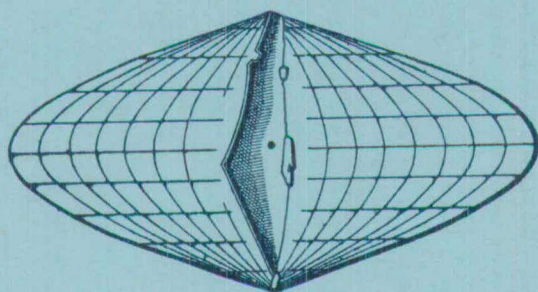


מחקרים

בגיאוגרפיה של ארץ-ישראל

חוברת א



החברה לחקירת ארץ-ישראל ועתיקותיה
ירושלים, תשי"ט

מחקרים

בגיאוגרפיה של ארץ-ישראל

תוכן העניינים

י. קרמון :	התנאים הפיסיוגרפיים של השרון והשפעתם על התפתחותו	
111	היישובית	
134	ד. עמירן וא. שחר : הערים הגדולות של ישראל : השוואה גיאוגרפית .	
157	י. שטנר :	הטענות של הירדן בין ים כנרת לים המלח
176	י. בן-אריה :	המערות באזור בית-גוברין
194	ד. שרון :	בחינות פיסיוגרפיות של התלוליות בהר הנגב
203	י. קידר :	החקלאות הקדומה באזור עבדת

זוטרות

	סקירה ראשונה על תוצאות הניסוי בהרי-הנגב בעונת 1958/59	
230	(י. קידר)	
232	מתקנים חקלאיים קדומים בהרי הנגב (י. קידר)	
234	קורס שדה של המחלקה לגיאוגרפיה באזור צפת (א. שחר)	

	לוחות	א—י"ד
--	-----------------	-----------------

חוברת זו יוצאת לאור בשיתוף עם המחלקה לגיאוגרפיה של האוניברסיטה העברית
ועניינה — מחקרים בגיאוגרפיה של ארץ־ישראל. החוברת נערכה בידי פרופ' ד. עמירן.

התנאים הפיסיוגרפיים של השרון והשפעתם על התפתחותו היישובית

מאת

יהודה קרמון

(1) הקדמה

בתולדות התפתחותו של היישוב היהודי החדש בארץ-ישראל — בעיקר בתקופת המנדט הבריטי — נתייחד מקום ראשון-במעלה לשרון, שבתחומיו התרכזו כ-40% של האוכלוסייה הכפרית היהודית והוא היווה את השטח הרצוף הגדול ביותר של היישוב החקלאי היהודי בכל הארץ. השרון שימש "הינטרלנד" להתפתחותה של תל-אביב, ושני אלה היו הגרעין האסטרטגי שמתוכו קמה מדינת ישראל. גם עכשיו נחשב השרון לאזור של ההתיישבות הצפופה ביותר, והנקודות החקלאיות בו הן מן המבוססות במדינה. לעומת זה היה השרון לפני מלחמת-העולם הראשונה אחד השטחים הריקים והשווא ממים ביותר בארץ-ישראל, שאף עוברי-אורח פסחו עליו, בהעדיפם את הדרכים שבפנים הארץ או את נתיבי-הים מעכו ליפו.

אפשר להסביר מצבים ישוביים אלה — על אף הסתירה שביניהם — על-ידי התנאים הטבעיים של האזור, וסתירה מדומה זאת מראה, שאין קשר אוטומאטי בין התנאים הטבעיים ותנאי היישוב, אלא שכל סוג של מתיישבים מסתייע בתנאי הסביבה, בהתאם לרמתו הטכנית והתרבותית. תמורות כאלו בדרכי ההשתלטות של היישוב ניכרו בהיסטוריה היישובית הארוכה של השרון בתקופות שונות.

אפיו הגיאוגרפי של השרון, שהוא שונה מזה של כל שאר חלקי הארץ, הוא תוצאת העובדה, שהשרון הוא קטע של מישור החוף, שבו מגיעה מערכת החולות הפלייסטוקניות (המתגלמות ברכסי כורכר ובגבעות של חול אדום) להתפתחותה המכסימאלית. כ-50% מתוך שטח כולל של כ-700,000 דונם בין הירקון לנחל-התנינים נמנים עם סוג האדמות החוליות, ואילו כ-20% נוספים הם אדמות בינוניות-קלות מעורבות בחול⁽¹⁾. בשום שטח אחר בתחור

(1) החישוב הוא על-פי נ. גיל רצ. רזונפט, קרקעות ישראל ואפשרויות ניצולן החקלאי, תל-אביב 1955.

י. קרמון

מיה של ארץ־ישראל (מחוץ למדבר) אין השפעה כה ניכרת לאדמות חוליות, ועובדה זו היא שקבעה את דמותו של היישוב בשרון בכל תקופות ההיסטוריה. לשם הבלטת ההשפעות היישוביות של סוגי הקרקעות בשרון נסקור בקיצור את צביונו הפיסיוגראפי של האזור.

(2) התנאים הטבעיים

(א) טופוגרפיה וקרקעות

בשרון אפשר להבחין שלוש רצועות, הנמשכות לכל ארכו (כ־50 ק"מ), ורחבה הממוצע של כל אחת מהן הוא 5—6 ק"מ.

1. הרצועה המערבית

זו מורכבת משלושה רכסי־כורכר מקבילים זה לזה, הנמשכים, כמעט ברציפות, לכל אורך השרון. ההקבלה בין שלושת הרכסים היא כמעט מוחלטת, אך המרחקים ביניהם הם שונים. רכס־הכורכר המערבי ביותר יוצר את מתלול החוף המתרומם לגבהים של 20—40 מ' מעל פני הים בקטעו הדרומי ושל 10—30 מ' בקטעו הצפוני. מתלול זה נפסק רק בקרבת שפכי הנחלים במרחקים של 1—2 ק"מ. במרחק של כ־1.2 ק"מ מן החוף משתרע רכס הכורכר הפנימי, שרחבו הממוצע הוא 300 מ' וגבהו המוחלט הוא 45—55 מ' בחלקו הדרומי ו־20—35 מ' בחלקו הצפוני. גם רכס זה נמשך ברציפות לכל אורך השרון, אך הוא מכוסה בקטעים בשכבת חול של דיונות. נחלי השרון פורצים בו פרצות צרות.

בין שני הרכסים משתרע עמק—אבוס השרון—שרחבו הממוצע הוא 800—1000 מ', שהוא מכוסה היום בחול של דיונות לכל ארכו, לפרקים גם לכל רחבו, ולפעמים—בשוליו המערביים. בכמה קטעים אין בו ניקו, ועל־כן מתכסה הוא בחורף באגמים זמניים.

הרכס השלישי משתרע במרחק ממוצע של 2 ק"מ מן הרכס הפנימי, אך בדרך כלל מכוסה הכורכר בו בשכבה של חול אדום, שעביה כ־10 מ'. רק בקרבתו של פרצות הנחלים נחשף הגרעין הכורכרי. על כן ראוי לקרוא לרכס זה בשם "הרכס האדום". הגב של הרכס הוא במרחק ממוצע של 4 ק"מ מן הים והוא מתרומם בשרון הדרומי לגובה של 50—80 מ'. שכבת החול האדום גולשת משני צדי הרכס והיא יוצרת שיפוע נוח יותר מאשר לשני רכסי הכורכר הגלוי. בדרך זו מגיע רחבו הממוצע של הרכס האדום ל־2 עד 3

ק"מ. הרכס האדום, שהוא גבוה יותר מכל שאר הרכסים, נהפך מסיבה זו לקו הבולט ביותר בנוף השרון. רציפותו נפסקת רק על-ידי פרצות צרות של נחלי האזור. (נחל פולג, נחל אלכסנדר, נחל חדרה, נחל עדה). בין רכסי הכורכר הפנימי לבין הרכס האדום משתרע "מישור השרון" — משטח נמוך, שגבהו אינו עולה, בדרך כלל, על 10 מ' מעל פני הים, ומבחינה זו נמוך הוא גם מאבוס השרון. רחבו הממוצע של המישור מגיע לשני ק"מ, והוא מכוסה בשכבה עבה של אדמת-סחף כבדה. הוא מתנקז בנחלים סובסקונטיים לעבר נחלי השרון, אך השטפונות החרפיים בנחלי השרון מונעים לעתים את ניקוז המים אל הנחלים, וכתוצאה מכך עשויים קטעים גדולים של המישור להיהפך לביצות.

2. הרצועה המרכזית

לרצועה זו של השרון אין גרעין כורכרי, ועל-כן חסרים בה קווי-הנוף הברורים, הנמשכים מצפון לדרום. כיסוי החולות הפלייסטוקיניים נהפך כאן, כמעט בשלמותו, לחול אדום, והטופוגרפיה של האזור שומרת עדיין על צורת החולות, שהיא — נוף גלי של גבעות ללא כיוון ברור. אף לרשת הנחלים באזור אין כיוון ברור, ולעתים היא מקוטעת. תופעה זו היא פרי התכונות המיוחדות של החול האדום. הואיל והחול האדום בנוי גרגירים, המכוסים בציפוי קולואידאלי דק — שצבעו אדום⁽²⁾ — עשוי זרם חזק של מים להפריד בין הציפוי לבין הגרגיר ולהפוך בדרך זו שוב את החול האדום לחול של דיונות. הציפוי הקולואידאלי המופרד שוקע לעתים לעומק של מטר אחד או שניים והוא מהווה שם קרום קשה של "נזאז"⁽³⁾. החול הלבן נשטף עם זרם הנחלים והוא סותם את אפיקיהם, או נערם באזורים מסוימים לדיונות פנימיות, למשל בקרבת קדימה או בגבעת חיים. ליד סתימות מסוג זה נפסקת רשת הנחלים ואילו במקומות אחרים, שבהם קרובה שכבת הנזאז לפני השטח, נאגרים בה המים ויוצרים ביצה מקומית, או שהשטח נחרץ על-ידי ערוצים צרים ותלולים בצורת בתרונות. נחלי-השרון הצפוניים (אלכסנדר, חדרה ועדה) חוצים את הרצועה המרכזית בעמקי-הצפה נרחבים, שרחבם מגיע לכמה קילומטרים. גבהם של עמקים אלה מעל פני הים אינו עולה על 10 מ' והם חוצים את מפלס מי-התהום. על-כן מופיעים בעמקים אלה מי-

(2) A. Reifenberg, *The Soils of Palestine*, 2nd ed., London 1947, p. 53 ff.

(3) מ. מנצ'קובסקי, התהוות הנזאז באדמות-חול אדומות בארץ-ישראל, השדה,

כרך י"ג (1953), עמ' 80 ואילך.

י. קרמון

תחום בצורת מעיינות. כן גורמים מִי־השטפונות להצפת העמקים, ואף הם יוצרים שטחי־ביצות נרחבים.

הרצועה המרכזית היא אפוא מעין מזיגה של גבעות חול אדום או חולות ושל עמקים ביצתיים. לפיכך אפשר להבחין בה שלושה קטעים.

א. הקטע הדרומי, המלוכד ביותר, משתרע מהשוליים הצפוניים של אגן הירקון ועד לכביש המוליך מן המדרשה החקלאית לחניאל. גוש זה, שאינו נפרץ על־ידי נחל מן ההרים, מהווה בעיקרו את אגן הניקוז של נחל פולג. היוצר במרכז הגוש בקעת־הצפה ביצתית נרחבת. שיאי הגבעות, המגיעים עד לגובה של 60—90 מטר, מהווים מעין קשת מסביב לעמק של נחל פולג, והם מתקרבים להרים בסביבת קלקיליה עד כדי ק"מ אחד בערך. בכך מפריעים הם לניקוז של הנחלים ההרריים, שהם עוקפים אותם, אם מדרום לירקון או מצפון לנחל אלכסנדר.

ב. הקטע הצפוני יוצר אף הוא גוש מלוכד, אך הרבה יותר קטן. אלו הן גבעות פרדס־חנה, המפרידות בין נחל חדרה לנחל עדה ומגיעות לגובה של 70—80 מ'.

ג. הקטע התיכון הוא אזור של גבעות נמוכות יותר, הגולשות בנוחיות לעבר עמק־ההצפה של נחל אלכסנדר ונחל חדרה.

3. הרצועה המזרחית

היא מהווה אותו חלק של השרון, המשתרע לרגלי הרי שומרון, שלתוכו לא חדרו החולות הפלסיטוקיניות. ברחבה של רצועה זו חלים שינויים בהתאם לחדירת החולות, והוא צר ביותר בקטע הדרומי ליד קלקיליה. לפי מידת נסיגתה של הקשת של גבעות החול האדום, מתרחבת היא לדרום ולצפון עד כדי רוחב של 4—5 ק"מ. במקומות, שבהם היא גובלת במערב עם עמק־ההצפה של הנחלים, אין כל גבול טופוגראפי ברור בינה לבין הרצועה המרכזית. רצועה זו היא מישורית, ועל־ידי התחברותה עם עמק הירקון בדרום ועם העמק של נחל־חנינים בצפון לופתת היא את השרון מכל הצדדים. באמצעות שלוחותיה אל עמקי הנחלים מלכדת היא את כל חלקי השרון ומהווה את הגורם העיקרי לאחידותו של האזור. הנקודה הגבוהה ביותר נמצאת בקרבת איל—בגובה של 60 מ' מעל פני הים—והיא יורדת משם בירידה מתונה צפונה עד לגובה של כ־25 מ' דרומה במדרון משופע יותר עד לגובה של כ־15 מ'.

רצועה זו, הנקראת "המרזבה המזרחית", היא האזור המישורי הגדול

התנאים הפיסיוגרפיים של השרון

ביותר בשרון והיא תופסת כרבע משטחו. היא מכוסה בשכבה עבה של אדמת־סחף כבדה. החדות לגבהה הטופוגראפי נהנית היא מניקוז על־ידי קטעים סובסקונטיים של נחלי השרון ואין בה תופעות ביצתיות. בהעדר סימנים טופוגראפיים אחרים לגבול בינה לבין עמקי־ההצפה של הנחלים — אפשר לקבל את הביצתיות כסימן־גבול בינה לבין הרצועה המרכזית.

(ב) האקלים

למרות ההבדלים הבולטים בטופוגראפיה של חלקי השרון השונים קיימים בו תנאי אקלים כמעט אחידים, ואילו השוני מתגלה רק בשטח המיקרוקלימטי. בטמפרטורות של השרון מורגשת בכל חלקיו קרבתו של הים. שיש לה השפעה ממתנת בתחום זה, והיא ניכרת בעיקר בחורף, שבו מופיע כפור רק לעתים נדירות ביותר. אמנם בחלקים הפנימיים של האזור קיים פער גדול יותר בין הטמפרטורות המכסימאליות למינימאליות, אך גם הוא אינו עולה אלא ב־ 2° — 3° על זה המצוי בקרבת החוף.

גם בשטח הגשמים בולטת אחידות רבה בין כל חלקי השרון, אף על פי שקיימים הבדלים מסוימים בין מקומות שונים וכמות הגשמים בהם נעה בין 500 ל־600 מ"מ לשנה. מן הראוי לציין, שבשרון נדירות הן ביותר שנות־בצורת.

(ג) מי תהום

תופעה מיוחדת לשרון היא מציאותו של מפלס נרחב של מי־תהום על פני רוב שטחו. מפלס זה מבוסס על שכבה אטימה של טין פליאוקיני (סאקיה). הנמצא בגובה של כ־ $20 +$ מ' בחלקו המרכזי של השרון והיורד בקרבת הים עד לעומק של 90 מ'. למפלס זה מגיעים מי־גשמים דרך השכבות המחלחלות של החול לצורותיו השונות. כתוצאה מכך קיים אזור של מי־תהום ברצועות המערבית והמרכזית, המכוסות בגבעות כורכר או בחול אדום, אך אין מי־תהום ברצועה המזרחית, המכוסה אדמת־סחף.

המפלס ההררי של מי־תהום, המשתרע על שכבות חוור של השרון־קינמן, גולש עם שכבות אלו בשוליים המזרחיים של השרון עד לעומק של מאות מטרים ואינו ניתן לניצול באזור זה. אך בגבולות הדרומיים והצפוניים של השרון מופיעים מים אלה במעיינות, הנמנים עם העשירים ביותר בארץ, שהם מעיין ראש העין בדרום ומעיינות נחל־התנינים בצפון. כן קיים מפלס

י. קרמון

רדוד של מיתתהום בשכבות של הסנון והאיאוקן, המופיעות בפינתו הצפונית-מזרחית של השרון, מסביבות טול-כרם ועד לחוטם הכרמל. מפלס זה גורם להתהוות מספר רב של מעיינות בעלי תפוקה קטנה ושל בארות.

(3) השפעות יישוביות על הגורמים הטבעיים

ההתפתחות היישובית של אזור מסוים מותנית בכמה גורמים טבעיים. שהחשובים שבהם הם:

א. התכונות החקלאיות של הקרקעות;

ב. אספקת המים;

ג. מציאותם של חמרי בנייה.

נוסף על-כך תלוי מיקומם של יישובים מרכזיים

ד. בתנאים מתאימים להקמת ביצורים;

ה. במסלולים של דרכי-תחבורה.

מתוך בחינת מיקומם ופיזורם של היישובים בשרון בתקופות היסטוריות שונות ניתן לעמוד על ההשפעות היישוביות של כל אחד מן הגורמים הנזכרים.

התכונות החקלאיות של הקרקעות

אפשר לחלק את קרקעות השרון לשתי קבוצות עיקריות:

1. קרקעות-הסחף הכבדות. 2. הקרקעות החוליות.

אמנם בכל אחת מקבוצות אלו קיימים סוגים משניים וכן קיימים סוגי-מעבר בין הקבוצות והסוגים המשניים. אך אפשר להתעלם מהם בסקירה כללית זו.

1. הקרקעות הכבדות

אדמות-הסחף הכבדות הן הטובות ביותר בתנאים של חקלאות-בעל⁴, במידה שניתן להבטיח להן ניקוז מתאים. תנאי הניקוז הטבעיים הטובים ביותר בשרון הם במרזבה המזרחית. כאן משתרעים שטחים מישוריים נרחבים, ללא כל מכשול של סלעים, ואילו הנחלים מבתרים את השטח במידה מועטת בלבד. כוח-ההחזקה של המים בקרקעות אלו שומר כל צרכו על הלחות. באופן שאפשר לגדל בהן לא רק תבואות-חורף, אלא גם תבואות-קיץ⁵. לכך

A. T. Strahorn, Agriculture and Soils in Palestine, *Geographical* (4
Review, XIX (1929), p. 581 602

(5) מ. זהרי, גיאובוטניקה של ארץ-ישראל. מרחביה 1955. עמ' 270.

התנאים הפיסיוגרפיים של השרון

מסייעת גם הכמות הגדולה של הטל, היורדת על שטח זה. הודות למסיכות אלו מהווה המרובה המזרחית את האזור של החקלאות היציבה ביותר בשרון כולו, שלא חלה הפסקה בניצולו החקלאי בשום תקופה היסטורית.

תנאים דומים קיימים בקטעים מסוימים של מישור השרון שבין הרכס האדום לבין רכס הכורכר הפנימי. הסחף בהם הוא רצנטי והאדמות הן בחלקן אדמות-חול, שצבען נעשה כהה בהשפעת התוספת המרובה של רקבוביות. אך הפרעות הניקוז במישור זה הן קשות ביותר, ובקטעים הנמוכים שבו עלול האזור להיות מוצף בחורף או אפילו כל ימות השנה. לפיכך התמיד העיבוד החקלאי כאן רק באותן תקופות, שבהן השכילו המתיישבים לארגן מפעלי-ניקוז. לציון מיוחד ראויים מפעלי-הניקוז בתקופות ההלניסטית והרומית-ביזנטית, כגון: המנהרה של הרצליה וניקוז נחל פולג. כנראה, הוקמו מפעלי-ניקוז נרחבים גם באזור קיסרי. ואולם אף בתנאי-ניקוז נאותים יש שטחים באזור, שהם באים בחשבון רק לגידולי-קיץ, כגון ביצת הרצליה בימינו וכן בריכת יער (ברכת אתא). בתקופות אחרות היה רוב המישור מכוסה ביצות, ורק השטחים הגבוהים ביותר היו ראויים לעיבוד חקלאי, למשל, אזור ג'ליל ואום-חאלד (נתניה). רוב האדמות באבוס-השרון, שאינן מכוסות בחול, מתאימות רק לגידולי-קיץ.

עמקי-ההצפה הנרחבים של נחלי השרון מכוסים בסחף רצנטי ביותר והם ביצתיים לפי טבעם. תופעה זו נגרמת לא רק על-ידי השטפונות החרפיים, אלא גם על-ידי מעיינות מ-התהום, המופיעים באותם עמקים. הכשרתם של שטחים אלה לעיבוד חקלאי מותנה ברמה טכנית גבוהה ביותר של המתיישבים, שהושגה רק בתקופה הרומית-ביזנטית. ההתיישבות היהודית החדשה הקדישה מאמצים גדולים לניקוזם של שטחים אלה (ביצות חדרה, עמק חפר), אך גם בתום העשור הראשון לקיומה של מדינת ישראל לא נסתיימה עדיין מלאכה זו. רק בסוף 1958 הושלם מפעל-הניקוז של נחל חדרה, ואילו בנחל פולג קיימים עד היום שטחים ביצתיים.

2. הקרקעות החוליות

מחמת הכושר המוגבל של החזקת המים של הקרקעות החוליות אין הן ראויות לחקלאות-בעל, אך מבחינה זו קיימים הבדלים בין הקרקעות השונות. הקרקעות הגרועות ביותר הן הדיונות הנודדות, שבשל תנועת-החול אין

י. קרמון

בהן כמעט כל אפשרות לקיומה של איזו צמחייה שהיא⁶). בקטעים היציבים יותר של הדיונות נאחות צמחייה טבעית, ובעזרת השקאה אפשר לגדל בהן גם מטעים. נראה הדבר, שהצינור במפלס נמוך של קיסרי שימש להשקאת מטעים בתוך שטחי החול הנרחבים, שהקיפו את העיר. השטחים, שבהם אין מכסה החולות עולה על מטר אחד, נוחים יותר לעיבוד חקלאי. כאן מוצאים אנו מטעי־בעל קדומים וגם מטעים של ערבים בימי המנדט הבריטי. באזור שבין נתניה לקיסרי, שבו מכסה החול אדמת־כורכר, המכילה סידן, נמצאים שרידים של מטעי חרוב נרחבים. באותם מקומות, שבהם כיסה החול אדמות של חול אדום, קיימים שרידים של מטעי־גפנים ותאנים.

אדמות החול האדום מכילות חומר קולואידאלי רב יותר מאשר החול הנודד, וכושר החזקת המים שלהן גדול אף הוא בהרבה, ואף־על־פי־כן אין אפשרות לקיים בהן חקלאות־בעל. מגרעת נוספת של אדמות אלו הוא המחסור המוחלט ברקוביות ובסידן. בשטחים מסוימים, שתכונותיהם קרובות לאלו של הקרקעות הבינוניות־קלות, אפשר לגדל מטעי־גפנים ושקדים, אך בקטעים אלה עלולה שכבת נזאז, קרובה לפני השטח, להחניק את המטע. כן אפשר לנצלם לגידולי־מקשה, בעיקר אבטיחים, הסופגים את הלחות מן האוויר.

ההתיישבות היהודית החדשה הוכיחה, שבעזרת השקאה וזיבול אפשר להפוך את שטחי החול האדום לאדמה חקלאית מצוינת⁷). שהיא בית־הגידול האידיאלי לתפוחי־זהב. בתקופה שקדמה לאותה התיישבות לא היתה כל אפשרות טכנית להשקאת אדמות אלו, שכן מהוות הן את שטחי הטופוגרפיה הגבוהה ביותר בשרון; וכל עוד היתה ההשקאה מבוססת על גרביטציה — מן הנמנע היה להביא לכאן מים.

בעקבות עובדה זו לא נוצלו שטחי החול האדום ברובם לצרכי חקלאות והם היוו את הגורם השלילי ביותר בתמונה היישובית של השרון. אמנם היתה חשיבות כלכלית מסוימת לשטחים אלה. הצמחייה הטבעית, הקשורה לאדמות החול האדום, היא יער האלונים הרצוף⁸). הואיל ולא היה כדאי לחרות עצים. אלה לצרכי התיישבות — נשמר יער זה בכל תקופות ההיס-

G. Orshan, A Vegetation Map of the Sand-dunes in the Southern (6 Acre Plain, *Israel Exploration Journal* V (1955), p. 109-113

A. Reifenberg, *op. cit.* 1947, p. 54 (7)

(8) א. אייג, מחקר היסטורי — פיטו־סוציולוגי של יערות האלון בארץ ישראל בהווה ובעבר, הטבע והארץ, כרך ג' (1935), עמ' 115 חללא (בהמשכים).

התנאים הפיסיוגרפיים של השרון

טוריה, ושרידיו האחרונים — באזורי פרדס חנה ("רביה") ותל-מונד — לא הושמדו אלא במלחמת העולם הראשונה, משנזקקו התורכים לעצים לשם הסקת קטרי רכבת.

אדמות החול האדום — לגווניו השונים — מכסות כ־60% של שטח השרון. ויש להניח, שהן היו מכוסות ברובן ביער אלונים. מסתבר, שהיה זה היער הרצוף והנרחב ביותר בכל ארץ-ישראל, שנהפך לסימן-היכר בולט של השרון, באופן שתרגום השבעים מזהה אותו עם δρυμός, היינו, יער האלונים. אפשר היה לנצל יער זה כמקום-מרעה וכן כמקור לחמרי דלק ובנייה. הסתירה המדומה, המופיעה בספרות הקדומה, שבה מדובר לעתים על השרון כעל יער, לפרקים כעל מקום מרעה ולפעמים כעל שטח חקלאי פורה, מתיישבת על-ידי ההסבר, שכל אחת מתכונות אלו היתה קשורה לסוג אדמה אחר: השטחים החקלאיים — לאדמות הכבדות במרובה ובמישור השרון; המרעה — ליער האלונים ולשטחי הביצות, ואילו היער — לאדמות החול האדום.

מן הראוי לציין שבתקופות הפרי-היסטוריות שימשו סוגי הקרקע השונים לצרכים שונים מאלה שנזכרו למעלה. רובם של האתרים הפרי-היסטוריים, שנתגלו בשרון, הם בגבול שבין חול אדום, או כורכר, לבין אדמת-סחף ביצתית; ופירושו של דבר הוא, שהביצה, כשטח חפשי מיער, סיפקה בימים ההם נוסף למים את עיקר מצרכי-המחיה לאדם בצורת דגים, צפרים ובעלי-חיים אחרים, שכהשלמה להם שימשו הפירות והשרשים, שנמצאו ביער. גבול היער היה מקום-המגורים הטבעי הקרוב ביותר למקור המחיה העיקרי, שסיפק שטח יבש, דלק והגנה בפני השמש והגשמים.

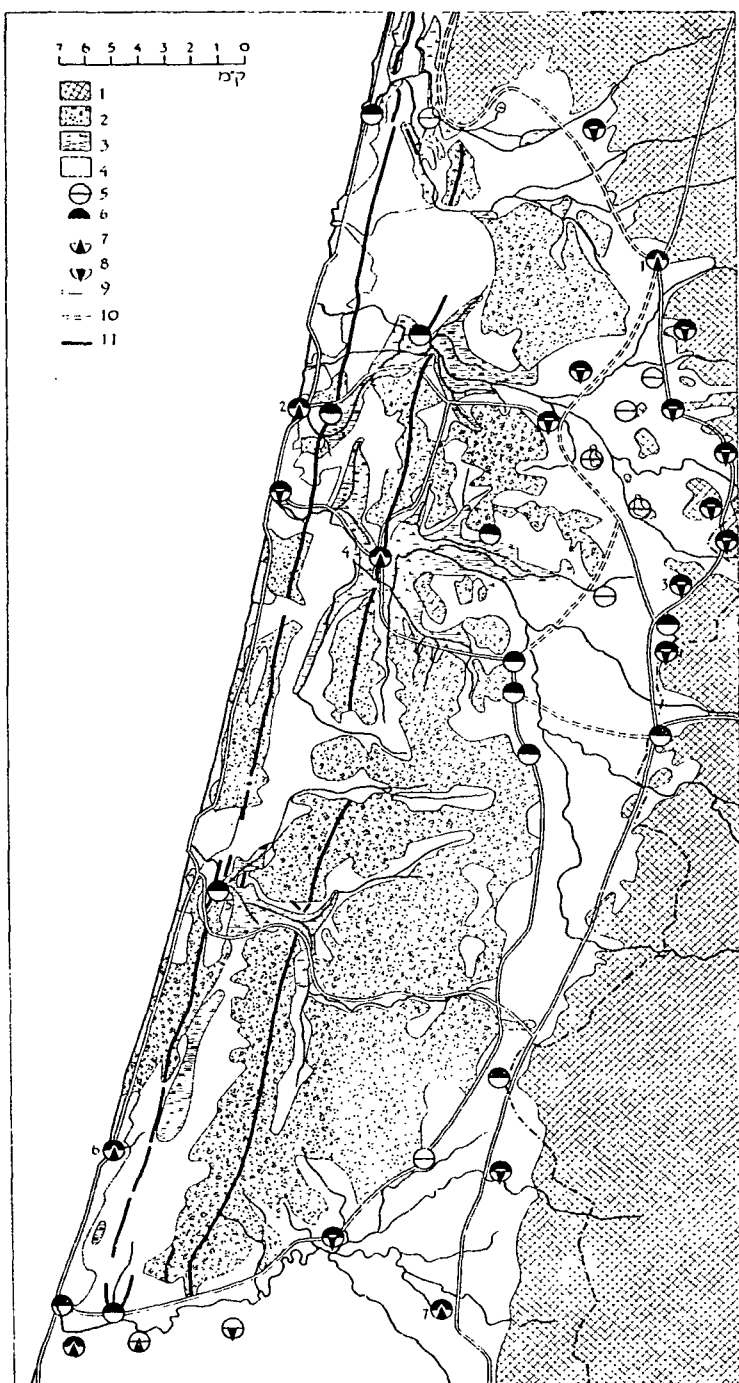
אספקת המים

השרון אינו עשיר במקורות מים. מקור-המים העיקרי למעיינות בהר — שכבת הטורון-קינמאן — שקוע בשרון בעומק רב והוא משרת רק את המעיינות הגדולים שבשולי השרון: ראש-העין ונחל-התנינים. שכבת הסאקיה, שהיא היום הספק העיקרי של מים בשרון, ניתנת לניצול רק בעזרת קידוחים. ועל-כן לא עמדה לרשותו של היישוב בתקופה שקדמה להתיישבות היהודית החדשה.

עד לתקופה זו היו שני מקורות לאספקת-המים בשרון:

(1) ריכוזי הנזאז בשקעים הקטנים, ששימשו מאגרים קטנים למי-גשמים

או לבארות שטוחות;



מפה מס' 1. השרון, תלים מתקופת הברונזה והברזל
 (הנוף המשוער של אותה תקופה)
 שרטוט: נ. צ. באר

התנאים הפיסיוגרפיים של השרון

שמות התלים העיקריים:

שם עברי חדש	שם ערבי	הצעות לזיהוי
1. תל ארובות	תל אסאור	ארובות (?)
2. תל גדור	תל שייך זיראק (תל אל אחדר ?)	גדור (?)
3. —	ח' ימה	יחם
4. תל חפר	תל אפשאר	חפר
5. (תל) נחל פולג	ואדי סאליק	—
6. תל מיכל	מכמיש	—
7. ראש העין	ראס'אל-עין	אפק

(2) מעיינות מִי־התהום בשולי עמק־ההצפה של הנחלים. למעיינות אלה יש, בדרך כלל, זיקה לשטחי ביצות.

האפשרויות לאגירת מִי־גשמים בשרון מוגבלות אף הן מחמת העדר סלעים ומידת התחלחול הרבה של רוב האדמות. רק בבריכות שבאבוס קיימים מאגרים טבעיים למִי־גשמים. הנשמרים לעתים במשך כל ימות השנה, כגון בריכת גדור (ברכת אל סרחיה).

לעומת דלותם של מקורות־המים בתוך השרון היו קיימים ריכוזי־מים גדולים בגבולותיו. שני הנחלים האיתנים היחידים של האזור — נחל התנינים והירקון — מהווים את גבולותיו הצפוני והדרומי. לאורך הגבול המזרחי נמצאים אזורים סלעיים, שבהם אפשרית היא אגירתם של מִי־גשמים בבורות מטוּחִים. חשיבות מיוחדת נודעת כאן לאקריפר השטוח של שכבות הסנון־איאוקן. המופיע בשוליים הצפוניים־מזרחיים של השרון והמפרנס במימיו מספר ניכר של מעיינות קטנים ובארות ⁹).

G. S. Blake & M. J. Goldschmidt, *Geology and Water Resources of Palestine. Gov. of Palestine: Department of Land Settlement and Water Commissioner, Jerusalem 1947, p. 176*

מקרא למפה מס' 1:

1. שטח הררי; 2. יער אלונים על אדמת חול אדום; 3. ביצות; 4. חולות; 5. תל ללא הגדרה מדויקת של חרסים; 6. תל עם חרסים מתקופת הברזל; 7. תל, שחרסיו הקדומים ביותר הם מתקופת הברונזה הקדומה; 8. תל, שחרסיו הקדומים ביותר הם מתקופת הברונזה התיכונה והמאוחרת; 9. דרך (משוערת) ראויה לשימוש במשך כל השנה; 10. דרך (משוערת) ראויה לשימוש במשך הקיץ; 11. רכס כורכר. השטח הלבן מציין אדמת חסף ראויה לעיבוד חקלאי.

י. קרמון

תפוצה זו של מקורות־מים קבעה במידה לא מועטת את התמונה היישובית של השרון. בתקופות הפרי־היסטוריות היו מי המעיינות מקורות־המים העיי־קריים; ומאחר שאלה היו בתוך הביצות — הגבירו אף הם את הזיקה של האוכלוסייה לגבולות הביצה, ששימשה מקור־מחיה עיקרי להם. אמנם בתקופות החקלאיות נמצאו אותם מעיינות בשטח השלילי ביותר מבחינה חקלאית — בין האדמות הביצתיות לבין האדמות החוליות, שהיו מכוסות יערות, ועל־כן לא היו עשויות לשרת את היישוב, שהיה זקוק לשטחים חקלאיים. מכאן יוצא, שהאתרים הפרי־היסטוריים לא מצאו את המשכם ביישובים הקדומים. אלה האחרונים היו מרוכזים בשולי השרון, היינו, בסמוך לאדמות החקלאיות של המרובה וכן למקורות המים. במיוחד ניכר הריכוז בפינה הצפונית־מזרחית על מקורותיה העשירים במים (ר' מפה מס' 1).

ריכוז שני של יישובים קדומים מסתמן בקרבת האבוס, שבו נאגרו מי־גשמים בבריכות כמעט במשך כל השנה ובו דיתה אפשרות לערוך חפירות שטוחות על שפת הים, כדי להגיע למית־ההום מתוקים, המצויים כאן בעומק קטן.

הודות לניקוז הביצות בתקופה הרומית־ביזנטית נוצרו תנאים להקמת יישובים בקרבת המעיינות שבעמקי הנחלים. כמעט ליד כל מעיין שבלב השרון מתגלים שרידי יישובים מתקופה זו. נוסף לכך בוצע באותו פרק־זמן המפעל הגדול של אספקת־מים לקיסרי ולסביבתה החקלאית מהמעיינות של נחל התנינים⁽¹⁰⁾.

אף ההתיישבות היהודית החדשה בשרון סבלה בראשית דרכה מחוסר מים, ועל־כן הוצמדו היישובים הראשונים לנחלים (פתח תקוה — לירקון, חדרה — לנחל חדרה). רק הגילוי של האקויפר של הסאקיה, שאפשר היה לנצלו על־ידי קידוחים, סייע להתפשטותו הנרחבת של היישוב היהודי בשרון.

חמרי בנייה

בשרון, בהבדל מאזורים אחרים בארץ־ישראל, מצוי חומר בנייה במידה מצומצמת. חומר הבנייה החשוב ביותר בארץ — אבן הגיר — חסר לגמרי בשרון והוא מופיע רק בשוליו. האבן היחידה, המצויה בשרון, היא הכורכר.

A. Reifenberg, Caesarea, a Study in the Decline of a Town, *Israel Exploration Journal*, I (1950), p. 22-32

התנאים הפיסיוגרפיים של השרון

אבן זו נוחה לחציבה, אך היא מצומצמת בתפוצתה, ורק סוגיה הקשים ביותר מתאימים לסיתות ולבנייה. לעומת זה גרמה קלות החציבה של האבן לכך, שברוב התקופות השתמשו ברכסי הכורכר כמקומות-קבורה.

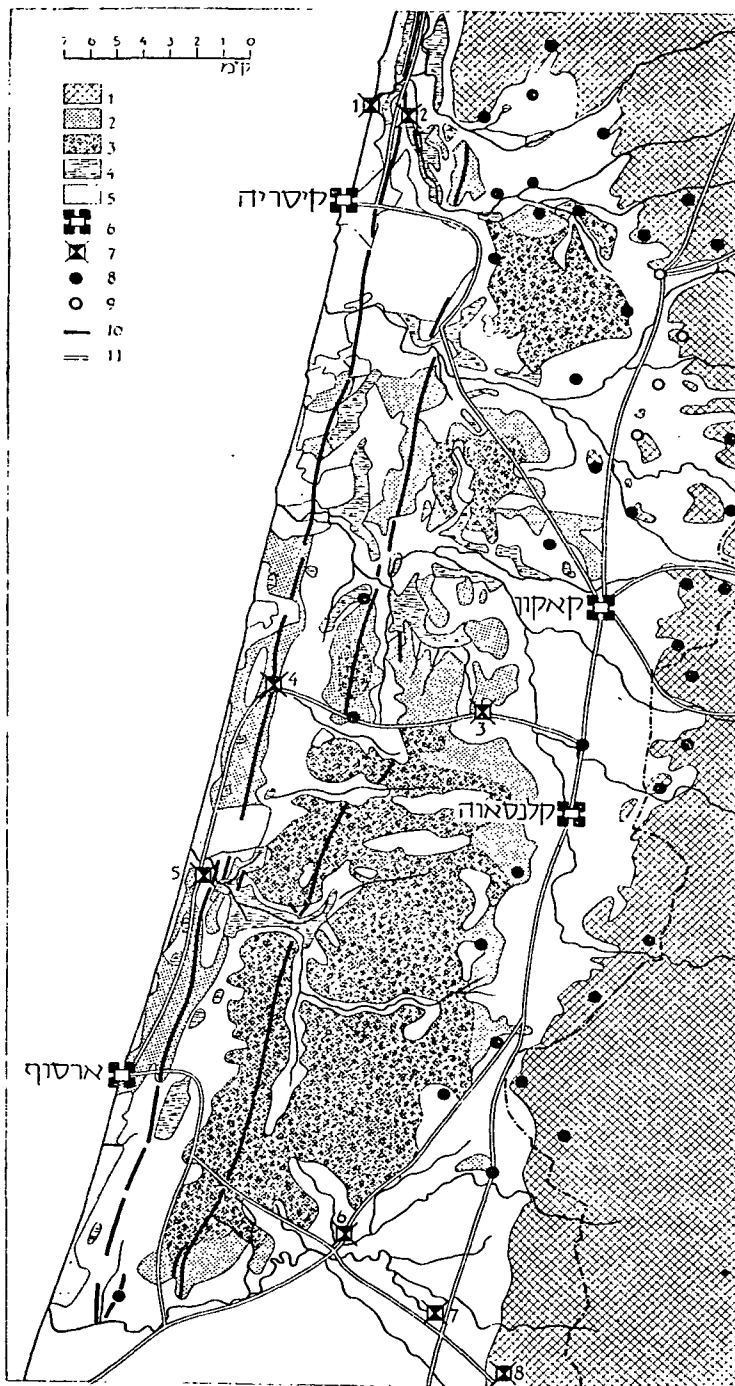
גם לגבי חומר-הבנייה הנפוץ בעמקי ארץ ישראל — החומר — גרועים הם התנאים בשרון מבכל שאר הקטעים של מישור החוף. בשל האחרז הגבוה של אדמות חוליות בשרון מצוי הטיט רק בעמקי הנחלים, במישור השרון ובמר-זבה. יוצא אפוא, שהשטחים החוליים, התופסים את רובו של השרון, ואת המקומות בעלי הטופוגרפיה הגבוהה, היו פסולים ליישוב משלושה טעמים: העדר תכונות חקלאיות, העדר אספקת-מים והעדר חמרי בנייה. החומר ללבנים היה מצוי רק במישורים הנמוכים, אך בהם דחתה קיימת הסכנה המתמדת של שטפונות או שהיו ביצתיים בכלל. רק על רכסי הכורכר אפשר היה להקים מבנים חזקים יותר.

תנאים שונים לחלוטין מוצאים אנו בשוליים המזרחיים של השרון, שבהם סיפקו מורדות ההרים חומר בנייה ללא כל הגבלה. אמנם גם כאן היה יתרון לשוליים הצפוניים-מזרחיים, בהם מצויים סלעי גיר סינוניים-איאוקניים, שהם קלים יותר לחציבה מסלעי הדולומיט הקינומניים, המופיעים בשולי השרון מדרום לטול-כרם.

ההתיישבות היהודית החדשה, שנתקלה באותה בעיה של המחסור בחמרי בנייה, פתרה אותה על-ידי השימוש בלבנים מלאכותיות ובבלוקים של מלט. קשה לתאר מה היו פניה של ההתיישבות היהודית לולא עמדו לרשותה חמרים אלה.

תנאים להקמת ביצורים

ברוב תקופות ההיסטוריה לא היה בכוחו של יישוב להחזיק מעמד אלא אם כן היה מסוגל להגן על עצמו. הגנה זו אורגנה, בדרך כלל, בעזרת חומות, אך היא היתה יעילה יותר, אם תנאי הטופוגרפיה הקשו על הגישה התוקפנית למקום. מתוך הסתכלות בתלים עתיקים בארץ למדים אנו, שרובם הוקמו במקומות, שבהם מוקפת שלוחת הר על ידי נחלים תלולים, לפחות משני צדדים, היינו, במקום חיבורם של שני נחלים, או אפילו משלושה צדדים. למשל, בתוך פיתול של נחל. ברור, שמבחינת הקשיים הטופוגרפיים יש יתרון גדול ליישובים ההרריים. לשם הגנה על יישובים במישור היה צורך בתנאים טופוגרפיים מיוחדים, שהיו קיימים לעתים קרובות בשטחים ביצתיים.



מפה מס' 2. ה ש ר ו ן , יישובים בתקופה הצלבנית
(הנוף המשוער של אותה תקופה)
שרטוט: ג. צ. באר

התנאים הפיסיוגרפיים של השרון

בתחום השרון מועטים הם ביותר המקומות, שבהם מצויים תנאי־הגנה טבעיים, שכן גבעות החול והחול האדום אינן יוצרות טופוגרפיה קשה וגם אינן מהוות בסיס יציב להנחת יסודות לביצורים. גם במישורי השרון אין תנאים נוחים להקמת ביצורים. נותר אפוא גורם טופוגרפי אחד: רכסי הכורכר. רכסים אלה, המתרוממים בתלילות כמה עשרות מטרים מעל לסביבתם ומגיעים לרוחב של כ־300 מ', שהוא מספיק למיקום החלק המבוצר של היישוב, משמשים גם מקור של חמרי בנייה לביצורים. הואיל והרכסים משתרעים לאורך כמה עשרות ק"מ, הרי טבעי הוא הדבר, שלשם הקמת יישובים מבוצרים נבחרו בהם אותם המקומות, שנתברכו בקושי טופוגרפי נוסף, בצורת מדרון תלול שלישי, או שבהם מבודדת לגמרי גבעת כורכר מן הרכס. תופעות אלו קיימות באותם המקומות, שבהם נפרץ רכס־הכורכר על־ידי נחל, והגבעות המבודדות נוצרו בעקבות השינוי באפיק הנחל, שהצליח בדרך זו לפרוץ את הרכס בשני מקומות קרובים זה לזה (ראה מפה מס' 3).

במתלול החוף בלבד קיימים תנאים שונים. כאן יוצרים שפכי־הנחלים משטחי־חול נרחבים ופרצות רחבות ברכס־הכורכר, שהיו נוחים, כנראה, לנחיתה מן הים והניעו את היישוב להקים את ערי הבצורות בשטחים רחוקים משפך־הנחל. התלים הקדומים שבחוף השרון — מכמורת, תל גדור (דרומית לגבעת־אולגה) ותל מיכל (דרומית למלון אכדיה) — הוקמו במקומות, שבהם מעיד סוג הקרקע על שפך קדום (פלייסטוקני) של נחל. במקומות אלה נמצא בתוך מתלול החוף מילוי עבה של חול אדום, שנהרס על־ידי סחיפה בקצב מהיר יותר מאשר הכורכר ויצר בדרך זו בחוף קשת־נסיגה, מוגנת על־ידי כפי סלעים מצפון ומדרום, שהיתה עשויה לשמש נמל לאניות קטנות (ר' מפה מס' 4).

מקרא למפה מס' 2 :

1. שטח הררי; 2. גבעות חול אדום ללא כסוי של יער; 3. יער אלונים על גבעות חול אדום; 4. ביצות; 5. חולות; 6. עיר; 7. מבצר; 8. יישוב חקלאי; 9. יישוב חקלאי שניטש עוד בחקופת הצלבנים; 10. רכס כורכר; 11. דרך (משוערת).

השטח הלבן מציין אדמת סחף ראויה לעיבוד חקלאי.

שמות לטיניים או צרפתיים של המבצרים:

1. Turris Salinarum; 2. Castrum Feniculi; 3. Turris Rubea; 4. Castellum Rogeri Langobardi; 5. ? ? 6. Turro Filiae de Comar; 7. Toron aux Fontaines Sourdes; 8. Mirabel.

י. קרמון

רכס הכורכר הפנימי מכיל שלושה תלים עתיקים: (א) באזור א־נופיעט (השיכון של גבעת אולגה) שרדו עקבות ברורים, המעידים, שבימי קדם היתה כאן פריצה של נחל חדרה, הפורץ היום את הרכס יותר צפונה, בקרבת חפצי־בה. התל נמצא על גבעה אחת, שהיא מבודדת מן הרכס על־ידי אפיקים קדומים של נחל חדרה. (ב) התל השני הוא במקום, שבו נמצאת עכשיו הפרצה המלאכותית של נחל פולג. בעצם קיימת פרצה טבעית של הנחל, כחצי ק"מ מדרום למקום, ועל־כן מוטלת בספק הסברה, שהפרצה הותקנה לצרכי ניקוז, שהרי לתכלית זו אפשר היה להשתמש בפרצה הטבעית. מציאותם של חרסים מתקופת הברזל בקרבת הפרצה המלאכותית — אמנם רק מדרום לה — וכן שרידי החומות מדרום לפרצה נותנים מקום לסברה, שהפרצה הותקנה לצרכי הגנה והפכה את התל לא' מוקף ביצה. ייתכן כי זרימה חזקה יותר של נחל פולג בימי קדם אפשרה לאניות לעלות בנחל עד למקום הפרצה וכי תל זה מציין עיר־נמל קדומה. (ג) התל השלישי נמצא במקום, שבו נפרץ רכס־הכורכר על־ידי הירקון, והוא תל־קסילה.

גם ברכס האדום נמצאים התלים בפרצת הנחלים. תל מתקופת הברונזה נמצא סמוך למקום, שבו פורץ נחל חדרה את הרכס האדום (באדמות דמאירה), ואף כאן בנקודה שבה בודדה גבעת־כורכר מן הרכס על־ידי נחל חדרה, מצד דרום, ונחל אחר — שיצא מגבעות פרדס־חנה ונסתם בינתיים על־ידי התקדמותם של חולות קיסרי — מצפון. התל החשוב ביותר ברכס זה נמצא בפרצת נחל אלכסנדר, הוא תל חפר, אף הוא במקום, שבו התחבר נחל אלכסנדר המקורי (שעבר, לפי כל הסימנים, מצפון לתל) עם הפלג שבא אליו מדרום ויצר גבעה מבודדת, שעליה נמצא התל.

באזור המערבי של השרון מוצאים אנו אפוא בסך־הכל שמונה תלים: שלושה על רכס החוף, שלושה על הרכס הפנימי ושניים על הרכס האדום. תנאים הרבה יותר נוחים לביצורם של היישובים מוצאים אנו במורדות של הרי שומרון לעבר השרון, שבהן הטופוגרפיה ההררית והסוג הקשה של הסלעים יוצרים אפשרויות מרובות להקמת ערים בצורות. הודות לכך — ומתוך שיקולי־בטחון — הוקמו היישובים, שעיבדו את הקרקעות החקלאיות המצוינות של המרובה, על מורדות הרי שומרון, ומספר התלים כאן מגיע ל־15. אף הם מרוכזים באזור של סלעי הסנון־איאוקן. לעומת תלים אלה בולט העדרם המחלט של תלים ברצועה המרכזית. לציון מיוחד ראוייה שורה של תלים, שהוקמו, לפי עדות החרסים, בתקופת

התנאים הפיסיוגרפיים של השרון

הברזל בשוליים המערביים של המרזבה, במורדות של גבעות החול האדום, היינו בשולי היער של אותה תקופה. יישובים אלה מסומנים על-ידי התלים הבאים: תל עפר, תל זרור (שניהם בתחומו של נחל חדרה), תל נוריה (עין־החורש), תל אישקאף ותל חניאל (כולם בתחומו של נחל אלכסנדר), תל א־סביה (תנובות), נביא שמעון (מול קלקיליה) ותל קנה (נחל קנה).

עד עתה לא הוסברה כל צרכה מציאותם של תלים במספר רב כל כך בשולי המרזבה ובמקומות אחרים, שאינם נהנים מהגנה טבעית. אולי מעידה מציאותם של יישובים אלה במקום המגע בין השטח החקלאי של המרזבה לבין היער על כך, שתושביהם עסקו בחלקם בניצול היער (למרעה או לתעשיית קדרות וזכוכית). כן לא מן הנמנע הוא שבחלקם היו אלה יישובי פרוזות, שמטעמי הגנה היו קשורים לאחד היישובים בשוליים ההרריים של השרון. מסתבר, שבתקופות, שבהן הובטחה ההגנה על-ידי שלטון מרכזי גם ביישובי פרוזות, היו קיימות אפשרויות נרחבות של התיישבות, ואכן בתקופה הרומית־ביזנטית מונים אנו בשרון ובשוליו כ־90 יישובים ואילו בתקופת הברונזה המאוחרת ובתקופת הברזל הגיע מספרם ל־30 בלבד.

גם בתקופות מאוחרות יותר שימש עניין הבטחון גורם מכריע במיקומם של היישובים. כך, למשל, בתקופה התורכית, שבה השתלטו הבדואים כמעט באופן מוחלט על המישורים, החזיקו מעמד רק אותם היישובים בשרון, שנהנו מתנאי הגנה, כלומר, בעיקר היישובים שעל מדרונות ההר. בתוך השרון החזיקו מעמד רק אותם היישובים הערביים, שהתבצרו בשרידי המבצרים הצלבניים, כגון קאקון, קלנסאוה, אוס־חאלד, או טירה, השוכנת באזור הגבוה ביותר של גבעות המרכז.

גם ההתיישבות היהודית היתה אנוסה להביא בחשבון שיקולים של בטחון, והיא בחרה בשטחים הגבוהים יותר, בעיקר ברכס האדום, להקמת נקודותיה. רק לאחר ייסודה של מדינת ישראל הוקמו יישובים, ללא התחשבות בשיקולי הגנה, גם במישורי השרון.

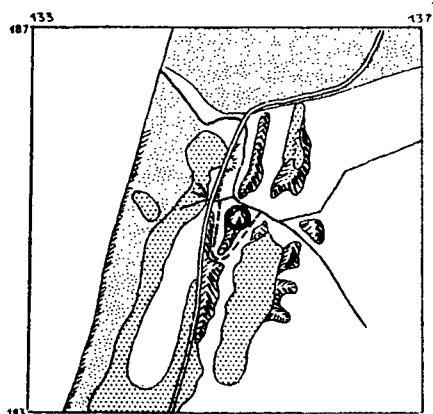
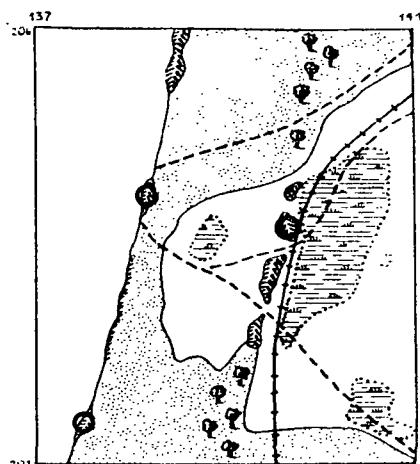
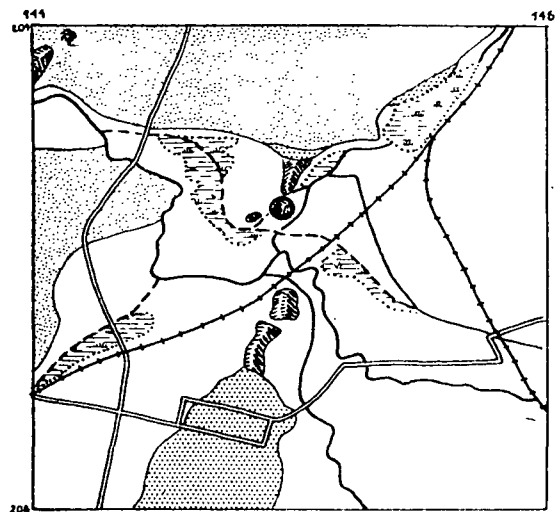
מסלולן של דרכי־התחבורה

דרכי־תחבורה אינן ראשוני במיקומם של יישובים חקלאיים, ולעתים קרובות הן נקבעות לאחר הקמתם. חשיבותן הולכת וגדלה בעקבותיה של התפתחות עירונית, ולעתים מכריעות הן בעניין קביעתו של היישוב המרכזי בין מספר יישובים. הואיל ודרכי־התחבורה קשורות קשר הדוק בהתפתחויות היסטוריות וצבאיות, הראויות למחקר מיוחד, לא ידובר עליהן בסקירה זו.

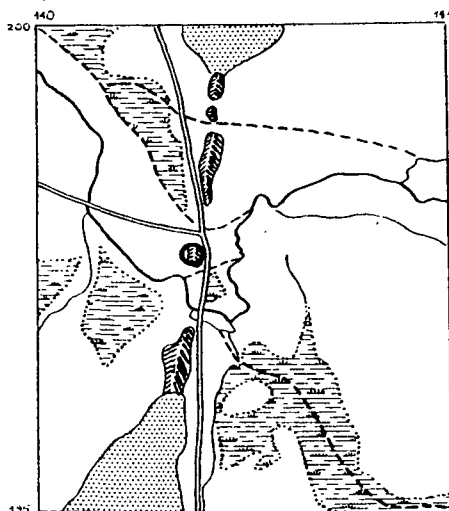
י. קרמון

ב

א



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9



ד

ג

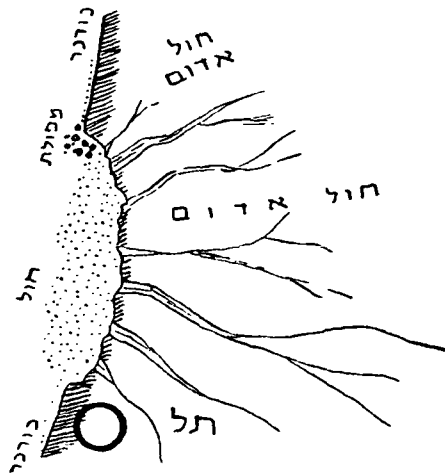


שרטוט: מ. קרמון

מפה מס' 3. תלים בפרצת נחלים בכורכר

מ ק ר א : א. חוף תל גדור ; ב. נחל אלכסנדר ; ג. נחל חדרה ; ד. נחל פולג.
 1. רכס כורכר ; 2. חולות ; 3. גבעות חול אדום ; 4. ביצות ; 5. תל ; 6. אפיק קדום של
 נחל (משוער) ; 7. אפיק נוכחי של נחל ; 8. כביש (היום) ; 9. מסילת ברזל.

התנאים הפיסיוגרפיים של השרון



שרטוט: מ. קרמון

מפה מס' 4. תאור סכמטי של נמל קדום בקשת נסיגה של החוף

המצב היישובי בתקופות שונות

כבר צוין למעלה, שהתמונה היישובית הסופית של אזור היא תוצאה של שילוב כל הגורמים הטבעיים עם התכונות והתגובות של העם המתיישב, בהתאם לרמתו הטכנית, הכלכלית והתרבותית.

מתוך סיכום התנאים הטבעיים של כל אחד מחלקי השרון, לפי ערכם ההתיישבותי, מתקבלת תמונה זו:

א. גבעות-החול יוצרות שילוב של תנאים, שהם כמעט כולם שליליים: חוסר אספקת-מים, אי-התאמה לגידולי-בעל, העדר חמרי-בנייה, טופוגרפיה בלתי מתאימה להקמת ביצורים. שטחים נמוכים של חול יציב מתאימים להשקאה בגרביטציה.

ב. רכסי הכורכר אינם מתאימים לעיבוד חקלאי, אך נוחים הם לחציבה ולהתקנת מקומות-קבורה. הקטעים, שבהם נפרצים הם על-ידי נחלים, מתאימים להקמת יישובים מבוצרים. המקור לאספקת-המים לאותם יישובים הן הביצות הקרובות לכל פרצת נחל בכורכר, ואילו השטח החקלאי נמצא בקטעים הקרובים של מישור השרון או של האבוס.

ג. הביצות מספקות כמויות גדולות של מים, אך אדמתן אינה מותאמת לחקלאות אלא לאחר ניקוז. אין בהן חומר-בנייה, פרט ללבני חומר, ואין הטופוגרפיה שלהן נוחה להקמת ביצורים. ניצולן היישובי היה אפשרי רק

י. קרמון

בתקופות של שלטון מרכזי חזק, שהבטיח הגנה ליישובי־פרוות והיה מסוגל לבצע מפעלי־ניקוז נרחבים.

ד. גבעות־החול האדום דומות בתכונותיהן השליליות לגבעות החול, אך נודעת להן חשיבות כלכלית בזכות יערות האלונים שעליהן. בתנאי העיבוד המודרני, הנעזר בקידוחי מים, בהשקאה על־ידי משאבות ובזבל כימי נהפכו גבעות אלו לאדמות חקלאיות משובחות.

ה. המרזבה המזרחית ממחישה את השילוב החיובי ביותר של תנאים להתיישבות: אדמת־סחף פורייה, העשויה להבטיח יבולי חורף וקיץ גם יחד, ושאר התנאים לכך — אספקת־מים, חמרי בנייה וסידורי בטחון — קיימים במדרונות ההרריים שבשולי המרזבה. יש למנות יישובים אלה עם יישובי השרון, כי אדמותיהם נמצאות בו. במיוחד טובים התנאים בקטע הצפוני של שולי המרזבה, שבו ניתן להסתייע במציאותם של סלעים סנוניים־איאוקניים לאספקת־המים ולפעולות־בנייה.

השוני של התגובה האנושית על תנאים אלה בתקופות שונות בא על ביטויו בטבלה, המציינת את מספר היישובים בכל אחד מחלקי השרון בתקופות אפייניות בהיסטוריה *).

מספר היישובים בחלקים השונים של השרון בתקופות היסטוריות אפייניות

התקופה	הרצועה המערבית	הרצועה המרכזית על גבעות חול אדום	המרזבה ושוליה
ברונזה קדומה	3	—	2
ברזל	8	—	22
רומית־ביזנטית	28	7**	33
	2+ ערי נמל		2+ ערי מחוז
זלבנית	8	5	35
1800	4	4	13
1946 ערבים	6	5	17
1946 יהודים	31	37	4
1956 ערבים	1	1	8+8 (בתחום ישראל)
1956 יהודים	38	48	31

התנאים הפיסיוגרפיים של השרון

מתוך הטבלה הנ"ל ניתן לעמוד בקווים כלליים על התפתחותו של היישוב בחלקיו השונים של השרון. לאחר חורבן היישוב הכלקוליתי, שהיה מרוכז בעיקר באזור הביצות (ראה עמ' 121), התחדש היישוב באסיות היה עדיין רתוק לשטח ביצתי. היישובים של אותה תקופה היו תל-מיכל ותל-גדור בחוף, תל-חפר ליד נחל אלכסנדר, אפק (ראש-העין) ליד מעיינות הירקון ותל-ארובות (תל אסאור) ליד המעיינות בפתח של נחל עירון.

ההתפתחות היישובית הראשונה, המבוססת על חקלאות-בעל בשטחים יבשים, מופיעה בתקופת הברונזה התיכונה, והיא שגרמה לשינוי של מרכז היישוב. עיקר הגידול היישובי בתקופות הברונזה המאוחרת והברזל חל בשולי המרובה, אך גם בחוף נתרבה היישוב ונוספו ערים, שכנראה שימשו נמלים או מבצרי חוף: תל תנינים (בשפך הנחל), מכמורת, פרצת נחל פולג (?), תל קסילה, מצד הירקון (תל כדאדי בשפך הירקון). על רכסי הכורכר נתוספו רק שני יישובים: תל דומאירה וא-נופיעאט (מפה מס' 1).

בתקופה הרומית-ביוזנטית חלה תפוצת היישוב הגדולה ביותר עד להת-יישבות היהודית החדשה. כמו יישובים חדשים בכל חלקי השרון, אך בעיקר יש לציין את המספר הרב של יישובים, שנוסדו בשטחי הביצות, המעידים על ניקוז הביצות באותה תקופה. במיוחד יש לציין את יישובו של "מישור הנדיב", הוא עמקו של נחל עדה, שעד לתקופה הרומית היה שטח ביצתי חסר יישוב, אך יש בו 14 חורבות של יישובים רומיים, שהיוו, כנראה, את ה"הינטרלנד" החקלאי של קיסרי. ייסודה של קיסרי עצמה היה מפעל התיישבותי-חלוצי ראשון במעלה.

השוואת התמונה היישובית בתקופה הרומית-ביוזנטית לזו של התקופה הצלבנית⁽¹⁾ מלמדת על השינוי לרעה בתנאים הפיסיים בתקופה הערבית

(*) הטבלה והמפות אינן פרי של סקר ארכיאולוגי שיטתי, אלא מבוססות הן על מיון של חרסים, כפי שנרשם בארכיון של אגף העתיקות בירושלים. לגבי האזור של נחל חדרה נעזרות הן בסקר, שנערך על-ידי מר יהודה דיין מטעם המועצה של אזור מנשה, ואילו לגבי עמק חפר — על סקר, שנערך על-ידי מר רם גופנא מטעם המועצה של אזור עמק חפר. אף-על-פי שהמסות אינן ממצות עשויות הן מכל מקום להבליט את הקווים האפייניים של כל אזור.

(**) מקומות אלה נמצאים בשטחי גבעות המרכז, שבהם מתקרבות האדמות לסוג של קרקע בינונית-כבדה, בעיקר בסלגים הקדומים של נחל פולג ושל נחל אלכסנדר, שנסחמו בינתיים בחול.

G. Beyer, Das Gebiet der Kreuzfahrerherrschaft Cäsarea in (11

י. קרמון

הקדומה. בעוד שלא חלה תמורה במספר היישובים במרזבה ובשוליה, ירד כמידה מפליאה מספר היישובים ברצועה המערבית ובביצות; ועובדה זו מעידה על התפשטות החולות והביצות באותה תקופה.

אין ברשותנו ידיעות מהימנות על התקופות שלאחר גירוש הצלבנים, אך ברור, שחלה בהן ירידה עצומה בתנאי ההתיישבות בכל הארץ, והתמונה היישובית של שנת 1800¹²) היא עדות נאמנה לכך. יש להוסיף למספרים הסטטיסטיים, ששמונת היישובים שברצועה המערבית ובגבעות המרכז היו יישובים קטנים ועלובים, ורק הכפרים שבמרזבה ובשוליה היו כפרים מאוכזרים ומבוססים יותר.

היישוב הערבי התאושש במידה ידועה במאה ה"ט ובתקופת המנדט הבריטי; ואף-על-פי שבאותו פרק-זמן נוספו רק יישובים ערביים מועטים — חלה בהם עלייה גדולה במספר האוכלוסין, וכל כפר מהכפרים שבמרזבה ובשוליה מנה כמה אלפי נפשות.

ההתפתחות היישובית העיקרית של השרון באה בזכות ההתיישבות היהודית בימי המנדט הבריטי. עובדה אפיינית היא, שבשום מקום לא חדרו היהודים לאדמות הכבדות היבשות, אלא התיישבו רק באדמות הביצה והחולות. עיקר הצלחתם ההתיישבותית היתה תוצאה של שיטות ייבוש הביצות, ובמיוחד שיטות חקלאות השלחין המודרנית, שהודות להן נתאפשר בפעם הראשונה בהיסטוריה ניצולן של אדמות החול האדום, שנהפכו לבית-גידול עיקרי של התוצרת החקלאית המודרנית.

לאחר קום מדינת ישראל נמשך תהליך יישובו של השרון, ועתה מנוצל בו כל דונם של קרקע לצרכי חקלאות. ברצועת ההתיישבות היהודית מתקופת המנדט גדל מספר היישובים ב-20% בערך, במיוחד בעקבות אכלוס אותן האדמות, שבימי המנדט היו עדיין בידיים ערביות. אך עיקר גידולו של היישוב חל במרזבה ובשוליה, שבהן לא היתה דריסת רגל להתיישבות

Palästina, *Zeitschrift des Deutschen Palästina Verbands*, LIII (1936), p. 1-91

Id. Die Kreuzfahrergebiete Süd-West-Palästinas, *Beiträge zur Biblischen Landes- und Altertumskunde*, (ZDPV) LXVIII (1952), p. 148-192
Description de l'Égypte. Recueil des observations et des recherches (12 qui à été faites en Egypt pendant l'expédition de l'armée française.
2. ed. 25 vols. Paris 1820-1830, tome 8. feuilles 44/45

התנאים הפיסיוגרפיים של השרון

היהודית בימי המנדט. באזור זה — נוסף ליישובים הערביים, שכולם המשיכו להתקיים (פרט לקאקון), הוקמו בעשור הראשון של מדינת ישראל 27 יישובים יהודיים חדשים.

הממדים האמתיים של גידול היישוב בשרון באים על ביטויים לא במספר היישובים, אלא במספר האוכלוסים בהם. רבים מיישובי השרון פרצו מאז קום המדינה את המסגרת של כפרים ונהפכו ליישובים עירוניים או עירוניים-למחצה. והמספר הכולל של אוכלוסי השרון עלה בתקופת ההתיישבות היהודית במידה עצומה, כפי שמעידה הטבלה הבאה:

אוכלוסיית השרון

השנה	האוכלוסיה הערבית	האוכלוסיה היהודית
1914	20000 (אומדן)	200
1931	⁽¹³⁾ 34000	⁽¹³⁾ 9000
1936	40000	⁽¹⁴⁾ 30500
1946	⁽¹⁶⁾ 45000	⁽¹⁵⁾ 55000
1956	?	⁽¹⁷⁾ 210000 (כולל פרזורי תל-אביב מעבר לירקון)

E. Mills, *Census of Palestine*. Jerusalem 1931 (13)

(14) ד. גורביץ וא. גרץ, ההתיישבות החקלאית העברית בארץ ישראל, ירושלים תרצ"ח.

(15) ד. גורביץ וא. גרץ, חקלאות והתיישבות חקלאית עברית בארץ ישראל, ירושלים 1947.

Village Statistics, Jerusalem 1945 (16)

(17) ספירת המחבר.

הערים הגדולות של ישראל: השוואה גיאוגרפית

מאת

דוד עמירן ואריה שחר

כידוע, נמנית ישראל עם אותן מדינות בעולם, שאוכלוסייהן הם ברובם הגדול יושבי ערים. כשלושה רבעים מתושבי ישראל חיים ביישובים עירוניים ואילו בתוך האוכלוסייה היהודית עולה שיעורם של אלה אף על 80%.

לוח 1. מידת העיור של אוכלוסיית ישראל בסוף 1957

(לפי השנתון הסטאטיסטי לישראל, IX [תשי"ח], עמ' 13, 16)

תושבי ערים			אוכלוסיית היישובים העירוניים				
מספר הערים	%	מספר התושבים	מספר היישובים	%	מספר התושבים	האוכלוסייה הכוללת	
21	60.5	1,194,375	61	75.6	1,496,425	1,975,954	ישראל
							— ישראל
							יהודים
19	78.6	1,138,850	59	81.7	1,440,900	1,762,741	בלבד

מעמדה המיוחד של שלוש הערים הגדולות בישראל

השנתון הסטאטיסטי IX [תשי"ח], עמ' 16 מונה 28 יישובים, שהאוכלוסייה של כל אחד מהם עולה על 10,000 נפש⁽¹⁾. באותם יישובים חיו בסוף 1957 1,316,850 איש, שהם 66.5% מתוך כלל אוכלוסייתה של הארץ⁽²⁾. 28 יישובים אלה מתחלקים לשתי קבוצות: (1) שלוש הערים הגדולות; (2) שאר הערים, שאוכלוסייתן קטנה מזו של הערים הגדולות. השנתון הסטאטיסטי הנ"ל נוקב במספרים הבאים לגבי אוכלוסי הערים הגדולות בגבולותיהן המוניציפליים:

- (1) הקטן ביישובים אלה הוא נס־ציונה, שמנתה בסוף 1957 11,000 תושבים.
- (2) ההפרש של 475 נפשות בין מספרים אלו לבין המספרים המובאים בלוח מס' 1 מקורו בעובדה, שלא לכל יישוב בן 10,000 תושבים ויותר הרענק מעמד של עיר. לעומת זה לא כל יישוב בעל מעמד עירוני חוקי מונה היום 10,000 תושבים; דוגמה לכך תוכל לשמש אילת.

ה ע ר י מ ה ג ד ו ל ו ת ש ל י ש ר א ל

תל אביב-יפו	380.000
חיפה	166.000
ירושלים	152.500

אך ברור, שאין משמעות של ממש בדיון, המצטמצם בגבולות המוניציפליים, וכי יש להביא בחשבון את גבולותיהן המציאותיים של אותן ערים, היינו, את כל השטח העירוני הרצוף, המהווה יחידה כלכלית אחת. לפיכך שומה עלינו לבסס את תיאורנו על אגדי הערים (הקונאורבציות). מספר התושבים בערים הנ"ל יעלה בהרבה, אם נשקיף על תל-אביב וחיפה כעל אגדי ערים:

תל-אביב-רבתי	563,750 שהם 28.5%	} של האוכלוסייה הכללית של ישראל
חיפה-רבתי	191,400 " 9.7%	
ירושלים	152,500 " 7.7%	

בסך-הכל מנו אפוא שלוש הערים הגדולות בסוף 1957 907,650 תושבים, או 45.9% מאוכלוסי ישראל. לעומת זאת גרו ב־18 היישובים הנותרים, שמספר התושבים בכל אחד מהם עלו על 10,000, 409,200 נפש בלבד, או 20.7% מכלל אוכלוסיית ישראל.

לאמתו של דבר, מהווים המספרים הנ"ל לגבי שני אגדי הערים ערכים מינימליים בלבד, ואילו המספרים המדויקים עולים עליהם במקצת. בחישוב של תל-אביב-רבתי נכללו, מחוץ לתל-אביב-יפו, רק חולון, בת-ים, רמת-גן גבעתיים ובני-ברק. החישוב של חיפה-רבתי מכיל, נוסף לחיפה, רק את כפר-אתא וטירת-כרמל. בשני המקרים יש להוסיף כמה יישובים קטנים, המהווים חלק מאגד הערים, אך לא הובאו בחשבון כאן, הואיל והאוכלוסייה של כל אחד מהם אינה מגיעה ל־10,000 נפש. על-ידי תוספת כמה רבעים, שהאוכלוסייה של כל אחד מהם היא כ־9000 נפש יעלה מספר תושביה של חיפה-רבתי ל־220,000 איש בקירוב, ושל תל-אביב רבתי ל־590,000 איש בקירוב. למעשה, עולה גם האוכלוסייה של ירושלים על המספר הנקוב למעלה, שהרי — למרות המציאות המדינית של היום — אין לשכות, שחלק מן העיר שוכן במדינת ירדן. מספר תושביה של ירושלים הירדנית מגיע, כנראה, ל־60,000 נפש, או אף למעלה מזה, ובסך-הכל מונה אפוא ירושלים השלימה למעלה מ־210,000 נפש⁽³⁾.

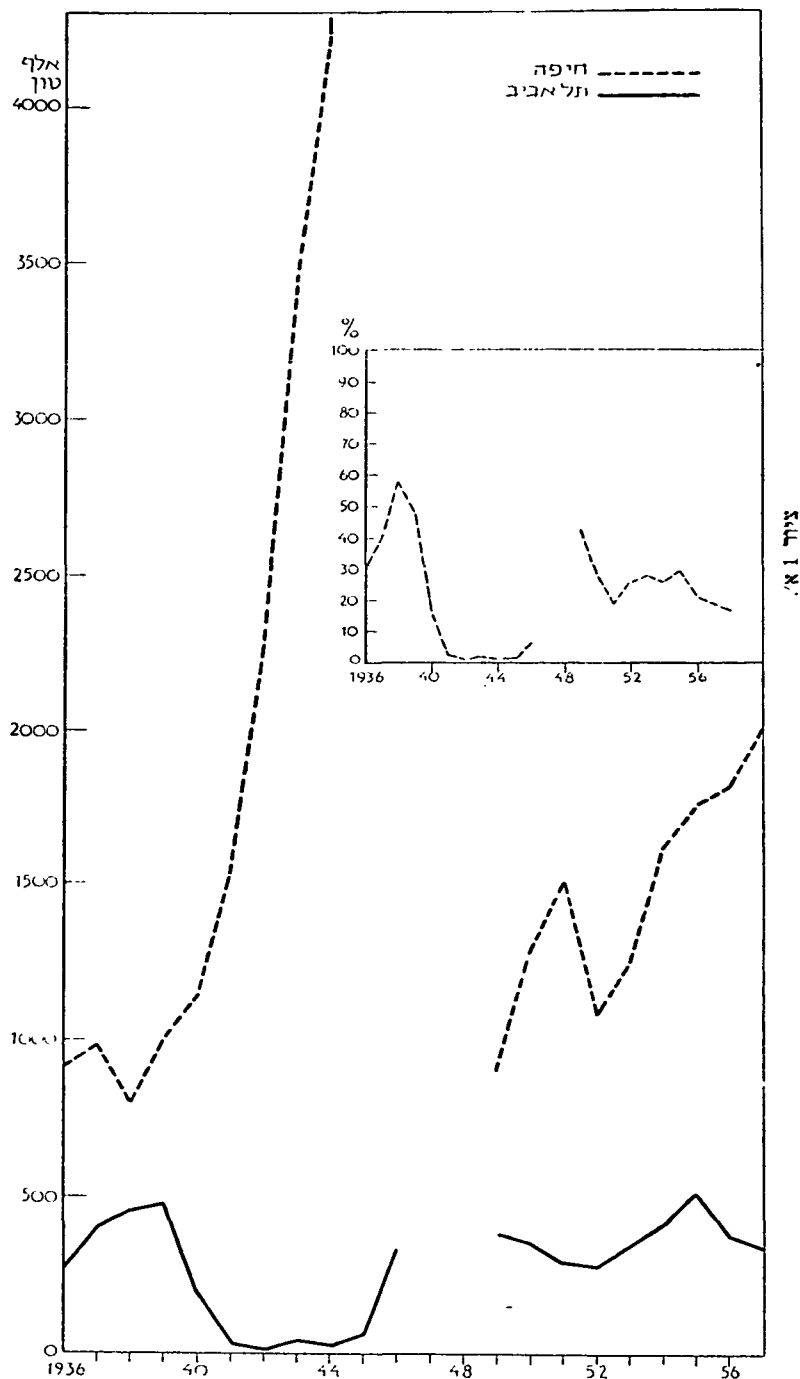
(3) מאמר זה דן בירושלים הישראלית בלבד, פרט לאותם המקומות, שבהם יצוין במפורש שהדברים אמורים בעיר הישראלית והירדנית גם יחד.

העיר הרביעית בגדלה בישראל בסוף 1957 היא פתחת-קווה, בעלת אוכלוסייה של 48,000 נפש, שהיא 31.5% מאוכלוסייתה של הקטנה בשלוש הערים הגדולות ולא יותר מ-8.5% מאוכלוסייתה של הגדולה שבהן. הפער הגדול בין אוכלוסיותיהן של שלוש הערים הגדולות של ישראל לבין עצמן וכן בינן לבין הערים הקטנות יותר משמש ביטוי למערך גיאוגרפי שכיח מאד בארצות רבות. מרק ג'פרסון ניתח תופעה זו במאמרו על "חוק העיר הראשית"⁴. מתוך בדיקת 45 מדינות, לפי הנתונים של 1930, נתברר לו, שב-28 מהן היתה העיר הגדולה ביותר גדולה יותר מאשר פי שניים מן העיר השנייה בגדלה, וב-18 מדינות אפילו למעלה מפי שלושה. רק בתשע מדינות נמצאו בעיר השנייה בגדלה למעלה מ-75% ממספר התושבים שבעיר הראשית. היחס בין האוכלוסיות של תל-אביב-רבתי, חיפה-רבתי, ירושלים ופתח-תקווה הוא — 100 : 34 : 27 : 8½. מבחינה זו משתבצת ישראל במקום הקרוב לאמצע בטור הארצות.

יחס זה, הנראה כנורמלי, תמוה הוא בכל זאת משני טעמים: (1) בניגוד לארצות רבות, שבהן שכיח יחס כזה, צעיר הוא למדי בישראל; (2) הואיל והערכה ראשונה של הנתונים הגיאוגרפיים מעלה שיקולים חשובים נגד פער זה, ואפילו נגד הסדר של הערים הראשיות בישראל.

סדר הערים הגדולות בישראל במאה השנים האחרונות הבדיקה של יחס הגודל של הערים הראשיות בישראל צריכה להיות מבוצעת לגבי תקופה ארוכה של העבר ההיסטורי. פעולה מעין זו תחרוג ממסגרתו של מאמר זה, ואף תתקל בקשיים רציניים מחמת העדרם של מספרים מדויקים. אפילו הטור הראשון בלוח 2 אינו מדויק כל צרכו, ויש לקבלו בהסתייגות. לוח זה יעמיד את הקורא על התפתחות אוכלוסייתן של הערים הראשיות וכן של כמה ערים נוספות, שנודעת להן חשיבות ביחס לעניין הנדון כאן.

Mark Jefferson, *The Law of the Primate City, Geographical* (4
Review, 29, 1939, pp. 226—232



ציר 1. העברת מטענים (פריקה וטעינה) דרך נמל חיפה ונמלי תל אביב-יפו בשנים 1936-1957.

ציר 1א' (משובץ בתוך ציר 1). המטענים המועברים דרך נמלי תל אביב-יפו כאחוז מהמטענים המועברים דרך נמל חיפה בשנים 1936-1957.

לוח 2. ערי ישראל 1870—1957: אוכלוסיותיהן ומקומן בסולם הגודל של הערים

העיר	1870 ⁵		אוקטובר 1922 ^{16,6}		נובמבר 1931 ^{17,8}		סוף 1944 ^{15,7}		סוף 1957 ^{21,7}	
	א	ב ¹	א	ב	א	ב	א	ב	א	ב
יפו	6,450 ¹⁴	4	32,524		54,973		94,300			
תל אביב	—		15,185		46,867		166,600			
תל-אביב-יפו	6,450		47,709	2	101,840	1	260,900 ¹⁹	1	563,750 ²²	1
חיפה	4,200 ^{11,16}	6	24,634	3	50,483	3	128,800 ²⁰	3	191,400 ²²	2
עכו	8,500 ^{11,11}	3	6,541	6	8,165	6	12,360	7	21,400	6
נצרת	6,000 ^{11,11}	5	7,424	5	8,894	5	14,200	6	23,500	5
ירושלים	20,000 ¹¹	1	62,578	1	90,503	2	157,080	2	152,500 ²³	3
עזה	16,000 ¹⁵	2	17,480	4	21,643	4	34,170	4		
פתח-תקווה	—		3,032	7	6,880	7	17,250	5	48,000	4

ד. עמירן וא. שחר

ה ע ר י מ ה ג ד ו ל ו ת ש ל י ש ר א ל

- (5 לפי נתונים המובאים בתוך C. R. Conder and H. H. Kitchener, *The Survey of Western Palestine*, Memoirs I—III, London, 1881—83. (להלן *SWP*).
- (6 מפקד אוכלוסין.
- (7 אומדן הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה.
- (8 א — מספר האוכלוסין. ב — מקום העיר בסולם של ערי ישראל.
- (9 5—254: *SWP*, Mem. II, p. Liévin האב מעמיד במדריך שלו את האוכלוסייה לשנת 1869 על 6185, בתוספת 205 תושבים במושבה הגרמנית בשנת 1872, ובסך-הכל כ־6450. Socin קובע, על-סמך מקורות תורכיים, שבשנת 1876 הגיע מספר התושבים ל־8000.
- (10 שם, ו, עמ' 282—283. דין-וחשבון קונסולרי של Rogers לשנת 1859 אומד את האוכלוסייה ב־3000 נפש בלבד.
- (11 שם, ו, עמ' 145. הוא מצטט שני מקורות: הראשון (Guérin) נוקב במספר 9000, והשני המאוחר יותר (Socin), —8000.
- (12 שם, ו, עמ' 278. כאן מצוטטים שלושה מקורות, שמספריהם הם בין 4950 לבין 5935. המקור הקונסולרי לשנת 1859 (ר' הערה 10) מעמיד את אוכלוסיית נצרת על 4000 נפש.
- (13 G. Schumacher, Population list of livâ of 'Akaa, *PEFQS*, (1887, pp. 169—191 מביא את המספרים הבאים לשנת 1886. על-סמך הערכה רשמית: חיפה 7165, עכו 9400, נצרת 6575.
- (14 *SWP* Mem. III, pp. 162—163, דין-וחשבון קונסולרי לשנת 1873/74 מציין אוכלוסייה של 20,900, כולל 10,600 יהודים. לאור הגידול המהיר של האוכלוסייה מאז 1875 מעריכים אותה בשנת 1883 ב־40,000 נפש.
- (15 שם, III, ע' 235, האוכלוסייה נאמדה בראשית שנות השמונים ב־18,000.
- (16 J. B. Barron, *Palestine, report and general abstracts of the census of 1922, taken on the 23rd of October, 1922*, Jerusalem 1923
- (17 E. Mills, *Census of Palestine, 1931. Population of villages, towns and administrative areas*, Jerusalem, 1932
- (18 *Statistical Abstract of Palestine*, 1944—45. Jerusalem, 1946, pp. 21—22
- (19 מספר זה וכן המספרים הקודמים לגבי תל-אביב-יפו כוללים את אוכלוסיית תל-אביב ויפו בלבד, ולא של חלקים אחרים של תל-אביב-רבת.
- (20 חיפה בלבד, ללא יישובים אחרים שנמנו על חיפה-רבת.
- (21 שנתון סטטיסטי לישראל. IX [תשי"ח], עמ' 16.
- (22 המספרים מכוונים לאוכלוסייה של אגדי-הערים. ראה למעלה עמ' 000.
- (23 ירושלים הישראלית בלבד; על-ידי תוספת החלק הירדני של העיר תעלה אוכלוסיית ירושלים ל־210,000. בקירוב.

ד. עמירן וא. שחר

לוח 2 מראה, שעד סוף שנות העשרים היתה ירושלים הראשונה בסולם ערי הארץ, ועליונותה מבחינת מספר אוכלוסיה באה על ביטויה כך:

1870 ²⁴	ירושלים — עזה — עכו — יפו:	100—80—42—32
1922	ירושלים — תל־אביב־יפו — חיפה — עזה:	100—71—39—28
סדר זה השתנה לאחר מכן:		
1931	תל־אביב־יפו — ירושלים — חיפה — עזה:	100—89—50—21
1944	תל־אביב־יפו — ירושלים — חיפה — עזה:	100—60—49—13
1957	תל־אביב־יפו — חיפה — ירושלים —	
פתח־תקווה		
		100—34—27½—8

סולם זה מדגים בצורה בולטת את התפתחותה של תל־אביב־רבתי כעיר הראשית בישראל, עיר, העולה במספר אוכלוסיה כמעט פי שלושה על העיר השנייה במדינה²⁵). ירושלים החזיקה מעמד כעיר הראשית בארץ, הואיל ושימשה מרכז השלטון. אולם הפריחה הכלכלית של הארץ, שהתחילה עם ייסודו של הבית הלאומי היהודי, הצמיחה מרכזים פעילים וגדולים ממנה באזור החוף.

עזה, שעמדה במאה הקודמת במקום השני, כעיר ראשית של אזור חקלאי גדול וכראש־גשר בדרך בין־לאומית, לא זכתה להתפתחות תעשייתית, ומסיבה זו ירדה למקום הרביעי בסולם, שבו היא נמצאת בעצם עד היום. — עיר הנמל שבמפרץ חיפה, המעגן הטבעי הטוב היחידי בחוף הים־תיכוני של ישראל, נמצאה תמיד במקום השלישי בסולם, עד שעלתה בימי מדינת ישראל על ירושלים והגיעה למקום השני בסולם. כאן יש להזכיר, שבמשך מאות רבות בשנים היתה עכו עיר הנמל החשובה במפרץ, בעוד שחיפה לא היתה אלא מעין כפר גדול. רק בסוף המאה הקודמת עלתה חיפה על עכו. ההתפתחות הדמוגרפית של שתי הערים בשנים אלו מודגמת בלוח 3.

24) במאה הקודמת עדיין היה גדול משקלן של שאר ערי ההר בין ערי הארץ. סמוך ל־1870 היו חמש הערים הגדולות ביותר, לפי סדר זה: ירושלים, עזה, שכס, חברון, עכו. בשנת 1922 ירדה שכס מן המקום השלישי לשישי, וחברון מן המקום הרביעי לחמישי. בשנת 1944 נמצאה שכס במקום השביעי בסולם, ואילו חברון — בשישי. 25) משקל בולט זה לא ישתנה במידה ניכרת, אם נכלול באוכלוסיית העיר ירושלים את התושבים משני עברי הגבול של שביתת־הנשק. במקרה זה יתקבל היחס הבא בין תל־אביב־יפו — ירושלים — חיפה: 100—37—34.

הערים הגדולות של ישראל

לוח 3. האוכלוסיות של חיפה ועכו בתקופת התמורה במעמדה של העיר

הראשית במפרץ

(²⁶ 1870)	(²⁷ 1886)	(²⁸ 1900)	(²⁹ 1922)	(³⁰ 1931)
4,200	7,165	13,000	24,634	50,483
8,500	9,400	11,000	6,541	8,165

הסדר הנכחי של ערי ארץ-ישראל בסולם הגודל נתעצב אפוא רק בראשית המאה העשרים.

התפתחותן היחסית של תל-אביב וחיפה

לירושלים נודעת חשיבות כמרכז מנהלי, דתי ורוחני, אך אין ערכה רב בתחומי התעשייה או המסחר. המרכזים הכלכליים של המדינה הם בתל-אביב ובחיפה. חלוקת המנהיגות בין שתי ערי-החוף ברורה, והפער לרעת חיפה הלך וגדל בהתמדה, כפי שהדבר משתקף בלוח הבא:

לוח 4. היחס בין האוכלוסיות של תל אביב-יפו וחיפה

(המספרים מתייחסים לאגדי הערים)

1870	1922	1931	1944	1957
100	100	100	100	100
65	52	50	49	34

העדפה זו של תל אביב על חיפה, הנמשכת בחריפות גדלה והולכת גם היום, מוזרה היא לאור העובדה, שהדברים אמורים כאן בשתי ערים תעשייתיות-מסחריות, ולגביהן היה צריך הנמל הטוב של חיפה — עם קשרי התחבורה הטובים שלו אל פנים הארץ — להוות יתרון חשוב לטובת עיר הכרמל. תופעה זו טעונה בדיקה, במיוחד לנוכח הירידה המתמדת של נמל תל-אביב (ושל נמל יפו), כפי שמעיד ציור מס' 1.

כפי שנראה להלן, יש לחיפה תנאים עדיפים לא רק מבחינת טיב נמלה וחשיבותו, אלא גם הודות למציאותו של שטח נוח, מלוכד וזמין למיקום מפעלי תעשייה; ואף-על-פי-כן תל-אביב היא העיר הראשונה בכלכלת הארץ. בסוף

(26) *SWP*, ר' הערות 10, 11. (27) שומכר, ר' הערה 13.

(28) לפי Baedeker, מהדורה 1900 הנתונים לפי Benzinger.

(29) מפקד, ר' הערה 16. (30) מפקד, ר' הערה 17.

מאמרנו ננסה לגלות את הסיבות למצב־דברים זה, אך קודם לכן נסקור את ההתפתחות ואת המבנה התפקודי של כל אחת משלוש הערים הגדולות⁽³¹⁾.

העיר ירושלים

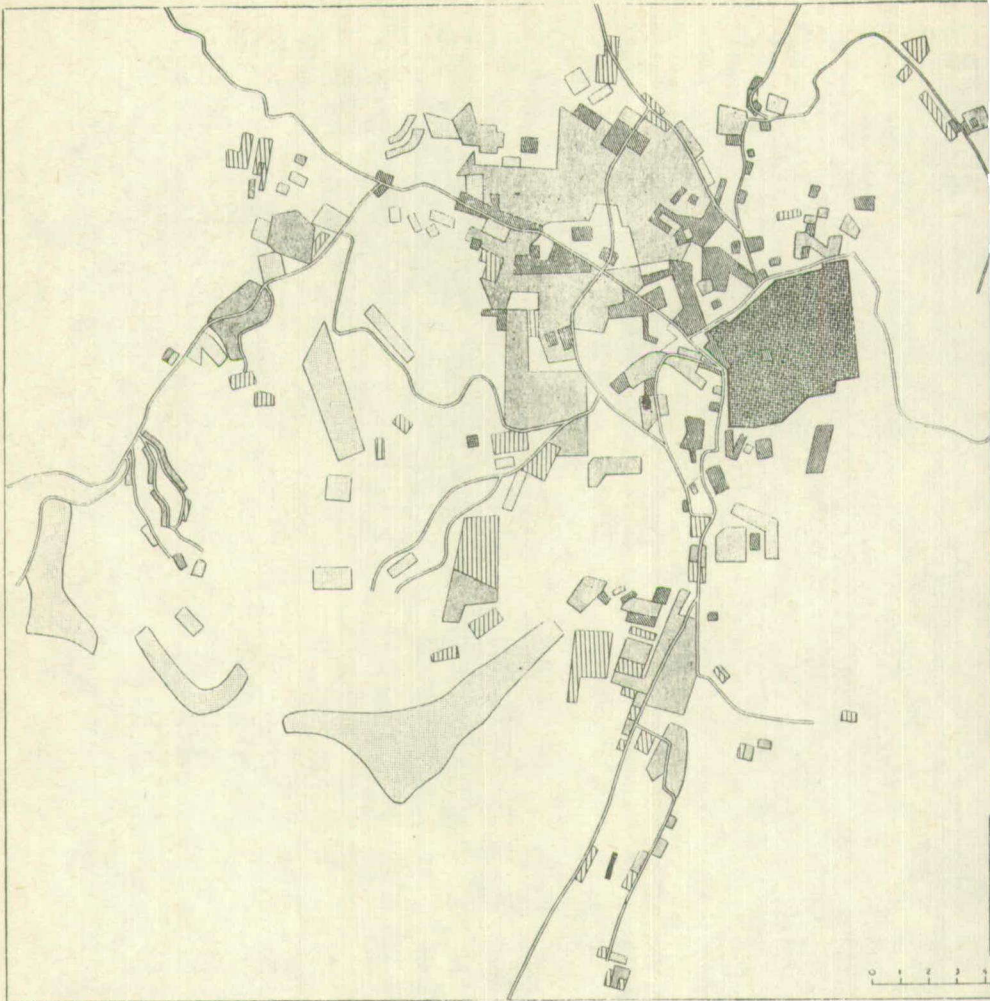
ירושלים נשארה בתוך חומות העיר העתיקה עד 1860. מאז גדלה באטיות, שלבים־שלבבים (ראה מפה 1). השלב המהיר ביותר בגידולה של עיר זו, כשל שאר ערי הארץ, חל בעשור הראשון לקיום המדינה, וביתר דיוק: מאז שנת 1951, כשנוסף לירושלים כל השטח המערבי ברובע החדש של קריית־יובל ובשיכונים של קטמון, רסקו, מקור־חיים ועוד. ובעוד שברוב התקופות חלה התרחבותה של ירושלים לאורך קווי־הרכס, היוצאים מן השלוחה שעליה עומדת העיר העתיקה — הואיל והדרכים הבאות אל העיר מוליכות לאורך קווי־רכס אלה — התפשט תהליך הבנייה בזמן האחרון גם בעמקים, כמו, למשל, בגבולות קטמון ומקור־חיים, במידה וצפיפות הבנייה בעיר הלכה וגדלה.

מיקומה של ירושלים במרכזם של הרי יהודה, בריחוק מהנמלים ומהדרכים המסחריות הראשיות של מישור־החוף, וכן העדר מקורות של המרי־גלם וכוח בסביבת ירושלים — מקשים ביותר על התפתחות התעשייה בה. מסיבות אלו התפתחו בה בעיקר המלאכה והתעשייה הקלה. בעלי מלאכה רבים התיישבו בסימטות העיר העתיקה, כשהם מרוכזים בה לפי סוגי אומנויותיהם. עם התפתחות העיר החדשה קמו מרכזי־מלאכה נוספים, חלקם בצמתי־תנועה (למשל, השטחים מול שער יפו ומול שער שכם, מחנה יהודה, בית־ישראל), וחלקם ברבעים החיצוניים (כגון אזורי בתי־המלאכה בסנהדריה ותל־ארזה). בסוף שנות העשרים נעשה ניסיון להקים אזור־תעשייה במערבה של שכונת בית וגן, אך הוא לא עלה יפה. בזמן האחרון הוקם, ביזמתה של העירייה, אזור תעשייה חדש — במקור ברוך, רוממה וגבעת־שאול. יש להדגיש, שכל מפעל תעשייתי בירושלים, שאינו מספק את צרכיה של העיר וסביבתה הקרובה בלבד, עוסק בעיקר בהתקנת מוצרים, שערך העבודה המושקעת בהם עולה על זה של חומר־הגלם, שממנו הם מיוצרים, למשל: בתי־החרושת לרפואות, עפרונות, נעליים וכי"ב.

בעקבות התנועה המוגברת של האוכלוסייה לצפון־מערב החל תהליך

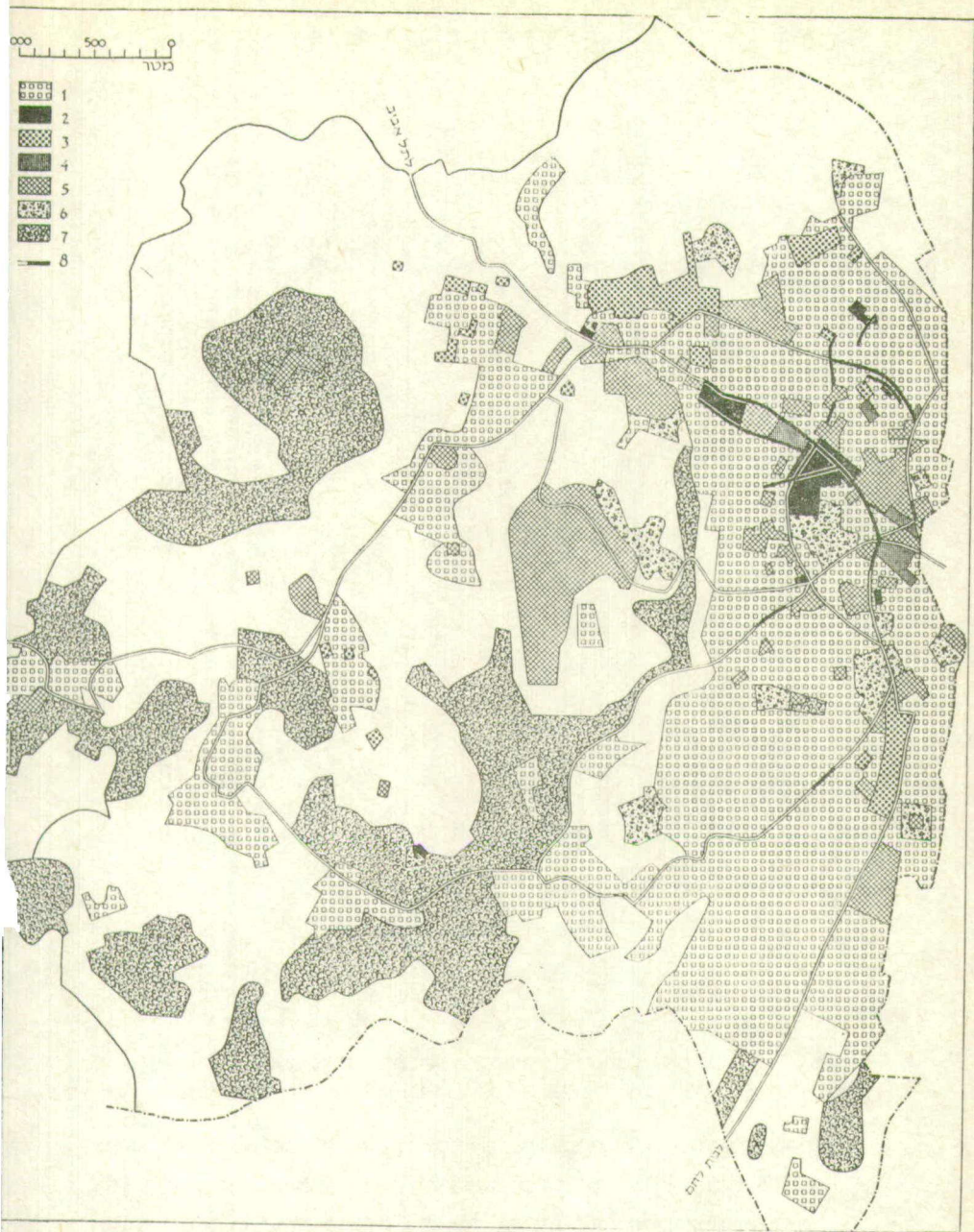
(31) השווה לפרק הבא את אטלס ישראל, גליון 5/XI.

הערים הגדולות של ישראל

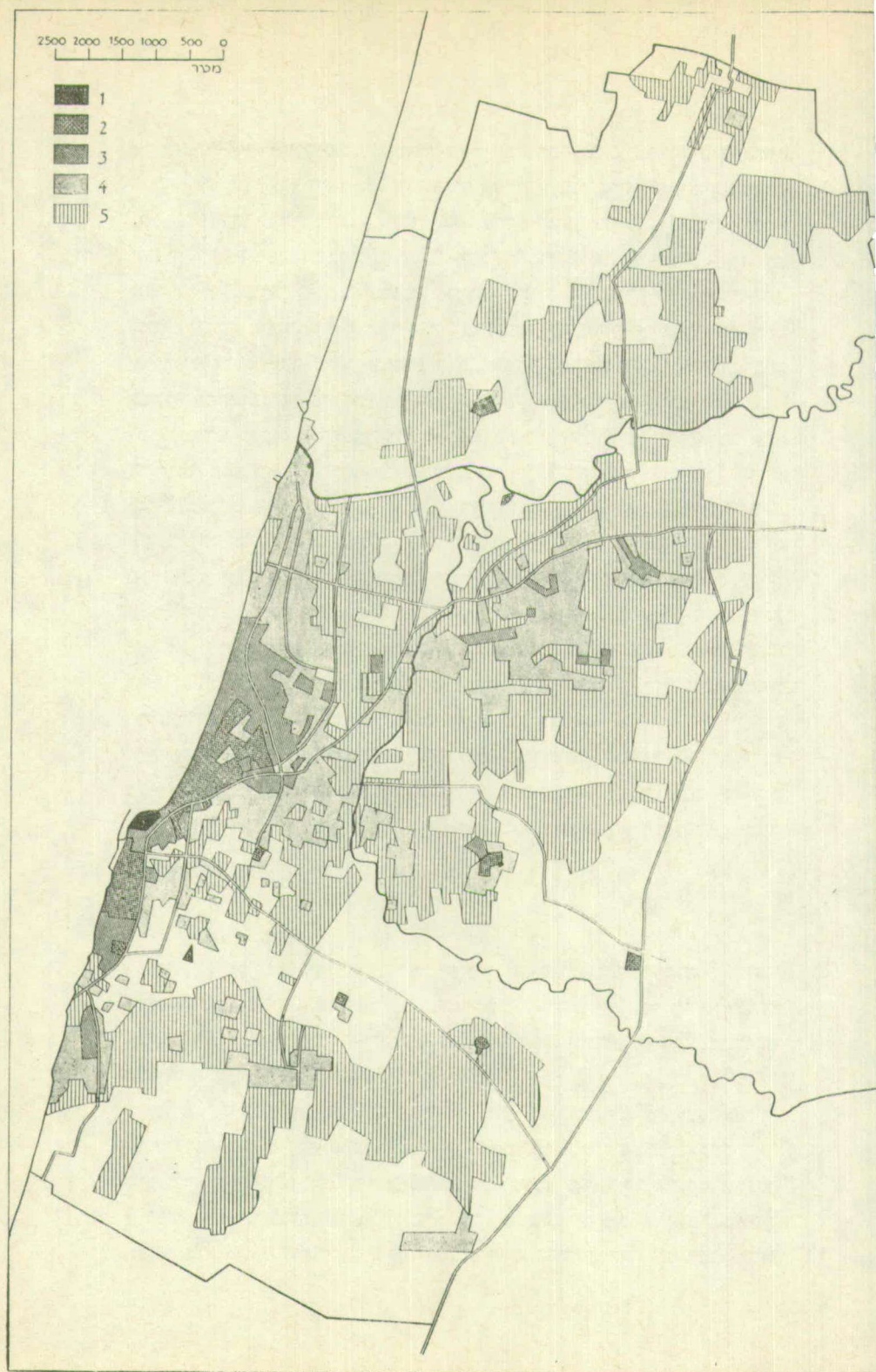


מפה מס' 1. ירושלים, התפתחות השטח הבנוי
מ ק ר א : 1. לפני שנת 1850 ; 2. 1850—1910 ; 3. 1911—1934 ; 4. 1935—1947 ; 5. 1948—1958.

מודרג של העתקת מרכזי-המסחר העיקריים מסביבות שער יפו לעבר כיכר ציון והמרכז המסחרי החדש במשולש הרחובות יפו—בן-יהודה—המלך ג'ורג'. תהליך זה הוחש לאחר מלחמת השחרור עם גיתוק הקשרים המסחריים עם העיר העתיקה, שגרם לדלדולו של האזור המסחרי שבין שערי העיר העתיקה ובין סביבות הדואר החדש.



מפה מס' 2. ירושלים, מפה תפקודית (פונקציונלית), 1959
 מ ק ר א : 1. מגורים ; 2. מסחר ; 3. תעשיה ; 4. מלאכה ; 5. בניני צבור ; 6. גנים וחורשות ;
 7. מסעי פרי ; 8. עורקים מסחריים.



מפה מס' 3. אגד הערים של תל אביב-יפו, התפתחות השטח הבנוי
 1. יפו העתיקה ; 2. לפני שנת 1918 ; 3. 1918–1928 ; 4. 1929–1944 ; 5. 1945–1959.

מיקומה של ירושלים כמרכז של הרי יהודה ובהצטלבות הדרכים הראשית בהם — על אם הדרך העתיקה, שנועד לה תפקיד ראשי ברשת־התחבורה בארץ גם באותן התקופות, שבהן פקדו את משור־החוף עזובה, ביצות, קדחת והתערערו המצב הבטחוני — ובשורה לא אחרונה אף אקלימה הנוח, הם שעיצבו את דמותה כמרכז השלטון וכמרכז דתי ראשי בארץ כבר בימי־קדם. למרות כל התמורות, שחלו בתולדות הארץ במרוצת־הדורות, שמרה ירושלים עד היום על מעמדה בשני שטחים אלה. עובדה זו באה על ביטוי המובהק במבנה המקצועי של אוכלוסייתה. המשתקף בלוח 6 (ר' עמ' 157).

לסוף יש לבדוק את ההשפעות הגיאוגרפיות־פוליטיות על ירושלים לאחר חלוקתה המדינית בין ישראל לירדן. בניגוד לעיר־גבול אחרות, כברלין וטריאסט, שבהן קיימת אפשרות של תנועה מוגבלת משני צדי הגבול המדיני, אין בירושלים כל קשר בין שני חלקי העיר. ופירושו של דבר, שירושלים המחולקת סובלת מכל החסרונות של עיר־גבול, בלא לההנות משום יתרון שלה. ירושלים היהודית שמרה על תפקידה ההיסטורי כבירת ישראל למרות מיקומה השולי לגבי שטח המדינה כולה, אך לעומת־זה נפגע במידה קשה מעמדה המדיני של ירושלים הערבית בין ערי הממלכה הירדנית. בזכות החלטתה של ממשלת ישראל משנת 1949 להעביר את מוסדותיה לירושלים נתקיים מעמדה של עיר זו כמרכז השלטון והמנהל למדינה כולה. אמנם מבחינה כלכלית הפסידה ירושלים את העורף הצרכני שלה, דבר, שצמצם בהרבה את ממדי המסחר בירושלים הישראלית ובחלק העיר הנמצא בשטח ירדן.

תל אביב־יפו

אגד־הערים של תל אביב־יפו, שהוא הריכוז העירוני הגדול ביותר בישראל, צמח מתוך אחת הערים העתיקות של הארץ, בייחוד במידה שהדברים אמורים בעיר־הנמל שלה. שרידי היישוב הקדום של יפו הם מתקופת הברונזה המאוחרת, ואפשר אף מתקופה קדומה יותר.

בניגוד לירושלים ולחיפה, שבסמוך להן היו שטחים פנויים לבנייה, נאבקה תל־אביב מימיה הראשונים בבעיית המחסור בקרקע לבנייה בסביבתה הקרובה. ירושלים וחיפה הרחיבו את השטח הבנוי שלהן על אדמות־טרשים — וחיפה אף התפשטה על פני שטחי הביצות במפרץ — בלא לפגוע במידה ניכרת בשטחים חקלאיים. לעומת זה חלה התרחבותן של יפו ותל אביב

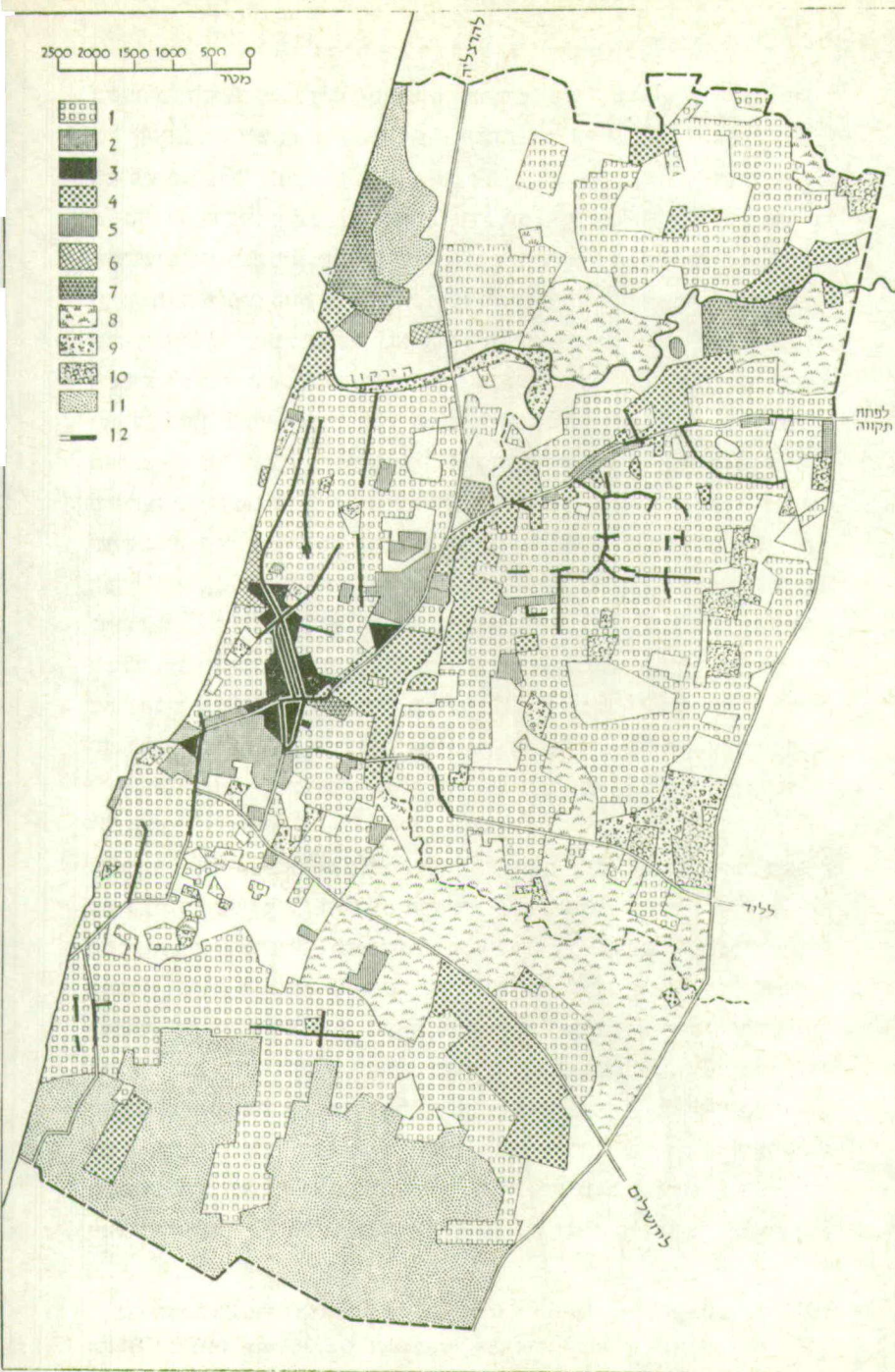
הערים הגדולות של ישראל

בשטחים חקלאיים, בעיקר פרדסים וכרמים. כאן נתרשש התהליך הרגיל של התפשטות השטח של העיר על אדמות חקלאיות מתמת האמרת מחירי המגרשים לצרכי בנייה.

בדיקת דרכי-הגידול של הערים ירושלים ותל-אביב מעמידה אותנו על שתי שיטות-התפשטות שונות: בירושלים נקבעה צורת גידולה של העיר על-ידי הנחיות טופוגרפיות ברורות, שגרמו להתפתחותו של השטח הבנוי בדמות של "אצבעות" מארכות על גבי הרכסים העיקריים; ואילו בתל-אביב לא השפיע המבנה הטופוגרפי המתון של רכסי-הכורכר על צורת ההתפשטות, ועל-כן גדלה העיר לאורך הצירים של רחובות מרכזיים, בעלי כיוון מקביל מדרום לצפון: הרצל, נחלת-בנימין, אלנבי, בן-יהודה, דיזנגוף ואבן-גבירול. סלילתם המוקדמת של צירי-תנועה אלו עודדה את הבנייה משני צדיהם, בעוד שהשטחים הריקים ביניהם התמלאו באופן הדרגתי בתקופות מאוחרות יותר. הבדל אחר בצורת התפשטותה של העיר מקורו בסיבות חברתיות: בשעה שירושלים גדלה בעקבות הקמתן של שכונות בעלות אופי חברתי ועדתי מגובש, ורק בזמן מאוחר יותר נבנו השטחים הפנויים שבין השכונות, הרי בתל-אביב בוצעה הבנייה, בדרך כלל, על-ידי קבלנים פרטיים לצרכי מכירה והשכרה, ועל-כן אין לרבעיה אותו צביון מיוחד, שהוא אפייני לרבעי ירושלים, ודמות האוכלוסייה שלה בחלקיה השונים של העיר נקבע בעיקר לפי בחנים כלכליים.

ניתוח מבנה הגיאוגרפי של תל-אביב לא יהיה שלם, אם לא נסקור בקצרה את בעיותיו של "מרכז העסקים הראשי"³² (בהמשך המאמר: מע"ר). אחת התכונות הגיאוגרפיות העיקריות, המעידות על המעבר ממעמד "עיר" למעמד "כרך", היא מציאותו של מע"ר בעיר, כלומר, אזור, המוקדש ברובו למסחר, שירותים, משרדים, עסקים ובנקים. תל-אביב היא כיום הכרך היחיד בארץ, שבו ניתן לקבוע ולאתר בדייקנות את תחומיו של המע"ר, ואף לעקוב אחר תזוזותיו. המע"ר של תל-אביב משתרע כיום בחלקו הדרומי של רחוב אלנבי, בחלקו הצפוני של רחוב הרצל וברובו של השטח שבין שני רחובות אלה לאורך הרחובות יהודה הלוי, ליליינבלום ושדרות-רוטשילד. המע"ר המקורי של תל-אביב הוקם לארכו של רחוב הרצל, אך עם העתקת

32) השווה את סדרת המאמרים של R. E. Murphy & J. E. Vance, Jr. על ה-CBD ברבעון *Economic Geography*, 1954-55, עמ' 30-31.

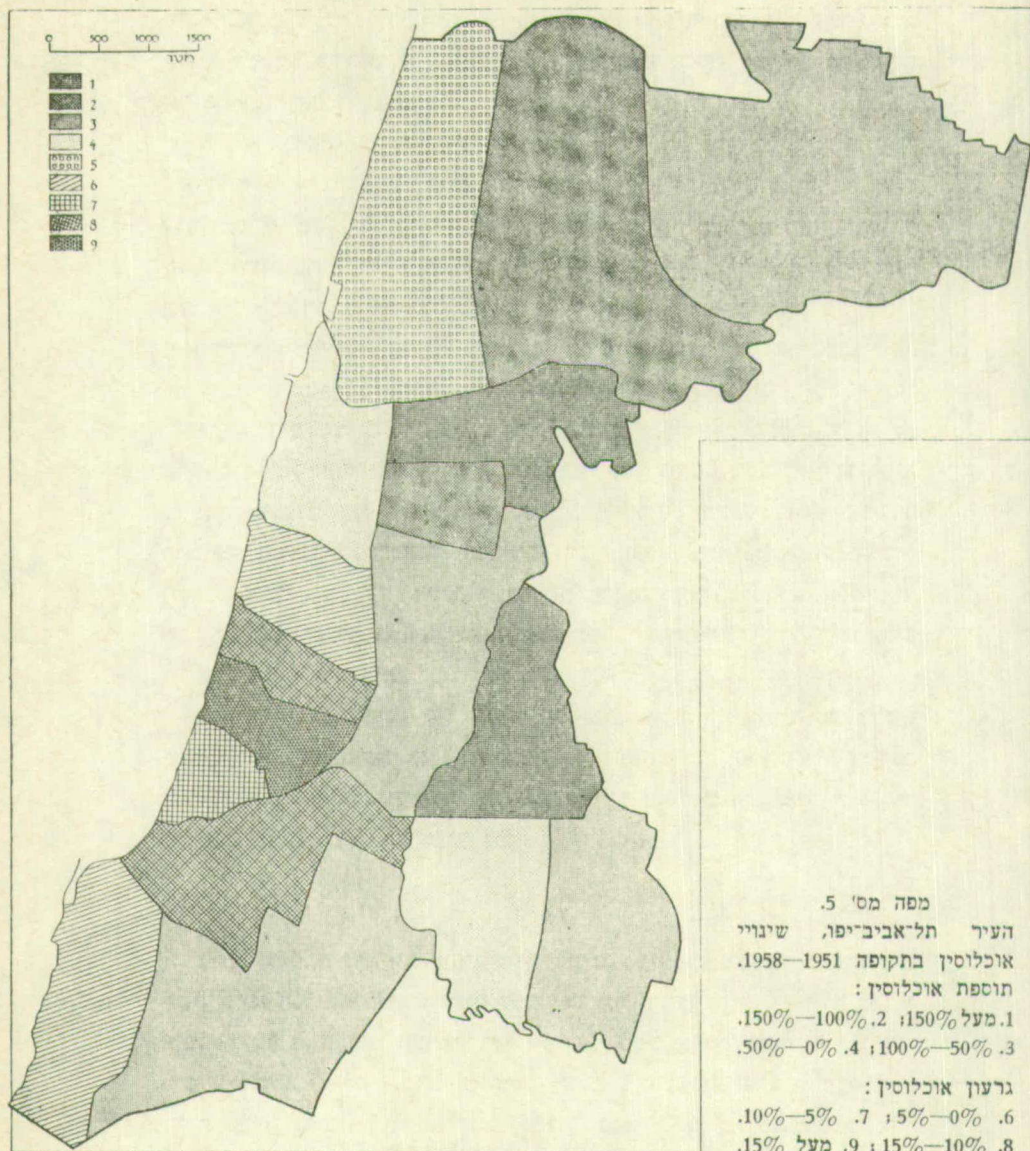


מפה מס 4. אגד הערים של תל-אביב-יפו, מפה תפקודית (פונקציונלית), 1959

מ ק ר א :

1. מגורים ; 2. מלאכה ; 3. מסחר ; 4. תעשיה ; 5. בניני צבור ; 6. בדור ובתי מלון ;
7. מרכזי תחבורה ; 8. שטחי חקלאות ; 9. גנים צבוריים ; 10. פרדסים ; 11. שטחי חולות .

הערים הגדולות של ישראל



מרכז הכובד של האוכלוסייה צפונה, עבר גם המע"ר בהדרגה לעבר רחוב אלנבי, ומגמת התקדמותו צפונה ניכרת גם כיום בכיוון חלקיהם הצפוניים של הרחובות אלנבי ודיונגוף.

שלוש תכונות אפייניות למע"ר: (א) הבדל רב בין "אוכלוסיית יום" ו"אוכלוסיית לילה". במשך היום עובר, לפחות, רבע עד שליש מאוכלוסי העיר דרך המע"ר. ברור, שריכוז אוכלוסים מעין זה בשטח מצומצם יחסית מעורר בעיות קשות ביותר של התחבורה לרבות זו של חניית כלי-הרכב. (ב) מאחר שהמע"ר משתרע, בדרך כלל, בחלקה העתיק של העיר — מתרחש בו תהליך מתמיד והדרגתי של הריסת בניינים ישנים והקמת בנייני-עסק חדישים, רב-קומתיים במקומם. העובר כיום לאורך החלק הדרומי של רחוב אלנבי והחלק המערבי של שדרות-רוטשילד יעמוד על נקלה על התפתחות זו. עם התקדמותו של המע"ר נהפכים חנויות ובתי-עסק בשטח המע"ר הישן לבתי מלאכה ומחסנים, כפי שמעיד החלק הדרומי של רחוב הרצל. (ג) האוכלוסייה הקבועה, המתגוררת במע"ר ובסביבתו הקרובה, הולכת ומתמעטת, וקיימת הגירה פנימית ממרכזי העיר לעבר אזורי-המגורים בפרברים. המפה ה' מבליטה את הירידה במספר האוכלוסים במרכז העיר ואת גידולה המתמיד של אוכלוסיית הפרברים.

במקביל להתפתחותה של העיר תל-אביב חלה התקדמות גם בערים שמסביב לה; ומן הראוי לציין, שקצב גידולה היחסי של האוכלוסייה בערים, המהוות את החגורה החיצונית של אגד-הערים התל-אביבי, מהיר הוא מזה של אוכלוסיית העיר תל-אביב גופה.

ח י פ ה

חיפה מורכבת מחלקים טופוגרפיים שונים. בכיוון מן המרכז אל השוליים משתרעים: הנמל והעיר התחתית לרגלי הכרמל, רבעי הכרמל — הדר במורד ורבעי הרכס מן הכרמל הצרפתי ועד לאחוזה; רבעי המפרץ ובעיקר הקריות; וכשלב חדיש ביותר — הרבעים שעל הגבעות שמעבר למישור המפרץ — קרית טבעון (לפנים: קריית עמל וטבעון) וכפר אתא. שלושה שלבים אלה מציינים גם בצורה כללית את שלבי גידולה של העיר³³). החלוקה הטופוגרפית של חיפה קבעה גם את החלוקה התפקודית של העיר: רבעי

(33) מפה של התפתחות השטח הבנוי של חיפה ראה באטלס ישראל, גליון 5/XI.

הערים הגדולות של ישראל

הכרמל, רבעי הגבעות שבשולי המפרץ והחלק האמצעי של מישור המפרץ משמשים בעיקר רבעי מגורים; בעיר התחתית ליד הנמל, ובמידה פחותה מזו במרכז הדר-הכרמל (בקרבת הרחובות הרצל והחלוץ) שוכן המרכז המסחרי, בעוד שהמפרץ, ובעיקר חלקו הדרומי, הוא אזור-התעשייה של חיפה. הדר-הכרמל, שהוקמה כשכונה יהודית מיוחדת על טראסה נוחה לבניין, התחברה רק במרוצת-השנים עם העיר התחתית, שהיתה כל הימים מרכז מסחרי משותף לכל העדות, וכן נתרכזו בה בעיקר רבעי-מגורים של ערבים. שטח-המדרונות של הכרמל — בין העיר התחתית לבין הדר-הכרמל — כוסה כולו בניינים. לעומת זה היו מחוברות עד כה שכונת הדר-הכרמל ושכונות ההר לאורך פס צר בלבד. התפתחותם של הרבעים על הר הכרמל נמשכת לאורך קווי הרכס, בדומה לזו של ירושלים. במידה שהרבעים התפתחו על שלוחות, שהסתעפו מן הרכס המרכזי של הכרמל, לא נוצר קשר תחבורתי ישיר ביניהם; וכדי לעבור מהאחד לשני היה צורך לחזור לעורק-התחבורה הראשי שעל גבי קו הרכס, הוא רחוב מוריה. הדבר נגרם על-ידי הביתור העמוק של הר הכרמל הצר, המתרומם לגובה של כ-300 מטר, עובר ליד הים וכל רחבו הוא 3 עד 4 ק"מ. עומק הגיאיות, המבתרים את הכרמל, הוא 100 עד 150 מטרים.

לאורך רחוב מוריה, עורק התחבורה הראשי של הכרמל, הולך ומוקם מרכזי-עסקים, המתפתח באטיות מן הכרמל המרכזי לעבר אחוזה. בניגוד למרכזים המסחריים של הנמל והעיר התחתית ולזה של הדר הכרמל, המגלים סימנים ברורים של התפתחות מרכז עסקים ראשי (מע"ר), הרי צביונו של מרכזי-העסקים שלאורך רחוב מוריה הוא שכונתי בלבד. עד כה ניכרת עדיין חלוקת תפקידים מסוימת בין שני החלקים של המע"ר בחיפה. המע"ר של העיר התחתית משמש בעיקר את המסחר הארצי והבין-לאומי, בעוד שהמע"ר של הדר-הכרמל משמש בעיקר את הצרכנים של חיפה ושל העורף הכלכלי האזורי שלה — העמק והגליל.

ייחודה של חיפה, בהבדל בולט מתל-אביב, הוא בריכוז השטח המשמש את התעשייה. ריכוז זה הוא פרי מקרה גיאוגרפי-היסטורי מוצלח. השטח המישורי הגדול של מפרץ חיפה, המשתרע על פני למעלה מ-130 ק"מ², לרבות קרוב ל-15 ק"מ² חוליות לאורך חוף הים, היה בחלקו הניכר שטח ביצות, לאורך הקישון בדרום והנעמן בצפון³⁴). בעקבות עובדה זו לא זו (34) ר' Map of Western Palestine, גליון V, שנמדד בשנים 1871—1877. גם

בלבד שמישור המפרץ היה חסר כפרים, אלא אף רוב שטחו היה בלתי מעובד³⁵). בעטיין של הביצות והקדחת נשמר האזור כשטח ריק ליד העיר וכן שימשו הן גורמים עקיפים להתפתחות המרוכות של רבעי הכרמל עד ראשית שנות השלושים של המאה העשרים³⁶). כאן נשמרה אפוא עתודת־שטח גדולה ומישורית, בקרבת מקום לנמל. לאחר ניקוו וייבושו נהפך לאזור־התעשייה של חיפה, ובו הוקמו בשורה ראשונה מפעלים גדולים ובסיסים. גידולה של חיפה לעיר תעשייה וציפוף הבנייה בה הניעו חלק מתושביה לעבור לגור בשולי העיר, היינו, בקריית טבעון ובשכונות דומות. רבעים אלה שעל הגבעות, המתנשאות ממזרח מעל למישור המפרץ, מתפתחים בצורת טבעת־מגורים חיצונית של חיפה־רבתי, תוך הסתייעות בנוף היפה של יער האלונים של גבעות הגליל התחתון. כן נוחים הם מרבעי הכרמל מאחר שאינם סובלים מלחות האוויר הגבוהה של הכרמל, המזדקר בכל גבהו ליד חוף הים. בהתפתחות זו שולחת היום העיר חיפה שלוחות־גידול לעבר השטח החקלאי־הכפרי, החלל יישובים כיגור, כפר־מסריק ועין־המפרץ. כפרים אלה עתידים להיות מוקפים במידה גוברת והולכת שטחים עירוניים של חיפה, וגורלם של אותם הכפרים, שנבלעו בתל־אביב־רבתי, צריך לשמש להם — ולמתכננים — כאזהרה.

ה עיר הראשית בישראל

אם נבחון את התנאים הגיאוגרפיים־כלכליים, המסייעים לפיתוחן של חיפה ושל תל־אביב, נגיע לכלל מסקנה, שאלה של חיפה עדיפים לכאורה בהחלט. לעיר זו הנמל הטבעי הממשי היחידי בישראל; יש לה קשר נוח מאוד עם

המהדורה הראשונה של גליון חיפה 100,000 : 1, שפורסם על־ידי מחלקת המדידות של ממשלת המנדט בשנת 1935, מראה שטחי־ביצות רצופים לאורך הנעמן מסביבות אפק של היום ועד לשפך.

35) מפת ה־Survey of Western Palestine מראה כאן שבעה כפרים בלבד (כפר אתא, מג'דל הרבג', חריתיה וכן ג'למה, יג'ור ובלד א־שייח' שלרגלי הכרמל) בשנות השבעים של המאה ה־19. בכפרים אלה ישבו סמוך לשנת 1860 לא יותר מ־800 תושבים, מהם 350 בכפר הגדול בלד א־שייח', הוא תל־חנן של ימינו. גם בזמן המפקד הראשון בשנת 1922 לא ישבו בכל הכפרים האלה אלא 1332 תושבים בלבד.

36) שלוש הקריות הגדולות — קריית חיים, קריית ביאליק וקריית מוצקין — נוסדו בשנת 1934.

הערים הגדולות של ישראל

העורף, דרך שער הקישון אל עמק יזרעאל, הגליל, שומרון, עבר הירדן המזרחי וסוריה, כל עוד לא נותק קשר זה מטעמים פוליטיים; וכן יש לה קשר טוב עם כל אזור החוף מצפון ומדרום. נוסף על כך נתברכה חיפה בשטח גדול ומתאים ביותר למיקום התעשייה, שהתפתחה בעיר, ויש בה שטח נרחב לבנייה על הכרמל ומורדותיו ועל הגבעות המקיפות את המפרץ. לעומת זה חסרה תל-אביב נמל טבעי, ואין לה נמל של ממש עד היום³⁷; הדרכים, המוליכות ממנה אל העורף, אינן עדיפות על אלו של כל מקום אחר לאורך החוף; ולטוף — היא סובלת קשה ממחסור בשטח, דבר, שגרם — בין השאר — לכך, שהתעשייה כאן מפוזרת בין רבעי-מגורים והופכת אותם לרבעי-עוני (slums). תל-אביב אף לא נהנתה מן היתרון של חיפה, שבה הוקמו לפני זמן רב, ובמיוחד בראשיתה של תקופת-המנדט, מפעלי תעשייה בסיסיים, כתחנת הכוח, בתי-הזיקוק וכיו"ב.

ואף-על-פי-כן רואים אנו, שתל-אביב-רבתי גדולה פי-שניים ויותר מחיפה-רבתי, שהפער ביניהן הולך וגדל וכי אגד הערים התל-אביבי גדול כמעט פי-שלושה מזה של חיפה³⁸. ויתר על כן: למרות הנמל, השטח הרצוף המתאים לתעשייה ומפעלי-התעשייה הבסיסיים שלה, אין עיר הכרמל העיר התעשייתית הראשית של ישראל; גם בכך עולה תל-אביב על חיפה. הלוח 5 מראה באיזו מידה עולה משקלה של תל-אביב בתחום התעשייה על זה של חיפה.

מתוך הלוח 5 ניתן להסיק, שכמחציתם של מפעלי התעשייה והמלאכה בישראל מרוכזים בעיר תל-אביב, ולמעלה מ-60% מהם — במחוז תל-אביב, שהוא קרוב בהיקפו לאגד הערים של תל-אביב. לעומת זאת מרוכזים בעיר חיפה 8.1% של כלל מפעלי התעשייה במדינה, ואילו במחוז חיפה כולו — 10.1% מהם בלבד. ההפרש הגדול בין נתוני תל-אביב וחיפה מעיד בוודאות על עדיפות התעשייה של תל-אביב על זו של שאר ערי הארץ. עם זאת יש לציין, שהמספר הממוצע של המועסקים במפעל בחיפה גדול פי 2.3 מזה של

(37) דרך נמלי תל-אביב ויפו מועברים מטענים, שהם כששית מאלה המועברים דרך נמל חיפה. ר' ציור מס' 1.

(38) ר" לוח 2 בעמ' 139 ולוח 4 בעמ' 142 מתוך לוח 2 יוצא, שבשנת 1870 עלתה האוכלוסייה הכוללת של ערי מפרץ חיפה — עכו וחיפה, שמנתה 12.700 נפשות, על זו של יפו, שמנתה 6450 בלבד. ואילו בשנת 1922 מנו תל-אביב ויפו 47.709 תושבים, היינו, ב-53% יותר מן 31.175 התושבים, שישבו אותה שנה בחיפה ועכו.

ד. עמירן וא. שחר

תל-אביב; ופירוש הדבר, שבחיפה מרוכזים מפעלי התעשייה הגדולים, המע-
סיקים מספר רב של עובדים, בעוד שבאזור תל-אביב מצויים בעיקר מפעלי-
תעשייה קטנים ובתי-מלאכה זעירים.

לוח 5. התעשייה בשלוש הערים הגדולות³⁹

מספר ממוצע של מועסקים למפעל	מספרים מוחלטים		מספרים מוחלטים מועסקים	מספרים מוחלטים מועסקים	מספרים מוחלטים מועסקים
	באחוזים בכלל המפעלים בישראל	מועסקים מפעלים			
8.7	32.1	48.8	29,900	3,412	תל-אביב (העיר)
16.3	16.4	13.4	15,200	942	מחוז תל-אביב
10.3	48.5	62.2	45,100	4,354	תל-אביב (סך-הכל)
20.2	12.3	8.1	11,400	565	חיפה (העיר)
39.3	5.9	2.0	5,500	140	מחוז חיפה
24.0	18.2	10.1	16,900	705	חיפה, (סך-הכל)
8.6	6.1	9.3	5,600	654	ירושלים (העיר)
133.2	0.4	0.05	400	3	מחוז ירושלים ⁴⁰
9.1	6.5	9.3	6,000	657	ירושלים (סך-הכל)
13.3	100.0	100.0	92,900	6,996	ישראל (סך-הכל)

ניתוח סוגי המועסקים בשלוש הערים הגדולות, לפי ענפי הכלכלה (לוח
מס' 7), מהווה אבן-בוחן מעולה לקביעת מבנה הגיאוגרפי-כלכלי האפייני
של כל עיר. בירושלים בולט האחוז הגבוה של העוסקים בשירותים ממשלתיים
וציבוריים, שהוא 42.1% (הממוצע הארצי — 21.2% בלבד). בכך בא על
ביטוי מעמדה של עיר זו כבירת המדינה ומרכז הפוליטי והאדמיניסטרטיבי.
לעומת זאת טיפוסי לתל-אביב האחוז הגבוה של העוסקים במסחר ובנקאות,
שהוא 29.3%. נתונים אלה מעידים על תפקידה של תל-אביב כמרכז המסחרי
והתעשייתי של הארץ כולה. בחיפה בולט האחוז הגבוה של העוסקים בהובלה
ואחסנה (14.5%), המציין את מעמדה כמרכז של קשרי-התחבורה הימיים
של המדינה כולה.

39) שנתון סטטיסטי לישראל, IX, [תשי"ח]. עמ' 177.

40) הרוב המוחלט של המועסקים במחוז ירושלים עובד במפעל אחד, הוא בית-
החרושת "שמשון" בבית-שמש, המייצר מלט.

הערים הגדולות של ישראל
לוח 6. המועסקים לפי ענפי הכלכלה⁴¹

ענף הכלכלה	כלל המועסקים בישראל	ירושלים	תל-אביב	חיפה
(א) במספרים מוחלטים				
כלל הענפים	639,300	48,200	136,900	71,500
חקלאות, ייעור, דייג	115,300	300	2,300	1,100
חרושת	139,300	9,900	40,200	15,000
בנייה	59,500	3,400	9,000	6,200
חשמל, גז, מים, שירותים				
סניטריים	15,500	500	3,400	3,900
מסחר ובנקאות	83,700	6,700	29,800	13,200
הובלה, אחסנה, תחבורה	42,200	3,500	9,500	10,400
שירותים ממשלתיים,				
ציבוריים ועסקיים	135,700	20,300	30,900	16,100
שירותים אישיים ובידור	45,300	3,200	11,600	5,400
בלתי-ידוע	2,800	400	200	200
(ב) באחוזים				
כלל הענפים	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
חקלאות, ייעור, דייג	18.0	0.6	1.7	1.5
חרושת	21.8	20.5	29.3	21.0
בנייה	9.3	7.0	6.5	8.7
חשמל, גז, מים, שירותים				
סניטריים	2.4	1.0	2.5	5.4
מסחר ובנקאות	13.1	13.9	21.8	18.4
הובלה, אחסנה, תחבורה	6.6	7.2	6.9	14.5
שירותים ממשלתיים,				
ציבוריים ועסקיים	21.2	42.1	22.6	22.5
שירותים אישיים ובידור	7.1	6.6	8.5	7.5
בלתי-ידוע	0.4	0.8	0.1	0.3

(41) שנתון סטטיסטי לישראל, IX, [תשי"ח], עמ' 299.

הסתירה בין התנאים הגיאוגרפיים-הכלכליים העדיפים של חיפה לבין ההתפתחות הדמוגרפית והכלכלית הגדולה יותר של תל-אביב מתיישבת, אם מביאים בחשבון את השפעתם של תנאי-העורף על ההתפתחות הכלכלית של העיר. כל עוד היה פתוח העורף הרחוק בפני המסחר של חיפה ונמלה — באו יתרונותיה הטבעיים על ביטויים; אך ככל שהולך ומצטמצם השטח של העורף הצמוד, שעמו מקיימת הארץ קשרי מסחר, כך פוחתים והולכים יתרונותיה של חיפה, ולעומת זה עולה קרנה של תל-אביב, שנתייחד לה בישראל מקום מרכזי הרבה יותר מזה של חיפה, הקרובה לקצה הצפוני של הארץ. עם ניתוק קשרי-המסחר בין ישראל לשכנותיה הפסידה חיפה את חשיבותה הרגיונלית, ומעתה נצטמצם תפקידה במסגרת האזורית של המחוז הצפוני של ישראל בלבד. עם זאת יורדת חיפה למקום שני גם מבחינה תעשייתית ומסחרית. עובדה זו משתקפת בירידה המתמדת במשקל האוכלוסיה של חיפה לעומת זו של תל-אביב, כמודגם בלוח 4 שבצמ' 142. במסגרת המדינית העותומנית היה משקלה היחסי של חיפה גדול כמעט פי שניים ממשקלה היום. ואם נביא בחשבון את האוכלוסייה הכוללת של שתי ערי הנמל של הימים ההם שעל חוף המפרץ, היינו, של עכו וחיפה, הרי עלתה חשיבותן של אלו האחרונות פי שניים על זו של יפו⁴²). לוח 4 מראה ברורות, שהמשקל היחסי של האוכלוסייה של שתי הערים הגיע ליציבות מסוימת ברמה נמוכה יותר בימי המנדט, כשצומצם הקשר בין ארץ-ישראל לבין העורף שלה בארצות הליבנט. ניתוקו המוחלט של קשר זה עם הקמתה של מדינת ישראל עיכב במידה רבה את גידולה של חיפה והביא לידי כך, שתל-אביב גדולה ממנה היום פי שלושה.

התפתחות זו, הנראית תמוהה לאור הנתונים הגיאוגרפיים-הכלכליים, באה ללמדנו פרק בענין חשיבותו המכרעת של העורף הכלכלי בהתפתחות של עיר מסחרית ותעשייתית גדולה.

42) יחס האוכלוסייה של תל-אביב-יפו לזו של חיפה-עכו (השווה לוח 4 בצמ' 142):

1870	1922	1931	1944	1957
100	100	100	100	100
תל-אביב-יפו				
197	66	58	54	38
חיפה-עכו				

הטענות של הירדן בין ים כנרת לים המלח¹⁾

מאת

יצחק שטנר

הקדמה

הירדן, שהוא נהר יחיד במינו בין נהרות־תבל, הזורם בשקע העמוק ביותר שעל פני היבשות, מצטיין בתכונות נדירות נוספות הן מבחינה הדרגתית גרפית והן מבחינה פלוביומורפולוגית. תכונות אלו הן תוצאת העובדה, שהירדן יצר את עמקו בתוך משקעי ימה פליסטוקנית, שהשתרעה על־פני עיקר שטחו של הבקיע הגדול בארץ־ישראל. אותם משקעים, הנמנים בחלקם המכריע על סדרת־הלשון הנודעת, שונים בתכלית ממסלעי־אפיקיהם (bedrock) של נהרות אחרים בעלי פיתולים חפשיים. פיתולי הירדן התחתון — הוא קטע הירדן שבין ים־כנרת לים־המלח — הם בעלי אינטנסיביות יתירה ואנומליות רבה, ואפיים זה נקבע בראש ובראשונה על־ידי כמות הטענות הנשאת בנהר וטיבה. הודות לתנאי־האקלים, השוררים בבקעת־הירדן התחתונה, חורגים אף מקורות הטענות ודרכי רכישתה מהמקובל בנהרות אחרים בעולם.

טיב הטענות ומקורותיה

כמות הטענות הנשאת בירדן וטיבה לא שמשו עד כה נושא למחקר שיטתי ומקיף, אך מתוך תצפיות רבות ניתן להסיק, שנפחה הממוצע של טענות־הירדן עולה באופן ניכר על זה של נהרות אחרים מסדר־גודל דומה.

תמיסות

בעיקר גדולה כמותה של הטענות הנשאת במים בתמיסה. אפייני הוא לטענות זו האחוז הגבוה של הקרבונטים, ובמיוחד של הסולפטים, בעקבות

1) מאמר זה הוא פרק מתוך מחקר על הירדן ופיתוליו, שיופיע בקרוב בדפוס. תמצית הנתונים על עמק הירדן ופיתוליו נמסרה בסקירה, שנתפרסמה ב"ידיעות", כרך כ' (תשט"ז), עמ' 145—151.

המחבר מחזיק טובה לגב' ורדה אגמון על עזרתה בניסוחו העברי של המאמר.

שכיחותו הרבה של החומר החוואריי-גבסי בין המרכיבים הבונים את קרקעית בקעת-הירדן התחתונה⁽²⁾. תכולת הכלור של מִי־הנהר עולה בהתמדה כלפי דרום ; בקרבת הגבול הישראלי, בסביבות טירת צבי, מגעת היא ל־0.3%, וכ־45 ק"מ דרומה מכאן עולה תכולת הכלור במים ל־0.45% ומגיעת עד ל־0.6% בסמוך לגשר־אלנבי⁽³⁾. חשיבות רבה נודעת להמסה בתשלובת התהליכים המביאים להתפתחותו המורפולוגית של עמק־הירדן האלוביאלי, אולם השפעתם הישירה לא נחקרה עד היום. יש לייחס כמה תופעות־נוף אפייניות שבאזור הבתרונות המלווים את הירדן, ובעיקר את נפיצתן הרבה של מחילות תת־קרקעיות ועירות כאן, לתהליכי־ההמסה. צנירים (notches, grooves) בחומר חסן־ביחס בפני שחיקה מתחלפים לסירוגין לאורך הנהר ועל חלקם התחתון של מורדות העמק האלוביאלי בוצע־דרגשים, שאף הם מעידים בעצם מהותם על פעילותם של תהליכי־ההמסה. ואכן, בהתאם להרכבן הכימי של שכבות־הלשון והמינרלים המצויים בהן, טבעי הוא הדבר, שגם ההמסה משמשת כאן כגורם פעיל באספקת הטענות לנהר. הטמפרטורות הגבוהות באזור של בקעת־הירדן וכן עונת־המשקעים הקצרה מסייעים במידה רבה לפעילותן של הריאקציות הכימיות.

(2) המרכיבים השונים של חוואר הלשון, לפי שש דוגמות מבקעת־הירדן בסביבות מעוז—כפר רופין, הם :

31.6%	תחמוצת־הסידן
26.4%	תחמוצת־הצורן
18.0%	תחמוצת־הפחמן
7.6%	תחמוצת־הברזל
4.3%	תחמוצת־הגפרית
4.4%	מים
3.7%	תחמוצת־המגנזיום
2.6%	תחמוצת־החמרן
0.5%	תחמוצת־האשלגן
0.4%	תחמוצת־הנתרן
0.1%	תחמוצת־החנקן
0.1%	תחמוצת־הזרחן

מתוך מחקרו של י. אגסי "הבדלנדס של ארץ־ישראל" (בכתב־יד), ירושלים 1957, עמ' 70 (בשינוי מסויים).

H. R. J. Davis, Irrigation in Jordan, *Econ. Geog.* 34 (1958), p. 265 (3)

רחופת

חלק ניכר ביותר ממטענו הכללי של הנהר מורכב מחלקיקים הנשאים במים בתרחיף — עובדה, שניתן להסבירה על-פי תפוצתו הרבה של החומר החרסיתי של מסלע־אפיקו של הירדן ויובליו. אחוז החומר החרסיתי הנשא במי־הנהר עולה בהתמדה כלפי דרום: מצפון לשפכו של הירמוק לירדן תופס חומר זה חלק זעיר בלבד בהרכבה של הטענות, לפחות בהרכב טעונתו הממוצעת של הנהר. העובדה שמצפון לשפכו של הירמוק צלולים הם מי־הירדן כל ימות־השנה פרט לעונות של גשמים, ואילו מדרום לו נעשה הזרם דלוח, ועכירותו הולכת ועולה בכיוון של שפכו — משקפת ומאשרת אף היא את עלייתו של אחוז החומר החרסיתי בהרכב הטענות. אך אין לייחס את עכירות המים החל ממקום זה לשפכו של הירמוק, שהוא משמש גבול מקומי גרידא. הסיבה העיקרית לדליחות מי־הירדן מדרום לשפכו של הירמוק נעוצה בכך, שרק מדרום למקום־השפך מופיעות סדרות של חוואר־הלשון בעובי ניכר והן מתחילות להוות מסגרת רציפה כמעט של אפיק־הנהר. יש לציין, שהחרסית, הידועה באזורים לחים כחומר יציב שאינו פגיע כמעט לחשיפה, היא כאן — באזור הילוכו התחתון של הירדן — פריכה וניתנת לחשיפה בקלות יחסית. יש לראות את הגורם לכך בהתאידות החזקה שבבקעת־הירדן. היובש משפיע במידה רבה על התרופפותו של כוח התאחיזה — הן זה שבין חלקיקי־החומר הבודדים והן זה שבין הצרפים (aggregates). עובדה זו מסבירה את סיפוריהם של תיירים רבים מהמאה הקודמת, המתארים את פני ערבות יריחו כמכוסות ב"אפר".

סדקי־התייבשות — החל בזעירים שבהם וכלה באלו שארכם מגיע לכמה דצ"מ — מצויים בכל מקום בשכבות החוואר או החרסית. ההתייבשות מקטינה גם במדה רבה את משקל החלקיקים, ועל־כן עשויים הם להנשא ברוח, להדרדר על פני המורדות ולהגיע בסופם אל הנהר. חלקו של החומר המוסע ע"י הרוח יורד במישורים לאפיקו של הירדן, אך כמות הרבה יותר גדולה מגיעה למטה תוך דרדרו, נפילה וגלישה, והיא נערמת לרגלי המורדות ויוצרת "סינורות" בלית זעירים⁴ לאורך עמקו של הירדן התחתון. בסופו של דבר מגיע גם רובו של חומר זה אל הירדן, וכך מקבל הנהר אספקה מתמדת של טענות.

(4) ראה לוח א', צילום מס. 1.

כמות הרחופת של הירדן — שבדומה לגרופת דקת־הגרר רבה חשיבותה. כגורם ה"מעודד" את יצירתם של המיאנדרים — גדולה ביותר בתקופות הגאות והשטפונות של הנהר. כעדות לכך משמשות רצועות ארוכות לארכן של גדות הירדן, המורכבות מטין בעובי רב, וכן ציפוי הטין העבה, המכסה את גאון־הירדן לאחר השטפונות. הוכחה חשובה אחרת — אמנם עקיפה — לכך היא העובדה, שברצועת המיאנדרים של הירדן (meander belt) אין למצוא בתוך המבוך של התעלות הנטושות אף זרוע מתה אחת (oxbow lake), המכילה מים בהתמדת־מה, מעין אלו המצויות בנהרות מתפתלים אחרים. המים אף אינם מצויים באותם הפיתולים שנפרדו מהילוך הנהר בזמן האחרון. אין להסביר עובדה זו על־ידי ההתאידות החזקה גרידא, או על־ידי ההנחה, שמי־התהום אינם מגיעים לאפיקים נטושים אלה מחמת אטימות הקרקע שבה הם חתורים, שהרי לאור הנתונים ההידרולוגיים יש להניח, שכמויות ניכרות של מי־התהום מזינות את הירדן עצמו. לעומת זאת אפייני הדבר, שפיתולים נטושים אלה נעלמים תוך זמן קצר כמעט כליל כצורות נוף שקערוריות, וניתן להבחין בהם בקושי בראייה על־פני השטח וביתר קלות רק מתוך הסתכלות מהאוויר, הודות לרצועות הצמחיה הקונצנטריות הטיפוסיות להם. יש לתלות את סיבת העלמותן המהירה של התעלות העזובות בקצב מיליון המהיר בסחף — על פי רוב דק־גרגירי — באופן שדי בשטפון אחד או שניים, כדי להביא לסתימתן ולטשטוש עקבותיהן של תעלות אלו.

גרופת

החומר החשוב ביותר כמרכיב בגרופת, שיש לו השפעה מכרעת על התהוות הפיתולים, הוא החול. חול, שממדי גרגריו שונים ביותר, הוא השני מבחינת כמותו (אחרי החרסית) בין בוני סדרות־הסלע באזור זה. נוסף לאחוז הגבוה של חומר חולי בחווארים עצמם, מופיעים בתוך סדרות־הלשון רבדים ועדשות, המורכבים כמעט אך ורק מחול, ולעתים בממדים ניכרים למדי. הודות לחוסר ליכודו של חומר זה ולתלילותם היתרה של המדרונות, קיימת הספקה סדירה של גרגרי־חול לתוך קרקעית העמק וקרקעית הערוצים שבאזור הבתרונות. אספקה זו מתאפשרת בעיקרה הודות לתנועות הבליית הגרביטטיביות, והיא עולה בכמותה שעה שחלה שטיפה על גבי המדרון. וכך אין הנהר חסר מעולם — ואפילו כשהוא במצב של שפל — כמות ניכרת של טעונת חולית, המשמשת כחומר־לטש יעיל בזכות כוח־זרמו החזק של הירדן.

הסעונה של הירדן

כמות־הגרופת הגסה, הנשאת על־ידי הירדן, אף היא ניכרת. תופעה זו נראית כנוגדת את: (א) זמינותה הרבה של הסעונת דקת־הגרגר, שצויינה למעלה; וכן (ב) את העובדה שמחמת תנאים טופוגרפיים אין אפילו בכוחם של יובלי הירדן הראשיים לספק לנהר חומר גרגרי גס — ועל כך נרחיב את הדיבור להלן. אך בסדרת־הלשון מהווים פנגלומרטים (fanglomerates) רצנטיים⁵ בלתי־מלוכדים חלק ניכר בהרכב שכבות־הסלע. חומר זה נצבר בעיקרו בתור טעונת על־ידי פעולתו הסחיפתית של הירדן עצמה, ואילו אספקת החומר על־ידי היובלים היא בעלת חשיבות משנית בלבד.

"רכישת" הסעונת

תופעה אפיינית לירדן היא שחלק ניכר ביותר ממטענו הוא ממוצא אוטוכטוני ואוטיגני. כלומר, הוא הובא לנהר מתוך מורדות עמקו ומקרקעיתו האלוביאלית על־ידי פעולות הנהר עצמו. אחוז החומר המובא אל תוך הירדן על־ידי יובליו הוא קטן במידה ניכרת, בהשוואה לנהרות אחרים שממדיהם דומים באיזורים לחים, ואפילו ברוב הנחלים שבאזורים צחיחים וצחיחים־למחצה. הגורמים לכך הם:

א. משטר הזרימה של היובלים

הודות לתנאים האקלימיים השוררים בכל אזור הניקוז של הירדן — ואף באזור בעל האקלים היס־תיכוני — חלים מזמן לזמן שינויים קיצוניים בשיעור ספיקתם של יובליו, ואף של הראשיים שבהם, ואין אלו תנודות עונתיות בלבד. ברוב ימות־השנה מגלה אף זרימתם של יובלי האיתן (ולא כל היובלים הראשיים הם נחלי איתן) ספיקה של "עונה יבשה". פירוש הדברים, שאפילו בעונת הגשם מצויים פרקי־חורב ממושכים, הגורמים לכך, ששפיעת החורף של רוב יובלי־האיתן והיובלים שזרימתם היא פריודית, אינה שונה בממדיה ברוב ימי החורף במידה ניכרת מזרימתם הקייצית, בעיקר בקטע של המורד התחתון ביותר של הנחל. בפרקי־חורב אלו ניזון היובל רק ממי־מעיינות ומפכפוך מי־תהום, לאפיקו, וכך גדולים תנודותיה של ספיקתו במשך השנה כולה. באופן כללי ניכרת נטייה במשטר זרימת־היובלים לספיקה מינימלית לקראת ראשיתה של עונת־הגשם, באופן שאין הירדן מקבל כמות מים רבה

(5) ראה לוח א', צילום מס. 2.

מיובוליו במשך רוב ימות השנה. פרט לשני יובליו הגדולים: הירמוק והיבוק. במידה רבה אמורים הדברים לגבי אותם מיובלי הירדן. שזרימתם היא פריודית. לפרקים יורדת אספקת מימיהם של אלו לנהר הראשי עד כדי אפס, וכך מצומצמת היא אספקת הטענות לירדן ברוב ימות השנה. אפילו על ידי יובליו הראשיים, ולמעשה מוגבלת היא לתמיסות ולרחופת. אספקת הטענות האחרת מרוכזת ברובה בתקופה הקצרה של הגאות והשטפונות. בדרך כלל אין שטפונות אלה נמשכים זמן רב, ובין שטפון לשטפון חלות הפסקות של שבועות ואף של חדשים. הדבר תלוי בכמות המשקעים הרבה. היורדת בעצמה ניכרת תוך שעות ספורות ומביאה לאחוז גבוה של נגר עילי בכל גליל-ניקוזו של הירדן. כל כמות ניכרת ומרוכזת של טענות, המגיעה דרך היובלים לירדן, מוגבלת לפרקי-הגשם בגליל-המים המסוים, ובעיקר אמורים הדברים לגבי אספקת החומר הגס יותר. אולם אפילו בפרקים אלו קיימת הגבלה נוספת בפני הטענות הגסה בדרכה לנהר, שמקורה בגורמי מים הטופוגרפיים באזור של עמק-הירדן התחתון.

ב. התנאים הטופוגרפיים

בכל היובלים הראשיים, היורדים בגיאיות עמוקים מאזור הרמות שמשני צדי בקעת הירדן, כשיפוע אפיקם תלול מאוד ובכל יובלי-הירדן האחרים, שהילוכם מצומצם לאזור המתלולים שמשני צדדיו, חל שינוי פתאומי בשיפוע עם כניסתם לכיכר הירדן — קרקעיתה הרחבה והשטוחה של בקעת-הירדן. תמורה זו מתרחשת במרחק ניכר מהנהר, והשפעתה הישירה באה על ביטוייה בהרבה נרחבת של כמעט כל החומר הגס במקום יציאתו של הגיא מאזור ההר. כאן נבנות מניפות-סחף נרחבות שהן אפייניות אף ליובלים בינוניים וקטנים. רק בסמוך ליובלים הגדולים יותר, או במקומות שבהם מתקרב אפיק הירדן אל אזור-המתלול, משתרעות מניפות אלו עד לעמקו האלוביאלי של הירדן. כמה ממניפות-הסחף קודמות בזמן להיווצרותו של הירדן, וכיום חצויות הן על-ידיה, כגון מניפות-הסחף של הירמוק והיבוק. מדרונותיהן של מניפות-הסחף הם מתונים ו"בולעים" חלק ניכר מספיקתם ומטעונתם של היובלים הבונים אותן. דגם פורות (braided pattern) להילוכי היובלים מעליהם אפייני לכמה מהם ובעיקר מעל למניפות הרחבה של הירמוק. באזור השפך של רוב היובלים לירדן חל שינוי שני בשיפוע אפיקם של היובלים, שמקורו בהפרשי-הגבהים שבין קרקעית-הבקעה וקרקעיתו האלוביאלי של

הטענות של הירדן

עמק־הירדן. הבדלי גבהים אלה מגיעים באזור הצפוני ל־15–25 מ' בממוצע, בעוד שבדרום עולים הם לכדי 30–40 מ'. כאן, במיוחד בסמוך ליובלים קטנים יותר, נוצרות מניפות־סחף משניות, ועליהן זורמים מ־יובלים בכמה תעלות — אחת מהן ראשית, ואילו האחרות פעילות בעונות גאות בלבד — וכך משתפכים הם לירדן. במספר מקרים אין למצוא תעלות קבועות ומוג־דרות על־פני חלקן התחתון של המניפות, ובמקומן מצויות מספר תעלות "נודדות", שמקומן אינו קבוע, והן מתבדרות בכיוון אל הירדן⁽⁶⁾. תופעות אלו מעידות על מידה מרובה של הרבדה לפני השתפכותם של היובלים לירדן, ואף היא מונעת אספקת טעונת גסה בעיקר לירדן דרך יובליו. עדות אחרת להשקעה ניכרת של טעונת על־ידי היובלים לפני התחברותם עם הירדן הוא מהלך הפזרות של רוב היובלים, כלומר זרימתם בכמה תעלות, המתפלגות ומתאחדות לסירוגין בהשפעת הטעונת הרבה, המושקעת בשעה שהיובלים חוצים את קרקעית הבקעה השטוחה והיוצרת שרטונות וחוסמת תעלות־זרימה. דגם פזרות בולט ביותר בהילוכו התחתון ביותר של הירמוק, של היבוק, בוואדי עוג'ה, נחל נמרינ ובכמה מיובלי הירדן.

ניתן להניח במידה רבה של ודאות, שאי־כשרם של היובלים להעביר את גרופתם לירדן הוא אחד התנאים החשובים המאפשרים לנהר זה ליצור פיתולים. אילו היו מגיעות לנהר הכמויות העצומות של הטעונת הגסה, הנרבדת על־ידי יובליו במניפות־סחף בתוך אפיקיהם ומצטרפות למטענו, הרי אין ספק בדבר שהיו מאלצות את הירדן לזרום זרימת פזרות. נטיות והתחלות לכך מסתמנות בשכיחות־מה בכמה קטעים באפיקו של הירדן, ועדות לכך הם השרטונות הרבים והאיים המאפיינים חלקים רבים של הילוך הנהר. לעומת זה הכמות המכרעת של טעונת דקה־גרגרית המוסעת על־ידי הירדן כשהיא הולכת ונרבדת בגדות הנהר, באפיקו ובשטח קרקעיתו, נעשית בדרך־כלל בלתי־פגיעה על־ידי הסחף. דבר זה הוא גורם נוסף לכך, שפעולת הסחף העיקרית של הנהר מתרחשת בעומק, שעליו מעידות — בין השאר — הגדות הזקופות והגבוהות יחסית, שבהן עובר הירדן ברוב ארכו.

ג. תנאי הזרימה

גורם אחר, שאף הוא מסייע להפחתת המטען המגיע לירדן דרך יובליו,

(6) ראה לוח ב'.

הוא מהירות־הזרם הגדולה של הירדן, בהשוואה למהירות הזרימה ביובלים, בחלק התחתון של הילוכם, על קרקעיתה של בקעת־הירדן. הבדל זה במהירות־הזרימה מביא לכך, שכמויות חומר ניכרות — ואפילו חומר דק־גרגרי — מושקעות בסמוך לשפכם של יובלים רבים, בעיקר באלה מהם, שהילוכם מוגבל לקרקעית הבקעה בלבד. מכאן מסתברת גם צורת־השפך־הנדחה (deferred junction), שהיא אפיינית לכמה מיובליו של הירדן, כגון היבוק, וקטעו התחתון ביותר של נחל פרעה, הוא ואדי ג'ז'לה. צירופם של כל הגורמים הללו — נוסף על זמינותה היתירה של טעונת לירדן מסיבות ליתולוגיות ולאור הפוטנציאל הסחיפתי שלו — מביאים לכך, שחלק גדול מטעונתו של הירדן מקורה בפעולות הנהר עצמו ואינה מובאת אליו דרך יובלים. הנהר "עוקר" חומר זה מקרקעיתו, הודות לתנאים אקלימיים וליתולוגיים מיוחדים, בכמות יותר גדולה מנחלים אחרים ממורדות העמק.

הבתרונות⁷

אזור מיוחד נוסף, המשמש מקור לאספקת חומר לירדן, הוא אזור הבת־רונות, המשתרע מעבר למורדות־העמק. הוא אינו מפותח לאורך כל מהלכו התחתון של הירדן. בחלק הצפוני ביותר אין איזור זה קיים, למעשה, וראשיתו ניכרת רק מדרום למקום שפכו של הירמוק. ניתן להסביר עובדה זו על־ידי דקותן של הסדרות החוואריות וכן על־ידי שטח השתרעותן המצומצם לאורך עמק־הירדן ועמקי יובליו בקטע הצפוני. כמות המשקעים הגדולה יותר בצפון מונעת אף היא יצירת בתרונות.

בדרום מסתיים אזור הבתרונות סמוך לקדקדו של המישור הדלתאי של הירדן. הסיבה העיקרית להסתיימותו של שטח הבתרונות כאן נעוצה במצב־אווירי של הטין הכבד, שהושקע על־ידי הנהר שאינו מאפשר אף יצירת פיתולים במישור הדלתאי. בגבולותיו של מישור זה מופיעים בתרונות במקומות שבהם מורכבים עדיין פני־השטח מחומר חווארי, ועובדה זו משמשת הוכחה עקיפה לנאמר למעלה. רק כ־20 ק"מ מדרום למקום־שפכו של הירמוק ניכרת ראשיתו של אזור בתרונות כמעט רצוף לאורך עמק־הירדן. מכאן ואילך בנוי האזור, רובו ככולו, מסדרות־הלשון החוואריות, וכמות המשקעים

(7) תהליכי היווצרותם של הבתרונות וכן אפיים המורפולוגי תוארו בהרחבה על־ידי י. אגסי (שם), והנני מודה על הרשות שניתנה לי להסתייע בכמה מסקנות של מחקרו, שעדיין לא נתפרסם בדפוס.

הסעונה של הירדן

יורדת בהדרגה כלפי דרום עד לערך האופטימאלי להיווצרות הבתרונות ולהתפתחותם בתנאים הליתולוגיים הקיימים. אזור הבתרונות משני צדי הירדן אינו אחיד מבחינת רחבו במקומות השונים. סמוך לגבולו הצפוני אין רחבו הממוצע עולה על 1 ק"מ; כלפי דרום הולך האזור ומתרחב בהדרגה עד שהוא מגיע לרוחב מכסימאלי של 3 ק"מ. סמוך לשפכו של היבוק במזרח וליד ואדי מלחה במערב⁸). דרומה מזה הולך אזור הבתרונות ונעשה שוב צר, עד שהוא מסתיים לחלוטין בקדקד המישור הדלתאי של הירדן.

במקביל-מה ליצר השדרה (gallery forest) לאורך הירדן ויובליו משתרעות מעבר לו רצועות צרות של בתרונות, שהמונח "בתרונות של שוליים" (fringe-badlands) הולמס יפה. בתרונות-השוליים של עמק-הירדן יוצרים יסוד מורפולוגי ראשי וברור ביותר בתוך בקעת-הירדן. אזור זה מצוין בערבית בשם מיוחד: אל-קטר, כלומר — אזור-הדבשות⁹). האזור מהווה ניגוד חריף לקרקעיתה הרחבה והשטוחה של הבקעה, שהיא גבולו העליון, ועם הטרסה האלוביאלית של הירדן, שהיא גבולו התחתון. שפניה שוב שטוחים וחלקים. אזור הבתרונות מכיל כמעט את כל הצורות האירוויביות בזעיר-אנפין: דמויות של גבעות "שולחן" (mesa, butte) זעירות, פדימנטים, רכסונים וכו', שכולם הם תוצאות של ביתור חריף בשכבות האפקיות כמעט, הבנויות מחומר אחיד ביחס ונוח לביתור.

תכונה אפיינית אחרת של נוף הבתרונות היא צפיפות רשתם, כלומר, קרבתן ההדדית היתירה של תעלות-הערוצים, החוצות את כל אזור הבתרונות לרחבו, ונדירותם היחסית של חריצים (rills) בלתי עמוקים על המדרונות הפונים לעמק-הירדן. מתוך תצפיות-שדה ניתן לשער, שמקורה של התכונה האחרונה הוא השטיפה הנמרצת על פני כל שטחו של המדרון (slope wash), המטשטשת את עקבות אזורי הביניים (interfluves) הזעירים — הם השטחים בין הערוצים — וכן בדרדרת ובמפולות השכיחות, הנגרמות על-ידי כרסום כסיסו של המורד. כל אלה מביאים לנסיגתם ולהתחדשותם המתמדת של פני המורדות בעמק-הירדן.

בניגוד לחרצי-אורך שטוחים אלה, חתורים אף הערוצים הבינוניים לעומק ניכר, ואף הם מסועפים במידה ניכרת. למרות התחתרות עמוקה זו יורדים

(8) ראה לוח ג', 1.

Schwöcher Valentin, Der Jordangraben, In: *Zwoelf Jaenderkundliche Studien*, Hettner Festschrift, Breslau, 1921, p. 152

רוב הערוצים אל העמק בשפך דיסקורדנטי "תלוי"; דגם ניקוזם הוא ברובו מטיפוס נוצתי (barbed type) ⁽¹⁰⁾. לרוב הערוצים והחריצים שבאזור הבתרונות אפייני תיעול תת־קרקעי נרחב ⁽¹¹⁾, שאולי נגרם על־ידי אי־חדיריותו של החומר הבונה את פני השטח וחסינותו הגדולה בפני סחיפה. הודות לקשיותו, שהיא תוצאה של פעולה נימית, ומביאה להתקרמותן של תמיסות עולות סמוך לפני השטח. נראה הדבר, שגם לתהליכי המסה תת־קרקעיים המתרחשים בשכבות חוואריות עשירות בתכולה גירנית, נודעת חשיבות מרובה בהתפתחותו של תיעול תת־קרקעי זה. לרובן של תעלות אלו צורות של ערוצים קצרים וצרים, ואין הן מתמשכות לכל ארכן מתחת לפני השטח. חלקים מסוימים ממהלכן נמצאים על־פני השטח, והם מתחלפים לסירוגין בחלקים תת־קרקעיים ובקטעי־תעלות, שתקרתן התמוטטה ונפלה. שרידים קטנים של גגות־תעלות יוצרים גשרים זעירים, שהם שכיחים מאד בנוף זה בצד בורות קטנים, שאף הם נתהוו מסיבות דומות ⁽¹²⁾.

ככל שמתקרבות הן אל מדרונות עמק־הירדן, כן עולה ארכן של התעלות התת־קרקעיות וכן מתעבה יותר החומר הבונה את גגן. מדרונות העמק מחוררים בהשפעת פתחיהן של תעלות רבות, ברובן בחלקים העליונים של המורדות. עצם צורתו הרבה של אזור הבתרונות לאורך הירדן ויובליו וכן הימצאותם של בתרונות אלה אך ורק לאורך עמקי הנהרות באזור זה מבליטה את התלות והזיקה שבין יצירת הבתרונות ועמקי הנהרות, המשמשים להם כבסיס־אירוזיה מקומיים סמוכים. אולם הירדן אינו משפיע על התפתחותו של אזור הבתרונות שמשני עבריו כגורם סביל בלבד; אדרבא, הוא ממלא תפקיד חשוב ופעיל בהתפתחות זו. הקצעתה (scouring) והעמקתה של קרקעית האפיק, כרסום בסיס־מורדות ותהליכים פלוביו־אירוזיביים אחרים מעצבים באופן מתמיד את מורדות עמקו, המהווים את חזית־הגבול הראשי והבלעדי של אזור הבתרונות כולו לאורך הנהר. פעילותו הסחיפתית של הנהר גורמת לאי־יציבותם -- ובעיקר לנסיגתם -- של מורדות העמק, שהיא מזדקרת לעין בכל מקום כמעט מדי שנה בשנה, ובמיוחד מתקופת גשם אחת לתקופת גשם שנייה. תהליכים אלה מתרחשים במשך השנה כולה ומגיעים לשיאם בזמן ההצפות, המשפיעות במידה ניכרת על אזור הבתרונות לכל רחבו. הם הקובעים את שיעור התפשטותו לאחור של אזור־בתרונות לתוך קרקעית בקעת־

(10) אגסי, עמ' 81.

(11) אגסי, עמ' 75.

(12) אגסי, עמ' 75.

הטענות של הירדן

הירדן, שעדיין אינה מבוטרת, וכן את שיעור הביתור ואת הסתעפותם של הערוצונים.

בעקבות פעולות הנהר נמצא אזור הבתרונות בהתמדה במצב של עיצוב והתפתחות, שאינו נפסק אף למשך תקופות קצרות ביותר, בעיקר משום שאין כאן מעטה צמחי, העשוי לשמש כגורם מייצב ומעכב. הודות לתנאים הטופוגרפיים, האקלימיים והליתולוגיים מהירים הם כאן קצב הסחיפה ותנועות הבלית, ועל כן מהיר הוא גם קצב הצטברותה של הבלית. אזור הבתרונות מהווה אפוא אחד המקורות החשובים — ואולי החשוב ביותר — של אספקת טענות לירדן.

לאיזור הבתרונות נודעת חשיבות כספק של טענות לנהר גם מבחינה זו, שאספקת החומר היא מתמדה — בעצם, בלתי פוסקת — במשך השנה כולה, אם כי טבעי הוא הדבר, שכמויות החומר המגיעות לנהר שונות הן לפרקים, בהתאם לתנאי מזג-האוויר ולמצב הנהר, ופירוש הדבר, שאפילו בזמן שנפסקת פעולתו של הנגר העילי מובאות כמויות ניכרות של חומר הזמינות לתובלה אך תוך הנהר על-ידי תנועות הבלית (mass movement), והנהר אף בהיותו במצב של שפל, מקבל טענות מתמדת, לרבות גרופת, המגיעה אליו דרך דרדרו — ובעיקר החלק (slipping, sliding) — על פני מדרונותיו התלולים למדי הנתונים לכרסום והיא המאפשרת לו להמשיך במידת-מה בפעולתו הסחיפתית המביאה להרבדה ניכרת.

חשיבות מרובה יותר נודעת לעובדה, שבעקבות תהליכים אלה, הנמשכים בכל ימות השנה, מצטברות כמויות גדולות של חומר בלתי לרגלי המדרונות ועל קרקעית-התעלות, הנגרף אל הנהר בבוא הגשמים, או כשהירדן נמצא במצב של גאות, וזרם מימיו מגיע אל התערמויות-הבלית שנוצרו לרגלי המדרונות. כך מקבל הירדן תוך תקופות קצרות-ביחס כמויות גדולות של טענות, שהן גדולות באופן ניכר מאלו של נהרות אחרים מסדר-גודל דומה, שתנאיהם הליתולוגיים והאקלימיים שונים.

התהליכים המתרחשים באזור הבתרונות, ובעיקר בחזיתו — על פני המור — דות הפונים אל עמק הירדן, אינם שונים בטיבם מאלה הפועלים על מדרונות עמקיהם של נהרות אחרים, במיוחד אלה של האזור הצחיח והצחיח-למחצה, הגורם המייחד את התהליכים באזור הירדן מאלה שבאזורים אחרים היא העובדה, שכאן מתרחש חלק מהם בעצמתי-תר, ועל כן נודעת להם חשיבות מרובה באספקת הטענות, שאין למצוא דוגמתה בעמקי נהרות אחרים.

תנועות הבלית (mass movement)

הודות לתנאים הליתולוגיים והאקלימיים בבקעת-הירדן ממלאות תנועות-הבלית תפקיד חשוב באספקת הטענות לנהר. בדרך-כלל שלובים תהליכיהן השונים של תנועות-הבלית זה בזה עד שאין אפשרות להפריד ביניהם; ואילו כאן ניתן להבחין ביניהם בקלות יחסית. הודות לעונת הגשם הקצרה — עם ההפסקות שבין הגשמים מרובות — לעצמת-הגשם הניכרת ולכות מחצו הקצר, אך הנמרץ, על המדרונות החשופים והתלולים. גשמים כאלה אינם גורמים להרטבה ממושכת ולהרוויית פני-המדרון לפרקי-זמן ארוכים, והרטיבות הנאגרת בתוך המדרונות נעלמת לאחר זמן קצר ביחס. וכך חוזרים ומתחדשים כעבור הפסקה קצרה ביחס התנאים של תקופת היובש, המביאים להצטברות הבלית ולתנועתה הגרביטטיבית בלבד. בעקבות שינויים קיצוניים אלה באה מעין חלוקת תפקידים זמנית בין תנועות-הבלית השונות ובין השטיפה על-ידי הגשם; ואפילו כשהתהליכים השונים פועלים במשולב ניתן לעתים קרובות להבחין ביניהם ולקבוע את חלקם ותפקידם של הגורמים האינדיבידואליים בתוך תשלובת-התהליכים. וכך אפשר למיין את כל תנועות-הבלית בעמק הירדן ובאזור-הבתרונות בשלוש קבוצות מוגדרות:

א. תנועת הבלית "היבשה". כלומר, תנועה גרביטטיבית של חומר בליתי יבש, ללא תוספת מים. העדר הלחות משמש אף הוא גורם מדרבן וממריץ לתנועות אלו. תהליכי-תנועה מסוג זה פעילים במשך כל השנה, פרט לעונות הגשמים ולתקופה קצרה אחריהם.

ב. תהליכי-המעבר, שבהם קיימת תנועת-בלית יבשה במשך תקופות ארוכות, ותוספת הלחות מהווה, בדרך-כלל, רק את השלב האחרון בתנועה, והיא משמשת גורם מדרבן סופי. תהליכיה של קבוצת-תנועות זו יצוינו כאן יחד עם אלה של קבוצה א.

ג. תנועת הבלית "הלחה", כלומר, תנועה, שהרטבת החומר משמשת תנאי ראשוני לקיומה. לתהליכים אלה של תנועת-הבלית נודעת חשיבות באזור זה, הודות לשפע החומר של טענות שהם מספקים לירדן. כמותו של חומר זה עולה במידה מרובה על זו המובאת לנהר על-ידי תהליכים אחרים של תנועות-הבלית.

טבע הדברים מחייב, שגם לתהליכי-השטיפה על פני המדרונות התלולים למדי והחשופים מצמחים תהא נודעת חשיבות מרובה באספקת הטענות

לירדן. מיוחדות לירדן תנועות־הבלית הרבות, הנגרמות על־ידי סיבות אינדו־דינמיות, היינו, על־ידי רעידות־האדמה.

א. ב. — תנועות־הבלית "היבשה"

(1) דרדרת. נפילה חפשיית וכן דרדורו של חומר בליתי מגדלים שונים שכיחים למדי לאורך עמקו האלוביאלי של הירדן ובתוך מסכת הערר־צים שבאיזור הבתרונות. כמות החומר המדרדר ונופל גדולה הודות לטיב המסלע, לשיעור היובש הגבוה באזור ולתלילותם היתרה של המורדות. הן בעמק האלוביאלי והן באזור הבתרונות, שלעתים מאונכים בו המדרונות או אף בעלי שיפוע חוזר. רוחות־עמק, היינו רוחות המנשבות לאורך הבקעה, וכן הרוחות הנופלות, שהן שכיחות כאן למדי, משמשות לפרקים גורם יעיל בהתנעת החומר, ויש שהן מביאות ל"זרימת" חומר יבש מהחריצים ומפתחיהם של ערוצים "תלויים" (hanging) אל תוך העמק האלוביאלי. הצטברויות בדמות שפיע־בלית זעירים מצויות בכל מקום לרגלי המדרונות התלולים, בעיקר מתחת לפיותיהם של חריצים וערוצים בחלקם הגבוה של המורדות. שפיעים אלו נעלמים כמעט אחת לשנה, על־ידי שטיפה או בעקבות זרימת הנהר בשעת גאות, ועובדה זו מעידה על אספקת חומר בכמות בלתי־מבוטלת לנהר.

השפעתה של גשיבת הרוח ניכרת מתוך העובדה, שבחריצים ובערוצים הפתוחים מצויה במשך תקופה ממושכת כמות מועטת בלבד של חומר העשוי להנשא ברוח, בהשוואה לכמות החומר הגס יותר המצטברת שם.

(2) סידוק לווחי. ראשיתו של תהליך מסובך הרבה יותר, הגורם בסופו לנפילה או לגלש הדרגתי (slumping) של גופי־חומר גדולים, נעוצה בסידוק, המביא ליצירת גושים לווחיים (slab) בגוף המדרונות. על שפת המדרונות התלולים והניצבים וכן בתוך המדרונות עצמם מתפתחים סדקי־מתח, המתמשכים בהקבלה, בקירוב, לשפת המדרון העילי, ומרחקם מהשפה אינו עולה, בדרך־כלל, על 1 מ'. הם שונים מסדקי־ההתייבשות שזוכרו למעלה — הן מבחינת שטח־השתרעותם הגדול יותר והן מבחינת עמקם הרב, העשוי להגיע לעתים לכמה מטרים. צורת הסדק היא זו של יתד, שבסיסה הרחב מופנה כלפי מעלה. כיוון השתרעותם של פני־השטחים, המגבילים את הסדק, אינו חופף בדיוק את משך הסדק על פני המדרון או מעל פאתו, שכן אין קו־הסדק מתמשך בכיוון אחד רציף, אלא בדרך־כלל מפותל הוא ואף

זוויתי ; השטחים הפנימיים הנוצרים בעקבות הסידוק אף הם אינם ישרים. תצפיות־שדה רבות מעידות שחירור (desiccation), המסה, שטיפה, וייתכן אף שאיבת־רוח (blow-out) משפיעים במידה ניכרת על המשך התפתחותם של הסדקים, בהתרחבותם ובהתעמקותם כאחד. בדרך־כלל מתרחבים הסדקים ומתעמקים בהרבה במשך שנה, ולעתים אף תוך שנים מספר. אורך הזמן מותנה בתלילות המדרון ובטיב החומר שבו מתפתח הסידוק, והם נפרדים במידה גוברת והולכת מהמדרון, ביצרים לוחות, שעל־פי רוב עולה גבהם על ארכם⁽¹⁾. בהקבלה להתפתחות זו מתרחשים גם כמה תהליכים אחרים: (א) חלקו העליון של הלוח מתפרק בלא הרף לפסיפס של סדקי־התייבשות מצור לעים זעירים; (ב) חלקו העליון של הלוח סוטה במידה גוברת והולכת מהמאונך ונוטה לכיוון של קרקעית־העמק, כנראה בהשפעת כוח הכובד; (ג) בגוף־הלוח מתפתח סידוק משני, שכיוונו אפקי, בקירוב, והוא מקביל לכיוון הבסיס של הסדקים הראשיים. במרוצת הזמן נעקר חלקו העליון של הלוח, שנפרד זה־כבר מגוף הלוח התחתון בעקבות הסידוק האפקי והוא גולש למטה. אולם לפרקים נשבר הלוח בבסיסו והוא גולש לפני התרחשותה של ההתפתחות שתוארה למעלה. הואיל ותהליך זה חל בעיקרו במשך התקופה הלחה, הרי יש להניח, שתוספת המשקל הנגרמת על־ידי ההרטבה מעלה את משקל חלקו העילי של הלוח, והוא כשיר יותר לנפילה, ואילו השטיפה בתחתית הסדק עשויה להוות את הגורם המדרבן הסופי לגלש. תהליך זה הוא משותף אפוא לקבוצות הראשונה והשנייה של תנועות־הבלית. ההרטבה אינה משמשת גורם בלעדי לגלש הדרגתי, שכן ידועים מקרים מרובים של גלש גם בעונת היובש.

התערמויות גדולות של בלית פזורה בריסוק לרגלי מורדות תלולים במרחק לא רב אחד ממשנהו וכן לוחות בשלבי התפתחותם השונים מעידים, שלתהליך זה נודעת חשיבות מרובה כספק של טעונת לנהר. תהליך־הליווח שונה באופן מוגדר מתהליכי־ההחלק על־גבי מדרון תלול, שאף הם שכיחים למדי לארכו של עמק־הירדן. הליווח אינו משאיר "צלקות", מפני המורד, הנחשפים בשעת נפילת הלוחים, אינם חלקים או שונים בצבעם מחלקי־מורד סמוכים. כמות החומר הכרוכה בליווח קטנה יותר מזו שבהחלק, והתערמויות הבלית לרגלי המורדות בשטחי־החלק הן גדולות יותר ויציבות במקומן תקופה ממושכת יותר.

(13) ראה לוח ג' 2.

הטענות של הירדן

קצב השבירה הלווחית הוא מהיר למדי. חלק גדול מהלווחות הגדולים יותר שנראו וצולמו ליד כפר רופין, מעוז וירדנה בשנת 1957, שוב לא נמצא במקומו בשנה שלאחריה. סדקים רבים, שאשתקד היו עדיין זעירים, התארכו והתעקמו במרוצת-הזמן וכן הופיעו סדקים חדשים, שלא היו בנמצא ב-1957. לא נערכו תצפיות ליווח בחלקו הדרומי יותר של עמק-הירדן, אולם לאור אחידותו הגדולה יותר של המסלע כלפי הדרום, תנאי האקלים הקיצוניים, הביתור החריף יותר של הירדן והתלילות הגדולה ביותר במדרונות, שסיבתה אינטנסיביות גדולה יותר של פיתול בדרום, ניתן להניח, שתופעת הליווח אף שכיחה ונמרצת יותר בדרומה של בקעת-הירדן התחתונה. סידוק וליווח בקנה-מידה קטן יותר מתפתחים גם באזור הבתרונות לאורך הערוצים הגדולים והעמוקים יותר וכן לאורך יובלי הירדן החוצים את קרקעית הבקעה.

(3) צנירים. למרות אחידותו הגדולה ביחס של החומר שבסדרות-הלשון, אין המדרונות הבנויים מחומר זה חלקים כלל ועיקר. על פניהם מצוי מספר רב של בליטות בדמות זיזים דקים, כשמעליהם ומתחתם צנירים זעירים שנוצרו בעקבות ערכיות המורפולוגית השונה של השכבות בסדרת-הלשון. לזיזים אלה אפיינית היא דיקותן היחסית, התבלטותן המועטת וכן העובדה שאין הם מאריכים ימים. בעוד שבחלקיהם העליונים של המורדות מייצגים זיזים אלה את השכבות הקשות ביחס שמעל לשכבות החרסית והחול ומתחתן, הרי מופיעים בחלקם התחתון של המדרונות זיזים, שנוצרו, כנראה, בעיקר בתהליכי המסה. זיזים אלה עבים ורחבים מעט יותר מהזיזים העליונים, שצוינו קודם, וכן אין להחליפם בזיזי-גג של צנירים, שהתהוו בהתליך שחיקה על-ידי זרם הנהר. צנירים אלה שמתחת לזיזים הנ"ל ומעליהם לא נוצרו כנראה כתוצאה משחיקה על-ידי פעולתו האירוויבית-מכאנית של הנהר, ועדות לכך משמשות העובדות הבאות: (א) הצנירים שמעל לזיזים אלה ומתחתם מצויים לעתים קרובות בסלע שהוא כשלעצמו עמיד, בדרך-כלל, בפני קוראזיה פלוביאטילית; (ב) פני צנירים אלה אינם חלקים ברובם אלא מחוספסים, ולפרקים יש למצוא בהם חירוט (etching), המעיד בעצם מהותו על פעילותם של תהליכי-המסה כאן. שברי הזיזים יחד עם קטעי-מדרון זעירים שמעליהם, שהזיזים משמשים להם משען ארעי, מוסיפים כמות בלתי מבוססת של חומר לטעונת הזמינה לנהר.

ג. תנועת-הבלית "הלחה"

בהתאם לתנאים האקלימיים והליתולוגיים בחלקה התחתון של בקעת-הירדן, משמשת ההרטבה — בעיקר בצורתה המרוכזת והפתאומית — גורם הרס למדרונות עמק-הירדן ויובליו. עצם שכיחותם של רבדי-גבס והשכבות העשירות בתכולה גבסית ואנהדריטית עשויה להביא לידי עיוות השיכוב של הרבדים שמעליהם, בעקבות תפיחתן והתקמטותן של שכבות-הגבס לאחר שרוו מי-גשמים. במיוחד אמורים הדברים לגבי שכבות-החרסית שהן השכבות חות בשכבות-הלשון. בשעה שרבדי החרסית נרטבים, ובעיקר כשהם רוויים מים — תהליך המתרחש במהירות גדולה ביחס לאחר ההרטבה — הם נהפכים למעין חומר-סיכה, המביא להחלק של כמויות-חומר ניגרות מעליו⁽¹⁴⁾. ההחלק מסתייע במידה רבה על-ידי כמה גורמים, והם: (1) הנטייה הכללית של השכבות כלפי ציר הבקעה, ואף-על-פי שזווית הנטייה היא, בדרך-כלל, קטנה מאוד, מסייעת היא להחלק; (2) קיימים קטעי מדרון מופרדים מקטעיו האחרים, שבהם גדולה יותר נטיית השכבות. תופעה זו קשורה בגורמים שונים, שהחשובים שבהם הם ההעתקים הקטנים והסדקים הנגרמים על-ידי רעידות-אדמה או השתפלות בעקבות דיכוס (subsidence); (3) ההרטבה גורמת, בדרך-כלל, תוספת משקל ניכרת בקטעיהם העליונים של המורדות ועושה אותם פגיעים יותר לתנועה גרביטטיבית, בעיקר כשתשתיתן החרסיתית מתרטבת. נהפכת למעין חומר-סיכה ומשמשת כמשטח-החלקה.

תופעות-החלק של כמויות חומר ניכרות חוזרות ונשנות בהתמדה לארכו של עמק-הירדן וכמעט לרגלי כל מדרון תלול יש למצוא התערמויות-בלית גדולות⁽¹⁵⁾. אין לייחס את החלקי-הסלע אך ורק לתהליכי ההרס, המופעלים על-ידי הנהר גופו, וכעדות לכך משמשת שכיחותן של תופעות החלק-גושים על המדרונות הנמצאים במרחק-מה מקרקעית-הנהר. נפח החומר הכרוך בהחלקים אלו ובגלישות, גדול לפרקים עד כדי כך, שיש בכוחו אף להפסיק את זרמו של הירדן לשעות מספר, כשתופעות אלו מתרחשות על מדרונותיו של אפיק הנהר.

(14) לדעת פיקרד, משמשות לעתים שכבות בסדרת-הלשון וכן התצורות מתחתה שהן בעלות תכולה רבה של חרסית, אופקים למית-ההום. במקרה זה גוברת במידה יתרה ה"נכיונות" לגלישות של החומר שמעל לשכבה האטימה. L. Picard, Zur Geologie des mittleren Jordantales, ZPDV 55 (1932) p. 180

(15) ראה לוח ד', 1.

הסעונת של הירדן

זחולת (creep). תהליכי שטיפתם של המדרונות בעמק־הירדן עצמו ובאזור הבתרונות הם נמרצים ביותר כתוצאה מתלילות־יתר של המדרונות. מחוסר ליכוד (unconsolidated state) של החומר הבונה את פני־השטח, המושפע מתקופות היושב הארוכות מזה, ומעצמת המטר מזה. מצויות עדויות של תנועת זחולת נרחבת, בעיקר לאורך החלק הצפוני של מהלך הנהר שבו קיימים עדיין קרקעות וצמחים. כאן מופיעים שטחי מדרונות ניכרים — ואפילו מדרונות תלולים למדי — שמעליהם מצויים איי־צומח הגדלים על כתמי קרקע כהה, שזחלה או גלשה ונשארה "תקועה" על פני המדרון⁽¹⁶⁾.

רעידות־אדמה. אפייני ומיוחד לירדן הוא חלקן הניכר של רעידות־האדמה בהתפתחות המדרונות ובעיצובם. בקעת־הירדן התחתונה היא אחד האזורים הסייסמיים הפעילים של ארץ־ישראל ואזור ראשי גם במזרח הקרוב בכללו, אף על פי שמבחינת האפיצנטריות נודעת לו חשיבות משנית בלבד⁽¹⁷⁾. בקטלוג של רעידות האדמה⁽¹⁸⁾ מופיעים 24 פריטים לרעידות אדמה, שהתרחשו בעמק־הירדן. פריטים אלה אינם משקפים באופן נאות את שכיחות הרעידות באזור: (א) מסיבת אי־המהימנות וחוסר־הדיוק ברשימות מהמאות הקודמות שבהן נזכרו רק רעידות אדמה גדולות והרסניות. לעומת זאת נרשמו באמצע המאה העשרים בלבד 12 רעידות אדמה⁽¹⁹⁾; (ב) הואיל ובקעת הירדן התחתונה לא היתה מיושבת ברובה המכריע בשך תקופות היסטוריות, הרי הידיעות היחידות על רעידות אדמה הן על אלו שפגעו ביריחו או בטבריה (היושבת מחוץ לאזור הנדון), וידיעות אלו מעידות על עצמה גדולה של רעידות⁽²⁰⁾.

הודות לליכוד החלש של החמרים הבונים את בקעת־הירדן התחתונה יש השפעה מורפולוגית אפילו לרעידות קטנות⁽²¹⁾. ברעידות האדמה יש לראות את הסיבה העיקרית לשכיחות ההעתיקים הרבה, שגרמה להפרדת קטעי־המדרון משאר השטח. וטבעי הוא הדבר שהחלקים המופרדים אינם יציבים ועשויים להיפגע בקלות על־ידי החלקה, גלישות וכו', הן כתוצאה מרעידות

(16) ראה לוח ד', 2.

(17) D. H. K. Amiran, A Revised Earthquake Catalogue of Palestine (17

IEJ 2 (1952) p. 56

(18) שם, 1 (1950) עמ' 225—239.

(19) שם, שם.

(20) שם 2. (1952) עמ' 48.

האדמה עצמן והן מתוך כל הסיבות האחרות שצוינו למעלה. מסמכים היסטוריים רבים מעידים, שכמויות גדולות מאוד של חומר הוטלו לתוך אפיק הנהר בעקבות רעידות אדמה וסכרו את זרם הנהר לזמן מה. לפי ברסלבסקי²¹), נפסקה זרימת הירדן לרגל חסימת אפיקו בשנים 1267, 1546 (למשך יומיים) 1906 (למשך 10 שעות), 1927 (למשך 20 שעות). לפי עדותם של תושבי כפר רופין, חלה חסימתו האחרונה של הירדן בשנת 1956.

סיכום

בהתאם להשקפות החדישות²²) קיימים שלושה גורמים עיקריים להתהוותם של המיאנדרים ה"חפשיים", כלומר, של הפיתולים "הנודדים" — המעתיקים את מקומם במשך התפתחותם לרחבו ולארכו של עמק הנהר: (א) שיפוע מתון; (ב) הבדלים ניכרים במשטר הזרימה של הנהר, הבאים על ביטויים בהפרשים שבין כמות המים הממוצעת, שהוא מעביר, לבין זו, שהוא מזרים בעונות הגאות והשטפונות; (ג) כמות הטענות, ובעיקר הטענות הדקה-גרגרית.

קרקעיתה של בקעת הירדן, שבה עיצב הירדן התחתון את עמקו, היא בעלת מידת שיפוע ניכרת: $1.79 \frac{1}{100}$ — מידה, שכשלעצמה היתה מקשה, ואפשר אף מונעת את התהוותם של פיתולים. בדרך זו מוכחת כל צרכה השפעתם המכרעת של שני הגורמים האחרים. כן מוכח שאחד הגורמים האלה — הטענות — עשוי לשמש פיצוי מלא לליקוי בגורם אחר. תפקיד זה יכולה למלא הטענות בלבד, שכן לגבי התהוות הפיתולים נודעת לעונות הגאות ולשטפונות הנהר חשיבות כאמצעי לפעולה הסחיפתית הנמרצת, המספקת לנהר את הטענות שאותה הוא מסוגל להעביר רק תוך יצירת פיתולים. אספקת הטענות לירדן התחתון מיוחדת בכך: (א) שהטענות הנרכשת על

21) ברסלבסקי, הרעש וכריתת הירדן בשנת 1546, "ציון" כרך ג' (תרצ"ח).

עמ' 323—336.

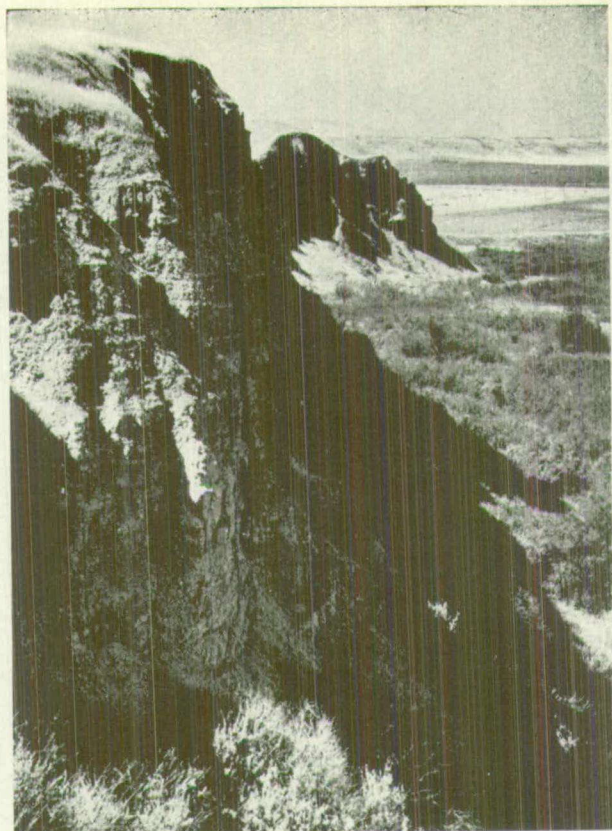
Dury G. H., Contribution to a general theory of meandering valleys. *American Journal of Science*, 252 (1954) pp. 193—224

Mathes G. H. Basic aspects of stream meanders. *American Geophysical Union Transactions*, 1941, pp. 632—636

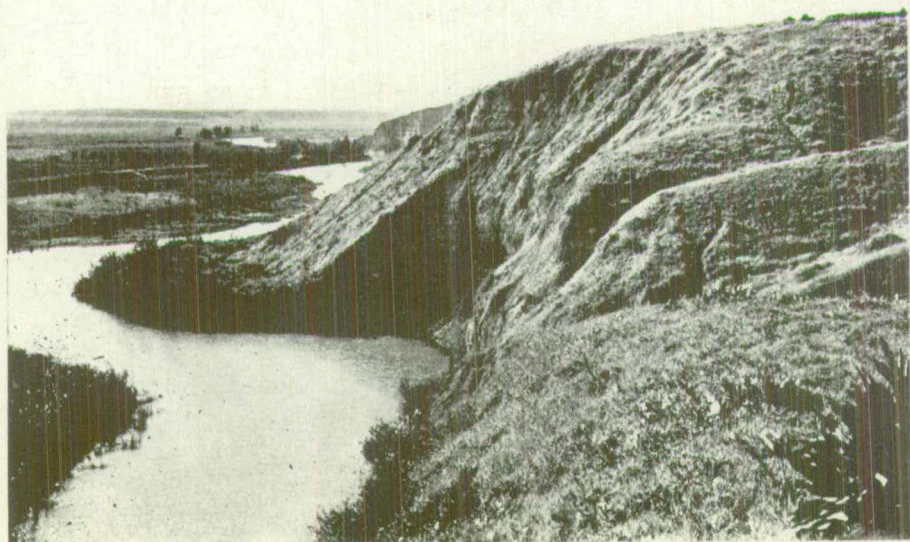
Russel R. J. Alluvial morphology. *Review of the Geogr. Institute, University of Istanbul*, 1954, pp. 28—49

הטעונות של הירדן

ידיו אינה חומר אלוביאלי. שהורבד על-ידי הנהר עצמו, כרגיל אצל הנהרות המתפתלים פיתולים חפשיים. החומר ברובו המכריע נרכש ממשקעים אגמיים (lacustrine) קדומים הבונים את קרקעיתה של בקעת-הירדן, והוא בעל טיב ליתולוגי שונה לחלוטין מזה של משקעים פלוביאטיליים רגילים; (ב) הטעונות של רובם המכריע של הנהרות באה מאפיקיהם ומפני המורדות של עמקיהם. ליוכלי הנהר אין חשיבות יתירה בתחום אספקת הטעונות. לגבי הירדן הורחב תחום זה על-ידי אזור הבתרונות המלווה אותו משני צדדיו ברוחב ניכר, שבו התפתחה רשת צפופה של תעלות טבעיות, המתנקזות ישירות אל הירדן ומביאות לו כמויות חומר גדולות למדי, העתידות להפוך לטעונות. ואכן בתרונות אלה הם כעין הרחבה של תחום המדרונות של עמק הנהר, אך הן יעילות יותר לאין שעור כספק של חומר ממורדות העמק הרגילים, הודות לשטחם הרב וביתור היתר שלהם; (ג) גם האופי של רכישת הטעונות על-ידי הנהר חורג בהרבה מהמסגרת הרגילה ברוב הנהרות בעולם. לתנועות הגרביטטביות של הבלית יש חלק גדול באספקת החומר המוסע על-ידי הירדן ועובדה זו מותנית בגורמים הליתולוגיים והאקלימיים המיוחדים השוררים לאורך הילוכו של הירדן התחתון. פיתוליו וכן טיבם הם בעיקרם תוצאה של תנאים מיוחדים אלה.

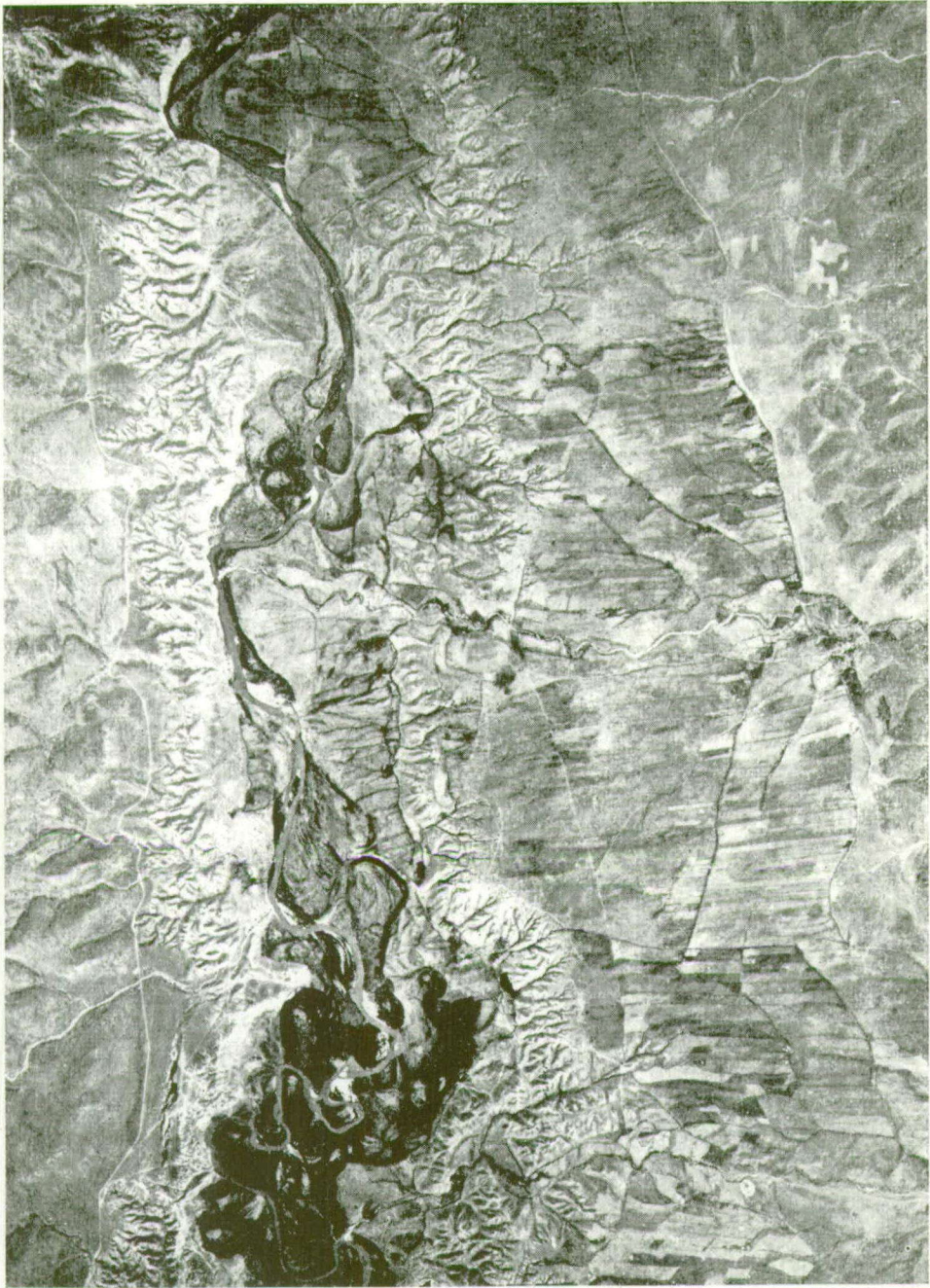


1. הירדן על־יד ירדנה.
"סינור בלית" לרגלי
המזקוף ממנו הוא ניזון.
ה"סינור" הולך ומתכסה
בצמחייה האפיינית ל־
"גאון הירדן".



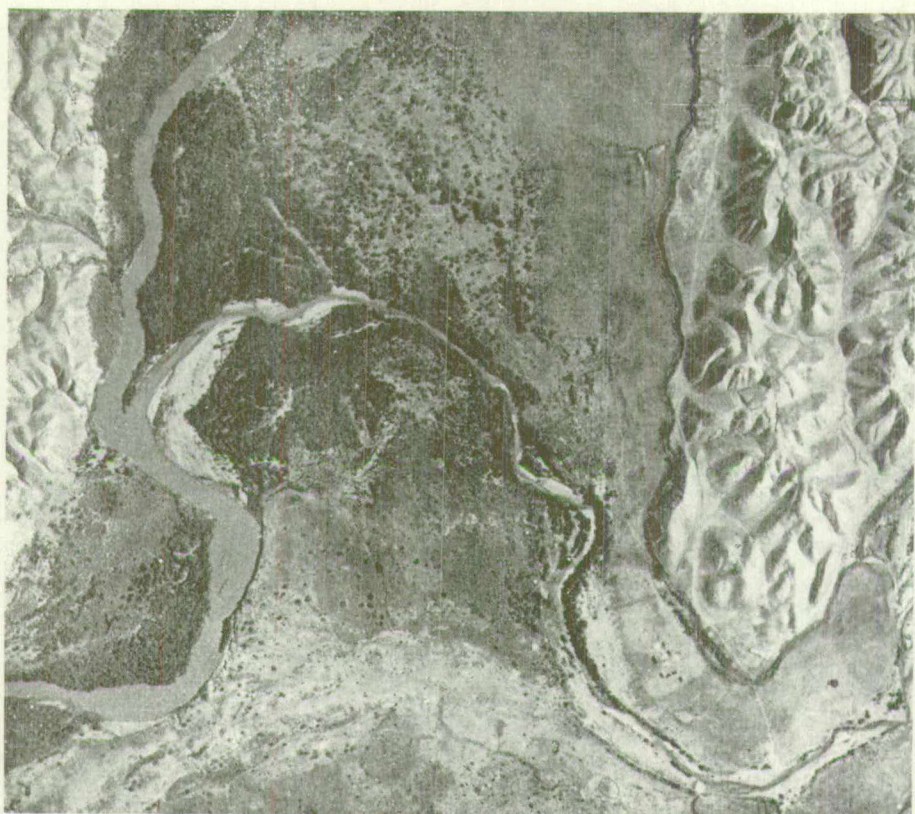
2. מפולת רצנטית בגדת הירדן, מושב ירדנה.

[למאמרו של י. שטנר]

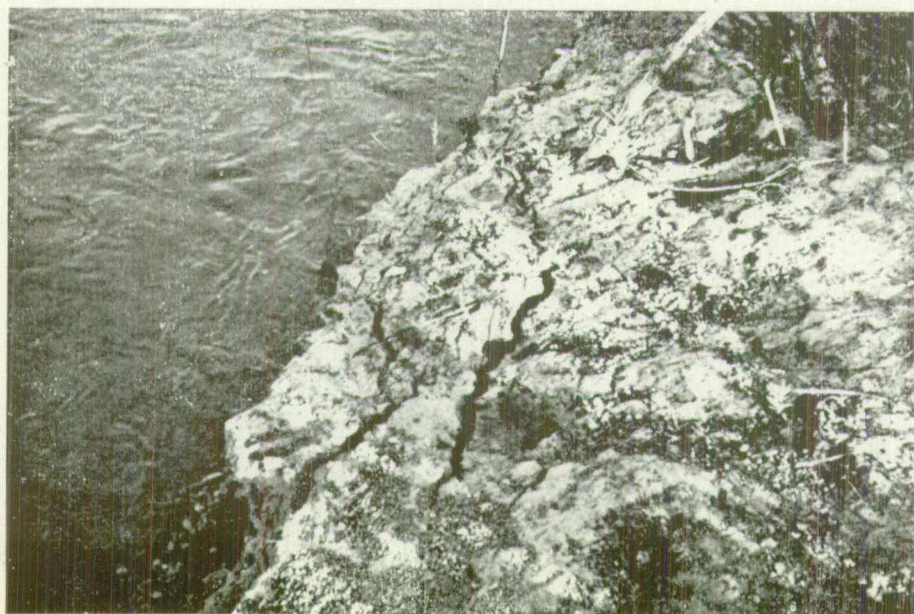


צילום אוויר של בקעת הירדן ממזרח להרי שומרון הדרומיים. משני צדי הירדן — אזור הבתרונות. בקטע העליון של הצילום נראית מניפת סחב של ואדי א־סראר הבנויה אל תוך עמקו האלוביאלי של הירדן. באמצע, בפאה הימנית — מניפת הסחב הגדולה של נחל כופרינג'י עקב כניסתו לכנר הירדן. הכפר כריימה שוכן על המניפה.

[למאמרו של י. שטנר]



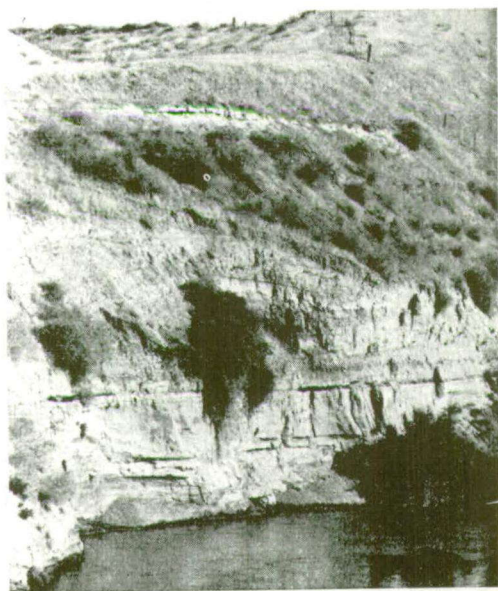
1. שפכו של נחל יבוק. בצילום מסתמנים בצורה ברורה דגם פזורות של אפיק הנחל וההתפצלות של שפך הנחל לזרועות אחדות.



2. סדקי מתח במדרון עמקו של הירדן בין מעוז לכפר רופין. [למאמרו של י. שטנר]



1. הירדן על יד ירדנה. "לוחות" והתערמות בלית עקב התמוטטותם במדרון.



2. גדה תלולה של הירדן על יד כפר רופין. שיחים גדלים מעל כתמי אדמה ש"זחלה" מלמעלה ומחזיקים מעמד ארעי בקיר הגדה.

המערות באזור בית-גוברין¹

מאת

יהושע בן-אריה

א. פתיחה

בחלקו הדרומי של אזור השפלה בארץ-ישראל המערבית, הוא אזור בית-גוברין, מצויות מערות וחורבות רבות במידה בלתי-רגילה באזורים אחרים בארץ. המערות ידועות ביותר מסביבות הכפרים הנטושים בית-גוברין ודיר-דובאן (כיום ליד לוזית), ואילו שפע החורבות גלוי לעיניו של כל מסתכל במפת ה-1:100.000 של ארץ-ישראל, גליון 12, המוקדש לחברון באזור הנ"ל. עד כה לא הועלתה הסברה מתקבלת על הדעת לתופעות אלו; ומטרתו של מאמר זה היא לנסות להציע הסברה חדשה לכך. תחילה נעמוד על שאלת המערות. אין הן מרוכזות בסביבת הכפרים הנטושים בית-גוברין ודיר-דובאן בלבד, אלא מצויות גם בחלק נרחב של אזור השפלה, שהוא נקוב וחלול על-ידי הרבה בורות ומערות, וכבר עמדו על כך כמה חוקרים במאה ה"ט²).

(1) מאמר זה הוא פרק מתוך עבודת-סיום על "חבל לכיש", שנכתבה לשם קבלת התואר M. A. במחלקה לגיאוגרפיה של האוניברסיטה העברית בירושלים. הנני מחזיק טובה לכל מורי וחברי במחלקה הנ"ל וכן לחברים ומורים במחלקות לגיאולוגיה וארכיאולוגיה על הסיוע הרב, שהושיטו לי בהבהרת המושגים וההשקפות הנדונים במאמר.

(2) להלן ניתנת רשימת הספרים העיקריים, בסדר כרונולוגי, שבהם מצויות ידיעות על מערות בית-גוברין ודיר-דובאן. הספר האחרון ברשימה הוא מחקר מקיף וממצה על סוגי המערות שבאזור בכלל ועל המערות החשובות בהן בפרט.

E. Robinson, *Biblical Researches in Palestine and in the adjacent regions*, London 1841, 2, pp. 352—355; 395—396.

V. Guérin, *Description de la Palestine*, Paris 1868, 2, pp. 104—106.

C. R. Conder and H. H. Kitchner, *Survey of Western Palestine*, Memoirs, London 1883, 2, pp. 264—293.

C. R. Conder and C. Warren, *Survey of Western Palestine*, London 1884, J. Jerusalem, p. 443.

G. A. Smith, *The Historical Geography of the Holy Land*, London 1900, pp. 239—244.

המערות באזור בית-גוברין

שונים ומרובים הם סוגי המערות, אך הצורה השכיחה ביותר בהן היא זו של פעמון. להלן ידובר בסוג-מערות זה בלבד, הואיל ולדעת כותב הטורים האלה עשוי הוא דווקא להסביר את תופעת המערות באזור כולו.

ב. צורת המערה

יש להבחין בין שתי צורות-יסוד במערות-הפעמון. הצורה האחת היא של בור-פעמון סגור מכל צדדיו, ולו פתח יחיד במרכז תקרתו. הבור הולך ומתרחב תוך כדי ההתעמקות בצורה מעגלית שווה לכל צדדיו³). ממדיו הם, בממוצע: קוטר הפתח — 80—100 ס"מ, העומק — 5—7 מ', הקוטר בקרקעית הבור — 4—5 מ'. אמנם יש הבדלים רבים ביניהם, ואפשר למצוא בורות בסגנון זה החל בבעלי עומק של 1.5 מ' ועד לבעלי עומק של 10 מ' ויותר. בדרך כלל אין אפשרות של כניסה לבורות, אלא בעד הפתח שבתקרה ובעזרת חבלים⁴). הצורה השנייה היא צירוף של מספר בורות-פעמון, משניים ועד כמה עשרות, בעלי הצורה הראשונה, כשהם צמודים זה לזה. הקירות שביניהם נהרסו, אך חלקם העליון נשתמר בצורת קשתות, המחזיקות את גג המערה, בדומה לשיטת הבנייה הקשתית. כמרכן מצויים בין הבורות המצורפים עמודים רחבים, שעליהם נשענת תקרת כל המערה⁵). הממדים במערות אלו גדולים מן הרגיל, פרט לקוטר של הפתח העליון, שאף הוא כאן תמיד במרכזו של כל בור שבמערה המחוברת. הלה נשאר תמיד באותו גודל של 80—100 ס"מ, אך עומק הבורות מגיע כאן ל-10—15 מ' ויותר, ורחבם ל-6—8 מ' ויותר (הרוחב גדל, בדרך כלל, ביחס שווה לעומק). כיום מצוי ברוב המערות הגדולות, בחלקן העמוק, גם פתח צדדי, שנתהווה בתקופה מאוחרת יותר, אם ע"י פריצה לאחר שהמערה הגיעה לעומק גדול ביותר, או בעקבות התמוטטות.

F. J. Bliss and R.A.S. Macalister, *Excavations in Palestine*, London 1902, pp. 188—270.

(3) ר' ציורים 2—3 — החתכים סכמטיים של בורות-פעמון. הציורים שורטטו על ידי גב' רות סופר ותודתי נתונה לה על כך.

(4) עיין מקליסטר *Excavations*, p. 205.

(5) ר' ציור מס' 3, שהוא חתך סכמטי של מערת-פעמונים, וכן לוח ה'. התמונות הוכנו על ידי מר צבי רון, והגני מודה לו עליהן.

ג. תפוצת המערות

גבולות התפוצה של הבורות ומערות-הפעמון הם: כמערב — קצה השטח הסלעי של אזור השפלה; בצפון — קו נחל האלה בתוך שטח השפלה, מפינתו הצפונית-מערבית בתל-א-צפי ועד לפינה הצפונית-מזרחית בסביבות נתיב הל"ה; במזרח — כנראה⁽⁶⁾, קו-הגבול שבין השפלה לאזור ההר⁽⁷⁾; ואילו בדרום — הקו בית-קמה — דביר — להב, במקום בו מסתיים כמעט למעשה אזור השפלה. בסיכום — חלקה הדרומי של שפלת ארץ-ישראל המערבית⁽⁸⁾. מספרם הכללי של הבורות⁽⁹⁾ בשטח זה הוא, באומדנה כללית ביותר, כ-3,000 בור⁽¹⁰⁾. ריכוזיהם העיקריים הם: א) בסביבות בית-גוברין (עד למרחק 2—3 ק"מ לכל צד) — כ-1,000 בורות; ב) בסביבות דיר דובאן — כ-500 בורות; ג) בסביבות הרצועה שייח' עבדאללה (ג.צ. 132.105) — עירק-אל-חרב (ג.צ. 131.111) (כ-200 בורות; ד) בכל שאר השטח — כ-1,000—1,200 בורות נוספים.

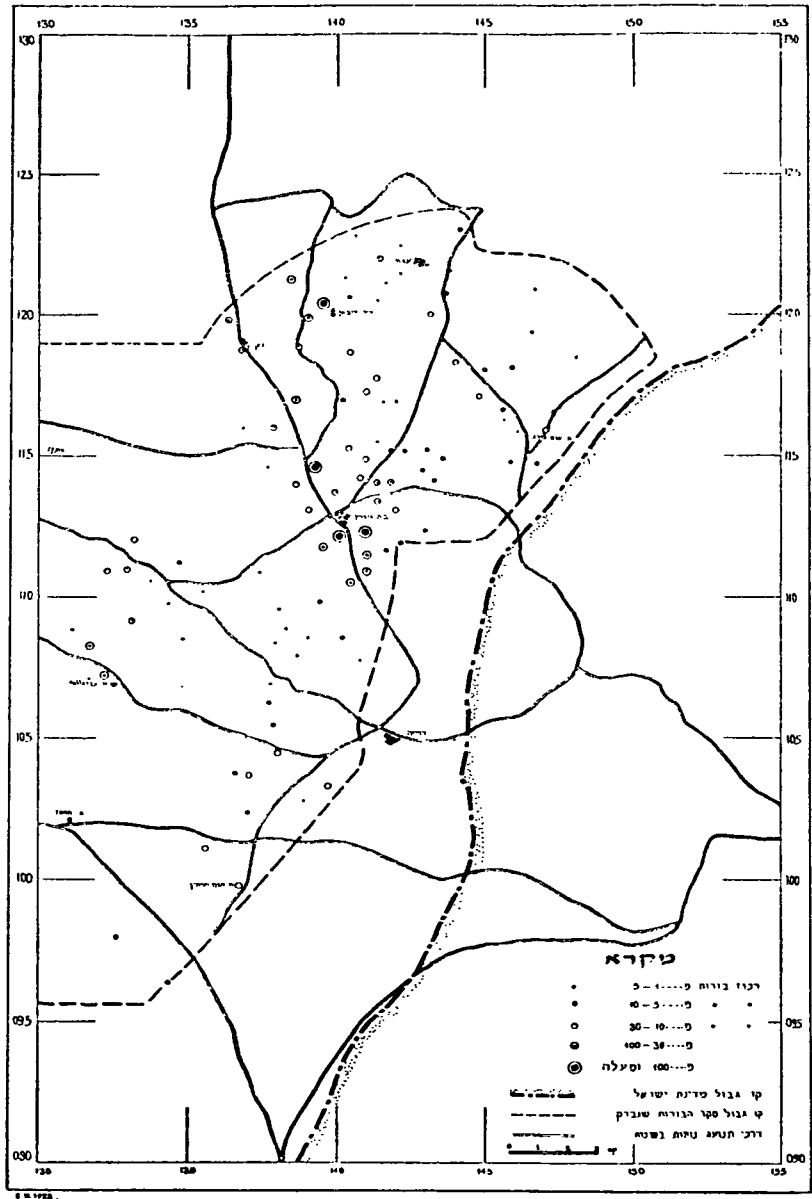
ד. היווצרות המערות

השאלה הראשונה, המתעוררת למראה המערות והבורות, היא, אם הם תוצאה של פעולות-הטבע או פעולות-האדם? האפשרות היחידה הבאה

(6) קו-הגבול המזרחי לא נבדק, הואיל והוא חורג מתחומי מדינת ישראל, אך יש להניח — על-סמך המפות והמבנה הליתולוגי של השטח — שהתפוצה לצד מזרח מסתיימת בגבול האזור הקרטוני של שטח השפלה.
(7) על קו גבול זה — ר' ד. עמירן, גבולו המערבי של הר חברון, ידיעות החברה להקירת א"י ועתיקותיה, כרך י"ד, (תש"ח—תש"ט), עמ' 112—118.
(8) ר' מקליסטר, Excavations, p. 269: "אזור בית-גוברין כולל ברדיוס של 15 מיל מספר בלתי-מוגבל של מערות מלאכותיות, שבהן חדרים ומערכות של חדרים, מאחד ועד ששים חדר בכל מערכה".

(9) במערה בעלת חדרים רבים נחשב כל חדר כבור בפני עצמו.
(10) הגעתי לסיכום זה לאחר עיבוד המפה של תפוצת המערות והבורות באזור, הוא ציור מס' 1 שבמאמר זה. המפה עובדה על-סמך צילומי אוויר, מפות שטח של הסוכנות היהודית וסיורים בשטח. לשם חישוב מספר הבורות הובא בחשבון הממוצע של חמש הדרגות שבמפה בסדר זה: דרגה א' — 3 בורות, דרגה ב' — 7 בורות, דרגה ג' — 20 בורות, דרגה ד' — 60 בורות, דרגה ה' — 150 בורות, בהתאם לכך מסתכם מספר הבורות באזור שנסקר ב-2200 בורות לערך. יש להניח, שבשטח שמחוץ לגבולות הסקר, שבחלקו הוא אף מחוץ לגבולות המדינה, מצויים כ-800 בורות, לפחות, בסך-הכל נגיע אפוא למספר של כ-3,000 בורות.

המעלות באזור בית-גוברין



ציור 1. ריכוזי בורות ומעלות באזור בית-גוברין.

בחשבון, אם אמנם הם פרי של פעולת-הטבע, היא, שהם מערות ובורות קרסטיים. ואכן מצויות בארץ מערות קרסטיות במספר רב וכן קיימים בעולם אזורים, המצטיינים בשפע של בורות ומערות בשטח מצומצם. שנוצרו בעקבות פעולה קרסטית, אך אין התנאים הליתולוגיים של אזור השפלה נוחים לפעולה זו. הסלע האיזוקני באזור בית-גוברין הוא סלע קרסוני רך, שלא זו בלבד שאינו נוח לפעולה קרסטית, אלא הוא אף מעכב אותה. ונוסף על כך: צורת בנייתן המושלמת של המערות, אחידותן, הסימטריות שלהן וכן סימני החציבה הברורים המצויים בדפנותיהן מוכיחים, שהמערות נחצבו בידי אדם. ייתכן כי בחלק מהן ניצל האדם תנאים קרסטיים בשעת פתיחתה של פעולת החציבה; כמו-כן ברור, שלאחר התקנת המערות והבורות פעלו עליהם מים, אך אין כל ספק בדבר, שהם נחצבו מלכתחילה על-ידי האדם. לאור הנחה זו מתעוררות שלוש שאלות נוספות בקשר למערות: כיצד חצב אותן האדם? לאיזו מטרה נחצבו? ואימתי בוצעה פעולה זו?

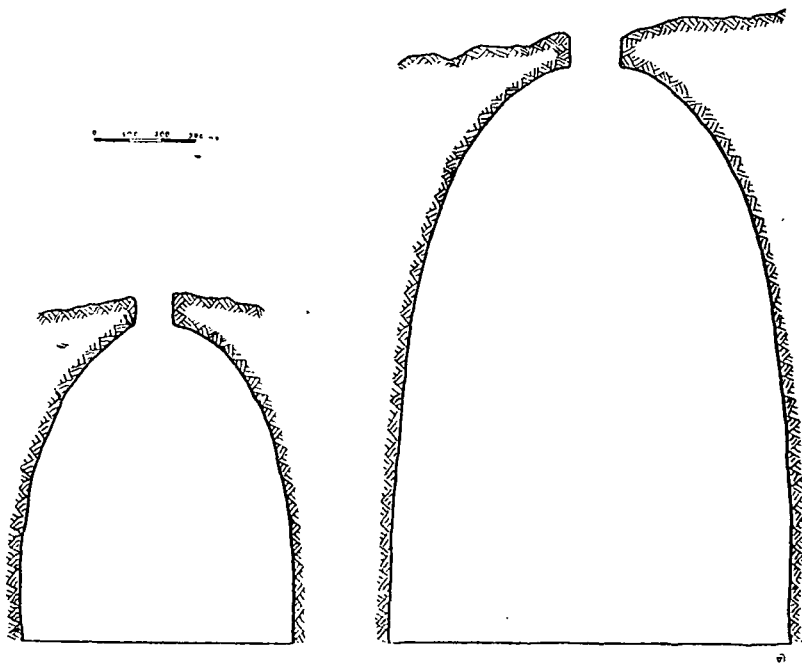
ה. חציבת המערות

המבנה המיוחד של המערות, ובמיוחד עקבות החציבה שבו, מאפשרים את שחזורן של שיטת חציבת המערות. הקו המשותף הראשון של מערות אלו הוא הפתח העליון שלהן, שהוא קבוע במרכז הבור — המערה. קטרו כ-80—100 ס"מ, והוא חצוב בצורה עגולה ויפה בקרום הגירי הנארי, המצוי כאן על פני הסלע המקורי, הוא הקרטון החווארי¹¹). קטרו של הפתח שווה, לכל עומק

11) על תנאי ההיווצרות של הנארי ועל מהותו — ראה י. ל. פיקרד, המצב הגיאולוגי של ירושלים, ספר ירושלים, א', ירושלים תשט"ו, עמ' 35—44. בעמוד 42 נאמר: "הנארי — קרום גירי זה הוא תולדה של השתנות החלקים העליונים של השכבות... הוא מתהווה בעיקר על סלעי גיר בעלי מסכת נקבובית מיקרוסקופית, כגון הקרטון, המניחה למים לסובב יפה בנימים... לעולם הוא מצוי על גבי הגיר הסנוני (הקרסוני — י. ב.), ואילו על הסלעים הקשים של מיזי יהודי או מיזי חילו אינו מצוי אלא לפרקים. וכל עצמו שם אינו אלא ציפוי דק, אבל בסנון, כגון במחשופים המופלאים ליד אל-עזרייה, מגיע עביו לכמה מטרים..." המחקרים החדשים על תופעה זו הוכיחו, שהתנאים האידיאליים להתפתחותו של קרום הנארי הם אבן-תשתית קרסונית ואזור עם אקלים סמי-ארידי, בעל כמויות גשם של 300—400 מ"מ לשנה, תנאים אלה מצויים באזורנו, והם שהביאו להתפתחות החזקה של קרום הנארי בשטח השפלה הדרומית של ארץ-ישראל. ועיין גם א. א. גולדברג, מחקר לבעיות הנארי בישראל, ובעיקר בעמק יזרעאל המזרחי, עין חרוד תשי"ח.

המערות באזור בית-גוברין

שכבת הנארי, המגיעה לעצמות של 1—1.5 מ' ויותר¹²). רק עם חדירתו לאבן הקרטונית הרכה מתחיל הבור להתרחב בצורה מעגלית שווה לכל צדדיו. התכונה הבולטת השנייה של מערות אלו הם סימני-החציבה הברורים בדפנו-תיהן. הם סדורים שורות-שורות, כשגובה כל אחת מהן הוא 30—40 ס"מ, והן מקיפות את הבור במעגלים מסביב לפתח שבתקרתו. בדרך כלל סימני החציבה אינם אנכיים, אלא אלכסוניים, וכיוונם משתנה מצד אל צד, ללא כל חוקיות ואחידות. בכמה מערות לא הוחלקו כל הקירות, ואפשר להבחין בחלק מהשורות העשויות מדרגות-מדרגות, שגובה כל אחת מהן הוא כגובה השורות הרגילות, היינו, 30—40 ס"מ. במספר מדרגות מצויים אף סימנים של חיתוך השורות לחלקים¹³). בדרך זו ניתן להגיע לכלל מסקנה בעניין שיטת החציבה של המערות. בראש וראשונה צריך להניח, שהמערות נחצבו מלמעלה למטה ולא על-ידי פריצה מהצד. הנחה זו היא ודאית, הואיל וקיימים בורות-פעמון

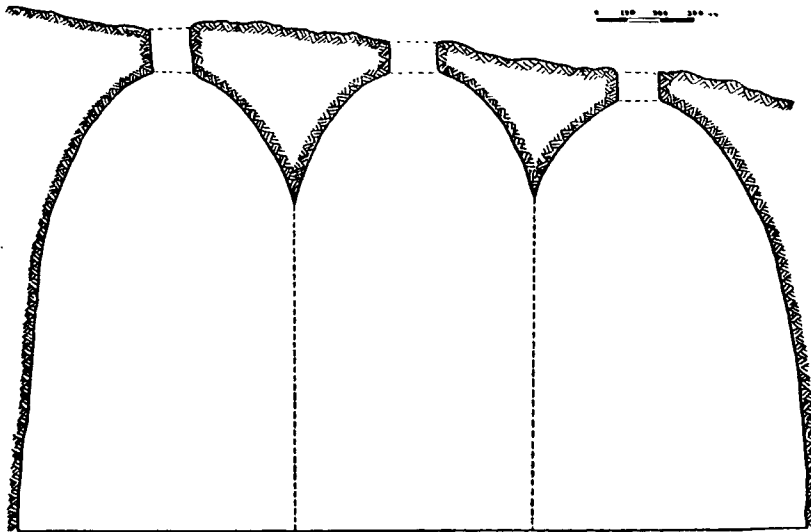


ציור 2. חתך סכמטי של שני בורות פעמון.

13) ר' לוח ה', 6 ולוח ו', 1.

12) ר' לוח ה', 3—4.

רבים. אשר אין להם כל פתח אחר נוסף על הפתח של תקרתם. מכאן שבתחילה נפרץ פתח המערה בקרום הנארי לכל עמקו, ורק לאחר התחלת החציבה באבן הקרטונית הרכה נגשו להרחבת הבור לצדדיו על-ידי סילוקה של זו מעגלים מעגלים, שגובה כל אחד מהם הוא 30—40 ס"מ. שורות-אבנים אלו נחתכו ונשברו בתוך הבור בשעת החציבה והוצאו מתוכו גושים חלקים ועפר קרטוני. מעגלי-החציבה הלכו והתרחבו ככל שהועמק הבור¹⁴). באותו פרק-זמן הועמק גם הבור בצורה אנכית רגילה על-ידי חפירה בקרקעיתו. שיטת-חציבה מעין זו עשויה אף להסביר את מציאותם של כתובות וצלבים בגובה רב במערות כאלו, שנחקקו בתחילת חציבתו של הבור, ושבדרך כלל הם מעשי-ידיהם של החוצבים עצמם בזמן החציבה. אפשר, שבמערות הגדולות נפרץ גם פתח צדדי עם הרחבת החציבה, והחומר הוצא דרכו, אך במערות הקטנות ובבורות הבוודיים הוצא החומר כולו מפתחיהם העליונים. אין גם להניח, שהיו קיימות שיטות-חציבה שונות במערות הגדולות ובבורות-הפעמון הבוודיים, הואיל ופתחי המערות והבורות, סימני החציבה והצורה הכללית של כל בור ומערה הם זהים לגמרי¹⁵).



ציור 3. חתך סכמטי של קבוצת בורות — מערת פעמונים.

(14) ר" לוח ה', 1 ולוח ר', 2.

(15) שיטת-החציבה כמעט לא נדונה בספרות על נושא זה (ר' הערה 2). ורק מקליסטר

המערות באזור בית-גוברין

המקומות, שבהם מצויים הריכוזים העיקריים של המערות והבורות, הם, בדרך כלל, השטחים בעלי האבן הקרטונית הרכה ביותר באזור. הקרטון האיאוני של שטח זה מתחלק מבחינה ליתולוגית לשני סוגים עיקריים: (א) של תקופת האיאוון העליון והתיכון, שהוא רך ביותר וכמעט ללא צור; (ב) של האיאוון התחתון, שהוא קשה הרבה יותר, ובו מצויים גושים ורצועות ניכרות של צור¹⁶). המערות והבורות מצויים בעיקר בתחום האיאוון העליון והתיכון, שהוא שכיח במרכז, במערב ובצפון של אזורנו. כאן ריכוזי בית-גוברין, דיר-דובאן, עירק-אל-חרב ושייח' עבדאללה. רכותה של האבן באזור רים אלה היא מן המפורסמות, ואף נקבע לה שם מיוחד — "סריות של בית-גוברין"¹⁷). צורתם של המערות והבורות שבשטח האיאוון התחתון היא פחות יפה וקמורה, יותר זוויתית ולחלק מהם יש גם פתחים בצדם.

סימן נוסף לחשיבותה הליתולוגית של האבן, כגורם לבחירת המקום לחציבת המערות, יש לראות בכתמים האוליגוקניים המצויים באזור בסביבות לכיש — קוביבה וגל-און. האבן האוליגוקנית בכתמים אלה היא קורציטית קשה, בלתי נוחה לחציבה, ובשטחיה כמעט אין מערות ובורות-פעמון¹⁸).

1. תפקיד המערות

שחזור של שיטת החציבה של המערות הוא עניין בפני עצמו, שלפי שעה אי-אפשר להסתייע בו לשם פתרון הבעיות האחרות, הקשורות במערות אלו, ובראש וראשונה להבנת מהותן ותפקידן. ואכן כאן מתעוררים הקשיים העיקריים. בספרות-המחקר של המאה הי"ט¹⁹ הושמעו השערות רבות על

ב- Excavations עמ' 205 נוגע בעניין. אף הוא סבור, שהחומר הוצא מהפתח העליון, הוא שם לב גם לכך, שברוב המערות נסתם פתח הגג באבנים גדולות לאחר שנסתיימה חציבתן, כדי למנוע סכנה לחייהם של המהלכים עליהם מלמעלה. רוב הוויכוחים על בעיה זו נסבו בעיקר על תפקיד המערות וזמן ולא על שיטת חציבתן וסיבותיה.

G. S. Blake, *Geographical Map of Palestine*, (North), 1 : 250,000 (16

Survey of Palestine, 1939

L. Picard and P. Solomonica, On the Geology of the Gaza-Beersheba District, *Journal of the Palestine Oriental Society*, 16, 1936, pp. 180—223

(18) השווה ציור 1 — המפה על תפוצת הבורות והמערות הנזכרת במאמר זה עם Geological Map. 1 : 250,000, (north), 1939

(19) ראה הערה מס' 2.

י. בן-אריה

תפקיד המערות. אך לאחר מכן לא עסקו החוקרים בבעיה זו. בשנים האחרונות נערכו כמה סיוורים לימודיים על-ידי המחלקה לגיאוגרפיה של האוניברסיטה העברית בירושלים באזור השפלה, ואף במערות אלו, ובהם הועלו שלוש סברות בעניין תפקיד המערות והבורות: א) שנחצבו כבורות למאגרי-מים; ב) שנועדו לשמש ממגורות ואסמים לתבואה ולצרכים חקלאיים אחרים; ג) שהותקנו כמקומות מגורים ומקלטים לבני-אדם. בדיקה מדוקדקת יותר של המערות מוכיחה, ששלוש סברות אלו אינן עומדות בפני הביקורת.

1. המערות לא שימשו כבורות-מים

א) פתחי רוב המערות והבורות הם במקום גבוה, באופן שאין כל אגן של ניקוז-מים, המוליך אליהם. למערה נכנסת רק אותה כמות של גשם, היורדת על שטח פתחה באופן ישיר, ואין כמות זו יכולה למלא את נפח המאגר;

ב) בתוך גבעה אחת יש עשרות בורות עמוקים וגדולים, שהם מחוברים זה לזה, כפי שראינו בדוגמות של בית-גוברין ודיר-דובאן, ואין להניח, שהם היוו אגמים תת-קרקעיים בעלי היקף כזה²⁰;

ג) הבורות אינם מטויחים כלל, בניגוד לרוב בורות המים העתיקים האחרים, הידועים בארץ;

ד) ברוב הבורות אין היום מים, ואין להניח, שתנאי הניקוז או התנאים האקלימיים השתנו מאז בתכלית;

ה) בחלק מהבורות יש כתובות, צלבים ומעין שובכי יונים — קולומבריה ('Colymbaria') ולא ברור מתי וכיצד נחרתו כאן, אם אמנם היו אלה מאגרי-מים בלבד;

ו) ליד הרוב המכריע של הבורות אין שקתות וכל סימנים לחבלים על פתחיהם, בדומה לאלה המצויים בכל שאר בורות-המים; אפשר שבשימוש משני ניצלו כמה בורות בודדים כבורות לאגירת-מים, אך מסתבר שלא היה זה תפקידם הראשוני.

20 גם רובינסון שביקר במערות דיר-דובאן ובית-גוברין, שלל את ההנחה, שהן היו עשויות לשמש כבורות-מים, וכנראה מתוך סיבה זו, ראה ספרו, חלק ב', עמ' 352—354.

המערות באזור בית-גוברין

2. המערות לא שימשו כממגורות

(א) התפוצה והנפח של המערות והבורות הוא ללא כל יחס לצרכים החק' לאיים של אזור השפלה הדרומית, ואף לא של ארץ-ישראל כולה וסביבתה²¹ ; (ב) הרפנות בכל המערות והבורות הם רטובים ולחים, בניגוד לתנאים הדרושים לממגורות, כדי שהתבואה בהן לא תחמיץ ותתקלקל ; (ג) אין כל אפשרות-כניסה לחלק רב מהבורות והמערות, מחוץ לפתח העליון, וספק גדול הוא, אם במסיבות אלו ניתן להשתמש בהן כבממגורות ; בתקופות מאוחרות השתמשו בחלק מהן, במיוחד במערות הגדולות שהיה להן פתח צדדי בקירותיהן, כאורוות לבהמות או כמחסנים לקש וכדו', אך אין להניח, שהיתה זו מטרת חציבתן המקורית.

3. המערות לא נחצבו כמקומות-מגורים לאדם

האפשרות השלישית מתקבלת לכאורה יותר על הדעת, ובעיקר אמורים הדברים במערות הגדולות שבסביבות בית-גוברין ודיר-דובאן, שיש להן פתחים בצדן. צורתם הנפלאה, צורת שובכי היונים — קולומבריה (Columbaria), סימני הצלבים וכמה כתובות שנמצאו בהם אף הביאו לכלל השערה, שמערות אלו היו בחלקן כנסיות, ומבקרים שונים ניסו לגלות כאן את חלקיהן השונים של הכנסיות²². עיון מדוקדק בפרשה וכן השוואת המערות והבורות הרבים זה לזה מפריכים הנחה זו ;

(א) המספר העצום של הבורות והמערות אינו עומד בשום יחס לצורך במקומות-מגורים ומקלטים לאדם באזור זה באיזו תקופה היסטורית שהיא ;

21 רובינסון בספרו *Biblical Researches in Palestine*, 2, pp. 352—354 נטה ביותר לראות במערות דיר דובאן — לאחר הביקור בהן — ממגורות, הואיל ודומות הן ביותר לאסמים שמסביב להרבה כפרים. אך מספרן הרב וכן העובדה שבבית-גוברין ודיר-דובאן מחוברות עשרות מהן זו עם זו — הגיעו להסתלק מהשערתו זו. הוא הודה, שכל התופעה היא לו בגדר חידה.

22 על המערות כמקומות-מגורים מרחיב את הדבור מקליסטר ב-*Excavations* ועיין מסקנותיו בעמ' 254—270. הוא אף מנסה לייחס חלק מהמערות לתקופה קדומה מאוד, היא תקופת ה"חורים", שקדמה להתנחלותם של בני ישראל. הוא מתווכח בעניין זה עם רובינסון ואנשי ה-S.W.P., שייחסו את המערות לתקופה הנוצרית הקדומה וראו בחלק מהמערות — מחמת צורתן — כנסיות. לא נכנס כאן לוויכוח זה.

י. בן-אריה

ב) הגודל של המערות והבורות. נפחם ועמקם אינם מותאמים למטרה של מערות מגורים:

ג) הצורה המיוחדת. ובפרט צורת הכניסה למערות ולבורות, שבדרך כלל היא בחלק העליון שלהן, אינה מאפשרת שימוש בהם כבמקורות-מגורים. ומנקודת ראות זו אין להבחין בין הבורות והמערות הקטנים לבין המערות הגדולות. שהרי כולם נחצבו באותה שיטה, צורתם זהה לחלוטין וצמידותם זו בזו רבה ביותר⁽²³⁾:

ד) העדר כל קישוטים וסימנים למגורי האנשים ברוב המערות מחזקת אף היא את ההשקפה, שהמערות לא נחצבו למטרות-מגורים. אילו היו גרים בהם אנשים, הרי היה קל להם ביותר לחרות בקרטון הרך כתובות וכן לחצוב מהמורות וצורות רבות אחרות לנוחיות הדרים בהן. מסתבר, שחלק מהמערות, במיוחד הגדולות שבהן, שימשו בתפקיד משני כמקומות-מגורים למסתרים, בדומה לשאר המערות בארץ. אפשר ולצורך זה נפרצה בימים ההם בחלק מהן הכניסה הצדדית, ואולי הוסיפו וחצבו באותה תקופה חדרים ותאים סמוכים. כמו כן רשמו את המספר המועט של הכתובות המצויות בהן, בחלקן הנמוך של המערות. ייתכן כי חלק מהן שימש בפרק-זמן זה כמרכזי פולחן, כנסיות וכיוצא בהן. אך נראה הדבר, שהמטרה הראשונית לחציבתם לא היתה התקנת מקומות-מגורים. כותב הטורים האלה סבור, שטעות היא להקדיש את כל תשומת-הלב רק למספר הקטן של המערות שבהן נמצאו כתובות או לפחות, קולומבריה ולהתעלם מן הקשר שבין המערות הגדולות והמורכבות לבין המערות הקטנות והבודדים. והרי ברוב הבורות ומערות-הפעמון כמעט ואין כלל כתובות או סימני צלבים. ברובם המכריע אין אף כל סימני קולומבריה. מכאן שהקולומבריה, הכתובות וסימני הצלבים הם הפרטים המשניים והבלתי-חשובים שבמערות אלו ואין להסתייע רק בהם לשם קביעת המטרה הראשונית של חציבת המערות והבורות⁽²⁴⁾.

(23) מקליסטר, ב־ Excavations, עמ' 269 מציע לראות במערות: מחצבות, בורות מים, ממגורות, מקומות מגורים, ואף מלכודות לחיות בר, מקומות מעצר לאסירים, מקומות קדושה ועוד.

(24) גם מקליסטר ב־ Excavations עמ' 261, מגיע לכלל מסקנה, שיש סימנים ברורים לכך, שהקולומבריה הם משניים. בקשר לתפקידם בעבר מציע הוא לראות בהם בעמ' 211 "נישות בודדות לשם תאורה בזמן החציבה" ובעמ' 261 הוא אומר: "הכוכים נועדו להטמנת אפר מתים". לדעתו, ברור שלקולומבריה נתייחד

המערות באזור בית-גוברין

4. המערות והבורות שימשו כמחצבות גיר ועפר קרטוני לצרכי בנייה

לאחר טיפול מדוקדק וממושך בבעיה זו, ביקורים רבים במערות אלו ועיון יסודי בצילומי אוויר ובמפות מפורטות של האזור הגיע כותב הטורים האלה לכלל מסקנה, שהמערות נחצבו למטרה פרוזאית ביותר שהיא: הוצאת הקרטון מתוכן. ההבדל בין הצעת-פתרון זו לבין ההצעות הקודמות הוא בכך, שבהן שימשה כנקודת-המוצא השאלה בדבר התכלית, שלה נועדו בורות, מערות ואולמות אלה ואילו בהצעת-הפתרון החדשה הנחת-היסוד היא, שצור-רתם היא תוצאה של פעולה מסוימת וכי לא הותקנו כלל לשם מילוי של תפקיד מסוים. אמנם קיים קושי ידוע בגישה מעין זו, הואיל והאחידות, הסי-מטריות והצורה הכללית של מערות אלו נראים יפים ומשוכללים מכדי לשמש תוצאה מקרית של פעולה מסוימת בלבד ולא פרי של תכנון להשגת מטרה קבועה מראש. אך קושי זה יסולק, כשיוסברו הסיבות לאותה שיטת-חציבה משונה, שתוארה למעלה, ושחזורה עשוי לסייע לנו במציאת פתרון לבעיית תכליתן של המערות. נוסף לכך ידועות לנו גם דוגמות רבות אחרות מאזורי-כרייה בעולם, שבהם נוצרו בעקבות פעולות-כרייה לשמן מערות ומנהרות רבות בעלות צורות מורכבות, מסובכות ונפלאות, כגון אזורי מכרות הפחם באנגליה וכיוצא בהם.

כמה גורמים משמשים ביסוס להנחה, שאכן זו היתה מטרת חציבתם של המערות והבורות.

(א) חוסר כל שרידים על-פני הקרקע בסביבות המערות והבורות לחומר הקרטוני, שהוצא מתוכם בתקופת החציבה. בדרך כלל ניסו לפתור בעיה זו בטענה, שהחומר נסחף עם הגשמים, אך העובדות במקומות אחרים אינן מאשרות הנחה זו. ליד הקברים בבית-שערים נמצאו שרידי החומר, שהוצא מתוכם. מערות-הקברים בסנהדריה שבירושלים שימשו תחילה כמחצבות לבניין העיר ירושלים, ורק לאחר-מכן נהפכו למקומות קבורה, והוא הדין לגבי

תפקיד משני, אמנם אין פירוש הדבר, שהם נחצבו תמיד בתקופה מאוחרת יותר. אפשר, שנחצבו בעת ובעונה אחת עם הבורות והמערות, אך הם באו כמטרה משנית. מטרה זו אינה ברורה. אולי שמשו בכמה מקרים לתאורה, או להטמנת אפר מתים, או לצורך פולחני אחר. כמה קירות יוצרים רושם כאילו נחצבו לשם העלמת איקונין בזמן תפלה כנסייתית. אך אלו הן השערות רחוקות מאד ובלתי מבוססות.

מערות הקברים־המחצבות בכרמל²⁵). בבורות וב"גרועות" הרבים בנגב ובאזורים אחרים בארץ נמצאו תמיד ליד הבורות תלוליות העפר, שהוצאו מתוכם. אף העפר, שהוצא מבורות המאוחרים בירושלים נמצא בין הקירות של הבתים העתיקים שבעיר זו. עובדה היא, שהעפר אינו נסחף בקלות יתרה על־ידי הגשמים, אלא, בדרך כלל, יוצר הוא תלוליות המתקשות ונשארות במקום. היה איפוא מקום לסברה, שאילו הונח החומר בקרבת הבורות והמערות, היה צריך להישאר שם, אם לא כולו הרי, לפחות, בחלקו, בפרט אם נזכור שכמות החומר שהוצאה מהמערות היתה עצומה²⁶). לפי הערכה כללית ובלתי־מדויקת ניתן לומר, שנפחו של כל בור הוא כ־250 מ"ק²⁷; ואם בכל האזור נמצאים כ־3000 בורות ומערות, הרי כמות החומר שהוצאה מתוכם הגיעה ל־750.000 מ"ק, שהם 26.625.000 קוב רגל²⁸). אך לא

(25) ראה: רות עמירן, מחצבות אבן קדומות בכרמל ובחופו, עלון מחלקת העתיקות של מדינת ישראל, ג' (1951), עמ' 47—49. ועיין שם סקירה כללית על שיטות החציבה בימי קדם.

(26) החוקר היחיד, ששם לב לבעיה זו היה מקליסטר ב־Excavations עמ' 260, אך הוא הסתייע בנקודה זו למסרה אחרת. מתוך רצון להקדים את זמן חציבתן של המערות הוא אומר: "הייתי מציג שאלה לגיאולוגים: כמה זמן היה צריך לחלוף עד שהגשמים הספיקו לשטוף כמויות עצומות כאלו של חומר?" והוא משער, שמתוך מערה גדולה אחת בלבד ליד בית־גוברין, "עיראק־אל־מייה" (ג.צ. 140.112), הוצאה כמות עצומה של מיליון קוב רגל של חומר (שהם 28.570 מ"ק), ומחומר זה לא נותר שריד. לפיכך טוען הוא, שזמן רב חלף מאז נחצבו המערות. אך הוא לא שם לב לדבר, שלא השנים הן הקובעות בתחום זה, ואילו נשאר החומר בסביבה והיה מתקשה ונהפך לגבעה מלאכותית—היה עשוי להחזיק מעמד אלפי שנים, בדומה להרבה חלים. מקליסטר עורר שאלה נכונה, אך תשובתו עליה אינה מניחה את הדעת.

(27) נגיע לתוצאה זו אם נניחס לבור הפעמון צורה של מרובע, שגדליו הם: עומק — 10 מ', קוטר — 5 מ'. והרי $5 \times 5 \times 10 = 250$ מ"ק.

(28) לדעתי, אין מספר זה מוגזם, לפי הערכתו של מקליסטר ב־Excavations (וראה הערה 26), הוצאה ממערת עיראק־אל־מייה, שהיא בעלת 60 חדר, כמות של מיליון קוב רגל, שהם 28.570 מ"ק. לפי האומדן שלנו, כמות החומר שהוצאה מ־60 חדר היא: 525.000 קוב רגל, שהם 15.000 מ"ק בלבד. מובן מאליו, שלא כל הבורות באזור היו שווים בגדלם עם הבורות—החדרים שבמערת עיראק־אל־מייה. בורות אלה היו, ללא ספק, מהגדולים ביותר בכל האזור. כמו כן יש להניח, שהערכתו של מקליסטר היא כללית ביותר ובלתי־מדויקת. עם זאת מאשרת היא, שסדר הגודל שנקבע בהערכתנו אינו מוגזם כל עיקר.

המערות באזור בית-גוברין

נותר כל שריד מחומר זה, לפיכך אין לנו אלא להניח, שהוא הוצא והועבר למקום אחר.

ב. החיפוש אחר חומר זה הביא אותנו לבתים ולכפרים הערביים שבסביבה. בתים וכפרים אלה בנויים בצורה שונה מזו של הבתים והכפרים הערביים שבהר או במישור החוף. בתי ההר בנויים אבן; בתי-המישור בנויים אדמה מעורבת בקש ותבן, או אבני כורכר המצויות בשפע ברכסי הכורכר שבחוף; ואילו בתי-השפלה אינם בנויים לא מאבן בלבד ולא מאדמה, אלא, בדרך כלל, מחלקים של אבני-נארי ושפע טיט, כחומר מלכד. חומר זה צבעו לבן-אפור, והוא מזכיר את הקרטון הרך המצוי בתוך הבורות והמערות. כמות העפר הקרטוני בקירות הבתים הערביים הללו מגיעה ל-40% עד 50%. הגגות כבר התמוטטו, רובם ככולם, אך המועטים שנותרו מעידים, שאף הם הותקנו מעפר קרטוני. בדיקת כמות מסוימת של טיח קרטוני מאחד הבתים שבחרבת צורה נ. צ. 142.117 והשוואתו לחומר המערות הוכיחו, שהרכבם דומה, פרט לכך, שבטיח מצויות גם כמויות ניכרות של חול צורני²⁹). בקרבת הבית נמצאו שני בורות-פעמון קטנים, שעמקם 2 עד 3 מ' בלבד, אך צורתם היא יפה, בדומה לזו של שאר בורות-הפעמון. מסיבה זו מוצדק הוא לנסות לגלות קשר בין מציאותם של שני הבורות לבין הטיח הקרטוני שבבתים, ומה גם שאין כל מקום אחר בקרבת הבית, שממנו אפשר היה לקחת חומר ליצירת טיח זה. אמנם יש לשער, שהתושבים הערביים לא חצבו בעצמם בורות-פעמון אלה לשם הוצאת חומר לבניית בתיהם, הואיל והם בנו תמיד את דיירותיהם בצורה הפרימיטיבית ביותר, אך נראה הדבר, שבמקומות שבהם מצאו בורות

29) ואלו הן התוצאות, שנקבעו על-ידי המעבדה לתורת הקרקע במחלקה למינרל-לוגיה — פטרוגרפיה, בהנהלת ד"ר יעלון, שבאוניברסיטה העברית בירושלים. ייחסי מורה להם בזה על צורתם.

ס י ח	ק ר ט ו נ	
76%	93.2%	Ca O ₃
20.2%	5.4%	חרסית+קורץ
1.5%		Fe ₂ O ₃

הבדיקה הכימית הכללית (האיכותית בלבד) של חומר המערות, שבוצעה על-ידי התחנה לחקר הבנייה של הטכניון העברי בחיפה — ואף לה נתונה בזה תודת — הוכיחה, ש"ברובו הגדול מורכב חומר זה מפחמת סידן, בתוספת כמויות מסוימות זעירות של צורן, אלומיניום, גבס וחמרים אחרים, כי הטיח בבתים דומה לו מאוד בהרכבו, כחוספת חול צורני".

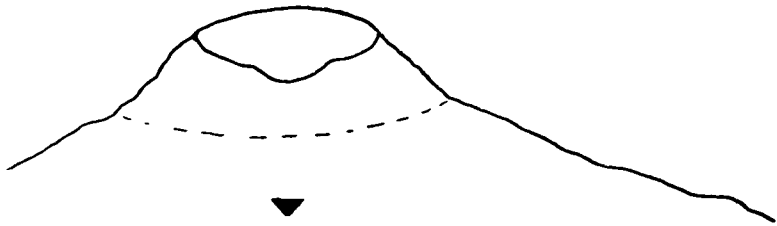
אלה, הם המשיכו בהם בחציבה בצורה פרימיטיבית. והוציאו מתוכם קרטון ליצירת טיח וסיד, ששימשו אף לצרכי הבניין של בתייהם וכפריהם⁽³⁰⁾.
ג. חוסר כל מחצבות אחרות בשטח השפלה שבסביבות בית-גוברין משמש ביסוס לדעה, שהמחצבות של אזור זה הן המערות והבורות שבו⁽³¹⁾.
ד. טבעי הוא הדבר, שהתושב באזור השפלה חיפש לעצמו חומר בנייה בסביבתו הקרובה. כך היה בכל התקופות עד לתקופתנו—תקופת המלט והבסון⁽³²⁾. אבן-היסוד באזור זה היא הקרטון החווארי, אלא שקרטון זה מצופה בשכבת נארי קשה. הנארי אינו נוח לבניין, שכן לעתים הוא קשה מאוד ואינו ניתן בקלות לחציבה ולסיתות או שהוא פריך לגמרי. מסיבה זו שאף התושב באזור הנדון להגיע אל החומר שמתחתיו—לקרטון. הקרטון הוא אבן רכה, שאמנם אינה מתאימה לבניין בצורת אבן, אך לעומת זה הבינו התושבים, שניתן להשתמש בה כמלט וטיח לבניין בתים. לשם כך פרצו פתח בקרום הנארי, חדרו דרכו לקרטון ומשהגיעו אליו החלו לחצוב בו, כדי להוציאו לצרכיהם, וכך הלכו ונוצרו הבורות והמערות, המתוארים למעלה⁽³³⁾.

(30) בכמה מערות, במיוחד בגדולות שבהן, נתברר לי, שהוצאו מתוכן אבנים וחלקי אבנים קרטוניות. מעל למערת בית-גוברין אפשר למצוא אבנים קרטוניות שעל כמה מהן נשתמרו אף סימני חציבה, שהם זהים לגמרי עם סימני החציבה שבתוך המערות. גם מעל למערות דיר-דובאן ובקרבתן מצויות אבנים קרטוניות, שמוצאן הוא, ללא ספק, מפנים המערות. ייתכן גם כי מספר רב מהחלקים הבלתי חצובים שנתגלו במערות אחדות ושעד כה ראו בהם מקומות פולחן, מזבחות וכיו"ב, אינם אלא חלקי סלע יותר קשה, שמשום מה לא הספיקו לחצבו ונשאר כעדות חיה במקומו.
(31) גם מקליסטר ב-Excavations, עמ' 188—189, בפרק על המחצבות באזור קובע שבאזור מצויות מחצבות מועטות בלבד, אם לא נאמר, שחלק גדול מהמערות הן מחצבות. והוא מציין בהמשך דבריו: "אם נוציא מחשבון המחצבות את המערות, הרי המחשופים המועטים, שאותם הולם השם מחצבות, הם מועטים, וגדלים אינו עולה על מטר אחד גובה, שלושה מטר אורך וחצי מטר עומק, כלומר, מחצבות בעלות כמות אפסית של אבנים".

(32) אף בתפילת הכוהן הגדול ביום הכיפורים מוצאים אנו: "ועל אנשי השרון היה אומר, שלא יעשו בתייהם קבריהם", שכן הבתים היו עשויים מחומר והיו מתמוטטים בקלות.

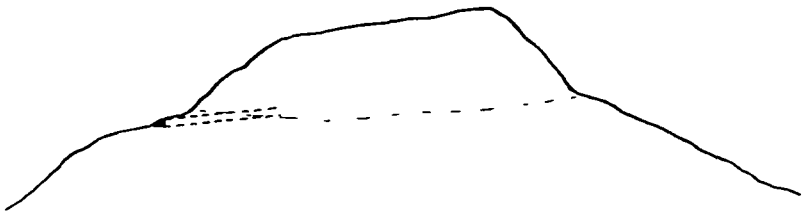
(33) כבר י. ל. פיקרד עמד על תופעה דומה במאמרו "המצב הגיאולוגי של ירושלים", ספר ירושלים, א', עמ' 36—37, 42, אגב דיון בחמרי הבניין באזורי הסנון של ירושלים, שבהם מצויה אבן קרטונית חווארית מצופה בנארי, בדומה למצב באזור האיאוֹקן שבשפלה (וראה גם הערה מס' 11 למאמר זה). בעמ' 36—37 נאמר:

המערות באזור בית-גוברין



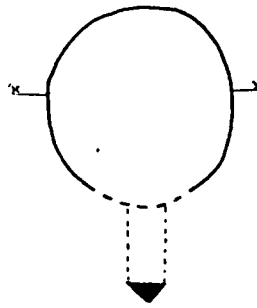
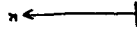
ה

מבט כללי אל הכבשן מצד מערב



מבט כללי אל הכבשן מצד דרום

0 100 200 300 מ'



אוס הבניה

תכנית סכמטית של הכבשן ופתח הצנור
ציור 4. כבשן בח' טוניסיסיה, נ.צ. 139.120 (ע"י דיר דובאן)

"...שאר הסלעים שהיו מקימים עליהם בניינים ושאף מהם היו נוטלים חומר לבניינים, הם סלעים של תקופת הסנון... אבל בניינים אלה אינם עשויים על פי הרוב מחומר הסלע, שעליו הם עומדים, שהוא, בדרך כלל, גיר קרטוני רך, בהיר-לבנבן, חווארי. בבתים הפשוטים אין סלע זה משמש אלא שימוש של מלט וטיח למילוי תרווחים שבין אבני הבנין. משום כך נראות מחצבות חוואר כאלה במרחקי המורדות הלבנים

ה. כן נתברר, שכמעט ליד כל קבוצת בורות ומערות מצויים כמה כבשנים עתיקים, שצורתם היא מעגלית והם שווים, בדרך כלל, בגדלם זה לזה. קטרם — 2 עד 3 מ' ועמקם אף הוא 2 עד 3 מ' לבד. קירות הכבשנים בנויים מאבנים בעלות גודל שווה, ובכולם תעלת אוויר לכניסת הרוח. פתח התעלה הוא על פני הקרקע בצד המערבי (הצד, שממנו נושבת הרוח) במרחק של 1 עד 2 מ' מקצה הכבשן, והוא חודר באלכסון דרך הקרקע לקרקעיתו. כבשנים מעין אלה מצויים לעשרות באזור, למשל בחרבת טוניפיסיה נ. צ. 139.120⁽³⁴⁾, בח' ג'ודידה נ. צ. 141.114, בח' חולף נ. צ. 138.117, בח' דקר נ. צ. 138.121 ועוד. אפשר, שבחלקם מאוחרים הם, או שנוצלו ניצול מאוחר גם על-ידי הערבים, אך מציאותם בצורה כה צמודה לבורות ולמערות שבקרבם, ולעתים גם במקומות שבהם אין כיום שום שריד ליישוב ערבי מאוחר, מעידה על קשר הדוק בינם לבין המערות והבורות. מכאן ברור, שאם השתמשו בחומר הקרטוני לבניין הרי על-פירוב שרפוהו קודם לכן לשם חיזוקו. גם בבתי הערביים, שבהם מצוי טיח-מלט קרטוני מעין זה, הוא מעורב עם פחמים.

ו. כמו כן ידוע לנו, שבתקופה הרומאית, החל במאה הראשונה לפני הספירה, חל מפנה מהפכני בשיטת הבניין של בתים. נעזבה שיטת הבנייה באבן, והוחל בהקמתם של מבנים רבים מלבני בטון, שהרומאים היו מומחים להתקנתן. הם נהגו לערבב גיר עם סוגי אדמות וולקניות, ברזוליות, חרסיתיות ועוד, ובדרך זו יצרו תרכובות-מלט חזקות ביותר⁽³⁵⁾. נראה לי, שאף כאן נהגו כך, והבורות והמערות הרבים הלכו ונוצרו בעקבות הוצאת חומר בכמות מרובה לשם בניין הבתים והכפרים של האזור בתקופה הנדונה. אמנם השאלה המתעוררת בקשר לפתרון זה, היא: משום-מה נקטו בצורת חציבה

של הרי-הצופים כרשת חורים גדולים... ובעמ' 42: "אין הנארי משמש אבן בניין, והפלאחים בלבד בונים בו את בתיהם הפרימיטיביים". ואם במזרח ירושלים, שבקרבתה נמצאות מחצבות אבן טובות לבניית חלק גדול מהעיר ירושלים משתמשים בחומר הקרטוני למלט וטיח — על אחת כמה וכמה שנהגו כן באזור השפלה, בסביבת בית-גוברין, שכולו אבן קרטונית בלבד.

(34) הסימון על פני המפה יוצר רושם כאילו כאן תל קטן במקום כבשן סיד בלבד. הנמצא בשיא הגבעה ובולט יפה בשטח. ר' ציור מס' 4. יש לציין, שבמקרים הרבה שתום הוא הכבשן ואינו זוכה אף לסימון על פני המפה.

C. Singer et al., *A History of Technology*, Oxford, 1954—56, 2 (35)

המערות באזור בית-גוברין

משונה כזו ומדוע לא נחצב ולא הוצא החומר במחצבה פתוחה מהצד? ³⁶)
(במאמר שני נעמוד על סיבות החציבה במערות וכן על הבחינה הכלכלית והיישובית של תפוצתן של מערות אלו).

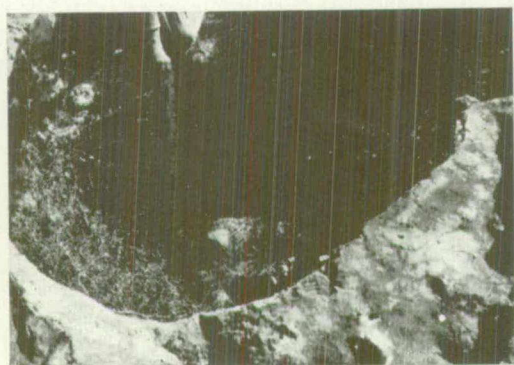
36) גם חוקרי המאה ה"ט הביאו תחילה בחשבון את האפשרות, שמערות אלו הן מחצבות, אך הם נתקלו בכמה קשיים. בזמן ביקורו במערות דיר דובאן העלה רובינסון אפשרות זו כפתרון, אבל הוא התחבט בדבר בקשר לעובדה, שהאבן אינה קשה דיה לבניין ושאינן בסביבה בניינים מאותה אבן. כן הטרידתו השאלה: אם אמנם המערות הן מחצבות — משום מה נחצבו בצורה משונה ומיוחדת כזו, שעה שהכל כה קרוב לאדמה? ר' ספרו, חלק ב', עמ' 352—354. מקליסטר ב"Excavations, עמ' 264—265, מצטט את Judée, Guérin, חלק ב', עמ' 105 ואילך, ומוסר, שהוא וכמה חוקרים אחרים היו סבורים, שאלו הן מחצבות בלבד שהוכשרו לאחר מכן כמקומות מגורים. אך לו יש כמה הסתייגויות בעניין זה: ראשית, אם היו אלו מחצבות היתה צריכה צורתן להיות זוויתית ולא עגולה, ושנית, האבן היא גרועה מכדי שיהא שימוש בה בכמויות כאלה, ואילו הצורה מתאימה יותר לזו של מכרה מאשר לזו של מחצבה, ונשאלת השאלה משום מה הותקנה, אם היא מחצבה בלבד? גם חוקרי ה-S.W.P. במחקרם, חלק ג', עמ' 264, מביאים — בקשר למערות עידק-אל-חרב — בחשבון את האפשרות, שהיו אלו מחצבות עתיקות, ששימשו לאחר מכן למקומות מגורים. גם Smith, בספרו עמ' 243, מגיע לכלל מסקנה, כי ייתכן מאוד ומערות בית גוברין היו בעצם מחצבות לבניין אלברטרוסליס. הוא מדגיש, שאין כל קישור וסימן בהם. בסיכום ניתן לומר, שהסתייגויותיהם מבוססות על צורת החציבה המשונה, האבן הרכה, הצורה הקשתית החלקה של המערות ואי-הזוויתיות שלהן.



2. עמוד קרטון במערת הפעמונים עירק-אל-מיה, בבית-גוברין.



3. פתח של בור פעמון כפי שהוא נראה מלמעלה.



4. עובי ציפוי הנארי בפתח הבור הוא למעלה ממטר.

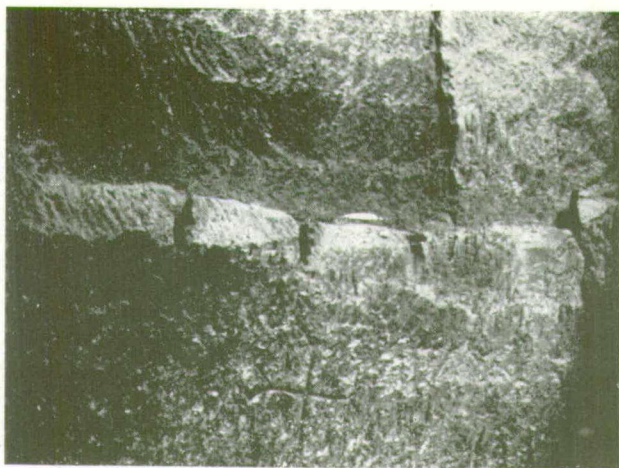
[למאמרו של י. בן-אריה]



1. שני בורות פעמון במערה הגדולה של דיר דובאן.



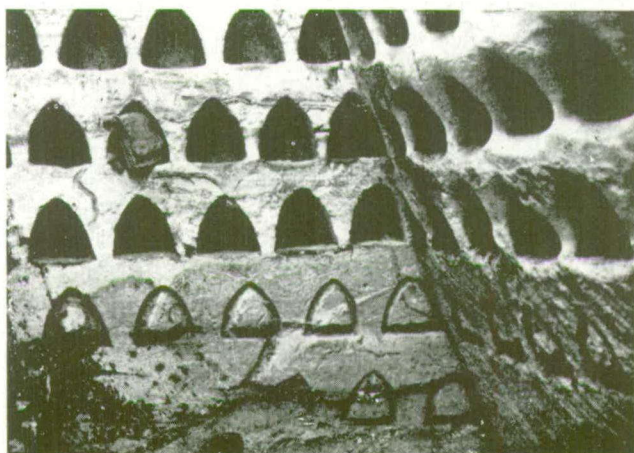
6. סימני מדרגות חציבה במערת דיר-דובאן.



1. סימני קיטוע מדרגת
חציבה במערת דיר־דובאן.
מתחת למדרגה צלב ביוזנטי.



2. הפתח העליון של
המערה, כפי שהוא
נראה מתוכה.



3. קיר קולומבריה במערה
צדדית בדיר־דובאן.

[למאמרו של י. בן־אריה]

בחינות פיסיוגרפיות של התלוליות בהר הנגב⁽¹⁾

מאת

דוד שרון

מאז הופיע לראשונה תיאור התלוליות (תולילת-אל-ענב) בספרות הנוסעים האירופית⁽²⁾ היוו מבנים אלה נושא להשערות לגבי התפקיד שלשמו הוקמו. הדעה המקובלת היתה, שאלה הם שרידי כרמים ומטעי פרי, אולם סברה זו נדחתה במחקרים חדשים⁽³⁾, שנערכו בשנים האחרונות באזור החקלאות העתיקה בנגב. כיום רואים החוקרים בתלוליות ערימות-אבנים. שנצברו בידי החקלאי הקדמון בזמן סיקול שטחי המדרונות המתנקזים לעמקים המעובדים. הנחה זו מעוררת את הבעיה בדבר תכליתו של הסיקול. היינו, של חישוף פני שטחם של המדרונות הנ"ל. ואכן, בעניין זה עדיין שוררים חילוקי-דעות בין החוקרים השונים⁽⁴⁾.

ס ק ר

ההנחה המקובלת היום על חוקרי החקלאות הקדומה בנגב היא, שהתלוליות נערמו, אגב חישוף פני השטח מן הכיסוי האבני האפייני לאזור זה⁽⁵⁾. בהתאם

(1) בשנת 1953 ערך י. קידר מהמחלקה לגיאוגרפיה מחקר על "החקלאות הקדומה בהרי הנגב". בשנת 1955 טיפל כותב השורות האלה במדור חשוב בתחום זה — בתלוליות או תלי-החצץ. החומר המובא במאמר זה כולל חלק מהמסקנות שהוסקו בשנה הנ"ל.

(2) E. H. Palmer, *The Desert of Exodus*. London 1871, p. 367

(3) י. קידר, בעית התלוליות או "תולילת אל עינב" בחקלאות העתיקה בנגב, ידיעות כ' (1956) עמ' 32 ואילך.

נ. תדמור, מ. אבן ארי, ל. שגן, ד. הלל, החקלאות העתיקה בנגב: תלי החצץ באזור שבטה, כתבים, כרך ח' (1958) עמ' 126—136.

(4) אין עבודה זו באה לקבוע את מטרתם של המבנים, שכן בירור זה צריך להתבסס על השתלבותן של מערכות המבנים במכלול המתקנים והבעיות שבהם עוסק חקר החקלאות הקדומה. בעבודה זו השתתפו בפעילות ד"ר רים מהפקולטה לחקלאות של האיניברסיטה העברית וכמה מתלמידי המחלקה לגיאוגרפיה שלה.

(5) באזור של עבדת מורכב הכיסוי מבליט של שכבות גירניות, ואילו באזור שבטה — מחמאדה צורית.

בחינות פיסיוגרפיות של התלוליות בהר הנגב

לכך מכילות התלוליות את החומר שהוסר בידי האדם מעל פניו של אותו השטח, שעליו הן סדורות. הנחה זו כרוכה בקושי מסויים, שכל הסוקר מערכת של תלוליות נתקל בה מיד: על פני השטח שבין התלוליות, שכאילו כיסויו הוסר מעליו, מצוי גם כיום כיסוי אבני מפותח (לוח ז', 1). הדומה בכל לכיסוי שעל פני שטחים סמוכים שמחוץ למערכות התלוליות. חפירות שנערכו בקרקע, הן בתוך המערכות (בין התלוליות) והן מחוצה להן, מראות שהכיסוי הוא חד־שכבתי ומתחתיו — קרקע בעומק של כמה עשרות ס"מ⁶). שבו מעורבת רבת כמות מסויימת של אבנים מאותו סוג הבונה את הכיסוי. נפחן הכולל של האבנים בתוך הקרקע קטן הוא בהשוואה לחלקן בציפוי העליון⁷). ואכן, הסרת שכבת הכיסוי האחת, שבוצעה במהלך הניסוי, גילתה תמיד פני קרקע נקיים פחות או יותר מאבנים (לוח ז', 1. בפניה הימנית למטה). לפיכך שומה עלינו לבדוק את האפשרות של התחדשות כיסוי כזה באותו מקום, אם בעבר הוסר כיסוי זה, כפי שקובעת ההנחה הנ"ל.

תופעה אחרת, שיש בה עניין רב, מתגלה בחתכים (חפירות) שנערכו בתלוליות עצמן. החתכים באזור שבטה מגלים את המבנה הבא (לוח ח', 1): ערימת חצץ (מעורבת במעט עפר) מונחת על פני קרקע בלתי מופרעת; קרקע זוהי עם זו שבהמשך החפירה מחוץ לתלולית, ואף החצץ דומה בכל, לרבות גדלי האבנים, לזה שבכיסוי הקרקע שמחוץ לתלולית. בדיקה קפדנית של החתך מבליטה את העובדה התמוהה, שהקו המפריד בין החצץ לבין הקרקע שמתחתיו אינו הקו הישר, העובר בבסיס התלולית, אלא קו קמור. חלקו הגבוה של הקימור אפקי הוא למדי, והוא משתפל בשולי התלולית ויורד לבסיסה (לוח ח', 1). בחתכים שבוצעו גובה הקימור מעל לקו הבסיס הוא בסדר גודל של 10—15 ס"מ.

בתלוליות שבעבדת, הבנויות בדרך כלל בסגנון אחר⁸) מתגלה תופעה זו בצורה דומה, אך בולטת פחות, מחמת האופי השונה של כיסוי האבנים שם. בהתאם לכך מתחלקת התלולית לשתיים: ערימת חצץ שפוכה־חרוטית וכעין "הדום קרקע", המהווה בסיס לחרוט. הבחנה זו קיימת לעתים קרובות גם בפניה החיצוניים של התלולית: הציפוי החיצוני של ההדום, המהווה

(6) הדברים אמורים במדרונות נושאי תלוליות או במדרונות בעלי שיפועים דומים.

(7) בדוגמות שנבדקו הגיע נפחן של האבנים בקרקע לכדי 30%—60%.

(8) תלוליות אלו מוקפות במסגרת זקופה, שהותקנה מהאבנים הגדולות שבסביבה

לוח ז', 2.

ד. שריון

כעין טבעת הסוגרת על התלולית, הוא בעל צביון שונה וחלקלק יותר מפני חלקה השפוף של התלולית (לוח ח', 1). בעקבות העובדה הנדונה כאן עלינו לשנות במקצת את ההנחה, שנקבעה בתחילתו של סעיף זה. יש לציין, שהחומר, שפונה בעבר הרחוק מעל פני השטח, נמצא היום בחלקיהן העליונים (השפוכים) בלבד של התלוליות באותו שטח; חלקים אלה מהווים ברוב המקרים כ־2/3 מגובה התלולית.

תהליך התחדשותו של הכיסוי

השאיפה לבירור מהותו של הדום התלולית מצד אחד, ועובדת הימצאותו של כיסוי מפותח על פני הקרקע בתוך מערכות התלוליות, מצד שני, קשורות זו בזו, והן שהוליכו לניסוי שנערך באזור שבטה ("ניסוי הריבועים").

בשטח, שנחשף בקפדנות מכיסוי האבנים, סומנו שני ריבועים שווי-גודל (פחות מ"מ²). בריבוע א' הוחל בחפירה ובהוצאת האדמה במידה שווה על פני כל שטחו של הריבוע, באופן שתחתית הבור שנוצר נשארה מקבילה לפני השטח. האדמה סוננה וסולקה, וכל האבנים שהיו בה סודרו בריבוע ב', בסידור ובדגם הקרובים, ככל האפשר, לאלה, שלפיהם מסודרות האבנים בכיסוי הטבעי. עם העמקת הריבוע א' כוסה במידה גוברת והולכת הריבוע ב' באבנים שהוצאו. עומק החפירה בריבוע א' שסיפק אבנים עד כדי סידורו של כיסוי חדש-שכבתי צפוף על פני הריבוע ב', היה 10–12 ס"מ. במקרה אחד אף סומן ריבוע ג', שהיה זהה בגדלו ובתפקידו ל-ב', ואף הוא כוסה באבנים מתוך א'. ההעמקה הנוספת, שהיה בה צורך ליצירת הכיסוי ב'-ג', היתה זהה לראשונה.

תוצאותיו של ניסוי זה העידו על כשרו של הקרקע לחדש את כיסויו בהשפעת כוחות ההסרה, ונתנו בידינו מפתח לשחזור התהליך של התחדשות הכיסוי האבני על פני המדרונות באזור זה (ציור 1, עמוד 89). עם הסרת כיסוי האבנים הופרע המצב של שיווי-המשקל הארוסיבי שבין פני הקרקע לבין כוחות ההסרה הפועלים עליו, והתחילה גריפת הקרקע שנחשפה (שפה⁹). תהליכי ההסרה השפיעו במדה שונה על הקרקע הדק ועל האבנים

9) השטחים הנדונים מצויים תמיד על-פני מדרונות ששיפועיהם מגיעים לעתים

עד 25%–30%.

בחינות פיסיוגרפיות של התלוליות בהר הנגב

שבתוכו: בעוד שהקרקע מועברת לאורך המדרון למרחקים גדולים, אין האבנים מוסעות אלא למרחק קטן ביחס, והן נשארות על פני המדרון בריכוז (צפיפות) גדל והולך בד בבד עם היגרפות הקרקע מביניהן. תהליך זה מסייע ליצירת כיסוי חדש, הבנוי מהאבנים שנותרו, וההולך ונעשה יציב יותר, ככל שהגריפה מן המדרון נמשכת. הכיסוי החדש והיציב מציין את החזרת שיווי-המשקל שהופרע בתחילת המחזור.

אין לקבוע את פרק-הזמן הדרוש להשלמת המחזור המתואר כאן, אך ברור, ששלביו הראשונים של תהליך זה מהירים הם ביחס, וכי המהירות פוחתת והולכת בשלבים המתקדמים. הסיבות לכך הן היווצרותו של קרום עליך בתוך הקרקע וכן התפתחותו של הכיסוי האבני על פניה. במרוצת המחזור יורדים באטיות פני השטח במקביל להעמקת הבורות מסוג א' בניסוי הריבועים. ניתן לעמוד על עצמת הגריפה בשלב המכסימום שלה על פי מידת הערוץ, שהתפתח לאורך השורות בתוך המערכות, ומכאן ניתן להסיק מסקנות חשובות לגבי כל שטח ושטח¹⁰.

המחזור של התחדשות הכיסוי האבני פועל, כמובן, בשטחים שנחשפו בלבד, ועל-כן אין פני השטח, שהונמכו עם התחדשות הכיסוי, כוללים אותם החלקים, שהיו תפוסים על-ידי התלוליות עצמן. באופן כזה נשתמרו פני הקרקע מתחת לתלוליות, באותו גובה ובאותו מצב, כמתכנתם לפני ביצוע החישוף בידי החקלאי הקדמון. עם התנמכותם של פני השטח מסביב לתלוליות כאילו הלך וגבה ה"הדום" וכן הלך והתרחב בסיס התלולית, כפי שהיא נראית לעינינו היום (ציור 1). ציפיו של ההדום נוצר עם התחדשותו של הכיסוי על-פני השטח החשוף כולו, ועל כן שונה הוא מציפוי חלקה העליון (השפוך) של התלולית. כמו-כן שונה הוא מציפוי זה מהכיסוי שמחוץ לתלולית (לוח ז', 1), ושונה זה מקורו בעובדה, שמיה-הנגר אינם עולים על שולי התלולית, ולפיכך השפעת הגריפה עליהם נמשכת זמן קצר ביחס. הדום התלולית מהווה אפוא שריד בלתי מופרע של פני הקרקע מפרק-הזמן שקדם להסרת הכיסוי הראשון מעליו. דבר זה מתאשר על-ידי העובדה, שמידת הנמכתם של פני

10) ביחס לפרק-הזמן, הדרוש להשלמת מחזור אחד של התחדשות הכיסוי, יש להוסיף, שאפשר קצר הוא מן התקופה שבה פרחו באזור הנדון שיטת התלוליות. במקרה זה ניתן להניח, שהסיבות שהניעו את החקלאי הקדמון להסרת הכיסוי הראשון, חזרו וצצו עם התחדשותו או התחדשותו החלקית, לפחות, וכי פעולות הסיקול והחישוף בוצעו שנית. במקרה זה יהיה עלינו למצוא כיום מערכות, שתאשרנה הנחה זו.

ד. שריון

השטח בעקבות חידושו של הכיסוי, כפי שהיא מתגלה בניסוי הריבועים, קרובה מאד למידת גבהו של הדום התלולית באותו שטח.

בלא להיכנס לדיון בענין מטרת החישוף של החקלאים בעבר, יש לציין כאן את העובדה הפשוטה, שמהקרקע שפניה נחשפו בעבר על פני המדרונות לא נותרו אלא האבנים הבונות את הכיסוי החדש, ועלינו להסיק, שכל זרימת מים, שהוכונה מעל פני המדרונות נושאי התלוליות, הביאה עמה בהכרח לאפיקים (ואולי בקצב אטי מאוד) גם את הקרקע שנסחפה מבין התלוליות בתהליך התחדשותו של הכיסוי. גם אם אין ודאות לגבי עצמת הגריפה, הרי ברור, שבסופו של דבר נגרפה הקרקע מעל פני המדרונות. אין ספק, שבמשך כמה שנים הובאו בצורה זו כמויות גדולות, שניתן לחשבן, של סחף קרקע אל אפיקי הנחלים, בין אם מתכנני החקלאות באזור התכוונו לכך ובין אם לא נתכוונו.

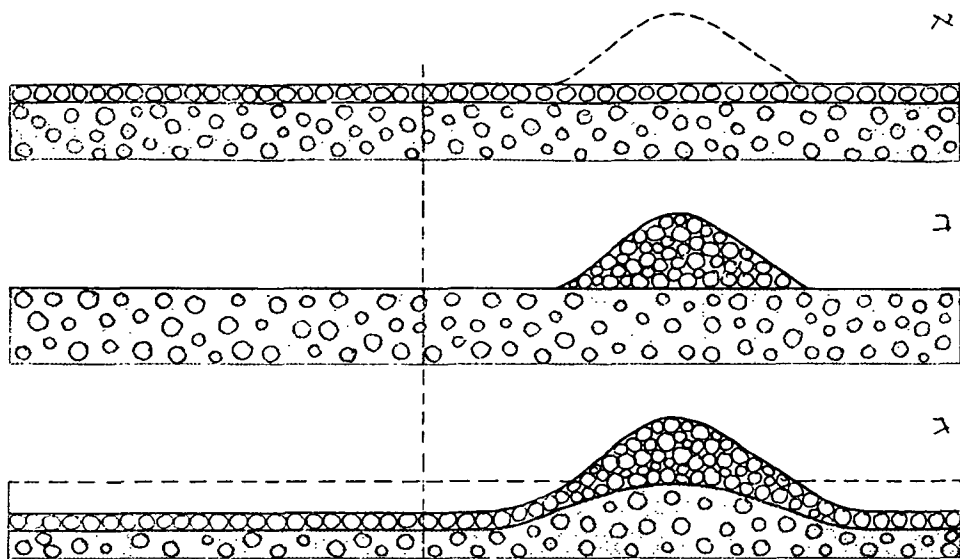
מתברר, שבדרך כלל קיימת זהות בין גדלי האבנים שבכיסוי הנוכחי לבין אלה של הכיסוי העתיק, המרוכזות כיום בתלוליות. מכאן יוצא, שקיים דמיון בין הכיסוי הנכחי לבין זה העתיק, שקדם לתלולית, ועל-פי הנחה זו תוכננו והוקמו מערכות קטנות של תלוליות, הדומות ככל האפשר למערכות הקיימות והמבוססות על מסקנותינו הנזכרות. מערכות בנות 1—4 תלוליות הוקמו בתוך המערכות הקיימות באזורי שבטה ועבדת; השטח, שהוקצה לכל תלולית חדשה (כלומר, השטח שכיסויו נערם בתלולית אחת) חושב ונקבע בדיקת בהתאם לשטח שהוקצה לתלוליות העתיקות (לוח ז', 2). התברר, שבמערכות בעלות דגם טיפוסי רגיל, שלגביהן נערכה בדיקה, קיימת כמעט זהות בין ממדי התלוליות החדשות לבין ממדי חלקיהן העליונים (השפוכים, ראה למעלה) של התלוליות הקיימות. זהות זאת מאשרת, שבמערכות אלו כוללות התלוליות את כל החומר שהוסר אגב חישוף חד-פעמי של השטח מכיסוי האבנים שהיו עליו¹¹).

הסוללות

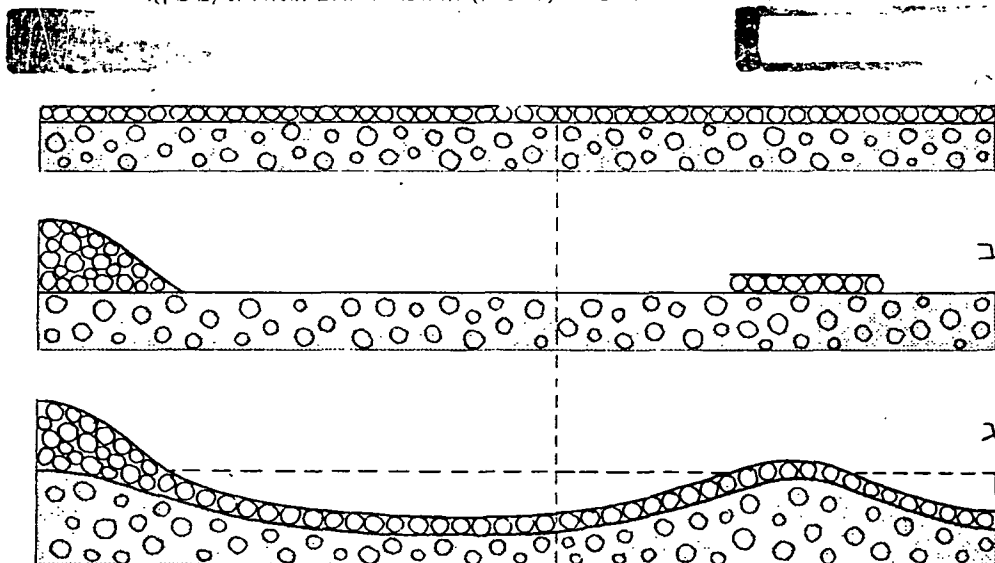
עד כה לא הזכרנו את סוג-המבנים השני, המשתלב במערכות התלוליות בשבטה. היינו, את הסוללות. מקומן של הסוללות בדגמי המערכות, כיוון

11) במערכות של תלוליות, שהן גדולות מן הרגיל, קיימים הבדלים בלתי-קבועים בין שני המספרים, אך דבר זה קשור, כנראה, בכך שהתלוליות הגדולות מפורות יותר ואינן סדורות בדגם, המאפשר סימון נוח של השטח המוקצה לתלולית.

בחינות פיסיוגרפיות של התולדות בהר הנגב



ציור 1. שלבים בהתחדשות הכיסוי (משמאל) והיווצרות הדום התלולית (מימין).



ציור 2. שלבים בהיווצרותן של הסוללות (מימין) ציור סכמטי.
הקו המרוסק בג' מציין את פני השטח.

ד. שריון

ומוצאיהן ביחס לחלקות העיבודים שבאפיקים, ובעיקר מבנן המיוחד (שידובר עליו להלן) — כל אלה מעידים על כך, שהן נועדו בראש וראשונה להכוונת הזרימה על פני המדרונות⁽¹²⁾. בכך בעצם שונות הסוללות מהתלוליות. פסחנו עד כה על הדיון בסוללות בשל ההקבלה שגילינו במערכות הנסיוניות בין כמות החצץ שבתלוליות לבין זו שבכיסוי; ואם התלוליות שבחלקה מסוימת מכילות את כיסוי האבנים השלם על אותה חלקה לפני חישופה הראשון, הרי הנחנו, שאם הסוללות הוקמו באותו פרק-זמן⁽¹³⁾ — מן הנמנע, הוא, שאף הן הותקנו מחצץ⁽¹⁴⁾.

מסקנה הגיונית זו אושרה על-ידי חתכים (חפירות), שבוצעו בסוללות במערכות מעורבות של תלוליות וסוללות. חתכים אלה מראים, בדרך כלל, שהסוללה הנמוכה על-פי רוב בשיעור של 50% ויותר מהתלוליות השכנות, היא בעצם סוללת עפר, שעל פניה כיסוי אבני חד-שכבתי, פחות או יותר (לוח ח', 2). כיסוי זה שונה בצורתו החיצונית מן הכיסויים של חלקי התלולית (החלק השפוף וההדום) ושל פני הקרקע שבין המבנים; ועובדה זו מותנית בטופוגרפיה של פני הסוללה.

יש לציין, שתיאור זה אינו הולם את הסוללות בדרך כלל. על צד האמת, קיימות מערכות של תלוליות וסוללות שבהן מצוי חצץ רב יותר על פני הסוללה. ריתר על כן: יש להניח, שבמערכות של סוללות, שאין ביניהן תלוליות, בנויות כל הסוללות מחצץ ושמתחתיתן יש מעין הדום רצועתי של קרקע בלתי-מופרעת⁽¹⁵⁾. ניתן לשער, שנקטו בדרך זו לגבי מדרונות, שצפיפות הכיסוי על פניהן קטנה יחסית ושמתחת השיפוע הקטן אין הזרימה עשויה להתפתח עליהן כראוי.

בענין הוצרותן של הסוללות הבנויות עפר — שהן כנראה הסוללות הטיפוסיות — קיימות שתי אפשרויות: האחת — שלאחר פינוי השטח וצבירת (12) גם מבחינת השתלבותן בדגם הכללי של המערכות — מקבילות, כנראה, הסוללות בשבטה לתעלות ולערוצים הרצנטיים שבמערכות התלוליות הטיפוסיות לאזור עבדת. (13) ההנחה, שהתלוליות והסוללות שבמערכת אחת נבנו באותה תקופה, ללא רווח-זמן ניכר ביניהן, מתבססת על הדגם של מערכות מסוימות באזור שבטה, שבהן מסודרות בין כל שתי סוללות שתי שורות של תלוליות. אם נוציא ממערכת זו את הסוללות — נקבל דגם של מערכת, שאינו מצוי באזור, שבו משתנים לסירוגין הרווחים בין שורות התלוליות.

(14) נפח סוללה קרוב בדרך כלל לנפחה של שורת תלוליות מקבילה באותו אורך.

(15) מטעמים טכניים לא נבדקו בשעתו הסוללות במערכות מסוג זה.

בחינות פסיוגרפיות של התלוליות בהר הנגב

החצץ בתלוליות נגרפה כמות מסוימת של קרקע לתוך קווים ישרים, שסומנו בין שורות התלוליות⁽¹⁶⁾. על רצועת קרקע זו התפתח כיסוי אבנים בתהליך הרגיל. אפשרות זו אינה עומדת במבחן הביקורת, שהרי אין להניח, שסוללה בנויה עפר שפוך, מפורר, תעמוד בצורה מושלמת — כפי שאנו רואים אותה כיום — בפני כוח־ההרס של הגריפה בשלביה הראשונים. האפשרות השנייה להיווצרות סללות עפר היא, שלפני הסרת החצץ סומן המקום המיועד לסללות בקווים, שלארכם לא פונה ולא הופרע הכיסוי. כך נותרו בין שורות התלוליות רצועות של הכיסוי האבני, שרחבן לא עלה (על־פי ממדי הסללות כיום) על 50—70 ס"מ, והן היו מסוגלות לשמור באופן יעיל על הקרקע שמתחתיהן מפני גריפה⁽¹⁷⁾. ברצועות אלו לא הופרע שיווי־המשקל בין פני השטח וכוחות־הסחה, וכך לא התנמכו רצועות אלו יחד עם פני השטח החשוף שבשוליהן, שעה שהתפתח עליו כיסוי החדש; ועם השלמת התהליך — הוזקרו (ומזדקרות כיום) מעליו בצורת סללות (ציור 2 מימין)⁽¹⁸⁾.

לאור הסבר זה על היווצרות סללות־העפר מובנת גם האחידות הרבה שבמבנה הסללות, המתגלה הן מתוך השוואת הסללות השונות (במערכת אחת) והן מתוך העקיבה אחרי סללה לארכה. התרחבותה של סללה עד לממדיה הנכחיים מקבילה במקרה זה להיווצרותו של הדום התלוליות הסמר כות. ומכאן יש להסיק, שפני חלקיהן הגבוהים של הסללות מהווים שרידים (בצורת רצועות) על פני השטח בטרם בוצע החישוף הראשוני עליהם.

העובדה, שהסללות בנויות עפר דווקא, מתאימה במיוחד לתפקיד של הכוונת הזרימה. מסתבר, שסללה בנויה קרקע מהווה מוביל טוב למים, שכן

(16) קווים אלה סומנו, כנראה, על ידי שורת אבנים גדולות יחסית, שאותן מוצאים כיום לעתים במרכז הסללה ברווחים שונים, כשהן בולטות מעל פני הסללה ומהוות כעין שדרה לה.

(17) באותו אופן, שבו מילא הכיסוי האבני תפקיד זה לגבי שטחים אחרים, שתוארו קודם לכן.

(18) הנחה זו מייחסת מידה מסוימת של גאונות למתכנניה של שיטת התלוליות שהרי תכנון מעין זה בתקופה ההיא ובאמצעים שעמדו לרשות המתכננים באזורם, שהיה מבוסס על הבנתו של תהליך זה — יש בו משום תנופה רבה, ומרחיקה־ראות מאין כמות. מצד שני, ניתן לתלות הישג זה בנסיון שהצטבר במשך דורות רבים, התפתח למסורת והגיע את התקלאים הקדומים באזור לביצוע מפעלים, העולים מבחינת המחשבה הגלומה כתכנונם על המבצע המשוער ומשותזר כאן.

ד. ש ר ו ן

היא אטומה במידה רבה; לעומת זה עשויה סוללת חצץ לקלוט חלק ניכר מן המים הניגרים בסמוך לה ולסייע בדרך זו לחלחולם האטי ולאידויים בתום נגר המטר. כך נוכל אולי לראות בסוללת החצץ גורם מבזבז של מי נגר, בדומה לכיסוי החצץ הרגיל, המצוי על פני השטח¹⁹). הבנת תכונה זו גרמה, כנראה, להעדפת הצורה השכיחה, שתוארה למעלה.

(19) תכונה זו של כיסוי החצץ נקבעה בעבודת השדה עם צוות תלמידים.

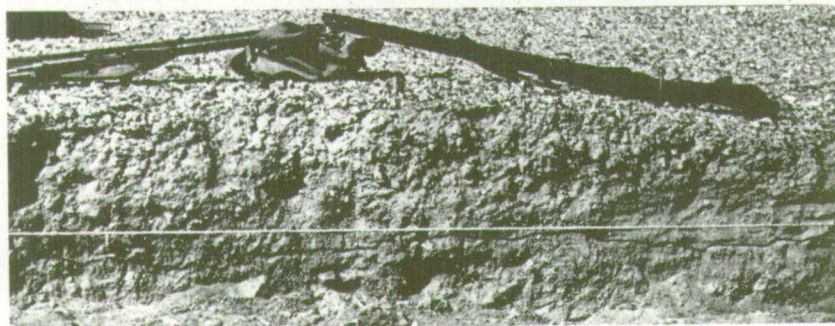
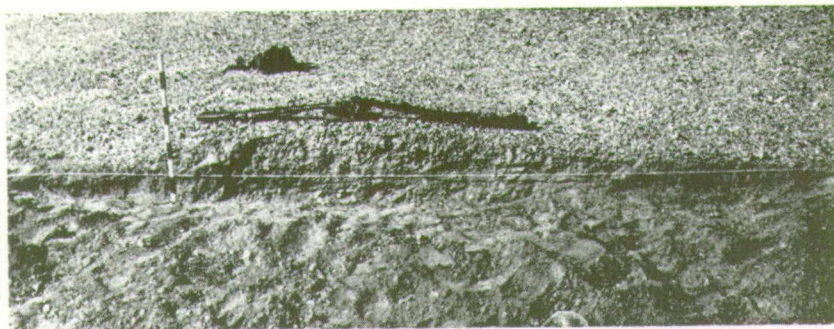


1. סוגי כיסוי באזור שבטה. א. בין המבנים; ב. על פני הדום התלולית; ג. פני הקרקע החשופים.

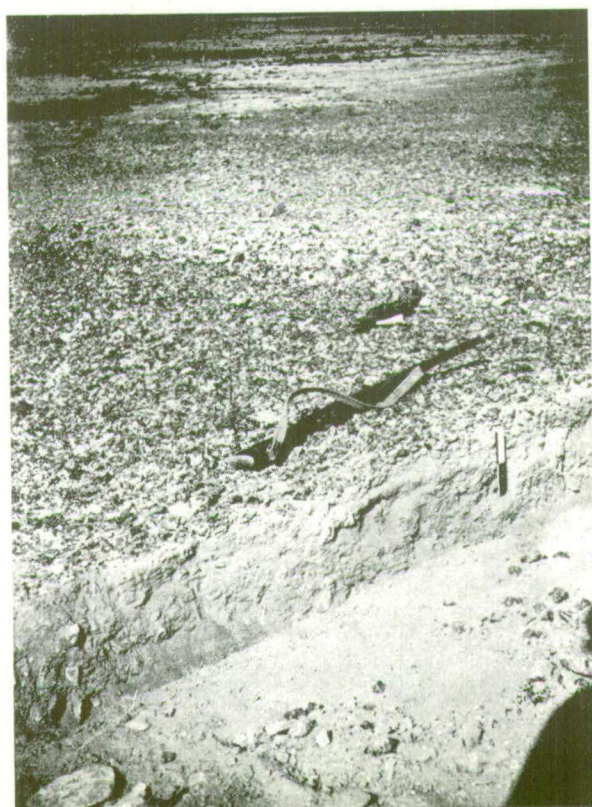


2. תלולית חדשה באזור עבדת, בנויה בנוסף ה" מקובל. בתחתית התצ" לום — כיסוי האבנים המצוי, מעליו (סביב ה" תלולית) השטח החשוף; ברקע, מעל לתלולית, תלולית קדומה.

[למאמרו של ד. שרון]



1. התך בתלולית באזור שבטה. למטה — פרט מוגדל.



2. התך בסוללה באזור שבטה.

[למאמרו של ד. שרון]

החקלאות הקדומה בחבל עבדת *

מאת

יהודה קידר

לחבל עבדת, המשתרע במרכזם של הרי הנגב ⁽¹⁾, מדרום לחבל שדה־בוקר, ממזרח לחבל שבטה ⁽²⁾ ומצפון לחבל רמון, תחומים מורפולוגיים ברורים מכל צדדיו: בצפון — מתלול הצינים; במערב — המתלולים של הר מחיה, לבן, רמת מטרד והר קמר; ובדרום — הקמר של הר נפחה, רכס נפחה והר סעד ⁽³⁾. (ראה ציור מס. 1).

א. שדותיה של העיירה עבדת

בתחומים אלה מצויים שרידי שדותיה של העיירה הקדומה עבדת. החבל הנדון, שהוא החלק הרמתי ⁽⁴⁾ שבתחום הרי הנגב, מורכב מארבע יחידות טופוגרפיות, שקבעו את תכנית ניצולו על־ידי הקדמונים וכן את תפוצת המתקנים האנתרופוגנטיים הקדומים, ששרידיהם נמצאו כאן. (ראה ציור מס' 2, לוח ט', לוח י', 1 ולוח י"ב).

ואלו הן היחידות:

(1) הבמות או "גבעות השולחן" (Mesas):

(2) המדרונות (Slopes):

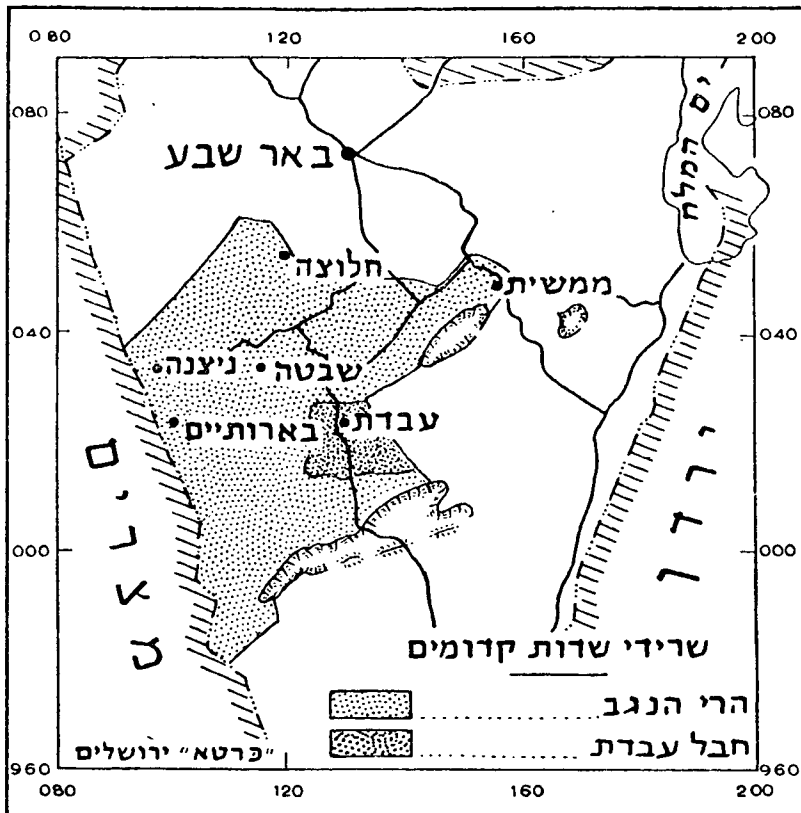
* מחקר זה בוצע בכספי הקצבות של הקרן הקיימת לישראל ושל קרן פורד, בהדרכתו האדיבה של הפרופ' ד. עמירן, מנהל המחלקה לגיאוגרפיה של האוניברסיטה העברית בירושלים, ועל כך נתונה להם תודתי.

(1) ראה מפה מס' 15 של האזורים הגיאוגרפיים, הערוכה בידי הפרופ' ד. עמירן, אטלס גיאוגרפי־היסטורי של ארץ־ישראל, הוצאת מטכ"ל צה"ל (ללא תאריך).

(2) עיין: Y. Kedar, Ancient Agriculture at Shivtah in the Negev, *IEJ*, vol. 7, no. 3, 1957, pp. 179–189.

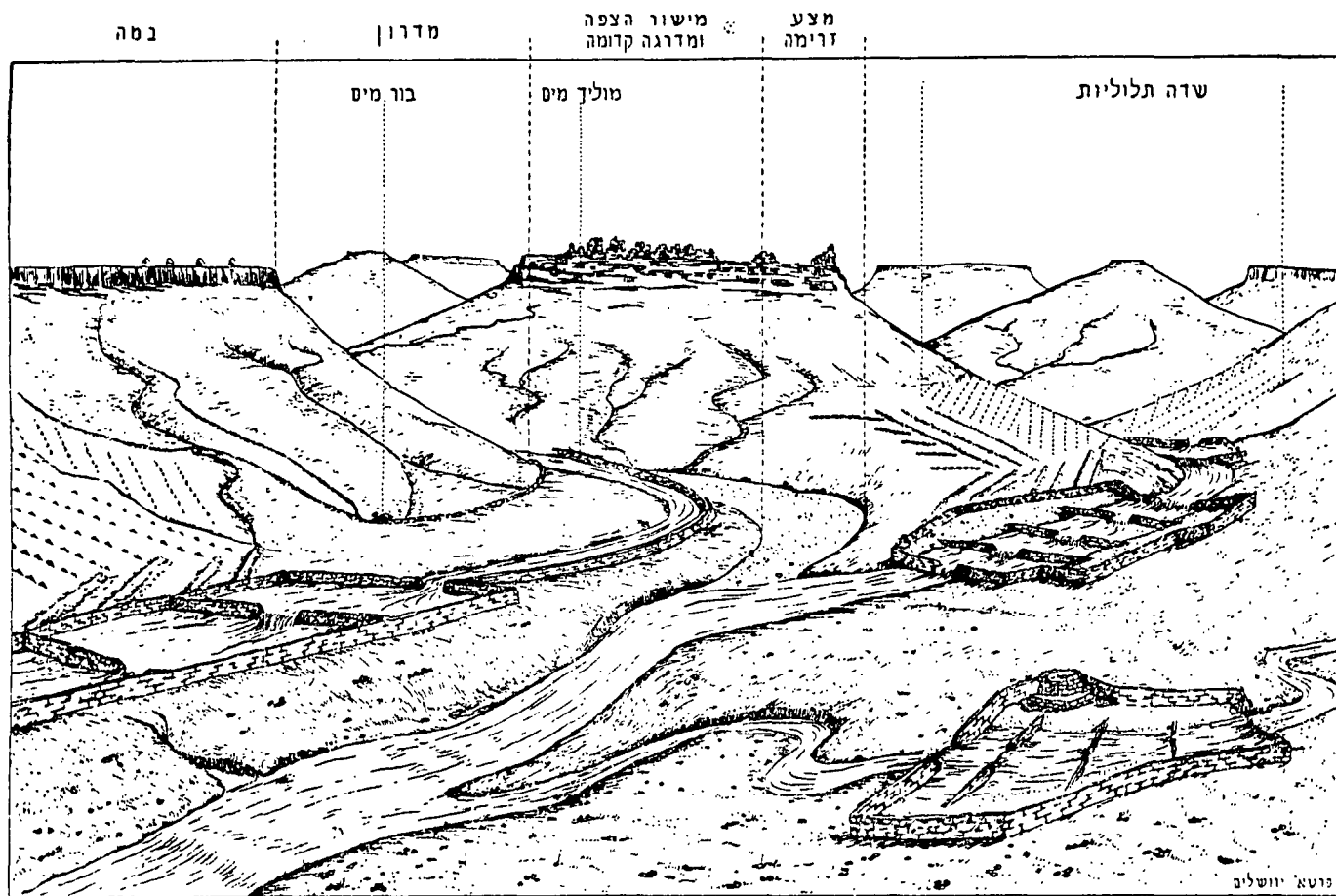
(3) י. בן־חור, ע. פרומן, גליון עבדת, תל־אביב 1954.

(4) רמה היא שטח ברום, שפניו מישוריות, והוא מבוחר על־ידי נחלים, היוצרים מדרונות תלולים ומתלולים. בדרך כלל מורכב שטח זה משכבות גיאולוגיות המונחות אפקית זו על זו.



ציור 1. תפוצת שרידי החקלאות בהרי הנגב

- (3) מישורי ההצפה (Flood Plain), המדרגות הקדומות (מבחינה גיאולוגית — River Terraces) של הנחלים, המשמשים כגדות לנחל;
- (4) מצעי הזרימה (Stream Beds);
1. על הבמות מצויים:
- א. מבנה מגורים קדום כדוגמת (1) הקומה העליונה⁵ של העיירה עבדת (לוח י"א, 1 ולוח י"ב); (2) שרידי היישוב בנ. צ. 12330187 מעל לסדרת גרועות (א⁵) בצלע הימני של נחל עבדת.
- (5) ראה להלן תיאור העיירה עבדת.
- (א⁵) גרועות הן מאגרי המים, שנחצבו על ידי הקדמונים.



י. קידר

- ב. מעלה התעלות, שנועדו להעברת מִי־הנגר (Runoff) מן הבמות והמד־
רונות לעבר השדות המעובדים ולתוך הגרועות;
ג. שרידים שמהותם לא נתבררה עד כה;
1) רגמי אבנים בעלי קטרים של 10–12 מ' (2) מעגלי־אבן בעלי
קטרים שונים.
2. במדרונות מצויים:
א. מערות למגורים, למשל:
1) שאר הקומות בעיירה עבדת (2) המערות בנ.צ. 12430194;
ב. גרועות ושוחות לאגירת מִי־נגר, שהן חצובות בחלקם הנמוך של
המדרונות;
ג. תעלות מקבצות⁶) שדרךן מועברים מים לצד הגרועות והשדות
שבמישורי־ההצפה ובמצעי־הזרימה; ד. שדות התלוליות⁷);
ה. גדרות בעלות, שתוחמות את השדות הקדומים לרגלי המדרון.
3. במישורי ההצפה ובמדרגות הקדומות של הנחל מצויים:
א. שדות שהקדמונים העבירו אליהם מים מתוך מצע הזרימה באמצעות
(6) עיין: י. קידר, ההידרוטכניקה של החקלאים הקדמונים בהרי הנגב, עתון אגודת
האינג'ינרים והארכיטקטים בישראל, ספטמבר 1957.
(7) קיימות סברות שונות בענין מהותן של התלוליות שבאו על ביטוין במאמרים
אלה:
א. י. קידר, בעיית התלוליות או "תולילת אל ענב" בחקלאות העתיקה בנגב,
ידיעות. שנה כ' (תשט"ז), עמ' 31 ואילך;
ב. ד. שרון, תפקיד התלוליות בחבל שבטה, עבודה סמינריונית, 1954. תמצית
עבודתו מובאת להלן בחוברת זו. את דעתו קיבלו שלוש שנים לאחר מכן
נ. תדמור, מ. אבן־ארי, ל. שגן וד. הלל — מחברי המאמר על החקלאות
הקדומה בנגב הדרומי: א. תלי חצץ בסביבות שבטה, כתבים כרך ח', חוב'
א—ב (1957), עמ' 99 ואילך.
ג. Ph. Mairson, BASOR, No. 153, Feb. 1959 p. 19.
ד. ראוי לציין שנקבעה הבחנה ע"י I. Shaman, N. Thadmor and M. Evenari
במאמרם: The Ancient Desert Agriculture of the Negev, *Ktavim*, vol. 9, no. 1–2, Hakiry 1958, p. 109, "We propose to
call these built structures "stone-built mounds" in contrast to
the structuresless "general leaps" that we...
נקבעה הבחנה זו על ידי כותב השורות האלה בעמ' 32 של המאמר,
הנוזכר למעלה בהערה דא, וצר הדבר שהמחברים לא עמדו על כך.

החקלאות הקדומה בחבל עבדת

תעלות הטייה⁶). ב. בתים, שנועדו לצרכיהם של שומרי השדות.
4. לסוף יש לציין, שמצעי-הזרימה שונים הם, ויש להבחין בין אלה של נחלים גדולים בעלי כח-סחף רב לבין נחלים קטנים ומתונים. בנחלים הגדולים מצויים שרידיהם של סכרי-הטייה ותעלות-הטייה בדומה לאלה המצויים בנ. צ. 12530205. בנחלים הקטנים מצויים סכרים של השדות הקדומים (ראה לוח י"א, 2). משמע, שקיימת התאמה גמורה בין המתקנים האנתרופוגנטיים, הן התקלאיים והן הישוביים, לבין היחידות הטופוגרפיות, באופן שהאדם ניצל יחידות טופוגרפיות אלו ביעילות הגדולה ביותר.
כאמור, משתרעים שדותיה של העיירה עבדת בחלקם במישורי-ההצפה ובמדרגות הקדומות של הנחל ובחלקם במצעי-הזרימה, ואילו במדרגות ובבמות ההרים אין שדות כלל. מכאן שכל שדותיה של עבדת מרוכזים בעמקי הנחלים, שחבל זה נתברך בהם, שכן צפיפות העמקים בחבל זה היא 2.7 ק"מ על כל קמ"ר⁸). נחלים אלה מתחלקים לשני אגני-היקוות עיקריים: (1) אגנו של נחל צין; (2) אגנו של נחל עבדת, שאינו אלא אחד היובלים הגדולים של הראשון. על כך יש להוסיף: (3) אגן קטן, יחסית, שהוא נחל דבשון.

1. נחל צין

לנחל צין שני חלקים בגוש עבדת⁹): חלקו הדרומי העליון — שהוא מחוץ לתחום של חבל עבדת — היורד משפת מכתש-רמון לכיוון צפוני-מזרחי ועד למקום בו פורץ נחל זה את דרכו בין הר נפחה לבין הר סעד; ואילו חלקו השני, ממקום פרצה זו לצד צפון, זהה עם קואורדינטת הרוחב 016. מכאן ואילך זורם נחל צין בתחום של חבל עבדת.

ממקום זה ועד למקום פגישתו עם יובלו הגדול נחל עבדת יורד נחל צין 150 מ' לאורך של 13.5 ק"מ, באופן שבאפיקו מתהווה שיפוע של 1.1%. בדרכו יוצר נחל זה כמה פיתולים (meander), בצלעו המתונה (slip off slope) ישנם מישורי הצפה, המרחק בין שפת הבמות מימין ומשמאל עולה לעתים על 2 ק"מ. המדרגות בנויים בחלקם אבן-גיר דיטריטית קשה, ובחלקם — אבני-קרטון רכות, וערכיותם היחסית של הסלעים קובעת את אופי המדרון.

(8) "צפיפות נחלים" — "Drainage Density". האורך הכללי של הנחלים באגן מסוים מחולק בשטחו של אגן-ההיקוות.

(9) גוש עבדת כולל את כל הרמה, המהווה את המדרון הצפוני-מערבי של מכתש-רמון. שחלקו הצפוני-מזרחי מכונה בשם חבל עבדת לצורך עבודה זו.

י. קידר

בדרך כלל יש מתלולים בחלקו העליון, או שהמדרון הוא תלול יחסית, ואילו בקרבת מקום לרגלי המדרון הוא נעשה עגלגל ומתון. מצע הזרימה נמוך כ־3 מ' מפני מישורי ההצפה והמדרגות הקדומות של הנחל ורחבו הממוצע הוא כ־70 מ'.

השדות הקדומים באגנו של נחל צין מצויים, כאמור: (1) על גדתו של הנחל המרכזי הגדול; (2) במצעי הזרימה של יובליו מימין ומשמאל (ראה ציור מס. 3).

1. על גדותיו של נחל צין מצויות 17 נחלות קדומות והן:

מספר סידורי	נ. צ.	גודל הנחלה בדונמים	על הגדה השמאלית של הנחל	הימנית	מס' החלקות בנחלה
1	13170165	20.0	+		8
2	13140165	10.0	+		10
3	13120166	7.5		+	7
4	13050172	30.0	+		20
5	12930178	100.0	+		12
6	12960187	12.0	+		7
7	12900192	12.0		+	—
8	12860184	20.0	+		11
9	12840186	6.0		+	—
10	12830185	48.0	+		—
11	12840200	16.0		+	10
12	12840203	60.0		+	14
13	12860205	16.0		+	—
14	12850209	8.0	+		—
15	12800209	4.0	+		3
16	12750215	64.0		+	30
17	12710222	20.8		+	7

יוצא אפוא, שהשטח הכללי על גדותיו של נחל צין הוא 454.3 ד'.

2. במצעי הזרימה של חמשה מיובליו של נחל צין עד למקום שבו נפגש הוא עם נחל עבדת נמצאים שרידים של שדות קדומים, לפי הפירוט הבא:

י. קידר

מספר סידורי	נ.צ. של מקום כניסת הנחל לעמקו של נחל צין	שטח השדה בדונמים
1	13150165	156.0
2	12850205	120.0
3	12820185	43.0
4	12870209	84.0
5	12710232	233.2

בארבעת היובלים הנכנסים לנחל צין בין מקום הפגישה עם נחל עבדת לבין עין עבדת נמצאים שרידים של שדות קדומים, לפי הפירוט הבא:

6	12670230	150.0
7	12670230	69.0
8	12730260	209.0
9	12730265	154.8

יוצא אפוא, שהשטח הכולל של שרידי השדות הקדומים ביובליו של נחל צין הוא 1219.0 ד'.

משמע, שכל השדות הקדומים באגנו של נחל צין מהקו של קואורדינטת הרוחב 016 ולצד צפון השתרעו על 1673.3 ד'.

2. נחל עבדת

אגן ההיקוות של נחל עבדת הוא שלם בתחומו של חבל עבדת. הוא מנקז את הר ערקוב, הר לבן, רמת מטרד ומדרונותיהם הצפוניים של רכס והר נפחה. שטח אגנו הוא 87 קמ"ר. באגנו של נחל עבדת נמצאים שרידים של שדות קדומים:

- (1) באפיקו של הנחל הגדול והמרכזי גופו; (2) על גדותיו של הנחל;
- (3) במצעי הזרימה של יובליו.
1. באפיקו של הנחל המרכזי נחל עבדת, מנ.צ. 11920157 עד לנ.צ. 12230175. סכור מצע הזרימה של נחל זה לכל רחבו לאורך 3.25 ק"מ על ידי כ־70 סכרים, שארכם הממוצע הוא כ־50 מ'.
- בתוך מצעו של נחל עבדת נמצאים בקטע זה 162.5 ד' של שדות קדומים, ואילו מנ.צ. האחרונה ועד לנ.צ. 123380200 — שמכאן ואילך אין שדות

החקלאות הקדומה בחבל עבדת

קדומים במצעו של הנחל — יש כ־69 ד'. פירוש הדבר, שבמצעי־הזרימה של נחל עבדת גופו היו בעבר כ־231.5 ד' של שדות.

2. על גדותיו של נחל עבדת נמצאו 10 נחלות, לפי הפרוט הבא:

מספר סידורי	ד'	שטח הנחלה בדונמים	על הגדה הימנית השמאלית	מספר החלקות
1	12250175	12.0	+	4
2	12410196	18.0	+	7
3	12410195	7.0	+	—
4	12400205	31.0	+	10
5	12500203	3.5	+	—
6	12550211	24.0	+	10
7	12650210	29.3	+	8
8	12670212	16.0	+	—
9	12690219	12.0	+	5
10	12660220	66.0	+	20

מסתבר, שעל גדותיו של נחל עבדת נמצאו 213.0 של שדות קדומים. (ראה ציור מס. 3).

3. ב־15 יובליו של נחל עבדת נמצאו שדות קדומים, לפי הפירוט הבא:

סדרה	נ. צ. של מקום כניסת היובל לנחל עבדת	שטח השדה בדונמים
1	12660212	—
2	12620210	186.0
3	12420195	515.0
4	12300180	40.0
5	12230175	758.0
6	12170168	50.0
7	12080159	272.0
8	12050155	24.0
9	12230175	500.0

י. קידר

403.5	12410197	10
47.7	12400205	11
—	12410205	12
199.0	12550210	13
28.0	12550210	14
24.5	12680222	15

משמע, שהשדות הקדומים ביובליו של נחל עבדת השתרעו על שטח של 4.047.7 ד'.

הסך-הכל של השדות הקדומים בכל אגן ההיקוות של נחל עבדת הגיע אפוא ל: 231.5 בעמקו; 213.0 על גדותיו; 4.047.7 במצעי הזרימה של יובליו. ובכן, בכל אגן ההיקוות עובדו 4.492.2 ד', ומאחר ששטחו של אגן-ההיקוות של נחל זה הוא, כאמור, 87.000 ד', הרי יוצא שהקדמונים עיבדו 5.1% של שטח זה.

3. נחל דבשון

נחל דבשון מנקז את מדרונותיה המזרחיים של רמת העיירה עבדת ונכנס לתוך נחל צין התחתון בנ. צ. 12970266. ארכו 7 ק"מ. ראשיתו בגובה של 670 מ' מעל פני הים והוא זורם לצד צפון. שיפוע מצע-הזרימה שלו הוא כ-2.8% בממוצע.

שטח אגנו של הנחל מגיע ל-13 ק"מ, וכ-3.6% ממנו עובדו על ידי הקדמונים, שהרי השדות כאן השתרעו על 476.5 ד'. כן נמצא שדה בין נחל דבשון לבין נחל צין, ששטחו הוא 130 ד'.

יוצא, שהשדות החקלאיים הקדומים בחבל עבדת השתרעו על פני שטח של 6.772.0 ד', לפי הסיכום הבא: (פרוט ראה בנספח)

1.673.3	(1) באגנו של נחל צין
4.492.2	(2) באגנו של נחל עבדת
476.5	(3) באגנו של נחל דבשון
130.0	(4) בין נחל דבשון לבין נחל צין
6.772.0	סה"כ

היקף השדות הקדומים אינו עולה אפוא על 3% מכלל שטחו של החבל. שדות אלו עובדו על ידי האוכלוסייה בחבל עבדת, שנחרוזה בעיקר בעיירה עבדת.

החקלאות הקדומה בחבל עברת

נספח מס' 1.

מס' סדורי	נ.צ. של הוקדה הנמוכה ביותר של הנחל	שם הנחל	שטח	הנקודה הנמוכה ביותר באגן שטח	הנקודה הנמוכה ביותר באגן (מ')	הנקודה הנמוכה ביותר באגן (מ')	התפוצה	שטח שטח שטח שטח	% השטח המכיל את שטחי העיבודים מכל האגן	אורך התל העיקרי באגן בק"מ
1	12660212		0.6	645	540	105	—	—	0.8	—
2	12620210		3.8	655	542	113	—	—	4.8	3.3
3	12480184		—	—	—	—	—	—	—	—
1—3	12480184	צנע	8.0	850	620	230	100	1.25	6.5	—
2—3	12550174	אצ'חטבייה	1.2	738	630	108	30	2.5	2.3	—
3—3	12550178	סבתה	1.2	738	630	108	80	6.6	2.3	—
4—3	12640170	עבדייה	1.1	738	660	78	45	4.0	1.6	—
5—3	12420195	מלאחה	20.0	826	610	214	260	1.3	8.0	—
4	12300180	מעגלה	2.0	680	610	70	40	2.0	2.5	—
5	12230175	אבו קטיפה	10.5	842	615	227	758	7.2	7.0	—
6	12170168	אבו מרר	2.25	670	626	35	50	2.2	3.2	—
7	12080159	רוואלבאדאן	3.5	670	630	40	272	7.7	3.0	—
8	12050155	אל עזרא	1.5	650	637	13	24	1.6	2.0	—
9	12230175	חולה	18.0	655	630	25	1500	8.3	7.0	—
10	12410197	עמיצור	8.5	677	612	65	403.5	4.5	4.3	—
11	12400205		0.84	625	580	45	47.7	5.6	1.5	—
12	12410205		0.3	615	585	30	—	—	0.5	—
13	12550210		3.5	677	580	97	199	5.7	3.6	—
14	12550210		0.92	659	580	79	28	3.0	1.2	—
15	12680222		0.73	659	523	136	24.5	3.5	1.4	—
16	12670230		6.25	677	512	165	150	2.7	3.5	—
17	12730241		1.56	550	495	55	69.0	4.4	2.8	—
18	12730260		2.88	600	490	110	209	7.2	3.6	—
19	12730265		2.8	610	490	120	154.8	5.5	2.6	—
20	12970286	דבשון	13.0	670	506	164	476.5	3.6	7.0	—
21	12850205		1.8	670	540	138	120	6.6	3.2	—
22	12820185	אפדיאין	3.5	720	560	160	43	1.2	4.0	—
23	12710232	רחץ	—	670	512	158	233.2	—	5.5	—

י. קידר

ב. העיירה עבדת (לוח י"א, 1 ולוח י"ב)

חורבותיה של העיירה עבדת נמצאות בנ.צ. 12830226 בקצה של שלוחה מאורכת של רמת-נפחה, שרחבה אינו עולה על 170 מ', אך שלוחה זו הולכת ומתרחבת עד כדי 400 מ' במקום שבו נמצאים שרידי העיירה, והיא יוצרת במה, "גבעת שולחן" (Mesa), ששטחה הוא 1 קמ"ר. אותה שלוחה נטויה כלפי צפון-מערב בזווית של 1.1%. גבהה המוחלט של הבמה — 619 מ', ואילו גבהה היחסי מפני סביבתה — כ-80 מ'. מידת השיפוע במדרונות היא 50%, פרט למדרון בצד הדרומי-מערבי.

לרגלי עבדת, בבקעת צין, נמצא מקום-המפגש של שני הנחלים נחל צין ונחל עבדת, שהוא גם מקום המפגש של הדרכים העוברות לארכם של נחלים אלה.

עבדת חולשת על נקודת התכנסותן של דרכים אלו לתוך בקעת צין, שכן מקום זה שהוא מעין מיצר יבשתי, הוא דרך המעבר היחידה מן הדרום לצפון, וההיפך ברוחב גיאוגרפי זה בין הדרך המזרחית בערבה ובין הדרך המערבית דרך עצמון. בכך ערכה הצבאי והכלכלי הרב של עבדת, ומה גם שהיא הנקודה הדרומית ביותר בעיירות הקדומות של הרי הנגב.

העיירה משתרעת על שתי יחידות טופוגרפיות: הבמה והמדרון, ובהתאם לכך מחולקת היא באופן טבעי לשני חלקים עיקריים: 1. הקומה העליונה על במת ההר, על "גבעת השולחן"; 2. הקומות הנמוכות, הבנויות והחצובות בתוך מעלה המדרון.

1. הקומה העליונה

הממצאים הבולטים בקומה זו הם:

א. שתי הכנסיות והבניינים הסמוכים להם (95 מ' / 54 מ'), ששטחם הכולל

הוא 5.1 ד' ;

ב. המבצר, 70 מ'/45 מ' ששטחו 3.1 ד'. (תואר על-ידי וולי ולורנס¹⁰)

ונוקה ושוחזר בחלקו בשנה האחרונה על ידי הלשכה הממשלתית לתיירות).

C. C. Wolley and T. E. Lawrence, *The Wilderness of Zin*, London (10 1914,

החקלאות הקדומה בחבל עבדת

ג. המחנה הרומאי מצפון-מזרח למבצר, במרחק של 250 מ' ממנו, העשוי ריבוע משוכלל של 90 מ' / 90 מ', שהם 8.1 ד' והכולל כ־24 בתים מסודרים בארבע שורות.

ד. הרובע הבנוי, המשתרע על 120 מ' / 110 מ', שהם 12.0 ד', והכולל כ־150 חדר. הבתים הם ברובם בני קומה אחת, בחלקם בני שתי קומות, ואילו בקצהו הדרומי של הרובע נמצא בית בן שלש קומות. התקרות מחוזקות על־ידי קשתות, שעליהן מונחים לוחות אבן דקים. רובע זה מחולק מצפון לדרום על ידי שלושה רחובות; שהם מחוברים ביניהם על ידי סמטות צרות נתגלו ברחוב המזרח שרידים של באר־מים ציבורית שנהרסה.

ה. החומה המקיפה את העיירה ממזרח, שארכה כ־250 מ', עד לרובע הבנוי. מכאן ואילך מהווים הבתים הצמודים זה לזה המשך לחומה. בחומה קבועים כמה שערים, שהחשוב שבהם הוא זה שממזרח למבצר, שאליו הוצמד מיצד דר־קומתי. דרך השערים הדרומיים אפשר היה להכנס לרחובות ברובע הבנוי, שנזכרו למעלה.

ו. הבית שבקצה הדרומי־מערבי של הבמה, שהוא כ־400 מ' מדרום למבצר. בבית זה נמצא בור־המים היחיד בכל העיירה, המכיל מים עד היום הזה והמתמלא מדי שנה בשנה.

ז. המחצבה, ערמות האשפה, גינות הירק ומכלאות הצאן. כל אלה מש־תרעים על שאר שטחה של קומה זו.

2. הקומות הנמוכות שבמדרון:

רובה של אוכלוסיית עבדת חי במערות־מגורים שבמדרון. כל יחידת־מגורים במדרון היתה מורכבת ממערה חצובה בקיר המדרון וממבנה בפתח המערה. (שיטת מגורים כזו שרדה עד היום במקומות שונים, בייחוד ברכס מאטמאטה¹¹) בדרום־מזרח טוניסיה, בסביבות סברטה בדרום־מערב לטריפולי¹²) ואף בלס בלאו בדרום־מזרח צרפת¹³). דרי מערות אלו אינם טרוגלודיטים פרימיטיביים, כי אם אנשים בעלי רמה תרבותית רגילה.

R. Calder, *Man against the Desert*, London 1951, pp. 67—68 (11

idem, pp. 84—85 (12

A. Kennedy, *The Rocks and Monuments of Petra*, G. J. vol (13

LXIII, no. 4, 1924, pp. 273—301

י. קידר

בפתח המערה היתה מוצבת דלת בגודל רגיל, שסימני הצירים והשקע למקום הבריש שבהן נשחמרו במקומות מסויימים. שטח מערה ממוצעת הגיע ל-8 מ' / 10.0 מ' והוא היה מחולק לשלושה חלקים: אכסדרה בכניסה ושני חדרים, שהופרדו מהאכסדרה על ידי קיר. לעתים יש כניסה בחדרים למעין מרתף או למעין עלייה, ולפרקים מחוברות המערות זו לזו על ידי פרצה בקיר הפנימי. בקירות מצויים שקעים ובליטות, ששימשו להצבתם או קשירתם של חפצים שונים. בהרבה מערות מצוי מתקן הדומה לאמבט, ששימש לאחסון תבואה ולהגנה עליה מפני עכברים. לעתים נמצאו על הקירות מירוק או טיוח וכן ציורים או חריטות.

כאמור, היה בפתח המערה מבנה ששטחו הממוצע 4 / 6 מ', שהיה עשוי אבני גזית או גויל, לעתים בבנייה יבשה ולעתים בטיח. יש להניח, שהמערה שימשה דירה לאדם, ואילו המבנה בפתח המערה היה דיר לבהמות המשא וכיו"ב.

מערות אלו נחצבו קומות-קומות בתוך המדרון, וכל קומה הותקנה לאורך קיר-גובה מסוים. ניתן לעקוב אחרי 8 קומות מצפון-מערב, 9 קומות ממערב לגוש של המבצר והכנסיות ו-4 קומות במדרון שמדרום לו.

1. המדרון מצפון-מערב למבצר מכיל מערות לפי הסדר הבא: (לוח י"א, 1)

קומה א- (הנמוכה שבהן) — 7 מערות שבפתחן מבנים ברורים	
קומה ב	— 16 "
קומה ג	— 5 " (קומה בלתי שלימה)
קומה ד	— 14 "
קומה ה	— 4 " (קומה בלתי שלימה)
קומה ו	— 9 "
קומה ז	— 23 "
קומה ח	— 33 "

בסך הכל: 111 מערות.

מדרון זה הוא קצור, ועל-כן רחבות הן הקומות הנמוכות ויש להן מראה של מדרגות (טרסות). פתחי המערות בקטע זה הרוסים הם, דבר המקשה על הכניסה לתוכן. ערוץ קטן מבדיל בין קטע זה של המדרון לבין המדרון היורד מערבה שהוא מדרון קמור ובו 9 קומות של מערות. לפי הסדר הבא:

החקלאות הקדומה בחבל עבדת

קומה א (הנמוכה שבהן) — מבנה אחד וחצר ללא מערה; (בית זה שוחזר על ידי הלשכה הממשלתית לתיירות בשנה האחרונה).

קומה ב	— 19 מערות
קומה ג	— 36 "
קומה ד	— 42 "
קומה ה	— 30 "
קומה ו	— 24 "
קומה ז	— 12 " (קומה בלתי שלימה)
קומה ח	— 23 "
קומה ט (העליונה שבהן)	— 8 "
בסך הכל:	195 מערות

אף מדרון זה מופרד מן המדרון שמדרום למבצר על ידי ערוץ זעיר שבו יש רק 4 קומות. (אפשר, בהתחשב עם מדרון זה הניחו וולי ולורנס שיש כאן 4 קומות, "טרסות" בלשונם, בלבד).

קומה א (הנמוכה שבהן)	— 14 מערות
קומה ב	— 16 "
קומה ג	— 47 "
קומה ד (העליונה שבהן)	— 27 "
בסך הכל:	104 מערות.

מספר המערות במדרונה של העיירה הוא 410. אם נעמיד כל מערה בממוצע על 80 מ"ר — יסתכם שטחן הכולל ב-32,8 ד'. מכאן יש להסיק, שהשטח הבנוי ומקומות-המגורים, שעמדו לרשותה של אוכלוסיית עבדת בעיירה זו, מגיעים ל-53,300 מ"ר, לפי הפירוט הבא:

על במת ההר	1. הכנסיות, המבצר ושאר הבנינים	— 8.2 ד'
בקומה העליונה	2. המחנה הרומאי	— 8.1 "
	3. הרובע הדרומי הבנוי	— 12.0 "
כמדרון הקומות הנמוכות	4. המערות	— 32.0 "
	5. המבנים (אומדנה)	— 3.0 "
בסך-הכל:		53.3 ד'

י. קידר

שאלת אספקת המים לאוכלוסיית עבדת היתה קלה מזו של שבטה, שכן לרשותה עמדו מקורות מים איתנים. והם :

(1) מעיינות-עין עבדת ועין-מור ;

(2) באר לרגלי העיירה ;

(3) מי-גשמים.

לא ידוע באיזו מידה העבירו התושבים הקדומים של עבדת מים משני המקורות האיתנים לצרכי משק ביתם בעיירה, ועל כן אין אפשרות לחשב את גודל האוכלוסייה על יסוד זה, אך ברור שהיא יכולה לאגור כמות גדולה משטח רמת ההר, הנכלל בתחום העיירה ובסמוך לה, המגיע, כאמור, לשטח של 1,000 דונם. מעל פני שטח זה ניתן לאגור בעונת הגשמים מי-נגר מטר בכמות הנ"ל.

סיכום

1. שרידי המתקנים האנתרופוגנטיים הקדומים שנמצאו בחבל עבדת, מעידים, שאותם מתקנים הותאמו על ידי האדם בצורה היעילה ביותר ליחידות הטופוגרפיות, שמהן מורכב חבל ארץ זה ;
2. מתוך השטח הכולל של השדות הקדומים וכן שטח המגורים ניתן ללמוד בערך על גדלה של האוכלוסייה, שהיתה מסוגלת לגור בעיירה ולהתקיים על חקלאות, אך אין אפשרות לקבוע את הדבר בדיוק, ומה גם שהחקלאות היוותה ענף-התעסקות משני בלבד, בצד המסחר והשירותים האזרחיים והצבאיים.
3. המגבלה העיקרית להרחבת שדותיה של העיירה היתה המחסור בקרקעות ראויות לעיבוד. אמנם 6,772.0 ד' של שדות העיירה הקדומה מהווים רק 3% מכלל השטח בחבל, אך, לאמתו של דבר, הם כ-100% של האדמות הניתנות כאן לעיבוד חקלאי. בעצם בשלב הראשון של ההתיישבות בחבל זה היה שטח השדות מצומצם יותר, אלא שהוא הורחב הודות למאמציו של החקלאי הקדמון על ידי "יצירת" קרקעות ושימורן, תוך סכירת אפיקי הנחלים⁽¹⁴⁾.

Y. Kedar, Water and Soil from the Desert: Some Ancient Agri- (14 culture Achievements in the Central Negev, *Geog. Journ.* 123, 1957, pp. 179—187

החקלאות הקדומה בחבל עבדת

באורים ללוח ט', 1 ולוח י"ב, 1

צילום אוויר זה מתאר שטח, המשתרע על 1.09 קמ"ר. מרכז הצילום נמצא בנ. צ. 12500214. הנחל המרכזי בצלום קרוי בפי ערביי הסביבה בשם ואדי ראד, והוא מנקז את המורדות הדרומיים של הר ערקוב לעבר נחל עבדת (ואדי רמלייה), שהוא בחלקו הדרומי של הצילום. בצילום מופיע רק קטע מאגנו של נחל זה. האגן בשלמותו דומה למעין אמפיתיאטרון (erosion cirque), שרחבו הוא 1.2 ק"מ וארכו — 1.4 ק"מ. הנחל זורם מצפון-מערב לדרום-מזרח. הקווים המורפולוגיים, השולטים בתוך האגן, הם קווים מעוגלים נוחים, בנגוד רב לקווים המורפולוגיים, השולטים בסביבתו של אגן זה, שהם, כאמור, מתלולים. גבעות שולחן וקירות מצוקיים. באגן זה ניכר באופן ברור, שהסחף הרס זה מכבר את השכבות הגירניות הדטריטיות הקשות, ועכשיו פועל הוא על השכבות הקרטוניות הרכות המופיעות מתחתיה. על כן הגבעות המופיעות בתוך האגן הן בעלות כיפות מעוגלות, בעוד שבמזרח (בצילום) מופיעה "גבעת שולחן", המתנשאת לגובה של 80 מ' מעל פני הסביבה. מעלה הנחל נמצא בגובה של 659 מ' מעל פני הים, ואילו הנקודה, שבה נשפך נחל זה לתוך נחל עבדת, היא בגובה של 590 מ' מעל פני הים. ופירוש הדברים שההפרש בין הנקודה הגבוהה של הנחל לבין נקודתו הנמוכה הוא 69 מ' בקירוב. שלושה ערוצים רדודים מנקזים אגן זה, והם מרכזים את עשרות הערוצים הקטנים והרדודים, היוצרים "חשוף חרצות".

ניתן לחלק את המדרונות לשני חלקים, הואיל והם שונים זה מזה: 1. חלקם העליון, החושף את שכבות-הגיר הקשות, שהוא תלול או בעל צורה קמורה; 2. חלקם הנמוך, הבנוי משכבות קרטוניות, שהוא בעל צורה קעורה. "חשוף החרצות" מופיע רק בחלקו הנמוך.

בצילום זה רואים אנו 4 יחידות מוגדרות של שדות עיבודים קדומים, היינו, 4 מערכות עיבודים. מתוך ארבע אלה א רג הם במצב הזרימה של אפיקי נחלים קטנים, ואילו ב רד הם על גדות נחל.

מערכת א'

מערכת זו עשויה 5 סכרים בעלי אורך ממוצע של 25 מ', הבנויים על ניצול של נחל רדוד, המשתרע על פני כ-15 דונם. שטחו של השדה, שנוצר על ידי סכרים אלה הוא 2 דונם בקירוב. נוסף על כך מצוי בתוך מערכת זו שדה

י. קידר

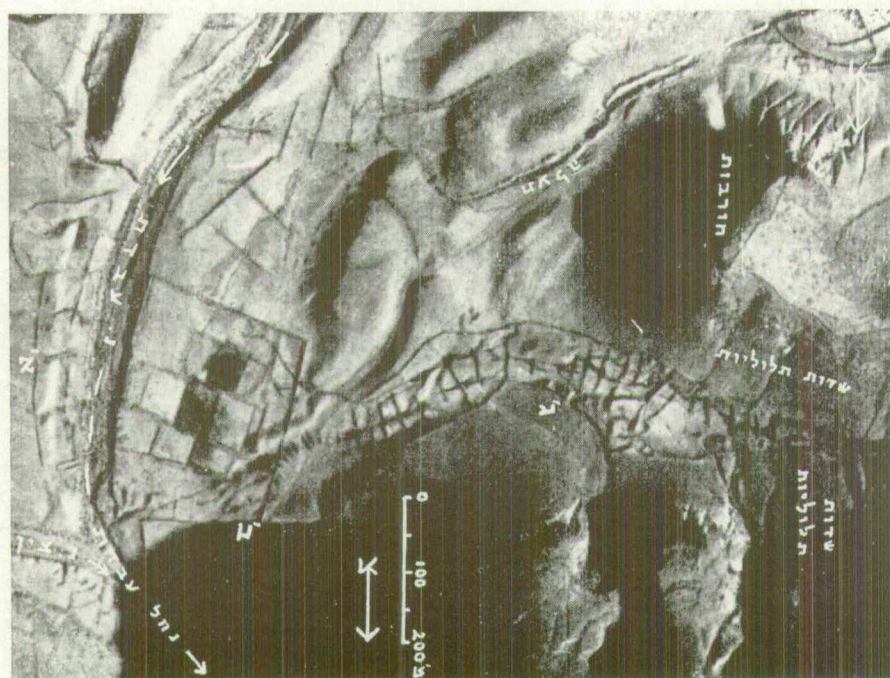
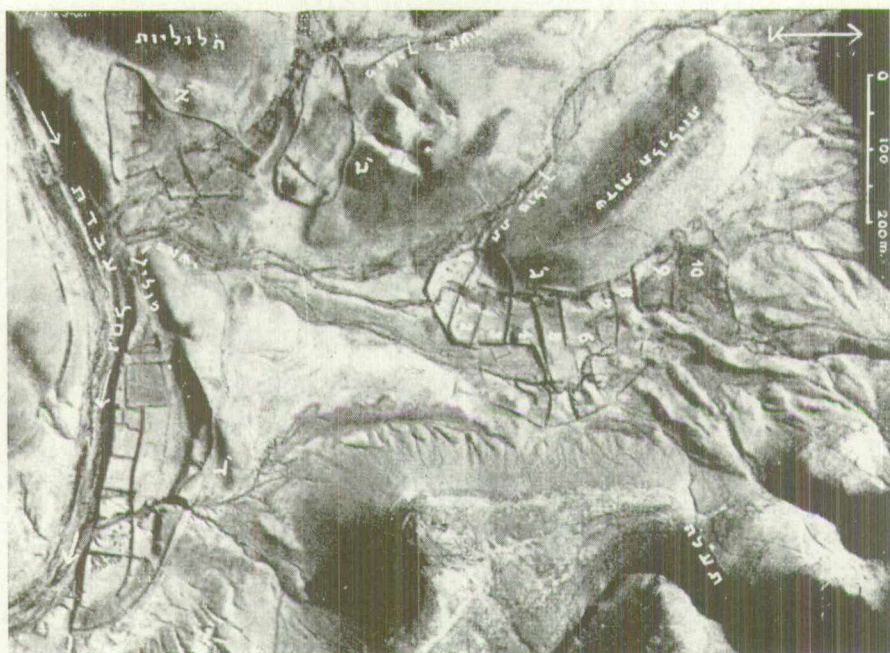
הבנוי משני סכרים גדולים (שאורך כל אחד מהם עולה על 50 מ'), היוצרים שדה ששטחו כ־5 דונם. כל המערכת הזאת מוקפת גדר, שארכה הכולל הוא כ־650 מ'. בסמוך למערכת זו מצוי שדה תלוליות, בעל תלוליות רדודות ביותר, שגובה התלולית בו אינו עולה 30 ס"מ. גם כאן מסודרות התלוליות בשורות, ותעלות־גריפה מפרידות בין שורת תלוליות אחת לשנייה.

מערכת ב'

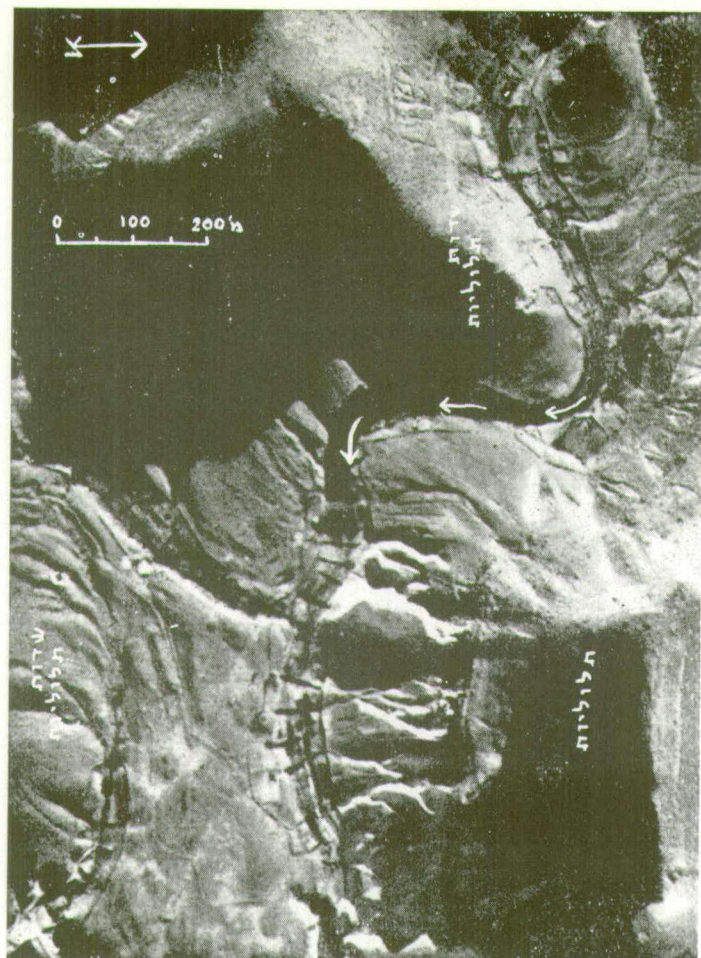
בין מערכת זו לבין קודמתה מפרידה מערכת עיבודים בתוך אפיק נחל, ישראשיתה נמצאת כ־2 ק"מ במעלה הנחל. סכרים אלה הם אפוא הסכרים הנמוכים במערכת זו העשויה כ־120 סכרים, בעלי אורך ממוצע של 20 מ', אולם האפיק חורג מתחום אגנו של נחל ראד. מערכת ב' מוקפת גדר. היא עשויה מסכר אחד בלבד, שארכו 60 מ', ובסמוך לו נמצא מבנה הרוס, כעין בניין חקלאי חרב. מערכת זו, ששטחה הוא 5 דונם, קיבלה את מימיה בעזרת "מוליך ראשי", המוליך מים מאפיק סמוך. ארכו של מוליך זה הוא 120 מ'. כן קיבלה מים בעזרת "מוליכים משניים" קצרים, שהוליכו מים מאפיק של נחל הזורם מדרום למערכת. עדפי המים עברו דרך "מעביר מים נסוג", הבנוי בתוך הסכר. תעלה רדודה ביותר הוליכה מ־נגר מהגבעה הסמוכה מצפון למערכת לעבר חלקה קטנה, הנמצאת בתוך המערכת, מעבר לסכר העיקרי של מערכת זו. שטחה של חלקה זו אינו עולה על 0.5 דונם.

מערכת ג'

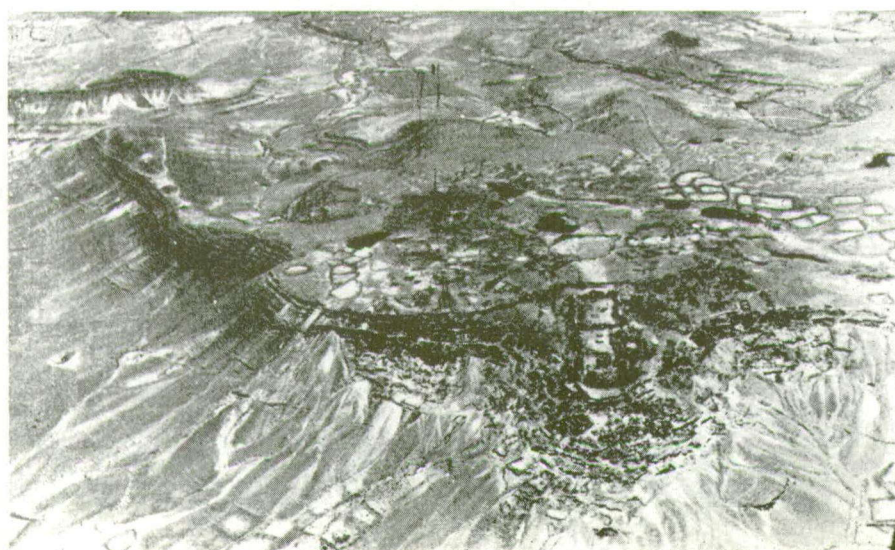
בין מערכת ב' למערכת ג' מפרידים גבעה נמוכה ואפיק של נחל סכור שעובד. מערכת ג' משוכה מצפון לדרום, והמרחק בין הסכר הצפוני ביותר לבין הסכר הדרומי ביותר במערכת זו הוא 450 מ'. הרוחב המכסימאלי של מערכת זו, שהיא עשויה 12 סכרים יפים ביותר בבנייתם, הוא 200 מ'. מצויים כאן סכרים, שארכם 150 מ', רחבם 2.5 מ' וגבהם — 2.0 מ'. המערכת פתוחה בחלקה העליון (הצפוני), והיא קולטת את מימי החרצים והערור־צים הקטנים, ההולכים ומתמזגים למניפה אלוביאלית רחבה בתוך שטח המערכת. הסכרים חוסמים את הדרך בפני החרצים, אולם כיום, לאחר שנהרסו כמה סכרים, ניכרת שוב התחדשותם של הערוצים והחרצים. השטח הכולל של מערכת זו הוא 25.975 דונם, לפי הפירוט הבא:



צילומי אוויר של חבל עברת (באורים בעמודים 219, 223)



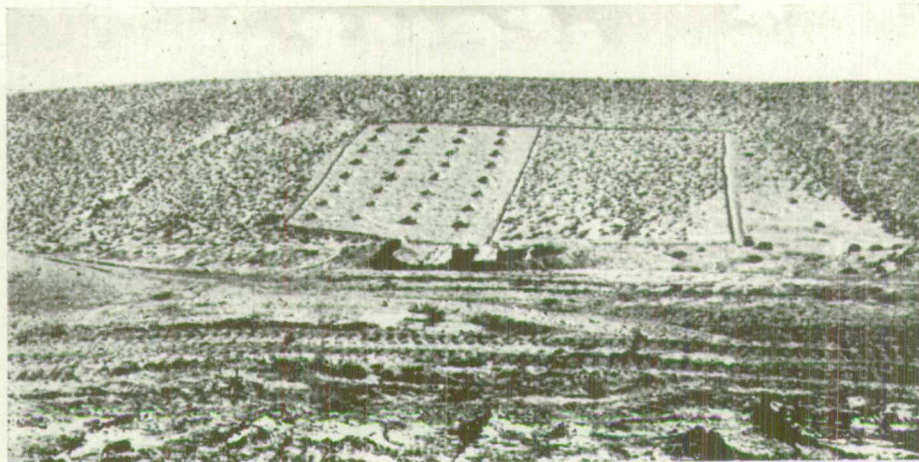
1



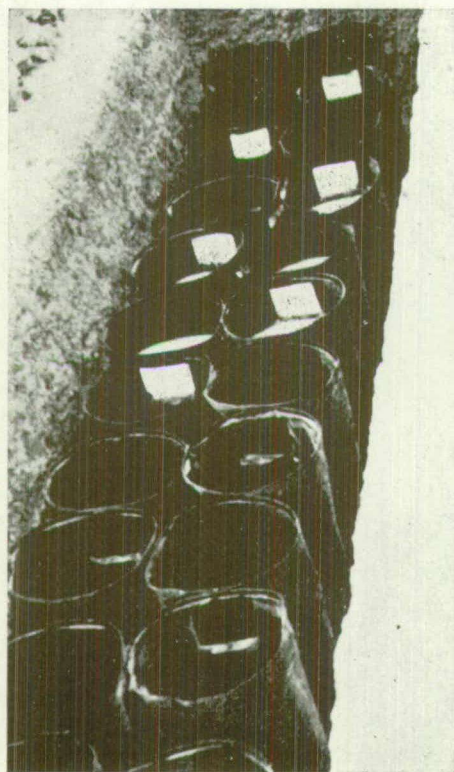
2

צילומי אוויר של חבל עבדת. 1. ביאורים בעמוד 226. 2. המצודה והחצר.

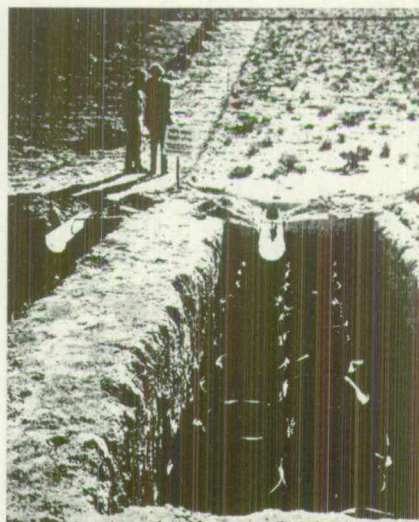
[למאמרו של י. קידר]



1. השדה.



3. המיכלים

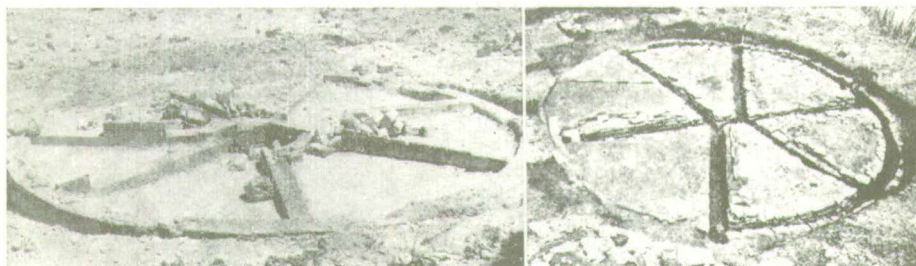


2. התעלות להולכת מי נגר המטר

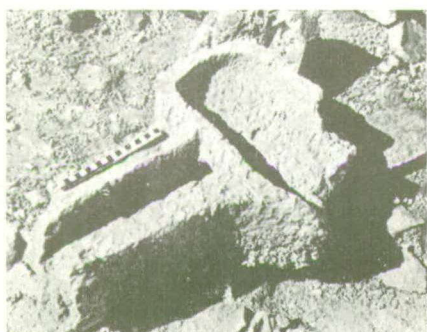
שדות ניסוי בהרי הנגב.



1. גת לכבישת ענבים.



2. מתקן באנגליה לייבוש גרעיני תבואה (התק' הביזאנטית).



4. גת ביתית קלה ומטולטלת משבטה.

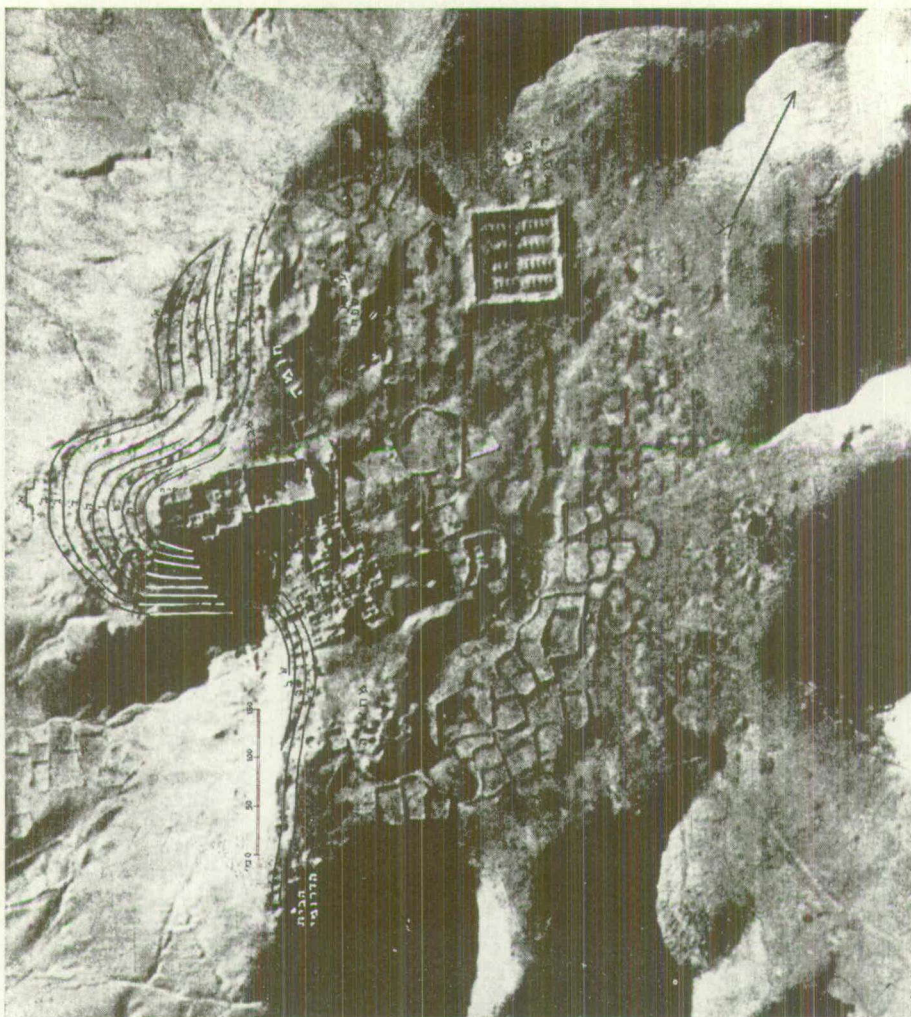


3. מתקן משבטה, דומה לשכב של ריחיים.

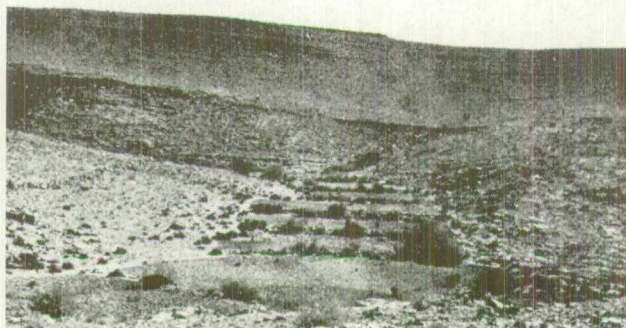
מתקנים חקלאיים קדומים.



5. גת בהרי הלבנון

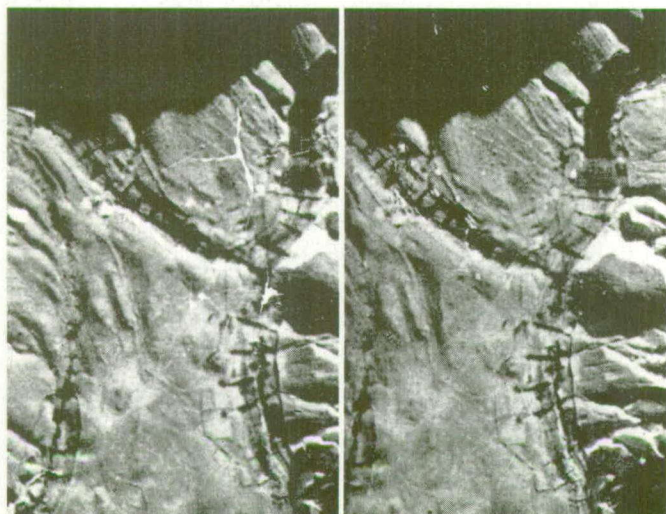
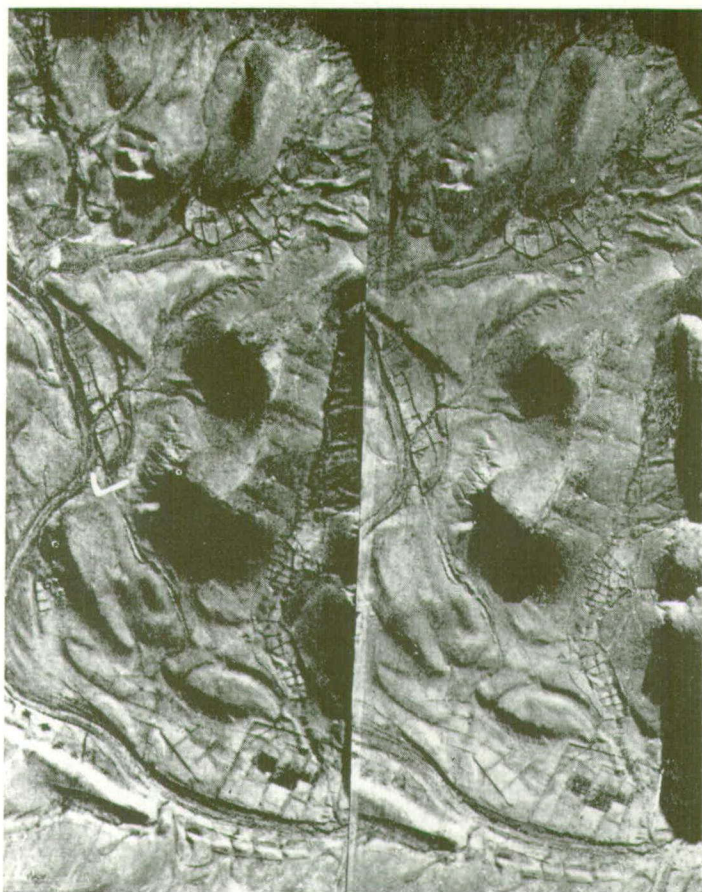


1. צילום אוויר של חורבות העיר עבדת — באורים בעמוד 226.



2. שרידים של סכרייהטייה
בשדות הקדומים.

[למאמרו של י. קידר]



סטראוגרמה. (הקורא מתבקש להעזר בסטראוסקופ ע"מ לראות את התצלומים בצורה תלת מימדית). באורים בעמוד 219.
[למאמרו של י. קידר]

החקלאות הקדומה בחבל עבדת

חלקה מס' 1		
(החלקה הדרומית ביותר במערכת) 3.5 דונם		
"	4.0	חלקה מס' 2
"	2.8	3 " "
"	2.275	4 " "
"	3.6	5 " "
"	2.4	6 " "
"	1.5	7 " "
"	1.4	8 " "
"	2.5	9 " "
"	2.0	10 " "
בסך הכל 25.975 דונם		

הואיל והמים לא הספיקו למערכת כולה, הותקן "מוליך משני" שנועד לאספקת מים נוספת לחלקות מס' 2 ו-11. ראשיתו של המוליך היא בנחל העובר ממערב לחלקות אלו, בין שתי הגבעות שבעמק נחל ראד. סכר מטה מים מסייע להטיית המים לתוך מוליך זה. עצמת הסחף בתוך מערכת זו הולכת וגוברת כלפי דרום, ובחלקה מס' 1 היא מגיעה לכדי 2.0 מ'. הגבעה הסמוכה ששטחה 80 דונם, מכוסה כולה בתלוליות מסודרות בשורות ישרות, ובין שורות התלוליות משוכות תעלות-גריפה. התלוליות רדודות ביותר אך על כיפת הגבעה הן נראות גדולות וברורות יותר. הגדרות משולבות יפה לתוך בניין הסכרים, כי באגפי החלקות משמשת הגדר במקרה הנדון כסכר.

מערכת ד'

מערכת זו בנויה מחוץ לאגן ניקוזו של ואדי ראד, אולם היא מקבלת את מימיה מתוך אגן ניקוזו. מערכת זו עשויה על גדת נחל עבדת, והיא משתרעת על מדרגה קדומה, באחד מפיתוליו של נחל עבדת. ארכה של מערכת זו הוא 500 מ' ורחבה המכסימאלי הוא 100 מ'. היא מחולקת לשלוש רצועות אורך, (שתים ברורות ואחת מטושטשת), שאחת גבוהה מחברתה, וכן מחולקת היא לשבע מדרגות רחב (שהן ברורות ביותר ברצועת האורך הנמוכה). ציר האורך שלה משוך ממערב למזרח, ובכיוון זה יש בה נטייה של 1.0%, וציר הרוחב שלה משוך מצפון לדרום, ואף לכיוון זה יש בה נטייה של 1.3% במוצע (שהרי הנטייה בה שונה בחלקיה השונים של המערכת). הואיל

י. קידר

והמערכת נוטה לשני כיוונים שונים, הרי שהדרוג בה הוא דרכיווני. להלן ניתן פירוט שטחה של מערכת זו:

א. רצועה עליונה

חלקה מס' 1	15 מ' רוחב	240 מ' אורך	3.6 דונם השטח
------------	------------	-------------	---------------

ב. רצועה בינונית

חלקה מס' 1	30 "	40 "	1.2 "
" "	50 "	60 "	3.0 "
" "	30 "	50 "	1.5 "
" "	30 "	150 "	4.5 "
" "	10 "	10 "	0.1 "

ג. רצועה נמוכה

חלקה מס' 1	30 "	30 "	0.9 "
" "	35 "	25 "	0.625 "
" "	30 "	40 "	1.2 "
" "	40 "	75 "	3.0 "
" "	50 "	50 "	2.5 "
" "	20 "	10 "	0.2 "

בסך־הכל 22.325 דונם

רוחב הסכרים בין 1.8 מ' לבין 2.4 מ' הוא, בממוצע, 2.1 מ' וגבהם הנוכחי בין 1.0 מ' לבין 1.6 מ' הוא, בממוצע 1.3 מ'. האורך הכולל של הסכרים במערכת זו הוא 780 מ', ואילו אורך הגדר המקיפה את המערכת הוא 500 מ'. מערכת ד' נזונה מעדפי המים בשלוש מערכות העיבודים, שנזכרו למעלה. "מוליך מים" מעביר את המים מתוך האפיק הטבעי של נחל ראד לתוך מערכת זו, מאותה הנקודה בה משתפך נחל ראד לתוך נחל עבדת. הסיומת של מוליך זה היא בתוך הרצועה העליונה בחלקה מס' 1, ומכאן זורמים המים בדרכים שהותוו, על־ידי הסכרים ומעברי המים מתוך הסכרים. השטח הכולל של שרידי החקלאות הקדומה בגליל מימיו של ואדי ראד הוא 60.8 דונם. לפי הפירוט הבא:

החקלאות הקדומה בחבל עבדת

מערכת א'	7.0 דונם
ב' "	5.5 "
ג' "	25.975 "
ד' "	22.325 "
בסך הכל	60.800 דונם

- גליל מימיו של ואדי ראד משתרע, כאמור על כ־1000 דונם. יוצא אפוא, שבעבר עוברו כ־5.08% משטח אגן־הניקוז של נחל זה.

באורים ללוח ט', 2

מרכזו של צילום זה נמצא בנצ. 12650220 — באפיקו של נחל הנשפך לתוך נחל עבדת, במקום המפגש של זה עם נחל צין (ראה פינה צפונית־מזרחית שבצילום). נחל זה הוא "נחל הציורים", שכן בעמקו ועל מדרונותיו מצויים הרבה ציורי סלעים קדומים, המלווים בכתובות תמודיות (מהתקופה הנבטית), ביונסיות וערביות. ציורים אלה משקפים את הרמה התרבותית של אוכלוסיית המקום הקדומה, ואילו הכתובות מעידות עליהם, שידעו קרוא וכתוב. (עיין ע. ענתי, ידיעות, שנה כ').

נחל זה, שאגב אינו מצוין כלל במפה, זורם ממערב למזרח. באפיקו אין קרקע ראויה לעיבוד, כל עוד לא נסכר על־ידי כ־28 סכרים וכל עוד לא נגרף מהמדרונות סחף רב. אגן ניקוזו של נחל הציורים הוא בעל נחל אחד בלבד, ללא יובלים, שארכו 1.4 ק"מ. כמה ערוצים זעירים יורדים אליו משמאל, אך אין כל ערוצים מימין. גליל מימיו של נחל זה כולל את החלק הדרומי־מזרחי של הר ערקוב. המדרון השמאלי מתנשא לגובה של 100 מ' מעל פני האפיק של נחל זה, ואילו המדרון הימני אינו עולה על 60 מ' מעל פני האפיק. שיפוע המדרונות הוא כ־30%, בממוצע. שטח האגן כולו הוא 0.73 קמ"ר. הקו של פרשת המים במקרה הנדון אינו "קר" כי אם משטח נרחב, היינו במת־הר, שרחבה מגיע לפעמים ל־200 מ'.

בצילום זה מופיעות 2 מערכות עיבודים, לפי שיטת העיבוד על גדות הנחלים הגדולים, וכן מערכת אחת ארוכה המותקנת לפי שיטת העיבודים בעמקי הנחלים הקטנים והבינוניים. נוסף על כך מצוי כאן מספר רב של שרידים בודדים של מתקני חקלאות קדומה, שאינם משולבים במערכת אחת.

י. קידר

מערכת א'

מערכת זו משוכה מדרום לצפון. ארכה הוא כ־145 ורחבה כ־10 מ' בלבד. אף מערכת זו מוקפת גדר, יש בה בחלקה הדרומי מורחי פרצה מכוונת אחת. שדרכה חדרו המים מתוך הערוץ המנקז לעבר אותה מערכת. המערכת מחולקת לשתי מדרקות־אורך: האחת, שהיא מדרגה קדומה של הנחל, עשויה חומר טיג'ליסי דק, ואילו האחרת עשויה קרם טרשי עם אחוז גבוה של אבנים, והיא שימשה כגדה קדומה של הנחל. הרצועה הליסטית־טינית מחולקת לחלקות־משנה קטנות, בעוד שעל השטח הטרשי נמצאות חורבותיהם של 4 בתים. או חצרות כפריות. מערכת זו קיבלה איפוא את מימיה מתוך ערוץ טבעי, בלא כל פעולת הטייה מצד האדם.

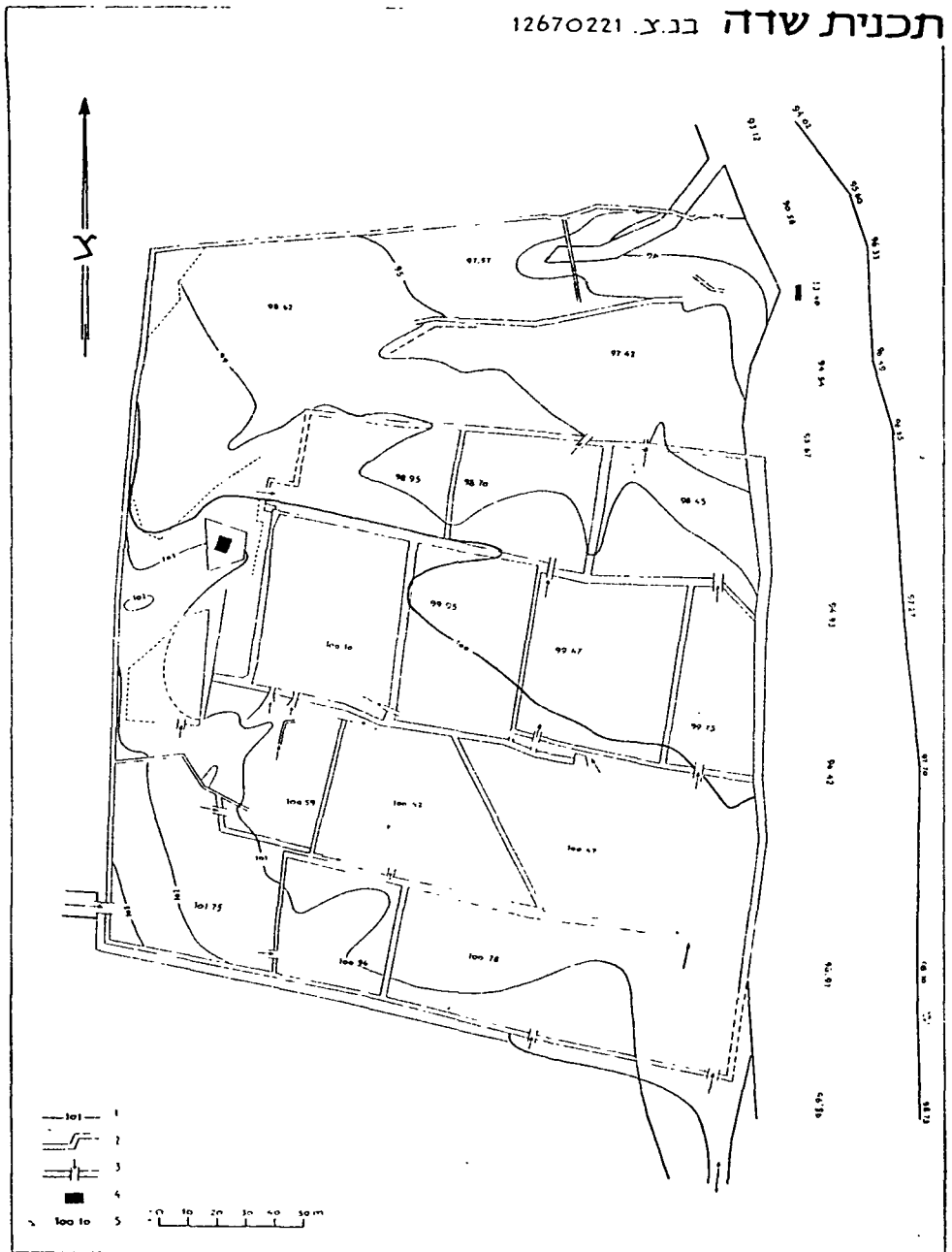
מערכת ב' (ר' ציורים מס. 4 ו-5)

למערכת זו צורה של מרובע משוכלל, שצלע־האורך שלו היא כ־128 מ' וצלע־הרוחב שלו כ־88 מ'. במערכת זו יש נטיה דר־כיוונית מהפינה הדרומית־מערבית שבה לעבר הפינה הצפונית־מזרחית. מסיבה זו היא מודרגת לארכה ולרחבה גם יחד. לארכה מחולקת היא לרצועות רוחב ואילו כל רצועה מחולקת ל־3 חלקות. והרי פירוט שטחה:

1.	רצועה עליונה	7.85	דונם
2.	" בינונית א'	7.0	"
3.	" בינונית ב'	7.0	"
4.	" רצועה נמוכה	6.0	"
בסך־הכל		27.85	דונם

מערכת זו קיבלה מי־נגר מסביבתה הקרובה ומי זרם בתעלה שנכנסה למערכת בקצה הדרום מזרחי שלה. ראשיתה של תעלה זו במרחק של כ־2.0 ק"מ מהמערכת בתוך אפיק נחל עבדת. וכן תעלה שהוליכה מים לעברה מתוך האפיק של "נחל הציורים". החקלאים הקדמונים עשו נסיון נועז להוציא מים מנחל עבדת בנקודה הרחוקה כ־800 מ' מקצה מערכת זו. נסיון זה לא ברצע במלואו, והתעלה שנועדה להעברת מים אלה לא הושלמה. הסכרים במערכת זו הם יציבים ובעלי ממדים ניכרים (רחבו הממוצע של הסכר הוא כ־2.0 מ').

תכנית שדה ב.ב.צ. 12670221



ציור 4. תכנית שדה מס' 10

מערכת ג'

מערכת זו מותקנת, כפי שנראה יפה בצילום, לפי שיטת העיבודים בעמקי נתלים קטנים ובינוניים. היא מורכבת מ-28 סכרים, באורך ממוצע של 50 מ'. המרחק בין סכר אחד למשנהו הוא כ-25 מ', ומרחק זה ממולא ברובד ניכר של סחף. עצמת-הסחף סמוך לסכרים היא 1.2 מ', אך כיום נתון הוא בהתמדה להרס (לדנדציה) מחמת ההרסותם של הסכרים. המדרונות הימניים והש-מלאיים של "נחל הציורים" מכילים מאות של תלוליות, המסודרות בדומה לאלה המופיעות בלוח ט' בסמוך לחלקות השונות של מערכת זו וכן על במת-ההר שמימין לנחל נמצא מספר רב של חורבות, שבחלקן שייכות הן לתקופה נבטית-ביזנטית ובחלקן — לתקופה הישראלית.

נוסף על שלוש המערכות הנ"ל יש מספר ניכר של סכרים נפרדים, שאינם מתלכדים למערכת אחת שלמה. יש בהם סכרים, שארכם מגיע אף ל-120 מ', ואילו ארכם של האחרים אינו עולה על 15 מ'.

באורים ללוח י', 1

מרכזו של הצילום בלוח זה מצוי בנ. צ. 12630252. בנחל המנקז את הר ערקוב ממזרח. נחל זה סכור לכל ארכו עד למרחק של 3 ק"מ מהנקודה בה הוא נשפך לתוך נחל צין. המדרונות של עמקו מכוסים בצפיפות בתלוליות לכל אורך העמק, המשתלבות לתוך העיבוד באפיק הנחל. תעלות-גריפה רבות מוליכות לעבר החלקות השונות שבעמק. כן מצויים בקרבת החלקות מבנים חקלאיים, ששרדו מהם תלי אבנים בלבד. ביובל הזורם מדרום-מערב לצפון-מזרח נמצא עץ תאנה, שגבהו כ-4 מ'. כן מעובדים חלקיה השונים של מערכת זו על-ידי ערביי הסביבה, וגרועות של חורבות עתיקות משמשות להם כממגורות לגרעינים או כמחסנים לכלי-עבודה וכיו"ב. יש לציין את המערכת שבחלקו הצפוני של הצילום, המבוססת על שיטת עיבודים על גדות נחלים גדולים או בינוניים, המקבלת מים הן מתעלות שבהן נאגרים מי השט-פונות היורדים על המדרונות והן מנחל צדדי קטן בקרבת מקום.

באורים ללוח י"א, 1

חורבות העיר עבדת

הדבר הבולט ביותר בצילום שבלוח זה הוא מקומו הטופוגרפי של עיר זו.

החקלאות הקדומה בחבל עברת

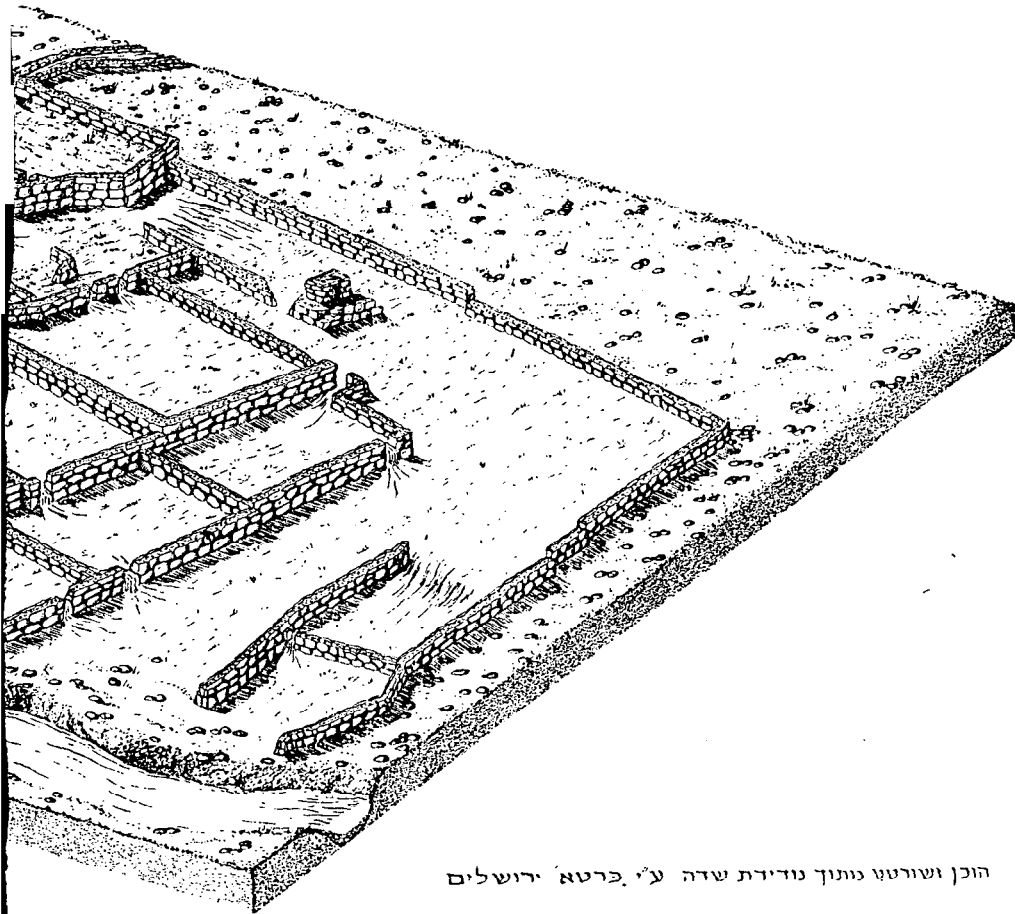
היא יושבת, כאמור, על במת הר והיא, איפוא, ישוב אקרופוליס, השולט על סביבתו. המדרונות לכל עברי ישוב זה תלולים ביותר ורק מדרום מזרח ישנה דרך גישה נוחה.

בפנה הצפון מזרחית של הצילום מצוי מחנה רומאי בעל צורה רבועית סימטרית, ובכל חלקו המזרחי של הצילום ניכרים סימני ישוב חרב הקדום לחורבות עבדת הביזנטית. על שרידי חורבות של ישוב קדום זה נבנו מכלאות צאן המצויות בחלק זה של התמונה. חלקו המערבי של הצילום מכיל את שרידי הישוב. במרכזו מצוי המבצר שצמודות אליה הכנסיות וחצרות בעלות פונקציה צבורית. מדרום למבצר משתרע רובע החנים בעל בתים דו קומתיים, ומבנים גדולים אחרים. מדרום לרובע זה בקצה השלוחה ניכרים שרידי הבית הבודד בעל בור המים, היחידי שמכיל מים עד ימינו. ממערב לקומה עליונה זו, על המדרון, מצויות הקומות השונות בעלות המערות והמבנים שלפני המערות, כפי שזה כבר הוסבר בפרק המתאים.

החומה, המקיפה את העיר ממזרח, בולטת יפה בצילום שבלוח זה, ואף הבית הדו קומתי השומר על הכניסה בחומה סמוך לקיר המזרחי של המבצר.

י. קיור

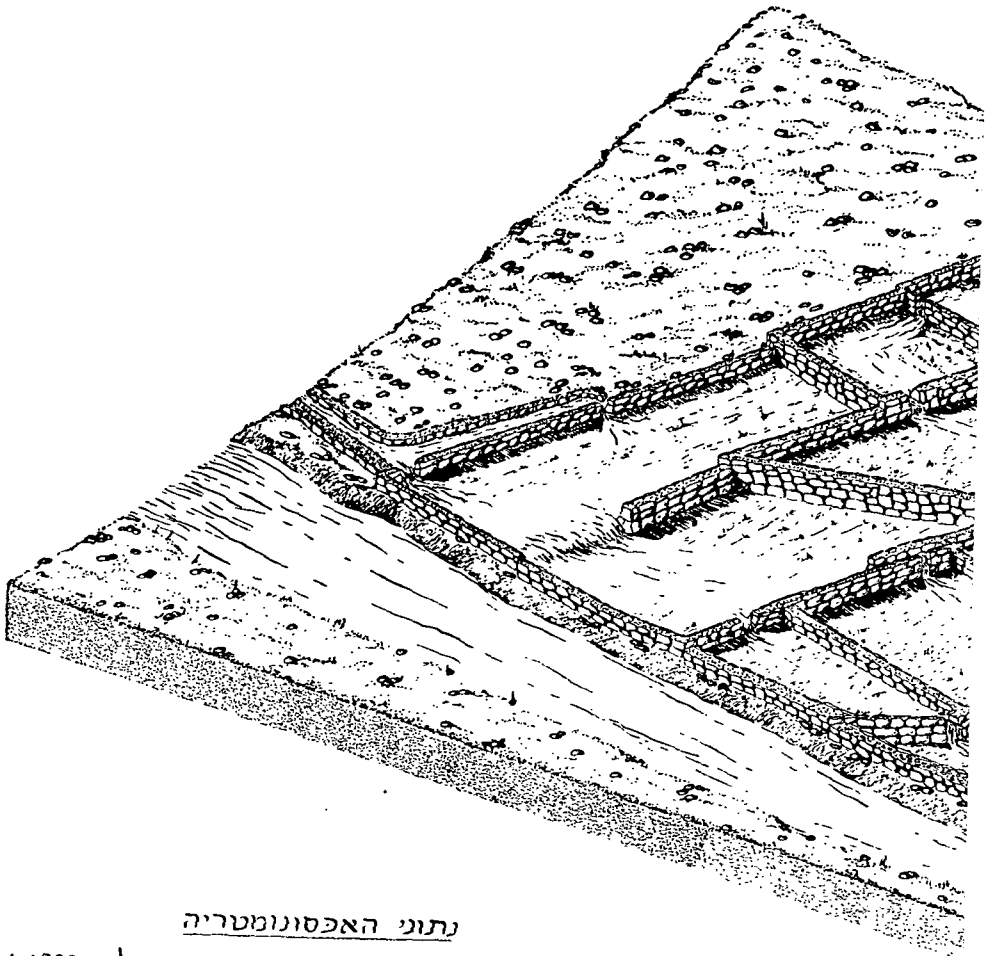
שדה מס' 10 על גדה שמאלית של נחל עברת
נ.צ. 12670221



הוכן ושורטטו נותוך נודידת שדה ע"י ברטא ירושלים

ציור 5. ת

החקלאות הקדומה בחבל עבדת



נתוני האפסונומטריה

קנה המדה הטרוסורסלי 1:1000
 הגזמה לגובה 2 ג.

קו הראייה
 אסימוט: 230°
 זווית הרכינה: 30°

מסרית

סקירה ראשונה על תוצאות הניסוי בהרי-הנגב בעונת 1958/59

(לוח י"ג, 1-3)

במסגרת המחקר של החקלאות הקדומה בהרי הנגב לשם בירור אפשרויות הפיתוח החקלאי של אזור זה בימינו, המבוצע על-ידי המחלקה לגיאוגרפיה של האוניברסיטה העברית בירושלים — בפיקוחו של פרופ' ד. עמירן ובהנהלתו של ד"ר י. קידר — נערך בעונת 1958/59 ניסוי, שמומן על-ידי הקרן הקיימת לישראל וקרן פורד. מטרת הניסוי היו: (1) לבחון כמה תהליכים פיסיוגרפיים, המתרחשים בהרי הנגב, ולקבוע — בין השאר — את כמות המשקעים השנתית באזוריהם השונים; את שיעור נגר-המטר מהמשקעים; ואת שיעור גריפת-הקרקע בתנאי שיפוע וליתולוגיה שונים. (2) לחקור את תכליתן של התולדות, שהותקנו על-ידי הקדמונים, ולבדוק אפשרויות להחשת התהליכים הפיסיוגיאוגרפיים על-ידי האדם, כגון: העלאת שיעורי גריפת-הקרקע ונגר-המטר. לצורך זה הותקנו 12 שדות-ניסוי.

תיאור של שדה-ניסוי.

שדה-ניסוי מבוסס על העקרון של הלוימטר (Lysimeter), שבו שני חלקים: (1) השדה: (2) המיכלים. השדה המשתרע על מדרון מחולק לשני חלקים מוגדרים שווי-שטח, שביניהם מפרידה סוללה גמוכה. החלק האחד נחשף מהכיסוי האבני שלו, ואילו השני נשאר בכיסוי האבני הטבעי. — תעלות שנחפרו לרגלי המדרון, מוליכות את מי נגר-המטר לתוך שתי קבוצות-מיכלים נפרדות בכל אחד משני חלקי השדה. בתקופות-גשם ניתכים נגרים על פני שני החלקים של שדה-הניסוי, והתעלה מוליכה מים אלה לתוך המאגרים. בדרך זו אפשר לקבוע את כמויות נגר-המטר וכן את כמויות הסחף, הנגרף מן השדה, ולערוך השוואות ביניהן בחלק שנחשף על-ידי האדם ובחלק שנשמר במצבו הטבעי.

בכל שדה-ניסוי הוצבו שלושה מודדי-גשם זעירים. שעל פיהם ניתן לקבוע את כמות המשקעים במקום וכן איזה שיעור מתוך אותה כמות ניגר על פני השטח. בסך הכל הוצבו כאן כ-30 מודדי-גשם.

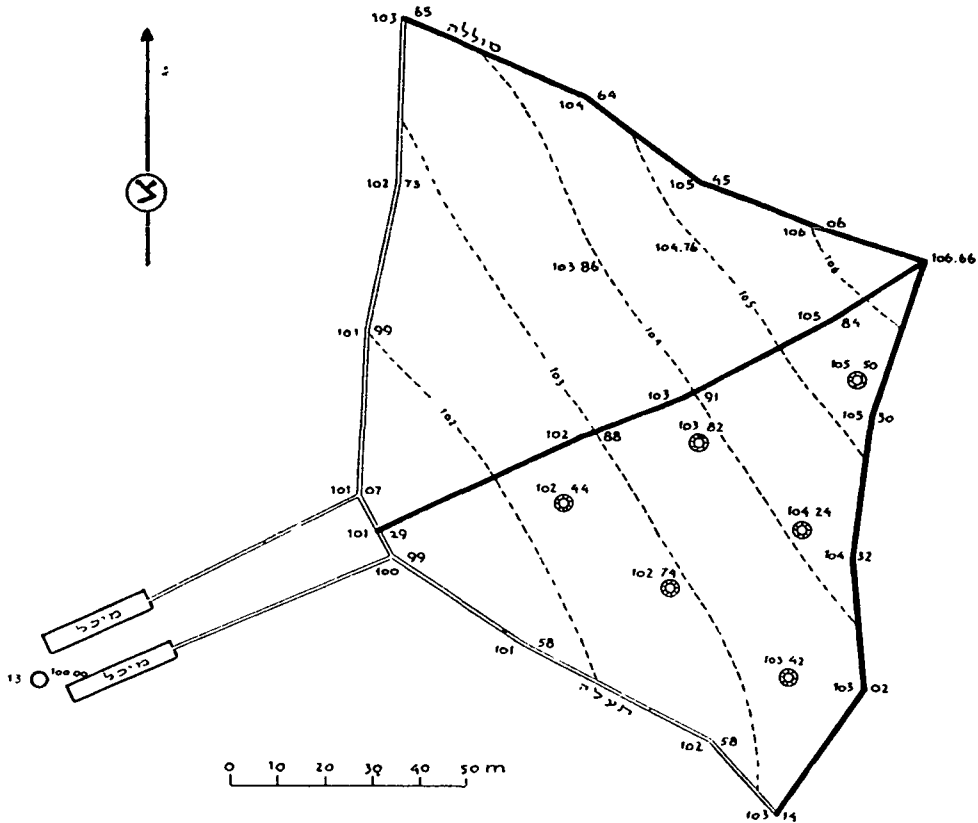
בעונה הנדונה, שהיתה גשומה, הופעלו כל שדות-הניסוי. עקבנו אחרי: (1) חלוקת המשקעים: (2) תהליכי הנגירה: (3) הסחף.

(1) כמות-המשקעים הגדולה ביותר שנמדדה היתה 111.7 מ"מ — ברמת-עבדת, ואילו הכמות הקטנה ביותר היתה 77.8 מ"מ — בסמוך לשדה-בוקר. ב-10 מודדי-גשם נמדדו למעלה מ-100 מ"מ, אף-על-פי שעד 15.59 לא עלתה כמות המשקעים על 7.4 מ"מ ולא היתה פחותה מ-1.2 מ"מ.

(2) הנגירה הזרימה הראשונה בשטח-הניסוי התרחשו בין ה-15 לבין ה-17.2 (כבר ב-5.11.58 חלה זרימה אחת, אך היתה זו מחוץ לשטח הניסוי). שיעור

שרות ניסוי בהרי הנגב

שדה ניסוי ברמת עבדת



לפי מיפוי של מחלקת מיפוי ומדידות, אגף הקרקעות ופתוחן, קרן קיימת לישראל

הנגירה במשך העונה כולה היה בין 20% לבין 25% מכמות המשקעים הכללית.

(3) שיעור הסחף, שנגרף עלידי מיהנגר, הן כההליך (sheet erosion) מתוך השדה והן כההליך (gully erosion) מתוך התעלה, לא עלה על 1 מ"מ קרקע, כלומר, לא עלה על מטר מעוקב לדונם.

סיכום

הניסוי בעונה הקודמת הוכיח: (1) ששדה הניסוי, לפי הדגם שהותקן, יעיל הוא לבחינת תהליכי הנגירה והגריפה; (2) שיש להמשיך בניסוי זה כמה עונות, כדי להגיע

שדות ניסוי בהרי הנגב

לשיעורים ממוצעים בתהליכים הנ"ל : (3) שיש להקים שדות-ניסוי גם בחלקים אחרים של הרי הנגב.

בעונת הניסוי 1958/59 הושג חומר, שנודעת לו חשיבות ראשונה במעלה. בעת ובעונה אחת עם התצפיות בשדות-הניסוי נערך מיפוי של כל השדות הקדומים בהרי-הנגב בשטח כולל של 2 מיליון דונם (כ-10% משטחה של מדינת ישראל). מיפוי זה כולל כ-25 גליונות בקנה-מידה 1:20,000. במפות סומנו: שטחי השדות הקדומים, המבנים, היישובים החרבים, שדות-התלוליות ובורות-המים הקדומים. צוין לגבי כל שדה השטח של אגן-הניקוז, שממנו ניגרו המים לעבר השדה המסוים. מפות אלו שורטטו לפי שיטות פוטוגרטריות — על-יסוד צילומי אוויר — וההגהה בוצעה בסיוע שדה. — המפות עומדות לרשות המעוניינים בשימוש בהן — במחלקה לגיאוגרפיה של האוניברסיטה העברית.

י. קידר

מתקנים חקלאיים קדומים בהרי-הנגב

בהרי הנגב נתגלו — נוסף על המתקנים החקלאיים הקדומים הברורים, כגון: סכרים, תעלות, גדרות, מאגרי מים וכיו"ב — כמה מתקנים, שמהותם לא נתבררה עד כה. הנסיונות לפענוח תפקידם של מתקנים אלה בעבר נתקלים בקשיים, שכן לא נמצאו דוגמתם עד היום לא בנגב ולא בחלק אחר במדינת ישראל ; והרי כל פענוח ממין זה טעון ביסוס על דרך ההשוואה. במסגרת המחקרים של החקלאות הקדומה בהרי-הנגב, המבוצעים על-ידי המחלקה לגיאוגרפיה של האוניברסיטה העברית, נעשו נסיונות להבהרת תפקידם של כמה מתקנים חקלאיים קדומים.

1. בשבטה נתגלו שלושה מתקנים דומים, שהצפוני-מערבי שבהם מתואר בספרם של וולרנס (בעמ' 97). וזו לשונם : "המקום היה, כנראה, בית-מרחץ עם חצר, חדרי הלבשה ואמבטיות למים חמים וקרים בחדרים נפרדים". מסתבר, שחוקרים אלו ראו במתקן זה בית-מרחץ. אנו משערים, שאותו מתקן והמתקנים הדומים לו הם גתות לכבישת ענבים, הואיל ולפי מבנם דומים הם לגתות, הנהוגות עד היום בהרי הלבנון. מתקן זה (ראה הצירוף) עשוי 4 חלקים : (ראה לוח י"ד, 1).

א. מחסנים. 10 מחסנים מקיפים אותו משלושה צדדיו ;

ב. מישור דריכה. מישור עשוי אבני-גזית, בעל שני פתחים בקרקעיתו, המוליכים לתעלות תת-קרקעיות. המישור מוקף שוליים מלוחות-אבן נצבים, הסוגרים את המישור היקפית ויוצרים על פניו מקווה בעומק של 35 ס"מ (לערך) ;

ג. בורות-אגירה למיץ ענבים. 2 התעלות התת-קרקעיות מוליכות לעבר שני בורות בעלי קוטר של כ-2 מ'. כל תעלה מוליכה לאחד הבורות. בקרקעית הבור יש

(* ראה הערה 10 במאמרי, בעמך 214.

קורס־שדה של המחלקה לגיאוגרפיה באזור צפת



חתך דרך הגת הגדולה בחלקה הצפוני של שבטה

שורטט ע"י י. קידר

שקע. המאפשר את נקויו של הבור מכל שארית. בורות־האגירה למיץ הענבים היו מקורים. כנראה, על־ידי תקרה, שנשענה על גבי קשתות אבן ;

ד. קירות, המקיפים את המבנה כולו ומלכדים את חלקיו בבניין אחד. מתקן דומה, המשמש היום כגת בהרי הלבנון (ראה לוח י"ד, 5), מורכב אף הוא מהחלקים הבאים : (1) מישור דריכה ; (2) בורות־אגירה למיץ ענבים. מתוך השוואה ניתן לעמוד על תפקידם של המתקנים בשבטה.

2. נמצאו שני מתקנים — האחד לרגלי העיירה עבדת, והשני — בחלקו הדרומי של האקרופוליס בעיירה (ראה לוח י"ד), שעדיין לא נתברר תפקידם. באנגליה (ראה לוח י"ד, 2) נמצא מתקן דומה מהתקופה הביזנטית, ששימש לייבושם של גרעיני תבואה. אף להניח, שהמתקן בעבדת שימש לצורך זה ;

3. מתקן דומה לשכב של ריחיים נמצא סמוך לעיר שבטה (ראה לוח י"ד, 3) ;

4. בתוך העיר שבטה (ראה לוח י"ד, 4) נמצא מתקן, ששימש, כנראה כגת ביתית קלה ומסלסלת.

י. קידר

קורס־שדה של המחלקה לגיאוגרפיה באזור צפת

לשם הקניית שיטות בעבודת־השדה, שהיא אבן־הפינה של כל מחקר גיאוגרפי, ערכה השנה המחלקה לגיאוגרפיה של האוניברסיטה העברית מחנה לימודי באזור צפת. במחנה, שנערך בניסן תשי"ט, השתתפו 11 תלמידי מ"א, שביצעו את משימות המחקר, בהדרכתם של מורי המחלקה. שטח המחנה מסביב לעיר צפת הגיע ל־150 קמ"ר בקירוב. גבולות השטח הנחקר היו : בצפון — נחל דישון ; במערב — הכביש של הגבול הצפוני עד לצומת סאסא ומשם לאורך כביש עכו—צפת עד לכפר שמאי ; בדרום — המורד הדרומי של גוש הרי צפת ; ובמזרח — כביש טבריה—מטולה. המשתתפים במחנה התחלקו לצוותות, בהתאם לנושאי ההתמחות של התלמידים, שהוקדשו : למורפולוגיה, לפיטוגיאוגרפיה, לאנתרופוגיאוגרפיה, לגיאוגרפיה כלכלית ולגיאוגרפיה עירונית.

הצוות למורפולוגיה עסק בשלושה עניינים עיקריים : א. בגילוי שלוש טראסות־נחל

א. ש ח ר

ברורות באפיק של נחל דישון וחצור; ב. בבדיקת פני-השטח הארזיביים, שהם אפייניים לשטחים רמתיים ניכרים באזור המחנה ובחקירת קשריהם עם הרמות הבולטות של האזור; ג. בגילוי תופעות קרסטיות רבות ומפותחות בעיקר באזור מידן-ספסופה, מצפון ומדרום לכביש צפת-מירון. בשלב של עיבוד החומר תערך בדיקת הקורלאציה בין טראסות הנחלים ובין בסיס הארזיה של ימת החולה הקדומה וכן ייבדק המתאם הטופוגרפי בין הרמות הבולטות והארזיביות.

הצוות לפיטוגיאוגרפיה עסק בשני נושאים עיקריים: א. במיפוי הקרקעות של שטח המחנה; ב. במיפוי הצמחייה הטבעית של האזור. בזמן המיפוי של הקרקעות נבדקו הקשרים בין הליתולוגיה לסוגי הקרקעות, בעיקר מתוך תשומת-לב להיווצרותן של קרקע הרנדזינה והטרה-רוסה. במקומות שונים נערכה בדיקה של עומק הקרקע ושל מידת אבניתה לשם השוואתה הבקרתית עם המפות של "סקר הקרקעות", שנערך על-ידי משרד החקלאות. סקר הצמחייה הטבעית התרכז בעיקרו במיפויים של שרידי החורש הטבעי, ובבדיקת הסיבות הליתולוגיות והאקלימיות למיקומו ולהישמרותו. שטח המחנה מצטיין בגיוון רב של יישובים. הוא כולל מושבי-עולים וקיבוצים יהודיים, כפרים ערביים-מוסלמיים, ואף כפר צ'רקסי אחד. גיוון זה איפשר לצוות לאנתרופוגיאוגרפיה לערוך מחקר-משווה על היישובים הכפריים לסוגיהם השונים. כן נבדק ביסודיות המבנה החברתי והמקצועי של כל אחד מיישובי האזור. ביישובים היהודיים התרכזו המחקר בעיקר בבעיות ההיקלטות החקלאית של העולים החדשים וכן בבחינת ההשפעה של הומוגניות המתיישבים על מידת השתרשותם במקום, ואילו בכפרים הערביים נבדקו מבנה התמולות ושיטת החלוקה של הקרקעות בין בני הכפר. שתי משימות עיקריות עמדו בפני הצוות לגיאוגרפיה כלכלית: א. הכנת מפות מפורטות של שימושי הקרקע בימינו ובתקופת המנדט הבריטי; ב. ניתוח הבסיס הגיאוגרפי-כלכלי של יישובי האזור. המפה של שימושי הקרקע בתקופת המנדט הוכנה בעיקר לפי "מפות פיסקליות", בקנה מידה 1:10.000, שהותקנו בשנות השלושים, ואילו המפה של שימושי הקרקע בימינו הוכנה על-יסוד מיפוי-שדה מפורט. מתוך הסתייעות בתצלומי אוויר מעודכנים. לשם עריכת הניתוח הגיאוגרפי-כלכלי ריכוז הצוות נתוני ייצור ושיווק ביישובים השונים. עיבודם של נתונים אלה יעמיד לרשותנו מסקנות חשובות לגבי הבסיס הכלכלי של תכנון משק-ההר בארץ. הצוות לגיאוגרפיה עירונית עסק בסקר מפורט של העיר צפת. סקר זה בוצע על-ידי מפקד של בנייני העיר לשם הכנת מפה של התפתחות העיר. מצב הבניינים בה והמבנה הפונקציונלי שלה. כן נבדקה התחלקות האוכלוסייה לפי "יחידות שכנות" ולפי צביונה הכלכלי והעדתי. תשומת-לב מיוחדת הוקדשה לחקירת ענף הקייט, המהווה את הבסיס הכלכלי החשוב ביותר של העיר, וכן לסקר על התפתחותן של התעשייה והמלאכה בה. בשעת עיבוד הסקר תערך בדיקה בעניין מידת ההתאמה בין התכניות לפיתוח העיר לבין נתוני הגיאוגרפיים.

תוצאות הסקרים תתפרסמנה בחוברת מיוחדת, שתוקדש לגיאוגרפיה האזורית של שטח-המחנה בצפת.

א. ש ח ר