הצפוני



ציור 5. התפתחות של קרקעות על-גבי חול במדרון מתון בנגב הצפוני

הסירוזם הלסי מהליתוסול החום. יש להדגיש, שסירוזם לסי מוגבל כאן לשטחים שבהם שררו בעבר תנאים אקולוגיים נוחים שאיפשרו את הצטברות הלס (Dan, Moshe & Alperovitch, 1973). בשטחים אחרים נוצר על-גבי חול בהדרגה רגוסול חולי, סירוזם קווארצי חולי, וסירוזם קווארצי סיני, שבו הולך הגיר ומתרבה באופק ה- ca עד שמקבלים גם כאן סולייה גירית. קו התפתחות דומה פוגשים גם על-גבי חלוקים או חלוקים שהם מעורבים בלס, ומחלוקים אלה נוצרים בהדרגה סירוזמים אבנוניים. אף בסירוזמים אבנוניים אלה מתרכז הגיר יותר ויותר באופק ה- ca עד שהוא מלכד לבסוף את האבנים לסולייה הגירית.

תופעות המורות על שינויי אקלים בנגב במשך הפלייסטוקן

תופעות רבות מורות על תנודות אקלימיות בנגב הצפוני. בין אלה בולטות:

1. מציאות של חמרה קבורה בנגב הצפוני, המתגלה בעיקר בכרונות בארי. חמרה זו נוצרת באקלים ים-תיכוני טיפוסי, שבו יורדים יותר מ-500 מ"מ גשם (דן ויעלון, 1968).
2. מציאות של חמרה חומה קבורה, המתגלה בעיקר בכרונות כיסופים. קרקע זו מורה על אקלים ים-תיכוני עד צחיח למחצה, שבו יורדים בערך 450–500 מ"מ גשם.
3. מציאות חרסיות חומות וחומות אדומות קבורות; חרסיות חומות אלה מאפיינות כיום את אופק B בקרקעות החומות כהות גרומיות שבשפלת פלשת, באיזור שבו יורדים בערך 450–500 מ"מ גשם (דן ויעלון, 1976), בעוד שחרסיות חומות אדומות נוצרות בדרך כלל באיזור שהוא גשום עוד יותר.

4. מציאות של אופקים גיריים בין החרסיות. אופקים גיריים כאלה נוצרים בדרך כלל באזורים צחיחים וצחיחים למחצה, במקומות שבהם כמות המשקעים קטנה מ-500 מ"מ.

כל התופעות הללו, חוץ מהופעת אופק ה- Ca^{2+} , מורות על אקלים לח יותר מזה המצוי כיום. הסימנים לאקלים צחיח יותר. ואף לאקלים הדומה לזה הנוכחי, אינם ניכרים; ייתכן שאת הסיבה לכך אפשר לתלות בסחיפה המהירה של הקרקע והאבק האיאלולי בתקופות הצחיחות, שכתוצאה ממנה לא נשארו בדרך כלל סימנים לתקופות אלה. מאידך גיסא, ייתכן שבפשט של הבשור הישן אפשר יהיה לגלות את התופעות הקשורות לאקלים צחיח כזה. הסדימנטים המצויים בפשט זה הם סילטיים בעיקר, בדומה לאלה השוקעים כיום בשקעים ובטראסות הנמוכות, וייתכן שבעזרת תופעה זו ניתן להתחקות גם על התקופות הצחיחות שפקדו את הנגב.

ההיסטוריה הגיאומורפית-קרקעית של הנגב הצפוני

מישור החוף ועמק באר שבע היו מוצפים ים במשך הניאוגן המאוחר. בחלקו המערבי, העמוק יותר, של הים שקעו חווארים מתוצרת יפו, בעוד שבים הרדוד שבמזרח מישור החוף ובעמק באר שבע שקעו אבני חול מתצורת פלשת ושבע (Gvirtzman & Buchbinder, 1969). בחלקו המזרחי של עמק באר שבע ובעמקים הפנימיים שבנגב הצפוני קיים מעבר הדרגתי בין הסדימנטים האלה לחולות וחווארים מתצורת חצבה.

בסוף הניאוגן ותחילת הפלייסטוקן חלה נסיגה של הים. בתקופה זו שקעו בעמקים שבנגב חלוקים וקונגלומרטים. קונגלומרטים דומים (תצורת אחוזם) כיסו גם חלקים ניכרים ממישור החוף. בתקופה זו היו, כפי הנראה, העמקים שבנגב והשטחים שבמזרח אזור החוף מישורי חלוקים גדולים ורצופים.

בתקופת המעבר שבין הניאוגן והפלייסטוקן הורמה השדרה המרכזית של הרי הארץ, בעוד שבמזרח נוצר הבקע הגדול (Picard, 1943). נחל באר שבע החל לבתר את מישורי החלוקים שהורמו יחד עם הרי הארץ. הרמה זו של מישורי החלוקים הגיעה עד לגובה של כ-600 מ' בסביבות ערד. תוך-כדי תהליך הסחיפה נתגלו הסדימנטים החוליים שמתחת לחלוקים, שמאפיינת אותם היום קרקע חומה בהירה קווארצית או סירוזם קווארצי. במערב נסוג קו החוף, אולם תוך-כדי הנסיגה חלו גם כמה מחוזרים של הצפות משניות הקשורות עם המסת הקרחונים בתקופות הבין קרחוניות. הים פלט, כמו היום, חול רב, שהצטבר במשך ההפסקות שחלו בעת הנסיגה לרצועות של חוליות, במקביל לחוף הים. מחוליות אלה נוצרו רכסי הכורכר. הרכסים שממזרח לסביבות בארי וכיסופים נוצרו, כנראה, בדומה לגבעות שבסביבות רוחמה (איסר, 1961), בפלייסטוקן הקדום (גיר ובר יוסף, 1976). הפסקה נוספת בנסיגת הים חלה כנראה בפלייסטוקן התיכון, כשקו החוף עבר, כפי הנראה, בקרבת גבול רצועת עזה. גם כאן, כמו בפלשת (דן ויעלון, 1976), קיים הבדל ניכר בגובה הרכסים והמרוכות המצויים ממזרח וממערב לקו זה, הבדל שניתן להסבירו בעיקר בגיל שונה. הרכסים המצויים ממזרח לקו הנידון התכסו בהדרגה בחומר איאלולי דק גרגירי, אשר ממנו נוצרו הסדימנטים החרסיתיים-סילטיים; כיסוי זה מגיע לעוצמה של 5-10 מ' ויותר. הכיסוי האיאלולי בשטחים המצויים ברצועת עזה דק יותר, תופעה המורה אף היא על הבדל ניכר בגיל (Dan & Yaalon, 1971).

בד"בד עם הכיסוי האיאוּלי של הרכסים חלה סחיפה של סילט וחול דק מאופק הקרקע העליון לשקעים ופשטים. סחיפה זו היתה קיימת כל הזמן, אולם היא התגברה, כפי הנראה, בתקופות היובש. סדימנטים סילטיים-חרסיתיים משניים אלה כיסו את השקעים שבין הרכסים ואת הפשטים הגדולים של נחל עזה ושל נחל גרר.

נחל עזה הקדום זרם במשך כל הזמן הגידון בקרבת אפיקו הנוכחי והוא מנע שקיעה של חול איאוּלי בקרבת האפיק. מאידך גיסא, הוצף כנראה חלק מעמק זה במשך אחת הטראנסגרסיות של הפלייסטוקן העליון כיוון שבחלקו המערבי, בין רכסי בארי וכיסופים, מצויה שכבה של חלוקים חופיים, שאינה מצויה מתחת לרכסי הכורכר שבסביבה (דן, 1965). במשך הפלייסטוקן התיכון והעליון התמלא העמק של נחל הבשור בהדרגה בסדימנטים אלוביים סילטיים וחרסיתיים. פשט ההצפה הזה התרחב ממזרח לרכסי הכורכר העיקריים של בארי וכיסופים, והוא כלל שם את כל המישורים שבסביבות כביש הרעב.

עם נסיגת הים הגדולה בתקופה הקרחונית האחרונה החל מחזור סחיפה חדש שביתר את הפשט של נחל הבשור (דן, 1965). ביתור זה החל בשפת הים והוא חדר בהדרגה דרך הנחל ויובליו העיקריים; כתוצאה מכך מצויים כיום ליד הנחלים בתרונות תלולים. בשטחים הנמצאים ממזרח לרעים בולטים עוד היום מישורים גדולים, המהווים את הפשט הקדום, בעוד שממערב ליישוב זה טשטש הביתור את המישורים ורק שרידים מועטים נשארו מהם. הביתור הצעיר חדר גם דרך הנחלים המשניים בחלקים המערביים של הנגב לתוך המרזבות, ועם המשך הביתור נסחפו גם חלקים ניכרים מהשטחים הגבנוניים וכך נוצרו הבתרונות של בארי וכיסופים המצויים משני צדי נחל הבשור. שטחים מבותרים דומים מצויים גם ברצועת עזה.

במשך התקופה ההיסטורית נוצרו בחלק המערבי של נחל הבשור 2-3 טראסות נוספות (דן, 1965). בסדימנטים של טראסות אלה מצויים גם חרסים המבליטים את גילם הצעיר. בנוסף לביתור העמוק של סביבות נחל הבשור, שנגרם עקב ירידת המפלס, החל כפי הנראה מחזור סחיפה צעיר בשטחים הגבנוניים, בייחוד במורדות הדרומיים. במקומות אלה נתגלתה הסוליה הגירית או אבנים שנוצרו מבליה של סוליה גירית זו. יש להניח, שהעיבוד החקלאי הגביר באיזור הן את הסחיפה הפלוביאטילית והן את הסחיפה האיאוּלית; גם סחיפה זו פגעה כנראה בעיקר בשטחים הצחיחים ובמדרונות דרומיים. עקב זה נפוצות בקצה הנגב הצפוני במדרונות הדרומיים קרקעות חומות כהות גרומיות נתריות ואף רגוסול חרסית, בעוד שבמדרונות הצפוניים באיזור זה נפוץ יותר הסיין החרסיתי החום בהיר לסי. פשטים נוספים נמצאו במשך הפלייסטוקן בצדי נחל אל עריש ונחל ניצנה, שחדר אז דרך האיזור החולי והגיע לים בסביבת תרובית. בנחל אל עריש, כמו בנחל הבשור, ניתן גם למצוא טראסה גבוהה, הבולטת בעיקר בשטחים שמדרום לביר לחפן. נראה, שגם כאן חתר הנחל בטראסה זו עקב ירידה מאוחרת במפלס הים. שונה מזה ההתפתחות של נחל ניצנה. כאן נאטם הנחל בתקופה מאוחרת יחסית בחולות הנוודים; המים הצטברו מדרום למחסומי חול אלה ויצרו פשטים גדולים, שהגדול שבהם מצוי באיזור שדה איטם. חלק ממי השטפונות האלה הצליח לחדור דרך החולות ולהגיע לים בסביבת תרובית והגיראדי ועד היום מצויות רצועות של סחף לסי לאורך הקו העובר משדה איטם למקומות אלה. בתקופה מאוחרת עוד יותר הוטא הנחל בגלל החולות בשטחים שמדרום לשדה איטם והוא זורם שם, בזמן השטפונות הגדולים, מערבה עד שהוא מגיע לנחל אל עריש מדרום לביר לחפן. בתקופה הרצנטית החלה גם תנועת חולות מחודשת באזורים החוליים של צפון סיני והנגב

המערבי. חולות הסיף הנודדים מגיעים עד הקו חרובית—צאלים, כיוון שמאיוור חרובית מתחיל החוף לנטות צפונה וכיוון החולות הוא מערב—מזרח. חלק מהחול הוסע על-ידי רוחות דרום-מערביות צפונה וכיסה שם במעטה חולי של כ-2-3 מ' סייפים ישנים מיוצבים ואת הקצה הדרומי של רכסי החוף של ארץ-ישראל.

סיכום

1. התהליכים הגיאומורפיים החשובים ביותר, שקבעו את אופי הנוף בנגב, הם כדלקמן:
הרמת השדרה המרכזית של הרי הארץ, ובכלל זה גם עמק באר שבע וסביבתו, שגרמה את ביתור החלקים המרכזיים והמזרחיים של הנגב הצפוני.
2. חדירה של חול מהחוף וממדבר סיני, והתקשות של חול זה בצורה של רכסי כורכר או סייפים מיוצבים.
3. שקיעה איטית של לס וסדימנטים דקי גרגיר אחרים מהמדבריות הגדולים שבדרום ובמזרח.
4. סחיפה מתמדת של הלס לשקעים ופשטים באזורים הצחיחים וסחיפה איטית דומה של חלק מאופק הקרקע העליון באזורים הגשומים יותר.
5. ניפוי חומר דק יחסית מהחולות ושקיעתו של חומר זה בשטחים שמצפון לחולות.
6. מחזורים אירוויביים הודות לשינויי אקלים או שינויים בבסיס הסחיפה.

בין התהליכים יוצרי הקרקע בולטת שטיפה מוגבלת של גיר, גבס ומלחים קלי תמס, ושקיעה משנית של תרכובות אלה בעומק הקרקע. כן בולטת נדידה מסוימת של חרסית מהאופק העליון לתיכון; מאידך גיסא, ניכר בחלק מהקרקעות גם ערבוב ביולוגי של שכבות הקרקע השונות.

רשימת ספרות

- איונברג, י' (1980), השפעת חומר האב, המפנה והתבליט על האופי ותפוצת הקרקעות בבתרונות בארי (עבודת גמר, המחלקה לגיאוגרפיה, אוניברסיטת תל-אביב).
- איסר, א' (1961), הגיאולוגיה של מקורות המים התת-קרקעיים באזורי השפלה והשרון, המחלקה להידרולוגיה, תח"ל והמכון הגיאולוגי, משרד הפיתוח, ירושלים.
- גנור, א' (1975), האבק האטמוספרי בישראל — אבק שוקע ואבק מרחף, אנליזה סדימנטולוגית ומטאורולוגית (חיבור לשם קבלת התואר דוקטור לפילוסופיה, האוניברסיטה העברית, ירושלים).
- דן, י' (1965), השפעת התבליט על התהוותן ותפוצתן של הקרקעות בארץ, מכון וולקני לחקר החקלאות, בולטין מס' 100.
- דן, י', יעלון, ד' (1968), דרכי ההוצרות של הקרקעות והנוף בשרון, כתבים 18, עמ' 69-94.
- דן, י', יעלון, ד' (1976), דרכי ההוצרות והתפוצה של הקרקעות והנוף בפלשת, מחקרים בגיאוגרפיה של ארץ ישראל, החברה לחקירת א"י ועתיקותיה, ירושלים, עמ' 36-74.
- דן, י', כץ, א' (1961), קרקעות איוור הבשור, בתוך: חוברת איוור הבשור, הסוכנות היהודית, מחלקת ההתישבות, ירושלים.
- דן, י', מריש, ש' (1977), תיאור הקרקעות באיוור המפעל הדרומי, קרקעות — עמ' 15-17 ונספח ג (נג), עמ' 1-16, בתוך: המפעל הדרומי, דו"ח סופי, משרד החקלאות והמחלקה להתישבות של הסוכנות היהודית.

ס פ ח					
.קרקעות בנגב הצפוני					
צ ב ע	מ ר ק ם	ת צ ב י ר י ג י ר	נ ת ר ן ס פ ו ח	ג ב ס ו מ ל ח	ש י מ ו ש ח ק ל א י
חום צהוב בהיר חום צהוב בהיר חום חום עד חום כהה	סיין חולי דק סיין סיין חרסיתי סיין חרסיתי עד חרסית	— לרוב הרבה לרוב הרבה שונה	מעט מעט בינוני הרבה	— — מעט מאוד מעט	גידולי שדה בבעל והשקיית עזר. מטעים וירקות בשלחין
חום צהוב בהיר חום צהוב בהיר חום צהוב בהיר	סיין חולי דק סיין חולי עד סיין סיין או סיין חולי	— מעט עד בינוני לרוב מעט	מעט מעט מעט	— — לרוב אין	גידולי שדה בבעל והשקיית עזר. מטעים וירקות בשלחין
חום צהוב בהיר חום או חום אדום חום חיוור מאוד, חום צהוב בהיר	חול סייני סיין חולי, סיין חרסיתי חולי חול סייני, חול	מעט הרבה מעט	מעט מעט מעט	— — —	ייעור, מרעה, מעט גידולי שדה. ברצועת עזה גם מטעים
חום צהוב בהיר חום צהוב בהיר חום חיוור מאוד	חול חול, חול סייני חול	מעט בינוני מעט מאוד	מעט מעט מעט	— — —	ייעור, מרעה. ברצועת עזה גם מטעים
חום צהוב בהיר חום חום צהוב בהיר	סיין חולי צרורי ואבנוני סיין וסיין חרסיתי צרורי ואבנוני סיין חולי צרורי ואבנוני	מעט הרבה מאוד (לעתים סולייה) מתמעט עם העומק	מעט לרוב מעט לרוב מעט	— — —	מרעה
חום צהוב בהיר חום, חום צהוב בהיר חום, חום צהוב בהיר	חול עד סיין חול סייני עד סיין חול סייני עד סיין	מעט מעט עד בינוני מעט	מעט מעט מעט	— — לרוב אין	גידולי שדה בבעל והשקיית עזר, ייעור, מרעה
חום, חום צהוב חום עד חום כהה חום עד חום כהה	סיין, סיין חרסיתי חרסית סילטית, חרסית חרסית סילטית, חרסית	מעט שונה שונה	מעט הרבה הרבה מאוד	— מעט שונה	גידולי שדה בבעל ובהשקיית עזר
חום חיוור מאוד, חום צהוב חום צהוב עד חום לרוב חום או חום אדום	סיין חולי דק סיין עד סיין חרסיתי סיין חרסיתי, סיין	— הרבה הרבה	מעט הרבה הרבה	— לרוב הרבה לרוב הרבה	גידולי שדה בבעל (יבול רק בשנה גשומה), מעט שלחין, מרעה
חום צהוב בהיר חום צהוב בהיר	סיין חולי, חול סייני סיין חולי	— מעט	מעט הרבה	— יש בעומק רב	גידולי שדה בבעל (יבול רק בשנה גשומה)
חום חיוור מאוד, חום צהוב חום חום צהוב בהיר, חום חיוור מאוד	סיין חולי צרורי סיין עד סיין חרסיתי צרורי סיין צרורי או חול	— הרבה מאוד (לעתים סולייה) מתמעט עם העומק	שונה הרבה הרבה	— יש מעט	מרעה
חום חיוור מאוד, חום צהוב בהיר חום צהוב בהיר, ורוד חום חיוור מאוד	חול חול, חול סייני חול	— די הרבה מעט	שונה שונה, לרוב הרבה שונה, לרוב הרבה	— מעט מעט	מרעה דל
חום חיוור מאוד, חום צהוב בהיר צהוב אדמדם, ורוד ורוד, חום חיוור מאוד	חול סייני סיין חרסיתי חולי, סיין חולי חול סייני, חול	— הרבה מעט בחלק העליון	שונה הרבה הרבה	— יש מעט	מרעה דל
חום צהוב בהיר	סיין, סיין חולי סלע קשה	— מילוי גיר בסדקים	לרוב מעט	לרוב אין בסדקים מצוי לרוב	מרעה; הקרקע רדודה (10—30 ס"מ)
חום אפור, חום צהוב בהיר חום חיוור מאוד עד לבן	סיין, סיין סילטי סיין, סיין סילטי סלע קרטוני	— לעתים מעט	מעט הרבה הרבה	לרוב אין כמות שונה	מרעה; עומק הקרקע מוגבל (עד ½ מ' בערך)
חום צהוב בהיר חום חיוור מאוד	חולי סייני, חול סיין חולי, סיין סלע גירי	— יש לרוב נפוצה גם סולייה	מעט מעט לרוב	— לרוב אין	מרעה; עומק הקרקע מוגבל (עד ½ מ' בערך)
חום צהוב בהיר	סיין, סיין חולי דק	—	מעט לרוב	לרוב אין	גידולי שדה בבעל ובהשקיית עזר, מטעים
חום צהוב בהיר	סיין צרורי או סיין חולי צרורי	—	מעט	לרוב אין	גידולי שדה בבעל
חום חיוור מאוד, חום צהוב בהיר	חול	—	מעט	—	מרעה, ייעור
חום חיוור מאוד, חום צהוב בהיר	חול	—	מעט	—	מרעה, ייעור
חום צהוב בהיר	חול, חול סייני	—	מעט	—	חקלאות שלחין אינסטנסיבית (מטעים, חממות, ירקות וכו')
חום צהוב בהיר	סיין, סיין חולי דק	לרוב אין	שונה	לרוב אין	מרעה, כיום גם מעט ייעור
חום, חום אדום חום, חום אדום	חרסית חרסית	שונה שונה	הרבה הרבה	מעט די הרבה	מרעה
חום אדום	סיין חרסיתי חולי, סיין חולי	הרבה	שונה	לרוב אין	מרעה, ייעור
חום חיוור מאוד, חום צהוב בהיר	חול	מעט או אין	מעט	—	ייעור, מרעה
חום צהוב בהיר	חול לסירוגין עם סיין וסיין חולי	—	שונה	לרוב אין	מטעים ושדות בעל (יבולים רק בשנה טובה)
חום צהוב בהיר, חום חיוור מאוד	חול	—	מעט	—	מרעה

תיאור מקוצר של

ה ק ר ק ע	ת פ ו צ ה	ת ב ל י ט	ח ו מ ר א ב	ק ר ק ע ו ת נ ל ו ו ת	א ו פ ק
קרקעות חומות בהירות לסיות (בעיקר סיין חרסיתי חום בהיר לסי) (תצלום 5)	נגב צפוני (מצפון לאיזוהטה של 200 מ"מ), מפוך (מ"מ), נפוך	מדרונות מתונים, רמות	לס איאולי	בשקע — לס סייני וסייני חולי. במדרון תלול וסחוף — קרקעות דקות גרגיר, ולעתים אף קרקעות חומות קווארציות	A B1 B2 Bb
קרקעות חומות בהירות אנספטיות לסיות (בעיקר סיין חום בהיר אנספטי לסי)	נגב צפוני (מצפון לאיזוהטה של 200 מ"מ), נפוך בעיקר במישור הבשור	טראסה גבוהה, רגלי מדרון, מדרון צפוני מתון	לס איאולי או פלוביאטילי	בשקע — לס סייני וסייני חולי במעלה המדרון — לרוב סיין חרסיתי חום לסי	A B Bb או C
קרקעות חומות בהירות קווארציות	נגב צפוני. מוגבל לשטחים סחופים. בנגב המערבי מצוי מתחת לחול	מדרון סחוף, רכס כורכר	חול דיונות ישן עם מעט לס	בשטח הסחוף ביותר — חול חום בהיר אנספטי קווארצי. במדרון לא סחוף — סיין חרסיתי חום לסי	A B C
חול חום בהיר אנספטי קווארצי	נגב צפוני; מוגבל לשטחים סחופים במערב האיזור	מדרון סחוף מאוד, רכס כורכר	חול דיונות ישן	קרקעות חומות בהירות קווארציות וסיין חרסיתי חום בהיר לסי בשטחים פחות סחופים	A B C
קרקעות חומות בהירות אבנוניות (כולל קרקעות חומות בהירות אבנוניות פטרוקאלציות)	נגב צפוני מזרחי (מסביבות שובל עד סביבות ערד)	מדרונות מתונים עד תלולים	חלקים וצרורות עם חול או סילט (לרוב מהניאוגן)	סיין חרסיתי חום לסי ברמה ובמדרון מתון. לס סייני וסייני חולי בשקע	A B(K) C
קרקעות חומות בהירות אנספטיות קומוליות אלוכיות קווארציות	נגב צפוני ; מוגבל לרגלי שטחים סחופים במערב האיזור	רגלי גבעה	סחף חולי מעורב בלס	קרקעות חומות בהירות קווארציות וחול חום בהיר אנספטי קווארצי במעלה המדרון	A B Bb
קרקעות חומות כהות גרומיות נתריות	נגב צפוני; מצוי בשטחים סחופים, בעיקר במזרח האיזור	מדרון מתון עד תלול	קרקע חרסיתית פוסילית שנוצרה מאבק איאולי ישן	סיין חרסיתי חום לסי בשטחים בלתי סחופים	A B Bb
סירוזם ארגילי לסי סייני וסייני חרסיתי, סירוזם לסי סייני	עמק באר שבע ועמקים בשפלת הנגב ובהר הנגב; נפוך	רמות, מישור, טראסה, מדרון צפוני מתון	לס איאולי ופלוביאטילי	בשקע — לס סייני חולי וסייני, בשטח תלול — ליתוסולים	A B Bb
סירוזם לסי סייני חולי	שטחים קטנים מצפון וממזרח לחולות	מדרונות מתונים	לס גס גרגיר	בשקע — לס סייני חולי וחולי סייני, בשטח תלול — ליתוסולים	A B
סירוזמים אבנוניים (כוללים סירוזמים פטרוקאלציים אבנוניים ואבנוניים ארגיליים)	עמק באר שבע, בעיקר במזרח, מישורי ערד, ערוער ועמקים בהר הנגב	רמה, מדרון מתון טראסה	חלקים וצרורות עם חול או סילט	בשקע — לס סייני חולי	A B(K) C
סירוזם קווארצי חולי	מוגבל לשטחים קטנים מאוד	מדרון תלול וסחוף	חול או אבן חול (ניאוגני)	סירוזם ארגילי קווארצי סייני וסירוזם לסי בשטחים פחות סחופים; רגוסול חולי ושדות חול	A B C
סירוזם ארגילי קווארצי סייני וסייני חרסיתי	מוגבל לשטחים קטנים בסביבות חצרים, ירוחם וערוער	מדרון מתון עד תלול	חול או אבן חול (ניאוגני)	סירוזם ארגילי לסי בשטחים בלתי סחופים; רגוסול חולי, חול אלוכי ושדות חול בשקע	A B C
ליתוסול חום	מורדות הרי חברון, הרי הנגב, שפלת הנגב, נפוך	מדרון מתון או תלול	לס ששקע על סלע קשה (אבן גיר)	במדרון מתון בצפון — סיין חרסיתי חום לסי. בשקע — לס וקרקעות אחרות	A R
ליתוסול מדברי רנדזיני קרטוני וחווארי	מורדות הרי חברון, מעט בהרי הנגב	מדרון תלול	קרטון, לעתים חוואר	ליתוסול חום על סלע קשה. בשקע — לס ולס קולובי אלוכי, לרוב גירי	A C R
ליתוסול מדברי רנדזיני חולי	שפלת הנגב במערב מהחולות להרים; לא נפוך	מדרון מתון עד תלול	חול וקרטון	שדות חול בכיוון לחולות, רגוסול חולי בשקע וליתוסול חום בכיוון ההרים	A C R
לס סייני וסייני חולי	בכל הנגב הצפוני, נפוך	שקע, טראסה צעירה	לס פלוביאטילי	קרקעות שונות ממוצא לסי במדרון	A, C
לס קולובי אלוכי	במזרח הנגב הצפוני	לרגלי גבעות סלעיות	לס פלוביאטילי וצרורות גיר	ליתוסול חום או קרקעות אבנוניות אחרות במדרון	A, C
חול נודד	קרבת הים, שפלת הנגב	חוליות (לרוב סייפים)	חול איאולי	שדות חול בין הסייפים	C
שדות חול	שפלת הנגב	מישור, שקע בין חוליות	חול איאולי	חול נודד בסייפים	C
רגוסול חולי דק מכיל גיר (חול גבולות)	נגב מערבי, נפוך	מישור, מדרון מתון	חול איאולי דק	מכסה בעומק קרקעות חומות בהירות קווארציות ואחרות	A, C
רגוסול לסי	בתרונות הבשור	מדרון תלול וסחוף	לס פלוביאטילי ישן	סיין חום אנספטי לסי במישור	C
רגוסול חרסיתי חום וחום אדום	בתרונות	מדרון תלול וסחוף	חרסית איאולית לרוב (נוצרה מפליאוסול)	רגוסול חמרי, קרקע חומה כהה נתרית; בשטח לא סחוף — קרקע חומה לסית	A C
רגוסול חמרי	מוגבל לבתרונות בארי ורוחמה	מדרון תלול וסחוף	חמרה ישנה	רגוסול חולי, רגוסול חרסיתי	C
רגוסול חולי בהיר	מוגבל לבתרונות בארי ורוחמה	מדרון תלול וסחוף	חול דיונות ישן	רגוסול חמרי, רגוסול חרסיתי	C
לס אלוכי חולי	פשטי הצפה של הבשור, ודי אל עריש ונחל ניצנה הקדום	מישור	חול ולס אלוכי	חול אלוכי ולס בפשטי ההצפה, שדות חול מחוץ לפשט	A, C
חול אלוכי	טראסה נמוכה של הבשור	מישור, טראסה	חול אלוכי		C

- דן, י', משה, ר', נסים, ס' (1972), חתך קרקע אופייני של סירוזם לסי בסביבות באר שבע, דו"ח שנתי מס' 72/5, המכון לקרקע ומים, מינהל המחקר החקלאי.
- דן, י', משה, ר', נסים, ס' (1972), בדיקה של שלושה חתכי קרקע טיפוסיים מהאיזור החולי של הנגב המערבי (מסביבת מבטחים), דו"ח שנתי מס' 72/2, המכון לקרקע ומים, מינהל המחקר החקלאי.
- דן, י', רוז, צ' (1970), מפת חבורות הקרקעות של ישראל (1:250,000), משרד החקלאות, מכון וולקני לחקר החקלאות והאגף לשימור הקרקע וניקוז.
- דנין, א' (1970), מונוגרפיה פיטוסוציאולוגית-אקולוגית של הנגב המרכזי (חיבור לשם קבלת התואר דוקטור לפילוסופיה, האוניברסיטה העברית, ירושלים).
- וידר, מ' (1977), המצאות והווצרות של תצבירים קרבונטיים בקרקעות (חיבור לשם קבלת התואר דוקטור לפילוסופיה, האוניברסיטה העברית, ירושלים).
- ועדת המיון לקרקעות ישראל (1979), מיון קרקעות ישראל, פרסום מיוחד מס' 137, המכון לקרקע ומים, מינהל המחקר החקלאי, בית דגן.
- זהרי, מ' (1955), גיאובוטניקה, ספריית הפועלים, מענית.
- זליגמן, נ', תדמור, נ', רוז, צ' (1962), סקר המרעה הטבעי בנגב המרכזי, קונטרס סז, המכון הלאומי והאוניברסיטאי לחקלאות, רחובות.
- מנה, א', רוזנ, נ' (1957), גשם — כמות הגשם השנתית הממוצעת בישראל, אטלס ישראל 2/IV, מחלקת המדידות ומוסד ביאליק.
- מריש, ש', דן, י', תאומים, נ', קווימדז'יסקי, ח', אלפרוביץ, נ' (1978), צפון מערב הנגב, דו"ח סקר קרקע, משרד החקלאות, האגף לשימור קרקע והמכון לקרקע ומים.
- ניר, ד', בר יוסף, ע' (1976), אדם ונוף בארץ ישראל בתקופת הרביעון, הוצאת החברה להגנה על הטבע והחברה לחקירת ארץ ועתיקותיה.
- פיקרד, י"ל, גולני, א' (1970), המפה הגיאולוגית של ישראל 1:250,000, מחלקת המדידות, משרד העבודה.
- קווימדז'יסקי, חנה, איזנברג, י', דן, י', נסים, ס' (1980), הפוטנציאל של קרקעות הנגב לגידול עצי יער (פרסום מיוחד), מינהל המחקר החקלאי (בדפוס).
- רביקוביץ, ש' (1952), קרקעות איאוליים בנגב (החלק הצפוני), כתבים, כרך ב'-ג'.
- רוזנ, נ' (תשי"ג), כיוון חוליות הסיף וכיוון הרוח בסיני ובנגב, בתוך: א"י — מחקרים בידעת הארץ ועתיקותיה, ספר ב', החברה לחקירת א"י ועתיקותיה, ירושלים, עמ' 78-81.
- רוזנ, נ' (1956), הטמפרטורה של ארץ ישראל, אטלס ישראל 1/IV, מחלקת המדידות ומוסד ביאליק.
- Arkley, R. J. (1963), Calculation and Water Movement in Soil from Climatic Data, *Soil Sci.* 96, pp. 239-248.
- Bruins, H. J. (1976), The Origin, Nature and Stratigraphy of Paleosols in the Loessial Deposits of the N.W. Negev (Netivot, Israel), (M.Sc. Thesis, Hebrew University of Jerusalem).
- Dan, J. (1962), The Disintegration of Nari Lime Crust in Relation to Relief, Soil and Vegetation, *Proc. Symp. Photo. Interpr.*, Delft, pp. 188-194.
- Dan, J. & Yaalon, D. H. (1971), On the Origin and Nature of the Paleopedological Formations on 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.
- Dan, J., Moshe, R. & Alperovitch, N. (1973), The Soils of Sede Zin, *Israel Journ. Earth Sci.* 22, pp. 221-227.
- Dregne, H. E. (1976), *Soils of Arid Regions*, Elsevier, Amsterdam.
- Emery, K. O. & Neev, D. (1960), Mediterranean Beaches of Israel, *Bull. Geol. Surv. Israel*, No. 26.

- Evenari, M., Shanan, L. & Tadmor, N. (1971), *The Negev — Challenge of a Desert*, Harvard University Press, Cambridge, Mass., 344 pp.
- Gile, L. H., Peterson, F. F. & Grossman, R. B. (1966), Morphological and Genetic Sequences of Carbonate Accumulation in Desert Soil, *Soil Sci.* 101, pp. 347–360.
- Gvirtzman, G. & Buchbinder, N. (1969), Outcrops of Neogene Formation in the Central and Southern Coastal Plain, Hashephela and Beer Sheva Regions, Israel, *Geol. Surv. Israel, Bull.*, No. 50.
- Gvirtzman, G. & Reiss, Z. (1965), *Stratigraphic Nomenclature in the Coastal Plain and Hashphela Regions*, Jerusalem, Geol. Survey, Israel Rep. No. 00/1/65.
- Hallsworth, E. G. (1963), An Examination of Some Factors Affecting the Movement of Clay in an Artificial Soil, *Jour. Soil Sci.* 14, pp. 360–371.
- Marbut, C. F. (1951), *Soils — Their Genesis and Classification*, Soil Science Society of America.
- Picard, L. (1943), Structure and Evolution of Palestine, *Bull. Geol. Dept. H. U.*
- Ravikovitch, S., Pines, Fanya & Dan, J. (1957), *Soils of the Central and Southern Negev*, Ford Foundation Research Projects, Israel Foundation Trustees, Jerusalem, pp. 211–238 (mimeo).
- Soil Survey Staff (1975), *Soil Taxonomy*, U. S. Dept. Agric., Agric. Handbk. No. 436.
- Strahorn, A. T. (1928), *Soil Reconnaissance of Palestine*, Rep. of the experts submitted to the Joint Pal. Survey Com. Boston, Massachusetts.
- Wieder, M. & Yaalon, D. H. (1978), Grain Cutans Resulting from Clay Illuviation in Calcareous Soil Material, *Proc. Int. Working Meeting on Soil Micromorphology*, Vol. II, Granada, pp. 1133–1158.
- Yaalon, D. H. (1963), *On the Origin and Accumulation of Salts in Groundwater and in Soils of Israel*, Bull. Res. Counc. Israel, 11G, pp. 105–131.
- Yaalon, D. H. (1964), Airborne Salts as an Active Agent in Pedogenetic Processes, *Trans. 8th Intern. Cong. Soil Sci.*, Vol. V, Bucharest, pp. 997–1000.
- Yaalon, D. H. & Dan, J. (1974), Accumulation and Distribution of Loess Derived Deposits in the Semi-Desert and Desert Fringe Areas of Israel, *Z. Geomorph. Suppl. Bd.*, 20, pp. 91–105.

התפלגות עוצמות הגשם כאינדיקטור לגורמי המשקעים בחבלים העיקריים בארץ-ישראל

חיים קותיאל ודוד שרון

מבוא

עוצמות הגשם נקבעות בראש ובראשונה על-פי המנגנון היוצר את הגשם: גשם הנגרם על-ידי מעבר שקע ברומטרי יהיה לרוב גשם ממושך, פרוס על-פני שטח נרחב ובעל עוצמה נמוכה עד בינונית, 5–15 מ"מ לשעה. לעומת זאת, גשם הנגרם כתוצאה של קונוקסיה מקומית הוא גשם קצר, נקודתי ובעוצמה גבוהה של עד 200 מ"מ/שעה (Walton, 1969; Byers, 1974). הכוונה היא כמובן לעוצמות גשם רגעיות, הנמשכות לעתים רק דקות ספורות, הגם שהן מבטאות ביחידות שעתיות.

ירידת גשם בעוצמה גבוהה תלויה במספר תנאים: א. הספקת לחות מספקת; ב. אי-יציבות גדולה, המאפשרת קיום זרמי אוויר אנכיים עד לגובה קריטי מסוים.

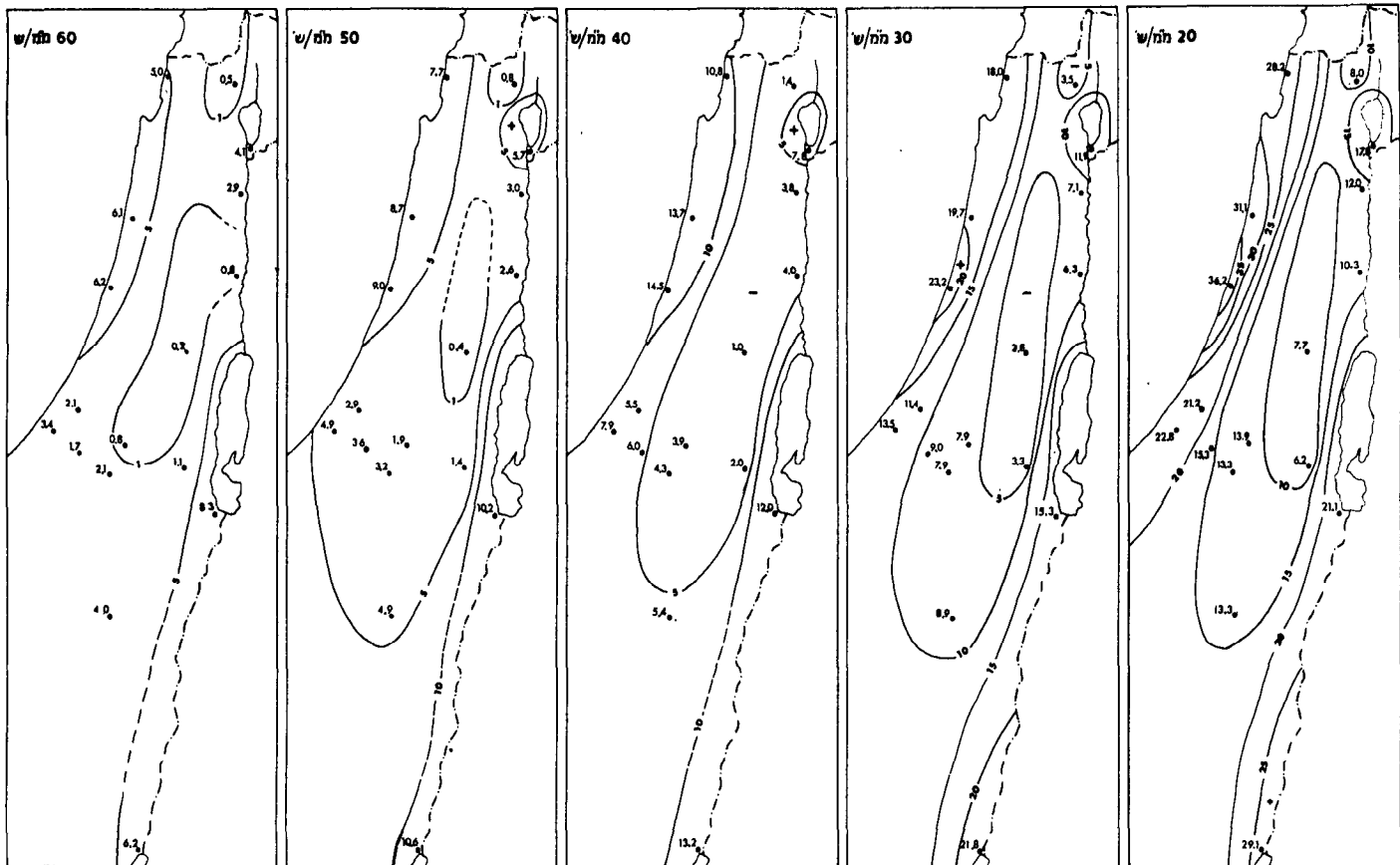
במצב זה יכולים להתקיים התכנסות של אדי מים מאיזור נרחב וריכוזם בשטח מצומצם בצורת משקעים. בגלל הורמים האנכיים החזקים הקיימים בתנאים המקומיים אין הטיפות הנוצרות בענן נופלות אלא כשהן נעשות גדולות יחסית ואז — כאשר נאגרת בענן כמות מים גדולה מאוד, מתחילה ההמטרה ובעוצמה גבוהה מאוד. בגלל העוצמה הגבוהה אין ההמטרה יכולה להימשך פרק זמן ארוך ובגלל העובדה, שלצורך יצירת הענן נקלטה לחות משטח נרחב מאוד הגשם אינו יכול להתפרס על שטח גדול. אלה הן התכונות העיקריות של גשמים קונוקטיביים, ומכאן הקשר בין אלה ובין עוצמות גשם גבוהות.

גשמים קונוקטיביים מופיעים אצלנו הן כגשמים מקומיים והן כחלק של מערכות גשם נרחבות, חזיתיות וכדומה. באזורים שבהם הפעילות הקונוקטיבית חזקה יותר תהיה שכיחות עוצמות הגשם הגבוהות גדולה יותר מאשר באזורים שבהם הגשמים הקונוקטיביים נדירים. בדרך כלל, עוצמות גשם של 20–30 מ"מ/שעה נחשבות כעוצמות-סף גבוליות לגשם קונוקטיבי (Byers, 1974; Gruber, 1973; Katz, 1976). בעבודה הנוכחית, כל התייחסות ל"גשם קונוקטיבי" כוונתה לגשם שירד בעוצמה שמעל ל-30 מ"מ/שעה.

להלן מובאות תוצאות של ניתוח עוצמות של כל הגשמים שירדו במשך 10 שנים רצופות בתחנות שנבחרו. מטרת הניתוח היא למצוא עדויות למכניזם של הורדת הגשמים באזורי הארץ השונים. אי לכך אין התוצאות מוצגות בערכים מוחלטים של כמויות הגשם בכל עוצמה ועוצמה, אלא בערכים יחסיים מתוך כמות הגשם הכללית בכל תחנה. באופן זה ייקל עלינו לבטא ולהשוות את משקלם היחסי של גשמים בעוצמות נמוכות, בינוניות וגבוהות בכל איזור ואיזור.

ההתפלגות הכללית של עוצמות הגשם (ממוצע שנתי)

ציור 1 מתאר את אחוז הגשם שירד מעל לעוצמות מסוימות בתחנות השונות. צורה זו



ציור 1. אחוזי הגשם שירד מעל עוצמה נתונה בכל השנה

של הצגת התוצאות מאפשרת להעריך את משקלם של הגשמים הקונוקטיביים, יחסית ליתר סוגי הגשמים, שירדו בכל תחנה ותחנה.

כבר ממבט ראשון בתוצאות ניתן להבחין בקיומה של איזו חוקיות, המתבטאת בחלוקה אוורית של עוצמות הגשם; לדוגמה: באזור ים-המלח, הערבה ומישור החוף, 15%–23% מכל כמות הגשם שם יורדת מעל עוצמה של 30 מ"מ/שעה, בעוד שברצועת ההרים רק כ-3% מהגשם יורדים בעוצמה זאת, וביתר אזורי הארץ — כ-10%. אולם ערכים אלה שונים מאוד בין עונה לעונה ואנו נעיין בהתפלגויות לכל עונה בנפרד.

התפלגות עוצמות הגשם לפי עונות

בטבלה 1 מרוכזים אחוזי הגשם הקונוקטיבי, שירדו בתחנות השונות לפי חודשים. ניתן לראות בבירור, שקיימים הבדלים גדולים בין החודשים אוקטובר—מאי מחד גיסא, ובין החודשים דצמבר—פברואר מאידך גיסא. עובדה זו תואמת את המצוי בספרות המטאורולוגית בארץ, הכוללת תיאורים שונים של שטפונות או "שברי-ענן", שאירעו בחודשים אוקטובר—נובמבר או אפריל—מאי (כצנלסון, 1955; 1967; 1968/9; אשבל, 1976).

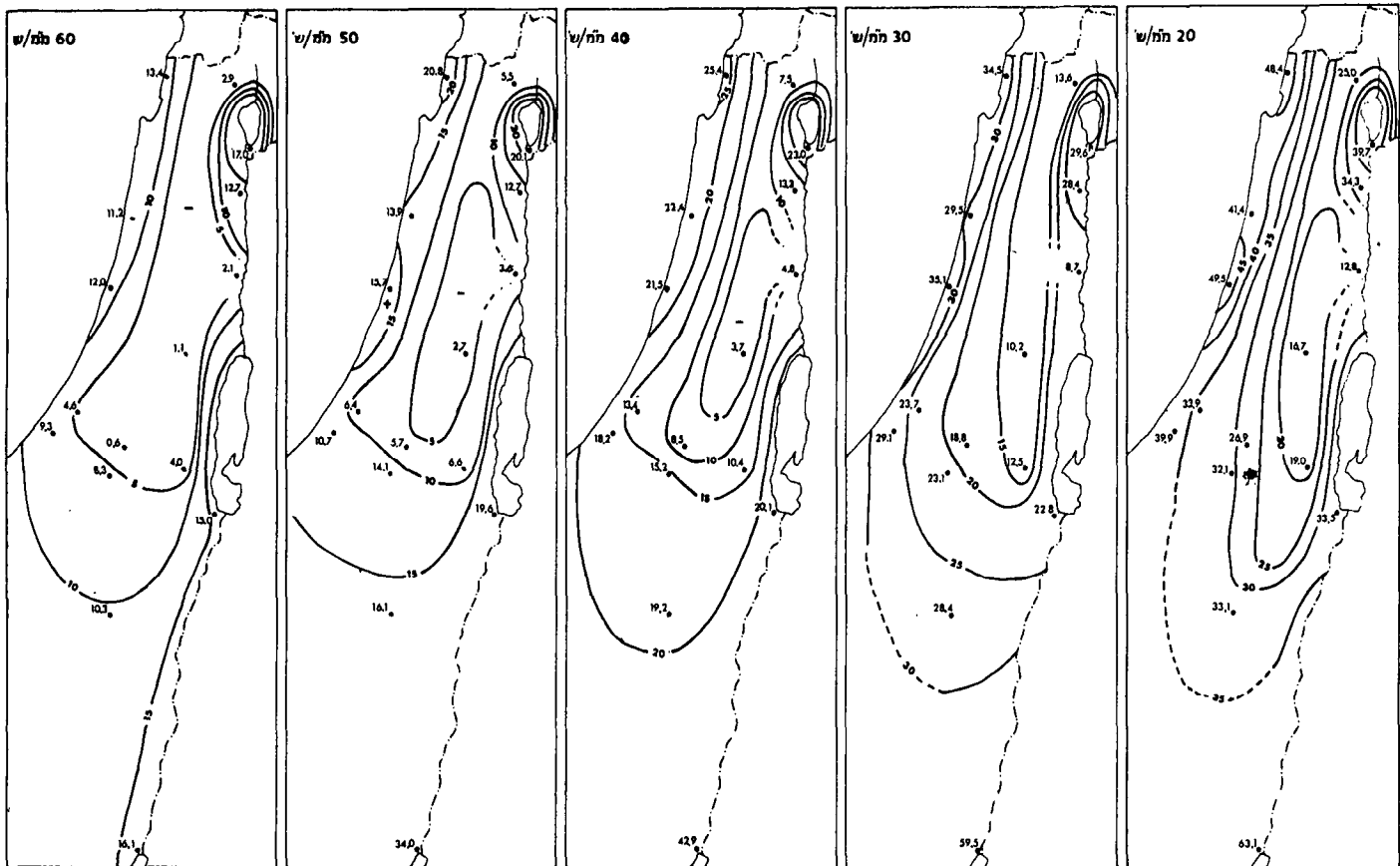
על סמך התוצאות שנתקבלו והתבססות על הספרות חולקה עונת הגשם לשלוש עונות בנות שלושה חודשים כל אחת: ספטמבר—אוקטובר—נובמבר: "סתיו"; דצמבר—ינואר—פברואר: "חורף"; מארס—אפריל—מאי: "אביב".

ט ב ל ה 1

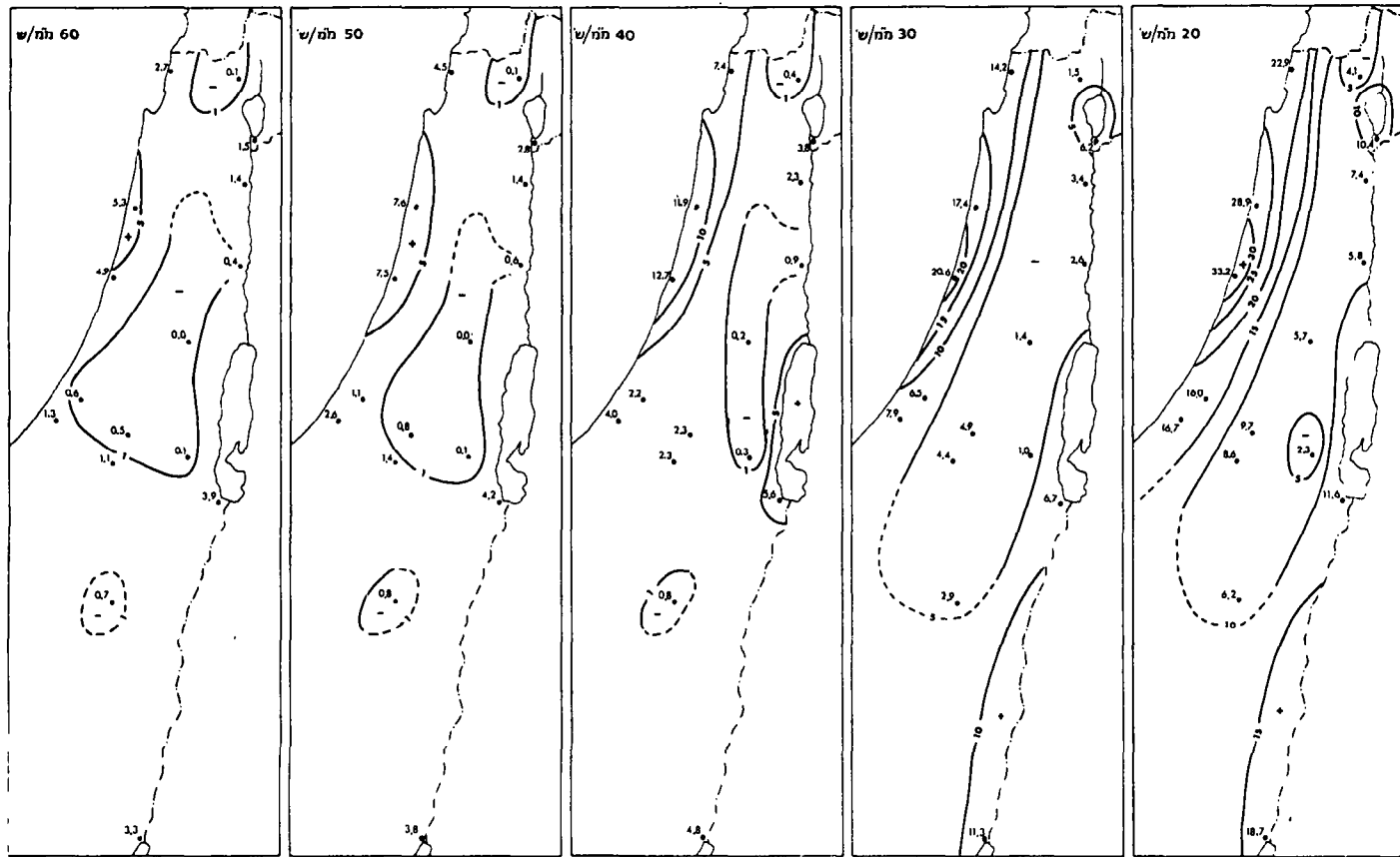
אחוזי הגשם שירד בעוצמה שמעל ל-30 מ"מ/שעה בתחנות השונות בחודשים השונים

התחנה	ספט'	אוק'	נוב'	דצמ'	ינו'	פב'	מארס	אפר'	מאי
נהריה	0.0	33.9	35.4	19.7	9.1	14.4	14.1	13.3	16.2
הר כנען	0.0	20.3	11.2	3.8	0.2	0.6	1.9	2.4	4.2
דגניה א'	43.5	42.8	21.7	6.6	5.0	7.9	11.9	22.1	34.6
מעוז חיים	*	2.8	34.5	1.9	4.8	2.9	1.0	13.1	22.2
עין החורש	0.0	44.4	22.6	19.3	14.2	20.9	17.3	22.5	12.0
ע'ור פרעה	*	0.0	9.1	0.4	2.9	3.8	18.6	4.4	0.0
תל-אביב	0.0	45.7	31.5	24.1	17.3	21.7	19.6	23.0	0.0
ירושלים	0.0	12.5	9.6	1.3	0.9	2.3	2.1	0.4	9.4
דורות	*	33.8	22.0	9.8	5.3	3.8	15.0	25.7	0.0
בארי	*	38.9	27.0	12.3	5.6	6.1	8.9	23.2	*
להב	0.0	29.4	15.1	4.0	5.0	5.8	4.2	17.3	0.0
באר שבע	*	43.9	14.3	4.9	2.2	7.3	9.5	5.1	12.3
ערד	*	26.7	5.7	0.7	1.3	1.1	2.4	5.8	0.0
סדום	*	0.0	25.3	12.0	4.8	3.2	5.4	48.3	25.9
מצפה רמון	*	2.8	40.2	2.4	4.6	1.6	3.1	8.9	72.6
אילת	*	76.0	53.6	18.2	5.5	13.8	0.0	15.3	10.3

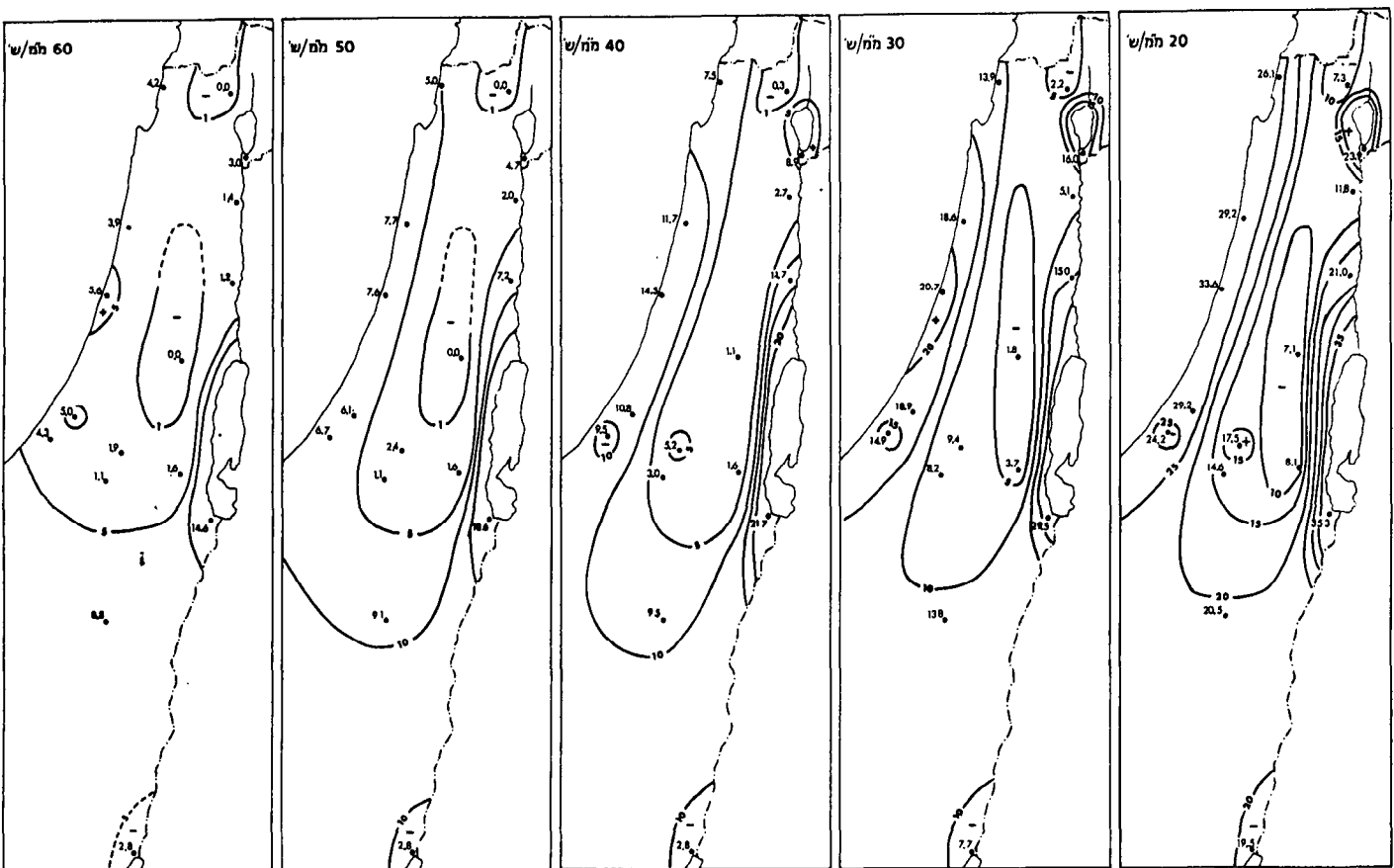
* לא ירד גשם כלל בחודש זה. במקרים שבהם צוין 0.0 ירד גשם רק בעוצמות נמוכות ממה שצוין בטבלה (30 מ"מ/שעה).



ציור 2. אחוזי הגשם שירד מעל עוצמה נתונה בסתיו



ציור 3. אחוז הגשם שירד מעל עוצמה נתונה בחורף



ציור 4. אחוז הגשם שירד מעל עוצמה נתונה באביב

ס ת י ו : עונה זו היא הפחות גשומה מבין השלוש ברוב התחנות, להוציא איזור החוף. לפי אלבשן (Elbashan, 1966), יורדים בעונה זו 10%-20% מכמות הגשם השנתית. יחד עם זאת, זוהי העונה שבה מתקבלות עוצמות הגשם הגבוהות ביותר בכל התחנות כמעט. השוואה בין ציורים 1 ל-2 מלמדת, שבכל התחנות, ללא יוצא מן הכלל, אחוז כמות הגשם שירד מעל עוצמה מסוימת היה גדול יותר בסתיו מאשר בסך הכל השנתי, וזאת עבור כל העוצמות; איזור אילת מצטיין בעוצמות הגשם הגבוהות ביותר: כ-60% מכמות הגשם שירדה שם היא מעל עוצמה של 30 מ"מ/שעה. אזורים אחרים, שבהם עוצמות הגשם גבוהות בסתיו, הם: איזור הכנרת (דגניה), מישור החוף והר הנגב.

אזורי ההרים, במרכז הארץ ובצפונה, מצטיינים גם בסתיו בעוצמות נמוכות יחסית. כך, למשל, בעוצמות שמעל ל-30 מ"מ/שעה ירדו באזורים אלה פחות מ-15% מכמות הגשם, לעומת למעלה מ-30% במישור החוף וכאמור כ-60% באיזור אילת. במצפה-רמון, הנמנית גם היא עם איזור ההר, עוצמות הגשם גבוהות יותר מבשאר אזורי ההר. בדגניה מבחינים במגמה דומה של עוצמות גבוהות יותר יחסית לסביבה, וזאת כנראה מפני שהתחנה נמצאת באיזור של מתלול חריף.

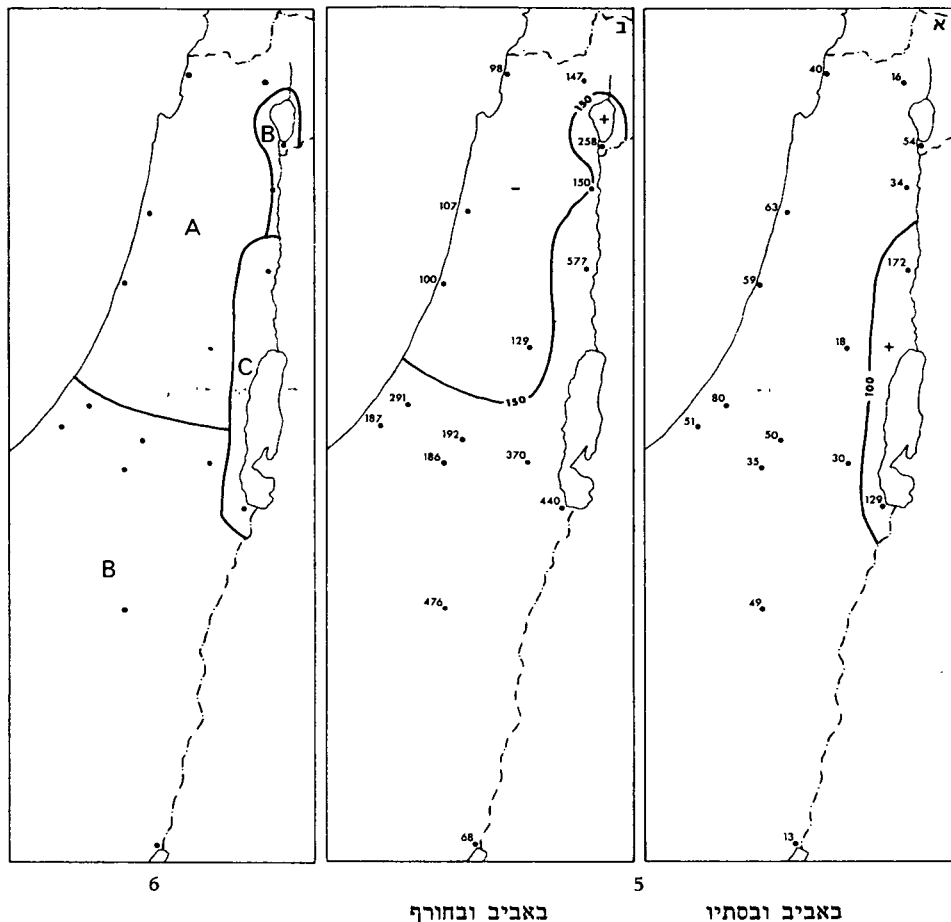
ח ו ר פ : עונה זו היא עונת הגשם העיקרית בארץ. לפי אלבשן (Elbashan, 1966), יורדים בה 55%-70% מכמות הגשם השנתית. בעונה זו העוצמות נמוכות יותר מאשר בשתי העונות האחרות בכל אזורי הארץ (פרט לאילת *).

בציור 3 ניתן לראות את ההתפלגות המצטברת של העוצמות השונות בחורף. אזורים שבהם העוצמות גבוהות יחסית גם בעונה זו הם: מישור החוף (בעיקר המרכזי), ובמקצת הערבה. ביתר אזורי הארץ עוצמות הגשם נמוכות יחסית כאשר גם הפעם אזורי ההרים מצטיינים בעוצמות נמוכות.

א ב י ב : עונה זו היא עונת ביניים בין הסתיו לחורף מבחינת כמויות הגשם היורדות בה. לפי אלבשן (Elbashan, 1966) יורדים בעונה זו 15%-35% מכמות הגשם השנתית. מבחינת עוצמות הגשם, מצטיינת עונה זו בעוצמות גבוהות מאלה שבחורף (פרט, כאמור, לאילת) ובדרך-כלל גם נמוכות מאלה שבסתיו. בדרך-כלל קיים דמיון בין התפלגות העוצמות של הגשמים באביב ובין התפלגות העוצמות הממוצעת בכל השנה, כאשר ככל שמדרימים כן העוצמות של האביב הולכות ונעשות גבוהות יותר מהעוצמות של כל השנה. בסדום העוצמות הן גבוהות במיוחד בעונה זו, לדוגמה: מעל ל-20% מכמות הגשם בעונה זו ירד מעל עוצמה של 40 מ"מ/שעה. אזורי ההרים הם גם בעונה זו האזורים בעלי העוצמות הנמוכות **. ציור 4 מראה את התפרוסת המרחבית של עוצמות הגשם באביב.

ס י כ ו מ : עוצמות הגשם הגבוהות שכיחות ביותר בסתיו ובמידה פחותה במקצת באביב, ואילו בחורף הן נדירות יחסית. אולם זוהי תמונה כוללנית למדי ואינה נכונה לגבי כל אזורי הארץ. ציור 5 א' מראה את היחס, שבין אחוז הגשם הקונוקטיבי (מעל 30 מ"מ/שעה) שירד באביב ובין זה שירד בסתיו בתחנות השונות. ניתן להבחין, שבאיזור בקעת הירדן

* בחודשי האביב ירדה באילת כמות גשם קטנה מאוד, שאיננה מהווה מדגם מייצג.
** במישור החוף עוצמות הגשם בעונה זו אמנם גבוהות יחסית לאזורי ההרים, אך איזור זה אינו בולט בעונה זו כאיזור בעל העוצמות הגבוהות ביותר, כפי שהדבר נכון בחורף. על הסיבות לכך נדון בהרחבה בהמשך.

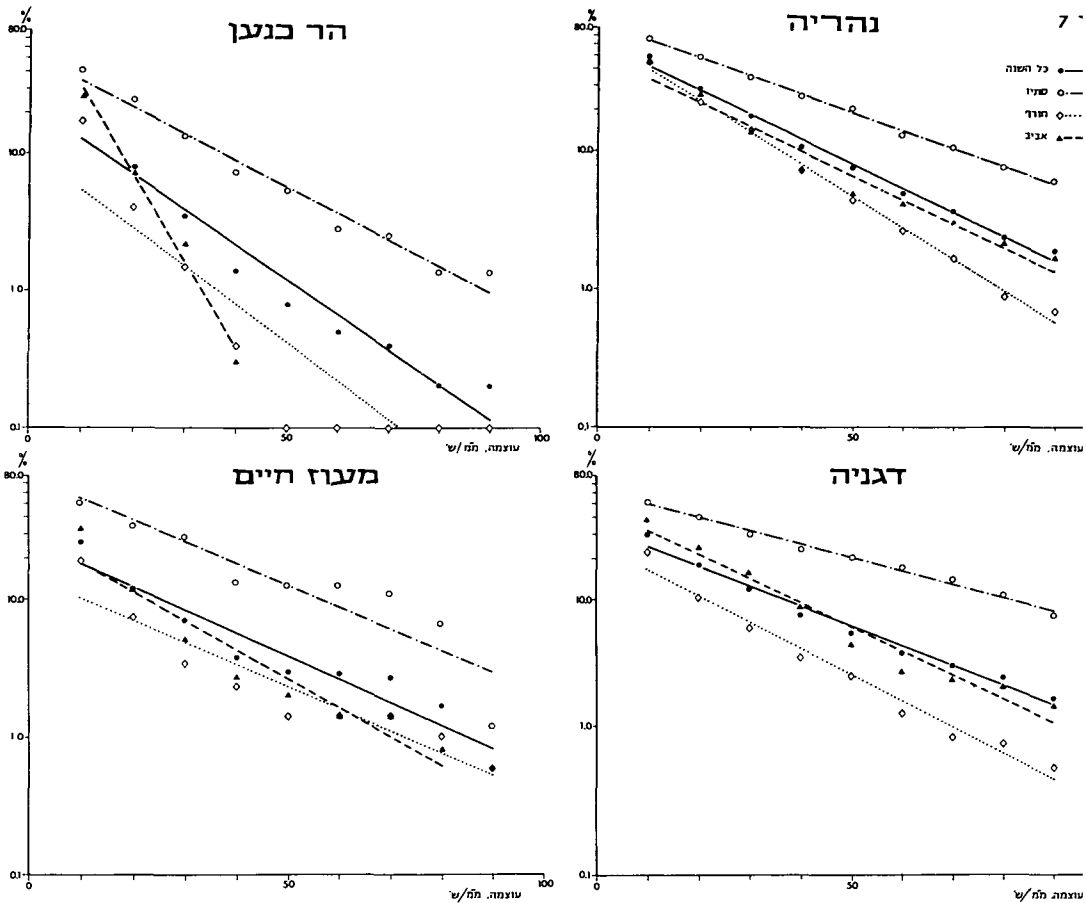


ציור 5. היחס בין אחוז הגשם הקונוקטיבי (%)

ציור 6. חלוקה לאזורים על-פי העונות השונות של פעילות קונוקטיבית

A — עונה אחת של פעילות קונוקטיבית מוגברת בסתיו. B — שתי עונות של פעילות קונוקטיבית מוגברת: העיקרית בסתיו, והמשנית באביב. C — שתי עונות של פעילות קונוקטיבית מוגברת באביב ובסתיו.

המרכזית ובאיזור ים המלח (ע'ור פרעה—סדום) הערכים גבוהים מ-100, דהיינו הגשמים הקונוקטיביים שכיחים יותר יחסית באביב מאשר בסתיו; בשאר אזורי הארץ הגשמים הקונוקטיביים באביב שכיחים פחות יחסית לסתיו ומהווים, מבחינת משקלם היחסי, קצת יותר ממחצית הגשמים הקונוקטיביים בסתיו. באזורי ההרים התהליכים הקונוקטיביים באביב נדירים מאוד ומהווים עד 30% לכל היותר יחסית למשקלם בסתיו, כאשר קיימת מגמה של עליית אחוז זה ככל שמדרימים. אולם גם תמונה זו היא עדיין כוללנית למדי.



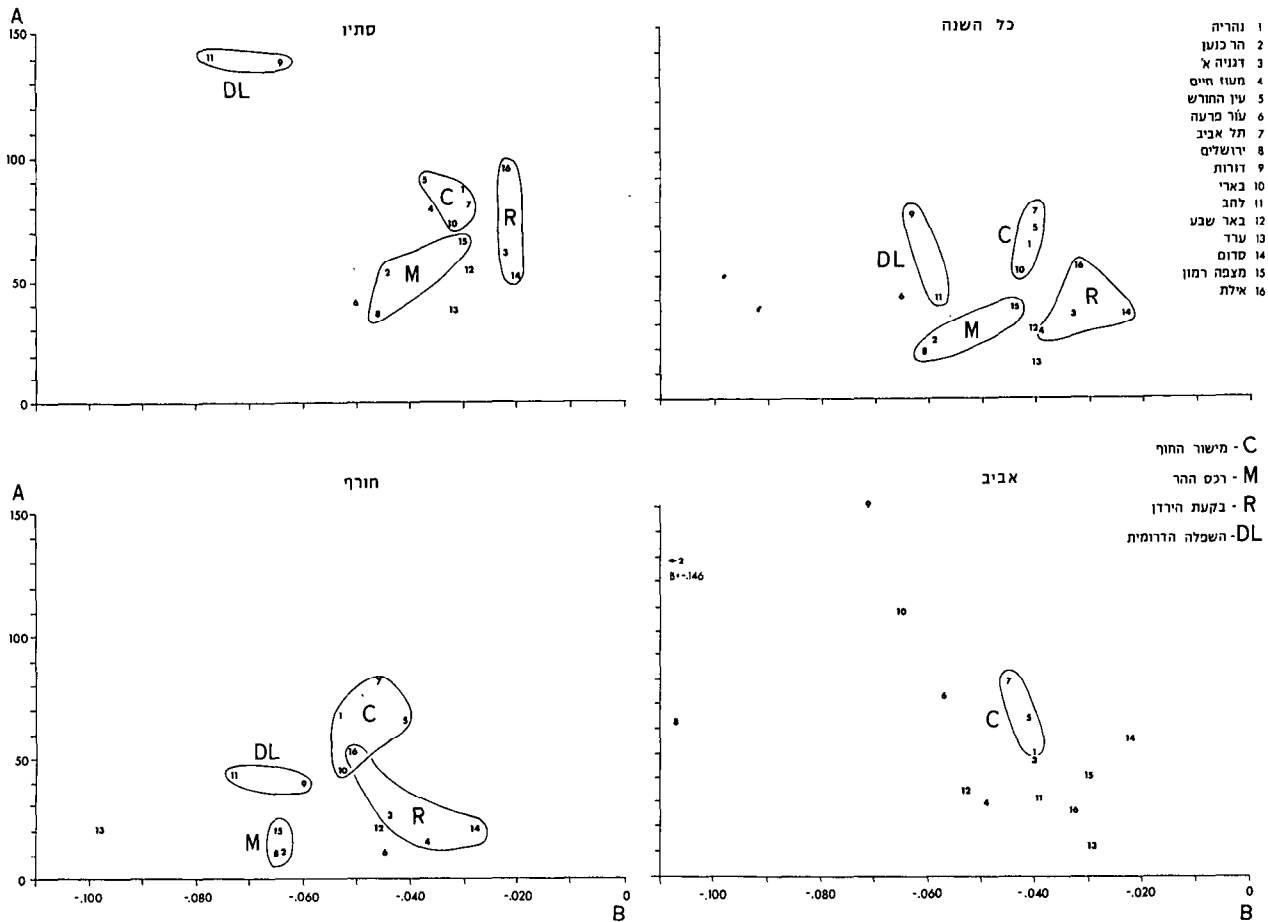
ציור 7. קווי הרגרסיה המתארים את התפלגות עוצמות הגשם בארבע תחנות נבחרות

ציור 5' מראה את היחס שבין אחוז הגשם הקונוקטיבי, שירד באביב ובין זה שירד בחורף בתחנות השונות. מתוך ציור זה ניתן להבחין בהבדל ברור בין התחנות לאורך מישור החוף, שבהן הגשמים הקונוקטיביים בחורף ובאביב הם בשכיחויות יחסיות דומות, ובין איזור הנגב ובקעת הירדן, ששם הגשמים הקונוקטיביים באביב שכיחים פי שניים או שלושה ואף יותר מאשר בחורף. מכאן, שכאשר מדברים על שכיחות גשמים קונוקטיביים בעונות השונות יש לחלק את ארץ-ישראל לשלושה אזורים עיקריים:

איזור A, שבו קיימת עונה אחת של פעילות קונוקטיבית מוגברת בסתיו: מישור החוף ורצועת ההרים בצפון הארץ ובמרכזה.

איזור B, שבו קיימות שתי עונות של פעילות קונוקטיבית מוגברת, העיקרית בסתיו והמשנית באביב: הנגב, הערבה ובקעת כנרת.

איזור C, שבו קיימות שתי עונות של פעילות קונוקטיבית מוגברת, באביב ובסתיו: בקעת הירדן המרכזית ובקעת ים המלח (ציור 6).



ציור 8. המיקום המרחבי של מקדמי A ו-B בתחנות השונות

מסקנה זו תואמת חישוב של כנלסון (1967) של עוצמות גשם שעתיות ממוצעות לפי חודשים בשתי תחנות המייצגות, האחת, את מישור החוף המרכזי (רמלה) והשנייה את בקעת כנרת (דגניה א'). בעוד שברמלה עוצמות הגשם השעתיות הממוצעות הן הגבוהות ביותר בחודשים ספטמבר—אוקטובר, 6 מ"מ/שעה, והולכות ופוחתות עד לקצת פחות מ-3 מ"מ/שעה בחודשים אפריל—מאי, דהיינו עונה אחת של פעילות קונוקטיבית מוגברת בסתיו כהגדרת איזור A, בדגניה א', בחודשים ספטמבר—אוקטובר, עוצמות הגשם השעתיות הממוצעות הן 5.5 מ"מ/שעה; הן פוחתות ל-2.7 מ"מ/שעה בחודשי החורף ועולות ל-3.4 מ"מ/שעה באפריל—מאי, דהיינו שתי עונות של פעילות קונוקטיבית מוגברת, כאשר העיקרית חלה בסתיו והמשנית חלה באביב, כהגדרת איזור B.

תיאור התפלגות עוצמות הגשם בעזרת נוסחה ניסיונית חיפוש אחר נוסחה, שתבטא את התפלגות עוצמות הגשם בכל תחנה ותחנה העלו, שהנוסחה

$$Y = ae^{bx} \quad (1)$$

מבטאת את ההתפלגות בצורה הטובה ביותר, כאשר:
 x — עוצמת הגשם ב— (מ"מ/שעה).
 y — אחוז כמות הגשם, שירד מעל העוצמה של x .
 a, b — קבועים.

נוסחה (1) ניתנת להיכתב, על-ידי שינוי קל, באופן הבא:

$$\ln y = bx + \ln a \quad (2)$$

כאן ניתן לראות שהגרסיה היא ליניארית על צירים סמילוגריתמיים. התאמתה של נוסחה זאת לביטוי הקשר בין גודל העוצמה והשכיחות היחסית שלה מודגמת בציור 7. ההתאמה היא טובה בתחום העוצמות של 10–100 מ"מ/שעה.

רגיונליזציה של מקדמי הרגרסיה

ערכי המקדמים a, b של כל התחנות ובכל העונות מוצגים בציור 8. בציור זה ניתן לראות את הקירבה המספרית של המקדמים של תחנות הנמצאות בחבלים גיאוגרפיים מוגדרים. תוצאה זאת כשלעצמה היא אולי החשובה ביותר בעבודה זאת, מפני שהיא מהווה עדות אובייקטיבית לחוקיות הגיאוגרפית הקיימת לגבי מאפייני הגשם בארצנו. החבלים הבאים לביטוי בציור 8 הם:

מישור החוף (C): נהריה, עין החורש, תל-אביב, בארי
 ההרים (M): הר כנען, ירושלים, מצפה רמון
 שקע הירדן (R): דגניה, מעוז חיים, סדום, אילת
 השפלה הדרומית (DL): דורות, להב

התחנות שלהלן אינן משתבצות בחלוקה החבלית הזאת: באר שבע, ערד ועזר פרעה. טבלה 2 מציגה ערכים ממוצעים של המקדמים המאפיינים את החבלים הנ"ל בכל אחת

מהעונות. הערכים הממוצעים לגבי כל השנה (עמודה אחרונה בטבלה) מראים את הקשר בין המקדמים הללו ובין אופי הגשם. כך, למשל, ערכו המוחלט של b (שיפוע הקו) גמוך ביותר בבקעת הירדן ובערבה, שבהן עוצמת הגשם היא הגבוהה ביותר, ואילו באיזור ההרים, ששם העוצמות הן נמוכות, ערכו המוחלט של b הוא הגבוה ביותר. מקדם a מבטא את ההבדלים בעוצמת הגשם בתוך החבלים עצמם. כך, למשל, a גבוה יותר במישור החוף המרכזי מאשר בצפוני ובדרומי, בדומה לעוצמות עצמן. אותו מצב קיים גם באיזור ההרים, ששם העוצמות של הר הנגב גבוהות מאלה של הרי צפון הארץ ומרכזה. דברים אלה נכונים גם בעונות השונות, בנפרד.

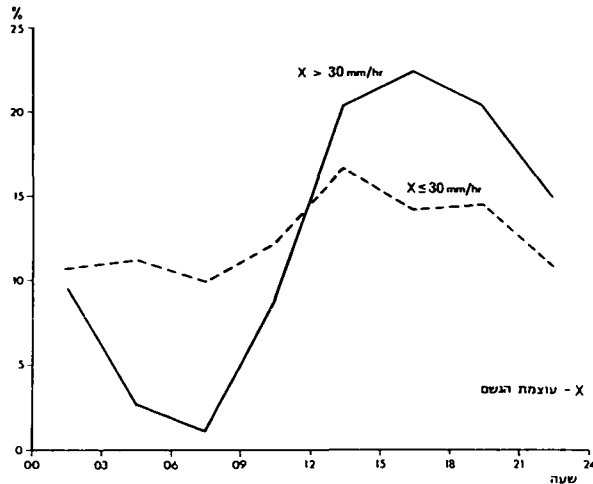
השינויים בעוצמות הגשם בין החבלים הגיאוגרפיים השונים וגם בתוכם מבוטאים בצורה הברורה ביותר בציור 8. בציור זה, ככל שתחנה מופיעה ימינה וגבוה יותר ביחס לצירים, עוצמות הגשם בה גבוהות יותר. כך אנו יכולים לראות שבכל העונות, עוצמות הגשם באיזור ההרים, M , הן נמוכות ביותר (כלומר, שכיחות העוצמות הגבוהות היא קטנה ביותר) ואילו במישור החוף, C , ובבקעת הירדן והערבה, R , הן גבוהות. אשר להשתנות בתוך החבלים עצמם, ציור זה מראה שוב, שהגשמים בהר הנגב הם בעלי עוצמות גבוהות יותר מאשר בהרי יהודה והגליל. כן מראה הציור את התגברות העוצמות הגבוהות מצפון לדרום לאורך שקע הירדן ובמידה מסוימת גם לאורך חוף הים.

ט ב ל ה 2

מקדמי הרגרסיה בין עוצמת הגשם ושכיחותה היחסית בעונות שונות, בממוצע לחבלים גיאוגרפיים שונים

ממוצע שנתי		אביב		חורף		סתיו		ה א י ז ו ר
b	a	b	a	b	a	b	a	
	58	51		56				צפוני ודרומי (נהריה, בארי)
—041		—042		—048		—032	83	מישור החוף
	73	73		73				מרכזי (תל-אביב, עין החורש)
	21			11			45	הגליל ויהודה (צפת, ירושלים)
—051				—065		—040		ההרים
	37			20			66	הנגב (מצפה רמון)
	33			20			56	בקעת הירדן וים המלח
—032				—040		—021		בקעת הירדן והערבה
	54			52			95	אילת
—061	58			—041	41	—071	140	השפלה הדרומית

בעונת הסתיו מתבלט בציור 8 ייחודן של תחנות השפלה הדרומית, דורות ולהב, ויש מקום לבדיקת השוני בין אופי הגשמים הללו ובין הגשמים באזורים אחרים ובעונות אחרות. בעונת האביב, החלוקה החבלית מיטשטשת מאוד. עובדה זאת מצביעה כנראה על כך שאירועי הגשם הם יותר מקומיים ואקראיים וגורמים לשינויים גדולים גם בתוך החבלים עצמם.



ציור 9. התפלגות כמויות הגשם, שירדו מעל ומתחת לעוצמה של 30 מ"מ/שעה לפי שעות היממה

דיון

תפרוסת אחוזי הגשמים שמעל לערכי הסף באזורים ובעונות השונות מראה, שהגשמים בעוצמות גבוהות נדירים יחסית באזורי ההרים בצפון ובמרכז הארץ ושכיחים מעט יותר בדרומה. באופן כללי השכיחות היחסית של הגשמים הללו יותר בדרום הארץ מאשר בצפונה וכן לאורך בקעת הירדן ובמישור החוף.

אם נתייחס למשמעות הקלימטולוגית של הממצאים, הרי, שידוע, שטמפרטורות גבוהות בסמוך לפני הקרקע מגבירות את אי היציבות ועל-ידי כך מעודדות קונוקציה. באזורים, שבהם הטמפרטורות גבוהות בסמוך לפני הקרקע, יהיו תנאים טובים להתפתחות קונוקטיבית מוגברת. דברים אלה מסבירים את השכיחות הגבוהה של גשמים בעוצמה גבוהה שנמצאה בעבודה זאת באזורים אחדים ואף בשעות ידועות של היום (ראה להלן). מסיבות דומות ניתן להבין מדוע בעונות המעבר החמות יותר מאשר החורף הקונוקציה שכיחה יותר וכתוצאה מכך גם עוצמות הגשם בהן גבוהות יותר מאשר בחורף. העובדה שבסתיו העוצמות גבוהות בדרך כלל מאשר באביב בעיקר במישור החוף מוסברת בכך, שבעונה זו של השנה אי היציבות של גוש האוויר הבא מן הים החם יחסית ליבשה, גדולה יותר מאשר באביב, שבו גוש האוויר מגיע מהים הקר יחסית ליבשה. מכאן, שבסתיו, כתוצאה מאי היציבות הגדולה, המגע עם קו החוף מספיק על מנת להוריד גשם בעוצמה גבוהה מאוד לאורך החוף, ואילו באביב גוש האוויר הבא מהים והיציב יחסית נע לרוחב המדינה, מתחמם, הופך להיות בלתי יציב ומוריד גשם בעוצמה גבוהה בפנים הארץ. ואכן, בשקע הירדן העוצמות גבוהות יותר באביב מאשר בסתיו.

מהדברים הללו ניתן להגיע גם למסקנות עקיפות באשר לגורמים המשפיעים על שכיחותן של עוצמות גשם גבוהות ועל אי היציבות הקשורה בכך. בעוד שבאזור הנגב ושקע הירדן הרחוקים מן הים עיקר אי היציבות נגרמת כתוצאה מחימום פני הקרקע על-ידי קרינה

ישירה, הרי שבאיזור מישור החוף תהליך זה של חימום פני הקרקע הוא רק גורם משני ביצירת גשמים קונוקטיביים, ואילו הבדלי הטמפרטורות בין היבשה לים מהווים גורם חשוב לא פחות, ובדרך כלל אף חשוב יותר, ביצירת אי היציבות הדרושה ליצירת גשמים קונוקטיביים.

מסקנות אלה מקבלות חינוק נוסף מניתוח תוצאות ההתפלגות השעתית של עוצמות הגשם. כ-80% מסך כל הגשמים הקונוקטיביים בנגב יורדים בשעות החמות של היממה וקיימת התאמה טובה בין השעות שבהן פני הקרקע חמים ביותר ובין השעות שבהן עוצמות הגשם הן הגבוהות ביותר (ציור 9). לעומת זאת, במישור החוף קיימים שני שיאים בפעילות הקונוקטיבית, האחד בשעות הלילה (2100-0300) והשני בשעות הצהריים (Kutiel & Sharon, 1980). בעוד שאת השיא של הצהריים ניתן לייחס לחימום פני הקרקע, השיא של הלילה קשור להבדל הטמפרטורה שבין הים ליבשה, שהוא בשעות אלה בשיאו לטובת הים.

רשימת ספרות

- אשבל, ד' (1976), שקע בים האדום גורם לשברי ענן ולשטפונות כבדים, מטאורולוגיה בישראל, כרך 12 מס' 1.
- כצנלסון, י' (1955), עוצמות הגשם בארץ ישראל, כתבים מטאורולוגיים, סדרה ה' מס' 3, הוצאת השרות המטאורולוגי, בית-דגן.
- כצנלסון, י' (1967), אקלים ארץ ישראל לאזוריה, רשימות מטאורולוגיות, סדרה א' מס' 23, בית-דגן.
- כצנלסון, י' (1968/9), גשמי ארץ ישראל כגורם במשק המים של הארץ, סדרה א' מס' 24, הוצאת השרות המטאורולוגי, תל-אביב.
- Byers, H. R. (1974), *General Meteorology*, McGraw-Hill.
- Elbasha, D. (1966), Monthly Rainfall Isomers in Israel, *I.J.E.S.*, Vol. 15, pp. 1-7.
- Gruber, A. (1973), Estimating Rainfall in Regions of Active Convection, *J.A.M.*, vol. 12, pp. 110-118.
- Katz, I. (1976), *A Rain Cell Model — 17th Conf. Radar Meteorology Oct. 26-29, 1976, Seattle, Wash., Preprint Volume*, pp. 442-447.
- Kutiel, H. & Sharon, D. (1980), Diurnal Variation of Rainfall in Israel, *Arch. Met. Geoph. Bioklim.* (in press).
- Walton, K. (1969), *The Arid Zones*, Aldine Publishing Company, Chicago.

המעקב אחר סופות גשם בנגב הצפוני – ניתוח בקנה מידה בינוני (mesoscale)

איטת שלומאי-אבן זהר

סופות גשם ניתנות להגדרה כמערכות מטאורולוגיות הכוללות עננים, משקעים ולעתים אף רוחות חזקות ומשבייות. בנוסף לתנועות האנכיות של אוויר רווי אדים ועשיר בפאזות נוזליות ומוצקות של המים, נמצאת הסופה בתנועה אופקית מתמדת תוך-כדי התפתחות (משקעים על-פני הארץ) ודעיכה (היעלמות המשקעים).

מאז הוסברה הקונוקציה באטמוספירה כתהליך מקרי למדי, שבו התחממות קרינתית של פני השטח משחררת את אי היציבות של גוש אוויר בלתי יציב פוטנציאלית, חלה התפתחות רבה בהבנת תהליכי יצירת המשקעים. קיימת הסכמה כללית, כי התנהגות הסופה תלויה במבנה התלת-ממדי של האטמוספירה, ולשם תיאורה המדויק יש צורך בבחינה מקיפה של התנהגות האלמנטים המטאורולוגיים בזמן ובמרחב. תשומת לב רבה מוקדשת לאחרונה לבחינת קונוקציה בקנה מידה גדול, המתבטאת בקווי תזוית (Squall lines).

הבעיות הקשורות בתצפית יעילה בסופות השונות נפתרו בעיקר, עקב השימוש הגובר באמצעי חישה יעילים, כמו הראדאר המטאורולוגי ורדיוסונדות משוכללות.

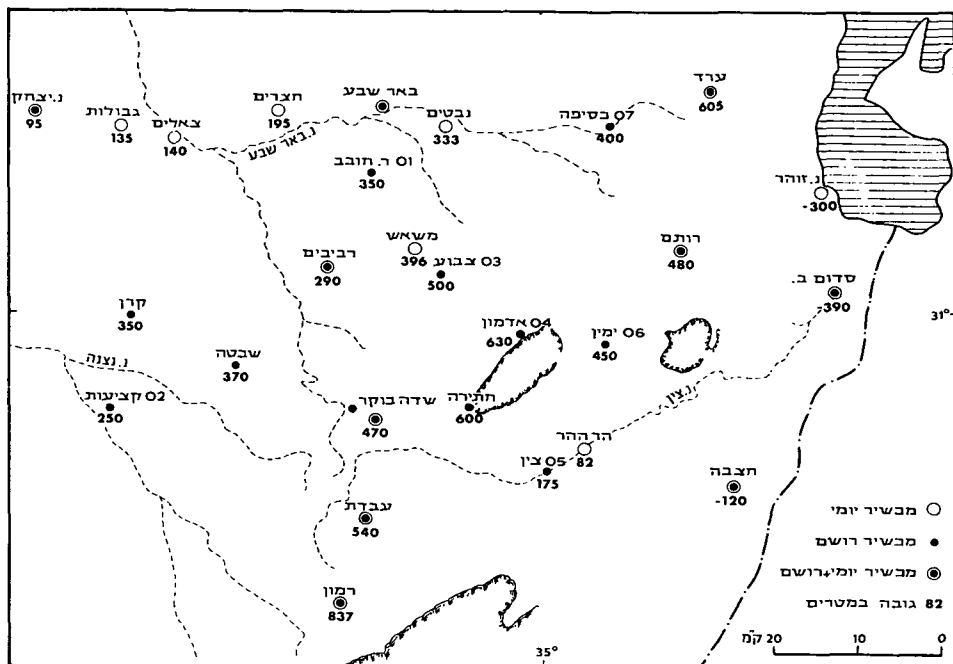
להלן יודגם שחזור מהלכן של סופות גשם בנגב הצפוני. הדגש יושם בתופעות בקנה מידה בינוני המאפיינות אותן. מעקב זה מעורר מספר קשיים הקשורים לאופי הגשם הנצפה באיזור זה ולדרכי העיקוב אחר התפתחות הסופות. בהמשך הדברים יוצגו קשיים אלה בצד האמצעים ליישבם.

מורכבות התנאים ליצירת המשקעים בנגב ידועה זה כבר: מערכות הצירקולציה של הרחבים הבינוניים, שתנועתן הכללית ממערב למזרח, קובעות את משטר המשקעים גם באיזור זה. אולם הדומיננטיות שלהן קטנה כלפי דרום. מגמת ירידה זו מסמנת גם את השפעתה הגדלה של רצועת הלחץ הגבוה של הרחבים הסוב-טרופיים. גורם חשוב נוסף מתבטא בהתהוות קצרת חיים של אפיק לחץ רדוד בקרקע (אפיק ים-סוף), אשר חשיבותו ביחס לגשמי האיזור גדלה באופן גס מצפון לדרום.

בנוסף למערכות הזרימה הללו, המתקיימות בקנה מידה גדול (סינופטי) והאינטראקציה האפשרית ביניהן, ידועות גם השפעות בקנה מידה בינוני, הנוגעות למיקומו של האיזור ביחס לקו החוף של הים-התיכון (ניתוק גדל ממקור הלחות כלפי דרום ומזרח) ולתכונותיו הפיזיוגרפיות (גיוון טופוגרפי ניכר).

כתוצאה משילוב תנאים זה אופיו של הגשם בנגב מגוון מאוד. קיימת שכיחות גבוהה של סופות קונוקטיביות-מקומיות בצד סופות נרחבות, ונצפית השתנות מקומית גדולה של הגשם, גם כאשר אינו מקומי. לכן גם נוצר חוסר בהירות המאפיין את תיאור המשקעים באיזור.

הפחיתה הסיסטמטית של כמויות הגשם השנתיות (בממוצע רב-שנתי) מצפון לדרום מבטאת את היותו של הנגב "איזור שוליים" ביחס למערכות העננות והמשקעים, החולפות



צור 1. מיקום מכשירי הגשם באיזור המחקר

באגף המזרחי של הים התיכון. במלים אחרות: רוב הסופות החודרות אל הגלב נובעות ממערכות מטאורולוגיות בקנה-מידה סינופטי, שמרכזן צפוני יותר. אולם, מעקב אחר סופות בודדות מעלה מגוון דגמים מרחביים של פירוס הגשם באיזור, אשר רק בחלק מהם קיים מפל מונוטוני של איווהייטות.

אמצעי מעקב

א. תחנות קרקע. כדי להבהיר את האופן שבו נחלשת יצירת המשקעים כלפי דרום, ולזהות דגמים אחרים, יש צורך ברשת תחנות צפופה מאוד (כלומר, שהתחנות יהיו רחוקות זו מזו לכל היותר קילומטרים אחדים). מסתבר, שדווקא איזור הגלב דליל בתחנות גשם ותיאור הסופות באמצעות מפות איווהייטות יהיה בלתי מהימן.

אמנם, בסתיו 1975 הורחבה רשת תחנות הגשם באיזור זה, ונוספו בה עשרה רושמי גשם, המופעלים במשותף בידי המחלקה לגיאוגרפיה והמכון לחקר המדבר בשדה בוקר (ראה צור 1). אולם גם תוספת משמעותית זו לא איפשרה ללמוד את שדה הגשם מתוך מפות של כמויות מוחלטות, כיוון שאלה מבטאות לעתים קרובות גורמים מקומיים.

כדי להתגבר על קשיים אלה בוטאו כמויות הגשם, שנמדדו בפרקי זמן קצרים בתוך הסופה, בצורה מספרית בעזרת השיעור היחסי של הגשם (proportional rainfall). גודל זה מופיע אצל Kelway & Herbert (1969), ומכונה שם intensity factor. הוא מבטא את כמות הגשם בפרק זמן קצר, ביחידות של אחוזים מתוך כמות הגשם הכוללת

באותה סופה. גודל זה מבטל את המיסוך של הכמות המוחלטת, שנמדדה לאותו פרק, ומציג רק את משקלה ביחס לכל הסופה. התועלת הצומחת מהצגה זו כפולה: השיעור היחסי של הגשם הוא במידה רבה בלתי תלוי בגורמים מקומיים קבועים, המשפיעים על הכמות המתקבלת, כגון הטופוגרפיה או המיקום ביחס לקווי אורך ורוחב, וקרוב לוודאי, שהוא נשלט יותר על-ידי התכונות המטאורולוגיות של הסופה. חוסר התלות אינו מוחלט, שכן גורמים תלויים במקום אינם משפיעים רק על הכמות המוחלטת המתקבלת, אלא גם על "הסף" (trigger) הדרוש לקבלת גשם, ודרך תופעה זו גם על משך הסופה.

בעזרת העיבוד המוזכר ניתן לקבל מפות של שיעור הגשם היחסי (P.R.), שבהן יש הבדלים מתונים ושינויים הדרגתיים בין הנקודות השונות. מערך P.R. מראה את מוקדי הפעילות של הסופה, ורצף מפות P.R. מתאים להצגת אופן התפתחותה ותנועתה במרחב. ניתן לומר, שגודל זה הוא פונקציה של תנאי הסופה, ושימוש בו מצליח לזהות תנועה זו. זוהי התועלת הנוספת, המופקת משימוש ב-P.R.

הערכת תנועת הסופה ניתנת להיעשות גם בעזרת "תכונה הניתנת לזיהוי" בכל נקודת מדידה. תכונה כזו היא, למשל, עוצמת השיא של הסופה (Imax) וזמני עוצמות השיא (tmax). בהתחשב בהנחה, שעוצמת השיא מבטאת את הפעילות המקסימלית של המערכת, נושאת המשקעים מעל אותה נקודה, ניתן למפות את ערכי tmax, ואם מתקבל דגם ברור כלשהו במערך הנתונים, סביר להניח, כי תכונה זו נושאת משמעות ומידע לגבי התפתחות הסופה. כאשר מתקבלים גראדיאנטים גדולים במפות השונות ניתן להסיק על שינויים מקומיים גדולים בין הנקודות. מצד שני, גראדיאנטים קטנים ואחידים מצביעים על סופות נרחבות.

יש להדגיש, כי "מרכז הפעילות" של הסופה, המיוצג על-ידי אוסף ערכי tmax ו-Imax, איננו משקף בשום אופן מרכז של תא כלשהו (על כך ראה להלן). רשת כה דלילה אינה מאפשרת לזהות ולתחום תאים אינדיווידואליים, והמגמות המתקבלות משקפות את תנועת "קו המשקעים" המורכב מתאים אלה. (ערך בודד של Imax או tmax מייצג רק את הפעילות המקסימלית עבור נקודה כלשהי, מסך כל התאים, שעברו על פניה. ייתכן כמובן, שאותה "פעילות מקסימלית" באה מתוך שולי איזה תא, שמרכזו כלל אינו מזהה על הרשת בשל דלילותה.)

ב. הדי ראדאר. סופות בעלות התפתחות אנכית ניכרת מאורגנות לעתים קרובות במערכים קווים (ראה, למשל, Boucher & Wexler, 1961 או Pestaina-Haynes & Austin, 1976). לעתים מופיעים קווים אלה על מפות הראדאר (ייצוג מזומטאורולוגי) כרצועות רציפות, עם עדות מעורפלת בלבד באשר להרכב התאי של אותם קווים. לעתים מובחן מבנה אי-רגולרי, המאופיין במרכזים של פעילות קונוקטיבית נמרצת, בהשוואה לסביבה שקטה יחסית או אף בלתי מופרעת (Newton & Fankhauser, 1964).

מחקירת מספר גדול של מצבים קונוקטיביים תוך שימוש בנתוני גשם שעתיים (Newton & Katz, 1958; Newton & Newton, 1959), עלתה מסקנה, כי סופות גדולות (הגודל הוגדר אופראטיבית על-ידי צפיפות הרשת, כאשר המרחק הממוצע בין שתי תחנות היה כ-50 ק"מ) נעות בממוצע בזווית של כ-20 מעלות לימין הרוח הממוצעת בשכבה ה-500-800 מ"ב. יצוין, כי בכל המקרים שנלמדו חגה הרוח קדימה עם הגובה. התנהגות זו, שאינה נצפית במערכות קטנות ומנותקות, מיוחסת לתהליך "היצירה מחדש"

(propagation), המתחולל בקווי משקעים. Newton & Newton מגדירים תהליך זה כיצירה מחודשת של תאי קונוקציה, המתרחשת באגף הימני של התאים הקיימים, וגורמת למערכת הקווית כולה לסטות ימינה. המודל הפשטני שהם מציעים, והמסביר את הסטייה ימינה, נשען על הנחת יסוד, שהרוח חגה קדימה בין בסיס הענן לגגו, ובכך מתקיימת גזירת רוחות ורטיקלית סיסטמטית.

Pestaina-Haynes & Austin (1976) מתארים את תנועתו הכוללת של קו המשקעים כשקול של ההיגוי (steering) ושל היצירה מחדש. את ההיגוי של קו המשקעים קובע ערך הרוח (מהירות וכיוון) ב"מפלס המוביל" של קו המשקעים. ייתכן, שהמפלס הזה מתלכד עם מפלס ממשי באטמוספירה (ברחבים הבינוניים נוטים לקבוע אותו כ-700 מ"ב), או שהוא ערך ממוצע של שני מפלסים או יותר.

מכאן ייתכנו, לפחות באופן תיאורטי, שני מצבים קיצוניים:

א. האטמוספירה נחה אופקית, לאורך החתך האנכי שלה, ואז נצפה שלסופה כולה יהיה אופי בלתי רגולרי, עם גידול מקרי של התאים המרכיבים אותה.

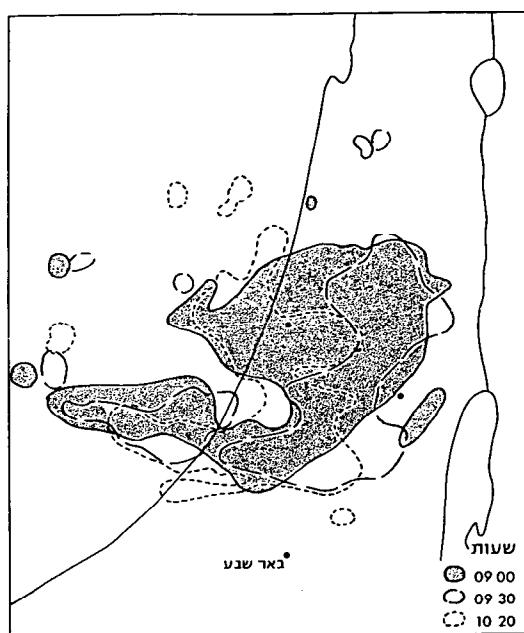
ב. קיימת זרימה סיסטמטית באטמוספירה ללא גזירה אנכית. במקרה זה תנוע הסופה פחות או יותר עם הרוח השלטת. (אך אפשריים כמובן שינויים הן בכיוונה והן במהירותה). ואריאציה נוספת של המתואר קודם היא הסופה בעלת התא הבודד. המחקר המצוטט ביותר על התנהגות סופות בקנה מידה קטן הוא מחקרם של Byers & Braham (1949), שבו קבעו החוקרים שתנועתם של הדי ראדאר קטנים מתואמת היטב עם הרוח הממוצעת בטרופוספירה האמצעית.

זמן החיים של תא בודד (גם בתוך מערכת מורכבת) הוא בסדר-גודל של כ-30 דקות, ערך שנקבע ואושר פעמים רבות בעזרת תצפיות ראדאר (ראה, למשל, Battan, 1953). המעקב אחר הדי הראדאר, כפי שהועתקו בידי עובדי התחנה ממסך הראדאר בזמני הפעלתו, הוא סובייקטיבי*. נעשה ניסיון לזהות מבנים וכיוונים בקבצי הכתמים, ולעקוב אחר תנועתם בעזרת רצף המפות הקיים. בזמני ההפעלה של הראדאר הועתקו הכתמים אחת לחצי שעה בערך. הפרש זמן זה הוא גבולי באשר ליכולת המעקב אחר כתמים בודדים, אך תנועת קו המשקעים, אם היא קיימת, ניתנת לזיהוי בנקל. בעקבות Pestaina-Haynes & Austin (1976), תנועת קו המשקעים מוגדרת כניצבת לאוריינטציה שלו, כך שסידור של הדים בכיוון מועדף מאפשר לקבוע את כיוון תנועת הקו. ניתן לאשר קביעה כזו בעזרת בדיקת רצף של מפות. במקרים אידיאליים ניתן להבחין בשני סוגי תנועות: תנועת קווי המשקעים ותנועת התאים האינדיווידואליים, המרכיבים קווים אלה. את התאים עצמם ניתן לזהות (ולהגדיר) כשטחים מובחנים של משקעים, המופרדים זה מזה בשטחים נקיים (מהדים) לאורך הציר הארוך של קו המשקעים. אם אכן ניתן לזהות את התנועות הללו, ניתן לתאם בינו ובין מגמת הסופה, כפי שזו נראית בתמונות הגשם. ניסוי זה חשוב בעיקר כאשר כיסוי ההדים אינו מגיע לאיזור המחקר.

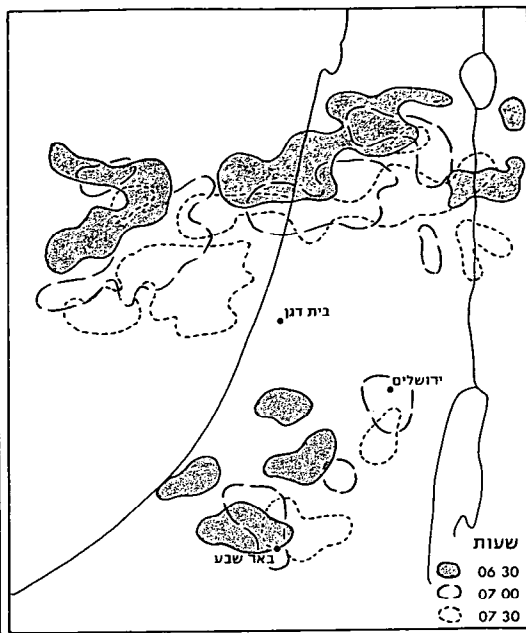
בעבודה הנוכחית הניתוח של רצף מפות ההדים נעשה באופן נפרד לחלוטין ובלתי תלוי בניתוח נתוני הגשם ופירוש התמונה המתקבלת מהם. האינטגרציה של פיסות המידע השונות נעשתה כשלב סופי. הניתוח הנפרד חיוני לא רק בשל חוסר חפיפת הנתונים בשטח המחקר

* מפות הראדאר הועמדו לרשות המחקר באדיבותו של א' גאגין, המעבדה לפסיקת עננים וגשם, האוניברסיטה העברית בירושלים.

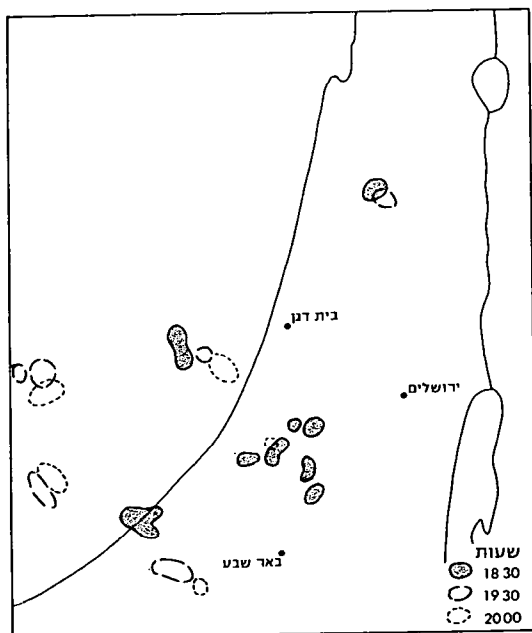
המעקב אחר סופות גשם בנגב הצפוני



ציור 3. הדי ראדאר 10.12.75, 0900—1020

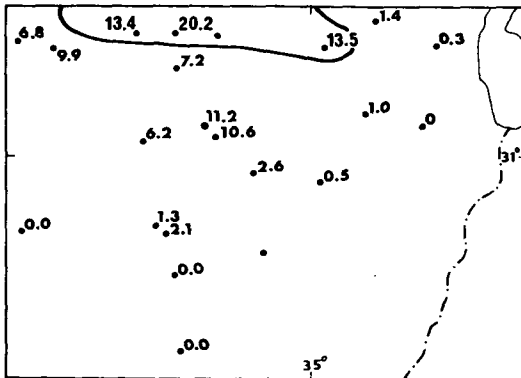


ציור 2. הדי ראדאר 10.12.75, 0630—0730

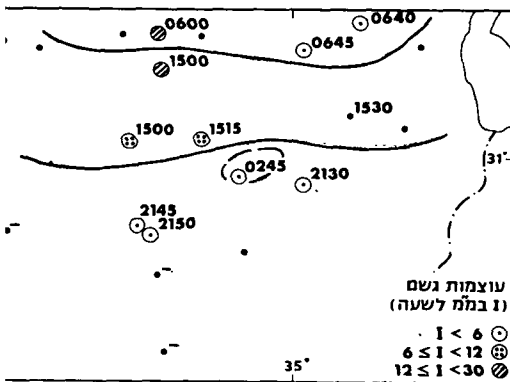


ציור 4. הדי ראדאר 10.12.75, 1830—2000

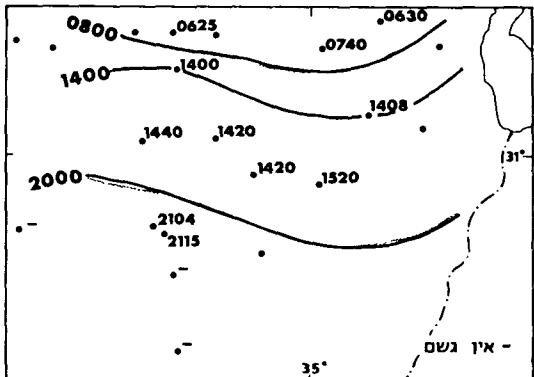
10-11/12/75



ציור 5. כמויות כוללות במ"מ



ציור 7. $t_{max} + I_{max}$



ציור 6. t_{25}

(כלומר, מעל נקודות שבהן נרשם גשם לא הופיע לעתים כל כתם, או שרישום הדים מעל נקודה מסוימת לא לווה תמיד בדיווח גשם), אלא גם בשל הצורך להשתמש בכל האינפורמציה של מפות הראדאר, כלומר גם בזו שמצפון לאיזור המחקר. ההשערה היא, כי תמונת ההדים בצפון מספקת מידע לגבי התפתחות הסופה בדרום, וכי שני אמצעים אלה (ההדים בצפון ושדה הגשם בדרום) משתלבים היטב במרחב ובזמן. להלן תוצגנה דוגמאות של ניתוח משולב מעין זה, שמטרתו, ויהיו התכונות הרלוונטיות של שדה הגשם, כמו קיום מרכזי פעילות מול רצועות משקעים רציפות, מקומיות מול נרחבות, ומגמות ההשתנות של כל אלה עם הזמן. למרות הגיוון הרב במצבים הסינופטיים הגורמים סופות הסתבר, כי ניתן לסווגן לשלש קבוצות ראשיות (שלומאי, 1979). לכן תוצגנה כאן סופות המייצגות כל אחת מן הקבוצות שנמצאו.

1. סופת שוליים "חורפית טיפוסית", (10-11/12/75) (ההגדרה מכוונת לאירוע שבו הנגב מקבל גשמים היורדים בשולי מערכת שמרכזה ממזרח בצפון).

לפי המצב הסינופטי חולפת מערכת ציקלוגית נרחבת מעל איזורנו כ־24 שעות לפני האירוע בנגב הצפוני. בעקבות חిגת הרוחות קדימה מתפשטים המשקעים דרומה. השילוב של זרימת רום קרה וטמפרטורות גבוהות יחסית של מי הים התיכון בתחילת דצמבר מגביר את אי היציבות בחתך האנכי, וגורם לעננות Cb מפותחת ולסופות רעמים.

מפות הראדאר. ציור 2 מציג את היערכות הדי הראדאר בשעות הבוקר בהפרשי זמן של 30 דקות. ניתן לזהות שתי מסות עננים עיקריות מצפון ומדרום לבית דגן. ההיערכות הכללית של קווי העננים היא SW-NE, כאשר למסה הצפונית היערכות זונאלית יותר. קיימת תנועה ברורה של הקווים בכיוון דרום-מזרח, בעוד שהתאים האינדיווידואליים המרכיבים קווים אלה נעים מזרחה או דרומה-מזרחה. מאוחר יותר הגוש הדרומי מתמוגג ואילו הצפוני נע דרומה (ציור 3). גם כאן ניתן לזהות תנועה מזרחה של תאים בודדים. המערכת הקיימת מתמוגגת לאיטה, נותרים תאים בודדים בעלי תנועה אפשרית לכיוון דרום-מזרח (ציור 4). לפי המפות הנתונות, כמעט שאין חדירת כתמים דרומה לבאר שבע. אין גם סימן לחדירת מערכת עננים כלשהי לאיזור בקעת ים המלח.

תמונת הגשם. לפי הכמויות הכוללות באירוע זה (ציור 5) ניתן לחלק את הרשת לשלושה אזורים ברורים. בצפון הרשת (להוציא האגף המזרחי) התקבלו כמויות גשם משמעותיות, במרכז הרשת כמויות זעומות ובדרומה אין גשם כלל. המפל הגדול בין האזורים מסמן את גבול חדירת המערכת נושאת המשקעים. ההפחתה הכללית כלפי דרום מצביעה גם על העובדה שהנגב מהווה איזור שוליים ברור של אירוע משמעותי המתרחש בצפון.

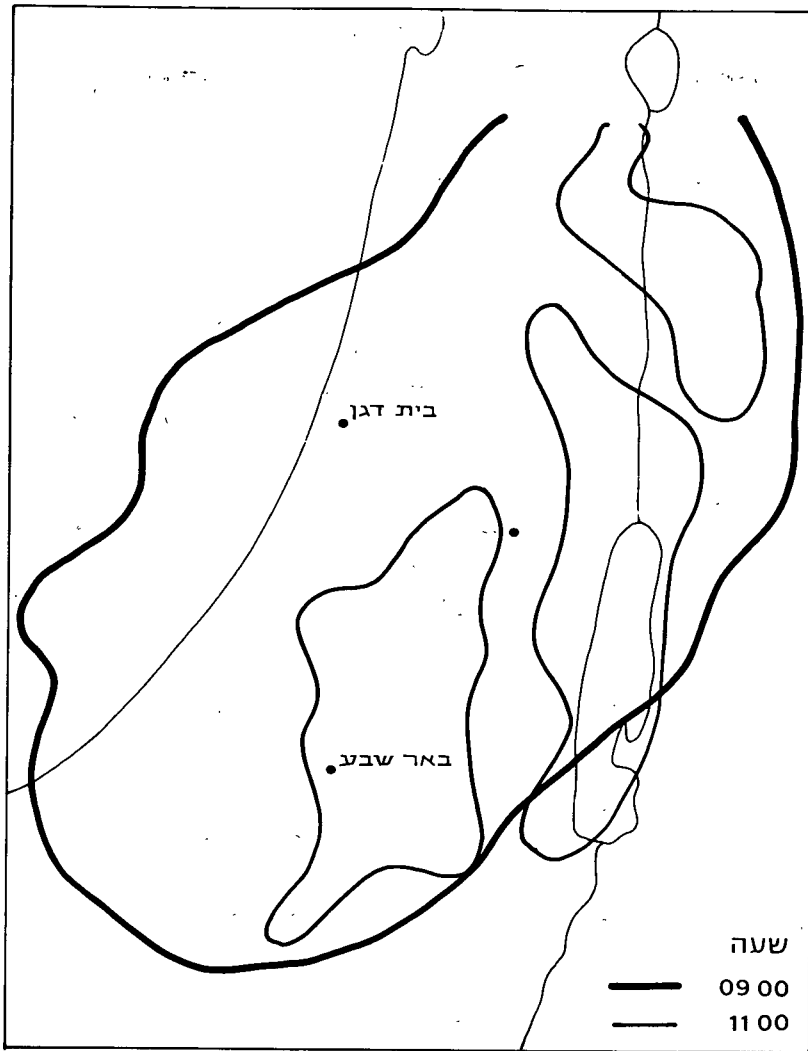
מפות האיזוכרונים של t_{25} (הוא הזמן, שבו הצטברו 25% מהכמות הכוללת בכל תחנה) ו- t_{max} (ציורים 6 ו-7) מצביעות על חדירות (תת-סופות) נפרדות, כאשר כל אחת דרומית לקודמת לה. חדירות אלה מקבילות לפרקים, שאובחנו לעיל בניתוח המידע מן הראדאר. פעילות המערכת נחלשה עם הזמן ועם ההתקדמות דרומה. תופעה זו מתבטאת בעזרת עוצמות המקסימום הקטנות כלפי דרום ומזרח. (למרות חוסר ההשתנות הזהה של הכמויות הכוללות ושל עוצמות השיא מבטאים הפירושים של שני משתנים אלה באופן ברור את גבול חדירת המערכת.)

הסופה והזרימה הכללית. הסופה נעה באופן ברור דרומה. התקדמות זו מובחנת הן לגבי כל תת-סופה בנפרד (התקדמות רציפה) והן בהתייחסות לאוסף תת-סופות (התקדמות בלתי רציפה).

לפי מפות הראדאר נע קו המשקעים דרומה, בעוד שתנועת התאים, במידה שהיא ניתנת לזיהוי, מכוונת לדרום-מזרח או מזרח בדרך כלל. מכאן, שהתאים הבודדים מכוונים שמאלה ממגמת קו המשקעים. (קביעת כיוון התקדמותם של התאים הבודדים נעשתה גם בעזרת אוריינטציות צירי הארוך, אשר כמשוער מכוון לכיוון התקדמותם.) הזרימה הכללית בטרופוספירה האמצעית היא צפון-מערבית ונראה, שהיא גורמת חדירה של שרידי המערכת הפעילה דרומה. תנועת התאים הבודדים היא בכיוון הזרימה או משמאלה; קו המשקעים מתקדם ימינה ביחס לרוח בשלושת המפלסים הקבועים שנבדקו (500, 700 ו-850 מ"ב).

2. סופות מרכז (סופה שמרכזה בנגב)

שקע העובר במהירות בדרום הים התיכון (12.3.76) גורם לאירוע גשם משמעותי קצר

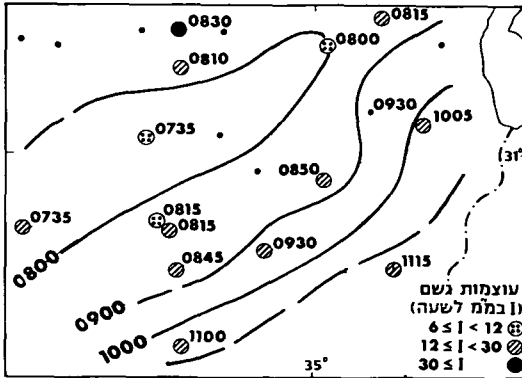


ציור 8. מפת ראדאר מיום 12.3.76

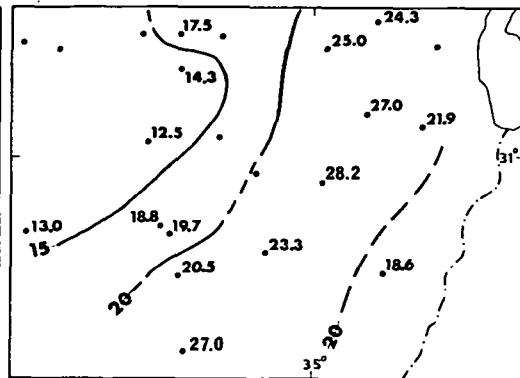
ונרחב בדרום הארץ. הסופה המודגמת כאן גרמה שטפונות בנחלי הנגב, הערבה ומדבר יהודה.

מפות הראדאר. מתוך הכיסוי החלקי של דיווח הראדאר לסופה זו ניתן לזהות בבירור הד ענק של עננות בינונית המכסה את כל האזור (ציור 8). רצף ההדים אינו מראה תנועה נטו, אלא שינוי ממדים בלבד. בכל זאת ניתן לזהות אוריינטציה של הכתם בכיוון SW-NE. לקראת סוף האירוע בנגב נצפים כתמים גדולים בודדים, המאורגנים כנ"ל, כאשר

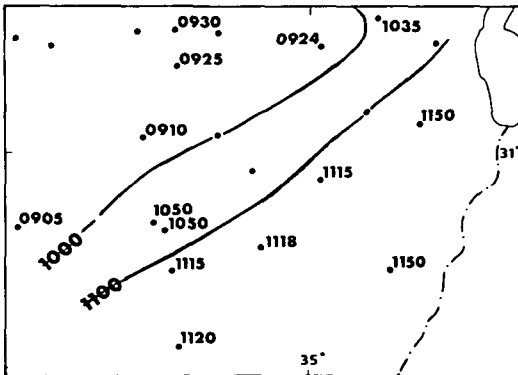
12/3/76



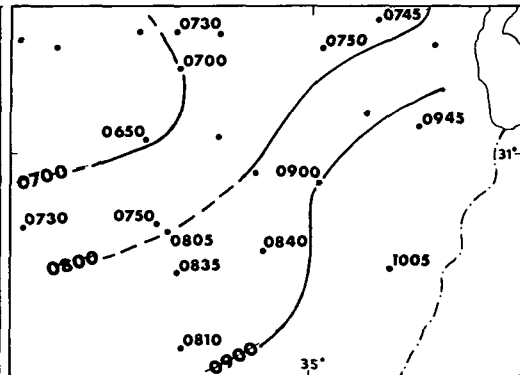
ציור 10. $t_{max} + I_{max}$



ציור 9. כמויות כוללות במ"מ

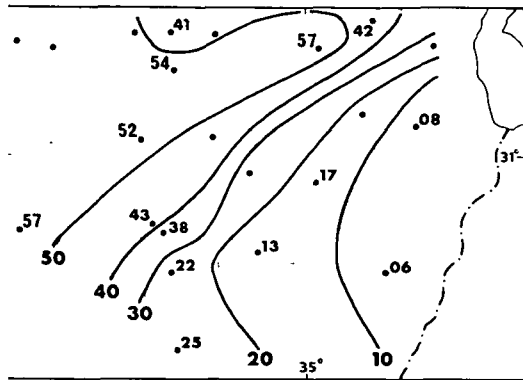


ציור 12. t_{75}

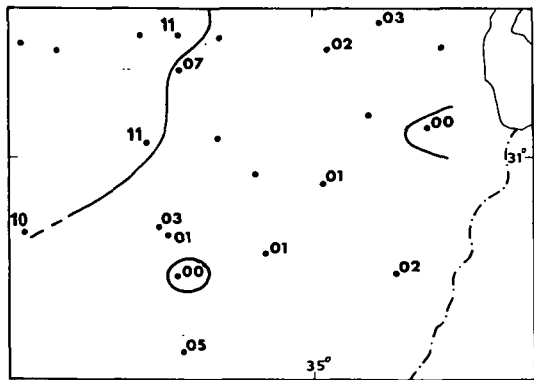


ציור 11. t_{25}

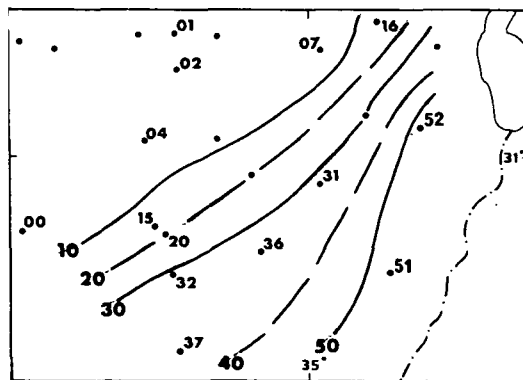
12/3/76



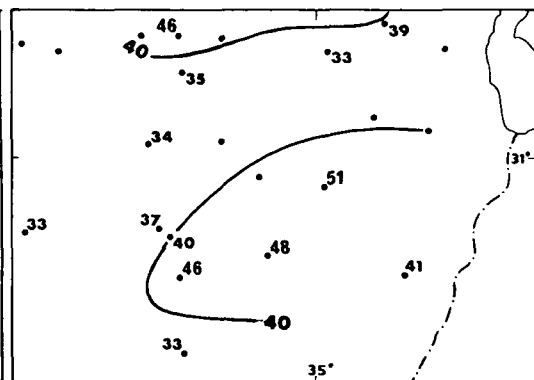
ציור 14. 0830-0600 P.R.



ציור 13. 0630-0430 P.R.

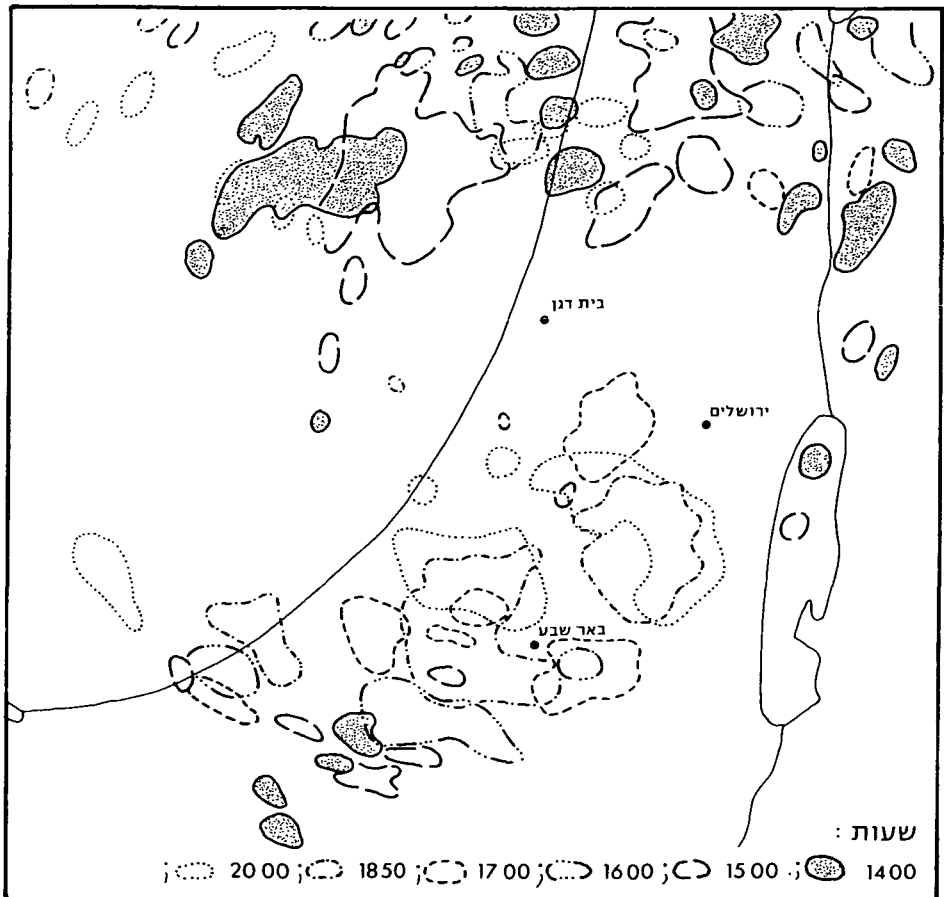


ציור 16. 1330-1100 P.R.



ציור 15. 1100-0830 P.R.

צירם הארוך N-S, מעל החלק המזרחי של הארץ ורמת הנגב. סביר להסיק מכאן, שהתמוגגות המערכת היא לכיוון מזרח, למרות שכאמור לא ניתן לזהות תנועה נטו (ציור 8). תמונת הגשם. מפת הכמויות הכוללות (ציור 9) מציגה דגם רצועתי ברור של כמויות הגשם בסופה זו. האיזוהייטות (במקרה זה יש הצדקה להעברתן בדרך אינטרפולציה) ערוכות על ציר SW-NE, כאשר הכמויות המקסימליות מצויות באגף הדרומי והמזרחי של הרשת (בקו כללי ערד-מצפה רמון). המערך הרצועתי בא לידי ביטוי גם במפות האיזוכרוניות t_{25} ו- t_{75} (הוא הזמן שבו הצטברו 75% מהכמות הכוללת לסופה בכל תחנה) (ציורים 10, 11, 12). המפה האחרונה מאשרת את ההשערה, כי אין בסופה זו תופעות מקומיות, וכי לפנינו סופה רצופה, נרחבת, הנעה בצורה אחידה בניצב לרצועות המשקעים מצפון-מערב לדרום-מזרח. עוצמות השיא של הסופה בנקודות השונות גבוהות בדרך-כלל, 12-30 מ"מ לשעה. אין התאמה בין הכמויות המקסימליות לעוצמות השיא. גם מפות P.R. מדגימות את הקביעות הנ"ל (ציורים 13-16).



ציור 17. הדי ראדאר 17.3.77

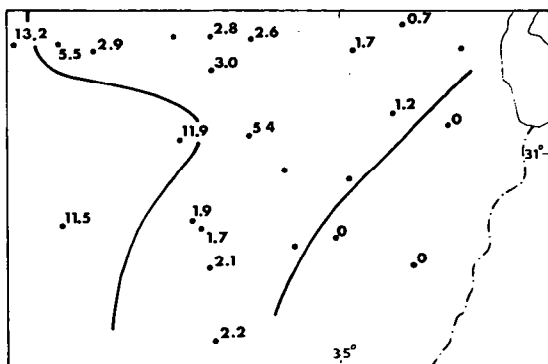
לגבי היקף השטח המומטר בסופה זו, ניתן לקבוע מתוך מפות P.R. ומהלכיו, כי הסופה מכסה את כל צפון הנגב במשך כל "חייה", כאשר השינוי היחיד מתבטא בהעתקה מונוטונית של מרכז הפעילות.

הסופה והזרימה הכללית. לפי ניתוח שדה הגשם, הסופה נעה לכיוון דרום-מזרח במבנה רצועתי ברור. היערכות הדי ראדאר בשלב מסוים מאשרת את ההתנהגות הרצועתית של משתני הגשם. הזרימה בכל המפלסים שנבדקו היא דרום-מערבית עם חגיגה מתמדת קדימה עם הגובה. הסופה נעה ימינה לכיוון הזרימה.

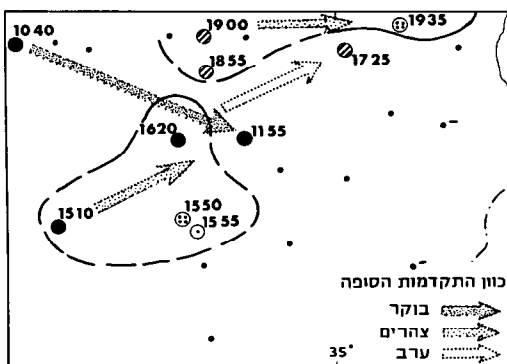
3. סופה של גשם מקומי-ממוקד (מודגמת הסופה של 17.3.77)

שקע רום סגור בעל מיקום דרומי קיצוני נסגר תוך תנועה מזרחה, גורם להגברת רוחות

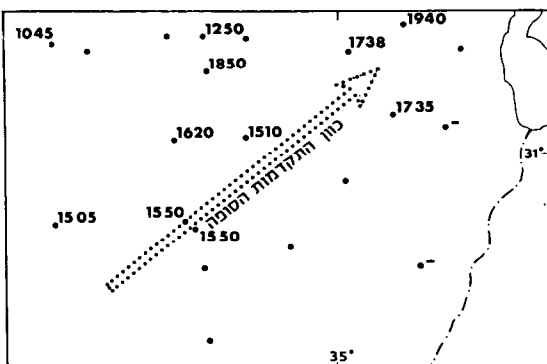
17/3/77



ציור 18. כמויות כוללות במ"מ

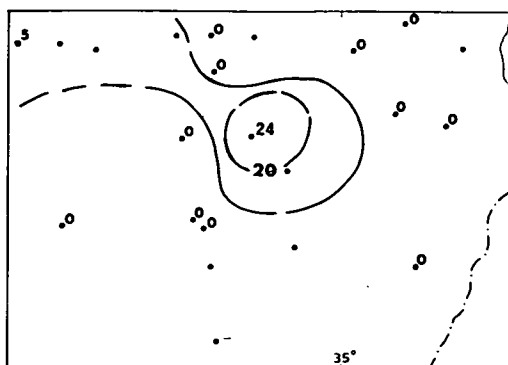


ציור 20. $t_{max} + t_{max}$

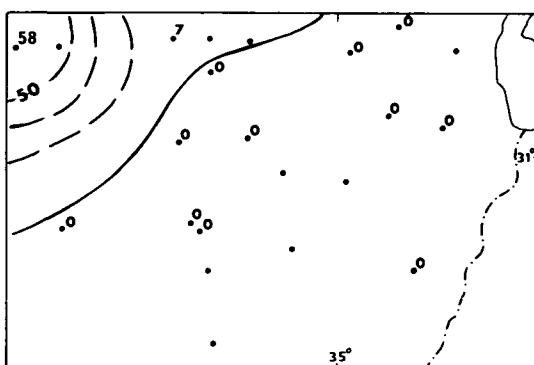


ציור 19. t_{25}

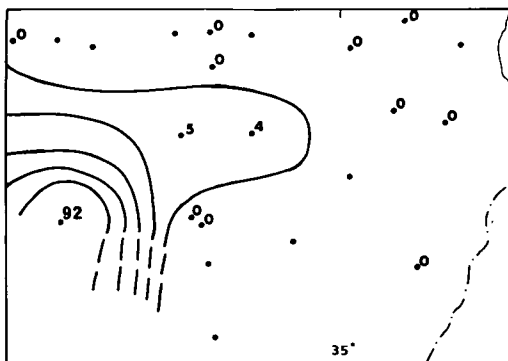
17/3/77



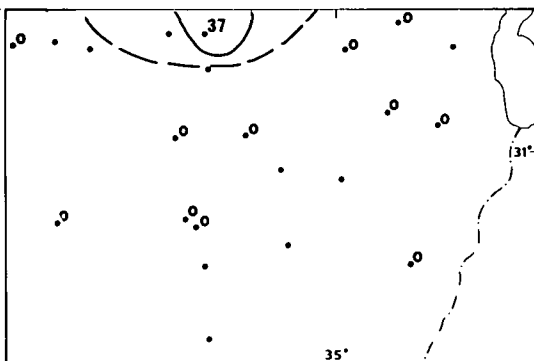
ציור 22. 1200—1100 P.R.



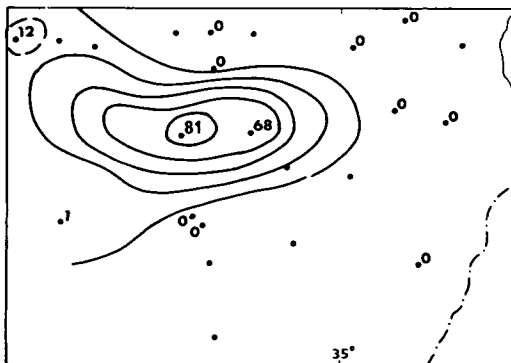
ציור 21. 1100—1030 P.R.



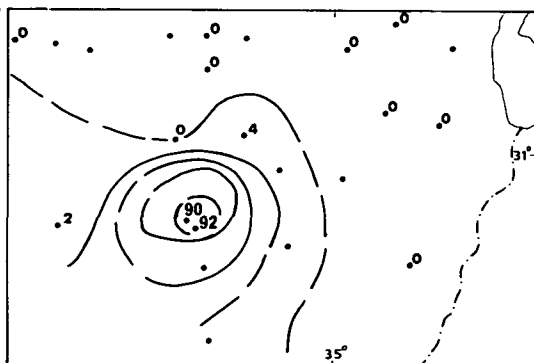
ציור 24. 1530—1500 P.R.



ציור 23. 1300—1230 P.R.

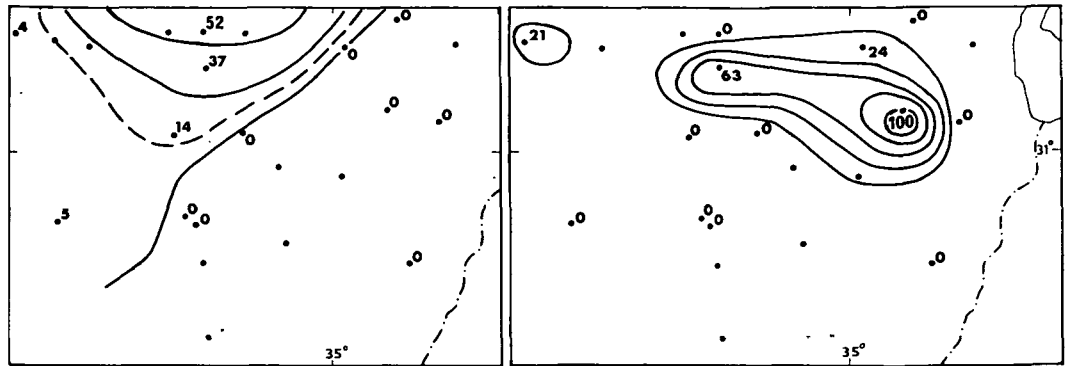


ציור 26. 1700—1615 P.R.



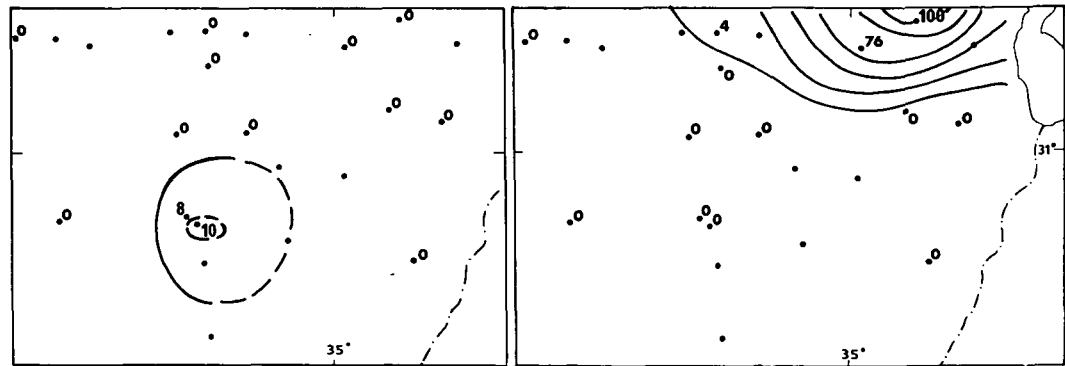
ציור 25. 1615—1530 P.R.

17/3/77



ציור 28. 1930—1830 P.R.

ציור 27. 1830—1700 P.R.



ציור 30. 2030—1930 P.R.

ציור 29. 2030—1930 P.R.

הרום, לחיגתן מדרומיות למערביות ולהתחזקות אפיק ים סוף בקרקע יחד עם חדירתו לים. במצב זה נוצר במזרח הים התיכון שקע פעיל, "קפריסאי", המלווה במשבם סוערים ובהתרבות העננים. עם הדרמת השקע חודרת חזית קרה למרכז הארץ ולדרומה. מפות הראדאר. תופעה בולטת היא הדומיננטיות של תאים בודדים. עובדה זו עושה את קביעת הקו שבו ערוכים תאים אלה, ואת כיוון תנועתו במרחב, לסובייקטיבית למדי.

לאחר תנועה של קו הדים מזרחה חל ניתוק בין אוסף ההדים בדרום ובין זה שבמרכז (ציור 17). בצפון קשה לאבחן היערכות קווית; בדרום, לעומת זאת, מסודרים התאים הבודדים לאורך ציר מדומה SW-NE. נראה, שכתמים בודדים אלה נעים לכיוון צפון-מזרח, ולכן יש לחזית הכתמים מיקום צפוני יותר מתצפית לתצפית. (תנועת התאים הבודדים מבטאת את יצירתם זה מזה — propagation — ועל-ידי כך את האפקט התנועתי הנוסף לסחיפתם בהשפעת הרוח, תוך התקדמות ההפרעה האטמוספירית). תמונת הגשם. בסקירת כמויות הגשם הכוללות של האירוע (ציור 18) ניתן

להבחין בהפחתה חריפה, משמעותית, של הכמויות עם ההתקדמות מזרחה, ללא תלות במיקום הנקודה ביחס לצפון. עוצמות שיא גבוהות (ציור 19) התקבלו במרבית התחנות המדווחות (בחלק אף קונוקטיביות). לפי ציור זה ניתן גם להבחין בשלוש חדירות שונות. עיון במפת t_{25} (ציור 20) מראה, שהאירוע מתפתח לכיוון צפון-מזרח, למרות המיסוך של מספר החדירות בעלות הכיוונים המנוגדים. מיפוי P.R. לפרקי זמן קבועים מראה, שלמעשה קיימות ארבע תת-סופות נפרדות, כאשר האירוע כולו מצטיין במקומיות קיצונית. נראה, שהמבנה התאי המנותק של מערכות העננים בא לידי ביטוי בולט במרכזי הפעילות המבודדים, בגראדיאנטים החריפים של קווי P.R. ובאופן מעשי, בהיקף שטח מומטר בו-זמנית מצומצם. את מגוון התנועות שזוהו במפת t_{max} ניתן לזהות גם במפות אלה (ציורים 21-30). הסופה והזרימה הכללית. התאמה בין תנועת התאים בסופה (הן מתוך מפות הגשם והן מתוך מפות הראדאר) ובין הזרימה הכללית מתקיימת בשלב השני של הסופה, שבו נעים התאים הבודדים בגורת הרוח במפלסים שנבדקו (זרימה דרום-מערבית החגה קדימה בטרופוספירה האמצעית). בשלבה הראשון נעה הסופה ימינה ביחס לזרימה הכללית.

סיכום

שלוש הסופות שהודגמו לעיל מייצגות שלושה טיפוסים כלליים, אשר מקבצים את רוב גשמי הנגב (שלומאי, 1979). השתייכות הסופות בנגב למערכות גדולות יותר המופיעות גם מצפון לאיזור זה היא ברורה. ברוב המקרים גשמי הנגב מופיעים בשולי המערכות הגדולות והתנהגותם מקומית. מקומיות זו עשויה להיות תכונה אינהרנטית של המערכת כולה (דוגמת הסופה של 17.3.77), או שהיא נובעת ממיקום הנגב בשולי הקיצוניים של קו משקעים מאסיבי, ומבטאת את דעיכתו עם המקום ואת גמר חייו עם הזמן (כגון הסופה של 10-11/12/75). טיפוס נוסף מאפיין גשם נרחב עם מגמת התקדמות מונוטונית של הסופה (כגון סופת ה-12.3.76). בסופות אלה מהווה הנגב הצפוני את מרכז הפעילות של המערכת נושאת המשקעים, והוא אף מקדים את האירוע בצפון או מתרחש בו-זמנית לו.

רשימת ספרות

- שלומאי, א' (1979), מעקב אחר סופות גשם בודדות בנגב הצפוני (עבודת גמר לתואר מוסמך במחלקה לגיאוגרפיה, האוניברסיטה העברית בירושלים).
- Boucher, R. J. & Wexler, R. (1961), The Motion and Predictability of Precipitation Lines, *J. Meteor.*, 18, pp. 160-171.
- Battan, L. J. (1953), Duration of Convective Radar Cloud Units, *Bull. Am. Meteor. Soc.*, 34, pp. 227-228.
- Byers, H. R. & Braham, R. R. (1949), *The Thunderstorm*, U.S. Govt. Printing Office, Washington D.C.
- Kelway, P. S. & Herbert S. I. (1969), Short-Term Rainfall Analysis, *Weather*, pp. 342-354.
- Newton, C. W. & Fankhauser, J. C. (1964), On the Movements of Convective Storms, with Emphasis on Size Discrimination in Relation to Water-Budget Requirements, *J. Appl. Meteor.*, 3, pp. 651-668.

- Newton, C. W. & Katz (1958), Movement of Large Convective Rainstorms in Relation to Winds Aloft, *Bull. Am. Meteorol. Soc.*, 39, pp. 129-136.
- Newton, C. W. & Newton, H. R. (1959), Dynamical Interactions between Large Convective Clouds and Environment with Vertical Shear, *J. Meteor.*, 16, pp. 483-496.
- Pestaina-Haynes, M. & Austin G. L. (1976), Comparison between Maritime Tropical (GATE and Barbados) and Continental Mid-Latitude (Montreal) Precipitation Lines, *J. Appl. Meteor.*, 15, pp. 1077-1082.

דגמים של התיישבות-ספר בישראל

א ל י ש ע א פ ר ת

התיישבות-ספר כתופעה גיאוגרפית מתבטאת ביישובו של האדם בשטחים פריפריים של מדינה, לרוב סמוך לגבול מדיני, או בשוליו של חבל ארץ, אשר מעבר לו לא ניתן להתיישב מסיבות אקלימיות, קרקעיות, פוליטיות ואחרות. התיישבות כזאת נובעת, בדרך כלל, מגורמים אנושיים ואידאולוגיים-חלוציים, או מתוך הכוונה לאומית מצד גורמים מיישבים, המניעים אוכלוסייה לבנות את חייה באזורים חדשים. התיישבות-ספר כרוכה בניסיונות הסתגלות של האדם לתנאים גיאוגרפיים חדשים, בניהול אורח חיים שונה מן המקובל, בניסוי וטעייה מתמידים בכל הנוגע לאמצעי קיום, וכן במידה לא-מעטה של סיכון.¹ אזורי-הספר מרוחקים ממרכזים עירוניים גדולים ומריכוזי היישוב הצפופים של המדינה, אוכלוסייתם דלילה ופזורה ושיעור התחלופה שלה גבוה. יש אזורי-ספר הנשארים בקפאונם תקופת-זמן ארוכה, ולעומתם יש כאלה אשר הצלחתם היישובית והכלכלית מביאה להצטרף פותם הטבעית אל רצף המרחבים המיושבים, עד שהיותם פעם שוליים ובלתי נושבים הופכת להיות נחלת ההיסטוריה.

מטרתו של מאמר זה לנתח את התהוות התיישבות-הספר במדינת ישראל תוך ניסיון לאפיין דגמים מרחביים טיפוסיים בהתיישבות זו, סיבת היווצרותם וסיכויי הצלחתם. כן בא המאמר לענות על השאלה: האם פיתחה מדינת ישראל דגם-ספר חדש, שהוא אופייני לה והשונה מן הדגמים ההיסטוריים, או שהיא מנסה לפתור בעיות ספר חדשות באמצעות דגמים מיושנים.

ה ת י י ש ב ו ת - ה ס פ ר ל פ נ י ק ו מ ה מ ד י נ ה : ה ד ג מ ה נ ק ו ד ת י

כהתיישבות-ספר ראשונה בארץ-ישראל בתקופה שמאז עליית הביל"ויים ועד למלחמת העולם הראשונה, אשר כוונה ואורגנה בתור שכזאת בידי התנועה הציונית, ניתן לראות את היישובים מטולה, תל חי וכפר גלעדי. אמנם קדמו להם מושבות הגליל ומישור החוף, אולם המיקום והמבנה היישובי של אלה לא היה תמיד במתכונת של יישוב-ספר, אם כי ביחס למושבות אחרות, במיוחד בגליל, יש לראות חשיבות ביטחונית בעצם מיקומן וייסודן באזורים פריפריים.

1 על הספר בארץ-ישראל כתב לראשונה ד' עמירן במאמרו, דורה — לדמות היישובים בספר הבדווים, ידיעות החברה לחקירת ארץ-ישראל ועתיקותיה, י"ד, חוברת א-ב, 1948, עמ' 30-37. על הספר בעולם יש ספרות ענפה. ראוי לציין כאן ספרי-יסוד בנושא זה: I. Bowman, *The Pioneer Fringe*, American Geographical Society, New York, 1931. F. Word, *The Nature of Frontier and Boundaries*, *AAAG*, 49(3), 1959, ניתן לציין: pp. 269-282; W. C. Wonders, *Marginal Settlement*, *Scottish Geographical Magazine* (1975), pp. 1-24.

המייחד את מטולה, שנוסדה כיישוב-ספר ב-1896, הוא מיקומה הגיאוגרפי בצפונה של ארץ-ישראל ובאיזור בעל חשיבות מדינית לעתיד לבוא, אשר היהודים היו מעוניינים לחדור אליו. בראשית שנותיה סבלה מטולה מהתקפות ומהתנפלויות של הדרוזים, אך תושביה הגנו על עצמם ולא נטשוה. לאחר מלחמת העולם הראשונה, בעת המאבק בין הצרפתים לערבים על תחומי השפעה באיזור זה, שימשה מטולה יעד להשתלטות, כאשר צרפתים וערבים כבשוה לסירוגין.²

על אף העובדה, שזיקתה היתה אל הכפרים חצביה וג'דידה שבדרום לבנון ואדמותיה היו בעמק עיון, זכתה מטולה להיכלל בתוך גבולות המנדט הבריטי של ארץ-ישראל, אף שזיכה אל תחומי "הבית הלאומי", ובכך קבעה עובדה פוליטית חשובה לעם היהודי בארץ-ישראל. תל חי וכפר גלעדי היו יישובי-ספר ביטחוניים מובהקים, והמגמה — להיאחזו בחבל ארץ זה. את אדמת תל חי רכש הבארון רוטשילד עוד ב-1893 על מנת להשלים את מכסת הקרקע של איכרי מטולה. בגלל המרחק ממטולה התיישבו בתל חי רק מספר קטן של איכרים, שסבלו במשך השנים מהתנכלויות הערבים. היו עליות מספר לתל חי, והאחרונה שבהן ב-1918. זו חוסלה ב-1920 בעקבות "פרשת תל חי" ונפילת טרומפלדור וחבריו.

בשנת 1916 היתה העלייה לכפר גלעדי. מתיישביה עסקו בעיבוד אדמות הסביבה ובשמירה. מתישבי כפר גלעדי היו מודעים מראש לחשיבות הביטחונית והפוליטית של התיישבותם, שהיתה כרוכה בלחימה ובהגנה עצמית מתמדת. המאבק בין הצרפתים לערבים על תחומי השפעה בגליל העליון לא פסח גם עליהם, והם נקלעו למצב דומה לזה של איכרי מטולה.

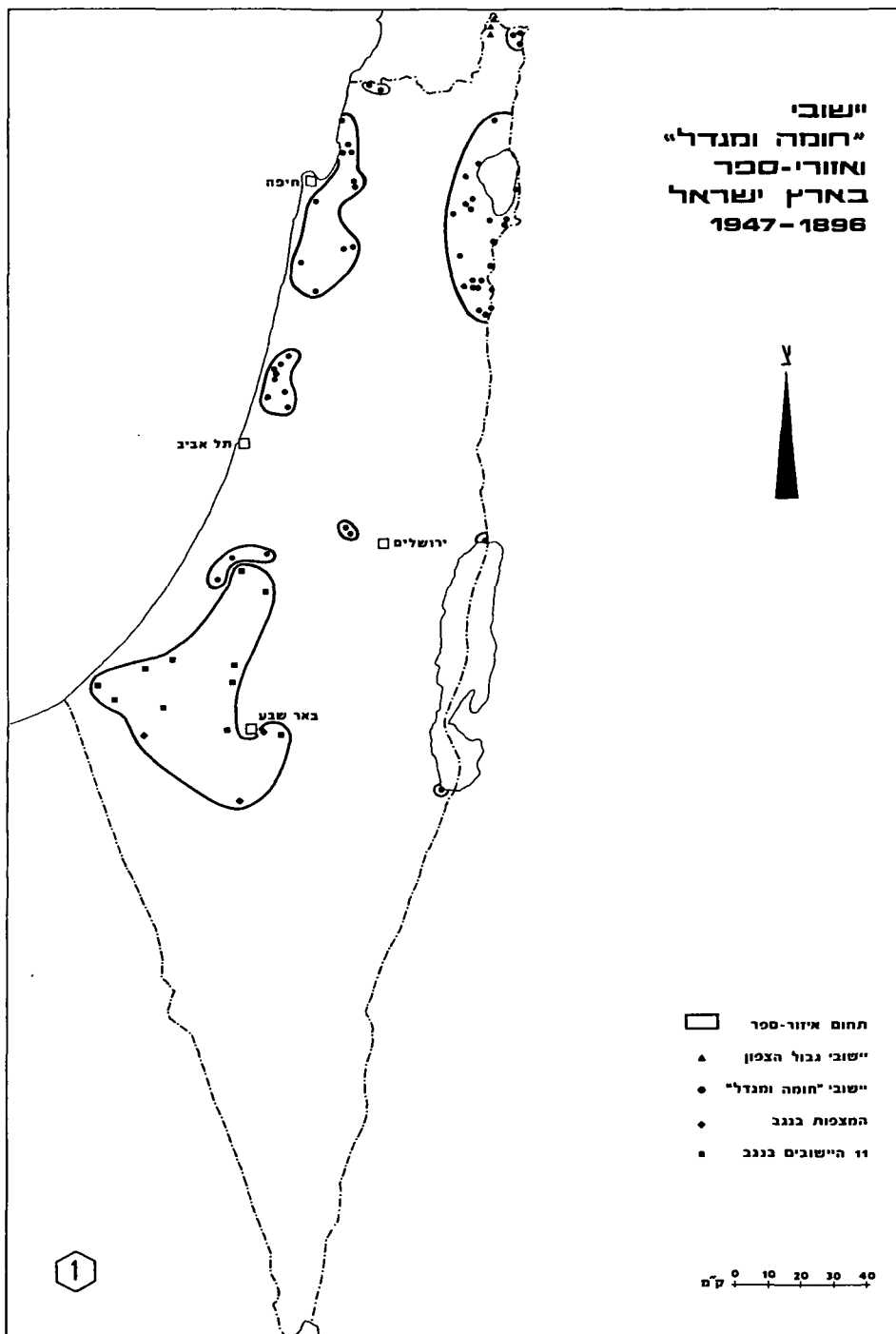
התיישבות-ספר שנייה בארץ-ישראל, שבלטה בממדיה ובהיקפה הגיאוגרפי, אירעה באמצע שנות ה-30.³ היתה זו תקופה של מתח בין-לאומי ומשברים כלכליים שעוררו מהומות בקרב הערבים בארץ-ישראל. אלה מעולם לא השלימו עם התיישבות יהודית בארץ, ואף העמידו בסכנה את עצם קיומו של "הבית הלאומי". הגבלת ההתיישבות היהודית מצד ממשלת המנדט, פרסום "הספר הלבן", הצרת השטחים להתיישבות יהודית, הסכנה שבהפיכתה ההדרגתית של ארץ-ישראל למדינה פלשתינאית עם מיעוט יהודי, והחששות ממסקנותיה של "ועדת פיל" לגבי חלוקת ארץ-ישראל, הניעו את היישוב היהודי לפעילות התיישבותית מאסיבית לכיבוש "הספר הפנימי", שהיה אז בלתי מיושב ביהודים.

צורת התיישבות-הספר של אז, שכונתה "חומה ומגדל", בוצעה בשנים 1936–1939 באזורים שונים, ובעיקר בתחומי ההתיישבות הערבית. תפקיד היישובים הללו היה להבטיח את קניין הקרקעות שנרכשו, להרחיב את גבולות ההתיישבות, ולהוכיח עמידה איתנה מול ההתקפות שבאו מצד הערבים, ושנבעו ממצב של אי-ביטחון בארץ.⁴ לרוב היה צורך להקים יישוב-ספר כזה במהירות, תוך יום אחד, ולהעמידו במצב שיוכל להגן על עצמו מיד. לפיכך, נהגו להכין מבעוד מועד באחד היישובים השכנים מגדל תצפית, חומות עץ, כותלי צריפים וגדרות, שהובאו בחשאי אל מקום ההתנחלות. היו אלה יישובים, שהקמתם המהירה היתה יוצאת דופן בעולם כולו. באותן שנים של מאורעות נוסדו 55 יישובים חדשים, רובם בשיטה

2 ראה י' הרוזן, חזון ההתנהלות בגליל, ירושלים, תשל"א.

3 מאז שנות ה-20 ועד לאמצע שנות ה-30 היתה התיישבות חלוצית במקומות רבים בארץ, ובחלקה אף באזורי-ספר, שבאה לפתח קרקעות שנרכשו. במאמר זה נתייחס רק אל התופעות הדומיננטיות של התיישבות-הספר.

4 א' ביין, תולדות ההתיישבות הציונית, תל-אביב, 1970, עמ' 339–376.



זו. ביניהם נתפרסמה במיוחד חניתה, שהיתה סמל להתיישבות-ספר זו, משום שעלתה סמוך לגבול הצפון, אשר מאז ימי מטולה, תל חי וכפר גלעדי לא יושב ביהודים.

צורת התיישבות-הספר של "חומה ומגדל" היתה דינאמית מאוד; היא התפרסה על-פני הארץ כולה, אך רובה בוצעה בעמק בית שאן ובגליל. יש אשר הישוו אותה להופעת הטנק במלחמת העולם הראשונה. כשם שהטנק איפשר תווזה ממלחמת עמדות מייגעת, כן גם יישובי "חומה ומגדל". הם איפשרו בימי המאורעות התקדמות מהירה אל אזורי-ספר וחבלים בלתי מיושבים.

שנות ה-40 מציינות את התיישבות-הספר בנגב הצפוני. ב-1943 החלו המוסדות הלאומיים לייחס חשיבות מיוחדת ליישובו של הנגב, וזאת בגלל החשש מפני חלוקת ארץ-ישראל והסכנה של הוצאת הנגב מתחום ההתיישבות היהודית. הידע על האפשרויות להקמת יישובים בחבל ארץ צחיח זה היה מועט ביותר, ועל כן הוחלט אז על הקמת מספר נקודות תצפית שבהן ייבדקו במשך שלוש שנים רצופות סיכויי החקלאות במדבר. תכנית הקק"ל קבעה בזמנו, שבכל מקום בנגב, שבו תיראה האפשרות לרכישת קרקעות, תוקם נקודת מצפה, שבה יחקרו באופן שיטתי את תנאי הקרקע, האקלים, הצומח והמים⁵. בכל מצפה כזה אמורים היו להתגורר 10-12 עובדים. כמו-כן נקבע, שנקודת מצפה כזאת תכלול חצר מוקפת חומה ובה מגדל ביטחון בן קומתיים, חדר אוכל ומטבח, שני חדרי מגורים, חדר נשק וסככות. המצפות הוקמו בבית אשל, ברביבים ובגבולות, שבהם תנאי הקרקע והאקלים היו שונים. אלה ייצגו לראשונה את התיישבות-הספר בדרום הארץ. לאחר זמן הוחל בהקמת מבני-קבע במצפות אלה בצורת טירות. כל טירה הוקפה בחומה, תוכננה ל-25 איש, וכללה חדרי מגורים ומחסן נשק. עד 1947 לא נפרצו חומות טירות אלה לשם התרחבות משקית. בדידותן של המצפות נמשכה עד 1946, עת שעלו 11 יישובים חדשים לנגב הצפוני במגמה לתגבר את התיישבות-הספר בחבל ארץ זה. ב-1947 ניתוספה אליהם קבוצה של 7 יישובים.

במבצע ההתיישבותי הסודי של עליית היישובים החדשים לנגב הצפוני השתתפו למעלה מאלף איש עם 200 כלי רכב. איתור היישובים נקבע על-פי מקום הימצאותה של הקרקע שנרכשה על-ידי הקק"ל, שקנתה אדמות מכל הבא ליד, ולא מתוך שיקולים של טיב, מקורות מים סמוכים או מרחקי דרך. הקשר בין היישובים היה באמצעות איתות, אלחוט או טלפון שדה. רבים מהם נמצאו מנותקים בימות גשם, ואילו מרכזם לצורכי שירותים, אספקה, דואר וכד', היה ברחובות או בתל-אביב⁶. איתורו של כל יישוב היה בנקודה הגבוהה ביותר בשטח ובה גם הוקם מגדל המים. בכל יישוב הוקמו, בדרך כלל, שלושה צריפים, מגדל תצפית, שהפך לאחר מכן לבית ביטחון, וכן אוהלים. שטחו לא עלה על 100 דונם. התיישבות-הספר שלפני קום המדינה כפי שהוצגה בדוגמאות שלעיל, בוצעה, כאמור, בתנאים פוליטיים וביטחוניים משתנים ששררו אז בארץ. מאפייניה של התיישבות-ספר זו היו (ראה ציור 1):

1. כיבוש קרקע והתיישבות כפרית נקודתית במקום שקבעו המוסדות המיישבים⁷.

5 שם, עמ' 384-385.

6 לתיאור מפורט יותר של ההתיישבות בנגב הצפוני ראה: ר' קרק, תולדות ההתיישבות החלוצית בנגב עד 1948, רמת-גן, 1974.

7 ארבע צורות ארגון פותחו בתקופת המנדט לשם תפיסה גיאוגרפית של שטח: פלוגת הכיבוש, אשר תפקידה היה להכשיר את השטח; הגרעין, שהתיישב על המשבצת שנקבעה לו; ההיאחזות,

2. מספר הנקודות שהוקמו באזור-ספר וגודל השטח שיושב היו תלויים במשאבים שעמדו לרשותם של המוסדות המיישבים באותה תקופה ובמידת החומרה של המצב הפוליטי ששרר באזור.
3. עיקר התיישבות-הספר מגמתה היתה לענות על בעיות פנים-ארציות, שהיו להן גם השלכות בין-לאומיות. אלה מצאו את ביטויין במאבק בין יהודים לערבים.
4. ההתיישבות בנוסח "חומה ומגדל" היתה האינטנסיבית ביותר מבחינת יחס מספר היישובים לפרק זמן, ואילו הקמת היישובים בנגב הצפוני היתה הנועות ביותר כמבצע התיישבותי אזורי חד-פעמי.
5. התיישבות-הספר עד לקום המדינה מאופיינת במיקום מרחבי כפוצל, שבא לענות על בעיות קונקרטיות של אותה תקופה, בסדר-הגודל הקטנים של היישובים אשר הוקמו בספר, באמצעי ההתגוננות הפשוטים והלא-מתוחכמים שהיו מקובלים אז, וכן באופייה החלוצי, בהעזה ובנכונות ההקרבה של המתיישבים.
6. בחינת התיישבות-הספר הזאת לפי תקופות-משנה מגלה פיזור נקודתי רב ומגוון באמצע שנות ה-30, וראשיתו של ספר אזורי וגושי בשנות ה-40.
7. היעדר התיישבות-ספר במקומות אחרים בארץ-ישראל עשוי להסביר את הרקע להתווייתו של "הקו הירוק" אחרי מלחמת העצמאות ואת אופייה של התיישבות-הספר שנוצרה לאחר מכן.

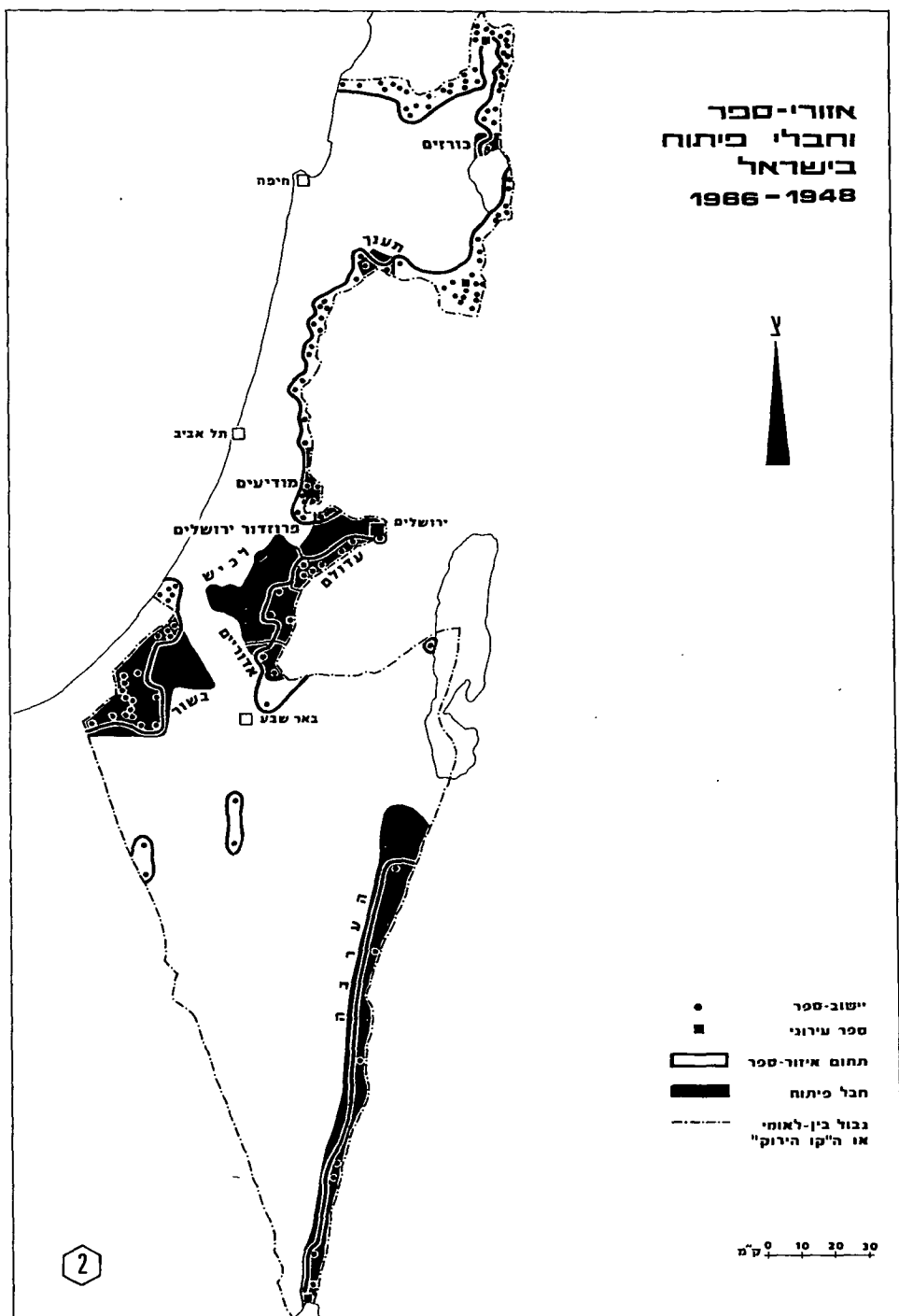
התיישבות-הספר במדינת ישראל עד מלחמת ששת הימים:
הדגם האזורי

התיישבות-הספר במדינת ישראל נבעה מן הצורך לבצר את גבולותיה, חלקם בין-לאומיים וחלקם "הקו הירוק", תוצאת הסכמי שביתת הנשק בין ישראל למדינות ערב ב-1949. עם קום המדינה נוצר מצב חדש, שבעטיו נאלצה המדינה להקים התיישבות-ספר מול גבולות עוינים, שהקיפיה מכל צד, ומול מדינות אויבות, אשר יצאו, בשנים 1947-1948, למלחמה גלויה נגדה. אורכם של גבולות אלה הגיע ל-985 ק"מ. לעומת זאת, איבר רובו של הספר הפנים-ארצי ממשמעותו משום שאוכלוסייה ערבית רבה נטשה את כפריה במלחמת העצמאות, ואילו שטחה של מדינת ישראל בגבולותיה החדשים, שהקיפו 20,770 קמ"ר, הפך להיות ריבוני. התיישבות-הספר התרכזה מאז ואילך לאורך גבולות חיצוניים, רובם בטופוגרפיה קשה ובלתי נוחה להתיישבות.

המחשת הספר החדש של המדינה עשוי להתבטא ביחס שבין אורך הגבולות היבשתיים ובין שטחה, שהיה בשיעור של 1:21. כלומר, שעל כל ק"מ גבול נוצר "עומק יבשתי" ממוצע בן 21 קמ"ר, שטח שהוא קטן למדי, הן באופן מוחלט והן בהשוואה ל"מדינות עימות" אחרות בעולם.⁸

אם נקבל כהגדרה של איזור-ספר את רצועת הקרקע הסמוכה לגבול בין-לאומי או לקו שביתת הנשק, שמטרתה לשמש חיץ בטחוני בין מה שמעבר לה ובין השטח המיושב

שהיתה התגייסות מאורגנת של אנשים לשם הקמת יישוב עד שקיבל מסגרת של קבע; והמצפה, שהיה תחנה לחקר החקלאות. ראה: ש' רייכמן, ממאחו לארץ-מושב, ירושלים, תשל"ט, עמ' 41.
8 היחס האלה: לבנון 1:29, רודזיה 1:130, אוגנדה 1:131 וטנזניה 1:294.



במדינה, נמצא, שרוחבה 10 ק"מ בממוצע והיא מקבילה לגבולות אלה. רוחבה של רצועה זו משתנה ממקום למקום בהתאם לתנאים הטופוגרפיים, לעוצמת הסכנה שמעבר לגבול, למרחב העורפי ולהתאמתו להתיישבות ולמידת הצפיפות היישובית הקיימת בעורף. על מנת לתחום את הספר במדינת ישראל נוכל להשתמש באינדיקציה של רשימת היישובים בישראל, אשר גודל אוכלוסייתם נאסר לפרסום מטעמי ביטחון בסטטיסטיקות הממשלתיות הרשמיות. 134 יישובים כאלה⁹ עשויים להתוות את קווי הספר הישראלי בהבליטם רצף יישובי מול לבנון וסוריה, היערכות יישובית מול שומרון ויהודה ברצועות רוחב שונות, מקומה של ירושלים כעיר-ספר חצויה, היעדר הרצף היישובי בדרום הר חברון, חוף ים המלח ורובו של הגבול עם סני, ולעומת זאת — את "עיבוי" של הספר מול רצועת עזה (ציור 2). שטחו של ספר זה הגיע ל-2,162 קמ"ר, כלומר כ-10% משטחה של מדינת ישראל. את האוכלוסייה שהתגוררה ביישובי-הספר ניתן להעריך ב-36 אלף נפש בערך, אך אם נוסיף עליה גם את אוכלוסיית היישובים העירוניים שנכללו באותם איזורי-ספר, כגון חלקה המזרחי של ירושלים, קריית שמונה, בית שאן ואילת, נגיע ל-100 אלף נפש בערך.¹⁰

צורת התיישבות-הספר המאפיינת את ראשית שנותיה של המדינה היא ההיאחזות במשלטים שלאורך הגבול, תחילה בידי הצבא ולאחר מכן בידי יחידות נח"ל שהוכשרו להתיישבות חקלאית וביטחונית בספר. התיישבות זו אורגנה בידי משרד הביטחון וצה"ל והיא היתה מכוונת ליעדים מוגדרים. ההיאחזויות יועדו לתפוס שטחי-ספר בלתי מיושבים, לבדוק תנאי התיישבות חקלאית באזורים חדשים, לשמש כנקודות תצפית אל השטחים שמעבר לגבול ולהוות כוח מרתיע בפני מסתננים באזורים בלתי מיושבים אלה. ההיאחזויות הוקמו, על-פי רוב, באתרים בעלי טופוגרפיה קשה, לפעמים אף בתנאי בדידות, ובמקומות שבהם אוכלוסייה רגילה לא היתה מחיישבת על נקלה. יישוב-ספר כזה כלל מתקנים צבאיים וחקלאיים, אוכלס באנשים צעירים וניתן היה להפכו ליישוב-קבע במידה שהתנאים הכלכליים והחקלאיים איפשרו זאת. תפיסת המוסדות לגבי יישובים מסוג זה היתה, שרצף של יישובים לאורך הגבולות, שתושביהם יעסקו בעיבוד השדות עד לקווי שביתת הגשק ממש, הוא ערובה לביטחונה של המדינה.

עד למלחמת ששת הימים ניתן היה להבחין בשני גלים עיקריים של התיישבות נח"ל. בגל הראשון, בין 1950–1956, נסתמו הפרצות המסוכנות שבספר: בפינה הצפונית-מערבית של גבול הצפון, בעמק חולה לרגלי הגולן, מזרחית למוצא הירדן מים כנרת, במזרחו של השרון ובשטחים שמול מובלעת לטרון ובמורדות הר חברון ורצועת עזה (ראה ציור 2). בתקופה זו הוקמו 26 היאחזויות כאלה. בגל ההתיישבות השני, בין 1957–1967, הוקמו 9 היאחזויות בלבד, שבאו להשלים את הרצף הקודם באותם מקומות שבהם שררה רגישות ביטחונית: מול שפך הירדן לים כנרת, מול הרי גלבוע, בחבל מודיעים וכן לאורך הערבה. ניתן לומר, שצורת התפרסות יישובית זו עדיין התאפיינה כדגם נקודתי, אשר בו הופיעו יישובים בעלי יכולת קיום עצמית, והינחנים לאיתור כמעט בכל תנאים גיאוגרפיים שהם.

9 רשימת היישובים בישראל 31.12.66, 1967, ו-31.12.1975, 1976, הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, ירושלים.

10 אומדן אוכלוסיית הספר נתאפשר בעזרת חישוב אוכלוסיית היישובים שהותרה לפרסום אחרי מלחמת ששת הימים באותם אזורים שחדלו להיות ספר.

המייחד אותם בהשוואה לדגמים הנקודתיים שלפני קום המדינה הוא בתפרוסתם הליניארית לאורך ספר ביטחוני.

אולם כבר באמצע שנות ה-50 נוכחו לדעת, שרצועת הספר הצרה והארוכה אינה ערובה לביטחון מרחבי מלא על אף איושה בחיילי נח"ל. בעיית העומק האיסטרטגי במדינה צרה, ארוכה ומעוטת אוכלוסין עלתה בכל חומרתה לנוכח אי-השקט ששרר לאורך הגבולות, שהיה מלווה בהסתננויות של מחבלים ובמעשי שוד ורצח. הצורך ב"העמקת" הספר והעובדה שמצויים לשם כך שטחים ריקים ואוכלוסייה פוטנציאלית מתוך העלייה ההמונית שהגיעה לאז לישראל, כל אלה חברו יחד והעלו את רעיון חבלי-הפיתוח כפתרון לבעיות הספר החדשות.

הכוונה בהקמת חבלי-פיתוח היתה ליצור עורף מרחבי לספר, אשר בו תיעשה התיישבות במתכונת אזורית מקיפה באמצעות מספר רב של יישובים שיש ביניהם זיקה כלכלית וחברתית, בהכוונת המוסדות המיישבים במדינה, ואשר במרכזם תמוקם עיירה שתיתן שירותים לתושבים ותסייע לארגון החיים בחבל. במשך עשור וחצי הוקמו 9 חבלי-פיתוח בספר (ראה לוח 1).

לוח 1

חבלי-הפיתוח לפי שטח, מספר היישובים הכפריים והמרכזים

שם החבל	השטח בקמ"ר	מס' היישובים הכפריים	מספר המרכזים
כורזים	52	2	—
תענך	65	13	3 (יעל, אומן, חבר)
מודיעים	97	2	—
פרוזדור ירושלים	278	28	1 (בית שמש)
עדולם	91	6	1 (נוה מיכאל)
לכיש	617	30	3 (קריית גת, נהורה, אבן שמואל)
אדוריים	37	2	—
בשור	650	38	1 (אופקים)
הערבה	416	11	2 (תצבה, מרכז ססיר)

מתוך לוח זה ניתן ללמוד (ראה ציור 2) כדלקמן:

1. השטח הכולל של חבלי-הפיתוח הגיע ל-2,285 קמ"ר, שהם כ-11% משטח מדינת ישראל. שיעור זה הוא גבוה למדי ומציג את משקלו של הספר ואת חשיבותו הרבה במערך היישובי. הוא מיתוסף על רצועת-הספר שהוזכרה קודם, שגם היא תפסה כ-10% משטח המדינה.
2. חבלי-הפיתוח היו מרובים יותר בדרום הארץ מאשר בצפונה, וגם שטחיהם היו גדולים יותר. ריכוז חבלי-פיתוח עמד ביחס ישר לדלילות האוכלוסייה שהיתה ניכרת בדרום יותר מאשר בצפון.

3. רק בשלושה חבלים התפתחו ערים או עיירות: לכיש, בשור ופרוזדור ירושלים. בחבלים תענך, עדולם והערבה התפתחו מרכזים גושיים בלבד, ואילו ביתר החבלים, כורזים, מודיעים ואדוריים, לא התפתחו מרכזים כלל.
4. מספר היישובים שונה מחבל אחד למשנהו. הוא גדול בחבלים לכיש, בשור ופרוזדור ירושלים, נמוך מזה בחבל תענך ובערבה, ומועט בכל היתר. מכאן, שרק באזורים נבחרים התפתחה הירארכיה יישובית מלאה, בעוד שהיתר נותרו בבחינת ניסיונות של התיישבות אזורית אשר לא הוגשמו במלואם.

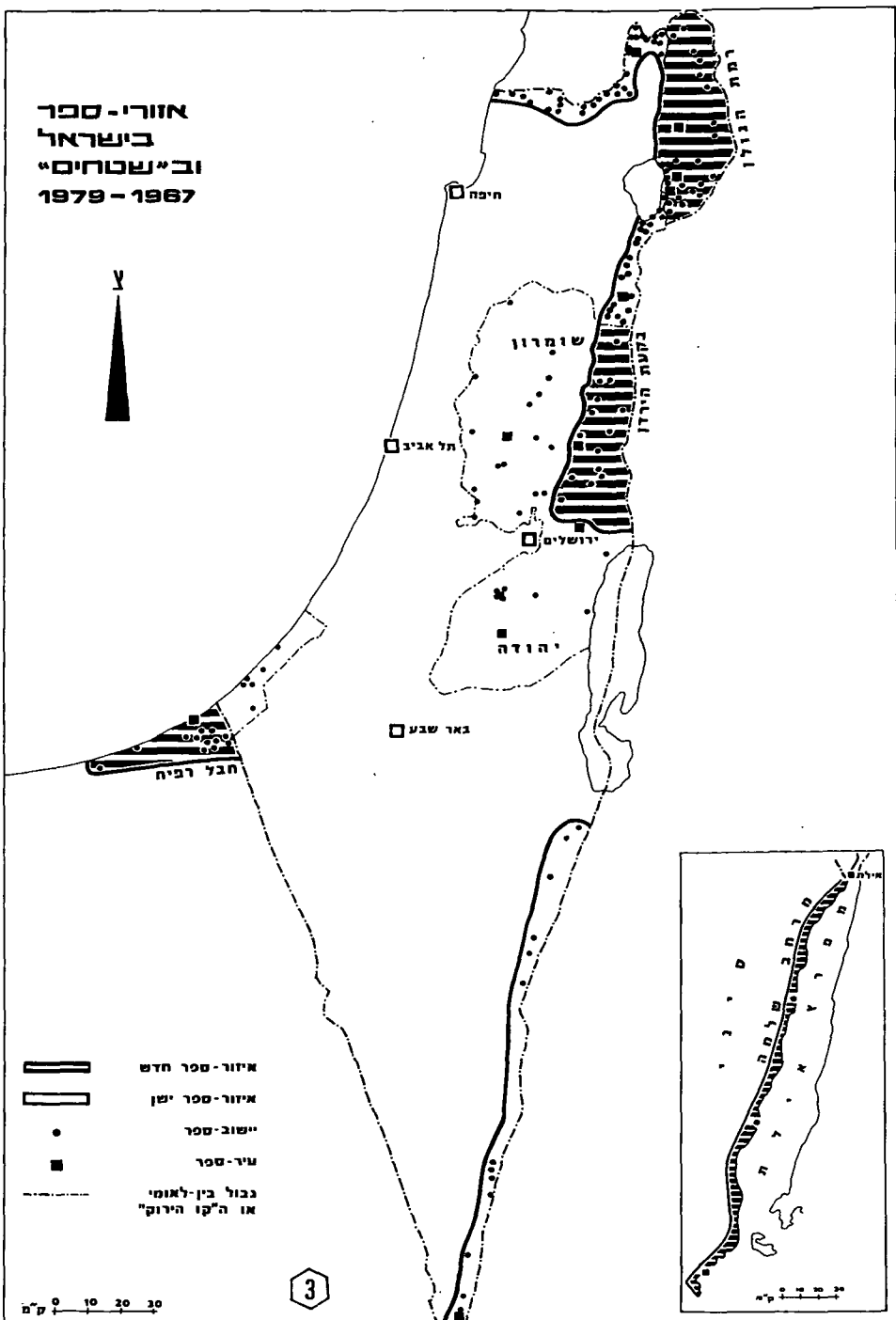
כאמור, דלילות האוכלוסייה בדרום הארץ, השאיפה לפזרה לעבר אזורים בלתי מיושבים וההימצאות של שטחי קרקע חדשים, סייעו להגדיל את עורף קווי הספר בדרום יותר מאשר בצפון ואף להקים עיירות חדשות כמרכזי שירותים לחבלים אלה. המיוחד התיישבות-ספר זו הוא, שבוצעה על יסוד דגם אזורי הירארכי ובאמצעות מושבי עולים, אשר לא היו בנויים כלל במבנה הגנתי או ביטחוני מיוחד, ורק עצם התפרסותם בשטח יצרה צפיפות-מה בעורפו של קו גבול. עובדת היותה של מערכת זו מבוססת על סוג חדש של אוכלוסייה, וללא רקע אידיאולוגי או צבאי, הביאה לידי כך, שלא יכלה להיבנות על יישובים בודדים בדגם נקודתי. רמת האוכלוסייה, רקעה החברתי והמידע החקלאי שהיה ברשותה חייב את ההתיישבות האזורית המקיפה ואת הסיוע המתמיד מצד המוסדות המיישבים. הנטייה היתה, אפוא, לפתח בכל חבל התיישבותי הירארכיה יישובית, שתקיים את הדרגים היישוביים מן הכפר ועד לעיר האזורית.

על חבלי-ספר אלה ניתן לומר, שהדגש בהם הושם בפיתוח הכפרי ולא העירוני, אם כי במקומות מספר ניתנה עדיפות בפיתוח של תעשייה חקלאית ובהעלאת רמת השירותים, דבר שהצמיח את המרכזים הגושיים למיניהם, אולם בתור רקע לחיים החקלאיים בלבד. עד 1967 טרם נעשה ניסיון לפתח ספר עירוני כפתרון אזורי. במקרה של ירושלים היינו עדים לתוצאה בלתי מכוונת של הופעת ספר עירוני בעיר מחולקת, ואילו אילת, בית שאן או קריית שמונה הוקמו כעיירות פיתוח במסגרת תכנית ארצית לתפרוסת האוכלוסייה, אך לא כחלק מתוך ספר עירוני מתוכנן.

התיישבות-הספר שלאחר מלחמת ששת הימים: הדגם העירוני-אזורי

מפת אזורי-הספר של ישראל השתנתה מאוד אחרי מלחמת ששת הימים. השינויים העיקריים נבעו מכך, שבטל הספר שלאורך "הקו הירוק" סביב יהודה, שומרון ורצועת עזה, בטלה חשיבותו של הספר בגליל העליון המזרחי וזה של ירושלים המזרחית. חשיבותה של רצועת הספר מול לבנון נשארה בעינה, וכן זו שבערבה. אזורי-הספר של ישראל נעו מזרחה ודרומה, כך שנתהוו ארבעה אזורים חדשים: רמת הגולן, בקעת הירדן, צפון סיני ומרחב שלמה (ציור 3). אם אזורי-הספר הקודמים היו עוד במסגרת גבולותיה המוכרים של ארץ-ישראל, ובאו להבטיח את חיי התושבים בתחומים אלה, הרי אזורי-הספר החדשים נוצרו עתה מעבר לגבולות "הקו הירוק", וזאת לשם אבטחת אינטרסים ביטחוניים חדשים. אזורי-הספר החדשים אוכלסו בעיקר בתושבים ותיקים, אשר העדיפו להתנחל במרחבים חדשים הפתוחים לפיתוח כלכלי, וזאת בדרך של הקמת יישובי נח"ל, קיבוצים ומרכזים עירוניים למיניהם. נתוני אזורי-הספר האלה מופיעים בלוח 2.

**אזורי-ספר
בישראל
וב"שטחים"
1979 - 1987**



ציור 3

אזורי-הספר מאז 1967 לפי שטח, מספר היישובים ומרכזים

שם האזור	השטח בקמ"ר	מספר היישובים הכפריים	מספר המרכזים
רמת הגולן	1,150	21	3 (קצרין, חספין, בני יהודה)
בקעת הירדן	1,030	14	1 (מעלה אפרים)
חבל רפיח	490	11	2 (ימית, אבשלום)
מרחב שלמה	500	2	1 (אופירה)

מתוך לוח זה ניתן ללמוד :

1. אזורי-הספר החדשים גדולים יותר מאשר אלה שמלפני מלחמת ששת הימים ושטחם הכולל הגיע ל-3,170 קמ"ר.
 2. באזורי-ספר אלה קיימים מרכזים אזוריים הנובעים מתכנון לפי דגם הירארכי ומתקדם בהשוואה לעבר.
 3. ריבוי היישובים הכפריים ברמת הגולן, בבקעת הירדן ובחבל רפיח גובע מן העובדה, שגם בתקופה זו הוקמו יישובי נח"ל במידה ניכרת לשם תפיסת הספר ואחזקתו בשלבי הראשונים. היה זה הגל השלישי של התיישבות הנח"ל, אשר בו ניתן למנות 20 יישובים ברמת הגולן, 12 יישובים בבקעת הירדן ו-7 יישובים בחבל רפיח.
 4. בולט בהתיישבות זו האלמנט העירוני שהתפתח עתה יותר מבעבר. ברמת הגולן הוקמו תוך זמן קצר יחסית העיר קצרין והמרכזים הגושיים חספין ובני יהודה. בבקעת הירדן הוקם המרכז האזורי מעלה אפרים, ואילו בחבל רפיח הוקמה העיר ימית. יישובים עירוניים אלה השתלבו עד מהרה בארגון המערכות החברתיות והכלכליות באזורים.
 5. חידושה ניכר גם בהיערכות היישובים בתוככי אזורי-ספר אלה. ברמת הגולן, למשל, ניתן להבחין בשלושה מרכיבים של ספר יישובי : קו היישובים המזרחי סמוך לגבול הסורי, היישובים הפנימיים המיועדים ליישובה של הרמה המרכזית וקבוצת היישובים בפינה הדרומית מזרחית, מול גבולות סוריה וירדן. בבקעת הירדן ניתן להבחין בשורת היישובים המזרחית שלאורך הירדן ובקו יישובים שני במורדות מדבר יהודה. בחבל רפיח ניתן להבחין בשלושה מקבצים בני 2-3 יישובים כל אחד, הממלאים את המרחב שבין רצועת עזה ממזרח לאל-עריש ממערב.
 6. בולטות במיוחד תופעות-הספר הלא-שגרתיות במרחב שלמה, המתבטאות בהקמתה של העיר אופירה בקצה הדרומי והמרוחק ביותר של החבל, וכן באתרי הנופש והתיירות המשתרעים בין אילת ובין שרם א-שיח : די-זהב ונביעות.
- ניתן לומר, שלאחר מלחמת ששת הימים נוצרה בישראל התיישבות-הספר המשוכללת והמקיפה ביותר שידעה המדינה אי-פעם. ביטוייה העיקרי הוא באלמנט העירוני שבה, המלווה בהתיישבות אזורית מקיפה, שידעה אף לפתח חקלאות מתוחכמת ושיטות חדישות של עיבוד בעת הצורך. באזורים מדבריים, כמו בחבלי רפיח ושלמה, מופיעות הערים כתופעת-ספר

דומיננטית. כאשר הבסיס החקלאי של החבל טוב יותר, כמו בבקעת הירדן או ברמת הגולן, נוצרת הירארכיה יישובית מקיפה יותר, הכוללת עיר עם מרכזים עירוניים משניים, הנמצאים בתהליכים ראשונים של פיתוח זיקה ביניהם.

התיישבות-הספר ביהודה ושומרון: הדגם המעורב

התיישבות-הספר שלאחר מלחמת ששת הימים בוצעה על-פי רוב בשטחים נטושים או דלי-אוכלוסין, אולם בהרי יהודה ושומרון עלתה תופעה אחרת והיא, התיישבות-ספר פנים-אזורית במגמה להיאחזו בחבלים המיושבים בערבים, לשמור על ביטחון מרחבי פנימי ולאפשר ריבונות על מרחבים חדשים בעתיד. אמנם, לא נוצר כאן ספר חיצוני כמו בחבלים הקודמים, כי אם מעין "ספר פנימי" אשר לגביו נקטו שיטה של מבצעי היאחוות באזורים שונים אשר הממשלה היתה מעוניינת בהם מסיבות פוליטיות ואידיאולוגיות. דומה, שהיתה בהתיישבות זו מעין חזרה אל הדגם של "חומה ומגדל", אולם באורח משוכלל ומתקדם יותר, במגמה להיאחזו בתוככי המרחב היישובי הערבי. כך היה הדבר במקומות אחדים ברצועת עזה.

אופייה של התיישבות זו לבש צורה של מאחוזים, היאחוות נח"ל ואף התיישבות כפרית-תעשייתית. בשלב מאוחר יותר של פיתוח מקבילים יישובים אלה בהדרגה מעמד של קבע. בהכרח התמקמו רבים מן היישובים על-גבי קרקע ממשלתית פנויה, במקומות נחותים מבחינה חקלאית, ולעתים אף רחוקים מעורקי תחבורה קיימים. יישובים אלה עדיין חסרים תשתית טובה ומערך שירותים. התיישבות זו, המונה כיום כ-30 יישובים, מדגימה במקרים אחדים מיקום לאורך צירי תחבורה באיזור, בצמתים, אך היא נעדרת מערכת מתוכננת האמורה להציג דגם ברור, מבנה הירארכי או תפיסה אזורית כלשהי. להוציא את ריכוז היישובים בגוש עציון, האמורים להוות יחידה יישובית מגובשת, וכן ההתיישבות האזורית שבבקעת הירדן, כל היתר נראים פזורים למדי, ואינם תואמים מבנה של ספר. אתרי-היאחוות אלה מצויים ברובם באגפים המזרחיים של השומרון, וכן בסביבות ירושלים. הם הוקמו שם בשל הימצאות הקרקע וכדי לפגוע פגיעה מינימאלית באוכלוסייה קיימת (ראה ציור 3).

גישה נוספת לגבי יישובו של האיזור היא ההתיישבות העירונית. זו קיבלה את ביטוייה בשלושה מקומות: בבינויה של קריית ארבע, דבר הקשור באידיאולוגיה לאומית ודתית של התיישבות-מחדש בחברון, סביב ירושלים, במגמה ליצור מרחב עירוני מטרופוליטאני לבירה, וכן בשומרון וביהודה — מתוך כוונה ליצור מערכת יישובים לא-חקלאיים גדולים מן המקובל, שיוכלו להתפתח על קרקע טרשית, כדוגמת קרני שומרון, אריאל, מעלה אדומים, גבעון ותקוע. מקומות קטנים יותר שתוכננו ככפרי תעשייה (כפ"תים) כבית חורון, בעל חצור, כוכב השחר וחפורית, אמורים לעבות את המרחב ולהשלים אותו.

אחרי 13 שנה של התיישבות ביהודה ושומרון עדיין קשה לדעת איזה דגם יישובי ישא האיזור. כל שנוצר בו עד כה נראה מעורב למדי ופחות שיטתי מן הדגמים הקודמים. הדגם האזורי הוא בעל עבר, נוסה רבות, והיה מקובל בתחומי "הקו הירוק", אולם הוא אינו מתאים ליישום ביהודה ושומרון, פרט לבקעת הירדן. לעומתו, הדגם הנקודתי הוא בעל טווח התפרסות רחב יותר, והוא אולי גם היעיל ביותר מבחינה פוליטית, אך חולשתו הכלכלית והחברתית כה גדולה, עד כי מתעורר ספק לגבי סיכוייו בעתיד. הדגם העירוני הוא הנוח ביותר מבחינת איכלוס, והיעיל ביותר מבחינת ניצול השטח, ולרוב גם מבטיח עתיד כלכלי.

חולשתו היא בכך, שהוא היקר ביותר ודורש הון רב לשם הכנת תשתית וביטוס שירותים לאוכלוסייה. לכך יש להוסיף גם את בעיית פוטנציאל האיכלוס, הדורש עשרות אלפי נפש עבור התיישבות-ספר עירונית.

מה שקרה ביהודה ושומרון במשך תקופה קצרה משקף, למעשה, מעין תהליך של ניסוי וטעייה בדגמי התיישבות-ספר הלקוחים ממבצעי התיישבות קודמים. הדגם הנקודתי שואב את מקורו מן ההתיישבות החלוצית של "חומה ומגדל", הדגם האזורי חוזר ביסודו של דבר על אותה התיישבות-ספר שבוצעה בנגב הצפוני, או זו של חבלי הפיתוח לכיש או בשור, ואילו הדגם העירוני ביהודה ושומרון מציג צורה מתקדמת יותר של עיירות פיתוח כאמצעי להתיישבות-ספר. לכך מיתוסף החידוש של כפר-התעשייה, שהוא יצור-כלאיים בין כפר חקלאי למרכז גושי.

לסיכום ניתן לומר, שהתיישבות-הספר בישראל היא ביטוי של מציאות פוליטית הנמצאת בשינויים מתמידים, של גודל המשאבים המצויים לשם ביצועה בכל תקופה, של הנתונים הגיאוגרפיים של האזור המהווה את הספר ושל הניסיון ההתיישבותי המצטבר של העבר. התיישבות-הספר היא גם ביטוי או בבואה להתפתחות הישובית שחלה בתוככי מדינת ישראל. ניכר מאוד, שקיים מעבר הדרגתי מן הגישה החקלאית והכפרית בספר אל הגישה הקהילתית והעירונית, תופעה הקיימת אף במדינה כולה. יש להניח, שכשם שבתחומי מדינת ישראל היתה להתיישבות-הספר בכל דגמיה משמעות מרחבית בקביעת גבולות של ריבונות על שטחים, כן גם כיום עשויות עובדות ההתנחלות החדשה להיות בעלות השפעה על קבלת החלטות פוליטיות וטריטוריאליות בעתיד.

הבסיס הגיאוגרפי בהשקפתו של יהושע חנקין *

רות קרק

מ ב ו א

יהושע חנקין עסק במשך קרוב לשישים שנה, בסוף התקופה העות'מאנית ובתקופת המנדט, ברכישת קרקעות בשביל יהודים בארץ-ישראל. הוא היה מעורב אישית במשא ומתן ובקנייה של כ-3/4 מיליון דונם קרקע. פעולתו החלה בשנת 1886 ונמשכה כמעט עד מותו בשנת 1945. באמצעות פעילותו אנו יכולים לעקוב אחר סבך הבעיות שהיו כרוכות ברכישת קרקעות, הן מבחינת הממשל שניהל את הארץ בתקופות אלה (עות'מאני ומנדטורי בריטי) והן מבחינת הגופים היהודיים שהיו מעורבים ברכישה (אגודות חובבי ציון, הבארות, יק"א, המשרד הארץ-ישראלי, חברת הכשרת היישוב, הקרן הקיימת לישראל וחברות פרטיות שונות).

מטרת מאמר זה אינה לעסוק בפעילותו המעשית של חנקין, אלא לבחון את השקפותיו בנושאי רכישת קרקע והתיישבות. אף הדיון בהשקפותיו ובתכניותיו יצומצם לבסיס הגיאוגרפי (הקשור למרחב כפשוטו) העולה מהן, ולא יתעמק באספקטים הפוליטיים, המנהליים, הכלכליים, הדמוגרפיים והחברתיים שלהן. לאחר הצגת השקפותיו ותכניותיו השונות, תיבדקנה השאלות האלה: האם היו לחנקין תפיסה או תפיסות גיאוגרפיות ומה מהותן? האם היה קשר בין תפיסותיו ובין המצב הכללי ששרר בארץ-ישראל בתקופות שבהן העלה את תכניותיו על הכתב? האם חלו התפתחות או שינוי בהשקפתו במשך התקופה הארוכה של פעילותו? והאם היה בסיס ממשי לתכניות אלה, או שהיו — כטענת אחדים ממבקרי — גרנדיוזיות ותלושות מן המציאות?

בתור מקור לדיון ישמשו בעיקר תכניותיו של חנקין ומכתבים שכתב בתקופות שונות. נעשה אך שימוש מועט במקורות בני התקופה, או מאוחרים יותר, שבהם נכתב עליו ועל השקפותיו ופעילותו. וזאת, משום שבמקורות המשניים קיימת כבר פרשנות מסוגים שונים שעלינו להיזהר ממנה. עם זאת, יש להזכיר כאן שכבר חנקין עצמו¹ וכן ע' קניג² עשו ניסיון להשוות בין אחדות מתכניותיו של חנקין.

* תודתי לפרופ' שלום רייכמן, שעודדני לכתוב את המאמר, ולחירם דנין, שעבר על כתב-היד.
1 "חנקין, תזכיר בנוגע לגאולת הארץ וההתיישבות עליה במשך 20 השנים הבאות, 5.8.1926 (להלן: חנקין, 1926); "חנקין, תכנית ליסוד אגודה ארץ ישראלית לנטיעות לשם יצירת רכוש לאומי, הוצאת המחבר, תל-אביב, 1927, עמ' 26 (להלן: חנקין, 1927).
2 ע' קניג, דעות ורעיונות על החישובות היהודית בא"י מאת יהושע חנקין, חברת נחלת יהודה בע"מ ת"א, ירושלים, תש"א (להלן: קניג, תש"א).

שלהי התקופה העות'מאנית

יהושע חנקין מספר, שהחל בפעילותו בנושא הקרקעות עוד בשנת 1886³. לאחר שעזב את המושבה גדרה והשתקע ביפו ייסד כנראה ביחד עם אשתו אולגה (לבית בלקינד), אביו (יהודה לייב חנקין), ישראל בלקינד, ישראל פיינברג ואדם נוסף, "קרן קיימת" לרכישת קרקעות בכספי הציבור למען הציבור וללא רווחים. המייסדים אספו לתכלית זו שלושת אלפים פראנק, ואת אלה הפקידו בבנק הצרפתי ביפו "כך שלעולם לא יכלו להוציאם... ותם וגשלם החזון"⁴.

בסמוך לכך החל חנקין ברכישת קרקעות. מתחילת פעילותו, עם קניית אדמות דוראן (שעליהן נוסדה רחובות) בשנת 1890, נראה, שהוא מנסה להתרכז במישור החוף (חדרה, עמק חפר, עמק זבולון) ובעמקים (עמק יזרעאל, בעיקר); יחד עם זאת הוא שואף כבר בשלב מוקדם זה לרכוש קרקעות בגושים גדולים ככל האפשר. המפולת הגדולה שבאה בעקבות גזרות השלטון העות'מאני על עלייה ורכישת קרקעות בידי יהודים בשנת 1892 הביאה להפסקה ולנסיגה בעבודתו, אולם לא בתכניתו.

ייתכן שחנקין היה מעורב בשנת 1901 בתכנית שהעלו ד"ר הלל יפה (בא-כוח של חובבי ציון בארץ-ישראל) ודוד חיים (מפקידי יק"א לשעבר) לפני הרצל. תוכנה היה ייסוד אגודה לקניית קרקעות בארץ-ישראל, בהון יסודי של 225,000 פראנק שיושג בדרך של הפצת מניות⁵. הרצל הבטיח ליפה להעלות את ההצעה בישיבת ועד ההנהלה של הבנק הקולוניאלי בלונדון (בנק "אוצר התיישבות היהודים"), אך מתוך מכתבו של יפה להרצל בסוף אותה שנה נראה, שהבנק החליט "לא להתחיל בימים אלו בשום מפעלים", בגלל המשבר ששרר אז⁶.

על פי דיווח מאוחר יותר של חנקין מסתבר, שעוד בתקופה שקדמה למלחמת העולם הראשונה שלח מכתבים ותזכירים להנהלת הבנק הקולוניאלי בלונדון, להרצל, לה' מאגנוס (הכוונה למגנס) באמריקה ולמוסדות לאומיים שונים בעניין גאולת הקרקע וההתיישבות עליה. בפניות אלה הדגיש במיוחד את האפשרויות להשגת זיכיונות מן הממשל העות'מאני בקושטא — ביניהם זיכיון על ים המלח וזיכיון לשימוש במי הירדן, הירקון, הליטאני והירמוק להשקיה וליצירת אנרגיה. וכן הציע בתזכירים אלה לקנות את אדמות הג'יפתליק ואת שאר הקרקעות הממשלתיות שלא היו רשומות עדיין על שם איש, ושניתן היה לקנותן בתנאים נוחים⁷.

לאחר פרוץ מלחמת העולם הראשונה הוגלה יהושע חנקין (והצטרפה אליו גם אשתו

3 חנקין, 192, עמ' 4.

4 מ' סמילנסקי, יהושע חנקין, הוצאת הלשכה הראשית של הקרן הקיימת לישראל, ירושלים, תש"ו, עמ' כג-כו (להלן: סמילנסקי, תש"ו). לא מצאתי מקורות נוספים לאישור גירסתו של סמילנסקי, אך ייתכן ששמע זאת בעל-פה מפיו של חנקין או ממקורביו.

5 על-פי סמילנסקי, תש"ו, עמ' נט, היה חנקין בין היוזמים העיקריים של ההצעה ביחד עם יפה וחיים, ואף ביקר אצל הרצל בוינה והציע לו הצעות בענייני קרקעות. יחד עם זאת, הלל יפה במכתבו להרצל מיפו, מחודש מארס 1901, איננו מזכיר את שמו של חנקין. גם במכתבו לד' חיים בפרין, מיום 20.3.1901, הוא אינו מזכיר את חנקין. (ראה: דור מעפילים, הספרייה הציונית, ירושלים, תשל"א, עמ' 223-230).

6 יפה, שם, מכתבו להרצל מיפו, דצמבר 1901.

7 חנקין, 1926, עמ' 1-2.

אולגה) לאנטוליה, שם הוא נאלץ לשהות כמעט עד תום המלחמה. סמילנסקי מוסר לנו, שגם בגלות המשיך חנקין לתכנן תכניות שעניינן קניית קרקעות והתיישבות בארץ-ישראל, אולם אין בידינו פרטים עליהן. עוד לפני תום המלחמה נפגש חנקין עם מספר אישים בממשל התורכי והציע להם להכריז על מתן בית לאומי לעם ישראל בארץ-ישראל.⁸

תכניותיו של חנקין לרכישת אדמות בשנים שלאחר המלחמה

בספטמבר 1918, כמעט עם תום פעולת הכיבוש הבריטי, שב חנקין לארץ והחל מסייר לאורכה ולרוחבה, על מנת לראות את הנעשה בה ולאסוף ידיעות על מצב המשא ומתן המדיני והתקוות לעתיד. על יסוד המידע שאסף הציע במאי 1919 לוועד הצירים תכנית ליישב בארץ מיליון יהודים בתקופה של עשר שנים.⁹ תכנית זו היא התכנית המפורטת המוקדמת ביותר בכתב שהגיעה לידינו. היא משקפת את הבסיס הגיאוגרפי שבתפיסתו, ודנה גם ברקע המדיני, במימון ביצוע התכנית, בתפעולה הכלכלי, במרכיב האנושי וכן בהשלכות הנובעות ממנה על האוכלוסייה הערבית. להלן נסקור תכנית זו וכן תכניות נוספות שהעלה חנקין, ונדון בפירוט־מה בתיחום השטח שאליה מתייחסות התכניות, בטיבו, בחלוקתן האזורית וכן בהיבטיהם היישוביים של התכניות.

לפי התכנית מוצע לקנות במשך העשור 1920–1930 בסך הכל 4,110,000 דונמים של קרקע בארץ-ישראל המערבית ובעבר הירדן. מכלל השטח הזה מייעד חנקין 4 מיליון דונם להתיישבות כפרית בדרך של קניית 2.6 מיליון דונם אדמה מעובדת ולקחת 1.4 מיליון דונם של אדמת טרשים שאינה מעובדת בהרים ובביצות. 110,000 הדונמים הנותרים נועדו להתיישבות עירונית. פירוט חלוקת הקרקעות המעובדות והניתנות לעיבוד לפי גלילות הארץ מובא להלן¹⁰:

ארץ-ישראל המערבית

גליל ראפה, באר שבע, עזה	780,000 דונם	(רבע השטח הנעבד בגליל) ¹¹
גליל יפו, ירושלים, טול כרם, שכם	520,000 "	(רבע השטח הנעבד בגליל)
גליל ג'נין, נצרת	260,000 "	(רבע השטח הנעבד בגליל)
גליל חיפה, עכו, טבריה, צפת	130,000 "	(עשירית השטח הנעבד בגליל)

עבר-הירדן המזרחי

גליל חורן, קוניטרה	390,000 "	(עשירית השטח הנעבד בגליל)
גליל כרכ, עג'לון, סאלט	520,000 "	(רבע השטח הנעבד בגליל)

8 סמילנסקי, תש"ו, עמ' עח-פב וחנקין, שם.

9 מכתב י" חנקין, תל-אביב, לוועד הצירים לארץ-ישראל מיום י"ד אייר, תרע"ט, הארכיון הציוני המרכזי (להלן: אצ"מ), L2/216.

10 בתזכירו משנת 1926 מציין חנקין בהערה בעניין זה, כי בימים ההם לא היו עוד גבולות ארץ-ישראל החדשים קבועים, והתכנית נעשתה לפי גבולות הארץ או (כלומר ב־1919). ראה חנקין, 1926, עמ' 6.

11 קניג, תש"א, עמ' 21, מביא בטעות 720 אלף דונם. אשר למושג "הנעבד", הכוונה לשטח מעובד.

התכנית אינה מפרטת את חלוקתם לפי אזורים של שטחי הטרשים והביצות המיועדים להכשרה ולעיבוד.

עוד ממליצה התכנית לשאוף לכך שהממשלה הבריטית תמסור את ניצול הנהרות בארץ-ישראל וזיכיונות שונים לידי היהודים.

התכנית מיועדת, כאמור, ליישוב אוכלוסייה של מיליון נפש. מאלה ייושבו 650,000 נפש בעיר, 200,000 בכפר, והשאר יהיו אוכלוסיית ביניים, שתנוע בין העיר והכפר כגדוד פועלים של 150,000 נפש. יוקמו עשר ערים, כולן ממערב לירדן¹². חמש מאלה יוקמו לאורך החוף (עזה¹³, יבנה, יפו, חפציבה-קיסריה וח'פה), וחמש בפנים הארץ (באר שבע, ירושלים, יזרעאל, טבריה וצפת). רובן תהיינה המשך והרחבה של הערים הקיימות ומיעוטן יוקמו כערים חדשות. בסך הכל ייבנו בערים 130,000 בית.

בשטח החקלאי שיירכש תוקמנה 200 מושבות ובהן ייושבו 200,000 נפשות (40,000 משפחות), או כאלף נפש למושבה. כל משפחה תקבל שטח של 100 דונם ותעבדו על בסיס של עבודה עצמית. 5–10 דונם מן השטח יעובדו בהשקיה ויוקם אף משק חלב. חנקין איננו מפרט את תפוצת המושבות על-פני השטח החקלאי ומשום כך לא ברורה לנו מפת המושבות כפי שהצטיירה בעיניו. גדוד הפועלים יעסוק בעבודות תשתית, כמו בניית הבניינים הציבוריים והפרטיים, סלילת דרכים, ייבוש ביצות והקמת מכוני מים בערים ובמושבות.

ב־24.6.1923, כלומר ארבע שנים לאחר כתיבת תכניתו הקודמת, הציג חנקין תכנית חדשה וציין שבשנים שחלפו לא נוצלה שעת ההתלהבות וההתיישבות לא נערכה לפי השיטה הנחוצה. בהתחשב בעובדה, שהעלייה לארץ בשנת 1919 לא היתה גדולה כל כך שהיה נחוץ להקים בשבילה ערים, הציע חנקין לחברת הכשרת היישוב (בשנים אלה כבר היה אחד מעובדיה המרכזיים) לבסס את ההתיישבות הכפרית ולהרחיב את פעולת קניית הקרקעות, שישמשו בסיס להגשמת רעיון הבית הלאומי¹⁴. לשם כך, וכדי למנוע משבר והתפוררות של היישוב בארץ, סבור חנקין, שעל הקרנות הלאומיות לרכוש קרקעות חקלאיות שטיבן מעולה ולהקים עליהן מושבים. בשלב ראשון הציע לרכוש במשך עשר שנים 600,000 דונם של קרקע מתאימה לעיבוד חקלאי, כשהעדיפות ניתנת לשטחים שהם בעלי ערך מיוחד לקיומו ולביסוסו של היישוב היהודי בארץ-ישראל, כדלקמן:

האיזור	השטח שיש לקנותו (בדונמים)
עמק יזרעאל	300,000
העיר העתיקה יזרעאל	20,000
שפלת עכו—חיפה	100,000
השפלה	100,000
לאורך דרך ירושלים—יפו	50,000
סביבת המושבות	30,000

12 חנקין מזכיר את המספר של עשר ערים, אולם במכתבו לוועד הצירים הוא מונה 11 ערים. לפי הצעות מאוחרות יותר יש להניח שראה את חפציבה וקיסריה כעיר אחת.

13 בהביאו מחדש את מכתבו לוועד הצירים משנת 1919, בתזכירו מ־1926 (חנקין, 1926, עמ' 5), הכניס חנקין שינויים קלים בדברים ועכשיו הוא מדבר על עיר שתוקם במרחק חמישה-עשר קילומטרים מעזה.

14 חנקין, 1926, עמ' 8–11.

מחלוקה זו ניתן ללמוד עד כמה צומצם השטח שבו מדברת התכנית בהשוואה לתכניתו הקודמת של חנקין. מלבד הצמצום בכמות הקרקעות שנועדו להירכש מדובר גם בהצטמצמות בתפרוסת השטחים. עתה מדובר אך ורק בתחומי ארץ-ישראל המערבית ובמקומות שבהם כבר היו גרעיני התיישבות יהודית.

אזורי העמק, השפלה וסביבות המושבות נועדו להקמת מושבי עובדים. בהצעתו הקודמת ביסס חנקין את ההתיישבות החקלאית על המושבות. ואילו כאן ניכר שהיה מושפע מרעיון מושב העובדים, כנראה לאור ניסיון שני המושבים הראשונים — נהלל וכפר יחזקאל, שנוסדו בשנת 1921. רוב האוכלוסייה המוצעת להתיישבות (בסך הכל 15,600 משפחות או 78,000 נפש) צריכה להשתקע במושבי העובדים. השטח המוקצה למשפחה יהיה קטן יותר: 38 דונם, לעומת 100 דונם בתכניתו הקודמת. בתכנית זו מובלט מוטיב העתיד להופיע בתפיסתו של חנקין בשנים שלאחר מכן: אינטנסיפיקציה מוגברת של המשק החקלאי. פרט למושבי העובדים, מציעה התכנית להקים ערי גנים בשפלת עכו—חיפה, בעיר העתיקה יזרעאל ולאורך דרך ירושלים—יפו וכן להקדיש מאמצים לביסוס המושבות הקיימות.

שלוש שנים לאחר מכן, ב-8.8.1926, לפני ישיבת הוועד הפועל הציוני, הכין חנקין תזכיר סודי שעניינו גאולת הארץ וההתיישבות עליה במשך עשרים השנים הבאות וייסוד אגודה ארץ-ישראלית לנטיעות לשם יצירת רכוש לאומי¹⁵. את התזכיר, בצורת חוברת דקה, שלח חנקין לחברת הכשרת היישוב בארץ-ישראל, לקרן הקיימת לישראל, לנשיא ההסתדרות הציונית חיים ויצמן, לנשיא האקדמיקה הציונית נחום סוקולוב, להנהלת יק"א בפריז, לבארוני גיימס רוטשילד בלונדון, לנשיא ההסתדרות הציונית באמריקה לואי ליפסקי ולבאיי-כוח הסתדרות העובדים בארץ-ישראל — אברהם הרצפלד, ברל כצנלסון ודוד רמז.

בדומה לתכניתו משנת 1919, חוזר חנקין ומציע לרכוש 4 מיליון דונם קרקע בארץ-ישראל המערבית והמזרחית, על-ידי הקרנות הלאומיות¹⁶. בעשר השנים הראשונות ירכשו 2 מיליון דונם על-פי החלוקה האזורית שלהלן:

האיזור	השטח שיש לקנותו (בדונמים)
קרקעות באר שבע	500,000
קרקעות עמק יזרעאל	100,000
קרקעות בית שאן	200,000
קרקעות שומרון ¹⁶	150,000
קרקעות יהודה	50,000
קרקעות עבר-הירדן	1,000,000

15 חנקין, שם, עמ' 11-26.

16 לפי דברי חנקין, כפי שהם מופיעים בפרטיכל ישיבת הדירקטוריון של הקרן הקיימת לישראל, בדבר קניית אדמה בנגב, שהתקיימה ביום 22.11.1926 (אצ"מ, A238/13), נראה, שהוא כלל את השפלה והשומרון בסעיף זה.

בעשור שלאחר מכן מומלץ לרכוש 2 מיליון דונם נוספים כדלהלן:

השטח (בדונמים)	האיזור
500,000	בדרום (בסביבות באר שבע ועזה)
500,000	בגליל העליון, דרך עכו—צפת ומעט ביהודה
1,000,000	בעבר-הירדן

בשטחים אלה ייושבו 200,000 נפש כדלהלן: באיזור שבו התנאים נוחים יותר, ששטחו 2 מיליון דונם, סביב דרך עכו—צפת, בעמק יזרעאל, בשומרון וביהודה, ייושבו כ-20,000 משפחות שיעסקו בחקלאות. באיזור הליבה יוקמו שכונות עובדים, על שטח של 100,000 דונם. בשטח הנותר, של 1.9 מיליון דונם, שבו התנאים קשים יותר, כגון חבלי באר שבע, הגליל העליון, עמק בית שאן ועבר-הירדן, ייושבו כ"אוואנגארד" 100,000 חלוצים וחלוצות. בנוסף לכך הציע חנקין למוסדות הלאומיים לקנות 20,000 דונם של קרקעות המתאימות לנטיעת פרדסים, שבהן יהיה צורך להתקין מתקני השקיה ותיעול ולנטוע עצי הדר. אלה ייתנו הכנסה גבוהה החל מן השנה השמינית לנטיעתם ויספקו תעסוקה קבועה, בנטיעה ובעיבוד, ל-2,000 נפש.

כדי להכין את התשתית המתאימה להתיישבות שמדובר בה יהיה צורך לתת את הדעת לסלילת כבישים מן היישובים החדשים אל מסילת הברזל או אל הכבישים הראשיים, לייבוש ביצות, להספקת מים לשתייה ולהשקיה, לייצור ולהקמת מחלבות בשביל משקי החלב.

בתכנית זו מביא חנקין בחשבון גם את התנאים הגיאוגרפיים האזוריים והמקומיים וקובע את גודלן של יחידות משק שונות בחבלים השונים. (לדוגמה: 300 דונם למשפחה באיזור באר שבע, לעומת 20 דונם למשפחה בשומרון.)

בעשרים השנים הראשונות יש להתמקד בהתיישבות החקלאית. בסך הכל ייושבו על השטח בן 4 מיליון הדונם שיירכש, בנוסף לשטח של קרוב למיליון דונם שנרכש כבר, 250,000 נפש, אשר יתפרנסו מחקלאות. לאחר תום תקופה זו ניתן יהיה להכפיל את האוכלוסייה החקלאית שתשב על השטח של 5 מיליון דונם, בדרך של הנהגת משק אינטנסיבי יותר. וכן יש לנסות לקבל מן הממשלה קרקעות ממשלתיות. השטחים שיהיו בידי היהודים בשלב זה (מעובדים או ראויים לעיבוד), יספיקו לדעת חנקין לביסוס מעמדנו בארץ מבחינה כלכלית ופוליטית וסייעו בהמשך להרחבת היישוב העירוני ולפיתוח המסחר והתעשייה בעיר, שבהם יועסקו פועלים, בעלי מלאכה ועוד.

התגובות על תכניתו זו של חנקין היו מעטות מאוד ובאו רק מן הקרן הקיימת לישראל ומחברת פיק"א. הקק"ל הסכימה לעקרונות המונחים ביסוד התכנית, ואילו חברת פיק"א מתחה ביקורת על הצד הפיננסי ברוח הגישה ש"אין מקום להתיישבות בארץ ישראל אלא בדרך פילנטרופית", ולא כפי שהציע חנקין, בדרך של החזרת הכספים מידי המתיישבים. שאר המוסדות והאישים שאליהם נשלחה התכנית לא הגיבו כלל.¹⁷

במשך השנה שלאחר משלוח התזכיר שיפר חנקין את הצעתו ליצירת "אגודה ארץ ישראלית לנטיעות לשם יצירת רכוש לאומי" והבטחת הכנסות קבועות לבנק קרקעי ובנק להתיישבות¹⁸. רכוש זה יהיה מורכב משטחי פרדסים, מטעי גפנים ובננות, ירקות, מספוא ויער בשטח כולל של 140,000 דונם, משק חי (פרות וסוסות) וכן 50,000 דונם שיירכשו עבור הקק"ל. על שטח הנטיעות יתיישבו החל מן השנה ה-11 לנטיעה ועד לשנה ה-30 20,000 משפחות (10,000 מן המעמד הבינוני ו-10,000 משפחות חלוצים); בתוך תקופת זמן זו יוגדל השטח הנרכש לכדי 2 מיליון דונם, שרבע ממנו יעובד בהשקיה ושלושה רבעים ללא השקיה. מתוך קרקע זו יוקצו חלקות קרקע ל-10,255 משפחות פועלים (200,000 דונם) ולעיר גנים (50,000 דונם). המתישבים יחולקו לחמישה סוגים לפי גודל המשק ועליהם נוסף עוד סוג אחד, של פועלים, כדלקמן:

הסוג	שטח מוקצה להשקיה (בדונמים)	שטח מוקצה בסה"כ (בדונמים)
א	14	20
ב	20	40
ג	20	40
ד	10	100
ה	10	300
פועלים	4	10

חנקין אינו מפרט בהצעתו את חלוקת השטח לפי אזורים וממעט לדון גם בהיבטיו היישוביים. עיקר הפירוט הוא פיננסי ולא גיאוגרפי, אך ניתן להסיק, שהיה ער לתכונותיהם הגיאוגרפיות של החבלים השונים מתוך גודל השטחים המוקצים לסוגי המתיישבים. על הבסיס הגיאוגרפי בתפיסתו של חנקין אנו למדים רבות מן המכתב שהיפנה ב-14.7.1930 אל סיר ג'ון הופ-סימפסון, פקיד בכיר בממשלה הבריטית שעליו הוטל לערוך דין-וחשבון על העלייה, ההתיישבות החקלאית ופיתוח הארץ בעקבות מאורעות 1929 וחקירות ועדת שאו¹⁹. במכתבו זה מבטא חנקין את האכזבה מהגשמת הצהרת בלפור, ביחד בשנתיים האחרונות, ומדגיש את "שליחותו הקדושה" של סימפסון. חנקין מצפה מסימפסון להצהרה שנייה, ברורה והחלטית יותר, אשר תגדיר ותתווה דרך להגשמת הצהרת בלפור ושיבת העם היהודי בארץ-ישראל לחיים נורמליים המבוססים על חקלאות ועבודה.

עיקר המכתב מבהיר לסימפסון את בעיית הקרקע ומדגיש את הפוטנציאל המוזנח והבלתי מנוצל של ארץ-ישראל ואוצרותיה הטבעיים. חנקין מציע לערוך הסדר כולל של כל האזורים שבהם אפשרית חקלאות אינטנסיבית המבוססת על הכשרת קרקע והשקיה וכן לשנות את שיטות העיבוד הפרימיטיביות הנהוגות, לטובת יהודים וערבים גם יחד.

18 חנקין, שם, עמ' 3-28. חנקין מוכן אף לצאת לחוץ-לארץ להפיץ את תכניתו ולמצוא שם אנשים להוצאתה לפועל (שם, עמ' 28).

19 מכתב י' חנקין, תל-אביב, לסיר ג'ון הופ-סימפסון, ירושלים, מיום 14.7.1930, אצ"מ, A238/9.

חנקין מתייחס במכתבו רק לארץ-ישראל המערבית. מסך כל השטח הניתן לעיבוד ולהתיישבות חקלאית בארץ-ישראל המערבית (המגיע, לדעתו, ל-12,037,000 דונם), הוא מוציא מכלל אפשרות להתיישבות יהודית 5,737,000 דונם, המאוכלסים בצפיפות ערבים. את השארית, 6.3 מיליון דונם, הוא מחלק לשני סוגים: שטח המתאים למשק אינטנסיבי — החוף, עמק בית שאן, עמק הירדן, החולה; הנותר מתאים פחות למשק אינטנסיבי — איזור באר שבע, חלק מהעמק והגליל התחתון.

אשר ליישובו של השטח, מציע חנקין ליישב על השטח של 6.3 מיליון דונם, 70,000 משפחות, נוסף על 30,000 המשפחות הערביות שכבר מאכלסות אותו. מכלל 70,000 המשפחות האלה יהיו 50,000 משפחות יהודיות (250,000 נפש), ו-20,000 משפחות ערביות (ובסך הכל 250,000 ערבים — בדומה ליהודים). נראה שחנקין גם צירף למכתבו לוחות ובהם פירוט המשקים הטיפוסיים, ההכנסה המשוערת ומספר המתיישבים בכל איזור, אולם לדאבוני לא נמצאו אלה בארכיונו.²⁰

הדגש מושם בתכניתו באינטנסיפיקציה של העיבוד, תוך שיתוף פעולה בין יהודים לערבים. את המקורות לקרקע רואה חנקין בנחלאותיהם של בעלי האחוות הגדולות הנמצאות בתת-ניצול, וכן בקרקעות שמעבדים הפלאחים בשיטה אקסטנסיבית; המעבר לעיבוד אינטנסיבי יאפשר להם לוותר על חלק מן הקרקע שלהם. חנקין גם העלה את האפשרות להעביר ארסיים ערביים לשטחים שבעבר-הירדן המזרחי — הצעה שכבר העלה קודם לכן, בתזכירו משנת 1919.

בהמשך מכתבו הציע חנקין עקרונות שניתן לראות בהם הצעת רפורמה אגרארית במשק החקלאי הערבי, תוך דיון בנושא הבעלות, שיטות העיבוד, ניהול המשק והכספים ושיפור מצבם הכלכלי של הפלאחים. את תוכן מכתבו לסימפסון המציא חנקין ב-7.2.1933 גם לאנדרוס ממחלקת הפיתוח המנדטורית.²¹

תכניתו הכתובה האחרונה של חנקין הידועה לנו נערכה כבר לאחר פרישתו לפנסיה שלא מרצונו, ונשלחה לשלושה עיתונים יומיים עבריים בדצמבר 1938.²² כותרתה: "תכנית עשר שנים להתיישבות כפרית ועירונית". את הרקע לכתיבתה מסביר חנקין שם כדלהלן:

מיד לאחר הכיבוש האנגלי והכרזת בלפור, הגשתי לוועד הצירים לארץ ישראל ביום י"ד אייר תרע"ט (מאי 1919) תזכיר בנוגע לגאולת הארץ וההתיישבות עליה למשך עשר שנים.

מאז עברו כמעט עשרים שנה.

התקופה הליברלית ההיא, שבה ניתנה הכרזת בלפור, חלפה ונעשתה לנחלת העבר והגיעה עכשיו תקופה של ריאקציה שחורה המשתוללת בעולם, הרת סכנות יוצאות מהכלל בשביל עם ישראל בארצות תפוצותיו, תקופה שמבשרת גם לנו זמנים קשים בשביל מפעלנו הציוני בארץ. אמנם התקופה הקשה החדשה הזו אינה, לפי דעתי, אלא תקופת מעבר, שתמשך בערך עשר שנים. אבל אסור לנו להיות אובדי-עצות ולשבת בחבוק-ידיים מתוך רפיון-רוח ופסימיזם מופרז או מתוך צפיה אופטימיסטית לזמנים יותר טובים. דוקא עכשיו בצוק העתים, כשהונף הגרון על פתיל קיומנו

20 ייתכן שניתן יהיה למצוא בתיקי ממשלת המנדט.

21 מכתב י' חנקין, תל-אביב, למר אנדרוס, מיום 7.2.1933, אצ"מ, A238/9.

22 הארץ מיום 9.12.1938, עמ' 3, 5, וכן ראה בעיתונים דבר והבקר מאותו חודש.

הלאומי, דרושה בכל תוקף ובכל מחיר התאמצות יוצאת מן הכלל כדי לצאת מן המיצר למרחב. הזמן קצר והעבודה מרובה ועלינו לקבוע בעוד מועד מה עלינו לעשות בזמן הדרוש.

לאור המצב הפוליטי של עכשיו ובהתחשב עם העובדה שהאי־תכניות בשדה פעולתנו ההתיישבותית והקרקעית בארץ עלולה להיות בעוכרינו ומאיימת לא רק להוריד לטמיון את כספי היהודים אלא גם למנוע בעדנו לרכוש בביתנו הלאומי את המשקל הפוליטי החשוב כל כך בשבילנו, שיכולים אנו להשיגו תודות להתאמצות מתמדת מכוונת למטרה ברורה אחת, — עבדתי תכנית חדשה בנוגע להתיישבות היהודית ורכישת הקרקעות בארץ במשך תקופת המעבר הנ"ל של עשר השנים הקשות הממששות ובאות.

מטרת התכנית להגדיל (על אף הקשיים הפוליטיים הצפויים בעתיד הקרוב) את היישוב היהודי הקיים בארץ ב־600,000 איש, כדי שימנה למעלה ממיליון נפש. סך כל השטח הנדרש עבורו מגיע ל־480,000 דונם קרקע הראויה לעיבוד חקלאי אינטנסיבי. רק עשרים אחוזים מבין הבאים (120,000 נפש) ייצאו להתיישבות חקלאית. אלה יקימו 100 מושבות חדשות על שטח של 480,000 דונם, שאותו יעבדו בשטות אינטנסיביות ובעבודה עצמית. השטח שתקבל כל משפחה יגיע לפי תכניתו ל־20 דונם בממוצע.

אשר לקרקע עירונית, חנקין סבור, שלהוציא את ירושלים העברית, שבה יש צורך בהרחבת גבולות, כבר יש ברשות היהודים רזרבה מספיקה של קרקע עירונית בשביל ליישב עליה את הבאים לעיר, למרות שרובם של אלה (480,000 נפש) יופנו לערים או להתיישבות לא חקלאית בכפר. לשם כך יש רק להגביר את כוח הקליטה של שש ערים. חמש מאלה קיימות כבר: ירושלים, תל־אביב המורחבת (עד ראשון לציון), חיפה, טבריה וצפת. העיר החדשה תיווצר בעתיד מגוש הערים שיוקמו על שפת הים התיכון: קיסריה, חפצי־בה, עמק חפר ונתניה.

סיכום ומסקנות

לאחר שסקרנו את תפיסותיו ותכניותיו של חנקין לאורך זמן, יש ביכולתנו להשיב על השאלות שהצגנו בראשית המאמר:

1. האם היו לחנקין תפיסה או תפיסות גיאוגרפיות ומה מהותן?
ניתן לקבוע בבירור, שאכן היו לחנקין תפיסות גיאוגרפיות מוגדרות למדי, אשר התייחסו לתחום הכולל של השטח, לטיבו, לחלוקתו האזורית ולהיבטיו היישוביים, ואלה גם מצאו ביטוי בתכניותיו השונות. חנקין התייחס מלכתחילה לתחום הכולל של השטח המצוי בארץ־ישראל המערבית ובעבר־הירדן המזרחי וציין את גודל השטח המתאים לעיבוד חקלאי בתוכו ואת התחומים שניתן ליעד להתיישבות יהודית. שטחים אלה חייבים להיות בעלי תכונות מתאימות להתיישבות חקלאית. לשם השגת הקרקעות להתיישבות יהודית יש צורך לפתוח בפעילות בקנה מידה גדול: לקנות קרקעות בגושים גדולים וליצור רזרבה קרקעית גדולה; התבססות היישוב על הקרקע תוכל להיעשות בשלבים מאוחרים יותר. אם להשתמש במושגים שטבעו ויץ ורייכמן, חנקין אינו דוגל בדרך שעיקרה "נעיצת קנה", אלא מעדיף

את הדרך של "כתם השמן"²³. כמו כן עולה בבירור מתכניותיו וממזכריו שחנקין היה ער לתנאי המציאות בארץ ובכלל זה לעניין תפוסת המשאבים (אוצרות טבע, מקורות מים ואנרגיה) בתוך התחום הכולל שבו דן בהצעותיו.

חישוב המתבסס על הנתונים שמביא חנקין בהצעתו משנת 1919 העלה, שלפי הערכתו כלל השטח הניתן לעיבוד בארץ-ישראל המערבית מגיע ל-7,540,000 דונם, ובעבר-הירדן ל-5,980,000 דונם. מתוך שטחים אלה ביקש חנקין להקצות 2.6 מיליון דונם להתיישבות חקלאית יהודית, שעליהם יתוספו 1.4 מיליון דונם, אשר יוכשרו בשטחי טרשים וביצות. הסך הכל של השטח הראוי לעיבוד בארץ-ישראל המערבית שנקב חנקין ריאלי מאוד ונמוך מנתוני הוועדה המלכותית לארץ-ישראל בשנת 1937 (7,120,000 דונם, לבד מנפת באר שבע) ומאומדני מומחי הסוכנות היהודית המצוטטים בדו"ח הוועדה (9,197,000, לבד מנפת באר שבע)²⁴.

טיב השטח שראה חנקין לנגד עיניו חייב להיות כזה שיאפשר יישום של שיטות עיבוד אינטנסיביות וניצול מקסימלי של הקרקע לאחר הכשרה מתאימה, השקיה ועוד. תכונות יסוד אלה תגברנה את כושר הקליטה שלה בעת הצורך. חנקין היה ער מאוד למעלותיהם של החבלים הגיאוגרפיים השונים של הארץ ולפוטנציאל החקלאי הטמון בהם. משום כך הציע לקנות שטחים גדולים יותר באזורים שבהם יהיה צורך להקצות יחידות קרקע גדולות הרבה יותר למתיישב (כגון בדרום ובעבר-הירדן — עד 300 דונם ליחידת משק). ברוב תוכניותיו הוא מתייחס לחלוקה האזורית של הקרקע המוצעת לקנייה, ולעתים אף מפרט את גודלה של יחידת המשק בכל אזור ואזור.

אשר להיבטים היישוביים של השקפתו, נראה שהוא נותן חשיבות ומעניק עדיפות ראשונה במעלה להתיישבות החקלאית לצורותיה השונות — מושבות, מושבי עובדים, כפרים וכו'. יחד עם זאת, אין זה ברור לחלוטין כיצד ראה את תפוסת היישובים הללו. ניתן אך לשער, שסבר כי היישובים באזורי הליבה במרכז הארץ יהיו רבים יותר וצפופים יותר (לפי חישוב גודל יחידת המשק למתיישב), בעוד שאזורי ה"אוואנגארד" שבשוליים (הגליל העליון, הנגב ועבר-הירדן), יהיו בעלי יישוב דליל יותר ומתיישביהם חלוצים יותר באופיים. למרות הדגש הרב ששם חנקין ביישובים החקלאיים הוא הכיר בכך שרוב האוכלוסייה תתיישב בערים, או בערי גנים, אשר תמוקמנה בארץ-ישראל המערבית, במרחקים מתאימים מן האזורים החקלאיים, הן לאורך החוף והן בפנים הארץ.

2. האם היה קשר בין תפיסותיו של חנקין ובין המצב הכללי ששרר בארץ-ישראל בתקופות שבהן העלה את תכניותיו על הכתב?

על-פי הרקע לתכניות, שתואר בגוף המאמר, נראה שעל-פי רוב היו התכניות קשורות קשר הדוק למצב הפוליטי והיישובי ששרר בארץ. קשר זה בולט כבר מתחילת פעילותו של חנקין, כשהעלה את תכניותיו הראשונות, בתקופת טיומקין ובימי מלחמת העולם

23 י' ויץ, המאבק על האדמה, תל-אביב, תש"י, עמ' 81; ש' רייכמן, ממאחו לארץ מושב, ירושלים, תשל"ט, עמ' 50.

24 ממשלת בריטניה, הרצאת הוועדה המלכותית לפלשתינה (א"י), מסמך פרלמנטרי 5479, ירושלים, יולי 1937, עמ' 166-175.

הראשונה. את תכניתו המקסימליסטית משנת 1919 אין להבין אלא על הרקע של הצהרת בלפור וכיבוש הארץ בידי הצבא הבריטי. בשנת 1923, כאשר משתנה המצב הפוליטי והיישוב היהודי בארץ נמצא במצב של חוסר משאבים (בהון ובכוח אדם) וחוסר תעסוקה, מתעורר הצורך בביסוס, ולא בהרחבה. לאור זאת הציג חנקין תכנית מינימליסטית, המקיפה שטח של 600,000 דונם ו-78,000 מתיישבים בלבד (לעומת 4 מיליון דונם ומיליון מתיישבים שעליהם הוא מדבר בתכניתו משנת 1919).

את תכניתו המקסימלית משנת 1926 ניתן לראות על רקע הגברת זרם העלייה הרביעית לארץ בשנים 1924–1926.²⁵ ויחד עם זאת, התכנית הזאת עומדת בניגוד לגישה שהיתה מקובלת באותן שנים על אנשי הממסד הציוני, שיש לחזק ולבסס את היישובים הקיימים לפני שתותרים לפעולה התיישבותית חדשה.²⁶ גם בתכנית זו הציע חנקין לרכוש 4 מיליון דונם אדמה, אולם מספר המתיישבים יגיע ל-200,000 בלבד. מושם בה אף דגש במשק ההדרים, שבאותן שנים החלו עומדים על הפוטנציאל הטמון בו למשק היהודי הארץ-ישראלי. טיפוח משק ההדרים והמטעים נראה כפתרון מוצלח ליצירת רכוש לאומי.

מכתבו של חנקין להופ-סימפסון, משנת 1930, בא כתגובה על המצב ששרר בארץ בתקופת המאורעות, ועמדת ממשלת בריטניה והמנדט כפי שהתבטאה בדו"ח ועדת שאו. לכן הדגיש חנקין במיוחד את כושר הקליטה של הארץ, את הפוטנציאל הרב הטמון בה מבחינת אוצרות טבע וחקלאות, ואת העובדה שאלה יספיקו הן לאוכלוסייה הערבית המקומית והן לעלייה יהודית. יתרה מזו, שני הצדדים אף יפיקו תועלת רבה משיתוף הפעולה ביניהם.

ראינו שבתכניתו האחרונה הביע חנקין בפירוש את הקשר הישיר בינה ובין המצב הפוליטי הבינלאומי ומעמד היהודים באירופה ובארץ-ישראל ערב פרוץ מלחמת העולם השנייה. בהיותה תכנית מעבר לתקופה של עשר שנים תכנית זו "מסתפקת במועט" מבחינת גודל הקרקע הדרושה (480,000 דונם) ומבחינת מספר המתיישבים שיעסקו בחקלאות ממש, ויחד עם זה מדובר בה בהגדלה משמעותית, לאור המצב של האוכלוסייה היהודית, כדי "לרכוש בביתנו הלאומי את המשקל הפוליטי החשוב כל כך בשבילנו".

3. האם חלו התפתחות או שינוי בהשקפתו של חנקין במשך התקופה הארוכה של פעילותו?

מתוך התכניות שסקרנו לעיל נראה, שאמנם חל שינוי בהשקפתו ובתכניותיו של חנקין, שביטוי הגיאוגרפי היה בעיקרו הרחבה לעומת צמצום של השטח הכולל הנועד לרכישה בידי יהודים ושל מספר המתיישבים המיועדים לאכלסו. שינוי זה הושפע, כפי שנאמר, מהתרחשויות פוליטיות בינלאומיות ומקומיות ומן המצב הדמוגרפי והכלכלי בעולם היהודי וביישוב היהודי בארץ. יחד עם זאת מסתבר, שרעיון אחד עובר כחוט השני בחלק מתכניותיו, והוא ראיית המצב הרצוי, בסופו של דבר, שבו תינתן ליהודים אפשרות לרכוש בארץ-ישראל שטחי קרקע להתיישב עליה ולהקים בה חקלאות המותאמת לתכונותיו הגיאוגרפיות של כל איזור. גודל השטח האופטימלי הוא לדעתו חמישה מיליון דונמים, משני עברי-הירדן. אולם אם התנאים לא יאפשרו הגשמתו של רעיון זה, יש להעדיף תחילה

25 א' ביי, תולדות ההתיישבות הציונית, רמת-גן, 1970, עמ' 261–263.

26 ביי, שם, עמ' 301–303.

את יישוב מישור החוף והעמקים. לאורך כל תקופת פעילותו ראה חנקין ב"גאולת הקרקע וההתיישבות עליה" עניין אחד שאינו ניתן להפרדה. משום כך לא ביטא מעולם במפורש את הרעיון שמוטב, אולי, לרכוש תחילה את הקרקעות ולדחות את ההתיישבות לשלבים מאוחרים יותר. בכל תכניותיו הדגיש חנקין את התכנון הכולל, שיקיף את כל ההיבטים היישוביים. משום כך גם נכנס לפרטי פרטים של שאלות, כגון מימון הרכישות וההתיישבות, אופי המתיישבים, צורת ההתיישבות ואופי העיבוד. לעתים אימץ חנקין או שינה תפיסות שהציג בתכניות קודמות, כגון בנוגע להתיישבות העירונית, ויש שהושפע גם מצורות התיישבות שהיו "באופנה" בשעת כתיבתן. כך, למשל, הוא מדבר על מושבות וערים (ב"1919), על מושבי עובדים וערי גנים (ב"1923), על אחוזות מטעים ושכונות עובדים (ב"1926) ועל שיכונים עירוניים (ב"1938). לעומת זאת, הוא גילה לא מעט גמישות בכל הנוגע לדרכים שבהן יוגשמו תכניותיו והיה מוכן להיעזר בביצוען בגופים שונים, החל ממוסדות לאומיים וכלה בחברות ובאנשים פרטיים.

4. האם היה בסיס ממשי לתכניות אלה או שהיו — כטענת אחדים ממבקריהן — גרנדיוזיות ובלתי מציאותיות?

זוהי השאלה הקשה כביותר לפתרון, וקרוב לוודאי שלא נוכל להשיב עליה תשובה מספקת. מכל מקום, יש להבדיל בדיון על שאלה זו בין תכניותיו המקסימליסטיות והמיני-מליסטיות של חנקין. האחרונות (בשנים — 1923, 1927 ו-1938), נראו על רקע התקופה שבה נכתבו כריאליות, ואף הוגשמו בחלקן או במלואן בתוך טווח השנים שבהן דנו, לפחות מבחינת רכישת הקרקעות. אשר להשקפותיו ולתכניותיו המקסימליסטיות, נראה לי, שיש להבינן אך ורק על רקע התקופה שבהן נכתבו ולא בפני עצמן. על בסיס זה קל יותר לקבוע כי השקפותיו ותכניותיו משנת 1890, מימי מלחמת העולם הראשונה ומשנת 1919 היו בעלות בסיס מציאותי יותר מאלה של השנים 1926 ו-1930. בשנים 1890 ו-1919 היו רבים בקרב חובבי ציון ובממסד הציוני שהאמינו באפשרויות הגדולות של גאולת קרקע והתיישבות בארץ-ישראל²⁷.

בשנים 1926 ו-1930 נראות תכניותיו אנאכרוניסטיות במקצת על רקע השינויים שחלו בארץ מאז מלחמת העולם הראשונה. חשוב להדגיש כאן שיש להבדיל אצל חנקין בין ההיבטים הדמוגרפיים והכלכליים של תכניותיו (אשר לא נדונו במאמר זה), ובין ההיבט הקרקעי. למרות שחנקין ערך חישובים פיננסיים מדודקדקים, נראה לי כי הסכומים שבהם נקב כדושים להתיישבות וכן מספר העולים הצפוי חרגו בהרבה מן האפשרי באותן שנים. לעומת זאת, המספרים שבהם נקב בכל הנוגע לקרקע — אפשרויות רכישת, גודל השטחים הראויים לעיבוד ועוד — הם מדויקים ובדוקים. (לשם השוואה נזכיר, כי בשנת 1945 הגיע סך הכל של הקרקעות שבידי יהודים ל-1.8 מיליון דונם בערך, וכן היו בידי יהודים זיכיונות על החולה וים המלח²⁸).

לעומת מבקריהן היו אחרים, ביניהם אישים שעסקו בעצמם בנושאי רכישת קרקעות והתיישבות, שאמרו מאוחר יותר "ומי יודע? ... אילו נתמלאו כל תוכניותיו המעשיות,

27 ביי, שם, עמ' 120-143, 215-227; רות קרק, גאולת קרקעות עמק חפר, בתוך: א' שמואלי וד' גרוסמן (עורכים), ספר השרון (בדפוס).

28 ד' גורביץ, א' גרץ וא' זנקר, ספר יד סטטיסטי של ארץ ישראל, ירושלים, 1947, עמ' 140.

הקרקעיות של חנקין בזמן, משנת 1809 [צ"ל 1890, ר"ק] ועד 1929 אפשר שלא היינו זוכים למאורעות ולועדות חקירה ולשליחים שונים, כפרנטש וכסימפסון...²⁹.

לא נוכל לסיים מבלי להדגיש את הקונפליקט המתמיד שבו נמצא חנקין בשישים שנות פעילותו, קונפליקט שנבע מכך שפעל בשלושה מישורים שונים:

המישור התפיסתי-תכניתי שלו, שהיה בדרך כלל מקסימליסטי, וביטא את חזונו בגוגע לגאולת הקרקע ולהתיישבות עליה.

המישור המעשי, היינו פעילותו המעשית האישית, שהיתה פועל-יוצא מתפיסותיו והביאה אותו לעתים לנקיטת דרכים אינדיווידואליסטיות שלא תמיד נשאו פרי, ואשר נועדו להביא להגשמת חזונו.

מישור פעילותו במסגרת המוסדות, שאילצה את חנקין לא אחת לוותר, שדחפה אותו להתריע, ושגרמה לו ייאוש עמוק בשל חוסר האונים וחוסר המעש שגילה הממסד הציוני והציבורי, שבהם היה חנקין תלוי, שלא ברצונו, כל ימיו.

בסוף ימיו מחריף הקונפליקט עוד יותר, בגלל חוליו של חנקין ואי יכולתו לתפקד. ביטוי נוגע ללב להרגשתו מתגלה במכתבו ליעקב טהון משנת 1941, ונביא קטע ממנו, לסיום:

...לנדרי נשארתי נאמן עד היום, למרות כל הקשיים למיניהם שעמדו תמיד על דרכי. אבל מצפוני שקט, כי עשיתי את המוטל עלי לפי מיטב מאמצי, כדי לגשור את הגשר על פני התהום הרובצת בין הרצון והיכולת... היה עלי תמיד לסבול צרות צרורות לא רק מחמת העדר האמצעים הדרושים, כי אם ביחוד בגלל התנהגותם השלילית של היהודים עצמם. מנת גורלי היתה תמיד להלחם באדישות בני עמי. אודה ואתודה שמשאת נפשי היתה תמיד גאולת כל הארץ בזמן הכי קצר וחתרתי בכל רמ"ח אברי להפוך עוד בימי חיי את החלום הזה לעובדה מוחשית. לפיכך לא הייתי מרוצה אף פעם ולא אמרתי מעולם דיינו. לפיכך היו כל רכישותינו בעיני רק כעין השגת עמדות מפתח להסתערות נוספת על אזורים רחבי ידים בכל חלקי הארץ. אבל דעת הקהל היהודי הביטה תמיד על הצעותי בדבר הקניות כעל אוטופיות מסוכנות. התנגדו לגאולת אדמת הגושים גהלל ונוריס; התנגדו לקניית אדמות המפרץ; זלזלו באדמות עמק בית שאן ובאר שבע והתנגדו לקנייתן. הייתי וגם נשארתי מטרה לחצים ובודד במערכה. תמיד היה עלי לשחות נגד הזרם, בעוד שהמלאכה כה מרובה והזמן קצר וגם הכלים חסרים...³⁰.

29 סמילנסקי, תש"ו, עמ' קו.

30 י' טהון, יהושע חנקין, בתוך: נ' אגמון (עורך), מגילת האדמה, ב, דמויות, הוצאת הקרן הקיימת לישראל, ירושלים, תשי"א, עמ' קנג.

המבנה המרחבי של קיבוץ, מושב ומושבה — המפגש בין יעילות טכנית לסדר חברתי *

נורית קליאוט

הקיבוץ, המושב והמושבה הן שלוש צורות התיישבות כפריות הנבדלות זו מזו בהסדריהן החברתיים, במבנן התפקודי ובתכנונן. כל אחת מהן מושתתת על עקרונות סוציולוגיים ועל צווים חברתיים שונים ואלה משפיעים הן על המערך הפונקציונלי והן על התכנון הפיסי של היישובים. המתכננים של קיבוץ ומושב (ופחות מזה, מושבה) ניצבו לעתים קרובות לפני בעיות מיוחדות במינן בהכנת תכנית מתאר פיסית ליישובים אלה בגלל האילוצים החברתיים השונים התובעים את ביטויים בנוף המתוכנן.

שלוש אלטרנטיבות עמדו לפני המתכננים:

א. להכפיף את התכנון לאילוצים חברתיים גם אם התוצר מנוגד לתפיסת התכנון וליעילות טכנית.

ב. לתת חשיבות ראשונית ליעילות הטכנית של תכנון פיסי ולהותיר לציוויים חברתיים למיניהם משקל משני.

ג. למצוא פשרה בין הטכנולוגיה (קרי: שיקולים טכנולוגיים הנובעים מטכניקות התכנון) ובין הסידורים החברתיים הרצויים לקהילה כלשהי.

האלטרנטיבה הראשונה מודגמת היטב בדבריו של האדריכל אריה שרון, שתכנן מספר קיבוצים ותיקים והיה בעצמו חבר גן שמואל בראשית ימיו. שרון מתאר את תהליך התכנון בקיבוצים (הוא מתבסס על ניסיונו בגן שמואל) כדלקמן: "האדריכלות היא במובן ידוע ראי של החברה, אבל אסור לה להיות ראי פאסיבי, אלא עליה להיעשות כוח אקטיבי, מדריך, המכוון התפתחויות עתידיות של החברה" (Sharon, 1976, p. 62). גם שרון הניח קיומו של תפקוד אקטיבי לתכנון, וכן כוח הכוונה כלשהו, שיש לו השפעה על הסדר החברתי. ביקלס מצביע על קשיים ספציפיים העומדים בפני המתכנן עקב האילוצים החברתיים השונים, כגון הציווי האידיאולוגי של שוויון חברתי וכלכלי מלא בין כל החברים. כאשר המתכנן נדרש ליצור תנאי דיור שווים לכל החברים, בעוד שהסיטואציות האובייקטיביות של טופוגרפיה, אקלים, נוף וכדומה אינן שוות בהכרח לא יוכלו יחידות הדיור להיות שוות לחלוטין (Bickels, 1961, p. 4).

יצחק אלעזרי וולקני הקדים את שרון וביקלס שנים רבות בהתייחסותו לבעיית התכנון והסדר החברתי. וולקני לא היה חסיד הקיבוץ והעדיף את המושב כצורת התיישבות חקלאית. יחד עם זאת הודה, ש"כל אחד יכול להידבק בסגנון החברותי האהוב עליו ממש כבספרות ובאמנות. אחרת היא הטכניקה: שם שלטת המומחיות וידיעת המקצוע על בוריו" (אלעזרי-וולקני, 1926, עמ' 137). וולקני טען, שהצורה החברתית של קיבוץ ומושבה אינה מסורה

* מאמר זה הוא חלק מפרק 2 של עבודת הדוקטור של המחברת, "גיתות גיאוגרפיות של השפעת האידיאולוגיה על הנוף", שנכתבה באוניברסיטת קלארק, ארצות-הברית, בהדרכת סול ברנרד כהן.

לחיות דעתם של מומחים. לא כן "מעגל" נהלל ו"ביצת" כפר יחזקאל — הצורות של שניהם מסורות בהחלט לחיות דעתם של מומחים וגור דינה של הטכניקה יהיה גם המכריע (שם, עמ' 139). וולקני חשש מבנייה ותכנון שיהיו מתאימים לצורה אחת (קיבוץ) ולאחר התפרקות החבורה לא ניתן יהיה להשתמש במבני ה"קסרקטין" לצורך המושב שיבוא במקומו (אלעזרי-וולקני, 1928, עמ' 292-294).

בנוסף על צווים חברתיים היה על הקיבוץ, המושב והמושבה לענות על בעיות פונקציו-נליות רבות, כגון היחס בין השטחים החקלאיים ובין מגורי החקלאים או האיכרים, המעבדים שטחים אלה, או בעיית גידול האוכלוסין בכל אחת מצורות יישוב אלה והאופן שבו היישוב מסדיר את תוספת האוכלוסייה. שינויים כלכליים-טכנולוגיים, כגון מיכון ועליית רמת החיים, גם הם דחפו בכיוון של שינויים פונקציונליים נוספים ולעתים אף שיקפו את השתנותם של העקרונות והצווים החברתיים.

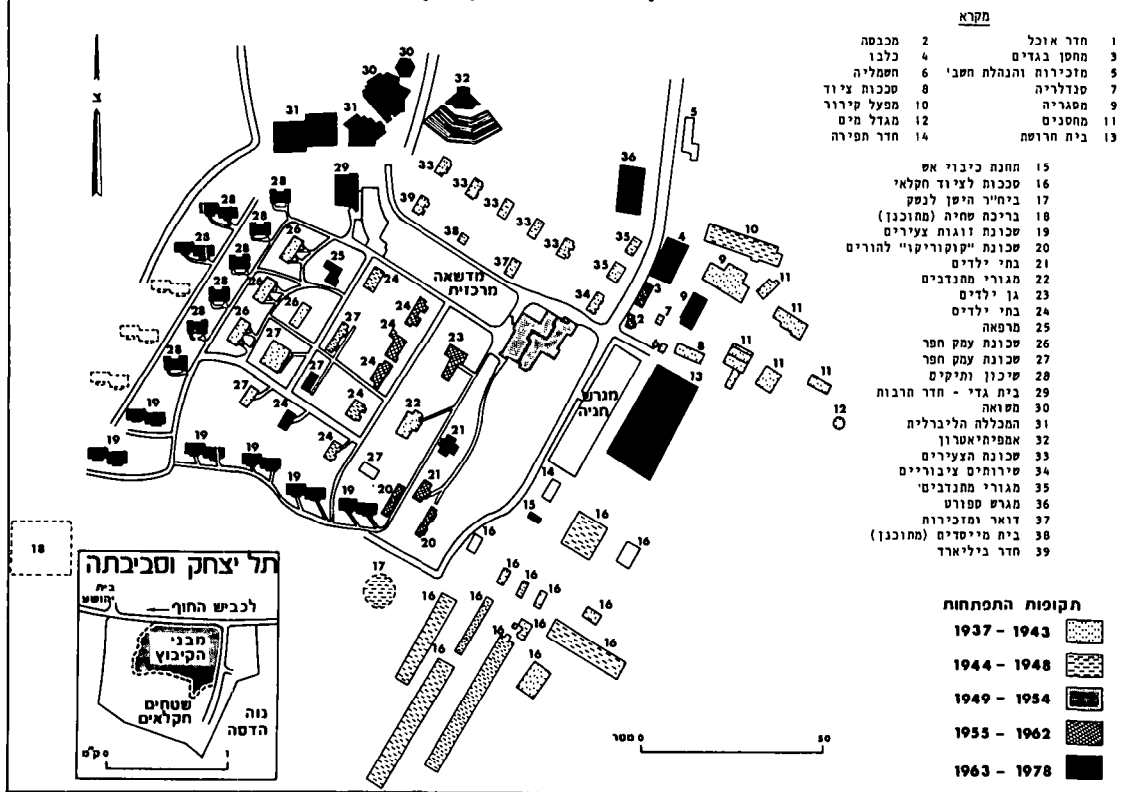
המפגש בין תכנון ויעילות טכנית, סדר חברתי ומעמד פונקציונלי הוא נושא מאמר זה ויודגם בקיבוץ תל יצחק, במושב עין ורד ובמושבה בנימינה. שלושת היישובים ממוקמים במישור החוף ודומים למדי במבנה חקלאותם: הדרים, לול, ירקות, פירות נשירים ופרחים. שלוש הקהילות לא נחקרו בעבר ועל כן גילו חבריהן סובלנות רבה כלפי החוקרת, ובעיקר כלפי שיטות החקירה הממושכות, שכללו ראיונות, שאלונים-פתוחים, תצפיות ותצפיות משתתפות.

א. תכנון כבבואה של הסדר החברתי *

תכנית המתאר של הקיבוץ משקפת את הסדר החברתי שלו. בראשית התפתחותו של הקיבוץ היה קיים מתאם מלא בין התכנית הפיסית של הקיבוץ ובין המערכת החברתית-אידיאולוגית שלו. הפעילויות היצרניות והצרכניות היו מעורבות אלה באלה בשטח קטן יחסית. בשלב זה עדיין לא היתה התמחות בשימושי הקרקע של הקיבוץ והוא נשא אופי של "מחנה", שבו חקלאות, מגורים וחיי חברה התנהלו במרחב מצומצם. שיטת "הניסוי והטעייה", בתכנונו של הקיבוץ החלה בחוות הלאומיות שהקימה ההסתדרות הציונית בסוף העשור הראשון של המאה ה-20. חוות אלה שיקפו במבניהן מספר מאפיינים שייחדו את הקיבוצים בשלבים מאוחרים יותר. בין מאפיינים אלה ניתן להזכיר עיבוד חקלאי קולקטיבי, שיטות חקלאיות מודרניות (יחסית לתקופה) וניסיונות חדשניים בחקלאות, וריכוז מבני המגורים ומבני המשק בנקודה גיאוגרפית אחת, לרוב במיקום מרכזי. בחוות כנרת התגבשה קבוצת פועלים שקיבלה על עצמה לעבד באופן קולקטיבי ועצמאי שטח פלחה נרחב. קבוצה זו גיבשה את כללי היסוד של הקיבוץ וייסדה יותר מאוחר את דגניה. מרחביה היא חווה נוספת, המדגימה בתכנונה (מעשה ידי האדריכל ברוולד) דגם מקובל בתכנון הקיבוצים הראשונים. החצר המלבנית של מרחביה הורכבה מצלעות של בנייני משק גדולים כרפת, אורווה, מחסנים וסככות וממולן צלע של בתי מגורים. במרכז החצר הוקמה בריכת מים גבוהה והחצר הוקפה בחומת אבנים ושער (מיכאלי, 1977, עמ' 15-94). גם גן-שמואל, בראשית קיומה, תוכננה במתכונת זו, והחצר הרחבה איפשרה גם מיקום לגורן, מגרש ספורט וכן מדשאה לחגיגות (Sharon, 1976, p. 16).

* המבנה המרחבי של קיבוץ, מושב ומושבה משקף איוון בין הסדר החברתי, המעמד התפקודי והיעילות הטכנית שלהם. התכנון הוא המכשיר החשוב ביותר לאיוון בין אלה.

תל יצחק: שמושי קרקע והתפתחות



מפה מס' 1

דגם החצר היה משיבוע רצון כל עוד תיפקד הקיבוץ כמשפחה גדולה של נערים ונערות, שביילו את מרבית זמנם בחדר האוכל בפעולות חברה ובדיונים בענייני משק ואידיאולוגיה. אבל הקיבוץ גדל, הן בדרך של הוספת גרעינים מבחוץ והן בדרך של ריבוי טבעי, ואזורי המגורים נדדו אף אל מחוץ למבנה הקומפקטי של החצר. בשנות ה-30 התפתח הדגם המעגלי של הקיבוץ. דגם מעגלי זה מורכב משני חצאים: במחצית האחת של המעגל התרכזו מבני המשק ובמחצית השנייה רוכזו מבני המגורים. בתווך מצויים מבני הציבור: חדר האוכל, אולם התרבות, מחסן בגדים, מתפרה, מכבסה וכלבו. מפה מס' 1 מדגימה את התאמתה של תל יצחק לדגם זה. חדר אוכל (מס' 1 במפה) ו"בית גדי", מועדון התרבות (מס' 29), ממוקמים במרכז המשק; מבני המשק מצויים מזרחית לכביש הכניסה למשק. מרכזיות חדר האוכל מאפיינת קיבוצים ועל-פי רוב גם יתר המוסדות הקומונליים ממוקמים בריכוז סמוך לחדר האוכל. תכנון איזור זה יכול לחזק את אופיו המרכזי וליצור רושם דומיננטי בקרב חברי המשק. ואמנם, על-פי ביקלס, משתדלים הקיבוצים להדגיש את האופי המרכזי של איזור חברתי זה, שהוא הלב הקולקטיבי של הקיבוץ (Bickels, 1961, pp. 58-62). הטופוגרפיה גם היא משרתת את המטרה של הבלטת המוסדות הקולקטיביים. בתל יצחק ממוקמים חדר האוכל וחלק נכבד של המוסדות הצרכניים באיזור הגבוה ביותר במשק מבחינה טופוגרפית. תל יצחק מדגימה בתכנונה את המגמה הראשונית לריכוז היישוב בשטח קטן ואת המגמה המאוחרת יותר לפיזורו. המבנים הישנים יותר רוכזו בקרבת חדר האוכל (במקומו של בניין חדר האוכל היה מצוי בעבר צריף חדר האוכל). גם אילוצים ביטחוניים חייבו את הקיבוץ לשמור על מבנה מכונס בראשית קיומו. תל יצחק הוקמה כיישוב "חומה ומגדל" ב-1937 ועד לסוף מלחמת העולם השנייה שמרה על מבנה מכונס וקומפקטי בגלל סיבות ביטחוניות. בשנות ה-40 וה-50 עדיין המשיכו לבנות קיבוצים באופן דומה ואזורי המשק והמגורים נבנו בהמשך זה לזה. בתכנון של קיבוצים חדשים ובתכנון-מחדש של קיבוצים ותיקים מושם כיום דגש בהפרדה בין האיזור המשקי ובין איזור המגורים וקימת נטייה למקם את המוסדות החברתיים והצרכניים בתוך איזור המגורים. דבר זה מתבקש גם מכך שהקיבוץ גדל ושכונות המגורים נעשו מרוחקות מדי מהמוסדות החברתיים והצרכניים. משום אופיו הקולקטיבי מנוהל הקיבוץ כחווה גדולה ושימושי הקרקע החקלאיים מוקמו בשולי הקיבוץ, לפי מידת האינטנסיביות, כאשר השימושים האינטנסיביים ביותר ממוקמים בקרבה הגדולה ביותר לקיבוץ (לווה, 1963, עמ' 147-148). לשיקולים של אינטנסיביות יש כיום חשיבות מעטה, בעיקר בגידולי השדה, וזאת בגלל רמת המיכון הגבוהה של הקיבוץ, המאפשרת גישה קלה ומהירה לשדות הקיבוץ. שינויים בהסדרים החברתיים של הקיבוץ מחוללים גם הם שינויים בתכנונו. בקיבוצים רבים, בעיקר בקיבוצים המשתייכים ל"איחוד הקבוצות והקיבוצים", הילדים שוב אינם ילדים נפרדים והיה הכרח להגדיל את יחידות הדיור המשפחתיות כדי לאפשר דיור לילדי המשפחה. בתל יצחק עדיין לא אישרה האספה הכללית את ביטולם של הסדרי הלינה הקולקטיביים, אבל חלק מההורים עוקפים את תקנות הקיבוץ ומלינים את הילדים בחדרי המגורים, דבר הגורם צפיפות רבה בחדרי המשפחה. הקיבוץ התאים עצמו למגמה אחרת של הקיבוצים כיום, המגמה לסעוד את סעודת הערב בחדר המשפחה. כל היחידות המשפחתיות בתל יצחק מצוידות במטבחונים ובפינת אוכל ועירה. ככלל מעידות יחידות הדיור בתל יצחק על כך שדגמי ההסתפקות במועט של העבר נגטשו והעלייה ברמת החיים וברוחחה הכלכלית משתקפת בגודל יחידות הדיור, באיכות בנייתן, בצידון ובריהוטן.

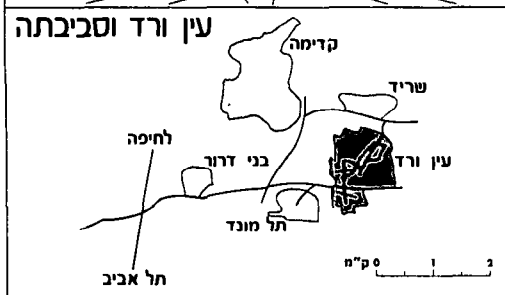
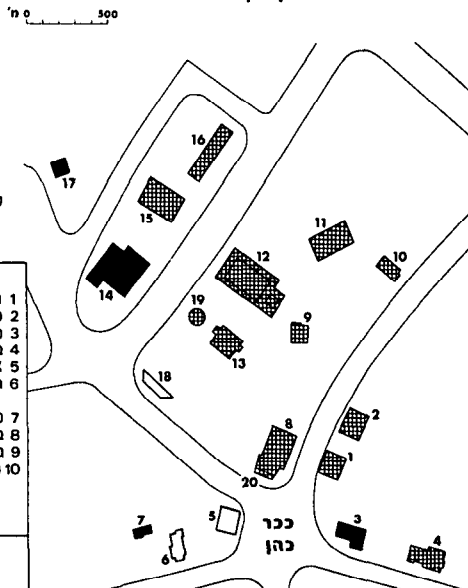
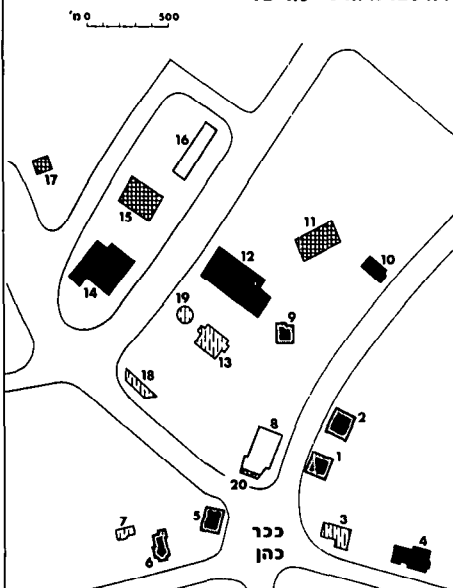
עין ורד

שמושי קרקע: מרכז

התפתחות: מרכז

1932 - 1939	שדות צרכניים
1940 - 1948	שדות צבאיים ותרבותיים
1949 - 1960	שדות חקלאיים קואופרטיביים
1961 - 1970	
1971 - 1978	

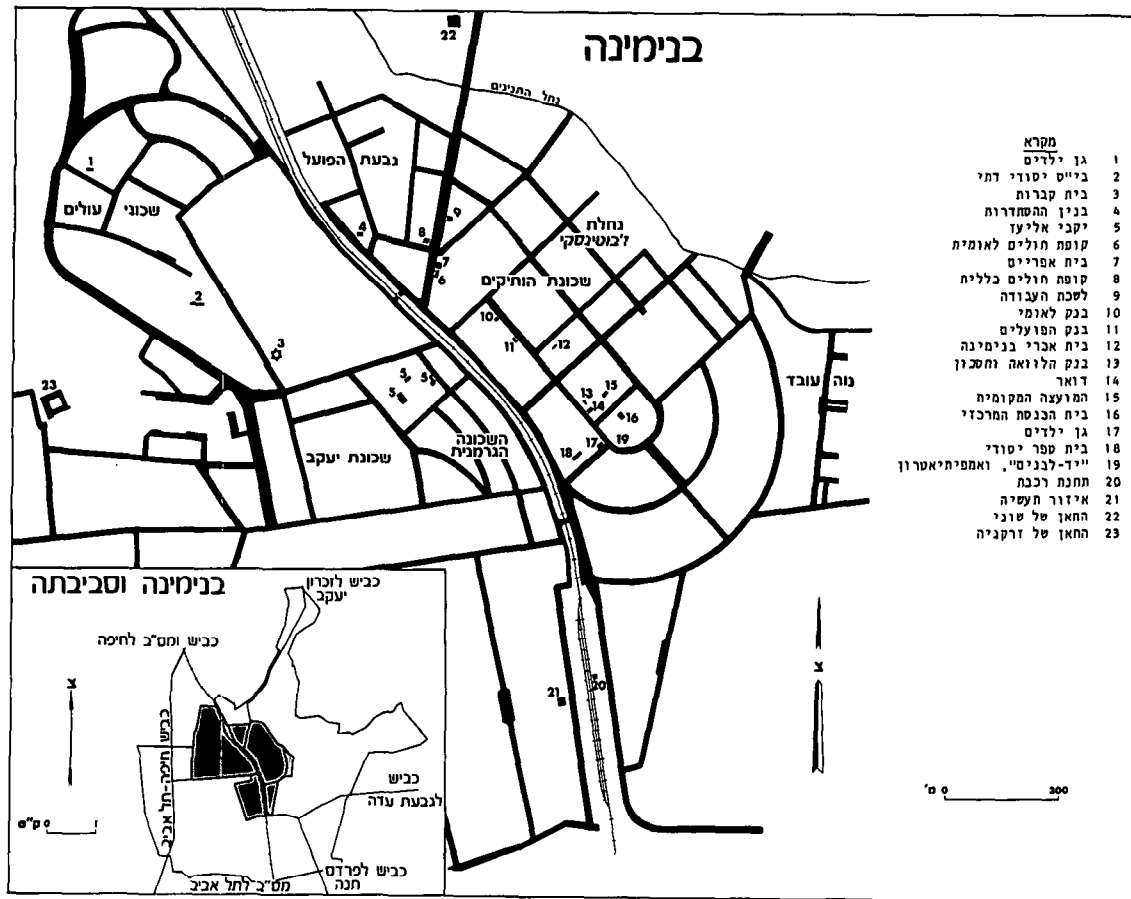
מקרא	
11 מגרש כדור סל	1 הנהלת חשבונות
12 בריכת שחיה	2 מזכירות
13 מועדון נוער	3 מחסן טכני
14 מחסן לאספקת תערוכות	4 בית כנסת
15 מגרש לכדור יד	5 צרכניה
16 מועדון לקשישים	6 חנות לפירות וירקות
17 תחנת דלק	7 מחסן הדרים
18 במה	8 בית העם
19 יד לבנים	9 גן ילדים
20 המנורה על גג בית העם	10 מרפאה



תכנונם של המושבים גם הוא היה תהליך של "ניסוי וטעייה". מתכנן שהטביע את חותמו על מרבית המושבים הוותיקים היה ריכרד קאופמן, שניסה להתאים למציאות הישראלית דגמי תכנון של כפרים באירופה ובעיקר בגרמניה. כך מדגימות נהלל וכפר יחזקאל את דגם ה"רונדלינג", שבמרכזו מצויים המוסדות הצרכניים והיצרניים וכן השירותים החברתיים של המושב. מפה מס' 2 מדגימה את המבנה של עין ורד. למושב צורה חצי-מעגלית והוא מורכב מחמישה אזורי מגורים: שכונת "בירוביג'אן", "ההרחבה", "השכונה החבשית", "המרכז", ו"עבר הירדן". בולט במיוחד ריחוקה של שכונת "עבר הירדן" מהמרכז, שבו ממוקמים השירותים הקואופרטיביים של המושב. כביש סואן מפריד בין שכונה זו לחלק הארי של המושב ומכביד על הקשר בין תושבי שכונה זו ליתר חלקי המושב. במרכז המושב, בשטח נרחב, מרוכזים כמעט כל מבני השירותים של המושב. המבנים המשקיים כוללים מחסן תערובת, מחסן הדרים, מחסן ביצים ותחנת דלק חקלאית. המוסדות הקואופרטיביים האחרים כוללים את מזכירות המושב, הצרכניה, בית העם וכן מוסדות רפואה, חינוך, דת ושטחים פתוחים לספורט ונופש. השטחים החקלאיים של המושב ממוקמים בפריפריה שלו וניתנה תשומת לב רבה לעקרון השוויון באמצעי הייצור בעת שהוגרלו השטחים החקלאיים בין האיכרים. לכל איכר מגרש של כ-4 דונם הצמוד לבית וכן פרדס של 28 דונם בפריפריה של הכפר. בחלק משטחי הציבור של המושב מגדלים החברים ירקות לפי סדר הנקבע גם הוא בהגרלה. הארגון הקואופרטיבי של המושב מסדיר אף את תורנויות ההשקאה בין האיכרים והשפעת הקואופרטיב רבה בכל התחומים החקלאיים. השיווק המאורגן על-ידי המושב (וכן ההדרכה החקלאית) מעודדים דגם שימושי קרקע אחיד למדי. ילן מצביע על כך, שהתחום החקלאי משקף יותר מכל את העקרונות החברתיים של המושב. כך בא עקרון השוויון לידי ביטוי בחלוקה שווה של הקרקע, לסוגיה השונים, בין האיכרים. החלקה הצמודה לבית, שבה מצוי לרוב משק החי, מדגימה את העיקרון של משק משפחתי ומאפשרת לבני המשפחה ליטול חלק בעבודה החקלאית השוטפת (Yalan, 1961, pp. 14–17).

הדגמים המתוכננים הראשונים של המושבות הדגו את האופי האינדיווידואלי (והבלתי קואופרטיבי) של יישובים אלה. במושבות הגליל מנתה יחידת המשק כ-200 דונם לכל משפחה ואדמות אלה היו מפוזרות בפריפריה של המושבות. לכל משפחה היו כ-4–5 דונם ליד הבית לצורך קיום משק חי או לתפקודים חקלאיים אינטנסיביים אחרים. גודל יחידות המשק במושבה מצביע על כך, שבניגוד לקיבוץ ולמושב, שבהם הותאם גודל משבצת הקרקע לגודלו וליכולתו של כוח האדם, לא היו מגבלות על שימוש בכוח אדם שכיר במושבה. ריכוז מגוון מוסדות הציבור במרכז המושבה מצביע על כך שהמוסדות הקואופרטיביים מועטים ביותר וגם כאשר הם קיימים הם משרתים קבוצה קטנה בלבד מכלל האוכלוסייה ההטרונגית המרכיבה את המושבה.

במפה מס' 3 מובא המבנה המרחבי של בנימינה. המושבה מורכבת משכונות כגון "שכונת הוותיקים", שבה מצוי הגרעין הוותיק של המושבה, שכונת נחלת ז'בוטינסקי ושכונות הפועלים שבהן מתרכזות אוכלוסיות של פועלים ומושב של תנועת בית"ר. באזורים אחרים של המושבה מרוכזות קבוצות אתניות, כגון שכונת ה"ייקים" ו"שכונת יעקב" הגרוזינית. בשולי המושבה מצויות שכונות העולים, שנבנו לאחר קום המדינה. המושבה מנוהלת כמעשה מקומית ולמוסדות רבים אופי מוניציפלי. בתי עסק ושירותים אישיים מדגישים גם הם את האופי האינדיווידואלי של המושבה. בניגוד למושב, שבו עקרון השוויון והאופי



הקואופרטיבי יוצרים רושם אחד, אין למושבה אופי אחד לא בגודל יחידות המשק ולא בדגם שימושי הקרקע ובמיוחד בשימושי הקרקע החקלאיים. בבנימינה מצוי קואופרטיב של איכרים ולו מועדון קואופרטיבי (בית איכרי בנימינה) וכן קואופרטיב למיכון. הקואופרטיב מאגד את מרבית איכרי המושבה, אבל יש לזכור, שאוכלוסיית האיכרים במושבה אינה עולה על 15% מכלל אוכלוסיית המושבה.

ב. גידול אוכלוסין ותכנון בקיבוץ, במושב ובמושבה

גידול אוכלוסין הוא הגורם השני בחשיבותו בעיצוב המבנה המרחבי של קיבוץ, מושב ומושבה. כאשר הגידול אינו מווסת על-ידי העקרונות החברתיים הוא מעמיד בעיות קשות בפני שלוש צורות היישוב. כעיקרון חברתי, גידול באוכלוסין פירושו שכוח המשיכה של הקיבוץ, המושב והמושבה עולה על הדחייה שהם מעוררים. לקבוצות הראשונות היה יחס אמביוולנטי לגידול: הן חששו לאבד את היחסים הראשוניים שהיו קיימים בקרב קבוצת המייסדים וכן את אווירת ה"בונד" שהיתה קיימת ביניהם הראשונים (גרבר-טלמון, 1973). חוסר גידול או עזיבה פירושו עבור הקיבוץ היה, שכושר המשיכה שלו פחת ומבחינה תפקודית פירושו, שאין הקיבוץ יכול לספק את כל כוח האדם הדרוש לו והוא חייב להעסיק כוח אדם שכיר, דבר העומד בניגוד לעקרונותיו.

על הגידול במושב משפיע האילוף של מספר המשקים המצויים במושב ומשבצת הקרקעות שלו. חוקי המושב קובעים, שאין לחלק את הרכוש המשפחתי של המושב ולכן בן אחד בלבד יכול לרשת את המשק המשפחתי, בעוד שעל יתר הבנים לחפש להם מקומות תעסוקה מחוץ למושב או תעסוקות לא חקלאיות בתוך המושב. גודל האוכלוסייה במושב מוכתב גם על-ידי האיסור על עבודה שכירה והעיקרון החברתי של עבודה משפחתית במשק החקלאי של חבר המושב. גם מבחינה פונקציונלית גידול כוח האדם או, לחילופין, פיתוח המשק, חייבים להתאים זה לזה כדי לבצע את המשימות היצרניות והצרכניות שעל המושב למלא.

במושבה אין כללים חברתיים המגדירים את גודלה הרצוי או את האוכלוסייה הרצויה לה. מושבות קטנות גילו לעתים דאגה לאבדן צביון הכפרי ועיור יתר ודבר זה היה הגורם העיקרי שהשפיע על התנגדותן לגידול בלתי מבוקר.

לגידול האוכלוסין יש שתי תוצאות: גידול מרחבי של היישוב וגידול בהטרונגיות של הקהילה וברב-גוניות שימושי הקרקע שלה. כיצד מטפלים בכך הקיבוץ, המושב והמושבה — על כך נדון בסעיפים הבאים.

1. בעיות גידול בקיבוצים

כאשר נוסדו הקיבוצים הראשונים התנהלו בהם דיונים על "הגודל האופטימלי" של הקיבוץ (שור, 1975, עמ' 2-3). שלוש העמדות האידיאולוגיות בעניין גידולו של הקיבוץ היו: (1) "הקיבוץ המאוחד" דגל בקיבוץ הגדול והמגוון מבחינה כלכלית. יגור וגבעת ברנר, שני הקיבוצים הגדולים ביותר בארץ, משתייכים לתנועה זו; (2) "איחוד הקבוצות והקיבוצים" דגל בקבוצה הקטנה והאינטימית. הסיבה העיקרית להעדפת הקבוצה הקטנה מקורה בהשקפה שרק הקבוצה הקטנה יכולה להבטיח את המשכיות השיתוף והדמוקרטיה

הישירה; (3) "הקיבוץ הארצי" פיתח את הרעיון של הקיבוץ האורגאני, המבוסס על גידול הדרגתי של היישוב בהתבסס על צרכיו החברתיים והכלכליים. כיום קיימים בכל התנועות הקיבוציות קיבוצים בגדלים שונים ועליהם להתגבר על בעיות שונות הנובעות מגודלם. הבעיה הראשונה שעל הקיבוץ לפתור היא בעיית המרחק בין אזורי המגורים ובין אזורי השירותים. כאשר גדלו הקיבוצים מבחינת אוכלוסייתם הם נהגו להוסיף שורות של יחידות דיור במרחק הולך וגדל ממרכז הקיבוץ. לוח 1 מראה, שהמרחק בין אזורי המגורים ובין חדר-האוכל במספר קיבוצים הוא גדול למדי.

לוח 1

המרחק הממוצע במטרים בין חדר-האוכל ובין שכונות המגורים
המרוחקות ביותר במספר נבחר של קיבוצים

מגל	משמר השרון	גן-שמואל	תל יצחק	
272	422	886	254	גודל האוכלוסין
370	400	800	300	המרחק לחדר האוכל

מרחק זה מעורר קשיים כאשר חייבים לעברו פעמיים-שלוש ביום, ובייחוד לגבי החברים הוותיקים בקיבוצים, שהגיעו לשנות השישים המאוחרות או שנות השבעים לחייהם. הקיבוצים מתגברים על בעיית המרחק במספר אופנים. ראשית, על-ידי הגדלת צפיפות הדיור, אם בדרך של בניית יחידות דיור בצפיפות רבה יותר ואם בבניית רבי-קומות, הסותרים במקצת את אופיו הכפרי של הקיבוץ. במספר קיבוצים הוחל בתהליך של תכנון-מחדש של איזור המרכז וחידושו כאיזור דיור של הקיבוץ. ברבים מהקיבוצים איזור זה הוא האיזור שפותח לראשונה וכיום הוא מוזנח ובצריפיו מתגוררים צעירים ומתנדבים.

הדרך השנייה שבה קיבוצים מתגברים על בעיית המרחק היא על-ידי העמדת אמצעי תחבורה קלים, כגון אופניים, לרשות החברים. בכמה קיבוצים מדובר על תכנון של מחסנים אזוריים של אופניים, שמהם יכול כל חבר ליטול זוג לצרכיו. בקיבוץ בית השיטה יש מספר רב של אופניים, כ-50 זוגות של אופנועים, וכן מספר מכונות; אלה מקלים על התנועה בקיבוץ. בקיבוץ כנרת נוצרה מערכת משוכללת של תקשורת-פנים (אינטרקומים), שאליה קשורים מרבית החברים הקשישים של קיבוץ, ובעיקר אלה מהם המוגבלים בתנועתם. בתל יצחק הוחלט לא לבנות בתי קומות ולהתגבר על בעיית הגידול, שאינה חמורה כל כך בקיבוץ זה, על-ידי הספקת אופניים ומכונות לחברים. תל יצחק הוא קיבוץ קטן ובו כ-260 חבר בלבד ומספר כלי הרכב שבו מפתיע למדי. המכונות שייכות לענפים השונים, למזכירות ולאנשים העובדים מחוץ לקיבוץ, המקבלים כלי-רכב ממקומות עבודתם.

האספקט השני של גידול — ההטרונגויות הגילית, האתנית והכלכלית גם הוא משתקף בנוף, כך, לדוגמה, באה ההטרונגויות הגילית לידי ביטוי במועדונים תרבותיים לנוער, לקשישים ולגילאי הביניים. ההטרונגויות התרבותית באה לידי ביטוי בטעמים התרבותיים המגוונים. מייסדי הקיבוצים, ילידי מזרח אירופה, היו חסידי הצניעות וההסתפקות במועט

בכל הנוגע לדיוור, לביגוד ולתרבות. ילידי ישראל דורשים רמת צריכה גבוהה יותר וכך הדבר גם בקבוצות של ילידי ארצות המערב ודרום אמריקה. תל יצחק מורכבת משלוש קבוצות אתניות: ילידי מזרח אירופה, ילידי דרום אמריקה וילידי ישראל. ילידי מזרח אירופה, בחלקם ניצולי שואה בעלי השקפה "מסורתית", לחצו להקמת פרויקט "משואה" לזכר השואה והם אף לוחצים להקמת בית כנסת נפרד בקיבוץ. יוצאי דרום אמריקה אינם רגישים לנושא השואה ואדישים למסורת היהודית, וילידי ישראל מצויים בתווך בין שתי הקבוצות.

המבנה הפיסי של הקיבוצים בכלל, ותל יצחק בפרט, אינו מקשה על גידולו של הקיבוץ, בניגוד למושב, שבו הן הציוניים החברתיים והן דגמי התכנון הנפוצים מגבילים את גידולם של המושבים.

2. בעיות גידול במושבים

המושב נוסד כקהילה חקלאית, ושלא כקיבוץ, הוא מוגבל על-פי חוקת המושב לתחום החקלאות ואינו רשאי לגוון את הבסיס התעסוקתי בדרך של הכנסת תעשייה ושירותים. בשנים האחרונות התפתח סוג חדש של מושב — כפר תעשייה, שבו התעשייה היא הענף הראשי ולחקלאות תפקיד משני. דגם זה הותאם לחבלים גיאוגרפיים שבהם משבצת הקרקעות דלה. אילוצי אידיאולוגי אחר, שכבר נזכר קודם, המגביל את גידול המושב קובע, שרק בן אחד יורש את הנחלה המשפחתית ועל הבנים האחרים למצוא תעסוקה אחרת במושב או מחוצה לו.

שלושה דגמי תכנון עיקריים פותחו עבור המושב. הראשון, דגם העיגול שפותח עבור נהלל בידי האדריכל קאופמן, הוא דגם ריכוזי המאפשר הגנה טובה על הכפר וגישה טובה לשירותים הציבוריים הממוקמים במרכז הכפר. ריכוז המוסדות הקואופרטיביים במרכז בא להבטיח הן את הדומיננטיות של מוסדות אלה בחיי הכפר והן שוויון בגישה לכל המוסדות האלה. כל משפחה ממוקמת על יחידת המשק החקלאי שלה, והאדמות החקלאיות מצויות בשולי כל יחידת משק. לפחות עיקרון אחד ששאפו מייסדי המושב להגשים — עקרון השוויון של אמצעי הייצור — לא היה הדגם המעגלי יכול להבטיח, משום שהשדות של כל משפחה היו מצויים ב"גבו" של המשק המשפחתי והשתרעותם בצמוד למשק לא איפשרה חלוקה שווה של קרקעות הכפר לפי איכותן, הטופוגרפיה שלהן וכדומה. חסרונם הנוסף הוא שאינו מאפשר תוספת של יחידות משק: המושב מושלם מבחינת יחידות המשק שלו ביום היווסדו (רובין, 1970, עמ' 73-76).

דגם העיגול או דגם דומה לו, אליפסה, היה פופולרי בשנות ה-20 וה-30. אבל משנתברר שדגם זה אינו מאפשר גדילה, הוחל בשנות ה-40 וה-50 בתכנון דגם שני, הוא "כפר הרחוב", או "כפר המגבת", המשתרע לאורך ציר אורכי אחד (קרמון, 1973, עמ' 189). אורכו של כפר הרחוב הגיע לעתים לכדי 2-3 ק"מ והמרחק מיחידות המשק אל מרכז השירותים החברתיים והכלכליים, שהיה ממוקם במרכזו של הכפר, נעשה גדול למדי. דגם זה מקשה על התקשורת והאינטגרציה הדרושים לקהילה קואופרטיבית המשתפת פעולה הן בנושאים צרכניים הן בנושאים יצרניים. יותר מאוחר נוצר "כפר רחוב" קומפקטי יותר. הסיבה לכך היתה בעיקר ביטחונית. בכפר הרחוב הקומפקטי מרבית האדמות החקלאיות מרוחקות מהכפר ומחייבות נסיעה ממושכת לעבודה, בניגוד לכפר הרחוב המקומי, שבו

מוקמה כל יחידת משק בתוך אדמותיה החקלאיות. גם הדגם המעגלי הוליד סוג חדש של כפר: בצורה של עלה תלתן, דהיינו שלושה עלים הקשורים יחד שכל אחד מהם יוצר דגם מעגל בועיר אנפין. עין ורד משתייכת לסוג אחרון זה. לוח 2 מראה את המרחק בין יחידות המגורים ובין מרכזי המושבים בכפרים שנבנו על-פי דגמים שונים.

לוח 2

המרחק הממוצע במטרים בין מרכזי המושבים ובין שכונות המגורים המרוחקות במספר נבחר של מושבים

היישוב	הזורעים	עין ורד	נהלל	כפר ויתקין
סוג התכנית	כפר רחוב	מעורב	עיגול	חצי עיגול
גודל האוכלוסייה	310	468	1176	756
המרחק מהמרכז במטרים	1100	950	800	750

בכפר בעל הצורה המעגלית המרחק למרכז קצר ביותר גם כאשר מדובר בכפר גדול כנהלל. אחרים פני הדברים בנוגע למרחק שבין יחידות המגורים ובין השטחים החקלאיים. מסיבות חברתיות (המבנה הקואופרטיבי של הכפר) ומסיבות ביטחוניות הועדף המבנה הקומפקטי של הכפר על-פני כל מבנה אחר. החקלאים קיבלו חלקה אחת ליד הבית, שבה מוקמו ענפים אינטנסיביים המצריכים תשומת לב יומיומית של החקלאי, כגון רפת, לול ולעתים גן ירק או עצי פרי, בעוד שבשטחים המרוחקים של הכפר מוקמו גידולים אקסטנסיביים יותר (לווה, 1963, עמ' 149–150). דגם זה הכביד על האיכרים, שהיו צריכים לבלות את מרבית זמנם בנסיעות לעבודה וממנה. במקרים קיצוניים הוציא האיכר בשנות ה-40 כשליש מזמנו על נסיעות לעבודה (לווה, 1963, עמ' 151). רענן וייץ מצביע על כך, שבחקלאות המיועדת לסיפוק עצמי של צרכים אין לזמן חשיבות, אבל במשק מעורב יש לכך חשיבות מרובה, משום שעל האיכר להיות יעיל, מבחינה כלכלית, בענפים השונים. כאשר ההתמחות מגיעה לדרגה גבוהה והחקלאי מתמחה בשניים-שלושה ענפים שוב אין חשיבות למרחק ולזמן, משום שבידי יחידת המשק מצויים אמצעים מספיקים כדי להתגבר על בעיית המרחק (וייץ, 1968, עמ' 1–5). עין ורד משתייכת לסוג זה. מרבית המשקים מתמחים בשניים-שלושה ענפים: פרדס, לול וירקות או פרחים. לכל חבר מושב שתיים או שלוש חלקות, שמהן אחת מצויה ליד הבית ובה ממוקם הלול ואף ירקות ומשתלה ובחלקות המרוחקות מצויים הפרדסים. חברי המושב מצוידים היטב ברכב ויכולים להגיע לשדותיהם תוך זמן קצר.

האספקט השני של הגידול, פלורליזם אתני וגילי, גם הוא מציב מספר בעיות לפני המושבים. כאמור, תוכנו המושבים מלכתחילה כך, שכל יחידות המשק שלהם נמסרות ביום היווסדם. לעין ורד ולמושבים ותיקים אחרים לא היתה מכסה מלאה של מתישבים והם קיבלו קבוצות נוספות של מתישבים ערב הקמת המדינה או בשנים הראשונות לקיומה. בשנים אלה הצטרפו למושב עולים חדשים, מרביתם ניצולי השואה, שהם שונים מן

המתיישבים הוותיקים במזגם ובסולם העדיפויות שלהם. הם נתונים פחות למרותה של האידיאולוגיה המושבית ונוטים יותר לעבור על עקרונות המושב בתחומים כגון איסור עבודה שכירה ושיווק התוצר החקלאי באמצעות הארגון הקואופרטיבי של המושב.

במושבים רבים גדלה יעילות היחידה החקלאית עד כדי כך, ששתיים-שלוש משפחות יכולות להתפרנס ממנה (למשל בנהלל. אפלבויס, 1974, עמ' 44-45). וכך קרה גם בעין ורד. אבות ובנים, ולעתים שני אחים, מעבדים יחד את הנחלה המשפחתית ובדרך זו הם עוקפים את התקנה לפיה יש להוריש את היחידה המשקית אך ורק לאחד הבנים. אשר למגורי בני הדור השני והשלישי במושב, לכך נמצאו מספר פתרונות, כגון בניית בית לבן בצד האחורי של החצר, מאחורי בית ההורים, או הוספת קומה שנייה מעל בית ההורים. פתרון שלישי, נדיר יותר, הוא הקצאות שטחים ציבוריים של המושב והקמת "שיכון צעירים" עליהם. כל שלושת הפתרונות האלה נהוגים בעין ורד. המושב הצליח לרכוש 260 דונם של אדמה פרטית בשנות ה-60 ואדמה זו חולקה באופן שווה בין 9 בנים של המושב וכל בן קיבל נחלה שגודלה 28 דונם — כגודל שאר הנחלות במושב. כיוון שהאדמות מרוחקות במקצת מהמושב הוחלט להקצות 9 דונם מהקרקע הציבורית של המושב ולהקים עליה 9 יחידות דיור. החלטה זו עוררה בוזמן מחלוקת חברתית במושב, משום שפירושה הקצאת אדמה ציבורית לתצרוכת פרטית (דיור).

ההטרונגיות הגילית בעין ורד משתקפת בנוף המושב במועדונים גיליים. מועדון הקשישים הוא פעיל ביותר וכן מועדון הנוער. המועדון הכללי של המושב מצוי בתהליך בינוי מחדש. גם פעילויות תרבותיות שונות נעשות לפי גיל ומין ומבחינה זאת ההתמחות הגילית היא בשיאה.

3. בעיות גידול במושבות

לעומת הקיבוץ והמושב, במושבה חשיבותם של הגידול והמרחק קטנה יותר. אחדות מן המושבות כגון ראשון לציון, רחובות, כפר סבא, הן ערים לכל דבר ואין למעשה הגבלה על גידולן. במושבות קטנות (עד 1000 נפש), כגון כפר תבור, כנרת, מגדל, המבנה הארגוני פשוט וגידולן איטי. לאיכרים יש מספר חלקות של אדמה חקלאית המפוזרות מסביב למושבה. לאיכרים, המתמחים בעיקר במטעים שונים, אין צורך להתגורר סמוך לשדותיהם. במושבות הקטנות התעסוקה הלא-חקלאית מוגבלת ולכן קצב גידולן איטי ביותר. לרוב אין

לוח 3

המרחק הממוצע במטרים בין מרכזי המושבים ובין שכונות המגורים המרוחקות
במספר נבחר של מושבות

המושבה	בנימינה	גבעת עדה	פרדס חנה—כרכור
גודל האוכלוסייה	2800	1410	13800
המרחק במטרים	1800	950	2550

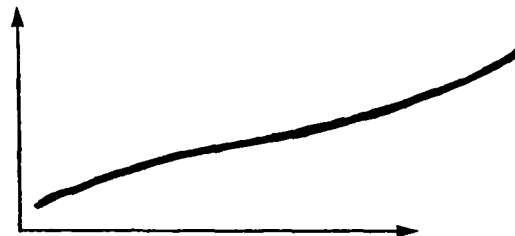
המושבות הקטנות מעוניינות בגידול אוכלוסייה, אלא בשמירת צביון הכפרי. שונה המצב במושבות הבינוניות, שאוכלוסייתן נעה בין 1000 ל-5000 תושב, כגון בנימינה, גבעת עדה, אבן יהודה, תל מונד ויבנאל. למושבות אלה מבנה חברתי הטרוגני יותר. רובן קיבלו בשנות ה-50 עולים רבים והיה עליהן לספק להם מקורות תעסוקה לא-חקלאיים, כגון תעשייה ושירותים. רוב המושבות משתרעות על שטח גדול, כפי שמראה לוח 3.

לוח 3 מראה, שבמושבות גדולות יש צורך בקווי תחבורה פנימיים כדי להתגבר על בעיית המרחק. המרחק מבתי המגורים לאדמות החקלאיות של המושבות הבינוניות מגיע עד 8-7 ק"מ. מכיוון שלרשות כל האיכרים עומדת תחבורה מוטורית אין מרחק זה מעורר קושי מיוחד.

ג. הארגון המרחבי של קיבוץ, מושב ומושב

המבנה המרחבי של קיבוץ מראה את המאפיינים הבאים: הפרדה של אזורי המגורים מהאיזור המשקי ומיקום אזורי המגורים כשגבם מופנה לכיוון הרוח, כדי למנוע ככל האפשר את ריחות הלול והרפת מלהגיע לאיזור המגורים. כביש הגישה למשק עובר דרך האיזור המשקי ואזורי המגורים סגורים בפני תחבורה מוטורית. במרכז איזור המגורים מצויים מבני הציבור — חדר האוכל, אולם התרבות, המזכירות וכדומה. שטח נרחב של דשאים וגינות מגדיל את חשיבותו המרחבית של מרכז זה. איזור המגורים עצמו מתחלק לאיזור בתי הילדים ולאיזור המגורים של החברים. איזור המגורים מצטיין בגנים מטופחים בחזיתות הבתים. בקיבוצים שבהם היתוספו יחידות דיור במרחק-מה מהמרכז נוצר גראדינט הצפיפות המוצג בתרשים מס' 1.

התרשים מראה, שהצפיפות הולכת וגדלה ככל שהמרחק מהמרכז הולך וגדל. בקיבוצים, שבהם חל כיום תהליך של תכנון-מחדש של המרכז, יש לצפות לשינוי של חתך הצפיפות ולהגדלת צפיפות הדיור בקרבת המרכז. מאפיין נוסף של המבנה המרחבי הוא הארגון המרחבי של הקבוצות החברתיות בקיבוץ. תרשים מס' 2 מדגים ארגון מרחבי זה.



תרשים מס' 1. גראדינט צפיפות הדיור (יחידות דיור ליחידות שטח) בקיבוצים ותיקים

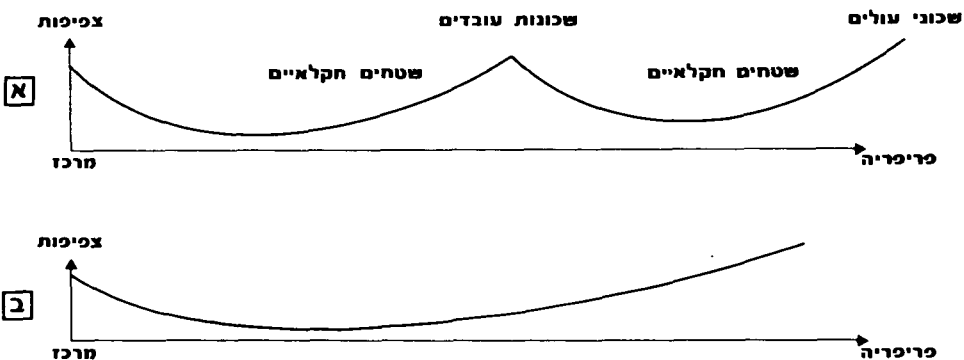


תרשים מס' 2. הארגון המרחבי של שכונות מגורים בתל יצחק לפי קבוצות גיל

התרשים מראה, שהאוכלוסיות הזמניות של הקיבוץ, כגון חיילי נח"ל, מתנדבים ומחנות-עבודה, מתרכזות בצריפים ובמבנים מיושנים בקרבה רבה למרכז: הקרובים ביותר הם ה"זמניים", אחריהם באים הזוגות הצעירים, גילאי הביניים ולבסוף החברים הוותיקים והקשישים יותר. ארגון מרחבי זה נובע מזכותם של הוותיקים להיכנס ליחידות הדיור החדשות ביותר הממוקמות בפריפריה של הקיבוץ ובמרחק הרב ביותר ממחנה האוכל. במושבים אין חתך צפיפות המשתנה עם ההתרחקות מהמרכז. המתיישבים החדשים המצטרפים למושב אינם מתגוררים באיזור נפרד ולכן אין הפרדה בין קבוצות המתיישבים השונות. כך ניתן למצוא במרכז עין ורד הן מתיישבים ותיקים שהתיישבו באיזור בשנות ה-30 והן מתיישבים חדשים שנוספו למושב בשנות ה-50.

לעומת המושב, מדגימה המושבה ארגון מרחבי של שכונות, המחدد את ההבדלים האתניים והחברתיים בין הקבוצות. השכונות שהתיישבו בה. במרכז המושבה ממקמים האיכרים הוותיקים. במספר מושבות מצויות שכונות תימניות שנוסדו בין השנים 1908-1913 (ראשון לציון, רחובות, חדרה, זכרון יעקב).

בשנות ה-20 התפתחו במרבית המושבות שכונות פועלים שהתמקמו במרחק-מה ממרכז המושבה. תוספות מאוחרות יותר היו שכונות של חיילים משוחררים, שיכוני עולים ועוד. בנימינה משקפת בארגונה המרחבי את ההטרוגניות החברתית שלה. המושבה נוסדה בראשית שנות ה-20 ובמרכזה נמצאים בתי האיכרים המייסדים. במרחק-מה ממרכז המושבה הוקמו שתי שכונות פועלים: "שכונת יעקב", המאוכלסת יהודי גרוזיה, ו"גבעת הפועל". שכונה של יהודים ילידי גרמניה נוספה בשנות ה-30 ובשנות ה-40 התוספה שכונה של פועלים ותיקים וחיילים משוחררים. גם שתי השכונות הללו מוקמו במרחק-מה מהמרכז. לאחר קום המדינה קיבלה גם בנימינה, כמו מושבות אחרות, עולים חדשים רבים. מיקומן של שכונות העולים במושבות לא היה מקרי; מסביב למושבות אחדות היו בזמן המנדט מחנות של הצבא הבריטי ולאחר שנעזבו שוכנו בהם עולים חדשים (גרייצר, 1971, עמ' 33-37). בראשון לציון, בפרדס חנה, בבנימינה, בחדרה ובמושבות אחרות מוקמו שכונות העולים במרחק של 1-2 ק"מ ממרכז המושבה, לרוב על אדמות ציבוריות. מכאן שגראדיינט הצפיפות הוא בעל אופי מיוחד: בין המרכז ובין שכונות הפועלים מצויים שטחים חקלאיים ואלה הולכים ונעלמים עם גבור תהליך העיור. בין שיכוני העולים ובין החלק העיקרי של



תרשים מס' 3. גראדיינט צפיפות הדיור בבנימינה בשנות ה-50 ובשנות ה-60

המושבה מפרידים שטחים חקלאיים, בעיקר פרדסים. תרשים מס' 3 מדגים את התפתחות גראדיינט הצפיפות בבנימינה.

ברוב שטח המושבה צפיפות הדיור נמוכה, משום שמרבית התושבים דרים בכתים חד-משפחתיים. לעומת זאת מראים שולי המושבה צפיפות דיור גבוהה למדי: שיכונים העולים מורכבים מבתים רבי-קומות, הממוקמים בקרבה רבה זה לזה. זרימת העולים החדשים למושבות האיצה את תהליך העיור ברבות מהן ואלה היו לעיירות ולערים (גונן, 1975, עמ' 7-10). שיכונים העולים "מאיימים" על אופיין הכפרי והחקלאי של מושבות מסוגן של בנימינה, גבעת עדה, אבן יהודה, קדימה ותל מונד. למושבות יש עמדה אמביוולנטית לגבי הנושא של קליטת עלייה וגידול: מצד אחד הן מעוניינות בתקציבי פיתוח ממשלתיים המלווים קליטת עלייה, ומצד אחר הן חרדות מפני אבדן צביון הכפרי. רוב המושבות הקטנות ואף חלק מהמושבות הבינוניות בוחרות לנקוט דרך של פשרה, שפירושה גידול מבוקר ואיטי. מבחינה חברתית ולמרות האינטגרציה החלקית עדיין מצויים העולים בתחתית הסולם החברתי. מבחינה זו הארגון המרחבי של המושבות מנוגד לחלוטין לארגון המרחבי של העיר האמריקנית, למשל, שבה מצויים בפריפריה הפרברית העשירים ובמרכז ממוקמות השכבות הדלות יותר. נשאלת השאלה מדוע לקיבוץ ולמושבה יש גראדיינט צפיפות ההולך ומשתנה מהמרכז לשוליים, בעוד שהמושבים מגלים גראדיינט צפיפות בלתי משתנה. נראה, שההסבר לכך טמון בעובדה שהמושבים נוצרים על-פי רוב כיחידה שלמה, שבה נקבעות מראש ומאוכלסות כל יחידות המשק, ועל כן אין בה אפשרות של גידול אוכלוסין, אלא חילוף דורות. יש מושבים, שבהם התאפשר הגידול בדרך של הוספת "הרחבה", אבל גם ההרחבות נבנו באיזור שבו היו מצויים שטחים פנויים (כיוון שמשבצת המושב עדיין לא התמלאה). לעומת זאת, בקיבוץ ובמושבה הגידול חל בשוליים, במקום שבו נמצאו שטחים פנויים. אם יחול "ריכוך" בחוקי המושב ויתאפשר לבני המושב שאינם חברים בו להתגורר במושב, יש לצפות לגידול בצפיפות גם בו וקרוב לוודאי שהצפיפות תגדל במרכז, במקום שבו מצויים שטחי ציבור שעליהם ניתן לבנות יחידות דיור.

סיכום

הקיבוץ, המושב והמושבה מדגימים בהתפתחותם ובתכנונם את הפשרות "הממוצעות" בין תכנון, יעילות טכנית, עקרונות חברתיים ומערך תפקודי. ההתבוננות בתל יצחק, בעין ורד ובבנימינה מלמדת שסוגי הפתרונות לבעיות הם מגוונים ופראגמטיים.

א. בשלב הראשוני להתפתחות הקיבוץ והמושב משקף תכנונם הפיסי את העקרונות החברתיים המונחים ביסוד הקמתם. כך, לדוגמה, חלוקת גורמי הייצור במושב מבוססת על שוויון מלא, וכך גם מקפיד הקיבוץ על חלוקה שווה וצנועה של אמצעי הצריכה.

ב. הדיפרנציאציה התפקודית (גידול במשפחות, גידול באוכלוסייה הבא מבחוץ, גיוון וגידול בענפי המשק) מחייבת את התכנון לענות על בעיות פראקטיות, כגון הספקת יחידות דיור ושירותים קומונליים וקואופרטיביים ללא פגיעה בצביון הקולקטיבי או הקואופרטיבי של הקיבוץ והמושב, אולם תוך שמירתו וטיפוחו של צביון זה על-ידי הבלטת המרכזיות של המוסדות הקומונליים בקיבוץ והמוסדות הקואופרטיביים במושבה. כך מהווה התכנון לא רק "תפוקה" בחיי החברה של קיבוץ ומושב אלא גם "תשומה", כלומר גורם מכונן בחיי הקהילה.

ג. בשלב מתקדם יותר ניתן לראות את התכנון כמגיב על שינויים בעקרונות חברתיים, כגון בהסדרי לינת ילדים בקיבוץ או במתן היתר לבני מושב להשתקע בו (והקצאת שטחי בנייה עבורם) למרות שאינם עוסקים בחקלאות. על התכנון לענות גם על מכלול של בעיות הנובעות מהטרונגיות רבה במערך שימושי הקרקע ובמערך החברתי.

רשימת ספרות

- איוווד הקבוצות והקיבוצים (1975), התכנון הפיסי של הקיבוץ כהשתקפות התפיסות החברתיות שלו, מזכירות איוווד הקבוצות והקיבוצים, תל-אביב.
- איוווד הקבוצות והקיבוצים (1973), תפיסות חדשות בתכנונו של הקיבוץ, אגרת, מס' 1064, עמ' 2-5.
- אלעזריי-וולקני, י' (1926), מחיצות, תל-אביב.
- אלעזריי-וולקני, י' (1928), בדרך, תל-אביב.
- אפלבוים, לביאה (1976), לא על הלחם לבדו — המשכיות ושינוי במושב נהלל, רחובות, המכון לחקר ההתישבות.
- ארוז, מ' (1972), המאבק על תוכנו של המושב, תל-אביב.
- גדון, ש', עורך (1976), נתיבי הקבוצה והקיבוץ, תל-אביב.
- גונן, ע' (תשל"ח), עיור המושבות בארץ ישראל, מחקרים בגיאוגרפיה של ארץ-ישראל, חוברת י', עמ' 31-44.
- גרברטלמון, יונינה (1970), יחיד וחברה בקיבוץ, ירושלים, מאגנס.
- גרף, א', עורך (1975), תכנון פרספקטיבי של הקיבוץ, תל-אביב, המחלקה להשכלה של הקיבוץ הארצי.
- גרייצר, איריס (1973), ראשון לציון (חיבור לתואר מ.א.), המחלקה לגיאוגרפיה, האוניברסיטה העברית בירושלים.
- דרייז-דרבין, ח' (1962), דפוסים של חקלאות קואופרטיבית בישראל, תל-אביב, המוסד הישראלי לספרים.
- הדני, ע' (1953), בנימינה הכפר, בנימינה, הוצאת המועצה המקומית.
- וייץ, ר' (1968), הארגון המרחבי של הפיתוח הכפרי, רחובות, המרכז להתישבות.
- וכמן, א' ומ' היל, התהליך והמכניזמים של התכנון הפיסי של הקיבוץ, חיפה, המחלקה לארכיטקטורה של הטכניון.
- כהן, ר' (1969), הקיבוץ, תל-אביב, הוצאת הקיבוץ המאוחד.
- לווה, י' (1963), המשק החקלאי וניתוחו הכלכלי, תל-אביב.
- מיכאלי, ב"צ (1977), החוות החקלאיות, תל-אביב, הוצאת מילוא.
- עין ורד — דו"חות האספה הכללית ודו"חות הנהלה.
- קרמון, י' (1973), ישראל, גיאוגרפיה חבלית, ירושלים.
- רובין, י' (1970), מושבי עובדים, אנתולוגיה, כרכים א', ב', ג', תל-אביב, תנועת המושבים.
- שור, ש' עורך (1973), האם יש ריבוד בקיבוץ? תל-אביב, הוצאת הקיבוץ הארצי.
- שור, ש' (1975), התפתחויות בכלכלת ישראל והשפעתן על הקיבוץ, תל-אביב, המחלקה להשכלה — הקיבוץ הארצי.
- שפר, י' (1977), מבוא לסוציולוגיה של הקיבוץ, המדרשה לחקלאות ע"ש רופין.

Abarbanel, Jay S. (1974), *The Cooperative Farmer and the Welfare State*, Manchester, Manchester University Press.

Bickels, S. (1961), *Theory and Practice in the Planning of the Kibbutz Settlements*. Rehovot, Joint Center for Agricultural Planning.

- Baldwin, Elain (1972), *Differentiation and Cooperation in Israeli Veteran Moshav*, Manchester, Manchester University Press.
- Ben-David, J. (1964). *Agricultural Planning and Village Community in Israel*, Paris, UNESCO Press.
- Frank, M. (1968), *Cooperative Land Settlements in Israel and their Relevance to African Countries*, Bazel, Kyklos Verlag.
- Sharon, A. (1976), *Kibbutz and Bauhaus: An Architect's Way in a New Land*, Stuttgart, Karl Kramer Verlag.
- Yalan, E. (1961), *Private and Cooperative Agricultural Settlements — Physical Planning*, Haifa, Israel, International Seminar on Rural Planning.

הנמלים היס-תיכוניים של ישראל בהשוואה לדגם "הנמל היס-תיכוני"

יהודה קרמון

מבוא: נמלים וערי נמל

בחוף היס-תיכוני של ישראל נמצאים שני נמלים פעילים ומספר אתרים ששימשו בעבר הרחוק או הקרוב כנמלים. הנמלים הפעילים הם צעירים יחסית: העבודות המכניות לבנייתו של נמל מים עמוקים בחיפה החלו לפני 50 שנה (בשנת 1929. ראה: Port of Haifa Authority, 1959) ונמל אשדוד החל לפעול לפני כ-15 שנה (בשנת 1965. ראה: Karmon, 1966). לעומת זאת, אף אחד מן הנמלים ההיסטוריים לא המשיך לפעול כנמל מסחרי מודרני. זאת היא תופעה חריגה באזור היס-התיכון, שבו רוב-רובם של הנמלים הפעילים מבוססים על נמלים שראשיתם בתקופות היסטוריות קדומות — פניקית, יוונית או רומית. מ-270 נמלים מסחריים הפעילים היום, 235 מבוססים על נמלים היסטוריים. יחד עם זה מן הראוי לציין, ש-400 נמלים היסטוריים שהיו פעילים בעבר שוב אינם משמשים כיום נמלים של ממש, וחלק גדול מהם משמש עתה רק בתור נמלי ספורט ונופש (Karmon, 1980, pp. 11–21).

במאה השנים האחרונות הוקמו בים התיכון בסך הכל 35 נמלים חדשים ורק 13 מהם במאה העשרים (ביניהם: חיפה ואשדוד), אך כמעט כולם הם נמלי נפט (Karmon, 1980, pp. 65–68), וביניהם אפשר למנות גם את אשקלון.

המאמר הזה משתמש במושג "נמל" במשמעותו הרחבה, הכוללת לא רק את שטח מתקני הנמל, אלא גם את עיר הנמל. נמל אינו יכול לתפקד בלי התשתית הטכנית, הכלכלית, המשפטית והמדינית שמספקת לו עיר הנמל, וערי נמל היו תמיד קטגוריה בפני עצמה, השונה מהדגם העירוני הכללי של תקופתן. גודלה ומעמדה של עיר נמל עמדו בדרך כלל ביחס ישיר לפעילות הנמל, והתפתחותו הטכנולוגית של נמל היתה תלויה ביוזמת תושבי העיר ובנכונותם להשקיע כסף ומאמץ בפיתוחו (Karmon, 1980, p. 9). המונח "נמל טבעי" אינו אלא אגדה והתאים רק לנמלים קולוניאליים בראשית דרכם. נמלי היס התיכון היו זקוקים מאז ומעולם לשוברי גלים ולרציפים לצורכי פעילותם ודבר זה נכון כיום עוד יותר מבעבר.

את המשכיות פעילותם של נמלי היס-התיכון לאורך ההיסטוריה יש לזקוף בעיקר ליוזמת תושביהן של ערי הנמל, שהצליחו להתאים את מבנה הנמל לתמורות שחלו במשך הזמן בגודל האניות, במטענים ובטכנולוגיה. אך המספר הגדול של נמלים שיצאו מכלל פעילות מעיד על כך, שכוחם של השינויים שחלו בתנאים הגיאוגרפיים והטכנולוגיים היה חזק מכוחם של תושבי העיר, והתוצאה היתה לא רק צמצום או הפסקה של פעילות הנמל, אלא גם ירידה במעמד העיר. קצב התפתחותה של עיר היסטורית שנמלה חדל לתפקד הואט בדרך כלל, בייחוד בתקופת התיעוש. כמה מן האירוניה של ההיסטוריה יש בכך, שדווקא העדר התפתחות תעשייתית הוא שהפיח חיים חדשים בערים ובנמלים אלה שהיו לאזורי

תיירות — שהיא הענף הכלכלי החשוב ביותר של איזור הים-התיכון בתקופתנו (Karmon, 1980, pp. 20–23).

1. המבנה הפיסיוגרפי של חופי הים-התיכון

ליים-התיכון יש תכונות אוקיאוגרפיות מיוחדות אחדות, המשותפות לכל חופיו: למימיו טמפרטורות גבוהות גם בעונת החורף, אין הבדלים של ממש בין גאות לשפל ומספר הגהרות הנשפכים לתוכו קטן יחסית. על-פי תכונותיהם הגיאוגרפיות-פיסיות מתחלקים החופים לשתי קבוצות, השונות זו מזו עד מאוד. קו ההפרדה ביניהם הוא בערך לאורך קו הרוחב $30^{\circ}32'$, דרומית לקו זה, דהיינו לאורך החוף האפריקאי ממזרח לטוניסיה, חופים אלה נמנים עם הטבלה הצפון-אפריקאית. הם בדרך כלל ישרים ומלווים לאורך קטעים ארוכים במתלול המתרומם עד כדי כמה עשרות מטרים ישר מעל לים; בקטעים אחרים החוף הוא שטוח וחולי. תופעה מיוחדת בחוף זה היא הדלתה של הנילוס, שבגלל התקדמותה לתוך הים נשאר המתלול במרחק של עשרות או מאות קילומטרים מן החוף. מבנה חוף זה אינו נוח להקמת נמלים. חסרים בו מפרצים מוגנים והוא פתוח לרוחות צפוניות ולגלים גבוהים. האקלים של חוף זה הוא מדברי, וכתוצאה מכך אוכלוסייתו, להוציא הדלתה של הנילוס, דלילה ביותר. על כן אין להתפלא על כך, שהתחבורה לאורך חוף זה תמיד העדיפה את הדרך היבשתית על הדרך הימית.

מצפון לקו זה שייכים החופים למערכת הקימוט האלפיני, הכוללת את המערב, את חופי אירופה ואנטוליה ואת החלק העיקרי של חוף הלוואנט. חופי המערכת הזאת הם המוגדרים כחופים "ים-תיכוניים". כמעט לכל אורכם מגיעים הרים גבוהים ישירות עד לים או משאירים מישורי חוף צרים, המתרחבים רק ליד שפכי נחלים היוצרים דלתאות. האקלים של כל התחום הזה הוא "ים-תיכוני", והוא איפשר קיום אוכלוסייה צפופה, הן לאורך החופים והן בהרים הסמוכים. כאן נגביל את המונח "נמל ים-תיכוני" לשטחים השייכים למערכת זו.

חוף ארץ-ישראל הוא מיוחד במינו. לפי ההגדרה הנ"ל עובר הגבול בין שתי צורות החופים בקצהו הדרומי של הכרמל, שבו מגיעים לראשונה (לבא מדרום) הרי קימוט עד קרוב לים, ויחד עם זה נפסקים מתלולי החוף והשטחים החוליים המציינים את החוף דרומית לכאן. אמנם האקלים המדברי אינו מגיע צפונה עד לנקודה זאת, אלא מסתיים כ-125 ק"מ דרומית מכאן, וזאת הודות לעובדה, שהחוף נמשך כאן מצפון לדרום, והרוחות המערביות מגיעות אליו מן הים ולא מן היבשה.

לפי ההגדרה הטופוגרפית יש לראות את חיפה כנמל "ים-תיכוני", ואילו את אשדוד כנמל "אפריקאי".

מבנה החופים "הים-תיכוניים" מתאים ביותר להקמת נמלים. בכל מקום שבו מגיע הר אל החוף נוצרים מפרץ או שורה של מפרצים ומפרצונים, ובמקרים רבים, כגון בים האיגיארי ובים האדריאטי, נמשכים ההרים אל תוך הים ומתגלים בצורת מספר גדול של איים. לעומת זאת נעדרים איים כמעט לחלוטין בחופים ה"אפריקאיים". אמנם לא כל מפרץ מתאים לשמש בתור נמל. התאמתו לתפקיד נמל תלויה בתפנית פתחו ביחס לרוחות השליטות, בגודלו (מפרץ גדול מדי איננו מסוגל למנוע יצירת גלים בתוך המפרץ) ובעיקר באיזו מידה קיים בו לכל הפחות קטע של שטח מישורי, שעליו אפשר להקים מתקני נמל וגרעין של עיר. דרישה נוספת היא, שמן המפרץ תיפתח דרך אל פנים הארץ.

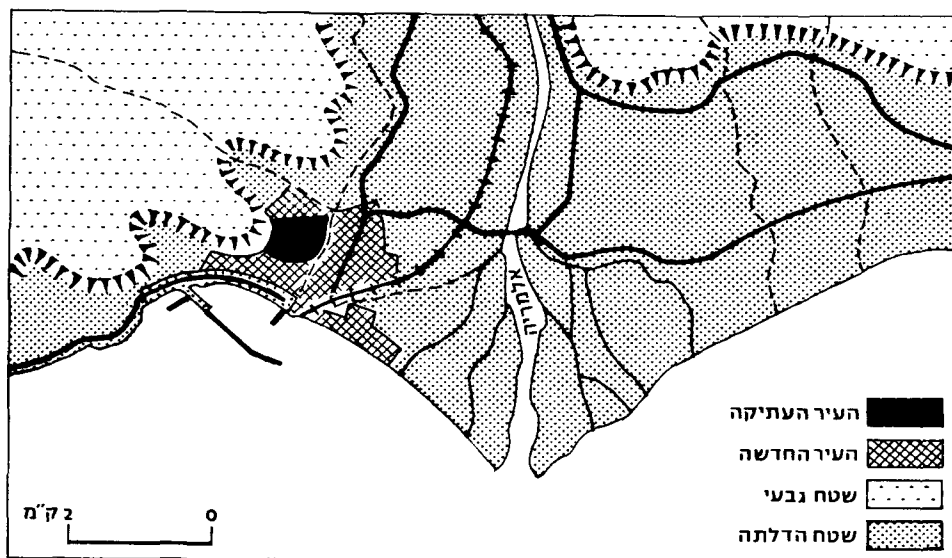
על כן נבחרו במרוצת ההיסטוריה מתוך אלפי מפרצים כ-750 להקמת נמלים. ומאידך גיסא, 80% מכל נמלי היס-התיכון מבוססים בצורתם המקורית על מפרצים. יש להוסיף, שברוב הנמלים ההיסטוריים אנו מוצאים שליד המפרץ, או מאחוריו, נמצא הר בולט בצורתו, המאפשר לספנים למצוא את הכניסה לנמל. ייתכן שהמגדלור של "פארוס" באלכסנדריה — שנמלה נבנה בחוף שטוח שאין בו כל סימן הכר בנוף — נבנה בגובה רב כל כך לא רק על-מנת לשמש סימן אזהרה בלילה אלא גם לשם התמצאות ביום. במפרץ חיפה קיימים סימני הכר בולטים. הר הכרמל מצוין באופן ברור את קצהו הדרומי של המפרץ; אך המפרץ גדול מדי לשמש מעגן בטוח; מעגן כזה מצוי בקצהו הצפוני של המפרץ, בחצי-האי של עכו, ואילו הגישה הימית לעכו מסומנת ממרחקים על-ידי הר-מירון, הנראה בבירור מן היס. לפי דברי אישים ותיק צריך לכוון את חרטום האנייה בדיוק אל האוכף שבין שני שיאי הר מירון ("אל בין השדיים") כדי להגיע לעכו.

2. דגם "הנמל היס-תיכוני" ושורשיו ההיסטוריים

לעיר הנמל יש דרישות גיאוגרפיות, ולא כל מפרץ — אפילו כשהוא מתאים לשימוש כנמל — מתאים להקמת עיר נמל. כבר נאמר לעיל, שדרוש שטח מישורי כלשהו (הנמצא בדרך כלל בקימור החזק ביותר של המפרץ) בשביל מתקני הנמל והמוסדות המרכזיים של העיר. אך אין די בכך. העיר זקוקה בראש ובראשונה להספקת מים, ובדרך כלל נמצאות ערי הנמל ההיסטוריות ליד מעיינות עשירים. לעומת זאת, נודקה העיר קיסריה, שנבנתה בקטע ה"אפריקאי" של חוף ישראל, לאמת מים ארוכה כדי לספק את צרכיה. כמו-כן זקוקה העיר להספקת מזון בסיסי, דהיינו לשטח חקלאי נרחב קרוב לעיר. צורך זה עומד בסתירה לצורכי הנמל. בקטעי חוף, שבהם נסוגים ההרים למרחק של מספר קילומטרים מן החוף ומשאירים שטח מישורי שמתאים לעיבוד חקלאי, בדרך כלל לא מצוי מפרץ המתאים לנמל. משום כך הוקמו רוב הנמלים החשובים במקומות כאלה שמצבם הטופוגרפי מעניק תנאים מתאימים הן לצורכי העיר והן לצורכי הנמל, ואלה מצויים בדלתאות של נהרות. בניגוד לדעה המקובלת, לפיה דלתה אינה מתאימה לצורכי נמל, מראות תוצאות מחקר מקיף שערך המחבר, כי חלק ניכר מנמלי היס-התיכון בנויים ליד דלתאות כאלה. אלא שגם כאן יש תפקיד מכריע לגורם הגודל. באותה מידה שמפרץ גדול אינו מתאים לנמל, כך גם דלתה של נהר גדול אינה מתאימה לנמל או לעיר. דלתה של נהר, ששטחה כעשרה קמ"ר, עונה על כל הדרישות.

אמנם, במצבה הטבעי הדלתה היא ביצתית ואינה מתאימה לא ליישוב ולא לנמל; אך ממדיה קטנים בדרך כלל במידה כזו שאפשר לנקו אותה בעזרת תעלות. למעשה כבר בתקופה היוונית, ובעיקר בתקופה הרומית, בוצעו מפעלי ניקוז כאלה, שכתוצאה מהם נפתרה גם בעיית הספקת המים לעיר וגם בעיית השטח החקלאי, שכן השטח המיובש סיפק מקום נרחב לחקלאות שלחין.

פעולות אלה יצרו תנאי איתור אידיאליים לנמל. כמקום לנמל נבחר קצה אחד של הדלתה (על-פי רוב זה שבמעלה הזרם הימי), שבו מתרומם בדרך כלל הר, המשמש כסימן הכר לנמל. העיר ממוקמת למרגלות ההר, במדרון נוח אל עבר הדלתה. במדרון הגבוה של ההר, או על ראשו, הוקמה המצודה של העיר. מכיוון שהר מסוג זה מסתיים בדרך כלל בשלוחה החודרת לתוך הים, נוצר כאן מפרץ טבעי, שאפשר להרחיבו בעזרת שובר גלים. העיר



מפה מס' 1. אלמריה (ספרד). דגם של נמל הממוקם בקצה הדלתה של נהר קטן

עצמה השתרעה בתחתית המדרון, ואילו השטח המישורי שימש למתקני הנמל ולחקלאות. אך בתקופה ההלניסטית-רומית, שבה הוקמו ערים לפי תכנון מתמאטי, הוקמו גם הערים המתוכננות במישור. פירושו של דבר, שגם הנמלים הקדמונים בים התיכון נודקו למפעלים הנדסיים (Flemming, 1971). כדאי לציין, שמאז ימי הביניים הונח ניקוזן של הדלתאות והן היו לביצות מפיצות קדחת. מאותו זמן נתדלדלו אזורי החוף ולא התאוששו אלא במאה העשרים (ראה מפה מס' 1).

המיקום המקורי נשאר הגורם היציב והקובע בהתפתחותו של נמל ים-תיכוני דרך כל תהפוכות ההיסטוריה. אולם חורבן האימפריה הרומית גרם לחיסולם של רוב הנמלים, ורק במאה הי"א החלה להסתמן תחייה של חלק מן הנמלים, וזו התחזקה בתקופת מסעי הצלב. אך חלק ניכר מן הנמלים שפעלו בתקופות הקדומות לא הגיע לכלל חידוש פעילותו בגלל הירידה הכללית שחלה בגודל האוכלוסייה ובפעילות הכלכלית והמציינת את תקופת ימי הביניים. מאידך גיסא, הנמלים הפעילים של אותה תקופה היו מבוססים, ברובם הגדול, על נמלים קדומים ומספר הנמלים שנוסדו באותה תקופה היה קטן יחסית והגיע ל-50 בערך, כשהבולט בהם היה נמל ונציה. חלק ניכר מן הנמלים הקדומים יותר המשיך לפעול כנמלי דייגים.

ערי הנמל שחידשו את פעילותן באותה תקופה נבנו מבחינה מרחבית בדגם אחיד כמעט. קשת החוף המקיפה את הנמל הפכה להיות מרכז הפעילות המסחרית של העיר. על-פי רוב לא עגנו האניות ליד החוף, אלא במרחק-מה ממנו ואת הסחורות היו מעבירים לרציף בעזרת סירות. לאורך כל החוף התנהלה פעילות הטעינה והפריקה, וגם פעולות של תיקון אוניות, מפרשים ורשתות דייגים. מישטח הנמל נתחם מצד היבשה ברחוב שעקף את כל קשת המפרץ, ולאורכו היו מחסנים, חנויות לממכר ציוד לאוניות, בעלי מלאכה ופעולות

אחרות הקשורות באופן ישיר לנמל. מישטח הנמל גם שימש כנקודת משיכה לאוכלוסיית העיר, שנהגה לבוא הנה כדי להיפגש עם אנשים זרים או להסתכל בסחורות השונות ובפעילות הנמל.

השירותים לספנות ממדרג גבוה יותר, כגון יבואנים ויצואנים, סטונאים, מחליפי כסף או — מאוחר יותר — בנקים, חברות ביטוח, עורכי־דין וכדומה, התרכזו ברחוב פנימי יותר, מקביל לרחוב הראשון, שהתרחב מול מרכז הנמל והיה לכיכר המרכזית של העיר. מצדדיה עמדו בניין העירייה או בית המושל, בתיהם של נכבדי העיר והכנסייה המרכזית של העיר. האחרונה כמובן לא היתה קיימת בארצות המוסלמיות שבצפון אפריקה, או באותם החופים של אנטוליה, שבהם התיישבו מוסלמים לאחר הכיבוש הטורקי. מעבר לרחוב הראשי השתרעו אזורי המגורים ובמקרים רבים התפשטו אלה וטיפסו על מדרון ההר שבגב החוף.

ראוי לציין, שכתוצאה מהתפתחות זו, נמצא איזור מגורי היוקרה של העיר בתחתית המדרון או בשטח המישורי, וככל שהבתים היו גבוהים יותר במדרון כן ירדה רמת המגורים. החל מן המאה השש־עשרה כבר נוצרה בערי הנמל הגדולה צפיפות מגורים כזאת שהחלו לבנות בתים בני שש עד שבע קומות, כפי שאפשר לראות היום ברובעים הישנים של ברצלונה, גנואה, מרסיי או נאפולי. בערים שגדלו והתרחבו במיוחד הוקמו לצד "העיר העתיקה" רבעים חדשים על־פי תכנון קפדני של שתי וערב. תופעה זו נפוצה בעיקר בספרד ובדרום איטליה שהיתה בשלטון ספרדי. דוגמאות בולטות לכך אפשר למצוא בסיציליה, או ב"רובע הספרדי" של נאפולי (Doepp, 1968, p. 101–105). בטריאסטה נוסדו במאה הי"ח ליד העיר העתיקה השכונות המתוכננות של קיסרות אוסטריה, הצ'יטה תרזיאנה (על שם הקיסרית מאריה תרזה), ומהצד השני של הגבעה — הצ'יטה יוספינה, על שם בנה, הקיסר יוסף השני (Michelic, 1969).

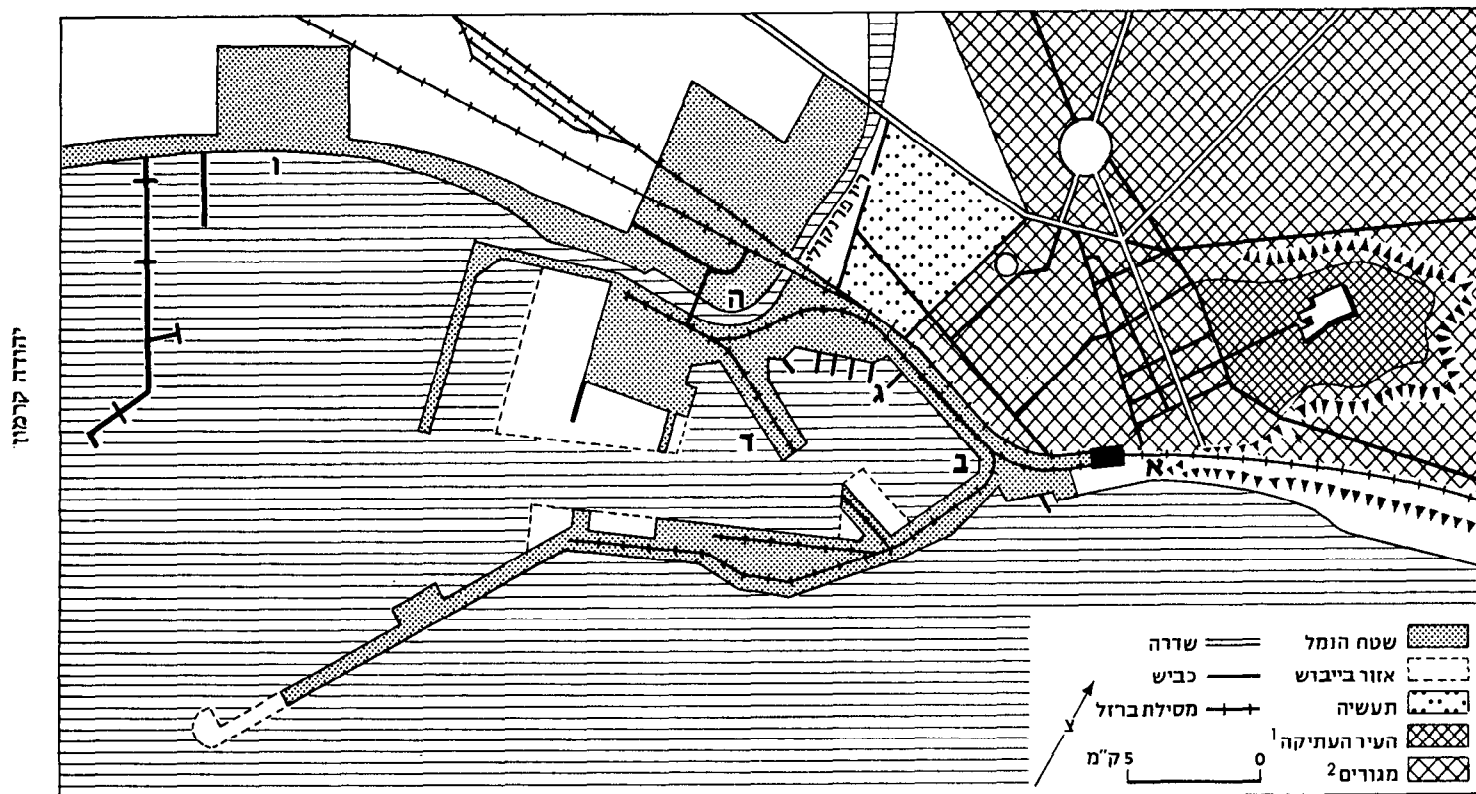
הגדלת שטח הנמל הושגה על־ידי הארכת שוברי הגלים, אך גם הוחל כבר בייבוש שטחים מן הים בשביל מגורים או מתקני נמל.

3. המהפכה התעשייתית

המהפכה התעשייתית הגיעה לאיזור הים התיכון באיחור של חמישים שנה בערך אחרי מערב אירופה, אך שלחה כבר את אותותיה הראשונים בצורת אניות קיטור. אניות אלה לא רק נוקקו למים הרבה יותר עמוקים מקודמותיהן, אלא גם הביאו להגברת פעילות הנמל במידה כזאת שהנמל ההיסטורי לא היה מסוגל להתגבר עליה. כמו־כן לא איפשרה הבנייה הצפופה מסביב לנמל את חיבורה של מסילת הברזל אל הנמל. לא היתה ברירה אלא להוציא חלק מפעילויות הנמל מן המפרץ אל החוף הסלעי שבצדי המפרץ או אל השטח המישורי (החקלאי) של הדלתה.

חלוץ התמורות האלה היה נמל מרסיי (Port Autonome de Marseille, 1976), שהחל בהקמת נמל עמוק־מים בשנות החמישים של המאה הי"ט. נמל זה נועד לאפשר עגינת אניות ליד הרציף ולבטל את הצורך להשתמש בסירות לצורכי שינוע. לשם כך היה נחוץ לעשות שלוש פעולות משולבות שהפכו אחר כך לעקרון בנייה של כל נמל מודרני בים התיכון: לבנות שובר גלים, להעמיק את המים שבין שובר הגלים לחוף ולהשתמש בחומר המוצא מן הים לשם ייבוש חלק מן הים והרחבת החוף. כדי להגדיל את יעילות ניצולו

זפה מס' 2. שלבי ההתפתחות של נמל טרגונה (ספרד). א. הנמל הרומי. ב. זנמל המחודש במאה הט"ז. ג. הרחבת הנמל במחצית השנייה של המאה הי"ט עליידי רציפי אצבעות וקשר למסילת ברזל. ד. הרחבה לפני מלחמת העולם הראשונה. ה. הטיית הנהר פרנקולי וייבוש שטחים (1946). ו. מסוף נפט בפיתוח מאז 1960.



1. העיר העתיקה, המוכתרת במצודה, נמצאת על גבעה תלולה.
2. המגורים בעיר החדשה נמצאים במישור שהיה חלק מדלתה ביצחית.

של השטח המיובש נבנו בתוך האגן המוגן "רציפי אצבעות", שהיו אז צורת הבנייה המקובלת של נמלים בכל המדינות המתועשות, שכן הם לא רק הגדילו את שטח המחסנים אלא גם את אורך אזורי המגע בין הרציפים למסילות הברזל. בגנואה החלה הרחבת הנמל בדרך של מילוי המפרץ הגדול שלה על-ידי רציפי אצבעות וייבוש שטח מצומצם לצורך העברת מסילת הברזל אל הרציפים (Il Porto di Genova, 1971, pp. 146–152), אך עד מהרה נתברר ששיטה זו אינה יעילה, וגם כאן היה צורך להרחיב את תחום הנמל אל מחוץ למפרץ.

אולם, ההתפתחות הכלכלית של רוב מדינות איזור היס-התיכון במאה הי"ט היתה מפגרת במידה כזאת שעדיין לא היה צורך בשינויים מכריעים במבנה הנמלים. גם האמצעים הכספיים היו חסרים לביצוע פעולות יקרות אלה. אך במאה העשרים, ובעיקר לאחר מלחמת העולם הראשונה, החל תהליך של הפיכת הנמלים המסחריים של היס-התיכון לנמלים עמוקי-מים (ראה מפה מס' 2). נמלים שלא הצטרפו לתהליך זה החלו לרדת בחשיבותם ונעשו נמלים מדרגה נחותה.

השינוי במבנה הנמל חולל תמורות בולטות במבנה העיר. מאחר שהיה צורך להעביר את פסי מסילת הברזל ומתקניה אל הרציפים החדשים, נוצל חלק גדול של השטח המיובש למתקני רכבת, ובכך הושם חיץ בין העיר ובין הנמל, והקשר הבלתי-אמצעי בין אוכלוסיית העיר ונמלה הופסק. מתקני הנמל החדשים עודדו מיקום תעשיות בקרבת הנמל שהגבירו עוד יותר את הניכור בין הנמל לתושבי העיר. אמנם נשאר הגרעין ההיסטורי של הנמל, הצמוד לגרעין ההיסטורי של העיר, וברוב הנמלים נעשו מאמצים לשמר לכל הפחות את שטח המגע הזה. תפקידו של הנמל ההיסטורי הוסב והוא הפך להיות המתקן בעל היוקרה הגדולה ביותר בכל נמל — מסוף הנוסעים. כמו תחנות הנוסעים של הרכבות, שמוקמו קרוב ככל האפשר לגרעין העיר, הוקם גם מסוף הנוסעים באותו חלק של המפרץ הקרוב ביותר לגרעין העיר, שגם הוא שינה את אופיו והפך להיות מרכז העסקים הראשי (מע"ר) של העיר. בשטח המגע בין שני האזורים נהרסו המבנים הישנים, ששימשו את הנמל במשך מאות שנים, ששוב לא היה בהם צורך, ובמקומם ניטעו גנים ונבנו כיכרות מוקפות בתי-מלון, בתי-קפה ומסעדות. ברחובות הסמוכים התמקמו המשרדים של חברות ספנות, בנקים ומוסדות דומים. דוגמאות לכך אפשר למצוא בפיראוס, בנאפולי, בברצלונה, באליקנטה, בטריאסטה, בברינדיזי ובאיזמיר.

בנמלים הקטנים, בעיקר אלה שעל האיים הרבים, לא הגיעה ההתפתחות לידי יצירת אזורים תעשייתיים או מתקני רכבת נרחבים, וכאן נשתמר המגע הבלתי אמצעי בין העיר לנמלה, ורחבת הנמל הפכה להיות איזור של בילוי בבתי-קפה ומסעדות. עם פיתוח התיירות היה חלק גדול מנמלים אלה לנמלי יאכטות. בצורה זו הצליחו רוב נמלי היס-התיכון לשמור על אווירה "יס-תיכונית" לכל הפחות בחלק מן הנמל.

4. הנמלים ההיסטוריים של חוף ארץ-ישראל

בבואנו לבדוק את התנאים הפיסיים של נמלי הארץ ההיסטוריים אנו חייבים להביא בחשבון מה שנאמר לעיל, שמבחינה טופוגרפית החוף מדרום לכרמל הוא מן הטיפוס האפריקאי ואין בו מפרצים או דלתאות המאפיינים את החופים ה"יס-תיכוניים". מכאן שהנמלים הקדומים, הנזכרים במקורות, לא היו כפי הנראה נמלים מפותחים, כי הם נמצאו

לרגלי מתלול החוף בשטח צר ביותר של שפת הים, המתכסה מים בעונת החורף. גם העובדה, שערי הנמל הנזכרות כערים פלשתיות לא שכנו על חוף הים אלא במרחק מה בפנים הארץ, מעידה שהן שימשו יותר כערי שיירות לאורך "דרך הים" מאשר כנמלים. רק בתקופה ההלניסטית נזכרות ערי נמל ממש, אך גם אלה היו למעשה פרוורים של עיר פנימית כגון יבנה-ים, אשדוד-ים, מיומס או אנתידון ליד עזה (אבי-יונה, 1962, עמ' 108-110, 116-118), שם נבנו כנראה רציפים לסיירות בעזרת שוברי גלים.

המקום היחיד היוצא דופן הוא יפו, ששם הטופוגרפיה דומה במידת-מה לדגם הים-תיכוני. גבעת הכורכר של העיר העתיקה והמשכיה בצורת סלעים בתוך הים יוצרים תנאים של מפרץ, וגם שפך נהר ביצתי נמצא לידה. אמנם, נחל אילון שנשפך פעם לים שם, פונה כיום צפונה ומתחבר לירקון, אך אין לדעת, אם תפנית זו נגרמה על-ידי כוחות טבע או אולי היתה הטיה מכוונת (קרמון, 1978, עמ' 251). יפו היתה אפוא עיר נמל במלוא מובן המלה והנמל היחיד שהתמיד לתפקד בכל תקופות ההיסטוריה.

הנמל הגדול השני שנבנה בקטע החוף הישר, קיסריה, הוא כולו מלאכותי, אך אולי לא מקרה הוא שהוקם בגבול שבין שני קטעי החוף, כאשר הר הכרמל משמש לו סימן הכר. בחוף עצמו אין שום הר או אפילו גבעה, וכל הסביבה היתה מכוסה ביצות נרחבות שניקוון היה תנאי מוקדם הכרחי להקמת העיר. גם מקורות מים לא היו בקרבת מקום. אם בכל זאת הוקם כאן נמל, היה זה פרי החלטה פוליטית של הורדוס. קטע החוף שבבעלותו היה כולו מן הטיפוס האפריקאי, ואילו הטיפוס הים-תיכוני מתחיל בדור, שנמצאה מחוץ לתחומי ממלכתו. קיסריה אינה שוכנת ממש ליד הגבול, אך היא נמצאת כבר מצפון למתלול החוף. הורדוס היה מוכן להשקיע מאמצים כספיים וטכניים גדולים ביותר כדי להעניק נמל לממלכתו. העובדה, שחוף קיסריה לא היה שייך לאף אחת מן הערים ההלניסטיות של ארץ-ישראל אולי מעידה על כך, שאלה לא היו מעוניינות בו, מפני שלא ראו כל אפשרות לנצל את השטח לצורכי הקמת פוליס. העיר עצמה נבנתה לפי הדגם התכנוני של התקופה הרומית. אף צפונית לקיסריה עדיין אין לחוף אופי ים-תיכוני מובהק. ההרים עדיין מרוחקים מספר קילומטרים מן החוף והטופוגרפיה אינה מתאימה לבניית נמל. אמנם, רכסי הכורכר יוצרים מפרצונים או נסיגות העשויים לשמש מקלט לאניות, אך אין בקרבתם שטח מתאים להקמת עיר נמל. נמצאו שרידים ארכיאולוגיים של יישובי חוף, אך לא ידוע באיזו מידה שימשו אלה כנמלים, פרט לצורכי דיג או איסוף חלזונות. כאלה היו דור, העיר ההלניסטית שבקרבת עתלית, שקמונה וחיפה (פורפיריה). המקום המתאים ביותר, לפי מבנהו לבניית עיר נמל, הוא חיפה, אלא שהמפרץ כאן גדול מדי.

בתור מיקום מוצלח מבחינה מעשית לבניית עיר נמל נותר רק חצי האי של עכו. ההיסטוריה של עכו בימי בית ראשון עדיין לוטה בערפל, עד שתסתיימנה התפירות בתל ועד שיוודע מקומו של שפך הנעמן באותה תקופה. ייתכן גם שחצי האי היה באותה תקופה אי, כי הוא מוקף מצד היבשה בשטח ביצתי נמוך, העשוי לרמוז על מילוי של מיצר ימי רדוד. בתקופה הפרסית החלה העיר לרדת מן התל אל השטח הביצתי, ויש לשער, שלאחר ניקוזו הוקם בשטח המישורי הזה הגרעין המתוכנן של עיר הלניסטית-רומית. הנמל הוקם בעזרת שובר גלים ליד החוטם של חצי האי. בהעדר חפירות בתחום העיר העתיקה של עכו כל אלה הן רק השערות. אך אין ספק, שעכו מילאה תפקיד חשוב של נמל בתקופה ההלניסטית-רומית.

שלושת הנמלים העיקריים של הארץ בתקופה הקדומה — יפו, קיסריה ועכו — קרובים

במבנם הפיסי לתנאים הים-תיכוניים, וצורתם ההנדסית עשויה לפי דגם הנמלים הים-תיכוניים של תקופתם.

רק בעקבות מסעי הצלב החלה שוב תחיית הסחר הימי של ארץ-ישראל וחידוש פעילות הנמלים בידי הצלבנים. הנמלים העיקריים היו אשקלון, יפו, ארסוף, קיסריה, עכו, וכולם הפכו להיות ערים מוקפות חומה בסגנון אירופי-צלבני (פראוור, 1963, כרך ב', עמ' 64–92). אולם שלטון הצלבנים בערים אלה היה קצר למדי ורק עכו המשיכה לשמש נמל ראשי במשך יותר ממאה שנה. למעשה היו נמלים אלה תופעה קולוניאליסטית; האופי העירוני של המקומות נקבע על-ידי ערי צפון איטליה, והארגון העירוני וסגנון הארכיטקטורה נלקחו מארצות מוצאם של השליטים מעבר לים. באותה תקופה קיבלו ללא ספק נמלי הארץ ועריהם אופי ים-תיכוני מובהק, המתגלה רק עכשיו בהדרגה בחפירות עכו הצלבניות.

עם כיבושה של עכו בידי הממלוכים נפרדו דרכי ההתפתחות של נמלי הארץ מאלה של שאר נמלי הים התיכון. בעוד שבחופי הצפוניים של הים-התיכון נפתחת תקופת פריחה של הנמלים ועריהם, שנמשכה כחמש מאות שנה, ירדו נמלי הארץ עד לשפל המדרגה תחת שלטון שגילה יחס עויין כלפי כל פעילות של סחר ימי בחופי הארץ. כל הנמלים הצלבניים היו לעיי חורבות, ורק יפו המשיכה להתקיים, במתכונת של כפר דייגים (טולקובסקי, 1926). בעוד שבשאר נמלי הים התיכון הוקמו בנייני ציבור, המעידים עוד כיום על תפארתן בעבר של ערים אלה, לא נשארו בארץ כל מבנים מאז התקופה הצלבנית, ואלה שאולי עוד נשתמרו ביפו נהרסו בידי נפוליון. משום כך חסר בישראל גורם אחד, המייחד את כל ערי הנמל הים-תיכוניים: ירושה עשירה של העבר.

על ערכה של ירושה כזאת נוכל לעמוד אם נסתכל בעכו העתיקה. כאן קמה בנסיבות היסטוריות ידועות, במחצית השנייה של המאה הי"ח, עיר נמל מפוארת (אמנם, באיחור ניכר בהשוואה ליתר הנמלים), שנמלה פעל במשך תקופה של חמישים שנה, בערך. צורת הביצורים ומבנה העיר (שבשניהם עסקו אדריכלים מונציה) מושפעים כנראה במידה רבה מדוגמאות בנייה בקפריסין, אך בתוספת נופך מוסלמי.

בעקבות השפעתה של עכו על יתר חלקי הארץ החל גם נמל יפו להתאושש במקצת, אך היא נהרסה זמן קצר לאחר מכן בידי צבא נפוליון, בעוד שעכו עמדה בגבורה בפני המצור הצרפתי. במאה הי"ט התחלף מעמדן היחסי של יפו ועכו. זמן קצר אחרי נסיגת נפוליון חזרה עכו לשלטון טורקי ישיר, מעמדה המיוחד בוטל והיא היתה שוב לעיירת חוף רדומה. מכה נוספת ניהתה עליה כשנהרסה בחלקה בעת נסיגת איברהים פחה בשנת 1841. יפו, לעומת זאת, התאוששה מחורבנה, נוספו בה בניינים חדשים ולקראת סוף המאה היתה לנמלה העיקרי של הארץ. אך באף אחד משני הנמלים האלה לא נעשו פעולות של ממש לשיפור תנאי העגינה או שינוע הסחורות בנמל. רק עם סלילת מסילת הברזל מיפו לירושלים, בסוף המאה, הוקם ביפו מוזח קטן, שאיפשר העברת סחורות מן הסירות לקרונות הרכבת. על אף המגבלות האלה, הקרבה לירושלים וזרם העולים והצליינים הגובר גרמו לכך, שיפו הפכה להיות השער הראשי של הארץ ואוכלוסייתה גדלה במרוצת המאה במידה ניכרת. אוכלוסייתה של עכו, לעומת זאת, נשארה כשהיתה.

5. הנמלים המודרניים

ארץ-ישראל זכתה לנמל עמוק מים רק בתקופת המנדט, בפיגור של עשרות שנים אחרי

רוב הנמלים הגדולים או הבינוניים של היס-התיכון. זמן קצר לאחר הקמת השלטון האזרחי בארץ החלו הבריטים לשקול הקמתו של נמל כזה, והשאלה הראשונה היתה היכן להקימו. ברוב נמלי היס-התיכון שאלה כזאת לא היתה מתעוררת כלל, כי שם פעל עקרון ההמשכיות. הנמלים ההיסטוריים התפתחו באיטיות, וכאשר נתקלו בבעיות טכנולוגיות — בעיקר לאחר חדירת מסילות הברזל ואניות הקיטור — היתה התשתית החברתית העירונית וגם הממשל-תית חזקה במידה מספקת כדי ליוזם תכניות להרחבתו ולהעמקתו של הנמל הקיים. מפעלי המודרניזציה וההרחבה התנהלו כולם בצמוד לנמלים ההיסטוריים (ראה מפה מס' 2).

באימפריה העות'מאנית היה המצב אחר. השלטון המרכזי היה חלש מדי והנמלים המעטים שזכו לפיתוח, וגם מסילות הברזל, פותחו ביוזמתם ובעזרת אמצעיהם של גורמים זרים (Leitner, 1967). בארץ, רק סלילת מסילת העמק היתה מבוססת על שיקולים מדיניים-דתיים של הממשל, שהיה מעוניין לשבור את המונופול של נמל ביירות, שעמד תחת השפעה צרפתית, ורצה גם לאפשר לעולי-רגל למכה להגיע ברכבת אל מסילת חג'אז, שאליה התחברה מסילת העמק בדורא שבסוריה. לסלילת מסילה זו היתה השפעה גם על איתורו של נמל חיפה, כי בקרבת התחנה הסופית של המסילה הוקם מוזן קטן לעגינת סירות פריקה. אך גם כאן נעשה פיתוח התחבורה המקומית בעיקר בידי זרים, הם המתישבים הגרמניים, שגם הקימו את השכונה המודרנית הראשונה בעיר — היא המושבה הגרמנית. נמל עכו, לעומת זאת, לא זכה לכל פעילות של פיתוח וגם אותן שכבות באוכלוסייה, שהיו מסוגלות ללחוץ לכיוון של מודרניזציה, עזבוה. אלה עברו לחיפה, שבה הקימו הגרמנים תשתית תחבורתית ושירותי מלאכה מודרניים (כרמל, תשכ"ט, עמ' 143–159). בנוסף לכך, לחיפה גוף מרשים וגם תנאים אקלימיים נוחים יותר מאשר לעכו. בגלל סיבות אלה עברו מעכו לחיפה קונסולים זרים ואנשי עסקים, ביניהם גם אלה שפעילותם היתה קשורה לספנות ולסחר חוץ.

גם היישוב היהודי הקטן העדיף את חיפה על עכו, ודבר זה בא לידי ביטוי גם בהקמת מוסדות חינוך. בחיפה הוקמו בתי-ספר יהודיים ומגמה זו הגיעה לשיאה עם הקמת הטכניון (שטרן, 1974, עמ' 4–12).

מלכתחילה העדיפו הבריטים את חיפה, ודבר זה גם התבטא בכך שאחרי כיבוש הארץ הם מיהרו לסלול אליה מסילת ברזל. ובכל זאת היה עליהם לבחור בין יפו לחיפה. ליפו היו יתרונות חשובים בגלל מיקומה הנוח (בעיקר בגלל קרבתה לירושלים). כמו-כן כבר היתה בה איזו תשתית מסחרית וחברתית. מלבד זאת, גם היהודים היו מעוניינים להקים נמל ביפו דווקא, סמוך לעיר היהודית הראשונה, שהלכה וגדלה בקצב מהיר. גם ראשית פיתוח ענף ההדרים מסביב לתל-אביב יצרה צורך בנמל לייצוא פרי הדר.

בשנת 1923 הומינה ממשלת פלשתינה-א"י את המהנדס פאלמר לבדוק את בעיית המיקום והוא המליץ על חיפה. המלצה זו עברה שלבים שונים של החלטות מנהליות עד שאושרה סופית בשנת 1927 (שטרן, 1974, עמ' 64–66).

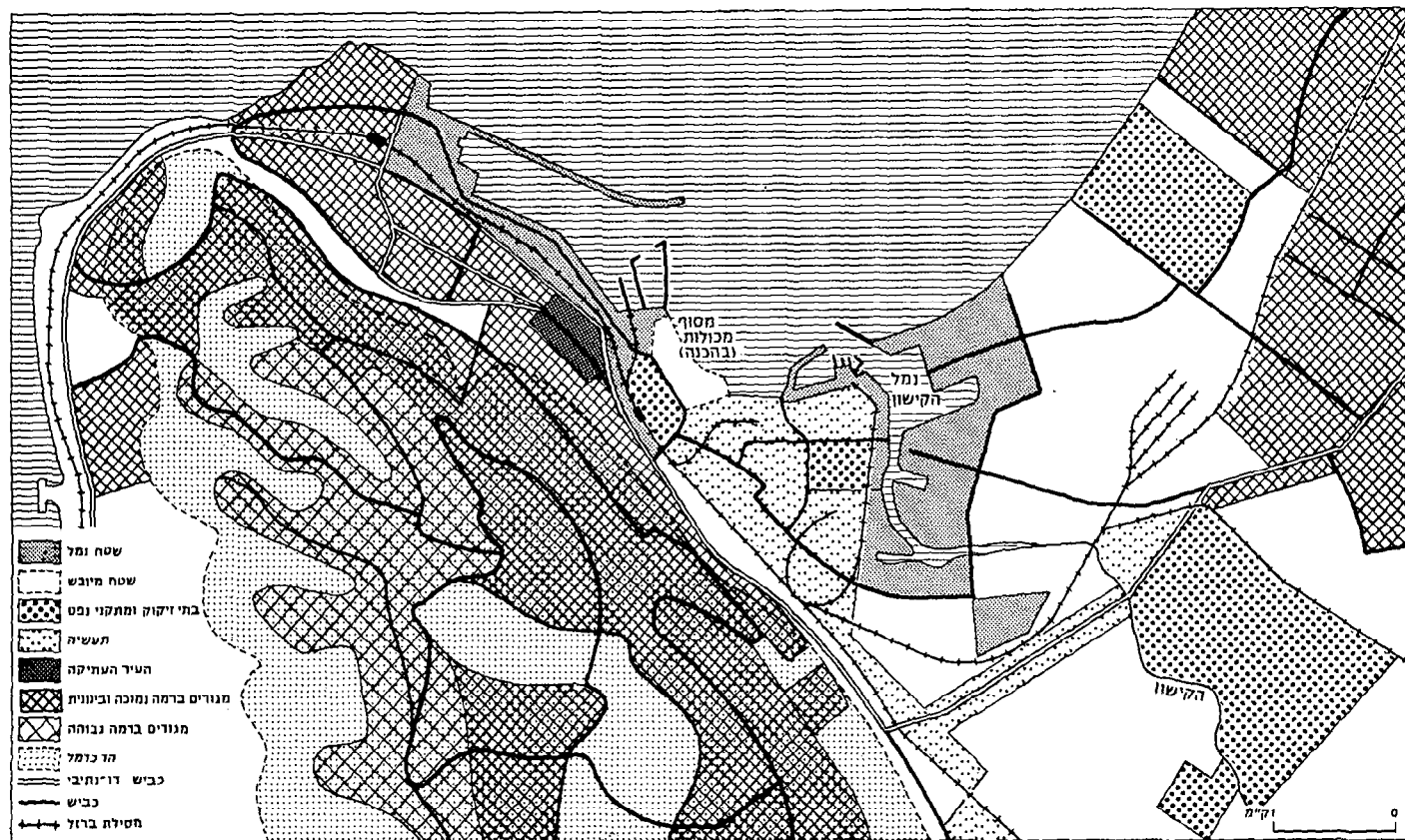
בבחירת מיקומו של הנמל פעלו שתי השקפות מנוגדות. נמל דרומי היה משרת בעיקר את צורכי הארץ, דהיינו את הקשר עם ירושלים (שהיתה אז העיר הגדולה ביותר בארץ) ועם תל-אביב וסביבתה התקלאית וכן עם הריכוז הגדול ביותר של אוכלוסייה ערבית, שהיתה מפותחת יותר מבחינה כלכלית. נמל חיפה עשוי היה לשרת רק הינטרלנד בלתי מפותח.

אך השיקולים המכריעים לגבי בריטניה היו קשורים לתפיסה של אסטרטגיה בקנה-מידה

מזרח-תיכוני. נמל בחיפה היה מסוגל לכלול שטח מים נרחב שיוכל לשרת גם כנמל צבאי. ומכיוון שבאותה תקופה עדיין חשבה בריטניה במונחים של מסילות ברזל, ראו בחיפה מוקד למערכת מסילות ברזל בין-יבשתית. סעיף אחד היה צריך לחבר את חיפה עם קהיר (וקשר זה נוצר במלחמת העולם הראשונה) ומשם להצטרף אל התכנית הגדולה של רכבת קהיר-קיפטאון. הסעיף השני הגיע רק לשלב של תכנון — מסילה ברוחב סטאנדארטי מחיפה לבע'דד עם המשך לטהראן ואולי אפילו להודו (פאקיסטאן של היום). יפו לא התאימה למטרה זו, מפני שרק מחיפה אפשר היה לחצות את בקעת הירדן, בערך לאורך התוואי של מסילת העמק. מאוחר יותר הצטרף לשיקולים אלה גם עניין מסוף צינור הנפט מעירק. לאחר שנפלה ההכרעה לטובת נמל בחיפה, הוחל מיד בהכנות המעשיות לבנייתו, שנמשכה מ-1929 עד 1933.

תכנית הנמל השתמשה בניסיונם של נמלים יס-תיכוניים אחרים: בניית שוברי גלים, העמקת שטח המים וייבוש של חלק מהחוף להקמת מתקני הנמל. אולם התכנון היה בנוי על עגינת אוניות לאורך הרציף ולא ברציפי אצבעות, כנהוג ברוב נמלי הים התיכון (ראה מפה 2). על-ידי כך צומצם מספר המגששים, דבר שגרם צרות רבות לפעילות הנמל בתקופה מאוחרת יותר. ייתכן שהסיבה לכך שלא נבנו רציפי אצבעות היתה משום שהיקף הפעילות היה מצומצם, והיא הגיעה בשנת 1936 רק ל-880,000 טון (פרט לנפט). רק לאחר מלחמת העולם השנייה עבר היקף השינוע של מטען יבש את מיליון הטונות (Port of Haifa, Authority, 1959, p. 21).

אם כי מבחינת המבנה הטכני יש לנמל חיפה אופי יס-תיכוני מובהק, אין הדבר כך בנוגע להיבטים עירוניים. לעיר חיפה חסרים הגרעין ההיסטורי והמציאות העירונית שנוצרה בעקבותיו. אילו היו בונים את נמל חיפה לפי הדגם היס-תיכוני של המאות ט"ו-ט"ז, היו מעגנים את שובר הגלים לרגלי השלוחה שעליה הוקמה במאה הי"ט המצודה (אל-בורג') והיו מושכים אותו מזרחה, אל עבר שפך נחל קישון. את השטח המישורי שבין השלוחה והשפך היו מנקזים והופכים לעיר תחתית מתוכננת שבה יוקמו מגורי יוקרה ומרכז עסקים. מובן שהתפתחות עירונית כזאת היתה משפיעה על כל הדורות הבאים והיתה קובעת במידה רבה את התפתחותה של העיר המודרנית. אך המצב התיאורטי הזה לא היה קיים. המציאות בעת בניית הנמל היתה בנייה צפופה ביותר במדרונות השלוחה עד לחוף הים ממש עם התרחבות לצד צפון-מערב. השטח המישורי היה תפוס על-ידי המושבה הגרמנית. התכנית הבריטית בחרה להשתית את שובר הגלים על הבליטה הקטנה של "חיפה העתיקה" ולהשתמש במוזח הקיים שלרגלי ה"בורג" כשובר גלים נגדי על מנת לסגור את שטח הנמל. כתוצאה מכך הוצמד השטח המיושב מול הקטע הצר ביותר של חוף המפרץ ועל-ידי כך הונחה הזדמנות ליצור שטח רחב ידיים ליד הנמל, וזאת המגרעת העיקרית של הנמל עד היום. השטח המיושב חולק — לאחר דיונים ממושכים עם גורמים עירוניים — בין צורכי העיר לצורכי הנמל. העיר זכתה לנתיב תחבורה מישורי שנשאר עד היום התוואי היחיד לחציית העיר שאינו צריך לטפס בצלעות הר הכרמל. משני צדי הציר הזה נשאר שטח צר להקמת בניינים מסחריים שבראשית קיומו של הנמל שימשו גרעין למע"ר של חיפה. הנמל זכה בשטחים לרציפים ולמחסנים, וכן לפסי רכבת, שהתרחבו למערכת עיתוק מדרום לנמל, שם התחברה המסילה הסטאנדארטית אל מסילת העמק הצרה. יחד עם זה שימשה מסילת הברזל כחיץ בין העיר לנמל וגרמה בעיות תחבורה קשות ביותר בגישה אל הנמל.



מפה מס' 3. גמל חיפה ומיקומו ביחס לשטחי המגורים והתעשייה

למעשה נעשתה הצמדת הנמל לשטח העירוני ללא התחשבות בצרכים עירוניים. "דרך המלכים", היום "דרך העצמאות", הפך במהרה לשביל ייסורים, כי הוא שימש את צורכי הנמל והעיר גם יחד. לא היתה כל אפשרות להרחבת הנמל או המע"ר בגלל אופיו הצר של התחום המיושב. מאידך גיסא, היתה קיימת רורבה גדולה מאוד של שטח מישורי מדרום-מזרח של הנמל, ושטח זה נוקז בעת ובעונה אחת עם בניית הנמל. שטח זה, שהוא כבר חלק מעמק זבולון, נמשך כחוף ים קשתי לאורך של 1.5 ק"מ כמעט, עד לשפך הקישון, ורוחבו מגיע עד שני קילומטרים כמעט. שטחו 2,500 דונם בערך והוא יועד לצורכי תעשייה, אך לא תוכנן. עליו הוקמו — ללא כל סדר — מיכלי נפט של חברת "של", בית החרושת "שמן" ועוד כמה מפעלים, וביניהן היו מפוזרות שכונות עוני או פחונים מן הסוג העלוב ביותר. הגישה אל האיזור היתה כמעט חסומה על-ידי המתקנים הנרחבים של מסילת הברזל, ובעיית הגישה אליו נפתרה רק מאוחר יותר על-ידי בניית "גשר של".

השפעתו של איזור זה על העיר היתה שלילית. לא רק שהשטח יצר מטרד תעשייתי וחברתי, אלא שגם מנע מאוכלוסיית חיפה כל גישה אל חוף המפרץ. בניגוד לדגם הנמלים בים התיכון, שבו לכל הפחות חלק מן המפרץ מיועד לצורכי נופש, נותקה אוכלוסיית חיפה באופן מוחלט מן המפרץ, ובייחוד לאחר שהשטח שמצפון לשפך הקישון נתפס על-ידי חוות המיכלים של בתי הזיקוק ועל ידי מתקני הצבא והצי הבריטיים (ראה מפה מס' 3).

התפתחות כזאת לא היתה הכרחית. בשנת 1926 הגיש האדריכל היהודי ריכרד קאופמן תכנית לבניית הנמל והעיר חיפה, ששאפה לאחד את כל התחום במסגרת אחת. אמנם גם הוא הציע להשתית את שובר הגלים המערבי ב"חיפה העתיקה", אך שובר הגלים השני היה צריך לצאת משפך הקישון ולהימשך כ-2.5 ק"מ, כך ששטח המים בנמל יהיה גדול פי ארבע בערך משטח הנמל הבריטי.

עיקר הנמל היה צריך להתרכז בשטח הביצתי ולהתחלק למספר רציפי אצבעות. על-ידי כך היה אורך המנגשים ליד הרציפים גדול פי עשרה בערך מאורכם בתכנית הבריטית. ממזרח לנמל, בשטח מישורי שנשאר ריק עד היום, היה צריך לקום המע"ר החדש של העיר. מצפון לנמל, דהיינו מעבר לשפך הקישון, היתה צריכה לקום עיר מתוכננת, כשקרוב לחוף החולי יקומו שטחי נופש ומגורי יוקרה, ופנימה יותר שיכוני עובדים (שטרן, 1974, עמ' 78).

אילו בוצעה תכנית זאת היתה חיפה נהנית מן האפשרויות הגלומות בכל חוף ים-תיכוני: מגע ישיר עם הים ואפשרויות נרחבות של נופש. לאחר שבוצעה התכנית הבריטית גם לא התגשמה התכנית של הקמת מע"ר בקרבת הנמל, על אף ההתחלות של המרכז המסחרי הישן והחדש. בתקופת המאורעות של 1936–39 נטשו היהודים את המגורים בעיר התחתית וגם המוסדות שאינם קשורים ישירות לפעילות הנמל עברו למרכזים החדשים שנוצרו בהדר הכרמל ומאוחר יותר על הר הכרמל. כך נוצר דגם מגורים השונה מכל ערי הנמל של הים-התיכון, ששם המע"ר והמגורים ברמה גבוהה נמצאים בקרבת הנמל, ואילו על המדרונות גרה האוכלוסייה הענייה. בחיפה החלה יוקרת המגורים לעלות עם הגובה, ואילו האיזור המישורי הקרוב לנמל אמנם הומה פעילות במשך היום, אך מתרוקן בלילה, והמגורים שנשארו באיזור הם מן המדרג הנמוך. וכן אין שם מלונאות ראויה לשמה.

משום כך חסרים לנמל חיפה כל הסממנים של נמל ים-תיכוני. חסרה האווירה המלווה את הנמלים ההיסטוריים, של ישיבה רגועה בבתי-קפה או מסעדות מתחת לכיפת השמים, חסרות הסירות והיאכטות, חסרים בניינים היסטוריים, וכתוצאה מכל אלה אין כאן נקודות משיכה לאוכלוסיית העיר או לתיירים לבלות בקרבת הנמל. מסעדות הדגים המועטות

שבבת-גלים אינן שוכנות ליד המים, ואפילו המבט מהן על הים מוסתר על-ידי תנועה ברחוב או בניינים. גאווה תושבי חיפה על נמלם מתבטאת בכך שהם מביאים את אורחיהם אל מרומי הר הכרמל כדי להסתכל משם אל הנמל.

נמל חיפה פעל מאז קום המדינה כנמלה הראשי של הארץ, בעוד שנמלי תל-אביב—יפו טיפלו רק ב-10% מכלל המטענים. אופיו ותפקודיו של נמל חיפה השתנו עם קום המדינה. עם סגירת כל הגבולות היבשתיים של הארץ הוא איבד את תפקידו כנמל טראנויט, כולל נפט, וההינטרלנד שלו הצטמצם לשטחה של מדינת ישראל. נוסף לכך לא היו עוד למיקומו יתרונות מיוחדים, כי הוא מרוחק ממרכזי היישוב והכלכלה.

יחד עם זה גדלו האוכלוסייה והפעילות הכלכלית של ישראל במידה כזאת, שעוד בשנות החמישים נסתם הנמל לעתים קרובות. בשנת 1961 החליטה הממשלה לא להרחיב את הנמל הקיים, אלא להקים נמל חדש נוסף.

גם במקרה זה נערכו תחילה דיונים על מיקום הנמל החדש. עיריית תל-אביב עשתה מאמצים רבים כדי לזכות בנמל עמוק-מים בתחומיה. ההחלטה נפלה נגד תל-אביב בעיקר בגלל חוסר קרקע וחוסר דרכי גישה. הנמל החדש היה חייב להיות בדרום הארץ, הן בגלל תזוזה מרכז הכובד של האוכלוסייה דרומה, והן בגלל מיקומן של רוב סחורות הייצוא בדרומה של הארץ. גם 80% משטחי ההדרים קרובים יותר לאשדוד מאשר לחיפה (Karmon, 1966).

לתכנית נמל אשדוד היה היתרון שאפשר היה להקים את הנמל ואת העיר המלווה אותה על שטח בלתי תפוס, על קרקע ממשלתית וללא אילוצים של שימושי קרקע קיימים. מאידך גיסא, להקמת הנמל בחוף ישר ושטוח אין אף אחד מן היתרונות של נמל ים-תיכוני, פרט להעדר גאות ושפל. חוף אשדוד כבר שייך לסוג החוף ה"אפריקאי". על כן אפשר היה לתכנן את הנמל לפי הדוגמאות הטובות ביותר של נמלים ים-תיכוניים תוך-כדי שימוש ברציפי אצבעות. גם שטח לא היה חסר, ואפשר היה לבנות רציפים רחבים ושטחי עורף, בעיקר לשינוע של מטעני צובר. הנמל החל לפעול בשנת 1965 וכבר בשנת 1970 הגיעה כמות השינוע שלו לשני שלישי מזו של חיפה ויחס זה נשתמר עד היום (רשות הנמלים, 1976). בתכנון המקורי של הקמת נמל אשדוד נצפתה חלוקת מטענים בשיעור של 60% באשדוד ו-40% בחיפה, אך במציאות נוצר יחס הפוך. עם כל היתרונות הגיאוגרפיים והטכנולוגיים יש לשאול, מדוע לא עבר נמל אשדוד בפעילותו את נמל חיפה. התשובה הניתנת לשאלה זו בדרך כלל תולה תופעה זו בבעיות של כוח-אדם בנמל אשדוד, שבו היו שביתות ממושכות לעתים תכופות ביותר, עד שרוב ייצוא ההדרים ופעילות המכולות הועברו לחיפה. אך במבט יותר מעמיק יש לציין, שהשביתות היו בחלקן תוצאה מכך שנמל אשדוד חסר את התשתית החברתית הנובעת מנמל מבוסס וותיק ומעיר נמל בעלת מסורת ימית.

אמנם גם נמל חיפה הוא נמל חדש יחסית, אך הוא צמח בתנאים מדיניים וחברתיים שונים מאלה של נמל אשדוד. בתקופת המנדט רוב פועלי הנמל היו ערבים, וכאשר העמידה השביתה הכללית של פועלי הנמל הערבים בשנת 1936 בסכנה את קיומו של היישוב התגייס היישוב לכיבוש העבודה בנמל. לארץ הובאו פועלים מסלוניקי והתנועה הקיבוצית ארגנה "פלוגות נמל" לכיבוש העבודה. הפועלים היהודיים ראו בעבודתם בנמל נכס לאומי וגם זכו ליחס חיובי מצד כל היישוב בשל כך. במלחמת העצמאות הגנו פועלי הנמל בחייהם על הנמל ומתקניו.

לידת הנמל בתנאים אלה יוצרת קשר נפשי בין הפועלים וארגוניהם אל מקום עבודתם, ואף-על-פי שגם בנמל חיפה היו שביטות הן לא הגיעו מעולם לממדים שהגיעו אליהן השביטות באשדוד. אך גם מן הצד המנהלי של הגופים הקשורים לנמל קיים הבדל ניכר בין חיפה לאשדוד. בחיפה יושבות ההנהלות של כל חברות הספנות, שם נמצאים אגף הספנות של משרד התחבורה, הבנקים וחברות הביטוח הקשורות לספנות, ואלה נוטלים חלק פעיל בכל ההחלטות הנוגעות לפעילות הנמל. כמחצית ממוטעני הייבוא (כשני מיליון טון גרעינים בצובר) עוברים דרך ממגורות "דגון" (רשות הנמלים, 1977), שליחסי העבודה השוררים בהן יצאו מוניטין, ולא היתה בהן שביטה במשך כל 20 שנות קיומן.

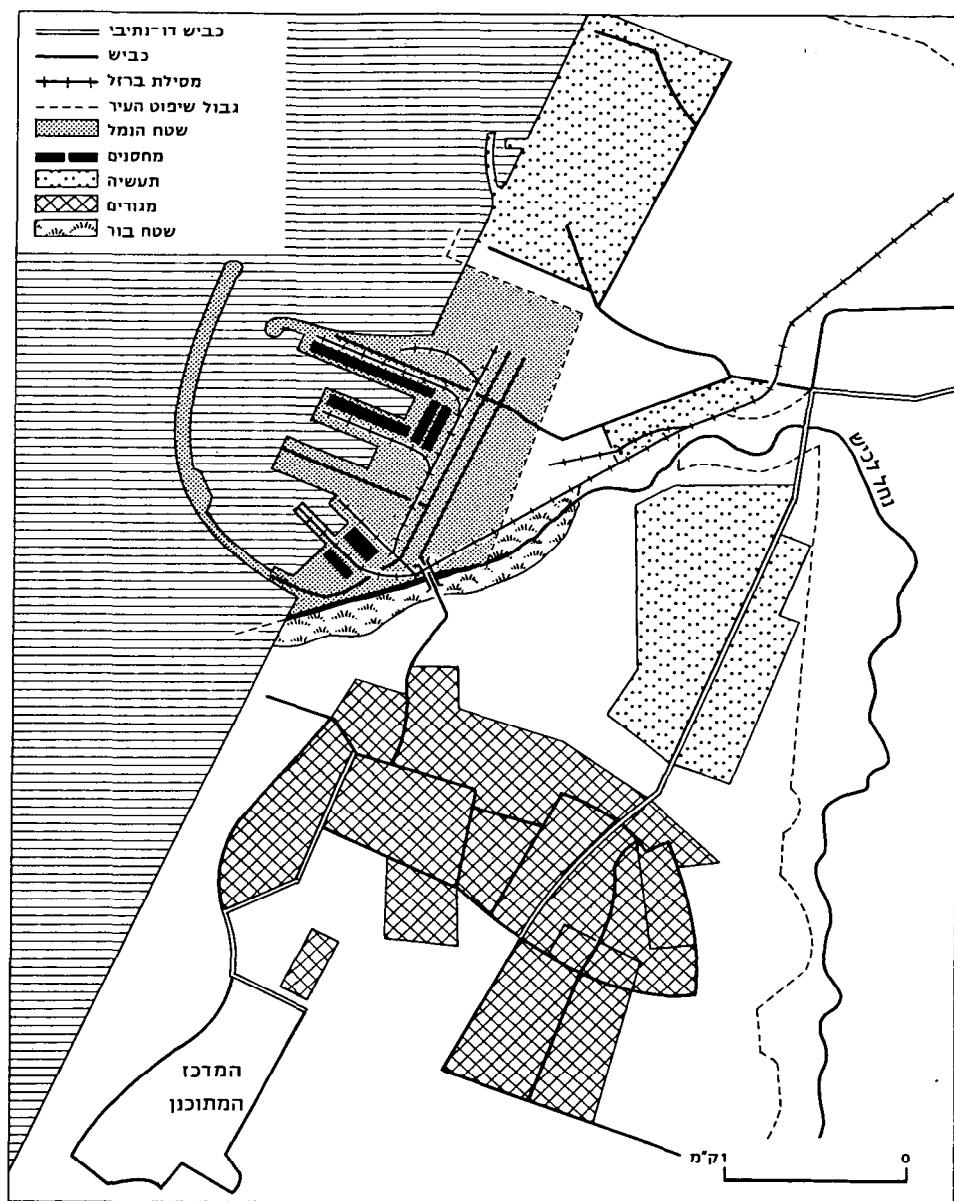
כל התשתית הזאת נעדרת באשדוד. החברות החיפאיות מיוצגות בנמל אשדוד רק על-ידי מנהלי סניפים, וחלק גדול מן הסגל המנהלי העובד בנמל אשדוד גר בתל-אביב. לפי הנאמר בפרק הראשון, תשתית חברתית-כלכלית שהיא מסורה לנמל היא אחד מתנאי היסוד לפריחתו ויסוד זה חסר באשדוד לחלוטין. גם העובדה שאשדוד היא עיר חדשה הנעדרת עדיין ארגוני פועלים בעלי ניסיון ומסורת במשא ומתן גורמת לכך, שלצד ועדי פועלי הנמל לא עומדת מועצת פועלים המסוגלת למתן את דרישות הפועלים.

אם ציינו שחיפה חסרה את הסממנים של נמל יס-תיכוני, על אחת כמה וכמה שאלה חסרים באשדוד, שבה גם הנוף אינו יס-תיכוני. כאן אין כל יסוד היסטורי, וגם העיר אשדוד אינה יס-תיכונית בצורת החיים שלה. העיר תוכננה לפי מיטב התכנון העירוני המודרני מבחינת האספקטים הכלכליים והחברתיים שלו. אך המתכננים לא התחשבו באספקט הגיאוגרפי. הם תכננו את העיר כאילו היא שוכנת במרכזו של מישור גדול ולא על חוף הים. המודל לתכנון לקוח מדוגמאות אמריקניות או אירופיות, אך לא יס-תיכוניות. הדגם שלפיו נמצא מרכז העיר גם במרכז השטח העירוני, אינו תופס באף עיר נמל יס-תיכונית. בכולן נמצא המרכז ההיסטורי, שנעשה בתקופתנו למע"ר, בקרבה יתרה לים. למעשה אין מרכז נקודתי, אלא המרכז נמשך במקביל לקו החוף (שבדרך כלל צורתו כקשת). באשדוד חוף הים לא נלקח בחשבון בתכנון העיר, ובמקום שכל הרחובות ישאפו לעבר חוף הים, הים כאילו הדבק אל העיר במקרה, באיזו פינה גידחת שלה.

אותו דבר נכון גם לגבי הנמל. הנמל והעיר תוכננו בנפרד זה מזו, וכל אפשרות של מגע מנעת על-ידי החיץ של נחל לכיש, שרק גשר אחד עובר עליו. הנחל דומה לתעלת ביוב או מגרש אשפה. די היה במאמץ קטן כדי להפכו לפארק נאה. לא תוכנן איזור מעבר, שיסמל את השתייכות הנמל אל העיר אשדוד. מה שנאמר לגבי חיפה בעניין ניכור אוכלוסיית העיר מן הנמל נכון במידה גדולה עוד יותר לגבי אשדוד, פרט — כמובן — לעובדה שהנמל הוא מעסיק חשוב בשביל אוכלוסיית אשדוד. אך בתור שכזה מעמדו אינו שונה מזה של אזורי התעשייה, התופסים גם הם קטעים חשובים מחוף אשדוד (ראה מפה מס' 4).

גם מבחינת פיתוח הנופש והתיירות, שהם היום ענף הכלכלה החשוב ביותר בכל איזור הים התיכון, מפגרת אשדוד לא רק אחרי חופים אחרים בים התיכון אלא גם אחרי קטעי חוף אחרים בארץ. הקילומטרים הרבים של חוף חולי משובח אמנם מנוצלים על-ידי רבבות ישראלים, אך השירותים המוצעים להם הם ברמה בלתי מתאימה. במובן זה עולה שכנתה אשקלון במידה ניכרת על אשדוד.

מבחינת סוגי המטען דומים נמלי הארץ במידת-מה לנמלים הבינוניים של איזור הים התיכון, ועובדה זו נובעת בעיקרה מכך שישראל היא עדיין בעלת כלכלה "מתפתחת",



מפה מס' 4. אשדוד, העיר והנמל

וסחר החוץ שלה עדיין בנוי על ייצוא של תוצרת חקלאית ומחצבים ועל ייבוא של צורכי מזון בסיסיים ומוצרים תעשייתיים. אמנם כאן יש להביא בחשבון שפריט הייצוא הגדול ביותר לפי ערכו (יהלומים, המהווים יותר משליש ערך הייצוא) אינו משתמש בתחבורה ימית. מייצוא כללי בשנת 1977/78 של 4.8 מיליון טון תפסו האשלג, הפוספאטים ופרי ההדר 85% (ובאשדוד אפילו 89%), ומייבוא כללי של 4.8 מיליון טון תפסו גרעינים 40% ומוצרים תעשייתיים — 35% (Israel Ports Authority, 1977/78).

כבר צוין, שמבחינת המטענים קיים דמיון-מה בין גמלי הארץ ובין הנמלים הבינוניים של הים התיכון, ואילו הנמלים הגדולים של הים התיכון, כגון מרסיי, גנואה, טריאסטה, ברצלונה, פיראוס, מראים חלוקה אחרת של המטענים, כי להם יש תפקודים שאינם מצויים בחיפה: הם גמלי טראנויט לעורף נרחב המשתרע גם מעבר לגבולות המדינה; הם פיתחו אזורי תעשייה עצומים בתחום הנמל או בקרבתו; הם כוללים בפעילותם גם ייבוא נפט והעברתו בצניורות למרחקים גדולים; הם עדיין משמשים כנמלי נוסעים בעיקר למרחקים קטנים — אניות מעבורת לחופים אחרים של אותה מדינה או לאיים הרבים שבקרבתם. פיתוח תפקודים מסוג זה בנמלי ישראל מוגבל בגלל סיבות אובייקטיביות.

ההינטרלנד של נמלי הארץ היס-תיכוניים מוגבל לתחומה של מדינת ישראל. שירותי מעבורת אינם אפשריים בגלל העדר איים בקרבת חופי הארץ ובגלל עוינות השכנים. אך ייתכן שכאן יחולו שינויים, ואפשר לחשוב על פיתוח קווי מעבורת בין נמלי הארץ ובין אלכסנדריה וחיוק קשרי המעבורת או הגלנוע עם אירופה דרך נמלי איטליה. אשר להובלת נפט, בארץ קיימת הפרדה בין הנמלים המסחריים ובין נמלי הנפט, אך נמל הנפט היס-תיכוני של ישראל עשוי לשנות את תפקודו מן הקצה אל הקצה. במקום להיות מסוף ימי לצינור אילת-אשקלון, עשוי נמל הנפט להיעשות נמל ייבוא עיקרי לארץ, עם החלפת מקורות הנפט של ישראל.

6. סיכום

אם נרצה, על סמך כל הנאמר לעיל, לענות על השאלה: מה הן הסיבות להבדלים שבין נמלי הארץ ובין נמלים יס-תיכוניים אחרים, נמצא שהסיבה העיקרית היא גילם של הנמלים. כבר צוין, שכמעט כל נמלי היס-התיכון מבוססים על נמלים היסטוריים, והמספר הזעום של נמלים צעירים מורכב בעיקר מנמלי נפט. מסיבות מדיניות הקשורות באופן הקמתה של מדינת ישראל הוחלפו בישראל הנמלים ההיסטוריים בנמלים חדשים (באזורנו רק לטקיה בסוריה היא נמל חדש, שהיה הכרחי לאחר ניתוקה של סוריה מהלבנון), שהיו מלווים גם בערים חדשות, חסרות כל תשתית היסטורית או חברתית.

מה היה גורלם של הנמלים ההיסטוריים? יש באיזור היס-התיכון מאות נמלים כאלה, המלווים בדרך כלל בעיר היסטורית שהתפתחותה התעכבה עקב הפסקת פעילות נמלה. כל אלה זכו לתחייה הודות לפיתוח התיירות, כשדווקא חוסר הפיתוח המודרני ושמידת האופי המסורתי והרומנטיקה של מראיהן משמשים כנקודות משיכה עיקריות. כפי שהוסבר לעיל, מן הנמלים ההיסטוריים של חוף ארץ-ישראל נשארו פעילים עד ראשית המאה העשרים רק נמלי יפו ועכו. בהם קיים מצב הדומה לזה של מאות הנמלים ההיסטוריים של הים התיכון. עדיין קיים המפרץ של הנמלים האלה, עדיין קיימים שרידים היסטוריים המושכים מבקרים רבים — ובכל זאת לא התפתחו נמלים אלה לנמלי תיירות.

גם את הסיבה לכך יש לחפש בתשתית החברתית של ערי הנמל, הנובעת במקרה זה מהחלפת האוכלוסייה. אמנם בעכו נשארה בעיר העתיקה חלק מן האוכלוסייה המקורית, אך אלה איבדו את הקשר אל הנמל כבר בראשית המאה הזאת, כשפעילות הנמל הופסקה, להוציא אי אלה סירות דיג. לשתי הערים נכנסה אוכלוסייה חדשה שלא היה לה כל קשר אל הים או אל נמל ושהיתה טרודה בהסתגלות לצורת החיים של מדינת ישראל.

ביפו החלה התפתחות מסוימת — בגלל צירופה אל העיר תל-אביב — והעיר העתיקה של יפו שוקמה כאיזור בילוי לתושבי הכרך הגדול. אך התפתחות זו נעצרה בשערי הנמל העומד בשממונו מאז סגירתו לפני 15 שנה. (נמל תל-אביב הוא עדיין איזור בתי מלאכה מן הסוג הנחות ביותר).

בעכו נעשו ניסיונות שונים לנצל את יופיה ההיסטורית ואת חוף הרחצה הנהדר לצורכי תיירות, אך ההצלחה היתה מועטת. אוכלוסיית עכו עדיין לא הצמיחה מתוכה יזמים למפעלי תיירות ברמה נאותה, והאווירה הכללית אינה מעודדת יותר מאשר ביקור חטוף בעתיקות העיר. עיר שתושביה אינם יודעים לחייך אל המבקר הזר, אינה מסוגלת למשוך תנועת תיירות.

כך קרה שהמארינה היחידה שפותחה בחוף הים-התיכון של ישראל נמצאת דווקא בתל-אביב, אך לא באתר היסטורי, והדבר היחיד המזכיר "אתר" הוא מבנה הביטון של "כיכר אתרים", שאין בינו ובין נוף ים-תיכוני ולא כלום. אילו אפשר היה להזמין לארץ מתיישבים מאיי יוון, אולי אפשר היה גם ליצור את האווירה היס-תיכונית המתבקשת מן המצב הגיאוגרפי של הארץ.

רשימת ספרות

- אבי-יונה, מ' (1962), גיאוגרפיה הסטורית של ארץ-ישראל, ירושלים.
הורביץ, ג' (1976), ערי גופש וחבלי רקריאציה בליטוראל הים-התיכון. שיקולים גיאוגרפיים (עבודה לצורך קבלת תואר מגיסטר למדעים, חיפה).
טולקובסקי, ש' (1926), תולדות יפו, תל-אביב.
כרמל, א' (תשכ"ט), תולדות חיפה בימי התורכים, חיפה.
פראוור, י' (1963), ממלכת הצלבנים בארץ-ישראל, ירושלים.
קרמון, י' (1978), ארץ ישראל, גיאוגרפיה של הארץ ואזוריה, מהדורה רביעית, תל-אביב.
רשות הנמלים בישראל (1976), נמל אשדוד לשרותך.
רשות הנמלים בישראל (1977), נמל חיפה.
שרון, ש' (1974), התפתחות המערך העירוני של חיפה בשנים 1918–1947 (חיבור לשם קבלת תואר דוקטור לפילוסופיה, האוניברסיטה העברית בירושלים).

- Dichter, B. (1973), *Maps of Acre. An Historical Cartography*, Acre Municipality.
Dichter, B. (1979), *Akko, a Bibliography*, Akko Municipality.
Doepf, W. (1968), *Die Altstadt Neapels. Entwicklung und Struktur*, Marburger Geographische Schriften.
Flemming, N. N. (1969), *Archaeological Evidence for Eustatic Changes of Sea Level and Earth Movements in the Western Mediterranean*, Geological Society of America. Special Paper 109.

- Flemming, N. N. (1971), *Cities in the Sea*, New York.
- Handbuch der Europäischen Seehäfen* (1967 ff.), herausgegeben von H. Sanmann, Hamburg; Bd. 7: Die Seehäfen Frankreichs; Bd. 8: Die Seehäfen Spaniens und Portugals; Bd. 9: Die Seehäfen Italiens.
- Il Porto di Genova 1128–2000*, (1971), Genova.
- Israel Ports Authority, *Annual Report 1977/78*.
- Karmon, Y. (1966), Ashdod, A New Mediterranean Port in Israel, *Geography*, 51, pp. 254–258.
- Karmon, Y. (1980), *Ports Around the World*, pp. 11–21, 65–68.
- Leitner, H. (1976), *Der Hafen von Istanbul. Festschrift für Leopold Scheidl*, Oester. Ges. f. Wirtschaftsforschung, pp. 93–107.
- Michelic, D. (1969), *The Political Elements in the Port Geography of Trieste*, Dept. of Geogr. Research Papers, Chicago, Nr. 120.
- Port Autonome de Marseille*, 1976.
- Port of Haifa Authority (1959), *25 Years of Haifa — 1933–1958*, Haifa.
- Semple, E. Churchill (1971), *The Geography of the Mediterranean Region; Its Relation to Ancient History*, New York, 1931 (Photographed reprint; AMS Press, New York, 1971).
- Vigarié, A. (1968), *La circulation maritime, Geographie de la circulation*, Tome II, Paris, pp. 42–56, 185–194.
- Vigarié, A. (1979), *Ports de commerce et vie littorale*, Paris, pp. 226–243.
- Weigand, G. G. (1958), Some Elements in the Study of Port Geography, *GR* 48, pp. 185–200.

המעריך המרחבי של ההגירה הבין-אזורית בישראל

אריה שחר וגבריאל ליפשיץ*

בעיצוב תפוסת האוכלוסייה באיזה שהוא חבל ארץ נוטלים חלק שלושה מרכיבים: ריבוי טבעי, השתקעות ראשונה של אוכלוסיית מהגרים חיצונית וזרמים של מהגרים פנימיים בין חלקי המערכת היישובית של אותו חבל ארץ. בשנים הראשונות לקיומה של מדינת ישראל היתה לדגם ההשתקעות הראשונה של עולים חשיבות מכרעת בעיצוב תפוסת האוכלוסייה. בשנים האחרונות, עם הקטנת ממדי העלייה לישראל, הופך מרכיב ההגירה הפנימית להיות גורם מכריע בעיצוב ובשינוי מערך האוכלוסייה של ישראל. ההגירה הפנימית הבין-אזורית היא בעלת ממדים ניכרים: בשנת 1965 הגיעו ממדי ההגירה הבין-אזורית היהודית ל-98,000 נפשות, שהיו 4.31% מכלל האוכלוסייה היהודית; בשנת 1972 היגרו בין האזורים השונים של ישראל כ-72,000 נפשות, שהיו כ-2.67% מכלל האוכלוסייה, ובשנת 1976 הגיעה ההגירה הפנימית ל-83,000 נפשות, שהיו כ-2.78% מכלל האוכלוסייה היהודית¹.

מאמר זה בא לבדוק, ברמה מצרפית, את כיווניהם ועוצמתם של זרמי ההגירה הבין-אזורית בישראל וזאת בעשורי שנות השישים והשבעים². בניסיון לתיאור הדגם המרחבי של ההגירה הבין-אזורית בישראל מוקדשת תשומת לב מיוחדת לבדיקת היחס בין מרכיבי הכניסה והיציאה של מהגרים בכל איזור. דפוס היחסים בין יוצאים ונכנסים בכל איזור הוא אחד המרכיבים העיקריים בתיאוריה המקובלת להסברת מערכי הגירה בין-אזורית ולכן בדיקתו המפורטת חיונית לפיתוח הסברים לממצא האמפירי המצרפי. לימוד מערך ההגירה הפנימית וניסיון להסבירו הוא בעל חשיבות מיוחדת במדינת ישראל, מפני שתפוסת האוכלוסייה היא יעד לאומי ממדרגה ראשונה. הבנת תהליכי ההגירה הפנימית עשויה לסייע בהערכת מדיניות פיזור האוכלוסייה ולאפשר פיתוח אמצעי מדיניות טובים יותר להשגתה.

מכלל תנועות ההגירה הפנימית בישראל עוסק מאמר זה בהגירה הבין-אזורית, כלומר בהעתקת מקום מגורים מאיזור טבעי אחד למשנהו. אין המאמר עוסק בהגירה תוך-אזורית, וזאת מתוך הנחה שהגירה קצרת-טווח מעין זו נובעת בעיקרה מן הרצון לשפר את תנאי המגורים, הבא בעקבות מעבר משלב אחד למשנהו ב"מחזור החיים" או בעקבות שינוי ההגירה בין אזורים שונים, אלא גם ניתן לגזור ממנו את היחסים הצפויים בין מרכיבי

* המחברים מביעים תודתם לגב' תמר סופר על ביצוע כל עבודות השרטוט במאמר ולגב' שלומית גיסין על טיפולה בהכנת המאמר לדפוס.

1 כל נתוני ההגירה הבין-אזורית לפי אזורים טבעיים מתבססים על עיבוד מיוחד שנעשה בידי הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה מתוך קובץ שינויי כתובות של מרשם התושבים. הקובץ מתייחס רק לאוכלוסייה המדווחת בפועל על שינוי כתובת. הנתונים לשנת 1961 מתבססים על חומר של מפקד האוכלוסין והדיוור 1961.

2 למטרת זיהוי תהליכי השתנות בתקופה מתחילת שנות השישים עד אמצע שנות השבעים נבחרו לגיתוח השנים 1961, 1965, 1972 ו-1976.

במעמד החברתי-כלכלי ושהגירה זו אינה כרוכה בהעתקת מקום התעסוקה. לעומת זאת, יש להניח כי הגירה אל מעבר לתחומי האיזור הטבעי כרוכה גם בהעתקת מקום התעסוקה. לימוד מערך ההגירה ברמה הלאומית מתמקד בטיפוס זה של הגירה אשר בה, ברוב-רובם של המקרים, משתנה מקום המגורים ומקום התעסוקה גם יחד, וכדי להבטיח את חילוצו המלא של טיפוס הגירה זה מכלל ההגירה הפנימית יעסוק המאמר, בנוסף להגירה בין אזורים טבעיים, גם בהגירה בין "שדות תעסוקה" (Labour Markets), הבנויים מצירוף של אזורים טבעיים בעלי סגירות (closure) תעסוקתית מירבית סביב מוקדי תעסוקה ראשיים.

התיאוריה המקובלת מסבירה את מערך ההגירה הבין-אזורית בעזרת איפיון תכונות אזורי המוצא והיעד של תנועות ההגירה, איפיון המכשולים וההזדמנויות החוצצים בין אזורי המוצא והיעד ותכונות המהגרים עצמם (Lee, 1969). כל אחד מהמרכיבים של מודל תיאורטי זה זכו להרחבה ולהעמקה, וזאת תוך יישומן של גישות דיסציפלינריות שונות (Shaw, 1975). לצורך דיונו, יצינו הפיתוחים התיאורטיים והאמפיריים הרואים בתהליך ההגירה על פני המערכת הלאומית מרכיב עיקרי בתהליך הפיתוח והמודרניזציה של המשק והחברה. בסיס איתן לגישה זו הונח בעבודה המונומנטלית של ליי, קוונץ ואלדריג' (Lee et al., 1957; Kuznets et al., 1960; Eldridge et al., 1964). הגישה הכלכלית להסבר מערך ההגירה ברמה הלאומית מקבלת ביטוי כמותי ועוברת שורה של מבחנים סטטיסטיים בעבודתו של לאורי (Lowry, 1966), ואילו עבודותיהם של טודרו והאריס מבססים את המודל הכלכלי של ההגירה הבין-אזורית לגבי ארצות מתפתחות (Harris & Todaro, 1970; Todaro, 1976). הגישה המאקרו-כלכלית רואה בתהליך ההגירה הבין-אזורית מנגנון להשגת שיווי משקל מרחבי בין ההיצע והביקוש של כוח עבודה בין האזורים השונים (Richardson, 1973; Greenwood, 1973). לפי גישה זו, המבוססת על גיעות של גורמי ייצור, אזורים אחדים במערכת הלאומית מתאפיינים בהיצע גדול של כוח עבודה ובמשכורות גבוהות; אלה הם "אזורי דחייה", כלומר מאזן ההגירה שלהם עם יתר האזורים במערכת הלאומית יהיה חיובי. לעומתם, אזורים אחרים במערכת הלאומית, המתאפיינים בביקוש גדול לכוח עבודה ובמשכורות גבוהות, יהיו "אזורי משיכה", כלומר מאזן ההגירה שלהם עם יתר האזורים במערכת הלאומית יהיה חיובי.

במדינות בעלות מבנה מרחבי מובהק של "גלעין-שוליים" יהיה דגם ההגירה הבין-אזורית בעל אופי צנטריפטלי ברור, כאשר זרמי ההגירה העיקריים יצאו מאזורי השוליים ויעדיהם יהיו באזורי הגלעין הראשי וגלעיני המשנה; אזורים אלה מבטיחים אפשרויות תעסוקה, רמת הכנסה והזדמנויות ליחיד שהן גדולות בהרבה מאלה של אזורי השוליים (Friedmann, 1973). מבנה מרחבי לאומי של גלעין-שוליים מאפיין בעיקר מדינות מתפתחות ומדינות בעלות שלטון ריכוזי. לעומת זאת, במדינות מפותחות ובמדינות בעלות מבנה פדראלי לא ימצא גלעין ראשי אחד, אלא מספר מוקדים בעלי עוצמה דומה של פעילות פוליטית וכלכלית. במערכת מרחבית מעין זו, יהיה מערך ההגירה מורכב הרבה יותר ובעל אופי של זרימה בין-מטרופוליטית, כאשר עוצמת הזרמים וכיווניהם המדויקים ישתנו תדירות בהתאם להבדלים בהזדמנויות הכלכליות בין חלקי המערכת היישובית (Makoy & Whitelaw, 1978; Morrison, 1972; Alonso, 1971).

המודל הכלכלי, המבוסס על קיום פערים בין-אזוריים בביקוש לידיים עובדות, בהכנסה נוכחית וצפויה ובמבחן ההזדמנויות, מאפשר לחזות לא רק את עוצמתו וכיוונו של מאזן

הנכנסים והיוצאים מכל איזור: "אזורי דחייה" יתאפיינו לא רק במספר גדול של יוצאים, אלא גם במספר קטן של נכנסים. לעומתם, "אזורי משיכה" יתאפיינו לא רק במספר גדול של נכנסים, אלא גם במספר קטן של יוצאים מהם. השערת "היחס ההפוך" בין שיעורי הנכנסים והיוצאים מכל איזור תעמוד במרכז הבדיקה האמפירית של נתוני ההגירה הפנימית הבין-אזורית בישראל.

בדיקת היחס בין שיעורי הנכנסים והיוצאים בכל איזור יכולה לשמש כמכשיר יעיל לאישוש המודל הכלכלי של ההגירה הבין-אזורית. אך לימוד מפורט של מרכיבי הנכנסים והיוצאים מכל איזור הוא בעל עניין מיוחד, וזאת בגלל קיומן של עדויות אמפיריות המצביעות על דפוסי הגירה שונים מאלה המצופים לפי מודל "היחס ההפוך" בין יוצאים לנכנסים במערך הגירה בין-אזורי. כבר המודל האקונומטרי של לאורי לא הצליח להסביר באופן סטטיסטי את זרמי היוצאים מהאזורים המטרופוליניים של ארצות-הברית על-ידי שימוש במשתנים כלכליים. בניתוח בשיטת רגרסיה מרובה, משתני הרמה הכלכלית של אזורי היעד הסבירו את זרימת המהגרים אליהם, אך משתני "הדחייה" באזורי המוצא – שיעורי האבטלה באזורי המוצא והפרשי שכר בין אזורי המוצא לאזורי היעד לא הוסיפו מאומה להסביר זרמי ההגירה (Lowry, 1966).

מחקרם של לאנסנינג ומולר (Lansing & Muller, 1967) העלה, שאין קשר סטטיסטי בין רמת האבטלה באיזור מסוים ובין שיעורי היוצאים ממנו. לאנסנינג ומולר הציעו מודל אחר, אשר ניתן לכנותו בשם מודל "היחס האדיש" בין שיעורי הנכנסים והיוצאים. לפי מודל זה, שיעורי הנכנסים מושפעים מן הרמה הכלכלית של אזורי היעד, אך שיעורי היוצאים אינם מושפעים מן הרמה הכלכלית של אזורי המוצא, אלא הם דומים למדי בכל אזורי המוצא. מודל זה רואה בנטייה להגר תכונה פנימית של האוכלוסייה, שאינה מושפעת במידה משמעותית מתכונות האיזור והמצב הכלכלי השורר בו. נטייתן של קבוצות אחדות באוכלוסיה להגר יוצרת מעין "מאגר צף" של מהגרים הבוחרים את יעדיהם לפי ההזדמנויות המצופות באזורי היעד.

מודל חדש לתיאור היחס בין הנכנסים ליוצאים במערך הגירה בין-אזורית פותח בשנות השבעים בעבודותיהם של גליב וקורדווי-הייס (Gleave & Cordoy-Hayes, 1974; 1977). מודל זה, המתבסס על ממצאים אמפיריים מבריטניה, קובע יחס חיובי בין שיעורי הנכנסים והיוצאים באזורים השונים. כלומר, אזורים המתאפיינים בשיעורים גבוהים של נכנסים אליהם הם, בעת ובעונה אחת, גם בעלי שיעורים גבוהים של יוצאים מהם; ולעומתם, אזורים בעלי שיעורים נמוכים של נכנסים אליהם הם גם בעלי שיעורים נמוכים של יוצאים מהם. קביעה זו, הנראית ממבט ראשון מנוגדת להיגיון, מחייבת, אם תאושש באופן אמפירי, לפתח מסגרות תיאורטיות חדשות, שתהיינה מסוגלות להסביר את היחס החיובי בין הנכנסים ליוצאים בכל איזור. כיוון אפשרי לפיתוח זה הוא פיתוח הקשר שבין ניעות תעסוקתית ובין ניעות גיאוגרפית בדרך של זיהוי מנגנון של היוזן-חוזר חיובי, אשר עשוי לקשור בין היוצאים מן האיזור ובין הנכנסים אליו בפרק זמן קודם (Land, 1969; Morrison, 1970). כיוון אפשרי נוסף הוא בדרך של זיהוי מערכי הגירה שונים בין חלקי המערכת היישובית: בעיקר הבדל בין מערך ההגירה מהשוליים הלאומיים אל הגלעינים ומערך הגירה שונה בין הגלעינים עצמם לשוליהם. הבדיקה האמפירית של ההגירה הבין-אזורית בישראל מיועדת לספק בסיס עובדתי לפיתוחים תיאורטיים אפשריים מעין אלה.³

3 החקירה האמפירית לא תתייחס לשונות בתכונות המהגרים בין האזורים.

הגירה בין-אזורית בישראל: אזורי יעד ומוצא עיקריים

כצעד ראשון ללימוד המערך המרחבי של ההגירה הבין-אזורית בישראל יוהו אזורי היעד והמוצא העיקריים. היתהו יעשה במספר שיטות על-פי סדר עולה של מורכבות. בשלב הראשון יוגדרו כאזורי יעד ומוצא עיקריים חמשת האזורים הקולטים ופולטים מהגרים בערכים יחסיים שהם הגבוהים ביותר בכל המערכת: האזורים הטבעיים מסודרים בסדר יורד לפי אחוז הנכנסים והיוצאים מהם מכלל המהגרים בשנה ידועה. לוח 1 מציג בסדר יורד את אזורי היעד והמוצא העיקריים כפי שהם מוזוהים בשיטה זו.

לוח 1 מראה, שמספר קטן של אזורי יעד קולט חלק ניכר מכלל המהגרים; בעשור שנות השישים קלטו חמשת אזורי היעד העיקריים בין 60% ל-70% מכלל המהגרים. בעשור שנות השבעים קלטו אזורים אלה כמחצית מכלל המהגרים. תמונה דומה, אך בערכים נמוכים יותר, מסתמנת גם בבחינת אזורי המוצא, אשר חמשת הראשונים מביניהם, לפי חלקם היחסי בכלל אוכלוסיית המהגרים, תרמו בין 40% ל-50% מכלל המהגרים. בחינת אזורי היעד מגלה, ששני האזורים המטרופוליניים — תל-אביב וחיפה — מצויים לכל אורך התקופה בפסגת ההעדפה המרחבית של המהגרים. אף ירושלים מצויה בחלק העליון של סולם ההעדפה. לאחר האזורים המטרופוליניים, אזורי המשיכה האחרים הם כולם במישור החוף, בשולי מטרופולין תל-אביב: אזורי פתח-תקוה, ראשון לציון ונתניה. ניתן לומר, שאזורי המשיכה העיקריים הם האזורים המטרופוליניים ושולי המטרופולין תל-אביב. שנת 1965 מציגה מערך חריג מזה המופיע בשנים האחרות, כאשר אזורי אשדוד—אשקלון ובאר שבע מופיעים במקומות גבוהים ביותר במדרג המשיכה למהגרים. נראה שזהו הביטוי המרחבי למאמץ המרוכז והנמרץ לפיתוח הערים החדשות בדרום ישראל, מאמץ שהגיע לשיאו באמצע שנות השישים. מאז ואילך, חוזרים אזורים אלה לתפוס מקומות ביניים במדרג המשיכה למהגרים. בחינת אזורי המוצא העיקריים מגלה דמיון מפתיע למדרג המשיכה כאשר שלושת האזורים המטרופוליניים חוזרים ותופסים את המקומות הראשונים במדרג הדחייה למהגרים. גם אזורי הדחייה האחרים דומים למדי לאזורי המשיכה העיקריים, אם כי אפשר להבחין בכירור שהם בעלי פיזור מרחבי גדול יותר מאשר אזורי המשיכה. הדמיון המסתמן בין אזורי המשיכה והדחייה העיקריים מחייב בדיקה שיטתית ומעמיקה יותר של דפוס הקשר בין הנכנסים והיוצאים באזורים השונים.

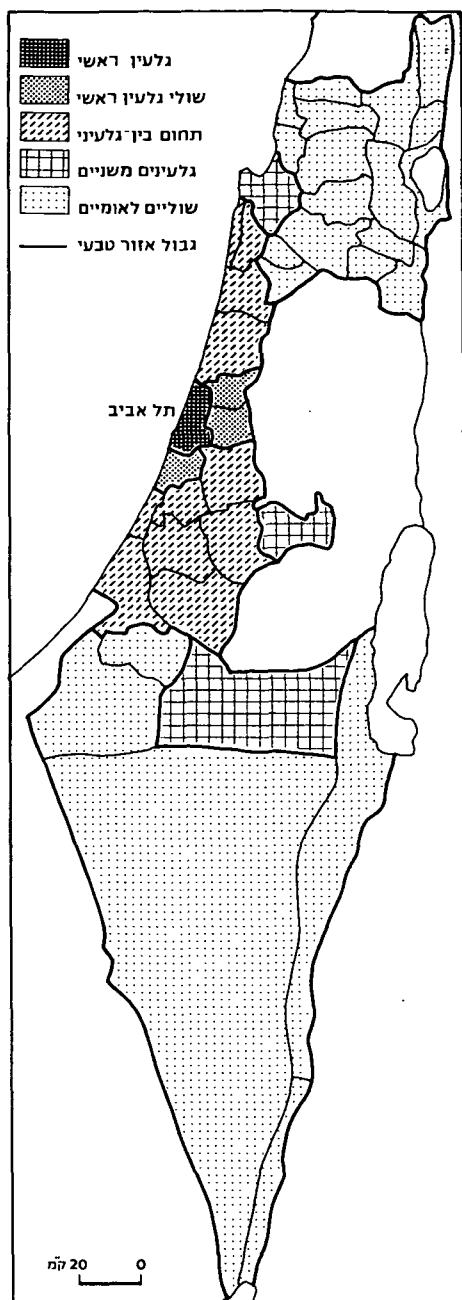
מערך ההגירה במסגרת של גלעין—שוליים

בחינת המערך המרחבי של ההגירה עשויה לקבל משמעות יתר על-ידי אגרגציה של יחידות החקירה המפורטות — אזורים טבעיים ונפות ליחידות גדולות יותר, המתארות את המבנה המרחבי הראשי של ישראל — מבנה מובהק של גלעינים ושוליים⁴. המבנה המרחבי הראשי של ישראל מוגדר, במחקר הנוכחי, לפי התחומים הבאים (ציור 1): גלעין ראשי — איזור טבעי תל-אביב; שולי הגלעין הראשי — אזורים טבעיים ראשון לציון, פתח-תקוה וכפר סבא (דרום השרון); גלעינים משניים — אזורים טבעיים ירושלים (הרי יהודה), חיפה ובאר שבע; תחום בין-גלעיני — אזורים טבעיים נתניה (שרון), חדרה, זכרון יעקב, חוף

4 לפי מחקרו של ג' ליפשיץ, אי שוויון אזורי — מגמות בישראל (עבודת גמר לתואר מ.א., המחלקה לגיאוגרפיה, האוניברסיטה העברית בירושלים, 1978).

אזורי היעד והמוצא העיקריים, לפי אחוז הנכנסים והיוצאים מכלל המהגרים, 1961-1976

	אזורי מוצא				אזורי יעד			
	1976	1972	1965	1961	1976	1972	1965	1961
1	תל-אביב	תל-אביב	תל-אביב	תל-אביב	תל-אביב	תל-אביב	תל-אביב	תל-אביב
2	חיפה	חיפה	חיפה	חיפה	חיפה	חיפה	חיפה	חיפה
3	ירושלים	ירושלים	ירושלים	ירדן	ראשון לציון	ירושלים	אשדוד—אשקלון	ירושלים
4	פתח-תקוה	באר שבע	אשדוד—אשקלון	ירושלים	ירושלים	פתח-תקוה	באר שבע	פתח-תקוה
5	באר שבע	לוד	חדרה	נתניה	פתח-תקוה	ראשון לציון	פתח-תקוה	נתניה
סה"כ מכלל המהגרים	49.7	44.9	39.9	58.7	50.2	50.0	58.0	70.6



ציור 1. חלוקת מדינת ישראל לתחומים ראשיים, לפי מבנה גלעין-שוליים

הכרמל, שפלת יהודה, לוד, רחובות, אשדוד, אשקלון, קרית מלאכי ולכיש; שוליים לאומיים — נפות צפת, עכו, כנרת, יזרעאל ובאר שבע (להוציא איזור טבעי באר שבע). פירוט זרמי ההגירה הבין-אזורית לפי המבנה המרחבי הראשי של ישראל מוצג בלוח 2 ובציור 2⁵.

לכל אחד מן המרכיבים הראשיים של המערכת המרחבית דפוס שונה של מאזן הגירה בין-אזורית לאורך זמן. דפוס ההגירה של הגלעין הראשי איזור תל-אביב עובר תהפוכה

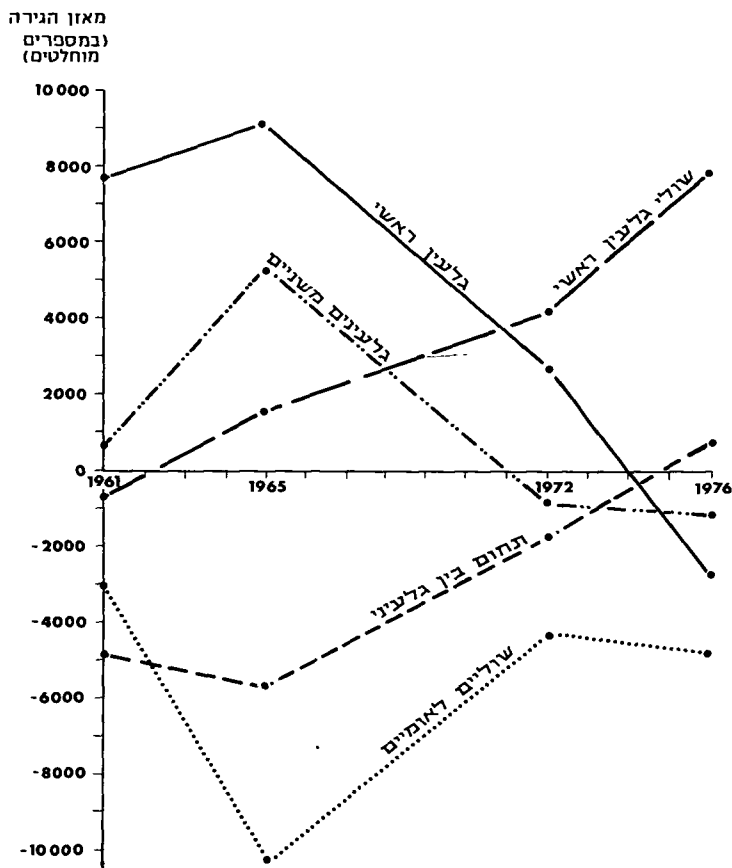
לוח 2

הנכנסים, היוצאים ומאזן ההגירה לפי תחומים ראשיים של מבנה גלעין—שוליים, 1961–1976

1976	1972	1965	1961	
גלעין ראשי				
17,039	16,408	24,132	23,902	נכנסים
19,918	13,645	14,931	16,132	יוצאים
-2,879	2,763	9,201	7,770	מאזן
שולי גלעין ראשי				
15,233	10,036	10,681	3,703	נכנסים
7,473	5,837	3,093	4,400	יוצאים
7,760	4,119	1,588	-697	מאזן
גלעינים משניים				
13,564	11,777	20,719	8,831	נכנסים
14,694	12,733	15,061	8,153	יוצאים
-1,130	-956	5,658	678	מאזן
תחום בין גלעיני				
17,811	16,834	21,766	6,325	נכנסים
17,217	18,587	27,617	11,442	יוצאים
594	-1,753	-5,851	-5,117	מאזן
שוליים לאומיים				
12,064	9,604	11,356	4,041	נכנסים
16,409	13,827	21,952	7,125	יוצאים
-4,345	-4,223	-10,596	-3,084	מאזן

5 מספר המהגרים בין חמשת התחומים בתקופות הנחקרות היה כדלקמן: ב-1961 כ-46,000 נפש, ב-1965 כ-88,000 נפש, ב-1972 כ-65,000 נפש, ב-1976 כ-75,000 נפש. כלומר, 10,000–7000 נפש פחות מההגירה בין האזורים הטבעיים. הפרש זה נובע מחילוף ההגירות בין האזורים הטבעיים המרכיבים את התחומים הראשיים.

אריה שחר וגבריאל ליפשיץ



ציור 2. מאזן ההגירה, לפי תחומים ראשיים של מבנה גלעין—שוליים, 1976-1961

רבתי בין השנים 1976-1961. ממצב של נהנה ראשי מתנועות האוכלוסייה, בעל מאזן ההגירה החיובי הגבוה ביותר במחצית הראשונה של שנות ה-60, עובר הגלעין הראשי למצב של איזון בין הנכנסים ליוצאים במחצית הראשונה של שנות השבעים ובשנת 1976 הוא כבר בעל מאזן הגירה שלילי משמעותי. היפוכו של מאזן ההגירה של הגלעין הראשי בא להעיד על שינויים דראמטיים שהתחוללו במערכת המטרופולינית של תל-אביב בעשורי שנות השישים והשבעים, כאשר בינויו הכמעט מלא של הגלעין ומחירי הקרקע המאמירים שלו דוחים יותר ויותר אוכלוסייה מתוכו ומקטינים את עוצמת המשיכה של מהגרים לתוכו. את מקומו של הגלעין הראשי בתור מוקד המשיכה הראשי במערכת המרחבית של ישראל תופס תחום שולי הגלעין הראשי — איזור ראשון לציון, פתח-תקוה וכפר סבא. בעוד שבשנת 1961 היה תחום זה בעל מאזן הגירה שלילי, החל מאמצע שנות השישים הוא הופך להיות חיובי וערכיו של המאזן החיובי נעשים גבוהים יותר ויותר לאורך זמן. בשנת 1976 נמצאים במאזן הגירה שלילי התחומים האלה של המערכת המרחבית

בישראל: הגלעין הראשי, הגלעינים המשניים והשוליים הלאומיים. התחום הבין-גלעיני נמצא במצב קרוב לאיזון ורק תחום שולי הגלעין הראשי נמצא במאזן הגירה חיובי גבוה. אין ספק, שהאזורים המקיפים את המטרופולין תל-אביב היו בשנות השבעים לנהנים העיקריים מזרמי ההגירה הבין-אזוריים. לימוד דפוסי מוצא ויעד של הגירה לפי אזורים טבעיים מלמד, שתחום שולי הגלעין הראשי שואב אליו חלק עיקרי של מהגרים מתחום הגלעין הראשי עצמו. בשנת 1972 מספק הגלעין הראשי כמחצית המהגרים אל שוליו ובשנת 1976 כשני שלישים מכלל המהגרים אל תחום שולי הגלעין הראשי יוצאים מהגלעין עצמו. אפשר לראות בתופעה זו ביטוי להתפשטותו המרחבית של הגלעין הראשי לתוך תחום היוממות של המטרופולין תל-אביב ואולי להרחבה מרחבית ניכרת של מרחב הבחירה למגורים של תושבי המטרופולין, ובעקבות אלה — לגלישת המטרופולין עצמו למרחקים ניכרים מהעיר המרכזית שלו — תל-אביב. המשך התפשטותו של "גל ההתפתחות" המטרופוליני עשוי לחייב הגדרה מחודשת ועדכנית של תחומי הגלעין הראשי ושוליו.

התחום הבין-גלעיני מציג דפוס הגירה שונה בין עשורי שנות השישים והשבעים: במשך שנות השישים התחום הבין-גלעיני הוא בעל מאזן הגירה שלילי בערכים גבוהים: בתקופה זו מפסיד התחום הבין-גלעיני בעיקר לגלעין הראשי. בשנת 1972 ממשיך התחום הבין-גלעיני להציג מאזן הגירה בין-אזורי שלילי, אך בערכים נמוכים למדי, ואילו בשנת 1976 עובר התחום למאזן הגירה חיובי נמוך. המגמה הברורה של התחום הבין-מטרופוליני ממאזן הגירה שלילי גבוה לחיובי נמוך נובעת, בעיקר, מעליית כוח המשיכה של אזורי חדרה, נתניה, רחובות ואשדוד למהגרים הבין-אזוריים במשך שנות השבעים. מגמה זו מחזקת את התהליך שהתחולל בתחום שולי הגלעין הראשי ואפשר לראות בה ביטוי ברור להתפשטות המרחבית של תכונות הגלעין הראשי על-פני מישור החוף המרכזי של ישראל. תחום הגלעינים המשניים — אזורי ירושלים, חיפה ובאר שבע — מגלה דפוס הגירה דומה למדי לזה של הגלעין הראשי. בשנות השישים הוא בעל מאזן הגירה חיובי בערכים גבוהים, ואילו בשנות השבעים הוא עובר למאזן הגירה שלילי בערכים נמוכים. הבנת תהליך השינוי בדפוס ההגירה של תחום הגלעינים המשניים מחייב בדיקה נפרדת של תהליך הגידול בירושלים, חיפה ובאר שבע. אך כללית ניתן לומר, שהמעבר למאזן הגירה שלילי בשנות השבעים משקף את ירידת כוח המשיכה של חיפה ובאר שבע למהגרים בין-אזוריים ובמידה מסוימת — אף את הקטנת כוח המשיכה וקצב הגידול של ירושלים, שהתמתן מאוד לאחר תקופת השגשוג המהיר שלאחר מלחמת ששת הימים. לתשומת לב מיוחדת ראויה העובדה, שהגלעינים המשניים אינם מהווים יעד תחליפי חשוב למהגרים בעת שכוח המשיכה של הגלעין הראשי נמצא בירידה, אלא הם מאבדים ממשיכתם בעת ובעונה אחת עם הגלעין הראשי. תופעה זו עשויה לסייע בויזוי תהליכי ההשתנות של המערכת המרחבית בישראל, בעיקר בהבחנה בין תהליכי ההשתנות מטיפוס "הדיפוזיה המדבקת" לעומת "הדיפוזיה ההירארכית". ממצאי ההגירה הבין-אזורית מרמזים על הבכורה של תהליכי "הדיפוזיה המדבקת", הגורמים להתפשטות תכונות הגלעין הראשי במישור החוף המרכזי של ישראל, סביב המוקד של המטרופולין של תל-אביב, לעומת העדר משיכה חזקה של מוקדי הדרג השני במערכת היישובית של ישראל⁶.

6 על מגמות של דצנטרליזציה מהגלעין הראשי במדינות ברמות התפתחות שונות, בכלכלת שוק ובכלכלה מתוכננת, ראה: Vining & Kontuly, 1978.

תחום השוליים הלאומיים מציג דפוס הגירה ברור ויציב לכל אורך התקופה הנחקרת: הוא נמצא במאזן הגירה שלילי קבוע בעל ערכים גבוהים. השוליים הלאומיים מפסידים אוכלוסייה על-ידי הגירה בין-אזורית לכל תחומי המערכת המרחבית של ישראל. תהליך נמשך זה, אשר ניתן לחזותו מראש מתוך הכרת התנועות המרחביות במודל "גלעין-שוליים", הוא בעל משמעות חריפה במיוחד בישראל בגלל השפעתו המנוגדת למדיניות פיזור האוכלוסייה. יש להדגיש, שהערכים השליליים הגבוהים של מאזן ההגירה הבין-אזורית של השוליים הלאומיים עשויים לשים לאל את ההישגים המרחביים של מדיניות פיזור האוכלוסייה.

מערך ההעדפה המרחבית של ההגירה הבין-אזורית

מטריצת המוצאים והיעדים של המהגרים הבין-אזוריים מאפשרת בדיקה של מאזן ההגירה בין כל שני אזורים טבעיים במערכת וזיהוי האיזור הזוכה והמפסיד מתנועות המהגרים ביניהם. שיטה זו, המכונה שיטת "מטריצת ההעדפה", מאפשר קביעת סדר יורד של כל האזורים לפי מספר הפעמים שבו הם נמצאים במאזן הגירה חיובי עם יתר האזורים במערכת. בישראל עשוי הציון הגבוה ביותר במסדר ההעדפה להיות 39 (הארץ מחולקת ל-40 אזורים טבעיים) והנמוך ביותר — 0. יש להדגיש, שציונים אלה הם איכותיים במהותם, מאחר שהם מונים את מספר הפעמים שבהם נמצא איזור זה או אחר במאזן חיובי עם יתר האזורים, אך אין הם מלמדים דבר על גודלו המוחלט של מאזן ההגירה בין האזורים. שיטת "מטריצת ההעדפה" יושמה לגבי נתוני ההגירה בשנים 1965, 1972, ו-1976. תוצאות בדיקה זו מאפשרות לקבוע את מסדר ההעדפה המרחבית של האזורים לפי מספר הפעמים שבו הם נמצאים במאזן הגירה חיובי עם יתר האזורים. לוח 3 מציג את חמשת האזורים בראש המסדר ואת חמשת האזורים בתחתית המסדר וכן את ציון ההעדפה של האיזור בסדר יורד. עיון בלוח 3 מלמד, שאזורי המשיכה — האזורים הנמצאים בראש מסדר המאזן —

לוח 3

מאזן ההעדפה של ההגירה הבין-אזורית, לפי אזורים טבעיים, בשנים 1965, 1972, 1976

1965	ציון במסדר המאזן	1972	ציון במסדר המאזן	1976	ציון במסדר המאזן
פתח-תקוה	33	תל-אביב	34	תל-אביב	30
באר שבע	32	ראשון לציון	31	ראשון לציון	29
תל-אביב	31	אשדוד	30	כפר סבא	29
חיפה	31	כפר סבא	29	אילת	29
אשקלון-אשדוד	31	ירושלים	28	פתח-תקוה	28
:		:		:	
גליל מערבי עליון	7	כוכב	8	גרר	8
חצור	5	חרוד	8	אילון	8
יזרעאל	4	חוף הכרמל	7	עמק החולה	7
בית שאן	3	צפת	6	אשקלון-אשדוד	7
אלכסנדר	2	יחיעם	4	שפלת יהודה	5

הם, בעיקרם, אזורי הגלעין הראשי, שולי הגלעין הראשי ואזורי הגלעינים המשניים — חיפה, ירושלים או באר שבע. לעומת זאת, אזורי הדחייה — האזורים בתחתית המסדר של מאזן ההגירה — הם בעיקרם מתחים השוליים הלאומיים של ישראל, אך זהות האזורים משתנה מאוד בין התקופות. תופעת התחלופה המהירה בין אזורי הדחייה נובעת מהעובדה שמאזני ההגירה של אזורים אלה מבוססים על כניסות ויציאות בערכים נמוכים העשויות להיות מושפעות מאוד ממאורעות מקומיים, פוליטיים וכלכליים, המתרחשים בשנה זו או אחרת והמשפיעים במידה חזקה על דפוס ההגירה של האזור.

המסדר היורד של מאזן ההגירה מאפשר לקבוע את מידת הסדר המרחבי במערך ההגירה הבין-אזורית. סדר מרחבי מלא יתקיים כאשר כל איזור יהיה בעל מאזן הגירה חיובי עם כל האזורים המצויים תחתיו במסדר ומאזן הגירה שלילי עם כל האזורים המצויים מעליו במסדר. רמת הסדר נקבעת לפי היחס הכמותי בין הסדר המלא ובין מצב המסדר במציאות.⁷ מעניין לציין, שרמת הסדר המרחבי של מטריצת ההעדפה נמצאת בירידה: בשנת 1965 היתה רמת הסדר בגובה של 78.7%; בשנת 1972 ירדה רמת הסדר ל-67.8%, ואילו בשנת 1976 הגיעה רמת הסדר ל-66.6% בלבד. הסבר אפשרי לממצא זה הוא בהחלשת ההשפעה, לאורך זמן, של מנגנון הגירה יחיד ודומיננטי על-פני המערכת כולה והופעת מנגנוני הגירה משניים, בעלי אופי מקומי, המעצבים תת-מערכות של הגירה, אשר מגמותיהן המרחביות אינן חופפות במלואן את אלה של מנגנון ההגירה ברמה הלאומית.

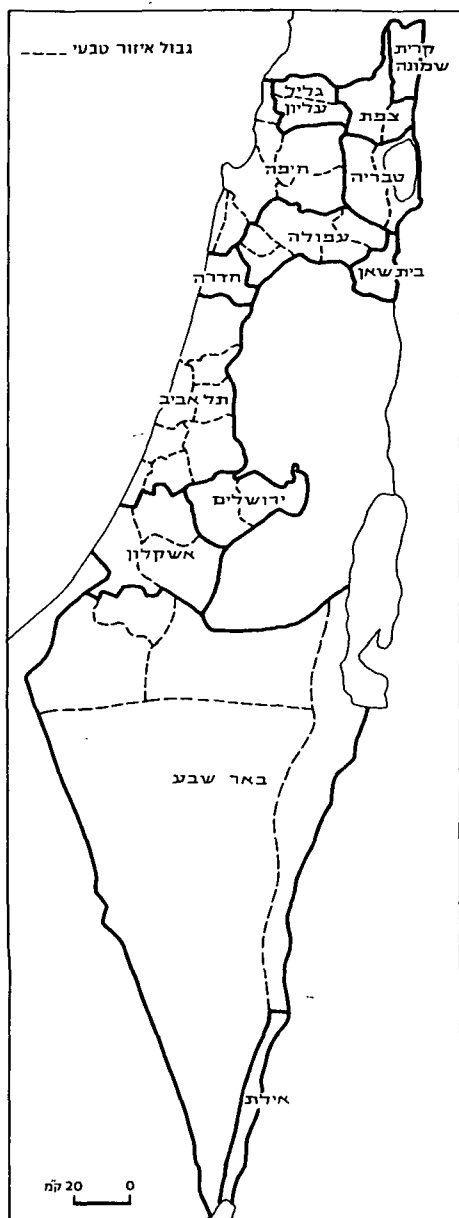
דפוס הקשר בין הנכנסים והיוצאים

בפרק זה של המאמר ייבדקו הקשרים בין הנכנסים והיוצאים בכל איזור, לצורך זיהוי דפוס ההגירה המאפיין את האזורים בישראל. בדיקת הקשר בין הנכנסים והיוצאים נערכת בשני מדדים ובשתי רמות גיאוגרפיות. המדדים הם: 1. אחוז הנכנסים והיוצאים בכל איזור מכלל המהגרים בישראל; 2. שיעור הנכנסים והיוצאים מכלל אוכלוסיית האיזור. הממד הראשון מלמד על כוח משיכתו, או דחייתו, של כל איזור כלפי האזורים האחרים במערכת המרחבית; הממד השני מלמד על מידת יציבותו הדמוגרפית של כל איזור, מבחינת חלק האוכלוסייה שלו המשתתף בתהליך הניעות הגיאוגרפית. הקשר בין הנכנסים והיוצאים נבחן בשתי רמות גיאוגרפיות: הראשונה היא רמת האיזור הטבעי. ברוב-רובם של אזורי ישראל ניתן להגיה, שמעבר מאיזור טבעי אחד למשנהו אינו רק שינוי מקום מגורים אלא גם שינוי מקום התעסוקה, כלומר: הגירה בין אזורים טבעיים אינה כוללת שיעור משמעותי של הגירה תוך-עירונית, או אפילו תוך-מטרופולינית, שדפוסייה ומניעיה שונים מאוד מאלה של ההגירה הבין-אזורית שבה עוסק מאמר זה. הרמה הגיאוגרפית השנייה היא של "שדות תעסוקה" (Labour Markets). שדות התעסוקה נקבעו תוך שימוש במטריצת מוצא ויעד

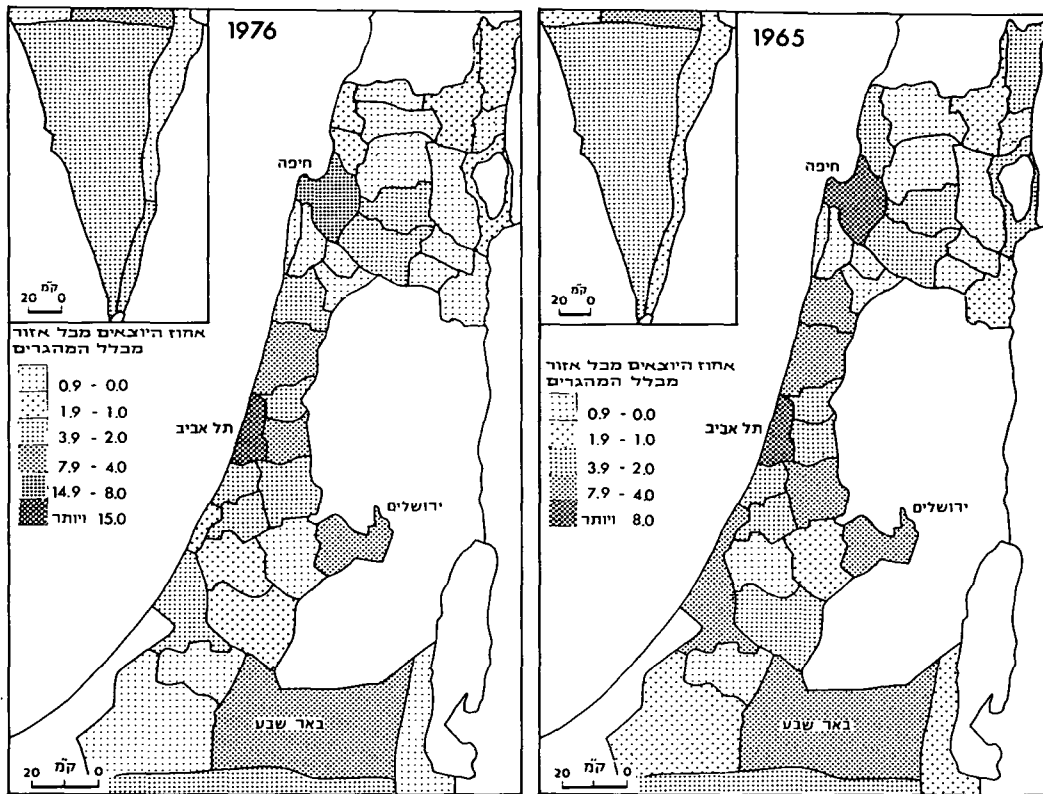
$$7 \quad S = \frac{X}{\frac{1}{2} n (n - 1)} \cdot 100 \quad \text{רמת הסדר המרחבי מחושבת בשיטה הבאה:}$$

כאשר S = רמת הסדר המרחבי באחוזים; X = מספר המאזנים החיוביים (+) מעל האלכסון במטריצת ההעדפה אשר עברה טריאנגולציה — סידור האזורים במסדר יורד לפי מאזן ההעדפה שלהם; n = מספר האזורים. לשימוש דומה במטריצת העדפה ראה: ד' עמירן וא' שחר, אגד הערים של תל-אביב, ארץ-ישראל, י', החברה לחקירת ארץ-ישראל ועתיקותיה, ירושלים, 1971, עמ' 198-217.

אריה שחר וגבריאלי פישץ

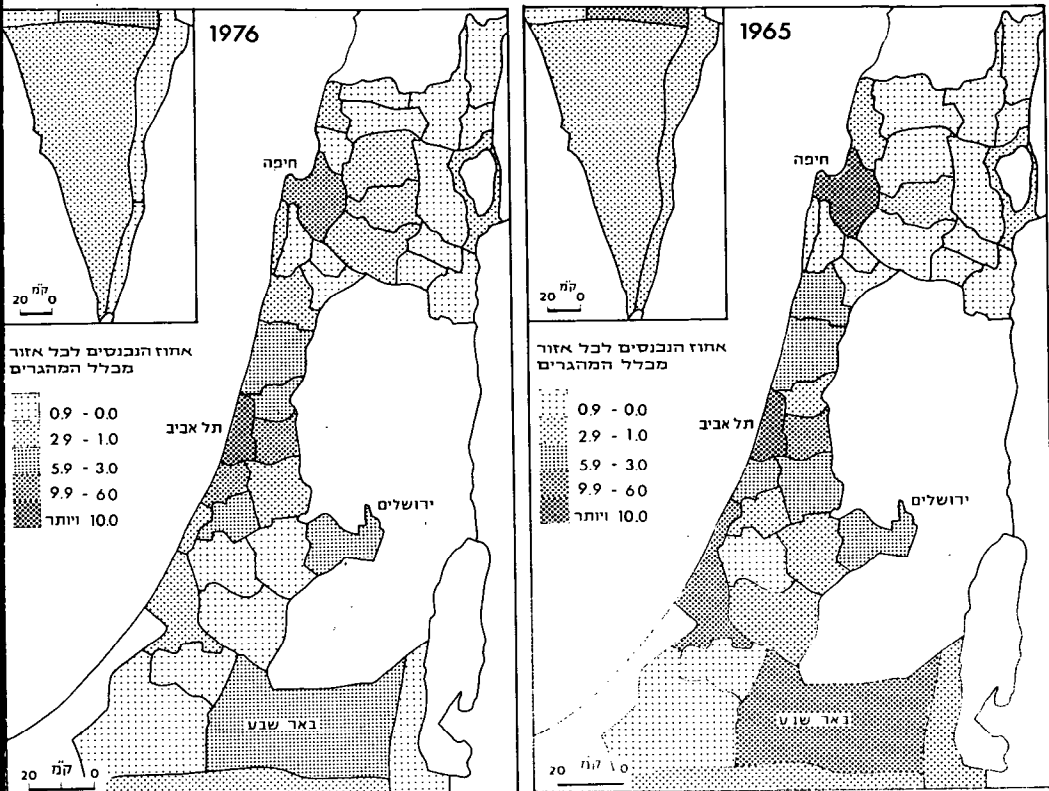


ציור 3. חלוקת מדינת ישראל לשדות תעסוקה, 1972



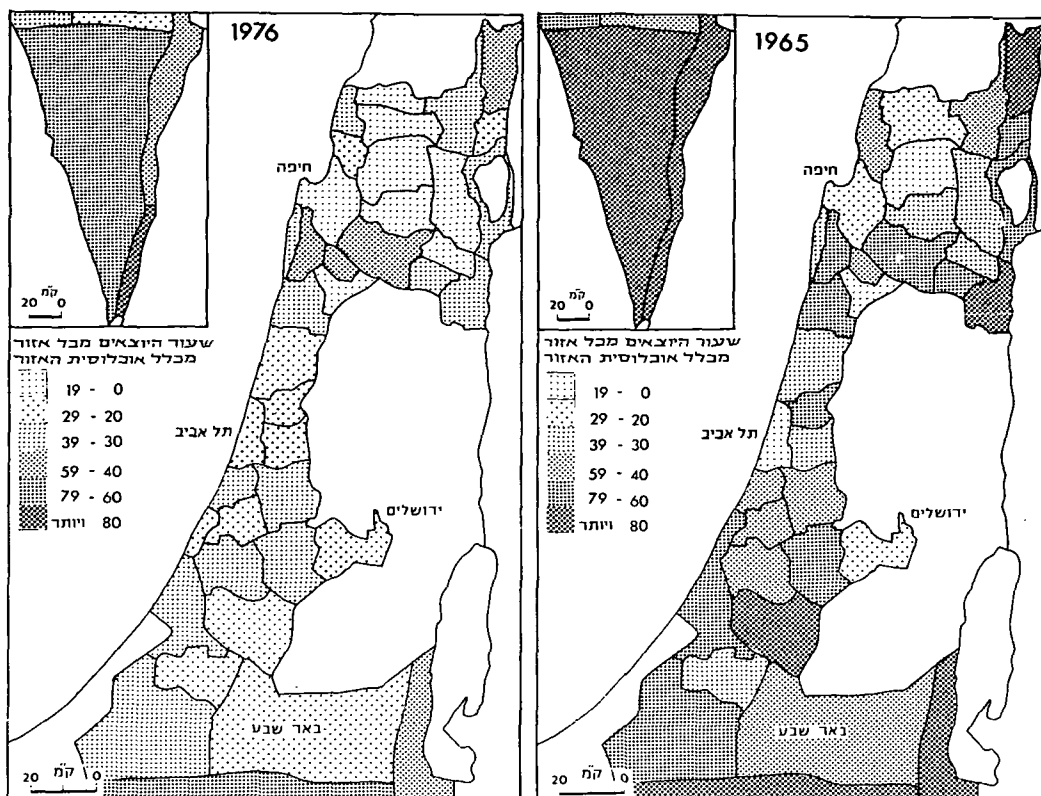
ציור 4. אחוז היוצאים מכלל המהגרים, לפי אזורים טבעיים: 1965, 1976

של היוממים לפי אזורים טבעיים, פרי מפקד האוכלוסין והדיר 1972. ישראל כולה חולקה ל-13 "שדות תעסוקה", כאשר אזורים טבעיים צורפו לשדות תעסוקה לפי עוצמת היוממות שלהם למוקדי תעסוקה (ציור 3). הניתוח לפי שדות תעסוקה בא להבטיח חילוף מלא ככל האפשר של כל ההגירות שאינן מלוות בשינוי מקום תעסוקה ובכך להבטיח מיקוד המחקר בהגירה בין-אזורית במשמעות של העתקת מקום המגורים והתעסוקה גם יחד. מערך הדחייה והמשיכה של האזורים השונים מוצג בציורים 4 ו-5, המראים את אחוז היוצאים והנכנסים בכל איזור מכלל המהגרים הבין-אזוריים בישראל בשנים 1965 ו-1976. ציור 4 מראה אחוז גבוה של יוצאים מאזורי תל-אביב וחיפה, אחוז בינוני של יוצאים מאזורי ירושלים, באר שבע וכמה מאזורי התחום הבין-גלעיני. כל יתר האזורים משמשים מוצא לאחוזים נמוכים בלבד מכלל המהגרים בישראל. המערך המרחבי של יציאת המהגרים דומה מאוד בשנים 1965-1976, כאשר בשנת 1976 מתחזק עוד יותר המשקל היחסי של איזור תל-אביב כאיזור מוצא ראשי לכלל המהגרים בישראל. ציור 5 מציג את מערך המשיכה של האזורים השונים: בשנת 1965 האזורים המושכים אחוז גבוה מכלל המהגרים הם אזורי תל-אביב וחיפה. אזורי באר שבע, אשדוד-אשקלון ופתח-תקה מושכים אחוז



ציור 5. אחוז הנכנסים מכלל המהגרים, לפי אזורים טבעיים: 1965, 1976

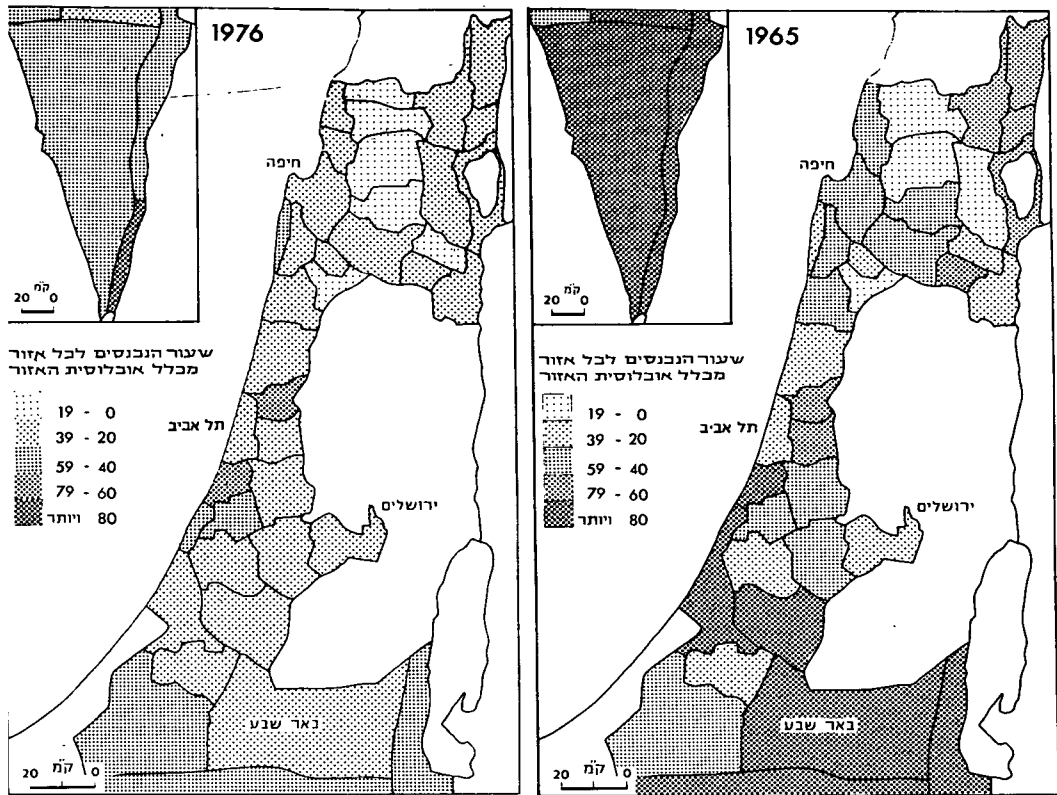
בינוני מכלל המהגרים; כל יתר האזורים מושכים אחוזים נמוכים בלבד מכלל המהגרים. בשנת 1976 מתחזק כוח המשיכה של הגלעין הראשי איזור תל-אביב; הגלעין המשני של איזור חיפה, ושולי הגלעין הראשי — אזורי פתח-תקוה וראשון לציון מושכים אחוז בינוני מכלל המהגרים, ואילו יתר האזורים מושכים אחוזים מועטים בלבד מכלל המהגרים. נתוני שתי המפות מסוכמים יחד בציור 8, המציג במשולב את אחוז היוצאים והנכנסים בכל איזור לשנת 1976. ציור 8 חושף אותם אזורים טבעיים שהם בעלי ערכים גבוהים של אחוז הנכנסים והיוצאים אליהם מכלל המהגרים הבין-אזוריים (האזורים שבחלקה הימני העליון של דיאגרמת הפיזור). אזורים אלה משתייכים כולם לתחומי הגלעין הראשי ושוליו וכן אזורי הגלעינים המשניים. לעומתם, האזורים בעלי ערכים נמוכים של אחוז הנכנסים ויוצאים (האזורים שבחלקה השמאלי התחתון של דיאגרמת הפיזור) משתייכים כמעט כולם לתחומי השוליים הלאומיים והתחום הבין-גלעיני. ניתן לומר, שעיקר הניעות הגיאוגרפית הבין-אזורית מתחוללת באזורי הגלעין ושוליו, והילו תרומת אזורי השוליים, הן כאזורי מוצא והן כאזורי יעד, לכלל זרמי ההגירה היא קטנה יחסית. לנושא מחקרנו חשוב עוד יותר הממצא שאין להבחין במערכת המרחבית של ישראל בין "אזורי משיכה" בלעדיים



ציור 6. שיעור היוצאים מכלל אוכלוסיית האיזור, לפי אזורים טבעיים: 1965, 1976

ל"אזורי דחייה" בלעדיים, אלא האזורים המושכים חלק גדול מכלל המהגרים הם, בעת ובעונה אחת, גם האזורים המייצאים חלק גדול מכלל המהגרים. ולעומתם, האזורים המושכים אליהם חלק קטן מכלל המהגרים גם מייצאים רק חלק קטן מכלל המהגרים. ומכאן למסקנה המסכמת: אזורי הגלעין הראשי ושוליו ואזורי הגלעינים המשניים תופסים חלק מכריע בכלל תנועות ההגירה הבין-אזורית, ואילו תחום השוליים הלאומיים והתחום הבין-גלעיני תורמים תרומה משנית בלבד לכלל תנועות ההגירה.

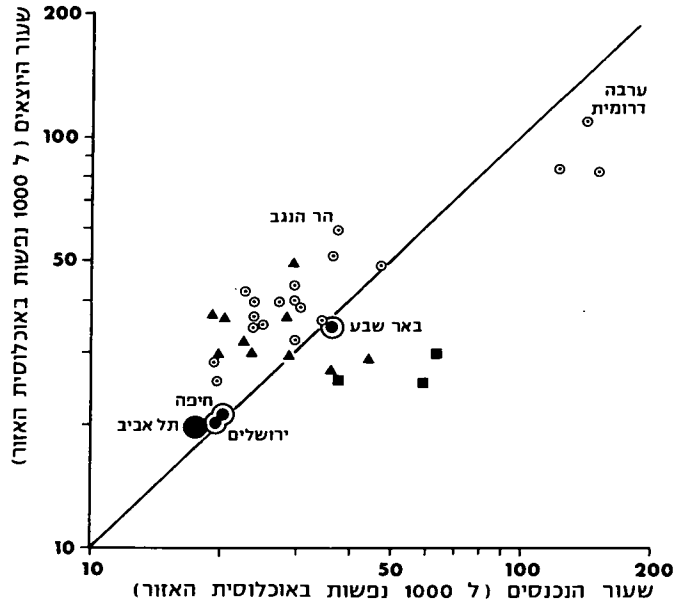
הגלעין הראשי ושוליו והגלעינים המשניים הם ריכוזי האוכלוסייה העיקריים בישראל. תרומתם המכרעת לכלל תנועות ההגירה הבין-אזורית משקפת, במידה רבה, את השפעת גודל האוכלוסייה על העוצמה המוחלטת של זרמי ההגירה. כדי לאתר אזורים בעלי אוכלוסייה הנוטה להגר או המגלה יציבות מיקומית גבוהה חולץ גורם הגודל המוחלט של האוכלוסייה באיזור הטבעי על-ידי חישוב שיעורי המהגרים — נכנסים ויוצאים ל-1000 תושבים באוכלוסיית האיזור הטבעי. המערך המרחבי של שיעורי המהגרים לשנים 1965 ו-1976 מוצג בציורים 6 ו-7. ציור 6 מציג שיעורי יציאה נמוכים בגלעין הראשי — איזור תל-אביב ובגלעינים המשניים — אזורי ירושלים וחיפה. בשנת 1965 עולים שיעורי



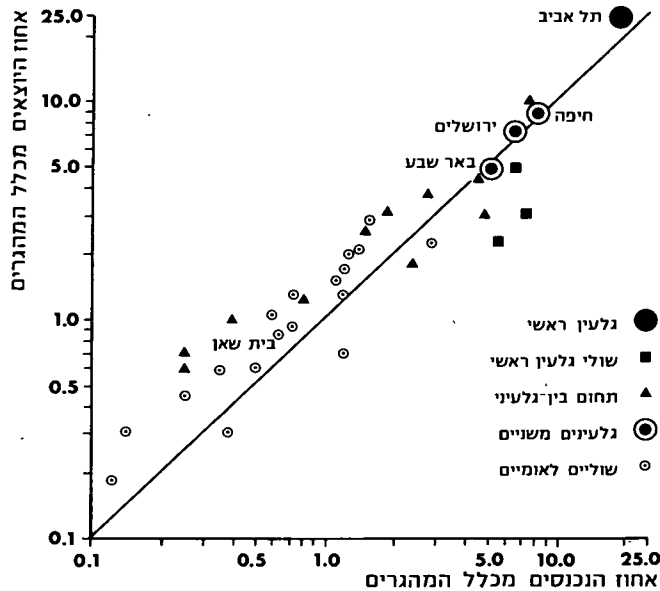
ציור 7. שיעור הנכנסים מכלל אוכלוסיית האיזור, לפי אזורים טבעיים: 1965, 1976

היציאה ככל שמתרחקים מהאזורים המטרופוליניים והם מגיעים לערכים הגבוהים ביותר באזורי השוליים, בעיקר באזורים המזרחיים והדרומיים של צפון המדינה — מקרית שמונה ועד בית שאן — ובכל איזור הנגב דרומה לבאר שבע. בשנת 1976 נעשה המעבר המרחבי של שיעורי היוצאים אחד הרבה יותר על-פני מערכת האזורים כולה, כאשר כמה מאזורי השוליים, בעיקר בנגב ובאזורי עפולה, רמת מנשה, וחוף הכרמל, מגלים שיעורי יוצאים גבוהים יותר משאר אזורי המדינה. המגמה לדמיון הולך וגדל בשיעורי היוצאים בין מרבית אזורי ישראל ראויה לתשומת לב מיוחדת בגלל ההשלכות התיאורטיות האפשריות של ממצא זה על זיהוי מהות הקשרים שבין הנטייה להגר ובין תכונות איזור המוצא. שיעור הנכנסים לכל איזור מכלל אוכלוסיית איזור היעד מוצגים בציור 7. בשנת 1965 שיעורי הנכנסים הגבוהים ביותר נמצאים באזורי הדרום והנגב; ייתכן שזוהי עדות למאמץ הגדול שנעשה במחצית הראשונה של שנות השישים ליישובם ולחיתוקם של ערי הפיתוח בדרום ישראל. לעומת זאת, אזורי הגליל המרכזי והמזרחי מתאפיינים בשיעורי כניסה נמוכים ביותר. בשנת 1976 מערך שיעורי הנכנסים אחד הרבה יותר על-פני המערכת כולה, כאשר רק שולי הגלעין הראשי — אזורי כפר סבא וראשון לציון — מגלים שיעורי נכנסים גבוהים

המערך המרחבי של ההגירה הבין-אזורית בישראל



ציור 8. אחוז היוצאים והנכנסים מכלל המהגרים, לפי אזורים טבעיים, 1976



ציור 9. שיעור היוצאים והנכנסים מכלל אוכלוסיית האזור, לפי אזורים טבעיים, 1976

במיוחד. צפון ישראל, בעיקר באזורים המרכזיים שלו, ממשיך לגלות שיעורי כניסה גבוהים ביותר, ובכך נמשכת, ללא שינוי, המגמה של העדר משיכה של אזורי הגליל המרכזי למהגרים.

ביטוי משולב לשיעורי היוצאים והנכנסים לאזורים השונים בשנת 1976 מוצג בציור 9. האזורים המטרופוליניים של תל-אביב, חיפה וירושלים יוצרים מקבץ צפוף המצטיין בערכים הנמוכים ביותר של שיעורי המהגרים אליהם ומהם. הימצאותם קרוב ביותר לקו השוויון מעידה על הערכים הדומים בשיעורי הנכנסים והיוצאים של שלושת אזורי הגלעין האלה. אף איזור באר שבע נמצא קרוב ביותר לקו השוויון, אלא ששיעורי ההגירה אליו וממנו הם כמעט כפולים מאלה של שלושת אזורי הגלעין האחרים. כל אזורי השוליים של הגלעין הראשי, בעיקר אזורי ראשון לציון וכפר סבא, מצויים מימין לקו השוויון ובמרחק ניכר ממנו — עדות לשיעורים הגבוהים של נכנסים אליהם, לעומת השיעורים הנמוכים יותר של יוצאים מהם. אזורים אלה, וכן איזור אילת (ערבה דרומית), היו בעלי מאזן הגירה חיובי גבוה בכלל המערכת בישראל בשנת 1976. כל יתר האזורים מצויים בקרבת קו השוויון, פרי הדמיון בערכי השיעורים של יוצאים ונכנסים מהם; רובם המכריע נמצאים משמאל לקו השוויון — עדות למאזן ההגירה השלילי שלהם. אזורי השוליים המשתרעים משמאל לקו השוויון נוטים להיות בעלי ערכים בינוניים-גבוהים של שיעורי נכנסים ויוצאים. השתרעות זו מלמדת על התכונה העיקרית של אזורי השוליים מבחינת דפוס ההגירה שלהם: אזורים אלה, בעלי שיעורים גבוהים של יוצאים מהם ושיעורים נמוכים יותר של נכנסים אליהם, הם אזורים בלתי יציבים באוכלוסייתם, כאשר תהליכי ההגירה גורמים לתחלופה מתמדת של המתגוררים בהם. ניתן לומר, שאזורי השוליים מתאפיינים בניעות גיאוגרפית גבוהה של אוכלוסייתם בעוד שאוכלוסיית אזורי הגלעין מגלה יציבות מיקומית גבוהה הרבה יותר. מסקנה זו מצטרפת לתוצאות הניתוח הקודם לפי אחוז הנכנסים והיוצאים מכלל המהגרים ומוליכה לסיכום זה: האזורים בעלי כוח המשיכה והדחייה הגבוהים ביותר הם בעלי האוכלוסייה היציבה ביותר, ואילו האזורים בעלי כוח המשיכה והדחייה הנמוכים ביותר הם בעלי האוכלוסייה הבלתי יציבה ביותר.

לבדיקת דפוס הקשר שבין שיעורי הנכנסים והיוצאים נערך לכל אחת משנות החקירה חישוב של קו הרגרסיה ומקדם המתאם בין שיעורי הנכנסים והיוצאים בכל איזור טבעי (ציור 10). תוצאות החישוב מוצגות במערכת המשוואות שלהלן:

$$1961: Y_i = 47.8 + .14 X_i \quad r = .42$$

$$1965: Y_i = 40.5 + .64 X_i \quad r = .80$$

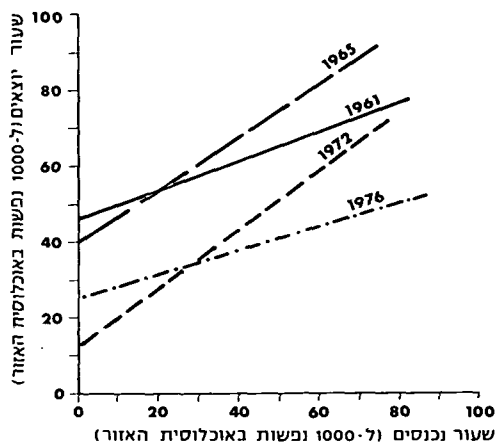
$$1972: Y_i = 12.8 + .82 X_i \quad r = .85$$

$$1976: Y_i = 25.2 + .36 X_i \quad r = .67$$

Y_i = שיעור היוצאים מאיזור טבעי i (ל-1000 נפשות באוכלוסיית האיזור).

X_i = שיעור הנכנסים לאיזור טבעי i (ל-1000 נפשות באוכלוסיית האיזור).

הממצאים העולים ממערכת משוואות זו מעידים בבירור על קיומו של קשר חיובי חזק בין שיעורי הנכנסים והיוצאים בכל איזור טבעי. אין ספק, ששיעורי הנכנסים והיוצאים במערך ההגירה הבין-אזורית בישראל בתקופת ההגירה שבין השנים 1961 ל-1976 מתאימים למודל של "יחס חיובי" בין הנכנסים ליוצאים. ממצא זה תואם היטב את המודל שהציעו גליב וקורדווייה בשביל תיאור דפוסי ההגירה הבין-אזורית בבריטניה (Gleave &)



ציור 10. קווי הרגרסיה בין שיעורי היוצאים והנכנסים, לפי אזורים טבעיים, 1961-1976

(Cordoy-Hayes, 1977, p. 21). מעניין לציין, שממצא דומה מאוד התגלה בבדיקת דפוס ההגירה ב-29 ערי פיתוח בישראל בתקופה 1972-1974. המתאם בין שיעור הנכנסים והיוצאים בכל ערי הפיתוח היה חיובי גבוה: $r = .90$, כלומר: "ערי הפיתוח הינן דינאמיות או סטטיות מבחינת תנועות האוכלוסין; דהיינו, בדרך כלל עיר שבה שיעור הנכנסים גבוה גם שיעור היוצאים יהיה דומה ועיר פיתוח שאליה נכנסים מעט גם מספר היוצאים יהיה קטן יחסית" (יער והלר, 1977, עמ' 17).

רמת "שדות תעסוקה"

הבדיקה לפי שדות תעסוקה באה להבטיח חילוץ מלא ככל האפשר של ההגירות שאינן מלוות בשינוי מקום תעסוקה. שדות התעסוקה מוגדרים על-ידי צירוף של אזורים טבעיים סמוכים כאשר השתרעות שדה התעסוקה נקבעת לפי עוצמת היוממות למוקד תעסוקה ראשי, בהסתמך על נתוני מפקד האוכלוסין והדיר 1972⁸. גם ברמה מוכללת זו אפשר שהגירה משדה תעסוקה אחד למשנהו לא תהיה מלווה בשינוי מקום התעסוקה. (לדוגמה: העתקת מגורים מאזור תל-אביב לאשקלון, תוך השארת מקום התעסוקה באזור תל-אביב). אך קרוב לוודאי, שמספר המקרים האלה קטן ביותר ולכן בדיקת זרמי ההגירה בין שדות התעסוקה מבטיחה שאוכלוסיית המחקר תתאים יפה לטיפוס של "הגירה בין-אזורית"⁹.

8 חלוקת מדינת ישראל ל"שדות תעסוקה" מחייבת מחקר מקיף בנושא. יש להתייחס לחלוקה במאמר זה כאל הצעה ראשונית בלבד.

9 בשנת 1972 היה מספר המהגרים בין שדות תעסוקה 46,300 נפש בערך, לעומת 72,000 מהגרים בין האזורים הטבעיים. בשנת 1976 היה מספר המהגרים בין שדות התעסוקה 51,900 בערך, לעומת 83,000 מהגרים בין האזורים הטבעיים. הבדלים אלה נובעים בעיקר מהגירה בממדים ניכרים בתוך שדה התעסוקה של תל-אביב.

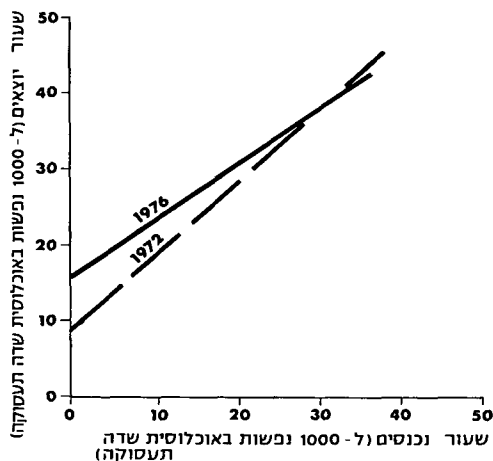
תוצאות בדיקת הקשרים בין שיעורי נכנסים ויוצאים לפי שדות תעסוקה מוצגת במערכת המשוואות שלהלן ובציור 11.

$$1972: Y_i = 9.4 + .93 X_i \quad r = .93$$

$$1976: Y_i = 15.9 + .68 X_i \quad r = .68$$

Y_i = שיעור היוצאים משדה תעסוקה i (ל-1000 נפשות באוכלוסיית שדה התעסוקה).
 X_i = שיעור הנכנסים לשדה תעסוקה i (ל-1000 נפשות באוכלוסיית שדה התעסוקה).
 הניתוח לפי שדות תעסוקה מוליך לתוצאות דומות לאלה שהתקבלו בניתוח לפי אזורים טבעיים: שיעורי הנכנסים והיוצאים קשורים ביניהם בקשר של "יחס חיובי", כאשר עוצמת הקשר החיובי חזקה אף יותר מזו המתקבלת בבדיקת דפוס ההגירה ברמת האזורים הטבעיים לשנים המתאימות. נראה, שמודל היחס החיובי מתאשר בבדיקה הסטטיסטית של שתי הרמות הגיאוגרפיות — האזורים הטבעיים ושדות התעסוקה.

מודל ההגירה הבין-אזורית, המבוסס על שיווי משקל בביקוש ובהיצע לידיים עובדות, מניח גם את קיומו של יחס ישר בין הרמה הכלכלית של האזור ובין עוצמת המשיכה של אותו אזור למהגרי פנים ואת קיומו של יחס הפוך בין הרמה הכלכלית של האזור לעוצמת הדחייה של מהגרים מתוכו (Okun & Richardson, 1961). אחד המכשירים היעילים ביותר לקביעת הרמה הכלכלית של אזור היא ההכנסה הממוצעת לנפש באותו אזור. נתונים אלה קיימים בישראל לגבי הכנסות שכירים, וזאת לפי מפקד האוכלוסין והדיוור 1972. בדיקה ראשונה מעמידה במסדר יורד את האזורים הטבעיים לפי ציונם במטריצת ההעדפה המרחבית לשנת 1972. מדרג זה הושווה למדרג האזורים הטבעיים לפי סדר יורד של הכנסה ממוצעת לנפש. מקדם המתאם שבין שני המדרגים (Spearman Rank Correlation) לשנת 1972 היה 0.73. מקדם מתאם גבוה זה מעיד על הקשר החזק בין הרמה הכלכלית ובין עוצמת ההעדפה המרחבית של מהגרי פנים לאזור מסוים. בבדיקה שונה נבחן הקשר בין מסדר ההכנסה הממוצעת לנפש ובין מסדר אחוז הנכנסים לכל אזור מכלל המהגרים. מקדם המתאם שבין שני המדרגים האלה היה גבוה עוד יותר והגיע ל-0.83. בראה שאפשר לומר בביטחון רב, שמערך ההעדפה המרחבית של המהגרים הבין-אזוריים,



ציור 11. קווי הרגרסיה בין שיעורי היוצאים והנכנסים, לפי שדות תעסוקה: 1976, 1972

ובעיקר בבחירת אזורי היעד על-ידי המהגרים הנכנסים, תואמת היטב את המערך המרחבי של ההודמנויות הכלכליות, כפי שהוא ניתן ללימוד מרמת ההכנסה הממוצעת באזורים השונים. הבדיקה הבאה בחנה את מקדמי המתאם בין ההכנסה הממוצעת לנפש ובין אחוזי הנכנסים והיוצאים בכל איזור מכלל אוכלוסיית המהגרים לשנת 1972. שני המתאמים נמצאו חיוביים: מקדם המתאם בין אחוזי הנכנסים לרמת ההכנסה הממוצעת הוא 0.69; מקדם המתאם בין אחוז היוצאים לרמת ההכנסה הממוצעת הוא 0.49. כלומר, רמת הכנסה גבוהה יותר קשורה עם אחוז נכנסים גבוה יותר, כפי שניתן לצפות מהמודל הכלכלי של שיווי המשקל. אך בעת ובעונה אחת, רמת הכנסה גבוהה יותר קשורה בקשר חיובי גם עם אחוז היוצאים מהאזורים השונים. ממצא אחרון זה, אשר לא ניתן לצפותו מהמודל הכלכלי הקלאסי, קשור למצאי השלב הקודם של החקירה, שבה התגלה קשר חיובי בין הנכנסים והיוצאים בכל איזור ומכאן המסקנה המסכמת: אזורים בעלי רמה כלכלית גבוהה ימשכו אליהם אחוז גבוה של מהגרים, אך בעת ובעונה אחת אף יוציאו מתוכם אחוז גבוה מכלל המהגרים. לעומתם, אזורים בעלי רמה כלכלית נמוכה יימשכו אליהם אחוז נמוך מכלל המהגרים, אך בעת ובעונה אחת אף יוציאו אחוז נמוך בלבד מכלל המהגרים.

מאזן ההגירה

זיהוי היחס החיובי בין שיעורי היוצאים והנכנסים מעלה את השאלה של דרך היווצרות מאזן הגירה חיובי או שלילי באזורים השונים. ברור, שגם כאשר קיים יחס חיובי בין שיעורי היוצאים והנכנסים, באזורים מסוימים שיעור הנכנסים גבוה יותר מאשר שיעור היוצאים ואז מתקיים באותם אזורים מאזן הגירה חיובי, ואילו באזורים אחרים שיעור הנכנסים נמוך יותר מאשר שיעור היוצאים ואז מתקיים מאזן הגירה שלילי באותם אזורים. השאלה המרכזית היא האם כיוונו ועוצמתו של מאזן ההגירה נקבעים במידה שווה על-ידי שיעורי הנכנסים והיוצאים או שמא מאזן ההגירה משקף בעיקרו עודף גדול של נכנסים (כלומר, מתאם גבוה בין שיעורי מאזן ההגירה לשיעורי הנכנסים לאיזור) או חוסר גדול של יוצאים (כלומר, מתאם גבוה בין שיעורי מאזן הגירה לשיעורי היוצאים מהאיזור). שאלה זו חשובה לא רק להבנת מנגנון השינוי במערך המרחבי של האוכלוסייה אלא גם בהקשר של קביעת מכשירי מדיניות לשמירת ההישגים המרחביים של מדיניות פיזור האוכלוסייה בישראל.

בדיקת הקשר בין שיעורי היוצאים והנכנסים ובין שיעורי מאזן ההגירה לפי אזורים טבעיים נערכה בדרך של חישוב המתאמים וקווי הרגרסיה ביניהם (ראה ציורים 12 ו-13). תוצאות החישובים מוצגות במערכת המשוואות שלהלן:

$$1961: Y_i = 54.5 + 1.04 X_i \quad r = .95$$

$$1961: Z_i = 54.5 + 0.04 X_i \quad r = .12$$

$$1965: Y_i = 75.3 + 1.00 X_i \quad r = .60$$

$$1965: Z_i = 75.3 + 0.03 X_i \quad r = .02$$

$$1976: Y_i = 39.5 + 1.13 X_i \quad r = .85$$

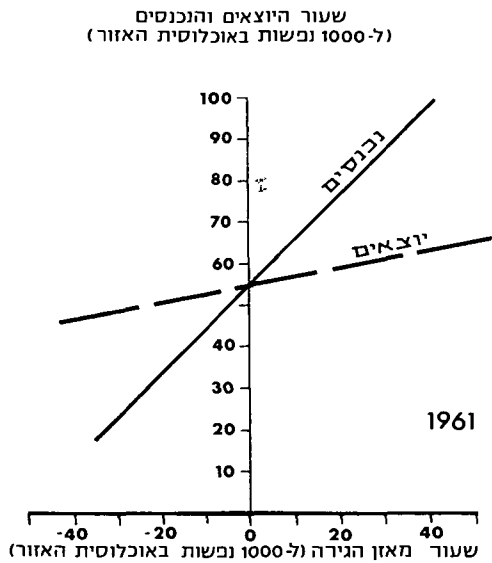
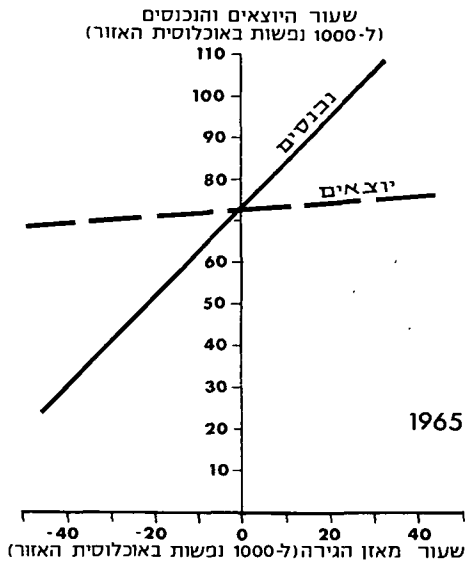
$$1976: Z_i = 39.5 + 0.13 X_i \quad r = .18$$

X_i = שיעור מאזן הגירה (ל-1000 נפשות באוכלוסיית האיזור הטבעי).

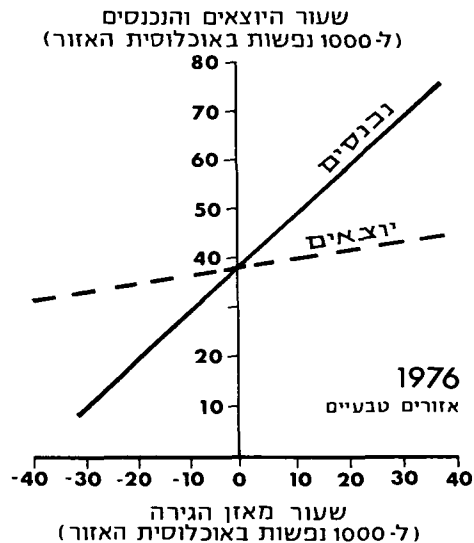
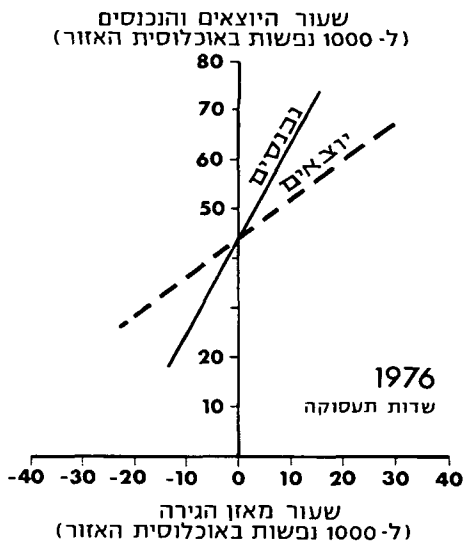
Y_i = שיעור הנכנסים (ל-1000 נפשות באוכלוסיית האיזור הטבעי).

Z_i = שיעור היוצאים (ל-1000 נפשות באוכלוסיית האיזור הטבעי).

אריה שחר וגבריאל ליפשיץ



ציור 12. קווי הרגרסיה בין שיעורי היוצאים והנכנסים ובין שיעורי מאזן ההגירה, לפי אזורים טבעיים: 1965, 1961



ציור 13. קווי הרגרסיה בין שיעורי היוצאים והנכנסים ובין שיעורי מאזן ההגירה, לפי אזורים טבעיים ולפי שדות תעסוקה, 1976

תוצאות החישוב מצביעות על כך, שמאזן ההגירה קשור בקשר חיובי מובהק עם שיעורי הנכנסים: ככל ששיעור הנכנסים לאיזור גבוה יותר – כן יהיה מאזן ההגירה של אותו איזור חיובי וגבוה יותר. לעומת זאת, הקשר בין שיעור מאזן ההגירה ובין שיעור היוצאים מאיזור זה או אחר אינו מובהק (מקדמי המתאם בין שיעורי היוצאים ובין שיעורי מאזן ההגירה בכל שלוש תקופות החקירה אינם מובהקים וקווי הרגרסיה שלהם מופיעים בציור 12 למטרות המחשה בלבד). הקשר ההדוק בין הנכנסים לאיזור ובין מאזן ההגירה של האיזור והעדר הקשר בין מאזן ההגירה ובין שיעור היוצאים מהאיזור מוליך למסקנה מעניינת ביותר בנוגע לתהליכים המרחביים המעצבים את תפוצת האוכלוסייה היהודית בישראל: אותם השינויים בגודל המוחלט של האוכלוסייה באיזור, הנגרמים בשל ההגירה הבין-אזורית, נקבעים, בראש ובראשונה, על-ידי כוח המשיכה של האיזור למהגרי פנים; אזורים מסוימים אוכלוסייתם מידלדלת לא בגלל עוצמת העוזבים אותם, אלא בעיקר בגלל מיעוט הנכנסים אליהם. ולהפך, אזורים אחרים אוכלוסייתם גדלה לא בגלל מיעוט היוצאים מהם, אלא בגלל ריבוי הנכנסים אליהם. מדיניות מרחבית לאומית המיועדת להגדיל, או לפחות לייצב, את גודל האוכלוסייה באזורי השוליים של ישראל עדיף שתתמקד בהגדלת כוח המשיכה של אזורים אלה למהגרי פנים מאשר בהקטנת היציאה של אוכלוסיית האזורים האלה, יציאה המתרחשת, ככל הנראה, ללא קשר הדוק עם מצב האיזור. במצב של מיעוט עולים והעדר האפשרות להכוונת ההשתקעות הראשונה שלהם באזורי השוליים הלאומיים, חיוני להפנות את אמצעי המדיניות המרחבית אל אותו "מאגר צף" של מהגרי פנים העוזב את מקום מגוריו ככל תחומי המערכת המרחבית של ישראל והתר אחרי יעד חדש. הכוונה מרחבית של מהגרי פנים אל אזורי השוליים, בדרך של הבטחת גורמי משיכה להתגורר באזורים אלה, עשויה להיות יעילה הרבה יותר בהשגת יעדי מדיניות פיזור האוכלוסייה מאשר הניסיון לשמור את אוכלוסיית אזורי השוליים במקומם הנוכחי.

המחקר הנוכחי בא לתאר את המערך המרחבי של ההגירה הבין-אזורית ולזהות את דפוסי היחסים שבין נכנסים ליוצאים ובכך ניחא לו. עם זאת, חיוני להצביע על כיוונים אפשריים להסבר ממצאי העבודה. אפשרות להסברת היחס החיובי בין נכנסים ליוצאים ניתן למצוא בפיתוח התיאורטי של גליב וקורדוי-הייס (Gleave & Cordoy-Hayes, 1977, p. 32). הם מציעים לקשור ניעות גיאוגרפית, היינו נטייה להגירה בין-אזורית, עם ניעות של תעסוקה. הסבר זה מניח, שבאזורים שהם בעלי משיכה גדולה, לרוב אזורי הגלעין, קיים ביקוש רב לידיים עובדות ומבחר גדול של הזדמנויות תעסוקה. מבחר הזדמנויות זה מאפשר למועסקים לעבור ממקום עבודה למקום עבודה במטרה להשיג שיפור מתמיד בתנאי העבודה ובתקבולים המוענקים עבורה. ניעות גבוהה זו של תעסוקה מעלה את הכושר והידע המקצועיים ומרחיבה את שדה האינפורמציה המרחבית של העובד הרבה מעבר לתחום המקומי. ההתמחות המקצועית הגבוהה ושדה האינפורמציה המרחבית הרחב יותר מגדילים את כושר הניעות הגיאוגרפית של האוכלוסייה ובכך מגדילים את מספר היוצאים מאזורים אלה לחפש הזדמנויות של תעסוקה או להגשים שאיפות אישיות באזורים אחרים של המדינה. המצב הפוך באזורים שבהם לא קיים מרחב הזדמנויות גדול לסוגי תעסוקה והביקוש בהם לידיים עובדות קטן. אזורים כאלה, שהם על-פי רוב בתחום השוליים הלאומיים ובתחום הבין-גלעיני, לא ימשכו אליהם אוכלוסיית מהגרי פנים. בעת ובעונה אחת, אזורים אלה גם לא יוציאו מתוכם מספר גדול של מהגרים. ההסבר לממצא לא צפוי זה נעוץ אף הוא בקשר שבין הניעות הגיאוגרפית ובין הניעות בתעסוקה. בגלל מבחר

קטן של הזדמנויות תעסוקה באזורים אלה והביקוש הנמוך לידיים עובדות ייטו העובדים באזורים אלה להיות צמודים למקום עבודה אחד, ללא יכולת להתמחות מקצועית וללא הרחבה ממשית של תחום האינפורמציה המרחבית על הזדמנויות תעסוקה חדשות מעבר לתחום המקומי. התוצאה של העדר הניעות בתעסוקה תהיה ניעות גיאוגרפית נמוכה, היינו מספר קטן יחסית של מהגרים היוצאים מאזורים אלה. לכן, ניתן לסכם מודל תיאורטי זה ולומר: אזורים המשגשגים במערכת המרחבית, על-פי רוב אזורי הגלעין הראשי ושוליו, מתאפיינים בניעות גיאוגרפית גבוהה, היינו במספר גדול של נכנסים ויוצאים; ואילו אזורים נחשלים, בעיקר אזורי השוליים הלאומיים והתחום הבין-גלעיני, יתאפיינו בניעות גיאוגרפית נמוכה, היינו במספר קטן של נכנסים ויוצאים. ולבסוף, האזורים בעלי הניעות הגיאוגרפית הגבוהה מתאפיינים במאזן הגירה חיובי, שהוא פרי עודף הנכנסים לאזורים אלה. ולהפך, אזורים בעלי ניעות גיאוגרפית נמוכה יתאפיינו במאזן הגירה שלילי, שהוא פרי של חוסר נכנסים לאזורים אלה. הבדל זה במאזני ההגירה הוא האחראי למרכיב השינוי בתפרוסת האוכלוסייה במערך המרחבי הלאומי, תוצאת ההגירה הבין-אזורית.

דפוסי ההגירה השונים של אזורים בעלי ניעות גיאוגרפית גבוהה — מספר גבוה של נכנסים ויוצאים — לעומת אזורים בעלי ניעות גיאוגרפית נמוכה — מספר נמוך של נכנסים ויוצאים — עשויים לטמון בחובם מערכים מרחביים שונים של דפוסי ההגירה. המודל המרחבי המוצע כאן טוען, שבאזורים בעלי ניעות גיאוגרפית גבוהה, בעיקר אזורי גלעין ושוליהם, זרמי הנכנסים אליהם יהיו בעלי טווח הגירה גבוה, ואילו זרמי היוצאים מהם — בעלי טווח הגירה קצר. לעומתם, באזורים בעלי ניעות גיאוגרפית נמוכה, בעיקר אזורי שוליים לאומיים והתחום הבין-גלעיני, יהגרו ליעדים מרוחקים. מודל מרחבי זה מניח את פעילותם הסימולטנית של שני תהליכים מאקרו-מרחביים ראשיים, שהם פרי הגירה בין-אזורית: תהליך התכנסות ברמה הלאומית, המעביר אוכלוסיית מהגרים מכל אזורי השוליים הלאומיים אל תחומי הגלעינים, ותהליך ביזור ברמה המטרופולינית, המעביר אוכלוסיית מהגרים מתחומי הגלעינים אל שוליהם. אישוש אמפירי למודל מרחבי זה וקשרו עם מודל הניעות בתעסוקה הוא הצעד הבא במחקר הגיאוגרפי של הגירה בין-אזורית בישראל.

רשימת ספרות

- יער, א' והלר, א' (1977), כושר קליטה של ערי פיתוח וישובים עירוניים בישראל, משרד הקליטה, ירושלים.
- Alonso, W. (1971), *The System of Intermetropolitan Population Flows*, Ins. of Urban and Regional Development, Berkeley, Working Paper 155.
- Cordoy-Hayes, M. & Gleave, D. (1974), *Dynamic Models of the Interaction Between Migration and the differential Growth of Cities*, International Ins. for Applied System Analysis, Laxenburg.
- Eldridge, H. T. et. al. (1964), *Population Redistribution and Economic Growth*, United States: 1870-1950. Vol. III. Demographic Analysis and Interrelations, American Philosophical Society, Philadelphia.
- Friedmann, J. (1973), *Urbanization, Planning and National Development*, Sage, Beverly Hills.

- Gleave, D. & Cordoy-Hayes, M. (1977), Migration Dynamics and Labour Market Turnover, *Progress in Planning*, Vol. 8, pp. 1-95.
- Greenwood, M. J. (1973), Urban Economic Growth and Migration, *Environment and Planning*, 5, pp. 91-112.
- Harris, J. R. & Todaro, M. P. (1970), Migration, Unemployment and Development: A Two Sector Analysis, *American Economic Review*, LX, pp. 139-149.
- Kuznets, S. et. al. (1960), *Population Redistribution and Economic Growth, United States, 1870-1950*, Vol. II, American Philosophical Society, Philadelphia.
- Land, K. (1969), Duration of Residence and Prospective Migration: Further Evidence, *Demography*, 6, pp. 133-140.
- Lansing, J. B. & Muller, J. N. (1967), *The Geographical Mobility of Labour*, Survey Research Center, University of Michigan, Ann Arbor.
- Lee, E. S. et. al. (1957), *Population Redistribution and Economic Growth, United States: 1870-1950*, Vol. I, Methodological Considerations and Reference Tables, American Philosophical Society, Philadelphia.
- Lee, E. S. (1966), A Theory of Migration, *Demography*, 3, pp. 47-57.
- Lowry, I. S. (1960), *Migration and Metropolitan Growth*, Chandler, San Francisco.
- Makoy, J. & Whitelaw, J. S. (1978), Internal Migration and the Australian Urban System, *Progress in Planning*, Vol. 10, pp. 1-83.
- Morrison, P. A. (1970), *Chronic Movers and the Future Distribution of Population: A Longitudinal Analysis*, Rand, Santa Monica.
- Morrison, P. A. (1972), *Population Movement and the Shape of Urban Growth: Implications for Public Policy*, Rand, Santa Monica.
- Richardson, H. W. (1973), *Regional Growth Theory*, MacMillan, London.
- Okun, B. & Richardson, R. W. (1961), Regional Income Inequality and Internal Population Migration, *Economic Development and Cultural Change*, pp. 128-143.
- Shaw, R. P. (1975), *Migration Theory and Fact*, Regional Science Research Ins., Philadelphia.
- Todaro, M. P. (1976), *Internal Migration in Developing Countries*, International Labour Office, Geneva.
- Vining, D. R. & Kontuly, T. (1978), Population Dispersal from Major Metropolitan Regions: an International Comparison, *International Regional Science Review*, 3, pp. 49-73.

תהליך הגידול היחסי של אוכלוסיית הנגב

אליהו שטרן ומיכאל סונים

בגבולותיו המנהליים של הנגב ניתן להבחין בשתי מערכות יישוב תפקודיות: (א) המערכת הדרומית, הכוללת את אילת ויישובי הערבה; (ב) המערכת הצפונית, הכוללת את היישובים העירוניים והכפריים של הנגב המרכזי והצפוני. המערכת הצפונית, הגדולה והעיקרית מבין השתיים, תוכננה במקורה על-פי עקרון המקומות המרכזיים (Sharon, 1951). אולם במחקר שנערך לאחרונה (Gradus & Stern, 1979) הסתבר, כי תהליך התפתחותה בשלושים השנים האחרונות הביא ליצירת איזור תפקודי ה"נשען" על מוקד גידול * או צמיחה אחד (Growth-Center region). מחקר נוסף (Darin-Drabkin, 1979) מרחיב את היריעה עוד יותר ומגדיר את כל הנגב כמוקד גידול. בספרות הענפה הדנה בתפיסה של מוקדי גידול, קיימת אי בהירות בהבחנה בין מוקדי גידול בהקשר כלכלי ובין מוקדי גידול בהקשר גיאוגרפי (Parr, 1973; Darwent, 1969; Hansen, 1972). אחת התרומות העיקריות לפיתוח התפיסה של מוקדי גידול בהקשר גיאוגרפי הוצגה על-ידי Friedman (1966, 1967, 1968), אשר התמודד עם בעיות של פיתוח אזורי במרחב גיאוגרפי נתון. אולם גם במחקריו המושג של התפלגות וצמיחת אוכלוסייה (יחסית או מוחלטת) לא בא לידי שימוש כאחד ממגדירי פיתוח במרחב גיאוגרפי. יתרה מזו, Moseley (1973) מציג לדוגמה סיכום של 13 מחקרים העוסקים במוקדי גידול, אשר רק בשלושה מתוכם משתמשים באוכלוסייה כאחד המגדירים לצמיחה אזורית. דגם מרחבי של התפלגות אוכלוסייה במונחים מוחלטים עשוי להצביע על מוקדי פיתוח כלכלי ולהוות את הבסיס הפוטנציאלי ליצירת זיקה (interaction) מרחבית. שינויים בדגם פיזור האוכלוסייה היחסית, לעומת זאת, עשויים לשקף דגמי גידול ותהליכי גידול שונים של אוכלוסיית המערכת היישובית-אזורית. מערכת יישובית נחשבת בדרך כלל למערכת פתוחה. שינויי אוכלוסייה יחסית במערכת כזו ייצגו את מאזן האוכלוסייה המושפע מתהליכים הבאים: (א) הגירה פנים-אזורית; (ב) הגירה בין-אזורית; (ג) הגירה בינלאומית-אזורית; (ד) ריבוי טבעי פנים-אזורי בלתי פרופורציונלי בין מרכיבי המערכת האזורית; (ה) שינויים בהגדרה (ובחלוקה) של האוכלוסייה הכפרית-עירונית. בין התהליכים הללו, הריבוי הטבעי הפנים-אזורי תלוי כמובן בשינויים הקיימים במבנה הגילים ובהתפלגות המינים בין מרכיבי המערכת. בדיון להלן על גידול האוכלוסייה היחסית בנגב נלקחו בחשבון כל התהליכים האלה באופן שמאזנס מיוצג על-ידי ערך הגידול היחסי.

* מוקד גידול מוגדר בספרות (Darwent, 1969) כ"מרכז גיאוגרפי שבתוכו יוזמים פיתוח כלכלי וחברתי המועברים ממנו לאיזור שמסביבו". ממרכז זה יוצאים כוחות דחיפה (כוחות צנטריפוגליים) וגמשכים אליו כוחות משיכה (כוחות צנטריפטליים).

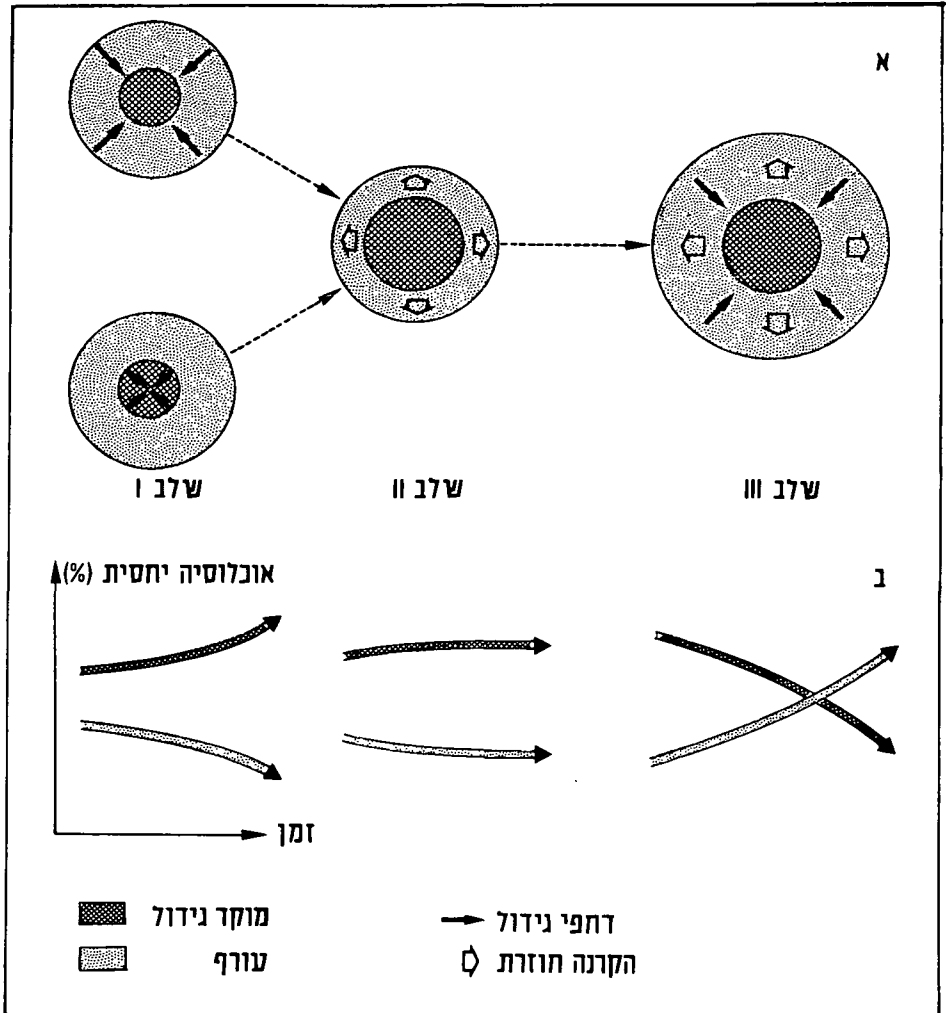
מטרתו של מחקר זה, לפיכך, היא להציג ולבחון מודל לתיאור תהליך הגידול היחסי של אוכלוסיית איזור מוקד גידול * במערכת היישובית הצפונית בנגב. מערכת יישובית זו אינה כוללת כאמור את אילת ואת יישובי הערבה אשר נמצאו חיצוניים למערכת הצפונית על-פי דגם היוממות הקיים בנגב (Gradus & Stern, 1979). מצפה רמון, לעומת זאת, נכללת במערכת היישוב הצפונית בשל קשריה התפקודיים עם באר שבע, דגם הזיקה של שירותי התחבורה הציבורית ודגם היוממות באיזור. מטרת המודל לתאר את תהליך הגידול של האוכלוסייה היחסית המתפלגת במרחב זה בין יישובי עורף (periphery settlements) כפריים ועירוניים ובין מוקד גידול אחד — באר שבע. יש להדגיש, שהמודל מבוסס על ההנחה שהמערכת היישובית הצפונית בנגב אכן מהווה איזור מוקד גידול, אם כי יש להניח בנוסף, שההגירה חוץ—פנים מתפלגת פרופורציונית לגודל אוכלוסיית מרכיבי האיזור (וראה סימוכין לכך להלן, בלוח 1). התאמה גבוהה בין תהליך הגידול בפועל בנגב ובין תהליך הגידול התיאורטי תחזק הנחה זו. בנוסף, מציג המחקר את השימוש בדיאגרמה משושה (הקסוגרם) לתיאור ולמיון תהליכי צמיחה במערכות יישוביות.

שינויי אוכלוסייה באיזור מוקד גידול

באיזור מוקד צמיחה קיים גידול אוכלוסייה מתמיד בכל חלקי המערכת האזורית (במוקד הגידול עצמו ובפריפריה הכפרית והעירונית שלו), אולם הגידול היחסי של חלקים אלה אינו חד-כיווני. דהיינו, ניתן להבחין במצבים של גידול יחסי, במצבים של שיווי משקל בין חלקי המערכת ובמצבים של ירידה יחסית. ציור 1 מציג מודל בעל שלושה שלבים, המתאר גידול אוכלוסייה מוחלטת באיזור המחולק לשני מרכיבים: מוקד גידול ועורף יישובי סמוך. גודל המעגלים בציור 1 מייצג את אוכלוסייתו המוחלטת של כל מרכיב בשלבי גידול שונים, ואילו ציור 1ב מציג את השינויים באוכלוסייה היחסית בכל אחד משלבים אלה. את השלב הראשון בהתפתחות האיזור מאפיינת צמיחת יישוב עירוני אחד כמוקד גידול. צמיחה זו ** עשויה לחול כתוצאה מכוחות ביקוש הקיימים בתוך האיזור עצמו (Hewings, 1977; Semple, 1977) או בצורה מלאכותית, כתוצאה ממדיניות השקעה ממשלתית סלקטיבית במוקד פיתוח מוגדר אחד (Casetti & Semple, 1969). בתחילתו של השלב הראשון, משקלו היחסי של מוקד הגידול (במונחי אוכלוסייה) קטן בהשוואה לעורף היישובי. דחפי הגידול (growth impulses), הפועלים מתוך האיזור או מתוך העיר עצמה (ומיוצגים על-ידי החצים המתאימים בציור 1א), כתוצאה ממדיניות השקעות חיצוניות, מלווים בגידול אוכלוסייה (בדרך כלל גידול מעריכי, כפי שנראה בציור 1ב, שלב I), הגורם להעלאת משקלו היחסי של המוקד, ובהתאמה — לירידת משקלו היחסי של העורף. גידול זה נובע, בנוסף לגורמים הדמוגרפיים, גם מתהליכים כלכליים, כגון השקעות

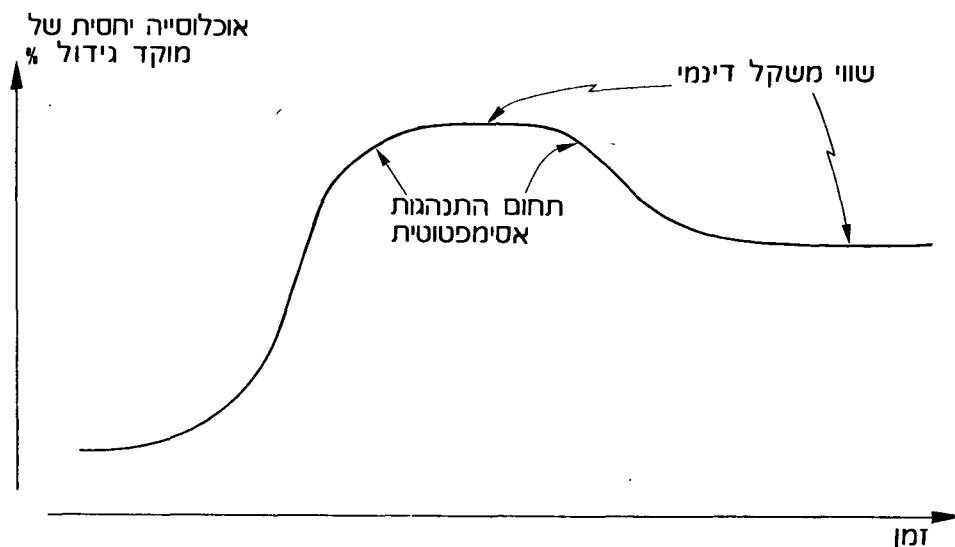
* איזור מוקד גידול מוגדר כאיזור תפקודי הנשען על עיר מרכזית אחת בעלת עורף יישובי כפרי ועירוני. הגדרה זו שונה מהגדרתו של Garon (1975), לפיה איזור גידול הוא "מוקד גידול מפורז, שמרכזיו קשורים זה לזה באמצעות מערכת זרימות בתוך מערכת משולבת", בכך שלפי הגדרתו של זה האחרון תהיה זרימה מדרגית בין כל מרכזי המערכת והדגם היישובי יהיה קרוב או זהה לדגם המקומות המרכזיים. לפי הגדרתנו דגם הזרימות באיזור מוקד גידול יהיה רדיאלי, אם כי מערכת היישוב תהיה מדרגית.

** דיון מקיף על המיכניזם של צמיחה זו ניתן למצוא אצל Parr (1973).



ציור 1. א: שלושת השלבים התיאורטיים בהתפתחותו של איזור מוקד גידול
ב: נטיות גידול האוכלוסייה היחסית

ממשלתיות (Gaile, 1979), אולם השקעות אלה משמשות בסיס להקצאה מכוונת של אוכלוסייה, להגדלת מרחב ההודמנויות הכלכליות ולמשיכה ספונטנית נוספת של אוכלוסייה הן מחוץ לאיזור והן מעורפו היישובי. לפיכך השינויים באוכלוסייה היחסית ישמשו כ"מראה" לתהליכים הכלכליים והחברתיים הפועלים באיזור מוקד הגידול. בשלב השני של התפתחות האיזור גורם משקלו היחסי הגבוה של מוקד הגידול להקרנה חוזרת (nodal response) מתוך המוקד ליישובי העורף (ציור 1א). בשלב זה מתחילה



ציור 2. עקומת S תיאורית של שינויי אוכלוסייה יחסית

דיפוזיה של שירותים וחידושים ממוקד הגידול לאיזור וכתוצאה מכך מתחילים להתאזן המשקלות היחסיים של מרכיבי האיזור (ציור אב, שלב II).

משקלו היחסי של מוקד הגידול עדיין עולה, אולם בצורה אסימפטוטית המובילה למצב של שיווי משקל דינמי. מצב זה מאפיין גידול מוחלט של אוכלוסיית כלל האיזור, אולם היחס שבין משקל האוכלוסייה של מוקד הגידול ובין משקל האוכלוסייה של עורפו שואף להיות קבוע (סוף שלב II בציור אב).

בשלב השלישי מתחילה להתפתח מערכת דו-כיוונית של קשרים כלכליים וחברתיים בין היישובים. מערכת זו מתבטאת ביצירת קשרי מסחר פנים-אזוריים והשפעתה באה לידי ביטוי בדגם היוממות הרדיאלית וההגירה המתפתחים באיזור (Gaile, 1979). אחד מביטויי המרחביים של ההיוון החוזר הוא הגירה ממוקד הגידול לפריפריה ובשל עליית כוח המשיכה של הפריפריה מתפתחת גם הגירה אליה ממוקדים שמחוץ לאיזור (ראה, לדוגמה, לוח 2 להלן). תהליכים סוציו-כלכליים אלה ישתקפו אפוא בתהליך גידול האוכלוסייה היחסית (ראה, לדוגמה, לוחות 1, 3). הקרנת הפיתוח מתוך מוקד הגידול בשלב הפיתוח הקודם מביאה לגידול אוכלוסיית יישובי העורף בשלב השלישי (ראה, לדוגמה, לוח 3 להלן). גידול זה הוא, כאמור, תוצאה של היוון חוזר חיובי בין מוקד הצמיחה ובין הפריפריה (Goodman, 1974). התפתחות זו גורמת כמובן ירידה במשקלו היחסי של המוקד ובהתאמה — לעלייה במשקל היחסי של אוכלוסיית העורף. במונחים יחסיים, העורף העירוני מתנהג עתה בצורה דומה להתנהגותו של מוקד הצמיחה בשלב הפיתוח הראשון. התנהגותו של העורף דומה לתהליך ההקרנה של המוקד המביא לדיפוזיה ופיוור (Spread effect) של חידושים ושירותים. תהליך זה ניתן לתיאור בעזרת עקומה לוגיסטית (Richardson, 1976; Shachar, 1979).

מבחינה מתימטית ניתן להציג את תהליך הגידול היחסי של אוכלוסיית מוקד הצמיחה

בעזרת עקומה הבנויה משני סיגמואידים הפוכים בכיוון (ציור 2). עקומה רציפה זו מציגה את תהליך הגידול האסימפטוטי המאפיין מערכות דינמיות (Forrester, 1969; 1971; Meadows & Meadows, 1973). העקומה מבוססת, כאמור, על התהליך המתואר במודל שלושת השלבים ומציגה שני מצבי גידול אסימפטוטי של מוקד הצמיחה ושני מצבי שיווי משקל דינמי. מצבי הגידול האסימפטוטי מצויים בראשיתו של שלב II ובראשיתו של שלב III בציור 1 ומצבי שיווי המשקל הדינמי מצויים בסופו של שלב II ובסופו של שלב III. שלב I מתהליך הגידול מציג מגמה מעריכית, המבוססת בחלקה השמאלי של עקומת הגידול. עקומה זו תהווה בהמשך מודל לבחינת תהליכי גידול האוכלוסייה היחסית של המוקדים העירוניים במערכת היישוב בנגב.

השינויים באוכלוסיית העורף, כפי שאלה תוארו בציור 1, מורכבים הן משינויים שחלו באוכלוסיית יישובי העורף העירוניים והן משינויים ביישובי העורף הכפריים. לפיכך, על מנת לבחון את תהליכי הגידול בכל המערכת היישובית בנגב יש להרחיב את המודל על-ידי חלוקת העורף היישובי לכפרי ועירוני, ובכך לקבל מערכת יישובית בעלת שלושה מרכיבים. הרחבה זו ובחינת התהליך אפשריות באמצעות דיאגרמה משושה. הדיאגרמה מאפשרת לבחון ולמיין תהליכי גידול של מערכות יישוביות שונות ובכלל זה של איזור מוקד גידול כפי שמוצג להלן.

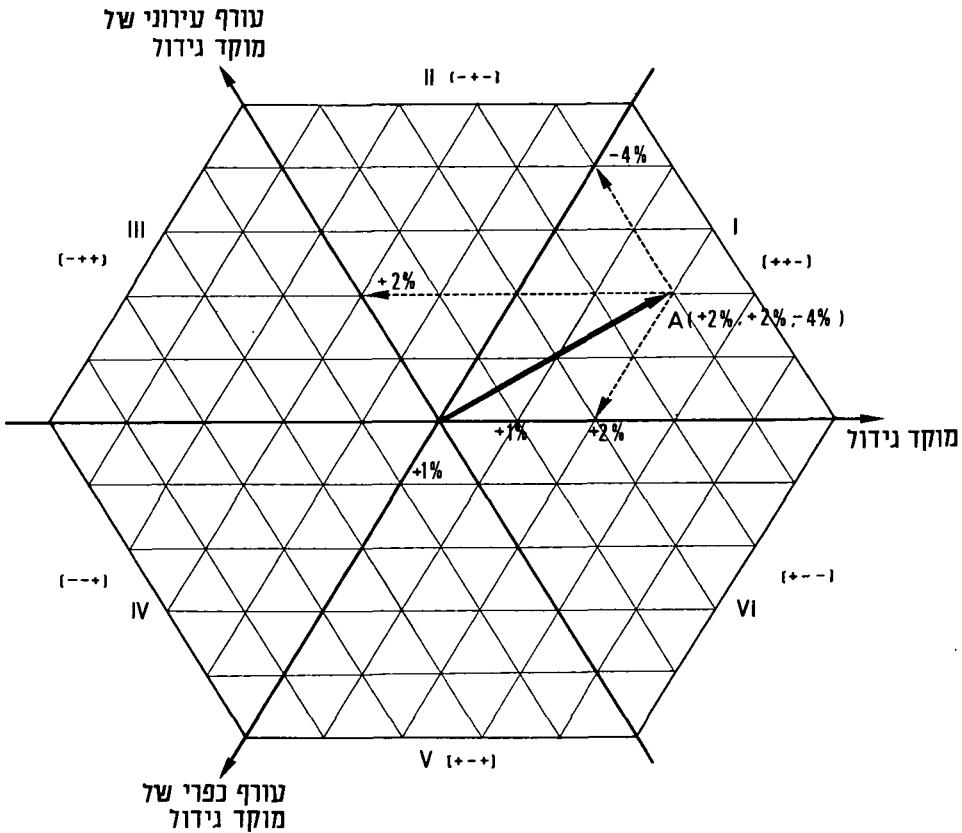
בחינת תהליכי גידול של אוכלוסייה יחסית

התפלגות יחסית של אוכלוסייה במערכת אוורית בעלת שלושה מרכיבים ניתנת להצגה על-ידי וקטור בעל קואורדינטות המייצגות את האוכלוסייה באחוזים בכל מרכיב של המערכת. שינויים בהתפלגות האוכלוסייה בפרקי זמן שונים יבוטאו כהפרש שבין שני וקטורים המייצגים שתי תקופות זמן שונות. וקטור ההפרש מייצג לפיכך תוספות אוכלוסייה נטו, באחוזים, לתקופת הזמן הנתונה. הווקטור ייצג לא רק את הערך המוחלט של התוספת, אלא גם את סימונה, קרי, את כיוון השינוי בהתפלגות. מכאן, שסכום כל התוספות לתקופת זמן נתונה שווה לאפס, מכיוון שכל תוספת באה על חשבון התוספות האחרות. לדוגמה, אם התפלגות האוכלוסייה בנקודת זמן ראשונה מיוצגת על-ידי וקטור $[50\%, 20\%, 30\%]$ ובנקודת הזמן השנייה, על-ידי וקטור $[52\%, 22\%, 26\%]$ וקטור התוספות יהיה $[2\%, +2\%, -4\%]$ וסכום השינויים יהיה שווה לאפס.

להצגת שינויים אלה נבחרה דיאגרמה משושה (Hexagram). הדיאגרמה מכילה שלושה צירי קואורדינטות היוצאים מנקודה אחת בזווית של 120° בין ציר לציר (ציור 3). כל אחד מהצירים מייצג את תוספת האוכלוסייה באחוזים בכל אחד ממרכיבי המערכת האזורית בהתאמה.

כל וקטור בדיאגרמה, היוצא מראשית הצירים, הוא וקטור הפרשים (או להלן, וקטור התוספות) בין שתי התפלגויות יחסיות של אוכלוסייה בשני פרקי זמן שונים. לדוגמה, וקטור OA בציור 3 מייצג את וקטור ההפרשים $[+2\%, +2\%, -4\%]$.

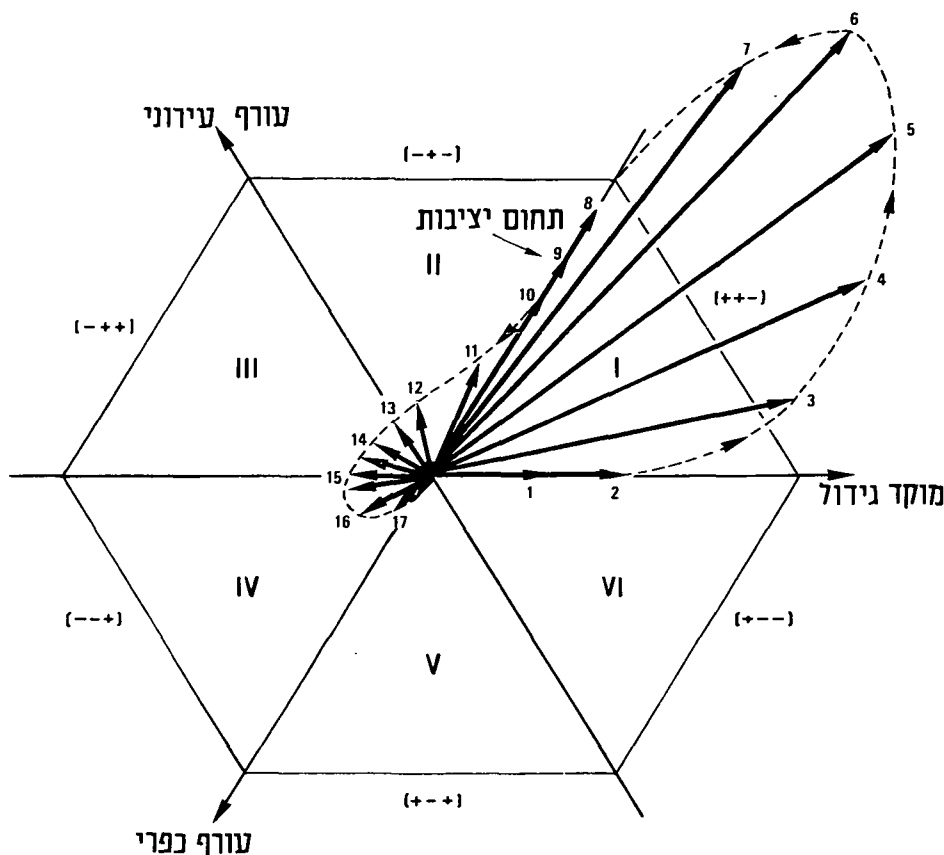
שלושת צירי הקואורדינטות מחלקים את הדיאגרמה לשש גזרות באופן שכל גזרה מתארת תהליך שינויים שונה. גזרה I, לדוגמה, מכילה שלושה כיווני תוספות (+, +, +) כך שהסימן השמאלי מציין תוספת חיובית של אוכלוסיית מוקד הגידול, הסימן האמצעי מציין תוספת חיובית של אוכלוסיית העורף העירוני, והסימן הימני מציין תוספת שלילית (ירידה)



ציור 3. דיאגרמה משושה להצגת שינויים בהתפלגות אוכלוסייה

של אוכלוסיית העורף הכפרי. שש גזרות הדיאגרמה מהוות לפיכך בסיס למיון השינויים האפשריים באוכלוסייה.

הבה נתאר, בנקודה זו, את התהליך של שינויים יחסיים באוכלוסייה, המוצג בציורים 1, 2 על-גבי דיאגרמה משושה (ציור 4). בראשיתו של התהליך מצויה באיזור אוכלוסייה המתפלגת בין מוקד גידול עירוני אחד (אשר צמח בצורה מתוכננת או טבעית) ובין פריפריה כפרית. בשלב ראשוני זה יגדל חלקו היחסי של מוקד הגידול באיזור (וקטורים 1, 2 בציור 4). עם התפתחות האיזור ייווצרו מוקדים עירוניים בתוך המרחב הכפרי, אשר הופעתם באה לידי ביטוי בתזוזתו של וקטור התוספות בדיאגרמה מציר מוקד הגידול לתוך גורה I. כיווני התוספות בגורה זו מצביעים על תוספות חיוביות של אוכלוסיות המוקד והיישובים העירוניים החדשים וירידה במשקלה היחסי של האוכלוסייה הכפרית. בשלב זה של ההתפתחות האזורית יש לצפות לצמיחה מהירה של מוקד הגידול (וקטורים 3, 4 בציור 4), כפי שהדבר בא לידי ביטוי בשלב I בציור 1, המראה גידול מעריכי של אוכלוסיית המוקד (ראה ציור 2). בהמשך התהליך יורד קצב הגידול היחסי של אוכלוסיית



ציור 4. תהליך השינוי התיאורטי באוכלוסייתו היחסית של איזור מוקד גידול

המוקד ועולה יחסית קצב הגידול של אוכלוסיית היישובים העירוניים בעורף (וקטורים 5, 6). מכיוון שהיישובים העירוניים בעורף התחילו מאוכלוסיית אפס, חלקם היחסי גדל בקצב מהיר, למרות שהתוספות המוחלטות של האוכלוסייה קטנות מהתוספות של מוקד הגידול. עובדה זו מסבירה את אורכם הגדול של וקטורים 5, 6.

בתקופה הבאה יורד קצב הגידול היחסי של מוקד הצמיחה והערים בפריפריה (וקטורים 7, 8) עד לשלב שבו משקלו היחסי של המוקד כמעט שאינו משתנה (וקטורים 8, 9). מוקד הגידול מצוי עתה בשלב של שיווי משקל דינמי (וקטורים 9, 10), כמתואר בסוף שלב II בציור 1 ובהתאמה — בציור 2. יציבות דינמית זו במשקלו היחסי של המוקד מלווה כמובן בשינויים סימטריים בהתפלגות היחסית של האוכלוסייה הכפרית והעירונית בפריפריה (+, -, 0). כאשר הגיע המוקד ליציבות דינמית זו (סוף שלב II) מתחילה הקרנה ממוקד הגידול אל היישובים העירוניים שבעורפו. הקרנה זו מתבטאת בגידול משקלה היחסי של הפריפריה העירונית ולעומתה ירידה במשקל היחסי הן של אוכלוסיית מוקד הצמיחה והן של אוכלוסיית היישובים הכפריים בפריפריה (וקטורים 11-13). מכיוון שכל המערכת

היישובית הגיעה ל"בגרות" בצמיחתה. השינויים החסיים יהיו קטנים בהשוואה לתקופה הקודמת.

השלב השלישי המתואר בציור 1 מבוטא בגזרות III, IV. בשלב זה גדל משקלה היחסי של הפריפריה בהשוואה למשקלו היחסי של המוקד. גידול זה מורכב משני תהליכים: הסביבה הכפרית מתחילה (וממשיכה) לגדול באופן יחסי (וקטורים 13, 14, 15, 16), ואילו העורף העירוני מאט את קצב גידולו היחסי (וקטורים 13, 14) עד לנקודה אשר בה (וקטור 15) התוספות היחסיות של האוכלוסייה הן שליליות (וקטורים 16, 17). בסוף שלב זה (שלב III בציור 1) שואף גודל השינויים החסיים בהתמדה לאפס (0, 0, 0). דהיינו, כל המערכת מצויה במצב של שיווי משקל דינמי. במצב זה תתפלג כל תוספת טבעית של אוכלוסייה לאיזור בצורה פרופורציונית בין מרכיבי האיזור (והמערכת). האיזור כולו ימשיך לגדול מבחינה מוחלטת, אולם המשקלות החסיים של מרכיביו לא ישתנו. סימוכין למערכת כזו ניתן למצוא במערכת הצמיחה שפיתח Schumpeter (ראה: Perroux, 1951) אשר בה אוכלוסייה, תוצר אזורי והון גדלים מתקופה לתקופה בפרופורציה זהה. מצב כזה יימשך כל עוד לא תהיה התערבות חיצונית במרכיב אחד לפחות של המערכת. השימוש בדיאגרמת המשושה יאפשר לבחון להלן את תהליך גידול האוכלוסייה היחסית במערכת היישוב הצפונית בנגב ולבדוק את מידת התאמתו לתהליך התיאורטי של גידול אוכלוסייה באיזור מוקד גידול.

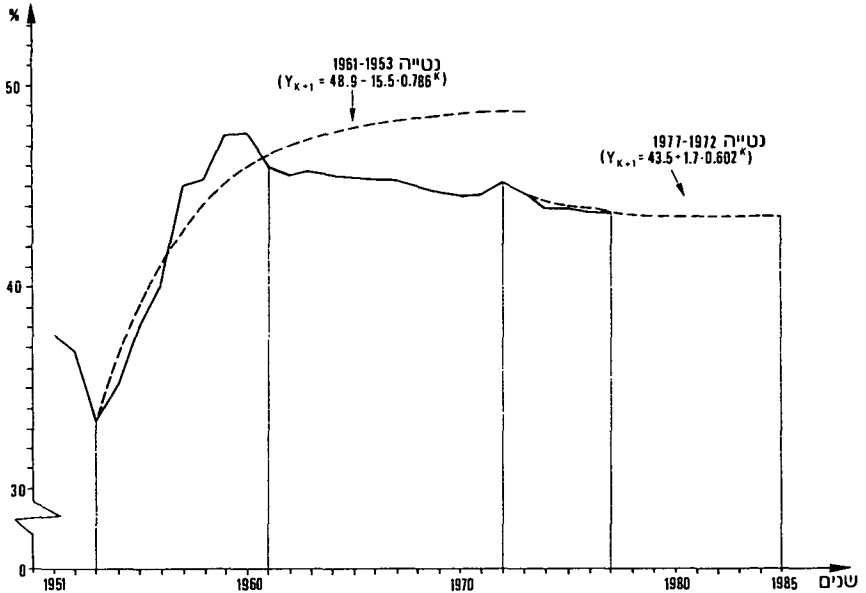
לאופי צמיחתה של מערכת היישוב בנגב

תהליך פיתוחו של הנגב בשלושים השנים האחרונות הוא דוגמה לצמיחתו של מוקד גידול בעקבות מדיניות של הקצאה מרחבית של משאבים ופעולות פיתוח מכוונות (Gradus & Stern, 1979). הקצאת המשאבים באיזור זה, שהתבססה בתחילתה על העקרונות התכנוניים של תיאוריית המקומות המרכזיים (Shachar, 1971) הביאה ליצירתו של עורף יישובי הכולל מרכזי שירותים עירוניים למרחב הכפרי והיצע דיור לעובדי התעשייה במפעלים ובמכרות שבנגב. בעיירות לא נוצר סף כניסה מספיק אף לשירותים ברמה בינונית ולכן נוצרו "דחפי גידול" מצד המרכזים העירוניים המפוזרים והמרכזים התעשייתיים לכיוון העיר המרכזית, באר שבע. באופן טבעי היתה באר שבע למקום מרכזי לאיזור כולו. כתוצאה מכך, הופנו משאבים ממשלתיים לעיר במיוחד בתחומי הדיור, הרפואה והחינוך. הקצאה נרחבת זו של משאבים הביאה ל"הקרנה חוזרת" ממוקד הגידול לערים שבסביבתה*.

את המשך פיתוח מערכת היישוב בנגב איפיינה הקצאת משאבים ליישובי העורף, בעוד שמוקד הגידול, באר שבע, המשיך לגדול מכוח התמדה ובעקבות השקעות פרטיות הן מהאיזור והן מחוצה לו (Gradus & Stern, 1980). המרכזים העירוניים שתוכננו במקור כדי לשמש מרכזי שירותים לסביבתם (קרקובר, 1979) הפכו להיות "ערי עובדים" ואחוז אוכלוסייתם המועסקת בתעשייה היה גבוה מהמוצע הארצי. במקביל נעשתה באר שבע מרכז מנהלי ומסחרי לאיזור כולו.

* על תהליך ה"הקרנה החוזרת" ראה אצל Gradus & Stern, 1979.

אוכלוסיית באר שבע



ציור 5. גידול האוכלוסייה היחסית של באר שבע, 1977-1951

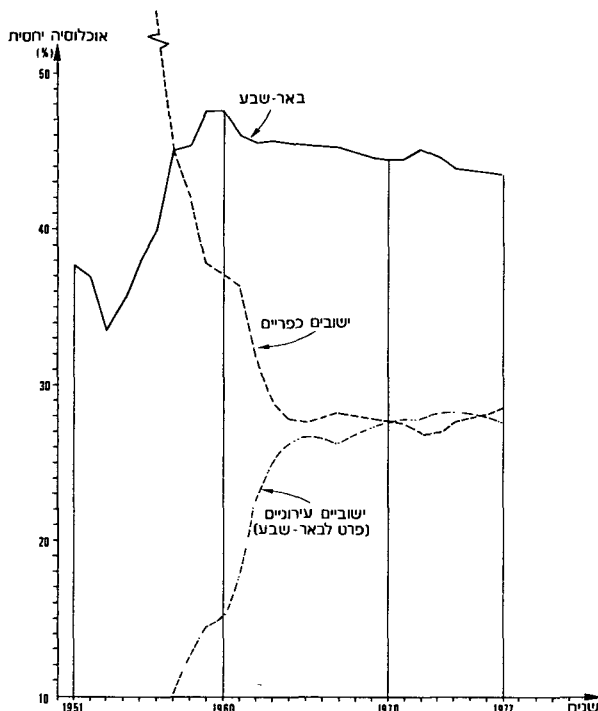
הגידול היחסי של אוכלוסיית באר שבע

נתוני אוכלוסייה לשנים 1977-1951 שימשו לבניית עקומת הגידול היחסי של אוכלוסיית באר שבע, כפי שהוא מוצג בציור 5. משקלה היחסי של אוכלוסיית באר שבע חושב כאחוז של אוכלוסיית העיר מכלל אוכלוסיית נפת באר שבע (לרבות מצפה רמון). ניתן להבחין, כי בתקופה שבין 1960-1953, שבה התפתחה באר שבע כמוקד גידול, חל גידול מעריכי במשקלה היחסי של אוכלוסייתה. ב-1964 עברה העיר את "נקודת ההמראה" * (ברלר, 1977) ויצאה מקטגוריית ערי הפיתוח הנתמכות. כתוצאה מכך, קטן שיעור הגידול בשנות השישים והתייצב לקראת 1970. ניתן לראות את כל העשור 1970-1961 כפרק זמן שבו היתה באר שבע קרובה למצב של שיווי משקל דינמי (השווה ציור 5 עם ציור 2).

על מנת להבהיר את נטיות הגידול היחסי, הותאמה עקומה לוגיסטית לנתוני 1961-1951 (זו מופיעה בקו מרוסק בציור 5). העקומה מוצגת על ידי הנוסחה $Y_{k+1} = 48.9 - 15.5 \cdot 0.786^k$.

* נקודת ההמראה היא אחד מחמשת השלבים של צמיחה כלכלית במשנתו של Rostow (1960). ברלר (1973) מגדיר מושג זה כ"פרק זמן קצר מאוד יחסית בו מתרחשים שינויים קריטיים בהתפתחות העיר". לפי הגדרתו, מגיעה בתקופה זו התפוקה השולית בחיי עיר לשיא ותוספת תפוקות קטנה יחסית מביאה לשינויים מכריעים במרקם היחסים העירוניים ולהיווצרות איכות חדשה, שבה משתנים התפקודים, השפעות הגומלין שביניהם, תרומותיהם היחסיות וסדר חשיבותם.

אליהו שטרן ומיכאל סונים



ציור 6. השוואת נטיות גידול האוכלוסייה היחסית של שלושת מרכיבי המערכת היישובית בנגב, 1977-1951

לוח 1

התפלגות האוכלוסייה במערכת היישוב הצפונית בנגב * 1977-1956

1977		1971		1965		1956		סה"כ
משקל אוכלוסייה יחסי %	משקל אוכלוסייה יחסי %	משקל אוכלוסייה יחסי %	משקל אוכלוסייה יחסי %	משקל אוכלוסייה יחסי %	משקל אוכלוסייה יחסי %	משקל אוכלוסייה יחסי %	משקל אוכלוסייה יחסי %	
100.0	232,700	100.0	177,800	100.0	143,100	100.0	65,500	מוקד גידול (באר שבע)
43.4	101,000	45.6	81,100	45.6	65,200	39.0	25,550	
25.9	60,300	27.6	49,200	21.9	31,360	4.5	3,000	יישובי עירוניים
30.7	71,400	26.8	47,500	32.5	46,540	56.5	37,050	כפריים **
56.6	131,700	54.4	96,700	54.4	77,900	61.0	40,050	סה"כ

* למעט אילת ויישובי הערבה הדרומית והמרכזית.

** אוכלוסיית העורף הכפרי כוללת את האוכלוסייה הבדווית בנגב, המהווה כמחצית מכלל האוכלוסייה הכפרית באזור. יש לציין, שאוכלוסייה זו היא המושפעת ביותר מדחפי הגידול הקיימים בצפון הנגב.

מקור: שנתון סטטיסטי לישראל, 1957, 1966, 1972, 1978.

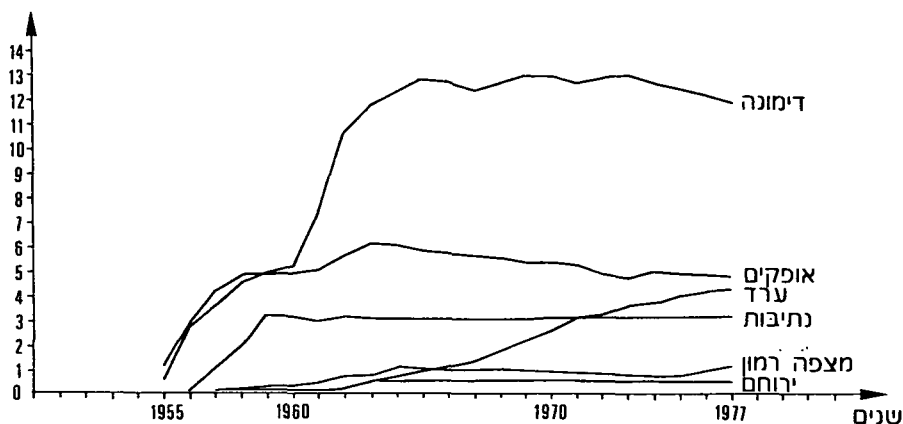
כאשר Y_k מציינ את אחוז אוכלוסיית באר שבע מכלל אוכלוסיית הנפה בשנה k . על-פי נוסחה זו היתה באר שבע אמורה להגיע ב-1969 למצב של יציבות דינמית עם אוכלוסייה יחסית של 48.9%. במציאות הגיעה העיר ליציבות בגידולה היחסי ברמה של בין 45% ל-46% מכלל אוכלוסיית האיזור.

גידולה של העיר, במיוחד בראשית שנות השבעים, השפיע על המבנה הכלכלי כולו. הרמה הגבוהה של שירותי מסחר, רפואה וחינוך בעיר עודדה פיתוח בערי העורף. במקביל התפתחו מפעלי התעשייה באיזור ונעשו רווחיים, חלקם — בשל העלייה החדה במחיריהם של חומרי הגלם משנת 1971 בשוק העולמי. פיתוח ושיפור התעשייה הביאו לצמיחתן המחודשת של העיירות שמדרום לבאר שבע. התפתחויות אלה התבטאו בתהליך הגידול היחסי של אוכלוסיית באר שבע בשנים 1971–1977. בשנים אלה חלה ירידה במשקלה היחסי של העיר (ראה לוח 1), שהתבטאה בנטייה להגיע למצב חדש, נמוך יותר, של יציבות דינמית ברמה של 43.5% (בהתאם לעקומת הגידול: $Y_{k+1} = 43.5 + 1.7 \cdot 0.602^k$). מן הראוי לציין, שקצב הירידה בשיעור הגידול היחסי בשנים 1972–1977 היה קטן בהרבה מקצב הגידול בשנים 1953–1961. יתרה מזו, ב-1977 היתה באר שבע קרובה יותר למצב של שיווי משקל דינמי מאשר ב-1961.

הגידול היחסי של אוכלוסיית הנגב

גידולה היחסי של באר שבע, כפי שהוא מוצג בציור 5, הוא ללא ספק תוצאה הן של גידול פנימי והן של גידול בעורף היישובי. ציור 6 מציג את גידולה היחסי של באר שבע בהשוואה לגידול היחסי של עורפה העירוני והכפרי. "התנהגות" יישובי העורף העירוניים דומה במידה רבה לגידולה של באר שבע, אם כי ראשית צמיחתם היחסית, המהירה, מתחילה רק בראשית שנות השישים. ציור 7 מדגים את תהליך הגידול היחסי של כל אחת מערי העורף. ראוי לציין את "התנהגותה" של ערד, השונה משאר ערי העורף. קצב הצמיחה של ערד היה קבוע למדי, ללא "משברי גידול" שאיפיינו את תהליך צמיחתן של שאר עיירות הנגב.

אוכלוסיה יחסית %



ציור 7. גידול האוכלוסייה היחסית של ערי הנגב, 1977–1955

השוואת העורף העירוני עם גידולו של העורף הכפרי, בציור 6, מגלה בבירור את נטיות הגידול המנוגדות של השניים. משקלו היחסי של העורף העירוני, שהיה אפס בשנת 1951, עלה, במקביל לירידה במשקלו היחסי של העורף הכפרי (ראה לוח 1). שתי הנטיות המנוגדות הצטלבו והתהפכו החל משנת 1965 תוך תנודות קטנות סביב משקל יחסי של 27–28 אחוזים. התנהגות סימטרית זו של שני מרכיבי עורפה היישובי של באר שבע הם תוצאה של שינויים מזעריים במשקלה היחסי ובגידולה האסימפטוטי של באר שבע. גידולו של העורף הכפרי בהמשך התהליך (ראה להלן) מתבטא בהתרחבות מקסימלית של היישובים החקלאיים (המושבים והקיבוצים) הקיימים ובתוספת קטנה בלבד של יישובים חדשים (6 יישובים, כולל שתי עיירות בדוויות) בתקופה שבין 1965–1980. מאחר שההתיישבות היהודית בנגב היא צעירה יחסית, טבעי הדבר שגודל האוכלוסייה ביישובים אלה עולה במרוצת הזמן (שמלץ, 1979). ברור, שתקרת הגידול ליישוב כפרי בודד תלויה במגבלה המוסדית הקיימת במגזר החקלאי, לפיה אין אפשרות להגדיל את האוכלוסייה מעבר לבן ממשיך אחד, אלא באמצעות יישובים כפריים נוספים.

דגם הגידול התיאורטי המוצג בציור 4 משקף את המעברים משלב לשלב בתהליך הגידול. מעברים אלה באים לידי ביטוי, כפי שהוצג בתחילה, על-ידי שינויים בדגם ההגירה ובתהליך הריבוי הטבעי באיזור. דגם ההגירה לשנים 1971–1977 (ראה לוח 2) מדגים את ירידת משקלה היחסי של באר שבע ועליית משקלו היחסי של העורף היישובי במעבר משלב II לשלב III בתהליך הפיתוח האזורי. ראוי לציין, כי בפעם הראשונה בהיסטוריה הקצרה של פיתוח הנגב הובחנה הגירה שלילית (אם כי קטנה בממדיה) מבאר שבע לעורפה היישובי.

גם לגבי באר שבע וגם לגבי עורפה היישובי היתה ההגירה חוץ—פנים מקור הגידול העיקרי (ראה לוח 3). הגירה זו מהווה 85 אחוז ממקורות הגידול של באר שבע בתקופה 1971–1977, ואילו בעורפה היישובי מהווה ההגירה רק 63 אחוז ממקורות הגידול. עוד יש

לוח 2

סך ההגירה לתקופה 1971–1977, לפי מוצא/יעד, במערכת היישוב הצפונית בנגב

אל	מ-	איזור מוקד גידול	מוקד גידול באר שבע	עורף יישובי	ישראל	חו"ל
איזור מוקד גידול	לר	לר	לר	לר	74,646	20,161
מוקד גידול (באר שבע)	לר	לר	לר	3,987	29,311	8,667
עורף יישובי	לר	לר	4,135	לר	45,335	11,494
ישראל *	53,848	20,459	33,389	לר	לר	לר
חו"ל **	1,787	414	1,373	לר	לר	לר

לר לא רלוונטי.

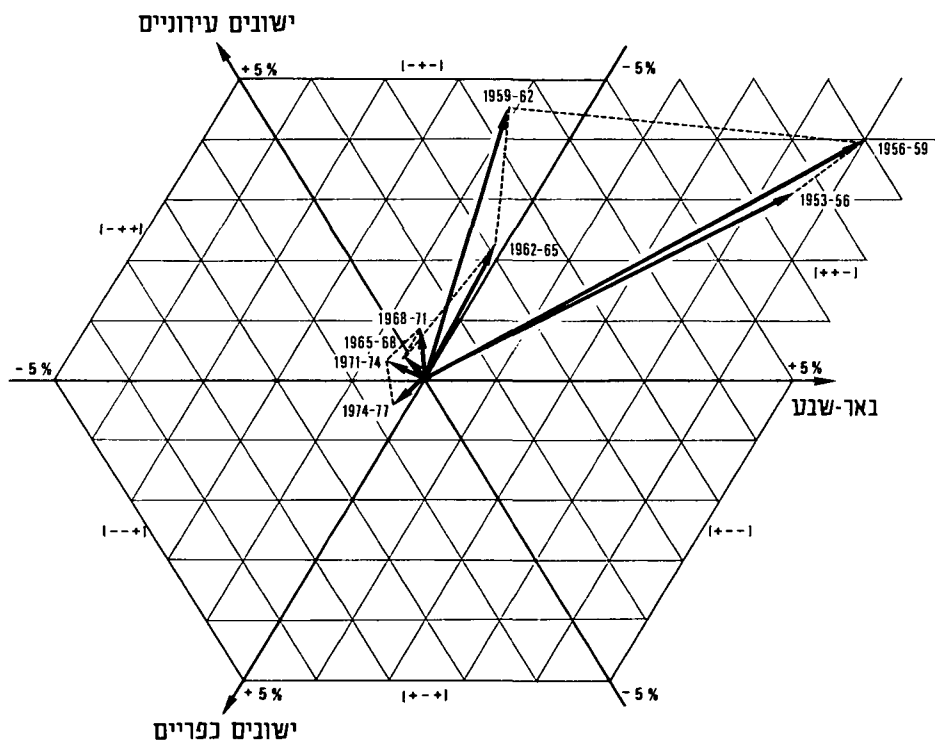
* למעט איזור מוקד גידול.

** לרבות מקורות לא ידועים.

מקור: עיבוד נתוני משרד הפנים שלא ראו אור.

מקורות גידול האוכלוסייה במערכת היישוב הצפונית בנגב, 1971-1977

גידול מוחלט	ריבוי טבעי	סך מאזן הגירה	מאזן הגירה חוץ-פנים	מאזן הגירה פנים-פנים	
49,900	15,728	39,172	39,172	—	סה"כ
19,900	2,943	16,957	17,105	-148	מוקד גידול (באר שבע)
35,000	12,785	22,215	22,067	148	עורף יישובי



ציור 8. תהליך השינוי באוכלוסייה היחסית של מערכת היישוב בנגב, 1977-1953

לציין, כי בתקופה 1977-1971 היה מספר המהגרים לעורפה היישובי של באר שבע גדול מזה שהגיע לבאר שבע עצמה (56.7 אחוז מסך ההגירה למערכת היישוב הצפונית בנגב). התנהגותם השונה של שלושת מרכיבי מערכת היישוב בנגב גרמה שינויים בדגם פיזור האוכלוסייה בו, כפי שמוצג בלוח 1. להצגת שינויים אלה נלקחו תקופות זמן של שלוש

שנים * כבסיס לבניית וקטורי תוספות של שינויי אוכלוסין, כמוצג בציור 8. התוצאות מלמדות, כי דגם הגידול של אוכלוסיית הנגב דומה לדגם הגידול התיאורטי המוצג בציור 4. השינויים היחסיים קטנים עם הזמן, כפי שמציגים וקטורי התוספות השואפים למצב של שיווי משקל דינמי (וקטור 000). במצב יציבות דינמית זו גדלה אוכלוסיית הנגב במונחים מוחלטים, אולם הגידול בכל אחד ממרכיבי המערכת היישובית הוא פרופורציוני למשקלו היחסי. דהיינו, התפלגות האוכלוסייה בין באר שבע, עורפה העירוני ועורפה הכפרי נשאר ללא שינוי וכתוצאה מכך נשמר המדרג העירוני באיזור. התוצאות האמפיריות מציגות, כי מערכת היישוב בנגב קרובה למצב של שיווי משקל דינמי, שבו עירות הפיתוח לא יגדילו את משקלן היחסי באיזור. נתוני הנגב מתייחסים רק לפרק זמן (והוא היחיד הגיתן ללימוד) שבו התפתח האיזור כמערכת יישובית סביב מוקד צמיחה, אולם מערכת זו עשויה להשתנות בעתיד הקרוב כתוצאה מההיערכות לפיתוח הנגב בעקבות שיחות השלום עם מצרים, שיביאו עמם שינוי באסטרטגיית הפיתוח המרחבית. לפיכך, סביר להניח כי הנגב נמצא עתה בסיומה של תקופת היציבות הדינמית (המוצגת בציור 4 והמודגמת אמפירית בציור 8) ובראשיתה של תקופת גידול שונה באופייה. צפוי שתהליך הגידול החדש יהיה דיפרנציאלי ויצמיח דגם יישובי קרוב יותר לדגם של "מקומות מרכזיים". הנחה זו מעוגנת בתכניות הפיתוח החדשות, אשר בבסיסן פיזור בהקצאת משאבים (בנייה והרחבה של רשת הדרכים, הקמת שדה תעופה בינלאומי בנגב, הרחבת מפעלי התעשייה האזוריים והרחבת ההתיישבות החקלאית) במקום ריכוזם בעיר ראשה אחת, ועיבוי מכון של האוכלוסייה בעירות הפיתוח הקיימות, למעט באר שבע, וללא בניית עירות נוספות. אשר לביסוס התיאורטי של הנחות הגידול הצפוי בנגב, הטוענות לשינוי ממבנה אזורי המבוסס על מוקד גידול למבנה של מקומות מרכזיים, יש לציין מספר חוקרים. לדוגמה, Friedman (1966) רואה את האספקט המרחבי של פיתוח כלכלי-אזורי ככזה אשר במסגרתו משנה האיזור בהדרגה את מבנהו המבוסס על מרכז ועורף למערכת ערים מדרגית בעלת קשרים הדדיים בתוכה. מחקר אחר (Darwent, 1969), המנתח את הקשר שבין מוקדי גידול ובין מדרג מקומות מרכזיים לאורך זמן, טוען כי מבנה של מוקד גידול הוא רק שלב מוקדם בפיתוח אזורי, שבו מבנה של מקומות מרכזיים מהווה שלב מתקדם יותר בפיתוח ומשקף מצב של שיווי משקל בהתפתחות החברתית-כלכלית של האיזור. עדות נוספת לטענות אלה מוצגת בעבודתו של El Shaks (1965), שמצא כי מוקד עירוני הופך להיות עיר ראשה בתחילתו של "שלב ההמראה" ולאחר מכן יורדת דרגת הראשות (primacy) עם ההתפתחות האזורית. לפיכך, מוסיף Darwent (1969) וטוען, כי ראשותו של מוקד עירוני מאפיינת שלבים מוקדמים של פיתוח והיא הולכת ויורדת ככל שהאיזור כולו מתקרב למצב של שיווי משקל. לכן איזור מוקד גידול עשוי להתפתח ממערך יישובי הבנוי על-פי תפיסת המקומות המרכזיים כאשר מרכז אחד ממלא תפקיד של עיר מרכזית (גרון, 1977), כפי שקרה במערכת היישוב הצפונית בנגב.

סיכום ומסקנות

מודל הגידול היחסי המתואר ברשימה זו מציג תהליך המורכב משלושה שלבים

* תקופות זמן אלה מאפשרות גם לעמוד על מידת רציפותה של התפתחות האוכלוסייה באיזור המחקר.

בהתפתחותו של איזור מוקד גידול ומתואר באופן מתימטי על-ידי פונקציות לוגיסטיות. המודל מאפשר שימוש בדיאגרמה משושה לתיאור ולמיון תהליכי גידול אוכלוסייה במערכת יישובית המורכבת ממוקד גידול, עורף עירוני ועורף כפרי. בבחינה אמפירית של תהליך גידול האוכלוסייה היחסית בנגב נמצאה התאמה גבוהה בין התהליך בפועל ובין התהליך התיאורטי הנגזר ממודל הגידול היחסי. כמו כן נמצא, כי במידה שלא תהיה התערבות חיצונית (במונחי השקעות או הכוונת אוכלוסייה) לפחות במרכיב אחד של איזור מוקד הגידול, תתפלג כל תוספת טבעית של אוכלוסייה בנגב בצורה פרופורציונית למשקל מרכיבי האיזור. משמע, שעריירות הפיתוח בנגב לא יגדילו את משקלן היחסי באיזור. הממצאים מראים שהנגב מצוי כיום במצב של שיווי משקל דינמי. דהיינו, אוכלוסיית האיזור, במונחים מוחלטים, גדלה, אולם התפלגות האוכלוסייה בין מוקד הגידול, העורף העירוני והעורף הכפרי אינה משתנה.

ההיערכות החדשה בנגב, הצפויה לאור הסכם השלום עם מצרים, עשויה להפך את שיווי המשקל הדינמי רק אם תהיה הזרמה מכוונת, לפי סדר עדיפויות, של אוכלוסייה או של משאבים לאחד ממרכיבי האיזור. במקרה זה, וללא בניית יישובים עירוניים חדשים בנגב, צפוי גידול יחסי דיפרנציאלי אשר עשוי להוליד דגם יישובי, מדרגי, מאוזן יותר בנגב, הדומה לדגם של מקומות מרכזיים שעל-פיו תוכנן האיזור במקורו בראשית שנות החמישים.

רשימת ספרות

- ברלר, א' (1973), נקודת ההמראה של עיר בישראל, עיר ואזור, 1, עמ' 41-45.
 ברלר, א' (1977), שלב ההמראה בהתפתחותן של ערים בישראל, המרכז לחקר ההתיישבות, רחובות.
 גרון, מאיר (1977), הקונספציה של איזור גידול כבסיס לאיסטרטגיות פיתוח, עיר ואזור, 4, עמ' 79-82.
 קרקובר, ש' (1979), התפתחותן של עיירות הפיתוח בצפון הנגב, בתוך: שמואלי, א', וגרדוס, י' (עורכים), ארץ הנגב, ההוצאה לאור של משרד הבטחון, תל-אביב, עמ' 596-611.
 שמלץ, עוזיאל (1979), אוכלוסיית הנגב, בתוך: שמואלי, א', וגרדוס, י' (עורכים), ארץ הנגב, ההוצאה לאור של משרד הבטחון, תל-אביב, עמ' 440-479.

- Casetti, E. & Semple, K. R. (1969), Concerning the Testing of Spatial Diffusion Hypotheses, *Geographical Analysis*, 1, pp. 254-259.
 Darin-Drabkin, H. (1979), Regions as Growth Poles — The Negev as a Case Study, *ITCC Review*, vol. VIII, 2 (30), pp. 24-30.
 Darwent, F. David (1969), Growth Poles and Growth Centers in Regional Planning — A Review, *Environment and Planning*, vol. 1, pp. 5-32.
 El Shaks, S. (1965), *Development, Primacy and the Structure of Cities* (Unpublished Ph. D. dissertation, Harvard University).
 Forrester, W. Jay (1969), *Urban Dynamics*, MIT Press, Cambridge.
 Forrester, W. Jay (1971), *World Dynamics*, Wright-Allen Press, Inc., Cambridge.
 Friedman, J. R. (1966), *Regional Development Policy — A Case Study of Venezuela*, MIT Press, Cambridge.

- Friedman (1967), *A General Theory of Polarized Development*, mimeo, Santiago, Chile.
- Friedman (1968), *The Role of Cities in National Development*, mimeo, Santiago, Chile.
- Gaile, L. Gary (1979), Spatial Models of Spread — Backwash Processes, *Geographical Analysis*, vol. 11, 3, pp. 273–288.
- Garon, M. (1975), *The Growth Region Concept of the Development Strategy of The S.W. Region of Ireland*, I.S.S., The Hague.
- Goodman, M. R. (1974), *Study Notes in System Dynamics*, Wright-Allen Press, Inc., Cambridge.
- Gradus, Y. & E. Stern (1979), Changing Development Strategies of Urban Systems: Toward a Regiopolis in the Negev Desert, mimeo, Dep. of Geography, Ben-Gurion University of the Negev, Beer-Sheva.
- Gradus, Y. & E. Stern (1980), Regional Strategies and the Evolution of the Negev Urban System, in: Berkovsky & Feinman (eds.), *Settling the Desert*, Gordon and Breach Publishing House (Forthcoming).
- Hansen, N. M. (ed.) (1972), *Growth Centers in Regional Economic Development*, New York.
- Hewings, G. J. D. (1977), *Regional Industrial Analysis and Development*, Methuen & Co., Ltd., London.
- Meadows, D. H. & D. L. Meadows (eds.) (1973), *Toward Global Equilibrium*, Collected Papers, Wright-Allen Press, Inc., Cambridge.
- Moseley, M. J. (1973), Growth Centers — A Shibboleth?, *Area*, vol. 5, 2, pp. 143–150.
- Parr, B. John (1973), Growth Poles, Regional Development, and Central Place Theory, *Papers of the Regional Science Association*, 31, pp. 173–212.
- Perroux, F. (1951), La Pensée Economique de Joseph Schumpeter, *Economie Appliquée*, April-June.
- Richardson, H. W. (1976), Growth Pole Spill Overs: The Dynamics of Backwash and Spread, *Regional Studies*, 10, pp. 1–11.
- Rostow, W. W. (1960), *The Stages of Economic Growth*, Cambridge University Press.
- Semple, K. R. (1977), Regional Development Theory and Sectoral Income Inequalities, in: Taaffe, R. N. & J. Odland (eds.), *Geographical Horizons*, Kendall/Hunt Publishing Co., Iowa.
- Shachar, S. Arie (1971), Israel's Development Towns — Evaluation of National Urbanization Policy, *AIP Journal*, pp. 362–373.
- Shachar, S. Arie (1979), Growth Centers Policy — An Assessment, in: Beaujeu-Garnier, J. & S. Reichman (eds.), *Urbanization Contemporaine et Justice Sociale*, CNRD-Israel, Jerusalem, pp. 253–262.
- Sharon, A. (1951), *Physical Planning in Israel*, Government of Israel Press, English Summary, p. 8.

היבטים גיאוגרפיים של שיקום שכונות מצוקה בישראל

עמירם גונן ושלום רייכמן

הקדמה

לקראת סוף שנות השבעים התגבשה בישראל מדיניות של התערבות חברתית במצבה של אוכלוסיית המצוקה, כאשר קריטריון גיאוגרפי משמש לאיפיון אוכלוסיית היעד. עד אז היה העיקרון הראשי, שהינחה את ההתערבות החברתית, טיפול פרטני באוכלוסיית המצוקה, דהיינו צורות שונות של סיוע בדיר, בשירותים וקצבאות, המושט ישירות אל משקי-בית ויחידים, בהתאם לתנאי זכאות שנקבעו בחוק או בתקנות. המדיניות החדשה אינה באה לבטל את הזכאות של פרטים ומשקי-בית לקבל סיוע ממקורות ציבוריים, אולם היא קובעת עיקרון נוסף של זכאות: מקום המגורים של הזכאי, במיוחד אם הוא מצוי בריכוז גיאוגרפי של אוכלוסייה ענייה, או בקיצור — בשכונת מצוקה. ההיגיון לבחירת קריטריון גיאוגרפי לטיפול באוכלוסייה ענייה, להבדיל מן ההתייחסות הפרטנית שאיננה גיאוגרפית, נובע מן ההכרה שיש לטפל בעת ובעונה אחת באוכלוסייה ובסביבת המגורים שלה. במלים אחרות, לפנינו גישה של אקולוגיה חברתית. יתרה מזו, על-ידי התייחסות שכונתית ייתכן גם מבחינה עקרונית, שלא רק משפחות במצוקה תהיינה זכאיות לסיוע ציבורי, אלא גם משפחות שאינן זכאיות לסיוע פרטני תוכלנה ליהנות מן המשאבים הציבוריים, בזכות מקום המגורים שלהן בשכונה שאושרה כשכונת שיקום.

מבחינה תיאורטית, אין זה מקרה שההתייחסות הגיאוגרפית לעוני מתגלה דווקא בהקשר עירוני. קיומו של עוני בחברה האנושית בכלל, ובחברה הישראלית בפרט, איננו תלוי בהכרח במידת העירוניות שלה, אך יחד עם זאת ניתן לטעון כי העוני מקבל אופי יותר גיאוגרפי בעיר, כאשר התופעה הבולטת ביותר היא ריכוז אוכלוסייה ענייה בשכונות מצוקה. שני תהליכים עיקריים פועלים ליצירת דפוס גיאוגרפי של העוני בעיר:

(א) אי-השוויוניות הכרוכה בהיווצרות המבנה הפנים-עירוני של העיר המודרנית. הדבר דומה למבנהו של בית מגורים רגיל: יש בו קומת מרתף, לעתים עליית-גג, דירות הנשקפות לגוף יפה ודירות שחזיתן פונה לעבר מתקן האשפה. כך גם במישור של עיר שלמה, אך שם הדברים כמובן הרבה יותר מורכבים. קיים בעיר שוני או אי-שוויון מבני הן בתכונות אתר והן בתכונות מיקום, המתבטא באי-שוויון בנגישות, בהיצע התפקודי, באיכות הסביבה ועוד.

(ב) הבסיס האידיאולוגי והמוסדי להקצאה ולייעוד שטחים במרחב העירוני. אם נשתמש גם כאן במשל של בית המגורים, הכוונה לכללי ההגרלה או ההקצאה לפיהם מחלקים את הדירות השונות לדירים. כאשר פועלת גישה הדוגלת במיכניזם של השוק החופשי לגבי ייעוד הקרקע, נוצרים תהליכי התמחות וקיטוב, הגורמים בדרך כלל לדחיקת השכבות העניות של האוכלוסייה לעבר האזורים הנחותים של העיר. באידיאולוגיה המבוססת על

תכנון והקצאה מרכזית קיימת לכאורה התייחסות מפורשת להקצאה שוויונית יותר של מגורים ושירותים, אך במציאות הדבר אינו מתגשם. מתברר, שהפער בין שכבות שונות של האוכלוסייה אינו מתבטל, מכיוון שהאוכלוסייה החזקה מבחינת קרבתה למקור הכוח הפוליטי או הביורוקרטי מצליחה להבטיח לעצמה את האזורים המועדפים מבחינת המבנה העירוני (Smith, 1979).

למאמר זה שלוש מטרות. ברמה המיקרו-גיאוגרפית, הכוונה היא לחדד את הפרובלמטיקה הידועה של הקשר הסיבתי בין מרחב גיאוגרפי לתופעות חברתיות (Hamnett, 1979). נניח לרגע, שאנו מתמקדים בשכונה, ללא התייחסות למיקומה במערך הכלל-עירוני. השאלה היא האם קנה-המידה הגיאוגרפי של שכונה היא מסגרת גרידא, כלומר מעין מכשיר התוחם את המרחב שבו ניתן לערוך דיאגנוזה מבחינה של מציאות חברתית קשה של עוני ומצוקה, אם כי הגורמים למציאות זו אין להם בהכרח קשר לגורם גיאוגרפי כלשהו. לחילופין, שמא ניתן לייחס לתפקידים השונים שממלאים הפרט או משק-הבית מרכיב גיאוגרפי המתבטא, למשל, במרחב הפעילות. יתרה מזו, האם קיימת השפעת גומלין בין מרחבי הפעילות של אנשים שונים הגרים בסמיכות מקום גיאוגרפית. אם אמנם ישנה השפעה של גורם שכונתי כזה, הרי שבשכונות מצוקה ייתכן שהיא תביא לעתים להחרפת הבעיות החברתיות של התושבים, ולעתים תפעל בכיוון ההפוך — להחלשתם. לשאלות אלה חשיבות מרובה לגבי האסטרטגיות שיש לבחור כדי לשקם את האוכלוסייה ואת השכונה שבה היא מתגוררת.

ברמה המזו-גיאוגרפית, המטרה היא להציע טיפולוגיה בסיסית של אזורי מצוקה בישראל על-יסוד השילובים השונים בין האופן שבו נוצר המבנה העירוני בארץ ובין המדיניות החברתית-כלכלית-מוסדית של ייעוד הקרקע, השיכון והשירותים הציבוריים. לטיפולוגיה זו חשיבות לא רק לצורך הבנת המיכניזם להיווצרות שכונת מצוקה, ומכאן לזיהוי נכון של התהליך שבו היא מצויה, אלא היא גם בעלת משמעות לגבי המשקל של מיקום השכונה במערך הכלל-עירוני, שהוא קשיח בטווח הקצר, ועל-כן יש צורך להתחשב בגורם זה בשעה שבאים להעריך את הסיכויים להביא לשיפור תנאי החיים של האוכלוסייה בשכונת המצוקה. הרמה השלישית היא מאקרו-גיאוגרפית, כלומר מתייחסת לקנה-המידה של המדינה כולה. ברמה זו ראוי להתמקד בראש ובראשונה בזיקה שבין המדיניות הגיאוגרפית לשיקום אזורי מצוקה ברחבי הארץ ובין המדיניות הגיאוגרפית השלטת בישראל, הלא היא מדיניות פיזור האוכלוסייה. השאלה העיקרית המתעוררת בהקשר זה היא לא רק בתחום אי-ההתאמה הפוטנציאלית, אלא גם האם ניתן להפעיל קריטריונים גיאוגרפיים כפולים כדי לפתור אי-ההתאמה מסוג זה.

מיקרו-גיאוגרפיה של אזורי מצוקה

לצורך דיוננו נניח, כי שכונה מורכבת מ"קליפה" של מבנים ומתקנים, בתוכם שוהים בני-אדם הפועלים במגוון של תפקידים חברתיים וכלכליים. בשכונה שני טיפוסים של נכסים הצמודים לקרקע: נכסים שהם ברשות היחיד (גם אם אינם בבעלותו המוחלטת) וכאלה שהם ברשות הרבים. במקביל, במערך הפעילויות של הפרטים יש תפקידים שהם ממלאים בתוך הבית ותפקידים המתבצעים בהכרח מחוצה לו. טענת היסוד היא, כי בשכונה קיימת מערכת מורכבת של קשרי גומלין ישירים ועקיפים

בין פעילויות ובין מבנים, בין רשות הרבים לרשות היחיד. במקרה של שכונת מצוקה, ניתן להדגים השפעה זו באופנים שונים. למשל, ערך הנכסים, כגון דירה, אינם משקפים את העלות של המרכיבים המצויים בתוך דל"ת האמות של רשות היחיד, אלא כוללים גם שורה של גורמים חיצוניים שכונתיים. כתוצאה מכך עלול מחיר השוק של הדירה להיות גמוך מזה של דירה וזה בכל מרכיביה הפנימיים המצויה במקום אחר בעיר. שנית, את מערך הפעילויות של אוכלוסייה ענייה מאפיינים כלמים ואילוצים שונים המגבילים את הניידות שלה, כך שהיא מתבצעת במידה רבה בסמיכות למקום המגורים, ומכאן שמרחב הפעילויות של האוכלוסייה בשכונת מצוקה מוגדר בדרך כלל כמרחב "לוקאלי".

כאשר באים להתערב בנעשה בשכונה בתחום הפיסי והחברתי, כפי שהדבר מוצע בתכנית לשיקום שכונות, חשוב לבחון את מידת קיומו של גורם שכונתי העשוי להשפיע על בני-אדם, מעבר לתכונותיהם האישיות, משום עצם העובדה שהם גרים ופועלים בסמיכות מקום גיאוגרפית. על-סמך התיאוריה של הגיאוגרפיה ההתנהגותית ניתן לזהות שתי סיבות לקיומו של גורם שכונתי מעין זה. הסיבה הראשונה היא קרוב לוודאי מציאותה של זיקה טריטוריאלית הטבועה בבני-אדם, המומחשת להם כבר מגיל הילדות, לפיה מתחלק העולם הסובב אותם לחלק קרוב ומוכר, כלומר לטריטוריה ביתית, ולעומתו מצויים חלקים רחוקים יותר ההולכים ונעשים זרים, ולעתים גם עוינים, שהם הנכר. זהו היסוד לקיומן של "מפות מנטאליות", הדומות זו לזו אצל אנשים הגרים בקרבת מקום. ההשערה היא, כי בשכונות מצוקה פועלת הזיקה הטריטוריאלית ביתר שאת, ככל שמצויים בה יותר משאבים המשרתים את התושב, ככל שהיא נבדלת משכונות אחרות בהרכב החברתי וברמת השירותים, וככל שמיתוספת לה תדמית שלילית מבחוץ.

סיבה שנייה היא קיומו של טווח פסי ליעילות התקשורת הבין-אישית, המתבצעת על-ידי מגע בלתי-אמצעי בין אנשים. כאשר מדובר בשכונה, יש להניח כי פועלים במשולב גורמים על טווח התקשורת ועל יעילותו. ראשית, כיוון שבשכונה פעילויות רבות מתבצעות תוך הליכה ברגל, נוצרות הזדמנויות ליצירת תקשורת בין-אישית מעין זו. שנית, מערך הפעילויות הסדיר פחות או יותר של בני-אדם עשוי לחייב תכיפות גבוהה של יציאות מן הבית, בעיקר בכל הקשור במרחבי הפעילות המקומית, ומכאן שההזדמנויות למפגשים אף הן תכופות. כיוון שכל תכנית של התערבות חברתית בשכונת מצוקה תלויה במידה זו או אחרת במעורבות התושבים, בתיווך המנהיגות המקומית, יש חשיבות לא מבוטלת לטווח התקשורת הבין-אישית, המאפשר העברת מידע ושינוי עמדות.

ניתן למנות לפחות ארבעה תחומים ספיציפיים, המושפעים בעת ובעונה אחת מן הזיקה הטריטוריאלית וממגבלת הטווח של התקשורת הבין-אישית:

(א) יצירת רשת תומכת בלתי-פורמלית, הנשענת על קרובי-משפחה, שכנים ומכרים. זהו משאב בעל חשיבות רבה המסייע לכושר ההתמודדות עם תקלות בלתי צפויות במהלך התקין של מערך הפעילויות, בייחוד בכל הקשור לקיום ולתחזוקה. רשת זו מהווה אחד המרכיבים המרכזיים בתלכיד החברתי בשכונות מצוקה, ועשויה להיות בלם בעל עוצמה לכל ניסיון לפתור את בעיות המצוקה על-ידי פיגוי תושבים על בסיס אינדיווידואלי.

(ב) התארגנות וולונטרית לשם השגת יעד המשרת את תושבי השכונה, בעיקר באמצעות מעגלי התדיינות עם מוסדות עירוניים או אחרים. גם כאן ההצטרפות מושפעת במידה לא מבוטלת מגורם הטריטוריאליות ומטווח התקשורת. השאלה המתעוררת, למשל, היא האם בשכונה גדולה מאוד, שגרים בה אלפי תושבים, אמנם משקף הייצוג הפורמלי של

התושבים את השכונה כולה, או שווה קואליציה של נציגויות של תת-אזורים, שהם היחידות הטריטוריאליות "הטבעיות", המבוססות על טווח ריאלי של מרחבי פעילות וטווח תקשורת.

(ג) התנהגות חברתית סוטה, בעיקר בתחום הפשע והאלימות, אף היא בעלת זיקה טריטוריאלית מובהקת, שאינה זהה בהכרח לתיחום השכונה כאזור שיקום. גם אם אין אחדות דעות בשאלה אם קיימים גורמים גיאוגרפיים ספציפיים, העשויים להסביר מדוע קיימת התנהגות אלימה יותר באזורי מצוקה, הרי אין ספק כי הביטוי המרחבי של התנהגות אלימה, כגון ואנדאליזם, הוא מקומי מאוד ביסודו. במלים אחרות, אם באזור מסוים מצוי שיעור גדול של אנשים המגלים התנהגות אלימה, הקרבתם של אלימות זו יהיו בראש ובראשונה שכניהם הקרובים (Murray et al., 1979). תיחום מוקדי אלימות אלה היא משימה חשובה, שאינה חופפת בהכרח את התיחום של אזור המצוקה כולו, מה גם, שקיים קשר בין קיומה של התנהגות חברתית סוטה ובין ערך הנכסים דלא נידי.

(ד) גיבוש עמדות או שינוי. התופעה של השפעת הגורם השכונתי נחקרה במיוחד בתחום עמדות פוליטיות ודפוסי בחירות מקומיות (Taylor et al., 1979). עמדות פוליטיות ודפוסי הצבעה מושפעים משורה של מסרים, המועברים בחלקם באופן אנונימי ואוניברסלי על-ידי כלי התקשורת, ובחלקם על-ידי המנהיגות הפוליטית המקומית. מחקרים אמפיריים מצביעים על-כך, שיעילותו של המנהיג המקומי, הן בהעברת מידע והן בשכנוע תושבים לנקוט עמדות פוליטיות שהוא מייצג, תלויה במידה רבה בטווח התקשורת הבין-אישית. אחת המטרות העיקריות של תכנית שיקום השכונות היא שינוי עמדות שיוביל למפנה באורח החיים של אוכלוסיית המצוקה הגרה בשכונות. השאלה העיקרית המתעוררת כאן היא האם שינוי העמדות יושג בצורה טובה יותר על-ידי חיוק גורם השכונתיות או על-ידי החלשתו, למשל כתוצאה משילוב שכונת מצוקה עם אזורי רווחה המצויים בסמיכות מקום. עד היום נערכו בישראל מחקרים מעטים בלבד, המתמקדים בהתנהגות המרחבית של הפרט, שבדקו ביחוד נושאים בתחום ההגירה והרגלי הנסיעה, ולא ידוע על מחקר שטיפל בשכונות מצוקה מתוך נקודת המוצא של המיקרו-גיאוגרפיה. נקודת-מוצא זו מחייבת הנהגת דגם מחקר שבו הפרט או משק-הבית משמש כיחידת החקירה. בכך שונה הגיאוגרפיה ההתנהגותית מן הגיאוגרפיה העירונית הסיסטמטית, שבה יחידת החקירה הקטנה ביותר היא איזור סטטיסטי או איזור קלפי. סביר להניח, שמחקר מיקרו-גיאוגרפי יצריך הנהגת שיטות חדשות לעבודת שדה, דוגמת הראיון הלא-מובנה, ועריכת תצפיות המבוססות על שהייה ממושכת באיזור החקירה.

השיקום בהקשר הגיאוגרפי של העיר כולה

מה הן ההשלכות של המיקום הגיאוגרפי של שכונות מצוקה במסגרת המערך הגיאוגרפי של עיר על פעילות השיקום בכל אחת מן השכונות שיועדו לשיקום? להלן יובאו כמה מחשבות בכיוון זה, שתכליתן לסייע בחידוד החשיבה הגיאוגרפית בתוך החשיבה הכללית הקשורה בתכנית שיקום השכונות (תכנית שיקום שכונות, 1979).

ראשית, מן הראוי למיין שכונות מצוקה בהתאם לתהליכים המתרחשים בהן מבחינת תחלופת אוכלוסייה, חדירת שימושי קרקע שאינם למגורים, שינויים בתשתית השכונתית ותמורות באיכות הבינוי למגורים. מן הבחינה הדינמית הזו, ניתן להבחין בשלושה סוגים

עיקריים של שכונות מצוקה: שכונות מתאוששות, שכונות שאינן מתאוששות ושכונות מתדרדרות.

שכונות מתאוששות הן אלה שניתן להגדירן כשכונות שבהן מתרחש שיקום ספונטני ולכן מתחייבת מידה זעירה של התערבות ציבורית. השינויים המביאים לאותו שיקום ספונטני קשורים בדרך-כלל לחדירה הדרגתית של תושבים חדשים בעלי הכנסה גבוהה יותר או של עסקים בעלי יוקרה, כגון משרדים. אפשרות אחרת של שינויי אוכלוסייה בכיוון של עלייה בסטטוס החברתי-הכלכלי של השכונה תתגשם בעקבות הישגות בשכונה של המשפחות המתחזקות שגילו ניעות חברתית עולה ולא כרכו אותה בניעות גיאוגרפית, דהיינו לא עזבו את השכונה כדי לעבור לשכונות בעלות סטטוס חברתי-כלכלי גבוה יותר מזה שבשכונת המצוקה.

השכונות שאינן מתאוששות הן אלה שמצב המצוקה שלהן נשאר כשהיה. ריכוז אוכלוסיית המצוקה ממשיך להתקיים ולא ניכרים סימנים של "התחזקות" האוכלוסייה. אין כניסה של משפחות מבוססות משכונות אחרות ומשפחות ותיקות שעלו בסולם החברתי-כלכלי אינן ממשיכות להתגורר במקום בשל העדר תמריצים שכונתיים. יציאת המשפחות המתחזקות מלווה בכניסה של משפחות מצוקה חדשות. גם הכוונה אוכלוסייה חדשה של משתכנים אל דיור חדש בשכונות אלה אינה מועילה ומשתכנים אלה, במידה שיש להם נתונים של ניעות חברתית עולה, עוזבים עד מהרה את השכונות האלה. השכונות שאינן מתאוששות הן הזקוקות למידה ניכרת של התערבות ציבורית שנועדה להשלים בהן את החסר מבחינת דיור ותשתית ולחזק בהן את התמריצים להמשיך ולהתגורר גם אם המשפחה עולה בסולם החברתי-הכלכלי.

השכונות המתדרדרות הן אלה הזוכות למנה ניכרת של יציאה וכניסה סלקטיבית של תושבים, דהיינו, יציאה רבת ממדים של אוכלוסייה מתחזקת לעומת התגברות חלקן של המשפחות החלשות. בנוסף לכך עשויה להתרחש חדירה מאסיבית של שימושי קרקע שאינם למגורים הגורמים להטרדה ולפגיעה באיכות המגורים. שכונות אלה ימשיכו להיפגע ולהתדרדר גם אם ייעשו בהן פעולות שיקום, ולכן כל תכנית לשיקום שכונות חייבת לשקול מה עשוי להיות אופיין של פעולות שיקום בשכונות המתדרדרות ומה הן ממדיה של ההתערבות הציבורית בהן.

עתה נמשיך ונבחן את המצבים הגיאוגרפיים העירוניים של שכונות מצוקה בהקשר זה של מיון למתאוששות, שאינן מתאוששות ומתדרדרות. הכוונה היא ליצור כעין מפתח גיאוגרפי, שיאפשר לזהות בקווים כלליים את השתייכותה של שכונת מצוקה לאחד מן הסוגים האלה בהתאם למקומה במערך הגיאוגרפי-העירוני. יתרה מזו, הכוונה היא להצביע על קשר נסיבתי ואולי אף סיבתי בין מקומה הגיאוגרפי של שכונת מצוקה ובין התהליכים המתרחשים בה — קשר שהוא אחד מאבני היסוד של הניתוח הגיאוגרפי של העיר. מקומה הגיאוגרפי של שכונה מוגדר באופן כללי כבעל שני מרכיבים: תכונות מיקומה ותכונות אתרה. המיקום עניינו היחס הגיאוגרפי שבין השכונה לשאר חלקי העיר ואף לתחום גיאוגרפי רחב מזה. האתר מציין את התכונות הספציפיות לשכונה עצמה. קודם נעסוק במיקומה של השכונה ואחר נעבור לאתרה.

תכונות מיקום

את מיקומה של שכונה ניתן להגדיר במונחים של סמיכות לאזורים אחרים בעיר. סמיכות זו מניעה לעתים קרובות את התהליכים הדינמיים בשכונה. בהקשר זה של שכונות המצוקה ניתן להבחין בין סמיכות לשכונות מגורים ובין סמיכות לאזורים של שימושי-קרקע שאינם למגורים.

(א) סמיכות למגורים

הסמיכות למגורים מתחלקת לשניים: סמיכות לשכונות רווחה וסמיכות לשכונות מצוקה אחרות. שכונות מצוקה הנמצאות בסמיכות למגורי רווחה עשויות, בתנאים מתאימים, לשמש יעד לחדירה של משפחות רווחה המחפשות להרחיב את תחום המגורים של שכונתן, וכתוצאה מכך מתרחשים בשכונת המצוקה תהליכים של התאוששות. שכונות מצוקה מתאוששות הסמוכות לשכונות רווחה ניתן למצוא בישראל גם בגלעין העיר וגם בשוליה. ברבות מעריה הוותיקות של ישראל מצויות גזרות רחבות של מגורי אוכלוסיית רווחה. אוכלוסייה זו העדיפה — וחלקה הגדול ממשיך להעדיף אף עתה — להתגורר בתנאים של נגישות גיאוגרפית מירבית, גם אם הדבר כרוך בשימוש מזערי בקרקע ובפרטיות הדיור (Gonen, 1980). ברוב הערים הוותיקות גלעין העיר ממשיך להתזק אוכלוסייה בעלת סטטוס בינוני עד גבוה. הדברים אמורים הן לגבי ערים בינוניות והן לגבי הערים הגדולות. התפתחותו הגיאוגרפית של המרחב המיושב באוכלוסייה זו, בעקבות הגידול בביקוש למגורים בגלעין העיר, הביא בתנאים מתאימים לחדירה של תושבים בעלי הכנסה גבוהה יחסית אל שכונות ששמן הולך לפנייהם כשכונות מצוקה ולהתאוששותן של שכונות אלה. עד שנות החמישים והשישים היו בצפון הישן של תל-אביב מספר שכונות מצוקה שקמו בנסיבות גיאוגרפיות-היסטוריות. היו אלה ריכוזים של אוכלוסיית מצוקה שהתגוררה בכפרים ערביים לשעבר או בשכונות צריפים שמקורן עוד בשנות השלושים עת שרר מחסור קשה בדיור בתל-אביב. התבססותו של המעמד הבינוני בצפון תל-אביב, שהביאה עמה עלייה עצומה בצפיפות הבנייה ובמחירי הקרקע, סילקה בסופו של דבר את שכונות הצריפים וחלק משכונות המצוקה היושבות באתרים של כפרים ערביים לשעבר. שכונת מחלול, שכונת נורדיה וכפר סומייל היו שכונות מצוקה שעברו מן הגוף של צפון תל-אביב. בגלעינה של ירושלים מסתמנת חדירה של אוכלוסייה מבוססת לשכונות מצוקה או לקרבתן ובעיקר בולטת הישארותן של משפחות מקומיות, המתבססות מבחינה כלכלית ומעדיפות לשפר את מקום מגוריהן. מסביב לשיכון נוה ישראל בהרצליה מתפשט מרחב המגורים של האוכלוסייה המבוססת בגלעינה של העיר ולהתפשטות זו יש השלכות על המתרחש בתוך השכונה שהוגדרה כשכונת שיקום במסגרת התכנית הארצית.

שכונות מצוקה, המתאוששות בעקבות סמיכות לשכונות רווחה, מצויות גם בקרב השיכונים שהוקמו בשולי העיר. התרחבות מרחב המגורים של אוכלוסיית הרווחה מצא את ביטויו בשנים האחרונות ביציאה מוגברת אל הפרוורים: שכונות רווחה המתפתחות בשולי העיר מוצאות את עצמן בסמיכות לשיכונים שהוקמו בשנות החמישים, ושיכונים אלה, בעיקר בחלקים הסמוכים לשכונות הרווחה הפרווריות, משמשים יעד לחדירה של אוכלוסיית רווחה. תופעה זו רווחת בעיקר באזורים המטרופוליניים של שלוש הערים הגדולות, שם בולטת התופעה של יציאת אוכלוסיית רווחה אל הפרוורים. שיכון מורשה ברמת השרון,

גני תקוה באיזור אונו ומבשרת ציון ליד ירושלים, הן מן הדוגמאות הבולטות לתוצאותיה של סמיכות זו לצמיחה פרוורית של שכונות רווחה. כל הנאמר לעיל אינו מתבסס על בדיקות מעמיקות, אך ברור כי שינויים בכיוון האמור מתרחשים ויש בהם כדי להשפיע על ההחלטה האם ובאיזו צורה יש להפעיל התערבות ציבורית מאסיבית, מן הסוג המקובל בתכנית לשיקום שכונות, על-מנת להביא לשיקומן של שכונות שבהן ממילא מתחוללת תחלופה של אוכלוסייה.

סמיכות לשכונות מצוקה אחרות יש בה כדי למנוע התאוששות של שכונת מצוקה נתונה. שכונות מצוקה רבות, בעיקר בערים הגדולות, מצויות זו ליד זו ויחד הן יוצרות תחום גיאוגרפי רחב של מצוקה. הדוגמה הבולטת לכך מצויה בדרומה של תל-אביב (כולל רובע יפו), שם משתרעת רצועה רחבה של שכונות מצוקה, מחוף יפו ועד כפר שלם ורמת שקמה (ברמת-גן). פעולות שיקום בשכונה ספציפית אחת אינן בהן כדי לסתור את ההשפעות המנוגדות של השכונות הסמוכות, אשר, בהעדר פעולות שיקום בתחום הרחב, ימשיכו להטיל את צלן על שכונת השיקום ולהפעיל בשכונה זו תהליכים חברתיים וכלכליים אשר ישמרו על מעמדה של השכונה כמקום מקלט לאוכלוסיית מצוקה. בסוג זה של שכונות מצוקה יש לתת את הדעת על פעולות שיקום שיתייחסו לכל התחום הגיאוגרפי של המצוקה, ולא רק לשכונה ספציפית בתוכו, כדי למזער את ההשפעות של השכונות הסמוכות.

(ב) סמיכות לעסקים

סמיכות לעסקים מציינת בעיקר את שכונות המצוקה במרכז של עיר. שכונות המצוקה שנקלעו למרכז המסחרי והחרושת של העיר או לקרבתן משמשות יעד חשוב לחדירתם של עסקים אשר פגיעתם באיכות המגורים קשה. ראשית, למיקום הגיאוגרפי המרכזי של שכונות אלה בתוך המרחב העירוני יש ערך נגישות גבוה, המעודד עסקים לנסות וליהנות ממנו גם אם מדובר בחדירה לדירות מגורים שלא נבנו לצורכיהם של חנויות ומפעלים. שנית, שכונות המצוקה בקרבת המרכז המסחרי והחרושת של העיר נוחות לחדירה של בתי מלאכה, בתי חרושת ומחסנים, הן בגלל המחירים הנמוכים יחסית של המיקום (בהשוואה לשכונות רווחה הסמוכות למרכז, אך הנמצאות בגזרות גיאוגרפיות אחרות שלו) והן משום ההתנגדות החלשה יחסית של אוכלוסיית המצוקה (בהשוואה לכוחה של אוכלוסיית רווחה להתנגד ולהפעיל מעצורים על דרך חדירתם של עסקים לשכונותיה). התוצאה היא על-פי רוב התדרדרות של הרכב האוכלוסייה בשכונה וירידה דראסטית באיכות המגורים בה. הכוחות הגיאוגרפיים-הכלכליים המניעים את חדירת העסקים לתחומיהן של שכונות המצוקה בגלעין העיר חזקים מיכולתן של פעולות שיקום רגילות לסתור את השפעתם ולמנוע את חדירת העסקים. גם בשכונות מצוקה אלה, פעולות השיקום חייבות להתחשב בחדירה זו של עסקים ובהשפעתם המזיקה על איכות המגורים וההרכב החברתי-כלכלי של האוכלוסייה.

הסמיכות לאזורי העסקים של מרכז העיר עשויה להוליד גם התאוששות של שכונת מצוקה כאשר מדובר באותה גזרה של המרכז המשמשת כיעד גיאוגרפי של מסחר קמעוני בעל יוקרה, משרדים ועסקי בידור ותיירות. עסקים אלה, גם אם אין הם גורמים להתחזקותה של האוכלוסייה עצמה באותה שכונת מצוקה, עשויים להוות מתחרים בעלי עוצמה על מבנים וקרקעות ובכך להעלות את רמת המחירים של גכסים אלה ואת רמת השימושים בהם.

חדירה של עסקים מסוג זה עשויה גם להביא לכניסתן של משפחות רווחה שיש להן עניין מיוחד לגור בסמיכות לעסקים אלה.

תכונות אתר

תכונות אתר של שכונה ניתן להגדיר גם במונחים של התנאים הטבעיים הספציפיים של השכונה, כגון טופוגרפיה, נוף, תנאי ניקוז, וגם במונחים של תנאי התשתית והבינוי הספציפיים, כגון איכות בנייה וסגנונה, צפיפות מגורים כללית וגודל הדירות ומידת הפרטיות. בדיון זה נתרכז בצפיפות המגורים.

שכונות המצוקה מצטיינות במידה רבה למדי של קוטביות מבחינת צפיפות המגורים הכללית בהן: בחלק מן השכונות קיימת צפיפות נמוכה למדי, ואילו באחרות הצפיפות היא גבוהה מאוד. באופן כללי ניתן לציין, כי צפיפות נמוכה מקיימת בה פוטנציאל להתאוששות, כלומר להתחזקות האוכלוסייה, וזאת משום התמריצים הטמונים בה. צפיפות נמוכה פירושה שטח קרקע רב יותר ליחידת מגורים, דבר שיש לו משמעות לא רק מבחינת שטחים פתוחים, פרטיים וציבוריים כאחד, אלא בעיקר מבחינת האפשרות להרחיב את יחידות הדיור ולהשיג מידה רבה של פרטיות ושל ביטוי עצמי בסגנון בנייה. לעומת זאת, צפיפות גבוהה אינה מאפשרת את כל אלה ובמידת-מה היא גם מנציחה את איכות החיים הקיימת בשכונה נתונה. שכונות המצוקה שבהן קיימת צפיפות מגורים גבוהה, דהיינו בנייני מגורים גדולים רב-קומתיים המאוכלסים משפחות רבות, הן על-פי רוב שיכונים ציבוריים שהוקמו החל משנות השישים לפי מדיניות שקבעה את כל פעולות השיכון הציבורי ברחבי הארץ. מצטיינים בכך שיכונים המפונים ושיכוני זוגות צעירים שתחילתם באותו עשור. בשיכונים צפופים אלה, בערים הגדולות והבינוניות כאחד, אשר צמחו מלכתחילה כריכוזי מצוקה, קשה להתאוששות והם מתמידים במצוקתם ואף מגלים סימנים של התדרדרות ככל שממריים לעזובם אלה מבין המשתכנים שהחלו לעלות בסולם הגיעות החברתית.

צפיפות מגורים גבוהה מאפיינת גם כיסים של מצוקה במרכזי הערים הגדולות באותן שכונות ישנות שהתדרדרו למצוקה או שתחילתן במצוקה. הצפיפות הגבוהה, יחד עם חדירתם הפוגעת של עסקי אחסנה, מלאכה וחרושת, מחזקות את תהליך ההתדרדרות ומעמידות בסימן שאלה פעולות שיקום במסגרת שכונתית.

צפיפות נמוכה מציינת רבות מן השכונות הנטושות ורבים מן השיכונים הציבוריים שהוקמו בראשית שנות החמישים. ברבות מן השכונות הנטושות, ובמיוחד אלה שצמחו על בסיס של כפרים, היו התשתית הפיסית ומבני המגורים במצב לקוי ועד מהרה גרמו להתחוללות תהליכי איכלוס והגירה אשר הותירו בהן ריכוז של אוכלוסייה ענייה. גם המיקום בשולי העיר תרם לתהליכים אלה. אלא שלקראת סוף שנות השישים התחיל תהליך חדש בחלק מן השכונות שבשולי הערים. משפחות מבוססות מקרב המעמד הבינוני, החרות אחר מגורים בצביון כפרי או פרוררי של מגורים מוצאות עניין בבתיים שבשכונות אלה, הן משום הצפיפות הנמוכה, והן משום הסגנון הארכיטקטוני החיצוני והפנימי של הבנייה. החדירה של משפחה מבוססת כרוך בדרך כלל בפינוי שתיים-שלוש משפחות מצוקה ובשיפוץ פנימי וחיצוני של הבתים והחצרות. בעיר ירושלים, שבה קיים מספר ניכר של שכונות עירוניות ופרוריות מסוג זה, החלה החדירה של אוכלוסייה מבוססת ללבוש ממדים גדולים למדי. בערים הגדולות האחרות התופעה עדיין מוגבלת, אך יש יסוד להניח כי גם

שם לא תניח האוכלוסייה המבוססת למאגר של דיור בעל נתונים פוטנציאליים למגורי רווחה לשמש אוכלוסיית מצוקה. חלק מהשינוי הצפוי עשוי אף להתחולל באמצעות התערבות מוסדית, כפי שהדבר נעשה בשכונת ימין משה בירושלים, שנסיונות התפתחותה שונות אמנם, אך בעיקרון היו לה נתונים בסיסיים זהים. שוב, גם בשכונות עירוניות אלה, ואפילו כאשר מדובר בשכונות שבהן המצוקה עמוקה למדי, כגון שכונת מורשה בירושלים, מן הראוי להתחשב בשינויים הצפויים בשכונה (להבדיל מן האוכלוסייה) בעקבות האפשרות של חדירת אוכלוסייה ועסקים, אשר אינם היעד של התערבות ציבורית ובעתיד הם הם שייהגו מפירותיה של התערבות שכזאת, אם תבוא בצורת תכנית שיקום מאסיבית.

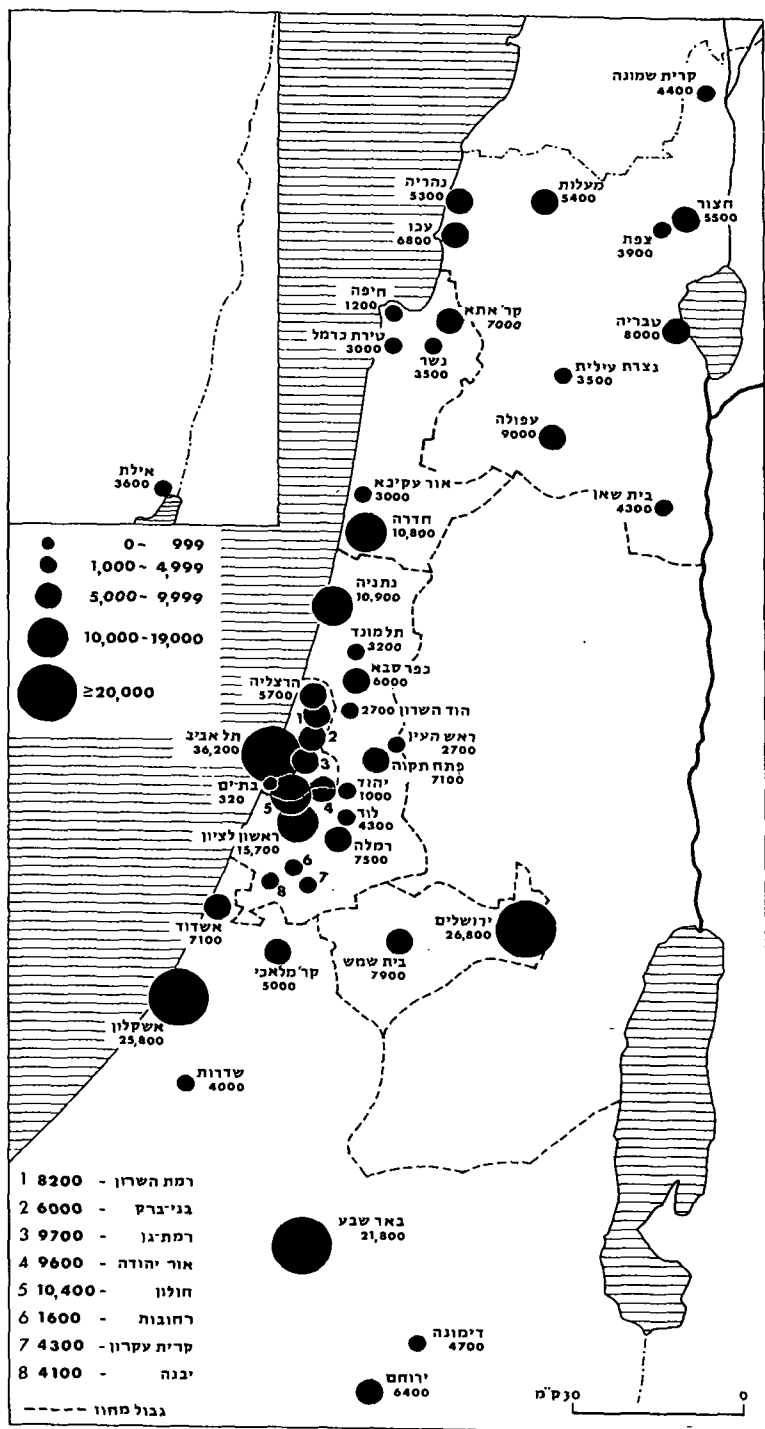
בשולי הערים מצויות שכונות מצוקה רבות שהוקמו בשנות החמישים כשיכונים בצפיפות נמוכה. אלה הן על-פי רוב שכונות של בתים דו-משפחתיים על מגרש של כמה מאות מטרים רבועים, שנועד במקורו לשמש בסיס חקלאי חלקי למשתכנים. תבניתם הכללית של שיכונים אלה היא במתכונת שכונות גנים, אולם האיכלוס וגודלם של הבתים הולידו בסופו של דבר ריכוזים של אוכלוסיית מצוקה. כיום, כאשר מצד אחד רב המחסור בבתים הבנויים בצפיפות נמוכה (חד או דו-משפחתיים) עם פיסת קרקע נרחבת ופרטית הצמודה להם, ומצד שני גדל והולך הביקוש לסוג זה של מגורים כתוצאה משינויים בטעמים ובהכנסה, הופכים הבתים הדו-משפחתיים בשכונות המצוקה להיות יעד פוטנציאלי לאותן משפחות בעלות הכנסה בינונית-נמוכה המעוניינות במגורים בסגנון פרוורי, אך ידן אינה משגת לרכשו בשכונות של בעלי הכנסה גבוהה. משפחות כאלה, בעיקר בקרב הצעירות שבהן, מתחילות להופיע בכמה משיכוני המצוקה האלה בשולי הערים, במיוחד באותם שיכונים הסמוכים לשכונות הפרוריות של אוכלוסיית רווחה. בשיכונים אלה רב גם התמריץ לתושבים שהתחזקו מבחינה כלכלית להמשיך ולגור במקום ולהרחיב ולשפר את הבתים. הקרקע מסביב לבתים מאפשרת זאת מבחינה פיסית וגם מקלה מבחינה כלכלית. שוב, ההתאוששות הצפונה בשכונות המצוקה האלה יש בה כדי לכוון את המתכננים כיצד לכלכל את צעדיהם בתחום השיקום. בשכונות אלה נראה שהעיקרון המנחה ראוי שיהיה שיקום של אוכלוסיית המצוקה (כפי שהיה בעבר), ולא דווקא שיקום השכונה במובן הטריטוריאלי-הפיסי.

עד כאן הועלו כמה הכללות על הקשר בין הדינמיקה של שכונות מצוקה ובין תכונות המיקום והאתר שלהן במרחב העירוני. מודעות של קשר זה והבנתו עשויות לשכלל את עיצובה של מדיניות השיקום של שכונות מצוקה בכך שבחינתה של שכונה מסוימת תיעשה במסגרת המערכת העירונית הכללית שהיא נתונה בה, ולא כאילו היתה יחידה מנותקת ועצמאית.

ההיבט הגיאוגרפי ברמה הלאומית: הזיקה בין פיזור אוכלוסייה לשיקום מצוקה

מאז הקמת המדינה מופעלת ברמה הלאומית מדיניות גיאוגרפית בולטת ומפורשת, המתבטאת במתן עדיפות בהקצאת משאבים ציבוריים לאזורים המצויים בפריפריה, כגון אזורי ספר או אזורי פיתוח, או ליישובים השוכנים בהם, דוגמת יישובים חקלאיים וערי פיתוח. הבסיס הרעיוני להעדפת האזורים הפריפראליים הוא שילוב של שיקולים טרי-טוריאליים, ביטחוניים וכלכליים של הטווח הארוך. עקרונות אלה קיבלו ביטוי אופרטיבי

עמירם גוגן ושלום רייכמן



מפה מס' 1. תושבים בשכונות שיקום, לפי יישובים, 1978-1979

בדמות מדיניות ממשלתית לפיזור האוכלוסייה, הכוללת הסדרים שונים בתחומי השיכון, השקעות יצרניות, תשתית, והקלות במיסוי; כל זאת — במטרה להביא להעדפת אזורי השוליים, קרי מחוזות ירושלים, הצפון והדרום, לעומת אזורי המרכז, שהם מחוזות תל-אביב, המרכז וחיפה.

התכנית לשיקום שכונות, כפי שגובשה הלכה למעשה בשנים 1978 ו-1979, מכוננת מעצם טיבה לרמה הפנים-עירונית, אולם מכיוון שהיא מופעלת ב-47 יישובים בכל רחבי הארץ, יש לה בהכרח גם השלכות ברמה הלאומית, ואפשר על-כן לבחון אותה בהשוואה למדיניות פיזור האוכלוסייה. עיקרה של התכנית לשיקום היא להקצות לשכונות שאושרו לשיקום משאבים המכונים לשתי מטרות עיקריות: שיפור בתנאי הדיור והתשתית בדרך של השקעות חד-פעמיות בתחום הפיסי; ותכניות חברתיות שעיקרן הפניית כוח אדם ותקציבים לפעולה חברתית עם האוכלוסייה (עובדים סוציאליים, עובדים קהילתיים, אחיות, עובדים לקשישים, חונכים, מטפלות במעונות יום ועוד). הקריטריון להשקעות פיסיות מבוסס על מספר המבנים הפגומים, מצב התשתית וכדומה, ואילו הקריטריונים לתיקצוב הפעילות החברתית הם גודל האוכלוסייה בשכונה, עומק המצוקה והמיקום במרחב (צוות מדיניות חברתית, 1979).

התפרוסת של שכונות מצוקה ברמה מחוזית או ארצית איננה אחידה. היא מושפעת בין היתר משני תהליכים מגובים. תהליך אחד הוא התרכזות אוכלוסיית מצוקה ודיור נחות בערים הגדולות, ותהליך שני הוא המאמץ המוסדי לפיזור אוכלוסייה אל אזורי השוליים של המדינה. התרכזות אוכלוסייה ענייה בערים הגדולות קשורה לסל ההזדמנויות המאפיין ערים אלה, לעומת הערים הקטנות שבשולי הארץ. המלאי הגדול של דיור נחות, שהוא תוצאה של הוותק הרב של שכונות מגורים רבות בערים הגדולות, נסקר בפירוט רב בידי הרשות לבינוי ופינוי אזורי שיקום עוד באמצע שנות השבעים. מנתוני לוח 1 נראה, למשל, כי בשנת 1975 גרו בירושלים ובתל-אביב למעלה מ-40% מכלל המשפחות המתגוררות בדירות פגומות בכל היישובים העירוניים בארץ, בעוד שמשקלן של שתי הערים בכלל האוכלוסייה העירונית הגיע רק ל-33.5%. התהליך השני קשור במדיניות פיזור האוכלוסייה, שפעלה לפיזור אוכלוסייה בכל הרמות הסוציו-כלכליות לאזורי השוליים. במקומות אחדים, במיוחד באזורי הפיתוח, נוצר כתוצאה משילוב של איכות בינוי תת-תקנית ושל ריבוי אוכלוסייה ברמה סוציו-כלכלית גמורה תהליך של סלקציה שלילית, שהותיר לעתים יישוב עירוני שלם בסטאטוס של שכונת מצוקה.

מכאן מוסברת הדילמה הניצבת בפני המופקדים על התכנית לשיקום שכונות: האם להעדיף את השכונות המצויות בערים הגדולות, עם אוכלוסיית מצוקה במספרים גדולים או להעדיף שכונות ביישובים מרוחקים יותר, אשר למרות שמספר תושביהם קטן יותר, הוא מהווה חלק משמעותי ולעתים מכריע מכלל האוכלוסייה ביישוב. מפה מס' 1 מראה, שבסופו של דבר נקטו מקבלי ההחלטות דרך של פשרה בין שתי האפשרויות: ב-65 השכונות שאושרו לשיקום עד כה (ונראה כי בשל המצב הכלכלי לא יאושרו לעת עתה שכונות נוספות), שבהן מתגוררות כ-370,000 נפש, יש עדיפות קלה בלבד לשכונות המצויות באזורי המרכז (53.9%) לעומת אזורי הפיתוח (46.1%). עם זאת, ראוי לציין כי בשתי הערים הגדולות — ירושלים ותל-אביב — רק כ-20% מכלל התושבים נכללו בתכנית; כלומר, יוותרו בהן אזורי מצוקה לא מעטים שלא נכללו עדיין בתכנית השיקום (ראה לוח 1). השיקולים שפעלו בהקצאה זו נבעו מן הרצון שלא לקפח את היישובים באזורי

לוח 1

תפרוסת של אוכלוסיית מצוקה, לפי מחוזות

המחוז		משפחות הגרות במבנים פגומים ¹		תושבים בשכונות שאושרו לשיקום ²		שכונות שאושרו לפעולות חברתיות ³	
מספר	אחוז	מספר	אחוז	מספר	אחוז	מספר	אחוז
סך־הכל	28,045	100.0	367,300	100.0	65	1,130	100.0
סה"כ מחוזות הפיתוח	10,690	38.1	169,400	46.1	26	511	45.2
מחוז ירושלים	5,020	17.9	34,700	9.5	6	102.5	9.0
(מזה בירושלים)	(4,420)	(15.8)	(26,800)	(9.2)	(5)	(83.5)	(7.3)
מחוז הצפון	1,580	6.6	56,700	15.4	10	201	17.8
מחוז הדרום	4,090	14.6	78,000	21.2	10	207.5	18.4
סה"כ מחוזות המרכז	17,355	61.9	197,900	53.9	39	619	54.8
מחוז תל־אביב	9,430	33.6	86,100	23.5	15	223	19.8
(מזה בתל־אביב)	(7,090)	(25.2)	(36,200)	(9.9)	(5)	(94.5)	(8.3)
מחוז המרכז	4,900	17.5	71,000	19.3	16	277.5	24.6
מחוז חיפה	3,025	10.8	40,800	11.1	8	118.5	10.4

- 1 רשימת כלל־ארצית של אתרים לשיקום, הרשות לבינוי ולפיתוח אזורי שיקום, תכנית לשיקום שכונות, 1975.
- 2 רשימת שכונות שאושרו לשיקום, לשכת סגן ראש הממשלה, צוות מדיניות חברתית, אוגוסט 1979.
- 3 הקצאת תוספת משאבים בשכונות השיקום — 1979, לשכת סגן ראש הממשלה, צוות מדיניות חברתית, אוקטובר 1979.

הפיתוח, יחד עם הידיעה כי בשכונות מצוקה בערים הגדולות קשה יותר לבצע שיקום ההקצאה הנמוכה המתוכננת במחוז תל־אביב.

אמצעי אחר להתערבות חברתית, מעבר לעצם בחירת השכונות, הוא קביעת מספר המשרות המוצע לפעולות חברתיות בכל שכונה, המשקף את הממדים של המשאבים המופנים לתכניות חברתיות (ראה לוח 1). גם כאן פעלו שיקולים גיאוגרפיים: שכונה שהיא מנותקת מהרצף העירוני, או המצויה במקום שהוא מרוחק ממרכז הארץ, קיבלה מכסה גבוהה יותר של משרות לתושבים. כן הוחלט לרכז מאמץ מיוחד בחמש שכונות שמאפיין אותן גודל מוחלט של תושבים המצויים במצוקה עמוקה (צוות מדיניות חברתית, 1979). שתיים מן השכונות מצויות במחוזות המרכז (שכונת התקווה בתל־אביב וגבעת אולגה בחדרה) ושלוש במחוזות הפיתוח (טבריה ד', שכונת שמשון באשקלון, ושכונה ד' בבאר־שבע).

כתוצאה משיקולים אלה מתקבלת בסופו של דבר חלוקה מאוזנת למדי של יחס משרות/תושבים בין מחוזות המרכז והפיתוח, אם כי הקצאה מועדפת במיוחד, הן בשיעור המשרות לשכונה והן ביחס משרות/תושבים מתגלה במחוז הצפון ובמחוז המרכז, ולעומתם בולטת ההקצאה הנמוכה המתוכננת במחוז תל־אביב.

לאור הנתונים דלעיל מתבקשת השאלה האם תכנית שיקום שכונות המצוקה עשויה לעודד או לבלום מגמות של פיזור אוכלוסייה בישראל. באופן ספציפי יותר, השאלה מתמקדת

במידת ההשפעה שתהיה לתכנית שיקום השכונות על דפוסי ההגירה בין מחוזות המרכז למחוזות הפיתוח. כאן ראוי להצביע על שני מרכיבים העלולים להכביד על מדיניות פיזור האוכלוסייה: (א) שיפור התנאים בשכונות המצוקה. במרכז הארץ עשוי למתן את הלחץ הפוטנציאלי לעזיבת השכונות אל עבר שולי הארץ ואף להגביר את כושר המשיכה של מרכז הארץ לאוכלוסייה בעלת הכנסה נמוכה המתגוררת עתה באזורי הפיתוח. תפקידן המסורתי של שכונות המצוקה כמקום מקלט למהגרים מערי הפיתוח, תפקיד שאותו מילאו מאז שנות החמישים, עשוי לקבל משנה תוקף כאשר יזרמו משאבים ציבוריים רבים לשכונות מצוקה אלה, כאשר ישופרו תנאי הדיור בהן ויגברו הודמנויות השירותים והתעסוקה. (ב) כיווני ההגירה של האוכלוסייה "החזקה" הניידת יחסית, כלומר העולים החדשים והזוגות הצעירים, שהם המאגר העיקרי, על אף מספרם, שאינו גדול יחסית, של אנשים המושפעים ממדיניות ההגירה הממשלתית. עד עתה ניסתה מדיניות פיזור האוכלוסייה למשוך קבוצות ניידות אלה לעבר אזורי הפיתוח. עתה, במסגרת תכנית שיקום שכונות, הכוללת גם מרכיב (אמנם צנוע) של שינוי המבנה הסוציו-דמוגרפי של השכונות, עשויות גם שכונות המצוקה במרכז הארץ להתחרות על קבוצות אוכלוסייה אלה. בהקשר זה ראוי להצביע במיוחד על מחוז המרכז, שהוא ממילא האיזור בעל הצמיחה הדמוגרפית הבולטת ביותר, ואשר בו גם תופעל עתה התערבות חברתית מאסיבית יחסית.

מתבקשת אם-כן מסקנה, שכאשר באים לשלב מדיניות אחת, שבסיסה העדפה גיאוגרפית, עם מדיניות אחרת, המיוסדת על העדפת קבוצה ספציפית של אוכלוסייה, יש צורך להנהיג מערכת קריטריונים כפולה, האחת מכוונת לאוכלוסיית-היעד באזורי המרכז והאחרת לאוכלוסיית היעד באזורי הפיתוח.

סיכום

ההתייחסות האקולוגית המונחת ביסוד התכנית לשיקום שכונות פותחת פתח להעמדתן של שאלות עיוניות ומעשיות, תורמת ליישומן של ידע בערים ובשכונות, ומשפיעה על הפעלת מדיניות; בכל אלה קיימים יסודות גיאוגרפיים מובהקים. גישה זו מהווה מפנה משמעותי למדי במדיניות הציבורית בישראל, שעד השנים האחרונות איפיינה אותה תפיסה ריכוזית וסקטוריאלית מובהקת. המפעל לשיקום שכונות המצוקה מציב אפוא אתגר מן המעלה הראשונה לאלה האמונים על הגישה הגיאוגרפית, על-ידי כך שהוא מאפשר להצביע על נחיצותה של גישה זו, ועל התועלת הכרוכה בהחדרתה לתהליכים של קביעת מדיניות ציבורית בנושאי חברה וכלכלה בישראל.

מתוך הדברים שהובאו לעיל מתגבשת שורה שלמה של נושאים שבהם מן הראוי לו למחקר הגיאוגרפי הקשור בשיקום השכונות להתמקד. ברמה המיקרו-גיאוגרפית מתבקשת עבודת מחקר יסודית בכל הנושאים שבהם, כך יש לשער, פועלת השפעה של גורם שכונתי על העמדות ועל ההתנהגות של התושבים הגרים בשכונות המצוקה. ברמה השכונתית יש להעמיק את מחקר התהליכים שהביאו לקיומה של המצוקה מצד אחד, ולבחון את קשרי הגומלין בין השכונה למערך הכלל-עירוני והשפעתם על סיכויי השיקום, מצד שני. לבסוף, גם ברמה הלאומית או המחוזית קיים כר נרחב למחקר של הויקה בין שיקום השכונות ובין מידת המשיכה או הדחייה היחסית של האיזור, ומתוך כך גם של מידת ההלימה בין התכנית לשיקום שכונות ובין מדיניות פיזור האוכלוסייה.

רשימת ספרות

- צוות מדיניות חברתית (1979), הקצאת תוספת משאבים בשכונות השיקום — 1979, לשכת סגן ראש הממשלה, ירושלים, אוקטובר 1979.
- הועדה המדעית המייעצת לתכנית לשיקום שכונות (1979), רעיונות לפעולה בשטח והצעות מחקר, דו"ח ביניים מס' 1, לשכת סגן ראש הממשלה, ירושלים, אוגוסט 1979.
- Gonen, A. (1980), A Basic Pattern in the Social Geography of Israeli Cities, in: U. O. Schmeltz et al. (eds.), *Papers in Jewish Demography 1977*, Institute of Contemporary Jewry, The Hebrew University, Jerusalem, pp. 351–366.
- Hamnett, C. (1979), Area-based Explanations, a Critical Appraisal, in: Herbert, D. T. & Smith D. M. (eds.), *Social Problems and the City, Geographical Perspectives*, Oxford University Press, pp. 244–260.
- Smith, D. M. (1979), *Where the Grass is Greener — Living in an Unequal World*, Penguin, London, pp. 173–245.
- Murray, A. & Boal, F. W., The Social Ecology of Urban Violence, in: Herbert & Smith (*op. cit.*), pp. 139–157.
- Taylor, P. J. & Johnston, R. J. (1979), *Geography of Elections*, Penguin, London, pp. 221–269.