

והכלוריד במעינות. עלייה כזו יכולה להצביע על חלחול איטי וממושך של מזהמים מפני השטח דרך תת-הקרקע אל האקוות שהמעינות נובעים מהן. כיוון שהשפעותיו של זיהום כזה קשות לאיתור שלא במסגרת ניטור ארוך טווח, לא ניתן לשלול אותן במעינות נחל פרת במסגרת סקר זה.

לסיכום, תוצאות הסקר מספקות מידע מהימן על מצב בריאות הנחל תוך שימוש בכלים פשוטים יחסית. המשך הניטור המשולב ובניית מסד נתונים הידרוביולוגי יאפשרו הבנה מעמיקה יותר של השפעת תהליכים שונים על המערכת האקולוגית בנחל, תוך הבחנה בין תהליכים טבעיים, כמו שינויים בכמות המים, לתהליכים המונעים בידי אדם, כדוגמת זיהום, הסרת מזהמים והשפעות תיירות.

בעקבות סקר זה נבנתה ברשות הטבע והגנים תכנית להוספת ניטור הידרוביולוגי לחלק מנחלי ישראל שניטור פיזיקו-כימי נערך בהם בקביעות.

ראשון של צפרדע הנחלים, מעיין פרת | צילום: ד"ר פייתו



במעבדה לחקר מקווי מים מתוקים באוניברסיטת תל-אביב, בראשות פרופ' אביטל גזית.

התוצאות שהתקבלו, הן מהדגימות הפיזיקו-כימיות הן מאסופת המינים שנמצאה בדגימות ההידרוביולוגיות, מצביעות על ניקיונם של מי נחל פרת בעת הדגימות ועל יציבותה של המערכת האקולוגית שבו. מבחינה ביולוגית, ניתן לציין את נוכחותם של מספר מינים בולטים המאפיינים מקווי מים נקיים: החילזון שחריר הנחלים (*Melanopsis sp.*) הופיע בכל אתרי הדגימה בשכיחות גבוהה, וכמוהו גם מגוון מינים מסדרות הבריומאים (*Ephemeroptera*), השפיראים (*Odonata*) ושעירי הכנף (*Trichoptera*). בדגימות שנערכו בקיץ נמצאו זחלי ימשוש (*Chironomus sp.*) רבים בשלושת המעינות. זחלים אלה עמידים ביותר למגוון מזהמים, ולכן אירועי זיהום מביאים לשגשוגם כתוצאה מהיעדר תחרות. אך כיוון שבאותן דגימות נמצאו בשכיחות גבוהה גם מינים אחרים הרגישים לזיהום, ניתן להניח ששגשוג זחלי הימשוש לא נבע מנוכחות מזהמים במים.

בכל מעיין נמצאו מספר מינים בלעדיים לו, עובדה המדגישה את ייחודיות המערכת האקולוגית של כל אחד ואחד מהם. ראוייה במיוחד לציון הימצאותו של פשפש המים (*Heleocoris minusculus*) הנחשב לנדיר, במעיין פרת.

שלושת המעינות נבדלו זה מזה ברמות עושר המינים שנמצאו בהם. מעיין קלט היה העשיר ביותר במיני ח"ג, בעוד שבמעינות פרת ומבוע נמצאו פחות מינים. ייתכן שזוהי תוצאה של הפרעת אדם, שכן מעיינות פרת ומבוע הם יעד מועדף למטיילים.

סביר להניח כי במהלך תקופת הסקר לא התרחשו בנחל אירועי זיהום משמעותיים. עם זאת, בדגימות אקראיות של רשות הטבע והגנים שנערכו במשך השנים נמצאה עלייה בריכוזי הניטרט

בלונדון (2009).

הגינות האנכי הוא בעל פוטנציאל גדול, שכן עם ציפוף המרחבים העירוניים מתמעטים השטחים הירוקים, וקירות מהווים את שטח הפנים הבנוי הגדול ביותר. בטיפול מתאים הם יכולים להוות מעטפת ביולוגית, חיה ונושמת. לקירות ירוקים יתרונות רבים כמענה משמעותי במיתון ההתחממות העירונית. קיר ירוק משפר את המיקרו-אקלים של סביבת הבניין וכן מבודד את פנים הבניין. כתוצאה מכך פוחת הצורך בשימוש במערכות מיזוג רגילות ונוצר חיסכון באנרגיה. בנוסף משמש הגינות האנכי כמבודד אקוסטי מפני רעשים וכמסנן ביולוגי המסייע לתהליך ספיחה וטיהור האוויר מרעלים וממזהמים. כמו כן הוא מספק בית גידול לבעלי חיים בערים. התוצאה הסופית משפרת את חזות העיר ומסיפה צבעוניות ויופי לסביבה.

## גנים אנכיים בעולם ובישראל

### מערכת אקולוגיה וסביבה

בשנתיים האחרונות החלו לקום בישראל גנים אנכיים. שיטת הגינות האנכי נסמכת על שיטת הגידול ההידרופונית במצעים מנותקים. הצמחים נשתלים במצע המונח בתאי שתילה, רק שבמקום להתקינם אופקית הם מורכבים אנכית. גם בעולם הנושא חדש יחסית והחל להתפתח רק בעשור האחרון. אחד המובילים בתחום הוא הבוטנאי פטריק בלאנק, שבין המפורסמות שבעבודותיו Musée du quai Branly בפאריס (2006), ו־Athenaeum Hotel

התאים משולבות מערכות השקיה ודישון, ובחלק מן הפרויקטים גם מערכת למחזור מים. היחידה בולטת מקיר המבנה בכ־30 ס"מ. בצורה כזו ניתן "לצפות" מבנים וחלקי מבנים בכל גובה שהוא, כמו גם רבי-קומות וכן קירות פנימיים בבתיים. הצמחייה המומלצת מצריכה תחזוקה נמוכה, היא עמידה למזיקים, בעלת צימוח איטי החוסך בגיזום וכן עמידה ליובש. הגינה האנכית אינה מצריכה טיפול מיוחד, אך אם היחידות מותקנות בגובה רב יש צורך להשתמש בסולמות הידראוליים כדי לטפל בצמחים, דבר המייקר את האחזקה.

בישראל קיימות חברות בודדות העוסקות בגינון אנכי ומספר הפרויקטים שהוקמו בארץ עומד על כעשרים בלבד. הקושי העיקרי העומד בפני חברות אלה הוא התאמת הטכנולוגיות הקיימות בעולם (בעיקר מצע ומיני הצמחים) לתנאים בארץ: טמפרטורות גבוהות, קרינה חזקה ומיעוט משקעים. עלות מטר מרובע של גינון אנכי נעה סביב 1,500-2,000 ש"ח. פרויקטים לדוגמה ניתן לראות במשתלת רמות הנמצאת ברמות השבים סמוך לצומת רעננה-כפר סבא, וכן במתחם green space בתחנת הרכבת הישנה בזכרון יעקב, הפתוח בימי שישי בלבד.

#### מקורות

- [1] Dunnett N and Kingsbury N. 2004. *Planting green roofs and living walls*. Portland, OR: Timber Press.

הגן האנכי במתחם green space בתחנת הרכבת הישנה בזכרון יעקב | צילום: נעמי יזרעל



גן אנכי ב־quai Branly (פריז). עיצוב הגן על־ידי פטריק בלאק | צילום: היידי ארד

במחקר שנערך<sup>[1]</sup> לפני מספר שנים נבחנה ההשפעה של כיסוי מעטפת הבניין (קירות ו/או גגות) בצמחייה על המיקרו-אקלים בסביבת המבנה. המחקר נעשה בתשע ערים שונות בחודש החם ביותר של השנה. כל עיר ייצגה אקלים שונה: לונדון, מונטריאול, מומבאי, מוסקווה, אתונה, בייג'ין, ריאד, הונג קונג וברזיליה. במסגרת המחקר נאספו נתונים מטאורולוגיים ואקלימיים. נמצא שככל ששטח הגן האנכי גדול יותר, כך הוא יכול להקטין יותר את הטמפרטורה בסביבה הבנויה. ניתן להפחית את הטמפרטורה עד למקסימום של 26 מעלות צלזיוס, ואת ממוצע הטמפרטורה היומית עד 12.8 מעלות. בתוך הרחוב ניתן להוריד את הטמפרטורה עד למקסימום של 11.3 מעלות, וממוצע הטמפרטורה היומית יכול לרדת עד 9.1 מעלות (בריאד לדוגמה). ככל שהאקלים חם יותר ויבש יותר, השפעת הצמחייה על ירידת הטמפרטורה משמעותית יותר. כן נמצא כי כיסוי צמחייה בקנה מידה רחב מוריד בצורה משמעותית את אפקט אי החום העירוני ואת הטמפרטורה באותם בניינים, והחיסכון בצריכת האנרגיה המשמשת לקירור המבנים מגיע ל־32%-100%.

הקיר האנכי הוא יחידה מודולרית, מבנה הנאחז בנקודות בודדות בבניין (לפריקים במרחק מה ממנו, דבר המשפר את הבידוד ומונע רטיבות). על המבנה תלויים שרולים של תאי שתילה שלתוכם מוכנס המצע ובו נשתלים הצמחים. בתוך