

במרכז

קובץ מחקרים
כרך ג'

זמן

עורכים:
גיא ד' שטיבל
עידו קוך
אבנר אקר
אמיר גורזלזני
יותם ספר
עמית שדמן
שלומה דן-גור



במרכז

קובץ מחקרים

כרך ג'

מחקרי הכנס השנתי "במרכז" השלישי
פרי שיתוף פעולה בין מרחב מרכז של רשות העתיקות, החוג לארכיאולוגיה ותרבויות המזרח הקדום
והמכון לארכיאולוגיה ע"ש סוניה ומרקו נדלר של אוניברסיטת תל אביב, והמכון לארכיאולוגיה של אוניברסיטת
בר-אילן, שהתקיים ב-9 יוני, 2022 באוניברסיטת בר-אילן

כריכה: פסל יאנוס, גן הקיץ, סנט פטרסבורג (istock)

מנהלת מחלקת פרסומים: ציפי קופר-בלאו
עוזר מנהלת מחלקת פרסומים: דניאל קליימן
עיצוב גרפי: אילת גזית

© המכון לארכיאולוגיה, אוניברסיטת תל אביב, רשות העתיקות ואוניברסיטת בר-אילן, תשפ"ג

מסת"ב 8-071-071-978-965-266-071-8
הודפס בישראל תשפ"ג

במרכז

קובץ מחקרים

כרך ג'

זמן

עורכים:

גיא ד' שטיבל, עידו קוק, אבנר אקה, אמיר גורזלזני,
יותם טפר, עמית שדמן ושלומה דן-גור

אמרי וקלייר יאס פרסומים בארכאולוגיה
המכון לארכאולוגיה, אוניברסיטת תל אביב

רשימת מחברים ועורכים

גולן, דור
רשות העתיקות
dorg@israntique.org.il

גורזלזני, אמיר
רשות העתיקות
amir@israntique.org.il

גורין-רוזן, יעל
רשות העתיקות
gorin@israntique.org.il

גנדלמן, פטר
רשות העתיקות
petergen@israntique.org.il

דן-גור, שלומה
רשות העתיקות
salomec@israntique.org.il

הדד, אלי
רשות העתיקות
haddad@israntique.org.il

ואן דן ברינק, אדווין
רשות העתיקות
edwincmvandenbrink@gmail.com

זליגמן, יוחנן (ג'ון)
רשות העתיקות
jon@israntique.org.il

טל, גלית
רשות העתיקות
galitta@israntique.org.il

טנדלה, אברהם ש'
רשות העתיקות
avrohomt@israntique.org.il

אנקה, יעקב
אוניברסיטת אריאל ומו"פ מזרח
kobia@ariel.ac.il

אקה, אבנר
אוניברסיטת בר-אילן
avner22@hotmail.com

אקרמן, אורן
אוניברסיטת אריאל
orenac@ariel.ac.il

אשר, יותם
רשות העתיקות
yotama@israntique.org.il

בוארטו, אליזבטה
מכון ויצמן
elisabetta.boaretto@weizmann.ac.il

בן-דב, יונתן
אוניברסיטת תל אביב
jonbendov@tauex.tau.ac.il

בן-מלך, ניצן
אוניברסיטת תל אביב
nitsanbm@gmail.com

בקסטון, ברידג'ט
אוניברסיטת רוד איילנד
babuxton@uri.edu

ברילובסקי-רוכסר, לנה
רשות העתיקות
lenab@israntique.org.il

גדות, יובל
אוניברסיטת תל אביב
gadot@tauex.tau.ac.il

קירזנר, דן
רשות העתיקות
dankir@israntique.org.il

קריספין, שחר
רשות העתיקות
shahark@israntique.org.il

ראוכברגר, ליאור
רשות העתיקות
liorra@israntique.org.il

רגב, יוהנה
מכון ויצמן
johanna.regev@gmail.com

רגב, ליאור
מכון ויצמן
Lior.Regev@weizmann.ac.il

רוט, הלנה
אוניברסיטת תל אביב
helenaroth@mail.tau.ac.il

רוסקין, יואל
אוניברסיטת בר אילן
joel.roskin@biu.ac.il

שדמן, עמית
רשות העתיקות
shadman@israntique.org.il

שטיבל, גיא ד'
אוניברסיטת תל אביב
guystiebel@tauex.tau.ac.il

שרביט, יעקב
רשות העתיקות
koby@israntique.org.il

תלמי, לימור
רשות העתיקות
talmi@israntique.org.il

טפר, יותם
רשות העתיקות
yotam@israntique.org.il

טקסל, איתמר
רשות העתיקות
itamart@israntique.org.il

יקואל, אריולה
רשות העתיקות
eriola@israntique.org.il

לוי, איתן
אוניברסיטת ברן
eythan.levy@gmail.com

מינץ, יבגניה
מכון ויצמן
eugenia.mintz@weizmann.ac.il

מסארווה, דוראר
רשות העתיקות
dorar@israntique.org.il

נגורסקי, אלה
רשות העתיקות
alla@israntique.org.il

נדב-זיו, ליאת
רשות העתיקות
nadavziv@israntique.org.il

עד, עוזי
רשות העתיקות
ad@israntique.org.il

עוזיאל, ג'ו
רשות העתיקות
joshepu@israntique.org.il

קוך, עידו
אוניברסיטת תל אביב
idokoch@tauex.tau.ac.il

קושניר, אורי
המכללה האקדמית להנדסה ע"ש סמי שמעון
uriku@ac.sce.ac.il

תוכן עניינים

v*, v

רשימת מחברים

ix*, ix

פתח דבר

- 1 **תובנות אודות התרומה של תיארוך רדיומטרי לשחזור עברה של ירושלים: מבט מהישוב של תקופת הברונזה הקדומה**
יוהנה רגב, ג'ו עוזיאל, יובל גדות, הלנה רוט, יבגניה מינץ, ליאור רגב
ואליזבטה בוארטו
1*
- 2 **שעון החול: תיארוך סדימנטים ארכאולוגיים בשיטת ה-OSL**
ניצן בן-מלך
1
- 3 **מודל חישובי לכרונולוגיה מוחלטת בארכאולוגיה**
איתן לוי
17*
- 4 **סודם של הפירים מהתקופה הכלקוליתית – תובנות משיטת הלומיניסנציה הניידת (POSL): אתר ניסים אלוני 2, תל אביב**
אורן אקרמן, אריולה יקואל, אדווין ואן דן ברינק, יעקב אנקה, יותם אשר ויואל רסקין
21
- 5 **מאפיינים גאולוגיים וגאוכימיים, וגילי השקעה יחסיים בעזרת מדידות לומינסנציה של חול קווארצי-קלצי המסייעים לניתוח אתר קבורה הלניסטי ברחוב שערי ניקנור, יפו**
יואל רסקין, ליאור ראוכברגר, גלית טל ויותם אשר
39
- 6 **“יבנה ושדותיה”: עדויות ארכאולוגיות לזמן שעמד מלכת? אלי הדד, ליאת נדב-זיו ויוחנן (ג'ון) זליגמן**
51

79	7	“ההולכים בחושך ראו אור גדול”: מערת כפר ברא בין התקופה הניאוליתית לברונזה הקדומה אברהם ש' טנדלר, לנה בריילובסקי-רוכסר ושחר קריספין
101	8	תל יחם: שרידי ישוב מבוצר מתקופת הברונזה התיכונה, מתקופת הברונזה המאוחרת, ומתקופת הברזל בצפון השרון דור גולן ודוראר מסארווה
115	9	תל קטרה לאור חפירות הצלה: סקירה ראשונית אלה נגורסקי ואיתמר טקסל
129	10	לוחות שנה משרדיים מיהודה בתקופת הברזל השנה הסכמטית של 360 יום יונתן בן-דב
155	11	בור ללא תחתית: עדות לישוב ולתעשיית זכוכית בשלהי התקופה הרומית באם אל-זינאת יעל גורין-רוזן, לימור תלמי ודן קירזנר
35*	12	בין קיסריה מריטימה לקיסריה: העיר בין 640/641 ל-750 לסה"נ פטר גנדלמן ועוזי עד
183	13	קיסריה מבניה להרס: ממצאים חדשים מעונות חפירה וסקר 2015–2022 יעקב שרביט, ברידג'ט בקסטון ואורי קושניר
67*, 207		תקצירים

פתח דבר

“אדם בחייו אין לו זמן שיהיה לו זמן לכול”

(יהודה עמיחי)

“It’s not that we have little time,
but more that we waste a good deal of it.”

(Seneca)

“Time flies like an arrow. Fruit flies like a banana.”

(Groucho Marx)

בשנת 1806 התלונן פרופ' רזמוס ניירופ, איש אוניברסיטת קופנהאגן: “כל דבר שהגיע אלינו מן הזמן הקדום, עטוף ערפל כבד; הוא שייך לפרק זמן שאותו אין אנו מסוגלים למדוד. אנו יודעים שהוא קודם אפילו לייסודה של הנצרות אך בכמה? במספר שנים, בכמה מאות שנים או אולי אפילו בלמעלה מאלף שנה? – אין אנו יכולים אלא לנחש.” מדע הארכאולוגיה קשור בטבורו במאמץ וביכולת לתארך את ממצאי התרבות החומרית, כמו גם את השכבות הארכאולוגיות. במהלך מאה וחמישים השנים האחרונות עבר התחום מספר מהפיכות מתודולוגיות וטכנולוגיות שאפשרו מעבר מטכניקות תיארוך יחסי לתיארוך מוחלט. פיתוח ידע השוואתי בעולמות התוכן הטיפולוגיים מחד גיסא ומאידיך גיסא פריצות דרך כדוגמת המצאת שיטת התיארוך פחמן 14 בשלהי שנות ה-40 של המאה הקודמת בידי פרופ' וילארד פרנק ליבי, עליה זכה בפרס נובל, ובעשור אחרון רתימת טכניקת ה-Optically Stimulated Luminescence (OSL) לתיארוך מוחלט, או הפליאומגנטיזם לטובת תיארוך ארכאומגנטי, פותחים כיום בפנינו אפשרויות חדשות ומלהיבות. שיטות אלה מיושמות זה מכבר החל מרמת תיארוך החפץ, עבור בחקר האתר וכלה בזווית של הארכאולוגיה של הנוף.

כנס "במרכז" השלישי התמקד השנה כאמור בנושא שעומד בליבת העיסוק הארכאולוגי – זמן. הכנס התקיים הפעם באופן היברידי והתארח ב-9 ביוני 2022 באוניברסיטת בר-אילן, שהצטרפה לגופים המארגנים – מרחב מרכז של רשות העתיקות והמכון והחוג לארכאולוגיה ותרבויות המזרח הקדום של אוניברסיטת תל אביב. הכנס כלל חמישה מושבים, שלושה מהם תמתיים ושניים שהציגו מבוחר מחידושי המחקר במרחב מרכז של רשות העתיקות.

שני מושבי הבוקר הוקדשו לנושא "הכל יחסי? תיארוך ומתודולוגיות של זמן" ודנו בהתאמה הן בשיטות תיארוך והן במקרי מבחן. כך הוצגו הרצאות בנושא שימשו בטכניקת הפחמן 14, תיארוך ארכאומגנטי, ו-OSL, לצד יישום הלומיניסנציה הניידת לתיארוך פירים בתקופה הכלקוליתית או קברים הלנסטיים לצד חקר שדותיה של יבנה. המושב השלישי, "בזמן אמת: חידושים בחפירות המרחב", כלל הצגה של מספר חפירות החל מן התקופה הניאוליתית וכלה בתקופה המוסלמית. מושבי אחר-הצהרים נפתחו במושב הרביעי תחת הכותרת "בין הזמנים: על תפיסות הזמן בעבר", שהציגה מנעד מכלולים של תרבות חומרית, החל בלוחיות שנה מתקופת הברזל ביהודה, כתובת קבורה מבית שערים הנוגעת במניין לחורבן וכלה בשעוני שמש ממנזרי מדבר יהודה בתקופה הביזנטית. הכנס נחתם במושב שהוקדש להצגת תוצאות מספר חפירות במרחב מישור החוף, ובו נידונו ממצאי תעשיית הזכוכית באם אל-זינאת, וכן תוצאות החפירות בקיסריה מריטימה ובנמל סבסטוס הסמוך לה.

קובץ הכנס מחזיק שלוש-עשר מאמרים, עשרה בעברית ושלושה באנגלית. במוקד המאמר הפותח את הקובץ, פרי עטם של רגב ושותפיה, עומדת ההצגה של התיארוכים הרדיומטריים הראשונים שהושגו לתקופת הברונזה הקדומה מן המדרון המזרחי של עיר דוד בירושלים, וההשוואה שלהם לנתונים הקרמיים של קונטקסטים אלה שפורסמו בעבר. ניצן בן-מלך מציגה במאמרה את היתרונות והמגבלות בשיטת התיארוך OSL, כפי שהיא באה לידי ביטוי במחקרי דרום הלבנט. המאמר השלישי, פרי עטו של איתן לוי, מציג שימוש חדשני במודל ממוחשב (תוכנת ChronoLog) לטובת הבנייה של כרונולוגיה מוחלטת בארכאולוגיה, תוך דיון ברשתות כרונולוגיות. במאמר הרביעי של הקובץ פורשים אקרמן ושותפיו את תוצאות השימוש בטכניקת ה-OSL הנייד לצורך פיענוח סודם של הפירים מן התקופה הכלקוליתית שנחפרו לאחרונה בתל אביב. טכניקה זו משמשת את רסקין ושותפיו במאמר החמישי לדיון באופן בשימוש בקבר הלינסטי שנחשף לאחרונה ביפו.

אלי הדד ושותפיו לניהול החפירות במגה-פרויקט שבסמוך לתל יבנה מציגים במאמר השישי של הקובץ תמונה מרתקת של הגידולים החקלאיים בשדותיה של יבנה ובדגש על ענף הגפנים ותעשיית היין והשתנותה לאורך הדורות. במאמר השביעי של הקובץ סוקרים טנדלר ושותפיו ממצאים מחפירת מערת כפר ברא החל בתקופה הניאוליתית וכלה בתקופת הברונזה הקדומה. הממצאים הייחודיים של חפירת ההצלה בתל יחם עומדים במרכז מאמרם של דור גולן ודוראר מסארווה, בה נחשפו לאחרונה שרידי ישוב מבוצר מתקופת הברונזה התיכונה, הברונזה המאוחרת והברזל. במאמר התשיעי של הקובץ מביאים אלה נגורסקי ואיתמר טקסל סקירה ראשונה של ממצאי חפירות ההצלה בתל קטרה שבצפונה של גדרה.

יונתן בן-דב מחדש במאמרו אודות פיענוח משמעותה של קבוצת לוחיות עצם מנוקבות מתקופת הברזל ביהודה, בשפלה ובנגב כלוחיות שנה. במאמר נידון מכלול הלוחיות האמור בהקשר של השנה האדמינסטריטיבית בת 360 הימים שבמקרא. יעל גורין-רוזן ושותפיה מציגים במאמר האחד-עשר של הקובץ את תעשיית הזכוכית שנחשפה בחפירות האתר הרומי המאוחר של אם אל-זינאת שבדרום-מזרח הכרמל. במאמר השנים-עשר של הכרך סוקרים פטר גנדלמן ועוזי עד את דמותה של העיר קיסריה לאחר הכיבוש המוסלמי בשנת 640/1 לסה"נ, מאה שנים בתולדותיה של העיר שהיו עד כה פחות מוכרות למחקר. חותם את הכרך מאמרם של יעקב שרביט ושותפים המציג ממצאים ובעיקר פרשנות חדשה לדמותו של שובר הגלים ולדרך בנייתו כפי שעולה מסדרת חפירות, סקרים ומדידות סונאר רב-אלומות שבוצעו לאחרונה בנמל קיסריה (סבסטוס).

חובתנו הנעימה היא להודות לכל מי שסייעו ותרמו לכנס ולהפקת הקובץ המלווה. תודה למר אלי אסקוזידו ולפרופ' גדעון אבני מרשות העתיקות, לפרופ' עודד ליפשיץ, ראש המכון לארכאולוגיה של אוניברסיטת תל אביב בזמן הכינוס, למחליפו בתפקיד פרופ' יובל גדות, ראש החוג לארכאולוגיה ותרבויות המזרח הקדום היוצא, ולפרופ' אהרן מאיר, ראש המכון לארכאולוגיה באוניברסיטת בר-אילן, על תמיכתם וסיועם גם בחומר בקיום הכנס ובהבאת הדברים לפרסום. זר תודות נתון לגב' תמר מגן-אלבז ולאנשי צוותה על הפקת יום הכנס המוקפד כל כך. תודה שלוחה גם למר יוני עמרני ולגב' אפרת נידם מרשות העתיקות, כמו גם לגב' נירית קדם מן המכון לארכאולוגיה באוניברסיטת תל אביב על סיועם, ולגב' אילת גזית מן המכון לארכאולוגיה שעיצבה את כרזת הכנס. תודה מקרב לב נתונה לגב' ציפי קופר-בלאו, מנהלת מחלקת הפרסומים של המכון לארכאולוגיה של אוניברסיטת תל אביב, שהובילה ביד רמה

ומקצועית לעילא ולעילא את הפקת הכרך. תודתנו לצוות הפרסומים של המכון לארכאולוגיה שעמד מאחורי ההפקה הטכנית של הקובץ ובמיוחד לגב' אילת גזית, המעצבת הגרפית, ולמר דניאל קליימן, עוזר מנהלת מחלקת הפרסומים. אין מתאים יותר מאשר לחתום את פתח הדבר לקובץ העוסק בתרבות חומרית ובארכאולוגיה של זמן במילותיו של סופר קהלת: "לכל זמן ועת לכל חפץ תחת השמים" (קהלת ג א).

העורכים

שעון החול: תיארוך סדימנטים ארכאולוגיים בשיטת ה-OSL

ניצן בן-מלך

מבוא

בבסיס כל מחקר ארכאולוגי עומד תיארוך יחסי ו/או מוחלט של הממצא. שיטות התיארוך הקלאסיות כגון טיפולוגיה של חרס או תיארוך מורפולוגי של הממצא מהוות את הלחם והחמאה של הדיסציפלינה מיום התגבשותה, אך כוללות מגבלות מובנות, ומקשות על מעבר מתיארוך יחסי לתיארוך מוחלט של ממצאים ואתרים מסויימים. לחלל זה נכנסו שיטות תיארוך מתחומי מדעי הטבע, שהשלימו את המידע החסר ותרמו רבות להתקדמות המחקר הארכאולוגי (ראו למשל בוארטו 2007; מרסיה ואחרים 2013; וקנין ואחרים 2022). אחת מן השיטות הללו היא שיטת הלומינסנציה האופטית (Optically Stimulated Luminescence; להלן OSL), המתארכת את החשיפה האחרונה של סדימנט¹ לאור או לחום. השיטה שהחלה דרכה בתחומי הגיאולוגיה הפכה בעשורים האחרונים לאמצעי מקובל לתיארוך זמן השקעה של סדימנטים באתרים ארכאולוגיים (ליריציס ואחרים 2013). במאמר זה אבקש ראשית להסביר כיצד פועל תיארוך ב-OSL. בהמשך אנסה לעמוד על היתרונות והמגבלות של שיטת תיארוך זו, דרך סקירה של השימוש בשיטת ה-OSL בדרום הלבנט בעשורים האחרונים, תוך התמקדות במספר מחקרים שבחנו את השימוש בשיטה בהקשרים ארכאולוגיים שונים.

* ניצן בן-מלך: אוניברסיטת תל אביב

1 סדימנט הוא החומר שהושקע באתר, אליו מתייחסים בטעות לעיתים קרובות כאדמה, או קרקע. הסדימנט מורכב מחלקיקים ומינרלים בעלי גדלים משתנים, מאבני חצץ קטנות ועד גרגרי אבק בגודל מיקרוניום בודדים.

מתודולוגיה

שיטת התיארוך ב-OSL הינה שיטה רדיומטרית המבוססת על מדידה של אלקטרונים הנצברים בגביש של מינרלים נפוצים בסדימנט (קוורץ ופלדספר) וניתנים לקריאה כסיגנל (אייטקן 1998 ושם הפניות נוספות). האלקטרונים נצברים בגביש כתוצאה מפגיעה של קרינה רדיואקטיבית המצויה בסביבה הטבעית והם נפלטים מהמינרל בעת חשיפה לאור שמש, אירוע הקורה תכופות בעת תזוזה של הסדימנט. כך, למשל, גרגר חול הנישא ברוח יחשף לאור השמש והסיגנל שבו יתאפס. לאחר האיפוס, עם הרבדת הסדימנט בסביבתו החדשה, מתחילה ההצטברות מחדש והסיגנל במינרל צומח בקצב הקשור לכמות קרינת הרקע הסביבתית. אם נחזור לדוגמה של גרגר החול, הרי שמיד עם שקיעתו בנקודה החדשה וכיסויו, יתחיל הסיגנל להצטבר מחדש. על ידי מדידת עוצמת הסיגנל וכמות הקרינה הסביבתית ניתן לחשב את הזמן שעבר מאז שקע/הורבד הסדימנט באתרו. חשוב לציין שבאזורים רבים בארץ, מקור הקוורץ בקרקעות איננו מהמסלע המקומי, שכן סלעי המשקע הנפוצים בחלקים נרחבים בארץ אינם כוללים בתוכם אלא כמויות מזעריות של קוורץ. מקור הקוורץ בקרקעות אלו הוא בהרבדה של אבק שהגיע בסופות מאזורי המדבריות של אפריקה, בתהליכים גאולוגיים ארוכי טווח (כרובי ואחרים 2008; 2018).

לאור ההסבר שלעיל, עולה ששיטת ה-OSL מתארכת הרבדה מחדש של סדימנט. כיוון שגם האדם וגם כוחות טבע גורמים לתנועה של סדימנטים, כדוגמת בניית סוללה, שטיפה טבעית במדרון או סופות רוח ואבק, השאלה הראשונה שצריכה להתברר היא האם אפשר לקשור בין פעולה אנתרופוגנית לבין מיקום הסדימנט ו/או הטמנתו במקום חשוך. במידה והתשובה היא חיובית, בשלב השני עלינו לנסות ולהבין מהי הפעולה האנושית שאותה אנו מתארכים. האם מדובר במילוי מכוון או בהצטברות הדרגתית? האם הרבדת הסדימנט הייתה בזמן קיום האתר או שמדובר בתהליכי בתר-הרבדה שהובילו להצטברות המילוי? דיגום של מילוי מכוון, למשל תשתית רצפה, יתארך את מועד ההקמה של אותה רצפה. מנגד, דיגום של סדימנט המכסה רצפה עשוי לתארך דווקא את שלב הנטישה ותהליכי בתר ההרבדה באתר. ברור מכך שמבלי לשחזר את הנסיבות בהן הסדימנט הגיע למקום בו הוא התגלה לא ניתן להבין את המשמעות של התוצאות שתתקבלנה. חשוב לציין שלעיתים התהליך הוא הפוך: החופרים משערים מה היה התהליך או האירוע שהביא להתרבדות הסדימנט ובדיקת ה-OSL מאששת או מפריכה השערה זו.

שיטת ה-OSL מתאימה אם כן לשימוש באתרים ובהקשרים בהם הסדימנט מהווה ממצא מרכזי. במקרים כאלה, OSL יהיה השיטה הטובה ביותר לתארך ולהבין את

הסטרטיגרפיה באתר. הדיגום ואיסוף דוגמה מייצגת של הסדימנט נעשה בתנאי אור עמומים – מתחת לכיסוי אטום לאור, וזאת על מנת למנוע חשיפה לאור ואיפוס של הסיגנל בעת איסוף הדוגמה. לרוב נעשה הדיגום מתוך חתך שנוצר במהלך החפירה ומייצג את הסדימנט שכבר נחפר. בשיטה זו ניתן לתארך סדימנטים בני מאות אלפי שנים (כ-500,000 שנים) לפני זמננו ועד התקופה המודרנית, ולתרום למחקרים העוסקים בתקופות ארכאולוגיות שונות. עם זאת טווח השגיאה של התוצאות נע בדרך כלל בין 5%–10%, כלומר באתרים בני אלפי שנים הגיל המתקבל עשוי להתפרש על פני כמה מאות שנים. בכדי להבין ולפרש תוצאות שכאלה יש לתארך מספר רב של דוגמאות ולשלב בין הגילים המתקבלים מ-OSL עם המידע הארכאולוגי הקיים, כגון הממצא החומרי או הסטרטיגרפיה באתר. עם זאת, תיארוך ב-OSL שימש בעשורים האחרונים במגוון מחקרים ארכאולוגיים ותרם לפתרון שאלות מחקר מורכבות באתרים רבים בהם התרבות החומרית או אמצעי תיארוך חיצוניים אחרים, להם טווח שגיאה מצומצם יותר, אינם בנמצא, או שאינם יכולים לתרום להבנת התיארוך מסיבות שונות (וראו בהמשך).

בשל האופי השונה של האתרים והממצאים בהם, והצטברויות הסדימנטים הנפוצות בהם יש להבחין בין תרומת השיטה לארכאולוגיה נופית ובין מחקר באתרי ישוב. תחום הארכאולוגיה הנופית עוסק בשיחזור הפעילות האנושית במרחב, והדרכים בהן עיצבו בני האדם את הנוף והפכו אותו לנוף תרבות (להבדיל מנוף טבעי; ווילקינסון 2003: 3–4). תחום מחקר זה בוחן את הסביבה כמכלול המורכב מאלמנטים שונים, המכונים תווים בנוף (features) ושעיצבו את הנוף כיחידה שלמה, מעשה ידי אדם, שהלכה והתפתחה לאורך השנים. אחת המגבלות המשמעותיות בארכאולוגיה של הנוף היא הקושי לתארך תווים שונים בנוף ובכך לקבוע את הקשרם לאתרי הישוב וזה לזה (גיבסון 2003; ווילקינסון 2003: 44–70). מתקנים תעשייתיים או חקלאיים נמצאים לרוב בשולי או מחוץ לאתרי הישוב. הם אינם מופיעים במערך קבוע ולרוב מופיעים כתווים בדידים בנוף. ככאלה, הם נחשפים ומתועדים לרוב בסקרים (ולאו דווקא בחפירות), דבר המוביל לקושי בתיארוך המתקנים השונים. השימוש בשיטות תיארוך ארכאולוגיות מסורתיות, קרי, תיארוך ממצא חומרי וטיפולוגיה צורנית, היה נפוץ בעבר (ראו למשל גיבסון 2015; אדלשטיין וגיבסון 1982; פרנקל ואיילון 1988). אולם ללא סטרטיגרפיה ברורה, ולאור מיעוט של ממצא חומרי שנחשף בדרך כלל בסביבות המתקנים, הגם שהקשרו של הממצא החומרי לשלבי השימוש במתקן אינו ודאי, ההסתמכות על שיטות אלה נדמית כבעייתית. תיארוך מוחלט נדרש על מנת להבין את המתקנים ואת הקשרם הכרונולוגי המדויק לסביבתם. לאור כל אלה ההתמקדות ב-OSL נראית מתבקשת –

השיטה מתארכת סדימנטים, המהווים ממצא מרכזי באתרים הנופיים, לעיתים כחלק אינטגרלי מהמתקן הארכאולוגי.

תיארוך באתרי ישוב נסמך לרוב על הממצא החומרי השכיח. בשונה מאתרי הארכאולוגיה הנופית, הסטרטיגרפיה באתרים אלו מספקת עוגן לפירוש הממצאים וכתוצאה מכך לתיארוך האתר. אנו מניחים שבאתרי הישוב התקיימה פעילות חוזרת לאורך זמן, ואופי השימוש בהם הביא להצטברות של ממצא חומרי באופן שיש בו כדי להעיד על תקופת הקיום בהם, כלומר, הצטברות עקבית ולא ארעית. אולם לעיתים, בדומה לאתרים הנופיים, גם באתרי הישוב הסטרטיגרפיה איננה ברורה. במקרים כאלו ניתן להסתמך על הסדימנטים באתר להבנת תהליכי הצטברות ופענוח הסטרטיגרפיה. תיארוך ההצטברויות בחתכים לצד המידע מהממצא החומרי, יכולים ללמד על שלבי הקמת האתר, משך השימוש בו, והתהליכים לאחר הנטישה. זאת כאמור לצד הממצא החומרי באתר, המנהל מעין דיאלוג עם תוצאות התיארוך של הסדימנטים.

הזיהוי של תהליכי הצטברות של סדימנטים באתרים ובסביבתם, זוכה בשנים האחרונות להתקדמות בעקבות כניסתו לשימוש של קורא לומינסנציה נייד (Portable OSL Reader; להלן POSL). הקורא הנייד מספק מדידות מהירות של ערכי הסיגנל בסדימנטים, מבלי לספק גיל כלשהו (סנדרסון ומרפי 2010). מדידות הסיגנל משמשות להבנת תהליכי הצטברות סדימנטים באתרים והקשרים שונים, ובשילוב עם תיארוך OSL מלא גם לקביעת קצבי הצטברות. הקורא הנייד נמצא בשימוש במשך שנים ספורות ועל כן המחקר בו באזורינו נמצא בתחילת הדרך. עד כה, שימש הקורא הנייד לזיהוי תהליכי הצטברות בסדימנטים אנרופוגניים באתרי ישוב כמו גם באתרים נופיים, למשל סדימנטים בתל בורנה (ג'נובסקי ואחרים 2022), במילויי פירים במישור החוף (ואן דן ברינק ואחרים 2020) ובטרסות בנחל שמואל (פורת ואחרים 2019).

מלבד ההבחנה בין אתרי ארכאולוגיה נופית לאתרי ישוב, חשוב לציין גם את החשיבות של תנאי הסביבה לתהליכי ההצטברות ותנועה של הסדימנטים באתר ומחוצה לו. למשל בסביבה מדברית תהליכי שטיפה וארוזיה של קרקעות מתרחשים מהר בהרבה מאשר בסביבה ים תיכונית, בה הצמחייה הטבעית מונעת סחיפת קרקעות במדרון. לכן הבחנה נוספת שחשוב לעשות באתרים המתוארכים היא על פי אופי הסביבה. לאור זאת אציג מספר מקרי מבחן על פי החלוקות שהוזכרו – ארכאולוגית (תהליכים ארכאולוגיים) וסביבתית. בהצגת מקרי המבחן אבקש להמחיש כיצד הבחירה היכן ומה לדגום מהווה תנאי הכרחי להבנת משמעות התוצאות ולהשגה של תוצאות איכותיות ופריצות דרך במחקר.

מקרי מבחן

תיארוך ב-OSL באזור המדבר

כאמור, הבנת תהליכי היווצרות האתר ותנועות הסדימנט בו הן הבסיס להבנת תוצאות ה-OSL באתרים הארכאולוגיים בין אם מדובר בתהליך טבעי או כתוצאה ישירה של פעילות אנתרופוגנית. מנקודת מבט ארכאולוגית, ניתן לחלק את התהליכים הללו לשלבים שונים בהיווצרות האתר – הרבדת סדימנטים שקדמה להקמת האתר, סדימנטים שהצטברו כתוצאה או במהלך של השימוש באתר, או אירועי בטר הרבדה שהובילו להצטברות סדימנט. סקירת המחקרים שלהלן תתחיל מסוג ההצטברות השכיח ביותר במחקרים – הצטברות כתוצאה מאירועי בטר הרבדה.

אירועי בטר הרבדה

אחד הגורמים המשמעותיים להרבדת סדימנטים בסביבה המדברית הוא סופות חול ואבק שמובילות חומר להרבדה על פני השטח לאורך זמן. באתרים או מתקנים ארכאולוגיים, נוטה האבק להצטבר בסמוך לקירות בנויים. כלומר, הצטברות זו מקורה בתהליכים שאחרי בניית המתקן ונטישתו. עובדה זו לכדה את עיני החוקרים בעבר, ובמספר מחקרים נעשה שימוש בהצטברות שכזו לתיארוך מתקנים.

במחקר שעסק בתיארוך מלכודות נמרים בנגב, תוארכו לראשונה בתיארוך מוחלט שתי מלכודות שונות (פורת ואחרים 2013). בשם "מלכודות נמרים" אנו מתייחסים למתקנים בנויי אבן ששימשו ללכידת טורפים כגון נמרים, צבועים וזאבים כמו גם חיות קטנות יותר דוגמת שועלים או קרקלים. סוג מתקן זה נפוץ במדבריות המזרח התיכון, ובארץ נמצאו במדבר יהודה, בנגב ובערבה (הדס 2011; אבנר ואחרים 2011). כמתקנים הפזורים בנוף המדברי, שאותם פקדו המשתמשים רק בעת הצורך, היעדר ממצא ארכאולוגי מתארך במלכודות או בסביבתן אינו מפתיע. בעבר נהגו לקשר את מלכודות הנמרים לפעילות במאות השנים האחרונות, אך זיהוי זה התבסס ככל הנראה על מסורות שבעל פה (לוי 1976; קרקז ואבו בקר 2006; מאלון 2009). ניסיון לתיארוך המבוסס על ממצאים ארכאולוגיים לא צלח (הדס 2011).

המלכודות בנויות כתאים מלבניים מוארכים, המקורים בלוחות אבן גדולים. דלת המלכודת הייתה קשורה בחבל שחובר בקצהו השני לפיתיון כך שלאחר כניסת החיה לתא ובעת שנגסה בפיתיון נשמטה הדלת ולכדה את החיה בפנים. רצפת המתקן נסמכה על סלע האם או לחילופין רוצפו המלכודות באבן. הנחת החוקרים הייתה שלאחר נטישת המלכודת החלו המשקעים להתאסף על רצפתה, והחלל התמלא לאיטו.

לכן תיארוכם מייצג את פלח הזמן מאז נטישת המלכודת. ארבע דגימות נאספו מכל מלכודת, בעומקים שונים בחתך. התוצאות בשתי המלכודות הצביעו על הצטברות הדרגתית של הסדימנט, כשהדגימות בתחתית כל חתך היו קדומות יותר מהדגימות בראשו. בכך איששו התוצאות את הנחת החוקרים שהמילוי שתוארך מקורו בהרבדה איאולית של אבק. כמו כן במהלך עיבוד תוצאות הדגימות, זוהו בסדימנטים שנדגמו תכונות לומינסנציה שהצביעו אף הן על חומר שעבר הסעה ברוח ואיפוס מלא, כלומר, חיזקו אף הן את הנחת החוקרים בנוגע לדרך הצטברות הסדימנט.

לאור התוצאות ברור שהגיל הקדום ביותר שהתקבל בתחתית כל חתך הוא הקרוב ביותר לזמן השימוש האחרון במלכודת. במלכודת אחת, הגיל הקדום ביותר הצביע על במהלך התקופה הביזנטית (1620 ± 110 שנים לפני היום), ואילו בסיס המילוי ממלכודת נוספת תוארך לכ- 5620 ± 240 שנים לפני היום, במהלך התקופה הכלקוליתית. היות שהתוצאות מייצגות כאמור את ההצטברות שלאחר הנטישה, נראה שהמלכודות קמו והיו בשימוש עוד בתקופה קדומה לגילים שהתקבלו. זו היתה הפעם הראשונה של תיארוך מוחלט של מלכודות טורפים. יתרה מכך, בזכות חקירה של תכונות הלומנסנציה בסדימנטים שנדגמו עלה בידי החוקרים להצביע על אופי ההצטברות עצמה.

במחקר אחר התמקדו החוקרים במתחמים מגודרים מאזור מדבר יהודה, ונדגמו ל-OSL שלושה מתחמים באתרים שונים (נחל משמר, נחל צפצפה והר צרויה; דוידוביץ' ואחרים 2014). מתחמים אלה מופיעים במדבריות באזור הלבנט (דוידוביץ' ואחרים 2014: 879 ושם מקורות נוספים). מדובר במכשול הבנוי מאבני שדה בבניה יבשה, שבבסיסו שורת אבנים שעליה נערמו אבנים נוספות כך שהתקבל מעין קיר נמוך. צורת המתחמים המגודרים אינה סדירה, אלא הם מופיעים במגוון צורות ובמימדים שונים. לעיתים נכללו בתוך המתחם המגודר מתקנים נוספים או חדרים בנויים. מתחמים אלה נסקרו ונחקרו בעבר (בר-אדון 1971: 12–13; בר-אדון 1972) והסברה הרווחת הייתה שמדובר במתקנים מהתקופה הכלקוליתית, סברה שנשענה בין השאר על סמיכותם לאתרים ידועים מהתקופה הכלקוליתית באזור, דוגמת נחל משמר.

בשלושת המתחמים שנחקרו נחפרו חתכים בסמוך לקירות הבנויים. דגימות OSL נלקטו במילויים הסמוכים לאבני הקיר וכן מתחתיהן. ההנחה בעת הדיגום הייתה שלאחר בנייתם, שימשו הקירות כמלכודות לאבק שהגיע עם הרוח, ולכן תיארוך הדגימות הסמוכות לאבנים יספק גיל מינימלי של הקירות, קרי, גיל הקירות הוא לפחות כגיל ההצטברות או קדום להן.

התוצאות שהתקבלו הצביעו על אחידות הגילים באתרים עצמם, גילי ה-OSL בדגימות שונות מכל אתר היו קרובים כך שנראה שהצטברו באותו הזמן; למשל בנחל משמר תוארכו שתי דגימות נפרדות ל-4700 ו-4600 שנים לפני זמננו. האחידות בתוצאות חיזקה את ההשערה הראשונית של בחירת מיקום הדגימות, כמייצגות של תהליך תחילת ההצטברות של הסדימנט. יחד עם זאת, בחינת התוצאות מכל אתר בנפרד העלתה שכל אתר מתוארך לתקופה אחרת. הדגימות בנחל צפצפה תוארכו לכ-5800 שנים לפני זמננו, כאלף שנים קודם לבניית המתחם בנחל משמר, ובהר צרויה תוארכו שתי דגימות שונות ל-2700 שנים. על כן אין לקשור את האתרים לפעילות אחת, לא כל שכן לתקופה הכלקוליתית. כך, שימוש תוצאות ה-OSL לשינוי הפרדיגמה המקובלת באמצעות תיארוך ישיר ומוחלט של הממצא הארכאולוגי. באופן דומה למתחמים המדבריים, תוארכו עפיפוני מדבר בדרום הנגב (הולצר ואחרים 2010). עפיפוני המדבר המוכרים ממדבריות במזרח התיכון ובאזור הלבנט בפרט, אינם שונים במהותם מהמתחמים שתוארו לעיל. בשני המקרים קירות אבן נמוכים, שנבנו בנייה יבשה ישירות על פני השטח המדבריים, יוצרים מתחם מגודר על פני השטח. כמו כן, לאחר בנייתם ונטישתם של המתקנים, שימשו הקירות כמלכודות לאבק שנסחף ברוח והצטבר בסמוך להם. לכן, גישת הדיגום במחקר העפיפונים הייתה דומה לאופן הדיגום במתחמים המגודרים – דגימה בסדימנט מתחת לאבני הקיר, כמייצגת את השלב שלאחר הנטישה. כך הצליחו החוקרים לקבל גיל מינימלי ומקסימלי לעפיפונים שנדגמו. יש לציין שבמקרה זה, בחרו החוקרים למדוד את המינרל פלדספר ואת סיגנל ה-IRSL; כלומר לומינסנציה באינפרה אדום, וזאת בשל אופי הסדימנט שהתאים יותר לתיארוך באופן זה. לצד תיארוך הסדימנטים נעשה שימוש במחקר זה בתיארוך של חומר אורגני בפחמן 14. התוצאות מהשיטות השונות הושו והחפיפה ביניהן חיזקה ואישרה את התוצאות שהתקבלו. הצטברויות הסדימנטים המאוחרות, שנלקטו בסמוך לקיר באחד האתרים תוארכו ב-OSL לכ-4600 שנים לפני זמננו, ואם כך, המתקן חייב להיות כגיל זה או קדום לכך. באתר השני שנדגם, תוארכו סדימנטים מהצטברות הסמוכה לקיר מאוחר, שחתם את המתקן וביטל אותו. הדגימה תוארכה לכ-3000 שנים לפני זמננו. תוצאות פחמן 14 מאותו אתר היו אף קדומות יותר. שילוב התוצאות איפשר לתארך את יציאתו משימוש של המתקן לאמצע האלף השני לפסה"נ. ניתן לראות כיצד השילוב של תיארוך סדימנטים עם ממצאים אחרים מחזקים אחד את השני.

לצד התרומה להבנת האתרים הנופיים, במחקר שעסק בהתיישבות בנגב בתקופת הברונזה הביניימית, שימש התארוך ב-OSL לאפיון הצטברויות בתוך מבנים באתר (יונגה ואחרים 2016). במחקר זה ביקשו החוקרים לבחון את התיארוך של מבנים בשני אתרים סמוכים. המבנים תוארכו בעזרת ממצא קרמי לתקופת הברונזה הביניימית. אולם ממצא חרס ברזלי באחד האתרים עמד כנגד התיארוך המקובל. בחתכים נראו הצטברויות סדימנט לצד אבנים שזוהו על ידי החוקרים כשרידי קירות שלא השתמרו כראוי. החוקרים קיוו שאבני המבנים שימשו כמלכודות לאבק שהצטבר לאחר הקמת הקירות, אם במהלך השימוש באתר או לאחר נטישתו. לשם כך נלקטו שש דגימות בחתך באתר הראשון, ושלוש בחתך באתר הנוסף, בעומקים שונים.

התוצאות מהחתך הראשון הראו הצטברות הדרגתית בעיקר במהלך תקופת הברונזה הביניימית. דגימות שונות שנלקטו בסמוך לסלע האם שעליו נסמכו הקירות, תוארכו כל אחת בנפרד לכ-3700 שנים לפני היום, כך שתוצאה אחת מחזקת את רעותה. לאור התוצאות קבעו החוקרים שהשימוש באתר היה לכל הפחות בתקופת הברונזה הביניימית, ועם נטישתו התכסה האתר בסדימנטים כתוצאה מהרבת אבק, בתהליך של עשרות עד מאות בודדות של שנים. באתר זה המידע שהתקבל מהממצא החומרי תאם לתוצאות התיארוך ועל כן ניתן לסכם שתוצאות ה-OSL חיזקו את התיארוך המוצע של האתר, ושפכו אור על תהליכי הצטברות הסדימנטים במקום.

באתר הסמוך, תוארכו הדגימות לתקופת הברזל, בין 2500–2700 שנים לפני זמננו. דווקא באתר זה, הסתבר שהתיארוך התאים לממצא של חרס בודד מתקופת הברזל, על אף שפע של ממצא חומרי מתקופת הברונזה הביניימית. החוקרים הסיקו שהאתר היה בשימוש הן בתקופת הברונזה הביניימית והן בתקופת הברזל, שלאחריה התכסה באבק. התוצאות באתר השני הראו את התרומה של תהליכי הצטברות לתיארוך מדויק, שבהיעדר סטריגרפיה ברורה לא ניתן היה להסתמך רק על הממצא הקרמי.

ככלל, התוצאות ממחקר זה מדגימות את האפשרויות שבשילוב תיארוך מוחלט של סדימנטים ב-OSL עם ממצא חומרי מתארך באתר. לצד זאת, בחינת האפשרויות לתהליכי הצטברות השונים כפי שעשו החוקרים, תוך שימוש באפיון מיקרומורפולוגי של החתכים, מצביעה על החשיבות שבהבנת תנאי האתר והסביבה לצורך שקלול התוצאות.

שלב קיום האתר

הצטברות סדימנטים כחלק מפעילות אנושית, או כתוצאה ממנה, קשורה לתפקיד שיש לסדימנט במתקן. המפתח לתיארוך סדימנטים כאלו הוא בזיהוי נכון של התפקיד או

המשמעות של הסדימנט באתר. בהקשר זה אפשר לציין מילויים מכוונים שהצטברו כתוצאה מאירוע חד פעמי – למשל תשתית רצפה, או לחילופין, סדימנטים שהצטברו לאורך זמן כתוצאה מפעילות של שינוע סדימנטים מכוון – למשל פעולת פינוי וניקיון של מתקן שמובילה להצטברות סדימנט בנקודת הפינוי. דוגמה נוספת היא הצטברות כתוצאה מתהליך טבעי, שמושפע על ידי הפעילות האנושית.

כזאת היא ההצטברות של סחף בטרסות ערוץ. טרסות אלו שימשו כבסיס למערכות חקלאיות נפוצות במדבריות האזור, דוגמת הנגב ודרום ירדן. הטרסות נבנו כמעין סכר בתוך ערוצים טבעיים ויצרו מכשול שמאחוריו הצטברו סדימנטים אלוביאליים כתוצאה מהסחף, שיצרו חלקות נוחות לעיבוד חקלאי. כבמתקנים נופיים אחרים, תיארוך הסתמך בעבר על קרבתן לאתרי ישוב, מה שהוביל להצעות שונות בין תקופת הברזל, התקופה הנבטית, הביזנטית או המוסלמית הקדומה וכדומה. אולם לצד הקושי בקבלת התיארוך המוצע ללא עדויות ארכאולוגיות חותכות, תיארוכים מסוג זה לא סיפקו מידע הנוגע למשך השימוש ובחלקות החקלאיות ובטרסות עצמן. במחקרים שנערכו על טרסות ערוץ בנגב (אבני, אבני ופורת 2009) ובדרום ירדן (בקרס ואחרים 2013), התמקדו החוקרים בהצטברות הסדימנטים שמאחורי הקירות, כמייצגים של מסגרת הזמן שבה היו המערכות בשימוש, החל בתחילת ההצטברות בתחתית הקיר ועד לשלבים המאוחרים יותר בראש החתך. כך תוארך השימוש במערכות הטרסות בנגב בין המאה השנייה למאה האחת עשרה לסה"נ, ובפטרות תוארך השימוש העיקרי במערכות בין המאה הראשונה למאה התשיעית לסה"נ.

הצטברות קדומה לאתר

הקשר בין חומר ארכאולוגי לבין חומר שקדם לאתר הוא לכאורה מועט. היות שהמחקר הארכאולוגי מתמקד בפעילות האנושית, בדרך כלל נבקש להרחיק את החומר הקדום לה ולהישאר עם ממצאים ברורים. אולם הממצא הקדום יכול לשמש כעוגן לתיארוך. בשניים מהמחקרים שהוזכרו לעיל בחנו החוקרים גם את הסדימנט שקדם לאתר, האחד שעסק בתיארוך מתחמים מגודרים (דוידוביץ' ואחרים 2014) והשני בתיארוך עפיפוני מדבר (הולצר ואחרים 2010). המתקנים שתוארכו דומים כאמור במאפייניהם ומורכבים מקירות נמוכים בבנייה יבשה על פני השטח. דגימות נאספו בשני המחקרים מנקודות שנמצאו מתחת לאבני הקירות. הנחת המוצא של החוקרים הייתה שתיארוך סדימנטים הקדומים למתקן יספק גיל שרק לאחריו נבנה המתקן.

בתוך מחקר המתחמים במדבר יהודה, נאספו דגימות מתחת לאבני הקיר בכל אחד מהאתרים (דוידוביץ' ואחרים 2014: 892). תוצאות התיארוך בכל אתר היו קדומות

לגילים שהתקבלו מהצטברויות הסדימנט שהורבדו לאחר בניית הקירות (ראו לעיל), וחיזקו את הפרשנות של החוקרים אודות שלבי התפתחות האתר. עם זאת, היות שהגילים מתחת לקירות היו קדומים בהרבה מהגילים המאוחרים לאתר – למשל כ-16000 שנים מתחת לקירות בנחל משמר, לעומת 4700–4600 שנים לפני זמננו להצטברויות המאוחרות – קבעו החוקרים שקשה להסתמך על ההצטברויות הקדומות לתיארוך האתר.

בתיארוך עיפוני מדבר הטווח בין הגילים מתחת לאבני המתקן ובהצטברויות המאוחרות היה מצומצם יותר, כ-400 שנים באתר אחד (5000 שנים לפני זמננו מתחת לקיר, 4600 שנים בהצטברות המאוחרת) וכ-700 שנים באתר השני (3700 שנים מתחת לקיר ו-3000 שנים בהצטברות המאוחרת). כלומר באתרים אלה, תוצאות ה-OSL מגדירות טווח מינימלי ומקסימלי יותר ברור לקיום המתקנים. אולם בבחינה כוללת של התוצאות, נראה שבדרך כלל גילים מהצטברויות הקדומות לאתר אינם יכולים לבדם לשמש לתיארוך האתרים, אלא לשמש כאסמכתא לתהליכי ההצטברות ולהבנת האתר. במחקר עיפוני המדבר, שולבו כאמור תוצאות ה-OSL עם תיארוכי פחמן 14, והתיארוך הסופי של האתרים שקלל את כלל התוצאות.

תיארוך ב-OSL בחבל ההר הים תיכוני

דפוסי הפעילות האנושית בחבלי הארץ השונים רצופים הבדלים, הנובעים בין השאר מתנאי השטח והסביבה. ההבדלים בין אזור המדבר וחבל הים התיכוני כוללים בין השאר את כמויות המשקעים, הטמפרטורה והצמחיה. לצד דפוסי הפעילות האנושית השונים, גם התנאים הסביבתיים משפיעים על תהליכי הרבדת הסדימנטים. שלבי היווצרות האתר שנוגעים לסדימנטים כפי שתיארנו לעיל (אירועי קדם הרבדה, תקופת קיום האתר ואירועי בתר-הרבדה) מתקיימים גם אם באופן שונה מבאזור המדברי. בשל מאפייני ההתיישבות עצמה, ההבדלים בין הצטברויות באתרים נופיים לעומת אתרי ישוב חדים ומשמעותיים יותר באזור הים תיכוני.

אירועי בתר הרבדה

במחקר שתיארך מגוון מתקנים בצפון-מערב ירושלים תוארכה בין השאר גת חצובה בסלע (גדות ואחרים 2018). הגת כוללת משטח דריכה ובור איגום לאיסוף הנוזלים, ובקיר החצוב בחלקו האחורי של משטח הדריכה נחצבו גומחות מלבניות, ששימשו ככל הנראה לעיגון קורה שהתווספה למתקן. טיפוס גת זה, המוכר בהרי יהודה, תוארך

בעבר לתקופת הברזל ב' (עמית ויזרסקי 2001), אולם השערה זו מתבססת על ההקשר הארכאולוגי בו התגלו הגתות ועדיין חסרה הוכחה פוזיטיבית שנשמנת על תארוך ישיר ועצמאי. היות שמדובר במתקן חצוב לא ניתן לקבוע את מועד החציבה ותחילת השימוש. אולם במקרים רבים, כמו גם במחקר הנדון, הגת שנחשפה כוסתה חלקית בסדימנטים, מן הסתם לאחר יציאתה משימוש. לצורך תיארוך הסדימנטים, נחפר חתך בתוך משטח הדריכה, וכן במילוי בבור האיגום. ההצטרות במשטח הדריכה נדגמה בתחתית החתך ותוארכה בין המאות ה-7-8 לסה"נ (1340 ± 80 שנים לפני זמננו). מילוי בור האיגום נדגם בשתי נקודות, כולל בנקודה העמוקה ביותר שזוהתה, הסמוכה ככל הניתן לתחתית הבור. גיל המילוי העמוק יותר שנדגם תוארך למאות 12-13 לסה"נ (850 ± 40 שנים לפני זמננו). הדגימה הרדודה יותר שנדגמה במילוי תוארכה למאות 14-15 לסה"נ (620 ± 30 שנים לפני זמננו). התוצאות ממילוי בור האיגום התאימו לסטרטיגרפיה באתר וייצגו תהליך הצטרות הדרגתי. עם זאת, התאריך הקדום יותר שנמדד במשטח הדריכה מעיד שהגת ננטשה עוד קודם לכן. לפי תנאי הסביבה, נראה שהגת שנמצאת במדרון התכסתה בסדימנט בסמוך למועד נטישתה, ככל הנראה כתוצאה מסחף על פני השטח. לכן התארוך הסביר ליציאת הגת משימוש הוא בסביבות המאה ה-7-8 לסה"נ. על תוצאות התיארוך יש לתת את הדעת שניתן לתארך רק את אירוע ההצטרות האחרון במתקן. משמעות הדבר היא שבמידה ואירעו מספר אירועי נטישה וחזרה לשימוש שכללו פינוי הסדימנטים וחשיפה מחדש של הגת, לא ניתן יהיה לזהות אלא את אירוע הכיסוי האחרון.

ברוג'ום אל-הירי, אתר מגליתי בגולן שתאריכו עמד במרכז דיונים רבים במחקר (פרייקמן 2012 ושם מקורות נוספים), נעשה שימוש ב-OSL לתיארוך הצטרותיות בסמוך לאבני הרוג'ום (פרייקמן ופורת 2017). במסגרת מחקר זה, נאספו דגימות סדימנט ממגוון הקשרים ארכאולוגיים בניסיון לאפיין את פוטנציאל השימוש בשיטה באזור. רוב הדגימות שנאספו במחקר (6/11) נפסלו בשל תוצאות לא ברורות. לאור התוצאות שהתקבלו סברו החוקרים שתנאי השטח הובילו לאיפוס חוזר ונשנה של סיגל ה-OSL ולערבוב סדימנטים, באופן שקטע את הקשר בין הממצא הארכאולוגי והצטרותיות הסדימנט באתר. אולם לפחות במוקד דגימות אחד קיבלו החוקרים את התוצאות שהתקבלו – דגימות בהצטרות שבין אבני הקירות בתא המרכזי שתוארכו בין 5700 שנים (דגימה אחת, 5720 ± 170 שנים לפני זמננו) ל-4800 שנים לפני זמננו (שתי דגימות נוספות). לדעת החוקרים מדובר בסדימנטים ששקעו במקום לאחר הקמתו ויציאתו משימוש. הדגימה העתיקה יותר נלקחה מעומק ההצטרות שמתחת

לאחת הדגימות הצעירות ולכן התוצאות מייצגות סטרטיגרפיה תקינה. לדידם של החוקרים, הפרעות שמקורן בתנאי הסביבה השפיעו פחות על ההצטברות בחלל זה, משום שהיה מוגן על ידי קירות התא. על פי תוצאות התיארוך, גיל הקירות המקושרים להצטברות חייב להיות קדום ל-5700 שנים לפני זמננו (בין 3540–3880 לפסה"נ), כלומר בשלהי התקופה הכלקוליתית ותחילת תקופת הברונזה הקדומה א'. תוצאות אלה קדומות לתיארוכים שהציעו חוקרים שונים לאתר זה, אולם הן תומכות בהצעתו של פרייקמן לתיארוך האתר (פרייקמן 2012; פרייקמן ופורת 2017: 26–27). כלל התוצאות באתר רוג'ום אל הירי מעלות שאלות אודות השימוש בשיטה בתנאי השטח באיזור הגולן, וקוראות להתעמקות ולהמשך המחקר.

שלב קיום האתר

מחקר מקיף שנערך בישראל בעשור האחרון עסק בתיארוך קירות טרסה בשיטת ה-OSL (גדות ואחרים 2018 ושם הפניות נוספות). מחקר זה נערך במספר מוקדים בחבל ההר של ירושלים במטרה לעמוד על ראשית בניית הטרסות לחקלאות בעל ועל המוטיבציה שהובילה את תושבי חבל ההר לבנות טרסות, המהוות את המרכיב השכיח ביותר בנוף ההררי הסובב את הים התיכון בכלל, ובנוף המאפיין את הרי ירושלים בפרט (בוון וקונולי 2011; גיבסון ואדלשטיין 1985; רון 1966). מבחינות רבות, ראשית חקלאות הטרסות, הכרוכה בהסבה של מדרונות טבעיים לסדרות שלחים מדורגות, היוותה נקודת אל-חזור ביחסי האדם והסביבה. עד לשימוש ב-OSL נהוג היה לקשור בין בניית טרסות לבין לחץ דמוגרפי וצורך להתיישב באזורים הרריים. בישראל נהוג היה לקשור בין הטרסות לבין התיישבות של שבטי ישראל המוזכרת בתנ"ך (גדות ואחרים 2016א).

במסגרת המחקר התמקדו החוקרים בסדימנט הממלא את שלח הטרסות המהווה חלק אינטגרלי במתקן. תהליך ההקמה של טרסה כולל בניית קיר במדרון ומילוי אדמה לצורך יצירת מפלס עיבוד מישורי, ולכן תיארוך המילוי אמור להתייחס לבניית הטרסה.

ראשית תוארכו טרסות במדרונות רמת רחל, נחל רפאים והר איתן (גדות ואחרים 2016א; 2016ב; דוידוביץ' ואחרים 2012). חתכים צרים נחפרו במילויי הטרסות, בסמוך לחלק הפנימי של הקירות, ומספר דגימות נלקטו מעומקים שונים בכל חתך. הגילום שהתקבלו אפשרו לזהות את שכבת הסדימנט המיוחסת למועד הקמת הטרסות בתחתית הטרסות, וכמו כן איפשרו לזהות שלבים נוספים של עיבוד או הוספה של

המילוי שהתבטאו בגילים מאוחרים יותר באופקים הגבוהים יותר של חתכי הטרסות. התוצאות הראו שראשית בניית הטרסות מתוארכת לחלק השני של האלף הראשון לפנה"ס, ושמרבית הטרסות הבנויות הנראות כיום בנוף נבנו במהלך 700 השנים האחרונות, בעיקר בתקופה העות'מנית.

בכדי לעמוד על משמעות התוצאות ומהימנותן המחקר התמקד במערכות טרסות נוספות, הפעם לאורכו של נחל שורק (גדות ואחרים 2018). בשלב זה, נבחנה האפשרות שהתוצאות הושפעו מתהליכים שונים שיש לקחת בחשבון, כגון התפרקות הטרסות וסחיפת הקרקעות או לחילופין מחזור קרקעות. ההשפעה של סחיפת הקרקעות נבחנה במחקר שהתנהל במדרון המערבי של נחל שמואל (יובל של נחל שורק, פורת ואחרים 2019). במחקר זה נעשה שימוש בקורא לומינסנציה נייד להערכת תהליכי הסדימנטציה. החוקרים ניגשו אל מילויי טרסות מאחורי קירות שהתפרקו ומדדו את ערכי הסיגנל בעומק המילוי. התוצאות הראו ערכי סיגנל שהצטברו במספר אירועים, שתאמו למילוי ושיפוץ של טרסות. לצד זאת, המחקר העריך את סחיפת הקרקעות בכ- 35%, כלומר 65% מהקרקעות שהוחזקו על ידי קירות הטרסה נותרו במקום גם לאחר התמוטטות הקיר, ככל הנראה כתוצאה מכיסוי הצמחיה הטבעית שגדלה בשטחים שננטשו ומכסה אותם (אקרמן ואחרים 2004; 2013).

בעת מיחזור קרקעות ובניית טרסות מחדש, אפשר שבמהלך מילוי או שיפוץ הטרסות, הסדימנטים לא נחשפו לשמש ולא עברו איפוס מלא בעת ההרבדה, ועל כן גילי ה-OSL עשויים להיות יותר עתיקים ולייצג פעילות אנושית קודמת או תהליכים טבעיים. סברה זו נבחנה בקרקעות הר איתן. הדגימות עברו תהליכי בחינה לתכונות הלומינסנציה והראו שהתוצאות שמתקבלות מגיעות מסיגנל שאופס בצורה מספקת בעת פעילות חקלאית, ורק לעיתים נדירות נשאר שריד של גרגרים עתיקים ולא מאופסים (גדות ואחרים 2016ב: 409).

שני המחקרים המתודולוגיים הללו תרמו אם כך להבנת תהליכי ההצטברות והסחיפה בטרסות, וחיזקו את המסקנות שהתקבלו מהגילים הרבים שהופקו במחקר בכללותו. היקף המחקר הגדול תרם להבהרת התמונה אודות חקלאות הטרסות במרחב, למשל כאשר התברר שבנחל שורק בניית טרסות הייתה קשורה במדיניות כלכלית-חקלאית שיצרה שטחים רחבים מאוגדים, ולא בלחצים דמוגרפיים (אלגרט-שרון, פורת וגדות 2020).

אולם מעבר להרחבת הידע אודות חקלאות הטרסות, המחקר שלעיל תרם אף בביסוס המתודולוגיה לתיארוך מילויים באתרים ארכאולוגיים. כך, תוארכה תשתית

דרך שנסללה בנחל שמואל, יובל של נחל שורק בצפון מערב ירושלים (גדות ואחרים 2018). בדרכים סלולות, בדומה לטרסות, הסדימנט מהווה חלק אינטגרלי מהמתקן. בניית הדרך כללה חשיפה של התוואי והנחה של תשתית אבנים ועפר ומעליהן לפעמים גם אבני ריצוף.

הסדימנט שבתשתית נחשף ככל הנראה לאור בזמן השינוע והמילוי של הדרך, ולכן תיארוך ב-OSL יתייחס להנחת התשתית, כלומר שלב הבנייה של הדרך. בנחל שמואל זוהתה דרך שנבנתה תוך יצירת קיר תמך – מעין טרסה – ומילוי האזורים הנדרשים לצורך יצירת משטח מפולס. המילוי שזוהה נחפר עד לסלע ונדגם ל-OSL. בתחתית החתך זוהתה שכבה של קרקע טבעית, ומעליה שכבת מילוי שתוארכה לכ- 100 ± 2060 שנים לפני זמננו. יש לציין שבדומה למקרים רבים באתרים הנופיים, במילוי הדרך לא נחשף אלא ממצא חומרי דל ושחוק שלא איפשר קביעת תיארוך, ולכן התיארוך המוחלט ב-OSL היווה את האפשרות היחידה לתיארוך.

טיפוס מתקן נוסף שתוארך בעזרת OSL הוא כבשני סיד (בן-מלך ואחרים בהכנה). מתקן זה נמצא בדרך כלל מחוץ לאתרי ישוב, ללא הקשר סטרטיגרפי ועם מורפולוגיה די קבועה – תא בעירה, תעלות לאוורור, וערימות שפכים שסובבות את הכבשן. בעבר תוארכו כבשני הסיד בהסתמך על הממצא החומרי המועט שעלה בחפירות (ראו למשל גיבסון 1984; סטורצ'ן 2011). אולם תיארוכים אלה נתקלו בקושי לקשר בין הממצא החומרי לשימוש במתקן עצמו, היות שבעת השימוש עבר הכבשן ניקוי ופינוי עם כל הפעלה. ניקוי הכבשן תרם ליצירת ערימות השפכים הסמוכות, שהתגבשו בשכבות של אפר וסדימנטים. לכן דווקא תיארוך ערימות השפכים שהצטברו במקביל לפעילות מאפשר לתארך את טווח השימוש במתקן. במחקר תוארכו ערימות השפכים בשני אתרים שונים. חתכי הערימות נדגמו בתחתיתן ובראשן, והתוצאות תיארכו את שני הכבשנים לתקופה העות'מנית, בין 180–400 שנים לפני זמננו בנחל שמואל, ובין 150–190 שנים לפני זמננו ברמת בית שמש. במקביל תוארכו במחקר זה גם מילויי סדימנטים בתוך תא הבעירה של כבשנים, המייצגים תהליכי בתר-הרבדה באתר – כיסוי של הכבשנים לאחר יציאתם משימוש. התברר שבנקודת דיגום זו ישנן השפעות של ערבוב סדימנטים שמקשות על הבנת התוצאות, למרות שההלימה שהתקבלה בין גילי הסדימנטים המאוחרים לבין התוצאות האחרות (למשל כיסוי בן ~120 שנים בנחל שמואל, כלומר חתימה של הכבשן מעט לאחר שיצא משימוש וחדלה ההצטברות בערימות השפכים) הובילה לקבלתם של הגילים כאמינים.

הצטברות קדומה לאתר

סדימנטים המקושרים לאירועים שקדמו לאתרים או למתקנים שתוארכו, נמצאו לא אחת בתחתית של טרסות, שם זוהו ככיסי קרקע טבעית. לצד זאת, אחת התופעות בהן נתקלו החוקרים במחקר הטרסות בהרי ירושלים, היא התופעה של קירות חלקה מאוחרים לטרסות, שנבנו על גבי המילוי הקיים וחילקו את השטח המעובד. היות שהסדימנטים במילוי הטרסה היו קדומים בוודאות לבניית הקירות, גיל הדגימות מתחת לקירות מהווה גיל מקסימלי לבנייתם. קירות חלקה שכאלה תוארכו בנחל חלילים ובנחל שמואל, שני יובלים שונים של נחל שורק בצפון מערב ירושלים (גדות ואחרים 2018).

סיכום

הממצא הארכאולוגי מופיע תמיד בהקשרים לסדימנטים שסביבו. עד היום נהגנו להסיר את הסדימנט בכדי להטיב להבין את הממצא באתר ובכדי לתעדו בצורה מלאה. אולם השימוש בשיטת ה-OSL במחקר הארכאולוגי מצביע שהסדימנט עצמו עשוי לגלות רבדים נוספים אודות האתרים והמתקנים הארכאולוגיים. השימוש ב-OSL במחקר הארכאולוגי מתאים במיוחד במקרים בהם לא ניתן להסתמך על ממצאים אחרים לתיארוך (אם בשל מיעוט ממצאים או בגלל הקשרם לאתר). במקרים הללו (ואף בהקשרים אחרים) מספק ה-OSL תיארוך מוחלט לממצא. בהקשרים אחרים, דוגמת אתרים בהם קיים ממצא מתארך אחר, השימוש בשיטה תורם להבנת תהליכי ההצטברות של הסדימנטים והבנת התפתחות האתר כתוצאה מכך. להבנת תהליכי ההצטברות תורם אף השימוש בקורא הלומינסנציה הנייד. בחירת שאלות המחקר בעת השימוש בשיטה, דורשת התחשבות בטווח השגיאה הרחב יחסית של התוצאות. בהתחשב בנתון זה יש למקד את שאלות המחקר בהתאם – במחקר רחב של מתקן מסוים ניתן לתארך דגימות רבות ולזהות מגמות ברורות – כפי שנעשה למשל במחקר הטרסות בהרי ירושלים. מאידך, במחקר על אתר או מתקן יחיד כדאי למקד את השאלות לפי תנאי האתר. למשל, תיארוך גיל הממצא ולאיזה שלב בקיום האתר הוא מתייחס, האם ניתן לזהות עדויות לשימוש לאורך זמן או לחזרה לאתר, או זיהוי של תהליכי נטישה ובתור הרבדה.

לבסוף חשוב לשוב ולהדגיש – השימוש בשיטה מסתמך על הופעת הסדימנטים בהקשר לממצא, ולכן ישנה חשיבות גדולה לשמירה על חתכים בזמן החפירה. היות ונקודות דיגום שונות עשויות לספק מענה מגוון אודות שלבים שונים בהתפתחות האתר, מתחדדת החשיבות לשמירה על חתכי סדימנט בהקשרים שונים.

ביבליוגרפיה

- אבני, ג', אבני, י' ופורת, נ'. 2009. החקלאות הקדומה בהר הנגב – בחינה מחודשת. **קתדרה** 133: 13–44.
- אבנר ואחרים 2011
Avner, U., Shalmon, B., Hadas, G., Porat, R. and Horwitz, L.K. 2011. Carnivore Traps in the Negev and Judaeen Deserts (Israel): Function, Location and Chronology. In: Brugal, J., Gardeisen, A. and Zucker, A., eds. *Prédateurs dans tous leurs états: évolution, biodiversité, interactions, mythes, symboles*. Antibes: 253–268.
- אדלשטיין וגיבסון 1982
Edelstein, G. and Gibson, S. 1982. Ancient Jerusalem's Rural Food Basket. *Biblical Archaeology Review* 8: 46–54.
- אייטקן 1998
Aitken, M.J. 1998. *Introduction to Optical Dating: The Dating of Quaternary Sediments by the Use of Photon-Stimulated Luminescence*. Oxford.
- אלגרט-שרון, פורת וגדות 2020
Elgart-Sharon, Y., Porat, N. and Gadot, Y. 2020. Land Management and the Construction of Terraces for Dry Farming: The Case of the Soreq Catchment, Israel. *Oxford Journal of Archaeology* 39: 274–289.
- אקרמן ואחרים 2004
Ackermann, O., Maeir, A.M. and Bruins, H.J. 2004. Unique Human-Made Catenary Changes and Their Effect on Soil and Vegetation in the Semi-Arid Mediterranean Zone: A Case Study on *Sarcopoterium Spinosum* Distribution Near Tell es-Sâfi/Gath, Israel. *Catena* 57: 309–330.
- אקרמן ואחרים 2013
Ackermann, O., Zhevelev, H.M. and Svoray, T. 2013. *Sarcopoterium Spinosum* from Mosaic Structure to Matrix Structure: Impact of Calcrete (Nari) on Vegetation in a Mediterranean Semi-Arid Landscape. *Catena* 101: 79–91.
- בוארטו 2007
Boaretto, E. 2007. Determining the Chronology of an Archaeological Site Using Radiocarbon: Minimizing Uncertainty. *Israel Journal of Earth Sciences* 56: 207–216.
- בוון וקונולי 2011
Bevan, A. and Conolly, J. 2011. Terraced Fields and Mediterranean Landscape Structure: An Analytical Case Study from Antikythera, Greece. *Ecological Modelling* 222: 1303–1314.
- בן-מלך ואחרים, בהכנה
Ben-Melech, N., Ben-Yosef, E., Porat, N., Ben-Ari, N., Shalev, O., Radashkovsky, Y. and Gadot, Y. In preparation. The Use of OSL for Dating Lime Kilns in the Judean Mountains and Shephela.

בקרים ואחרים 2013

Beckers, B., Schütt, B., Tsukamoto, S. and Frechen, M. 2013. Age Determination of Petra's Engineered Landscape—Optically Stimulated Luminescence (OSL) and Radiocarbon Ages of Runoff Terrace Systems in the Eastern Highlands of Jordan. *Journal of Archaeological Science* 40: 333–348.

בר-אדון 1971

בר-אדון, פ'. 1971. מערת המטמון: ממצאים ממערות נחל-משמר. ירושלים.

בר-אדון 1972

בר-אדון, פ'. 1972. הסקר במדבר יהודה ובקעת יריחו. בתוך: כוכבי, מ', עורך. יהודה שומרון וגולן: סקר ארכיאולוגי בשנת תשכ"ח (פרסומי האגודה לסקר ארכיאולוגי של ישראל 1). ירושלים: 92–149.

גדות ואחרים 2016א

Gadot, Y., Davidovich, U., Avni, Y., Avni, G. and Porat, N. 2016. The Formation of Terraced Landscapes in the Judean Highlands in Israel, and Its Implications for Biblical Agricultural History. *Hebrew Bible and Ancient Israel* 5: 437–455.

גדות ואחרים 2016ב

Gadot, Y., Davidovich, U., Avni, G., Avni, Y., Piasetzky, M., Faershtein, G., Golan, D. and Porat, N. 2016. The Formation of a Mediterranean Terraced Landscape: Mount Eitan, Judean Highlands, Israel. *Journal of Archaeological Science: Reports* 6: 397–417.

גדות ואחרים 2018

Gadot, Y., Elgart-Sharon, Y., Ben-Melech, N., Davidovich, U., Avni, G., Avni, Y. and Porat, N. 2018. OSL Dating of Pre-Terraced and Terraced Landscape: Land Transformation in Jerusalem's Rural Hinterland. *Journal of Archaeological Science: Reports* 21: 575–583.

גיבסון 1984

Gibson, S. 1984. Lime Kilns in North-East Jerusalem. *Palestine Exploration Quarterly* 116: 94–102.

גיבסון 2003

Gibson, S. 2003. *From Wildscape to Landscape: Landscape Archaeology in the Southern Levant—Methods and Practice* (British Archaeological Reports International Series 1121). Oxford. 1–26.

גיבסון 2015

Gibson, S. 2015. The Archaeology of Agricultural Terraces in the Mediterranean Zone of the Southern Levant and the Use of the Optically Stimulated Luminescence (OSL) Dating Method. In: Lucke, B., Bäuml, R. and Schmidt, M., eds. *Soils and Sediments as Archives of Landscape Change: Geoarchaeology and Landscape Change in the Subtropics and Tropics* (Erlanger Geographische Arbeiten 42). Erlanger: 295–314.

גיבסון ואדלשטיין 1985

Gibson, S. and Edelstein, G. 1985. Investigating Jerusalem's Rural Landscape. *Levant* 17: 139–156.

ג'נובסקי ואחרים 2022

Janovský, M.P., Horák, J., Ackermann, O., Tavger, A., Cassuto, D., Šmejda, L., Hejzman, M., Anker, Y. and Shai, I. 2022. The Contribution of POSL and PXRF to the Discussion on Sedimentary and Site Formation Processes in Archaeological Contexts of the Southern Levant and the Interpretation of Biblical Strata at Tel Burna. *Quaternary International* 618: 24–34.

דוידוביץ' ואחרים 2012

Davidovich, U., Porat, N., Gadot, Y., Avni, Y. and Lipschits, O. 2012. Archaeological Investigations and OSL Dating of Terraces at Ramat Rahel, Israel. *Journal of Field Archaeology* 37: 192–208.

דוידוביץ' ואחרים 2014

Davidovich, U., Goldsmith, Y., Porat, R. and Porat, N. 2014. Dating and Interpreting Desert Structures: The Enclosures of the Judean Desert, Southern Levant, Re-Evaluated. *Archaeometry* 56: 878–897.

הדס 2011

Hadas, G. 2011. Hunting Traps Around the Oasis of 'En Gedi. *Israel Exploration Journal* 61: 2–11.

הולצר ואחרים 2010

Holzer, A., Avner, U., Porat, N. and Horwitz, L.K. 2010. Desert Kites in the Negev Desert and Northeast Sinai: Their Function, Chronology and Ecology. *Journal of Arid Environments* 74: 806–817.

ווילקינסון 2003

Wilkinson, T.J. 2003. *Archaeological Landscapes of the Near East*. Tucson.

ואן דן ברינק ואחרים 2020

van den Brink, E.C.M., Ackermann, O., Anker, Y., Dray, Y., Itach, G., Jakoel, E., Kapul, R., Roskin, J. and Weiner, S. 2020. Chalcolithic Groundwater Mining in the Southern Levant: Open, Vertical Shafts in the Late Chalcolithic Central Coastal Plain Settlement Landscape of Israel. *Levant* 51: 236–270.

וקנין ואחרים 2022

Vaknin, Y., Shaar, R., Lipschits, O., Mazar, A., Maeir, A.M., Garfinkel, Y., Freud, L., Faust, A., Tappy, R.E., Kreimerman, I., Ganor, S., Covello-Paran, K., Sergi, O., Herzog, Z., Arav, R., Lederman, Z., Münger, S., Fantalkin, A., Gitin, S. and Ben-Yosef, E. 2022. Reconstructing Biblical Military Campaigns Using Geomagnetic Field Data. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 119. <https://doi.org/10.1073/pnas.2209117119>.

יונגה ואחרים 2016

Junge, A., Lomax, J., Shahack-Gross, R., Dunseth, Z.C., Finkelstein, I. and Fuchs, M. 2016. OSL Age Determination of Archaeological Stone Structures Using Trapped Aeolian Sediments: A Case Study from the Negev Highlands, Israel. *Geoarchaeology* 31: 550–563.

כרובי ואחרים 2008

Crouvi, O., Amit, R., Enzel, Y., Porat, N. and Sandler, A. 2008. Sand Dunes as a Major Proximal Dust Source for Late Pleistocene Loess in the Negev Desert, Israel. *Quaternary Research* 70: 275–282.

כרובי ואחרים 2018

Crouvi, O., Barzilai, O., Goldsmith, Y., Amit, R., Matskevich, Z., Porat, N. and Enzel, Y. 2018. Middle to Late Pleistocene Shift in Eolian Silts Contribution into Mediterranean Soils at the Fringe of the Negev Loess, Israel. *Quaternary Science Reviews* 191: 101–117.

לוי 1976

לוי, ש'. 1976. נמרי סיני – סיפורה של הכחדה. **טבע וארץ** 19: 8–14.

ליריזיס ואחרים 2013

Liritzis, I., Singhvi, A.K., Feathers, J.K., Wagner, G.A., Kadereit, A., Zacharias, N. and Li, S.H. 2013. Luminescence Dating of Archaeological Materials. In: Liritzis, I., Singhvi, A.K., Feathers, J.K., Wagner, G.A., Kadereit, A., Zacharias, N. and Li, S.H., eds. *Luminescence Dating in Archaeology, Anthropology, and Geoarchaeology*. Heidelberg: 25–40.

מאלון 2009

Mallon, D. 2009. Assessment of the Situation of the Arabian Leopard and Initiation Capacity --Building Programme in the Republic of Yemen (unpublished technical report to Sir Peter Scott Fund). Sana'a: 1–20.

מרסייה ואחרים 2013

Mercier, N., Valladas, H., Falguères, C., Shao, Q., Gopher, A., Barkai, R. and Reyss, J.L. 2013. New Datings of Amudian Layers at Qesem Cave (Israel): Results of TL Applied to Burnt Flints and ESR/U-Series to Teeth. *Journal of Archaeological Science* 40: 3011–3020.

סטורצ'ן 2011

סטורצ'ן, ב'. 2011. בית שמש, רמת בית שמש. **חדשות ארכיאולוגיות** 123.
https://www.hadashot-esi.org.il/report_detail.aspx?id=1782&mag_id=118

סנדרסון ומרפי 2010

Sanderson, D.C. and Murphy, S. 2010. Using Simple Portable OSL Measurements and Laboratory Characterization to Help Understand Complex and Heterogeneous Sediment Sequences for Luminescence Dating. *Quaternary Geochronology* 5: 299–305.

עמית ויזרסקי 2001

Amit, D. and Yezerski, I. 2001. An Iron Age II Cemetery and Wine Presses at an-Nabi Danyal. *Israel Exploration Journal* 51: 171–193.

פורת ואחרים 2013

Porat, N., Avner, U., Holzer, A., Shemtov, R. and Horwitz, L.K. 2013. Fourth-Millennium-BC "Leopard Traps" from the Negev Desert (Israel). *Antiquity* 87: 714–727.

פורת ואחרים 2019

Porat, N., Lopez, G.I., Lensky, N., Elinson, R., Avni, Y., Elgart-Sharon, Y., Faershtein, G. and Gadot, Y. 2019. Using Portable OSL Reader to Obtain a Time Scale for Soil Accumulation and Erosion in Archaeological Terraces, the Judean Highlands, Israel. *Quaternary Geochronology* 49: 65–70.

פרייקמן 2012

Freikman, M. 2012. A Near Eastern Megalithic Monument in Context. In: Bebermeier, W., Hebenstreit, R., Kaiser, E. and Krause, J., eds. *Landscape Archaeology. Proceedings of the International Conference Held in Berlin, 6th–8th June 2012* (eTopoi, Journal for Ancient Studies, Special Volume 3). Berlin: 143–147.

פרייקמן ופורת 2017

Freikman, M. and Porat, N. 2017. Rujm El-Hiri: The Monument in the Landscape. *Tel Aviv* 44: 14–39.

פרנקל ואיילון 1988

פרנקל, ר' ואיילון, א'. 1988. גפן, גתות ויין בעת העתיקה. תל אביב.

קרקז ואבו בקר 2006

Qarqaz, M. and Abu Baker, M. 2006. The Leopard in Jordan. *Cat News* 1: 9–10.

רון 1966

Ron, Z. 1966. Agricultural Terraces in the Judean Mountains. *Israel Exploration Journal* 16: 33–49.

סודם של הפירים מהתקופה הכלקוליתית – תובנות משיטת הלומיניסנציה הניידת (POSL): אתר ניסים אלוני 2, תל אביב

אורן אקרמן, אריולה יקואל, אדווין ואן דן ברינק,
יעקב אנקר, יותם אשר ויואל רסקין

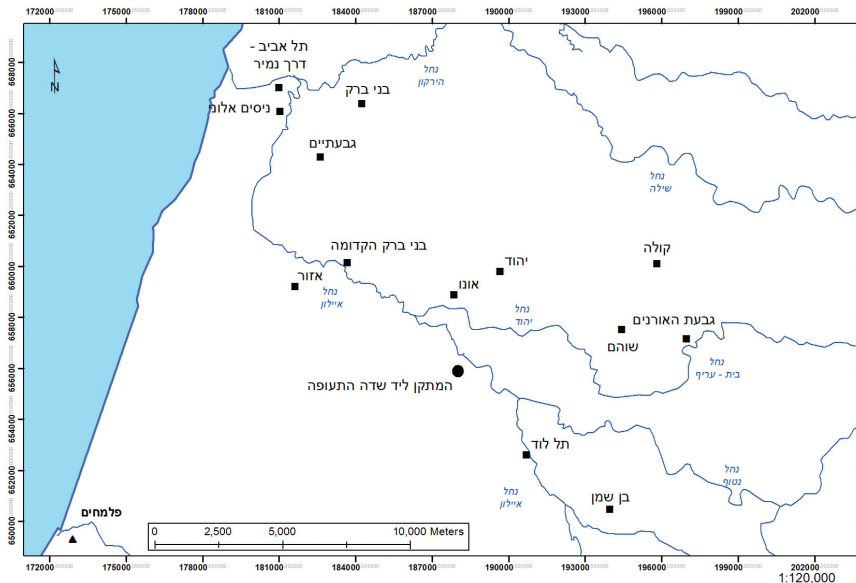
הממצא הארכאולוגי

פירים ובורות

אתר החפירה ברחוב ניסים אלוני 2, בתל אביב נמצא כ-300 מ' מצפון לתחנת רכבת סבידור-מרכז וכ-200 מ' ממערב לנחל האיילון (איור 1).¹ שטח החפירה השתרע על כ-4 דונם והתגלו בו ממצאים רבים – כולל הממצא הבולט של 113 בורות ופירים (איור 2) המתוארכים לתקופה הכלקוליתית המאוחרת (תוצאות החפירה פורסמו לאחרונה; ואן דן ברינק ואחרים 2019; 2021).

* אורן אקרמן ויעקב אנקר: אוניברסיטת אריאל; אריולה יקואל, אדווין ואן דן ברינק, ויותם אשר: רשות העתיקות; יואל רסקין: אוניברסיטת בר-אילן

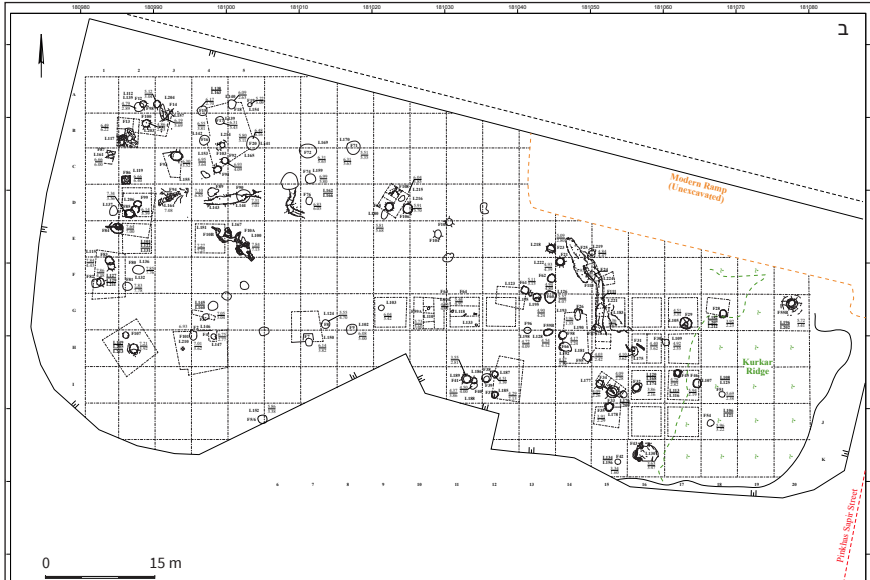
1 החפירה נערכה בחודשים יולי-ספטמבר 2017 (חפירת בדיקה והצלה במגרש: הרשאה מס' A-8066; נ"צ 087-028/666089-1089) לקראת הקמת מגדל מגורים. החפירה, מטעם רשות העתיקות ובמימון חברת בסה, נוהלה על ידי א' יקואל וא' ואן דן ברינק, בסיועם של י' יוניש וא' ירושביץ (ניהול שטח), ד' אבו סלאח, ל' ראוכברגר וי' יוניש (הכנת שטח ובדיקות מקדימות), ע' עד ול' וינבלום (תמיכה טכנית), י' עמרני וא' בכר (מנהלה), י' שמידוב, ר' משייב ומ' קונין (מדידות ושרטוט), א' דגוט (GPS), א' פרץ (צילום שטח), מ' שויסקיה (ציור כלי חרס), ו' אשד (אנתרופולוגיה), א' אקרמן (גיאומורפולוגיה), נ' שאקי (קידוחי ליבה), נ' מרום, ה' רשף ומ' לב (ארכאוזואולוגיה), פ' גנדלמן (הנחיה), א' קמיסקי (רפאות), י' מרמלשטיין וא' מרקן (צילום אויר), ר' קפול וס' ווינר (דגימות קרקע). כמו כן סייעו מ' עגמי, ד' ברקן וד' בן-עמי ממרחב מרכז של רשות העתיקות.



איור 1: מפת איתור (שרטוט: אנג'לינה דגוט)

הבורות והפירים נחלקים על פי צורתם לארבע קבוצות:

1. **בורות עגולים ורדודים (1–2 מ' עומק)** נכרו בעיקר לתוך קרקע חמרה סטרילית. בקבוצה זו נכללים שלושה טיפוסים הנבדלים זה מזה על פי קוטרם (קטן – קוטר 0.5–0.6 מ', בינוני – 1 מ' ומעלה). בחלק מהבורות נמצא מילוי של סדימנט בגוון חום מעורב בשברי קרמיקה, עצמות בעלי חיים וצור וחלק מהבורות נמצאו ריקים מממצא ארכאולוגי (איור 3: א–ג).
2. **בורות פעמוניים** שנכרו בסלע הכורכר, רובם בחלק המזרחי של שטח החפירה. בתוך הבורות נמצאו מכלולים דומים לאלה שנמצאו בבורות העגולים והרדודים (איור 3: ד).
3. **פירים צרים ועמוקים (1–2 מ' קוטר, 3–6 מ' עומק)** שנכרו בעיקר לתוך החמרה הסטרילית. בקבוצה זו נכללים שלושה טיפוסים הנבדלים זה מזה על פי צורתם – פיר בעל רוחב אחיד, פיר קוני, הולך וצר בכיוון התחתית, פיר בעל נישה רחבה בשליש התחתון. בחלק מהפירים המילוי מורכב מסדימנטים



איור 2: א) צילום אוויר של האתר; ב) תוכנית האתר



איור 3: א) בור עגול רדוד, קטן; ב) בור עגול רדוד בינוני; ג) בור עגול רדוד גדול; ד) בור פעמוני; ה) פיר קוני ופיר בעל נישה רחבה בעומק



איור 3: 1) פיר עם חלל תת קרקעי בעומק

חומים, חלק מהפירים הכילו ממצא ארכאולוגי וחלק לא הכילו ממצא. בחלק מהפירים המילוי הכיל שברי כורכר, חול וסדימנט חום אנתרופוגני שחתם את ראש המילוי (איור 3: ה).

4. פיר הנפתח לחלל תת-קרקעי – נחשף רק פיר אחד מטיפוס זה. בחלל נמצאו שברי קנקנים באתרם וכן כלי צור ועצמות בעלי חיים (איור 3: ו).

ממצאים

בתוך הפירים והבורות נאספו, מכלול קרמי, כלי צור, כלי אבן ועצמות בעלי חיים (ואן דן ברינק ואחרים 2019; 2021). עיקר ממצא כלי החרס כולל כלים פתוחים וכלים סגורים, בזיכים, קערות V קטנות ובינוניות ששפתן מעוטרת לעתים בצבע אדום בחלקן הפנימי, קערות על בסיס שלהן חלונות, מגוון גדול של אגנים גדולים, קנקנים בעלי צוואר, פערורים, פכים, סירי בישול, מעט משקולות נול ופקקים ושברים של מחבצות האופייניות לשלב הראשון של התקופה הכלקוליתית המאוחרת, דבר הנתמך גם בתוצאות תיארוך פחמן 14. ממצא כלי הצור כולל, להבי מגל, כלים דו-פניים ומיקרוליתים האופייניים גם כן לתקופה הכלקוליתית המאוחרת (ואן דן ברינק ואחרים 2021).

ממצא כלי האבן מכיל בעיקר קערות בזלת, חלקן מעוטרות. מכלול הפאונה מכיל בעיקר חזירים, צאן ובקר שמוכרים מאתרי התקופה הכלקוליתית המאוחרת ובשכיחויות דומות, כפי שאופייני לאתרי החבל הים-תיכוני של הארץ בתקופה. בחלק מהפירים נמצאו חלקי בעלי חיים בארטיקולציה חלקית, ביניהם גולגולת שלמה של כלב, וכן נמצאה קבורה של אדם שאינה אופיינית לאופי האתר. ממצאי החפירה מעלים מספר שאלות כגון, מדוע באתר זה נחפרו מעל 100 פירים? למה הם שימשו הפירים? כדי לתת מענה לשאלות אלו יש להכיר גם את המאפיינים הסביבתיים של האתר וכן ללמוד את אופי הפירים והמילוי שלהם.

רקע גאוגרפי סביבתי של מרחב האתר

האתר ממוקם בחלקו המרכזי של מישור החוף (איור 1). האזור מורכב מסדרה של רכסי כורכר מאורכים ועמקים בין-דיונריים (אבוס) ביניהם (אלמגור תשס"ו; זילברמן ואחרים 2006; צוער 2000; גבירצמן, נצר וקצב 1998).

רכסי הכורכר נחצים בכמה ערוצים טבעיים המנקזים את ההרים והגבעות ממערב אל הים התיכון. העמודה הסדימטרית של רכסי הכורכר מורכבת באופן כללי משכבות של כורכר (אבן-חול מלוכדת על ידי פחמת הסידן), חמרה וקרקות חוליות. בשקעים בין הרכסים הצטברו תוצרי בליה של רכסי הכורכר, וקרקות חמרה חוליות עד חרסיתיות וגרומוסול חרסיתי (דן, פיין ולביא תשס"ז; זינגר 2007).

האקלים של האזור הוא ים תיכוני לח למחצה (קאפלה וברוינס 2010), מאופיין בקיץ חם ויבש ובחורף קר וגשום. הטמפרטורה השנתית הממוצעת היא 21 מעלות צלזיוס. העונה הגשומה נמשכת בדרך כלל מאוקטובר עד מאי, וממוצע המשקעים השנתי הוא 500–550 מ"מ (על פי השירות המטאורולוגי הישראלי 2022).² צמחייה טבעית כמעט ואינה קיימת באזור, בשל הפיתוח המסיבי העירוני והחקלאי.

מיקומו הספציפי של האתר הוא על מדרון של רכס כורכר כ-200 מטרים מערבית לנחל האיילון הזרם צפונה בין רכסי כורכר, כקילומטר אחד מהמפגש שלו עם נחל הירקון. השפך הירקון לים התיכון נמצא כ-1 ק"מ מערבית למפגש (איור 1). לכן נראה שאפיק האיילון בחלק הסמוך לאתר הוא כאסטואר (בורק ואחרים 2017), המכיל מים

2 נדלה 18 בנובמבר, 2022, <https://ims.gov.il/he/ClimateAtlas>

מלוחים הזורמים באופן טבעי מהים לתוך ערוץ הנחל. המבנה הסדימנטארי של האתר מורכב כאמור לעיל, מכורכר, חול וקרקע של חמרה. זהו מבנה נקבובי ביותר, המשמש כִּאֲקֵה (אקוויפר) חופשית של מים מתוקים (אבישר ואחרים 2004).

מתודולוגיה

לצורך דיון בשאלות המחקר, בוצע לימוד של המילוי בשני פירים מייצגים, האחד בעל מבנה של נישה רחבה בעומק (פיר 56, איור 3: ה') והשני בעל מבנה קוני ומכיל מילוי הומוגני למדי (פיר 62, איור 3: ה').

המילוי של פיר 56 נחקר על ידי תיאור הפרופיל בחתך חשוף שיוצר במהלך החפירה הארכאולוגית (איור 3). מילוי פיר 26 נחקר על ידי קידוח ליבה שבוצע מפני השטח לעומק של כ-4.5 מטרים. החתך בפיר 56 תואר בשטח והחתך של פיר 26, תואר במעבדה. התיאור כלל אפיון פדוסדימנטארי של מבנה הסדימנטים, המעברים בין שכבות שונות והצבע שלהם. במעבדה נמדד המרקם (גודל גרגר, איור 4) של סדימנטים. לצורך הבנת אופי תהליך המילוי של הפירים ואפיון הגיל היחסי של היחידות, הסדימנטים נמדדו בעזרת ערכים גסים של סיגל הלומינסנציה שהצטבר בסדימנט מאז קבורתו, זאת בעזרת קורא לומינסנציה נייד (POSL) (איור 5).

מדידת המרקם – גודל הגרגר

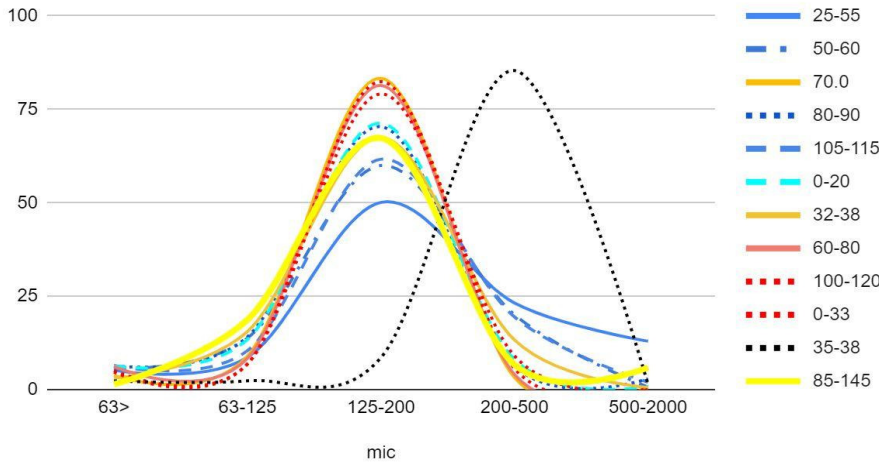
מדידת התפלגות גודל הגרגר ומרקם הסדימנטים

מדידת התפלגות גודל גרגרי (גרנולומטריה) החומר הדק (> מ"מ) של דגימות הסדימנטים בוצעו בשיטת הסינון היבש, באמצעות סט נפות סטנדרטיות (בגדלים של 63, 125, 200, 500 ו-2,000 מיקרון) (איור 4).

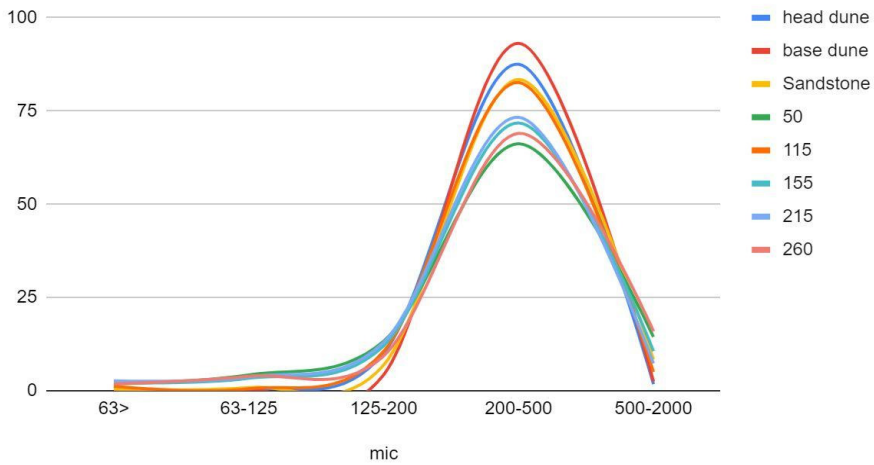
מדידת אות הלומינסנציה (POSL)

מדידה באמצעות קורא לומינסנציה נייד (POSL) בוצעו לסדימנטים בפרופיל של פיר 56 ופיר 26 ושל הסדימנט המארח בתחתית הפירים וברכס הכורכר הסמוך (איור 5: א'). לצורך מניעה של חשיפת הדגימות לאור, בחתך הפתוח, פיר 56, הדיגום בוצע מתחת לבד אטום לאור, והדגימות העוברו למעבדה בשקיות פלסטיק אטומות לאור. בקידוח בפיר 26, הסדימנט נקדח לתוך גליל אטום לאור (גליל פלסטיק צבוע בשחור). הסדימנטים יובשו בטמפרטורה של 50 מ"צ. הסדימנטים נטחנו בעדינות במכתש ועלי

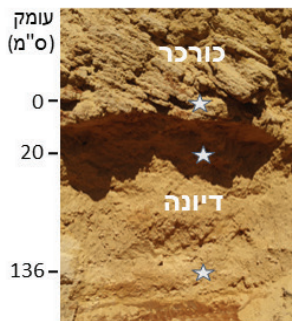
% Shaft 26#



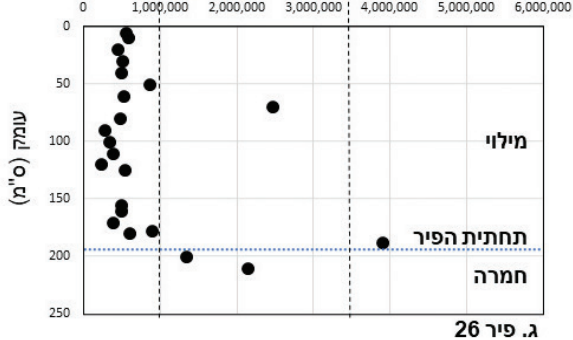
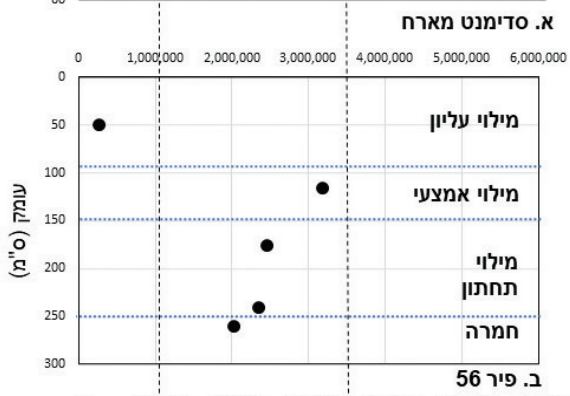
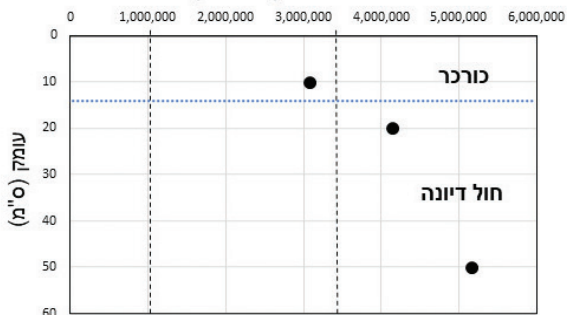
% Shaft 56#



איור 4: התפלגות גודלי גרגר של סדימנט המילוי בפירים 26 ו-56



מספר פוטונים (OSL net)



איור 5: תוצאות מדידות קורא הלומינסציה (OSL)

באופן ידני וסוננו דרך נפה של 2 מ"מ. כל דגימה של סדימנט במשקל של 6 גרם, חולקה לשתי תת דגימות של 3 גרם, כל אחת לצורך ביצוע שתי מדידות של אות ה-POSL. המדידה בקורא ה-POSL בוצעה על הסדימנט בתפזורת לפי פרוטוקול CV, שפותח על ידי סנדרסון ומרפי (2010).

שיטת ה-OSL מבוססת על מדידת אלקטרונים המצטברים בתהליך טבעי בסדימנטים הקבורים בתנאי חושך, בסריג הגביש של מינרלי הקוורץ והפלדספאר (פורת ואחרים 2016). חשיפה לשמש משחררת את האלקטרונים שהצטברו. במעבדה, קורא ה-POSL מקרין אור כחול או ואדום המשחרר את האלקטרונים שהצטברו והם נמדדים באות (סיגנל POSL) לומינסנציה, המוצגת על ידי ערכי ספירת פוטונים (photon counts), שיטת מדידה התופסת תנופה בשנים האחרונות (רסקין, אשר ובנסטיין 2021). ערכי הלומינסנציה יהיו גבוהים יותר בהתאמה לזמן שחלף מאז שהסדימנט נקבר (סנדרסון ומרפי 2010). מכאן השערת העבודה הראשונה היא שערכי POSL גבוהים עשויים להצביע על חומר קדום יחסית (התוצאות מוצגות באיור 5). השערת עבודה שנייה היא, שכשהצטברות מילוי מתרחשת על פני תקופה ארוכה, אות ה-POSL יורד בהדרגה מלמטה למעלה. כשהמילוי הצטבר על פני פרק זמן קצר, אות ה-POSL יהיה דומה או בעל משרע קטן, לאורך כל הפרופיל (יטאח ואחרים 2019).

מדידת בליעת אינפרה אדום (FTIR)

לצורך הבנת האופי המינרולוגי של מילוי הפירים, בוצעה מדידה באמצעות ספקטרוטר אינפרה אדום (Fourier transform infrared spectroscopy, i.e. FTIR) לסדימנטים בפרופיל של פיר 56. הסדימנטים שנמדדו ב-POSL הועברו למדידות המשך ב-FTIR כדי להשתמש באותם האבקות על מנת להסביר את: (1) ההרכב המינרולוגי, (2) יחסי כמות הקוורץ לסיגנל ה-OSL (נורית LED כחולה), (3) יחסי הסיליקטים לקרבונטים, כיון שיש הנחתה של סיגנל ה-OSL מקוורץ שמעורבב עם כמות שמעל ל-50% קרבונטים (פורת ואחרים 2019).

תוצאות

הסדימנט המארח

חתך מייצג של המבנה הפדוסדימנטארי של האתר אופיין בשולי האתר. החתך מורכב מיחידה של כורכר על גבי דיונת חול ובתחתיתה קרקע של חמרה (איור 5: א').

פיר 56: מילוי וחומר מארח

משקע המילוי בפיר מורכב משבע יחידות עיקריות, כדלקמן (איור 5: ב'):

- יחידה 1: 0–64/57 ס"מ: מילוי עליון
- יחידה 2: 64/57–90/85 ס"מ: שברי סלעים ושרידים ארכאולוגיים
- יחידה 3: 90/85–110/100 ס"מ: חרסית עליונה
- יחידה 4: 100–120 ס"מ: מילוי אמצעי – חול למינרי, שברי כורכר ותצבירי מנגן
- יחידה 5: 140–170 ס"מ: חרסית תחתונה
- יחידה 6: 50–170 ס"מ: מילוי תחתון, חול למינרי
- יחידה 7: 250+ ס"מ: חמרה, קרקע בבסיס הפיר, חומר מארח

מילוי פיר מס' 26 (איור 5: ג')

- יחידה 1: 0–182 ס"מ: מילוי עליון
- יחידה 2: 182–190 ס"מ: תחתית הפיר
- יחידה 3: 190–354 ס"מ: חמרה, קרקע בבסיס הפיר, חומר מארח

גרנולומטריה

ההרכב הגרנולומטרי הכללי של הסדימנטים באתר מורכב מחול דק ובינוני, המהווה 94%–100% מסך כל הסדימנט. בפיר 56, המקטע הדומיננטי (59%–62%) הוא חול בגודל של 200–500 מיקרון, ובפיר 26, המקטע הדומיננטי (50%–83%) הוא חול בגודל של 125–200 מיקרון. המילוי העליון (יחידה 1) של שני הפירים מכיל חומר עדין יותר יחסית בהשוואה לסדימנטים בחלקים התחתונים יותר (איור 4).

מדידת אות הלומינסנציה (POSL)

סדימנט מארח (איור 5: א')

ערכי ה-OSL שהתקבלו בחתך של הסדימנט המארח, הראו עלייה הדרגתית של עוצמת הסיגנל עם העומק, מכ-3 מיליון פוטונים בשכבת הכורכר, ל-4–5 מיליון בחול הדיונרי.

פיר 56 (איור 5: ב')

בתחתית הפיר, על גבי החמרה, התקבלו ערכי אות ה-POSL של כ-2 מיליון פוטונים. ביחידות שמעל התקבלו ערכים גבוהים יותר, של 2.3–3 מיליון פוטונים. דבר זה עשוי

להעיד שהקרקעית הייתה חשופה לשמש לזמן קצר, אולי במהלך כריית הפיר או זמן קצר לאחר מכן. הערכים הגבוהים יותר של היחידות שמעל הן עדות לסדימנט עתיק יותר, שגלש לתוך הפיר, ללא איפוס מלא. ערכי יחידה 4, דומים לערכים של הכורכר (כ-3 מיליון). ביחידה העליונה התקבלו הערכים הנמוכים ביותר (כ-0.2 מיליון), נראה שהיא צעירה באופן משמעותי מהסדימנט המארח (כורכר וחול).

לסיכום האמור לעיל, הפיר נחפר ויתכן והקרקעית נחשפה לזמן קצר לשמש. חומר המילוי ביחידות התחתונה והאמצעיות (יחידות 4 ו-6) הינו חולי ובעל ערכי POSL גבוהים יחסית, דבר המעיד על כך שמקור חומר המילוי הוא החול והכורכר הנמצאים בסמוך לפיר. תהליך המילוי בהתחלה היה איטי יחסית שכן ערכי החמרה על גבי החומר המארח (יחידה 7) דומים למדי למילוי התחתון (יחידה 6). תהליך ההצטברות של המילוי התחתון והאמצעי, יחידות 6 ו-4 בהתאמה, עשוי היה להיות מהיר כיוון שהערכים גבוהים משמעותית. המשקע של המילוי התחתון (יחידה 6) הוא בעל מבנה למינרי ומכיל תצבירי מנגן ושכבת חרסית הדקה מעליו (יחידה 5), כולם סימנים של מים עומדים (דאמורה, סטיוארט והאלדסון 2004).

יחידה 2 היא אנתרופוגנית שכן היא מכילה חרסים ושברי סלעי כורכר. המילוי העליון (יחידה 1), חתם את הפיר, ככל הנראה חומר איאולי מעורב בחול מקומי, בעל צבע כהה יותר משאר היחידות מטה (איור 5: ב').

פיר מס' 26 (איור 5: ג')

תוצאות מדידת האות של ה-POSL שהתקבלו הראו שלכל יחידה ערכים מאפיינים כמפורט מטה:

- יחידה 1: המילוי, הערכים נעים בין 0.23~ ל-0.9 מיליון. עם חדירה של חמרה עם ערכים גבוהים של 2.5 מיליון.
- יחידה 2: החלק התחתון של הפיר, הערכים גבוהים משמעותית ועומדים על 4~ מיליון.
- יחידה 3: חמרה, הערכים נעים בין 1.4~ ל-2.3 מיליון.
- יחידה 4: חול הדיונה, הערכים נעים בין 1.9~ ל-6.2 מיליון.

לסיכום, הפיר נחפר לתוך החמרה, יתכן הי היה חשוף לזמן קצר, עת חול קדום יותר גלש מטה (יחידה 2). סימני גלי (gley) וחמצון שנצפו בסדימנטים בתחתית הפיר, עשויים להוות עדות למים עומדים.

המילוי, יחידה 1, נצבר על ידי חומר צעיר יותר בתהליך מהיר יחסית שכן ערכיו נמוכים יותר ובטווח ערכים קטן יחסית (~0.23 ל~0.9 מיליון) לכל אורך היחידה. דבר שמתאים למילוי מהיר של חומר אנתרופוגני, המכיל חרסים וכורכה. השוואת הערכים של המילוי העליון בין שני הפירים, מראה שבמילוי העליון של פיר 25, הערכים גבוהים יותר (~0.5–0.85 מיליון), בעוד שבפיר 56 הם משמעותית נמוכים יותר (~0.2 מיליון).

מינרולוגיה

ההרכב המינרולוגי של המילוי בפיר 56 הראה שכל היחידות עשירות בקוורץ עם כמויות שונות של קלציט. יחידה מספר 1 (המילוי העליון) עשירה בקוורץ בכמות פי 6 יותר מקלציט. יחידה מספר 3 (יחידה כהה, מתחת לחרסים) דומה ליחידה 1, כשהמינרל הדומיננטי הוא קוורץ בכמות פי 5.5 מקלציט. דוגמה מתחתית יחידה מספר 4 מראה שקוורץ עדיין דומיננטי, אך עם כמות הרבה יותר גדולה של חרסיות, והרבה פחות קלציט, כשהקוורץ הוא בכמות פי 11 יותר מקלציט. דוגמת ביקורת של החמרה הראה שיש כמות חרסיות כמו ביחידה מספר 4 (תחתית הפיר), והקוורץ בכמות גבוהה פי 20 מכמות הקלציט.

דיון

תפוצה מרחבית של פירים כלקוליתיים

השרידים שהתגלו בחפירה מצטרפים לממצאים מהחפירות הקודמות שנערכו באזור בשנים 2005 ו-2010, באתר דרך נמיר. שם התגלו בהן שרידי ישוב מהתקופה הכלקוליתית המאוחרת (התרבות הע'סולית) ובהם שרידי מבנים, בקרבת האתר התגלתה תעלת מים, מחוזקת באבני כורכה, שסיפקה לתושבים מי השקיה. בסביבת הבתים נחפרו ממגורה, תשעה עשר בורות וארבעים וחמישה פירים שנכרו בשכבת החמרה, הקרקע המאפיינת את האזור (ואן דן ברינק 2006, 2011; ואן דן ברינק ואחרים 2016). נראה שבתקופה הכלקוליתית המאוחרת באזור זה, הייתה פעילות רחבת היקף.

תופעות תת-קרקעיות כמו בורות מוכרת מאתרים כלקוליתיים נוספים בארץ ישראל. אך תופעת הפירים תועדה עד כה רק בתל אביב וביהוד (יקואל 2019; תש"ף);

תשפ"ב; יקואל וואן דן ברינק 2014; ואן דן ברינק ואחרים 2019; יקואל, אקרמן ואלישע 2018; גוברין ובן-ארי 2015; יטאח ואחרים 2019).

לשאלת השימוש של הפירים, ההמצאות של סימני חמצון וגלי במשקעים בתחתית הפירים הם עדות למים עומדים. בנוסף במקרים רבים, קיימת גומחה בחצי הגובה של הפיר (איור 5: ב'), המצביעה על אירוזיה מקומית ועשויה לסמן את מפלס הקדום של המים בפיר. תוצר שקיעה של מפלס המים העומדים יצרו תחילה בלייה כימית מוגברת בנקודה זו, דבר שיצר קריסה של חומר ויצירת הגומחה. במפלס זה ניתן לראות גם פעילות של חיזוק שבאה לידי ביטוי במילוי של שברי סלע. מכאן ניתן להניח שהפירים נחפרו לצורך שימוש לבארות מים.

הופעת בארות ליד אפיק נחל איילון מעלה שאלה נוספת: מדוע לחפור באר ליד נחל איתן, המוביל מים בכל ימות השנה? כאמור לעיל, חלק זה של הנחל הינו אסטואה, המכיל מי ים מלוחים, בנוסף הנחל במרחב זה, יצר ביצה בעלת נגישות נמוכה ומים שאולי גם היו מזוהמים. הפתרון שמצאו התושבים הקדמונים של האתר, חפירת בארות על גב המדרון, במפלס גבוה מהנחל, תוך הגעה למי התהום המתוקים הנמצאים מעל פני מי הים המלוחים (פן הביניים, מפלס המגע בין המים המתוקים לבין המים המלוחים שחודרים מהים).

שאלה נוספת שעולה היא: מדוע היה צורך לכרות כל כך הרבה פירים, 113 במספר? תשובה אפשרית לכך ניתן לקבל מתוך תצפית בעובי היחידה החולית בתחתית הפירים. בפיר 56 היא מגיעה לכ-40 ס"מ בעוד שבפיר 26, לס"מ בודדים בלבד. ערכי המילוי שחתם את הפירים נמוכים יותר בפיר 56 בהשוואה לפיר 26, בנוסף הערכים של המילוי בפיר 26, אחידים למדי לכל אורך החתך. כמות הקלציט שנמצאה במילוי פיר 56 גבוהה פי 5-6 מכמות הקוורץ, גם ביחידה העליונה וגם באמצעית (יחידות 1 ו-3 באיור 5). אך כיון שערכי ה-POSL גבוהים במילוי העליון (יחידה 1) נראה שכמות הקלציט שנצפתה לא משפיעה ישירות על הנחתת הסיגנל OSL ביחידה 3, ולכן ערכי ה-POSL של פיר 56 מעידים על שימוש בזמן ארוך. כל אלה מצביעים שפיר 56 היה פתוח ובשימוש זמן ארוך מזה של פיר 26.

עדויות ותובנות אלו, עשויות להוביל לרעיון שחלק מכריית הפירים לצורך שימוש כבארות לא הצליחה ולכן הפיר נסתם באשפה, בפרק זמן קצר יחסית לאחר חפירתו. זאת בניגוד לבאר שהייתה פעילה זמן רב, התמלאה בחול מקומי ובדפנות שלה נוצרה גומחה, תוצר בליה של המפלס העליון של מי התהום. נותרת עדיין השאלה מדוע לא כל הפירים הגיעו אל מי התהום? לכך אין תשובה.

לסיכום, נראה שכל הפירים הפכו לבורות אשפה; במקרים מסוימים, זה התרחש מיד לאחר כרייתם, כיוון שהם לא הצליחו לשמש כבארות; יתכן שפירים אחרים שמשו כבארות פרק זמן מסוים ולאחר שיצאו מכלל שימוש הפכו לבורות אשפה. המספר הגדול של פירים עשוי לנבוע מכך שהם היו תוצאה של ניסוי וטעיה או מכך שההתיישבות באתר היתה ארוכת טווח.

ביבליוגרפיה

אבישר ואחרים 2004

Avisar, D., Rosenthal, E., Shulman, H., Zilberbrand, M., Flexer, A., Kronfeld, J., Ben Avraham, Z. and Fleischer, L. 2004. The Pliocene Yafo Formation in Israel: Hydrogeologically Inert or Active? *Hydrogeology Journal* 12: 291–304.

אלמגור תשס"ו

אלמגור, ג'. תשס"ו. **חוף הים התיכון של ישראל** (דו"ח מס' GSI/02/13). ירושלים.

בורק ואחרים 2017

Burke, A.A., Wachsman, S., Avnaim-Katav, S., Dunn, R.K., Kowalski, K., Pierce, G.A. and Peilstöcker, M. 2017. Jaffa's Ancient Inland Harbor: Historical, Cartographic, and Geomorphological Data In: Burke, A.A., Strange-Burke, K. and Peilstöcker, M., eds. *The History and Archaeology of Jaffa 2* (The Jaffa Cultural Heritage Project Series 2; Monumenta Archaeologica 41). Los Angeles: 89–110.

גבירצמן, נצר וקצב 1998

Gvirtzman, G., Netszer, M. and Katsav, E. 1998. Last-Glacial to Holocene Kurkar Ridges, Hamra Soils, and Dune Fields in the Coastal Belt of Central Israel. *Israel Journal of Earth Sciences* 47: 29–46.

גוברין ובן-ארי 2015

Govrin, Y. and Ben-Ari, N. 2015. Geographical and Environmental Background. In: Govrin, Y. Excavations at Yehud: The 2008–2009 Seasons. *NGSBA Archaeology* 3: 11–13.

דאמורה, סטיוארט והאדלסטון 2004

D'Amore, D.V., Stewart, S.R. and Huddleston, J.H. 2004. Saturation, Reduction, and the Formation of Iron–Manganese Concretions in the Jackson–Frazier wetland, Oregon. *Soil Science Society of America Journal* 68: 1012–1022.

דן, פיין ולביא תשס"ז.

דן, י', פיין, פ' ולביא, ח'. תשס"ז. **קרקעות ארץ-ישראל**. תל אביב.

ואן דן ברינק 2006

ואן דן ברינק, אק"מ. 2006. תל אביב, דרך נמיר. **חדשות ארכיאולוגיות 118**.
http://www.hadashot-esi.org.il/report_detail.aspx?id=409&mag_id=111

ואן דן ברינק 2011

ואן דן ברינק, אק"מ, 2011. תל אביב, דרך נמיר. **חדשות ארכיאולוגיות 123**.
http://www.hadashot-esi.org.il/report_detail.aspx?id=1787&mag_id=118

ואן דן ברינק ואחרים 2016

van den Brink, E.C.M., Barzilay, O., Vardi, J., Cohen-Weinberger, A., Lernau, O., Shilstein, S. and Horwitz, L.K. 2016. Late Chalcolithic Settlement Remains East of Namir Road, Tel Aviv. *Mitekufat Haeven: Journal of the Israel Prehistoric Society* 46: 20–121.

ואן דן ברינק ואחרים 2019

van den Brink, E.C.M., Ackermann, O., Anker, Y., Dray, Y., Itach, G., Jakoel, E., Kapul, R., Roskin, J. and Weiner, S. 2019. Chalcolithic Groundwater Mining in the Southern Levant: Open, Vertical Shafts in the Late Chalcolithic Central Coastal Plain Settlement Landscape of Israel. *Levant* 51: 236–270.

ואן דן ברינק ואחרים 2021

van den Brink, E.C.M., Jakoel, E., Yaroshevich, A., Hruby, K., Rosenberg, D., Chasan, R., Ackermann, O., Anker, Y., Roskin, J., Eshed, V., Peters, I., Kapul, R., Asscher, Y., Perry Gal, L. and Boaretto, E. 2021. Additional Late Chalcolithic Shafts and Pits East of Namir Road, Tel Aviv. *Mitekufat Haeven: Journal of the Israel Prehistoric Society* 51: 136–224.

זילברמן ואחרים 2006.

זילברמן, ע', אילני, ש', נצר-כהן, ח' וקלבו, ר'. 2006. מיפוי גיאומורפולוגי-ליתולוגי של רצועת החוף של ישראל (דו"ח מס' GSI/22/06). ירושלים.

זינגר 2007

Singer, A. 2007. *The Soils of Israel*. Berlin.

יטאח ואחרים 2019

Itach, G., van den Brink, E.C.M., Golan, D., Zwiebel, E.G., Cohen-Weinberger, A., Haklai, G., Shemer, M., Ackermann, O., Regev, J., Boaretto, E. and Turgeman-Yaffe, Z. 2019. Late Chalcolithic Remains South of Wienhaus Street in Yehud, Southern Sharon Coastal Plain, Israel. *Mitekufat Haeven: Journal of the Israel Prehistoric Society* 49: 190–283.

יקואל 2019

יקואל, א'. 2019. תל יהוד. **חדשות ארכיאולוגיות** 131. http://www.hadashot-esi.org.il/report_detail.aspx?id=25669&mag_id=127

יקואל תש"ף

יקואל, א'. תש"ף. שרידים מהתקופות הכלקוליתית עד העות'מאנית בשוליים המערביים של תל יהוד. **עתיקות** 99: 1*–24*.

יקואל תשפ"ב

יקואל, א'. תשפ"ב. שרידים מהתקופות הכלקוליתית, הרומית, הביזנטית והעות'מאנית ביהוד, "שוק אשכנז". **עתיקות** 105: 1*–42*.

יקואל וואן דן ברינק 2014

יקואל, א' וואן דן ברינק, אק"מ. 2014. תל יהוד, פרויקט לוגנו. **חדשות ארכיאולוגיות** 126. http://www.hadashot-esi.org.il/report_detail.aspx?id=13708&mag_id=121

יקואל, אקרמן ואלישע 2018

יקואל, א', אקרמן, א' ואלישע, י'. 2018. יהוד, רחוב העצמאות 33. **חדשות ארכיאולוגיות** 130. http://www.hadashot-esi.org.il/report_detail.aspx?id=25442&mag_id=126

סנדרסון ומרפי 2010

Sanderson, D.C., and Murphy, S. 2010. Using Simple Portable OSL Measurements and Laboratory Characterisation to Help Understand Complex and Heterogeneous Sediment Sequences for Luminescence Dating. *Quaternary Geochronology* 5: 299–305.

פורת ואחרים 2016

פורת, נ', אבנר, ע', שם טוב, ר', הולצר, א' וקולסקה הורוביץ, ל'. 2016. מלכודות הנמרים בנגב ותיארוך בשיטת ה-OSL. *קדמוניות* 151: 18–24.

פורת ואחרים 2019

Porat, N., López, G.I., Lensky, N., Elinson, R., Avni, Y., Elgart-Sharon, Y., Faershtein, G. and Gadot, Y. 2019. Using Portable OSL Reader to Obtain a Time Scale for Soil Accumulation and Erosion in Archaeological Terraces, the Judean Highlands, Israel. *Quaternary Geochronology* 49: 65–70.

צוער 2000

Tsoar, H. 2000. Geomorphology and Paleogeography of Sand Dunes that Have Formed the Kurkar Ridges in the Coastal Plain of Israel. *Israel Journal of Earth Sciences* 49: 189–196.

קאפלה וברוינס 2010

קאפלה, ה"ח וברוינס, ה"ג. 2010. מגמות אקלימיות בישראל 1970–2002: חם וצחיח יותר בפנים הארץ. *אקולוגיה וסביבה* 1: 16–22.

רסקין, אשר ובנסטיין 2021

רסקין, י', אשר, י' ובנסטיין, נ'. 2021. ייעוד ושלבי התפתחות של קירות טרסות-ואדי ושדה בעמק נחל זנוח בשפלת יהודה. *מחקרי יהודה ושומרון* ל: 189–220.

מאפיינים גאולוגיים וגאוכימיים, וגילי השקעה יחסיים בעזרת מדידות לומינסנציה של חול קווארצי-קלצי המסייעים לניתוח אתר קבורה הלניסטי ברחוב שערי ניקנור, יפו

יואל רסקין, ליאור ראוכברג, גלית טל ויותם אשר

רקע ארכאולוגי

בשנים 2019–2020 נערכה חפירת הצלה ברחוב שערי ניקנור עליה הוקמה במאה הי"ט לסה"נ בסוף התקופה העות'מנית, שכונת עג'מי ביפו. האתר יושב על רכס כורכר במרחק כ-0.7 ק"מ מדרום לתל יפו. לאורך הרחוב נפתחו ארבעה שטחים (D–A) (איור 1) ונחשפו שתי שכבות ארכאולוגיות (I–II): בשכבה התחתונה II נחשף אתר קבורה מהתקופה ההלניסטית (מאות ג'–ב' לפסה"נ) ובשכבה I נחשפו שרידי מבנים, מתקנים ושכבות סלילה של רחוב מהתקופה העות'מנית המאוחרת (איור 2). כן נמצאו מעט חרסים מהתקופות הרומית, הביזנטית, האסלאמית הקדומה והצלבנית ללא שיוך אדריכלי.¹

* יואל רסקין: אוניברסיטת בר-אילן; ליאור ראוכברג, גלית טל ויותם אשר: רשות העתיקות.
1 החפירה (הרשאות מס' A-8407, A-8649) נערכה לקראת החלפת תשתיות תת-קרקעיות וחידוש פני הרחוב. את החפירה מטעם רשות העתיקות ובמימון המישלמה ליפו ניהל ליאור ראוכברג שגם צילם בשטח, בסיועם של גלית טל (מנהלת שטח), יוני עמרני, אלי בכר וזיו לוטן (מנהלה), מנדל קאהן, ואדים אסמן, רבקה משייב (מדידות וסרטוט), עידן יוניש (פוטוגרמטריה), יוליה גומני (תוכניות), אנג'לינה דגוט (מדידות GPS), יותם טפר (הנחיה), פטר גנדלמן (קרמיקה הלניסטית), (קרמיקה עות'מנית) מרינה שויסקיה (ציור כלי חרס), ליאור סנדברג (נומיסמטיקה), אילן נאור (ניקוי מטבעות), ורד אשד (אנתרופולוגיה פיזית), איתן קרמר (פרזיטולוגיה), יואל רסקין גיאוארכאולוגיה), יפעת שיזף (גיאוכימיה ואנליטיקה), ניב אגמון (מחשוב), שמואל גילר, יואב ארבל (ייעוץ), דניאל ויינברג, גילי שטרן, עמיר בר, אייל עמית, מורן בן יעקב, איילת קוגוט ודפנה פלדמן (חינוך), דייגו ברקן, דועאא אבו סלאח, אביבה בושנינו, קארין סרזו, אבישג רייס, ניסים זיתוני, רוני הופיין (מחוז תל אביב), פועלים של רשות העתיקות



איור 1: תרשים החפירה לאורך רוב רוחבו של רחוב שערי ניקנור

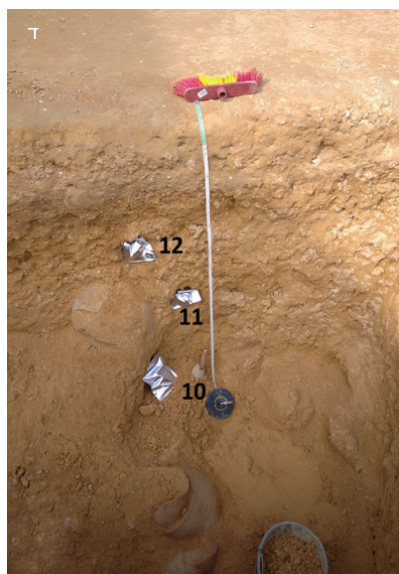
בחפירה שנערכה בעבר מצפון לשטח D נחשפו שרידי מבנה מגורים משלהי התקופה העות'מנית וימי המנדט הבריטי ובו שברי כלי חרס מהתקופה ההלניסטית שתוארך למאות הג'–ב' לפסה"נ. כן נמצאו מעט חרסים מהתקופות הרומית, הביזנטית, האסלאמית הקדומה והצלבנית (יקואל והדד 2015).

סטרטיגיה וסדימנטולוגיה

השכבות הארכאולוגיות תואמות את החלוקה הסטרטיגרפית-סדימנטולוגיות לשתי יחידות השקעה עיקריות (איור 2). חתך ביקורת בחול הקווארצי-קלציטי (קלצי) הטבעי סמוך לאתרי הקבורה בשכבה II חשף דומיננטיות של חול דק עם תכולה משמעותית

וחברת כוח אדם 'פרח השקד', תלמידים מבתי ספר בתל אביב-יפו, תלמידות מאולפנה בכפר פינס, תלמידים מבית ספר תיכון 'חד' במודיעין, חניכי מכינה קדם צבאית 'אדרת' מכפר נוער 'עיינות'. עזרה רבה הושיטו ואדים שכניס מחברת דרך עפר בע"מ וליאון סטארק מחברת קורן-גואטה ניהול פיקוח ויעוץ הנדסי בע"מ.

יואל רסקין, ליאור ראוכברגר, גלית טל ויותם אשר | ניתוח אתר קבורה הלניסטי ברחוב שערי ניקנור, יפו



איור 2: סטרטיגרפיית האתר: א. ריבוע 6Zs – חתך הביקורת הכולל את שתי היחידות (I ו-II) המרכזיות של החתך; ב. ריבוע 6Zs – יחידה II: סדימנטים מהתקופה העות'מנית הכוללים ערבוב של חומר דק-גרגר חום-אפור עם התשתית (יחידה II) של חול קווארצי-קלצי מתחת; ג. ריבוע 6Zs – קבר וכדים; ד. חתך של כד בקבר המציג את הדמיון בין הסדימנט מעל הכד לחול הקווארצי-קלצי המארח

של קלציום קרבונט יחד עם תלכידי קלציום-קרבונט חולי מאורכים (2–12 ס"מ) עם מורפולוגיה א-רגולרית.

כיסוי בעובי של עשרות ס"מ בודדים של חמרה אדומה-חומה על-גבי החול הקווארצי-קלצי מופיע במספר חתכים, דבר המרמז על אופי פני השטח לפני הנחת התשתיות העות'מניות. היחידה העליונה כוללת מספר שכבות בעובי עשרות ס"מ בגווני חום-אפור. חלקם כוללים מרכיב משמעותי של חול דק קווארצי דק הדומה לגרגרי החול ביחידה החול הקווארצי-קלצי יחידה זו מהווה תשתית עות'מנית לדרכים ואולי מבנים.

תאור הממצאים והפער המדעי

בשטח D הנמצא בקצהו המזרחי של האתר, בסמוך למפגש רחוב שערי ניקנור עם רחוב יפת, נחשפו שני קברי שוחה (pit graves), מצבת קבורה (איור 3), שברי כלי חרס ומטבע. בקבר שוחה T334 נחשף פרט בוגר בקבורה ראשונית בארטיקולציה. הפרט הונח בכיוון צפון-דרום כשראשו בדרום. באזור בית החזה העליון נמצא מטבע של אנטיוכוס הרביעי שנטבע בשנים 173/2–168 לספ"ה בעכו. יתכן שהמטבע הונח סמוך או על הגולגולת וגלש מטה. כ-0.1 מ' מעל השלד, באזור שמעל הרגליים, נחשף גל אבנים שחלקן כנראה מסותתות ולוח אבן שבור שפן אחד שלו מצופה בטיח לבן מוחלק מעורב עם שברי צדפים וחרסים קטנים. ממזרח לקבר נחשף קיר (W340) שנבנה מארבעה נדבכים של אבנים מסותתות. יתכן שהקיר הוא שריד של קבר נוסף. ממזרח לקיר נחשף כתם של חול נקי משברי כורכר (T341), בתוכו נמצאו עצמות רגליים, בכיוון צפון-דרום, שיתכן והשתייכו לפרט בוגר שראשו בדרום לא שרד, או נמצא מעבר לשטח החפירה. בחול הקווארצי-קלצי נמצאו שברי גוף אחדים של קנקנים, נראה שאלה שרידים של קבר שוחה. מצפון לכתם החול נחשפה מפולת אבנים (L342) שבתחתיתה אבן מטויחת.

במרחק 7 מ' ממזרח לקברים נחשפה מצבת קבורה מלבנית מונחת על צידה הצר לאורך כשחלקה העליון פונה לכיוון מערב. המצבה (0.91 מ' אורך; 0.33 מ' רוחב; 0.19 מ' עובי) עשויה מסלע כורכר קשה ומטויחת בטיח לבן מעורב עם גריסי סיד, ראש המצבה מעוצב כגמלון וחלקה התחתון שבור. ממערב ומדרום למצבה, צמודים לראשה, נחשפו קנקן וסיר בישול שבורים ומתחת למצבה נחשפו קנקן וסיר בישול שבורים שתחתם נמצאה טבעת קטנה. במפלס דומה לכלים אלו נחשפו שברי כלים נוספים. מדרום למצבה נחשפה שורת אבנים (W327) שיתכן והשתייכה לקבר שלא שרד.

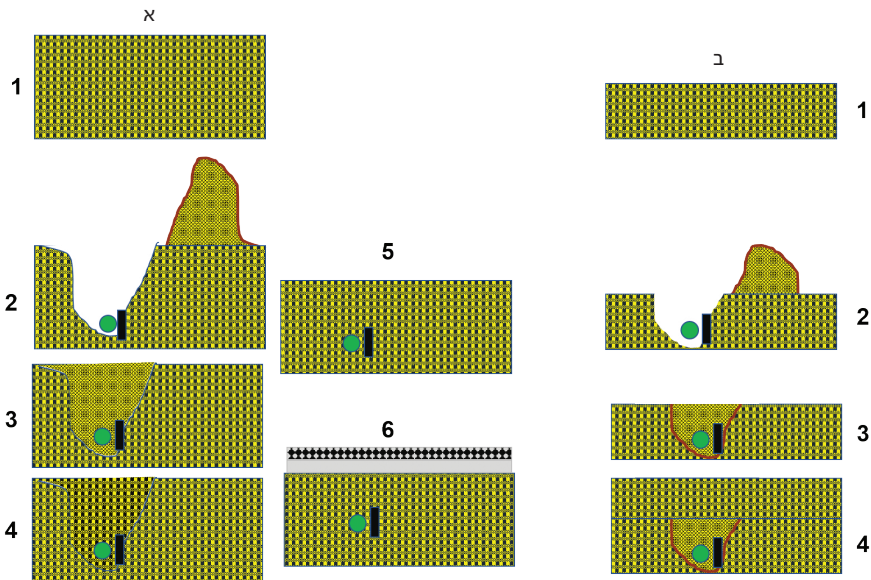


איור 3: מצבת הכוכר; א. באתרו; ב. לאחר ניקוי ולקראת הובלה.

המילוי המשוער מעל הקברים נראה זהה לחול הקווארצי-קלצי המארח. דמיון זה בין המילוי לתשתית הקשה על זיהוי פני השטח הקדומים בעת חפירת הקברים. כן עלתה ההשערה שחלקו העליון של החול הקווארצי-קלצי הורבד אחרי הקבורה (איור 4). מחקר בעזרת מד לומינסנציה נייד (POSL) בשילוב עם בדיקות אנליטיות אפשר ביסוס של כרונולוגיה יחסית במילויים, והניב קונטקסט שאפשר פרשנות של מאפייני הקבורה וגיאומורפולוגיית פני השטח בתקופה ההלניסטית.

שיטות אנליטיות-סדימנטולוגיות

שיטת הלומינסנציה הניידת הנה מתודה למדידת סיגנל הלומינסנציה הגס של דוגמת יד שהצטבר סדימנט. קרינה מייננת של יסודות רדיואקטיביים בסדימנט (אורניום, אשלגן ותוריום) ואנרגיה קוסמית מפתחים מלכודות של אלקטרונים בסריגי גרגרי מינרלי פלדספר וקוורץ של סדימנטים מאז קבורתם (סנדרסון ומרפי 2010) מכשיר הלומינסנציה הנייד המוכר כ-POSL (Portable Optically Stimulated Luminescence reader)



איור 4: שני תרחישי קבורה; א. בחתך קדום ומלא; ב. השקעה נוספת של חול אחר קבורה

או כ-PPSL (Pulsed-Photon Stimulated Luminescence reader) הינו מכשיר קטן המשחרר את המלכודות הללו בעזרת הקרנת אור כחול (Blue OSL - BOSL) עבור גרגרי הקוורץ ואור אינפרא אדום (IR) (Infra-red IRSL) לפלדספרים. שחרור המלכודות גורם לפליטת אנרגיה בצורת לומינסנציה ("הסיגנל") שנמדדת ונספרת כ-Photon counts במכשיר לאורך תהליך של שבעה שלבים. שבעת השלבים כוללים שתי מדידות עוקבות, גם ב-BOSL וגם ב-IRSL על-מנת לבחון את דעיכת עוצמת הסיגנל בין המדידה הראשונה לשנייה. שאר המדידות הינן ללא הקרנת אור על מנת לזהות פליטה שאריתית. שבעת שלבי המדידה מוגדרים כפרוטוקול CW (סנדרסון ומרפי 2010). ככל שערך הסיגנל בחתך גבוה יותר, סביר שהסדימנט קבור זמן רב יותר ביחס לסדימנטים עם סיגנל נמוך יותר. זאת בהינתן דמיון סדימנטולוגי ומינרלוגי בין הדוגמאות. דמיון זה נבדק על ידי השוואת יחס ערכי הסיגנל מה-IRSL לסיגנל מה-BOSL עבור כל הדוגמאות בפרופיל או בשטח הנמדד (יחס OS-IRSL). השיטה מאפשרת (1) תיארוך יחסי של סדימנטים רבעוניים וארכאולוגיים לאורך חתך סטרטיגרפי אופקי או לטרלי, (2) אפיון כללי של הסדימנטים והמינרלוגיה שלהם, (3) הערכת תהליך השקעת הסדימנטים ואבחנה בין השקעה טבעית

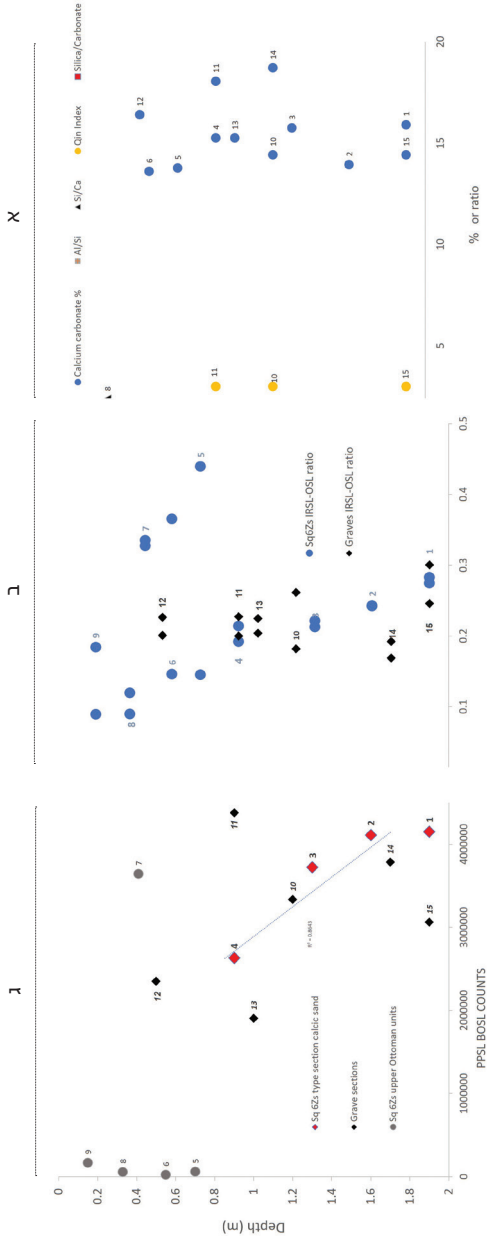
והשקעה הקשורה למעורבות האדם. השיטה נמצאה יעילה לתיארוך יחסי במספר אתרים ופרופילים בארץ עם וללא תיארוך מוחלט נלווה (ואן דן ברינק 2019; איטח ואחרים 2020; רסקין ואחרים 2021; אקרמן ואחרים 2023).

המצבה ההלניסטית נבדקה על ידי המעבדה האנליטית ברשות העתיקות. פני המצבה נבחנו באמצעות בדיקת אור מוחזר בשיטת Fiber Optics Reflectance Spectra (FORS) באורכי גל של האור הנראה בניסיון לאתר עיטורים בצבע במספר אזורים. הטיח וגם הסדימנטים נדגמו לבדיקה מינרולוגית באמצעות בליעת האור באורכי גל באינפרה אדום, עם ספקטרוטר (Fourier Transform Infrared) FTIR. תכולת הקרבונט נבדקה במכשיר לבדיקת פחמן אי-אורגני והתפלגות גודל החלקיקים נמדד במכשיר של לייזר דפרקציה באוניברסיטת חיפה. נדגמו 15 דוגמאות סדימנט משלושת ריבועי חפירה ומכל היחידות וסביבות ההשקעה.

תוצאות אנליטיות-סדימנטולוגיות

בדיקת הרכב הטיח בעזרת FTIR על המצבה (איור 3) מצאה שהטיח מבוסס קלציט עם מעט קוורץ. בנוסף, הסידור האטומי של הטיח תואם לסדר המינרלוגי-גיאולוגי של סלע גיה. תוצאה זו יכולה להעיד על הוספה של שברי אבנים ממסלע קרבונטי לטיח כאגרנט. הסידור האטומי של גבישי הקלציט יכול להעיד גם על רמת שימור נמוכה של הטיח. לא נמצאו שרידי פיגמנטים על המצבה.

התפלגות גודל הגרגר מאד דומה בכל דוגמאות החול הקווארצי-קלצי. חול דק מאפיין סביבה של נישוב בעזרת הרוח ובניית דיונות. ממצא זה מצביע שהחול טיפס ככל הנראה מהחוף לעבר קו הרכס של הכורכר באקלים המאופיין ברוחות חזקות. תוצאות ה-FTIR של יחסים בין יסודות עיקריים וכן אחוזי הקרבונט הדי אחידים, מצביעים על אחידות מינרלוגית בחתכים שנבדקו (איור 5: א'). תכולת קרבונט של 13%–19% (לא כולל תצבירי קרבונט) אינה אמורה להשפיע על צבירת ומדידת סיגנל הלומינסנציה הגס. רוב דוגמאות הסדימנט מציגות מאפייני סיגנל לומינסנציה יוחס דומה בין סיגנל גרגרי הקוורץ (BOSL) לסיגנל מגרגרי הפלדספר (IRSL). דמיון זה מצביע על כך שיחס הקוורץ-פלדספר דומה ברוב הדוגמאות (איור 5: ב'). דמיון מינרלוגי זה מאפשר השוואה מהימנה בין תוצאות הסיגנלים ומיקוד בתוצאות ה-BOSL בלבד (איור 5: ג'). פרופיל סיגנלי הלומינסנציה בחתך הביקורת טבעי הראה קצב הצטברות לינארית של החול, דבר המצביע על השקעה איאלית טבעית, ורק לאחר מכן הצטברות הקרבונט.



איור 5: תוצאות אנליטיות וניתוח גיל יחסי בעזרת מד לומינוסציה נייד של חתר קבורה וחתך ביקורת; א. תוצאות FTIR של יחסים בין יסודות עיקריים וכן אחוזי הקרבונט די אהידים; ב. יחסים די אהידים בין מדידות BSL למדידות IRSL במד לומינוסציה; ג. תוצאות מדידות הסיגל הגס של ה-BOSL, ניתן לזהות בחתך הביקורת מגמת הצטברות לינארית בעיקר של המרכיב הקווארץ, מנגד מילוי הקברים מכיל גיוון של סינגלים, סיגלי היחידות של שכבה II העיוותאמנית נמוכים וצעירים יחסית מתשתית החול הקווארץ-קלצי

סיגנלי הלומינסנציה נמוכים קמעא מערכי BOSL במצוק החוף של שמורת גדור מדרום לגבעת אולגה, המתוארכים לכ-70 אלף שנה (מוקייה ואחרים 2022), דבר המצביע על גיל קדום (סוף הפלייסטוקן) באופן משמעותי ביחס לגיל הקברים. אי לכך כל החתך של החול הקווארצי-קלצי הינו קדום וטבעי.

בסדימנט החשוד כמילוי תאי הקבורה, למרות היותו דומה במראה חול הקווארצי-קלצי הטבעי, נמצא מנעד סיגנלים רחב ביחס לערך הסיגנל שנמצא בחול טבעי לטרלית לחלל הקבר הממולא. פיזור זה המצביע על שוני ברמת הערבוב והחשיפה של הסדימנט שמילא (מחדש) את חלל הקבורה. מנעד זה עשוי להעיד על קבורה בלילה או קבורה תוך חשיפה קצרה של מילוי חלל הקבר. ממצאי המחקר מהווים דוגמה לפוטנציאל של שיטת הלומינסנציה לזיהוי שינויי גיל יחסיים במילוי קברים, דבר שעשוי גם לאפשר לזהות מילוי קבר מאוחר, למשל אחר שוד.

דיון

בחתך זה נחשפו שתי שכבות ארכאולוגיות שביניהן פער זמן של אלפיים שנה שבמהלכו לא היתה פעילות אנושית משמעותית באתר. בשטח D נחשפו שרידי השכבה הקדומה באתר (שכבה II) שתוארכו לתקופה ההלניסטית על בסיס מטבע סלווקי מהמאה ה' לפסה"נ. השרידים כללו שני קברי שוחה שנכרו לתוך שכבה של חול קווארצי-קלצי. המטבע שנחשף מעל עצם החזה של אחד הפרטים עשוי להעיד על מנהג קבורה פגני בן התקופה הידוע בכינוי 'אובול לכארון' לפיו שימש מטבע שהושם בצמוד לנקבר, לרוב בפיו, כתשלום לצורך חציית נהר הסטיקס של המתים בשאול (יקואל תשע"ו: 49, הערה 137; יקואל וטנדלר תשע"ז: 31). נראה שלפנינו אחת העדויות הבודדות, אולי אפילו עדות ראשונה למנהג זה. במרחק מטרים אחדים ממזרח לקברים נחשפה מצבת קבורה מרשימה, יחידה במינה בממצא הארכאולוגי מיפו ונדירה גם בממצא מרחבי הארץ. המצבה מהווה תוספת חשובה למצאי מצבות הקבורה הארץ ישראלית מהתקופה ההלניסטית המייחד אתרי חוף (לוחמי הגטאות, עכו, אשקלון ועזה). צורתה של המצבה ועיטוריה שנעשו בתבליט אופייניים למצבות קבורה בנות התקופה. על המצבה לא נחשפה כתובת אם כי למרות שאין עדויות לשרידי צבע, אפשר שכתובת שנכתבה בדיו על גבי הטיח נמחקה במהלך השנים (טל תשע"ז: 266–267). היעדר כתובת על המצבה והיעדרם של ממצאים מזוהים אתנית נוספים אינו מאפשר בשלב זה של המחקר את זיהוי מוצאם ודתם של הנקברים שנחשפו באתר. איכות הטיח וכן

סלע הכורכר שכנראה נחצב לא הרחק ממקום הקבורה מעיד על רמת איכות מקומית של המצבה.

מנהג הקבורה הפגני 'אובול לכארוך' אינו מסייע לפענוח המצבה מאחר והוא אומץ על ידי אוכלוסיות שונות בארץ ישראל וידוע מבתי קברות פגניים וגם יהודיים בתקופה הרומית (יקואל תשע"ו: 50; יקואל וטנדלר תשע"ז: 32). אתר הקבורה שנחשף גם מסביר הימצאותם של שברי כלי חרס מהתקופה ההלניסטית בחפירה שנערכה בסמוך. ריחוקו של האתר מאתרי הקבורה מהתקופה ההלניסטית שנחשפו ב'גבעת אנדרומדה' (אבנר-לוי תשנ"ז; אייש ובושנינו תשנ"ט; הדד וראוכברגר 2019: 22*–27*, 38*; ארבל וראוכברגר 2020: 20–27) המרוחקת מספר מאות מטרים מצפון לו מעלה את השאלה אם זהו אתר מבודד או שהוא היה חלק מאתרים שניצלו את רכס הכורכר והחול הקווארצי-קלצי הקל לחפירה והירוד לחקלאות לקבורה.

סיכום

ניתוח ארכאולוגי של ממצאי קבורה, ניתוח אנליטי של מצבת קבורה וניתוח סדימנטולוגי של הגיל יחסי של הסדימנטים ומילוי הקבורה של האתר יחד עם ניתוח של עבודות קודמות, מאפשרים פענוח תרבותי, טכני, מקומי ואזורי של מאפייני הקבורה של ההתישבות ההלניסטית בתל יפו. נראה שהאתר נבחר לקבורה, לא רק כיוון שהיה מחוץ לעיר, אלא גם כיוון שהקרקע בו הייתה חולית ומאד קלצית, ולא כל-כך מתאימה לחקלאות, בניגוד לקרקע הפורייה ממזרח ליפו. כן נראה שפני השטח של האתר בעת הקבורות נותר בעינו עד סוף התקופה העות'מנית.

מדידת סייגל הלומינסנציה הגס במד לומינסנציה נייד, תוך התיחסות לגיאוכימיה והמינרולוגיה של הסדימנטים אפשר אבחון של מגמות השקעה שונות באתר. מגמת הצטברות לינארית של החול הבונה את תשתית הקברים בניגוד לפיזור של ערך הסייגל של החול של מילוי הקבר, למרות הדמיון החזותי בשדה, אפשר פענוח של תהליך הצטברות החתך הטבעי של האתר אל מול פעילות קבורה והנחת תשתיות עות'מניות.

ביבליוגרפיה

- אבנר-לוי תשנ"ז
אבנר-לוי, ר'. תשנ"ז. יפו, רחוב יפת. **חדשות ארכיאולוגיות** קו: 79–80.
- איטח ואחרים 2019
Itach, G., van den Brink, E.C.M., Golan, D., Zwiebel, E.G., Cohen-Weinberger, A., Shemer, M., Haklay, G., Ackermann, O., Roskin, J., Regev, J. and Boaretto, E. 2019. Late Chalcolithic Remains South of Wienhaus Street in Yehud, Central Coastal Plain, Israel. *Mitekufat Haeven: Journal of the Israel Prehistoric Society* 49: 190–283.
- אייש ובושנינו תשנ"ט
אייש, ע' ובושנינו, א'. תשנ"ט. יפו. **חדשות ארכיאולוגיות** 109: 144–145.
- אקרמן ואחרים 2023
אקרמן, א', יקואל, א', ואן דן ברינק, אק"מ, אנקה, ק', אשר, י' ורסקין, י'. 2023. סודם של הפירים מהתקופה הכלקוליתית – תובנות משיטת הלומינסנציה הניידת (POSL): אתר ניסים אלוני 2, תל אביב. בתוך: שטיבל, ג'ד, קון, ע', אקר, א', גורזלזני, א', טפר, י', שדמן, ע' ודן-גור, ש', עורכים. **זמן** (במרכז קובץ מחקרים ג). תל אביב: 21–38.
- ארבל וראוברגר 2020
Arbel, Y. and Rauchberger, L. 2020. Remains from Middle Bronze Age II and the Hellenistic, Roman, Byzantine, Crusader, Late Ottoman and British Mandate Periods on Rabbi Yehuda Me-Raguz Street, Yafo (Jaffa). *Atiqot* 100: 17–52.
- הדד וראוברגר 2019
הדד, א' וראוברגר, ל'. 2019. חפיר מהתקופה הצלבנית ושרידים אחרים ברחוב יהודה הימית ביפו. **עתיקות** 95: 19*–42*.
- ואן דן ברינק ואחרים 2019
van den Brink, E.C.M., Ackermann, O., Anker, Y., Dray, Y., Itach, G., Jakoel, E., Kapul, R., Roskin, J. and Weiner, S. 2019. Chalcolithic Groundwater Mining in the Southern Levant: Open, Vertical Shafts in the Late Chalcolithic Central Coastal Plain Settlement Landscape of Israel. *Levant* 51: 236–270.
- טל תשע"ז
טל, א'. תשע"ז. הארכיאולוגיה של ארץ ישראל בתקופה ההלניסטית: בין מסורת לחידוש. ירושלים.
- יקואל תשע"ז
יקואל, א'. תשע"ז. קברים וקבורה בתקופה הרומית ביפו, **קתדרה** 159: 25–56.
- יקואל והדד 2015
יקואל, א' והדד, א'. 2015. יפו, רחוב שערי ניקנור. **חדשות ארכיאולוגיות** 127.
https://www.hadashot-esi.org.il/report_detail.aspx?id=23810&mag_id=122

יקואל וטנדלר תשע"ז
יקואל, א' וטנדלר, א'. תשע"ז. מסע אחרון בספינתו של כארון: מנהג "אובול לכארון" בתקופה הרומית בארץ
ישראל. **עת-מזל** 248: 31–33.

מוקיייה ואחרים 2022
Mokaya, L., Bookman, R., Roskin, J., Filin, S. and Koren, A., 2022. *High-resolution analysis of late Quaternary aeolianites on the southeastern Mediterranean coast of Israel*. EGU General Assembly 2022: EGU22-10249. <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu22-10249>

סנדרסון ומרפי 2010
Sanderson, D.C. and Murphy, S. 2010. Using Simple Portable OSL Measurements and Laboratory Characterisation to Help Understand Complex and Heterogeneous Sediment Sequences for Luminescence Dating. *Quaternary Geochronology* 5: 299–305.

רסקין 2021
רסקין, י'. 2021. יעוד ושלבי התפתחות של קירות טרסות-ואדי ושדה בעמק נחל זנוח, שפלת יהודה. **מחקרי יהודה ושומרון** ל: 189–220.

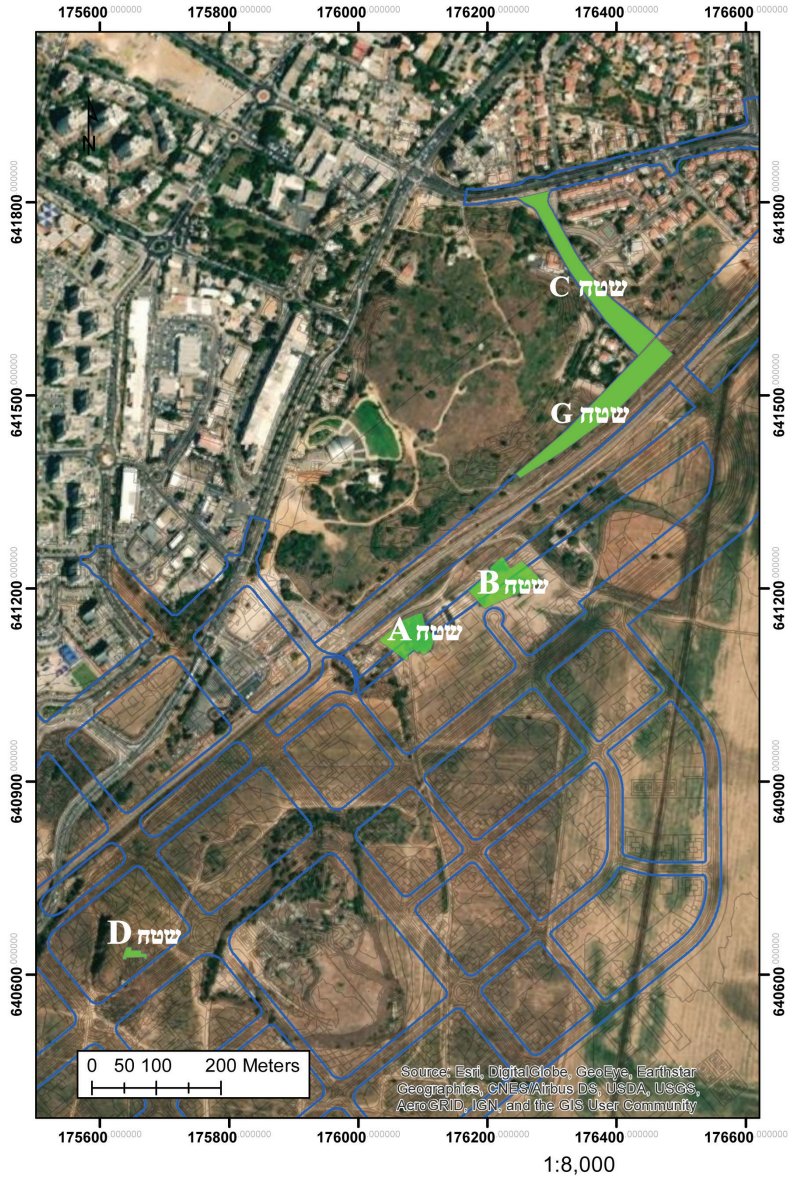
“יבנה ושדותיה”: עדויות ארכאולוגיות לזמן שעמד מלכת?

אלי הדד, ליאת נדב-זיו ויוחנן (ג'ון) זליגמן

תל יבנה, בדרום-מזרח העיר יבנה, נמצא על רכס הכורכר האמצעי בשפלת החוף הדרומית. התל נישא מעל לסביבתו המישורית (כ-60 מ' מעפה¹) ומתבלט בזכות המינרט ששרד מהתקופה הממלוכית. תוואי נחל שורק עובר ממזרח לתל. האזור המישורי והחקלאי שבין נחל שורק לבין התל הוא חלק ממישור ההצפה שממערב לנחל¹. במישור זה קרקע חקלאית פורייה שעד לפני מספר שנים גידלו בה דגן (חיטה) ועצי הדר. בימים אלו נערכות חפירות ארכאולוגיות רחבות היקף בשדות שמדרום-מזרח לתל. לראשונה נחשפים שרידים ארכאולוגיים מתקופות קדומות שטרם היו ידועות בעבר בחפירות שנערכו בתל ובסביבתו הקרובה (נדב-זיו ואחרים 2022; טקסל ופישר 2007). החפירות הנרחבות מתבצעות טרם הקמת שכונה חדשה שתקרא יבנה-מזרח (ברקן ושדמן 2022 וראו שם איור 1).

טקסל ואחרים (2018) הראו שממערב לתל יבנה (במרחק של 2 ק"מ ממנו לערך) באזור הדיונות (dunefield) ועד לקו החוף נמצאת מערכת אקולוגית חקלאית (agroecosystem) מסוג “שקע וסוללה” מהתקופה המוסלמית הקדומה. בשיטה זו אשפה, ככל הנראה מהתל עצמו, פוזרה באזורי הדיונות במקומות שהיו קרובים למפלס מי תהום. הקרבה למי התהום הגבוהים יחד עם שכבת הפסולת שנשפכה ופולסה במכוון שימשה מצע יעיל לגידול חקלאי מעליו. מטרת מאמר זה היא לתאר את השרידים הארכאולוגיים במישור שמצידו השני של התל, מדרום ועד לנחל שורק במזרח ולעמוד על הפוטנציאל הטמון בשטח הנדון לגידולים חקלאיים בעברה של יבנה.

* אלי הדד, ליאת נדב-זיו ויוחנן (ג'ון) זליגמן: רשות העתיקות
1 לדין מקיף וראשוני על הגאומורפולוגיה של תל יבנה והאזור של עמק נחל שורק שממזרחו, ראו רסקין ואחרים 2022.



איור 1: מיקום שטחי החפירה של הפרויקט

החפירה הארכאולוגית נערכה בחמישה שטחים שנפתחו מדרום ומזרח לתל (A), B, C, D, G; נדב-זיו ואחרים 2022).² מאמר זה יתמקד בשוני הממצא הארכאולוגי בין שני שטחים (A, B; איורים 1 ו-2)³ המשתרעים מדרום לתל ולמסילת הרכבת ומדרום לחפירתו של א' ינאי (2014). נציג את השוני המהותי בין שני אזורים סמוכים אלה מבחינה גאוגרפית וגאומורפולוגית תוך שימת הדגש על הפער הפיזי והכרונולוגי הקיים ביניהם.⁴ דרך הממצא הארכאולוגי ומיקומו נוכל להבחין בייעודי הקרקע השונים במהלך התקופות. באמצעות מפות ותצלומי אוויר מימי המנדט ומקורות היסטוריים – בעיקר תיאורי נוסעים וחוקרים שהגיעו ליבנה במהלך המאה ה-19, ננסה להבין מה היה אופי השטח החקלאי בתקופות אלו בעיקר ממזרח ליבנה? מה היה שטחן של אותן חלקות חקלאיות? האם נוכל לאפיין ולהגדיר אלו גידולים גידלו ביבנה וסביבתה במהלך התקופות בעבר הרחוק והקרוב? ונסה לענות על שאלה מה היה הענף החקלאי המשגשג ביבנה בכל אחת מהתקופות השונות?

עדויות ורמזים לגידולים חקלאיים ביבנה למן התקופה הרומית ועד לסוף המאה ה-19 על פי המקורות ההיסטוריים⁵

בתקופה הרומית הייתה יבנה אחוזת מלך הרודיאנית שהורדוס הורישה ביחד עם אשדוד לאחותו שלום (מלחמת היהודים ב', 93–100; קדמוניות היהודים י"ז, 189). מאוחר יותר יבנה הפכה לאחזתה קיסרית עת שלום הורישה את יבנה לליוויה, אשתו

- 2 הממצאים בשטחים C ו-G מלמדים שבאזור זה הייתה פעילות תעשייתית נרחבת הן בתקופה הביזנטית והן בתקופה האיסלמית הקדומה ובכל תקופה ותקופה מהות התעשייה הייתה שונה.
- 3 שורשי מאמר זה כבר מצויים בשנת 2019 כשרק שטחים A ו-B נחפרו. לא ראינו לנכון להרחיב על השטחים אחרים מאחר ומאמרים רבים פורסמו על הממצא משטחים C ו-G בספר יבנה וצפונותיה (הדד ואחרים 2022). תודתנו לכל אנשי צוות יבנה ומרחב מרכז שסייעו לנו בזמן החפירה. תודה גדולה במיוחד ליוליה גומני על הכנת התכניות למאמר ולחי אשכנזי על עיבוד ועיגון המפות במאמר.
- 4 האזור שבין שטחים A ו-B נבדק בחיתוכי בדיקה טרום החפירה ולא הניב כלל שרידים ארכאולוגיים. התבצע בו גם בדיקות גאומורפולוגיות בשטחים אלה ובשטח שביניהם על ידי רסקין והמחקר טרום הסתיים בזמן כתיבת מאמר זה.
- 5 במאמר יובא לקט מאוד מצומצם של מקורות החל מהמקורות התלמודיים ועד לספרות הנוסעים של המאה ה-19. טרם נמצאו במקורות מהתקופה הביזנטית, הממלוכית והצלבנית עדויות ורמזים המתייחסים לגידולים ביבנה ובסביבתה ויתכן שבמחקר מקיף יותר בעתיד נמצא. רק שתי עדויות מן התקופה העות'מנית (מחצית שניה של המאה ה-19) של ויקטור גרן ווליאם מקלור תומסון מצוינות במאמר זה כפי שהופיעו בהרצאה בכנס. ברור לנו שקיימים עוד תיאורים רבים של יבנה וסביבתה אצל נוסעים אחרים במאה ה-19 ושנדרש מחקר יסודי עתידי.



איור 2: שטחים A ו-B, מראה מן האויר, מבט מדרום (צילום: עידן יוניש, רשות העתיקות)

של אוגוסטוס וממנה עברה יבנה לטיבריוס (טקסל 2005: 146).⁶ בספרות התלמודית מוזכר שביבנה קיים "אוצר"⁷ שבתוכו מאופסנת חיטה שהינה מרכיב בסיסי ביותר לקיום האדם " ... ולאן אתון אזליון, למזבן חיתין מן אוצרה דיונאי.. " (בראשית רבה, ע"ו, ח') - ולאן אתם הולכים? לקנות חטים מאוצרה של יבנה ובתוספתא מסכת דמאי פרק א' י"ג-י"ד (מהדורת ליברמן) מצוין: " ...ולא מצאתי אלא באוצר של יבנה..." (שחר 2005: 116). מכאן, שבשדות של יבנה גידלו חיטה ושמה הלך לפנייה כספקית לחיטה שאוחסנה ב"אוצרה" (ככל הנראה במחסנים ו/או בממגורות).

6 ירושה לליוויה: מלחמת היהודים ב', 167-168; קדמוניות היהודים י"ח, 31.
7 ראו דיון למונח "בית (ה)אוצר" אצל הורביץ 1993. למספר אזכורים של 'אוצר' בספרות התלמודית בהקשר ליבנה, ראו שחר 2005: 116.

רמז לגידול ענבים בתקופה הרומית נוכל למצוא בצמד המילים "כרם ביבנה" המופיע במספר מקורות תלמודיים⁸ דבר היכול להתפרש כפשוטו ולרמוז על קיום של כרם ביבנה כשהחכמים ותלמידיהם למדו בהתכנסויות בחוץ – בכרמים. שחר (2005: 130) מציין שהכרם יוצא מידי פשוטו בסיפור "על 'הדחתו' של רבן גמליאל, 'וכי כרם היה שם. אלא אילו תלמידי חכמים שהיו עשויין שורות שורות ככרם' (ירושלמי, ברכות פ"ד, ז, ע"ד). 'כרם ביבנה' משמש לאמוראי ארץ ישראל כדגם היסוד להתנהלותם של בתי המדרש התלמודיים, ולסדר ישיבתם של תלמידי החכמים" (שחר 2022). בשנת 985 לסה"נ אלמקדסי מתאר שביבנה יש "מסגד מפואר והיא מקור התאנים הדמשקאיות המעולות" (טל 2014: 56). ויקטור גרן, החוקר הצרפתי (1821–1891) שסייר בארץ-ישראל במהלך המחצית השנייה של המאה ה-19, מתאר את דרכו מיבנה-ים ליבנה כשהוא עובר דרך דיונות החול:

דרך מייגעת על פני רמה חולית... בשעה אחת עשרה הגענו לקצה המזרחי של החולית, ומשם והלאה משתרעים מישורים נהדרים עוטי קמה מצהיבה... בשעה אחת עשרה וארבעים וחמש דקות חנינו ביבנה. כפר גדול זה יושב על גבעה שהיקפה אלף ומאתיים מטר ועל מדרונותיה מגדלים טבק ועצי תאנה, זית ומשמש. חפרו שם בארות רבות למדי, שאת גלגן מסובב אדם בידיו וברגליו. באר נוספת, גדולה יותר, מצויה ממערב לכפר, מתחת לו. את גלגלה של זו מניע גמל או פרד. על גבי הגבעה המזכירה אמפיתאטרון מגובבים בתים בלי סדר. רובם נמוכים מאוד ואינם ראויים להיקרא בקתות (גרן 1868: 46).

בהמשך תיאורו על יבנה, גרן מתאר את העזיבה מיבנה דרך השדות:

ב-18 במאי בשעה שש בבוקר יצאנו מיבנה דרומה-מזרחה. לאחר שעברנו את גני הכפר הזה חצינו שדות פוריים ביותר, והימים ימי קציה. מאחורי הקוצרים אספו את האלומות סיעות של נשים וילדים. אחר כך מובילים את הגדישים על גב פרדות וגמלים. הדיש נעשה בדרך כלל ברגלי שוורים הסובבים במעגל בגורן (גרן 1868: 55).

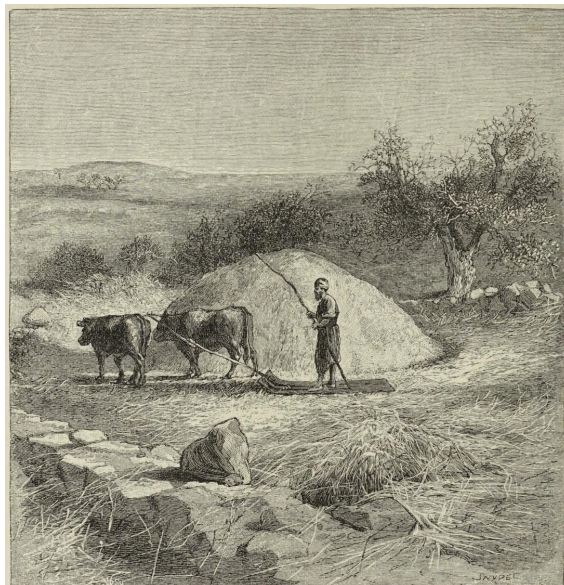
וויליאם מקלור תומסון (1806–1894) היה מסיונר אמריקני ששימש בתפקיד זה במשך 45 שנה בסוריה ובארץ-ישראל. ככל הנראה היה בארץ בשנים 1833–1878/9 (איש

8 לדיון במקורות התלמודיים ולהבהרת המונח כרם ביבנה, ראו שחר 2005: 130–132 וכן שחר 2022: 11.

שלום 1979: 35–36). תיאוריו רומנטיים מאוד ומלווים באיורים ולספריו מספר גרסאות ומהדורות. תומסון כותב שהשטח המישורי שבו מגדלים את החיטה ביבנה הוא גדול ופורה ומציין שלמרות שהתושבים אינם משתמשים במחרשות קיטור (הקומביין) כמו בארה"ב, כמות היבול שמצליחים להפיק בשיטה המסורתית ביבנה היא רבה מאוד (תומסון 1859: 538):

“...היו מאות גברים, נשים וילדים שקצרו, ליקטו ונשאו את התבואה אל הגורן הגדול שלהם. שורות ארוכות של גמלים, הנושאים על גבם משאות גדולים פי כמה מהם, התכנסו אט אט לנקודה כאן ביבנה מכל חלקי המישור. התבואה הייתה מונחת בערמות כמעט בגובה הר” (תומסון 1859: 538). ההתייחסות לגובה הר יכולה להיות הגבעה של תל יבנה הנישאת מעל למישורים.

“הגרנות היו מסודרות בכל רחבי העיירה, והסצנה הייתה ציורית ורומנטית אפילו עבורי. אופן הדייש הנפוץ ביותר היה באמצעות המורג. לוח אשר נמשך על הקרקע על ידי סוס או עול שוורים, עד שלא רק התבואה נקלף, אלא שהקש עצמו נטחן למוץ. כדי להקל על הפעולה הזו, פיסות לבה/צור מחוספסות מהודקות לתחתית הלוח, והנהג יושב או עומד עליה” (תומסון 1859: 358; איור 3).



איור 3: דייש באחת הגרנות של יבנה (מתוך תומסון 1880: 150)

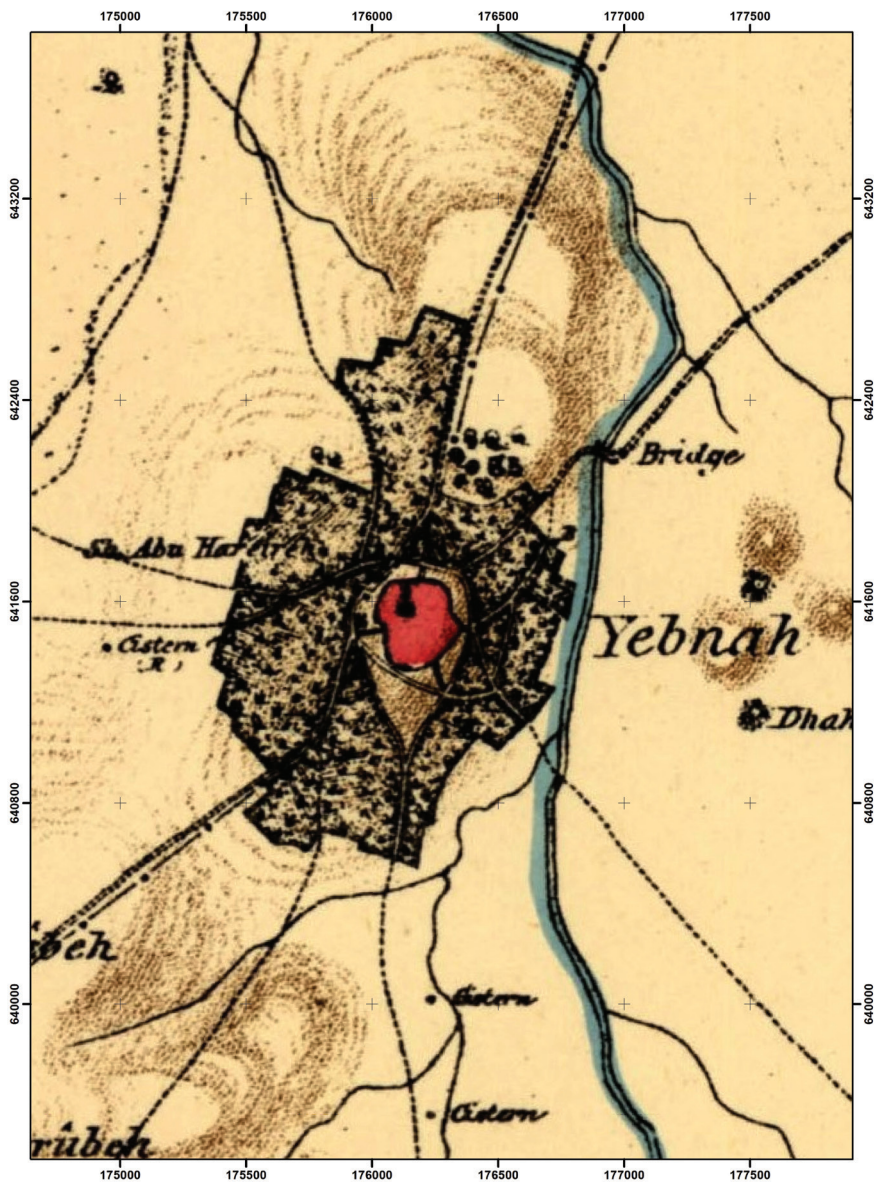
תיאור יבנה במפת ה-PEF

במפת ה-PEF גליון 16 משנת 1880 (איור 4), מתוארת יבנה באופן בולט לעין. מתארו של תל יבנה הוא כמעין "טיפה" שבמרכזה פוליון אדום המסמן ככל הנראה את הישוב הכפרי. בתוכו מסומן מיקומו של מינרט המסגד בשחור (המינרט הינו השריד היחיד שצדיין עומד על תילו). מתארו של תל יבנה הוכתב ככל הנראה מרכס הכורכר המתפרש בכיוון צפון כשיש לשים לב למספר גבעות כורכר הן מצפון לתל והן מדרומו. מסביב למתארו של התל קיימים חלקות של גידולי שדה – כנראה פרדסי הדורים (?) ועצי פרי אחרים כגון תאנה, זית ומשמש וגם טבק. כפי שתיאר זאת היטב גרן (1868: 46) במזרח גובל השטח החקלאי בנחל שורק המסומן בתכלת. מאחר שהגבול החיצוני של השטח החקלאי מסומן במקטעים של קווים ישרים באורכים שונים יתכן שהיה מסומן בשטח בעזרת גדרות אבן.

במפה אין הרבה כתוביות, והכיתוב הבולט והגדול ביותר הוא שמה של יבנה "Yebnah" ומצפונה כיתוב "bridge" שהינו הגשר הממלוכי שעובר מעל נחל שורק. בסביבה הקרובה לתל מסומנים רק שלוש בורות מים (cistern). אחד ממערב לתל ושניים מדרומו. כמו כן ממערב לתל מופיע הכיתוב של Sh. Abu Harira⁹ ציון קבר אבו הרירה היום מכונה "קבר רבן גמליאל"¹⁰ אם כי קשה להצביע על מיקומו במפה. אחד הדברים שמשכו את סקרנותנו היה השטח שכלוא בין הפוליון האדום לבין האזור החקלאי. ניתן לראות בברור רצועה בהירה, כשהסימון על גבה הוא כשם שמסומנים גבעות הכורכר, מדרום ומצפון ליבנה. לאזור זה קראנו אזור החיץ (buffer zone). זהו אזור ריק מגידולים חקלאיים או בניה, המקיף את ראש התל (באדום) המיושב. נראה שדרך היקפית הפרידה בין אזור החיץ לבין השטח החקלאי. רוחבו של אזור החיץ דומה בשלושת פאותיו ורק בחלקו הדרומי הוא רחב יותר וממשיך כמשפך לדרום ובכך יוצר את צורת ה"טיפה" שהוזכרה לעיל. דומה שלפנינו אזור בור שלא נוצל חקלאית מכיוון שסלע הכורכר חשוף בפני השטח או שהיה זה אזור שבו הורבדו דיונות חול? על כל פנים אזור חיץ זה לא שימש מצע טוב לגידולים.

9 את הכיתוב של האותיות "הרירה" (באנגלית) במפת ה-PEF קשה לקרוא מאחר והאותיות נכתבו על גבי סימון השטח החקלאי וקשה להבחין בין אותיות לבין סימוני עצים או עשביה. לכן, איות השם בלועזית נלקח מתוך גרן 1869: 56.

10 לדיון מקיף ראו טרגן 2005.



איור 4: יבנה במפת הקרן לחקר ארץ-ישראל משנת 1880 (PEF מתוך גיליון 16; ארכיון רשות העתיקות)

אל יבנה הובילו מכל עבריה תשע דרכים. בתחום אזור החיץ ניתן להבחין בארבע דרכים קצרות שיוצאות לארבעת כיווני השמים: מזרח, מערב, דרום וצפון. כל הדרכים קצרות ומסומנות בפס שחור. ממבט על קצותיהן החיצוניות נראה שכולן מובילות (פרט לדרך הצפונית) לצמתי דרכים על הדרך ההיקפית של אזור החיץ. דרך נוספת, שמסומנת בקו בהיר, שכיוונה צפון-מערב-דרום-מזרח, חוצה את אזור החיץ מדרום ומגיעה לקצה הדרך המערבית המחברת בין אזור הישוב לדרך ההיקפית. במזרח הדרך הזו מתחבר לקצה הדרך הדרום-מזרחית ולמפגשה עם הדרך ההיקפית. מהכרותינו עם התל נראה שזאת הדרך הנוחה ביותר לחציית התל מצד לצד מבלי לעבור בתחום הישוב. הדרך הצפונית, הקצרה, מסתיימת על הדרך ההיקפית ולא בצומת דרכים כמו בשאר הדרכים הקצרות כמו כן, הגישה אל התל מצפון הייתה קשה כיוון שהמפנה הצפוני של התל היה מאוד תלול על כן רק דרך היקפית עברה ברומו.

השרידים הארכאולוגיים בשטחים A ו-B¹¹

שטח A

בחפירה בשטח A נחשפו חמש שכבות (I-V; איור 5):

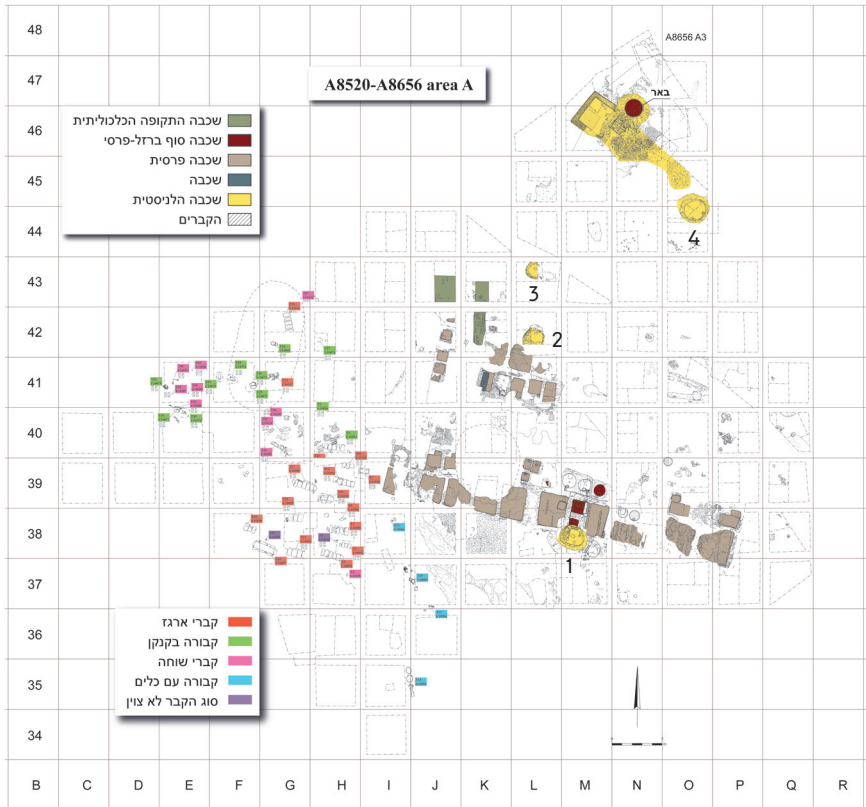
שכבה V (התקופה הכלקוליתית)

מן השכבה הקדומה והמתוארכת לתקופה הכלקוליתית התגלו שברי חרסים ושרידי קיר במצב השתמרות גרוע (פדידה ואחרים 2021). מדרום לשטח A בוצעה חפירה נוספת (עבאדי-רייס, בצר וורגה 2022) שבה נחשף המשך הישוב לדרום ובו שני שלבים בתקופה הכלקוליתית (עבאדי-רייס 2022).

שכבה IV (סוף תקופת הברזל-התקופה הפרסית)

משכבה זו נחשפו שני בורות איגום רבועים של גת צמודים זה לזה (1.2 מ' רוחב; 1.22×1.29 מ') בציר צפון-דרום, ומטויחים בטיח לבנבן. משטח הדריכה שהיה כנראה קשור לבורות אלה לא התגלה, אך אפשר שהוא חתום מתחת למשטח דריכה מטויח משכבה III שנחשף ממזרח לבורות.

11 לדו"ח ראשוני של שטחים A ו-B ראו הדד ואחרים 2021 ונדב-זיו ואחרים 2021, בהתאמה.



איור 5: תכנית שטח A (הוכנה על ידי י' גומני, רשות העתיקות)

באר מים

בפינה הצפון-מזרחית של שטח A נחשפה באר מים (איור 6; 22.95 מ' מעל לפני הים, קוטר 2 מ', עומק חשיפה עד 19 מ' מעל לפני הים). הבאר בנויה אבני גזית מכורכר (0.3 × 0.75 מ' בממוצע; נחשפו 11 נדבכים). אל הבאר ניגש מפלס חיים מצפון-מזרח שהכיל כמות רבה של חרסים המתוארכים לסוף תקופת הברזל ובעיקר לתקופה הפרסית. בחתך שבוצע מדרום לבאר, הובחן שקיימת אדמת מילוי בין הקרקע הטבעית לבין דופן הבאר וההשערה היא שבניית הבאר לא החלה בשיטה המסורתית של חפירת באר מפני

אלי הדד, ליאת נדב-זיו ויוחנן (ג'ון) זליגמן | "יבנה ושרותיה": עדויות ארכאולוגיות לזמן שעמד מלכת?



איור 6: שטח A, הבאר והבריכה מבט ממזרח (צילום: אסף פריץ, רשות העתיקות)

השטח ודיפונה עד להגעה למי תהום, אלא בצורה הפוכה כך שהבנייה החלה מלמטה, מעל לנביעת מי התהום שכלל הנראה הייתה חשופה בשטח כבריכה טבעית. בניית הבאר נועדה לשמר את היכולת להגיע למי התהום בצורה נקיה ובטוחה.

שכבה III (התקופה הפרסית מאה ה'–ד' לפסה"נ)

בית גיתות

בשטח נחשפו שרידי בית גיתות תעשייתי נרחב (כ-20 × 35 מ', איור 7) הכולל שני אגפים מקבילים, מוארכים, דרומי וצפוני, בכיוון מזרח–מערב, ואגף מערבי בכיוון צפון–דרום, ובהם מספר רב של משטחי דריכה ובורות איגום שטווחו בטיח לבנבן. חלקו המרכזי של האגף הדרומי בבית הגיתות נבנה מעל שני בורות האיגום הרבועים משכבה IV וביטל אותם. משטחי הדריכה טווחו בכמה שכבות של טיח ובחלקם ניכרים חריצי חריש מודרני. לצד משטחי הדריכה הותקנו בורות איגום מטווחים בעומקים וגדלים שונים ובתחתיתם בורות שיקוע. הובחנו שבעה טיפוסים של בורות איגום (ראו הדד ואחרים 2021).



איור 7: תצלום אוויר, שטח A (צילום: עידן יוניש, רשות העתיקות)

מבדיקה ראשונית של ממצא בוטני שנחשף בדגימות אדמה מתוך משטחי הדריכה (2, 5 ו-8) ובורות האיגום (E ו-M) זהו מספר גלעיני ענבים המלמדים שהמשטחים והבורות שימשו בתעשיית היין.¹² באגף המערבי השתמרו שרידיהם של חמישה בורות איגום רבועים וקטנים. יתכן שמשטחי הדריכה היו ממערב לבורות אך לא שרדו. יש לציין שלבית גיתות גדול ומרשים זה מהתקופה הפרסית טרם נמצאה מקבילה בכל אגן הים התיכון.

שכבה II (התקופה ההלניסטית)

נחשפו ארבעה כבשני חרס שלושה סגלגלים (1-3; ראו איור 5), ואחד עגול (4; 2.2 מ' קוטר, 2 מ' עומק ויותר), מהם נשתמר חלקית תא הבעירה ובהם שברי כלי חרס

12 ניתוח מדעי מדויק וזיהוי של גלעינים נוספים וחומר בוטני שהתגלו בבית הגיתות נערך בימים אלה על ידי פרופ' אהוד ויס מאוניברסיטת בר-אילן.

המתוארכים כנראה לסוף המאה ה'ד' לפסה"נ. בכבשן 1 היה עמוד מרכזי שנבנה מלבנים ותמך את רצפת הכלים שלא השתמרה. הכבשן נחצב בחלקו בסלע כורכה, והוא דופן כולו בלבנים מלבניות. דופן הכבשן עובתה בשלב מסוים בלבנים נוספות, כנראה למנוע התמוטטות; עיבוי זה ניכר היטב בחלק הדרומי של הכבשן.

בכבשן 2 התגלו שברים של סירי בישול הניתנים לרפאות. מכבשן 3 השתמר רק חלקו המערבי של תא הבעירה. בחלקו הדרומי של כבשן 4 נחשף חלק קטן מרצפת הכלים בהשתמרות גרועה. תא הבעירה היה מלא בלבנים צרופות שלא במפולת. באחד מבורות האיגום באגף המערבי של הגת משכבה III נחשפה אדמה אדמדמה השונה מהאדמה שמבחוץ לבור. ייתכן שבור האיגום של הגת שימש כבריכת פילום הטין להכנת כלי החרס שנצפרו בכבשנים שלעיל.

בקצה הצפון-מזרחי של השטח נחשפה בריכה רבועה (2.82×2.82 מ'; איורים 5–6). קירות הבריכה נבנו מאבני שדה קטנות שלוכדו בטיט ואדמה; השתמרותו של הקיר המזרחי גרועה. הקירות טויחו מפנים ומחוץ בטיח לבן. רצפת הבריכה עשויה מטיח לבן, שהונח על תשתית של אבני שדה קטנות שהונחו בצפיפות על קרקע חומה. בפינה הדרום-מזרחית של הבריכה נחשפה מדרגה. אל הבריכה ניגש ממזרח משטח מפולס, שנבנה מאבני שדה קטנות והשתרע עד כבשן 4. בחתך שנחפר בין הכבשן לבריכה נחשף מפלס חיים, המתוארך על פי שברי כלי החרס שהתגלו בו לתקופה ההלניסטית.

הצד הצפוני של הבאר משכבה IV (לעיל) שופץ במהלך התקופה ההלניסטית, עת ארבעת הנדבכים העליונים הוחלפו באבנים מהוקצעות. פינתה הדרומית-מזרחית של הבריכה לעיל נבנתה מעל חלקה הצפון-מערבי של דופן הבאר ששופצה. הדופן המזרחית של הבאר, בעומק, נוטה כלפי דרום-מזרח. הבאר המשיכה להיות בשימוש בתקופה ההלניסטית כשפעילותה הופסקה במהלך התקופה מסיבה שטרם הובררה. בסביבת הבריכה והכבשן, ממערבם, נתגלו מספר ערמות פסולת של אפר ולבנים, דבר שמעלה את ההשערה שבמקום פעל מפעל קטן לייצור לבנים ושהבריכה שימשה גם אותו, שכן לצורך הכנת לבנים לצריפה יש צורך במקור מים זמין.

שכבה I

בחלק המערבי של שטח A סלע הכורכר נחשף קרוב לפני השטח ומשתפל לכיוון צפון-מזרח. ממערב ובסמוך לגת הפרסית נחשף בית קברות גדול (איור 5) שהחל לשמש בסוף תקופת הברונזה התיכונה, אך עיקר פעילותו מתוארכת לתקופה הרומית (החל מהמאה הא' לסה"נ ועד למאה הג' לסה"נ). יש לציון במקום נחשפו 43 קברים מטיפוסים שונים.

מתוכם, רק בארבע נקודות (T13, T14, T15, T20) נמצאו ריכוזי כלים קדומים המרמזים על קבורה קדומה המתוארכת לסוף תקופת הברונזה התיכונה ולראשית תקופת הברונזה המאוחרת (מאות 15–16 לפסה"נ) (דור גולן, מידע בעל-פה). מן הקברים השייכים לקבורה הרומית ניתן להבחין בשלושה טיפוסים: קברי ארגז (לא נחפרו), קברי שוחה וקנקני קבורה שבתוכם נקברו ילדים. 15 קברי ארגז בכיוון כללי צפון-מערב-דרום-מזרח נחשפו ולא נחפרו. קבר ארגז נוסף (T38) שנחשף ולא נחפר נמצא בצפון השטח ובעומק של 1 מ' מתחת לפני השטח וכיוונו צפון-דרום. גדול הקברים משתנה ורובם חתומים על ידי קירוי של אבני כורכר בינוניות מהוקצעות ולעיתים נראה שימוש באבני גזית מכורכר.

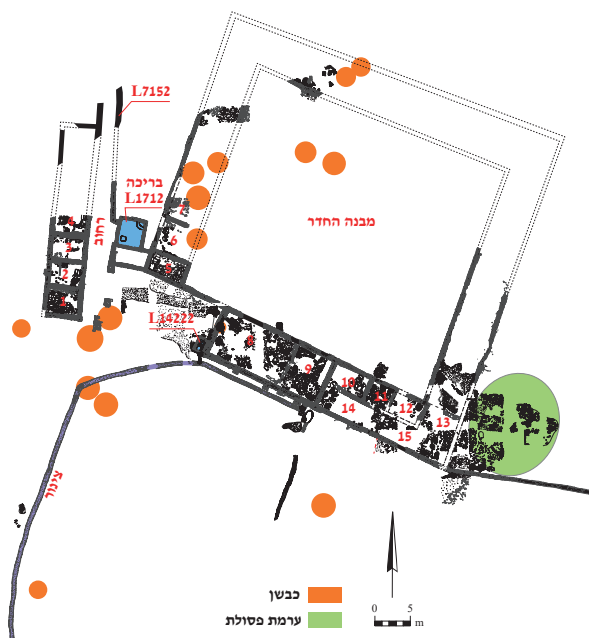
11 קברי קנקן נחפרו (ראו לדוגמה יקואל ואחרים 2022: 165, איור 2) מתוכם קנקן המתוארך למאה הא'–ב' לסה"נ (קבר T6) וקנקנים מאוחרים יותר המתוארכים למאות ג'–ד' לסה"נ.¹³

10 קברי שוחה אותרו כשרק קבר T34 נחפר ונמצאו בתוכו עצמות פרט בוגר ממין נקבה בגיל הנע בין 20–30 שנה שוכבת פרקדן כשראשה מצוי במזרח (י' נגר, מידע בעל-פה) וליד ראשה נמצאה קערת ברונזה. מעל הקבר נמצא קנקן שטרם תוארך אך על פניו נראה שהוא מהתקופה הפרסית.

שטח B

בחפירה בשטח B (נדב-זיו ואחרים 2021; איורים 8–9), לא נחשפו שרידים אדריכליים כלשהם מתקופת קדומות למעט שברי כלי חרס למן תקופת הברונזה, הברזל והפרסית. השרידים בשטח זה שייכים בעיקר לתקופות הביזנטית והאסלמית הקדומה. מן התקופה הביזנטית נחשפו שני מבנים; האחד, מבנה חצר גדול, והשני מבנה מוארך ממערב לו וביניהם רחוב בכיוון צפון-דרום (כ-3.5 מ' רוחב), מרוצף באדמה מהודקת מעורבת בחרסים ושתי בריכות (נדב-זיו ואחרים 2021; איור 8). בחלק מהאלמנטים זהו כמה שלבי קיום שהתחילו בתקופה הביזנטית ונמשכו עד לתחילת התקופה האסלאמית הקדומה. לאחר שמבנה החצר יצא משימוש נבנו בשטח כבשני יוצר של כלי חרס מהתקופה האסלאמית הקדומה. במזרח השטח נחשפה ערמה גדולה של פסולת בית יוצר לכלי חרס, ובדרום-מערב השטח נחשף אזור שבו הושלכה פסולת

13 לדיון ראשוני ומקיף על תפרוסת בתי הקברות מהתקופה הרומית ביבנה, ראו יקואל ואחרים 2022.



איור 8: תכנית כללית של שטח B (הוכנה על ידי גומני, רשות העתיקות)

הישוב מתקופות אלה. בחפירה בשטחים C ו-G נחשף המשכו של אזור תעשייה זה (נדב-זיו ואחרים 2022).

מבנה החצר הגדול

ברוב שטח B משתרע מבנה חצר מוקפת חדרים (50 × 50 מ'; איור 8). בשורת החדרים המערבית נחשפו שלושה חדרים (5–7), ובהם רצפות אבן. בשורה המזרחית לא השתמרו הקירות הפנימיים. משורת החדרים הצפונית נחשף חלק קטן ובו שורת קנקני עזה שעונים על הקיר הפנימי ושתי חוליות עמוד במפולת. יתכן שבמקום היה מחסן. שורת החדרים הדרומית הינה היחידה שנחשפה בשלמותה. בחלקה המזרחי נחשפו לפחות שישה חדרים (10–15) חלקם מרוצפים אבן. בחלקה המערבי נחשף חלל גדול (חדר 8; 16 × 6 מ') שייכתן שבשלב מסוים חלקו הוסב למתקן, הפן הפנימי של קירותיו טויח בטיח ורדרד, שהשתמר בעיקר בחציו המזרחי של החדר. סימני טיח ("רולקה")



איור 9: תצ"א, שטח B, מבט מדרום (צילום: אסף פרץ, רשות העתיקות)

על חלקם התחתון של הקירות ככל הנראה מעיד על קיומה של רצפה שלא השתמרה. בצידו החיצוני של הקיר הדרומי הותקנו שלוש אומנות תמיכה, כנראה בעקבות שיפוע השטח לכיוון דרום. אל החלל הובלו מים על ידי צינור חרס מצופה ביציקה גירנית עבה מעורבת בצדפים ואבני שדה קטנות. יתכן ומקור המים של הצינור מצוי בבאר הממוקמת כ-20 מ' מדרום למבנה אך הקשר ביניהם טרם נחשף (נדב-זיו ואחרים 2022: 37). לא ברור למה שימש החלל (נדב-זיו ואחרים 2021; 2022). יתכן שמבנה החצר שימש כחאן דרכים או כמבנה אדמינסטרטיבי/תעשייתי.

יש עניין בהמשכו למזרח של הקיר החיצוני הדרומי בית החצר. הוא אינו ממשיך יש אלא בזווית מעט קהה. יתכן שקיר זה נשא על גביו אמת מים קטנה שלא שרדה ושמוצאה היה מנחל שורק.¹⁴ בשלב אחר נבנתה מצידו המערבי של חדר 8 בריכה מלבנית קטנה (L14222), וצינור החרס חובר גם אליה.

14 לא כל מחברי המאמר תמימי דעים בעניין זה. רק חפירות המשך במזרח יאששו סברה זו.

המבנה המוארך המערבי

ממערב למבנה החצר נחשף מבנה ארוך (15×6 מ' לערך) בציר צפון-דרום, ובו לפחות ארבעה חדרים (1-4; איור 8) במבנה זהו שני שלבים. המשכו של המבנה נחשף מחוץ לגבולות החפירה הנדונה, בחפירתו של אלי ינאי (ינאי 2014, שטח A3). כלי החרס והזכוכית שנמצאו בשני שלבי הקיום של המבנה כוללים בעיקר כלי בישול, אחסון ותמרוקים, המשקפים את חיי היום יום של דרי המבנה.

בריכת אגירה

בריכת אגירה מרובעת ומטויחת בטיח לבן ($L17120$; 3.5×3 מ' מידות פנימיות, 1 מ' עומק). נבנתה בתוך הקרקע. בבריכה זהו שני שלבי בניה. בפינה הצפון-מזרחית של הבריכה נבנו שתי מדרגות מעוגלות שטויחו גם הן. סמוך למדרגה העליונה, בדופן הצפונית של הבריכה, ישנו שקע עגול ומטויח (כ-0.15 מ' קוטר). בפינה הדרומית-מערבית של הבריכה הותקן בור שיקוע מרובע (0.72×0.75 מ', 0.45 מ' עומק) שטויח כשאר הבריכה. תעלת המים ($L17105$; 4 מ' אורך חשיפה, 0.3 מ' רוחב פנימי) חוברת אל הדופן המערבית של הבריכה מצפון. סביר להניח שהתעלה הייתה מטויחת אך הטיח לא השתמר וזו נחתמה בשכבת חרסים ששימשה ריצוף של הרחוב הצמוד. בשלב מאוחר הוגבהו קירות הבריכה. הקירות ורצפת הבריכה טויחו בטיח ורדרד על גבי הלבן מהשלב הקודם; מעל תעלה $L17105$ נבנתה תעלה חדשה ($L17052$; כ-5.8 מ' אורך חשיפה, כ-0.24 מ' רוחב פנימי). התעלה ממשיכה לצפון (מעבר לגבול החפירה), והובילה מים מבאר שטרם נחשפה. בריכת האגירה יצאה משימוש בסוף התקופה הביזנטית והפכה לבור אשפה.

אזור פסולת הישוב

בדרום-מערב השטח נחשף אזור ששימש לשפיכת פסולת הישוב. הובחנו שתי שכבות פסולת, שכל אחת מהן הכילה שברים של כלי חרס וכלי זכוכית, מתכות וכמויות גדולות של עצמות בעלי חיים. השכבות מופרדות ברובד אדמה (0.9 מ' עובי). בשלב המחקר הנוכחי לא נראה הבדל מהותי בממצא שהתגלה בכל שכבה. פסולת מתעשיית זכוכית נמצאה בכל האזור ששימש לשפיכת פסולת, גם בשכבה העליונה וגם בתחתונה. ממצאים אלה מלמדים בברור שבקרבת מקום פעל בית מלאכה לייצור כלי זכוכית, ואולי אף התקיימה תעשייה לייצור זכוכית גולמית (ראו גורין-רוזן ואחרים 2002).

תעשיית הקרמיקה – התקופה האומיית – האיסלמית הקדומה

בשטח הובחנו 16 כבשני יוצר לכלי חרס (איור 8, בכתום). הובחן שהכבשנים פזורים בעיקר בציר צפון-מזרח-דרום-מערב, בזמן קיום הכבשנים מבנה החצר כולו יצא משימוש. השתמרותם של הכבשנים אינה אחידה, אך הם שייכים לאותו טיפוס,¹⁵ הכולל תא בערה מלבני ובו אומנות שנשאו את רצפת תא הכלים, וכן כיפה שבדרך כלל לא השתמרה. סמוך לאחד הכבשנים התגלה שבר פכית ובו מטמון של שבעה מטבעות, כולם דינרים מזהב, מהתקופה העבאסית.

מדרום לקיר (W13361) שבמבנה המזרחי שבצפון השטח נחשף בור פסולת (L13400), כנראה של בית יוצר, ובו שברי כלי חרס מהתקופה האסלאמית הקדומה.

פסולת בית יוצר

באזור המזרחי של השטח התגלתה ערמה גדולה של פסולת בית יוצר לכלי חרס (איור 8, מסומן בירוק), שהכילה שברי קנקני עזה מהתקופה הביזנטית-אומיית (המאות ה-1'–'ז' לסה"נ) וחומר לבנים שמקורו כנראה בכבשנים שפורקו. גודלה המלא של הערמה טרם נחשף.

דיון

לאור החפירות הארכאולוגיות בשטחים A ו-B ראינו שהזמן לא עמד מלכת בשדות שמדרום לתל יבנה. ייעודו של השטח החקלאי והמישורי הפרוש מדרום ומדרום-מזרח לתל יבנה שנצפה טרם החפירה הארכאולוגית, השתנה ואינו קיים עוד כתוצאה מתכנון בניית השכונה העתידי. תל יבנה יותר בעתיד הקרוב כגבעה ירוקה, מעין אי שיוקם בו פארק ארכאולוגי (ברקן ושדמן 2022: 16). החפירות הראו שכמו בהווה גם בעבר שטח זה עבר תהפוכות. מתחת לשדות בשטח A נחשף הגרעין של הישוב הקדום ביבנה המתוארך לתקופה הכלקוליתית. המשך החפירות, דרומית לשטח, הראו שהישוב היה אף גדול יותר. לאחר שפסק מלהתקיים התכסה באדמה אלוביאלית כבדה שמקורה בסחף מנחל שורק. נראה שהישוב הקדום השתרע צמוד לאפיק נחל-שורק או לאחד מיובליו (עבאדי-רייס 2022: 73–74; רסקין ואחרים

15 למעט כבשן קטן ביותר בחלק המערבי של חדר 8.

2022). מהמחקר הגאומורפולוגי שנעשה בתחום היישוב הקדום עולה שהתנאים היו לחים יותר מהתנאים של התקופות המאוחרות יותר באתר והקרקה הייתה עשירה הן לחקלאות צומח והן למרעה (עבאדי-רייס 2022: 74). לעומת זאת, מצפון, בשטח A, נוכל לומר שפני סלע הכורכר היו גבוהים וקרובים לפני השטח. כך ששטח זה פשוט לא התאים לגידולים חקלאיים: חלקו שימש לתעשיית היין בסוף תקופת הברזל והמשיך להתפתח ולהתרחב בתקופה הפרסית, עת נבנה באדמה ובגבול סלע הכורכר בית הגיתות הגדול והמרשים מהתקופה הפרסית שטרם נמצאה לו מקבילה בכל אגן הים התיכון. בית גיתות שכזה מעיד על כרמים שגודלו וטופחו בקרבת מקום, יתכן אף באדמת האלוביום שכיסתה את האתר הכלקוליתי שמדרום לבית הגיתות הפרסי. לאחר שבית הגיתות יצא מכלל שימוש בסוף המאה ה'ד' לפסה"נ המקום הפך לאזור תעשייה שבו נבנו כבשני יוצר לכלי חרס.

הבאר שנמצאה בצפון השטח היא הקדומה ביותר שנחשפה עד כה בחפירות ביבנה ואין ספק ששימשה מקור מים חיים לדורכים בגת הפרסית וסיפקה את המים לעשיית הכלים ולצריפתם בכבשנים ההלניסטים מסוף המאה ה'ד' לפסה"נ. ראינו שמערבית ובסמוך לבית הגיתות פרוש שדה קבורה רחב, המתוארך למן המאה ה'א' לפסה"נ ועד למאה ה'ג' לפסה"נ. בית הקברות מוקם באזור שקשה היה לנצלו לטובת שימוש חקלאי.

בשטח B לעומת שטח A, טרם הגענו לסלע הכורכר (עומק חפירה מקסימאלי כ-6 מ' מתחת לפני השטח). מאחר שבשטח B לא נמצאו שרידים אדריכליים מהתקופות שנחשפו בשטח A ורק שרידים מאוחרים המתוארכים למן התקופה הביזנטית והאיסלמית הקדומה, יתכן שהשטח שימש לכרמים בזמן שבית הגיתות בשטח A פעל.

מבנה החצר בשטח B מהתקופה הביזנטית ומתקני המים שנתגלו בתוכו ובסביבתו מעידים שלאספקת המים במקום חשיבות עליונה. נכון לזמן כתיבת המאמר טרם הוברר ייעודו של המבנה. בנייה של שורות חדרים מסביב לחצר גדולה עם רחוב לצידו ומבנה חדרים ממערב יכול לרמוז לשימוש כחאן דרכים או כמבנה אדמיניסטרטיבי או ששימש לתעשייה כלשהי. המבנים בשטח B, ואזורי הפסולת פעלו יחד עם אשכול הכבשנים שנחשף בחפירתו של ינאי (2014) ויחד עם הגיתות משטחים C ו-G שהיו כולם חלק מאזור תעשייה שהפיק יין וכלי חרס (נדב-זיו ואחרים 2022).

עם תום השימוש בבית החצר הנרחב, במהלך סוף התקופה הביזנטית, נבנו על גביו 16 כבשני יוצר לכלי חרס מהתקופה האומיית. "שדה כבשנים" מאוחר זה הוא

עדות לכך ששטח זה גם שימש כאזור תעשייה שנבחר להמשיך את מסורת הכבשנים הקדומה שנחשפה בשטח A. ערמות האשפה והפסולת בשטח זה הן רק דוגמה קטנה מתוך צבר ערמות אשפה נוספות שנחשפו בשטחים נוספים (צוף 2022: 219–239). באזור שבין שטח A לשטח B כאמור לא נתגלה ממצא, ויתכן שהסטריליות שבשטח זה מעידה שבעבר חצה אותו אפיק קטן לעבר נחל שורק, שנסתם זה מכבר. מציאת הברז בגבול הצפוני מזרחי של שטח A לצד אפיק קדום יכולה לחזק השערה זו. עם התקדמות במחקר הגאומורפולוגי ובסוף החפירות תתבהר התמונה הסופית של אפיקי הנחלים הקדומים בשטח. יתכן שהאפיק הקדום שציינה י' עבאדי במאמרה נמצא בפער שבין שטח A לשטח B ויתכן שמדובר באפיק נוסף.

במהלך החפירה הבחנו שמשטר הרוחות במקום הוא ממערב–למזרח ולא בכדי אזור זה נבחר כרצועה מעט דרומית מהתל כמקום שבו ניתן להקים אזור תעשייה ליון ולאחר מכן "שדות כבשנים" כך שריחות לא נעימים יוכלו להינשא הלאה עם הרוח למזרח ולא יעברו דרך הישוב שנמצא מצפון על התל.

במפת ה-PEF מסוף המאה ה-19 יבנה הייתה מוקפת בחגורת שטחים חקלאיים מכל עבריה. השימוש במילה "שדות" בדיוננו מכוון לא רק לגידולי שדה כמו תבואה (חיטה לדוגמה) וכרמים אלא גם לגידולי הדרים ועצי פרי. דויד גרוסמן (1994: 40) מתאר את הכפר המסורתי הערבי באופן כללי כך ש"היה בעל מתאר מגובב חסר צורה גאומטרית מוגדרת. בשלב הראשוני של הכפר היו הבתים בנויים מסביב לחצרות מוקפות חומה, שבתוכן היה מקום לגני ירק ולעצי פרי. במשך הזמן הצטמצם השטח הפתוח של החצרות, והבנייה המאסיבית, בעלת קירות האבן העבים, סגרה על מבנים שהתפתחו בתוכן. כתוצאה מכך מהבנייה הגוברת נדחקו גני הירק אל פאתי הכפר ומשם אל עבר חגורת הבוסתנים וכרמי הזית שהקיפו את הכפר". לאור מפת ה-PEF רואים שחגורת הבוסתנים והעצים שהקיפו את הכפר היא חגורה מתוכננת היטב ולא מאולצת כתוצאה מהתרחבות הכפר במהלך השנים. ביבנה ישנה הפרדה ברורה בין גרעין הכפר שהיה על ראש התל לשטח החקלאי על ידי אזור חיץ שחצץ בין אזור הישוב לשטח החקלאי. אזור חיץ זה בולט ומיוחד ליבנה ולא נוצל כלל לגידולים. נראה שהכפר של יבנה אינו נופל בהגדרת הכפר המסורתי על פי גרוסמן וכאן לפנינו מעט שינוי בצורת ההתפתחות של הכפר. יותר מאוחר בימי המנדט אכן רואים התרחבות מאסיבית בבניה של בתי הכפר אף אל תוך שטח החיץ ומעבר לו אל תוך חגורת השטח החקלאי שהקיפה את התל. התפתחותו של הכפר העות'מני ביבנה היא נושא חשוב למחקר עתידי.

בהתאם לכך חישובנו את גודל השטח החקלאי המופיע במפת ה-PEF בעזרת תוכנת ה-GIS שברשות העתיקות (איור 10).¹⁶ לצורך נוחות הדיון, השטח החקלאי המקיף את התל ומחוץ לאזור החיץ חולק לשלושה על פי המתאר ה"טיפתי" של התל: השדות המזרחיים, השדות המערביים והשדות הצפוניים. החלק הדרומי של השדות לא קיבל חישוב בנפרד מכיוון שחלקו משותף בשדות המערביים וחלקו האחר בשדות המזרחיים. מהחישוב עולה שסך השטח החקלאי שהקיף את יבנה הינו כ-1600 דונם. שטח השדות המזרחיים הוא כ-386.551 דונם, שטח השדות הצפוניים הוא כ-408.421 דונם ושטח השדות המערביים הוא כ-813.793 דונם. אזור החיץ גודלו 129.823 דונם. ראש התל המיושב (הפוליוגון האדום) שטחו 88.547 דונם והיקפו 1.115 מ'. נתון ההיקף מתאים פחות או יותר עם קביעתו של גרן שהיקפה של הגבעה הוא 1200 מ' (ראו לעיל). בימינו, דרך העצמאות העוברת לרגלי תל יבנה ממערב ומצפון משמרת את תוואי הדרך וקו הטלגרף המלווה אותה שעוברים ממערב לתל ומופיעים במפת הסקר הבריטי. כיום ניתן לראות שחלק מדרך העצמאות חצוב בסלע הכורכר. בהביטנו על מיקומם של השטחים A ו-B-1 אנו רואים שהם נמצאים בחלק הדרומי והרחב של אזור החיץ. בתקופת המנדט שטח השדות החקלאים שממזרח לתל צומצם לאור תצלום אויר משנת 1918 (איור 11; הגבול המזרחי של השדות מסומן בקו לבן) שבו רואים שחלקו המזרחי של אזור החיץ הושמש כשטח חקלאי וכך גם חלק מהשטח המזרחי של הפוליוגון האדום, כך שגודלו של השטח החקלאי ב-1918 בשדות המזרחיים היה 255.86 דונם.

מקורות המים ביבנה

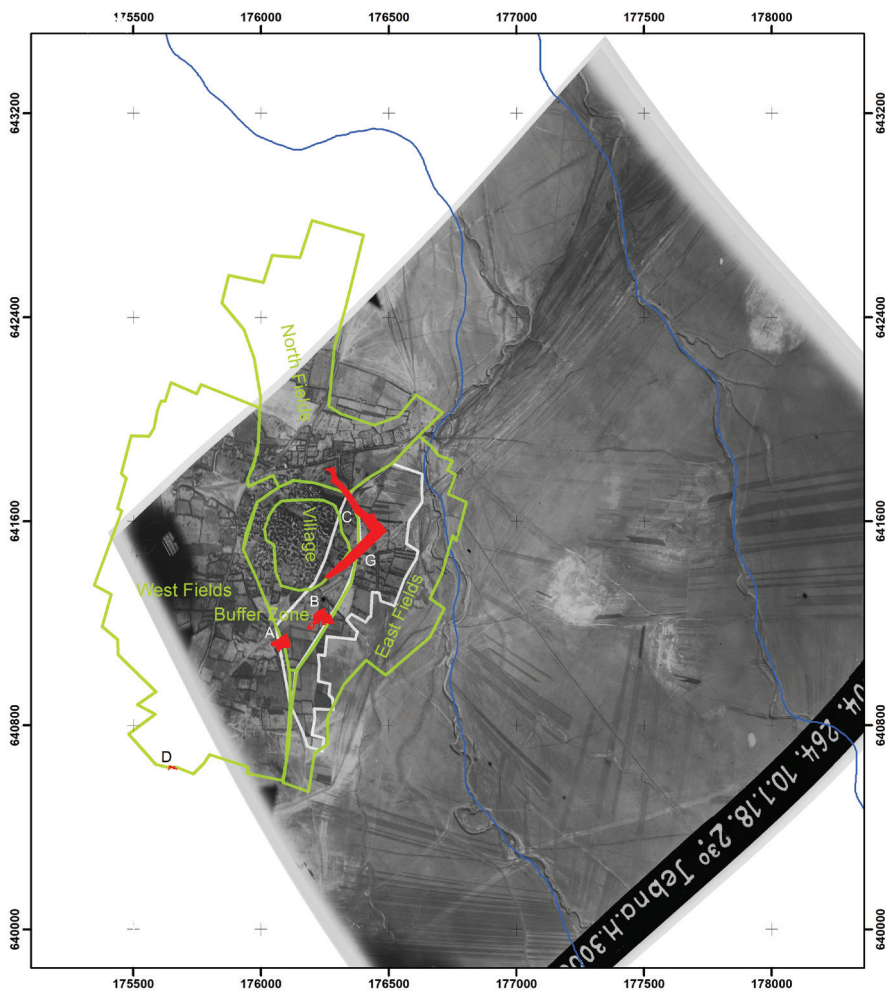
מקור מים בעולם העתיק חשוב לקיום האדם ואחד מהפרמטרים לבחירת מקומות התיישבות ופעילות האדם בעבר. במישור פלשת המפלס הגבוה של מי תהום והקרבה לעמקי הנחלים היה אחד מגורמי האיתור החשובים של הישובים (גרסמן 1994: 156). הבאר שנתגלתה בשטח A הינה הקדומה ביותר ביבנה שנחשפה עד כה בחפירות. הבאר נבנתה בסוף תקופת הברזל-התקופה הפרסית כשהמשיכה לתפקד בתקופה ההלניסטית. השימוש בבאר פסק בסוף התקופה ההלניסטית ואולי אף ברומית הקדומה מסיבה שטרם הובררה.

16 גודל השטח החקלאי מתבסס על עיגון מפת ה-PEF משנת 1880 על גבי תצלום אויר מודרני וכן מעיגון על גבי תצלום אויר משנת 1918 ראו איורים 10-11 להלן. תודה לחי אשכנזי, מנהל גאואינפורמטיקה בשרות העתיקות, על ניתוח גודל השטחים החקלאיים בתוכנת ה-GIS.



איור 10: עיגון תצ"א מודרנית על גבי מפת ה-PEF (מפת הרקע באדיבות המרכז למיפוי ישראל; הוכן על ידי ח' אשכנזי, רשות העתיקות)

אלי הדד, ליאת נדב-זיו ויוחנן (ג'ון) זליגמן | "יבנה ושדותיה": עדויות ארכאולוגיות לזמן שעמד מלכת?



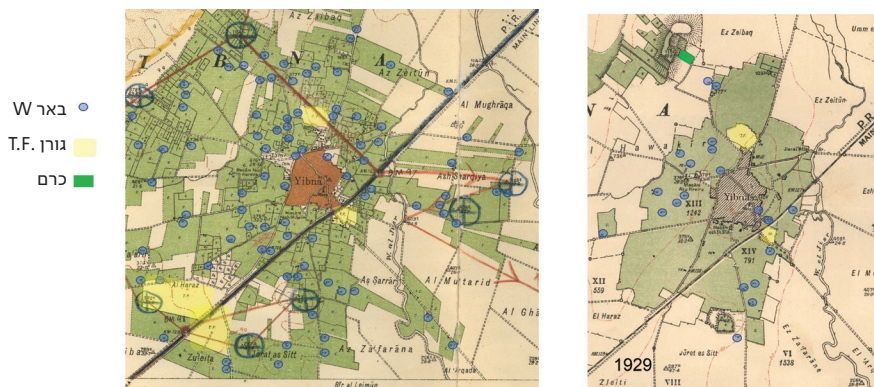
איור 11: עיגון תצ"א משנת 1918 על גבי מפת ה-PEF (באדיבות המרכז למיפוי ישראל; הוכן על ידי ח' אשכנזי)

בתקופה הצלבנית ויליאם מצור (RHC 1859: 696–697) מציין שהתל מלא בבארות מים. בתקופה העות'מנית בהסתמך על מפת ה-PEF קיימים רק שלוש בורות אך היכן הבארות הרבות שנחפרו ושציינו גרן (1868: 46). יתכן, שהבאר במערב שהוא מזכיר בהמשך דבריו היא למעשה הבור המערבי המופיע במפת הסקר הבריטי כשהטרמינולוגיה וההבחנה בין בור לבאר מעט השתבשה והכוונה במקור הייתה אולי באמת לבארות ולא לבורות.

במפות מימי המנדט (איור 12) אנו רואים שישנן בארות רבות בסביבת תל יבנה. בשנת 1929 קיימות 20 בארות בסביבה הקרובה לתל ובשנת 1936 מספר הבארות מוכפל. עוד ניתן לראות שרוב השטחים החקלאיים הם פרדסים של עצי ורק שתי גרנות (איור 12, בצהוב). מעניין שבמפה של שנת 1929 קיים רק כרם אחד קטן ובודד בחלק הצפוני של המפה (איור 12 בירוק).

בתצלום אוויר של הכפר מימי המנדט בשנת 1944 (נדב-זיו ואחרים 2022: 45, איור 15) נראית בניה צפופה על ראש התל ולמרגלותיו.

ראינו שאזור זה של נחל שורק, ששימש כמישור ההצפה לעבר התל, יכול היה לשמש בעבר הרחוק חלק מטרואר לגידול כרמים נרחב לאור הגיתות שנחשפו הן בשטח A והן בשטחים C ו-G. תרומתה הגדולה של חפירתנו ביבנה היא בתובנה שהשטח ממזרח לתל יבנה היה קרקע פורייה לגידול גפנים החל בתקופה הפרסית ועד לתקופה



איור 12: מפות יבנה 1929 (מימין) ו-1936 (משמאל), שטחים חקלאיים ובארות (באדיבות המרכז למיפוי ישראל; סימון הבארות נעשה על ידי א' הדד)

הביזנטית. אילולא החפירות הארכאולוגיות לא היה לנו רמז קל שבקלים כדי לקבוע שבשטח זה ובסביבתו גידלו אי פעם גפנים וייצרו יין.

סיכום

צמד המילים "יבנה ושדותיה" שטבענו בכותרת מאמרנו הוא על בסיס משקל המילים "יבנה וחכמיה" אך מזכיר לנו את צמד המילים "לכיש ושדותיה" (נחמיה ו"א, ל') עד היום סביבת תל לכיש בניגוד ליבנה ידועה כאזור טוב לגידול גפנים, חיזוק לגידול גפנים בלכיש בעבר (במאה השביעית לפסה"נ) הראה אוסישקין (2013: 283) שאף בתבליטי לכיש נראים "עצי תאנה ושיחי גפן גדולים שאפשר לזהותם בבירור לפי צורתם המיוחדת של העלים ושל התאנים ואשכולות הענבים, שניהם מינים מצויים באזור לכיש". לא כן המצב בתל יבנה כפי שהראנו לעיל.

אין ספק שתוצאות החפירות העתידיות בשטח הפרויקט תיתן את התמונה המלאה של השרידים העתיקים ושיכום התקופתי, בין אם מדובר במתקני תעשייה הפזורים בשטח או בשדות קבורה ובמבנים מתקופות שונות. עם תום החפירות יוכלו החופרים והחוקרים לקבל תפוסת מרחבית ועדכנית של השטח הפוטנציאלי בעבר הרחוק שבהם גידלו גפנים. יתכן שאף נוכל למקם את אותם שטחי כרמים שהיו פרושים בעבר בשטח.

טרם מצאנו בחפירות בית גיתות מהתקופה הרומית, מאות א'-ב' לסה"נ, אך כבר הראנו שנחשף בית גיתות גדול מן התקופה הפרסית כך שמקום לכרם בשדות של יבנה היה קיים. חיזוק לנוכחות של כרמים בשדותיה של יבנה בקנה מידה עצום מגיע מהמשך החפירה הארכאולוגית בשטחים C ו-G שבהם נחשף אזור תעשייה מתוכנן היטב ובו 6 גיתות מורכבות וגדולות וכן מחסנים ורחובות שעבדו כמכלול אחד לשם הפקת יין ושיווקו לכל אגן הים התיכון (ראו ויזל וטורגה 2022; זליגמן, הדד ונדב-זיו 2022), יבנה ושדותיה מתבררים כמקום מעולה לגידול ענבים וכחלק מ"טרואר"¹⁷ מעולה שלולא החפירות הארכאולוגיות לא היינו יודעים שבסביבת תל יבנה גידלו אי פעם ענבים בכמות גדולה.

17 ערן פיק, יינן ומומחה לגידול גפנים, ציין בהרצאתו בכנס יבנה שנערך ב-19.10.22 שבימינו אזור יבנה אינו מתאים לגידול גפנים. יתכן שבעבר התנאים היו מעט שונים לאור ממצא הגיתות הגדולות וכן ניתן היה בעבר לגדל ולטפח כרמים באזור יבנה. הוא סייג זאת באמירה שטעמו, איכותו ויכולת ייצור היין היום שונים והולכים ומשתבחים ביחס לעבר.

ביבליוגרפיה

- אסישקין 2013
אסישקין, ד'. 2013. **לכיש בתקופת המקרא: סיפור של בניין והרס, חפירה ושחזור**. ירושלים.
- איש שלום 1979
איש שלום, מ'. 1979. **מסעי נוצרים לארץ-ישראל**. תל-אביב.
- ברקן ושדמן 2022
ברקן, ד' ושדמן, ע'. 2022. הווה, עתיד ועבר: פעולות רשות העתיקות בפרויקט יבנה-מזרח. בתוך: הדד, א', נדב-זיו, ל', זליגמן, י', וורגה, ד', בצר, פ', שדמן, ע', טל, א' וטפר, י', עורכים. **יבנה וצפונותיה: קובץ מחקרים**. ירושלים: 16–13.
- גורין-רוזן ואחרים 2022
גורין-רוזן, י', בצר, פ', וורגה, ד' ושדמן, ע'. 2022. תעשיית הזכוכית ביבנה, רשמים ראשונים מהחפירה בשטח L. בתוך: הדד, א', נדב-זיו, ל', זליגמן, י', וורגה, ד', בצר, פ', שדמן, ע', טל, א' וטפר, י', עורכים. **יבנה וצפונותיה: קובץ מחקרים**. ירושלים: 159–143.
- גרוסמן 1994
גרוסמן, ד'. 1994. **הכפר הערבי ובנותיו: תהליכים ביישוב הערבי בארץ-ישראל בתקופה העות'מאנית**. ירושלים.
- גרן 1868
גרן, ו'. 1868. **תיאור גיאוגרפי, היסטורי וארכיאולוגי של ארץ-ישראל כרך שני: יהודה (ב)**. ירושלים.
- גרן 1869
Guérin, V. 1869. *Description géographique, historique et archéologique de la Palestine: Judée (II)*. Paris.
- הדד ואחרים 2021
הדד, א', נדב-זיו, ל', אלישע, י', טל, ג', ראוכברג, ט' וסנדהוס, ד'. 2021. **תל יבנה, שטח A. חדשות ארכיאולוגיות** https://www.hadashot-esi.org.il/report_detail.aspx?id=25883&mag_id=133
- הדד ואחרים 2022
הדד, א', נדב-זיו, ל', זליגמן, י', וורגה, ד', בצר, פ', שדמן, ע', טל, א' וטפר, י', עורכים. 2022. **יבנה וצפונותיה: קובץ מחקרים**. ירושלים.
- הורביץ 1993
הורביץ, א'. 1993. **בית (ה)אוצר – לתולדותיו של מונח מקראי מתחום המינהל והשלטון. ארץ ישראל כ"ד**: 82–78.
- ויזל וטורגה 2022
ויזל, מ' וטורגה, ח'. 2022. קוראים לזה "הנגאבר": מפעל הגיתות של יבנה הביזנטית. בתוך: הדד, א', נדב-זיו, ל', זליגמן, י', וורגה, ד', בצר, פ', שדמן, ע', טל, א' וטפר, י', עורכים. **יבנה וצפונותיה: קובץ מחקרים**. ירושלים: 218–205.

אלי הדד, ליאת נדב-זיו ויוחנן (ג'ון) זליגמן | "יבנה ושדותיה": עדויות ארכאולוגיות לזמן שעמד מלכת?

ויליאם מצור

Willermi Tyrenses Archiepiscopi. In RHC HOcc. Tome I. Paris. 1859: 696–697.

זליגמן, הדד ונדב-זיו 2022
זליגמן, י', הדד, א' ונדב-זיו, ל'. 2022. יבנה ותעשיית היין של עזה ואשקלון. בתוך: הדד, א', נדב-זיו, ל', זליגמן, י', וורגה, ד', בצר, פ', שדמן, ע', טל, א' וטפר, י', עורכים. **יבנה וצפונותיה: קובץ מחקרים**. ירושלים: 263–241.

טל 2014
טל, א'. 2014. ארץ-ישראל במקורות ערביים מימי הביניים (634–1517): אסופת תרגומים. ירושלים.

טקסל 2005
טקסל, א'. 2005. יבנה – היסטוריה וארכיאולוגיה. בתוך: פישר, מ', עורך. **יבנה, יבנה-ים וסביבתן**. תל-אביב: 170–139.

טקסל ואחרים 2018
Taxel, I., Sivan, D., Bookman, R. and Roskin, J. 2018. An Early Islamic Inter-Settlement Agroecosystem in the Coastal Sand of the Yavneh Dunefield, Israel. *Journal of Field Archaeology* 43: 551–569.

טקסל ופישר 2007
Fischer, M. and Taxel, I. 2007. Ancient Yavneh: Its History and Archaeology. *Tel Aviv* 34: 204–284.

טרנן 2005
טרנן, ח'. 2005. ארכיטקטורה "מגויסת" בתקופה הממלוכית המוקדמת: אל-אשרף ח'ליל והקבר של אבו הרירה/רבן גמליאל ביבנה. בתוך: פישר, מ', עורך. **יבנה, יבנה-ים וסביבתן**. תל-אביב: 338–317.

ינאי 2014
ינאי, א'. 2014. יבנה. **חדשות ארכיאולוגיות** 126. https://www.hadashot-esi.org.il/report_detail.aspx?id=13677&mag_id=121 (תאריך גישה 11/10/2022).

יקואל ואחרים 2022
יקואל, א', נגורסקי, א', בצר, פ' וורגה, ד'. 2022. "ותהא ארוני נקובה לארץ" (ירושלמי, כתובות יב: ג,ג): בתי קברות מהתקופה הרומית ביבנה. בתוך: הדד, א', נדב-זיו, ל', זליגמן, י', וורגה, ד', בצר, פ', שדמן, ע', טל, א' וטפר, י', עורכים. **יבנה וצפונותיה: קובץ מחקרים**. ירושלים: 183–161.

מלחמת היהודים
יוסף בן מתתיהו. **תולדות מלחמת היהודים ברומאים** (תרגום מיוונית ל' אולמן). תש"ע. ירושלים.

נדב-זיו ואחרים 2021
נדב-זיו, ל', הדד, א', אלישע, י', טל, ג', בן שלוש, ר', גורין-רוזן, י', צופ, א', סנדהוס, ד' וגולן, ד'. 2021. תל יבנה, שטחים B ו-D. **חדשות ארכיאולוגיות** 133. https://www.hadashot-esi.org.il/report_detail.aspx?id=26102&mag_id=133

נדב-זיו ואחרים 2022
נדב-זיו, ל', הדד, א', זליגמן, ג', וורגה, ד', ובצר, פ'. 2022. יבנה הקדומה: סקירה ראשונה של ממצאי חפירות הענק למרגלות תל יבנה. בתוך: הדד, א', נדב-זיו, ל', זליגמן, י', וורגה, ד', בצר, פ', שדמן, ע', טל, א' וטפר, י', עורכים. **יבנה וצפונותיה: קובץ מחקרים**. ירושלים: 53–19.

עבאדי-רייס 2022
עבאדי-רייס, י'. 2022. אתר חדש מהתקופה הכלכוליתית שהתגלה ביבנה. בתוך: הוד, א', נדב-זיו, ל', זליגמן, י', וורגה, ד', בצר, פ', שדמן, ע', טל, א' וטפר, י', עורכים. **יבנה וצפונותיה: קובץ מחקרים**. ירושלים: 73–88.

עבאדי-רייס, בצר וורגה 2022
עבאדי-רייס, י', בצר, פ' וורגה, ד'. 2022. תל יבנה, שטח J. **חדשות ארכיאולוגיות** 134.
https://www.hadashot-esi.org.il/report_detail.aspx?id=26203

פדידה אחרים 2021
Fadida, A., Milevski, I., Nadav-Ziv, L., Brailovsky-Rokser, L., Weingarten, Y., Peters, I., Asscher, Y., Shalev, S., Ktalav, I., Perry-Gal, L. and Haddad, E. 2021. A Ghassulian Chalcolithic Occupation at the Southern Margins of Tel Yavne. *Mitekufat Haeven: Journal of the Israel Prehistoric Society* 51: 225–260.

צוף 2022
צוף, א'. 2022. ייצור המוני של קנקנים לתעשיית היין של יבנה: כבשני יוצרים, ערמות פסולת ומה שביניהם. בתוך: הוד, א', נדב-זיו, ל', זליגמן, י', וורגה, ד', בצר, פ', שדמן, ע', טל, א' וטפר, י', עורכים. **יבנה וצפונותיה: קובץ מחקרים**. ירושלים: 219–239.

קדמוניות היהודים
יוסף בן מתתיהו. **קדמוניות היהודים**. כרך שלישי (תרגום מיוונית אברהם שליט). תשכ"ג. ירושלים.

רסקין ואחרים 2022
Roskin, J., Ackermann, O., Asscher, Y., Marcus, J. and Wieler, N. 2022. The Geomorphology and Sedimentology of the Tel Yavne Environs, Southern Coastal Plain of Israel, and Its Connection to Ancient Human Settlement. In: Haddad, E., Nadav-Ziv, L., Seligman, J., Varga, D., Betzer, P., Shadman, A., Tal, O. and Tepper, Y., eds. *Yavne and Its Secrets: Collected Papers*. Jerusalem: 9*–23*.

שחר 2005
שחר, י'. 2005. יבנה התלמודית – שני דורות ותהילת נצח. בתוך: פישר, מ', עורך. **יבנה, יבנה-ים וסביבתן**. תל-אביב: 113–138.

שחר 2022
שחר, י'. 2022. כרם ביבנה: מציאות וסמל. בתוך: **יבנה וצפונותיה: כנס יבנה 2022: חוברת תקצירים**. ירושלים: 11.

תומסון 1859
Thomson, W.M. 1859. *The Land and The Book; or Biblical Illustration Drawn from the Manners and Customs, the Scenes and Scenery of the Holy Land*. London.

“ההולכים בחושך ראו אור גדול”: מערת כפר ברא בין התקופה הניאוליתית לברונזה הקדומה

אברהם ש' טנדלר, לנה בריילובסקי-רוכסר ושחר קריספין

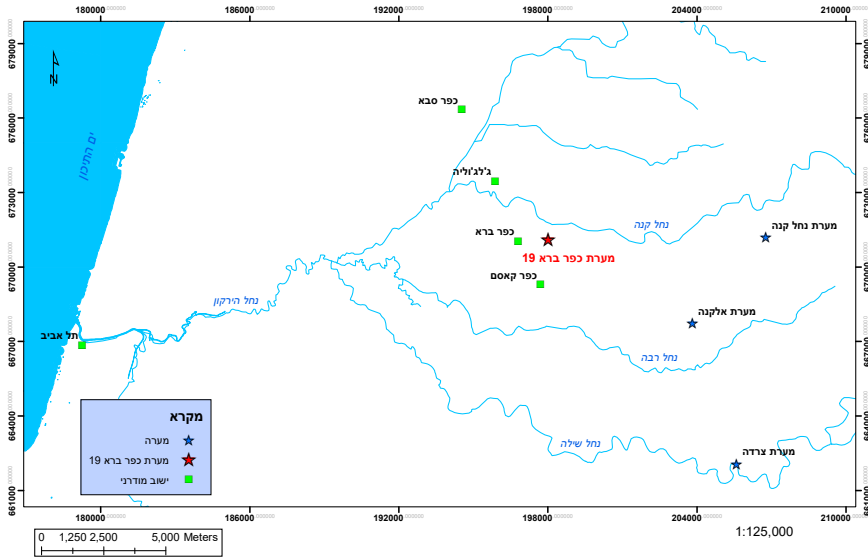
מבוא

היישוב כפר ברא שוכן על הרכס המערבי ביותר בהרי השומרון (איור 1) לפני המישור האלוביאלי שממערבו – אזור ששימש להתיישבות לאורך תקופות ממושכות. הכפר נוסד במאה ה' על גבי שרידי ישוב עתיק (גרוסמן תשנ"ד: 190). בחפירות הצלה שנערכו בעבר בתחומי הכפר נחשפו שרידי ישוב מהתקופות הרומית, הביזנטית, האסלאמית הקדומה והממלוכית (סארי תשנ"ח; ארבל תשנ"ט; אבו פנה תשס"ג; תש"ע) כולל מטמון מטבעות מהתקופה הרומית המאוחרת (אריאל וסוקולוב 2018: 151–153).

בשלהי 2019 נערכה חפירת בדיקה ממזרח ומדרום לכפר ברא (הרשאה מס' A-8596) לקראת הרחבת היישוב.¹ נחפרו מערות חצובות, קברים חצובים, מתקנים וקירות חקלאיים (טנדלר וואן דן ברינק 2023). המאמר הנוכחי מתמקד במערה 19 – מערה חצובה מסועפת עם עדויות לפעילות בתקופה הניאוליתית

* אברהם ש' טנדלר, לנה בריילובסקי-רוכסר ושחר קריספין: רשות העתיקות

1 החפירה נוהלה על ידי א"ש טנדלר ואק"מ ואן דן ברינק מטעם רשות העתיקות. סייעו בחפירה: נ' שחר וש' קריספין (ניהול שטח), י' עמרני וא' בכר (מנהלה), י' שמידוב, וע' יוניש (מדידות, שרטוט, פוטוגרמטריה וצילומי שטח ואויר), א' פרץ (צילום שטח), י' טפר, י' מילבסקי ומ' שמר (יעוץ). י' נגר (אנתרופולוגיה פיזית), ע' פרומקין, מ' אולמן וא' דוידוביץ (חקר מערות), נ' ענבר (סקר GPR), וד' לנגוט (דיגום ארכאובוטני), ד' בן-עמי (ארכאולוג מרחב מרכז), ע' עזב (ארכאולוג מחוז מרכז) ופועלים מקצועיים.



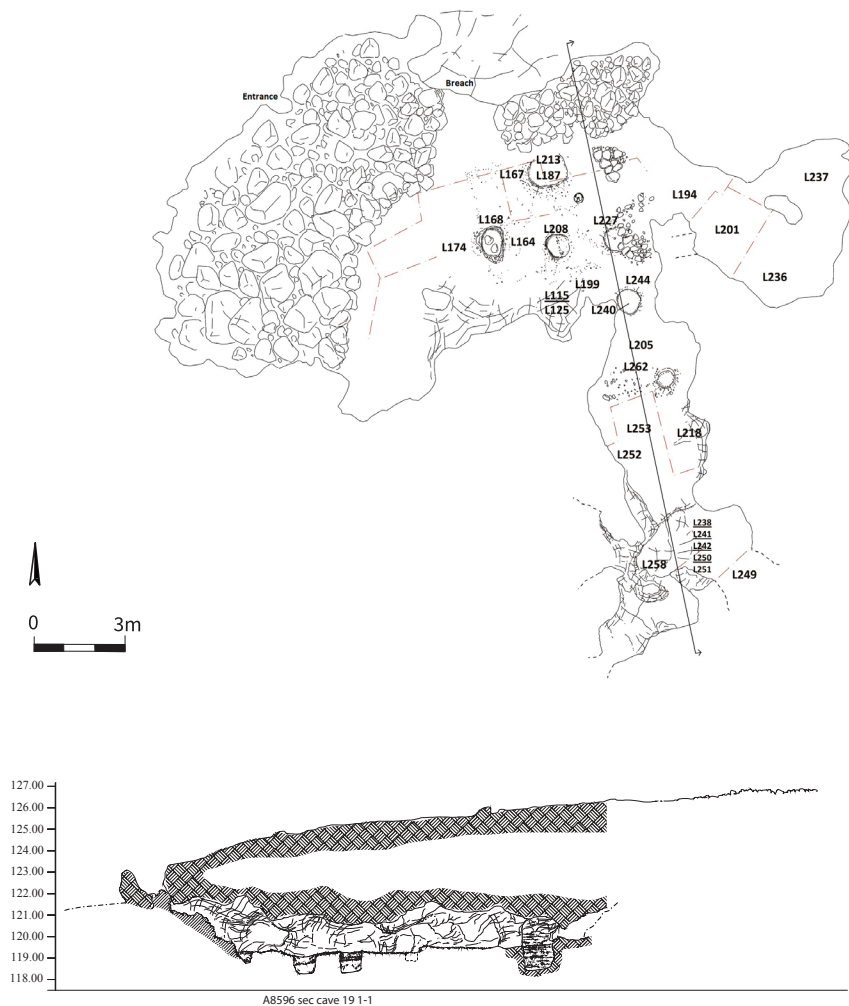
איור 1: מפת איתור של סביבת מערת כפר ברא ואתרים נוספים המוזכרים במאמר (הכינה אנגלינה דגוס-זיו; באדיבות רשות העתיקות)

הקדם קרמית ב' (להלן: הנק"ב), הניאוליתית הקרמית, הכלקוליתית המאוחרת והברונזה הקדומה I (טנדלר וואן דן ברינק 2022). פרסומים ראשוניים של המערה הופיעו בעבר (טנדלר וואן דן ברינק 2022; 2023) כולל דיון בכלי חרס נבחרים מהתקופה הניאוליתית הקרמית (טנדלר וואן דן ברינק 2022: 7–11), כלל הממצאים יפורסמו בדו"ח הסופי. המאמר שלהלן יתמקד במכלול הצור ובאופי הפעילות בתקופה הנק"ב והניאוליתית הקרמית.

מערת כפר ברא

המערה (איור 2) נחצבה בראש מדרון הפונה לצפון מעל הגדה הדרומית של נחל קנה. למרות שהגיאולוגיה של האזור באופן כללי מאופיין בגיר מתצורת בענה (הילדברנד-מיטלפלדט 2011), התשתית הגיאולוגית של מדרון זה היא של כיסוי נארי, תחתיו מצוי סלע קירטון מתצורת מנוחה הנושא שברי צור. ייתכן והיו חללים אופקיים

אברהם שי' טנדלר, לנה בריילובסקי-רוכסר ושחר קריספין | "ההולכים בחושך ראו אור גדול"



איור 2: תוכנית וחתך של המערה (שרטוט: יעקב שמידוב; באדיבות רשות העתיקות)



איור 3: מבט דרומה על אולם הכניסה של המערה (צילום: אסף פרץ; באדיבות רשות העתיקות)

צרים בקו המגע שבין סלע הקירטון לסלע הנארי שנוצר מעליו. חוצבי המערה יכלו להרחיב חללים צרים אלו על ידי חציבה נרחבת במסלע הקרטון הרך. המערה הוכשרה לשימוש על ידי אדם כבר בתקופה הנקק"ב ושוב הורחבה באופן משמעותי בתקופה הניאוליתית הקרמית.

למערה שתי כניסות מצפון, פתח עגול קטן בחלק הצפון-מערבי, דרכו היה ניתן לזחול לתוך המערה – נראה שזהו הפתח המקורי, ופתח רחב בחלק הצפון-מזרחי – ככל הנראה פרצה או קריסה מאוחרת. למערה אולם כניסה אובאלי (168 מ"ר; איור 3) שממנו מתפתחות מחילות. חפירת הבדיקה נערכה בחלק הדרומי של אולם הכניסה ובשתי מחילות הנמשכות לכיוון דרום-מזרח. המחילה הדרומית (איורים 4–5) נחשפה לאורך 11 מטרים לכיוון דרום ונראה שהיא ממשיכה עשרות מטרים נוספים.²

2 מידע על המשכן של המחילות שהתגלו וכן על מחילות נוספות שטרם נחשפו נאסף דרך תצפיות בעין ובורוסקופ וידיאו וכן סקר רדאר חודר קרקע וגיאו-חשמל שביצע נ' ענבר (אוניברסיטת אריאל).



איור 4: מבט דרומה לתוך המחילה הדרומית, בקדמת התמונה אחת מהבורות החצובים בקצה אולם הכניסה (צילום: אסף פרץ; באדיבות רשות העתיקות)



איור 5: מבט צפונה בתוך המחילה הדרומית (צילום: אסף פרץ; באדיבות רשות העתיקות)

רוחב המחילה בין 1–3 מ' וגובהה בין 1.4–1.7 מ'. בקצה השטח שנחפר במחילה הדרומית תועדה התפצלות לשלוש מחילות, בכיוון דרום ודרום-מערב. גובה המחילה לפני ההתפצלות 2.5 מ' מרצפת סלע האם ועד תקרת המערה.

המחילה הדרום-מזרחית (איור 6) נחשפה לאורך 6 מ', רוחבה כ 2.5 מ' ובקצה הדרום-מזרחי היא מתרחבת לכיוון צפון לחלל גדול שנחשף בחלקו (6 מ' ר).

במערה תועדו ממצאים משש תקופות עיקריות:

1. בחלקו הדרומי של אולם הכניסה, בסמוך לפתח המחילה הדרומית (L125, L199, איור 2) נתגלו פריטי צור אופייניים לסוף התקופה הנקק"ב.
2. על גבי רצפת אדמה מהודקת לאורכה של המחילה הדרומית (L205, L253, איור 2) וכן בשני בורות עגולים חצובים (L227, L240, איור 2) באולם הכניסה בצמוד לפתח המחילה הדרומית (איור 4) נתגלו ממצאים רבים מהתקופה הניאוליתית קרמית – התרבות הירמוכית. הממצא כלל כלי חרס מעוטרים שלמים, כמו גם כלי



איור 6: מבט דרום-מזרחה לתוך המחילה הדרום-מזרחית (צילום: עידן יוניש; באדיבות רשות העתיקות)

צור אופייניים ותכשיטים – שני תליונים מחרס ומאבן. ממצאים רבים מהתקופה הניאוליתית הקרמית נמצאו ברצף של שלוש רצפות אדמה מהודקת (L262, L241, L250, איור 2) ובמילויים שביניהן (L238, L242, L251, איור 2) בקצה השטח שנחפר במחילה הדרומית לפני ההתפצלות.

3. על שכבת הקירטון ששימש כרצפה באולם הכניסה (L115, L164, L167, L174, איור 2), בארבעה בורות עגולים חצובים (L187, L1213, L168, L208, איור 2) בתוך סלע הקירטון באולם הכניסה ובמחילה הדרומית (L253, איור 2) נתגלו ממצאים מהתקופה הכלקוליתית המאוחרת – ע'סולית. שברי הגלוסקמאות ומעט שרידים אנושיים שנמצאו בבורות אלו מלמדים שהמערה שימשה בעת הזו כמערת קבורה.
4. בצמוד לדפנות במרכז המחילה הדרומית (L218, L252, איור 2), בפתח המחילה הדרומית (L199, איור 2) וכן בבור עגול חצוב באולם הכניסה (L208, איור 2) נמצאו ממצאים מתקופת הברונזה הקדומה א. הממצאים כללו כלי חרס וכן שבר פלטה –

לוח אבן מעוטר בקו כפול מחורצת מסביב למשטח השחיקה שמקורה במצרים ושימשה לשחיקת סממני איפור (בראון 2011: 116–117). נראה שגם בתקופה זו המערה שימשה לקבורה.

5. בחלק המזרחי של אולם הכניסה השתמרו שני מקטעים של ריצוף אבן. מעל ומתחת לרצפה נמצאו ממצאים מהתקופה הרומית ועד לאסלאמית הקדומה. נראה שאלו שרידים של פעילות במערה בהקשר ליישוב העתיק שהתקיים בכפר ברא בתקופות אלו.

6. על פני השטח באולם הכניסה של המערה נמצאו ממצאים מהתקופה הממלוכית ומהעת החדשה, כולל רסיסי פגזים ממלחמת העולם הראשונה. נראה שאופי הפעילות בתקופות אלו הייתה ארעית כדוגמת הלנת עדרים ואיסוף מתכות לטובת מכירה ומיחזור במאה הכ'.

לסיכום, נראה שהמערה נחצבה בשלהי התקופה הנק"ב ובתקופה הניאוליתית הקרמית. בהמשך המאמר נדון באופי הפעילות במערה בתקופות אלו. לאחר מכן, בתקופה הכלקוליתית המאוחרת ובברונזה הקדומה, השתמשו בה שוב כמערת קבורה. בתקופות מאוחרות יותר (רומית–אסלאמית קדומה, ממלוכית, עות'מנית מאוחרת) אולם הכניסה של המערה נוצל על ידי תושבי הסביבה לשימושים מגוונים.

מכלול הצור ממערת כפר ברא

מכלול הצור ממערה 19 כולל 410 פריטים (טבלה 1). רוב הפריטים הינם תוצרי תעשייה שאינם נושאים סממנים אבחנתיים ואין ביכולתנו להסיק לגבי התקופה בה סותתו, לשייכם לתעשייה או למסורת סיתות מסוימת. לעומת זאת, במכלול הכלים, ישנם כאלו היכולים לשמש כ"עוגן כרונולוגי" לתקופה מסוימת. על סמך כלים אלו ופיזורם ברחבי המערה ניתן להסיק בסבירות גבוהה אילו תקופות מיוצגות בחללי המערה השונים, גם אם תקופות אלו אינן מיוצגות במכלול הקרמי.

מצב השימור של מכלול הצור הנידון הינו טוב ומרבית הפריטים מציגים קצוות חדים, דבר המעיד על כך שפריטים אלו נתגלו באתרם ולא הוכנסו אל תוך המערה ממקור חיצוני בתהליך בתר-הרבדתי. עם זאת מרבית פריטי המכלול מציגים פטינה מפותחת בגווני אפור ולבן, תופעה זו מעידה על השפעת הקרקע בה הורבדו פריטים אלו ומקשה על זיהוי חומר הגלם המקורי.

טבלה 1: מכלול הצור ממערה 19, מחולק על פי אזורים

	חלל דרום-מזרחי		מחילה דרומית		אולם הכניסה	
	מספר	%	מספר	%	מספר	%
פריטים ראשונים	54	21.5	42	27.3	3	60
נתזים	57	22.7	41	26.6	2	40
להבים	2	0.8	2	1.3		
להבונים	1	0.4	1	0.6		
פסולות סיתות	5	2.0	6	3.9		
פסולת נקר	1	0.4				
כלים	21	8.4	9	5.8		
גרעינים	8	3.2	2	1.3		
גושים	84	33.5	32	20.8		
שבבים	18	7.2	19	12.3		
סך הכל	251	100	154	100	5	100

מרכיבי המכלול השונים מייצגים רצף הפחתה מלא החל משלב הסרת הקליפה הגירנית מבלובוס הצור (המיוצגים על ידי אחוז גבוה יחסית של פריטים ראשונים), תוצרי סיתות (בעיקר נתזים) ופסולות תחזוקה, התוצרים הסופיים של התעשייה (כלים) ולבסוף הגרעינים המנוצלים שניטשו בשלב הסופי של ההפקה.

מכלול הצור הינו בעל אופי נתזי, פריטים מאורכים – להבים ולהבונים – הינם נדירים במכלול. על כן ניתן להסיק שהתעשייה המקומית הייתה סתגלנית (אופורטוניסטית) ונתנה מענה לצרכים הבסיסיים ביותר (וראו בהמשך).

מכלול הגרעינים הינו קטן, וכולל עשרה גרעינים בלבד, כלל הגרעינים שמשו להפקת נתזים. מרבית הגרעינים (8) נתגלו באולם הכניסה בעוד שבמחילה הדרומית נתגלו שני פריטים בלבד (שבר גרעין לא מזוהה ובלובוס צור שנוסה לסיתות ונזנח ככל הנראה עקב בעיות בחומר הגלם). בקרב הגרעינים שנתגלו באולם הכניסה ניתן למנות שני גרעינים בעלי שני משטחי נקישו, שני גרעינים אמורפיים, גרעין אחד בעל משטח הסרה מרכזי, שני בולבוסים צור שנוסו אך נזנחו בגלל בעיות בחומר הגלם ושבר אחד של גרעין לא מזוהה.

כלל הגרעינים סותתו מחומר גלם מקומי, שנחצב מהמסלע המקומי בקרבת האתר. זהו צור בגוונים אפור, חום ובז' ככל הנראה מתצורת בענה מגיל הטורון האופיינית לאזור (הילדנברנד-מיטלפלדט 2011).

מכלול הכלים מורכב מ-30 פריטים, 21 פריטים נמצאו באולם הכניסה ותשעה פריטים נוספים במחילה הדרומית. מבין כלל הכלים, 14 כלים הינם כלים אופייניים לתקופה מסוימת בעוד שאר הכלים אינם ניתנים לשיוך לתקופה או תרבות מסוימים והינם כלי אד-הוק³; מרצעים, להב משובר, מגרד, נקר, שקערוריות, נתז משובר, כלי כפול ושבר כלי לא מזוהה.

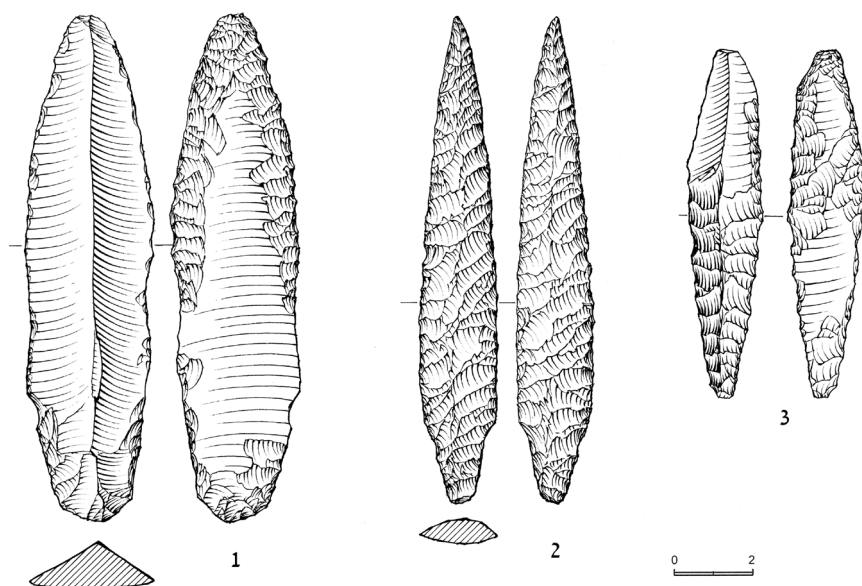
כלים דיאגנוסטיים

רומח/סכין (איור 7:1) – פריט זה נתגלה באולם הכניסה בגומחה בדופן הדרומית של המערה. הוא עוצב על להב דו-כיווני (נביפורמי) ארוך ורחב (129 × 33 × 12 מ"מ), ככל הנראה אחד מהלהבים הראשונים ברצף ההפחתה. הטכנולוגיה הדו-כיוונית הינה אחד הסממנים המזוהים ביותר עם הנקק"ב (אודות הטכנולוגיה הדו-כיוונית ראו: ברזילי 2010). הלהב סותת מצור בגוון סגלגל, מקור הצור הקרוב ביותר בו זוהה צור בגוון דומה הינו אזור הר אדר (חלאילה ואחרים 2007: 22). הפריט עוצב בשברור לחץ על הגחון, בקצה הרחוק עוצב חוד בעוד בקצה הקרוב עוצב תקע.

פריטים דומים נמצאו באזורינו בכפר החורש בשלב הקדום ביותר המיוצג באתר – הנקק"ב הקדום (שחם, בריילובסקי וגורנינג-מוריס 2012); מספר פריטים מטיפוס זה נמצאו גם באוהלו I – חוף שלדג ללא קונטקסט או תיארוך ברור (נדל ואחרים 2006: 59–74, איורים 29, 30:1), בירדן בבדג'ה, בקונטקסט של קבורה משלהי הנקק"ב (גבל ואחרים 2022: 90, 92, איור 5:7). במרכז סוריה במוריבת' בשכבה III המתוארכת לנקק"א (קובה ואבה 2008: 328, איור 22:6), באנטוליה בנאוולי צ'ורי, בשכבה מן הנקק"ב הקדום (שמידט 1996: 369, איור 5), גובקלי טפה וגורו טפה המתוארכים לנקק"א (צימרמן 2015: 11–13, איור 1.2:1–2).

רומח/ראש חץ (איור 7:2) – נתגלה לצד הרומח המתואר מעלה, פריט זה עוצב ככל הנראה על להב ארוך מחומר גלם חום עם כתמים אפרפרים. הפריט עוצב על ידי שברור

3 כלים שאינם פורמליים שעוצבו על פריטים טכנולוגיים שאינם פורמליים, לצורך נקודתי.



איור 7: כלי צור ממערת כפר ברא (ציור: מיכאל סמילנסקי; באדיבות רשות העתיקות)

מספר	תיאור	לוקוס	סל	תקופה
1	רומח	125	1026	נקק"ב
2	רומח דו-פני	125	1023	נקק"ב
3	ראש חץ עמוק	199	1278	נקק"ב

לחץ על שני פניו כך שהשברור מכסה את כל שטח הפריט. צורתו הינה כצורת ראש חץ מטיפוס ביבלוס (ראש חץ בעל תקע המופרד מהגוף על ידי "כתפיים" מובחנות) אך הוא גדול יותר מראש חץ טיפוסי ועיצובו מושקע יותר (מידותיו $7 \times 20 \times 124$ מ"מ). פריטים דומים המעוצבים בשברור דו-פני נרחב, נמצאו במספר אתרים הדרום הלבנט: במוצא נתגלה פריט דומה בקונטקסט המתוארך לנקק"ב המאוחר (ורדי, יגורוב וחלאילה 2020: איור 4: 1), באוהלו 1 – חוף שלדג נמצא פריט דומה אך השברור מכסה במלואו רק את גחונו (נדל ואחרים 2006: איור 28: 1), בדג'ה בעבר הירדן גם כן בנקק"ב המאוחר

(גבל ואחרים 2022: איוורים 2–4), ובאנטוליה בצ'אטל הויוק, אתר מן הניאולית הקרמי (צימרמן 2015: אזור 1.4).

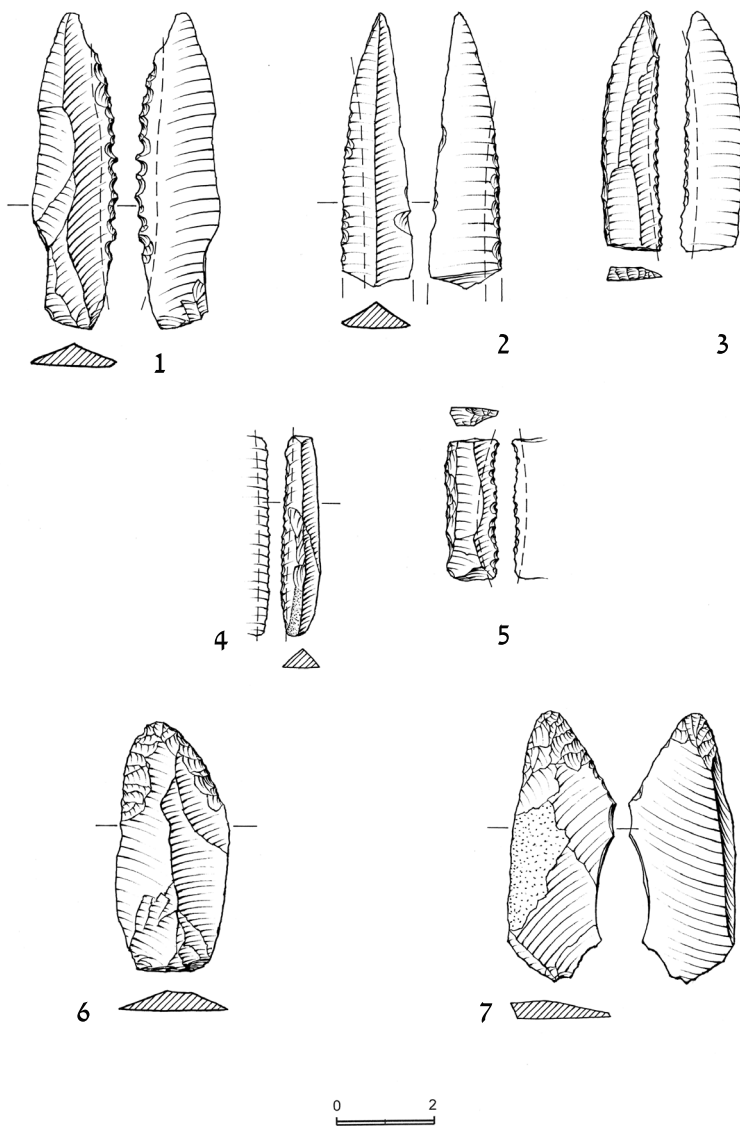
ראש חץ מטיפוס עמוק (אזור 7:3) – נתגלה גם הוא באולם הכניסה ועוצב על להב דו-כיווני גדול (8 × 19 × 90 מ"מ) מצור בגוון בז'. התקע עד חלקו המרכזי של ראש החץ עוצב על ידי שברור לחץ דו פני שיצר קצוות משוננים. החוד עוצב בשברור לחץ על גחונו, קצה החוד חסר, ככל הנראה נשבר כתוצאה מפגיעה. טיפוס כלי זה אופייני לשלהי הנקק"ב או לראשית הניאולית הקרמי וכדוגמתו נמצאו במכלולים שונים כגון: מוצא (ורדי, יגורוב וחלאילה 2020: אזור 2:1), בייסמון (חלאילה ואחרים 2015: אזור 10:1; בורל וחלאילה 2016: אזור 14:1–3), מונחתה שכבה 2 (גופר 1989א: אזור 38:6–8), תל יוסף (חלאילה 2019: איוורים 3:3–6, 4:1–3) ועוד (גופר 1989ב).

להבי מגל (אזור 8:1–2) – שני להבי מגל העשויים על להבים דו-כיווניים נמצאו אף הם באזור אולם הכניסה. האחד בעל קצה פעיל משונן עדין על הגחון ושני בעל קצה פעיל משונן גס בשיברור דו-פני. שני הפריטים אופייניים לנקק"ב, הפריט בעל השינון הגס אופייני לשלהי התקופה (בריילובסקי-רוכסר וגורינג-מוריס 2019 והפניות נוספות בפנים).

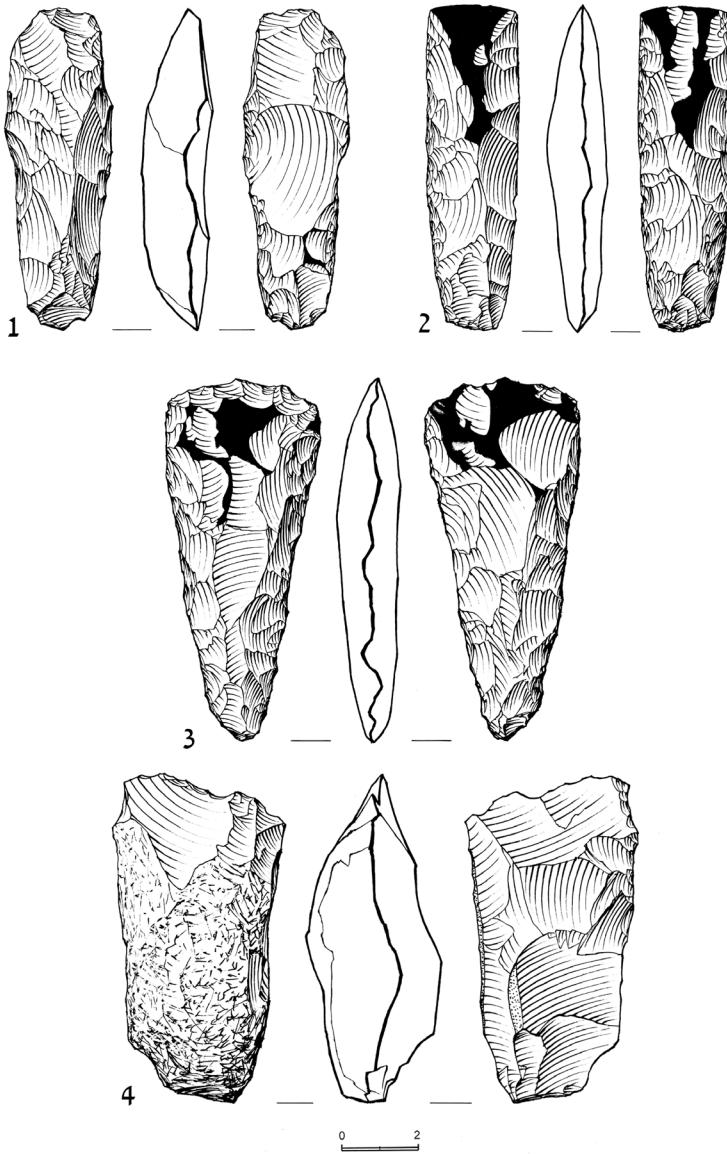
זוג מגרדים המעוצבים בשברור לחץ (אזור 8:6–7). נמצאו יחד במחילה הדרומית. כלים מעין אלו הוגדרו בריחו כ"סכיני-נתז" ושויכו לתקופה הניאוליתית הקראמית ולתרבות הירמוכית בפרט (קרופוט-פיין 1983: 710, אזור 339). כלים דומים נמצאו

איור 8: כלי צור ממערת כפר ברא

מספר	תיאור	לוקוס	סל	תקופה
1	להב מגל עם שינון גס	164	1089	נקק"ב
2	להב מגל עם שינון עדין	168	1116	נקק"ב
3	להב מגל צר	208	1454	כלקולית מאוחר
4	להב מגל צר	175	1172	כלקולית מאוחר
5	להב מגל צר	253	1623	כלקולית מאוחר
6	מגרד מעוצב בשברור לחץ	238	1548	נקק"ב/ניאולית קרמי
7	מגרד מעוצב בשברור לחץ	238	1548	נקק"ב/ניאולית קרמי



איור 8: כלי צור ממערת כפר ברא (ציור: מיכאל סמילנסקי; באדיבות רשות העתיקות)



איור 9: כלי צור דו-פניים ממערת כפר ברא (ציור: מיכאל סמילנסקי; באדיבות רשות העתיקות)

איור 9: כלי צור דו-פניים ממערת כפר ברא

מספר	תיאור	לוקוס	סל	תקופה
1	כילף דו-פני	169	1133	כלקולית מאוחר
2	כילף מלוטש	183	1365	כלקולית מאוחר
3	כילף מלוטש	238	1548	נקק"ב/ניאולית קרמי
4	כילף בהכנה	187	1205	כלקולית מאוחר

גם בשער הגולן בשכבות מאותה התקופה והתרבות (מצקביץ' 2005: 56, לוח 25) ובאשקלון משכבות המתוארכות שלהי הנקק"ב (דג 2008: 144–145, איור 65: 7–14). להבי המגל הצרים (איור 8: 3–5) נתגלו גם באולם הכניסה וגם במחילה הדרומית. מידותיהם הממוצעות $4 \times 10 \times 35$ מ"מ והם מעוצבים בעיקר על להבונים מצור בגוון בז'. ארבעה מתוכם קטומים ובעלי גב, כולם בעלי קצה פעיל משונן עדין. להבי מגל אלו אופייניים לתקופה הכלקוליתית המאוחרת ולתרבות הע'סולית בפרט (רוזן 1982; גלעד, הרשמן ומרדר 1995; ורדי 2011).

קבוצת הכלים הדו-פניים כוללת שלושה כילפות (פריטים בעלי חתך חצי עדשתי, בעלי קצה פעיל הרחב מ-20 מ"מ; ברקאי 2005): כילף אחד עוצב בהתזות (איור 9: 1) ונמצא באולם הכניסה, שניים נוספים מעוצבים בהתזה בשילוב עם ליטוש, אחד נמצא באולם הכניסה (איור 9: 2) והשני במחילה הדרומית יחד עם שני המגרדים המעוצבים בשברור לחץ (איור 9: 3). פריט דו-פני בהכנה נמצא בבור באולם הכניסה, ככל הנראה גם הוא עוצב במטרה לייצר כילף אך ננטש טרם עת מסיבות שאינן ידועות (איור 9: 4). כלים אלו גדולים יחסית עם מידות ממוצעות של $88 \times 35 \times 87$ מ"מ ובעלי חורפה ישירה. על פי רוב, כילפות הינם כלים האופייניים בעיקר לתקופה הכלקוליתית, כילפות גדולים ומלוטשים, בעלי חורפה ישרה, אופייניים לתקופה הכלקוליתית המאוחרת אך מוכרים גם במכלולים מהנאולית הקרמי (רוזן 1997; ברקאי 2005).

מכלול הצור ממערה 19 בכפר ברא כולל פריטים דיאגנוסטיים משלוש תקופות: התקופה הנאוליתית הקדם קראמית ב', התקופה הנאוליתית הקראמית והתקופה הכלקוליתית המאוחרת. בדומה למכלולים ממערות אחרות בדרום הלבנט שהיו בשימוש בתקופות הנידונות (גופר וצוק 1996; חקלאי ואחרים בהכנה) זהו מכלול קטן וכולל פריטי תעשיית וכלי אד-הוק. פריטים אלו סותתו ועוצבו באופן מקומי מצור מקומי והם מופיעים לצד כלים מיוחדים שהובאו לאתר בצורתם המוגמרת. אלו האחרונים, תוצרים

של תעשיות פורמליות שעוצבו על חומרי גלם שאינם מקומיים והובאו אל האתר ממקור אחר. עם פריטים אלו ניתן למנות את הכלים הדיאגנוסטיים המשויכים לנקק"ב – כלים שעוצבו על תוצרי תעשיית הלהבים הדו-כיווניים (תעשייה 'נביפורמית'), בעוד במערה או בסביבתה טרם נמצאו עדויות לתעשייה עצמה. כך גם לגבי הכלים הכלקוליתיים – הכלים הדו-פניים ולהבי המגל – שמופיעים במכלול בצורתם המוגמרת ואין במכלול פסולות שיעידו על סיתותם ועיצובם באתר, פרט לפריט הדו-פני בהכנה שהובאה לאתר כפי שהוא ונטש טרם הסתיים תהליך העיצוב.

מבין כלל הכלים הדיאגנוסטיים בולטים שני הרמחים. פריטים אלו הינם נדירים, הם מופיעים ברחבי הלבנט החל מהנאולית הקדם קרמי א, במופע החד-פני שלהם ועד הניאולית הקרמי במופע הדו-פני ומלווים בדרך כלל קונטקסטים מיוחדים כגון קבורות (צימרמן 2015; גבל ואחרים 2022). במערה 19 שני פריטים אלו נתגלו זה לצד זה באולם הכניסה בשקע בדופן הדרומית של המערה ויתכן שהוטמנו שם במכוון.

על סמך מקבילות, ניתן לשייך מספר כלים הן לשלהי הנקק"ב והן לראשית הנאולית הקרמי: ראש חץ מטיפוס עמוק (איור 7: 3), מגרדים (איורים 8: 6–7), יתכן חלק מהדו-פניים, בפרט הדו-פני המלוטש (איור 9: 3) שנמצא יחד עם זוג המגרדים. בנוסף, מכלול הצור כולל כלים האופייניים לנקק"ב: להבי מגל, משונן עדין (איור 8: 2) ומשונן גס (איור 8: 1) המעוצבים על להבים דו-כיווניים שנתגלו באולם הכניסה. כמו כן ישנם כלים שנתגלו באולם הכניסה וגם לאורכה של המחילה הדרומית שניתן לשייך לתקופה הכלקוליתית ולתרבות הע'סולית: להבי מגל צרים (איור 8: 3–5) וכילפות (איור 9: 1, 2, 4). לבסוף, יש להוסיף שלא נתגלו פריטי צור מתקופת הברונזה הקדומה שעדויות לנוכחותה המערה באות לידי ביטוי במכלול הקרמי (יפורסם בדו"ח הסופי).

מרכיבי המכלול השונים שתוארו לעיל מצביעים על כך שיש לתארך את ראשית הפעילות במערה לשלהי הנקק"ב. עדויות לפעילות במערה מתקופה זו ניתן למצוא רק באזור אולם הכניסה, על כן ניתן לשער שאולם הכניסה ורק הוא נחצב כבר בנקק"ב. יתכן ואופי כלי הצור שנמצאו במערה יכול לרמז לגבי הפעילות שנעשתה בה. בעוד הרמחים נקשרים בדרך כלל בפעילות סימבולית שאר הכלים הדיאגנוסטיים במכלול הינם בעלי אופי שימושי (פונקציונאלי) יותר, והם מהווים כלי עבודה – ראש חץ, להבי מגל, מגרדים/סכינים וכילפות. לא רק שאלו הם כלי עבודה אלא שהם גם ננטשו במערה במצב משומש: השבירה בחודו של ראש החץ מעידה על כך שהיה בשימוש, וכך גם ברק השימוש המופיע על להבי המגל, כמו גם הכלים הדו-פניים (פרט לכלוף, בהכנה). הימצאותם מעידה על כך שיתכן ובמערה בוצעו מלאכות ופעולות יומיומיות

לצד פעולות טקסיות, יתכן גם שהפעולות היומיומיות קיבלו ממד טקסי בין כותלי המערה. הימצאותם של כלי עבודה מצור לצד גלוסקמאות תועדה גם במערת פקיעין, מערת קבורה מרהיבה ועשירה בממצא המתוארכת לכלקולית המאוחר (שלם, גל וסמיטליין 2013).

דיון וסיכום – הפעילות במערה בתקופה הנק"ב והניאוליתית הקרמית

מערת כפר ברא שתוארה לעיל הינה מערכת תת-קרקעית נרחבת ומסועפת שנחצבה לראשונה בתקופה הנק"ב, הורחבה באופן משמעותי בתקופה הניאוליתית הקרמית ושימשה גם בתקופה הכלקוליתית המאוחרת ובתקופה הברונזה הקדומה א. חציבה נרחבת כזו אינה תופעה נפוצה בתקופה הניאוליתית. חציבה לצורך הפקת גרעיני צור בתקופה הנק"א תועדה בגבעות מודיעין ובמקומות נוספים (גרוסמן וגורן-ענבר 2016). חציבה תועדה גם בקירות מכסה סלע שנחפר לאחרונה בקיבוץ ברקאי ותוארך לנק"א (טנדלר ובריילובסקי-רוכסר, הרשאה A9254/2022, טרם פורסם). חציבות אלו נערכו בפני השטח וכל חציבה הייתה מצומצמת יחסית ובכך הם שונים מחציבת אולם הכניסה והמחילות במערת כפר ברא. אך סביר שבעתיד יתגלו מערות חצובות נוספות מתקופות אלו.

פעילות במערות טבעיות במהלך התקופות הפרהיסטוריות והפרוטוהיסטוריות מוכרת בסביבה הקרובה. במערת נחל קנה (גופר וצוק 1996) כ-9 ק"מ מזרחית לכפר ברא על הגדה המערבית של אחת מערוצי נחל קנה התקיימה פעילות בתקופות הניאוליתית הקרמית – התרבות הירמוכית, הכלקוליתית המאוחרת והברונזה הקדומה א. במערת אלקנה (זיסו ואחרים תשע"ה) כ-7.5 ק"מ דרומית מזרחית לכפר ברא, בגדה הדרומית של אחת מערוצי נחל רבה נמצאה עדויות לפעילות בתקופות אלו גם כן. כך גם במערת צרדה כ-12.5 ק"מ דרומית מזרחית לכפר ברא על הגדה הצפונית של נחל שילה (פרייקמן 2017: 82–90).

מערות אלו הם מערות קרסטיות טבעיות. אנשי התקופה הניאוליתית גילו אותם, חקרו אותם והשתמשו בהם. לאחר מכן הם שוב שימשו בתקופה הכלקוליתית המאוחרת והברונזה הקדומה א. לעומתם, מערת בכפר ברא ייחודית בכך שאינה מערה קרסטית אלא הוכשרה לשימוש בחציבה בידי אדם בתקופה הניאוליתית.

אופי הפעילות בכל תקופה לא הייתה זהה. כך למשל בתקופה הכלקוליתית המאוחרת ובברונזה הקדומה שימשה מערת כפר ברא לקבורה. מערות קבורה הן אחד

מהמאפיינים של התקופה הכלקוליתית המאוחרת (ואן דן ברינק 1998). לעומת זאת, אין עדות לכך שקברו במערה בתקופה הנקק"ב-ניאוליתית קרמית ואופי הפעילות בתקופה זו נותר מעט חידתית. אופי הממצא – כלים קטנים מעוטרים, חפצי נוי ויוקרה – מרמזים על פעילות טקסית שבהם כלים אלו הונחו בכוונת מכוון. פרייקמן (2017) וחוקרים אחרים הציעו שמערות שימשו בתקופות אלו לפעילות של שמאנים. מערות נתפסו כאזור לימינלי שדרכו אדם יכול היה לעבור בתודעה מהעולם הזה לעולמות מעבר. כדי להתקדם במסע זה לעיתים יש צורך בהנחת מנחות כדוגמת הכלים המעוטרים וחפצי הנוי שנתגלו במערה ואפילו חפצי זהב שנתגלו במערות אחרות. ייתכן אם כן, שזהו גם אופי הפעילות במערת כפר ברא וחוצבי המערה בתקופה הניאוליתית ניסו ליצור באופן מלאכותי את התנאים של מערה טבעית עמוקה.

ביבליוגרפיה

- אבו פנה תשס"ג
אבו פנה, מ'. תשס"ג. כפר ברא. **חדשות ארכיאולוגיות** 115: 98.
- אבו פנה תש"ע
אבו פנה, מ'. תש"ע. כפר ברא. **חדשות ארכיאולוגיות** 122.
http://www.hadashot-esi.org.il/report_detail.aspx?id=1378&mag_id=117
- ארבל תשנ"ט
ארבל, י'. תשנ"ט. כפר ברא. **חדשות ארכיאולוגיות** 109: 72.
- אריאל וסוקולוב 2018
Ariel, D.T. and Sokolov, H. 2018. The Kafr Bara Hoard. *Israel Numismatic Research* 13: 151–193.
- בורל וחלאילה 2016
Borrell, F. and Khalailay, H. 2016. Reconstructing the Last Stages of Bidirectional Blade Technology in the Levant: North and South (Dis)connections. *Paléorient* 42: 73–95.
- בראון 2011
Braun, E. 2011. Early Interactions between Peoples of the Nile Valley and the Southern Levant. In: Teeter E., ed. *Before the Pyramids. The Origins of Egyptian Civilization* (Oriental Institute Museum Publications 33). Chicago: 105–122.
- ברזילי 2010
Barzilai, O. 2010. *Social Complexity in the Southern Levantine PPNB as Reflected through Lithic Studies: The Bidirectional Blade Industries* (British Archaeological Reports International Series 2180). Oxford.
- ברקאי 2005
Barkai, R. 2005. *Flint and Stone Axes as Cultural Markers: Socio Economic Changes as Reflected in Holocene Flint Tool Industries of the Southern Levant* (Studies in Early Near Eastern Production, Subsistence and Environment 11). Berlin.
- בריילובסקי-רוכסר וגורינג-מוריס 2019
Brailovsky-Rokser, L. and Goring-Morris, A.N. 2019. Pre-Pottery Neolithic B Sickle Blades in Regional Context: Evidence from Galilee. In: Astruc, L., McCartney, C., Briois, F. and Kassianidou, V., eds. *Near Eastern Lithic Technologies on the Move: Interactions and Contexts in Neolithic Traditions*. Nicosia: 323–340.
- גבל ואחרים 2022
Gebel, H.G.K., Purschwitz, C., Štefanisko, D. and Benz, M. 2022. The Ba'ja Daggers—Type, Technology and Commodification of a LPPNB Burial Object. In: Nishiaki, Y., Maeda, O. and Arimura M., eds. *Tracking the Neolithic in the Near East: Lithic Perspectives on Its Origins, Development and Dispersals*. Leiden: 87–105.

גופר 1989א

Gopher, A. 1989a. Munhata Layer 2: Pottery Neolithic. *The Flint Assemblages of Munhata: Final Report*. Paris: 77–129.

גופר 1989ב

Gopher, A. 1989b. Neolithic Arrowheads of the Levant: Results and Implications of a Seriation Analysis. *Paléorient* 15: 43–56.

גופר וצוק 1996

Gopher, A. and Tsuk, T. 1996. *The Nahal Qanah Cave: Earliest Gold in the Southern Levant* (Monograph Series of the Institute of Archaeology of Tel Aviv University 12). Tel Aviv.

גלעד, הרשמן ומרדר 1995

Gilead, I., Hershman, D. and Marder, O. 1995. The Flint Assemblage from Grar. In: Gilead, I., ed. *Grar: A Chalcolithic Site in the Northern Negev*. Beer-Sheva: 223–280.

גרוסמן תשנ"ד

גרוסמן, ד'. תשנ"ד. הכפר הערבי ובנותיו: תהליכים ביישוב הערבי בארץ-ישראל בתקופה העות'מאנית. ירושלים.

גרוסמן וגורן-ענבר 2016

Grosman, L. and Goren-Inbar, N. 2016. Landscape Alteration by Pre-Pottery Neolithic Communities in the Southern Levant—The Kaizer Hilltop Quarry, Israel. *PLOS ONE* 11: e0150395. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0150395>

דג 2008

Dag, D. 2008. The Flint Tools. In: Garfinkel, Y. and Dag, D., eds. *Neolithic Ashkelon* (Qedem 47). Jerusalem: 117–171.

הילדנברנד-מיטלפלדט 2011

הילדנברנד-מיטלפלדט, נ'. 2011. מפה גאולוגית של ארץ ישראל 1:50,000 – גליון 1–8, כפר סבא. ירושלים.

ואן דן ברינק 1998

van den Brink, E.C.M. 1998. An Index to Chalcolithic Mortuary Caves in Israel. *Israel Exploration Journal* 48: 165–173.

ורדי 2011

ורדי, י'. 2011. להבי מגל ומגלים מן האלפים השישי והחמישי לפנה"ס לאור הממצאים מבית המלאכה הכלקולית ללהבי מגל באתר בית אשל (עבודה לשם קבלת תואר דוקטור, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב). באר שבע.

ורדי, יגורוב וחליליה 2020

Vardi, J., Yegorov, D. and Khalaily, H. 2020. Daily life at the Final Pre-Pottery Neolithic B Megasite of Motza (Judean Hills) Based on the Material Culture. In: Khalaily, H., Re'em,

אברהם ש' טנדלר, לנה בריילובסקי-רוכסר ושחר קריספין | "ההולכים בחושך ראו אור גדול"

A., Vardi, J. and Milevski, I., eds. *The Mega Project at Motza (Moza): The Neolithic and Later Occupations up to the 20th Century*. Jerusalem: 101–130.

זיסו ואחרים תשע"ה
זיסו, ב', לנגפורד, ב', פורת, ר', רביב, ד' ופרומקין, ע'. תשע"ה. סקר ארכאולוגי במערת אלקנה שבמערב השומרון. בתוך: טבגר, א', עמר, ז' וביליג, מ', עורכים. **במעבה ההר: מחקרי הר אפרים ובנימין 4**. אריאל: 29–15.

חלאילה 2019
Khalaily, H. 2019. The Flint Assemblage of the Pottery Neolithic site of Tel Yosef (Tell ash-Sheikh Hasan). *'Atiqot* 95: 29–52.

חלאילה ואחרים 2007
Khalaily, H., Bar-Yosef, O., Barzilai, O., Boaretto, E., Bocquentin, F., Eirikh-Rose, A., Greenhut, Z., Goring-Morris, A.N., Le Dosseur, G., Marder, O., Sapir-Hen, L. and Yizhaq, M. 2007. Excavations at Motza in the Judean Hills and the Early Pre-Pottery Neolithic B in the Southern Levant. *Paléorient* 33: 5–37.

חלאילה ואחרים 2015
Khalaily, H., Kuperman, T., Marom, N., Milevski, I. and Yegorov, D. 2015. Beisamun: An Early Pottery Neolithic site in the Hula Basin. *'Atiqot* 82: 1–61.

חקלאי ואחרים בהכנה
Haklay, G., Lupu, R., Eirikh-Rose, A., Brailovsky-Rokser, L., May, H., Frumkin, A., Asscher, Y., Shor, M. and Milevski, I. In preparation. *Nahal Rephaim Cave: A Neolithic site within a Karstic Cave in Jerusalem, Israel*.

טנדלר וואן דן ברינק 2022
Tendler, A.S. and van den Brink, E.C.M. 2022. A Pottery Neolithic Cave near Kafr Bara along Nahal Qanah, Central Israel. *Israel Exploration Journal* 72: 1–13.

טנדלר וואן דן ברינק 2023
טנדלר, א"ש וואן דן ברינק, אק"מ. 2023. כפר ברא. **חדשות ארכאולוגיות 135**.

מצקביץ 2005
Matskevich, Z. 2005. The Lithic Assemblage of Sha'ar Hagolan: The Typo-Technological and Chrono-Cultural Aspects (M.A. thesis, The Hebrew University of Jerusalem). Jerusalem.

נדל ואחרים 2006
Nadel, D., Nadler, M., Werker, E. and Boaretto, E. 2006. Ohalo I—Shaldag Beach: A Final Report on an Epipalaeolithic–Neolithic Workshop Site in the Sea of Galilee. *Mitekufat Haeven: Journal of the Israel Prehistoric Society* 36: 39–97.

סארי תשנ"ח
סארי, כ'. תשנ"ח. כפר ברא. **חדשות ארכאולוגיות 108: 64**.

פרייקמן 2017

Freikman, M. 2017. Into the Darkness: Deep Caves in the Ancient Near East. *Journal of Landscape Ecology* 10: 81–99.

צימרמן 2015

Zimmermann, T. 2015. Lithic Daggers in the Ancient Near East—Whence and Whither? In: Frieman, C.J. and Eriksen, B.V., eds. *Flint Daggers in Prehistoric Europe*. Oxford: 10–18.

קובה ואבה 2008

Cauvine, M.C. and Abbés, F. 2008. Analyse du mobilier retouché. In: Ibáñez, J.J., ed. *Le site néolithique de Tell Mureybet (Syrie du Nord) En hommage à Jacques Cauvin*. Oxford: 281–361.

קרופוט-פיין 1983

Crowfoot-Payne, J. 1983. The Flint Industries of Jericho. In: Kenyon, K.M. and Holland, T.A., eds. *Excavations at Jericho Vol. 5: The Pottery Phases of the Tell and Other Finds*. London: 622–759.

רוזן 1982

Rosen, A.S. 1982. Flint Sickle-Blades of the Late Protohistoric and Early Historic Periods in Israel. *Tel Aviv* 9: 139–145.

רוזן 1997

Rosen, S.A. 1997. *Lithics After the Stone Age*. Walnut Creek.

שחם, בריילובסקי וגורינג-מוריס 2012

Shaham, D., Brailovsky, L. and Goring-Morris, A.N. 2012. The Lithic Assemblages of Kfar HaHoresh, Israel: A Reappraisal (unpublished paper presented at the 7th International Conference on the Chipped and Ground Stone Industries of the Pre-Pottery Neolithic, Barcelona, Spain).

שלם, גל וסמיטליין 2013

Shalem, D., Gal, Z. and Smithline, H. 2013. *Peqi'in: A Late Chalcolithic Burial Site, Upper Galilee, Israel* (Land of Galilee 2). Kinneret.

שמידט 1996

Schmidt, K. 1996. Navali Çori: Chronology and Intrasite Distribution of Lithic Tool Classes. Preliminary Results. In: Kozłowski, S.K. and Gebel, H.G.K., eds. *Neolithic Chipped Stone Industries of the Fertile Crescent and Their Contemporaries in Adjacent Regions*. Berlin: 363–376.

תל יחם: שרידי ישוב מבוצר מתקופת הברונזה התיכונה, מתקופת הברונזה המאוחרת ומתקופת הברזל בצפון השרון

דור גולן ודוראר מסארווה

הקדמה

תל יחם שבכפר ימה שוכן בצפון-מזרח השרון; ממערב לכפר משתרע עמק חפר, וממזרח הגבעות של צפון השומרון (איור 1). הכפר, וכך גם האתר הקדום, שוכנים על דרך הים בדומה לאתרים נוספים בצפון השרון. הסביבה מתאפיינת במחשופי סלע קירטון, מדרום לתל ממזרח ומצפון. ממערב לתל מצויות אדמות טרה רוסה האופייניות לאזור זה שלרגלי הרי השומרון.

התל של כפר ימה זוהה זה מכבר עם יחם הנזכרת במקורות מצריים המתארים מסעות צבאיים (אהרונ תשכ"ג: 136, 143, 146, 268). שניים מהמסעות נערכו בימי השושלת הי"ח: הראשון הוא מסעו המפורסם של תחותמס השלישי (ראשית המאה ה-15 לפסה"נ) שכוון נגד ברית המלכים שהתכנסו בסביבת מגידו. על פי התיאור, המסע הגיע לעזה ומשם המשיך צפונה לאזור השרון ויחם. הדרך מעזה ליחם משתרעת על פני 115 ק"מ והיא ארכה 11 יום. החניה ביחם ארכה לפחות יומיים למטרות תכנון הדרך והתייעצויות (רדפורד 2003: 22, 202). ההתייעצויות עסקו בשאלה באיזו דרך לעלות לכיוון מגידו: הדרך הדרום-מזרחית, דרך תענך, הדרך הצפונית, דרך ואדי מילכ (מילח/מילק) או הדרך המרכזית היא דרך ואדי ערה שנבחרה בסופו של דבר (רייני ונוטלי 2006: 65–66).



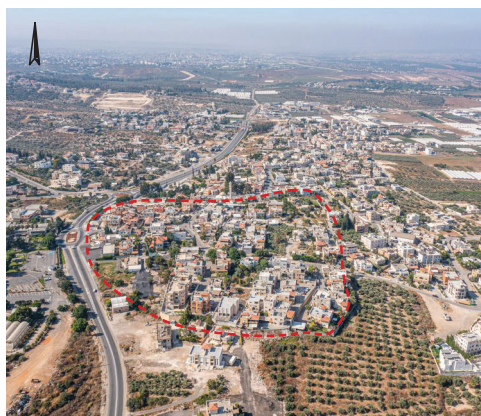
איור 1: מפת איתור

אזכור נוסף של יחם מופיע בתיאור מסעו של אמנחותפ השני (בנו של תחותמס השלישי), במחצית השניה של המאה ה-15 לפסה"נ, שכוון כנגד התמרדויות בכנען וסוריה ועלה גם הוא לשרון בדרך הים וחנה ביחם (אהרוני 1995: 34; רייני ונטלי 2006: 71). האזכור השלישי הוא מתיאור מסעו של שושנק א'/שישק, מייסד השושלת ה-22 במצרים, במחצית השנייה של המאה ה-10 לפסה"נ. שישק כיוון את המסע כנגד יהודה וישראל. מסע זה המשיך מעזה לנגב וליהודה, ולאחר האירועים

ביהודה המשיך צפונה אל הרי השומרון, משם אל בקעת הירדן, אל עמק בית שאן ועמק יזרעאל. לאחר מכן פנה דרומה דרך אתרי צפון השרון כמו ערונה (ואדי ערה), בורים (חורבת בורין), גת, יחם ושכה (חורבת שוויכת א-ראס) (אהרוני 1995: 81; רייני ונוטלי 2006: 170–171).

בתצלום אוויר משנות ה-40 של המאה הקודמת (איור 2) נראה הכפר ימה בראשית התפתחותו כשעדיין ניתן לראות בבירור את התל עם אזור גבוה בצד הצפוני ובצד המערבי, כשהמורדות המזרחיים מתונים יותר וצמודים לדרך הקיימת על תוואי דרך הים. בתצלום אוויר מזמן החפירה ניתן לראות שהתל מכוסה ברובו בבתי הכפר ועדיין נשמרה צורת תל מוגבה.

על התל נערכו בעבר מספר חפירות מצומצמות שחשפו שרידי ישובים למן תקופת הברונזה התיכונה ועד התקופה העות'מנית (מוקארי וגל 2002; מסארווה 2013; 2017). במחשופי הסלע שמצפון וממזרח לתל נחפרו בעבר מתקנים בעיקר מהתקופות הרומית והביזנטית הכוללים גתות, בתי בד וקברים (בירמן ווינברגר תשנ"ח; ארבל תשנ"ט; מסארווה תשס"ח). החפירה העומדת במרכז מאמר זה נערכה בשנת 2021 מטעם רשות העתיקות ובמסגרתה נחפרו 15 ריבועים המשתרעים ברצועה בכיוון כללי



איור 2: מבט לדרום; מימין: תצלום אוויר מימי החפירה בו מתוחם התל בצבע אדום (צילום: אלכס ויגמן, למיפוי ישראל); משמאל: תצלום אוויר של כפר ימה משנות ה-40 של המאה הקודמת (באדיבות המרכז רשות העתיקות)



איור 3: תצלום אוויר של החפירה בו מסומנות שכבות האתר, מבט למזרח (צילום: אסף פרץ, רשות העתיקות)

צפון–דרום (איור 3).¹ במהלך החפירה נחשפו שרידיהן של ארבע שכבות ישוב: שתי שכבות של ישוב מבוצר מתקופת הברונזה התכונה 2ב', שכבה מתקופת הברונזה המאוחרת שהמשיכה לתקופת הברזל 1, ושכבה מתקופת הברזל 2א'.

1 בין החודשים יולי–אוגוסט 2021, נערכה חפירת הצלה בחלקו הצפון-מזרחי של כפר ימה לקראת הנחת קו ביוב. החפירה מטעם רשות העתיקות ובמימון תאגיד המים זמר נוהלה בידי ד' גולן ובסיוע ד' מסארווה (ניהול שטח). תודתנו נתונה לי' עמרני וז' לוטן (מנהלה), ר' מישייב וש' עמנואלוב (מדידות ושרטוטים), א' פרץ, ד' גזית וא' יוגמן (צילומים ורחפן), י' שמידוב, ע' יוניש וא' אלג'ם (מודלים ופוטוגרמטריה), י' נגר (אנתרופולוג), ר' רם וח' המר (סקר חללים תת-קרקעיים), ש' קריספין וע' דרורי (מג"מ), י' טפר (ארכאולוג מנחה וייעוץ), ח' טורגה וא' ינאי (יעוץ קרמי). כמו כן סייעו ע' עזב (ארכאולוג מחוז מרכז), א' גליק (ארכאולוג נפה), ע' שדמן (ארכאולוג מרחב מרכז), ע' קינן (טרם בטיחות), א' אורן (נאמן בטיחות מרחבי), ע' רוטשטיין (היחידה למניעת שוד עתיקות), צ' גרינהוט ור' בארי (ייעוץ) ומ' ויזל. תודה לג' זיידאן (זיידאן הנדסה בע"מ) על אספקת מים, סיוע עם כלים מכניים ואישור השימוש בשטח שבבעלותו לטובת מחנה החפירה.

החפירה

כאמור במהלך שנת 2021 נחפרו בתל יחם ארבע שכבות עם מספר מפלסים (איור 3). להלן תיאורן מהקדומה למאוחרת.

שכבה IV: תקופת הברונזה התיכונה ב'

נציין שבתחומי הישוב החפירה לא הגיעה לסלע האם וזוהי השכבה הקדומה שנמצאה עד כה (יחד עם זאת בחפירה מחוץ ליישוב ולרגלי החומה נמצא סלע האם). ברוב הריבועים החפירה לא הגיעה לשכבה זו. הממצא הבולט מתקופה זו הנו חומה המקיפה את הישוב שנחשפה בקצה הצפוני של שטח החפירה. החומה נחשפה לאורך של כ-19 מ' בכיוון צפון-מערב-דרום-מזרח, רוחבה 3.6 מ' והיא השתמרה לגובה של כ-2.7 מ'. היא בנויה משני קירות מקבילים עם מילוי ביניהם, ויסודותיה בנויים מבלדרים גדולים שהונחו על הסלע הטבעי. נחשפו שתי נקודות הניגשות אל החומה משכבה זו הכוללות



איור 4: תצלום של החומה וקיר 242 משכבה IV, המחסנים משכבה III, והסוללה הניגשת אל החומה; מדרום נראים מבנה וממגורה מתקופת הברזל א2; מבט לצפון-מזרח (צילום: אסף פרץ, רשות העתיקות)

את קיר 242 (איור 4) ושכבת מילוי מתחת למחסנים של שכבה III. אופי הבניה של ביצורים עם אבנים גדולות מאוד בתקופת הברונזה התיכונה 2 אופייני לאזור ההר וראה אתרים דוגמת שילה (פינקלשטיין, בונימוביץ' ולדרמן 1993: אורים 3.4, 4.10, 4.12). בחלק הדרומי של החפירה נחשף בשכבה זו קטע מרצפה. כמו כן התגלו שלושה חללים תת-קרקעיים שיתכן וחלקם מתוארכים לשלב זה (וראו להלן).

שכבה III: תקופת הברונזה התיכונה 2'

בשכבה זו נחשפו שרידים המעידים על בנייה מאסיבית בישוב הבאה לידי ביטוי בכל ריבועי החפירה. השכבה כוללת לפחות שלושה מפלסים ונעשה בה שימוש נרחב בחומה משכבה IV. אל החומה ניגשים ארבעה חדרים מדרום ששימשו כמחסנים, כעדות המספר הרב של קנקנים שנמצאו בהם (איור 4). במחסן 1 נמצאו באתרם 15 קנקנים השעונים על הקירות ההיקפיים בהשתמרות מעולה, שקועים ברצפת עפר מהודק.² במחסן 2 נמצאו גם כן שברים רבים של קנקנים. מחסן 3 נפגע מתוספות וחדירות מתקופת הברזל והתקופה הביזנטית. במחסן 4 נמצאו מספר קנקנים מרוסקים במצב השתמרות גרוע על הרצפה. אזור החומה והמחסנים נמצא מכוסה במפולות ונראה שהישוב עבר חורבן בסופה של התקופה, אם כי החורבן בא לידי ביטוי בעיקר באזור זה ולא אובחן בחלקים אחרים בישוב.

אל החומה ניגשת מצפון סוללה המשופעת לכיוון צפון (איור 4). הסוללה חתמה שני פתחים של חללים תת-קרקעיים ששימשו ככל הנראה כמערכת אספקת מים – לכן, מבחינה סטרטיגרפית, דומה שהסוללה מאוחרת להם, אך יתכן שמדובר בשלבים אדריכליים בני אותה התקופה. הסוללה כוללת 11 שכבות שונות של עפר, אבנים, סלע כתוש וכתות. נראה שפני הסלע יושרו לפני בניית הסוללה באמצעות שפיכת עפר חום, ולאחר מכן נבנה יסוד הסוללה באמצעות שכבת אבנים קטנות ובינוניות. החרסים שנמצאו לרגלי החומה ובתחתית הסוללה תוארכו לתקופת הברונזה התיכונה 2', אך אנו תקווה שדגימות ה-OSL שנלקחו במהלך החפירה יספקו תיארוך מדויק עוד יותר לשכבות הסוללה.

מדרום לאזור החומה וחדרי האחסון נחשפו מספר קטעי חדרים של מבני מגורים, שלחלקם מספר מפלסי רצפות, ולעתים ניצב קנקן לצד הקיר. שכבה III כללה ממצא קרמי רב שכלל קנקנים וכלי בית דוגמת סירי בישול וקערות, וכן אבני שחיקה ומשקולות נול.

2 תכולת הקנקנים תתברר בבדיקת שיירים (residue analysis) מתוכנתת בעתיד.



איור 5: מתקן עגול משכבה II הבנוי על קיר משכבה III; מעל המתקן בנוי קיר משכבה I; מבט למערב (צילום: אסף פרץ, רשות העתיקות)

שכבה II: תקופת הברונזה המאוחרת 1–2 ותקופת הברזל 1

השכבה מתאפיינת בירידה בהיקף הבניה ביחס לשכבה III, בבנייה דלה ולעתים ניכר שימוש חוזר במבנים מהשכבה הקודמת, תוך כדי הגבהת רצפות ולעתים תוספת קיר. נחשפו מעט קטעי קירות שחלקם פגועים מאוד מהפעילות של שכבה I, וכן שני מתקנים עגולים (איור 5).

מפלסי הברונזה המאוחרת כוללים מעט שרידים מתקופת הברונזה המאוחרת 1 ושרידים רבים יותר מתקופת הברונזה המאוחרת 2. בנקודות בהן זוהתה פעילות מתקופת הברונזה המאוחרת מופיעה לעתים גם קרמיקה מתקופת הברזל 1. עובדה זו מרמזת על אפשרות של המשכיות בין התקופות.



איור 6: מבנה מתקופת הברזל 2א', מבט למערב (צילום: אסף פרץ, רשות העתיקות)

שכבה 1: תקופת הברזל 2א'

נראה שהישוב הוקם מחדש בשכבה 1 וזוהו בה שני שלבים (איור 4). בשכבה זו נראית בנייה מסיבית בכל שטחי החפירה שחלקה נפגע מפעילות מאוחרת בשל קרבתה לפני השטח. נחשפו שרידי קירות של מבנים, רצפות אבן, מתקנים עגולים ובורות. בחלק העליון של החומה מתקופת הברונזה התיכונה ניכרת פעילות מתקופת הברזל הכוללת שני מתקנים שאפשר ושימשו כממגורות וממצא קרמי רב. מדרום לאזור החומה נחפרו מבנה וממגורה בהם זהו, שני שלבים של השכבה (איור 6). בקצה הדרומי של החפירה נחשף מבנה מאסיבי בעל שני שלבי בנייה שחדר עמוק לשכבות קדומות יותר. בתוך המבנה נמצא מתקן עגול ומדופן שיתכן ששימש כבאר ושחפירתו לא הושלמה. קירותיו של המבנה השתמרו לגובה של חמישה נדבכים; סך כ-1 מ'. בנוסף נחפרו עוד מספר מבנים ומתקנים בני התקופה. ממצא התרבות החומרית מתקופה זו היה רב וכלל לצד כמויות גדולות של כלי חרס, גם חותם גליל וצלמיות. בנוסף נמצאו חרסים המעידים על המשכיות הישוב לתקופת הברזל 2ב'.



איור 7: חלל מס' 1, מבט לצפון-מערב (צילום: רותם רם וחגי המר, רשות העתיקות)

שלושה חללים תת-קרקעיים

שלושת החללים האמורים לא נחפרו אלא תועדו באופן חלקי (איור 3) ותיארוכם איננו ודאי. חללים 1 ו-2 ממוקמים בחלקם מתחת למבנה החומה. הפתחים לשני החללים האלה נמצאו חסומים עם אבן גדולה ושניהם היו מכוסים בידי הסוללה הניגשת לחומה (וראו לעיל). חלל 1 נמצא כמאגר מים חצוב. למאגר פתח כניסה אנכי מדופן באבנים גדולות היורד לעומק 1.5 מ' ולאחר מכן הופיע גרם מדרגות חצובות צר היורד בצורה תלולה ממזרח למערב. המדרגות התרחבו בחלק התחתון של המתקן, והגיעו לחלל עגול חצוב שבתחתיתו מפלס מים (איור 7). הפתח של חלל 2 נמצא מספר מטרים ממזרח לפתח של חלל 1 אך לא הוכח קשר או חיבור ביניהם. יתכן שגם חלל זה קשור למערכת אספקת המים. נציין שעקב שיקולי בטיחות חלל זה לא תועד.

חלל 3 ממוקם בחדר מדרום לחומה וכולל פיר מלבני היורד לעומק 4 מ' ונפתח לחלל חצוב בעל שלושה מעברים סתומים. נראה שאחד המעברים סתום עם אבן גדולה. תיארוך חציבתו לא ידוע. בתחתיתו ובסמוך לפתח נמצאו שפכים מהתקופה הביזנטית

הכוללים נרות וכן קנקן אנטייליה שאפשר והוא מעיד על השימוש האחרון של החלל כבור מים. שימוש זה מרמז על השימוש המקורי שניתן בזהירות לקושרו למערכת אספקת מים. עלתה השערה שחלל זה היווה במקורו פתח המתחבר למפעל המים בחלל 1 מתוך הישוב, ויתכן שכל החללים הללו קשורים למערכת אספקת מים אחת. נראה שעם יצירת חיבור למערכת אספקת המים מתוך הישוב באמצעות פתח מס' 3, הפתחים הזמניים של חלל 1 ואולי גם 2 נסתמו ומעליהם נשפכה הסוללה הניגשת אל החומה. דומה שהפעילות מהתקופה הביזנטית התרכזה בחלל 3 ששימש בתקופה זו כבור מים, אף שלא זוהתה בחפירה שכבה מתקופה זו.

סיכום

בחפירות תל יחם התגלו ארבע שכבות ארכאולוגיות הכוללות מספר מפלסים. ביצורי הישוב נבנו או היו קיימים כבר בשכבה הקדומה (IV), המתוארכת לתקופת הברונזה התיכונה ב'. בשלב הבא נבנה באותה התקופה (שכבה III) ישוב גדול ומבוצר, שכלל מערכת מחסנים צמודה לחומה. שרידי בניה מתקופה זו נמצאו בכל הריבועים. ישוב זה עבר חורבן חלקי בסוף התקופה כפי שבא לידי ביטוי באזור החומה והמחסנים. לאחר מכן הוקם ישוב דליל בתקופת הברונזה המאוחרת (שכבה II) בעל אופי כפרי יותר. אנשי ישוב זה עשו לעתים שימוש במבני תקופת הברונזה התיכונה ב' ששרדו את החורבן. הממצא הקרמי מעיד על פעילות בתקופת הברונזה המאוחרת 1 ופעילות משמעותית יותר בתקופת הברונזה המאוחרת 2. נראה שהפעילות באתר המשיכה בתקופת הברזל 1. בתקופת הברזל 2א' (שכבה I) נבנה ישוב חדש, ששרידיו נמצאו בנקודות רבות ומלמדים על פריחה יישובית, כששני המפלסים שהוגדרו בו מעידים על משך קיומו. הישוב כלל מבנים ומתקנים דוגמת ממגורות ובאר. ממצאי התרבות החומרית, דוגמת צלמיות וחותרם גליל, משקפים גם הם את המעמד הכלכלי ואפשר שאף מעידים על מרכז מנהלי/פולחני בסביבה הקרובה. החפירה בתל יחם חשפה לראשונה את הסטרטיגרפיה של התל ואת חשיבותו במרחב האזורי מן הברונזה התיכונה ועד תקופת הברזל. בנוסף, החתכים שבוצעו במערכת הביצור תורמים רבות להבנת מערכות ביצור מתקופת הברונזה התיכונה. מיקום האתר, על דרך הים, בין הרי השומרון לעמק חפר מעיד על חשיבותו. המסעות הצבאיים של הפרעונים תחותמס השלישי ופרעה שישק מצביעים על אזור צפון השרון, לאורך דרך הים, כאזור פורח עם ישובים רבים בסביבה בתקופות הברונזה המאוחרת והברזל 2; ביניהם נמנה את שכה, גת וערונה (רייני ונוטלי 2006: 65–69, 71, 75,

170). מיקום האתר במרחק כמעט זהה משני היישובים הדומיננטים בסביבה בתקופות האמורות שכם ומגידו (26–28 ק"מ) מעלה מספר נקודות לדיון. אופי הביצור ביחס בתקופת הברונזה התיכונה אופייני לביצורי אתרים בחבל ההר דוגמת שכם ושילה (פינקלשטיין, בונימוביץ' ולדרמן 1993: אירוס 3.4, 4.10, 4.12). האם דמיון זה מעיד על השפעות פוליטיות של עיר ממלכה דוגמת שכם או שמא הבניה מעידה יותר שמיקומה הגיאוגרפי של העיר הכתיב את זמינות חומרי הגלם לבניה, בשונה מאתרי העמק? הביצורים בתקופת הברונזה התיכונה באתרי הר דוגמת שילה ושכם כוללים בדרך כלל חומת אבנים מסיבית שהקיפה את הישוב בתקופת הברונזה התיכונה ב'–ג', ועליה ובצמוד הותקנו סוללות עפר (פינקלשטיין 1993: 378–379). אתרי העמקים נמצאו כגדולים יותר בשטחם ובמספר תושביהם וכמוקפים בסוללות עפר. יתכן שבתקופה זו היתה יחס תחת שליטתה של שכם. ביצורי גת הסמוכה נבנו, בדומה ליחס, בתקופת הברונזה התיכונה ב' ולא נמצאו בה עד כה שרידים המתוארכים לתקופת הברונזה התיכונה א'. בתקופה האמורה חלה פריחה יישובית באזור זה לאורך דרך הים, בגבעות הקירטון על גבול השרון והרי השומרון, וגת הפכה לישוב הגדול בסביבה (פורת, ינאי וכשר תשנ"ט: 68).

בתקופת הברונזה המאוחרת גת הייתה עיר מדינה משגשגת ששלטה כנראה על השרון, חלק מצפון השומרון, חוף הכרמל, כולל דור ששימשה כנמל של הטריטוריה (פורת, ינאי וכשר תשנ"ט: 68; פינקלשטיין 1996: 234). עם זאת, על פי מכתבי אל-עמרנה שכם הייתה גם כן עיר מדינה מרכזית בעלת טריטוריה רחבה ובעלת מהלכים צבאיים ופוליטיים בהובלת שליטה לבאיו (Labayu), ואף שלטה בחלקים נרחבים בשרון (פינקלשטיין 1996: 235–236; פינקלשטיין ונאמן 2005: 186). יתכן אף שלבאיו כבש את גת. לאחר מותו של לבאיו גת התחזקה שוב (גליל 1997: 10–12).

בתקופת הברזל א' נראה שיישובי אגן הירקון והשרון שגשגו, זאת בניגוד לחוף השרון בו חלה נסיגה (פאוסט 2007: 70–71). בנוסף נראה שיישובי אגן הירקון קמו כתחנות מסחר על ציר מזרח–מערב (הרצוג וזינגר-אביץ 2011: 171). נראה שתפוצת היישובים במישור החוף המרכזי בתקופה זו היתה דלה והיישובים שרדו למשך פרקי זמן קצרים (הרצוג וזינגר-אביץ 2011: 170). האתרים המוזכרים באזור במסע פרעה שישק מצביעים על פריחה יישובית גם בתקופה זו, פריחה שבאה לקיצה עם יסוד הממלכה המאוחדת והשליכה גם על אתרים שלא נחרבו במסע זה (פאוסט 2007: 76).

ביבליוגרפיה

- אהרוני תשכ"ג
אהרוני, י'. תשכ"ג. **ארץ ישראל בתקופת המקרא**. ירושלים.
- אהרוני 1995
אהרוני, י'. 1995. **אטלס כרטא לתקופת המקרא** (מהדורה שלישית). ירושלים.
- ארבל תשנ"ט
ארבל, י'. תשנ"ט. **כפר ימה. חדשות ארכיאולוגיות 110: 46–48**.
- בירמן ווינברגר תשנ"ח
בירמן, ג' ווינברגר, ד'. תשנ"ח. ח' ימה (יחם). **חדשות ארכיאולוגיות 113: 51–53**.
- גליל 1997
גליל, ג'. 1997. **ערי הממלכה הכנעניות במאה הי"ד לפה"ס: היקפן ומעמדן המדיני. קתדרה: 7–52**.
- הרצוג וזינגר-אביץ 2011
Herzog, Z. and Singer-Avitz, L. 2011. Iron Age IIA Occupational Phases in the Coastal Plain of Israel. In: Finkelstein, I. and Na'aman, N., eds. *The Fire Signals of Lachish: Studies in the Archaeology and History of Israel in the Late Bronze Age, Iron Age and Persian Period in Honor of David Ussishkin*. Winona Lake: 159–174.
- מוקארי וגל 2002
מוקארי, ע' וגל, צ'. 2002. **חפירות בחורבת ימה (יחם) בשרון. בתוך: גל, צ', עורך. ארץ צפון: קובץ מאמרים בארכיאולוגיה של הגליל. ירושלים: 91–106**.
- מסארווה 2013
מסארווה, ד'. 2013. **יחם. חדשות ארכיאולוגיות 125**.
https://www.hadashot-esi.org.il/report_detail.aspx?id=2266&mag_id=120
- מסארווה 2017
מסארווה, ד'. 2017. ח' ימה (יחם): שרידי יישוב מהתקופות הממלוכית והעות'מאנית. **חדשות ארכיאולוגיות**
<http://www.hadashot-esi.org.il/images/YamaMain.pdf>. 129
- מסארווה תשס"ח
מסארווה, מ'. תשס"ח. **יחם. חדשות ארכיאולוגיות 119**.
https://www.hadashot-esi.org.il/report_detail.aspx?id=541&mag_id=112
- פאוסט 2007
Faust, A. 2007. The Sharon and the Yarkon Basin in the Tenth Century BCE: Ecology, Settlement Patterns and Political Involvement. *Israel Exploration Journal* 57: 62–82.
- פורת, ינאי וכשר תשנ"ט
פורת, י', ינאי, א' וכשר, א'. תשנ"ט. שרידים ארכיאולוגיים בג'ת. **עתיקות 37: 1–78**.

פינקלשטיין 1993

Finkelstein, I. 1993. Conclusions. In: Finkelstein, I., Bunimovitz, S. and Lederman, Z. *Shiloh: The Archaeology of a Biblical Site* (Monograph Series of the Institute of Archaeology of Tel Aviv University 10). Tel Aviv. 371–494.

פינקלשטיין 1996

Finkelstein, I. 1996. The Territorial–Political System of Canaan in the Late Bronze Age. *Ugarit-Forschungen* 28: 221–255.

פינקלשטיין, בונימוביץ' ולדרמן 1993

Finkelstein, I., Bunimovitz, S. and Lederman, Z. 1993. *Shiloh: The Archaeology of a Biblical Site* (Monograph Series of the Institute of Archaeology of Tel Aviv University 10). Tel Aviv.

פינקלשטיין ונאמן 2005

Finkelstein, I. and Na'aman, N. 2005. Shechem of the Amarna Period and the Rise of the Northern Kingdom of Israel. *Israel Exploration Journal* 55: 172–193.

רדפורד 2003

Redford, D.B. 2003. *The Wars in Syria and Palestine of Thutmose III* (Culture and History of the Ancient Near East 16). Leiden.

רייני ונוטלי 2006

Rainey, A.F. and Notley, R.S. 2006. *The Sacred Bridge: Carta's Atlas of the Biblical World*. Jerusalem.

תל קטרה לאור חפירות הצלה: סקירה ראשונית

אלה נגורסקי ואיתמר טקסל

בקצה הצפוני של גדרה שוכן האתר הארכאולוגי תל קטרה, הממוקם בצדה המזרחי של הדרך העתיקה שקישרה בין ערי הנמל של החוף הדרומי לעיר לוד (כביש 40 של היום; קפלן 1953: 142; טקסל 2013: 158, 184; איור 1).¹

החפירה (שטח כולל 12.5 דונם) נערכה בסמוך לשוליים המזרחיים של התל, ומזרח לנחל עקרון. בחפירה נחשפו חמש שכבות ישוב, מן התקופות הפרסית, הרומית, הביזנטית, האסלאמית הקדומה והממלוכית.² נוסף על כך, בהצטברויות אדמה מעל סלע האם בכל שטחי החפירה נתגלו חרסים, כלי צור וכלי אבן מהתקופות הכלקוליתית, הברונזה התיכונה ומסוף תקופת הברזל.

נראה שעד לתקופה הרומית המאוחרת התקיים הישוב על התל עצמו, בעוד השטח שמזרחו שימש לחקלאות. משיקולים לוגיסטיים, חולק שטח החפירה לארבעה שטחים

* אלה נגורסקי ואיתמר טקסל: רשות העתיקות

1 בעקבות תכנית בניה של שכונת מגורים חדשה באזור הצפוני של העיר גדרה נערכה בתאריכים ינואר 2017 עד אוגוסט 2018 חפירה ארכאולוגית (A-7901/2017 A-8184/2018). החפירה מטעם רשות העתיקות נוהלה באלה נגורסקי ובמימון מנהל מקרקעי ישראל. בחפירה השתתפו יניב אגמון, אביבה בושנינו, רינת משה, אלי הדד, תמר חרפ"ק, ורד אשד, מרק מולקנדוב, אמיר אשחר, אחיה כהן תבור (ניהול שטחים); איתמר טקסל, יעל גורין-רוזן, חגית טורגה, פטר גנדלמן (יעוץ ארכאולוגי); יוסי נגר (אנתרופולוגיה); אנסטסיה שפירא (גאומורפולוגיה); אלישבע קמייסקי (רפאות שטח); מנדל כהאן, יעקב שמידוב, אבי אג'יאן, מרק קונין (מדידה); אסף פרץ (צילום שטח); יצחק מרלמשטיין (צילום אוויר); יוני עמרני, אלי בכר, ריאד אבו חלף, יאסר אלעמור (הנהלה). תודות נוספות ליוותם אשר, ראש המעבדות האנליטיות ברשות העתיקות, אליזבטה בוארטו וסטיב ווינר מטעם מכון ויצמן על ארגון וביצוע של סדנת שטח במיקרו-ארכאולוגיה, שתרמו רבות מידיעותיהם. כמו כן, ברצוננו להודות לרון שער ויעל אברט ממכון למדעי כדה"א, האוניברסיטה העברית בירושלים. נודה לג'יל ז'ורה ויהושע דריי, מומחים בטכנולוגיות עתיקות, למתנדבים הרבים שהשתתפו בחפירה ולתושבי השכונה שלא אחת עזרו בעניינים לוגיסטיים.



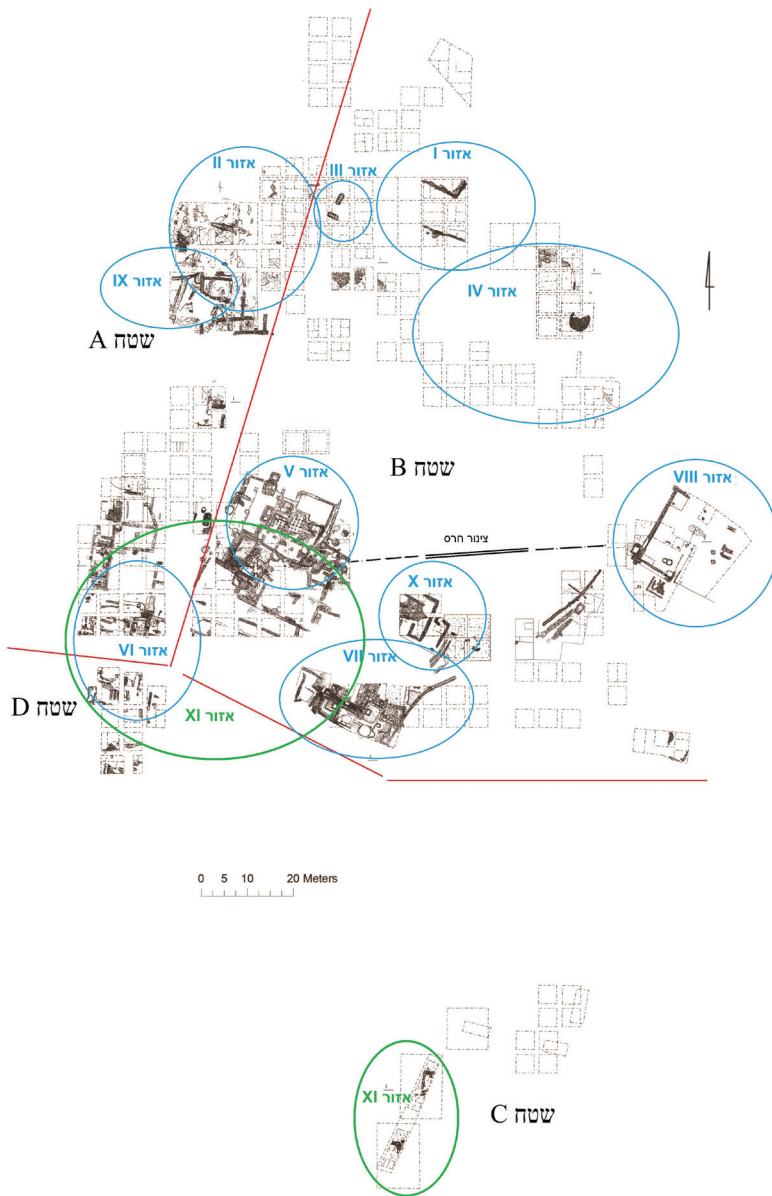
איור 1: מבט כללי לתל קטרה (צילום: אסף פרץ, רשות העתיקות)

בגדלים שונים ובתצורות שונות. יחד עם זאת סימון הריבועים בכל שטחי החפירה נעשה ברשת אחידה (איור 2).

שרידי הבנייה הקדומים ביותר, מהתקופה הפרסית, נחשפו בחלקו הצפוני של שטח החפירה וכוללים קירות שדה ארוכים ועבים שנבנו מאבני שדה גדולות וקטנות ונראה שסימנו את גבולות חלקות חקלאיות. הקירות הושתתו אל תוך אדמה חרסיתית ללא יסוד. הצטברויות אדמה שחורה בין הקירות הכילו חרסים רבים מתקופת הברזל והתקופה הפרסית (איור 2: אזור I).

ייעודו של השטח שממזרח לתל השתנה בתקופה הרומית, כשימש לחציבת אבנים, קבורה, עיבוד תוצרת חקלאית וייצור כלי חרס. מחצבה רחבת ידיים המשתרעת על שטח כ-600 מטרים מרובעים נחשפה באזור של סלע גבוה בצמוד לשוליים הצפון-מזרחיים של התל, ובין היתר נחשפו כאן תעלות ניתוק רבות, שנחצבו בעזרת אזמל (איור 2: אזור II).

בסמוך וממזרח לאזור המחצבות נחשפו שני קברי ארגז הבנויים מאבנים גדולות מסותתות גס. הקברים דומים במידותיהם – אורכם 2.6 מ', רוחבם 1.1 מ' והם בנויים לגובה של כ-0.7 מ' (איור 2: אזור III, איור 3). בשטחי חפירה שונים נמצאו שרידי גת,



איור 2: תכנית החפירה עם סימון אזורי פעילות (הכנה: אילנה דלרזון, רשות העתיקות)



איור 3: קברי ארגז (צילום: אלה נגורסקי, רשות העתיקות)

ממנה השתמר בור האיגום החצוב בסלע (2.4 מ' קוטר, 1.4 מ' עומק) וקטעים מעטים של קירות מבנים אחרים. החדרים הארוכים והצרים של המבנים עשויים להעיד על שימושם לתעשייה או לאחסון.

בסוף התקופה הרומית הוקם במקום בית יוצר לכלי חרס, שהתמחה בייצור קנקנים ששימשו להובלת יין. שרידים של לפחות שלושה כבשנים מכוסים בשברי לבנים צרופות, סיגים ושברי כלים מעוותים הובחנו בחלקו הצפון-מזרחי של שטח החפירה (איור 2: אזור IV).

ייצור כלי חרס החל באתר בסוף המאה הג' ונמשך כנראה עד לסוף המאה הז' – ראשית המאה הח' לסה"נ. בתקופה הביזנטית אזור התעשייה התרחב משמעותית והשתרע מהתל במערב עד לנחל עקרון במזרח. תעשייה מסוג זה מחייבת בנייה מתמדת של כבשנים חדשים, מה שהביא לשינוי מיקומם של הכבשנים ובהתאמה גם של ערמות פסולת הייצור. נחשפו מספר ערמות פסולת כאלה המשתרעות מדרום לצפון לאורך מאות מטרים וגובהן מגיע ל-3.5–4 מ'. שכבות עבות של אפר, מפולת של קירות ותקרות הכבשנים הבנויים מלבנים ועשרות אלפי שברי קנקנים שנפסלו בעת הצריפה כיסו את כל שטחי החפירה (איור 4). ערמות הפסולת הכילו גם עצמות רבות של בעלי חיים גדולים – חמורים ושוורים, ששימשו ככל הנראה להובלת חומרי גלם הדרושים לייצור כלי חרס. בנוסף נמצאו שרידי פסולת ייצור של זכוכית ומתכת המעידים על ענפי תעשייה נוספים שהתקיימו במקום.

בנוסף למתקנים תעשייתיים נבנו באזור התעשייה שני בתי מרחץ ועשרות בריכות מטויחות בגדלים שונים, המחוברות על ידי מערכת מורכבת ומסועפת של תעלות פתוחות וסגורות וצינורות חרס. חלק מהבריכות שימשו לאגירת מים וחלק לצרכים תעשייתיים שטיבם טרם התברר.

אחד מבתי המרחץ, הממוקם במרכזו של שטח החפירה, נחשף כמעט בשלמותו (איור 2: אזור V, איור 5). הוא משתרע על שטח של כ-20 × 20 מ', וקירותיו השתמרו בחלקם קרוב לגובהם המקורי (2.2 מ'). חלקים מקמרונות התקרה נמצאו נפולים אל תוך החדרים הפנימיים. פתח בצד מערב הוביל אל חצר מוקפת סטווים משלושה צדדים. תקרות הסטווים נתמכו בארבעה עמודים כל אחת, מהם השתמרו באתרם רק בסיסים עשויים אבנים מסותתות. רצפת החצר (פלסטרה) נמוכה במספר סנטימטרים מרצפת הסטווים ועשויה פסיפס מעוטר בריבועים שבמרכזם צלבים קטנים. מעבר מסודר הוביל מהפלסטרה לחדר המרחץ הקר ובו ספסל נמוך לאורך הקיר המזרחי ושתי אמבטיות מלבניות רדודות מרוצפות בפסיפס לבן. בשני החדרים הבאים – חדר



איור 4: ערמת פסולת כבשן יוצרים (צילום: אסף פרץ, רשות העתיקות)



איור 5: בית המרחץ במרכז שטח החפירה (צילום: אסף פרץ, רשות העתיקות)

המרחץ הפושר (טפידריום) וחדר המרחץ החם (קלדריום) השתמרה מערכת חימום תת-רצפתית (היפוקאוסט) עד לגובה הקשתות הבנויות מלבנים שתמכו את הרצפה העליונה. בין עמודי ההיפוקאוסט נמצאו שני מטבעות ברונזה המתוארכים למאות הד'–ה' לסה"נ ושברים רבים של צינורות אויר רבועים מחרס (טובוליו), שבמקור היו צמודים לקירות החדר, וכן צינורות להולכת מים שחלקם השתמרו באתרם.

שרידי בית המרחץ השני נתגלו בפינה הדרומית-מערבית של שטח החפירה, וכללו תנור הסקה גדול, חלקי חדרים, אומנות לתמיכת קשתות קירוי החדרים, בריכת מים, תעלות פתוחות וסגורות וצינור חרס. שרידים אלה מעידים על קיומו של בית מרחץ רחב ממדים, הנמצא ברובו מעבר לגבול הדרומי של החפירה. בית מרחץ זה נמצא בנוי מעל השוליים הדרומיים של ערמת פסולת ענקית של בית היוצר לכלי חרס שנערמה במקום לקראת סוף התקופה הביזנטית (איור 2: אזור VI).

אספקת המים של שני בתי המרחץ התבססה על מערכת המורכבת מתעלות פתוחות וסגורות וצינורות חרס שחיברו בין בריכות מטויחות, שנחשפו בנויים בחלקים שונים של השטח. מספר בריכות נבנו סביב באר המדופנת באבני גזית מסותתות יפה (קוטר 3.6 מ'), בסמוך לגבול הדרומי של החפירה (איור 2: אזור VII). גומחות מלבניות במידות שונות הותקנו בקרקעית הבריכות. מתקן ארוך וצר (0.6×7 מ'), שבקצהו המערבי גומחה מלבנית, נבנה לאורך שתי הבריכות המערביות (איור 6).

בגבול המזרחי של שטח החפירה נחשפו שתי בריכות צמודות גדולות במיוחד (איור 2: אזור VIII). הבריכה המערבית ($5.5 \times 19.5 \times 0.8$ מ' עומק) נחשפה בשלמותה והבריכה המזרחית נחשפה רק בחלקה. מתקן מלבני ($1 \times 1.2 \times 1.5$ מ' עומק) נצמד מבחוץ אל הפינה הדרומית-מערבית של הבריכה המערבית. במחיצה שבינו ובין הבריכה שולב סיפון המורכב מחוליות חרס. סיפון זה היווה קצהו של צינור חרס ארוך שחיבר את הבריכה הכפולה לבריכה מרובעת (8.5×8.5 מ') הממוקמת במרכזו של שטח החפירה. קירותיה מטויחים וצבועים אדום מבפנים ומבחוץ וחוזקו מבחוץ על ידי אומנות תמך מסיביות.

במחצית הראשונה של המאה הח' הופסקה כלל הפעילות התעשייתית הקודמת, רוב המתקנים נהרסו רק בית המרחץ הגדול ששרידיו נחשפו בחלק הדרומי של החפירה המשיך לפעול. שינויים משמעותיים התרחשו באזור שממזרח לתל החל מראשית התקופה העבאסית. במרחק ניכר זה מזה נבנו שני מבנים חדשים, האחד בסמוך לגבול הצפוני של החפירה (איור 2: אזור IX) והשני בחלקה הדרומי (אזור X). באחד מחדרי

המבנה הדרומי נמצאו עשרות קנקני אגירה שעל ידיותיהם של שלושה מהם השתמרו טביעות חותם בערבית.

לתקופה זו מיוחסים גם מתקנים מלבניים מרוצפים בחלוקי נחל וארבע ממגורות דמוי פעמון בגדולים שונים. אחד המתקנים, שרוצף בחלוקי נחל, נמצא בנוי בצמוד לבריכה הכפולה שתוארה לעיל, ונראה ששני המתקנים שימשו בו זמנית ולמטרות משותפות (איור 7). נראה גם שבשלב הזה פורקה רצפת הפסיפס של הבריכה הגדולה לצורכי השימוש החדש במתקן.

שלב ההתיישבות הבא במקום מתוארך לתקופה הממלוכית. ממצאים השייכים לתקופה זו התגלו רק בחלקו הדרומי של שטח החפירה, וכללו שרידים של לפחות שלושה מבנים (איור 2: אזור XI). בשלושת חדרי המבנה שנחשף במרכז שטח החפירה (המבנה כלל תשעה חדרים) נמצאו טבונים שקוטרם נע בין 0.4 מ' ל-1.1 מ'. רצפות חדרי הטבונים היו עשויות מאדמה מהודקת, ורצפות החדרים האחרים נבנו מאבני גוויל בינוניות. על רצפות המבנים נתגלו עשרות אבני רחיים מסוגים שונים, חלקן באתרן וחלקן במילוי אדמה שכיסה את הרצפות (איור 8).

שלוש עשרה ממגורות לאחסון דגנים נמצאו מפוזרות בשטחים פתוחים בין המבנים. הממגורות העגולות חפורות באדמה, מתרחבות מעט כלפי מטה, ודפנותיהן מדופנות באבני גוויל. קוטרן העליון הממוצע הוא 1 מ' וקוטרו התחתון מגיע ל-1.5 מ'. מילוי האדמה בתוך הממגורות הכילו מעט חומרים אורגניים, ובתוך שתיים מהממגורות נמצאו כלי חרס שלמים.

סיכום

בשנים האחרונות נערכו חפירות ארכאולוגיות רחבות היקף לרגלי מספר ישובים קדומים רב-שכבתיים (באומגרטן 2000; נגורסקי וטקסל 2022; ינאי 2014; מילבסקי ואחרים 2018; גדות וטפר 2003; ישראל ואריקסון-גיני 2013), כדוגמת החפירות הממושכות בסמוך לתל יבנה שמצפון-מערב לגדרה (הדד ואחרים 2022; וראו מאמר בכרך זה). במהלך חפירות אלו נחפרים שטחים עצומים הכוללים מאות עד אלפי ריבועי חפירה. תהליך זה מאפשר חשיפה בקנה מידה רחב של התשתיות הכלכליות-תעשייתיות שליוו את הישובים הללו, ומוסיף מידע רב – ישיר ועקיף – על חיי היומיום בישובים עצמם, שלרוב נותרים כמעט לא חפורים (במיוחד במקרים בהם הישוב שכן ברובו על תל עתיק שאין חשש שיפגע במהלך עבודות פיתוח). סביר להניח ששינויים בשימושי הקרקע סביב



איור 6: מתקן מרוצף פסיפס במתחם הבאר (צילום: אסף פרץ, רשות העתיקות)



איור 7: ברכות כפולות ומתקן מרוצף חלוקי נחל (צילום: אסף פרץ, רשות העתיקות)



איור 8: טבון ואבן שחיקה במבנה מהתקופה הממלוכית (צילום: אסף פרץ ואלה נגורסקי, רשות העתיקות)

הישובים לאורך התקופות – כפי שמשקף מחפירות סביב התלים, כדוגמת החפירה בתל קטרה – משקפים שינויים באופי הכלכלי והחברתי של הישוב ושל תושביו (איילון 1997; דבורצ'צקי 2001; 2001–2002; פישר וטקסל 2008; טקסל 2013).

גילויים של שברי כלי חרס רבים מתקופת הברזל המאוחרת כמעט בכל האזורים שבהם הגיעה החפירה לסלע האם, מעיד על קיומו של הישוב על התל כבר בתקופה זו, דבר שהיה ידוע עד כה רק מסקרים שנערכו בשטח התל. בין הממצאים הללו בלט מספר רב במיוחד של כלי אגירה – פערורים וקנקנים. בתקופה הפרסית שימש השטח למטרות חקלאיות ובתקופה הרומית הוסב השטח לצורכי קבורה ולחציבת אבנים לבנייה.

בשלהי התקופה הרומית הוקם בחלקו הצפוני של השטח בית יוצר לכלי חרס שהתרחב בהדרגה ובתקופה הביזנטית השתרע על שטח עצום. המוצר העיקרי של בית היוצר – קנקנים להובלת יין מטיפוס "קנקני עזה" – נותר ללא שינוי במשך תקופה

ארוכה. הסיבה לכך קשורה בין היתר לחשיבות והמשכיות ענף גידול הגפן באזור. בנוסף לתעשיית כלי חרס פעלו במקום סדנאות לזכוכית ולכלי מתכת. קיומם של בתי יוצר גדולים היה כפי הנראה אופייני לישובים רבים בסביבה, כדוגמת אלה שנתגלו בשנים האחרונות בח'רבת ברקה (גן יבנה), למרגלות תל יבנה וליד ערי החוף אשדוד ואשקלון (וינר ואחרים 2020; גדות וטפר 2003; ישראל ואריקסון-גיני 2013).

גילויים של 60 מטבעות ברונזה מן המחצית השנייה של המאה ה'ו', מצביעה על האפשרות לקיומו של סחר של מוצרי תעשייה מקומית באתר עצמו.

יש להניח שני בתי המרחץ שנמצאו לרגלי התל נבנו ופעלו במהלך פרקי הזמן בהם חלה הפסקה זמנית בייצור כלי חרס במקום, או כשמוקד פעילות בית היוצר עבר לשטח מרוחק במקצת. תפעולם התקין של בתי מרחץ דורש תנאים מינימליים של היגיינה וסדר, שקשה למוצאם בסמיכות רבה לבתי יוצר. רצפות הפסיפס בבתי המרחץ וממצאים נוספים רבים, בהם עמודי שיש וכותרת קורינתית מצביעים על שגשוגו של הישוב בתקופה זו.

נראה שבתקופות העבאסית והממלוכית שימש רוב השטח לעיבוד חקלאי, כפי שמעידים ממגורות רבות ומתקנים נוספים שהתגלו לצד הבתים הבודדים שנבנו בתקופות אלו, וכלי הטחינה והשחיקה שחלקם נתגלו באתרם.

ביבליוגרפיה

איילון 1997
 איילון, א'. 1997. היבטים אקולוגיים בכפרי דרום השרון בתקופה הרומית ביזנטית. בתוך: דה, ש' וספראי, ז', עורכים. **הכפר הקדום בארץ ישראל**. תל אביב: 207–227.

באומגרטן 2000
 באומגרטן, י'. 2000. עדויות לבית יוצר מהתקופה הביזנטית לרגלי תל אשדוד (אתר 'עד הלום'). **עתיקות** 39: 69*–74*.

גדות וטפר 2003
 Gadot, Y. and Tepper, Y. 2003. A Late Byzantine Pottery Workshop at Khirbet Baraqa. *Tel Aviv* 30: 130–162.

דבורז'צקי 2001
 דבורז'צקי, א'. 2001. פעילות כלכלית ומוצרי חקלאות ייחודיים של אשקלון מהתקופה ההלניסטית ועד התקופה הביזנטית. בתוך: ששון, א'. ספראי, ז', שגיב, נ', עורכים. **אשקלון, עיר לחוף הים**. אשקלון: 119–134.

דבורז'צקי 2001–2002
 Dvorjetski, E. 2001–2002. Thermo-Minerals Waters in the Eastern Mediterranean Basin Historical, Archaeological and Medicinal Aspects. *Aram* 13–14: 487–514.

הדד ואחרים 2022
 הדד, א'. נדב-זיו, ל'. זליגמן, י'. ורגה, ד'. בצר, פ'. שדמן, ע'. טלת א' וטפר, י', עורכים. 2022. **יבנה וצפונותיה: קובץ מחקרים**. ירושלים.

וינר ואחרים 2020
 Weiner, S., Nagorsky, A., Taxel, I., Asscher, Y., Albert, R.M., Regev, L., Yan, X., Natalio, F. and Boaretto, E. 2020. High Temperature Pyrotechnology: A Macro- and Microarchaeology Study of a Late Byzantine–Beginning of Early Islamic period (7th century CE) Pottery Kiln from Tel Qatra/Gedera, Israel. *Journal of Archaeological Science: Reports* 31: 102263. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2020.102263>.

טקסל 2013
 Taxel, I. 2013. Rural Settlement Processes in Central Palestine, ca. 640–800 CE: The Ramla-Yavneh Region as a Case Study. *Bulletin of the American Schools of Oriental Research* 369: 157–199.

ינאי 2014
 ינאי, א'. 2014. יבנה (דוח ראשוני). **חדשות ארכיאולוגיות** 126.

ישראל ואריקסון-גיני 2013
 Israel, Y. and Erickson-Gini, T. 2013. Remains from the Hellenistic through the Byzantine Periods at the "Third Mile Estate", Ashqelon. *'Atiqot* 74: 167–222.

מילבסקי ואחרים 2018

Milevski, I., Bijovsky, G., Sandhaus, D., Krokmalnik, A. and Gorin-Rosen, Y. 2018. Byzantine Settlement on the Northernmost "Kurkar" Ridge of Ashqelon, Barne'a B–C Neighborhood. *'Atiqot* 91: 159–192.

נגורסקי וטקסל 2022

נגורסקי, א' וטקסל, א'. 2022. אזור תעשייה ומפעל מים מהתקופות הביזנטית והאסלאמית הקדומה למרגלות תל קטרה. **קדמוניות 163: 39–46.**

פישר וטקסל 2008

Fischer, M. and Taxel, I. 2008. Rural Settlement in the Vicinity of Yavneh in the Byzantine Period: A Religio-Archaeological Perspective. *Bulletin of the American Schools of Oriental Research* 350: 7–35.

קפלן 1953

קפלן, י'. 1953. סקר ארכיאולוגי באזור גדרה—אל מעאר. **ידיעות החברה לחקירת ארץ-ישראל ועתיקותיה** י"ז: 138–143.

לוחות שנה משרדיים מיהודה בתקופת הברזל והשנה הסכמטית של 360 יום

יונתן בן-דב

באתרים מרכזיים מיהודה, בשפלה ובנגב, מתקופת הברזל ב', התגלו לוחיות עצם קטנות ומנוקבות בשורות סדורות של נקבים. לאחרונה התגלה פריט נוסף, שונה מעט, גם בחפירות רייך ושוקרון בעיר דוד. מקובל במחקר שהלוחיות האלה שימשו לוח שנה משרדי, שהופעל על ידי פקידים ומנהלנים. אבל איזה סוג של לוח שנה הפעילו אותם מנהלנים? והאם אפשר לקשר את העדות החומרית הזו עם העדות הטקסטואלית של המקרא ומקורות אחרים בני התקופה? במאמר הנוכחי אבקש לחבר את סוגי הראיות השונים על מנת להצביע על לוח שנה סכמטי ששימש ביהודה.¹ הצעה זו תיתן הסבר ללוחיות העצם שעלו בחפירות, וגם תיתן מענה לפרקים שונים במקרא, כולל הבעיה הידועה של התאריכים בסיפור המבול בבראשית ו'–ח'. אגב כך נעמוד גם על התפתחות היסטורית בתפיסת לוחות השנה בימי בית שני, שהולידה גרסאות שונות לסיפור המבול לפי דעות שונות במחלוקת הלוח.

השנה הסכמטית

חברות ומדינות שונות בעת העתיקה השתמשו במנגנונים שונים של מדידת זמן לצורך מטרות שונות. באתונה למשל, לוח הירח הארכונטי (כלומר, על פי רוטציה של שליטים, ארכונים) נהג לצד הלוח הסכמטי של משפחות השלטון (הפריטניות), ושני הלוחות

* יונתן בן-דב: אוניברסיטת תל אביב

1 המאמר הנוכחי הוא גרסה מעובדת ומעודכנת של מאמר קודם (בן-דב 2021). אני מודה לד"ר עידו קוך ולנתנאל רינון על עזרתם בבירור החומר הארכאולוגי. האחריות לכתוב מוטלת כמובן עלי.

תועדו זה לצד זה במאות מסמכים שבהם מצוינים תאריכים כפולים (שטרן 2012: 26–49). במצרים העתיקה פעלו שני לוחות זה לצד זה: אסטרונומיה, תשלומי מיסים ועניינים מנהליים פעלו לפי לוח סכמטי של 360 יום + 5 ימים מוספים, ואילו החגים נחוגו במקדשים לפי לוח שנה ירחי (ספלינגר 2001; והשוו שטרן 2012: 159–161).

לוח שנה סכמטי הוא אהוב במיוחד על פקידים ואנשי מנהל. החודש או השנה הסכמטיים, לפי הגדרתם, אינם נתונים לקביעה אד-הוק ואינם משקפים תופעת טבע זו או אחרת, אלא יש בהם מספר ימים קבוע מראש. חישובי תקציב עתידיים, למשל, יהיו קשים במיוחד לביצוע תחת לוח שנה ירחי הכרוך בהחלטות אנושיות אד-הוק, שכן הפקיד לא יוכל לדעת מראש אם יונהג חודש עיבור, או מה יהיו אורכי החודשים השונים בשנה, ולפיכך עליו להיערך לחריגות משמעותיות מהתקציב (בן-דב, הורוביץ וסטיל 2012). הכרעות לוח השנה תלויות לא רק בהצלחת התצפית ובהליך הנכון, אלא עשויות גם להיות מושפעות מהאינטרס של השליט. שליטים ביוון לעתים ביצעו מניפולציות בלוח השנה כדי להקדים או לאחר את תשלום חובותיהם (דאן 1998), ושליטים במסופוטמיה העדיפו לקבוע חודש "מלא" בן 30 יום, שנחשב לסימן מזל טוב יותר מן החודש החסר (בראון 2000: 235; בוליו 1993: 68). לוח סכמטי ימנע את הבעיות הללו שכן הוא מכתוב מספר קבוע של ימים בחודש ובשנה, לטובת המתכננים לטווח ארוך. הצורך בשנה סכמטית מתעורר גם אצל מחברים של טקסט מדעי או יצירות ספרותיות; התאריכים בחיבורים אלה אינם מעוגנים לתאריכים קונקרטיים של שנה מסוימת שנקבעה על פי תצפית, אלא מביעים באופן עקרוני תאריך שיוכל לעבוד בכל שנה נתונה.

יש שנים סכמטיות שנוהגות כלוח שנה בפועל, כמו השנה הגרגוריאנית הנהוגה כיום, וקודמתה, השנה היוליאנית. העובדה שמספר הימים בשנה זו קבוע להוציא תיקון קבוע מינימלי תרמה להצלחה הגדולה של שנה זו בכל רחבי העולם. לעומת זאת, במסופוטמיה של האלף השלישי והשני לפסה"נ, ועד התקופה הבללית העתיקה (1700 לפסה"נ בערך), השנה הסכמטית בת 360 יום היתה נפוצה ביותר, לצד לוח השנה הירחי שלפיו נהגו בפועל בתחום השלטוני והפולחני (אנגלונד 1988; בראק-ברנסן 2007; קנצ'יק-קירשבאום 2005). השימוש מתועד במסמכים מנהליים רבים אך גם בשימוש פולחני. הנה כמה דוגמאות.

הלוח (TCL 5, 5669 (=CDLI #P131740) הוא מסמך מנהלי מימי ממלכת אור השלישית, במאה הכ"א לפסה"נ מן העיר אומה (Umma; אנגלונד 1988: 126–127; ללוח השנה של אומה ראו כהן 2015: 168–191). הסופר שולח קבוצות של עובדות לאתרים

בעיר ובסביבותיה, ומחשב את מספר ימי העבודה הדרושים בכל אתר, ומכאן גם את המזון והאספקה שיידרשו לאורך הפרויקט. נביא כדוגמה את קטע הפתיחה 5–1 |

36 נשים פועלות. מחודש "קציר" (=החודש הראשון לפי לוח השנה של אומה) עד חודש "דומזי" (החודש האחרון בשנה). עבודתן: 12,960 ימים. הוא החוב.

הפועלות יעבדו מן החודש הראשון ועד האחרון בשנה של אומה, ובסך הכל $36 \times (12 \times 30)$ ימי עבודה = 12,960. המספר של 360 ימים בשנה מובלע בתוך החישוב הזה.

מנהלי החשבונות הקדומים ידעו כמובן שאף אחת מהשנים לא תהיה באורך 360 יום בפועל, אלא כאורך 12 חודשי ירח, בערך 354 יום (12 חודשים של $29/30$ יום לסירוגין), או כ-384 ימים אם השנה תהיה מעוברת. כדי לתת מענה גם לשנה המעוברת הם יצרו מנגנון סכמטי של עיבור, ובו כל שנה שלישית מעוברת ואורכה 390 יום (אנגלונד 1988: 143–144). הפער בין השנה הסכמטית לשנה שתתבצע בפועל הוא בלתי נמנע, ונלקח מראש בחשבון.

שימוש אחר בשנה הסכמטית עולה במסמך IM 80213, תפילת ikribu לאלה נינסיאינה על ידי אור-אותו (Ur-Utu, העבד [מילולית, כלב] של אל השמש), כהן מן העיר סיפר-אמננום (Sippar-Amnānum, Der) בתקופה הבבלית העתיקה (דה-מאייר 1982; השוואו אושימה 2011: 29). המתפלל מבקש את ומופת מן האלה במעשה הניחוש שהוא מבצע, באמצעות קריאה בכבד של הקרבן. וכך דבריו:

הו האלה! גברתי האלוהית נינסיאינה

קבלי תפילה זו, היי נוכחת בתפילתי

העניקי אות של חיים ושלום לאור-אותו, עבדך.

לאור-אותו עבדך השכיני שכינתך למען התפילה המוצגת כאן

מן ה-20 בחודש ניסן ועד ה-20 בחודש ניסן בשנה הבאה

6×60 ימים, 6×60 לילות...

האם יהיו לאור-אותו חיים ושלום?

ממד הזמן מילא תפקיד חשוב בבקשות המופת המסופוטמיות. המופתים היו בתוקף בזמן נתון, adanחח, ואחריו פג תוקפם (הסל 2010, ושם ביבליוגרפיה קודמת; ויניצר 2011). בתפילתו מציין אור-אותו את מסגרת הזמן המבוקשת לתחולת המופת. מועד הקרבן הוא העשרים בחודש, יום שהיה ידוע כיום מיוחד לפולחנו של אל השמש, שבשומרית נקרא שמו "אותו", כשם המתפלל (הורוביץ 2012; מאול 1999). המופת

מתבקש לשנה שלמה, 360 יום. מספר זה מובע בצורה מובלטת, 6×60 , פעמיים, ויש לו ייצוג חזותי מיוחד בכתב היתדות. המתפלל לא היה חייב להזכיר את מספר הימים, והיה יכול להסתפק בציון התאריכים בלבד, או פשוט לומר "שנה שלמה", יהיה מספר הימים בה אשר יהיה. הזכרת מספר הימים, כולל הממד החזותי שבה, היא חלק מהטקסיות וגם מן התוקף (efficacy) של הריטואל. ואם ישאל השואל: מה יקרה במציאות כשהשנה תהיה בפועל בת 354 יום או אולי 384 יום במקרה של עיבור? שאלה זו כמובן אינה רלוונטית שכן מספר הימים הוא בגדר קישוט בלבד. ברור למתפלל שבפועל השנה תהיה בעלת מספר ימים אחר, לפי ההחלטות שיתקבלו במהלכה. גם באלף הראשון, בתקופה האשורית החדשה, שימשה השנה בת 360 יום כאמצעי לחישוב ותכנון, אף על פי שהתאריכים לפי השנה הזו לא נרשמו בפירוש בנוסחאות התאריך, כפי שהיה בתקופות מוקדמות יותר (ארמידורו 2017: 133). לאורך כל האלף הראשון שימשה השנה הזו בפועל בדרכים אחרות. היא למשל אורך השנה הרגיל בשיטה האסטרונומית המשתקפת בקובץ Mul.Apin, שהיה נפוץ לכל אורך האלף הראשון, ובספרות הקרובה אליו, עד האסטרונוגיה היוונית של האלף הראשון לסה"נ.² כך למשל ביצירה "מדריך למנחש" (Diviner's Manual), המתועדת בעותקים מספרית אשורבניפל וגם לאחר מכן (אופנהיים 1974; ויליאמס 2002; בראון 2000: 120–122): "שנים עשר חודשים בשנה; 360 הם ימיה. קח בידך את זמן ראשית השנה, את יום היעלמות הירח, את ה'תיקונים' של תאריכי הצפייה הראשונה בכוכבים, את ההתקבצות של ראשית השנה עם הכוכב 'שדה' וכו'. האסטרונומים ידעו כמובן שאף שנה לא תארך בפועל 360 יום, אבל המשיכו להשתמש במספר הזה שכן הוא היה בסיס נוח לחישובים של תופעות שונות לאורך השנה, כגון משך הראייה של הירח, אורך הצל, ואפילו הצורך בעיבור השנה (בראון 2000: 113–122). הקבצים האסטרונומיים כוללים חוקי המרה, שנועדו להתמודד עם הפער בין השנה הסכימטית לבין המימוש הקונקרטי של השנה הירחית. כאלה הם למשל "חוקי העיבור" שבקובץ האסטרונומי מולאפין (הונגר וסטיל 2019: 198–202, 209–213). השנה הסכימטית שימשה כבסיס לקביעה בפועל של לוח השנה. ככל שהשתפרו יכולות התצפית, המדידה והתיעוד, נזנחה בהדרגה השנה הסכימטית גם בתחום האסטרונומיה והמלומדים עברו לאורכים מדויקים יותר (בריטון 1993).

2 שימוש באסטרונוגיה יוונית ראו Vettius Valens, *Anthologiae* 4.9 (אצל פינגרי 1986: 160). לאסטרונוגיה מאוחרת יותר ראו אלבני 1999: 300. לשימוש הבבלי ראו בראק-ברנסן 2007.

המנהלנים ביהודה בוודאי לא הכירו את המסורת המדעית הבבלית, אבל פרקטיקה מנהלית דומה התקיימה ביהודה באופן עצמאי בגלל פשטותה ונוחותה.

הממצא הארכאולוגי

בשורה של אתרים מתקופת הברזל 2 ביהודה ומדרום לה, חלקם מרכזיים וחלקם קטנים יותר, התגלו מתקני מניית זמן זעירים בצורת לוחיות עצם שבהן נקדחו שורות סדורות של נקבים. הממצא – להוציא הפריט מעיר דוד שהתגלה מאוחר יותר – נדון על ידי נילי פוקס כחלק מפרסום הלוחית מתל ערוער (פוקס 2011, ושם ספרות מעטה קודמת), והוזכר בקצרה על ידי שטרן אגב הלוחית מתל אל-פרעה דרום (שטרן 2013). הדיון להלן מכיר במסקנותיה של פוקס אבל מציע אפשרות נוספת להגדרת החודש והשנה המשתקפים בלוחיות. פוקס לא היתה מודעת לחודש ולשנה הסכמטיים ועל כן לא שקלה אותם כראוי.

הממצא כולל שמונה ואולי תשע לוחיות עצם מן האתרים הבאים: 4 לוחיות מלכיש (טפנל 1953: לוח 55, מס' 27, 28; לוח 37, מס' 3; לוח 56, מס' 23; לוח 57, מס' 28), 1 או 2 מגזר (מקאליסטר 1912: כרך 3, לוח CCXVI, מס' 59), ולוחית אחת בכל אחד מהאתרים הבאים: תל אל-פרעה דרום (פיטרי 1930: 13, לוח XL), ירושלים (רייך, שוקרון ולרנאו 2007), וערוער (פוקס 2011). פוקס (2011: 255–256, איור 3.136) מזכירה לוחית נוספת ממוזיאון איסטנבול לארכאולוגיה, שמוצאה אינו ודאי, אולי מגזר. ירושלים היא האתר הצפוני ביותר, ואילו ערוער ותל אל-פרעה דרום הם הדרומיים, והאחרון אף קרוב לתחום ההשפעה המצרי. כל הלוחיות מתוארכות לתקופת הברזל 2, להוציא הפריט מגזר שלא שויך לשכבה מתוארכת על ידי מקאליסטר.³ חלק מהפריטים מלכיש מתוארכים לתקופת הברזל 2א', הפריט הירושלמי מתוארך אחרי המעבר מתקופת הברזל 2א' ל-2ב'. הנוכחות המנהלית של יהודה בדרום השפלה בתקופת הברזל 2א' אינה ברורה (מאיר וליפשיץ 2017), אבל הפריט מערוער מתוארך למאה הח' לפסה"נ (שטח B שכבה III), שבה הריבונות היהודאית בנגב ברורה יותר. על כל פנים,

3 פיטרי תיארך את הממצא מתל אל-פרעה דרום לימי השושלת ה-22 (המאות הט'–הח' לפסה"נ). רייך ושוקרון תיארכו את המילוי שבו נמצאה הלוחית מעיר דוד למאה הט' לפסה"נ אך לאחרונה הוצע לתארכו למאה הח' (דה-גרוט ופדידה 2011). הקברים מלכיש מתוארכים למאות הי'–הח' לפסה"נ, מוקדם יותר מן האתרים האחרים הנסקרים כאן. בית המגורים מערוער תוארך לתקופת הברזל 2ב (טהרני 2011: 255–258).

למיטב ידיעתי, לוחיות כאלה אינן מתועדות מחוץ ליהודה ולא ביהודה עצמה בתקופות אחרות.⁴

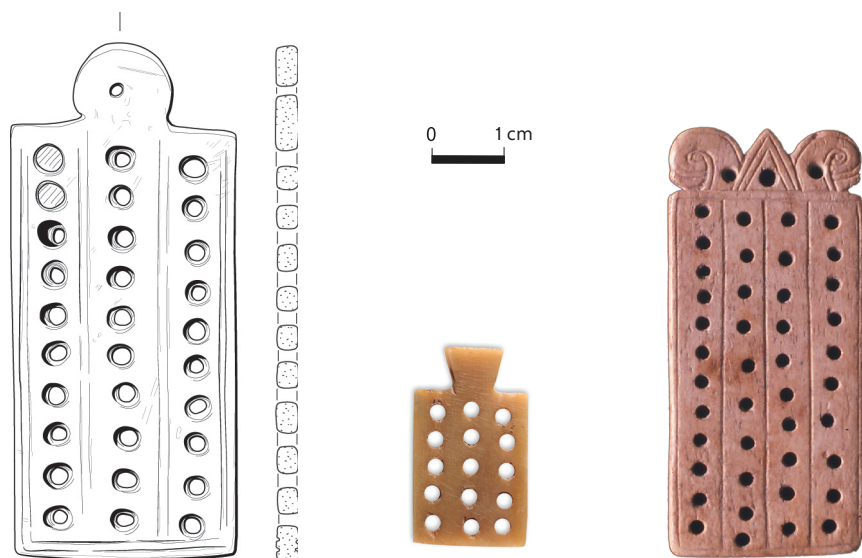
ברוב הלוחיות נקדחו שלושה טורים של 10 נקבים כל אחד, ועיטורים שונים מפרידים בין הטורים. בחלק מן הלוחיות ישנם גם עיטורים על השפה החיצונית. השימוש נעשה בעזרת קיסמים שהוכנסו לנקבים, והתקדמו בטורים השונים לפי התקדמות ימי החודש. שימוש מעין זה מוכר בכתובות מסוג ἀπαρχαῖα בעולם היווני, אבל הן מתארות אירועים אסטרונומיים ואירועי מזג אוויר מדויקים יותר, ואינן בנות השוואה לחפצים הפשוטים מיהודה.

הלוחיות מערוער (איור 1) ומתל אל-פרעה דרום מעוטרות בדגמי כותרת פרוטו-איאולית, המעניקה לפריט צורה של עמוד בנייה, אבל הממדים הקטנים שלהן מלמדים על שימוש פרטי. כמחצית הלוחיות התגלו בקברים לצד חפצים אישיים אחרים: קבר 201 בתל אל-פרעה דרום; קברים 120, 521, 1002 בלכיש. הפריט מערוער התגלה בשפוכת של "מבנה העמודים", שהוגדר על ידי החופרים כ elite residence, ובו מכלול קרמי דל ומספר חפצים קטנים. לעומת זאת, ההקשר של הפריט מירושלים (איור 2) עשיר ומדויק יותר. הפריט נמצא במילוי שבקרקעית של "הבריכה החצובה", יחד עם מספר גדול של בולות שהושלכו גם הן לאותו מילוי. החופרים שיערו לפיכך שהמילוי הגיע מחדר סמוך ששימש כמשרד בתקופה קודמת, אולי במאה ה' לפסה"נ (רייך, שוקרון ולרנאו 2007: 162, השוואה-גרוט ופדידה 2011). אפשר לשער שהפריטים מלכיש (איור 3) ומתל אל-פרעה דרום השתייכו לפקיד או מנהלן, ונקברו עמו במותו.

הלוחית מירושלים חריגה בכך שהטורים שבה כוללים חמישה נקבים ולא עשרה. בנוסף לנקבים המסודרים בשורות, יש ברוב הלוחיות גם חור בראש הלוחית, שנועד אולי לתלייה על הצוואר או לקיבוע על קיר או שולחן. הלוחית מערוער מתייחדת בכך שיש בה גם שלושה נקבים בשורה אופקית בראשה, נוסף על הטורים. עוד מתייחדת הלוחית הזו בטור נוסף של נקבים, 12 במספר, ובסך הכל יש בה: טור של 12 נקבים, שלושה טורים של 10 נקבים, ועוד 3 נקבים בשורה אופקית בראש הפריט.

כבר פלינדרס פיטרי הציע שהלוחיות שימשו כלוח שנה. הלוחית מערוער מחזקת את ההצעה, שכן היא למעשה מעניקה תיאור חזותי של השנה כולה, עם 12 חודשים בני 30 יום כל אחד (בירן 1983). פיטרי, שהיה מומחה לארכאולוגיה של מצרים העתיקה,

4 ראו דיווח בעל פה מאת ג'ימס אלן אצל פוקס 2011: 258, הערה 33.



איור 3: הלוחית מלכיש (ציור על ידי נעמה עירון, לפי טפנל 1953: ב, 23, לוח 56)

איור 2: הלוחית מעיר דוד (צילום: ולדימיר נייחין; חפירות רוני רייך ואלי שוקרון בעיר דוד)

איור 1: הלוחית מערער (באדיבות היברו יוניון קולג')

טען שהלוחית פועלת לפי לוח השנה המצרי, שבו 12 חודשים בני 30 יום ועוד חמישה ימים "נוספים" בסוף השנה שאינם שייכים לאף אחד מהחודשים (פיטרי 1930: 481). הלוחית מערער התפרשה גם היא בצורה זו, שכן יש בה 12 חודשים של 30 יום, ונילי פוקס אף הציעה ששלושת הנקבים האופקיים בראש הלוחית מציינים את שלוש עונות השנה המצרית. הקירבה לתחום ההשפעה המצרי יחד עם הנוכחות התרבותית והמנהלית החזקה של מצרים ביהודה של תקופת הברזל (שיפר 1999; בק 2000; פוקס 2000; קוך תשע"ח), תומכים אף הם ברעיון זה.

חרף כל זאת, פוקס (2011: 256–257) נותרה בספק אם הלוחית משקפת שימוש בלוח השנה המצרי, בעיקר בשל הקושי להסביר את החלוקה לשלוש עונות המשתקפת בשלושת הנקבים האופקיים. לדבריה, קשה לשמור על חלוקה זו בנגב, שהתנאים הפיזיים בו רחוקים מאד מן ההצפה של הנילוס בדרום מצרים. על כן היא מציעה קשר פיניקי להבנת הלוחית, והוא לטעמי עוד פחות משכנע. דווקא בעיית העונות אינה מכריעה, שכן גם הלוח המצרי עצמו לא שמר על קשר עם העונות, אלא נדד בין העונות בגלל

הפער של רבע יום בינו לבין שנת השמש האמיתית שאורכה 365.25 יום בערך (ספלינגר 2001). אבל ישנם גורמים אחרים שבגינם, לדעתי, יש לדחות את הקשר עם לוח השנה המצרי. הלוחית מערוער היא היחידה שמציגה שורה של שלושה נקבים אופקיים וטור של 12 נקבים לציון החודשים, ואילו כל שאר הלוחיות מתמקדות למעשה רק בארכו של החודש הסכמטי – 30 יום. אילו שיקפו שלושת הנקבים את שלוש עונות השנה, היה עלינו לצפות גם לייצוג כלשהו של מקום החודשים בתוך כל עונה, ברצף של 1–4, כנהוג במצרים. היעדרו של ייצוג זה מן הלוחית בערוער, שהיא ייצוג משוכלל של לוח השנה, הוא ראייה נגד הפירוש המצרי. ועוד, הלוח בערוער וכמוהו כל האחרים אינם מותירים מקום לייצוג חמשת הימים הנוספים (*epagomenal*) בסוף השנה, שהם מאפיין מובהק של הלוח המצרי. נוכל אם כן לדחות את הפירוש המצרי, ולהעדיף את האפשרות שמדובר בלוח סכמטי, המבוסס על 12 חודשים של 30 יום, בדיוק כמו בייצוג שבערוער.

יש לציין שהנקבים יכולים להיות שימושיים גם עבור פקיד שהשתמש בלוח שנה ירחי המבוסס על תצפיות, ובו יש לעתים חודשים של 29 יום.⁵ במקרה כזה, יוותר הנקב האחרון ללא שימוש והפקיד יעבור מיד לתחילת החודש הבא. כך כנראה היה השימוש בפועל, שכן כאמור הסכימה נועדה רק לצרכי תכנון, והחודשים בפועל היו בעלי אורך קונקרטי ונקבעו לפי תצפית.⁶

הלוחית מעיר דוד, שבה יש שלושה טורים של חמישה נקבים כל אחד, שימשה למנות את מחצית החודש, ואז התחילו להשתמש בה שוב לציין את המחצית השניה. זו עדות חומרית מעניינת לשימוש ביחידה של מחצית החודש, והיא דומה למוסד ה-*šapattu(m)* המסופוטמי, שציין את יום הירח המלא ולדעת רבים הוא מוצאו של המונח העברי "שבת".⁷ אחדים מן המועדים במקרא משובצים אף הם לאמצע החודש, וכפי שנראה מיד הכוונה היא לאמצע החודש הסכמטי.

5 כך למשל, בלוח האתונאי, היום האחרון של החודש נקרא תמיד "יום השלושים" גם אם הוא למעשה היום ה-29 (שטרן 2012: 44–47).

6 דברים אלה מסתמכים על כך שלוח השנה ביהודה בתקופת הברזל היה לוח שנה ירחי-שמש, כנהוג בכל הלבנט. ואגנאר (2005: 145) טען שביהודה נהג בשלב מסוים הלוח המצרי האזרחי, של 12×30 יום + 5 ימים נוספים, וזאת על סמך מה שהתפרש בעיניו כשינוי במניית היום, שהיתה תחילה מן הבוקר כפי המנהג המצרי ואחר כך עברה למנייה מן הערב. לדעתי הטעון אינו מבוסס דיו. אחרים (בעיקר ז'ובר 1965) טענו שביהודה של תקופת המקרא נהג הלוח השביעוני בן 364 יום, המוכר ממגילות קומראן וספרות בית שני. להלן (הערה 18) אסביר מדוע השערה זו מופרכת לאור התאריכים של סיפור המבול המקראי.

7 ראו לאחרונה גרונד 2011; דה-יונג 2020. אך השוו טיגאי תשמ"ח: 93–94, הסבור שהשבת היתה מוסד של שבעה ימים ביהודה כבר לפני הגלות. הייכוז נמשך על פני פרסומים רבים נוספים ואין כאן המקום לפרטם.

הלוחיות מעלות שאלה מהותית נוספת, והיא: כיצד נחלק החודש ליחידות משנה, הגדולות מיום אחד אך קטנות מ-30 יום. מן הלוחיות עולה (וכך סבר גם שטרן 2013) שהחודש נחלק לשלוש יחידות של עשרה ימים, דקאדות (decades). יחידות אלה שימשו לחלוקת החודש במצרים העתיקה למטרות מנהליות (ספלינגר 2001: 226). ואולי יש זכר ליחידה כזו במקרא, במילה "עשור" שבבראשית כ"ד 55 "תשב הנערה איתנו ימים או עשור". לצד היחידות של עשרה ימים, הלוחית מירושלים אולי מעידה על יחידה בת חמישה ימים.⁸ בספרות הכוהנית מצאנו את לקיחת הפסח בעשור לחודש הראשון, ואת יום הכפורים בעשור לחודש השביעי (שמות י"ב 3, ויקרא כ"ג 27; ראו סטאקרט 2020). לאור החשיבות הרבה של סמלי ממשל ומנהל מצריים ביהודה טרם הכיבוש האשורי, אולי גם מדידת הזמן ביהודה הושפעה מנהלים אלה. אבל הפרט הבולט ביותר מן הלוחיות הוא שאף אחת מהן אינה מסמנת שבוע של שבעה ימים, כמקובל במקרא ובמקורות יהודיים! מכאן ראייה, המשתקפת גם במקורות אחרים, שהשבוע בן שבעה ימים לא שימש כיחידת זמן לצרכים מנהליים בתקופת הברזל. השבוע – והשבת עימו – היו אולי חשובים לצורך מנין הזמן המקודש, אבל הם התחילו להופיע במסמכים מנהליים, כנהוג בימינו, רק בתקופה הרבה יותר מאוחרת, הרחק בימי בית שני.⁹ למעשה, התיעוד המוקדם ביותר לשימוש בימי השבוע לצרכים מנהליים מגיע מאוסטרקונים ארמיים מן המאה הא' לפסה"נ (ירדני 1990; 2013; בולטריגיני ושטרן 2021). המקורות הכוהניים בתורה הדגישו את חשיבותה של השבת וקראו לשמירתה, אך לא להפעלתה במנגנון המנהלי. מעניין שיחידה זו, של השבוע בן שבעה ימים, אינה עולה בקנה אחד עם המנהלים הנפוצים של מניית זמן ביהודה. ואולי דווקא משום כך היא נבחרה (סטאקרט 2020)?

8 בלוח השנה בתקופה האשורית העתיקה (בראשית האלף השני לפסה"נ) היתה יחידה שנקראה hamuštum, שנזרה משם המספר חמש. מהותה של יחידת זמן זו עדיין לא ברורה, וחוקרים שונים טענו שהיא מייצגת תקופה של חמישה, שישה, שבעה או עשרה ימים. לסיכום הדעות ראו מישל 2021.

9 טיגאי תשמ"ח: 21; בן-דב 2008: 59–66. והשוו תלמוד ירושלמי ראש השנה נו ע"א "... או אינו אלא שני בשבת? לא מצאנו חשבון זה מן התורה. והא כתיב "ויהי ערב ויהי בקר יום שני"? אין למדין מבריתו של עולם." יש להדגיש שהשאלה אם השתמשו בשבת כיחידה מנהלית בתקופת המקרא היא שונה ונפרדת מן השאלה אם אכן שמרו את השבת ונמנעו בה ממלאכה. גם המקורות המעידים אולי על שמירת שבת (כגון עמוס ח' 5 והחרס מיבנה-ים), אינם מזכירים אותה, ולא את ימי השבוע, כיחידה מנהלית של מדידת זמן. לאחרונה טען תמוז (2019) שהיהודים ביב (מצרים העליונה) ובאל-ואהודו (בבל) בתקופה הפרסית נמנעו מחתימת חוזים בשבת, ולעומתו טען בלוך (2019) בדיוק את ההיפך, תוך הסתמכות על אותם מסמכים בדיוק. העניין מצריך עיון נוסף.

לסיכום הפרק הנוכחי, יש בסיס לטענה שהלוחיות שימשו למניית זמן לצרכים מנהליים ביהודה של ימי המלוכה באמצעות חודשים סכמטיים ושנה סכמטית של 360 יום. אין הכוונה ששנה כזו נהגה בפועל כלוח שנה קובע, אלא היא רק שימשה לצרכי תיכנון לשנים כלליות, ללא תיארוך קונקרטי.

שנה סכמטית וחודשים סכמטיים במקרא

יש במקרא תאריכים רבים, ולא ברור איזה לוח שנה משתקף בהם: האם ירחי-שמש כנהוג ברוב מוחלט של העולם העתיק או שמא לוח אחר כלשהו (ונדרקם 1992; בן-דב 2015; גיום 2009). יש תאריכים שמכוונים לתזמן אירוע קונקרטי (כגון מל"א' 1' – בניית מקדש שלמה), אך רבים מתארים זמן סכמטי או כללי-גנרי, המיועד לחול בכל שנה שהיא. למשל, התאריכים של מסעות ישראל במדבר (כגון במדבר א' 1; ט' 1; י' 11) אינם מבוססים על מקור ארכיוני מימי הנדודים, ואינם משקפים קביעות קלנדריות שנהגו בפועל בימי הנדודים, אלא נוצרו על ידי מחברים מאוחרים יותר כדי לשקף תבניות כלליות של לוח השנה בתפיסתם של אותם מחברים. בכל אלה, ואחרים כמותם, יש לצפות לשימוש בתאריכים סכמטיים. מגילת אסתר תספק דוגמאות אחדות. ספר זה, והפרטים המנהליים המרובים שמצויים בו, נושא אופי של משל או רומן היסטורי, בעיקר בשל ההגזמות הרבות ובשל אופיו הפארודי (גרינשטיין 1987; לוונסון 1997: 23–27). המחבר ביקש לשקף היבטים מגוחכים של חצר המלוכה הפרסית, ובחר לשם כך להשתמש בלוח שנה סכמטי, שכן כמה וכמה פרטים במגילה נוגעים לתיארוך. כך למשל המשתה בתחילת המגילה (א' 3), שארך בדיוק 180 יום, כלומר שישה חודשים סכמטיים בני 30 יום כל אחד. כך יש להבין גם את ציון אותו פרק זמן במונחים שונים, בתיאור תמרוקי הנשים (אסתר ב' 12):

ובהגיע תר נערה ונערה לבוא אל המלך אחשורוש מקץ היות לה כדת הנשים שנים עשר חדש, כי כן ימלאו ימי מרוקיהן, ששה חדשים בשמן המור וששה חדשים בבשמים ובתמרוקי הנשים.

פרק זמן של חצי שנה (=ששה חודשים), דומה לתקופה של 180 יום הנזכרת באסתר א' 3, וגם מתאים לאווירה הקלנדרית הכללית השורה על המגילה. כחלק מן האווירה המנופחת של החצר הפרסית, הסופר תיאר מספר של 360 נשים למלך אחשורוש, אישה לכל יום מימות השנה, ומכאן שני חצאי השנה של הכנות שנדרשו לאסתר לבוא אל המלך. תמונה כזו בדיוק מתוארת בביוגרפיה של המלך ארתכסרכסס, כפי שנכתבה על ידי המחבר

היווני פלוטרכוס (חיי ארתכסרכסס 27, 1–2).¹⁰ כמו מחברים יוונים על הפרסים, המחבר ביקש להציג תיאור נלעג של החצר הפרסית המנוונת ושל המלך האוויל אחשורוש, וההרמון המנופח שלו היה אחד מן המאפיינים. למעשה, המלכים האחמנים פעלו לפי הלוח הפרסי העתיק, או אולי הלוח הזורואסטרי של 365 יום (שטרן 2012: 170–178). אך בוודאי לא לפי לוח של 360 יום. אין טעם לשאול מה עשה המלך בימי השנה העודפים על המספר 360, משום שהמטרה היא בבירור לומר שהמלך החזיק אישה לכל יום, לפי האורך הסכמטי של השנה שאינו תלוי בקביעת לוח קונקרטי זו או אחרת.¹¹

חודשים סכמטיים משתקפים גם בלוחות המועדים שבתורה (על לוחות אלה ראו למשל קופר וגולדשטיין 1990; קורטינג 1999; ניהן 2008; בר און [גזונדהייט] תשנ"ט = גזונדהייט 2012). חלק מן הרשימות לא מזכירות תאריכים כלל (כגון שמות כ"ג 14–19), ואחרות מזכירות תאריכים כלליים בלבד, כגון בספר דברים טז. להלן אעלה מחדש טענה שהעלה רוג'ר מקקיי (1972), שלא זכתה לתשומת לב רבה מאז פרסומה (אך ראו אלבני 2006).

נתבונן בתאריכים של חג המצות וחג הסוכות ברשימות הכוהניות של ויקרא כ"ג ובמדבר כ"ח–כ"ט. בקבצי חוקים אחרים של התורה (שמות כ"ג, שמות ל"ד, דברים ט"ז) מועדים אלה נקבעים רק לפי העונה וללא תאריך, אך בכתיבה הכוהנית זמנם נקבע ל-15 בחודש הראשון והשביעי, והפסח מקדים את חג המצות ביום אחד.¹² מקקיי הבחין שבחודש קלנדר ירחי, הירח המלא יחול לרוב בליל ה-13 או 14 בחודש ולא בליל ה-15, כיוון שהחודש מתחיל בראיה הראשונה של הירח, ולא ביום הקיבוץ שבו הירח אינו נראה. על כן לדעתו המועדים לא נקבעו לפי תצפית ביום הירח המלא, אלא לפי תאריך סכמטי של אמצע החודש בן 30 יום.¹³ בסוף מאמרו הוא אף מציע שהתאריך הסכמטי

-
- 10 אני מודה לד"ר ערן אלמגור, שהעיר את תשומת לבי למקור זה לפני שנים רבות. המוטיב של אישה אחת ליום בהרמון המלך נמצא גם במקומות אחרים בספרות היוונית (בריאנט 2002: 280–281; בינדר 2008: 343). לדמיונות אחרים בין מגילת אסתר לסיפורים יוניים-רומיים על החצר הפרסית ראו ברלין 2001: 9.
 - 11 סימן אחר של השנה הסכמטית במגילת אסתר בא מתחום הניחוש, ומופיע בתיאור ה"פור" של המן בפרק ג'. ויניצר 2015 הסביר את הליך שביצע המן לאור דפוסי הניחוש הבבליים והסביר את התאריכים שנמנו בסיפור לפי שיטה זו.
 - 12 לא אדון כאן בשאלת הרבדים של הספרות הכוהנית, ובפרט בחוקי המועדים. באופן כללי, הקובץ במדבר כ"ח–כ"ט שייך לרובד הכוהני P ואילו חוקי ויקרא כג משקפים את רובד הקדושה H, אבל יש גם הצעות אחרות, והתמונה מורכבת יותר. ראו למשל קנוהל תשנ"ב 17–48; ויידה 2004; מילגרם 2001: 1056–1054; ניהן 2008; סבאס 2007: 246–252.
 - 13 מיאנו 2010: 48, טען שהצבת המועדים ביום הירח המלא היא ראייה לכך שהיה מרכיב ירחי בלוח השנה של המחברים הכוהניים. אף שאני מסכים שבפועל נהג לוח כזה, אין ראייה לקיום של תצפית בירח מכתובים אלה.

הזה מתאים יותר ללוח שמי ולא ירחי, שכן ה-15 בחודש הראשון ובחודש השביעי נזכרים בכמה מקורות כתאריכים של ימי השוויון (אקווינוקס), במעבר בין התקופות (מקקיי 1972: 446). כך המצב למשל בלוח XIV של הקובץ האסטרונומי Enūma Anu Enlil ובמסמכים קרובים, שבהם הירח המלא ניצב ביום 15 של החודש והאקווינוקס ניצב ב-15 לחודש הקרוב לראש השנה (הונגר ופינגרי 1999: 44–50).¹⁴ המחברים הכוהניים הציבו את חגי המצות והסוכות באמצע החודש הסכמטי, שלא היה בדיוק חופף ליום הירח המלא. על כל פנים ניהול נכון של הלוח הירחי ישאיר אותו קרוב למדי אל התאריכים הסכמטיים של האקווינוקס.

מסמכים דומים לטקסט הכוהני היהודאי הם לוחות המועדים מן העיר אָמֶר (Emar) בסוריה של אמצע האלף השני לפסה"נ (פלמינג 2000; בבקוק 2014). כאן הלוח משייך בפרוש את יום 15 בחודש אל יום הירח המלא, הנקרא כאן "היום של האל שָגֶר" (Emar 44, I 373; פלמינג 2000: 238–239). אין מדובר כאן בטקסט אסטרונומי המבוסס על תצפית, ולא בטקסט מנהלי עבור שנה נתונה, אלא בטקסט פרסקריפטיבי, המכתיב תבנית פולחנית עבור שנה כלשהי, כמו הטקסט הכוהני במקרא. המחברים נקטו כאן בקירוב של אמצע החודש ליום הירח המלא כחלק מראיית החודש הסכמטי.¹⁵ המחברים הכוהניים לא ציינו באיזה לוח שנה הם משתמשים: ירחי, שמי, משולב, או כל לוח אחר. בעיניהם, לוח השנה לא היה מרכיב מהותי של זהות דתית אלא ענין טכני. לכן הם הרשו לעצמם להשתמש בלוח סכמטי, שאינו מחייב קביעה קונקרטית. השימוש בלוח סכמטי מלמד על הקשר מנהלי-בירוקרטי, והוא אכן מאפיין מוכר של הכתיבה הכוהנית בתורה, כפי שניכר מן ההופעה השכיחה של רשימות ארוכות, אוצר מילים טכני, חשבונות ומספרים (הרן 1978: 96, 149). מחברים לא-כוהניים מאוחרים

14 בקובץ Enūma Anu Enlil לוח 14 האקווינוקס ממוקם באמצע חודש אדר, אך בקובץ Mul.Apin הוא ממוקם בניסן. שתי האפשרויות מופיעות גם במקורות דומים אחרים. מקקיי טען שההעדפה לחודשים סכמטיים והדמיון לטקסטים אסטרונומיים בבליים מלמדים שהטקסט הכוהני של לוחות המועדים הוא מאוחר מימי הגלות, אז הכירו המחברים את האסטרונומיה הבבלית. אמנם ייתכן שהטקסט הכוהני מאוחר, אבל הראיה של מקקיי אינה מכרעת. הצבת האקווינוקס באמצע החודש איננה מצריכה אסטרונומיה מקצועית ובהחלט היתה יכולה להיקבע באופן עצמאי על ידי מנהלים יהודאים. ועוד, ספק אם כוהנים גולים בבבל היו נחשפים לכתבי המדע הבבלי, שהוגבלו בדרך כלל לחוגי המלומדים. זו שאלה מתודולוגית עמוקה ואכמ"ל.

15 לחלופין, אם נרצה לומר שהטקסט מדייק בתאריך ה-15 בחודש, יש להעלות את האפשרות שבעיר אָמֶר לא הוכרז ראש החודש עם הראייה הראשונה, כנהוג בבבל, אלא יום או יומיים לפני כן, עם היעלמות הירח. זו אפשרות חריגה, אך לאחרונה נטען שגם בעיר מארי בתקופה הבבלית העתיקה נהג לוח ירחי כזה (ז'אקה 2021).

יותר השתמשו אף הם בשנה הסכמטית, כפי שראינו למשל במגילת אסתר. ועוד, בוקצ'יני (2001) הראה כיצד המספרים בדניאל י"ב 11–12 פועלים אף הם לפי לוח סכמטי. אף שספר דניאל נכתב בתקופה שבה כבר התקיימו התעוררו מחלוקות לוח ביהודה, הסכמה הפשוטה של שנה בת 360 יום היתה עדיין שימושית לצרכי חישוב לטווח ארוך.¹⁶

קיומו של לוח שנה סכמטי פותר קשיים רבים הנוגעים לתאריכים בגירסה הכוהנית של סיפור המבול. במסגרת הנוכחית אסכם את עיקרי הדברים בפרשה כוהנית זו, שיש בה ריכוז גדול של תאריכים יותר מכל מקום אחר במקרא.¹⁷ יתר על כן, התאריכים האלה מופיעים בגרסאות שונות, החל בתרגומי המקרא ונוסחיו (נוסח המסורה, תרגום השבעים והתורה השומרונית) ועד מקורות של מקרא משוכתב מימי בית שני (ספר היובלים, פירוש בראשית מקומראן 4Q252), ואחריו (משנה ערכין י, ג; אפרם הסורי [מצוטט אצל קיסטר תשנ"ט: 362]). ריבוי הגרסאות מעיד על עניין רב בחישובי התאריך מצד קוראי הסיפור, מעתיקיו, ומצד מי שיצר נוסח משוכתב שלו.

הפירוש המוצע מסתמך על הטענה ההיסטורית, שהגדרתו של לוח השנה – האם ירחי, שמשי, משולב, או אחר – לא היתה גורם מהותי להגדרת הזהות במשך תקופת הברזל, ושמושגים כאלה התפתחו רק באמצע ימי בית שני, בתקופה ההלניסטית, ורק אז נולדו ויכוחי לוח השנה. רק עם התעוררות המחלוקת על לוח השנה נולד הצורך לעצב את שנת המבול כדי שתתאים ללוח שנה של אחד מן הצדדים במחלוקת. לפני שהתעוררו מחלוקות הלוח העניין היה טכני בלבד ולא עורר ויכוח. לכן יש לצפות שהגירסה המקורית פעלה לפי לוח סכמטי, ורק בעיבודיה המאוחרים נוספו לה הגדרות של לוח קונקרטי כזה או אחר.

לסיפור המבול נלוו הקשרים קלנדריים כבר בגירסה קדומה באכדית שהתגלתה באוגרית (דרשן 2016). קישור מפורש לתאריך סכמטי נמצא בסיפור המבול של הסופר הבבלי-יווני ברוסוס, ב-15 לחודש דאיסיוס (ברוסוס, FGrH 680 F4b ; ראו דרשן 2016: 512). שני עניינים בגירסה המקראית תומכים בהצעה שמדובר בלוח סכמטי.

16 כתבים מימי בית שני מתארים את המעבר משנה סכמטית של 360 יום לשנה הכיתתית של 364 יום בספר מאורות השמים של חנוך, בספר היובלים, ובכתבי קומראן. ראו בוקצ'יני 2001; בן-דב 2009.

17 במאמר הנוכחי אדון רק ברובד הכוהני של סיפור המבול, הכולל תאריכים מפורטים. רובד אחר של הסיפור מתמקד ביחידות זמן של שבעה ימים או ארבעים יום, ואין לו עניין בתאריכים מדויקים. זהותם של הרבדים בסיפור המבול היא בעיה סבוכה, ולא אדון בה כאן. לסקירה נוחה ראו אמרטון 1987; אמרטון 1988; קראץ 2005: 235–236; שוורץ תשס"ח; גרץ 2012; קאר 2021.

בדברי אני מסכים עם טענותיהם של פרד קרייר (1985; 1987), ושל רוזל (1998), עם דיוקים והרחבות משלי. ראשית, התקופה של 150 יום שנזכרת בבראשית ז' 24, ח' 3, ומכסה חמישה חודשים בדיוק, מתאריך 17.2 (ז' 11) ועד 17.7 (ח' 3). חמישה חודשים רצופים של 30 יום כל אחד לא ייקרו לעולם באף אחד מהלוחות המוכרים לנו מישראל ומן המזרח הקדום. לוחות ירח יזדקקו לפחות פעם אחת לחודש קצר בן 29 יום, והלוח הקומראני של 364 יום יחייב לפחות חודש אחד של 31 יום באמצע התקופה המדוברת. ואכן, מחברים כיתתיים מימי בית שני התמודדו עם הבעיה והציעו לה פתרונות שונים. אבל בפשטות, מדובר ברצף של חמישה חודשים סכמטיים. זו גם הראיה העיקרית לכך שהתאריכים בסיפור המבול אינם פועלים לפי השנה הכיתתית של 364 יום, כפי שסברו חוקרים אחדים.¹⁸ ועוד, השימוש בחודשים סכמטיים נעשה בדיוק משום שהסיפור לא מדווח על חודשים קונקרטיים שהוחלטו על ידי גוף מנהלי כלשהו בימי המבול! לכן אין להבין אותו כרצף של חודשי ירח אלא כרצף סכמטי.

מסורת קדומה היא שהמבול ארך שנה אחת בדיוק (גונקל 1997: 147). כך נאמר בפירוש בחנוך ק"ו 15 ובמגילה 4Q252. אבל גם התיאור המקראי נאמן למסגרת זו, ולמעשה הוא מציג אותה פעמיים (קראץ 2005: 235–236): פעם אחת בצורה קלה לזיהוי, והשנייה בצורה שמצריכה מאמץ פילולוגי. לפי אחת המסגרות, המבול נמשך לכל אורך שנת השש-מאות לחיי נוח, מראשיתה ועד סופה (בראשית ז' 6; ח' 13). מסגרת אחרת משתמשת בתאריכים פחות עגולים, אבל גם היא מסתכמת בשנה אחת בדיוק לפי הנוסח המקורי, כדלקמן.

18 לאחרונה בעיקר נאגם וגיום 2005; גיום 2009; 2013. גיום מרחיב את דברי קודמיו, בעיקר ז'ובר 1965. אבל הפתרונות שהציע גיום לבעיית הרצף של חמישה חודשים באורך 150 ימים אינם משכנעים. נאגם וגיום (2005) למעשה יוצאים מנקודת הנחה שהסיפור פעל לפי שנה בת 364 יום ולפי הנחה זו נדחקים לפרש את הסיפור. כך למשל הם אומרים "כיוון שהמספר אינו נחלק למספר שלם של שבועות, אנו לא מחשיבים אותו לייצוג של שיטת P" – והרי זו הנחת המבוקש! במאמרו משנת 2013 גיום נדרש לשורה ארוכה של הנחות מוקדמות כדי להסביר שהמבול תוארך לפי מסגרת זמנים שביעונית. הוא מציע ללא ביסוס שהתקופה בת 150 יום החליפה "שתי תקופות שביעוניות שהיו נוכחות בגירסה קודמת" (עמ' 60). וכן הוא מציע (עמ' 65) שהשנה בת 360 יום הנוכחת בסיפור המבול היא תוצאה של רפורמה בלוח הפרסי, בין הלוח של האנוסטה ללוח הפרסי-מצרי שהחליף אותו. אבל אף אחד מהלוחות האלה אינו נוכח בסיפור ואין שום סיבה לערב אותם. ועוד, שיטתו מצריכה להניח שתקופת המבול, או למעשה רק חלק ממנה, נחשבה ל"השעיה של הזמן" (עמ' 70); אך קשה להבין כיצד דווקא תקופה זו, המלאה וגדושה בתאריכים, נחשבה להשעיית הזמן. בשורה התחתונה, השנה בת 364 יום אינה מתאימה להסביר את התאריכים בפרשת המבול, וכך ניסח בחדות רבה קרייר (1985: 260).

לפי כל הגרסאות, תום המבול היה בתאריך 27.2 בשנת 601 לחיי נוח. לעומת זאת, יש נוסחים שונים בשאלה מתי התחיל המבול, בתאריך שנמסר בבראשית ז' 11.

נוסח המסורה והנוסח השומרוני: 17.2

תרגום השבעים: 27.2

אם כן, לפי תרגום השבעים, המבול ארך שנה אחת בדיוק,¹⁹ אך לפי שתי הגרסאות האחרות הוא ארך שנה + 11 יום נוספים. הגירסה של תרגום השבעים תואמת את המסגרת הסכמטית, שאורכה שנה אחת בדיוק. תמימותה של הגירסה הזו – שלפיה אין לדעת באיזה סוג של שנה מדובר – היא שמעניקה לה עדיפות בעיני חוקר הנוסח, ולדעתי היא הגירסה המקורית.²⁰ לעומת זאת, גירסת נוסח המסורה והתורה השומרונית משקפת מאמץ – לא בהכרח מוצלח – מצדם של עורכים-מעתיקים מימי בית שני, שביקשו להטות את הכף לטובת לוח השנה הירחי שנהג בימי בית שני. עצם הצורך לדייק בתיאור השנה, ולהגדיר באיזו שנה מדובר ולא להסתפק בשנה סכמטית, משקף את שאיפותיו של עורך מתקן בעל עניין בלוח השנה. מי שמחזיק בלוח שנה ירחי, שאורכו הממוצע 354 יום, מבין אף הוא שהשנה השלמה של המבול ארכה 11 יום יותר משנת הירח, ואורכה היה 365 (!) יום. לפי מעתיק זה, התאריכים של המבול נקובים לפי לוח הירח, ודווקא בגלל זה יש צורך להוסיף עליהם 11 יום בפירושו. הגירסה המשתקפת בנוסח המסורה ובנוסח השומרוני היא, אם כן, הראשונה בשלשלת הגרסאות המשוכתבות של תאריכי המבול, שלשלת שהמשיכה בספר היובלים ובקומראן, והגיעה עד ספרות חז"ל ואבות הכנסיה. כל הכתבים האלה עיצבו את המסגרת כך שתשקף את לוח השנה הנכון לדעתם, ולא הסתפקו בשנה הסכמטית המקורית.

לפי הגירסה הראשונה והמקורית של מסגרת כוהנית זו לסיפור, המבול התחיל והסתיים בתאריך 27.2. קולמוסים רבים השתברו בניסיון להסביר מדוע נבחר דווקא

19 איני יכול לאמץ את הסברה החריגה של יאקובוס (2013), ולפיה תרגום השבעים מתבסס על שנה שבה 12 או 13 חודשים של 27 ימים כל אחד.

20 כך סבר גונקל 1997: 147, לעומת רוב המפרשים שסברו שנוסח המסורה שמר את הגירסה המקורית (למשל ונהם 1985; קאר 2021). אני מסכים לטענה הבסיסית של רוזל (1998: 593), שהמחבר לא התכוון בתחילה לתמוך בלוח שנה זה או אחר, ושאין לקרוא את הסיפור המקראי לאור מחלוקות הלוח של ימי בית שני. הנדל (1995) הציע שגירסת תה"ש בבראשית ז' 11 וח' 14 מקורה בשגיאת העתקה, אך דעתו נדחתה על ידי רוזל 1998, וכן על ידי ציפור 1997.

תאריך זה, או – למעדיפי נוסח המסורה – התאריך של 17 בחודש.²¹ רובם הסתיימו ללא הצלחה. ההצעה הנוכחית מסוגלת לתת הסבר טוב יותר לתאריך המוזר שנבחר, על ידי הקבלה עם הטקסט האכדי המקוטע של סיפור המבול מאוגרית. בפרגמנט הזה (שמספרו RS 94.2953), האל אַאֵ מצווה את נח לפתוח חלון בתיבה לקראת סוף המבול, במועד המוגדר כ"ראשית היעלמות הירח בראש החודש" (*ina pī bibli ina rēš*) (*arhji*). מועד זה בסוף החודש עשוי להתאים לתאריך של 27 בחודש, שהוא התאריך הקובע בסיפור המבול המקראי.²² אני מציע שבגירסה המקורית של הסיפור, שנשמרה בתה"ש ובצורה חלקית גם בנוסח המסורה (ז' 11, ח' 4), תקופת המבול התחילה לא בראש החודש אלא ביום ההיעלמות, שנספר כאן כיום 27. אמנם הירח נעלם לרוב ביום 28 או 29 של החודש, אבל היעלמות ביום 27 מתועדת אף היא (למשל SAA 3, 46). אין צורך לחפש הסברים לתאריך של 17 בחודש, שנולד כתוצאה מתיקון נוסח עתיק. המבול התחיל ב-27 בחודש השני ונמשך עד 27 בחודש השני בשנה שלאחר מכן.²³ המעתיקים שעבודתם משתקפת בנוסח המסורה ובתורה השומרנית הוסיפו למבול 11 יום על ידי כך שהעבירו את ראשיתו של המבול לתאריך 17.2 בראשית ז' 11. תיקון דומה הוכנס גם בבראשית ח' 4, בציון מחצית השנה של המבול, וגם בפסוק זה תרגום השבעים מדבר על יום ה-27 בחודש.

הסיפור הכהני המקורי לא התכוון לתאר את אורך השנה, אבל מחברים מאוחרים ראו את ההיבט הקלנדרי כמסר מרכזי, ואולי החשוב ביותר של הסיפור, ושיכתבו אותו בהתאם. יפה כתב קיסטר (תשנ"ט: 363) על העיבודים השונים למבול בספרות בית

21 למשל, קאר 2021: 231, 259 הציע שיום 17 בחודש השני נמצא בדיוק 47 ימים אחרי תחילת השנה, והמספר 47 הוא סכום היחידות של 40 יום ושל 7 ימים הנזכרים במקור הלא-כהני של המבול. לפי הצעה זו, התאריכים המזכירים את 17 בחודש הם פסוקים מאוחרים המאחדים את מסגרות התיארוך של שני סיפורי המבול, הכהני והלא-כהני. זו הנחה מרחיקת לכת. דרשן (2016: 512) ניסה להסביר את התאריך של 17 בחודש לפי הקירבה לתאריך 15 בחודש אצל ברוסוס, אבל בסופו של דבר ה-15 וה-17 בחודש אינם אותו יום.

22 הטקסט מאוגרית נדון על ידי דרשן 2016. המונח *bibulum, bubulum* מתייחס לתקופה שבה הירח לא נראה, בסוף המהלך החודשי של הירח. תקופה זו המכונה בלעז *interlunium* ואורכה יכול להגיע עד שלושה ימים. על המעמד הדתי של תקופה זו ראו ון דר טורן 1996: 49–50. דרשן 2016 פירש את השורה הנ"ל בטקסט האכדי מאוגרית על פי הציון של ראשית החודש בבראשית ח' 5, אבל כאמור באכדית לא מדובר על ראש החודש אלא על יום ההיעלמות.

23 הצעה דומה עלתה על ידי פוגט 1962, ולפיה כל התאריכים בכל הפסוקים – ז' 11; ח' 4; ח' 14 – התייחסו רק ליום 17 בחודש. הצעתו שקולה לשלי, אלא שאני מציע את יום 27 בחודש והוא מציע את יום 17. הבעיה בהצעתו של פוגט היא שאף אחד מעדי הנוסח אינו גורס את יום 17 בחודש בפסוק ח' 14.

שני, ש"אין עולה מהם קשר רצוף של מסורת בין לוח שמש מקראי לבין לוח השמש של ספר היובלים, ממ"ת וכתבי קומראן".²⁴

סיכום

הממצא החומרי מיהודה בדמות לוחיות עצם מנוקבות מלמד שהפקידים שהשתמשו בלוחיות אלה פעלו לפי לוח שנה סכמטי של 360 יום, ובו 12 חודשים של 30 יום כל אחד. ללוח שנה מעין זה יש רקע עשיר במזרח הקדום, והוא שימושי במיוחד אצל מנהלנים המבצעים חישובים לטווח ארוך. גם מחברים של טקסטים ספרותיים, ובהם תאריכים שאינם עוסקים בשנה קונקרטית אחת, ישתמשו בסכמות כאלה. מסתבר שמסגרת כזו, המוכרת ממסופוטמיה וממצרים, רכשה לה קניין ביהודה של תקופת הברזל א'–ב', לפני הכיבוש האשורי. מסגרת מנהלית זו נהגה באתרים מרכזיים כירושלים ולכיש לצד אתרים קטנים כגון תל אל-פרעה דרום וערוער. הממצא החומרי מלמדנו פרט נוסף, שקשה היה לגלות אותו מן הטקסט המקראי: חלוקת החודש בפועל לא היתה לפי שבועות אלא ביחידות של עשרה או חמישה ימים. ממצאים אחרים יוכלו כעת לאשר שהשבת – בין שנשמרה בפולחן ובחיי היום יום כשביתה ממלאכה או לא – לא תיפקדה כמסגרת מנהלית בימי הבית הראשון, ולמעשה שימוש זה מתחיל רק במאה הא' לפסה"נ.

טקסטים שונים מן המקרא מעידים על לוח סכמטי כזה: במגילת אסתר ובספר דניאל, וגם בלוחות המועדים הכוהניים בתורה. התאריכים הרבים בסיפור המבול יובנו גם הם טוב יותר לפי ההצעה הנוכחית. בסיפור זה נחשף בפנינו ממד נוסף של תולדות מדידת הזמן היהודית: אף שהסיפור המקורי עוצב לפי שנה סכמטית של 360 יום, הרי סופרים-מעתיקים מימי בית שני ואף לאחר מכן עידכנו אותו כדי שישקף את הצד שלהם במחלוקות לוח השנה, שהפכו להיות מהותיות להגדרת הזהות היהודית והכיתתית בתקופה זו. יש מן המתקנים שכיוונו ללוח שנה ירחי (כמו בנוסח המסורה והתורה השומרונית), ויש שכיוונו ללוח השנה הכיתתי של 364 יום (ספר היובלים, 4Q252). אף אחד מלוחות שנה האלה לא עמד בבסיסם של התאריכים המקוריים בסיפור המבול שבספר בראשית.

24 קיסטר לא היה מודע לאפשרות של לוח שנה סכמטי ולכן דחה את גרסת תה"ש, שהיא לדעתי המקורית.

ביבליוגרפיה

אופנהיים 1974
Oppenheim, A.L. 1974. A Babylonian Diviner's Manual. *Journal of Near Eastern Studies* 33: 197–220.

אושימה 2011
Oshima, T. 2011. *Babylonian Prayers to Marduk* (Orientalische Religionen in der Antike 14). Tübingen.

אלבני 1999
Albani, M. 1999. Horoscopes in the Qumran Scrolls. In: Flint, P.W. and VanderKam, J.C., eds. *The Dead Sea Scrolls After Fifty Years: A Comprehensive Assessment, Vol. 2*. Leiden: 279–330.

אלבני 2006
Albani, M. 2006. Israels Feste im Herbst und das Problem des Kalenderwechsels in der Exilzeit. In: Blum, E. and Lux, R., eds. *Festtraditionen in Israel und im Alten Orient* (Veröffentlichungen der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Theologie 28). Gütersloh: 111–156.

אמרטון 1987
Emerton, J.A. 1987. An Examination of Some Attempts to Defend the Unity of the Flood Narrative in Genesis: Part I. *Vetus Testamentum* 37: 401–420.

אמרטון 1988
Emerton, J.A. 1988. An Examination of Some Attempts to Defend the Unity of the Flood Narrative in Genesis: Part II. *Vetus Testamentum* 38: 1–21.

אנגלונד 1988
Englund, R. 1988. Administrative Time Keeping in Ancient Mesopotamia. *Journal of the Economic and Social History of the Orient* 31: 121–185.

ארמידורו 2017
Ermidoro, S. 2017. Ruling over Time: The Calendar in the Neo-Assyrian Royal Propaganda. *State Archives of Assyria Bulletin* 23: 131–156.

בבוקוק 2014
Babcock, B. 2014. *Sacred Ritual: A Study of the West Semitic Ritual Calendars in Leviticus 23 and the Akkadian Text Emar 446* (Bulletin for Biblical Research Supplement 9). Winona Lake.

בולטריגיני ושטרן 2021
Bultrighini, I. and Stern, S. 2021. The Seven-Day Week in the Roman Empire. Origins, Standardization, and Diffusion. In: Stern, S., ed. *Calendars in the Making: The Origins of Calendars from the Roman Empire to the Later Middle Ages* (Time, Astronomy, and Calendars 10). Leiden: 10–79.

בוליו 1993

Beaulieu, P.A. 1993. The Impact of Month-lengths on the Neo-Babylonian Cultic Calendar. *Zeitschrift für Assyriologie* 83: 66–87.

בוקציני 2001

Boccaccini, G. 2001. The Solar Calendars of Daniel and Enoch. In: Collins, J.J. and Flint, P.W., eds. *The Book of Daniel: Composition and Reception II* (Vetus Testamentum Supplement 83). Leiden: 311–328.

בינדר 2008

Binder, C. 2008. *Plutarchs Vita des Artaxerxes: Ein historischer Kommentar* (Göttinger Forum für Altertumswissenschaft Beihefte N.F. 1) Berlin.

בירן 1983

Biran, A. 1983. "And David Sent Spoils...to the Elders in Aroer" (1 Samuel 30:26–28): Excavators Bring to Life Ancient Negev Fortress but Find No Remains from David's Time. *Biblical Archaeology Review* 9: 28–37.

בלוך 2019

Bloch, Y. 2019. Judean Identity During the Exile: Concluding Deals on a Sabbath in Babylonia and Egypt under the Neo-Babylonian and the Achaemenid Empires. In: Rivlin-Katz, D., Hacham, N., Herman, G. and Sagiv, L., eds. *A Question of Identity: Social, Political and Historical Aspects of Identity Dynamics in Jewish and Other Contexts*. Berlin: 43–69.

בן-דב 2008

Ben-Dov, J. 2008. *Head of All Years: Astronomy and Calendars at Qumran in Their Ancient Context* (Studies in the Texts from the Desert of Judah 78). Leiden

בן-דב 2009

Ben-Dov, J. 2009. Tradition and Innovation in the Calendar of Jubilees. In: Boccaccini, G. and Ibba, G., eds. *Enoch and the Mosaic Torah: The Evidence of Jubilees*. Grand Rapids: 276–293.

בן-דב 2015

Ben-Dov, J. 2015. Calendar and Festivals. In: Strawn, B.A., ed. *The Oxford Encyclopedia of Bible and Law*. New York: 87–93.

בן-דב 2021

Ben-Dov, J. 2021. A 360-Day Administrative Year in Ancient Israel: Judahite Portable Calendars and the Flood Account. *Harvard Theological Review* 114: 431–450.

בן-דב, הורוביץ וסטיל 2012

Ben-Dov, J., Horowitz, W. and Steele, J., eds. 2012. *Living the Lunar Calendar*. Oxford.

בק 2000

Beck, P. 2000. The Art of Palestine during the Iron Age II: Local Traditions and External Influences (Tenth–Eighth Centuries BCE). In: Uehlinger, C., ed. *Images as Media: Sources for*

the Cultural History of the Near East and the Eastern Mediterranean (1st Millennium BCE) (Orbis Biblicus et Orientalis 175). Fribourg and Göttingen: 165–183.

בר און (גזונדהייט) תשנ"ט
בר און (גזונדהייט), ש'. תשנ"ט. **חוקי מועדים בתורה** (עבודת לשם קבלת תואר דוקטור, האוניברסיטה העברית). ירושלים.

בראון 2000
Brown, D. 2000. *Mesopotamian Planetary Astronomy–Astrology* (Cuneiform Monographs 18). Groningen.

בראק-ברנסן 2007
Brack-Bernsen, L. 2007. The 360-Day Year in Mesopotamia. In: Steele, J., ed. *Calendars and Years: Astronomy and Time in the Ancient Near East*. Oxford: 83–100.

בריאנט 2002
Briant, P. 2002. *From Cyrus to Alexander: A History of the Persian Empire* (trans. Daniels, P.T.). Winona Lake.

בריטון 1993
Britton, J. 1993. Treatments of Annual Phenomena in Cuneiform Sources. In: Steele, J.M. and Imhausen, A., eds. *Under One Sky. Astronomy and Mathematics in the Ancient Near East* (Alter Orient und Altes Testament 297). Münster: 21–78.

ברלין 2001
Berlin, A. 2001. The Book of Esther and Ancient Storytelling. *Journal of Biblical Literature* 120: 3–14.

גונקל 1997
Gunkel, H. 1997. *Genesis* (trans. Biddle, M.E.). Macon, GA.

גרינשטיין 1987
Greenstein, E.L. 1987. A Jewish Reading of Esther. In: Neusner, J., Levine, B.A. and Frerichs, E.S., eds. *Judaic Perspectives on Ancient Israel*. Philadelphia: 225–243.

גזונדהייט 2012
Gesundheit, S. 2012. *Three Times a Year: Studies on Festival Legislation in the Pentateuch* (Forschungen zum Alten Testament 82). Tübingen.

גיום 2009
Guillaume, P. 2009. *Land and Calendar: The Priestly Document from Genesis 1 to Joshua 18* (Library of Hebrew Bible / Old Testament Studies 391). New York.

גיום 2013
Guillaume, P. 2013. Sifting the Debris: Calendars and Chronologies of the Flood Narrative. In: Silverman, J.M., ed. *Opening Heaven's Floodgates: The Genesis Flood Narrative, Its Context and Reception* (Biblical Intersections 12) Piscataway, NJ: 57–83.

גרונד 2011

Grund, A. 2011. *Die Entstehung des Sabbats. Seine Bedeutung für Israels Zeitkonzept und Erinnerungskultur* (Forschungen zum Alten Testament 75). Tübingen.

גרץ 2012

Gertz, J.C. 2012. The Formation of the Primeval History. In: Evans, C.A., Lohr, J.N. and Petersen, D.L., eds. *The Book of Genesis: Composition, Reception, and Interpretation* (Vetus Testamentum Supplement 152). Leiden: 107–135.

דאן 1998

Dunn, F.M. 1988. Tampering with the Calendar. *Zeitschrift für Papyrologie und Epigraphik* 123: 213–231.

דה-גרוט ופדידה 2011

De Groot, A. and Fadida, A. 2011. The Pottery Assemblage from the Rock-Cut Pool near the Gihon Spring. *Tel Aviv* 38: 158–166.

דה-יונג 2020

de Jong, M. 2020. The Seventh Day in Genesis 2:2–3 and the Change from Kingship to Sabbath. In: Macaskill, G., Maier, C.M. and Schaper, J., eds. *Congress Volume Aberdeen 2019* (Vetus Testamentum Supplement 192). Leiden: 17–49.

דה-מאייר 1982

de Meyer, L. 1982. Deux prières ikribu du temps d'Ammi-šaduqa. In: van Driel, G., ed. *Zikir Šumim: Assyriological Studies Presented to F.R. Kraus on the Occasion of His Seventieth Birthday*. Leiden: 271–278.

דרשן 2016

Darshan, G. 2016. The Calendrical Framework of the Priestly Flood Story in Light of a New Akkadian Text from Ugarit (RS 94.2953). *Journal of the American Oriental Society* 136: 507–514.

הונגר וסטיל 2019

Hunger, H. and Steele, J.M. 2019. *The Babylonian Astronomical Compendium Mul.Apin*. New York.

הונגר ופינגרי 1999

Hunger, H. and Pingree, D. 1999. *Astral Sciences in Mesopotamia* (Handbuch der Orientalistik. Erste Abteilung, Nahe und der Mittlere Osten 44). Leiden.

הורוביץ 2012

Horowitz, W. 2012. Sunday in Mesopotamia. In: Ben-Dov, J., Horowitz, W. and Steele, J., eds. *Living the Lunar Calendar*. Oxford: 9–18.

הנדל 1995

Hendel, R. 1995. 4Q252 and the Flood Chronology of Genesis 7–8: A Text-Critical Solution. *Dead Sea Discoveries* 2: 72–79.

הסל 2010

Heeßel, N. 2010. The Calculation of the Stipulated Term in Extispicy. In: Annus, A., ed. *Divination and Interpretation of Signs in the Ancient World* (Oriental Institute Seminars 6). Chicago: 163–176.

הרן 1978

Haran, M. 1978. *Temples and Temple Service in Ancient Israel*. Oxford.

ואגנאר 2005

Wagenaar, J.A. 2005. *Origin and Transformation of the Early Israelite Festival Calendar* (Zeitschrift für orientalische und biblische Rechtsgeschichte 6). Wiesbaden.

ויידה 2004

Weyde, K.W. 2004. *The Appointed Festivals of YHWH* (Forschungen zum Alten Testament 2 Reihe 4). Tübingen.

ויליאמס 2002

Williams, L. 2002. Signs from the Sky, Signs from the Earth: The Diviner's Manual Revisited. In: Steele, J. and Imhausen, A., eds. *Under One Sky: Astronomy and Mathematics in the Ancient Near East* (Alter Orient und Altes Testament 297). Münster: 473–485.

ויניצר 2011

Winitzer, A. 2011. The Reversal of Fortune Theme in Esther: Israelite Historiography in Its Ancient Near Eastern Context. *Journal of Ancient Near Eastern Religions* 11: 170–218.

ון דר טורן 1996

van der Toorn, K. 1996. *Family Religion in Babylonia, Syria and Israel* (Studies in the History and Culture of the Ancient Near East 7). Leiden.

ונדרקם 1992

VanderKam, J.C. 1992. Calendars: Ancient Israelite and Early Jewish. In: Freedman, D.N., ed. *Anchor Bible Dictionary: Volume I*. New York: 814–820.

ונהם 1985

Wenham, G.J. 1985. *Genesis 1–15* (Word Biblical Commentary). Waco, TX.

ז'אקה 2021

Jacquet, A. 2021. Calendar and Festivals at Mari According to the Royal Archives from the Reign of Zimri-Lim. In: Shibata, D. and Yamada, S., eds. *Calendars and Festivals in Mesopotamia in the Third and Second Millennia BC* (Studia Chaburensia 9). Wiesbaden: 131–148.

זובר 1965

Jaubert, A. 1965. *The Date of the Last Supper* (trans. by Rafferty, I.). New York

טהרני 2011

Thareani, Y. 2011. *Tel 'Aroer: The Iron Age II Caravan Town and the Hellenistic–Early Roman Settlement* (Annual of the Nelson Glueck School of Biblical Archaeology 8). Jerusalem.

טיגאי תשמ"ח

טיגאי, י"ח. תשמ"ח. שבת, שבוע. בתוך: ליכט, י"ש, עורך. מועדי ישראל. זמנים ומועדים בתקופת המקרא ובימי בית שני. ירושלים: 15–26, 83–100.

טפנל 1953

Tufnell, O. 1953. *Lachish III: The Iron Age*. Oxford.

יאקובוס 2013

Jacobus, H.R. 2013. Flood Calendars and Birds of the Ark in the Dead Sea Scrolls (4Q252 and 4Q254A), Septuagint, and Ancient Near East Texts. In: Silverman, J.M., ed. *Opening Heaven's Floodgates: The Genesis Flood Narrative, Its Context, and Reception* (Biblical Intersections 12). Piscataway, NJ: 85–112.

ירדני 1990

Yardeni, A. 1990. New Jewish Aramaic Ostraca. *Israel Exploration Journal* 40: 130–152.

ירדני 2013

Yardeni, A. 2013. Twelve Published and Unpublished Jewish Aramaic Ostraca written in the "Jewish" Cursive Script. In: Botta, A.F., ed. *In the Shadow of Bezalel. Aramaic, Biblical, and Ancient Near Eastern Studies in Honor of Bezalel Porten* (Culture and History of the Ancient Near East 60). Leiden: 209–243.

כהן 2015

Cohen, M.E. 2015. *Festivals and Calendars of the Ancient Near East* (2nd ed.). Bethesda, MD.

לוונסון 1997

Levenson, J.D. 1997. *Esther: A Commentary* (Old Testament Library). Louisville.

מאול 1999

Maul, S. 1999. Gottesdienst im Sonnenheiligtum zu Sippar. In: Böck B., Cancik-Kirschbaum, E. and Richter, T., eds. *Munuscula Mesopotamica: Festschrift für Johannes Renger* (Alter Orient und Altes Testament 267). Münster: 285–316.

מאיר וליפשיץ 2017

Meir, A.M. and Lipschits, O., eds. 2017. *The Shephelah during the Iron Age*. *Recent Archeological Studies*. Winona Lake.

מיאנו 2010

Miano, D. 2010. *Shadow on the Steps: Time Measurement in Ancient Israel*. (SBL Resources for Biblical Study 64). Atlanta.

מילגרום 2001

Milgrom, J. 2001. *Leviticus 23–27: A New Translation with Introduction and Commentary* (Anchor Bible IV). New York.

מישל 2021

Michel, C. 2021. Calendars in Old Assyrian Sources. In: Shibata, D. and Yamada, S., eds. *Calendars and Festivals in Mesopotamia in the Third and Second Millennia BC* (Studia Chaburensia). Wiesbaden: 77–97.

מקאליסטר 1912

Macalister, R.A.S. 1911–1912. *The Excavation at Gezer: 1902–1905 and 1907–1909, with Numerous Illustrations*. London.

מקיי 1972

McKay, J. 1972. The Date of Passover and Its Significance. *Zeitschrift für die alttestamentliche Wissenschaft* 84: 435–447.

נאג'ם וגיום 2005

Najm, S. and Guillaume, P. 2005. Jubilee Calendar Rescued from the Flood Narrative. *Journal of Hebrew Scriptures* 5. <https://doi.org/10.5508/jhs.2004.v5.a1>

ניהן 2008

Nihan, C. 2008. Israel's Festival Calendars in Leviticus 23, Numbers 28–29 and the Formation of "Priestly" Literature. In: Römer, T., ed. *The Books of Leviticus and Numbers* (Bibliotheca Ephemerides Theologarum Lovaniensium 215). Leuven: 177–231.

סבאס 2007

Seebass, H. 2007. *Numeri* (Biblischer Kommentar 22.3; Altes Testament 4). Neukirchen-Vluyn.

סטאקרט 2020

Stackert, J. 2020. The Regulation of Time and the Priestly Sanctuary: Between Literature and Material Culture. In: Ganzel, T. and Holtz, S., eds. *Contextualizing Jewish Temples* (The Brill Reference Library of Ancient Judaism 64). Leiden: 49–64.

ספלינגר 2001

Spalinger, A.J. 2001. Calendars. *The Oxford Encyclopedia of Ancient Egypt* 1: 224–227.

פוגט 1962

Vogt, E. 1962. Note sur le calendrier du deluge. *Biblica* 43: 212–216.

פוקס 2000

Fox, N. 2000. *In the Service of the King: Officialdom in Ancient Israel and Judah* (Monographs of the Hebrew Union College 23). Cincinnati, OH.

פוקס 2011

Fox, N. 2011. A Bone-Carved Calendar. In: Thareani, Y., ed. *Tel 'Aroer: The Iron Age II Caravan Town and the Hellenistic–Early Roman Settlement* (Annual of the Nelson Glueck School of Biblical Archaeology 8). Jerusalem: 255–258.

פיטרי 1930

Petrie, F. 1930. *Beth Pelet I (Tel Fara)* (Publications of the Egyptian Research Account 48). London.

פינגרי 1986

Pingree, D., ed. 1986. *Vettii Valentis Antiocheni Anthologiarum libri novem*. Leipzig.

פלמינג 2000

Fleming, D. 2000. *Time at Emar. The Cultic Calendar and the Rituals from the Diviner's Archive* (Mesopotamian Civilizations 11). Winona Lake.

ציפור 1997

Zipor, M. 1997. The Flood Chronology: Too Many an Accident. *Dead Sea Discoveries* 4: 207–210.

קאר 2021

Carr, D.M. 2021. *Genesis 1–11* (International Exegetical Commentary on the Old Testament). Stuttgart.

קוך תשע"ח

קוך, ע'. תשע"ח. **צילה של מצרים: מפגשים בין תרבותיים בדרום-מערב כנען בתקופת הברונזה המאוחרת ובראשית תקופת הברזל**. ירושלים.

קופר וגולדשטיין 1990

Cooper, A. and Goldstein, B.R. 1990. The Festivals of Israel and Judah and the Literary History of the Pentateuch. *Journal of the American Oriental Society* 110: 19–31.

קורטינג 1999

Körting, C. 1999. *Der Schall des Schofar: Israels Feste im Herbst* (Beihefte zur Zeitschrift für die alttestamentliche Wissenschaft 285). Berlin.

קיסטר תשנ"ט

קיסטר, מ'. תשנ"ט. עיונים במגילת מקצת מעשי התורה ועולמה: הלכה, תאולוגיה, לשון ולוח. **תרביץ ס"ח**: 317–371.

קנוהל תשנ"ב

קנוהל, י'. תשנ"ב. **מקדש הדממה: עיון ברובדי היצירה הכוהנית שבתורה**. ירושלים.

קנצ'יק-קירשבאום 2005

Cancik-Kirschbaum, E. 2005. Rundzahlen und Idealrhythmen. Beispiele aus dem Alten Orient. In: Naumann, B., ed. *Rhythmus: Spuren eines Wechselspiels in Künsten und Wissenschaften*. Würzburg: 71–91.

קראץ 2005

Kratz, R.G. 2005. *The Composition of the Narrative Books of the Old Testament* (trans. Bowden, J.). London.

קרייר 1985

Cryer, F.H. 1985. The Interrelationships of Gen 5,32; 11,10–11 and the Chronology of the Flood (Gen 6–9). *Biblica* 66: 241–261.

קרייר 1987

Cryer, F.H. 1987. The 360-Day Calendar Year and Ancient Jewish Sectarianism. *Scandinavian Journal of the Old Testament* 1: 116–122.

רוזל 1998

Rösel, M. 1998. Die Chronologie der Flut in Gen 7–8: Keine neuen textkritischen Lösungen. *Zeitschrift für die alttestamentliche Wissenschaft* 110: 590–593.

רייך, שוקרון ולרנאו 2007

Reich, R., Shukron, E. and Lernau, O. 2007. Recent Discoveries in the City of David, Jerusalem. *Israel Exploration Journal* 57: 153–169.

שוורץ תשס"ח

שוורץ, ב"י. תשס"ח. סיפורי המבול שבתורה ושאלת נקודת המוצא של ההיסטוריה. בתוך: בר-אשה, מ', ואזנה, נ', טוב, ע' ורום-שילוני, ד', עורכים. ש"י לשרה יפת: מחקרי במקרא, בפרשנותו ובלשונו. ירושלים: 154–139.

שטרן 2012

Stern, S. 2012. *Calendars in Antiquity: Empires, States, and Societies*. New York.

שטרן 2013

Stern, S. 2013. Counting Time with Peg Holes. In: Carnall, M., ed. *Conversation Pieces: Inspirational Objects in UCL's Historic Collections*. Oxford: 68–69.

שיפר 1999

Schipper, B.U. 1999. *Israel und Ägypten in der Königszeit: Die kulturellen Kontakte von Salomo bis zum Fall Jerusalems* (Orbis Biblicus et Orientalis 170). Göttingen.

תמוז 2019

Tammuz, O. 2019. The Sabbath as the Seventh Day of the Week and a Day of Rest: Since When? *Zeitschrift für die alttestamentliche Wissenschaft* 131: 287–294.

בור ללא תחתית: עדות לישוב ולתעשיית זכוכית בשלהי התקופה הרומית באם אל-זינאת

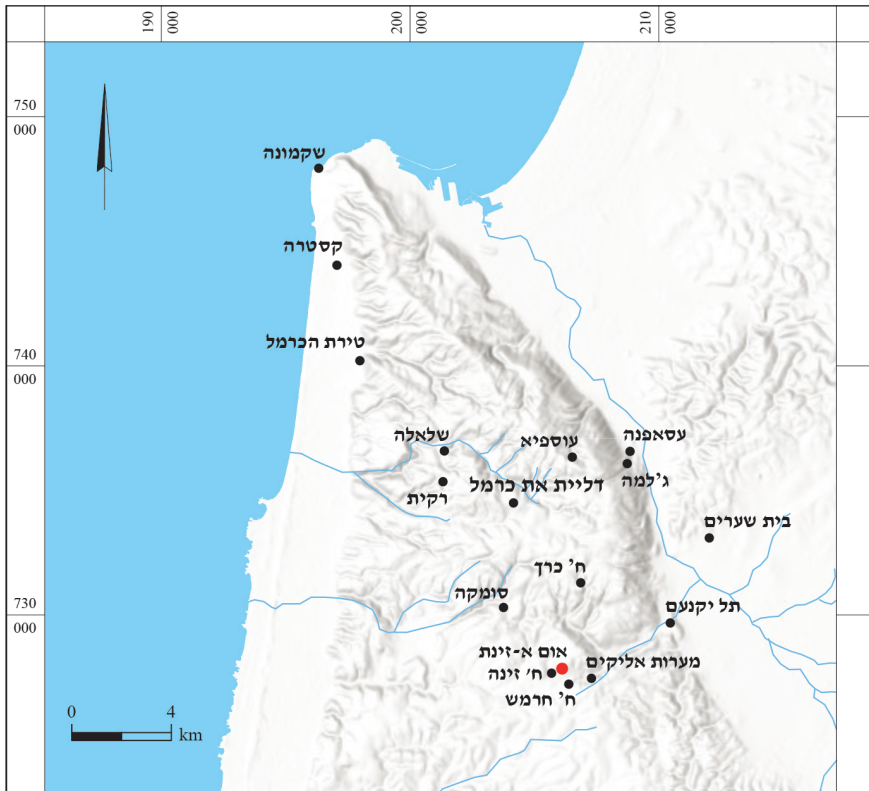
יעל גורין-רוזן, לימור תלמי ודן קירזנר

הקדמה

מאמר זה מתמקד בבור אשפה עשיר בממצאים שהתגלה בחפירת הצלה בדרום מזרח רכס הכרמל. בין הממצאים התגלו כמויות גדולות של כלי זכוכית ופסולת ייצור – עדויות לפעילויות ייצור מגוונות המייצגות את כל שלבי הייצור *chaîne opératoire* של הזכוכית שהתקיימו בישוב כפרי אחד בפרק זמן קצר. החפירה נערכה בתחום הכפר אם אל-זינאת שנבנה על אחת מהשלוחות הדרום-מזרחיות של רכס הר הכרמל.¹ האזור היה מיושב בכפרים ובישובים גדולים, מצפון מזרח לו תל יקנעם ובית שערים, מצפון לו אתרי הכרמל ובהם סומקה וג'למה (איור 1). הישוב קרוב לדרך הראשית שעברה ממזרח לכרמל והמשיכה לכיוון החוף, סעיף של "דרך המלך" ודרך נוספת שעוברת בכרמל על קו פרשת המים (דר 2021: 11–12, איור 5), וסמוך למקורות מים. ויקטור גרן, בספר השומרון שפורסם ב-1875, מתאר כפר קטן שיש בו 450 תושבים, בקרבתו בוסתנים ומטעי זיתים וממערב לו כפר הרוס בשם זינה (גרן תשמ"ד: 170–171). הישוב מוזכר במחקרו של השוויצרי פון מולינן שסקר את המקום בראשית המאה העשרים וציין שבסמוך לו היו אתרים קדומים והוא מונה 630 נפשות (גבע קלינברגר ובן-ארצי תשע"ד: 256–257). בספר מתואר ישוב השוכן

* יעל גורין-רוזן, לימור תלמי ודן קירזנר: רשות העתיקות

1 שם האתר אם אל-זינאת כפי שמופיע במפת סקר דליה (עולמי תשמ"א, אתר 40). ישנם מקומות בהם שם האתר מופיע אם אז-זינאת, למשל בתרגום ספרו של פון מולינן על הכרמל (גבע קלינברגר ובן-ארצי תשע"ד: 257) או אם א זינאת (גרן תשמ"ד: 170).



איור 1: מפת איתור החפירה ואתרי הכרמל

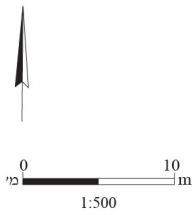
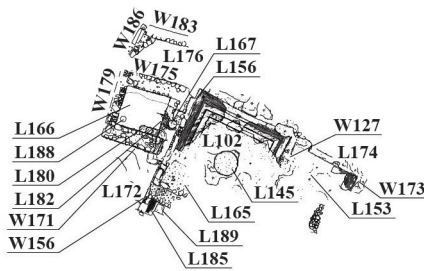
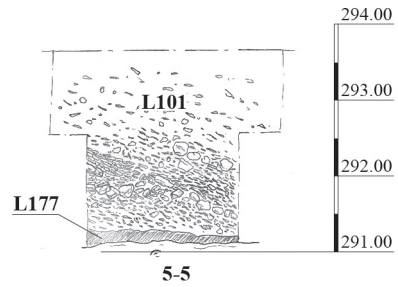
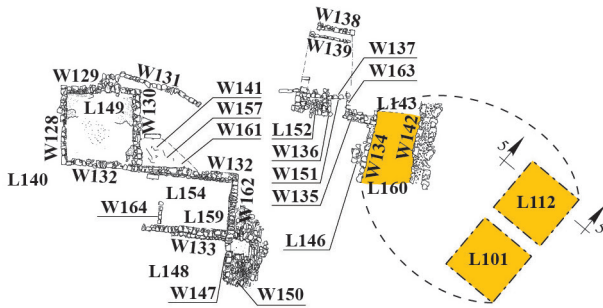
על גבעה תלולה המשקיפה על ואדי אל מלח'. תרגום שם הכפר הינו "אם העדיים", או כפי שמקובל לתרגם את השם ל"אם הנשים היפות". דרך הגישה אל הישוב מכונה בשם "צ'רב אל ערוס" – "דרך החתנים" (זיו 2004: 116). בסקר ארכאולוגי של האזור באתרים הסמוכים אליקים, חורבת חרמש, וח' זינה תועדו מערות קבורה, מתקנים חקלאיים, בתי מגורים ומחצבות (עולמי תשמ"א: אתרים 40, 41). מדרום לאתר בח' חרמש נחשפו גת ופסיפס מהתקופה הביזנטית (איור 1, אשרי תשנ"ח).

החפירה באם אל-זינאת בוצעה במהלך נובמבר-דצמבר 2014, בניהולם של לימור תלמי ודני קירזנר, מרשות העתיקות.² נפתחו חמישה עשר ריבועים, בהם נחשפו גת מהתקופה הרומית המאוחרת וראשית התקופה הביזנטית, בור אשפה עשיר בממצאים ושרידי הישוב אם אל-זינאת מסוף התקופה העות'מנית (תלמי וקירזנר, בהכנה).

הגת ממוקמת בדרום שטח החפירה (איור 2), נפגעה בעבר ונחפרה באופן חלקי. הגת בחלקה חצובה ובחלקה בנויה. במזרח הגת נחשף משטח עבודה עליון שרוצף באבני פסיפס. ממערב למשטח העבודה נבנה משטח הדריכה העיקרי של הגת, שמתארו רבוע מרוצף בשטיח פסיפס שעוצב כסדרה של ריבועים חד-מרכזיים היוצרים רצועות ברוחב משתנה בצבע לבן וגווני אפור. נמצא גם בור איגום ומרכיבים נוספים. תיארוך הגת לתקופה הרומית המאוחרת-ראשית התקופה הביזנטית (מאות רביעית-חמישית לסה"נ), מתבסס על מבנה הגת והמצא הקרמי.

כ-35 מ' צפונית מזרחית לגת ולאחר הסרת חצי מטר מאדמת פני השטח באמצעות כלי מכני, נחפר בור שעומקו הגיע ל-2.5 מ' ומתארו המשוער אינו ידוע. נראה שבולותיו ממזרח למערב במרחק של כ-11 מ' (איור 2). בחלקו התחתון של בור האשפה (L177) נחשפה שכבה שחורה עשירה בממצא, תחתיה נחשף סלע טבעי המשופע לכיוון צפון. בלוקוס 160 נחשף גם סלע טבעי המציין את גבולו הצפוני מערבי של הבור (איור 2). בבור הייתה כמות גדולה מאוד של ממצאים בהם כלי חרס רבים ומגוונים שכללו כלים מקומיים וכלים מיובאים: כלי שולחן ובית, כלי בישול, קנקנים, ונרות. מבין הנרות, הנפוצים ביותר הם נרות שומרונים, הכוללים מספר טיפוסים ונרות צפוניים (איור 3: 1, 2). בין הנרות התגלה גם שבר נר דיסקוס עם סצנה של אישה רוכבת על סוס (איור 3: ג') המתוארך לשלהי התקופה הרומית – ראשית התקופה הביזנטית. בנוסף נמצאו פקקים (איור 3: 4), צינורות, רעפים, נרות, עששית מחרס ומחזיקי פתיל עשויים מחרס (איור 3: 5). כמו כן, נמצאו חפצי אבן, חפצי עצם, משקולות נול, פלכי טוויה מאבן (איור 3: 6), עצמות בעלי חיים וכמות גדולה מאוד של ממצאי זכוכית ופסולת ייצור בהם מתמקד מאמר זה (איורים 4-11). ראוי לציין שרוב הממצא הקרמי תוארך לתקופה הרומית המאוחרת והביזנטית אבל ישנם גם כלים ונרות שתוארכו לשלהי התקופה הביזנטית ואף מאוחר יותר.

2 תודתנו למרחב מרכז ומחוז חיפה ברשות העתיקות על סיועם בחפירה. תודה לכארים סעיד ולפיטר גנלדמן. תודה לאדריאן ורנאי-גנור (שימור הזכוכית), לכרמן הרש (ציור ממצאי הזכוכית), לדפנה גזית (צילום ממצאי הזכוכית) ולקלרה עמית (צילום ממצאי הקרמיקה והאבן).



איור 2: תוכנית החפירה וחתך בור האשפה



איור 3: ממצאים שונים

מחפירת הצלה יחסית קטנה בהיקפה נאספו תשעה ארגזים מלאים בממצאי זכוכית מגוונים רובם מבור האשפה. חשוב לציין שרק חלק קטן מהבור נחפר, בשל מגבלות זמן ותקציב.

כלי הזכוכית שנמצאו בחפירה

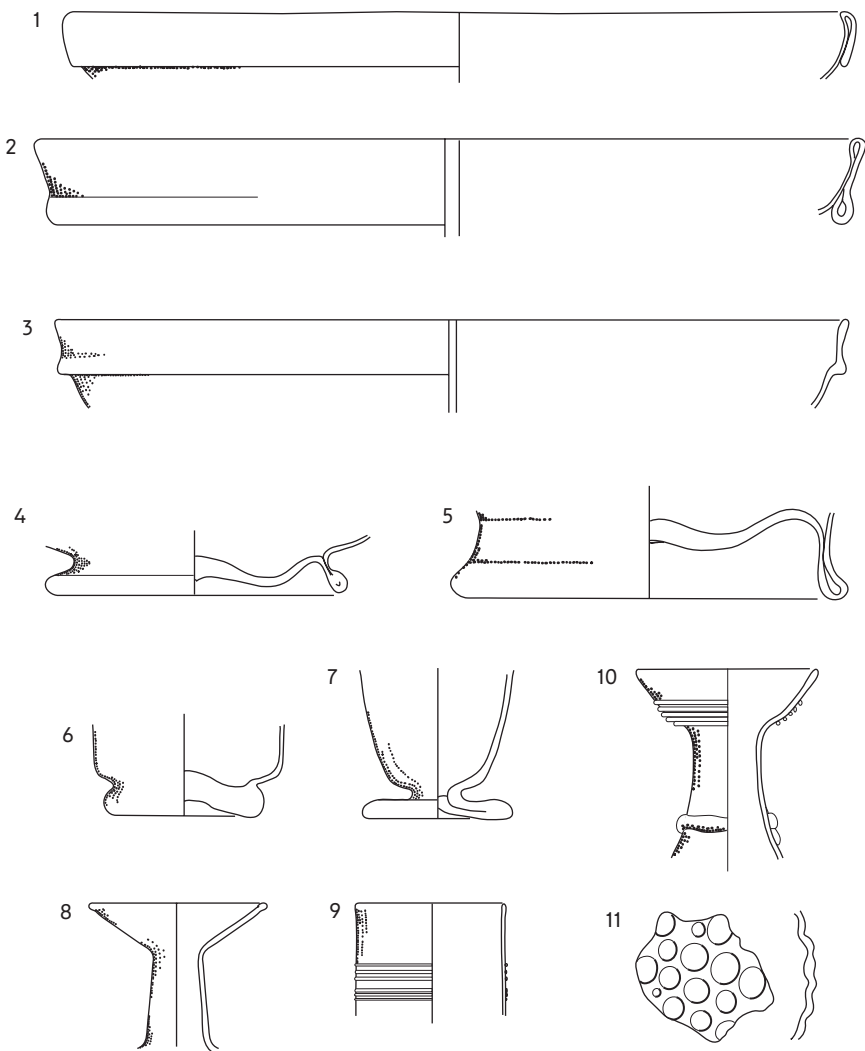
כבר במיון הראשוני של החומר אפשר היה להבחין בדמיון של כלי הזכוכית שנמצאו בבור האשפה למכלול הכלים שנמצאו בחפירות בג'למה, שרובם יוחסו לתוצרת של בית מלאכה מקומי שהתגלה במקום ונחפר בשנות השישים של המאה העשרים על ידי גלדיס דוידסון ויינברג (ויינברג וגולדסטין 1988), וכן לאתרים נוספים על הכרמל דוגמת רקית (לרר-יעקובסון תשס"ג) וסומקה (לרר-יעקובסון תשנ"ח), ודמיון רב לכלים שיוצרו באזור חוף הכרמל ומוכרים לנו מבתי הקברות בקסטרה (גורין-רוזן וכצנלסון תשנ"ט, זמר 1999), בשקמונה (אלגביש 1994) ובטירת הכרמל (גורין-רוזן 2021א, פולק 2005). כלים דומים מאוד נמצאו גם בתל יקנעם (גורין-רוזן 2005), ובתפוצה רחבה יותר בגליל למשל בח' ע'וצה (גורין-רוזן 2009) ובח'ירבת אל-שביכה (גורין-רוזן תשס"ב) בשפלת החוף, ובשפלת יהודה למשל בח' נענע (גורין-רוזן וכצנלסון 2007) ובאתרים נוספים.

רפרטואר כלי הזכוכית מוצג בקצרה, בעיקר כדי לתמוך בתארוך ובכדי לאפיין את מקומיותו. הרוב המכריע של הכלים מתוארך למאה ה'ד'—ראשית המאה ה' לסה"נ עם כמה יוצאים מן הכלל, כגון גביעי יין ונרות המאפיינים את התקופה הביזנטית, שהופיעו במאות ה' והו' לסה"נ והמשיכו גם למאה ה' לסה"נ.

קערות

נמצאו קערות עמוקות ורדודות להם שפה מקופלת החוצה (איור 4: 1) וקערות עם שפות המקופלות חוצה מטה ומעלה (איור 4: 2) מטיפוס שכונה קערה עם שפת צווארון כפול (ויינברג וגולדסטין 1988: 47–48, איור 4–7; גורין-רוזן 2009: 81–83, איור 12:2.50). זהו מאפיין מובהק של קערות משלהי התקופה הרומית המאוחרת וראשית התקופה הביזנטית.

נמצאו קערות עם רכסים אופקיים מתחת לשפה (איור 4: 3) וקערות עמוקות עם קפלים כפולים מתחת לשפה (איור 5: 1), שניהם טיפוסים המוכרים מג'למה ומאתרים



0 3 cm

איור 4: כלי זכוכית

רבים אחרים (ויינברג וגולדסטין 1988: 45-47, 53-54, איורים 4-6, 4-15: 109-112; גורין-רוזן 2009: 83-85, איורים 2.51, 2.52: 1-2). קערות משני הטיפוסים נמצאו גם בסומקה (לרר-יעקובסון תשנ"ח: 359-360, איור 1: 2-5) ובחורבת רקית (לרר-יעקובסון תשס"ג: 233, לוח 1: 4-8).

כמו כן, נמצאה כמות גדולה של בסיסי טבעת, מגוונים בקוטר ובגובה (איור 4: 4, 5). על פי קוטרם, רוב בסיסי הטבעת שייכים לקערות, אבל יש גם בסיסי טבעת ששייכים לפכיות וקנקניות.

בבור נמצאו גם קערות עם שפה חתוכה ודופן דקה (ללא איור), השייכות לקבוצה נוספת שיוצרה בבית המלאכה בג'למה (ויינברג וגולדסטין 1988: 94, 96-97, איור 4-4: 477-478). קערה כמעט שלמה מטיפוס זה נמצאה בסומקה (לרר-יעקובסון תשנ"ח: 359, איור 1: 1).

כוסות

נמצאו שני טיפוסים כוסות: הכוס הנפוצה ביותר המאופיינת בבסיס מוצק (איורים 4: 6, 5: 2), זוהי הכוס הטיפוסית של המאה ה' לסה"נ (ויינברג וגולדסטין 1988: 60-62, איור 4-23; לרר-יעקובסון תשנ"ח: איור 2: 17-22, לוח ב': 12; תשס"ג: 238, לוח IV; גורין-רוזן 2009: 88-89, איור 2.53: 1-9 ושם הפניות רבות נוספות), שנעלמת בראשית המאה ה' לסה"נ ואת מקומה תופסים גביעי היין (איור 5: 3). הטיפוס השני הוא כוס גלילית ששפתה נוטה מעט חוצה ולה בסיס טבעת צינורי דחוף פנימה (איור 4: 7). בסיס דומה שימש גם לכוסות וגם לפכיות. בסיסים כאלה נמצאו באתרים רבים, ראו למשל בחורבת רקית (לרר-יעקובסון תשס"ג: 239, לוח VI). שני הטיפוסים הללו יוצרו בבית המלאכה בג'למה (ויינברג וגולדסטין 1988: 62-63, איור 4-24: 187-192).

בקבוקים

בבור נמצאו בקבוקים, פכיות ופכים עם שפת משפך (איור 4: 8) או שפה זקופה, ללא עיטור או שפה מעוטרת בחוטים אופקיים דקים הכרוכים אופקית סביב השפה (איור 4: 9, 10), טכניקת העיטור הדומיננטית ביותר. בקבוקים דומים נמצאו גם בג'למה ובאתרים נוספים בכרמל, למשל בחורבת רקית (לרר-יעקובסון תשס"ג: 239, לוח VII: 9-1), ובטירת הכרמל (פולק 2005: איור 6: 54-56, 58).

נמצאו שברים בודדים של קנקניות המאופיינות בהוספת ידיות אוזן קטנות ועיטור בחוטים גליים אנכיים לאורך הגוף (איור 5: 5). קנקניות מהטיפוס הזה נמצאו בקסטרה (גורין-רוזן וכצנלסון תשנ"ט: צילום צבע 9: iii) ובטירת הכרמל (גורין-רוזן 2021א: איור 3: 2) ובתפוצה רחבה יותר.

בנוסף נמצאו שברים של כלי תמרקים מטיפוס דו-שפופרת תמרקים (איור 5: 4), שנפוצו מאוד בפרק הזמן הזה, גם באתרי הכרמל, למשל בחורבת רקית (לרר-יעקובסון תשס"ג: 245, לוח XII: 1-5).

רוב כלי הזכוכית שנמצאו היו כלי יום יום פשוטים ללא עיטור או עם עיטור פשוט של חוטים שהוספו על השפה או הצוואה. מספר שברים עוטרו בדגמים שנפחו לתוך דפוסים, כך למשל שבר המעוטר בשקערוריות עגולות (איור 4: 11). דגם זה מוכר מעיטור של בקבוקים, לעיתים מכונה דגם אשכול ענבים. במקרה הזה העיגולים סדורים ומזכירים עיטור על בקבוק שנמצא בקבר בקסטרה (גורין-רוזן וכצנלסון תשנ"ט: צילום צבע 2: iii).

כלי אחד עוטר בחריטה וגילוף שנעשו לאחר שהכלי היה קר. זהו שבר גוף שעליו שרד קטע קטן של דגם מגרעות מאורכות (איור 5: 6). בקבוק המעוטר בדגם דומה נמצא במערת קבורה בקסטרה (לא פורסם). ישנם מספר אפשרויות לשחזור הכלי, האחת ככלי פתוח, דוגמת קערה המעוטרת בדגם זה על הגוף כחלק ממערך עיטורים, או כבקבוק עם שתי ידיות, לדוגמה כלים הנמצאים באוסף מוזיאון קורנינג, מתוארכים למאה הד' לסה"נ (וייטהאוס 1997: 264–267, 375–376, קטלוג מס' 452, 455). פך מפואר שעליו דגם דומה המעטר את מרכז הגוף נמצא באוסף דובקין במוזיאון ישראל (ישראלי 2001: 200, מס' 271).

חלונות זכוכית

בבור האשפה נמצאו גם שברים של זגוגיות מחלונות (איור 5: 7, 8). חלקם מכוסים בטיח, עדות לשילובם במבנה קודם זריקתם לבור האשפה. רוב החלונות מלבניים דקים ועדינים בהשוואה למשל לחלונות המוכרים מהתקופה הביזנטית. העובדה שהחלונות הללו נמצאו ביחד עם הכלים המתוארכים למאה הד' לסה"נ מעידה על כך שגם בבתי הישוב או אולי במבני הציבור, שאשפתם נזרקה לבור היו חלונות זכוכית. חלונות דומים נמצאו בחנות שתוארכה למאה הד' לסה"נ בבניאס (גורין-רוזן וג'קסון-טל 2008: 152, איור 9.7).



איור 5: כלי זכוכית וחלונות

תכשיטי זכוכית

צמידים

לצד הכלים נמצאו כמה שברי צמידים, חד גוונים, חלקם מהטיפוסים הרגילים עם חתך חצי עגול (איור 6: 1), עם עיטור בצילוע אלכסוני רדוד (איור 6: 2) או עם חריץ אופקי אחד במרכזם (איור 6: 3). צמידים אלה עשויים מזכוכית בגוונים כהים של כחול וירוק, כשהם שלמים נראה כאילו צבעם שחור, בדומה לתליונים ולחרוזים. צמידים בדומה לטיפוס הראשון והשני נפוצים מאוד ומוכרים גם באתרי הכרמל וגם בתפוצה רחבה יותר, כך למשל בג'למה (ברי 1988: אזור 2-8: 7, 10, 11) ובחירבת א-שוביכה (כצנלסון 2002: 322, 324-326, 328-329, אזור 1: 1-2, אזור 2: 2-4). הצמיד המעוטר בשקע המחלק אותו לשני פסים רוחביים (איור 6: 3), אינו מוכר מאתרים אחרים. הצמיד עשוי מזכוכית דומה לזו של החרוזים ויתכן והוא מתוצרת מקומית.

בנוסף התגלה צמיד מיוחד מזכוכית בגוון טורקיז מעוטר בסמל המנורה המוטבע בשורה לרוחב הצמיד (איור 6: 4). הצמיד שייך לקבוצה לא גדולה של צמידים שעוטרו בדגמים שעוטרו גם תליונים/קמעות מזכוכית שנפוצו מאוד במאה ה'לסה"נ באזורינו. מרבית התליונים נמצאו בחפירות ארכאולוגיות בארץ ישראל, יש מעט בלבנון, סוריה וירדן ונדירים במערב האימפריה הרומית. צמידים מוטבעים מהסוג הזה נדירים במיוחד. הדוגמאות השלמות היחידות מקורן באוספים. הדגמים הדומיננטיים על צמידים הם אריות ומנורות, מתוארכים בעיקר למאה ה'ד'—תחילת המאה ה'לסה"נ (שפאר 2001: 194-195, 200-201, מס' 451-461). שפאר שחקרה את תכשיטי הזכוכית מאוסף מוזיאון ישראל הציעה שעל סמך הדוגמאות שהתגלו בחפירות בארץ אפשר להציע שצמידים אלה יוצרו בצפון הארץ (2001: 200).

עד כה נמצאו כמה שברי צמידים עם טביעות מנורה בחפירות, צמיד אחד התגלה בקבר בשקמונה (אלגביש 1994: איור 126), בבית קברות בו נמצאו גם כלי זכוכית הדומים לאלה שנמצאו באם אל-זינאת. שבר צמיד נוסף נמצא בבאב אל הווא – ישוב כפרי בצפון רמת הגולן (הרטל תשס"ו: 241-243, איור 164: 11). הצמיד נמצא בבית מגורים ביחד עם תליון מעוטר באריה (איור 164: 12). שני שברי צמידים נוספים המעוטרים במנורות נמצאו בניאס וצמיד שלם שנרכש בשוויץ, נמצאים באוסף מוזיאון ארץ-ישראל בתל אביב (לרר 1972: 65-66, איורים 5, 6). הימצאותם של שני שברי צמידי מנורות באתרי הכרמל יכולה אולי להעיד על מקור ייצורם של צמידים אלה.

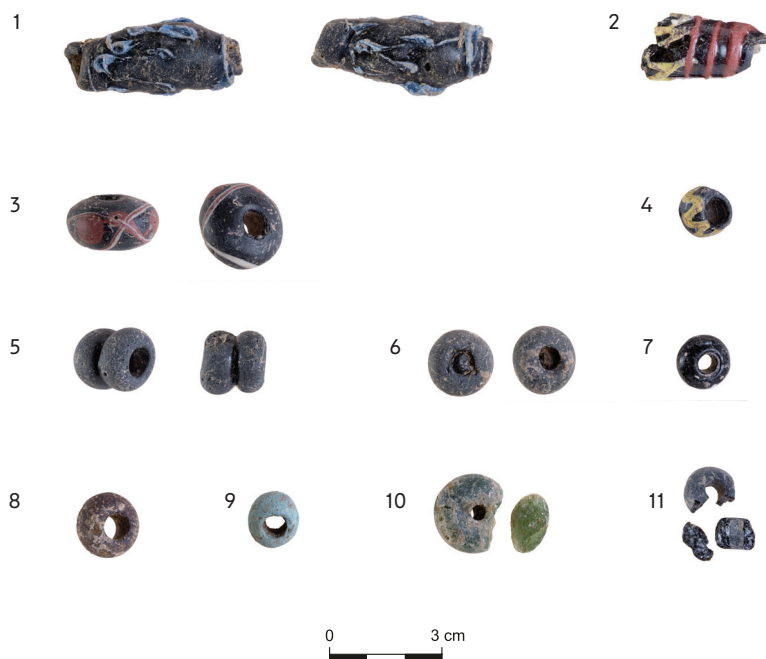


איור 6: צמידי זכוכית ותליון

ראוי לציין את קווי הדמיון בין תכשיטי הזכוכית שנמצאו בבתי הקברות בשקמונה, קסטרה וטירת הכרמל במדרון המערבי של הכרמל לבין אלו שנמצאו באם אל-זינאת שבמדרון הדרום-מזרחי של הכרמל (ראו מפה, איור 1).

תליון זכוכית

תליון זכוכית קטן בצורת פכית (איור 6: 5), עשוי זכוכית כהה מעוטרת בחוט זכוכית צהוב בדגם זיגזג על הגוף. התליון עשוי מכריכת חוט זכוכית חמה סביב מוט מתכת, הוספת בסיס דסקוס קטן הסוגר את התליון מצד אחד ועיבוד השפה בחוט נוסף בצדו השני. ידית חוט קטנה משוכה מהגוף אל השפה. התליון שבור בחלקו העליון. תליונים



איור 7: חרוזי זכוכית

מטיפוס זה נפוצים מאוד ומתארכים למאה ה'ד' וראשית המאה ה'לסה"נ (שפאר 2001: 171–173, 178, מס' 345–352, איור 76, לוח 28, ושם דיון והפניות נוספות). תליונים דומים נמצאו בקברים בקסטרה (גורין-רוזן 1998: 32, בצד ימין למטה) ביחד עם תליוני פכית נוספים המעוטרים בחוטים בדגם תחרה במרכז הגוף. תליוני פכית מטיפוס זה נמצאו גם במערות קבורה 1 ו-2 בח'ירבת אל-שביכה בגליל המערבי (כצנלסון 2002: 323, 325, 327–328, איורים 1: 23, 2: 20, ושם הפניות נוספות לתליונים דומים שנמצאו בקברים בצור). רוב תכשיטי הזכוכית שנמצאו במערות הקבורה הללו תוארכו לתקופה הרומית המאוחרת וראשית התקופה הביזנטית. העיטור בחוט המשוך בזיגזג צהוב שמופיע על הפכית מעטר גם חרוז (איור 7: 4).

חרוזים

החרוזים עשויים מזכוכית דומה לזו שממנה עשוי התליון והעיטור שלו (לפי מראה עיניים). רוב החרוזים כהים מאוד וקשה לזהות את הגוון שלהם (איור 7: 1-7). בחרוזים דומים שנמצאו שבורים ניתן לראות שהם עשויים מזכוכית כחולה או ירוקה (איור 7: 01, 11).

נמצאו שני חרוזים גדולים מטיפוס גילי מאורך שהולך וצר בצדדים. חרוז אחד כהה מעוטר בחוט בגוון כחלחל בהיר. העיטור בחוטים אופקיים סביב הפתחים ובמרכז עיטור זיגזג מאורך (איור 7: 1). החרוז עשוי ברישול רב ויתכן שזו הסיבה שנמצא בבור האשפה. דוגמה לחרוז כזה עשוי היטב נמצאת באוסף מוזיאון ישראל (שפאר 2001: 113, לוח 13: 171). חרוז נוסף נמצא שבור, נראה שאף הוא שייך לאותו טיפוס של חרוזים מאורכים כהים המעוטרים בחוטים (איור 7: 2). החרוז הזה מעוטר בחוט אדום הכרוך שלוש פעמים ליד הקצה ובמרכז החרוז עיטור בחוט זיגזג צהוב בדומה לעיטור התליון (איור 6: 5). שני החרוזים הללו שייכים לטיפוס מוכר של חרוזים כמותם נמצאו במערות הקבורה בקסטרה במכלולים שתוארכו לתקופה הרומית המאוחרת וראשית התקופה הביזנטית (שפאר 2001: 102-103, 113, מס' 170-172, איור 47: שתי שורות תחתונות, לוח 13: 170-172, ושם הפניות נוספות לשקמונה, לכפר כמא ואתרים נוספים).

בבור נתגלה חרוז מיוחד כדורי פחוס עם חור רחב יחסית, עשוי מזכוכית כהה ומעוטר בחוט משולב לבן ואדום בדגם זיגזג כפול היוצר מעין צמה שבמרווחים הוספו שלוש טיפות זכוכית אדומה, מעין עיניים (איור 7: 3). חרוז זה יוצא דופן בצורתו ובעיטורו. כן נמצא חרוז חביתי קטן יותר שלו חור מפולש רחב, מעוטר בחוט זיגזג צהוב (איור 7: 4). חרוזים מטיפוס זה נמצאו בקסטרה ביחד עם החרוזים המאורכים שתוארו קודם (שפאר 2001: איור 47: בשורה הרביעית מלמעלה). אחד החרוזים המעוטרים באופן זה מקסטרה הוא חרוז כפול בדומה לאיור 7: 5.

החרוזים באיור 7: 5-11 פשוטים ללא עיטור, לרובם חור מפולש רחב באופן יחסי. החרוז באיור 7: 5 הוא חרוז כפול, המורכב משני חרוזים שלא הופרדו במהלך הייצור. חרוז דומה לזה נמצא במערת קבורה בח'ירבת אל-שביכה, שבגליל המערבי (כצלסון 2002: 322, 325-326, איור 1: 12) ביחד עם תכשיטים נוספים המתוארכים לתקופה הרומית המאוחרת וראשית התקופה הביזנטית. איור 7: 6 הוא דוגמה לחרוז פסול שבו התמלא החור בזכוכית שהתקררה בתוכו ולכן ככל הנראה נזרק לאשפה. חרוזים פשוטים דומים לאלה שנמצאו באם אל-זינאת, כולל חרוז כפול, נמצאו בקברים בקסטרה (גורין-רוזן 1998: 4).

נתגלו בבור עוד דוגמאות של חרוזים פשוטים עשויים מחומר באיכות נמוכה, חלקם נראים שחורים (איור 7: 7, 8), למרות שהם עשויים מזכוכית ירוקה וכחולה (איור 7: 10, 11). אחד החרוזים עשוי מזכוכית בגוון כחלחל בהיר מחומר זכוכית שונה, אטום ופריך (איור 7: 9), חומר שדומה לחלק מגושי הזכוכית הכחולים הקטנים שנמצאו בחפירה (איור 11: 2–4). ראוי לציין שתכשיטי זכוכית נמצאים בדרך כלל במכלולי קבורה ולא במכלולי ישוב. באם אל-זינאת הם נמצאו באשפה, ויתכן שחלק מהם נפסלו לאחר הייצור ולכן נזרקו לאשפה.

פלך טוויה

בנוסף נמצא גם פלך טוויה (ללא איור). עשוי מזכוכית כהה ומעוטר בחוטים לבנים. פלכי טוויה מאבן נמצאו באתרים נוספים באזור, כך למשל בג'למה (ברי 1988: 237, איור 8-73: 75–73).

פסולת תעשיית זכויות

החלק הארי של ממצא הזכוכית מבחינת כמות ומשקל הוא פסולת ייצור זכויות. בנוסף לממצאים שנאספו ונשמרו, תועדו ערימות של פסולת ייצור על ידי החופרים והושארו באתר. גושי פסולת כבשנים נוספים תועדו על ידי הארכאולוג המפקח של האזור עבד א-סלאם סעיד במהלך עבודות הבנייה באתר.

פסולת הייצור האופיינית מעידה על כך ששני שלבי הייצור נעשו במקום, באותו אזור תעשייה. השלב הראשוני בו מפיקים זכויות מחומרי גלם בכבשנים גדולים ושלב הייצור המשני בו מתיכים את הגושים מחדש ומייצרים מהם כלים וחפצים (להרחבה על שני השלבים ראו גורין-רוזן 2021ב: 108–113).

בהסתמך על תיאורן כלי הזכוכית שנמצאו ביחד עם הפסולת, כמו גם ממצאים נוספים, נראה שהכבשנים מתוארכים לתקופה הרומית המאוחרת וראשית התקופה הביזנטית, כלומר המאה ה-5 עד ראשית המאה ה-6 לסה"נ. לפיכך זהו אחד מאתרי הייצור המוקדמים ביותר שהתגלו בארץ, בדומה לח' עסאפנה, גלמה (גורין-רוזן 2021ב: 113–117, סעיד וגורין-רוזן 2022) ולכבשנים שהתגלו לאחרונה ביבנה (גורין-רוזן ואחרים 2022).

הפסולת כוללת סוגים שונים של גושים ושברי כבשנים, שאת חלקם ניתן לייחס לייצור ראשוני, אחרים לשלב הייצור המשני ורבים מהם עשויים להשתייך לשני השלבים, למשל גושי הזכוכית הגולמיים בעלי הצורות והמידות השונות (איור 9: 1–2).

1



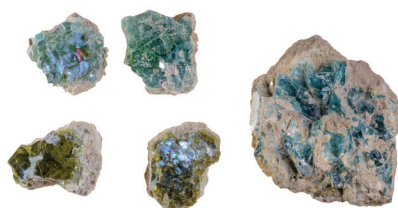
2



3



4



5



איור 8: פסולת ייצור – ייצור ראשוני

ייצור הזכוכית הגולמית

כבשני ייצור הזכוכית הללו כוללים תאי התכה מלבנים גדולים ותאי בעירה. הכבשנים פורקו בסוף התהליך בכדי להוציא מהם את גושי הזכוכית, וכך נוצרה כמות גדולה מאוד של פסולת ממבנה הכבשן. לפיכך, שרידי שלב הייצור הראשוני כוללים שברי רצפות כבשנים עליהם יש שכבת זכוכית (איור 8: 1–4) ושברי קירות עם שרידי זכוכית גולמית מחוברים אליהם. גושי זכוכית מזוגת בחלקה (איור 8: 5), לבני בוץ שהיו בדופן הפנימית העליונה של הכבשן ועליהם שכבת זיגוג, וגושי זכוכית גולמית שיש עליהם שרידי כבשן. הכמות הגדולה של פסולת אופיינית מאפשרת לנו להצביע על קיומו של ייצור ראשוני כפי שידוע מאתרים שנחפרו בעבר, דוגמת בית אליעזר, אפולוניה, ג'למה ועוד (גורין-רוזן 2015, 2021).

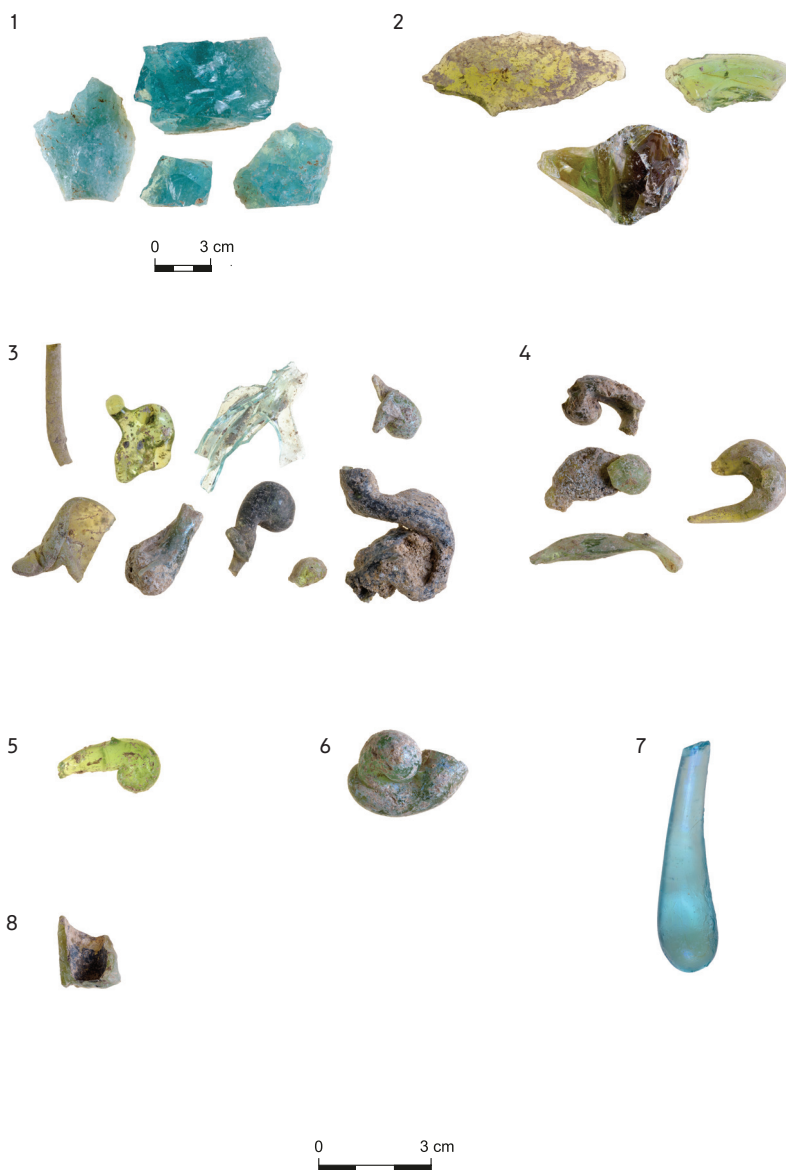
אחד הממצאים המיוחדים הקשורים לייצור הראשוני הוא הופעתן של דיסקיות מתכת קטנות שהתגלו בגושי פסולת של רצפת כבשן בין הזכוכית לרצפה (איור 8: 1).³ תופעה זו מוכרת מבית המלאכה הגדול לייצור זכוכית שנחשף בבית אליעזר ב-1992 ובו נמצאו 17 רצפות של תאי התכה של כבשנים ובשתיים מהן נתגלו כדוריות כאלה על גבי הרצפה (גורין-רוזן 2015) אתר זה תוארך לתקופה הביזנטית המאוחרת וראשית התקופה האומיית. הדיסקיות שנמצאו בשני האתרים נחקרות בשיתוף פעולה בין רשות העתיקות והמכון הקפריסאי (אויקונומו ואחרים 2023).

למרות שלא נמצאו כבשנים באתרם אלא רק פסולת, אין ספק שבאזור התעשייה של הישוב פעלו כבשנים לייצור זכוכית גולמית שלאחר פירוקם נזרקה הפסולת לבור האשפה.

ייצור כלים וחפצים מזכוכית

שלב הייצור המשני שבו מתיכים את גושי הזכוכית הגולמית בכבשנים קטנים יותר; מבנה הכבשנים ותהליך הייצור שונים וכתוצאה מכך גם הפסולת האופיינית לשלב זה שונה. השלב המשני נחלק לייצור כלים וחפצים מזכוכית. כלי הזכוכית יוצרו בניפוח ולתהליך ניפוח כלי זכוכית ישנן שאריות אופייניות. למשל מוילז (moils), שהן טבעות זכוכית שנותרות לאחר חיתוך הכלי מאבוב הניפוח, באזור שבו הבועה הייתה מחוברת לאבוב,

3 הדיסקיות התגלו על ידי אדריאן ורנאי-גנוה, משמרת הזכוכית, בעת שניקתה מספר סלים שנבחרו כמדגם מייצג של הפסולת.



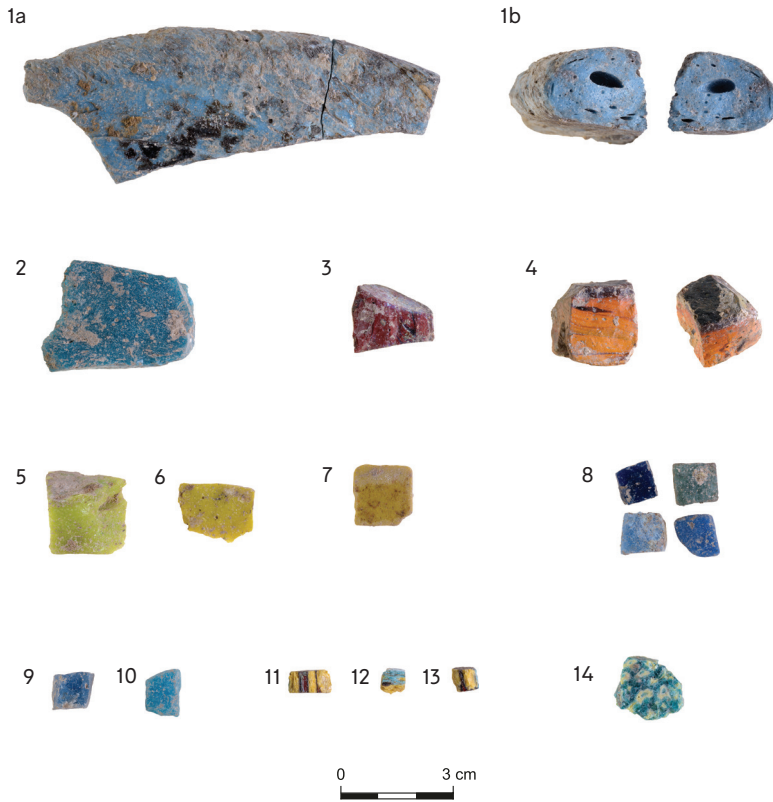
איור 9: פסולת ייצור משני: גושי זכוכית גולמיים, פסולת עיבוד זכוכית, טיפת בדיקה, Moils

וניתוק השארית מאבוב הניפוח. טבעות אלה נמצאות לרוב שבורות ויש להן חתך אופייני (איור 9: 8). טיפות, נטיפות, שברי כלים מעוותים מאפיינים אף הם את פסולת הניפוח (איור 9: 3-6). אחד הממצאים האופייניים לפסולת ניפוח הם טיפות הבדיקה (איור 9: 7). זוהי טיפת זכוכית שהאמן מוציא מהכבשן על קצה אבוב הניפוח או מוט הזגג ונותן לה ליפול למטה על מנת לבדוק את איכות הזכוכית והצמיגות שלה, וכשהיא מתקררת הוא שובר אותה. טיפות אלה נמצאו לראשונה בג'למה ושם הוגדרו (ויינברג 1988: 36-37, איור 3-8: B). מאז הן הובחנו בכל מקום שבו יש מסלול פסולת מבית מלאכה לזכוכית. כל סוגי הפסולת נמצאו בשרידי בית המלאכה המפורסם שנחפר בשנות ה-60 בג'למה, 10 ק"מ צפונית לאם אל-זינאת (ויינברג 1988א). בג'למה נמצאו קצה אבוב ניפוח עם זכוכית, טיפות ונטיפות, מוילז וכפתורי ניפוח שאותם מדביקים למוט הזגג בכדי להוריד את הכלי מאבוב הניפוח להמשך עיבוד (ויינברג 1988: איורים 3-9, 3-10, לוחות 3-5, 3-6, 3-8).

עוגות זכוכית

בנוסף נמצאו שברי "עוגות זכוכית" (Glass cakes), מעוצבות בצורה לא סדירה ועשויות מזכוכית צבעונית אטומה או זכוכית מעבירת אור באופן חלקי (איור 10: 1-6). שבר גדול ואופייני של עוגת זכוכית (איור 10: 1) במתאר סגלגל לא אחיד, כמו פיתה או עוגה, בעובי של 1-2 ס"מ. זהו השבר הגדול ביותר שהשתמר, וגם ממנו קשה לשחזר קוטר וצורה שלמה. באיור 10: b אפשר לראות בחתך את החלק הפנימי של עוגת הזכוכית, המכיל בועות אויר רבות בצורות ובגדלים שונים. הצבע הוא כחול בהיר אטום, דומה לזה של חלק מהחרוזים (איור 7: 9) ועיטור החוטים על החרוזים (איור 7: 1). השבר השני (איור 10: 2) מזכוכית כחולה בגוון ומרקם שונה, אחיד וצפוף יותר, דומה לחומר ממנו עשויות חלק מקוביות הפסיפס (איור 10: 9, 10). שבר זכוכית אדומה עם עורקים כהים (איור 10: 3), בדומה לצבע המעטר את החרוזים (איור 7: 2, 3), קוביות הפסיפס האדומות (איור 11: 5, 6) ונטיפת הזכוכית האדומה (איור 11: 7). שבר עוגת הזכוכית הכתומה שבה עורקים כהים (איור 10: 4) ייחודי באתר.

שברי עוגות זכוכית צהובות בשני גוונים שונים (איור 10: 5, 6) הראשון בגוון זכוכית צהוב בוהק והשני בגוון צהוב כהה יותר, דומה לגוון של קוביות הפסיפס (איור 10: 7). הזכוכיות הצהובות, הכחולות והאדומות יכלו לשמש הן ליצירת קוביות הזכוכית המיועדות לפסיפסים והן לתעשיית התכשיטים דוגמת התליון (איור 6: 5) והחרוזים (איור 7: 2, 4).



איור 10: פסולת ייצור משני: עוגות זכוכית, טסרה מזכוכית וזכוכית פסיפס

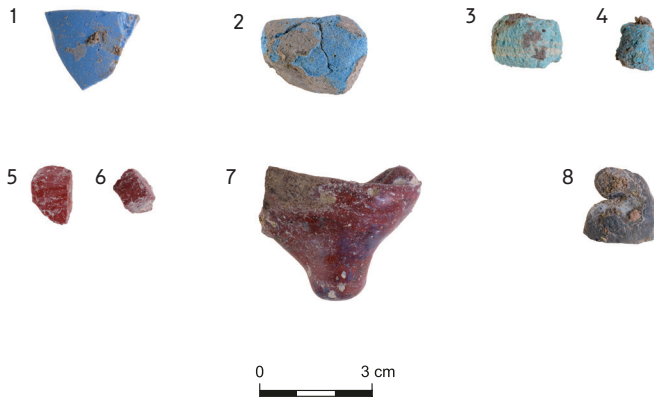
באם אל-זינאת נמצאו עוגות הזכוכית במכלול שרובו מתוארך לתקופה הרומית המאוחרת וראשית התקופה הביזנטית. עוגות זכוכית נמצאו גם בחפירות המשלחת של אוניברסיטת חיפה בקיסריה.⁴

4 תודתנו לרחל פולק שהציגה בפני יעל גורין-רוזן את הממצאים הללו מחפירות המשלחת בראשותו של אבנר רבן ז"ל.

בעבר נמצאו שברי עוגות זכוכית, שנראות כמו פיתות עבות, ביחד עם פסולת נוספת שהעידה על יצור קוביות פסיפס זכוכית, במכלולים שתוארכו לתקופה הביזנטית והביזנטית המאוחרת בעיקר בירדן. הקבוצה הגדולה ביותר שפורסמה נחשפה בכנסייה בפטרה וכללה שברים של 73 עוגות זכוכית צבעונית בגוונים שונים, שמשקלם הכולל הגיע לשמונה ק"ג, שנמצאו ביחד עם כמות גדולה מאוד של קוביות פסיפס מזכוכית ושברי כלי זכוכית. המכלול תוארך לתקופה הביזנטית והביזנטית המאוחרת (מארי ורן 2009: 295, ושם הפניות לעוגות זכוכית שנמצאו בחפירות באתרים בירדן: בגרש, בפלה, בתל חשבון, בערק אל אמיר, באל-לגון ואבילה, ובכנסייה בחירבת אל קרק/בית ירח שלחוף הכנרת).

אנליזות כימיות נעשו לבירור הרכב הזכוכית של עוגות הזכוכית, אבני הפסיפס ושברי כלי זכוכית שנמצאו בפטרה והקשר האפשרי ביניהם, זאת על מנת לנסות להבין את משמעותן של עוגות הזכוכית (מארי ורן 2009: 296). תוצאות המחקר הזה חשובות לניתוח והבנת המכלול שנמצא באם אל-זינאת. התוצאות הראו שהרכבה של הזכוכית של שלושת הקבוצה, שהקורה בזכוכית שיוצרה בבתי מלאכה באזור המזרחי של הים התיכון וליתר דיוק בבתי מלאכה שנחפרו בארץ ישראל (מארי ורן 2009: 297–298). הזכוכית שייכת לשתי קבוצות: Levantine groups I and II (להרחבה על הרכבי הזכוכית והקבוצות הללו ראו: פריסטון ואחרים 2000, פריסטון 2005). החוקרים שמו לב שעוגות הזכוכית דומות בהרכבן, וכמו כן שההרכב של כל עוגה בנפרד הומוגני, למרות שלעיתים נראה בעין שהזכוכית אינה אחידה ויש בה עורקים ולכלוכים שונים. התוצאות הובילו את החוקרים למסקנה שיתכן ושברי כלי הזכוכית שנמצאו הובאו למחזור וייצור של פסיפסי זכוכית. לפיכך, עוגות הזכוכית הם מוצר ביניים של התכת הזכוכית הממוחזרת, צביעתה בגוונים שונים, קירורה, חיתוכה והכנת קוביות פסיפס. בפטרה לא נמצאו שרידי כבשן או בית מלאכה. כל הזכוכית והפסולת נמצאה בחדר IX ממערב לחצר הגדולה של הכנסייה (מארי ורן 2009: אזור 1). החוקרים הסיקו שיתכן והעוגות יוצרו בבית מלאכה שהיה במקום או הובאו מבית מלאכה סמוך ושהרכבן מעיד על השתייכותן לאותה שרשרת טכנולוגית *chaîne opératoire* (מארי ורן 2009: 288–289).

עוגות הזכוכית באם אל-זינאת נמצאו בבור האשפה ביחד עם פסולת מובהקת מייצור מקומי של זכוכית וכלי זכוכית, וביחד עם אבני פסיפס צבעוניות מזכוכית, ממצאים קטנים ותכשיטים. צבעי הזכוכית בעוגות דומים הן לצבעי קוביות הפסיפס והן לעיטורי התכשיטים ולכן סביר להניח שהעוגות היו חומר הביניים לשני פסי הייצור,



איור 11: פסולת ייצור משני: גושים שונים ופסולת

אפשר שבאותו בית מלאכה על ידי אומנים מתמחים, או בבתי מלאכה צמודים שכל אחד מהם התמחה בפס מוצרים אחר ואת הפסולת זרקו לאותו בור אשפה מרכזי.

פסיפסי זכוכית וזכוכית פסיפס

בבור נמצאו קוביות פסיפס מזכוכית צהובה (איור 10: 7), בגוונים שונים של כחול (איור 10: 8–10) ואדום, ושברים זעירים של שיבוצי זכוכית פסיפס בהם יש שילוב של מוטות בגוונים שונים. כך למשל נמצא שילוב של אדום, צהוב וכחול בהיר (איור 10: 11–13) או שבר זכוכית כחולה שבה יש דגם של מעין פרחים בגוון צהוב (איור 11: 14), שאפשר שהיווה חלק משיבוץ שיועד לתכשיט או לריהוט. השימוש בזכוכית פסיפס ראוי לציון וניתן לקשור אותו לתעשיית תכשיטי הזכוכית, שכן בשלהי התקופה הרומית המאוחרת יש שימוש מצומצם מאוד בזכוכית פסיפס לייצור כלים, וגם זה רק בבתי מלאכה מסוימים. עם זאת, חרוזים המעוטרים בטכניקת זכוכית הפסיפס מוכרים ממכלולי קבורה בארץ, למשל בקברים בח'רבת אל-שביכה שבגליל המערבי, שם נמצאו חרוזים עגולים ומשושים המעוטרים בזכוכית פסיפס (כצנלסון 2002: 323, 325, 327–328, איור 1: 14, א'–ב', איור 2: 11 ושם הפניות לחרוז פסיפס ממערת קבורה בכסרא ועוד). רוב תכשיטי הזכוכית בקבר תוארכו לתקופה הרומית המאוחרת או ראשית התקופה

הביזנטית. חרוז פסיפס דומה נמצא גם בקבר בכפר מכר בגליל המערבי, שתוארך למאה הד' לסה"נ (שפאר 2001: 121, איור 53 ושם הרחבה על השימוש בחרוזי פסיפס). לאור זאת יש להניח ששברי זכוכית הפסיפס שייכים לייצור חרוזי הזכוכית. בנוסף נמצאה גם פסולת מותכת של זכוכית צבעונית, באותם גוונים של כחול (איור 11: 4-1) ואדום (איור 11: 5-7). כל הממצאים האמורים יכולים להיות קשורים לתעשייה של קוביות פסיפס מזכוכית צבעונית ולתעשייה של תכשיטי זכוכית. המגוון המפתיע של ממצאים קטנים שלמים שנמצאו בבור עשוי לייצג את פסולת הייצור המקומי. אם כך הדבר, הרי שזהו חידוש שבמקום אחד מוצאים את כל שרשרת הייצור *chaîne opératoire*: חומר גלם, כלים, חפצים קטנים ופסיפסי זכוכית.

סיכום

כלי הזכוכית שנמצאו יחד עם הפסולת מתוארכים בעיקר למאה הד' ולתחילת המאה ה' לסה"נ. הכלים מייצגים את המשך המסורת הרומית עם מעט מאוד טיפוסים ביזנטיים. רפרטואר הכלים היומיומיים והחלונות המשומשים יחד עם הממצאים הנוספים מעידים על קיומו של בור אשפה מרכזי, ששימש הן את הישוב והן את אזור התעשייה. יש להניח שהפסולת לא הגיעה ממרחק.

פסולת הייצור מציגה ייצור ראשוני וייצור משני של כלים ושל חפצים קטנים, פסיפסי זכוכית ותכשיטי זכוכית. החרוזים והצמידים שנמצאו בבור האשפה מייצגים כנראה את הפסולת של פעילות זו ביחד עם עוגות הזכוכית הצבעוניות ופסולת הזכוכית הצבעונית. הזכוכית שהתגלתה באם אל-זינאת דומה מאוד לזכוכית שנחשפה בג'למה. השוואה בין שני האתרים שופכת אור על התמחותן של סדנאות מקומיות באותו מרחב וזמן. שרידי הגת, המגוון העשיר של הממצאים שנחשפו בחפירה: כלי חרס, הנרות, העצמות, כלי העצם, שרידי תעשיית כלי עצם, כלי הזכוכית ושרידי תעשיית הזכוכית, מלמדים שבתקופה הרומית והביזנטית הקדומה הייתה קהילה חקלאית-כפרית שעסקה בייצור יין, לצד ענפי ייצור נוספים ובהם התמחויות במלאכת העצם והזכוכית. שמעון דר כלל את אם אל-זינאת בין אתרי הכרמל שזוהו כעוירות בדומה למשל לסומקה, עוספיה, דלית אל-כרמל, כרך ועוד (2021: 33), שעיקר כלכלתם התבססה על ייצור יין, שמן זית, גידול צאן ובקר ומלאכות נוספות (דר 2021: 42-50).

ניתוח הממצאים השונים כגון נרות שמן מקבוצת הנרות המכונים שומרונים, הופעת סמל המנורה על צמיד הזכוכית והממצא הארכאוזאולוגי (בעיקר היעדר או

אחוז נמוך של עצמות חזירים)⁵, הובילו את החופרים להציע שאוכלוסיית הישוב הזה הייתה יהודית או שומרנית. דר עסק בשאלת אופי האוכלוסייה של הכרמל בתקופה הזו, והצביע על מספר ישובים שאוכלוסייתם הייתה יהודית או שומרנית, לדוגמה: ח' רקית וחורבת שאללה. בחורבת סומקה, הסמוכה לאם אל-זינאת ונמצאת צפונית לה נחשף בית כנסת שמלמד על כך שלפחות חלק מאוכלוסייתה היה יהודי, כך גם בעוספיא ובאתרים נוספים (דר 2021: 54–56).

בסקרים וחיפירות על הכרמל וסביבתו נחשפו כפרים וישובים רבים שתרבותם החומרית דומה לזו שנחשפה באם אל-זינאת, כך ג'למה במורדות הצפוניים של הר הכרמל (ויינברג 1998א'), סומקה (דר תשנ"ח) ורקית (דר תשס"ג) על הרכס, שקמונה (אלגביש 1994), קסטרה (ייבין ופינקלשטיין תשנ"ט) וטירת הכרמל במדרון המערבי של הכרמל בקרבת החוף. בכלום עסקו במלאכת ייצור כלי זכוכית ובחלקם גם בייצור זכוכית גולמית. אין ספק שתעשיית הזכוכית הייתה ענף כלכלי חשוב ומרכזי בישובי הכרמל וחופו ואם נתייחס לכל הכלים השלמים שנמצאו בקברים מדובר בתפארת התוצרת (גורין-רוזן 2021ב). כפי שצוין בכותרת המאמר, האשפה של תושבי אם אל-זינאת מהווה בור ללא תחתית של מידע ואפשרויות למחקר עתידי.

5 תודתנו לנמרוד מרום שחקר את עצמות בעלי החיים שנמצאו בחפירה.

ביבליוגרפיה

אויקונומו ואחרים 2023
Oikonomou, A., Asscher, Y., May, H., Gorin-Rosen, Y. and Rehren, T. 2023. Metal Prills in Primary Glass: A Puzzling Aspect of the Production Process. *Journal of Archaeological Times: Reports* 49: 103977.

אשרי תשנ"ח
אשרי, א'. תשנ"ח. חורבת חרמש. חדשות ארכיאולוגיות ק"ח: 42–43.

אלגביש 1994
אלגביש, י'. 1994. שקמונה: לחוף הכרמל. תל אביב.

ברי 1988
Berry, W. 1988. The Minor Objects. In: Weinberg, G.D., ed. *Excavations at Jalame: Site of a Glass Factory in Late Roman Palestine*. Columbia: 227–255.

גבע קלינברגר ובן-ארצי תשע"ד
גבע קלינברגר, א' ובן-ארצי, י'. תשע"ד. הכרמל של פון מולינן. ירושלים.

גורין-רוזן 1998
Gorin-Rosen, Y. 1998. *Ancient Glass from the Holy Land*. San Francisco.

גורין-רוזן תשס"ב
גורין-רוזן, י'. תשס"ב. חפירות בח'ירבת אל-שביכה: כלי הזכוכית. בתוך: גל, צ', עורך. ארץ צפון: קובץ מאמרים בארכיאולוגיה של הגליל. ירושלים: 288–322.

גורין-רוזן 2005
Gorin-Rosen, Y. 2005. The Glass Vessels. In: Avissar, M. *Tel Yoqne'am: Excavations on the Acropolis* (Israel Antiquities Authority Reports 25). Jerusalem: 103–109.

גורין-רוזן 2009
Gorin-Rosen, Y. 2009. The Glass Vessels from Strata 9–6. In: Getzov, N., Avshalom-Gorni, D., Gorin-Rosen, Y., Stern, E.J., Syon, D. and Tatcher, A. *Horbat 'Uza: The 1991 Excavations Volume II: The Late Periods* (Israel Antiquities Authority Reports 42). Jerusalem: 78–98.

גורין-רוזן 2015
Gorin-Rosen, Y. 2015. *Ancient Raw Glass Production in Israel: First Century BCE to Eighth Century CE* (unpublished Ph.D. dissertation, University of Haifa). Haifa.

גורין-רוזן 2021
גורין-רוזן, י'. 2021. טירת כרמל: כלי זכוכית ממערות קבורה מהתקופה הרומית המאוחרת וראשית התקופה הביזנטית. חדשות ארכיאולוגיות 133.
<http://www.hadashot-esi.org.il/images//Tirat%20Karmel--7769-Glass-hangasha.pdf>

גורין-רוזן 2021
 גורין-רוזן, י'. 2021. רוח, ים, חול ואש: שגשוגה של תעשיית הזכוכית למרגלות הכרמל. בתוך: דה, ש', עורך. "כרמל בים יבוא": מחקרים ארכיאולוגיים והיסטוריים של ההר ומרגלותיו. ירושלים: 108–136.

גורין-רוזן וג'קסון-טל 2008
 Gorin-Rosen, Y. and Jackson-Tal, R.E. 2008. Area F: The Glass Finds. In: Tzaferis, V. and Israeli, S. *Panias I: The Roman to Early Islamic Periods Excavations in Areas A, B, E, F, G and H* (Israel Antiquities Authority Reports 37). Jerusalem: 141–154.

גורין-רוזן וכצנלסון תשנ"ט
 גורין-רוזן, י' וכצנלסון, נ'. תשנ"ט. ממצא כלי הזכוכית. בתוך: ייבין, ז' ופינקלשטיין, ז'. חוברת קסטרה – 1993–1997. חדשות ארכיאולוגיות 38: 109.

גורין-רוזן וכצנלסון 2007
 Gorin-Rosen, Y. and Katsnelson, N. 2007. Local Glass Production in the Late Roman—Early Byzantine Periods in Light of the Glass Finds from Khirbat el-Ni'ana. *Atiqot* 57: 73–154.

גורין-רוזן ואחרים 2022
 Gorin-Rosen, Y., Betzer, P., Varga, D. and Shatil, A. 2022. Glass Production at Yavne, First Impressions from Area L. In: Haddad, E., Nadav-Ziv, L., Zeligman, J., Varga, D., Betzer, P., Shadman, A., Tal, O. and Tepper, Y., eds. *Yavne and Its Secrets: Collected Papers*. Jerusalem: 143–159.

גרן תשמ"ד
 גרן, ו'. תשמ"ד. תיאור גיאוגרפי, היסטורי וארכיאולוגי של ארץ-ישראל 5: השומרון (ב). ירושלים.

דר תשנ"ח
 דה, ש'. תשנ"ח. סומקה: עיירה יהודית בכרמל. תל אביב.

דר תשס"ג
 דה, ש'. תשס"ג. רקית: אחוזתו של מרינוס בכרמל. תל אביב.

דר 2021
 דה, ש'. 2021. הר וים—תולדות הכרמל בעת העתיקה. בתוך: דה, ש', עורך. "כרמל בים יבוא": מחקרים ארכיאולוגיים והיסטוריים של ההר ומרגלותיו. ירושלים: 7–72.

הרטל תשס"ו
 הרטל, מ'. תשס"ו. ארץ היטורים: ארכיאולוגיה והיסטוריה של צפון הגולן בתקופות הלניסטית, הרומית והביזנטית (מחקרי גולן 2). קצרין.

וייטהאוס 1997
 Whitehouse, D. 1997. *Roman Glass in the Corning Museum of Glass I*. Corning.

ויינברג 1988א
 Weinberg, G.D., ed. 1988. *Excavations at Jalame: Site of a Glass Factory in Late Roman Palestine*. Colombia.

ויינברג 1988ב

Weinberg, G.D. 1988. The Glass Factory and Manufacturing Processes. In: Weinberg, G.D., ed. *Excavations at Jalame: Site of a Glass Factory in Late Roman Palestine*. Columbia: 24–37.

ויינברג וגולדסטין 1988

Weinberg, G.D. and Goldstein, S.M. 1988. The Glass Vessels. In: Weinberg, G.D., ed. *Excavations at Jalame: Site of a Glass Factory in Late Roman Palestine*. Columbia: 38–102.

זיו 2004

זיו, י'. 2004. רגע של מקום: סיפורים מאחורי שמות מקומות. ירושלים.

זמר 1999

זמר, א'. 1999. קסטרא למרגלות הכרמל: העיר וצפונותיה. חיפה.

ייבין ופינקלשטיין תשנ"ט

ייבין, ז' ופינקלשטיין, ז'. תשנ"ט. חורבת קסטרה—1993–1997. חדשות ארכיאולוגיות 109: 32–38.

ישראלי 2001

ישראלי, י'. 2001. זכוכית עתיקה במוזיאון ישראל: אוסף דובקין ומתנות אחרות (קטלוג מוזיאון ישראל 462). ירושלים.

כצנלסון 2002

כצנלסון, נ'. 2002. חפירות בח'ירבת אל-שביכה: תכשיטי הזכוכית. בתוך: גל, צ', עורך. ארץ צפון: קובץ מאמרים בארכיאולוגיה של הגליל. ירושלים: 322–331.

לרר 1972

לרר, ג'. 1972. שלושה שברים מכלי זכוכית נדירים מאוסף המוזיאון. שנתון מוזיאון הארץ 14: 62–68.

לרר-יעקובסון תשנ"ח

לרר-יעקובסון, ג'. תשנ"ח. כלי הזכוכית מחפירות סומקה. בתוך: דר, ש'. סומקה: עיירה יהודית בכרמל. תל אביב: 359–372.

לרר-יעקובסון תשס"ג

לרר-יעקובסון, ג'. תשס"ג. כלי הזכוכית מחורבת רקית. בתוך: דר, ש'. רקית: אחוזתו של מרינוס בכרמל. תל אביב: 233–247.

מארי וררן 2009

Marii, F. and Rehren, T. 2009. Archaeological Coloured Glass Cakes and Tesseræ from the Petra Church. In: Janssens, K., Degryse, P., Cosyns, P., Caen, J. and Van't Dack, L., eds. *Annales du 17e Congrès de l'Association Internationale pour l'Histoire du Verre*. Antwerp: 295–300.

סעיד וגורין-רוזן 2022

סעיד, ע"ס וגורין-רוזן, י'. 2022. ח' עסאפנה: דוח סופי. חדשות ארכיאולוגיות 134. http://www.hadashot-esi.org.il/Report_Detail.aspx?id=26215

עולמי תשמ"א

עולמי, י'. תשמ"א. **מפת דליה (31)** (סקר ארכיאולוגי של ישראל). ירושלים.

פולק 2005

Pollak, R. 2005. Tirat-HaCarmel—The Glass Vessels. *Contract Archaeology Reports I*: 5*–28*.

פריסטון 2005

Freestone, I. 2005. The Provenance of Ancient Glass through Compositional Analysis. in: *Materials Issues in Art and Archaeology VII* (MRS Online Proceedings Library [OPL] 852). Cambridge: doi:10.1557/PROC-852-008.1

פריסטון ואחרים 2000

Freestone, I.C., Gorin-Rosen, Y. and Hughes, M.J. 2000. Primary Glass from Israel and the Production of Glass in Late Antiquity and Early Islamic Period. In: Nenna, M.-D., ed. *La route du verre, Ateliers primaires et secondaires du second millénaire av. J.-C. au Moyen Âge* (Travaux de la Maison de l'Orient Méditerranéen 33). Lyon: 65–83.

שפאר 2001

Spaer, M. 2001. *Ancient Glass in the Israel Museum: Beads and Other Small Objects* (Israel Museum Catalogue 447). Jerusalem.

תלמי וקירזנר בהכנה

תלמי, ל' וקירזנר, ד'. בהכנה. אום א-זינת. **חדשות ארכיאולוגיות.**

קיסריה מבניה להרס: ממצאים חדשים מעונות חפירה וסקר 2015–2022

יעקב שרביט, ברידג'ט בקסטון ואורי קושניר

הקדמה

נמל קיסריה שנבנה על ידי הורדוס והוקדש לקיסר אוגוסטוס, היה לאחד הנמלים המפוארים, היקרים, והמורכבים ביותר מבחינה הנדסית בעת העתיקה. במשך למעלה מארבעה עשורים נערכו חפירות ארכאולוגיות בנמל בניסיון לברר מה הן הסיבות להרס הנמל ומתי התרחשו? בשנות המחקר הרבות הציגו החוקרים שלוש תיאוריות שונות לגורמי ההרס של שוברי הגלים ולפגיעה משמעותית בתפקודו: א. שבר גאולוגי-העתק; ב. שקיעה בחול; ג. השפעות הרסניות של גלי צונמי ורעידות אדמה. מאז ביצוען של החפירות הארכאולוגיות והסקר האחרון על ידי המשלחת המשותפת (CHAEP) בתחילת שנות ה-2000, עד לשנים אלו מיפוי הנמל וקרקעית הים הסובבת אותו התבססו על מדידות הצוללים, תצלומי אויר ומדידות סונאר חד-אלומה (Single Beam). אלו שימשו ליצירת מפת בסיס, מפת רקע להבנת צורת הנמל והשתרעות השרידים. החפירות הארכאולוגיות ומחקרים משלימים נועדו לספק מידע על שיטות הבניה, החומרים והאמצעים שנדרשו לבניית הנמל וכן לסיבות ההרס. בשני העשורים האחרונים חלה התפתחות טכנולוגית רבה באמצעים ובשיטות למיפוי הידרוגרפי, ובזמינותם למחקר הארכאולוגי (סטנלי ואחרים 2011: 129–130). נוסף על כך התרחשו כמה אירועים של סערות-ים חזקות ומשמעותיות, שהשפיעו באופן קיצוני על קו החוף וקרקעית הים הרדודה לאורך חופי ישראל, ובמקרה שלנו על נמלה העתיק של קיסריה וסביבתו. הצורך

* יעקב שרביט: רשות העתיקות; ברידג'ט בקסטון: אוניברסיטת רוד איילנד; אורי קושניר: המכללה האקדמית להנדסה ע"ש סמי שמעון

לתיעוד מהיר של השינויים בקרקעית הים בעקבות הסערות עודד אותנו לשינופי פעולה הידרוגרפיים וארכאולוגיים ולהבנה שהמידע שנאסף בשיטות אלו הוא מדויק, אובייקטיבי וניתן למדידה ובקרה. בשנים 2014–2015 בוצע לראשונה מיפוי מדויק של הנמל באמצעות סונאר רב-אלומות (Multibeam Sonar). מדובר היה בחלון זמן מיטבי שנוצר אחרי סדרה של סערות חורף במהלכן הוסר מרבית מכיסוי החול בקרקעית הנמל. מצב זה אפשר לנו למפות את הנמל כמעט ללא חול וכן לבצע סקרים תת-ימיים ויזואליים בלבד וכן בורות בדיקה שדרשו פינוי קל של כיסוי החול עד לחשיפת המכלולים הארכאולוגיים. על בסיס מיפוי הסונאר רב-האלומות, בחרנו נקודות בנמל שיאפשרו לנו לחזור אל שטחי החפירה של משלחת קיסריה (CHAEP) ולבחון אותם מחדש. במהלך 2015–2021 בצעה היחידה לארכאולוגיה ימית ברשות העתיקות יחד עם אוניברסיטת רוד-אילנד ומהנדס ימי מהחברה ההידרוגרפית שביצעה את מיפוי בורות הבדיקה המחודשים במבנים ובמתקנים בנמל. במאמר זה יוצג מקצת מהמידע החדש בנושא בניית הנמל, צורת הנמל, מצב השימור והסיבות להרס.

שיטת העבודה של מיפוי הנמל

במהלך 12–13 בדצמבר 2010, אירעה סערה חזקה במיוחד, במהלכה נמדדו משבי רוח במהירות 100–110 קמ"ש וגלים בגובה 13.7 מ' (גובה גל ממוצע 7.2 מ'). על פי סולם בופורט המשמש להערכה של מצב הים בהתאם לעוצמת הרוח, מדובר באירוע של "סופה עזה". על פי חוקרי המכון לחקר ימים ואגמים, סערה בסדר גודל זה מתרחקת אחת ל-100 שנים בחוף הישראלי. הסערה גרמה להתמוטטות נרחבת של מבנים בקו החוף, לסחיפת אבנים גדולות משובר הגלים ולהרמתן אל הרציף המודרני (איור 1), ולסחיפה משמעותית בכיסוי החול בקרקעית הנמל וסביבתו. בכמה מהמקומות נמדדה תזוזת חול בשיעור של כ-2 מ' ויותר. במרחק כ-800 מ' ממערב לקו החוף ובמרחק כ-400 מ' ממערב לנמל העתיק, במקום שנסקר על ידנו באופן שיטתי בשנים האחרונות והתאפיין בקרקעית חולית ושטוחה בעומק 10 מ' ולאחר הסערה נמצא שהעומק הוא כ-12–13 מ', ובמקום נחשף עוגן מודרני גדול (איור 2). בתחומי הנמל העתיק נחשפו שטחים נרחבים מחול ונתגלו ממצאים עתיקים רבים וחלקים בשובר הגלים. קודם לסערה, עיקר המאמץ הארכאולוגי הוקדש להסרת החול עד לחשיפת השרידים העתיקים, ולאחר הסערה עיקר הפעילות של האיתור והתיעוד נערכה בסקר תת-ימי.



איור 1: רציף קיסריה במהלך הסערה החזקה שהתרחשה בחודש דצמבר 2010, אבנים ובולדרים במשקל מאות קילוגרמים נשטפו והועלו מקרקעית הים ושובר הגלים על הרציף

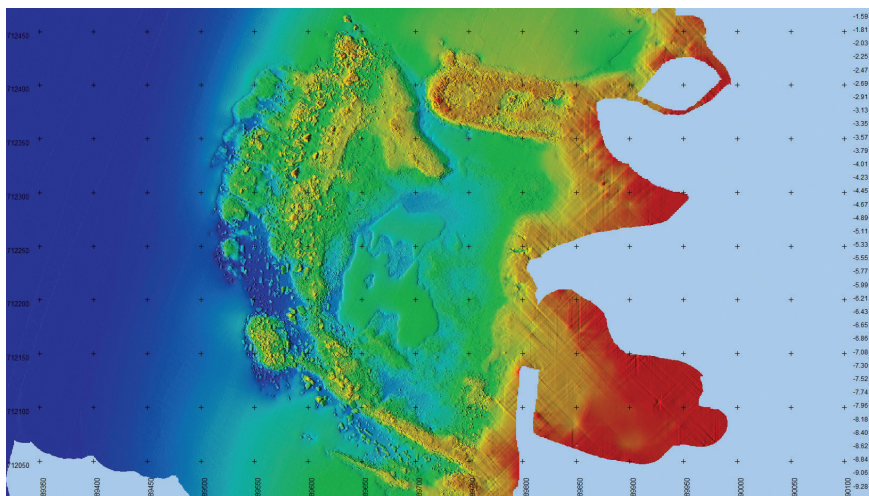


איור 2: במהלך הסערה הוסרו מטרים רבים של חול מקרקעית הים מחוץ לנמל, לאחר הסרת כיסוי חול בעובי כ-3 מ' (עומק הקרקעית לפני הסערה 10 מ') נחשף בפעם הראשונה עוגן אדמירלי גדול במקום (קרקעית בעומק כ-13 מ')

זמן קצר לאחר הסערה (24.12.2010) ביצעה אוניברסיטת חיפה מחקר מורפולוגי בקיסריה, שכלל השוואת גודל סדימנטים והשתנות עומקים לאורך מספר שנים, על ידי השוואת מפות עומקים משנת 1995 לשלוש מפות עומקים חדשות שהוכנו (בחודשים ספטמבר, אוקטובר ונובמבר 2010) באמצעות סונאר חד-אלומה בצפיפות קווי עומק של חצי מטר (שטיינברג 2010: 29–34). בעקבות השינויים המשמעותיים שהתרחשו, יזמנו מיפוי של הנמל באמצעות סונאר רב-אלומה שהותקן על גבי סירה. במשך מספר ימים מופה הנמל והופקה מפה צפופה ומדויקת של פיקסלים (לכל פיקסל מיקום גאוגרפי כולל עומק) (איור 3). בשנים הבאות (2015–2019) הפכנו את נמל קיסריה למעין שדה ניסויים לטכנולוגיות מיפוי ימיות שפותחו בפרויקטים של האיחוד האירופי וקבוצות מחקר עם מגוון כלים ביצעו מדידות בנמל (בקסטון ואחרים 2016). בחורפים 2012, 2015 ו-2016 התרחשו כמה סערות חזקות שהתאפיינו בגלים גבוהים ומשך זמן ארוך של כל סערה, סערות אלו ניקו חלקים נרחבים בתחומי הנמל מכיסוי החול הדק שנותר לאחר סערת 2010 וחשפו את בורות החפירה של משלחת CHAEP. לראשונה ניתן היה למפות אותם במדויק. יחד עם המפות החדשות והמדויקות בחרנו נקודות עניין לביצוע בורות בדיקה, במקומות שלא נחפרו או הופרעו, בשטחים K1–K2, בחלקו המזרחי של שטח H, N ו-F (רבן 1994: 45, איור 1; 2011: 85, איור 18).

בורות החפירה

לצורך תיעוד מדויק של מיקום בורות החפירה ואפשרות לחפירה סטרטיגרפית פיתחנו שיטת חפירה בסדרה של תבניות מתכת מרובעות (Caisson) האחת בתוך השנייה; כשהתבניות בעלות מידה ההולכת וקטנה 2×2 , 1.9×1.9 , 1.8×1.8 , וכן הלאה, הורכבו בקרקעית הים על ידי זוג צוללים ובתוכן התבצעה החפירה והתיעוד (איור 4). שיטה זו אפשרה זיהוי ותיעוד מדויק של החפצים ביחס לריבוע והקלה על החופרים בתנאי ים קשים של זרם ועכירות. התבנית מנעה חדירה וגלישה של חול ואבנים מהצדדים, ובמקרה של סערה שהתפתחה ניתן היה לכסות את התבנית ולחזור לבור החפירה לאחר הסערה. כמו כן, ניתן היה לפרוש סדרה של תבניות מתכת בקרקעית או לבצע מעין חתך בדיקה על ידי הצמדת כמה התבניות בשורה. מיקום התבנית נעשה באמצעות מערכת DGPS שהוצבה על סירה קטנה, במהלך המדידה הוצבה אנטנת ה-DGPS מעל מצופי הסימון של פינות הריבוע ונלקחה קריאת מיקום. בשיטת חפירה זו נפתחו סדרה של ריבועי חפירה בראש שובר הגלים המערבי ובנמל התיכון.



איור 3: מיפוי באמצעות סונאר רב-אלומות של הנמל מאפשר בחינה מדויקת של מבנה הנמל, גודל אבני הבניה ומיקומן המדויק וכמו כן מאפשר שחזור הנמל



איור 4: צוללנים מרכיבים וממקמים את תבניות החפירה ממתכת סמוך לקצה הצפוני של שובר הגלים המערבי (שטח K2)

סקר תת-קרקע

סקר תת-קרקע נערך באזור תעלת הכניסה לנמל באמצעות סונאר חודר קרקע מסוג StrataBox שהוצב על גבי ספינה ועל סירת גומי. כמו כן באמצעות סדרה של קידוחים באמצעות זרם של מים בלחץ גבוה (Jet Probe). במטרה לאתר את עומק התשתית הקשה שמתחת לחול (איור 5).

חפירות בדיקה בשטח K2

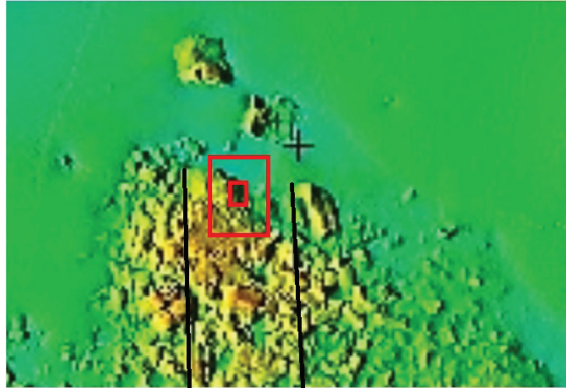
בתארו את שיטת הבניה של שוברי הגלים בקיסריה מציין פלביוס יוספוס נתונים על שובר הגלים ותבניות העץ ששימשו בבנייתו:

”אף שתכונות המקום היו לו למכשול, נאבק הורדוס בקשיים וגבר עליהם בהצלחה כה רבה, עד כי חוזק הבנייה הביס את כוחות הים, וביופיה [של העיר] לא היה רמז לקשיים שנאבק בהם. לאחר שקבע את מידות הנמל כפי שאמרנו, ציווה לשקע בים גושי אבן לעומק של עשרים אמות-ים; אורכן של רוב האבנים היה חמישים רגל, עוביין תשע רגליים ורוחבן עשר רגליים, אך כמה מהן היו אף גדולות מזה. כאשר הגיע יסוד האבנים עד לפני הים בנה על הבסיס הזה, מעל פני הים, מזח שרוחבו מאתיים רגל; מהן נועדה המחצית שבחזית לשבור את שטף הגלים המתנפצים; על כן ניתן לחלק זה השם ‘שובר גלים’. המחצית השנייה היתה היסוד שעליו נבנתה חומת האבן המקיפה את הנמל, ובה מגדלים גבוהים ברווחים שווים זה לזה; הגבוה והיפה מכולם נקרא ‘דרוסיון’ על שם דרוסוס, בנו החורג של קיסר”. (מלחמת היהודים א’ 411–412).

פיסקה זו מחיבורו של יוספוס זכתה לפרסום ולציטוט במאמרים רבים העוסקים בנמל קיסריה, המידות היווניות “עשרים אורגיאות” הומרו ליחידות פאדום (יחידה אחת שווה ל-1.863 מ') ולמטרים ובאופן זה התקבל עומק של כ-37 מ' “...שלשל לקרקעית הים אבנים לעומק 37 מ'. מרביתן היו באורך של 15.2 מ', 2.8 מ' בגובה ורוחבן 3.1 מ'...” (רבן 1994: 41; ראו גם אולסן ואחרים 1984: 282; הולם ואחרים 1988: 90). מהיכרותנו את קרקעית הים בנמל קיסריה וסביבתו מסקר תת ימי שנמשך למעלה מעשור ומיפוי בתימטרי שנערך באזור הנמל ברור שהמרת עומקים זו שגויה וכדי להגיע לעומק 37 מ' יש להתרחק מערבה לעומק הים עד למרחק של כ-3 ק"מ מהחוף. בבדיקות תת-הקרקע שביצענו באזור הכניסה לנמל ובסמוך לתבנית K2 (איור 6) נמצא שהעומק המרבי עד התשתית הקשה שמתחת נע בין 13 ל-15 מ' לכל היותר, וככל שמרחקים מזרחה לאורך שובר הגלים הצפוני, העומק המירבי הגיע



איור 5: צוללנים מבצעים קידוחי שטיפה, באמצעות סילון מים, במטרה לאתר את עומק התשתית הקשה שמתחת לחול (סלע או חרסית)

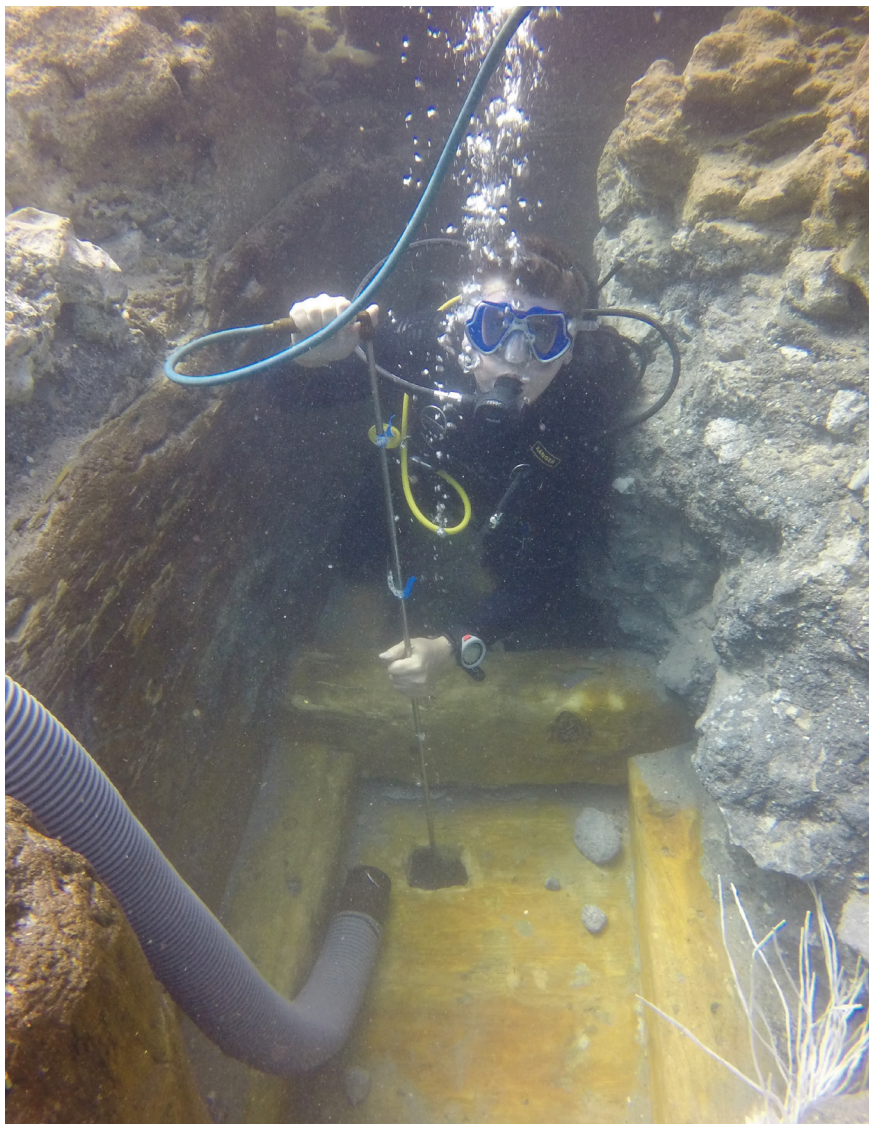


איור 6: מיקום שטח K2 על גבי מפת סונאר רב-אלומות של ראש שובר הגלים ומיקום ריבוע בור הבדיקה

ל-7.5–8 מ' (שרביט ובקסטון 2022: 75). בעקבות נתונים חדשים אלו חזרנו לסדרה של בדיקות סמוך לפתח הכניסה ולתבנית K2 (איור 6). בעונה הראשונה (2017) נחשף למרגלות קצה שובר הגלים המערבי, קטע המורכב ממליטה הידראולית משולבת באבני כורכר בעומק 7.5 מ' (איור 7). תבנית מתכת הוצבה והחלה חפירה במהלכה נחשפו עמודי עץ ניצבים בעלי חתך עגול ומרובע ובצידם הצפוני לוחות עץ אופקיות המחוברות האחת לשנייה באמצעות כפיסים ושגמים (tenon and mortise), שקובעו למקומם באמצעות מסמרי עץ עגולים (treenail), ולעמודי העץ באמצעות מסמרים עשויים מסגסוגת נחושת (copper alloy). תבנית עץ זו נחשפה בחפירות המשלחת המשולבת (CHAEP) ותיאור מפורט של מבנה תבנית העץ פורסם על ידה (אולסן ואחרים 2004: 206; ברנדון ואחרים 2014). מתבנית זו נלקחו דגימות לזיהוי עץ, תיארוך פחמן 14 ודגימות מלט הידראולי לאנליזת כימיות. בעונה השנייה (2018) ריבוע החפירה הוסט מזרחה ובעומק 7.9 מ', נחשף קטע נוסף מתבנית העץ, לאחר ניקוי של שכבות החול התברר שחשפנו קטע מהחפירה של משלחת קיסריה (CHAEP) הכולל את הדופן הצפונית של התבנית, קורות תמיכה אלכסוניות ואת התא הפנימי של התבנית (ברנדון 1996; ברנדון 1999). לאחר ניקוי התא הפנימי עד לרצפת העץ נמצא שהרצפה בעומק 9.1 מ', נחה על הקרקעית כשהיא מפולסת אופקית ללא כל נטייה (איור 8). דיקורי שטיפה נערכו דרך פתחים שנפתחו ברצפה וחדרו לעומק 12 מ' ונמצא שמתחת לרצפה יש שכבת אבני שדה וחלוקים בעובי כ-30 ס"מ ומתחת לה חול ים נקי. דגימות מהמלט הידראולי שמילא את חלל התבנית



איור 7: חשיפת השטח העליון של ראש תבנית עתיקה (caisson) ששימשה כתשתית לבניית החלקים העליונים של שובר הגלים; היציקה מורכבת מגושי כורכר ומלט הידראולי המופיע בגוון שחור-אפור (פוצולנה)



איור 8 : חשיפת התא הפנימי במרכז תבנית העץ (caisson); ניתן להבחין ברצפת התבנית ובמצב ההשתמרות המצוין של העץ ששימש לבניית התבנית; הצולל מבצע קידוח באמצעות לחץ אויר במטרה ללמוד על השכבות שמתחת לתבנית

נלקחו מהצד המערבי בהפרשי גבהים של כל 10 ס"מ מרצפת התבנית (איור 8). תוך כדי הדיגום התברר שיציקת המלט ההידראולי שהייתה אמורה להיות מוצקה וקשה (אולסון ואחרים 2004: 200) הייתה רכה מאוד. הדגימות נשלחו למעבדה באוניברסיטת פדובה איטליה (סקו ואחרים 2022; אשר ואחרים 2020). דגימת עץ שנשלחה לתאריך פחמן 14 במכון וייזמן תאורכה בין 128–204 לסה"נ (דגימה מספר 10566, B-1000, L-101). תיארוך באמצעות פחמן 14 שביצעה המשלחת המשותפת מדגימות משטח G הצביעו על תאריך 1970 שנים לפני זמננו עם סטיה של ± 70 שנים (הולם ואחרים 1988: 101) ודגימות שנלקחו מכמה שטחי חפירה בעונות 1993–1995 הצביעו על כמה תאריכים אפשריים התואמים לתקופת הבניה ההרודיאנית ואחרים המתאימים לאמצע המאה ה' ועד אמצע המאה ה' לסה"נ (סגל וכרמי 1999: 431–432).

עונה השלישית (2019) – ממערב לריבועי החפירה מהעונות הקודמות, בין קצהו הצפוני של שובר הגלים המערבי לגוש קונגלומרט גדול (חלק מיציקת שובר הגלים) שקרס, נחשפו חלקי תבנית עץ (עומק 7.7 מ') הכוללים את ראשם של עמודי עץ ניצבים, בעלי חתך מרובע במידות 27×23 ס"מ ו- 11×16 ס"מ, וביניהם לוח עץ, בעובי 6 ס"מ, שבצידו העליון סין ושגם באורך 8 ס"מ ורוחב 1 ס"מ ובמרחקים של כ-11–12 ס"מ בין האחד לשני. לוח העץ האופקי (נבדק באמצעות פלס), נמשך לאורך כ-3–4 מ' מערבה. בהסתמך על השוואה למדידות שנערכו ב-K2 בידי משלחת חפירות קיסריה (CHAEP), מדובר בקטע מערבי מהדופן הצפונית של תבנית K2, קטע שלא נחפר ולא הופר (ברנדון 1996: 34–40; רבן ואחרים 1999: 159–166). לאחר פינוי אבני מפולת וסחף נחשפו לוחות דופן נוספות. בעומק כ-8.2 מ' נחשפה תלולית/שפך של פוצולנה צמוד ללוח העץ ובתוכו נמצא מקבץ של חפצי מתכת הכולל: צלמית ברונזה, מטבעות, מסמרים ומשקולות עופרת לרשת דייג ולחכה. זיהוי המטבעות הצביע על תאריך של אמצע המאה ה' לסה"נ, בימי תקופת הקיסר אדריאנוס. בעומק 9.1 מ' נחשף הלוח התחתון של הדופן המחובר לקורת עץ אופקית של רצפת התבנית. בהמשך החפירה מתחת למפלס רצפת תבנית העץ, נחשפה שכבה של חלוקים וצדפים, בעובי כ-25–30 ס"מ, ומתחתיה בהתאמה שכבה של חול-ים בעובי כ-15 ס"מ, שכבה של חול גס מעורבב בשברי צדפים ופוצולנה בעובי 10 ס"מ, ומתחתיה שכבות אופקיות של חול-ים נקי עד לעומק 10.3 מ' (איור 9), וזאת בדומה לממצא של רבן בשטח K8 (רבן ואחרים 1999: 161, איור 12).

לאחר פינוי של גוש סלע גדול בצד המערבי נחשפה דופן חלקה של יציקה (הוא הצד הפנימי של התבנית) מעל ללוח העץ הראשון שנחשף בתחילת החפירה. על פני



איור 9: חתך אנכי בצידה הצפונית של התבנית העתיקה (מבט מצפון לדרום): בחלק העליון קורת העץ התחתונה של התבנית (חלק מהרצפה) ומתחת שכבת מילוי של חלוקים וחצאים לפילוס וייצוב התבנית בעת הנחתה ומתחת שכבות מתחלפות של חול טבעי

היציקה זהו סימנים אופייניים של שני לוחות עץ חסרים ובצד זההתה גלישה מוצקה של יציקת הפוצולנה שכיסתה את הלוח העליון של התבנית (איור 10) וסימנה למעשה את הגובה המוחלט של ראש התבנית 1.9–2 מ'; היינו מקורת הרצפה, בעומק 9.1 מ', ועד לעומק 7–7.2 מ'). גובה התבנית זהה לזה שחשפה משלחת קיסריה: 2 מ' (הולם ואחרים 1988: 101; ברנדון 1996: 34).

ספינות טרופות

בחודש מרץ 2015 נמצא בחלקו הדרומי של הנמל מכלול גדול של מטבעות זהב מהתקופה הפאטימית מן המאות י'–י"א לסה"נ (קול, בידון ושרביט 2018). המטבעות נמצאו בין גושי אבן בתוך כיס חול, שמידותיו כ-1.5 × 1.5 מ"ר. יחד עם המטבעות נמצא



איור 10: הדופן הצפונית של התבנית (בקרבת הפינה הצפונית מערבית שלה) מבט מצפון לדרום: לוחות העץ של התבנית ומעל קטע יציקה חלקה שנותר כנגטיב של לוחות חסרות וקו הגבול העליון של הלוח האחרון של התבנית ובלית היציקה שמסמנת את קצה התבנית ואפשרה למדוד את הגובה המירבי של התבנית 1.9–2 מ'

מסמר ברזל קטן ותלכיד של מטבעות זהב המעיד שהמטבעות אוחסנו בתוך תיבת עץ שהתפרקה והמטבעות התפזרו סביבה. בחפירה שנערכה בסמוך לריכוז הגדול נמצאו מטבעות נוספות וכן קבוצה של חמישה עוגני ברזל מטיפוס Y הטיפוסיים למאות י'–י"א לסה"נ (שרביט 2012; גונסנין 2001: 119, איורים 14–16). שלושה מהם היו קטנים יחסית בגודלם ושניים גדולים. בחפירה ובסקר שנערכו נמצאו פריטים נוספים השייכים למכלול זה.

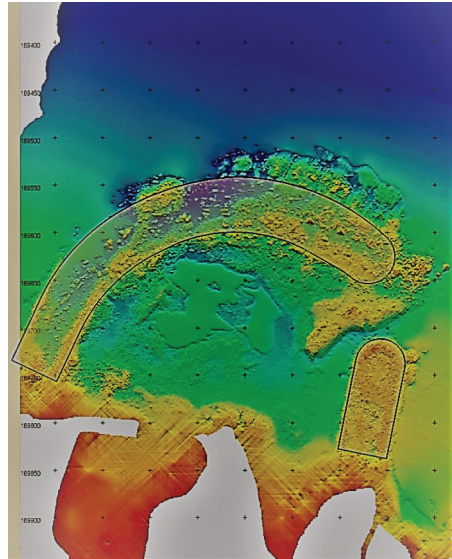
בחודש מרץ 2016 התגלה מטען וחלקים של ספינה רומית מאוחרת (רבע ראשון של המאה הד' לסה"נ). הפריטים נמצאו בתוך בור גדול שמידות כ-40 × 60 מ"ר שנפער בקרקעית הים בעומק 7.5–8 מ'. במכלול נתגלו מאות פריטים הקשורים למטען הספינה, לגוף הספינה ולצוותה; ביניהם ניתן למנות, בין היתר, אלפי מטבעות במצב השתמרות מצוין, נרות ברונזה, פסלונים, שברים של לפחות חמישה פסלי ברונזה גדולים, ידיות כלים עשויים ברונזה, מאזניים, כלי דייג שונים, מטען של גושי זכוכית גולמית, פחי עופרת, עוגני ברזל גדולים, תנור עופרת לבישול בספינה, שברי קנקנים וכלי אבן מעוטרים (שרביט ובקסטון 2022: 78–86). מהממצאים הרבים שנתגלו נראה שמדובר במטען של ספינת סוחר קטנה עד בינונית שהובילה במטענה מתכת למיחזור וחומרי גלם. על סמך ממצאים אלה תוארכה הספינה לרבע הראשון של המאה הד' לסה"נ. מיקום מטען הספינה סמוך לשורש שובר הגלים המישני וביצידו הצפוני והעובדה שלא נמצא כל פריט אותו ניתן לשייך למטען מעברו השני, הדרומי, של שובר הגלים מעיד ששובר הגלים עמד איתן בתקופה זו והיווה מחסום לשרידי הספינה שהתפזרו ביצידו הצפוני בלבד. במהלך הסקר שנערך במקום נצפו יסודות שובר הגלים הבנויים על גבי סלע טבעי ורצוף הנמשך מערבה ככף (cape), שבחלקו המזרחי בלט מעל לפני המים ובחלקו המערבי המשיך מתחת למים עד סמוך לקצה שובר הגלים שנבנה עליו.

סיכום

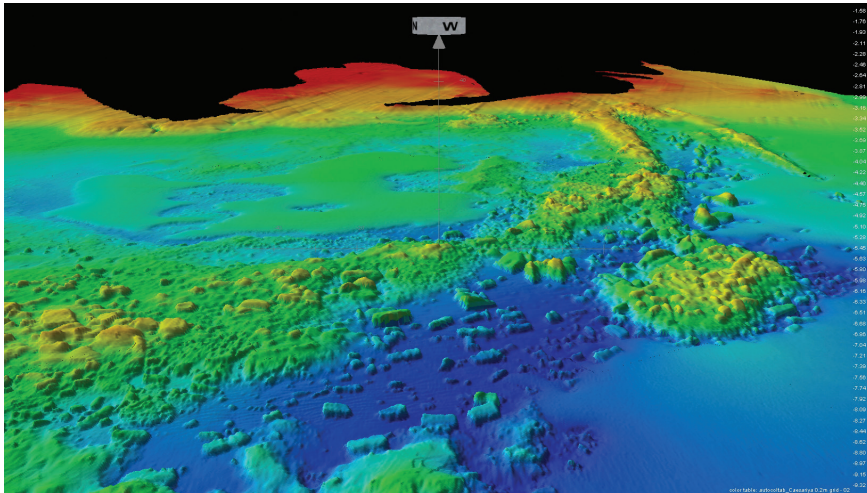
ממצאי החפירות הארכאולוגיות התת-ימיות שנערכו בקיסריה החל מראשית שנות התשעים במשך קרוב לארבעה עשורים על ידי המשלחת המשותפת (CHAEP) מצביעים על דמיון רב בין הממצא הארכאולוגי לבין התיאורים ההיסטוריים של ויטרוביוס ופלאביוס יוספוס. חלקיו השונים של הנמל המכוסים היום בים זהו ונחקרו במיטב האמצעים שהיו זמינים במועד החפירה. להבנת צורת הנמל מיקום שטחי החפירה ניתוח ושחזור הנמל השתמשו החוקרים בצילומי אוויר ובמידות באמצעות

סונאר וצוללים. הנתונים שנאספו הובילו את החוקרים למסקנות העוסקות בשיטת בניית הנמל, צורתו ומידותיו ולמסקנות שונות לגבי תהליכי ההרס של הנמל. מאז המחקר האחרון בקיסריה התפתחו תנאים סביבתיים, בעקבות השינויים שהתרחשו כתוצאה מסערות החורף ובעיקר זו של דצמבר 2010, כמו גם טכנולוגיים שאפשרו לחזור ולבחון את שאלות המחקר והמסקנות האמורות לגבי הליכי הבניה וההרס של הנמל בקיסריה. על בסיס ניתוח שכבת נתונים שהופקו ממיפוי באמצעות סונאר רב-אלומות שבצענו בשנת 2015, התבררו הנקודות הבאות:

1. צורת שובר הגלים המערבי היא קשתית ולא מלבנית כפי שמופיע בהצעות שחזור רבות. הדבר מעיד על ההבנה של מתכנני הנמל בתנועת החול לאורך החוף מדרום לצפון, ויש להניח שתכנונם את השובר בצורה האמורה נועד לצמצם ככל הניתן את הפרעה לתנועת החול (איור 11).
2. השוואה בין רוחב שובר הגלים המשני הצפוני למקטעים בשובר הגלים המערבי ששרדו ושמרו על מתארם המקורי, ולמקטע שובר הגלים הדרומי, מעידים ששוברי הגלים היו אחידים במידותיהם: 42–45 מ' רוחבם. יוספוס מתייחס לרוחב של 200 רגל שהם כ-60 מ' (מלחמת היהודים א' 412; הולפלדר 1996: 88–89, איור 5). לאור זאת מתברר ששני קווי הבניה של שובר הגלים הדרומי (רבן 1992: 112, איור 1: שטח E; הולם ואחרים 1988: 100), הם למעשה שני צדיו של שובר גלים שנבנה בטכניקת בניה פיניקית; היינו קירות זקופים שנבנו בשיטת ראשים ומילוי אבן ביניהם, ולא כפי שסבר רבן שמדובר בשני שוברי גלים שהאחד שקוע מתחת למים ונועד להוריד את עוצמת הגלים לפני שהם פוגשים בשובר הגלים הראשי, כשהחלל שנוצר בין שוברי הגלים הללו נועד להבנתו לאפשר את יציאת הזרם החוזר שנוצר (הולם ואחרים 1988: 100). נציין שבמקרה של המקטע הדרומי והדרומי-מערבי של שובר הגלים, אלו סבלו מהרס משמעותי וחומר המילוי של שובר הגלים נשטף החוצה ונסחף כתוצאה מפעילות הגלים (איור 12).
3. בהצעות שחזור שונות של הנמל מוצג שובר הגלים המערבי ובמקביל לו רצף של גושים עצומים, מלבניים יצוקים (פוצולנה), במקביל לשובר הגלים (רבן 1994: 54–55). גושים אלו נועדו להפחית את עוצמת הגלים ולהגן על בסיס שובר הגלים. בחינה מעמיקה של מיקומם במרחב מצביע על כך שהם ממוקמים לאורך הציר המרכזי של שובר הגלים ובתוכו (איורים 13–14) והם היו חלק



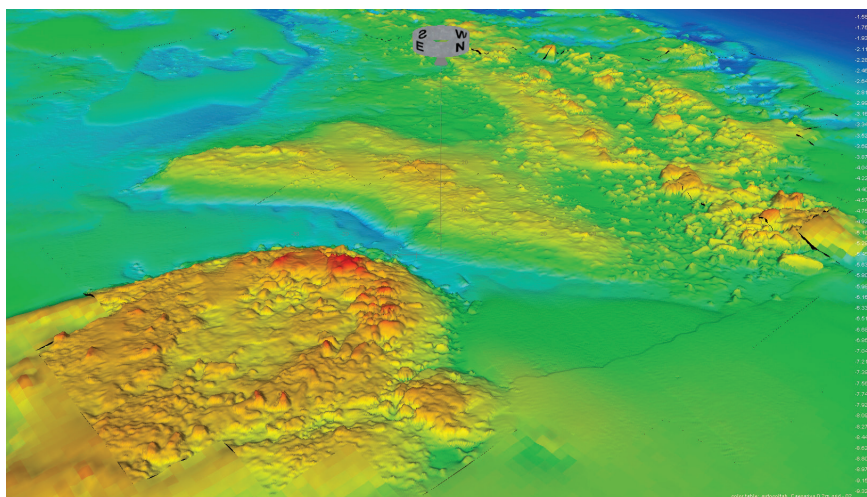
איור 11: שחזור צורת שוברי הגלים המערבי והצפוני על בסיס מפת סונאר רב-אלומות; כמו כן ניתן להבחין במיקום הבולדרים ויציקות הפוצלנה הענקיות הממוקמות במרכז שובר הגלים



איור 12: מפת סונאר רב-אלומות - מבט ממערב למזרח על שובר הגלים המערבי סמוך לעיקול שהוא מבצע ממזרח-מערב לכיוון צפון. בחלק הימני העליון ניתן להבחין בשני קווי הקירות ששימשו דפנות בנויים לקטע השובר הדרומי. מתחת נראה גוש בנוי גושי יציקה גדולים ושימש כמעין אי (נקודת העיקול של שובר הגלים), במרכז התמונה ניתן לראות את גושי היציקה המלבניים והעצומים בגודלם ממוקמים באזור מרכז שובר הגלים

מתשתית שובר הגלים, ויתכן ונועדו לשמש כחלק ממסד יציב לחומה שהוקמה במרכז שובר הגלים והפרידה ממערב בין הרציף לשובר הגלים.

4. בעבר הוצע לזהות את שפך אבנים הנמצא בתוואי הכניסה לנמל (וכיונו הכללי (צפון-מערב לדרום-מזרח) כיסודות לרציף רחב בראש שובר הגלים המערבי. הצעה זו חוזרת ומופיעה בשחזורים רבים של הנמל. ניתוח הנדסי ימי ובחינת גודל האבנים (30–40 ס"מ) מלמדים שמדובר באבני ליבה של שובר הגלים שנפגע והאבנים נסחפו והצטברו באזור הפתח. נציין שתופעה זו מוכרת וידועה מהנדסת נמלים מודרניים. ההצעה לקיומו של רציף רחב אינה מתיישבת גם עם המיקום בנמל שהיה גורם להצרה משמעותית ביותר של פתח הכניסה שהיתה מסכנת את כניסתם של כלי שיט גדולים ומוגבלי יכולת תמרון (איור 13). מדידת רוחבו של הפתח, כפי שעולה ממפת הסונאר רב-האלומות מעידה שרוחבו היה כ-50–60 מ', רוחב שמאפשר תנועה בטוחה של ספינות פנימה והחוצה. נציין שממצא זה תואם את הצעתו של הולפלדר (1996: 88–89).



איור 13: מיפוי סונאר רב-אלומות של פתח הכניסה לנמל מבט מצפון מזרח לדרום מערב – בצד שמאל שובר הגלים הצפוני (המשני), בראשו ניתן להבחין ביסודות עגולים של מבנה גדול, כנראה מגדל. בצד הימני העליון שרידי שובר הגלים המערבי שחלקים ניכרים מליבת השובר חסרה, אבני המילוי נשטפו בסערות והן ממלאות את צידו הפנימי של הנמל בשפך אבנים (במרכז המפה)

5. בקצה שובר הגלים המשני, הצפוני, הוצע בעבר לשחזר מבנה גדול מידות בצורה רבועה. יחד עם זאת, בחינת הנתונים מלמדת בבירור שמדובר במבנה גדול שמתארו עגול רב-צלעי, מתומן (איור 13).
6. ממצאי הבדיקות הארכאולוגיות בשטח K והשוואתם לממצאי חפירות העבר של משלחת קיסריה מצביעה על מידע דומה ואפילו זהה במידה רבה, אך דומה שפרשנותנו למידע זה שונה. ממחקרנו בשטח K2 נראה שיש לתארך את תבנית העץ לאמצע המאה ה' לסה"נ, כפי שעולה מזיהוי הפריטים שנמצאו בצמוד לדופן התבנית בעונת 2019, ובכלל זה המטבעות, ותוצאות בדיקת הפחמן 14 של דגימת העץ, ולא לשייכה לימי בניית הנמל בידי הורדוס. יתכן גם שהעובדה שתבנית זו שונה תכנונית מהתבניות האחרות מצביעה על כך. יש לציין שממצא זה תואם במידה רבה את הנתונים שעלו בעבודת משלחת קיסריה המשותפת. בחפירתם מתחת לתבנית K3 נמצאו שברי כלי חרס המתוארכים למאה הא' והב' לסה"נ בתוך מפלסים אופקיים וחתומים של חול (ברנדון, קמפ וגרוב 1991: 176). נתונים אלה עולים גם בקנה אחד עם תוצאות תאריכי הפחמן 14 של תבניות העץ (סגל וכרמי 1999: 431–432), שברנדון, קמפ וגרוב הציעו שהן לא שייכות לבניית הנמל בידי הורדוס אלא מאוחרות והיוו חלק משיקום הנמל בידי הדריאנוס. הצעה זו יש לציין לא הייתה מקובלת על רבן שטען שהנמל נהרס זמן קצר לאחר בנייתו. את אירוע ההרס הוא הציע לאורך השנים לתארך למספר תאריכים שונה, והיה סבור שלא התבצע כל שיקום בנמל בתקופה הרומית עד לתקופה הביזנטית (הולפלדר 2000: 47). לאור הנתונים הללו ובהסתמך על מיפוי השרידים במרחב נראה לנו שמקבץ התבניות בשטח K מהווה חלק משיקום מאוחר של הנמל, ככל הנראה בימי האדריאנוס ובהנחה שכך אכן הדבר הרי שבמבט מעמיק בסריקות הסונאר רב-האלומות ניתן לראות מתחת לבליטה החריגה של שטח K התעגלות ברורה של קצה שובר הגלים. ככל הנראה מדובר בראש שובר הגלים ההרודיאני שהסתיים בקו אחד עם הצד הפנימי של שובר הגלים הצפוני (איורים 3, 11 ו-13).

שאלות המחקר המשמעותיות ביותר שעמדו בפנינו נקשרות בסיבות להרס הנמל ושאלת המשך תפקודו. עם התקדמות המחקר הארכאולוגי בנמל קיסריה הועלו מספר סיבות להרס הנמל. חוקרי הנמל בשנות השבעים עד שנות התשעים סברו שמדובר היה בקו שבר טקטוני בתת-הקרקע, החוצה את הנמל בציר צפון-דרום. לדעתם



איור 14: הצעה ראשונית לשחזור מתווה שוברי הגלים בנמל קיסריה על בסיס ניתוח מפת הסונאר רב-האלומות

העתק זה היה פעיל בתקופה הרומית והוא זה שגרם לשקיעת חלקו המערבי של הנמל ההרודיאני ולהפסקת תפקודו (רבן ומרט תשנ"ה; ניב ואחרים 1973; ניב, בקלר ואמרי 1987; מרט ופרסמן 1996). סברה נוספת שייכה את הרס הנמל לתוצאות רעידות אדמה, פעילות סיסמית שהתרחשה בתקופה שבין סוף המאה הא' לתחילת המאה הב' לסה"נ, או לגלי צונמי (גלילי ואחרים תשע"א: 180–184). אפשרות נוספת שהועלתה היא שההרס נגרם כתוצאה מבניית הנמל על קרקעית ים חולית, וגלי הים שחתרו תחת יסודות שוברי הגלים והרציפים הביאו לשקיעתם האיטית ולהתמוטטותם (בויס ואחרים תשע"א: 180–184; גלילי ואחרים תשע"א: 185; ריינהרט ורבן 1999; ריינהרט ורבן 2008). ממצאי חפירות הבדיקה ומיפוי קרקעית הים והנמל באמצעים טכנולוגיים מתקדמים שביצענו בשנים האחרונות מעידים שמצב ההשתמרות של שוברי הגלים הוא רע, ושאין מדובר בשקיעה אלא בהרס, עד כדי מצב שבו מה שנותר משוברי הגלים הוא אך כשליש ממבנהו המקורי. השוואת העומקים העלתה שהתבניות הונחו על גבי מצע של חלוקים. קרקעית הים החולית הטבעית נותרה כלואה מתחת למשקלן הגדול של התבניות. התבניות נמצאו מפולסות על הקרקעית, בעומק של כ-9–9.5 מ' וכאמור לא נמצאו כל עדויות לשקיעת התבניות או לנטייתן מערבה כתוצאה מהתחתרות של

הגלים. מקטעים ממבני הנמל שנבנו על גבי סלע כורכר נותרו במקומם, לרוב במצב השתמרות טוב יותר ממקטעים אחרים. ההנחה שבשטח F נחשף קטע של רצפה בנויה ששקעה לעומק כ-5+ מ' היא שגויה, ונראה שמדובר בתשתית של מזח מלבני ורחב שבלט לתוך אגן הנמל והפריד בין הנמל החיצוני לנמל התיכון. מסיבה שאינה ברורה לנו מזח זה לא שרד אולם מקרקעית הים שנחשפה מחול בסמוך לו נמצא שמדובר בסלע מצע כורכר המשתרע במקום בעומק כ-6 מ' שמנע את אפשרות שקיעת הרצפה. בעקבות ההרס הרב שנגרם לנמל בסערות החורף בעשור האחרון ובהשוואה לתהליכים המתרחשים בנמלים ובמרינות מודרניות בארץ, נראה שהסיבה העיקרית להרס הנמל העתיק נעוצה בהיעדר תחזוקה שוטפת. ללא פעילויות אלה גם הנמל המשוכלל ביותר צפוי לפגיעה מתמשכת העשויה למנוע בזמן קצר יחסית את המשך השימוש בו. כדי לקיים מערך תחזוקתי שכזה דרוש שלטון מרכזי שיהיה לו אינטרס משמעותי לשמור עליו ויכולות ארגוניות וכלכליות. נראה שאינטרסים אלו התקיימו לאורך השנים והנמל שוקם ושופץ והמשיך לפעול ולתפקד עד התקופה הצלבנית.

הניסיון לתארך את הרס הנמל לסוף המאה הראשונה לסה"נ על בסיס מטען מטילי עופרת מספינה שנטרפה הוא אפשרי, לאור העובדה שבשטח K8 (רבן 1999) נמצאה טרופה שהתרסקה על שרטונות שובר הגלים. יחד עם זאת, באותה מידה ניתן להציע את האפשרות שהספינה האמורה התרסקה על שובר הגלים שהיה במצב שלם ומתפקד. יתר-על-כן תיארוך הרס הנמל על פי מטען של ספינה אחת הוא בעייתי; האם מטען של שתי ספינות נוספות שהתגלו בנמל, האחת מהמאה ה' לסה"נ והשנייה מהמאה ה' לסה"נ, בהכרח מעידים על מועד הרס הנמל?

מקורות ראשוניים

מלחמת היהודים
תולדות מלחמת היהודים ברומאים, יוסף בן מתתיהו [טיטוס] פלוויוס יוספוס, תרגום: אולמן, ל', ירושלים
תש"ע.

ביבליוגרפיה

אולסון ואחרים 2004
Oleson, J.P., Brandon, C., Cramer, S.M., Cucitore, R., Gotti, E. and Hohlfelder, R.L. 2004. The ROMACONS Project: A Contribution to the Historical and Engineering Analysis of Hydraulic Concrete in Roman Maritime Structures. *The International Journal of Nautical Archaeology* 33: 199–229.

אשר ואחרים 2020
Asscher, Y., van Zuiden, A., Elimelech, C., Gendelman, P., Ad, U., Sharvit, J., Secco, M., Ricci, G. and Artioli, G. 2020. Prescreening Hydraulic Lime-Binders for Disordered Calcite in Caesarea Maritima: Characterizing the Chemical Environment Using FTIR. *Radiocarbon* 62: 527–543.

בקסטון ואחרים 2016
Buxton, B., Sharvit, J., Planer, D., Mišković, N. and Hale, J. 2016. An ASV (Autonomous Surface Vehicle) for Archaeology: The Pladypos at Caesarea Maritima, Israel. In: Averett, E.W., Gordon, J.M. and Counts, D.B., eds. *Mobilizing the Past for a Digital Future, The Potential of Digital Archaeology*. Grand Forks: 279–319.

ברנדון 1996
Brandon, C.J. 1996. Cement, Concrete, and Settling Barges at Sebastos: Comparisons with other Roman Harbor Example and the Description of Vitruvius. In: Raban, A. and Holum, K.G., eds. *Caesarea Maritima a Retrospective After Two Millennia*. Leiden, New York and Cologne: 25–40.

ברנדון 1999
Brandon, C. 1999. Pozzolana, Lime and Single-mission Barges (Area K). In: Holum, K.G., Raban, A. and Patrich, J., eds. *Caesarea Papers 2: Herod's Temple, The Provincial Governor's Praetorium and Granaries, the Later Harbor, a Gold Coin Hoard, and Other Studies* (Journal of Roman Archaeology Supplementary Series 35). Portsmouth: 169–178.

ברנדון ואחרים 2014
Brandon, C.J., Hohlfelder, R.L., Jackson, M.D. and Oleson, J.P. 2014. *Building for Eternity: The History and Technology of Roman Concrete Engineering in the Sea*. Oxford–Philadelphia.

גונסנין 2001
Günsenin, N. 2001. Lèpave de Camalti Burnu I (Île de Marmara, Proconnése): Résultats des campagnes 1998–2000. *Anatolia Antiqua*: 117–133.

גלילי ואחרים תשע"א
 גלילי, א', צביאלי, ד', סלמון, ע' ורוזן, ב'. תשע"א. מתקני נמל ועגינה בקיסריה והרס הנמל ההרודיאני –
 הערכה מחודשת על פי ממצאי סקרים וחפירות תת-ימיים. בתוך: איילון, א' ואיזדרכת, א', עורכים. מכמני
 קיסריה: סיכומים ומחקרים בנושא קיסריה וסביבתה א'. ירושלים: 193–167.

הולם ואחרים 1988

Holum, K.G., Hohlfelder, R.L., Bull, R.J. and Raban, A. 1988. *King Herod's Dream—Caesarea on the Sea*. New York and London.

הולפלדר 1996

Hohlfelder, R.L. 1996. Caesarea's Master Harbor Builders: Lessons Learned, Lessons Applied? In: Raban, A. and Holum, K.G., eds. *Caesarea Maritima a Retrospective After Two Millennia*. Leiden, New York and Cologne: 77–101.

הולפלדר 2000

Hohlfelder, R.L. 2000. Anastasius I, Mud, and Foraminifera: Conflicting Views of Caesarea Maritima's Harbor in Late Antiquity. *Bulletin of the American Schools of Oriental Research* 317: 41–62.

מרט ופרסמן 1996

Mart, Y. and Perecman, I. 1996. Caesarea: Unique Evidence for Faulting Patterns and Sea Level Fluctuations in the Late Holocene. In: Raban, A. and Holum, K.G., eds. *Caesarea Maritima: A Retrospective after Two Millennia*. Leiden, New York and Cologne: 3–24.

ניב, בקלר ואמרי 1987

Neev, D., Bakler, N. and Emery, K.O. 1987. *Mediterranean Coasts of Israel and Sinai*. New York.

ניב ואחרים 1973

Neev, D., Bakler, N., Moshkovitz, S., Kaufman, A., Margaritz, Y. and Gophna, R. 1973. *Recent Faulting Along the Mediterranean Coast of Israel*. *Nature* 245: 254–257.

סגל וקרמי 1999

Segal, D. and Carmi, I. 1999. Radiocarbon Dates from Samples Taken in the Harbors. In: Holum, K.G., Raban, A. and Patrich, J., eds. *Caesarea Papers 2: Herod's Temple, the Provincial Governor's Praetorium and Granaries, the Later Harbor, a Gold Coin Hoard, and Other Studies* (Journal of Roman Archaeology Supplementary Series 35). Portsmouth: 430–432.

סטנלי ואחרים 2011

Stanelly, J.D., Nickerson, G.A.J., Bernasconi, M.P., Fischer, S., McClure, N., Segal, T. and Royal, J.G. 2011. Multibeam Sonar Technology and Geology to Interpret Ancient Harbor Subsidence off Crotona Peninsula, Italy. *Méditerranée* 117: 126–141.

סקו ואחרים 2022

Secco, M., Asscher, Y., Ricci, G., Tamburini, S., Preto, N., Sharvit, J. and Artioli, G. 2022. Cementation Processes of Roman Pozzolan Binders from Caesarea Maritima (Israel). *Construction and Building Materials* 355: 1–21.

קול, בידון ושרביט 2018

Kool, R., Baidoun, I. and Sharvit, J. 2018. The Fatimid Gold Treasure from Caesarea Maritima Harbor (2015): Preliminary Results. In: Callegher, B. and D'Ottone Rambach, A., eds. *5th Simone Assemani Symposium on Islamic Coins. Rome, 29–30 September 2017* (Polymnia: Numismatica antica e medievale. Studi 12). Trieste: 127–144.

רבן 1992

Raban, A. 1992. Sebastos: The Royal Harbour at Caesarea Maritima—A Short-lived Giant. *International Journal of Nautical Archaeology* 21: 111–124.

רבן 1994

Raban, A. 1994. How the Herodian Harbor of Caesarea Was Built. *Thracia pontifica V*: 241–268.

רבן 1999

Raban, A. 1999. The Lead Ingots from the Wreck Site (Area K8). In: Holum, K.G., Raban, A. and Patrich, J., eds. *Caesarea Papers 2: Herod's Temple, the Provincial Governor's Praeterium and Granaries, the Later Harbor, a Gold Coin Hoard, and Other Studies* (Journal of Roman Archaeology Supplementary Series 35). Portsmouth: 179–188.

רבן 2011

רבן, א'. תשע"א. תולדות נמליה של קיסריה. בתוך: פורת, י', איילון, א' ואיזדרכת, א', עורכים. **מיכמי קיסריה: סיכומים ומחקרים בנושא קיסריה וסביבתה ב'. ירושלים, 75–112.**

רבן ומרט תשנ"ה

רבן, א' ומרט, י'. תשנ"ה. קיסריה: סיור שדה מספר 5. בתוך: ארקין, י', עורך. **החברה הגיאולוגית הישראלית הכנס השנתי. זכרון יעקב: 89–103.**

רבן ואחרים 1999

Raban, A., Reinhardt, E.G., MacGrath, M. and Hodge, N. 1999. The Underwater Excavations, 1993–94. In: Holum, K.G., Raban, A. and Patrich, J., eds. *Caesarea Papers 2: Herod's Temple, the Provincial Governor's Praeterium and Granaries, the Later Harbor, a Gold Coin Hoard, and Other Studies* (Journal of Roman Archaeology Supplementary Series 35). Portsmouth: 153–168.

ריינהרט ורבן 1999

Reinhardt, E.G. and Raban, A. 1999. Destruction of Herod the Great's Harbor at Caesarea Maritima, Israel – Geoarchaeological Evidence. *Geology* 27: 811–814.

ריינהרט ורבן 2008

Reinhardt, E.G. and Raban, A. 2008. Site Formation and Stratigraphic Development of Caesarea's Ancient Harbor. In: Holum, K.G., Stabler, J.A. and Reinhardt, E.G., eds. *Caesarea Reports and Studies, Excavations 1995–2007 Within the Old City and the Ancient Harbor* (British Archaeological Reports International Series 1784). Oxford: 155–181.

שטיינברג 2010

Shtienberg, G. 2010. Morphological Changes in Caesarea's Coastal Zone during the Last 2000 Years (M.A. thesis, University of Haifa). Haifa (Hebrew).

שרביט 2012

שרביט, י'. 2012. נתניה, סקר תת ימי. **חדשות ארכיאולוגיות 124**.

https://www.hadashot-esi.org.il/report_detail.aspx?id=2024&mag_id=119

שרביט ובקסטון 2022

Sharvit, J. and Buxton, B. 2022. A Roman Merchant Ship Cargo of Scrap Metal and Raw Materials in the Caesarea Harbor: Preliminary Report. In: Stiebel, G.D., Ben-Ami, D., Gorzalczany, A., Tepper, Y. and Koch, I., eds. *Motion, Movement and Mobility* (In Centro I). Tel Aviv: 75–91.

תקצירי המאמרים

1 | תובנות אודות התרומה של תיארוך רדיומטרי לשחזור עברה של ירושלים: מבט מהישוב של תקופת הברונזה הקדומה

יוהנה רגב, ג'ו עוזיאל, יובל גדות, הלנה רוט, יבגניה מינץ, ליאור רגב

ואליזבטה בוארטו

עמ' 1*–16*

המחקר הארכאולוגי של הגרעין הקדום של ירושלים שנעשה בשנים האחרונות עבר שינוי מרחיק לכת מבחינה מתודולוגית ובראש ובראשונה השימוש בטכניקות ניתוח מתקדמות, בראשן התיארוך הרדיומטרי באמצעות פחמן 14. בעוד שטרם תחילתו של פרויקט התיארוך המוחלט הנוכחי, כמעט ולא נעשה שימוש בתיארוך באמצעות פחמן 14 בחפירות בירושלים (וזאת למרות השימוש הנרחב בשיטה באתרים אחרים ברחבי הארץ), הרי שכיום התפרסמו או אמורים להתפרסם בקרוב כמעט 200 תאריכים. המאמר הנוכחי מציג את חשיבותו ותרומתו של הפרויקט, ומדגיש את שיתוף הפעולה בשטח בין ארכאולוגים של השדה ומומחי תיארוך פחמן רדיומטרי, העושים שימוש משולב בהבנה מיקרו-סטריגרפית לצד אנליזות מיקרומורפולוגיות. כל זאת מתוך מאמץ משותף לזהות ולהגדיר כיאות את הקונטקסטים הארכאולוגיים הנדגמים. בדרך זו התאריכים שהושגו יכולים לתרום רבות לדיוק התיארוך מתקנים, מבנים ושכבות ישוב בירושלים. במוקד המאמר עומדת ההצגה של התיארוכים הרדיומטריים הראשונים שהושגו לתקופת הברונזה הקדומה מן המדרון המזרחי של עיר דוד, וההשוואה שלהם לנתונים הקרמיים של קונטקסטים אלה שפורסמו בעבר.

2 | שיעון החול: תיארוך סדימנטים ארכאולוגיים בשיטת ה-OSL

ניצן בן-מלך

עמ' 1–20

שאלת התיארוך במחקר הארכאולוגי מתבססת בדרך כלל על ממצא חומרי הנחשף באתרו. אולם בשנים האחרונות מתברר שבאתרים בהם הממצא החומרי מועט, או שאינו מופיע בהקשר ברור, ניתן להסתמך על הממצא השכיח ביותר לצורך תיארוך והבנת האתר: הקרקע עצמה. שיטת התיארוך בלומינסנציה אופטית (OSL) מזהה את החשיפה האחרונה של קרקע לאור שמש או לחום, כתוצאה מתזוזות הקרקע בתהליכי הרבדה שונים. תוצאות התיארוך תורמות להבנה מעמיקה יותר של שלבי ההיווצרות, השימוש, או תהליכי בתר-הרבדה באתר. יישום השיטה במחקר הארכאולוגי תלוי בקביעת ההקשר בין מיקום הקרקע לבין הפעילות אנושית אותה אנו מבקשים לתארך. המאמר מציג את השימוש בלומינסנציה אופטית לתיארוך תזוזות קרקע, דרך שני מקרי מבחן שונים: האחד מאתר ישוב והשני באתר סביבתי, כלומר השייך למרחב שבין התלים המרכזיים ואתרי-הישוב. נראה כיצד בשני המקרים, השימוש בשיטה ענה על שאלות ארכאולוגיות שונות עד כה בלתי פתורות עת המחקר התבסס על לימוד הממצא החומרי בלבד.

3 | מודל חישובי לכרונולוגיה מוחלטת בארכאולוגיה

איתן לוי

עמ' 17*–33

מאמר זה מציג גישה עדכנית למידול כרונולוגי בארכאולוגיה, המבוססת על תוכנת המידול ChronoLog (be.ulb.chrono). המאמר סוקר תחילה את היסודות התיאורטיים של גישתנו, בהתבסס על תפיסות של רשתות כרונולוגיות. לאחר מכן הוא מציג את התכונות העיקריות של ChronoLog, כלי רב עוצמה לבנייה ובדיקה של מודלים כרונולוגיים מורכבים. בחלקו האחרון מוצגים מספר מסקנות וכיוונים למחקר עתידי.

4 | סודם של הפירים מהתקופה הכלקוליתית – תובנות משיטת הלומיניסנציה הניידת (POSL): אתר ניסים אלוני 2, תל אביב

אורן אקרמן, אריולה יקואל, אדווין ואן דן ברינק, יעקב אנקר, יותם אשר ויואל רסקין

עמ' 21–38

בחודשים יולי–ספטמבר 2017 נערכה חפירת בדיקה והצלה במגרש שברחוב ניסים אלוני 2 בתל אביב (הרשאה מס' A-8066; נ"צ 87-8066/1089-180980), לקראת הקמת מגדל מגורים. שטח החפירה נמצא כ-300 מ' מצפון לתחנת הרכבת סבידור מרכז וכ-200 מ' ממערב לנחל אילון.

בחפירה המוצגת כאן, נחפר שטח של כ-4 דונם והתגלו בו 113 בורות ופירים המתוארכים לתקופה הכלקוליתית המאוחרת. ניתן לחלק אותם לארבע קבוצות:

1. בורות עגולים ורדודים שנכרו בעיקר לתוך קרקע של חמרה סטרילית. בקבוצה זו נכללים שלושה טיפוסי בורות: קטן – בקוטר של 0.5–0.6 מ', בינוני – בקוטר של כ-1 מ' ומעלה וגדול – בקוטר של כ-2 מ'.
2. בורות פעמוניים שנכרו בסלע הכורכר.
3. פירים צרים ועמוקים שנכרו בעיקר לתוך החמרה הסטרילית (1–2 מ' קוטר, 3–6 מ' עומק). בקבוצה זו נכללים שלושה טיפוסי פירים הנבדלים זה מזה על פי צורת חפירתם – פיר בעל רוחב אחיד, פיר קוני ההולך וצר בכיוון התחתית ופיר בעל נישה רחבה בשליש התחתון.
4. פיר הנפתח לחלל תת-קרקעי – מטיפוס זה נחשף פיר אחד בלבד.

אחת השאלות המרכזיות שעלות, מדוע נכרו פירים רבים כל כך? בחינה באמצעות שיטת הלומיניסנציה הניידת POSL הראתה שחלק מהפירים היו בשימוש זמן ארוך וחלק כנראה היו בשימוש בזמן קצר או לא היו בשימוש כלל. הבורות בהם נמצא מילוי של חול וכורכר, היו בעלי חתך עם נישה מתרחבת בשליש התחתון ונראה ששמשו כבארות למים עבור התושבים של האתר. מכאן ניתן להניח שכרייה של מספר גדול של פירים נבעה מתוך נסיונות רבים, חלקם צלחו וחלקם נכשלו, בשיטת הניסיון והטעייה.

5 | מאפיינים גאולוגיים וגאוכימיים, וגילי השקעה יחסיים בעזרת מדידות לומינסנציה של חול קווארצי-קלצי המסייעים לניתוח אתר קבורה הלניסטי ברחוב שערי ניקנור, יפו

יואל רסקין, ליאור ראוכברגר, גלית טל ויותם אשר

עמ' 39–50

בחפירת הצלה ברחוב שערי ניקנור על רכס כורכר במרחק כ-0.7 ק"מ מדרום לתל יפו נחשפו שתי יחידות: ביחידה התחתונה של חול קווארצי-קלציטי (קלצי) נתגלו בעומק של כ-2 מ' מתחת לפני השטח שני קברי שוחה מהתקופה ההלניסטית וביחידה העליונה נחשפו שרידי מבנים, מתקנים ושכבות של תשתיות סלילה של רחוב מהתקופה העות'מנית המאוחרת. המילוי המשוער מעל הקברים נראה זהה לחול הקווארצי-קלצי המארח, מה שהקשה על פענוח מפלס פני השטח הקדום בעת חפירת הקברים. כן עלתה ההשערה שחלקו העליון של החול הקווארצי-קלצי הורבד באופן טבעי אחרי הקבורה. המחקר כלל ניתוח גיל יחסי עם מד לומינסנציה נייד (POSL) בשילוב עם בדיקות אנליטיות.

חתך ביקורת טבעי בחול הקווארצי-קלצי הסמוך לאתרי הקבורה חשף דומיננטיות של חול דק עם תכולה משמעותית של קלציום-קרבוט (13%–19) ללא התחשבות בתצבירי קרבונט מאורכים רבים. הפרופיל האנכי של סיגנלי הלומינסנציה (BOSL) בחתך הראה הצטברות לינארית של החול, דבר המצביע על השקעה איאולית טבעית. נראה שהאתר נבחר לקבורה, לא רק משום שהיה מחוץ לישוב ההלניסטי, אלא כיוון שהמשקע החולי והקלצי לא התאים לחקלאות בעל. נראה שפני השטח נותרו בעינם עד סוף התקופה העות'מנית.

בסדימנט החשוד כמילוי תאי הקבורה, למרות היותו דומה במראה לתשתית הרקע הקווארציטי-קלציטי, נמצא מנעד סיגנלים רחב, דבר המצביע על שוני ברמת הערבוב והחשיפה של הסדימנט של חלל הקבורה שהוצא והוחזר. מנעד זה עשוי להעיד על קבורה תוך חשיפה קצרה של מילוי חלל הקבר, למשל בלילה או ערבוב מוגבל של הסדימנט. הדמיון הסדימנטולוגי-סטריטגרפי עשוי להעיד על התגבשות מהירה מחדש של הקלציום-קרבוט תוך מחיקת המבנה. הממצאים מהווים דוגמה לפוטנציאל של שיטת הלומינסנציה לזיהוי שינויי גיל יחסיים במילוי קברים, דבר שעשוי גם לאפשר זיהוי של מילוי קבר מאוחר, למשל אחר שוד.

6 | "יבנה ושדותיה": עדויות ארכאולוגיות לזמן שעמד מלכת?

אלי הדד, ליאת נדב-זיו ויוחנן (ג'ון) זליגמן

עמ' 51–78

תל יבנה הנישא מעל לסביבתו המישורית בולט היטב עם המינרט ששרד מהתקופה הממלוכית. בימים אלו נערכת חפירה ארכאולוגית רחבת היקף בשדות שמדרום-מזרח לתל, שעד לאחרונה גידלו בהם חיטה. לראשונה נחשפים שרידים ארכאולוגיים מתקופות קדומות שטרם היו ידועות ו/או שנחשפו בעבר בחפירות שנערכו בתל ובסביבתו הקרובה. מרצועת החפירה הרחבה שנחפרה ושכיוונה מזרח-מערב עולה שהשטח שימש אזור תעשייה בעבר. בחלק המערבי של השטח (שטח A) נחשף מתקן מלבני תעשייתי לנוזלים (כ-20 × 35 מ') מהתקופה הפרסית. תכניתו של מתקן זה מורכבת מטורי בריכות מטויחות בטיח לבן ועבה במספר שכבות. הנוזל, כך נראה, הועבר אל בורות איגום במתארים ובעומקים שונים. בשלב מאוחר יותר, בתקופה ההלניסטית, הוקמו בשטח ארבעה כבשני חרס אובאליים. בחלק המזרחי של החפירה (שטח B), בשונה משטח A, נחשפו שרידים של מבנה גדול ולו שורת חדרים מסביב לחצר המתוארך לתקופה הביזנטית. במבנה חלו שינויים במהלך התקופה האיסלמית הקדומה וכן נמצאו בשטח נמצאו 16 כבשנים המתוארכים לתקופה האיסלמית הקדומה. יש לציין שבשטח B אין כל עדות לנוכחות פרסית ו/או הלניסטית.

במאמר זה נציג את השוני המהותי בין שני אזורים סמוכים אלה, מבחינה גאוגרפית וגאומורפולוגית, תוך שימת הדגש על הפער הפיזי והכרונולוגי הקיים ביניהם. בחיתוכי בדיקה בין השטחים וטרם החפירה לא נמצאו כלל שרידים ארכאולוגיים. ננסה גם לתת מענה לפער הפיזי ולחוסר הממצא שקיים בין שטחים A ו-B. דרך המצא הארכאולוגי ומיקומו נוכל להבחין ביעודי הקרקע השונים במהלך התקופות. דרך מפות ותצלומי אוויר מימי המנדט ומקורות היסטוריים – בעיקר תיאורי נוסעים וחוקרים שהגיעו ליבנה במהלך המאה ה-19, המאמר בוחן מה היה אופי השטח החקלאי בתקופות אלו בעיקר ממזרח ליבנה? מה היה שטחן של אותן חלקות חקלאיות? כמו כן נידונה הסוגיה של אלו גידולים טופחו ביבנה וסביבתה במהלך ההיסטוריה של האתר, והמאמר מציג את הענפים החקלאיים ששיגשו ביבנה בכל אחת מהתקופות השונות.

7 | "ההולכים בחושך ראו אור גדול": מערת כפר ברא בין התקופה הניאוליתית לברונזה הקדומה

אברהם ש' טנדלר, לנה בריילובסקי-רוכסר ושחר קריספין

עמ' 79–100

חפירות בדיקה שנערכו בשנת 2019 מטעם רשות העתיקות בסמוך לכפר ברא, לאורך הגדה הדרומית של נחל קנה, חשפו בין היתר מערה שנחצבה לראשונה בתקופה הניאוליתית הקדם-קרמית ב' ולאחר מכן הורחבה משמעותית עם מחילות מסועפות בתקופה הניאוליתית הקרמית. להבנתנו, בתקופות אלה המערה שימשה לפעילות טקסית, ולא למגורים או לקבורה. המערה שימשה שוב לקבורה בתקופה הכלקוליתית המאוחרת ובתקופת הברונזה הקדומה. מאמר זה מציג את המערה וכלי הצור שנמצאו בתוכה. אנו מציעים שמערה זו אמנם משתייכת לתופעה רחבה יותר שנצפתה במספר מערות טבעיות בסביבה כדוגמת מערת נחל קנה, מערת אלקנה ומערת צרדה, המכילות עדויות לפעילויות דומות באותן תקופות כמו מערת כפר ברא, אך מערת כפר ברא ייחודית בכך שהיא אינה מערה טבעית אלא הוכשרה לשימוש בחציבה בידי אדם כבר בתקופה הניאוליתית הקדם-קרמית ב'. ייתכן שחוצבי המערה ניסו ליצור באופן מלאכותי תנאים דומים למערות הטבעיות העמוקות.

8 | תל יחם: שרידי ישוב מבוצר מתקופת הברונזה התיכונה, מתקופת הברונזה המאוחרת, ומתקופת הברזל בצפון השרון

דור גולן ודוראר מסארווה

עמ' 101–113

בחפירות ארכאולוגיות שהתקיימו מטעם רשות העתיקות בתל יחם, הממוקם בצפון השרון, נחשפו שרידי ישוב מבוצר שנבנה בתקופת הברונזה התיכונה והמשיך להתקיים עד תקופת הברזל, עם שימוש משני דל בתקופה הביזנטית. בחפירה התגלו ארבע שכבות עם מספר מפלסים. בשכבה IV, המתוארכת לתקופת הברונזה התיכונה ב2, הוקמה מערכת ביצור מאסיבית הכוללת חומה כפולה אליה ניגשת סוללה. שכבה

זו התגלתה בעיקר בסביבת החומה. בשלב הבא, שכבה III המתוארכת גם היא לתקופת הברונזה התיכונה 2ב', הוקם ישוב ששרידיו נחשפו בכל ריבועי החפירה, ובכלל זה מערכת מחסנים הניגשת לחומה ומבני מגורים בתוך הישוב. ישוב זה חרב כנראה בסוף התקופה. בשכבה II, המתוארכת לתקופת הברונזה המאוחרת-ברזל I, ניכרת ירידה בהיקף הבניה בישוב. בנוסף נראה שימוש חוזר במבנים משכבה III. בשכבה I, המתוארכת לתקופת הברזל 2א', הוקם ישוב חדש ששרידיו, שהתגלו בכל החפירה, כוללים מבנים, מתקנים וכן שימוש בחלקה העליון של החומה מתקופת הברונזה התיכונה. שכבה זו עשירה בממצא וכוללת מספר צלמיות. בנוסף, בחפירה התגלו שלושה חללים תת-קרקעיים חצובים שלא נחפרו אך תועדו באופן חלקי, כשאחד מהם שימש כמפעל מים. המאמר מציג את תוצאות החפירה ומשמעותן.

9 | תל קטרה לאור חפירות הצלה: סקירה ראשונית

אלה נגורסקי ואיתמר טקסל

עמ' 115–127

בקצה הצפוני של גדרה שוכן האתר הארכאולוגי תל קטרה, הממוקם בצדה המזרחי של הדרך העתיקה שקישרה בין ערי הנמל של החוף הדרומי לעיר לוד (כביש 40 של היום). החפירה (שטחה הכולל 12.5 דונם) התמקדה בסמוך לשוליים המזרחיים של התל, וממזרח לנחל קדרון. בחפירה נחשפו חמש שכבות ישוב מן התקופות הפרסית, הרומית, הביזנטית, האסלאמית הקדומה והממלוכית. חשוב לציין שבהצטברויות אדמה מעל סלע האם בכל שטחי החפירה נתגלו חרסים, כלי צור וכלי אבן מהתקופות הכלקוליתית, הברונזה התיכונה ומסוף תקופת הברזל. החפירה מספקת הזדמנות ללמוד אודות אופי פעילותם הכלכלית של תושבי הישוב ששכן על התל בתקופות שונות של קיומו. מהחפירה עולה שבמשך פרק זמן ארוך – מתקופת הברונזה התיכונה עד לתקופה הרומית – שימש השטח בתחום שבין התל ובין נחל קדרון לחקלאות, קבורה ולחציבת אבנים לבניה. הפעילות למרגלות התל הגיעה לשיאה בסוף התקופה הרומית ובתקופה הביזנטית כשנבנו במקום בתי מרחץ ומערכת מפותחת של בריכות מטווחות שקושרו ביניהן על-ידי תעלות פתוחות וסגורות וצינורות חרס.

שטחים נרחבים בצמוד לתל נתפסו על-ידי בית יוצר לכלי חרס שהוקם במקום בסוף המאה השלישית ופעל עד למאה השביעית או ראשית המאה השמינית לסה"נ. העובדה שהמוצר העיקרי של בית היוצר, קנקנים להובלת יין מטיפוס "קנקני עזה", נותר ללא שינוי במשך תקופה ארוכה כל כך מצביעה, בין היתר, על חשיבות והמשכיות ענף גידול הגפן באזור. בנוסף לקנקנים ייצר בית היוצר המקומי גם כלי חרס מסוגים אחרים, וכן פעלו במקום סדנאות לזכוכית ולכלי מתכת. קיומם של בתי יוצר גדולים היה כפי הנראה אופייני לישובים רבים בסביבה, כדוגמת אלה שנחפרו בשנים האחרונות בח'רבת ברקה (גן יבנה) ולמרגלות תל יבנה (ראו המאמר בכרך זה).

במהלך התקופות העבאסית והממלוכית הוקמו למרגלות התל מבני מגורים אחדים שתושביהם עסקו כנראה בחקלאות. בחלק הדרומי של השטח השתמרו שרידי מבנה מגורים יחיד מהתקופה העבאסית, ממנו נחשפו שרידים של ארבעה חדרים מסודרים מסביב לחצר פנימית. שרידים חלקיים של שלושה מבנים נוספים, מרוחקים אחד מהשני מהתקופה הממלוכית, נחשפו אף הם בדרום שטח החפירה. על הרצפות של רוב החדרים השתמרו טבונים בגדלים שונים ואבני שחיקה רבות. ליד מבנים אלה הותקנו ממגורות רבות. לאור זאת נראה שהשטח ממזרח לתל שימש בתקופה זו לגידולים חקלאיים.

10 | לוחות שנה משרדיים מיהודה בתקופת הברזל והשנה הסכמטית של 360 יום

יונתן בן-דב

עמ' 129–154

בשורה של אתרים ביהודה המתוארכים לתקופת הברזל ב' התגלו לוחיות עצם קטנות, מנוקבות בסדרות קבועות של נקבים. הנקבים ערוכים בשלוש סדרות של 10. בפריט מתל ערוער נוספה גם שורה של 12 נקבים, ועוד שלושה נקבים כעיטור בחלק העליון של הפריט. פריט דומה שהתגלה לאחרונה בחפירות רייך ושוקרון בירושלים מציג שלוש שורות ובהן 5 נקבים כל אחת. כבר פלינדרס פטרי (בחפירות תל אל-פרעה דרום) טען שמדובר בלוח שנה שולחני, שבו סימן פקיד מקומי את מספר ימי החודש באמצעות קיסם שנקבע בחור המתאים לפי התקדמות ימי החודש. מחקרים נוספים המשיכו

לפתח את הרעיון של פטרי. במחקר הנוכחי אציע כמה צעדים לשם הערכה מחודשת של הממצא, ולשם שילוב של הממצא החומרי עם טקסטים מן המקרא ומן המזרח הקדום. המחקר טומן בחובו השלכות על ידיעותינו אודות חיבור התורה ועל המוסדות של מניית זמן ביהודה של ימי המקרא. המאמר בוחן את הרקע להיווצרות ושימוש של לוח שנה סכימטי של 360 יום, כלומר 12 חודשים של 30 יום, ומבאר כיצד שימש לוח שנה כזה ביהודה. בנוסף נידונים כתובים מקראיים אחדים שיש להבינם לאור תובנה זו, ובפרט התאריכים בפרשת המבול וגלגוליהם. הממצא מעיד ככל הנראה שהשבוע לא שימש כיחידת מידה שימושית של זמן בימי המלוכה ביהודה, כפי שניכר גם מכתובות מאוחרות יותר.

11 | בור ללא תחתית: עדות לישוב ולתעשיית זכוכית בשלהי התקופה הרומית באם אל-זינאת

יעל גורין-רוזן, לימור תלמי ודן קירזנר

עמ' 155–182

במהלך חפירת הצלה באם אל-זינאת, במורדות הדרום-מזרחיים של הכרמל, נמצאו שרידי גת גדולה ומשוכללת ולצידה בור אשפה גדול, עתיר בממצאים מהתקופה הרומית המאוחרת-הביזנטית הקדומה (המאות הד'–תחילת ה' לסה"נ): קרמיקה, נרות, כלי מתכת, כלי עצם וזכוכית. החפירה נוהלה בידי לימור תלמי ודן קירזנר, מטעם רשות העתיקות. בין ממצאי הזכוכית הרבים היו כלים, חפצים ופסולת ייצור. הפסולת מעידה על כך ששני שלבי הייצור התרחשו באותו אזור תעשייה בתקופה הרומית המאוחרת וראשית התקופה הביזנטית: השלב הראשוני, שכלל את הכנת הזכוכית הגולמית, והשלב המשני בו יוצרו כלים וחפצים. בין שרידי הייצור הראשוני נמצאו גושי זכוכית גולמית, רצפות וקירות של כבשן, וגושי זכוכית מזוגים בחלקם. ממצאים אלה הינם אחת העדויות הקדומות לכבשנים לייצור זכוכית גולמית במרחב. שרידי השלב השני כוללים פסולת ניפוח, טיפות זכוכית, "עוגות" זכוכית וכלים מעוותים. המגוון הרחב של הכלים והחפצים שנמצאו בבור מייצג את התוצרת המקומית, ודומה מאוד לזו שנחשפה בג'למה במורדות הצפוניים של הכרמל. השוואה בין שני האתרים שופכת אור על התמחותן של סדנאות מקומיות באותו מרחב וזמן.

12 | בין קיסריה מריטימה לקיסריה: העיר בין 640/641 ל-750 לסה"נ

פטר גנדלמן ועוזי עד

עמ' 35*–65

המאמר עוסק באפיזודה נשכחת בהיסטוריה של קיסריה מריטימה. מדובר בתקופה בת למעלה ממאה שנים, למן 640/641 לסה"נ, כשקיסריה נכבשה על ידי הצבא המוסלמי, ועד שנת 750 לסה"נ, כשמרואן השני, הח'ליף אומיה האחרון, הובס בקרב ולאחר מכן נרצח. כפי שדווח על ידי אל-בלאד'רי, היסטוריון בן המאה התשיעית, לאחר מצור ארוך קיסריה הותקפה ונכבשה על ידי חילות מועאוויה. כתוצאה מהכיבוש רוב חלקי העיר ננטשו, המבנים נהרסו בהדרגה והעיר התרוקנה מתושביה למשך תקופה ארוכה. עם זאת, תוצאות החפירות הארכאולוגיות מלמדות שבין אמצע המאה השביעית והמחצית הראשונה של המאה השמינית לסה"נ, התקיימו פעילויות שונות בשטח העיר הנטושה. עם אלו נמנו עיבוד חלקות חקלאיות באזור הדרומי מערבי של העיר, ייצור סיד בכבשנים שהיו פזורים ברחבי העיר, שוד ומחזור של חומרים יקרי ערך שלוקטו מבין ההריסות, פירוק של פריטי שיש ואבני גזית והעברתם לערים אחרות בתחום ג'ונד פלסטין ומחוצה לו. במרכז העיר, בשטח שלימים שימש את הישוב האסלאמי הקדום והימי-ביניים, התגלו שרידים דלים של התיישבות בתוך מבנים קיימים, וכן מתקני תעשייה. המאמר דן בשתי סוגיות נוספות הנוגעות להיסטוריה של קיסריה במאות השביעית והשמינית לסה"נ: שאלת קיומו של הרבאט בקיסריה וסוגיית הכיבוש מחדש של העיר בידי הצבא הביזנטי למן 686/685 ועד לשנת 690 לסה"נ.

13 | קיסריה מבניה להרס: ממצאים חדשים מעונות החפירה

והסקר 2015–2022

יעקב שרביט, ברידג'ט בקסטון ואורי קושניר

עמ' 183–206

העיר קיסריה ונמלה המלאכותי סבסטוס נבנו בימיו של הורדוס מלך יהודה (37–4 לפסה"נ). הנמל היה לאחד הפרויקטים השאפתניים ביותר מבחינה לוגיסטית והנדסית של העת העתיקה ונחשב לאחד ממפעלי הבניה המורכבים ביותר שנבנה בחופי הים

התיכון. הנמל שנבנה במהלך של כ-12 שנים (22–10 לפסה"נ) נועד להבטיח מקום עגינה נוח ובטוח לספינות בגדלים שונים וכן לספק מגוון שירותי נמל הנדרשים לכלי השייט וצוותי האוניות. אך מה קרה לנמל הגדול והמפואר? מאז החל מחקר ארכאולוגי שיטתי של הנמל לפני יותר מחמישים שנה, ארכאולוגים וגיאולוגים העלו השערות שונות לסיבות ולתיארוך ההרס של הנמל ההרודיאני. חקירתו של נמל עתיק מציגה בפני הארכאולוגים מגוון אתגרים טכניים ומדעיים, שלרוב הדרך לפתרונם הוא בשיתופי פעולה רב-תחומיים. התקדמות משמעותית התרחשה בעשור האחרון בתחום הרובוטיקה הימית, הדמיה תת-ימית ואקוסטיקה וזמינות השימוש בהם למחקרים ארכאולוגים תת-ימיים מאפשרת בחינה מחודשת של הסוגיה. באמצעות כלים טכנולוגים אלו בוצע לראשונה מיפוי מדויק של הנמל. בבורות בדיקה נבחנו מחדש חלקים שונים בנמל שהובילו לתובנות חדשות המאפשרות הבנה מחודשת של שיטות הבניה, הסיבות להרס הנמל ובחינת מצבו היום. במאמר מוצגים הממצאים החדשים מחקר הנמל בקיסריה שנערך על ידי המשלחת המשותפת של היחידה לארכאולוגיה ימית ברשות העתיקות, אוניברסיטת רוד איילנד והמכללה האקדמית להנדסה ע"ש סמי שמעון.

