

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 8-071-071-266-965-978
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'ו) 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

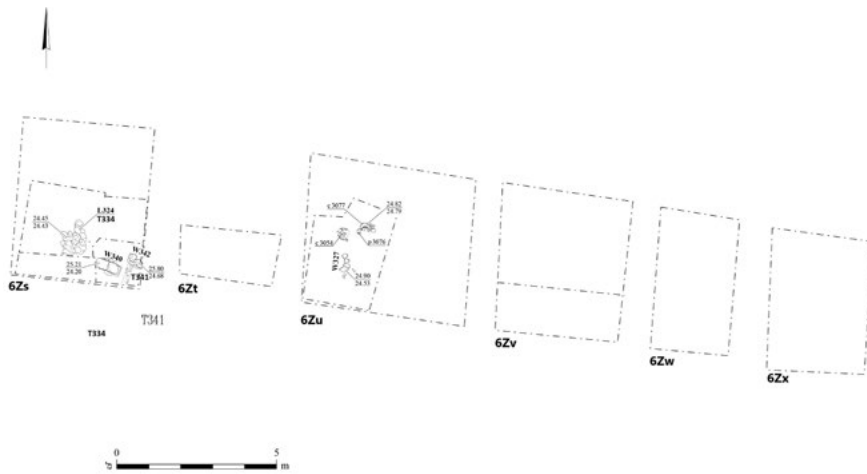
מאפיינים גאולגיים וגאוכימיים, וגילי השקעה יחסיים בעזרת מדידות לומינסנציה של חול קווארצי-קלצי המסייעים לניתוח אתר קבורה הלניסטי ברחוב שערי ניקנור, יפו

יואל רסקין, ליאור ראוכברגר, גלית טל ויותם אשר

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 ראוכברגר, 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 ראוכברגר 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 (צילון כלי חרס), ליאור סנדברג (נומיסמטיקה), אילן נאור (ניקוי מטבעות), ורד אשד (אנתרופולוגיה פיזית), איתן קרמר (פרזיטולוגיה), יואל רסקין גיאוארכאולוגיה), יפעת שיזף (גיאוכימיה ואנליטיקה), יניב אגמון (מחשוב), שמואל גילר, יואב ארבל (ייעוץ), דניאל ויינברגר, 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

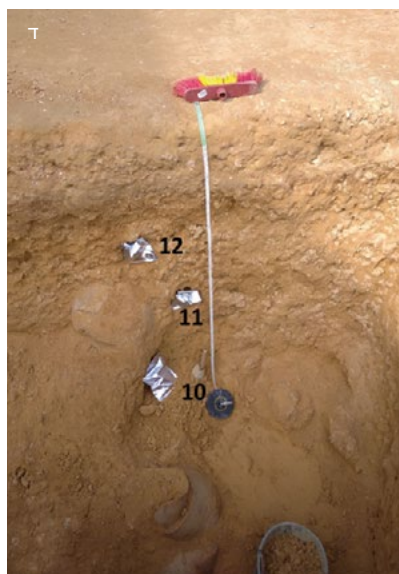
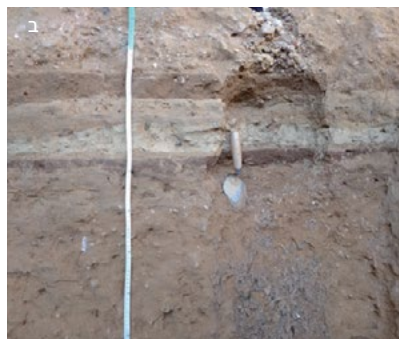
בחפירה שנערכה בעבר מצפון לשטח D נחשפו שרידי מבנה מגורים משלהי התקופה העות'מנית וימי המנדט הבריטי ובו שברי כלי חרס מהתקופה ההלניסטית שתוארך למאות הג'–ב' לפסה"נ. כן נמצאו מעט חרסים מהתקופות הרומית, הביזנטית, האסלאמית הקדומה והצלבנית (יקואל והדד 2015).

סטרטיגפיה 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 'יחד' 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 ויונתן 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 לפסה"נ 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.

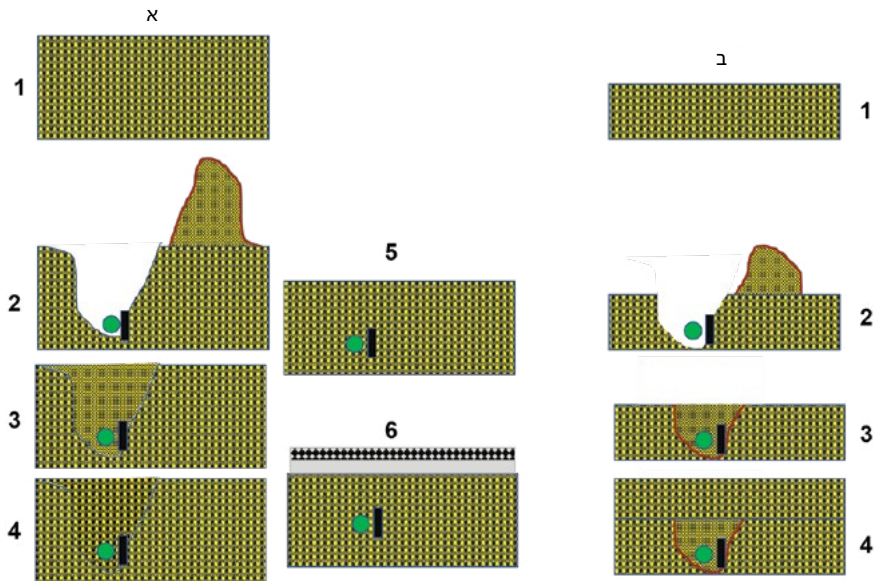


איור 3: מצבת הכוכר; א. באתרו; ב. לאחר ניקוי ולקראת הובלה

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 אינפרה אדום (Infra-red IRSL) (IR) 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

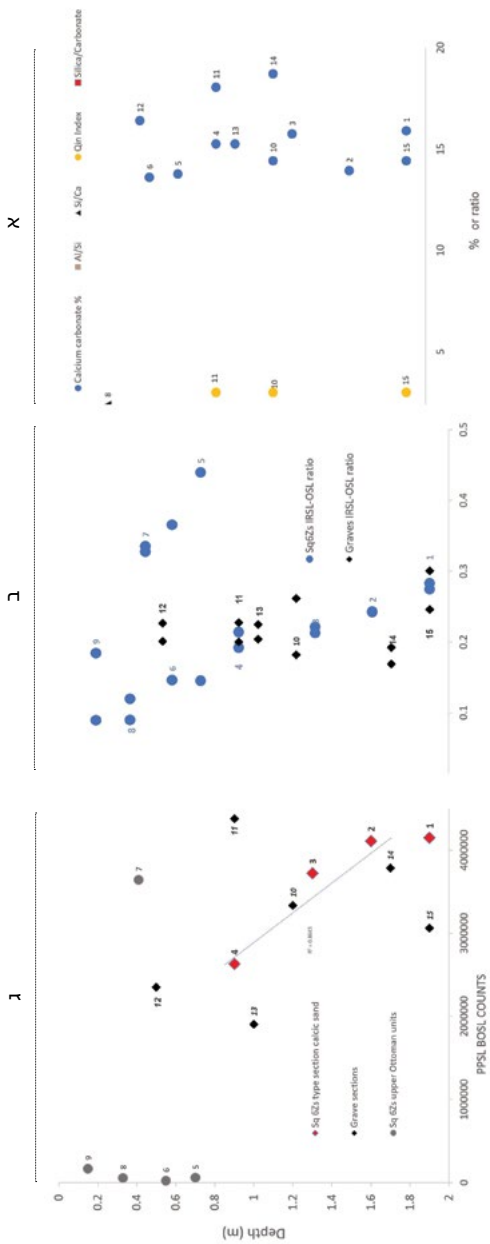
והשקעה הקשורה למעורבות האדם. השיטה נמצאה יעילה לתיארוך יחסי במספר אתרים ופרופילים בארץ עם וללא תיארוך מוחלט נלווה (ואן דן ברינק 2019; איטח ואחרים 2020; רסקין ואחרים 2021; אקרמן ואחרים 2023).

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 איאולית טבעית, ורק לאחר מכן הצטברות הקרבונט.



איור 5: תוצאות אנליטיות וניתוח גיל יחסי בעזרת מד לומינוסציה נייד של חתך קבורה וחתך ביקורת; א. תוצאות FTIR של יחסים בין יסודות עיקריים וכן אחוזי הקרבונט די אוקסידים; ב. יחסים די אוקסידים בין מדידות BOSL למדידות IRSL במד לומינוסציה; ג. תוצאות מדידות הסיגנל הם של ה-BOSL, ניתן לזהות בחתך הביקורת מגמת הצטברות ליניארית בעיקר של המרכיב הקווארץ. מנגד מילוי הקברים מכיל גיוון רחב של סינגלים, סיגנלי היחידות של שכבה II העיוותאמנית נמוכים וצעירים יחסית מתשתית החול הקווארץ-ל7צי

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 הב' 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 'אבול 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 שהקרע 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 סיגנל 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 הסיגנל 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-Raguza 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.