הבחנה בין צמחים רצנטיים וממצאים בוטניים יבשים באתרים ארכאולוגיים בבקעת ים המלח.

מרדכי א. כסלו ו**אורית שמחוני** המעבדה לבוטניקה ארכאולוגית, הפקולטה למדעי החיים, אוניברסיטת בר-אילן Mordechai.Kislev@biu.ac.il

———————————

תקציר: באתרים ארכאולוגים מתגלים לצד המבנים והכלים גם חלקי בע"ח וצמחים. קיימת חשיבות רבה בהבחנה בין ממצאים בוטנים שגילם כגיל האתר לבין המופצים שהגיעו לאתר ע"י בע"ח, רוח ואחרים. המאמר עוסק בשאלות כמו: כיצד הגיעו שרידים אלה, איזה תהליכי הרס השפיעו עליהם ומדוע.

==========

הקדמה

ממצאים בוטניים-ארכיאולוגיים, במקביל לשרידים ארכיאולוגיים, קשורים לתהליכים ומהפכות היסטוריים ופרהיסטוריים בהתפתחות האדם, כגון המהפכה החקלאית, ולכן חשוב לתארך אותם. שרידי מזון מהצומח מעידים על כך שעוד בתקופת האבן הקדם-קראמית התחילו לגדל דגנים (שעורה וחיטה) וקטניות (פול ועדשה) ובייתו אותם (Zohary et al., 2012: 20f, 75f). באתרים ארכיאולוגיים מתגלים שרידים של צמחים ושל בעלי-חיים. ממצאי הצמחים משתמרים בעיקר מפוחמים (שרופים חלקית) וכן יבשים או טבולים במים. שרידים מפוחמים נוצרים בשעת שריפה וחורבן של האתר, או בחיי היום יום, בעת הבערת מדורה באמצעות פסולת מזון כגון גלעינים או תבן, וכמובן גם זרדים ועשבים יבשים. כאשר אין די חמצן בסביבת האש, החומר הבוטני אינו נשרף כליל והופך לאפר, אלא לפחם ששומר על צורתו המקורית של האיבר. שרידים מפוחמים נפוצים באזורים הגשומים של הארץ, שם רוב רובם של הממצאים שלא נשרפו נרקבים ונעלמים. במחקר הבוטני-ארכאולוגי העוסק בממצאי פֵּרות, זרעים וחרקים שהשתמרו יבשים, יש חשיבות להבחנה בין ממצאים ארכאולוגיים אותנטיים, שגילם כגיל האתר, לבין חומרים שהובאו לאתר במאוחר, בהפצה ע"י בעלי-חיים או ע"י הרוח, וכדומה. התיארוך המקובל היום מתבצע בעזרת קצב ההתפרקות של פחמן רדיואקטיבי C^{14}(סגל ואחרים תשנ"ז), אך שיטה זו יקרה, וגורמת להרס הממצאים. בנוסף לכך לא ניתן לתארך בעזרת שיטה זו את כל הממצאים. לכן, יש צורך לפתח שיטות אחרות לתיארוך. כמו כן עדיף לתארך זרעים או גלעינים מאשר פיסות

עץ, שיכולות להיות מעץ בן מאה שנה ויותר ולכן מכניס שגיאות גדולות לתיארוך של הממצאים. המחקר הבוטני-ארכאולוגי עוסק בפֵּרות וזרעים ובחרקים המזיקים להם, כולל הגדרת מינים על-פי תכונות מורפולוגיות והסקת מסקנות על התזונה והכלכלה ועל שינויי האקלים והצומח בסביבה (Renfrew 1973: 20f). המאמר עוסק למעשה בטפונומיה, הדנה בשאלות כגון, כיצד הגיעו שרידי בעלי-חיים וצמחים לאתר הנחקר, אלו תהליכי הרס השפיעו עליהם, ומדוע.

הבחנות בין ממצא קדום וממצא רצנטי: במאמר זה נתרכז בממצאים שהשתמרו יבשים באתרים לאורך בקעת הירדן, באזור התחום ע"י קו הגשם 100 מ"מ. החומר שנחקר אינו אחיד, וההחלטה האם הממצא אותנטי או שהובא לאתר ע"י ציפורים או יונקים, כגון שפן הסלעים ומכרסמים למיניהם, מהווה אתגר. כך גם לגבי התוצרת החקלאית. ההעדפה היא לעבד לוקוסים חתומים, כלומר מובדלים מלמטה משכבה יותר עתיקה, ומלמעלה משכבה יותר צעירה, ברצף של עפר או אפר; ומתוארכים היטב; אבל כידוע, המציאות יותר מורכבת. יש במערות לוקוסים מופרעים עקב פעילות נמרצת של שודדי עתיקות, או של ציפורים החונות ומפרישות או אף מקננות ומביאות מדי שנה קטעי צמחים מהסביבה לקניהן, ומכרסמים שחופרים מחילות ומעבירים ממצאים מהסביבה ומפני השטח אל שכבה ארכיאולוגית, ומשכבה ארכיאולוגית אחת לחברתה. במהלך השנים גיבשנו חמש אמות מידה לבחינת האמינות של עתיקות הממצא:

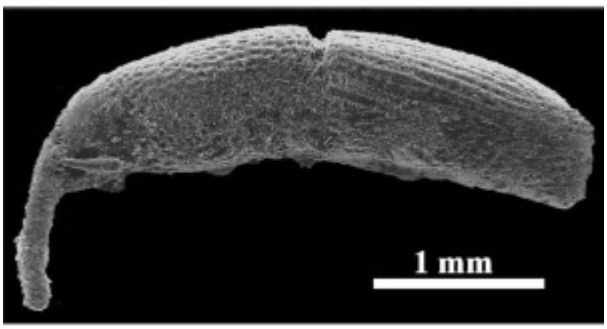
א. מינים וזנים עתיקים או הגדלים באזורים מרוחקים
ב. זנים שזהותם לא ידועה
ג. ממצאים שעברו תהליכי התיישנות וריקבון
ד. רגישות הממצא למעיכה ולשחיקה
ה. תופעת ה"מיגונית" .

שימוש באמות מידה אלו מייעל את מדיניות התיארוך שתתבצע בשני כיוונים: 1. כיוון שגרתי – כדי לתארך שכבה ארכאולוגית, בוחרים ממצאים שהתבררו כעתיקים 2. ממצאים מיוחדים שיש בהם הפתעה או חידוש, וליתר ביטחון כדאי לתארך אותם בנפרד.

א. מינים וזנים עתיקים או הגדלים באזורים מרוחקים ממצאי זיתים מוגדרים לזנים על-פי מספר תכונות של הגלעין, ומתברר שרוב זני הארץ המסורתיים – סורי, נבאלי ומליסי, הם זנים עתיקים שנשתמרו במשך אלפי שנים עד היום. לעומת זאת יש כמה מיני תרבות או זנים המשמשים כמזון או הקשורים לצדדים אחרים של הכלכלה והיו נפוצים בארץ בימי קדם,

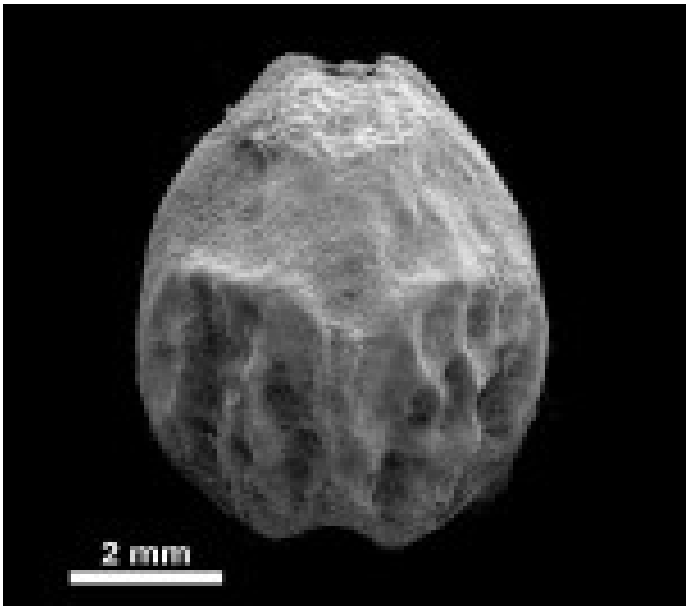
אבל התמעטו או אף נכחדו בתקופות מאוחרות כגון:

1. **חיטה דו-גרגרית** (= כוסמת), דגן שהיה נפוץ מתקופת האבן עד התקופה הרומית (כסלו ושמחוני תש"ע 2).
2. **חדקונית האסמים** – חיפושית שהייתה מזיק מחסנים חשוב בארץ מתקופת האבן עד התקופה הביזנטית ולאחר מכן נעלמה, ו**חדקונית האורז** תפסה את מקומה



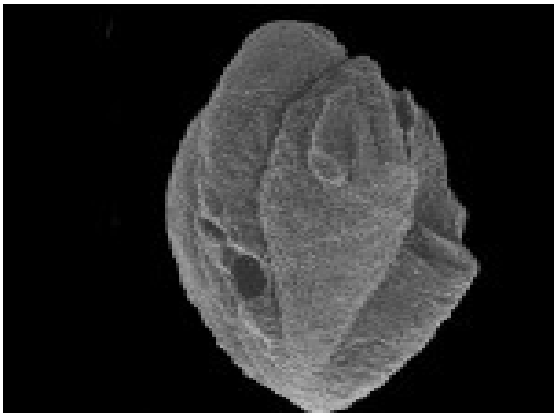
צילום 1. *חדקונית האסמים* (*Sitophilus granarius*), נקבה בוגרת שהשתמרה יבשה, במבט מהצד, מצדה, לוקוס GS-8 – אשפה מהתקופה הביזנטית. החדק הוא המשך של הראש ובקצהו מצויים גפי הפה. הגומות הקטנות בגב החזה סגלגלות, ולא עגולות האופייניות לחדקונית האורז. מתוך: Kislev & Simchoni, 2007. צילומי SEM: ד"ר יעקב לנגזם

אלון התבור ו**אלון מצוי** גדלים בר באזורים שמצפון לירושלים, ובלוטיהם הנאכלים הובאו לשוכני המערות בזמן מרד בר-כוכבא. ייתכן גם כי שני המינים גדלו עד התקופה הרומית בוואדיות באזור, ונכחדו ע"י הלגיונות שתקפו את המורדים (כסלו ושמחוני תש"ע 1; כסלו ושמחוני תש"ע 2). אמנם היום מגדלים עצי **אלון** בודדים בגני נוי ובפארקים של ישובי הבקעה ו**אלון מצוי** גדל בר ונפוץ למדי בהרי עבר הירדן, אבל הסבירות למצוא נציגים שלהם שהשתרבבו לאחרונה לאתרי הבקעה ע"י ציפורים היא נמוכה. מיני עצים שפֵּרותיהם שימשו בעבר לצרכים מיוחדים: **גופנן**(= ערף) **דביק**, שגידלו אותו כדי להפיק מפֵּרותיו דבק שבעזרתו צדו ציפורים (כסלו ושמחוני תש"ע 1), וממש בשנים האחרונות החלו לגדל אותו שוב באזור לנוי.



צילום 2: *גופנן* (= ערף) *דביק* (*Cordia myxa*), גלעין במבט מהצד, מערת הר-ישי, מרד בר-כוכבא. הגלעין דומה לזה של שזיף יפני, אך בעל גומות גדולות על פניו ומפורץ בקדקודו ובבסיסו. הפרי מבשיל בסתיו ודומה לשזיף קטן, כתום. הציפה מתקתקה, כמעט שקופה, מעט רירית ודביקה. מין מסורתי שהולך ונכחד בארץ. מתוך: כסלו ושמחוני, תש"ע צילומי SEM: ד"ר יעקב לנגזם.

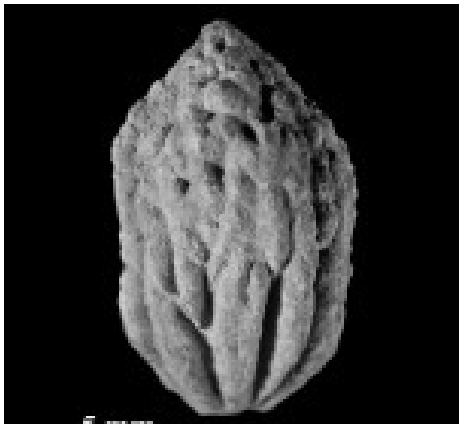
שיטת היאור שתרמיליה יובאו כנראה ממצרים לתעשיית הבורסקאות (Kislev, 1990. 7). שרידי עץ ופֵרות של ***ערער אדום*** הגדל היום בדרום עבר-הירדן, וייתכן ששרידיו הרבים מעידים שגדל בימי קדם גם בארץ (צילום 3) (כסלו ושמחוני תשס"ד).



צילום 3: ערער אדום (*Juniperus phoenicea*), פרי ("אצטרובל") עם ארבעה זרעים במבט מהצד, מחילת העטלפים במערות הרומח, מרד בר-כוכבא. בדווים מכינים מהפֵּרות ריבה ומשקה בריאות. העץ אינו גדל היום בר בארץ אלא רק בסיני ובאדום. מתוך: שמחוני וכסלו, תש"ע. צילומי SEM: ד"ר יעקב לנגזם.

זנים אחדים של **שזיף משמש, אפרסק** (כסלו ואחרים תשס"ז) ו**זית** מהזן שאמי, שהובאו מאזורי הצפון של הארץ, וכן **זית** ירוק וגדול מהזן תופאחי שיובא ממצרים (צילום 4) (תבק-קניאל ואחרים תשס"ט). מכל מקום, ההשתמרות הטובה (או מידת הבלייה הפחותה) תורמת לזיהוי של שרידי הזנים הללו במצדה, במערות בר-כוכבא ובאתרים נוספים לאורך הבקעה כממצאים אותנטיים. מסקנה זו מהווה בסיס חשוב לקביעה של ממצאים נוספים כעתיקים, ולהבחנה בינם לבין יחידות הפצה שהשתרבבו לתוך החומר הנבדק. כאשר

מסיבות שונות לא מתאפשר הזיהוי לזנים או אי אפשר לקבוע אם השרידים עתיקים או חדשים, רצוי לתארך אותם כדי לבסס או לדחות את אמינותם כשרידים ארכאולוגיים, לדוגמה זרעי **מלון ואבטיח** וכן גלעיני **תמר** מהזן חַיאני שנמצאו לראשונה במערת הר-ישי (כסלו ושמחוני תש"ע 1).



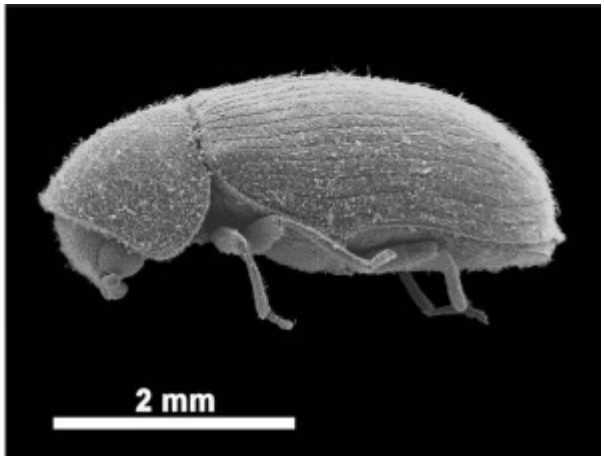
צילום 4: זית, זן תופאחי (*Olea europaea* cultivar. *toffahi*), גלעין שחוק במבט מהגב, אורחן מור (מואה), שטח C, לוקוס 324, התקופה הרומית הקדומה. זן מצרי שאינו גדל בארץ. הגלעין דמוי ביצה, גדול, רחב וסימטרי. בסיסו רחב מאוד וקטום, קדקודו מחודד מאוד. על פניו חריצים עמוקים היוצרים חספוס רב, דוקרני מעט. הפרי דל בשמן ונכבש רק בהיותו ירוק. מתוך: כסלו ושמחוני, תשס"ט.צילומי SEM: ד"ר יעקב לנגזם.

ב. זנים שזהותם לא ידועה במצדה ובאתרים אחרים בבקעה נמצאו גלעיני תמרים יבשים ומפוחמים שהוגדרו כזן חיאני, אבל בהשוואה לגלעינים שבאוסף המשווה במעבדה לבוטניקה ארכאולוגית בפקולטה למדעי החיים באוניברסיטת בר-אילן, התברר שהם שייכים לזן שאינו גדל היום בארץ וזהותו לא ידועה. במקרים כאלה סביר להניח שהממצאים המפוחמים הם אותנטיים, ומציאתם מגבירה את הסיכוי שגם הממצאים היבשים הם אותנטיים. לאחר הגדרת גלעיני התמרים לזנים על פי מבחר של תכונות, אולי יתברר שחלק מהזנים הם עתיקים ואינם ידועים היום (כמה מהזנים האלה מוזכרים בתלמוד). כך, הגדרה כזאת יכולה לשמש כהוכחה לכך שהגלעינים שייכים לממצא הארכאולוגי. אולם אם הזנים שהוגדרו (או חלקם) חדשים, ייתכן שהם השתרבבו לאחרונה למערה בעזרת בעלי-חיים וכיוצא בזה. לכן רצוי לתארך את ממצאי התמרים ממערת הר-ישי למשל, כדי להפריד בין העתיקים לחדשים.

ג. ממצאים שעברו תהליכי התיישנות וריקבון כאשר משווים את הזמן שעובר עד שממצא בוטני או חלקו הנָגיש נרקב במערות (להלן השעון הביולוגי), למשך הזמן הקשור למחזור החיים הטבעי של הצמחים, ניווכח בהבדלים מדהימים. תמרים וזיתים הם שרידי הפֵּרות הנפוצים ביותר באתרי בקעת ים-המלח ותחילה נדון בהם. נשווה לדוגמה את גלעיני

התמרים שנשרו מסיבות שונות או נזרקו בשטחי מטעים מודרניים לאלה שנשמרו באחד האתרים בבקעה. במטע המושקה נרקבים הגלעינים ונעלמים משנה לשנה, הודות לחיידקי ריקבון המצויים בקרקע ופעילים בסביבה לחה. לעומת זאת השעון הביולוגי של גלעינים הטמונים באתרים בעומק של מטר ויותר או במערות, עובד לאט יותר בסדר גודל של פי 100 עד פי 10,000, בגלל היובש. בשנה גשומה ביותר, כאשר מים או לחות חודרים למערה או לעומק הקרקע, קצב הריקבון של התמר מואץ למספר שבועות. לדוגמה, באורחן מור (= מואה) מהתקופה הרומית נמצאו חלק מגלעיני התמר פחות או יותר רקובים, כנראה בגלל שלא היו חבויים בעומק רב בתוך הקרקע. מאידך, במחקר על הנבטת גלעין התמר ממצדה בחרנו גלעינים שלמים וכהים – מצופים במעין פטינה שנגרמה ע"י חמצון, כעדות לעתיקותם; וכבדים – שכלל לא נרקבו מבפנים. עם זאת, למרות החיוניות של התיארוך למחקר, הוחלט לא לתארך קטע מכל גלעין המיועד להנבטה כדי לא לפגוע בכושר הנביטה שלו, אלא לבדוק את גילם של שאריות הגלעין שנבט וכן גלעין דומה מאותו לוקוס (Sallon et al. 2008). גלעין (= זרע) ה**תמר** רובו אנדוספרם (רקמה אוגרת מזון) קשה ועמיד, ומיעוטו עובר רך (פסיג שתפקידו לספוג את המזון מהאנדוספרם ולהעביר אותו דרך התת-פסיג לנבט המתפתח, וכן שרשון שפונה כלפי חוץ בנקודה מסוימת [פומה] בצד הגב, קרוב לאמצע הגלעין). רקמת העובר מורכבת מתאים דקי דופן העשויה מתאית (צלולוזה), בעוד שדופן תאי האנדוספרם מכילה חומר עמיד יותר – המיצלולוזה. לכן, מידת ההשתמרות של השרשון שבקצה העובר מהווה שעון ביולוגי רגיש יותר, ואפשר להבחין בתהליך הבלייה וההיעלמות של השרשון, שיוצר בפומה גומה שמעמיקה עם הזמן. תהליכי הבלייה נראים גם בנקב שעשתה קמבית התמר (= חיפושית הגלעין) בזרע **תמר** (כסלו תשמ"ז; כסלו והרטמן תשנ"ט), או זרעית – בזרע ובתרמיל של שיטת היאור (Kislev 1990). לעתים חורי החיפושיות גדולים יותר בממצא, או שדופן הנקב אינה אנכית אלא דמוית משפך, בגלל התפוררות קלה של שפת הנקב. פרי ה**זית** מבשיל בסתיו או בחורף ומותאם להפצה ע"י ציפורים או יונקים שאוכלים אותו ומפרישים את הגלעין. תפקיד קליפת הגלעין להגן על הזרע הרך מפני חדירת המיצים של מערכת העיכול, ומיד לאחר מכן לאפשר כניסה של מים הדרושים לנביטה. השינוי הזה נעשה באמצעות רקמת ניתוק שדפנות התאים שלה מכילות בעיקר תאית שחלקה נרקב במהירות במשך החורף, והמאפשרת כניסה של מים אל הזרע וגורמת לתפיחתו ולנביטתו. רקמה זו עשויה בדמות טבעת אליפטית הסובבת את הגלעין לאורכו, חוצה את הדופן בעוביו, ומאפשרת את חלוקת הגלעין לשתי קשוות הניתקות זו מזו בעת הנביטה. דפנות התאים של הקשווה עצמה לעומת זאת, מכילות ליגנין שאינו נרקב בקלות. אחד הסימנים להשפעת הלחות על הממצאים הוא

אפוא ריקבון התאים החיצונים ברקמת הניתוק, הגורם להעמקת החריץ בין שתי הקשוות. בשלב מוקדם הגלעין שלם, אבל רגיש להתפרקות לשתי הקשוות, ובשלב יותר מאוחר הוא מתפרק. ואכן, בממצאים ארכאולוגיים יש מספר ניכר של קשוות של זית כתוצאה מהתפרקות הגלעין לשניים בגלל הריקבון של רקמת הניתוק.



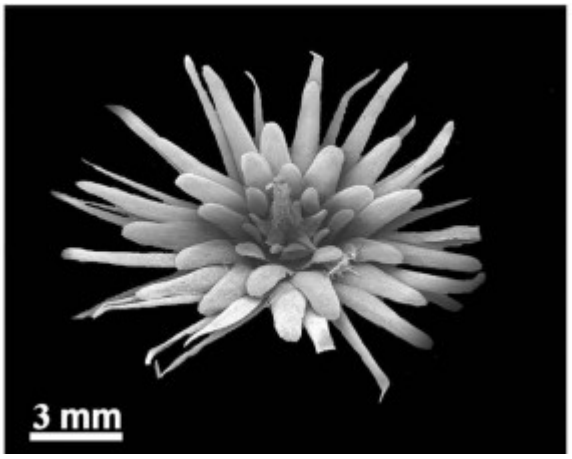
צילום 5: נובר (= אנובית) הלחם (*Stegobium paniceum*), חיפושית בוגרת במבט מהצד, מערות הרומח, בקרבת הרומח. החזה הקדמי קמור מאוד והראש חבוי תחתיו. לאורך כנפי החפייה נראות שורות מקבילות של גומות צפופות. מזיק מחסנים נפוץ שאינו בוחל בפפירוסים. מתוך: שמחוני וכסלו, תש"ע.צילומי SEM: ד"ר יעקב לנגזם.

ד. רגישות הממצא למעיכה ולשחיקה במערות רבות יש תנאים מיוחדים השומרים על הממצאים, כלומר המערה משמשת כעין "מיגונית" בפני פגעי האקלים. במערות אין כמעט השפעה של הרוח או סופות חול, אין הבדל גדול בין טמפרטורות היום והלילה, אין כמעט הרטבה וייבוש (כאשר המערה אינה דולפת בחורף), ותזוזת הקרקע כתוצאה של התייבשות והסתדקות – מועטת. לעתים יש "מיגונית" נוספת ששומרת על הממצא מפני שחיקה או ריקבון, כגון אלה ששמרו על האגרות והמגילות שנמצאו במדבר יהודה. ולענייננו, במערות הרומח נמצא פרט אחד של **נובר** (=אנובית) **הלחם** (צילום 5), חיפושית קטנה שאורכה כ-4 מ"מ ונחשבת לאחד מעשרת מזיקי המחסנים הקשים בעולם, חבויה בשלמותה בין המוצים של גרגיר ***שעורה*** שנאכל כולו זהו הממצא הארכאולוגי היחיד בארץ עד עתה ולכאורה היה ראוי לתארך אותו, אולם היה צורך קודם כול לתעד אותו ולכן הוא לא תוארך (שמחוני וכסלו תש"ע). דוגמה שניה היא שרידי **בצל** שנשתמרו במערות הרומח ובמצדה. העובדה שאנו מחשיבים את ה**בצל** כממצא ארכאולוגי נדיר דורשת הסבר. ייתכן שה**בצל** היה באיזושהי "מיגונית" שאנו לא יודעים את טיבה, אפשרות אחרת – הגלדים החיצונים שלו היוו "מיגונית" לגלדים הפנימיים יותר, כי ניכר שה**בצל** עבר תהליכי בלייה קשים ונשאר ממנו רק חלק קטן יחסית (שמחוני וכסלו תש"ע). כך ניתן להבין מדוע הממצאים נשמרים כאן היטב ולעתים ברמה מפתיעה – לא רקובים, שחוקים או מעוכים: במערה זו לא נמצאו

נטיפים, אם כן אין הרבה טפטוף פנימה; כאשר אין טפטוף, יש במערה תנאים מיטביים להשתמרות החומר האורגני. אולם כשיש נטיפים אפילו קצרים, התנאים פחות טובים וכאשר הם ארוכים – אין השתמרות. **ה. תופעת ה"מיגונית"** שחיקת הממצא מתבטאת בדילול או הסרת שיער, שבירה של זיפים, מלענים, קצות קוצים, ושיניים בשפת המוצים. בממצא הארכיאולוגי, פני השטח של מקום השבירה או הכרסום יהיו שחוקים וכהים, לעומת בהירים בממצא טרי (רצנטי). כך, לא מתאפשרת בשכבה ארכיאולוגית השתמרות מלאה של הדמות התלת-ממדית והשברירית של חלקים מיחידות הפצה העשויות כסליל או הפרושות כמצנח, כגון המלען במיני **שיבולת-שועל** ו**מלעניאל** מהדגניים, או **מקור-חסידה**, וכן הציציתב**זקן-סב** ו**בסביון** ממשפחת המורכבים. גם כסות שיער עם שערות זקופות או צפופות לא תישאר בצורתה המקורית, אלא אם כן יחידות ההפצה היו חבויות בתוך "מיגונית" מיוחדת, כגון קנקן. בעזרת תהליכי הבלייה בלבד לא תמיד נוכל לדעת אם הממצא הבוטני עתיק או לא, כי כאשר גלעין ***תמר*** או ***זית*** למשל השתמר ב"מיגונית" כפולה הוא ייראה כמעט חדש. כאשר כל הממצאים הם במצב השתמרות דומה, אפשר להניח שהם אותנטיים ומאותה תקופה של הממצאים האחרים באותה שכבה. אבל כשיש ממצאים יוצאי דופן בהשתמרות שלהם והם נראים כחדשים, נהסס ולעתים אף נפסול אותם כממצאים ארכאולוגיים, אלא אם ידועה סיבה להשתמרותם הטובה. כך עשינו בעבר ע"י ציון כממצא חדש בטבלת הממצאים הארכאולוגיים, לגבי שרידים בודדים של **אזדרכת מצויה, ברומית דו-אבקנית, חומעה יפה, לכיד הנחלים, משְׁעֶרת זהובה, קנה-סוכר מצרי, רותם המדבר, שיבולת-שועל נפוצה** ו**שעורת התבור** המהווים יחד כ-1% מהממצא הבוטני במערות כתף יריחו (כסלו והרטמן תשמ"ט); וכן **דוּרת ארם-צובא, חלמית** ו**מלעניאל מצוי** במערת הרומח (שמחוני וכסלו תש"ע). כמו כן השמטנו **סיסנית**, ו**אזדרכת** מהטבלה של ממצאי מערת הר-ישי, כי לא ראינו צורך להזכירם בפרסום.

הממצא הבוטני במערת צרויה: מערת צרויה נמצאת סמוך לקיבוץ עין גדי, במצוק הדרומי של נחל ערוגות, פונה כלפי צפון. המערה שהיא קטנה למדי, נחפרה בשנת 2005 ע"י אורי דוידוביץ מהמכון לארכאולוגיה באוניברסיטה העברית. במערה זו יש רק ממצא כלכוליתי מאוחר, מלפני כ-3700-4000 שנה, ויש בה סימני נבירה ע"י שודדי עתיקות וכן ע"י שפנים וצבועים. שפע הממצאים הבוטניים במערה והשתמרותם המעולה מזכירים תערוכה של ממצאים עתיקים בצד מבחר מהצמחייה העכשווית, והמחקר הבוטני-ארכאולוגי עוזר באיתור ממצאים הדורשים תיארוך. יש יתרון למחקר במערה זו, כי בגלל גילם העתיק של הממצאים, ההבדלים בין יחידות הפצה שחדרו למערה בזמנים מאוחרים לבין ממצאים

ארכיאולוגיים ברורים יחסית, ויותר קל לקבוע מה אינו שייך לארכיאולוגיה. במערה נמצאו מספר גרגרי **שעורה תרבותית** ברמת השתמרות מדהימה (בגרגר השתמר חומר רגיש כמו גרגירי עמילן ברקמת האנדוספרם), דבר נדיר ביותר. לפיכך ראוי לתארך צמחים שלא שייכים בבטחה לקונטקסט הארכיאולוגי בגלל השתמרות שונה מצמחים עתיקים יבשים, בעזרת C^{14}. במערת צרויה נמצאה אגוזית של **אלה אטלנטית** מכורסמת ע"י עכבר, ובתוכה יחידת הפצה דומה לזו של **דרדר צמרני** ממשפחת המורכבים, הכוללת קטע מהזרעון והציצית. יחידת ההפצה נראית חדשה והאגוזית נראית עתיקה . מסתבר שבראשונה הביא אדם למערה את הפרי כמזון אבל לא הספיק לאכול את הזרע. לאחר מכן בא עכבר, כרסם את האגוזית ואכל את הזרע. ולבסוף, יחידת ההפצה של ה**דרדר** הגיעה ברוח אל המערה ונתקעה בפתח שנפער ע"י עכבר באגוזית שהובאה ע"י האדם. מכיוון שיחידת ההפצה נראית בלי סימני בלייה כגון צבע כהה, מסתבר שהיא אינה ממצא ארכיאולוגי. זאת ניתן ללמוד גם ממיני מורכבים אחרים שנמצאו במערה, כמו **קיפודן בלנש** ו**צמרנית הסלעים** – אין הבדל בין הצבע הטרי של הזרעון והציצית של ה**דרדר**, לבין זה של הקרקפית (יחידת ההפצה) של **קיפודן בלנש** או הקרקפת הבוגרת של **צמרנית הסלעים** ***(צילום 6).***



צילום 6: **צמרנית הסלעים** (*Phagnalon rupestre*), קרקפת במבט מאחור, מערת צרויה. העוקץ שעיר מאוד. החפים רעופים, קרחים ומפושקים ביובש; החיצונים והבינוניים מעוגלים בראשם, והפנימיים חדים.צילומי SEM: ד"ר יעקב לנגזם.

לא ידוע לנו על שימוש כלשהו בתפרחת דמוית הקיפוד של **קיפודן**, ויש להניח שהקרקפית הובאה למערה כשהיא תקועה בשיער של שפן או צבוע. כך גם הובאה קרקפת ה**צמרנית** למערה אף על פי שהיא אינה יחידת הפצה. בצמר הצמרנית השתמשו להצתה, אך אין משתמשים בה לאחר הבשלת הזרעים (כפי שנמצא במערה) אלא בעודה ירוקה (דנין תש"ל). קרקפת ה**צמרנית** (צילום 6) שמרה על כושר הפתיחה ביובש והסגירה ברטיבות

של החפים הרעופים, וגם תכונה זו היא עדות מסוימת לכך שהקרקפת אינה עתיקה. יש לציין כי יחידות הפצה של צמחי הסביבה יכלו לחדור למערה ולהשתרבב בין הממצאים גם בימי קדם. תיארוך שלהם לא יבחין אם הם נאספו ע"י האדם או לא, אבל הם יכולים לעזור בשחזור האקלים ובתיאור הצומח של הסביבה בתקופה שהמערה אוכלסה. **סיכום** בשטח שבו כמות הגשמים השנתית הממוצעת פחותה מ-100 מ"מ לשנה יש סיכוי גבוה לגלות ממצא בוטני יבש אותנטי הן במערות והן באתרים בשטח הפתוח, בדומה לממצאים הרבים במצרים ובארצות מדבריות אחרות. "מיגונית" כגון מערה, קנקן ואף גלעין יכולה לשמר ממצא בצורה מדהימה. ההשתמרות המפליאה של הממצאים הללו באתרי הערבה, הנגב הדרומי ובקעת ים-המלח מעוררת חשד שחלקם אינם שייכים לקונטקסט הארכיאולוגי, ואכן לעתים כך הוא הדבר. שפנים, מכרסמים וציפורים משתמשים במערות כמקום מגורים, ומביאים מהסביבה חלקי צמחים כמזון, לקינון ועוד. לכן צמחי הסביבה שאינם קשורים לשימוש האדם חשודים כממצאים זרים גם אם הם עתיקים. בדיקת ההשתמרות משמשת כלי עזר לתיארוך ומצמצמת את מספר הממצאים הדורשים בדיקת C^{14}. יתרה מזו, יש סיכוי למצוא ממצאים עמידים כגון קליפות אגוז המלך וגלעיני זיתים, גם מחוץ לשטח היבש. מכאן הצעתנו לא להתעלם מגלעינים בודדים במקום גשום קצת יותר ובמיוחד במערות, כי סביר שהם חלק מהממצא הארכאולוגי.

מסקנות

1. אין צורך לתארך מיני תרבות וזנים השייכים לימי קדם כדי לקבוע שהם אותנטיים.
2. כנ"ל לגבי צמחים הגדלים באזורים שמחוץ לשטח השחון או בחו"ל, והובאו לשימוש האדם.
3. כך גם לגבי שרידי צמחים שעברו תהליכי התיישנות, ריקבון, שחיקה, מעיכה או ריסוק.
4. יש לתארך גלעיני זיתים לאחר זיהוי הזן, כי הם מצויים ואין מגדלים אותם באזור חם ויבש.
5. ממצא בעל חשיבות, כגון מין או זן חדש, יש לתארך, כדי לתת תמונה מלאה של התגלית.
6. יש לתארך גלעיני תמרים מהזן חַיאני ממערת הר-ישי למשל, כדי לקבוע אם הוא עתיק.
7. אם יש רק פרט אחד של ממצא חשוב יש לשקול היטב מה עדיף, התיארוך או התיעוד.
8. ממצאים יבשים יכולים להתגלות גם באזורים קצת יותר גשומים.

ספרות:

דנין א 1970 הצתת אש בשדה ללא גפרורים. נאות קדומים – העלון העונתי 29: 1-5.

כסלו מ 1987 הזיזים שבעדשים, היתושים שבכליסים, והתולעת שבתמרים ושבגרוגרות. רֹתם 22, חלמיש 5: 90-99; 114 (עברית ותקציר באנגלית).

כסלו מ הרטמן ע 1999 שרידי מזון של יושבי מערות כתף יריחו בסופו של מרד בר-כוכבא. בתוך: ח' אשל וד' עמית (עורכים). מערות המפלט מתקופת מרד בר-כוכבא. תל-אביב, עמ' 153-168.

כסלו מ שמחוני א 2004 ערער אדום כאזרח הארץ בתקופה הרומית – התמודדות של צמחי מפלט עם תהליכי הכחדה. יער 4: 47-53 (עברית ותקציר באנגלית).
כסלו מ ושמחוני א 2009 סוד החיים הטובים באורחן מור (Moyat Awad) – תחנת מעבר בדרך הבשמים. בתוך: י' אשל (עורך). מחקרי יהודה ושומרון יח, עמ' 165-176, XVIII (עברית ותקציר באנגלית)
כסלו מ ושמחוני א 2010 1 מזונם של שוכני מערת הר-ישי. בתוך: ח' אשל ור' פורת (עורכים), מערות המפלט מתקופת מרד בר-כוכבא, החברה לחקירת א"י ועתיקותיה ומכון יסלזון לחקר תולדות ישראל לאור האפיגרפיה, ירושלים, עמ' 239-253.
כסלו מ ושמחוני א 2010 2 עדות בוטנית לנוכחותם של פליטים מיהודה במערות המפלט בנחל ערוגות בחורף שנת 135 לספירה. בתוך: ח אשל ור פורת (עורכים), מערות המפלט מתקופת מרד בר-כוכבא, החברה לחקירת א"י ועתיקותיה ומכון יסלזון לחקר תולדות ישראל לאור האפיגרפיה, ירושלים, עמ' 298-306.
כסלו מ תבק י ושמחוני א 2007 לזיהוי שמותיהם של זני פֵּרות בלשון חכמים. לשוננו סט: 271V-290 , (עברית ותקציר באנגלית).
סגל ד כרמי י וסבו י 1997 כיול גילים לפי פחמן 14. קדמוניות 112, עמ' 115-117.
שמחוני א וכסלו מ 2010 שרידי מזון של יושבי מערות הרומח בסופו של מרד בר-כוכבא. בתוך: ח אשל ור פורת (עורכים), מערות המפלט מתקופת מרד בר-כוכבא, החברה לחקירת א"י ועתיקותיה ומכון יסלזון לחקר תולדות ישראל לאור האפיגרפיה, ירושלים, עמ' 108-127.
תבק-קניאל י' כסלו מ ושמחוני א 2009 שחזור מעדני הזיתים מהתקופה הרומית: השלכות פרשניות על דברי חז"ל. קתדרה 130: 17-30, 189 (עברית ותקציר באנגלית).

Renfrew JM 1973 Palaeoethnobotany. Columbia University Press, New York.
Sallon S Solowey E Cohen Y Korchinsky R et al. 2008 Germination, genetics and growth of an ancient date seed. Science 320: 1464.
Zohary D Hopf M and Weiss E 2012 Domestication of Plants in the Old World, 4th ed. Oxford University Press.

==========

כל הזכויות שמורות ל"כלנית" ©

ציטוט: כסלו, מ. ושמחוני, א. 2014. הבחנה בין צמחים רצנטיים וממצאים בוטניים יבשים באתרים ארכאולוגיים בבקעת הירדן, כתב-עת "כלנית" מספר 1.
https://www.kalanit.org.il/?p=772

==========