



- סקר אקולוגי -
שלוחת שפך הקישון וסביבתה
(“האפנדיקס” - הנתיב ההיסטורי של הקישון)



אביטל גזית וירון הרשקוביץ
הפקולטה למדעי החיים, אוניברסיטת תל אביב

מוגש לרשות נחל הקישון
אוקטובר 2007

עמוד

תוכן

3	• תקציר והמלצות
6	1. רקע
7	2. מטרת הסקר האקולוגי
7	3. צוות הסקר
7	4. אתרי הדיגום
7	5. שיטות העבודה
	5.1 אפיון לימנולוגי
	5.2 אפיון ביולוגי
	5.3 צומח המלחה
8	6. ממצאי הסקר
	6.1 תאור כללי של תחנות הדיגום
	6.2 משתנים לימנולוגיים
	6.3 חסרי חוליות
	6.4 צומח המלחה
12	7. סיכום
12	8. דיון
	9. נספחים
	נספח א' - צילומים
	נספח ב' - רשימת חסרי חוליות שנמצאו בסקר
	נספח ג' - מצאי הצומח במלחת האפנדיקס וסביבתה
	נספח ד' - רשימת עופות שנצפו ותועדו במורד הנחל וסביבתו

תקציר והמלצות

- שלוחת מורד הקישון - האפנדיקס היא סביבת שפך נחל טיפוסית. מליחות המים בקיץ קרובה לזו של מי הים (90% על בסיס מוליכות חשמלית).
- המליחות הגבוהה המאפיינת את מורד הנחל היא מאפיין סביבתי דומיננטי המשפיע על חברת מאכלסי המים ומגביל במיוחד חרקים. מבחינת חסרי חוליות של מים מתוקים מצויים בשפכי נחלים רק מינים העמידים למליחויות גבוהות בעיקר סרטנים, רכיכות, ומבין החרקים בעיקר נציגים מסדרות הזבובאים והחיפושיות. בנוסף קיימים נציגים ימיים החודרים לשפך הנחל כדוגמת תולעים רב-זיפיות, סרטנים כדוגמת קפצנים, מעשירי רגליים שונים וסרטני הבלוטים.
- בקישון קיים גורם סביבתי מגביל נוסף למליחות - איכות מים ירודה. זיהום הקישון בין השאר ע"י חומרים אורגנים ומזינים בולט בהתפתחות מסיבית של אצות פלנקטוניות ואצות צמודות קרקעית וכתוצאה מכך משטר החמצן הוא קיצוני עם תנודות של ערכי חמצן מומס בין תנאים היפוקסיים בשעות הלילה המאוחרות וערכים של כפי שניים ויותר מערך הרוויה בשעות היום.
- לאפנדיקס מורכבות פיזית, והידרולוגית גבוהים יותר בהשוואה לערוץ הקישון ובהתאם עושר יחסי בבתי גידול. הגורמים התורמים למורכבות הם המים הרדודים, צמחיית המלחה החודרת למים בסמוך לגדה, התייבשות והרטבה לסירוגין של חלק מערוץ האפנדיקס ובתנאי אאות נוצרות בריכות שניתקות מהערוץ המרכזי בעת שפל.
- מורכבות זו באה לידי ביטוי בעושר מינים גבוה יחסית (פי 5 מאשר במורד הקישון), זאת למרות שאיכות המים אינה עומדת בקריטריונים לשיקום נחלים ובתקן הסביבתי שנקבע לאיכות מי הנחל.
- עדות נוספת לייחודיות של האפנדיקס היא למשל הימצאותו של החלזון מלחית חופית, מין אופייני לשפכי נחלים ומלחות הנדיר כיום בישראל.
- סביר להניח שלאחר שקום איכות המים בנחל עושר המינים באפנדיקס יגדל. בנוסף לכך, במחזוריות שנתית עושר המינים הכולל צפוי לעלות כתוצאה מהופעה של מיני מים מתוקים בתקופת החורף בעת ירידת מליחות המים לאחר השיטפונות.
- בסקר בוטני נמצא כי סביבת האפנדיקס מהווה יחידת נוף אחת – מלחה הכוללת בתוכה נישות מגוונות מבחינת המבנה.
- הצמח המאפיין ביותר את גדות מורד נחל קישון והאפנדיקס הנו "בן מלח רב שנתני". מבין בני המלח למיניהם, מין זה נחשב למין נדיר, אולם דווקא במורד נחל קישון מתקיים ומצוי לרוב.
- מלבד מין זה נמצאו בסה"כ קרוב ל 530 מיני צמחים, מהם 18 מינים אופייניים למלחות, ו- 10 מינים המוגדרים כמינים "נדירים" עד "נדירים מאוד" (מינים הזקוקים לעדיפות בשמירה על מקום חיותם). מהאחרונים ראוי לציין תשעה מינים: "אספרג ארצישראלי", "לחך

המלחות", "פרקן עשבוני", "מלוח ממושק", "מלוחית הרגלה", "מלחית הבורית", "ניסנית הבולבוסין", "נעוצית סבוכה" ו"תלתן צר עלים". האחרון הינו מין נדיר ביותר, אשר נחשב כנכחד מישראל וככל הנראה מלחת הקישון מהווה עבורו בית גידול אחרון.

- בקטע המזלג שבין האפנדיקס ואפיק הנחל, נמצאו כשבעים פרטים של צמח מהמין הנדיר "נעוצית סבוכה". מין זה של איזור מליחה הוא מין נדיר מאד כיום.
- בגדות בריכת הבוצה (B3), אשר פונתה במהלך שנת 2005, נמצאו פרטים של תורמוס ארץ ישראלי ותורמוס צר עלים. האחרון נחשב גם הוא למין נדיר.
- בנוסף יש לציין כי באזור הסמוך לגדת הנחל הדרומית (ממזרח לגשר יוליוס סימון), התקיימה עד לפני מספר שנים אוכלוסייה עשירה של נרקיסים (נספח 1, צילום 12). עקב עבודות הפיתוח שהחלו להתבצע במקום, הועתקו כל הנרקיסים לשטח קיבוץ יגור וכיום לא נמצאים פרטים של נרקיס באזור מורד הנחל.
- מעבר לפן האקולוגי הצרופ, המרחב של האפנדיקס והמלחה שמסביבו יוצרים אתר טבע ונוף שיכול לשרת את הציבור המטרופולין. מרחב זה כלול בתוכניות מערכת הפארקים של הקישון כפארק עם אלמנטים לפיתוח לצד אלמנטים לשימור (תוכנית האב לנחל הקישון, ברנדייס 2001). אתר זה הוא נכס ציבורי ממדרגה ראשונה שכן הוא מספק את המרחב המאפשר לציבור לחוש בחיק הטבע. מעבר לכך המרחב היבשתי משמש כרצועת חיץ יבשתית המגנה על הנחל מפני הפרעות חיצוניות.
- האפנדיקס והמלחה שמסביבו מאוימים ע"י תוכניות הפיתוח של הנמל. בין השאר כולל הפיתוח סלילת דרכים, הכשרת משטחים להצבת מכולות במרחב שסביב האפנדיקס ובקרבת הגדות של מורד הנחל.
- לאחרונה החלה חברת נמלי ישראל בעבודות תשתית שמטרתן הכשרת השטח הסמוך לנחל לקליטת מכולות. מיותר לציין כי יישום תוכניות אלו במרחק של מטרים בלבד מגדת הנחל סותרת את הגולל על יכולת הציבור ליהנות מקישון משוקם במרחב הנדון.
- השיקולים הנ"ל אמורים לעמוד בפני מקבלי ההחלטות בהתייחסותם לקישון בכלל ולמרחב האפנדיקס בפרט.

המלצות

הסקר הנוכחי מצביע באופן ברור על הפוטנציאל הייחודי, האקולוגי, הנופי והתיירותי של שלוחת מורד הקישון המכונה אפנדיקס. על מנת שפוטנציאל זה ימומש ויתרום משמעותית לשיקום הנחל נדרשת שמירה על מרחב סביב ערוץ הנחל והאפנדיקס (מסדרון נחל). מרחב זה אמור ליצור חיץ בין הפעילויות של חברת נמלי ישראל לבין הנחל, לאפשר קיום של חברת המלחה הכוללת מיני צמחים ייחודיים ונדירים, עופות ובעלי חיים; להפחית רעש ומפגעים אסטטים ולמזער זליגה של מזהמים אל ערוץ הנחל. כיום קיים ניגוד בין פעולות המבוצעות במורד הקישון ע"י חברת נמלי ישראל לבין תוכנית האב לשיקום הקישון המגדיר את אזור האפנדיקס כחלק מפארק הנחל (ברנדייס, 2001). יישוב ניגוד אינטרסים זה מחייב הסכמות עם חברת נמלי ישראל. הסכמות אלו יבוססו על בחינה עניינית של

חלופות אפשריות. כנגד התועלות הברורות לחברת נמלי ישראל יש להציג את צרכי השיקום והנזק הבלתי הפיך שיגרם לשיקום הנחל וע"י כך לציבור בישראל **אם לא ישמר מסדרון חופשי מהפרעות אדם**. אנו מצפים שחברת נמלי ישראל תהיה רגישה כנדרש לנכס טבע ייחודי שמזמן הקישון, תתגמש בהתאם ותותיר מרחב סביב הנחל והאפנדיקס חופשי מפעילות פוגעת. בהתאם מומלץ לשתף הציבור וגורמים נוספים בעלי עניין בקבלת ההחלטות על שיקום מורד הקישון. בין פעולות השיקום מומלץ שבגבול המפגש שבין מסדרון הנחל לשטח הפעילות של חברת נמלי ישראל יינטעו עצים, כולל שדרת עצים מגביהי צימוח (למשל צפצפות) שיצרו חיץ ויזואלי ירוק בין מסדרון הנחל לאזור הסמוך לו. להכשיר מסלול הליכה ומצפור (אתר מוסתר לתצפיות בעופות ובעלי חיים) בסמוך לאחת הגדות ולהותיר הגדה שנייה והמרחב הסמוך לה ללא הפרעה.

על רקע גידול האוכלוסייה בישראל והצטמצמות משאבי הטבע והנוף, למשרדי ממשלה ובראשם המשרד להגנת הסביבה אחריות כבדה בראייה ארוכת טווח המחייבת פעולות לשמירה על נכסי הציבור לטובת הציבור לדור הנוכחי והדורות הבאים. אין לנו ספק שמימוש הפוטנציאל הנופי של מורד הקישון יתברר כאחת ההחלטות הנכונות והחשובות שתרומתן לציבור בישראל (ערכית וכלכלית) גבוהה ביותר.

1. רקע

שפך נחל (estuary) הינו גוף מים, לרוב סגור בחלקו, המצוי באזורי מפגש של נהרות ונחלים עם הים. קטע זה של מורד הנחל מאופיין לרוב באפיק רחב, מים עמוקים יחסית ותחלופת מים איטית הכוללת כניסה ויציאה של מי ים (בעת גאות ושפל). כתוצאה מכך שפך נחל מאופיין בשונות עונתית וימתית גבוהה של מליחות המים. בתקופת שיטפונות ריכוז המלחים הוא הנמוך ביותר ובתקופת היובש קיימת השפעה מרבית של תהליכי גאות ושפל של הים על מליחות המים בשפך הנחל. מאכלסי המים של שפך הנחל הם מינים העמידים לשינויים המליחות ולטווח מליחות רחב. מינים מסוימים (כדוגמת דגים) מסוגלים להתקיים בשפך הנחל כאשר המליחות מתאימה לסבילותם הפיסיולוגית. ידוע כי באזורים אלו מתקיימים יצורים שמקורם ימי (כגון תולעים, סרטנים, רכיכות ודגים) יחד עם מינים שמקורם במים יבשתיים (סרטנים, חלזונות וחרקים). בנוסף, שפך הנחל מהווה איזור בעל תנאים מיטביים (הגנה בפני רוחות גלים, מזון בשפע, מקומות מסתור) ובכך משמש מקום להטלה והתפתחות צעירים (nursery) עבור מיני דגים ימיים (Beck et al., 2001). באזורים שונים בעולם ידוע בית גידול זה כמערכת אקוטיות בעלת יצרנות ראשונית ושוני גבוהים ביותר (Costanza et al., 1997), עם תועלות כלכליות רבות לאדם. כך למשל נמצא כי בארה"ב אזורים אלו מהווים בית גידול לבין 60 – 90% ממיני הדגים הימיים בעלי ערך מסחרי. עוד נטען כי הערך הכולל של אזורים אלו נאמד בקרוב ל 30 מיליארד דולר אמריקאי (US EPA, 1992).

הסביבה היבשתית הסמוכה לנחל מאופיינת אף היא במליחות גבוהה וקיים בית גידול אופייני המכונה "מלחה". ריכוז המלחים הגבוה (בעיקר של יוני נתרן וכלוריד, $\text{Na}^+ \text{Cl}^-$) של קרקע המלחה, מגביל קיום מינים רבים של צומח יבשתי, ולכן מאופיינת מלחה בצומח ייחודי (הלופיטים). הלופיט "אמיתי" הוא צמח המסוגל להשלים מחזור חיים ולהתרבות בתנאי מלחה. בנוסף, משמשת המלחה כבית גידול חשוב לעופות מים, חלקם אף מקננים באזור זה. מרבית עופות המים נמשכים לשפך הנחל והמלחה שבקרבתו בשל שפע מזון שמזמנים יחידות אקולוגיות אלו. העופות ניזונים בעיקר מדגים ומחסרי חוליות שבקרקעית הנחל הנחשפים בזמן שפל. השילוב של גוף מים בעל ייחודיות סביבתית וביולוגית וסביבה יבשתית "מלוחה" סמוכה ובה צומח ייחודי יוצרים מערכת אקולוגית יוצאת דופן שקיימת בדרך כלל בשפכי נחלים. בנוסף לאלו לשפך הנחל חשיבות כמקשר ביולוגית בין נחל לים. המפגש הפיזי הנ"ל מלווה לרוב בפעילות אדם אינטנסיבית (נמלים) ולכן שפכי הנחלים הם מבתי הגידול האקוואטיים המאוימים ביותר ע"י לחצי פיתוח (Blaber et al., 2000). בישראל ידועות בעבר שלוש מלחות חוף עיקריות: מלחת הנעמן, מלחות הקישון ומלחות עתלית (ויזל וחובריו, 1978). לאורך השנים, נפגעו מרבית אזורים אלו כתוצאה מפעילות אדם, בהם גם מלחת הקישון. בשנות החמישים, עם הקמת נמל הקישון, הוטו ערוץ נחל הקישון צפונה ועימו שפך הנחל. עם זאת שרידי הערוץ ההיסטורי קיימים עדיין כשלוחה (אפנדיקס) של הערוץ המוטו (איור 1 – מפת תחנות) ובו נשמרו תנאים ייחודיים לשפך נחל טבעי.

לאחרונה קודמו עבודות תשתית שמטרתן פיתוח נמל חיפה ואשר מייעדות את שטח מורד הנחל לפעילות עורף נמל. התוכניות הכלליות של הנמל מייעדות את רוב השטחים הסמוכים לנחל כשטחי עורף, לוגיסטיקה ואחסנת מכולות (נספח א', צילומים 1 ו- 2).

כיום מתפקדת השלוחה הנ"ל (האפנדיקס) כלגונה רדודה המושפעת מחדירה ותנועת מי הים בעת גאות ושפל. ככזו היא עדין מתפקדת כ"אסטואר" שכן מי ים מתחלפים בלגונה בתגובה לגאות ושפל (נספח א', צילומים 3 ו-4). **ראוי לציין כי לגונה זו היא יחידה בכל נחלי החוף של ישראל.**

עד כה לא נחקרה שלוחת השפך, להלן אפנדיקס, קיימות תצפיות ספוראדיות (בעיקר בעופות) ואין מידע על החי והצומח בה ועל הפוטנציאל התיירותי שלה. לאחרונה (18/04/2007 ו- 25/04/2007) בוצע סקר בוטני מקיף ראשון במלחה (ע"י חווה להב, יואב גרטמן וגיל גוטמן) והתייחסות לייחודיות הממצאים (ע"י הגר לשנר). עיקרי ממצאי הסקר מובאים בדו"ח זה (פרק 6.4).

2. מטרת הסקר האקולוגי

להגדיר ולאפיין את המערכת האקולוגית הקיימת במורד הנחל וסביבתו לרבות שלוחת האפנדיקס והבריכה המנדטורית. לבקשת רשות נחל הקישון ביצענו ב- 31.5.07 סקר אקולוגי של חסרי חוליות באפנדיקס. בנוסף נדגם גוף מים סמוך – בריכה עם נביעה טבעית מליחה, המצויה בסמוך לאפיק הנחל (להלן הבריכה המנדטורית).

3. צוות הסקר

הסקר נערך ע"י פרופ' אביטל גזית וירון הרשקוביץ מהמעבדה לאקולוגיית נחלים באוניברסיטת ת"א. בסקר סייעו גיל גוטמן ואלון בן-מאיר מרשות נחל הקישון.

4. אתרי הדיגום

הסקר כלל דיגום של ארבעה קטעים מייצגים לאורך האפנדיקס (איור 1) המתוארים להלן מהמעלה למורד: תחנה 1 - גדה דרומית באזור הכניסה לאפנדיקס (נספח א', צילום 5), תחנה 2 - כ - 30 מ' במורד תחנה 1 (נספח א', צילום 6), תחנה 3 - גוף מים סגור (בריכה) הנושק לגדה הדרומית הקשור לגוף המים העקרי בתנאי גאות מירבית (נספח א', צילום 7), תחנה 4 - גדה צפונית במורד האפנדיקס (סמוך לדקל; נספח א', צילום 8). תחנה 5 - הבריכה המנדטורית הממוקמת בסמוך לגדה הצפונית של הנחל, כק"מ אחד במעלה הנחל (נספח א', צילום 9).

5. שיטות העבודה

5.1 איפיון לימנולוגי

בכל תחנה נבדקו משתני הסביבה הבאים: טמפרטורת המים, מוליכות חשמלית, מליחות, ריכוז ואחוז רוויה של חמצן מומס (מדידה בעזרת מד חמצן-מוליכות-מליחות אלקטרוני נייד - YSI 85).

5.2 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 בגוף המים סמוך לגדה, באזורים בהם קיימת צמחייה (בעיקר בן מלח רב שנתי; נספח א', צילום 10) או ענפים השקועים במים וכן במקומות בהם כללה התשתית אבנים. בשיטה זו נאספים חסרי חוליות הקשורים למצע וכן נלכדים חסרי-חוליות השוחים חופשית בגוף המים (כגון סרטנים ירודים ודיגים). בכל תחנה אוחדו דגימות בעלי החיים שנדגמו בבתי הגידול השונים כאסופה מייצגת של אותה תחנה. דגימות החח"ג נבדקו בשטח, כאשר היצורים עדין חיים, ונערך רישום ראשוני של עושר הטקסונים. לאחר מכן שומרו הדגימות (ב- 70% אתנול) והועברו למעבדה לשם מיון והגדרה. הגדרת הרכיכות בוצעה בעזרתו של מר הנק מיניס והגדרת מיני החיפושיות בעזרתו של פרופ' ו. צ'יקטונוב מהמוזיאון הזואולוגי באוניברסיטת תל-אביב.

5.3 צומח המלחה

הממצאים בפרק זה מבוססים על סקר בוטני (18/04/2007 ו- 25/04/2007) שבוצע בסביבת האפנדיקס ומורד נחל קישון ע"י גב' חווה להב (החברה להגנת הטבע), מר יואב גרטמן (יועץ בוטני וחבר בארגון רת"ם) ומר גיל גוטמן (רשות נחל הקישון). ניתוח הממצאים הבוטניים, חלוקה לפי בתי גידול והערכת מידת הנדירות של מיני הצומח נעשה בעזרתה של גב' הגר לשנר (בוטנאית וחברה בארגון רת"ם).

6. ממצאי הסקר

6.1 תאור כללי של תחנות הדיגום

תחנות 1 – 3 ממוקמות בגדה הדרומית במעלה האפנדיקס ותחנה מס' 4 ממוקמת בסמוך לגדה הצפון מערבית במורד האפנדיקס (איור 1). אתר אחרון זה הוא המושפע ביותר מתהליך הגאות והשפל ובהתאם מוצף ונחשף לסירוגין. בתחנות 1-3 בלט צמח המלחה בן-מלח שבחלקו טבול במים וחלקו צומח בקרקע לחה בגדה. מלבדו צמחו בגדה, קנה מצוי, רב פרקן עשבוני, וסמר חד. בכל התחנות נצפתה פריחה מסיבית של אצות פלנקטוניות (עכירות גבוהה, שקיפות כ – 20 ס"מ; לדוגמה נספח א, צילום 10).

6.2 משתנים לימנולוגיים

בטבלה 1 מוצגים ערכי המשתנים הלימנולוגיים בתחנות הדיגום. מניתוח המשתנים הלימנולוגיים עולה כי בעת הדיגום (31.5.07) אופיין האפנדיקס בטמפ' גבוהה יחסית (26 – 28 מעלות צלסיוס) התואם את העונה (תחילת הקיץ) והאופי הברכתי של בית הגידול. ריכוזי החמצן הגבוהים (>170% רוויה) מעידים על פעילות הטמעה אינטנסיבית של אצות פלנקטוניות. ההתפתחות המסיבית של האצות הפלנקטוניות מעידה על נוכחות של ריכוזים גבוהים של מזינים (חנקות וזרחות). אכן במורד הקישון נמדדים ריכוזים גבוהים של מזינים (דוח ניטור אביב/קיץ 2006 - רשות נחל הקישון). כמו כן מאופיין הקטע במליחות גבוהה (מוליכות חשמלית גבוהה מ- 47,000 מיקרוסימנס/ס"מ) שמקורה

בחדירת מי ים מלוחים. ערכי המשתנים הלימנולוגיים שנמדדו בבריכה המנדטורית היו דומים לאלו שבאפנדיקס, להוציא המליחות שהייתה נמוכה בכ- 70%, דבר המעיד על היות המים תמהיל של כניסת מי הנחל והים עם נביעה מליחה.



איור 1: צילום אווירי של מורד הקישון ומיקום תחנות הדיגום באפנדיקס (1 – 4) והבריכה המנדטורית (5). מצוינים שטחי אחסנה שהוכשרו ע"י חברת נמלי ישראל (בעיגול) ודרך שנפרצה בצמוד לאפנדיקס (קו מקוטע).

טבלה 1: משתנים לימנולוגיים בתחנות הדיגום באפנדיקס (1-4) והבריכה המנדטורית (5), 31.5.07

תחנה 5	תחנה 4	תחנה 3	תחנה 2	תחנה 1	
12:15	11:15	10:30	10:05	9:30	שעת מדידה:
28.3	28.4	27	26	26	טמפ (מעלות צלזיוס):
148	>200	170	173	180	רוויה בחמצן (%):
10.9	>20	11.4	11.6	12.3	ריכוז חמצן (מ"ג בליטר):
16.8	48.9	48.4	49.8	47.1	מוליכות חשמלית ב- 25 מעלות (mS 25°C)
9.8	31.9	31.5	32.6	30.6	מליחות (PPT)

6.3 חסרי חוליות

בסקר הנוכחי נמצאו באפנדיקס 20 טקסונים ובבריכה המנדטורית 10 טקסונים של חסרי חוליות. באפנדיקס נמצאו 10 מינים שלא נמצאו בבריכה המנדטורית ובבריכה המנדטורית 3 טקסונים שלא נמצאו באפנדיקס (נספח ב'). מכלל הטקסונים נמצאו באפנדיקס תולעים דל-זיפיות (*Oligochaeta*), סרטנים (*Marine decapoda unidentified*, *Isopoda*, *Cladocera*, *Gammaridae*, *Corophidae*), חלזונות (*Melanoides tuberculata*, *Phytia myosotis*), והיתר חרקים מהסדרות פשפסאים (*Sigara* sp.), זבובאים (*Dolichopodidae*, *Stratiomyidae*, *Culicidae*, *Ceratopogonidae*), *Tipulidae* ו- *Ephydridae*) וחיפושיות (*Hydrophilidae*) (טבלה 2). ראוי לציין שעושר הטקסונים באפנדיקס (20) היה גבוה פי חמש בקרוב מזה שנמצא בדרך כלל בניטור בתחנות מורד הנחל- "גשר ההסתדרות" ו"יוליוס סימון" (למשל, גזית והרשקוביץ 2005; 2006; 2007). מעבר לכך, בעוד שבמורד הקישון מספר הפרטים של הטקסונים של חסרי חוליות היה נמוך ביותר (פרטים בודדים, גזית והרשקוביץ 2005; 2006; 2007), באפנדיקס מספרם היה גבוה יותר והוערך בעשרות פרטים מכל טקסון.

מעבר לעושר הטקסונים הגבוה ראוי לציין מיוחד הימצאותו של החילזון "מלחית החופים" (כובעית הסוף), (*Ovatella / Phytia myosotis*; Draparnaud, 1801) באפנדיקס (תחנה מס' 3, טבלה 2). חלזון זה ממשפחת המלחיים (*Ellobiidae*), הינו הנציג היחיד ממשפחתו בישראל ומוגדר על ידי הארגון הבינלאומי לשמירה על הטבע - IUCN כ"פגיע" (Mienis and Ortal 1994; Vulnerable). כמו כן נמצאו באפנדיקס סרטנים מהמין *Corophium orientalis* (משפחת ה- *Corophidae*, סדרת השטצדים - *Amphipoda*). נציגי משפחה זו היו ידועים בעבר בנחלי החוף. שרידי אוכלוסיה של סרטנים אלו ידועים משפכי נחלי החוף, אך נכחדו מרובם כתוצאה מזיהום (Herbst and Dimentman, 1983). לאחרונה נמצאו פרטים ממין זה במורד הקישון בתחנת הדיגום "יוליוס סימון" בניטור אביב 2005 (גזית והרשקוביץ, 2005) אך מאז לא נצפו בנחל. סביר להניח שכאשר איכות המים בקישון תשתפר מין זה ישוב להתקיים בנחל ויגיע לנחל בהגירה של פרטים מהאוכלוסייה הקיימת באפנדיקס.

מלבד הטקסונים הנ"ל נצפו באפנדיקס בלוטים (*Cirripedia*) צעירים מהסוג *Balanus* ישובים על גבי ענפים טבולים במים (תחנה 2; נספח 1, צילום 11). מלבד חסרי החוליות נדגמו באפנדיקס דגיגים אמנוניים ונצפו דגי בורי צעירים ועופות מים בודדים (לבניות, פרפור עקוד, סיקסקים, מגלנים, חוגלות). יש לציין כי בעונת הנדידה מינים נוספים מאכלסים קטע זה של הנחל (פירוט מינים נוספים בנספח ד').

בשל קשיי נגישות ועומק המים, הדיגום בבריכה המנדטורית אינו משקף בהכרח את כלל מצאי מאכלסיה. מבין הטקסונים שנמצאו בסקר נכחו בבריכה זו בלבד נימפות של שפירית (*Zygoptera*) וסרטנים מהסוג קפצן (*Palemon elegans*). יש לציין כי הקפצנים נפוצים בשפכי הנחלים ירקון, אלכסנדר ותניניים אך נעדרים ממורד הקישון. העובדה כי מין זה מתרבה (נאספו נקבות נושאות

ביצים) ומקיים אוכלוסייה יציבה בבריכה המנדטורית מצביעה על חשיבותו של אתר זה כמקור אכלוס עתידי למורד הקישון, כאשר יחול שיפור באיכות המים וישררו התנאים המתאימים לקיום המין. בנוסף לנ"ל ראוי לציין כי בבריכה נראו קונכיות טריות ריקות של החילוון מגדלית מגובשת *Melanoides tuberculata*. יש להניח שגם מין זה מתקיים בבריכה. מלבד חסרי חוליות נצפו בבריכה המנדטורית דגי אמנון וגמבוזיה.

6.4 צומח המלחה

בסקר הבוטני (18/04/2007 ו- 25/04/2007) נמצא כי סביבת האפנדיקס מהווה יחידת נוף אחת הכוללת בתוכה נישות מגוונות מבחינת המבנה. מגוון מיני צמחים המאפיינים את החגורה העוטפת את האפנדיקס דומה בכל חלקיו ומשתנה מעט בהתאם למאפיינים הספציפיים לאורך האפיק וסביבתו. הצמח המאפיין ביותר את גדות מורד נחל קישון והאפנדיקס הנו "בן מלח רב שנתני". מבין בני המלח למיניהם, מין זה נחשב למין נדיר, אולם דווקא במורד נחל קישון מתקיים ומצוי לרוב. מלבד מין זה נמצאו בסה"כ קרוב ל 530 מיני צמחים, מהם 18 מינים אופייניים למלחות, ו- 10 מינים המוגדרים כמינים "נדירים" עד "נדירים מאוד" (מינים הזקוקים לעדיפות בשמירה על מקום חיותם) (נספח ג). מהאחרונים ראוי לציין תשעה מינים: "אספרג ארצישראלי", "לחך המלחות", "פרקן עשבוני", "מלוח מפושק", "מלוחית הרגלה", "מלחית הבורית", "ניסנית הבולבוסין", "נעצוצית סבוכה" ו"תלתן צר עלים". האחרון הינו מין נדיר ביותר, אשר נחשב כנכחד מישראל וככל הנראה מלחת הקישון מהווה עבורו בית גידול אחרון. בסקר נמצאו בקצהו המערבי של האפנדיקס (בסמיכות לקו הגאות המקסימלי) כשלושים פרטים פורחים של "תלתן צר-עלים". בעבר היה ידוע על הימצאותו באזור רמות יצחק במורדות הכרמל, אולם עם פיתוח התשתיות שנעשה במקום, נעלם צמח זה כליל מהאזור ולא היה ידוע על קיומו באף אתר אחר בארץ (י. גרטמן מידע בע"פ).

כמו כן בקטע המזלג שבין האפנדיקס ואפיק הנחל, נמצאו כ-70 פרטים של צמח מהמין הנדיר "נעצוצית סבוכה". מין זה של איזור מליחה הוא מין נדיר מאד כיום. בגדות בריכת הבוצה B3, אשר פונתה במהלך שנת 2005, נמצאו פרטים של תורמוס ארץ ישראלי ותורמוס צר עלים. האחרון נחשב גם הוא למין נדיר, האתר סמוך לגבול התפוצה הצפוני של צמח זה. יש לציין בנוסף את הימצאותם באזור מורד הנחל של המינים "אספסת הגליל", "דבשה סיצילית", "חומעה מגובבת", "לחך המלחות", "ניסנית הבולבוסין" ו"שברק משובל".

בנוסף יש לציין כי באזור הסמוך לגדת הנחל הדרומית (ממזרח לגשר יוליוס סימון), התקיימה עד לפני מספר שנים אוכלוסייה עשירה של נרקיסים (נספח 1, צילום 12). עקב עבודות הפיתוח שהחלו להתבצע במקום, הועתקו כל הנרקיסים לשטח קיבוץ יגור וכיום לא נמצאים פרטים של נרקיס באזור מורד הנחל.

7. סיכום

בסקר הנוכחי נמצא באפנדיקס עושר טקסונים של חסרי חוליות הגבוה עד פי חמש מזה שבתחנות הניטור שבמורד הקישון ("גשר ההסתדרות" ו"יוליוס סימון"). העובדה כי לא ניכר הבדל באיכות המים בין האפנדיקס לתחנות הניטור מצביעה על כך שלאפנדיקס איכויות אקולוגיות אחרות המשפיעות על תמיכה בעושר טקסונים גבוה. למשל, אחד מהגורמים החשובים ביותר בקיום מגוון מינים היא מורכבות בית הגידול (habitat heterogeneity). ככל שמערכת אקולוגית עשירה יותר בבתי גידול (כגון צמחייה, אבנים, תנאי זרימה שונים) כך יוכלו לנצל מספר רב יותר של מינים הזקוקים לתנאים שונים לשם קיומם.

ככל הנראה האפנדיקס מהווה מערכת אקולוגית עשירה בבתי גידול התומכת במגוון מינים גבוה, בהם מינים ממקור ימי וממקור אקוואטי-יבשתי. כמו כן יש להדגיש את הימצאותם של המינים הנדירים: החילזון "מלחית חופית" והסרטנים *Palemon elegans* ו-*Corophium orientalis*. הראשונים נמצאים כיום בקישון רק באפנדיקס ובבריכה המנדטורית.

ראוי לציין כי ממצאים אלו מבוססים על סקר "אד הוק" ראשוני, המייצג את אסופת בעלי החיים בזמן נתון (מאי 2007). אין להוציא מכלל אפשרות כי בדיגומים נוספים בעתיד ימצאו מינים נוספים המאכלסים את האפנדיקס ושיכולים להוות מקור לאכלוס מורד הנחל. מלבד תפקידם האקולוגי גרידא, חסרי החוליות שנמצאים כיום באפנדיקס יכולים לשמש גם כביואינדיקטורים למצב שיקום הקישון, כך שבעתיד נוכחותם בנחל תהווה סימן לשיפור במצב הנחל והתקדמות תהליך השיקום.

צמחיית המלחות ראויה אף היא להתייחסות מיוחדת. בעבר אופיין מורד הקישון באזור מלחה מובהק בו התקיימה חברת צומח ייחודית המאפיינת אזורים אלו. לכאורה אין מדובר בצמחיית הנחל אך במקרה הנדון מדובר בבית גידול ייחודי ונדיר שהוא חלק ממסדרון הנחל. שטחי המלחה מוצפים ומתייבשים בהתאם למשטר הגאות והשפל והם מקיימים חברת צומח ייחודית. כיום כתוצאה מהרס בתי הגידול נפגעה אנושות המלחה וחברת הצומח בה איבדה את אופייה וצמחי חגורות שונות התערבבו זו בזו (ויזל וחובריו, 1978). עם זאת האפנדיקס והסביבה היבשתית באיזור תומכים בקיום אוכלוסייה מגוונת וייחודית של צומח מבתי גידול לחים, מלחות, חופיים ואחרים. השילוב של מיני צומח, בהם מינים נדירים ביותר (כדוגמת "תלתן צר-עלים" ו"נעצוצית סבוכה") מדגיש את חשיבותו האקולוגית של שפך הנחל כמפלט אחרון לצמחיית המלחות.

8. דיון

שלוחת מורד הקישון - האפנדיקס היא סביבת שפך נחל טיפוסית. מליחות המים בקיץ קרובה לזו של מי הים (90% על בסיס מוליכות חשמלית). זיהום הקישון בין השאר ע"י חומרים אורגניים ומזינים בולט בהתפתחות מסיבית של אצות פלנקטוניות ואצות צמודות קרקעית וכתוצאה מכך משטר החמצן הוא קיצוני עם תנודות של ערכי חמצן מומס בין תנאים היפוקסיים בשעות הלילה המאוחרות

וערכים של כפי שניים ויותר מערך הרוויה בשעות היום. המליחות הגבוהה המאפיינת את מורד הנחל היא מאפיין סביבתי דומיננטי המשפיע על חברת מאכלסי המים ובמיוחד חרקים (בן-דוד, 2005; Williams & Williams, 1998). ראוי לציין שעושר המינים הטבעי בשפכי נחלים נמוך בהשוואה לזה הקיים בקטעי מעלה נחל בו המים "מתוקים". מבחינת חסרי חוליות של מים מתוקים מצויים בשפכי נחלים רק מינים העמידים למליחויות גבוהות בעיקר סרטנים, רכיכות, ומבין החרקים בעיקר נציגים מסדרות הזבובאים והחיפושיות. בנוסף קיימים נציגים ימיים החודרים לשפך הנחל כדוגמת תולעים רב-זיפיות, סרטנים כדוגמת קפצנים, מעשירי רגליים שונים וסרטני הבלוטים. בקישון קיים גורם סביבתי מגביל נוסף - איכות המים הירודה. באפנדיקס באופן מפתיע (על בסיס ניסיון קודם במורד הקישון) עושר המינים היה גבוה ביותר (פי 5 מאשר במורד הקישון), זאת למרות איכות המים הירודה. ממצא מפתיע נוסף הוא קיומו של חילזון נדיר (מלחית חופית) האופייני לשפכי נחלים ומלחות. סביר להניח שבתנאים של איכות מים גבוהה יותר, עושר המינים יגדל. עושר המינים הגבוה יותר באפנדיקס נובע קרוב לוודאי ממורכבות מבנית גבוהה יותר של המערכת האקולוגית הנשענת על מים רדודים, צמחיית מלחה החודרת למים בסמוך לגדה וחשיפה והרטבה לסירוגין והיוצרות בריכות מבודדות כתוצאה מגאות ושפל. בנוסף לכך, במחזוריות שנתית עושר המינים הכולל צפוי לעלות כתוצאה מהופעה של מיני מים מתוקים בתקופת החורף בעת ירידת מליחות המים לאחר השיטפונות. חשוב לציין שהמידע המוצג בזה והמסקנות הנובעות ממנו מתבססים על דיגום יחיד בתחילת הקיץ. ייחודו של גוף מים זה ותרומתו האפשרית לציבור כערך טבע ונוף מחייבת התייחסות מעמיקה יותר לאפיון מצאי החי והצומח בגוף המים והמלחה שמסביבו.

מעבר לפן האקולוגי הצרופי, המרחב של האפנדיקס והמלחה שמסביבו יוצרים אתר טבע ונוף שיכול לשרת את ציבור המטרופולין. מרחב זה כלול בתוכניות מערכת הפארקים של הקישון כפארק עם אלמנטים לפיתוח לצד אלמנטים לשימור (תוכנית האב לנחל הקישון, ברנדייס 2001). אתר זה הוא נכס ציבורי ממדרגה ראשונה שכן הוא מספק את המרחב המאפשר לציבור לחוש בחיק הטבע. המרחב מאפשר שיקום נופי של הגדות וסביבתן ויעשיר את ערכי הטבע של חי וצומח יבשתיים. מעבר לכך המרחב היבשתי משמש כרצועת חיץ יבשתית המגנה על הנחל מפני הפרעות חיצוניות. הקישון כמערכת פארקים משולבים, ישרת ציבור רחב, לכן יש לראות את משאביו המוגבלים בפרספקטיבה זו של הגדלת הביקוש (גידול האוכלוסייה) של משאב טבע מוגבל (הצטמצמות השטחים הפתוחים).

האפנדיקס והמלחה שמסביבו מאוימים ע"י תוכניות הפיתוח של הנמל. בין השאר כולל הפיתוח הצבת מכולות במרחב שסביב האפנדיקס ובקרבת הגדות של מורד הנחל (לדוגמה נספח א', צילום 1). לאחרונה החלה רשות הנמלים בעבודות תשתית שמטרתן הכשרת השטח הסמוך לנחל לקליטת מכולות (איור 1 ונספח א', צילום 2). מיותר לציין כי יישום תוכניות אלו במרחק של עשרות מטרים בלבד מגדת הנחל סותרת את הגולל על יכולת הציבור ליהנות מקישון משוקם במרחב הנדון. איזו הנאה צפויה לציבור שמסביבו בקרבה מאיימת נמצאים מכולות ענק? שיקולים אלו אמורים לעמוד בפני מקבלי ההחלטות בהתייחסותם לקישון בכלל ולמרחב האפנדיקס בפרט.

מקורות

- **בן דוד א. 2005.** שיקום נחלים : רגישות חסרי חוליות למליחות. חיבור לשם קבלת תואר מוסמך במדעים. המחלקה לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב.
- **ברנדייס ע. 2001.** תוכנית אב לנחל הקישון. עבור רשות נחל קישון.
- **ויזל, י., פולק, ג. וכהן, י. (1978).** אקולוגיה של הצומח בארץ ישראל. מלחות וצמחי מלחה עמ' 265-280.
- **גזית א., הרשקוביץ י., 2007.** ניטור ביולוגי של נחל הקישון, סתיו 2006. עבור רשות נחל הקישון.
- **גזית א., הרשקוביץ י., 2006.** ניטור ביולוגי של נחל הקישון, אביב-קיץ 2006. עבור רשות נחל הקישון.
- **גזית א., הרשקוביץ י., 2005.** ניטור ביולוגי של נחל הקישון, אביב 2005. עבור רשות נחל הקישון.
- **רשות נחל הקישון, 2006.** נחל הקישון - דוח ניטור אביב/קיץ 2006.

Beck M.W., Heck, K.L. Able, K.W. Childers, D.L. Eggleston D.B. and Gillanders B.M. (2001). The identification, conservation, and management of estuarine and marine nurseries for fish and invertebrates, *Bioscience* 51 pp. 633–641.

Blaber, SJ; Cyrus, DP; Albaret, J; Ching, C; Day, JW; Elliott, M; Fonseca, MS; Hoss, DE; Orensanz, J; Potter, IC; Silvert, W. (2000). Effects of fishing on the structure and functioning of estuarine and near-shore ecosystems. *ICES Journal of Marine Science* [ICES J. Mar. Sci.]. Vol. 57, no. 3, pp. 590-602.

Costanza, R. d'Arge, R. deGroot, R. Farber S., Grasso M. and Hannon B. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital, *Nature* 387, pp. 253–260.

Herbest, G.N. and Dimentman Ch. (1983). Distributional patterns and habitat characteristics of Amphipoda (Crustacea) in the inland waters of Israel and Sinai. *Hydrobiologia* 98:17-24

Mienis, H.K. and Ortal R. (1994). The names of the inland aquatic and terrestrial mollusks of Israel (including the categories of the threatened species). *Nature conservation in Israel, research and Surveys, Suppl. 2:1-9, I-VII & 1-8 pp.*

US EPA (Environmental Protection Agency) (1992). *Protecting coastal and wetland resources: A guide for local governments. US EPA Office of Water; Office of Wetlands, Oceans and Watersheds; Office of Policy, Planning and Evaluation*

Williams D.D. and. Williams N. E. (1998). Aquatic insects in an estuarine environment: densities, distribution and salinity tolerance *Freshwater Biology* 39 (3), 411–421

נספח א': תמונות



צילום 1: מערום מכולות באתר אחסנה קיים של נמל חיפה בסמוך לאפנדיקס.
(צילום : אביטל גזית, 31.5.07)



צילום 2: עבודות תשתית להכנת השטח כאתר אחסון למכולות. (צילום : אביטל גזית, 31.5.07)



צילום 3: האפנדיקס של נחל הקישון בעת שפל (צילום: גיל גוטמן)



צילום 4: האפנדיקס של נחל קישון בעת מופע גאות מלא (צילום: גיל גוטמן, 1.8.07)



צילום 5: תחנה 1 - גדה דרומית באזור הכניסה לאפנדיקס. (צילום: אביטל גזית, 31.5.07)



צילום 6: תחנה 2 - כ 30 מ' במורד תחנה 1. (צילום: אביטל גזית, 31.5.07)



צילום 7: תחנה 3 – גוף מים סגור (בריכה) הנושק לגדה הדרומית הקשור לגוף המים העיקרי בתנאי גאות מרבית. (צילום: אביטל גזית, 31.5.07)



צילום 8: תחנה 4 – גדה צפונית במורד האפנדיקס. (צילום: אביטל גזית, 31.5.07)



צילום 9: תחנה 5 - הבריכה המנדטורית הממוקמת בגדה הצפונית.
(צילום: אביטל גזית, 31.5.07)



צילום 10: דיגום חסרי חוליות בצמחיית בן מלח רב שנתי הפולשת לאפיק הנחל.
ניכרת עכירות גבוהה של המים, מנוכחות אצות פלנקטוניות (צילום: אביטל גזית, 31.5.07)



צילום 11: פרטים של בלוט ים (Cirripedia: *Balanus* sp.) ישובים על גבי ענף טבול במים – תחנה 2. (צילום: אביטל גזית, 31.5.07)



צילום 12: שדה הנרקיסים בסמוך לגדה הדרומית, מזרחית לגשר יוליוס סימון. (צילום: אביטל גזית, ראשית שנות ה-90)

נספח ב': רשימת חסרי חוליות שנמצאו בסקר

	1	2	3	4	5
Annelida					
Polychaeta		+			
Crustacea					
Marine Decapoda 1	+	+			
Marine Decapoda 2	+				
<i>Corophium orientalis</i>		+			
Gammaridae				+	
Cladocera			+		
Isopoda			+		
<i>Palemon elegans</i>					+
Mollusca					
<i>Phytia myosotis</i>			+		
<i>Melanoides tuberculata</i> (empty shells)					+
Odonata					
Anisoptera					
Zygoptera					+
<i>Ischnura sp.</i>					
<i>Pseudagrion sp.</i>					
Hemiptera					
<i>Anisops sp.</i>					
<i>Sigara sp.</i>			+	+	
Veliidae					
Gerridae					
Hydrometridae					
Coleoptera					
Hydrophilidae					
Larvae	+				+
<i>Helophares sp.</i>			+	+	+
<i>Laccobius syriacus</i>					
Dytiscidae					
Spercheidae					
<i>Spercheus cerisyi</i>					
Diptera					
Ceratopogonidae					
<i>Bezzia sp. (?)</i>		+			
Culicidae			+		
Stratiomyidae					
<i>Euparyphus sp. (?)</i>	+		+	+	+
<i>Stratiomys sp. (?)</i>			+	+	+
Dolichopodidae	+		+		
Chironomidae					
Chironominae	+	+	+	+	+
Tanypodinae					
Orthoclaadiinae					
Tabanidae					
Tipulidae			+		+
Ephydriidae					
<i>Ephydra sp. (?)</i>	+	+	+	+	+
Taxa richness	7	6	12	7	10

נספח ג': מצאי צומח במלחת האפנדיקס והסביבה
(נתוני סקר להב וגרטמן, 2007 ; חלוקה לבתי גידול ומידת נדירות: הגר לשנר).

1. האפנדיקס

לח	שדות	מלחה	חולות/חוף	בתי	אחר
אגמון ימי	אמיתה גדולה	אספרגולריה מלחה	אספסת הגליל	בקיה מצויה	אזנב מצוי
גומא חלקלק	אמיתה קייצית	אשל מרובע	אספרג ארוך- עלים	בקיה צרפתית	אספסת מצויה
חומעה יפה	ארכובית שבטבטית	בן-מלח רב-שנתי (נדיר)	דרדר הקורים	בן-חטה ביצני	בקבוקון מקומט
חומעה מגובבת	עולש מצוי	הגה מצוי	כרוב החוף	ברומית ספרדית	ברומית המטאטא
סמר מצוי	טיון בשרני	ניסנית שיכנית	ברומית עקרה	גדילן מצוי	גזיר המפרקים
עבדקן מצוי	לחך אזמלני	עכנאי שרוע	גזיר מזיק	גזיר המפרקים	דבקה זיפנית
קנה מצוי	לחך המלחות (נדיר)	קדד ארץ- ישראלי	גרניון גזור	דבקה זיפנית	
שברק משובל	ערר כרתי	רותם המדבר	גרניון הארגמן	דבשה סיצילית (נדיר)	
שנית מתפתלת	פרקן עשבוני (נדיר מאד)	תלתן צר-עלים נדיר מאד – האתר היחיד בארץ	דק-זנב קשתני	דבשה חרוצה	
שעורה נימית	שעורה מכחילה		טופח ירושלים	דרדר מצוי	
	תמר מצוי		כוכבית מצויה	ויתנייה משכרת	
			קחוון הגליל	זון אשון	
			קידה שעירה	חטוטרן מצוי	
			תלתן המגן	חלמית קטנת- פרחים	
			תלתן הפוך	חרצית עטורה	
			תלתן הקצף	טיון דביק	
			תלתן חקלאי	יבלית מצויה	
				כשות	
				לוף ירוק	
				לחך מצוי	
				לפתית מצויה	
				נשרן הדוחן	
				פרסה דלת- תרמילים	
				צלף קוצני	
				קדד האנקולים	
				קחוון מצוי	
				קרדה מכסיפה	
				(1) 28	
				17	
				(1) 10	
				(3) 13	
				4	
				10	

2. בריכה 3

לח	שדות	מלחה	חולות/חוף	בתה	אחר
אספוג ארץ- ישראלי (נדיר)	אמיתה גדולה	אשל מרובע	אמיד קוצני	אספסת אשונה	אזנב מצוי
חומעה מגובבת	ארכובית שבטבטית	ברומית קצרת- שבולית	דרדר הקורים	בקה מצויה	אספסת מצויה
סמר חד	זון משכר (נדיר)	הגה מצוי	ניסנית שיכנית	בקה ארץ- ישראלית	בוצין מפורץ
סמר מצוי	חוח עקוד	טיון בשרני	עכנאי שרוע	בקה תרבותית	בקבוקן מקומט
סמר ערבי	חלמית מצויה	מלוח ממושק (נדיר)	תורמוס ארץ- ישראלי	בן-חטה ביצני	ברומית המטאטא
קנה מצוי	עולש מצוי	מלוחית הרגלה (נדיר)	תורמוס צר עלים	ברומית ספרדית	גדילן מצוי
שברק משובל	קורטס דק	פרקן עשבוני (נדיר מאד)		ברומית עקרה	גזיר המפרקים
		שעורה מכחילה		גזיר מזיק	דבקה זיפנית
		תמר מצוי		גרניון גזור	דבשה חרוצה
				גרניון הארגמן	זון אשון
				גרניון רך	חטוטרן מצוי
				דק-זנב קשתני	חרדל לבן
				טופח ארץ-עמוד	חרצית עטורה
				טופח גדול	טיון דביק
				טופח ירושלים	יבלית מצויה
				כוכבית מצויה	כרבולת מצויה
				כתרון כרתי	לחך מצוי
				לוטוס מצוי	לפתית מצויה
				לוף מצוי	מקור-חסידה חלמיתי
				מרווה משולשת	מקור-חסידה מצוי
				ניסנית הבולבוסין (נדיר)	
				סירה קוצנית	מרגנית השדה
				עיריוני צהוב	מרור הגינות
				קחוון הגליל	מרקולית מצויה
				קידה שעירה	נשרן הדוחן
				שבולת-שועל מתפרקת	סביון אביבי
				שעורת הבולבוסין	קדד האנקולים
				שערור שעיר	קחוון מצוי
				תלתן האלמוות	קפודן מצוי
				תלתן דוקרני	קרדה מכסיפה
				תלתן המגן	שבולת-שועל נפוצה
				תלתן הפוך	שיטה מכחילה
				תלתן הקצף	תודרה סייגית
(1) 7	(1) 7	(3) 10	4	(1) 33	33

3. המזלג שבין האפנדיקס לנחל

לח	שדות	מלחה	חולות/חוף	בתה	אחר
אגמון ימי	אמיתה גדולה	אספרגולה רפה	איטן החולות	אלמוות הכסף	אזנב מצוי
אספרג ארץ-ישראלי (נדיר)	ארכובית שבטבטית	אספרגולריה דו-אבקנית	אמיד קוצני	בן-חטה ביצני	אספסת מצויה
גומא מגובב	חוח עקוד	אשל מרובע	ארכובית ארץ-ישראלית (נדיר)	בקיה צרפתית	בוצין מפורץ
חומעה יפה	מעוג כריתי	בן-מלח רב-שנתי	בן-חיטה רב-אנפין	בקיה תרבותית	בקבוקון מקומט
לוטוס דקיק	מעוג מנוקד	ברומית קצרת-שבולית	בן חיטה שרוני (נדיר)	ברומית ספרדית	ברקן סורי
סוף מצוי	עולש מצוי	לחך אזמלני	גזר החוף	ברומית עקרה	גדילן מצוי
סמר מצוי	קורטס דק		דרדר הקורים	דודא רפואי	גזר הגינה
סמר חד	קיצת מסולסלת	מלוח מפושק	טיונית החולות	דק-זנב קשתני	דבשה חרוצה
קנה מצוי	קנרס סורי	מלוח רגלני (נדיר)	זנב-ארנב ביצני	זקן-סב מצוי	דרדר מצוי
שעורה נימית		נעוצית סבוכה-71 פרטים (נדיר מאד)	כרוב החוף	זקן-תיש ארוך	ויתניה משכרת
			לוטוס מכסיף	מק"ח מצוי	זון אשון
		ערר כרתי	מלחית הבורית	מק"ח חלמיתי	חלמית קטנת-פרחים
		פרקן עשבוני (נדיר מאד)	מללנית ערבית	מרווה מצויה	חצב מצוי
		שעורה מכחילה	מק"ח מפוצל	עירית גדולה	חרחבינה מכחילה
		תמר מצוי	מק"ח תל אביב	פיגמית מצויה	חרצית עטורה
			ניסנית שיכנית	קידה שעירה	טבק השיח
			עכנאי שרוע	ש"ש מתפרקת	טיון דביק
			ציפורנית ארץ-ישראלית	שעורת הבולבוסין	יבלית מצויה
			קדד ארץ-ישראלי	תגית מצויה	כף-אוז האשפות
			תורמוס ארץ-ישראלי	תלתן אלמוות	כרובלת מצויה
			תורמוס צר עלים	תלתן המגן	לוף ירוק
				תלתן הפוך	לחך מצוי
				תלתן הקצף	לפתית מצויה
				תלתן חקלאי	מרור הגינות
				תלתן קיפודני	מררית מצויה
					עלקת נטויה
					צנון מצוי
					קיקיון מצוי
					קרדה מכסיפה
					קרדה רבת ראשים
					ש"ש נפוצה
					שיטה מכחילה
					שלמון יפואי
					שעורת התבור
					תגית ארץ-ישראלית
(1)10	9	(3)13	(2) 21	25	35

4. חורשת האייקליפטוס וסביבתה

לח	שדות	מלחה	חולות/חוף	בתה	אחר
אגמון האגם	אמיתה גדולה	אספרגולה רפה	איטן החולות	אלמוות הכסף	אזנב מצוי
אגמון ימי	ארכובית שבטטית	אשל מרובע	אמיד קוצני	אספסת עדשתית	בוצין מפורץ
אספרג ארץ- ישראלי (נדיר)	עולש מצוי	בן-מלח רב-שנתי	אספרג ארוך-עלים	אספרג החורש	גזר הגינה
חומעה יפה	קורטס דק	ברומית קצרת- שבולית	ארכובית ארץ-ישראלית (נדיר)	בן-חטה ביצני	דבשה חרוצה
חומעה מגובבת		טיון בשרני	בן-חטה רב-אנפין	בקיה תרבותית	דבשה סיצילית
חנק מחודד		לחך אזמלני	בן-חטה שרונני (נדיר)	ברומית המטאטא	דל קרניים כרמלי
סמר מצוי		מלוח רגלני (נדיר)	בקיה שעירה	ברומית ספרדית	דרדר מצוי
סמר חד		פרקן עשבוני (נדיר מאד)	גזר החוף	גרניון הארגמן	חצב מצוי
פטל קדוש			דרדר הקורים	גרניון עגול	חרדל השדה
פשתה צרת עלים			היפוכריס נדיר	דק-זנב קשתני	חרדל לבן
קנה מצוי			זנב-ארנב ביצני	זעזועית גדולה	חרצית עטורה
שברק משובל			טיונית החולות	זקן-תיש ארוך	טבק השיח
שנית מתפתלת			חלבולב החוף	מוצית קוצנית	טיון דביק
שעורה נימית			כרוב החוף	מק"ח מצוי	כף-אוז האשפות
			לחך שסוע	מק"ח חלמיתי	כשות השדה
			לשון-שור מגובבת	ניסנית הבולבוסים (נדיר)	לוף ירוק
			עכנאי שרוע	סירה קוצנית	לחך מצוי
			ציפורנית ארץ-ישראלית	עלוק מצוי	מקור החסידה הגדול
			קוטנדיה מצרית	פואה מצויה	מקור החסידה החלמיתי
			קחון ארץ-ישראלי	ציפורנית מצרית	מקור החסידה המצוי
			רותם המדבר	קידה שעירה	מרגנית השדה
			שברק משונן	שבולת-שועל מתפרקת	מרור הגינות
			תורמוס ארץ-ישראלי	שברק מלבין	מרקולית מצויה
			תורמוס צר עלים	שום גבוה	סביון אביבי
				שעורת הבולבוסין	סולנוס שעיר
				תלתן אלכסנדרוני	סירפד הכדורים
				תלתן הארגמן	פרג אגסני
				תלתן המגן	פרקינסוניה שיכנית
				תלתן הפוך	קדד האנקולים
				תלתן חקלאי	קרדה רבת ראשים
				תלתן קיפודי	רוש עקוד
					שבולת-שועל נפוצה
					שעורת העכבר
					שעורת התבור
					שיטה מכחילה
					שלמון יפואי
					שעורת התבור
					תודרה מזרחית
					תודרה סיגית
(1) 14	4	(2) 8	(2) 24	(1) 31	39

נספח ד': רשימת עופות שנצפו אקראית במורד הנחל וסביבתו (רשות נחל הקישון)

אגמיה
אנפה אפורה
אנפה ארגמנית
אנפית בקר
אנפת לילה
אנפת סוף
בצנית לבנת בטן
בצנית מנומרת
ברכיה
חוגלה
חרטומית
טבלן מצויץ
כרוון
לבנית גדולה
לבנית קטנה
מגלן חום-עורף
מרית
סופית
סיקסק
פרפור עקוד
קורמורן גדול
קורמורן גמדי
שחף כספי
שלדג גמדי
שלדג לבן חזה
שקנאי
תמירון