סקר של המערכות החקלאיות הקדומות בנווה עין גדי

יוסף פורת

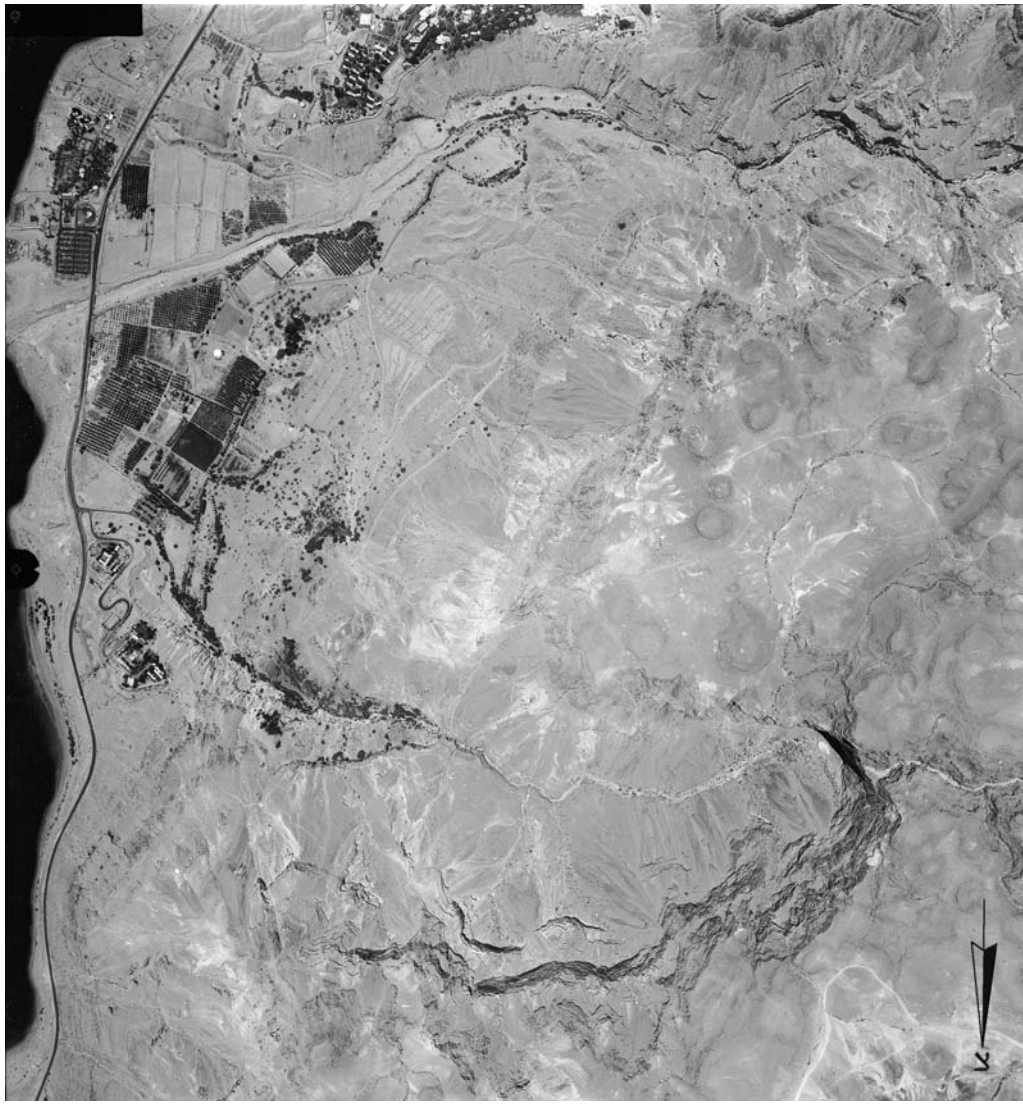
הקדמה

עין גדי הוא נווה המדבר הגדול ביותר לחופו המערבי של ים המלח. נמצאו בו שרידים מרשימים המעידים על מאמציו של האדם להכשיר שטחי עיבוד חקלאי למרות תנאי האקלים, הקרקע והטופוגרפיה הקשים השוררים במקום. האזור מאופיין באקלים ממוזג ונעים בחורף ולוהט בקיץ (רז 1993: 40). כמות הגשם בממוצע רב־שנתי מאז 1928 נמוכה מ־90 מ״מ בשנה (רז 1993: 39–40, טבלה ג1) ואינה מספיקה היום לקיומה של חקלאות בעל. החקלאות אפשרית רק בנאות המדבר, בהם נהנו החלקות החקלאיות מתוספת מים מלאכותית ממעיינות, מנחלים או מבארות.

שרידי היישוב הקדום בנווה עין גדי נזכרים בספרות נוסעים, שביקרו במקום מאז ראשית המאה הי״ט (de Saulcey 1853:184; Seetzen 1854:226; Robinson 1856:504; Tristram 1866:293). מערכות המים זכו לתשומת לבם של סוקרי ה־PEF (Conder and Kitchener 1883:387) ושל ויליאם פ׳ אולברייט (Albright 1925:14), ומאוחר יותר נזכרו גם אצל שמריה גוטמן (אבי־יפתח תש״ט), בנימין מזר (מזר [מייזלר] תש״י; מזר, דותן ודונאייבסקי תשכ״ג: 11–14) ויוסף נוה (תשי״ח). לקראת הקמת קיבוץ עין גדי בשנות החמישים של המאה הכ׳ הכשירה הקרן הקיימת לישראל (קק״ל) שטחים לחקלאות מודרנית, והרסה את שרידי החקלאות הקדומה והמסורתית, מבלי שתועדו ונחקרו במלואם. חלק נכבד מהשטחים שהוכשרו אז נטושים היום והם נראים היטב בתצלום אוויר (איור 1; תצ״א B058 מיום 15.6.1996). מדרגות עיבוד ומתקני מים, השייכים למערכות של החקלאות הקדומה, שרדו רק באזורי שוליים תלולים, שאי אפשר היה להכשירם לחקלאות מודרנית (איור 2). בסקר שנערך על ידי המחבר (1965–1984) נבדקו שרידי מערכות מים ושטחים שעובדו בעבר ולא נהרסו בעת המודרנית (פורת 1985: 94–116). מאמר זה בא לסכם את המידע על מערכות השלחין הקדומות בנווה עין גדי ולשחזר את התפתחותן.

הקרקעות שנוצלו לחקלאות הן אדמות המצויות בשטחן של מניפות סחף קדומות של נחל ערוגות ושל נחל דוד, שנשפכו אל ״ימת הלשון״,[1] ובשטחן של מדרגות חוף קדומות של אותה ימה ושל ים המלח. המאמץ האדיר שהושקע בהכשרת שטחי הקרקע בעין גדי נגזר מנתוני הנווה. קרקעות אלו מכילות כמות גדולה מאוד של אבנים (סחף נחלים, דרדרת של סלעי המצוקים) ומלחים רבים, ולכן מליחותן גבוהה ופוריותן נמוכה. פני השטח המבותרים וכמות המים המועטה מנעו מהחקלאים בעת העתיקה העברת מים למרחקים, ובשל כך נוצלו המים בקרבת המקור (לעומת פצאל ויריחו, שם הובלו המים ממרחקים; ר׳ פורת 1985: 29–87; תשמ״ו: 128–131).

הפיתוח הכלכלי של נאות המדבר, בייחוד באזורי שוליים מרוחקים ממרכזי היישוב, היה בכל התקופות בעידוד השלטונות, אם בהשקעה ישירה או ביצירת תנאי התיישבות/הגנה נוחים ופעילות כלכלית־מסחרית שמשכה אוכלוסייה למקום. בעין גדי יש עדויות להתיישבות מצומצמת בתל גורן כבר בתקופת הברזל (אתר מבוצר). בתקופה הפרסית היה במקום כנראה יישוב פרזות, ובתקופה ההלניסטית־חשמונאית (עד לאמצע המאה הא׳ לפסה״נ בקירוב) הצטמצם שטחו של היישוב בתל והתכנס במצודה. בניית המצודה בעין גדי קשורה למהלך ההתיישבותי־הממלכתי שחל באזורי השוליים באותה תקופה, שבו נבנו מצודות (אלכסנדיון, מצודות יריחו, המגדל בקומרן, המצודה בתל גורן) ונוצרה תשתית חקלאית להתיישבות חיילים באזור, בדומה לקלרוכים במצרים או לווטרנים הרומיים. לאחר שהיישוב הממלכתי־צבאי במקום צלח, נחלשה המעורבות הממלכתית והחלה תנופת פיתוח החקלאות ביוזמה פרטית כתוצאה של התרחבות כלכלית וגידול אוכלוסייה. רק מאוחר יותר, בימי בית הורדוס, התרחב היישוב אל המדרונות שמצפון לתל (עד מעבר לאזור בית הכנסת). מודל פיתוח כזה מימי החשמונאים ועד לימי בית אומיה הוצג במחקרי (פורת 1985: 163–175) ובכמה מאמרים



איור 1. תצלום אוויר משנת 1996 של השטח שבו נערך סקר המערכות החקלאיות בנווה עין גדי. למעלה—קיבוץ עין גדי. הערוץ התחתון הוא נחל דוד, והעליון — נחל ערוגות (צולם באדיבות אופק, תצלומי אוויר בע״מ).

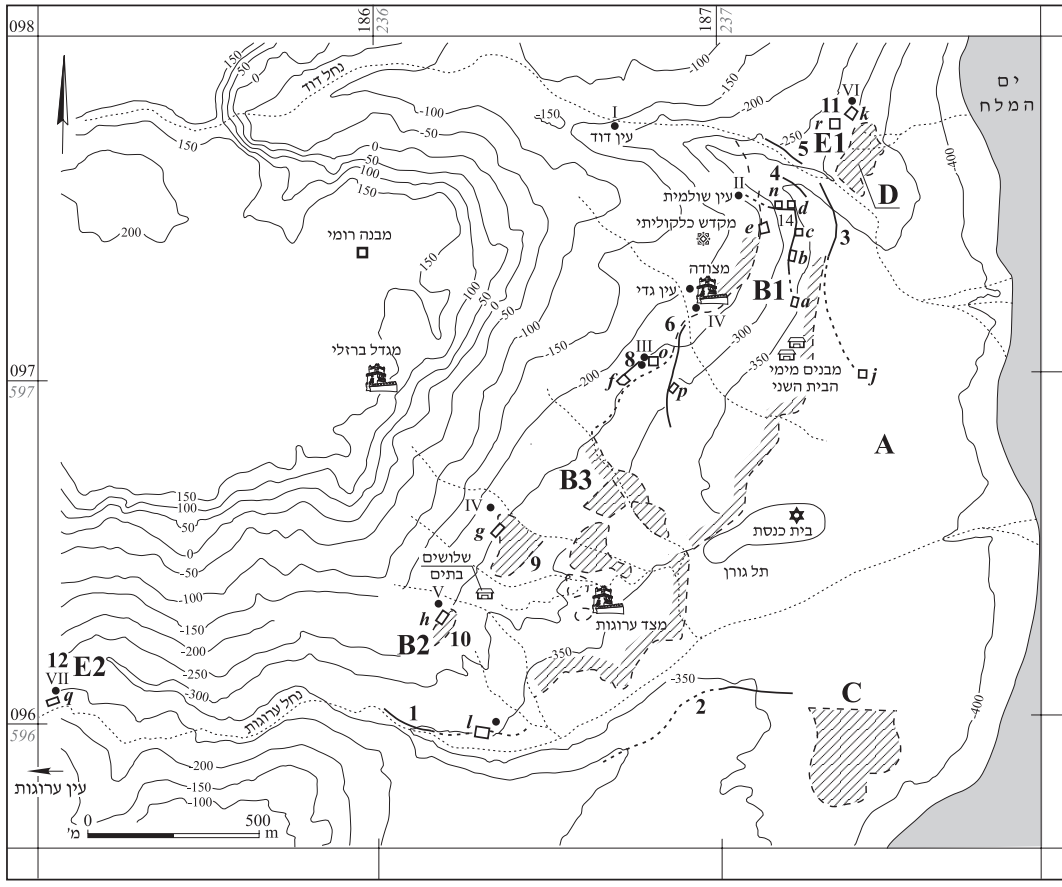
(פורת תש״ן; Porath 2002b), ועין גדי היא אחת הדוגמות לכך. ההצלחה של עין גדי קשורה, ככל הנראה, גם לפיתוחם של שני גידולים חשובים מבחינה כלכלית־בינלאומית בימי בית הורדוס — התמר והאפרסמון (להלן).

תחילה יוצגו המערכות החקלאיות המושקות במי שלחין ומרכיביהן — מקורות המים, שרידי מערכות הולכת המים והשטחים החקלאיים הפזורים בכל שטח נווה עין גדי (איורים 1, 2) — לאחריהן המערכות המושקות במי נגר, ולבסוף ייעשה ניסיון לשחזר את המערכות החקלאיות השונות ולתארכן. כן יוזכרו הגידולים החשובים שבמגוון צמחי התרבות שגודלו בנווה.

מערכות חקלאות השלחין ומרכיביהן

מקורות המים

מקורות המים הקבועים באזור עין גדי הם נביעות במצוק ההעתקים ובקניונים של נחל דוד ונחל ערוגות; האקוויפר של המעיינות הוא שכבות



איור 2. מפת השטח שנסקר: האתרים הארכיאולוגיים, מערכות המים על חלקיהן (בריכות באותיות לועזיות קטנות, אמות במספרים ערביים, מעיינות במיספור רומי) והשטחים החקלאיים (באותיות לועזיות גדולות).

של סלעי גיר ודולומיט של חבורת יהודה מעידן קרטיקון תחתון (ניר 1958; רז 1993: 22–53). ארבע נביעות פעילות היום בנווה (טבלה 1) והן מספקות מים לחקלאות ולצריכה ביתית.

נוסף על ארבע הנביעות שבטבלה 1 מוכרות לפחות חמש נביעות, שנוצלו בתקופות קדומות והתייבשו (טבלה 2). על קיומם של המעיינות מלמדות בריכות מים שהיו קשורות בהם, שדות מדורגים שהושקו במימיהם וכתמי צמחיה הידרופילית האופיינית לנקודות נביעה.

נתוני הספיקה של המעיינות שיבשו (מעיינות III–VII) אינם בנמצא. אפשר להעריך בקירוב את ספיקתם לפי נפח הבריכות הקשורות בהם בהשוואה לנפח בריכות d–b שבמערכת השקיה מס׳ 7 (להלן), המשקפות את ספיקת עין שולמית (ר׳ טבלה 3). נפח הבריכות של מערכת השקיה מס׳ 7 הוא כ־830 מ״ק והספיקה היא 16 מ״ק לשעה (טבלה 1), כלומר ספיקה של 1.9 מ״ק לשעה לכל 100 מ״ק של נפח בריכה. סך הספיקה המשוערת של כל המעיינות היבשים לפי דרך חישוב זו היתה כ־11.3 מ״ק לשעה, שהם כ־71% מספיקת עין שולמית.

במקום המשוער של נביעת מעיין VI נוקה בינואר 1980 כתם צמחייה על ידי צוות בית ספר שדה עין גדי,[2] והמעיין חידש את נביעתו בספיקה קבועה של 0.5 עד 1 מ״ק/שעה. ספיקה זו נמוכה אמנם מהמוצע לעיל, אך ניקוי הנביעה של המעיין ואיחוזו נעשו בצורה חלקית; יש לשער שספיקתו

טבלה 1. מעיינות שופעים בנווה עין גדי
(לקוח משנתונים הידרולוגיים 90:1979; 250:1982־251)

שם המעיין Spring	מס׳* No.	נ״צ רי״ח Map Ref. NIG	נ״צ רי״י Map Ref. OIG	גובה מתחת לפני הים Height (bsl)	ספיקה ממוצעת (מ״ק/שעה) Water Supply (cu m/hour)
עין ערוגות ‘En ‘Arugot		23310/59722	18310/09722	160	140
עין דוד ‘En David		23670/59772	18670/09772	190	113
עין גדי ‘En Gedi	I	23690/59715	18690/09715	205	51
עין שולמית ‘En Shulamit	II	23705/59770	18705/09770	200	16

* המספר עוקב אחר ספרורו של נוה תשי״ח:21–22 (למעיינות שופעים שנוה לא מיספר לא ניתן עתה מספר חדש).

טבלה 2. מעיינות שהתייבשו בנווה עין גדי וספיקתם המשוערת
(ההערכה נעשתה לפי נתוני בריכות d–b שבמערכת השקיה מס׳ 7)

מס׳* No.	נ״צ רי״ח Map Ref. NIG	נ״צ רי״י Map Ref. OIG	בריכה/ות Pool/s	מיקום יחסי	נפח בריכה/ות (מ״ק) בקירוב Volume (cu m)	ספיקה משוערת (מ״ק/שעה)*** Water Supply (cu m/hour)	
III	23681/59701	18681/09701	o ,f	מצוק ההעתקים, מורד מצפה עין גדי	135	2.6	
IV	23636/59655	18636/09655	g	מצוק ההעתקים, מורד מצפה עין גדי	300	5.7	
V	23618/59610	18618/09610	h	מצוק ההעתקים, מורד מצפה עין גדי	35	0.67	
**VI	23740/59775	18740/09775	r ,k	מצוק ההעתקים, מורד הר ישי	70 ויותר	1.35	
**VII	23502/59608	18502/09608	q	קניון נחל ערוגות, מדרון צפוני	55	1	
				סה״כ	595 ויותר	11.32	Total

* המספר ממשיך את סיפרורו של נוה תשי״ח:21–22.[3]
** מעיינות יבשים VI ו־VII התגלו לאחר הסקר של נוה.
*** התחשיב נעשה בהנחה שספיקת המעיינות היום דומה לספיקה בתקופות הרומית והביזנטית.

בעבר היתה גבוהה יותר והגיעה לערכים המוצעים בטבלה 2.

השטחים החקלאיים

השטחים החקלאיים בנווה עין גדי משתרעים על פני כמה יחידות נוף, השונות זו מזו באיכות הקרקע ובמאמץ שנדרש כדי להכשירם לשדות חקלאיים. הכשרת השטח כללה יצירת מדרגות עיבוד, סיקול, התקנת מערכות השקיה וטיוב הקרקע. ככל שהשטח הנבחר היה תלול יותר נדרשה עבודה רבה יותר והתוצאה — מדרגות עיבוד קטנות יותר בשטחן. יחידות הנוף (איור 2) הן:

שטח A. מישור חוף ים המלח, בין נחל דוד בצפון לנחל ערוגות בדרום, ובין המדרון של מצוק ההעתקים במערב לים המלח במזרח (השטח המעובד נאמד בכ־450 דונם; נוה תשי״ח:17);[4] שטח זה משופע במתינות, ומדרגות העיבוד שבו רחבות.

איור 3. מדרגות עיבוד עם פתחים למעבר מים בשטח B3 (חקלאות נגר?), מבט למערב.

איור 4. מדרגות עיבוד צרות במדרון התלול, שטח B1, מבט למערב־דרום־מערב.

שטחי B משתרעים על חלקו התחתון של מדרון מצוק ההעתקים, בין הנחלים דוד וערוגות (איורים 3, 4); גודל שטח B נאמד בכ־580 דונם (אחרי הפחתת גושי סלע גדולים, קירות אבן, תעלות, בריכות ושבילים העריך נוה [תשי״ח: 17] את השטח ב־450–500 דונם). שטח זה משופע בתלילות עם מדרגות טבעיות, חלקן ליתולוגיות חלקן טרסות חופיות של ״ימת הלשון״. גודל מדרגות העיבוד תואם לשיפוע המדרון, ולכן הן צרות יותר; בחלקיו התלולים של המדרון מגיע רוחב שִלחן לכדי 1.5–2.0 מ׳, גובה רום המדרגה ל־1.5 מ׳ ויותר, ושטח המדרגה מגיע לכעשרה מ״ר לכל היותר.

השטח נחלק לכמה שטחי משנה (B3–B1) על פי מקורות המים, הערוצים וגודל אגן הניקוז שלהם.

שטח B1 נמצא על המדרון שבין נחל דוד לערוץ הקטן שמצפון לתל גורן. השטח הוכשר כמעט במלואו והושקה במי עין גדי (מערכת מס׳ 6), עין שולמית (מערכת מס׳ 7) ומעיין יבש III (מערכת מס׳ 8). שטח B2 כלל שני גושים שהוכשרו מדרום לערוץ שלעיל והושקו במי מעיינות יבשים IV (מערכת מס׳ 9) ו־V (מערכת מס׳ 10). שטח B3 כלל כמה יחידות, המוקפות בגדר בנויה מאבני סיקול, ורק חלקו הוכשר לחקלאות עם הכנת מדרגות עיבוד. לדעתי חלקותיו של שטח B3, המנותקות זו מזו בערוצים עמוקים ואינן קשורות במערכות מים ממעיינות (פעילים ויבשים כאחד) ומהנחלים, הוכנו לגידולי חורף בשיטת ׳חקלאות הנגר׳ (להלן).[5]

שטח C. שטח של 54 דונם (נוה תשי״ח:17), שהוכשר על מדרגה במניפת הסחף הקדומה של נחל ערוגות, מדרום לתוואי הזרימה של ימינו. פני המדרגה משופעים מתונות, והכשרתה לחקלאות כללה יצירת מדרגות עיבוד רחבות, סיקול מועט ובניית מערכת השקיה.

שטח D. על מניפת הסחף הקדומה של נחל דוד הוכשר שטח של כעשרים דונם (נוה תשי״ח:17). פני הקרקע במניפת הסחף תלולים למדי ומדרגות העיבוד שהוכשרו כאן צרות וקטנות (איור 5).

שטחי E. בשולי הקניונים של נחל דוד (שטח E1) ונחל ערוגות (שטח E2) הוכשרו ׳מטליות׳ של מדרגות עיבוד במקומות שאליהם ניתן להעביר מים מהנחלים או מנביעה קטנה במדרונותיהם (ר׳ למשל מערכת מס׳ 12, להלן). שטחי E מוערכים בכחמישים דונם, רובם בנחל ערוגות.

לפיכך, סך כל השטח שהוכשר לחקלאות בנווה עין גדי הוא כאלף דונם. את הכשרת השטח ביצעו דורות רבים של חקלאים והיא הגיעה לשיאה בתקופה הביזנטית, כעדות הממצאים על מדרגות העיבוד והחפירות הארכיאולוגיות באתרי הנווה (להלן). לפי זיטצן (Seetzen 1854:226) חיו בשטח הנווה במאה הי״ט בדווים משבט רשאידה, אשר ניצלו את מי המעיינות לחקלאות שלחין מסורתית. התבוננות בתצלום אוויר (S.P.21, מס׳ 6003) שצולם בתאריך 28.1.1945 איפשרה להעריך את השטח שעובד על ידי הבדווים בכארבע מאות דונם.

עם הקמת הקיבוץ נהרסו לחלוטין שטח A ורוב השטחים שבמדרון המתון של שטחים B1 ו־C.

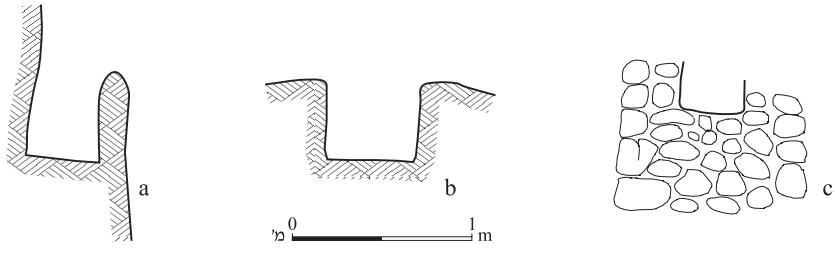
איור 5. מדרגות עיבוד בשטח D, מבט למערב.

מערכות המים הבנויות

מערכות המים הבנויות בנווה עין גדי שרדו במקוטע. קטעי המערכות שנבנו על המדרונות התלולים נפגעו בידי הטבע ואילו הקטעים שבאזורים המתונים יותר — בידי אדם. מסקרים שנערכו בנווה ובעקבות תגליות אקראיות אותרו 12 מערכות השקיה, שמקור מימיהן היו הנחלים (מערכות 1–5), המעיינות הפעילים (מערכות מס׳ 6, 7) והמעיינות שיבשו (מערכות מס׳ 8–12).

השלוחה היורדת מתל גורן לעבר בית הכנסת הקדום הפרידה כנראה בין השדות של שטחי A; אלה שמצפון לה הושקו במימי נחל דוד ואלה שמדרום במימי נחל ערוגות. תחילה יתוארו המערכות הניזונות ממי נחל ערוגות וממי נחל דוד ולאחריהן אלו שהוזנו ממעיינות יבשים ופעילים שבין שני הנחלים.

מערכת השקיה מס׳ 1 — נחל ערוגות צפון (איור 2; מס׳ 1; תוכנית 1). המערכת נבנתה על הגדה הצפונית של נחל ערוגות (בגובה 350 מ׳ מתחת לפני הים) ונועדה להשקות את השדות הדרומיים שבשטח A. במערכת שלובה בריכת מים (l), שכושר קיבולה היה יותר מ־1000 מ״ק; ממערב לבריכה שרדו קטעים חצובים בסלע מאמת המים (רוחב התעלה כ־0.4 מ׳ ועומקה 0.4 מ׳ לפחות; איור 6; תוכנית 1: a, b), וממזרח לבריכה — קטע מתעלה בנויה (רוחבה 34 ס״מ וגובהה יותר מ־24 ס״מ; איור 7; תוכנית 1: c), הנמשכת עד לגשרון. איחוז



תוכנית 1. חתכי האמה במערכת השקיה מס׳ 1.

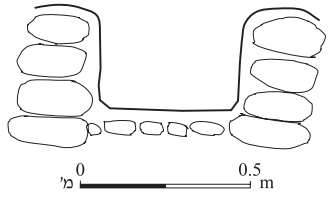
איור 6. קטע התעלה החצוב במערכת השקיה מס׳ 1, ממערב לבריכה l, מבט למערב.

המים למערכת זו היה בערוץ הנחל, מעל למפל קטן. המים הוטו בעזרת סכר (שלא שרד) אל אפיק נחל חרוץ בסלע, שאינו זורם היום, ומשם לתעלה חצובה לאורך השוליים הצפוניים של מדרגת סלע טבעית (תוכנית 1 : a). בכמה מקומות נשברה דופן התעלה שבראש מדרגת הסלע, והיא הוחלפה בתעלה חדשה: תחילתה באפיק נטוש והמשכה חצוב בחלקו (תוכנית 1 : b) ובנוי בחלקו. בשנות השישים של המאה הכ׳ אפשר היה עדיין להבחין בהמשך התעלה לכיוון צפון־מערב, בשולי השטח המתון, אך המשכה אל השדות נהרס כאמור.

מערכת השקיה מס׳ 2 — נחל ערוגות דרום (איור 2 : מס׳ 2). האמה נבנתה על הגדה הדרומית של נחל ערוגות, על מתלול שחתר נחל ערוגות בדלתא הקדומה שלו בימת הלשון, ונועדה להשקות את שטח C. מהאמה שרדו קטעים קצרים של תעלה בנויה מאבני שדה[6] (כ־0.4 מ׳ רוחב, כ־0.36 מ׳ עומק; תוכנית 2) ומטויחת בשכבה אחת של טיח מטיפוס I, 2א (פורת 1989: 70–71).[7] כיוון שקטעי התעלה ששרדו מרוחקים מהנחל וקטעים נוספים לא אותרו, אי אפשר היה לשחזר את נקודת האיחוז של המים בנחל ערוגות.

מערכת השקיה מס׳ 12 — מעיין VII (איור 2 : מס׳ 12). מקור המים למערכת זו היה מעיין VII, שנבע בתחומי הקניון של נחל ערוגות. מהמערכת שרדו בריכה בנויה q וקטעי מדרגות עיבוד על המדרון הצפוני של קניון נחל ערוגות (שטח E2). הטיח המצפה את דופנות הבריכה הוא מטיפוס II, 1–2.

מערכת השקיה מס׳ 3 — נחל דוד תחתון (איור 2 : מס׳ 3). המערכת נבנתה על הגדה הדרומית של נחל דוד ונועדה להשקות את שדות שטח A. במערכת שולבה בריכת מים (j), שכושר קיבולה 900 מ״ק. התעלה (כ־0.5 מ׳ רוחב, 0.2 מ׳ ויותר עומק; ראש התעלה לא השתמר) הובחנה במוצא הנחל לשטח המתון שבין שני הנחלים, ומשם היא נמשכת כ־150 מ׳ לאורך שולי השטח, עד שהיא נעלמת בשטחי



תוכנית 2. חתך באמה של מערכת השקיה מס׳ 2.

איור 7. קטע התעלה הבנוי במערכת השקיה מס׳ 1, ממזרח לבריכה l, מבט לצפון.

החקלאות המודרניים. נקודת איחוז המים וקטע האמה העליון בנחל נהרסו בשיטפונות, אך נראה שהאיחוז היה בראש מפל קטן בנחל, בדומה לאיחוז האמה של מערכת השקיה מס׳ 1.

התעלה (תוכנית 3) נבנתה מאבני שדה וטויחה בטיח־סיד מטיפוס I, 1 (פורת 1989: 70–71). מאוחר יותר הוגבהה קרקעית האמה בכ־0.1 מ׳ והתעלה טויחה בשכבה נוספת של טיח מטיפוס II, 1–2 (פורת 1989: 70–71).

בקרבת תוואי האמה, בקטע ההרוס, התגלה באתרו קטע של צינור חרס (5 ס״מ קוטר פנימי), הנמשך בתוואי המשוער של האמה לאורך כמאה מטר. נראה שהצינור הוא שלוחה של אמה זו, והוביל את המים למבנים משלהי ימי הבית השני שעל אותה השלוחה מדרום.[8]

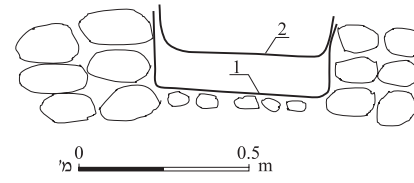
מערכת השקיה מס׳ 4 — נחל דוד עליון (איור 2: מס׳ 4). המערכת הותקנה על המדרון התלול שמדרום לנחל דוד וממערב לאמה של מערכת השקיה מס׳ 3, ונועדה להשקות מדרגות עיבוד בחלק התחתון של שטח B1. מהאמה נסקר קטע באורך של כמאה מטר, שנמשך לאורך קו גובה 300-מ׳. קטעים מתעלה זו נבנו מאבני שדה (תוכנית 4) וקטעים אחרים נחצבו במחשוף של סלע חוואר רך, הבונה את המדרון באזור זה; תעלת האמה טויחה בטיח־סיד מטיפוס II, 1–2. רק הדופן הפנימית של התעלה שרדה במדרון התלול, אך משרידיה אפשר לשחזר את רוחבה, שהיה למעלה מ־0.19 מ׳, ואת עומקה — כ־0.4 מ׳.

מעל התעלה, במעלה המדרון, טויחו פני השטח בטיח מטיפוס I, 1 כדי לייצבו. מאוחר יותר הוגבהה הדופן הפנימית של האמה בטור של אבנים, שהונח מעל הטיח כדי למנוע גלישת עפר לתעלה.

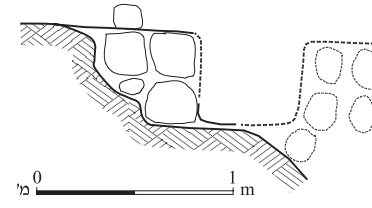
מערכת השקיה מס׳ 5 (איור 2: מס׳ 5). לאחר שיטפון בחורף של שנת 1966/7 נחשף קטע קצר של תעלה מטויחת בתחתית המדרון הצפוני של נחל דוד. מערכת זו נועדה להשקות מדרגות עיבוד בתחתית המדרון הצפוני של קניון הנחל, ממזרח למפל שולמית (אחד משטחי E).

מערכת השקיה מס׳ 10 — מעיין V (איור 2: מס׳ 10). המערכת נועדה להשקות מדרגות עיבוד על מצוק ההעתקים (שטח B2). מקור המים למערכת זו היה מעיין קטן (V), שנבע בעבר מדרום למעיין IV; רמזים לכך הם עץ מורינגה רותמית ענֵף (Moringa peregrina Fiori), כתם של קנה סוכר מצרי (Saccharum spontaneum L.) ובריכה h, שקירותיה ניכרו בעבר על פני השטח. מדרגות עיבוד B2, שהושקו באמצעות מערכת זו, מרוחקות כמאה וחמישים מטר ממדרגות העיבוד שהושקו על ידי מערכת השקיה מס׳ 9, ובין שני השטחים מפרידים שני ערוצים ושטחים שלא הוכשרו לעיבוד חקלאי.

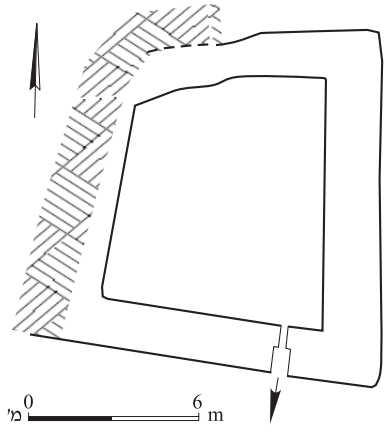
מהמערכת נחשפה בשנת 1988 בחפירות המשלחת של האוניברסיטה העברית בריכה בנויה (h; 4.5 × 5.5 מ׳; תוכנית 5), ומעליה שרידי מבנה שהיה קשור לבריכה בצינור חרס (הירשפלד תש״ס: 11–14, איורים 5–9); לדעת החופר המבנה היה בריכת מים, שהוחלפה בתקופה הביזנטית עם בנייתה של בריכה h. החלפת בריכות דומה היתה במערכת מס׳



תוכנית 3. חתך באמה של מערכת השקיה מס׳ 3.



תוכנית 4. חתך באמה של מערכת השקיה מס׳ 4.



תוכנית 5. בריכה h.

11 (להלן). תוכנית המבנה, איכות הבנייה, העדר הטיח על קרקעיתו, נביעת המים ברצפתו וצינור החרס היוצא מתחתיתו ונמשך אל בריכה h מרמזים, לדעתי, שהוא שימש בית־מעין ולא בריכה.

מערכת השקיה מס׳ 9 — מעיין IV (איור 2: מס׳ 9). מקור המים של מערכת זו היה מעיין IV, היבש היום. המערכת נועדה להשקות את מדרגות העיבוד שעל המדרון של מצוק ההעתקים (שטח B2), מדרום למדרגות העיבוד שהושקו על ידי מערכת השקיה מס׳ 8 ומצפון לאלה שהושקו במערכת מס׳ 10. בין מערכות מס׳ 8 ו־9 מפריד ערוץ עמוק ושטחים שלא הוכשרו לחקלאות מדרגות.

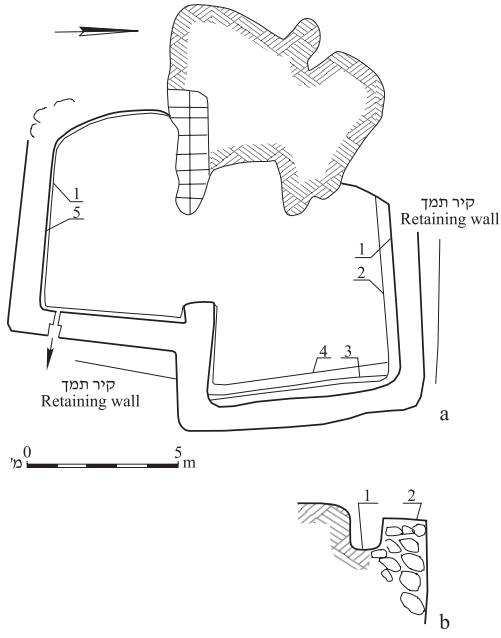
ממערכת זו שרדה רק בריכה g ומתחתיה מדרגות עיבוד. הבריכה (3.0 × 6.5 × 17.0 מ׳; תוכנית 6) נבנתה בשני שלבים, הנבדלים זה מזה באיכות הטיח: חלקה הצפוני, שנבנה בשלב הראשון, טויח בטיח מטיפוס II, 1–2, ואילו חלקה הדרומי — בטיח מטיפוס I, 2א. בריכה g היא הגדולה בבריכות הקשורות למעיינות היבשים. למרגלותיה מצוי שטח מדרגות עיבוד נרחב, רמז לכך שמעיין IV היה השופע במעיינות — כפי שאכן הוערך בטבלה 2.

מערכת השקיה מס׳ 8 — מעיין III (איור 2: מס׳ 8). מקור המים למערכת השקיה זו היה מעיין יבש III, והיא נועדה להשקות מדרגות עיבוד על המדרון של מצוק ההעתקים (שטח B1) מדרום למדרגות עיבוד שהושקו במערכת השקיה מס׳ 6. מהמערכת שרדו בריכה קטנה (o; 4 × 4 מ׳, עומק 1.5 מ׳), בריכת אגירה גדולה (f; תוכנית 7: a) ותעלה (תוכנית 7: b) המחברת ביניהן. לבריכה f צורה לא־רגולרית, המותאמת ככל הנראה לגושי הסלע שאליהם היא נסמכת. הבריכה טויחה בטיח־סיד מטיפוס II, 1–2, ושופצה ארבע פעמים. עיקר התיקונים שנערכו בה היו עיבוי הקיר המזרחי וטיוחה מחדש בטיח מטיפוס I, 2א; בשיפוץ השלישי כללה תערובת הטיח כמות גדולה יחסית של חצצים.

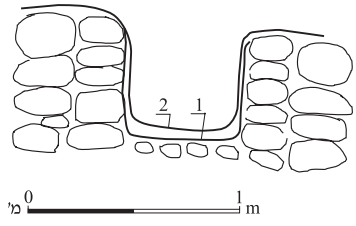
התעלה נבנתה מאבני גוויל וטויחה בטיח מטיפוס II, 1–2; שיפוצה כלל הגבהת דופנותיה בכ־8 ס״מ וטיוחה מחדש בטיח מטיפוס I, 2א.

מערכת השקיה מס׳ 6 — מעיין I (איור 2: מס׳ 6). המערכת נבנתה במדרון לרגלי מעיין עין גדי (מס׳ I), ונועדה להשקות את מדרגות העיבוד שעל המדרון של מצוק ההעתקים שבין שני הנחלים (שטח B1). במערכת שולבה בריכה p ואולי גם בריכות i ו־m (שמיקומן אינו ידוע היום; ר׳ מזר [מייזלר] תש״י:27); כושר הקיבול המוערך של בריכה p היה יותר מ־240 מ״ק.

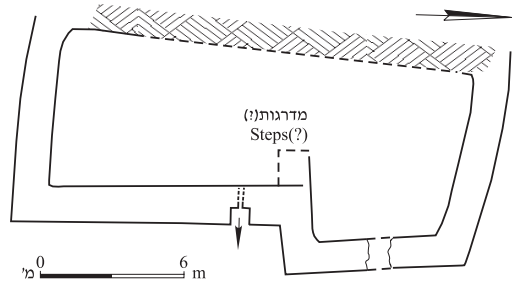
האמה (0.54 מ׳ רוחב התעלה, 0.45 מ׳ עומק; תוכנית 8) נתגלתה כחמישים מטר מתחת למעיין



תוכנית 7. מערכת השקיה מס׳ 8: תוכנית בריכה f (a) וחתך בתעלה (b).



תוכנית 8. חתך באמה של מערכת מס׳ 6.

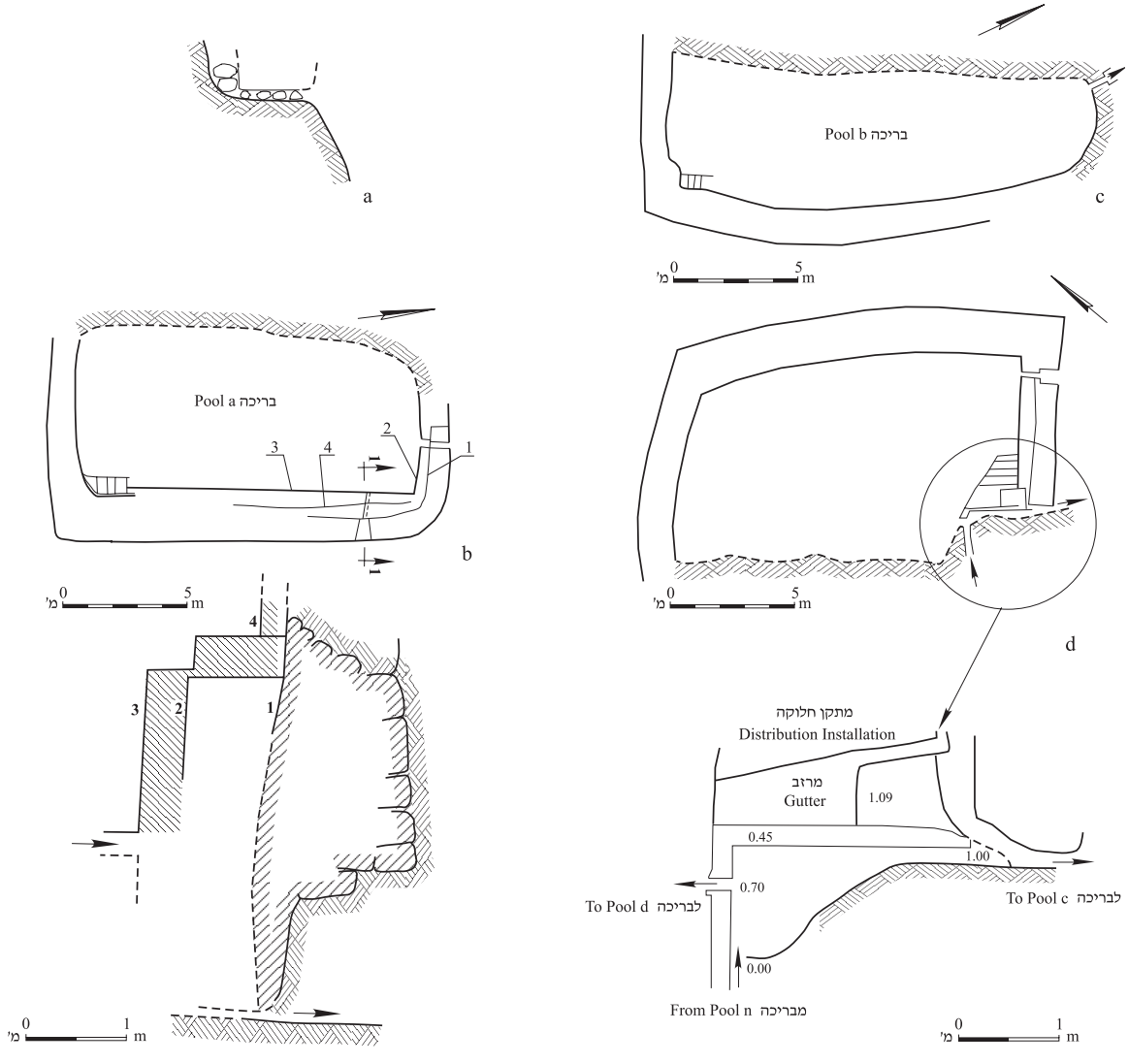


תוכנית 6. בריכה g.

עין גדי, ואפשר היה לעקוב אחריה במורד עד לשטח של החקלאות המודרנית. התעלה בנויה אבני שדה ומטויחת בטיח־סיד מטיפוס I, 2. בשלב מאוחר טויחה התעלה בשנית בטיח מטיפוס II, 1–2. באמה הצטברה שכבה עבה של נטף נחלים (טרוורטין), המגיעה בכמה מקומות לעובי של 0.6–0.7 מ׳.

מערכת השקיה מס׳ 7 — עין שולמית (איור 2: מס׳ 7; תוכנית 9). מקור המים למערכת היה מעיין, שנבע בקרבת נקודת האיחוז המודרנית של עין שולמית (מס׳ II); מי המעיין הכילו כמות גדולה של מלחים סידניים, וסימני זרימת המים ניכרים על המדרון כ׳קווי נזילה׳ של נטף הנחלים. המערכת נבנתה במדרון ונועדה להשקות מדרגות עיבוד בשטח B1, על המדרון של מצוק ההעתקים בין נחל דוד לבין מדרגות העיבוד שהושקו במי מעיין עין גדי (מערכת השקיה מס׳ 6).

מערכת השקיה מס׳ 7 הוקמה בשני מפלסים של אמה על המדרון התלול: במפלס העליון, בגובה סמוך למפלס המעיין, נבנתה בריכה e וטויחה בטיח מטיפוס I, 1 הדומה באופיו לטיח באמות המים הקדומות מהתקופה החשמונאית באזור יריחו.



תוכנית 9. מערכת השקיה מס׳ 7: (a) חתך בתעלה שבין בריכות c ו־d; (b) בריכה a (המספרים מציינים את שלבי הטיח על הדפנות: 1 = מקורי, 4 = מאוחר ביותר) וחתך בדופן המזרחית שלה דרך הפתח להוצאת המים; (c) בריכה b; (d) בריכה d והגדלה של מתקן החלוקה הצמוד אליה.

כניסת המים לבריכה היתה בפינה הצפונית־מערבית.[9] במפלס נמוך יותר נבנתה מערכת של חמש בריכות (a[? להלן]–d, n; תוכנית 9) ערוכות בטור — כל אחת במפלס נמוך מהבריכה שמעליה — שהיו קשורות זו לזו באמה. מי המעיין הועברו בתעלה (חפורה ?) עד למדרון התלול שמעל הבריכה העליונה (n), וגלשו אליה.[10]

בבניית בריכה n (קיבולה כ־60 מ״ק) נוצל כוך הנמצא בין גושי סלע, ולכן בנייתה מוצקה מאוד; נראה שהבריכה לא נועדה לאגירת מים, אלא לקליטתם מהמדרון ולהעברתם בצורה מבוקרת אל האמה.

בין בריכות d ו־n חיברה תעלה בנויה ומטויחת בטיח I, 2. בקצה התעלה, בראש הקיר שבפינה הדרומית־מערבית של בריכה d (תוכנית 9: d), היה מתקן חלוקה, שאיפשר להזרים את המים לבריכה d או לתעלה שהובילה לבריכה c, כשבריכה d התמלאה.

מהתעלה הבנויה בין בריכות c ו־d שרדו כמה קטעים קצרים, אך התוואי שלה השתמר בעזרת סימנים של משקעי נטף נחלים שהצטברו במקום זרימת המים. בקטע קצר שהשתמר, בנויה התעלה צמוד לסלע (רוחב מעל 0.38 מ׳; תוכנית 9: a) והיא טויחה בשכבה אחת של טיח מטיפוס I, 2א.

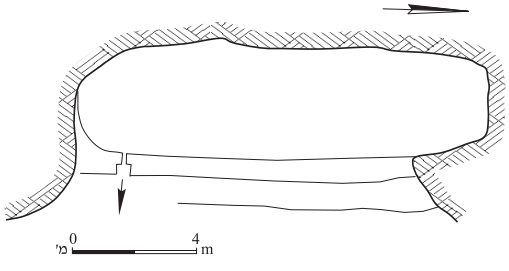
סימני נטף הנחלים בפינה הצפונית־מערבית של בריכה a (תוכנית 9: b) מעידים שהיה זה מקום כניסת המים לבריכה. תוואי התעלה מצפון־מערב לבריכה a לא אותר, אך סביר שמקור המים היה האמה מעין שולמית, לאחר שעברה את בריכה b. אפשר שבשלב מאוחר יותר מולאה בריכה a באמצעות תעלה חפורה ממעיין עין גדי, שסימניה ניכרים על פני הקרקע.[11] בריכה a שופצה כמה פעמים, דופנה הוגבהה ועובתה ונמרחו עליה שכבות טיח חדשות (תוכנית 9: b).

במערכת זו שלובות כאמור חמש בריכות (איור 2: מס׳ 7), שבכל אחת מהן אפשר היה לאגור ספיקה לילית של המעיין, ואפשר שאף ספיקה של יממה שלמה ויותר (טבלאות 1–3). מכך אפשר להסיק שכל אחת מהבריכות יועדה להשקות שטח אחר, ולכל בריכה היתה הקצבת מים מסוימת ממעיין II, כפי שנקבע מראש. שיטה זו מוכרת מחקלאות השלחין המסורתית בחבלי ההר של ארץ ישראל (רון תשל״ז: 241).

מערכת השקיה מס׳ 11 — מעיין VI (איור 2: מס׳ 11). מקור המים למערכת השקיה זו היה מעיין VI, שיבש; נביעתו חודשה, כאמור, בשנת 1980 לאחר ניקוי וחפירה. המערכת נועדה להשקות מדרגות עיבוד על חלקה הצפוני של מניפת הסחף הקדומה של נחל דוד (שטח D). במערכת ההשקיה המקורית היתה שלובה בריכה r, אך לאחר תקופת־מה ארעה גלישת קרקע, אשר גרמה להרס הבריכה ולקבורת שרידיה, ולפיכך פסקה פעילותה של המערכת. מאוחר יותר שוקמה המערכת והבריכה נבנתה במקום נמוך מעט ומוגן יותר (בריכה k). בריכה k היתה גלויה בעת הסקר של נוה (תשי״ח: 18, 22) ובריכה r היתה מכוסה בדרדרת ובעפר שגלש, ונחשפה מחדש עם חפירת המעיין וניקויו. בריכה k (מידותיה 5.0 × 10.5 מ׳; תוכנית 10) טויחה בטיח מטיפוס I, 2א. בריכה r (כ־1.8 × 2.0 מ׳, 0.8 מ׳ עומק) נהרסה כתוצאה מגלישת עפר ורק חלקים מדופנותיה שרדו; היא טויחה בטיח מטיפוס II, 1–2 ושופצה פעמיים בטיח מטיפוס II, 1–2.

בריכות המים

במערכות המים שולבו כאמור בריכות רבות — 18 במספר (טבלה 3). הן נסקרו בעבר, אך שלוש מהן נהרסו בעת המודרנית. לבניית הבריכות נבחרו מדרגות סלע, שהוכשרו כדי שהסלע הטבעי ישמש בהן קיר. הועדפו אף מקומות שבהם הסלע הטבעי יכול היה לשמש יותר מדופן אחת (בבריכות k, c ו־n משמש הסלע הטבעי כ־3/4 מהיקף הדופן). הדופן החופשית של הבריכה, הפונה אל המורד, עבה ומוצקה מאוד. דופנות הבריכה נבנו שני פנים של אבנים, מלוכדות בטיט־סיד; הפן החיצון בנוי גושי סלע גדולים (בעיקר בפינות). ככל שהנדבך גבוה או שטור האבנים פנימי, האבנים קטנות. טור האבנים הפנימי צופה בשכבה עבה של טיט־סיד, ומעליו הונחה שכבה נוספת של אבנים שטוחות, לעתים גם חרסים, ועליהם טיח. בבריכות ששופצו (f, l ו־r) או הוגדלו (a ו־g) אפשר היה להבחין בכמה שכבות טיח (ר׳ טבלה 3). החלק העליון של הדופן נבנה צר יותר ברוב הבריכות, ויצר מעין מדרגה כלפי פנים הבריכה.



תוכנית 10. בריכה k.

טבלה 3. בריכות המים בנווה עין גדי

מס׳ No.	תוכנית Plan	נ״צ רי״ח Map Ref. NIG	מערכת System	גובה (מ׳) מתחת לפני הים Height (bsl)	מידות במטרים (מוערך; לפי נוה מידות מדויקות) Measurements (m)	נפח במ״ק Volume (cu m)	נפח (לפי נוה) (מ״ק)	מקור המים	טיפוסי טיח (לפי פורת) Plaster Type
*a	9	23726/59722	7	310	8 × 17, עומק 3.5	כ־400	480	עין שולמית ו/או עין גדי	שכבה א: I, 1 (2א) שכבות ב–ד: I, 2א
b	9	23725/59734	7	285	6 × 19, עומק 3	כ־350	270	עין שולמית	I, 2א
c		23726/59740	7	275	כ־8 × 11, עומק כ־3	כ־250	360	עין שולמית	I, 2א
d	9	23725/59740	7	250	כ־8 × 13, עומק 2.25	כ־230	300	עין שולמית	I, 2א
e		23719/59741	7	205	5.4 × 9.7, עומק 2.5	כ־130	160	עין שולמית	I, 1
f	7	23674/59699	8	195	כ־5 × 10, עומק 4.5	כ־110	170	מעיין III	שכבה א: II, I, 1–2 שכבות ב–ד: I, 2א
g	6	23638/59653	9	195	כ־6.5 × 17.0, עומק 3	כ־300	360	מעיין IV	שלב א: II, 1–2 הרחבה: I, 2א
h	5	23620/59607	10	195	כ־4.5 × 5.5, עומק 1.5	כ־35	80	מעיין V	אין טיח באתרו
**i		-	6	-	נוה: 13 × 19, עומק 3	-	740	עין גדי(?)	-
***j		23674/59700	3	375	נוה: 15 × 20, עומק 3	-	900	נחל דוד	-
k	10	23742/59775	11	265	כ־5.0 × 10.5, עומק 3.5	כ־70	100	מעיין VI	I, 2א
l		23633/59594	1	330	כ־15 × 22, עומק 3	1000	1500	נחל ערוגות	מקורי ותיקון: I, 2א
m		-	6	-	?			עין גדי	-
n	9	23725/59749	7	240	כ־4 × 5, עומק 3	כ־60	-	עין שולמית	I, 2א
o		23680/59700	8	190	כ־4 × 4, עומק 1.5	25	-	מעיין III	I, 2א
p		23688/59697	6	265	כ־8 × 12, עומק 2.5	כ־240	-	עין גדי	I, 2א
q		23605/59607	12	265	כ־5.0 × 6.5, עומק 1.8	כ־55	-	מעיין VII	II, 1–2
r		23742/59775	11	260	כ־1.8 × 2.0, עומק 0.8	כ־3	-	מעיין VI	II, 1–2

* לבריכה שני פתחי מוצא, האחד בתחתית הדופן המזרחית והשני בדופן הצפונית, גבוה ממנו ב־2.07 מ׳.
** לא הצלחנו לאתר את הבריכה, ונראה שנהרסה על ידי אנשי הקיבוץ בין השנים 1956–1965.
*** הבריכה נהרסה בשנות השבעים של המאה הכ׳ בידי אנשי הקיבוץ.

ברוב הבריכות היו מדרגות, בנויות או חצובות, שנועדו לאפשר כניסה נוחה לבריכה בעת הבנייה והתחזוקה השוטפת. כניסת המים לבריכה היתה בצד הקרוב לתעלה מכיוון מקור המים, למעט בריכה c. מוצא המים היה דרך פתח קוני בתחתית דופן הבריכה. קודקודו של הפתח (הנקב) נקבע בצד הפנימי של הדופן (למשל בריכות a, d, h ו־k) ובכך איפשר את סתימתו של הפתח בעזרת מוט עץ עטוף בבד או בעשב, כמקובל בבריכות דומות בחקלאות שלחין מסורתית בת זמננו.

בחלק העליון של כמה מהבריכות נקבע מרזב להוצאה מבוקרת של עודפי המים, כפי שהובחן

בבריכות שבהן השתמרו קטעי דופן עד לגובה המקורי (לדוגמה בריכות c ו־d), כדי למנוע נזקים לתשתית הקירות. המים העודפים נשפכו מהמרזב לתעלה, שהזרימה אותם לבריכה נמוכה יותר באותה מערכת (כמו בריכה d שעודפיה הוזרמו לבריכה c, או עודפי בריכה n שהוזרמו לבריכה d) או הישר למדרגות עיבוד (כפי שהשתמר בבריכות a, c ו־f).

המספר הרב של הבריכות שנבנו במערכות ההשקיה, מלמד שהן היו חיוניות בתנאים הטופוגרפיים והקרקעיים, בשל אופיים של מקורות המים ומגוון שיטות ההשקיה שהיו נהוגות בעת בנייתן. השקיית מדרגות עיבוד, ששטחן מצומצם (עשרות מ״ר בלבד), חייבה השגחה רצופה. אי לכך וכדי לא להפסיד את הספיקה הלילית אגרו את המים בבריכה והזרימו את מי הספיקה היומית והלילית כאחד בשעות היום לשטחי העיבוד. רוב מקורות המים לבריכות היו מעיינות שספיקתם מעטה יחסית והגיעה למ״ק/שעה ספורים בלבד; בספיקה כזו ההשקיה לא יעילה מאחר שרוב המים מחלחלים בתעלות ולא מגיעים אל מדרגות העיבוד. גם בשל כך היה עדיף לאגור את המים בבריכה ולשחרר אותם במרוכז ובזמן קצר, אחת ליום או כמה ימים, לפי ספיקת המקור.

שדות שלחין נקראו בלשון המקורות ׳בית שלחין׳ או ׳גינה׳ (**תוספתא**, כתובות ח, ו; מנחות לא). בתעודות ממערת האיגרות מבחינים בין שדות שלחין ׳של ירק׳ לבין אלה ׳של אילן׳, והחכרת השדות נעשתה ״עד שישלם זמן הפירות ... של הירק ושל האילן״ (ידין 1971: 180; כמו בפפירוסי נחל חבר מס׳ 45 ו־46 [ירדני 2000: 115–116]). מסתבר ששדות השלחין שבהם גודלו גידולים עונתיים נקראו ׳גינת הירק׳ ואלה של גידולים רב־שנתיים כונו ׳גינת האילן׳. לצד ׳גינת הירק׳ או ׳גינת האילן׳ בפפירוסי נחל חבר מופיע גם המונח ׳חורתא׳ או ׳עפר לבן׳ (פפירוסים נחל חבר מס׳ 42 [ירדני 2000: 103–104], נחל חבר מס׳ 44 ו־46 [ירדני 2000: 113–118]), שמשמעותו אינה ברורה. אפשר שהכוונה היא לחלקות קרקע, שעיקר אדמתן היא חוואר הלשון. הזכרת ׳העפר הלבן׳ בצמוד לגינה או חלקת דקלים בשטרי החכירה (כמו ״... שהחכרתי לך תגנה שלנו ותעפר הלבן ...״ בפפירוס נחל חבר מס׳ 45, שורות 7–8 [ירדני 2000: 115] או ״... חכרתי מכם תדקלים ותשאר האילן שבהם והעפר הלבן ...״ בפפירוס נחל חבר מס׳ 46, שורות 4–6 [ירדני 2000: 118]) מלמדת שחלקות ׳העפר הלבן׳ היו ממוקמות בקרבת החלקות החקלאיות או ביניהן. לדעתי, מונח זה מכוון לחלקות מעובדות ללא זכויות מים מלאות, אשר שימשו לגידולים עונתיים והושקו בהשקיית עזר במידה שהיו עודפי מים בחורף (תבואה?).

מערכות חקלאות הנגר

במקומות אחדים בנווה נסקרו על ידי המחבר חלקות מדורגות ומוקפות גדרות אבן (שטחן 0.5–3.0 דונם), שאינן קשורות לאחד ממקורות המים שתוארו לעיל (הנחלים ערוגות ודוד, עין גדי ועין שולמית או המעיינות שיבשו). רוב החלקות אורגנו ברצועות צרות ומוארכות, שציר האורך שלהן תואם את כיוון המדרון; בחלקן העליון יש מעין הצרה לעבר ערוץ מקומי. לפי תצלום האוויר משנת 1945 (P.S. 21) היה מספרן של החלקות גדול יותר, רובן בשטח B3 (ר׳ להלן), אך הן נהרסו בעת הכשרת הקרקע לחקלאות מודרנית. חלקות כאלה נסקרו בכמה אזורים:

(א) שטח B3 — הריכוז הגדול והשמור ביותר של החלקות נסקר על המדרון של מצוק ההעתקים מצפון למצד ערוגות, מדרום לערוץ שתחם את מערכת מעיין עין גדי (מערכת מס׳ 6 לעיל) ובמנותק ממערכות המעיינות היבשים III ו־IV (מערכות מס׳ 8 ו־9 בהתאמה). החלקה הדרומית בקבוצה זו השתמרה היטב ואפשר להקיש ממנה על השמורות פחות. הקרקע כאן מכילה כמות רבה של אבנים שסוקלו ושימשו בבניית מדרגות העיבוד והגדר; חלק מהאבנים רוכזו בערימות סיקול. מדרגות העיבוד בחלקה ערוכות זו מתחת לזו; במרכזן מיגלש רחב (ר׳ איור 3) אשר נועד להזרים כמות גדולה של מים מבלי לגרום לסחיפת הקרקע.

(ב) בקרבת מצד ערוגות ישנן כמה ׳מטליות׳ קטנות של מדרגות עיבוד, שגודל כל אחת מהן כמה מאות מטרים רבועים, במקומות שבהם יש תנאים להיווצרות נגר עילי (בתחתית קטע מדרוני ובקרבת ערוץ מקומי).

(ג) בעמק נחל ישי, נצ״מ רי״ח 237/599 (רי״י 187/099) לערך, נסקרו מדרגות עיבוד במקומות שבהם יש תנאים להיווצרות נגר עילי (בתחתית מדרגות סלע ובקרבת ערוצים מקומיים).[12]

(ד) במדרון שמעל לחלקות המדורגות עם המיגלשים הרחבים (ר׳ סעיף (א) לעיל) נסקרו כמה חלקות מוקפות גדר אבן (שטח כל אחת מהן דונם אחד בקירוב), שבהן נעשה סיקול חלקי. האבנים רוכזו בגלי סיקול או בגדרות, אך הן לא דורגו, ונראה שהכשרתן לא הושלמה. מיקומן הטופוגרפי של החלקות מאפשר להזרים אליהן מי שיטפונות

הזורמים מראש מצפה עין גדי, אך אינו מאפשר את השקייתן באמצעות מערכת השקיה מס׳ 6 (לעיל).

להערכתי הושקו חלקות אלה במי נגר ובמי שיטפונות שזרמו בערוצים שבקרבתן. תצפיות מלמדות שכמעט בכל שנה יש לפחות זרימה אחת בערוצים אלה. המיגלשים הרחבים שתוארו לעיל בסעיף (א) אופייניים ל׳חקלאות הנגר׳ המוכרת בהר הנגב (אבן־ארי, שנן ותדמור 1959: 167; 1980: 70—79), שם זרמה בתעלות כמות גדולה של מים בפרקי זמן קצרים ובלתי צפויים מראש והיה צורך לנצלם מיד; שלא כמו במערכות השלחין.[13] אם השערתי נכונה, חלקות אלה נועדו לגידולים עונתיים בחורף (שעורה?).

תיארוך הכשרתן של החלקות ששימשו ב׳חקלאות הנגר׳ אינו קל מאחר שאין בהן שרידי בנייה עם טיח־סיד אשר שימשו כסמן כרונולוגי בתיארוך מערכות השלחין (להלן). על פני מדרגות העיבוד נמצאו פזורים מעט שברים של כלי חרס מהמאות הג׳—הה׳ לסה״נ, שמקורם כנראה בטיוב השדות, והם מלמדים שהכשרת החלקות נעשתה לא לפני המאה הג׳ לסה״נ. החלקות שבהן בוצעה הכשרה חלקית בלבד (ר׳ סעיף (ד) לעיל) מלמדות שתהליך ההכשרה לא הושלם, אם בשל כמות לא־מספקת של מים (רצף של שנות בצורת?), או בשל מאורעות שפגעו באוכלוסייה המקומית.[14]

דיון וסיכום

הגידולים החקלאיים

כלכלתה של אוכלוסיית חבל ים המלח, ובכללה של אנשי עין גדי, התבססה בעיקרה על גידולים חקלאיים בנווה, אך גם על מרעה (בשולי השטחים המעובדים, בערוצי הנחלים ובאזורים הגבוהים יותר של מדבר יהודה), על ליקוט חומרים יקרים בסביבה הקרובה (אספלט ומלח מים המלח, גפרית מחוואר הלשון; ״ותשלחו למחנה מטענים של מלח ארבעה״ [פפירוס נחל חבר מס׳ 58; ירדני 2000: 179]), על מסחר וספנות בים המלח ועל מינהל. בימי בית שני היתה עין גדי מרכזה של טופרכיה (יוסף בן מתתיהו, **תולדות מלחמת היהודים ברומאים** ג, ג ח) וכמה מתושביה מצאו את פרנסתם במינהל ציבורי. מהתעודות שהתגלו במערת האיגרות התברר שאדמת עין גדי היתה רכוש הממשל הרומי[15] מאז דיכוי המרד הגדול (ואולי אף קודם לכן), והיא הוחכרה לתושבי הנווה. גביית דמי החכירה ומסים אחרים, אם בממון (כמו בימי מרד בר כוכבא) אם בחלק מהיבול, העסיקה מספר אנשים מתושבי המקום.

הגידולים החקלאיים כללו ״יבולי צריכה׳ (consume crops), ששימשו למחייתם של תושבי הנווה — מזון לאדם ולחי, חומרי גלם לאריזה, לבנייה ולכלי עבודה — ו״יבולי ממון׳ (cash crops), שנמכרו לשווקים ולסוחרים או שולמו מס לשלטונות. אדון בעיקר ב״יבולי ממון׳, שכן ״יבולי צריכה׳ היו דומים ברוב שטחי הארץ.

כ״יבולי ממון׳ רצוי היה לגדל בנווה גידולים ארץ־ישראליים טיפוסיים, שהבכירו קודם להבשלתם באזורי הארץ האחרים והגיעו לשווקים מוקדם יותר, או גידולים מיוחדים שהובאו ממקומות אחרים והיו רווחיים מאוד וגידולם לא התאפשר במקומות אחרים בארץ. המידע על גידולים חקלאיים בעין גדי בתקופות הרומית והביזנטית הוא חלקי ומקרי, ומתבסס על שני מקורות עיקריים: איזכורים אקראיים במקורות עתיקים (יוסף בן מתתיהו, פליניוס, חז״ל ותעודות ממערת האיגרות), ושרידי צומח ומתקנים לעיבוד תוצרת חקלאית, שהתגלו בחפירות ארכיאולוגיות בנווה ובמערות המסתור שבקרבתו (לפירוט ר׳ פורת 1985: 116—133; תשמ״ו: 136—141).

הנודעים בין ״יבולי הממון׳, שגודלו בנאות המדבר של חבל ים המלח, היו דקל התמר (Phóenix dactylífera), האפרסמון (בלזם), שמקובל לזהותו עם Commiphora opobalsamon, וכן אתרוגים. לפי פליניוס נחשבו תמרי ארץ ישראל למשובחים מאוד באימפריה הרומית (Pliny, *NH* V:70), ונראה שבימי הבית השני נחשבו לגידול מועדף.[16] כל חלקי התמר שימשו את האדם: פרי למאכל, גזע לבנייה, עלים לסכך לקירוי, לקליעת סלים ומחצלות, ולייצור ארגזים וכלובים, סיבים לחבלים, לריפוד ולמקלעות, ולולבים לארבעת המינים. נראה שבחבל ים המלח גידלו בעיקר זנים של תמר יבש, שפירותיו נשמרים זמן ממושך. חשיבות התמר היתה כה גדולה עד שבתעודות ממערת האיגרות נזכרו כמה מינים (ידין 1971: 180; ור׳ פפירוס נחל חבר מס׳ 46 [ירדני 2000: 117]). הכמות הגדולה של חרצני התמרים שנתגלתה בחפירות עין גדי (ידע אישי) ובמערות המסתור (מערת האיגרות: ידין 1971: 211; מערת הבריכה: זיצ׳ב תשכ״ב), מעידה על חשיבותו של הפרי בתפריט של האוכלוסייה המקומית. עוד התגלו במערות מדבר יהודה, שאליהן ברחו אנשי עין גדי בסוף מרד בר כוכבא, סלים, מחצלות וחבלים מעלי הדקל ומסיביו (ידין 1963: 141—158). בחפירות השונות בעין גדי נתגלו

קורות תמר מפוחמות ששימשו בבנייה ובקירוי למן התקופה הפרסית ועד לתקופה הביזנטית (ידע אישי).

גידול יוקרה אחר הוא האפרסמון, אשר שימש חומר גלם למוצרי בושם ומרפא יקרים מאוד בתקופה ההלניסטית המאוחרת ובתקופה הרומית (פורת 1985: 177–183; תשמ"ו: 138–140; פטריך תשנ"ז: 143; פטריך וארובס תשמ"ט; Heichelheim 1938:134). התיאור המפורט על האפרסמון ושימושיו נשתמר אצל החוקר הרומי גאיוס ס' פליניוס (Pliny, *NH* XII: 54, 111–113; לסה"נ 79–23); עם זאת מופיע גידול האפרסמון בעין גדי רק פעם אחת במקורות מימי הבית השני (יוסף בן מתתיהו, **קדמוניות היהודים** ט א ב).[17] אם ידין (1971: 188) צודק בזיהוי צמח ה'לטמה' הנזכר בתעודות 'מערת האיגרות' שבנחל חבר עם האפרסמון (ור' גם פפירוס נחל חבר מס' 50 [ירדני 2000: 166]) הרי שחקלאי עין גדי המשיכו לגדלו גם במאה הב' לסה"נ. האיזכור המאוחר של גידול האפרסמון בעין גדי הוא של אב הכנסייה אבסביוס (**ספר האונומאסטיקון לאבסביוס**: 428; 260–340 לסה"נ בקירוב), וגם שם לא ברור אם הוא מתייחס למצב בימיו או שזו תזכורת מהעבר. נראה כי חשיבותו של האפרסמון כגידול יוקרתי ורווחי במיוחד פחתה במהלך התקופה הרומית המאוחרת ובתקופה הביזנטית בכלל, ובעין גדי בפרט, בגלל סיבות שהדיון בהן חורג ממסגרת מאמר זה.[18] הצעתו של ליברמן (תשל"א) שסודות קהילת עין גדי ('רזי דקרתא'), הנזכרים בכתובת בית הכנסת מהתקופה הביזנטית, מכוונים לשיטות גידול האפרסמון או הפקת חומרי הבושם והמרפא ממנו, אינה מקובלת על חוקרים רבים (ובהם מזר תשל"א; אורבך תשל"א; דותן 1970–1971; פטריך תשנ"ז: 143; Levine 1981). גם הניסיון של הירשפלד לקשור את האגן המטויח שנחשף בחפירות מצד ערוגות להפקת מוצרי האפרסמון (יזהר הירשפלד, מידע בעל־פה) אינו מבוסס דיו. מכאן שגידול האפרסמון איבד מחשיבותו בשלהי התקופה הרומית ובתקופה הביזנטית, ולמעשה אינו נזכר עוד כגידול פעיל.

על גידול אתרוגים בעין גדי, 'יבול ממון' נוסף שנועד לספק את מנהגי הדת של האוכלוסייה היהודית, אפשר להסיק מהתכתובת של בר כוכבא עם מנהיגי עין גדי (ידין 1971: 128–129; פפירוס נחל חבר מס' 57 [ירדני 2000: 177]), הכוללת דרישה לספק אתרוגים מעין גדי למחנה המורדים, לקראת חג הסוכות (אוקטובר 134 לסה"נ?). דרישה זו מעידה שעצי האתרוג גודלו בנווה שנים קודם לכן, שכן לעץ נדרשות לפחות שלוש שנים של גידול מזמן נטיעתו ועד להנבה מסחרית.

המידע על גידולי צריכה מועט ומקרי עוד יותר: אין הם נזכרים במקורות הספרותיים, שכן גידולם וצריכתם היו מובנים מאליהם, וגם חשיפתם של שרידים בוטניים בחפירות ארכיאולוגיות או של מתקנים לעיבוד תוצרת חקלאית היא מקרית. יש לזכור שחלק מהמזון אשר נצרך בנווה הובא ממקומות אחרים. סביר להניח שחלק מהמזון הבסיסי — דגנים, קטניות וירקות — גודל במקום. עדות לגידולה של תבואה בעין גדי נמצאה בתעודה ממערת האיגרות, שבה נכתב "שתהיה זורע וכנס לנפשך כל מהפירות ובאיה (= תבואה) שיהיה במקום הלז" (ידין 1971: 178; פפירוס נחל חבר מס' 45 [ירדני 2000: 115]). התל של עין גדי הקדומה נקרא תל גורן (תל אל־ג'ורן) וממערב לו נסקרה גורן קדומה (פורת 1985: 114). ייתכן שחיטה, אשר בר כוכבא מצווה על אנשי עין גדי להחרים מחנון בן ישמעאל, גודלה אף היא בנווה (ידין 1971: 125; פפירוס נחל חבר מס' 54 [ירדני 2000: 171]). במערות המסתור נמצאו צמחי מאכל, שאותם אפשר היה לגדל בנווה (זיצ'ב תשכ"ב; ידין 1963: 242–243; בר־אדון 1971: 207–212): זרעים של חיטה דו־גרעינית (Tríticum dicoccum), שעורה דו־טורית (Hórdeum Sativum sp. Distichum l.), פול (Vicia faba l.), בצל של שום הגינה (Allium Sativum l.) ובצל הגינה (Allium cepa). בשרידי אחד המבנים מהתקופה הביזנטית, שנחפר לצד בית הכנסת בעין גדי, נמצאה ערמה של גרעיני חימצה (חומוס; Cicer arietinum) מפוחמים, כנראה מתוצרת מקומית (פורת תשמ"ו: 137). ברור שצמחי המאכל, שגודלו בנווה לצורכיהם הפרטיים של אנשי עין גדי בתקופות קיומה, היו מגוונים יותר, אך עד כה לא פורסם מידע נוסף.

ראוי לציין שחשיבותם היחסית של 'יבולי ממון' גדלה בתקופות של שגשוג אזורי ומסחר בין־אזורי מפותח, אך נחלשה בתקופות של נסיגה כלכלית ואי־שקט חברתי ופוליטי (אם באזור הקרוב או בשווקים שאליהם יועדו). השיא בגידול 'יבולי הממון' היה בשלהי ימי הבית השני, שהיתה תקופת פריחה כלכלית ויישובית באתר. חשיבותם פחתה לאחר דיכוי המרד הגדול ושיאים אלה לא חזרו. 'יבול הממון' העיקרי עד לחורבן שפקד את היישוב במאה הו' לסה"נ, ככל הנראה בימי הקיסר יוסטיניאנוס (בר"ג 1992: 1199–1200), היה דקל התמר. סביר שחשיבותם של 'יבולי צריכה' הלכה וגברה לאחר מרד בר כוכבא.

תיארוך מערכות השלחין

קיום חקלאות שלחין בעין גדי לאורך כל התקופות היה אתגר ליושבי הנווה בשל מגבלות הקרקע והמים שפורטו לעיל. גודל שטחי השלחין היה ביטוי לעוצמת היישוב מחד גיסא ולמאמצים שהושקעו בהכשרת שטחי הקרקע ובהשבחת מקורות המים מאידך גיסא. פעולות אלו נעשו בידי דורות של חקלאים; כל דור השתמש בתשתית שהוכנה בידי קודמיו והרחיב אותה במידת הצורך. מסתבר שאנשי היישוב הקטן ששכן בתל גורן בתקופת הברזל, בתקופה הפרסית ובתקופת שלטון בית תלמי ובית סלבקוס (שכבות IV ו־III בתל גורן; ר׳ מזר 1992: 1192–1194) עיבדו שטחים הדומים בגודלם ובשיטות ההשקיה לאלה שעובדו על ידי בני רשאידה לפני 1948; כלומר רוב השטחים שעובדו היו במישור שבין הנחלים ובחלקו התחתון של המדרון למרגלות עין גדי, והמים הוזרמו מנחל ערוגות, מנחל דוד וממעיין עין גדי בתעלות חפורות בקרקע (מתארן טושטש ואבד). אנשי היישוב אשר נוסד בתל גורן בימי החשמונאים (שכבה III [מצודה]; מזר 1992: 1194) עסקו בתחילה בחקלאות שלחין במתכונת דומה לזו שנהגה בתקופת הברזל ובתקופה הפרסית; אפשר שבדומה להתיישבות החשמונאית בנאות פצאל ויריחו (פורת 1985: 163–166; פורת תש״ן; Porath 2002b) וקומרן/פשחה (פורת תשנ״ז; de Vaux 1959: 58–87). התבססות היישוב וגידולו בימי אלכסנדר ינאי ויורשיו הביאו להרחבת שטחי העיבוד, במודעות למגבלת כמויות המים הנתונות. לצורך זה הוקם מערך שלחין יעיל יותר, שהורכב מתעלות בנויות או חצובות ומטויחות, בריכות ויסות ובריכות לאגירה לילית של מי מעיינות, במודעות להזרמת המים מהמקור לשדות או לבריכות באובדן מזערי.

טיפוס הטיח בתעלות ובבריכות המים שימש סמן לקביעת התאריך של מערכות המים, ואיפשר את שחזור התפתחותן מאז ימי החשמונאים ועד לתקופה הביזנטית. מערכת המים הבנויה הקדומה ביותר היא מערכת נחל דוד תחתון (מערכת השקיה מס׳ 3; איור 2: מס׳ 3), המאופיינת בטיח מטיפוס I, 1 (פורת 1989: 74–75; Porath 2002a). ראשיתה של מערכת השקיה מס׳ 3, שהשקתה את הגדול בשטחי מערכות השלחין בנווה (שטח A), היא בתקופה החשמונאית (ימי אלכסנדר ינאי על פי עדות המטבעות מחפירת מזר). הטיח שבבריכה e מרמז שאולי אף היא נבנתה באותה תקופה, ואם אכן כך, החלו אז לראשונה לעבד את השטחים על המדרונות שבין הנחלים ערוגות ודוד.

בימי שלטון בית הורדוס — תקופת השיא של היישוב בנווה עין גדי בימי הבית השני ובכל התקופות, אשר הגיעה לשיאה בשליש השני של המאה הא׳ לסה״נ — התרחבה ושגשגה החקלאות בעין גדי. אז נבנו או שופצו מערכות רבות, כעדות טיוח מרכיביהן בטיח מטיפוס II, 1–2. המקומות שבהם ניתן היה להכשיר שטחי עיבוד נוספים היו המדרונות (שטחים B, C ו־D) ולכאן כוונו מאמצי הפיתוח. נראה שראשונה נבנתה אמת מעיין עין גדי (מערכת השקיה מס׳ 6) וטויחה בטיח מטיפוס I, 2. מאוחר יותר נעשה מאמץ לנצל את המעיינות הקטנים שנבעו במדרון (ויבשו מאוחר יותר): III, IV, VI ו־VII, נבנו הבריכות הקשורות בהם: f, g, r ו־q (בהתאמה), והוכשרו מדרגות עיבוד לרגליהן.[19] אפשר שמערכת השקיה מס׳ 11 (מעיין VI ובריכה r) פותחה ראשונה, שכן בבריכה הובחנו שני שיפוצים, שניהם בטיח II, 1–2. בתקופה זו לערך נבנתה גם מערכת נחל דוד עליון (מערכת השקיה מס׳ 4), שנועדה להשקות מדרגות עיבוד בחלקו התחתון של המדרון שבין הנחלים, ושופצה מערכת נחל דוד תחתון (מערכת השקיה מס׳ 3); לשתיהן טיפוס טיח II, 1–2.

החורבן שפקד את היישוב בעין גדי בימי המרד הראשון (שנת 67 לסה״נ לפי המטבעות מהחפירות בתל גורן, ר׳ מזר 1992: 1194–1195) קטע את תהליך פיתוח שטחי השלחין. היישוב שהתחדש בנווה בתקופה הרומית היה קטן והסתפק בניצול התשתית החקלאית שהוכנה בתקופות הקודמות. עיקר שטחי השלחין עובדו במישור שבין הנחלים ובשטח שהושקה באמצעות מערכת עין גדי, שהם הנוחים לעיבוד והפוריים ביותר בנווה. מהתעודות שהתגלו במערת האיגרות אנו לומדים שחלקות השדה הוחכרו לחקלאים בעין גדי עם זכויות ההשקיה שלהן, הנקראות בתעודות ׳עני מיה׳ (ידין 1971: 180–181; כמו בפפירוסים נחל חבר מס׳ 7 [ירדני 2000: 93–102] ונחל חבר מס׳ 42 [ירדני 2000: 103]).

לאחר חורבן היישוב במרד בר כוכבא חזר והתחדש היישוב היהודי במקום. תחילה נוצלה התשתית החקלאית הקיימת ושוקמו מערכות השלחין שהוכנו בדורות קודמים. מאוחר יותר הורחבו שטחי השלחין לאזורים שבשולי הנווה, שלא עובדו עד אז. בתקופה הרומית המאוחרת ובתקופה הביזנטית נוצל כל פוטנציאל המים של הנווה לחקלאות שלחין. זו היתה תקופת השיא של התרחבות השטחים המעובדים (להבדיל מעושר היישוב ועוצמתו). הטיח האופייני לשלב זה הוא מטיפוס I, 2א. בריכות קיימות (למשל

a ו־f) שופצו עם מריחת טיח חדש על דופנותיהן ושוקמו, מערכת מעיין VI (מערכת השקיה מס׳ 11) שוקמה, ובמקום בריכה r, שנהרסה ונקברה בגלישת עפר, נבנתה בריכה k. מהכפלת הנפח של בריכה g (באמצעות תוספת בחלקה הדרומי) אפשר להסיק שספיקתו של מעיין IV גדלה, אם בשל מעשי אדם או באופן טבעי. כתוצאה מכך אפשר היה להגדיל את בריכה g, והיא הוכפלה על ידי תוספת החלק הדרומי. מערכת עין שולמית (מס׳ 7) החליפה את מערכת נחל דוד עליון (מערכת השקיה מס׳ 4) והשקתה את מדרגות העיבוד שעל המדרון (שטחי B1). התעלה במערכת נחל דוד עליון (מס׳ 4) לא שופצה מאז ימי הבית השני, וסביר שהיא יצאה מכלל שימוש. חלק ממי נחל ערוגות הועברו דרומה במערכת נחל ערוגות דרום (מס׳ 2) והשקו את מדרגות העיבוד שעל הדלתא הקדומה של הנחל (שטח C). בשלב זה נבנתה גם מערכת נחל ערוגות צפון (מס׳ 1) ובריכה l, שהחליפה כנראה מערכת חפורה בקרקע שפעלה עד אז בשטח (שטח A), והיתה בזבזנית מאוד. אפשר שהחיסכון במים שהושג עם בניית מערכת השקיה מס׳ 1 נועד לפצות על החסר שנגרם בעת איחוז המים לשטחים שמדרום לנחל. במהלך התקופה הוגבהו דופנות התעלה של אמת המים של מערכת מעיין III (מס׳ 8) ונוספו בריכה p במערכת עין גדי (מס׳ 6) ובריכה o במערכת מס׳ 8.

אוכלוסיית עין גדי היהודית התרבתה בתקופה הביזנטית; אב הכנסייה אבסביוס מכנה את עין גדי ׳כפר גדול של יהודים׳ (**ספר האונומאסטיקון לאבסביוס**:428). הלחץ הדמוגרפי הביא לניצול מרבי של הפוטנציאל החקלאי בעין גדי. לאחר שנוצלו כל מקורות המים לחקלאות שלחין לא נותרה ברירה אלא להכשיר מדרגות עיבוד נוספות, שהושקו במי נגר (עם אפשרות לתוספת מעודפי מי המעיינות שהובילו החקלאים או בהמותיהם). רוב שטחי ׳חקלאות הנגר׳ היו באזור מצד ערוגות.

חורבן היישוב היהודי בעין גדי, בשנת 540 לסה״נ לערך, מסמל אף את סופה של חקלאות השלחין המשוכללת בנווה. האוכלוסייה המקומית בתקופה האסלאמית הקדומה ובימי הביניים לא שיקמה את מערכות ההשקיה הבנויות, ולמעשה נמשך התהליך של נטישת מדרגות העיבוד על המדרונות והצטמצמות שטחי השלחין לאזורים מתונים, נוחים לעיבוד. מערכות ההשקיה נחפרו שוב והחקלאות חזרה למתכונת שנהגה בתקופת הברזל ובתקופה הפרסית.

הערות

[1] ׳ימת הלשון׳ השתרעה בתקופת הפלייסטוקן בבקע הירדן מהכנרת בצפון ועד לחצבה בדרום, ומפלס מימיה היה גבוה בכ־200 מ׳ ממפלסו הנוכחי של ים המלח.

[2] אני מודה ליוסי פלדמן, מנהל בי״ס שדה עין גדי בזמנו, על היוזמה לנקות את המקום ועל הידיעה שהעביר לרשותי.

[3] יוסף נוה סקר 13 בריכות בנויות, השלובות במערכות השלחין, וציין אותן באותיות א–יב (שונה כעת לאותיות לטיניות). מעל בריכה d הזכיר נוה בריכה קטנה (לא מוספרה), והיא צוינה במאמר זה כבריכה n. בדוח הראשוני על הבדיקות שערך מזר בתל גורן בשנת תש״ט, הוא הזכיר בריכה, הנמצאת למרגלות התל ממערב (מזר [מייזלר] תש״י:27); בריכה זו (m) צוינה אצל נוה כבריכה י״ג (נוה תשי״ח:22), אף שלא נראתה בסקר שערך ב־1956. מאז סקר נוה את האזור התגלו עוד ארבע בריכות, שצוינו באותיות o–r.

[4] נוה אמד את השטח ב־580 דונם, אך הפחית מאומדן זה את השבילים, הבריכות, מערכות המים והקטעים הבנויים והגיע לכדי 450 דונם שנועדו לעיבוד.

[5] בשונה מחקלאות בעל, שהסתמכה רק על משקעים, ב׳חקלאות נגר׳ המים הזורמים על פני השטח (מי נגר) נותבו אל השטחים המעובדים.

[6] נוסף על הקטע שסקר המחבר הבחין גדעון הדס מקיבוץ עין גדי בקטע נוסף של תעלה בנויה ממערב לקטע המתואר, אך במפלס גבוה יותר; סביר שזה קטע עליון של התעלה. אני מודה לו על המידע.

[7] בבניית חלק מהבריכות והתעלות נעשה שימוש בטיט־סיד, שכלל הרבה סיד, חצצי אבן, פירורים של פחמי עץ, ומעט אפר. טיט זה הוא מתכון מקומי הדומה בהרכבו למתכון מס׳ 2 (ר׳ פורת 1989: 70; Porath 2002a), ולכן הוא כונה מתכון 2א.

[8] חפירת בדיקה נערכה במבנים אלה בעונה השלישית של חפירות עין גדי בהנהלת בנימין מזר, אך תוצאותיהן לא פורסמו עד היום (ידע אישי).

[9] בסקר של נוה נזכר קטע של אמת מים בין בריכה e לבין עין שולמית, אך זו לא נמצאה מאוחר יותר.

[10] נראה שלא כל המים מעין שולמית נקלטו לתוך בריכה n, וחלק מהם גלשו במדרון בכמה מסלולי זרימה, בהותירם אחריהם משקעי נטף הנחלים המלמדים על תוואי זרימתם. נטף הנחלים נמשך רק עד לגובה התעלה שחיברה בין בריכות c ו־d, ומתחתיה אין סימנים לנטף נחלים. מכאן שהמים נקלטו לתוך התעלה המחברת בין הבריכות, ולא המשיכו בזרימה חופשית במורד המדרון.

[11] המים בנביעה הקדומה של עין שולמית הכילו כמות גדולה מאוד של מלחים סידניים, שהופרשו כמשקעי נטף נחלים, יותר מכל המקורות האחרים בנווה עין גדי. לא נערכה בדיקה כימית של מרכיבי נטף הנחלים בבריכה a והשוואתם לנטף הנחלים בבריכות ובתעלות של מערכות עין שולמית (מס׳ 7) ועין גדי (מס׳ 6), אך בעין לא מזוינת דומה נטף הנחלים בפינה הצפונית־מערבית של בריכה a לחלקים האחרים של מערכת מס׳ 7, אם כי ייתכן שהבריכה ניזונה ממעיינות שולמית ועין גדי גם יחד.

[12] בחלק ממדרגות עיבוד אלה קיימים היום כתמים של צמחייה רב־שנתית בשל ׳תוספת׳ של מי נגר שאינם מחלחלים בגושי הסלע הסמוכים ובשל צל היוצר מיקרו־אקלים נוח יותר.

[13] אובדן מים הנגרם מחלחול הוא בעל משמעות במערכות השלחין, ולכן הן מאופיינות בתעלות ובבריכות בנויות ומטויחות.

[14] הוצע לקשור את הפסקת הכשרת החלקות לחקלאות נגר לחורבן שפקד את היישוב היהודי בעין גדי במחצית הראשונה של המאה הו׳ לסה״נ (בר״ג 1992: 1199–1200). באזור מצד ערוגות נמצאו סימנים לפעילות אינטנסיבית של הכשרת מדרגות עיבוד וטיובם באשפה של היישוב, הכוללת כמות רבה של שברי כלי חרס ומטבעות מהמאות הד׳–הה׳ לסה״נ.

החפירות האחרונות במצד ערוגות הראו שהוא פעל כמבנה מלאכה מבוצר במאות הד׳–הו׳ לסה״נ (יזהר הירשפלד, מידע בעל־פה). תודתי ליזהר הירשפלד על המידע שטרם פורסם.

[15] בפפירוס היווני נחל חבר מס׳ 11, שנכתב בשנת 124 לסה״נ, מכונה היישוב בעין גדי ״כפר אדון הקיסר״ (κομη κυριου καισαροσ ; Lewis 1989:41–46).

[16] עדות לחשיבותו הרבה של דקל התמר היא הקמת אחוזה חדשה באזור ירחו על ידי ארכילאוס, היא ארכילאיס, ונטיעתה בתמרים ולא באפרסמון או בגידולים אחרים (יוסף בן מתתיהו, **קדמוניות היהודים** יז יג א).

[17] הייכלהיים (Heichelheim 1938:134) ציין 22 סופרים חיצוניים שהזכירו את האפרסמון. לדיון על האפרסמון ומקומו בכלכלת נאות המדבר בדרום בקעת הירדן וחבל ים המלח ר׳ פורת (1985: 183–187) ופטריך (תשנ״ז: 143).

[18] הדֶרש של רבי יוסף מהמאה הד׳ — ״אלה מגדלי האפרסמון מעין גדי ועד רמתא״ (שבת כו: עא) על ספר ירמיהו (נב: טו) — מתייחס ככל הנראה לתקופה הקדומה יותר מכתיבתו.

[19] אף שבבדיקה שנערכה בבריכה h לא נמצא טיח על הדפנות, נראה שגם מערכת מס׳ 10 — מעיין V ובריכה h — הופעלו בתקופה זו. בקרבת הבריכה בדק יוסף נוה מבנה ובו ממצא מימי הבית השני (נוה תשי״ח: 29–30).

הפניות

אבי־יפתח (שמריה גוטמן) תש״ט. בשבילי עין־גדי. **מבפנים** י״ד: 44–49.

אבן־ארי מ׳, שנן ל׳ ותדמור נ׳ 1959. החקלאות הקדומה בנגב הדרומי II. **כתבים** ט: 159–178.

אבן־ארי מ׳, שנן ל׳ ותדמור נ׳ 1980. **הנגב, מלחמת קיום במדבר**. ירושלים.

אבסביוס פ׳. **ספר האונומאסטיקון לאבסביוס** (תרגום ע״צ מלמד). ירושלים תש״י.

אורבך א׳ תשל״א. הסוד שבכתובת עין גדי ונוסחה. **תרביץ** מ: 27–30.

בר־אדון פ׳ 1971. **מערת המטמון: הממצאים ממערת נחל־משמר**. ירושלים.

בר״ג ד׳ 1992. עין גדי, בית הכנסת. בתוך א׳ שטרן וא׳ לוינזון־גלבוע, עורכים. **האנציקלופדיה החדשה לחפירות ארכיאולוגיות בארץ ישראל**. ירושלים. עמ׳ 1197–1200.

דותן א׳ 1970–1971. הרז בכתובת בית הכנסת של עין גדי. **לשוננו** לו: 211–217.

הירשפלד י׳ תש״ס. יישוב מתבודדים מעל עין־גדי. **קתדרה** 98: 8–40.

זיצ׳ב ד״ו תשכ״ב. שיירי מזון ממערת הבריכה. **ידיעות** כו: 242–243.

ידין י׳ 1963. **הממצאים מימי בר־כוכבא במערת האיגרות**. ירושלים.

ידין י׳ 1971. **החיפושים אחרי בר־כוכבא: פרשת החפירות במערות מדבר יהודה ואיגרותיו של מנהיג המרד נגד רומא**. ירושלים.

יוסף בן מתתיהו. **קדמוניות היהודים** (תרגום א׳ שליט). ירושלים 1944–1963.

יוסף בן מתתיהו. **תולדות מלחמת היהודים עם הרומאים** (תרגום י״נ שמחוני). תל אביב 1944.

ירדני ע׳ 2000. **אוסף תעודות ארמיות עבריות ונבטיות ממדבר יהודה וחומר קרוב**. ירושלים.

ליברמן ש׳ תשל״א. הערה מוקדמת לכתובת בעין גדי. **תרביץ** מ: 24–26.

מזר [מייזלר] ב׳ תש״י. חפירת ניסיון בעין גדי תש״ט. **ידיעות** טו/א–ב: 25–28.

מזר ב׳ תשל״א. כתובת על רצפת בית־הכנסת בעין־גדי. **תרביץ** מ: 18–23.

מזר ב׳ 1992. עין גדי. בתוך א׳ שטרן וא׳ לוינזון־גלבוע, עורכים. **האנציקלופדיה החדשה לחפירות ארכיאולוגיות בארץ ישראל**. ירושלים. עמ׳ 1189–1197.

מזר ב׳, דותן ט׳ ודונאייבסקי ע׳ תשכ״ג. **עין־גדי, חפירות ארכיאולוגיות בשנים 1961–1962 (ידיעות** כז/א–ב). ירושלים.

נוה י׳ תשי״ח. **תולדות עין גדי לאור הסקר הארכיאולוגי**. עבודת מוסמך, האוניברסיטה העברית. ירושלים.

ניר י׳ 1958. **הגיאולוגיה של מצוק ההעתקים המערבי של ים המלח**. עבודת מוסמך, האוניברסיטה העברית. ירושלים.

פורת י׳ 1985. **חקלאות שלחין קדומה ומתקניה באזורים השחונים של ארץ ישראל**. עבודת דוקטור, אוניברסיטת תל אביב. תל אביב.

פורת י׳ תשמ״ו. חקלאות השלחין ביריחו ועין־גדי בתקופת הבית השני (המאה השנייה לפני הספירה – המאה הראשונה לספירה). בתוך א׳ אופנהיימר, א׳ כשר וא׳ רפפורט, עורכים. **אדם ואדמה בארץ ישראל הקדומה.** ירושלים. עמ׳ 127–141.

פורת י׳ 1989. טיח באמות מים כאינדיקטור כרונולוגי. בתוך ד׳ עמית, י׳ הירשפלד וי׳ פטריך, עורכים. **אמות המים הקדומות בארץ ישראל, קובץ מחקרים.** ירושלים. עמ׳ 69–76.

פורת י׳ תש״ן. הפיתוח החקלאי של האזורים השחונים בימי בית הורדוס: המשכיות או חידושים. **קתדרה** 53:13–23.

פורת י׳ תשנ״ז. חורבת קומרן. **חדשות ארכיאולוגיות** קו:29.

פטריך י׳ תשנ״ז. פיתוח חקלאי בעת העתיקה: שיפורים בגידול האפרסמון ובהפקתו. בתוך ז׳ ספראי, א׳ פרידמן וי׳ שוורץ, עורכים. **חקרי ארץ: עיונים לתולדות ארץ ישראל, מוגשים לכבוד פרופ׳ יהודה פליקס.** ירושלים. עמ׳ 139–147.

פטריך י׳ וארובס ב׳ תשמ״ט. פכית שמן (אפרסמון?) ממערה ליד קומראן. **ארץ־ישראל** כ:326–329.

רון צי״ד תשל״ז. ניצול מעיינות לחקלאות שלחין בהרי יהודה. בתוך א׳ שמואלי, ד׳ גרוסמן ור׳ זאבי, עורכים. **יהודה ושומרון, פרקים בגיאוגרפיה ישובית.** ירושלים. עמ׳ 230–250.

רז א׳ 1993. **ספר ים המלח.** (אין מקום הוצאה).

שנתון הידרולוגי לשנת 1979: משרד החקלאות, נציבות המים והשירות ההידרולוגי. תל אביב.

שנתון הידרולוגי לשנת 1982: משרד החקלאות, נציבות המים והשירות ההידרולוגי. תל אביב.

Albright W.F. 1925. To En Gedi and Masada. *BASOR* 18:11–15.

Conder C.R. and Kitchener H.H. 1883. *The Survey of Western Palestine, Memoires* III. London.

Heichelheim F.M. 1938. Roman Syria. In T. Frank. *An Economic Survey of Ancient Rome* IV. Baltimore. Pp. 121–257.

Levine L.I. 1981. The Inscriptions in the ‘En Gedi Synagogue. In L.I. Levine ed. *Ancient Synagogues Revealed.* Jerusalem. Pp. 140–145.

Lewis N. ed. 1989. *The Documents from the Bar Kokhva Period in the Cave of Letters Greek Papyri.* Jerusalem.

Pliny *NH: Natural History* (H. Rackham trans., Loeb Classical Library). London–Cambridge, Mass. 1952.

Porath Y. 2002a. Lime Plaster in Aqueducts as a Chronological Indicator. In D. Amit, Y. Hirschfeld and J. Patrich eds. *The Aqueducts of Israel* (JRA Suppl. S. 46). Porthsmoth, RI. Pp. 25–36.

Porath Y. 2002b. The Role of the Central Adminisration in the Evolution of Agricultural Water Systems in the Arid Zones of Eretz Israel. In C. Ohlig, Y. Peleg and T. Tsuk eds. *Qura Aquarum in Israel.* Sieburg. Pp. 107–111.

Robinson E. 1856. *Biblical Researches in Palestine* I. London.

de Saulcey F. 1853. *Voyage author de la Mer Morte et dans les terre bibliques execute de decembre 1850 a avril 1951* I. Paris.

Seetzen U.J. 1854. *Reisen* II. Berlin.

Tristram H.B. 1866. *The Land of Israel: A Journal of Travels in Palestine, Undertaken with Special Reference to Its Physical Character*. London.

de Vaux R. 1959. *Archaeology and the Dead Sea Scrolls* (The Schweich Lectures of the British Academy). London.

SUMMARY OF THE HEBREW SECTION

Survey of Ancient Agricultural Systems at the ‘En Gedi Oasis

Yosef Porath
(Pp. 1*–20*)

At ‘En Gedi, the largest oasis on the western shore of the Dead Sea, impressive remains attest to mankind’s efforts to prepare land for cultivation despite detrimental natural conditions. Terraces and water installations belonging to ancient farming systems have survived only in the steep fringe areas that are unsuitable for modern agriculture (Figs. 1, 2). The tracts that were cultivated in antiquity under irrigation are located on the ancient beach terraces of the Pleistocene ‘Lake Lisan’ and of the Dead Sea (Areas A, B; Figs. 3, 4), and on the ancient alluvial fans of Naḥal ‘Arugot (Area C) and Naḥal David (Area D; Fig. 5) that spilled into that early lake. The cleaved terrain and meager amounts of water prevented the farmers in this region from transporting water for any great distance, so consequently crops were grown near its sources.

The perennial sources of water in the ‘En Gedi region are Naḥal ‘Arugot and Naḥal David, erupting in the canyons, and the springs of ‘En Shulamit and ‘En Gedi in the Fault Cliff (Table 1). In addition, we know of five other springs that were exploited in antiquity, and have since dried up (Springs III–VII; Table 2). It is possible to reach an approximate estimate of the output of these dried-up springs based on the volume of the pools associated with them (at least 595 cu m). This in turn was compared with the volume of Pools *b–d* in Irrigation System 7, which reflects the output of the Shulamit Spring (Table 3). The volume of the pools of Irrigation System 7 is c. 830 cu m and the output stands today at 16 cu m an hour (Table 1), that is to say, there is an hourly flow rate of 1.9 cu m per hundred cu m of pool volume. Based on this calculation the total estimated output of all the dry springs was c. 11.3 cu m per hour, which is c. 71% of the output of the Shulamit Spring.

Only fragments of the twelve built water systems at the ‘En Gedi oasis have survived; the elements of the systems that were built on the steep slopes were damaged by nature, while the sections along the more gentle terrain were, as mentioned above, destroyed by man. Their sources of water were the rivers (Irrigation Systems 1–5), the springs that still flow (Irrigation Systems 6, 7) and those that have since dried up (Irrigation Systems 8–12). A total of eighteen pools were incorporated in these systems (Table 3).

A few terraced patches short of any perennial source were surveyed. It was suggested that they functioned for ‘Run-off Agriculture’ after all the springs were exploited.

The economy of the ‘En Gedi inhabitants was based mainly on crops grown in the oasis for local consumption (‘consume crops’) and for marketing (‘cash crops’). The most notable plant, serving both purposes, being date palms (for fruit, fronds and timber) throughout all periods. Exotic ‘cash crops’ during the Roman period were the Balsam (*Comiphora opobalsamon*) and citrons (*Eṭrog*). The economy also depended upon grazing (along the fringes of the cultivated areas, in the river channels and in the higher locations in the Judean Desert), gathering precious substances from the vicinity (asphalt, sulfur and salt), commerce and

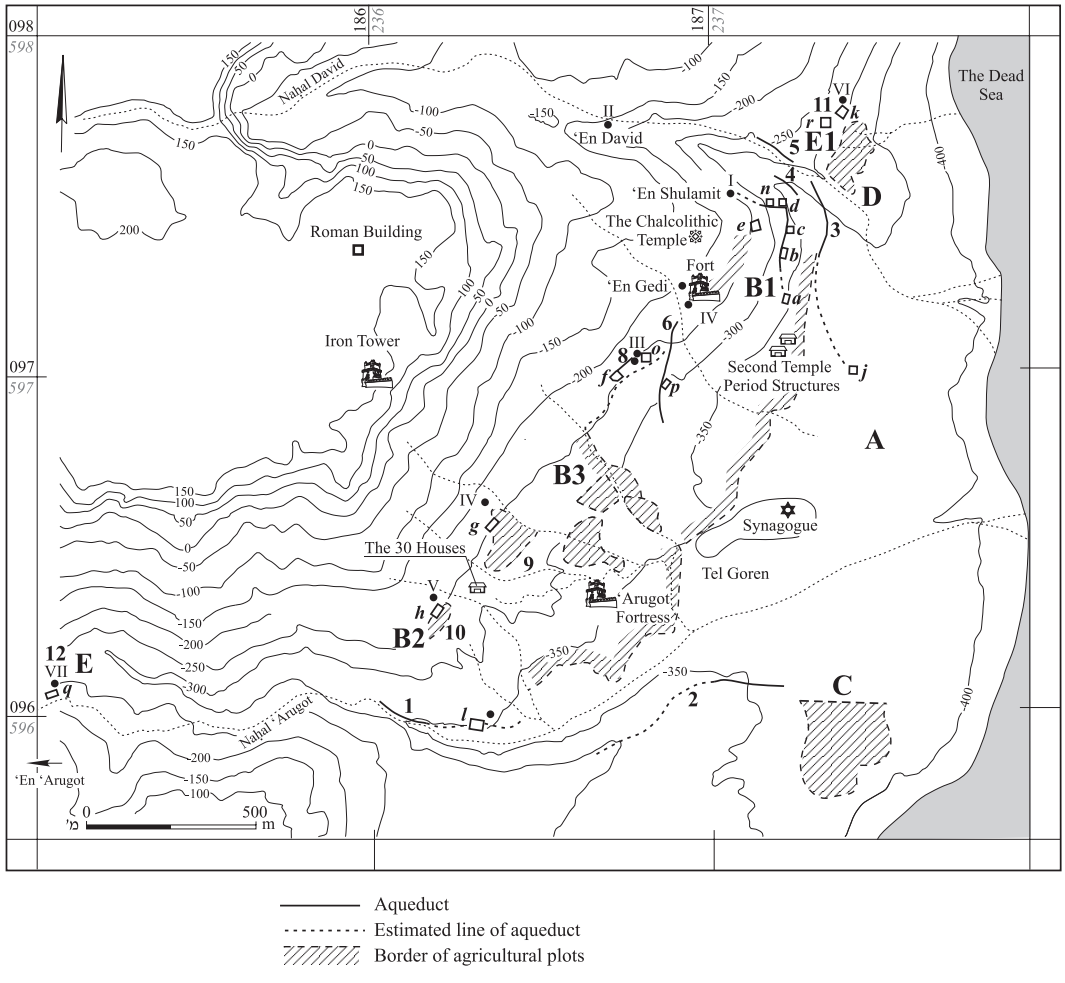


Fig. 2. Map of the surveyed area, showing the archaeological sites, the farming areas (in capital letters), and the irrigation systems (aqueducts in Arabic numerals, springs in Roman numerals, pools in lower case italicized letters).

shipping in the Dead Sea. During the Second Temple period, 'En Gedi was the center of a toparchy and some of its residents earned their living in public administration.

The consolidation of the settlement and its growth during the reign of Alexander Yannai and his successors resulted in the expansion of the pre-existing cultivated areas, taking into account the limited amount of water available. To this end a more efficient irrigation system was developed, composed of built or hewn plastered channels, regulating pools and pools for collecting the nighttime flow from the springs. Great care was taken to ensure minimal water loss between the source and the fields.

The type of plaster in the water channels and pools served as an indicator for determining the date of the water systems. The earliest built was Irrigation System 3, which watered the crops in the irrigated tracts in the oasis (Area A) during the Hasmonean period (contemporaneous with Alexander Yannai, according to the numismatic evidence recovered in Mazar's excavation). The plaster in Pool *e* seems to suggest that it too may have been built at the same time. During the Herodian dynasty, when the settlement in

the ‘En Gedi oasis was at its zenith, agriculture flourished, reaching its peak in the second third of the first century CE. Many systems (Irrigation Systems 3, 4, 6, 11) were either built or renovated at that time, as evidenced by the Type II, 1–2 plaster that coated its components (in Areas B, C and D), and additional tracts on the slope were exploited by taking advantage of small springs (Springs III, IV, VI, VII, Pools *f*, *g*, *q*, *r*).

The destruction that befell the settlement of ‘En Gedi at the time of the first revolt cut short the further development of irrigated areas. The renewed habitation of the oasis during the Roman period was limited and its inhabitants were content with the existing infrastructure. Destroyed again during the Bar Kokhba uprising, the subsequently restored settlement at ‘En Gedi utilized the existing farming infrastructure, while at the same time renovating the earlier irrigation systems. Later the irrigated areas were expanded to include regions along the perimeter of the oasis, that had not been cultivated previously (Renovations *a* and *f*, Irrigation System 11, the construction of Pool *k*, the enlarging of Pool *g,* etc.).

The Jewish population of ‘En Gedi increased during the Byzantine period. Owing to the demographic pressure, the oasis’ potential was exploited to the maximum and agricultural terraces irrigated with surface run-off were added in the region of Meẓad ‘Arugot.

CAPTIONS TO ILLUSTRATIONS

Fig. 1. Aerial photograph from 1996 of the area in which the survey of agricultural systems was conducted in ‘En Gedi oasis. Kibbutz ‘En Gedi is seen at top; the lower river channel is Naḥal David and the upper one is Naḥal ‘Arugot. Courtesy of Ofek, Aerial Photographs Ltd.

Fig. 2. Map of the surveyed area, showing the archaeological sites, the farming areas (in capital letters), and the irrigation systems (aqueducts in Arabic numerals, springs in Roman numerals, pools in lower case italicized letters).

Fig. 3. Farming tracts in Area B3; note the wide irrigation openings (‘Run-off Agriculture?), looking west.

Fig. 4. Farming tracts in Area B, where the terraces are narrow, due to the steep slope, looking west-southwest.

Fig. 5. Terraced field in Area D, looking west.

Fig. 6. A segment of the hewn channel in Irrigation System 1, west of Pool *l*, looking west.

Fig. 7. A segment of the built channel in Irrigation System 1, east of Pool *l*, looking north.

Plan 1. Sections of the aqueduct in Irrigation System 1.

Plan 2. Section of the aqueduct in Irrigation System 2.

Plan 3. Section of the aqueduct in Irrigation System 3.

Plan 4. Section of the aqueduct in Irrigation System 4.

Plan 5. Pool *h*.

Plan 6. Pool *g*.

Plan 7. Irrigation System 8: plan of Pool *f* (a) and section of the channel (b).

Plan 8. Section of the aqueduct in Irrigation System 6.

Plan 9. Irrigation System 7: (a) section of channel between Pools *c* and *d*; (b) Pool *a* (Nos. indicate plaster phases: 1 = original, 4 = latest) and section of eastern wall through opening for draining the water; (c) Pool *b*; (d) Pool *d* and enlargement of the distribution installation in its southwestern corner.

Plan 10. Pool *k*.

Table 1. Perennial Springs in the ‘En Gedi Oasis (based on Hydrological Annual Reports 1979:90, 1982:250–251).

Table 2. Dried Springs in the ‘En Gedi Oasis and their Estimated Water Supply (Calculated according to the data from Pools *b–d* in Irrigation System 7).

Table 3. The Pools in the ‘En Gedi Oasis.