

דוח מסכם בנושא מחקר: עטלפי חרקים בשירות המערכת החקלאית בבקעת הנדיב

מוגש אל: רמת הנדיב

מאת: ד"ר כרמי קורין, המחלקה לאקולוגיה מדברית, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב

אוקטובר 2018

א. המחקר ומטרותיו

כרמים בעולם (וגם בארץ בעקבות המחקר הנוכחי) הם אתרי שיחור למזון חשובים לעטלפי חרקים אשר חלק ממזונם מבוסס על עשים המזיקים לכרם. המטרות המרכזיות במחקר הנוכחי הן לנסות לכמת את תרומתם הפוטנציאלית של עטלפי חרקים לבקרת מזיקים בכרם ומציאת שיטות ודרכי ממשק בהם חקלאים יכולים להיעזר כדי לעבות את פעילות העטלפים ולהגדיל את יעילותם כמדבירים ביולוגים בכרמים. מטרות מחקר השנה הראשונה היו:

- א. לאמוד את פעילות העטלפים ועושר המינים ולדגום את פעילות המזיקים בכרמים שונים במרחב של בקעת הנדיב.
- ב. על בסיס זה אומדן זה, לאתר כרמים בהם יותקנו בתי עטלפים כדרך לממשק בר-קיימא.
- ג. לאתר אתרי לינה מהם ניתן לאסוף גללים לצורך ניתוח מרכיבי המזון של מיני עטלפי חרקים נפוצים על מנת לאמוד את תרומתם לאכילת חרקים מזיקים.

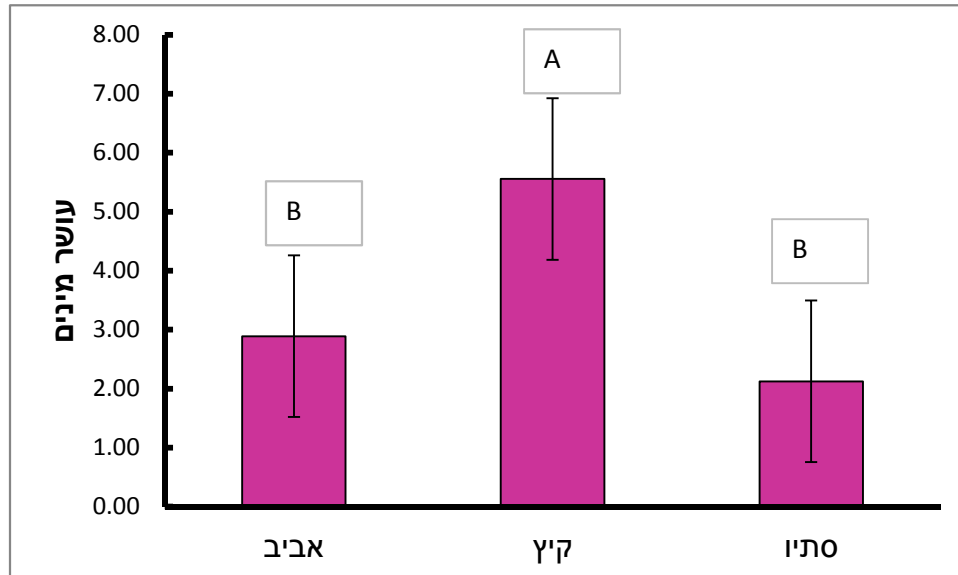
ב. שיטות ותוצאות שנה א'

בתחילת מרץ 2017 איתרתי יחד עם הכורם אבי גולדשטיין ועם לאה סלע ממיזם הדברה משולבת, מושבות השומרון, 9 כרמים אשר מפוזרים במרחב של בקעת הנדיב. ניטור העטלפים בכל החלקות התבצע בשלוש עונות: אביב, קיץ וסתיו 2017 באמצעות גלאי עטלפים מדגם Anabat, אוסטרליה. במקביל החל מחודש יולי ולמשך 6 חודשים, נערך ניטור של עשים מזיקים בארבעה כרמים על ידי פקחי מזיקים בהם אני גם דוגם את עטלפי החרקים. הניטור נעשה ע"י צוות של מיזם הדברה משולבת, מושבות השומרון.

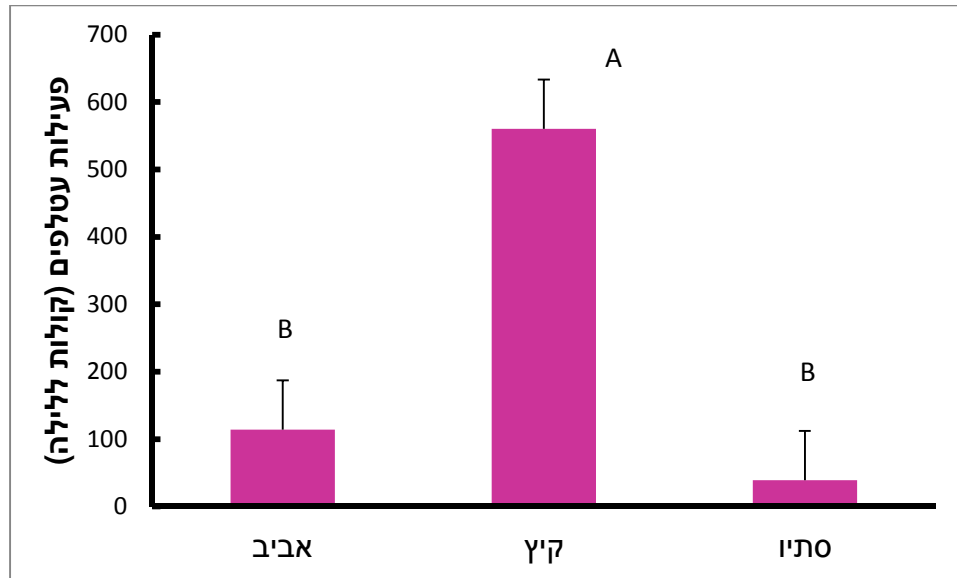
דיגום עטלפים - בכל תצפית הנחנו גלאי בגובה הקרקע ובזווית של 45° גלאי עטלפים אשר הקליט את הקולות העל-שמיעתיים (גבוהי-תדר) אותם העטלפים משדרים, לשם זיהוי מיני העטלפים המצויים ומשחרים למזון בכרם. מיני העטלפים נבדלים בתדרי הקולות אותם הם משדרים, כך שעל ידי הקלטת הקולות בעזרת הגלאים וניתוח ההקלטות בעזרת תוכנת מחשב המיועדת לכך ניתן לזהות אילו מיני עטלפים שיחרו למזון באתר התצפית. כיוון שמרבית מיני העטלפים באזורים הנדגמים משדרים קולות בתדרים שאינם חופפים, ניתן להבדיל בין מיני העטלפים בעת ניתוח תוצאות התצפיות. הקלטת קולות העטלפים נעשתה משקיעת החמה ועד השחר הראשון (19:00 ועד השעה 05:00). הגלאים סיפקו מידע לגבי נוכחות מיני עטלפים (עושר מינים) וכן על הפעילות של כל מין ומין. ראוי לציין שבהקלטות לא ניתן ליחס את הקול לפרט מסוים ולכן במחקרים על עטלפים לא נהוג לחשב את שפע המינים כי אם את עושר המינים ופעילותם הכללית (מספר קולות בלילה). כל הדיגומים נערכו בלילות בהן מופע הירח חשוך למשך יומיים רצופים.

תוצאות ניטור עושר ופעילות מיני העטלפים בעונות השנה השונות

עושר מיני העטלפים באביב ובסתיו לא נבדל זה מזה. עושר מיני העטלפים בקיץ היה גבוה באופן מובהק משתי תקופות אילו ($F_{2,22} = 11.11, p < 0.0001$) (איור 1). דגם זה נמצא גם עבור פעילות העטלפים בתקופות השנה השונות ($F_{2,22} = 27.63, p < 0.0001$) (איור 2).



איור 1: עושר מיני העטלפים בעונות השנה השונות בבקעת הנדיב. אותיות מציינות הבדלים מובהקים בין העונות.



איור 2: פעילות מיני העטלפים בעונות השנה השונות בבקעת הנדיב. אותיות מציינות הבדלים מובהקים בין העונות.

ג. דיון

בכל השנה תועדו 9 מינים וסוג אחד של עטלפי חרקים, הסוג נשפון (אשר כולל שני מינים אשר לא ניתן להפריד ביניהם באופן ברור על פי ניתוח הקולות). שני מינים, עטלפון לבן שוליים ואשף מצוי, הם מינים נפוצים בכל הארץ. המינים האחרים הם מינים אשר נתונים לסכנת הכחדה בדרגות שונות ורשומים בספר האדום של החולייתנים בישראל (דולב ופרבולוצקי 2002) (טבלה 1). עושר מיני העטלפים הרב הגדול ביותר וכן פעילותם, באביב ובקיץ, תועדו בכרמים הממוקמים בנחל סנונית ובכרמים סביב נחל התנינים. הכרמים בנחל סנונית סמוכים לאזורים טבעיים או לנחל תנינים ויתכן כי זו הסיבה לעושר ולפעילות הגבוהים.

טבלה 1. הגדרת דרגת הסיכון של מיני העטלפים, הימצאותם בכרמים והאזור בו הם משחרים למזון. מיני העטלפים מסודרים לפי א-ב'.

מין העטלף	הגדרה	אזור השיחור למזון
1. אפלול מצוי	נדיר ביותר	בשולי ובתוך יער ובשטח החקלאי, לעיתים בשטח הפתוח
2. אשמן גדול	נדיר ביותר	שטח פתוח
3. אשף	מצוי	שטח פתוח
4. כנפן	נדיר	שטח פתוח
5. נשפונים	נדיר עד נדיר ביותר	בשולי ובתוך היער ובשטח החקלאי
6. עטלפון אירופאי	נדיר	בשולי ובתוך היער ובשטח החקלאי, לעיתים בשטח הפתוח

7. עטלפון לבן שוליים	שכיח	בשולי ובתוך היער ובשטח החקלאי, לעיתים מעל העצים
8. עטלפון סאבי	נדיר ביותר	בשולי ובתוך היער ובשטח החקלאי
9. פרספ גדול	נדיר ביותר	סמוך לקרקע ולעצים ובתוך השטח החקלאי
10. פרספ גמדי	נדיר ביותר	סמוך לקרקע ולעצים ובתוך השטח החקלאי

הפעילות הגבוהה ביותר בכל עונות השנה הייתה של עטלפון לבן שוליים, המין השכיח ביותר בישראל, אשר משחר למזון בשטחי חקלאות מגוונים. שני המינים האחרים עם פעילות גבוהה ביותר היו עטלפון אירופי ובחלק מהכרמים עטלפון סאבי. זה הוא מין שהביולוגיה שלו בישראל כמעט ולא ידועה, ואשר מצוי בצפון הארץ בלבד. מבין הפרספים. תועד בעיקר פרספ גדול אשר נמצא בצפון ובמרכז ישראל. הכנפן, האשמן הגדול והאשף הם מינים של אזורים פתוחים. האשמן הגדול הוא מין שנודד בישראל לאורך בקע הירדן ותועד גם סביב גידולי חקלאות שונים כגון כותנה ותירס. ראוי לציין כי עושר המינים במחקר זה היה גבוה יותר בהשוואה לסקר העטלפים ברמת הנדיב (לוי ודולב, 2011) בו הוקלטו בין 5-6 מינים והסוג נשפון. כל העטלפים שדווחו בסקר רמת הנדיב הוקלטו גם בכרמים.

על בסיס תוצאות הניטור של שנה א' החלטתי כי ניסויי העצמה של פעילות העטלפים יעשו בקיץ בלבד בו פעילות העטלפים הייתה גבוהה ביותר, בכרמים שנוטרו, למעט הכרמים המרוחקים של גבעת נילי. בנוסף איתרתי אתרי לינה של עטלפי חרקים פוטנציאליים בישובים גבעת ניל"י ועמיקם על מנת לאסוף גללים של עטלפים לניתוח הרכב המזון.

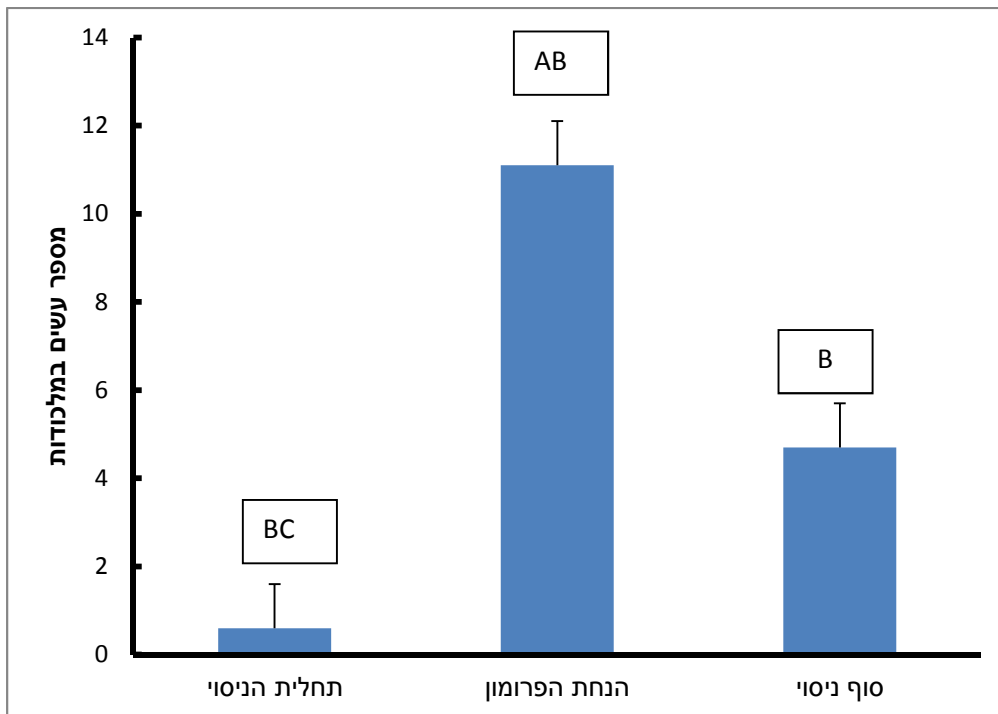
ד. שיטות שנה ב'

ניסוי העצמה על בסיס משיכה של עשים

בתחילת אפריל 2018 איתרתי יחד עם אבי גולדשטיין ופי רוסק 10 חלקות בהם ביצענו את הניסוי. בחמש חלקות היה בילבול כנגד עשים לאורך כל עונת הגידול של הגפנים ובחמש חלקות לא היה בילבול כלל. הניסוי התחלק לשלושה שלבים: (1) טרום טיפול בו פעילות העטלפים תועדה במשך 4 ימים ללא כל טיפול, (2) טיפול בו פעילות העטלפים תועדה במשך 4 ימים. הטיפול כלל הרוויה בפרומן המין של נקבת עש האשכול בריכוז של פי 10 מהריכוז של הפרומן שמפוזר בכרם. כאשר הפרומן הונח בסמיכות לגלאי. (3) לאחר טיפול בו הפרומן הוסר ופעילות העטלפים תועדה במשך 4 ימים נוספים. כל הניסוי נמשך 12 ימים וכל חלקה שימשה גם כביקורת לעצמה. הרעיון בבסיס הניסוי הוא למשוך עטלפי חרקים באמצעות משיכת העש לכרם באמצעות הרוויה בפרומן המין של נקבת עש האשכול. אמצעי זה דומה לאור מלאכותי המשוך חרקים ועטלפים שבאים לצוד אותם. עושר ופעילות העטלפים תועדו באמצעות גלאי העטלפים כפי שמתואר לעיל. בנוסף ליד כל גלאי הונחה מלכודת לאיסוף עשים מזיקים של עש האשכול ועש הקליפה.

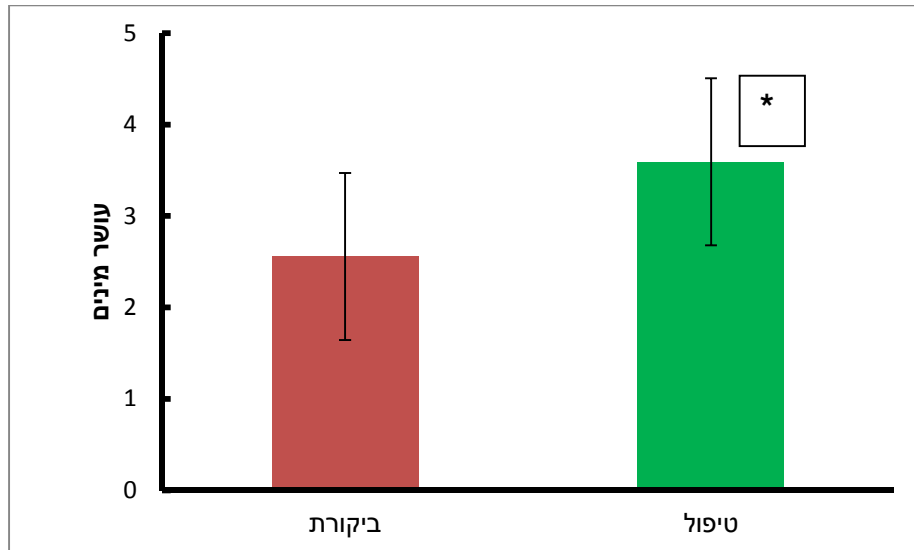
ה. תוצאות ודיון

הוספת הפרמון לניסוי גרמה לעליה מובהקת במספר העשים בכרמים ועם הסרתו לירידה לא מובהקת במספרם (איור 3). ($F_{2,27} = 3.4, p < 0.048$).

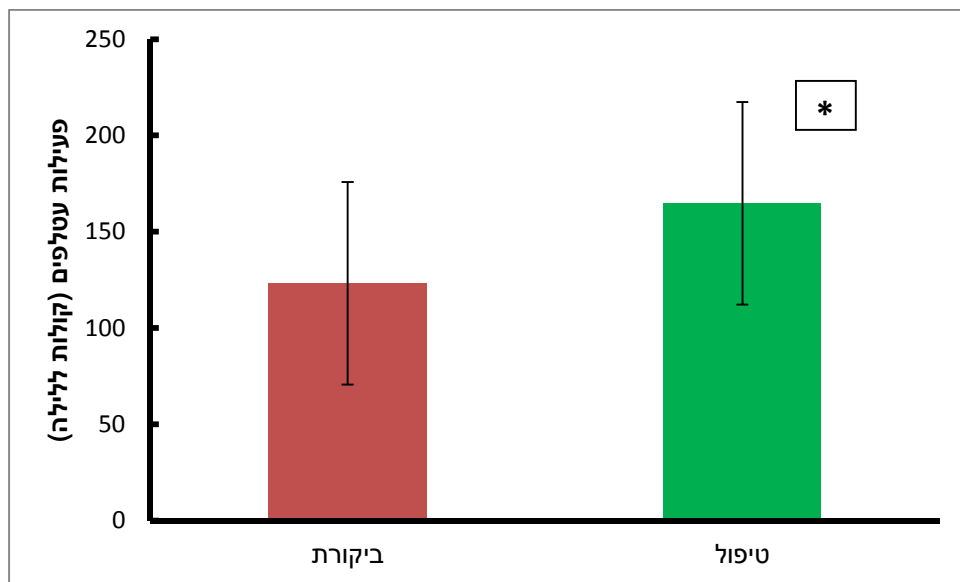


איור 3: השינוי במספר העשים במהלך הניסוי הרוויה עם הפרומון בכרמים בבקעת הנדיב. אותיות מציינות הבדלים מובהקים בין שלבי הניסוי.

תוצאות הניסוי בכל החלקות מורות כי לתוספת פרמון כאמצעי למשיכת עטלפי חרקים בכרמים יש השפעה חיובית מובהקת הן על עושר המינים (איור 4) ועל פעילותם הכללית (איור 5). לא נמצא קשר מובהק בין מספר העשים לבין פעילות העטלפים בשלבי הניסוי השונים. יתכן כי הסיבה לכך נעוצה ברזולוציה של דיגום החרקים אשר התבסס על ספירה שלהם במלכודת אחת שהונחה ליד הגלאי.



איור 4: עושר מיני העטלפים בכרמים ללא טיפול (ביקורת) ובכרמים עם הרוויה של פרומון (טיפול) בבקעת הנדיב. כוכבית מציינת הבדל מובהק בין הטיפולים.

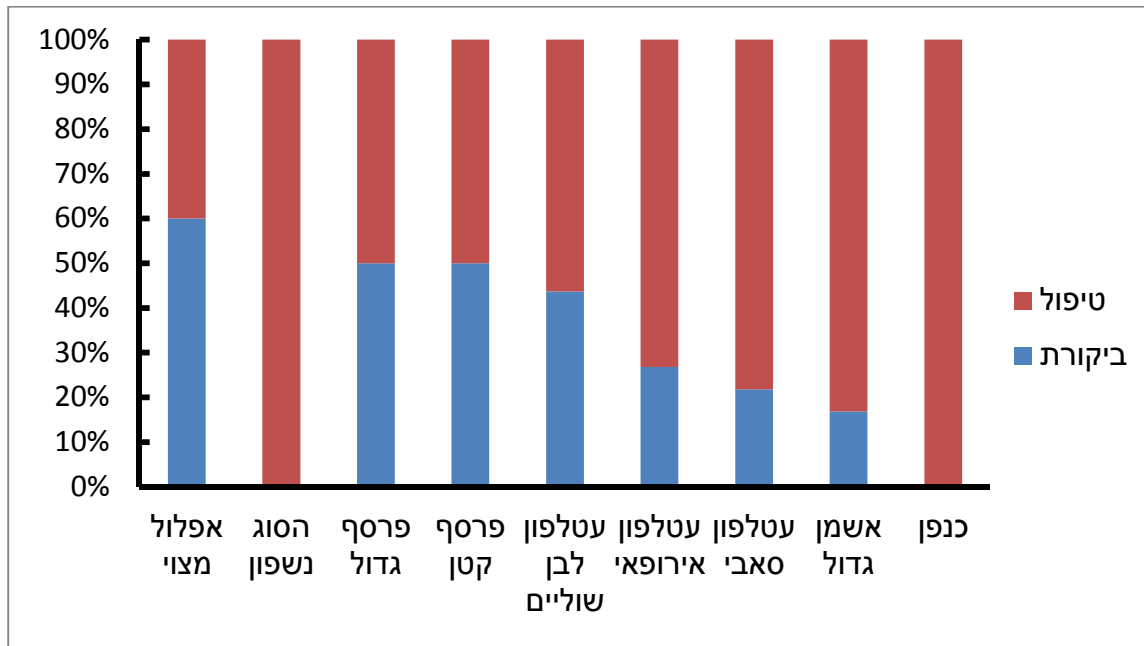


איור 5: פעילות מיני העטלפים בכרמים ללא טיפול (ביקורת) ובכרמים עם הרוויה של פרומון (טיפול) בבקעת הנדיב. כוכבית מציינת הבדל מובהק בין הטיפולים.

את השפעת הטיפול על עושר ופעילות העטלפים ניתן גם לראות כאשר מחלקים את הכרמים לכרמים בהם ניתן בלבול לאורך כל עונת הגידול לבין כרמים בהם לא היה כל בלבול. בחלקות עם בלבול הטיפול גרם לעלייה מובהקת בעושר המינים (3.7 ± 0.7) ($p < 0.03$) בהשוואה ל- (2.92 ± 0.1) ובפעילות העטלפים (195.2 ± 100.2) ($p < 0.03$)

בהשוואה ל- (131.1 ± 44.4) . בחלקות ללא בלבול הטיפול גרם לעלייה מובהקת בעושר המינים בלבד ($p < 0.002$)
 (3.6 \pm 1.04) בהשוואה ל- (2.2 ± 1.2) . ככלל נראה כי בלבול כאסטרטגיה של ממשק, העוזרת בהדברה ביולוגית
 של עשים, יש גם השפעה חיובית על עטלפי חרקים ם אשר מגבירה את פעילותם בכרם.

ההשפעה החיובית של תוספת הפרמון באה גם לידי ביטוי בעושר המינים ובפעילות הספציפית של המינים השונים. שני
 מינים שלא תועדו בביקורת תועדו בתוספת הפרמון (כנפן והסוג נשפון). למעט ירידה בפעילות של האפלול המצוי,
 במרבית המינים והסוג נשפון נצפתה עלייה בפעילות (איור 6).



איור 6: העלייה בפעילות הספציפית של מיני העטלפים, למעט אפלול מצוי, בכרמים בעקבות הרוויה של פרומון
 בכרמים בבקעת הנדיב,

ניסוי העצמה על בסיס קולות חברתיים של עטלפון לבן שוליים

מחולל קולות הוא מכשיר אשר משדר קולות חברתיים על-שמייעתיים. באמצעי זה מסתמכים על מנת למשוך עטלפי
 חרקים לרשתות ערפל ולאיזורי שיחור למזון. שיטה דומה עשויה להיות מועילה במשיכת עטלפים גם בשדה החקלאי
 כיוון שעטלפי חרקים מאיזנים לבני מינם ולמינים אחרים כאשר הם משחרים למזון. הניסוי התבצע בשתי חלקות בלבד
 כיון שמחולל הקולות הפסיק לעבוד עקב תקלה טכנית. בשתי החלקות לא נצפתה עלייה בעושר מיני העטלפים אך
 הייתה עלייה מובהקת בפעילותם (127.2 ± 19.9) ($p < 0.04$) בהשוואה ל- (90.1 ± 21.4) .

הצבת בתי עטלפים

חלק זה של המחקר לא התבצע לאור חוסר ההצלחה המובהקת של הצבת בתי עטלפים בעמק חפר. בעמק חפר הצבתי 150 בתי עטלפים ובאף אחד מהם לאורך 3 שנים לא הייתה התנחלות של עטלפי חרקים. ככל נראה, בישראל אין הצלחה להצבת בתי עטלפים בבתי גידול שונים ככלי לעידוד של אוכלוסיות שלהם. יחד עם זאת, ניתן להיעזר בהם ככלי חינוכי.

ניתוח המזון של גלי עטלפים

באתרי הלינה של עטלפי חרקים אשר אותרו בישובים גבעת ניל"י ועמיקם לא היו עטלפי חרקים ולכן לא נאספו מהם גללים. לצורך כך לכדתי 15 עטלפים מהמין עטלפון לבן שוליים באתר לינה בקיבוץ גת אשר מוקף בכרמים רבים. מכל פרט נאספו 4-5 גללים אותם אני מתעתד לנתח במעבדה המתמחה בשיטות מולקולריות לניתוח מזון של עטלפי חרקים בדנמרק.

סיכום:

- 10 מינים של עטלפי חרקים תועדו בכרמים ברמת הנדיב המהווים כ-52 אחוזים מכלל מיני העטלפים שיש בצפון ישראל. ממצא העשוי להצביע כי לכרמים יש חשיבות כאתרי שיחור למזון לעטלפי חרקים.
- מתוך 10 המינים שתועדו, 8 הם מינים בסכנת הכחדה שונה, נתון המעיד אף הוא על חשיבות הכרמים.
- פעילות העטלפים ועושר המינים עולים במהלך השנה כאשר בקיץ בדומה לאזורים אחרים בישראל, הפעילות היא מרבית.
- בניסוי העצמה של פעילות העטלפים בכרמים נמצא כי לתוספת פרומון יש השפעה חיובית הן על עושר המינים והן על פעילותם בכרמים. לממשק זה כשלעצמו יש גם השפעה חיובית על פעילות העטלפים. ממשק זה פשוט וקל ליישום ועשוי לשמש כאמצעי להגברת פעילות עטלפים בגידולים חקלאיים שונים.
- שיטות אחרות בהן ניתן להעצים את פעילות עטלפי חרקים הם שימוש במחולל קולות בנייה והצבה של גופי מים קטנים. לשימוש בבתי עטלפים היתכנות קטנה בלבד, אך ניתן להיעזר בבתי עטלפים כאמצעי לחינוך על הדברה משולבת.

רשימת ספרות

אסם, י., ברנד, ד. טאובר, י. ופרבולוצקי, א. 2012. מדיניות והנחיות לתכנון ולממשק היער. קרן קימת לישראל. דולב, ע. ופרבולוצקי, א. 2002. הספר האדום של החולייתנים בישראל: רשימת המינים בסיכון. הוצאת רשות הטבע והגנים והחברה להגנת הטבע.