

# טבע וארץ

דו-ירחון לטבע ולידיעת הארץ  
בטאון החברה להגנת הטבע



ISSN 0563-2153

כרך כ"ג חוברת 6

1981 ספטמבר-אוקטובר

אב-אלול תשמ"א



עמוד

תוכן

- 242 יוסי לשם: מצפה - "קן הצבי" - מנוף לשמירת הטבע בארץ הצבי
- 244 ה. מנדלסון ויוסי לשם: עזניית הנגב על סף הכחדה! מאיר בן-דב: האמנם "פיר וורן" הינו מפעל מים מימי היבוסים?
- 250 אמיר אזרחי ואמנון להד: מי הביוב של ירושלים בנוף הרי יהודה
- 254 יואל פריץ: סיפורי-עם בקרב שבטי הבדווים בצפון הארץ
- 263 אורי גביש: חולות הנגב הצפון-מערבי וצמחייתם
- 268 עמוס פרומקין: אל מערות נחל דליה בשומרון
- המדורים:
- 272 ממדף הספרים: אבי שמידע על הנגב - מלחמת קיום במדבר; אברהם ארבל על פרחים במרומי חרמון
- 273 מכתבים למערכת: יוסי לשם על גלישת מצוקים וקינן דורסים; שמואל מורן על גירוש זורירי אלחמה
- 274 מה חדש בטבע?
- 277 צמחי החודש (רת"ם) - אבי שמידע ואבינעם דנין
- 280 תצפיות זואולוגיות - גיורא אילני
- 281 ממרכז המידע לעופות דורסים - יוסי לשם
- 276 ידיעות מלחים - עמוס פרומקין
- 282 התוכל לזהות?
- 283 חרשות החברה להגנת הטבע
- 285 ידיעות רשות שמורות הטבע
- מפתח לכרך כ"ג

מועצת המערכת:  
צבי אילן, עזריה אלון, אברהם ארבל, גבריאל הורוביץ, יהודה זיו, מיכה לבנה, עזי מז, לב פישלון, ירח קפלן, יהודה רות, יעקב שורר.

העורך: יוסף שדור.  
עזרת המערכת: ורדה בני-יוסף.

כל הזכויות שמורות לטבע וארץ בהוצאת החברה להגנת הטבע, מיסודה של ספריית "השדה", ובהשתתפות הקן הקיימת לישראל.

כתובת המנהלה:  
רחוב השפלה 4, תל-אביב 66183, טל' 335063.  
כתובת המערכת:  
הלני המלכה 13, ת.ד. 930, ירושלים 91008, טל. 249568.

סדר ועמוד: מפעלי דפוס "בתר" ירושלים. עטיפה: דפוס אופסט א.ב. תל-אביב בע"מ.

דמי חברות לשנה בחברה להגנת הטבע, כולל חתימה על טבע וארץ: 120 שקל לחייל/תלמיד: 100 שקל. מודעות לטבע וארץ ולמוסף הטוילים והמידע: עמוד שלם - 3,500 ש"י; חצי עמוד - 2,000 ש"י; רבע עמוד - 1,350 ש"י. הזמנת מודעות וביירוים - במחלקת המנויים.



כתוצאה מהזרמת מי השחר כל טיהור מוקדם. נפגעים לאורך ערוצי נחל רפאים ונחל שבאיזור המזוהם מידלדל. אחרים המתאימים לגידול על השפעת מיי-השופכין על נבדקה על ידינו לפני שנים אלו. היתה זו הפעם הראשונה אכזב, שבו הזרימה היחידה היא של מיי-כיוב — תוצר ש

### טיהור עצמי

נחל שורק, שהוא המנק ירושלים לים התיכון. מקורו ליד פלמחים. כיום הוא זורם בעיקר כתוצאה מהזרמת שפכים בקצב ממוצע של כ-21,000 חזקה ורכים ה"מפלונים". והקרקע — מסוג טרה רוסה טוב של מים. לפי א. דור (מהמים עד הגיעם לטל-שחר, מיי-השופכין תהליך של טיהור הזרימה החזקה גורמת במקביל. מאפשרת קרינת השחר רוב ימות השנה — פעילות אורגניזמים, המנצלים ומפרקים שבכיוב. כתוצאה מכך חלה האורגאניזם (הפחתה במוצק אחוז), לעומת עלייה בריכוז (שאינם מתפרקים — אולם דבר זה גורם לשינוי ברמת זיהום כך שליד טל-שחר ראויים באמנם, יש שינוי מקביל בצ



זרימה בנחל שורק לפני המפגש עם נחל רפאים. החץ מראה את אפיקו של נחל רפאים. בצמוד לאפיק צומחת זיפנוצה כבויה, מאחוריה — חורש טבעי צפוף של אלות ואלונים (ראה תחנה "מזוהם 2" במפה ממול).

*Swage water of Jerusalem in Judea*

## מי הביוב של ירושלים בנוף

### הרי יהודה\*

אמיר אזרחי ואמנון להד

*Ezrahi, Amir  
Lahad, Amnon*

מאמר זה נכתב לזכרו של מיכאל ליטב, חוקר ואוהב ארץ-ישראל



● תחנה ראשית

נחל שורק זורם באחד האזורים היפים בארצנו. בלב שמורת הטבע של נחל שורק, כשמסביבו נופי נחל קטלב, דיר א-שיח, חירבת טורה, מצוקי שמשון ועוד. הנחל וסביבתו הינם מאתרי הטיול הגדולים בארץ.

המפגש עם אותו כיבוש-שופכין מלאכותי אינו מרנין את הלב, ובוודאי לא את האף. אוכל להעיד מנסיוני האישי שאין זה נעים לטבול במים אלה, ולא כל שכן לשקוע בביצה שבגדת הנחל, או ליפול אפיים ארצה לתוך הביוב המצחין הזה.

כל העושה דרכו, אם ברגל ואם ברכבת, בעמק רפאים ובנחל שורק בואכה בית-שמש, כבר הסתגל מומן לזרימת הביוב המקציפה בערוצי הנחלים הללו, שהפכה לחלק בלתי-נפרד מנוף הרי-יהודה.

\* הכריקות נערכו בחודשים מרץ-נובמבר 1975. בהדרכתו של ד"ר מיכאל ליטב ז"ל, שלא חסך מאמץ להנחותנו — אף מייטת חוליו, לזכרו. לרגל יום השנה הרביעי לפטירתו, מוקדש סיכום זה. תודתנו לצוותי המחלקת לבוטאניקה באוניברסיטת תל-אביב וביאוניברסיטת ירושלים, על עזרתם הרבה.

אמיר אזרחי ואמנון להד היו תלמידי תיכון בזמן כתיבת העבודה. אמנון הוא סטודנט לרפואה ואמיר סיים השנה את שירותו בצה"ל.

השפכים מזורמים לנחל מול יער קנדה (באמצע עות צינור). כך שבמעלה הנחל (עד סכר בית-זית) נשמרת הצמחייה המקורית: בתה וגריגה אופיינית להרי יהודה.

### השפעת הביוב על הצמחייה

מיד עם כניסת השפכים לנחל (איזור "מזוהם 1" - במפה) חל שינוי בולט בצמחייה (עד מרחק 2 מטרים מהאפיק - השינוי מוחלט, ועד 10-15 מטר - מורגשת השפעה). שהופכת לצמחיית דגניים צפופה וכמעט חד-מינית. תוך כדי ירידת הזיהום במים עם זרימתם. חלים שינויים מקבילים בצמחייה. עלייה במגוון המינים ושינוי בהתפרסותם. יחסית לקו המים.

באיזור הנקי הופיעו במשך התקופה 69 מינים שונים. מתוכם 19 במשך כל השנה. כגון: סירה קוצנית, שיח אברהם, שומר דלקרנות, ארכובית שבטבטי, פטל קדוש, טיון דביק ואסתר הביצות. לא ניתן למצוא צמח שליט כי אם מספר צמחים בולטים (סירה קוצנית ושיח אברהם). לא ניכר שינוי בהתפרסות הצמחים יחסית לאפיק הזרימה.

באיזור "מזוהם 1" הופיעו במשך התקופה 11 מינים. מתוכם 6 במשך כל השנה. כגון: זיפנוצה חבויה, ארכובית-הכתמים ודוקנית-התרנגולים. זיפנוצה נוצה חבויה משתלטת על 90 אחוז משטח הגדה. השתלטותה ניכרת עד 4 מטרים מקו המים. שאר הצמחים מופיעים בכיסים אקראיים. בתחנה 1 ישנה ירידה קיצונית במספר המינים. סוגם משתנה מצמחיית-בתה לצמחיית-אשפתות. צמחי איזור נקי אינם נמצאים בקרבת המים. וניתן לראותם במספר קטן החל ממרחק של 2 מטרים מהמים. באיזור "מזוהם 2" הופיעו במשך התקופה 12 מינים. מתוכם 7 במשך כל השנה. כגון: זיפנוצה

כתוצאה מהזרמת מי השופכין מירושלים. ללא כל טיהור מוקדם. נפגעים ונעלמים צמחים רבים לאורך ערוצי נחל רפאים ונחל שורק. ומגוון המינים שבאיזור המזוהם מידלדל. מאידך הופיעו צמחים אחרים המתאימים לגידול על מי הביוב.

השפעת מיי-השופכין על צמחי הבר בהרי יהודה נבדקה על ידינו לפני שנים אחדות. עד כמה שידוע לנו. היתה זו הפעם הראשונה שנושא זה נבדק בנחל אכזב. שבו הזרימה היחידה (מלבד בעונת הגשמים) היא של מיי-ביוב - תוצר של פעילות האדם.

### טיהור עצמי

נחל שורק, שהוא המנקו העיקרי של איזור ירושלים לים התיכון. מקורו בהרי ירושלים ושפכו ליד פלמחים. כיום הוא זורם במשך כל השנה. בעיקר כתוצאה מהזרמת שפכי ירושלים (ראה מפה) בקצב ממוצע של כ-21,000 מ"ק ליום (1). הזרימה חזקה ורבים ה"מפלונים". הסלע באיזור הוא גיר. והקרקע - מסוג טרה רוסה - מאפשרת חלחול טוב של מים. לפי א. דור (1). נעלמים 48 אחוז מהמים עד הגיעם לטל-שחר. במשך הזרימה עוברים מיי-השופכין תהליך של טיהור עצמי.

הזרימה החזקה גורמת להמסת חמצן במים. במקביל. מאפשרת קרינת השמש - החזקה במשך רוב ימות השנה - פעילות של אצות ומיקרו-אורגניזמים. המנצלים ומפרקים את החומר האורגני שבביוב. כתוצאה מכך חלה ירידה בריכוז החומרים האורגניים (הפתחה) במוצקים המרחפים כדי 91 אחוז. לעומת עלייה בריכוז היונים האנאורגניים (שאינם מתפרקים - אולם חלק מהמים מתנדף). דבר זה גורם לשינוי ברמת זיהום הנחל עם זרימתו. כך שליד טל-שחר ראויים המים לשימוש חקלאי. ואמנם, יש שינוי מקביל בצמחייה על גדת הנחל.



בצמוד לאפיק צומחת זיפנוצה במפה (ממול) (צילום: א. להד)

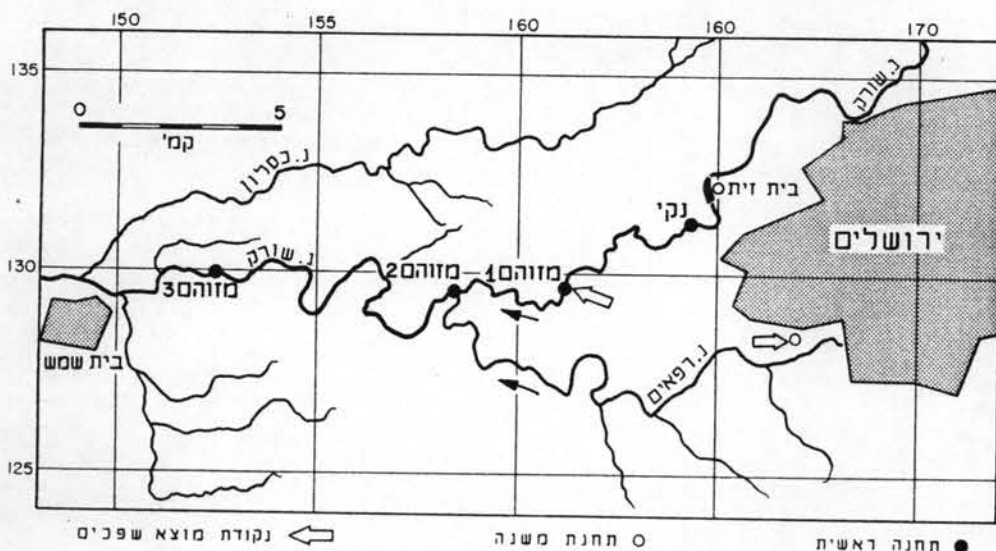
## ס בנוף

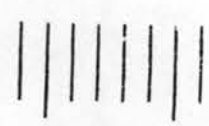
### ארץ-ישראל

חד האזורים היפים בארצנו. נחל שורק, כשמסביבו נופי חריבת טורה. מצוקי שמשון ינם מאתרי הטיוול הגדולים

ביב-שופכין מלאכותי אינו י לא את האף. אוכל להעיד נעים לטבול במים אלה. ולא ה שבגדת הנחל. או ליפול יב המצחין הזה.

וא סטודנט לרפואה ואמיר





עלים של צמחי סירה ק  
ביוב, באמצע - ללא הש  
השקיה המשיכו לגדל

הצמחייה הטבעית "בר  
הנחל, ומתקרבת ככל  
נוכל לראות שצמ  
לטיב המים. לדוגמה:  
למירביוב מורה שרמ  
אינה מזיקה אפילו לצ  
במקביל לתוצאות ש  
אגמי). ניתן ליצור סקא  
על זיהום מתחת לרמ  
כך מגוון המינים: כ  
המים מזוהמים; ו  
ההשפעה האמיתית ש  
יותר ממדרים כימיים

**אחריותה של עיר**  
לכאורה, ניתן ל  
צמחיית הגדה היא  
שינה את צבעו לירוק  
כל השנה. אולם,  
אחרות. כגון פגיעה

(1) א. דור (1973), טיהור  
הוצאת האוני. העברית,  
(2) מורי פרויטמן (1973),  
השפעת זרימת השופכין  
בנחלים רפאים ויורק.

**"מזוהם 2"**, ולא ניתן למוצאה באיזור "מזוהם 3".  
דטורה זקופת-פרי אינה מצויה באיזור הנקי ולא  
באיזור "מזוהם 1". ניתן למוצאה רק באזורים 2 ו-3.  
הקיקיון המצוי אינו נמצא באיזור הנקי ובאזורים  
מזוהמים 1 ו-2, אך מצוי בצורה כולטת באיזור  
"מזוהם 3". פספלון דר-טורי אינו נמצא באיזור הנקי  
ולא באיזור מזוהם 1. נמצא מעט באיזור "מזוהם 2"  
ושולט באיזור "מזוהם 3".

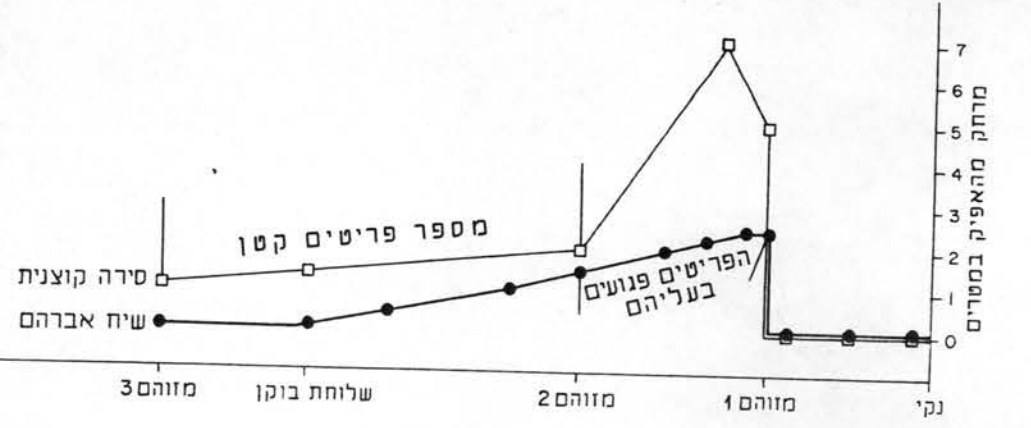
מעניינת במיוחד התפרסותו של שיח-אברהם  
לאורך הנחל. צמח זה מצוי לאורך הנחל - כולל  
באזורים הנקיים - בעיקר בתוך האפיק. אך באיזור  
"מזוהם 1" מתרחק מקו האפיק (למרות שהנחל  
שומר על אותה צורה טופוגרפית). שיח התרחקותו  
- במקום המזוהם ביותר, שבו אין הוא מופיע  
במרחק של פחות מ-2.5 מטרים מקו המים. עם  
הטיהור העצמי (במורד הזרימה) מתקרב שיח-  
אברהם אל המים (ראה גרף). עד להתקרבותו  
הסופית - באיזור הר יעלה.

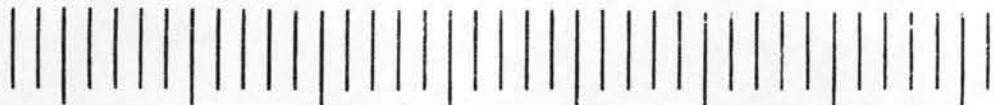
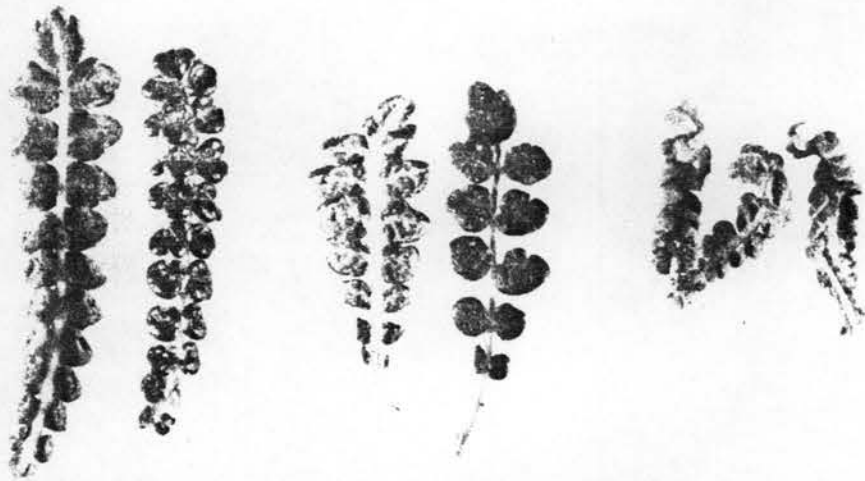
בנוסף לזה, באזורים המזוהמים 1 ו-2 פגועים  
הפריטים הקרובים למים באופן חמור בעלוותם -  
קצוות שרופים, קימחון ועפצים. באיזור "מזוהם 3"  
גדל שיח-אברהם על יד המים: מצבו טוב ועלוותו  
גדולה, רחבה וכריאה. תופעה דומה נצפתה בסירה  
קוצנית (ראה גרף).

**מדד צמחי לטיב מים**

בעבודה דומה, שנעשתה על-ידי משה אגמי  
בנחלים ירקון ואלכסנדר (3), התגלתה ירידה  
משמעותית במגוון המינים באיזור המזוהם לעומת  
האיזור הנקי, בדומה לתוצאותינו. בעבודתנו צפינו  
בהתחלפות צמחייה בין האיזור הנקי לאיזור המזוהם  
ובירידה במגוון המינים, אולם מגוון המינים עולה  
ככל שהמים מטוהרים יותר (במורד הזרימה).

חזית התקרבות לאפיק - סירה קוצנית ושיח אברהם. בגרף מופיעים הפרטים הקרובים ביותר. רוב האוכלוסייה  
בדרך-כלל רחוק יותר (פרט לשיח אברהם, בין שלוחת בוקן לבין "מזוהם 3" - חלק מהאוכלוסייה בקו המים). ככל  
שעולה טיב המים (עם הזרימה) - מתקרבים הצמחים למים.





עלים של צמחי סירה קוצנית שהושקו במי ברז ובמי ביוב העלים מצולמים משני צדיהם מימין – בהשקיית מי ביוב; באמצע – ללא השקיה; משמאל – בהשקיית מי ברז. עלי הסירות שהושקו בשפכים נפגעו קשה; הסירות ללא השקיה המשיכו לגדל עלי-קץ אופייניים; הסירות שהושקו במי ברז גידלו עלי-חורף בעלי צבע ירוק עז. (צילום: א. להד)

בצמחים אינה מהווה סוף פסוק, אין האדם יכול לצפות מה תביא הפגיעה באיזון האקולוגי בטבע. ייתכן שהיעלמות צמחים אחדים אינה משמעותית, אולם היעלמות זו, בתוספת הפגיעות בצמחים רבים ובבעלי-חיים, יכולה לגרום לתוצאות מסוכנות. בנוסף לזה, בנחל שורק נעלמים מדי יום 10,000 מ"ק מים, חלקם על-ידי חלחול. מים אלו מזהמים את מי התהום (בעיקר בחנקות), ובכך מסכנים את בריאות הציבור.

הדרך שבה מטפלת עיריית ירושלים בשפכי העיר חסרה אחריות ציבורית. אותה מדיניות של "אנחנו אחראים עד גבול שטח השיפוט שלנו" פוגעת בסופו של דבר, גם בירושלמים עצמם. עיריית ירושלים חייבת לטפל בשפכים, והדרכים רבות (מכוני טיהור, גידולים חקלאיים הגדלים על מי ביוב, שימוש חוזר בתעשייה ועוד).

כאשר יזרמו מים מטוהרים לנחל, או שלא יזרמו מים כלל, שוב יהיה אפשר ליהנות מטיוול נחמד באיזור נחל שורק. □

הצמחייה הטבעית "בורחת" מקו המים עם הזדהמות הנחל, ומתקרבת ככל שהמים מיטהרים. נוכל לראות צמחים יכולים לשמש מודדים לטיב המים. לדוגמה: הופעת סירה קוצנית בצמוד למי-ביוב מורה שרמת החומר האורגני שבמים אינה מזיקה אפילו לצמחי חקלאות (לא לשתייה!). במקביל לתוצאות של עבודות נוספות (קוהלה, אגמי), ניתן ליצור סקאלת-צמחים שהופעתם מלמדת על זיהום מתחת לרמה נתונה. כן יכול להצביע על כך מגוון המינים: כשהוא מצומצם עד חד-מיני, המים מזוהמים; ולהיפך, צמחים מראים את ההשפעה האמיתית של המים, בתנאים טבעיים, אולי יותר ממדדים כימיים.

### אחריותה של עיריית ירושלים

לכאורה, ניתן לחשוב שהשפעת הביוב על צמחיית הגדה היא חיובית. איזור יבש בהרי יהודה שינה את צבעו לירוק, והוא מכוסה כרידשא במשך כל השנה. אולם, אסור לנו להתעלם מתופעות אחרות, כגון פגיעה בצמחייה הטבעית. הפגיעה

למוצאה באיזור "מזוהם 3" ה מצויה באיזור הנקי ולא למוצאה רק באזורים 2 ו-3. מצא באיזור הנקי ובאזורים מצוי בצורה בולטת באיזור יטורי אינו נמצא באיזור הנקי מצא מעט באיזור "מזוהם 2" 3.

התפרסותו של שיח אברהם מצוי לאורך הנחל – כולל קר בתוך האפיק, אך באיזור הקו האפיק (למרות שהנחל טופוגרפית). שיא התרחקותו יותר, שבו אין הוא מופיע 2.5 מטרים מקו המים. עם יד הזרימה) מתקרב שיח-אה גרף), עד להתקרבותו יעלה.

ה המזוהמים 1 ו-2 פגועים באופן חמור בעלוותם – ועפצים. באיזור "מזוהם 3" המים: מצבו טוב ועלוותו תופעה דומה נצפתה בסירה

### מים

עשתה על-ידי משה אגמי נדר (3), התגלתה ירידה נים באיזור המזוהם לעומת תוצאותינו. כעבודתנו צפינו האיזור הנקי לאיזור המזוהם, אולם מגוון המינים עולה יותר (במורד הזרימה).

ובים ביותר, רוב האוכלוסייה האוכלוסייה בקו המים). ככל

### ספרות

- 1) א. דור (1973), טיהור עצמי בנחל שורק, חוברת טכניול הוצאת האונ העברית, ירושלים.
- 2) מירי פרישמן (1973), עבודת-גמר באוניברסיטת ירושלים, השפעת זרימת השופכין על תכונות הקרקע הסמוכות לאפיק נחלים רפאים ושורק.
- 3) משה אגמי (1973), עבודת גמר באוניברסיטת תל-אביב (בהדרכת ד"ר מיכאל ליטב ז"ל), השפעת הזיהום של מי נחלי אלכסנדר והירוקון על צמחייתם.

