

13-12 באוקטובר 2020

\*תקיים כוועידה דיגיטלית

## הוועידה השנתית ה-48 למדע ולסביבה

גורלם של עצים ויערות באגן הים התיכון: השפעות אנתרופוגניות ודרכי  
התמודדות

תמיר קליין

מכון וויצמן למדע

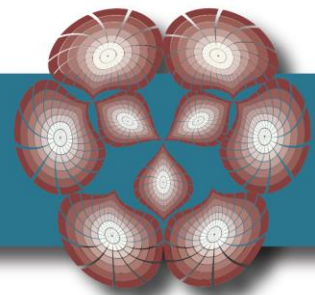
מייל לתכתובות: [tamir.klein@weizmann.ac.il](mailto:tamir.klein@weizmann.ac.il)

אגן הים התיכון הינו פסיפס של נופים אנושיים וטבעיים, חלק מהם הינם נופי יער חשובים. אין כמעט אזור בכדור"א אשר עבר שינויים גדולים יותר במהלך אלפי השנים האחרונות. כיום, בנוסף להתחממות, אגן הים התיכון מתמודד עם התייבשות. ההרצאה תציג מחקרים חדשים על השפעות אלו, וגם הזדמנויות להעלאת הקיימות של יערות באזור.

אורן ירושלים, המין החשוב ביותר ביערות אגן הים התיכון, גדל מזה כמה עשורים בחלקות מבחן לאקוטיפים מרחבי האזור. מדענים מספרד, איטליה, יוון, וישראל חברו יחד כדי לנתח את התוצאות העולות מחלקות אלו. ייצרנו את עקומי התגובה של אורן ירושלים לטמפרטורה ומשקעים, ואז יישמנו אותם על מפות האקלים העתידי באזור. המחקר הראה כי המין יוכל להתפשט צפונה, אולם כנראה ויעלם מאתרים רבים בדרום האזור. מחקר על תמותת עצים בישראל אישר את המגמה החזויה. הבטחת קיום עצים ויערות באזורנו תלויה במחקר מוכוון. כמה דוגמאות אחרונות: (1) יערות מעורבים של מיני מחטניים ורחבי-עלים הם עמידים בזכות פיצול נישות והקטנת תחרות בין המינים; (2) למיני בר של עצי-פרי עדיפות בעמידות ליובש על-פני מיני תרבות, ולכן יש להגן עליהם ואולי אף להשתמש בהם בחקלאות מקומית; (3) מיני סוואנה מהשוליים הדרומיים של האזור מציגים אסטרטגיות עמידות חדשות ויהפכו חשובים יותר; ו-(4) הבדלים בין אקוטיפים של אורן ירושלים, אם ינוצלו באופן מושכל, יוכלו לאפשר המשך קיום המין ברחבי אגן הים התיכון.

### תרומת המחקר:

המחקר מאגד מספר דרכי התמודדות יערניות להבטחת עתידם של יערות האזור, חרף התחזיות המעורבות המצביעות על עלייה בתמותת עצים ושינויים בתפוצתם עקב שינויי האקלים המתחוללים.



12-13 באוקטובר 2020

\* תתקיים כוועידה דיגיטלית

## הוועידה השנתית ה-48 למדע ולסביבה

### תהליכי סוקצסיה בחברות דבורים בעקבות שיקום בית גידול : חורשות אקליפטוסים בנחל אלכסנדר כמקרה בוחן

קרמית לוי, יעל מנדליק

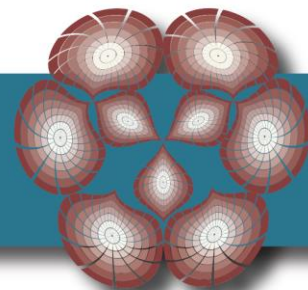
האוניברסיטה העברית בירושלים

מייל לתכתובות: [karmit.levy@mail.huji.ac.il](mailto:karmit.levy@mail.huji.ac.il)

דבורים מספקות שרותי האבקה חיוניים לטבע ולחקלאות. עם זאת, במקומות רבים בעולם, אוכלוסיות של דבורי בר ודבש נמצאות בירידה בשל שילוב של גורמי עקה, אחד המרכזיים הוא אובדן וקיטוע של בתי גידול. לכן, נעשים מאמצים לשקם חברות דבורים, בעיקר באזורים חקלאיים. מרבית מאמצי השיקום מתבססים על זריעה של פרחי בר ומעט מאוד ידוע על אמצעים נוספים ועל יעילותם בשיקום חברות דבורים בשטחים טבעיים וחצי טבעיים. במחקר זה נבחנו שתי גישות שיקום של בית גידול חולי, הנבדלות משמעותית בסוג הפעולות לשיקום השטח ובמידת ההשקעה הראשונית. מטרת המחקר היתה לבחון את ההישגות לאורך זמן בתנאי בית הגידול ובחברות הדבורים המתפתחות בטיפוסי בתי הגידול השונים שנוצרו בשטח בעקבות פעולות השיקום. המחקר נערך בגן לאומי נחל אלכסנדר, בו ניטעו חורשות אקליפטוסים בשנות ה-60. בסתיו 2015 נכרתו ע"י רשות הטבע והגנים חלק קטן מעצי האקליפטוס בגן, במערך סדור אשר כלל ארבעה טיפוסי בתי גידול: בית גידול חולי עם צומח טבעי, חורשת אקליפטוס, אזור בו נכרתו האקליפטוסים, הוסרה שכבת הקרקע העליונה ונזרעו צמחי בר, ואזור בו בוצעה רק כריתה של אקליפטוסים. המחקר כלל דיגומים עונתיים של דבורים, סקרי צומח וכיסוי הקרקע החל מאביב 2016. בשנתיים הראשונות לאחר פעולות השיקום, חברות הדבורים שהתבססו בשני סוגי השטחים המשוקמים נבדלו משמעותית במדדי מגוון ושפע דבורי הבר. הבדלים אלו הצטמצמו בשנתיים הבאות. באופן דומה, הרכב מיני הפרחים נבדלו בין שיטות השיקום בשנה הראשונה בלבד, והחל מהשנה השנייה לאחר השיקום לא נמצאה השפעה. בחורשות האקליפטוסים מצאנו כי מבין מעל ל-60 מיני דבורי הבר שנדגמו באזור, רק שני מינים בקרו בפרחי האקליפטוס. בנוסף, פרט לשנה הראשונה, בחורשות האקליפטוס שפע דבורי הבר היה הנמוך ביותר מבין ארבעת בתי הגידול. לסיכום, מחקר זה מראה על השפעות קצרות טווח בלבד (כשנתיים) של שיטת השיקום בבתי גידול חוליים על חברות הדבורים והפרחים המתקיימות בהם. עם זאת על מנת להבין את המגמות והתהליכים ולהעריך את הצלחת השיקום נדרש המשך מעקב היות וייתכנו שינויים מאוחרים יותר.

#### תרומת המחקר:

חורשות אקליפטוס נטועות בשטחים נרחבים בישראל, אולם, לא ידוע מה היא השפעתן על מדדי עושר ומגוון דבורי הבר ולא ידוע מה מידת השימוש של דבורי הבר בפרחי האקליפטוס. בנוסף, תוצאות המחקר, הנמשך זה שנה חמישית, יוכלו לשפוך אור על יעילותן של שתי שיטות השיקום השונות הנבדלות בסוג הפעולות לשיקום השטח ובמידת ההשקעה הראשונית. המסקנות מהמחקר יהיו ניתנות ליישום בתכנון עתידי של שיקום בתי גידול טבעיים.



13-12 באוקטובר 2020

\* תתקיים כוועידה דיגיטלית

## הוועידה השנתית ה-48 למדע ולסביבה

### עכבישים במערכת אגרואקולוגית - כרמי יין

זינא גאנם<sup>1</sup>, יעל לובן<sup>2</sup>, אפרת גביש-רגב<sup>3</sup>, משה גיש<sup>1</sup>

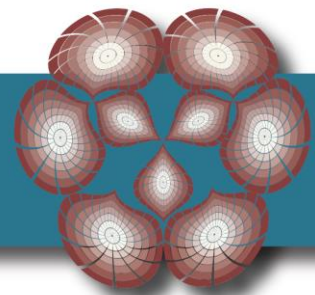
1. אוניברסיטת חיפה
2. אוניברסיטת בן גוריון בנגב
3. האוניברסיטה העברית בירושלים

מייל לתכתובות: [zeana3ganem@gmail.com](mailto:zeana3ganem@gmail.com)

הדרישה הגוברת בעולם לצמצום השימוש בחומרי הדברה כימיים בחקלאות מעודדת את בחינת השימוש בשיטות אחרות, ידידותיות יותר לסביבה, כמו הדברה משולבת והדברה ביולוגית בעזרת אויבים טבעיים מקומיים. מחקרים הראו שלטוחים טבעיים הקרובים לכרמים השפעה חיובית על מאסף האויבים הטבעיים מסביב ובתוך הכרמים ולכן מומלץ לשמר אותם. במחקר זה בחנו את מידת הדמיון במאספי העכבישים ואת מגוון המינים (מספר המינים והשפע היחסי של כל מין) בכרמי יין ובבתי הגידול הטבעיים הסמוכים, בזמן ובמרחב. בנוסף, בדקנו מהם משתני הסביבה המשפיעים על הרכב מאסף העכבישים בכרם. המחקר הסתמך על נתונים שנאספו במחקר מקדים שנערך בשנת 2014 על ידי פרופ' אלי הררי וחבוריה. בכדי לבחון את ההבדל בשפע ועושר מיני העכבישים ומידת הדמיון בין מאסף העכבישים בשלשה כרמים ובבתי הגידול הטבעיים בנקודות הדיגום ובעונות השונות השתמשנו בניתוח שונות (ANOVA), ובכדי ללמוד על משתני הסביבה המשפיעים על הרכב המאספים השתמשנו בניתוח רב-משתנים (Multivariate Analysis). בנוסף, בעזרת ניתוח מרחבי (Spatial Analysis) של שימושי קרקע, בחנו את השפעת הרכב הנוף על עושר המינים והרכב מאסף העכבישים בכרם, ברדיוסים של קילומטר, 500 מטר, 250 מטר, ו 100 מטר מסביב לכל אחד משלושת הכרמים (ArcGIS pro). מצאנו שמידת הדמיון גבוהה בתוך הכרם בין שולי הכרם השונים (השול הקרוב לשטח טבעי והשול הקרוב לכרם נוסף). לעומת זאת מידת הדמיון בין הכרם ובין בית הגידול הטבעי היתה נמוכה. לא מצאנו קשר בין המרחק בין בתי הגידול ומידת הדמיון במאסף העכבישים. מצאנו כי לעונה יש השפעה על הדמיון במאספים. מאסף העכבישים בכרמים היה מושפע מכמה משתנים: המיקום הגיאוגרפי של הכרם, עונת הדיגום, והרכב הנוף סביב הכרם. ככל שהרכב הנוף מסביב לכרם מגוון יותר (שטח טבעי, שטח חקלאי, צמחייה וכדומה), מגוון העכבישים בכרם היה גבוה יותר. ממצא זה תומך בחשיבותו של הרכב נוף מגוון עבור הדברה ביולוגית הנסמכת על אויבים טבעיים מקומיים של מזיקים בכרמים

#### תרומת המחקר:

ממצאי המחקר מצביעים על השפעתם של מגוון בתי הגידול החקלאיים והטבעיים מסביב לכרם, על שפע העכבישים ועושר המינים בתוך הכרם. כמו כן, לפי תוצאות המחקר גיבשתי מסקנות והמלצות לממשק החקלאי ולניהול הנוף החקלאי על מנת להגדיל את מספר האויבים הטבעיים בכרמים.



12-13 באוקטובר 2020

\* תתקיים כוועידה דיגיטלית

## הוועידה השנתית ה-48 למדע ולסביבה

### גורמים המשפיעים על השימוש במעברים אקולוגיים על ידי חיות בר – סקירת ספרות שיטתית ומטה-אנליזה

דרור דנבום<sup>1</sup>, אבי בר-מסדה<sup>2</sup>, אסף שוורץ<sup>1</sup>

1. הטכניון- מכון טכנולוגי לישראל
2. אוניברסיטת חיפה

מייל לתכתובות: [drord@campus.technion.ac.il](mailto:drord@campus.technion.ac.il)

מעברים אקולוגיים הינם מבנים המאפשרים חצייה של תשתיות תחבורה על ידי חיות בר. הידע הקיים בנוגע לקשר בין התכונות המבניות של המעברים האקולוגיים לרמת השימוש בהם על ידי מינים שונים אינו מייצג במלואו את השונות הקיימת בתכונותיהם של המבנים ואת ההבדלים בין המינים המשתמשים בהם. הפער בידיע נובע מכך שהיקף המחקרים בתחום זה מוגבל על ידי המעברים האקולוגיים הקיימים באזור המחקר ועל ידי הרכב המינים המקומי.

**מטרת:** שימוש בידיע האמפירי הנצבר בשלושה העשורים האחרונים בתחום מחקר המעברים האקולוגיים על מנת להבין כיצד משפיעות תכונותיהם של המבנים הללו על הסיכוי לשימוש בהם על ידי מינים שונים.

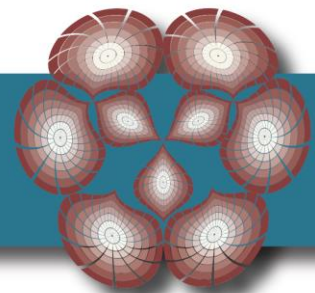
**שיטות:** ערכנו סקירה שיטתית של הספרות המדעית והמקצועית, ולאחריה ניתוח מטה-אנליטי על מנת לאגד תוצאות של מחקרים מרובים. השתמשנו במילות מפתח מייצגות לחיפוש אחר מאמרים בתחום המעברים האקולוגיים, ואספנו נתונים אמפיריים מתוך מאמרים אלו. לצורך הניתוח הסטטיסטי קובצו המינים השונים המופיעים במאמרים לפי גודל גוף ותפקוד אקולוגי. הניתוח כלל משתנים כסוג המבנה, אורכו, רוחבו, גובהו, צורתו, חומרי הבנייה, גידור ומשתנים נוספים. הנתונים נותחו באמצעות ניתוח שונות ורגרסיה לוגיסטית מעורבת רבת משתנים.

**תוצאות:** זיהינו כ-273 מחקרים אמפיריים, מתוכם בסופו של דבר כ-32 מאמרים בלבד הכילו נתונים לגבי סיכוי השימוש במעבר, המתאימים לניתוח מטה-אנליטי. מתוך מאמרים אלו נאספו נתונים עבור כ-80 מינים וכ-145 מעברים אקולוגיים. נמצאו השפעות מובהקות של סוג המבנה והתכונות המבניות על שיעורי השימוש בכל קבוצות המינים. לדוגמא, אורך המבנה במעברים תחתיים נמצא בקורלציה שלילית עם שיעור השימוש על ידי פרסתנים ועל ידי דו-חיים זוחלים, אך היה מקושר באופן חיובי עם שיעור השימוש על ידי יונקים קטנים.

המחקר מצביע על חשיבות ניטור סביבת המעבר האקולוגי ולא רק המבנה עצמו. נמצא כי מעברי גשר יעילים ממעברים עיליים ותחתיים, ומבנים המיועדים לחיות בר יעילים ממבנים לשימוש האדם. לגידור השפעה חיובית על הסיכוי לשימוש במעבר, וישנה עדיפות לחומרים טבעיים על פני בטון ומתכת. כמו כן, בקרב מינים קטנים מעברים אקולוגיים ארוכים או צרים לעיתים מועדפים.

#### תרומת המחקר:

המחקר נעשה כחלק מעבודת דוקטורט בשיתוף עם חטיבת המדע של רשות הטבע והגנים. מטרת שיתוף הפעולה הינה פיתוח של כלים מתקדמים לתכנון מעברים אקולוגיים, אשר ישמשו בתהליכי תכנון ובנייה של מבנים אלו בישראל. כתוצאה מכך, המחקר צפוי להביא לשיפור ביכולת התכנון של מעברים אקולוגיים אפקטיביים ובכך לתרום לשימור אוכלוסיות הבר בישראל. בנוסף, צפוי המחקר להביא להפחתה בתאונות הדרכים בהן מעורבות חיות בר, המהוות סכנה לאוכלוסיות הבר ונזק כלכלי ובריאותי לציבור.



13-12 באוקטובר 2020

\*תקיים כוועידה דיגיטלית

## הוועידה השנתית ה-48 למדע ולסביבה

### מתכנון לניהול – מה באמת קורה במסדרונות האקולוגיים?

עפרי גבאי, אסף זנזורי

החברה להגנת הטבע

מייל לתכתובות: [ofri@spni.org.il](mailto:ofri@spni.org.il)

המסדרונות האקולוגיים וחשיבותם הוטמעו במידה רבה בשיח הציבורי והתכנוני, ונראה כי הנושא מקבל את המענה הראוי מבחינה תכנונית וסטטוטורית. אולם, אין די בהתקדמות המשמעותית בתכנון וסטטוטוריקה על מנת להבטיח תפקוד ראוי של המסדרונות האקולוגיים. שטחי המסדרונות משמשים למגוון צרכים ויעודים, כגון חקלאות, מרעה, שטחי אימונים, תשתיות ועוד. לכל אלה השפעה משמעותית על השטח ועל הדרך בה חיות הבר משתמשות בו.

**מטרות:** עבודה זו באה לבחון את נושא הפרעות בשטחי מסדרונות אקולוגיים, מתוך מטרה להבין כמה הפרעות קיימות, מהן הפרעות העיקריות, ומה מצב המסדרונות בשטחים הנחשבים כ"עוגן" סטטוטורי (שטחי יערות בתמ"א 1 ושמורה מאושרת).

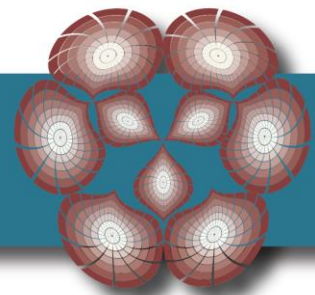
**שיטות:** נסקרו שטחים המהווים צווארי בקבוק- אזור בו המסדרון האקולוגי מצומצם לכדי מעבר צר יחסית לרוחבו, ומוקף פיתוח או שטחים פתוחים לא עבירים מצדדיו. השטחים מייצגים אזורים שונים בארץ וכולם בעלי חשיבות לקישוריות האקולוגית הארצית או האזורית. כל אחד מצווארי הבקבוק שנסקרו מייצג סוגיה מרכזית בתפקוד המסדרונות בארץ: השפעות חקלאות, הפרות בניה ומתקנים חקלאיים, השפעות הפזורה הבדואית, השפעות שטח אש ופעילות פנאי (רכבי שטח ומסיבות) ותשתיות. בכל שטח שנסקר מופו המכשולים הקיימים בתוכו שמקשים על תפקודו התקין.

**תוצאות ודיון:** העבודה מצביעה על פער שקיים בין שטח המסדרון המתוכנן לשטחו בפועל. תא שטח שנראה בתוכניות כשטח פתוח, עשוי להיות בפועל בלתי עביר לחלוטין למינים רבים, או שמתקיימים בו מפגעים, כגון תאורה, רעש, פסולת חקלאית ואחרת, המקשים על קיום בעלי החיים ופוגעים בתפקוד המסדרון. גם אם מבחינה תכנונית המסדרונות שנבחנו הם לכאורה פתוחים, יש הפרעות רבות ש"שקופות" מבחינת מערכת התכנון, אשר פוגעות בתפקוד המסדרונות ו/או מצמצמות את גודלם האפקטיבי.

ללא ניהול, המסדרונות האקולוגיים הולכים ומאבדים את יכולתם למלא את תפקידם האקולוגי. לפיכך, יש הכרח בפיתוח מנגנון לניהול שטחים אלה, שיבטיח את המשך תפקודם. יש לקבוע הנחיות מחייבות לניהול שטחים אלה, אשר יבטיחו את תפקודם כמסדרונות. ניהול השטחים צריך להתבצע מתוך שיתוף פעולה עם החקלאים, משתמשי השטח, והרשויות המוניציפליות (מועצות האזוריות או רשויות מקומיות) ששטחי המסדרונות נמצאים בתחומן.

#### תרומת המחקר:

חשיבות העבודה היא בהצגת הפער בין ההגנה הסטטוטורית לניהול בשטח, והדגשת המסקנה שעולה מכך: קריאה להסדרת נושא ניהול שטחי המסדרונות האקולוגיים, והצגת מודלים אפשריים.



13-12 באוקטובר 2020

\*תקיים כוועידה דיגיטלית

## הוועידה השנתית ה-48 למדע ולסביבה

### שנתיים של ניטור בנחל אשלים המזוהם

רייל הורביץ, רון חן, איתי רנן

אוניברסיטת תל אביב

מייל לתכתובות: [rael.horwitz@hamaarag.org.il](mailto:rael.horwitz@hamaarag.org.il)

נחל אשלים הוא חלק ממסדרון אקולוגי חשוב בין הנגב למדבר יהודה. הוא מצוי בתחומי שמורת טבע, מכיל מגוון גבוה של מיני חי וצומח ומהווה אתר טיולים פופולרי. ב-30 ביוני 2017 זוהם הנחל כאשר חומצה חזקה בנפח של 100,000-250,000 קוב שהכילה ריכחים גבוהים של זרחן, גופרית, פלואור ונתרן, כמו גם מתכות כבדות, זרמה ממפעל רותם אמפרט אל הערוץ. בעקבות האירוע הוקמה תכנית ניטור הנפרשת על פני חמש שנים. מטרתה לאפיין את הרכב ופיזור הזיהום במערכת האקולוגית בנחל, ולעקוב אחר השפעותיו על המערכת לאורך זמן בתחומים הבאים: הידרוגיאוכימיה, גיאומורפולוגיה, חסרי חוליות בגבים, קרומי קרקע ביולוגיים, חיידקי קרקע, צומח, בנק הזרעים, פרוקי-רגליים קרקעיים, עכבישנים, מכרסמים, עופות, וביואקומוולציה במארג המזון.

במלאת שנתיים לתכנית הניטור ניכרות מספר תוצאות בולטות. ערוץ הנחל מזוהם בזרחן, גופרית, פלואור ונתרן עד לעומק של עשרות ס"מ. רמת החומציות בגבי המים ירדה לרמות תקינות והם מאוכלסים בחרקים מעופפים, אך סרטנים ירודים כמעט ואינם נמצאים. קרומי הקרקע הביולוגיים נפגעו ותנאי הסביבה הקיימים בנחל אשלים מקטינים את סיכויי התחדשותם. חברת חיידקי הקרקע השתנתה לכיוון של קבוצות עמידות לתנאים קשים והעלמות של מחמצני אמוניה, שינוי שהביא לחוסר בחנקן זמין לצמחים. צפיפות הצומח באשלים היא נמוכה מהביקורת ונמוכה משמעותית מהפוטנציאל של נחל אשלים. לא נמצאה פגיעה בשיטים הבוגרות בנחל; מנגד, בנק הזרעים בקרקע נפגע באופן משמעותי. חברת פרוקי הרגליים הקרקעיים שונה בין אשלים לבין נחלי הביקורת. בניטור העכבישנים נמצא שפע נמוך באשלים. באנליזות של הצטברות מזהמים בגופם של אורגניזמים (ביואקומוולציה) הודגמה נוכחות של מתכות כבדות כגון נחושת, קדמיום, ונדיום ואבץ.

תוצאות אלה מדגימות כי על אף שישה שיטפונות שאירעו בנחל מאז קרות הזיהום, עדיין קיימת פגיעה במספר רמות במערכת האקולוגית של נחל אשלים. פגיעה זו ניכרת ברמות טרופיות שונות במערכת האקולוגית - יצרנים ראשוניים, צרכנים ראשוניים וטורפים; וכמו כן, בריכחים הגבוהים של המזהמים בקרקע ובהצטברותם בגופם של אורגניזמים בנחל. האיזור החולי במעלה הנחל נפגע באופן הקשה ביותר, ותהליכי השיקום הטבעיים שלו הם האיטיים ביותר.

#### תרומת המחקר:

אירוע הזיהום בנחל אשלים הינו ייחודי מסוגו בעולם, ולא מוכר בספרות מקרה דומה בו זוהם נחל מדברי בנפחים כה גבוהים של חומצה. כיוון שכך, לתכנית הניטור בנחל שתי מטרות: לאפיין את הזיהום וללמוד את תגובת המערכת האקולוגית אליו. הבנה טובה יותר של התהליכים בנחל תקדם את כימות עוצמת הפגיעה במערכת האקולוגית ותאפשר קבלת החלטות מושכלת לגבי פעולות השיקום הנדרשות.