

השימוש בעץ בבניין הבתים הראשונים במקווה-ישראל

נילי ליפשיץ, גדעון ביגר ושמחה לבידון

מבוא

בית-הספר החקלאי מקוה-ישראל הינו נקודת ההתיישבות החקלאית העברית הראשונה בארץ ישראל. בית-הספר הוקם בשנת 1870 על-ידי חברת "כל ישראל חברים" (Alliance Israelite Universelle) שמרכזת בפר"ז. אגודה זו שנוסדה במאי 1860 פעלה לסידע להשגת שוויון ליהודים בכל מקום. בשנת 1865 הגיע קרל נטר שהיה אחד מחבריה כשליח לארץ ישראל במטרה לבדוק אפשרות להקמת יישובים חקלאיים בארץ. בעקבות ביקורו הציע להקים מוסד לחינוך היהודים לעבודת אדמה כדי להכשירם להתיישבות בארץ ישראל. חברת כ"ח קיבלה את הצעתו ובינואר 1869 החליטה ליסד ביפו בית-ספר אשר יקרא "בית לימוד לעבודת אדמה של חברת כל ישראל חברים". בראשית 1870 נתן השלטון התורכי אישור להקמת בית-הספר והיקצה לכך שטח קרקע סמוך לכפר יאזור וליפו, ובאותה שנה החל קרל נטר להקים את בית-הספר שהוא נתמנה לעמוד בראשו.

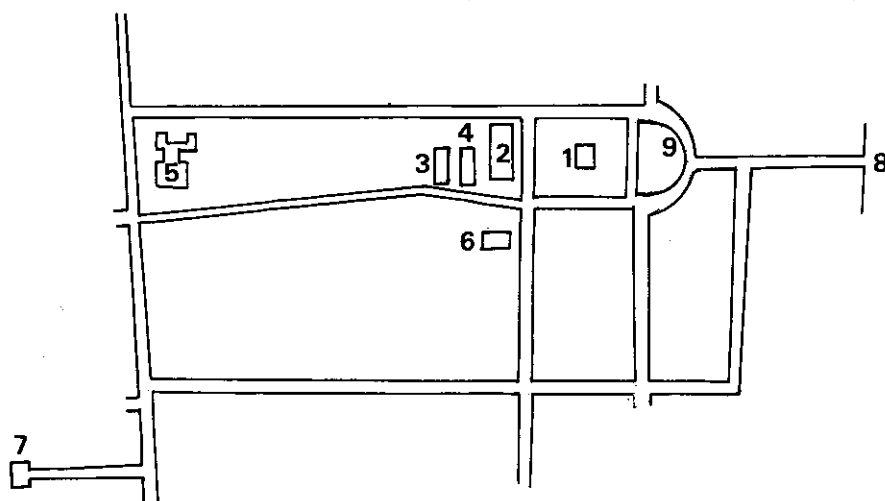
בשנה הראשונה הוקמו כמה בניינים קטנים ששימשו למשרד, לבתי מלאכה ולמחסנים, ונחפרו היסודות למבנה הלימודים המרכזי. מבנה זה, הידוע כיום בשם "בית סידור העבודה", היה המבנה המרכזי הראשון שהוקם במוסד. בשנת 1872 למדו בבית-הספר 35 תלמידים ובמקום ניטעה חורשת אקליפטוסים, מהראשונים שניטעו בארץ, ניטע גם כרם ועובדו קרקעות והוקם משק חי. עיקר התרחבותו של המוסד בשנות קיומו הראשונות נעשתה בתקופת השירות של מנהלו השלישי, יוסף נילגר, שבניגוד לקודמיו היה אגרונום. בעשור שניהל את בית-הספר (1891-1902) הרחיבו, ובימיו נבנה היקב הגדול של המוסד (1892), בית-הכנסת המרכזי (1893), ומבנה להנהלה (1895). בשנת 1898 התקיימה בשערי המוסד הפגישה ההיסטורית בין בנימין זאב הרצל ווילהלם קיסר גרמניה (בריל 1978; לונץ 1891).

מקוה-ישראל, בית-הספר החקלאי העברי הראשון בארץ, הוכרז זה לא מכבר כאתר שיש לשמרו במסגרת אתרי ראשית ההתיישבות. בית-הכנסת המרכזי שופץ ביסודיות ומבנים נוספים הולכים ומשוקמים גם הם. אלא שתוך כדי תהליכי השיקום הולכים שרידי העבר ונעלמים ובתוכם שרידי חומרי הבניין ששימשו במקום ובעיקר עצי הבניין. בסוף המאה ה-19 וראשית המאה ה-20 שימשו עצי הבניין לשתי מטרות עיקריות בבנייה. השימוש בקורות עץ ארוכות ורחבות איפשר את הקמתן של תקרות שטוחות בניגוד לאלה המקומות במבנים הערביים המסורתיים שהוקמו לפני תחילת השימוש בבטון מודרני. קרשי הבניין

איפשרו גם את הקמתו של גג רעפים שהיה חייב להישען על מסגרת עץ גדולה. אולם בארץ ישראל לא היו די עצים לספק קרשי בניין, והבנאים נאלצו ליבא עצים. בבית-הספר מקוה-ישראל נבדקו מבנים אחרים במטרה לזהות על פי סוגי העצים ומיניהם את מוצאם ואת המקומות שמהם יובאו, ולקשר אותם עם הגורם שיזם את הבנייה, גורם שהיה חיצוני במרבית המקרים. בבדיקה שנעשתה לאחרונה בבתי המושבה האמריקאית בלפז אכן נתגלה קשר ברור כזה (ליפשיץ ושו' 1987). מקוה-ישראל הוקמה ביוזמה צרפתית ולכן היה אפשר לצפות שמקורם של עצי הבניין יהיה בצרפת. גם העצים הגדלים במוסד כיום היו מטרה לבדיקה בוטנית. המקורות ההיסטוריים מעידים על נטיעת העצים עם הקמת המוסד, ועל כן היה אפשר לצפות להימצאות של עצים בני כ-120 שנה בתחומיו.

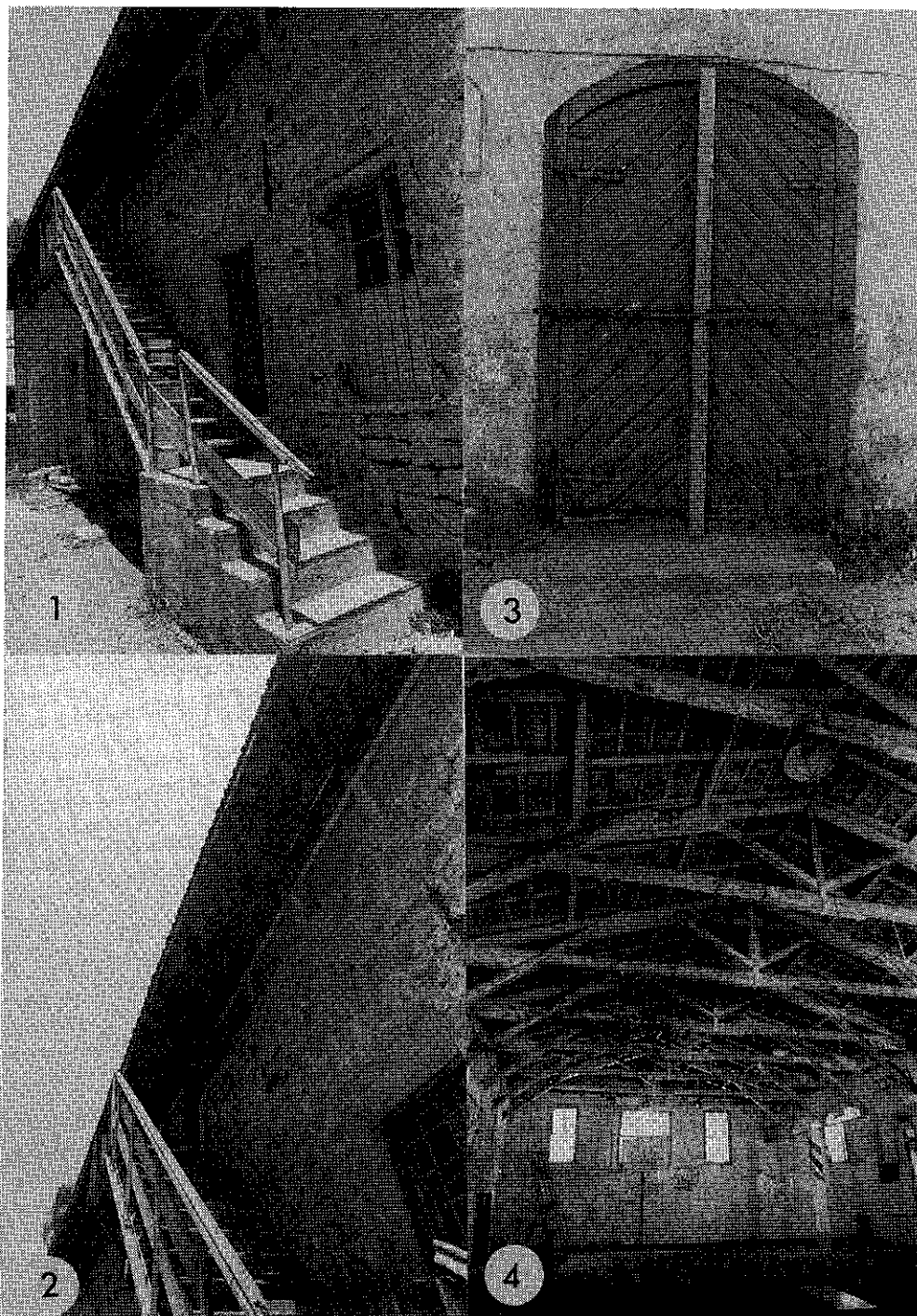
חומרים ושיטות

הבתים שנבדקו במסגרת המחקר היו היקב, בית-הכנסת, שני בניינים שכנים ליקב, בית סידור העבודה ובית קראוזה (איור מס. 1, לוחות מס. 1-2).

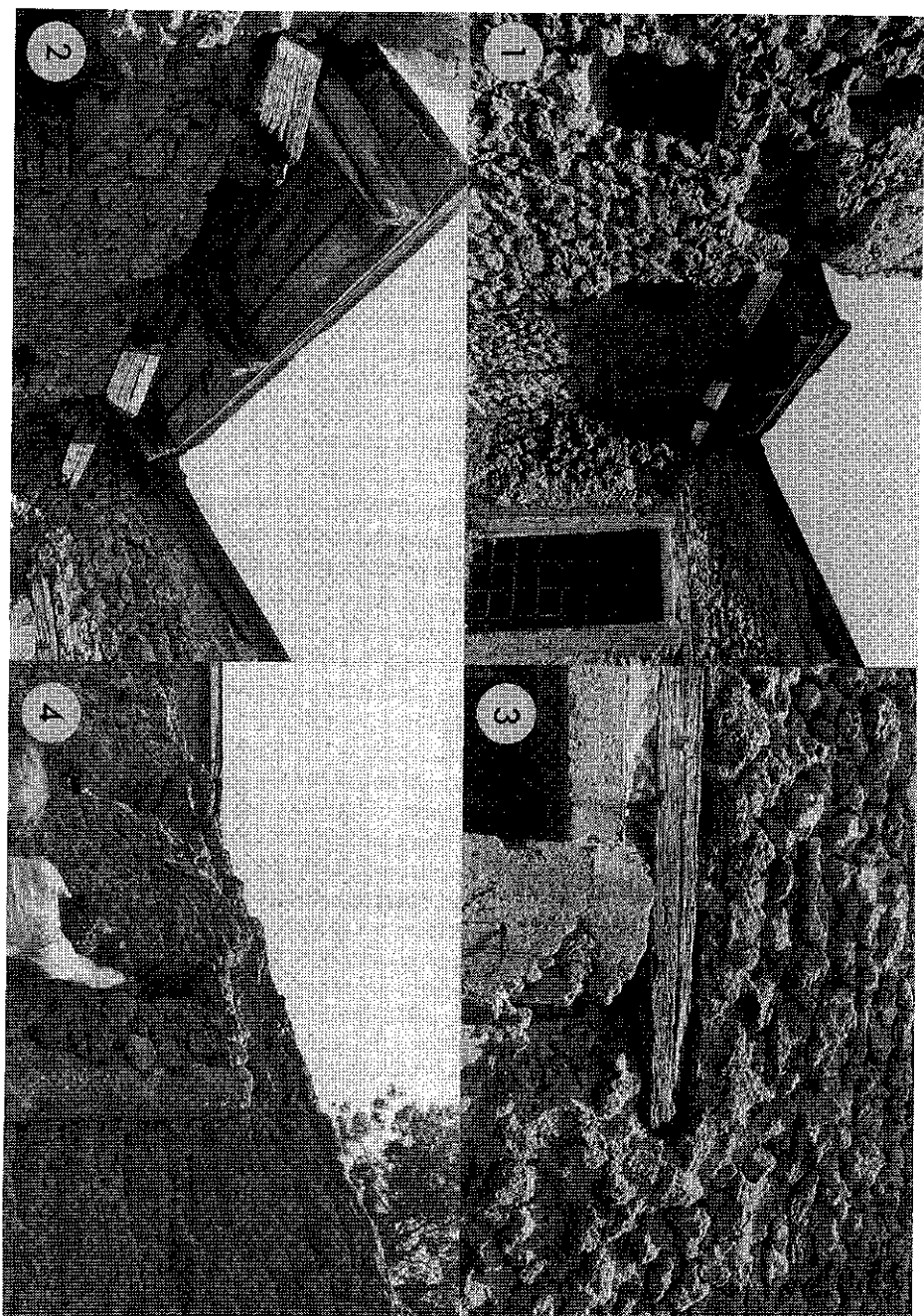


איור מס. 1: מיקום הבתים שנבדקו במקוה-ישראל: 1. בית הכנסת; 2. היקב; 3. בית א'; 4. בית ב'; 5. בית קראוזה; 6. בית סידור העבודה; 7. קבר נטר; 8. שער ירושלים; 9. הפיקוס הבנגלי.

דגימות עץ בגודל 2-1 סמ"ק נלקחו מהמבנים השונים. הן נחתכו בעובי 15 מיקרון בעזרת מיקרוטום בשלושה מישורים: רוחב, אורך טנגנציאלי ואורך רדיאלי. החתכים נצבעו בספרנין ונחתמו בבלזם קנדי. הגדרת מיני העצים נעשתה מחתכים אלה. שלושים עצים הגדלים כיום במקוה-ישראל נבדקו לקביעת גילם, ביניהם שבעה עצי אורן ירושלים ליד הספרייה, המזכירות והפיקוס הבנגלי; עץ ארז לבנון ועץ ארז הימלאי בגן



לוח מס. 1: 2-1: בית ב' : הגג וגרם המדרגות 3. דלת העץ בבניין א'. 4. תקרת היקב בפנים.



לוח מס. 2: המבנה האחורי של היקב. 1-2: קורות האג; 3. קרש עליון מעל חלון מסורג; 4. קרש עליון מעל צוהר.

הבוטני; עץ ברוש מאקרוקרפה ליד קבר נטר; עשרים עצי ברוש מצוי ליד קבר נטר, בשדרה המובילה לקבר, ליד מגדל המים, ליד הפרדס וליד המזכירות. (לוח מס. 3). למרות ריבוי עצי האקליפטוס במקוה-ישראל לא נבדקו עצים אלה משום שהללו יוצרים טבעות בלתי ברורות.

מכל העצים שנבדקו נלקחו קדוחות בגובה של כ-1 מטר מעל פני הקרקע. לפיכך הוספו למניין שנות הקידוח 5 שנים נוספות, מתוך הנחה שבמשך חמש שנים הגיע העץ לגובה של כ-1 מטר, הגובה שבו נלקחו הקידוחים. שנת הנטיעה חושבה מתוך אותן קדוחות.

מקור העץ של בנייני מקוה-ישראל (טבלה מס' 1):

היקב: היקב נבנה על פי דוגמת יקבים צרפתיים באלג'יר ותכניתו הובאה מארץ זו. באלג'יר שהיתה תחת שלטון צרפת מאז 1830 הקימה חברת כל"ח בית-ספר מקצועי בשביל היהודים המקומיים. לבניין היקב השתמשו הבונים בשני מיני עצים: ארז אטלנטי - לקרשים עליונים מעל צוהר וחלונות, וצוגה קנדית - לקורות, בקירות ובחלונות. **הבניינים הסמוכים ליקב:** לבניינים שתי קומות. נוסף על העץ ששימש לחלונות ולדלתות נעשה שימוש בעץ גם לגג ולמעקה. הבדיקה העלתה שהגג ומעקה המדרגות נעשו מצוגה קנדית.

בית סידור העבודה: בית סידור העבודה הוא מבנה חד קומתי שבו נעשה בימים אלה שיפוץ יסודי. במחשופים בקירותיו המקוריים שבהם טרם נשלם השיפוץ עדיין בולטים שרידי עץ. נוסף על עץ מעורבים חתיכות קש בכורכר באותם מחשופים. בדיקת הקרשים הללו מראה שהם נעשו כולם מצוגה קנדית והקש הוא למעשה גבעולים של קנה או עבקנה, שאי אפשר להבדיל ביניהם. קרשים אחדים שנפלו מהבניין עם שיפוצו ואשר מיקומם במבנה אינו ידוע נעשו מצוגה קנדית ומאורן היערות.

בית-הכנסת: למבנה בית-הכנסת שתי קומות. מלבד החלונות והדלתות גם תקרתו עשויה עץ. התקרה עברה שיפוץ וצביעה מחדש כך שלא היה אפשר לדגום ממנה עץ לבדיקה. בדיקת הדלת וחלון באגפו הצפוני של המבנה בקומת הקרקע שבו הראתה שהעץ שממנו נעשתה הדלת והחלון הוא אורן היערות.

בית קראוזה: בית קראוזה שופץ גם הוא ובו נמצא כיום אולם יד לבנים. החלונות והדלתות וגם מעקה המדרגות ועליית הגג נבנו מעץ. בדיקת מיני העצים מראה שבעליית הגג נעשה שימוש בצוגה קנדית, מעקה המדרגות נבנה מארזית דסידואה והחלון והדלת נעשו מאורן היערות.

נתונים בוטניים על העצים ששימשו לבניין הבתים:

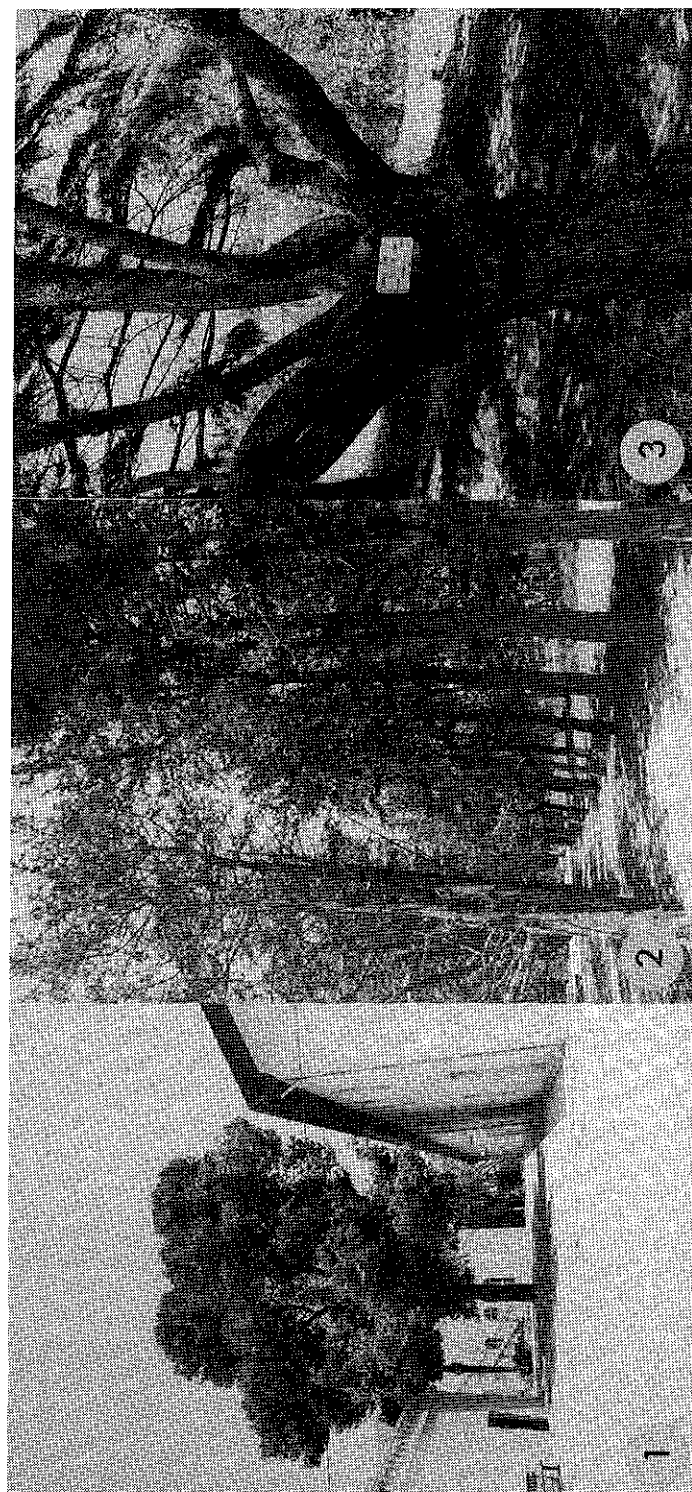
ארז אטלנטי: הארז האטלנטי גדל באופן טבעי בהרי אלג'יר ומרוקו וניטע כמקור לקרשי בניין בדרום אירופה. העץ מגיע לגובה 40 מטר. הוא מתייבש בקלות, עמיד בפני פטריות וטרמיטים ומשמש עץ לבניין (Humphries et al. 1981). לעצה כמה תכונות אופייניות: טבעות הגידול השנתיות בולטות, ביבי שרף מופיעים רק

טבלה מס' 1: מקור העץ בבניין מקוה-ישראל

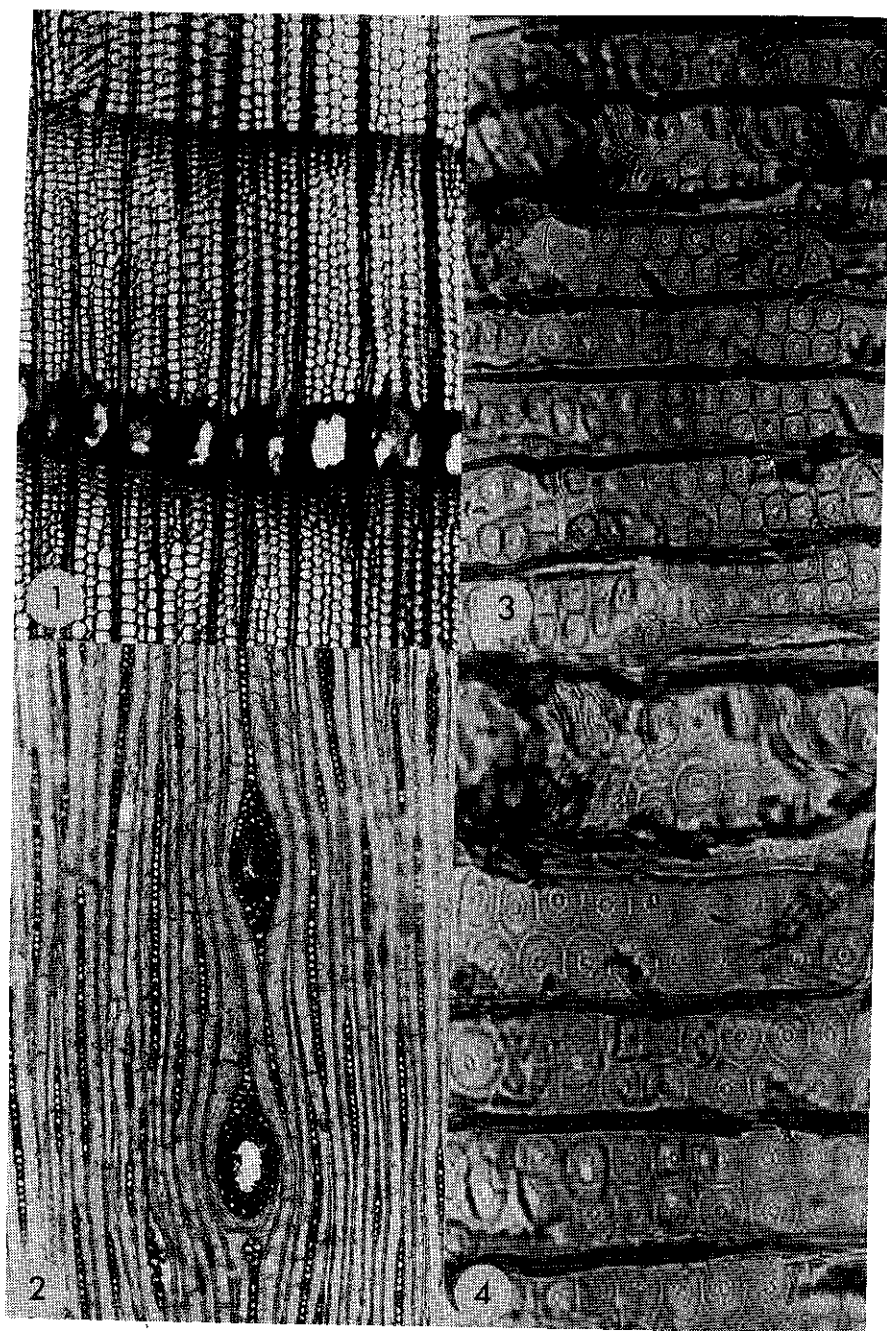
המבנה	חלק המבנה	מין העץ
יקב - מבנה בפנים	קורת גג פנימית	צוגה קנדית
יקב - בחצר	קורת רוחב בבסיס הקיר	צוגה קנדית <i>Tsuga Canadensis</i>
יקב - מבנה אחורי	גג - 2 קורות	צוגה קנדית
יקב - מבנה אחורי	משקוף	צוגה קנדית
יקב - מבנה אחורי	צוהר גבוה	צוגה קנדית
יקב - מבנה אחורי	קרש עליון מעל צוהר	ארז אטלנטי <i>Cedrus atlantica</i>
יקב - מבנה אחורי	קרש עליון מעל חלון מסורג	ארז אטלנטי
	מפנה מזרחי	
יקב - מבנה אחורי	קרש עליון מעל חלון מסורג	ארז אטלנטי
	מפנה מערבי	
בניין א'	דלת	צוגה קנדית
בניין ב'	מעקה מדרגות	צוגה קנדית
בניין ב'	גג - 3 קורות	צוגה קנדית
בית-הכנסת	חלון	אורן היערות <i>Pinus sylvestris</i>
בית-הכנסת	דלת	אורן היערות
בית סידור העבודה	עץ מהקיר - 3 קורות פנימיות	צוגה קנדית
בית סידור העבודה	עץ שנפל מהבניין	צוגה קנדית
בית סידור העבודה	2 עצים רקובים שנפלו מהבניין	אורן היערות
בית סידור העבודה	קש מהקירות הפנימיים	גבעולי קנה או עבקנה
		<i>Phragmites or Arundo</i>
בית קראוזה*	עליית גג - 4 קורות	צוגה קנדית
בית קראוזה	עליית גג - תקרה	צוגה קנדית
בית קראוזה	מעקה מדרגות	ארזית דסידואה <i>Larix decidua</i>
בית קראוזה	חלון	אורן היערות
בית קראוזה	דלת	אורן היערות

* - לפי ליפשיץ, נ., 1987, מחקרים דנדרולוגיים בישראל מס. 2.

בעקבות פציעה. לגמצים המתורבצים יש טורוס מצויץ (לוח 4:4) והם מסודרים לעתים קרובות בשני טורים במישור הראדיאלי של הטרכאידים (לוח מס. 4).
אורן היערות: אורן היערות הוא בעל התפוצה הרחבה ביותר מבין האורנים וגדל באופן טבעי בכל מרכז ומערב אירופה. העץ יכול להגיע לגובה 35-50 מטר ולקוטר של 3.5 מטר. גזעו זקוף. זה העץ הנפוץ ביותר בשימוש מסחרי (Humphries et al. 1981).
העצה מתייבשת בקלות ויציבה בשימוש. העץ משמש לבניין ולרהיטים. העצה מאופיינת



לוח מס. 3 : 1. עץ אורן ירושלים שניטע לפי המחושב ב-1893. 2. שדרת הברושים
 המובילה לקבר נטר; 3. עץ ארז הלבנון בגן בוטני שניטע לפי המחושב
 בשנת 1927.



לוח מס. 4: חתכי רוחב ואורך בדגימת עץ ארז אטלנטי מהיקב. 1. חתך רוחב (אורך הקטע 1730 מיקרון). שורת ביבי שרף שנוצרה כתוצאה מפגיעה בולטת היטב. 2. חתך אורך טנגנציאלי (אורך הקטע 1730 מיקרון). שני ביבי שרף שנוצרו כתוצאה מפגיעה בולטים בצילום. 3-4. חתכי אורך רדיאליים (3. אורך הקטע 440 מיקרון) (4. אורך הקטע 270 מיקרון). הגמצים המתורבצים הם בעלי טורוס מצויץ האופיני לסוג ארז.

בנוכחות טבעות שנתיות בולטות, בנוכחות ביבי שרף בכל טבעת וטבעת, אפיתל דק מרפד את ביבי השרף, מעבר מעצה מוקדמת למאוחרת הוא חד והגמצים על הקרניים הם מטיפוס פינואיד (pinoid) (לוח 1:5).

צוגה קנדית: עץ טבעי של צפון אמריקה שניטע כעץ לבנייה באירופה ובמיוחד בגרמניה. העץ יכול להגיע לגובה של 30 מטר. זהו עץ מסחרי חשוב ונמצא בשימוש ברחבי העולם (Humphries et al. 1981). העצה של הצוגה הקנדית מאופיינת בכך שטבעות הגידול בולטות, העצה המאוחרת כהה יותר. העצה המוקדמת תופסת חלק ניכר מהטבעת. אין ביבי שרף בעצה. רק לעתים נדירות בעקבות פציעה מופיעים ביבי שרף. הגמצים על הקרניים הם מטיפוס פיקואיד (piceoid) (לוח 2:5).

ארזית דיסידואה: (*Larix decidua*) העץ גדל באופן טבעי בהרי הקרפטים והאלפים, אך ניטע בתפוצה גדולה כעץ לשימוש בבנייה בכל אירופה לרבות צרפת וגרמניה (Humphries et al. 1981). העץ יכול להגיע לגובה של 35-50 מטר. העצה מאופיינת בטבעות גידול בולטות, מעבר חד מעצה מוקדמת למאוחרת, ביבי שרף בכל טבעת המרופדים באפיתל עבה וגמצים מטיפוס פיקואיד (piceoid) על הקרניים. לעתים מופיעים הגמצים המתורבצים על הדפנות הרדיאלים של הטרכאידים של ראשית העונה בשתי שורות אורך.

על כן נראה כי בכל בתי מקוה-ישראל נעשה שימוש באורך היערות, בצוגה קנדית ובארזית דיסידואה הגדלים באירופה. העץ הובא לאתר כנראה מצרפת, ואילו עצי הארז האטלנטי הובאו כנראה מאלג'יר (שהיתה בחסות צרפתית באותה עת) או מדרום אירופה.

גיל העצים הגדלים כיום במקוה-ישראל: (טבלה מס. 2)

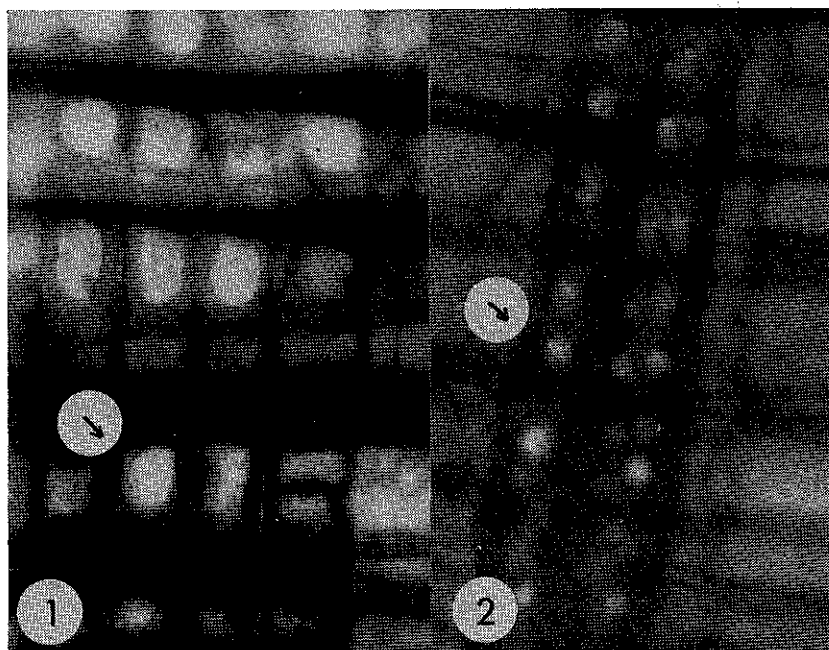
כפי שמראות תוצאות בדיקת הקידוחים, העצים הזקנים ביותר החיים כיום במקוה-ישראל הם אורך ירושלים הגדל ליד הפיקוס הבנגלי (לוח 1:3) שגילו 94 שנים, כלומר הוא ניטע בשנת 1893, ועצי ברוש מצוי אחדים בשדרה המובילה לקבר נטר: עץ בן 90 שנה ועץ בן 96 שנה שניטעו בשנים 1897 ו-1891; שלושה עצים ליד המזכירות שגילם 90, 91 ו-92 שנים וניטעו בשנים 1897, 1896 ו-1895; והעץ הקשיש ביותר ליד מגדל המים שגילו 97 שנים וניטע בשנת 1890 (צילום לוח 2:3).

בתיאור ביקורו במקוה-ישראל בשנת 1886 מתאר מ. ז. פוחצבסקי בזכרונותיו כי "מצא את המנהל מר הירש בתוך חורשת האקליפטוסים והברושים הראשונה לנטיעה בכל הארץ", והוא מוסיף ומציין: "מאחורי החווה לצד מערב על גבעה שטוחה מכוסה חול עומד לו בבדידותו ציון לנפש תמה מצבת קרל נטר. היא מוקפת עצי ברושים" (יערי 1983, עמ. 579-598). קרל נטר נפטר ב-1882, כך שאפשר לשער שהעצים שפוחצבסקי מזכיר היו בני 3-4 שנים בהגיעו למקום. נראה איפוא שמהעצים המקוריים לא שרד אף פרט, אם כי יתכן שפה ושם נותר עץ זקן שלא בדיק. ברור שמרבית העצים הזקנים הפזורים כיום במקוה-ישראל ניטעו לפחות כשני עשורים שנים לאחר הקמתו.

טבלה מס' 2: גיל העצים החיים במקוה-ישראל כיום

העץ	מקום במקוה-ישראל	גיל הקדושה	גיל מחושב	שנת נטיעה
אורן ירושלים	ליד הספריה	58	63	1924
אורן ירושלים	ליד הספריה	55	60	1927
אורן ירושלים	מול המזכירות	70	75	1912
אורן ירושלים	מול המזכירות	70	75	1912
אורן ירושלים	חצר המנהל	57	63	1924
אורן ירושלים	ליד הפיקוס הבנגלי	89	94	1893
אורן ירושלים	ליד בית פולק	69	74	1913
אראוקריה	ליד המזכירות	60	65	1922
ארז הלבנון	גן בוטני	55	60	1927
ארז הימלאי	גן בוטני	48	53	1934
ברוש מאקרוקרפה	ליד קבר נטר	70	75	1912
ברוש מצוי	ליד קבר נטר	55	60	1927
ברוש מצוי	ליד קבר נטר	59	60	1927
ברוש מצוי	שדרה המובילה לקבר נטר	79	84	1903
ברוש מצוי	שדרה המובילה לקבר נטר	85	90	1897
ברוש מצוי	שדרה המובילה לקבר נטר	78	83	1904
ברוש מצוי	שדרה המובילה לקבר נטר	91	96	1891
ברוש מצוי	שדרה המובילה לקבר נטר	66	71	1916
ברוש מצוי	שדרה המובילה לקבר נטר	43	48	1939
ברוש מצוי	ליד המזכירות	85	90	1897
ברוש מצוי	ליד המזכירות	67	72	1915
ברוש מצוי	ליד המזכירות	86	91	1896
ברוש מצוי	ליד המזכירות	48	53	1934
ברוש מצוי	ליד המזכירות	57	62	1925
ברוש מצוי	ליד המזכירות	87	92	1895
ברוש מצוי	ליד הפרדס (שער 11)	65	70	1917
ברוש מצוי	ליד הפרדס	54	59	1928
ברוש מצוי	ליד הפרדס	62	67	1920
ברוש מצוי	ליד הפרדס	60	65	1922
ברוש מצוי	ליד מגדל המים	77	82	1905
ברוש מצוי	ליד מגדל המים	92	97	1890

לגבי הברוש המצוי נלקחו בחשבון כל הטבעות; יתכן שחלקן מדומות וגילו של העץ נמוך יותר. הערכים בטבלה מציינים איפוא את הגיל המקסימלי האפשרי של עצים אלה.



לוח מס. 5: 1. גומץ מטיפוס pinoid האופיני לאורן. 2. גומץ מטיפוס piceoid האופיני לארזית.

הבעת תודה

תודת המחברים נתונה ללאלי מלכי ולהנהלת בית-הספר מקוה-ישראל על שאיפשרו לבצע את המחקר בתחום בית-ספרם.

רשימת ספרות

1. בריל, י., 1978. יסוד המעלה. פרשת העלאת אחד עשר האיכרים מרוסיה בשנת 1883. עמ' 127-154. מקוה-ישראל. הוצאת יד בן-צבי.
2. יערי, א., 1983. זכרונות ארץ ישראל. כרך א' פרק כ"ז: מזכרונות זרח ברנט. עמ' 275, 277, 281. הוצאת מסדה.
3. לונץ, א., 1891. מורה דרך בארץ ישראל וסוריה. עמ' 79-81. מקוה-ישראל. ירושלים.
4. Humphries C.J., Press J.R. and D.A. Sutton, 1981. Trees of Britain and Europe. Hamlyn, London.