

טבריה
TIBERIAS

שולם PP

6933

ארץ הכינרת

גיליון מס' 35 | ניסן תשפ"ב אפריל 2022
ביטאון רשות ניקוז ונחלים כינרת

גיליון אביב



לאן, לאן הולכת את הדרך
לאן, לאן מושך סוסי הטוב
אל בית נעזב
אל שלג ודעב
אל מחט של חייט אשר כמו דמעת זהב זוהרת
סוסי מושך לעיירה שלי
(חיים חפר ל"כנר על הגני")

התפילות שנענו...

ובכן, הנבואה ניתנה אתם יודעים למי, ואני מודה: בגיליון החורף האחרון, שיצא לפני פחות משלושה חודשים, כתבתי, בעקבות התחזיות, שצפוי לנו "חורף מתון, חורף שעל פי המודלים המושכלים של תחזיות מזג האוויר לא יעמוד בציפיות". עוד כתבתי, "ככל הנראה לא נתברך השנה במופעי מים זורמים ושוצפים בעוצמה, אבל אנחנו לא נתייאש ונמשיך לשאת תפילה לשינוי במגמה". ומה קרה? התפילות נענו והיה לנו חורף מפתיע. קר מאוד, יש לומר, ובעיקר: שופע משקעים. הכינרת עומדת במגמת חזרה לקו המים הטבעי שלה, מצב משק המים משתפר והטבע צוהל. בחורף שכזה, אנשי השטח של רשות הניקוז עובדים במישנה מרץ: מנקים, מסירים מיפגעים, מנקים תעלות, מונעים שיטפונות, הצפות וסחיפת קרקע, מוכנים לכל קריאה ולטיפול בכל תקלה. לעיתים הקור מחמם את הלב. לא כך באוקראינה. "הדוב הרוסי" השתלטן והדורסני יצא ממאורתו והלב נחמץ למראה הפליטים - זקנים, אמהות וילדים - העומדים שעות ארוכות בתורים המשתרכים לאורך קילומטרים בקור מקפיא, לאחר שאיבדו את בתיהם. נכון, הם לבושים היטב ואנשים טובים מספקים כלכלתם, ואף על פי כן הזיכרון הקולקטיבי שלנו נחרד וממאן להירגע. ופטור בלא מילה על הקורונה אי אפשר. לפחות בקרב זה ניצחנו. יתרה מזאת, היינו ממושמעים (יחסית) ורובנו לקח אחריות אישית וזה משמח!

בשנה האחרונה קפצנו מדרמה לדרמה. אז ניחל לאביב נינוח ומשמח, עם בשורות טובות וכמובן חג שמח לכל בית ישראל.

שלכם באהבה,

מוטי דותן

יו"ר רשות ניקוז ונחלים כינרת



צילום: יעל סלע

קידה שערה

כתבות

- 10 דני"א סביבתי - מהו ומה ניתן ללמוד ממנו על הכינרת ואגן ההיקוות / שירה ניניו, המעבדה לחקר הכינרת, חקר ימים ואגמים לישראל
- 14 לוטננט גיון פרדריק אנתוני סיימונדס, טעותו בקביעת מפלס הכינרת והשלכותיה / חיים גורן, המכללה האקדמית תל חי
- 27 "כל עוד הנר דולק" על קווי הדמיון המובהקים בין "אם החיטה" לבין עצי התמר, ועל הקריסה באוכלוסיית תמרי הבר במקביל לשגשוגן של תרבויות האדם / רועי גלילי
- 32 חורבת כנף - יישוב יהודי מהתקופה הרומית והביזנטית במורדות הגולן / אורן זינגבוים ורועי עסיס, רשות העתיקות

מדורים

- 4 מעט לעת / צביקה סלוצקי
- 5 הכל זורם
- 18 חינוך וקהילה
 - נחל פארעם? יש דבר כזה והוא יפה ומזמין לטיול מהנה / אביה כהן, מדרשת "אורות הגליל"
 - מלאכות נשים בנחל - יצירה קהילתית ביבנאל/ מאיה שרגא איילי, נטלי זאבי
 - בין חרמון לעמק, פעילות קהילתית חינוכית באזור הנוחיילה / נעמה מנספלד, רשות הטבע והגנים
 - צבא ההגנה לטבע "כובש" את רמת הגולן / נעמה מנספלד, רשות הטבע והגנים
- 25 לגעת בטבע לגעת ברוח
 - בנחל צלמון תחתון, אביב מסביב/ דניאל וקנין
 - עץ האקליפטוס, שורש של מחלוקת / סער נודל, בית אוסישקין
 - רמאים יפהפיים סחלבים בצפון הגולן מורדות החרמון / אסף סלע, קשת יהונתן
 - אגן הכינרת: עבר, הווה ועתיד, סיכום יום העיון שנערך במכללת כנרת / רם בוכניק, מכללה אקדמית כנרת
- 46 משה ענוים ז"ל, דברים לזכרו / איתן סט
- 47 הפסקת קפה וחידת הגיליון



עורכת ראשית ומפיקה בפועל: יעל סלע
 עריכה לשונית: חגית שני
 מו"ל: רשות ניקוז ונחלים כינרת. כל הזכויות שמורות
 השער: תורמוס צד עלים צילום השער: רינה נגילה
 לתגובות: 04-6978647, yaels@kineret.org.il
 המערכת אינה אחראית על תוכן המודעות.
 עיצוב גרפי והדפסה: דפוס כינרת טבריה 04-6797777

ארץ הכינרת

ביטאון רשות ניקוז ונחלים כינרת



"במקום שאין אנשים השתדל להיות איש"

(מסכת אבות)



יש על מה לשמוח. התחלואה בירידה והשמים נפתחים לשגרת ביקורים בעולם. הנחלים, האקוויפרים והמאגרים מלאו מים. שדות, מטעים ושטחי בר כוון, והכינרת הגיעה כמעט לשיאה, ומנגד: מלחמת רוסיה באוקראינה והמראות הקשים שלא ידענו כמותם מאז מלחמת העולם השנייה. אלה חוזרים ומופיעים על המסכים, כאילו לא עברו 80 שנה. אנשים כמונו, עובדים, בעלי משפחות, נקרעים בבוקר בהיר אחד מבתיהם וממקום מגוריהם, מחייהם השלווים, לתוך כאוס והרג, בריחה בחיפוש אחר מקום מבטחים. שנאת זרים היא העתיקה בשנאות. דפי ההיסטוריה מוכתמים בדם שנשפך בשל מלחמות גזע, לאום ודת. תקופת הנאורות אמורה הייתה לשים לכך קץ, אך זה לא קרה.

בתורה נאמר: "וְגַר לֹא-תוֹנֶה וְלֹא תִלְחָצֶנּוּ כִּי-גֵרִים הָיִיתֶם בְּאֶרֶץ מִצְרָיִם" (שמות כב, כ). כיהודים נרדפים ומגורשים מבתיהם, קורבנות תופת מחנות הריכוז, מתדפקים על שערי העולם שנסגרו בזה אחר זה, אל לנו לסגור שערינו בפני פליטים, יהיו אשר יהיו. אדם לאדם. ואם "בְּחַרְתֶּנוּ מִכָּל הָעַמִּים", הרי על אחת כמה וכמה יש לנו חובה מוסרית עליונה לקיים את מצוות אירוח הגר הנרדף והחלש, ללא בית או מדינה. אנו עומדים בפתחו של חג הפסח, חג החירות. אמרו חכמינו: "בְּכָל דּוֹר וְדוֹר חַיֵּב אָדָם לְרֵאוּת עַצְמוֹ כְּאִלוֹ הוּא יֵצֵא מִמִּצְרַיִם". העם היהודי שידע השפלה, סבל מכאוב והשמדה במצרים, בארצות הגלות ובתקופת השואה, חייב לזכור ולהבין לליבו של הגר. סיפור יציאת בני ישראל לחירות מסופר בערב הפסח, כדי שנבין ונזכור את החוויה העמוקה הזו ונדאג שהעבדות והגרות לא תתקיימנה יותר בעולם.

ובמיפנה חד אל הכינרת והנחלים שלנו: בנוסף לזרימת הנחלים ולמילוי הכינרת, תרמו השנה המשקעים הברוכים להתעוררותן מחדש של בריכות החורף, שלוליות גדולות שמהן ניזונים דו-חיים, זוחלים ועופות מים. חשיבות כפולה ומכופלת יש לעשייה זו כשהיא מאפשרת המשך קיומם של מינים העומדים בסכנת הכחדה. חשוב לציין, שבעשייתנו לשיקום הנחלים ומקווי המים אנו מערבים את הרשויות, את הגורמים החינוכיים ואת הקהילה, בשאיפה לרתום את התושבים לשמירה ולאיימוץ סביבתם, לטובתם ולטובת המטיילים באזור. במסגרת זו שמחנו לחנוך את שביל נחל פארעם במעלה חצור הגלילית, שכולו פורח כעת בפריחה אביבית נפלאה - מומלץ לבקר. על השביל כותב בגיליון זה אביה כהן.

עוד בגיליון הנוכחי: פנחס גרין על מפלס הכינרת; דנה בכר על פתיחת עונת הרחצה בחופי איגוד ערים כינרת; רועי גלילי על הדמיון בין אם החיטה לתמר; סקר המעיינות של רשות הניקוז; על דנ"א סביבתי - מהו ומה ניתן ללמוד ממנו על הכינרת ואגן ההיקוות מאת המעבדה לחקר הכינרת; אגן הכינרת 2022 - מבט כללי מהעבר, ההווה והעתיד; נשים יוצרות בנחל יבנאל; נעמה מנספלד על צבא ההגנה לטבע; דניאל וקנין על טיול בנחל צלמון, ועוד.

לכל תושבי ישראל והעולם, איחולי שלום.

שלכם, צביקה סלוצקי
מנכ"ל רשות ניקוז כינרת



צילום: ורד מנור, איגוד ערים כינרת

מפּלס הכינרת - לקראת סוף חורף 22/2021¹

אין עדיין סיכומים סופיים לעונת החורף, אבל, חודשי החורף העיקריים - דצמבר, ינואר ופברואר שמהווים בדרך כלל את רוב רובו של חורף 2021-2022 כבר מאחורינו ואפשר לומר שמבחינת כמויות הגשם שירדו באגן הכינרת ומבחינת עליית מפלס הכינרת עד היום, היה זה חורף מוצלח יותר מהצפוי והחזוי. התחזיות הפסימיות של המודלים לחיזוי ארוך טווח, לא התממשו.

1.55 מ' נכון להיום. כלומר, כדי לכסות את ירידת המפּלס של הקיץ האחרון דרושה תוספת של עוד 13 ס"מ בלבד למפּלס הכינרת. עד לקו העליון של כינרת מלאה (208.80-) חסרים היום רק 43 ס"מ. ומן הצד השני רחוק המפּלס הנוכחי של הכינרת ב-3.77 מ' מהקו האדום התחתון (213.00-).

גם רמת המליחות של הכינרת מושפעת כידוע ממפּלס הכינרת, כלומר מכמויות המים שנכנסות או יוצאות מהכינרת. ירידת המפּלס במהלך הקיץ גרמה, כזכור, גם לעלייה בריכוז הכלורידים בכינרת. מגמת העלייה במליחות האגם נמשכה במהלך ירידת המפּלס בחודשי הקיץ ועד תחילת ינואר 2022 בו עמד ריכוז הכלורידים על 269 מגכ"ל. עליית המפּלס החורפית עד היום גרמה לירידת המליחות עד לרמה של 260 מגכ"ל בתחילת מרץ.

וממספרים לתמונות...

למרות שעונת החורף הרשמית לא הסתיימה עדיין, אנחנו כבר יכולים להריח את האביב שבפתח. חג הפסח, חג האביב המתקרב נותן לנו גם הוא תזכורת לעניין. מעטה השלג הלבן שנותר עדיין על החרמון, מרבדי הפריחות הקסומות בשלל צבעים ססגוניים, הזרימות בנחלים, שפיעת המעינות והמשטחים הירוקים יוצרים יחד עם מפּלס גבוה בכינרת הכחולה תמונה מרהיבה ביופיה. תמונה זו נשארת אתנו לזמן קצר יחסית וכדאי להזדרז ולצאת לטבע כדי ליהנות ממנה.

שיהיה לכולנו פסח שמח ואביב מהנה!

¹ מבוסס על נתוני השירות ההידרולוגי של רשות המים.

פנחס גרין

משנה למנכ"ל רשות ניקוז ונחלים כינרת

כמות הגשם המצטברת לתחילת מרץ, ביחס לממוצע לתקופה זו, עמד

על 110% בשקלול ארצי. באגן הכינרת הגיעה כמות הגשם המצטברת לתחילת מרץ ל-103% "בלבד" ביחס לממוצע, והשיא בתחום זה נמצא באגן החוף המרכזי - 132%.

מצב זה בא לידי ביטוי כמובן גם בזרימות הנחלים ובשפיעת המעינות באגן הכינרת. ספיקת הבסיס בירדן עלתה בתחילת מרץ ל-30 מ"ק לשנייה - גבוה מהממוצע למועד זה העומד על 20 מ"ק לשנייה. הספיקה הגבוהה ביותר שנמדדה בחורף הנוכחי עד היום בירדן היתה 80 מ"ק לשנייה (בתחנת המדידה שבשדה נחמיה). גם המעינות העיקריים באגן הכינרת, הדן והבניאס, התעוררו לחיים. במעיין הדן נמדדה בתחילת מרץ ספיקה של 9 מ"ק לשנייה, כאשר הממוצע למועד זה הוא 8.3 מ"ק לשנייה. מעיין הדן הוא למעשה מקור ההזנה העיקרי של הירדן. במעיין הבניאס היתה הספיקה בתחילת מרץ 5.2 מ"ק לשנייה (לעומת הממוצע לתאריך זה - 3.6 מ"ק לשנייה).

גם בחודש מרץ היו אירועי גשם משמעותיים מלווים בטמ'פ נמוכות מהרגיל ושלג בחרמון ובצפון הגולן. ואיך כל זה משפיע על נתוני מפּלס הכינרת?

במהלך הקיץ האחרון ירד מפּלס הכינרת ב-1.68 מ'. הכינרת התחילה את החורף הנוכחי עם מפּלס ברום 210.78- (בתאריך 16.12.2021) - כ-1.98 מ' מתחת לקו האדום העליון. נכון להיום (27.03.2022) עומד מפּלס הכינרת ברום 209.23-, עלייה של



עבודות סגירת ומיזוג סוכת הצלה לבנון.
צילום: דנה בכר



חוף צאלון - בניית מבנה מזנון שירותים ומלתחות.
צילום: רחף צילום פרויקטים

אביב חדש, עונה חדשה פותחים עוד עונת רחצה בכינרת

בסיומו של עוד חורף נפלא, אנו צופים בהשתאות במפלס הכינרת העולה מדי יום. הטמפרטורות נמוכות והימים הקרים מתעתעים בנו, אך פתיחתה של עונת הרחצה כבר מעבר לפינה. מתחת לפני השטח הרוחות גועשות ומעליו כבר ניכרת עשייה רבה, התארגנות והיערכות לקראת הבאות.

דנה בכר איגוד ערים כינרת

באיגוד ערים כינרת, עוסקים בהכנות נמרצות לקראת פתיחת עונת הרחצה אשר תיפתח השנה

בחופי הכינרת ביום חמישי 7.4.22, יום אחד לפני פתיחתה הרשמית עפ"י חוק, ביום ז' ניסן.

3.5 מיליון נופשים פקדו את חופי האיגוד בשנת 2021 ואנו מצפים לכמות דומה גם בעונה הקרובה ועל כן מתקיימות הערכות מצב, פגישות ותיאום, גם עם משטרת ישראל, על מנת שפתיחתה המתוכננת של העונה תעבור בצורה חלקה ותקבע את הטון לכל העונה.

בעונת הרחצה 2022 יפעיל האיגוד 15 מקטעי רחצה מוכרזים בחופים: צינברי, ברניקי, שקמים, חוקוק צפון, מפרץ אמנון, כינר, דוגה, דוגית, גולן (קטע 13), כורסי, לבנון, חלוקים, גופרה, סוסיא וצמח.

לאחר שהסתיימו עבודות הפיתוח בחוף דוגה אשר נפתח לקהל ביולי 2021, המשכנו אל פרויקט הפיתוח הבא בחוף צאלון, עוד חוף דגל חדש לחופי האגם. העבודות אשר החלו באוגוסט 2021 נמשכות במרץ והחוף לא יקלוט קהל בעונת רחצה זו.

בחופי הרחצה המוכרזים ובמערך שירותי הצלה מושקעים משאבים רבים, על מנת לשפר את רמת השירות לנופשים, לשדרג את תנאי העבודה של המצילים, כמו גם לתגבר את האכיפה והבקרה לצורך מתן שירותי הצלה ברמה גבוהה.

בקיץ שעבר, התהדרנו בשמונה עמדות הצלה ממוזגות ולא שקטנו על שמרינו. במהלך חודשי החורף סגרנו ומיזגנו את כל יתר עמדות הצלה של האיגוד, בהשקעה של כ-500

אלש"ח במימון משרד הפנים, וכיום כל עמדות הצלה ממוזגות ומאפשרות תנאי עבודה נוחים ונאותים בקיץ הלוהט. עמדת הצלה בחוף כורסי, אשר נבנתה לפני שנים לפי דגם קטן ופחות מוצלח, פונתה מהשטח. במקומה הוצבה עמדת הצלה של חוף צאלון שכאמור לא יפעל השנה, וזו נסגרה ומוזגה כמו יתר העמדות.

לאחר שבשנה שעברה השלמנו עבודות נגישות נרחבות עבור אנשים עם מוגבלויות, אנחנו פותחים את העונה עם תשעה חופים נגישים עד לקו המים ושנים עשר חופים מצוידים בכיסאות גלגלים ייעודיים, חמישה מהם חדשים שנרכשו העונה במקום אלה אשר יצאו מכלל שימוש בעונה הקודמת. חניוני האיגוד מהווים לאחרונה אבן שואבת לנופשי קרוואנים. אנו באיגוד שמחים לקחת חלק בתרבות נופש ייחודית זו. בחוף דוגה הוסדרו 37 מתחמים ייעודיים לקרוואנים, הכוללים לוטים מתוחמים עם אפשרות לחיבור לתשתיות חשמל, מים וביו. בחניונים אחרים ניתן להחנות קרוואנים ללא קבלת שירותים נלווים. הציבור מתבקש לשים לב לשילוט ולתמרוך ולהחנות קרוואנים רק במקומות המיועדים. בנוסף, חל איסור מוחלט על ריקון שפכים ('מים שחורים') שלא במתקנים המאושרים לכך (מתקני שירותים או מתקנים ייעודיים לריקון). חל איסור גם על הורקה ושפיכת מים ממתקני השטיפה ('מים אפורים') של הקרוואן לקרקע.

נהלי החופים השקטים, לפיהם הנופשים בקרוואנים מתבקשים להקפיד על כללי ההתארגנות בשטח ושמירה על איכות הסביבה והמים, אסורה השמעת מוסיקה והפעלת מערכות הגברה, הפכו באוקטובר 2021 לחוק, וזאת עם



צילום רחפן: יוני דותן

חוף סוסיטא, מרץ 2022

את עצי הזקלים אשר היוו מפגע בטיחותי כרתנו וסילקנו מהשטח ובמקומם אנו נוטעים עצים חדשים, בחלקם בוגרים, אשר יוסיפו נוף ובעיקר צל ברחבי החוף.

כמו כן, בחלקו המזרחי של החוף מקים איגוד ערים כינרת מגרש כדור עף חופים בליווי מקצועי של איגוד הכדור עף הישראלי.

החל מעונת הרחצה 2022 חוף צמח הינו לא רק חוף שקט, אלא חוף שאסורה בו גם הדלקת מנגלים וגם הקמת אוהלים ולינת שטח, וזאת עפ"י החלטת מועצת איגוד ערים כינרת, אשר החליטה זאת על מנת לעודד בחוף צמח אווירה של פארק חוף רחצה, באזור פנאי וספורט לשהיית יום. במקביל לכל אלה, מבוצעות עבודות תחזוקה שוטפות, תחזוקה שוטפת של תחנות השאיבה לביוב, חידוש שילוט, גיזום בטיחותי, כיסוח צמחיה והרמת נוף, צביעת שערים ומתקנים, הוספת שולחנות, פחים, מתקני גחלים ועוד.

אז מה עוד נותר? רק להזמין אתכם לחגוג את חג הפסח בכינרת.

לטובת רחצה בטוחה בחופים המוכרזים אנו מאריכים כמדי שנה, את שעות פעילות המצילים בעמדות ההצלה עד השעה 18:00 וזאת כבר מתחילתה של חופשת הפסח לתלמידים. בהמשך העונה תוארכנה שעות הפעילות גם עד השעה 19:00, הכל לפי הצורך ובהתאם להתארכות שעות האור.

בבואכם אלינו תפגשו גם את המסבירנים, נאמני הכינרת, אשר יסבירו על חשיבות השמירה על הניקיון ויעודדו את הנופשים לנטוש את הכלים החד פעמיים (שאוּלי הביאו איתם לקמפינג ולפיקניק בצפון) לטובת שימוש מושכל בכלים רב פעמיים. המסבירנים יחלקו ערכות כלים רב פעמיות. השנה החלטנו להתמקד בחלוקת ערכות אלה וזאת במקום שלל ציפורים שחולקו בשנים עברו. הכל כדי להדגיש את חשיבות המסר של צמצום השימוש בכלים חד פעמיים.

איגוד ערים כינרת מאחל לכל עם ישראל עונת רחצה בטוחה, חג חירות שמח וחופשה נעימה בכינרת.

אישורו של חוק עזר לאיגוד ערים כינרת (מניעת רעש) על ידי שרת הפנים איילת שקד והשרה להגנת הסביבה תמר זנדברג. אישורו של 'חוק עזר למניעת רעש' של האיגוד ושל צו הקנסות הנילווה לחוק עזר נוסף של האיגוד - 'חוק הסדרת הרחצה בכינרת', מייצרים לאיגוד ולמשטרת ישראל כלים שיאפשרו לאכוף את השקט. בעונה הקרובה תחל פעילות אכיפה בנושא חשוב זה, המהווה גורם משנה מציאות לנופשים אשר מחפשים "חופשה בחוף שקט" בכינרת.

כמובן שהכוחות יעסקו גם במניעה וטיפול באירועי אלימות על מנת לשמור על הסדר הציבורי ולספק חוויית נופש בטוחה ונעימה למשפחות. תוכניות העבודה של האיגוד ומשטרת ישראל כוללות נוכחות מאבטחים ושוטרים, חלקם בשכר, ברחבי החופים. מושם דגש רב על הצבת שוטרים בבידוק בכניסות לחניונים, כמו גם בסיורי כוחות בשטח כולל סיורים רכובים. על מנת לתגבר את כוח ההרתעה תפעל נקודת השיטור בחוף לבנון כבר בחג הפסח הקרוב ותשמש כחפ"ק לתחנת טבריה ולמשטרת האגם בחופים המזרחיים של הימה.

אל כל הכוחות יש לצרף כמובן את פרויקט 'כינרת בטוחה' אשר מרכז אל המוקד בצמח את הנעשה בשטח באמצעות 160 מצלמות אבטחה המותקנות בחופים. המוקדנים במוקד, המועסקים על ידי המועצה האזורית עמק הירדן וממומנים בתקציב מיוחד מאת המשרד לביטחון פנים ע"ס 170 אלש"ח, יפעילו גם השנה את המוקד 7/24 בימי השיא.

השמירה על השקט ועל הסדר מצטרפת אל השמירה על הניקיון בשטח ובמבני השירותים. רמת הניקיון הגבוהה בחופים חשובה לכולנו. השנה יושקעו מעל ל-9 מלש"ח בפעולות הניקיון השוטפות ופינוי אשפה בחופים. גם התשתיות במבני השירותים חשובות לנו ורבים מהם עוברים שיפוץ בימים אלה בהשקעה של כ-800 אלש"ח.

חידושים נוספים גם בחוף צמח - לאחר שפתחנו את החוף בעונת הרחצה 2021, אנו ממשיכים לפתח ולהשקיע בו לרווחת ציבור הנופשים.

אישורו של "חוק עזר למניעת רעש" של האיגוד ושל צו הקנסות הנילווה לחוק עזר נוסף של האיגוד - "חוק הסדרת הרחצה בכינרת" מייצרים לאיגוד ומשטרת ישראל כלים שיאפשרו לאכוף את השקט בחופים. בעונה הקרובה תחל פעילות אכיפה בנושא חשוב זה, המהווה גורם משנה מציאות לנופשים אשר מחפשים "חופשה בחוף שקט" בכינרת



צילומים: הילה אברהם, ליגמ



חפרית מצויה, עין נחלית, מין בסכנת הכחדה

עין עמוד

סקר ראשון בהיקפו בדק 251 מעיינות נובעים באגן היקוות הכינרת

עיקר מסקנות הדו"ח: הבעיה העיקרית - רעיית בקר בסמוך למקורות המים

סקר מקיף, שנערך בשנים האחרונות במימון הקרן לשטחים פתוחים וביוזמת רשות ניקוז ונחלים כינרת, בחן מעל 251 מעיינות באגן היקוות הכינרת. הסקר נערך ביוזמת רשות ניקוז ונחלים כינרת, הקרן לשטחים פתוחים, רשות הטבע והגנים, המשרד להגנת הסביבה, רשות המים והחברה להגנת הטבע ובוצע ע"י חברת ליגמ, ד"ר אלדד אלרון ורשות הטבע והגנים. הסקר כלל בדיקה מקיפה של 251 מעיינות במרחב אגן היקוות, על פי פרמטרים שונים: הידרולוגיה, הידרו-ביולוגיה, בוטניקה, סביבה ונוף.

יעל שביט
תקשורות

מסקנות הסקר המקיף הינן, כי רוב המעיינות נמצאים בשטחים פתוחים טבעיים או חקלאיים וכי המזהמים הנפוצים במעיינות הם רעיית בקר, תשתיות שפכים, פעילות חקלאית ומטיילים. הדו"ח מדגיש את הצורך בתוכנית מוסדרת להרחקת מרעי הבקר משהייה בשטחי המעיינות, לשמר את מפגש המים עם התשתית הטבעית של המעיין ולפתוח ערוצי זרימה, בעיקר במעיינות שנעשה בהם פיתוח ומימיהם נאגרים בכריכות בטון. בין היתר הומלץ לטפל במינים פולשים ולהרחיקם, לשמר מינים נדירים ומינים בסכנת הכחדה, לווסת את השתלטות המינים פטל קדוש וקנה מצוי, ולהשיב מינים לבית הגידול לשימור והפצה.

פנחס גרין, סמנכ"ל רשות ניקוז ונחלים כינרת, אומר: "אגן היקוות הכינרת עשיר במעיינות איכותיים, אך פערי הידע לגבי תפקודם האקולוגי וההידרולוגי של מעיינות אלו היו גדולים. סקר המעיינות המפורט שנעשה בשנים האחרונות באגן הכינרת הינו פרויקט ייחודי בהיקפו, הן במספר המעיינות שנסקרו והן בעבודת העומק היסודית והמקיפה שהושקעה בו. רשות ניקוז ונחלים כינרת עומדת להעלות בקרוב את כל מאגר המידע החשוב הזה לאתר של רשות ניקוז ונחלים כינרת על גבי מפה אינטראקטיבית ולהנגישו לציבור הרחב. כמו כן, בכוונתנו לפרסם את ממצאי הסקר יחד עם סקר מעיינות נוסף שנעשה ברמת הגולן על ידי החברה הממשלתית לתיירות (החמ"ת) והקרן לשטחים פתוחים, בשני ספרים המאוגדים באוגדן משותף".

באגן היקוות הכינרת, האזור העשיר ביותר במעיינות בישראל, עם בתי גידול ייחודיים ומגוונים, נובעים 302 מעיינות, בשטח המשתרע על שטחי נהר הירדן העליון, עמק החולה, הגליל העליון המזרחי והגליל התחתון המזרחי. המעיינות יוצרים רצף אקולוגי בסביבה המורכבת ממערכות

ממצאי סקר המעיינות עולה כי מרבית בתי הגידול הלחים הם מערכות אקולוגיות ייחודיות, שהופרו, נפגעו או הצטמצמו, עקב צרכי חקלאות ותיירות. הבעיה העיקרית שנדונה בסקר, הינה רעיית של בקר בסמוך לבתי גידול לחים



ורוניקת החולה, צמח בסכנת הכחדה



סלמנדרה מצויה, עין בן מכיר, מין בסכנת הכחדה



עין בני יהודה

טבעיות, חקלאיות וכפריות ומהווים מוקדי משיכה לטיולי טבע. מממצאי הסקר עולה כי מרבית בתי הגידול הלחים הם מערכות אקולוגיות ייחודיות, שהופרו, נפגעו או הצטמצמו, עקב צרכי חקלאות ותיירות. הבעיה העיקרית שנדונה בסקר, הינה רעייה של בקר בסמוך לבתי גידול לחים. אזור המעיינות שופע צמחייה המספקת לבקר מזון, צל, מקור שתייה ואתר רביצה. אלא שהבקר גורם לרמיסה, להרחפת המצע במים, לזיהומם בהפרשות, פוגע בצומח, במאכלסי המים ומשפיע על המעיין עצמו ועל מורד זרימת המים.

אריאל כהן, מנהל תחום סקרים ומחקרים סביבתיים ברשות הטבע והגנים, אומר: "מבצעי הסקר ממליצים להגביל את הרעייה באזור המעיינות ומדגישים את הצורך בתוכנית מוסדרת להרחקת מרעי הבקר משהייה בשטחי המעיינות, באמצעות הצבת שקתות. עוד הם ממליצים לשמר את מפגש המים עם התשתית הטבעית של המעיין ופתיחת ערוצי זרימה, בעיקר במעיינות שנעשה בהם פיתוח ומימיהם נאגרים בכריכות בטון. מרבית בתי הגידול הלחים באזור הסקר הם מערכות אקולוגיות ייחודיות שהופרו ושטחם הצטמצם בעיקר בשל צרכים חקלאיים".

דרור פבזנר, אגף מים ונחלים במשרד להגנת הסביבה, אומר: "זו הפעם הראשונה שנעשה סקר מקיף אודות איכות מי המעיינות הסובבים את הכינרת. המעיינות הנמצאים באגן ההיקוות של הכינרת מקיימים בתי גידול ייחודיים ומגוונים ומייצרים רצף אקולוגי בסביבה המורכבת ממערכות טבעיות חקלאיות וכפריות. בנוסף, המעיינות מהווים מוקדי פנאי ונופש לציבור המטיילים. מרבית המעיינות מנקזים אקוויפרים שעונים, בעלי נפח מים מוגבל. המשרד להגנת הסביבה רואה חשיבות רבה בשימור ושיקום בתי הגידול הלחים ובכלל זה גם מעיינות ונרתם להוציא אל הפועל סקר מעיינות חשוב זה".

ד"ר עידן ברנע, אקו-הידרולוג ביחידת הנחלים של החברה להגנת הטבע, אומר: "בעשורים האחרונים אנו חווים פחיתה מתמשכת במשקעים, עלייה בצריכת המים בגליל העליון ובגולן ובנוסף עלייה משמעותית בצריכת המים בלבנון. כל זאת ולאור תחזיות האקלים הצופות דווקא פגיעה בכמות המים הזמינים באגן הכינרת, מדגישים את הצורך בשמירה על השפיעה הטבעית במעיינות. על כן, קידום חיבור אזור מעלה כינרת למערכת המים הארצית נדרש ובלתי נמנע על מנת לשחרר, לשמר ולשקם את שפיעת המעיינות, ב'ארץ פלגי מים' בפרט ובאגן הכינרת בכלל".

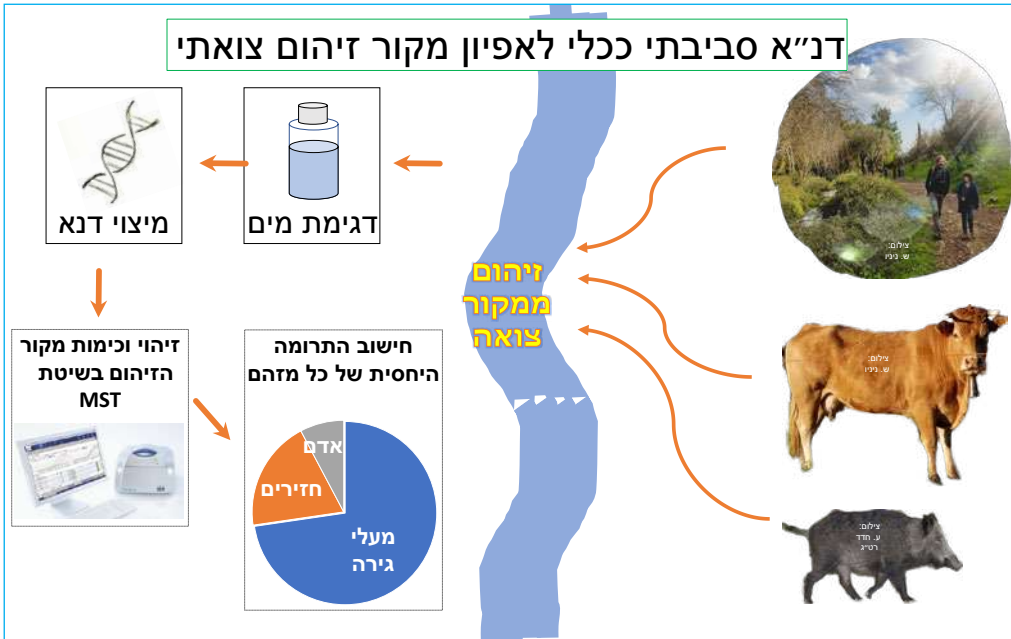
סקר המעיינות מאפשר העמקת ההתייחסות לאופן התפעול, השיקום והפיתוח של המעיינות המגוונים באגן הניקוז השופע מים ביותר במדינה. הנגשת מאגר הידע החדש שנוצר בעקבות פרסום הסקר, תאפשר ממשקי עבודה נרחבים ומגוונים בתחומים שונים - מוניציפליים, תכנוניים, תפעוליים, אקולוגיים, תירותיים וחברתיים.

העניין הציבורי במעיינות, הן כפיות אטרקטיביות לנופש וביולי והן כאתרי טבע בסכנת התייבשות או הפרה, הולך ומתגבר בשנים האחרונות, ולצד הנגשת מידע של חובבי טבע ומעיינות ברשת, בספרי טיולים ובעיתונות הפופולרית, יש צורך גם בהנגשת מידע מקצועי, מפורט ואמין על המעיינות לציבור הרחב ולאנשי מקצוע בתחומים השונים.

סקר המעיינות יכול להוות מסמך בסיסי להתייחסות והפעלת שיקולים מובנים ואחראיים לגבי כל מעיין על ידי מקבלי החלטות, וכן להוות מצע למחקרים נוספים בתחום.

רשות הניקוז והנחלים כינרת רואה בסקר זה מסמך רב חשיבות ופורץ דרך ומתכוונת לעשות בו שימוש נרחב יחד עם שותפיה הרבים לפעילות סביב המעיינות, לצד הנגשת המידע לכל.

סקר המעיינות מאפשר העמקת ההתייחסות לאופן התפעול, השיקום והפיתוח של המעיינות המגוונים באגן הניקוז השופע מים ביותר במדינה. הנגשת מאגר הידע החדש שנוצר בעקבות פרסום הסקר, תאפשר ממשקי עבודה נרחבים ומגוונים בתחומים שונים



איור 1: סכמה כללית של שיטת MST לזיהוי מקור של זיהום צואתי בעזרת דנ"א סביבתי.

דנ"א סביבתי - מהו ומה ניתן ללמוד ממנו על הכינרת ואגן ההיקוות

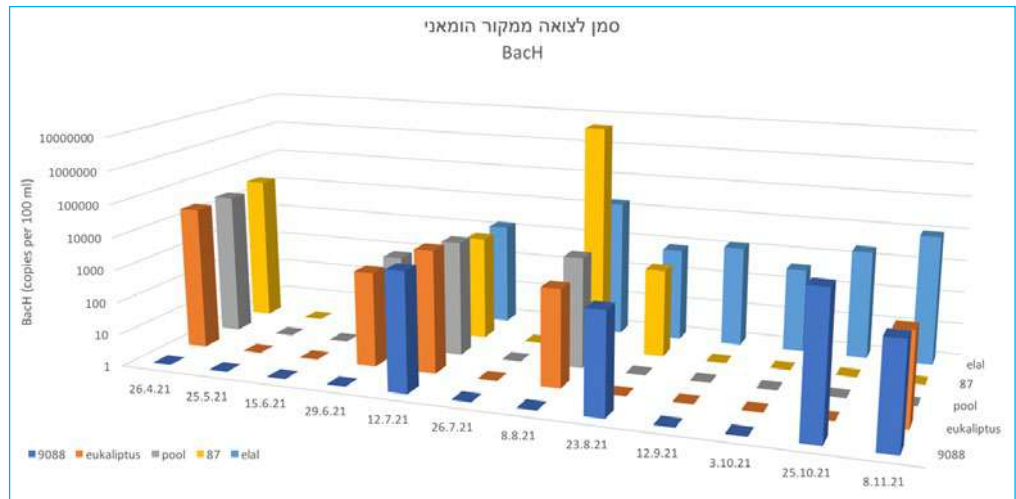
ד"ר שירה ניניו
המעבדה לחקר הכינרת, חקר ימים ואגמים לישראל

ואלה מבוססים בעיקר על חיידקים קוליפורמים צואתיים. אחד החסרונות של שיטה זו הוא שלא ניתן בעזרתה להצביע על מקור הזיהום, דבר המקשה על הטיפול וההבנה של המערכת. בשנים האחרונות התחלנו לשלב בתוכנית הניטור של האגם שיטות מולקולריות מתקדמות המאפשרות לנו להשתמש בדנ"א סביבתי כדי לאתר מקורות של זיהום צואתי המגיע לאגם. שיטות אלה באות לחזק שיטות בקטריוולוגיות קלאסיות בהן עושים כימות של חיידקי צואה כדוגמת קוליפורמים צואתיים. השיטה בה אנחנו משתמשים נקראת Microbial Source Tracking (MST) והיא מיושמת אצלנו במעבדה לחקר הכנרת כחלק מתוכנית הניטור. אנחנו מנצלים את המאגר הטבעי של דנ"א סביבתי שנמצא במים על מנת ללמוד על זיהום ממקור צואה המגיע לאגם ולנחלים. הרעיון המרכזי העומד מאחורי שיטה זו הוא שבעלי החיים בעלי דם חם מארחים במעי שלהם ערב רב של חיידקים שבין היתר מסייעים להם בפעולות העיכול. הדבר נכון לשלושת המזהמים העיקריים באגם ההיקוות - בקר, חזירים ואדם. מחקרים מצאו שהחותם החיידקי שונה בין בעלי חיים שונים, והדבר מתבטא בחיידקים שונים המופיעים בצואתם. לפיכך, ניתן להשתמש בסמנים גנטיים המזהים חיידקים הטיפוסיים לצואה של בעל חיים מסוים ובעזרתם לעקוב ולכמת את

כל היצורים החיים מכילים בתאיהם חומר גנטי החיוני לתפקודם. החומר הגנטי, המכונה דנ"א או חומצות גרעין, מקודד את כל המידע הדרוש להפעלת המערכות השונות בכל יצור, והוא גם החומר התורשתי המועבר לדור הבא. דנ"א סביבתי (eDNA) הוא חומר גנטי המשתחרר לסביבה דרך הפרשות, נשירה של שערות, קשקשים, תאים מתים וכיו"ב. גם יצורים חד תאיים כגון חיידקים ואמבות מכילים חומר גנטי בתוך תאיהם, המשתחרר עם פירוק התא. בסביבה המימית החומר הגנטי נשאר יציב למשך זמן מסוים עד אשר הוא מתפרק או נקבר. במי הכינרת והנחלים קיים תמיד דנ"א סביבתי המייצג את היצורים החיים במערכות מים אלה, כמו גם את היצורים המשתמשים במים או שוכנים בקרבה אליהם. הדנ"א הסביבתי בכינרת אוצר בחובו כמות אדירה של מידע שניתן לפענח על מנת להרחיב את הידע וההבנה לגבי תהליכים המתרחשים באגם ובאגן ההיקוות. במאמר זה אביא מספר דוגמאות למידע שהפקנו מדנ"א סביבתי בכינרת, גם כחלק ממאמץ הניטור האקולוגי וגם במסגרת מחקרים מדעיים שערכנו.

מאיפה מגיע הזיהום?

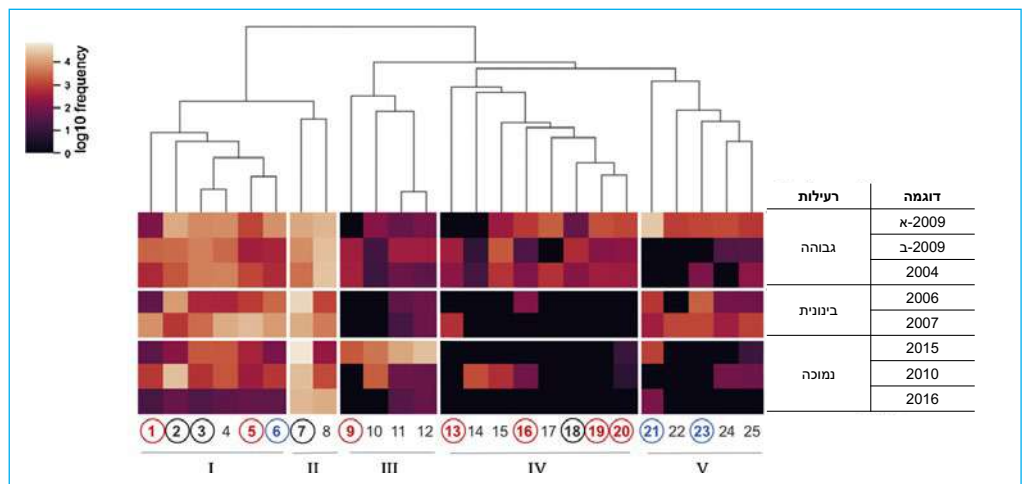
חופי הכינרת ונחלי אגן ההיקוות מנוטרים על ידי הרשויות על מנת לזהות זיהום ממקור צואה ולפעול בהתאם. קיימים תקנים להתנהלות בריכוזים שונים של זיהום,



איור 2: תוצאות בדיקות MST לנוכחות זיהום צואתי ממקור אנושי בארבע תחנות דיגום לאורך נחל משושים. התוצאות מובאות ביחידות של מספר העתקים של הסמן BacH ל-100 מ"ל מים. תחנות הדיגום מצפון לדרום: מעלה משושים כביש 9088 (9088), במורד לקצרין (eukaliptus), בריכת המשושים (pool) ומורד משושים כביש 87 (87). נחל אלעל שימש במחקר כדוגמה לנחל ללא רעיית בקר (elal)



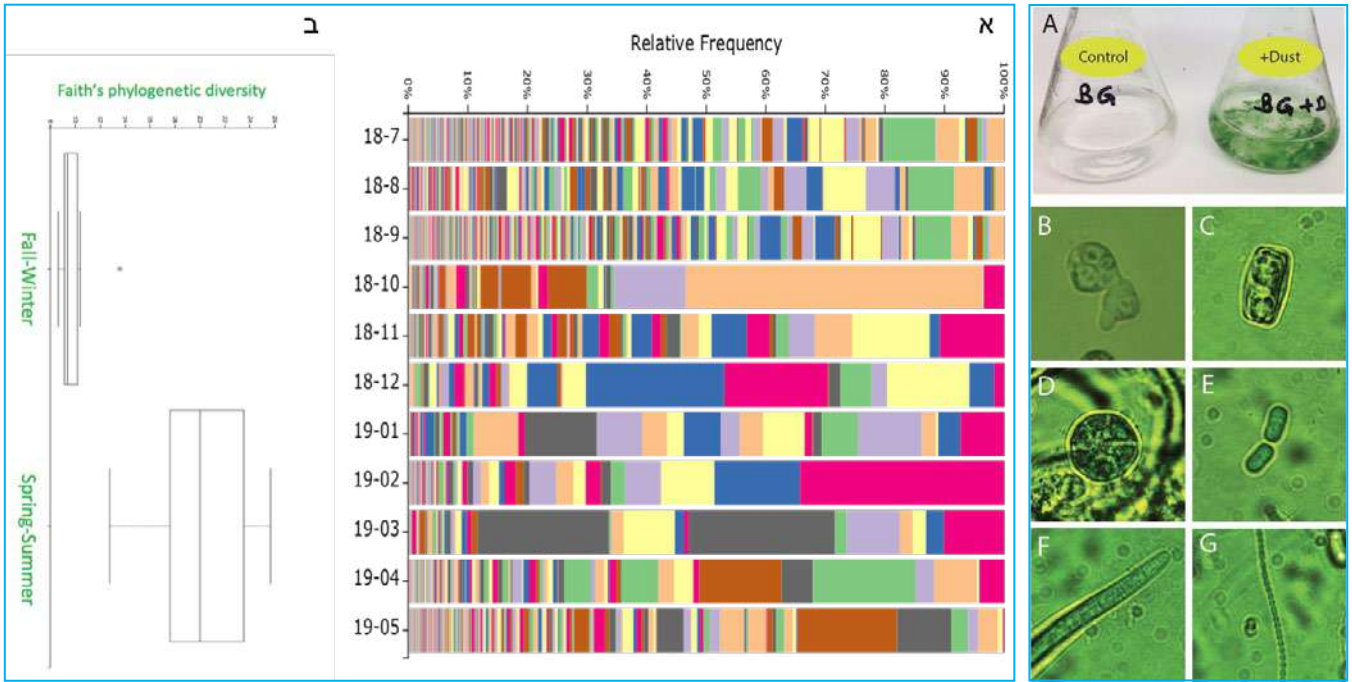
איור 3: צופת של מיקרוציסטיס בזמן פריחות חורפיות של הכחולית באגם הכינרת. הצילומים לקוחים מתוך Ninio S. et al. Harmful Algae, 92 (2020)



איור 4: ניתוח של התפוצה היחסית של מיני מיקרוציסטיס המרכיבים פריחות שונות בכינרת. כל עמודה מייצגת מין מסוים של מיקרוציסטיס וכל שורה מייצגת דגימה של צופת בזמן פריחה והדגימות מסודרות על פי ריכוז הרעלים שנמדדו בהן. המינים השונים מקובצים על פי התפלגותם בין הדגימות השונות וממוספרים מ-1-25. צבע הריבועים מייצג את התפוצה היחסית של כל מין בדוגמאות השונות על פי הסרגל שמשמאל (כהה - תפוצה נמוכה, בהיר-תפוצה גבוהה). האזור הינו עיבוד מתוך Ninio S. et al. Harmful Algae, 92 (2020)

מוצאים במי הנחל זיהום ממקור ביוב לעיתים קרובות (1). התוצאות שהתקבלו עם סמן ה-MST המזהה זיהום צואתי ממקור אנושי מובאים באיור 2. חלק מהמקרים תואמים דליפות ביוב ידועות, אולם בחלק מהמקרים מדובר בדליפה בלתי מדווחת של ביוב אל מימי הנחל. תכיפות הזיהומים ממקור ביובי שנצפו לאורך חודשי הסקר מצביעים על בעיית ביוב כרונית באזור נחל משושים ונחל אלעל, שישנו צורך דחוף להבין ולפתור. קיימת סבירות גבוהה שתופעה דומה מתרחשת בנחלים נוספים באגן ההיקוות של הכינרת, והדבר דורש בדיקה מעמיקה.

הזיהום הצואתי שמקורו בבעל חיים זה. אצלנו במעבדה מתמקדים בשלושה סמנים עיקריים: סמן לצואת חזירים, סמן לצואת אדם וסמן לצואת מעליי גירה, הרגיש בעיקר לבקר. חשוב לציין שהסמנים השונים רגישים מאוד וגם ספציפיים מאוד, כך שבאופן כללי, סמן של בעל חיים אחד לא יגיב לצואה של בעל חיים אחר. איור 1 מסכם את השלבים השונים הכרוכים באנליזת MST. שיטת ה-MST מאפשרת לעיתים לזהות תהליכים זיהומיים שאינם ברורים משיטות בקטרילוגיות קלאסיות. לדוגמה, בסקר שערכנו במימון רשות המים לאורך נחל משושים גילינו, שבנוסף לזיהומים צואתיים ממקור בקר וחזירים,



5 מינים - איור 5: מינים זרים של אצות שהתפתחו מדוגמת אבק שנאסף באירוע האובך ה'סורי' בקיץ 2015. A. דוגמת אבק במשקל 1.5 מיליגרם הודגרה ב־50 מ"ל מדיום BG לגידול אצות, בתנאי אור וטמפרטורה מבוקרים (+Dust). לאחר כשבועיים של הדגרה התפתחה במדיום תרבית עשירה של אצות. מדיום שלא הוסף לו אבק (Control) נותר צלול. B-G. זנים של אצות ירוקיות וכחוליות שהתפתחו בתרבית האבק תועדו במיקרוסקופ אור בהגדלה של $\times 100$ וכוללים זנים שלא תועדו עד היום בכינרת. מבין האורגניזמים שנבטו מן האבק נמצא זן של אמבות (B), אצה צורנית (C), אצה ירוקית (D), אצה כחולית דמוית (E) *Synechococcus* ואצות כחוליות חוטיות ממינים בלתי מזהים (G,F). משמאל - איור 6: מגוון ועושר מינים באוכלוסיית החיידקים המגיעים עם האבק לאורך השנה. דנ"א שהופק מאבק שנאסף חודשית עבר ריצוף מתקדם של הגן לרנ"א ריבוזומלי 16S לקביעת אוכלוסיית החיידקים המיוצגת בדוגמה. א. מגוון המינים שהתקבלו בכל דוגמת אבק, ותפוצתם היחסית. ב. אנליזת Boxplot של שונות האוכלוסייה החיידקית לפי מדד Faith's Phylogenetic Diversity בין דוגמאות שנאספו באביב-קיץ לבין אלה שנאספו בסתיו-חורף.

דינמיקה של אצות רעילות

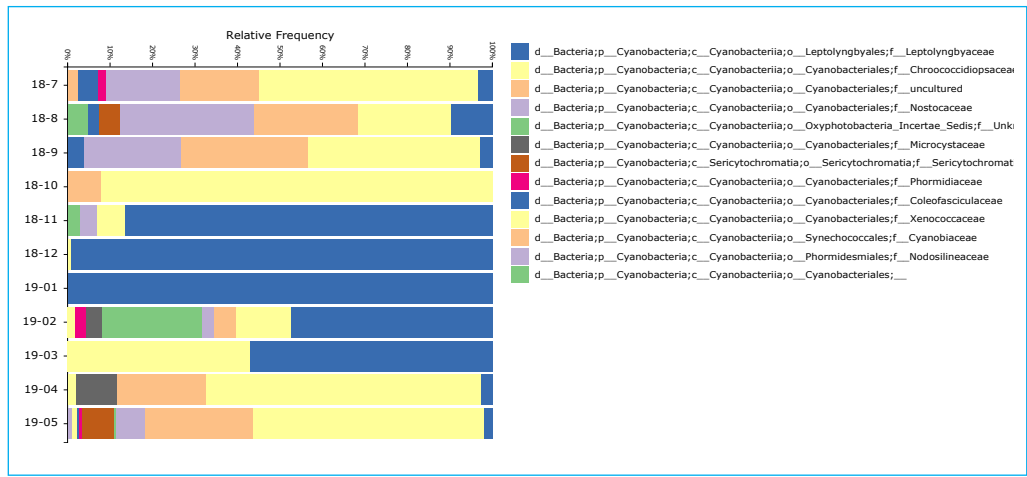
דנ"א סביבתי יכול לשמש גם ככלי למחקר של אוכלוסיות מיקרואורגניזמים שונות באגם הכינרת בעבר ובהווה. אחת הקבוצות החשובות של מיקרואורגניזמים באגם הינה קבוצת החיידקים הפוטוסינתטיים הידועים גם בשם אצות כחוליות ('כחוליות' בקצרה). הופעה של כחוליות באגם היא משמעותית בשל העובדה שלמינים רבים ישנם רעלנים המשפיעים על איכות המים ויכולים להיות מסוכנים לבעלי חיים, לקייטנים ולצרנני המים, אם המים אינם מטופלים כראוי. במחקר שנערך בשיתוף עם ד"ר אסף סוקניק עקבנו אחר מופעים של האצה הכחולית מיקרוציסטיס באגם בעזרת ניתוח רב פרמטרי, שכלל גם ניתוח של דנ"א סביבתי שהופק מצופת של הכחולית שנאספה לאורך השנים מן האגם. מיקרוציסטיס מופיע באגם בריכוזים גבוהים (המכונים פריחות) כמעט בכל תקופת חורף-אביב, ולעיתים גורמות פריחות אלה לרמות גבוהות של רעלנים מסוג מיקרוציסטינים במים. לפיכך, ישנה חשיבות גבוהה לניטור והבנה של תופעת הפריחות הרעילות של מיקרוציסטיס וכחוליות אחרות באגם. כדי להבין את הקשר בין רמות הרעילות הנמדדות לבין הרכב המינים בכל פריחה הפקנו דנ"א ממספר רב של דוגמאות שנאספו במהלך פריחות מיקרוציסטיס לאורך השנים. באיור 3 ניתן לראות צופת טיפוסית שנוצרת בזמן פריחות חורפיות של הכחולית מיקרוציסטיס בכינרת. הדנ"א שהופק מהצופת שימש לריצוף גנטי מתקדם שאפשר לנו לאפיין את האוכלוסיות המרכיבות כל פריחה.

מצאנו שבכל שנה מורכבת פריחת המיקרוציסטיס ממספר רב של מינים הנבדלים זה מזה בחותמם הגנטי. שילוב התוצאות עם אנליזות כימיות של ריכוז הרעלנים אפשר לנו להגדיר קבוצות של מיני מיקרוציסטיס המאפיינים פריחות בעלות רעילות גבוהה, וכאלו המאפיינים פריחות עם רעילות מופחתת. איור 4 מביא חלק מהתוצאות של מחקר זה, שפורסם גם בעיתונות המקצועית (2). ניתוח גנטי של המינים אפשר לנו להבחין בין 25 מינים שונים של מיקרוציסטיס המרכיבים את הפריחות באגם. ניתן לראות שקיימים מינים שתפוצתם גבוהה יחסית בכל דגימה שנמדדה, ללא תלות ברמות הרעילות (מקבצים I ו-II). לעומת זאת קיימים מינים הנוטים להופיע בעיקר בזמן פריחות בעלות רעילות גבוהה (מקבץ IV) או בזמן רעילות נמוכה (מקבץ III). תוצאות אלה מצביעות על כך שפריחות של מיקרוציסטיס באגם מורכבות ממספר רב של מינים שתפוצתם היחסית קובעת את רמת הרעילות של כל פריחה. עוד מצאנו במחקר זה שהירידה ברעילות בטמפרטורת המים המשפיעה על הרכב המינים ומשנה את המאזן לטובת מינים רעילים פחות.

מה מביא איתו האבק?

יישום נוסף של דנ"א סביבתי קשור באפיון האבק המגיע לכינרת. בכל שנה מגיעים לכינרת כמה אלפי טונות של אבק אטמוספרי ממקורות שונים. אבק זה טומן בחובו פוטנציאל כימי וביולוגי להשפיע על המערכת האקולוגית של האגם. האבק מספק לאגם נוטריינטים ויסודות קורט

איר 7: תפוצתם היחסית של משפחות שונות של כחוליות שנמצאו בדגימות האבק בחודשים השונים. כל טור מייצג חודש אחד וגובה העמודות מייצג את התפוצה היחסית של כל משפחה מכלל הכחוליות.



בו. מינים אלו הם בעלי פוטנציאל להשפיע על האקולוגיה של האגם אם וכאשר יחולו שינויים במליחות או שינויים סביבתיים אחרים שיאפשרו את התבססותם.

זהו רק קצה הקרחון

אנליזה של דנ"א סביבתי מהווה תחום חדש יחסית ששימושו הולך ומתרחב בארץ ובעולם. כפי שסופר כאן, דנ"א סביבתי כבר משמש אותנו בניטור האקולוגי של הכינרת ומאפשר לנו לזהות מקורות של זיהום בעזרת אנליזת MST. בנוסף, ניתוח גנטי של דנ"א סביבתי משולב במחקרים השונים שלנו ומקדם את ההבנה של תהליכים אקולוגיים כגון פריחת רעילות של כחוליות, התבססות של מיקרואורגניזמים מהאבק ואנליזה של אוכלוסיות חיידקים באגם. קיימים עוד שימושים רבים לדנ"א סביבתי שחלקם מיושמים בעולם וחלקם בשימוש גם אצלנו במעבדה לחקר הכנרת. לדוגמה, ניטור של מינים פולשים לזיהוי מוקדם של נוכחות מינים המסכנים את המערכת האקולוגית מתבצע ב-great lakes שבצפון אמריקה (3) בעזרת אנליזה של דנ"א סביבתי, ועשוי לשמש גם אותנו בסביבות ימיות בארץ. בנוסף לאלה ובראי שינויי האקלים - דנ"א סביבתי מאפשר לנו לעקוב אחר המגוון הביולוגי באגם הכינרת ועתיד להפוך לכלי בעל חשיבות רבה בניטור האקולוגי של האגם.

המחקרים שתוארו מומנו על ידי רשות המים והקרן הלאומית למדע. תודה לצוות המעבדה לחקר הכנרת ותודה מיוחדת לד"ר עכסה לופו, ד"ר זהר פריימן וד"ר נחמה מלינסקי רושנסקי, שעבודתם הוצגה פה.

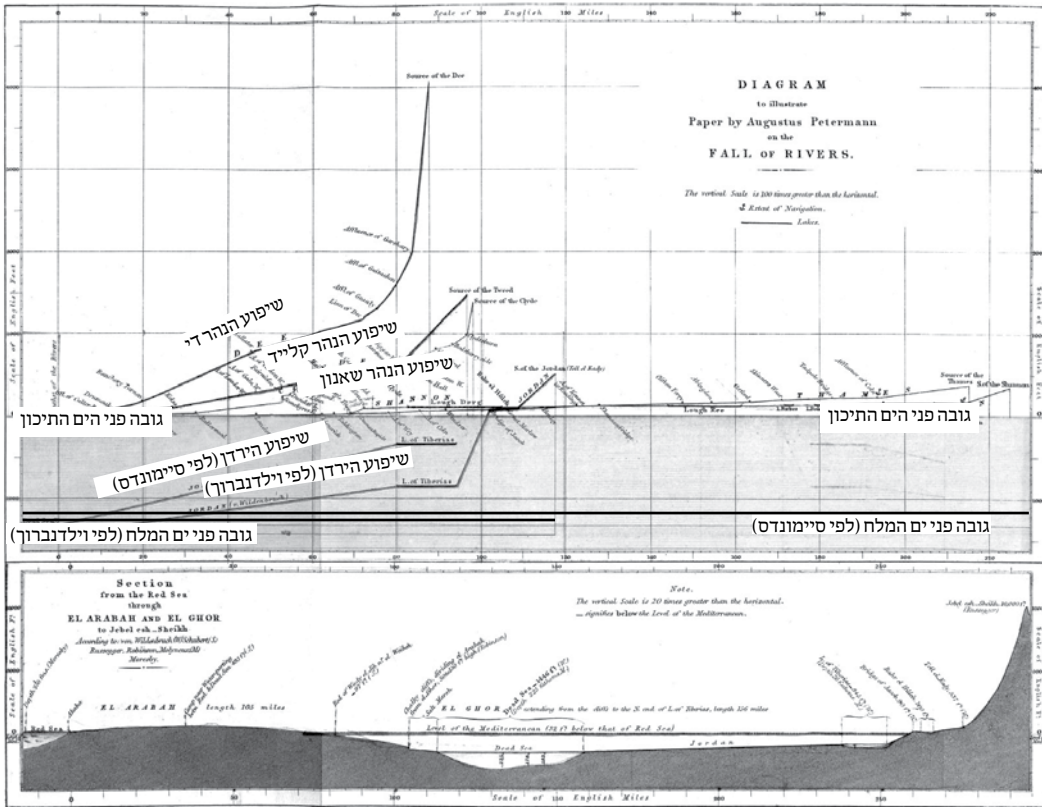
מקורות

1. ניניו ש. דו"ח תכנית ניטור זיהום ממקור צואה בנחל משושים ונחל אלעל -2021.
2. S. Ninio, A. Lupu, Y. Viner-Mozzini, T. Zohary, A. Sukenik. Multiannual variations in Microcystis bloom episodes - Temperature drives shift in species composition. Harmful Algae, 92 (2020), Article 101710.
3. <https://www.asiancarp.ca/surveillance-prevention-and-response/great-lakes-edna-monitoring-program/>

כמו גם מזרע של מיקרואורגניזמים, כגון אצות חד תאיות, חיידקים, כחוליות, פטריות וחד-תאיים המוסעים לרוב כתאי קיימא ונובטים בסביבה המימית ועשויים להתפתח ולשגשג. בניסויים שערכנו מצאנו שהאבק המגיע לכינרת נושא עמו זנים רבים של אצות וכחוליות שלא נראים כיום באגם (איור 5). ממצאים אלה מדגישים את הפוטנציאל של האבק לייבא אל הכינרת זנים חדשים של אצות העשויות להתבסס ולהפוך למינים פולשים באגם בהינתן תנאים מתאימים. לפיכך, יש חשיבות גדולה לאפיין את האבק המגיע לכינרת כדי להעריך מה תהיה השפעתו על המערכת האקולוגית בהינתן שינויים עתידיים הצפויים בגורמים כגון: מליחות, התחממות אזורית / גלובלית, שימוש קרקע, רוחות, משטר המשקעים המקומי, שאיבות, והזרמה של מי התפלה אל האגם.

במחקר שנערך במימון רשות המים ובשיתוף עם ד"ר ירון בארי-שלוין וד"ר אסף סוקניק, נעשה אפיון ביולוגי של האבק המגיע לכינרת. במסגרת המחקר אספנו דגימות אבק במתקנים מיוחדים שהקמנו לשם כך במעבדה לחקר הכינרת. אבק שנאסף אחת לחודש לאורך 12 חודשים עבר אנליזה לקביעת הרכב אוכלוסיות החיידקים בעזרת ריצוף גנטי של הגן הרנ"א הריבוזומלי 16S. נמצא שהרכב מיני החיידקים המגיעים עם האבק משתנה כתלות בחודש (איור 6א). בנוסף, מורכבות האוכלוסיות משתנה לאורך השנה, כשבחודשים יולי-אוגוסט-ספטמבר קיים מגוון רב יותר של מינים מזה שנמצא בשאר חודשי השנה (איור 6ב). השונות והמורכבות של כל דוגמה חושבה בעזרת מדד שונות המקובל בתחום (Faith's Phylogenetic Diversity) ונמצא שהשונות של האוכלוסייה שהופקה מהאבק בחודשי האביב והקיץ גבוהה מהשונות שנמדדה בדוגמאות של חודשי הסתיו-חורף (איור 6ב).

שיטת הריצוף בה השתמשנו מאפשרת שיוך טקסונומי של המינים המגיעים עם האבק, ותשומת לב מיוחדת ניתנה למערכה של הכחוליות, להן ישנו פוטנציאל להתבסס ולהשפיע על מאזן המינים באזור הפוטי באגם. בסך הכל זיהינו כ-40 מינים שונים של כחוליות המגיעים עם האבק, אותן ניתן לסווג ל-12 משפחות שונות. רשימת המשפחות ותפוצתן היחסית באבק שנאסף בחודשים שונים מופיעה באיור 7. ניכר שבחודשי החורף המשפחה העיקרית שמופיעה בדגימות האבק היא Leptolyngyaceae ואילו בחודשי הקיץ קיים ייצוג של משפחות רבות יותר. השוואה של מיני הכחוליות באבק עם מינים שנמצאים באגם יכולה להביא לזיהוי מינים שמגיעים עם האבק מאזורים אחרים אולם אינם מתבססים באגם בתנאים הנוכחיים השוררים



שיפוע הנהרות, א' פטרמן, 1848 מתוך הספר 'פני ים המלח: המסעות לחקר המקום הנמוך בעולם' (מבוסס על על התרשים במאמר: A. Petermann, 'On the fall of the Jordan, and of the principal rivers in the United Kingdom', JRGs, 18 [1848], pp. 89-104)

לוטננט ג'ון פרדריק אנתוני סיימונדס, טעותו בקביעת מפלס הכינרת והשלכותיה*

ב-1839 יצא הסולטן מחמוד השני למתקפה נגד המצרים, אם כדי להחזיר לעצמו שטחים שנכבשו על ידי מוחמד עלי ב-1832, אם כדי לנקום על השפלתו מידיו. ב-24 ביוני הצבא העותמני ניגף בפני

פרופ' חיים גורן
המכללה האקדמית תל חי

אברהים פחה בקרב ליד העיר ניסיב שבדרום-מזרח טורקיה (על גבול סוריה של היום). הסולטן מת כעבור שישה ימים, לפני שנתבשר על תבוסתו. בעקבות מותו הוכתר הסולטן בן השש-עשרה עבד אל-מג'יד הראשון. מפקד הצי העותמני ערק עם הצי לאלכסנדריה, ונראה היה שתבוסת האימפריה קרובה.

ללורד פלמרסטון, ראש הממשלה ושר החוץ הבריטי ומתווה מדיניותה של האימפריה, היה ברור שיש לפתור את 'השאלה המזרחית' ושפתרון זה צריך להיות מיושם על פי האינטרסים של בריטניה ובמטרה למנוע את מימוש האינטרסים של רוסיה וצרפת. ביולי 1840, במקביל להיערכות למלחמה, פלמרסטון כינס את 'ועידת לונדון להשקטת הלבנט' בה השתתפו בריטניה, רוסיה, אוסטריה, פרוסיה והאימפריה העותמנית. האירופאים התחייבו להבטיח את הגנת הסולטן עבד אל-מג'יד מפני מוחמד עלי ובתמורה הסולטן הבטיח כי להבא ייסגרו המיצרים בעת שלום בפני אוניות מלחמה של כל המדינות הזרות. למוחמד עלי ניתן אולטימטום מדורג, אלא שהוא סירב שוב ושוב לקבל על עצמו את תנאי הוועידה וכך נתן לבריטים עילה לחסל את שלטונו ואת צבאו.

* המאמר מתבסס על ספרי פני ים המלח: המסעות לחקר המקום הנמוך ביותר בעולם, שראה אור לאחרונה בהוצאת איתי בחור.

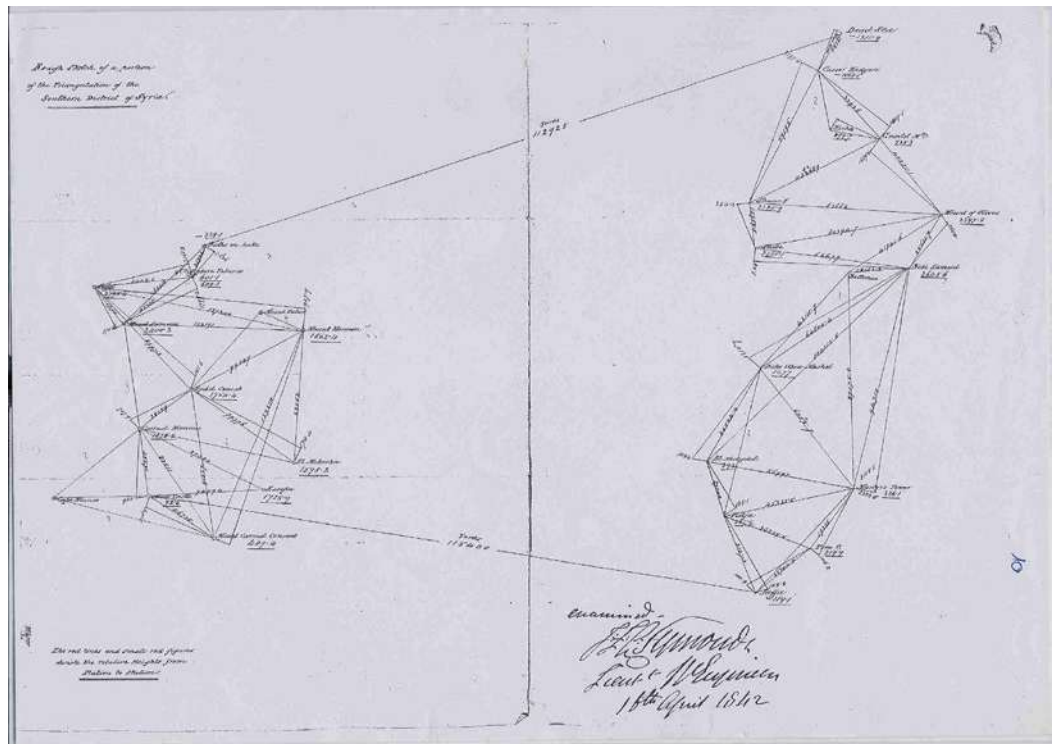
באוגוסט 1840 פלמרסטון הורה לאדמירל רוברט סטופפורד, מפקד הצי הבריטי בים התיכון, לדרוש ובמידת הצורך לאכוף את החזרת הספינות העותמניות, שהועברו למוחמד עלי על ידי מפקד הצי העותמני שערק אליו. ערב המערכה הוגדל הכוח הימי שעמד לרשות הפיקוד הבריטי של הקואליציה, והיה מרשים ביותר מבחינת מספר הספינות ומבחינת עוצמתן: שלוש ושלוש אוניות של הצי המלכותי, הגדולה בהן של מאה וארבעה תותחים, שמונה אוניות אוסטריות ושתיים עותמניות. כוחות היבשה שסופחו אליו מנו חמשת אלפים ושלוש מאות חיילים עותמנים. חיפה נכבשה ב־18 בספטמבר, צור ב־24 ולמחרת צידון; כך נותקו הכוחות המצריים ממקורות האספקה שלהם, הובסו בכל מקום ונאלצו לפנות את הבירות עם נחיתת כוחות היבשה של הקואליציה בג'ונייה. ב־3 בנובמבר הותקפה עכו, ההפגזה החלה. פגז שנורה מאחת הספינות פוצץ את מחסן התחמושת המצרי המרכזי; יותר מאלף איש נהרגו, חלקה הצפון-מזרחי של עכו נהרס והמצרים פינו את העיר עוד לפני נחיתת כוחות הקואליציה בחוף. מוחמד עלי, שהיה מודע לנחיתותו הצבאית, קיבל את תנאיהם של המפקדים הבריטים; הוא הסיג את שארית כוחותיו למצרים, זכה לחנינה מהסולטן והמשיך לשלוט בה. הצי העותמני הוחזר לאיסטנבול והעותמנים שבו לשלוט בסוריה ובארץ ישראל.

במהלך ההכנות למערכה נגד מוחמד עלי, נוכח הצי האנגלי שאין לו מפות ומדידות של הביצורים בחלק מיישובי החוף של סוריה וארץ ישראל. לכן נשלחו לאזור כמה קצינים מחיל ההנדסה ומיחידות נוספות, והוטל עליהם לבצע סקר של ערי החוף. הראשונים שהגיעו לארץ היו קציני חיל ההנדסה לוטננט אדוארד אולדריץ' ורלף קאר אלדרסון, שמונה למפקד הקבוצה והועלה לדרגת קולונל. ב־13 בדצמבר הגיע לוטננט הנדסה ג'ון פרדריק אנתוני סיימונדס ונשלח לעכו. ב־1840 הצטרפו אליהם קציני המטה - המייג'ורים פרדריק הולט רוב, ריצ'רד וילבראהם וצ'רלס רושפור סקוט, שככל הנראה היה היחיד מביניהם שהיתה לו היכרות מוקדמת עם האזור. בפברואר 1841 הגיע הקצין האחרון, לוטננט צ'רלס פרנסיס סקיירינג.

ב־15 בדצמבר הקבוצה החלה למדוד את ערי החוף. בחורף 1841 אולדריץ' וסיימונדס ביקרו בירושלים, וביצעו ושרטטו מיוזמתם את אחת ממפות המדידה הראשונות של העיר בקנה מידה 1:4,800; זו שימשה רבות את הכרטוגרפים והחוקרים הבאים של העיר, וחשיבותה הודגשה על ידי יהושע בן־אריה במאמרו החלוצי משנת 1973 'מפות המדידה הראשונות של ירושלים'. באפריל העלו את הרעיון לנצל את שהותם באזור כדי לבצע מדידה טריגונומטרית של ארץ ישראל וסביבותיה. משום שנקודת טריאנגולציה כוללת את הגובה המוחלט שלה, מדידה טריגונומטרית מאפשרת לבצע גם היפסומטריה: קביעת שיעורי הגובה של מקומות ורישומם במפות. מדידה כזו, שתתחיל בים התיכון, תעפיל לירושלים ותחד לחופי ים המלח, תוך שימוש במכשירים מדויקים ואמינים מאלה שבהם נערכו המדידות הקודמות בשקע הירדן, היתה אמורה לקבוע את גובהו המדויק של מפלס ים המלח ביחס למפלס הים התיכון.

סיימונדס כתב על היוזמה לאביו וביקש ממנו לקדמה. האב, אדמירל סר ויליאם סיימונדס, היה ה־Surveyor of the Navy, האחראי על תכנון ספינות המלחמה של הצי ובנייתן. סיימונדס האב הציג את הרעיון לבצע מדידה טריגונומטרית של הארץ בפני פלמרסטון; זה גילה עניין, אישר את

במהלך ההכנות למערכה נגד מוחמד עלי, נוכח הצי האנגלי שאין לו מפות ומדידות של הביצורים בחלק מיישובי החוף של סוריה וארץ ישראל. לכן נשלחו לאזור כמה קצינים מחיל ההנדסה ומיחידות נוספות, והוטל עליהם לבצע סקר של ערי החוף. ב־13 בדצמבר הגיע לוטננט הנדסה ג'ון פרדריק אנתוני סיימונדס ונשלח לעכו



טריאנגולציה סיימונדס

המשימה והקצה תקציב לביצועה ולרכישת מכשירי מדידה מתאימים. המדידה הטריגונומטרית הזאת של ארץ ישראל היתה הראשונה מאז זו שביצעו פייר ז'קוטן וצוותו מצבא נפוליאון כארבעים שנה קודם לכן. במאי 1841 המשלחת הקימה מחנה מרכזי במבנה ישן למרגלות הר הכרמל, אלדרסון ישב שם, אישר את המדידות, קיבל את התוכניות וחתם עליהן. בדצמבר הסתיימה המדידה ובינואר 1842 הקצינים פוזרו ונשלחו למשימות אחרות ברחבי האימפריה. בחינת המפות האלה מלמדת על יכולתם המקצועית המרשימה של הקצינים המודדים וצוותיהם; בחינת האוריינטציה שלהן מראה, שהתכלית הצבאית היתה מטרתם העיקרית אבל לא היחידה. נוסף על איסוף מידע ונתונים לצרכים צבאיים ולמרות מגבלות זמן, אמצעים וכח אדם, עסקו מיוזמתם במדידות ובשרטוטים חסרי ערך צבאי ובעלי ערך מחקרר-מדעי מובהק; אם כתוצאה מהכשרתם באקדמיות הצבאיות הבריטיות, בהן למדו לאסוף מידע מגוון, אם מרגישותם למשמעות ההיסטורית-דתית של 'סוריה וארץ הקודש' ומיפוי.

רושפור סקוט ורוב היו אחראים לטריאנגולציה של החלק הצפוני (סוריה) וסיימונדס הוביל את מדידת ארץ ישראל. מדידתו נערכה בין קווי הרוחב 31° ל- 33° צפון. הטריאנגולציה שלו התבססה על מדידת שני קווי בסיס: האחד מעכו דרך צפת לכינרת, השני מיפו דרך ירושלים לים המלח; שני הקווים האלה חוברו ביניהם במספר נקודות. על פי מדידה זו, המרחק מיפו למצודת עכו היה 115,400 יארד¹ (כ־105.5 ק"מ), מפסגת החרמון לצפת 137,300 יארד (כ־125.5 ק"מ), ומחמי טבריה לים המלח (כנראה הנקודה הצפונית ביותר) 112,925 יארד (כ־103.26 ק"מ).

החברה הגאוגרפית המלכותית ביקשה מהצי את שרטוט המדידה הטריגונומטרית שלו וסיימונדס שלח לה אותה. לשרטוט השמור בארכיון בלונדון צורף מסמך חתום גם הוא בידי סיימונדס, החתך שעובר לאורך שני קווי הבסיס - מהים התיכון לימת טבריה וליים המלח, וגם בו מצוינים אותם גבהים מתחת לפני הים. למסמכים צירף מכתב נלווה ובו הקביעה, "ימת טבריה מגיעה ל-328.1 [רגל] וים המלח ל-1,311.9 רגל מתחת לסימון הגאות הממוצעת של הים התיכון בעכו וביפו, ערים שאיששתי את גובהן הזהה."

כמה מהמעורבים בחקר ארץ ישראל באותה תקופה שמחו לבשר, ששאלת גובהן של הימות קרובה לפתרון. כך אדוארד רובינסון, 'אבי המחקר המדעי' של הארץ, שמח לכתוב ב־1843 שעל פי המידע שקיבל משותפו למסע המחקר אלי סמית, שקיבל אותו אישית מסיימונדס אותו פגש בבירות, גובה פני ים המלח היה 1,312.2- רגל, והכינרת 328.1- רגל. רובינסון הביע תקווה, ש'חלק מהגנטלמנים האלה [חברי משלחת הקצינים] חברים בחברה הגאוגרפית המלכותית של לונדון; ולאחר שממשלת אנגליה תשתמש בתוצאות עבודותיהם כראות עיניה, כמובן שהן יוענקו לעולם."

הוויכוח על התוצאות של סיימונדס

ב־1843 סיימונדס קיבל מהחברה הגאוגרפית המלכותית את מדליית הזהב, שהוענקה ל"אלה שהצטיינו בקידום עניין מדע הגאוגרפיה" (סיימונדס אף לא ידע אז שקיבל את המדליה ואביו מילא את מקומו בטקס קבלתה). שנה לפניו קיבל אדוארד רובינסון את 'מדליית הפטרוני' של החברה, מתן המדליות ביטא הכרה כפולה בחשיבות מחקר הארץ. לפי הדברים שנישאו בטקס הענקת המדליה ואחר כך פורסמו בכתב העת של החברה, נתמזל מזלו של סיימונדס, שמצא עצמו במהלך שירותו ב־1840 בסוריה, "ארץ מלאה בזיכרונות מסעירים [...] להיבחר בידי מפקדיו לבצע סקר של חלק מסוריה; ותוצאת מאמציו ב־1841, למרות ההפסקה שנאלץ לעשות בשל קדחת, היתה הטריאנגולציה בין יפו לירושלים, ומשם לראש ים המלח בדרום, ומהכף הלבן לצפת ולימת טבריה בצפון", שכן, שני קווים אלה מחוברים במשולשים. באמצעות תאודוליט מתאים הצליח במהלך העבודה לקבוע את הפרשי הגבהים בין פני ים המלח לפני ים התיכון, ובין פני הים התיכון לפני ימת טבריה. "פתרון בעיה זו, שהיתה נושא לוויכוח בין גאוגרפים ונוסעים במהלך עשר השנים האחרונות ויותר, [...] מהווה עידן חשוב בתולדות הידע הגאוגרפי." אלא שבאותו גיליון, מיד לאחר תיאור הטקס וחלוקת השבחים, פורסמה הרצאתו השנתית של נשיא החברה הגיאוגרפית, בה העלה סימני שאלה לגבי דיוק תוצאות המדידה. המבוכה גדלה כאשר חוקרים החלו לחשוש שסיימונדס טעה כשקבע את מפלס הכינרת על 328.1- רגל (106.6- מטר), כמחצית מהגובה הנכון. בעקבות מציאת השגיאה רובינסון התאכזב, מייד הביע פקפוק בכל מדידותיו של סיימונדס וב־1848 כתב, "אני מעז להציע בוודאי שלא ברוח של ספק או חוסר אמון במהנדס הנכבד אבל אך ורק לטובת המדע, שאולי, אחרי הכל, יש אפשרות שלתצפיות ולחישובים נכנס רכיב של טעות או אי־דיוק, וכך הושפעו הדיוק ונכונות התוצאות."

הוויכוח על שיפוע הירדן

תוצאת המדידה הטריגונומטרית של ג'ון סיימונדס, לפיה מפלס ים המלח עומד על 426.72 מטר (1,311.9 רגל אנגלית) מתחת לפני הים התיכון, לא היתה רחוקה מהפרש הגובה האמתי בין גובה שני הימים באותה עת: כ־401 מטרים. לעומת זאת הוא טעה מאוד בקביעת מפלס הכינרת וקבע

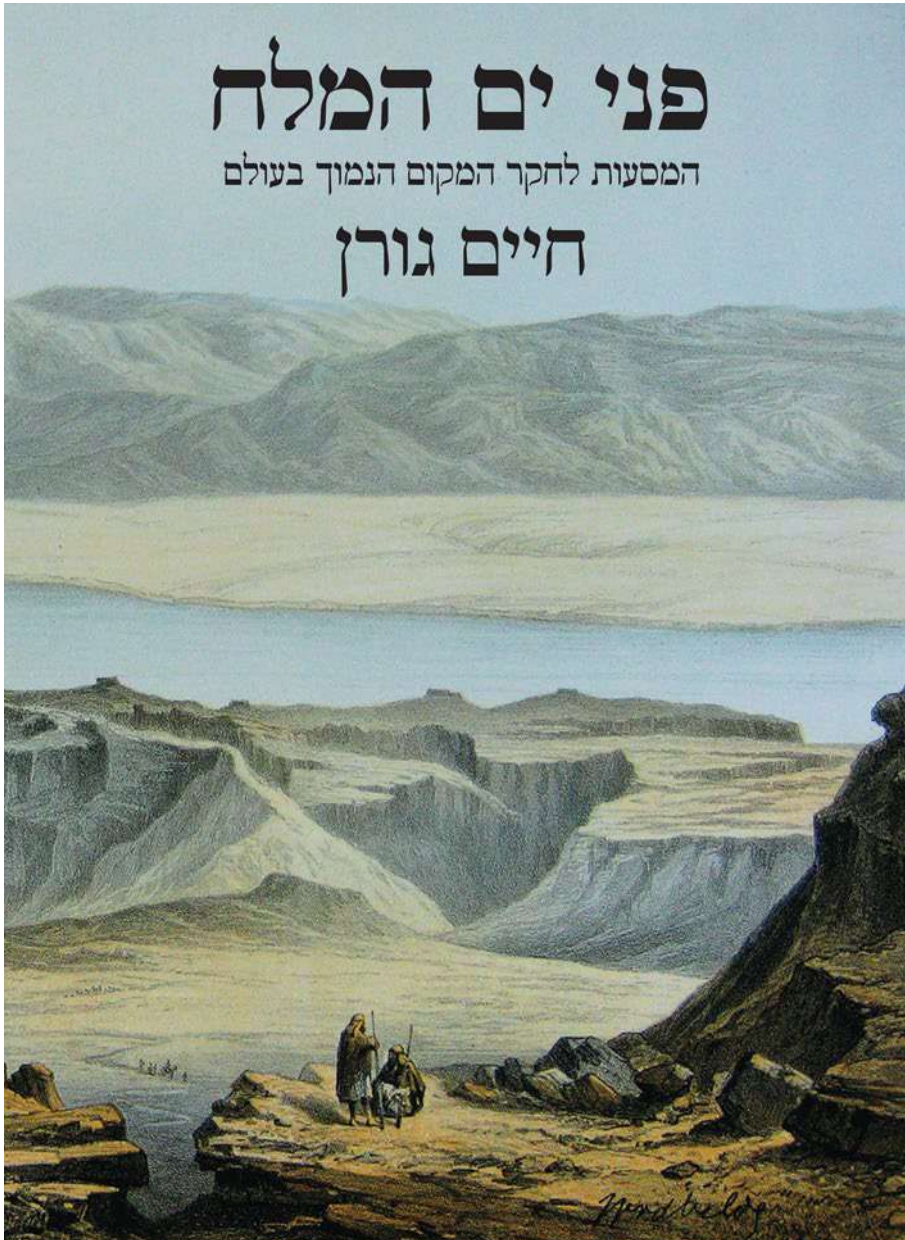
1 יארד = 36 אינטש = 91.44 סנטימטר.

**באפריל 1841
העלו אולדריץ'
וסיימונדס את
הרעיון לנצל את
שהותם באזור
כדי לבצע מדידה
טריגונומטרית
של ארץ ישראל
וסביבותיה.
מדידה כזו,
שתתחיל בים
התיכון, תעפיל
לירושלים ותרד
לחופי ים המלח,
תוך שימוש
במכשירים
מדויקים ואמינים
מאלה שבהם
נערכו המדידות
הקודמות בשקע
הירדן, היתה
אמורה לקבוע את
גובהו המדויק של
מפלס ים המלח
ביחס למפלס
הים התיכון**

אותו על 106.6 מטר (328.1 רגל) מתחת לפני הים התיכון, כמחצית מההפרש האמתי. טעות זו הובילה לחישוב, שיש "הפרש של כמעט 1,000 רגל בין ימת טבריה לים המלח, מרחק של מעט יותר ממעלת רוחב אחת בקו ישר, שפירושה צניחה של יותר מ-16 רגל על כל מייל של מרחק". ואכן, אילו נתונים אלה היו נכונים ואילו הירדן היה זורם בין שתי הימות בקו ישר ולא מתפתל (מיאנדר), לא היה קושי לחשב את שיפועו. אדוארד רובינסון, שתחילה נסמך על הנתונים של סיימונדס טען, ש"במרחק 984 רגל של ירידה לאורך 60 מייל גאוגרפי, יש מקום לשלושה מפלים, כשגובה כל אחד מהם שווה לניאגרה [ההדגשות במקור], ועדיין יישאר לנהר שיפוע בנפילה ממוצעת השווה לחלק המהיר ביותר של הריין, לרבות האשד של שפּהאוזן!" באותה עת רובינסון היה כבר מקובל כאחד מהמובילים בחוקרי ארץ ישראל, מילותיו נשמעו משכנעות למדי ומאמרו

התפרסם במהירות יוצאת דופן; הוא התקבל בחברה הגאוגרפית המלכותית בלונדון ב-27 באוקטובר 1847, הוקרא בפגישת החברה ב-22 בנובמבר, עבר שיפוט ב-10 בינואר 1848 ובתוך שבוע נשלח לדפוס. בישיבת החברה הבאה, שהתקיימה ב-28 בפברואר, הוקראה תגובה למאמר מאת הכרטוגרף הגרמני הצעיר אוגוסט פטרמן, שעבד ממשרדו בלונדון, ובה קריאת תיגר על הקביעות שהובאו בו. פטרמן הראה "עד כמה מטעה אורך המסלול של נהר בהיותו מצומצם למפות בקנה מידה קטן". עוד הראה, שחישוביו של רובינסון בעייתיים משום שקיבל את הקביעה השגויה של סיימונדס לגבי גובה הכינרת ולכן חישב, שהפרש הגובה בינה ובין ים המלח הוא כשלוש מאות מטר בעוד ההפרש האמתי הוא כמאתיים מטר. למעשה, טען פטרמן, שיפוע הירדן עומד על שמונה אינצ'ים למייל; שיפוע זה אינו בלתי-רגיל ודומה לזה של כמה נהרות מרכזיים באי הבריטי; הוא הראה זאת בשרטוט שצרף למאמרו. כעבור שלושה חודשים, ב-22 במאי, נשיא החברה ויליאם ריצ'רד המילטון (שכבר ב-1843 הטיל ספק בנתונים של סיימונדס) נשא את הרצאתו השנתית ובה הצביע על שתי טעויות בנתוניו של רובינסון; ימת הגליל נמוכה בהרבה מאשר קבע סיימונדס, והמרחק בין שתי הימות למעשה גדול יותר, כך שהשיפוע המחושב צריך להיות רק שמונה רגל במקום שישה-עשר רגל למייל.

דבריו של המילטון נאמרו מעט באיחור, שכן שאלת שיפוע הירדן באה על פתרונה עוד קודם לכן. בישיבת החברה ב-27 במרץ, כחודש אחרי פרסום תגובתו של פטרמן, הוקרא "מסמך מעניין, שהוכן בידי המנוח לוטננט מולינה, מספינת הוד מלכותה 'ספרטן'". המסמך הועבר לחברה על ידי ההידרוגרף של הצי, פרנסיס בופור, והמסקנה העיקרית העולה ממנו היא, שתוואי הירדן מפותל מאוד בין הכינרת לים המלח; מסמך זה פורסם גם הוא באותו כרך של כתב העת של החברה לשנת 1848. היה זה קצין הצי הבריטי הצעיר תומס הווארד מולינה, שמשעו הניב את הפרסום הראשון על המסלול המפותל של הירדן, במצאו שאורכו של הנהר בקטע בין הכינרת וים המלח כפול מזה שחושב קודם. מולינה, ששילם בחייו על ההרפתקה, הוא שסיפק לעולם המדעי בזמנו את הפתרון לשיפועו של הירדן בין הכינרת לים המלח.



פני ים המלח

המסעות לחקר המקום הנמוך בעולם

חיים גורן



שביל הטיול המורחב מנחל פארעם לביריה



טקס חנוכת שביל נחל פארעם צילום: מועצה מקומית חצור הגלילית



המפל הנסתר בנחל פארעם



שמעון סויסה, גילה יעקבי-גורביץ ואושרי ילוח. צילום: תקשורות יעל שביט

נחל פארעם? יש דבר כזה. והוא יפה ומזמין לטיול מהנה

ב"חצר האחורית" של חצור הגלילית נכבש באחרונה שביל המוביל אל נחל פארעם, אל המעיין המזין אותנו, אל בריכות השכשוך ואל שפע הפריחה המקשטת את הדרך. השביל החדש, שייקח אותנו לכל הטוב הזה, הוא פרי עבודה חינוכית-קהילתית, בניצוחה של מדרשת "אורות הגליל" הפועלת במקום ובחסותה של רשות ניקוז ונחלים כינרת

אינו ידוע לנו. בסקר שנערך בתחומי הכפר ובסביבתו נמצאו שרידים רבים של מבנים, גיטות, מערות קבורה, מערכות מסתור וחרסים. בין היתר נתגלו משקוף מעוטר ובסיסי עמודים של בית כנסת קדום, בדומה לבתי כנסת אחרים בגליל העליון, כמו מרות, ברעם ונבוריה. על משקוף נוסף שהתגלה במקום מופיעה כתובת בעברית וביוונית ובה מצוין השם "יוסף בר עזי". במאה ה-13 התקיים במקום כפר ערבי בשם פירעם. שמו מוזכר בתיאורים של עולי רגל יהודים שביקרו בצפת ובציון חוני המעגל, למרגלות הכפר. הכפר ננטש ב-1948. במרץ 1950 (ערב פסח תש"י) הוקם במקום "כפר עבודה" חקלאי בשם "פארעם" עבור עולים חדשים מתימן. עם הקמת העירייה חצור ב-1953, עזבו תושבי כפר העבודה את האזור ועקרו למושבים חקלאיים במרכז הארץ.

אביה כהן

רכז הדרכה במדרשת "אורות הגליל"
חצור הגלילית

מדרשת "אורות הגליל" בחצור הגלילית, מרכז לימוד וסיור המתמחה בהכרת הארץ, החי, הצומח ומורשת ישראל, לקחה לה למטרה לפעול בקרב תושבי חצור ותלמידי בית הספר והמכינות, למען העמקת הקשר שלהם עם סביבתם. נחל פארעם, ב"חצר האחורית" של חצור הגלילית, פשוט חיכה להם.

נחל פארעם הוא יובל של נחל מחניים, המנקז את המורדות הצפון-מזרחיים של הר כנען. סביבו משתרע יער ביריה, היער הגדול בגליל. הנחל ניזון מנביעות, שהמרכזית בהן היא עין פארעם, הנובעת כל השנה. על גדות הנחל צומחים הפטל והתאנה אוהבי המים, ובעונת הפריחה נמלא האזור בשלל פריחות: רקפות, תורמוסים, כלניות, וכרמליות. שרידי טראסות, בריכות ובוסתנים מעידים על ההתיישבות לצד הנחל לאורך הדורות. בתקופה הרומית התקיים ליד המעיין כפר יהודי, ששמו

השביל הזה מתחיל כאן

במסגרת תוכנית "שומרי הנחל" של רשות ניקוז ונחלים כינרת והמשרד להגנת הסביבה, לחיבור הקהילה לנוף ולמורשת המקומית, ריכזה מדרשת "אורות הגליל" והפעילה מתנדבים מהקהילה, תלמידי מכינות ותלמידי בתי ספר. יחד סיקלו את השטח, ניקו את בריכות השכשוך המתמלאות ממי עין פארעם (הבריכות הוכשרו במקום לפני כעשור על ידי רשות ניקוז ונחלים כינרת), ובנו ספסלים בתצפית הנוף. גולת הכותרת של המבצע היה פילוס שביל הליכה רטוב בנחל, בסבך פטל עבות של פטל ותאנה.

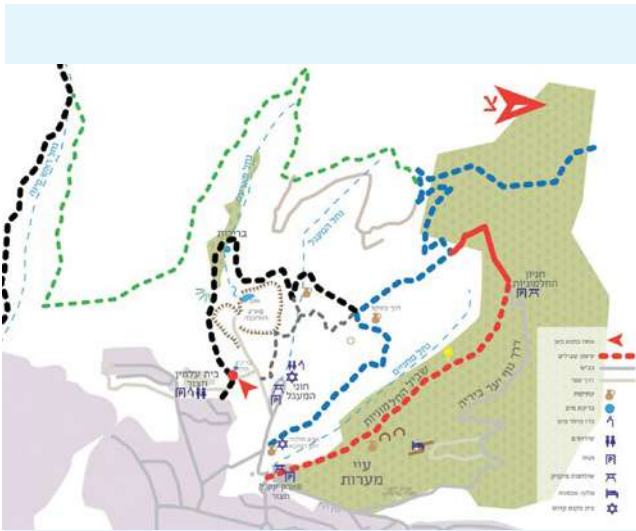
ממש לפני חג הפורים, בעת שמדרונות הנחל נצבעים בשלל גוני פריחה, השקדיות מאירות בפריחתן למרחוק והנחל מפכה בין הבריכות אל המפל הנסתר, נחנך השביל החדש בחגיגה מקומית, בהשתתפות תלמידי בתי הספר בחצור הגלילית, תושבים ואורחים. תחנות פעילות של מלאכות קדומות נפרשו סמוך לתחילת המסלול, וסיורים מודרכים יצאו במעלה השביל.

ראש מועצת חצור הגלילית שמעון סוויסה, שהסיר את הלוט מהשלט המספר את סיפורו של המקום, אמר: "משמח אותי שאנחנו מנחילים לדור העתיד את המורשת של הוותיקים, מייסדי חצור הגלילית של שנות ה-50 וה-60. הפרויקט הצליח להוציא את הילדים לשטח ולחבר אותם לטבע. אנחנו מקרבים את היער לחצור הגלילית". מנכ"ל רשות ניקוז ונחלים כינרת, צביקה סלוצקי, אמר: "פריצת השביל לנחל היא גם פריצת דרך להעלאת מודעות התושבים בחצור הגלילית לפנינת טבע ייחודית בקרבכם". נשאו ברכות גם נציגי הרשות לפיתוח הגליל, שותפות צח"ר, מתנ"ס חצור הגלילית וארגון "ארץ עיר", שתמכו גם הם בפעילות באופנים שונים.



צילום: ישי אלף

נחל פארעם



מסלול טיול קצר בנחל פארעם

1.5 ק"מ, כולל עלייה קלה

רמת הקושי: קלה, לא לעגלות ילדים ולמתקשים בהליכה

נגיע ברכבנו לאתר חוני המעגל, נחנה ונתקדם ברגל כ-100 מטרים עד למחצבה משוקמת, שהיא תחילת המסלול (ברכב-שטח אפשר להגיע עד למחצבה עצמה). מהפינה הדרומית של המחצבה, בסמוך לבריכת מים ישנה, מתחיל השביל אל הנחל.

השביל מטפס על הדופן הדרומית של המחצבה ועולה אל נקודת תצפית יפהפייה על עמק החולה, החרמון, הגולן והגליל המזרחי. בנקודת התצפית הכשירו תלמידי חצור הגלילית ספסלי ישיבה נוחים מעץ. מנקודת התצפית השביל ממשיך בהליכה נוחה אל ערוץ נחל פארעם אשר בעונה זו מתהדר בפריחת שקדיות מרהיבה, כלניות בשלל צבעים, רקפות ואפילו גביעוניות הלבנון שהחלו לפרוח. מעט אחרי חיבור השביל לנחל, מחכה להולכים פינת ישיבה מוצלת ונעימה, עם ספסלי אבן ובריכות שכשוך. לאורך ערוץ הנחל נפגוש בסבך פטל ועצי תאנה, ובמים צומחת נענע משובלת ולעיתים כרפס הביצות. כדי לחזור לחצור ולרכב נחזור על עקבותינו. אל המפל אפשר להגיע מתוך המחצבה בלבד. מסוכן מאוד לעמוד בראשו שכן שולי מצוקי המחצבה עשויים אבן גיר סדוקה ומתפוררת.

מסלול מעגלי ארוך למיטיבי לכת

7 ק"מ ברמת קושי בינונית, למיטיבי לכת

מהבריכות נעלה אל הגדה הצפונית של הנחל. שביל עיזים ברור, דרך טראסה רחבה בשוליים המערביים של המחצבה, ייקח אותנו לסימון שבילים כחול. נגיע לחניון החלמוניות ביער ביריה ונחזור לנקודת המוצא בחצור הגלילית בשלוחה הצפונית לנחל מחניים, בשביל המסומן אדום. בשביל זה חולפים על פני חורבות עיי מערות ומגיעים אל חורשת קק"ל בחצור, קרוב לחניית רכבנו



עין תרפ"ו. צילום: נטלי זאבי



קליעה, צילום: עירית קרמר

מלאכות נשים בנחל - יצירה קהילתית ביבנאל

מפגשי מלאכות בנחל מחומרי הטבע

את הפעילות יזמה תושבת יבנאל, מומחית למלאכות קדומות ומנחת קבוצות, שמובילה את פעילות שומרי הנחל במושבה מזה כמה שנים יחד עם רשות ניקוז כינרת. הפנייה אל הנשים, נראתה מתבקשת, דרך החיבור הבלתי אמצעי של הנשיות עצמה, הקרבה, החום ההדדי והפתיחות המאפיינת מפגשי נשים, למען יצירת קבוצה מחוברת ומזוהה עם ערכי שמירה על הסביבה והטבע, מכיוונים וגישות מגוונות. הנשים, ברובן אימהות, הן גם המחנכות והמשפיעות על מעגלי הקהילה שלהן, כל אחת בביתה ובקהילתה.

מאיה שרגא איילי, נטלי זאבי
אגף חינוך, קהילה והסברה

ביקשנו ממאיה שרגא איילי, לספר על המפגשים, על החוויה, התגובות של הנשים והאדוות שהמפגשים מייצרים. נשים ממגוון גילאים, מגזרים ועיסוקים נפגשות לבוקר של מלאכה בנחל ביבנאל (יובל נחל שרונה). כל מפגש מוקדש לחומר טבעי אחר המצוי באזורנו, ואיתו אנו לומדות ליצור: קליעה, שזירה, הכנת כלים מאדמה, אריגה ועוד. דרך המלאכות אנו מכירות צמחים בנחל ובסביבה הקרובה, לומדות על מגוון החומרים מהם ניתן ליצור, לומדות מתי ללקט ומה הדרך הנכונה לעשות זאת על מנת לשמור על הצמח, ומתחברות לשפע המצוי והזמין, לנחל ולסביבה. מעגל הנשים המגיעות למפגשים בנחל, מגוון. חלקן חדשות במושבה, חלקן ותיקות. דתיות, חילונית, עצמאיות. אימהות צעירות לצד פנסיוניות. הנחל הוא של כולן. הנשים יוצרות יחד ומוצאות זמן לדבר ולשתף. יחד מתקרבות לנחל ולטבע ולומדות מלאכות. בשנים האחרונות, אנו רואים כי יותר ויותר אנשים מגלים כמה מספק ללמוד מלאכה. בני האדם לאורך כל תקופות

המושבה יבנאל שוכנת בעמק שהתברך בשפע מקורות מים. מעיינות רבים מעטרים את המדרונות וחלקם ממש סמוכים למושבה. נחל שרונה, יובל היורד מעין שרונה סמוך למושב שרונה, זורם במשך כל השנה ממש בין חצרות הבתים וחובר לנחל יבנאל, שופע המים, בין השטחים החקלאיים של המושבה. סמוך לאפיק נחל שרונה נובע מעיין תרפ"ו אשר קיבל את שמו בשל הכתובת "תרפ"ו" החקוקה בבטון המקיף את נקבת המעיין הקצרה, רמז לזמנים בהם שימשו מי המעיין את תושבי המושבה בית גן - היום שכונה של יבנאל. המעיין משמש היום רבים מתושבי המושבה לטבילה, ועבר, יחד עם אפיק הנחל סמוך למושבה, שיקום והסדרת שבילים כמה פעמים בשנים האחרונות, ביוזמת המועצה המקומית יבנאל, רשות ניקוז ונחלים כינרת והקרן לשטחים פתוחים.

רשות ניקוז כינרת רואה חשיבות גדולה לקירוב תושבי המושבה לאוצרות הטבע ושפע המים סביבם, יצירת מערך פעילות ועידוד יוזמות קהילתיות במטרה להעלות מודעות לשמירה על בתי הגידול הייחודיים שיבנאל התברכה בהם. הפעילות כוללת תוכניות חינוכיות בבתי הספר במסגרת "שומרי הנחל" בשותפות המשרד להגנת הסביבה, אך גם פעילות בקהילה, עם נוער ועם צעירים. בשנה האחרונה התגבשה פעילות ייחודית שנרקמה באופן הכי טבעי וזורם, תרתי משמע, מתוך הקהילה. קבוצת נשים שנפגשת באופן קבוע בנחל לכמה שעות של שהייה בטבע, חיבור לנחל דרך עשייה והתנסות במלאכות קדומות מגוונות אשר נסמכו באופן מסורתי על חומרי הגלם המצויים בשפע בנחל - אדמה, קנים, עשבי בר למאכל וכדומה.



צילום: רשות הכינרת



צילום: עיריית קרמר

ידיים עוסקות במלאכה



צילומים: מאיה שרגא איילי



ימיין ומשמאל - עבודות מחומרים המצויים בטבע

ועדיין לא תמיד זה קל לצאת החוצה, זמן רב יכול לעבור בלי "שהיית בנחל", בלי שעצרת לרגע לנשום אוויר, לשמוע את זרם המים, להקשיב לציפור ולהסתכל על השמיים. ממש ליד הבית.

לפעמים הנחל הוא כל כך קרוב וכל כך רחוק.

פרויקט מלאכות נשים בנחל מנגיש את הנחל למגוון נשים. מ מפגש למפגש הנחל הופך לביתי יותר ומוכר, העונות מתחלפות ואיתן צבעי ההר, ועוד נשים מצטרפות למעגל שנוצר, מכירות שכנות, רוקמות חזונות משותפים, עובדות עם הידיים ורוקמות שותפויות של לב ושל מעשה, שוזרות חיבורים.

מתוך מגוון הקהילות ביבנאל נוצרת אפשרות לבנות קהילה של כלל הקהילות, קהילת נשים שרוצה בטוב ועושה טוב. נבנות שותפויות ויזמות לשמירה על הנחל, להעלאת המודעות לשמירה על הסביבה ועל ערכי הטבע. יבנאל חוגגת השנה 120 שנים של חלוציות, חקלאות ובנייה, ושל

מגוון קהילתי רחב מכל הצבעים והסוגים. זמן לחיבורים. הסביבה והנחל מחברים את כולנו. אנו מבינים יותר ויותר עד כמה חשוב להתאגד על מנת לשמור ולהיטיב עם הסביבה והטבע, עד כמה חשוב לשמור ולחנך יחד את כל המגזרים להגנה על הטבע, לשמירה על הניקיון, להעלאת המודעות לשמירה על איכות הסביבה ולצמצום נזקי האדם. במפגשי הנשים נזרעים זרעים, שבתקווה, ינבטו וישגשגו ויגיעו למעגלים השונים של חברות הקבוצה וירבו את הטוב עבור הנחל, המושבה, הסביבה והחברה.

אחת המשתתפות כתבה במכתבה לרשות ניקוז כינרת: "רציתי להודות לכם על העשייה המבורכת ועל שאתם מאפשרים את מפגשי המלאכות בנחל. על ארבע וחצי שעות בילוי אסקפיסטי יוצא דופן ומעצים, של יצירה מופלאה וחיבור חברתי משמח נפש. שמחת החיים ואהבת הטבע והנחל מדבקים. יצאתי מהמפגש עם סלסלה מקסימה, שתהווה עבורי תזכורת משמחת לזמן רב. יישר כוח ותודה".

כן ירבו הפעולות המחברות ושנזכה להשפיע טוב על סביבתנו.

ההיסטוריה ייצרו לעצמם את הכלים, קלעו את הסלים, הכינו אריגים לבגדים. הייצור היה עצמאי ומהחומרים שמעניק הטבע. התרבות המערבית והקידמה התרחקו מהידע הזה - התרגלנו לקנות כמעט הכול מהמפעל. אבל הידע של הכנת הדברים קיים בקרבנו. יש עדיין סביבנו אנשים ותיקים בעלי ידע רב במגוון מלאכות. כשניתנת לנו ההזדמנות לעצור לרגע, לגעת בחומר וללמוד מלאכה, אנחנו נזכרים, אולי דרך ידע קדום הטמון בתוכנו, כמה זה יכול להיות מספק לייצר לבד, להכין סל, קערה, לקלוע, לשזור. להסתכל על הדברים בעין אחרת. אני הכנת, את זה לא קניתי.

וכשזה קורה בתוך הנחל, כשמלקטים את החומרים שסביבנו ומהם מכינים את התוצרים, חוויית החיבור לתוצר, לחומר ולסביבה מועצמת. המפגש האנושי, גם הוא דבר שאנחנו מעריכים ומעריכות יותר אחרי תקופות הסגר והבידוד שעברנו.

במפגשי המלאכות בנחל, אנו נפגשות בעץ "שלנו", עץ השיזף ששרד את השריפות וראה כל כך הרבה זרימות ואנשים בדרך אל המעיין. יושבות על מחצלת, שותות תה ריחני, נושמות. מקשיבות לשקט שבנחל, לשקט שבתוכנו. מתבוננות ביופי שסביבנו, תכלת שמיים וכלנית אדומה, והנה עדר כבשים בא ללחך סביבנו. והתינוקות גם כאן מוצאים את מקומם בנחת על המחצלת, כי זה כל כך טבעי להיפגש יחד, נשים בטבע. בנחל.

"אני גרה ליד נחל, יש לי מעיין ליד הבית. זה לא מובן מאליו", אומרת אחת המשתתפות.

משתתפת אחרת לא מבינה איך לא הגיעה לנחל מעולם לפני כן... "נולדתי כאן, ואני לא מכירה את המקום הזה..." חברה אחרת מספרת כמה היא מחוברת למקום הזה ואיך היא אוהבת לבוא לכאן עם התלמידות שלה. הנשים אומרות שצריך להכיר גם לילדים שלהן את הנחל. הן מחליטות לארגן טיול משפחות קהילתי.

מים - מקור חיים. במושבה יבנאל שפע מעיינות שופעים וטבע פראי, ליד הבית. כל כך לא מובן מאליו לגור ביישוב בו יש כמה נחלים וכמה מעיינות, ושהטבע הוא כל כך נגיש.



צילום: יעל מנספלד

אזור הנוחילה

בין חרמון לעמק

המרחבים הקסומים המשתרעים בין החרמון לגליל וקרויים "נוחיילה" הם מסדרון אקולוגי, עשיר בנביעות ובשטחי מחיה ייחודיים לבעלי חיים ולצמחי הבר

נעמה מנספלד רשות הטבע והגנים

על גבול הלבנון, בגבה של שמורת תל דן, בין מטעים חקלאיים במורדות הר דב, משתרע שטח בר קסום, הנקרא "נוחיילה". על מה ולמה השם? יש סברה כי הנוחיילה

מתייחס לדקלים, שבעבר קישטו את מרחב הכפר והמעין, כבמעין נווה מדבר באיזור היובשני בקיץ. מרחבי הנוחיילה מקשרים בין אזורי מחיה שונים זה מזה - החרמון הגולן והגליל - ומתאפיינים בנביעות מים, צמחים נדירים וריכוז אינטנסיבי של חיות בר. על רקע נופים אלה התרחשו כמה דרמות - למן ימי התנ"ך ועד למחצית הראשונה של המאה ה-20, עת יהודים לבנונים העפילו מפה אל ישראל מתחת לעינם הפקוחה של הבריטים.

עד לתחילת שנות ה-70 הזינו מעיינות הנוחיילה את נחל הדן. בעקבות פיצוץ שאירע ב-1968 בצינור הנפט טאפליין, שעבר צפונית לשמורת תל דן, נחלצה המדינה להגן על מקורות הירדן ולשם כך נחפרה תעלת ביטחון שניקזה את מי הנוחיילה אל עבר מאגר שנחפר באזור נחל שניר. ואולם, אליה וקוץ בה: חפירת התעלה מנעה את זרימת המים לעבר נחל הדן. כך היה במשך שנים רבות, עד שבאוקטובר 2013 נרתמה רשות הטבע והגנים, בשיתוף רשות ניקוז ונחלים כינרת, לשיקום ערוץ הנחל שמאגם את מי שטח הנוחיילה. אחרי יותר מ-40 שנה הוזרמו מים לערוץ הנחל היבש ולפתע, בית הגידול הלח המחבר בין שמורת תל דן לעמק הנוחיילה החל לחזור לחיים. כחלק מפרויקט השיקום סולקו מהשמורה ומבית הגידול הלח מינים פולשים, כדי להשאיר מקום רב יותר למינים המקומיים לשגשג.

סוואנה עשירה

הנוחיילה היא סוואנה פתוחה, שערוצי נחלים, זורמים ורודדים, חורצים אותה. בין העצים והשיחים ראוי לתשומת לב מיוחדת האשמר הקוצני, הגדל רק כאן. כוסנית משוננת ודמומית השדה אופייניות למקום. בתחום החי, האזור מתברך בעושר מינים ובריכוז חתולי ביצות הגדול בישראל (ביחס לממדי השטח). בסקר שנערך בשנת 2015, התברר כי עולם החי בנוחיילה עשיר מברוב חלקי הגולן. המים ומרחבי הסוואנה הפתוחה מאפשרים לבעלי החיים לחיות פה בשלווה ואף לעשות את דרכם ממורדות החרמון לכיוון העמק.

5000 שנות פעילות אנושית

גם מן הפן הארכאולוגי הנוחיילה הוא שטח מרתק במיוחד. לאורך התקופות, ובמיוחד

בסקר שנערך בשנת 2015, התברר כי עולם החי בנוחיילה עשיר מברוב חלקי הגולן. המים ומרחבי הסוואנה הפתוחה מאפשרים לבעלי החיים לחיות פה בשלווה ואף לעשות את דרכם ממורדות החרמון לכיוון העמק



צילום: יעל מנספלד



צילומים: נעמה מנספלד

בתקופות הברונזה והברזל, האזור שימש כעורף החקלאי והיישובי לעיר דן (הלא היא ליש). הפעילות החקלאית בשטח הנוחיילה נמשכה גם בתקופות הקלאסיות (הלניסטית, רומית וביזנטית) וכן בתקופה המוסלמית הקדומה והמאוחרת, עד לעת החדשה. בסקר שנערך בידי אורי ברגר מרשות העתיקות בשנת 2016, זוהו 51 נקודות מימצא ("תופעות ארכאולוגיות"), ובהן 22 דולמנים, במה שנראה כשדה הדולמנים הצפוני ביותר בארץ ישראל; עוד נתגלו בשטח ארבע חורבות, תל אחד, מצודה אחת ובית קברות. הפעילות האנושית בשטח נמשכה כ-5000 שנה, ברציפות כמעט מלאה, והיא שעיצבה את אופיו.

שומרי הנוחיילה

בשנת תשפ"ב הופעלה לראשונה התוכנית החינוכית "שומרי הנחל" בכפר ע'ג'ר, הסמוך לנוחיילה. במסגרת התוכנית מסיירים תלמידי הכפר במעיינות, דוגמים את המים ומסייעים בשמירה על מקורות המים של חיות הבר. לצד כך, הם מטים כתף להתאמתם של כמה מהמעיינות לפעילות פנאי ובילוי בטבע עבור תושבי הכפר והמטיילים. התוכנית החינוכית "שומרי הנחל" פועלת זה שנים רבות בעשרות בתי ספר ברחבי הארץ. התלמידים מאמצים מקווי מים הסמוכים ליישובם, לומדים, מכירים, חוקרים ועושים למען שיקומם ושימורם, אל מול הבנייה, הזיהומים, התייבשות מקורות מים, וכן אל מול התיירות המוגברת. כל אלה מהווים גורמים להעלמות בתי הגידול הלחים. התלמידים של שכבת ה' מהכפר ע'ג'ר חוקרים את סביבת המעיינות בכפרם: עין אל-ווארד, מעיין הנגיש לציבור הרחב ועובר כעת תהליך פיתוח באחריות המועצה המקומית; ועין אל-בארד המרוחק יותר, שם התלמידים יתקינו שילוט הקורא לניקיון ולשמירת הפינה הטבעית והנעימה. במהלך השנה ביקרו תלמידי ע'ג'ר בעיירה מג'דל שמש השכנה, שמעו מפי ראש המועצה אודות המחויבות של ילדי הכפר לטבע והכירו מקרוב את עשייתם של התלמידים למען נחל סער, שהם מאמצים.

שביל הנוחיילה - חטיבה 769

לפני כשנה החליטו חיילי חטיבה 769 (עוצבת חירם) לאמץ את אזור הנוחיילה ולהכריז על "שביל חטיבת חירם", החוצה את השטח ומגיע למעיין. השביל מספר סיפורי עבר ומורשת קרב, ומשמש אתר הנצחה לחיילי גדוד צבר של חטיבת גבעתי, דור חי ניני ויוחאי קלנגל, אשר נהרגו במארב בשנת 2015. החיילים הציבו שלטי מידע והכוונה בשטח. בנוסף, נכתב מערך הדרכה למפקדים, אשר ינחילו לחיילים את הכרת הסביבה, בשיעורים ובעיקר "דרך הרגליים", עד למעיין היפיפה.

איך מגיעים?

מחניית האוטובוסים של תל דן צועדים לכיוון צפון, בתוואי שביל ישראל הישן. פונים שמאלה בצומת טי, וימינה לכיוון הנוחיילה, עד לשילוט המכריז על השביל. צועדים על דרך העפר הרחבה, עוברים את הטנק משמאל, מטפסים על הגבעה של חורבת נוחיילה, בצומת שלאחר החורבה פונים שמאלה ומגיעים למעיין אל-בארד. השביל מעגלי ובסופו נגיע לחניה.

"שביל חטיבת חירם"
מספר סיפורי עבר
ומורשת קרב, ומשמש
אתר הנצחה לחיילי
גדוד צבר של חטיבת
גבעתי, דור חי ניני
ויוחאי קלנגל, אשר
נהרגו במארב בשנת
2015



צילומים: עזרא ביאזי

חיילים מסדירים את עין ג'ואיזה

צבא ההגנה לטבע "כובש" את רמת הגולן

חטיבת הגולן מתגייסת למיזם המעניין, שביסס עצמו כמוקד משמעותי בשמירה על הסביבה, הטבע ואתרי המורשת. השנה הם מאמצים מעיינות בגולן

הביטחון, ולארגוני הסביבה המובילים בישראל - החברה להגנת הטבע, רשות הטבע והגנים ורשות העתיקות. יחדיו הם מפעילים כ-65 מוקדי עשייה בכל החילות והזרועות, באוויר בים וביבשה, מאצבע הגליל ועד אילת, מהשומרון ועד חופי הים התיכון. מפקדי וחילי היחידות יוצאים לפעילות בשטחי היחידות, תוך קבלת ייעוץ וליווי מקצועי. המיזם ביסס עצמו כמוקד משמעותי בשמירה על הסביבה, הטבע ואתרי המורשת ופועל כעת למינוף ולהטמעת התכנים בגזרות נוספות.

במסגרת המיזם החליטו מפקדי חטיבת הגולן לאמץ פינות טבע ומורשת בגולן, בשיתוף רשות הטבע והגנים ורשות העתיקות. כך, לאורך השנים, אימצו חיילי החטיבה את בית הכנסת העתיק בעין נוטו, ניקו את החרמון ואימצו שבילי טיולים על ההר המיוחד הזה. הם גם שיפצו "פינוטבע" מחוץ למוצבים וניקו אתרי נופש ופנאי. מדי חודש יוצאים חיילי החטיבה לטיול הכולל גם ניקיון של מקטע בשביל הגולן. השנה בחרו לעשות אף יותר ולאמץ את מעיינות הגולן הסמוכים לחטיבה: כמה פעמים לאורך השנה יגיעו חיילים מחטיבת הגולן למעיין זה או אחר, יגזמו, יסדרו, ינקו ויכירו את ערכי הטבע סביב המעיין. בינתיים, כבר הספיקו לנקות את עין עלמין, ולאחרונה טיפלו גם בעין ג'ואיזה.

שמורת הטבע רכס בשנית לא ידעה ימים טובים מאלה. בשעת בוקר מוקדמת עלו

נעמה מנספלד
רשות הטבע והגנים

אליה חיילי גדוד 101, שמעו הסברים אודות החי, הצומח ומקורות המים, וללא שהות אחזו בכלי עבודה, נכנסו לסבך הפטל, הפשילו מכנסיים וקפצו לנקות את בריכות המעיין. הביטוי "גולן ירוק" לא תמיד מתייחס, אם כן, לאותם חודשים מופלאים שבהם כל פינה ברמת הגולן ומורדותיה נצבעים בצבעים מרעננים. לעיתים הכוונה היא למספרם העולה של חיילי צבא ההגנה לישראל, אשר משרתים בגולן ומתאמנים במרחבי האזור, בגשם, בקור ובשרב. השטחים הפתוחים הרבים ברמת הגולן מאפשרים אימונים צבאיים לשלל יחידות הצבא ואף לחטיבות המילואים. יתרה מכך, חיילי חטיבת הגולן המופקדים על שמירת הגבולות ועל ביטחון התושבים, הפכו זה מכבר לחלק מהמארג הקהילתי כאן. משלים את התמונה המיזם "צבא ההגנה לטבע".

"צבא ההגנה לטבע - מפקדים לוקחים אחריות על סביבתם", הושק לפני כשמונה שנים במטרה לסייע לצה"ל ולמפקדיו לשאת באחריות לשמירה על הסביבה ועל אתרי המורשת בשטחים שבאחריותם. המיזם משותף לחיל הטכנולוגיה והאחזקה באגף הטכנולוגיה והלוגיסטיקה ומשרד

לגעת בטבע - לגעת ברוח ←





בנחל צלמון התחתון: אביב סביב

מרבדים ירוקים ופריחות, נוף מרהיב הנפתח אל הכינרת, נחל הזורם ברוגע ואוויר גלילי צח. בסופו חובר המסלול לשביל סובב כינרת ומאפשר המשך טיול על שפת האגם

דניאל וקנין

איגוד ערים כינרת

נחל צלמון הוא מן היפים והחשובים שבנחלי הגליל התחתון. הנחל

זורם כל ימות השנה, בזרימה איטית, ובכך הוא יוצא דופן בין שלל נחלי האכזב של הגליל התחתון. גם מבחינה גיאולוגית יש בו עניין מיוחד. בעבר, עד לשלב התרוממות חלקה המזרחי של בקעת בית כרם, הוא זרם מערבה, לכיוון הים התיכון; עם השינוי הגיאולוגי, החל הנחל, הנמצא מזרחית לקו פרשת המים, לזרום מזרחה, אל הכינרת.

הצומח והחי

נחל צלמון מאגד בתחומו שתי מערכות אקולוגיות חשובות: האזור היובשני בשולי הנחל ובגבעות מסביב מתגלה לעינינו החורש הים תיכוני במלוא הדרו ופריחתו, עם עצי אלון, אלה וחרוב, לצד שיחים שהבולטים בהם הם הקידה השעירה והסירה הקוצנית. על האזורים המופרים בנחל משתלטים הגדילן, החוח ועוד מיני קוצים, והאזורים הלחים בהם צומחים ערבה, הרדוף, נענע משובלת, פטל קדוש ואחרים.

בנחל מיגוון גדול של יונקים: חזירי בר, גיריות, תנים ושוועלים. בחלקים הגבוהים של הנחל חי הצבי הארץ-ישראלי והמקום שופע ציפורים המאפיינות את בתי גידול השונים: חורש, שטחים פתוחים ובתי גידול לחים

היסטוריה, ארכאולוגיה וגם עתיד

השם צלמון ("צלמין") מופיע בספרות התלמוד בהקשר להלכות הכרם. יוסף בן מתתיהו מספר כי הוא ביצר יישוב בשם צלמון בימי המרד הגדול ומציין שלאחר

החורבן התגוררה בו אחת ממשפחות משמרות הכהונה. היישוב שכן בחלקו העליון של הנחל, לא הרחק מן הכפר הבדואי סלאמה של היום. בחפירות נמצאו שרידי יישוב מן התקופה הרומית, הביזנטית והערבית הקדומה. טחנות קמח רבות פזורות לאורך תוואי הנחל. אלה היו פעילות עד קום המדינה, אז ננטשו. אגב, בתוכנית לשמירת הכינרת כמאגר מי שתייה זמינים, עם מיפולס גבוה וקבוע, אמור נחל צלמון להיות נתיב הזרמת מים מותפלים מהים התיכון אל הכינרת, ואז, מי יודע, אולי יהפוך הצלמון לנחל שוצף וקוצף?

המסלול הארוך

נגיע ברכבנו לכיכר הנמצאת מערבית למחלף נחל צלמון ונזהה תחנת אוטובוס בצד מערב (לכיוון צומת גולני). מאחורי התחנה עובר כביש משובש. אפשר להחנות פה את הרכב או לרדת בכביש המשובש לחלקו התחתון של המחלף. נחפש את סימון השבילים הכחול ואיתו נמשיך במורד הנחל, לכיוון הכינרת (מזרח). המסלול פשוט, ובכל זאת מומלץ מאוד להגיע עם מפת סימון שבילים, ובכל מקרה לעקוב היטב אחר הסימונים, גם אם הדרך נראית ברורה, בעיקר בגלל גדרות הבקר הפזורות בשטח.

תחילת המסלול באחו רחב ידיים, המתהדר בעונה זו בירוק רענן. נמשיך לצעוד בעקבות הסימון הכחול, המעביר אותנו לעיתים בשולי הנחל ולעיתים באפיק עצמו, ותמיד בנוף יפה ופריחה שופעת. מדי פעם נחצה שטחי מרעה ונגיד שלום לפרות, ויש שניתקל במבנה ישן ונטוש של טחנת קמח.



צילומים: דניאל וקנין

המסלול הקצר

נחנה את רכבנו במושב ליבנים ליד גבעת אבני הבזלת, נמשיך במורד הדרך כ-500 מטרים ונגיע למטעי קיבוץ גינוסר. משמאלנו משתרע מטע אבוקדו. נמשיך כ-140 מטר, נגיע להצטלבות דרכים ראשונה ונמשיך ישר עוד כ-160 מטר על אותה דרך, אז נגיע להתפצלות השנייה ונמשיך ישר עוד כ-75 מטרים במורד הדרך המתעקלת מזרחה והופכת לדרך אספלט. באספלט נמשיך כ-175 מטרים ואז פונים שמאלה. הדרך יורדת בשיפוע, לכיוון הנחל. מימין לנו גבעה ומשמאל מדרון שבשיפוליו חורשת אקליפטוס. לפני הגשרון אפשר לפנות ימינה וליהנות משהות בנחל ואז לחזור לדרך הראשית וללכת עם הסימון הכחול עוד כ-1.5 קילומטרים עד לכביש 90. ההמשך וסוף הטיול - כמו במסלול הארוך לעיל.

אחרי הליכה של כשעתיים באפיק הנחל וכ-4 קילומטרים סימון השבילים הכחול יוביל אותנו בדרך עפר אל מחוץ לנחל. נעבור את הגדר, נפנה שמאלה בדרך עפר, ולאחר עוד מאה מטרים נפנה ימינה. גם עכשיו נמשיך ונעקוב אחר הסימון הכחול. לאחר קילומטר וחצי נגיע לכביש 90, מול הכניסה לקיבוץ גינוסר. נחצה את הכביש בזהירות ולאחר 20 מטרים נפנה ימינה לכביש צדדי. נצעד כ-500 מטרים, נעבור בתחנת דלק, נפנה שמאלה, נעבור את השער ונפגוש בשנית בנחל צלמון.

טיילת יפה שרשות ניקוז ונחלים כינרת פיתחה פה לאורך תוואי הנחל, תיקח אותנו אל מלון "נוף גינוסר" ובית יגאל אלון. זאת גם ההזדמנות לבקר בקברו של יגאל אלון, ומי שלא די לו, יוכל להמשיך ולצעוד כשני קילומטרים נוספים על שביל סובב כינרת, עד לחוף חוקוק.

אופי המסלול: הליכה לאורך תוואי נחל במגמת ירידה. דרגת הקושי: בינונית

לבחירתכם, מסלול ארוך ומסלול קצר. בשניהם יש להשאיר רכב אחד בסוף המסלול. אפשרות הארכה (בשני המסלולים): מסוף המסלול ממשיכים על שביל סובב כינרת כ-2 ק"מ, עד לחוף חוקוק.

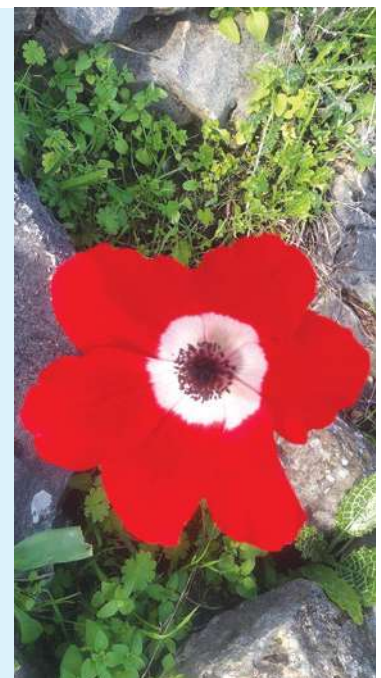
תחילת המסלול הארוך: נגיע ברכבנו לכיכר הנמצאת מערבית למחלף נחל צלמון ונזהה תחנת אוטובוס בצד מערב (לכיוון צומת גולני). מאחורי התחנה עובר כביש משובש. אפשר להחנות פה את הרכב או לרדת בכביש המשובש לחלקו התחתון של המחלף.

אורך המסלול הארוך: 8 ק"מ

תחילת המסלול הקצר: נכנסים למושב ליבנים בשער הראשי ובכיכר ממשיכים ישר. בצומת הראשון ובצומת השני ממשיכים ישר, עוברים משמאל מגרש כדורגל ופונים בעיקול חד ימינה (90 מעלות). בצומת הראשון פונים שמאלה, ממשיכים ישר במורד הכביש עד לצומת T ובו פונים שמאלה ומחנים בקצה כביש האספלט, ליד גבעת אבני בזלת גדולה.

אורך המסלול הקצר: 4 ק"מ

המלצה חמה: לבוא עם מפת סימון שבילים





כל עוד הנר דולק

על קווי הדמיון המובהקים בין "אם החיטה" לבין עצי התמר, ועל הקריסה באוכלוסיית תמרי הבר במקביל לשגשוגן של תרבויות האדם

מפגש בגליל

על השלוחה התלולה שמשתפלת מראשו של הר כנען לנחל ראש פינה שרקו רוחות הקיץ. אל נופי העמק הביט אהרון אהרונסון, שם, בין שיחי אהרונסון, רעזו דקיקות

רועי גלילי*

שיבולי הבר וליבו עלה על גדותיו. האגרונום הצעיר הכיר היטב את מראן של השיבולים האלו. כבר באמצע המאה ה־19 אסף הבוטנאי האוסטרי תיאודור קוטשי (Karl Georg Theodor Kotschy) כמה שיבולים



אהרון אהרונסון

לאוספיו ומאז חיפשו החוקרים אחר הצמח עצמו בסביבתו הטבעית. באותו רגע דרמטי, באמצע הקיץ של שנת 1906, כשהתבונן באיורים ששלף מתיקו, ידע אהרון שמסע החיפושים הארוך שלו ושל חוקרים רבים נוספים, מסע שארך למעלה משישים שנה והתנהל בכל רחבי המזרח התיכון, הגיע לקיצו. ואכן חשיבותו של הגילוי הזה למחקר הטהור ולפיתוח האגרונומי של זני החיטה הייתה גדולה כל כך, שהיא מוסיפה להשפיע על עולם האגרונומיה גם בימים אלו. אבל לא רק גאווה מקצועית טהורה געשה בנשמתו באותו מפגש גורלי, כך נדמה לי. החיטה הזו, "אם החיטה", אימם והורתם של זני החיטה המודרניים, שבויתה על ידי ראשוני החקלאים לפני למעלה מארבע עשר

אלף שנה וכלכלה אלפי שנים את חברות האדם, חיכתה שם בביישנות על מזרונותיו של נחל ראש פינה, דווקא לו, לאגרונום העברי, בן לחלוצי העלייה הראשונה ששבו מן הגולה. מן הבחינה הזו הייתה בו במפגש על אדמת הטרשים של הגליל גם סגירת מעגל היסטורית ובגאולתה של "אם החיטה" מתהום הנשייה, התגלמה שוב ה"ברית" בין בניה של הארץ.

ברית עולם (?)

דרך מקורית לבחון את הברית הזו שבין בני האדם וזני החיטה, הציג לאחרונה ההיסטוריון יובל נח הררי, שהציע שאולי דווקא החיטה היא ש"בחרה ובייתה" את בני האדם ובעזרת תכונותיה "הפעילה אותם" לבחור בה משפע מיני הצומח, ולהפוך לסוכני ההפצה שלה בדרך ל"כיבוש" העולם העתיק.

אלא שהסימטריה המטפורית הזו ביחסי האדם והחיטה איננה מדויקת - "אם החיטה" (חיטת אָמֶר), אותו זן חיטה שנבחר על ידי החקלאים הקדומים לגידול, הצטיינה בתכונה מיוחדת והיא שהפכה אותה לאטרקטיבית כל כך - בשונה ממרבית מיני הדגנים שבהם נפרדו הגרעינים בקלות מהגבעול והתפזרו ברוח, נטו גרעיני חיטת האָמֶר להישאר על הגבעול וכך ניתן היה לאסוף אותם בקלות. בשביל צמח בר תכונה כזאת משולה לגזר דין מוות - ללא פיזור של הגרעינים על האדמה שסביב גבעול הצמיחה, יקטנו באופן דרמטי סיכויי ההישרדות של הזן. הנה כי כן אותה היתקלות מקרית עם בני האדם בצומת הדרכים ההיסטורית היא ש"הפגישה" את "אם החיטה" עם מציליה, אך גם יצרה תלות מוחלטת בינה לביןם - בהיעדר חקלאים שיאספו את גרעיניה ויזרעו אותם היא לא מסוגלת להתרבות.

במהלך המהפכה החקלאית נוצרו "בריתות" היסטוריות כאלו גם עם התיירס (בדרום אמריקה), עם האורז (במזרח אסיה) ועם תפוחי האדמה (בדרום אמריקה ובאירופה) ו"בריתות" דומות "כרתו" בני האדם במזרח התיכון גם עם מיני צומח נוספים ובהם שבעת המינים, ככתוב: "אָרֶץ חֲטָה וְיִשְׁעָרָה וְגִפְנֵי וְתַאֲנָה וְרִמּוֹן אֶרֶץ זֵית שֶׁמֶן וְדָבָשׁ" (דברים ח' ח'). את הסימביוזה שבין האדם ל"חביביו" הצמחים המבויתים ניתן לראות היטב גם באמנות, ובעיקר בציורים ובתחריטי המאה ה־19 שתיארו את נופיה היפים של הארץ ובהם עיטרו טרסות האבן את הנוף הטבעי ועליהן שדות החיטה והשעורה, גפנים, זיתים ותאנים.

ואולם בתהליכי הטיפוח וההשבחה של זני הצומח, אבדו לימים חלק מזני המקור והוחלפו במספר מצומצם של זנים עתירי יכול ויחד איתם התרחשו תהליכים דרמטיים של צמצום העושר הגנטי.

לאיתור הזנים הקדומים יש ערך מחקרי טהור וגם ערך

* ארכאולוג וחקלאי, חוקר תרבויות מדבריות. דוקטורנט באוניברסיטת בן גוריון



זיתים ושדות חיטה בגליל התחתון, סוף המאה ה-19 <http://www.loc.gov/pictures/collection/pgz>

בשונה ממרבית מיני הדגנים שבהם נפרדו הגרעינים בקלות מהגבעול והתפזרו ברוח, נטו גרעיני חיטת האָמֶר להישאר על הגבעול וכך ניתן היה לאסוף אותם בקלות. אך ללא פיזור של הגרעינים על האדמה שסביב גבעול הצמיחה, יקטנו באופן דרמטי סיכויי הישרדות של הזן.

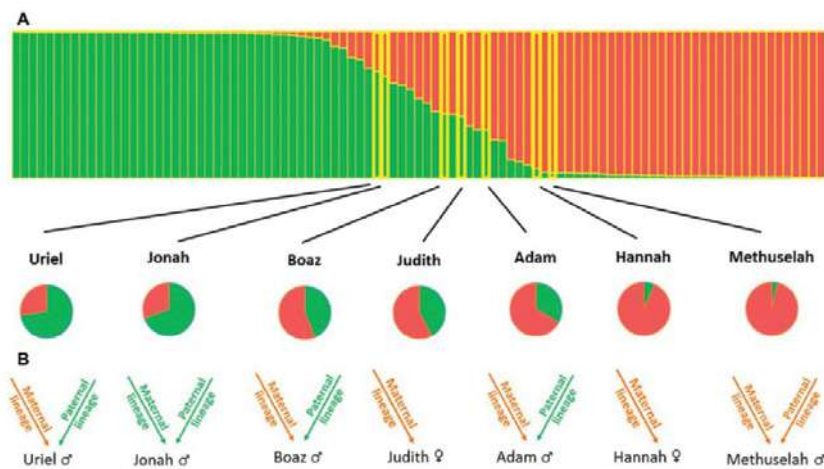


Fig. 5. Genetic analysis of the seven ancient seeds. (A) Structure analysis results are shown for modern and ancient western (green) and eastern (orange) genotype contributions. Pie charts highlight eastern (orange) and western (green) ancient seeds nuclear genomes contributions. (B) Ancient seeds maternal and paternal lineages origin. Arrows represent clonally transmitted parental information, with maternal (chloroplast) and paternal (Y chromosome) from western (green) and eastern (orange) origins.

ניתוח גנטי של מוצא הליין האימהי והאבהי של שבעת העצים שהונבטו: מערב-ירוק, מזרח-כתום.
https://advances.sciencemag.org/content/6/6/eaax0384?fbclid=IwAR2rCE87sGYNKddyMiuuHJ63jg3K1-OwLF8MAJH_vG2K2T8ix0NCjyqu9F5

האדם, תוך שיתוף ידע או בתהליכים מקבילים באזורים הגיאוגרפיים האלו.

מאין הגיעו התמרים?

התחקות אחר מקורם הגיאוגרפי של התמרים המבויתים סבוכה מאוד, שכן התמר הוא צמח דו ביתי והמעקב מתנהל אחר שני קווי השושלת, הזכרי והנקבי. הגלעין הוא זרע שנוצר מהפריה ועל כן מחצית מתכונותיו שייכות לצמח הנקבי ומחצית לצמח הזכרי. ההאבקה של עץ נקבה אחד על ידי עצי זכר שונים יכולה להניב גלעינים בכמה צורות, ורק אם ההאבקה נעשית על ידי עץ זכרי אחד יתקבלו גלעינים דומים זה לזה.

במחקר שנערך לאחרונה במו"פ ערבה דרומית התמודדו החוקרות, בראשות הבוטנאית אילין סולווי, עם האתגר הזה ובחנו באמצעות מחקר גנטי את מוצאם של דקלים מבויתים מחפירות ארכאולוגיות במדבר יהודה. החוקרות הצליחו להנביט מן הגלעינים שבעה עצים בני כאלפיים שנה (!), לזהות את קווי השושלת הנקביים והזכריים ולהתחקות אחר הרצפים הגנטיים שלהם (המתודולוגיה שתקצר היריעה מלהציג בפורמט הזה מוצגת היטב במאמר).

התגלה שהזנים מגיעים ממזרח (ערב) וגם ממערב (צפון אפריקה) ומסקנתן הייתה לפיכך, שתהליכי השבחת זנים

אגרונומי יישומי - הזנים האלו, שבהם לא בוצעו השינויים הגנטיים שהפכו אותם למוצלחים כל כך לגידול, נושאים איתם תכונות נוספות של הצמח והפרי שחלקן אבדו במהלך השנים. המגוון הגנטי שנוצר במהלך מיליוני שנים של אבולוציה ואבד בתהליכי ההשבחה, קריטי להגנה ושימור מפני פגעים עתידיים ובעשרות השנים האחרונות נעשים מאמצים למצוא, לאסוף, לאפיין גנטית ולשמר את זני המקור של מיני הצומח המבויתים.

אם התמר

המדבר שאיתגר את יכולותיו של האדם, לא שפע מעולם במיני צומח ועל כן הייתה ה"ברית" ההיסטורית שנכרתה בין בני האדם לבין עץ התמר, עץ הפרי המדברי והשורד האולטימטיבי של בית הגידול, טבעית ומובנת מאליה.

גלעיני תמרים מעטים נתגלו כבר בתקופה הניאוליתית, כ־7000 שנה לפני הספירה, בחפירות ארכאולוגיות במצרים ובאיראן, ואולם אלו הם תמרים שככל הנראה לוקטו מעצי בר. כמויות משמעותיות של גלעיני תמרים נמצאו באתרים ארכאולוגיים מן התקופה הכלקוליתית המאוחרת (כ־4000-3500 שנה לפני הספירה) במסופוטמיה, בבקעת הירדן ובמדבר יהודה ומהצטברות הממצאים נראה שזוהי מסגרת הזמן והמקום שבה בויתו לראשונה תמרים במשך



למתודולוגיה המחקרית ולאותנטיות של הגלעינים שנלקחו למחקר ומכל מקום נראה שבעניין הזה טרם נאמרה המילה האחרונה.

מחקר אחר שהתבסס על בחינה השוואתית של גלעיני תמרים מבויתים ותמרי בר מנאות המדבר ערכה קבוצה של חוקרות ממכון מונפלייה למדעי האבולוציה בצרפת (Institut des Sciences de l'Evolution, Université - Montpellier). המחקר התבצע באמצעות טכנולוגיה שמכונה מורפומטריה - מדידה מדויקת של הגלעינים ואבחון הטיפוסים השונים שלהם בסורק תלת ממדי. מחקר זה מצריך בסיס נתונים גדול - את נאות המדבר הגדולות בצפון אפריקה, בערב ובמסופוטמיה, מעטרים כבר אלפי שנים "יערות" דקלים, ואכן ההנחה שמקורם של תמרי הבר הוא בעומאן שבערב והיא שהדריכה את החוקרות. תוצאות המחקר לא היו חד משמעיות אך הצביעו על אפשרות שמקורם של הזנים המבויתים אכן מגיע מתמרי הבר של ערב ובעיקר הבהירו שלפיענוח השאלות האלו נדרשת עבודה מחקרית והשוואתית רבה.

החוקרת, בלה כספי מאוניברסיטת בר אילן, ערכה בעבודת הדוקטורט שלה מחקר דומה על תמרים מחפירות מצדה וגילתה זן קצר גלעין, שהוא ככל הנראה תמר בר, או אחד הזנים הראשונים שתורבתו מתמר הבר.

ארץ התמר

האם ייתכן שמוצאו של התמר המצוי הוא דווקא אצלנו "בקצה העולם" (!?) בהשוואות אזוריות עם השכנים ברחבי המזרח התיכון יוצאת בדרך כלל ארץ ישראל, "ארץ נוי אביונה", כשירה על התחתונה ונאות המדבר "שלנו" במדבריות דרום הלבאנט נראות, אפעס, קצת דלות ביחס לנאות המדבר הגדולות במרחב. ואולם למרבה הפלא יש חוקרים שסבורים כך. דעה זו מתבססת בעיקר על הרקע האקלימי והגיאולוגי. במשך עידנים ארוכים, שררו במרחבי סהרה וערב תנאי אקלים טרופיים ששוליהם התפרסו עד אזור בקעת הירדן; במרחב הזה התקיימו תמרי בר מסוגים שונים. עם נסיגת הגשמים דרומה אל עבר קו המשווה, הפכו מרחבי ערב והסהרה לצחיחים והצומח הטרופי נעלם. שרידי התקופה הזו נאחזו בקרקע והתרכזו סביב מקורות המים: נחלים ומעינות. שרידים אלו כללו בין היתר גם את דקל הדום, המורינגה והרותם - צמחים שמאפיינים גם הם את הערבה (!). התמר המצוי הוא אולי הבולט שבין הרליקטים (צמחים שאריים) האלו. למרות עמידותו לחום אין התמר מסוגל לשרוד ללא מקור מים קבוע, "רגליו במים וראשו בכבשן" כמאמר הפתגם וכך נותרו עצי התמרים ליד נאות המדבר, נשמרו וטופחו בידי האדם בגלל פירותיהם. ענפי תמרים מאובנים נתגלו בשנים האחרונות במשקעי נטף נחלים (טרוורטינים) ברחבי הערבה, על ידי סיירי המדבר גדעון רגולסקי וליאור אנמר - ממצאים מעניינים במיוחד שיש בהם להעיד על מקורם ה"ערבתי" של תמרי הבר.

על מרכזיותם של התמרים בחייהם של שוכני הערבה עמדנו בחפירותיו של רודולף כהן באורחן מור (מואה) שבו נמצאו מאות גלעיני תמרים, בדומיננטיות ברורה על כל שאר מיני הצומח באתר ובחפירות אשפות השיירות שנערכו בשנת 2020 באתרי "דרך הבשמים". בחפירות האלו, שלהן שותפים חוקרים מאוניברסיטת חיפה,

ששיקפו קשרי מסחר והחלפת מידע חקלאי, התנהלו לאורכם ולרוחבם של מדבריות המזרח התיכון וצפון אפריקה עוד בתקופות ההלניסטית והרומית.

| | | | | | | | | | |
|-----------------------|--------------|-------------|------------|------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------|
| <i>P. dactylifera</i> | | | | | | | | | |
| Abmar | Bou Feggous | Deglet Noor | Digla | Ghans Metig | Halawi | Reahini | Iberica | Jawid | Khalass |
| Khasab | La Confiance | Lagou | Medjard | Mozafai | Nashi Al Khabza | Om Asal | Qadi | Sisi | Shabbi |
| Thory | Tijh | Tiwin | Zaydi | Feral 2431-DMG32 | Feral 2433-DMG34 | Seedling 1691-DMG492 | Seedling 1625-DMG514 | Uncultivated 344-WILD63 | Uncultivated 403-WILD82 |
| <i>P. acaulis</i> | | | | <i>P. andamanensis</i> | | <i>P. caespitosa</i> | | | |
| 1267-ACA4 | 1720-ACA6 | 1867-ACA7 | 1871-ACA8 | 2139-AND2 | | 1322-CAE3 | | 1878-CAE4 | |
| <i>P. canariensis</i> | | | | | <i>P. loureiroi</i> | | | | |
| 92-CAN1 | 721-CAN8 | 880-CAN37 | 1870-CAN62 | 1875-CAN63 | 1722-LOR12 | 1863-LOR14 | 1864-LOR15 | 1863-LOR16 | 2140-LOR17 |
| <i>P. paludosa</i> | | | | | <i>P. pusilla</i> | | | | |
| 1808-PAL4 | 1869-PAL5 | 1872-PAL6 | 2144-PAL7 | | 1873-PU55 | | 1874-PU56 | | 2141-PU57 |
| <i>P. reclinata</i> | | | | | <i>P. roebelenii</i> | | <i>P. rupicola</i> | | |
| 441-REC1 | 443-REC2 | 766-REC14 | 771-REC15 | 1321-REC30 | 1719-REC42 | 906-ROE4 | | 1721-RUP10 | |
| <i>P. sylvestris</i> | | | | | <i>P. rupicola</i> | | | | |
| 1855-SYL20 | 1880-SYL47 | 1888-SYL55 | 1889-SYL6 | 1896-SYL63 | 1702-SYL69 | 1708-SYL76 | 1712-SYL79 | 1714-SYL81 | 1718-SYL85 |
| <i>P. theophrasti</i> | | | | | | | | | |
| 1461-THE19 | | | | | 1462-THE20 | | | | |
| 1478-THE36 | | | | | 1479-THE37 | | | | |
| 2146-THE82 | | | | | | | | | |

טיפולוגיה בסיסית ל-13 זני תמרים על בסיס אנליזה מורפומטרית של הגלעינים

<https://journals.plos.org/plosone/article/figure?id=10.1371/journal.pone.0152394.g3> 00



גלעיני זן תמר קצר גלעין ממצדה וגלעיני תמרי בר מעין זיק (כספי 2016: 43)



בתמונה נאת המדבר פיראן למרגלות ג'בל סירבל בסיני J.D. Woodward.1877

המחקר הזה פורץ דרך ומרחיב דמיון, ואולם על מחקר הנבטת הגלעינים הקדומים נמתחה בשנים האחרונות ביקורת בקהילייה המדעית והיא נוגעת בעיקר

בפרויקט הזה מכיוון שהוא מצריך משאבים רבים אבל גם משום שבמהותו זהו פרויקט שראוי שיהיה של כולנו. ברכה מועטה ורעה רבה הביא איתו האדם שהשתלט על המדבר בדורות האחרונים. הצלת תמרי המעינות היא מעשה חסד מתבקש במציאות החיים הזו וב"קדנציה" שלנו ממש.

באחד מלילות הסתיו, מספרת אגדה יהודית, צעד רבי ישראל מסלנטא ברחובותיו החשוכים של השטעטל, כשלפתע ראה אור רועד מבליח בין הבתים. הלך הרב בעקבות האור והגיע לבית דל. רכון על מלאכתו ישב שם סנדלר זקן ותיקן נעל לאורו של נר דועך, "כבר לילה, מדוע אינך חדל ממלאכתך?" שאל הרב, "כל עוד הנר דולק" ענה לו הסנדלר "ניתן לתקן" והרב הבין לפתע ששמע חוכמה גדולה.



דקלים שורדים במעין עין וויבה ליד ספיר



דקלים שורדים בעין ימלוח ממערב לעידן



דקליות מומלחות ואחרוני התמרים בעין צין

המשל היפה הזה, שמדבר כדרך של מעשיות יהודיות על "תיקון הלב", מתאר באופן מדויק את מצבם של תמרי המעינות. רק דקליות מעטות נותרו לאורך הערבה, בקושי רב הן שורדות "לאורו הדועך של הנר", הן מומלחות ומיובשות אך הן חיות עדיין. לא מאוחר. כל עוד דולק הנר, ניתן לתקן.

על הידע הרב שחלקו איתי ועזרתם בהכנת הכתבה, אני מבקש להודות לפרופסור גיא ברעוז מאוניברסיטת חיפה ולרוני סיבני.

מתנדבים ומתעניינים בסיוע בפרויקט מוזמנים ליצור קשר עם הילה אלבז מחצבה 052-880-4033

אוניברסיטת בן גוריון ורשות העתיקות, נמצא שבעצי התמרים לאורך הדרך נעשה שימוש מגוון: לבניית בתים (בעיקר תקרות), אריגת מחצלות ושזירת חוטים. בחדר שנחפר נמצאו סיבי וענפי תמרים וייתכן ששימשו לבניית רהיטים ואולי כמטאטאים ממש, ככתוב: "תמרה זו אין בה פסולת, אלא תמרים לאכילה, לולבין להילול, חריות לסיכוך, סיבים לחבלים, סנסנים לכברה, שפעת קורות לקרות בהן את הבית" (במדבר רבה ג').

קשה מאוד, לפי שעה, לדעת האם דקליות הבר במעינות הערבה הן אוכלוסיות ילידיות מקומיות, או שמא הובאו עם השיירות ונוודי המדבר; כך או כך יש להן לדקליות המעטות שנותרו בערבה ערך נדיר, שרידים בודדים לתהילת ימים עברו.

קווי דמיון מובהקים נמתחים בין "אם החיטה" לבין עצי התמר ובין ה"בריות ההיסטוריות" שנכרתו במהלך התפתחות הציוויליזציה בין בני האדם לבין מיני הצומח האלו, שליוו אותם במסעותיהם בארץ הנושבת ובמדבר. בדומה ל"אם החיטה" נזנחו לימים "אימהות" תמרי הבר ואבדו בתהום הנשייה. לא זאת אף זאת, במקביל לשגשוגן של תרבויות האדם בדורות האחרונים התרחשה למרבה הצער קריסה באוכלוסיית תמרי הבר בכל המרחב המדברי. את התופעה העצובה הזו לא ניתן לתלות בגורם יחיד כדוגמת שאיבת יתר, בנייה או פעילות תעשייתית; ואולם מכנה משותף יש לכל המקרים האלו שבהם נפגעו באופן אנוש תמרי הבר והוא התעצמותה של פעילות אנושית שאינה בת קיימא. כיום יש בשרידיהם של מעיינות הערבה התיכונה שלאורך "ציר המעינות" רק תמרים בודדים. סימני עקה נצפו לאחרונה בתמרים שבמלחת יטבתה ובמלחות כיכר סדום, ואפילו בסיני גוועות חורשות הדקלים הענקיות בעין פורטגה ועין אום אחמד.

מקוממת במיוחד היא הפגיעה האנושה במה שהיה "ג'ונגל" עצי התמר הגדול בארץ בנאות המדבר עין צין ועין עקריים. מימיהם של המעינות האלו שייכים לאופק הידרולוגי של מים מתחדשים שדווקא הוא לא נפגע משאיבת יתר ודווקא המעינות המבודדים האלו הורעלו והומלחו בשפכי מפעלי הפוספטים שהחריבו אותם בארבעים השנים האחרונות, וכיום נותרו בהם רק עצים בודדים.

פרויקט הצלת תמרי המעינות

במשקפי הארכאולוגיה, מדהימה ומפחידה היא השפעת האדם על התהליכים האלו שהתרחשו בעבר במשך עידני זמן ארוכים ואילו היום הם מתרחשים בטווחי זמן של דורות בודדים. בהיבט הזה יש לחיפוש אחר זני המקור, ידידיו הקדומים של האדם, משום סגירת מעגל, ביטוי למחויבות האדם לסביבת חייו וערך סמלי ומוסרי גם מעבר לחשיבותו היישומית.

על רקע תחושות הדחיפות הזו החל בשנה האחרונה לקרום עור וגידים פרויקט הצלת תמרי המעינות במספר חזיתות:

- תיעוד וניטור התמרים החיים ומצבם כיום.
- הצלה ושימור של חומר גנטי - עלים וגלעינים בתחילה, חוטרם ותרבויות רקמה בהמשך.
- מחקר השוואתי גנטי ומורפולוגי של תמרי המעינות.
- השקיה וטיפול ב"שארית הפליטה" תמרי המעינות ששרדו.

לפי שעה שותפים לפרויקט: מו"פ ערבה תיכונה, רשות הטבע והגנים (רט"ג), קק"ל, תמרנים, תיירנים, חובבי טבע וחוקרים מאוניברסיטת חיפה, מכון וולקני ובנק הגנים בוולקני. להשתתפות פעילה של הקהילה יש תפקיד מפתח



חורבת כנף ממוקמת על פסגת שלוחה של בזלת הכיסוי, בגובה 200 מ' מעל פני הים. לשלוחה מדרונות תלולים, בין נחל כנף מדרום ונחל שפמנון מצפון וממערב למושב כנף, כשלושה ק"מ ממזרח לכינרת. שטחו המשוער של האתר כ-20 דונם, וסמוך אליו, ממזרח, נובעים כמה מעיינות שכבה.

חורבת כנף - יישוב יהודי מהתקופה הרומית והביזנטית במורדות הגולן

האם התקיים באתר כנף רצף כרונולוגי של התיישבות יהודית למן המרד הגדול ועד לתקופה הביזנטית? חורבת כנף נתגלתה בסוף המאה ה-19 ומאז ועד היום היא נחפרת, ועדיין רבות החידות וההשערות

שמונה שכבות

בחפירה בשטח האתר נחשפו שמונה שכבות (ראו טבלה 1). האתר יושב בתקופת הברונזה המאוחרת והברזל 1. האתר ננטש בסוף המאה ה-11 או ראשית המאה ה-10 לפני הספירה, ויושב מחדש רק במאה ה-2 לפנה"ס. במועד זה נבנה באתר מגדל תצפית, כחלק ממערך ההגנה על הגולן מכיוון בקעת הבטיחה.

המגדל נהרס, כנראה בידי אלכסנדר ינאי, ובמקומו נבנתה מצודה שחלקה הפנימי נחשף בחפירה. זו עמדה על תילה עד למרד הגדול ברומאים בשנת 67 לסה"נ. לדעת מעוז מצאו יושבי המצודה מקלט בגמלא השכנה.

מהסקרים ומהמצא הנומיסמטי בחפירות עולה כי במקום התקיים יישוב גם בתקופה שלאחר המרד הגדול. לדעת מעוז, יהודים חידשו את היישוב במחצית השנייה של המאה הרביעית, אז נבנה כפר גדול שהגיע לשיאו בשלהי המאה החמישית ובראשית המאה השישית לספירה. בפסגת הגבעה נבנה בית כנסת גדול. בחפירות לא נמצאו שרידים מהתקופה האסלאמית הקדומה, וההנחה היא כי במהלך המאה השישית החל היישוב מאבד מעוצמתו, אך

אורן זינגבוים, רועי עסיס

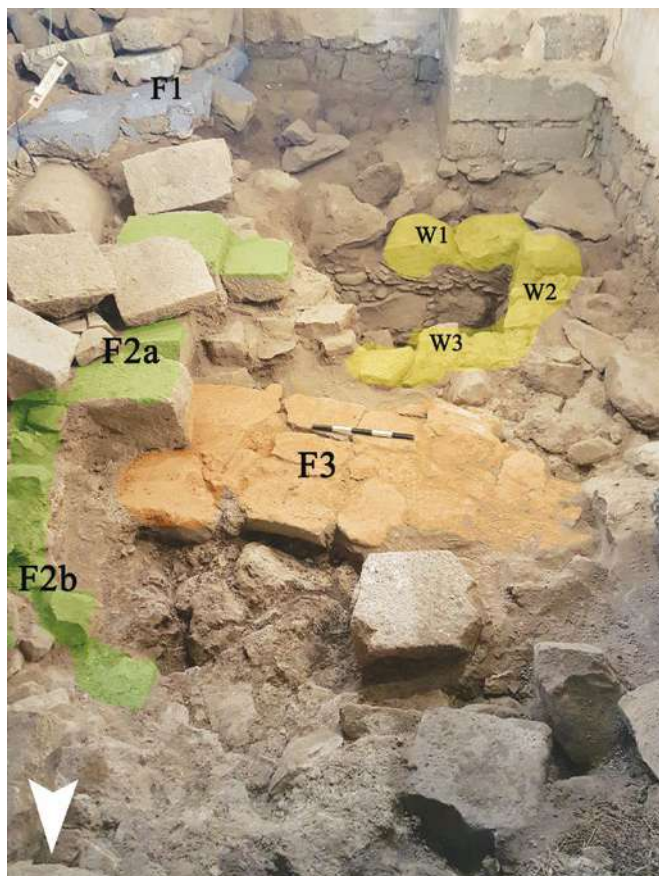
רשות העתיקות

את שרידי היישוב היהודי כנף גילה בשנת 1885 העיתונאי הבריטי הציוני לורנס אוליפנט, אשר השתקע בחיפה ותר את צפון הארץ. "לא הצלחתי למצוא את יסודות המבנה שהעמודים יכולים היו להיות חלק ממנו", הוא כותב, "הם שייכים בוודאי לחורבה שמצאתי מיד לאחר מכן בצד השני של מבנה אסם, במרחק כחמישים מטרים, ואשר ללא ספק שימשה כבית כנסת, כפי שעולה משבר כרכוב אשר מצאתי כאן,

שמידותיו 2.1x0.8 מ', ועליו יש כתובת עברית". תיאור נוסף של חלקי המבנה והכתובות עולה מעדותה של משלחת בראשות א"ל סוקניק, אשר ביקרה פה ב-1932. באתר נערכו סקרים ארכאולוגיים נוספים, אך המידע המרכזי עלה מחפירה שניהל צבי א' מעוז במבנה "האסם" אשר בחן אוליפנט, ואשר הוברר כי הוא בנוי בתבניתו של בית כנסת קדום.

בשנים 1978-1981 ובשנת 1985 (ארבע עונות חפירה) חפר מעוז בבית הכנסת ובסביבתו הקרובה, וכן במבנה מגורים שנמצא במדרון הדרומי ("בניין 300"). בחפירות אלה התברר כי "האסם" נבנה על-גבי קירות בית הכנסת. בחלקו הפנימי לא שרד דבר לבד מיסודות העמודים.

| שכבה | תיארוך | הממצא הארכיאולוגי | הערות |
|------|--|--|---|
| 1 | התקופה השתמנית המאוחרת- שלהי המאה הי"ט עד אמצע המאה הכ"י לסה"נ | האתר- כפר קטן, מבנים | |
| 2 | התקופה הממלוכית והתקופה העותמנית המוקדמת- המאה הי"ד עד המאה הי"ז לסה"נ | האתר- חידוש הישוב | |
| --- | התקופה העבאסית- המאה הח' עד המאה ה"ט לסה"נ | ממצא חרסים בסקרים | |
| 3 ב' | התקופה הביזנטית- החל מאמצע המאה ה' לסה"נ | בית הכנסת- שוקם חלקית עם קומה אחת בלבד | בשנת 551 לסה"נ נפגע בית הכנסת ברעידת אדמה ושוקם |
| 3 א' | התקופה הביזנטית התיכונה- ראשית המאה ה' לסה"נ | בית הכנסת- מבנה בעל שתי קומות | כפר יהודי מרווח, בפסגת הגבעה נבנה בית כנסת גדול |
| 4 | התקופה הרומית המאוחרת- הביזנטית הקדומה- מחצית שניה המאה ד' - המאה ה' לסה"נ | בית הכנסת- ממצאים ביסודות ביה"כ | שיאו היה בשלהי המאה ה' ובראשית המאה ה'י |
| --- | התקופה הרומית- המאה הא' עד המאה ה"ד לסה"נ | ממצא חרסים ומטבעות בסקרים | |
| 5 ב' | התקופה הרומית הקדומה- המאה הא' לסה"נ, עד 67 לסה"נ | האתר- שינויים בקסקרטיין | ישוב יהודי- נטישה לאחר המרד |
| 5 א' | התקופה ההלניסטית המאוחרת- הרומית הקדומה- המאה הא' לפנה"ס- מאה א' לסה"נ | האתר- חרס המגדל, בניית קסקרטיין | ככל הנראה על ידי על- ידי אלכסנדר ינאי |
| 6 | התקופה ההלניסטית התיכונה- אמצע המאה הב' עד 81 לפנה"ס | האתר- בניית מגדל תצפית | יתכן כחלק ממערך ההגנה על הגולן מכיוון מערב |
| 7 | תקופת הברונזה המאוחרת והברזל א'- המאה הי"ג עד ה' לפנה"ס | האתר- ממצא קירות, רצפות, חרסים | נטישה במאה ה"י לפנה"ס. |
| 8 | תקופת הברונזה התיכונה ב'- המאה הי"ז לפנה"ס | האתר- מערכת בקרים, ממצא חרסים | |



צילום עם סימון הרצפות השונות

טבלה 1: ניתוח השכבות שנמצאו באתר עד כה (חפירות וסקרים)

או לקירות בית הכנסת (זאת בניגוד למימצאים מצפון לבית הכנסת, ובהם שרידי מבנים מהתקופה ההלניסטית והרומית הקדומה ישירות מתחת לרחוב המרוצף). על פי מעוז, לא נמצאה שכבת בנייה שאפשר לתארכה בין המרד הגדול לבין מועד הקמת בית הכנסת.

בסקרים ובחפירה נמצאו כמעט כל חלקי הכניסה אל בית הכנסת, ובהם חלקי מזוזה מעוטרים וחלקי המשקוף שעליו כתובת ארוכה בארמית: "[הדה סכופ] תה דכיר לטב יוסה בר חלפו בר חניו דעבדה", ותרגומה לעברית: "המשקוף הזה זכור לטוב יוסה בן חלפו בן חניו שעשאו / שעשיתיו". חלקי הפתח מוצגים כיום במחסן הפריטים הפתוח בפארק קצרין העתיקה.

באשר למיקומו של פתח בית הכנסת, עד כה היה מקובל להניח שפתח המבנה היה במערב, בהתבסס על ריכוז אבני משקוף במבנים מוזרניים. ואולם, בקירות המזרחי והמערבי של בית הכנסת לא נמצאו נדבכים באתרם, וכן לא נמצאה עדות בחלל המבנה למיקום הפתח. לפיכך, אפשר להציע שהפתח היה דווקא במזרח והמבנה פנה למערב. בית כנסת בכיוון דומה נחפר בדיר עזיז הסמוך לחורבת כנף.

מבנה מגורים

בחלקו הדרומי של הכפר, במדרון תלול, נחשף מבנה מגורים ("מבנה 300"), המייצג את תפרוסת השטח הבנוי בכפר. בחפירתו של מעוז נמצא כי קירות המבנה בנויים מאבנים מהוקצעות, ורק מסגרת הפתח החיצוני עשויה אבני גזית. החלק העיקרי של הבניין כולל שלושה מרחבים מלבניים הסדורים זה מאחורי זה. בחפירה נמצאו שני קמיעות נחושת יחידאיות ועליהן כתובות, ככל הנראה השבעות מאגיות בארמית ובעברית. הקמיעות מוצגות כיום במוזיאון ישראל. קמיע אחד הוקדש ל"יאיתה ברתה דמרין" (יאיתה בת מרים) והשני ל "רבי אלעזר

בסקרים נמצאו חרסים מהתקופה העבאסית. לאחר מאות שנים של עזובה חודש היישוב במקום בתקופה הממלוכית. במאה ה-17 נעזב וההתיישבות בו חודשה רק בשלהי המאה ה-19 ונמשכה עד אמצע המאה ה-20.

בית הכנסת וסוגיית תיארוכו

לפי ממצאי החפירה של מעוז, בית הכנסת נבנה במתכונת טרפזית בציר מזרח-מערב (13-16 מ' לערך). הסתוות ובניית הגזית בבית הכנסת בכנף בולטים באיכותם הגבוהה מול כלל בתי הכנסת בגולן. מסגרת השער עשירה בעיטורים וייחודית בגולן. לדעת מעוז, יש בה הד למסורת רומית קדומה שנמצאה גם בחורן. השער יוצא דופן גם בשל הכתובת הארמית החרוטה במשקוף, מעל המסגרת המעוטרת. מלבד הפתח המעוטר הייתה החזית פשוטה ולא מקושטת. לדעת מעוז, לבית הכנסת המקורי (שכבה 3א' אצלו) היו שתי קומות והוא נהרס חלקית, ככל הנראה, ברעידת האדמה בשנת 551 לספירה (שכבה 3ב'), ורק קומתו התחתונה שופצה.

מעוז מבסס את תאריך הקמת בית הכנסת על הממצא הנומיסמטי שנחשף במילוי היסוד של הבניין (עפר שהובא אחרי הקמת היסודות לקירות ולעמודים, כדי לפלס את פני השטח ולייצב את היסודות לפני הנחת הרצפה). הדעת נותנת כי הממצאים בתוך מילוי יסוד משקפים את התאריך המוקדם ביותר האפשרי לבניית רצפה. במילוי נמצאו 278 מטבעות מהשנים 276-518 לספירה ועל פי המטבעות המאוחרים ביותר קבע מעוז שבית הכנסת בכנף נבנה לא לפני ראשית המאה השישית לספירה. מעוז מציין כי בבורות הבדיקה שנחפרו ביסודות בית הכנסת נמצאו 26 שברי חרס שתוארכו למן סוף המאה השלישית עד אמצע המאה השישית לספירה.

קירות בית הכנסת הושתתו על סלע האם ובשום מקום לא נמצאו שרידים של בנייה קדומה מתחת לחלל



המבוססת על שכבה דקה של אדמה מפולסת מעל רצפה F3. ברצפה זו משולבים מסדים לבסיסי עמודים של שני טורי עמודים. הבסיסים לא נמצאו באתרם. ניכר כי רצפה זו נפגעה בעבר ותוקנה על ידי השלמת ריצוף טיח עבה לכן באותו המפלס. בתיקוני הטיח של רצפה F2 נמצאו מטבעות רבים. מטבעות אלה טרם נחקרו, אך מעיון ראשוני בהם ניתן למצוא דמיון למטבעות מחפירות מעוז באותו מבנה. כמו כן נמצאו בחפירה חרסים ומטבעות רבים מהמאות השנייה עד הרביעית. בשכבה 1 נמצאה רצפה (F1) עשויה אבנים מוחלקות וחוליות עמוד, הבנויה על מילוי מעל שרידי רצפה 2. בין שכבה 2 ל-1 קבורות כמה חוליות עמוד.

שולחן אבן

פריט הדומה לשולחן אבן מגולף, עומד על ארבע רגליים, נמצא על רצפה F3. לפי תנוחתו על הרצפה והיותו מפולס, ניכר כי השולחן נמצא באתרו. שולחן זה דומה לשולחנות מבית הכנסת במגדל ומבית הכנסת בחורבת כור בצפון-מערב הכינרת, וכן לפריטים המשולבים בשימוש משני בספסלי בתי הכנסת הסמוכים בדיר עזיז ובעין קשתות. אפשר להציע שתי אפשרויות לשימוש בשולחן: האחת, כי השולחן הוצב על מעמד מעץ ועליו הניחו ספר או מגילה לקריאה; והשנייה, כי השולחן הונח על הרצפה, ועליו הונחה "התיבה" (ארון לספר או למגילה, תענית ב.). האפשרות השנייה סבירה יותר, ואפשר להקיש מכך גם על השימוש בשולחנות בעין קשתות ובדיר עזיז.

סיכום:

התפתחות מבנה בית הכנסת:

מניתוח הממצא עד כה ניתן להציע את ההתפתחות הבאה: בשכבה 4 נבנו על הסלע שלושה קירות מאבני גוויל גדולות, עם מילוי של אבנים קטנות ביניהן. בשל ההיקף המצומצם של החפירה לא ברור אם הקיר הדרומי (W1) משמש פינה של מבנה קדום, או יסוד למבנה שנבנה מעליו בשכבה 3. כך או כך, קירות 3-1 מהווים יחידה אדריכלית אחת, אך בשלב זה לא ניתן לתארכה.

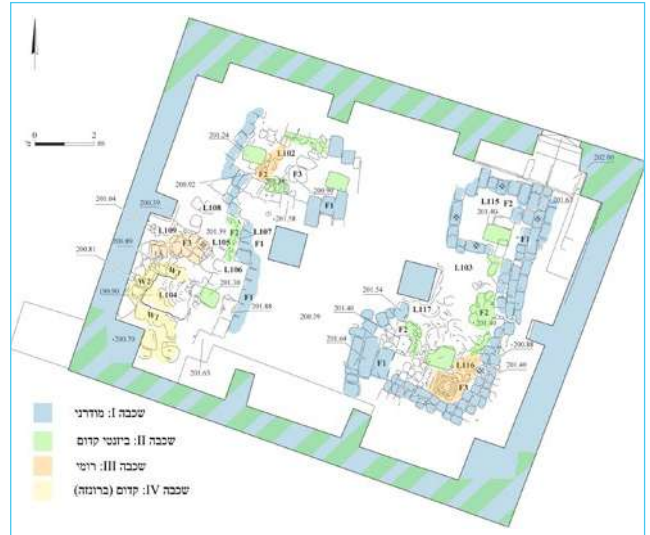
בשכבה 3 המתוארכת לתקופה הרומית התיכונה, הוקם מבנה אשר תוכניתו אינה ברורה, אולם ניתן להניח כי היה זה מבנה ציבורי על פי הימצאות שולחן האבן והשימוש הציבורי הוודאי שנעשה בו לאחר מכן. מבנה זה חרב או נהרס, ועליו נבנה מבנה ציבורי בתוכנית בזיליקה.

בשכבה 2, בתקופה הביזנטית הקדומה, הוקם על המבנה של שכבה 3 מבנה ציבורי בזיליקאי בכיוון מזרח-מערב, אשר כלל שני טורים של ארבעה עמודים כל אחד. מבנה זה חרב בחלקו ורצפתו תוקנה על ידי רצפת טיח בה הוטמנו מאות מטבעות.

בשכבה 1, במהלך המאה הי"ט, הוקם מבנה מודרני, אשר השתמש בחלק מהקירות של המבנה הקדום. הגג נתמך על ידי קמרונות ותוכניתו לא הייתה בזיליקאית.

תיארוך חיי הכפר היהודי ומבנה בית הכנסת

כאמור, מעוז מתארך את בניית בית הכנסת והשימוש בו למאה השישית לספירה. אורמן, שהביא את דיווחו הראשוני של מעוז על החפירה, תמה מדוע מתעלם מעוז מממצאים קרמיים ונומיסמטיים מהמאות השנייה והשלישית לספירה, שנמצאו, כך על פי אורמן, בשטח האתר. כמו כן הוא מעלה שאלות על מסקנותיו של מעוז בדבר הרס המבנה ברעידת



תוכנית ושכבות



מטבעות שנמצאו בחפירה

ברי דאסתיר" (רבי אלעזר בנה של אסתר). מעוז מציין כי בהיעדר מימצא מהמאה השביעית לספירה, נראה שהכפר ננטש כבר בשלהי המאה השישית או בראשית המאה השביעית לספירה.

החפירות החדשות

בשנים 2017-2018 התחדשו החפירות. משלחת רשות העתיקות, במימון משרד מורשת וירושלים, המועצה האזורית גולן ורשות העתיקות, חפרה במקום. אל פועלי הרשות הצטרפו תלמידי בתי ספר בגולן וכן תלמידי של"ח במסגרת פעילות של"ח. על בסיס בורות הבדיקה של חפירת מעוז נפתחו שלושה שטחי חפירה בפנים המבנה. החפירה העמיקה עד הסלע וחשפה ארבע שכבות. בשלוש מהן נמצאו רצפות.

בשכבה 4 נמצאו שלושה קירות, ייתכן של חדר. אחד הקירות בנוי מאבני גוויל גדולות. הקירות התבססו על הסלע, ואפשר כי לצורך כך בוצעה חציבה בסלע ונוצל המדרון הטבעי.

בשכבה 3 נמצאו מקטעים בודדים בלבד של רצפה (F3) עשויה אבנים, על פני הסלע במפלס גבוה יותר משכבה 4. בשכבה 2 נמצאה רצפה (F2) עשויה אבנים עבות ומוחלקות,



צילום: אניה קליינר

הכפר. מבט ממצרחה. במרכז מבנה האסם על גבי מבנה בית הכנסת.

מצטרף לתמונה זו ומוכיח כי היישוב היהודי בגולן התחדש עוד לפני התקופה הביזנטית. בעקבות גילוי שולחנות האבן בחורבת כנף ובאתרים נוספים שנזכרו, יש לדון שנית במהות מוסד בית הכנסת ובאופי השימוש במבנה על ידי הקהילה. עם המשך החפירות וניתוח מלא של התרבות החומרית אפשר יהיה לחדד את האבחנות הכרונולוגיות והסטרטיגרפיות.



שולחן האבן מבט לדרום

האדמה של 551 לסה"נ, ובעיקר על תיארוך בית הכנסת. לדעתו שגה מעוז באבחון הסטרטיגרפיה. צפירר הציע לשקול אפשרות שביית הכנסת נבנה בתקופה קדומה יותר, אך במאה השישית לספירה שוחזר או שרצפתו הוחלפה. אדן-בייביץ' פרסם נתונים על הקרמיקה מחפירתו של מעוז, לפיהם הייתה נוכחות יישובית לכל אורך התקופה הרומית. בן דוד, אשר את סיכומו הבאנו לעיל, מסכם את הממצא הקרמי כך: "עוצמתו ניכרת בתקופות הרומית המאוחרת (23%), הביזנטית הקדומה (30%) והתיכונה (26%)".

ניתוח זה של בן דוד, יחד עם ההשגות הנוספות על ניתוחו של מעוז, מאפשרים לנו להציע את התיארוך הבא, בהסתמך על המימצא האדריכלי, הסטרטיגרפי והמימצא הקטן: במהלך המאה הרביעית לספירה, אולי אף בראשיתה, נבנה בראש הגבעה בית כנסת אשר תוכניתו אינה ברורה לנו (שכבה 3). למבנה זה אפשר לשייך את שולחן האבן וכן מימצא קרמי ונומיסמטי רב. ייתכן שהרצפה שנמצאה בשכבה זו (3) היא שריד של מבנה זה.

בסוף המאה הרביעית או בראשית המאה החמישית לספירה נבנה במקום בית כנסת גדול בתוכנית בזיליקה שלה שתי קומות (שכבה 2). פריטי השער שנמצאו הם חלקים מפתח המבנה. כיוון המבנה הינו בציר מזרח-מערב ולדעתנו ניתן להציע כי פתח המבנה היה במזרח ולא במערב, כפי שהיה מקובל לחשוב עד כה. מבנה זה חרב ברעידת האדמה בשנת 551 לסה"נ ושוקם, כדעת מעוז, ככל הנראה כמבנה חד קומתי. לרצפת מבנה זה היו שני שלבים שהמאוחר בהם הוא תיקון בטיח.

בעבר סברו שכל בתי הכנסת ברמת הגולן, למעט אלה מימי הבית השני, הם מהתקופה הביזנטית, וקיים לפיכך פער בהתיישבות היהודית בין התקופות הרומית התיכונה והמאוחרת; ואולם, סקרים וחפירות חושפים את אתרים עם בתי כנסת מהתקופה הרומית, כדוגמת עין קשתות/אום אל קנטיר, דיר עזיז ומג'דוליה. בית הכנסת בחורבת כנף



עץ האקליפטוס, שורש של מחלוקת

מאמר דעה מאת סער נודל, אוצר בית אוסישקין, החברה להגנת הטבע

עץ האקליפטוס למיניו, בעיקר אקליפטוס המקור (*Eucalyptus camaldulensis*), שהוא חלק בלתי נפרד מהנוף הארץ-ישראלי מזה שנים רבות (וחלק מהאתוס הציוני) נחשב כיום למין פולש - למעשה מין מיובא שהתפרץ וניטע בישראל במספרים גדולים מאוד. הדעה הפופולרית אודות הסיבה לייבוא, היא שהעץ יובא לארץ בידי מתיישבי העלייה הראשונה והשנייה כחלק מהמאמץ לניקוז הביצות רוויות המלריה של מישור החוף ועמק החולה. עובדה נכונה, אך זכות הראשונים תחילתה בשנת 1860 עת קיבל הקונסול הבריטי בארץ, לבקשתו, שתילים של אקליפטוס כדורי (*E. globules*) ואקליפטוס בהיר קליפה (*E. leucoxyllon*). בשנים הבאות ועד לעלייה הראשונה, ניטעו אקליפטוסים בידי קרל נטר במקווה ישראל (זהו גרעין ההפצה למושבות), בידי מתיישבים אמריקנים בירושלים ובידי הטמפלרים במושבותיהם, לנוי. אקליפטוס גדול מאוד ומרשים כבן מאה וחמישים שנה גדל בסמטה צדדית במושבה הגרמנית של חיפה (כיום רחוב מאיר אוריין, בין בית החייל למוזיאון העיר).

נטיעות נוספות בוצעו עבור עץ לריהוט (באיכות בסיסית וכחומר גלם לעץ מתועש) ובניין, לייצור עמודי חשמל וטלפון, וכמשוכות נגד רוח להגנה על שדות חקלאיים (בדומה לנטיעת ברושים). בעשרות השנים האחרונות תפחת האקליפטוס משמשת כמזון מועדף על דבורים, שיוצרות ממנו דבש משובח ומבוקש, ומעלי העץ הרוויח בשמן אתרי ממצים חומר גלם למוצרים פרא-רפואיים וקוסמטיים. רואים אותו לרוב בריכוזים צפופים באזורי המושבות שנוסדו לקראת סוף המאה ה-19 ובתחילת המאה ה-20,



צילומים: סער נודל

כביש 977

מגבול לבנון בצפון ועד למישור החוף הדרומי ולשפלה. לאחר קום המדינה ניטעו חורשות קטנות ומפוזרות של אקליפטוסים בנגב, במחפורות-סכר דמויות האות ח' שנוצרו לאורך נחלי אכזב רדודים ופתחן מול כיוון הזרימה. המחפורת נקראת "לימן" (מיוונית - λήμνη - נמל), והן נוצרו ע"י קק"ל בהשראת שיטות השקיה נבטיות עתיקות, כחלק ממאמץ ייעור המדבר לטובת היישובים החדשים בדרום דאז, ובסיסי צה"ל. כך ניתן לראות עצי אקליפטוס גדולים בלב המדבר, למשל בחניון דרכים שבמרכז המכתש הגדול. במרכז ובצפון הארץ ישנן חורשות אקליפטוס גדולות, חלקן אף בממדי יער של ממש בשטח ובצפיפות, כמו מסביב לבריכת דורה שבנתניה, ויער חדרה, שניהם אתרים של טבע עירוני (או בסמיכות עירונית) שבהם מגוון ביולוגי מרשים ושיווי משקל אקולוגי עדין (אתרים אלה ניצלו מפגיעה נרחבת הודות למעורבותה של החברה להגנת הטבע). מצומת עמיעד וצפונה דרך ראש פינה ישנם אקליפטוסים ותיקים רבים: ב'חורשת המייסדים' שביסוד המעלה ולאורך כבישי הביטחון שנסללו בעמק החולה לפני שנת 1967 ומלחמת ששת הימים, במיוחד לאורך כביש 918 מצומת משמר הירדן עד צומת חורשת טל (המקטע הדרומי של השדרה באזור דרדרה ציורי ביותר, עם עצי ענק שצמרותיהם מתקמרות משני הצדדים ונפגשות מעל לכביש שנותר אפלולי גם בצהרי יום בהיר), לאורך כביש 977 מצומת הגומא לצומת להבות הבשן וכמובן לאורך

האקליפטוס הוא חלק מתבנית נוף ארצנו, חלק חשוב בזיכרון הקולקטיבי, תמיד נוכח בתמונת הנוף הישראלית וקשה לי לדמיין את מראה השטח בלעדי



כפר סאלד



נוף מדולל בדרום

אפיקי הנחלים ומקורות הירדן (לא תמיד ברציפות). ברמת הגולן ישנן חורשות אקליפטוסים למכביר אבל רובן ניטעו בידי הצבא הסורי להצל על מוצביו (לפי האגדה בהמלצתו של אלי כהן ז"ל). באתרים רבים האקליפטוסים פשוט משמשים למטרות תיירות, נופש ונוף, וקשה לדמיין את המציאות הישראלית המורכבת בלעדיהם.

בד בבד עם הניצול וההנאה מהם, גם כורתים ועוקרים אקליפטוסים, בין אם עץ בודד שמפריע לפיתוח נקודתי בעיר או ששורשיו מרימים את האספלט, ובין אם שורת עצים שעומדת בדרכו של נתיב תנועה אפשרי להרחבת כביש, כמו שדרת אקליפטוסים גדולה שצמחה לאורך 'כביש הסרגל' ונכרתה בחלקה, לכאורה לשם עבודות הרחבה ושיקום של הכביש, כשבפועל קו השדרה היה מרוחק למדי משולי הכביש.

מאבק מר ניטש בשנים האחרונות בין מגדלי הדבורים לבין רשות הטבע והגנים על רקע כריתת האקליפטוסים: מבחינת הכוורנים האקליפטוס הפך לחיוני בעצם התרבותו, מאחר שהוא פורח בקיץ, מפיץ צוף רב ומשמש מזון עיקרי לדבורים בעונה יבשה ומעוטת פריחה אחרת, בעוד שלדידה של רט"ג העץ הפולש והמתרבה ללא בקרה מאיים על מינים מקומיים, משנה את המערכת האקולוגית המקומית ומנצל מקורות מים יתר על המידה. בשנת

2010 נהרג אדם בפארק הירדן מפגיעת ענף גדול שהתייבש וקרס עליו, כך שנוסף טיעון "עץ מסוכן" לסיבות הכריתה. רט"ג, יש לקוות, לא מבצעת כריתה פרועה אלא מבוקרת, כפי שנוכחתי בסיור מקצועי בתל דן - שם בוצעה כריתה "כירורגית" נקודתית שבזכותה שבו לצמוח במקום מינים מקומיים נדירים, ולפי אנשי הרשות מבצעים כריתה רק במקרים של חוסר ברירה ולאחר מחקר ושיקול דעת (לדעת הכוורנים רט"ג מקלה ראש בכריתה ואינה מתחשבת בטיעוניהם, בעוד שזו האחרונה גורסת שהכוורנים הקנו חשיבות יתר לאקליפטוס, והכמות שנכרתה בטלה בשישים). גופים נוספים כורתים אף הם, בעיקר רשויות מקומיות ואנשים פרטיים, אם מחוסר מחשבה ואם בזדון.

על פניו נראה שיד הכורת קלה מדי, למרות פקודת היערות (במיוחד סעיפים 15, 15א) ורצון החוק לשמור עד כמה שניתן על עצים באשר הם. האקליפטוס הוא חלק מתבנית נוף ארצנו, חלק חשוב בזיכרון הקולקטיבי, תמיד נוכח בתמונת הנוף הישראלית וקשה לי לדמיין את מראה השטח בלעדי. אמנם מדובר במין מיובא שהתאקלם כאן היטב ושולט בתאי נוף רבים, והתערבותו במערכת האקולוגית הינה בעייתית, אך מצד שני אין להתעלם מהעובדה שהוא מספק צל נרחב וייתכן שריכוזים שלו מהווים מסדרון אקולוגי, מווסת אקלימי, סופח פחמן דו-חמצני ותורם להפחתה בגזי חממה. על כן מן הראוי שהגופים האמונים יעמיקו במחקר אודותיו ואת הכריתה יאשרו במשורה ורק במקרים של חוסר ברירה.

מקורות



אלון, עזריה (עורך), החי והצומח של ארץ ישראל, 1988
ארד, רועי, "מי ינצח בקרב על האקליפטוס?", הארץ 24.4.2017

זהרי, מיכאל, כל עולם הצמחים, 1978

מדיניות כריתת עצי אקליפטוס בשמורות טבע ובגנים הלאומיים בישראל, 2015 <https://www.parks.org.il/new>

פקודת היערות 1926 https://www.nevo.co.il/law_html/law01/180_001.htm

שחר, גיא, "איך מצדיקים כריתת אקליפטוסים? הפחדות ודיס אינפורמציה", 2020 <http://kiryathasharon.co.il>



דבורנית שחומה



סחלב אנטולי



מירונית סרגלית



צילומים: אריה אלוף



סחלב השקיק



סחלב פרפרני

רמאים יפהפיים

על טריקים ושטיקים של בני משפחת האצולה הסחלבית, במסע בוטני מסקרן בין מיני הסחלבים היפהפיים הפורחים בימים אלה בגולן ובחרמון

כמינים עצמאיים; אך בישראל גדלים רק 11 סוגים, הנחלקים ל-30 מינים בלבד. המשפחה היפה והמרתקת הזו נחשבת למשפחה הצעירה והמפותחת ביותר מבחינה אבולוציונית. עובדה זו מתבטאת ברבגוניות ובעושר הצורות העצום, וביחסי הגומלין הלא פשוטים של הסחלב עם מאביקיו. פרט מעניין נוסף: שמו הלטיני (המדעי) של הסחלב, Orchid, פירושו 'אשך'. ממש כך. זאת משום שלמיני הסחלב השונים, כולם גיאופיטים, יש פקעת כפולה המזכירה בצורתה אשכים.

אחת התכונות המאפיינות את הסחלבים הם יחסי הגומלין המיוחדים שהם מקיימים עם מאביקיהם. ככלל, פרחים המואבקים באמצעות חרקים חייבים לתת לחרק משהו 'בתמורה': 'הגמול' יכול להיות צוף עשיר בסוכרים, גרגרי אבקה עשירים בחלבון, מקום טוב לפגוש בו בני זוג להזדווגות או אפילו מקלט לילה לשהות בו בשעות חוסר הפעילות. לעומת זאת במשפחת הסחלביים שלנו, מעטים הם המינים המציעים גמול כלשהו למאביקיהם!

אז איך, אם כן, מצליחים הסחלביים למשוך אליהם מאביקים שיביצעו את פעולת ההאבקה החשובה להמשך שרידות המין? כדי להבין את הסיפור נבחן את חלקיו של הפרח.

"נמשך אני לאורכידיאות יותר מלשאר הצמחים. אין לך אורכידיאה אחת שתהיה

אסף סלע

רכז תחום טבע
בית ספר שדה 'קשת יהונתן'

שווה לחברתה, בכל אחת ואחת גלום משהו המיוחד לה לעצמה. כבר במבט חטוף ראשון משרות האורכידיאות את הרושם המיוחד. נראה לך שאין הצמח כשאר הצמחים: כה מוזר הוא, בלתי מתמזג עם סביבתו, זו אינה הולמת אותו כלל (ולו גם יגדל בחורש נאה), כאשר אינם מתאימים לו שאר הצמחים הגדלים בסביבתו. פרט בפני עצמו הוא, השקול כנגד כל השאר, צמח מעולם אחר". את המילים היפות האלה כתב חוקר הטבע טוביה קושניר, מנופלי שיירת ה"לה" (מתוך: "מחקרי טבע ומכתבים").

משפחת האורכידיאות, ובעברית סחלביים, היא באמת משפחה מיוחדת. נציגיה יפהפיים, חלקם נדירים בישראל ואפילו נדירים ביותר. הביולוגיה והאקולוגיה שלהם מרתקות! אז בואו צאו איתי למסע בוטני בין מיני הסחלבים הפורחים בימים אלה בגולן ובחרמון.

אמנם, בעולם מונה משפחת הסחלביים לא מעט סוגים ומינים, ואפילו הרבה - בין 15 אלף ל-30 אלף (הפער נובע ממספר גדול של בני כלאיים הנמנים לפי חלק מהבוטנאים



סחלב איטלקי



סחלב שלש השיניים



סחלבן החורש



דבורנית הקטיפה



מבנה הסחלב

המצויר. זהו סחלב אנדמי לגליל וכנראה גם לדרום לבנון, והוא עדין ויפה. באמצעות הנקודות ה'מצוירות' על השפית של הפרחים הלבנבנים מתחזה סחלב זה לזמזומית המצויה, המציעה צוף למאביקיה. ואכן, כאשר סחלב זה צומח בבדידות, הוא מתקשה בהפריה וביצירת זרעים, ואילו כשהוא פורח ליד זמזומיות עולים סיכויי ההצלחה שלו. דוגמה נוספת: ללוטם המרווני כותרת לבנה ואבקנים צהובים ('הגמול') במרכז הפרח. והנה, לסחלבן החורש, הפורח בגליל העליון ובחרמון באותה העונה, פרח לבן לגמרי, אבל השפית צהובה. מעניין למה... ולא רק חקיינות במראה מציג הסחלבן: כמו הדבורנית, הוא גם מפיץ ריח! רק שריחו של הסחלבן מתוק ומדמה ריח צוף.

פריחת הסחלבים בגולן ובחרמון

החודשים אפריל-מאי הם החודשים הטובים ביותר לצאת להידבק במחלת ה"סחלבת" ולחפש את בני המשפחה הרמאים והיפיפיים האלה.

אלו מיני סחלבים פורחים בגולן ובחרמון? בן-חורש רחב-עלים הוא הנפוץ בין הסחלבים הנדירים בגולן ובחרמון. זהו סחלב גבוה, בעל מראה מיוחד, עם פרחים צפופים שגונם משתנה בין ירקרק לחום-סגול. השפית שלו קטנה ואינה בולטת מהעטיף כאצל רוב הסחלבים האחרים. הוא פורח בצל חורשי הגליל והגולן הלחים. בגולן אפשר למצוא אותו בעיקר בצל החורש הסבוך של יער אודם, בתל קצעא ובסביבתו. לעומת זאת, באירופה הוא גדל יפה גם באזורים מופרים כמו שולי דרכים ופארקים, והדבר מעיד על כך שישראל היובשנית היא גבול התפוצה הדרומי שלו. שלא כרוב מיני הסחלבים בישראל, סחלב זה מייצר צוף.

לפרח הסחלב עטיף כפול ובו שישה עלי עטיף - שלושה עלים בעטיף החיצוני המכונים גם עלי גביע, ושלושה עלים בעטיף הפנימי. בניגוד לפרחים אחרים, עלי העטיף הפנימי לא נראים כעלי כותרת רגילים; אחד מהם שינה את צורתו, צבעיו וגודלו והוא גדול בולט וצבעוני. המטרה כפולה: למשוך את החרק המאביק, אך גם לשמש כ'מינחת' נוח. במרכז הפרח נמצאת הצלקת ומתוכה יוצא 'עמודון', שהוא בעצם התאחות של האבקנים ועמוד העלי. במרכזו נמצאת הצלקת ומעליה שתי 'אבקיות', שהן צבר של גרגרי אבקה הנישאים על ידי זנבון דביק בבסיסו.

אז ככה, סחלבים הם משפחה של רמאים! כן, ממש רמאים... במקום להשקיע אנרגיה בייצור של צוף או אבקה, הם החליטו לרמות את המאביקים ולגרום להם לחשוב כאילו יש גמול המחכה להם בפרח.

בואו ניקח דוגמה קלאסית. במשפחת הדבורניות שפית הפרח, שהיא בעצם עלה עטיף שהתפתח, נצבעת בציור יפה שנראה ממש כדבורה, ואם לא די בכך, הפרח משחרר פרומונים ריחניים המחקים את ריח הפרומונים שמשחררים מנקבת הדבורה. הזכר המעוניין בהזדווגות, נמשך אל הפרח. במהלך ניסיון ההזדווגות הכושל נדבקות שתי ה'אבקיות' אל ראשו של זכר הדבורה ונראות כשתי קרניים. כאשר הוא ניגש אל הפרח הבא בניסיון הזדווגות נוסף (שייכשל ממש כמו הראשון, יש לומר), ראשי האבקיות נחבטות בצלקת ומתרחשת ההאבקה! רמייה זו מכונה בספרות המדעית הזדווגות מדומה.

ואם אפשר להתחפש לדבורה, ברור שאפשר גם להתחזות לפרח אחר. בגליל התחתון יש מין נדיר של סחלב, הסחלב



בן-חורש רחב-עלים צילום: ניתאי חיון



אצבעית רומאית צילום: אהוד לבנר



מירונית סרגלית צילום: ניתאי חיון



עומר משולם צילומים: עומר משולם



מימין: סחלב הביצות משמאל: סחלב ריחני

פרחים ורודים בהירים. בניגוד לשאר המינים בסוג סחלב, הסחלב הריחני מייצר צוף ומתגמל את המאביקים שלו. את הצוף הוא 'מפרסם' בעיקר בעזרת ריח חזק, שהעניק לו את שמו. זהו סחלב נדיר ביותר בישראל, ועם מעט מזל אפשר לפגוש בו באחו הלח של הר קטע ובשמורת הסחלבים של חורשת טל.

באחו הלח של הר קטע פורחים עוד שני מיני סחלבים נדירים מאוד, המוכרים בישראל אך ורק מאתר זה. הסחלב הסורי התגלה על ידי יאיר אור בשנת 1992 כמין חדש לישראל, והוא דומה מעט לסחלב הפרפרי הנפוץ בכל החבל הים-תיכוני; והאצבעית הרומית, הקרויה על שום צורת השורשים המעובים שלה, ולה פרחים עדינים בצבע לבן-קרמי.

המאביק שלו הן צרעות, הניזונות ממזיקים מסוימים. כשהמזיק פוגע בסחלב, הסחלב מייצר צוף, ה'מודיע' לצרעה שפה תוכל לסעוד. הצוף מכיל אורגניזמים המפרקים את הסוכרים, מתסיסים אותם ומייצרים מהם אלכוהול. הצרעה 'משתכרת' ומשתהה בתוך הפרח וסיכויי ההאבקה גדלים.

המירונית הסרגלית גם היא פורחת בפסגות צפון הגולן, אך אם תרצו למצוא אותה תצטרכו באמת להתאמץ, מכיוון שלסחלב זה מראה צנוע ועדין והוא אינו בולט כי צבע הפרחים שלו נע בין קרם לירוק. המירונית היא מין נדיר ביותר, אנדמי לצפון הארץ ולקפריסין. לראשונה התגלה בהר מירון, אך בישראל הוא גדל בעיקר בצל החורש הלח של יער אודם.

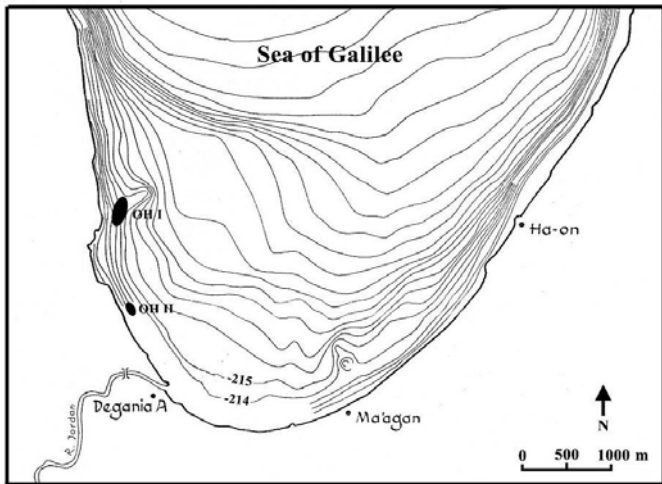
כבן-החורש, גם המירונית הסרגלית מציעה צוף למאביקיה. הצוף מאוחסן בדורבן ארוך, והמאביקים - עשים ורפרפים - נאלצים להתאמץ כדי להיכנס אליו. כך נדבקות אליהם האבקיות ועוברות אל הפרח הבא.

סחלב הביצות גדל בבתי גידול לחים. הוא צומח על קרקעות מוצפות בחורף, בשקעים לחים או בגדות נחלים. זהו סחלב גבוה ויפה, עם תפרחת שופעת פרחים בצבע סגול-ארגמני. בעבר היה מצוי בשטחי הביצה וההצפה של מישור החוף, עמקי הצפון, ומעט בגליל ובגולן; ואולם, ברוב אזורי התפוצה שלו הוא התמעט מאוד, עד כדי סכנת הכחדה, וזאת בשל ניקוז ביצות, זיהום נחלים והפרעות אינטנסיביות לבתי הגידול הלחים בישראל. את סחלב הביצות אפשר לפגוש בבתי גידול לחים שונים בעמקי הצפון ובעיקר באחו בנימינה. מי שירצה לפגוש אותו בגולן יוכל לעלות לאחו הלח שלמרגלות הר קטע (מתחת ליישוב נמרוד), שם גדלים לא מעט פרטים של סחלב הביצות ומיני סחלבים נוספים. לסחלב הביצות דורבן ארוך באחורי הפרח (ייתכן שהוא מעיד על ייצור צוף בתקופות אבולוציוניות קדומות), המשמש לרמייה, שכן צוף אין לפרח זה.

הסחלב הריחני, כסחלב הביצות, גדל גם הוא באחו הלח של הר קטע. זהו סחלב עדין ויפה בעל תפרחת צפופה עם

איזה קטע

האחו הלח בהר קטע שבמורדות החרמון מהווה בית ומקלט ללא מעט מיני סחלבים, מהם נדירים ביותר. חלקם פורחים בישראל אך ורק באתר זה. מה, אם כן, מיוחד כל כך בנקודה זו? למרגלות החרמון משתרע קו מגע ליתולוגי בין שכבות סלע שונות, המאפשר לאופק מי תהום מקומי לחלחל ולפרוץ שם בשורה של מעיינות שרובם עונתיים. מעיינות אלה יוצרים בחורף ובאביב זרימה נרחבת על פני השטח ומאפשרים יצירה של אחו לח, אפשר לומר אפילו מעט אלפיני, המציע בית למיני צמחים נדירים. זאת ועוד, לא מעט מיני סחלבים הם 'קלציפוביים', כלומר שונאי גיר. והנה, תשתית הסלע בהר קטע היא ברובה של סלעי חולו! אין פלא, אם כן, שמינים נדירים אלה מוצאים מקלט באתר יפהפה זה.



אוהלו - מיקום האתר באגם הכינרת - פרופ' דני נדל



אוהלו - שחזור סוכה קדומה - פרופ' דני נדל



אגן הכנרת: עבר, הווה ועתיד

יום עיון וסיור במכללה האקדמית כנרת

יום חמישי, ב' באדר א תשפ"ב, 3.2.22
הכנס יתקיים בזום

| | |
|---|-------------|
| התנסות | 9:00 |
| פתיחה וברכות | 9:30 |
| פרופ' שמעון נפטיסין, נשיא המכללה האקדמית כנרת ד"ר ראובן נפני, ראש המחלקה ללימודי ארץ ישראל, המכללה האקדמית כנרת עודד פורת, מנהל מדרשת הנגן | |
| מושב ראשון: עדויות נופיות לשינויים קדומים | 11:00-9:45 |
| י"ר: ד"ר רם בוכניק, המכללה האקדמית כנרת ד"ר נמרוד עבר, אוניברסיטת אראל - בן תל קציר לתל עובדיה - בטוים שונים לטקסוניה לחחות וטקסוניהק המלח באגן כנרת פרופ' דני נדל, אוניברסיטת חיפה - עדויות סביבתיות מאהלו II - מחנה דיים-צידים-לקטים משיא הקרחון האחרון פרופ' מוטי אביעם, המכללה האקדמית כנרת - על זיהויה של בית צידה והקשר למפלי הכנרת | |
| מושב שני: תצפיות ומחקר בעידן של שינויי סביבה | 12:30-11:15 |
| י"ר: ד"ר נדעון נל, המעבדה לחקר הכנרת מר עודד פורת, מדרשת הנגן - תיירות בעידן זיהום הנחלים ד"ר עמית דובי, רשות הטבע והגנים - התמודדות רשות הטבע עם זיהום נחלי הנגן ד"ר נתי ברגמן, אוניברסיטת חיפה - שינויים בפעילות מעיינות ובהיקף המשקעים באגן הכנרת | |
| הפסקת צהריים | 13:15-12:30 |
| מושב שלישי: היערכות לקראת שינויים עתידיים במרחב הכנרת | 14:30-13:15 |
| י"ר: ד"ר עמית דובי, רשות הטבע והגנים ד"ר תמר ורדי, המעבדה לחקר הכנרת - מינים פולשים בכנרת בעידן של שינויי סביבה ד"ר נדעון נל, המעבדה לחקר הכנרת - אתגרים עתידיים באגן הכנרת ד"ר דורון מרקל, המדען הראשי, קרן קיימת לישראל - פעילות קק"ד בנושאק במשבר האקלים באגן הניקוז של הכנרת | |
| נקודות היציאה לסירים: | 16:30-14:45 |
| סיר ארכיאולוגי למנדל - פרופ' מוטי אביעם - מרכיבניה למחן מנדלא סיר הידראולוגי לשפכי הולדות והמשפשים - ד"ר נתי ברגמן אוניברסיטת חיפה - יציאה מתחנין הלאומי נן כורסי *הסירים נרכשו פרטים מנדל | |

הכנס יתקיים בזום בקישור: <https://us02web.zoom.us/j/82953205361>

מוכר כהשתלמות למדריכי טיולים במערכת החינוך



1.800.20.90.20

אגן הכינרת: עבר, הווה ועתיד

סיכום יום העיון שנערך במכללת כנרת, פברואר 2022

על מרחבי האגם ניכרת. במקביל נערכנו במבט צופה על אתגרי המחר, הן בפועלה של המעבדה לחקר הכנרת והן בעבודת הקרן הקיימת לישראל. להלן תמצית עיקרי הדברים שהוצגו ביום העיון והסיוור שהתקיים לראשונה במכללה האקדמית כנרת.

עדויות נופיות לשינויי סביבה

פרופ' דני נדל, אוניברסיטת חיפה - עדויות סביבתיות מאהלו - מחנה דיים-צידים-לקטים משיא הקרחון האחרון
מבט ארוך טווח לשלהי התקופה הפליאוליתית העליונה, לשחזור שרידי מחנה קדמוני בן כ-23,000 שנה. מעדות הממצא שהתגלה באתר עולה כי המחנה היה רב עונתי והעיד על לקט, ציד ודיג לכל אורכה של השנה. מגוון מיני החי והצומח שהתגלו בשיא תקופת הקרח באהלו שבעמק הירדן דומה למצוי בימינו, לבד משני מיני צומח יובשניים

רם בוכניק*

בעידנים של שינויי סביבה קיצוניים, נכון וראוי לנתח את התצפיות בנות ימינו תוך מבט קפדני ובוחן של עדויות העבר וזאת לצד היערכות לעתיד ולשינויים הנופיים שהוא טומן בחובו. בראשית חודש פברואר 2022, נערך במכללת כנרת יום עיון שעסק במרחב האקולוגי סביבתי של אגן הכינרת, מבעד לעדשת זמן רחבה, שראשיתה בסוכות הקדמונים באהלו, בנות עשרות אלפי השנים והמשכה באתר בית הבק וממצאיו בני התקופה הרומית והביזנטית. והמשכה באתגרי ההווה ובסקירת תופעות שיטפוניות בנחלי הגולן לצד התמודדות רשות הטבע והגנים עם זיהומי הנחלים וההשלכות התיירותיות העולות מכך במרחבי הרמה והגליל. מיקוד אתגרי העתיד החל עם סקירת פלישת חילזון, שמקורו ממזרח אסיה, והשתלטותו

* ד"ר רם בוכניק - מרצה במחלקה ללימודי א"י וארכאולוגיה, מכללת כנרת



צילום: זאק וונג

אל עראג' (בית הבק) - מיקום סמוך לשפך הירדן לכנרת

הספירה הנוצרית. עולות עדויות לקיומו של יישוב (ככל הנראה יהודי) לכל הפחות משלהי המאה ה'א' לפני הספירה. במקום התגלו שרידי בית מרחץ בעל היפוקאוסט, מהתקופה הרומית, שהכיל פסיפסים, קירות צבועים וריצופי שיש. כמו כן התגלה ממצא ארכיטקטוני מעוטר בחלקו, הכולל עמודי גיר, אחד מהם דמוי לב, ופריטים מבזלת. מצירוף העדויות של פריטי בנייה ציבורית ובהם בית המרחץ, מתחזקת ההשערה כי במקום היה יישוב בעל מאפיינים עירוניים, שהשתרע כנראה על שטח גדול בהרבה מכפי שהוצע בעבר.

חלק מרכזי מהמחקר באתר מיועד ללימוד קשרי היישוב הקדום עם סביבתו, שמהם עולה כי יסודות המבנה הרומי היו מצויים בגובה של 211- מטרים מתחת לפני הים. מהיכרות עם שיטות הבנייה הקדומות סביר כי יסודות המבנה לא הוקמו במפלס אגמי רטוב, אלא על גבי הבולדרים והקרקע הטבעית של דלתת נהר הירדן הנשפך לכינרת. על כן יש להניח שמפלס הכינרת בן התקופה לא היה גבוה מ'212- מטר מתחת לפני הים וייתכן כי המפלס אף היה נמוך יותר. סיוע לכך עולה מגובהן הטופוגרפי של אבני הקשירה במזח של מגדל העתיקה. אבנים אלו מצויות בגובה טופוגרפי של 208- מטר. מן המחקר הגיאולוגי וההידרולוגי עולה כי נטישת האתר הייתה כתוצאה מעליית מפלס הכינרת סביב המאה השלישית לספירה, שהפכה את תנאי המגורים באתר לבלתי נסבלים. בתקופה המאוחרת לנטישה נתגלה כיסוי חורבות האתר בסחף נחלים ומהעדויות הגיאולוגיות עולה עדות לשיטפון גדול מנהר הירדן, שכיסה את חורבות העיר לאחר נטישתה. בתקופה הביזנטית ירד מפלס הכינרת ובמקום נבנו מנזר וכנסייה. עדויות אלו מספקות מידע חשוב לחוקרי האגם

המוכרים כיום רק ממדבריות ירדן. נראה כי הקדמונים נהנו מסביבה עשירה בבתי גידול ובמקורות הזנה, אגם הכינרת וחופו, לצידם מלחה ובסמוך שפך נחל יבנאל וגדת הנחל והחורש הטבעי המצוי עם העלייה אל רמת יבנאל. כל אלו משתקפים בממצא ומבהירים כי תושבי אוהלו נהנו מדיאטה עשירה ומגוונת ולא חשו מחסור.

אולם, האתר ננטש והתכסה במי האגם הודות לשינויי מפלס הכינרת. הללו נבעו ככל הנראה כתוצאה מלחצים טקטוניים המוכרים לאורך השבר הסורי אפריקאי. באותם ימים מתייצב גם תוואי הירדן הדומה לנתיב הזרימה המוכר כיום. ההשתמרות יוצאת הדופן באוהלו היא תוצר של עלייה מהירה במפלס האגם (ככל הנראה תוך חודשים מספר) שחתם את הממצא בשכבות חול וחרסית ומשקע אגמי, ומאז שהה האתר בעומק 2-3 מטרים עד היחשפותו בשלהי שנות ה'80 של המאה ה'20. כתוצאה מאירועים טקטוניים בעלי עצימות נמוכה ובשל שאיבה מוגברת ובצורות ממושכות, עם חשיפתו הוא נחפר ולמזלנו גם בקפדנות. ההשתמרות יוצאת הדופן של הממצא החומרי, ובמיוחד של זה האורגני שהתגלתה באתר, מאפשרת להאיר את הווי החיים במחנה הקדום ולנתחו היטב. מידע רב על אורח החיים הקדום ובכללו פעולות שנעשו בתוך הסוכות ובמרחבים החיצוניים להן, לצד מגוון החומרים ששימשו את הקדמונים להכנת כלים ולבניית סוכות ולימוד העדפות התזונה של הקדמונים, מאירים היטב את הווי החיים הקדום באגן הכינרת.

פרופ' מוטי אביעם, המכללה האקדמית כנרת - על זיהויה של בית ציידה והקשר למפלסי הכינרת

מהממצא שהתגלה באל עראג' (בית הבק), אתר ארכאולוגי ששכן בסמוך לשפך הירדן אל הכינרת, בימי ראשית

מידע רב על אורח החיים הקדום בתוך הסוכות ובמרחבים החיצוניים להן, מגוון החומרים ששימשו את הקדמונים להכנת כלים ולבניית סוכות ולימוד העדפות התזונה של הקדמונים, מאירים היטב את הווי החיים הקדום באגן הכינרת.



צילום: עמית דולב

פרה בירדן



צילום: נתי ברגמן

נחל משושים לפני כניסתו לזאכי

כמויות סחף זמינות מוגבלות. בגרופת, בדומה לרחופת, התגלה פער בין יכולת התשתית להגיב למאמץ הגזירה (ספיקה) המשתנה במהירות רבה, לבין תנועת התשתית הנשלטת על ידי השריון של נתיב הזרימה. בספיקות נמוכות וביוניות ההפרעה היא חלקית, בעוד רק באירועי קיצון נשבר שריון הערוץ וכל התשתית, הכוללת בולדרים גדולים, מוסעת. אירוע חריג וקיצוני (השלישי בגודלו ברקורד ההידרולוגי) התרחש בינואר 2020. ספיקת השיא באירוע עמדה על 203 מ³/שניה. השינויים המורפולוגיים בנתיב זרימת הנחל ניכרו היטב, הן בשל עקירת צמחיית הגדה והאפיק והן בתפרוסת חלוקים על פשט ההצפה. התגלתה הסעה של כל גדלי החלוקים מכל הפרקציות השונות ובכללם בולדרים גדולים מהתשתית. כמו כן, נוצר שינוי בנתיב הזרימה במורד התחנה ההידרומטרית. מניטור ומדידת כמויות הרחופת המושקעות באגם הכינרת, עולה תלות באקלים ובהידרולוגיה. כלומר, לעוצמת השיטפונות המגיעים אל האגם במהלך השנה ההידרולוגית, השפעה גדולה על היקף הרחופת המגיעה אל האגם, וזו יכולה להגיע למאות עד אלפי טונות בשפכי הנחלים משושים ויהודייה. בנוסף, ישנה תלות גדולה גם בהפרעות אנושיות בתוואי זרימת הנחל ולכן בנחל דליות, בו ניכרות הפרעות מקומיות (מחצבה ומאגרים), כמויות הסחופת המגיעות אל הכינרת נמוכות בהרבה.

ד"ר עמית דולב, רשות הטבע והגנים - נחלי הגולן: על עכברת, מצב הנחלים וממשק לצמצום השפעת עדרי הבקר השפעות נוספות של איכות המים בנחלי הגולן, מבוטאת בעדויות למחלת העכברת. הללו הוצגו, כמו גם ניסיונות רשות הטבע והגנים לצמצום השפעות עדרי הבקר בנחלים בעזרת ממשק הולם. מניטור וניתוח תוצאות הממשק,

על שינויים בגובה המפלס ויכולות החיים לצידו בתקופות השונות.

שקלול מכלול העדויות הארכאולוגיות והנופיות בתום שלוש שנות חפירה באתר, מבהיר כי אף שטרם התגלו הוכחות מוחלטות לזיהוי אל עראג' כבית ציידה, הרי שהצעת זיהוי זו אינה נופלת מהצעת הזיהוי שהוצעה לא-תל וייתכן שאף עולה עליה. במקום עדויות מוצקות לקיומו של יישוב בן המאה ה'א' לספירה. אליהן מתווספת עדות בית המרחץ והבנייה הציבורית להיות היישוב הרומי באתר עירוני. כמו כן עולה תמיכה קלה בזיהוי האתר באל עראג' עם בית ציידה מההצעה לזהות במקום את הכנסייה שראה הנוסע וויליבאלד, במאה השמינית לספירה, במקום שהוא מכנה בית ציידה.

תצפיות ומחקר בעידן של שינוי סביבה

במעבר משחזור נופים קדומים אל מגוון איומי ההווה באגן הכנרת ודרכי ההתמודדות עימם עסקנו בשינויים בהיקפי הזרימות בנחלי הגולן והעלייה בעומס עדרי הבקר הרועים בערוצי הנחלים. וכן בהתמודדות גופים תיירותיים עם זיהומי הנחלים בצפון ישראל.

ד"ר נתי ברגמן, אוניברסיטת חיפה - שיטפונות והסעת סחף של נחלי מרכז רמת הגולן לכינרת

נתוני שינויים בשפיעת מעיינות ובהיקף המשקעים באגן הכינרת הכוללים מדידות סחף רציפות בשלושה מנחלי מרכז רמת הגולן: דליות, זויתן ומשושים, בדרום אל הכינרת, מציגים תהליכים ותופעות מורכבים שלא ניתן למדוד באופן ידני ונקודתי. ריכוזי הסחף ברחופת נחלקים לאלו שהם תוצרי הפרעות נקודתיות מקומיות או רגעיות, ולאלו שהם תוצאת פעילות אנושית או זו של בעלי חיים. ולצידם תופעות אגניות של בליית קרקע הבזלת עם

מניטור ומדידת כמויות הרחופת המושקעות באגם הכינרת, עולה תלות באקלים ובהידרולוגיה. כלומר, לעוצמת השיטפונות המגיעים אל האגם במהלך השנה ההידרולוגית, השפעה גדולה על היקף הרחופת המגיעה אל האגם



של האירועים לצד הסברה הולמת מקטינים את החרדה הציבורית ומשיבים את הנופשים לאתרי הנופש במהירות. מניתוח תפוסת המלונות באצבע הגליל, טבריה וסובב כינרת מתגלה כי תיירות המלונאות כמעט ואינה מושפעת מדיווחי התקשורת על זיהום הנחלים בעכברת. מניטור דפוסי תיירות הטבע בצפון ישראל עולה פגיעה דרמטית אך נקודתית כתוצאה מאירועי זיהום נחלים בעכברת או בקוליפורמים צואתיים. במקרים בהם מתבצעת הפרדה בתקשורת בין אזורים שבהם התגלה זיהום לאחרים, נערך הציבור בהתאם. ככלל, נמנעת גישה ציבורית שלילית על אתרים והם אינם מתקבעים לאורך זמן כ"מזהמים". במקביל, ישנה התמודדות רב מערכתית, במטרה להקטין את הפגיעה התיירותית כתוצאה מזיהום נחלים והגדלה של האופציות התיירותיות העומדות לרשות הציבור. לדוגמה, פרויקטים של שיקום ופיתוח תיירותי של אגני הנחלים עיון ועין זהב העוברים בקריית שמונה, במסגרת הפיכתה לעיר תיירותית הממותגת כעיר הנחלים, וכן הרחקת בקר מתוואי הזרימה של הנחלים המבוצעת על ידי רשות הטבע והגנים. בנוסף, נערך מיפוי מעיינות במרחב הגולן בכדי לפתוח אחדים ולשמר אקולוגית אחרים וזאת במטרה להקטין את הלחצים התיירותיים על נחלי הגולן ופיזורם של הנופשים על פני מרחב גדול יותר.

היערכות לקראת שינויים עתידיים במרחב הכינרת

התמודדויות ותחזיות צופות פני עתיד הוצגו תוך היכרות עם תופעת המינים הפולשים הנוכחת ומאיימת על אגן הכינרת כמו גם על האיומים הנשקפים לאגם ולאגן הסובב בשל שינויי האקלים במרחב. גם היערכות גופי המחקר ואפשרויות מיטביות לניהול המרחב לקראת שינויים אלו נדונו.

ד"ר תמר זהרי, המעבדה לחקר הכנרת - חילזון פולש בכינרת:

דוגמא קלאסית לתופעת המינים הפולשים

מבט ראשוני אל אתגרי ההווה והעתיד באגן הכינרת הוצג תוך הנגדת הפסטורליה והאידיליה של הכינרת כאגם מבודד בעיבורו של השבר הסורי אפריקאי וכאגם המתוק הנמוך בעולם. האגם זוכה למחקר רציף במשך 50 השנים האחרונות ולמרות זאת חדרו אל מערכת אקולוגית מבודדת זו מינים פולשים. מינים אלו מוגדרים כזרים החודרים לשטח חדש המצוי מחוץ לתחום תפוצתם הטבעית ובו הם מתבייתים, מתרבים ומתפתחים לכדי אוכלוסיות גדולות, שהשפעתן על הסביבה ומאכלסיה הטבעיים שלילית. המין הפולש יוצר בבית הגידול אליו חדר נזק אקולוגי וזאת תוך דחיקת המינים הטבעיים והפחתה במגוון המינים. נזקיהם המרכזיים של הפולשים הם סביבתיים - הפרת האיזון בין מרכיבי המערכת האקולוגית, וכלכליים - לאור האילוץ בהשקעה כספית להתמודדות עם נזקיו. בעידנים של שינויים גלובליים המאתגרים שרידות, התבססותם של מינים פולשים תוך דחיקת המינים הטבעיים, ניכרת. באגן הכינרת מוכרים מינים פולשים הן בחופים, כדוגמת העצים פרקינסוניה שיחנית (*Parkinsonia aculeata* L.) ושיטה

עולה כי המצב בנחלי הגולן בשנת 2021 טוב משמעותית מזה שזוהה לפני 2018 והסיבות המרכזיות לכך הן טיפול במפגעי ביוב, הן אלו שמקורם ביתי והן באלו שמוצאם ברפתות או בתעשייה. כמו כן, במרבית שטחי רעיית העדרים בנחלי מרכז הגולן ובחלק מנחלי צפון מורדות הגולן, הושלמה הרחקת העדרים מערוצי הנחלים בעזרת שקתות וגידור.

מניטור מדגם הקוליפורמים הצואתיים (Fecal Coliform להלן FC) עולה דמיון בין התוצאות בראשית קיץ 2021 לאלו שהתגלו בראשית הקיצים הקודמים, וזאת למרות הוספת שקתות שהסיטו את פעילות עדרי הבקר המסחריים מערוצי הזרימה של הנחלים: יהודייה, זויתן ומשושים. מכך ניתן להסיק כי השינוי בערכי ה-FC לא הושפע מהוספת שקתות ומשינוי דפוס פעילות הבקר בנחלים, למעט מקרי קיצון. נראה, שלמרות שלהוספת שקתות השפעה על



צילום: ישראל אשד

מטיילים בבניאס

איכות המים בנחלים, היכולת לזהות זאת בעזרת מדד ה-FC היא נמוכה ביותר. גם מדידת ריכוז חיידקי קולי (ובמיוחד קולי צואתי *E.coli*) מעלה כי זהו מדד וריאבילי, המשתנה עונתית ומושפע הן מבעלי חיים שונים והן מתנאי סביבה. יחד עם זאת, ערכי קיצון של $FC > 3000$ (= יכולים להעיד על זיהום שמקורו בביוב או פרש בקר. בדיקה חדשנית המשלבת מחקר של רשות המים, המעבדה לחקר הכנרת ורשות הטבע והגנים, מסייעת במיקוד ושיקוף מידע מיידי ופרטני על מקור חיידקי העכברת. היא מאפשרת הכוונה למקור הזיהום באגן הניקוז הנחלי תוך הצבעה על בקר, אדם או חזירים כגורם המזהם. אולם מערכת זו בשלבי הרצה וטרם הוכנסה לשימוש נרחב.

מר עודד פורת, מדרשת הגולן - תיירות בעידן זיהום הנחלים

הערכות גופים תיירותיים לעידן בו זיהום נחלי הצפון בעכברת ובחיידקי קולי צואתי מחוייבת המציאות, וזאת כתוצאה משינוי התקן בידי משרד הבריאות. מהשוואת נתוני הכניסות לאתרים: שמורת דן ושניר, באצבע הגליל ושמורת יהודייה ומגרסה, ברמת הגולן (בחודשים יולי עד אוקטובר בין השנים 2017-2019) עולה כי תיווך נכון

הצלחת ההתבססות וההתפשטות של החילזון הפולש בכינרת מהווה עדות לשינויים בתנאי הסביבה וסיבה לדאגה

לפיכך, נראה שעיקר ההתמודדויות העתידיות בניהול אגם הכינרת ייסובו סביב טמפרטורת המים והשכוב העונתי, בעוד מפלסי האגם וריכוז הכלורידים בו יהיו פחות משמעותיים. נראה שצפויה גם החרפה בזיהומי הנחלים באגן ההיקוות בשל עליית לחצי הציבור הגדל והעדריים על אגן הכינרת.

ד"ר זורון מרקל, המדען הראשי, קרן קימת לישראל - פעילות קק"ל כשותפה במאבק במשבר האקלים

שינויים אקלימיים, שמשמעותם המקומית רבה באגן הכינרת והם ניכרים כעת ומחייבים היערכות הצופה פני עתיד עולים מניתוח שינויי הטמפרטורה המקומית והגלובלית. ניתוח השינויים הגלובליים מעיד על התחממות כלל עולמית, כשבמזרח התיכון היא מהירה יותר, ובישראל נמדדה עלייה של 2 מעלות צלזיוס בממוצע לאורך השנים. השפעות שינויי האקלים במזרח התיכון הן מחד ירידה בהיקף המשקעים וריבוי בצורות ולצידם אירועי גשם קצרים וחריפים המסתיימים לעיתים בשיטפונות, וכן גלי חום קיצוניים וריבוי שריפות קיץ. כלל, העלייה בריכוז ה-CO2 באוויר הסובב היא עובדת



מאסף קונכיית ריקות מאחד החופים של הכינרת בו המין שרדומיננטי הוא המין הפולש - Thiara scabra (הקונכיית החומות). צילום: תמר זהרי

היסוד בשינוי האקלים, וההתמודדות קרן קימת לישראל עימה, הניכרת גם באגן הכינרת, מחולקת לשלושה כיוונים מרכזיים: הפחתת פליטות וקיבוע פחמן (Mitigation) וזאת תוך עצירת בירוא יערות, נטיעה ושימור בתי גידול לחים לצד מעבר לאנרגיות מתחדשות, וכן היערכות לשינויי האקלים (Adaption) תוך הכנת היערות לעמידות באקלים קיצוני, שריפות ובצורות. ההיערכות מחייבת דילול היער ונטיעת עצים מגוונים, כמו גם איגום וניקוז נגר עילי בשטחים פתוחים והובלתו למאגרים. לכל אלו יש להוסיף את החינוך והגברת מודעות הציבור (Education) בעזרת תוכניות ליחידות אקלימי.

לסיכום, ביום העיון והסיוור הוצגו עדויות לדינמיות המרהיבה של מרחב הכינרת ואגן הניקוז שלה לאורך עשרות אלפי השנים האחרונות. בעוד בעבר הביט האדם בהשתאות בשינויי הסביבה תוך שהשפעתו עליהם הייתה מינורית, כעת עם העלייה הניכרת בהיקף הלחצים האנושיים על המרחב מחובתנו לצפות בשינויים, לחקור אותם ולהיערך לקראתם.

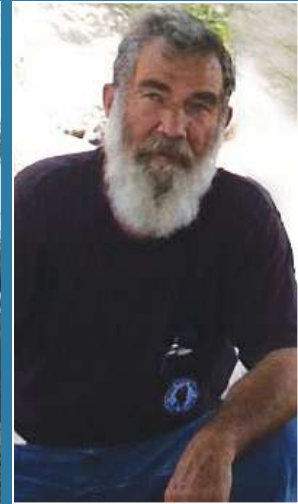
כחלחלה (*Acacia saligna*) וכן חרקים כדוגמת נמלת האש (*Wasmannia auropunctata*). בגוף המים בכינרת אף מוכרות מיקרו-אצות המייצרות רעלנים הפוגעים באיכות המים וכן חילזון כדוגמת הטיארה (*Thiara scabra*). מניתוח הסיבות המרכזיות לפלישה לכינרת, למרות הניטור ארוך השנים, עולה ההיכרות המאוחרת יחסית עם תופעת הפלישה. בעוד חדירת דגים זרים לכינרת נאכפה בקשיחות, הרי שחדירת קבוצות אחרות של יצורים לאגם לא זכתה להתייחסות משמעותית וכיום נראה שכבר לא ניתן להיפטר ממינים פולשים אלו. הצלחת ההתבססות וההתפשטות של החילזון הפולש בכינרת מהווה עדות לשינויים בתנאי הסביבה וסיבה לדאגה. אוכלוסיות הליטורל הטבעיות של הכינרת מותאמות לשינויי מפלס בטווח הטבעי של כ-1.5 מטר. אוכלוסיות אלו מתקשות להתמודד עם שינויי מפלס קיצוניים בטווח של 6 מטרים, כשעימם נעלמים מרצועת הליטורל התשתית האבנית, הכיסוי הצמחי, לגונת הבטיחה ועוד. לעומתם, למין הפולש יתרונות רבים, ובהם עמידות בתנאי שינוי קיצוני במפלסי האגם, רבייה פרטנוגנטית (א-סקסואלית), אין צורך בזכר להשלמת רבייה), השרצת פרטים חיים, ציפה על פני המים והתפרשות מהירה במרחב. בשל הימצאותו בסביבה חדשה הוא סובל פחות מטורפים וגורמי תמותה אחרים כטפילים, חיידקים ווירוסים שטרם הסתגלו לנוכחותו. אי לכך, התרבה החילזון הפולש לממדי ענק והשתלט במהלך שנה על אגם הכינרת שנשלט במשך למעלה ממיליון שנה בידי חלזונות מקומיים, תוך שהוא מתחרה בהם על משאבי סביבה מוגבלים ודוחק אותם עד הכחדה.

השפעותיו הסביבתיות השליליות של החילזון הפולש, שריכוזו באגם גבוה, מתבטאות בהעברת תולעים טפיליות לדגי מאכל. הטפיל פוגע בזימי אמנונים, מקשה על נשימתם, תוך עיכוב גדילה ואף מוות. כתוצאה נגרמים נזקים מסחריים גדולים למגדלי דגים בעמק המעינות וייתכן שגם בכינרת. כמו כן, הוא ניזון מחומר אורגני בקרקעית האגם הכולל גופי קיימא של אצות וגורם לפגיעה משמעותית במארג המזון בכינרת. להערכת החוקרים חילזון פולש זה התבסס בכינרת ודחיקתו ממנה אינה אפשרית, אולם אתגרי העתיד הם מניעת הגעה והתבססות של מינים פולשים נוספים לכינרת.

ד"ר גדעון גל, המעבדה לחקר הכנרת - אתגרים עתידיים באגן הכינרת

מפת הלחצים העתידיים בניהול הכינרת והאתגרים הנגזרים ממנה הבהירו כי אתגרי המחר דומים לאלו המצויים כיום, אולם מידת השפעתם ועוצמתם עשויה להשתנות בחלוף הזמן. מחד, הרחבת יישובים והגדלת היקפי הבנייה באגן ההיקוות, ולצידה ירידה בכמות המים הנכנסים לאגם בשל שאיבה, איגום ורצף שנות בצורת. כמו כן עלייה במספר המבקרים לצד שינויים בשימושי קרקע ואף שינוי אקלימי ארוך טווח, יחייבו היערכות והתמודדות נרחבת. לכל אלו ועוד השלכות אקולוגיות שיתבטאו במי האגם - צפויה עלייה במליחות המים, כמו גם עלייה בריכוזי רעלני האצות הכחוליות, וכן ירידה במפלס מי האגם. כל אלו צפויים להוביל לחוסר יציבות אקולוגית בכינרת.

מפת הלחצים העתידיים בניהול הכינרת והאתגרים הנגזרים ממנה הבהירו כי אתגרי המחר דומים לאלו המצויים כיום, אולם מידת השפעתם ועוצמתם עשויה להשתנות בחלוף הזמן



לזכרו של

משה ענוים ז"ל

חברנו לעבודה ברשות ניקוז ונחלים כינרת

במלאת שנה למותו של חברנו לעבודה משה ענוים ז"ל, פנינו לאיתן סט, מי ששימש מנכ"ל רשות הניקוז במשך שנים רבות כדי לזכור ולהוקיר תודה לחברנו שנפטר בטרם עת

משה ענוים עבד שנים רבות ב"מפעלי המים והניקוז גליל עליון", אחת מחמש רשויות הניקוז אשר פעלו באגן ההיקוות של הכינרת לפני הרפורמה של שנת 1995. באופן טבעי, עם הקמת רשות ניקוז מרכזית אחת, הפך משה לאיש שטח ורכז הפעילות בכל תחום הגליל העליון המזרחי. בנוסף לאחריות על ניקוז המים העיליים בשטחים החקלאיים, עסק בתכנון ובביצוע הטיפול בנגר העילי בכללותו ובמניעת סחף קרקעות מכל היישובים והשטחים באזור.

משה היה אדם חרוץ. מגיע לשטח מוקדם בבוקר, זמין לכל אירוע בתחום אחריותו, שותף בכל פעילות הקשורה בכך. כאיש שטח, משה קלט ולמד מהר כיצד מתנהגים המים הניגרים בכל יישוב באזור, מכפר קטן ועד הערים הגדולות, ואת השפעת הזרימות בתוך היישוב וממנו אל השטחים הפתוחים. הוא היה מחובר לקבלנים בשטח, הפעיל אותם בחוכמה ומבוקר ועד ערב פיקח על פעילותם.

כשותפים לביצוע פרויקט 'אגמון החולה' מתחילתו, עבד משה מול הקק"ל בשיתוף פעולה מלא. הוא הכיר היטב את סוגי הקרקע השונים בעמק החולה ואת אופן התנהגותם בנושא הניקוז ותנועת המים. הוא פעל יחד עם המתכננים והעובדים בשטח והציע פתרונות יצירתיים לבעיות שצפו ועלו בפרויקט מיוחד כל כך; היה ער לנושא הנגר בשטחים החקלאיים ובשטחים הפתוחים, היערות בהרי נפתלי ובמורדות הגולן, הזרימות בין קריית שמונה לעמק, וזרימת נחל ראש פינה לכיוון הירדן. מעבר לניסיונו, מומחיותו המקצועית והיכרותו הטובה עם השטח, היה משה מחובר לעבודה בכל נפשו ומאוד.

משה היה "איש רעים להתרועע", מתחבר לאנשים בקלות, ללא משוא פנים, מתייחס לעובד פשוט כלמנהל, והכול בצורה עניינית פשוטה וחברית. גם לטבע התייחס בכבוד ובאכפתיות. החוטמית הזיפנית שהתבססה בחלק מיישובי הגליל העליון ומקשתת אותם עד היום, הגיעה בזכותו של משה ענויים.

בעצם, כשאני חושב על כך, ממשה למדתי את כל מה שאני יודע בנושא הניקוז - זרימה בשטח, נחלים ויובליהם, תעלות ניקוז ומאגרים. אבל משה לא היה רק שותף לעבודה, אלא גם איש שיש לקחת דוגמה ומופת מדרכו הענווה, צניעותו ונעימות הליכותיו. ככזה, הוא חסר לנו עד מאוד.

איתן סט



הקוראים מוזמנים לפתור את החידה בעזרת התמונה ולאתר את המקום שנמצא ברחבי אגן ההיקוות של הכינרת.

את הפתרון **המלא** יש לשלוח למייל yaels@kineret.org.il

בין הפותרים נכונה יוגרל פרס

הנה החידה:

שני בתים לו, לראש השבת בזה או בזה יכול לשבת האחד ברמה, על מנת להצטנן השני בעמק, כאשר מתענן בכל אחד מהם שלוש חצרות ופאר והדר שעד היום ניתן לראות זה שלנו, באמצע ממוקם ולידו פארק זיכרון ומים רבים גם

כתב: רון לביא

פתרון החידה מהגיליון הקודם:

מגדל ובשמה הקודם טריכאי

הזוכה: נמרוד שץ מכפר סאלד

תיקון טעות:

בגיליון הקודם החידה נכתבה על ידי רון לביא ולא כפי שפורסם.



צילום: גיל מועלם

בית תמרה

בפינה הצפון-מערבית של הכינרת, בנקודה שבה משתפלים הרי הגליל אל בקעת הטבחה והאגם, נמצאות שתי כנסיות גדולות, אחת מהן היא 'כנסיית הלחם והדגים', שמנציחה את מעשה הניסים של ישוע,

שהאכיל 5000 איש בשתי כיכרות לחם וחמישה דגים. בכנסייה הסמוכה העניק ישוע את הבכורה לתלמידו שמעון פטרוס.

בצדו השני של הכביש ניצב בית לא גדול, בנוי בלוקים

ולא אבן, הגג שלו יוצר הצללה מכל הכיוונים והחלונות שונים אחד מהשני. במרפסת אפשר לשבת בנחת, להביט אל הכינרת ולהתוודע לסיפורה של תמרה.

בתחילת שנות החמישים של המאה הקודמת, תמרה, בחורה תל אביבית בת 25, שלחמה במלחמת העצמאות ועובדת בבנק אנגלו פלשתינה, מחליטה לעזוב את העיר ולעבור לאזור טבחה, שם לאביה בן ציון כהן יש אדמות שחכר, ולהפוך לחקלאית. הגבול באותה תקופה עבר כ-7 ק"מ מזרחית לטבחה וכל האזור היה מתוח מבחינה בטחונית. תמרה מצליחה להקים משק משגשג ותוך שנה כבר יש לה כ-20 דונמים של חיטה ומשק חי די גדול, יחסית לאותן שנים.



בעיתונים היא מכונה "אגדה ושמה תמרה".

תוך כדי עבודה קשה חולמת תמרה על בניית בית, "ארמון", כפי שקראה לו. היא ואמה אסתר אוספות ריהוט וחפצי אומנות בסגנון עתיק.

אך תוכניתיה נגדעות כשהיא חולה בסרטן. בשנת 1959 נפטרה תמרה ונקברה בקרית שאול. על קברה הונחה אבן בזלת שעליה נכתב "הנערה מהגליל".

אסתר כהן, אמה של תמרה, החליטה להנציח את בתה ולבנות בית באזור טבחה. מנהל מקרקעי ישראל העמיד לרשות האם שטח, עליו נבנה הבית, בתכנונו של האדריכל נחום זולוטוב, בן מחזורה של תמרה מבית הספר. הבית רוהט ברהיטים וחפצי האומנות שאספו היא ותמרה ומסביבו ניטעו דקלי ושינגטוניה, כרם זיתים ושיחי בוגנוויליה.

אסתר גרה בבית לסירוגין, חודש בבית וחודש בתל אביב. בספטמבר 1982 נפטרה אסתר. הריהוט נאסף בידי אחותה והבית הועבר לידי מנהל מקרקעי ישראל ולמועצה האזורית עמק הירדן. מאז הבית עזוב ונטוש, נעול ומסוגר.

בביקורכם, אנא השאירו את המקום נקי, חצו את הכביש ורדו אל עין איוב - אחד משבעה המעינות שבאזור. ממנו בוקע מפל, המכונה בפי תושבי האזור "המפל הנסתר", משום שכאשר מפלס הכינרת עולה, מסתירים מי האגם את זרימת המפל, וכאשר המפלס יורד נראה המפל במלוא הדרו.

איך מגיעים? מקלידים ב-WAZE כנסיית הלחם והדגים, מחפשים בזהירות חניה ועולים אל הבית הבודד מול הכנסייה.



כפסח משוויילים בכינרת

טיול שקיעה נוף ופריחה שני 18/4/22 י"ז בניסן תשפ"ב (ב' חוה"מ)

נפגש במגרש החנייה של חוף סוסיתא, ומשם בהסעה לתחילת המסלול בחוף גופרה. נתחיל ליד אחד המעינות המליחים לשפת הכינרת בהדגמה וניסוי מדעי קטן. נצעד דרומה על שביל סובב כינרת במסלול קליל עם פריחה ונוף לכינרת בשעת בין הערביים ונתרשם מהצמחייה ובעלי החיים האופייניים לשפת הכינרת. נסיים בחוף סוסיתא. **מפגש: 15:30** בחוף סוסיתא - יציאה בהסעה לתחילת המסלול. **יש להגיע בזמן!** אורך המסלול: 2.5 ק"מ משך הסיור: כשעתיים דרגת קושי: קלה, לא מתאים לעגלות תינוקות. ציוד: נעליים נוחות להליכה, כובעים, מים. הסיור ללא תשלום.

טבע, נוף, אדם בשביל סובב כינרת רביעי 20/4/22 י"ט בניסן תשפ"ב (ד' חוה"מ)

ניפגש ברחבת העפר מחוץ לבית הקברות של קיבוץ גינוסר, ומשם להסעה לתחילת המסלול בחורבת מינים. נבקר בארמון המוסלמי מהתקופה האומאית, משם נמשיך לחוף חוקוק, נצעד על שביל סובב כינרת בקטע פסטורלי ויפה, נעבור בחורשת פיקוסים קסומה, נחצה את נחל עמוד ולקראת סיום נבקר בקברו של יגאל אלון. **מפגש: 9:30** בחנית בית הקברות של קיבוץ גינוסר **אורך המסלול: כ-3 ק"מ משך הסיור: כשעתיים** **דרגת קושי: בינונית** - חלק מההליכה חשופה לשמש, נא להתארגן בהתאם, בחציית נחל עמוד, סיכוי קל להירטב בכפות הרגליים. המסלול אינו מתאים בשום אופן לעגלות תינוקות. **ציוד: נעליים נוחות להליכה שמתאימות גם למים (לא כפכפים), כובעים, מים. הסיור ללא תשלום.**

הפלגות בספינת המעבדה השטה

שמחים להזמין אתכם להפלגה חווייתית בספינת המעבדה השטה. בואו להיות חוקרים ליום אחד בהפלגה המודרכת - לדגום קרקע מים מהכינרת, להפעיל ציוד מעבדה ומיקרוסקופים ולגלות את עולם המים והאקולוגיה של הכינרת. ההפלגה אורכת שעה.

- 18/4/22** - הפלגה בשעה 12:00, יש להגיע עד 11:30.
- 20/4/22** - הפלגה בשעה 13:30, יש להגיע עד 13:00.

אין אפשרות לחכות למאחרים, הספינה תצא בדיוק בזמן, קחו בחשבון עומסי תנועה בטבריה. יש להגיע למקום ולרכוש כרטיסים כחצי שעה לפני ההפלגה. לא תתאפשר עליה לספינה ללא כרטיס. ההפלגות יוצאות מ"שיט פרנסיס" בטיילת טבריה.

כתובת מדויקת ב-WAZE: שיט פרנסיס, טיילת יגאל אלון טבריה בספינה - "מלכת שבא" עלות: 30 ש"ח, מחיר אחיד למבוגרים וילדים מעל גיל 3. שימו לב: מספר המקומות מוגבל ויש להרשם מראש.

סדובסקי ברלין



לפרטים נוספים
לאתר kineret.org.il

