Houbara | חובארה
Environmental Consulting
and Avian Conservation
יעוץ אקולוגי וצפרות

אלרון אקולוגיה וסביבה

מורן ייעוץ ופיתוח
moranot@netvision.net.il
טל' 050-304454, פקס: 04-6308348
עצמאות 22 פרדס חנה 37038

קרן קימת לישראל
KKL - JNF

ניטור בריכות החורף בשטחי הניהול של קק"ל ברמת הגולן ובגליל המערבי

דו"ח לשנת 2020

ניטור בריכות החורף בשטחי הניהול של קק"ל ברמת הגולן ובגליל המערבי

ריכוז הפרויקט והידרו-ביולוגיה: ד"ר אלדד אלרון
אקוהידרולוגיה וסקר צומח - אורי מורן
סקר עופות - אסף מירוז
מנהל הפרויקט מטעם המדען הראשי: ד"ר יהונתן בר יוסף

יחידת המדען הראשי
קרן קימת לישראל

טבת תשפ"א – ינואר 2021

תודות לד"ר יהונתן בר יוסף ולד"ר דורון מרקל על ההערות החשובות

תמונות בכריכה:
תמונה עליונה – בריכת אל מוע'ייר – צילם: אלדד אלרון
תמונה שמאלית תחתונה – אנפית סוף בבריכת בג'וריה – צילם: אסף מירוז
תמונה אמצעית תחתונה – דִּקְרִית אֲדֻמַּת-עַיִן על ראשו של נחש מים משובץ בבריכת אל מוע'ייר – צילם: אסף מירוז
תמונה תחתונה ימנית – זחל של טבלנית זהובת זר טורף ראשן של חפרית מצויה בבריכת נפח – צילום: אלדד אלרון

עיצוב: ולריה גורין

בהפקת מחלקת פרסומים, אגף קשרי ציבור, מערך ההסברה, קק"ל

© כל הזכויות שמורות לקרן קימת לישראל. אין להעתיק, לשכפל ולצלם ללא אישור רשמי של הקרן הקימת לישראל

תוכן עניינים

תקציר 5
1. רקע כללי 7
1.1 מטרות העבודה 8
2. שיטות העבודה 9
1.2 שנת ניטור ראשונה - רשימת בריכות החורף 9
2.2 ביצוע הסקר 10
3.2 הידרולוגיה – ניתוח אגני 10
4.2 אפיון לימנולוגי 13
5.2 סקר צומח 13
6.2 אפיון ביולוגי של מאכלסי המים 15
7.2 סקר עופות 16
3. תוצאות ודיון 17
1.3 הידרולוגיה – ניתוח אגני 17
2.3 אפיון של הצומח ההידרופילי 21
3.3 אפיון ביולוגי של מאכלסי המים 24
4.3 אפיון של העופות בבריכות החורף 29
4 כרטיסי אתר 33
1.4 בריכת צורמען 33
2.4 בריכת אל מוע'ייר 39
3.4 בריכת נפח 46
4.4 בריכת קצביה 52
5.4 בריכת אניעם 58
6.4 בריכת בג'וריה 65
7.4 בריכת מצובה 1 74
8.4 בריכת מצובה 2 80
9.4 בריכת מצובה 3 85
10.4 בריכת הר גמל 88
11.4 בריכות חניתה מקורות 94
12.4 בריכת דרך נוף חניתה 100
5 מקורות ספרות 105
נספח 1 107
נספח 2 111
נספח 3 113
נספח 4 117
6 אודות המסמך 121

תקציר

1. יחידת המדען הראשי בקרן קיימת לישראל הציבה את בתי הגידול הלחים בראש סדר העדיפויות, וכפועל יוצא הוכנה תוכנית לניטור ארוך טווח של בריכות חורף נבחרות בשטחי הניהול אשר תבחן באופן רציף את מצבן מבחינה הידרולוגית, כימית וביולוגית.

---

2. במסגרת שנת הניטור הראשונה נאסף מידע על 12 בריכות חורף ברמת הגולן ובגליל המערבי בשטחי הניהול או סמוך להם. עבודת השדה בוצעה בין ינואר ליוני 2020.

---

3. בבחינה של התפקוד ההידרולוגי בסקר הנוכחי נמצא שבחלק מבריכות החורף, בדגש על הגליל המערבי, נדרש לשפר את המאפיינים ההידרולוגיים על מנת לנצל את פוטנציאל ההתמלאות במלואו. המלצות ממשקיות ספציפיות לשיפור המצב ההידרולוגי של חלק מהבריכות מצוינות בכרטיסי האתר ובנספח 4. חשוב לקדם את ביצוע ההמלצות בשטח לפני ביצוע ניטור נוסף באותם האתרים.

---

4. בסקר הצומח שבוצע בבריכות הגליל המערבי נמצאו מינים הידרופיליים בודדים. עוצמת הזהות הבוטנית של בריכות אלו כבית גידול לח נמוכה. שני גורמים עיקריים שמשפיעים על הערך האקו-בוטני הנמוך הם התפקוד הידרולוגי נמוך ורעיית בקר. בסקר ברמת הגולן נמצא שעוצמת הזהות הבוטנית של הבריכות כבית גידול לח גבוהה מאוד. בבריכת בג'וריה נמצא עושר המינים ההידרופיליים הגדול ביותר מבין האתרים בסקר (19 מינים). הסיבות להבדלים בצומח ההידרופילי בין שני האזורים נובע מכך שמשטר המים בבריכות החורף בגולן ממושך והתפקוד ההידרולוגי גבוה הרבה יותר בהשוואה לבריכות שנוטרו בגליל המערבי.

---

5. עושר חסרי החוליות האקווטיים בבריכות החורף שנסקרו נע בין 6 ל-26 טקסונים לאתר. הבריכות העשירות ביותר בחסרי חוליות אקווטיים היו כולן ברמת הגולן - בריכת אל מוע'ייר, בריכת בג'וריה ובריכת נפח. הבריכה היחידה ברמת הגולן בה נמצא עושר חסרי חוליות נמוך הייתה בריכת צורמען. לעומת זאת, הבריכות בהן נמצא עושר חסרי החוליות הנמוך ביותר היו בגליל המערבי.

---

6. הסיבות העיקריות להבדלים בעושר חסרי החוליות האקווטיים בין הבריכות ברמת הגולן לגליל המערבי הם: משך קיום המים בבריכות חורף, גודל הבריכות ומספר גדול יותר של נישות אקולוגיות, נוכחות צמחיה הידרופילית בבריכות, ועושר המינים הגבוה ביותר בבריכות "וותיקות" בהשוואה לבריכות "צעירות" שנחפרו 10-20 שנים קודם לכן.

---

7. הניטור הוסיף מידע חשוב וחדש לגבי האכלוס של מיני הסרטנים הייחודיים לבריכות חורף בשלושה מהאתרים – בריכת הר גמל, בריכת מצובה 2 ובריכת מצובה 3. מבין הסרטנים הייחודיים הנציג השכיח ביותר בבריכות שנוטרו היה הבוצן (סרטן בוץ), שנמצא בארבעה אתרים כולם בגליל המערבי – בריכות הר גמל, חניתה מקורות, מצובה 2 ומצובה 3. בנוסף לבוצן, נמצאו מינים של זימרגל בשניים מהאתרים (בריכות נפח והר גמל) ושטרגל גדול באתר אחד (בריכת נפח).

8. מספר בריכות בגליל המערבי שנחפרו ע"י קק"ל בשנות ה-90, הן דוגמה להצלחה של תהליכי אכלוס טבעיים של הבריכות בסרטנים ייחודיים (בריכת הר גמל, בריכת מצובה 2, בריכת חניתה מקורות).

---

9. בבריכות שנדגמו ברמת הגולן נמצאו חמישה מינים של דו-חיים – אילנית מצויה, חפרית מצויה, טריטון הפסים, קרפדה ירוקה, וצפרדע נחלים. לעומת זאת, בבריכות שנדגמו בגליל המערבי נמצא רק מין אחד של דו-חי - קרפדה ירוקה בבריכת חניתה מקורות.

---

10. גם לגבי הדו-חיים הניטור הוסיף מידע חשוב וחדש בחלק מהבריכות שלא נמצא במסגרת סקרים קודמים. לדוגמה, בבריכת אל מוע'ייר נמצאו לראשונה ראשנים של טריטון הפסים וכך גם לגבי ראשני חפרית מצויה בבריכת נפח. בבריכת בג'וריה נמצאו ראשנים של טריטון הפסים לאחר שבשני העשורים האחרונים חסרו עדויות על קיומה של האוכלוסייה המקומית.

---

11. דוגמאות לממצאים ייחודיים נוספים שזוהו בניטור כוללים את הימצאותו בבריכת אל מוע'ייר של ספוג מים מתוקים המשתייך לסוג Ephydatia. זהו ממצא נדיר ויוצא דופן וידוע בארץ רק על בריכת חורף אחת נוספת ברמת הגולן עם ממצא דומה. ממצא מעניין נוסף נמצא בבריכת נפח וכולל זחל חיפושית מהמין טבלנית זהובת זר (Dytiscus circumflexus). מין זה משתייך לקבוצה של מיני חיפושיות המים הגדולות בישראל, וידוע שהוא נעלם מאזורים אחרים בארץ בהם היה נפוץ.

---

12. בסקר העופות בבריכות החורף בגליל המערבי לא נצפו מינים ייחודיים לבתי גידול לחים (בסה"כ נצפו 23 מינים, מהם 15 יציבים/מקייצים). מגוון המינים ושפע הפרטים שנצפו בקרבת הבריכות לא היה גבוה ממגוון המינים ושפע הפרטים באזורי חורש מרוחקים מהן. לעומת זאת, בבריכות רמת הגולן נצפו מינים האופייניים לבתי גידול לחים, במיוחד בבריכת בג'וריה שבה נצפו 6 מינים מקבוצה זו (סופית, טבלן גמדי, ברכיה, אנפית סוף, אנפת לילה ואנפה ארגמנית). בסה"כ נצפו בבריכות בגולן 55 מינים, מהם כ-40 מינים יציבים ומקייצים המקננים בבריכות החורף או בשטחים הסמוכים להן. שניים מהמינים שנצפו מוגדרים בסכנת הכחדה בישראל – אנפה ארגמנית בבריכת בג'וריה ועפרוני ענק שנצפה באחו לח בקרבת בריכת צורמען.

---

13. הסיבות להבדלים הגדולים בסקר העופות בין הממצאים בבריכות בגליל המערבי לבין רמת הגולן נובעים מכך שבגליל המערבי הבריכות קטנות יחסית, מחזיקות מים לתקופה קצרה, ואין סביבן סבך צומח האופייני לבתי גידול לחים. באביב המאוחר, כשהמים בחורש נדירים, הבריכות בגליל המערבי כבר יבשות ואינן מספקות לעופות את המשאב היקר. כמו כן, מרבית הבריכות ממוקמות בקרבה לדרכים, שבילי מטיילים וסינגלים לאופניים והן סובלות לכן מריבוי הפרעות הגורמות להרחקת ציפורים. מנגד ברמת הגולן מרבית הבריכות מוקפות בשטחי בתה עשבוניים יובשניים, מה שמושך אליהן עופות המגיעים לשתות. בנוסף הבריכות גדולות יותר, וחלקן מחזיקות מים עד לאביב המאוחר ומעבר לכך, עובדה שמגדילה את מגוון המינים ושפע הפרטים שנצפו סביבן.

---

14. חלקו השני של הדוח כולל סקירה פרטנית בכרטיסיות האתר של הממצאים בכל אחת מבריכות החורף. לכל בריכה נרשם סיכום, ובמידה ויש צורך, גם המלצות ממשקיות, שמטרתן לשפר את תפקוד הבריכה על מנת להגדיל את המגוון הביולוגי. לאחר ביצוע סיור שטח, הוכנה תכנית מפורטת ליישום ההמלצות, אשר מצורפת כנספח 4.

1. רקע כללי

במהלך 2018 בוצע סקר נרחב בשטחי הניהול קק"ל ברחבי הארץ לאיתור ואפיון בריכות חורף פעילות. הסקר כלל איסוף מידע סטטוטורי, גאוגרפי, הידרולוגי, בוטני וזואולוגי ב-48 אתרים ואפשר ליצור מאגר מידע עדכני של בריכות חורף ואגני הניקוז שלהן בשטחי הניהול ושטחים קרובים. בהמשך לסקר זה, הוחלט ביחידת המדען הראשי בקרן קיימת לישראל להציב את בתי הגידול הלחים בראש סדר העדיפויות, ולהוביל תכנית לניטור ארוך טווח בבריכות חורף נבחרות בשטחי הניהול, אשר תבחן באופן רציף את מצבן מבחינה הידרולוגית, כימית וביולוגית, על מנת לטייב ולדייק את ההמלצות המקצועיות לפעולות הממשק. הדו"ח מציג את ממצאי ניטור בריכות החורף בשנת הניטור הראשונה שהתמקדה באתרים ברמת הגולן ובגליל המערבי.

בריכות חורף הן מערכות אקולוגיות ייחודיות המתקיימות כמקווי מים רק בחלק מהשנה, בעיקר בחורף ובתחילת האביב. בשנים האחרונות גוברת ההכרה בחשיבותן של בריכות החורף כבית גידול ייחודי התומך במגוון ביולוגי רחב, נדיר בחלקו, בהיותן מרכיב נופי חשוב בארץ יובשנית למחצה, ביכולתן לספק שירותי סביבה חשובים לאדם. רבות מהבריכות מצויות בקרבת מרכזי אוכלוסייה, והן נגישות כאתרי טבע, פעילות פנאי וכתשתית לקידום פעילויות חקר וחינוך להגנה על המגוון הביולוגי.

בעבר אפיינו בריכות החורף את הנוף הארץ ישראלי. הוערך שבעבר היו בחבל הים תיכוני של ישראל כ-1,500 בריכות חורף - חלקן השתרע על שטח גדול ואחרות תפקדו כבריכות השקיה בתחום הכפרים והשטחים החקלאיים (אורטל, 2006). הרס הבריכות והפגיעה המתמשכת בהן, בעיקר מאז קום המדינה, נגרם באופן ישיר ועקיף מפעילות אדם. בשני העשורים האחרונים התחזקה המגמה להגן ולשמור על בריכות החורף, בעיקר בשטחים הפתוחים המרוחקים ממרכזים עירוניים. כמו כן, נעשו ניסיונות רבים לחפור בריכות חדשות בשטחים שאינם מאוימים על ידי פיתוח. עם זאת, המסקנה כיום היא שחפירת בריכות חדשות היא צעד חשוב לשימור של בית הגידול כמכלול, אך הוא אינו מהווה תחליף לשמירת הקיים (גזית וגורן, 2009).

מטרת-העל של התורה החדשה לניהול היערות בישראל היא לספק מגוון שירותי מערכת אקולוגית לתושבי הארץ, מתוך הכרה בכך שקיומו של האדם ורווחתו תלויים במגוון הביולוגי ובשירותים שהמערכות האקולוגיות מספקות (אסם ועמיתיו, 2014). בין היתר, עקרונות הניהול חותרים ליער רב-תכליתי ומורכב המכיל מגוון של בתי גידול ונופים ונשען על מינים מקומיים ותהליכים טבעיים. בריכות חורף בהיותן בית גידול מאוים שחשיבותו האקולוגית הייחודית קיבלה הכרה ארצית ובינלאומית, משתלבות בייעודי היער "לשמירה וטיפוח של ערך טבע פרטני בעל חשיבות מיוחדת, כגון בית גידול ספציפי, חברה או מין" (אסם ועמיתיו, 2014). הימצאותם של בריכות החורף בגבולות מקרקעי הייעור או סמוך להם מגדיל את הפוטנציאל הגלום ביער ובסביבתו כספקים של שירותי מערכת אקולוגית.

שנת הניטור הראשונה בוצעה ע"י ד"ר אלדד אלרון (אלרון אקולוגיה וסביבה), אורי מורן (מורן פיתוח וייעוץ) ואסף מירוז (חוברה-ייעוץ אקולוגי וצפרות) ובמהלכה נאסף מידע על 12 בריכות חורף נבחרות במרחב צפון. המסמך מציג רקע כללי על שיטות העבודה, ניתוח כללי של ממצאי הסקר, כרטיסי אתר עבור כל אחת מהבריכות הכוללים מידע על האתר והמלצות ממשקיות ספציפיות.

1.1 מטרות העבודה

1. קבלת תמונת-מצב עדכנית ומבוססת על בריכות החורף בשטחי הניהול ושטחים סמוכים שתאפשר מעקב השוואתי לאורך זמן (הידרולוגית, אקולוגית ואדמיניסטרטיבית).

---

2. המלצות יישומיות לשיפור התפקוד האקו-הידרולוגי של בריכות החורף.

---

3. יצירת מאגר ידע עדכני כבסיס לקבלת החלטות בתוכניות שיקום, הנגשה לציבור, פנאי ונופש וכבסיס התייחסות לתוכניות במרחב.

2. שיטות העבודה

1.2 שנת ניטור ראשונה - רשימת בריכות החורף

רשימת האתרים שנבדקו ברמת הגולן והגליל המערבי בשנת הניטור הראשונה מפורטת בטבלה 1. סה"כ הוכנסו לניטור 11 בריכות חורף. בריכה נוספת, מצובה 3, זוהתה במהלך הסקר ונוספה לרשימה.

טבלה 1. אתרי בריכות חורף בשטחי הניהול בקק"ל ברמת הגולן והגליל המערבי שנוטרו במהלך 2020. המידע שנאסף על כל בריכה מצוי בכרטיסיית האתר.

מס'	שם האתר	קואורדינטה קו רוחב (y)	קואורדינטה קו אורך (x)	סקר 2018	תאריכי ביקור באתר
1	בריכת צורמען	778393	272742	√	26.01.20 ,01.01.20, 28.05.20 ,01.04.20
2	בריכת אל מוע'ייר	776422	268447	√	26.01.20 ,01.01.20, 28.05.20 ,01.04.20, 17.06.20
3	בריכת נפח	774565	269518	√	26.01.20 ,01.01.20, 28.05.20 ,01.04.20, 17.06.20
4	בריכת קצביה	764655	267414	√	26.01.20 ,01.01.20, 28.05.20 ,01.04.20
5	בריכות אניעם	763240	270691	√	26.01.20 ,01.01.20, 28.05.20 ,01.04.20
6	בריכת בג'וריה	752200	274150	X	26.01.20 ,01.01.20, 28.05.20 ,01.04.20, 17.06.20
7	בריכת מצובה 1	774019	215689	√	05.02.20 ,06.01.20, 28.05.20 ,26.03.20
8	בריכת מצובה 2	773932	215502	√	05.02.20 ,06.01.20, 28.05.20 ,26.03.20
9	בריכת מצובה 3	773900	215450	X	26.03.20 ,05.02.20, 28.05.20
10	בריכת הר גמל	758643	220065	√	05.02.20 ,06.01.20, 28.05.20 ,26.03.20
11	בריכת חניתה מקורות	77646	215918	√	05.02.20 ,06.01.20, 28.05.20 ,26.03.20
12	בריכת דרך נוף חניתה	775529	215689	√	05.02.20 ,06.01.20, 28.05.20 ,26.03.20

2.2 ביצוע הסקר

עבודת השדה התבצעה בין חודש ינואר לחודש יוני 2020. בכל בריכה נרשמה נקודת ציון מרכזית על פי רשת ישראל חדשה, נעשה תיעוד מצולם ונערך רישום של טופס נתונים סטנדרטי שהכיל מידע במגוון של נושאים (מדדים פיזיים, הידרולוגיה, מדדים לימנולוגיים, צומח, מאכלסי מים ועוד). פירוט של שיטות העבודה מופיע בסעיפים הבאים.

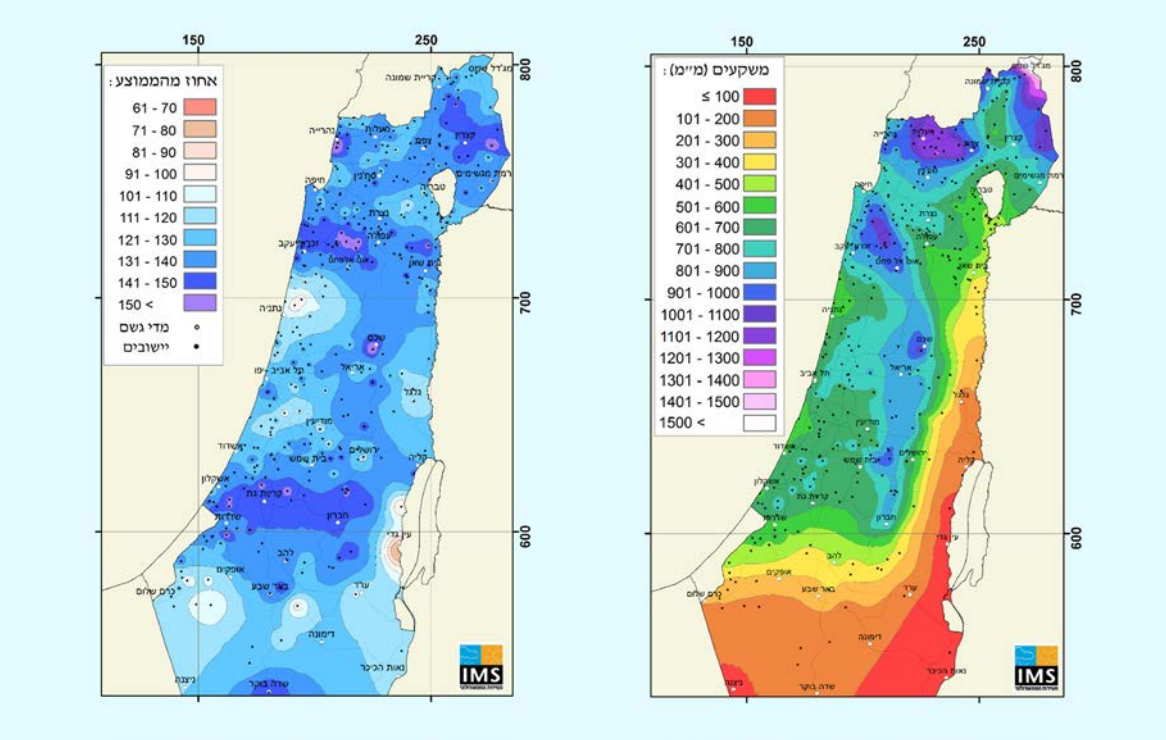
במסגרת הניטור בוצעו שלושה דיגומים הידרו-ביולוגיים וסקרי צפרות בין החורף לתחילת הקיץ, במקום דיגום יחיד, בכדי לשקף תמונת מצב מלאה יותר של מצב הבריכות. בנוסף, נערך ע"י יהונתן בר יוסף סיור מקדים בתחילת ינואר, טרם תחילת הניטור, ובמהלכו נאספו נתונים ראשונים על מצב הבריכות (מילוי ומפלס מים, מדדי איכות מים). יש לציין שעקב התפרצות נגיף הקורונה והעצירה הזמנית של פרויקטים בקק"ל, הדיגום האחרון בוצע באמצע יוני במקום בחודש מאי, וחלק מהבריכות יבשו קודם לדיגום זה.

3.2 הידרולוגיה – ניתוח אגני

בריכות חורף הינן גופי מים עונתיים המאכלסים בית גידול ייחודי הנשען על קיום מים רדודים אגומים וקרקע לחה למשך תקופת החורף והאביב. על מנת לקיים את בתי הגידול הנ"ל, על בריכת החורף להחזיק מים למשך 3 עד 5 חודשים לפחות בשנה כאשר הקרקע הלחה בקרקעית הבריכה היבשה וסביבתה נותרת לחה לפרק זמן נוסף לפני תחילת היקוות המים ולאחר התייבשותם. על מנת לקיים תנאי זה, נדרש לאפשר באגן הניקוז ובבריכה תנאים הידרולוגיים מיטביים, כגון: ניקוז לא מופרע של מים מתת האגן לבריכה, מגלש מים גבוה המאפשר עומד מים סביר ושכבת קרקעית אטומה. לאור מגמת הפיתוח האינטנסיבי בשנים האחרונות, נדרשת התערבות על מנת לשמר, או לפתח, תנאים הידרולוגים אלו בנוסף לתנאים אביוטיים וביוטיים נוספים המשפיעים על איכות המים המזינים את הבריכה כמו גם את המים האגומים בה.

עונת הגשם 2019/20 התאפיינה בכמויות גשם גבוהות מהממוצע הרב שנתי וגבוהות באופן מובהק בצפון הארץ (איור 1). נתון זה לבדו מאפשר לנו לבודד את מרכיב המערך ההידרולוגי של בריכת החורף כגורם המרכזי המשפיע על רמת התפקוד ההידרולוגי של הבריכות באזור זה של הארץ לאור ממצאי הסקר שנערכו במהלך עונת הגשמים האחרונה.

על מנת להעריך את פוטנציאל המילוי של הבריכה, נבדק היחס בין שימושי הקרקע באגן הניקוז, נבחר מקדם הנגר ובוצעה הערכה לנפח המים שהיה אמור להגיע לבריכת החורף במהלך עונת הגשמים בו התבצע הסקר. נתוני פוטנציאל המילוי של הבריכה מתאריך הגשם עד לתאריך הסקר הושוו לנפח המים בפועל. על סמך הערכה גסה זו, נקבעה רמת התפקוד ההידרולוגי של הבריכה. חשוב לציין ששיטת החישוב אינה מדויקת אך היא מאפשרת לקבוע בקירוב את מידת התפקוד ההידרולוגית של האגן או הבריכה. ציון התפקוד ההידרולוגי מספק למקבלי ההחלטות כלי לאיתור בריכות חורף הנדרשות לשדרוג ביבול הנגר מהאגן (לדוגמא הטיית נגר שהוסט לכיוון הבריכה) או לשדרוג במשך שהות המים בבריכה (לדוגמא - איטום הבריכה בחרסית).



איור 1. מפת המשקעים עונת הגשמים 2019/20 ומפה המציגה את החריגה מהערכים הממוצעים כפי שנמדדו בעונת הגשם 2019/20 (השירות המטאורולוגי).

1.3.2 מאזן מים עונתי ותפקוד הידרולוגי

במהלך חורף 2019/20, אשר התאפיין בכמות גשמים מעל הממוצע, נערכו שלושה סקרי דיגום הידרו-ביולוגיים (הסקרים בוצעו ע"י אלדד אלרון) במרווחים של 60-70 יום בין סקר לסקר. הסקר הראשון התבצע בשיא תקופת החורף (ינואר/פברואר), הסקר השני – לאחר שיא הגשמים (סוף מרץ/ תחילת אפריל) והסקר השלישי, בתחילת הקיץ (יוני). בסקרים אלו נמדד עומק הבריכה. נתונים אלו נלקחו לצורך חישוב התפקוד ההידרולוגי של הבריכה. בנוסף נלקח רקורד הגשמים לעונה זו ממספר תחנות גשם במרחב, בהתאמה גאוגרפית למיקום הבריכה. נתונים אלו עובדו ונמצא ערך הגשם המצטבר המקביל לתאריך הסקר. שקלול הפרמטרים הפיזיים של הבריכה (שטח ועומק) יחד עם אלו של אגן הניקוז (מקדם נגר ושטח) יצר ערך מאזני מחושב שאותו ניתן להשוות לערך המדוד. השוואה זו, בכוחה להאיר באופן מפורט יותר את התפקוד ההידרולוגי של כל בריכה ובריכה ואף למצוא כשלים בתצורה ההידרולוגית של הבריכה, למשל: חלחול יתר של הבריכה, נפח קטן כתוצאה ממילוי בסחף, הטיה של מי הנגר אל מחוץ לאגן הבריכה, גלישה של כמות נגר עודפת החוצה מהבריכה המלאה ואף מאפיינים נוספים כמו מקורות הזנה משניים.

הנחות יסוד ודגשים בבניית המאזן ההידרולוגי

1. מילוי חללים – אחד התנאים לתחילת היקוות מים בבריכה הוא מילוי החללים בשכבת הקרקעית של הבריכה במים. ערך זה חושב להיות עומד של 15 ס"מ על סך כל שטח הבריכה. נפח זה נגרע ממאזן המים הכללי של הבריכה, בנוסף שימש ערך זה לחישוב פרק הזמן לתחילת היקוות המים באמצעות אנלוגיה של נפח הנגר האקוויוולנטי לנפח החללים ביחס לסדרת הזמן של הגשם. לדוגמא: בבריכה X חושב נפח חללים של 50 מ"ק, נמצא שכמות הגשם

המצטברת המייצרת נפח נגר השווה לנפח החללים ירדה עד לתאריך ה-20 לנובמבר. מתאריך זה החלו, עפ"י החישוב, להיקוות המים. כאשר פרמטרים של איבוד מים במאזן הכללי חושבו לפי מספר הימים בהם נאגמו מים בבריכה החל מהיום הראשון להיקוות.

2. חידור – הונח חידור של 5 מ"מ ליממה בהנחה שקרקעית הבריכות מכילה חרסית בעיקר (Ben-Hur et al., 1987).
3. אידוי – ערכי אידוי חושבו לפי אינדקס אידוי מגיגית (השירות המטאורולוגי).
4. עומק מקסימלי של הבריכה נדרש לחישוב נפח הגלישה מהבריכה. העומק המקסימלי הוערך לפי ראייה ולא נמדד.
5. דרגת התפקוד ההידרולוגי המשמעותית ביותר, הקובעת האם הבריכה מתפקדת כבית גידול של בריכת חורף היא דרגת התפקוד באביב (סקר # 2) מכיוון שהידרופריודה בתקופה זו מאפשר השלמת גלגולים של מרבית מאכלסי המים.

חריגות בתפקוד ההידרולוגי

פרק הזמן שבין הסקר השני שלישי היה יבש יחסית וככל הנראה לא התרחשו בו אירועי זרימה של נגר עילי באזור רמת הגולן. עובדה זו מאפשרת לנו לבחון, באופן פשוט יחסית וללא הפרעה, האם קצב החידור בכל בריכה אכן תואם את הערך המצופה לפי הספרות. לחילופין, האם קצב החידור גבוה יותר – דבר אשר יכול להסביר תפקוד הידרולוגי נמוך של הבריכה כתוצאה מחלחול מוגבר של מים. טבלה מספר 3 מציגה את המאזן הפריודלי המחושב (תרומה פחות איבודים צפויים) של בריכות רמת הגולן לתקופת סוף האביב ותחילת הקיץ שבין סקר 2 ל-3, אל מול האיבוד המחושב בפועל כפי שנמדדו בסקרים.

תפקוד הידרולוגי

תפקוד הידרולוגי הינו אינדקס שנותן מדד לנפח האיגום בבריכת החורף ביחס לפוטנציאל האיגום המקסימלי שלה. למשל: תפקוד הידרולוגי נמוך לבריכה בשיא עונת הגשמים בחורף בו כמות הגשמים קרובה לממוצע, מצביע על כשל במערכת ניקוז ואיגום המים של הבריכה. להלן דירוג התפקוד ההידרולוגי: 1 - בריכה יבשה, – 2 - בריכה בעלת מילוי מועט מאוד (10 – 30 % מלאות), 3 - בריכה בעלת מילוי מועט (30 – 50 % מלאות), 4 - בריכה עם מפלס מעל החצי (50 – 80 % מלאות), 5 - בריכה מלאה (80 – 100 % מלאות).

שיטת העבודה:

- הזנה בטבלה של הפרמטרים שנאספו בסקר (שטח, עומק מקס', % מלאות, יחס רדוד/עמוק)
- סימון אגן הניקוז העילי ע"ג תצ"א כפוליגון ב-ArcGIS, הסימון מתבסס על קווי גובה/נתוני ליידר ועל סקר שטח.
- ריכוז המידע אודות האגן – תשתית גיאולוגית, כיסוי קרקע, תכסית.
- הערכה חישובית לנפח הבריכה ע"פ הפרמטרים שנמדדו בסקר
- נפח (מ"ק) = שטח (מ"ר) X עומק ממוצע (מ')
- הערכה חישובית לפוטנציאל נפח מקסימלי (מ"ק) = שטח הבריכה המחושב מנתוני השדה X עומק מקסימלי X מקדם הפחתת שיפועים של הגדות (על מנת לקבוע נפח)
- הערכת מאזן הידרולוגי – מביא בחשבון את נפח הנגר המחושב מהאגן עד תאריך הסקר. נפח מים מחושב ע"פ מידע מטאורולוגי, שטח האגן (במ"ר) X מקדם הנגר (ע"ס מפת

קרקעות), מנפח זה הוחסרו נפח המים שאבד בחלחול ובאידוי עד מועד הסקר (ר' הערה למטה). הנפח השארתי אמור לייצג את פוטנציאל המילוי של הבריכה (מ"ק).

- % נפח המים מהאגן – תרומת הנגר העילי למילוי הבריכה, לעומת תרומה ממי תהום גבוהים.
- הערכת תפקוד הידרולוגי (1-5): שקלול של % המלאות ותאריך הסקר (אמצע/סוף עונת הגשמים) מבטא את מידת התפקוד של בריכת חורף כבריכה קולטת נגר במהלך העונה הגשומה (ראה לעיל סעיף תפקוד הידרולוגי).
- סיכום וכתיבה בדף אתר כולל תמונה של אגן הניקוז ומיקום הבריכה וציון חסמים וגורמי זיהום על המערכת האקווטית.

הערות לחשוב איבוד המים בבריכת החורף:

חישוב כושר החידור של קרקעית הבריכה נעשה ע"י שימוש בקצב 2-5 מ"מ ביממה (Ben-Hur et al., 1987). הערכת קצב האידוי חושבה ע"י נתוני השירות המטאורולוגי הישראלי (אתר השירות המטאורולוגי), הנתונים הם ממוצעי תצפיות יומיות לחודשי השנה במספר תחנות הפזורות בארץ. חישוב איבודי המים מתבסס על הערכת החידור והאידוי, הגורמים שלא נלקחו בחשבון הם עוצמות הגשם בסופות שונות לאורך העונה (נגר עילי יתחיל להיווצר במקומות שונים תחת תנאים שונים) ופיזורן לאורך עונת הגשמים (הפוגות ממושכות בין אירועי הגשם מביא להתייבשות חתך הקרקע העליון, במקרה כזה אירוע הגשם הבא יתנהג כמו האירוע הראשון בעונה והסיכוי לנגר עילי יורד).
בהשוואה בין הנפח המחושב לבין הנתונים שנאספו בסקר ניתן לומר בבירור כי קיים הבדל גדול בין הנפח המחושב והנפח שתואר ביום הסקר. מלבד החוסר בנתוני חידור, אידוי ופיזור המשקעים ספציפיים לאתר, בחלק מהבריכות, ניתן להעריך שקיימת הזנה נוספת ע"י מי תהום גבוהים לבריכות החורף, מלבד נגר עילי, כלומר אגן הניקוז העילי אינו בהכרח מייצג את כל פוטנציאל המילוי.

4.2 אפיון לימנולוגי

בעת הדיגום נבדקו המשתנים הלימנולוגיים הבאים: טמפרטורת המים (במעלות צלסיוס), מוליכות חשמלית מתוקנת ל- 25°C (מיקרוסימנס/ס"מ), כלל מוצקים מומסים (TDS), ערך הגבה (pH), ריכוז חמצן מומס (מג"ל), אחוזי רווית החמצן ושקיפות המים. החמצן והטמפרטורה נמדדו באמצעות מכשיר תוצרת Euthech דגם CyberScan DO 110 , מוליכות חשמלית, מוצקים מומסים והגבה נמדדו ע"י מכשיר תוצרת Euthech דגם CyberScan PC300 ושקיפות המים נמדדה באמצעות דסקית סקי סטנדרטית (Secchi disk). המדידות שנערכו בתחילת ינואר ע"י יהונתן בר יוסף בוצעו במכשיר YSI דגם ProDss.

5.2 סקר צומח

עושר מיני הצמחים בבריכות החורף נקבע כאחד המדדים לבחינת תפקודם האקולוגי של הבריכות וסביבתן הקרובה. סקר הצומח התבצע במהלך ביקור אחד בבריכה בתקופת האביב המאוחר וזאת במטרה לסקור את הצומח המתפתח על גדות הבריכה ועל קרקעית הבריכה לאחר ייבוש מלא או חלקי. (המינון של מספר הביקורים הוא תוצאה של אילוצי תקציב. באופן מיטבי סקר צומח בבריכה ובסביבתה

רצוי שיתבצע פעמיים בעונה).
גבול הסקירה נקבע עד קו גובה הנמצא 1 מטר אנכי מעל נקודת הגלישה מהבריכה שהוא מפלס מילוי מקסימלי של הבריכה (גדות הבריכה מעל מפלס מקסימלי פוטנציאלי. בחלק מהבריכות ההפרש בין נקודת הגלישה של המים מהבריכה החוצה נמוך מ-1 מ'). זיהו המינים בוצע ע"י שמואל מזר. חלק מהמינים הועברו לגורמים נוספים לאישוש ההגדרה. סקר רמת הגולן התבצע ב-07.06.20 וסקר גליל מערבי ב-03.06.20.
קיימים ארבעה גורמים מרכזיים המשפיעים על הרכב הצומח בבית הגידול של בריכות החורף בהנחה שאזור בריכת החורף שמור ואינו נתון לאיומים על תפקודו האקולוגי (כגון רעייה, סוגיות באיכות מי הנגר) של בית הגידול ובהנחה שהבריכה אינה תוצר של חפירה חדשה יחסית:

א. אחוז הלחות של הקרקע
ב. משך הזמן בה שוררת הלחות בקרקע
ג. משך הצפת הקרקע וגובה ההצפה
ד. סוג הקרקע וגובה העלייה הנימית של המים בגדות הבריכה.

משטר המים בבריכת חורף מושפע מכמות המים הנאגמת בבריכה, מפרישת המשקעים לאורך החורף ומכמות האידוי והחלחול משטח הבריכה. ירידת המפלס ועלייתו, המתרחשת במשך החורף באופן לא קבוע, משפיעה באופן ישיר על ארבעת הגורמים הנ"ל, המשפיעים על הביומסה של הצומח והרכבו בבריכת החורף. אי לכך, הרכב ומגוון המינים בברכה צפוי להיות שונה משנה לשנה, היות והוא תלוי באופן ישיר במפל הלחות בקרקעית ובגדות הבריכה הנע ממצב של רוויה מלאה ועד מצב של יובש. יתרה מכך גם לאורך תקופת ההתייבשות וירידת מפלס המים בבריכה, חזית ההרטבה ומפל הלחות נמצאים בתנועה ובהשתנות מתמדת המשפיעה על הרכב הצומח על הגדות ועל הקרקעית. חוסר יציבות זו באופק הרטיבות מהווה חסם בפני מגוון מינים חובבי לחות להתפתח בבית גידול זה מחד, אך משווה לו את ייחודו כבית גידול מאידך.

1.5.2 הערכת בית הגידול

שיטות עבודה

על מנת להגיע לערך כמותי המשקלל את כלל המרכיבים האיכותיים של מיני הצומח במערכת האקולוגית של בריכת החורף, חולקו המינים בסקר לקטגוריות הבאות:

1. מספר מיני בגל"ח המקומיים.
2. מספר מיני בגל"ח הפולשים/גרים.
3. מספר המינים הטרסטריאליים המקומיים.
4. מספר מינים פולשים/גרים מבין הטרסטריאליים.
5. מספר מינים רודראליים (מינים עם נטייה להתבססות בקרקעות אשר עברו הפרה) מבין הטרסטריאליים.
6. מספר מינים סגטאליים (מינים עם נטייה להתבססות באזורים עם קרקעות חקלאיות) מבין הטרסטריאליים.

בריכת חורף הינה בית גידול לח בעל השתנות רבה במשרעת הלחות על הגדות ובקרקעית לאורך השנה. השערתנו היא שתנאי חוסר יציבות במשרעת הלחות מפחיתים את יכולת בית הגידול לשמור על יציבות מבחינת הרכב המינים בשל השתנות מתמדת של התנאים האביוטיים. על סמך חלוקה קטגוריאלית של

המינים שנמצאו בכל בריכת חורף (מיני בגל"ח מקומיים ופולשים, מינים טרסטריאליים מקומיים, פולשים, רודראלים וסגטאלים) נבנו מדדי התייחסות אקו-בוטניים:

א. **עוצמת זהות בוטנית כבית גידול לח** – מתבטאת באמצעות אחוז מיני צומח בגל"ח מקומי מכלל המינים. יחס זה מציין את מידת שלמותו של בית הגידול הלח מבחינה בוטאנית, בתחום הגבולות של בריכת החורף כמערכת אקולוגית אקווטית.

ב. **עוצמת ההפרה הבוטנית של בית הגידול היבשתי** – מתבטאת באמצעות אחוז מינים שאינם מקומיים (פולשים, סגטאלים, רודראלים) ביחס לכלל המינים בבריכת החורף.

ג. **עוצמת האיום על אובדן זהות בית הגידול במערכת האקולוגית** – מתבטאת באמצעות אחוז של כלל מינים פולשים/גרים ביחס לכלל המינים בבריכת החורף.

ד. **עוצמת האיום על אובדן זהות בוטנית כבית גידול הלח** – מתבטאת באמצעות אחוז של המינים הפולשים/גרים המאפיינים בגל"ח ביחס לכלל המינים המאפיינים בית גידול לח בלבד.

השימוש בחלוקה הקטגוריאלית של המינים בהתייחסות למדדים האקו-בוטניים הנ"ל מאפשר:

- להבין את השינויים האקו-בוטנים ומשמעותם לתפקוד המערכת האקולוגית בבריכת החורף.
- להבין את הדינמיקה בערכיות האקו-בוטנית לאורך השנים.
- להבין את ממדי ההפרה במערכת האקולוגית כתוצאה מהשינוי במשטר ההידרולוגי.
- להסיק מאותם מקומות בעלי עוצמת זהות בוטנית גבוהה, את הגורמים הקובעים ערך זה לצורך חיקוי מאפייניו במקומות אחרים במסגרת שיקום/שדרוג בריכות החורף.

אינדקס אקו-בוטני

על מנת לשקלל את כלל המדדים האקו-בוטניים שתוארו לעיל, נעשה שימוש באינדקס (פותח במסגרת סקר בוטני של בתי גידול לחים לאורך הירקון, מורן 2015; נספח 2)

טבלה 2. משקלות לאינדקס הבוטאני.

משקלות לאינדקס הבוטאני			
מס' מיני בגל"חים מקומי	אחוז מיני בגל"ח מכל המינים	אחוז פולשים מכלל המינים	אחוז פולשים בבגל"ח
A	B	C	D
0.2	1.1	-0.25	-0.05

6.2 אפיון ביולוגי של מאכלסי המים

חברת חסרי החוליות הגדולים (חח"ג) וראשני דו-חיים המתקיימים בגוף המים נאספו באמצעות רשת פלנקטון מסוג D-shape (מפתח: 30.5 ס"מ; גודל נקבים 500 מיקרון). הדיגום היה אינטגרטיבי ומייצג, וכלל את בתי הגידול השונים המאפיינים את תחנת הדיגום (גוף המים הפתוח, צמחיית מים מזדקרת בגדות, ענפים שקועים במים). מאמץ הדיגום כלל 5 דקות של עבודת רשת בחלקים שונים של הבריכה (לא ברציפות). בעלי החיים שנדגמו בתחנות השונות ביום הניטור אוחדו לאסופה אחת של חח"ג

המייצגת הבריכה.
חסרי החוליות זוהו בשטח בעודם חיים ונערך רישום ראשוני של עושר הטקסונים. שפיעותם של חסרי החוליות הוערכה באופן קטגוריאלי על פי המפתח הבא: 1 – פרטים בודדים (1 עד 9 פרטים); 2 – עשרות (10 עד 99); 3- מאות (100 עד 999); 4 – אלפים ומעלה. בסיום הדיגום בכל תחנה שומרו חסרי חוליות שלא ניתנם היה להגדירם בשטח ב-70% אתנול והועברו למעבדה לשם זיהוי פרטני והגדרה תחת בינוקולר עד הרמה הטקסונומית הנמוכה ביותר האפשרית, כדי ליצור רשימה שלמה של עושר מיני חח"ג.
בכרטיסי האתרים בפרק התוצאות נרשם עבור כל בריכת חורף סיכום טבלאי פרטני של הממצאים ההידרו-ביולוגיים שנמצאו בו. עבור כל מין / טקסון נרשמה בטבלה שייכותו הטקסונומית המדעית מרמת המחלקה, סדרה, משפחה ועד לרמת הסוג / מין. בנוסף, נרשם השם העברי העממי, אך יש להדגיש שלחרקי מים רבים אין שם ספציפי רשמי שיבחין בינו לבין מין / סוג אחר. עבור דו-חיים נרשם שלב החיים בו נמצא המים (ביצים, ר =ראשנים, צ = צעירים, ב = בוגרים).

7.2 סקר עופות

הדיגום התבסס על ספירות-נקודה (Fixed circle point-count, Bibby et al., 2000) שבוצעו בקרבת בריכות החורף עצמן וכן נקודה או שתיים בשטח המרוחק מהבריכה כדי 500 – 1,000 מטר, בכדי לאפשר השוואה בין מצאי העופות בקרבת הבריכה לבין מצאי העופות הכללי באזור.
בכל נקודה נרשמו כלל המינים שנצפו במשך 5 דקות, בשני טווחי מרחק ממיקום הסוקר: 0 - 100 מ', 100 - 250 מ'. במהלך השהייה בשטח וההליכה בין נקודות הספירה תועדו גם כלל המינים שלא נצפו בנקודות הספירה. בכל המקרים נרשמה אינדיקציית קינון במידה ונצפתה (שירה, חיזור, הזדווגות, קן, צעירים וכד'). דיווח התצפיות נערך בזמן אמת, באמצעות אפליקציית "סייבר-פקח" (של רט"ג) בטופס ייעודי שנבנה לספירות נקודה.
הניטור בוצע בחורף (סוף ינואר ותחילת פברואר) ובאביב (סוף מאי עד אמצע יוני). בשל הקורונה לא בוצע דיגום באביב המוקדם ולכן הבריכות נדגמו כשהן מלאות מים בשיא החורף וכשהן יבשות לחלוטין בסוף האביב, יתכן שדיגום נוסף באמצע האביב היה משלים את התמונה ומספק נתונים מעט שונים.

3. תוצאות ודיון

בפרק מפורטים הממצאים המרכזיים בתחום ההידרולוגי ואפיון מאכלסי המים בבריכות החורף שנסקרו.

1.3 הידרולוגיה – ניתוח אגני

טבלה 3. ערכי עובי הגשם המצטבר כפי שנמדדו עד לתאריכי הסקר. כמו כן, ציון הבריכות אליהן שויכו ערכי הגשם מהתחנות לפי קרבה גאוגרפית.

גשם מצטבר עד לתאריך הסקר [מ"מ]				
תחנה	הבריכות אליהן מתייחס נתון הגשם מהתחנה	05/02/2020	26/03/2020	28/05/2020
חניתה	חניתה דרך נוף, חניתה מקורות	589	797	842
מצובה	מצובה 1, מצובה 2	601	794	841
בית העמק	הר גמל (אחיהוד)	670	816	874
		26/01/2020	01/04/2020	17/06/2020
מרום גולן	צורמען, אל מוע'ייר, נפח	601	905	1007
גמלא	קצבייה, אניעם 1, אניעם 2	500	715	764

טבלה 4. נתונים פיזיים של הבריכות, נפח מאזני משוער על סמך נתוני גשם ונתונים הידרולוגים, עומק מדוד, הנפח המחושב לבריכה ותפקוד הידרולוגי. לפי סקר (סקר 1 ו2).

					סקר ראשון					סקר שני				
	הבריכה	שטח הבריכה	עומק מקסימלי	נפח מקסימלי	נפח מאזני משוער	עומק מדוד בסקר	נפח מחושב	מלאות	תפקוד הידרולוגי (1-5)	נפח מאזני משוער	עומק מדוד בסקר	נפח מחושב	מלאות	תפקוד הידרולוגי (1-5)
		(מ"ר)	מ'	מ"ק	מ"ק	מ'	מ"ק	%		מ"ק	מ'	מ"ק	%	
רבעת ליץ	חניתה דרך נוף	252	2.5	630	224	0.00	0	0%	1	238	0.00	0	0%	1
	חניתה מקורות	150	2.5	375	736	0.46	132	35%	2	960	0.52	78	21%	2
	מצובה 1	40	1.0	40	239	0.18	7	18%	2	305	0.29	12	29%	2
	מצובה 2	350	1.0	350	388	0.17	60	17%	2	418	0.33	116	33%	3
	הר גמל (יער אחיהוד)	88	0.5	44	66	0.38	33	76%	4	53	0.06	5	12%	2
רמת גולן	צורמען	1464	2.5	3660	615	1.07	1566	43%	3	394	0.98	1435	39%	3
	אל מוע'ייר	1600	2.0	3200	3956	2.00	3200	100%	5	5462	2.00	3200	100%	5
	קצביה	1236	1.5	1854	4154	0.88	1088	59%	4	5514	0.70	865	47%	3
	אניעם 1	35	1.5	53	64	0.65	23	44%	4	80	0.42	15	28%	2
	אניעם 2	102	1.5	153	317	0.20	20	13%	4	419	0.42	43	28%	2
	נפח	347	1.2	416	86	1.20	382	92%	5	19	1.13	392	94%	5

טבלה 5. נתונים פיזיים של הבריכות, נפח מאזני משוער על סמך נתוני גשם ונתונים הידרולוגים, עומק מדוד, הנפח המחושב לבריכה ותפקוד הידרולוגי. לפי סקר (סקר 3).

					סקר שלישי				
	הבריכה	שטח הבריכה	עומק מקסימלי	נפח מקסימלי	נפח מאזני משוער	עומק מדוד בסקר	נפח מחושב	מלאות	תפקוד הידרולוגי (1-5)
		(מ"ר)	מ'	מ"ק	מ"ק	מ'	מ"ק	%	
רמת גן	חניתה דרך נוף	252	2.5	630	שלילי	0.00	0	0%	1
	חניתה מקורות	150	2.5	375	שלילי	0.00	0	0%	1
	מצובה 1	40	1.0	40	שלילי	0.00	0	0%	1
	מצובה 2	350	1.0	350	שלילי	0.00	0	0%	1
	הר גמל (יער אחיהוד)	88	0.5	44	שלילי	0.00	0	0%	1
קצביה עמק	צורמען	1464	2.5	3660	שלילי	0.00	0	0%	1
	אל מוע'ייר	1600	2.0	3200	שלילי	2.00	3200	100%	5
	קצביה	1236	1.5	1854	שלילי	0.00	0	0%	1
	אניעם 1	35	1.5	53	שלילי	0.00	0	0%	1
	אניעם 2	102	1.5	153	שלילי	0.00	0	0%	1
	נפח	347	1.2	416	שלילי	0.46	160	38%	3

טבלה 6. השוואה בין המאזן הצפוי לבין איבוד הנפח בפועל בתקופת סוף האביב/תחילת הקיץ שבין סקר מס' 2 לסקר מס' 3 (01/04 – 17/06) בבריכות רמה"ג. הסימון הכתום מציין חריגה משמעותית בין הערך המחושב לערך המדוד ומצביעה, ככל הנראה, על תפקוד הידרולוגי ירוד שנובע מחלחול מוגבר בבריכה.

	פרמטרים שחושבו עבור תקופת הזמן הנתונה				פרמטר הלקוח מתוך מדידות הסקר
שם הבריכה	תרומת נגר [מ"ק]	חידור [מ"ק]	אידוי [מ"ק]	מאזן [מ"ק]	איבוד בפועל בין תקופות הסקר #2 ו #3
צורמען	200	564	451	-815	-1435
אל מוע'ייר	808	616	493	-300	0
קצביה	476	476	381	-380	-865
אניעם 1	8	13	11	-16	-15
אניעם 2	37	39	31	-34	-43
נפח	44	134	107	-196	-232

טבלה ל. השוואה בין ממצאי התפקוד ההידרולוגי בסקר הנוכחי אל מול הסקר בשנה בשנת 2018 ומסקנות לגבי התצורה ההידרולוגית העכשווית של כל בריכה.

	הבריכה	תפקוד הידרולוגי בשיא	תפקוד הידרולוגי בסקר אביב	תפקוד הדרולוגי (2018/19)	מסקנות
הבטמ לוצ	חניתה דרך נוף	1	1	1	לבריכה יש פוטנציאל מילוי אך לא מתמלאת כנראה כתוצא מבעיות ניקוז
	חניתה מקורות	3	2	3	הבריכה בעלת תפקוד הידרולוגי סביר, ניתן לשפר את המאפיינים ההידרולוגים של הבריכה על מנת לנצל את פוטנציאל ההתמלאות.
	מצובה 1	2	2	1	לבריכה פוטנציאל מילוי גבוה משמעותי מנפח המילוי בפועל. ניתן לשפר את המאפיינים ההידרולוגיים.
	מצובה 2	3	3	1	לבריכה פוטנציאל מילוי גבוה משמעותי מנפח המילוי בפועל. ניתן לשפר את המאפיינים ההידרולוגיים.
	הר גמל (יער אחיהוד)	4	2	3	הנפח שתועד במהלך העונה נמוך ביחס לנפח המחושב, ייתכן וערכי החידור והאידוי אינם מדויקים.
לוצ'ים עמ	צורמען	3	3	3	הנפח שתועד במהלך העונה נמוך ביחס לנפח המחושב, ככל הנראה הבריכה מוזנת גם ממי תהום גבוהים וכן יש ערכי החידור והאידוי אינם מדויקים. **הערות:** יש לבדוק את ערכי החידור . בנוסף, יש לבדוק מחדש את עומק המים הפוטנציאלי הקובע את הנפח המקסימלי הפוטנציאלי .
	אל מוע'יר	5	5	3	הנפח שתועד במהלך העונה נמוך ביחס לנפח המחושב, ככל הנראה הבריכה מוזנת גם ממי תהום גבוהים וכן יש ערכי החידור והאידוי אינם מדויקים.
	קצביה	4	3	3	הבריכה בעלת תפקוד הידרולוגי טוב. יתכן ומוזנת ממי תהום גבוהים.
	אניעם 1	4	2	1	הבריכה בעלת תפקוד הידרולוגי סביר, יתכן ויש צורך לאטום את הקרקעית לשם מניעת חלחול מוגבר.
	אניעם 2	4	2	1	הבריכה בעלת תפקוד הידרולוגי סביר, יתכן ויש צורך לאטום את הקרקעית לשם מניעת חלחול מוגבר.
	נפח	5	5	3	תפקוד הידרולוגי טוב, ככל הנראה הבריכה מוזנת גם ממי תהום גבוהים. יתכן שערכי החידור נמוכים יותר.

2.3 אפיון של הצומח ההידרופילי

גליל מערבי

סקר הצומח באזור הגליל המערבי התבצע בתאריך 03.06.20. ניתוח התוצאות מראה שרק בריכת חניתה מקורות, מתפקדת באופן סביר מבחינה הידרולוגית ואקולוגית. בשאר הבריכות, משך קיום המים בבריכה היה קצר ובעת הסקר הקרקעית והבריכות היו יבשות (טבלה 7).

בחמשת הבריכות שנסקרו נמצאו כמה מינים הידרופיליים בודדים. עוצמת הזהות הבוטנית של בריכות אלו כבית גידול לח נמוכה 0-10%. לעומת זאת עוצמת הזהות כבית גידול יבשתי גבוהה מאד 88-100%. עוצמת ההפרה האקו-בוטנית (אחוז המינים שאינם מקומיים) יחסית גבוהה 10-40%. בבריכת חניתה מקורות נראית ירידה חדה בעוצמת הזהות הבוטנית כבית גידול לח. הערך שהתקבל היה 8% בהשוואה לסקר שבוצע ב-2018 ובו ערך המדד שחושב עמד על 80% (טבלה 8).

שני גורמים עיקריים משפיעים על הערך האקו-בוטני הנמוך: תפקוד הידרולוגי נמוך, רעיית בקר חזקה.

רמת הגולן

סקר הצומח באזור הגולן התבצע בתאריך 07.06.20. במחצית מהבריכות היה עדיין מים והגדות היו לחות. בבריכת בג'וריה נמצא עושר המינים ההידרופיליים הגדול ביותר (19 מינים) ביניהם ורוניקה עדינה (מין אדום) בצעוני מצוי, כף צפרדע איזמלנית, ערברבה מרובעת וכריך מחולק. בבריכת קצביה, למרות שהבריכה כבר יבשה נמצאו 9 מינים ביניהם עטינית ארוכה (מין אדום).

עוצמת הזהות הבוטנית של בריכות הגולן כבית גידול לח גבוהה מאוד 36-100% מהמינים. עוצמת ההפרה האקו-בוטנית (אחוז המינים שאינם מקומיים) נמוכה במרבית הבריכות, מלבד בריכת אל-מוע'ייר שם היא מגיעה ל-36% מהמינים שאינן מקומיים (טבלה 8).

בהשוואה לסקר הצומח של בריכות החורף שנערך בשנת 2018 (טבלה 9), ישנה עלייה בעושר המינים בכלל בריכות החורף. משטר המים בבריכות החורף ברמת הגולן ממושך והתפקוד ההידרולוגי גבוה הרבה יותר בהשוואה לבריכות שנוטרו בגליל המערבי.

טבלה 8. מצב המים בבריכות ביום סקר צומח בריכות חורף קק"ל בגליל המערבי ורמת הגולן, ניטור 2020.

	גולן							גליל			
	אל מוע'ייר	אניעם 1	אניעם 2	בג'וריה	נפח	צורמען	קצביה	הר גמל	חניתה מקורות	חניתה נוף	מצובה 1+2
תאריך	7.6.20	7.6.20	7.6.20	7.6.20	7.6.20	7.6.20	7.6.20	3.6.20	3.6.20	3.6.20	3.6.20
הערכה עומק מים מקס' [ס"מ]	40-50	20-30	20-30	50	40-50	40	30-40	50	70-80	80-100	20-30
מצב המים ביום הסקר	מים רדודים	יבש	יבש/לח	מים רדודים	מים רדודים	מים רדודים	יבש	יבש	יבש/לח הגלשה	יבש	יבש

טבלה 9. אינדקס אקו-בוטני לסקר צומח בריכות חורף קק"ל 2020 בגליל המערבי ורמת הגולן.

		אל מוע'ייר	אניעם 1	אניעם 2	בג'וריה	נפח	קצביה	צורמען	הר גמל	חניתה נוף	חניתה מקורות	מצובה 1	מצובה 2
מספר המינים בבית הגידול		**11**	**23**	**17**	**41**	**5**	**9**	**10**	**30**	**10**	**24**	**16**	**15**
עוצמת הזהות הבוטאנית כבית גידול לח	אחוז מיני בגל"ח מקומיים (ללא פולשים) מכלל המינים	36%	52%	41%	44%	100%	100%	100%	10%	10%	8%	0%	0%
עוצמת הזהות הבוטאנית כבית גידול טרסטריאלי	אחוז מינים טרסטריאלים מכלל המינים	64%	48%	59%	54%	0%	0%	0%	90%	90%	88%	100%	100%
עוצמת האיום על אובדן זהות בוטאנית במערכת האקולוגית של הנחל	אחוז מינים פולשים/גרים מכלל המינים	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	10%	0%	8%	0%	13%
עוצמת האיום על אובדן זהות בוטאנית בבית הגידול הלח בלבד	אחוז מינים פולשים/גרים מכלל מיני בגל"ח בלבד	0%	0%	0%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	33%	0%	0%
עוצמת ההפרה האקובוטאנית במערכת האקולוגית של הנחל	אחוז המינים שאינם מקומיים בכלל המערכת האקולוגית של הנחל	18%	13%	12%	41%	0%	0%	0%	20%	10%	25%	31%	40%
אינדקס אקובוטאני		**1.2**	**3.0**	**1.9**	**4.1**	**2.1**	**2.9**	**3.1**	**0.7**	**0.3**	**0.5**	**0.0**	**0.0**

טבלה 10. אינדקס אקו-בוטני לסקר צומח בריכות חורף קק"ל 2018 בגליל המערבי ורמת הגולן.

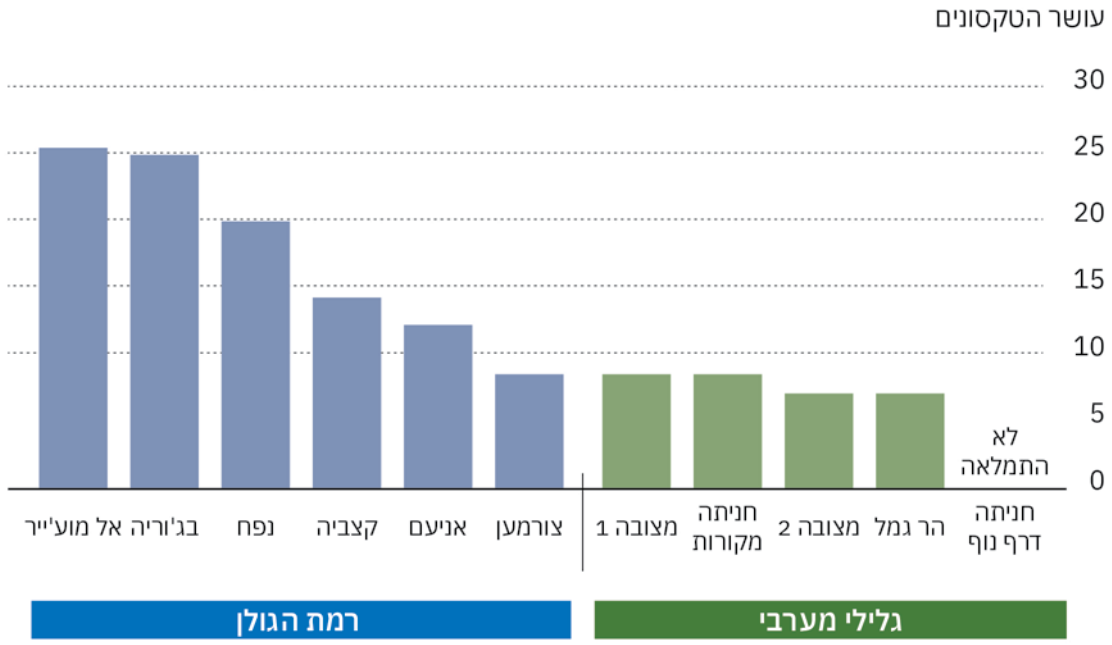
		אל מוע'ייר	אניעם 1 ו2	נפאח	קצבייה	צורמען	הר גמל	חניתה נוף	חניתה מקורות	מצובה 1	מצובה 2
מספר המינים בבית הגידול		10	8	5	14	9	1	0	5	0	0
עוצמת הזהות הבוטאנית כבית גידול לח	אחוז מיני בגל"ח מקומיים (ללא פולשים) מכלל המינים	80%	63%	20%	71%	0%	100%	0%	80%	0%	0%
עוצמת הזהות הבוטאנית כבית גידול טרסטריאלי	אחוז מינים טרסטריאלים מכלל המינים	0%	25%	80%	29%	0%	0%	0%	20%	0%	0%
עוצמת האיום על אובדן זהות בוטאנית במערכת האקולוגית של הנחל	אחוז מינים פולשים/גרים מכלל המינים	10%	13%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
עוצמת האיום על אובדן זהות בוטאנית בבית הגידול הלח בלבד	אחוז מינים פולשים/גרים מכלל מיני בגל"ח בלבד	11%	17%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
עוצמת ההפרה האקובוטאנית במערכת האקולוגית של הנחל	אחוז המינים שאינם מקומיים בכלל המערכת האקולוגית של הנחל	10%	13%	0%	7%	0%	0%	0%	20%	0%	0%
אינדקס אקובוטאני		2.5	1.7	0.4	2.8	0.0	1.3	0.0	1.7	0.0	0.0

3.3 אפיון ביולוגי של מאכלסי המים

בריכות החורף נדגמו בין תחילת פברואר לאמצע יוני. מבין 12 האתרים שנסקרו (טבלה 1), כל הבריכות התמלאו במים למעט בריכת חניתה דרך נוף. תקופת קיום המים בכל בריכה (hydriperiod) מופיעה בסעיף 3.1 העוסק בממצאים ההידרולוגיים. הממצאים של מאכלסי המים התבססו על הבריכות בהן ניתן היה לבצע דיגום הידרו-ביולוגי. בריכות שנסקרו במסגרת סקר בריכות החורף בשטחי הניהול (אלרון ומורן, 2018) או בסקרים קודמים אחרים, נעשה שימוש בנתונים אלה כדי לנתח את מצב הבריכה בסיכום המופיע בכרטיסי האתר.

1.3.3 עושר חסרי החוליות האקווטיים בבריכות החורף

עושר חסרי החוליות האקווטיים בבריכות החורף שנסקרו נע בין 6 ל-26 טקסונים לאתר (איור 2). הבריכות העשירות ביותר בחסרי חוליות אקווטיים היו כולן ברמת הגולן - בריכת אל מוע'ייר (26 טקסונים), בריכת בג'וריה (24 טקסונים) ובריכת נפח (20 טקסונים). לעומת זאת, הבריכות בהן נמצא עושר חסרי החוליות הנמוך ביותר היו באזור הגליל המערבי – בריכת הר גמל ובריכת מצובה 2 (6 טקסונים בכל אחת) אך גם בכל שאר הבריכות האחרות באזור זה עושר חסרי החוליות היה נמוך (<10 טקסונים). הבריכה היחידה ברמת הגולן בה נמצא עושר חסרי חוליות נמוך הייתה בריכת צורמען (ניתוח הסיבות לכך מצוינות בסיכום של כרטיס האתר של הבריכה).



איור 2. עושר חסרי החוליות האקווטיים בבריכות החורף נבחרות שנדגמו במסגרת הניטור בגליל המערבי ורמת הגולן.

ישנן מספר סיבות עיקריות להבדלים בעושר חסרי החוליות האקווטיים בין הבריכות ברמת הגולן לגליל המערבי.

1. **משך קיום המים בבריכות חורף** - הסיבה הראשונה היא משך קיום מים ארוך יותר (hydroperiod) בחלק מבריכות החורף. משך קיום המים ומשטר הגשמים הם הגורמים האביוטיים החשובים ביותר המשפיעים על הרכב ומבנה הפאונה האקווטית בבריכות חורף (Williams, 1997; Boix et al., 2001). בבריכות בהם משך קיום המים היה ארוך יותר נמצא שלרוב גם עושר המינים גבוה יותר (Spencer et. al., 1999; Beja and Alcazar, 2003; Nicolet et al., 2004; Rhazi et al., 2004). בשלושת הבריכות בהן עושר חסרי החוליות האקווטיים היה הגבוה ביותר (אל מוע'ייר, בג'וריה, נפח) תקופת קיום המים (ההידרופריודה) הייתה הארוכה ביותר וממשכה לתוך הקיץ.

---

2. **גודל ושונות בית הגידול** - הקשר חיובי בין עושר המינים וגודל השטח (species-area relationship) דווח בספרות האקולוגית בשכיחות כה גבוהה שלרוב ההתייחסות לקשר זה היא "כאחד החוקים האותנטיים היחידים באקולוגיה של חברות" (Schoener, 1976). קשר זה מסתמך על התיאוריה של יחסי מגוון-שטח (Williams, 1943; Preston, 1962) הטוענת שככל ששטח הדגימה גדל, צפוי שמספר ומגוון המינים יעלה. בתיאוריה זו נעשה שימוש על ידי חוקרים רבים במקומות שבהם נמצאה עליה במספר הנישות בבית הגידול. מכאן ניתן להסיק שבריכה ששטחה גדול יותר מאופיינת במספר גדול יותר של נישות אקולוגיות המאפשרות היצע רחב יותר של בתי גידול מתאימים לאכלוס על ידי חסרי חוליות ודו-חיים. תיאוריה זו יכולה לתמוך בעושר המינים הרב יותר בבריכות חורף גדולות כמו בג'וריה ואל מוע'ייר בהשוואה לבריכות קטנות בשטחן כדוגמת הבריכות בגליל המערבי.

---

3. **בריכות "וותיקות" בהשוואה לבריכות "צעירות"** - ידוע מסקרים שנעשו בישראל שעושר המינים בבריכות חורף "וותיקות" גבוה בהשוואה לבריכות "צעירות" שנחפרו 10-20 שנים קודם לכן (גפני וגזית, 2005). התוצאות עד כה מלמדות כי האקוסיסטמה המשוחזרת החדשה מתפקדת טוב פחות מהטבעית, עושר המינים בבריכות המלאכותיות נמוך בהשוואה לבריכות הוותיקות וקצב האכלוס שלהם במינים ייחודיים איטי ולוקח לעיתים עשרות שנים. גם ניסיונות לאכלוס (עם ע"י זריעה של בריכות מלאכותיות ואם ע"י העברה של ראשנים), לא תרמו באופן ניכר לזירוז תהליך האכלוס של שלוליות מלאכותיות (גפני וגזית, 2005; גורן וגזית, 2009). כל הבריכות שנוטרו בשטחי קק"ל בגליל המערבי נחפרו במהלך שנות ה-90 והמערכת האקולוגית האקווטית טרם הבשילה בהן במלואה. וזוהי אחת מהסיבות לעושר המינים הנמוך בבריכות אלה.

---

4. **נוכחות צמחיה הידרופילית** – במערכות אקולוגיות של מים מתוקים הוכח בתדירות גבוהה שקיים מתאם בין המורכבות הפיסית הנוצרת ע"י הצמחיה ההידרופילית לבין העושר והשפיעות של חברת חסרי החוליות (לדוגמה, Taniguchi et al., 2003; McAbendroth et al., 2005; Tomaz et al., 2008; Mormul et al., 2011). פרט להיותם מקור מזון, מספקים הצמחים מסתור לטורפים ונטרפים, ומצע לאורגניזמים שונים בזמן התפתחותם (למשל, התיישבות, הטלת ביצים, בית גידול ללרוות, טיפוס אל פני המים לגיחה אצל חלק מהחרקים). הבריכות בגליל המערבי עניות מאד בצמחייה חובבת לחות. אין בהן גם נוכחות של אצה מקרופיטית כגון הנאוונית (*Chara sp.*) שמוסיפה גם היא מורכבות מבנית רבה. בהשוואה אליהן בבריכות כגון בג'וריה, אל מוע'ייר, נפח וקצבייה ברמת הגולן עושר המינים ההידרופיליים והשפיעות שלהם גבוהה הרבה יותר ותומכת בחברת חסרי חוליות עשירה יותר.

הטיפול בגורמים שתוארו כאן הם חלק מארגז הכלים בו ניתן לעשות שימוש על מנת לשפר את התפקוד של כמה מהבריכות ולהגדיל את עושר ושפיעות חסרי החוליות האקווטיים ודו-חיים. כך למשל, שיפור בכמות הנגר המגיע לבריכות והארכת תקופת קיום המים (הידרופריודה) או הוספה של צמחיה הידרופילית לבריכות כחלק מתוכנית שתילה של מינים מקומיים, הן פעולות שישומן יכול לדחוף להגדלת המגוון הביולוגי. המלצות פרטניות לשיפור מצבן של בריכות הגליל המערבי צוינו בכרטיסי האתר בדוח שמסכם את הסקר שנערך בשנת 2018 (אלרון, ומורן, 2018), אך אלה טרם יושמו בשטח. לאחר הניטור הנוכחי, מפורטות שוב ההמלצות בכרטיסי האתר שהוכנו עבור דוח זה.

2.3.3 עושר והרכב חסרי החוליות האקווטיים

סה"כ זוהו ב-6 בריכות חורף ברמת הגולן בסביבות 40 טקסונים של חסרי חוליות אקווטיים שמשתייכים למספר קבוצות טקסונומיות - תולעים שטוחות, סרטנאים, עכבישנים, חרקים ורכיכות. זהו עושר טקסונים גבוה שמצביע על המגוון הביולוגי הגדול של חסרי חוליות שמתקיים ומאכלס את בריכות החורף. עם זאת, חשוב להדגיש שזיהוי חסרי החוליות הסופי טרם הסתיים. כך דוגמה, בסדרת החיפושיות שכללה נציגים בכל הבריכות ברמת הגולן טרם זוהו הפרטים הבוגרים לרמת המין. בגליל המערבי נמצאו ב-6 בריכות חורף בגליל המערבי זוהו כ-20 טקסונים של חסרי חוליות אקווטיים. הסיבות להבדלים בעושר הטקסונים בין בריכות בשני האזורים נדונו בהרחבה בסעיף 3.2.1.

הטקסונים השכיחים ביותר שנמצאו בבריכות החורף שנוטרו ברמת הגולן היו שטרגל אדמדם (כ-100% מהאתרים) יחד צדפוניות ושטגב (כ-83% מהאתרים כל אחד). טקסונים נוספים שנמצאו בחלק גדול מהבריכות כוללים את הפשפשאים חותרן ותלומית וימשוש מתת משפחה Orthocladiinae. בגליל המערבי הטקסונים השכיחים ביותר היו דפניות (כ-83% מהאתרים) יחד עם בוצן וצדפוניות (כ-67% מהאתרים כל אחד). למעט הבוצן, כל הסרטנים והחרקים שצוינו הם מינים כוללנים (ג'נרליסטים) המתאפיינים בתפוצה רחבה בבריכות חורף, ובעמידות גבוהה יחסית למגוון של תנאים משתנים. הבוצן משתייך לקבוצת הסרטנים הייחודיים לבריכות חורף והוא נמצא בגליל המערבי בארבעה מהאתרים – בריכת מצובה 2, בריכת מצובה 3, בריכת הר גמל ובריכת חניתה מקורות.

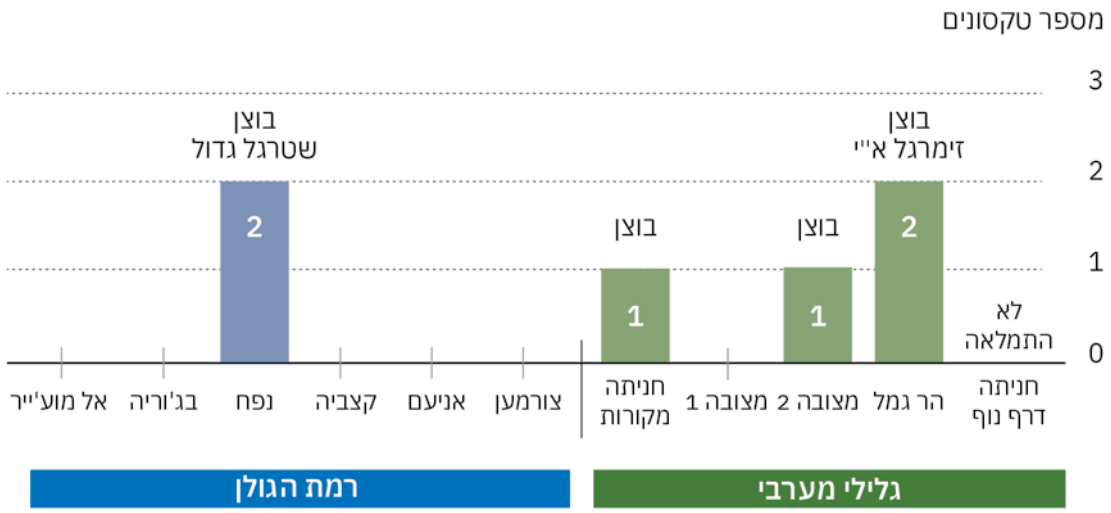
כצפוי עושר חסרי החוליות הגדול ביותר היה ממחלקת החרקים (מעל 50% מהטקסונים). בבריכות ברמת הגולן נמצאו כל נציגי הסדרות הגדולות של החרקים המתקיימים בבריכות חורף (בריומאים, שפיראים, פשפשאים, זבובאים וחיפושיות) ובהם מינים המותאמים לחיים במים בשלבים המוקדמים או לאורך כל מחזור החיים. לעומת זאת, בבריכות בגליל המערבי היו חסרים נציגים מסדרות הבריומאים והשפיראים. החרקים הם מאכלסים מזדמנים שיכולים לעזוב את שטח הבריכה בשלב הבוגר שהוא מעופף ונייד. הם עוברים לאכלס גופי מים אחרים או למצוא מקורות מזון ומסתור ביבשה. אסטרטגיה זו מקנה להם יתרון באכלוס מהיר ואינטנסיבי של גופי מים מבודדים. נוכחות החרקים הייתה דומיננטית בבריכות חורף החל מהדיגום השני שבוצע באמצע האביב לאחר העלייה בטמפרטורות (סוף מרץ-תחילת אפריל).

בסדרת הזבובאים הנציג היחידי ממשפחת הכולכיתיים (Culicidae) שדווח בבריכות החורף הוא היתוש אֵדֶס (*Aedes sp.*). נציגי משפחה זו מהווים מטרד קשה בעקיצותיהם וידועים כמפיצי מחלות. האֵדֶס נמצא בבריכה אחת בלבד – בריכת חניתה מקורות. ממצאים דומים ואף חמורים יותר נמצאו באותו אתר בסקר בריכות חורף שנעשה ב-2018 (אלרון ומורן, 2018). ידוע שבבריכות חורף עם מערכת אקולוגית תקינה ומתפקדת הכוללת נוכחות של טורפים טבעיים, כמות היתושים מווסתת באופן טבעי לרמה שאינה מהווה מפגע לאדם. נוכחות של עשרות זחלים בבריכה מרמז על תפקוד לקוי של המערכת האקווטית לרוב כתוצאה משינויים באיכות המים.

הקבוצה השנייה מבחינת עושר הטקסונים הייתה של הסרטנים הירודים (כ-23% מהטקסונים בבריכות ברמת הגולן; כ-39% בגליל המערבי). בניגוד לחרקים, הסרטנים הם מאכלסים קבועים שפיתחו התאמות מיוחדות להישרדות בתקופת היובש ולהשלמת מחזור חיים במשך תקופת ההצפה הקצרה. לקראת סיום העונה והתייבשות בריכת החורף הם מטילים ביצי קיימא השוקעות לקרקעית הבריכה ושורדות את תקופת היובש הארוכה עד לעונת הגשמים הבאה.

3.3.3 סרטניים ייחודיים לבריכות חורף

בריכות חורף וותיקות עם מערכת אקולוגית בריאה ומתפקדת צפויות להיות מאוכלסות ע"י מינים של סרטנים, רובם מסדרת הסרטנים המסננים (Branchiopoda), שבית גידולם היחיד הוא בריכות חורף. בקבוצה זו נכללים: שני מינים של תריסנים (תריסן הקשקש, תריסן מגושם), סרטנים מסדרת הזימרגלאים (ידועים בארץ 6 מינים המשתייכים ל-5 משפחות), בוצן (סרטן בוץ), אפונית ושטרגל גדול. מינים אלו מתקיימים אך ורק במקווי מים עונתיים וכדי לזהותם רצוי לדגום את הבריכות בתקופת החורף (ינואר-פברואר). נוכחותם או היעדרותם בהשוואה לנתונים מסקר עבר מהווה סמן ביולוגי טוב לאיכות בית הגידול ובריאות המערכת האקולוגית.
ממצאי הניטור מצביעים שהנציג השכיח ביותר בבריכות החורף הוא הבוצן (סרטן בוץ), שנמצא בארבעה אתרים כולם בגליל המערבי – בריכות הר גמל, חניתה מקורות, מצובה 2 ומצובה 3 (איור 3). אחוז האכלוס של הבוצן היה הגבוה ביותר מבין הסרטנים הייחודיים גם בסקר בריכות חורף במקרקעיי ייעור ושטחים סמוכים שנערך במרחב צפון ב-2018 (אלרון ומורן, 2018). בנוסף לבוצן, נמצאו מינים של זימרגל בשניים מהאתרים (בריכות נפח והר גמל) ושטרגל גדול באתר אחד (בריכת נפח). בבריכות חורף בצפון הארץ שאינן נכללות בשטחי שטחי הניהול ידוע מסקרים שנעשו בשנים האחרונות גם על מינים נוספים של סרטנים ייחודיים דוגמת תריסן הקשקש שנמצאו באתרים ספורים (גורן ומילשטיין, 2018).

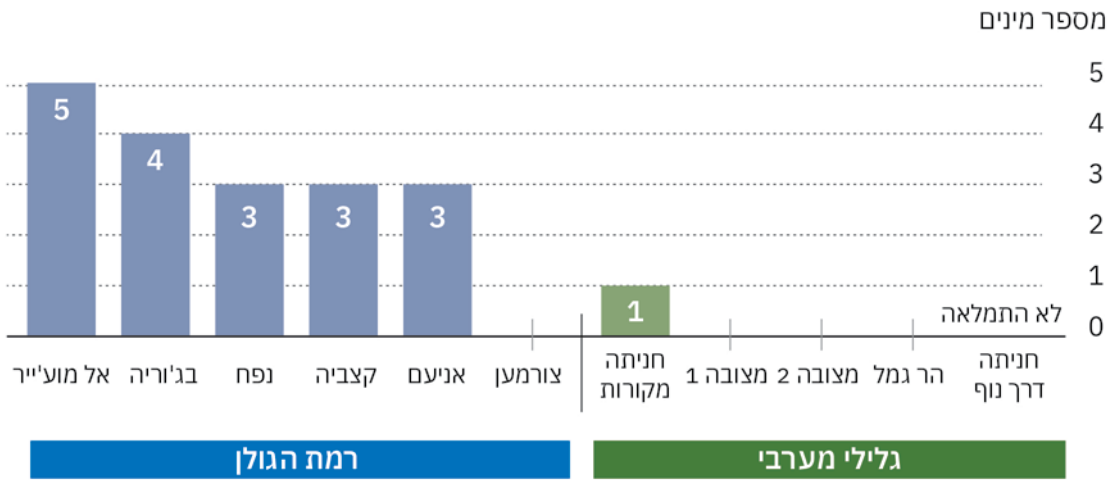


איור 3. מספר מיני סרטנים ייחודיים בבריכות חורף נבחרות שנדגמו במסגרת הניטור בגליל המערבי ורמת הגולן.

ראשית, הניטור הנוכחי הוסיף מידע חשוב וחדש לגבי האכלוס של מיני הסרטנים הייחודיים בשלושה מהאתרים – בריכת הר גמל, בריכת מצובה 2 ובריכת מצובה 3. שתי הבריכות הראשונות היו יבשות בביקור שנערך בהן במסגרת סקר קודם (אלרון ומורן, 2018). שנית, אותן בריכות בגליל המערבי שנחפרו ע"י קק"ל בשנות ה-90, הם דוגמה להצלחה של תהליכי אכלוס טבעיים של הבריכות בסרטנים ייחודיים. סביר להניח שבמהלך השנים ביצי קיימא שנדבקו לרגלי ציפורים או יונקים בבריכות חורף אחרות הגיעו לאתר החדש ובקע מהם דור של סרטנים שהצליח לבסס אוכלוסייה באתר החדש. ממצא זה מחזק את המסקנה שרצוי לשקול בכובד ראש ובהתבוננות ארוכת טווח ברמה האזורית, האם רצוי להתערב ולנסות לזרז תהליכי אכלוס טבעיים ע"י העברה של קרקע עם ביצי קיימא באופן מלאכותי מבריכות וותיקות בהם מתקיימים הסרטנים לבריכות אחרות. ישנה עדיפות לאי התערבות בתהליכים טבעיים על פני הפעלת ממשק פעיל, אולם לעיתים שמינים מצויים בסיכון חמור נדרשת הפעלה של אמצעי ממשק אקטיבי במטרה לאושש את קצב גידול האוכלוסייה, שיוציאם ממצב זה.
באופן כללי ישנה פחיתה הולכת וגוברת במספר האתרים בארץ שמאוכלסים בסרטנים שבית גידולם היחיד הוא בריכות חורף, עד כדי סיכון ממשי לקיומם של חלק מהמינים. עובדה נוספת שמצביעה על חומרת המצב היא שבניגוד לסקרי עבר בהם נמצאו אתרים בארץ שכללו את כל חמשת סוגי הסרטנים, כיום כבר קשה למצוא אתר שנמצאים בו יותר משלושה מהם יחד.

4.3.3 דו-חיים

דו-חיים היא אחת הקבוצות החשובות ביותר שעושה שימוש בבריכות חורף לרבייה וגיוס פרטים חדשים לאוכלוסייה. בניטור הנוכחי נמצאו בבריכות שנדגמו ברמת הגולן חמישה מינים של דו-חיים – אילנית מצויה, חפרית מצויה, טריטון הפסים, קרפדה ירוקה, וצפרדע נחלים. למין שנמצא במספר האתרים הגדול ביותר היא צפרדע נחלים (5 אתרים), לאחר מכן קרפדה ואילנית (4 אתרים כל אחד) ולבסוף חפרית וטריטון (2 אתרים כל אחד). לעומת זאת, בבריכות שנדגמו בגליל המערבי נמצא רק מין אחד של דו-חי - קרפדה ירוקה בבריכת חניתה מקורות (איור 4).



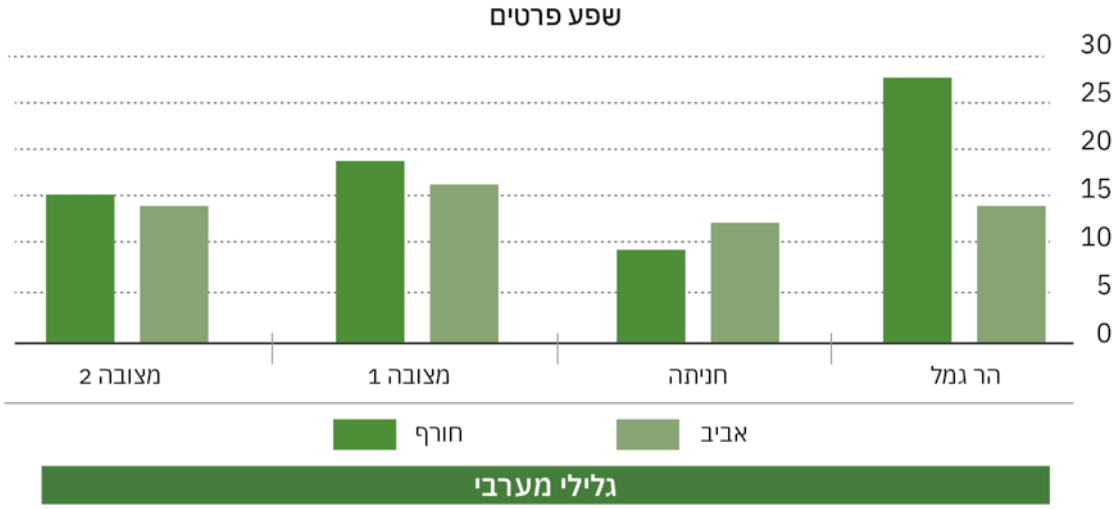
איור 4. מספר מיני דו-חיים שנמצאו בבריכות חורף נבחרות שנדגמו במסגרת הניטור בגליל המערבי ורמת הגולן.

בדומה לסרטנים הייחודיים, גם לגבי הדו-חיים הניטור הנוכחי הוסיף מידע חשוב וחדש בחלק מהבריכות שלא נמצא במסגרת הסקר הקודם (אלרון ומורן, 2018). לדוגמה, בבריכת אל מוע'ייר נמצאו לראשונה ראשנים של טריטון הפסים וכך גם לגבי ראשני חפרית מצויה בבריכת נפח. זאת ועוד, בבריכת בג'וריה שנסקרה בשנת 2000 ע"י גפני וגזית (2005) הם ציינו בזמנו בדוח המסכם שהיא התאפיינה בעבר בנוכחות ראשני טריטון הפסים, אך אלה לא נמצאו בדיגומים שהם ביצעו באתר וגם לא בסקר בריכות חורף הארצי שנעשה ע"י רשות הטבע והגנים בשנים 2015-2017. לפיכך, זיהוי ראשני הטריטון בבריכת בג'וריה בניטור הנוכחי זו עדות חד-משמעית שאוכלוסיית הטריטון המקומית לא נכחדה.
בהשוואה לשאר מיני הדו-חיים, הצפרדע נחלים מתחילה את עונת רבייה מאוחר יותר, ולכן במהלך הסקר היו בריכות בהן אותרו בתחילה זכרים מקרקרים ורק בדיגום שבוצע ביוני נמצאו גם ראשנים בגוף המים. חשוב להדגיש שבריכות חורף אינן בית הגידול העיקרי של הצפרדע, היא עושה שימוש נרחב הרבה יותר בגופי מים קבועים, תפוצתה רחבה והיא נחשבת ליציבה.
האילנית המצויה והקרפדה הירוקה הם מינים סתגלנים שמאכלסים יחסית מהר בתי גידול חדשים בהשוואה לחפרית המצויה וטריטון הפסים. שכיחות האכלוס של האילנית בבריכות חורף בארץ היא הגבוהה ביותר מבין מיני הדו-חיים (גורן ומילשטיין, 2018). היא מנצלת בתי גידול נוספים מעבר לבריכות חורף כגון מעיינות ונחלים, ומצבה בישראל נחשב יציב. בדומה לאילנית, גם הקרפדה הירוקה הוא מין ג'נרליסט, ונמצא כנפוץ ביותר בבריכות חורף בצפון הארץ אחרי האילנית (גורן ומילשטיין, 2018). למרות שבריכות חורף מהוות עבור הקרפדה בית גידול עיקרי, היא לעיתים עושה שימוש לרבייה גם בגופי מים נוספים (לדוגמה, בריכות קבועות, נחלים בזרימה איטית). מין זה נחשב בסיכון גבוה יותר מהאילנית, אולם מצבו יחסית יציב.
המין הנדיר ביותר שנמצא בשתיים מהבריכות בניטור היה טריטון הפסים, המוגדר בארץ בסכנת הכחדה חמורה. עם זאת, יש לציין שהטריטון מתרבה בבתי גידול נוספים פרט לבריכות חורף כגון מעיינות ונחלים קטנים שזרימתם איטית (לדוגמה, באזור רמות מנשה).

4.3 אפיון של העופות בבריכות החורף

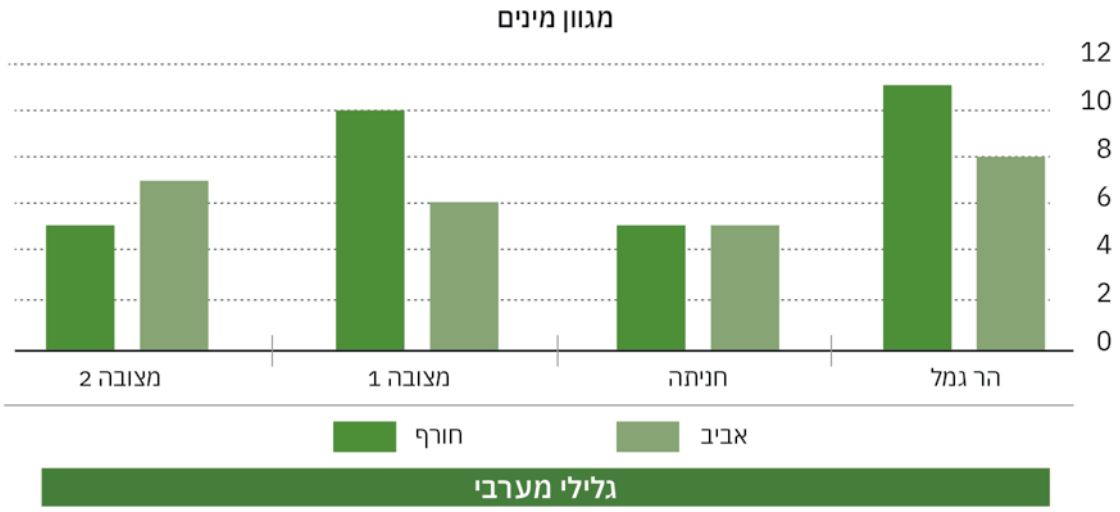
1.4.3 בריכות הגליל המערבי

מגוון המינים שנצפה כלל את המינים האופייניים לחורש הים תיכוני (דוגמת סבכי שחור-ראש, בולבול, שחרור, חוחית, צופית וכו'), לא נצפו מינים ייחודיים לבתי גידול לחים. בסה"כ נצפו 23 מינים, מהם 14 יציבים, 8 חורפים ומין מקייץ אחד (תור מצוי). רשימת מיני הציפורים המלאה לכל בריכה מופיעה בנספח 1.
מגוון מיני הציפורים וכן שפע הפרטים שנצפו בקרבת הבריכות לא היה גבוה ממגוון המינים ושפע הפרטים באזורי חורש מרוחקים מהן, והוא היה באופן כללי גבוה יותר בחורף לעומת האביב (איור 5 ו-6), בשל נוכחות מינים חורפים (דוגמת עלווית חורף, פרוש מצוי וקיכלי רונן).



איור 5. מגוון המינים בבריכות החורף בגליל המערבי. מגוון המינים הגבוה בבריכות הר גמל ומצובה 1 נובע מנוכחות של מינים חורפים דוגמת פרוש מצוי, קיכלי רונן, עלווית חורף ועוד.

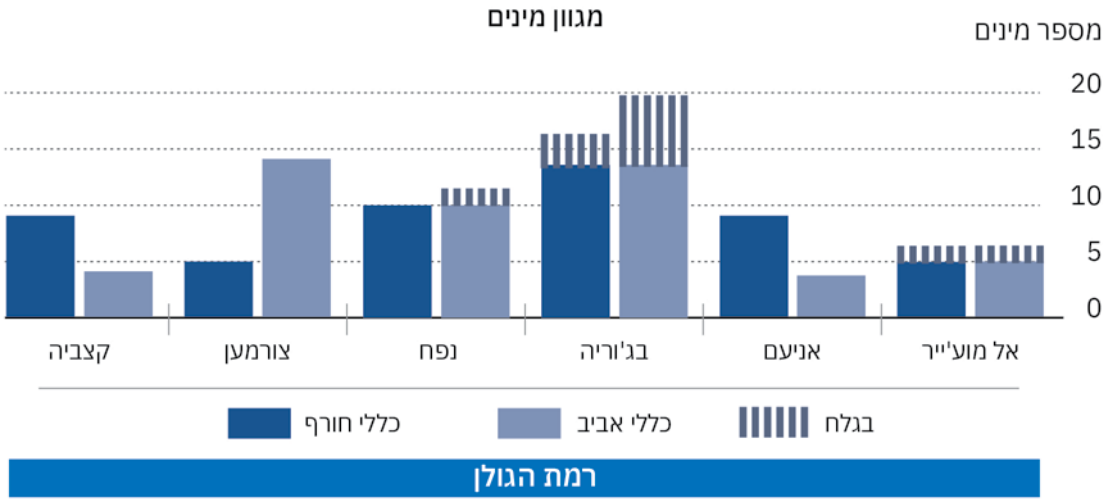
תוצאות אלה אינן מפתיעות בהתחשב במבנה הבריכות ובגודלן. הבריכות שנדגמו בגליל המערבי הן קטנות יחסית, מחזיקות מים לתקופה קצרה, ואין סביבן סבך צומח האופייני לבתי גידול לחים המחזיקים מים תקופות ארוכות. מהסיבות הללו הן אינן מהוות בית גידול מיטבי למיני עופות האופייניים לבתי גידול לחים (דוגמת סופית וטבלן גמדי המאכלסים את גוף המים, צטיה וקניות המאכלסות סבכי ביצה וכד'). מאידך, ניתן לשער שהבריכות מהוות אתר שתייה עבור מיני עופות המאכלסים את החורש, אולם נראה שבשיא החורף (כשהבריכות מלאות), הציפורים מוצאות די מים גם בחורש עצמו (די להן בגבים קטנים או בכמה טיפות המצטברות על העלים) ואילו באביב המאוחר, כשהמים בחורש נדירים, הבריכות כבר יבשות ואינן מספקות לעופות את המשאב היקר.
כמו כן, מרבית הבריכות ממוקמות בקרבה לדרכים ולשבילי מטיילים (לדוגמה שבילי אופניים בהר-גמל ובמצובה) והן סובלות לכן מריבוי הפרעות הגורמות להברחה והרחקה של העופות.



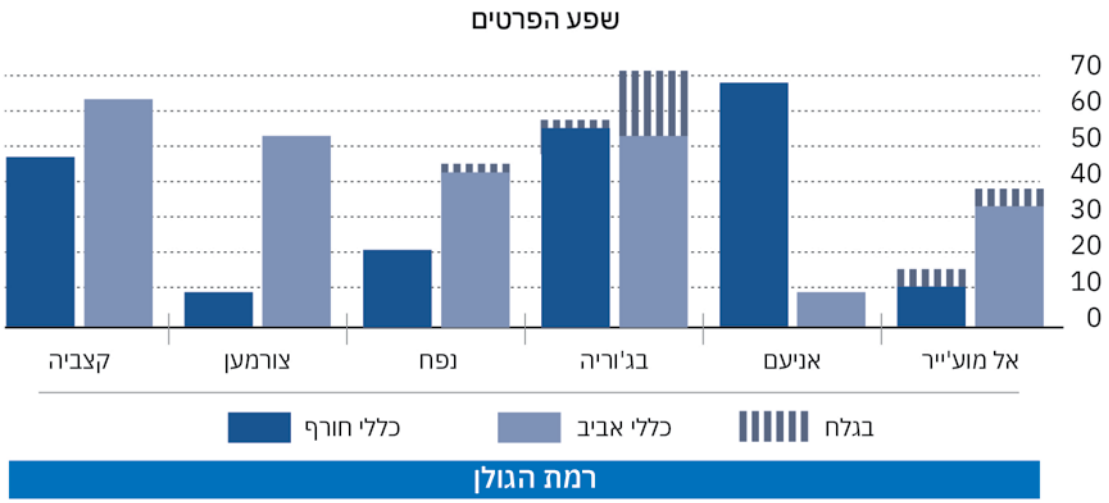
איור 6. שפע הפרטים בבריכות החורף בגליל המערבי.

2.4.3 בריכות רמת הגולן

נדגמו 6 בריכות, חלקן קטנות ומחזיקות מים תקופה קצרה (דוגמת אניעם וקצביה) וחלקן גדולות ומחזיקות מים במרבית חודשי השנה (דוגמת אל מוע'ייר ובג'וריה). מרבית הבריכות מוקפות בשטחי בתה עשבוניים בעלי אופי יובשני, מה שמושך אליהן עופות המגיעים לשתות. מגוון המינים ושפע הפרטים שנצפו סביב הבריכות שהחזיקו מים עד לאביב המאוחר היה גבוה באופן מובהק מהמגוון ומהשפע שנצפו באזורים המרוחקים מהן (איורים 7 ו-8). בבריכות אלו גם נצפו מיני עופות האופייניים לבתי גידול לחים, במיוחד בבריכת בג'וריה שבה נצפו שישה מינים מקבוצה זו, מרביתם ככל הנראה גם מקננים בשטח זה (סופית, טבלן גמדי, ברכיה, אנפית סוף, אנפת לילה, אנפה ארגמנית).



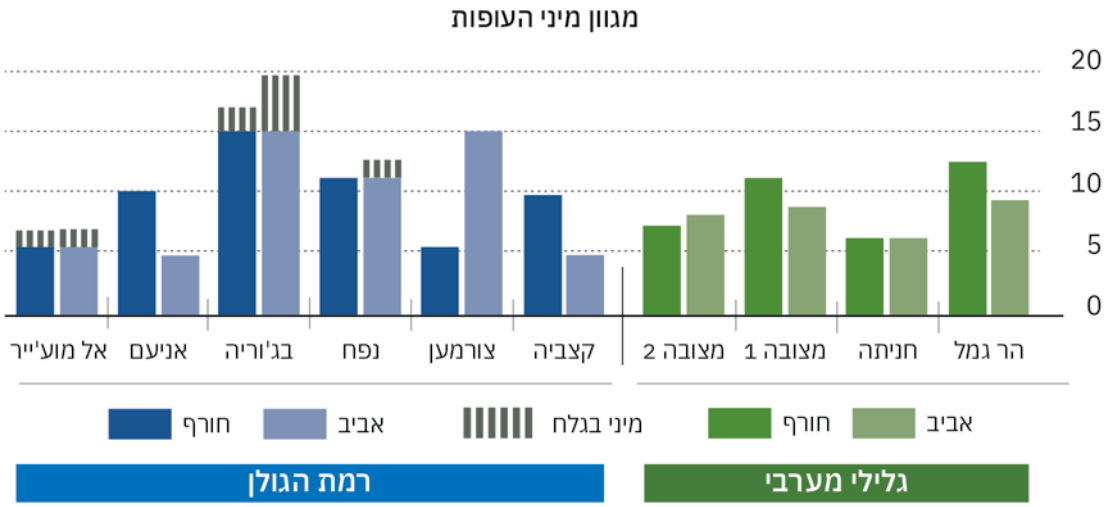
איור 7. מגוון המינים בבריכות החורף שנדגמו ברמת הגולן. במקווקו – מינים האופייניים לבתי גידול לחים.



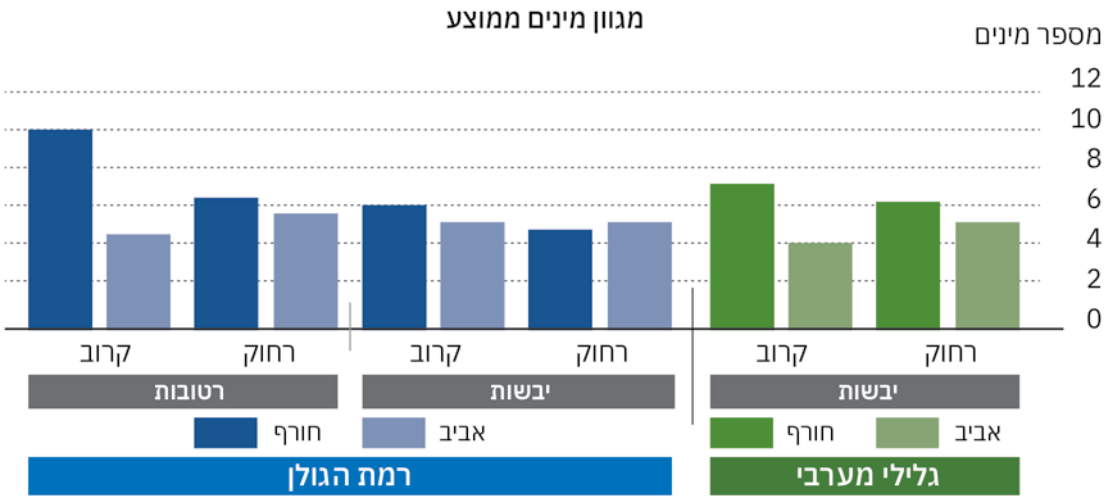
איור 8. שפע הפרטים בבריכות החורף שנדגמו ברמת הגולן.

בסה"כ נצפו 55 מינים, מהם 31 יציבים, 15 חורפים וחולפים ו-9 מינים מקייצים. מרבית המינים היציבים והמקייצים גם מקננים בבריכות החורף או בשטחים הסמוכים להן. מגוון מינים זה מעיד על עושר ביולוגי גבוה של בריכות החורף, המהוות עבור העופות מוקד משיכה ובית גידול המכיל מגוון של נישות אקולוגיות ומספק תנאי מחיה עבור קשת רחבה של מינים.

שניים מהמינים שנצפו מוגדרים בסכנת הכחדה בישראל – אנפה ארגמנית בבריכת בג'וריה ועפרוני ענק שנצפה באחו לח בקרבת בריכת צור מען, שניהם ככל הנראה מקננים באזור הבריכה (אם כי נוכחות העפרוני אינה קשורה בהכרח להימצאות הבריכה עצמה, העפרוני אינו מין של בתי גידול לחים).



איור 9. מגוון המינים בבריכות הגליל המערבי (מימין) ובבריכות רמת הגולן (משמאל). מגוון המינים בחורף (בכחול), לעומת האביב (בירוק), מינים של בתי גידול לחים (כחול כהה).



איור 10. מגוון מיני העופות בבריכות שהחזיקו מים רק בחורף ("יבשות") לעומת בריכות שהחזיקו מים עד הקיץ ("רטובות") והשוואה בין מגוון המינים בקרבת הבריכה ("קרוב") למגוון המינים בנקודה מרוחקת ממנה ("רחוק"). בריכות הגליל המערבי מימין, ובבריכות רמת הגולן משמאל (בחלוקה ל"יבשות", "רטובות"). מגוון המינים בחורף (בכחול), לעומת האביב (בירוק). ניתן להתרשם כי מגוון המינים בקרבת הבריכות ה"רטובות" (משמאל) גבוה באופן מובהק ממגוון המינים בנקודות מרוחקות מהן.

4 כרטיסי אתר

פרק זה מכיל את כרטיסי האתר של בריכות החורף שנוטרו (טבלה 1). עבור כל אתר מצוינים מאפיינים שונים (תיאור כללי, תאריכי הדיגום, תיאור אגן הניקוז ומקור המילוי, מדדי איכות מים, חי וצומח וכו'). בכל האתרים מופיע סעיף הכולל סיכום והמלצות ממשקיות ספציפיות. רשימת מיני הציפורים המלאה לכל בריכה מופיעה בנספח 1.

1.4 בריכת צורמען

תיאור האתר

בריכת גדולה (120 x 40 מ') הממוקמת מערבית לכביש 9881 וממזרח ליערון הגולן אורטל – אלרום (תמונות 1 עד 5). באזור עמקים וערוצים קטנים (מסילים) שמובילים מי נגר מזרחה לאזור הבריכה המצויה בשקע טבעי רדוד. האתר קרוב לכביש והנגישות אליו קלה.

נקודת ציון (קואורדינאטות): קו רוחב (y) - 778393; קו אורך (x) - 272742

רום: 915 מ'

תאריכי הביקורים בבריכה: 01.01.20, 26.01.20, 01.04.20, 28.05.20, 17.06.20

תיאור האגן ומקור המילוי

גודל אגן ניקוז: כ-16.5 דונם. ייתכן ולא קיימת התאמה בשטח האגן העילי והאגן התת קרקעי, וככל הנראה קיימת זרימה בתת הקרקע אל הבריכה בתור מעין קילוח, או החשיפות קרוב לפני הקרקע של שכבה אטימה קדומה לקלוח הבזלת

תצורה גיאולוגית: בזלת רקד מהרביעון (βqg)

סוג קרקע: גרומוסול חום-אדום בזלתי (D4)

עד מועד הסקר הצטברו בבריכה כ-530 מ"ק, פחות מ-10% מהקבולת המקסימלית.

תמונה 1. אגן הניקוז של בריכת צורמען

גוף המים – נתונים אביוטיים

הפרמטרים האביוטים בבריכה נמדדו במהלך מספר סיורים בבריכה (01.01.20 –יהונתן בר יוסף, יתר התאריכים – אלדד אלרון). בסיור בתאריך 28.05.20 (סקר צפרות) נותרו רק 10% מהמים בשטח הבריכה, ובסיור ב-17.06.20 הבריכה הייתה יבשה.

טבלה 1: הפרמטרים האביוטים שנמדדו בבריכה

פרמטר	יחידות	01.01.20	26.01.20	01.04.20
שעת מדידה		10:50	10:50	10:15
טמפרטורת המים	C°	7.2	7.4	12.9
מוליכות חשמלית מתוקנת	µS/cm	299	306	301
כלל מוצקים מומסים	ppm	---	93	89
ריכוז חמצן מומס	מ"ג/ליטר	8.24	11.6	7.9
רווית חמצן	%	68.3	96.8	74.4
הגבה		7.8	8.29	---
עומק סקי	מ'	---	0.2	0.7
אחוז התמלאות (הערכה)	%	100	100	100
עומק מרבי	מ'	1.1	1.07	0.98

תפקוד הידרולוגי בשיא עונת הגשם (1-5): 3

נוכחות אצות: בדיגום בסוף ינואר נראו אצות חוטיות ירוקות מחוברות לצמחים במים בכמות לא גדולה. בתחילת אפריל הביומסה הייתה גדולה יותר ונראו אצות חוטיות לאורך השוליים הרדודים בבריכה סמוך לקרקעית.

סקר צומח:

רשימת מיני צומח בית גידול לח ויובשני בבריכה (07.06.20). שטח הסקירה כלל את גוף המים עד היקף של כ-1 מטר מנקודת קרקע לחה.

טבלה 2: רשימת מיני צומח בית גידול לח ויובשני בבריכה

מין	שם לטיני	שם משפחה	צורת חיים	בית גידול	קטגוריה
עבדקן הדורים	*Polypogon viridis*	דגניים	עשבוני רב-שנתי	בתי גידול לחים	-
בצעוני מצוי	*Eleocharis palustris subsp. Palustris*	גמאיים	עשבוני רב-שנתי	בתי גידול לחים	-
ורבנה שרועה	*Verbena supina*	ורבניים	חד-שנתי	בתי גידול לחים	-
ורוניקת המים	*Veronica anagallis-aquatica*	לחכיים	עשבוני רב-שנתי	בתי גידול לחים	-
כוסנית ממולענת	*Cornucopiae alopecuroides*	דגניים	חד-שנתי	בתי גידול לחים	-
כף-צפרדע אזמלנית	*Alisma lanceolatum*	כף-הצפרדע	עשבוני רב-שנתי	בתי גידול לחים	-

מין	שם לטיני	שם משפחה	צורת חיים	בית גידול	קטגוריה
סיסנית הביצות	*Poa trivialis*	דגניים	עשבוני רב-שנתי	בתי גידול לחים	-
סמר מצוי	*Juncus bufonius var. congestus*	סמריים	חד-שנתי	בתי גידול לחים	-
ערברבה מרובעת	*Epilobium tournefortii*	נר-הלילה	עשבוני רב-שנתי	בתי גידול לחים	-
פרעושית ערבית	*Pulicaria arabica*	מורכבים	חד-שנתי	בתי גידול לחים	-

טבלה 3: חלוקת הצומח לקטגוריות

מספר מינים עפ"י קטגוריה	בריכת צורמען
כלל צומח בית גידול לח	**10**
מינים מקומיים בבגל"ח	10
מינים פולשים /גרים בבגל"ח	0
כלל צומח בית גידול טרסטריאלי	**0**
מינים פולשים /גרים מבין הטרסטריאלים	0
מינים סגטלים מבין הטרסטריאלים	0
מינים מקומיים מבין הטרסטריאלים	0
מינים רודרלים מבין הטרסטריאלים	0
סה"כ מינים בבריכת החורף	**10**

מאכלסי מים (סקר הידרו-ביולוגי):

נעשו בבריכה שני דיגומים הידרו-ביולוגיים. בביקור האחרון ב- 17.06.20 הבריכה הייתה יבשה.

טבלה 4: רשימת מאכלסי המים שנדגמו בבריכה

שם עברי	סוג / מין	משפחה	סדרה	26.01	01.04
תולעת שטוחה	Unidentified sp.	unidentified	unidentified		1
שטרגל אדמדם	*Arctodiaptomus similis*	Diaptomidae	Calanoida		4
צריודפניה	*Ceriodaphnia sp.*	Daphniidae	Cladocera	1	3
צידפונית ירוקה גדולה אובלית	Unidentified sp.	unidentified	unidentified		2
תלומית	*Sigara sp.*	Corixidae	Heteroptera		1
שטגב	*Notonecta sp.*	Notonectidae	Heteroptera		1
ימשוש	Unidentified sp.	Orthocladiinae	Diptera	1	
שחיינית (זחל, בוגר)	Unidentified sp.	Dytiscidae	Diptera		1

תצפיות נוספות בבעלי חיים: בדיגום בתחילת אפריל נראו שני פרטים של צב ביצה בהזדווגות בבריכה.
הפרות ואיומים: רעיית בקר סביב הבריכה, עירום של רסק גזם בשולי הבריכה.

סיכום

בריכת צורמען היא בריכת חורף בינונית בגודלה בחלקו הצפוני של הגולן במרחק קצר מיערון הגולן אורטל – אלרום. ככל הידוע הבריכה נדגמה לראשונה בסקר בריכות חורף החורף בשטחי הניהול בשנת 2018 (אלרון ומורן, 2018). מקור ההזנה הוא כפי הנראה כתוצאה של מעיין קילוח הנובע מעל אקויקלוד של קרקע אטימה הקדומה לקילוח הבזלת הנקבובי המתגלה על פני הקרקע באגן הניקוז. נפח המים שתועד בבריכה במהלך העונה נמוך ביחס לנפח המחושב, מרמז גם הוא שהבריכה מוזנת גם ממי תהום גבוהים. יחד עם זאת, יתכן שערכי החידור והאידוי בהם נעשה שימוש אינם מדויקים ויש לבחון אותם.
הנתונים האביוטים שנמדדו בבריכה במהלך הדיגומים היו תקינים וללא חריגות מיוחדות. סה"כ נמצאו בבריכה 10 מיני צמחים מקומיים עם זיקה לבתי גידול לחים. עושר זה של צמחי בגל"ח גבוה יותר מהממצאים בדיגום שנערך בסוף אפריל 2018. עושר חסרי החוליות האקווטיים שנמצא בבריכה (8 טקסונים) היה נמוך למדי בהשוואה לבריכות אחרות שנוטרו ברמת הגולן. וכלל ארבעה סרטנים ירודים וארבעה מיני חרקים בלבד. גם בדיגום שבוצע ב-2018 דווח על 7 טקסונים בלבד של חסרי חוליות בבריכה, אולם ביניהם צוינה נוכחותו של הבוצן שמשתייך לקבוצת הסרטנים הייחודיים לבריכות חורף. לעומת זאת, בניטור הנוכחי לא נמצאו בוצנים. כך גם לגבי ראשני החפרית המצויה שדווחו בבריכה ב-2018, אך לא נמצאו בניטור הנוכחי. התופעה של נוכחות והיעדרות מינים בין השנים מוכרת בגופי מים בכלל ובבריכות חורף בפרט. יש לחזור ולבדוק בדיגומים נוספים בעתיד האם הם מופיעים שוב או שהיעדרותם קשורה לבעיה כלשהי באיכות ותפקוד גוף המים.

המלצות ממשקיות:

- סילוק רסק הגזם משטח הבריכה וגדותיה ותיאום מול החקלאי להימנע מכך בעתיד.

- העמקת הבריכה עד 1.5 מ' באחד הצדדים שלה ויצירת שיפוע מתון בשאר הבריכה. לפני פעולה זו יש לשמור בצד את שכבת הקרקע העליונה בבריכה שכוללת ביצי קיימא ולפזרה בשטח הבריכה בסיום העבודה.

- איטום הקרקעית בשכבה חרסיתית.

- הוספת גידור למניעת כניסת בקר לבריכה עם 2 חוטי תיל עליון ותחתון.

- שתילת צמחי מים בבריכה בשלב מאוחר יותר לאחר וידוא שתפקוד הבריכה השתפר ואין כניסה של בקר לשטחה.

תמונות מסביבת הבריכה

תמונה 2. מבט לכיוון צפון על בריכת צורמען והסביבה (26.01.20, צילום: אלדד אלרון).

תמונה 3. ערימה של רסק גזם על שפת הבריכה ובתוך גוף המים (26.01.20, צילום: אלדד אלרון).

תמונה 4. מבט לכיוון דרום על בריכת צורמען לאחר ירידה משמעותית במפלס המים (28.05.20, צילום: אסף מירוז).

תמונה 5. בריכת צורמען ביום שבוצע הסקר הבוטני (07.06.20, צילום: שמואל מזר).

תמונה 6. מבט לכיוון דרום על בריכת צורמען לאחר התייבשותה (17.06.20, צילום: אלדד אלרון).

2.4 בריכת אל מוע'ייר

תיאור האתר

בריכת חורף בינונית בגודלה ועמוקה שנמצאת באגן נחל שוח. הבריכה שוכנת כ-380 מ' מערבית לכביש 978, דרומית לחורבות הכפר אל-מֻעַיִר וצפונית לחורבות הכפר בידרוס (תמונות 6 ו-7). לבריכה צורה עגולה ומרשימה ביופיה, היא מוקפת סוללת אבני בזלת בנויה היטב ושימשה ככל הנראה בריכת הכפר של הישוב ששכן סמוך אליה. הגישה לבריכה נוחה וניתן להגיע אליה מהכביש בדרך עפר. בקרבת בריכת אל מוע'ייר ישנן מספר בריכות עונתיות נוספות קטנות יותר.

נקודת ציון (קואורדינאטות): קו רוחב (y) - 776422; קו אורך (x) - 268447

רום: 748 מ'

תאריכי הביקורים בבריכה: 01.01.20, 26.01.20, 01.04.20, 28.05.20, 17.06.20

תיאור האגן ומקור המילוי

גודל אגן ניקוז: כ-66.6 דונם. ייתכן ולא קיימת התאמה בשטח האגן העילי והאגן התת קרקעי, וככל הנראה קיימת זרימה בתת הקרקע אל הבריכה. בתור מעין קילוח, או החשיפות קרוב לפני הקרקע של שכבה אטימה קדומה לקלוח הבזלת

תצורה גיאולוגית: בזלת הכיסוי ובזלת דלווה מהפליוקן פלייסטוקן (c)

סוג קרקע: גרומוסול חום-אדום בזלתי (F1)

חלוקת האגן לתכסית: 85% בתה עשבונית (מרעה),15% מתקן צבאי.

עד מועד הסקר הצטברו בבריכה כ-1800 מ"ק, כ – 50% מהקבולת המקסימלית.

תמונה 1. אגן הניקוז של בריכת אל מוע'ייר

גוף המים – נתונים אביוטיים

הפרמטרים האביוטים בבריכה נמדדו במהלך מספר סיורים בבריכה (01.01.20 – יהונתן בר יוסף, יתר התאריכים – אלדד אלרון).

טבלה 1: הפרמטרים האביוטים שנמדדו בבריכה

פרמטר	יחידות	01.01.20	26.01.20	01.04.20	17.06.20
שעת מדידה		10:40	08:00	12:50	09:15
טמפרטורת המים	C°	8.0	6.7	14.6	22.1
מוליכות חשמלית מתוקנת	µS/cm	585	335	356	344
כלל מוצקים מומסים	ppm	---	102	105	96
ריכוז חמצן מומס	מ"ג/ליטר	5.8	9.45	8.0	---
רווית חמצן	%	49.2	79.5	79	---
הגבה		7.49	8.16	8.3	8.89
עומק סקי	מ'	---	0.22	0.52	0.48
אחוז התמלאות (הערכה)	%	100	100	100	80
עומק מפלס מים מרבי	מ'	3.0	>1.5	>1.5	>1.5

תפקוד הידרולוגי בשיא עונת הגשם (1-5): 5

נוכחות אצות: בינואר נראו אצות חוטיות ירוקות מהסוג ספרוגירה על גבי צמחים במים. בדיגום בתחילת אפריל המראה היה דומה עם עליה בביומסה של האצות. ביוני שולי הבריכה נצפתה ביומסה גדולה של האצה המקרופיטית נאוונית (*Chara sp.*).

סקר צומח:

רשימת מיני צומח בית גידול לח ויובשני בבריכה (07.06.20). שטח הסקירה כלל את גוף המים עד היקף של כ-1 מטר מנקודת קרקע לחה.

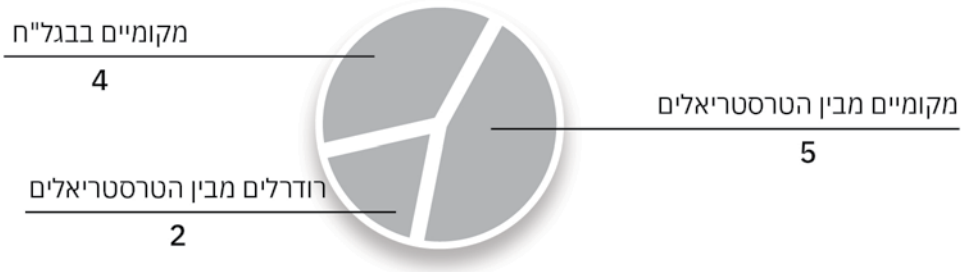
טבלה 2: רשימת מיני צומח בית גידול לח ויובשני בבריכה

מין	שם לטיני	שם משפחה	צורת חיים	בית גידול	קטגוריה
אלמוות הכסף	Paronychia argentea	ציפורניים	עשבוני רב-שנתי	בתות	-
דל-קרניים כרמלי	Synelcosciadium carmeli	סוככיים	חד-שנתי	בתות	-
פרג סורי	Papaver syriacum	פרגיים	חד-שנתי	בתות	-
קורטם מכחיל	Carthamus glaucus subsp. anatolicus	מורכבים	חד-שנתי	בתות	-
שעורת הבולבוסין	Hordeum bulbosum	דגניים	עשבוני רב-שנתי	בתות	-
לפתית מצויה	Hirschfeldia incana	מצליבים	חד-שנתי	בתות, בתי-גידול מופרעים-מופרים	סגטאלי/ רודראלי
דרדר מצוי	Centaurea iberica	מורכבים	חד-שנתי	בתי-גידול מופרעים-מופרים	סגטאלי/ רודראלי

מין	שם לטיני	שם משפחה	צורת חיים	בית גידול	קטגוריה
ורבנה שרועה	Verbena supina	ורבניים	חד-שנתי	בתי גידול לחים	-
סמר מצוי	Juncus bufonius var. congestus	סמריים	חד-שנתי	בתי גידול לחים	-
פרעושית ערבית	Pulicaria arabica	מורכבים	חד-שנתי	בתי גידול לחים	-
שיח-אברהם מצוי	Vitex agnus-castus	שפתניים	בן-שיח	בתי גידול לחים	מין מוגן

טבלה 3: חלוקת הצומח לקטגוריות

מספר מינים עפ"י קטגוריה	בריכת אל מועייר
כלל צומח בית גידול לח	**4**
מינים מקומיים בבגל"ח	4
מינים פולשים /גרים בבגל"ח	
כלל צומח בית גידול טרסטריאלי	**7**
מינים פולשים /גרים מבין הטרסטריאלים	0
מינים סגטלים מבין הטרסטריאלים	0
מינים מקומיים מבין הטרסטריאלים	5
מינים רודרלים מבין הטרסטריאלים	2
סה"כ מינים בבריכת החורף	**11**



איור 1: חלוקה יחסית של קטגוריות הצומח בבריכת אל מוע'ייר

מאכלסי מים (סקר הידרו-ביולוגי):

נעשו בבריכה שלושה דיגומים הידרו-ביולוגיים.

טבלה 4: רשימת מאכלסי המים שנדגמו בבריכה

שם עברי	סוג / מין	משפחה	סדרה	26.01	01.04	17.06
תולעת שטוחה	Unidentified sp.	Dugesiidae	Tricladida		1	
עלוקה	Unidentified sp.	Hirudinidae	Archynchobdellida			1
שטרגל אדמדם	*Arctodiaptomus similis*	Diaptomidae	Calanoida	4	4	
ציקלופס	*Cyclops sp.*	Cyclopidae	Cyclopoida	3		
צדפונית ירוקה גדולה אובלית	Unidentified sp.	Unidentified	Unidentified	2	2	1
צידפוניות ירוקה קטנה	Unidentified sp.	Unidentified	Unidentified		2	
גיראולוס	*Gyraulus sp.*	Planorbidae	Unclassified	2	2	2
ספוג	*Ephydatia sp.*	Spongillidae	Spongillida			
בטיס	*Baetis sp.*	Baetidae	Ephemeroptera			1
קלאון	*Cloeon sp.*	Baetidae	Ephemeroptera		1	2
חצִית	*Ischnura sp.*	Coenagrionidae	Zygoptera			2
חותרן	*Corixa sp.*	Corixidae	Heteroptera	1		2
תלומית	*Sigara sp.*	Corixidae	Heteroptera	2		
חותרנית	*Micronecta sp.*	Corixidae	Heteroptera		2	
שטגב	*Notonecta sp.*	Notonectidae	Heteroptera		2	2
שטגבון	*Anisops sp.*	Notonectidae	Heteroptera			1
שטגבונית ננסית	*Plea pullula*	Pleidae	Heteroptera	1	2	2
רץ מים	*Gerris sp.*	Gerridae	Heteroptera		1	1
ימשוש כירונומוס	*Chironomus sp.*	Chironomidae	Diptera		1	
ימשוש (מין 1)	Unidentified sp.	Tanypodinae	Diptera		2	
ימשוש (מין 2)	Unidentified sp.	Orthocladiinae	Diptera	1	2	
שחיינית (זחל)	Unidentified sp.	Dytiscidae	Coleoptera		1	2
שחיינית (זחל)	Unidentified sp.	Dytiscidae	Coleoptera			1
שחיינית (בוגר)	Unidentified sp.	Dytiscidae	Coleoptera		1	
שחיינית (בוגר)	Unidentified sp.	Dytiscidae	Coleoptera			1
חוובת מים (זחל)	Unidentified sp.	Hydrophylidae	Coleoptera			1
חוובת מים (בוגר)	Unidentified sp.	Hydrophylidae	Coleoptera	1		
חוובת מים (בוגר)	Unidentified sp.	Hydrophylidae	Coleoptera	1		
הליפליד (בוגר)	Unidentified sp.	Haliplidae	Coleoptera		1	
טריטון הפסים	*Pelobates syriacus*	Pelobatidae	Anura		ר - 1	
אילנית מצויה (ר)	*Hyla savignyi*	Hylidae	Anura		ר - 1	
קרפדה ירוקה (ר)	*Bufotes variabilis*	Bufonidae	Anura		ר - 2	
חפרית מצויה	*Pelobates syriacus*	Pelobatidae	Anura			ר - 1
צפרדע נחלים	*Pelophilax bedriagaes*	Ranidae	Anura			ר - 2, ב

תצפיות נוספות בבעלי חיים: בדיגום באמצע יוני נראו בבריכה מספר פרטים של נחש מים משובץ.
הפרות ואיומים: כניסת בקר.

סיכום

בריכת אל מעייר היא בריכת כפר שמורה היטב, מוקפת ברוב צדדיה בסוללה, הבנויה מאבני בזלת מהוקצעות היטב. ככל הידוע הבריכה נדגמה לראשונה בסקר בריכות חורף החורף בשטחי הניהול בשנת 2018 (אלרון ומורן, 2018). מקור ההזנה הוא כפי הנראה כתוצאה של מעיין קילוח הנובע מעל אקויקלוד של קרקע אטימה הקדומה לקילוח הבזלת הנקבובי המתגלה על פני הקרקע באגן הניקוז. נפח המים שתועד בבריכה במהלך העונה נמוך ביחס לנפח המחושב, מרמז גם הוא שהבריכה מוזנת גם ממי תהום גבוהים. יחד עם זאת, יתכן שערכי החידור והאידוי בהם נעשה שימוש אינם מדויקים ויש לבחון אותם. נקודה חשובה שיש לבדוק לעומק היא האם גוף המים מתייבש כל קיץ או רק אחת לכמה שנים, בניגוד לאחד המאפיינים המרכזיים של בריכות חורף ים תיכוניות.

הנתונים האביוטים שנמדדו בבריכה במהלך הדיגומים היו תקינים וללא חריגות מיוחדות. ערך ההגבה (pH) הגבוה שנמדד באמצע יוני בשעות הבוקר מרמז על פעילות פוטוסינתזה אינטנסיבית בבריכה ע"י האצות והצמחים. סה"כ תועדו בבריכה 4 מיני צמחים מקומיים עם זיקה לבתי גידול לחים. מספר זה נמוך יותר בהשוואה לתיעוד דומה בסקר ב-2018 (אלרון ומורן, 2018). עוצמת ההפרה האקו-בוטנית בבריכת אל-מוע'ייר הייתה יחסית גבוהה (36% מהמינים אינם מקומיים).

עושר חסרי החוליות האקווטיים שנמצא בבריכה (26 טקסונים) בכל שלושת הדיגומים יחדיו היה הגבוה ביותר מבין כל הבריכות ברמת הגולן והגליל המערבי. הרכב החברה היה מגוון וכלל סדרות טקסונומיות שונות – תולעים שטוחות, תולעים טבעתיות, סרטנאים, חלזונות, ספוגים, ונציגים מכל הסדרות המרכזיות של החרקים שמאכלסות בריכות חורף (בריומאים, שפיראים, פשפשאים, זבובאים, חיפושיות). לא נמצאו בבריכה מינים של סרטנים ייחודיים לבריכות חורף. נראה שהסיבה לכך נובעת מהעובדה שהבריכה אינה מתייבשת במלואה, לפחות בחלק מהשנים.

ממצא שראוי להדגיש הוא של ספוג מים מתוקים שנמצא על גבי אבנים בבריכה באמצע יוני. בחלק גדול מהפרטים נראו ריכוזים של גמולות (גופי קיימא) בלבד ללא הרקמה הספוגית, ובמקרים בודדים נראתה גם שארית מהרקמה הספוגית הלבנה (תמונה 9). לספוגים המשתייכים לסוג *Ephydatia* ישנה העדפה לגופי מים שהטמפרטורה הקיצית שלהם עולה על 21 מ"צ (Dröscher and Waringer, 2007). ידוע על בריכת חורף נוספת ברמת הגולן בה נמצא בעבר ספוג כנראה מאותו סוג/מין – בריכת צורימאן צפון (לירון גורן – מידע בע"פ).

מבחינת דו-חיים, נמצא בניטור הנוכחי שבריכת אל מוע'ייר משמשת אתר רבייה לחמישה מינים שונים, ביניהם טריטון הפסים וחפרית מצויה, שמוגדרים בסכנת הכחדה חמורה. מעניין להזכיר שבסקר ב-2018 במהלכו נדגמה הבריכה פעם אחת בלבד נמצאו בבריכה רק ראשנים של אילנית מצויה. מכאן שהממצאים בניטור הנוכחי הגדילו באופן ניכר את הידע על הבריכה ומצביעים על חשיבותו של ניטור מתמשך שמתבצע מספר פעמים במהלך העונה.

המלצות ממשקיות:

- מומלץ לעקוב בשנים הקרובות אחר ההידרופריודה של הבריכה כדאי להבין טוב יותר מהו משטר המים והאם היא מתייבשת כל קיץ או אחת לכמה שנים. תובנה מדויקת יותר תסייע להגדיר את אופי גוף המים והשפעתו על המאפיינים הביולוגיים.

תמונות מסביבת הבריכה

תמונה 2. מבט פנורמי על בריכת אל-מוע'ייר בסוף ינואר (26.01.20, צילום: אלדד אלרון).

תמונה 3. בריכת אל-מוע'ייר באמצע יוני לאחר ירידה במפלס המים (17.06.20, צילום: אלדד אלרון).

תמונה 4. ספוג מים מתוקים מסוג *Ephydatia sp.* שנמצא צמוד לאבנים בתוך המים בבריכת אל מוע'ייר. בתמונה נראים גמולות עם מעט מהרקמה הספוגית (17.06.20, צילום: אלדד אלרון).

תמונה 5. שפרירית מהמין דִּקְרִית אֲדֻמַּת-עַיִן על ראשו של נחש מים משובץ בבריכת אל מוע'ייר (17.06.20, צילום: אסף מירוז).

תמונה 6. בצילום ניתן לראות את המרבד של האצה המקרופיטית נאוונית (Chara sp.) שהתפתח בשולי הבריכה באביב-קיץ ועליהן עומד פרט של שפרירית. הנאוונית מעלה את המורכבות המבנית בבריכה ומספקת בית גידול חשוב לחסרי חוליות (17.06.20, צילום: אלדד אלרון).

3.4 בריכת נפח

תיאור האתר:

בריכה בינונית בגודלה (50 x 23 מ') שנמצאת ביער שעל ממערב לכביש 978 וסמוך לצומת השריון (תמונות 10 ו-12). גודל אגן הניקוז אינו ידוע. עיקר המילוי הוא כתוצאה מתולכה בתת הקרקע על גבי שכבה אטימה. דרומית לבריכה עומדים הריסותיו של הכפר הסורי נפח שננטש ב-1967 ומכאן גם שמה. האתר אינו מופיע בסקרים קודמים של בריכות חורף. הגישה לבריכה מהכביש הסמוך נוחה וניתן להגיע קרוב בדרך עפר. ליד בריכת נפח ישנם מספר גופי מים עונתיים קטנים יותר.

נקודת ציון (קואורדינאטות): קו רוחב (y) - 774565 ; קו אורך (x) - 269518

רום: 714 מ'

תאריכי הביקורים בבריכה: 01.01.20, 26.01.20, 01.04.20, 28.05.20, 17.06.20

תיאור האגן ומקור המילוי

גודל אגן ניקוז: כ-3.6 דונם. ייתכן ולא קיימת התאמה בשטח האגן העילי והאגן התת קרקעי, וככל הנראה קיימת זרימה בתת הקרקע אל הבריכה. בתור מעין קילוח, או היחשפות קרוב לפני הקרקע של שכבה אטימה קדומה לקלוח הבזלת.

תצורה גיאולוגית: בזלת הכיסוי ובזלת דלווה מהפליוקן פלייסטוקן (c)

סוג קרקע: גרומוסול חום-אדום בזלתי (F1)

חלוקת האגן לתכסית: 60% יער קק"ל דליל, 40% בתה עשבונית (מרעה)

עד מועד הסקר הצטברו בבריכה כ-204 מ"ק, כ – 60% מהקבולת המקסימלית.

תמונה 1. אגן הניקוז של בריכת נפח

גוף המים – נתונים אביוטיים

הפרמטרים האביוטים בבריכה נמדדו במהלך מספר סיורים בבריכה (01.01.20 – יהונתן בר יוסף, יתר התאריכים – אלדד אלרון).

טבלה 1: הפרמטרים האביוטים שנמדדו בבריכה

פרמטר	יחידות	01.01.20	26.01.20	01.04.20	17.06.20
שעת מדידה		09:40	09:00	11:40	08:10
טמפרטורת המים	C°	7.9	6.0	15.0	19.3
מוליכות חשמלית מתוקנת	µS/cm	247	302	199	463
כלל מוצקים מומסים	ppm	---	92	59	129
ריכוז חמצן מומס	מ"ג/ליטר	8.44	12.05	10.45	---
רוויית חמצן	%	71.1	96.6	101.8	---
הגבה		8.04	8.24	9.3	---
עומק סקי	מ'	---	0.88	1.13	0.08
אחוז התמלאות (הערכה)	%	100	100	100	50
עומק מרבי מפלס מרבי	מ'	1.2	1.15	1.13	0.46

תפקוד הידרולוגי בשיא עונת הגשם (1-5): 5

נוכחות אצות: בינואר נראו אצות חוטיות ירוקות פזורות במקבצים על גבי צמחים במים. בדיגום בתחילת אפריל המראה היה דומה. באמצע יוני גוון המים היה עכור מאד והקשה על התצפית. נראו גושים של האצה המקרופיטית נאוונית (*Chara sp.*).

סקר צומח:

רשימת מיני צומח בית גידול לח ויובשני בבריכה (07.06.20). שטח הסקירה כלל את גוף המים עד היקף של כ-1 מטר מנקודת קרקע לחה.

טבלה 2: רשימת מיני צומח בית גידול לח ויובשני בבריכה

מין	שם לטיני	שם משפחה	צורת חיים	בית גידול	קטגוריה
בצעוני מצוי	Eleocharis palustris subsp. Palustris	גמאיים	עשבוני רב-שנתי	בתי גידול לחים	-
ורבנה שרועה	Verbena supina	ורבניים	חד-שנתי	בתי גידול לחים	-
פרעושית ערבית	Pulicaria arabica	מורכבים	חד-שנתי	בתי גידול לחים	-
שברק משובל	Ononis alopecuroides	קטניתיים	חד-שנתי	בתי גידול לחים	-
שנית שוות-שיניים	Lythrum tribracteatum	כפריים	חד-שנתי	בתי גידול לחים	-

טבלה 3: חלוקת הצומח לקטגוריות

מספר מינים עפ"י קטגוריה	בריכת נפאח
כלל צומח בית גידול לח	**5**
מינים מקומיים בבגל"ח	5
מינים פולשים /גרים בבגל"ח	0
כלל צומח בית גידול טרסטריאלי	**0**
מינים פולשים /גרים מבין הטרסטריאלים	0
מינים סגטלים מבין הטרסטריאלים	0
מינים מקומיים מבין הטרסטריאלים	0
מינים רודרלים מבין הטרסטריאלים	0
סה"כ מינים בבריכת החורף	**5**

מאכלסי מים (סקר הידרו-ביולוגי):
נעשו בבריכה שלושה דיגומים הידרו-ביולוגיים.

טבלה 4: רשימת מאכלסי המים שנדגמו בבריכה

שם עברי	סוג / מין	משפחה	סדרה	26.01	01.04	
זימרגל	Unidentified sp.	Chirocephalidae	Anostraca	1		
שטרגל אדמדם	*Arctodiaptomus similis*	Diaptomidae	Calanoida		3	
שטרגל גדול	*Hemidiaptomus gurneyi*	Diaptomidae	Calanoida	2	2	
צדפונית ירוקה גדולה	Unidentified sp.	Unidentified	Unidentified	2	2	2
גיראולוס	*Gyraulus sp.*	Planorbidae	Unclassified			2
בוענית חדה	*Haitia acuta*	Physidae	Unclassified			1
גִּבְּיִת אֲרֻכָּה	*Sympecma fusca*	Lestidae	Zygoptera		1	
זחל שפירית	Unidentified sp.	Libellulidae	Anisoptera		1	
בריום קלאון	*Cloeon sp.*	Baetidae	Ephemeroptera			1
בריום בטיס	*Baetis sp.*	Baetidae	Ephemeroptera	2		
חותרן	*Corixa sp.*	Corixidae	Heteroptera	1		2
שטגב	*Notonecta sp.*	Notonectidae	Heteroptera		2	3

שם עברי	סוג / מין	משפחה	סדרה	26.01	01.04	
שטגבון	*Anisops sp.*	Notonectidae	Heteroptera			2
שטגבונית ננסית	*Plea pullula*	Pleidae	Heteroptera			1
ימשוש	Unidentified sp.	Tanypodinae	Diptera	1	2	
ימשוש כירונומוס	*Chironomus sp.*	Chironomidae	Diptera			1
שחיינית (זחל)	Unidentified sp.	Dytiscidae	Coleoptera	1		
שחיינית (בוגר)	Unidentified sp.	Dytiscidae	Coleoptera	1		
שחיינית (בוגר)	*Agabus biguttatus*	Dytiscidae	Coleoptera		1	
טבלנית זהובת זר (זחל)	*Dytiscus circumflexus*	Hydrophylidae	Coleoptera		1	
חובבת מים (זחל)	Unidentified sp.	Hydrophylidae	Coleoptera	1		
חובבת מים (בוגר)	Unidentified sp.	Hydrophylidae	Coleoptera	1		
קרפדה ירוקה	*Bufotes variabilis*	Bufonidae	Anura		ר - 2	
חפרית מצויה	*Pelobates syriacus*	Pelobatidae	Anura		ר - 1	
צפרדע נחלים	*Pelophilax bedriagaes*	Ranidae	Anura		ב	

תצפיות נוספות בבעלי חיים: בדיגום באמצע יוני נראו נראו ליד הבריכה עקבות של זאב מצוי.

הפרות ואיומים: רעיית בקר

סיכום

בריכת נפח בריכת נמצאת בשטחו של יער שעל במרכז רמת הגולן. המקום שוכן סמוך לציר נסיעה מרכזי בגולן וסמוך לצומת השריון והגישה אליה קלה ונוחה. ככל הידוע הבריכה נדגמה לראשונה בסקר בריכות חורף החורף בשטחי הניהול בשנת 2018 (אלרון ומורן, 2018). מקור ההזנת הבריכה הוא כפי הנראה כתוצאה של מעיין קילוח הנובע מעל אקויקלוד של קרקע אטימה הקדומה לקילוח הבזלת הנקבובי המתגלה על פני הקרקע באגן הניקוז. מהניתוח ההידרולוגי שנעשה בניטור עולה שהתפקוד ההידרולוגי של הבריכה טוב, וככל הנראה הבריכה מוזנת גם ממי תהום גבוהים.

הנתונים האביוטים שנמדדו בבריכה במהלך הדיגומים היו תקינים. נרשמה תנודתיות במוליכות החשמלית בין הדיגומים, ועליה במוליכות ובריכוז המוצקים המומסים באמצע יוני עקב ההצטמצמות של נפח המים בבריכה (במקביל חלה ירידה גדולה בשקיפות המים). סה"כ תועדו בבריכה 5 מיני צמחים מקומיים עם זיקה לבתי גידול לחים. בניגוד לסקר שנערך ב-2018, בניטור נוכחי לא נרשמה נוכחות של נורית מים בבריכה.

עושר חסרי החוליות האקווטיים שנמצא בבריכה (20 טקסונים) בכל שלושת הדיגומים יחדיו היה הגבוה בהשוואה לבריכות אחרות ברמת הגולן והגליל המערבי. הרכב החברה היה מגוון למדי וכלל סדרות טקסונומיות שונות – סרטנאים, חלזונות, ספוגים, ונציגים מכל הסדרות המרכזיות של החרקים שמאכלסות בריכות חורף (בריומאים, שפיראים, פשפשאים, זבובאים, חיפושיות). בדומה לסקר שבוצע בשנת 2018

גם בניטור הנוכחי נמצא שטרגל גדול. בנוסף אליו נמצא גם מין של זימרגל שלא צוין בסקר הקודם. שניהם סרטנים שהמתקיים בבריכות חורף בלבד. חסר חוליות נוסף שנמצא בניטור וראוי להדגיש הוא זחל של חיפושית מהמין טבלנית זהובת זר (*Dytiscus circumflexus*) (תמונה 11). מין זה משתייך לקבוצה של מיני חיפושיות המים הגדולות בישראל. הוא נעלם מאזורים אחרים בארץ בהם היה נפוץ ושרד באזור הגולן ואולי אף בגליל העליון. בעבר הוא דווח בגולן בבריכת שעל ובבריכת בראון (באב אל-הווא) (יך ואורטל, 1988). מעבר לחסרי חוליות, נמצאו בניטור הנוכחי שלושה מינים של דו-חיים – חפרית מצויה, קרפדה ירוקה וצפרדע נחלים. מעניין להזכיר שבסקר ב-2018 במהלכו נדגמה הבריכה פעם אחת בלבד לא נמצאו בבריכה ראשנים של דו-חיים. מכאן שהממצאים בניטור הנוכחי הגדילו באופן ניכר את הידע על הבריכה ומצביעים על חשיבותו של ניטור מתמשך שמתבצע מספר פעמים במהלך העונה.

המלצות ממשקיות

מצב הבריכה טוב ולכן לא נתנו המלצות לשיפור התפקוד. יש לעקוב ולראות שרעיית בקר אינה גורמת להתדרדרות במצב הבריכה.

תמונות מסביבת הבריכה

תמונה 2. מבט על בריכת נפח לכיוון דרום (01.04.20, צילום: אלדד אלרון).

תמונה 3. זחל של טבלית זהובת זר טורף ראשן של חפרית מצויה בבריכת נפח (01.04.20, צילום: אלדד אלרון).

תמונה 4. בריכת נפח ביום שבוצע הסקר הבוטני (07.06.20, צילום: שמואל מזר).

4.4 בריכת קצביה

תיאור האתר

בריכה בינונית בגודלה הנמצאת ממערב לכביש 87. הבריכה נוצרה בדולינה ומעליה כיסוי בזלתי שמנקזת את המדרון המזרחי (תמונות 13-16). בשטח הבריכה פזורות אבני בזלת בגדלים שונים, ומסביבה שטחים של בתה עשבונית ועצי שיזף ואקליפטוס בודדים. ביום הסיור בסוף אפריל הבריכה הייתה בשלבי התייבשות מתקדמים. הגישה לאתר מוגבלת במידה והשער המאפשר מעבר דרך הגדר נעול. לאחר המעבר יש לנסוע על כביש ישן עד לבריכה.

נקודת ציון (קואורדינאטות): קו רוחב (y) - 764655; קו אורך (x) - 267414

רום: 358 מ'

תאריכי הביקורים בבריכה: 01.01.20, 26.01.20, 01.04.20, 28.05.20

תיאור האגן ומקור המילוי

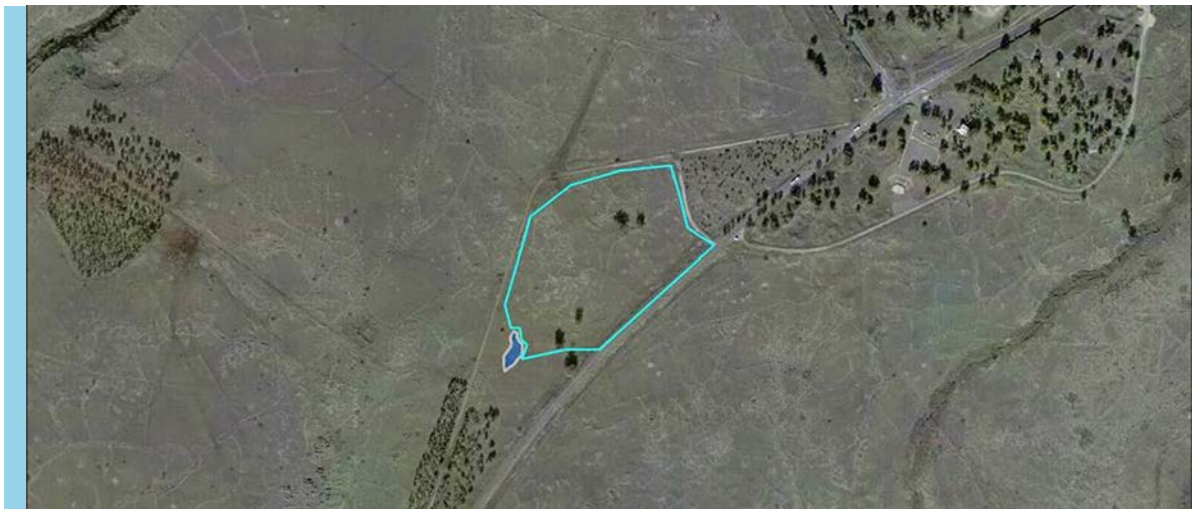
גודל אגן ניקוז: כ-80.2 דונם. ייתכן ולא קיימת התאמה בשטח האגן העילי והאגן התת קרקעי, וככל הנראה קיימת זרימה בתת הקרקע אל הבריכה. בתור מעין קילוח, או החשפות קרוב לפני הקרקע של שכבה אטימה קדומה לקלוח הבזלת

תצורה גיאולוגית: בזלת הכיסוי ובזלת דלווה מהפליוקן פלייסטוקן (c)

סוג קרקע: גרומוסול חום-שחור בזלתי (D3)

חלוקת האגן לתכסית: 100% בתה עשבונית (מרעה)

עד מועד הסקר הצטברו בבריכה כ-111 מ"ק, כ-20% מהקבולת המקסימלית.



תמונה 1. אגן הניקוז של בריכת קצביה

גוף המים – נתונים אביוטיים

הפרמטרים האביוטים בבריכה נמדדו במהלך מספר סיורים בבריכה (01.01.20 – יהונתן בר יוסף, יתר התאריכים – אלדד אלרון). בסיור בתאריך 28.05.20 הבריכה הייתה יבשה.

טבלה 1: הפרמטרים האביוטים שנמדדו בבריכה

פרמטר	יחידות	01.01.20	26.01.20	01.04.20
שעת מדידה		11:35	12:10	13:30
טמפרטורת המים	C°	11.3	11.6	18.2
מוליכות חשמלית מתוקנת	µS/cm	277	318	370
כלל מוצקים מומסים	ppm	---	97	109
ריכוז חמצן מומס	מ"ג/ליטר	6.76	15.8	13.2
רווית חמצן	%	61.8	147	137
הגבה		7.76	9.18	9.42
עומק סקי	מ'	---	0.32	0.2
אחוז התמלאות (הערכה)	%	100	100	95
עומק מרבי מפלס מרבי	מ'	0.9	0.88	0.7

תפקוד הידרולוגי בשיא עונת הגשם (1-5): 4

נוכחות אצות: בינואר נראו אצות חוטיות ירוקות מהסוג ספירוגירה בגוף המים ועל גבי צמחים, בעיקר לאורך השוליים. כך גם בתחילת אפריל.

סקר צומח:

רשימת מיני צומח בית גידול לח ויובשני בבריכה (07.06.20). שטח הסקירה כלל את גוף המים עד היקף של כ-1 מטר מנקודת קרקע לחה. יש להוסיף לרשימת המינים את נורית המים שנראתה בדיגומים קודמים (תמונות 14 ו-15), אך מכיוון שזהו צמח טבול לא זוהה במועד הדיגום מכיוון שהבריכה יבשה.

טבלה 2: רשימת מיני צומח בית גידול לח ויובשני בבריכה

מין	שם לטיני	שם משפחה	צורת חיים	בית גידול	קטגוריה
אגמון הכדורים	Scirpus holoschoenus	גמאיים	צמח בצה או צמח מים	בתי גידול לחים	-
אגמון ימי	Scirpus maritimus	גמאיים	עשבוני רב-שנתי	בתי גידול לחים	-
ורבנה שרועה	Verbena supina	ורבניים	חד-שנתי	בתי גידול לחים	-
חומעה יפה	Rumex pulcher	ארכוביתיים	עשבוני רב-שנתי	בתי גידול לחים	-
כוסנית ממולענת	Cornucopiae alopecuroides	דגניים	חד-שנתי	בתי גידול לחים	-
כריך מחולק	Carex divisa	גמאיים	עשבוני רב-שנתי	בתי גידול לחים	-
עטיינית ארוכה	Crypsis acuminata	דגניים	חד-שנתי	בתי גידול לחים	מין אדום
פרעושית ערבית	Pulicaria arabica	מורכבים	חד-שנתי	בתי גידול לחים	-
שנית שוות-שיניים	Lythrum tribracteatum	כפריים	חד-שנתי	בתי גידול לחים	-

טבלה 3: חלוקת הצומח לקטגוריות

מספר מינים עפ"י קטגוריה	בריכת קצבייה
כלל צומח בית גידול לח	9
מינים מקומיים בבגל"ח	9
מינים פולשים /גרים בבגל"ח	0
כלל צומח בית גידול טרסטריאלי	0
מינים פולשים /גרים מבין הטרסטריאלים	0
מינים סגטלים מבין הטרסטריאלים	0
מינים מקומיים מבין הטרסטריאלים	0
מינים רודרלים מבין הטרסטריאלים	0
סה"כ מינים בבריכת החורף	9

מאכלסי מים (סקר הידרו-ביולוגי):

נעשו בבריכה שני דיגומים הידרו-ביולוגיים. בביקור האחרון ב- 17.06.20 הבריכה הייתה יבשה.

טבלה 4: רשימת מאכלסי המים שנדגמו בבריכה

שם עברי	סוג / מין	משפחה	סדרה	26.01	01.04
מוינה	*Moina sp.*	Daphniidae	Cladocera	3	2
שטרגל אדמדם	*Arctodiaptomus similis*	Diaptomidae	Calanoida	4	
צדפונית ירוקה גדולה	Unidentified sp.	Unidentified	Unidentified	3	2
צדפונית ירוקה קטנה	Unidentified sp.	Unidentified	Unidentified	3	2
אקרית מים אדומה	Unidentified sp.	Hydracarina	Trombidiformes		1
עֶפְיִפוֹנִית כִּתְמָה	*Sympetrum meridionale*	Libelulidae	Anisoptera		1
תלומית	*Sigara sp.*	Corixidae	Heteroptera	1	3
שטגב	*Notonecta sp.*	Notonectidae	Heteroptera	1	2
שחיינית (בוגר)	Unidentified sp.	Dytiscidae	Diptera		1
זחל חיפושית (לא מזוהה)	Unidentified sp.	Dytiscidae	Coleoptera		1
שחיינית (בוגר)	Unidentified sp.	Dytiscidae	Coleoptera		1
חוובת מים (בוגר)	Unidentified sp.	Hydrophylidae	Coleoptera		1
חוובת מים (בוגר)	Unidentified sp.	Hydrophylidae	Coleoptera	1	1
סביבונית	*Gyrinus sp.*	Gyrinidae	Coleoptera	1	
קרפדה ירוקה	*Bufotes variabilis*	Bufonidae	Anura		ר - 2
אילנית מצויה	*Hyla savignyi*	Hylidae	Anura		ר - 1
צפרדע נחלים	*Pelophilax bedriagaes*	Ranidae	Anura	ב	ב

תצפיות נוספות בבעלי חיים: בדיגום בתחילת אפריל נראו 5-6 פרטים של צבי א"י חוצים את הדרך מאזור הבריכה לכיוון צפון.
הפרות ואיומים: רעיית בקר. ליד דרך העפר מצפון לבריכה ישנן מכלאות.

סיכום

בריכת קצביה נמצאת ליד שטח קטן של יער קצרין שצמוד לכביש 87. קטע זה מופרד מחלקו המרכזי של היער השוכן בעיר קצרין. ככל הידוע הבריכה נדגמה בעבר לפני כעשור (גפני, 2007) ופעם אחרונה בסקר בריכות חורף החורף בשטחי הניהול בשנת 2018 (אלרון ומורן, 2018). מקור ההזנה הוא כפי הנראה כתוצאה של מעיין קילוח הנובע מעל אקויקלוד של קרקע אטימה הקדומה לקילוח הבזלת הנקבובי המתגלה על פני הקרקע באגן הניקוז. מהניתוח ההידרולוגי שנעשה בניטור עולה שהתפקוד ההידרולוגי של הבריכה טוב, ויתכן והיא מוזנת ממי תהום גבוהים.
בדיגומים שבוצעו בסוף ינואר ותחילת אפריל נמצאו אחוזי רווית חמצן גבוהים וערך pH גבוה בצהריים, שכפי הנראה נובעים מפעילות פוטוסינתזה אינטנסיבית בבריכה ע"י האצות והצמחים. פעילות אינטנסיבית כזו כבר בסוף ינואר מפתיע בגלל שעות האור המעטות יותר וטמפרטורת המים הנמוכה.
בבריכה למרות שהייתה כבר יבשה במועד הסקר בוטני נמצאו 9 מינים של צמחים מקומיים עם זיקה לבתי גידול לחים, ביניהם עטינית ארוכה (מין אדום). מספר מינים גבוה מעט יותר של צמחים בקטגוריה זו דווח בסקר ב-2018 (אלרון ומורן, 2018). מין שנמצא בסקר הקודם ולא ניתן היה לזהות במסגרת הסקר הנוכחי בגלל ההתייבשות הוא הצמח הטבול טובענית אביבית.
עושר חסרי החוליות האקווטיים שנמצא בבריכה (14 טקסונים) בשני הדיגומים יחדיו היה בינוני בהשוואה לבריכות אחרות ברמת הגולן. מספר הטקסונים הכולל היה דומה למדי לעושר הטקסונים שנמצא בבריכה ב-2018 (12 טקסונים) בדיגום יחיד (אלרון ומורן, 2018). אסופת חסרי החוליות בניטור הנוכחי כללה חוץ ממין אחד של אקרית מים, סרטנים וחרקי מים (שפיראים, פשפשאים וחיפושיות). הבוצן שמשתייך לקבוצת הסרטנים הייחודיים לבריכות חורף, דווח מבריכת קצביה בסקר ב-2018 אבל לא נמצא בניטור הנוכחי.
מעבר לחסרי חוליות, נמצאו בניטור הנוכחי שלושה מינים של דו-חיים – קרפדה ירוקה, אילנית מצויה וצפרדע נחלים. בסקר ב-2018 דווח רק על נוכחות ראשני קרפדה, כך שהממצאים בניטור הנוכחי הגדילו את המידע על רביית דו-חיים בבריכה.

המלצות ממשקיות:

- הוספת גידור למניעת כניסת בקר לבריכה עם 2 חוטי תיל עליון ותחתון.

תמונות מסביבת הבריכה

תמונה 2. מבט לבריכת קצביה וסביבתה בסוף ינואר
(26.01.20, צילום: אלדד אלרון).

תמונה 3. פריחה של נורית מים בתחילת אפריל
(01.04.20, צילום: אלדד אלרון).

תמונה 4. מבט על הבריכה לכיוון מזרח. פריחת של נורית מים (01.04.20, צילום: אלדד אלרון).

תמונה 5. בריכת קצביה ביום שבוצע הסקר הבוטני לאחר התייבשותה של הבריכה (07.06.20, צילום: שמואל מזר).

5.4 בריכת אניעם

תיאור האתר:

בריכת חורף קטנה (17 x6 מ') בשולי המדרון ממזרח לכביש 808 ("כביש המפלים") והישוב אניעם (תמונות 17-19). מעט צפונה משם נמצאים שרידי הכפר הסורי אל-עמודיה. בריכה נוספת נמצאת ממערב וסמוך לכביש עצמו. הגישה לאתר מכביש 808 נוחה. בריכה נוספת קטנה הרבה יותר נמצאת במרחק קצר מהבריכה הזאת (אלרון ומורן, 2018).

נקודת ציון (קואורדינאטות): קו רוחב (y) - 763240; קו אורך (x) - 270691

רום: 495 מ'

תאריכי הביקורים בבריכה: 01.01.20, 26.01.20, 01.04.20, 28.05.20

תיאור האגן ומקור המילוי

אניעם 1

גודל אגן ניקוז: כ-1.4 דונם. ייתכן ולא קיימת התאמה בשטח האגן העילי והאגן התת קרקעי, וככל הנראה קיימת זרימה בתת הקרקע אל הבריכה. בתור מעין קילוח, או החשפות קרוב לפני הקרקע של שכבה אטימה קדומה לקלוח הבזלת

תצורה גיאולוגית: בזלת הכיסוי ובזלת דלווה מהפליוקן פלייסטוקן (c)

סוג קרקע: קרקעות חומות ים תיכוניות בזלתיות וליתוסולים בזלתיים (F, D)

שימושי קרקע: בתה עשבונית (מרעה)

חלוקת האגן לשימושים: 100% בתה עשבונית (מרעה)

תמונה 1. אגן הניקוז של בריכת אניעם 1

גוף המים – נתונים אביוטיים

טבלה 1: הפרמטרים האביוטים שנמדדו בבריכה

הניטור בטבלה מייצג מדידות שנעשו בבריכה הגדולה מבין השתיים. הפרמטרים האביוטים נמדדו במהלך מספר סיורים (01.01.20 – יהונתן בר יוסף, יתר התאריכים – אלדד אלרון). בסיור בתאריך 28.05.20 הבריכה הייתה יבשה.

טבלה 1: הפרמטרים האביוטים שנמדדו בבריכה

פרמטר	יחידות	01.01.20	26.01.20	01.04.20
שעת מדידה		12:15	13:20	15:05
טמפרטורת המים	C°	11.7	13.7	17.1
מוליכות חשמלית מתוקנת	µS/cm	394	310	329
כלל מוצקים מומסים	ppm	---	94	97
ריכוז חמצן מומס	מ"ג/ליטר	4.1	10.9	7.3
רוויית חמצן	%	37.8	106.8	77.3
הגבה		7.5	7.86	7.95
עומק סקי	מ'	---	עד הקרקעית	עד הקרקעית
אחוז התמלאות (הערכה)	%	100	100	60
עומק מרבי מפלס מרבי	מ'	0.58	0.62	0.42

תפקוד הידרולוגי בשיא עונת הגשם (1-5): 4

נוכחות אצות: בינואר נראו אצות חוטיות מסוג ספירוגירה ואצות קרומיות על הקרקעית בכל גוף המים. בדיגום בתחילת אפריל נראו מספר גושים של אצות על פני המים.

סקר צומח:

רשימת מיני צומח בית גידול לח ויובשני בבריכה (07.06.20). שטח הסקירה כלל את גוף המים עד היקף של כ-1 מטר מנקודת קרקע לחה.

טבלה 2: רשימת מיני צומח בית גידול לח ויובשני בבריכה

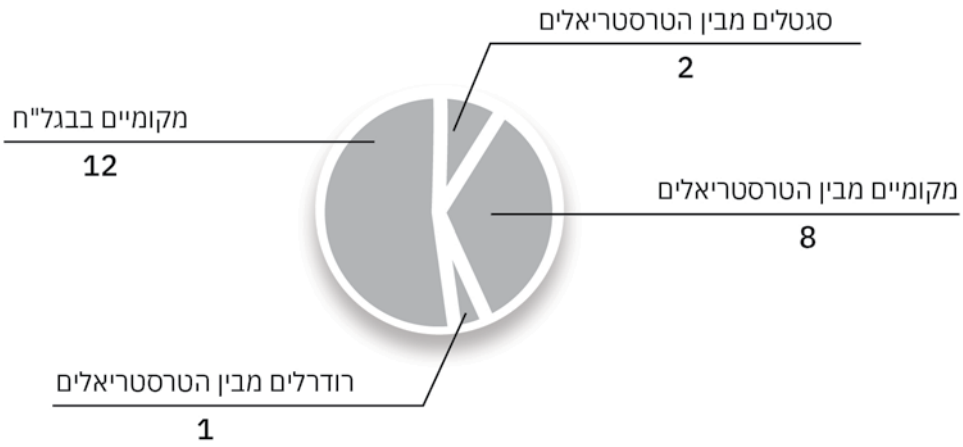
מין	שם לטיני	שם משפחה	צורת חיים	בית גידול	קטגוריה
ארכובית שבטבטית	Polygonum equisetiforme	ארכוביתיים	עשבוני רב-שנתי	בתות	-
בן-סירה מיובל	Sanguisorba minor subsp. verrucosa	ורדיים	עשבוני רב-שנתי	בתות	-
זעזועית קטנה	Briza minor	דגניים	חד-שנתי	בתות	-
חפורית מוזרה	Phalaris paradoxa	דגניים	חד-שנתי	בתות	סגטאלי
עולש מצוי	Cichorium pumilum	מורכבים	חד-שנתי	בתות	סגטאלי
קורטם מכחיל	Carthamus glaucus subsp. anatolicus	מורכבים	חד-שנתי	בתות	-
שיבולת-שועל נפוצה	Avena sterilis subsp. sterilis	דגניים	חד-שנתי	בתות	-

מין	שם לטיני	שם משפחה	צורת חיים	בית גידול	קטגוריה
גזר קיפח	Daucus carota subsp. maximus	סוככיים	דו-שנתי	בתות , בתי גידול מופרים-מופרעים	-
יבלית מצויה	Cynodon dactylon	דגניים	עשבוני רב-שנתי	בתות , מדבר, ערבות-שיחים	סגטאלי/ רודראלי
ציפורן נקוד	Dianthus strictus	ציפורניים	עשבוני רב-שנתי	בתות, ערבות-שיחים	-
עבדקן הדורים	Polypogon viridis	דגניים	עשבוני רב-שנתי	בתי גידול לחים	-
אגמון ימי	Scirpus maritimus	גמאיים	עשבוני רב-שנתי	בתי גידול לחים	-
חומעה יפה	Rumex pulcher	ארכוביתיים	עשבוני רב-שנתי	בתי גידול לחים	-
בוצין שונה-עלים	Verbascum agrimoniifolium subsp. syriacum	לועניתיים	עשבוני רב-שנתי	בתי גידול לחים	-
בצעוני מצוי	Eleocharis palustris subsp. Palustris	גמאיים	עשבוני רב-שנתי	בתי גידול לחים	-
גומא ארוך	Cyperus longus	גמאיים	עשבוני רב-שנתי	בתי גידול לחים	-
ורוניקת המים	Veronica anagallis-aquatica	לחכיים	עשבוני רב-שנתי	בתי גידול לחים	-
כוסנית ממולענת	Cornucopiae alopecuroides	דגניים	חד-שנתי	בתי גידול לחים	-
פטל קדוש	Rubus sanguineus	ורדיים	שיח	בתי גידול לחים	-
פרעושית ערבית	Pulicaria arabica	מורכבים	חד-שנתי	בתי גידול לחים	-
שנית הקורנית	Lythrum thymifolia	כפריים	חד-שנתי	בתי גידול לחים	-
שנית קטנת-עלים	Lythrum hyssopifolia	כפריים	חד-שנתי	בתי גידול לחים	-
עוקץ-עקרב שעיר	Heliotropium hirsutissimum	זיפניים	חד-שנתי	ערבות-שיחים, בתי-גידול מופרעים-מופרים	-

טבלה 3: חלוקת הצומח לקטגוריות

מספר מינים עפ"י קטגוריה	בריכת אניעם
כלל צומח בית גידול לח	**12**
מינים מקומיים בבגל"ח	12
מינים פולשים /גרים בבגל"ח	
כלל צומח בית גידול טרסטריאלי	**11**
מינים פולשים /גרים מבין הטרסטריאלים	0

מספר מינים עפ"י קטגוריה	בריכת אניעם
מינים סגטלים מבין הטרסטריאלים	2
מינים מקומיים מבין הטרסטריאלים	8
מינים רודרלים מבין הטרסטריאלים	1
סה"כ מינים בבריכת החורף	**23**



איור 1: חלוקה יחסית של קטגוריות הצומח בבריכת אניעם 1

מאכלסי מים (סקר הידרו-ביולוגי):
הניטור התבצע בבריכה הגדולה מבין השתיים. נעשו שני דיגומים הידרו-ביולוגיים. בביקור האחרון ב-17.06.20 הבריכה הייתה יבשה.

טבלה 4: רשימת מאכלסי המים שנדגמו בבריכה

שם עברי	סוג / מין	משפחה	סדרה	26.01	01.04
ציקלופס	Unidentified sp.	Cyclopidae	Cyclopoida	2	2
שטרגל אדמדם	*Arctodiaptomus similis*	Diaptomidae	Calanoida	2	
צדפונית ירוקה קטנה	Unidentified sp.	Unidentified	Unidentified	2	2
חותרן	*Corixa sp.*	Corixidae	Hemiptera	1	
רגוליה	*Rhagovelia sp.*	Veliidae	Hemiptera		2
ימשוש	Unidentified sp.	Orthocladiinae	Diptera		2
שחיינית (זחל)	Unidentified sp.	Dytiscidae	Diptera		1

שם עברי	סוג / מין	משפחה	סדרה	26.01	01.04
שחיינית (בוגר)	Unidentified sp.	Dytiscidae	Diptera		1
שחיינית (בוגר)	Unidentified sp.	Dytiscidae	Diptera		1
חוברת מים (בוגר)	Unidentified sp.	Hydrophylidae	Coleoptera	2	
חוברת מים (בוגר)	Unidentified sp.	Hydrophylidae	Coleoptera		1
הליפליד (בוגר)	Unidentified sp.	Haliplidae	Coleoptera		1
קרפדה ירוקה	*Bufotes variabilis*	Bufonidae	Anura		ר - 1
אילנית מצויה [1]	*Hyla savignyi*	Hylidae	Anura		ר - 1
צפרדע נחלים	*Pelophilax bedriagaes*	Ranidae	Anura		ב
1 | ראשני האילנית נמצאו בבריכת אניעם 2 בלבד.					

הפרות ואיומים: השפעה של רעיית בקר.

סיכום

בריכת אניעם היא בריכת חורף ממזרח לכביש 808 והישוב אניעם. גודל השטח של הבריכה הוא הקטן ביותר מבין בריכות החורף שנסקרו ברמת הגולן. מקור ההזנה הוא כפי הנראה כתוצאה של מעיין קילוח הנובע מעל אקויקלוד של קרקע אטימה הקדומה לקילוח הבזלת הנקבובי המתגלה על פני הקרקע באגן הניקוז. מהניתוח ההידרולוגי שנעשה בניטור עולה שהתפקוד ההידרולוגי של הבריכה סביר.

הנתונים האביוטים שנמדדו בבריכה במהלך הדיגומים היו תקינים וללא חריגות מיוחדות. סה"כ תועדו בבריכה 12 מיני צמחים מקומיים עם זיקה לבתי גידול לחים. בסקר ב-2018 דווח על מספר מינים נמוך יותר של צמחים בקטגוריה זו (אלרון ומורן, 2018). עושר חסרי החוליות האקווטיים שנמצא בבריכה (12 טקסונים) בשני הדיגומים היה נמוך יחסית בהשוואה לבריכות אחרות ברמת הגולן. ב-2018 הבריכה הייתה יבשה בעת הביקור ולכן לא בוצע דיגום הידרו-ביולוגי (אלרון ומורן, 2018) ואין מקור להשוואה לממצאים הנוכחיים. הרכב אסופת חסרי החוליות בניטור הנוכחי לא היה מגוון בהשוואה לבריכות אחרות שנדגמו ברמת הגולן, וכלל סרטנים וחרקי מים (פשפשאים וחיפושיות בלבד). לא נמצאו סרטנים ייחודיים לבריכות חורף. מעבר לחסרי חוליות, נמצאו בניטור הנוכחי שלושה מינים של דו-חיים – קרפדה ירוקה, אילנית מצויה וצפרדע נחלים. בסקר ב-2018 דווח על נוכחות פרטים צעירים של קרפדה שהספיקו להשלים גלגול ונמצאו מתחת למחסות (אלרון ומורן, 2018).

המלצות ממשקיות

מצב הבריכה סביר ודעת הסוקרים אין צורך לבצע שינוים בבריכה לשיפור התפקוד. יש לעקוב ולראות שרעיית בקר אינה גורמת להתדרדרות במצב הבריכה.

תמונות מסביבת הבריכה

תמונה 2. בריכת אניעם בתחילת אפריל במבט לכיוון מערב. ניתן לראות את כביש מס' 808 ("כביש המפלים") (01.04.20, צילם: אלדד אלרון).

תמונה 3. בריכת אניעם בסוף ינואר במבט לכיוון מזרח (26.01.20; צילם: אלדד אלרון).

תמונה 4. בריכת אניעם בסוף מאי לאחר שהתייבשה (28.05.20, צילם: אסף מירוז).

6.4 בריכת בג'וריה

תיאור האתר:

בריכה גדולה מאד (70 x 40 מ') על בסיס מעיין הממוקמת כ-400 מ' מדרום מערב לכפר הסורי בג'וריה וסמוך לצומת הכניסה מציר המפלים לישוב נטור (תמונות 20 ו-21). בצידה הצפון מזרחי חניון ואתר פיקניק ולידו עצי אקליפטוס גדולים. נגר מגיע לבריכה דרך מעביר מים מצידו המזרחי של כביש מס' 808 (כביש המפלים). בצידה המערבי של הבריכה חורשת אקליפטוס ובמרחק של כ-500 מ' מערבה יותר נמצא מאגר בני ישראל. כשהבריכה מתמלאת המים זורמים דרך תעלה אל המאגר. במהלך הקיץ הבריכה מתייבשת בכל שטחה (גפני וגזית, 2005; יגאל מויאל, יערן רמת הגולן בקק"ל – מידע מקבוצת חובבי טבע מקומיים).

נקודת ציון (קואורדינאטות): קו רוחב (y) - 752220; קו אורך (x) - 274217

רום: 722 מ'

תאריכי הביקורים בבריכה: 01.01.20, 26.01.20, 01.04.20, 28.05.20, 17.06.20

גוף המים – נתונים אביוטיים

הפרמטרים האביוטים נמדדו במהלך מספר סיורים.

טבלה 1: הפרמטרים האביוטים שנמדדו בבריכה

פרמטר	יחידות	26.01.20	01.04.20	17.06.20
שעת מדידה		14:30	16:00	06:45
טמפרטורת המים	C°	12.9	17.1	21.5
מוליכות חשמלית מתוקנת	µS/cm	372	503	980
כלל מוצקים מומסים	ppm	114	151	274
ריכוז חמצן מומס	מ"ג/ליטר	13.25	6.9	---
רווית חמצן	%	129.8	73.2	---
הגבה		8.09	7.56	7.14
עומק סקי	מ'	0.69	>0.7	0.46
אחוז התמלאות (הערכה)	%	100	100	50
עומק מרבי	מ'	>1.1	>1.1	57

נוכחות אצות: בדיגום בסוף ינואר נראתה ביומסה גדולה של אצות חוטיות ירוקות על גבי הצמחים במים. תצפית זו ליוותה את הבריכה גם בדיגומים באפריל ויוני. בבריכה נראו גם גושים של האצה המקרופיטית נאוונית (*Chara sp.*).

סקר צומח:

רשימת מיני צומח בית גידול לח ויובשני בבריכה (07.06.20). שטח הסקירה כלל את גוף המים עד היקף של כ-1 מטר מנקודת קרקע לחה.

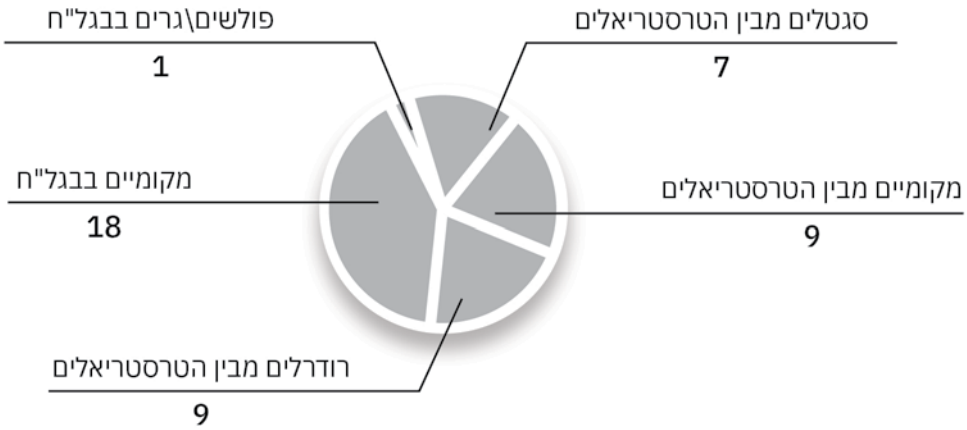
טבלה 2: רשימת מיני צומח בית גידול לח ויובשני בבריכה

מין	שם לטיני	שם משפחה	צורת חיים	בית גידול	קטגוריה
ארכובית שבטבטית	*Polygonum equisetiforme*	ארכוביתיים	עשבוני רב-שנתי	בתות	-
דל-קרניים כרמלי	*Synelcosciadium carmeli*	סוככיים	חד-שנתי	בתות	-
חפורית מוזרה	*Phalaris paradoxa*	דגניים	חד-שנתי	בתות	סגטאלי
מרגנית השדה	*Anagallis arvensis var. caerulea*	רקפתיים	חד-שנתי	בתות	-
עולש מצוי	*Cichorium pumilum*	מורכבים	חד-שנתי	בתות	סגטאלי
פרג סורי	*Papaver syriacum*	פרגיים	חד-שנתי	בתות	-
צלף קוצני	*Capparis spinosa*	צלפיים	שיח	בתות	רודראלי
צנינה קוצנית	*Exoacantha heterophylla*	סוככיים	חד-שנתי	בתות	סגטאלי
שיבולת-שועל נפוצה	*Avena sterilis subsp. sterilis*	דגניים	חד-שנתי	בתות	-
גזר קיפח	*Daucus carota subsp. maximus*	סוככיים	דו-שנתי	בתות , בתי גידול מופרים-מופרעים	-
יבלית מצויה	*Cynodon dactylon*	דגניים	עשבוני רב-שנתי	בתות , מדבר , ערבות-שיחים	סגטאלי/ רודראלי
גלונית מצויה	*Ballota undulata*	שפתניים	בן-שיח	בתות ,מחשופים של סלעים קשים	-
בקיה תרבותית	*Vicia sativa*	קטניתיים	חד-שנתי	בתות ,ערבות - שיחים	-
שעורת העכבר	*Hordeum glaucum*	דגניים	חד-שנתי	בתות, קרקעות עשירות בנוטריינטים, רודרליים	רודראלי
ירוקת-חמור מצויה	*Ecballium elaterium*	דלועיים	עשבוני רב-שנתי	בתי-גידול מופרעים-מופרים	רודראלי
אגמון ימי	*Scirpus maritimus*	גמאיים	עשבוני רב-שנתי	בתי גידול לחים	-
בצעוני מצוי	*Eleocharis palustris subsp. Palustris*	גמאיים	עשבוני רב-שנתי	בתי גידול לחים	-
דמסון כוכבני	*Damasonium alisma*	כף-הצפרדע	חד-שנתי	בתי גידול לחים	-
חומעה יפה	*Rumex pulcher*	ארכוביתיים	עשבוני רב-שנתי	בתי גידול לחים	-
כף-צפרדע אזמלנית	*Alisma lanceolatum*	כף-הצפרדע	עשבוני רב-שנתי	בתי גידול לחים	-
כריך מחולק	*Carex divisa*	גמאיים	עשבוני רב-שנתי	בתי גידול לחים	-

מין	שם לטיני	שם משפחה	צורת חיים	בית גידול	קטגוריה
כרפס הביצות	*Apium nodiflorum*	סוככיים	עשבוני רב-שנתי	בתי גידול לחים	-
נורית המלל	*Ranunculus marginatus var. marginatus*	נוריתיים	חד-שנתי	בתי גידול לחים	-
עבדקן מצוי	*Polypogon monspeliensis*	דגניים	חד-שנתי	בתי גידול לחים	סגטאלי
ערברבה שעירה	*Epilobium hirsutum*	נר-הלילה	עשבוני רב-שנתי	בתי גידול לחים	-
בוציץ סוככני	*Butomus umbellatus*	בוציציים	עשבוני רב-שנתי	בתי גידול לחים	מין אדום
בן-אפר מצוי	*Festuca arundinacea*	דגניים	עשבוני רב-שנתי	בתי גידול לחים	-
ורוניקה עדינה	*Veronica anagalloides*	לחכיים	חד-שנתי	בתי גידול לחים	מין אדום
ערברבה מרובעת	*Epilobium tournefortii*	נר-הלילה	עשבוני רב-שנתי	בתי גידול לחים	-
פספלון דו-טורי	*Paspalum paspalodes*	דגניים	עשבוני רב-שנתי	בתי גידול לחים	גר/פולש
שברק משובל	*Ononis alopecuroides*	קטניתיים	חד-שנתי	בתי גידול לחים	-
שנית קטנת-עלים	*Lythrum hyssopifolia*	כפריים	חד-שנתי	בתי גידול לחים	-
שנית שוות-שיניים	*Lythrum tribracteatum*	כפריים	חד-שנתי	בתי גידול לחים	-
ערבז דק-פרחים	*Centaurium tenuiflorum*	ערבזיים	חד-שנתי	בתי גידול לחים/בתות	-
לכיד הנחלים	*Xanthium strumarium*	מורכבים	חד-שנתי	בתי גידול מופרים-מופרעים , שטחים מעובדים (עשבים רעים)	גר/פולש
אמיתה גדולה	*Ammi majus*	סוככיים	חד-שנתי	בתי גידול מופרים-מופרעים ,שטחים מעובדים (עשבים רעים)	סגטאלי
חסת המצפן	*Lactuca serriola*	מורכבים	חד-שנתי	בתי גידול מופרים-מופרעים,קרקעות עשירות בנוטריינטים, רודרלים	רודראליי
ניסנית ארץ-ישראלית	*Crepis palaestina*	מורכבים	חד-שנתי	חורש ויער ים-תיכוני	-
עוקץ-עקרב אירופי	*Heliotropium europaeum*	זיפניים	חד-שנתי	ערבות-שיחים, בתי-גידול מופרעים-מופרים	-
חוח עקוד	*Scolymus maculatus*	מורכבים	חד-שנתי	צומח עשבוני ים תיכוני	סגטאלי
חבלבל השדה	*Convolvulus arvensis*	חבלבליים	עשבוני רב-שנתי	קרקעות עשירות בנוטריינטים , רודרלים	סגטאלי

טבלה 3: חלוקת הצומח לקטגוריות

מספר מינים עפ"י קטגוריה	בריכת בג'וריה
כלל צומח בית גידול לח	**19**
מינים מקומיים בבגל"ח	18
מינים פולשים /גרים בבגל"ח	1
כלל צומח בית גידול טרסטריאלי	**22**
מינים פולשים /גרים מבין הטרסטריאלים	0
מינים סגטלים מבין הטרסטריאלים	7
מינים מקומיים מבין הטרסטריאלים	9
מינים רודרלים מבין הטרסטריאלים	9
סה"כ מינים בבריכת החורף	**41**



איור 1: חלוקה יחסית של קטגוריות הצומח בבריכת בג'וריה

מאכלסי מים (סקר הידרו-ביולוגי):
נעשו בבריכה שלושה דיגומים הידרו-ביולוגיים.

טבלה 4: רשימת מאכלסי המים שנדגמו בבריכה

שם עברי	סוג / מין	משפחה	סדרה	26.1	1.4	17.6
סימוצפלוס אקספינוסוס	*Simocephalus exspinosus*	Daphniidae	Cladocera	2	3	
שטרגל אדמדם	*Arctodiaptomus similis*	Diaptomidae	Calanoida	3		

שם עברי	סוג / מין	משפחה	סדרה	26.1	1.4	17.6
צדפונית ירוקה גדולה	Unidentified sp.	Unidentified	Unidentified	3	3	
צידפונית אדומה קטנה מאד	Unidentified sp.	Unidentified	Unidentified		4	
גיראולוס	*Gyraulus sp.*	Planorbidae	Unclassified		2	
בולית הבילהרציה	*Bulinus truncatus*	Planorbidae	Unclassified		1	
בוענית חדה	*Haitia acuta*	Physidae	Unclassified			2
אקרית מים שחורה	Unidentified sp.	Hydracarina	Trombidiformes		1	
אקרית מים אדומה	Unidentified sp.	Hydracarina	Trombidiformes			1
קלאון	*Cloeon sp. ("smile")*	Baetidae	Ephemeroptera			2
שׁבְיבִית עֲדִינָה	*Lestes virens*	Lestidae	Zygoptera		2	
עֲפִיפוֹנִית כִּתְמָה	*Sympetrum meridionale*	Libelulidae	Anisoptera		1	
חִצִית	*Ischnura sp.*	Coenagrionidae	Zygoptera			1
סִיָרָן	*Anax sp.*	Aeshnidae	Anisoptera			1
תלומית	*Sigara sp.*	Corixidae	Heteroptera		1	
חותרן	*Corixa sp.*	Corixidae	Heteroptera		2	2
שטגב	*Notonecta sp.*	Notonectidae	Heteroptera			
שטגבון	*Anisops sp.*	Notonectidae	Heteroptera			3
שטגבונית ננסית	*Plea pullula*	Pleidae	Heteroptera			2
רץ מים	*Gerris sp.*	Gerridae	Heteroptera		1	1
ימשוש	Unidentified sp.	Orthocladiinae	Diptera		3	
חוברת מים (זחל)	Unidentified sp.	Hydrophylidae	Coleoptera			
חוברת מים (בוגר)	*Berosus sp.*	Hydrophylidae	Coleoptera		1	
חוברת מים (בוגר)	*Hydrochara dichroma*	Hydrophylidae	Coleoptera			
שחיינית (זחל)	Unidentified sp.	Dytiscidae	Coleoptera	1	2	1
חיפושית (זחל)	Unidentified sp.	Unidentified	Coleoptera		1	
שחיינית (בוגר)	Unidentified sp.	Dytiscidae	Coleoptera		2	
טריטון הפסים	*Pelobates syriacus*	Pelobatidae	Anura		ר - 1	
אילנית מצויה	*Hyla savignyi*	Hylidae	Anura	ב	ר - 2	
צפרדע נחלים	*Pelophilax bedriagaes*	Ranidae	Anura	ב	ב	ר - 2
גמבוזיה	*Gambusia affinis*	Poeciliidae	Cyprinodontiforme			1

הפרות ואיומים: רעיית בקר (לא מסיבית).

סיכום

בריכה גדולה מאד (70 x 40 מ') על בסיס מעיין הממוקמת כ-400 מ' מדרום מערב לכפר הסורי בג'וריה וסמוך לצומת הכניסה מציר המפלים לישוב נטור. הבריכה נדגמה לראשונה בשנת 2000 ע"י גפני וגזית שדגמו אותה בשלושה מועדים שונים באותה שנה (2005). מאוחר יותר הוכנס האתר לסקר בריכות החורף הארצי של רשות הטבע והגנים ונדגם בין השנים 2015-2017 (גורן, 2016; גורן ועמיתיו, 2017; גורן ומילשטיין, 2018). בבריכה זו לא נעשה ניתוח הידרולוגי ומומלץ להשלימו בעתיד. גפני וגזית (2005) ציינו שזו בריכת מעיין הניזונה ככל הראה ממי תהום על בסיס המוליכות החשמלית הגבוהה יחסית שנמדדה בעיצומו של החורף. בחלק מהשנים הבריכה מתייבשת בסוף הקיץ ולכן היא מתפקדת במידת מה כבריכת חורף. מומלץ בעתיד לעקוב האם גוף המים מתייבש במלואו כל קיץ או רק אחת לכמה שנים. בשלושת הדגומים שבוצעו בבריכה בינואר, אפריל ויוני ערכי המוליכות החשמלית שנמדדו היו 372, 503 ו-980 מיקרוסימנס/ס"מ, בהתאמה. עליה זו תואמת את ההסבר שהבריכה ניזונה מי תהום. בחורף עיקר המים מגיעים מגשמים ומי נגר עם ריכוז מלחים נמוך וככל שמתקרב הקיץ ההשפעה של כניסת מי תהום מלוחים יותר הולכת ומתגברת, במקביל לירידת מפלס המים.

סה"כ תועדו בבריכה 19 מיני צמחים מקומיים עם זיקה לבתי גידול לחים. זהו עושר המינים ההידרופיליים הגבוה ביותר מבין כל הבריכות שנוטרו ברמת הגולן והגליל המערבי. בין המינים שנמצאו ניתן למנות את הורוניקה העדינה (מין אדום), בצעוני מצוי, כף צפרדע איזמלנית, ערברבה מרובעת וכריך מחולק. מינים הידרופיליים שלא נמצאו בסקר הנוכחי אך דווחו בעבר כוללים את הדמסון הכוכבני ונורית המים (גורן ומילשטיין, 2018).

עושר חסרי החוליות האקווטיים שנמצא בבריכה (25 טקסונים) בשלושת הדיגומים יחדיו היה גבוה בהשוואה לבריכות אחרות ברמת הגולן. גם בסקרים קודמים דווח שהבריכה מתאפיינת בעושר רב של מיני צומח וחסרי חוליות אקווטיים (לדוגמה, גפני וגזית, 2005; גורן ומילשטיין, 2018). הרכב חברת חסרי החוליות כלל אקריות מים, סרטנים, חלזונות ומגוון של חרקי מים (בריומאים, שפיראים, פשפשאים, זבובאים וחיפושיות). מין נדיר יחסית שנמצא בבריכה בשנת 2000 ולא נראה בניטור הנוכחי הוא הפשפש הטורף רנטרה מקלונית (*Ranatra vicina*). נקודה חשובה לציון היא שבאף אחד מהסקרים שבוצעו עד היום בבריכת בג'וריה לא נמצאו מינים ייחודיים של סרטנים שמתקיימים אך ורק בבריכות חורף. לא ברור מה הסיבה לתופעה זו. אחת האפשרויות היא שלמרות עדויותיהם של חובבי טבע שהבריכה מתייבשת בשיא הקיץ, יתכן ונותרים בה אזורים עם מים והיא אינה מתייבשת במלואה, לפחות בחלק מהשנים.

בדיגום שבוצע באמצע יוני נלכדו בבריכה מספר פרטים של גמבוזיה, ביניהם נקבה פוריה (תמונה 23). מהיכן הגיעו לבריכת בג'וריה גמבוזיות? במידה הבריכה אינה מתייבשת במלואה, הגמבוזיות יכולות לשרוד בכיסי מים עד לחורף הבא, ויתכן והן נמצאות בבריכה כבר מספר שנים. מנגד, במידה והיא אכן מתייבשת במלואה, האפשרות היחידה היא שהגמבוזיות הוכנסו בשנה האחרונה לבריכה באופן מאורגן או ביוזמה של אדם פרטי.

מעבר לחסרי חוליות, נמצאו בניטור הנוכחי ארבעה מינים של דו-חיים – טריטון הפסים (תמונה 22), קרפדה ירוקה, אילנית מצויה וצפרדע נחלים (תמונה 25). זוהי הפעם הראשונה שנמצאו ראשנים של טריטון הפסים בבריכה בשני העשורים האחרונים מאז הדיווח של גפני וגזית (2005) על כך שנכחו בעבר בבריכה.

המלצות ממשקיות:

- מומלץ לעקוב בשנים הקרובות אחר ההידרופריודה של הבריכה כדאי להבין טוב יותר מהו משטר המים והאם היא מתייבשת כל קיץ או אחת לכמה שנים. תובנה מדויקת יותר תסייע להגדיר את אופי גוף המים והשפעתו על המאפיינים הביולוגיים.
- לבדוק האם הגמבוזיה עדיין מאכלסת את הבריכה גם בשנים הבאות. רצוי לדגום בתחילת הקיץ שמפלס הבריכה נמוך.

תמונות מסביבת הבריכה

תמונה 1. מבט כללי לבריכת בג'וריה בסוף ינואר. ברקע משמאל חורשת האקליפטוס בצידה המערבי של הבריכה (26.01.20, צילום: אלדד אלרון).

תמונה 2. מראה כללי של בריכת בג'וריה בתחילת אפריל (01.04.20).

תמונה 3. ראשן מפותח של טריטון הפסים שנמצא בבריכת בג'וריה בתחילת אפריל (01.04.20, צילם: אלדד אלרון).

תמונה 4. גמבוזיה נקבה שנתפסה בבריכת בג'וריה (17.06.20, צילם: אלדד אלרון).

תמונה 5. אנפה ארגמנית (17.06.20, צילם: אסף מירוז).

תמונה 6. צפרדע נחלים (17.06.20, צילם: אסף מירוז).

7.4 בריכת מצובה 1

תיאור האתר:

בריכת חורף חפורה ממזרח לקיבוץ מצובה ובסמיכות לסינגל מצובה העובר ביער (תמונות 26-27). גודלה קרוב לדונם (50 x 14 מ'). הבריכה כוללת שני אזורים צמודים שלעיתים קרובות מנותקים אחד מהשני. המקום נסקר לראשונה ב-2018 במסגרת סקר בריכות חורף בשטחי הניהול (אלרון ומורן, 2018). בקרבת בריכת מצובה 1 שתי בריכות חורף נוספות שנבדקו גם הן במסגרת הניטור הנוכחי. הנגישות אל הבריכות קלה יחסית וניתן להגיע קרוב אליה בנסיעה בדרך נוף.

נקודת ציון (קואורדינאטות): קו רוחב (y) - 774019; קו אורך (x) – 215689

רום: 100 מ'

תאריכי הביקורים בבריכה: 06.01.20, 05.02.20, 26.03.20, 28.05.20

תיאור האגן ומקור המילוי

גודל אגן ניקוז: כ-85 דונם

תצורה גיאולוגית: גיר ודולומיט מהטורון (t)

סוג קרקע: טרה רוסה ורנדזינה על מידרונות תלולים עד מתונים (A2, A4)

חלוקת האגן לתכסית: 70% חורש ים תיכוני, 30% דרכי עפר ומשטחי סלע

תמונה 1. אגן הניקוז של בריכת מצובה 1

גוף המים – נתונים אביוטיים

הפרמטרים האביוטים נמדדו במהלך מספר סיורים (06.01.20 – יהונתן בר יוסף, יתר התאריכים – אלדד אלרון). בסיור בתאריך 28.05.20 הבריכה הייתה יבשה.

טבלה 1: הפרמטרים האביוטים שנמדדו בבריכה

פרמטר	יחידות	06.01.20	05.02.20	26.03.20
שעת מדידה		15:30	10:20	13:00
טמפרטורת המים	C°	15.2	14.4	24.6
מוליכות חשמלית מתוקנת	µS/cm	277	216	192
כלל מוצקים מומסים	ppm	---	64	56
ריכוז חמצן מומס	מ"ג/ליטר	9.6	10.0	12.45
רווית חמצן	%	95.4	97.7	153.6
הגבה		8.18	8.29	9.17
עומק סקי	מ'	---	0.06	0.05
אחוז התמלאות (הערכה)	%	100	60	70
עומק מרבי	מ'	0.42	0.18	0.29

תפקוד הידרולוגי בשיא עונת הגשם (1-5): 2

נוכחות אצות: לא נראו אצות במים במהלך הדיגומים.

סקר צומח:

רשימת מיני צומח בית גידול לח ויובשני בבריכה (03.06.20). שטח הסקירה כלל את גוף המים עד היקף של כ-1 מטר מנקודת קרקע לחה.

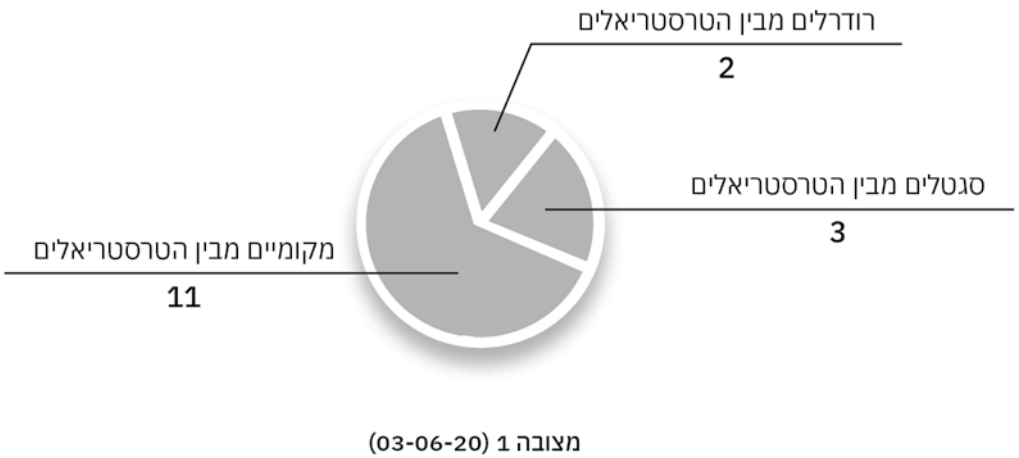
טבלה 2: רשימת מיני צומח בית גידול לח ויובשני בבריכה

מין	שם לטיני	שם משפחה	צורת חיים	בית גידול	קטגוריה
בן-חיטה ביצני	*Aegilops geniculata*	דגניים	חד-שנתי	בתות	-
בן-חיטה רב-אנפין	*Aegilops peregrina subsp.*	דגניים	חד-שנתי	בתות	-
חרחבינה מכחילה	*Eryngium creticum*	סוככיים	עשבוני רב-שנתי	בתות	סגטאלי
סירה קוצנית	*Sarcopoterium spinosum*	ורדיים	בן-שיח	בתות	-
קורטם דק	*Carthamus tenuis subsp. foliosus*	מורכבים	חד-שנתי	בתות	סגטאלי
שיבולת-שועל נפוצה	*Avena sterilis subsp.*	דגניים	חד-שנתי	בתות	-
שעורת הבולבוסין	*Hordeum bulbosum*	דגניים	עשבוני רב-שנתי	בתות	-
גזר קיפח	*Daucus carota subsp. maximus*	סוככיים	דו-שנתי	בתות , בתי גידול מופרים-מופרעים	-
יבלית מצויה	*Cynodon dactylon*	דגניים	עשבוני רב-שנתי	בתות , מדבר , ערבות-שיחים	סגטאלי/ רודראלי
שומר פשוט	*Foeniculum vulgare*	סוככיים	עשבוני רב-שנתי	בתות, בתי-גידול מופרעים-מופרים	-
שלמון יפואי	*Cephalaria joppensis*	יערתיים	חד-שנתי	בתות, בתי-גידול מופרעים-מופרים	-

מין	שם לטיני	שם משפחה	צורת חיים	בית גידול	קטגוריה
דרדר מצוי	*Centaurea iberica*	מורכבים	חד-שנתי	בתי-גידול מופרעים-מופרים	סגטאלי/ רודראלי
אמיתה גדולה	*Ammi majus*	סוככיים	חד-שנתי	בתי גידול מופרים-מופרעים ,שטחים מעובדים (עשבים רעים)	סגטאלי
בוצין טריפולי	*Verbascum tripolitanum*	לועניתיים	עשבוני רב-שנתי	חורש ויער ים-תיכוני	-
פיגם מצוי	*Ruta chalepensis*	פיגמיים	בן-שיח	חורש ויער ים-תיכוני	-
אשבל מופסק	*Stachys distans*	שפתניים	עשבוני רב-שנתי	מחשופים של סלעים קשים	-

טבלה 3: חלוקת הצומח לקטגוריות

מספר מינים עפ"י קטגוריה	בריכת מצובה 1
כלל צומח בית גידול לח	**0**
מינים מקומיים בבגל"ח	0
מינים פולשים /גרים בבגל"ח	0
כלל צומח בית גידול טרסטריאלי	**16**
מינים פולשים /גרים מבין הטרסטריאלים	0
מינים סגטלים מבין הטרסטריאלים	3
מינים מקומיים מבין הטרסטריאלים	11
מינים רודרלים מבין הטרסטריאלים	2
סה"כ מינים בבריכת החורף	**16**



איור 1: חלוקה יחסית של קטגוריות הצומח בבריכת מצובה 1

מאכלסי מים (סקר הידרו-ביולוגי):
נעשו שני דיגומים הידרו-ביולוגיים. בביקור ב-28.05.20 הבריכה הייתה יבשה.

טבלה 4: רשימת מאכלסי המים שנדגמו בבריכה

שם עברי	סוג / מין	משפחה	סדרה	05.02	26.03
תולעת שטוחה	Unidentified sp.	unidentified	unidentified	1	
מוינה	*Moina sp.*	Moinidae	Cladocera	2	3
דפניה	Unidentified sp.	Daphniidae	Cladocera		2
צדפונית ירוקה גדולה אובלית	Unidentified sp.	Unidentified	Unidentified	3	
צידפונית אדומה קטנה	Unidentified sp.	Unidentified	Unidentified	2	2
תלומית	*Sigara sp.*	Corixidae	Heteroptera		1
שטגב	*Notonecta sp.*	Notonectidae	Heteroptera		1
שחיינית (זחל)	Unidentified sp.	Dytiscidae	Coleoptera	1	
שחיינית (בוגר)	Unidentified sp.	Dytiscidae	Coleoptera		2

הפרות ואיומים: רעיית צאן, משך קיום מים קצר, קרבה לקו הכחול של הישוב וחשש מפני פיתוח.

סיכום
בריכת מצובה 1 נחפרה ע"י קק"ל לפני כשני עשורים ורמת התפקוד שלה כבריכת חורף אינה מיטבית. בחורף 2019/20 שהיה גשום ועם פיזור משקעים טוב היא התייבשה לקראת אמצע-סוף אפריל. בשנים פחות גשומות היא מחזיקה מים לא יאוחר מחודש מרץ. מהניתוח ההידרולוגי שנעשה עולה שלבריכה פוטנציאל מילוי גבוה משמעותית מנפח המילוי בפועל, וניתן לשפר את תפקודה ההידרולוגי ע"י מספר פעולות שצוינו בהמלצות הממשקיות.
בדיגום שבוצע בסוף מרץ בשעות הצהריים אחוזי רווית חמצן בבריכה היו גבוהים מאד וכך גם ערך ה- pH. התוצאות מרמזות על פעילות פוטוסינתזה אינטנסיבית בבריכה, למרות שהמראה וגוון המים לא העידו על כך. כמו כן, שקיפות המים הייתה נמוכה מאד בשניים מהדיגומים, זאת למרות שקרקע כבדה דקת גרגר אינה מרכיב דומיננטי בקרקעית הבריכה.
במועד הסקר הבוטני הבריכה הייתה יבשה, ובסקר עצמו לא נמצאו בה מינים המאפיינים בתי גידול לחים. שני גורמים העיקריים שמשפיעים על הערך האקו-בוטני הנמוך בבריכה לפי סדר חשיבותם הם תפקוד הידרולוגי נמוך ורעייה צאן.
עושר חסרי החוליות האקווטיים שנמצא בבריכה (8 טקסונים) בשני הדיגומים היה נמוך, אולם מבין הבריכות שנוטרו בגליל המערבי הוא היה הגבוה ביותר יחד עם בריכת חניתה מקורות. ב-2018 הבריכה הייתה יבשה בעת הביקור, ולכן לא בוצע בה דיגום הידרו-ביולוגי (אלרון ומורן, 2018). הרכב אסופת חסרי החוליות בניטור הנוכחי כלל תולעים שטוחות, מספר מיני סרטנים וחרקי מים (פשפשאים וחיפושיות בלבד). לא נמצאו בבריכה סרטנים ייחודיים לבריכות חורף, אך יש לציין שבסקר ב-2018 דווח על שרידים של קסוות

בוצנים בקרקעית היבשה (אלרון ומורן, 2018). בוצנים נמצאו גם בבריכות מצובה 2 ומצובה 3, ולכן סביר שקיימת אוכלוסייה גם בבריכת מצובה 1. נוסף על כך, לא נמצאו בבריכה ראשנים של דו-חיים. ממצא זה חזר על עצמו גם בשתי הבריכות הסמוכות הנוספות.

המלצות ממשקיות

- הסדרת סוללות לניתוב המים לבריכה.
- העמקת הבריכה עד 1.5 מ' ויצירת שיפוע מתון בשאר שטח הבריכה. לפני פעולה זו יש לשמור בצד את שכבת הקרקע העליונה בבריכה שכוללת ביצי קיימא ולפזרה בשטח הבריכה בסיום העבודה.
- איטום הקרקעית עם 40 ס"מ של שכבה חרסית שמנה והידוק עם הטרקטור לאחר הרטבה.
- ניצול עבודות העפר לחיבור שני חלקי הבריכה.
- הוספת גידור למניעת כניסת בקר לבריכה עם 2 חוטי תיל עליון ותחתון.
- שתילת צמחי מים בבריכה בשלב מאוחר יותר לאחר וידוא שתפקוד הבריכה השתפר ואין כניסה של בקר לשטחה.

תמונות מסביבת הבריכה

תמונה 2. בריכת מצובה 1 - סוף ינואר (05.01.20, צילם: אלדד אלרון).

תמונה 3. בריכת מצובה 1 - סוף מרץ (26.03.20, צילם: אלדד אלרון).

תמונה 4. בריכת מצובה 1 לאחר שהתייבשה (28.05.20, צילם: אסף מירוז).

8.4 בריכת מצובה 2

תיאור האתר:

בריכת חורף חפורה ממזרח לקיבוץ מצובה ובסמיכות לסינגל מצובה העובר ביער (תמונות 29-31). בריכת מצובה 2 קטנה יותר מבריכת מצובה 1. היא נסקרה לראשונה ב-2018 במסגרת סקר בריכות חורף בשטחי הניהול (אלרון ומורן, 2018). הנגישות אל הבריכה קלה יחסית, וניתן להגיע קרוב אליה בנסיעה בדרך נוף ולהמשיך ברגל.

נקודת ציון (קואורדינאטות): קו רוחב (y) - 773932; קו אורך (x) – 215502

רום: 93 מ'

תאריכי הביקורים בבריכה: 06.01.20, 05.02.20, 26.03.20, 28.05.20

תיאור האגן ומקור המילוי

גודל אגן ניקוז: כ-38 דונם

תצורה גיאולוגית: קירטון מהסנון (sp)

סוג קרקע: רנדזינה חומה על מדרונות תלולים (B3)

חלוקת האגן לתכסית: 70% בתה ים תיכונית, 30% דרכי עפר.

תמונה 1. אגן הניקוז של בריכת מצובה 2

גוף המים – נתונים אביוטיים

הפרמטרים האביוטים נמדדו במהלך מספר סיורים. (06.01.20 – יהונתן בר יוסף, יתר התאריכים – אלדד אלרון). בסיור בתאריך 28.05.20 הבריכה הייתה יבשה.

טבלה 1: הפרמטרים האביוטים שנמדדו בבריכה

פרמטר	יחידות	06.01.20	05.02.20	26.03.20
שעת מדידה		15:30	11:00	13:30
טמפרטורת המים	C°	11.5	13.6	23.4
מוליכות חשמלית מתוקנת	µS/cm	271	258	236
כלל מוצקים מומסים	ppm	---	77	70
ריכוז חמצן מומס	מ"ג/ליטר	9.5	8.93	13.95
רווית חמצן	%	87.3	90.6	164.6
הגבה		8.24	8.10	8.95
עומק סקי	מ'	---	0.08	0.33
אחוז התמלאות (הערכה)	%	100	60	70
עומק מרבי	מ'	0.5	0.17	0.33

תפקוד הידרולוגי בשיא עונת הגשם (1-5): 3

נוכחות אצות: לא נראו אצות במים במהלך הדיגומים.

סקר צומח:

רשימת מיני צומח בית גידול לח ויובשני בבריכה (03.06.20). שטח הסקירה כלל את גוף המים עד היקף של כ-1 מטר מנקודת קרקע לחה.

טבלה 2: רשימת מיני צומח בית גידול לח ויובשני בבריכה

מין	שם לטיני	שם משפחה	צורת חיים	בית גידול	קטגוריה
דרדר מצוי	*Centaurea iberica*	מורכבים	חד-שנתי	בתי-גידול מופרעים-מופרים	סגטאלי/רודראלי
חלבלוב עגול-עלים	*Euphorbia chamaesyce*	חלבלוביים	חד-שנתי	בתי-גידול מופרעים-מופרים	-
חרחבינה מכחילה	*Eryngium creticum*	סוככיים	עשבוני רב-שנתי	בתות	סגטאלי
יבלית מצויה	*Cynodon dactylon*	דגניים	עשבוני רב-שנתי	בתות , מדבר , ערבות-שיחים	סגטאלי/רודראלי
לחך כרתי	*Plantago cretica*	לחכיים	חד-שנתי	בתות	-
לכיד קוצני	*Xanthium spinosum*	מורכבים	חד-שנתי	שטחים מעובדים (עשבים רעים), בתי-גידול מופרעים-מופרים	גר/פולש
סולנום זיתני	*Solanum elaeagnifolium*	סולניים	חד-שנתי	שטחים מעובדים (עשבים רעים)	גר/פולש
סירה קוצנית	*Sarcopoterium spinosum*	ורדיים	בן-שיח	בתות	-

מין	שם לטיני	שם משפחה	צורת חיים	בית גידול	קטגוריה
פיגם מצוי	*Ruta chalepensis*	פיגמיים	בן-שיח	חורש ויער ים-תיכוני	-
קורטם דק	*Carthamus tenuis subsp. foliosus*	מורכבים	חד-שנתי	בתות	סגטאלי
קחוון ארץ-ישראלי	*Anthemis palestina subsp. amblyolepis*	מורכבים	בן-שיח	בתות	-
קיפודן מצוי	*Echinops adenocaulos*	מורכבים	בן-שיח, עשבוני רב-שנתי	בתות	-
שיבולת-שועל נפוצה	*Avena sterilis subsp. sterilis*	דגניים	חד-שנתי	בתות	-
שעורת הבולבוסין	*Hordeum bulbosum*	דגניים	עשבוני רב-שנתי	בתות	-
תגית מצויה	*Scabiosa prolifera*	יערתיים	חד-שנתי	בתות	-

טבלה 3: חלוקת הצומח לקטגוריות

מספר מינים עפ"י קטגוריה	בריכת מצובה 2
כלל צומח בית גידול לח	**0**
מינים מקומיים בבגל"ח	0
מינים פולשים /גרים בבגל"ח	0
כלל צומח בית גידול טרסטריאלי	**15**
מינים פולשים /גרים מבין הטרסטריאלים	2
מינים סגטלים מבין הטרסטריאלים	2
מינים מקומיים מבין הטרסטריאלים	9
מינים רודרלים מבין הטרסטריאלים	2
סה"כ מינים בבריכת החורף	**15**

מאכלסי מים (סקר הידרו-ביולוגי):

נעשו שני דיגומים הידרו-ביולוגיים. בביקור ב-28.05.20 הבריכה הייתה יבשה.

טבלה 4: רשימת מאכלסי המים שנדגמו בבריכה

שם עברי	סוג / מין	משפחה	סדרה	05.02	26.03
תולעת שטוחה	Unidentified sp.	unidentified	unidentified	2	
דפניה	Unidentified sp.	Daphniidae	Cladocera	2	

שם עברי	סוג / מין	משפחה	סדרה	05.02	26.03
בוצן	*Cyzicus sp.*	Cyzicidae	Spinicaudata	1	
צידפונית אדומה קטנה	Unidentified sp.	Unidentified	Unidentified	2	
תלומית	*Sigara sp.*	Corixidae	Heteroptera	1	
שחיינית (בוגר)	Unidentified sp.	Dytiscidae	Coleoptera		1

הפרות ואיומים: רעיית בקר, משך קיום מים קצר, קרבה לקו הכחול של הישוב וחשש מפני פיתוח.

סיכום

בדומה לבריכת מצובה 1 גם בריכת מצובה 2 נחפרה ע"י קק"ל לפני כשני עשורים ורמת התפקוד שלה כבריכת חורף אינה מיטבית. בחורף 2019/20 שהיה גשום ועם פיזור משקעים טוב היא התייבשה לקראת אמצע-סוף אפריל. בשנים פחות גשומות היא מחזיקה מים לא יאוחר מחודש מרץ. מהניתוח ההידרולוגי שנעשה עולה שלבריכה פוטנציאל מילוי גבוה משמעותית מנפח המילוי בפועל, וניתן לשפר את תפקודה ההידרולוגי ע"י מספר פעולות שצוינו בהמלצות הממשקיות.

בדיגום שבוצע בסוף מרץ בשעות הצהריים אחוזי רווית חמצן בבריכה היו גבוהים מאד וכך גם ערך ה- pH. התוצאות מרמזות על פעילות פוטוסינתזה אינטנסיבית בבריכה, למרות שהמראה וגוון המים לא העידו על כך. במועד הסקר הבוטני הבריכה הייתה יבשה, ובסקר עצמו לא נמצאו בה מינים המאפיינים בתי גידול לחים. שני גורמים העיקריים שמשפיעים על הערך האקו-בוטני הנמוך בבריכה לפי סדר חשיבותם הם תפקוד הידרולוגי נמוך ורעייה צאן.

עושר חסרי החוליות האקווטיים שנמצא בבריכה (6 טקסונים) בשני הדיגומים היה נמוך. ב-2018 הבריכה הייתה יבשה בעת הביקור, ולכן לא בוצע בה דיגום הידרו-ביולוגי (אלרון ומורן, 2018). הרכב אסופת חסרי החוליות בניטור הנוכחי כלל תולעים שטוחות, שלושה מיני סרטנים ושני חרקי מים (פשפשאים וחיפושיות בלבד). הממצא המעניין ביותר היה של בוצנים שנראו בדיגום שנעשה בפברואר. מבין הסרטנים הייחודיים, זהו המין השכיח ביותר בבריכות שנוטרו בגליל המערבי. בוצנים נמצאו גם בבריכת הסלע מצובה 3. נוסף על כך, לא נמצאו בבריכה ראשנים של דו-חיים. ממצא זה חזר על עצמו גם בשתי הבריכות הסמוכות הנוספות.

המלצות ממשקיות

- העמקת הבריכה ויצירת שיפוע מתון בשאר שטח הבריכה. לפני פעולה זו יש לשמור בצד את שכבת הקרקע העליונה בבריכה שכוללת ביצי קיימא ולפזרה בשטח הבריכה בסיום העבודה.
- איטום הקרקעית עם 40 ס"מ של שכבה חרסית שמנה והידוק עם הטרקטור לאחר הרטבה.
- הוספת גידור למניעת כניסת בקר לבריכה עם 2 חוטי תיל עליון ותחתון.
- שתילת צמחי מים בבריכה בשלב מאוחר יותר לאחר וידוא שתפקוד הבריכה השתפר ואין כניסה של בקר לשטחה.

תמונות מסביבת הבריכה

תמונה 2. בריכת מצובה 2 בסוף ינואר (05.01.20, צילם: אלדד אלרון).

תמונה 3. בריכת מצובה 2 בסוף מרץ (26.03.20, צילם: אלדד אלרון).

תמונה 4. בריכת מצובה 2 לאחר שהתייבשה (28.05.20, צילם: אסף מירוז).

9.4 בריכת מצובה 3

תיאור האתר:
בריכת סלע קטנה מדרום-מזרח לקיבוץ מצובה ובסמיכות לסינגל מצובה העובר ביער (תמונה 32). הבריכה נמצאה במהלך הניטור הנוכחי. הנגישות אל הבריכה קלה יחסית, וניתן להגיע קרוב אליה בנסיעה בדרך נוף ולהמשיך ברגל במורד הערוץ.

נקודת ציון (קואורדינאטות): קו רוחב (y) - 773896; קו אורך (x) – 215417

רום: 93 מ'

תאריכי הביקורים בבריכה: 05.02.20, 26.03.20, 28.05.20

גוף המים – נתונים אביוטיים
הפרמטרים האביוטים נמדדו בסיור יחיד (הבריכה לא הייתה מוכרת לפני הניטור הנוכחי). בסיור בתאריך 28.05.20 הבריכה הייתה יבשה.

טבלה 1: הפרמטרים האביוטים שנמדדו בבריכה

פרמטר	יחידות	26.03.20
שעת מדידה		14:00
טמפרטורת המים	C°	19.5
מוליכות חשמלית מתוקנת	µS/cm	384
כלל מוצקים מומסים	ppm	113
ריכוז חמצן מומס	מ"ג/ליטר	14.3
רווית חמצן	%	156.6
הגבה		8.6
עומק סקי	מ'	עד הקרקעית
אחוז התמלאות (הערכה)	%	90
עומק מרבי	מ'	0.12

נוכחות אצות: ביומסה גדולה של אצות חוטיות מהסוג קלדופורה (תמונה 33).

סקר צומח:
לא בוצע בבריכה סקר צומח מפורט, אך נמצא בה בדיגום בסוף מרץ הצמח הטבול חוטית הביצות (תמונה 34). זהו צמח מים לא נדיר, אך אוכלוסיותיו קטנות ומרוחקות ויתכן והדיווחים על נוכחותו במקווי מים באזור הגליל המערבי ספורים.

מאכלסי מים (סקר הידרו-ביולוגי):
נעשו דיגום הידרו-ביולוגי אחד.

טבלה 2: רשימת מאכלסי המים שנדגמו בבריכה

שם עברי	סוג / מין	משפחה	סדרה	26.03
דפניה	Unidentified sp.	Daphniidae	Cladocera	2
בוצן	*Cyzicus sp.*	Cyzicidae	Spinicaudata	2
צידפונית אדומה קטנה	Unidentified sp.	Unidentified	Unidentified	3
שטגב	*Notonecta sp.*	Notonectidae	Heteroptera	1
ימשוש	Unidentified sp.	Tanypodinae	Diptera	1

תצפיות נוספות בבעלי חיים: נמצאו קוצים של דורבן הודי ליד הבריכה.

סיכום
בריכת מצובה 3 היא בריכת הסלע היחידה בין הבריכות שנוטרו בגליל המערבי ורמת הגולן. הבריכה נמצאה במקרה במהלך הניטור של בריכות מצובה, והוחלט להכניסה לרשימת הבריכות המקורית.
הנתונים האביוטים שנמדדו בבריכה במהלך הדיגומים היו תקינים. עושר חסרי החוליות האקווטיים שנמצא בבריכה (5 טקסונים) בדיגום הבודד שבוצע בה היה נמוך. הרכב אסופת חסרי החוליות בניטור הנוכחי כלל שלושה מיני סרטנים ושני חרקי מים (פשפשאים וזבובאים בלבד). הממצא המעניין ביותר היה של בוצנים שנראו בבריכה בשפיעות גבוהה בדיגום שנעשה בסוף מרץ. מבין הסרטנים הייחודיים, זהו המין השכיח ביותר בבריכות שנוטרו בגליל המערבי. בוצנים נמצאו גם בבריכת הסלע מצובה 2. נוסף על כך, לא נמצאו בבריכה ראשנים של דו-חיים. ממצא זה חזר על עצמו גם בשתי הבריכות הסמוכות הנוספות.

תמונות מסביבת הבריכה

תמונה 1. בריכת מצובה 3 בסוף ינואר. בריכת סלע קטנה שנמצאה במהלך הניטור של בריכות מצובה (05.01.20, צילם: אלדד אלרון).

תמונה 2. התפתחות של ביומסה גדולה של אצות חוטיות מסוג קלדופורה בבריכה (26.03.20, צילם: אלדד אלרון).

התמונה 3. תפתחות של חוטית הביצות – צמח מים טבול בבריכת מצובה 3 (26.03.20 צילם: אלדד אלרון).

10.4 בריכת הר גמל

תיאור האתר:

בריכת חורף חפורה קטנה (ממדים: 10 x 7.2 מ') השוכנת ביער אחיהוד צמוד לסינגל האופניים (תמונות 35 ו-37). צמוד אליה ממזרח עוברת דרך עפר ומשתרע חורש ים תיכוני, ממערב לה מטע זיתים בגידול אקסטנסיבי ללא מערכת השקיה. אגן הניקוז קטן יחסית ונמצא בתחום חורש ים תיכוני צפוף. מתצפיות שנעשו בשנים האחרונות עולה שהבריכה מחזיקה מים בדרך כלל עד חודש מרץ כתלות בכמות ופיזור הגשמים. הגישה לבריכה אינה קלה ודורשת נסיעה בדרך עפר משובשת בשטחי היער.

נקודת ציון (קואורדינאטות): קו רוחב (y) - 758643; קו אורך (x) - 220065

רום: 187 מ'

תאריכי הביקורים בבריכה: 06.01.20, 05.02.20, 26.03.20, 28.05.20

תיאור האגן ומקור המילוי

גודל אגן ניקוז: כ-1.7 דונם

תצורה גיאולוגית: גיר ודולמיט (קנומן טורון, C3, T)

סוג קרקע: טרה-רוסה על מדרונות תלולים ומתונים (A1, A4)

חלוקת האגן לתכסית: 100% חורש דליל

תפקוד הידרולוגי (1-5): 1. הבריכה היתה יבשה

תמונה 1. אגן הניקוז של בריכת הר גמל

גוף המים – נתונים אביוטיים

הפרמטרים האביוטים נמדדו במהלך מספר סיורים. (06.01.20 – יהונתן בר יוסף, יתר התאריכים – אלדד אלרון). בסיור בתאריך 28.05.20 הבריכה הייתה יבשה.

טבלה 1: הפרמטרים האביוטים שנמדדו בבריכה

פרמטר	יחידות	06.01.20	05.02.20	26.03.20
שעת מדידה		15:25	08:05	11:00
טמפרטורת המים	C°	10.4	11.3	26.1
מוליכות חשמלית מתוקנת	µS/cm	122	186	268
כלל מוצקים מומסים	ppm	---	55	79
ריכוז חמצן מומס	מ"ג/ליטר	8.5	6.7	12.9
רווית חמצן	%	76.3	61.1	156.3
הגבה		8.45	8.25	8.36
עומק סקי	מ'	---	0.05	עד הקרקעית
אחוז התמלאות (הערכה)	%	100	90	10
עומק מרבי	מ'	---	0.38	0.06

תפקוד הידרולוגי בשיא עונת הגשם (1-5): 4

נוכחות אצות: לא נראו אצות במים במהלך הדיגומים.

סקר צומח:

רשימת מיני צומח בית גידול לח ויובשני בבריכה (03.06.20). שטח הסקירה כלל את גוף המים עד היקף של כ-1 מטר מנקודת קרקע לחה.

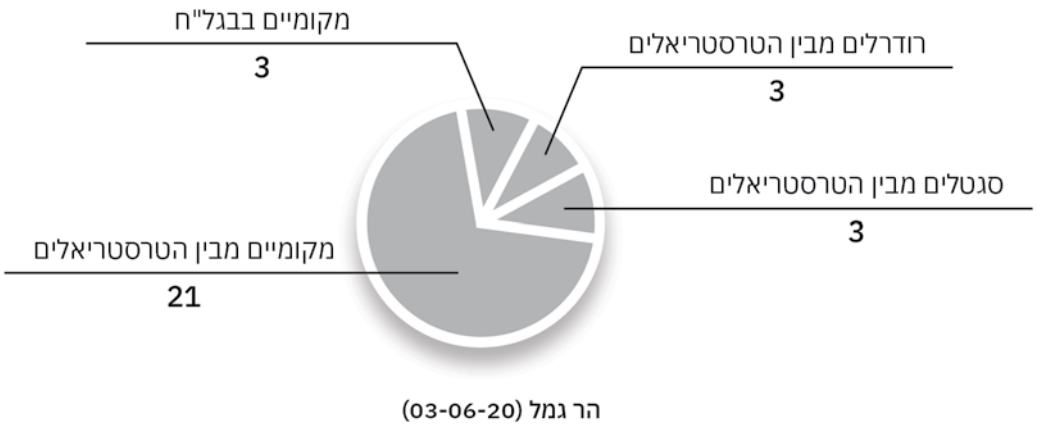
טבלה 2: רשימת מיני צומח בית גידול לח ויובשני בבריכה

מין	שם לטיני	שם משפחה	צורת חיים	בית גידול	קטגוריה
אוזן-גדי צהובה	*Catananche lutea*	מורכבים	חד-שנתי	בתות	-
בן-חיטה ביצני	*Aegilops geniculata*	דגניים	חד-שנתי	בתות	-
ברומית זנב-שועל	*Bromus alopecuros subsp. caroli-henrici*	דגניים	חד-שנתי	בתות	-
גזיר דקיק	*Caucalis tenella*	סוככיים	חד-שנתי	בתות	-
חורשף השבכה	*Atractylis cancellata*	מורכבים	חד-שנתי	בתות	-
חפורית מוזרה	*Phalaris paradoxa*	דגניים	חד-שנתי	בתות	סגטאלי
חרחבינה מכחילה	*Eryngium creticum*	סוככיים	עשבוני רב-שנתי	בתות	סגטאלי
לחך כרתי	*Plantago cretica*	לחכיים	חד-שנתי	בתות	-
נוצנית כדורית	*Lagoecia cuminoides*	סוככיים	חד-שנתי	בתות	-
סירה קוצנית	*Sarcopoterium spinosum*	ורדיים	בן-שיח	בתות	-
עולש מצוי	*Cichorium pumilum*	מורכבים	חד-שנתי	בתות	סגטאלי
פילגון מצוי	*Filago pyramidata*	מורכבים	חד-שנתי	בתות	-

מין	שם לטיני	שם משפחה	צורת חיים	בית גידול	קטגוריה
צלבית ארוכת-שיבולת	*Crucianella macrostachya*	פואתיים	חד-שנתי	בתות	-
קורטם מכחיל	*Carthamus glaucus subsp. anatolicus*	מורכבים	חד-שנתי	בתות	-
קחוון ארץ-ישראלי	*Anthemis palestina subsp. amblyolepis*	מורכבים	בן-שיח	בתות	-
רשתון השדות	*Neslia apiculata*	מצליבים	חד-שנתי	בתות	-
שופרית כרתית	*Hedypnois rhagadioloides subsp. tubaeformis*	מורכבים	חד-שנתי	בתות	-
שעורת הבולבוסין	*Hordeum bulbosum*	דגניים	עשבוני רב-שנתי	בתות	-
תגית מצויה	*Scabiosa prolifera*	יערתיים	חד-שנתי	בתות	-
תלתן הכדורים	*Trifolium pilulare*	קטניתיים	חד-שנתי	בתות	-
כלנית מצויה	*Anemone coronaria*	נוריתיים	גיאופיט	בתות, ערבות-שיחים	-
זון אשון	*Lolium rigidum subsp. negevense*	דגניים	חד-שנתי	בתות, ערבות-שיחים, מדבר	רודראליי
דרדר מצוי	*Centaurea iberica*	מורכבים	חד-שנתי	בתי-גידול מופרעים-מופרים	סגטאלי/ רודראלי
קרדה מכסיפה	*Carduus argentatus var. argentatus*	מורכבים	חד-שנתי	בתי-גידול מופרעים-מופרים	רודראליי
ברומית קצרת-שיבולית	*none*	דגניים	חד-שנתי	בתי גידול לחים	-
גלימה גלילנית	*Monerma cylindrica*	דגניים	חד-שנתי	בתי גידול לחים	-
גרניון גזור	*Geranium dissectum*	גרניים	חד-שנתי	בתי גידול לחים	-
שום קצר	*Allium curtum subsp. curtum*	נרקיסיים	גיאופיט	חולות	-
קידה שעירה	*Calycotome villosa*	קטניתיים	שיח	חורש ויער ים-תיכוני, בתות	-
צמרנית הסלעים	*Phagnalon rupestre*	מורכבים	בן-שיח	מחשופים של סלעים קשים	-

טבלה 3: חלוקת הצומח לקטגוריות

מספר מינים עפ"י קטגוריה	בריכת הר גמל
כלל צומח בית גידול לח	**3**
מינים מקומיים בבגל"ח	3
מינים פולשים /גרים בבגל"ח	0
כלל צומח בית גידול טרסטריאלי	**27**
מינים פולשים /גרים מבין הטרסטריאלים	0
מינים סגטלים מבין הטרסטריאלים	3
מינים מקומיים מבין הטרסטריאלים	21
מינים רודרלים מבין הטרסטריאלים	3
סה"כ מינים בבריכת החורף	**30**



איור 1: חלוקה יחסית של קטגוריות הצומח בבריכת הר גמל

מאכלסי מים (סקר הידרו-ביולוגי):
נעשו שני דיגומים הידרו-ביולוגיים. בביקור ב-28.05.20 הבריכה הייתה יבשה.

טבלה 4: רשימת מאכלסי המים שנדגמו בבריכה

שם עברי	סוג / מין	משפחה	סדרה	05.02	26.03
דפניה	Unidentified sp.	Daphniidae	Cladocera	2	1
שטרגל אדמדם	*Arctodiaptomus similis*	Diaptomidae	Calanoida	2	
זימרגל ארצישראלי	*Chirocephalus neumanni.*	Chirocephalidae	Anostraca	1	
בוצן	*Cyzicus sp.*	Cyzicidae	Spinicaudata		1
צדפונית ירוקה גדולה	Unidentified sp.	Unidentified	Unidentified	2	
קְפִיץ־זַנָּב המים	*Sminthurides sp.*	Sminthuridae	Collembola	2	

הפרות ואיומים: כניסות של רכבי שטח לאזור הבריכה (נראו סימני מעבר של רכבים). שביל רוכבי אופניים שעובר ליד הבריכה ומעבר הרוכבים גורם להפרעות ומצמצם את זמינות הבריכה לעופות.

סיכום
הבריכה החפורה ליד הר גמל היא בריכה קטנה שרמת התפקוד שלה כבריכת חורף אינה מיטבית. הבריכה מחזיקה מים ברוב השנים עד פברואר-מרץ. בחורף 2019/20 שהיה גשום ועם פיזור משקעים טוב הבריכה התייבשה באפריל. מהניתוח ההידרולוגי שנעשה עולה שהנפח שתועד במהלך העונה נמוך ביחס לנפח המחושב. ניתן לשפר את תפקודה ההידרולוגי ע"י מספר פעולות שצוינו בהמלצות הממשקיות.
במועד הסקר הבוטני הבריכה הייתה יבשה ונמצאו שלושה מינים המאפיינים בתי גידול לחים. מינים אלה אינם גדלים בשטחים המוצפים בבריכה אלא בשטח הלח במעלה הגדות. הגורם העיקרי שמשפיע על מיעוט הצמחים עם זיקה לבתי גידול לחים והערך האקו-בוטני הנמוך הוא תפקוד ההידרולוגי הלקוי של הבריכה.

עושר חסרי החוליות האקווטיים שנמצא בבריכה (6 טקסונים) בשני הדיגומים היה נמוך. ב-2018 הבריכה הייתה יבשה בעת הביקור, ולכן לא בוצע בה דיגום הידרו-ביולוגי (אלרון ומורן, 2018). הרכב אסופת חסרי החוליות בניטור הנוכחי כלל חמישה מיני סרטנים ומין אחד של קפיץ-זנב, ללא אף נציג ממחלקת החרקים. הממצא המפתיע ביותר לטובה היה הימצאותם של שני מינים של סרטנים ייחודיים לבריכות חורף - זימרגל ארצישראלי ובוצן. זוהי דוגמה להצלחה של תהליך אכלוס טבעי וספונטני של הבריכות שנחפרו בשטחי קק"ל בסרטנים ייחודיים ללא צורך בזריעה של קרקעית הבריכות בביצי קיימא שהועברו מבריכות וותיקות. ממצא זה מחזק את המסקנה שרצוי לשקול בכובד ראש ובהתבוננות ארוכת טווח ברמה האזורית, האם נדרשת התערבות וזירוז של תהליכי אכלוס טבעיים. מעבר לחסרי חוליות, לא נמצאו בבריכה ראשנים של דו-חיים.

המלצות ממשקיות:

- איטום הקרקעית עם 40 ס"מ של שכבה חרסית שמנה והידוק עם הטרקטור לאחר הרטבה.
- לפני פעולת האיטום יש לשמור בצד את שכבת הקרקע העליונה בבריכה שכוללת ביצי קיימא ולפזרה בשטח הבריכה בסיום העבודה.
- כריתת העץ שצמח בשטח הבריכה.
- הסטת דרך העפר / סינגל אופניים והרחקתה מאזור הבריכה כדי לצמצם הפרעות (תמונה 38).
- שתילת צמחי מים בבריכה בשלב מאוחר יותר לאחר וידוא שתפקוד הבריכה השתפר.

תמונות מסביבת הבריכה

תמונה 2. מבט פנורמי על בריכת הר גמל. בצידה המזרחי ניתן לראות את דרך העפר שעוברת לידה (05.02.20, צילם: אלדד אלרון).

תמונה 3. זימרגל ארצישראלי שנמצא בדיגום בתחילת פברואר בבריכת הר גמל (05.02.20, צילם: אלדד אלרון).

תמונה 4. בריכת הר גמל לקראת התייבשות בסוף מרץ (26.03.20, צילם: אלדד אלרון).

תמונה 5. רוכבי אופניים על שביל רכיבה מוסדר שעובר ליד בריכת הר גמל (28.05.20, צילם: אסף מירוז).

11.4 בריכות חניתה מקורות

תיאור האתר:

שתי בריכות חורף חפורות קטנות צמודות אחת לשנייה, השוכנות סמוך למתקן של חברת מקורות ביער חניתה (תמונה 39). הבריכות נחפרו בתקופתו של היערן יגאל יעקובי בסוף שנות ה-90 כאשר אחת גולשת לאחרת באמצעות מגלש. לא הוכנס אליהן מילוי קרקע חיצוני. המים שמגיעים לבריכות כוללים גם את מי הטיפול של בריכת מקורות. תחילה המים זורמים לבריכת השקטה (15 x 5 מ'), גולשים מצידה המזרחי אל בריכת החורף המרכזית וממנה לבריכה התחתונה (10.8 x 8.2 מ'). נראה שהבריכות מתמלאות מעת לעת ממי השטיפה של בריכת מקורות. במהלך הניטור הנוכחי נמצא שהבריכה הגבוהה יותר נפרצה והתמלאה בסחף. הנגישות לבריכות דורשת ניווט ביער, אך היא יחסית נוחה ונעשית בדרך עפר שמגיעה עד למתקן מקורות.

נקודת ציון (קואורדינאטות): קו רוחב (y) - 775529; קו אורך (x) - 215689

רום: 148 מ'

תאריכי הביקורים בבריכה: 06.01.20, 05.02.20, 26.03.20, 28.05.20

תיאור האגן ומקור המילוי

גודל אגן ניקוז: כ-11 דונם

תצורה גיאולוגית: קירטון (אאוקן-תיכון, emr)

סוג קרקע: רנדזינה בהירה על מדרונות תלולים (C1)

חלוקת האגן לתכסית: 90% יער, 10% דרכי עפר

מתחילת העונה ועד מועד הסקר הצטברו בבריכה כ-35 מ"ק, שהם כ-25% מהקיבולת שלה (ראה סעיף שיטות העבודה עמ'11).

תפקוד הידרולוגי (1-5): 2

תמונה 1. אגן הניקוז של בריכת חניתה מקורות

גוף המים – נתונים אביוטיים

הפרמטרים האביוטים נמדדו במהלך מספר סיורים. (06.01.20 – יהונתן בר יוסף, יתר התאריכים – אלדד אלרון). בסיור בתאריך 28.05.20 הבריכה הייתה יבשה.

טבלה 1: הפרמטרים האביוטים שנמדדו בבריכה

פרמטר	יחידות	06.01.20	05.02.20	26.03.20
שעת מדידה		16:10	12:50	15:00
טמפרטורת המים	C°	11.4	14.9	22.3
מוליכות חשמלית מתוקנת	µS/cm	368	441	447
כלל מוצקים מומסים	ppm	---	131	132
ריכוז חמצן מומס	מ"ג/ליטר	0.28	1.3	4.2
רווית חמצן	%	2.6	13.6	47.8
הגבה		7.61	7.59	7.6
עומק סקי	מ'	---	0.10	0.25
אחוז התמלאות (הערכה)	%	100	70	80
עומק מרבי	מ'	0.7	0.46	0.52

תפקוד הידרולוגי בשיא עונת הגשם (1-5): 3.

נוכחות אצות: לא נראו אצות בשתי הבריכות.

סקר צומח:

רשימת מיני צומח בית גידול לח ויובשני בבריכה (03.06.20).

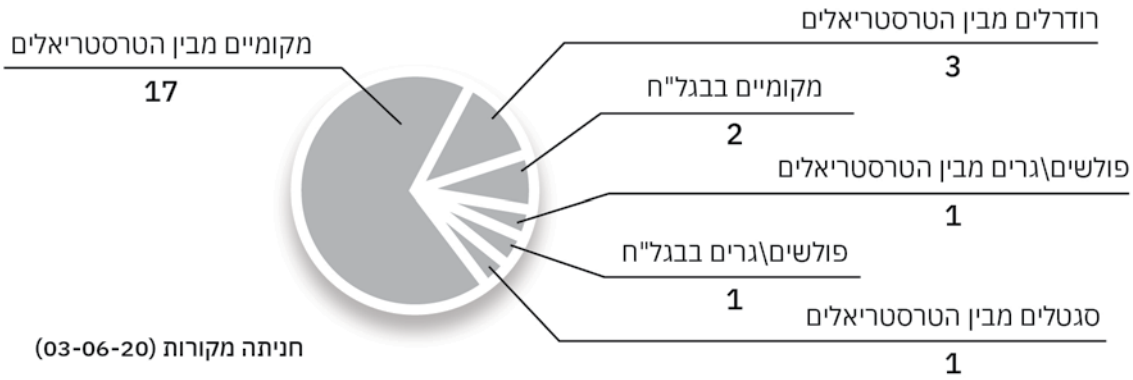
טבלה 2: רשימת מיני צומח בית גידול לח ויובשני בבריכה

מין	שם לטיני	שם משפחה	צורת חיים	בית גידול	קטגוריה
רב-פרי מצוי	*Polycarpon tetraphyllum*	ציפורניים	חד-שנתי	צידי דרכים	-
בקיה מצויה	*Vicia peregrina*	קטניתיים	חד-שנתי, צמח מטפס	בתות	-
גזיר המפרקים	*Torilis nodosa*	סוככיים	חד-שנתי	בתות	-
גזיר מזיק	*Torilis arvensis*	סוככיים	חד-שנתי	בתות	-
חרחבינה מכחילה	*Eryngium creticum*	סוככיים	עשבוני רב-שנתי	בתות	סגטאלי
נימית ממולענת	*Psilurus incurvus*	דגניים	חד-שנתי	בתות	-
עפעפית שרועה	*none*	לחכיים	חד-שנתי	בתות	-
צלבית ארוכת-שיבולת	*Crucianella macrostachya*	פואתיים	חד-שנתי	בתות	-

מין	שם לטיני	שם משפחה	צורת חיים	בית גידול	קטגוריה
צלף קוצני	*Capparis spinosa*	צלפיים	שיח	בתות	רודראליי
שופרית כרתית	*Hedypnois rhagadioloides subsp. tubaeformis*	מורכבים	חד-שנתי	בתות	-
לפתית מצויה	*Hirschfeldia incana*	מצליבים	חד-שנתי	בתות, בתי-גידול מופרעים-מופרים	סגטאלי/ רודראלי
שלמון יפואי	*Cephalaria joppensis*	יערתיים	חד-שנתי	בתות, בתי-גידול מופרעים-מופרים	-
דרדר קרומי	*Centaurea hyalolepis subsp. negevensis*	מורכבים	חד-שנתי	בתות, ערבות-שיחים	-
ציפורנית לילית	*Silene nocturna*	ציפורניים	חד-שנתי	בתות, ערבות-שיחים	-
דרדר מצוי	*Centaurea iberica*	מורכבים	חד-שנתי	בתי-גידול מופרעים-מופרים	סגטאלי/ רודראלי
ורבנה שרועה	*Verbena supina*	ורבניים	חד-שנתי	בתי גידול לחים	-
סמר קרקפתי	*Juncus capitatus*	סמריים	חד-שנתי	בתי גידול לחים	-
טיון דביק	*Inula viscosa*	מורכבים	בן-שיח	בתי גידול לחים, בתי-גידול מופרעים-מופרים	רודראלי
פיגם מצוי	*Ruta chalepensis*	פיגמיים	בן-שיח	חורש ויער ים-תיכוני	-
קידה שעירה	*Calycotome villosa*	קטניתיים	שיח	חורש ויער ים-תיכוני, בתות	-
צלבית רחבת-עלים	*Crucianella latifolia*	פואתיים	חד-שנתי	חורש ויער ים-תיכוני, מחשופים של סלעים קשים	-
פעמונית קטנה	*Campanula erinus*	פעמוניתיים	חד-שנתי	מחשופים של סלעים קשים	-
עוקץ-עקרב שעיר	*Heliotropium hirsutissimum*	זיפניים	חד-שנתי	ערבות-שיחים, בתי-גידול מופרעים-מופרים	-
לכיד קוצני	*Xanthium spinosum*	מורכבים	חד-שנתי	שטחים מעובדים (עשבים רעים), בתי-גידול מופרעים-מופרים	גר/פולש

טבלה 3: חלוקת הצומח לקטגוריות

מספר מינים עפ"י קטגוריה	בריכת חניתה מקורות
כלל צומח בית גידול לח	**3**
מינים מקומיים בבגל"ח	2
מינים פולשים /גרים בבגל"ח	1
כלל צומח בית גידול טרסטריאלי	**21**
מינים פולשים /גרים מבין הטרסטריאלים	1
מינים סגטלים מבין הטרסטריאלים	1
מינים מקומיים מבין הטרסטריאלים	17
מינים רודרלים מבין הטרסטריאלים	3
סה"כ מינים בבריכת החורף	**24**



איור 1: חלוקה יחסית של קטגוריות הצומח בבריכת חניתה מקורות

מאכלסי מים (סקר הידרו-ביולוגי):
ממצאי הניטור ההידרו-ביולוגי בשתי בריכות החורף יחדיו מבוססים על הדיגום ב-26.03.18.

טבלה 4: רשימת מאכלסי המים שנדגמו בבריכה

שם עברי	סוג / מין	משפחה	סדרה	05.02	26.03
דפניה	Unidentified sp.	Daphniidae	Cladocera	3	3
מוינה	*Moina sp.*	Daphniidae	Cladocera		1
צדפונית ירוקה גדולה	Unidentified sp.	Unidentified	Unidentified	2	
צידפונית אדומה קטנה	Unidentified sp.	Unidentified	Unidentified		
בוצן	*Cyzicus sp.*	Cyzicidae	Spinicaudata	2	1
תלומית	*Sigara sp.*	Corixidae	Heteroptera		1
ימשוש	Unidentified sp.	Orthocladiinae	Diptera		1
ימשוש כירונומוס	*Chironomus sp.*	Chironomidae	Diptera		1
אֵדֶס	*Aedes sp.*	Culicidae	Diptera		1
קרפדה ירוקה	*Bufotes variabilis*	Bufonidae	Anura		שרשרת ביצים

הפרות ואיומים: שימשו בשטח הבריכה לאחסון ערימות גזם מהיער (תמונה 37), הזרמה של מי טיפול ממתקן מקורות באיכות לא מספקת.

סיכום
בריכת חניתה מקורות ניא בריכה חפורה שקיימת כבר מעל ל-15 שנים. הבריכה נדגמה לראשונה בסקר בריכות חורף החורף בשטחי הניהול בשנת 2018 (אלרון ומורן, 2018). מהניתוח ההידרולוגי שנעשה עולה שהבריכה שהתפקוד ההידרולוגי של הבריכה סביר, אך ניתן לשפר את המאפיינים ההידרולוגיים של הבריכה ע"י מספר פעולות שצוינו בהמלצות הממשקיות.

בשניים מהדיגומים בינואר ופברואר נמדד ריכוז חמצן נמוך מאד שמוגדר כהיפוקסיה (מצב בו רמת החמצן במים יורדת בדרך כלל מתחת ל-2 מג"ל). מצב זה יכול לגרוע לפגיעה בבעלי חיים רגישים. נראה שהירידה בריכוז החמצן המומס קשור לריכוז חומר אורגני בעודף. מקור החומר האורגני יכול להגיע מהגזם שנערם באגן ההיקוות של הבריכה או משחרור מי עודפים באיכות לא מספקת ממתקן מקורות.
הצומח ההידרופילי בבריכה מצומצם וכלל ארבעה מינים בלבד. שני מינים חשובים של צמחי מים טבולים שדווחו בסקר ב-2018 (חוטית הביצות ודמסון כוכבני) לא נמצאו בניטור הנוכחי. עוצמת הזהות הבוטנית כבית גידול לח שעמדה על כ-80% בסקר שנעשה בבריכה בשנת 2018 ירד באופן חד ל-8% בסקר הנוכחי. עושר חסרי החוליות האקווטיים שנמצא בבריכה (8 טקסונים) בשני הדיגומים היה נמוך, אולם מבין הבריכות שנוטרו בגליל המערבי הוא היה הגבוה ביותר יחד עם בריכת מצובה 1. הרכב אסופת חסרי החוליות בניטור הנוכחי כלל חמישה מיני סרטנים וארבעה מינים של חרקי מים (פשפשאים וזבובאים). מבין הסרטנים הייחודים המתקיימים אך ורק בבריכות חורף נמצאו בבריכה עשרות פרטים של הבוצן (תמונה 41). ממצא זה דווח כבר בסקר בשנת 2018 (אלרון ומורן, 2018). תופעה נוספת שחזרה על עצמה היא נוכחות זחלים של יתוש מהסוג אֵדֶס. עם זאת, בסקר ב-2018 שפיעות הזחלים הייתה גבוהה הרבה יותר (מאות פרטים). יתוש זה משתייך למשפחת הכוליתיים שנציגיה מהווים מטרד קשה בעקיצותיהם. שפיעות גבוהה של יתוש זה בבריכה היא סימן למחסור בטורפים טבעיים ובריכה לא מאוזנת. עומס אורגני המשמש מקור מזון לזחלים יחד עם מחסור בחמצן מומס והיעדר טורפים טבעיים הוא מתכון להתפתחות של הזחלים. אשר לדו-חיים, נמצאה בבריכה בתחילת אפריל שרשרת ביצים של קרפדה ירוקה (הטלה מאוחרת לעונה). מין זה דווח מהבריכה גם בסקר ב-2018 (אלרון ומורן, 2018).

המלצות ממשקיות:

- יש לפנות את שתי בריכות השיקוע מהסחף.
- הפסקת השלכת גזם באגן הבריכה. יש לשוחח עם היערן באזור.
- יש לברר מול חברת מקורות לגבי נפח המים, תדירות ההזרמה מהמתקן למורד ואיכותם.
- להעמיק את בריכת החורף (התחתונה) עד 1.5 מ' וליצור שיפוע מתון בשאר שטח הבריכה. לפני פעולה זו יש לשמור בצד את שכבת הקרקע העליונה בבריכה שכוללת ביצי קיימא ולפזרה בשטח הבריכה בסיום העבודה.
- לאטום את הקרקעית עם שכבה של חרסית שמנה ולהדק עם הטרקטור לאחר הרטבה.
- שתילת צמחי מים בבריכה בשלב מאוחר יותר לאחר וידוא שתפקוד הבריכה השתפר.

תמונות מסביבת הבריכה

תמונה 2. מבט על הבריכה התחתונה ביער חניתה מקורות בתחילת פברואר (05.02.20, צילם: אלדד אלרון).

תמונה 3. מבט על הבריכה העליונה ביער חניתה מקורות. הבריכה נסתמה בסחף וסוללת העפר שלה נפרצה ולכן אינה אוגמת מים (05.02.20, צילם: אלדד אלרון).

תמונה 4. בוצנים שנמצאו בבריכה חניתה מקורות בתחילת פברואר (05.02.20, צילם: אלדד אלרון).

12.4 בריכת דרך נוף חניתה

תיאור האתר:

בריכת חורף חפורה השוכנת ביער חניתה. הבריכה נחפרה בשנת 1997 בתקופתו של היערן יגאל יעקובי במטרה לשמש כבריכת השקיה לחיות בר. הבריכה מתמלאת מנגר הנוצר בחלקו בקיבוץ חניתה ובחלקו על פני מדרון יער תלול עם אדמת רנזינה אטימה. ברבע מהיקף הבריכה צומחים עצי אקליפטוס. בשנים האחרונות מגיע עדר בקר של מגדל מהכפר ערב אל עראמשה לשתות מהבריכה ולרעות בסביבתה. סימני הרעייה ניכרים היטב בשטח הבריכה. הבריכה נמצאת סמוך לדרך נוף ראשית ביער חניתה והגישה אליה נוחה.

נקודת ציון (קואורדינאטות): קו רוחב (y) - 776462; קו אורך (x) - 215918

רום: 187 מ'

תאריכי הביקורים בבריכה: 06.01.20, 05.02.20, 26.03.20

תיאור האגן ומקור המילוי

גודל אגן ניקוז: כ-77 דונם

תצורה גיאולוגית: גיר וקירטון (אאוקן-סנון) (sp, ea)

סוג קרקע: רנדזינה בהירה על מדרונות תלולים (C1)

חלוקת האגן לתכסית: 80% יער, 5% כביש, 15% אזור כפרי בנוי

תפקוד הידרולוגי (1-5): 1 הבריכה יבשה.

תמונה 1. אגן הניקוז של בריכת דרך נוף חניתה

גוף המים – נתונים אביוטיים

לא בוצעו מדידות אביוטיות מכיוון שהבריכה הייתה יבשה.

סקר צומח:

רשימת מיני צומח בית גידול לח ויובשני בבריכה (03.06.20).

טבלה 1: רשימת מיני צומח בית גידול לח ויובשני בבריכה

מין	שם לטיני	שם משפחה	צורת חיים	בית גידול	קטגוריה
רב-פרי מצוי	*Polycarpon tetraphyllum*	ציפורניים	חד-שנתי	צידי דרכים	-
חלבלוב מצוי	*Euphorbia peplus*	חלבלוביים	חד-שנתי	בתות	-
מרגנית השדה	*Anagallis arvensis var. caerulea*	רקפתיים	חד-שנתי	בתות	-
סולנום שחור	none	סולניים	עשבוני רב-שנתי	בתות	-
עוקץ-עקרב עגול-עלים	*Heliotropium rotundifolium*	זיפניים	בן-שיח	בתות	-
קרנונית דביקה	*Cerastium glomeratum*	ציפורניים	חד-שנתי	בתות	-
תודרה רפואית	*Sisymbrium officinale*	מצליבים	חד-שנתי	בתות	-
ורבנה שרועה	*Verbena supina*	ורבניים	חד-שנתי	בתי גידול לחים	-
עפעפית הקנוקנות	*Kickxia cirrhosa*	לחכיים	חד-שנתי	חורש ויער ים-תיכוני	-
לכיד קוצני	*Xanthium spinosum*	מורכבים	חד-שנתי	שטחים מעובדים (עשבים רעים), בתי-גידול מופרעים-מופרים	גר/ פולש

טבלה 2: חלוקת הצומח לקטגוריות

מספר מינים עפ"י קטגוריה	בריכת חניתה נוף
כלל צומח בית גידול לח	**1**
מינים מקומיים בבגל"ח	1
מינים פולשים /גרים בבגל"ח	0
כלל צומח בית גידול טרסטריאלי	**9**
מינים פולשים /גרים מבין הטרסטריאלים	1
מינים סגטלים מבין הטרסטריאלים	0
מינים מקומיים מבין הטרסטריאלים	8
מינים רודרלים מבין הטרסטריאלים	0
סה"כ מינים בבריכת החורף	**10**

בעלי חיים (ניטור הידרו-ביולוגי): הבריכה הייתה יבשה בכל הביקורים.

הפרות ואיומים: אגן ניקוז שאינו מתפקד ו/או חלחול מהיר, התמלאות רעיית בקר אינטנסיבית שפוגעת באיכות המים ובמגוון הביולוגי.

סיכום

בריכת החורף דרך נוף חניתה נחפרה לפני כ-20 שנים במטרה לשמש מקור שתיה לחיות בר ביער חניתה. הבריכה נדגמה לראשונה בסקר בריכות חורף החורף בשטחי הניהול בשנת 2018 (אלרון ומורן, 2018). הבריכה לא התמלאה במים בתקופת הניטור, למעט מילוי חלקי וקצר בחודש ינואר. לבריכה יש פוטנציאל מילוי אך היא אינה מתמלאת, בין השאר, עקב בעיה באגן הניקוז. ניתן לשפר את המאפיינים ההידרולוגיים של הבריכה ע"י מספר פעולות שצוינו בהמלצות הממשקיות.

המלצות ממשקיות:

- יש לחפש חסימות נגר באגן ההיקוות של הבריכה, ובמידה הצורך לטפל בהן.
- יש להעמיק את בריכת החורף (התחתונה) עד 1.5 מ' וליצור שיפוע מתון בשאר שטח הבריכה.
- מומלץ לאטום את הקרקעית עם שכבה של חרסית שמנה ולהדק עם הטרקטור לאחר הרטבה.
- הוספת גידור למניעת כניסת בקר לבריכה עם 2 חוטי תיל עליון ותחתון.
- לעקוב בימי גשם האם נכנס נגר לבריכה.
- שתילת צמחי מים בבריכה בשלב מאוחר יותר לאחר וידוא שתפקוד הבריכה השתפר.

תמונות מסביבת הבריכה

תמונה 2. מבט על בריכת דרך נוף חניתה כשהיא מלאה בחלקה בתחילת ינואר 06.01.20, צילם: יהונתן בר יוסף).

תמונה 3. מבט על בריכת דרך נוף חניתה – הקרקעית הבריכה לחה אך ללא מים (05.02.20, צילם: אלדד אלרון).

5 מקורות ספרות

אורטל, ר. (2006). חיים לדו-חיים. **בשביל הארץ 11**: 8-12.

אסם, י., ברנד, ד., טאובר, י., פרבולוצקי, א. צורף, ח. (2014). **תורת ניהול היער בישראל – מדיניות והנחיות לתכנון ולממשק היער**. הקרן הקימת לישראל.

גורן, ל. (2016). **ניטור דו-חיים בבריכות חורף – סקר ארצי שנת 2015**. פרסומי חטיבת מדע, רשות הטבע והגנים.

גורן, ל., רייך, י., הס-הייבר, ע., מילשטיין, ד. (2017). **ניטור דו-חיים בבריכות חורף – סקר ארצי שנת 2016**. פרסומי חטיבת מדע, רשות הטבע והגנים.

גורן, ל., מילשטיין, ד. (2018). **ניטור דו-חיים בבריכות חורף – סקר ארצי שנת 2017**. פרסומי חטיבת מדע, רשות הטבע והגנים.

גזית, א., פילוסוף, ש. וינאי, ז. (2009). תפקוד בריכות חורף בגליל העליון כ"מקור" לאוכלוסיות דו- חיים (sink) או "מבלע" (source) ומשמעותן לשמירה על חסרי חוליות ייחודיים. **סקר בריכות חורף נבחרות – חורף-אביב 2007**. המחלקה לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב.

גורן, ל., גזית, א. (2009). **פארק טבע עירוני- בריכות חורף במתחם הלוחמים (משרד הרישוי תל אביב-יפו חולון). חלק א: אקולוגיה, תיאור המצאי והחשיבות לשימור**. שפירא, ע. עמיר, ד. (עורכים). הוצאת המשרד להגנת הסביבה, אוניברסיטת ת"א והחברה להגנת הטבע.

גפני, ש., גזית, א. (2005). **שלוליות חורף בישראל, דו"ח סקר שלוליות חורף 1997-2003**. המכון לחקר שמירת הטבע, אוניברסיטת תל-אביב.

ויזל, י. פולק,ג. כהן ,י. (1982). **אקולוגיה של הצומח בארץ ישראל**, אוניברסיטת תל אביב.

יך, מ.א., אורטל, ר. (1988). חיפושיות המים הגדולות של ישראל על סף הכחדה! (חיפושיות: טבלניות, חוובבות מים – Coleoptera: Dytiscidae, Hydrophilidae). **שפירית 6**: 37-49.

פינברון- דותן, נ., דנין , א. (1991). **המגדיר לצמחי בר בארץ ישראל**. הוצאת כנה.

פליטמן, ע. (1963). **הצומח של נחלי החוף**, האוניברסיטה העברית.

פרגמן, א. פליטמן, ע. הלר, ד. שמידע, א. (1999). **רשימת צמחי הבר של ארץ-ישראל וסביבותיה**. האוניברסיטה העברית ירושלים.

קפלן, ד., פדרמן, רץ. (2014). **דוח מצב הטבע: בתי הגידול הלחים בישראל – 2014**. המארג והאקדמיה הלאומית הישראלית למדעים.

שמידע, א. (2017). **רשימת צמחי הבר של ארץ ישראל**. http://www.kalanit.org.il/israel-plants-list/

Ben-Hur, M., Shainberg, I., and Morin, J., (1987). Variability of infiltration in a field with surface-sealed soil. **Soil Science Society of America Journal 51**: 1299-1302.

Danin, A. (ed.) 2006+, {continuously updated}, **Flora of Israel online**. The Hebrew University of Jerusalem. Published at http://flora.huji.ac.il/browse.asp. accessed December 18, 2013. Jerusalem, Israel.

Dröscher, I., Waringer, J. (2007). Abundance and microhabitats of freshwater sponges (Spongillidae) in a Danubean floodplain in Austria. **Freshwater Biology 52**(6): 998-1008.

McAbendroth, L., Ramsay, P.M., Foggo, A., Rundle, S.D., Bilton, D.T. (2005). Does macrophyte fractal complexity drive invertebrate diversity, biomass and body size distributions? **Oikos 111**(2): 279–290.

Mormul, R.P., Thomaz, S.M., Takeda A.M., Behrend, R.D. (2011). Structural Complexity and Distance from Source Habitat Determine Invertebrate Abundance and Diversity. **BioTropica 43**(6): 738–745.

Preston, F.W. (1962). "The canonical distribution of commonness and rarity". **Ecology**. **43**:185-215

Schoener, T. W. (1976). The species-area relation within archipelagos: models and evidence from island land birds. **Proceeding of the 16th international ornithological conference** (Eds. Firth, H. J. and Calaby, J. H.), pp. 629-942. Australian Academy of Science, Canberra.

Thomaz, S. M., Dibble, E.D., Evangelista, L.R., Higuti, J., Bini, L. M. (2008). Influence of aquatic macrophyte habitat complexity on invertebrate abundance and richness in tropical lagoons. **Freshwater Biology 53**: 358–367.

Taniguchi, H., Nakano, S., Tokeshi, M. (2003). Influences of habitat complexity on the diversity and abundance of epiphytic invertebrates on plants. **Freshwater Biology 48**: 718-728.

Williams, C. B. (1943). Area and number of species. **Nature 152**:264-267.

Williams, D.D. (1987). **The Ecology of Temporary Waters**. Croom Helm Ltd, London, Sydney, Australia.

נספח 1

רשימת מיני הציפורים המלאה לפי בריכה

טבלה 1. מגוון המינים בבריכות הגליל המערבי (מספר פרטים ממוצע לתצפית)

שם עברי	שם מדעי	הר גמל	חניתה	מצובה 1	מצובה 2
אדום-חזה	Erithacus rubecula	2.0		1.0	2.0
בולבול	Pycnonotus xanthopygos	2.0		2.7	3.3
בז מצוי	Falco tinnunculus			1.0	
דוחל שחור-גרון	Saxicola torquata	1.0			
דיה שחורה	Milvus migrans			2.0	
חגלה	Alectoris chukar	2.7			
חורפי	Carduelis spinus		2.0		
ירגזי מצוי	Parus major	3.0	2.0		
ירקון	Carduelis chloris	2.0		2.0	
כרוון	Burhinus oedicnemus	1.0			
מיינה מצויה	Acridotheres tristis	2.0			
סבכי שחור-ראש	Sylvia melanocephala	4.3	2.3	3.0	4.0
עורב אפור	Corvus corone	1.3	2.0	1.0	
עורבני	Garrulus glandarius	1.0	0.0	1.0	3.0
עלווית החורף	Phylloscopus collybita	1.0	2.0	1.0	2.5
עקב חורף	Buteo buteo			1.5	
פרוש מצוי	Fringilla coelebs	1.0	1.0		2.0
פשוש	Prinia gracilis			1.0	
צופית	Nectarinia osea	1.0	2.0	1.5	1.5
קיכלי רונן	Turdus philomelos		1.0	1.0	
שחרור	Turdus merula	1.5	2.0	4.0	1.0
תור מצוי	Streptopelia turtur	1.0			
תור צווארון	Streptopelia decaocto	2.0	4.0	2.0	
מספר מינים		17.0	11.0	15.0	8.0

טבלה 2. מגוון המינים בבריכות רמת הגולן (מספר פרטים ממוצע לתצפית). מודגשים בכחול – מינים האופייניים לבתי גידול לחים.

שם עברי	שם מדעי	אל מועיר	אניעם	בג'וריה	נפח	צור מען	קצביה
אדום-חזה	Erithacus rubecula		1.0		1.0		
איית צרעים	Pernis apivorus				1.0		
אנפה ארגמנית	Ardea purpurea			0.5			
אנפית בקר	Bubulcus ibis	1.0		1.0	2.0	3.0	
אנפית סוף	Ardeola ralloides			3.5			
אנפת לילה	Nycticorax nycticorax			2.5			
בולבול	Pycnonotus xanthopyg	1.0		2.0			1.0
בז מצוי	Falco tinnunculus		1.0	0.0	1.0		1.5
ביצנית שחורת-כנף	Tringa ochropus	5.0			1.0		
ברכיה	Anas platyrhynchos	4.0		2.0			
גיבתון עפרוני	Miliaria calandra	1.8	32.5		2.0	3.3	12.0
דאה שחורת-כתף	Elanus caeruleus	0.0					
דוחל שחור-גרון	Saxicola torquata	2.0	1.0	1.0	1.0		2.0
דרור בית	Passer domesticus			2.0			40.0
דרור ספרדי	Passer hispaniolensis	15.5	38.7	12.0	13.0		52.0
זרון תכול	Circus cyaneus				1.0		
חגלה	Alectoris chukar	13.0			1.0		8.0
חוגת עצים	Lullula arborea	3.0	6.0	14.0	5.0		
חוויאי	Circaetus gallicus				1.0		
חוחית	Carduelis carduelis	1.5		3.7	2.5	2.7	3.0
חורפי	Carduelis spinus						5.0
חכלילית סלעים	Phoenicurus ochruros			1.0	1.0		
חנקן גדול	Lanius excubitor						1.0
חסידה לבנה	Ciconia ciconia	0.0					
טבלן גמד	Tachybaptus ruficollis			6.0			
ירגזי מצוי	Parus major			2.0	1.0		
ירקון	Carduelis chloris	2.0	4.0	8.3	3.3	3.0	3.5
כחל	Coracias garrulus			1.0			

שם עברי	שם מדעי	אל מועיר	אניעם	בג'וריה	נפח	צור מען	קצביה
נחליאלי לבן	Motacilla alba						1.0
נץ מצוי	Accipiter nisus				0.0		
נקר סורי	Dendrocopos syriacus			1.0	1.2		
סבכי קוצים	Sylvia communis			4.0			2.0
סבכי שחור-ראש	Sylvia melanocephala						1.0
סופית	Gallinula chloropus			9.5			
סיקסק	Hoplopterus spinosus				2.0	1.5	
סנונית מערות	Hirundo daurica	4.0		6.0	5.0	9.0	
סנונית רפתות	Hirundo rustica	2.0					
עורב אפור	Corvus corone	1.0		2.0	3.0	1.5	
עורבני	Garrulus glandarius			1.0	2.0		
עלווית החורף	Phylloscopus collybita			0.5			
עלווית צהובת-גבות	Phylloscopus inornatu			1.0			
עפרוני מצויץ	Galerida cristata	3.3			2.5	7.3	60.0
עפרוני ענק	Melanocorypha caland					1.0	
פיפיון שדות	Anthus pratensis						3.0
פרוש מצוי	Fringilla coelebs	1.0		5.0	2.0	2.0	1.5
פשוש	Prinia gracilis		2.3	4.0	2.0		
צופית	Nectarinia osea					1.0	
קורמורן גמד	Phalacrocorax pygmeu			2.0			
שיחנית קטנה	Hippolais pallida			0.5			
שרקרק מצוי	Merops apiaster					5.0	
שרשיר	Anas crecca	2.0					
תור מצוי	Streptopelia turtur				1.5	1.5	
תור צווארון	Streptopelia decaocto			2.0	5.0		0.0
תפוחית מצויה	Carduelis cannabina				2.0	3.0	
תפר	Cisticola juncidis	2.3	2.0		3.0	2.0	
מספר מינים		**20.0**	**9.0**	**30.0**	**29.0**	**15.0**	**18.0**

נספח 2

אינדקס אקו-בוטני

על מנת להגיע לערך כמותי המשקלל את כלל המרכיבים האיכותיים של מיני הצומח במערכת האקולוגית ברצועת הנחל, נבחרו קטגוריות הבחינה הבאות:

- **A** מספר המינים המקומיים בבית הגידול הלח על גדות הנחל
- **B** עוצמת הזהות הבוטנית כבית גידול לח המבוטאת כאחוז מיני בגל"ח (בית גידול לח) מקומיים (ללא פולשים) מכלל המינים
- **C** עוצמת האיום על אובדן זהות בוטנית במערכת האקולוגית ברצועת הנחל המבוטאת כאחוז מינים פולשים/גרים מכלל המינים
- **D** עוצמת האיום על אובדן זהות בוטנית בבית הגידול הלח בלבד המבוטאת כאחוז מינים פולשים/גרים מכלל מיני בגל"ח בלבד

ערך המקדם לכל קטגוריה (מורן 2015):

A	B	C	D
0.2	1.1	-0.25	-0.05

בעבודה זו נעשה שימוש במספר מדדים קטגוריאליים:

עוצמת זהות בוטנית כבית גידול לח בגדות הנחל - המבטא אחוז של מיני צומח בגל"ח מקומי מכלל המינים בחתך. יחס זה מציין באמצעות אפיון קטגוריאלי של הכיסוי הצמחי את מידת שלמותו של בית הגידול הלח מבחינה בוטנית, בתחום הגבולות של רצועת הנחל כמערכת אקולוגית אקווטית. שאר המינים הם מינים יבשתיים (**טרסטריאליים**).

עוצמת ההפרה הבוטנית של בית הגידול היבשתי בגדות הנחל - כביטוי של חלקם היחסי של מינים שאינם מקומיים (פולשים, סגטאליים, רודרליים) ביחס לכלל המינים לאורך אפיק הנחל.

עוצמת האיום על אובדן זהות בית הגידול במערכת האקולוגית ברצועת הנחל - כביטוי של היחס בין כלל המינים פולשים/גרים לבין כלל המינים בחתכים השונים בכל שטח האפיק (לח ויבש).

עוצמת האיום על אובדן זהות בוטנית בבית הגידול הלח ברצועת הנחל – כביטוי של חלקם היחסי של המינים הפולשים/גרים בגדות האפיק מכלל המינים המאפיינים בית גידול לח בלבד. השימוש במדדים הקטגוריאליים בהתייחסות לממדים האקו-בוטניים הנ"ל מאפשר:

- להבין את השינויים האקו-בוטנים ומשמעותם לתפקוד המערכת האקולוגית בנחל
- להבין את הדינמיקה בערכיות האקו-בוטנית לאורך הנחל
- להבין את ממדי ההפרה במערכת האקולוגית כתוצאה מהשינוי במשטר ההידרולוגי ובאיכות המים
- להסיק מאותם מקומות בעלי עוצמת זהות בוטנית גבוהה, את הגורמים הקובעים ערך זה לצורך חיקוי מאפייניו במקומות אחרים במסגרת שיקום הנחל.

נספח 3

15/12/2020

סיכום הערות ופעולות תפעוליות לבריכות החורף בשטחי הניהול של קק"ל – סקר גליל עליון - גולן 2019-2020:

רקע:

בהמשך לסקר בריכות החורף במקרקעי קק"ל, אשר הוזמן ע"י אגף התכנון בקק"ל ובוצע בשנת 2018, הוחלט ביחידת המדען הראשי בקק"ל לנטר באופן שוטף בריכות נבחרות מתוך הרשימה שהופיעה באותו הסקר. נבחרו כ 30 בריכות, אשר נמצאות באופן מובהק במקרקעי קק"ל, עם עדיפות לכאלה אשר אינן מנוטרות ע"י רט"ג, ויש להן פוטנציאל הידרולוגי ואולי אפשרות לקליטת קהל.

סקר 2019-2020:

סקר זה התמקד ב 11 בריכות, במרחב הגולן והגליל העליון המערבי. במהלך הסקר "התגלו" ונתוספו עוד 3 בריכות לרשימה – מצובה 1א, מצובה 3 ובריכת בג'וריה.

הבריכות שנסקרו הן כדלקמן:

1. צור מען.
2. אל מוע'ייר.
3. נפח.
4. קצביה.
5. אניעם 1.
6. אניעם 2.
7. בג'וריה.
8. מצובה 1.
9. מצובה 1א.
10. מצובה 2.
11. מצובה 3.
12. הר גמל.
13. חניתה נוף.
14. חניתה מקורות.

רשימת הליקויים של כל בריכה, הופיעה גם בסקר הראשוני של שנת 2018, אך לא הופנתה תשומת הלב לצורך טיפול בבעיות, ובעצם לא נעשה דבר על מנת לשפר את תפקודן האקו-הידרולוגי.

לשם כך נוצר מסמך זה – על מנת לרכז את הליקויים ואת רשימת הפעולות המעשיות (והפשוטות יחסית), שניתן לבצע החל מהאביב הקרוב, עם התייבשותן הצפויה של הבריכות. מטרת המסמך היא לפשט את העבודה ולאפשר מעקב ביצוע.

טבלת הליקויים והפעולות לתיקון – בליווי של יחידת המדען הראש:

שם הבריכה:	רשימת הליקויים:	רשימת הפעולות לביצוע:	היערן האחראי:	מועד הטיפול בפועל:
צור מען	נוכחות בקר, העדר צמחיית מים, חלחול מהיר. פיזור רסק עץ.	1. העמקת הבריכה עד 1.5 מ' באחד הצדדים שלה ויצירת שיפוע מתון בשאר הבריכה. 2. איטום בשכבה חרסיתית. 3. גידור בקר עם 2 תיילים. 4. שילוט עם הסבר ותוכן. 5. בשלב מאוחר יותר – שתילת צמחי מים.	יגאל מויאל	
אל מוע'ייר	האם מתייבשת בקיץ?	1. מעקב אחר ההידרופריודה. 2. שילוט עם הסבר ותוכן.	יגאל מויאל	
נפח	ללא	1. שילוט עם הסבר ותוכן.	יגאל מויאל	
קצביה	בקר	1. גידור עדין עם 2 תיילים. 2. שילוט עם הסבר ותוכן.	יגאל מויאל	
אניעם 1	ללא	1. שילוט עם הסבר ותוכן.	יגאל מויאל	
בג'וריה	ללא	1. לבדוק את השילוט, ואם מתאים לשכפל לשאר הבריכות.	יגאל מויאל	
מצובה 1+1א	ניקוז, עומק ואיטום, איחוד הבריכות	1. הסדרת סוללות לניתוב המים לבריכה. 2. שמירת שכבה עליונה, העמקה עד 1.5 מ' ויצירת שיפוע. 3. איטום עם 40 ס"מ חרסית והידוק עם הטרקטור. 4. איחוד הבריכות וגידור עדין עם 2 תיילים. 5. שילוט עם הסבר ותוכן – משותף לכל בריכות מצובה. 6. בשלב מאוחר יותר – שתילת צמחי מים.	וליד סעיד	
מצובה 2	ניקוז, עומק ואיטום	1. הסדרת סוללות לניתוב המים לבריכה. 2. שמירת שכבה עליונה, העמקה עד 1.5 מ' ויצירת שיפוע. 3. איטום עם 40 ס"מ חרסית והידוק עם הטרקטור.		
מצובה 3	ללא	1. שילוט עם הסבר ותוכן.	וליד סעיד	
הר גמל	חלחול מהיר, דרך סמוכה, עץ במרכז הבריכה.	1. שמירת שכבה עליונה, איטום עם חרסית והידוק. 2. כריתת העץ. 3. הסטת הדרך והרחקתה מהבריכה. 4. שילוט עם הסבר ותוכן.	וליד סעיד	

שם הבריכה:	רשימת הליקויים:	רשימת הפעולות לביצוע:	היערן האחראי:	מועד הטיפול בפועל:
חניתה נוף	ניקוז, חלחול ובקר	1. סריקה לחסימות נגר באגן ההיקוות. למשל דרכים. 2. העמקה ויצירת שיפוע. לא לשמור שכבה עליונה. 3. גידור עדין עם 2 תיילים. 4. שילוט עם הסבר ותוכן. 5. לעקוב בימי גשם אם יש נגר שנכנס.	וליד סעיד	
חניתה מקורות	ניקוז, חומרי שטיפה? גזם, עומק.	1. פינוי שתי בריכות שיקוע וסידורן. 2. הפסקת השלכת גזם. 3. בירור מול מקורות לגבי חומרי ניקוי למסננים ולגבי תדירות וכמות המים המוזרמים. 4. בבריכה התחתונה – לשמור שכבה עליונה ולהעמיק תו"כ יצירת שיפוע. 5. איטום בחרסית והידוק. 6. שילוט עם הסבר ותוכן.	וליד סעיד	

הערות כלליות:

1. שתילת צמחי מים בבריכות הגליל – רק לאחר שנה של וידוא תיפקוד תקין.
2. בבריכות הגולן ניתן לשתול באופן מידי היכן שחסר. ניתן להעתיק מצמחי המים שנמצאים בבריכות המתפקדות.
3. שימור השכבה העליונה – 10-15 ס"מ עליונים, ופיזורה לאחר פיזור החרסית.
4. ליווי השיקום ע"י יהונתן בר-יוסף ובפיקוחו בשטח.

נכתב ע"י יהונתן בר-יוסף, בליווים של אלדד אלרון ואורי מורן.

7/4/21

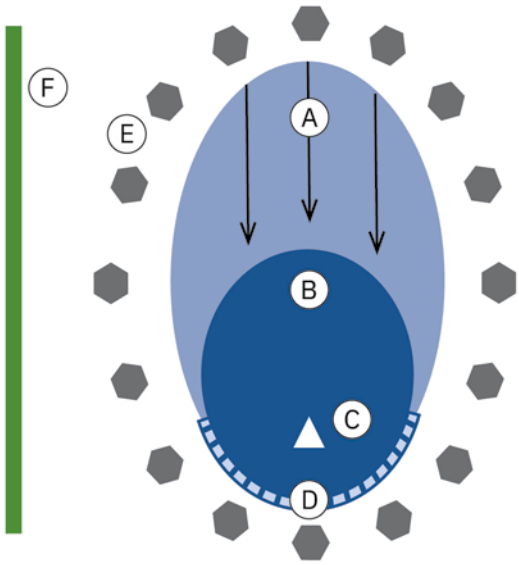
סיכום סיור בריכות חורף גליל מערבי

נוכחים: וליד סעיד ואלי בן חיים (קק"ל גליל מערבי) ויהונתן בר-יוסף (יחידת המדען הראשי קק"ל)

הר גמל:

פעולות נדרשות:

1. עקירת העץ במרכז הבריכה.
2. גירוד שכבת קרקע עליונה – 20 ס"מ ושמירה בצד.
3. חפירת הבריכה בשיפוע יורד מצפון לדרום. החלק הדרומי (איפה שהעץ היה) יהיה העמוק ביותר. חפירה עד לעומק 1.7 מ', כדי שלאחר פיזור החרסית והקרקע המקורית, יישאר עומק של 1.2 מ' בשיא. בחלק הדרומי ביותר יש "קיר" ללא שיפוע.
4. פיזור 30 ס"מ חרסית והידוקה.
5. החזרת שכבת הקרקע העליונה.
6. הבריכה עמוקה בחלק הדרומי (איפה שהיה העץ) ורדודה בשיפוע מתון המתחיל מצפון.
7. מיקום מד הרמה.
8. סגירה היקפית עם בולדרים.
9. שילוט.



A האזור הרדוד שיורד בשיפוע דרומה.

B האזור העמוק – עומק סופי 1.2 מ'.

C מיקום מד גובה בנקודה העמוקה.

D "קיר" שתוחם את האזור העמוק מדרום.

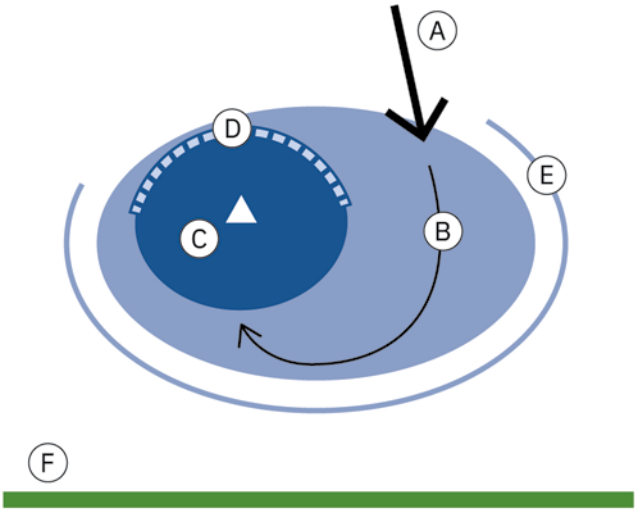
E הגנה היקפית באמצעות בולדרים. גם נגד אופניים ואופנועים.

F הדרך הסמוכה לבריכה.

חניתה נוף:

פעולות נדרשות:

1. חפירה לצורך העמקת הבריכה בשיפוע, מנקודת כניסת המים, בקשת ובשיפוע עד לנקודה העמוקה ביותר. אין צורך לשמור דווקא את השכבה העליונה.
2. איטום בחרסית 30 ס"מ.
3. החזרת אדמה 20 ס"מ.
4. עומק סופי בנקודה העמוקה – 1.2 מ'
5. החזרת מד גובה.
6. גידור עם 2 תיילים נגד בקר.
7. שילוט



A נק' כניסת המים.

B האזור הרדוד וכיוון השיפוע היורד.

C האזור העמוק ומיקום מד הגובה.

D "קיר" שתוחם את האזור העמוק באופן חלקי.

E הגנה היקפית מבקר באמצעות גדר של 2 תיילים.

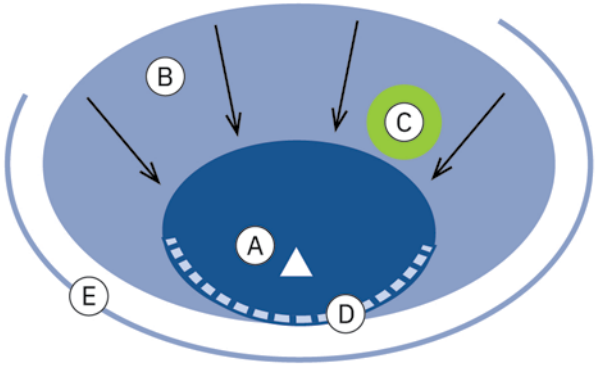
F הדרך הסמוכה לבריכה.

חניתה מקורות:

פעולות נדרשות:

1. ניקוי כללי של אזור הבריכות.
2. 2 בריכות עליונות לא לגעת.
3. בריכה תחתונה – לשמור שכבה עליונה 20 ס"מ. ליצור שיפוע עד לאזור העמוק ביותר, בעומק סופי של 1.2 מ', לאחר הוספת 30 ס"מ חרסית ו 20 ס"מ אדמה מקורית שנשמרה.
4. לא צריך לעקור את אלת המסטיק שנמצאת שם, אפשר לחפור סביבה, אבל לנצל את כל שטח הבריכה.
5. להחזיר מד גובה.
6. לגדר את 3 הבריכות יחד נגד בקר – 2 תיילים.
7. שילוט.

איור של הבריכה התחתונה בלבד:



A האזור העמוק ומיקום מד הגובה.

B האזור הרדוד וכיוון השיפוע היורד.

C שיח אלת המסטיק לשימור.

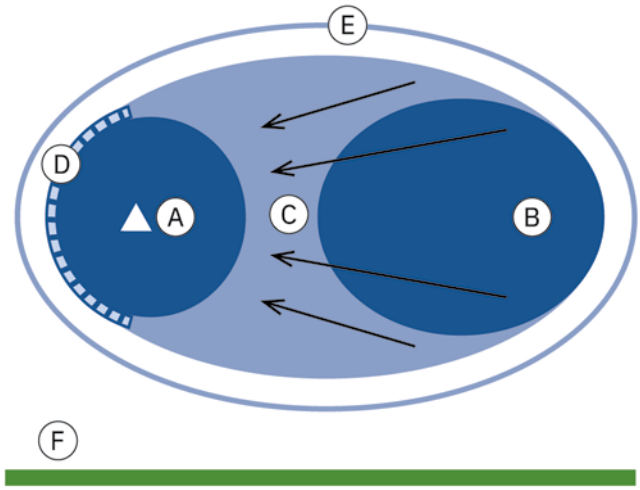
D "קיר" שתוחם את האזור העמוק באופן חלקי.

E הגנה היקפית מבקר באמצעות גדר של 2 תיילים.

מצובה 1+1א:

פעולות נדרשות:

1. איחוד שתי הבריכות לבריכה אחת גדולה.
2. שיפוע מתון לאורך הבריכה עד לאזור העמוק (כל אזור הבריכה התחתונה יותר).
3. שמירת השכבה העליונה. 20 ס"מ.
4. איטום ב 30 ס"מ חרסית והוספת 20 ס"מ מהאדמה שנשמרה.
5. שמירה על "קיר" בצד אחד של האזור העמוק.
6. החזרת מד הגובה.
7. גידור 2 תיילים.
8. שילוט.



A האזור העמוק ומיקום מד הגובה. בתוואי בריכת מצובה 1א המקורית.

B בריכת מצובה 1 המקורית, שתתבטל לאחר איחוד הבריכות.

C האזור הרדוד וכיוון השיפוע היורד.

D "קיר" שתוחם את האזור העמוק באופן חלקי.

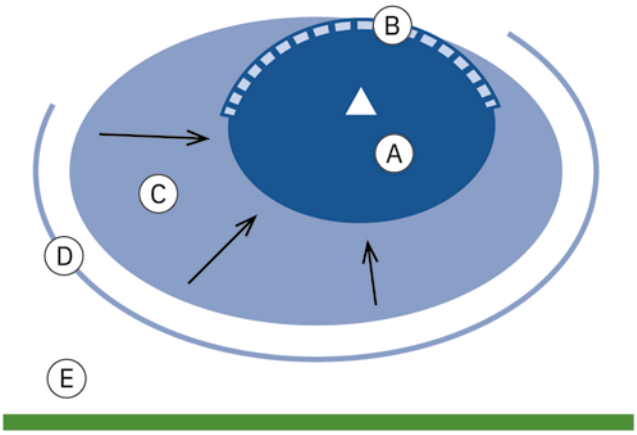
E הגנה היקפית מבקר באמצעות גדר של 2 תיילים.

F השביל שעובר ליד הבריכות.

מצובה 2:

פעולות נדרשות:

1. שמירת 20 ס"מ עליונים של קרקע.
2. הגדלת הבריכה, העמקתה וביצוע שיפוע.
3. שיא העומק ב 1.2 מ', אחרי 30 ס"מ חרסית ו 20 ס"מ קרקע מקורית.
4. הצבת מד גובה.
5. גידור עם 2 תיילים.
6. שילוט.



A האזור העמוק ומיקום מד הגובה.

B "קיר" שתוחם את האזור העמוק באופן חלקי, בצד שרחוק מהשביל, צמוד לשלוחה.

C האזור הרדוד וכיוון השיפוע היורד.

D הגנה היקפית מבקר באמצעות גדר של 2 תיילים.

E השביל שעובר ליד הבריכה.

מצובה 3 – בריכת הסלע:

פעולות נדרשות:

1. ניקוי מאבנים גדולות.
2. גידור עדין עם קוצים וחוט ברזל מגולוון.
3. שילוט.

*כותב המסמך – יהונתן בר-יוסף.

6 אודות המסמך

לקוח	קרן קימת לישראל – יחידת המדען הראשי
פרוייקט	ניטור בריכות החורף בשטחי הניהול של קק"ל ברמת הגולן ובגליל המערבי
קובץ	doc. ניטור בריכות חורף בשטחי הניהול ברמת הגולן והגליל המערבי
תאריך סופי	13.01.20
גרסה	2
אורך המסמך	98
כותבים	ד"ר אלדד אלרון, אורי מורן, אסף מירוז
תרומה	ד"ר יהונתן בר יוסף

קרן קימת לישראל
Keren Kayemeth LeIsrael

מחלקת פרסומים
אגף קשרי ציבור
מערך ההסברה