

נחל הקישון

ניטור ביולוגי - אביב 2009

אביטל גזית, ירון הרשקוביץ
המחלקה לזואולוגיה, הפקולטה למדעי החיים
אוניברסיטת תל-אביב

מוגש לרשות נחל הקישון
ספטמבר 2009

תקציר

- ניטור אביב 2009 נערך ב - 19.05.09 במטרה לבחון את המצב האקולוגי של נחל הקישון (בריאות הנחל) בתקופה בה ספיקת המים בנחלים גבוהה יחסית, תנאי הסביבה (טמפ', ספיקה) מתונים והפוטנציאל הביולוגי מירבי.
- בקטע המעלה נבדקו 5 תחנות – "כפר יהושע", "מורד תל-קשיש", "גשר גילמה", "כפר חסידים", ו"גשר אירי – בריכות נשר". בקטע המורד נבדקו 2 תחנות: "גשר ההסתדרות" ו"גשר יוליוס סימון".
- קטע הקישון שנבדק מאופיין במליחות גבוהה. בתחנות מעלה הנחל נעו ערכי המוליכות החשמלית בין 5700 ל – 6800 מיקרוסימנס/ס"מ, ב- 25 מ"צ ובתחנות המורד גבוהים בכסדר גודל בהשוואה לתחנות המעלה עקב השפעת כניסת מי הים.
- בסך הכל נמצאו יחדיו בכל התחנות 33 טקסונים של חסרי חוליות: מרביתם (21 טקסונים) ממחלקת החרקים, והיתר תולעים (רב-זיפיות – Polychaeta), ורכיכות (Mollusca). מהאחרונים נמצאו שבעה מינים, מהם חמישה מיני מים מתוקים ושני מינים האופייניים למים מליחים (בתחנת "גשר יוליוס סימון"). שלושה מינים שלא נמצאו בניטור הקודם נתגלו בנוכחי.
- עושר הטקסונים בכל התחנות היה נמוך יחסית (7-15) כאשר בשלוש התחנות העליונות (כפר יהושע – גילמה), כ- 40% מהטקסונים הינם זחלי זבובאים, העמידים לזיהום אורגאני. בנוסף בכל תחנות המעלה האסופות נשלטו (למעלה מ - 90%) על ידי שני טקסונים – זחלי הימשושים וחלזונות הבועית החדה, אף הם עמידים לזיהום. יש לציין כי החלזונות מימנית, סלילנית ומגדלון לא נמצאו בניטור הקודם והימצאותם בנוכחי עשויה להצביע על שיפור מסוים בתנאי בית הגידול או על הגירה מאתרים סמוכים אשר לא נדגמים במסגרת זו.
- בחלוקת הנחל למקטעים נמצא כי המקטע העליון (כפר יהושע – גילמה) בו מגוון בתי גידול הגבוה ביותר היה גם העשיר ביותר בחסרי חוליות (21 טקסונים סה"כ). לעומת זאת במקטע המרכזי (כפר חסידים-גשר אירי), העני יחסית בבתי גידול נמצאו יחדיו כמחצית ממספר הטקסונים של חסרי חוליות (12 טקסונים) בהשוואה למקטע העליון. ממצאים אלו מצביעים על החשיבות של קיום מגוון בתי גידול המאפשר תמיכה בעושר מינים גבוה יותר. במקטע התחתון נמצאו בדיגום הנוכחי 15 טקסונים של חסרי חוליות. העושר הגבוה ביותר במקטע זה היה בתחנה "יוליוס סימון" (12 טקסונים) בהם חמישה ממקור ימי.
- "בריאות הנחל" הייתה "גרועה" בכל התחנות שנבדקו במעלה הקישון. נתונים אלו מצביעים על המשך המגמה הכללית של ערך הבריאות שאובחנה בתחנות המעלה משנת 2006 לאחר מגמת עלייה בבריאות הנחל שהתרחשה בין השנים 2000-2005. אין להוציא מכלל אפשרות כי מגמה זו קשורה לירידה המתמשכת בספיקות הבסיס בקישון כתוצאה מרצף השנים השחונות הפוקד את הארץ.

א. מטרת הדיגום

בחירת המצב האקולוגי של נחל הקישון (בריאות הנחל) בתקופת האביב (מאי), תקופה בה ספיקת המים בנחלים גבוהה יחסית, תנאי הסביבה (טמפ', ספיקה) מתונים והפוטנציאל הביולוגי מירבי.

ב. צוות הדיגום

הדיגום נערך ע"י אביטל גזית, ירון הרשקוביץ ועמליה גטשטיין מהמעבדה לאקולוגיית נחלים באוניברסיטת ת"א. הניטור נערך בסיוע גיל גוטמן מרשות נחל הקישון.

ג. שיטות העבודה

1. איפיון איכות מים

בעת הדיגום נבדקו משתני הסביבה הבאים: טמפרטורת המים, מוליכות חשמלית, ריכוז חמצן מומס וערך ההגבה (pH). המדידות נערכו בשטח בעזרת מד חמצן-מוליכות-מליחות אלקטרוני נייד. כשבועיים לפני הניטור הביולוגי (6.5.09) נלקחו ע"י רשות נחל הקישון דגימות במעלה הנחל לאנליזה של איכות מים. בעת ביצוע הניטור הביולוגי (19.5.09) נלקחו דגימות מים בתחנות המורד. אנליזת איכות המים בוצעה ע"י מעבדת בקטוכס. מבין משתני איכות המים שנבדקו התייחסנו לממצאים של ריכוז החומר האורגני הזמין (צח"ב - BOD), חיידקי קולי (כללי וצואתי), כלורופיל a ומזינים (חנקה ואמוניה) כמייצגים את איכות המים בתחנות הדיגום.

2. אפיון ביולוגי

חסרי החוליות נדגמו באמצעות רשת פלנקטון (גודל נקבים 420 ננומטר). חסרי החוליות הנאספים בשיטה זו משתייכים לקטגוריה של "חסרי-חוליות גדולים" (חח"ג). הדיגום בוצע בשיטה סטנדרטית וכלל דיגום סביבות צמחייה או ענפים השקועים במים ואבנים בקרקעית. בנוסף נלכדים ברשת בשיטה זו חסרי-חוליות השוחים חופשית במים (כגון סרטנים ירודים) ובאקראי גם דגיגים. בעלי החיים שנדגמו בבתי הגידול שונים בכל תחנה אוחדו לאסופה אחת של חח"ג. כל דגימה נבדקה תחילה בשטח כאשר היצורים עדין חיים, ונערך רישום ראשוני של עושר הטקסונים. לאחר מכן שומרה הדגימה (ב- 70% אתנול) והועברה למעבדה לשם מיון, הגדרה וספירה. הגדרת הרכיכות בוצעה בעזרתו של מר הנק מיניס והגדרת מיני החיפושיות בעזרתו של פרופ' ו. צ'יקטונוב, מהמוזיאון הזואולוגי באוניברסיטת תל-אביב.

3. הערכת בריאות נחל הקישון

בריאות הנחל במעלה הנחל, בקטע מ"כפר יהושע" ועד מפגש הנחלים ציפורי-קישון (תחנה "גשר אירי- בריכות נשר") נבחנה ע"י הערכה של מידת השלמות הביולוגית (biological integrity). באתר נחל בלתי מופרע השלמות הביולוגית מרבית, ככל שמידת ההפרעה גדלה, פוחתת מידת השלמות הביולוגית. בקטע הנחל שנבדק, שימשו לחישוב ה"שלמות הביולוגית" שבעה מדדים ביוטיים אשר נמצאו כבעלי קשר מובהק לאיכות המים: עושר הטקסונים (taxa richness), אחוז זחלי הימשושים (%Chironomidae), אחוז זחלי הבריומאים (%Ephemeroptera), אחוז חח"ג טורפים (%Predators), ציין אחידות (Evenness Index), ציין המשלב את מספר חסרי החוליות

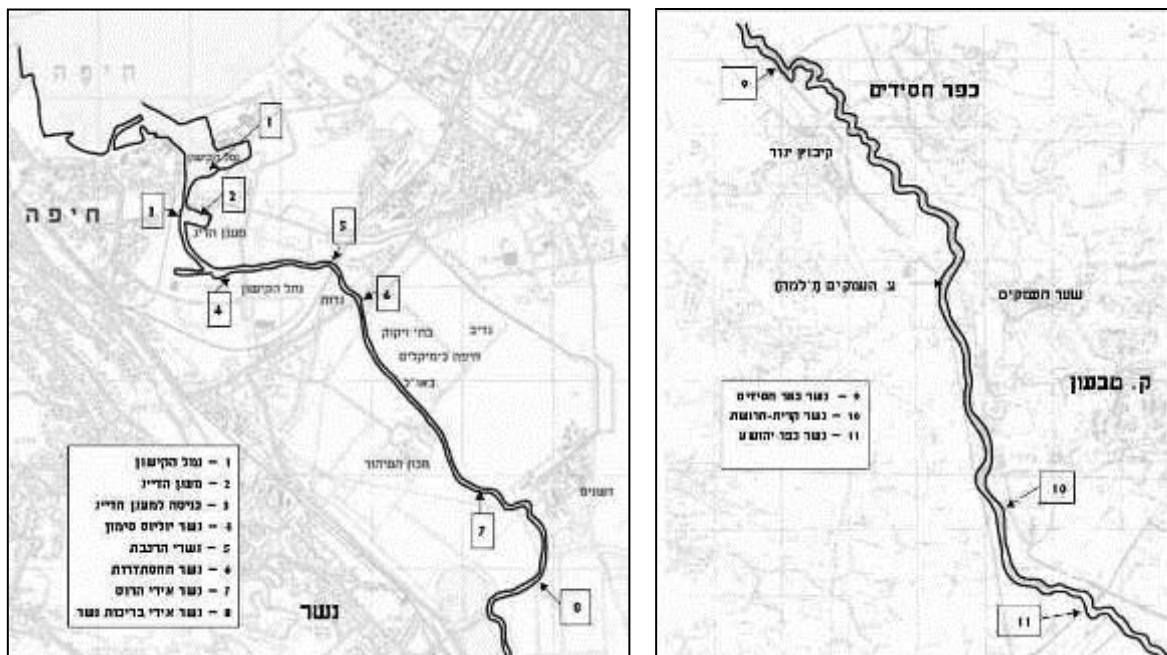
שאינם חרקים בצרף מיני החיפושיות (NIC Index) וציין רגישות הטקסונים (Taxa Sensitivity Index). האחרון מתבסס על ערכי רגישות בין 1 (נמוכה ביותר) ל-10 (גבוהה ביותר). מלבד אחוז הימושים, ערכי שאר המדדים הבינטיים פוחתים עם העלייה במידת הזיהום האורגני. הערכים הנ"ל מדורגים בציון יחסי 1, 3, 5 המבטא מצב "גרוע", "בינוני" ו"טוב ביותר", בהתאמה. ציון 5 ניתן למצבים בהם ערכי הממד שווים או גבוהים מערך החציון שנקבע לאסופות בתנאים הטובים ביותר; הציון 1 ניתן למצבים בהם ערכי הממד נמוכים מהערך המזערי שנקבע לאסופות בתנאים הטובים ביותר; הציון 3 ניתן למצבי הביניים.

בקטע המעלה נבדקו 5 תחנות – כפר יהושע, מורד תל-קשיש, גילמה, כפר חסידים, גשר אירי – בריכות נשר. בקטע המורד הנתון לשינויי מליחות קיצוניים כתוצאה ממצבי גאות ושפל לא ניתן לבחון את המצב האקולוגי בשיטת השלמות הביולוגית. המצב האקולוגי של הנחל הוערך על בסיס עושר המינים בהשוואה לקטעים דומים בנחלי חוף הנתונים להפרעות זיהום בשילוב תנודות גאות ושפל. בקטע זה נבדקו 2 תחנות, גשר ההסתדרות וגשר יוליוס סימון.

ד. תוצאות

1. תאור אתרי הדיגום

הניטור נערך ב- 19.05.09, בין השעות 9:00 ל-14:00. אתרי הדיגום (מהמעלה למורד) "מעלה כפר יהושע", "מורד תל-קשיש", "גשר גילמה", "כפר חסידים", "גשר אירי בריכות נשר", "גשר ההסתדרות" ו-"גשר יוליוס סימון" מוצגים באיור 1.



איור 1: מפת נחל הקישון (מתוך אתר רשות נחל קישון) ואתרי הדיגום: יוליוס סימון (מס' 4), "גשר ההסתדרות" (מס' 6), "גשר אירי בריכות נשר" (מס' 8), "גשר כפר חסידים" (מס' 9), גשר גילמה (בין 9 ל-10), מורד תל-קשיש (בין גשר גילמה ל"כפר יהושע") ותחנת "כפר יהושע" (מס' 11). ערוץ "אלרואי" נכנס לקישון בין גשר גילמה לתל קשיש.

להלן תיאור אתרי הדיגום:

מעלה כפר יהושע

התחנה ממוקמת כ 200 מ' במעלה מפגש הנחל עם כביש 722. בקטע זה האפיק צר יחסית (כ- 1 - 2 מ') במרכזו זרימה רדודה וחזקה יחסית על גבי אבנים לאורך כ- 5 מ' (צילום 1). על גבי אבני סכרון נראו אצות חוטיות, בגדות קנה מצוי וצמחייה עשבונית החודרת אל המים. בעת הדיגום המים היו עכורים-חומים ונצפה מעט קצף במורד סכרון האבנים.



תצלום 1: דיגום חסרי חוליות בתחנה "מעלה כפר יהושע", 19.5.09.

מורד תל-קשיש

התחנה ממוקמת כ-300 מ' במורד לאתר "תל-קשיש". בקטע זה האפיק מפותל ובעל שיפועים מדורגים היוצרים מגוון של בתי גידול הידרולוגיים (riffle-pool-riffle), וביולוגיים (צמחיית גדות). בעת הדיגום נצפתה זרימה חזקה יחסית באפיק (צילום 2), המים עכורים-חומים והתשתית האבנית מכוסה אצות חוטיות, בחלקן נרקבות.



תצלום 2: תחנת "מורד תל-קשיש", 19.5.09 מבט למעלה הנחל.

גשר ג'למה

האתר ממוקם בפארק העמקים כ-100 מ' במורד לגשר "ג'למה". צמחיית הגדות מגוונת וכוללת הרדופים, קנה מצוי וכן צומח עשבוני (פספלוך דו-טורי) החודרת למים בשולי האפיק. במרכז הערוץ סכרון אבנים (riffle, צילום 3). במעלה ובמורד הסכרון אזורים ברכתיים. על גבי האבנים נראו גושים של אצות חוטיות (הסוג *Cladophora*) במצב ריקבון וסחף של חומר צמחי נרקב (דטריטוס). בחלק הברכתי המים עכורים, הזרימה איטית והתשתית ברובה בוצית.



תצלום 3: תחנה "גשר ג'למה" 19.5.09 מבט למעלה הסיכרון

כפר חסידים

התחנה ממוקמת סמוך למושב "כפר חסידים" במורד הגשר החוצה את הקישון. בעת הדיגום מפלס המים בנחל היה נמוך (10-20 ס"מ) והזרימה איטית, להוציא באזורי היצרות בהם הזרימה מואצת. המים עכורים מאוד ובוציים, התשתית עשויה ברובה בוץ ואבנים קטנות (בעיקר באזור הזרימה). בגדות צמחייה צפופה של קנה מצוי, איקליפטוס ואשלים (צילום 4).



תצלום 4: תחנת "כפר חסידים" 19.5.09. מים עכורים, בגדות סבך אשלים ופסולת.

גשר אירי-בריכות נשר

התחנה ממוקמת בסמוך ל"בריכות נשר" במעלה לגשר האירי החוצה את הנחל. במעלה הגשר הקרקעית בוצית עמוקה, המים עכורים-בוציים ובמורד זרימת מים רדודה על גבי אבנים. צמחיית הגדות צפופה וכוללת בעיקר אשלים ומעט קנה מצוי (צילום 5).



תצלום 5: תחנת "גשר אירי-בריכות נשר" – 19.5.09 מים עכורים וסבך אשלים בגדות.

תחנות מורד הנחל

קטע מורד הנחל לאורך שבעה ק"מ, הינו אסטואר המושפע מכניסת מי הים וממטר הגאות. כמו כן, מוזרמים במורד הנחל קולחים ממפעלי תעשייה הגורמים בין היתר להעשרה במזינים. העשרה זו גורמת לפריחת אצות ולתנודות קיצוניות בריכוז החמצן המומס בגוף המים. קרקעית הנחל בקטע זה מזוהמת.

על פי רשות נחל הקישון, עקב הדממת מפעל חיפה כימיקלים, פחתה מאוד הזרמת קולחים לקטע זה של הנחל בחודש שקדם לדיגום.

קטע המורד נתון לשינויי מליחות קיצוניים כתוצאה ממצבי גאות ושפל. מסיבה זו לא ניתן לבחון את המצב האקולוגי בשיטת השלמות הביולוגית והערכה של מצב הנחל מתבססת על עושר טקסונים ושפיעות פרטים בהשוואה לקטעים דומים בנחלי חוף הנתונים להפרעות זיהום בשילוב תנודות גאות ושפל. בקטע זה נבדקו 2 תחנות, גשר ההסתדרות וגשר יוליוס סימון.

גשר ההסתדרות

התחנה ממוקמת בסמוך לגשר כביש ההסתדרות החוצה את נחל הקישון (תחנה 6, איור 1). בקטע זה האפיק רחב, המים עמוקים והזרימה איטית עד בלתי מורגשת (צילום 6). בגדות שולטים הצמחים קנה מצוי ובן-מלח. בעת הדיגום (זמן שפל) נצפתה עכירות גבוהה שלפחות בחלקה קשורה בפריחה של אצות פלנקטוניות. נצפו להקות של דגיגי אמנון וגמבוזיות.



תצלום 6: תחנת "גשר ההסתדרות" (מורד נחל הקישון) 19.5.09

גשר "יוליוס סימון"

התחנה ממוקמת בסמוך לגשר ביילי (גשר "יוליוס סימון") החוצה את הקישון במורדו (צילום 7). הדיגום בוצע בתחילת גאות. עכירות המים גבוהה שמקורה בפריחה של אצות פלנקטוניות. הדיגום הביולוגי בוצע בתוך צמחיית גדות (קנה מצוי, בן-מלח) ועל גבי אבנים בקרקעית.



תצלום 7: תחנת "גשר יוליוס סימון" (מורד נחל הקישון) 19.5.09

2. אפיון לימנולוגי ואיכות מים

טמפרטורת המים בתחנות המעלה נעה בין 22 ל-24 מ"צ. בשתי תחנות המורד (גשר יוליוס סימון וגשר ההסתדרות) שנמדדו מאוחר יותר במשך היום ובעת גאות הים, הייתה הטמפרטורה גבוהה בכ - 5 מעלות (טבלה 1).

קטע הקישון שנבדק מאופיין במליחות גבוהה. בתחנות מעלה הנחל (כפר יהושע עד גשר אירי) נעו ערכי המוליכות החשמלית בין 5700 ל- 6800 מיקרוסימנס/ס"מ, ב- 25 מ"צ. ניכרת מגמה של

ירידה במליחות מהמעלה למורד (בקטע ה"מתוק" שאינו מושפע ממי ים). נתונים אלו דומים לממצאי עבר הן בהיבט של ירידה בערכי המליחות לאורך הנחל והן בערכים הגבוהים יחסית באביב בהשוואה לניטור הסתיו (אוקטובר). בתחנות מורד הנחל (גשר ההסתדרות ויוליוס סימון) המושפעות ממצבי גאות ושפל היו ערכי המליחות והמוליכות החשמלית כצפוי גבוהים בכסדר גודל בהשוואה לתחנות המעלה (טבלה 1). כפי שצוין בדוחות הקודמים, מליחות גבוהה לרוב מגבילה קיום חרקי מים, קבוצה של פרוקי רגליים שמקורה האבולוציוני יבשתי ושעברו באופן משני למים מתוקים ולכן נדירים יחסית במים מלוחים (בן-דוד, 2005).

בדומה לדיגום אביב (2008) גם בדיגום הסתיו עכירות המים בכל תחנות המעלה הייתה גבוהה (דוגמאות: צילומים 3, 4 ו-5). בקטע זה של הנחל מקור העכירות בחומר חלקיקי מרחף, בעיקר מינרלי. עם זאת ריכוז החמצן לא הושפע מהעכירות הגבוהה והיה גבוה או קרוב לרוויה במרבית תחנות המעלה, להוציא ב"גשר אירי-בריכות נשר". תחנות המורד אופיינו ברוויה יתר – פי 2 עד 3 יותר מרוויה. מקורם של ריכוזי החמצן הגבוהים בפעילות פוטוסינטטית של אצות.

טבלה 1: משתנים לימנולוגיים ומשתני איכות מים שנמדדו בתחנות הדיגום בנחל קישון ב- 19.05.09

גשר יוליוס סימון	גשר ההסתדרות	גשר אירי- בריכות נשר	כפר חסידים	ג'למה	מורד תל- קשיש	כפר יהושע	משתנה כימי-פיזיקלי (19.5.09)
14:00	13:15	12:00	11:30	10:45	9:45	9:00	שעת המדידה
28.4	28.4	23.8	23.6	24	23	21.7	טמפרטורה
39,145	20,941	5,770	5,852	6,057	6,740	6,827	מוליכות חשמלית (uS ב- 25 מעלות)
24.8	12.5	3.13	3.17	3.3	3.7	3.75	מליחות PPT (%)
280	200	73.8	93.1	142	160	100	רוויה חמצן מומס (%)
19	14.5	6.11	7.75	11.8	13.2	8.7	חמצן מומס (mg/l)
8.45	8.3	8.2	8.3	8.5	8.3	8.2	ערך הגבה (pH)
משתני איכות מים: מעבדת בקטום (6.5.09, תחנות המעלה; 19.5.09, תחנות המורד)							
4	10.9	6.1	6.8	5.1	-	9.1	ניטראט (mg/l)
<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	-	<0.05	אמוניה (mg/l)
0.040	0.048	0.008	-	0.017	-	-	כלורופיל a (mg/l)
1.4	4.2	1.2	3.2	8.8	-	17	צח"ב (mg/l)
-	-	-	4,000	25,000	-	27,000	קולי כללי (יח' ל - 100 מ"ל)
-	-	-	300	1,300	-	1,700	קולי צואתי (יח' ל - 100 מ"ל)

בתחנת המעלה "כפר יהושע" נמדד ריכוז צח"ב גבוה מהתקן הסביבתי למי הקישון (ערך מירבי - 10 מג"ל) אך פחת בהדרגה עם ההתקדמות למורד הנחל (טבלה 1). בהתאם ריכוזי חיידקי קולי וקולי צואתי היה אף הוא גבוה מהתקן ועשוי להעיד על כניסה של קולחים או שפכים בלתי מטופלים. כפי שצוין בדוחות הקודמים הריכוז הנמוך של צח"ב שנמדד בתחנות מורד הנחל ($1.4 <$ מג"ל) אינו סביר ומעלה חשש של בעיה בדגימה או בבדיקה. הדבר בולט במיוחד בתחנת גשר יוליוס סימון בה נמדד רוויה בחמצן מעל 200% המעיד על פעילות אינטנסיבית של אצות. ביומסת אצות זו שוות ערך לצח"ב גבוה מזה שמראה נתון הבדיקה.

3. אפיון ביולוגי

בסך הכל נמצאו יחדיו בכל התחנות 33 טקסונים של חסרי חוליות (נספח 1). מרבית חסרי החוליות שנמצאו (21 טקסונים) היו ממחלקת החרקים, והיתר תולעים (רב-זיפיות – Polychaeta), ורכיכות (Mollusca). מהאחרונים נמצאו בדיגום הנוכחי שבעה מינים, מהם חמישה מיני מים מתוקים: החלזונות "בועית חדה" *Haita (Physella) acuta*, "מימנית" (Heleobia), "סלילנית" (*Gyraulus* sp.) ו"מגדלון מגובשש" (*Melanoides tuberculata*) והצדפה "סלסילה חופית" (*Corbicula consobrina*) וכן שני מינים האופייניים למים מליחים (תחנת "יוליוס סימון"): החילזון *Myosotella myosotis* והצדפה *Musculista senhousia*. יש לציין כי החלזונות מימנית, סלילנית ומגדלון לא נמצאו בניטור הקודם והימצאותם בנוכחי עשויה להצביע על שיפור מסוים בתנאי בית הגידול או על הגירה מאתרים סמוכים אשר לא נדגמים במסגרת זו.

בדיגום זה ובדומה לממצאי עבר, בלטה במיוחד נציגות של סדרת הזבובאים (Diptera). מסדרה זו נמצאו נציגים של 9 משפחות: זבובחופיים (Ephydriidae), רחפניים (Syrphidae), טבניים (Tabanidae), יבחושים (Ceratopogonidae), ימשושים (Chironomidae), כולכיתיים (Culicidae), ישחורים (Simuliidae) וטיפוליתיים (Tipulidae). המשפחה הבולטת ביותר הייתה הימשושיים אשר נציגיה נכחו במספרים גבוהים בכל תחנות הנחל, כולל בקטע התחתון (נספח 1). משפחה זו נחשבת כבעלת רגישות נמוכה לזיהום אורגאני ונפוצה במקווי מים מזהמים. משפחה נוספת הראויה לציין הינם הימשחוריים (Simuliidae) שנמצאו רק בתחנה העליונה ביותר (כפר יהושע) ולא ביתר התחנות. זחלים ממשפחה זו מסננים מזונם באופן פסיבי מהמים ונוכחותם מעידה על תנאי זרימה מספקים. אי הימצאותם בתחנות "מורד תל-קשיש" ו"גשר גילמה" אשר אופיינו בזרימה חזקה, אינה ברורה. בכל תחנות המעלה האסופות נשלטו (למעלה מ- 90%) על ידי שני טקסונים – זחלי הימשושים וחלזונות הבועית החדה (נספח 1), שניהם נחשבים כעמידים לזיהום אורגאני. בנוסף נמצא כי עושר הטקסונים בכל התחנות היה נמוך יחסית (7-15) כאשר בשלוש התחנות העליונות (כפר יהושע – גילמה) כ- 40% היו זבובאים, העמידים לזיהום אורגאני. בהנחה ואיכות המים בקטע המעלה דומה, ניתן לחלק את קטע הנחל שנסקר לשני מקטעי משנה על בסיס מגוון בתי הגידול בהם: (1) "עליון" (בין "כפר יהושע" ל"גשר גילמה"), המאופיין באפיק פתוח, תשתית אבנית ומגוון מהירויות זרימה (2) "מרכזי" (בין "כפר חסידים" ל"גשר אירי - בריכות נשר"), המאופיין בזרימה איטית, תשתית בוצית וסבך אשלים בגדות. המקטע השלישי – "תחתון" ("גשר ההסתדרות" ו"יוליוס סימון"), מושפע מזיהום תעשייתי וממסטר גאות ושפל וההתייחסות אליו בנפרד. המקטע העליון בו מגוון בתי גידול הגבוה ביותר היה גם העשיר ביותר בחסרי חוליות (21 טקסונים סה"כ). במקטע המרכזי, העני יחסית בבתי גידול נמצאו כמחצית ממספר הטקסונים של חסרי חוליות בהשוואה למקטע העליון (12 טקסונים; נספח, טבלה 1). ממצאים אלו מצביעים על החשיבות של קיום מגוון בתי גידול המאפשר תמיכה בעושר מינים גבוה יותר.

במקטע התחתון נמצאו בדיגום הנוכחי 13 טקסונים של חסרי חוליות (שתי התחנות יחדיו). העושר הגבוה ביותר במקטע זה היה בתחנה "יוליוס סימון" (10 טקסונים) בהם חמישה ממקור ימי: תולעים רב זיפיות (Polychaeta), שני מיני רכיכות (החילזון *Myosotella myosotis* והצדפה *Musculista senhousia*) ולפחות שני מיני סרטנים (*Corophium orientalis*), שטצד -

Echinogammarus). יש לציין כי השטצדים הימיים הוגדרו לטיפוס אחד למרות השונות במראה הכללי. אין להוציא מכלל אפשרות כי מדובר מבנה שונה של אותו מין בשלבי חיים שונים (צעיר – בוגר), בהבדלים במראה הזוויג (זכר או נקבה), או במינים שונים. מלבד המינים הימיים נמצאו גם מינים שאופייניים למים מתוקים או מליחים כגון זחלי זבובאים (זבובחופיים- Ephydriidae ויבחושיים- Ceratopogonidae), פשפשאים (Corixidae) וחיפושיות ממשפחת חובבות המים (Hydrophilidae). עושר טקסונים זה גבוה ביחס למה שנצפה במורד הקישון עד כה (להוציא האפנדיקס). הסיבה לכך עשויה להיות קשורה בהפחתה זמנית בהזרמת קולחים תעשייתיים לנחל, דבר אשר הפחית את עוצמת הזיהום ותמך בהתאוששות חברת חסרי החוליות. כך למשל המצאתו של הסרטן *Corophium orientalis* האופייני לשפכי נחלים בלתי מזוהמים מהווה עדות לשיפור בתנאי איכות המים במורד הנחל. כמו כן ניתן ללמוד כי מין זה נמצא באזור מורד הקישון ו"ממתין" להזדמנות לאכלס את איזור השפך. מעבר לכך עושר הטקסונים במורד הקישון היה דומה לזה שנמצא במורד נחל אלכסנדר אשר אף הוא סובל מזיהום. עם זאת עדיין נמצאו הבדלים בהרכב החברות בין אלכסנדר והקישון כאשר האחרון כלל יותר מינים שמקורם ימי. עם זאת מהקישון נעדר הסרטן הימי קפצן מצוי (*Palemon elegance*) אשר נכח במספרים גדולים באלכסנדר. מין זה נמצא במספרים גדולים גם במורד הירקון (סתיו 2006).

טבלה 2: מצאי חסרי חוליות בתחנות המורד הקישון (גשר ההסתדרות ויוליוס סימון) בהשוואה למורד נחל אלכסנדר.

Taxa	Histadrut	J_ Simon	Alexander - (1.2 km)
Oligoch.unident.			*
Polyche.uniden.		**	
Ellobiidae <i>Myosotella myosotis</i>		**	
Physidae <i>Haitia acuta</i>		**	
Mytilidae <i>Musculista senhousia</i>		**	
Ostracoda.unident			*
<i>Palemon elegance</i>			*
Corophiidae <i>Corophium orientalis</i>		**	
Gammaridae <i>Echinogammarus sp.</i>		+	+
Zygoptera.unident			*
Mesoveliidae			*
Gerridae			*
Corixidae Corixinae <i>Sigara sp.</i>	**	**	
Ephydriidae	**	**	
Syrphidae	**		
Ceratopogonidae <i>Bezzia sp.</i>	+		+
Chironomidae	+	+	+
Hydrophilidae (larvae)		+	+
Hydrophilidae Hydrophilinae <i>Enochrus ater</i>	**		
Taxa richness	6	10	10

4. בריאות הנחל באתרי הדיגום

בטבלה 2 מוצגים ערכי שבעה המדדים הביוטיים ששמשו לקביעת ערך משוקלל של ציין השלמות הביולוגית היחסית (B-IBI %) בכל תחנה של קטע המעלה (בין כפר יהושע לגשר אירל). ערכי השלמות הביולוגית היחסית חולקו לקטגוריות "בריאות" על פי המפתח הבא: 20% = "גרועה"

ביותר"; 21% - 40% = "גרועה"; 41% - 60% = "פחות מבינונית"; 61% - 80% = "בינונית"; 81% - 90% = "טובה", ומעל 90% = "טובה מאוד".

בדיגום הנוכחי נמצא כי "בריאות הנחל" כפי שהשתקפה מהמדדים הבינוניים הייתה "גרועה" בכל התחנות שנבדקו במעלה הקישון (טבלה 2). נתונים אלו מצביעים על המשך המגמה הכללית של ערך הבריאות שאובחנה בתחנות המעלה משנת 2005 (פירוט להלן). ציין "בריאות" לא חושב עבור תחנות המורד בשל העדר נתונים מאתר ייחוס של קטע נחל-ים בלתי מופרע.

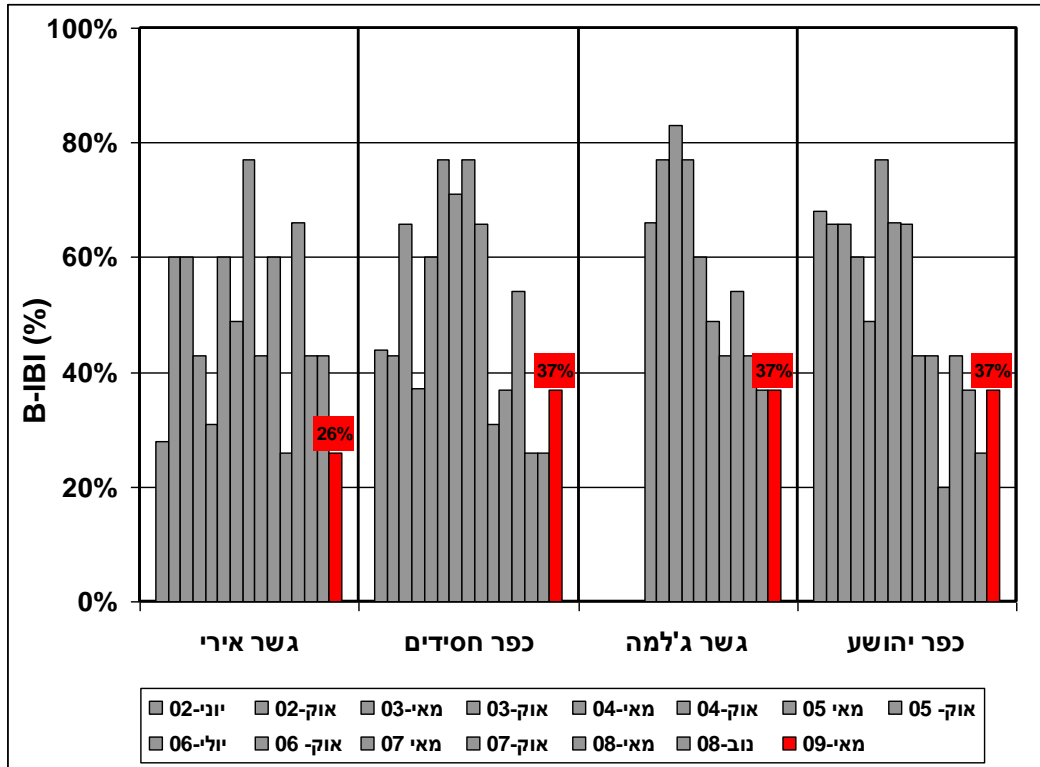
טבלה 2: הערכת בריאות הנחל בתחנות נבחרות בנחל הקישון 19.5.09: ערכי מדדים ביוטיים נבחרים, השלמות הביולוגית היחסית והערכת בריאות הנחל.

מדד ביוטי / תחנה	גשר אירי	כפר חסידים	גשר גילמה	מורד תל-קשיש	כפר יהושע
עושר הטקסונים	9	7	13	12	15
אחוז זחלי ימשושים	62.0%	74.8%	80.5%	53.4%	91.9%
אחוז טורפים	1.7%	0.1%	2.9%	2.7%	0.3%
אחוז זחלי בריומאים	0.0%	0.00%	0.1%	0.3%	0.05%
ציין אחידות (J)	37.7%	44.0%	26.8%	35.5%	13.7%
ציין רגישות הטקסונים (TSI)	2.7	2.9	2.9	2.6	3.0
NIC Index	4.0	4.0	4.0	2.0	4.0
% B-IBI	25.7%	31.4%	37.1%	37.1%	37.1%
בריאות הנחל	"גרועה"	"גרועה"	"גרועה"	"גרועה"	"גרועה"

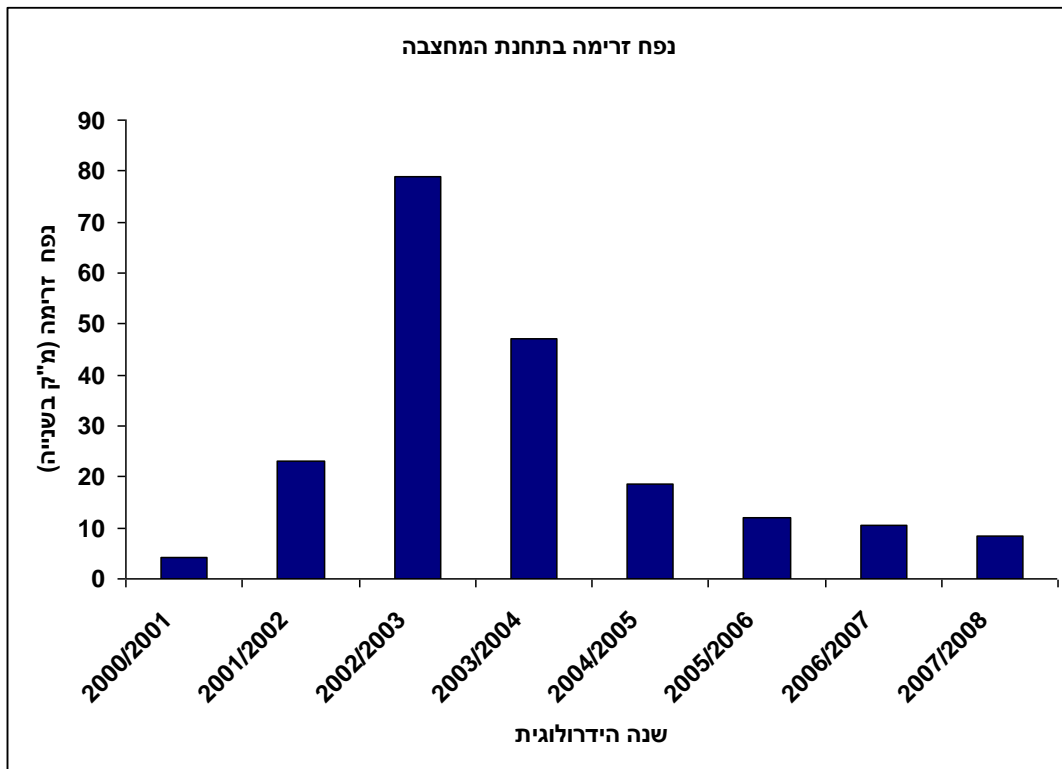
התרומה המרכזית לערכי הבריאות הנמוכים הינה בעושר טקסונים הנמוך (<15) והדומיננטיות של שני טקסונים עמידים לזיהום באסופות (זחלי ימשושים וחלזונות בועית חדה). עם זאת, יש לציין כי למרות ערכי הבריאות הנמוכים, ישנה הופעה מחודשת של מינים אשר נצפו בעבר, נעדרו מדיגומים הקודמים ונצפו שוב בדיגום הנוכחי. אלה כללו חלזונות מים מתוקים: מימנית (*Heleobia*), "סלילנית" (*Gyraulus sp.*) ו"מגדלית מגובששת" (*Melanoides tuberculata*) הנחשבים כרגישים יחסית לזיהום. מאידך, לא נמצא שעיר הכנף מהסוג *Hydroptila* הרגיש יחסית לזיהום שנצפה בנחל לפני שנה.

השוואת מצב הנחל לשנים קודמות

דיגום אביב 2009 הצביע על עלייה מסוימת בערכי ציין השלמות הביולוגית במרבית תחנות הדיגום ביחס לדיגום הסתיו בשנה שעברה (אוקטובר 2008, איור 1) אך ללא שינוי מהותי בבריאות הנחל במרבית התחנות ("גרועה"). בתחנה "גשר אירי" הורע המצב בהשוואה לשנה קודמת (מ"פחות מבינונית" ל"גרועה"). כפי שצינו בעבר אין להוציא מכלל אפשרות כי מגמה זו קשורה לירידה המתמשכת בספיקות הבסיס בקישון כתוצאה מרצף של ארבע שנים שחונות (איור 2). ניתוח מפורט של הקשר בין ספיקות הנחל ובריאות אקולוגית יבוצע בדוח ניטור סתיו 2009. נוסף על כך הזרמות חוזרות ונשנות של שפכים ופריצות ביוב אקראיות עשויות לתרום אף הן לירידה בבריאות הנחל.



איור 1: ערכי ציין השלמות הביולוגית B-IBI בתחנות נחל הקישון, יוני 2002 – מאי 2009. באדום - ממצאי ניטור אביב 2009.



איור 2: נפחי זרימה בתחנה ההידרולוגית "המחצבה" (2000 – 2008) המייצגת את מעלה הקישון. נתונים: השירות ההידרולוגי.

נספח 1:

הרכב ועושר הטקסונים בתחנות הדיגום בנחל הקישון, 19.5.09

	kfar Yehoshua	Tel Kashish	Galame Brd_	Kfar Hasidim	Irish Brd- Nesher	Histadrut	J. Simon
Abundance	4250	2474	2957	1415	1067	366	53
Taxa richness (site scale)	15	12	13	7	10	6	12
Taxa richness (reach scale)	21			12		15	
Polyche.uniden.	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.04%
Hydrobiidae <i>Heleobia</i> (Texadina) sp.	0.00%	0.00%	0.00%	2.91%	0.00%	0.00%	0.00%
Thiaridae <i>Melanoides tuberculata</i>	0.00%	0.00%	1.08%	4.19%	0.09%	0.00%	0.00%
Physidae <i>Haitia acuta</i>	6.07%	42.52%	14.20%	17.63%	34.62%	0.00%	2.04%
Planorbidae <i>Gyraulus</i> sp.	0.00%	0.00%	0.37%	0.43%	0.56%	0.00%	0.00%
Corbiculidae <i>Corbicula consobrina</i>	0.00%	0.00%	0.14%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Corophiidae <i>Corophium orientalis</i>	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	4.08%
Gammaridae <i>Echinogammarus</i> type 1	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	6.12%
Gammaridae <i>Echinogammarus</i> type 2	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	14.29%
Gammaridae <i>Echinogammarus</i> type 3	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	8.16%
Baetidae	0.05%	0.28%	0.07%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Zygoptera.unident	0.33%	2.67%	2.87%	0.07%	1.69%	0.00%	0.00%
Gerridae	0.00%	0.00%	0.03%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Corixidae	0.00%	0.04%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Corixidae Corixinae <i>Sigara</i> sp.	0.00%	0.00%	0.03%	0.00%	0.09%	6.28%	2.04%
Lepidoptera.unident	0.00%	0.00%	0.03%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Ephydriidae	0.28%	0.16%	0.03%	0.00%	0.00%	87.98%	46.94%
Muscidae	0.00%	0.04%	0.03%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Syrphidae	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.27%	0.00%
Stratiomyidae	0.02%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Tabanidae	0.02%	0.24%	0.17%	0.00%	0.56%	0.00%	0.00%
Ceratopogonidae	0.07%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Ceratopogonidae <i>Bezzia</i> sp.	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.19%	1.09%	0.00%
Chironomidae	91.86%	53.44%	80.46%	74.77%	62.01%	3.55%	12.24%
Simuliidae	0.21%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Tipulidae	0.02%	0.12%	0.47%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Dytiscidae	0.24%	0.12%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Dytiscidae Hydroporinae <i>Bidessus anatolicus phoenix</i>	0.05%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Limnichidae Limnichinae <i>Pelochares versicolor</i>	0.00%	0.04%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Hydrophilidae	0.66%	0.32%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.04%
Hydrophilidae Hydrophilinae <i>Anacaena rufipes</i>	0.02%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Hydrophilidae Hydrophilinae <i>Enochrus ater</i>	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.82%	0.00%
Hydrophilidae Hydrophilinae <i>Enochrus nitidulus</i>	0.09%	0.00%	0.00%	0.00%	0.19%	0.00%	0.00%