

המרכז הלאומי לאקולוגיה אקוטית  
מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט - אוניברסיטת תל אביב

## דוח ניטור הידרוביולוגי של נחל הקישון: סתיו 2018



מוגש לרשות נחל קישון  
ספטמבר 2019

## ניטור הידרוביולוגי בנחל הקישון: סתיו 2018

כתיבה: טוביה אשכולי

דיגום חסרי חוליות: טוביה אשכולי, איתי כהנא

דיגום איכות מים וסיוע בעבודת השדה: אלון בן מאיר ושי ערב לוי (רשות נחל קישון)

צילומים: איתי כהנא, טוביה אשכולי

מפות (Qgis): איתי כהנא

מיון, הגדרה וספירה: אולג בדיץ, איתי כהנא, דפי לוז, נילי סגמן, אלמוג הרשקו

הגדרה טקסונומית (מוזיאון הטבע): רכיכות (Mollusca) - הנק מיניס, סרטנאים (Crustacea) - יעריט לויט, פשפשאים (Heteroptera) - ד"ר טטיאנה

נובוסלסקי, בריומאים (Ephemeroptera) - זהר ינאי, חיפושיות (Coleoptera) – פרופ' ולדימיר צ'יקטונוב, תולעים טבעתיות (Annelida) - ד"ר לירון גורן.

אנו מודים לצוות רשות נחל הקישון על הסיוע בהכנות לסקר ובמהלכו.

## 1. רקע

סקר הידרו-ביולוגי של אפיק נחל הקישון נערך לבקשת רשות נחל קישון במטרה לאפיין את המצב האקולוגי של הנחל בתקופת סתיו 2018. בשל השינויים ההידרולוגיים והפיזיקו-כימיים בנחל, המלווים בשינויים מורפולוגיים הנובעים מעבודות תשתית נרחבות לאורך האפיק, אפיון הנחל המתבסס על מדדים כימיים בלבד אינו משקף את מכלול ההשפעות על מצב הנחל. לפיכך, הסקר הנוכחי התמקד בחברת חסרי החוליות הגדולים כמדד ביולוגי להערכת המצב האקולוגי של הקישון.

## 2. שיטות עבודה

### 2.1 עבודת שדה

הניטור בוצע ב- 18.10.2018 בשמונה תחנות נבחרות לאורך נחל הקישון – התחנות פרושות לאורך אפיק הנחל ממפגש הנחלים מגידו וקישון (איזור כפר ברך) ועד לשפך הנחל לים התיכון (איור 1). ניתן לחלק את המקטע שנדגם לארבע יחידות נוף גאוגרפיות: 1) עמק יזרעאל (מיוצג על ידי תחנות – "מורד מגידו" ו"מעלה כפר יהושע"), 2) מפער הקישון (מיוצג על ידי תחנות – "תל קשיש" ו"ג'למה"), 3) עמק זבולון (מיוצג על ידי תחנות "כפר חסידים" ו-4) האסטואר במורד הקישון (מיוצג על ידי "מוצא המפעלים", "האקליפטוס" ו"פארק קישון"). המקטע הראשון מאופיין בשיפוע מתון וקרקות כבדות (אלוביום), מפער הקישון מאופיין בחתך צר ומדורג וזרימה מהירה יחסית, המקטע השלישי מאופיין בצומח גדות של יער אשלים וקנה וקרקות רכה, והמקטע האחרון מושפע מהדירה של מי ים בעתות גאות.

בכל תחנה בוצע אפיון התשתית המינרלית והאורגנית לאורך מקטע של כ- 100 מ' (טבלה 1- תחנות מעלה הנחל, טבלה 2- תחנות האסטואר). ערך מגוון בתי הגידול חושב באמצעות ציין Shannon-Wiener. ככול שניתן, חסרי חוליות נדגמו ביחס להרכב התשתית. השטח הנדגם הכולל הוא 1.25 מ"ר (20 חזרות, 25 סמ"ר שטח כל דגימה). הדגימות שומרו באתנול (96%) והועברה להמשך מיון, ספירה והגדרה טקסונומית מפורטת במעבדה. בעלי החיים קוטלגו והופקדו למשמורת במוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט, אוניברסיטת תל אביב. המספר הסידורי של כל דגימה במוזיאון, מצוין בטבלאות.

משתנים פיזיקו-כימיים (טמפרטורה, ריכוז חמצן מומס, ערך ההגבה ומוליכות חשמלית) נמדדו על ידי צוות המרכז הלאומי לאקולוגיה אקוטיית במועד הדיגום הביולוגי באמצעות מד אלקטרוני נייד דגם YSI Professional Plus. בנוסף נלקחו דוגמאות לבדיקת הכימיה של המים על ידי צוות רשות נחל הקישון, כחלק מניטור עונתי המתבצע לאורך הנחל ויובליו.

### 2.2 עבודת מעבדה

במעבדה, דגימות חסרי החוליות מוינו, נספרו והוגדרו טקסונומית לרמה הנמוכה ביותר האפשרית בעזרת מומחי מוזיאון הטבע וספרות מקצועית. נתונים אלו שימשו לחישוב מדדים ביולוגיים: עושר טקסונים, צפיפות פרטים (מספר פרטים במ"ר) וציין מגוון המינים ( $H'$ ). הערכת המצב האקולוגי מתבססת, בנוסף, על מדד רגישות לזיהום (ASPT-IL). מדד ה-ASPT שפותח באנגליה בראשית שנות ה-80 של המאה ה-20, שם הוא משמש מדד ספרובי (saprobic index) לכמת את מידת ההשפעה של זיהום אורגני בנחלים בעזרת ערכי רגישות של חסרי חוליות. ערכי המדד נעים בין 1 ל-10. ערכים נמוכים מעידים על הרכב מינים שיכולים להתקיים בתנאים של זיהום, בעוד שערכים גבוהים מעידים על מינים שזקוקים למים באיכות טובה.

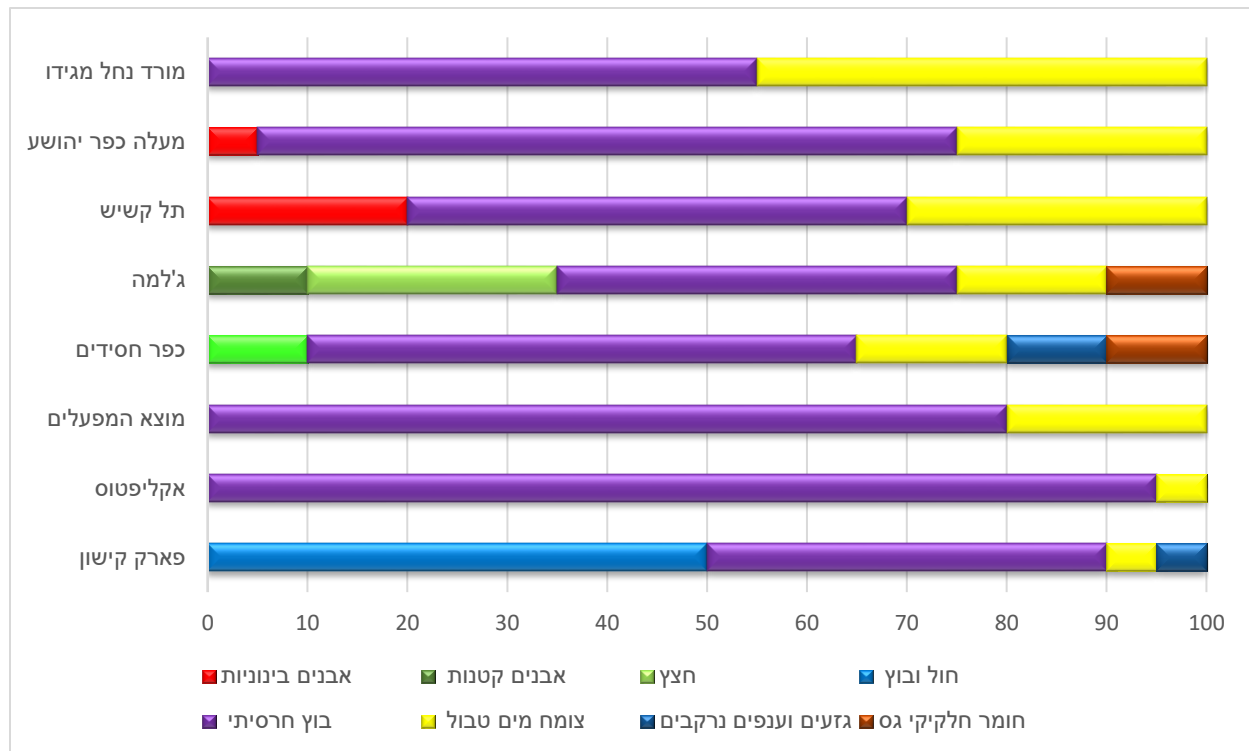
בדוח זה, מוצג יישום מקומי של מדד ה-ASPT שהותאם למשפחות של חסרי חוליות אקוטיים בישראל. כדי לבדל מדד זה מהמדד המקורי, הוא ייקרא להלן ASPT-IL או "מדד רגישות משפחות לזיהום". החלוקה המקובלת להערכת מצב בית הגידול על סמך ערכי המדד היא כדלקמן:  $2.9-2.1 =$  זיהום כבד,  $4.4-3 =$  זיהום בינוני,  $4.5-5.4 =$  איכות טובה,  $5.5 < =$  איכות גבוהה.



**טבלה 1:** ערכי מדדים פיזיקו-כימיים (אחוז כיסוי), בתחנות מעלה נחל הקישון (סתיו 2018).

תחנה	כפר חסידים	ג'למה	תל קשיש	מעלה כפר יהושע	מורד נחל מגידו
מספר מוזיאלי	1019	1018	1017	1016	1015
נקודת ציון (X)	32.748783	32.72735	32.68769	32.673885	32.64674
נקודת ציון (Y)	35.08087	35.09955	35.10706	35.131824	35.1765
שעה	13:00	11:30	10:15	9:00	8:00
חמצן ברוויה (%)	74	76	70	64	67
ריכוז חמצן מומס (מ"ל)	6.09	6.01	5.97	5.5	5.88
טמפרטורה (מ"צ)	24.2	23.9	22.6	21.1	20.9
מוליכות השמלית ב-25 מ"צ $\mu\text{s/cm}$	4082	4866	4230	4566	5400
pH	8.1	8.15	7.99	7.91	7.88
<b>הרכב התשתית במקטע (%)</b>					
אבנים בינוניות (< 6 - 20 ס"מ)			20	5	
אבנים קטנות (< 2 - 6 ס"מ)		10			
חצץ (< 0.2 - 2 ס"מ)	10	25			
בוץ חרסיתי (> 0.6 מיקרון)	55	40	50	70	55
צומח מים טבול (כולל טחבים)	15	15	30	25	45
גזעים וענפים נרקבים	10				
חומר חלקיקי גס (CPOM)	10	10			
<b>ציון מגוון בתי הגידול (H)</b>	1.30	1.46	1.03	0.75	0.36

אופי והרכב תשתית הנחל במקטעים השונים שנבחנו מופיעים באיור 2. המקטע העליון ביותר (מיוצג על ידי תחנת מורד נחל מגידו) מאופיין על ידי שני סוגי תשתית העיקרית: מינרלית רכה (בוץ חרסיתי, 55%) וצומח גדות בעיקר קנה מצוי צעיר (45%). עם ההתקדמות לאורך האפיק בכיוון במורד הנחל גוברות הספיקה ומהירות הזרימה ורכיבי תשתית נוספים כמו אבנים (גם באופן מלאכותי) וחול, נוספים (איור 2). שני המקטעים העוקבים (במורד הזרם) מעלה כפר יהושע ותל קשיש מאופיינים על ידי 3 סוגי תשתית: בוץ חרסיתי- 70%, 50%, צומח מים טבול- 25%, 30% ואבנים בנוניות 5%, 20%, בהתאמה. שני המקטעים האחרונים, במקטע מעלה הנחל, ג'למה וכפר חסידים, נמצאו כמגוונים ביותר מבחינת הרכב וסוגי התשתית שאפיינו אותם כשבכל אחד מהם נמצאו 5 סוגי תשתית שונים ובהתאם הם קיבלו את ציון מגוון בתי הגידול הגבוה ביותר (1.46 ו-1.3 טבלה 1, בהתאמה). ניתן לומר שבמקטע הנחל שנבדק, מורכבות בית הגידול עולה ככול שיוורדים מאיזור מאגר כפר ברוך לכיוון האסטואר. מכיוון שהתשתית הפיזית מהווה בסיס פיזי להתיישבות של אורגניזמים בעלי העדפות שונות (נישות), יש לשער כי תחת תנאים סביבתיים דומים (כמו איכות המים, טמפרטורה, ריכוז יונים), מספר המינים (העושר הביולוגי) והרכב המינים (מגוון) יושפע בעיקר ממגוון בתי הגידול הזמינים (נישות אקולוגיות). בהקשר זה, ככל שמגוון בתי הגידול נמוך יותר (מערכת "פשוטה"), כך יש פחות נישות אקולוגיות ובהתאמה עושר המינים קטן.



**איור 2: התפלגות התשתית (% כיסוי) בתחנות הקישון, סתיו 2018.**

משתני איכות המים כפי שנמדדו במהלך הסקר במקטע המורד (אסטואר), מעידים על זרימה של מי ים (37000–48000 מיקרוסימנס/ס"מ). עדות לזיהום אורגני (שפכים או קולחים) נמצאה רק בתחנת האקליפטוס עם ערך חיידקים ל-100 מ"ל (יעד איכות סופי – פחות מ-400 חיידקים ב-100 מ"ל). ניכרת עליה הדרגתית במליחות המים עם ההתקדמות ממעלה מקטע האסטואר לכיוון המורד. יחד עם זאת יש לציין כי מקטע האסטואר מושפע מתנועות טבעית של מחזורי גאות ושפל על בסיס יומי, תנועות זו מטשטשת את ההבדלים בין תחנות המורד.

ריכוז החומר האורגני הזמין (צח"ב – BOD) בכל תחנות האסטואר היה קטן מ-5 מג"ל - נמוך מערכי התקן הסביבתי לאיכות מי נחל קישון (10 מג"ל). ריכוז החנקן בתחנות מורד הקישון (אסטואר) היה נמוך מהתקן (10 מג"ל) הערך הנמדד פחת עם ההתקדמות למורד הנחל (2.52, 0.96, 0.64 מג"ל, מוצא המפעלים, האקליפטוס ופארק קישון, בהתאמה).

**טבלה 2:** ערכי מדדים פיזיקו-כימיים והרכב התשתית (אחוז כיסוי) בתחנות מורד (אסטואר) נחל הקישון (18.10.2018).

תחנה	פארק קישון	אקליפטוס	מוצא המפעלים
מספר מוזיאלי	1022	1021	1020
נקודת ציון (X)	32.804517	32.802085	32.786934
נקודת ציון (Y)	35.028384	35.041864	35.057175
שעה	16:20	15:40	15:00
חמצן ברוויה (%)	137.2	162.1	70.3
ריכוז חמצן מומס (מג"ל)	9.17	10.68	4.5
טמפרטורה (מ"צ)	27.8	27.6	27.1
מוליכות חשמלית $\mu\text{s}/\text{cm}$	47830	42414	36979
pH	8.33	8.33	7.98
<b>הרכב התשתית במקטע (%)</b>			
חול ובוץ (> 2 מ"מ)	50		
בוץ חרסיתי (> 0.6 מיקרון)	40	95	80
צומח מים טבול (כולל טחבים)	5	5	20
גזעים וענפים נרקבים	5		
<b>ציון מגוון בתי הגידול (H)</b>	1.01	0.2	0.5

אופי והרכב תשתית הנחל במקטעי מורד הנחל (אסטואר) מופיעים באיור 2. במסגרת הסקר הנוכחי נדגמו 3 מקטעי אסטואר (מוצא המפעלים, האקליפטוס ופארק קישון). שני המקטעים העליונים (מוצא המפעלים והאקליפטוס) מאופיינים על ידי 2 סוגי תשתית: מינרלית רכה (בוץ חרסיתי, 80%-95%) וצומח גדול (20%-5%). המקטע התחתון, פארק קישון, מאופיין על ידי 4 סוגי תשתית: חול - 50%, בוץ חרסיתי - 40%, צומח מים טבול - 5%, גזעים וענפים נרקבים - 5%. מקטע זה, נמצא כמגוון ביותר מבחינת הרכב וסוגי התשתית. ובהתאם קיבל את ציון מגוון בתי הגידול הגבוה ביותר במקטע מורד הקישון (1.01). מכיוון שהתשתית הפיזית מהווה בסיס פיזי להתיישבות של אורגניזמים בעלי העדפות שונות (נישות), יש לשער כי תחת תנאים סביבתיים דומים (כמו איכות המים, טמפרטורה, ריכוז יונים), מספר המינים (העושר הביולוגי) והרכב המינים (מגוון) יושפע בעיקר ממגוון בתי הגידול הזמינים (נישות אקולוגיות). בהקשר זה, ככל שמגוון בתי הגידול נמוך יותר (מערכת "פשוטה"), כך יש פחות נישות אקולוגיות היכולות להתאים למגוון של מינים.

### 3.2 ביולוגיה

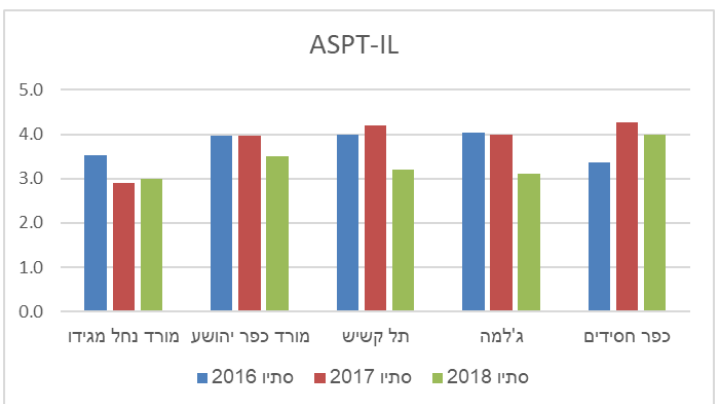
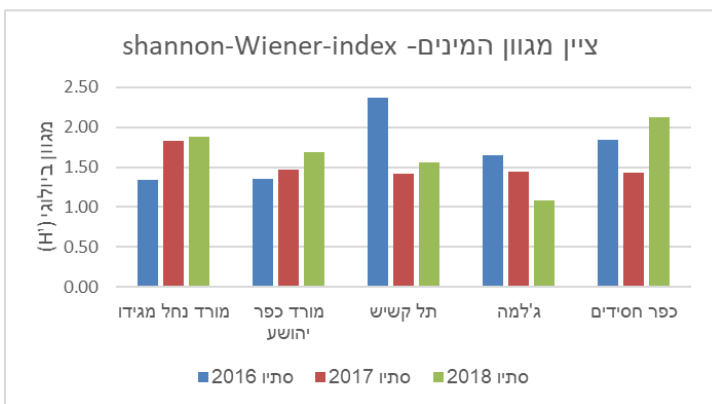
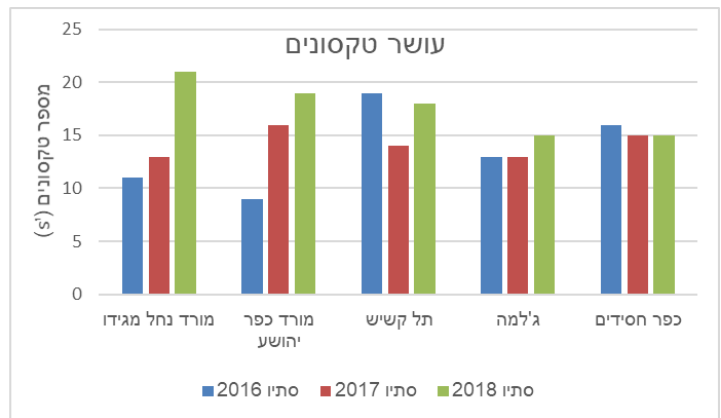
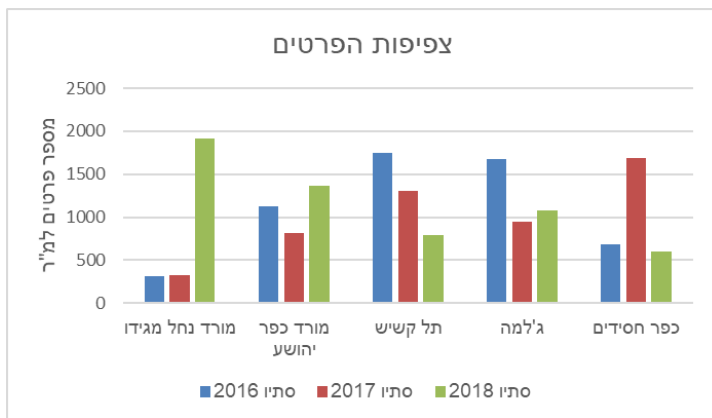
בסך הכל נמצאו בסקר הנוכחי 50 טקסונים של חסרי חוליות. מספר הטקסונים בתחנות המעלה (ממורד כניסת נחל מגידו ועד לכפר חסידים) היה בין 15 ל-21 וצפיפות הפרטים נעה בין 600 ל-1920 פרטים למ"ר (טבלה 3). הטקסונים שנמצאו במקטע המעלה שייכים ל-9 קבוצות טקסונומיות: תולעים טבעתיות, צדפות, חלזונות, סרטנים, בריומאים, שפיראים, שפשאים, חיפושיות וזבובאים. הקבוצות העשירות ביותר בטקסונים היו שפיראים (Odonata) וזבובאים (Diptera) עם 9 טקסונים כל אחת.

**טבלה 3.** עושר הטקסונים, צפיפות הפרטים (מספר /מ"ר), ציין מגוון המינים (H') וציין רגישות לזיהום (ASPT-IL) בתחנות הניטור במעלה נחל הקישון. רשימת הטקסונים בנספח 2.

Taxa	מורד נחל מגידו	מעלה כפר יהושע	תל קשיש	ג'למה	כפר חסידים
מספר טקסונים (S)	21	19	18	15	15
צפיפות פרטים (יה' / מ"ר)	1918	1368	796	1076	603
מגוון המינים (H')	1.89	1.69	1.56	1.08	2.12
ASPT-IL	3	3.5	3.2	3.1	4

מקטע האסטואר הינו קטע הנחל שבו קיימת כניסה של מי הים, כתלות במשטר הגאות והשפל ובנוסף מושפע האסטואר מעוצמת הספיקה ואיכות המים המגיעים מהמעלה. באופן טבעי, עיקר ההשפעה היא על ידי שינוי כמות והרכב היונים במים, ההופכים דומים יותר למי ים ככל שמתקרבים לשפך הקישון לים באזור הנמל. לכך מתווספות השפעות זיהום מהמפעלים הסמוכים, תשתיות, בינוי והזרמה אקראית של מזהמים מהמעלה וכתשטיפים בעת אירועים או תקלות במערכות הביוב האזוריות. הלכה למעשה מדובר בגוף מים בעל ייחודיות אקולוגית, השונה במאפייניו הטבעיים מגופי המים שבמעלה הקישון (עד לאיזור בריכות נשר). לפיכך, לא ניתן לבצע השוואה בין המצב האקולוגי במעלה הקישון ובין מורדו, ולו מהטעם הפשוט שגם במצבו הטבעי, לא צפוי הקישון המלווה להיות דומה למעלה. האפיון הביולוגי בתחנות אלו כולל הצגת הממצאים, אך ללא התייחסות למצב האקולוגי ביחס למצב הרצוי, היות ואין בידינו נתונים קודמים להפרעה שעשויים לשמש כבסיס להשוואה.





**איור 3:** השוואת ערכי מדדים ביוטיים בתחנות מעלה הקישון – סתיו 2016 (כחול), סתיו 2017 (אדום) וסתיו 2018 (ירוק)

במקטע התחתון (אסטואר) נמצאו 17 טקסונים של חסרי חוליות (טבלה 4), השייכים ל-4 קבוצות טקסונומיות: סרטנים עילאיים – 8 טקסונים, רכיכות (Mollusca) ותולעים טבעתיות (Annelida) עם 4 טקסונים כ"א וטקסון אחד השייך לסדרת הזבובאים (Diptera). התחנה בה נמצא עושר הטקסונים הגבוה ביותר היא פארק קישון תחנה זו גם קיבלה את ערך ציין מגוון המינים הגבוה ביותר (1.22, טבלה 4). במקטע זה לא חושב ציין ASPT-IL היות ואין בידינו מידע על רגישות מינים ימיים לזיהום.

**טבלה 4.** צפיפות הפרטים (מספר /מ"ר), עושר הטקסונים וציין מגוון המינים בתחנות מורד נחל הקישון, סתיו 2018. קיצור שמות הקבוצות הטקסונומית להלן: ANN- תולעים טבעתיות, BIV – צדפות, GAS – הלזונות, CRU- סרטנים, DIP- זבובאים

Taxa	Taxon group	מוצא המפעלים	אקליפטוס	פארק קישון
IAEC Sample #		1020	1021	1022
<i>Oligochaeta Gen. sp.</i>	ANN	-	0.8	-
<i>Spionidae gen. sp.</i>	ANN	6.4	1.6	-
<i>Nereis persica</i>	ANN	-	-	0.8
<i>Nereis zonata</i>	ANN	-	-	1.6
<i>Bittium reticulatum</i>	GAS	-	-	0.8
<i>Cerithium scabridum</i>	GAS	-	-	4
<i>Pirenella conica</i>	GAS	-	-	1.6
<i>Mytilopsis sallei</i>	BIV	3.2	-	-
<i>Mysida Gen. sp.</i>	CRU	-	-	4
<i>Tanaidacea Gen. sp.</i>	CRU	-	-	25.6
<i>Penaeus aztecus</i>	CRU	-	0.8	1.6
<i>Monocorophium insidiosum</i>	CRU	1200	126.4	66.4
<i>Amphipoda Gen. sp.</i>	CRU	-	0.8	0.8
<i>Echinogammarus sp.</i>	CRU	6.4	-	-
<i>Palaemon longirostris</i>	CRU	-	0.8	-
<i>Portunidae Gen. sp.</i>	CRU	-	0.8	-
<i>Diptera Gen. sp.</i>	DIP	-	0.8	0.8
<b>צפיפות פרטים (יח' / מ"ר)</b>		<b>1216</b>	<b>132.8</b>	<b>108</b>
<b>מספר טקסונים (S')</b>		<b>4</b>	<b>8</b>	<b>11</b>
<b>ציין מגוון המינים (H')</b>		<b>0.08</b>	<b>0.29</b>	<b>1.22</b>

## מצב אקולוגי – מקטע מעלה הנחל

איכות המים במעלה הקישון מצביעה על קיומו של זיהום בשפכים או קולחים (שפכים ביתיים ו/או זיהום ע"י בעלי חיים), ובנוסף קיימת עדות להעשרה במזינים ומליחות גבוהה. בהתאם, ערך ציין ה- ASPT-IL בסקר הנוכחי נעו בין 3 ל-4 ומצביעים על זיהום קל.

**טבלה 5.** ממוצע מדד רגישות משפחות לזיהום (ASPT-IL), עושר הטקסונים, צפיפות וציין מגוון המינים בעונת הסתיו 2016-2018.

שנה	ASPT-IL	מספר טקסונים	צפיפות פרטים (יח' / מ"ר)	ציין מגוון המינים (H')
2016	3.62	14	1110	1.71
2017	3.86	14	1017	1.52
2018	3.36	18	1152	1.67

## 4. סיכום

ממצאי ניטור חברת חסרי החוליות בסתיו 2018 מצביעים על מספר גורמים סביבתיים עיקריים המשפיעים על המצב האקולוגי בנחל הקישון כיום, ובהם איכות המים, ובעיקר מליחותם, כמות המים והרכב התשתית. בנוסף קיימות השפעות נוספות כגון איכות מקורות מזון, שימושי קרקע ומאגר המינים האזורי.

התחנות העליונות בסקר זה (מורד נחל מגידו ומעלה כפר יהושע) מייצגות את מקטע הנחל בין מאגר ברוך ועד לתל קשיש. מקטע זה מנקז את עמק יזרעאל, המאופיין באדמות סחף כבדות (אלוביום). איכות המים במקטע העליון מתאפיינת במליחות גבוהה (4500 ו-5400  $\mu\text{s/cm}$  ב-25 מ"צ) בנוסף לכך קיימת שטיפה מתמדת של סדימנט לתוך הערוץ, דרך תעלות הניקוז החוצות את העמק. הסדימנטים שוקעים ומצטברים בקרקעית הנחל. בהתאם תנאי בית הגידול במקטע זה מגבילים את האפשרות להתבססות אוכלוסיות יציבות של מינים הרגישים להמלחה או מינים הזקוקים לתשתית יציבה (אבנים, סלעים).

שני המקטעים הבאים הם מפער הקישון ועמק זבולון המיוצגים על ידי התחנות תל קשיש, ג'למה וכפר חסידים. אופי התשתית במקטעים אלו מוכתב על ידי הגיאולוגיה, שימושי הקרקע, והיצרות האפיק בין רכס הכרמל לרכס גבעות אלונים-שפרעם. המורכבות המבנית במקטע זה גבוהה יחסית, והיא הכוללת אבנים, בוץ וצומח מים וגדה מגוונים (בולט בתחנות ג'למה וכפר חסידים). תנאים אלו מאפשרים היווצרות של נישות רבות למאכלסי המים ולעלייה פוטנציאלית במגוון הביולוגי. מקטע זה תומך בפאונה ייחודית, במסגרת הסקר הנוכחי, נמצאו שבעה טקסונים ייחודיים אשר נמצאו רק במקטע זה ובניהם פרטים השייכים לצדפות מהמין *Corbicula consobrina*, שלושה סוגים של שפיראים (שני סוגים של שפיריות וסוג אחד של שפיריות *Ceriagrion sp.* ו-*Trithemis sp.*; *Pseudagrion sp.* בהתאמה), שני נציגים של זבובאים השייכים לשתי משפחות שונות (Chironomidae, Psychodidae) ונציג אחד של חיפושיות מהסוג *Hydroglyphus*.

הפוטנציאל האקולוגי של המקטע לא מגיע לידי ביטוי בשל מליחות המים הגבוהה (4800-4000  $\mu\text{s/cm}$  ב-25 מ"צ), אשר מהווה חסם למינים רבים של חרקי מים רגישים. איכות המים הינה אחד הגורמים העיקריים בקביעת המצב האקולוגי של הנחל, ושמירה על איכות מים גבוהה לאורך זמן צפויה להביא לאכלוס מחודש של אורגניזמים הרגישים לזיהום ולשיפור כולל בתפקוד האקולוגי של הנחל. גורמים נוספים כגון הרכב ומגוון התשתית (טבלה 1), תנאי בית הגידול (זרימה, טמפרטורה), מקורות מזון ומאגר המינים האזורי, עשויים להשפיע על הרכב החברה שימצא בנחל. ציין ה- ASPT-IL נע בין 3-4, מדובר בערכים המתאימים למצב אקולוגי תחת זיהום קל. עם זאת, היות ומדובר על ערכים ממוצעים ברמת

המשפחה, אין לצפות לערכים גבוהים משמעותית בקישון או בנחלי חוף אחרים של ישראל גם במצבם הטוב ביותר, וזאת בשל העדר מינים רגישים מאוד (ציון  $< 8$ ) כמו גדותאים, וחלק ממיני הבריומאים ושעירי הכנף, שאינם מתקיימים באופן טבעי בנחלי החוף של ישראל.

המקטע האחרון מורד הקישון (אסטואר): שלוש תחנות המייצגות את מורד הקישון (מוצא המפעלים, תחנת האקליפטוס ופארק קישון), נמצאות תחת השפעה מצטברת של מקורות זיהום שונים ממעלה הנחל, כולל הגדורה, סעדיה והציפורי, וכן סמיכות לאזורי תעשייה כבדה ותשתיות עירוניות וחקלאיות צמודות גדה. חתך הערוץ העמוק, שיפועי הגדה החדים ועל פי רוב מלאכותיים (להוציא את תחנת פארק קישון בה שיפועי הגדה מתונים וטבעיים) ומליחות המים הגבוהה מגבילים את יכולתם של אורגניזמים להתבסס במקטע זה. בהתאם עושר מיני חסרי החוליות היה נמוך.

דוח זה מצביע על המשך מגמת השיפור במצבו האקולוגי של נחל הקישון בחלקו העליון (טבלה 5), יש לציין כי השיפור מובהק רק בפרמטר עושר הטקסונים. צפיפות הפרטים בתחנות השונות בסקר הנוכחי אומנם גבוהה יחסית לממצאי סתיו 2016 וסתיו 2017, אך הבדל זה אינו מובהק סטטיסטית. מדד נוסף, ציין מגוון המינים מראה שיפור (מובהק) ביחס לסקר סתיו 2017 וירידה ביחס לסקר סתיו 2016 (לא מובהק). במדד רגישות משפחות לזיהום (ASPT-IL) הגם שערכו נמוך ביחס לסקרי עבר אין שינוי קטיגוריאלי ואיכות המים זהה לאיכותם בסקרי עבר (זיהום קל).

המשך הניטור הביולוגי לאורך נחל הקישון וכן ביובליו, יספקו תמונת מצב מקיפה יותר על פוטנציאל השיקום של הנחל מבחינה ביולוגית ואקולוגית. כמו כן, יש לבחון פריסה מחודשת של תחנות הניטור כך שייצגו באופן מדויק יותר את מקטעי הנחל השונים.

נספח 1:



(1) מורד נחל מגידו, (2) מעלה כפר יהושע, (3) מורד תל קשיש, (4) מורד גשר ג'למה, (5) מורד כפר חסידים, (6) מוצא המפעלים, (7) האי קליפטוס, (8) פארק קישון

נספח 2 טקסונים של חסרי חוליות (צפיפות פרטים במ"ר). קיצור שמות: ANN- תולעים טבעתיות (עלוקות), BIV – צדפות, GAS – הלזונות, CRU- סרטנים, EPH- בריומאים, ODO – שפיראים, HET – פשפשאים, DIP- זבובאים, COL- חיפושיות

Taxa		מורד נחל מגידו	כפר יהושע	תל קשיש	ג'למה	כפר חסידים
IAEC Sample #		1015	1016	1017	1018	1019
<i>Oligochaeta Gen. sp.</i>	ANN	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
<i>Helobdella conifera</i>	ANN	-	6.4	0.8	-	-
<i>Pyrgophorus sp.</i>	GAS	-	25.6	-	0.8	-
<i>Melanoides tuberculata</i>	GAS	326.4	-	-	-	1.6
<i>Physella acuta</i>	GAS	-	44.8	-	3.2	-
<i>Gyraulus ehrenbergi</i>	GAS	-	3.2	-	-	-
<i>Corbicula consobrina</i>	BIV	-	-	3.2	-	1.6
<i>Echinogammarus sp.</i>	CRU	-	595.2	208	361.6	158.4
<i>Potamon potamios</i>	CRU	0.8	0.8	-	-	-
<i>Cloeon sp.</i>	EPH	76.8	10.4	12.8	3.2	-
<i>Ceriagrion sp.</i>	ODO	-	-	-	3.2	-
<i>Coenagrion sp.</i>	ODO	12.8	-	-	-	-
<i>Coenagrionidae Gen. sp.</i>	ODO	-	16	19.2	-	39.2
<i>Ischnura sp.</i>	ODO	19.2	-	-	-	-
<i>Pseudagrion sp.</i>	ODO	-	-	22.4	6.4	37.6
<i>Platynemesis sp.</i>	ODO	6.4	9.6	28.8	3.2	80
<i>Brachythemis sp.</i>	ODO	96	12.8	-	3.2	33.6
<i>Orthetrum sp.</i>	ODO	9.6	-	6.4	-	-
<i>Trithemis sp.</i>	ODO	-	-	-	3.2	-
<i>Mesovelgia sp.</i>	HET	3.2	-	-	-	1.6
<i>Micronecta minuscula</i>	HET	12.8	76.8	48	9.6	3.2
<i>Chrysops sp.</i>	DIP	64.0	3.2	9.6	-	62.4
<i>Chironomus sp.</i>	DIP	45.4	6.4	402.4	-	-
<i>Chironomini Gen. sp.</i>	DIP	836.0	204.8	-	12.8	72.6
<i>Tanytarsini Gen. sp.</i>	DIP	-	-	3.4	617.6	-
<i>Orthoclaadiinae/Diamesinae</i>	DIP	100.5	-	10.2	12.8	27.4
<i>Tanytopodinae Gen. sp.</i>	DIP	45.4	320.0	9.6	35.2	82.3
<i>Simuliidae Gen. sp.</i>	DIP	9.6	-	-	-	-
<i>Psychodidae Gen. sp.</i>	DIP	-	-	-	-	1.6
<i>Diptera Gen. sp.</i>	DIP	240	3.2	-	-	-
<i>Hydroglyphus sp. Ad.</i>	COL	-	-	0.8	-	-
<i>Hydrovatus sp. Ad.</i>	COL	3.2	-	-	-	-
<i>Hydrovatus sp. Lv.</i>	COL	6.4	-	-	-	-
<i>Spercheus cerisyi Ad.</i>	COL	-	12.8	3.2	-	-
<i>Spercheus cerisyi Lv.</i>	COL	3.2	16	6.4	-	-



נחתנית דרכים- *Brachythemis impartita*, תל קשיש



חצית הדורה- *Ischnura elegans*, מורד נחל מגידו