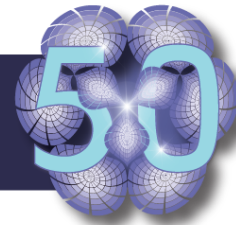


ספר תקצירי פוסטרים- הוועידה השנתית ה-50 למדע ולסביבה

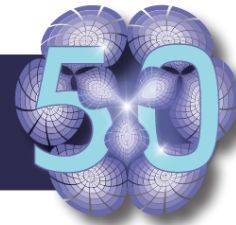
- 3..... הקשר בין טמפרטורה חיצונית גבוהה ותמותה באגן הים התיכון: סקירת ספרות שיטתית ומטא-אנליזה
- 4..... טביעת הרגל הפחמנית של האכלת חתולי רחוב
- 5..... אינטראקציות פתוגניות בין *Macrophomina phaseolina*
- 5..... ו-*Magnaporthiopsis maydis* באילוח הדדי של צמחי כותנה
- 6..... ההשפעות הבריאותיות של צריכת מים מותפלים
- 8..... "יורדים מהשבילים" – נזקי רכבי שטח בשדות חקלאיים בישראל: האם הבנת מאפייני התופעה עשויה לשפר את ההתמודדות עימה?
- 9..... הסתברות עוצמות גשם לתקופת השנים - מדד חדש לשיפור תכנון מערכות ניקוז
- 10..... ממשקי תכנות (API) מסרים מידיים (IM) ככלי לניטור המגוון הביולוגי
- 11..... ההשפעה של גורמים סביבתיים וגורמים חברתיים קובעי בריאות על דפוסים מרחביים של היארעות סרטן בישראל: מחקר עוקבה מבוסס מרשם של כמיליון תושבים
- 12..... שכיחויות שונות של עכבישים משני אתרי כרמים בגולן
- 13..... חשיפת האוכלוסייה בישראל לחומרים רפואיים על בסיס צריכה של תוצרת חקלאית מושקית קולחים
- 14..... משבר הנרטיב: נרטיבים אסטרטגיים כמפתח לצמצום פער הפעולה בנושא משבר האקלים
- 15..... השוואה בין אוכלוסיות שקי הביצים של העכביש הפולש האלמנה החומה בדרום ובמרכז הארץ
- 16..... תפוס אותי אם תוכל: צמצום הפעילות והנוכחות של המיינה המצויה בשטחים מוגנים בישראל
- 17..... הערכת ההשפעה של מקור מים חדש בשיטת iA על הביטחון התזונתי באזור דודומא, טנזניה
- 18..... חיזוי שקיעת מיקרופלסטיק בסדימנט נחלי
- 19..... תולעי החץ – *Chaetognatha* בחוף הצפוני של ישראל
- 20..... האם חשיפה כרונית לטמפל' גבוהה, אחד הגורמים להתחממות גלובלית, מגבירה את שכיחות המחלות הפסיכיאטריות ו/או גורמת להחמרתה?
- 21..... תהליכי למידה דליברטיביים באספת האזרחים בקרית טבעון והשפעתם על תחושת האזרחות הסביבתית והיחס למשבר האקלים
- 22..... פיתוח ממשק יישומי לצמצום סחף הקרקע תוך שיפור המגוון הביולוגי בשטחי חקלאות של גידולי שדה (בדגש על כותנה)
- 23..... השפעת ההדבקה של קוקוליטופורים בוירוסיים על מחזור הפחמן
- 24..... הנגשת המדע לעבר קיימות: מדע חוצה-תחומים (טרנס-דיסציפלינרי) במחקר אקולוגי ארוך-טווח
- 25..... ביטחון אנרגיה לישראל: חסמים ואיומים למערכת האנרגיה העתידית
- 26..... מבנה גנטי והיסטוריה דמוגרפית של אוכלוסיות הארינמל מרמיליון חיוור *Myrmeleon hyalinus* בישראל
- 26..... היבטים תרבותיים ודפוסי צריכה העשויים להפחית את השימוש בכלי פלסטיק חד פעמיים בישראל בקרב הקהילה החרדית והאוכלוסייה הכללית בישראל
- 27..... ניטור רב-משתני של השפעות קיר ירוק אנכי על ריכוז הפחמן דו-חמצני והנוחות התרמית בחלל סגור כחלק מפתרון ערים ירוקות בנות קיימא



- 28..... תופעות סחף קרקע בסביבה חקלאית והדרכים להתמודד איתן - מקרה בוחן מהנגב המערבי
- 29..... ניתוח ארוך טווח בזמן ובמרחב של קרומי קרקע ביולוגיים בסביבה צחיחה הטרוגנית: מקרה בוחן של החולות בגבול ישראל מצרים
- 30..... מחקר פעולה לבחינת התערבויות לחיזוק קשר עם הטבע כאמצעי לקידום רווחה נפשית והתנהגות סביבתית בקרב סטודנטים
- 31..... איך לטאות בוחרות היכן להטיל? תצפיות ראשונות מתחת לקרקע וקבלת החלטות בזיקיות מטילות
- 32..... המיזם למיפוי מיקרוביום צמחי: פרויקט מדע אזרחי מקידום מדע וחינוך
- 33..... שילוב של מידול מרחבי ואופטימיזציה מרובת מטרת למיקום אופטימלי של פתרונות תכנון רגיש מים
- 35..... החשיבות של פרוקי רגליים במיחזור נוטריינטים בסביבות יבשניות
- 36..... SMARTRASH - אפליקציה לעידוד והנגשת מיחזור
- 37..... חי, צומח ומערכת אקולוגית בכותל המערבי – מבט מפורט בין אבני הכותל באזור קשת רובינסון
- 38..... תפיסות מנהלי בתי הספר על שינויי האקלים והצורך ללמד ולהיערך אליהם
- 39..... בחינת קינטיקת הספיחה של חומצה פולבית על ידי מרכב פולימר-חרסית גרנולרי ואבקתי והשוואתו לסופח תעשייתי - פחם פעיל
- 40..... ההשפעה של סופות ברקים על כלובי הדגים במכמורת – תוצאות ראשוניות
- 41..... בנק מיקרו-אצות לאומי (INCCA (Israel National Culture Collection of Algae
- 42..... השפעת אוכלוסיות שונות של פרוטוזואה על האוכלוסייה החיידקית והמטבוליטים השונים בכרס הפרה
- 43..... רגולציה כלכלית של פליטת מזהמים בנמלים ימיים: אפקטיביות ויעילות
- 44..... בניית מוכנות לאירועי מזג אוויר קיצוני במחוז ננו (Neno) שבמלואי – מסקנות מניתוח ההתמודדות עם ציקלון 'אידאי' (Idai)
- 45..... מורים מתמידים במיזם ספירת הציפורים: מניעים, גורמים ואתגרים
- 46..... שיתוף ציבור בניטור וחקר המגוון הביולוגי: קידום iNaturalist בישראל
- 47..... Perceptions on climate change and willingness to take preparedness action in an Arab urban locality in Israel
- 48..... Streams as a Major Point Source of Marine Microplastic Pollution-the Na'aman Stream (Israel) Case Study
- 49..... What influences shifts in urban nature site visitation during COVID-19?

מקרא

(* חוקר/ת המשתתף/ת בתחרות הסטודנטים



הקשר בין טמפרטורה חיצונית גבוהה ותמותה באגן הים התיכון: סקירת ספרות שיטתית ומטא-אנליזה חוה פרץ¹, אורי אובולסקי¹, טלילה פרי¹

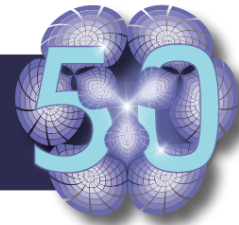
1. אוניברסיטת תל אביב

cperetz@tauex.tau.ac.il

אזור אגן הים התיכון רגיש במיוחד לשינויי אקלים. הקשר בין טמפרטורה חיצונית גבוהה ותמותה באזור נבחן בעיקר במדינות ים תיכוניות אירופאיות, ומעט מאוד במדינות שאינן באירופה. מטרת מחקר זה הינה לבצע סקירה סיסטמטית ומטא-אנליזה להערכת אפקטים קצרי טווח של טמפרטורה חיצונית גבוהה על הסיכון לתמותה בקרב ארצות אגן הים התיכון. שיטות: נעשה חיפוש במאגרי מידע אינטרנטיים לגבי מחקרים אפידמיולוגיים מסוג סדרות עיתיות או case-crossover מהשנים 202-12000 שסיפקו מדד כמותי לקשר בין טמפרטורה חיצונית לתמותה. מבין 4941 מאמרים שנמצאו, 124 נבחנו, ומתוכם 16 עמדו בקריטריוני ההכללה – בוצעו באגן הים התיכון ודיווחו על תוספת סיכון לתמותה עבור עלייה במעלה אחת של חשיפה לטמפרטורה חיצונית. במטא-אנליזה מסוג random-effects, חושב אומדן משוקלל כללי לסכון לתמותה בהקשר של עליה בטמפרטורה ואומדנים בריבוד לקבוצת גיל, אזור גאוגרפי, סיבת מוות (לבבית או נשימתית), וסוג אקלים. בנוסף, בוצעה מטא-רגרסיה עבור המשתנים תוצר לאומי גולמי לנפש וקווי רוחב ואורך גאוגרפיים כדי לבחון את תרומתם להטרוגניות אומדני הסכון הפרטניים. תוצאות: על פי האומדן המשוקלל, נמצאה עליה מובהקת בסיכון לתמותה מטמפרטורה חיצונית גבוהה באגן הים התיכון, עם $RR=1.035$ (ר"ס 95%: 1.028-1.041). כלומר, עבור כל עליה במעלת צלזיוס אחת מעבר לטמפרטורת סף (מקומית) נמצאה עליה של 3.5% בסכון למות. באוכלוסיה מעל 65 נמצא סיכון מוגבר מעט יותר, של $RR=1.046$ (ר"ס 95%: 1.026-1.046). התמותה הגבוהה ביותר נצפתה עבור סיבות נשימתיות ($RR=631.0$, ר"ס 95%: 1.052-1.0741) ולאחריה עבור סיבות קרדיוסקולריות ($RR=1.046$, ר"ס 95%: 1.036-1.057). בהשוואת הסכון לתמותה באזורים גאוגרפיים שונים באגן הים התיכון, נמצא כי הסכון לתמותה הגבוה ביותר היה בארצות מזרח אירופה (קפריסין, יוון, ותורכיה) והנמוך ביותר בארצות הים התיכון האסייתיות והצפון אפריקאיות (ישראל, לבנון, תוניס). ההטרוגניות של מדדי הסכון בארצות השונות נמצאה גבוהה, ולא הוסברה במלואה ע"י שוני בתוצר לאומי גולמי לנפש, אקלים מקומי, או מיקום גאוגרפי. דיון ומסקנות: ממצאינו מצביעים על קשר חיובי מובהק בין טמפרטורה חיצונית גבוהה לבין תמותה בכלל האוכלוסייה המגוונת באגן הים התיכון.

תרומת המחקר:

לאור שינויי האקלים הצפויים, דרושים מחקרים נוספים לזיהוי גורמים הקשורים בהשפעת החום על תמותה, במיוחד בצפון אפריקה ומדינות ים תיכוניות ביבשת אסיה. מחקר זה ומחקרים עתידיים יסייעו להערכת נטל התחלואה היחודי למדינות באגן הים התיכון. הערכה כזו חשובה במיוחד לסיוע בתהליכי קבלת החלטות של קובעי מדיניות ולתכנון הערכות לשינויי אקלים.



טביעת הרגל הפחמנית של האכלת חתולי רחוב

*אדוה שיידר¹, אלון פלדמן¹, אופירה אילון¹, משה גיש¹

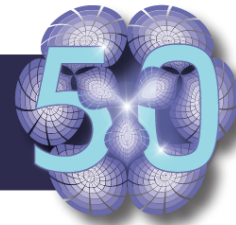
1. אוניברסיטת חיפה

adva@shaider.org

תופעת האכלת חתולי הרחוב מעוררת מחלוקות ודיון בשאלה האם פעולה זו תורמת או מזיקה לסביבה? אחת ההשפעות השליליות של האכלת חתולי רחוב על הסביבה - היא המזון המשמש להאכלתם, המיוצר במיוחד למטרה זו - תוך כדי פליטת גזי חממה. בעוד שקיימות הערכות שונות לגבי 'טביעת הרגל הפחמנית' שמקורה במזון לחיות מחמד ביתיות, כיום, אין מידע על 'טביעת הרגל הפחמנית' של תופעת האכלת חתולי רחוב. במחקר זה, ביצענו הערכה של 'טביעת הרגל הפחמנית' של מזון יבש - המשמש להאכלת חתולי רחוב. על סמך ראיונות עם ספקים ויבואנים של מזון לחתולים, אנליזה של תוויות המוצרים, ראיונות עם מאכילות (רוב נשי מוחלט) חתולי רחוב בחיפה ולאור הספרות בנושא - ביצענו חישובים לגבי "פליטת הפחמן" (בערכים של שווה ערך פחמן דו-חמצני- שו"ע פד"ח) של האכלת חתול רחוב בודד ושל כלל חתולי הרחוב בחיפה. מצאנו כי- האכלת חתול רחוב בודד בגודל ממוצע, כרוכה בפליטת 0.087 ק"ג שו"ע פד"ח, ביום. על סמך הנתונים שאספנו, אנו מעריכים כי בתחומי העיר חיפה ישנם כ- 500 מאכילות/ות חתולים, אשר כל אחד/ת מהם/ן מאכילה 34 חתולים בממוצע, כמעט תמיד במזון יבש מאיכות נמוכה. על כן, פעולת האכלת חתולי הרחוב בחיפה, כרוכה בפליטת 1,479 ק"ג שו"ע פד"ח, ביום. רכב פרטי ממוצע אחד נוסע כ- 46 ק"מ ביום, תוך פליטה של כ- 11.6 ק"ג שו"ע פד"ח ביום. נתון זה הוא שווה ערך לנסועה של כ- 128 רכבים פרטיים ביום. מחקר זה מאיר לראשונה, צד בעייתי של תופעת האכלת חתולי רחוב, המתווסף למחירים סביבתיים אחרים כגון: טריפת בעלי חיים קטנים - על ידי חתולים בסביבת האדם ובקרבת מקומות יישוב, האכלה לא מכוונת של חיות בר כגון - חזירים, תנים וקיפודים על ידי מאכילי החתולים. למזון עצמו, אשר מיוצר ונרכש במיוחד למטרת האכלת חתולי רחוב - ישנה השפעה שלילית על הסביבה אשר עד כה לא קיבלה תשומת לב. השפעה זו, חייבת להילקח בחשבון בגיבוש עתידי של חוקים ותקנות להסדרת פעילותם של מאכילי חתולי הרחוב בישראל.

תרומת המחקר:

לאחרונה אושר תקציב מדינה בסכום של 12 מיליון שקלים, המיועדים לטיפול בחתולי רחוב. אולם, נכון להיום, לא הוגדרו תחומי טיפול ודגשים ספציפיים. מחקר זה מדגיש - את החשיבות שבמניעת הסטת כספי ציבור לצורך רכישת מזון לחתולי רחוב. כמו כן, המחקר מעבה את הידע הקיים על ההשלכות השליליות של תופעת האכלת חתולי הרחוב, אשר מן הראוי, שיילקח בחשבון על ידי גופי חקיקה ואכיפה האמונים על שמירת הטבע בישראל.



אינטראקציות פתוגניות בין *Macrophomina phaseolina* ו-*Magnaporthiopsis maydis* באילוח הדדי של צמחי כותנה

אופיר דגני¹, פז בכר¹, אסף גורדני¹

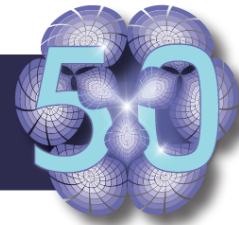
1. המכללה האקדמית תל-חי

d-ofir@bezeqint.net

פטריית הקרקע *Macrophomina phaseolina*, גורמת למחלת הריקבון השחור המהווה גורם סיכון חמור לשדות כותנה בארץ ובעולם. בישראל, אזורים נגועים במחלה מאוכלסים גם בפתוגן התירס *Magnaporthiopsis maydis* שמשתרר בקרקע אודות למחזורי גידול תירס-כותנה. המחקר הנוכחי נועד ללמוד על קשרי הגומלין בין שני הפתוגנים והשפעתם על המחלה בצמחי כותנה. הדבקת הקרקע שבועיים לפני הזריעה בכל פתוגן בנפרד או אילוח קרקע ב- *M. phaseolina* לפני *M. maydis* גרמה לעיכוב חזק (עד 50-65%) בהתפתחות נבטי כותנה והישרדותם, ולרמות DNA גבוהות של כל פתוגן בשורשי הצמחים. עם זאת, הדבקה בו-זמנית בשני הפתוגנים או אילוח מקדים של הקרקע עם *M. maydis* הובילה לשני תרחישים שונים. בניסוי אחד פעל האחרון כאנדופיט מועיל: הוא הגן על הצמחים ממחלת העובש השחור וגרם למדדי הצצה וצמיחה גבוהים, המלווים בהפחתה של פי 10 בכמות ה-DNA של *M. phaseolina* בנבטים. מנגד בניסוי שני נחשף טבעו האמיתי של *M. maydis* כמנצל הזדמנויות (אופורטוניסט) – הוא היה אלים ופגע ב- 43%-69% בצמיחה ובהישרדות הנבטים. באופן מסקרן, אילוח מקדים של הקרקע עם *M. phaseolina* שבועיים לפני הזריעה, הגן על הנבטים מההשפעה ההרסנית של *M. maydis* שהוסף בזריעה. במחקר בתנאי שדה שארך שתי עונות מלאות, נמצא שנוכחות הפטריות יחד בכותנה גורמת, בשלבים המאוחרים של עונת הגידול, לשיפור משמעותי במדדי הגידול והיבולים ולירידה בכמות ה-DNA של *M. phaseolina*. תוצאה זו התקבלה בתנאי השקיה מיטביים, אולם השקיה על סף יובש הגבירה את חומרת תסמיני המחלה. ניתן להסיק ממחקר זה ששני הפתוגנים מגבילים זה את זה, ושתנאים המפרים שיווי משקל זה עלולים להוביל להתפרצות קשה יותר של מחלת הריקבון השחור בכותנה. מעניין וחשוב יהיה לבחון בהמשך את מעורבותם האפשרית של גורמי מחלה אחרים ואת התגובה המשותפת של שני פתוגנים אלו לטיפול הדברה שונים.

תרומת המחקר:

הנוכחות המשותפת של הפטריות *M. phaseolina* ו-*M. maydis*, בקומפלקס המוביל להתייבשות צמחי כותנה בשלב מאוחר של הגדילה, הינה בעלת פוטנציאל הרסני שטיבו והשלכותיו הכלכליות בארץ טרם נבדקו. מידע לגבי האינטראקציה בין הפתוגנים המעורבים בגרימת מחלת הריקבון השחור בכותנה, ישפר את ההבנה לגבי השפעה אפשרית של הגידול הקודם על רמת התחלואה בגידול הנוכחי. התוצאות יסיעו ביצירת ממשק הדברה ובתכנון מחזור גידולים שיפחיתו את סיכויי התחלואה ויגדילו את כמות היבולים ואיכותם.



ההשפעות הבריאותיות של צריכת מים מותפלים

*אור סימן טוב¹, אברהם אבנשטיין¹, מוריה שחן¹, אבי שמחון¹, יעקב קוינט²

1. האוניברסיטה העברית בירושלים
2. מכון קאהן-סגול-מכבי למחקר ולחדשנות

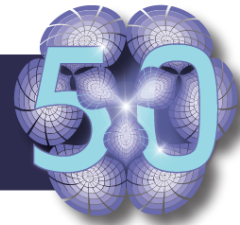
orsimant@gmail.com

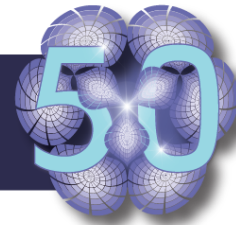
בתהליך התפלת מים מוסרים מינרלים חיוניים כמו יוד ומגנזיום. בעקבות ההסתמכות ההולכת וגוברת של ישראל ומדינות נוספות על מים מותפלים אנחנו מתכוונים לבחון את ההשלכות של שתיית מים מותפלים על בריאות הציבור. שיטות: אנחנו נעזר במסד הנתונים הרפואיים של מכבי שירותי בריאות כדי לבחון את השפעות שתיית מים מותפלים על מדדים בריאותיים (בדיקות דם, אבחונים, מרשם תרופות) המחקר ישווה אזורים בהם אספקת המים היא טבעית לאזורים בהם מקור המים הוא מהתפלה, כמו כן נשווה בין שני סוגי האזורים בין התקופה שלפני תחילת ההתפלה לאחריה, בשיטת הפרשים בהפרשים (diff in diff). כדי לאתר את האזורים בהם יש מים מותפלים נעזר בנתונים ממקורות. תוצאות: במחקר הפיילוט נמצא כי קיימת ירידה של 0.09 מגנזיום בממוצע לליטר בבדיקת דם על כל ירידה של 10 מגנזיום לליטר בתכולת המים. תוצאות על ירידה ברמת היוד או תחלואה נוספת לא נצפו מסקנתנו שיש להרחיב את המחקר.

תרומת המחקר:

בדיקת העלות/ תועלת של הוספת מגנזיום למים מותפלים ובחינת חלופות אחרות, כולל מציאת פתרון להוספת יוד.

הוועידה השנתית ה-50 למדע ולסביבה
6-7 ביולי 2022





"יורדים מהשבילים" – נזקי רכבי שטח בשדות חקלאיים בישראל: האם הבנת מאפייני התופעה עשויה לשפר את ההתמודדות עימה?
*איה שלמון¹, אופירה אילון¹, משה גיש¹

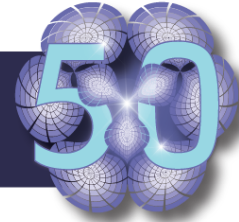
ayanof@walla.com

1. אוניברסיטת חיפה

הגידול הצפוי באוכלוסיית ישראל בעשורים הבאים וצמצום שטחי הנופש במרחב הפתוח, יחד עם עלייה מתמדת בהיקף תופעת הספורט המוטורי בישראל כדוגמת רכבי-שטח לשימושי פנאי וספורט אתגרי (טרקטורונים ורייזרים), מחייבים חשיבה מושכלת בתכנון וניהול המרחב הפתוח בכלל והחקלאי, בפרט. לתופעה זו השפעה שלילית משמעותית על הסביבה ועל משתמשי המרחב הציבורי. בישראל לא קיימת רגולציה המסדירה נהיגת רכבי-שטח במרחב הפתוח מלבד בשמורות טבע, בגנים לאומיים ובחופים. בנוסף להשפעות השליליות על הקרקע, החי והצומח, נסיעה ברכבי-שטח יוצרת קונפליקטים עם שאר משתמשי השטחים הפתוחים, בעיקר בסמוך למקומות מגורים, באזורי טיול ונופש ובשטחים חקלאיים. פעמים רבות, רוכבי שטח המחפשים מרחבים לנסיעה, אתגר והנאה, נוסעים בדרכי עפר הסמוכות לשטחים חקלאיים או בתוכם, והנזקים ניכרים בעיקר בשדות מבודדים או שאינם מגודרים. הנזקים לשטחים החקלאיים אינם אחידים ונכון להיום לא ידוע מדוע בשטח מסוים מתרחשת פגיעה ובשטח אחר הפגיעה פחותה או אינה קיימת. מטרת המחקר היתה לאתר מאפיינים מרחביים המשפיעים על תדירות ומידת הפגיעה של רכבי-שטח בשדות חקלאיים בישראל באמצעות ניתוח של מידע מרחבי שנאסף מחקלאים ע"י סימון נזקים במפות GIS וע"י שאלונים וראיונות אישיים. במחקר נמצא קשר מובהק בין נזקי רכבי שטח לבין מספר משתנים מרחביים. למשל, שדות הנמצאים בקרבה לערוצי נחלים נמצאים בסיכון גבוה לנזק; התרחקות של כל 1 ק"מ מערוצי נחלים מורידה את הסיכוי לנזק ב-48%. התרחקות של כל 1 ק"מ מחניוני פיקניק מורידה את הסיכוי לנזק ב-18%, והתרחקות של כל 1 ק"מ ממאגרים מורידה את הסיכוי לנזק ב-20%. הראיונות עם החקלאים הצביעו על כך שישנו פער גדול בין ההשפעה הרגשית של תופעת נזקי רכבי השטח על החקלאים לבין משמעותה הכלכלית עבורם; למרות שהפגיעה השנתית הממוצעת שדווחה הינה אחוזים בודדים בלבד משטחו של השדה, 67% מהחקלאים דיווחו על פגיעה נפשית חמורה ואובדן מוטיבציה אשר גורמים להם רוכבי השטח. אמנם במחקר זה נחקרה זווית הפגיעות בשדות חקלאיים, אך סביר להניח כי השפעת משתנים מרחביים קיימת גם בשאר השטחים הפתוחים, לרבות הטבעיים.

תרומת המחקר:

לרכבי-שטח השפעה שלילית משמעותית על המרחב הציבורי הפתוח בישראל. הקונפליקט בין רוכבי השטח לבין שאר המשתמשים במרחב הפתוח צפוי להחמיר בעתיד. על מנת לקדם תכנון נכון ובר קיימא של המרחב, ישנו צורך בהבנת מאפייני התופעה. מחקר זה מציג תיאור כמותי ראשוני ועדכני של מאפייני התופעה בישראל. התובנות שהתקבלו ממחקר זה יוכלו לשרת את מקבלי ההחלטות בקידום רגולציה, בשיפור תכנון עתידי של המרחב הפתוח ובמיקוד פעילויות אכיפה ומניעה בשטח.



הסתברות עוצמות גשם לתקופת השנים - מדד חדש לשיפור תכנון מערכות ניקוז

איזבלה אוסטינסקי-צדקי¹, אריק פרדג¹

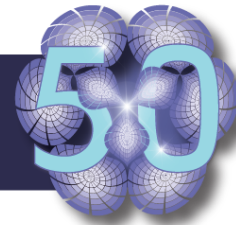
1. המרכז האקדמי לב

isabella.osetinsky@gmail.com

סופות גשם חזקות מתפרשות על ידי הציבור הרחב והתקשורת כאירועים של "1 ל-50 שנה" או "1 ל-100 שנה", גם אם מתרחשות כל כמה שנים. בתחומים מקצועיים, הפרשנות המוטעית של המושג "תקופת חזרה" עלולה להביא לתכנון לקוי של מערכות ניקוז, וזו אחת סיבות העיקריות לשיטפונות הולכים וחוזרים, במיוחד בערי החוף. מטרת המחקר היא תגבור הבנת ההסתברות של אירועי קיצון. שיטות: הסתברות לתקופה בת N שנים של האירוע בעל ההסתברות השנתית "ק" מחושבת כ-: $P[N]y=1-(1-p)^N$. תקופת חזרה T היא ההפך של "ק" (1 חלקי "ק"). למשל, ההסתברות ל-10 שנים של האירוע בעל תקופת חזרה של 50 שנה היא 18.3%, והסתברותו ל-50 שנה (P50y) - 63.6%. בכללי, הסתברות האירוע בעל תקופת חזרה T במהלך תקופת השנים השווה ל- T היא 63.2% לכל הפחות. בהינתן ההסתברות למספר שנים, למשל, $P50y=2\%$, תקופת חזרה היא כ-2500 שנה, ובהינתן $P100y=1\%$ - כ-10,000 שנה. במחקר זה, הסתברויות ל-50 ו-100 שנים חושבו עבור עוצמות גשם ב-28 אזורים בישראל. הנתונים הם מהשירות המטאורולוגי: +90 תחנות היסטוריות (1938-2005) ו-80 תחנות אוטומטיות (2006-2021). תקופות חזרה נאמדו באמצעות התפלגות GEV. תוצאות: בכל האזורים, ברוב השנים, המדדים P50y ו-P100y קרובים ל-100% ומעידים על אירועים עם תקופות חזרה קצרות. אך בכל אזור, היו בין 3 ל-10 שנים בודדות בהן ערכי ה-P50y וה-P100y בלטו כנמוכים משמעותית והעידו על השנים עם סופות הגשם החזקות ביותר (תקופות חזרה ארוכות). בניתוח ויזואלי, המדדים האלה אפשרו לזהות בקלות כי ברוב האזורים, האירועים בעלי תקופות חזרה, למשל, של 100 שנה (הארוכות מתקופות המדידות שהן 60 עד 83 שנה), התרחשו מספר פעמים. דיון ומסקנות: א. הסתברות האירוע בעוצמה נתונה או גבוהה יותר להתרחש במהלך תקופת השנים הזוהי לתקופת חזרה, היא כ-63% לכל הפחות. ב. המדדים של הסתברויות לתקופת השנים, למשל ל-50 ו-100 שנה, נוחים לזיהוי ויזואלי של עיתוי האירועים עם תקופות חזרה ארוכות ומאפשרים לוודא כי אירועים כאלה מתרחשים לפעמים כל כמה שנים, אפילו בשנים עוקבות.

תרומת המחקר:

אנו ממליצים להשלים את הטבלה ב-"הנחיות להכנת מסמך ניהול נגר" בתמ"א 1, המכילה כיום רק את ה-"הסתברות בשנה מסוימת", במדדים של ה-"הסתברות ל-50 שנה" ו-"הסתברות ל-100 שנה", עם ערכים רצויים כמו 2% או 1%. למשל, כדי להבטיח את ההסתברות של 2% לתקופה כלשהי בת 50 שנה, תקופת חזרה צריכה להיות כ-2500 שנה. הטמעת עוצמות גשם המחושבות בהתאם, בתכנון מערכות הניקוז, עשויה לצמצם נזקים שנגרמים על ידי שיטפונות.



ממשקי תכנות (API) מסרים מידיים (IM) ככלי לניטור המגוון הביולוגי איל ונונו¹

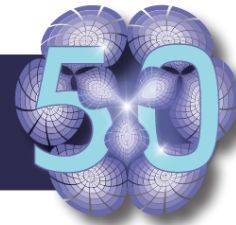
1. עמותת מן השדה לניטור מגוון המינים

eyal@wildisrael.com

שימוש במידע ציבורי לצורך ניטור המגוון הביולוגי הוא הכרחי למחקר וממשק. עם זאת, כיום הוא מוגבל ביותר שכן איסוף ועיבוד הנתונים לא מותאמים למאפייני המקור הייחודיים: נפחי מידע גדולים, הנאספים אקראית בשיטות מגוונות, למטרות שונות. כך, לא מנוצלים יתרונותיו להגברת רציפות הניטור בזמן ובמרחב. תוכנות מסרים מידיים (IM) להעברת תצלומים, טקסט ושמע (VoIP) מצויות בתנופת פיתוח. המידע המועבר באמצעותן מנוצל למטרות חברתיות ומסחריות, אשר בתורו מביא לשיפור התשתיות המסתייעות בהן. בהיבט הטכני, בקרה וסטנדרטיזציה הם גורמי הניהול העיקריים המגבילים את השימוש בו לצורכי ניטור המגוון הביולוגי. במסגרת עבודה זו פותחו שיטות לגישור על פער זה, על ידי שילוב ממשקי תכנות יישומים (API) במערכות מסרים קיימות. בשלב ראשון, אשר נמשך 10 חודשים, הונחו משתמשי מן השדה (Biodiversity PPGIS) לשלוח דיווחי תצפיות מובנים על ידי תוכנות מסרים שונות. פרוטוקולי האיסוף נכתבו בשיתוף מומחי UX, וכוללים מידע גם על אי נוכחות של פרטים ממיני מטרה. הנתונים הוזנו למערכת ניהול תוכן (CMS) מסוג דרופל (Drupal X.7) לצורך סיווג ובקרה, שנערכו בשיטות אוטומטיות וידיניות משולבות. בסיום השלב הראשון בוצעה השוואה מסכמת בין התוכנות, באמצעות מחוון המתייחס לשיטות ההפעלה ולאפיון הטכני שלהן. הדיווחים שהתקבלו נבחנו בהתייחס לטיב הנתונים, נפח המידע, תדירות השימוש, אוכלוסיית המשתמשים והשטח הגיאוגרפי המכוסה. נמצא כי התוכנות WhatsApp ו-Telegram מועדפות להפעלת בוט האיסוף, כאשר לכל אחת מהן יתרונות באזורים שונים. בהתאם לכך, פותחו 6 צ'טבוט כתובים ב-NODE.JS להדרכת ובקרת תהליך הדיווח בשפות עברית, ערבית ואנגלית, והוטמעו במערכת המידע. האינטגרציה בין המקורות השונים מתבצעת במערכת הניהול תחת בקרה ידנית. בשיטות שפותחו, סטנדרטיזציה של נתוני נוכחות (presence only data) ממקור ציבורי מנגישה אותם למודלי תפוצה (SDMs), אך לא מגבילה אותם לצורך זה. בשילוב יישומים מעולם נתוני עתק (Big Data), הם זמינים ליישומים רבים במקביל. השימוש בתשתיות תקשורת מבוססות קיימות מבטיח יעילות גבוהה, עלויות תפעול נמוכות והתאמה לסביבה המשתנה.

תרומת המחקר:

שימוש ביישומים שפותחו במסגרת העבודה יאפשר לבצע מעקב ארוך טווח אחר המגוון הביולוגי. להפיכת הציבור לשותף משמעותי בתהליך חשיבות רבה: גם בהיבט רציפות הניטור בזמן ובמרחב, וגם בהיבט החברתי. הדבר יאפשר לבסס מדיניות ממשק בתחומים שונים, גם בהתייחס לשטחים שאינם תחומים בשמורות הטבע.



ההשפעה של גורמים סביבתיים וגורמים חברתיים קובעי בריאות על דפוסים מרחביים של היארעות סרטן בישראל: מחקר עוקבה מבוסס מרשם של כמיליון תושבים

*אינאס כאל-טרביה¹, אביעד זיק², ירון מיכאל¹, איתי קלוג¹, אילן לוי³, מיכאל בלנק¹, קרן אגאי שי¹

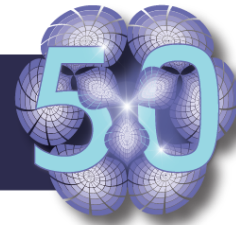
1. אוניברסיטת בר אילן
2. האוניברסיטה העברית בירושלים
3. המשרד להגנת הסביבה

tarabeiai@gmail.com

בישראל, דפוסים מרחביים של היארעות סרטן המוסברים באופן חלקי על ידי גורמים סביבתיים, בעוד שגורמים חברתיים קובעי בריאות לא נחקרו מספיק. מטרת המחקר הייתה לחקור דפוסים מרחביים של היארעות סרטן בישראל בין השנים 1995-2015 ולזהות את ההשפעה של גורמים סביבתיים וגורמים חברתיים קובעי בריאות על דפוסים אלו. שיטה: המחקר הנוכחי הנו מחקר עוקבה מבוסס-מרשם. אוכלוסיית המחקר הייתה מדגם מייצג של מפקד האוכלוסין בשנת 1995, מחובר לרשם הלאומי לסרטן בישראל. חשיפות סביבתיות פרטניות (תחמוצות חנקן, סביבה ירוקה, זיהום אויר חלקיקי קטן מ-2.5 מיקרון) חושבו לכל שנה בהתבסס על היסטורית המגורים. המחקר התבצע בשלושה שלבים; (1) איתור צבירי היארעות סרטן (כל האתרים, ריאה, שלפוחית השתן, שד, ערמונית ועור) באמצעות המבחנים: (2) Global and Local Morans' I, Getis Ords Hotspot, Kulldorf Scan statistics. (3) הערכת הקשר בין גורמים סביבתיים וגורמים חברתיים קובעי בריאות באמצעות רגרסיה לוגיסטית; (3) רגרסיה בינומילית שלילית ומיפוי ערפול שארייתי. תוצאות: במשך 21 שנות מעקב היו 62,049 מקרים חדשים של סרטן בקרב 1,022,637 אנשים. היארעות סרטן בישראל הייתה צבירית (Global Moran's I Index = 0.2, p-value < 0.000), וצבירי סרטן מרכזיים באזור חיפה ואזור תל-אביב-מרכז. צבירים של חשיפות סביבתיות בבסיס העוקבה אותרו באזור תל-אביב-מרכז (תחמוצות חנקן וזיהום אויר חלקיקי) ובאזור חיפה (סביבה ירוקה וצפיפות אוכלוסייה). באזור חיפה אותרו אזורים עם ערכי זיהום חלקיקי גבוהים המוקפים באזורים עם ערכים נמוכים (outliers). ממצאי הרגרסיה הלוגיסטית הראו קשר גולמי מובהק סטטיסטי בין היארעות סרטן וחשיפה מצטברת גבוהה לתחמוצות חנקן (OR=1.85, 95% CI: 1.81-1.89), וזיהום חלקיקי (OR=2.01, 95% CI: 1.96-2.07). לא נמצא קשר בין היארעות סרטן וחשיפה גבוהה לסביבה ירוקה (OR=1.02, 95% CI: 1.00-1.04) לעומת קשר מובהק סטטיסטי עם חשיפה בינונית לסביבה ירוקה (OR=0.91, 95% CI: 0.89-0.93). דיון ומסקנות: היארעות סרטן בישראל הנה צבירית במרחב. קיים קשר בין היארעות סרטן וחשיפה מצטברת לגורמים חברתיים קובעי בריאות וגורמים סביבתיים, לכן קיים צורך בבחינת ההשפעה של גורמים אלו על הדפוסים המרחביים שהתגלו.

תרומת המחקר:

תוצאות המחקר הנוכחי צפויות לתרום לבריאות הציבור בישראל. מחקר זה יסייע למקבלי ההחלטות לבנות תוכניות לקידום בריאות הציבור על ידי זיהוי אזורים עם מועדות גבוהה לתחלואה בסרטן, אוכלוסיות חשופות לגורמי סיכון סביבתיים וחברתיים לתחלואה בסרטן. חוזקו של המחקר הנוכחי הוא בגישה המקיפה שלו הכוללת התאמה לשינויים בכתובות ובתקנון לגורמים חברתיים קובעי בריאות, קביעת חשיפות סביבתיות פרטניות ושימוש בגישת הערכת חשיפות מרובות.



שכיחויות שונות של עכבישים משני אתרי כרמים בגולן איתי ורבורג¹

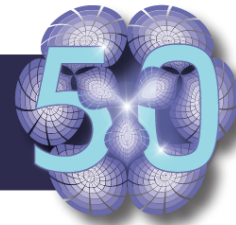
1. מכון שמיר למחקר

Ittai.Warburg@gmail.com

בעבודה זו הונחו מלכודות-קרקע בד"כ מדי חודש במהלך שנת 1998, בשני אתרי כרמים בגולן: כרם גשור ($32.755^{\circ}\text{N}; 35.714^{\circ}\text{E}$) בגובה של 366 מ' מעל פני הים, וכרם רמת מגשימים ($32.813^{\circ}\text{N}; 35.806^{\circ}\text{E}$) בגובה של 406 מ' מעל פני הים. בכ"א מחודשי הדגימה בשנת 1998 הונחו מלכודות באותם שני כרמים למשך כ: 10-14 ימים, ובכרם רמת מגשימים הונחו אז כמחצית ממספר המלכודות שהוצבו במקביל בכרם גשור. באותן מלכודות נתפסו מגוון של בע"ח חסרי חוליות, שהופרדו לקבוצות סיסטמטיות שונות בין השנים 1998-2000. העכבישיניים שנאספו באותן מלכודות הוגדרו בין השנים 1999-2000 באוספי הטבע הלאומיים באוניברסיטה העברית בגבעת-רם בירושלים. הממצאים בעבודה זו היו כדלקמן. מכרם גשור נאספו במחקר זה יותר מ – 414 פרטים של עכבישים מ – 20 משפחות שונות של עכבישים. מכרם רמת מגשימים נאספו במחקר זה 123 פרטים של עכבישים מ – 19 משפחות שונות של עכבישים. מרבית העכבישים שנאספו במחקר זה משתייכים לקבוצות העכבישים המפורטות להלן. *Cybaeidae* נמצאו באותם 2 כרמים במהלך הסתיו, ולא בעונות אחרות. *Dysderidae* נמצאו באותם 2 כרמים בחורף ובאביב. קטועניים (*Gnaphosidae*) נמצאו באותם 2 כרמים במהלך מרבית אותה שנה. ערסלניים (*Linyphiidae*) נמצאו שם בחורף. *Lycosidae* נתפסו שם בעיקר בפברואר-מרץ 1998. בחנינניים (*Palpimanidae*) נמצאו באותם 2 כרמים בקיץ ובסתיו של אותה שנה. כדורניים (*Theridiidae*) נתפסו בכרם גשור במהלך מרבית אותה שנה, ובכרם מגשימים במהלך החורף של אותה שנה, ובמיוחד בפברואר 1998. סרטבישיים (*Thomisidae*) נמצאו בכרם גשור בעיקר במהלך הסתיו, ובכרם מגשימים עכבישים אלה היו נדירים. נימלניים (*Zodariidae*) נתפסו באותם 2 כרמים במהלך הקיץ של אותה שנה. השכיחויות של מרבית הקבוצות של עכבישים שנתפסו במחקר זה היו גבוהות יותר בכרם גשור מאשר בכרם מגשימים, וזאת גם יחסית למספרים שווים של מלכודות. ממצא זה יכול להיות מוסבר בכך, שבמרחק של כ: 100 מ'–200 מ' מדרום לכרם גשור נמצאת שמורת טבע של חורש ים-תיכוני, בזמן שכרם מגשימים נמצא באיזור חקלאי מעובד. ידוע שסמיכות של אזורים חקלאיים לבתי גידול טבעיים יכולה להגדיל את מגוון-המינים והשכיחויות של בע"ח גם בהם.

תרומת המחקר:

מחקר זה יכול להוסיף לידע בנושא של אקולוגיה של עכבישים בבתי גידול חקלאיים.



חשיפת האוכלוסייה בישראל לחומרים רפואיים על בסיס צריכה של תוצרת חקלאית מושקית קולחים

*אביתר בן מרדכי¹, טלי סיני², אורלי מנור¹, תמר ברמן², ליטל קינן בוקר², ריטה דכטיאר², חורחה טרצ'יצקי¹, ורד מרדכי¹

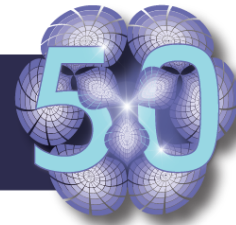
1. האוניברסיטה העברית בירושלים
2. משרד הבריאות

evyatar.mordechay@mail.huji.ac.il

השקיה בקולחים הינה פרקטיקה מקובלת שמטרתה לצמצם את הלחץ הגובר על מקורות מים שפירים. מעבר ליתרונותיה בהקשר של ניהול משק המים, השקיה בקולחים חושפת את הסביבה החקלאית למזהמים אורגנים שלא הורחקו במלואם במתקני הטיפול בשפכים, ועלולים להיקלט על ידי צמחים ולחדור לשרשרת המזון. המחקר הנוכחי בחן את מידת החשיפה למזהמים אורגנים בקרב האוכלוסייה בישראל עקב צריכה של תוצרת מושקית קולחים. שיטות: המחקר התבסס על נתוני ריכוז של כ- 50 מזהמים אורגניים בירקות ובפירות שנאספו מכ- 500 חלקות מושקות קולחים בישראל, בשילוב עם נתוני דיאטה שנאספו בסקר רב-מב"ת מבוגרים 2014-2016 בישראל, שכלל מדגם מייצג של קבוצת הגיל 18-64 (n=2808). לכל משתתף בסקר חושבה רמת החשיפה לפי הצריכה התזונתית. מידת הסיכון בחשיפה למזהמים נבחנה תוך השוואה לשני ערכי סף: Acceptable Daily Intake (ADI), המעריך את הצריכה היומית המותרת לאורך תקופת החיים מבלי סיכון בריאותי, ו- Threshold of Toxicological Concern (TTC), המודד ערך סף בדגש על אוכלוסיות רגישות. תוצאות: החשיפה הגבוהה ביותר נצפתה בקרב אוכלוסייה הצורכת ירקות עלים בכמות גבוהה. הריכוז המקסימאלי של המזהם התעשייתי benzotriazole, היה אלפי ננוגרם בק"ג עלה טרי; בנוסף, ריכוזי תרופות למניעת פירוסים (carbamazepine ו- lamotrigine) היו מאות אלפי ננוגרם/ק"ג. החשיפה המקסימלית עבור המטבוליט epoxide-carbamazepine והתרופה lamotrigine מגיעים לכ- 20,000 ננוגרם ליום לאדם השוקל 70 ק"ג. ערך זה גבוה מהסף לחומרים שמוגדרים כ- genotoxic בשיטת ה- TTC (10,500 ננוגרם ליום לאדם השוקל 70 ק"ג). עבור צרכני עלים שנמצאים באחוזון ה- 95, הצרכים מעל 100 גרם/יום, החשיפה ל- carbamazepine עוברת את ה- ADI (7,000 ננוגרם ליום לאדם השוקל 70 ק"ג). עם זאת, 95% מהחומרים שנבחנו לא חרגו מערכי הסף בשני המדדים. מסקנות: צריכה של גידולי עלים מושקים בקולחים הינה הגורם העיקרי לחשיפת האוכלוסייה למזהמים האורגניים שנבדקו. יש לתת תשומת לב לתרופות למניעת פירוסים שעבורן החשיפה לחלק מהאוכלוסייה הינה מעבר לערכי הסף. חריגה מערכים אלו אינה מייצגת סיכון לצרכן, כי אם בחינה של התקנות לטיפול בשפכים ואישורי השקיה בקולחים.

תרומת המחקר:

במחקר זה נבחנה לראשונה, על בסיס סקר לאומי, החשיפה של האוכלוסייה בישראל לשאריות של מזהמים אורגנים על ידי צריכה של תוצרת חקלאית מושקית קולחים על בסיס סקר צריכה לאומי. ניכר כי תיתכן חשיפה של האוכלוסייה לרמות מעל ערכי הסף של שלושה חומרים שכיחים במי ההשקיה (קולחים), בקרקע, ובצמחים, בפרט בגידולי עלים. נתוני המחקר יכולים לסייע בקביעת מדיניות הנוגעת בהשקיה בקולחים בישראל.



משבר הנרטיב: נרטיבים אסטרטגיים כמפתח לצמצום פער הפעולה בנושא משבר האקלים

איתמר כהן¹, נתן פלדמן¹, דקל שי שחורי¹

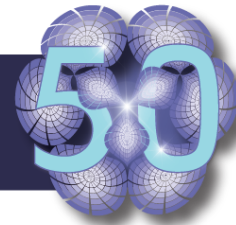
1. תוכנית אידאה, האוניברסיטה העברית בירושלים

itamar12cohen@gmail.com

משבר האקלים הוא משבר רחב היקף ויש לו השלכות כבדות כמעט על כל תחום בחיינו. כיום יש בידי המדע מידע רב על משבר האקלים ועל ההשלכות שלו וגם על הפתרונות הנדרשים כדי להסיר או לפחות להפחית את האיום. עם זאת, דעת הקהל העולמית אינה מזדעקת כפי שהיה אפשר להניח שתעשה (Pew Research Center, 2019). פער הפעולה בין מה שמדענים טוענים שהוא הכרחי לעשות כדי למנוע את משבר האקלים לבין מה שמקבלי ההחלטות, חברות ותעשייה והציבור הכללי עושים הוא נקודת המוצא לעבודת מחקר זו. לצד המחקר החשוב שצריך להיעשות במדעי הטבע, מחקר זה, מבקש לתפוס מקום משמעותי במחקר על משבר האקלים, כי לשיח ולאופן שבו הוא מתקבל בציבור ואצל מקבלי ההחלטות ומובילי דעת קהל יש חשיבות גדולה, במיוחד בעקבות פער הפעולה. משום כך השאלה שהמחקר ניסה לענות עליה היא כיצד נרטיבים שונים של משבר האקלים מוצגים בתקשורת הישראלית. מבחינה מתודולוגית, המחקר בחן יותר מעשרים כתבות עדכניות על משבר האקלים מאחד-עשר אתרי חדשות מגוונים, הכתבות מוינו לתוך נרטיבים ואחר כך נותחו במסגרת המחקר הנרטיבי (NPF (Jones, M.D., 2010). במהלך המחקר נסקרו שישה נרטיבים מרכזיים שזוהו בתקשורת הישראלית בשנים האחרונות בנושא משבר האקלים. ההשוואה בין הנרטיבים על בסיס התאוריה הנרטיבית מעידה על כך שלמרות שיש נרטיבים רבים ומגוונים בישראל בנושא, דומה שבכל הנוגע ליכולת של הנרטיב לגרום לשינוי מדיניות קיימת יש נרטיבים מוצלחים יותר (השניים הבולטים ביותר עוסקים בכלכלה ובפוליטיקה) ומוצלחים פחות ('נרטיב ערכי הסביבה הטבעית', למשל, קיבל את הציון הכי נמוך). המחקר מבקש לטעון שאם נהיה מודעים לנרטיב שבעזרתו התקשורת ומובילי דעת הקהל מדברים על משבר האקלים, נצליח לגרום לציבורים רחבים יותר ולמקבלי ההחלטות לפעול ביתר נחישות כדי להפחית את האיום של המשבר. מסקנה נוספת היא שנרטיבים מוצלחים מציגים אסטרטגיה ברורה בכל הנוגע להתמודדות עם משבר האקלים ונרטיבים שמקשרים בין סיפורים רבים ושונים המסופרים על ידי אנשים שונים ושניתן להתאים אותם בצורה גמישה לאורך זמן.

תרומת המחקר:

תחום המחקר על התקשורת האקלימית הולך וגדל עם השנים, אבל הוא עוסק בעיקר במדינות אירופה וצפון אמריקה. למעשה, המחקר הזה הוא בוודאי אחד הראשונים שנעשו על ישראל ומכאן חשיבותו הרבה. מלבד זאת, הוא מבקש לא לעסוק בנרטיבים שמחקרים אחרים כבר עסקו בהם (למשל 'נרטיב סוף העולם'), אלא להפנות את הקשב לנרטיבים בעלי משמעות ייחודית בשיח הישראלי (למשל, 'נרטיב ערכי הסביבה הטבעית' שמתמקד במאבק הסביבתי בים המלח ובהרי ירושלים).



השוואה בין אוכלוסיות שקי הביצים של העכביש הפולש האלמנה החומה בדרום ובמרכז הארץ

איתן אנגלישר¹, מוניקה מווארי¹, ולריה ארבסקי¹, מיכל סגולי¹, יעל לובין¹

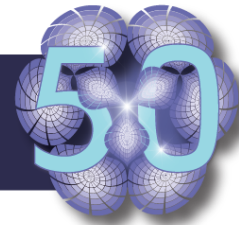
1. אוניברסיטת בן גוריון בנגב

itan7777777@gmail.com

אצל מינים פולשים רבים ישנם שינויים פיזיים או התנהגותיים בין האוכלוסיות בחזית הפלישה ואוכלוסיית המקור. כאשר ההבדלים מסייעים לפרטים לשרוד בסביבה החדשה ולהעמיד יותר צאצאים ההבדלים מופצים בקרב האוכלוסייה שבחזית הפלישה. עכביש האלמנה החומה (*Latrodectus geometricus*) שפלשה לאינספור מדינות כולל ישראל, הגיעה למרכז הארץ לפני כ-40 שנים והתרחבה לדרום וצפון הארץ בשנים האחרונות. בארץ ישראל אוכלוסיית המקור היא האוכלוסייה הוותיקה שנמצאת במרכז וחזית הפלישה היא צפון ודרום הארץ שבה האוכלוסייה צעירה יותר. האלמנה החומה מטילה את ביציה "בשק ביצים" שבו יכולות להיות 200-50 ביצים. האלמנה החומה טווה קוצים ממשי באורך עשיריות מילימטרים סביב שק הביצים. הצרעה הטפילית-*Philolema latrodecti* מטילה את ביציה בתוך שקי הביצים של האלמנה, וכאשר החרוץ של הצרעה בוקעות הן אוכלות את ביצי העכבישים ולבסוף הצרעות הבוגרות מגיחות משק הביצים. ישנה השערה שקוצי השקים מגנים מטפילים כגון הצרעה. במחקר זה נעשתה השוואה בין אוכלוסיית המקור (במרכז) לאוכלוסייה בחזית הפלישה הדרומית של האלמנה החומה, מבחינת המאפיינים הפיזיים של שקי הביצים שלהן ואחוזי הטפילות בשקים. בנוסף, נבדקה ההשפעה של הימצאות קוצים על שקי ביצים על מידת ההטפלה של השקים על ידי הצרעה הטפילית. המחקר התחלק לשני ניסויים, בניסוי הראשון נמדדו הקוטר, האורך וצפיפות הקוצים של 50 שקי ביצים מהדרום, שנאספו מבאר שבע ומדרשת-בן-גוריון, ו-50 שקים שנאספו מרמת-גן. בנוסף נבדקה הימצאות צרעות בשקים. תוצאות הניסוי הראו שאין הבדל משמעותי בין התכונות הפיזיות של שקי הביצים בדרום ובמרכז, מה שיכול להצביע על כך שהשינויים בחזית הפלישה לא מתבטאים בתכונות הפיזיות של שקי הביצים או שחזית הפלישה כבר התקדמה מבאר שבע ומדרשת בן גוריון. בנוסף נמצא רק שק ביצים אחד שהוטפל במדרשה, מה שיכול להצביע שאין צרעות בבאר שבע ובמרכז. בניסוי השני נלקחו שקי ביצים שנוצרו במעבדה, הקוצים שעל צד אחד נחתכו בעזרת מספריים והשקים נחשפו לצרעות טפיליות במשך כשעתיים ואז השקים נפתחו ומספר הביצים של הצרעה הטפילית שהוטל על כל צד של שק הביצים נספר. תוצאות הניסוי הראו שכאשר הצרעה הטילה ביצים על שני צידי השקים יותר ביצים הוטלו על הצד שממנו הורדו הקוצים מה שמצביע על העדפה של הצרעה למקום הטפלה חלק יותר.

תרומת המחקר:

הבנה מעמיקה יותר על אם ואיך תנאי הסביבה השונים בדרום ובמרכז הארץ משפיעים על המדדים הפיזיים של שקי הביצים של האלמנה החומה, תוך דגש על השוואה בין האוכלוסייה בחזית הפלישה בדרום לבין אוכלוסיית המקור במרכז. זאת כדי שנבין יותר טוב את הליך ההתפשטות של מינים פולשים לחלקים שונים בארץ ישראל.



תפוס אותי אם תוכל: צמצום הפעילות והנוכחות של המיינה המצויה בשטחים מוגנים בישראל

*אלי פינרוב¹, אסף שוורץ², אורי רול³, שי מאירי¹

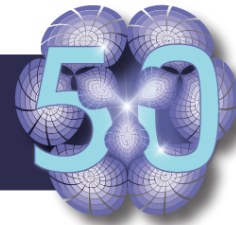
1. אוניברסיטת תל אביב
2. הטכניון - מכון טכנולוגי לישראל
3. אוניברסיטת בן גוריון בנגב

elifi84@gmail.com

המיינה המצויה היא מין פולש במדינות רבות בעולם, ומוגדרת על ידי ה-IUCN כאחד מ-100 המינים הפולשים המזיקים ביותר בעולם. פלישתה של המיינה המצויה לישראל החלה ב-1997 ובשנים האחרונות נצפתה עליה מדאיגה במספר המיינות המצויות ברחבי ישראל, שמהווה סיכון מוחשי למגוון הביולוגי בישראל. במחקר זה בחנו מהם אזורי הפעילות המועדפים על המיינה המצויה בתוך שטחים מוגנים (פארק הטבע רמת הנדיב כמקרה בוחן), ובדקנו האם ממשק לכידה אינטנסיבי משפיע על שפע המיינות ועל רמת הדריכות שלהן. במהלך עונת הקינון של המיינות (אפריל-אוקטובר 2021) תיעדנו נוכחות ומרחקי בריחה (FID) של מיינות לאורך 14 נקודות דיגום בארבעה בתי גידול שונים בתוך הפארק, לפני ואחרי ניסוי לכידה, ועקבנו אחר גודל האוכלוסייה באזור בעזרת ספירות באתרי לינה. התוצאות הראו כי איזורי החיץ בין השטח המוגן למרחב העירוני של זכרון יעקב שמשו כבית הגידול המועדף על המיינות. בחודשים יולי-אוגוסט 2021 לכדנו 105 מיינות (69 בוגרים ו-36 פרחונים) מתוך אוכלוסייה של כ-500 מיינות שמאכלסות את אזור זכרון יעקב (ע"פ ספירות באתרי הלינה). מצאנו כי שפע המיינות בפארק הטבע רמת הנדיב ירד בצורה משמעותית בעקבות מאמץ הלכידה וכי מספר המיינות נשאר נמוך באופן מובהק גם חודשיים לאחר סיום הלכידה. בנוסף, מצאנו כי מרחקי הבריחה של המיינות גדלו בצורה משמעותית לאחר עונת הלכידה, ממצא המעיד על חששות מוגברת עקב הלכידות. על מנת ליישם ממשק דומה בשטחים מוגנים נוספים בישראל, כתבנו פרוטוקול לכידה המבוסס הן על סקירת ספרות והן על ניסיון יישומי מהשטח. תוצאות עבודתנו מרמזות שממשק אינטנסיבי גורם לירידה חדה במספרי המיינות, גורם להן לשנות את התנהגותן, ויכולות לסייע בממשק של המיינה המצויה בישראל ובמקומות נוספים.

תרומת המחקר:

הצלחת השיטה בשטחים מוגנים נוספים (כפי שאנו בודקים השנה בהרחבת המחקר לגנים לאומיים של רט"ג) עשויה למנוע נזקים עתידיים למגוון הביולוגי בישראל ולהגן על מינים מקומיים של עופות זוחלים מפני הנזקים האקולוגיים של המיינה, לפחות באותם אתרים בהם שמירת טבע מהווה ערך מרכזי.



הערכת ההשפעה של מקור מים חדש בשיטת iA על הביטחון התזונתי באזור דודמא, טנזניה

*אריאל אבירם¹, דרור אבישר¹, גפן רונן אלירז¹, עופר מנדלסון¹

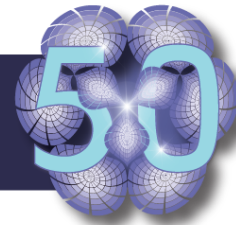
1. אוניברסיטת תל אביב

aviram.ariel@gmail.com

מחקר להערכת ההשפעה של מקור מים חדש בשיטת iA על הצריכה התזונתית, עד שנתיים מביצוע ההתערבות, נערך בשמונה כפרים באזור דודמא, טנזניה. קבוצת הביקורת הכילה ארבעה כפרים שטרם עברו תהליך של התקנת מקור מים חדש - התערבות (לפני), וארבעה כפרים עד שנתיים ממועד ההתערבות כקבוצה נבחרת (אחרי). גודל המדגם כ-436 בתי אב, בנוסף לעוד 34 ראינות עומק שבוצעו עם אנשי מפתח ומנהיגים בקהילות המקומיות. נתונים על גיוון תזונתי עבור בתי האב נאספו באמצעות שני אינדיקטורים שפותחו על ידי ארגון המזון והחקלאות (FAO) להערכת ביטחון תזונתי. 1) ציון צריכת מזון (FCS), אשר מחשב את הערך התזונתי הכולל של משק בית במהלך שבעת הימים שקדמו לסקר 2 (WFP 2015)) ציון הגיוון התזונתי (HDDS) המחשב את מגוון המזון שצרך משק בית במהלך 24 השעות שקדמו לסקר (FAO 2010). ההשפעה על מדדי ה-HDDS ו-FCS נבחנה בשני מודלים של רגרסיה בלתי תלויה. האחד, בין מרחק הליכה למקור מים, והשני, לרמת האוריינות ההורית. בנוסף נאספו דגימות MUAC מ-467 ילדים להערכת מצב תזונתי, וכן נבחנה ההשפעה של ההתערבות על פיתוח גינות ירק פרטיות. תוצאות המחקר מראות שלמקור מים חדש יש השפעה חיובית מובהקת על הצריכה התזונתית בכל הכפרים שלאחר ההתערבות. מדדי FCS ו-HDDS מראים שיפור משמעותי בימי הצריכה ובמגוון התזונתי. מעבר לעלייה בציון הממוצע של מדדי FCS ו-HDDS, נצפה שינוי משמעותי בהתפלגות אחוזי האוכלוסייה, מרמת התזונה הנמוכה לקטגוריות הגבוהות ביותר. במדד HDDS, נערכה השוואה של הקבוצות לפני ואחרי ההתערבות לבין מחקר אשר נערך באזור דודמא בשנת 2016 (Mbwana et al. 2016). נמצא כי בעוד שמגמות המגוון התזונתי (DDS) באזור השתפרו באופן מתון במהלך חמש השנים שקדמו להתערבות, תהליך זה הואץ באופן משמעותי כתוצאה מהתערבות. בנוסף, נמצא קשר חיובי מובהק בין הקרבה של משק הבית למקור המים לבין מדדי המגוון התזונתי. עוד נמצא, כי להתערבות ישנה השפעה חיובית על התפתחות גינות מאכל לגידול ירקות לצריכה עצמית.

תרומת המחקר:

חוסר בביטחון מים ותת תזונה הם בעיות מקושרות איתן מתמודדות רוב המדינות המתפתחות. מעבר לצורך הפיזי של מים לקיום גוף האדם, גישה למים, מאפשרת למשקי בית לפתח רווחה כלכלית היוצרת סביבה מתאימה לביטחון תזונתי. למרות הקשר המובהק בין גישה למים לביטחון תזונתי, עד כה, מעט מחקרים בדקו את המידה שבה גורמים אלו קשורים. (Miller et al. 2021). לאור אתגרים הולכים וגדלים לזמינות המים ולבטיחותם, לרבות שינויי אקלים, גידול אוכלוסייה, זיהום והתדרדרות תשתיות, גישה למים הוגדרה כקריטית לשם השגת יעדי תזונה גלובליים ברי קיימא (WHO ו-UNICEF 2017).



חיזוי שקיעת מיקרופלסטיק בסדימנט נחלי אשל פלג¹, יוני טיטלבאום¹, ורנה לוי-סטורם¹, שי ארנון¹

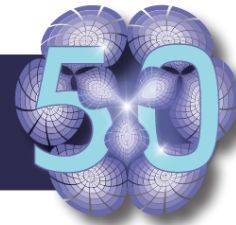
1. אוניברסיטת בן גוריון בנגב

eshelp@post.bgu.ac.il

הצטברות של מיקרופלסטיק בסביבות מימיות מהווה סכנה למערכת האקולוגית. למרות שידוע כי כ-80% מהמיקרופלסטיק מגיע לאוקיינוסים דרך נחלים ונהרות, נכון לעכשיו, ישנו קושי לחזות כיצד המיקרופלסטיק נע בנחלים לעבר הים. פערי מידע בתיאוריה שחוזת אינטראקציה בין מיקרופלסטיק לסדימנט, והיעדר מודלים שלוקחים בחשבון את הדינמיקה בין מאפייני קרקעית הנחלים, תנאי הזרימה ואופי המיקרופלסטיק מגבילים את יכולתנו לחזות את השקיעה של מיקרופלסטיק בקרקעית נחלים. מחקר זה משלב תיאוריה של אינטראקציה בין חלקיקים ומודלים נומריים של שקיעת מיקרופלסטיק בסדימנט, שנע כגופת על קרקעית הנחל, על מנת לחזות כיצד משפיעים גודל וצפיפות המיקרופלסטיק ומהירויות הזרימה בנחל על קצב שקיעת המיקרופלסטיק בסדימנט. נבחנו מגוון מצבים בהם נבדקו צפיפויות פלסטיק שונות (900-1450 ק"ג למ"ק), גדלים שונים של מיקרופלסטיק (0.2-2000 מיקרומטר) ומספר מהירויות זרימה הנעות בין 0.1-0.5 מ' לשניה. במהירויות אלו צפוי סדימנט חולי בגדלים שונים לנוע במהירויות של 0-2000 ס"מ לשעה. שטף התנועה של המים בין הנחל לסדימנט גדל בצורה לא ליניארית עם מהירות תנועת הסדימנט, ונמצא כי הוא גדל ביותר מסדר גודל בהשוואה לסדימנט עם תנועה יותר איטית וגיאומטריה דומה. הבדלים בשטף המים צפויים להשפיע גם על קצב מעבר המיקרופלסטיק ושקיעתו בסדימנט. ההדמיות מראות שהעלייה במהירות תנועת הסדימנט מובילה להשקעה של המיקרופלסטיק בעומק רדוד יותר ובצורה יותר צפופה. ככל שמהירות תנועת הסדימנט עולה, עומק ההשקעה יורד על ידי שיטוח נתיבי הזרימה של שטף המים בין הנחל לסדימנט. לכן, למרות שהשטף של מיקרופלסטיק לתוך הסדימנט עולה תחת מהירות זרימה גבוהה, השקיעה שלהם מתרחשת בעומק רדוד יותר והסיכוי שהם יחזרו למי הנחל, בגלל תנועה של הקרקעית, עולה. כימות שיעורי השקיעה וזמני השהייה בסדימנט חיוני להבנת התנועה של מיקרופלסטיק דרך נחלים ונהרות לעבר האוקיינוסים, פיתוח אסטרטגיות דגימה ומציאת פתרונות ארוכי טווח להפחתת הריכוזים שלהם והסיכונים הנלווים לסביבה.

תרומת המחקר:

כימות שיעורי השקיעה וזמני השהייה בסדימנט חיוני להבנת התנועה של מיקרופלסטיק דרך נחלים ונהרות לעבר האוקיינוסים, פיתוח אסטרטגיות דגימה ומציאת פתרונות ארוכי טווח להפחתת הריכוזים שלהם והסיכונים הנלווים לסביבה.



תולעי החץ – Chaetognatha בחוף הצפוני של ישראל בوت'יינה שחאדה¹, דרור אנג'ל¹

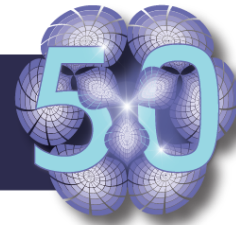
1. אוניברסיטת חיפה

BothaianShehadi@gmail.com

"תולעי החץ" נחשבת למערכה טקסונומית קטנה בפלנקטון המורכבת מכ-120 מינים, המופיעים בכל הימים והאוקיינוסים. מערכה זאת תורמת תרומה משמעותית לביומסה הכללית של הזואופלנקטון הימי ושכיחות הפרטים היא כמעט כמו זו של הקופיפודים הדומיננטיים. בים התיכון קיימים 20 מיני תולעי חץ, וקיים הבדל בהרכב המינים בין האגן המערבי והמזרחי הקשור כנראה להבדלי תנאי הסביבה. שיטות: דיגום בתחנת קבועה, מערבית לעכו, בתדירות של פעמיים בחודש, למשך שנה וחצי, כולל מדידת מרכיבים אביוטיים וכלורופיל, ודיגום פלנקטון באמצעות רשת 150 מיקרון בשיטת גרירה אלכסונית כפולה. זיהוי וכימות קבוצות הזואופלנקטון בעזרת תכנת EcoTaxa, וזיהוי תולעי החץ לרמת המין. תוצאות: עושר המינים ושכיחותם של 13 המינים של תולעי החץ שהוגדרו בדוגמאות השתנו משמעותית מעונה לעונה, והראה מחזורי רבייה שונים בין המינים. המינים הנפוצים כדוגמת *Flaccisagitta enflata* נכחו כל השנה באחוזים גבוהים, 25-100% עם מחזורי רבייה כל השנה. לעומת זאת, *Sagitta serratodendata* נכח כל השנה, ובתקופה הקרה הופיע באחוזים גבוהים (עד 70%) וקיים שני מחזורי רבייה, ואילו *Sagitta bipunctata* היה פחות נפוץ, 2.5-30% מסך כל תולעי החץ וקיים רק שני מחזורי רבייה. מינים נדירים כמו *Serratosagitta bierrii* נכחו רק בתקופה הקרה בשלב בגרות צעיר והיווה רק 2.5%. דיון ומסקנות: למרות שהמחקר התמקד בפלנקטון שנאסף בתחנת דיגום בודדת מול חופי עכו, גילינו דינמיקה מסחררת של שינויים בהרכב המינים ובמחזורי הרבייה ובשלב בגרות של מינים שונים. הדבר מעיד על אוכלוסיה מעורבת שנדדה לאזור ממקורות שונים, הכוללים ים סוף והאוקיינוס האטלנטי. עושר מיני תולעי החץ ושכיחותם היו גבוהים ביותר בתקופה הקרה (נובמבר עד מרץ), כאשר המספר הנמוך ביותר נמדד בתקופה החמה (יוני עד אוקטובר). המינים ממקורות טרופיים נמצאו באזור החופי לאורך כל השנה, או בשתי עונות-חמה ומעבר (אפריל-מאי). המינים הסובטרופיים נמצאו בעיקר בתקופה הקרה ו/או בתקופת המעבר. עונות אלה מתאפיינות בתנאים דומים לאלו שבאזור המוצא האטלנטי. ייתכן ששינויי אקלים כגון עליית טמפרטורת הים ישפיע על תפוצת המינים הללו במזרח הים התיכון, ויתכן שיאפשר למינים חדשים להגיע ולהתבסס.

תרומת המחקר:

ממצאי המחקר הנוכחי שופך אור על התפוצה, השכיחות, הרכב המינים מחזורי הרבייה והגילאים של תולעי החץ במימי החופין הים תיכוניים של ישראל. הבנת האקולוגיה של תולעי החץ חשובה במיוחד לאור זה שהם טורפים יעילים ונפוצים בפלנקטון, עם השפעות רחבות על תפקוד האקוסיסטמה הימית.



האם חשיפה כרונית לטמפ' גבוהה, אחד הגורמים להתחממות גלובלית, מגבירה את שכיחות המחלות הפסיכיאטריות ו/או גורמת להחמרתה?

ביאן עטאונה¹, אודיה דמרי¹, גלילה אגם¹

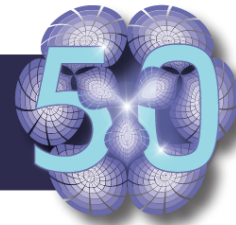
1. אוניברסיטת בן גוריון בנגב

atawnab@post.bgu.ac.il

מחלות נפש הן תסמונות פסיכולוגיות המאופיינות בהפרעות משמעותיות בקוגניציה, וויסות מצב הרוח ו/או התנהגות המשקפת תפקוד בלתי תקין של תהליכים פסיכולוגיים, ביולוגיים או התפתחותיים. ההפרעה הדו-קוטבית היא קבוצה של הפרעות אפקטיביות (רגש/מצב רוח). הפרעה זו מאופיינת על-ידי מצבי רוח חריגים של "מאניה", נורמלי ודיכאוני לסירוגין. מחקרים אפידמיולוגיים וניסויים מצאו קשר בין חום לאלומות, אולם מחקרים אמפיריים פרוספקטיביים הם נדירים, אם בכלל, ונדרשים כדי לאשש או להפריך את התפיסה כי התחממות גלובלית מאיימת להחמיר מחלות נפש באופן כמותי או איכותי. ההיפותזה שלנו היא שחשיפה כרונית לטמפרטורת סביבה חמה כשלעצמה משפיעה איכותית וכמותית על פרמטרים התנהגותיים וניורוכימיים תלויי מצב-רוח באופן תלוי-מגדר, אבל מגינה מפני השפעות מזיקות נוספות (אקלימיטיזציה לחום). מטרתנו הן לבחון (1) האם חשיפה כרונית לטמפרטורת סביבה חמה משפיעה על התנהגויות המדמות מצב-רוח, אך מגינה בפני מצב מזיק נוסף; (2) מהן ההשלכות של חשיפה כזו על פרמטרים ניורוכימיים במוח הקשורים למצב-רוח שאולי מתווכים את השפעת החום; (3) האם התגובה לחום תלוית-מגדר. כשחשפנו עכברים נאיביים (naïve) ועכברים המדמים דו-קוטביות התנהגותית וניורוכימית (מודל שפותח במעבדה שלנו המבוסס על מתן מינון נמוך של רוטנון המשרה תפקוד מיטוכונדריאלי לקוי מתון כמדווח תדיר בהפרעה הדו-קוטבית) לטמפרטורת סביבה חמה (28°C) למשך ארבעה שבועות מצאנו כדלקמן. בגדול, בזכרים, חשיפה לחום החלישה/הגנה מההשפעות ההתנהגותיות של רוטנון. התנהגות הנקבות והמדדים הניורוכימיים של הזכרים (רמות החלבונים HSP90 ו-FKBP51 בהיפוקמפוס) לא הציגו תופעה זו. כצפוי, היה הבדל ניכר ברגישות לטמפרטורה בין זכרים לנקבות במאפיינים דמויי-פסיכיאטריים. כלומר, בעוד שבזכרים חום הגביר התנהגות דמויית-הנאה ופעילות מוטורית, בנקבות הוא הגביר והפחית התנהגות דמויית-דיכאון ודמויית-חרדה, בהתאמה. התוצאות שלנו מדגישות את החשיבות המכרעת של המודעות להשלכות פוטנציאליות של שינויי האקלים על מחלות נפש. יתר על כן, חקר פרמטרים ניורוכימיים במוח ישפוך אור על המנגנונים שבאמצעותם חשיפה כרונית לטמפרטורת סביבה חמה משפיעה על מאפיינים דמויי-פסיכיאטריים.

תרומת המחקר:

אין חולקים על הצורך לאשרר או להפריך את הרושם שההתחממות הגלובלית מאיימת להשרות החמרה בבריאות הנפש. עם זאת, המצב העדכני בתחום הוא שחסרים מחקרים אמפיריים פרוספקטיביים לברור השאלה באם חשיפה לטמפרטורת סביבה חמה, כצפוי באזורים רבים בעולם עקב ההתחממות הגלובלית, תחמיר תחלואה נפשית באופן כמותי ו/או איכותי. המחקר שלנו מהווה צעד ראשון לקראת יעד זה.



תהליכי למידה דליברטיביים באספת האזרחים בקרית טבעון והשפעתם על תחושת האזרחות הסביבתית והיחס למשבר האקלים

*גולן צוקרון¹, בן ציון סלקמון¹

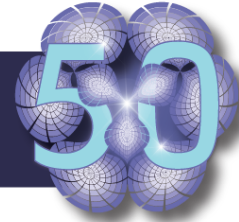
1. אוניברסיטת תל אביב

golanhocron@gmail.com

ה'גל' או ה'מפנה' הדליברטיבי, נבנה מאז שנות ה-80, וצבר תאוצה בעשור האחרון. הוא מהווה כיום את הזרם המרכזי בתיאוריה הפוליטית ובמאמצים להתחדשות דמוקרטית (Smith, 2009). בדמוקרטיה דליברטיבית נהוגים תהליכי שיתוף והיוועצות בציבור באמצעות למידה דיונית, החושפת את המשתתפים לידע ובחינה של מנעד עמדות ושיקולים (Longo, Manosevitch, & Shaffer, 2017). אספת אזרחים היא אחד המופעים הבולטים של דמוקרטיה דליברטיבית: במסגרתה, רשויות ציבוריות פונות לאזרחים כדי להתמודד עם בעיות מורכבות, החל משינויי אקלים ועד להחלטות השקעה בתשתיות באמצעות התדיינות של קבוצות מייצגות של אזרחים הלומדות יחד ומגבשות המלצות מדיניות. למידה דליברטיבית מסתמנת כאמצעי יעיל להבנה של משבר האקלים. (Monroe, Plate, Bowers, Chavez, 2017). אספות אזרחים בסוגיות אקלים הוכיחו שהמשתתפים נכונים ללמוד, להתלבט ולהגיע להמלצות על פעולה אקלימית הרבה מעבר לשאיפות של ממשלות לאומיות (Smith, 2021). מחקר זה מלווה אספת אזרחים העוסקת בשאלה כיצד יכולה הרשות המקומית להיערך להפחתה משמעותית של הפסולת הנשלחת להטמנה. האספה, תקדימית בישראל, מתרחשת בימים אלה בקריית טבעון. היא נפרשת על פני כ-30 שעות התדיינות הנערכים בין פברואר לאפריל 2022. המחקר שואל כיצד נחווים תהליכי הלמידה הדליברטיבית על ידי אזרחים ובוחן את האופן בו משפיע תהליך למידה דליברטיבי על תחושת האחריות והמעורבות הסביבתית של המשתתפים באספה, על יחסם למשבר האקלים ועל פעילותם האזרחית כפועל יוצא של ההשתתפות. השערת המחקר גורסת כי תהליך למידה דמוקרטי ודליברטיבי עשוי לשנות אמונות ותפיסות בקרב המשתתף, להגביר את תחושת האחריות האישית ולקדם אזרחות סביבתית פעילה. מחקר זה מלווה משתתפים באספת אזרחים בטבעון ומשתייך לזרם האתנוגרפיה האקטיביסטית, שבבסיסה פעילות מחקרית יוזמת ומלווה תהליך של שינוי בפרקטיקה, תוך חשיבה רפלקטיבית של החוקרים על פעולותם ועל ההתערבות. חקר הלמידה יתאפשר מתוך בחינת השינוי בעמדות המשתתפים ולנוכח ניתוח תפקודם באספה באמצעות ראיונות ותצפיות לפני, במהלך ואחרי האספה, עם משתתפים נבחרים (N=12).

תרומת המחקר:

למחקר תרומה תיאורטית ויישומית, כשלצד הרחבת הידע באשר לאופן בו חווים המשתתפים תהליכי למידה דליברטיביים, בכוחו להשפיע על עיצוב תהליכי למידה אפקטיביים של משבר האקלים, שמבוססים על דליברציה ומעורבות של הלומד. מערכות חינוך בעולם מתקשות לייצר למידה אפקטיבית סביב משבר האקלים וחלקן הגדול אף נמנע מכך (H0 & Seow 2015, Cotton 2006, Lee 2000). המחקר מאפשר דרך התבוננות אחרת על עיצוב תהליכי למידה של הנושא ומציע חלופות למתודות הלמידה הקיימות.



פיתוח ממשק יישומי לצמצום סחף הקרקע תוך שיפור המגוון הביולוגי בשטחי חקלאות של גידולי שדה (בדגש על כותנה)

גיא רותם¹, יעל ברנר¹, ליהי ברקן², מיכל אקסלרוד³, יונתן ספנסר³

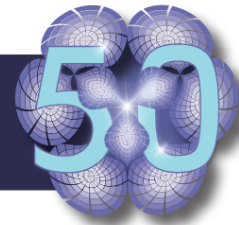
1. Ecology Wise
2. החברה להגנת הטבע
3. מועצת הכותנה

guy@ecology-wise.com

לגידולי שדה ככלל ולגידול הכותנה בפרט ישנן השפעות רבות ונרחבות על המגוון הביולוגי בשטחים ובסביבתם, הכוללות: שינוי של הסביבה האקולוגית הטבעית, שימוש בחומרי הדברה ודישון ועיבוד קרקע אינטנסיבי. בשנת 2019-2020 החל פרויקט זה, בשיתוף מועצת הכותנה, שמטרתו פיתוח כלים לניהול שטחי גד"ש תומכי מגוון ביולוגי, המשמרים ערך כלכלי עבור החקלאי ומועצת הכותנה יחד עם ערך אקולוגי עבור שמירת הטבע והסביבה. בשנת 2020-21 בוצעו ארבעה פיילוטים מחקריים בשלושה גד"שים שונים על מנת לבחון ממשקים שונים לניהול סביבתי יותר של השטחים החקלאיים: (1) שימור צמחיה טבעית בשוליי השדה והשבת מינים בסכנת הכחדה (גד"ש אורן מערב הנגב), (2) צמצום סחף קרקע בערוצוני זרימה (גד"ש צבר קמה, שפלת יהודה) ו-(3) צמצום סחף קרקע בתעלות ניקוז (גד"ש הזרע, עמק יזרעאל) בשטחים חקלאיים באמצעות צמחי כיסוי. תוצאות הפיילוטים הראו ערוצים רדודים יותר (ללא חירוף עמוק), ביחס לפני השטח לפני תחילת הפיילוט ולאחר עונת הגשמים. ממצא זה מעיד על הצלחה בצמצום סחף הקרקע וחיסכון כלכלי עבור החקלאי, אשר אינו נדרש להסדרת השטח באמצעות כלים כבדים לקראת העונה הבאה. בנוסף נמצא פוטנציאל גבוה להשבה של המין בלוטה פלישתית, הנמצא בסכנת הכחדה, למשארי השדה הקיימים בשולי השטח החקלאי, ושמירה משופרת על מרחב חיץ בין השטח החקלאי לבין שמורת הטבע הסמוכה. לאור התוצאות הללו, מועצת הכותנה הרחיבה את הפיילוט לשנה נוספת על מנת להמשיך ולבחון את ההשבה של המין בלוטה פלשתית במשארי השדה בגד"ש אורן ואת ההשפעה של צמחי כיסוי על ערוצים נוספים בגד"ש צבר קמה וגד"ש הזרע. במקביל לכך, מועצת הכותנה ממשיכה בהטמעה של הפרוטוקולים בתקני ה-BC הישראליים ובהנחיות לחקלאים לגידול כותנה תומך מגוון ביולוגי בישראל.

תרומת המחקר:

ענף גידולי השדה מהווה חלק מרכזי בשטח החקלאי בישראל. אובדן קרקע הינה בעיה משמעותית בשטחים חקלאיים הפוגעת לרוב גם ביבול. לפיכך התקדמות בכיוון של מציאת פתרונות למניעת סחף קרקע הינה תרומה משמעותית לקיומה של חקלאות ברת קיימא בישראל. יתר על כן, נמצא שהשימוש בצומח יעיל לא רק לצמצום סחף הקרקע אלא גם להעשרת המגוון הביולוגי, המהווה נדבך נוסף ביצירת מערכת חקלאית מגוונת יותר בעלת חשיבות בשמירה והגנה על המגוון הביולוגי.



השפעת ההדבקה של קוקוליטופורים בוורוסים על מחזור הפחמן גל שפירא¹

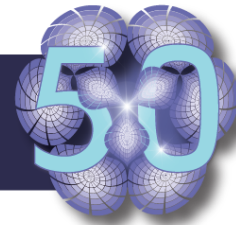
1. אוניברסיטת בן גוריון בנגב

gal.salpha@gmail.com

ריכוז הפחמן הדו חמצני באטמוספירה קשור באופן ישיר בשינויי האקלים בשל היותו גז חממה חשוב. בשנים האחרונות, ישנה עלייה חדה בריכוז הפחמן הדו חמצני הנפלט לאטמוספירה בעקבות פעילות האדם. כתוצאה מכך, אקלים כדור הארץ מתחמם. תהליכי הפוטוסינתזה, הנשימה התאית, ההשקעה וההמסה של שלד משפיעים על מעברי פחמן בין מאגריו השונים. על אף החשיבות של מחזור הפחמן לאקלים הגלובלי, אנחנו עדיין רחוקים מלהבין את שלל הגורמים המשפיעים על קצבי התהליכים המניעים את מחזור זה. הסביבה הימית אחראית לכחצי מכמות החמצן המופקת בפני השטח של כדור הארץ ולסילוק של כ- 25% מהפחמן הדו חמצני העודף שנפלט. הקוקוליטופור הינו סוג של פלנקטון, אורגניזם חד תאי, בעל שלד עשוי סידן פחמתי הלוקח חלק חשוב בשינוע הפחמן באוקיינוס. לאחר מותו, הקוקוליטופור מתפרק חזרה לרכיביו המומסים האי אורגנים, ביניהם הפחמן, החוזר למים. מטרת מחקר זה היא להעריך כיצד ההשפעה של וירוסים התוקפים קוקוליטופורים משפיעה על קצבי הפוטוסינתזה, נשימה והשקעת והמסת שלד. נשתמש בקוקוליטופור *Emiliania huxleyi* ובוירוס *Emiliania huxleyi virus*. במהלך המחקר הקוקוליטופורים יודבקו בוירוס וריכוזי החמצן, הפוספט, הניטרט ורמות ה-pH והאלקליניות יימדדו כל שלוש שעות. תוצאות הניסויים הראו כי הוירוסים התחילו להשפיע על הקוקוליטופורים כעבור יום מההדבקה. ריכוז הפחמן בבקבוק בו הקוקוליטופורים הודבקו בוירוס עלה, זאת בניגוד לריכוז הפחמן בבקבוק הביקורת בו ריכוז הפחמן ירד.

תרומת המחקר:

תוצאות המחקר תורמות להבנת ההשפעה של ההדבקה של הקוקוליטופורים על השינוי ב-DIC. תוצאות המחקר תורמות להבנת קצבי השינוי בפחמן והגורמים לשינוי בריכוזו. באמצעות ניתוח תוצאות המחקר ניתן להעמיק בגורמים האחראיים לשינוי בריכוז הפחמן באוקיינוס, ולבניית מודל מדויק יותר של מחזור הפחמן באוקיינוס.



הנגשת המדע לעבר קיימות: מדע חוצה-תחומים (טרנס-דיסציפלינרי) במחקר אקולוגי ארוך-טווח דניאל אורנשטיין¹, ג'ניפר הולצר²

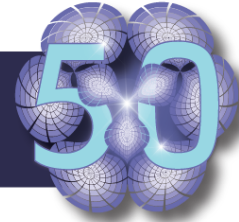
1. הטכניון - מכון טכנולוגי לישראל
2. Brock University

danielo@ar.technion.ac.il

למרות ההתקדמות בהבנת המניעים והמנגנונים של האתגרים הסביבתיים הגלובליים והאזוריים, כדור הארץ ממשיך בנתיב של הידרדרות סביבתית המאיימת על הרווחה ארוכת הטווח של החברות האנושיות. מחקר חוצה-תחומים מתייחס למחקר ממוקד פתרונות, מונחה פעולה, המנוהל על ידי מדענים בינתחומיים, בעלי מקצוע, ובעלי עניין כדי להשפיע ישירות על קבלת החלטות, ממשק, ומדיניות. לפי תיאוריות של מחקר חוצה-תחומים, למחקר יש השפעה ישומית מרבית כאשר מדענים יעבדו בשיתוף פעולה עם בעלי עניין בזיהוי אתגרים סביבתיים, בעיצוב המחקר, ובעריכת דיונים בתוצאות והשלכותיהן. מטרת המחקר: אנו מנתחים כיצד מתפתחת תשתית מחקר באירופה וישראל (eLTER RI) עם מטרת לספק נתונים ולבצע מחקר המתמקד באתגרים סביבתיים גלובליים, הכל בשימוש מסגרת מחקרית חוצה-תחומים. אנו שואלים עד כמה הוטמעו עקרונות מחקר חוצה-תחומים בתשתיות המנהלתיות והמדעיות שלה. שיטות: המחקרים היו פעילים בביקורת תכנית המחקר החוצה-תחומים של eLTER בשנים 2016-2020. בשנת 2020, eLTER הוכרה על ידי האיחוד האירופי כתשתית מדעית מתפתחת, והיא קיבלה מענק להמשך פיתוח המבנה המנהלי שלה. המחקר הראשי אחראי לקביעת המדיניות לשלב עקרונות מדע חוצה-תחומיות במבנה ובתוצרי המחקר שלה. אנו מתעדים את תוצאות הביקורת ואת הצעדים שננקטו מאז הקמתה על מנת לחזק את המחויבות של eLTER למדע חוצה-תחומים, תוך שמירה על מצוינות במחקר האקולוגי. תוצאות: eLTER מתקדמת בשני מסלולים בכל הנוגע למדע חוצה-תחומים. ראשית, היא ממסדת את הרעיון של מעבדה חיה (living laboratory) מרחבית שבה מדענים רב תחומיים עובדים על מחקר הרלוונטי למדיניות המונחית של בעלי עניין. שנית, היא בונה את היכולות המנהלתיות והממשלתיות שלה המשלבות רפלקציה והערכה עצמית ממושכת, מעורבות בעלי עניין, ומדע שקוף ומכיל. מסקנות: eLTER מטפלת באופן פעיל בפערים שזוהו בביקורת הקודמת של פעילותה על ידי מיסוד מבנים וכלים ניהוליים המבטיחים מעורבות מתמשכת של בעלי עניין, ועל ידי חיזוק פלטפורמות ייעודיות למחקר חוצה-תחומים. הטמעת כלי הערכה חדשים במערכת, יסייעו במעקב אחר התקדמות יישום עקרונות המדע החוצה-תחומים שיאפשרו הערכה שיטתית וארוכת טווח של ביצועי מערכת ה-eLTER והשפעתה על שלמות מערכות אקולוגיות ועל שירותי המערכת שלהן.

תרומת המחקר:

מדע חוצה-תחומים (transdisciplinarity) מתפתח במיוחד לענות על צרכים עכשוויים של החברה האזרחית. הוא מבוסס על עקרונות מוכחים של קיימות כגון עבודה שיתופית בין חוקרים ובעלי עניין, שקיפות, הערכה שגרתית. למרות התרומה המבטיחה להתמודדות עם אתגרים סביבתיים ואקולוגיים, ביצוע מדע חוצה-תחומים דורש מחויבות, עקביות, והשקעה של מעמץ ומימון לאורך זמן. eLTER, גם בישראל, מספק סיפור מקרה של תשתית מחקר שמקדישה את ההשקעות הנדרשות, מצליחה להגשים את המודל, ומתמודדת עם אתגרים שונים.



ביטחון אנרגיה לישראל: חסמים ואיומים למערכת האנרגיה העתידית

ד"ר גור ברנשטיין¹, יעל פרג², מייקל רוט³

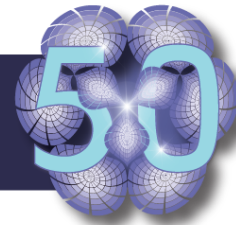
1. אוניברסיטת תל אביב
2. המרכז הבינתחומי הרצליה - אוניברסיטת רייכמן
3. אוניברסיטת הארוורד

drori.gur@gmail.com

ביטחון אנרגיה הוא מושג מורכב, רב היבטים, הגדרות ומדדים אשר התפתח מדספלינות של מדעי המדינה ויחסים בינלאומיים והתמקד בשרשראות אספקה, דלקים ועצמאות אנרגטית. עם העלייה במודעות לבעיות סביבתיות וחברתיות הממדים הסביבתיים והחברתיים הפכו לחלק אינטגרלי בהערכה זו בעולם. כיום ההגדרה המקובלת לביטחון אנרגיה היא אספקת אנרגיה זמינה ואמינה, במחיר סביר ושאינה פוגעת בסביבה. ביטחון אנרגיה בטווח הקצר משמעותו היכולת לענות על כל הביקושים, בכל רגע נתון בכל מקום ובכל תנאי מזג אוויר. בטווח הארוך משמעותו זיהוי קונפליקטים בין ערכים והעדפה של ערכים מסוימים על פני אחרים, למשל, הגנה על הסביבה לעומת אמינות אספקה, שמירה על שטחים פתוחים לעומת מחיר בשל יעדי הפחתת פליטות מחמירים, תהליכי ביזור, חדירה של אנרגיות מתחדשות ושינויים גיאופוליטיים גלובליים, מערכת האנרגיה בישראל נמצאת בנקודת מפנה. הגידול באוכלוסיה. העלייה ברמת החיים ותהליכי החשמול, צפויים להביא לגידול של פי 3 בביקוש לחשמל עד שנת 2050. במחקר גובשו שלושה תסריטי מדיניות אנרגיה שונים המייצגים תמהילי דלקים ומקורות לייצור חשמל: 1. עסקים-כרגיל הכולל 70% גז טבעי, 2. תסריט הכולל 85% אנרגיה מתחדשת, 3. 85% ושילוב אנרגיית גרעין בתמהיל הייצור בישראל. במסגרת המחקר התקיימו מעל 20 ראיונות חצי מובנים, בני שעה וחצי עם מומחי אנרגיה מרקעים שונים. בניתוח תמטי זהו עשרה איומים מרכזיים לביטחון אנרגיה, מרביתם משותפים לכל התסריטים וחלקם רלוונטיים לתסריט מסוים, כתלות במבנה המערכת הנגזרת מתמהיל המקורות. האיומים שזוהו סווגו לאיומים שהשפעתם מיידית ואשר עלולים לגרום ל"שוק" בלתי צפוי למערכת ולפגיעה ברציפות האספקה כגון אסונות טבע, פגיעות סייבר וטרור. בנוסף, זהו איומים שבטווח הארוך עושים להוות חסם ליכולת לספק את כל הביקושים. חסמים אלה כוללים מחסור בשטחים, אי בהירות רגולטורית וסטטוטורית, תהליכי תכנון ארוכים והתנגדות ציבורית גוברת להקמת תשתיות אנרגיה מכל סוג. איומים נוספים בעלי השפעה קריטית כוללים תחרות על משאבים קריטיים החיוניים למערכת העתידית, ויצירת תלות ביבוא ממדינות מסוימות. שינויים גיאופוליטיים יכולים לגרום סנקציות מדיניות, אשר בתורן יפגעו בשרשראות אספקה ובזמינות רכיבים שונים למערכת האנרגיה העתידית בישראל.

תרומת המחקר:

נקודת המוצא של המחקר היא שהיבטי סביבה וקיימות הם חלק אינהרנטי בהגדרת המושג ביטחון אנרגיה המחקר בוחן באופן ביקורתי את גישת ביטחון האנרגיה של מדינת ישראל מבחינה סביבתית-חברתית ומציע מסגרת מורחבת לזיהוי האיומים והחסמים להגעה למערכת אנרגיה מתפקדת אשר תתמוך ביעדי המדיניות להפחתת פליטות ומעבר לאנרגיה מתחדשת. לתוצאות המחקר יש פוטנציאל לסייע לקובעי מדיניות לתכנן מדיניות ביטחון אנרגיה המבוססת נתונים.



מבנה גנטי והיסטוריה דמוגרפית של אוכלוסיות הארינמל מרמיליון חיזור *Myrmeleon hyalinus* בישראל

ודים חסדן¹, עופר עובדיה¹

1. אוניברסיטת בן גוריון בנגב

khasdan@bgu.ac.il

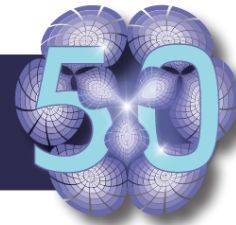
מבנה גנטי של אוכלוסיות מושפע מלחצי סלקציה, סחף גנטי ואירועים דמוגרפים (צוואר בקבוק, התרחבות של אוכלוסייה). מטרת המחקר הנוכחי הייתה לבחון את המבנה הגנטי וההיסטוריה הדמוגרפית של אוכלוסיות מרמיליון חיזור בישראל. מדובר במין הנפוץ ביותר של ארינמל חופר משפכים בארצנו. חרק זה מאופיין בגלגול מלא. התפתחות הזחל נמשכת כשנה ואחרי שלושה שלבים התפתחותיים הוא הופך לגולם ממנו מגיח הבוגר לאחר כחודש. יכולת התעופה של הבוגרים מוגבלת מאוד והם חיים לפרק זמן קצר של עד שבוע במהלכו הם צריכים להספיק להתרבות. השערת המחקר שלנו הייתה כי עקב יכולת התנועה המוגבלת של הזחל ושל הבוגר בשילוב עם השונות הגדולה בתנאים האקלימיים בישראל, צפויה להיות שונות גנטית מובהקת בין אוכלוסיות ים תיכוניות ומדבריות של מרמיליון חיזור. על מנת לבחון את השערת המחקר רוצפו שלושה גנים מיטוכונדריאליים (COI, COII, COIII), 16S של כ-100 פרטים מ-10 אוכלוסיות שונות (4 מתוכן ים תיכוניות ו-6 מדבריות). בנוסף, בכדי לבחון האם האנליזה של הדנ"א המיטוכונדריאלי תואמת את הפרופיל של כלל הדנ"א, נעשתה גם אנליזה של AFLP (Amplified Fragment Length Polymorphism). אנליזה של שונות מולקולרית (AMOVA) עבור רצפי הדנ"א המיטוכונדריאלי הראתה כי 10% מהשונות הגנטית מוסברת ע"י שונות בין אוכלוסיות ו-90% ע"י שונות בין פרטים בתוך אוכלוסייה. תוצאות דומות מאוד התקבלו מאנליזה של שונות מולקולרית עבור נתוני AFLP. בשתי האנליזות נמצאה דיפרנציאציה גנטית בינונית אך מובהקת סטטיסטית בין אוכלוסיות שונות. מבחני ניטרליות הראו כי רצפי הדנ"א המיטוכונדריאלי אינם תואמים את התחזיות של אבולוציה ניטרלית. יתרה מכך, השונות הגנטית ברצפים אלו הייתה נמוכה מאד. דגם מסוג זה יכול להיגרם ע"י סלקציה חיובית, סלקציה מטרת או התרחבות של אוכלוסייה. לא נמצאה עדות לסלקציה חיובית אך מכיוון שמדובר ברצפים שמקודדים לחלבון או רנ"א ריבוזומאלי נראו כצפוי עקבות ברורים של סלקציה מטרת. בנוסף, נמצאה עדות ברורה לכך שאוכלוסיות הארינמלים עברו התרחבות מהירה בגודלן לפני כ-30,000 שנים. תוצאה זו תואמת את זמן ההיווצרות של חולות מערב הנגב.

תרומת המחקר:

הבנה של מבנה גנטי והיסטוריה דמוגרפית של אוכלוסיות מאוד חשובה גם כמחקר אקדמי ויישומי. תוצאה זו תואמת את זמן ההיווצרות של חולות מערב הנגב התופסים חלק ניכר מבתי הגידול החוליים בארץ ומהווים בית גידול מועדף עבור מרמיליון חיזור. תוצאות המחקר יכולות לעזור בפיתוח אסטרטגיה על שמירת מגוון מינים, אוכלוסיות ובתי גידול לאורגניזמים שונים בארץ כפרט ובאולם בכלל.

היבטים תרבותיים ודפואי צריכה העשויים להפחית את השימוש בכלי
פלסטיק חד פעמיים בישראל בקרב הקהילה החרדית והאוכלוסייה הכללית
בישראל

חן כהן¹, תהילה קלעג'י¹, לילך רינות לבבי¹



1. אוניברסיטת בן גוריון בנגב

chencohe@post.bgu.ac.il

אחד האתגרים המרכזיים העומדים על סדר היום העולמי, הלאומי והמקומי, הינו שמירה על איכות הסביבה ופיתוח בר קיימא. הדברים אמורים במגוון תחומי סביבה לרבות סוגיית זיהום כתוצאה משימוש בכלים חד פעמיים העשויים מפלסטיק. ייצור הפלסטיק גדל במידה ניכרת בעשורים האחרונים וההערכה כי כמחציתו מיוצרים מדי שנה עבור מוצרים חד פעמיים. הצריכה בישראל גבוהה מהותית מאירופה, ובשל כך קובעי המדיניות עסוקים בגיבוש המודל המיטבי לצמצום הצריכה על מנת להפחית פגיעה בריאותית וסביבתית. מטרת המחקר הנוכחי, לבחון היבטים תרבותיים ודפוסי צריכה העשויים להפחית את השימוש בכלי פלסטיק חד פעמיים בישראל. במרכז המחקר ניצבות שתי אוכלוסיות: הקהילה החרדית בישראל, בשל היותה קבוצת מיעוט ייחודית המתאפיינת בצריכה גבוהה של כלי פלסטיק חד פעמיים והאוכלוסייה הכללית שמייצגת את רוב האוכלוסייה בישראל. המחקר כלל 203 משתתפים מהחברה החרדית ו-205 מהמגזר הכללי. המשתתפים השיבו על שאלון הכולל היבטים דמוגרפיים והיבטים מגוונים הנוגעים לסוגיה: מידת השימוש בכלי אוכל מפלסטיק חד פעמיים, ההוצאה החודשית על רכישת כלים חד פעמיים, מודעות לסכנות הבריאות הפוטנציאליות כתוצאה משימוש בכלים אלו, תפיסה תרבותית הנקשרת לשימוש בכלי פלסטיק חד פעמיים, מודעות לבעיות סביבתיות הנגרמות כתוצאה משימוש בפלסטיק, נכונות לרכישת מוצרים חד פעמיים מתכלים, תחושת קהילתיות ועוד. ממצאי המחקר מצביעים על הבדלים מובהקים בין הקבוצות במגוון משתני המחקר. הדמות המשפיעה ביותר בקרב המשתתפים החרדים, בכל סוגיה הינה הרב, למעט בסוגיה של שינוי בהרגלי צריכה בכלים חד פעמיים. בהשוואה בין שתי הקבוצות, הדמות המוסכמת להובלת השינוי בהרגלי צריכת כלים אלו, היא גורם מקצועי מהמשרד להגנת הסביבה. בנוסף, גורם מנבא משמעותי עבור האוכלוסייה הכללית, הוא התחושה האישית בעת שימוש בכלים חד פעמיים מפלסטיק, קרי ההקשר התדמיתי, היבט אשר עשוי להיות מכריע בבחירה האם לצרוך כלים חד פעמיים. בשתי הקבוצות ידע על ההשפעות הבריאותיות של שימוש בכלים חד פעמיים מפלסטיק עשוי להוריד את השימוש בהם.

תרומת המחקר:

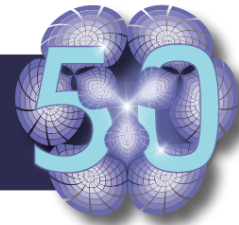
מחקרים רבים עוסקים בפסולת פלסטיק אך מעטים בחנו את סוגיית השימוש בכלים חד פעמיים מפלסטיק לשימוש ביתי ולכן למחקר חשיבות רבה. המחקר תורם לדיפרנציאציה בין קהילות ומדגיש את הפערים המובהקים ביניהן ביחס למודעות ולתפיסה בצריכה ושימוש בכלים חד פעמיים. המחקר יסייע לקדם מדיניות ציבורית מותאמת תרבות עבור חברות מסורתיות בכלל ובחברה החרדית בפרט. הכוונה לבניית מודל להתמודדות עם הסוגיה, המשלב גורמים מקצועיים מהמשרד לאיכות הסביבה לצד רתימת ההנהגה הרבנית קהילתית.

ניטור רב-משתני של השפעות קיר ירוק אנכי על ריכוז הפחמן דו-חמצני
ההנוחות התרמית בחלל סגור כחלק מפתרון ערים ירוקות בנות קיימא

*יהודה יונגשטין¹, דוד הלמן¹

1. האוניברסיטה העברית בירושלים

yehudayu@gmail.com



למערכות צומח בעיר ישנן השפעות על חיסכון באנרגיה במרחב העירוני, מיקרו-אקלים עירוני, הפחתת זיהום אויר, בידוד רעשים, וכן השפעות סוציולוגיות ופסיכולוגיות. בנוסף, מערכות אלו משווקות ככאלו המפחיתות את ריכוז הפחמן דו-חמצני (CO₂) וכמשפרות את הנוחות התרמית (שילוב של תנאי טמפרטורה ולחות) בחללים סגורים. מכיוון שריכוזים גבוהים של CO₂ נמצאו כפוגעים ביכולות הקוגניטיביות והביצועיות בחללי עבודה, קיימת מוטיבציה גבוהה לבחון ולכמת את השפעת נוכחות מערכות של קירות ירוקים על ריכוז ה-CO₂ בחללים סגורים. בנוסף, המגמה המואצת של הפיכת הערים לערים ירוקות בנות קיימא מצריכה בדיקה של השפעת קירות ירוקים על הנוחות התרמית בחללים והערכת החיסכון האנרגטי הנובע ממערכות אלו. לצורך כך, הקמנו מערכת קיר ירוק הידרופונית אנכית בגודל של כ-15 מטר רבוע בחלל של כ-65 מ"ק במעבדה לניטור ומידול מערכות צומח בפקולטה לחקלאות. הקיר מורכב מ-6 מיני צמחי נוי שונים וסמוך לקיר ובחלל החדר מותקנים חיישנים למדידת ריכוזי CO₂ במרחקים (וגבהים) שונים. מלבד זאת, חיישני טמפרטורה ולחות יחסית מותקנים סמוך לקיר ובמקומות שונים בחלל החדר. בנוסף למדדים התוך-מבניים, נאספים נתוני CO₂, קרינה, לחות וטמפרטורה מחוץ למעבדה. פעילות הצמחים מנוטרת בעזרת מדידות ידניות של חילופי גזים, כאשר המדידות מתחשבות במינים השונים ובעוצמות האור השונות על הקיר. בכל מדידה נאספים גם צילומים תרמיים והיפר ספקטראליים על מנת למדל את התהליכים השונים בכלים של חישה מרחוק ברמת הקיר. המחקר בוחן את הריכוזים של CO₂ לפני ואחרי התקנת הקיר ובנוסף את השינויים במהלך העונות, הבדלי יום ולילה ועוד. בהרצאה זו, נציג תוצאות הבוחנות את ביצועי המינים השונים הגדלים על הקיר מבחינת קיבוע פחמן וצריכת מים, את התגובה לשינויי עוצמת אור וכן לחשיפה לרמות שונות של CO₂. בנוסף נציג את ההשפעה של המערכת על מדדי הטמפרטורה והלחות היחסית בחלל. מלבד זאת, נבחן את הקשר בין מדדים ביו-פיזיקליים אלו למדדים ספקטראליים ותרמיים שהתקבלו בעזרת חישה מרחוק ככלי יעיל לניטור אוטונומי של מערכות מסוג זה במרחב העירוני.

תרומת המחקר:

המגמה המואצת של קידום ערים ירוקות בנות קיימא מצריכה מחקרים כמותיים הבוחנים את שלל ההשפעות של הכנסת מערכות צומח חדשות למרחב העירוני. תוצאות המחקר תורמות להבנת ההשפעה הסביבתית שיש לקירות ירוקים בחללים סגורים וליישום מדיניות ראויה להפחתת רמות פד"ח ושיפור נוחות סביבתית בעיר. בנוסף, מודלים של ניטור מבוססי חישה מרחוק המפותחים במחקר הנוכחי יכולים להוות אבן פינה לניהול אוטונומי של מערכות מסוג זה והפיכתן לקלים יותר לתפעול ובקרה.

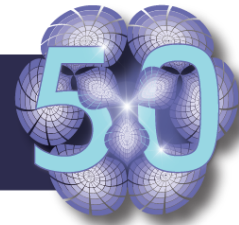
תופעות סחף קרקע בסביבה חקלאית והדרכים להתמודד איתן - מקרה בוחן מהנגב המערבי

יוליה אלכסנדרוב¹, נועה הלל¹, חגית וינר¹, נמרוד חלמיש¹

1. אפיק הנדסת סביבה והידרולוגיה

yulia@afik-eng.com

הידלדלות קרקעות היא תופעה המהווה גורם סיכון סביבתי וכלכלי הן ברמה המקומית והן ברמה הגלובלית. גורמים טבעיים ואנתרופוגנים, מכתביים את קצב ההידלדלות. בין הגורמים הטבעיים ניתן



למנות את סוג הקרקע, האקלים והתכסית הצמחית. הגורמים האנתרופוגניים כוללים שימושי קרקע, המשטר האגרוטכני ושיטות העיבוד החקלאי והאופן הכולל של ניהול משאבי הטבע. פרט לאיבוד מאסיבי של קרקעות פוריות, הפוגע ביכולת התפוקה החקלאית, סחף קרקע פוגע בתשתיות, סותם ערוצים ומערכות ניקוז, ובמקרים מסוימים הצורך בשיקום נזקי סחף קרקע כולל התערבות הנדסית והוצאות כלכליות גבוהות. מחקרים בישראל מהעת האחרונה מצביעים על סחיפת קרקעות חמורה במקרים מסוימים, על הצורך בשינוי שיטות העיבוד, ועל היכולת הקיימת לניטור ממדי התופעה על מנת לבצע פעילויות מנע. מטרת העבודה הנוכחית הייתה הכנת תכנית לשימור קרקע בשטחי המועצה האזורית "מרחבים" בנגב המערבי שתסייע לזהות אזורים בעלי רגישות להידלדלות קרקע ותכלול פתרונות לצמצום היקף התופעה היכן שהיא קיימת זה מכבר. העבודה התחלקה לשלושה שלבים – לימוד השטח ומיפוי בעיות קיימות; מיפוי סיכוני סחיפה; קביעת פתרונות מרחביים, נקודתיים ועקרונות ניהול ומדיניות בנושא סחף קרקע. תוצאות העבודה כוללות שיטת סיווג אזורים בסיכון גבוה להידלדלות קרקע; עקרונות והנחיות לשימור קרקע באזור הנגב המערבי (פתרון מערכתי); ופתרונות הנדסיים נקודתיים לצמצום היקף תופעת סחף הקרקע באיתורים נבחרים. סיווג אזורים בסיכון נעשה באמצעות שילוב של סוג הקרקע, סוג הגידול ושיפוע הקרקע. מפת דרגות הסיכון מאפשרת לגופים הקשורים לשימור קרקע לזהות את המקומות הרגישים יותר להיווצרות בעיות של סחף קרקע, לתכנן תכניות לטווח ארוך (טיפול-מנע) ולייצר פתרונות נקודתיים לבעיות דחופות (תכניות טיפול-שבר). עקרונות שימור קרקע כוללים אמצעים שהמועצה האזורית יכולה להטמיע על מנת לסייע לחקלאים לעבור לשיטות עיבוד המקטינות תופעות של סחף קרקע. פתרונות הנדסיים נקודתיים מותאמים לפי שילוב בין סוג הבעיה, חומרתה, הגורם להיווצרותה ותכסית השטח. פתרונות אלה כוללים ניהול זרימת הנגר ושחרור מבוקר מהשדה לערוץ; דיפון באופן נקודתי למניעת התפתחות ראשי ערוצים; יצירת אזורי חיץ בין השדה החקלאי ובין ערוץ הזרימה ועוד.

תרומת המחקר:

תוצאות המחקר יסייעו בבחירת פתרונות מתאימים לטיפול בבעיות סחף קרקע בסביבה חקלאית בישראל; ביישום שיטות עיבוד מתאימות לשמירה על הקרקע; ובזיהוי מכשולים תכנוניים, הנדסיים ואחרים במהלך תכנון וביצוע הפתרונות. עקרונות התכנון והמדיניות יוטמעו גם בתכנית הכוללנית של המועצה, דבר שיחזק את מעמדן כהמלצות תכנון ויאפשר יישומן גם בתכניות פיתוח עתידיות.

ניתוח ארוך טווח בזמן ובמרחב של קרומי קרקע ביולוגיים בסביבה צחיחה הטרוגנית: מקרה בוחן של החולות בגבול ישראל מצרים

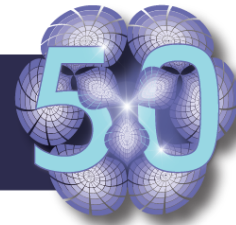
*כליל נוי¹, נעה אוחנה-לוי², נטליה פנוב¹, מיכה סילבר¹, ארנון קרניאלי¹

1. אוניברסיטת בן גוריון בנגב

2. חוקרת עצמאית

kliin@post.bgu.ac.il

ניתוח מידע מרחבי ועיתי ניתן ליישום באמצעות סדרות זמן ומרחב, ועל ידי אימון מכונה אשר מסייע בחילוץ מגמות אזוריות של קרומי קרקע ביולוגיים, אלו משמשים אינדיקציה לסוג הנוף. ניתוח של אותן מגמות לאורך זמן על ידי תמונות לוויין, יכול לשפר את היכולת לכמת את השינויים שעברו קרומי



הקרקע הביולוגיים ובכך ניתן להבין את דפוסי השינוי בסביבות חוליות. המטרה היא לפתח שיטה חדשנית להתמודדות עם ניתוח מגמות עיתיות של מדד קרומי קרקע ביולוגיים (Crust Index-CI) אשר תוכל לסייע בזיהוי מניעי הדפוסים המרחביים והעיתיים של קרומי הקרקע הביולוגיים. על מנת לממש את מטרה זו, נוצרו מהדמאות LANDSAT, שלושים ואחת מפות שמייצגות קרומי קרקע ביולוגיים ונותחו באמצעות שיטות סטטיסטיות מתקדמות ואלגוריתמי לימוד מכונה. ניתן לראות תמונה משלימה של דפוסי השינוי של קרומי הקרקע בעקבות שימוש בגישה אינטגרטיבית הכוללת, ניתוח ארוך טווח באמצעות Mann-Kendall, ניתוח קצר טווח באמצעות סטטיסטיקה מתגלגלת של Mann-Kendall עם חלון בגודל חמש שנים וכן גם טכניקת קיבוץ אשכולות (temporal clustering) בשימוש partition around medoids. נמצא קשר בין ערכי המדד והמשקעים באזור על ידי Granger test. הנתונים מראים ש-88.7% מהפיקסלים חוו שינוי שלילי מובהק בקרומי הקרקע הביולוגיים ורק 0.5% חוו שינוי חיובי מובהק. נמצא קשר חזק במגמות הזמניות בקרב כל האשכולות, מה שמסמן השפעה אזורית עקב רמות משקעים ($p < 0.5$ עבור רוב המקרים). הדינמיקה של קרומי הקרקע הושפעה ברמה המקומית מגורמים אנושיים (ערכים הנעים בין 0.58 ל-0.64 וערכים הנעים בין 0.64 עד 0.71 עבור אזורים שנפגעו חזק וחלש, בהתאמה). ניתוח בזמן ובמרחב על גבי סדרת תמונות לוויין, יכול לשפר את ניהול שימור הטבע בכך שמעריך את התפתחות קרומי הקרקע במדבריות. השיטה המוצעת יכולה לשמש דיספלינות שונות בהקשרי כימות מידע בזמן ובמרחב.

תרומת המחקר:

כימות המידע אשר מתאפשר באמצעות ניתוח סטטיסטי מקיף של תמונות לוויין, בשילוב עם לימוד מכונה, יכול להוביל להבנה כוללת של הגורמים המשפיעים על קרומי הקרקע הביולוגיים בפרקי זמן מסויימים, ובכך לסייע על שמירתם לאורך זמן. באמצעות המחקר ניתן היה לראות ששינויים מקומיים מושפעים מגורמים אנושיים ואילו שינויים במרחב כולו מושפעים מגורמים אקלימיים, כגון משקעים.

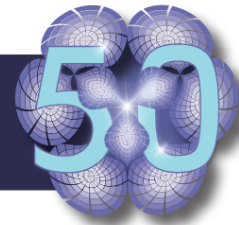
מחקר פעולה לבחינת התערבויות לחיזוק קשר עם הטבע כאמצעי לקידום רווחה נפשית והתנהגות סביבתית בקרב סטודנטים

*לוס אוריה מיטלמן¹, דורית קרת¹, נחומי יפה¹

1. אוניברסיטת תל אביב

luce.orya@gmail.com

מחקר זה בוחן התערבויות לחיזוק תחושת קשר עם הטבע בהקשר לרווחה נפשית ולהתנהגות סביבתית בקרב סטודנטים. המחקר מתקיים תחת התחום של קיימות חיובית, המחבר היבטים של פסיכולוגיה חיובית, חינוך סביבתי ומדיניות סביבה (תחום שנוסח על ידי ד"ר דורית קרת ופרופ' תמי רונן מהחוג למדיניות ציבורית באוני' ת"א). חשיבות התחום בעידן משבר האקלים בו יש להבין כיצד מניעים לשינוי התנהגות באמצעים יעילים המקדמים הן רווחה נפשית והן רווחה סביבתית. מטרת המחקר הנה לבחון בצורה משולבת כיצד תהליכי למידה במסגרת אקדמית המקנים לסטודנטים הבנה



וכלים על קיימות והתנהגות סביבתית, יכולים להיות פוריים ויעילים יותר, אם יטמיעו את ההבנות התיאורטיות בדבר הצורך האנושי בקשר עם הטבע ובתרגול התבוננות קשובה בתהליכי הלמידה ובסביבות הלמידה. מתודולוגיה – המחקר מתקיים במתודולוגיה משולבת של שאלונים כמותניים ומחקר פעולה התערבותי. ראשית אנו בוחנות 7 קבוצות נפרדות של סטודנטים לתואר שני הלומדים בקורסים יישומיים כלים לשיפור התקשורת והרווחה הנפשית. אנו נבחן את השפעת הקורס על רווחה נפשית, התנהגות פרו סביבתי והתנהגות פרו חברתית, וכן נשווה זו לזו שתי כיתות אשר מחיצתן לומדות בכיתת חוץ ייחודית שהוקמה בבניין נפתלי של החוג למדיניות ציבורית (פרויקט "נפתלי ירוק"), תחת כיפת השמיים ומוקפת קירות ירוקים המושקים ממים הממוצים מהאוויר במערכת חדשנית, ומחציתם בכיתה רגילה. כמו כן ייבחנו שתי קבוצות הלומדות הנדסה – אחת בכתת החוץ ואחת בכיתה רגילה. במקביל אנו מלוות במחקר פעולה השתתפותי הכולל ראיונות עומק, קבוצת סטודנטים הלומדת בקורס קיימות חיובית. בקורס ישולבו התערבויות הכוללות למידה השתתפותית בכיתת החוץ שנזכרה לעיל, תרגולים יישומיים בנושא קיימות ורווחה נפשית, וסיור הכולל תרגולי מיינדפולנס בטבע עירוני ובחוף הים. כמו כן במהלך השיעורים יתרגלו הסטודנטים מיינדפולנס בהתבוננות על אלמנטים טבעיים. אנו נבחן כיצד תופסים הסטודנטים את הקשר שלהם עם הטבע וכיצד הוא משפיע על מדדים של תקווה, התנהגות צרכנית, והפיכתם לסוכני שינוי.

תרומת המחקר:

באמצעות ביצוע התערבויות לחיזוק קשר עם הטבע ובחינתן, ניתן יהיה לחלץ תובנות משמעותיות על תפיסות והתנהגות של סטודנטים על מנת להבין כיצד משפיעות סביבות למידה משופעות ירוק טבע וטכנולוגיות ירוקות על התפיסות ועל ההתנהגות וכיצד ניתן לעשות שימוש מיטבי בסביבות אלה על מנת לצייד סטודנטים ומרצים בכלים שיקנו להם חוסן וישפרו את התנהגותם הסביבתית. לקחים מתוך ההתערבות על סטודנטים יוכלו להיות מוטמעים, גם במערכת החינוך הפורמלית.

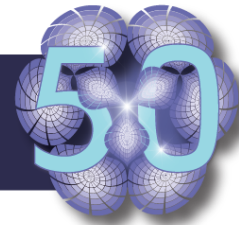
איך לטאות בחרות היכן להטיל? תצפיות ראשונות מתחת לקרקע וקבלת החלטות בזיקיות מטילות

*לירן שגיא¹, עמוס בוסקילה¹

1. אוניברסיטת בן גוריון בנגב

Liransls@gmail.com

רבייה הינה השלב החשוב ביותר בחייו של אורגניזם והיא מושפעת רבות מתנאי הסביבה. בזוחלים מועד הרבייה תלוי בגודל הגוף ובקרב מטילי ביצים ישנה שונות רבה בין מינים במיקום הביצים ובזמן ההדגרה שנע בין שבועות לחודשים. ישנם מינים השורדים רק עונת רבייה אחת, כתוצאה מהמחיר האנרגטי הכרוך ברבייה. מחקרים רבים בחנו את תנאי ההדגרה בזוחלים, אך אלו נערכו בעיקר בתנאי מעבדה אשר לא משקפים את המתרחש בטבע ומעטים דנו בתהליך ההטלה. איתור קיני הטלה בטבע קשה מאוד, ודורש מעקב אחר נקבה מלפני החפירה. זיקיות סיני (*Chamaeleo chamaeleon*) חופרות ונוטשות מחילות במשך מספר ימים עד שמטילות במחילה הנבחרת. לא ידוע כיצד בוחרת הזיקית היכן לחפור וכיצד מתבצעת החפירה. מידע זה חשוב כדי לחזות את השפעת שינויי האקלים על ההחלטות של הזיקיות, החלטות שכבר כיום מובילות אותן לעיתים לאפיסת כוחות עד



מוות במהלך בחירת הקן. בשנים האחרונות עקבנו ואפיינו קיני הטלה רבים של זיקיות סיני. הן חופרות מחילה באורך של כ-1.5 מטרים ומטילות בעומק של כמטר. על מנת לבחון את ההטלה בזמן אמת, בנינו מתקני הטלה צרים ושקופים המלאים בחול, אליהם הכנסנו זיקיות מוכנות להטלה. המתקן צולם ברצף כדי לאפיין את התנהגות החפירה וקבלת ההחלטות. לאחר ההטלה וחסירת המחילה, נמדדו הביצים והמחילות שהזיקיות חפרו. אלו הן התצפיות המתועדות הראשונות בלטה המטילה ביצים בעומק הקרקע. שתי זיקיות הטילו בהצלחה 10 ו-11 ביצים במתקן ונמצא כי הזמן מתחת לקרקע היה 23-33 שעות (בהתאמה). החפירה עצמה נמשכה כ-10 שעות, ושאר הזמן - מנוחה. זיקית אחת נטשה שתי מחילות לפני חפירת מחילת הטלה. בעזרת הנתונים מההטלה במתקנים ובטבע בנינו מודל מתמטי לקבלת ההחלטות בעת החפירה על מנת להבין את התנהגות נטישת המחילות ולחזות את ההתנהגות תחת התחממות גלובלית. זיקיות מקבלות את ההחלטה אם לבחור במחילה לאחר 30 ס"מ חפירה, בנקודה בה הן יכולות להעריך את העומק והזווית לפי שינויים בטמפרטורה. ההחלטה מושפעת מהמצב האנרגטי ומההתקדמות בעונה, כאשר בחירה לא נכונה עלולה להוביל למלכודת אקולוגית.

תרומת המחקר:

למחקר זה חשיבות להבנת תהליכים המשפיעים על רבייה ותפוצה במינים אשר אורכי החיים שלהם מושפעים רבות מתנאי סביבה, ובמיוחד הדבר חשוב בעידן של שינויי אקלים. מחקר זה מתמקד בזוחלים מטילי ביצים בקרקע, והבנת השינויים ההתנהגותיים שעלולים להתרחש בשנים הקרובות. אסטרטגיית ההטלה משפיעה על בחירת בתי הגידול המתאימים עבור המין. מסקנות המחקר יעזרו להבין את האתגרים המורכבים איתם מתמודדים מינים המטילים ביצים בקרקע במציאות משתנה ותחת צמצום שטחי מחיה.

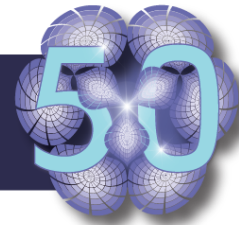
המיזם למיפוי מיקרוביום צמחי: פרויקט מדע אזרחי מקידום מדע וחינוך

מיכל טופז¹, דגן שדה², מיכל סטולרסקי בן-נון¹, ירדנה דוד¹, אלעד יעקובי כרמל², רחלי ברדו³, עודד קינ³

1. מכון דוידסון לחינוך מדעי
2. מכון ויצמן למדע
3. מו"פ מדבר וים המלח

michal.topaz@weizmann.ac.il

מיזם מיקרוביום צמחי הינו תכנית מדע אזרחי חדשנית, המחברת בין מחקר בחזית המדע ובין תהליכי לימוד חדשניים המשלבים למידה חוץ כיתתית, מחקר שטח, ידע וניסוי מעבדה. התכנית מציעה מודל של שותפות בין מדענים לצוותי הוראה ותלמידות.ים מבי"ס בכל רחבי הארץ, תוך שותפות בעיצוב השאלות המדעיות, עבודה במגוון סביבות ושימוש בכלים רב-תחומיים. התלמידים נחשפים למגוון נושאים במדעי הצמח, מיקרוביולוגיה, ביולוגיה מולקולרית, אקולוגיה וסביבה, שמירת-טבע וקיימות. הלימוד מתקיימים בדרך מפעילה, חוקרת ומסקרנת, ומרגשת. שיאה של התכנית בפעילות שטח, בה אוספים הלומדים דגימות למאגר. הלומדים פועלים על פי הנחיות מדויקות ובאמצעות סרטון אנימציה ייעודי המלווה את הדגימה. ערכת הדגימה כוללת מספרים סטריליים, כלי-חפירה, סרגל למדידת פרופורציה וחמש מבחנות עם חומר לשימור. הערכות מסומנות ע"י בר-קוד המקשר בין ערכת הדגימה,



סופס נתונים ומערך הניתוח. הלומדים דוגמים: עלים, שורשים, פרי או פרח, דגימת-קרקע, ודגימה-רקע. הדגימות עוברות אנליזה גנטית במעבדות המחקר, ובהמשך מקבלים הלומדים את התוצאות, משתמשים בממצאים ע"מ להסיק מסקנות ולשאול שאלות המשך. בהרצאה נתאר כיצד ההשתתפות במעשה המדעי מעודדת חינוך מדעי איכותי, ומצד שני כיצד החינוך המדעי מאפשר לקדם את המדע, ועד כמה האיזון בין החלקים השונים מאפשר לפרויקט להיות בר-קיימה להמשך. המטרה המדעית של המיזם היא להעשיר את הידע הספרותי מנישות אקולוגיות שלא נדגמו מעולם, כמו הערבה הישראלית ואיזור השפלה. עד כה סה"כ נדגמו כ- 3500 דגימות, בארבע חזרות, במשך שלוש שנים ברציפות בעונות קבועות. המגוון העיקרי של המיקרוביום הצמחי נמצא בדגימות הקרקע והשורשים. ההזדמנויות בחינוך סביבתי-מדעי מאפשרות רמות מעורבות שונה: מחקר מסייע (contributory) בוא הלומדים אוספים נתונים כחלק מתהליך למידה, כולל עבודות מולקולריות במעבדה, לימוד הרקע המדעי. חלקם ממשיכים בכתיבת עבודת חקר כחלק מדרישות לבגרות. רמת מעורבות גבוהה ביותר - מחקר שיתופי (collaborative science) בו הלומדים אוספים נתונים, שואלים שאלות מחקר משניות לשאלת המחקר הראשית, ושותפים בנייתו ועיבוד הנתונים ו-big-data. דרך ניתוחים שונים מאתרים דפוסים של מיקרוביום, מינים חדשים וקשרים בין תרכובות שאינן ידועות היום. עד כה נמצאו כ-5000 תרכובות בלתי מזוהות.

תרומת המחקר:

מההיבט המדעי: המאגר יארגן וירכז מידע גנטי של חיידקים ופטריות המצויים בקרקע ובחלקי הצמח. המידע ישמש מדענים בפיתוח כלים לניטור מצבם של צמחים והתאמה מדויקת של הטיפול בהם. המידע יעמוד גם לרשות מדענים מתחומים אחרים ויספק כלי מדעי למגוון מחקרים בסיסיים ולמדע יישומי כמו למשל פיתוח תרופות וחומרי הדברה ידידותיים לסביבה. מההיבט החינוכי-מדעי: שת"פ מזמן למידה מעמיקה וחוויתית שבה הלומדים וצוותי ההוראה הם שותפים בעלי ערך במחקר מדעי עכשווי ויישומי.

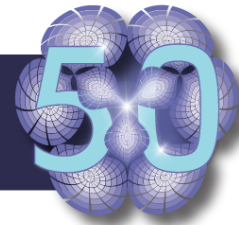
שילוב של מידול מרחבי ואופטימיזציה מרובת מטרות למיקום אופטימלי של פתרונות תכנון רגיש מים

*מירב טל-מעון¹, דני ברויטמן¹, מישל פורטמן¹, משהור חוש²

1. הטכניון - מכון טכנולוגי לישראל
2. אוניברסיטת חיפה

meravta@campus.technion.ac.il

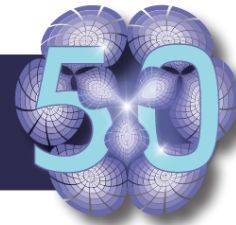
העלייה בעיור ודפוסים מזג אוויר קיצוני כתוצאה משינוי האקלים מגדילים את הסיכון להצפות. תכנון רגיש מים (תר"מ) היא גישה המשלבת תכנון אזורי ועירוני עם ניהול משאבי מים במטרה להפחית את ההשפעות השליליות של הצפות, ולשפר את ניצול שירותי המערכת ההידרולוגיים הפוטנציאליים של נגר, ע"י ראיית הנגר כמשאב ולא כמפגע. שיטה זו עושה שימוש במגוון של פתרונות (גגות ירוקות, מדרכה חדירה, אגני איגום ועוד) להגברת חלחול והשהית מים. בשביל יעילות מקסימלית הפתרונות האלה צריכים להיות חלק מאסטרטגיה אזורית. בגלל שיש מגוון פתרונות עם השפעה משתנה ממקום למקום יש צורך בכלי למידול מרחבי שיכול לערוך סימולציה כדי לחזות ולכמת את ההשפעה הזאת. בתוצאות הסימולציה ניתן להשתמש כדי להזין בעיית אופטימיזציה. מחקר זה נועד לפתח מתודולוגיה הוליסטית ופשוטה לשימוש של ניהול נגר עילי על ידי שילוב של מודלים מרחביים ואופטימיזציה מרובת



מטרות. מתודולוגיה זו תוכל לשקול מטרות שונות ואף סותרות בתחומי ההידרולוגיה, אקולוגיה, כלכלה וחברה. השתמשנו באגן הניקוז תבור, שנמצא באזור הצפון מזרחי של המדינה, כמקרה בוחן. מודל של האגן נבנה בכלי המידול המרחבי Soil and Water Assessment Tool (SWAT) כדי לחשב מדדים שונים של כמויות נגר, ספיקה, סחף ומזהמים. לאחר מכן השתמשנו בנתונים אלה כקלט עבור תוכנת השימור השיטתית MARXAN. התפקיד העיקרי של האלגוריתם של MARXAN הוא לזהות יחידות תכנון עם שפע גדול של תכונה מסוימת בעלות מינימלית ולכן תיאורטית ניתן ליישם אותו למגוון רחב של בעיות. במחקר יישמנו את MARXAN כדי לזהות אזורים שמייצרים כמויות גדולות של נגר, סחף ומזהמים ובעלי עלויות שימוש קרקע חלופיות נמוכות.

תרומת המחקר:

מודלים לאופטימיזציה של שימוש בנגר נוטים להתמקד בהיבט אחד או שניים של ניהול מים (בדרך כלל מטרה כלכלית או הידרולוגית) ומזניחים מגוון רחב של היבטים אקולוגיים וחברתיים. אנו מתכוונים לזהות את הכלי או הכלים הטובים ביותר לבניית מתודולוגיה לניהול נגר הוליסטית פשוטה לשימוש ושימה בכל אגן ניקוז. אנו מאמינים שמסגרת כזו תועיל למתכננים ולבעלי עניין להגיע לאסטרטגיית ניהול נגר מיטבית.



החשיבות של פרוקי רגליים במיחזור נוטריינטים בסביבות יובשניות *נבו שגיא¹, דרור הבלנה¹

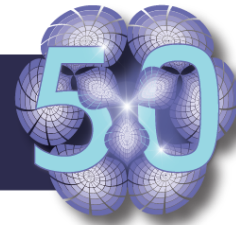
1. האוניברסיטה העברית בירושלים

nevo.sagi@mail.huji.ac.il

דינמיקת נוטריינטים במערכות אקולוגיות יבשתיות נשלטת על ידי תהליכים תלויי-לחות כגון פירוק מיקרוביאלי. בסביבות יובשניות קיים קשר חלש בין דינמיקה זו לבין רמות משקעים שנתיות, מה שמעיד על חשיבותם של גורמים נוספים. קיימות עדויות לכך שבעלי חיים עשויים לשחק תפקיד משמעותי במיחזור נוטריינטים במדבריות. עם זאת, בשלושים השנים האחרונות רוב המחקר בנושא זה התמקד בגורמים א-ביוטיים. אנחנו מציעים מסגרת תאורטית שמטרתה להחזיר למוקד המחקר את התפקיד המרכזי של פרוקי רגליים בויסות דינמיקת נוטריינטים בסביבות יובשניות, ומציגים סקירת ספרות מקיפה לביסוס המסגרת התאורטית. פרוקי רגליים גדולים (macro-arthropods) נפוצים מאוד בסביבות יובשניות. קבוצה זו כוללת מינים רבים של חופרי מחילות ואוכלי רקבובית הנשארים פעילים גם במהלך תקופות יובש ארוכות. מינים אלו צורכים ומעבדים כמויות גדולות של נשר צמחי ומעבירים את הנוטריינטים הללו למחילות, המהוות סביבה מיטיבה עבור מפרקים, בהיותן מועשרות בנוטריינטים ומבודדות מתנאי האקלים הקשים שמעל פני השטח. כתוצאה מכך, פרוקי רגליים עשויים לזרז מינרליזציה ולחולל מעגל נוטריינטים אנכי, שעשוי להסביר מדוע נשר מתפרק מהר מהצפוי בסביבות יובשניות וכיצד צמחים מדבריים קולטים נוטריינטים כאשר הקרקע הרדודה יבשה. פעילות הנבירה של פרוקי רגליים והוצאת קרקע אל פני השטח עשויות לשנות את המיקרו-טופוגרפיה המדברית ולהביא להתפלת הקרקע, וכך למנוע דליפת משאבים ולהגביר את היצרנות ומגוון המינים. לפרוקי הרגליים חשיבות רבה גם בהשפעה על תהליכי קיבוע חנקן ועל התפלגות הנוטריינטים המרחבית במדבר. אנו מסיקים שתפקודים אלו הופכים את פרוקי הרגליים לשחקני מפתח בויסות דינמיקת נוטריינטים בסביבות יובשניות.

תרומת המחקר:

45% מהשטח היבשתי בכדור הארץ (וכ-98% משטח ישראל) מוגדר כסביבות יובשניות המאכלסות מעל 2 מיליארד בני אדם. שינויי האקלים צפויים לגרום לגדילה משמעותית של חלק זה כתוצאה מתהליכי מדבור. המחקר שלנו מצביע על פרוקי רגליים כבעלי השפעה קריטית על תפקוד ויציבות מערכות אקולוגיות יובשניות, ומדגיש את חשיבותם במניעת מדבור ובשיקום בתי גידול פגועים.



SMARTRASH - אפליקציה לעידוד והנגשת מיחזור

נגה בוברובסקי¹, נוי אהרון¹, מורן גיבלי¹, ליטל יונה¹, זהר ברנט-יצחקי¹, ערבה צורי¹

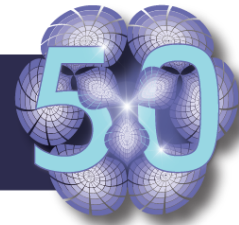
1. המרכז האקדמי רופין

noga12110@gmail.com

רקע אין עוררין על חשיבות המיחזור בעשורים האחרונים, זאת לאור כמות הפסולת המיוצרת והנאגרת, אשר גורמת לזיהום סביבתי. המדינה מעודדת את האוכלוסיה למחזר ע"י קמפיינים במדיות השונות והצבת פחי מיחזור נגישים בשכונות המגורים. עם זאת, עדיין נושא המיחזור טומן בחובו בעיות ואתגרים: בממוצע, אדם בישראל מייצר כ-1.7 ק"ג פסולת יומית, קצב גידול ייצור הפסולת הוא כ-1.8% בשנה ועדיין, רק 24% אחוז מהאנשים ממחזרים. מסקר שערכנו בקרב 130 ישראלים, נמצא כי 70% מהנשאלים אינם יודעים לאיזה פח לזרוק את הפסולת, ו-57% אינם יודעים היכן פחי המיחזור הקרובים לביתם. עוד עלה בסקר ש-54% מהנשאלים ציינו כי תמורה על מיחזור עשויה להשפיע על רצונם למחזר במידה רבה עד רבה מאוד. מטרתנו בעבודה זו היא פיתוח אפליקציה שתעודד ותייעל את המיחזור ברמת האוכלוסייה בישראל. שיטות אפיינו ופיתחנו אפליקציה (מערכת מידע) הכוללת: (1) צבירת נקודות על מיחזור לפי משקל הפסולת שנזרקה, שבאמצעותן הממחזר יוכל לרכוש הטבות וקופונים שניתנו מטעם בעלי עניין. פונקציונאלית זאת תתרום לעידוד המשתמשים למחזר. (2) מפת ניווט באמצעותה המשתמש יוכל למצוא ולנווט אל פחי מיחזור. (3) זיהוי מוצרים והפניית הממחזר לפח המתאים. (4) קיום תחרויות בנושא מיחזור. (5) משחק התאמה בין מוצרים לבין פחי המיחזור השונים. בנוסף איפיינו את בעלי העניין והמשתמשים, הגדרנו תהליכים עסקיים ואת תכן המערכת באמצעות מודלי UML ואיפיינו מסכים וחווית משתמש. מניתוח שוק ומתחרים שערכנו מצאנו כי קיימות אפליקציה המאפשרות מישחוק בנושא מיחזור, כי ניתן למצוא באינטרנט מידע על הפח המתאים למוצר מסוים וכי ניתן לחפש את הפח הקרוב רק בערים מסוימות. לא קיים פתרון בשוק העונה על כל הבעיות והצרכים שהמערכת המוצעת פותרת. משתמשי המערכת הפוטנציאליים הם הציבור הרחב, תאגידי המיחזור (תמי"ר ואל"ה) שעבורן שימוש באפליקציה יביא להפחתה בהוצאות המיון של תחנות המעבר שלהן, עירויות ומועצות אזוריות שעבורן שימוש באפליקציה יפחית את עלות הוצאות האשפה הלא ממוחזרת ויגדיל את תקציביהן הממשלתיים עבור מיחזור, ולבסוף, חברות ומותגים שיפרסמו באפליקציה את המוצרים שלהם במסגרת הקופונים וההטבות.

תרומת המחקר:

השימוש באפליקציה עשוי להעלות את המוטיבציה לממחזרים ע"י צבירת הנקודות, התחרויות ובעיקר פישוט וייעול תהליך המיחזור, ומכאן גם להגדלת כמות הממחזרים בישראל. זה עשוי להוביל לצמצום הטמנת הפסולת מהפח הירוק (אשר אינה מתמחזרת). המערכת עשויה לסייע לעמידת ביעדי המיחזור של מדינת ישראל: העלאת כמות הפסולת הממוחזרת מ-24% ל-51% (מ-2018 עד 2030). בנוסף, המערכת תוכל להתרחב בעתיד ולאפשר ייעול קווי פיננסיים הזבל לעירויות ולתאגידי המיחזור ע"י התראות של פחים מלאים.



חי, צומח ומערכת אקולוגית בכותל המערבי – מבט מפורט בין אבני הכותל באזור קשת רובינסון

ניר הר¹, צור מגן²

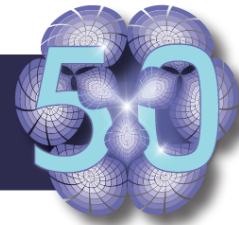
1. ניר הר יער וסביבה
2. החברה להגנת הטבע

nir.herr@mail.huji.ac.il

סקר אקולוגי נערך בכותל המערבי בחלקו הדרומי, בסביבת קשת רובינסון, עבור רשות העתיקות במהלך פעולות שימור וחיזוק שהתחייבו בקטע זה. במגמה להכיר את החי והצומח והמערכת האקולוגית, וכידע נדרש עבור פעולות אלו. שיטת העבודה: תצפית בעזרת משקפות וצילומים ממול, ובחינת כל אבן, מרווח וסדק מפיגום בגובה 17 מ', בעזרת מפת-תצלום הכוללת מספור כל האבנים, שאפשרו התייחסות לכל נקודה מזוויות שונות, ורישום ומיקום מינים ותופעות. הפיגום הוזז לארבעה מקטעים שנבחנו מקרוב מיוני 2020 עד ינואר 2021. תוצאות: הצמחים העיקריים שנמצאו בין האבנים הם צלף קוצני, שכרון צהוב ומציץ סורי. מבין הציפורים, להקת סיס החומות הייתה בפעילות עד אמצע יוני לפני הנדידה דרומה, כולל קינונים שאותרו. נמצא קינון של טריסטרימיות ונצפה מאבק בין לבין מיינות שניסו להתחרות איתן על גומחות הקינון. ובנוסף, יונים, צופיות, בולבולים, קאקים ועוד. מבין הזוחלים נצפו בכל העונות ובכל הקטעים מניפנית מצויה בסדקי סלע דקים, כולל הטלת ביצים, וחרדונים. דיון: אבני הכותל נחצבו מסלעי "מְלָפָה", אבן-גיר גסת גרגר מתצורת שבטה העמידה יחסית, ו"מיזי חילו" דקת הגרגר מתצורת נצר שהתבלתה יותר. הבליה יצרה מרווחים בין האבנים ובתוכן. מגוון המרווחים והסדקים יצר מגוון של בתי גידול עבור הצמחים ובעלי החיים: צמחי צלף קוצני גדולים, חלקם לפחות בני כ-150 שנה (בהשוואת ציורי הכותל וצילומים), התבססו בעיקר במרווחי בליה של אבן מיזי חילו לצד מְלָפָה יציבה. המינים האחרים גדלים במרווחים ובסדקים צרים יותר. צופיות, בולבולים וטריסטרימיות ניזונות מפרחים ופירות של צמחי הכותל ואף מפיצות אותם לגומחות נוספות. כך גם דבורים, עכבישים וחרקים נוספים שניצפו ומיקומם סומן. המניפניות והחרדונים ניזונים מהחרקים ומוגנים בתוך סדקי הסלע ואף מעבירים בהם את החורף. סיכום ומסקנות: בכותל נצפתה ותועדה במפורט מערכת אקולוגית פעילה. נצפתה פעילות הסיסים ומועד סיומה, נצפתה פעילות הטריסטרימיות המתבססות בהדרגה בירושלים ותועד לראשונה נסיון קינון שלהם בכותל. סקר מחקרי זה משמש כתיאור ראשון ומפורט של המערכת האקולוגית בכותל, וכסוג של מערכת לא מוכרת, ואף כמהלך חשוב לשימורה ככל הניתן תוך פעולות חיזוק הכותל ההכרחיות.

תרומת המחקר:

המחקר הוא ראשוני, וייחודי בתיעוד מפורט ותיאור של מערכת אקולוגית ולאורך מספר עונות בכותל המערבי ואתר היסטורי בכלל. הוא תורם להכרת תופעות כמו האפשרות של התפתחות מערכת אקולוגית פעילה בקיר עתיק, התבססות הטריסטרימיות כולל קינון, ובשיווי המשקל בין מין מקומי עם תפוצה מתפשטת לבין מין פולש. הוא מוסיף נדבך לאתר זה בעל החשיבות ההיסטורית, הלאומית והדתית, כמחקר יישומי הוא איפשר רק פגיעה מזערית במערכת זו בעת פעולות חיזוק הכרחיות.



תפיסות מנהלי בתי הספר על שינויי האקלים והצורך ללמד ולהיערך אליהם *נעמה לב¹, דפנה גן¹

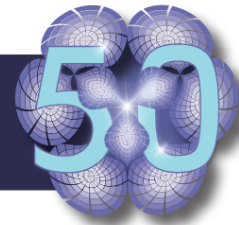
1. מכללת סמינר הקיבוצים

levnaama@gmail.com

שינויי אקלים בעקבות השפעת האדם עלו לסדר יום ציבורי החל משנות ה-70 של המאה העשרים. ההשלכות של שינויים אלו הן רב ממדיות ומשפיעות על מערכות אקולוגיות, חברתיות, כלכליות ובריאותיות. בוועידת פריז הוכרז ששינויי האקלים הוא איום דחוף ובעל פוטנציאל לנזקים בלתי הפיכים על החברה האנושית וכדור הארץ. ישראל זו מדינת חוף על גבול מדבר, הסופגת הקצנה של מזג אוויר. מנהיגיה התחייבו להשתתף במאמץ להפחתת גזי החממה, המצריכה פעולה מערכתית רחבה ומיידית. לשם כך הציבור נדרש לשינויים בתפיסה, בהתנהגות ובתרבות הניתנים להשפעה בשדה החינוכי ולכן, נקיטת פעולה בו היא מהותית. תפקיד החינוך בהקשר זה הוא ללמד את האזרחים לבצע פעולות שיובילו לאיפחות בשינויי האקלים ולעזור להם להסתגל אליהם, בין השאר על ידי פיתוח חוסן. במסגרת זו המורים מקבלים תפקיד חשוב בתיווך בין הילדים והנוער לשלל המסרים שהם מקבלים. למנהלי בתי הספר תפקיד מפתח ביצירת השינוי והטמעת הנושא במערכת החינוכית. תפקידם המרכזי הוא להנהיג חינוכית ופדגוגית את בית הספר והקהילה ולכן הבנת התפיסות, הרצונות ומערכת השיקולים שלהם חשובה ביותר. מטרת המחקר הייתה לאפיין את תפיסות מנהלי בתי הספר בנוגע להוראה בתחום שינויי האקלים ולהבין את הרצונות והיכולות אל מול האתגרים הנצבים בפניהם כמנהלי בתי ספר. המחקר התבצע בגישה משולבת כמותי ואיכותי. השתתפו בו 54 מנהלי בתי ספר משש רשויות שונות המשויכות לאותו איגוד ערים לסביבה. כלי המחקר היה שאלון מקוון שכלל שאלות סגורות ופתוחות. תוצאות המחקר מראות כי רוב גורף של המנהלים מסכים שלשינויי האקלים יש השפעה ישירה על חיי היום יום שלהם ורובם מוטרדים מתופעה זו. לתפיסתם בתי הספר צריכים ללמד על שינויי האקלים לא בהיבט המדעי של התופעה, אלא מתוך התייחסות לממשק אדם סביבה. עם זאת, בפועל מרביתם לא השתתפו בהשתלמות מנהלים בתחום זה. הסיבות לאי השתתפות מגוונות, המחשבה שאין ערך רב להשתלמות מסוג זה וחוסר זמינות של השתלמות מתאימה. בעזרת ניתוח רשתות נבדק הפוטנציאל לשיתופי פעולה בין בתי ספר בתחום שינויי האקלים המלמד על התנהלות הרשות המקומית.

תרומת המחקר:

מנהלי בתי הספר הם אנשי מפתח בהטמעת שינויים חינוכיים באוכלוסיה. הבנת התפיסות והעמדות שלהם בתחום החינוך לשינויי אקלים חשובים ביותר על מנת להצליח להטמיע שינויים נדרשים בהתנהגות ובתרבות ולייצר את החוסן הקהילתי הנדרש להתמודדות עם המשבר. מחקר זה יכול לשמש את מקבלי ההחלטות במערכת החינוך ובמנהלי החינוך ברשויות המקומיות ליצירת פעולה התואמת את התחייבויות המדינה.



בחינת קינטיקת הספיחה של חומצה פולבית על ידי מרכב פולימר-חרסית גרנולרי ואבקתי והשוואתו לסופח תעשייתי - פחם פעיל עידן זילכה¹

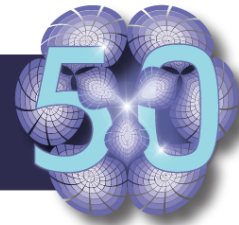
1. האוניברסיטה העברית בירושלים

idadanzilcha@gmail.com

משבר המים בעולם הולך ומחריף כאשר באזורים רבים בכדור הארץ מקורות המים המתוקים הזמינים לשתייה מצטמצמים ויחד איתם יורדת איכות המים העיליים שמהווים מקור מים עיקרי ברוב אזורי המחיה בעולם. זיהום מים עיליים נובע ממגוון רחב של חומרים טבעיים ושאינם טבעיים שנמצאים במים בתצורות שונות ובריכוזים שונים. חומר אורגני מומס הוא מרכיב טבעי שנמצא בכל מאגרי המים העיליים בעולם. בריכוז גבוה החומר האורגני המומס גורם לריח, צבע וטעם לא רצויים במי השתייה, יוצר קומפלקסים שסותמים את צינורות ההשקיה בחקלאות ואף מגיב עם כלור ליצירת חומרים מזיקים לבריאות האדם שחלקם אף מסרטנים. מחקר זה עוסק בפיתוח סופח היברידי הבנוי מחרסית ופולימר לספיחה מהירה ויעילה של הפרקציה ההומית (הפרקציה העיקרית בחומר אורגני מומס ברוב מקורות המים העיליים בעולם). במחקר זה מושוות קינטיקת הספיחה בין מרכבי פולימר חרסית גרנולריים לבין מרכבי פולימר חרסית אבקתיים. כמו כן, נערכה השוואה בין המרכב לסופח תעשייתי שכיח, פחם פעיל בשתי תצורות הסופחים (אבקה וגרנולות). תוצאות המחקר מראות כי המרכב שפותח הינו סופח יעיל יותר מפחם פעיל ובעל קינטיקת ספיחה מהירה. כמו כן, המרכב האבקתי ספח משמעותית מהר יותר מהמרכב הגרנולרי כתוצאה מהבדלים בטופוגרפיה של שתי התצורות.

תרומת המחקר:

מחקר זה הראה שמרכבי פולימר חרסית יכולים להוות מצע ספיחה אלטרנטיבי למצעי ספיחה שנמצאים בשימוש נרחב בתעשיית טיהור המים. הסופח שהוכן יעיל משמעותית מפחם פעיל ועל כן יהווה אלטרנטיבה עדיפה במתקני הטיפול במים. מחקרי הבהיר את הקשר בין מרכבים גרנולריים לאבקתיים - תחום שטרם נחקר על אף שהבנתו הכרחית לשילוב המרכבים בתעשיית טיהור המים. בעזרת מחקר נוסף בהחלט ניתן יהיה להשתמש בסופח שהכנתי גם במתקני טיהור המים בישראל.



ההשפעה של סופות ברקים על כלובי הדגים במכמורת – תוצאות ראשוניות *רועי לביא¹, יעקב סילברמן², יוסי אייזן¹, יצחק יעקובסון², מוסטפה עספור¹, יואב יאיר³, קולין פרייס⁴

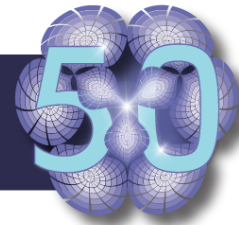
1. המרכז האקדמי רופין
2. חקר ימים ואגמים לישראל
3. המרכז הבינתחומי הרצליה - אוניברסיטת רייכמן
4. אוניברסיטת תל אביב

roylavie15@gmail.com

מדידות של רשת לאיכון זמן, עצמה ומיקום של ברקים בעולם (ENTLN) במהלך חודשי החורף (דצמבר, ינואר ופברואר) בשנים 2017-2021, מראות שצפיפות הברקים שפוגעים בפני הים במזרח הים התיכון עד 50 ק"מ מהחוף הישראלי היא בממוצע 3 ברקים לקמ"ר. מתוך סך הברקים שפוגעים בפני הים באזור האמור, כ-0.05% בממוצע הינם ברקי-על, שעצמת הזרם המקסימלית שלהם עולה על 200 kA. כתוצאה מפגיעת הברקים בפני המים נוצר רעש אקוסטי תת-ימי בעצמה גבוהה ובתדירות של עד 5 kHz, שמתפשט עד עשרות קילומטרים מנקודת הפגיעה בכל הכיוונים. רעשים כאלה דומים בעצמתם ובתחומי התדר שלהם לאלו הנוצרים במהלך סקרים סייסמיים, שנעשים בעזרת Airgun. במחקרים שבחנו את השפעת הרעש של Airgun על התנהגות בעלי חיים, נמצא שהרעש גורם למגוון של תגובות עקה, כולל בריחה אופקית ו/או צלילה על מנת להתרחק ממקור הרעש, המלווים בייצור מוגבר של הורמוני לחץ. במחקר זה, אנו בודקים את ההשפעה של רעש אקוסטי הנוצר על ידי פגיעת ברקים בפני המים על תגובות עקה בדגים בכלובים. מלבד המדידות של הרשתות העולמיות לניטור ברקים ENTLN ו-WWLLN, אנו מודדים גם זמן ומיקום של ברקים בעזרת רשת מקומית של אנטנות ברקים הממוקמות בחיפה, מכמורת ואשדוד. במקביל, אנו מודדים רעש תת ימי בעזרת הידרופון, ומצלמים באמצעות מצלמות וידאו בתוך כלוב של דגי דניס, בחווה הימית מול חוף מכמורת. חותמת הזמן של האות האקוסטי של פגיעות ברק, שתועדו על ידי ההידרופונים במהלך החורף האחרון וצילומי הווידאו בכלוב הדגים משמשים אותנו לקביעת מתאם בין פגיעת הברק בפני הים, מיקומו, עצמתו, הרעש הנמדד בכלוב והתגובה של הדגים לרעש. במקביל למדידות אלה, נדגמים מים בתוך הכלוב כדי לעקוב אחר שינויים בריכוז הורמון הלחץ קורטיזול, המופרש בקצב מוגבר מהדגים תחת עקה. ידוע שרמות לחץ גבוהות יכולות לגרום לתמותת דגים ו/או לפגיעה בקצבי גידול שלהם. לנושא חשיבות כלכלית רבה בשל המגמה להרחיב את היקף הייצור של חקלאות ימית בים התיכון הישראלי בעשורים הקרובים, ובמקומות נוספים ברחבי העולם שבהם יש פעילות ברקים מוגברת.

תרומת המחקר:

ההשפעות הסביבתיות של סופות ברקים על הביוספרה הימית אינן ידועות די הצורך. עם שינויי האקלים המסתמנים באזור הים התיכון, צפויה עלייה בפגיעת ברקים במים עקב עלייה בשכיחות סופות אלה. פגיעה בדגים וביצורים ימים אחרים היא חשובה מבחינה אקולוגית וכלכלית, בין היתר בשל המגמה להרחיב את היקף הייצור של חקלאות ימית בים התיכון הישראלי בעשורים הקרובים, ובמקומות נוספים ברחבי העולם.



השפעת אוכלוסיות שונות של פרוטוזואה על האוכלוסייה החיידקית והמטבוליים השונים בכרס הפרה

רותם דרור¹

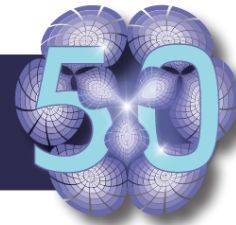
1. אוניברסיטת בן גוריון בנגב

rotem.drort@gmail.com

חקלאות הבקר הינה אחת מענפי החקלאות הגדולים בעולם. עקב קצב הגדילה המהיר של האנושות, ישנו צורך הולך וגובר באספקת מזון מן החי. כיום, תפוקת חקלאות הבקר אינה מספקת מאחר ויש חוסר יעילות ניכר בתהליך המרת האנרגיה בגוף הפרה, אשר נגרם בעיקר בגלל תוצרי לוואי של התהליך ובניהם גז המתאן הנפלט לסביבה ופוגע בשכבת האוזון. בגופן של הפרות מערכת עיכול מיוחדת, אשר מאפשרת להן לעכל כמות גדולה של חומר צמחי- באופן שלא מתאפשר ביצורים אחרים. יכולת זו טמונה בכרס, בתוכו שוכנת אוכלוסייה של מיקרו-אורגניזמים המסייעים בפירוק תאית וחומרים נוספים. רובם המוחלט הן בקטריות המהוות כ-95% מכלל המיקרוביוטה, ומיקרואורגניזמים נוספים כגון פרוטוזואות, פטריות וארכיאות. הכרס הינו סביבה אנאירובית והמיקרו-אורגניזמים בתוכו מפרקים את חומרי המזון בתהליך תסיסה מיקרוביאלית. תוצרי הפירוק הן חומצות שומן נדיפות- volatile fatty acids, המשמשות כמקור אנרגיה לגדילה והתפתחות של הפרה. פרוטוזואה הינם קבוצה מגוונת של מיקרו-אורגניזמים איקריוטיים שנמצאים בכרס. על פי מחקרים קודמים, ידוע שבין הפרוטוזואה לאוכלוסייה הפרוקריוטית בכרס מתקיימים יחסי גומלין אשר עשויים להיות גורם משפיע ביותר, המכתיב את הרכב וגיוון האוכלוסייה המיקרוביאלית. במחקר שנערך לאחרונה במעבדתנו, נמצא כי לפרוטוזואה השפעה עצומה על ייצור חומצות השומן ועל התפתחות הרכב האוכלוסייה הפרוקריוטית לאחר שני ימי גידול אוכלוסייה מיקרוביאלית בתנאים המדמים את סביבת הכרס. מטרת המחקר שלי היא הבנת ההשפעה של אוכלוסיות שונות של פרוטוזואה על ייצור חומצות השומן הנדיפות והרכב האוכלוסייה הפרוקריוטית בכרס הפרה בתנאי מעבדה באוכלוסייה מיקרוביאלית שגודלה במשך שלושה וארבעה ימים. השתמשתי במספר שיטות על מנת לענות על שאלות המחקר שלי. האוכלוסייה האאוקריוטית בודדה מנוזל הכרס והופרדה לתתי אוכלוסיות על סמך גודלם. הפרוטוזואה גודלו במבחנות כאשר בכל מבחנה אוכלוסייה נפרדת. לכל מבחנה הוכנס באופן הומוגני ושווה נוזל כרס המכיל בקטריות וארכאות. במשך ארבעה ימים נמדד ייצור חומצות השומן ונבחנה האוכלוסייה החיידקית. התוצאות הראו כי לכל פרה יש אוכלוסייה מיקרוביאלית ייחודית המאפיינת אותה ושונה מהאוכלוסייה בפרות אחרות. בנוסף, לסוג הפרוטוזואה ישנה השפעה על ייצור חומצות השומן והרכב האוכלוסייה.

תרומת המחקר:

לחקלאות הבקר השפעה סביבתית עצומה. המתאן הנפלט לסביבה הינו גז חממה, אשר פוגע בשכבת האוזון ומאיץ את תהליך ההתחממות הגלובלית. 70% מפליטת המתאן לסביבה הינו ממקור אנושי וכ-40% מתוכם מקורה מתעשיית הבקר. כלומר, הפחתה בפליטת מתאן מהמשק החי פירושה הפחתה משמעותית בהשפעה הסביבתית שיש לגידולם, וגם ייעול בתהליך המרת האנרגיה. הפחתה בפליטת המתאן תמנע למעשה פליטת אנרגיה שיכולה לשמש את הפרה לתהליכי גדילה והתפתחות, וכך תוצריה יהיו רבים ואיכותיים יותר.



רגולציה כלכלית של פליטת מזהמים בנמלים ימיים: אפקטיביות ויעילות רשף עוז¹, דפנה דיסני²

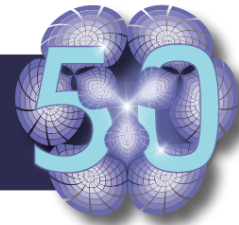
1. המרכז האקדמי רופין
2. המכללה האקדמית תל-חי

Reshefz@gmail.com

עבודת מחקר זו מתמקדת בפליטת מזהמים בנמלים ימיים. לפליטה של גזי חממה השפעה רבה על הכלכלה, בריאות הציבור, איכות הסביבה ומשאבי הים. בתרחיש של עסקים כרגיל עד שנת 2030 הזיהום וההשלכות של פליטת גזי חממה צפויים לעלות בכ- 40% (Hulda Winnesell, 2015). אחת הדרכים להשפיע על היקף הפליטה הינו באמצעות רגולציה של פליטות, הן במרחב הימי והן במרחב היבשתי, שכוללת תקנות עשה ואכיפה, התערבות במנגנון השוק (מכסות פליטה, מיסוי וסובסידיות), תמריצים להתקנת שיפורים טכנולוגיים, תמריצי מחקר ועוד (Jong-Kyun Wooa, Daniel S.H., 2017). במסגרת מחקר זה אנו ממפים את הרגולציה במרחב הימי בישראל, המתייחסת לפליטת מזהמים בנמלי הים ומידת השפעתה על הזיהום המצטבר. כמו כן נבחנת את מידת ההשפעה של רגולציה במרחב נמל רוטרדם, שבהולנד, בכדי לבחון אלטרנטיבות לרגולציה מקומית ויעולה. המזהמים העיקריים מתחבורה ימית הם SOx (תחמוצות גופרית) בעיקר, PM2.5, NOx ו-SO2 הנפלט בכל תהליך של בעירה. הסיבות לזיהום הכבד נובע משלושה שלבים של פעילות: 50-65% מהפליטות נובעות מפעילות העגינה בנמל (Hoteling), כ-30% מפעילות התמרון וההמתנה בתחומי הנמל (stand by) ו-Maneuvering and 5-20% פעילות השיוט (Cruising). התערבות ציבורית להפחתת הפליטה נובעת הן מהמחויבות הבינלאומית של ישראל במסגרת האמנות עליה חתמה (ראה להלן), והן מההפנמה שלזיהום אויר יש השלכות ישירות על בריאות הציבור. על פי המחקרים, העלות הכלכלית של פגיעה בבריאות הציבור כתוצאה מפליטה של מזהמי אויר באזור מפרץ חיפה ממקורות זיהום יבשתיים בלבד, נאמדת בשנה בסך של כ-1,300,000,000 ש"ח לשנה (בקר ואח', 2017). מחקר זה סקר רק את השפעות הבריאותיות ממקורות יבשתיים בלבד (תחבורה ותעשייה), ומעיד על חומרת הבעיה והצורך להתמודד עם בעיית הפליטות ברמה המקומית והגלובאלית. מסקירתנו עולה כי זיהום האוויר הנוצר מכלי השיט בנמל חיפה הנו זהום כבד, הדומה בהיקפו לתחנת כוח גדולה המוסקת באמצעות סולר. את העלויות הסביבתיות הנגזרות מתופעה זו, אנו מציגים בעבודתנו זו.

תרומת המחקר:

תרומה ישירה להערכת הנזק שנגרם מזהום מהרחב הימי מתחבורה ימית בנמלים, ועיצוב מדניות להתמודדות עם הפחתת פליטות התורמים להתחממות הגלובאלית. מדובר בהתמודדות עם מקור פליטה (נמלים) שהולך ומתעצם לאור הגידול המתמשך ביבוא סחורות בתובלה ימית.



בניית מוכנות לאירועי מזג אוויר קיצוני במחוז ננו (Neno) שבמלוואי – מסקנות מניתוח ההתמודדות עם ציקלון 'אידאי' (Idai)

*שחר ליבנה¹, סתיו שפירא¹, ענת רוזנטל¹

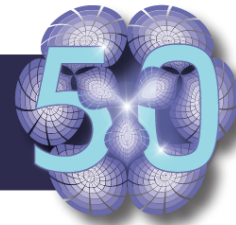
1. אוניברסיטת בן גוריון בנגב

shalivne@gmail.com

במרץ 2019 פגע בדרום-מזרח אפריקה אחד הציקלונים הקשים ביותר שתועדו באוקיינוס ההודי; ציקלון 'אידאי'. הציקלון פגע בדרכו גם במלוואי, אחת המדינות הפגיעות ביותר בעולם לשינויי אקלים מסיבות פוליטיות, כלכליות ואקלימיות. למרות פגיעותה הרבה, המחקר הנוגע להתמודדותה עם משבר האקלים ואירועי מזג אוויר קיצוני מוגבל בהיקפו. מטרת: המחקר, שנערך במחוז ננו שבדרום מלוואי, ביקש לבחון את ההשפעות לטווח המידי והארוך של ציקלון 'אידאי', ואת תפיסותיהם של התושבים/ות ומקבלי/ות החלטות במחוז בנוגע למוכנות, פגיעות וחוסן כמקרה בוחן לאירועים נוספים שצפויים לפגוע באוכלוסייה בעתיד. שיטות: במחקר שנערך באוקטובר 2021 נעשה שימוש בשיטות מחקר איכותניות; תצפיות וראיונות עומק חצי-מובנים (29 תושבים/ות שנפגעו מהציקלון ו-11 מקבלי החלטות). המחקר נערך בשיתוף עם ארגון "Partners in Health". תוצאות: על בסיס ניתוח הממצאים הופקו מסקנות חדשות לגבי ההתמודדות ואופן ניהול האסון, ויכולות השיקום ובניית המוכנות לאירועים עתידיים במחוז: 1. בטווח הזמן המידי, הציפייה של האוכלוסייה היא לקבל סיוע במזון ובדיור זמני מהמשפחה והקהילה. הסיוע ניתן, אך הוא מוגבל בהיקפו בגלל המשאבים המצומצמים של חברי/ות הקהילה. 2. בעוד שמירב המאמצים מושקעים בסיוע המידי, ההשקעה בשיקום לטווח הארוך מוגבלת. סיוע זמני בטווח הקצר מקבע את חולשתן של התשתיות הפרטיות והציבוריות, ובכך תורם להעלאת הפגיעות, הגבוהה ממילא, לאירועי מזג אוויר קיצוני. 3. שיפור המוכנות לאירועי אקלים דורש השקעה במבנים ובתשתיות, שיכולים לסייע בפיתוח אזורי בשגרה, אך גם לשפר את התפקוד באירועי חרום. דיון ומסקנות: העדר תקציבים לשיקום לטווח ארוך, יחד עם התמודדות שגרתית עם עוני קיצוני ואי-ביטחון תזונתי יוצרים מצב של פגיעות כרונית חמורה ומחמירים את השפעתם של אסונות אקלים. בנייה של מוכנות וחוסן, שבדרך כלל מתרחשת בזמן של רווחה יחסית, לא מתאפשרת במצב של פגיעות כרונית חמורה. שיפור יכולת ההתמודדות עם אירועי מזג אוויר קיצוני מחייב השקעה בצמצום הפגיעות ובפיתוח של מבנים ותשתיות.

תרומת המחקר:

המחקר מצטרף לשורת מחקרים העוסקים בניהול אסונות אקלים, ומרחיב את הידע לגבי ההתמודדות עם, באזורים שנדחקו לשוליים בספרות עד כה. מחקר זה מציב סימן שאלה על מידת התאמתו של מעגל ניהול האסונות, מודל העבודה השכיח ביותר, לניהול אסונות טבע בעידן של משבר אקלימי מתמשך. ברמה המעשית, המחקר מספק תובנות חשובות עבור מקבלי החלטות בנושאים של בניית תכניות חירום להתמודדות עם אסונות אקלימיים, בכך שמדגיש את הפערים במענה ומעביר את האחריות לבניית החוסן מרמת הפרט לרמת המדינה.



מורים מתמידים במיזם ספירת הציפורים: מניעים, גורמים ואתגרים

שלומית ליפשיץ¹, נירית לביא אלון², טלי טל²

1. המרכז לטיפול ציפורי הבר בחצר

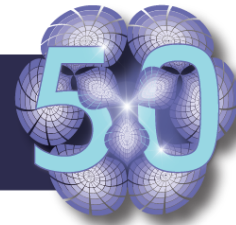
2. הטכניון - מכון טכנולוגי לישראל

shlomitlif@gmail.com

השתתפות בפעילות מדע אזרחי ממוקדת טבע בבית הספר היא חווייתית ומרגשת לתלמידים, ויש לכך השפעות על פיתוח תחושת השתייכות לסביבה, הבניית ידע, טיפוח אחריות ואמפתיה לטבע ולאחרים ותרומה לקידום האוריינות המדעית. על אף שרוב המורים מתקשים ליישם פעילות כזו יש מורים שמשלבים בהוראה תכניות מדע אזרחי חוץ כיתתי. מטרת המחקר: לבחון את המניעים והגורמים עליהם דיווחו מורים שהתמידו בביצוע מיזם המדע האזרחי החוץ כיתתי - 'ספירת הציפורים' בבית ספרם ולהבין את האתגרים עמם התמודדו. שיטות במחקר שנערך בשנת 2020 השתתפו תשעה מורים ותיקים למדע וטכנולוגיה (2 גברים ו-7 נשים). שני מורים מבתי ספר על יסודיים והשאר מיסודיים. כל המורים התמידו לעשות בבית ספרם את מיזם ספירת הציפורים במהלך לפחות שנתיים עוקבות. המחקר נערך בשיטה איכותנית פנומנולוגית באמצעות ראיון עומק מובנה למחצה. תוצאות מורים שהתמידו במיזם אופיינו ביוזמה וגישה אוטונומית, באהבת טבע, במוטיבציה פנימית גבוהה, ברצון בלמידה משמעותית ומעצימה עבור התלמידים. לדבריהם הצליחו לשפר באמצעות התכנית מיומנויות חקר ולהרחיב לתלמידים ידע. בנוסף סייעו שני גורמים נוספים - והם תמיכת ההנהלה וההנאה והגמישות שבביצוע המיזם. אתגרים אתם התמודדו המורים ציינו קושי בהוראה חוץ-כיתתית, היעדר זמן, ציוד, חומרי הוראה והיעדר ליווי מקצועי. על אף הקשיים מורים התמידו מתוך הכרת הערך של הפעילות וההנאה ממנה. דיון מחקרים דומים מצאו שהתמדה בקיום מיזמים חוץ קוריקולריים תלויה בגורמים פנימיים-אישיים המאפיינים את המורה ובגורמים חיצוניים - ביניהם היחס של הנהלת בית הספר והצוות. בדומה לממצאי מחקר זה, מצא מחקר אחר על מדע אזרחי בו השתתפו תלמידים שפשטות וקלות ביצוע מהווים גורם שהגביר את העניין וההשתתפות של מורים ותלמידים. מסקנות המחקר מצא ארבעה גורמים עיקריים לכך שמורים התמידו במיזם המדע האזרחי 'ספירת הציפורים' על אף הקשיים והאתגרים: א. אופיים אוהב הטבע, היוזם והאוטונומי של המורים. ב. רצון המורים לעשיה משמעותית ומעצימה שתקרב את התלמידים אל הטבע. ג. גיבוי מהנהלת בית הספר. ד. אופיו הגמיש והמהנה של המיזם.

תרומת המחקר:

נמצאו ארבעה גורמים עיקריים לכך שעל אף הקשיים מורים התמידו במיזם 'ספירת הציפורים': א. אופיים אוהב הטבע, היוזם והאוטונומי של המורים. ב. רצון המורים לעשיה משמעותית ומעצימה שתקרב את התלמידים אל הטבע. ג. גיבוי מהנהלת בית הספר. ד. אופיו הגמיש והמהנה של המיזם. ממצאים אלה יכולים לסייע למחנכים לקדם תכניות מדע אזרחי ולמידה חוץ כיתתית במערכת החינוך וכן לסייע לחוקרים שנעזרים במדע אזרחי בתכנון תכניות עבור בתי הספר.



שיתוף ציבור בניטור וחקר המגוון הביולוגי: קידום iNaturalist בישראל

תומר גויטע¹, עפר ארזי², דן מלקינסון², אריאל שמיר², נירית לביא אלון ספן¹, תמר דיין¹

1. אוניברסיטת תל אביב

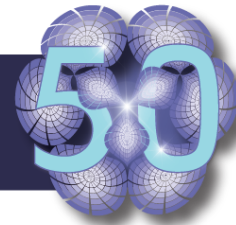
2. אוניברסיטת חיפה

tomergu@tauex.tau.ac.il

אתגר מרכזי בשמירת טבע הוא בניית בסיס נתונים מהימן המשקף את עושר המינים ואת השינויים בגדלי האוכלוסיות בזמן ובמרחב. מדע אזרחי הוא תחום המחבר בין מתנדבים לבין חוקרים מהקהילה המדעית, ועושה שימוש בתצפיות המתנדבים על מנת לבנות מאגרי מידע רלוונטיים. כיום, קיים קונצנזוס בקהילה המדעית בנוגע לחשיבותם של נתוני מדע אזרחי למחקר אקולוגי ולחקר המגוון הביולוגי. הפלטפורמה של iNaturalist מאפשרת ליחידים וקהילות בכל העולם לצלם ולדווח על בע"ח וצמחים בניטור אקראי, באמצעות אתר אינטרנט או אפליקציה ייעודית. iNaturalist היא השלוחה הישראלית המופעלת ע"י אוניברסיטת חיפה והמרכז הישראלי למדע אזרחי (מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט) באוניברסיטת ת"א. מטרת השלוחה להתאים מקומית את ממשק המשתמש, לנהל את הנתונים והגדרות המערכת ולספק תמיכה במתצפתים ובמדענים העושים שימוש במידע ובפלטפורמה בישראל. מאז ההשקה של iNaturalist ב-2008, נאספו על ידי יותר מ-1.4 מיליון משתמשים, כ-90 מיליון תצפיות של כ-340,000 מינים, על פני 252 מדינות וטריטוריות. בישראל נצפו כ-6,356 מינים, ב-100,752 תצפיות, על ידי 2,582 משתמשים. נתונים אלו יכולים לדוגמה, לשמש לזיהוי פנוטיפים שונים באוכלוסייה ולתיעוד של מינים נדירים. איסוף נתונים אקראי ע"י הציבור הרחב פותח אפיקים חדשים לתכנון ופיתוח ניטור אקולוגי ארוך-טווח, שכיום מתבסס על פרוטוקולים מדעיים מובנים וסוקרים מקצועיים, היקרים לביצוע ולפיכך מתקיים בקנה מידה מצומצם. iNaturalist מאפשרת איסוף נתונים באמצעות סוגי פרויקטים שונים: "פרויקט אוסף" (Collection) מאפשר יצירת פרויקט ייעודי לאיסוף דיווחים למשל ממרחב גיאוגרפי מסוים, או של קבוצה טקסונומית נבחרת. ביובליץ (Bioblitz) לדוגמה - מאפשר איתור וזיהוי מגוון רחב ככל האפשר של מינים בשטח מוגדר בפרק זמן קצר, בשיתוף חוקרים, תלמידים, מורים ומתנדבים מהקהילה. דוגמה לכך הוא "שבוע העשים" בו נאספים דיווחים על מיני עשים במשך שבוע מרוכז. "פרויקט קלאסי" (Traditional) מאפשר הוספת שדות שאינם קיימים בברירת המחדל והדיווחים ייעודיים רק לפרויקט הספציפי. "פרויקט מטריה" (Umbrella) הוא פרויקט-על הכולל בתוכו עד 500 פרויקטי משנה, למשל שלוחות מקומיות של פרויקט עולמי כמו City Nature Challenge אותם ניתן לקדם יחד כמו גם להשוות ביניהם.

תרומת המחקר:

הרחבת קהילת מדווחי ומשתמשי iNaturalist, תתרום להרחבת הידע על מגוון ביולוגי בישראל (זיהוי מינים חדשים, תפוצת מינים, התפשטות מינים פולשים ועוד) ובכך תסייע למחקר ולקביעת מדיניות מותאמת. במקביל, אף תתרום להעצמת מודעות ומעורבות הציבור בנושאי שמירת טבע. בכוננתנו לחשוף את קשת האפשרויות ב-iNaturalist, על מנת לעודד מדענים ובעלי עניין כרשויות מקומיות, ארגוני שמירת טבע, מנהלי שטחים ואחרים לפתח פרויקטים שונים, להשתמש בנתונים הזמינים ולעודד השתתפות ציבור.



Perceptions on climate change and willingness to take preparedness action in an Arab urban locality in Israel

Alix Pahaut¹, Bnan Egbaria¹, Alaa Obeid², Maya Negev¹

Haifa University .1

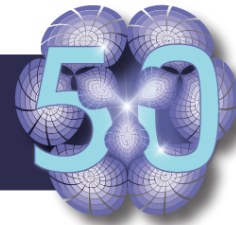
The Galilee society .2

alixpahaut@gmail.com

Being in a climate hotspot, cities in the Middle East need to assess their vulnerability and build climate resilience. Understanding the population's perceptions and willingness to act can support appropriate adaptation. Objectives and methods: Analyze experience and perception of climate change, social resilience, and willingness to take preparedness actions in Shefa-'Amr (Shfaram) using an online questionnaire distributed via social media. Results and discussion: 482 responses representing the three religions, 58.2% women, overrepresentation of higher education. 96.8% indicated they believe climate change is happening. 50.6% answered they were "very worried" about climate change, and 49.1% answered that they think it has already started to harm people in the Galilee. Overall, respondents were more worried about extreme heat than floods. 47.7% and 28.6% indicated that they have experienced "some" negative health consequences from extreme heat and heavy rain/flooding, respectively. 20.3% said that they experienced "some" negative financial consequences from extreme heat, and 23.5% from heavy rain/flooding. Respondents indicated high rates of willingness to take preparedness actions like ensuring good housing drainage (88.3%), planting trees (85.6%), or designing buildings to require less air-conditioning (83.8%). While participants indicated willingness to sign a petition (89.8%), they were less interested about whether political candidates include climate preparedness in their agenda (65.5%). There was low willingness to sell or exchange land for developing green space in the neighbourhood (32.8%). Social resilience was not very high – 52.6% "somewhat agree" that there is mutual help and concern, 41.1% disagreed. While answers may indicate a certain level of social desirability bias, the clear answer differences on more controversial topics show respondent responsiveness. Conclusion: Respondents showed a high level of awareness and concern regarding climate change, and willingness to take a range of actions. These findings can serve the municipality in engaging the community in a climate adaptation plan

Research significance:

In Israel, research has looked at individual-level willingness towards climate change mitigation (i.e., behaviour to reduce emission of greenhouse gases), but there has been limited research on adaptation/preparedness behaviour, especially in the Arab community. Published studies on vulnerability to climate change have focused on the largest and most affluent cities like Tel Aviv and Haifa, or on coastal cities. This study can contribute to designing adaptation policy in Arab municipalities.



Streams as a Major Point Source of Marine Microplastic Pollution-the Na'aman Stream (Israel) Case Study

²Segal , Yael¹Bookman , Revital¹, Dror Angel¹*Annelise Ferry

Haifa University .1

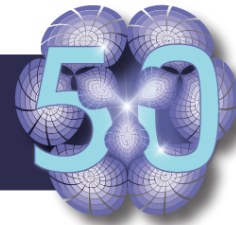
Israel Oceanographic and Limnological Research .2

anneliseferry@gmail.com

Microplastics (generally defined as <5mm) are omnipresent pollutants that are persistent in aquatic environments throughout the world. Over 80% of all plastics in the ocean originate from terrestrial sources and not from direct disposal at sea. The largest abundances of microplastics are found near sites with high riverine inputs. Despite the largely terrestrial origin of microplastics, there are relatively few studies of Mediterranean streams and rivers and their microplastic emissions to the sea. The goal of this study is to quantify and categorize the microplastics in and near the outlet of the Na'aman stream south of Akko, Israel. Sediment samples were taken before, during and after the rainy season from established transects along the streambank, mouth, and nearby beach sediments. The spatial distribution and abundances of microplastics were examined in relation to seasonal, meteorological, and hydrological conditions, as well as the watershed's major land use characteristics (agricultural, industrial, urban, natural). Microplastics were sorted by shape, color, and transparency and then counted by dissecting microscope. A representative subset of putative plastic particles was verified using Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR). Microplastic particles were ubiquitous across the entire study area. Small to mid-sized microplastics accounted for the majority of particles in the study. Fragments were the most abundant shape and white and transparent were the most commonly observed colors. The concentration of microplastics upstream was considerably higher than in the outlet and the nearby beach sediments. To the best of our knowledge, this is the first-time researchers have examined the abundances and types of microplastics transported by a stream to the Israeli coast. This research serves as the basis for future freshwater and coastal microplastics research in the region.

Research significance:

The information on microplastic behavior in coastal streams serves as a crucial starting point to assess the critical microplastics situation in the Mediterranean Sea. By identifying inputs and potential point-sources for plastic pollution, it might be possible for policy and decision makers to mitigate future risks to biota, environmental integrity, and human health resulting from microplastic pollution.



What influences shifts in urban nature site visitation during COVID-19?

¹Gruntman Michelle Talal¹, Michal

Tel Aviv University .1

michelle.talal@gmail.com

Urban nature sites are crucial places for the promotion of human health and well-being during the COVID-19 pandemic, but there are few interdisciplinary studies that simultaneously investigate the impact of a range of social and environmental factors on potential shifts in urban nature site visitation. We sought to do this by analyzing both geospatial data of the amenities and environmental features of urban nature sites with a web-based survey of urban nature site visitation in Tel Aviv-Yafo, Israel. We found that 53% of surveyed participants decreased visitation during the pandemic, while 26% increased visitation, 21% had no change, and only 1.7% were first-time visitors of urban nature sites. We developed a multiple linear regression model for shifts in visitation frequency during the pandemic, and found that a relative increase in visitation was positively associated with higher ratings of the physical and mental health contribution of the urban nature sites, higher nature maintenance and accessibility ratings, and visiting with a spouse, but negatively associated with variables such as car transportation, visit length, sports lots, shrub habitat, age, and visiting alone or for romantic dates. Our results suggest that the perceived health benefits and accessibility of urban nature sites could be key in motivating visitation during the pandemic more than the specific environmental features or amenities of these sites. Given the on-going threats of the pandemic and other environmental crises, it is imperative to continue supporting the creation, maintenance, and monitoring of urban nature sites for not only urban ecosystems and biodiversity, but also so that they can contribute to the health of all urban residents.

Research significance:

Our interdisciplinary research builds upon existing research to show how perceptions of the mental and physical health contributions of urban nature sites, accessibility, and maintenance are key factors in urban nature site visitation in Tel Aviv-Yafo during the pandemic. The results of our study may be used to promote the creation and conservation of urban nature for both ecosystems and human health during the current and potential future crises.