

היער הפרהיסטורי באזור החולה

אלה ורקר, המחלקה לבוטניקה, האוניברסיטה העברית בירושלים yaar@kkl.org.il

נעמה גורן-ענבר, המכון לארכיאולוגיה, האוניברסיטה העברית בירושלים

תקציר

מחקר זה מנסה לשחזר את היער הפרהיסטורי בתקופת הפלייסטוקן התחתון והתיכון, לפני כ-790,000 שנה, בעמק החולה ובסביבתו, על-פי זיהוי חתיכות עץ שנמצאו בחפירות באתר גשר בנות יעקב. נמצא, שרוב הסוגים של הצמחים המעוצים שזוהו, עצים, שיחים ומטפסים, קיימים גם היום באזור, אלא שהשכיחות של רובם קטנה ביותר, בעיקר כתוצאה מהתערבותו של האדם. עצים שהיו נפוצים באותה תקופה, כמו מילה, אולמוס וזית בר, נדירים היום. לעומתם, קיים סוג אחד נוסף של עץ, שלא ניתן לזהותו בהשוואה לעצים הידועים כיום באירופה ובאזור הים התיכון. סוג זה כנראה נכחד או שעבר שינוי אנטומי תוך שלושת רבעי מיליון שנה והוא קיים היום בצורה שונה.

מילות מפתח (נוספות על מילות הכותרת): גשר בנות יעקב, אנטומיה של העץ, פלייסטוקן.

מבוא

בעשר השנים האחרונות נערכו חפירות באתר גשר בנות יעקב על-ידי פרופ' נעמה גורן-ענבר. החפירות חשפו חתך סטריגרפי מורכב בעובי של 34 מ', אשר בנוי רבדים שהושקעו בסביבה אגמית, חופית ונחלית. חתיכות העץ מופיעות לכל עומק החתך, שמשך חייו המשוער הוא כ-100,000 שנה. נמצאו מכלולי כלי אבן מסותתים המיוחסים לתרבות האשליית (Acheulian), מעידן הפלייסטוקן התחתון והתיכון, לפני כ-790,000 שנה (Verosub et al., 1998; Goren-Inbar et al., 2000). נעשו בדיקות פחמן 14 (שפורסמו), אך אלה נמצאו בלתי רלוונטיות. ממצאים אלה מוסיפים נדבך חשוב להבנת הסביבה ואורח החיים של ההומינידים באותה תקופה. אתר גשר בנות יעקב נמצא באזור בקע ים המלח, אשר שימש כאחד המסלולים העיקריים למעבר ההומו-ארקטוס (*Homo erectus*) מאפריקה לאוראסיה (Eurasia).

באתר נמצא חומר צמחי רב של צמחים מעוצים ועשבונים, בעיקר חתיכות עץ, זרעים ופירות, וגרגרי אבקה. אלה הם אותם חלקי צמח אשר לתאיהם יש דפנות עבים ועמידים. מפני שצמחים אלה היו שקועים במים, נמנע ריקבון של הרקמות העמידות יותר. הזרעים והפירות נבדקו וממשיכים להיבדק על-ידי פרופ' מרדכי כסלו ותלמידיו

(מלמד, 1997), גרגרי האבקה נבדקים על-ידי פרופ' בותמה (הולנד). במאמר זה יובא סיכום של תוצאות הבדיקות של חתיכות העץ, כדי לנסות ולקבל תמונה על מצב הצמחייה המעוצה בתקופה האשליית ועל האפשרויות שעמדו בפני האדם באזור. זאת, למרות שתוצאות אלה מהוות רק פן אחד של כלל הצמחייה (Werker & Goren-Inbar, 2001; Goren-Inbar, Werker & Feibel, 2002).

הצמחייה באזור החולה כיום

בשנים 1951-1959 יובש חלקו הגדול של אגם החולה ושל הביצות סביבו. היום, ברוב השטח של עמק החולה יש שדות מעובדים ושדות בור. כתוצאה מכך, צמחיית הבר מורכבת בעיקרה מצמחים סגטליים (המלוויים גידולים חקלאיים) וצמחים רודרליים (הגדלים באזורים נטושים, שבהם הקרקע עשירה יותר בתרכובות אורגניות). בין הצמחים הסגטליים פזורים שיחים נמוכים של ינבוט השדה (*Prosopis farcta*) (ויזל, 1984; Zohary & Orshansky, 1947). על גדות המים גדלים עצי ערבה ועצים בודדים של מילה סורית. על הקרקע היבשה פזורים עצים של אלון התבור ואלה אטלנטית. בשולי המישור נפוצים עצי שיזף מצוי ושיחי שיזף השיח. חוקרים מעריכים ששני האחרונים נכנסו בתקופה מאוחרת לאזור, לא בטרם נגרם הרס לצמחיית הקלימקס בעמק. צמחיית הקלימקס של שולי העמק היתה כמשוער אלון התבור – אלה אטלנטית (Zohary and Orshansky, 1947).

שיטות

חתיכות העץ שנמצאו בחפירות גשר בנות יעקב היו רוויות מים. בחלק מהחתיכות העץ היה רך מאוד ונוטה להתפרק, ולעומת זאת היו חתיכות קשות ביותר ומעוותות, כתוצאה מייבוש בשלב מסוים, לפני או אחרי חפירתן. החתיכות שנלקחו לבדיקה היו אלה שנשמרו במים מרגע הוצאתן ועד לחיתוכן והיו בגודל של 2 ס"מ ומעלה. מכל חתיכה נחתכו ביד, בעזרת סכין גילוח, חתכים דקים בשלושה מישורים: לרוחב העץ, ולאורכו – בכיוון רדיאלי ובכיוון טנגנציאלי. החתכים נשמרו בתמיסת גליצרין-מים (1:1), וכשהיה צורך הם הובהרו בתמיסה של 4% NaOH. הם נבדקו במיקרוסקופ אור.

אשר משמשים להובלת מים ומינרלים ממערכת השורשים כלפי מעלה אל יתר חלקי הצמח, וכן מתאי חיזוק לגזע ולענפים. התאים המרכיבים יכולים להיות חוליות, טרכאות, טרכאידים, סיבים ותאי פרנכימה. יש מיני צמחים המכילים גם מבנים נוספים שונים, כמו תאי הפרשה, תאים המכילים גבישים, ועוד. בדרך כלל, רוב תאי העצה המשנית מתאפיינים בדופן עבה. נוכחות תאים מטיפוס זה או אחר בעצה המשנית, המבנה שלהם, גודלם, כמותם היחסית ואופן סידורם אופייניים למין העץ. תכונה זו מאפשרת להגדיר עץ נתון על-ידי בדיקה אנטומית של העצה המשנית שלו בעזרת מיקרוסקופ. (תמונות 1-3). לפעמים, האבחנה אינה מוחלטת וניתן להגיע רק עד הסוג, תת המשפחה או המשפחה. הסות (המכונה "קליפת העץ") מורכבת משיפה משנית ומשעם. בחפירה נמצאו חלקי סות אך לא טופל בהגדרתו, בהיעדר אוספי חתכים וקטלוגים אנטומיים מקיפים כבסיס להשוואה.

תוצאות

חתיכות העץ שנבדקו נמצאו בדרגות שימור שונות, אך בכולן דפנות התאים, המורכבים מתאית ומחומרים אחרים המורבצים בתוכה, נשמרו במידה זו או אחרת ולא כמאובנים. חלק קטן מהחתיכות הכיל עצה משנית וסות כאחת, אך רובן – עצה משנית בלבד, ומיעוטן סות בלבד. נבדקו 916 חתיכות, שמהן זוהו כעצה משנית 638 וכסות 97. העצים שהוגדרו ותדירות הופעתם מסוכמים בטבלה 1.

העצים הבלתי-מזוהים

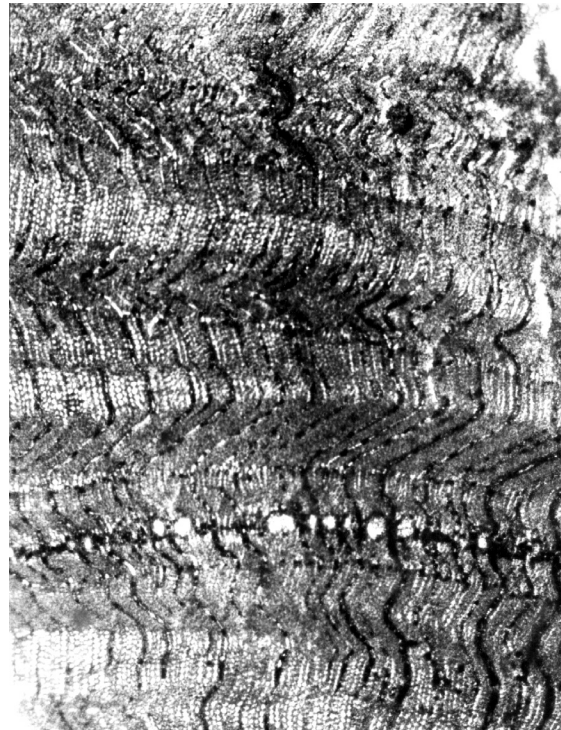
מבין כלל חתיכות העץ שנבדקו 182 (11%) לא זוהו. מבין הבלתי-מזוהות 175 לא זוהו בגלל מצב שימור גרוע, שנבע מכמה סיבות: 1. התייבשות העץ התפוח ספוג-המים בשלב מסוים לפני חיתוכו לשם בדיקה במיקרוסקופ. ההתייבשות בעץ התפוח גורמת להתכווצות של דפנות התאים ושל חומרים הממלאים את חלל התא, אם ישנם כאלה (Florian, 1990) (תמונות 1, 4). כתוצאה מכך, חל שינוי בממדי התאים, והדפנות מתקפלות זו כלפי זו. עצים בעלי דפנות דקים של תאים, כמו ערבה וצפצפה, נמצאו בדרך כלל מכווצים יותר מאלה שהם בעלי דפנות עבים, למשל אלה. גם עיוות של הדפנות יכול להתרחש בהתאם לכיווני מיקרופיבריליות התאית בתאים שונים ו/או בשכבות שונות של דופן אותו התא. במקרים כאלה, השינוי הוא לפעמים עד לבלי הכר. שינויים דומים יכולים להיגרם גם על-ידי גורמים פיסיקליים, כמו לחץ. 2. דגרדציה חלקית של העץ, שנגרמת על-ידי גורמים ביוטיים או כימיים, על-אף התנאים של חוסר חמצן או כמעט כך.

לגבי שבע חתיכות עץ שלא זוהו, אשר נמצאו בשכבות שונות של החפירות במצב השתמרות טוב יחסית, נראה שלכולן מבנה אנטומי זהה ועל כן הן שייכות כולן לאותו מין. לא נמצא שום עץ בעל מבנה אנטומי זהה תואם,

המאפיינים האנטומיים של כל חתיכה הושוו עם פרוסות של חומר בן-זמננו ועם מגדירי עצים (Fahn, Werker and Baas, 1986; Greguss 1955, 1959; Schweingruber, 1990).

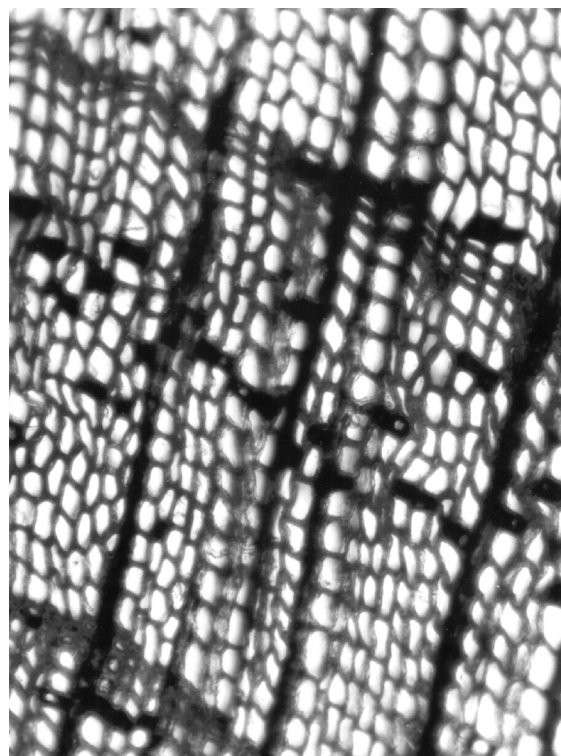
עקרונות ההגדרה של עץ לפי המבנה האנטומי שלו

גזעים וענפים של עצים ושיחים מעוצים מורכבים מעצה משנית ומסות (bark). העצה המשנית מורכבת ממתאים,



תמונה 1: חתך רוחב של עץ שהוגדר כארז. ניתן להבחין בטרכאידים המרכיבים את המערכת האנכית של העצה המשנית, ובשורת ביבי שרף לרוחב הצילום באחת מטבעות ההתעבות. 27X. (מתוך Goren-Inbar et al., 2002).

Cross section of wood identified as Cedrus. Tracheids, as well as a row of resin ducts in one of the growth rings, can be observed. X27 (from Goren-Inbar et al. 2002).

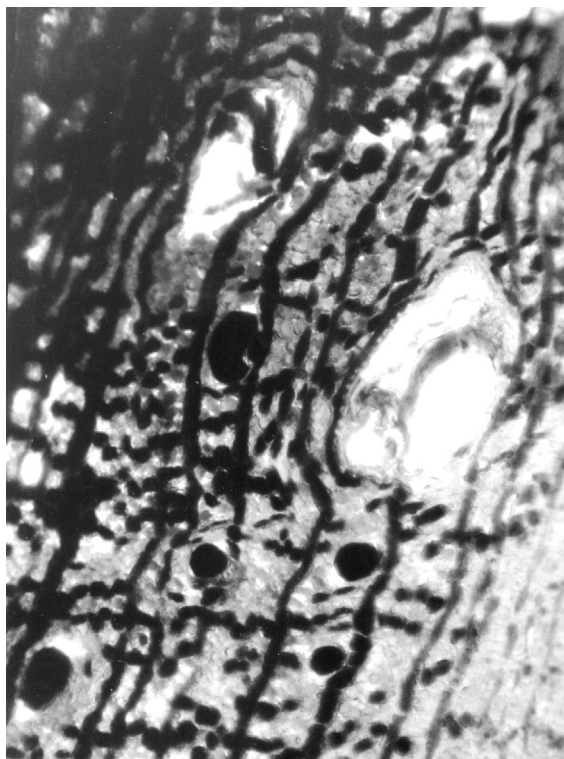


תמונה 2: חתך רוחב של עץ שהוגדר כערער. ניתן להבחין בטרכאידים המרכיבים את המערכת האנכית של העצה המשנית ובקרני עצה. 145X. (מתוך Goren-Inbar et al., 2002).

Cross section of wood identified as Juniperus. Tracheids and xylem rays can be distinguished. X145 (from Goren-Inbar et al. 2002).

תמונה 3: חתך רוחב של עץ שהוגדר כאלון התבור. ניתן להבחין בטרסאות גדולות בתחילת טבעת התעבות ובטרסאות קטנות מלאות בחומר כהה בסוף טבעת, וכן בסיבים, בתאי פרנכימה ובקרני עצה. 400X (מתוך Goren-Inbar et al., 2002).

Cross section of wood identified as *Quercus ithaburensis*. Large vessels at the beginning of a growth ring and small ones with dark materials at the end, as well as fibers, parenchyma cells and rays can be distinguished. X400 (from Goren-Inbar et al 2002).



תמונה 4: חתך רוחב של עץ שהוגדר כערבה. העצה מכווצת ומעוותת. 321X (מתוך Goren-Inbar et al., 1992a).

Cross section of wood identified as *Salix*. The wood is shrunken and twisted X321. (from Goren-inbar et al. 1992 a).



תאנה מיוצגת על-ידי שלוש חתיכות בלבד, שנמצאו בשכבות העליונות, המאוחרות יותר, של החפירות. זן הבר *Ficus carica* var. *caprificus*. גדל היום בגליל העליון, בגלבו ובשומרון.

המטפסים גפן וקיסוס והשיחים הדס והרדוף נדירים בחפירות, וזאת למרות העובדה שהרבה זרעים של גפן נמצאו

לא בארץ, לא במגדירי העצים הידועים בעולם, לא בחומר ארכיאולוגי מאירופה, המזרח התיכון וצפון אפריקה (Gale and Cutler, 2000) ואף לא בתוכנת GUESS, הכוללת נתונים על האנטומיה של העצה המשנית של 5,000 מיני עצים של אזורים נרחבים בעולם.

עם זאת, יש לציין, שמבנה העץ הבלתי-מזוהה תואם את זה של סוג עץ הנמצא בעולם החדש בלבד – *Bumelia* ממשפחת הספוטיים. למשפחה זו אין שום נציג בארץ.

העצים המזוהים

רוב העצים שזוהו הם ים-תיכוניים ומשתייכים לכמה בתי-גידול המצויים במרחקים שונים מאגם החולה הקדום:

צמחי אגמים וביצות

צמחי האגם והביצות הם צמחים עשבוניים ורב-שנתיים – חד-פסיגיים בעיקר. החלקים הווגטיביים של צמחים אלה לא נשתמרו בגלל המבנה האנטומי שלהם, הכולל כמות רבה יחסית של תאי פרנכימה דקי דופן לעומת הכמות הקטנה של תאים עבי דופן. לפיכך, צמחים אלה אינם מיוצגים כאן.

צמחי גדה

הצמחים המעוצים הגדלים על גדות אגמים ונחלים שנמצאו בגשר בנות יעקב הם: מילה סורית, ערבה, צפצפת הפרת, תאנה, קיסוס החורש, הדס מצוי (אם כי מין זה גדל גם בחורש), הרדוף הנחלים, אולמוס שעיר וגפן. כל הצמחים האלה גדלים היום באזור, אם כי רובם בכמויות יחסיות שונות מאלו שנמצאו בשכבות השונות של החפירות.

מילה סורית נמצאה בחפירות כשכיחה ביותר (245 חתיכות), ומהווה בשכבות החפירה השונות כשליש עד חצי מכלל הפריטים. כיום, זהו עץ נדיר הגדל לאורך נחלים בעמק החולה, הגליל העליון, עמק בית שאן, הגולן, הגלעד והשרון.

בוקיצה (אולמוס) מיוצגת על-ידי 14 פריטים בטווח שכבות קטן יותר מזה של מילה. זהו עץ הגדל במקומות מוצלים ליד מים, בגליל ובכרמל. סוג זה, כמו המילה, שנמצא שכיח יחסית בחפירות, נדיר כיום באזור.

ערבה הוגדרה בוודאות לגבי 26 חתיכות ובספק לגבי 8. לעומת זאת, רק 4 חתיכות הוגדרו בוודאות כצפצפת הפרת, ולגבי שתי חתיכות לא ניתן היה להבחין בין שני הסוגים, שהם דומים מאוד במבנה האנטומי שלהם. הפרש זה בתדירות ההופעה של שני הסוגים ניתן להסביר על-ידי העובדה שהצפצפה עמידה יותר למליחות מהערבה והיא מצויה יותר בחלק הנמוך של נהר הירדן, בעוד שערבה נפוצה יותר בחלקו הצפוני, בעמק החולה ובגליל העליון. חתיכות עץ ערבה נמצאו בחפירות כמעט בכל השכבות. התכונות האנטומיות של העץ של מיני הערבה השונים זהות ועל כן ניתן להגדיר את הסוג בלבד. שני מיני ערבה נפוצים היום באזור, ערבה מחודדת וערבה לבנה.

היער הפרהיסטורי באזור החולה

טבלה 1: התדירות של העצים המזוהים ושל הסות הבלתי-מזוהה
Frequency of identified wood and unidentified bark

הגדרה טקסונומית Taxonomic definition	משפחה	שם עברי	מס' חתיכות No. of segments	% מכלל החתיכות % of segments
אורניים				
<i>Cedrus sp.</i>	Pinaceae	ארז	2	0.29
ברושיים				
<i>Juniperus sp.</i>	Cupressaceae	ערער	3	0.44
ערבתיים				
<i>Populus sp.</i>	Salicaceae	צפצפה	4	0.59
<i>Salix sp.</i>		ערבה	26	3.83
אלוניים				
<i>Quercus calliprinos</i>	Fagaceae	אלון מצוי	27	3.98
<i>Quercus ithaburensis</i>		אלון התבור	26	3.83
<i>Q. ithaburensis/calliprinos</i>		אלון התבור/מצוי	11	1.62
מישיים				
<i>Ulmus sp.</i>	Ulmaceae	בוקיצה (אולמוס)	14	2.06
תותיים				
<i>Ficus carica</i>	Moraceae	תאנה	2	0.29
ורדיים				
<i>Amygdalus (korschinskii?)</i>	Rosaceae	שקד קטן-עלים?	1	0.15
<i>Cerasus sp.</i>		דובדבן	1	0.15
<i>Crataegus sp.</i>		עוזרר	4	0.59
<i>Pyrus sp.</i>		אגס	6	0.88
<i>(Prunoideae)</i>		ורדיים (סוג שלא הוגדר)	1	0.15
אלתיים				
<i>Pistacia sp.</i>	Anacardiaceae	אלה	4	0.59
<i>Pistacia atlantica</i>		אלה אטלנטית	25	3.68
<i>Pistacia atlantica / vera</i>		אלה אטלנטית/אמיתית	8	1.18
<i>Pistacia (palaestina?)</i>		אלה (לארץ ישראלית?)	1	0.15
<i>Pistacia vera</i>		אלה אמיתית	3	0.44
<i>Rhus pentaphylla / tripartita</i>		אוג מחומש/קוצני	2	0.29
אשחוריים				
<i>Ziziphus / Paliurus</i>	Rhamnaceae	שיזף/שמיר	2	0.29
גפניים				
<i>Vitis</i>	Vitaceae	גפן	2	0.29
הדסיים				
<i>Myrtus sp.</i>	Myrtaceae	הדס	7	1.03
קיסוסיים				
<i>Hedera sp.</i>	Araliaceae	קיסוס	1	0.15
זיתיים				
<i>Fraxinus syriaca</i>	Oleaceae	מילה סורית	245	36.08
<i>Jasminum sp.</i>		יסמין	1	0.15
<i>Olea europaea</i>		זית אירופי	45	6.63
הרדופיים				
<i>Nerium?</i>	Apocynaceae	הרדוף?	1	0.15
אסקלפידיים				
<i>Periploca?</i>	Asclepiadaceae	חלביבו?	1	0.15
סולניים				
<i>Lycium sp.</i>	Solanaceae	אטד	1	0.15
יערתיים				
<i>Lonicera sp.</i>	Caprifoliaceae	יערה	5	0.75
Unknown				
מין בלתי ידוע			13	1.91
Bark			97	14.28

צמחים של בתי גידול יבשים יותר

פרט לצמחי גדה נמצאו גם סוגי צמחים הגדלים כיום במרחקים שונים מאזור החפירות ועל קרקעות מסוגים שונים. זית אירופי הוא השני בתדירותו בחפירות אחרי מילה. זן הבר *syvestris* גדל בעיקר בחברת אלון מצוי ואלה ארץ-ישראלית, בגליל העליון ובגולן. הוא מצוי היום לא רחוק מראש פינה וליד ורד הגליל בין סלעים, במקומות שנחשפה שכבת גיר אאוקן (אך לא על בזלת).

תדירות ההופעה של שני מיני האלון, אלון התבור (26 חתיכות) ואלון מצוי (27 חתיכות) היא הבאה אחרי הזית. הראשון גדל עד לגובה של 500-1,000 מ' מעל פני הים והשני מגובה פני הים, אך לרוב לא נמוך מ-200 מ' עד לרום 1,500 מ'. שרידים של אלון התבור מצויים היום בעמקים של הדן והחולה ושרידי אלון מצוי – לא הרחק מראש פינה.

כתוצאה מההשתמרות הגרועה לפעמים של חתיכות עץ שהוגדרו כאלון וכתוצאה מדמיון רב בתכונות האנטומיות של המינים בתוך הסוג, ייתכן וכמה חתיכות עץ של אלון התולע לא זוהו ככאלה. אלון התולע גדל היום ביערות ובחורשים, בהעדפה של גובה או חורפים קרים, בגליל העליון והתחתון, בכרמל ובהרי יהודה (Zohary, 1966).

חתיכות עץ של אלה הן הסוג היחיד שנמצא בשכבה העמוקה ביותר של החפירה. אלון מצוי ואלה אטלנטית הם, אם כן, המינים העתיקים ביותר שנחפרו עד עתה. אלה אטלנטית מהזן *latifolia* מלווה כיום את היער של אלון התבור או מצויה כעצים בודדים או בקבוצות קטנות בעמק החולה, בגליל העליון והתחתון, בעמק הדן ובעמק הירדן העליון.

לעצה של הסוג אלה יש כמה תכונות אנטומיות אופייניות ובולטות המאפשרות את הגדרתו. אולם, בתוך הסוג יש מידה רבה של הכלאה בין-מינית, וכתוצאה מכך יש שונות גדולה בתכונות האנטומיות של ההיברידיים. על-אף זאת הוכן מפתח להגדרת מיני האלה הגדלים היום באזורנו (Fahn et al., 1986; Grundwag and Werker, 1976). ההבדלים באנטומיה של העץ בין אלה אטלנטית לאלה אמיתית הם בעיקר כמותיים. האלה האמיתית גדלה באיין ובארצות הסמוכות לה ואינה גדלה בר בארץ. לפיכך, יש להתבסס בהירות להוצאת מסקנות, על יסוד האנטומיה של העץ בלבד, בקשר להמצאותה של האלה האמיתית באזור גשר בנות יעקב בתקופת הפלייסטוקן. אפשרות אחת היא שבאותה תקופה שררו תנאים אקלימיים אחרים ומאוחר יותר, כשהשתנו התנאים, נכחד מין זה, או לחילופין שהשונות התוך-מינית באנטומיה של העץ גדולה מזו שהובחנה עד עתה ולכן ההפרדה בזיהוי בין שני מינים אלה, לפי מבנה העצה המשנית בלבד, אינה ודאית.

רק חתיכה אחת, של ענף דק, זוהתה כאלה ארץ-ישראלית. מאחר שהתכונות האנטומיות של טבעות ההתעבות הראשונות של העצה המשנית בכל ענף יכולות להיות שונות מאלו של הטבעות המאוחרות יותר, יש לקבל

בחפירות אלה (Kislev and Melamed, in preparation; מלמד, 1997). עובדה זו ניתן לייחס לכך, שענפי מטפסים ושיחים הם דקים יחסית ועל כן משתמרים פחות. טיפוס הבר של גפן – *Vitis sylvestris* גדל כיום בבתי-גידול לחים לאורך הירדן העליון ויובליו ובעמק הכינרת (Kislev and Melamed, שם). קיסוס גדל על סלעים בחורש בגליל העליון ובאדום. הדס גדל בחורשים ובסבך היער שעל גדות נהרות בגולן, בגליל העליון, בעמק הדן, בעמק הירדן העליון ובכרמל. הרדוף גדל על גדות אגמים ונחלים בעמק החולה, בגליל, בגולן, בעמק הירדן העליון והתחתון ובכרמל.

יער, גליון מס' 4, דצמבר 2003, טבת תשס"ד

ימינו מתבטא בעיקר במיעוט עצי מילה, בוקיצה (אולמוס) ובמידה מסוימת גם של ערבה על גדות האגם ובמיעוט העצים של אלון התבור ואלה אטלנטית הפזורים בעמק היום. כמו כן, קטן ביותר מספר עצי הזית מזן הבר.

השכיחות היחסית הגבוהה של מילה ובוקיצה (אולמוס) בחפירות, למרות נדירותם באזור הגדה כיום, תומכת בהשקפתו של זהרי (Zohary, 1982) ששני סוגים אלה הרכיבו את יער הפארק הראשוני באזור החולה, בתקופה שהיתה גשומה יותר. המילה ידועה כבר מהפליאוקן (בראון, 1992). לגבי האזור המרוחק מעט יותר, מספרן הגדול של חתיכות עץ של אלון התבור וכן של אלה אטלנטית מראה שזו היתה כנראה הצמחייה הראשונית באזור.

לעומת זהות בין סוגי העצים בעבר ובהווה נמצאו 13 חתיכות עץ שלא זוהו, לא בין המינים הגדלים כיום בארץ ולא בין מינים אירופיים או ים-תיכוניים, בהשוואה עם מגדירים לזיהוי עצים, לפי האנטומיה של העצה המשנית. המין הבלתי-מזוהה נכחד כנראה באזורנו. אפשרות אחרת היא, שתוך תקופה של שלושת רבעי מיליון שנה חלו שינויים באנטומיה של עץ שהיה קיים אז ואולי קיים גם בהווה באזור, אך בשינויים כאלה, שזהות בין השניים אינה אפשרית. שני הסוגים הקרובים ביותר באנטומיית העץ שלהם לסוג הבלתי-מזוהה בגשר בנות יעקב (ובכל זאת שונים ממנו) הם בר-זית (*Phillyrea*) ממשפחת הזיתיים ורותם (*Raetama*) ממשפחת הפרפרניים. עם זאת, יש לציין, שלגבי שני סוגים שהוגדרו, יערה ואוג, המינים המתאימים לפי המבנה האנטומי שלהם אינם זהים עם אלה הגדלים היום באזור. היערה דומה יותר למינים הגדלים במערב הים התיכון, והאוג למין אחד הגדל בגליל המערבי או למין שני הגדל באזורים צחיחים יותר של הארץ ולא למין השכיח בגליל העליון ובגולן.

העובדה שבחפירות גשר בנות יעקב נמצאו גם צמחי גדה וגם צמחים הגדלים במרחקים שונים משפת אגם החולה הקדום מעידה, שחתיכות העצים שנמצאו בחפירות מקורן גם בעצים שגדלו במקום וגם בעצים שנחפפו לשם (Goren-Inbar et al., 2002).

שלושה מהסוגים שנמצאו בחפירות, אם כי במספר קטן מאוד, שהוגדרו כחלביב, שיזף ואטד, גדלים היום בבתי-גידול יבשים הרבה יותר. השיזף נפוץ ביותר גם על גבול עמק החולה כתוצאה מהרס הקלימקס של הצמחייה המקורית.

27 סוגי עצים, שיחים ומטפסים זוהו בחפירות גשר בנות יעקב. מצמחייה מעוצה זו בלבד 9 סוגים נושאים פירות או זרעים הניתנים למאכל והם: שקד, דובדבן, עוזרר, תאנה, זית, אלה, אגס, אלון וגפן. הצמחייה העבותה שהיתה קיימת באזור אגם החולה ובאזורים הסמוכים בתקופת הפלייסטוקן, המעוצה והעשבונית כאחד, היתה ודאי יכולה לספק מגוון מספיק של מזון, בכל עונות השנה, לאדם ולבעלי-חיים רבים, חלקם גדולים כמו פילים, קרנפים והיפופוטמים (Goren-Inbar et al., 1992b; Goren-Inbar et al., 1994).

זיהוי זה בזהירות. מין זה גדל כיום בעמק החולה, בגליל העליון והתחתון, בעמק דן ובגולן.

שקד קטן-עלים גדל כעץ או כשיח גבוה בחברת אלה אטלנטית, על המדרונות הפונים אל עמק החולה (Rabinovitch-Vin, 1977).

דבדבן שרוע גדל כשיח שרוע על קרקע סלעית על הר החרמון ולא דרומה ממנו.

מיני העוזרר הגדלים בישראל ובסביבה הקרובה דומים ביותר במבנה האנטומי של העץ ולא ניתן להבדיל ביניהם. עוזרר קוצני (*Crataegus aronia*) גדל כעץ או כשיח בחורש או בתה בגליל העליון והתחתון ומלווה את חברת אלון התבור – האלה האטלנטית. עוזרר חד-גלעיני (*C. monogyna*) גדל כעץ או כשיח בחורשים של אלון בעמקים מוצלים בגובה של כ-1,000 מ' מעל פני הים בגליל העליון והוא נדיר ביותר היום. עוזרר אדום (*C. azarolus*) גדל כעץ בחורשים לחים יותר בגליל העליון.

ארז הלבנון גדל בהרי הלבנון, בקפריסין ובטורקיה, באקלים קר יותר. הוא אינו גדל בר בארץ. נמצאו שני פריטים שלו בלבד, בשכבות העליונות של החפירות.

שלושה סוגים, שנמצאו בחפירות במספר קטן מאוד, חלביב, שיזף ואטד, גדלים היום באזורים יבשים הרבה יותר. מביניהם השיזף נפוץ ביותר היום על גבול עמק החולה כתוצאה מהרס צמחיית הקלימקס באזור.

העץ או השיח ה'בלתי-ידוע' מתאים באנטומיה שלו לצמח של קרקע יבשה.

דיון

הצמחייה בעמק החולה בעידן הפלייסטוקן התחתון והתיכון, לפני כ-790,000 שנה, לפי ממצאי העצים בחפירות גשר בנות יעקב, היתה בעיקרה ים-תיכונית. רוב סוגי העצים שנמצאו בחפירות אלה קיימים גם היום, אם כי בשכיחות שונה – צמחייה עבותה בגדות אגם החולה ובביצות, ויער או יער פארק על קרקע יבשה. אולם, בתקופה האחרונה, הצמחייה באזור עברה שינוי קיצוני מהרס שנגרם כתוצאה מהתערבותו של האדם. אגם החולה והביצות יובשו, ונותרו רק שני אגמים קטנים כשמורות טבע. כתוצאה מכך, יש כיום ריבוי בקרקעות יבשות, שחלקן מעובדות וחלקן עזובות. שטחים אלה מלווים בעצים פזורים שהם שרידים של הצמחייה בעבר, עם חדירה של מינים חדשים כמו שיחי יבוסט השדה (צמח מערב אירנו-טורני עם חדירות לשטחים ים-תיכוניים), ובשולי עמק החולה – שיזף מצוי (אלמנט סודני עם חדירות לאזורים ים-תיכוניים חמים יותר) ושיזף השיח (אלמנט ים-תיכוני וסודני) (Dimentman et al., 1947; Zohary and Orshansky, 1992) ובנוסף גם צמחי תרבות שניטעו על-ידי האדם.

ההבדל הכמותי בין הצמחייה העצית בתקופת הפלייסטוקן, כפי שהיא מיוצגת בגשר בנות יעקב לבין זו של

מקורות

- בראון, ד' (1992). הגיאולוגיה של אזור אפיקים. עבודה לתואר מוסמך במחלקה למדעי החיים, האוניברסיטה העברית בירושלים.
- ויזל, י' (1984). הצומח של בקעת הירדן. בתוך י. ויזל (עורך), החי והצומח של ארץ-ישראל, 8. תל-אביב.
- זהרי, מ' (1959). גיאובוטניקה. ספריית פועלים, מרחביה.
- מלמד, י' (1997). שחזור הנוף והמזון הצמחי של האדם הקדמון בגשר בנות יעקב בתקופה הפליאוליתית הקדומה. עבודה לתואר מוסמך במחלקה למדעי החיים, אוניברסיטת בר-אילן.
- Dimentman, C., Bromley, H.J., Por F. D. (1992). Lake Hula, Reconstruction of the Fauna and Hydrobiology of a lost Lake. Israel Academy of Sciences and Humanities, Jerusalem.
- Fahn, A., Werker, E., Baas, P. (1986). Wood Anatomy and Identification of Trees and Shrubs from Israel and Adjacent Regions. Israel Academy of Sciences and Humanities, Jerusalem.
- Florian, M.L.E. (1990). Scope and history of archaeological wood. In: M. Rowell, R.B. Barbour (ed.), Archaeological wood properties, Chemistry, and Preservation, pp.3-23. American Chemical Society, Washington.
- Gale, R., Cutler, D. (2000). Plants in Archaeology - Identification, Manual of Artefacts of Plant Origin from Europe and the Mediterranean. Westbury & Royal Botanic Gardens, Kew.
- Goren-Inbar, N., Belitzky, S., Verosub, R., Werker, E., Kislev, M., Heimann, A., Carmi, I., Rosenfeld, A. (1992a). New discoveries at the Middle Pleistocene Gesher Benot Ya'aqov Acheulian site. Quaternary Research 38: 117-128.
- Goren-Inbar, N., Belitzky, S., Goren, Y., Rabinovitch, R., Saragusti, I. (1992b.) Gesher Benot Ya'aqov - the 'bar': an Acheulian assemblage. Geoarchaeology, 7: 27-40.
- Goren-Inbar, N., Lister, A., Werker, E., Chech, M. (1994). A butchered elephant skull and associated artifacts from the Acheulian site of Gesher Benot Ya'aqov, Israel. Paleorient, 20: 99-112.
- Goren-Inbar, N., Feibel, C.S., Verosub, K.I., Melamed, M.E., Kislev, M., Tchernov, E., Saragusti, I. (2000). Pleistocene milestones on the out-of-Africa Corridor at Gesher Benot Ya'aqov, Israel. Science, 289: 944-974.
- Goren-Inbar, N., Werker, E., Feibel, C.S. (2002). The Acheulian Site of Gesher Benot Ya'aqov, Israel. I. The Wood Assemblage. Oxbow, Oxford.
- Greguss, P. (1955). Xylotomische Bestimmung der heute lebenden Gymnospermen. Akademiai Kiado, Budapest.
- Greguss, P. (1959). Holzanatomie der europäischen Laubholzer und Straucher. Akademiai Kiado, Budapest.
- Grundwag, M., Werker, E. (1976). Comparative wood anatomy as an aid to identification of Pistacia species. Israel Journal of Botany, 25: 152-167
- Kislev, M., Melamed, Y. In prep. Botanical and archaeobotanical evidence from Israel for grape domestication. Xth Symposium of the International Workgroup for Botany, Innsbruck..
- Rabinovitch-Vin, A. (1977). The vegetation of the Lower Galilee. In: U. Paz (ed.), Studies and Surveys in Nature Preservation in Israel, V. 2. Nature Reserves Authority, Jerusalem.
- Schweingruber, H.E. (1990). Anatomy of European Woods. Haupt, Stuttgart.
- Werker, E., Goren-Inbar, N. (2001). Reconstruction of the woody vegetation at the Acheulian site of Gesher Benot Ya'aqov, Dead Sea Rift, Israel. In: B.A. Purdy (ed.), Enduring Records: The Environment and Cultural Heritage of Wetlands, pp. 206-213. Oxbow Books, Oxford.
- Verosub, K.I., Goren-Inbar, N., Feibel, C.S., Saragusti, I. (1998). Location of the Matuyama/Brunhes boundary in the Gesher Benot Ya'aqov archaeological site. Journal of Human Evolution, 34: A22.
- Zohary, M. (1966). Flora Palaestina, Vol. I. Academy of Sciences and Humanities, Jerusalem.
- Zohary, M. (1982). Plants of the Bible. Cambridge University Press, Cambridge.
- Zohary, M., Orshansky, G. (1947). The vegetation of the Huleh. Palestine Journal of Botany (Jerusalem Series), 4: 90-104.