

דו"ח מצב הירקון

2013/14

הדו"ח הוכן על ידי יונתן רז
רשות נחל הירקון



תוכן עניינים

3	ממשק ואקולוגיה
3	ניקיון שוטף
5	צמחייה ויערנות
5	הדברת צמחיית מים זרה - אמברוסיה מכונסת
5	נטיעות עצים
6	מורכבות מבנית
6	סולמות דגים
7	שינויים במערך אספקת מי מעיינות לירקון
7	ברכת הנופרים
8	פרויקט השבה וניטור הצב הרך
8	סקר עופות בירקון
9	תנים
9	סרטן פולש
11	אירועים חריגים 2013
11	הזרמת קולחים ושפכים ממת"ש דר' שרון מזרחי
12	תכנית עבודה לפעולות תחזוקה 2014
13	ממשק האגנים הירוקים
16	דוח איכות מים נחל הירקון 14/2013
16	כמויות מים בנחל
18	איכות הקולחים שהוזרמו לירקון בשנת 2013
20	ריכוז נוטריאנטים
21	המים בנחל
21	השתנות איכות המים בירקון במהלך השנים 2005 - 2013
23	עומס אורגני
23	השתנות ריכוז הנוטריאנטים לאורך אפיק הירקון במהלך השנים 2008 - 2013
24	היבטים אקולוגיים של ריכוזי נוטריאנטים במערכת נחל
25	פרופיל חיידקים בנחל הירקון
25	דיגום בקטריולוגי בקטע מלוח
26	ניטור מערכת האגנים ירוקים
27	חמצן מומס
27	עומסים אורגנים באגנים הירוקים
28	מוצקים מרחפים
28	חיידקים
29	נוטריאנטים

ממשק ואקולוגיה

ניקיון שוטף

במהלך השנה מבוצע ניקיון שוטף של פסולת קלה מגדות הנחל ובמים באמצעות קבלן. הניקיון מבוצע בקטעי נחל שונים כולל בתחום גני יהושע וגן לאומי מקורות הירקון.



באזור אבו רבאח התקיימו השנה מספר אירועים של מסיבות מסחריות שבוצעו בגדות הנחל תוך כדי פריצת מחסומי הרכב באמצעות שופל קיום המסיבה והשארית פסולת בכמות גדולה.

בשפך נחל הירקון לים כאשר כמות הפסולת המצטברת

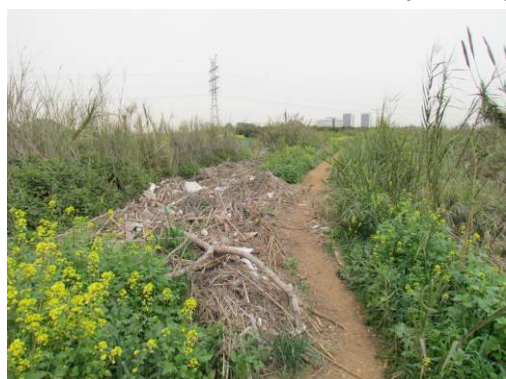
גדולה במיוחד, בעיקר לאחר אירועי גשם וסערות בים, מתבצע ניקיון ופינוי גם באמצעות שופל ומשאיות. במהלך השנה, בנוסף לשוטף, מבוצעות פעולות ניקיון לאורך הירקון, בגדות נחל איילון וביובלי הירקון. בניקיונות אלו סולקה פסולת בכמות גדולה, עשרות משאיות, למזבלה. מקור הפסולת הוא בעיקר מיובלי הירקון ומתעלות הניקוז והיא מגיעה לירקון עם השיטפונות ו"נתקעת" בגדות. בחודש ינואר 2013 התרחש בירקון שיטפון בספיקה של כ- 250 מ"ק לשנייה. שיטפון בספיקות כאלו גורם להצפה של שטחים פתוחים בעיקר חקלאיים בסביבת הירקון. שיטפון גודל כזה סוחף איתו כמויות גדולות במיוחד של פסולת וכן סחף של צמחיית גדות. הפסולת המגיעה מגוונת ביותר וכוללת פלסטיק, צמיגים, מקררים, שלדי מכוניות, חביות ופגרי בעלי חיים. עם תום הגשמים והתייבשות הדרכים בוצעה הוצאת הפסולת ופינויה למטמנות.



מעקב עלויות תחזוקה 2013 (₪)							
חודש	במימון רשות הנחל						
	פינוי למטמנה	טיפול בנטיעות	ניקיונות	כיסוח צמחיה ודרכים	טיפול דרכים ואפיק	תחזוקת שבילים	במימון רשות ניקוז ירקון
עלות חודשית	תיקון שבילים	עלות חודשית	עלות חודשית	עלות חודשית	עלות חודשית	עלות חודשית	עלות חודשית
ינואר			65,500			-	65,500
פברואר			11,700				11,700
מרץ	40,300			24,500		7,600	72,400
אפריל				49,500	37,600		87,100
מאי		29,100	97,688				126,788
יוני					118,500		118,500
יולי	103,000		20,800			17,700	141,500
אוגוסט		7,400		78,588			85,988
ספטמבר							-
אוקטובר		14,400					14,400
נובמבר		4,300				3,700	8,000
דצמבר			5,000	4,300			9,300
סה"כ	143,300	55,200	200,688	156,888	156,100	29,000	741,176

שיטפונות בירקון ינואר/דצמבר 2013

מערכת נחל הינה מערכת דינאמית בה מתרחשים שינויים בחתך האפיק, בנתיבי הזרימה, בבתי



הגידול ובמבנה ותפקוד המערכת האקולוגית בכלל. גורם משמעותי לשינויים הוא שיטפונות, שכלל הינם תופעה רצויה ובעלת חשיבות להתחדשות המערכת האקולוגית. באירוע בחודש ינואר 2013, שהיה בסדר גודל של כ- 250 מק"ש, הוסעו בנחל כמויות גדולות של סחף עפר וצמחייה והנחל עבר ריענון ובמקומות רבים גם "עיצוב" מחדש. לא נפגעו תשתיות ומתקנים הנדסיים בסביבת הנחל והודות לייצוב

הגדות באמצעות צמחיית גדות צפופה וכמעט ולא התרחשו התמוטטות בגדות למעט במספר מקומות בקטע התיכון, בדרך כלל בקשת החיצונית של עיקולי הנחל. השינויים מעצבים מחדש את הגדה ומעשירים את מגוון בתי הגידול ולכן הם נחשבים כחלק מהדינאמיקה בנחל ועלינו לשקול היטב כיצד מתקנים את ה"נזק", אם בכלל.



הגדות בקטעים העליון והמלוח לא נפגעו. אירוע השיטפון שהתרחש בדצמבר 2013 בספיקה של כ- 100 מק"ש הביא אתו לגדות הירקון בעיקר סחופת של צמחייה וכמות גדולה של פסולת פלסטיק. שיטפון דצמבר 2013 גרם לתמותת שפמונים רבים (תמונה משמאל) ככל הנראה בגלל טמפרטורות מים נמוכות.

צמחייה ויערנות

הרשות מבצעת הדברה בררנית באופן שוטף מזה מספר שנים. הצורך בהדברה נובע בעיקר מהתפרצות של צמחים פולשים באזורים בהם נעשה פילוח של הקרקע במהלך עבודות בשטח, נטיעות, שריפות וחפירה לתשתיות, אולם יש גם התפרצות ספונטאנית של צמחייה פולשנית באזורים בלתי מופרים.

ההדברה מבוצעת מספר פעמים בשנה, בעיקר כשהצמחים צעירים וקטנים ובאופן נקודתי על צמחי המטרה.

הדברת צמחיית מים זרה - אמברוסיה מכונסת

צמח רב שנתי שאזור תפוצתו הטבעית הוא דרום מערב ארצות הברית. בקיץ 2009 איתרנו אותם לראשונה בגדת נחל קנה, באזור מושב שדי חמד, סמוך למסילת הרכבת. בוצעו מספר מחזורי הדברה נקודתית.

בשנת 2011 אותרו מספר פרטים של צמחי אמברוסיה בשני אתרים ביובלי הירקון והצמחים הושמדו באמצעות הדברה נקודתית. במהלך 2012/13 בוצעו מספר סקרים לאיתור התפתחות אמברוסיה ונמצאו מספר מוקדים בגדות הירקון ומספר מוקדים ביובליים, כולל ממזרח ל"קו הירוק". בוצעו מחזורי הדברה באמצעות גרלון 3 עד 5 % מהול בשמן עד לקבלת השמדה מלאה של האמברוסיה.

רשות הטבע והגנים גם מבצעת פעולות הדברה בתחום הגנים הלאומיים.

ניטור ומעקב אחר התפתחות חדשה של אמברוסיה ימשך גם בשנים הבאות.

במהלך 2013 אותרו מספר מוקדים נוספים בסביבת הירקון וגוש דן כמו ברמת השרון, הרצליה וגלילות.

יצוין כי יש התארגנות ארצית שמטרתה לצמצם עד כמה שאפשר את התפשטות הצמח.

נטיעות עצים

בט"ו בשבט 2013 ובמהלך החורף ניטעו בגדות הירקון 560 עצים. באתר האגנים הירוקים הנטיעות בוצעו בשיתוף עם מתנדבים עובדי חברת Sky Vision שמשרדיהם ממוקמים בבנין הצופה אל הירקון. סה"כ במהלך השנים ניטעו לאורך הירקון כ- 2,000 עצים של מינים מגוונים שאפיינו את סביבת הירקון בעבר כמו אלון תבור, מיש, תות, תאנה, שקמה, חרוב, רימון, תמר, קליל החורש, צפצפת הפרת, אלה א"י.

בקטע הנקי של הירקון, בתחום הגן הלאומי, העתקנו ונטענו עצי צפצפת הפרת שהועתקו מגדות נחל הירקון בגני יהושע. במהלך הקיץ בוצעו השקיות, כיסוחים והדברות סביב לנטיעות. חלק משטחי הנטיעות נפגעו כתוצאה משרפות שנגרמו גם ממדורות של הסמוכות לנטיעות.

רשות הנחל מערבת את הציבור גם בתחזוקת הנטיעות. השנה הצטרפה קבוצה של בני נוער בעלי צרכים מיוחדים, אשר כתרומה לקהילה הגיעו לירקון וביצעו עבודות גיזום עצים למרות מגבלותיהם הגופניות. היה מאוד מרגש.

עצי אקליפטוס

בשיטפון בינואר 2013 קרסו 53 עצי אקליפטוס וחלקם נפל לתוך הנחל. כמו כן מספר עצים התערערו בבסיס השורשים ונטו לנפול. הרשות ביצעה עבודות הוצאה ופינוי של העצים ובוצעו עבודות גיזום של מאות ענפים מסוכנים.

טיפול יערני בגדת רמת גן וגני יהושע

בגדות הירקון שבתחום גני יהושע ורמת גן בוצעו עבודות סניטציה של עצי האקליפטוס והרחקת מינים פולשים – קיקיון, שיטה מכחילה ופרקינסוניה. בגלל בעיות הנגישות לגדת רמת גן, העבודה מתבצעת באמצעות סירות מגדת תל אביב.



מורכבות מבנית

סולמות דגים

נחל הירקון בעברו היה נחל הזורם בשיפוע מתון ובאופן רצוף ללא מכשולים פיסיים כמו סכרונים שפוגעים ברציפות מההיבט של יכולת דגים לנוע למעלה הנחל. ישנם מספר מיני דגים בירקון שבאופן טבעי שואפים להגיע לאזורים שבמעלה. כחלק משיקום המערכת האקולוגית הרשות מקימה סולמות דגים, שהם מיתקנים הנדסיים שמייצרים שיפוע מתון



היכן שהוקמו סכרונים שמייצרים מדרגה, ומאפשרים לדגים לשחות במעלה הזרם. לפני כ-10 שנים נבנה סולם דגים ב"סכר החקלאי" הנמצא באמצע הקטע התיכון של הירקון.

עם הפעלתם של האגנים הירוקים חל שיפור משמעותי באיכות המים המגיעים לירקון בקטע התיכון והראשונים לחוש בשיפור היו הדגים, ששחו במעלה נחל קנה לכיוון פתח יציאת המים מן האגנים הירוקים. הדגים שעלו במעלה הזרם מן האגנים "נתקעו" במדרגה שנוצרה ממעבר אירי של דרך החוצה את נחל קנה וכשהבחנו בכך החלטנו לבנות במקום סולם דגים. כבר תוך כדי בנית הסולם החלו דגים לעלות למעלה ותוך זמן קצר התמקמה אוכלוסיית דגים חדשה באפיק נחל קנה.

הנמכת גדות – הכשרת בתי גידול לחים בגדת הנחל

במסגרת הרחבת המורכבות המבנית של בתי הגידול במערכת נחל, הוכשרו מספר מקומות בגדות הנחל בהם שיפוע הגדה שונה כך שנוצרה גדת נחל נמוכה ואופקית המהווה בית גידול לח שמושפע מהמים בנחל. נשתלה צמחיית בתי גידול לחים וניטעו עצים.

ניטור והדברת זחלי יתושים

לאור ממצאי הניטור, גם בשנת 2013 לא היה צורך ולא בוצעה הדברה של זחלי יתושים באפיק הירקון. לשם השוואה, עד שנת 2009 בוצעו כ- 13 מחזורי הדברת זחלי יתושים בעונה.

הדברה ביולוגית

לאורך הירקון הותקנו בשנים האחרונות תיבות קינון בשטחים החקלאיים בסביבת הירקון לתנשמות, ובזים, המשמשים כמדבירים ביולוגים של מכרסמים ולעטלפי חרקים שניזונים מחרקים. הפעולות לעידוד הדברה הביולוגית נועדו לצורך הפחתת השימוש בחומרי הדברה המזהמים את הסיבה בכלל ואת הנחל בפרט.

שינויים במערך אספקת מי מעיינות לירקון

הספקת המים השפירים לירקון, למעשה מי מעיינות שמסופקים בשאיבה בגלל מפלסי מי תהום נמוכים, נעשית בנקודה מוגדרת שסמוכה לבריכת הנופרים. בעבר, כשהמעיינות שפעו באופן טבעי, הנחל ניזון ממספר רב של נביעות שהתלכדו לזרימה באפיק. לאחרונה, הודות להגדלת הקצאת המים לצרכי שמירת טבע, הוצעה האפשרות לספק את המים ליותר מנקודה אחת. התוכנית הוצעה על ידי רשות נחל הירקון, התקבלה על ידי רשות הטבע והגנים ובוצעה על ידי חברת מקורות והמים מוזרמים מים לשלש נקודות: שנים בתעלת גבעת השלושה, ביחד כ- 600 מק"ש ואחד, כ- 250 מק"ש לאגם אפק (אנטיפטריס) הנמצא מזרחית לאתר המעיינות. המים משמשים את מערכת האקולוגית של אגם אפק וזורמים אל הירקון דרך נחל עינת.

פיצול ההזרמה עונה על מספר צרכים: שיחזור (חלקי) של אופי זרימת המים בעבר, הזרמת מים בנחל עינת והפיכתו לנחל איתן באורך של כ- 800 מטר, ושיפור היכולת להגן על הנחל בכך שנוספו בתי גידול.

ברכת הנופרים

רט"ג ורשות הנחל נוקטים בצעדים לצמצום הנזק שנבע מאופי הפעילות בבריכת הנופרים מאז הוגברה הזרמת המים. הוצבו שערים וחסימות כדי למנוע כניסת רכבים לאזור בריכת הנופרים, ב-2011 נאסרה הרחצה לחלוטין והוחל בפיקוח ומאז ניכר שיפור בעכירות המים ובהמצאות בעלי כנף ודגים. באביב 2012 בוצעו נטיעות עצים בסביבת הבריכה ונבחנת אפשרות של גידור האתר כדי לצמצם באופן משמעותי את הפוטנציאל לנזק ולאפשר שיקום של המערכת האקולוגית הפגועה. התכנית כוללת את קביעת הממשק המתאים ביותר למקום. ב-2013 הוקמה גדר סביב ברכת הנופרים והשערים ננעלים

בערב ונפתחים בבוקר, על פי שעות הפעילות בגן הלאומי. הודק הפיקוח על איסור הרחצה בברכת הנופרים ומבוצע מעקב אחר התאוששות המערכת. צמח נימפיאה תכולה בודד נראה ב- 2012 רק במקום אחד בתחום גן לאומי מקורות הירקון. בשנת 2013 לא אותרו צמחי נימפיאה תכולה בירקון.

פרויקט השבה וניטור הצב הרך



בסקרים שנערכו ב- 2013 אותרו 9 קיני צבים, דבר המעיד כי בנחל מתקיימת אוכלוסייה בוגרת ויציבה. כל הקינים אותרו לאורך הקטע התיכון. מתוך 9 הקינים, נראה כי רק בקן אחד התרחשה טריפה של חלק או של כל הביצים. כמו ב- 2012, גם ב- 2013 נמצא כי בקן שבתחום גני יהושע הטריפה בוצעה על ידי תנים. הסקר נערך יחד עם רשות הטבע והגנים.

בקטע המלוח של הירקון והאיילון (סביבה אורבנית) נראים מדי פעם 2-3 פרטים בוגרים של צב רך. לא נמצאו קינים.

בתמונה נראים שני צבים רכים, אחד הפוך, שהסתבכו ברשת שפרשו דייגים בנחל קנה בקטע שבו זורמים המים מהאגנים הירוקים. מפקח הרשות הספיק לשחררם לפני שטבעו. הצבים שחו לדרכם. הרשת הוחרמה והמקרה דווח לרט"ג.

סיכום סקרי קיני צב רך בירקון 2013

שנה	מס' אתרי קינים וקינים מאותרים	מס' קינים טרופים	קטע בנחל	רמת איתור
2006	0	0		
2007	3	3	תיכון	דיקור
2008	15	6	תיכון	דיקור
2009	9	5	תיכון	דיקור
2010	9	3	תיכון	דיקור
2011	7	3	תיכון	דיקור
2012	13	12	תיכון	דיקור
2013	9	1	תיכון	תצפית

סקר עופות בירקון

בחודשי החורף בשנים 2010-13 נערכו מספר ספירות של קורמורנים בנחל הירקון. הממצאים מראים כי בירקון לנים כ- 20 עד 30 פרטים. ב- 2013 נספרו בסקר 32 קורמורנים הלנים בירקון. נמצא גם כי לעיתים, במהלך היום, מספר קורמורנים נכנסים אל הירקון מכוון הים לצורך תזונה ושבים ללון באתרי לינה אחרים.



בעבר נהגו לחרוף בירקון כמה עשרת עד מאות אגמיות מידי שנה. בשנים האחרונות נצפו בירקון מספר פרטים בודדים של אגמיות החורפות בעיקר באזור שבע טחנות. עם התרבות אוכלוסיות הדגים והדגיגים בשלושת קטעי הנחל, ניתן לציין את נוכחותם הבולטת של הפרפור העקוד, שלדג גמדי ולבן החזה לכל אורך הנחל. הירקון משמש כאתר שהיה לעופות נודדים כמן כפן ושרשיר.

תנים



אוכלוסיית התנים בגדות הירקון מתרחבת ומונה כיום כ- 3 - 4 להקות המונות 3 עד 5 פרטים בכל להקה. סה"כ בסביבת הירקון חיים כיום 15 עד 20 פרטים. בגדות הנחל אותרו מספר מאורות לינה, בדרך כלל בסבך הקנים. התנים ניזונים מציד ושיירי מזון בני אדם והם מפגינים אדישות לבני אדם.

נמסר כי עיריית רמת גן מעסיקה לוכד במטרה לצמצם את מספר הפרטים באזור הירקון בתחומה. הנושא מאושר על ידי רשות הטבע והגנים. רשות הנחל פנתה לרשות הטבע והגנים בהצעה לגבש מדיניות ולתאם את הממשק של התנים בכל הרשויות באזור הירקון. נקבע נוסח לשלטי הסבר לציבור והוזמנו השלטים.

סרטן פולש

באפריל 2014 נמצאו סרטן (חסילון/שרימפס) שאינו מוכר בירקון, סרטנים נאספו על ידי דר' דנה מילשטיין, אקולוגית בתי גידול לחים ברשות הטבע והגנים, ודגימה שלהם

הועברה לאנליזה במעבדה המולקולארית שבאוניברסיטת ת"א (ניהול ד"ר תמר פלדשטיין).

תוצאות:

בסוף מרץ השנה תועדו סרטנים פולשים לכל אורכו של הירקון הנקי. פרטים הכוללים בוגרים, נקבות עם ביצים וצעירים נדגמו מהאגם במעלה הנחל ועד למפגש הנחלים ירקון וקנה. במורד מפגש הנחלים לא נמצא הסרטן (ככל הנראה מאחר ואיכות המים נמוכה באתר זה. הסרטן זוהה באנליזה מולקולארית כמין *Neocaridina denticulata* (Atyidae, Decapoda, Malacostraca, Crustacea, Arthropoda).

ידועים מספר תתי מינים של *Neocaridina denticulata* והטקסונומיה לא לגמרי ברורה. הצבעים האטרקטיביים (אדום, צהוב או כחול) הפכו את המין לפופולארי בתעשיית האקווריומים (נקרא שם Red Sherry Shrimps), וסביר מאוד שכך מצא את דרכו לנחל הירקון.



אזור תפוצה טבעי: סין, קוראה ויפן.

בית גידול: נחלים קטנים ובגודל בינוני, זרימה איטית או ללא זרימה, לרוב עם צמחייה טבולה. היבטים באקולוגיה:

- עמיד לטווח רחב של טמפרטורות
- ניזון דטריטוס וביופילם. זוהר ינאי שדגם אותו לאורך הירקון מעיד שקיים קניבליזם.

פלישה בעולם:

סין הואי וגרמניה (תתי מינים שונים), בשני האחרונים תוצאה של שחרור תכולת אקווריומים. נזק פוטנציאלי:

- הזנה בדרך של רעייה יכול להוביל לתחרות עם חסרי חוליות מקומיים שניזונים באותה דרך.
- דיווחים מהעולם מעידים או מרמזים על השפעה שלילית על חסילונים מקומיים. בירקון לא קיים חסילון מקומי.
- ידוע שחסילונים מהסוג *Neocaridina* משמשים פונדקאים לתולעים מהמשפחות Branchiobdellidae (תולעת שטוחה) ו Scutariellidae (עלוקה). אולם, תולעים אלו מטפילים בעיקר סרטנים (לובסטרים) שלא קיימים בישראל באופן טבעי.

מה צריך לעשות:

- בירקון: המשך מעקב אחר תפוצה ושפיעות של הסרטן הפולש
- מעקב אחר חברת חסרי חוליות בירקון (בעיקר אלו שניזונים ברעייה)
- הגברת פעילות שמטרתה העלאת המודעות להשלכות של שפיכת תוכן אקווריומים לטבע בישראל.
- לא ניתן להדבירו מבית הגידול.

אירועים חריגים 2013

הזרמת קולחים ושפכים ממט"ש דר' שרון מזרחי

מט"ש דר' שרון מזרחי תוכנן לטיפול בשפכים בספיקה יממית של 6,000 מ"ק ולאיכות פחותה משניונית ובפועל הספיקה המגיעה למט"ש זה גדולה בלמעלה מכפליים. מפעל ההשבה שניזון מקולחי המט"ש אינו יכול לקלוט את כל הקולחים ובחודשים אוקטובר עד אמצע אפריל הם זורמים לירקון לאחר שהייה מוגבלת במאגר ובאיכות גרועה תוך זיהום ופגיעה קשה בירקון עד למצב שבו אנו עלולים להגיע למצב שנאלץ לבצע הדברות של זחלי יתושים. בנוסף קיים חשש לפגיעה בהתחדשות אוכלוסיית דגי לבנון בקטע התיכון.

למעשה, קולחי המט"ש מהווים את המקור העיקרי והרציף של זיהום הירקון בשנים האחרונות ואין בעתיד הקרוב מועד לביצוע תוכניות השדרוג הקיימות למט"ש. כדי לצמצם את הנזק רשות הנחל מפעילה את תחנת השאיבה שנבנתה בגדת נחל קנה וחלק מעודפי הקולחים נשאבים למט"ש כ"ס/ה"ה ומשם הם מגיעים לאגנים הירוקים. השנה תשתתף המועצה האזורית במימון הפעולה בסכום של 150,000 ש"ח. ב- 2012 רשות הנחל ממנה כ- 250,000 ש"ח לפעולה זו מתקציבה. בשנת 2013 הפעילה רשות נחל הירקון את תחנת השאיבה בגדת נחל קנה.

תכנית עבודה לפעולות תחזוקה 2014

תוכנית עבודות תחזוקה בסביבת הירקון לשנת 2014			
מס'	תיאור העבודה	אומדן עלויות	שוטף
1	ניקיונות אפיק וגדות לאחר החורף	200,000	200,000
2	סכרים- חסימת יובלי הירקון, הגנה מפני זיהום	5,000	5,000
3	תחזוקה שתילות וגיזומים, השקית נטיעות	40,000	40,000
4	כיסוח ותחזוקת דרכים וגדות	150,000	150,000
5	ניקוז ותיקון דרכים	15,000	15,000
6	ניקיון פסולת ביובלים (באחריות רשות הניקוז)	50,000	
7	גיזום ויערנות עצי אקליפטוס	500,000	250,000
8	פתיחת מנהרות אתר אבו רבאח	5,000	
9	השמדת צמחייה פולשנית ומתפרצת	25,000	25,000
10	העתקה שתילה והשקיית צמחיית גדות	5,000	5,000
11	ניקוי אפיק / קרן ג.ל.ירקון	10,000	10,000
12	שיקום וייצוב גדות/"הנמכת גדות"	10,000	10,000
	סה"כ	1,015,000	710,000
תוכנית עבודות פיתוח בירקון לשנת 2014			
מס'	תיאור העבודה	אומדן עלויות	שוטף
1	חסימת אזור הירקון לכלי רכב	200,000	
2	סולם דגים סכר סיחור בנקי,	75,000	75,000
3	סולם דגים סכר תע"ש	30,000	
4	ניקוי קרקעית אפיק מורשה שבע טח'	100,000	
5	פינוי סחף ברכת שבע טח'	50,000	
6	השלמת אבן ואדמה מסלעת שפך גדה שמאל	30,000	
7	הכשרת קירות עפר לקינון בחורים	15,000	
8	תיקון/פרוק אבני חוף מעל טרורטין בסכר 7 טח'	20,000	
9	יצוב גדה בבלי	800,000	
	סה"כ	1,320,000	75,000
	סה"כ כללי	2,335,000	785,000

ממשק האגנים הירוקים

סיכום סקר צמחים באגנים הירוקים בהוד השרון – 8.05.2013

הסקר בוצע על ידי דר' מרגרטה ולצ'ק, רשות הטבע והגנים

רקע

כשנתיים אחרי הקמת האגנים הירוקים בהוד השרון ואחרי שתילת הצמחים בבריכות נערך סקר על מנת לתאר את מצב הצמחייה באתר ולהמליץ על הממשק והניטור הרצוי. האתר בנוי שלוש בריכות: הבריכה המזרחית והגדולה בין השלוש ממוקמת במפלס נמוך, שתי בריכות קטנות יותר וממוקמות במפלס גבוה יותר ומופרדות ביניהן בסוללה צרה.

בעת ההקמה נשתלו בבריכות 12 מינים של צמחים מקומיים, האופייניים לבתי גידול לחים והמוכרים מהירקון. הצמחים נבחרו מתוך רשימה רחבה, המרכזת מידע על צמחיית נהר הירקון, בהתאם לדרישות מערכת טיהור המים ולפי שיקולים נופיים. הצמחים נשתלו במקבצים חד-מיניים במרחק כמה מטרים בין מקבץ ומקבץ.

מצב הצומח היום

מצב הצומח בשלוש הבריכות דומה. ברוב השטח הצומח צפוף ונשלט על ידי צמחים גבוהים (גובה מעל 2 מ'). המין השולט ברוב השטח הוא **ערברבה שעירה**, אחד המינים שנשתלו בבריכות. הכתמים שלא נשלטו על ידי הערברבה הם הכתמים בהם נשתלו **פלגית שיחנית** ו**סמר חד**. שני המינים האלו מרוכזים במקבצים המקוריים, שאולי התרחבו כתוצאה מגידול וגטטיבי, אך לא מתפשטים בשאר השטחים. מינים נוספים שנשתלו בתחילת הפרויקט התמעטו עם הזמן וחלקם לא נמצאו היום. **שנית גדולה** גדלה בגלילות בכמה מקומות ונראית סובלת – ענפיה דלילים, ועליה צהובים. היא נמוכה מערברבה שעירה. **גומא הירקון** נמצא בכמה ריכוזים, בעיקר בשולי הבריכות. ברוב הכתמים הוא דליל, ומיובש חלקית, ללא תפרחות, אך יש כמה מקבצים קטנים צפופים ובעלי תפרחות. השתלטות ערברבה שעירה אינה הסיבה היחידה למצבו הירוד של גומא הירקון, כי בחלק מהמקומות הוא מלווה בצמחייה נמוכה ואף שם אינו במיטבו. **אגמון ימי** לא אותר כלל בסקר. **תלתן הביצות** ו**ליפיה זוחלת** גדלים בכמויות קטנות בעיקר באזורים בהם צמחיה נמוכה יותר ומגוונת יותר. בקצוות של הבריכה המזרחית צמחייה נמוכה יותר ומגוונת יותר, ובנויה מכתמים קטנים של מינים שונים שחלקם נשתלו וחלקם הגיעו למקום באופן עצמאי.

צמחים נוספים ששולטים בשטחים גדולים יחסית בבריכות הם **סולנום שחור** ו**קרדמין שעיר** (בעיקר במקומות מהם הוסרה צמחייה גבוהה) ו**עבדקן מצוי** (באזורים של צמחייה נמוכה). הם דוגמה למינים שהגיעו לאתר באופן ספונטאני.

מינים נוספים שאותרו בבריכות:

- אלביסיני הודי (דגנה הודית, צמח טרופי וסוב-טרופי, רודראלי)
- חומעה יפה (כתם אחד גדול קרוב לקצה הדרום-מזרחי של הבריכה המזרחית, צמח בר של בתי גידול לחים)
- בן-אפר מצוי (צמח בודד באותו האזור, צמח בר של בתי גידול לחים)
- ארכובית הציפורים (באותו האזור, צמח בר של בתי גידול לחים)
- דבשה חרוצה (באותו האזור, צמח בר של בתי גידול לחים)
- דו-שן שעיר (באותו האזור, צמח רודראלי, לא ברור אם מקומי או גר)
- לחך אזמלני (באותו האזור ובשוליים, איפה שהצמחייה נמוכה, צמח בר של בתי גידול לחים)
- ארכובית שבטבטית (בעיקר בבריכות המערביות בריכוזים גדולים יחסית. מייצר כמות ביומאסה גדולה יחסית ונרקבת על פני החצץ, צמח בר רודראלי וגם של בתי גידול לחים)
- דבקה זיפנית (צמח בר של בתי גידול לחים ומוצלים)
- חסת המצפן (צמח בר רודראלי)
- ברוניקת המים (ריכוז אחד, לא זוכרת איפה, צמח בר של בתי גידול לחים)
- כף-אווז ריחני (צמח רב אזורי טרופי רודראלי וגם של בתי גידול לחים)
- זיף-נוצה חבויה (צמח פולש – דשא קוקויה)
- רב-מוץ מחוספס (פרטים בודדים צמח פולש ממוצא טרופי)

ממשק הצומח

יש חשש שעומס הביומאסה הצמחית יפריע לתהליכי פירוק במערכת האגנים הירוקים. הוחלט להוריד את הצמחייה משטחים גדולים באמצעות כלים מכאניים (שופל). הרצועה ממנה הוסרו הצמחים לפני כחודשיים ובה שלטה ערברבה שעירה, מכוסה היום בצפיפות בקרדמין שעיר וסולנום שחור.

ב- 8 במאי 2013 החל טיפול בצמחייה בקנה מידה גדול, על פי הכללים הבאים:

- הסרת צמחים מרוב השטח באמצעות כלים מכאניים
- השארת צמחייה באזורים הבאים:
 - כתמים של פלגית שיחנית
 - כתמים של שנית גדולה
 - כתמים של גומא הירקון
 - הקצה המזרחי של הבריכה המזרחית בו צמחייה נמוכה ומגוונת
 - כתמים נוספים בהם צמחייה נמוכה ומגוונת
- השלמה ידנית של הסרת צמחים לא רצויים: ערברבה שעירה, זיפנוצה חבויה, רבמוץ מחוספס.

ניטור צומח

- הכנת תוכנית ניטור צומח בבריכות.
- ברור הסיבות למצב הירוד של שנית גדולה וגומא הירקון (בדיקות מעבדה השוואתיות).
- איתור צמחים נוספים המתאימים לבית הגידול ולנסות לשתול אותם.

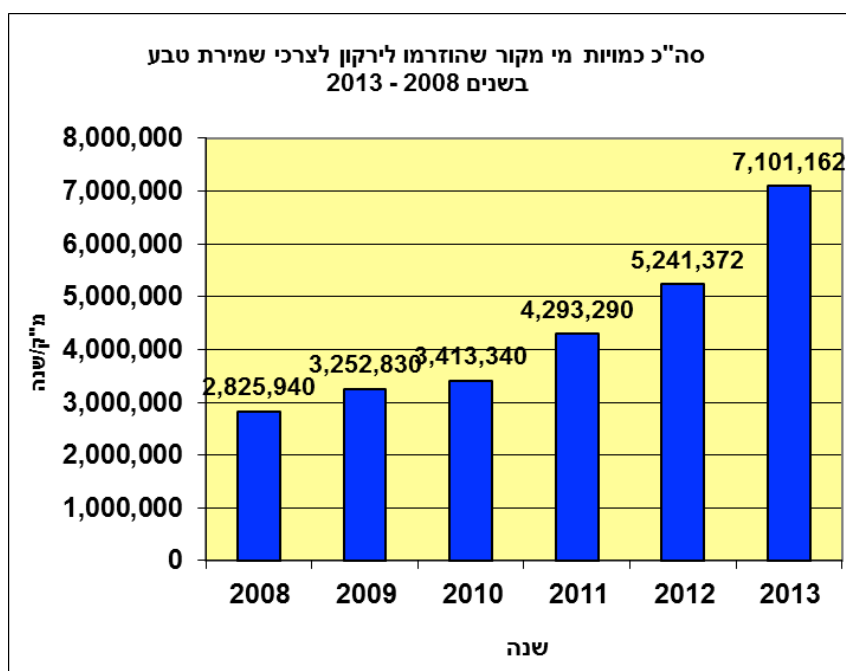
דוח איכות מים נחל הירקון 2013/14



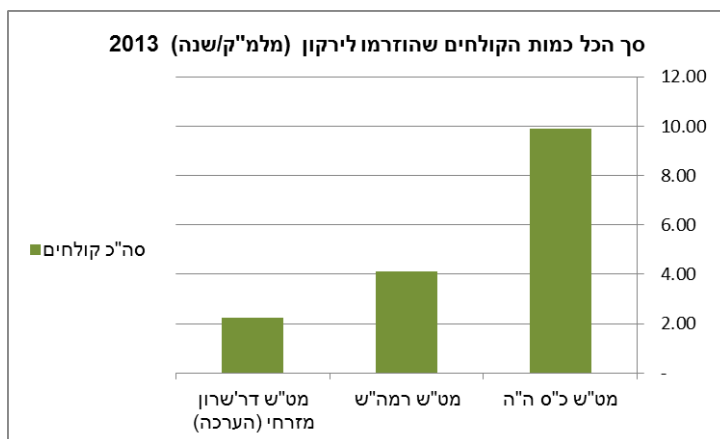
יאורית ואפרוחיה בגדת הנחל באזור שיכון בבלי (צילם - יונתן רז)

כמויות מים בנחל

מים מקידוחי ראש העין - הספיקה הממוצעת של המים השפירים (מי קידוחים מהאקוויפר המקומי) בשנת 2010 הייתה קרובה לספיקת ההקצאה שהיתה אז 400 מק"ש. בחודש יולי 2012 הוגדלה הספיקה מ- 600 מק"ש ל- 850 מק"ש. סה"כ בשנת 2013 הוזרמו לירקון 7.1 מלמ"ק בהשוואה ל- 5.2 מלמ"ק שהוזרמו ב- 2012, בהשוואה ל- 4.3 מלמ"ק בשנת 2011.



קולחים – בשנת 2013 הוזרמו לירקון קולחים באופן יזום משני המט"שים, כפר סבא-הוד השרון ורמת השרון כ- 13.4 מלמ"ק. בהשוואה לשנת 2012 בה הוזרמו משני המט"שים 12.6 מלמ"ק בהשוואה ל- 11.9 מלמ"ק ב- 2011 ובנוסף לכך הוזרמו עוד כ- 2.5 מלמ"ק ממט"ש דר' שרון מזרחי. יחד עם 7.1 מלמ"ק מים שפירים, במהלך 2013 הוזרמו לירקון כ- 23 מלמ"ק בהשוואה ל- 19.3 מלמ"ק ב- 2012 ובהשוואה לכ- 17.7 מלמ"ק ב- 2011, מתוכם כ- 70% קולחים ו- 30% מים שפירים. עליה של כ- 3% בכמות המים השפירים מכלל המים בהשוואה ל- 2012.



מט"ש דר' שרון מזרחי: בין החודשים ינואר עד אפריל ונובמבר עד דצמבר, הוזרמו לירקון כ- 2.5 מלמ"ק עודפי קולחים דרך נחל קנה. התחנה לשאיבת מי קיץ הפועלת באפיק נחל קנה שאבה למט"ש כ"ס ה"ה כ- 200 מק"ש מקולחים אלו לטיפול. כל יתר הקולחים, בספיקות משתנות של מאות מק"ש, זרמו לירקון.

מט"ש כפר סבא/הוד השרון: בשנת 2009 חל שינוי באיכויות הקולחים שהוזרמו לירקון הודות לתחילת פעולתו של מט"ש שלישוני. השינוי הבולט ביותר הוא בירידת ריכוזי הנוטריאנטים לריכוזים של ועדת ענבר להזרמה לנחלים. עם תחילת פעולתם של האגנים הירוקים שיפור נוסף.

במהלך 2013 הוזרמו כ- 9.9 מלמ"ק קולחים שלישוניים בהשוואה ל- 9.1 מלמ"ק שהוזרמו לירקון ב- 2012 ו- 9.1 מלמ"ק ב- 2011. קולחי המט"ש מוזרמים לירקון דרך האגנים הירוקים זה השנה הרביעית ברציפות.

מט"ש רמת השרון: בשנת 2013 הוזרמו לירקון כ- 3.5 מלמ"ק קולחים שלישוניים, בדומה לשנת 2012 בה הוזרמו 3.5 מלמ"ק בספיקה ממוצעת של 400 מק"ש ובהשוואה ל- 2.9 מלמ"ק ב- 2011 בספיקה ממוצעת של 329 מק"ש.

שאיבת מים מאפיק הנחל לצריכה חקלאית נעשית בקטע התיכון בלבד ובשנת 2013 הסתכמה ב- 1.5 מלמ"ק.

כמויות המים בירקון בשנת 2013

מקור מים	איכות	ספיקה שעתית ממוצעת (מ"ק/שעה)	כמות שנתית לירקון (מלמ"ק)	הערות
קידוחי ראש העין	שפירים	810	7.1	150 מק"ש דרך אגם ג.ל אפק 660 מק"ש ישירות לברכת הנופרים
מט"ש דר' שרון מזרחי	קולחים שניוניים, עכירות גבוהה		2.5	ינואר עד אפריל ונובמבר עד דצמבר
מט"ש כפר-סבא/הוד השרון	קולחים שלישוניים	1100	9.9	9.0 ב- 2011 9.1 ב- 2012
מט"ש רמת השרון	קולחים שלישוניים	400	3.5	2.9 ב- 2011 3.5 ב- 2012
שאיבת חקלאים	ישירות מהמט"שים		1.4	כ"ס ה"ה 0.8 רמה"ש 0.6
סה"כ הזרמה לירקון			23.0	קולחים + מי קידוח
שאיבת חקלאים	ישירות מהנחל		1.5	הערכה
סה"כ נותר בנחל			21.5	16.4 ב- 2011 17.8 ב- 2012

איכות הקולחים שהוזרמו לירקון בשנת 2013

לנחל הירקון מוזרמים בדרך כלל קולחים באיכות שלישונית משני מט"שים. בשנת 2013 הוזרמו כמויות חריגות של קולחים באיכות ירודה ממט"ש דר' שרון מזרחי.

- חריגות באיכות הקולחים נמצאו רק במספר מקרים. חריגות אלו הם אחד מהסיבות העיקריות לצורך באגנים ירוקים.
- במט"ש כ"ס/ה"ה נמדדו חריגות במדדי TSS, COD, חנקן כללי, חנקן אמוניאקלי, זרחן כללי קולי צואתי ודטרגנט אניוני. החריגות הגדולות ביותר היו של קולי צואתי בכ- 400% ושל חנקן אמוניאקלי בכ- 120%.
- במט"ש רמה"ש נמדדו חריגות במדדים חנקן אמוניאקלי כ- 300% וזרחן כללי כ- 900%.
- ממת"ש דרום שרון מזרחי מוזרמים לירקון עודפי קולחים באיכות ירודה במשך החורף ובעונות השוליים. איכות הקולחים גרועה ביותר עם ערכים של 51 מג"ל אמוניה, 62 מג"ל BOD, 150 מג"ל COD, ו- 54,000 חיידי קולי צואתי/100 מ"ל. דיגום שנערך בתאריך 6/7.01.14.

עומסים אורגניים

המוצקים המרחפים (TSS) ריכוז בתקן ענבר להזרמה לנחל הוא 10 מג"ל. על פי נתוני הניטור השנתי של המט"שים ב- 2013, הריכוז הממוצע של הקולחים שהוזרמו לירקון משני המט"שים הוא 2.8 ו- 2.7 עם ערכי מקסימום של 11.0 ו- 7.8 מג"ל למט"ש כ"ס/ה"ה ומט"ש רמה"ש בהתאמה. זאת בדומה ל- 2012 בה נמדדו ערכים של 2.2 ו- 4.0 מג"ל ומקסימום 6.6 ו- 13.4 למט"ש כ"ס/ה"ה ומט"ש רמה"ש בהתאמה.

צריכת החמצן הביוכימית (BOD) ריכוז בתקן ענבר הוא 10 מג"ל. הריכוז הממוצע שנמדד בשני המט"שים היה 2.0 ו- 4.8 עם ערכי מקסימום של 7.8 ו- 10.0 מג"ל למט"ש כ"ס/ה"ה ומט"ש רמה"ש בהתאמה. זאת בדומה ל- 2012 בה נמדדו 2.3 ו- 6.4 מג"ל עם ערכי מקסימום של 5 ו- 15 מג"ל למט"ש כ"ס/ה"ה ומט"ש רמה"ש בהתאמה.

צריכת החמצן הכימית (COD) ריכוז בתקן ענבר הוא 30 מג"ל. הריכוז הממוצע שנמדד בשני המט"שים בשנת 2013 היה 30 ו- 19 עם ערכי מקסימום של 97 ו- 59 מג"ל למט"ש כ"ס/ה"ה ומט"ש רמה"ש בהתאמה. זאת בהשוואה לשנת 2012 בה נמדדו ריכוזים של 29 ו- 37 מג"ל עם ערכי מקסימום של 55 ו- 112 מג"ל למט"ש כ"ס/ה"ה ומט"ש רמה"ש בהתאמה. רק במט"ש כ"ס/ה"ה נמדדו היו חריגות בריכוזי ה- COD מעבר לתקן ענבר המותר להזרמה לנחלים.

איכות הקולחים שהוזרמו לירקון ממט"ש כ"ס ה"ה ומט"ש רמה"ש 2013									
מט"ש רמה"ש 2013				מט"ש כ"ס ה"ה 2013				מט"ש	
ממוצע מט"ש רמה"ש	מקסימום	מינימום	סטית תקן	ממוצע מט"ש כ"ס ה"ה	מקסימום	מינימום	סטית תקן	תקן ועדת ענבר	פרמטר נמדד:
7.63	8.74	6.9	0.32	7.7	7.8	7.4	0.08	8.5-7.0	הגבה (pH) (חטף)
1.67	4.7	0.2	0.36	1.8	4.3	0.9	0.58		עכירות (חטף)
2.74	7.8	0.4	1.69	2.8	11	1	0.08	10	TSS 105°C
4.82	10	1	2.03	2.0	7.8	0.6	1.40	10	BOD ₅ כללי
19.10	59	7	8.98	30.4	97	10	16.90	70	COD כללי
2.23	10.2	0.6	1.91	14.8	27.4	6	7.35	10	חנקן כללי
0.75	4.4	0.1	0.98	3.6	18.2	0.1	5.06	1.5	חנקן אמוניקאלי כ-N
0.75	4.4	0.1	1.44	4.7	11.1	2.1	3.10		חנקן קיילדל (TKN)
0.09	0.388	0.024	0.09	0.8	1.95	0.04	0.69		ניטריט כ-N
2.21	6.6	0.5	1.45	7.6	22.6	0.5	4.60		ניטראט כ-N
1.20	9	0.2	1.46	1.2	2.9	0.3	0.65	1	זרחן כללי כ-P
35	100	3	44	505	7,600	1	1,561	200	קוליפורמים צואתיים
1.11	1.33	0.6	0.14	1.2	1.36	1.12	0.74		מוליכות חשמלית
0.26	0.3	0.2	0.05	0.3	0.6	0.17	0.16	0.5	דטרגנט אניוני
207.10	235	160	16.92	183.1	218	157	20.49	400	כלוריד

(הערה - ערכים בצהוב – חריגות מתן ענבר)

ריכוז נוטריאנטים

ריכוז **החנקן הכללי** בתקן ענבר הוא 10 מג"ל. הריכוז הממוצע שנמדד בשני המט"שים היה 14.8 ו- 2.2 עם ערכי מקסימום של 27.4 ו- 10.2 מג"ל למט"ש כ"ס/ה"ה ומט"ש רמה"ש בהתאמה. זאת בדומה לריכוזים שנמדדו בשנת 2012 - 10.5 ו- 1.9 מג"ל למט"ש כ"ס/ה"ה ומט"ש רמה"ש בהתאמה.

ריכוז **החנקן האמוניקאלי** בתקן ענבר הוא 1.5 מג"ל. הריכוז הממוצע שנמדד בשני המט"שים היה 3.6 ו- 0.75 עם ערכי מקסימום של 18.0 ו- 4.4 מג"ל למט"ש כ"ס/ה"ה ומט"ש רמה"ש בהתאמה. זאת בהשוואה לשנת 2012 עם ערכי ממוצע של 1.5 ו- 4.4 מג"ל למט"ש כ"ס/ה"ה ומט"ש רמה"ש בהתאמה.

ריכוז **הזרחן הכללי** בתקן ענבר הוא 0.2 מג"ל. הריכוז הממוצע שנמדד ב- 2013 בשני המט"שים היה 1.2 עם ערכי מקסימום של 2.9 ו- 9.0 מג"ל למט"ש כ"ס/ה"ה ומט"ש רמה"ש בהתאמה. זאת בהשוואה לשנת 2012 עם ערכי ממוצע של 1.5 ו- 0.9 מג"ל למט"ש כ"ס/ה"ה ומט"ש רמה"ש בהתאמה.

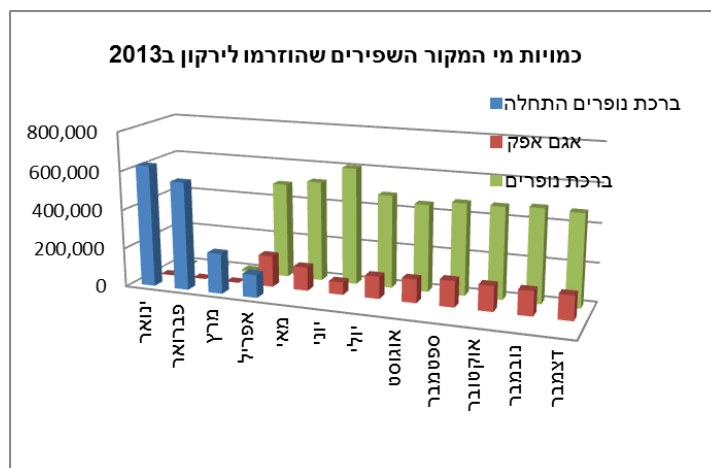
קוליפורם צואתי, תקן ועדת ענבר למס' חיידקי קולי צואתי קובע עד 200 חיידקים/100 מ"ל. בשנת 2013, ממוצע מס' החיידקים היה 500 ו- 35 עם ערכי מקסימום של 7,600 ו- 100 למט"ש כ"ס/ה"ה ומט"ש רמה"ש בהתאמה. במט"ש כ"ס/ה"ה נמדדה חריגה של 250%.

המים בנחל

ניטור הקטע נקי

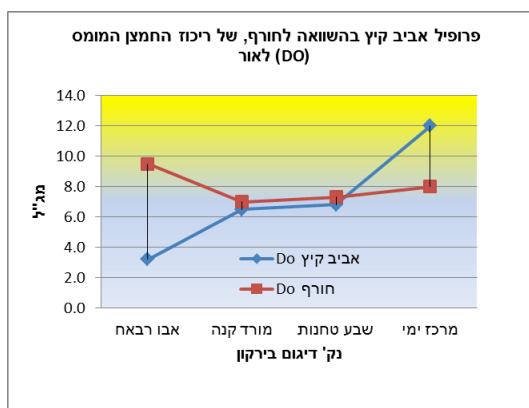
ספיקה

הקצאת המים השפירים לירקון מיולי 2012 עומדת על 850 מק"ש.



חמצן מומס

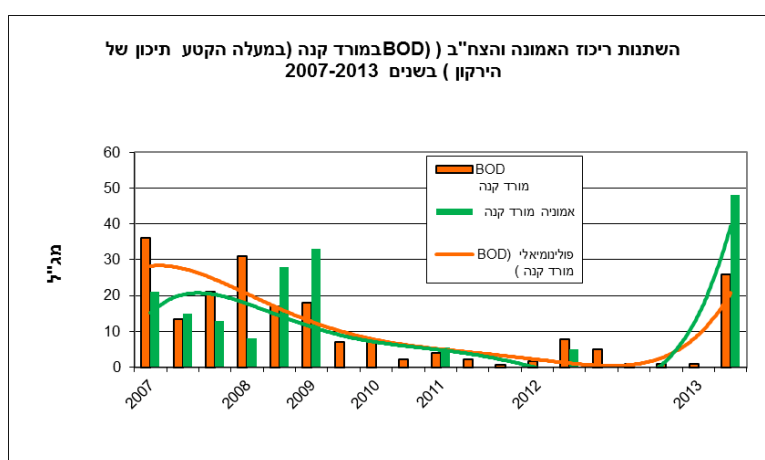
ריכוז החמצן המומס המינימאלי הדרוש במי הנחל הוא 3 מג"ל. ריכוז החמצן המומס שנמדד לאורך הקטע הנקי של הירקון, בשעות הבוקר, נעה בין 4 ל - 10 מג"ל עם ממוצע גיאומטרי של 6.6 מג"ל. יצוין כי ריכוזים מעל כ- 8 מג"ל נובעים מפעילות פוטוסינתזה של אצות.



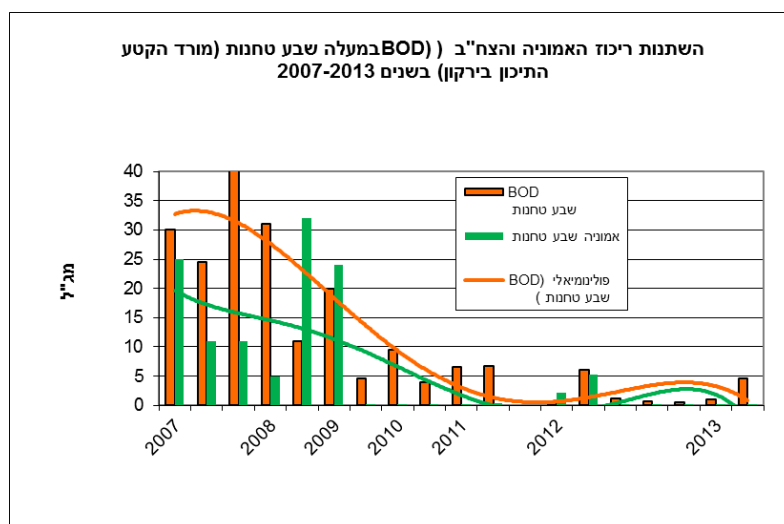
השתנות איכות המים בירקון במהלך השנים 2005 - 2013

שדרוג מט"ש כ"ס/ה", השיפורים במט"ש רמה"ש ותחילת פעולתם של האגנים הירוקים גורמים לכך שאל הירקון מוזרמים קולחים באיכות גבוהה וירדו ריכוזי ה - BOD והאמוניה, לרמות שגרמו להתאוששות מסוימת של המערכת האקולוגית.

בשני האיורים הבאים מוצגות תוצאות דגימות מים למדדים צח"ב (BOD) ואמוניה שנדגמו בשנים 2005 ועד 2013 בשתי נקודות דיגום מייצגות בירקון: מורד כניסת נחל קנה, באזור כניסת קולחי כ"ס/ה"ה ודר' שרון מזרחי, ותחילת הקטע התיכון בירקון ובשבע טחנות בקצה הקטע התיכון. בשנים 2005 עד 2009 ממוצעי ה-BOD והאמוניה באזור מורד קנה היו בין 15 ל-20 מג"ל. עם השיפורים ירדו הממוצעים לריכוז הנמוך מ-5 מג"ל. ב-2013 במורד קנה עלו ריכוזי ה-BOD והאמוניה ל-26 ו-48 מג"ל בהתאמה, זאת כתוצאה מהזרמת קולחים באיכות גרועה ממט"ש דר' שרון מזרחי. נציין כי השנה הזרמת הקולחים ממט"ש דר' שרון מזרחי נמשכת יותר זמן בהשוואה לשנים קודמות ולכן הריכוזים הגבוהים הופיעו בדיגום, שבדרך כלל מייצג את התחלת התייצבות הנחל אחרי החורף והזרימות החריגות.

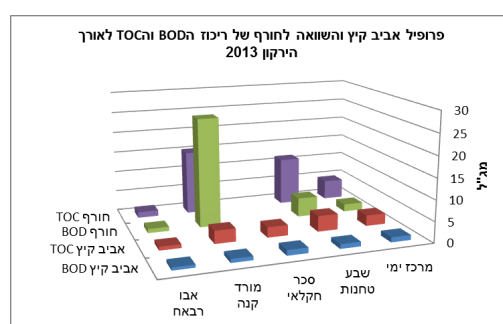


בשבע טחנות בתקופה של 2005 עד 2011, ממוצעי ה-BOD והאמוניה היו דומים לאזור מורד קנה ונעו בין 15 ל-20 מג"ל. מאז השיפורים ירדו ממוצעי ה-BOD והאמוניה באזור שבע טחנות לפחות מ-7 ופחות מ-0.3 מג"ל בהתאמה. ריכוז ה-BOD שנמדד בשבע טחנות היה 4.6 מג"ל. ריכוז האמוניה שנמדד בינואר 2014 היה נמוך מ-0.05 מג"ל זאת למרות העליה בריכוזים במעלה הקטע התיכון בתקופת הגשמים, בהם מוזרמים לירקון גם שפכים. תופעה זאת של כניסת קולחים בעלי ריכוזי עומסים אורגניים ונוטריאנטים לירקון, וירידת ריכוזי העומסים האורגניים והנוטריאנטים לאורך הקטע התיכון בירקון מצביעה על כושר טהור עצמי של מערכת הנחל. כושר הטהור העצמי של הנחל עלול להיפגע עם המשך הזרמת עומסים לאורך זמן.



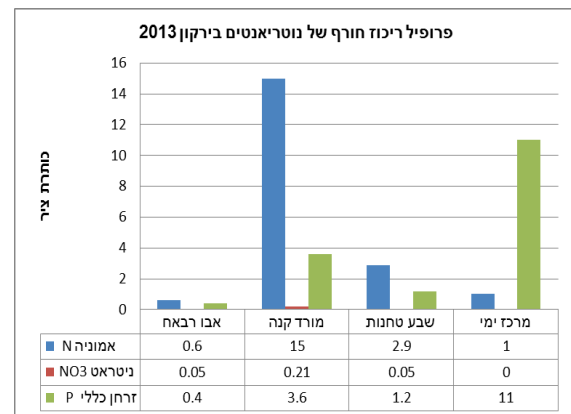
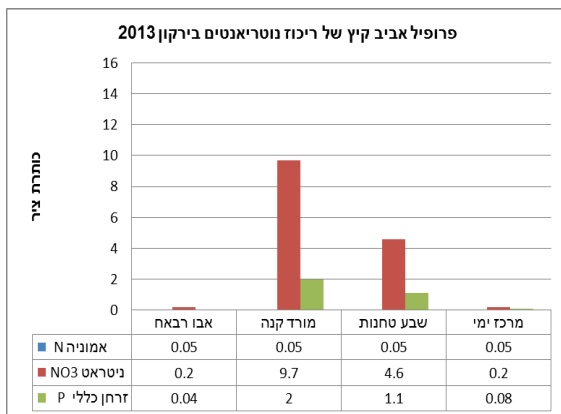
עומס אורגני

פרופיל העומס האורגני לאורך הירקון המהלך 2013 מראה כי בדרך כלל, לאורך התקופה היבשה, העומס האורגני לאורך הנחל היה מתאים לתקן לאיכות מי נחל. פחמן האורגני הכללי (TOC). לא נכלל בתקן ענבר אך משמש כמדד נוסף של הערכת העומס האורגני במי הנחל. ריכוז ה- TOC הרצוי במי הקולחים המוזרמים לירקון הוא נמוך מ- 10 מג"ל. הריכוז הממוצע שנמדד בשני המט"שים הוא 10 ו- 3 מג"ל למט"ש כ"ס/ה"ה ומט"ש רמה"ש בהתאמה. ממוצע ריכוזי ה- BOD וה- TOC בקטע הנקי היו נמוכים מ- 1.0 ו- 3.0 מג"ל בהתאמה. בקטע התיכון ממוצע ריכוזי ה- BOD וה- TOC היו נמוכים מ- 3.0 ו- 1.0 מג"ל בהתאמה. לעומת זאת, בתקופת החורף, כתוצאה מהזרמת קולחי דר' שרון מזרחי לקטע התיכון של הירקון, חלה עליה חדה בעומסים האורגנים לאורך הקטע התיכון אך נמדדה ירידה במורד בקטע התיכון ובמלוח.



השתנות ריכוז הנוטריאנטים לאורך אפיק הירקון במהלך 2013

ריכוזי האמוניה והזרחן המותרים להזרמה לנחלים, על פי ועדת ענבר, הם 1.5 ו- 1.0 מג"ל בהתאמה. ריכוז האמוניה שנמדד לאורך הקטע הנקי נע בין 0.05 מג"ל ל- 0.6 והזרחן 0.2 עד 0.4 מג"ל. פרופיל האמוניה והזרחן בקטע התיכון של הירקון מושפע מאיכות הקולחים המוזרמים מהמט"שים. העליה בריכוזי האמוניה והזרחן שנמדדו במורד נחל קנה לירקון מראים את השפעת הקולחים על איכות מי הנחל. נמדד הבדל בין ריכוזי האמוניה והזרחן בין דיגומי האביב והקיץ ודיגום החורף. זאת כתוצאה מהזרמת קולחי מט"ש דר' שרון מזרחי לירקון בחודשי בחורף.



היבטים אקולוגיים של ריכוזי נוטריאנטים במערכת נחל

החשש העיקרי מהזרמת מים המכילים ריכוזי אמוניה וניטראט גבוהים הוא מפריחת אצות ותהליכי אוטריפיקציה והיפוקסיה נלווים. תהליכים אלה יכולים להשפיע לרעה על כלל מארג המזון בנחל. השיפורים המשמעותיים שחלו בירקון במהלך השנתיים ובעיקר בשנה האחרונה התרחשו בחלקם הודות לריכוזי נוטריאנטים נמוכים. ככלל, הירקון חשוף לזיהומים מתקלות מסוגים שונים ולכן יש לראות את המערכת כרגישה ועל סף עקה וכל תוספת של נוטריאנטים, ובעיקר חנקן, צפויה להרע את מצב הנחל.

מקובל שהיחס יחסי נוטריאנטים בין פחמן, חנקן וזרחן (C:N:P) במיקרואורגניזמים בטבע הוא 106:16:1 (Redfield Ratio). בנחלים, יחס זה לא תמיד מתקיים. במערכות אקולוגיות אלה, יחס N:P של 25:1 ומעלה נמצא כמעודד התפתחות אצות. בנוסף, לריכוזי הניטראט במים השפעה על הרכב אסופת האצות. עליה בריכוז הניטראט משנה את הרכב חברת האצות במים ומובילה לשליטה של אצות ירוקות. לעומת זאת, כשחלקו היחסי של החנקן נע בין 16 ל-29, התנאים מעודדים פריחת אצות כחוליות.

למט"שים קל יותר לשלוט בריכוזי החנקן ולשמור אותם נמוכים לעומת השליטה בריכוזי הזרחן הבעייתית יותר. זו גם הסיבה לכך שבמצב הקיים החנקן ולא הזרחן הוא הגורם המגביל התפתחות אצות בירקון.

לכאורה, שמירה על ריכוז אפסי של זרחן יכול לתת דרגות חופש בהחלטות על הזרמת מים עם ריכוזי חנקן גבוהים. אולם בפועל קיום מצב זה לא סביר בגלל האופי העירוני של האגן והפעילות האנושית בו אשר גורמת לזליגה מתמדת של זרחן לנחל.

בתנאים של זרימה מהירה, תוספת ניטראט אינה מביאה תמיד לעליה בביומסת אצות. גם בהנחה של תוספת המים המקסימלית, מהירויות הזרימה הצפויות בנחל הן מתחת לסף הצפוי להגביל התפתחות ביומסה. למעשה, בגלל זמן שהייה ארוך, הקטע המלוח של הירקון מתנהג במידה רבה כאגם עם טמפרטורות גבוהות בהשפעת מי הקירור של תחנת הכוח רדינג. בממשק תקין של אגמים עירוניים מצוינים ריכוזי זרחה של 0.01 ל-0.05 מג"ל כערכים סבירים למניעת

התפתחות עודפת של אצות פלנקטוניות. מעבר לריכוזים אלה, עלייה בריכוז הניטראט עלולה להוביל לפריחת אצות.

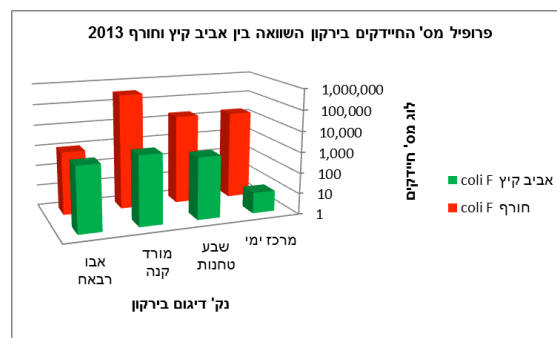
הקטע המלוח רחב וחשוף לקרינה. בשל זמני שהייה ארוכים במיוחד, הקטע מתפקד כאגם והוא מהווה גורם מגביל.

מהמחקרים הקיימים היום, לא לגמרי ברור כיצד משפיעים מי הים בקטע המלוח של הירקון (באסטואר) על ריכוז הזרחן וקיימות עדויות סותרות. ישנם מחקרים המצביעים על ירידה בריכוז הזרחן עם העלייה במליחות ומאידך ישנם כאלה המראים עליה בריכוזי זרחן סמוך. שפכי נחלים רגישים במיוחד לשטפי נוטריאנטים ואצות פלנקטוניות מהוות וקטור עיקרי למעבר חנקן למערכת הימית.

ככלל אין להזרים מים עם ריכוז ניטראט ($\text{NO}_3\text{-N}$) גבוה מ-5 מג"ל.

פרופיל חיידקים בנחל הירקון

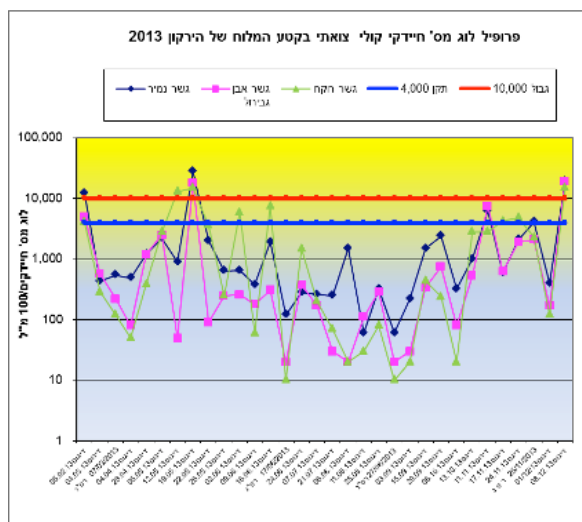
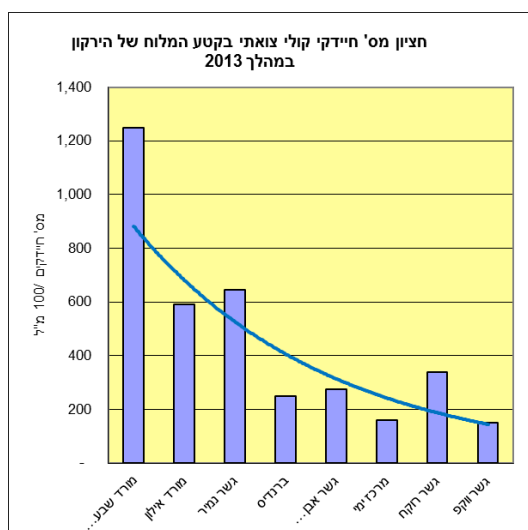
על פי תוכנית העבודה השנתית, במהלך 2013 בוצעו מספר מחזורי דיגום חיידקים. בקטע הנקי, המיוצג על ידי נק' דיגום אבו רבאח, נמדדו גם בקיץ וגם בחורף ערכים נמוכים של חיידקי קולי צואתי, כאלה הדומים ואופייניים למים עיליים נקיים. בהשוואה לקטע הנקי, בקטע התיכון באזור מורד קנה ושבע טחנות נמדדה עליה של שני סדרי גודל במס' החיידקים. עליה זו בתקופת החורף נגרמת כאמור, כתוצאה מהזרמת קולחים באיכות ירודה ממט"ש דר' שרון מזרחי.



דיגום בקטריולוגי בקטע מלוח

ב- 2013 איכות מי הנחל בקטע המלוח התאימה לשייט במשך כ- 10 חודשים ברציפות.

ניטור הקטע המלוח של הירקון מבוצע בתדירות של אחת לשבוע בעונה היבשה ואחת לחודש בתקופת הגשמים. במהלך תקופת הניטור בשנת 2013 בוצעו סה"כ 172 דיגומים ב- 31 מחזורי דיגום. באיור מוצגים הנתונים של שלוש נקודות מייצגות. הקו הכחול, 4,000 חיידקי קולי צואתי, הוא הסף הראשון לבחינת מצב הנחל. נמצא כי ב- 2013 למעט בשני אירועים בודדים של חריגה באיכות המים לשייט, איכות מי הנחל התאימה לשייט מתחילת חודש פברואר ועד חודש דצמבר 2013, זאת לעומת שנים קודמות בהם האיכות התאימה לשייט מתחילת חודש אפריל ועד חודש סוף נובמבר.

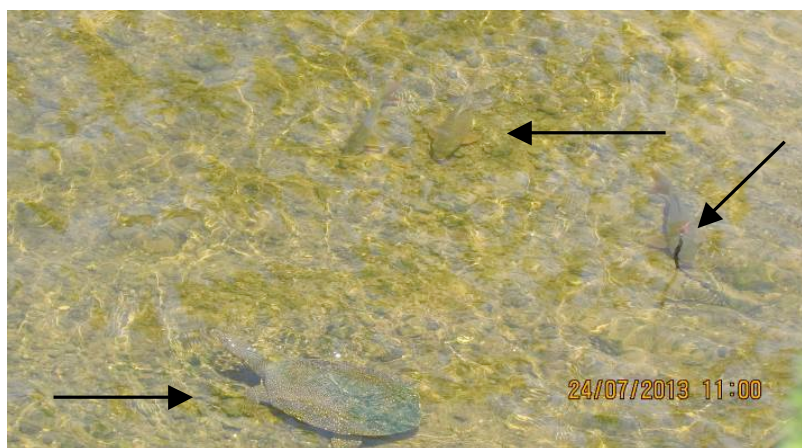


פרופיל החיידיקים לאורך הקטע המלוח של הירקון מראה כי עיקר תרומת החיידיקים מגיעה ממעלה הנחל וכי בדרך כלל לאורך הקטע המלוח נשמרת איכות מים מתאימה לשיט עם מגע אקראי.

יש לציין כי עם הגשם הראשון נכנסים לירקון מים המכילים מזהמים שונים בערכים גבוהים ומספרים גבוהים במיוחד של חיידיקים. מספרים אלו עולים עד שלושה סדרי גודל (למאות אלפים). עם ההפוגה בגשמים חלה הפחתה מהירה בסדרי הגודל של החיידיקים ואיכות המים חוזרת בדרך כלל לאיכות המתאימה לשיט.

ניטור מערכת האגנים ירוקים

מערכת האגנים של הירקון היא מסוג (SSF) subsurface flow, שבה מתקיימת זרימה אנכית בתווך מצע אבני. האגנים הירוקים משמשים להגנה על הנחל מתנודות צפויות באיכות הקולחים המוזרמים לנחל וכן לסייע בהרחקת חומרים שאינם מורחקים במט"ש כמו שאריות חומרי הדברה, חומרים ממוצא תרופתי והורמונים. האגנים מהווים בית גידול לח שמדמה באופן חלקי חלק מבתי הגידול שהיו בעבר באזור הנחל.



צב רך ודגי קרפיון במים היוצאים מהאגנים הירוקים (צילם, יונתן רז)

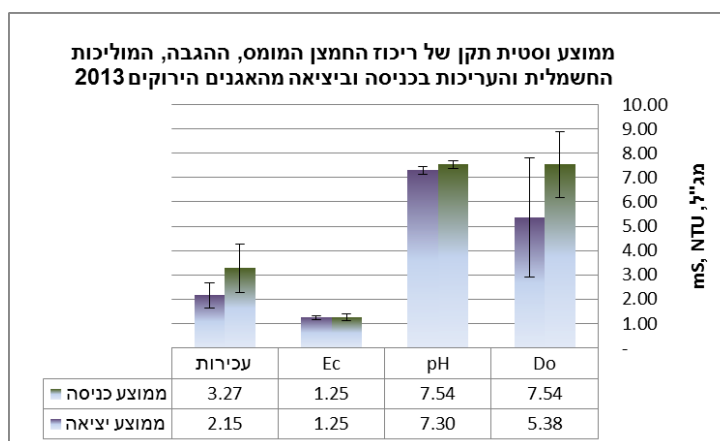
החלק העיקרי של נפח באגנים הירוקים מלא במצע האבני ובשורשי הצמחים המאכלסים את האגנים. זרימת המילוי של המים באגנים היא אנכית ומתבצעת לסירוגין בין שלושה אגנים נפרדים. שיטה זו מאפשרת כניסת אויר אטמוספרי לחללים במצע, זאת כדי לשמור שהתהליכים המיקרוביאליים יהיו אירוביים. המערכת החלה לפעול ב- 2011, אם כי הזרמת קולחים באופן לא סדיר החלה מספר חודשים קודם לכן. באגנים נשתלו 12 מיני צמחים ששייכים למערכת הירקון. לצמחייה תפקיד שולי בהרחקת מזהמים מן המים אולם היא צורכת ומרחיקה נוטריאנטים מן המים בעיקר בעונת הצימוח.

ניטור איכות המים באגנים הירוקים

במהלך 2013 בוצעו חמישה מחזורי דיגום שונים בשיטת "חטף", בשנת 2012 בוצע גם דיגום מורכב של איכות המים באגנים כך שניתן לומר כי תוצאות הניטור בחטף מייצגות את איכות המים הקבועה באגנים.

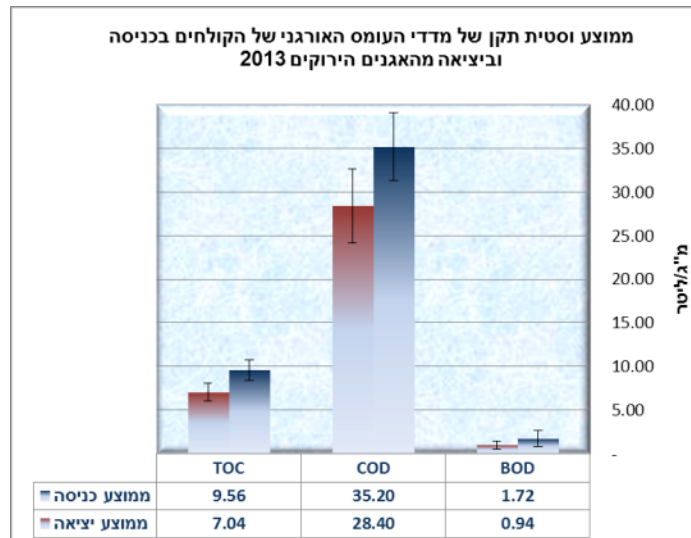
חמצן מומס

ריכוז החמצן המומס ביציאה מהאגנים נמוך (5 מג"ל) בהשוואה לריכוז בכניסה לאגנים (7.5 מג"ל). תופעה זו משתנית בהתאם לתקופת האקלימית ומוסברת על ידי הפעילות הבקטריאלית של מערכת האגנים. על פי נתוני התכנון ריכוז החמצן המומס ביציאה מהאגנים אמור להיות 4 מג"ל. לא נמדד הבדל מובהק בין ערכי ההגבה (pH) והמוליכות החשמלית (EC) ביציאה והכניסה מהאגנים. נמדדה ירידה בערכי העכירות בין הכניסה ליציאה מהאגנים.



עומסים אורגניים באגנים הירוקים

ריכוז העומסים האורגניים המיוצג בערכי המדדים BOD, COD ו-TOC. ריכוזי מדדים אלו שנמדדו בכניסה לאגנים היו נמוכים מערכי תקן ועדת ענבר להזרמה לנחלים. למרות הערכים הנמוכים יחסית בכניסה לאגנים, נמדדו ירידות מובהקות בערכי מדדים אלו ביציאה מהאגנים לירקון.

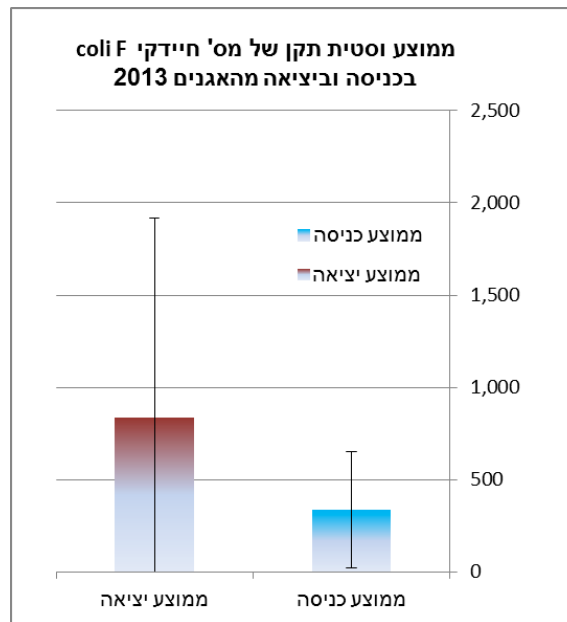


מוצקים מרחפים

ריכוז המוצקים המרחפים ($TSS 105^0$) המותר להזרמה לנחלים הוא נמוך מ-10 מג"ל. אחד התפקידים המרכזיים של מערכת האגנים הירוקים הוא סינון והרחקת מוצקים מהקולחים. ריכוז המוצקים המרחפים שהוזרם ממט"ש כ"ס/ה"ה נמוך מ-5 מג"ל.

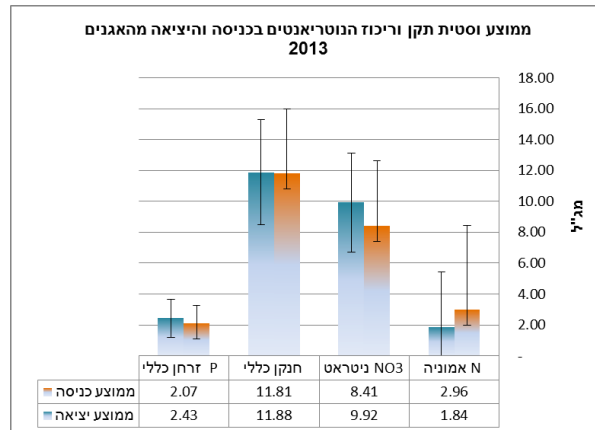
חייידקים

ממוצע מס' החיידקים שנמדדו ביציאה מהאגנים לירקון היה גבוה ממס' החיידקים בכניסה לאגנים. ככלל, כאשר מספר החיידקים בקולחים המגיעים ממט"ש כ"ס/ה"ה נמוך הודות לחיטוי המבוצע ב-UV, מספר החיידקים ביציאה מהאגנים גבוה ממספר החיידקים בכניסה לאגנים. וכך צריך גם להיות, היות והאגנים "מחזירים" חיים למים המחוטאים. כאשר לא מבוצע חיטוי תקין במט"ש, מספר החיידקים בקולחים בכניסה לאגנים, גבוה ואז יתקיים מצב בו האגנים מפחיתים את מספר החיידקים.



נוטריאנטים

אמוניה: עד לריכוז אמוניה של כ- 5 מג"ל, האגנים אמורים להוריד את הריכוז לערך נמוך מ- 1 מג"ל. ריכוז האמוניה הנדרש על פי תקן ענבר להזרמה לנחלים הוא נמוך מ- 1.5 מג"ל. מט"ש כ"ס/ה"ה הינו מט"ש שלישוני וריכוז האמוניה בכניסה לאגנים היה נמוך אף מ- 0.05 מג"ל ברוב תקופת הניטור ובפועל לא נמדד הבדל בין הריכוז בכניסה וביציאה. בדיגום שבוצע בנובמבר 2011 נמדד ריכוז של כ- 12 מג"ל בכניסה לאגנים וריכוז האמוניה ביציאה מהאגנים באותו מועד היה כ- 6 מג"ל כלומר, הפחתה של 50%. בדיגום שבוצע בינואר 2012 נמדד ריכוז של 4.7 מג"ל בכניסה ו- 4.1 מג"ל ביציאה. בדיגום שבוצע בתחילת ינואר 2013 נמדד ריכוז של 14 מג"ל בכניסה ו- 9.0 מג"ל ביציאה. בשנת 2013 ממוצע ריכוז האמוניה בכניסה לאגנים היה 3.0 וביציאה 1.8 מג"ל. הפחתה של 40% בריכוז האמוניה. **זרחן:** האגנים הירוקים לא מתוכננים להרחיק זרחן. ריכוז הזרחן הכללי המותר להזרמה לנחלים, על פי תקן ענבר, הוא 1.0 מג"ל. ריכוזי הזרחן הכללי בקולחים המוזרמים לירקון ממט"ש כ"ס/ה"ה גבוהים מהתקן ועומדים על ממוצע של 2.0 ו- 2.4 ללא הבדל מובהק בכניסה וביציאה מהאגנים בהתאמה. זאת בדומה לערכים שנמדדו בשנת 2012 כ- 1.6 מג"ל על פי נתוני המט"ש וממוצע של כ- 1.9 מג"ל על פי נתוני ניטור הקולחים בכניסה לאגנים, עם ערכי מקסימום של כ- 3.2 מג"ל.



חנקן כללי: על פי נתוני ועדת ענבר הריכוז הממוצע של חנקן הכללי המותר להזרמה לנחלים הוא 10 מג"ל. ריכוז החנקן הכללי בכניסה וביציאה מהאגנים היה ללא הבדל מובהק ועמד על כ- 12 מג"ל.

ניטראט: מדיניות רשות הנחל קובעת ככלל כי אין להזרים מים עם ריכוז ניטראט ($\text{NO}_3\text{-N}$) גבוה מ- 5 מג"ל. על פי נתוני איכות המים בכניסה וביציאה מהאגנים 8.4 ו- 9.9 מג"ל בהתאמה וללא הבדל מובהק ביניהם. וכן על פי תוצאות דיגום איכות הקולחים היוצאים ממט"ש כ"ס/ה"ה (7.6 בממוצע ומקסימום של 22.6 מג"ל), נראה כי הקולחים המוזרמים לירקון דרך האגנים מכילים ריכוז ניטראט גבוה מן הרצוי וכתוצאה מריכוזי זרחן גבוהים מהתקן, עלולים להתקיים בנחל תנאים לפריחת אצות.

