

עפיפון נחל אשל ותרומתו לחקר עפיפוני המדבר בנגב ובסיני

ד' נדל^{1*}, ג' בר-עוז², ד' מלקינסון³, ר' ישורון¹, א' נחמיאס⁴, נ' פורת⁵

¹ המכון לארכאולוגיה על שם זינמן, בית הספר לארכאולוגיה ולתרבויות ימיות, אוניברסיטת חיפה

² בית הספר לארכאולוגיה ולתרבויות ימיות, אוניברסיטת חיפה

³ המחלקה לגיאוגרפיה ולימודי סביבה, אוניברסיטת חיפה; מכון שמיר לחקר הגולן

⁴ עמוקה 48, מרום הגליל

⁵ המכון הגיאולוגי לישראל

* פרטי התקשרות: dnadel@research.haifa.ac.il 972 54 2193969 +

ת ק צ י ר

עפיפוני המדבר, אשר שימשו ככל הנראה כמלכודות ציד עתיקות, שכיחים מאוד במרחבים הצחיחים של המזרח התיכון. בערב הסעודית, במזרח ירדן, בסוריה, בארמניה ובמישור אוסטיורט (בין ימת ארל לים הכספי) יש עפיפונים בממדי ענק ובעלי צורות מורכבות. בירדן ובמישור אוסטיורט העפיפונים יוצרים שרשראות באורך של עד עשרות ק"מ. בנייה מסיבית זו של עפיפונים אפשרה ציד המוני בתקופות עבר, ויש תיאורי נוסעים וחוקרים המתארים אירועים כאלה עד ראשית המאה ה-20. אירועי ציד המוני תרמו ככל הנראה לצמצום משמעותי מאוד של עדרי הפרסתנים הנוודים עונתית ואולי אף להכחדת אוכלוסיות מקומיות. לעומת הדוגמאות הרבות של סוגי עפיפונים במישורים הצחיחים של דרום-מערב ומרכז אסיה, העפיפונים בנגב ובסיני קטנים ומבודדים. ידועים 57 עפיפונים כאלה, ובדרך כלל הם ממוקמים על מרעולים ועל צירי תנועה של העדרים הקדומים (צבאים, פראים וראמים). עפיפון נחל אשל נמצא במרכז הנגב, והוא המבודד ביותר מבין שנים עשר עפיפוני הנגב המוכרים כיום. העפיפון התגלה על ידי עוזי אבנר במהלך תצפית במשקפת מהר צוריעז. זרועות העפיפון נפתחות מערבה למישור מרעה קדום, והן מוליכות כמשפך אל מדרון תלול היורד מזרחה. ראש העפיפון בנוי בתחתית של סדרת מדרגות סלע תלולות. העפיפון נחפר באביב 2021 במקביל לתיעוד שלו מן הקרקע ובאמצעות רחפן. החפירה התמקדה בשתי תעלות בדיקה בראש ובחתך בדיקה שנחפר מאחורי אחת הזרועות, במקום שבו היא הוצה ערוץ קטן. החומר הנחפר עבר ניפוי, ונמצאו בו פריטי צור מעטים מאוד. הבולטים שבהם: מגרד מניפה וכלי מחודד (חוד שבור?). המגרד ואולי גם הכלי המחודד שכיחים בתרבויות האלף החמישי עד האלף השלישי לפנה"ס. גילי OSL מאחת התעלות בראש העפיפון ומבור הבדיקה הצמוד לזרוע העפיפון הניבו תוצאות של כ-7,500–7,700 שנים לפני זמננו. אלה הגילים הקדומים ביותר של עפיפון כלשהו בנגב. מאמר זה מציג את עפיפון נחל אשל ואת תרומתו להבנה של תופעת העפיפונים בנגב ובסיני.

מילות מפתח:
עפיפוני מדבר
ציד פרסתנים
חפירה ארכאולוגית
תיארוך OSL
כלכלה מדברית

The Nahal Eshel kite and its contribution to the study of desert kites in the Negev and Sinai

D. Nadel^{1*}, G. Bar-Oz², D. Malkinson³, R. Yeshurun¹, A. Nachmias⁴, N. Porat⁵

¹ The Zinman Institute of Archaeology, School of Archaeology and Maritime Cultures, University of Haifa, Israel

² School of Archaeology and Maritime Cultures, University of Haifa, Israel

³ Department of Geography and Environmental Studies University of Haifa, Shamir Research Institute, Israel

⁴ Amuka 48, Upper Galilee, Israel

⁵ Geological Survey of Israel, Israel

* Corresponding author: dnadel@research.haifa.ac.il + 972 54 2193969

A B S T R A C T

Keywords:

Desert kites
Ungulate hunting
Archaeological
excavation
OSL dating
Desert economy

Desert kites served as large game traps and are very common in the arid expanses of the Middle East. There are large and complex stone-built kites in Saudi Arabia, east Jordan, Syria, Armenia and the Ustyurt Plateau. In Jordan and the Ustyurt Plateau they form chains, up to tens of kilometers long. These massive construction projects enabled mass hunting in the past, and there are accounts of travelers describing such events until the beginning of the 20th century. Mass hunting events appear to have caused dramatic decrease in the size of the seasonally-migrating ungulate herds, and perhaps even the extinction of local populations. On the other side of the scale are the 57 small and isolated kites of the Negev and Sinai. They are commonly located on the ancient trails and routes of herds once living in the area (gazelles, onagers and oryx). The Nahal Eshel kite was found by Uzi Avner and is located in the central Negev. The guiding walls of the kite open to the west, a grazing area, and lead like a funnel to a steep slope descending to the east. The pit at the head of the kite is built at the bottom of natural steep steps. The kite was excavated in spring 2021, and we focused on two trenches in the head's pit and behind one of the guiding walls where it crosses a small channel. We found a few flints, including a scraper and a pointed tool. The two are common in cultures of the 5th–3rd millennia BCE. We obtained OSL dates of about 7,700–7,500 years BP from one of the trenches and the section behind the guiding wall. These are the oldest dates of any kite in the Negev. The paper presents the Nahal Eshel kite and its contribution to the understanding of desert kites in the Negev and Sinai.

הקדשה

מאמר זה מוקדש בהערכה רבה לחברנו עוזי, אשר חוקר את המדבר זה עשרות שנים. הידע הרחב שלו והנחישות הבלתי מתפשרת לחקור כל נושא לעומקו, משמשים השראה לכולנו זה שנים רבות. במסגרת הסקרים הרבים שעוזי ערך, הוא מצא במדבר כמה עפיפונים – כולל את עפיפון נחל אשל, שהוא נושאו העיקרי של מאמר זה.

1. מבוא

למשל, יש עפיפוני-ענק שבהם אורך הזרועות המוליכות אל המכלאה נע בין ק"מ אחד לשני ק"מ, וקוטר המכלאה – 150–250 מ' (Betts and Burke, 2021; Helms and Betts, 1987). במישור אוסטיורט לראש העפיפון יש צורה מיוחדת של "ראש חץ", וציר האורך שלו 300–500 מ' (Yagodin et al., 2019, 2021). העפיפונים בשני אזורים אלה יוצרים שרשראות באורך של עד עשרות ק"מ, ובנייה צפופה זו אפשרה ציד המוני של עדרים גדולים בתקופות עבר. יש תיאורי נוסעים וחוקרים המתעדים אירועים כאלה, לעיתים בפירוט רב אך ללא

עפיפוני מדבר הם מלכודות ציד עתיקות שכיחות ביותר במרחבים הצחיחים של המזרח התיכון (Bar-Oz and Nadel, 2013; Betts and van Pelt, 2021) (איור 1). לעפיפונים מגוון רחב של טיפוסים וגדלים. ברוב המקרים יש להם צורה כללית של משפך בעל שתי זרועות המוליכות אל הראש – בו יש בור קטילה, מכלאה או מצוק. בערב הסעודית, במזרח ירדן, בסוריה, בארמניה ובמישור אוסטיורט (בין ימת ארל לים הכספי) יש עפיפונים בממדי ענק, בעלי צורות מורכבות. בירדן,

על רקע זה עיפוני הנגב וסיני נראים שונים מן הריכוזים הגדולים שהוזכרו לעיל. בנגב ובסיני ידועים כיום 57 עיפונים (כולל בצד הירדני של דרום הערבה) (Nadel et al., 2021), כולם קטנים בהשוואה לרוב העיפונים בירדן ובסוריה. בנגב (בתחומו המצומצם) ידועים 12 עיפונים, ועם עיפונים בקרבת הגבול – ידועות 17 מלכודות כאלה, הפזורות בשני אזורים נפרדים (איור 1): תשעה עיפונים בהר הנגב, במרכז הנגב ובקרבת מקום (כולל שלושה בסיני, בקרבת הגבול), ושמונה – בדרום הנגב, בערבה ובקרבת מקום (כולל אחד בצפון-מזרח סיני ואחד בערבה הירדנית).

מטרת מאמר זה היא להציג את עיפון נחל אשל, העיפון המבודד ביותר בנגב, אשר נחפר לאחרונה. תוצאות החפירה משולבות בתוכנות חדשות על תקופת הבנייה, על אופי השימוש במלכודות ציד אלה ועל משך השימוש בהן.

2. עיפון נחל אשל

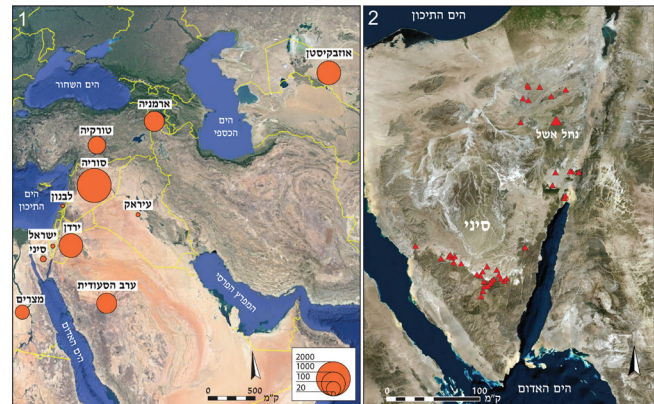
2.1 רקע

עיפון נחל אשל נמצא במרכז הנגב בגובה של כ-400 מ' מעל פני הים, והוא התגלה על ידי עוזי אבנר תוך כדי תצפית במשקפת מהר צוריעז הסמוך (איור 2). זרועות העיפון נפתחות מערבה למישור מרעה קדום, והן מוליכות כמשפך אל מדרון תלול היורד מזרחה. ראש העיפון נמצא על קו שבר שכיוונו בערך צפון-מערב-דרום-מזרח. החוואר של תצורת תקיה, אשר נמצא סטריגרפית מעל תצורת המישש, גלש מזרחה על קו השבר המצוקי שגובהו 50–80 מ'. קווי שבר וסדקים, המקבילים לשבר העיקרי, ניכרים בסלעים, בערוץ שבו בנוי העיפון ובקרבתו. העיפון תוכנן כך שהוא מנצל את הערוץ היחיד לאורך המצוק, אשר מנקז אותו מטה כלפי מזרח. בערוץ זה נבנה העיפון, וראש העיפון נמצא בחלקו התחתון, למרגלות כמה שברים גאולוגיים היוצרים מדרגות אנכיות בגובה של מטרים ספורים כל אחת. מרעולים של בעלי חיים מלמדים, כי הדרך הטובה ביותר לחצות מצוק זה עוברת גם כיום בערוץ שבו ממוקם ראש העיפון.



איור 2: מבט מן האוויר על עיפון נחל אשל (צולם על ידי עוזי אבנר)

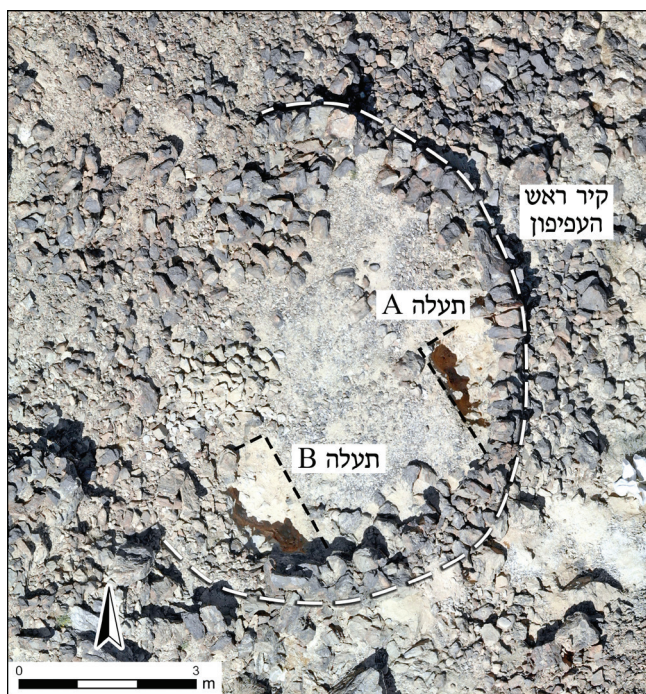
איורים נלווים (אהרוני, 1946; Musil, 1928; Burckhardt, 1831). איורו ציד המוני תרמו, ככל הנראה, לצמצום משמעותי מאוד של עדרי הפרסתנים הנודדים עונתית. על פי תיאורי נוסעים וחוקרים, עדרי המטרה בירדן ובסוריה היו בעיקר של הצבי הפרסי ושל הפרא. לעומת הדוגמאות הרבות של סוגי עיפונים במישורים הצחיחים של דרום-מערב ומרכז אסיה, העיפונים בנגב ובסיני קטנים ומבודדים (אבנר, 1972, 1980; הולצר ואחרים, 2016; משל, 1987; Bar-Oz et al., 2010, 2013; Meshel, 2000; Nadel et al., 2011a). גם כאן, על פי גודלם ועל פי הידוע על פרסתנים בהולוקן, בנגב ובסיני, צדו בעיקר צבאים (פרבולוצקי ובהרב, 1987; Perevolotsky and Baharav, 1991) ואולי גם פראים, ראמים ויענים.



איור 1: (1) מפת תפוצה של עיפונים בדרום-מערב ובמרכז אסיה; (2) מפת תפוצה של עיפונים בנגב ובסיני. סביר מאוד כי בצפון ובצפון-מערב עירק יש עיפונים רבים נוספים, אך אזור זה לא נחקר ביסודיות

אלפי עיפונים תועדו מן האוויר ברחבי המזרח התיכון, בעיקר בשני העשורים האחרונים, עם התפתחות טכנולוגיות צילומי הלויין והאוויר והשימוש ברחפנים (Kennedy, 2012; Betts and van Pelt, 2021; Kennedy and Bishop, 2011). ברם עבודת שדה ארכאולוגית בעיפונים עדיין מוגבלת בהיקפה. למשל עד כה נחפרו בירדן עיפונים מעטים מתוך אלפים (Abu-Azizeh et al., 2021). גם בסוריה נחפרו עיפונים בודדים מתוך אלפים, ובחצי האי ערב לא נחפרו עיפונים כלל. בארמניה נחפרו כתרסר מתוך יותר מ-250 עיפונים (Malkinson et al., 2018). בהתאם, פרטים מסוימים עדיין לוטים בערפל, ובמקרים מועטים בלבד אנו יודעים למשל מתי נבנו העיפונים הנחקרים. לשאלה זו יש חשיבות רבה במסגרת שחזור החברות הקדומות שחיו במדבר, וכיצד התאימו את עצמן לתנאי המחיה הקשים. כמו כן ללא סקר מפורט וללא חפירה ארכאולוגית לא ניתן לדעת אם העיפון הנחקר היה בשימוש בכמה תקופות; האם לאחר שננטש, נבנה באותו מקום מבנה אחר (מחנה מגורים, טומלוס וכו'); האם יש שרידי מתקנים בקרבתו; ומה היחס בינם לבין העיפון. שאלה אחרת המעניינת את החוקרים, היא מטרת הצייד שנעשה בעזרת העיפון: האם צדו כדי להתקיים מן הבשר של החיות – בעיקר באזורים עם עיפונים קטנים ומבודדים, או האם הצייד ההמוני סיפק דרישות של ריכוזי אוכלוסייה גדולים, עם שלטון מרכזי – בעיקר במקומות עם שרשראות ארוכות וצפופות של מלכודות.

נראה מכאן. מעגל אבנים רביעי נמצא בהמשך לזרוע שמאל (הזרוע הצפונית). מעגל אבנים חמישי נמצא בין קצות הזרועות, במורד הרחוק (המערבי) של המדרון, גם הוא מעבר לקו הרכס. העפיפון לא נראה מכאן. אבן בודדת, מיוצבת היטב בצורה מאונכת, נמצאת על קו הרכס בערך בין הקצוות של שתי הזרועות ומזרחית למעגל האבנים האחרון. ייתכן שהמתקנים סימנו לציידים את מיקום פתח משפך העפיפון, במהלך תנועתם מזרחה אחר עדר המטרה. לא סביר כי הם שימשו כמסתור לציידים, אלא אם הם כללו שיחים וענפים להסוואה. ייתכן כי כמה מתקנים שימשו כבסיסים יציבים, שאליהם חיברו רשתות או בדים מתנופפים בשלב ההפחדה של העדר ודרבנו לשעטה אל תוך המלכודת. בשלושת המקומות שבהם חפרנו, פרשנו בסיום העבודה בד גאוטכני והחזרנו את המצב לקדמותו בלי להשאיר בורות פתוחים או קירות מפורקים.



איור 3: צילום מרחפן של ראש העפיפון. הקיר הקשתי המקיף את רוב הראש נותר במקומו במשך אלפי שנים. שתי תעלות הבדיקה נמצאות בתוך מתאר הקיר

2.3 ממצאים

במהלך ניפוי הסדימנט שנחפר בראש העפיפון, נאספו 53 פריטי צור ובהם עשרה כלים, תשעה נתזים, שבעה להבים או להבונים, שתי פסולות נקר ו-25 שברים (גושים וכו'). בין הכלים נמצאו מגרד לווחי שלם עם פטינה כהה מאוד על צידו האחז ושבר של כלי מחודד ומשוברר (חוד שבור?) (איור 4). המגרד ואולי אף הכלי המחודד, גם אם אינם מהשמורים מסוגם, אופייניים לתרבויות שהתקיימו באזור בין האלף החמישי לאלף השלישי לפנה"ס. נראה כי כל הפריטים אינם באתרם, והם משקפים שלב מאוחר לבניית העפיפון.

2.2 ההפירה ומתקנים בעפיפון

העפיפון נחפר באביב 2021 בעזרת רחפן, במקביל לתיעוד מצולם שלו מן הקרקע. בראש העפיפון נחפרו שתי תעלות בדיקה במרחק 3.5 מ' זו מזו – תעלה A (מזרחית) ותעלה B (מערבית) (איור 3). תעלה A נבחרה לבדוק את עומק ההצטברות של הסדימנט בתוך ראש העפיפון בחלקו הרחוק מן הזרועות, ואת אופי הצטברות הסדימנט, וכן לבדוק את מאפייני הבנייה של קיר ההיקף הרחוק ממצוק הנפילה.

מבחוץ הקיר השתמר לגובה של יותר ממטר, ובתוך השוחה הוא השתמר לגובה דומה. נראה על פי המפולות כי הגובה המקורי היה לפחות 1.5 מ', וייתכן כי קיר מענפים או רשת הגביהו אותו אף יותר, אף שלא נמצאו לכך עדויות. נציין כי לאחרונה נערכו חפירות במקבצי עפיפונים בירדן, ובמקרים אחדים הבורות הצמודים לראש המכלאה המורכבת היו מדופנים באבן עם השתמרות לעומק של 2 מ' (Crassard et al., 2022), ולכן שחזור של קירות בגובה 1.5 מ' או יותר אינו מופרך. תעלה B נבחרה לאפיין את הצד הפנימי של השוחה, הקרוב למצוק. בשתי התעלות הגענו בחפירה עד סלע האם, כלומר עד אבני הערוץ המקוריות, אם כי אופי ההרכבה שונה בכל צד. בשתי התעלות היו מפולות אבן רבות הן מן הקירות והן מן המצוק מסביב, שאבנים התגלגלו ממנו אל תוך הראש. דגימות לתיארוך בשיטת OSL נלקחו משתי התעלות.

זרועות העפיפון נבנו מאבנים ומסלעים מקומיים, ללא סיתות. גובה הקירות כולל בדרך כלל שניים-שלושה נדבכים, ויש לאורכם מעט מאוד מפולות. בהתאם, נראה כי קירות האבן לא היו גבוהים, ואם הייתה הגבהה – היא הייתה באמצעות רשתות או חומרים צמחיים שלא השתמרו. קיר אלכסוני נבחר לבדיקה. הקיר שימש כחלק מזרוע הובלה אל תוך צוואר הבקבוק של העפיפון, ואולי בשלב מסוים היה אף קיר של ראש עפיפון קדום יותר, שניצל את הטופוגרפיה המקומית. הקיר חוצה ערוץ קטן, ומעליו (מאחוריו) הצטבר סדימנט דק. פירקנו אבנים בודדות (עליונות) מן הקיר, על מנת לאפיין ולתארך את ראשית ההצטברות הזו.

בקרבת הקיר שנדגם, מעליו מבחינה טופוגרפית ודרומית לו במרחק של מטרים ספורים, יש שכבת אבן כהה וסדוקה. למרגלותיה על המדרון נמצאו בלוקים של אבן בעלי צורה של מנסרה, ואורכם 0.5–1 מ'. חלק מהבלוקים וכן פני השטח של סלע האם בכמה מקומות מכוסים במשטחי קרום בהיר. משטחים אלה צעירים מאוד יחסית לפאטינות הכהות, שבדרך כלל מכסות את סלע האם. נראה כי כאן השתמשו בוני הקיר בסלע הסדוק, הפרידו ממנו בלוקים גדולים והשתמשו בהם לבנייה. שאריות של בלוקים טבעיים אלה עדיין מפוזרות על המדרון.

בחלק הגבוה של העפיפון, באזור המישורי שממערב לראש, בהמשך לזרועות או בין קצותיהן, נצפו שישה מתקני אבן. סביר כי הם קשורים לשימוש בעפיפון, אך הם לא נחפרו. הם כוללים מעגל אבנים על קו הרכס, במרחק כ-40 מ' מקצה הזרוע הימנית (הדרומית), ומעגל קטן בקרבתו. מעגל אבנים נוסף נמצא במרחק כ-30 מ' מן הקודם, לכיוון מערב. המתקן נמצא מעט מערבית ונמוך מקו הרכס, והעפיפון לא

3. דיון

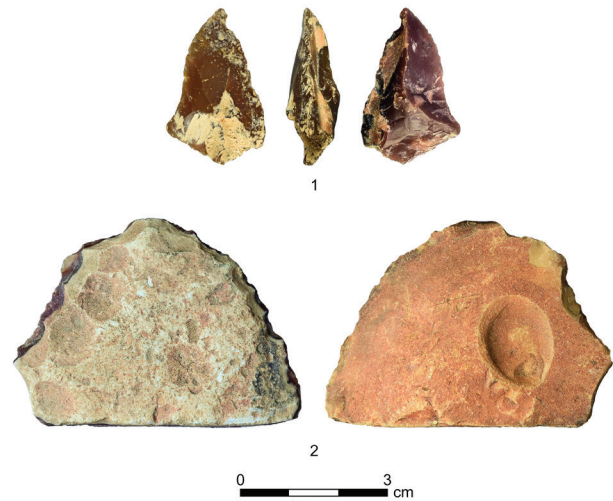
בדיון להלן אנו מתייחסים לארבע סוגיות עיקריות, לאור ממצאי החפירה בעפיון נחל אשל ובעפיונים אחרים באזור: (1) בניית העפיונים וממצאים אופייניים, (2) צפיפות העפיונים בנגב ובסיני, (3) בנייה מאוחרת על עפיונים, ולבסוף (4) חשיבות העפיונים בכלכלה המדברית.

3.1 בניית העפיונים וממצאים אופייניים

כל עפיוני הנגב וסיני קטנים ופשוטים, ואין ביניהם ולו מלכודת מכלאה אחת גדולה, כגון אלה המוכרות באזורים אחרים של המזרח התיכון. בהסתמך על המודלים התלת-ממדיים שבנינו עבור עפיונים שחפרנו, חישבנו את נפח קירות האבן של הזרועות ושל קיר הראש (המקיף את השוחה) (Arav et al., 2015). בהנחה שאדם ממוצע סוחב או בונה באבן נפח של כ-1 מ"ק ביום עבודה (נפח השקול לכ-2.5 טונות), חישבנו את ימי העבודה של בניית כל עפיון, כולל חפירת השוחה בראש. בהתאם לכך, להערכתנו נדרשו לפחות 90–130 ימי עבודה כדי לבנות עפיון, כגון נחל אשל, פיטם או כל אחד מעפיוני סמר מערב. אלה כנראה הערכות-חסר, אך הן משקפות את היקף העבודות ואת הצורך ברמה גבוהה של שיתוף פעולה בין הבנאים – יהיו אלה חברות רועים שבטיות או קבוצות ציידים-לקטים. סביר להניח כי גם אם השתתפו בבנייה אנשים רבים, הבנייה של כל עפיון ארכה כמה ימים ואולי יותר.

יש להניח כי לעפיונים היה מרכיב נוסף, שלא שרד. תיאורי הנוסעים שצפו בציד צבאים בסוריה, מלמדים כי שולבו במלכודות רשתות או עמודים עם בדים צבעוניים. ציורים על קירות של ארמונות קדומים (איור 5) או של מבצרים ומבנים בני כאלף-אלפיים שנים מירדן במזרח ועד ספרד במערב, מתארים ציד איילים, פראים או אפילו ציד אריות בעזרת רשתות אנכיות, גדולות וחזקות אשר אליהן מתעלים את החיה הניצודה. ברם מתקנים כאלה, העשויים מחומרים מתכלים, לא שרדו בסביבות העפיונים. לפיכך אין בידינו הוכחות כי בעפיוני הנגב וסיני היה שימוש ברשתות, אף כי הסבירות לכך גבוהה. אם אכן כך היה, אזי הרשתות יכלו לשמש להארכה או להגבהה של זרוע בנויה או לחסימת אזור נוסף כדי לנתב את החיות אל משפך העפיון. רשתות יכלו לשמש גם לסגירה טובה יותר של ראש העפיון אם הוצבו במאונך כהגבהה לקיר השוחה, או אם נפרסו על ראש העפיון לאחר שהחיות נפלו לתוכו, כדי שלא יקפצו החוצה ויברחו.

ייתכן כי פרסו רשת על הקרקע בצוואר המשפך של העפיון, כדי ללכוד את רגלי החיות ולמנוע מהן להסתובב ולברוח במקרים שבהם ראש העפיון לא היה נמוך בהשוואה למשפך המוביל אליו. דוגמאות לשיטת ציד כזו שוחזרו במלכודות פרסתנים במערב ארצות הברית. אומנם הרשת לא נמצאה באתרים אלה, אך עשרות לוחות אבן כבדים נמצאו בשורה לרוחב פתח המלכודת, ככל הנראה כדי לעגן את הרשת לקרקע (Wilke, 2013). במדינת ויומינג שבצפון ארצות הברית התגלתה רשת מגולגלת, אשר סיביה נשזרו מקליפת ערער ואורכה המשוער כ-50 מטר. גילה, על פי פחמן-14, לפחות 9,000 שנה (Frison et al., 1986). ייצור, שימוש ותחזוקה של רשתות איכותיות דרשו ידע טכנולוגי ובחירה של סיבים צמחיים המתאימים לרשת חזקה.



איור 4: כלי צור מראש עפיון נחל אשל. (1) כלי מחודד ומשובר (חוד שבור?), (2) מגרד לוחי

2.4 תאריכי OSL

שלושה מקומות נבחרו לדגימות תיארוך: בסיס שתי התעלות בתוך ראש העפיון ובסיס הסדימנט שהצטבר מאחורי הזרוע הדרומית, במקום שבו היא חוצה ערוץ קטן. הסדימנט בבסיס התעלות הוא ההצטברות הקדומה ביותר לאחר תום הבנייה או השימוש בעפיון, ולכן הגיל שמתקבל הוא גיל מינימלי לזמן בניית העפיון. הדגימה, הכנת הדוגמאות והמדידה נעשו על פי הנהלים המקובלים בתחום זה (Stavi et al., 2021). הגיל שהתקבל מבסיס קיר הראש בתעלה A הוא הקדום ביותר משלוש הדגימות, $7,750 \pm 470$ לפני זמננו (טבלה 1). גיל צעיר מעט, אך חופף את הגיל הראשון, התקבל מן הבסיס של זרוע העפיון, $7,480 \pm 680$ לפני זמננו. שני גילים אלה הם הקדומים ביותר מכל העפיונים שנחקרו עד היום בנגב ובסיני. העובדה כי שני הגילים דומים, אף שהתקבלו משני חלקים שונים של העפיון, מוסיפה לאמינות התוצאות ומשקפת את ראשית ההצטברות של חומר סחף בתוך העפיון ומאחורי הזרוע. הגיל שהתקבל מתעלה B, הנמצאת בתוך ראש העפיון וצמודה לבסיס המצוק שממנו הגיעו החיות הניצודות, צעיר בכ-2,000 שנים מן הגילים הקדומים (טבלה 1). ייתכן כי בשל שיפוע פני השטח, התמלא תחילה חלקו המזרחי של ראש העפיון ורק לאחר מכן חלקו המערבי.

טבלה 1: גילי OSL מעפיון נחל אשל

Lab code	Description	Burial Depth (m)	Dose rate ($\mu\text{Gy/a}$)	De (Gy)	Age (years before 2021)	Age (years BC)
ESL-2	Base of Trench B	0.60	1435±58	8.2±0.3	5710±330	3690±330
ESL-5	Base of southern arm	0.65	1448±59	10.8±0.9	7480±680	5460±680
ESL-6	Base of Trench A	0.75	1681±74	13.0±0.6	7750±470	5730±470

בנגב ובסיני גבוהה יותר באזורים חוליים או מישוריים, שבהם נאגרים בקרקע יותר מים, ובהתאם – בתי הגידול עשירים יותר, והצמחייה בהם צפופה יותר (Perevolotsky and Baharav, 1991), ולכן עדרי הפרסתנים גדולים ורבים יותר. כמו כן הגיוני כי כמה עפיפונים – בעיקר קטנים – לא שרדו את פגעי הזמן או לא זוהו בסקרים ארכאולוגיים, ולכן דגם הפיזור המשוחזר אינו שלם.

3.3 בנייה מאוחרת על עפיפונים

מתוך 12 העפיפונים המוכרים בנגב, נחפרו עד כה העפיפונים האלה: אחד במכתש רמון (פיטס, Nadel et al., 2013), אחד בקרבת בקעת סיירים (Nadel et al., 2013), שלושה בקרבת קיבוץ סמר (Avner, 2010; Holzer et al., 2010; Nadel et al., 1982) ואחד בשולי העיר אילת (אבנר, 1980). עפיפון נחל אשל הוא השביעי שנחפר, ובכך היה הנגב לבעל השכיחות הגבוהה ביותר של עפיפונים חפורים מכל מקבצי העפיפונים במדבריות המזרח התיכון. כל העפיפונים החפורים הניבו תאריכי פחמן-14 או OSL – תאריכים המעידים על מועד הבנייה או על מועד היציאה משימוש. חמישה מן העפיפונים תוארכו לאלף הרביעי–שלישי לפנה"ס. שלוש המלכודות של עפיפוני סמר יצאו משימוש עקב בנייה מאוחרת עליהן: בסמר מזרח נבנה מחנה על ראש העפיפון, והמחנה תוארך לתקופת הברונזה הקדומה (Holzer et al., 2010); בסמר מערב A נבנה טומולוס על צוואר העפיפון, וגם הוא תוארך לתקופת הברונזה הקדומה (פחמן-14: Nadel et al., 2010); בסמר מערב B נבנה קיר קשתי (מחסה רוח לצאן?) מאבני ראש העפיפון. בשלושת העפיפונים שנחפרו באזור הררי (סיירים, פיטס ונחל אשל) לא נמצא מבנה מאוחר על העפיפון.

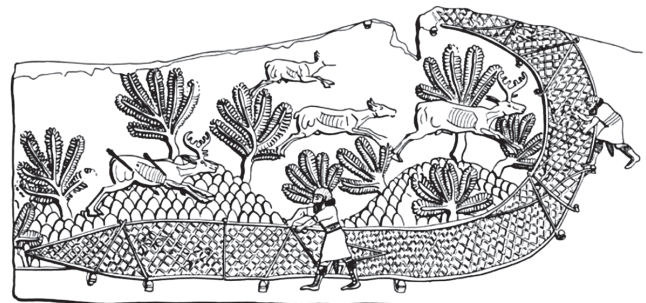
3.4 חשיבות העפיפונים בכלכלה המדברית

עפיפוני הנגב וסיני נבנו בין האלף השישי לאלף השלישי לפנה"ס, והם כולם דומים במרכיבים רבים. לפיכך נראה כי המסורת המקומית של בניית עפיפונים לא השתנתה במשך אלפי שנים – מעפיפון נחל אשל, שהוא הקדום ביותר, ועד המאוחרים יותר כמו סמר מערב, למשל. גודלם, מיקומם ופיזורם במרחב נותרו דומים במשך אלפי שנים. יציבות זו מעידה על מסורת דומה של שימוש במלכודות הצייד. כמו כן היא מעידה כי נתיבי התנועה של הפרסתנים לא השתנו במשך התקופה, ולמעשה לא השתנו עד היום. בכל האזורים שבהם נמצאו העפיפונים המוכרים לנו בנגב יש מרעולים פעילים המשמשים עדרי צבאים, פראים או ראמים.

רוב העפיפונים בנגב נבנו כנראה באלף הרביעי והשלישי לפנה"ס, ועל כן יש לשייך אותם לתרבויות הנגביות שהתקיימו כאן בתקופה זו. על פי אבנר (Avner, 2002; Avner et al., 1994), תרבויות אלה כמעט שלא השתנו מהאלף השישי עד האלף השלישי לפנה"ס, ובכמה מקומות בנגב (למשל בבקעת עובדה) הייתה גם חקלאות, שכללה גידולי דגניים ומינים אחרים. על פי רוזן (Rosen, 2017), התרבות המקומית (התמנעית) עברה שינויים אחדים במהלך התקופה הנידונה, אך בסיסה היה פסטורליזם – חיי נדודים עם עדרי צאן. במסגרת זו, תרומת העפיפונים לכלכלת יושבי הנגב הקדום אינה ידועה לפרטיה.

נזכיר כאן כי הטכנולוגיה של שימוש בסיבים צמחיים וברשתות הייתה ידועה באזור שלנו כבר בתקופה הנאוליתית (Bar-Yosef and Alon, 1988) ואף קודם לכן, ולאור תרומתן הפוטנציאלית לצייד מוצלח, סביר מאוד שהשתמשו ברשתות גם באירועי ציד בעפיפוני המדבר.

תופעה שכיחה בעפיפונים החפורים בנגב ובסיני היא מיעוט הממצאים, וגם עפיפון נחל אשל אינו יוצא דופן בהיבט זה. בחפירה המדוקדקת של ראש עפיפון נחל אשל ניפינו חלק ניכר מן הסדימנט, ולא מצינו עצמות בעלי חיים. כך גם בכל העפיפונים האחרים שחפרנו בנגב. איננו מטילים ספק בכך שהם שימשו לצייד, אך ייתכן כי החיות הניצודות נלקחו בשלמותן למקום אחר (ראו למשל, Bar-Oz et al., 2011b; Zeder et al., 2013). אפילו הכלים אשר יכלו לשמש לקטילת חיות, כגון חניתות או חיצים (או ראשיהם העשויים צור) – נדירים, וגם סכיני צור, אשר יכלו לשמש לביתור החיות, לא נמצאו בדרך כלל. במילים אחרות, העובדה כי עצמות וכלים כאלה לא נמצאו בראשי העפיפונים או שהם נדירים מאוד, אינה מקרית, ונראה כי אין הדבר נובע ממיעוט העפיפונים שנחפרו (7 מתוך 12 הידועים בנגב). גם עפיפון נחל אשל, אשר ראשו נראה שמור היטב מבחינה ארכיטקטונית ובתוכו הצטברו עבה של סדימנטים, לא הניב יותר ממצאים בהשוואה לעפיפונים אחרים. בהקשר זה נזכיר את עפיפון ואדי מארה בסיני, אשר בו נמצאו כ-30 ראשי חץ וזיזים עשויים צור, שככל הנראה היו חלקים חיוניים בכלי ציד מורכבים. בעפיפון זה נמצאו גם 1,161 שרידי עצמות של פרסתנים (כולל שיניים ושברי קרניים). מבחינה זו העפיפון ייחודי לנגב ולסיני (Nadel et al., 2021).



איור 5: ציד איילים בעזרת רשת, ארמון אשורבניפל, המאה השביעית לפנה"ס (על פי Keel, 1984, איור 119)

3.2 צפיפות העפיפונים בנגב ובסיני

העפיפונים הידועים לנו כיום בנגב ובסיני אינם מהווים שרשראות צפופות ואפילו לא מקבצים צפופים, שיכולים לחסום שטח רחב במהלך נדודים עונתיים של עדרים גדולים, וזאת מכיוון שככל הנראה עדרים גדולים כלל לא נדדו ברחבי אזור זה. המרחקים בין העפיפונים מעידים על פיזור דליל. כך למשל המרחק הממוצע בין עפיפוני הר הנגב הוא 16.9 ק"מ, ואילו בדרום הנגב ובערבה המרחק הממוצע הוא רק 7.5 ק"מ. בדרום-מזרח סיני המרחק הממוצע קטן יותר – 5.8 ק"מ (על פי המיקום של 28 עפיפונים).

סביר כי פיזור העפיפונים משקף את המין ואת הגודל של עדרי הפרסתנים המועדפים לצייד, את הטופוגרפיה המקומית ואת כושר הנשיאה של הסביבה. על פי הידוע עד כה, צפיפות עדרי הפרסתנים

החשובה ביותר ממחקר זה היא כי בכל המקרים שנבדקו, עדרי הצאן והמקנה לא סיפקו את תצרוכת הקלוריות והחלבונים עבור משפחה ממוצעת.

שתי הדוגמאות הנזכרות לעיל מלמדות כי אם בעבר למשפחה ממוצעת בנגב או בסיני היה עדר בגודל של 50–60 פרטים, וסביר להניח כי העדר היה קטן יותר – אזי ציד של חיות בר, בסיוע עפיפון או בשיטות אחרות, היה בהחלט חיוני ותרם רבות לאספקת החלבונים והקלוריות של החברה המקומית. נוסף על כך סביר להניח כי בעבר הרחוק היו חלק מן המשתנים אחרים, וייתכן שהעדרים היו קטנים יותר ופגיעים יותר, אך התובנה המתקבלת ממחקרים אלה מאירת עיניים. לאור כל האמור, אנו מציעים את התובנה כי עפיפוני הנגב וסיני נבנו בעיקר כדי להשלים את תצרוכת החלבונים והקלוריות של תושבי המדבר.

נציין כי יש מחקרים המשחזרים יכולת נשיאה גבוהה למדי לאזורי המדבר. למשל רוזן ופינקלשטיין (Rosen and Finkelstein, 1992) משחזרים מגוון התאמות של פסטורלים לדגמים שונים של כלכלת מרעה בהר הנגב, כולל מודל הכולל התבססות על עדרי צאן גדולים. לעומת זאת, לפי היימן (Haiman, 1992), בתקופת הברונזה הקדומה נאלצו אוכלוסיות שחיו בדרום סיני להגר אל הר הנגב, שם תנאי המחיה היו מוגבלים יותר. ייתכן כי הגירה זו נבעה משינויים פוליטיים או סביבתיים.

ייתכן שלבניית העפיפונים היה גם היבט חברתי ולא רק תרומה כלכלית. האם ייתכן כי העפיפונים נבנו, בין השאר, כדי לגבש וללכד את הקבוצות או השבטים סביב הטריטוריה שלהם, על ידי סימון בעלות על השטח באמצעות עפיפון בנוי, תוך כדי שילוב אירועים עונתיים או שנתיים? במילים אחרות, ייתכן שאירועי הציד והסעודות שנלוו אליהם מילאו גם צרכים חברתיים ולא רק כלכליים.

יתרה מזאת, באזורים כגון בקעת עובדה, ולמעשה גם בהר הנגב, היו גידולים חקלאיים בהיקף מוגבל בין האלף השישי לאלף השלישי לפנה"ס (Avner, 2002; Avner et al., 1994). מבני מגורים, גרנות, ממגורות, תעלות הטיה ומגוון מתקנים חקלאיים נוספים מעידים על יכולת האדם להפיק מזון מסביבתו גם באזור צחיח ביותר. אנו יודעים כי אוכלוסיות נוודים המשיכו להגיע לבקעת עובדה כדי לזרוע ולקצור דגניים אפילו בראשית המאה ה-20. תושבי המדבר בנגב ובסיני עסקו גם במלאכות נוספות, כגון כריית נחושת ומסחר לאורך נתיבי סחר ארוכים שהתפתחו במרחב. מסקנתנו היא שהעפיפונים שימשו מרכיב עיקרי אך לא בלעדי במערך הקיומי-כלכלי של תושבי הנגב וסיני.

מדוע ומתי נפסק השימוש בכל אחד מן העפיפונים בנגב ובסיני? בכמה מקרים העדות הארכאולוגית חד-משמעית, שכן בנייה מאוחרת על העפיפון מעידה כי הוא יצא משימוש ולא תפקד עוד כמלכודת. בשני מקרים מתועדת בנייה של טומולוס על העפיפון: על צוואר עפיפון בסמר מערב א' ועל זרוע עפיפון בג'בל חמרה בסיני (Kobusiewicz, 1999). מכאן אנו למדים כי לעפיפונים בנגב ובסיני הייתה גם משמעות מעבר לכלכלה ולחיי היום-יום של אנשי המדבר. כפי שנאמר קודם, ייתכן כי העפיפונים שימשו גם לאירועי התקבצות של קהילה או של חברות שבטיות קרובות. ייתכן כי באירועים אלה התרחש ציד פולחני, דהיינו ציד מלווה בטקסים, ולאחר מכן חזרו הקבוצות למקומות המחיה

בניגוד לשרשראות העפיפונים הגדולות במזרח ירדן ובאוסטריה, למשל, אשר בעזרתן צדו עדרי ענק בעונות הנודדים, עפיפוני הנגב וסיני קטנים ומבודדים. נראה כי בצוואר המשפך של כל עפיפון יכלו לעבור פרטים בודדים בלבד בכל אירוע ציד, וראש המלכודת היה קטן מלהכיל עשרות חיות. מכאן, אנו מעריכים כי בציד מוצלח לכדו בעפיפונים אלה חיות מעטות בלבד.

לצורך המחשה בלבד, נניח שעפיפון ממוצע שימש לציד של 5–10 צבאים בעונה, כלומר – תרומה של כ-100–200 ק"ג בשר. אם בניית עפיפון הייתה כרוכה ב-100–130 ימי עבודה (לכל הפחות), אזי נראה כי הקמת העפיפון לא השתלמה כלכלית במונחי עלות-תועלת, לפחות לא בשנה הראשונה. נוסף על כך, סביר מאוד כי היו עונות ציד לא מוצלחות ואף כישלונות.

מצד שני, בכלכלה פסטורלית מבוססת צאן במדבריות הנגב וסיני, היכולת של בעלי העדרים לשחוט חיות עדר לצורך צריכת בשר הייתה מוגבלת ביותר, וזאת מכמה סיבות. ראשית, סביר שהעדרים של החברות הפסטורליות שחיו בנגב ובסיני באמצע ההולוקן לא היו גדולים, עקב תנאי המחיה הקשים במדבר. אין בידינו נתונים מדויקים, אך להערכתנו לכל משפחה היו חיות עדר מעטות – אולי עד כמה עשרות. סיבה נוספת – יכולת הרבייה של עדר כזה היא נמוכה מאוד. יש לזכור שבתקופות קדומות לא היה טיפול וטרינרי, לא הייתה תוספת מזון שחולקה על ידי הרועים במהלך העונה היבשה, וניתן לשער שמקורות המים היו מצומצמים. לכן סביר כי שרידות המקנה והצאן לא הייתה גבוהה בתנאי הקיום המדבריים, וחיות מתו מסיבות שונות. מדוגמאות שאנו מכירים באזורים פחות מפותחים בעולם, קשה להרבות עדר כזה ביותר מעשרה אחוזים בשנה. כלומר גם אם עדר של שבט או של כמה משפחות יחד כלל מאה פרטים, במהלך שנה יכלו לשחוט ממנו כעשרה פרטים, ועדיין לשמור על גודל קבוע של העדר. מספר זה שקול, לפי ההערכה שלנו, לתרומה של עפיפון בודד בשנה. מכאן אפשר להסיק שתרומת הציד בעפיפונים לא הייתה שולית, אלא הייתה בעלת משמעות לקיום התזונתי של יושבי המדבר, לפחות מבחינת צריכת הבשר.

בהקשר זה נזכיר שתי דוגמאות לעבודות שהתמקדו בתרומת עדרי צאן ומקנה לחברה פסטורלית. הדוגמה הראשונה מתייחסת לשבט ג'בלייה בהר הגבוה של דרום סיני, אזור אקולוגי ייחודי המוקף מדבר (Perevolotsky et al., 1989). משפחה ממוצעת באמצע המאה הקודמת החזיקה עדר צאן של כ-50–60 עיזים או כבשים, וההכנסה של משפחה מעדר כזה (צמר, מוצרי חלב, מכירת גדיים וכו') הספיקה לקיום של ארבעה-חמישה חודשים. מכאן שמשפחה ממוצעת נזקקה להכנסה נוספת, בלתי תלויה בצאן שלה, כדי להתקיים במשך שנה שלמה. אומנם אזור ההר הגבוה ייחודי בתנאיו ואינו דומה לנגב, אך מרתק ללמוד כי באמצע המאה ה-20 היה קיומה של משפחה עם עדר כזה תלוי בהכרח גם במקורות הכנסה אחרים. הדוגמה השנייה היא מהרי יהודה ושוליהם בתקופת הברזל ובימי המנדט הבריטי (Sasson, 1998). במחקר אתנאולוגי נבדקו עצמות בעלי חיים מאתרים ארכאולוגיים, ונערכו תצפיות על המרכיב הפסטורלי של יושבי קבע בכפרים בראשית המאה הקודמת בקרבת אותם אתרים ארכאולוגיים. מובן מאליו כי בתנאים סביבתיים שונים, ובעיקר בהתאם לזמינות צומח למרעה, המרכיב הפסטורלי של הכפריים היה שונה. לדעתנו, המסקנה

הולצר, א', פורת, נ', קולסקה-הורביץ, ל', 2016. עפיפוני מדבר בנגב ובסיני: תפקודם ותיארוכם. קדמוניות 151, 25–32.

משל, ז', 1987. עפיפונים (Desert Kites) בסיני, בתוך שלמון ב' (עורך), הצבאים בישראל. החברה להגנת הטבע. עמ' 24–48.

פרבולוצקי, א', בהרב, ד', 1987. עושר העפיפונים בסיני – מקרה או תופעה והגיון בצדה? בתוך גבירצמן ג' (עורך), סיני. משרד הביטחון. עמ' 595–604.

Abu-Azizeh, W., Tarawneh, M., Crassard, R., Sánchez Priego, J. A., 2021. Discovery and excavation of desert kites in the south-eastern Badia of Jordan. In: Betts, A., van Pelt, W. P., (Eds.), *The Gazelle's Dream. Game drives of the new and old worlds*. Adapa Monographs, Sydney University Press. pp. 225–252.

Arav, R., Filin, S., Avner, U., Bar-Oz, G., Malkinson, D., Nachmias, A., Nadel, D., 2015. High-resolution documentation: 3d modeling and analysis of "Desert Kites". *Journal of Archaeological Science* 57, 302–314.

Avner, U., 1982. Excavation of a desert kite near Kibbutz Samar. *Excavations and Surveys in Israel* 1, 103–104.

Avner, U., 2002. Studies in the material and spiritual culture of the Negev and Sinai populations, during the 6th–3rd millennia BC. Unpublished PhD Dissertation. The Hebrew University in Jerusalem.

Avner, U., Carmi, I., Segal, D., 1994. Neolithic to Bronze Age settlement of the Negev and Sinai in light of radiocarbon dating: A view from the southern region. In: Kra, R., Bar-Yosef, O., (Eds.), *Late Quaternary chronology and paleoclimates of the eastern mediterranean*. Tucson, Radiocarbon. pp. 265–300.

Bar-Oz, G., Nadel, D., 2013. Worldwide large-scale trapping and hunting of ungulates in past societies. *Quaternary International* 297, 1–7.

Bar-Oz, G., Nadel, D., Avner, U., Malkinson, D., 2011a. Mass hunting game traps in the southern Levant: The Negev and Arava 'Desert Kites'. *Near Eastern Archaeology* 74, 208–215.

Bar-Oz, G., Zeder, M., Hole, F., 2011b. Role of mass-kill hunting strategies in the extirpation of Persian gazelle (*Gazella subgutturosa*) in the northern Levant. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 108 (18), 7345–7350; <https://doi.org/10.1073/pnas.1017647108>

Bar-Yosef, O., Alon, D., 1988. Nahal Hemar Cave. *Atiqot* 18.

הקבועים או העונתיים שלהן, הרחק מן העפיפון. כמו כן ייתכן כי עפיפונים מסוימים שימשו כסמל לקהילה, הן בשל תרומתם הכלכלית, הן מבחינת המסורת ושיתוף הפעולה לאורך דורות והן בשל תפקידם בהכרזה החברתית על היקף הטריטוריה, גבולותיה וחשיבותה. בהקשר זה נזכיר כי בכמה עפיפונים שחפרנו בארמניה מצאנו מצבת אבן בראש העפיפון, מקובעת אנכית לרצפת השוחה (Nadel et al., 2015). להערכתנו, במשך רוב השנה אזור העפיפון לא שימש לציד, ועדרי הפרסתנים המקומיים יכלו לנוע במסלוליהם היומיים ללא חשש מפני האדם. מסקנה זו עשויה להסביר את שיעור ההכחדה הנמוך של בעלי החיים בנגב ובסיני.

במבט כללי על תולדות האדם בנגב ובסיני, העפיפונים, המקדשים הפתוחים ומבני הקבורה למיניהם (טומולי, נוואמיס ועוד) מופיעים בערך באותו זמן ולעיתים בריכוזים גבוהים באותם מקומות (e.g. Avner et al., 1994; Rosen, 2011, 2017). לשלושת סוגי המבנים – מתקני הציד, מתקני הפולחן ומבני הקבורה – נוכחות בולטת מאוד בנוף, שלא הייתה קיימת קודם לכן בהיקף כזה. השילוב בין התופעות הארכיטקטוניות אינו מקרי, ונראה כי במקרים רבים אותה חברה בנתה את העפיפונים, את המקדשים הפתוחים ואת הטומולי והנוואמיס – לפעמים זה על זה או בצמידות זה לזה – גם אם לא באותו דור.

לסיכום, עם המעבר לעולם של חברות פסטורליות המגדלות עדרי צאן, עם התבססות הפקת הנחושת והמסחר במוצריה, וכן עם אספקת מוצרים לחברות עירוניות מתרחבות והולכות – פחתה בהדרגה ההסתמכות על ציד כמקור חלבון במדבר של דרום הלבנט. לדעתנו, העפיפונים הקטנים בנגב ובסיני נבנו בעיקר לאספקת בשר לחברות המקומיות, אך במהלך הזמן הפכו למרכיבים חשובים של הנוף התרבותי במדבר. ככל הנראה חלק מהם הפכו במהלך הדורות למקומות פולחן או קבורה (טומולי שנבנו עליהם, למשל), אולי לזכר מסורות קדומות או לזכרם של דורות קודמים. עפיפונים אחרים ננטשו, אך בכל זאת נותרו בולטים בנוף המדברי למשך אלפי שנים.

תודות

תודותינו למתנדבים שסייעו לנו בחפירת העפיפון בנחל אשל: איריס גרומן-ירוסלבסקי, קאתרין אוג'מה, מידורי אינטרטור, דניאלה אלכסנדרובסקי, מיה קפורובסקי ונועם שמרלר. כן סייעו לנו רועי גילי ומשפחתו. בתחום השימור ייעצה לנו אורנה כהן. בהכנת הדוגמאות לתיארוך OSL סייע יוכב חי. גדעון ויואב אבני תרמו מן הידע והניסיון שלהם, ואבי פרבולוצקי סייע בתובנות לגבי ממשק העדרים בחברות פסטורליות. את האיורים הכינה ספיר עד. רישיון חפירה מטעם רע"ת – G-16/2021; היתר רט"ג לעבודה בשמורת הטבע – 015-21A. אנו מודים להערות המועילות של הקורא האנונימי.

מקורות

אבנר, ע', 1972. עפיפונים. סלעית 1 (5), 217–222.

אבנר, ע', 1980. עפיפוני מדבר באזור אילת. חדשות ארכיאולוגיות 75, 58–74.

אהרוני, י', 1946. זיכרונות זואולוג עברי. עם עובד.

- Betts, A., Burke, D., 2021. Game drives in the Black Desert, eastern Jordan. In: Betts, A., van
- Pelt, W. P., (Eds.), *The Gazelle's Dream. Game Drives of the New and Old Worlds*. Adapa Monographs, Sydney University Press. pp. 187–224.
- Betts, A., van Pelt, W. P., (Eds.), 2021. *The Gazelle's dream: Game drives of the new and old worlds*. Adapa Monographs. Sydney University Press.
- Burckhardt, J. L., 1831. *Notes on the Bedouins and Wahabys*. London: Kessinger Publishing. Crassard, R., Abu-Azizeh, W., Barge, O., Brochier, J. É., Chahoud, J., Régagnon, E., 2022. The use of desert kites as hunting mega-traps: Functional evidence and potential impacts on socioeconomic and ecological spheres. *Journal of World Prehistory* 35 (1). <https://doi.org/10.1007/s10963-022-09165-z>
- Frison, G. C., Andrews, R. L., Adovasio, J. M., Carlisle, R. C., Edgar, R., 1986. A late Paleoinian animal trapping net from Northern Wyoming. *American Antiquity* 51 (2), 352–361.
- Haiman, M., 1992. Sedentarism and Pastoralism. In: Bar Yosef O. and Khazanov A. (Eds.), *Pastoralism in the Levant*. Monographs in World Archaeology no. 10. Prehistory Press, Wisconsin. pp. 93–104.
- Helms, S., Betts, A. V. G., 1987. The desert "kites" of the Badiyah Esh-Sham and North Arabia. *Paléorient* 13, 41–67.
- Holzer, A., Avner, U., Porat, N., Horwitz, L. K., 2010. Desert kites in the Negev desert and northeast Sinai: Their function, chronology and ecology. *Journal of Arid Environment* 74, 806–817.
- Keel, O., 1984. *Die welt der altorientalischen Bildsymbolik und das Alte Testament: Am Beispielder Psalmen (Orbis Biblicus et Orientalis)*. Vandenhoeck & Ruprecht.
- Kennedy, D., 2012. Kites – new discoveries and a new type. *Arabian Archaeology and Epigraphy* 23, 145–155.
- Kennedy, D., Bishop, M. C., 2011. Google Earth and the archaeology of Saudi Arabia: A case study from the Jeddah area. *Journal of Archaeological Science* 38, 1284–1293.
- Kobusiewicz, M., 1999. Excavations at Sinai-10. In: Eddy F. W. and Wendorf F. (Eds.), *An archaeological investigation of the Central Sinai, Egypt*. Boulder, University Press of Colorado. pp. 173–180.
- Malkinson, D., Bar-Oz, G., Gasparyan, B., Nachmias, A., Nadel, D., 2018. Seasonal use of corrals and game traps (desert kites) in Armenia. *Quaternary International* 464, 285–304.
- Meshel, Z., 2000. Desert kites in Sinai and southern Negev. In: Meshel, Z. (Ed.), *Sinai: Excavations and studies*. BAR International Series 876. Oxford, Archaeopress. pp. 121–142.
- Musil, A., 1928. *The manners and customs of the Rwala Beduins*. London. American Geographical Society.
- Nadel, D., Bar-Oz, G., Avner, U., Boaretto, E., Malkinson, D., 2010. Walls, ramps and pits: The construction and landscape modification of the Samar desert kites, Southern Negev, Israel. *Antiquity* 84 (326), 976–992.
- Nadel, D., Bar-Oz, G., Avner, U., Malkinson, D., Boaretto, E., 2013. Ramparts and walls: Building techniques of kites in the Negev highland. *Quaternary International* 297, 147–154.
- Nadel, D., Bar-Oz, G., Malkinson, D., Spivak, P., Langgut, D., Porat, N., Khechayan, A.,
- Nachmias, A., Crater-Gershtein, E., Katinaa, A., Bermatov-Paz, G., Nahapetyan, S., Gasparyan, B., 2015. New insights into desert kites in Armenia: The fringes of the Ararat Depression. *Arabian Archaeology and Epigraphy* 26, 120–143.
- Nadel, D., Avner, U., Bar-Oz, G., Malkinson, D., Nachmias, A., Porat, N., 2021. Small, sparse and effective: The Negev and Sinai kites. In: Betts, A., van Pelt, W. P., (Eds.), *The Gazelle's dream. Game drives of the New and Old Worlds*. Adapa Monographs, Sydney University Press. pp. 253–304.
- Perevolotsky, A., Baharav, D., 1991. The distribution of desert kites in eastern Sinai and sub-regional carrying capacity: An ecological perspective. *Journal of Arid Environments* 20, 239–249.
- Perevolotsky, A., Perevolotsky, A., Noy-Meir, I., 1989. Environmental adaptation and economic change in a pastoral mountain society: The case of the Jabaliyah bedouin of the Mt. Sinai region. *Mountain Research and Development* 9 (2), 153–164.
- Rosen, B., Finkelstein, I., 1992. Subsistence patterns, carrying capacity and settlement oscillations in the Negev Highlands. *Palestine Exploration Quarterly* 124, 42–58.
- Rosen, S. A., 2011. Desert chronologies and periodization systems. In: Lovell, J., Rowan, Y., (Eds.), *Culture, Chronology and the Chalcolithic: Theory and Transition*. Oxford, Oxbow Books. pp. 71–83.
- Rosen, S. A., 2017. *Revolutions in the desert. The rise of mobile pastoralism in the Negev and the Arid Zones of the Southern Levant*. Routledge, New York.

- Sasson, A., 1998. The pastoral component in the economy of hill country sites in the intermediate bronze and iron ages: Archaeo-ethnographic case studies. *Tel Aviv: Journal of the Institute of Archaeology of Tel Aviv University* 25 (1), 3–51. doi, 10.1179/tav.1998.1998.1.3.
- Stavi, I., Ragolsky, G., Haiman, M., Porat, N., 2021. Ancient to recent-past runoff harvesting agriculture in the hyper-arid Arava Valley: Dating and insights. *The Holocene* 31 (6), 1047–1054. doi, 10.1177/0959683621994641.
- Wilke, P. J., 2013. The whisky flat pronghorn trap complex, Mineral County, Nevada, Western United States: Preliminary report. *Quaternary International* 297, 79–92.
- Yagodin, V. N., van Pelt, W. P., Betts, A., 2019. *Game drives of the Aralo-Caspian Region*. Sydney University Press.
- Yagodin, V. N., van Pelt, W. P., Amirov, S. S., Betts, A., 2021. The desert kites of the Ustyurt Plateau. In: Betts, A., van Pelt, W. P., (Eds.), *The Gazelle's Dream. Game drives of the new and old worlds*. Adapa Monographs, Sydney University Press. pp. 399–426.
- Zeder, M. A., Bar-Oz, G., Rufolo, S. J., Hole, F., 2013. New perspectives on the use of kites in mass-kills of Levantine gazelle: A view from Northeastern Syria. *Quaternary International* 297, 110–125.