

'עש-ראה' מן הטבע: שימוש בעשים כהשראה לטובת פיתוח חיישנים ביו-מימטיים.

יפתח גולוב¹, אלכס ליברחון¹, אלי הררי², רועי גורקה³

1. אוניברסיטת תל אביב
2. מכון וולקני (מנהל המחקר החקלאי)
3. אוניברסיטת קוסטל קרולינה (Coastal Carolina University)

מייל לתכתובות: ygolov@gmail.comnhhk

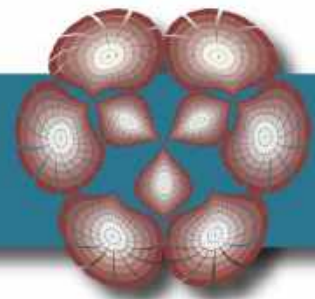
תחום הביומימיקרי עושה שימוש בידע הנלמד מהתמודדות של אורגניזמים בסביבתם הטבעית ובו אורגניזמים שונים משמשים כמודל למוצרים ביו-מימטיים רבים. חיישנים ביו-מימטיים מסוגלים לאתר נוכחות של תרכובות כימיות כלליות או ספציפיות, מסוגלים לאתר מקור של זיהום סביבתי, משמשים בניטור מוקדם של מחלות, משמשים במדע הפורנזי, בתעשיית המזון ועוד. קבוצת החוקרים שעושה שימוש רחב במיוחד בתקשורת כימית הם עשים (Lepidoptera), הידועים ברגישותם הגבוהה בשימוש האות הכימי לטובת רבייה.

מטרת מחקר זה היא לבחון את יכולת החישה הכימית של זכרי עשים בסביבה מורכבת, המשלבת היבטים שונים כמו סוג האות, מספר מקורות הריח, המרחק מהם והתווך הפיזיקלי (שדה הזרימה), לטובת פיתוח של ביו סנסורים רגישים לתנועת חלקיקי הריח במרחב.

חיית המודל במחקר היא עש הזחל הוורוד *Pectinophora gossypiella* (Hexadecadien-yl, -11, 7, Cis and Trans) של החומר Hexadecadien-yl, -11, 7, Cis and Trans. מחקר מוקדם הצביע על הבדל באות הנשלח מנקבות השונות באיכותן הרפרודוקטיבית: פרומון המין של נקבות בעלות פוטנציאל רבייתי גבוה מתאפיין ביחס גבוה של איזומר ה-Cis, בעוד שהאות של נקבות שאיכותן הרפרודוקטיבית נמוכה מתאפיין ביחס גבוה של איזומר ה-Trans. בניסויי ההתנהגות במנהרת רוח (1X1X2 מ') במכון וולקני, הושמו מטרות (3-4 נקבות) במעלה הרוח בעוד הזכרים שוחררו ממרכז המנהרה במורד הרוח. דגם התעופה של הזכר וקבלת ההחלטות נבדקו במספר היבטים: (1) ביולוגי-הבחנה בנקבות שאיכותן שונה על פי הריח בלבד (2) מרחבי - השפעת המרחק ממקור הריח (הנקבות) על קבלת ההחלטה, (3) פיזיקלי- זרימה למינארית לעומת טורבולנטית. הזכרים הראו יכולת הבחנה טובה בין מקורות הריח (פרומון) של נקבות שונות והעדיפו באופן מובהק אות כימי איכותי יותר. מאידך, מרחק תעופה רב יותר, כמו גם הפרעה טורבולנטית, הביאו לירידה בפרופורציית הבחירה בנקבות המועדפות. מכאן, לכל אחד מהיבטים השונים, הביולוגי, המרחבי והפיזיקלי יש השפעה על קבלת ההחלטות של הזכרים. כל אלו מחזקים את ההיתכנות שבשימוש בעשים כהשראה מהטבע לטובת פיתוח חישה כימית בעזרת ביו סנסורים.

תרומת המחקר:

הבנת היכולת של עשים לזהות ולהפריד בין גורמי ריח שונים עשויה לשמש בסיס לבניית חיישנים ביולוגיים בעלי יכולת הפרדה כימית גבוהה של חלקיקים באוויר. חיישנים כאלו עשויים לשמש לזיהוי מחלות על פי ריח, בחקלאות מדייקת, לאיתור זיהומים סביבתיים שריחם נישא באוויר, לביטחון (למשל: זיהוי חנ"מ) ועוד.



12-13 באוקטובר 2020

* תתקיים כוועידה דיגיטלית

הוועידה השנתית ה-48 למדע ולסביבה

ניתוח רשתי של השפעות משתנים תלויי-סקאלה על מגוון מינים והרכב החברה של פרוקי-רגליים במערכת אגרואקולוגית מקוטעת

מתן מרקפלד, ירון זיו, גיא רותם

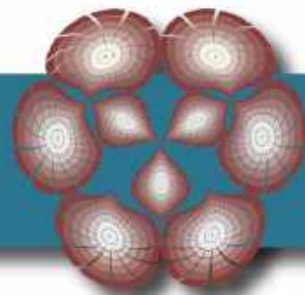
אוניברסיטת בן גוריון בנגב

מייל לתכתובות: matan.markfeld@gmail.com

חקלאות היא גורם מרכזי להכחדת מינים ולאובדן המגוון הביולוגי חזת כתוצאה מהרס וקיטוע של בתי-גידול טבעיים. אוכלוסיית האדם והדרישה למזון גדלות במהירות וכתוצאה מכך שטחים טבעיים נוספים נהפכים לשטחים חקלאיים מדי שנה. תהליך זה מחדד את הצורך במציאת כלים המאפשרים שמירה על המגוון הביולוגי מחד ואפשרות לייצור מזון בחקלאות אינטנסיבית מאידך. משארים (כתמים) טבעיים בין ובתוך השטחים החקלאיים, היוצרים מערכות אגרואקולוגיות מורכבות, נמצאו במחקרים רבים כמועילים לשמירת המגוון הביולוגי. מגוון המינים והרכב החברה במשארים הטבעיים נקבע על ידי גורמים ותהליכים אקולוגיים הפועלים בסקאלות שונות החל מהסקאלה המקומית (כתם בודד) ועד לסקאלות מרחביות (מערך כתמים הפזורים במרחב). שימוש בתיאוריית הרשתות הינה דרך חדשנית לתיאור המערכת האגרואקולוגית. בגישה זו, צמתי הרשת הם הכתמים הטבעיים, המחברים על ידי קישורים המייצגים מעבר של פרטים ביניהם. במחקר הנוכחי ביצענו ניתוח רשתי של מערכת אגרואקולוגית בשפלת יהודה הדרומית, הכוללת 262 כתמים טבעיים הנבדלים בגודלם ומאפייניהם המקומיים והמרחביים. פרוקי-רגליים נדגמו בכתמים הטבעיים ובשדות החקלאיים בעזרת מלכודות נפילה ושאובה (D-vac). תוצאות המחקר מראות כי הרכב חברת פרוקי הרגליים תלויה הן בקישוריות המרחבית והן במשתנים המקומיים המכתיבים את קומפוזיצית המינים. הפיזור המרחבי של מינים מקבוצות פונקציונליות שונות ובעלי יכולת תנועה שונה הושפע על ידי משתנים מסקאלות שונות. בנוסף, הקישוריות במערכת הרשתית תלויה במרחק בין הכתמים ובהרכב השטח החקלאי המפריד בין הכתמים. תוצאות אלו מדגישות את הצורך בהבנת המטריצה החקלאית והשפעת הגידולים השונים, כמו גם את תרומת המשתנים השונים של הכתמים הטבעיים וסידורם המרחבי להבנה כוללת על המגוון הביולוגי המצוי בכתמים הטבעיים במערכת חקלאית.

תרומת המחקר:

מתוך הבנה של התהליכים האקולוגיים המעצבים את מגוון והרכב החברה, הגישה הרשתית יכולה לשמש ככלי לקביעת פרקטיקות של שמירת טבע במערכות אגרואקולוגיות. היא מהווה כלי המאפשר לזהות חשיבות של אלמנטים שונים במרחב (כתמים טבעיים, שדות חקלאיים) ותרומתם היחסית לקישוריות המערכת כולה. כך, ניתן להשתמש במודל הרשתי כדי לקבל החלטות ניהוליות כמו קביעת סדרי עדיפויות לשימור שטחים טבעיים, או שינוי מרחבי של השדות החקלאיים כתלות ביכולת המעבר של מינים שונים דרכם.



שימוש ברשתות עצביות עמוקות לניתוח סביבתי של שוניות האלמוגים באילת

אלינה רפאל¹, צבי דובינסקי¹, נתן נתניהו¹, דוד אילח²

1. אוניברסיטת בר אילן
2. המכללה האקדמית בית ברל

מייל לתכתובות: alinaraphael100@gmail.com

אחד האתגרים החשובים בני זמננו בתחום האקולוגיה הינו תיעוד השינויים החלים במערכת האקולוגית. שוניות האלמוגים הינן מערכות בעלות מורכבות ומגוון ביולוגי הגדול ביותר מבין המערכות הימיות. יתרה מזאת, שוניות אלמוגים נמצאות בירידה תלולה במצבן ברחבי העולם, בעקבות תופעות סינרגטיות שליליות של התחממות הגלובלית, החמצת האוקיינוסים והתחממות מי הים. מזקיהן מחריפים עקב אוטרופיקציה אנתרופוגנית זיהום האוויר. למכלול גורמים זה יש השפעה מכרעת על הירידה באחזי הכיסוי של שוניות האלמוגים וירידה במגוון המינים בהן.

שימוש בבינה מלאכותית (AI) על מנת לפתור את בעיית הזיהוי הידני של מיני האלמוגים, שהינו תהליך ארוך וממושך עקב מגוון מיני האלמוגים הקיים, הצורך בביצוע זיהוי בזמן אמת והידע הטקסונומי המצריך מומחיות. ברשתות עצביות עמוקות (DL) טמון הפוטנציאל לפתרון בעיה זו באופן יעיל וקבלת ביצועים אמיינים ומדויקים בזמן אמת.

שני אינדיקטורים חשובים המעידים על מצב בריאות השונית הינם מגוון מיני האלמוגים ואחוז הכיסוי של שונית האלמוגים. המטרה העיקרית של מחקר זה הינה להמחיש את הכוח והאמינות הטמונים ברתמת הטכנולוגיות של הרשתות העצביות העמוקות בניתוח מצבן של שוניות האלמוגים. אנו ממחישים זאת על ידי השוואה של אחוז הכיסוי ותפוצה של עשרת מיני האלמוגים השכיחים בארבעה אתרים מייצגים לאורך חופי מפרץ אילת.

החידוש של מחקר זה הינו בשימוש בשיטות מתקדמות של עיבוד תמונות ממוחשב ומתודולוגיות אוטומטיות לזיהוי מיני האלמוגים. בשימוש בשיטות זיהוי באמצעות רשתות עצביות עמוקות אין צורך לבצע תהליך של דיגום מייגע של מיני אלמוגים שזיהויים אינו ודאי שכן טכנולוגיות אלו מבצעות את תהליך הזיהוי באופן ישיר על כמות של אלפי תמונות. בכך מתאפשר השימוש באלפי תמונות לחתך, משתפרת האמינות הסטטיסטית של המגמות הנחשפות, הסיכוי לטעויות אנוש קטן ומתקצר משך הזיהוי. ממצאינו ממחישים את יתרונות השיטה ויכולותיה.

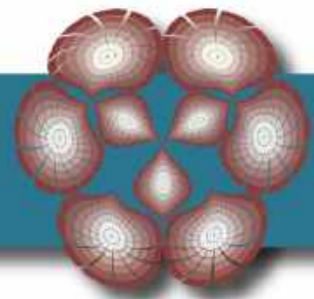
א. רמת דיוק גבוהה של 90% הושגה בבדיקה מקדימה שבוצעה על ידי יישום השיטה על מיני אלמוגים נפוצים.

ב. המודל חזה נתונים חדשים מאתרים נוספים שלא השתתפו בשלב האימון.

ג. מינים עם תכונות בולטות מזהים ברמת דיוק גבוהה.

תרומת המחקר:

פיתוח מערכת אוטומטית לביצוע סיווג אלמוגים חיונית למעקב יעיל לטווח הארוך של שוניות האלמוגים הנמצאות תחת לחץ הולך וגובר כתוצאה משינויים גלובליים כמו גם מגורמים סביבתיים מקומיים. תוצאת המחקר הנוכחי מהווים תשתית בת קיימא למחקרים נוספים בתחום. מנקודת מבט אקולוגית, מחקר זה מאפשר מעקב על מצבן של שוניות האלמוגים במפרץ אילת. מסד הנתונים מספק מדדים לניטור השינויים בשוניות האלמוגים במפרץ אילת. ניתן ליישם חלקים מהמחקר במדיניות הסביבתית של מדינת ישראל.



השפעות הירארכיות של ייעור בעצי אשל הפרקים בסביבת דיונות חול על מבנה הצמחיה ועל מגוון הצומח

אופיר כץ, אילן סתוי

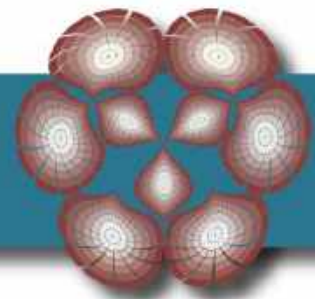
מרכז מדע ים המלח והערבה

מייל לתכתובות: katz.phyt@gmail.com

אחת השיטות לבלום התקדמות דיונות היא על-ידי ייעור. עם זאת, ייעור של שטחי דיונות עלול לגרום לאובדן מגוון ביולוגי עקב אובדן בתי-גידול ובשל תכונות העצים הנטעים. אנו חקרנו את השפעות נטיעת עצי אשל הפרקים אללופתיים בדיונות באזור צחיח, על-מנת להבחין בין ההשפעות שינוי בשימוש-הקרקע, האללופתיה של העץ וההצללה הנוצרת ולזהות את ההירארכיה ביניהן. לשם כך ביצענו סקר צומח ואספנו דגימות קרקע ונשר מיער של אשל הפרקים שניטע ברמת בקע שבצפון הנגב. פעולות אלה בוצעו מתחת ומחוץ לחופות העצים, הן מדרום והן מצפון לעצים, וכן בחלקות ביקורת ללא נטיעות. השפעות הייעור על כיסוי הצומח, ביומסת צמחים על-קרקעית והרכב חברות הצומח היו בעלות הירארכיה מרחבית ותפקודית ברורה. ההשפעות הגדולות ביותר מיוחסות לשינוי שימוש-הקרקע (הבדלים בין השטח המיוער לשטח הלא-מיוער), ובעיקר לאובדן מיקרו בתי-גידול אופייניים לדיונות נודדות ולמינים המאפיינים אותם. שניות בחשיבותן הן השפעות האללופתיה של אשל הפרקים עצמו, שזוהו כהבדלים בין השטח שמתחת לחופת העץ לעומת השטח שמחוץ לה. שלישיות בחשיבותן הן ההשפעות של בלימת קרינת-שמש ורוחות על-ידי העצים, שהובחנו בין השטח שמצפון ומדרום לעץ אך רק מחוץ לחופות. ההשפעות השליליות של ייעור בדיונות על מגוון הצומח יחסית מוגבלות במרחב ומופחתות בשטחים לא-מיוערים הסמוכים ליער. במהלך ייעור בדיונות יש להימנע מנטיעת עצים אלופתיים, המגבירים את ההשפעות השליליות על הצמחיה והצומח בתוך היער.

תרומת המחקר:

ייעור הוא אמצעי נפוץ לבלימת תנועת דיונות, והשימוש באמצעי זה נמצא בתנופה רחבי העולם. עם זאת, ישנו חסר בידע על ההשפעות ארוכות הטווח של ייעור בדיונות על המגוון הביולוגי. מחקר זה מתאר את התוצאות של פעולה זו לאחר כ-50 שנים, תוך בחינה של מספר סקלות מרחביות ותיאור של מספר מסלולי השפעה. לתובנות ממחקר זה השלכות למדיניות הייעור ולתכנון וממשק היער בישראל.



13-12 באוקטובר 2020

* תתקיים כוועידה דיגיטלית

הוועידה השנתית ה-48 למדע ולסביבה

ניתוח נתוני ניטור פרפרים בישראל, היכן שפרפרים מעופפים כל השנה

אור קומאי¹, עוז בן יהודה², דובי בנימיני³, רחלי שוורץ-צחור⁴, ישראל פאר⁵, טל מלכונא³, גיא פאר

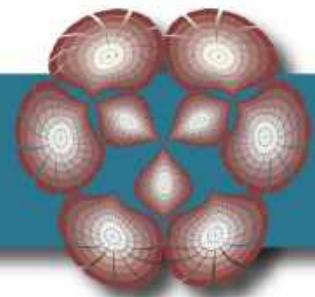
1. אוניברסיטת תל אביב
2. אחוה- המכללה האקדמית לחינוך
3. אגודת חובבי הפרפרים בישראל
4. רמת הנדיב
5. GlueCAD Biodiversity IT

מייל לתכתובות: orrcomay@tauex.tau.ac.il

תכניות ניטור פרפרים הן אפיק מצוין עבור מעורבות הציבור בשמירת הטבע ובהקמת מסדי נתונים גדולים. חלק ממטרות תכניות אלה הוא בחינת האם וכיצד משתנה שפע הפרפרים ועונת הפעילות שלהם. בעוד מרבית תכניות ניטור הפרפרים נמצאות באקלימים ממהגים בהם פרפרים אינם מעופפים בחורף, אקלימה החם של ישראל מציב אתגרים ייחודיים בניתוח נתונים הנובעים מפעילות פרפרים במשך כל השנה, כמו במדינות טרופיות או חמות אחרות. מודל אדיטיבי כללי אזורי (GAM אזורי) הוא מודל המחשב את עונתיות ושפע הפרפרים, והוא מתבסס על ביקורים חוזרים במשך עונת מעוף הבוגרים של כל מין. בחנו את הישומיות של GAM אזורי עבור מינים להם עונתיות מעוף מורכבות (כגון רב-דוריות) ע"י השוואת אומדן השפע ומדדים עונתיים (כגון תאריך תחילת עונת המעוף) עבור מסד הנתונים השלם ועבור חלקים ממנו. הסתמכנו על ידע של מומחי פרפרים ישראלים על מנת להעריך את מהימנות עונת המעוף שהתקבלו מהמודל, והשווינו את אומדני השפע ממודלים סבירים ביולוגית (ע"פ שיפוט המומחים) לאלו שאינם מהימנים. מהימנות ה-GAM האזורי עולה עם מספר התצפיות, ונוטה להפיק יותר תוצאות מהימנות ביולוגית עבור מינים בעלי עונת מעוף פשוטה (חד-דוריים בעלי שיא פעילות יחיד בשנה). כאשר אמדנו את שפע הפרפרים על סמך מודל עונתי בלתי מהימן, קיבלנו לעתים קרובות הערכת יתר. דהיינו, חישוב שפע הפרפרים ללא מודל עונתי מהימן עלול לגרום לאופטימיות בלתי מבוססת, כאשר מצב האוכלוסיה בפועל חמור בהרבה. לעומת זאת, תאריך תחילת עונת המעוף סטה ב-75% מהמקרים בלא יותר מעשרה ימים בהשוואת מסד נתונים חלקי למסד נתונים מלא. מדד עונתי זה הוא המהימן ביותר גם כאשר ישנן תצפיות מעטות. יש ליישם את מודל ה-GAM האזורי בתשומת לב עבור מינים נדירים או כאלה שיש להם עונת מעוף מורכבת. יש לבחור את תאריך תחילת השנה (עבור הניתוח) בהקפדה עבור מינים המעופפים כל השנה. בסך הכל, עם התאמות קלות, מודל GAM אזורי יכול לתמוך בהקמת תכניות ניטור פרפרים חדשות במקומות בהם פעילים במשך כל השנה.

תרומת המחקר:

לאור ממצאים מדאיגים על התמעטות חרקים ברחבי העולם המערבי, עולה צורך דוחק לבחון את המצב גם באזורי אקלים חמים, המהווים למעלה ממחצית שטח היבשה שאיננו מכוסה קרחונים. תוצאות המחקר מאפשרות לאמוד באופן כמותני כיצד משפיעים שינויי הסביבה על עולם החרקים ועל הפרפרים בפרט. מציאנו כללים מתודולוגיים על מספר התצפיות ועיתויי העונת, המאפשרים לחוקרים לקשר בין שינויי אקלים ותהליכי בינוי לבין התמעטות או התפשטות מינים, בכללם מינים נדירים או מזיקי חקלאות.



שלבי הפצה והתבססות בפרטים צעירים של דאה שחורת כתף לאחר הפריחה

יותם אורחן¹, רע שיש², ענת לוי¹, שי אגמון³, רן נתן¹

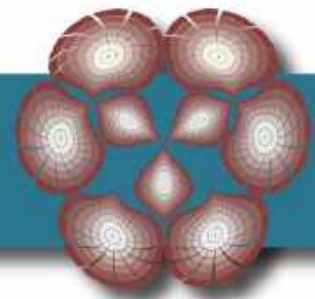
1. האוניברסיטה העברית בירושלים
2. האוניברסיטה הפתוחה
3. קרן קיימת לישראל

מייל להתכתביות: yotam.orchan@mail.huji.ac.il

לפני 15 שנים דאה שחורת כתף (*Elanus caeruleus*), דורס יום ממשפחת הניציים, נחשבה למין מזדמן נדיר בישראל. במהלך העשור האחרון, מין טרופי זה, שמוצאו אפריקאי ו/או אסייתי הרחיב את תפוצתו במזרח התיכון, ובישראל. בשנת 2011 תועד לראשונה קינון מוצלח בעמק החולה, ומאז הפך לאחד מהדורסים המקננים הנפוצים בישראל. הצלחת הדאות תלויה בהצלחת הרבייה, והצלחת הצעירים להתרבות. יכולתן ליישב אזורים חדשים (הפצה) תלויה במאפייני התנועה במרחב. בכדי לבחון שאלות אלו השונו את מאפייני הקינון בשני אזורים. בנוסף, לכדנו ומישדרנו שישה פרטים בוגרים ו-16 פרטים צעירים, במשדרים מסוג GPS-GSM ו-ATLAS ועקבנו אחריהם לאורך כחצי שנה. מצאנו שלדאות רצף מחזורי קינון שאינו נפסק כל השנה, עם דאיכה בכמות הטריטוריות הפעילות בחודשים אוקטובר עד דצמבר. צפיפות הטריטוריות גדולה בעמק החולה לעומת שפלת יהודה (0.3 לעומת 0.09 קינים לקמ"ר בהתאמה) ומרחב המחיה בקינון קטן יותר בעמק החולה (44 לעומת 77 קמ"ר). למרות זאת, ולמרות הצלחת רבייה ממוצעת של 3.09 פרחונים לקינון, בתחילת האביב 50% מהבוגרים נטשו את טריטוריות הקינון ועברו לטריטוריות אחרות במרחק 10-250 ק"מ מטריטוריית המוצא. פרחונים מאותו קן שוטטו יחדיו בשבועות הראשונים לאחר הפריחה, אולם אח"כ נפרדו ו-50% מהפרחונים המשיכו להגדיל את מרחב המחיה עד למאות ק"מ מהקן (עד כ-214 ק"מ תנועה ליום בודד) לעומת אלו שנותרו במרחק קילומטרים ספורים מקן המוצא. שני הטיפוסים שרדו באחז גבוה (כ-80% מכלל הפרחונים), אך אלו שעפו רחוק יותר שרדו טוב יותר. צעירי הדאות מגדילים את טווח השוטטות וטווח החיפוש מצטמצם באופן חד לאחר מספר חודשים, כשהצעיר מוצא מקום מתאים לקינון. תחילת הקינון מתרחשת במהלך השנה הראשונה מהבקיעה, זמן קצר מאוד לדורסים בגודל דומה. תוצאות אלו מדגימות פראדפטאציות בתכונות הרבייה אצל הדאות, שמשפרות את הכשירות. שילוב כמות המזון שיוצרת חקלאות אינטנסיבית (המקיימת אוכלוסיות נברנים משגשגות) עם גמישות זו ברביית הדאות יוצרת כמות גדולה של קינים ופרחונים בעמק החולה. מרחק ההפצה ואחז האוכלוסיה שמבצע הפצה מציע, שעמק החולה משמש כמקור לגידול באוכלוסיית הדאות גם באזורים מרוחקים.

תרומת המחקר:

הבנה של תכונות מהלך החיים שגורמות למין מסוים להגדיל את האוכלוסיה ואת שטח התפוצה יוצרת בסיס להשוואה והבנה טובה יותר של מינים שהולכים ונעלמים וייתכן ותאפשר למצוא דרכים לאושש אוכלוסיות של מינים בתהליך הכחדה. דאה שחורת כנף, היא מין מעניין בהיבט זה, שכן הוא מרחיב את תפוצתו בצורה משמעותית. מרחב התנועה, מועדיה, בבחירת אתר הקינון והמבנה החברתי הם חלק מהבנת הביולוגיה במין זה שתתרום להבנת תהליכים במינים מוצלחים ונכחדים אחרים.



13-12 באוקטובר 2020

* תתקיים כוועידה דיגיטלית

הוועידה השנתית ה-48 למדע ולסביבה

אפיון הביולוגיה והפנולוגיה של המין הפולש פרתניון אפיל (Parthenium hysterophorus) באוכלוסיות משלבי פלישה שונים

סהר מלכה¹, חנון איזנברג², מאור מצרפי²

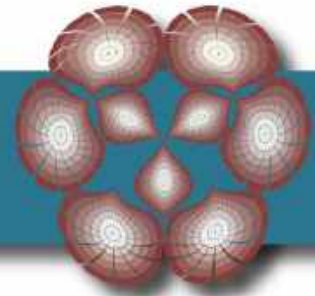
1. האוניברסיטה העברית בירושלים
2. מכון וולקני (מנהל המחקר החקלאי)

מייל לתכתובות: sahar.malka@mail.huji.ac.il

רקע: פרתניון אפיל (*Parthenium hysterophorus*), צמח ממשפחת המורכבים, הוא מין פולש אגרסיבי שדווח בכ-50 מדינות ברחבי העולם ומקורו במדינות דרום ארה"ב השוכנות בקרבת מפרץ מקסיקו. עשב זה משבש בצורה קשה שטחים חקלאיים וגורם לנזקים כבדים בגידולי שדה שונים כגון אספסת, חימצה, כותנה, סורגום ותירס. מלבד הנזק החקלאי, מין זה מהווה בעיה קשה במערכות אקולוגיות אחרות, פרתניון אפיל הוא צמח אלרגני לחי ולאדם ויכול אף לגרום לתמותה של חיות משק הניזונות ממנו. כיום בישראל אופיינו מספר אוכלוסיות של פרתניון אפיל שנמצאות בשלבי פלישה שונים, אך אין ידע המקשר בין שלב הפלישה בו נמצאת האוכלוסייה ליכולות התחרות וההתאמה לסביבה. ידע זה יוכל לתרום לפיתוח גישות הדברה כימית ולא-כימית יעילות להדברת פרתניון אפיל. מטרת המחקר: לימוד הנביטה וההצצה של אוכלוסיות פרתניון אפיל תחת תנאי סביבה משתנים. שיטות: זרעים נאספו משש אוכלוסיות בעלות שני דפוסי פלישה, תקופת השהייה ושלב הפלישה. הנביטה וההצצה של זרעים מאוכלוסיות אלו נבחנו בצלחות פטרי בתנאי מעבדה, תחת משטרי טמפרטורה קבועים (10, 15, 20, 25, 30, 35 מ"צ). תוצאות: נמצאה שונות ביכולת הנביטה של אוכלוסיות פרתניון אפיל משלבי פלישה שונים תחת משטרי טמפרטורה קבועים. ככלל, נביטת הזרעים המכסימלית עלתה ביחס ישר לטמפרטורה והגיעה לשיא בטמפרטורות של 20 ו-25 מ"צ. אוכלוסיות משלב הפלישה הראו אחוזי נביטה גבוהים יותר בהשוואה לאוכלוסיות הנמצאות בתקופת השהייה. מגמה זאת נצפתה בעיקר בטמפרטורות נמוכות (10 ו-15 מ"צ) וגבוהות (30 ו-35 מ"צ) מהאופטימום. דיון ומסקנות: נראה כי אוכלוסיות משלבי פלישה שונים הן בעלות דפוס נביטה שונה. ממחקר זה עולה כי תנאי הסביבה יכולים לתרום ליכולת תחרות והתאמה שונות של אוכלוסיות פרתניון אפיל במערכות חקלאיות ואקולוגיות שונות. דבר זה יכול לגרום לשונות ברמת ואופי הפגיעה במערכות אלו. חשיבות המחקר נעוצה בבחינת אוכלוסיות שונות של מין פולש זה ואפיון של הפנולוגיה והביולוגיה של כל אוכלוסייה. מידע זה יסייע להבנה חיהוי תכונות התורמות ליכולת הפלישה והתאמת מערך ההדברה היעיל ביותר לאוכלוסיות הנמצאות בשלבי הפלישה השונים ואף לכאלה שיגיעו בהמשך.

תרומת המחקר:

הבנת הביולוגיה והפנולוגיה של פרתניון אפיל תתרום לפיתוח מערכי הדברה כימית ולא-כימית וממשקים נוספים להפחתת הפגיעה של המין הפולש בסביבה החקלאית ובמערכות אקולוגיות נוספות. אנו מעריכים כי בשיתוף עם גופים כגון, השירותים להגנת הצומח ורשות שמורות הטבע והגנים נוכל להקטין את התפוצה של מין פולש בעייתי זה בשטחים השונים, ובכך להפחית את הפגיעה לצומח לחי ולאדם.



חלקיקים כמקור לקיבוע חנקן הטרוטרופי בסביבות עשירות בחנקן

אייל גיסלר¹, איל רהב², עידו בר-זאב¹

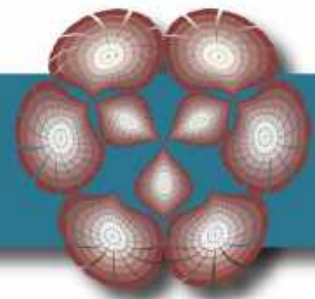
1. אוניברסיטת בן גוריון בנגב
2. חקר ימים ואגמים לישראל

מייל לתכתובות: eyalgeisler@outlook.com

ראיות מצטברות מראות שקיבוע חנקן הטרוטרופי מתרחש בקצבים גבוהים באזורים העשירים בחנקן כדוגמת שפכי נהרות ופניורים. נכון לרגע זה, תופעת הנוכחות והפעילות של מקבעי חנקן הטרוטרופים בסביבות מימיות עם תנאים מגבילי קיבוע חנקן (ריכחים גבוהים של חנקן וחמצן) עדיין לא מוסברת. בעבודה זו עקבנו אחרי מגוון ופעילות של מקבעי חנקן הטרוטרופיים (פלנקטוניים ועל גבי חלקיקים) בנחל קישון העשיר בחנקן (נחל ושפך) בעונות קיץ וחורף. פעילות מקבעי חנקן הטרוטרופים על גבי חלקיקים זוהתה על ידי שיטה מיקרוסקופית חדשה (באמצעות אימונולוקליזציה של אנזים קיבוע חנקן) ונמצא שהם אחראים ל-83% (nmole N L⁻¹ d⁻¹ 2.1) מסך הכל קיבוע חנקן בנחל בעונת הקיץ. בחורף, התרומה של מקבעי חנקן על גבי חלקיקים שימש לקיבוע חנקן הכללי כ-8% בלבד. בנוסף לכך, מגוון מקבעי חנקן (באמצעות ריצוף גן nifH) שונה משמעותית על חלקיקים בהשוואה לפלנקטוניים ולמעשה מגוון חיידקים עשוי להיות ספציפי לחלקיקים. בעבודה זו, אנו מספקים עדות ישירה שחלקיקים הם מקור לפעילות אקטיבית רבה של מקבעי חנקן בנחל העשיר בחנקן, קישון. תוצאות אלה מראות כי לחלקיקים יש תפקיד חיוני התומך בקיבוע חנקן הטרוטרופי ובמיוחד תחת תנאים גבוהים של חנקן הנחשב למגביל פעילות זו.

תרומת המחקר:

מחקר זה בא להראות תופעה של קיבועי חנקן הגבוהים שלא ניתן להסביר בעקבות הזרמת שפכים תעשייתיים. אני מאמין שמחקר זה מאפשר התאמה אקולוגית שונה למצב ימינו שבו ריכחים סביבתיים משתנים מהותית בעקבות פעילות אדם ועל כך שיטות 'קלאסיות' פחות עובדות היטב.



13-12 באוקטובר 2020

* תתקיים כוועידה דיגיטלית

הוועידה השנתית ה-48 למדע ולסביבה

עצי שיטה מדבריים מווסתים קיבוע חנקן בתגובה לזמינות חנקן בקרקע

דפנה אוני¹, תמיר קלייף², גדעון וינטרס³, אפרת שפר¹

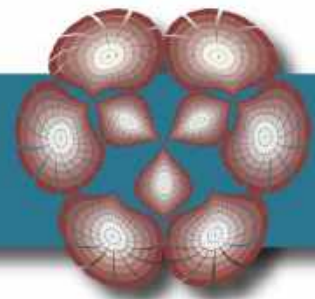
1. האוניברסיטה העברית בירושלים
2. מכון ויצמן למדע
3. מרכז מדע ים המלח והערבה

מייל לתכתובות: daphna.uni@mail.huji.ac.il

עצי שיטה סלילנית (*Acacia raddiana*) ושיטת הסוכך (*Acacia tortilis*), ממשפחת הקטניות, משגשים בבתי הגידול החמים והיבשים ביותר בכדור הארץ. המחקר שלנו בוחן את התהליכים הפיזיולוגיים המאפשרים לעצי שיטה לגדול בתנאי מדבר קיצוניים. הגורמים המגבילים ביותר לעצים במדבריות הם מים וחנקן זמין. אולם, לעצי שיטה ישנה יכולת ליצור סימביזה עם חיידקים (*Rhizobium*) הממירים חנקן אטמוספרי (N_2) לחנקן זמין ($ammonium NH_4^+$). הסימביזה מתרחשת במבנים על גבי השורש הנקראים פקעיות, בהן החיידקים מקבלים סוכרים מהצמח, והצמח מקבל חנקן זמין מהחיידקים. ישנן שתי אסטרטגיות לתהליך קיבוע החנקן: (1) קיבוע חנקן יציב ללא תלות באספקת החנקן בקרקע (2) קיבוע חנקן מווסת- צמצום פעילות קיבוע החנקן כאשר יש חנקן זמין בקרקע. על מנת לחקור כיצד מנוהל משק החנקן של העצים, גידלנו 40 שתילים של עצי שיטה בשתי רמות חנקן- מחסור בחנקן ועושר בחנקן, במצע אינרטי ובתוספת חיידקים מקבעי חנקן שנאספו מבתי גידול טבעיים. לאחר 3 חודשים בטיפולים השונים, קצרנו את הצמחים ומדדנו ביומסה צמחית, ביומסה של פקעיות, קצב קיבוע חנקן ותכולת חנקן בעלים. בצמחים שגדלו במחסור, מסת הפקעיות הייתה גבוהה פי 2.5 לעומת מסת הפקעיות בצמחים שגדלו ללא מחסור חנקן. בנוסף, מצאנו שקצב קיבוע החנקן היה כפול בצמחים שגדלו במחסור חנקן לעומת צמחים שגדלו ללא מחסור חנקן. כלומר, גילינו שעצי השיטה נוקטים באסטרטגיה מווסתת - כאשר יש חנקן זמין בקרקע, ואין צורך להשקיע אנרגיה בקיבוע חנקן סמביוטי, הפעילות נפסקת. זהו תהליך פיזיולוגי המאפשר לעצים לנהל משק אנרגיה יעיל בסביבת מדבר קיצונית.

תרומת המחקר:

הבנת המנגנונים הפיזיולוגיים של עצים בסביבת מדבר צחיחה קיצונית יכולה להועיל בשימור עצים ובניהול משק הייעור באקלים משתנה.



12-13 באוקטובר 2020

* תתקיים כוועידה דיגיטלית

הוועידה השנתית ה-48 למדע ולסביבה

דע את האויב הקטן: אינטרקציה של גרפן אוקסיד עם מודל של ממברנת התא

שאנן סאק, אינס צוקר, ינון יחזקאל

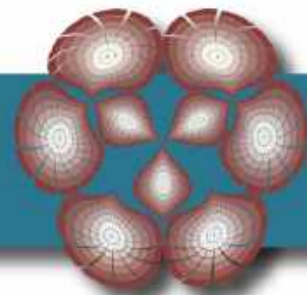
אוניברסיטת תל אביב

מייל לתכתובות: shaanansack@mail.tau.ac.il

גרפן הינו ננו-חומר פחמני דו-מימדי בעל תכונות מכניות וחשמליות ייחודיות. השימוש המוגבר בגרפן ותחמוצותיו במחקר וביישומים תעשייתיים וביו-רפואיים בשנים האחרונות מעלה את הצורך לבחון את השפעותיו הסביבתיות. תכונותיו הייחודיות כוללות בין השאר שטח פנים יחסי גדול וראקטיביות פני שטח גבוהים, ובעוד תכונות אלו רצויות ליישומים מסוימים, הן עלולות להוות מפגע סביבתי ובריאותי במקרה של חשיפה או שחרור לסביבה. על-מנת להעריך ולבחון את ההשפעות השליליות של גרפן אוקסיד על הסביבה נדרשת הבנה בסיסית של האינטראקציה הפיזיקלית של הננו-חומר עם ממברנת תא ביולוגי - קו ההגנה הראשון של התא בפני הסביבה החיצונית. מכיוון שתאים ביולוגיים הינם בעלי שונות גבוהה כתלות בתפקידם, מיקומם וגילם, נדרש לפתח מודל מופשט שייצג את מגוון ממברנות התאים הביולוגיים בצורה טובה. אחד המודלים המקובלים כיום הוא וסיקולות המורכבות מממברנה ליפידית דו-שכבתית המהווה חיקוי מופשט של ממברנת תא ביולוגי. הנחות המחקר הינן כי מודל מופשט זה מייצג בצורה טובה את ממברנת התא וכי על ידי ניתוח האינטראקציה בין גרפן אוקסיד לוסיקולה ניתן ללמוד על פוטנציאל רעילות הגרפן אוקסיד. בעוד האינטראקציה בין הננו-חומר למודל התא יכולה להיות מושפעת הן מתנאי הסביבה והן מתכונות הננו-חומר ומודל התא עצמו, מחקר זה יתרכז בבחינת השפעת תכונות הגודל, מטען וקשיחות של מודל ממברנת התא על האינטראקציה עם הננו-חומר. תוצאות ראשוניות מניתוח האינטראקציה באמצעות DLS - dynamic light scattering ו- dye leakage assay מלמדות כי גודל הוסיקולה משפיע על מידת הפגיעה על-ידי הגרפן אוקסיד. קינטיקת האינטראקציה והסתברות למפגש בין החלקיקים, אשר תלויים בין השאר בגודל הוסיקולה וכן מנגנון הפגיעה בממברנה, מתיישבים יחדיו להסבר על השפעת גודל הוסיקולה על מידת הפגיעה. בנוסף, אנו בוחנים את השפעת פרמטרים נוספים כמו מטען וקשיחות מודל ממברנת התא על האינטראקציה עם הננו-חומר לקבלת תמונה שלמה של השפעת תכונות הממברנה על האינטראקציה. אנו סבורים כי מחקר בסיסי זה ישפוך אור על פוטנציאל הרעילות של גרפן אוקסיד כלפי תאים ביולוגיים ועל היכולת שלנו לחזות.

תרומת המחקר:

ננו-חומרים הינם חוד החנית של פיתוחים טכנולוגיים תעשייתיים וביו-רפואיים, והבנה על השפעתם הסביבתית טרם הובנה במלואה. מחקר זה יסייע בהבנה על השפעות הסביבתיות של ננו-חומרים ויאפשר יישום תקנות רגולטוריות בנוגע לחומרים אלו במידת הצורך ולפי תוצאות המחקר.



השפעת הגובה על ריכוז מזהם אוויר חלקיקי בקרבת כביש בסביבה עירונית

איתי רבינוביץ

הטכניון - מכון טכנולוגי לישראל

מייל לתכתובות: itay150102@gmail.com

זיהום אוויר הוא כל מקרה בו יש באוויר רכיבים שלא אמורים להיות בו או שהרכיבים שנמצאים בו אינם נמצאים ביחסם הטבעי. זיהום אוויר ככלל חיהום אוויר חלקיקי בפרט עלול לגרום לנזקים בריאותיים. על מנת ללמוד על טיב הנזקים אותם גורם זיהום אוויר ודרכים להתמודדות איתם יש לנטר את זיהום האוויר. עם זאת, קיים קושי גדול בניטור זיהום האוויר וכתוצאה מכך ההבנה של השפעת כל מזהם אוויר על סוגי מחלות היא חלקית. המחקר הנוכחי יוכל לעזור להבנה טובה יותר, ואיסוף נתונים בסביבה העירונית.

מטרת המחקר היא זיהוי וניטור ריכוזם של מזהמי אוויר חלקיקי בגבהים שונים מעל כביש בסביבה עירונית. מחקר זה חשוב כיוון שבעזרת הבנה טובה יותר על ריכוז מזהם אוויר חלקיקי בגבהים שונים ניתן יהיה לקבוע

תקני גובה מינימליים לארובות, בעיקר בסביבה בה מבקרות אוכלוסיות רגישות. במחקר נעשה שימוש בחיישנים קטנים. חיישנים אלה המבוססים על טכנולוגיה חדשה יחסית המאפשרת את המדידה ברזולוציות גבוהות בזמן ובמרחב. דרך המדידה המקובלת כיום היא תחנות מדידה סטנדרטיות (AQM) שגודלן גדול, תפעולן יקר ואין הרבה כאלו בשטח גאוגרפי מצומצם. במסגרת פרויקט מחקר זה נבנתה

מערכת חישה המבוססת על הטכנולוגיה הגמורה. מערכת זו מבוססת כרטיס Arduino. הפרויקט כלל ניתוח אופן הפעולה של פלטפורמת ה-Arduino, צריכת המתח, אופן שמירת הנתונים, ותצורת החיבור לחיישן עצמו. לאחר

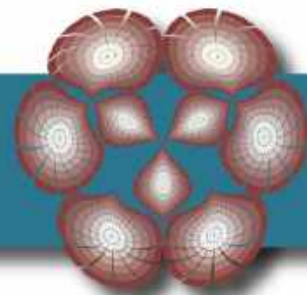
ניתוח החלופות ובחירת התצורה נכתב קוד תוכנה לחיישנים. המסקנות משלבי ניתוח ותכנון אלו יושמו בבניית הקופסה וכתיבת התוכנה ולמעשה לבניית מערכת חישה עובדת, המתאימה לבחינת שאלת המחקר הן מטעמי הגודל הפיזיקלי אותו מודד החיישן והן משיקולי צריכת אנרגיה ועמידות. במהלך מחקר זה הונחו באותו בניין שלושה חיישנים בקומות שונות למשך מספר ימים שבמהלכם כל אחד מהחיישנים ביצע מדידה פעם בחצי דקה.

התוצאות מתארות ריכוזי מזהמים שנמצאו בניסויים שונים בקומות השונות לאורך שעות היממה. מהנתונים עולות מספר מסקנות מעניינות, המרכזית שבהן היא שריכוז המזהמים בקומה הראשונה גבוה תמיד מהריכוז המתקבל בקומות הגבוהות. לכן ניתן להסיק מהניסוי שיש דעיכה בריכוז המזהמים עם העלייה בגובה.

תרומת המחקר:

למחקר זה יש תרומה רבה משני היבטים. ראשית, עד למחקר זה לא נבדק התפזרות מזהם-אוויר חלקיקי במרחב, ולכן מחקר זה הוא הראשון שנותן הסבר להתנהגות מזהם-אוויר חלקיקי בסביבה עירונית עם העלייה בגובה. בכך מחקר זה תורם רבות לתחום כולו.

שנית, מחקר זה מדגים תהליך מלא, משלב התכנון דרך הבניה והתכנות של חיישן קטן, חיישנים אלו מאפשרים מספר רב של מחקרים נוספים בתחום ומשום כך מחקר זה תורם גם בפן זה.



מיקרו- וננו פלסטיק בסביבה הימית, גורלו ופוטנציאל הנזק האפשרי לבריאות האדם

אנדריי רובין, אינס צוקר, Amit Kumar Sarkar

אוניברסיטת תל אביב

מייל לתכתובות: andreyethanr@mail.tau.ac.il

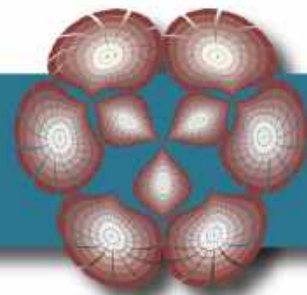
נוכחות מיקרו-פלסטיקים בסביבה הימית והשפעתם על בריאות האדם והאקוסיסטמה הפכו לאחת מהבעיות הסביבתיות האקטואליות ביותר. חלקיקי הפלסטיק עשויים להגיע אלינו דרך שתייה של מי ברז ומים מבוקבקים, שימוש חוזר בקולחים ממתקני טיפול שאינם תוכננו להסיר חלקיקים אילו, ובעקיפין דרך צריכת מזון שמקורו בים המזוהם במיקרו-פלסטיק. הודות לגודלם הזעיר, מיקרו- פלסטיקים מסוגלים להיכנס אל זרם הדם דרך המסלול האוראלי ולהתפשט כך בכל הגוף. בשונה ממה שנהוג לחשוב, חלקיקים אלו אינם אינרטים בסביבה והם מסוגלים לשמש כסופחים עבור מזהמים אורגניים ואנאורגניים ולהוליך אותם מהסביבה אל גופנו. על-אף החשש הקיים, כיום אין עדיין הוכחה מוצקות לפוטנציאל הנזק של חלקיקי הפלסטיק לבריאות האדם.

במחקרים רבים בעולם, בחינת השפעות מיקרו- פלסטיק כוללת שימוש בכדוריות (Beads) כמודל לפלסטיק סביבתי. כדוריות אילו אינן מייצגות כלל את הפלסטיקים שמצויים בסביבה, הן בתכונותיהן הפיזיקליות, והן בתכונות פני-השטח שלהן. מטרת המחקר שלנו הן: (1) ליצר מיקרו-פלסטיקים בתנאי מעבדה המדמים בלייה סביבתית והם בעלי רלוונטיות גבוהה יותר לדוגמאות סביבתיות כך שיוכלו לשמש כסטנדרט למחקר סביבתי, (2) לחקור את פוטנציאל הספיחה שלמזהמים אורגניים ואנאורגניים המצויים בסביבה הימית כדוגמת שאריות תרופות וחומרי הדברה על גבי פני השטח של החלקיקים, (3) ולבחון את רעילותם של הפלסטיקים עם וללא נוכחות מזהמים הספוחים במודל תאי.

פרוטוקול הפקת המיקרו-פלסטיק שפותח במעבדתנו מאפשר לנו לייצר חלקיקי מיקרו-פלסטיק בטווח שבין 1-10 מיקרו-מטר ולהשתמש בהם כסטנדרט למחקר המשוך. מבחני ספיחה של טריקלוסון, חומר הדברה שנמצא בשימוש נרחב בחקלאות, הראה זיקה חזקה לפני השטח של חלקיקי המיקרו-פלסטיק כתלות בתכונות פני שטח החלקיק. למרות שחלקיקי המיקרו-פלסטיק לכשעצמם (בריכחים עם רלוונטיות סביבתית) לא מראים רעילות במבחני הטוקסיסיות, במודל תאים הראנו כי חלקיקי הפלסטיק שספחו מזהמים סביבתיים בסביבה מימית עלולים לשחרר את המזהם שספחו בסביבה ולגרום יחד לאפקט טוקסי.

תרומת המחקר:

תוצאות המחקר מקרבות אותנו להבנת תפקידו המכריע של המיקרו-פלסטיק כווקטור של מזהמים סביבתיים אל גוף האדם מראשית דרכו כפסולת, דרך הסביבה עד להגיעו לגוף האדם. אנו מאמינים כי המחקר יעמיק את הבנת השפעת תהליכי הבלייה על פוטנציאל הרעילות של מיקרו-פלסטיקים ויסייע בהבנת היקף הבעיה הסביבתית של נוכחות פלסטיקים בסביבה הימית לבריאות האדם.



ננו-חומרים מבוססי גופרית להרחקת זיהומי מתכות כבדות ממים

כפיר שפירא

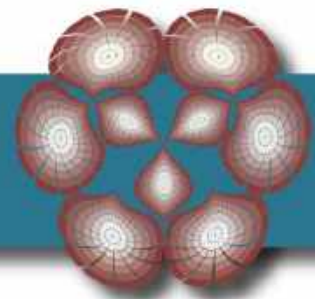
אוניברסיטת תל אביב

מייל לתכתובות: kfirshapira@mail.tau.ac.il

מצוקת המים ההולכת וגדלה בארץ בפרט, ובעולם בכלל, מעלה את המודעות למקורות המים הזמינים וטיבם. מקורות מים מזוהמים לעיתים בחומרים אנאורגניים ואורגניים 1 ממקורות טבעיים ומקורות אנטרופוגניים 2. זיהומים כימיים כאלו מאיימים על בריאות הציבור והאקוסיסטמה, ומביאים לחיפוש אחר טכנולוגיות טיפול להסרת החומרים המזהמים. רבות מהטכנולוגיות הקיימות אינן יעילות להסרת מזהם מטרה בודד, משום שהן מושפעות ממספר רב של מזהמים, מצריכות שימוש בכימיקלים ועלותן התפעולית גבוהה. שיטות טיפול מתקדמות, המכוונות לאפיונות גבוהה למזהמים ספציפיים, אקטיביות גבוהה ואפשרות לריענון, נחשבות פריצת הדרך הבאה בתחום. ננו-חומרים בעלי צורה דו-ממדית (בעלי יחס שטח/נפח גבוה מאוד) עשויים לפצות על החסרונות בשיטות הטיפול הקיימות. מתכות מעבר מסולפרות כגון מוליבדיום דו-גופרתי (MoS₂), וטונגסטן דו-גופרתי (WS₂) הינם ננוחומרים בעלי תכונות מכניות, פיזיכוכימיות וחשמליות אשר יכולות להיות מנוצלות בטכנולוגיות טיפול מתקדמות במים. מוליבדיום דו-גופרתי, למשל, משמש ביישומים כגון אלקטרוניקה, ביו רפואה, וקטליזה. בשנים האחרונות, מוליבדיום דו-גופרתי נבחן ונמצא יעיל מחקרית גם להסרה של מתכות כבדות 3. לחומר ישנו יחס שטח פנים-נפח גבוה, אטומי גופרית פעילים על-פני השטח אשר מקנים יכולות ספיחה בקשרי לואיס חומצה חזקה (Strong Lewis acid) ויכולות חזור ויצירת דיקלים 4. על-אף תכונות מבטיחות אילו, שילוב ננוחומרים בטכנולוגיות מים מחייב את עיגולם בפלטפורמות בסקלה מקרונית בכדי לאפשר הפרדה יעילה לאחר הטיפול ושימוש בטוח במים המטופלים. במחקר זה, נבחן את יכולות טיהור מים המזוהמים במתכות כבדות בעזרת שכבות אנכיות (Vertically aligned Nanosheets) MoS₂-ו WS₂ המסונתזות בשיטת Chemical vapor deposition (CVD) מתוך דיידים (foils). בעזרת שינוי הפרמטרים בסנתזה (זמן וטמ'פ'), אנו שולטים בתכונות החומר בכדי למקסם את יכולות הסרת המזהמים עבור כספית כמזהם אופייני. ניסויים קינטיים ואיזותרמות ספיחה מראים כי ל-MoS₂ ו-WS₂ בשכבות אנכיות יכולות הרחקת כספית במנגנון משולב של ספיחה וחזור (כ 384.6 ו-206.6 מ"ג כספית לגרם חומר מספח, רדידי מוליבדיום וטונגסטן מסולפרים, בהתאמה). בנוסף, אנו בוחנים את יעילות החומרים הללו לטיפול במים בתנאים שאינם מבוקרים (בנוכחות מולקולות רקע ובמקורות המתעשייה) ונבחן את יכולות השחזור והשימוש החוזר (Reuse and regeneration).

תרומת המחקר:

טכנולוגיות טיפול במים נותרו זהות בעשורים האחרונים. מחקר זה לוקח חלק רחב ומשמעותי בפיתוח חומרים מתקדמים לטיפול במים בסקאלת הננו. פרט לאפיון והצגת יכולות של טכנולוגיה ספציפית לטיפול במים, עורכי מחקר זה מעוניינים להעלות את המודעות ולקדם בצעד נוסף את תחומי המחקר בסקאלת הננו עם עלומות התוכן הסביבתיים.



13-12 באוקטובר 2020

* תתקיים כוועידה דיגיטלית

הוועידה השנתית ה-48 למדע ולסביבה

הדור הבא של מערכות ניהול מי נגר ירוקות: סילוק חומר הדברה אטרזין על ידי ספיחה ופירוק מיקרוביאלי

ענבר לוי¹, עמית גרוס¹, אנה לינטר², משה הרצברג¹, דויד מק'קארתי²

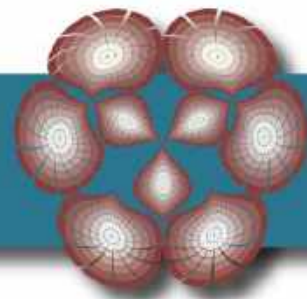
1. אוניברסיטת בן גוריון בנגב
2. אוניברסיטת מונש, מלבורן אוסטרליה

מייל לתכתובות: inbaram@gmail.com

מקורות מים מזוהמים לעיתים רבות בחומרי הדברה. מבין אלה, אחד הנפוצים ביותר במקורות המים הוא אטרזין (Perth, Gerritse et al. 2006, U.S. Geological Survey, 2005). קוטל עשבים זה משבש את מערכת ההורמונלית וחשד כמעורר סרטן (Hayes et al. 2010, Fan et al. 2007). אחת הדרכים העיקריות בהן חומרי הדברה מובלים אל גופי מים הינה הסעה על ידי מי נגר; לפיכך ניתן פוטנציאלית למנוע זיהום מים על ידי סילוק המזהמים באמצעות מערכות ניהול מי נגר כגון מערכת ביופילטרציה. נכון להיום, מערכות ירוקות אלה יעילות לניהול מי נגר ולסילוק מזהמים רבים אך אינן יכולים לסלק חומרי הדברה באופן עקבי ויעיל. אטרזין וסימזין הוסרו בצורה גרועה (>20%) (Deletic et al., 2014). המטרה העיקרית של מחקר זה היא להרחיב את יכולתן של מערכות ביופילטרציה לסילוק יעיל של אטרזין לצד מזהמים טיפוסיים נוספים במי נגר. בשלב הראשון של המחקר, חקרנו את מנגנון סילוק האטרזין על ידי פירוק מיקרוביאלי המשולב עם ספיחה בממשק-נחל מוצק, תוך שימוש בטכנולוגיית quartz crystal microbalance with a dissipation (QCM-D) (LeviRam et al., 2019). בשונה משיטות אחרות, טכניקה זו איפשרה לנו לנטר בזמן אמת את פירוק החומר על ידי חיידקים ניחים (בניגוד לחיידקים פלנקטוניים) וסימולטנית לספיחה (שלעתים קרובות מחנחת). בשלב השני של המחקר, אותם עקרונוט של מנגנון סילוק אטרזין יושמו במערכת ביופילטרציה ניסויית. למעשה, תכנונו אב-טיפוס של מערכת ביופילטרציה ביוהנדסית המבוססת על שלוש מודיפיקציות עיקריות: 1. שילוב חומר סופח למצע המחלחל 2. ביואוגמנטציה של חיידק מפרק אטרזין *Arthrobacter aureescens* Phillips TC1 (ATCC® BAA1386™) 3. בחירה מבוססת מטאגנומיק של הצמחיה למערכת. הקמנו מערכת ביופילטרציה ניסויית ובדקנו אותה בהשוואה למערכת סטנדרטית למשך שנה בתנאי תפעול שונים. התוצאות עד כה מבטיחות עם אחזי סילוק אטרזין עיקבים של מעל 95%. סילוק חנקן TSS היו מעל 90% חרחן מעל 70%. ניטור המערכת באמצעים מולקולרים שופכת אור לגבי אינטרקציות מיקרוביאליות והשפעת תקופות יבשות במערכות טיהור מים ירוקות.

תרומת המחקר:

יישום מערכות טיפול במי נגר במדיניות הסביבתית ימנע זיהום מי תהום ומים עיליים. המחקר תורם להעמקת והבנת האופן שבו אפשר להשתמש במשאבים טבעיים ירוקים כגון חיידקים צמחיה וחומר אורגני לטיהור מים ולמניעת התפשטות הזיהום.



13-12 באוקטובר 2020

* תתקיים כוועידה דיגיטלית

הוועידה השנתית ה-48 למדע ולסביבה

השפעת זיהום אוויר על האיכות הכימית של מי שתייה המופקים מהלחות באוויר

אופיר ענבר, דרור אבישר

אוניברסיטת תל אביב

מייל לתכתובות: offirinbar@gmail.com

הגידול באוכלוסיית כדור הארץ, מביאה לעליה בביקוש למי שתייה, אשר אינו נתמך על ידי מקורות המים הטבעיים המקובלים. השימוש במשקע אטמוספרי טבעי כדוגמת הלחות שבאוויר עשוי להיות מקור מים חלופי זמין. במחקר זה אנו בוחנים לראשונה את הקשר בין איכות האוויר לאיכות המים המופקים ממנו. איכות המים שיוצרו מהאוויר נבדקה באמצעות מכונת עיבוי ייעודית אשר נבנתה במיוחד לצורך מחקר זה. המכונה מוקמה באזורים שונים המאופיינים בתנאי אקלים ורמות זיהום שונות.

מטרות:

- קביעת הקשר בין זיהום אוויר לאיכות המים המופקים.
- במידה וימצא זיהום, המלצה על דרכי טיפול והורדת הזיהום ממקור מים חיוני זה.

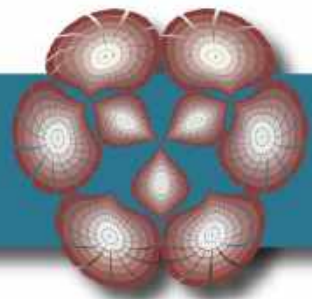
הפקת המים נעשית באמצעות מכונת העיבוי באתרים ובמועדים שונים בהם זמינים נתוני איכות אוויר. באמצעות אנליזות IPC , IC , $GCMS$, $GC-HS-FID$, and TOC מדדנו את הרכב החומרים השונים במים המופקים ובכללם יונים שונים, מתכות, חומרים נדיפים ונדיפים למחצה, דלקים, אירוסולים ועוד. הרכב החומרים באוויר התבסס על תחנות ניטור האוויר של המשרד להגנת הסביבה, אנליזת חלקיקים ואמצעי חישה מרחוק. התוצאות נותחו באמצעות אנליזת רבת משתנים.

מצאנו שאיכות המים המופקים מן האוויר מושפעת הן מהרכב האוויר מהם הם מיוצרים והן מתהליכים כימיים המתרחשים במהלך העיבוי. גורמים נוספים משפיעים על איכות המים ובכללם היווצרות ופירוק של אירוסולים וספיחה של גזים המצויים באטמוספירה בתהליך העיבוי. בנוסף, תנאי מזג האוויר בעת הפקת המים, כיוון הרוח, מרחק נקודת ההפקה מן הים ושעת ההפקה משפיעים על איכות המים. ראוי לציין כי ריכוז הזיהומים משתנה ממועד למועד ומאתר לאתר, כמו כן, הזיהומים שנמדדו, מצויים מתחת לתקן איכות מי שתייה ולא מהווים כל סיבה לפסילתם.

איכות המים מושפעת ישירות מהרכב האוויר ממנו הופקו. עבודה זו מצביעה על גורמים שונים היכולים להשפיע על איכות המים שיש לשקלל בעת קביעת אתר ומועד ההפקה. אנו ממליצים לקחת בחשבון גורמים אקלימיים (עונתיות, גובה) גיאוגרפיים (קרבה לים, למדבר) ואנתרופוגניים (זיהום ממקורות שונים) בעת קביעות נקודות ההפקה.

תרומת המחקר:

מחקר זה יתרום באופן ישיר להפקת מים איכותיים מהאוויר – שיטה שעשויה לתת פתרון יעיל בעידן של מחסור והתייבשות.



טיפול חדשני בפסולת פלסטיק באמצעות תהליך הידרותרמי

רן דרזי¹, יעל דובובסקי¹, רועי פוסמניק²

1. הטכניון- מכון טכנולוגי לישראל
2. מכון וולקני (מנהל המחקר החקלאי)

מייל לתכתובות: randarzi.tech@gmail.com

רקע: שימוש בפלסטיק הינו נדבך חיוני בחקלאות, אך ללא טיפול הולם מהווה מקור זיהום סביבתי. היעדר טיפול עלול לגרום לזיהום קרקעות, מקורות מים ותוצרת חקלאית במיקרופלסטיק. שריפות לא מבוקרות בשדות חקלאיים עדיין נפוצות ומשחררות מזהמי אוויר לאטמוספירה. הטמנת הפסולת טומנת בחובה חסרונות רבים לרבות שיחרור גזי חממה. אחזים נמוכים מכלל פסולת הפלסטיק מועברים למחזור מכני – תהליך המספק מוצר באיכות נמוכה מהפלסטיק המקורי. במחקר זה, נבחן טיפול הידרותרמי חדשני בפסולת פלסטיק, באמצעות מים תת- וסופר קריטיים, לטובת השבת תוצרים בעלי ערך. השבת אבני הבניין המשמשים לייצור פלסטיק עשויה לתרום לפיתוח בר-קיימא וכלכלת פלסטיק מעגלית.

מטרת המחקר: בחינת מנגוני הפירוק של פולימרים נפוצים בתהליך הידרותרמי המבוסס על שימוש

במים בתנאים תת- וסופר-קריטיים

(300-400°C ; 10-25MPa) בזמן קצר יחסית (90 דקות).

שיטות: ניילון-6, PET ופוליאיתילן בצפיפות-נמוכה נבחרו כמייצגים קבוצות פולימרים שונות

(פוליאמידים, פוליאסטרם ופוליאולפינים, בהתאמה). ריאקציה הידרותרמית של 90 דקות בוצעה בטווח

הטמפרטורות 300-400°C. הפרדה ואנליזה בוצעו לתוצרי הפירוק בכל הפאזות: מוצקים אופיינו

בספקטרוסקופיית אינפרא-אדום (FTIR) ובמיקרוסקופ אלקטרוני סורק (SEM). פאזה נחלית-פולרית הופרדה

ותוצרי הפירוק ההידרופוביים אופיינו באנליזה גז-כרומטוגרף (GC-MS). הפאזה הגאזית אופיינה

בספקטרוסקופיית אינפרא-אדום (FTIR).

תוצאות: בתנאים הנבחרים, כל אחד מהפולימרים הגיב באופן שונה. ניילון-6 נמצא בר פירוק מלא עם

אובדן מוצקים השואף ל-100%. התוצר העיקרי התקבל בפאזה הנחלית ומכיל ריכוזים גבוהים של המונומר

אפסילון-קפרולקטם. PET התפרק למונומר חומצה-טרפתלית, בפאזה המוצקה. כמו כן, פליטת אצטיל-

אלדהיד זוהתה בפאזה הגאזית. פוליאיתילן בצפיפות-נמוכה נותר ברובו כפאזה מוצקה ללא שינוי כימי או

פירוק באחזים גבוהים. הפאזה ההידרופובית הכילה חומצות קרבוקסיליות ארומטיות, חומצה סטארית

ושרשראות פחמימניות ארוכות.

דיון ומסקנות: התוצאות מצביעות על פוטנציאל לטיפול בסוגי פלסטיק שונים בתהליך הידרותרמי.

המונומרים שהתקבלו מפירוק פוליאמיד ופוליאסטר מאפשרים ייצור מחדש, ברמת ניקיון גבוהה, של אותם

הפולימרים מפסולת קיימות. השונות בין תגובת הפולימרים בתהליך עשויה להוות ייתרון בעת טיפול

בפסולת פלסטיק מעורבת.

תרומת המחקר:

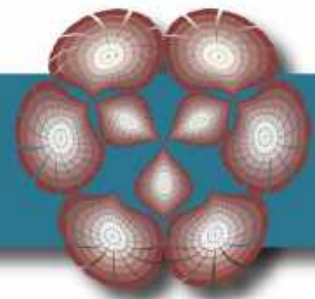
למרות הפחתת שימוש חד-פעמי בפלסטיק, הגבלת הטמנתו והגדלת שיעורי המחזור בטכנולוגיות קיימות,

פסולת הפלסטיק עדיין מהווה מטריד סביבתי. העדר פתרונות קצה למחזור יעיל מחייב מחקר ופיתוח

טכנולוגי. התוצאות מאשרות כי ניתן לבצע טיפול מהיר לפולימרים מסוימים, ולהתמירם לתרכובות בעלות

ערך. המשך המחקר יבדוק את איכות הפולימר המתקבל מן המונומרים השובבו בטכנולוגיה המוצעת.

המחקר יספק מידע שימושי לקידום תעשיית פלסטיק ברת-קיימא ומעבר לכלכלת פלסטיק מעגלית.



12-13 באוקטובר 2020

* תתקיים כוועידה דיגיטלית

הוועידה השנתית ה-48 למדע ולסביבה

צריכה וטביעת רגל אקולוגית בראיה מגדרית סוציו אקונומית

מיטל פלג מזרחי, אלון טל

אוניברסיטת תל אביב

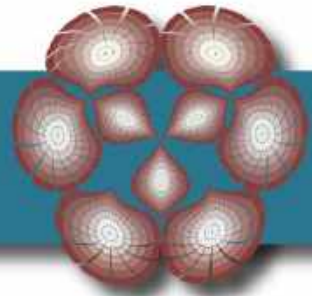
מייל לתכתובות: meitalpeleg@gmail.com

מחקר זה עוסק בתיאור הבדלים מגדרים בטביעת רגל אקולוגית. טביעת הרגל האקולוגית נמדדה על בסיס הרגלי צריכה ב-5 קטגוריות צרכנות: מזון, אופנה, תחבורה, צריכת אנרגיה במגורים ורכישות באינטרנט. בחינת ההבדלים המגדרים נעשתה כחלק ממחקר רחב יותר שעסק באפיון דפוסי צריכה על בסיס עשירונים סוציו אקונומיים. משתנה המגדר נבחן כמשתנה מתערב זאת במטרה להקטין את השונות הבלתי מוסברת. משתנים נוספים שנבדקו גם כן הם: קרבה לנושאי איכות סביבה, גיל, ארץ מוצא, מידת דתיות, שיוך פוליטי (הצבעה לכנסת ה-20) וסטטוס משפחתי.

על מנת לבחון את הקשר בין מגדר לבין טביעת רגל נערכו מבחני T לבחינת ההבדלים בין גברים לנשים בקטגוריות הצריכה השונות. המדד הכללי היחידי שנמצא מובהק הוא המדד הכללי לטביעת רגל אקולוגית ברכישת מוצרי אופנה וטקסטיל כך שטביעת הרגל האקולוגית הממוצעת של הנשים בתחום האופנה והטקסטיל הייתה גבוהה מטביעת הרגל האקולוגית של הגברים בתחום זה, יצוין כי ההבדלים שנמצאו אומנם מובהקים אך זעומים. ממצאי המחקר: נשים נוטות לקנות יותר מרשתות אופנה מהירה, בתדירות גבוהה יותר ובספונטניות, מאפייני רכישה אלו מייצרים טביעת רגל אקולוגית גדולה בתחום האופנה. אם כן בעוד שבין העשירונים הסוציו אקונומיים השונים נמצאו הבדלים גדולים בגודל טביעת הרגל האקולוגית בקטגוריות הרכישה השונות, בין המגדרים נמצאו הבדלים זעומים אם בכלל. הצגת המחקר תסקור בקצרה את ההבדלים בגודל טביעת הרגל האקולוגית של העשירונים הסוציו אקונומיים השונים בחמשת קטגוריות הרכישה, את ההבדלים המגדרים בגודל טביעת הרגל האקולוגית כמשתנה שולי בחשיבותו ואת המשתנים בעלי השפעה המרבית.

תרומת המחקר:

המחקר שופך אור על סטראוטיפים מגדרים בכל הנוגע לצרכנות, התנהלות כלכלית וטביעת רגל אקולוגית. חשיבותו הגדולה לתחום המדיניות הציבורית היא בכך שהוא מאפשר לעצב מדיניות ציבורית להנגשת צריכה בת קיימא, המבוססת על הבדלים סוציולוגיים ובהם מעמד סוציו אקונומי ומגדר זאת בהתאם להשפעת המאפיין הסוציולוגי.



13-12 באוקטובר 2020

* תתקיים כוועידה דיגיטלית

הוועידה השנתית ה-48 למדע ולסביבה

צר עולמי כעולם נמלה? כתיבת טבע בישראל

עדנה גורני

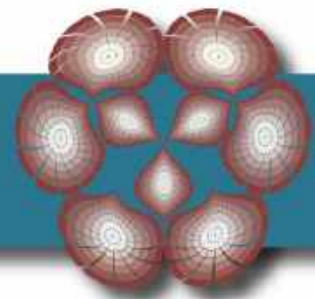
אוניברסיטת חיפה

מייל לתכתובות: ednagorney@yahoo.com

בספרו לטובת הציפורים עמד דרור בורשטיין על כך שהכתיבה מעמידה במרכז את האדם: "עם כתיבת הספר הלך והתברר עד כמה שירת הציפורים העברית [...] היא למעשה שירת האדם. רציתי לכתוב ספר על ציפורים, אבל יצא ספר שעניינו בעיקר שירה". באירוע השקה למהדורה העברית של הספר הבז (ג'. א. בייקר), מנה עידן לנדו כמה סיבות לכך שאין בעברית כתיבה שמעמידה את הטבע במרכז. אחת מהן היא יחס היהדות לטבע לפיו האדם נעלה על החיה ו"השתקעות אמיתית בטבע כשלעצמו היא סטיה פגאנית" אם איננה מביאה ליראת האל. סיבה נוספת קשורה ליחס הציוני לטבע שמאופיין בניכוס ובכיבוש. שתי צורות מחשבה אלה מבוססות על נקודת מבט גברית-פטריארכלית. החשיבה האקופמיניסטיית מבקרת את ההבניה הדואלית-היררכית של הצמדים גבר/אישה, תרבות/טבע, אדם/חיה, גוף/נפש וחושפת את "הלוגיקה של השליטה" לפיה השליטה בכל מי ומה שמוגדר "אחר" היא "טבעית", בלתי נמנעת ואף מוסרית. אנשים מוחלשים סובלים יותר ממפגעים סביבתיים, נגישותם למשאבים הטבעיים מוגבלת והם אינם מיוצגים במוקדי תכנון וקבלת החלטות. לפיכך, כדי לפתור בעיות סביבתיות יש להביא בחשבון גם שיקולים מגדריים-חברתיים-כלכליים ולהפך. יתרה מכך, יש להתייחס לטבע כאל סוכן פעיל ולא כאל ישות פסיבית. מכאן עולה החשיבות של פעולה וחשיבה בינתחומית ובין השאר גם של כתיבה אחרת שמעמידה את הטבע במרכז ואיננה מתבוננת בו רק מנקודת מבט תועלתנית. לאחרונה אפשר להבחין בהתעוררות של כתיבה שמעמידה את הטבע במרכז ושואלת שאלות נוקבות לגבי היחס לסביבה ולבעלי חיים. הכתיבה מגוונת וכוללת שירה, פרוזה וכתיבה מסאית. נקודות המבט הן ביקורתיות ואתיות ועוסקות בסוגיות כמו טבעונות חכיות בעלי חיים, בורות ודעות קדומות כלפי בעלי חיים, מחקר בעלי חיים, יחסים של אהבה, חמלה והערכה לבעלי חיים וכדומה. בהרצאה אסקור דוגמאות לכתיבה על טבע בעברית ואעמוד על הפוטנציאל הטמון בכתיבה כזאת.

תרומת המחקר:

החומרה של שינויי האקלים והשפעתם מחלחלת לתודעה אבל בישראל נדחקים הנושאים הסביבתיים לשוליים והדיון מנותק בדרך כלל מנושאים כלכליים וחברתיים. בשל כך נתפסות סוגיות סביבתיות כא-פוליטיות והפתרונות המוצעים הם מדעיים-טכנולוגיים. כתיבה על טבע מאירה את החיבורים בין הבחירות שאנחנו עושים בחיי היומיום לבין הסביבה ואת מחירה של ההפרדה מהטבע; מזהה תהליכים כלכליים שגורמים להרס משאבי כדור הארץ למען רווח כספי; דורשת מאתנו לגלות אחריות ולהתייחס לסביבה באופן אישי.



12-13 באוקטובר 2020

* תתקיים כוועידה דיגיטלית

הוועידה השנתית ה-48 למדע ולסביבה

חילוף חומרים, פעולה חברתית אקולוגית

רקפת כנען, דניאל מישורי, דפנה גולדמן

אוניברסיטת תל אביב

מייל לתכתובות: rakefetkn@gmail.com

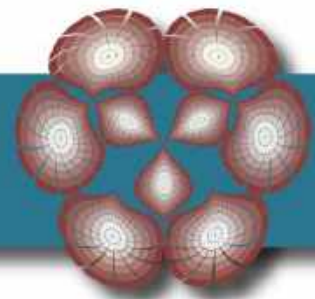
עולם העיצוב מוביל מגמות אסתטיות, שימושיות ותקשורתיות והשפעתו ברורה בעיצוב התרבות המודרנית וההתנהלות האנושית. התמודדות עם שאלות מוסריות ואקלימיות שעומדות בפנינו כיום מאתגרות עבור מעצבים, ומחנכים לעיצוב, שלרוב כפופים לשדה תעשייתי-כלכלי צרכני, שלא לוקח בחשבון עלויות סביבתיות וחברתיות.

תפיסת העולם המקובלת במדינות המתועשות מתעלמת מגישות מערכתיות, רב תחומיות והוליסטיות כפי שגם ניתן לראות בתכניות לימודי העיצוב ובמבנה האקדמי הדיסציפלינרי. החשיבה האקופמיניסטיית מדגימה את האופנים לפיהם מבוססת תפיסה זו על חשיבה פטריארכלית שיוצרת הפרדה היררכית בין נשים וגברים ובין הטבע לחברה ולתרבות. הפרדות אלה מכשילות את הדרך האנושית לפתרון בעיות סביבתיות, כפי שעולה מניסוחם של שבעה עשר יעדים לפיתוח בר-קיימא (SDG's), שעוסקים בין היתר בשוויון, עוני, תעסוקה, בריאות וצדק. האתגר הגדול שעומד בפני החברה האנושית כיום הוא בגישור ויישום התובנות התיאורטיות למעשה. הקושי לגרום לשינוי פרדיגמטי דרסטי, שדורש חשיבה מערכתית הוליסטית, נעוץ ברובו בקיבעון ממסדי, הנהגה פוליטית, ואינטרסים כלכליים (IPCC). המחקר הנוכחי פועל למען שינוי פרדיגמטי זה, והחיל פעולה יזומה, סביבתית אקטיביסטית, במסגרת מתודולוגית של 'מחקר פעולה' שמהותה לקשור בין תובנות תיאורטיות לפעולה מעשית ככלי מניע להטמעה וליישום פרדיגמטי של ערכים חברתיים וסביבתיים.

במסגרת המחקר (מאז תחילת שנת 2017 ועד היום) התגבשה קבוצת מרצים ומרצות לעיצוב שאימצה את עקרונות 'החשיבה האקולוגית' (מערכתית, אינטראקטיבית, רב-תחומית והוליסטית) בעקבות קיני (2006), ומבעדם יצרה מודל עבודה קבוצתי-שיתופי אלטרנטיבי שחותר להעמקת השיח הסביבתי ולהבניה תרבותית חדשה אל מול האתגר האקלימי. המודל שנוצר הוכיח עצמו כמודל פעולה חברתי אלטרנטיבי שוויוני ומרפא, של אפשרות לקשר דיאלקטי בין האינדיבידואל לקבוצה וחזוק יחסי הגומלין בין האדם ואמונותיו הבסיסיות לבין הקהילה והסביבה שלו. העבודה השיתופית והפעולות האמנותיות שנוצרו התגלו כבעלות השפעה תודעתית ופרדיגמטית על עולמות התוכן המקצועיים והפדגוגיים של המרצות והמרצים, חלחלו אל מרחב ההוראה האקדמי שלהם ואל יישומן של פעולות עיצוב ומחקר בשדה (מכללת שנקר) ומעבר לו.

תרומת המחקר:

מודל העבודה שצמח ונוצר במחקר, בהשראתה של 'החשיבה האקולוגית' משקף תפיסת עולם מערכתית מורכבת, שאינה לינארית ושרואה הכרח בשילוב הממדים הביולוגיים, הקוגניטיביים והחברתיים של החיים, כאפשרות לפתרון אתגרים סביבתיים עכשוויים. המהלך המחקרי אינו מתיימר לתת מענה ישיר לשלל הבעיות האקולוגיות והקונפליקטים הרבים שמציפים את החברה האנושית כיום, אך הוא רואה צורך דחוף באינטגרציה מחקרית אקדמית רב-תחומית, ולשילוב בין תיאוריה למעשה, וקורא ליישומן של מודל 'החשיבה האקולוגית' בתחומי ידע ומחקר נוספים.



12-13 באוקטובר 2020

* תתקיים כוועידה דיגיטלית

הוועידה השנתית ה-48 למדע ולסביבה

מונולוגים מהאסלה: חקירה אקופמיניסטית של השיח על דיכוי הווסת בפרסומות למוצרי היגינה

אנה קובובסקי

אוניברסיטת תל אביב

מייל לתכתובות: anna2387@gmail.com

הווסת הנשית הינה נושא מושתק בחברה. עצם השימוש במילה מחזור במקום ווסת מצביע על תפישתה כטאבו. למרות זאת, מחכרת הווסת באופן בולט במרחב הציבורי בפרסומות למוצרי היגינה. כיום, פרסומות למוצרי היגינה נשית מעודדות רכישת מוצרים חד פעמיים שאינם מתכלים, למרות שקיימת חלופה רב פעמית, ידידותית לסביבה, זולה ובריאה יותר.

המחקר הנוכחי נעשה מתוך פרדיגמה איכותנית קונסטרוקטיביסטית ובשימוש במתודולוגיית מחקר של ניתוח מדיה. נערך ניתוח תוכן ל-100 סרטוני פרסומת למוצרי היגינה תוך שימוש בתיאוריה ובחשיבה אקופמיניסטית.

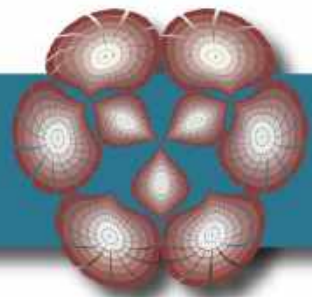
ניתוח המסרים חשף כי הפרסומות מנחילות את התפישות הרווחות אודות הווסת, קוראות לרכישת מוצרים חד פעמיים ומשתמשות במוטיבים אשר מתייחסים לאישה, לגוף הנשי ולטבע כ'אחרים'. הבניית האישה המווסתת כ'אחרת' משמשת קרקע עבור תרבות הצריכה הקפיטליסטית, בניסיונה למכור מוצרי היגינה חד פעמיים; מוצרים אשר תורמים מצד אחד לנזק סביבתי, זיהום ופסולת ומצד שני להרחקת נחלי הווסת והעלמתם.

נשים מפנימות את המסרים המוצגים בפרסומות ומשליכות אותם על גופן. על מנת להימנע ממגע עם הווסת, ולהרחיק את קיומה מהגוף ומהמחשבה, נשים פונות לרכישה ושימוש במוצרי היגינה חד פעמיים אשר מאפשרים להן להתעלם מהווסת כמעט לחלוטין. בעקבות שימוש במוצרי היגינה חד פעמיים נשים מפנימות את התפישה כי גופן הוא פחות ערך ומקור למבוכה ובושה. בנוסף, הן מקבלות את התפישה שהן עצמן פחותות ערך, שהן ה'אחר'. כתוצאה מכך, הן מתרחקות מגופן ומתכחשות לו, ובמקביל נדחפות להתעסקות בלתי פוסקת עם הגוף כדי להתאימו ל'אידיאל היופי'.

דיכוי הווסת, כפי שהוא בא לידי ביטוי בפרסומות, הוא בעל תפקיד טקטי בטכניקה לשימור הכוח של תרבות הצריכה הקפיטליסטית. תרבות הצריכה ניזונה מייצור עודף וצריכה מופרזת. חברות הפרסום מנצלות את הדימוי השלילי של הווסת כדי לעודד רכישת מוצרים חד פעמיים שגורמים לזיהום כיוון שאינם מתכלים, למרות שקיימת חלופה אקולוגית, זולה ובריאה יותר. לחברות הפרסום אינטרס מובהק בשימור דיכוי הווסת ובהנצחת המיתוסים הקשורים למחזור החודשי ולווסת. דיכוי הווסת תורם להשרשת התפישה כי הווסת היא משהו שיש להרחיקו מהגוף בכל אמצעי אפשרי.

תרומת המחקר:

המחקר חושף כי פרסומות למוצרי היגינה מחזקות את התפישה השלילית בדבר הווסת וגוף האישה, ומציעות פתרון שפוגע בנשים. מוצרי היגינה חד פעמיים מוצגים כפתרון הבלעדי, למרות שהשימוש בהם מרחיק את האישה מגופה, הם יקרים יותר מאשר מוצרים רב פעמיים ומזיקים יותר לבריאות ולסביבה. ניתוח אקופמיניסטי מאפשר נקודת מבט חלופית על התמות המרכזיות בפרסומות. למעשה, החשיבה האקופמיניסטית יכולה לתרום לצמצום הצריכה, ולקדם שימוש במוצרים רב פעמיים.



12-13 באוקטובר 2020

* תתקיים כוועידה דיגיטלית

הוועידה השנתית ה-48 למדע ולסביבה

השפעת למידה מבוססת פרויקט יצירתי בשימוש כלי מדיה – צילום ועיצוב גרפי, על מאפייני האוריינות הסביבתית של תלמידי תיכון וסטודנטים

אודליה שרירא, אופירה אילון, ציפי עשת

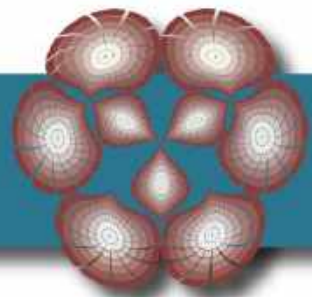
אוניברסיטת חיפה

מייל לתכתובות: odelials@gmail.com

המשבר הסביבתי העולמי דורש שינוי בפעולות האדם כלפי הסביבה. שינוי כזה יכול להתרחש רק עם התפתחות המודעות הסביבתית והבנה של בעיות סביבתיות. המודעות הופכת להיות נקודת המוצא למעורבות בנושאים סביבתיים. החינוך נתפס כאמצעי להשגת השינוי, בישום תכניות פדגוגיות שונות. במחקר זה נעשה שימוש בגישה פדגוגית חדשנית המאפיינת למידה של המאה ה-21, באמצעות שיטת למידה מבוססת פרויקט ופיתוח מוצר. גישה פדגוגית זו, באה לידי ביטוי בשני פרויקטים יצירתיים שנבחנו במסגרת מחקר זה. בפרויקט הראשון, המשתתפים היו תלמידי התיכון אשר עיצבו פוסטרים באמצעות צילומים, במסגרת מיזם הנקרא 'מראית עין' בתמיכת רמת הנדיב והשותפות האזורית. בפרויקט השני, השתתפו סטודנטים לעיצוב גרפי, אשר יצרו בכלי עיצוב גרפי. פעילות זו בוצעה במסגרת פרויקט 'יוצרים סביבה', שפותח על ידי האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה. המשותף לשני הפרויקטים הוא התהליך ההבנייתי, ביצירת פוסטר בעל מסר סביבתי. מטרת המחקר הנוכחי היא לבחון את השפעתה של שיטת למידה והוראה PBL באמצעות כלים אומנותיים של צילום ועריכה גרפית, על המודעות הסביבתית. ההשערה הייתה כי אופי ומהלך הפרויקט ישפיעו באופן חיובי על מרכיבי האוריינות הסביבתית. ממצאי המחקר הראו כי המשתתפים העידו כי התהליך השפיע באופן חיובי על המודעות והידע הסביבתי שלהם בנושא. חלקם אף הרגישו מעורבים בתהליך רחב יותר בו הם השפיעו על המודעות הסביבתית של אחרים. כמו כן נמצא שאופי התהליך היצירתי והשימוש בכלים הדיגיטליים אפשרו למשתתפים דרך נוחה לביטוי והבעה לצורך העברת מסרים לקהל הרחב. המשתתפים במחקר דיווחו כי המפגשים הקבוצתיים חשפו את חברי הקבוצה לנושאים סביבתיים שונים ותרמו להעלאת המודעות הסביבתית האישית שלהם. בסופו של הפרויקט המשתתפים היו שבעי רצון מהתהליך עצמו ומהתוצר הסופי. המסקנה המרכזית שעולה ממצאים אלו, היא כי בתחום החינוך הסביבתי, תהליך למידה סביב פרויקט יצירתי תורם לפיתוח האוריינות הסביבתית של הלומד. מתוצאות המחקר ניתן לראות כי מסקנה זאת אינה מוגבלת ללומדים העוסקים בתחומי המקצועות היצירתיים בלבד. שכן עבור תלמידים שאינם לומדים במגמה עם אוריינטציה אומנותית, התקבלו ערכים גבוהים יותר בכל מרכיבי האוריינות הסביבתית.

תרומת המחקר:

תרומתו המשוערת של מחקר זה נובעת מחדשנותו שבשילוב כלי מדיה דיגיטליים בתחום החינוך הסביבתי ובחינת השפעת התהליך על מרכיבי האוריינות הסביבתית של הלומדים. לפיכך בהתבסס על תוצאות מחקר זה, ניתן לשקול להרחיב את תכניות הלימודים בתחום החינוך הסביבתי ולקיים פרויקטים בעלי אופי דומה. מתוך הנחה שבלמידה סביב פרויקט מסוג זה, מתאפשרת למידה משמעותית וחוויתית בעלת השפעה עמוקה יותר על היוצר ובעלת פוטנציאל להשפיע גם על קהל רחב שצופה בפרסום הפוסטרים.



12-13 באוקטובר 2020

* תתקיים כוועידה דיגיטלית

הוועידה השנתית ה-48 למדע ולסביבה

חינוך סביבתי: השפעת טיפוח מקום על ההתקשרות למקום והתקשרות למורה בקרב תלמידים בחינוך הערבי בישראל

חסן חלאילה

אוניברסיטת חיפה

מייל לתכתובות: khalaily@windowslive.com

למרות הגברת המודעות לחשיבותו של החינוך הסביבתי, והחשיבות הרבה של מושג ההתקשרות למקום בקרב קבוצות מיעוט וחברות קונפליקט, לא נעשו עד כה מחקרים שבחנו את השפעת החינוך הסביבתי על התקשרות למקום בקרב תלמידים בחינוך הערבי בישראל. על כן, המחקר הנוכחי בחן את השפעתה של תכנית התערבות במסגרת החינוך הסביבתי, על מדדי ההתקשרות למקום והתקשרות למורה, בקרב 223 תלמידי כיתות ט' בחינוך הערבי בישראל. התלמידים ענו על שאלונים בנושאים אלה, לפני יישומה של תכנית ההתערבות שכללה 10 מפגשים בסביבה חוץ-כיתתית, ובסיומה. תוצאות המחקר הראו שיפור במדדי ההתקשרות למקום והתקשרות למורה.

במסגרת החינוך הסביבתי מתוארים שלושה מושגים מרכזיים: חינוך בסביבה חוץ-כיתתית (Outdoor Education), חינוך מבוסס-מקום (Place Based Education) וחינוך לקיימות (Education for Sustainability), המדגישים את חשיבותה של הסביבה הפיזית כאמצעי לקידום עקרונות החינוך הסביבתי. מטרת המחקר הנוכחי לבחון את השפעת תכנית התערבות המבוססת על עקרונות החינוך הסביבתי, על מדדי ההתקשרות למקום והתקשרות למורה בקרב תלמידים במגזר הערבי בישראל.

במחקר השתתפו 223 תלמידים, תלמידי כיתות ט', משני בתי ספר במגזר הערבי בצפון הארץ. אחד מבתי הספר ממוקם בעיר והשני בכפר קטן. שני בתי הספר נדגמו בעזרת דגימת נוחות ובעקבות היכרות החוקר עם בתי הספר.

כלי המחקר

שאלון התקשרות למקום: השאלון כלל 12 היגדים העוסקים בקשר של התלמידים למקום. שאלון התקשרות למורה: השאלון כלל 17 היגדים בנוגע לקשר של התלמיד עם המורה.

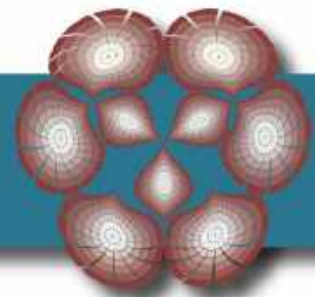
הליך המחקר

התלמידים ענו על שאלוני המחקר בשתי נקודות זמן: לפני תחילת תכנית ההתערבות ובסיומה. לפני תחילת התכנית, השאלונים הועברו לתלמידים אשר ענו עליהם בכיתת הלימוד שלהם, לפני היציאה לסיור הראשון. התלמידים ענו שוב על השאלונים בכיתת הלימוד, לאחר חזרתם מהסיור האחרון במסגרת התכנית.

תוצאות ומסקנות המחקר הן שיישום עקרונות החינוך הסביבתי בקרב בני נוער בחינוך הערבי בישראל, מביאים לשיפור במדדי התקשרות למקום והתקשרות למורה, אשר קשורים לרווחתם הנפשית של התלמידים. תוצאות אלה מדגישות את חשיבותה של פעילות חוץ כיתתית כאמצעי ליישום עקרונות החינוך הסביבתי.

תרומת המחקר:

פעילות בסביבה חוץ כיתתית על פי עקרונות החינוך הסביבתי הביאה לשיפור במדדי ההתקשרות למקום והתקשרות למורה בקרב תלמידים בחינוך הערבי בישראל. שיפור זה נמצא כמשמעותי יותר, כאשר במסגרת פעילות זו יושמו עקרונות של טיפוח המקום, ניקיון ושימור בקרב התלמידים, אשר ככל הנראה חיזקו הקשר בין התלמידים לסביבה. ממצאי המחקר מדגישים את חשיבותו של החינוך הסביבתי כאמצעי לקידום האכפתיות של התלמידים והחיבור לטבע ובפרט במערכת החינוך הערבית בישראל.



13-12 באוקטובר 2020

* תתקיים כוועידה דיגיטלית

הוועידה השנתית ה-48 למדע ולסביבה

נכונות הציבור לשלם עבור פירות וירקות מופחתי חומרי הדברה

עודד מעז, אופירה אילון, ציפי עשת

אוניברסיטת חיפה

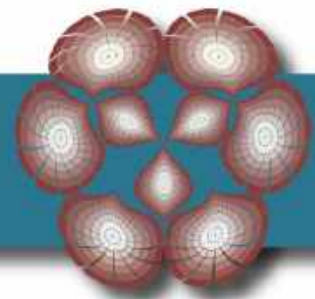
מייל לתכתובות: oded@land-made.com

רקע מדעי: נמצא כי מרבית הצרכנים בארה"ב (כ-70%) הרוכשים מוצרים אורגנים עושים זאת בשל הרצון להימנע לגמרי מחשיפה לחומרי הדברה. בישראל צריכת פירות וירקות גבוה יותר בממוצע מהצריכה במדינות מערביות כיוון שהדיאטה הים תיכונית משופעת באכילת פירות וירקות. בשל כך חשוף הצרכן הישראלי עוד יותר לפגיעה מחומרי הדברה. עוד נמצא כי בישראל שעור החריגה מהרמה המותר של חומרי הדברה (MRL) היא גבוה ביחס לאירופה וארה"ב ועומד על 12%. נמצא כי ישראל היא השיאנית בשימוש בחומרי הדברה (ביחס לארצות נבחרות אחרות) בכמות של 2 טון חומר פעיל לאלף דונם חקלאי. בנוסף, נמצא כי תתי קבוצות כמו ילדים וטבעונים חשופים בצורה גבוה יותר לפגיעה מחומרי הדברה. בעולם המערבי ישנם ניסיונות להציע לצרכן מוצרים היברידיים מופחתיי חומרי הדברה. מטרת המחקר: לבחון מה היא הרמה ואופי הנכונות של הצרכן הישראלי לשלם תוספת מחיר על פירות וירקות מופחתי הדברה?

שיטת המחקר: סקר אינטרנטי שכלל 384 משיבים בעלי מאפייני תזונה שונים. תוצאות: 76% מהמשיבים במדגם הסכימו לשלם תוספת מחיר של 10%-30% מעל המחיר הרגיל. קבוצת הטבעונים הייתה הקבוצה הגדולה ביותר (52%) שהסכימה לשלם תוספת של 20% והקטנה ביותר (3%) שהסכימה לשלם תוספת של 30% מעל המחיר הרגיל. הכנסה מעל הממוצע מנבאת באופן חיובי מובהק וחזק את הנכונות לשלם תוספת מחיר גבוה יותר. קיים קשר מובהק חיובי וחלש בין האמון של הציבור בתווית והחשש מחומרי הדברה ובין הנכונות לשלם תוספת מחיר גבוה יותר. דיון: נראה כי קיימים הבדלים משמעותיים בין רמת ההוצאה על פירות וירקות ביחס להכנסה, בין החמישון העליון לבין החמישון התחתון. ההוצאה הכספית של החמישון התחתון על פירות וירקות מסך ההכנסה היא: 5.4% ואילו ההוצאה הכספית של החמישון העליון על פירות וירקות מסך ההכנסה היא: 1.4%. מסקנות: המחקר מצביע על צורך אמיתי של הצרכן להימנע מחשיפה לחומרי הדברה חזאת על ידי ההסכמה לשלם תוספת מחיר משמעותית של 20%-30% מעל המחיר הרגיל עבור פירות וירקות מופחתי חומרי הדברה.

תרומת המחקר:

תרומת המחקר: ישראל היא ארץ חקלאית מפותחת העושה שימוש אינטנסיבי בחומרי הדברה - דבר הפוגע בבריאות התושבים ובבריאות הסביבה. תמרוץ באמצעות כוחות השוק, (ולא רק על ידי רגולציה שלטונית) היא אחת השיטות היעילות לעורר שינוי בתחום זה הן בקרב המגדלים והן בקרב הצרכנים ומעצבי דעת קהל. המחקר מצביע על כך כי ישנה התכונות כלכלית לעודד חקלאים לעבוד תחת רגולציה וולונטרית מחמירה המתחייבת לספק לצרכן פירות וירקות מופחתי חומרי הדברה



13-12 באוקטובר 2020

* תתקיים כוועידה דיגיטלית

הוועידה השנתית ה-48 למדע ולסביבה

תכנון טורבינות רוח למיקסום תועלת חברתית

אח פרי, אלון טל

אוניברסיטת תל אביב

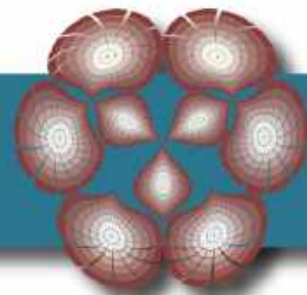
מייל לתכתובות: erezpud@gmail.com

פיתוח של טורבינות רוח בישראל מסוגל לסייע ביצירת תמהיל אנרגיה חיוני המבוסס על אנרגיות מתחדשות. ביחד עם אנרגית השמש, ביכולתה של הרוח להפחית את ייצור חשמל מדלקי מאובנים ולצמצם את פליטות גזי החממה. ייצור חשמל מרוח קיים במדינות רבות בעולם ומהווה מקור אנרגיה דומיננטי במקומות רבים.

בישראל, אנרגיית רוח עדין בהיקף זעיר ומהווה כ-1% מן המקורות המתחדשים שמספקים פחות מ-5% ההספק המותקן של משק ייצור החשמל. יעדי הממשלה מכוונים ל-730 MW מותקן מרוח, בעוד שבפועל רק כ-27 MW מותקנים. החסמים העיקריים להתפתחותה בישראל נובעים ממערכת הביטחון ושיקולי תעופה, חששות ממפגעים סביבתיים ובריאותיים ומחסור באזורים פוטנציאליים עם משטר רוחות מתאים. יחד עם זאת, עדין קיימים שטחים המתאימים להפעלתן ויזמים מקדמים תוכניות במיקומים שונים ברחבי הארץ. הפרויקטים מלווים בקשיים רבים והתנגדויות מצד חלקים מן הציבור ומספר ארגוני סביבה. הצעת המחקר מתכוונת לענות על שאלות מהותיות של כדאיות אנרגיית רוח בישראל, לבחון היבטים רגולטוריים ולערוך ניתוחים כלכליים, מתוך כוונה לגבש מדיניות הולמת בנושא. העבודה ממפה (בעזרת תוכנות ממ"ג) את המיקומים הפוטנציאליים להקמת טורבינות מודרניות בישראל. גורמים תלוי-מרחב המשפיעים על השיקולים לאופטימיזציה למיקומי הטורבינות שולבו דרך שיטת MCDA (multi criteria decision analysis). באמצעות בניית שכבות גיאוגרפיות, המחקר מציג את הקטגוריות שנבחנו (אנרגיה פוטנציאלית שנתית, קירבה לרשת, סיכוי למפגע רעש, ריצוד צללים, השפעה נופית, סיכוי פגיעה בבעלי כנף והתמודדות עם ייעודי הקרקע והשטחים הפתוחים). לצד המיפוי, נאספו ערכים כלכליים אודות הקטגוריות שנבחנו. חלק מן הנתונים הגיעו דרך שאלון העדפות הציבור בשיטת WTP (willingness to pay), דרכה ניתן לכמת את העלות השולית שהציבור מוכן לשלם עבור השפעות חיצוניות. השילוב בין המידע הגיאוגרפי והנתונים הכלכליים מאפשר לבחון את שאלות המחקר בצורה כמותית ולהציג את פוטנציאל הרוח בישראל בתרחישי מדיניות שונים. למשל, מהו ההספק המותקן אליו ניתן להגיע בהנחה שהמדינה איננה רוצה מפגעים סביבתיים משמעותיים מטורבינות רוח? ומהם המיקומים האידיאליים לכך? אלו החלטות רגולטוריות כדאי לנקוט ע"מ להבטיח אנרגיה נקייה ובטוחה מבחינה סביבתית?

תרומת המחקר:

המחקר מסוגל לסייע למקבלי החלטות להציב יעדים ולבחון תקנות מיטביות בנושא. בנוסף, הוא יכול לעזור בבחינת מיקומים אופטימליים לקידום אנרגיה מתחדשת ולהקטין השפעה סביבתית מאנרגיית רוח. מבחינה טכנולוגית, המחקר יכול לבחון השפעות של שיפורים על הפוטנציאל הכולל. לציבור הרחב, המחקר יכול לסייע בסיפוק מידע אודות פוטנציאל ההשפעה הסביבתית שלטורבינה יש באזורם ודרך כך להפחית התנגדויות ותופעות נימבי.



השפעת מינוח של תאריכי תפוגה על התנהגות צרכנים לשם צמצום אובדן מזון

אלמוג ליטמן, אופירה אילון, קרן אור חן, אפרת אלימלך

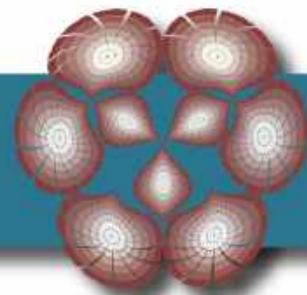
אוניברסיטת חיפה

מייל לתכתובות: almoglitman@gmail.com

לאבדן המזון השלכות חברתיות, סביבתיות וכלכליות משמעותיות. מחקרים מראים כי הגורמים העיקריים לאובדן ובזבז מזון בצריכה הביתית הם הכנת כמות מזון עודפת ומזון שפג תוקפו או טרם נצרך במלואו. מבין השנים נושא תוקף המזון הוא המשמעותי ביותר. המחקר והמלצותיו תוכננו כדי לחדד את ההבנה של השפעת המינוח של תאריכי תפוגה על מוצרים שונים על השלכת מזון ולספק כלים לגיבוש מדיניות אפקטיבית לצמצום בזבז מזון בגלל השלכה לא מוצדקת ולא מודעת בגלל מינוחים של תאריכי תפוגה. לצורך כך נבחנו ההיבטים אשר עשויים להשפיע על הצרכנים: תפיסת סיכון הצרכנים כלפי מזון, אמון במוסדות מדינה וציבור, ידע והבנה של מינוחי תפוגה לדוגמה, "לשימוש עד" אורח חיים בריא ומודעות וידע סביבתיים. גורמים אלו הורכבו לכדי מדדים המנבאים את הרגישות לתאריכי תפוגה של הנבדקים. ממצאי המחקר הראו כי התנהגות ומודעות סביבתית משפיעה באופן מובהק על קבלת ההחלטות של משתתפי המחקר. נמצא, כי ככל שהנבדקים מודעים יותר סביבתית הם פחות רגישים לתאריכי ומינוחי התפוגה והם גם מעידים על עצמם שהם זורקים פחות. בנוסף נמצא כי הנבדקים חווים אי הבנה ובלבול לגבי משמעות התאריכים אשר הוצגו להם על גבי מוצרי המזון, והם מתייחסים אליהם כאל התאריך האחרון לשימוש, ללא קשר לסוג המינוח הנלווה לתאריך. עוד נמצא שלמגדר הנבדק אין השפעה על הרגישות לתאריכי ומינוחי תפוגה והתוצאות בין גברים לנשים דומות, כלומר הבנת מינוחי ותאריכי התפוגה וההתנהגות בעקבות כך דומה בין גברים לנשים. היבט נוסף שנמצא כגורם אשר משפיע על התנהלות הנבדקים בנושא זה הוא ההיבט הכלכלי. נמצא שצרכנים המנהלים משקי בית עם הכנסה כלכלית מתחת לממוצע (16,500 ש"ח למ"ס 2017) יהיו פחות רגישים לתאריכי ומינוחי תפוגה. ממצאי מודל המחקר מראים כי ישנם 4 משתנים המנבאים באופן ישיר השלכת מזון שפג תוקפו על ידי הקהל הישראלי. המשתנים, גיל הנבדק, מודעות וידע סביבתיים, ילדים עד גיל 18 במשק הבית ואמון במוסדות מדינה וציבור (ובניהן חברות ויצרניות מזון) משפיעים על הסיכויים להשלכת מזון על ידי הנבדקים.

תרומת המחקר:

חשיבותו ותרומתו של המחקר היא בהבנת התנהגותו של הצרכן הישראלי בכל הנוגע לאובדן ובזבז מזון. ידע רב קיים בעולם בנושא זה, אך בישראל מדובר בנושא חדש. לא נמצאו מחקרים אקדמיים העוסקים בהשפעת מינוחי תפוגה על הצרכן הישראלי, כך שניתן לומר שמחקר זה הוא צעד ראשון בתחום. ממצאי המחקר מדגישים את הצורך בעדכון הסטנדרטים בקביעת תאריכי התפוגה של מוצרי מזון שונים, תוך הקפדה על בריאות הציבור ומניעת בזבז מזון.



אין כמו בית: ההשפעות הפיזיולוגיות והפסיכולוגיות של ביקורים קצרים בסביבות עירוניות בהשוואה לבית, ניסוי שדה על נשים משתי קבוצות אתניות

דיאנה סדני¹, יצחק שנל¹, עמנואל תירוש¹, Basagaña Xavier³, קרן אגאי-שי⁴

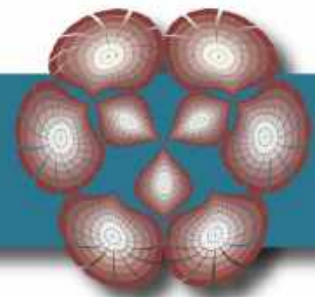
1. אוניברסיטת תל אביב
2. הטכניון- מכון טכנולוגי לישראל
3. ISGlobal, Centre for Research in Environmental Epidemiology (CREAL), Barcelona, Spain.
Universitat Pompeu Fabra (UPF), Barcelona, Spain.
CIBER Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP), Madrid, Spain.
4. אוניברסיטת בר אילן

מייל לתכתובות: sdianaa@gmail.com

לימודי שדה חקרו את מגוון ההשפעות של ביקורים בסביבות עירוניות חיצוניות שונות על תגובות פסיכולוגיות, קוגניטיביות ופיזיולוגיות קצרות טווח. לעומת זאת, להשפעת הסביבה המיידית על היכולת להתמודד עם שגרת חיים יומיומית בסביבה עירונית קיימות פחות הוכחות. סקירה ספרותית עכשווית הציעה שההשפעות המועילות של מרחבים ירוקים עשויות להשתנות בהתאם לאתניות. אתניות עשויה להשפיע על תגובות לאתגרים סביבתיים כתוצאה של מחסור, הבדלים באורחי החיים או הבדלים פסיכולוגיים המקושרים למוצא אתני. מטרת מחקר זה היא להעריך את התגובות הפסיכולוגיות, הקוגניטיביות והפיזיולוגיות קצרות הטווח לביקורים בסביבות עירוניות שונות, על בסיס האתניות של משתתפות המחקר. המחקר מדד תגובות לחשיפה למגוון אתגרים סביבתיים עירוניים (רעש, זיהום אוויר ועומס חום), שנבחנו בארבע סביבות יומיומיות בקרב משתתפות המחקר. משתתפות המחקר, 72 נשים (48 מוסלמיות, 24 יהודיות), לאחר שהחלו את הניסוי בביתהן, נמדדו בשש סביבות עירוניות שונות בנוסף לביתהן: שני פארקים עירוניים, שתי שכונות מגורים ושני מרכזי ערים – בשתי ערים קטנות הסמוכות זו לזו בצפון ישראל. במהלך כל ביקור, נלקחו מספר מדידות פסיכו-פיזיולוגיות: מצב הרוח, קיבולת קשב (נמדדה ע"י מטלת ספירה לאחור), ומערכת העצבים האוטונומית. המחקר אף אמד את השפעתם של מספר מתווכים אפשריים על משתתפות המחקר, תוך שימוש במכשירים ניידים שהוצמדו למשתתפות המחקר בכל ביקור בסביבות העירוניות הנ"ל. אשר מדדו את זיהום האוויר, הרעש, ההיבטים החברתיים ותחושת השיקום העצמית. ניתוח הנתונים התבסס על מודל מעורב, אשר אפשר מדידות חזרות, כאשר המדידות שנלקחו בבית שימשו כסף יחוס. תוצאות המחקר הצביעו על תגובות פסיכולוגיות, פיזיולוגיות וקוגניטיביות משופרות אצל כל משתתפות המחקר. השפעות הסביבות העירוניות האחרות היו שונות בין המשתתפות היהודיות והמוסלמיות, כשהמתווכים תרמו לכך באופן חלקי.

תרומת המחקר:

ביקורים בסביבות עירוניות ירוקות מקושרים לשינויים מועילים במצבי רוח קצרי טווח, שונות קצב לב ותוצאות קוגניטיביות כוללות. ניתן להסביר זאת במידת מה ע"י ההקלה בלחץ נפשי, שיקום הקשב, והפחתת החשיפה לרעש שביקורים אלו מספקים. יש לעודד אמהות צעירות לבקר בפארקים כאמצעי לשיפור רווחתן הפסיכו-פיזיולוגית.



13-12 באוקטובר 2020

* תתקיים כוועידה דיגיטלית

הוועידה השנתית ה-48 למדע ולסביבה

תכנית אב וממשק ליער בן שמן - יער בן שמן פארק מטרופוליני בלב המסדרון האקולוגי

בלה נודלמן¹, שני גלייטמן¹, שגיא אלוני², עדי נוי¹

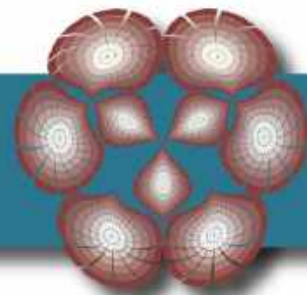
1. קרן קיימת לישראל
2. עדי נוי אדריכלות נוף

מייל לתכתובות: bellanu@kkl.org.il

יער בן שמן משמש כיום כפארק מטרופוליטני- מרחב הפנאי והנופש הפופולרי והעמוס ביותר בישראל לאורך כל השנה, משרת מיליוני מבקרים, ומהווה "הריאה הירוקה" הגדולה ביותר במרכז הארץ. היער מהווה שטח פתוח נטוע ברובו, המתפרס על פני כ-22 אלף דונם, וכולל מסלולי הליכה, שבילי אופנים חניוני פיקניק, דרכי נוף, תצפיות, אזורי פריחה, ואתרי מורשת, המאפשרים לתושבי מרכז הארץ לבלות ולהנות ממרחבים פתוחים במרחק נגיעה ממרכזי הערים בקרבת היער וסביבתו. כל שטח יער בן שמן מהווה ליבה חשובה במסדרון האקולוגי הארצי, ומוגן כיער בתכניות מתאר ארציות מחוזיות, ומקומיות. הקרן הקיימת לישראל, כמנהלת השטח, עוסקת מדי יום בשילוב המאתגר שבין שמירת טבע וטיפוח מסדרון אקולוגי ארצי מתפקד לצד מתן מענה לביקוש הגבוה לפעילות פנאי ונופש במרכז הארץ המצטופפת. שילוב זה מתאפשר הודות לאימוץ תפיסת "ניהול מכוון מטרה" כפי שהוגדר בתורת ניהול היער, בהתאם לתפיסה זו התקיים תהליך תכנון כולל ליער, תוך חשיבה אסטרטגית לניהול השטחים הפתוחים בעשרים השנים הקרובות. תהליך התכנון, המתודולוגיה והתוצרים הינם חדשניים בתפיסת ניהול השטח הנהוגים כיום ביערות הקק"ל. התהליך לווה בסקרים מעמיקים של אקולוגיה ומבקרים, לימוד המצב הקיים, גיבוש החזון ליער, הגדרת עקרונות תכנון ומטרות בהתאם למורכבות ומגוון. הוכנה תכנית למימוש בשלבים לפי סדרי עדיפויות בה הוגדרו השימושים השונים לפי איזורים ומרחבי תוכן. לפי לתפיסה זו תוכננו פעולות הממשק היערניות ונקבעה תצורות הצומח הרצויות ליער, בהתאמה לייעודי השטח ולתפקודים השונים של היער.

תרומת המחקר:

התוכנית שואפת לווסת את השימושים השונים ביער בזמן ובמרחב. הכוללת הסדרת מערך דרכי הקהל לאזורי פנאי ונופש מרכזים, הגבלת הפעילות הלילית, הצבת שערים ומערכות טכנולוגיות לניהול וויסות מטיילים, ובכך לתת כלים לניהול מבוקר של פעילות קהל אינטנסיבית. הוגדרו אזורים מוגנים לשימור וטיפוח ערכי טבע, בהם התוכנית מנחה לצמצום תשתיות קולטות קהל, טשטוש דרכים, פירוק אתרי פיקניק. בשאיפה לחזק ולטפח את תפקודה של הליבה האקולוגית, לצד פעילות הנופש.



השפעתם של פרמטרים מטאורולוגיים על גרגרי אבקת לענה (*Artemisia*) ודגניים (*Poaceae*) הגורמים לאלרגיה בירושלים ובת"א

אילנית הלפמן-הרצוג

אוניברסיטת חיפה

מייל לתכתובות: ilaitay@netvision.net.il

כ – 20% מהאוכלוסייה בעולם אלרגית לאלרגנים שונים ביניהם אבקני צמחים. הלענה והדגניים הן משפחות שיחים נפוצות ברחבי העולם בכלל ובישראל בפרט. משפחת הדגניים מכילה סוגים שונים של דגניים וכן גם דשאים ועוד מינים רבים נוספים הנמצאים כמעט בכל שטח פתוח. בישראל גדלים שלושה מינים של לענה בעיקר לאורך החוף, ובמדבר.

מטרות המחקר

1. לקבוע את עונת הפריחה העיקרית של הלענה והדגניים בשני אזורי המחקר: ירושלים ות"א.
2. ללמוד את השפעתם של פרמטרים מטאורולוגיים על אבקנים בשני האזורים לאור שינויי האקלים.
3. לחזות את מועד תחילת עונת הפריחה על מנת לאפשר לאוכלוסייה לצמצם ואף להימנע מתסמיני האלרגיה.

תחנות ניטור אבקנים מוקמו בקרבת תחנות מטאורולוגיות, האבקנים ופרמטרים מטאורולוגיים נאספו בשנים 2010 – 2014. בכל אזור תחילתה וסופה של עונת האבקה נקבעה על פי סף ריכוז מסוים בהתאם לכמות האבקה של כל צמח (Pfaar et al., 2017).

כל עונת פריחה נחלקה לשתי תתי עונות (לפני יום השיא, ואחרי יום השיא) והכילה גם את כל העונה בשלמותה, זאת במטרה לבדוק האם קיימים הבדלים בהשפעתם של הפרמטרים המטאורולוגיים על ריכוזי האבקנים במהלך עונת הפריחה.

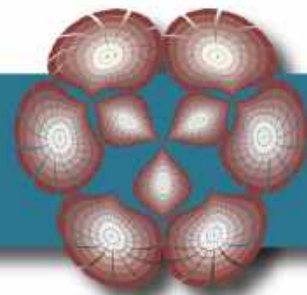
נעשו מספר ניתוחים סטטיסטיים על מנת לבדוק את מידת ההשפעה של הפרמטרים מטאורולוגיים לכל העונה ולכל תת תקופה בנפרד: חושב מבחן Pearson)) ורגרסיה ליניארית בין כל פרמטר מטאורולוגי בנפרד לבין האבקנים בכל שנה בנפרד. רגרסיה מרובת משתנים חושבה לפרמטרים שהתוצאות שלהם היו מבוהקות ברגרסיה הליניארית לכל חמש השנים יחד. בנוסף, רגרסיה מרובת משתנים חושבה לפרמטרים המטאורולוגיים מהיום הקודם עם גרגרי האבקה של היום למחרת לכל חמש השנים יחד. דיוק המודל נבדק ע"י השוואה בין התוצאות החזויות לבין ריכוזי האבקנים שנמדדו עם סטיית תקן של 1.

תוצאות ומסקנות

טמפרטורה, לחות יחסית ומשקעים משפיעים על ריכוזי האבקנים באוויר. תוצאות המודל הלינארי של היום הקודם חזה טוב יותר את התנהגות האבקנים מאשר תוצאות המודל הלינארי של אותו יום.

תרומת המחקר:

המחקר קבע את עונת הפריחה של משפחת הלענה ומשפחת הדגניים. ידיעת מועד עונת הפריחה מסייעת בתכנון טיפול אימונתרפי (חיסונים כנגד אלרגנים). בנוסף, ניתן לחזות את מגמת ריכוז האבקנים באוויר בהתאם לתחזית מזג האוויר ולאפשר לחולים להיערך לצמצום תסמיני האלרגיה באופן יומי.



דו קיום בין קיום וקיימות תוך התאמה לשינויי האקלים

עופר קרן

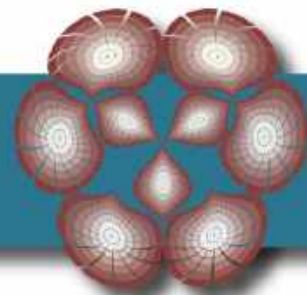
קרן אנרגיה

מייל לתכתובות: Ofer@kerenrg.com

בתקופה של שינויי אקלים מהותיים, איכות החיים שלנו תמדד ביכולתנו לחשוב ולחיות בצורה מקיימת יותר. האקלים בצפת השתנה, נדרש לפתח חשיבה חדשה גם בנושאים שעד היום כמעט ולא עסקנו בהם כמו: כוסות חד פעמיות או רגילות בפינת הקפה, טמפרטורה קבועה במרחב העבודה OPEN SPACE, עוצמת התאורה, גוון האור, שינוי במשטר הגשמים – הכפלת מספר התושבים בעיר תוך עשר שנים ומה קרה שהלחם מחזיק מעמד כל כך הרבה זמן? האם כל אלו תורמים לבריאות? לאיכות החיים? ולחוסן העירוני הנדרש בהתמודדות עם שינויי אקלים? התרגלנו לסדר יום מאוד ברור ומובנה שבו צריכת המשאבים שלנו מאפשרת אורך חיים נוח ונעים. כשאנחנו בעיר, אנחנו כמעט לא מושפעים ממצג האוויר. כשניכנס לחלל העבודה "הפתוח שלנו" נדליק את המזגן ואת התאורה אלא אם אלו כבר דולקים עוד מלפני שהגענו. העירייה משלמת במטרה לדמות לכל העובדים והתלמידים את התאורה הטבעית ואת תנאי האקלים האידיאליים אולם בסופו של דבר המלאכותיות הזו למעשה מייצרת עבורנו סביבה לא בריאה ולא טבעית. טיב הבנייה בארץ מחייב את בעלי החלונות במקומות העבודה להתגונן מהשמש וכך גם הם סוגרים את התריסים והוילונות כדי למנוע סינוור מהשמש אנחנו בפועל מאבדים את החירות והיצירתיות שלנו במקום העבודה. האם תנאי העבודה שלנו קשורים לקיום? לקיימות? האם יוכל להיות דו קיום ביניהם?

תרומת המחקר:

כל רשות מקומית יכולה להוביל מהלך התייעלות מהותי שישפר את החוסן האישי של כל התושבים תוך שמירה על בריאות הציבור. במציאות המדומה שיצרנו, ואנחנו משלמים מחיר יקר: בבריאות שלנו, בימי מחלה והיעדרות ממקום העבודה, במחלות הילדים ובפגיעה בדורות הבאים להם אנחנו לוקחים את כל משאבי הטבע. את מעגל חוסר היעילות הזה ניתן לשפר. צריכים לגייס את תושבי העיר, ללמד לגלות אכפתיות אמיתית להפחתת הצריכה, שיפור הקיימות, הפחתת המלאכותיות שהשתרשה.



הטמעת רכב חשמלי בישראל – היתכנות מימוש יעדי 2030 של משרד האנרגיה

ענבל סובל-גדיש

אוניברסיטת תל אביב

מייל לתכתובות: sobelgadish@mail.tau.ac.il

הטמעת רכב חשמלי (EV) והחלפת צי הרכב בעל מנוע בעירה פנימי (ICE) בחשמלי, או חשמלי לסוגיו, מקודמות בשנים האחרונות בעולם, במטרה להפחית בתלות בנפט, בפליטות גזי חממה (GHG) ובזיהום אוויר. ישראל מעוניינת, לכאורה, ליטול בכך חלק. בשנת 2018 פרסם משרד האנרגיה מסמך "יעדי משק האנרגיה לשנת 2030" (ממ"א), בו נקבע, כי החל משנת 2030 יאסר יבוא ICE לישראל, וימכרו בה רק EVs. העבודה מבקשת לבחון מהם התנאים להיתכנות המימוש של מדיניות זו. הצגת מקרה המבחן של ישראל, על נתוני ותנאיו, מול נתונים עדכניים ממדינות בעולם וניתוח היבטים נבחרים ממהלכי הטמעת EV בנורבגיה ובמדינות נוספות. לישראל נתוני פתיחה טכניים טובים להטמעת EV, אך ממ"א מציבה אתגר רב-תחומי ושפתני ביותר. נדרשים תכנון וביצוע מהירים של ההתמודדות עם אתגרי ההטמעה הרגולטיביים, התקציביים ההסברתיים, הטכניים והלוגיסטיים של EV, ברמה הארצית והמקומית. היתכנות העמידה ביעד נראית, על-פניה, נמוכה, אך התחזית מורכבת.

מסקנות:

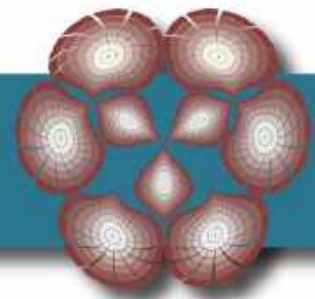
1. הטמעת EV במדינות בעולם אורכת זמן רב מהטווח שהקצה ממ"א למהלך בישראל.
 2. אין מדינה בה הושגו יעדים מוצהרים להטמעת EV; נתח השוק של EV ברוב המדינות קטן מ-5%.
 3. מהלך הטמעה של EV מצריך תמיכה ותמריצים מצד הרגולטור, אך בכל מתווה שיופעל בישראל, הסיכוי להשגת יעד המדיניות במועד – נמוך, מה גם שהתמריצים שנקבעו בישראל מוסרים בטרם עת.
 4. פתרון לפרישת תשתיות הטעינה בישראל מורכב, אך בר-ביצוע והכרחי לקידום השוק ל"סף החדירה".
 5. חזון פרו-סביבתי שלטוני וציבורי מסייע להצלחת ההטמעה של EV בשוק המקומי – ולהיפך.
 6. ההעדפה הממשלתית המוצהרת לשימוש במאגרי הגז בישראל עלולה לפגוע בהנעה הציבורית והאישית להטמעת EV במדינה.
 7. ממ"א נקבעה בנקודת זמן מאוחרת, יחסית למדינות המקדמות הטמעת EV בתחומיהן.
 8. מצב זה מאפשר לישראל להנות מטכנולוגיות בשלות ומשוק מפותח, ביחס לנקודת התחלה של מדינות אחרות.
- מוצע ללמוד מהניסיון העולמי המגוון בתחום הטמעת EV, תוך ניצול נתוני הפתיחה הטובים של ישראל והיתרונות שבכניסתה המאוחרת למהלך, לקידום הצלחת תהליך ההטמעה של EV בשוק הישראלי.

תרומת המחקר:

העבודה בוחנת את היתכנות המימוש של המדיניות להטמעה מהירה של EV בישראל. מובהר: ממ"א, בכללה, הינה מוטית-גז – אנרגיה מתכלה ומזהמת; לפיכך, נקודת המוצא הישראלית להטמעת EVs שונה בתכלית משל נורבגיה – המצטיינת העולמית בתחום, שבה הנעה פרו-סביבתית מבוססת למהלך. במדינות שונות מהלכי הטמעה שונים, המושפעים מהרקע ייחודי שבכל מדינה, ולכן תחזיות המבוססות על השוואות בין ישראל למדינות אחרות עלולות להטעות. איפיון הדרך הישראלית האופטימלית למהלך יקדם מימוש של ממ"א.

הערות / בקשות מיוחדות:

תודה לד"ר דוד בורג, מרכז קורס "תחבורה, ניידות וקיימות" שבמסגרתו נכתבה העבודה.



13-12 באוקטובר 2020

* תתקיים כוועידה דיגיטלית

הוועידה השנתית ה-48 למדע ולסביבה

שינויים בתגובת סיקסקים לאיומים לאורך גרדיאנט מקומי של פיתוח אנושי- הביטואציה או אובדן שונות תוך מינית?

מיכאל בר-זיו אדל גורובי אור שפיגל

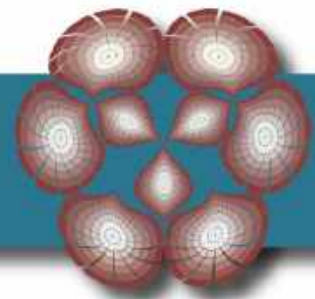
אוניברסיטת תל אביב

מייל לתכתובות: mikibarziv@gmail.com

מספרם של בני האדם בעולם הוכפל במהלך מאה השנים האחרונות, ובמקביל 'טביעת הרגל האנושית' גדלה ומתפשטת. שטחים רבים הופכים לשטחי חקלאות מודרנית וליישובים ברמות עיור שונות. תהליכים אלו מלווים בנזקים משמעותיים למערכות טבעיות ולשירותים החיוניים שהן מספקות לחברה האנושית. מינים רבים נכחדים, ואילו מיעוט קטן מסתגל ומתפשט בקרבת יישובי האדם. הסתגלות לסביבות אנושיות כוללת לרוב גם שינויים התנהגותיים כגון צמצום בתגובת פחד מטורף (אדם) ועלולה להביא לצמצום מגוון ההתנהגויות של המין. למרות פוטנציאל הנזק שלהם ליכולתנו לשמר מערכות אקולוגיות ההיבטים ההתנהגותיים של השפעת הסביבה האנושית נחקרו באופן חלקי בלבד. סיקסקים הינם דוגרי קרקע שהסתגלו לקרבת האדם. בניגוד לדוגרי קרקע אחרים הנעלמים מנופי הארץ, הסיקסקים נפוצים בישראל ומאכלסים מגוון בתי גידול, כולל סביבות חקלאיות ועירוניות ולכן מתאימים לבחינת שאלת המחקר אודות ההשפעה של טביעת הרגל האנושית על התנהגות בעלי חיים. על מנת לבחון האם סיקסקים מבתי גידול שונים (בדגש על בית גידול עירוני) מתנהגים אחרת דימינו איומים (אדם ודימוי טורף – פוחלץ תן ממונע) יזומים ותיעדנו את תגובת הסיקסקים. המחקר נעשה בעמק חרוד וכלל סיקסקים שנמצאו ביישובים, ברכות דגים ושדות/שטחים פתוחים, ומדידת המרחק ממנו ברח הסיקסק מהאיום, צורת הבריחה, וכן התנהגותו לאחר הבריחה והמרחק הסופי ביחס לאיום. במידת האפשר חזרנו על התהליך פעם שניה על אותו פרט כדי למדוד אם תכונת הבריחה חזרתית. באופן כללי, התנהגות הבריחה של פרטים היתה עקבית ולבית הגידול היתה השפעה חזקה על התנהגות הסיקסקים. בבתי גידול עירוניים הסיקסקים אפשרו לאדם ולתן להתקרב יותר, ברחו למרחקים קצרים יותר, נטו להסתפק בבריחה רגלית וניסו פחות להסתתר לאחר הבריחה. תוצאות אלו מראות שלמרות שהתאקלמות לסביבה אנושית מאפשרת לאכלס מגוון בתי גידול, היא עלולה לגרור איתה אבדן התנהגויות טבעיות חשובות. אבדן פחד עלול להוות מכשול התנהגותי להצלחה העתידית של הסיקסקים מול טורפים בתוך ומחוץ ליישובים. בנוסף התוצאות מדגישות את השפעות הפיתוח על התנהגות בעלי חיים והאפשרות של צמצום המגוון הביולוגי התוך מיני.

תרומת המחקר:

בישראל גידול מהיר בפרישת השטחים המיושבים והבנויים. ההכרה בכך שגם במינים המגיבים היטב לסביבה האנושית ישנה ירידה במגוון ההתנהגותי חיונית על מנת שנוכל לשמר את המגוון הביולוגי והשירותים שהוא מספק לחברה האנושית, גם ברמה התוך מינית. הבנת השפעות הפיתוח על התנהגות בעלי חיים תאפשר תכנון ופיתוח ברי קיימא יותר והקטנת טביעת הרגל האנושית באזור. תובנות אלו ישפרו גם את יכולתנו לחזות שינויים עתידיים הכרוכים בהמשך הפיתוח האנושי הצפוי בישראל.



12-13 באוקטובר 2020

* תחילים כוועידה דיגיטלית

הוועידה השנתית ה-48 למדע ולסביבה

השפעת שריפות על חברות פרוקי רגליים בנגב המערבי

יעל ברנר¹, ענת צפרי¹, אודי קולומבוס², צליל לבין², גיא רותם³

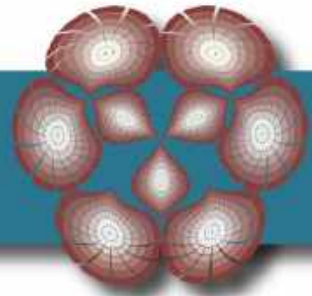
1. חברת ecology-wise אקולוגיה.סביבה.מרחב
2. רשות שמורות הטבע והגנים
3. אוניברסיטת בן גוריון בנגב

מייל לתכתובות: yael@ecology-wise.com

בשנים האחרונות שטחים פתוחים באזור הנגב המערבי בישראל סובלים משריפות חוזרות ונשנות כתוצאה מבלוני תבערה. על מנת להעריך את השפעות שריפות אלו על המערכת האקולוגית ולגבש ממשק פעילות להתמודדות איתן, נערך סקר פרוקי רגליים בחמש שמורות טבע שונות באזור (בשור, בארי, גברעם, נירעם וכרמיה). פרוקי רגליים משמשים במקרים רבים כביואינדיקטורים טובים לזיהוי שינויים סביבתיים אף בזמן קצר לאחר ההפרה והשינוי שחל בשטח, שכן מינים רבים מהם הינם בעלי רגישות גבוהה לשינויים סביבתיים ותנאי בית הגידול. בכל שמורה נבחרו שטחים שרופים ושטחים שלא עברו שריפה. בכל שמורה מוקמו 16 חלקות; שמונה בנחל ושמונה ברכס. בשמורת בארי, בשור וכרמיה הדיגום התבצע בשיטה של מלכודות נפילה (pitfall traps); בכל חלקה מוקמו 20 מלכודות נפילה (1/2 ליטר) פתוחות ללא חומר ממת, בשני חתכים בשולי החלקה, במרחק 2 מטר זו מזו. המלכודות נאספו לאחר 48 שעות. בשמורת גברעם ונירעם שיטת הדיגום הייתה לכידה באמצעות רשת במשך עשרים דקות בכל חלקה. במהלך הדיגום נאספו סך הכל 22,978 פרטים המייצגים 290 מינים ו-morphospecies מ-29 סדרות שונות. על בסיס מידע זה בחנו עושר ומגוון מינים ומדדים שונים של הרכב החברה מניתוח התוצאות עולה כי לרוב, השריפה לא השפיעה על מגוון ועושר המינים. עם זאת, בחלק מהשמורות, השריפה השפיעה באופן ניכר על הרכב החברות. ניתן למצוא הבדלים בזיקה של קבוצות או מינים מסוימים לחלקות שרופות או לא שרופות. הבדלים אלו יכולים לנבוע מתכונות המינים כמו התנהגות שיחור מזון, העדפות תזונה, שרידות והימנעות בשריפה. מינים אשר נמצאו בחלקות הלא שרופות בהעדפה מובהקת יכולים לשמש כביואינדיקטורים למצב המערכת האקולוגית ולתהליך ההתאוששות והשיקום שלה. תהליכי שיקום של המערכת האקולוגית עדיין מתרחשים וצפויים שינויים נוספים בהרכב החברה. על מנת להבין תהליכים אלו ולבחון את השינויים לאורך זמן, יש להמשיך לעונות דיגום נוספות ולהעמיק בבחינה של קבוצות מסוימות אשר הראו שינויים מובהקים בעקבות השריפה.

תרומת המחקר:

בחינת השפעת השריפות על חברת פרוקי הרגליים יכולה לתת בסיס להבנה של התחדשות מערכת אקולוגית לאחר פגיעה כזו ולאפשר מתן המלצות יישומיות עבור מרחב זה להמשך שיקום ושימור.



13-12 באוקטובר 2020

* תתקיים כוועידה דיגיטלית

הוועידה השנתית ה-48 למדע ולסביבה

השפעה אפשרית של פרומון שבאה לידי ביטוי בבחינת מזון ע"י נמלים מהמין *Messor arenarius*

איתי ורבורג

האוניברסיטה העברית בירושלים

מייל לתכתובות: Ittai.Warburg@gmail.com

במחקר זה נצפתה השפעה אפשרית של פרומון, שבאה לידי ביטוי בבחינת מזון ע"י נמלים מהמין *Messor arenarius*. הניסויים במחקר זה נערכו בזמנים שונים בין השנים 1994–1997 באזורים שונים במישור החוף ובנגב. ליד כל קן שנכלל במחקר זה הונח אתר מזון, ששוליו הקרובים לקן היו במרחק של 1 מ' מפתח הקן. אתר מזון זה היה ריבוע שממדיו 10x10 ס"מ, שכלל 4 נקודות מזון שסודרו בקודקודי הריבוע. בכל נקודת מזון כזו הונחו זרע חיטה שלם וחצי זרע חיטה חתוך לאורך, כשצדו החתוך פונה כלפי מעלה. בכל קן נערך ניסוי אחד שבו נצפו מספר מסעי איסוף, שלגביהם נרשמו הנגיעות של הנמלים בפריטי המזון שבאותו ריבוע באמצעות המחושבים שלהן או באמצעות הרגליים הקדמיות שלהן. אחרי כל מסע איסוף, פריט מזון חדש דומה לפריט המזון שכבר נאסף מאותה נקודה הוסף לאותה נקודה באתר המזון. בחלק מהקנינים (סדרת-ניסויים 1) נערכו הניסויים ללא כל שינוי בקרקע אתר המזון, ובאחרים (סדרת-ניסויים 2) לאחר כל איסוף מנקודת מזון, החול או האדמה מאותה נקודת איסוף נגרפו או הוחלפו בחול או באדמה שהובאו מחוץ לאתר המזון. הממצאים במחקר זה היו כדלהלן. בסדרת-ניסויים 1 נבדקו 10 קינים ונרשמו 19 אסופים-ראשונים ו- 28 אסופים-הבאים מנקודות מזון. בסדרת-ניסויים 2 נבדקו 10 קינים ונרשמו 19 אסופים-ראשונים ו- 9 אסופים-הבאים מנקודות מזון. בסדרת-ניסויים 1 פרופורציית הנגיעות של אותן נמלים באמצעות המחושבים שלהן בשני פריטי המזון שבנקודת מזון הייתה גבוהה יותר במידה מובהקת באסופים ראשונים מאשר באסופים הבאים (0.600 ביחס ל-0.369 בהתאמה; $\text{Chi-square}=3.378$; $P=0.033$ במבחן חד-צדדי). בסדרת-ניסויים 2 לא נמצא הבדל מובהק באותה פרופורציה בין אסופים ראשונים לבין אסופים הבאים מאותן נקודות מזון (0.789 ביחס ל-0.667 בהתאמה; $\text{Chi-square}=0.491$; $P>N.S.$). בניסויים הנ"ל לא נמצא הבדל מובהק בפרופורציית הנגיעות בשני פריטי המזון שבנקודה באמצעות הרגליים הקדמיות בין אסופים ראשונים מנקודות לאסופים הבאים מנקודות. ממצאים אלה יכולים להעיד על השפעה אפשרית של פרומון בנקודות מזון באסופים הבאים מאותן נקודות, כאשר הקרקע באותן נקודות מזון לא נגרפה או הוחלפה.

תרומת המחקר:

לפרומונים תפקיד חשוב גם בפעילויות שונות של נמלים. מחקר זה מוסיף היבט מסוים בנושא של תפקיד פרומונים באיסוף מזון ע"י נמלים מהמין *Messor arenarius*.