



נחל הקישון

ניטור הידרו-ביולוגי - סתיו 2015



אפריל 2016

אלדד אלרון - אקולוגיה וסביבה
רח' השדרה 11, ת.ד. 53, צופית 44925
eldi.elron@gmail.com
טל: 09-7603212 נייד: 054-3300890

שם הקובץ : ניטור ביולוגי בנחל הקישון
גרסא : 1
תאריך : 10/04/2016

ניטור הידרו-ביולוגי בנחל קישון - סתיו 2015

ריכוז, כתיבה ועריכה: ד"ר אלדד אלרון

עבודת שדה: ד"ר אלדד אלרון, יונתן שביט ואלון בן מאיר

העבודה הוזמנה ע"י: רשות נחל קישון

תמונה בדף השער: נחל הקישון בקטע מורד תל קשיש (צילום: אלדד אלרון, 19.10.15)

אלרון אקולוגיה וסביבה

כתובת: השדרה 11, צופית 42504

טלפון: 09-7603212

נייד: 054-3300890

דוא"ל: eldi.elron@gmail.com

ב' ניסן תשע"ו - אפריל 2016

תוכן:

4	תודות	
5	תקציר	
7	רקע	1
7	צוות הדיגום	2
7	שיטות העבודה	3
7	תחנות הדיגום	3.1
7	אפיון איכות מים	3.2
8	אפיון כמויות המשקעים והספיקה	3.3
8	אפיון ביולוגי	3.4
8	הערכת המצב האקולוגי של הנחל	3.5
11	תוצאות ודיון	4
11	תחנות מעלה הנחל	4.1
15	תחנות מורד הנחל	4.2
17	אפיון לימנולוגי	4.3
21	חברת חסרי חוליות גדולים (חח"ג)	4.4
26	מצב הנחל- מדדים ביולוגים	4.5
29	מקורות ספרות	5
30	אודות המסמך	6

תודות

תודתנו לשרון ניסים על הסיוע בהוצאת הניטור בנחל לפועל, לאלון בן מאיר, לאולגה ודוב וליונתן שביט על העזרה הרבה במהלך הדיגום, העברת נתוני איכות המים, המענה לשאלות שהתעוררו בעת כתיבת הדו"ח וההערות המועילות.

אנו מודים לפרופ' ולדימיר צ'יקטונוב ולהנק מיניס ממוזיאון אוספי הטבע הלאומיים באוניברסיטת תל אביב ולזוהר ינאי מהמחלקה לזואולוגיה באוניברסיטת תל אביב על הסיוע בהגדרה.

תקציר

1. בתאריך 19.10.15 בוצע ניטור ביולוגי בנחל קישון על פי הזמנת רשות נחל קישון ב-7 תחנות בנחרות, מקטע "כפר יהושע" במעלה הנחל ועד לקטע "יוליוס סימון" במורד.
2. במסגרת יישום תכנית המים לנחל הקישון החלה באוגוסט 2015 הזרמת מי מערכת במורד מאגר כפר ברוך בספיקה של 200 מ"ק/שעה. ההזרמה היזומה גרמה להפחתה בשלושת העקות המשמעותיות ביותר במערכת הנחל - ערכי מליחות גבוהים, ריכוז חומרי הזנה וירידה בספיקה.
3. ריכוז הכלורידים שנמדד בתחנות המעלה נע בין 602-631 מג"ל והוא נמוך מהתקן הסביבתי לאיכות מי נחל קישון (1,000 מג"ל). עקב כך בתחנות המעלה נמדדו ערכי מוליכות חשמלית בין 2760-2980 מיקרוסימנס/ס"מ, כשההבדלים בין חמשת התחנות היו קטנים. בחינה של תוצאות המוליכות החשמלית שנמדדו בעבר באותן התחנות בתקופת הסתיו מצביעה על ירידה גדולה מאד בערכים שמצביעה על הפחתה ניכרת במליחות מי הנחל.
4. ריכוזי החמצן המומס שנמדדו בכל תחנות מעלה הנחל היו נמוכים מרוויה (50% - 75%), אך תקינים ואינם יוצאי דופן בהשוואה למדידות דומות שבוצעו בתחנות מעלה קישון בעבר במהלך שעות הבוקר.
5. ריכוז החומר האורגני קל פירוק (צח"ב) היה נמוך בכל תחנות המעלה (< 5 מ"ג/ליטר), כאשר הריכוז הגבוה ביותר נמדד בתחנת "גשר אירי-בריכות נשר" (4.1 מ"ג/ליטר). בתחנות המורד הריכוז הגבוה ביותר נמדד בגשר ההסתדרות (9.3 מ"ג/ליטר), ובאף אחת מהתחנות לאורך הנחל הוא לא חרג מהתקן הסביבתי לנחל (10 מ"ג/ליטר).
6. ריכוזי החנקן הכללי שנמדד בתחנות המעלה נע בין 9-11 מ"ג/ליטר ונע על הגבול העליון של התקן הסביבתי לנחל (10 מ"ג/ליטר). מכלל צורוני החנקן, התרומה של הניטראט הייתה גבוהה ונעה בין 85% - 90% (למעט בגשר אירי-בריכות נשר). בהשוואה לריכוזי החנקן הכללי והניטראט שנמדדו בעבר בתקופת הסתיו התוצאות שהתקבלו בניטור הנוכחי ממוצעות. נראה שהזרמת מי המערכת אל הקישון תרמה בהפחתה של ריכוז חומרי ההזנה.
7. בסה"כ נמצאו יחדיו בכל התחנות שנדגמו 21 טקסונים של חסרי חוליות בגוף המים, מהם 19 טקסונים נמצאו בתחנות מעלה הנחל ו-3 טקסונים בלבד בתחנות המורד. בשנתיים האחרונות עושר המינים של חסרי החוליות האקוטים בניטורי הסתיו יציב, ללא שינויים גדולים ברשימה הטקסונים בין ניטור אחד למשנהו.
8. ההבדל הבולט ביותר בניטור הנוכחי בהשוואה לניטורים קודמים שנערכו בסתיו הייתה נוכחותם של חסרי חוליות רגישים לתנודות באיכות המים (חמצן מומס, עומס אורגני, מליחות) מסדרות הבריומאים והשפיראים בכל אחת משלושת תחנות המעלה - "מורד כפר יהושע", "מורד תל קשיש" ו"גשר גילמה". יתרה מזאת, נצפתה גם עליה משמעותית בשפיעות היחסית שלהם בכל תחנה ותחנה מפרטים אחדים בלבד בעבר, לעשרות פרטים בדגימה בניטור הנוכחי.

9. השינוי המעודד מקורו בהזרמת מי המערכת אל הקישון במסגרת יישום תכנית המים לנחל הקישון. בזכות הזרמה זו התרחשה ירידה גדולה במליחות מי הנחל בכל תחנות המעלה, התווספו לנחל באופן קבוע מים באיכות גבוהה והתגברה הספיקה בערוץ. תוספת המים צפויה להמשיך את השיפור בתנאים בתחנות המעלה, ולאפשר את נוכחותם ושפיעותם של טקסונים נוספים, בעיקר חרקים, שנמצאו בעבר במקטע זה רק לעיתים רחוקות ובשפיעות נמוכה.
10. מספר הטקסונים שנמצאו בתחנות המורד המלוח היה נמוך מאד. חשוב לציין שרק לעיתים רחוקות נמצא בשנים האחרונות עושר טקסונים גדול ומשמעותי בניטור סתיו באחת התחנות. להבדיל, בניטורים שבוצעו בתקופת האביב (2008-2015) דווח על מספר גדול יותר של טקסונים (סה"כ 5-10 טקסונים), כך שנראה שבמקטע זה לעונתיות יש השפעה על מצאי חסרי החוליות.
11. מבין הרכיכות נמצא בדיגום הנוכחי בתחנת "גשר כפר חסידים" החילזון הפולש *Pyrgophorus sp.*, הידוע כמאכלס בתי גידול של מים מתוקים באיכות גבוהה. בקישון הוא דווח לאחרונה בסתיו 2013 באותה התחנה ומאז לא נצפה. יתכן שעקב רגישותו, אוכלוסייתו הצטמצמה ועתה עם העליה בזרימות והירידה במליחות התאושש ונמצא שוב.
12. כפי שדווח בניטורים האחרונים, למרות חיפושים אינטנסיביים לא נמצאו פרטים של הצדפה שחורת-פסים (*Mytilopsis sallei*), שהיא מין פולש, בתחנת "גשר אירי-בריכות נשר" ובשתי התחנות במורד הנחל.
13. באופן כללי, חלה עלייה במספר הטקסונים הרגישים במרבית התחנות בהשוואה לשני ניטורי הסתיו הקודמים, כאשר לראשונה מאז סתיו 2013 נמצאו בשלוש תחנות שונות ארבעה טקסונים בעלי רגישות לעקה.
14. לתחנת "גשר ג'למה" חושב מדד הערכיות הגבוה ביותר ומיד אחריה תחנות "מורד תל קשיש" ו"גשר כפר חסידים" ולבסוף תחנת "מורד כפר יהושע", כולן עם ערכיות אקולוגית בינונית. בהשוואה לניטור שבוצע בסתיו הקודם, חלה עלייה משמעותית בכל ציוני הערכיות של תחנות המעלה. מאידך, שתי התחנות במורד המלוח קיבלו ציון ערכיות משוקלל נמוכים, ודומים לציונים קודמים שהתקבלו בסתיו 2013 ו-2014.

1 רקע

בתאריך 19.10.15 בוצע ניטור ביולוגי בנחל קישון על פי הזמנת רשות נחל קישון בשבע תחנות נבחרות, מקטע "כפר יהושע" במעלה הנחל ועד לקטע "יוליוס סימון" במורד. מטרת הסקר הייתה לבחון את המצב האקולוגי של הנחל בתקופת הסתיו, להשוותו לנתונים מסקרים קודמים ולספק מסקנות והמלצות.

2 צוות הדיגום

הדיגום בוצע ע"י ד"ר אלדד אלרון ובסיוע של יונתן שביט ואלון בן מאיר מרשות נחל קישון.

3 שיטות העבודה

3.1 תחנות הדיגום

נדגמו שבע תחנות לאורך נחל קישון שכללו את "מעלה כפר יהושע", "מורד תל קשיש", "גשר גילמה", "כפר חסידים", "גשר אירי-בריכות נשר", "גשר ההסתדרות" ו"גשר יוליוס סימון" (איור 1). תיאור ואפיון התחנות מובא להלן בפרק התוצאות.

עבור כל תחנה נרשמו הנתונים הבאים:

- שעת הדיגום;
- מצע האפיק – בדיקה ויזואלית;
- עומק מרבי (ס"מ) – ידנית באמצעות מוט עם שנתות מדידה;
- רוחב האפיק הזורם (מטרים) – ידנית באמצעות מטר רץ.

3.2 אפיון איכות מים

בעת הדיגום נבדקו משתני איכות המים הבאים: טמפרטורת המים (במעלות צלסיוס), מוליכות חשמלית מתוקנת ל- 25°C (מיקרוסימנס/ס"מ), ערך הגבה (pH), ריכוז חמצן מומס (מג"ל) ואחוזי רווית החמצן. החמצן נמדד באמצעות מכשיר תוצרת Euthech דגם DO 110, מוליכות חשמלית והגבה נמדדו ע"י מכשיר תוצרת Euthech דגם PC300 meter וסקיפות המים באמצעות דסקית סקי.

בתאריך 20.10.15 בוצע ע"י רשות נחל קישון דיגום שגרתי בתחנות קבועות בנחל קישון ונלקחו דגימות לאנליזה של איכות מים שנשלחו למעבדת בקטוכס בנס ציונה. מבין משתני איכות המים שנבדקו קיימת התייחסות בדו"ח לממצאים של ריכוז החומר האורגני הזמין (צח"ב - BOD), צריכת חמצן כימית (צח"כ), מוצקים מרחפים ב-105 מ"צ, חומרי הזנה (תרכובות חנקניות וזרחן כללי), כלוריד, מוליכות חשמלית, הגבה (pH), שמן מינרלי, סולפיד, כלורופיל a, חיידקי קולי כללי וקולי צואתי.

3.3 אפיון כמויות המשקעים והספיקה

נתוני המשקעים שירדו באזור נלקחו מהתחנות המטאורולוגיות באוניברסיטת חיפה ועפולה ניר העמק (אתר השירות המטאורולוגי). נתוני הספיקה בנחל הקישון נלקחו מהתחנה ההידרולוגית בתחנת המחצבה הנמצאת כ-300 מ' במעלה תחנת הניטור "גשר ג'למה" (אתר רשות המים).

3.4 אפיון ביולוגי

חברת חסרי החוליות הגדולים (חח"ג) המתקיימים בנחל נאספה באמצעות רשת פלנקטון (גודל נקבים 420 מיקרומטר). הדיגום היה אינטגרטיבי ומייצג, וכלל את בתי הגידול השונים המאפיינים את תחנת הדיגום (גוף המים הפתוח, צמחיית מים מזדקרת בגדות, ענפים שקועים במים, זרימה על גבי אבנים וחיפוש בתחתית האבנים). משך הדיגום בכל תחנה היה כ-10 דקות זמן מאמץ, כאשר הזמן נמדד באמצעות שעון עצר. בכל תחנה אוחדו בעלי החיים שנדגמו בבתי הגידול השונים לאסופה אחת של חח"ג המייצגת את האתר. חסרי החוליות זוהו בשטח בעודם חיים ונערך רישום ראשוני של עושר הטקסונים. שפיעותם היחסית של חסרי החוליות הוערכה באופן קטגוריאלי על פי המפתח הבא: 1 – פרטים בודדים; 2 – עשרות; 3 – מאות; 4 – אלפים ומעלה. במקביל צוינו בוגרים מעופפים מסדרת השפיראים, וחולייתני מים שנקלעו לדיגום באקראי כדוגמת דגים או עדויות לפעילות נוטריות, אולם אלה לא הוכנסו לאנליזות.

בסיום הדיגום בכל תחנה שומרו חסרי חוליות שלא ניתן 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. הגדרת חלק מהטקסונים שהובאו למעבדה (שטצדים, שפיראים, פשפשאים, זבובאים) בוצעה ע"י זוהר ינאי. הנק מיניס אוצר אוסף הרכיכות במוזיאון הזואולוגי של אוניברסיטת תל אביב סייע בהגדרת חלק מהרכיכות, ופרופ' ולדימיר צ'יקטונוב מהמוזיאון הזואולוגי של אוניברסיטת תל אביב סייע בזיהוי החיפושיות.

בדומה לעבר, סקר הסתיו בוצע באמצע חודש אוקטובר. במערכות נחלים ים תיכוניים בסוף הקיץ ובתקופת הסתיו העקה הסביבתית צפויה להיות גבוהה יותר (טמפרטורה גבוהה, ספיקה נמוכה, ריכוז גבוה יותר של חומרי הזנה) ולהשפיע על מצבה של המערכת האקולוגית.

3.5 הערכת המצב האקולוגי של הנחל

בבחינה של בריאות המערכת האקולוגית האקוויטית, חסרי חוליות הינה הקבוצה שנעשה בה השימוש הנרחב ביותר מכל קבוצות האורגניזמים בגלל הטווח הרחב של העמידויות לעקה של האורגניזמים השונים. השפיעות והמגוון של חסרי חוליות מושפע מאיכות המים - נטייתם היא לשפיעות גדולה יותר ולנוכחות של מינים רגישים יותר לעקה בנחלים שאיכותם מימיהם גבוהה, בהשוואה לנחלים מזוהמים יותר שיאופיינו בירידה בעושר המינים ועליה בצפיפות המינים הטולרנטיים (Rosenberg and Resh, 1993; Voshell, 2002).

נבחנו המדדים האקולוגיים הבאים - עושר הטקסונים הכללי, עושר הטקסונים נושמי הזימים והתפלגות הטקסונים באתרים השונים לאפיון מבנה החברה. בנוסף התבצע שימוש באינדקס המשקלל את עושר הטקסונים תוך התחשבות במידת ייחודם לבית גידול ספציפי או בנדירותם לקביעת ערכיות הידרו-אקולוגית. מלבד זאת נבחן מצבו של נחל הקישון ע"י השוואה לסקרים

אקולוגים שבוצעו בתקופת האביב בשנים האחרונות (גזית והרשקוביץ, 2008; גזית והרשקוביץ, 2009; הרשקוביץ וגזית, 2010) וסקרי הסתיו והאביב שהתקיימו בשנה שקדמה לניטור זה (אלרון, 2014; אלרון וינאי, 2014; אלרון וינאי, 2015).

עושר הטקסונים הכללי: מדד אקולוגי שכיח המונה בפשטות את מספר הטקסונים שזוהו באתר הדיגום. "טקסון" הוא שווה ערך למין או לרמה הטקסונומית המדויקת ביותר הניתנת להגדרה, קבוצת המיון הספציפית ביותר אותה ניתן לזהות. בבית גידול איכותי בו התנאים מיטביים ניתן לצפות לעושר טקסונים גבוה, לעומת בית גידול באיכות ירודה שיסבול מעוני בטקסונים. ניתן להשוות מדד זה גם לתוצאות שהתקבלו בסקרים שבוצעו בנחל בעבר.

עושר הטקסונים הרגישים (נושמי הזימים): מדד המתבסס על התלות של מאכלסי המים בחמצן המומס בהם לטובת נשימה. חסרי חוליות הנושמים בעזרת זימים מנצלים את מפל הריכוזים בין החמצן הנוזלי לגופם לחמצן המומס במים, ועל כן זקוקים למים עשירים בחמצן. זאת בניגוד לחסרי חוליות הנושמים חמצן מהאטמוספירה באמצעות ריאות או טרכיאות, וכן חסרי חוליות בעלי פיגמנט נשימה (כדוגמת המוגלובין) העמידים יותר להרעה באיכות המים ומלווה בריכוז נמוכים של חמצן מומס. אחוז החמצן במים יורד, ועושרם של הטקסונים נושמי הזימים יורד במקביל אליו, עם העלייה במליחות, בזיהום אורגני, בנוכחות אצות ("פריחת אצות") או שינויים הנדסיים הנוגעים לכמות המים ולאופי הזרימה, הערבול וההרחפה.

מדד זה מסנן את הטקסונים העמידים יותר ומגדיל את משקלם של הטקסונים הרגישים, הנוטים לסבול יותר מהרעת תנאי בית הגידול. חסרי חוליות הנושמים באמצעות זימים הם זחלי בריומאים, שפיראים, שעירי כנף וחלזונות קדם-זימאים. ניתן להשוות מדד זה גם לתוצאות שהתקבלו בסקרים שבוצעו בנחל בעבר.

עושר הטקסונים המשוקלל:

הנתונים האיכותיים של נוכחות הפרטים מטקסונים שונים שיידגמו ישוקללו על פי הקריטריונים הבאים (מבוסס על גפני, 2012):

1. טקסון נדיר וייחודי שתפוצתו מוגבלת בעיקר לבתי גידול של מים זורמים (Rosenberg and Resh, 1993) יוכפל בפקטור 2.

2. טקסון המתמחה בבתי גידול המתאפיינים באיכות מים גבוהה (למשל זחלי שפיריות ושפיריות, זחלי בריומאים, שעירי כנף וכדומה) יוכפל בפקטור 1 (כלומר יושאר ללא שינוי).

3. טקסון טולרנטי או טולרנטי למחצה האופייני לבתי גידול באיכות ירודה או בינונית (למשל מינים מסוימים של פשפשי מים, זחלי ימשושים, חיפושיות שחייניות או חובבות מים בוגרות וכדומה, Warwick, 1992; Halperin et al., 2001), או מין פולש, יוכפל בפקטור של 0.5.

על בסיס עושר הטקסונים המשוקלל, יינתן לכל תחנה ציון ובהתאם לציון זה תקבע בדו"ח הערכיות של כל אתר על פי המדרג הבא:

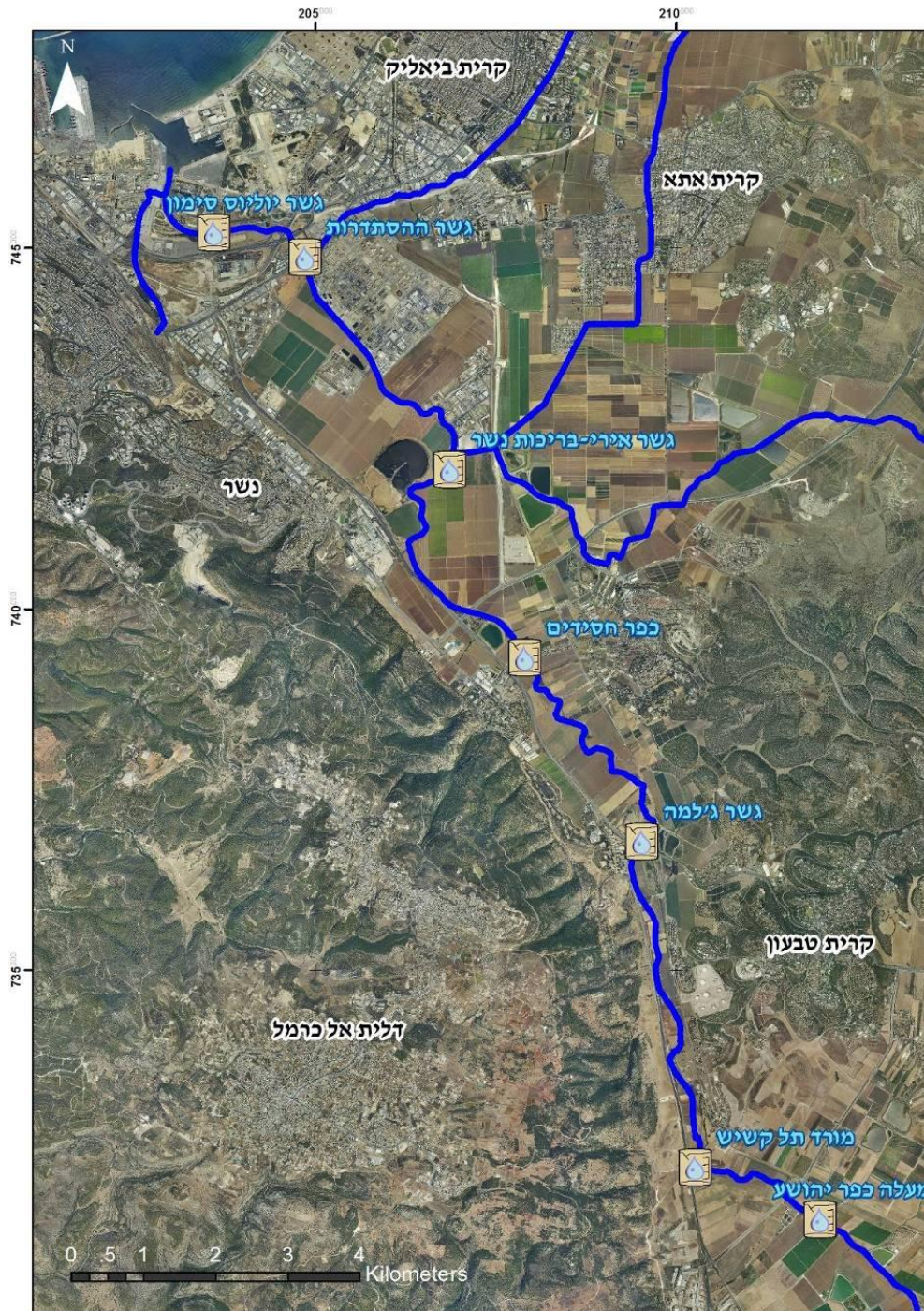
א. ערכיות נמוכה: עושר טקסונים משוקלל 3 ומטה

ב. ערכיות נמוכה-בינונית: עושר טקסונים משוקלל בין 3.5 – 6.0

ג. ערכיות בינונית: עושר טקסונים משוקלל בין 6.5 – 10

ד. ערכיות בינונית גבוהה: עושר טקסונים משוקלל בין 10.5 – 15

ה. ערכיות גבוהה: עושר טקסונים משוקלל - 15.5 ומעלה



איור 1: תחנות הדיגום לאורך נחל קישון (מהמעלה למורד): "מעלה כפר יהושע", "מורד תל קשיש", "גשר ג'למה", "גשר אירי-בריכות נשר", "גשר ההסתדרות" ו"גשר יולקוס סימון".

4 תוצאות ודיון

הניטור נערך ב-19.05.15 בין השעות 07:45 ל-16:00. מזג האוויר ביום הניטור היה נאה עם עננות מעטה. עד לתאריך הדיגום כמות הגשם שירדה באזור מפרץ חיפה ועמק יזרעאל הייתה נמוכה מ-10 מ"מ. הספיקה המרבית ביום הניטור הייתה 0.15 קו"ב/שניה.

4.1 תחנות מעלה הנחל

חמשת התחנות המייצגות בניטור את אזור מעלה הנחל, ראשיתן סמוך לכביש 722 (תחנת "מורד כפר יהושע"), המשכן בעמק הצר של מפער הקישון עד תל מעמר בצפונו (תחנות "מורד תל קשיש" ו"גשר גילמה"), וסיומן בעמק זבולון ליד בריכות נשר (תחנת "גשר אירי-בריכות נשר"). מקטע זה מייצג את חלקו התיכון של נחל הקישון. הוא מאופיין בזרימת מים מתוקים ומושפע ממי מעיינות, תשטיפי חקלאות, פלט בריכות דגים, תקלות ודליפות ממכונני טיהור שפכים ומאגרי קולחים בעמק יזרעאל.

4.1.1 מורד כפר יהושע

תחנת "מורד כפר יהושע" נמצאת כ-250 מ' במעלה המעבר של נחל הקישון את כביש מס' 722. בעת הדיגום מהירות הזרימה מהמעלה הייתה חזקה למדי וחריגה בהשוואה לניטורים שנערכו בשנים האחרונות בתקופה זו של השנה. גוון המים היה עכור והשקיפות נמוכה (שקיפות סקי - 10 ס"מ בלבד). תשתית האפיק טינית אך לא טובענית (שכבת סדימנט רך קטנה מ-10 ס"מ) וללא מצע אבני. עם זאת, יש לציין שבאזור זה של הקישון ישנם גם נקודות באפיק המכילות אבנים בגדלים שונים.



תמונה 1: תחנת "מעלה כפר יהושע" ביום הדיגום במבט לכיוון מורד הנחל. גוון המים עכור ושקיפותם נמוכה. בשתי הגדות פרעושית משלשלת בפריחה צהובה בולטת (צילום: אלדד אלרון, 19.10.15).

בדומה למדידות קודמות, רוחב האפיק המרבי שנמדד בתחנה היה 6.6 מ' והעומק המרבי כ-65 ס"מ. בערוץ הזרימה, סמוך לשתי גדות הנחל, מדרגה אופקית מוגבהת מהקרקעית המקטינה את העומק המרבי באופן ניכר. צמחייה הגדות כללה בעיקר קנה מצוי, שנית גדולה, ארכובית שבטבטית ופרעושיית משלשלת. בגדות מספר עצי אשל ובגדה השמאלית עץ פקאן.

4.1.2 מורד תל קשיש

התחנה ממוקמת כ-300 מ' במורד תל קשיש. בדומה לתחנה הקודמת גם כאן מהירות הזרימה הייתה חזקה יחסית וגוון המים עכור-חום (שקיפות סקי - 11 ס"מ בלבד). במעלה התחנה האפיק צר ורדוד יותר עם שילוב של זרימה מהירה על גבי מצעים אבניים וטיניים (תמונה 2), ואילו במורד תחנת הדיגום, האפיק רחב הרבה יותר (כ-9 מ') ועומק עמודת המים המרבי מגיע עד כ-40 ס"מ (תמונה 3). בחלקו התחתון של המקטע, סמוך לשתי הגדות, מדרגה אופקית המקטינה את עומק עמודת המים (גדה ימנית - 20 ס"מ, גדה שמאלית - 25 ס"מ). חתך מורכב של אפיק הנחל הכולל מדרגות אופקיות בחתך זרימת הבסיס, ומדרגות גבוהות יותר בשטחי ההצפה, מגדילות את המורכבות המבנית של הנחל ויוצרות ערוץ הטרוגני יותר עם פוטנציאל לבתי גידול מגוונים יותר.

שתי הגדות מכוסות צמחייה צפופה הכוללת: ערבה מחודדת, הרדוף נחלים, אשל, פטל קדוש, שנית גדולה, קקיון מצוי, ערברבה שעירה, כף זאב אירופית, נענע משובלת ועוד (תמונה 3). כנגד זה, במעלה תחנת "מורד תל קשיש", היכן שנבנה גשר מסילת רכבת העמק ובוצעו עבודות עפר נרחבות, הגדות עדיין לא עברו שיקום וטרם התפתחה באותו מקטע צמחיית גדות אופיינית.

תמונה 2: אזור המעלה בתחנת "תל קשיש" במבט אל מורד הערוץ. אפיק צר ורדוד עם שילוב של זרימה



מהירה יותר על גבי תשתית אבנית וטינית (צילום: אלדד אלרון, 19.10.15).



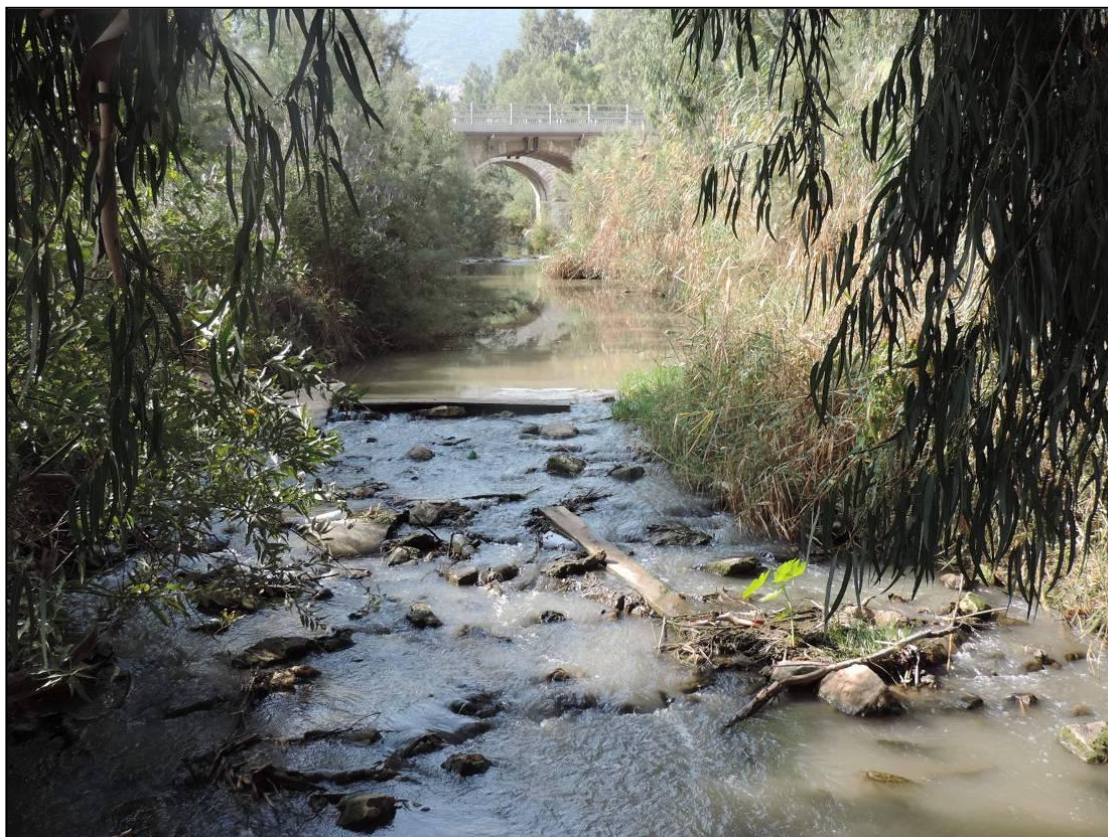
תמונה 3: אזור המורד בתחנת "תל קשיש" במבט למורד הערוץ. מקטע רחב יותר עם מהירות זרימה איטית יותר (צילום: אלדד אלרון, 19.10.15).

4.1.3 גשר ג'למה

התחנה ממוקמת בפארק העמקים כ-100 מ' במורד גשר ג'למה עליו חצתה בעבר רכבת העמק את נחל הקישון. תחנת הדיגום כוללת את המקטע את סכרון האבנים והאזור שמעליו ובמורדו. בעת הדיגום הזרימה הייתה חזקה למדי (תמונה 4). גוון המים היה חום עכור, אולם שקיפות המים הייתה גבוהה יותר בהשוואה לזו שנמדדה במורד כפר יהושע ותל קשיש (שקיפות סקי - 16 ס"מ), כפי שכבר ארע בדיגומי עבר. רוחב האפיק המרבי שנמדד מעל הסכרון כ-7.5 מ' והעומק המרבי של עמודת המים 46 ס"מ (דומה מאד לעומק שנמדד במאי 2015 - 43 ס"מ). סמוך לשתי גדות הנחל, העומק אינו עולה על 20 ס"מ. התשתית מעל הסכרון מעורבת ומורכבת מאבנים וטין. במורד הסכרון האפיק רחב ועמוק יותר (עומק מרבי - 88 ס"מ) והתשתית בעיקרה טינית עם מעט אבנים. צמחייה הגדות העיקרית בתחנה זו כללה: אקליפטוס, אשל, פטל קדוש, חנק מחודד, קנה סוכר מצרי, גומא ב"מ, שיח אברהם, הרדוף הנחלים ופרעושית משלשלת.

4.1.4 כפר חסידים

התחנה נמצאת משני צידי הגשר שמחבר את הכביש בין קיבוץ יגור למושב כפר חסידים (כביש מס' 7223). בדומה לתחנות האחרות במעלה, גם בתחנה זו גוון המים היה חום עכור (שקיפות סקי - 10 ס"מ בלבד). רוחב האפיק שנמדד מתחת לגשר נע ברוב המקטע בין 4.2 ל-4.6 מ'. תשתית האפיק ברובה טינית-בוצית, אך כוללת גם קבוצות של אבנים גדולות במורד הגשר. בשתי הגדות קיימת צמחייה מזדקרת, לא מגוונת וסבוכה יחסית, שחודרת למים ומצילה חלקית על האפיק (תמונה 5). הצמחייה כוללת בעיקר אשל ואיקליפטוס, בנוסף לקנה מצוי, אספרג החורש ומלוח קיפח.



תמונה 4: תחנת "גשר ג'למה" במבט אל סכרון האבנים ומעלה הנחל עד אזור הגשר. ניתן לראות את עוצמת הזרימה על גבי האבנים (צילום: אלדד אלרון, 19.10.15).



תמונה 5: תחנת "גשר כפר חסידים" במבט למעלה הנחל. ברקע הגשר החוצה את הערוץ ועצי אשל ואקליפטוס (צילום: אלדד אלרון, 19.10.15).

4.1.5 גשר אירי- בריכות נשר

התחנה ממוקמת בסמוך לבריכות נשר במעלה לגשר אירי החוצה את הנחל, והיא מהווה נקודת ההפרדה בין חלקו העליון של נחל הקישון, המושפע בעיקר מהמעלה, והקישון התחתון המלוח שמושפע מתהליכי גאות ושפל (תמונה 6). בעת הדיגום כיוון הזרימה מתחת לגשר היה לכיוון מעלה הנחל כתוצאה של תהליך גאות. רוחב הנחל המרבי שנמדד במקטע שמעל לגשר היה 7.6 מ', עומק המים נע בין 30-40 ס"מ וגוון המים היה חום-ירוק. תשתית הנחל במעלה ובמורד משלבת אבנים בגדלים שונות ומצע טיני. צמחיית הגדות כוללת: אשל, איקליפטוס וקנה מצוי ומלוח קיפח.



תמונה 6: תחנת "גשר אירי- בריכות נשר" במבט מהגשר למעלה הנחל (צילום: אלדד אלרון, 19.10.15).

4.2 תחנות מורד הנחל

בנחל הקישון קטע לשון-הים (אסטואר) נמשך ממורד גשר אירי- בריכות נשר ועד לשפך הקישון לים. באזור כניסת נחל ציפורי, גובה פני מי הקישון הם כגובה פני הים, ולכן פני המים מושפעים מהגאות והשפל בים, הגורמים לשינוי מפלס המים פעמיים ביממה במשרעת של ± 30 ס"מ ולחדירת מי הים עד למרחק של 7 ק"מ במעלה השפך (תחנת גשר אירי- בריכות נשר). בשפכו של הקישון לים, ממוקם נמל הדייג המשמש כלי שייט ימיים קטנים, כך שלמעשה אפיק הנחל הנוכחי מתחיל כ-1 ק"מ פנימה משפת הים הטבעית. במעלה נמל הדייג הנחל הועמק והורחב וקרקעית הנחל נמוכה ממפלס פני הים. הקרקעית מגיעה למפלס פני הים 7-8 ק"מ במעלה נמל הדיג (ברנדייס, 2001; זס"ק ודרור, 2008).

בקטע זה נבדקו שתי תחנות – גשר ההסתדרות וגשר יוליוס סימון ("תחנות המורד"). שתיהן מושפעות מכניסת מי קולחים ותמלחות לנחל שמקורם במפעלי התעשייה המזרימים את הקולחים מזרחית לתחנת גשר ההסתדרות. בנוסף מושפעת תחנה זו מהזרמות קולחים חריגות ממט"ש חיפה.

4.2.1 גשר ההסתדרות

התחנה ממוקמת במורד הנחל סמוך לגשר ההסתדרות (תמונה 6), באזור המושפע מכניסת מי הים ומשטר הגאות. כמו כן התחנה מושפעת מכניסת קולחים לנחל שמקורם במפעלי התעשייה (דשנים וחומרים כימיים, כרמל אולפניים, בתי זיקוק לנפט חיפה, חיפה כימיקלים) המזרימים את הקולחים מזרחית לתחנה, למעט מפעל גדות ביוכימיה המזרים כמאתיים מטר במורדה. בנוסף מושפעת תחנה זו מהזרמות חריגות של קולחים ממט"ש חיפה, כאשר מתרחשות. בקטע זה הוזרמו לנחל במשך עשרות שנים שפכים תעשייתיים וסניטריים שזיהמו את קרקעיתו. בעת הניטור תהליך ניקוי קרקעית הקישון היה בשלבי ביצוע.



תמונה 7: נחל הקישון בקטע המלווה במבט למעלה אל תחנת "גשר ההסתדרות" ושתי הגדות שנדגמו. תחנת "גשר ההסתדרות" נמצאת לאורך הגדות משני צידי הגשר (צילום: אלדד אלרון, 19.10.15).

הדיגום התבצע בהליכה לאורך הגדות משני צידי הנחל עד לעומק של 60 ס"מ. גוון המים היה ירקרק, תשתית הנחל בוצית ולאורך הגדות סמוך לגשר נעשה חיפוש גם תחת אבנים (מרבית האבנים נמצאות בגדה הימנית). בגדות צמחייה רודרלית, קנה מצוי, מעט אשלים וצמחיה אופיינית למלחות.

4.2.2 גשר יוליוס סימון

התחנה ממוקמת סמוך לגשר יוליוס סימון, פחות מקילומטר במעלה שפך נחל קישון לים. בדומה לגשר ההסתדרות, גם תחנה זו מושפעת ממשטר הגאות ומכניסת מי קולחים ממפעלי התעשייה, אך היא נמצאת במורד, רחוק יותר מהמפעלים בהשוואה לתחנת גשר ההסתדרות. הדיגום התבצע לאורך הגדה משני צידי הנחל. תשתית הנחל גם בתחנה זו טינית, אך היא כוללת לאורך הגדה גם ריכוזי של אבנים. הצמחייה בגדות דומה לזו שבתחנת "גשר ההסתדרות".

4.3 אפיון לימנולוגי

פרק זה מציג ודן בתוצאות איכות המים שנמדדו בתחנות דיגום בנחל קישון בהן בוצע במקביל הניטור ההידרו-ביולוגי (טבלה 1). מדידות אלה הם חלק מניטור עונתי מקיף שרשות נחל קישון מבצעת פעמיים בשנה במספר רב של תחנות דיגום לאורך נחל הקישון ויובליו.

מזג האוויר ביום הניטור היה נאה עם עננות מעטה. טמפרטורת המים שנמדדה בתחנות המעלה נעה בין 20.1 ל-22.1 מ"צ ובתחנות המורד בין 27.8 ל-28.3 מ"צ. בין תחנות המעלה ההבדל בטמפרטורות היה מזערי והוא פועל יוצא של שעת המדידה. מאידך, בלט הבדל משמעותי בטמפרטורות בין תחנות המעלה לשתי התחנות במורד. בתחנות אלה המדידה בוצעה בסוף היום ובעת גאות הים. ערכים דומים נמדדו בניטור שנערך גם כן באמצע אוקטובר (13.10.09), אז הטמפרטורה בשתי התחנות הייתה קרובה ל-30 מ"צ (הרשקובית וגזית, 2010). תוצאות נמוכות יותר במורד ב- 3-4 מ"צ מתקבלות בעת שהניטורים מתבצעים בתחילת נובמבר (אלרון, 2014; אלרון וינאי, 2015).

טבלה 1. משתנים פיסיקו-כימיים נבחרים שנמדדו בתחנות הדיגום בנחל קישון.

מדידות בשטח (19.10.2015)							
הפרמטר הנמדד	כפר יהושע	מורד תל קשיש	גשר ג'למה	כפר חסידים	גשר אירי-בריכות נשר	גשר ההסתדרות	גשר יוליוס סימון
שעת המדידה	07:50	09:40	11:20	12:30	13:15	15:00	15:45
טמפרטורה (מ"צ)	20.1	20.3	21.5	21.7	22.1	28.3	27.8
מוליכות חשמלית (mS/cm ב- 25 מ"צ)	2.90	2.78	2.76	2.85	מעלה - 2.98 מורד - 4.10	43.98	50.4
רווית חמצן מומס (%)	51.6	68.0	74.2	67.8	69.8	120.5	200
חמצן מומס (mg/l)	4.6	6.01	6.49	5.93	5.85	8.12	13.2
הגבה (pH)	7.90	8.10	8.34	8.26	8.36	7.96	8.4
שקיפות סקי (ס"מ)	10	11	16	10	16	35	13
בדיקות במעבדת בקטום / נתוני רשות נחל קישון (20.10.2015)							
הפרמטר הנמדד	כפר יהושע	תחנת המחצבה ¹	כפר חסידים	גשר אירי-בריכות נשר	גשר ההסתדרות	גשר יוליוס סימון	
צח"ב – BOD (מג"ל)	2.1	<0.5	1	4.1	9.3	4.3	
צח"כ – COD (מג"ל) ²	---	<35	---	38	---	---	
TSS ב-105 מ"צ (מג"ל)	21	20	56	18	<5	<5	
שמן מינרלי (מג"ל)	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
זרחן כללי כ-P (מג"ל)	0.8	0.9	1.1	0.62	0.36	0.22	
חנקן כללי כ-N (מג"ל)	10.25	10.26	9.49	9.71	11.94	6.98	
חנקן קלדהל (מג"ל)	1.0	1.5	1.0	1.7	5.9	5.2	
אמוניה (מג"ל)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
ניטראט (מג"ל)	9.2	8.7	8.4	7.9	1.3	0.8	
ניטריט (מג"ל)	0.09	0.05	0.06	0.09	4.7	0.95	
כלוריד (מג"ל)	631	623	602	616	16,806	27,154	
כלורופיל a (מק"ל)	---	11	---	<5	28	9	
סולפיד (מג"ל)	---	<0.1	---	<0.1	<0.1	<0.1	
דטרגנטים אניונים (מג"ל)	---	<0.05	---	<0.05	<0.05	<0.05	
קולי כללי (יח' ל-100 מ"ל)	6200	900	5,500	1,900	2,500	900	
קולי צואתי (יח' ל-100 מ"ל)	2800	400	850	540	190	60	

(1) תחנת המחצבה נמצאת כ-300 מ' במעלה תחנת הניטור הביולוגי "גשר ג'למה".

(2) בדיקת צח"כ עפ"י תכנית הניטור אינה מבוצעת בכל התחנות. באזור השפך לא ניתן לבצע את הבדיקה מכיוון שריכוז הכלורידים גבוה מ-2000 מ"ג/ליטר.

4.3.1 מליחות

המוליכות החשמלית שנמדדה בדיגום הנוכחי בתחנות המעלה נעה בין 2760-2980 מיקרוסימנס/ס"מ, כשההבדלים בין חמשת התחנות היו קטנים (טבלה 1). בחינה של תוצאות המוליכות החשמלית שנמדדו בעבר באותן התחנות בתקופת הסתיו מצביעה על ירידה גדולה מאד בערכים (טבלה 2). ירידה בסדר גודל דומה בהשוואה לעבר נצפתה גם בריכוז הכלוריד (≤ 630 מ"ג/ליטר; טבלה 1).

טבלה 2. ערך המוליכות החשמלית הגבוה ביותר והנמוך ביותר שנמדד בתחנות המעלה בניטורים שבוצעו בסתיו בין השנים 2007-2009 ו-2013-2014 והשוואתו לניטור הנוכחי. הערכים שנמדדו בדיגום הנוכחי מודגשים באדום.

תקופת הדיגום	הערך הגבוה ביותר (מיקרוסימנס/ס"מ)	הבדל בין המדידה הנוכחית למדידות קודמות	הערך הנמוך ביותר (מיליסימנס/ס"מ)	הבדל בין המדידה הנוכחית למדידות קודמות
סתיו 2007	4840 - כפר יהושע	47.6%	4700 - כפר חסידים	52.0%
סתיו 2008	3720 - כפר יהושע	22.1%	3440 - בריכות נשר	21.9%
סתיו 2009	8400 - גשר גילמה	95.2%	3962 - כפר יהושע	35.7%
סתיו 2013	4100 - כפר יהושע	31.6%	2900 - המחצבה	4.95%
סתיו 2014	5190 - כפר חסידים	54.1%	3380 - כפר חסידים	20.2%
סתיו 2015	2980 - בריכות נשר	---	2760 - גשר גילמה	---

הסיבה לירידה הגדולה במליחות מי הנחל בכל תחנות המעלה נובעת מהזרמה מכוונת של מי מערכת אל הקישון במסגרת יישום תכנית המים לנחל הקישון (טבלה 3). ההזרמה החלה באוגוסט 2015 ומתוכננת לשלוש השנים הקרובות עד למציאת פתרון חלופי ישים. מטרת ההזרמה היא להשיב לנחל חלק מספיקות הבסיס ההיסטוריות שמאפשרות את קיומה של מערכת אקולוגית לחה בריאה ומתפקדת, ובמקביל לטייב את איכות המים בחלקו העליון של הנחל, ולסייע בהפחתת ריכוז המלחים שהכפיל את עצמו ב-50 השנים האחרונות (אלרון וינאי, 2014). למעשה ההזרמה הפחיתה את ההשפעות של שלושת העקות המשמעותיות ביותר במערכת הנחל - עלייה במליחות, זיהום וירידה בספיקה.

התקן הסביבתי לאיכות מי נחל קישון קבע שיש לשמור על המצב הקיים ולמנוע עליה במליחות מעבר לכ-1,000 מג"ל כלורידים (רשות נחל קישון, 2000). ריכוז הכלורידים שנמדד בניטור הנוכחי בתחנות המעלה נמוך מהתקן הסביבתי ונע בין 602-631 מג"ל (טבלה 1). זהו שינוי חיובי שהשפעתו המטיבה על חברת חסרי החוליות בנחל באה לידי ביטוי כבר בניטור הנוכחי (ראה סעיף 4.4.2).

טבלה 3. לוח מים שנתי להזרמה מהמוביל הארצי אל נחל הקישון (מ"ק/שעה)

אוקטובר	נובמבר	דצמבר	ינואר	פברואר	מארס	אפריל	מאי	יוני	יולי	אוגוסט	ספטמבר	סה"כ
200	250	---	---	---	---	150	150	200	200	200	200	1,116,000

4.3.2 חמצן מומס וכלורופיל

ריכוזי החמצן המומס שנמדדו בכל תחנות מעלה הנחל היו נמוכים מרוויה (50% - 75%), אך תקינים ואינם יוצאי דופן בהשוואה למדידות דומות שבוצעו בתחנות מעלה קישון בעבר במהלך שעות הבוקר.

ריכוז כלורופיל a מהווה מדד לרמת הייצור הראשוני בגוף המים ומשמש מעין מדד כמותי למקרו-אצות המתפתחות בנחל. ריכוז הכלורופיל שנמדד בתחנת "המחצבה" (11 מק"ג/ל) היה בטווח הריכוזים השכיחים בחלק זה של הנחל בתקופת הסתיו. לדוגמא, בסתיו 2013 ו-2014 נמדדו בתחנת "המחצבה" ריכוזי כלורופיל של 12 ו-9 מק"ג/ל, בהתאמה (אלרון, 2014; אלרון וינאי, 2015). מכאן שהתרומה של האצות בתקופה זו של השנה לריכוזי החמצן במים לרוב נמוכה. השקיפות הנמוכה שנמדדה (טבלה 1) גורמת להפחתה בעומק הפוטי, וזו אחת הסיבות לביומסה הנמוכה של האצות.

לפי קריטריונים מקובלים בארה"ב ריכוז כלורופיל בטווח שבין 5-20 מק"ג/ל מצביע על מצב אוטרופי ויצרנות בינונית בנחל. יחד עם זאת, ריכוזים נמוכים מ-20 מק"ג/ל אינם מקושרים עם הפרה של ריכוז האצות הטבעי במערכת.

בתחנות מורד הנחל, נמדדו ערכי חמצן מומס מעל רוויה, בדגש על התחנה בגשר יוליוס סימון (טבלה 1 טבלה 1), ולמרות זאת, ריכוז הכלורופיל שנמדד בתחנת "גשר ההסתדרות" היה גבוה מהמדידה ב"גשר יוליוס סימון", ובשתייהן הוא לא עלה על 28 מק"ג/ל. הסיבה למתאם הנמוך בגשר יוליוס סימון בין ריכוז החמצן הגבוה מאד לריכוז הכלורופיל הנמוך אינו ברור.

4.3.3 עומס אורגני ומוצקים מרחפים

ריכוז החומר האורגני קל פירוק (צח"ב) היה נמוך בכל תחנות המעלה ($5 < \text{מ"ג/ליטר}$), כאשר הריכוז הגבוה ביותר נמדד בתחנת "גשר אירי-בריכות נשר" (4.1 מ"ג/ליטר). בתחנות המורד הריכוז הגבוה ביותר נמדד בגשר ההסתדרות (9.3 מ"ג/ליטר), ובאף אחת מהתחנות לאורך הנחל הוא לא חרג מהתקן הסביבתי לנחל (10 מ"ג/ליטר).

עם זאת, למרות שריכוז הצח"ב אינו חורג מהתקן הסביבתי במרבית ניטורי האביב והסתיו שנערכים בתחנות מפער הקישון, מדי פעם לאורך השנה מתרחשות פריצות ביוב בקרבת הנחל. לדוגמא, מאז קיץ 2015 כשלים בצנרת ההולכה או בתחנות שאיבה באזור קרית חרושת גרמו בשני אירועים שונים לזרימות ביוב גדולות לקישון (09.08.15 ו-19.01.16). אירועי קיצון אלה פוגעים בבריאות המערכת האקולוגית, אלא שברוב המקרים חסר מידע ביולוגי כמותי המתעד את תגובת מאכלסי המים לפגיעה, והתאוששותה של המערכת לאחר הסרתו.

למערכת האקולוגית האקוויטית רגישות גבוהה לחדירה של זיהומים אל הנחל. למרות כושר ההתאוששות הטבעי המהיר יחסית של חלק מהאורגניזמים, שיקומה של המערכת לטווח רחוק מחייב בראש ובראשונה טיפול מערכתי בגורמי זיהום פוטנציאליים והוא מצריך מנגנוני פיקוח, אכיפה ובקרה על תאגידי המים והביוב באגן הנחל האחראים על קווי הולכת השפכים. גופים אלה נדרשים להכין סקר להערכה וניהול סיכונים לצמצום מפגעים סביבתיים, תכניות פעולה לשעת חירום ולהשקיע בצידוד לניטור ובקרה של תחנות שאיבה וקווי ההולכה.

ריכוז המוצקים המרחפים ב-105 מ"צ בתחנות המעלה היה נמוך למדי (18 – 21 מ"ג/ליטר), למעט בתחנת "גשר כפר חסידים" (56 מ"ג/ליטר). ריכוז המרחפים הנמוך בולט על רקע הערכים שנמדדו בתקופת הסתיו בשנתיים הקודמות (2013-2014) והושפעו מהקמת גשר רכבת העמק באזור תל קשיש או מזרימה חזקה בנחל עקב הגשמים שירדו באזור. ריכוז מרחפים נמוך נמדד גם במורד, בגשר ההסתדרות ($5 < \text{מ"ג/ליטר}$) ובגשר יוליוס סימון (14 מ"ג/ליטר).

4.3.4 חומרי הזנה (נוטריינטים)

ריכוזי החנקן הכללי שנמדד בתחנות המעלה נע בין 9-11 מ"ג/ליטר ונע על הגבול העליון של התקן הסביבתי לנחל (10 מ"ג/ליטר). מכלל צורוני החנקן, התרומה של הניטראט הייתה גבוהה ונעה בין 85% - 90% (למעט בגשר אירי-בריכות נשר). בהשוואה לריכוזי החנקן הכללי והניטראט שנמדדו בעבר בתקופת הסתיו התוצאות שהתקבלו בניטור הנוכחי ממוצעות (ראה השוואה בטבלה 2). נראה שהזרמת המים מהמוביל הארצי אל הקישון תרמה במשהו בהפחתה של ריכוזי המזינים.

ריכוזי הזרחן שנמדדו במעלה הנחל (0.6-1.1 מ"ג/ליטר) היו גבוהים מהתקן הסביבתי לנחל (יעד איכות ביניים 0.3 ויעד סופי 0.1 מ"ג/ליטר). בהשוואה לתוצאות הזרחן שנמדדו בסתיו בשנתיים הקודמות (2013-2014), הריכוזים בניטור הנוכחי גבוהים באחוזים ניכרים.

בגשר ההסתדרות וגשר יוליוס סימון ריכוזי החנקן הכללי והזרחן היו ממוצעים בהשוואה לתוצאות מתקופת הסתיו בשנים קודמות. עקב כך גם ריכוזי כלורופיל היו ממוצעים ולא חרגו בהשוואה לתוצאות שנמדדו במורד הקישון בניטורי עבר.

טבלה 2: ריכוזי מדידות חומרי ההזנה (נוטריינטים) בשתיים מהתחנות במעלה נחל קישון בתקופת הסתיו בין השנים 2008-2015. התוצאות מסתיו 2015 מסומנות באדום מודגש.

תקופת הדיגום	תחנה	חנקן כללי	חנקן קלדהל	ניטראט	זרחן כללי	כלורופיל a
סתיו 2008	כפר יהושע	9.35	4.6	4.6	0.58	---
	המחצבה	8.12	3.1	4.9	0.62	9
סתיו 2009	כפר יהושע	16.1	---	---	1.5	---
	המחצבה	15.5	---	---	0.1	8
סתיו 2010	כפר יהושע	5.98	4.0	1.9	3.45	---
	המחצבה	6.68	3.8	2.8	2.74	---
סתיו 2011	כפר יהושע	15.2	4.01	10.6	0.63	9
	המחצבה	10.6	1.5	9.1	0.3	---
סתיו 2012	כפר יהושע	18.06	1.9	16.1	0.27	---
	המחצבה	14.72	6.3	7.4	1.45	68
סתיו 2013	כפר יהושע	17.0	1.1	15.9	<0.2	---
	המחצבה	16.4	0.88	15.5	<0.2	12
סתיו 2014	כפר יהושע	7.51	2.8	4.5	0.24	---
	המחצבה	8.2	3.6	4.3	0.25	81
סתיו 2015	כפר יהושע	10.3	1.0	9.2	0.8	---
	המחצבה	10.3	1.5	8.7	0.9	11

4.3.5 קולי צואתי

נמדדה חריגה ברמות חיידקי הקולי הצואתי מהתקן הסביבתי לאיכות מי נחל הקישון בתחנה אחת בלבד - "מורד כפר יהושע" (פחות מ-1000 יח/100 מ"ל ב-100% מהדגימות), ואילו בשאר תחנות המעלה והמורד התוצאות לא חרגו מהתקן (טבלה 1 בטבלה 1). מאחר שהתחנה החורגת ממוקמת במעלה גשר כביש כפר יהושע, מקור הזיהום מגיע מחוץ לתחום האחריות של רשות נחל קישון. החריגה אינה גדולה ויכולה לנבוע מדלף ניקוז עירוני או שפכים.

4.4 חברת חסרי חוליות גדולים (חז"ג)

4.4.1 הרכב חברת חסרי החוליות

בסה"כ נמצאו יחדיו בכל התחנות שנדגמו 21 טקסונים של חסרי חוליות בגוף המים. רשימות הטקסונים של חסרי החוליות שנמצאו בתחנות השונות במהלך הניטור מוצגת בטבלה 3.

טבלה 3. עושר ושפיעות יחסית של חסרי חוליות בתחנות הדיגום בנחל קישון. הטקסונים מופיעים בשמם העברי (ימין) והמדעי. מפתח לערכי השפיעות הקטגוריאלית: 1 = פרטים בודדים; 2 = עשרות; 3 = מאות; 4 = אלפים ויותר

טקסון	שם עברי	כפר יהושע	תל קשיש	גשר ג'למה	כפר חסידים	בריכות נשר	גשר ההסתדרות	יוליס סימון
Glossiphoniidae, Unidentified sp.	עלוקה				2			
Physidae, <i>Haitia acuta</i>	בוענית חדה		2	1				
Planorbidae, <i>Gyraulus piscinarum</i>	סלילנית קמורה	1	2	1	2	1		
Cochliopidae, <i>Pyrgophorus sp.</i>	---				2			
Corbiculidae, <i>Corbicula consobrina</i>	סלסילה חופית				2			
Gammaridae, <i>Echinogammarus foxi</i>	שטצד	1	4	2	2	2		
Cirripedia, Unidentified sp.	בלוט-ים							1
Portunidae, <i>Portunus segnis</i>	שייט נודד							1
Baetidae, <i>Cloeon sp.</i> (sp.1) ⁽¹⁾	בריום קלאון	2	2	2				
Platycnemididae, <i>Platychemis dealbata</i>	נוצנית שטוחת רגל	2	2					
Coenagrionidae, Unidentified sp.	שפירית		2	2	1	1		
Libellulidae, Unidentified sp.	שפירית	1	1	1		1		
Gerridae, Unidentified sp.	רץ מים	2	2		2			
Veliidae, <i>Rhagovelia rivale</i>	רץ נחלים		1		2			
Corixidae, <i>Sigara sp.</i>	תלומית	2	2	2		1		
Notonectidae, <i>Anisops sp.</i>	שטבון	1		2				
Chironomidae, Chironominae, Unidentified sp.	ימשוש	1	2					
Chironomidae, Chironominae, <i>Chironomus sp.</i>	ימשוש אדום	1	1				2	1
Ceratopogonidae, Unidentified sp.	יבחוש			1				
Simuliidae, Unidentified sp.	ישחור		2					
Spercheidae, <i>Spercheus cerisyi</i>	---			1				
עושר המינים (Taxa richness)		10	13	10	8	5	1	3

(1) ידועים שלושה מינים מהסוג *Cloeon* באזור הקישון שניתן לזהותם, אך הם אינם מתוארים בשלב זה ולכן הטקסון סומן sp.1.

מבין חסרי החוליות זוהה מין אחד של עלוקה; ממערכת הרכיכות נצפו שני חלזונות ריאה (בוענית חדה, סלילנית קמורה), מין אחד של חלזון מהקדם זימאים (*Pyrgophorus sp.*) וצדפה אחת (סלסילה חופית); נמצאו שלושה טקסונים ממחלקת הסרטנים (שטצד, בלוט-ים, שייט נודד); מבין החרקים נמצא נציג אחד לסדרת הבריומאים, שלושה נציגים לשפיראים; ארבעה נציגים לסדרת הפשפשאים; ארבעה נציגים לסדרת הזבובאים ונציג אחד לסדרת החיפושיות.

בנוסף לטקסונים שנמצאו במים, נצפו גם שלושה מינים של שפיראים בוגרים בתעופה¹. חיצית הדורה² (*Ischnura elegans*) ב"מורד תל קשיש"; ריחופית כחולה³ (*Orthetrum chrysostigma*)

¹ שמות עבריים לשפיריות ושפיריות אושרו ע"י מליאת האקדמיה ללשון העברית ב- 11.05.15 (בלכר, 2015)

² חיצית הדורה - בעבר שפירית הדורה

³ ריחופית כחולה - בעבר שפירית כחולה

ב"מורד תל קשיש" ו"גשר גילמה"; דלגנית אדומה⁴ (*Crocothemis erythraea*) ב"מורד תל קשיש" ו"גשר גילמה". עם זאת, לא נצפו מספר מיני שפיראים שדווחו בניטורי עבר, ביניהם נוצנית שטוחת רגל⁵ (*Platycnemis dealbata*), דקרתית אַדְמַת-עֵין (*Erythromma viridulum*), נחתנית הדרכים⁶ (*Brachythemis leucosticta*) וגיחנית ארגמן⁷ (*Trithemis annulata*).

4.4.2 עושר ושפיעות הטקסונים

4.4.2.1 תחנות מעלה הנחל

עושר הטקסונים האקוויטים בניטור הנוכחי כולל 21 טקסונים מהם 19 טקסונים נמצאו בתחנות מעלה הנחל ו-3 טקסונים בלבד בתחנות המורד. בניטורים שנערכו בסתיו בשנים 2013 ו-2014 נמצאו בשניהם עושר מינים זהה לניטור הנוכחי - 21 טקסונים, ובתחנות המעלה נמצאו בשני הניטורים הללו 20 ו-21 טקסונים, בהתאמה. מכאן שבשנתיים האחרונות עושר המינים של חסרי החוליות האקוויטים בניטורי הסתיו יציב, ההבדלים במצאי בין השנים קטנים יחסית, ללא שינויים גדולים ברשימה הטקסונים בין ניטור אחד למשנהו.

ההבדל הבולט ביותר בניטור הנוכחי בהשוואה לניטורים קודמים שנערכו בסתיו הייתה נוכחותם של חסרי חוליות רגישים למחצה לתנודות באיכות המים (חמצן מומס, עומס אורגני, מליחות) מסדרות הבריומאים והשפיראים (שפיריות, שפיריות) בכל אחת משלושת תחנות המעלה - "מורד כפר יהושע", "מורד תל קשיש" ו"גשר גילמה". יתרה מזאת, נצפתה גם עליה משמעותית בשפיעות היחסית שלהם בכל תחנה ותחנה מפרטים אחדים בלבד בעבר, לעשרות פרטים בדגימה בניטור הנוכחי. כך לדוגמה, הבריום מהסוג קלאון (משפחה: Baetidae) נמצא בדגימות בכל אחת מהתחנות הנ"ל במספרים גבוהים באופן ניכר בהשוואה לעבר.



תמונה 8. צילום של בריום מהסוג *Cloeon sp.* שנפוץ גם באזור אגן נחל קישון (צילום: לירון גורן). שלושת המינים בסוג זה שיכולים להימצא באזור, טרם תוארו למדע באופן רשמי (זההר ינאי - מידע בע"פ). בריום זה נמצא בניטור הנוכחי בשלוש מתחנות המעלה ובשפיעות גבוהה.

⁴ דלגנית אדומה - בעבר שפירית אדומה

⁵ נוצנית שטוחת רגל - בעבר שפירית שטוחת רגל

⁶ נחתנית דרכים - בעבר שפירית הדרכים

⁷ גיחנית ארגמן - בעבר שפירית הארגמן

השינוי המעודד מקורו בהזרמה מכוונת של מי מערכת אל הקישון במסגרת יישום תכנית המים לנחל הקישון שהחלה באוגוסט 2015. בזכות הזרמה זו נמהלו מי הנחל באופן קבוע במים באיכות גבוהה והתגברה הספיקה בערוץ כפועל יוצא ירדו ערכי המליחות בכחצי בכל תחנות המעלה. למעשה, טושטשה ההשפעה של מספר הפרעות סביבתיות שהשפיעו על השלמות האקולוגית (המלחה, זיהומים, פחיתה בספיקה). לכל אחת מהסיבות הללו יכולה להיות השפעה מטיבה על איכות בית הגידול והתאמתו למגוון רחב יותר של מינים, ובסופו של דבר לאכלוס הנחל ע"י חסרי חוליות שנמנעו מלהטיל בו את הדור הבא או שהשלבים הירווליים המוקדמים לא שרדו את העקות הסביבתיות בנחל.

תוספת המים לקישון לפי לוח המים השנתי (טבלה 3) צפויה להמשיך את השיפור בתנאים בתחנות המעלה, ולאפשר את נוכחותם ושפיעותם של טקסונים נוספים, בעיקר חרקים, שנמצאו בעבר במקטע זה רק לעיתים רחוקות ובשפיעות נמוכה. ביניהם אפשר למנות זחלי בריומאים מהסוג *Caenis*, זחלים של שעירי כנף מהמשפחה Hydroptilidae, זחלים של מגוון מיני שפיראים, מיני חיפושיות רבים יותר וחלזונות (לדוגמה, מגדלית הנחלים). המשך השיפור במדדים הביולוגיים בניטורים הבאים ייחזק את המסקנה שתנאי הכרחי להתאוששות מרבית של המערכת ושיקום הנחל הוא שיפור בכמות המים המוזרמים ובאיכותם (Palmer et al., 2010).

סה"כ נמצאו בניטור הנוכחי ב-5 התחנות שנדגמו במעלה הנחל בין 5 ל-13 טקסונים לתחנה, וההתפלגות בין התחנות סטנדרטית. **עושר הטקסונים הגדול ביותר בניטור הנוכחי נמצא בתחנת "מורד תל קשיש" ויחד עם התחנות "מורד כפר יהושע" ו"גשר ג'למה" אלה שלושת הנקודות שבמרבית הניטורים נמצא בהן עושר חסרי החוליות הגבוה ביותר בקישון התיכון.** לפיכך, כפי שכבר הוצע בעבר, ניתן לחלק באופן מלאכותי את קטע הנחל התיכון לשני מקטעי משנה על בסיס מגוון בתי הגידול והממצאים הביולוגיים: 1. מקטע "עליון" בין מורד כפר יהושע לגשר ג'למה, 2. מקטע "מרכזי" בין גשר כפר חסידים לגשר אירי-בריכות נשר (הרשקוביץ וגזית, 2010).

מכל התחנות שנוטרו השיפור המשמעותי ביותר נצפה ב"מורד תל קשיש". עושר הטקסונים שנמצא בתחנה זו בסתיו 2013 ו-2014 היה 6 ו-8 טקסונים, בהתאמה. להבדיל, בניטור הנוכחי זוהו באתר כבר 13 טקסונים יחד עם שיפור ניכר בשפיעות חסרי חוליות הרגישים (מס' הפרטים שנמצאו בדגימה). תוצאות אלה נמצאות בטווח הממצאים מהעבר (לדוגמה, הרשקוביץ וגזית, 2011).

התחנה עם עושר הטקסונים הנמוך ביותר מבין תחנות המעלה בניטור הנוכחי הייתה "גשר אירי-בריכות נשר" עם 5 טקסונים בלבד. גם ברוב הדיגומים שנעשו בעבר בסתיו עושר הטקסונים בתחנה זו היה נמוך יותר בהשוואה לתחנות האחרות (יחד עם תחנת "גשר כפר חסידים").

תחנת "גשר אירי-בריכות נשר" נדגמה בשעה שהתרחש תהליך גאות בנחל - בתחילת הדיגום המוליכות החשמלית במעלה התחנה הייתה 2,980 מיקרוסימנס וכחצי שעה מאוחר יותר היא עלתה ל-4,100 מיקרוסימנס. בעת גאות אופי התחנה דומה יותר לתחנות המורד המלוח, ולשינויים במליחות יש השפעה על עושר והרכב חברת מאכלסי המים בתחנה. **משום כך, מוצע לדגום בתחנה חלופית שתייצג את המקטע האחרון של המעלה המתוק לפני החיבור לקישון המלוח. מומלץ שנקודה זו תהיה במרחק גדול מספיק על מנת שלא תושפע מתהליכי הגאות והשפל.**

4.4.2.2 תחנות מורד הנחל

מספר הטקסונים שנמצאו בתחנות גשר ההסתדרות (טקסון אחד) וגשר יוליוס סימון (3 טקסונים) בניטור הנוכחי היה נמוך מאד. חשוב לציין שרק לעיתים רחוקות נמצא בשנים האחרונות עושר טקסונים גדול ומשמעותי בניטור סתיו באחת התחנות. להבדיל, בניטורים שבוצעו בתקופת האביב (2008-2015) דווח על מספר גדול יותר של טקסונים (סה"כ 5-10 טקסונים), כך שיתכן שבמקטע זה לעונתיות יש השפעה משמעותית על מצאי בעלי החיים.

לעומת זאת, מספר הטקסונים שנמצאו בשלוחת שפך הקישון ("אפנדיקס") בניטור הסתיו היה גבוה משמעותית (אלרון ועמיתיו, 2016). היתרון העיקרי של אזור האפנדיקס על פני הערוץ המרכזי משתקף במורכבות פיזית טבעית גבוהה יותר (אזורים עמוקים ורדודים, שלוחות אצבע שמגדילות את שטח הגדות, בריכות צד וצמחיית מלחות שופעת במים ובגדות).

4.4.2.3 חלוקה לקבוצות טקסונומיות

מרבית חסרי החוליות שנמצאו בניטור הנוכחי היו ממחלקת החרקים (13 טקסונים), והיתר רכיכות (4 טקסונים), סרטנאים (3 טקסונים) ותולעים טבעתיות (טקסון אחד). כצפוי היוו החרקים כ-62% מעושר הטקסונים הכללי. במרבית הניטורים שנערכו מאז שנת 2008 לאורך נחל הקישון היוו החרקים בין 60% ל-85% מעושר הטקסונים הכללי (אלרון ועמיתיו, 2016). עובדה זו בולטת בעיקר במקטע העליון של הקישון בהשוואה למקטע התחתון המלוח.

4.4.2.4 מערכת הרכיכות

מבין הרכיכות נמצאו בדיגום הנוכחי ארבעה מינים: הצדפה סלסילה חופית (*Corbicula consobrina*) והחלזונות סלילנית קמורה (*Gyraulus piscinarum*), בוענית חדה (*Haitia acuta*) והמין הפולש *Pyrgophorus sp.*

הצדפה סלסילה חופית מאותרת כבר כעשור בכל ניטור בתחנת "גשר כפר חסידים" במקטע מוכר בו היא מתקיימת על קרקעית הנחל. מקורה של הצדפה באפריקה, ובישראל תחום תפוצתה לאורך נחלי החוף. היא מוגדרת בארץ בסכנת הכחדה מכיוון שמרבית האוכלוסיות נעלמו כתוצאה מייבוש הנחלים וזיהומם (מילשטיין ועמיתיה, 2012). על סמך מידע מהעבר, נערך בניטור הנוכחי חיפוש קצר אחר הצדפה בנקודה נוספת בין התחנות "גשר ג'למה" ו"גשר כפר חסידים", במקום שאינו משמש אחת התחנות הקבועות בניטור הביולוגי (תמונה 9). במהלך החיפוש הקצר נמצאו קסוות רבות של הצדפה על הקרקעית אך לא נמצאו פרטים חיים.

עקב רגישותה האקולוגית והיותה מין בסכנת הכחדה מומלץ להקדיש זמן ולהרחיב את החיפוש אחרי הצדפה כדי לנסות ולזהות את תחום תפוצתה העכשווי לאורך מעלה הקישון. יש לציין שבעבר נמצאה הצדפה גם בגשר ג'למה וגשר אירי-בריכות נשר (רשות נחל קישון, 2007; הרשקוביץ וגזית, 2011), אולם מאז שהתחדשו הניטורים בסתיו 2013 ממצא זה לא חזר על עצמו.



תמונה 9. הנקודה בה נערך חיפוש אחר הצדפה סלסילה חופית בין תחנת "גשר ג'למה" ל"גשר כפר חסידים".

ממצא מעניין נוסף בניטור הנוכחי הוא תצפית מחודשת בחילזון *Pyrgophorus sp.* זהו מין ממשפחת המימניתיים, נושם זימים, גודלו קטן יחסית והוא ידוע כמאכלס בתי גידול של מים מתוקים באיכות גבוהה. מקורו של ה- *Pyrgophorus* בקריביים והוא פלש לישראל בעשור הקודם. בקישון הוא דווח בסתיו 2013 בתחנת "גשר כפר חסידים" (אלרון, 2013), אולם נתונים במאגר של משכן אוספי הטבע הלאומיים באוניברסיטת תל אביב מעידים שכבר נמצא בעבר בקישון (הנק מיניס – מידע בע"פ). עשרות פרטים של ה- *Pyrgophorus* נמצאו שוב בתחנת "גשר כפר חסידים", בעיקר תחת אבנים. יתכן שעקב רגישותו, אוכלוסייתו הצטמצמה ועתה עם ההטבה באיכות המים והירידה במליחות התאושש וניתן היה למוצאו בקלות יחסית.

כפי שדווח בניטורים האחרונים, למרות חיפושים אינטנסיביים לא נמצאו פרטים של הצדפה שחורת-פסים (*Mytilopsis sallei*) בתחנת "גשר אירי-בריכות נשר" ובשתי התחנות במורד הנחל. ממצא זה, בהמשך לתוצאות הניטורים מסתיו 2014 ואביב 2015 מצביעים על היעלמותה של הצדפה הפולשת מתחנת "גשר אירי-בריכות נשר". עם זאת, ידוע מדיגומים שנערכו בבריכה המנדטורית בתחילת נובמבר 2014 ובאמצע מאי 2015 שהצדפה מצויה באתר זה (אלרון ועמיתיו, 2016) וככל הנראה גם באתרים נוספים במורד הקישון שטרם זוהו.

4.4.3 חולייתנים גלויים

רשימות מיני החולייתנים שנמצאו בתחנות השונות במהלך הניטור מוצגות בטבלה 4. בסה"כ נמצאו 2 חולייתנים, שניהם דגי גרם - גמבוזיה ואמנון מצוי.

כצפוי הגמבוזיה נוכח כמעט בכל התחנות שנבדקו. דג זה נמצא כיום במקטעים רבים של נחל הקישון ויובליו מהמעלה, בכל אזור עמק יזרעאל, ועד לשפך (פרלברג ועמיתיו, 2014).

טבלה 4. חולייתנים שנצפו במהלך הסקר בתחנות הדיגום בנחל קישון.

שם מדעי	שם עברי	מעלה כפר יהושע	מורד תל קשיש	גשר ג'למה	גשר כפר חסידים	בריכות נשר	גשר ההסתדרות	גשר יוליוס סימון
<i>Gambusia affinis</i>	גמבוזיה	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
<i>Tilapia zilli</i>	אמנון מצוי							✓

במהלך הדיגום נמצאו שתי גמבוזיות נגועות בטפילים חיצוניים זעירים, האחת בתחנת "מורד כפר יהושע" והשנייה ב"גשר ג'למה" (תמונות 10 ו-11). בבדיקה שנעשתה באוניברסיטת תל אביב בסיוע של שבי רוטמן נמצא שהטפילים הינו סרטן מהסוג *Lernaea sp.* הממתיך למשפחת השטרגליים (Copepoda). החוטים דמויי השערות שנראו על גוף הטפילים הם ככל הנראה חיידקים חוטיים (אריק דיאמנט, המרכז הלאומי לחקלאות ימית באילת - מידע בע"פ). טפיל זה ניזון מהדם של הדג המארח ויכול בתנאים מסוימים לגרום למותו (Tatcher, 1998). לא ידוע מהו היקף הטפילות של מיני דגים בקישון בכלל וגמבוזיות בפרט, וזהו נושא למחקר נפרד.



תמונות 10 ו-11. בצילום הימני נראה הטפיל תפוס על גוף הגמבוזיה מאחורי סנפיר החזה הימני. בצילום השמאלי נראה הטפיל לאחר שנמשך מרקמת הדג. החלק בגופו של הטפיל שנתפס בדג נראה בבירור, אך שאר גופו מוסתר ע"י חוטים דקיקים.

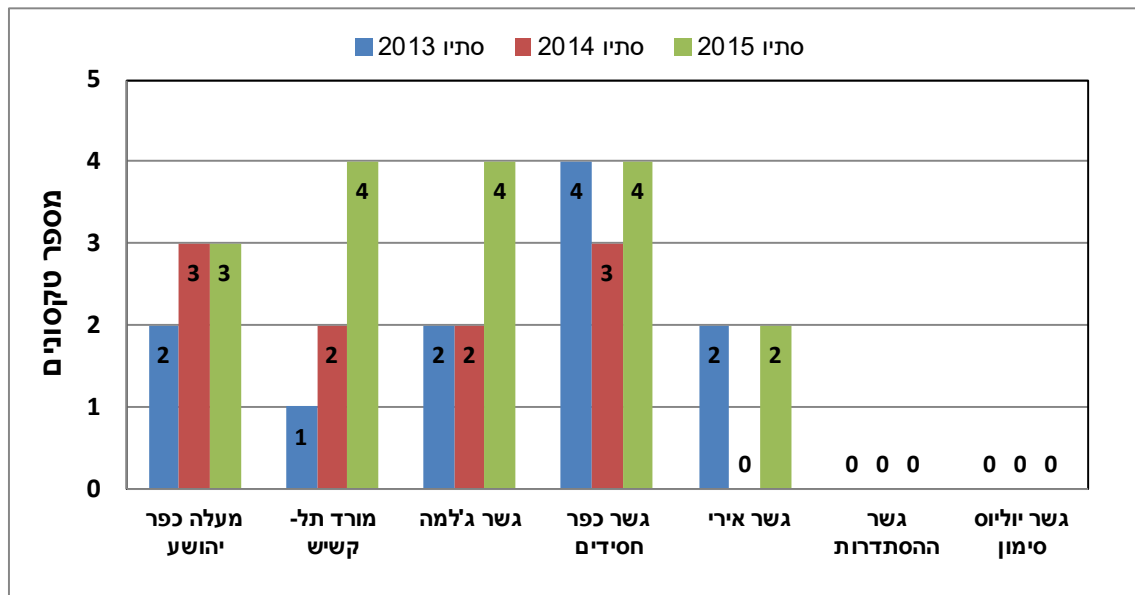
4.5 מצב הנחל- מדדים ביולוגיים

4.5.1 מדד עושר הטקסונים הרגישים

מדד עושר הטקסונים רגישים לריכוזי חמצן נמוכים מסנן את הטקסונים העמידים יותר ומגדיל את משקלם של הטקסונים הרגישים, הנוטים לסבול יותר מהרעת תנאי בית הגידול. ריכוז נמוך של חמצן מומס במים צפוי להשפיע בצורה שונה על חסרי חוליות בעלי זימים המנצלים לנשימה את החמצן המומס באמצעות זימי טרכאות כמו זחלים של בריומאים, שפיריות, שפיריות, שעירי כנף וחלזונות קדם-זימאים ("טקסונים רגישים"), לעומת מינים נושמי חמצן אטמוספרי כמו זחלי יתושים, שפשאים וחיפושיות בוגרות או מינים בעלי המוגלובין בהמולימפה כמו זחלי יתושים.

על פי מדד זה מספר הטקסונים הרגישים בתחנות המעלה נע בסתיו 2015 בין 2 ל-4 טקסונים, ואילו בשתי התחנות במורד לא נמצאו טקסונים רגישים כלל. באופן כללי, בניטור הנוכחי חלה עלייה במרבית התחנות במספר הטקסונים הרגישים בהשוואה לשני ניטורי הסתיו הקודמים (איור 3), כאשר לראשונה מאז סתיו 2013 נמצאו בשלוש תחנות שונות ארבעה טקסונים בעלי רגישות לעקה.

הסיבה המרכזית לשיפור בממדד זה היא נוכחותם של מספר נציגים ממשפחת הבריומאים והשפיראים הנחשבים לבעלי רגישות לעקה (ריכוזי חמצן נמוכים, העשרה אורגנית, ריכוזים גבוהים של תרכובות חנקניות, מליחות גבוהה) במרבית תחנות המעלה. בנוסף, לא רק שהייתה עלייה בנוכחותם בתחנות אלה גם שכחותם היחסית עלתה וברוב התחנות נמצאו בדגימות עשרות פרטים.



איור 3. עושר הטקסונים בעלי רגישות לעקה בתחנות הדיגום בקישון בניטור סתיו 2013-2015.

4.5.2 מדד עושר הטקסונים המשוקלל

על פי הקריטריונים שהוגדרו בפרק השיטות למדד עושר הטקסונים המשוקלל, חושב דירוג הערכיות של מקטעי הנחל השונים במעלה (טבלה 4). לתחנת "גשר ג'למה" חושב מדד הערכיות הגבוה ביותר ומיד אחריה תחנות "מורד תל קשיש" ו"גשר כפר חסידים" ולבסוף תחנת "מורד כפר יהושע", כולן עם ערכיות אקולוגית בינונית. בהשוואה לניטור שבוצע בסתיו הקודם, חלה עלייה משמעותית בכל ציוני הערכיות של תחנות המעלה (טבלה 4). הסיבות לעלייה בממדד הערכיות כוללות עושר טקסונים גבוה יותר בכל אחת מהתחנות ועלייה במספר המינים הרגישים הזקוקים לזרימות ואיכות מים גבוהה. במידה ותימשך ההזרמה של מי המערכת אל הקישון במסגרת יישום תכנית המים, מעניין יהיה לבדוק את המשך השיפור במדדים האקולוגיים.

בניגוד לתחנות המעלה, שתי התחנות במורד המלוח קיבלו ציון ערכיות משוקלל נמוכים (טבלה 4), דומים לציונים קודמים שהתקבלו בסתיו 2013 ו-2014.

טבלה 4. ערכיות הידרו-אקולוגית של תחנות הדיגום לפי מדד עושר טקסונומי משוקלל בשני הניטורים האחרונים שבוצעו בסתיו⁸. באדום מודגש הערכיות שחושבה עבור הניטור הנוכחי.

שם התחנה	סתיו 2014	ערכיות	סתיו 2015	ערכיות	שינוי מניטור הסתיו קודם
כפר יהושע	5.5	נמוכה-בינונית	7.5	בינונית	+2.5
מורד תל קשיש	4.5	נמוכה-בינונית	8	בינונית	+3.5
גשר גילמה	7.5	בינונית	8.5	בינונית	+1
גשר כפר חסידים	4.5	נמוכה-בינונית	8	בינונית	+3.5
בריכות נשר-גשר אירי	1.5	נמוכה	3	נמוכה	+1.5
גשר ההסתדרות	0.5	נמוכה	0.5	נמוכה	0
גשר יוליוס סימון	0	נמוכה	1.5	נמוכה	+1.5

להלן מספר המלצות :

1. מוצע לדגום את תחנת "גשר אירי-בריכות נשר" בניטור הביולוגי בתחנה חלופית שתייצג את המקטע האחרון של המעלה המתוק לפני החיבור לקישון המלוח. תחנה זו צריכה להיות במרחק גדול מספיק כדי שלא תושפע מתהליכי הגאות והשפל. ניתן יהיה לדגום אותה כבר בניטור הקרוב באביב 2016.

2. עקב רגישותה האקולוגית של הסלסילה החופית והיותה מין בסכנת הכחדה מומלץ להקדיש זמן ולהרחיב את החיפוש אחרי הצדפה כדי לנסות ולזהות את תחום תפוצתה העכשווי לאורך מעלה הקישון ולא לחפשה רק בתחנות הדיגום הקבועות של הניטור הביולוגי. כיום לא ברור מהו מצבה של האוכלוסייה בתחנות המעלה ומהם השינויים שהתרחשו בעשור האחרון.

3. מומלץ להכין רשימה מלאה של כל חסרי החוליות האקוויטים שנמצאו במהלך השנים בניטורים שבוצעו בנחל הקישון בחלוקה לתאריכים ותחנות. רשימה זו יכולה לסייע בהבנה רחבה יותר של שינויים ביולוגיים שהתרחשו בקישון ובקבלת תמונת-מצב על המגוון הביולוגי הפוטנציאלי בחלקו התחתון של הנחל.

⁸ ציוני עושר הטקסונומי המשוקלל לא ניתנים להשוואה לציוני מידת השלמות הביולוגית (biological integrity) שהוצגו בסקרי עבר (לדוגמה, הרשקוביץ וגזית, 2011) וניתן רק להתייחס איכותית לתוצאות בשתי המתודולוגיות.

5 מקורות ספרות

- אלרון, א. (2014). ניטור ביולוגי - סתיו 2014. מוגש לרשות נחל קישון. DHV MED.
- אלרון, א., ינאי, ז. (2014). ניטור ביולוגי - אביב 2014. מוגש לרשות נחל קישון. DHV MED.
- אלרון, א., ינאי, ז. (2015). ניטור ביולוגי - סתיו 2015. מוגש לרשות נחל קישון. DHV MED.
- אלרון, א., קפלן, ד., מירוז, א., קרוטמן, י. (2015). סקר אקולוגי מקיף בנחל הקישון - שלב א' - סתיו 2014 (דו"ח ביניים). מוגש לרשות נחל קישון. DHV MED.
- הרשקוביץ, י., גזית, א. (2010). ניטור ביולוגי- סתיו 2009. מוגש לרשות נחל קישון. המחלקה לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב.
- הרשקוביץ, י., גזית, א. (2011). ניטור ביולוגי- אביב 2010. מוגש לרשות נחל קישון. המחלקה לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב.
- מילשטיין, ד., מיניס, ה., ריטנר, ע. (2012) מגדיר שדה לרכיכות המים הפנימיים של ארץ ישראל. רשות הטבע והגנים והמוזיאון הזואולוגי - משכן אוספי הטבע הלאומיים ע"ש שטיינהרדט באוניברסיטת תל אביב.
- פרלברג, א., אלרון, א., ערד, א., אגמון, ש., רון, מ., רמון, א. (2014). רגישות סביבתית לפעולות תחזוקה של הערוצים ברשות ניקוז ונחלים קישון - שלב ב' (דו"ח ביניים - סיכום שנת 2014). מוגש לרשות ניקוז ונחלים קישון ורשות הטבע והגנים. יחידת סקרי טבע ונוף, מכון דש"א.
- רשות נחל קישון (2000). תקן איכות מי נחל הקישון. דוח מסכם לעבודת הוועדה הבין-משרדית להכנת תקן סביבתי של איכות מים לנחל הקישון.
- רשות נחל קישון (2007). דוח מסכם לשנת 2007 (עריכה: ניסים, ש., גוטמן, ג.).
- Palmer M.A., Menninger, H.L., Bernhardt, E. (2010). River restoration, habitat heterogeneity and biodiversity: a failure of theory or practice? *Freshwater Biology* 55:205-222.
- Tatcher V.E., Williams Jr., E. H. (1998). Comparative morphology of three native lenaeides (Copepoda: Cyclopoida) from Amazonian fishes and descriptions of two new genera. *Journal of Aquatic Animal Health* 55:205-222.

רשות נחל קישון	:	לקוח
ניטור ביולוגי בנחל קישון - סתיו 2015	:	פרוייקט
2015.doc ניטור ביולוגי בנחל קישון - סתיו	:	קובץ
10.04.2016	:	תאריך סופי
1	:	גרסה
30	:	אורך המסמך
ד"ר אלדד אלרון	:	כותב
	:	תרומה
