



החברה להגנת הטבע
מרכז יונקים

סיכום סקר לבחינת מגוון מיני עטלפים:

רמת-הנדיב



מאת: ערן לוי וד"ר עמית דולב

ינואר 2011

תוכן ענינים

| | |
|----|-----------------|
| 3 | א. מבוא |
| 5 | ב. שיטת עבודה |
| 6 | ג. תוצאות הסקר |
| 8 | ד. דיון |
| 9 | ה. סיכום המלצות |
| 10 | ו. מקורות |
| 13 | ז. נספחים |

א. מבוא

עטלפים רקע

העטלפים (Chiroptera) הנם היחידים במחלקת היונקים אשר רכשו במהלך האבולוציה יכולת תעופה אקטיבית. יכולת מופלאה זו, בשילוב עם היותם חיות ליליות מובהקות, ושימושם באקולוקציה להתמצאות באפילה, והיכולת לשנות את טמפרטורת הגוף בהתאם לטמפרטורת הסביבה שלא בזמן פעילות (torpor) מאפשרת לעטלפים לאכלס מגוון רחב של בתי גידול ונישות אקולוגיות ועושה את סדרת העטלפים לשנייה בגודלה ולמגוונת ביותר בין סדרות היונקים (Altringham 1996, Kunz & Fenton 2003). עטלפי החרקים נחשבים טורפי על במערכת האקולוגית, ולבעלי חשיבות כלכלית רבה לאדם כמדבירים של מזיקי חקלאות (Cleveland et al. 2006, Jones et al. 2009).

מקובל לחלק את העטלפים לשתי תתי סדרות-

עטלפי פירות (Megachiroptera) – בתת סדרה זו מוכרים כ-200 מינים. עטלפים אלו הם צמחוניים וגדולים (100-1000 גרם) ונפוצים באזורים הטרופים של אוסטרליה, אסיה ואפריקה (Neuweiler 2000).

עטלפי חרקים (Microchiroptera) – תת סדרה זו כוללת כ-900 מינים, המתאפיינים ברב-גוניות במורפולוגיה ובביולוגיה. למרות שמם העברי, תזונתם של עטלפי החרקים מגוונת ומתאפיינת בהתמחות רבה.

תעופה ואקולוקציה בעטלפי חרקים

כנפיהם של בעלי חיים בעלי יכולת תעופה נבדלות בגורמים הקשורים להשגת יעילות אנרגטית מרבית בזמן שיחור המזון. שוני זה מתבטא בטכניקת המעוף ובצורתו כתלות בבית הגידול, סוג המזון, צורת לכידתו וכיוצא באלו (Norberg & Rayner 1987, Aldrige & Rauntenbach 1987). בעטלפים התפתחו צורות תעופה שונות המדגימות התאמות לבתי גידול שונים, ובמקביל התפתחו צורות שונות של שימוש באקולוקציה המותאמות לבתי הגידול הללו. לדוגמא, עטלפים הצדים חרקים בינות לשיחים ובסבך (סביבה בה יש חרקים רבים אך גם מכשולים רבים), כנפיהם תהיינה רחבות ומעוגלות, בעלות מעמס כנף (wing load) נמוך ויחס נמוך בין אורך הכנף לרוחבה (Aspect Ratio). תעופתם של עטלפים אלה תהיה איטית יחסית, ויכולת התמרון – גבוהה. במקביל, אקולוקציה באותם עטלפים תאופיין באותות קצרים, ובעלי תחום תדרים רחב, על מנת להשיג הפרדת גדלים מרבית. דוגמא לעטלף כזה הוא הנשפון דק האוזן (*Myotis nattereri*). צורה חלופית לשימוש באקולוקציה בתנאים אלו הינה שימוש באותות ארוכים מאוד בתדר קבוע וגבוה, המאפשר זיהוין של מטרות נעות בעזרת אפקט דופלר. דוגמא לעטלפים כאלו הם המינים השונים בסוג פרסוף (*Rhinolophus*).

דוגמא הפוכה יהוו עטלפים המשחרים למזון בשטח פתוח (הרחק מצמחיה ומכשולים). עטלפים אלה יהיו לרוב בעלי כנפיים צרות וארוכות, בעלות יחס ממדים ומעמס כנף גבוהים, המאפשרות מעוף מהיר, אך מגבילות את כושר התמרון. אקולוקציה בעטלפים אלו תאופיין בעוצמת קול גבוהה, באותות ארוכים ובתדר קבוע יחסית, אשר יאפשר גילוי של חרקים בטווח

גדול. דוגמא למין שכזה הוא האשף המצוי *Tadarida teniotis* (Findley et al 1972, Norberg 1987, Aldridge & Rautenbach 1987, &Rayner 1987, Norberg 1994). בעבר, חלוקתם של העטלפים לגילדות השונות נעשתה על פי צורת הכנף ומאפייניו המורפולוגיים של אזור שיחור המזון (אם הוא מעל צמחיה, בין שיחים, סמוך למים וכיו"ב; Aldridge & Rautenbach 1987, Neuweiler 1989). בעקבות התפתחויות בחקר האקולוקציה בעטלפים, חלה מגמה של אפיון בתי הגידול על פי הרכבם האקוסטי (Fenton 1990, Schnitzler & Kalko 1998). בדרך זו ניתן לחלק את אזורי שיחור המזון לשלושה סוגים עיקריים: ללא רעשי רקע (uncluttered), לאזורי מעבר (edge space) ולאזורים רווי רעש רקע (highly cluttered area), כאשר בשני האחרונים יש גרסאות שונות המתייחסות להגדרת האזור וצורת השימוש באקולוקציה בו (Fenton 1990, Schnitzler & Kalko 1998, 2001). וחבריו (2003), מסכמים את הגישות הללו, ומחדדים את ההבחנה בין הסביבות האקוסטיות השונות. קביעתם היא כי יש לעטלפים האפשרות לצוד ביותר מאחת מהסביבות האקוסטיות, אך לרוב המעבר אפשרי רק לכיוון סביבה פחות ממוסכת, כלומר בעלת פחות החזר אקוסטי (clutter), ולא להפך.

חלוקת הנישות בעטלפים השייכים לגילדה מסוימת (כגון "עטלפים של אזורים ממוסכים"), יכולה להיעשות על פי מאפיינים משניים כגון סוג המזון, זמני השיחור, צורת לכידת המזון, מורפולוגית כנף ומורפולוגית גולגולת ושיניים (Crome & Richards 1988, McKenzie & Rolfe 1986, Freeman 1979, Humphrey et al. 1983, Yom-Tov 1993, Feldman et al. 2000).

בהסתמך על מידע זה ניתן לשער מהם הרגלי התעופה של עטלפים (מהירות, גובה, קרבה למכשולים) מתוך ניתוח קולות האקולוקציה שלהם.

עטלפי ישראל

מיקומה המיוחד של ישראל במפגש של שלוש יבשות (אפריקה, אסיה ואירופה), ומגוון אזורי האקלים, הקרקע והצומח המצויים בה יצרו מגוון רחב של בתי גידול במרחב גיאוגרפי מצומצם. בנוסף, שינויים אקלימיים בעבר גרמו לכך שקצה גבול התפוצה של מינים רבים מאזורי מוצא שונים נמצא באזור הלבנט בכלל ובישראל בפרט (Yom-Tov & Tchernov 1988). בין היונקים, עטלפים מהווים את הסדרה בה מספר המינים הרב ביותר בישראל והיא כוללת 33 מינים מוכרים (32 עטלפי חרקים, ומין אחד של עטלף פירות).

כיום, 29 ממיני עטלפי החרקים בישראל מצויים בסכנה (דולב ופרבלוצקי 2002). בסקירה של יום-טוב ומנדלסון (2002) ואצל שלמון (2002) מתוארת ירידה חדה במספר המערות המאוכלסות בעטלפים משנות ה-1950, וגם במספר הפרטים במערות השונות, בפרט באזור הים תיכוני. ירידה זו מיוחסת לפעילות איוד המערות בלינדן על ידי האגף להגנת הצומח של משרד החקלאות, להרעלה משנית של עטלפים כתוצאה מאכילת חרקים שבגופם הצטברו חומרי הדברה, ומכניסה של מטיילים המפריעים לעטלפים בשנתם וחריפתם (Shalmon and Korine 2003). תאור זה של פגיעה מתמשכת בעטלפי חרקים מוכר גם בעבודות שונות בעולם, אולם ניתוחים מפורטים של

סקרים ארוכי טווח, מלמדים גם במדינות כדוגמת צ'כיה על מגמה של גידול והתאוששות באוכלוסיות רבות של עטלפי חרקים (Horacek 2010), וירידה ברמות חומרי הדברה (DDT) ברקמותיהם של עטלפים בארה"ב, מאז הופסק השימוש בחומר זה (Clark Jr, 2001).

עטלפי הכרמל

בעבר אכלסו מספרים גדולים של עטלפי חרקים את מערות המערות הכרמל. לדוגמא, במערת אצבע נספרו אלפי עטלפי חרקים ממספר מינים במחצית המאה הקודמת. אולם, בתחילת שנות ה-90 של המאה הקודמת נספרו אך פרטים בודדים ממין אחד בלבד. וניכר היה כי עטלפי החרקים שוכני המערות בכרמל הנם על סף כליה. ירידה זו במספרי העטלפים מיוחסת לפעילות אדם, ובעיקר לאיוד מערות בגמקסן (שלמון וחובריו 1994). עקב מצבם העגום של אוכלוסיות עטלפי החרקים בכרמל, לא נסקר אזור זה בצורה שיטתית יותר מעשור, ולא בוצע סקר אקוסטי באזור. יש לציין כי המורדות הצפון מזרחיים של הכרמל (אזור הזורע, מערת רקפת ומצודת הבמה) נסקרו בשנים האחרונות (לוין 2005, Levin et al., 2006), אך אזור זה נבדל באקלים ובנוף ממורדותיו המערביים של הכרמל. **סקר זה שאנו מביאים כאן הוא עדות ראשונה מזה 15 שנה להרכב המינים של עטלפי מערב הכרמל.**

רמת הנדיב הינה פארק טבע בבעלות פרטית, המשתרע על פני שטח של כ-4600 דונם בדרום הכרמל. מזה כעשרים וחמש שנה נערכים במקום מחקרים אקולוגיים מגוונים במטרה להעשיר את הידע המדעי הקיים ולהשתמש בו לקבלת החלטות בנושאי ממשק וניהול של פארק הטבע ולפיתוח תכניות חינוכיות. משנת 2003, מופעלת בפארק תכנית מובנית ל"ניטור אקולוגי ארוך טווח" (LTER).

מטרת הסקר

אפיון מצאי העטלפים בבתי גידול שונים ברמת הנדיב, ובהתאם לממצאים - גיבוש המלצות לממשק תומך עטלפים בפארק הטבע והתווית תכנית לניטור ארוך טווח של אוכלוסיות העטלפים.

ב. שיטת עבודה

רקע:

הסקר בוצע בשלוש עונות (סוף חורף, קיץ וסתיו ראה טבלה) באמצעות 2-3 גלאי עטלפים מסוג ANABAT SD (המספר השתנה בשל קשיים טכניים). מכשיר זה הוצב באזור הנסקר למשך כשבוע בכל עונה, קלט את הקולות האולטרסוניים אשר משמיעים עטלפים במעופם בקרבת המכשיר (בין מטרים ספורים לעשרות מטרים, כתלות במין העטלף) והקליט אותם על כרטיס זיכרון. באמצעות תוכנת מחשב ייעודית (ANALOOK) התקבלו הנתונים בצורה גרפית סונוגרמות (רישום קול) של העטלפים שהוקלטו, בציון השעה המדויקת. על פי צורת הסונוגרמה והתדר זוהה מין העטלף שהוקלט בגלאי ולפי השעה ניתן היה לקבל את דגם של פעילות העטלפים באזור הסקר.

אתרים:

במהלך הסקר, בדקנו מספר אתרים המייצגים בתי גידול שונים (פירוט במפה מטה):
עקב בעיות לוגיסטיות, לא נדגמו כל האתרים בכל העונות (ראו טבלה 2).

1. חורש דליל של אלונים.

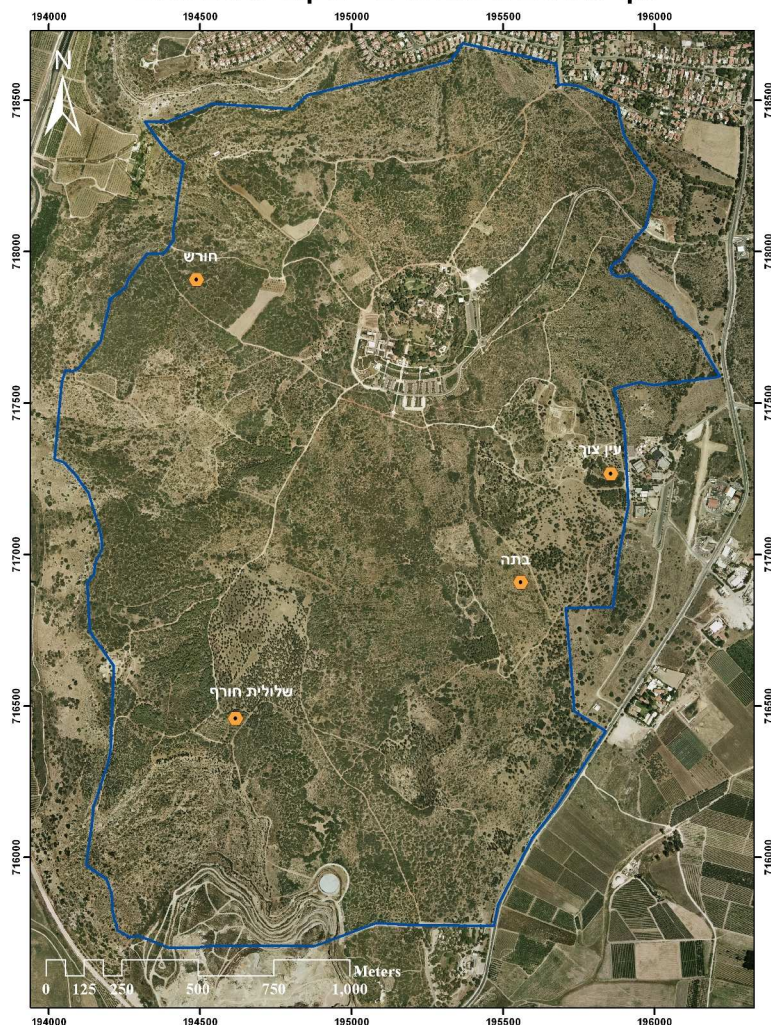
2. ברכה מלאכותית ביער אורנים.

3. שטח פתוח (בתה).

4. ברכה פתוחה ליד המעיין.

מקווי מים מהווים מוקד משיכה לעטלפים הבאים לשתות או לשחר מזון בקרבתן (מפני שמקווי המים מהווים מוקד משיכה לחרקים רבים). ולכן צפוי כי סביב אתרים אלו תהיה פעילות רבה. בנוסף סקרנו את מערת המעיין בראיה באמצעות גלאי עטלפים מסוג הטרודיין לאיתור וזהוי מושבות עטלפים באזור. והתבצע סקר של מאגרי מידע ושל ספרות לשם הערכת הרכב המינים העשויים להתקיים באזור.

סקר עטלפים ברמת הנדיב - מיקום גלאים 2010



ג. תוצאות הסקר

ניתוח סקירת הספרות (שלמון 2002) ומאגרי המידע מלמד על עשרה מיני עטלפי חרקים העשויים להמצא באזור רמת הנדיב, מתוך כ 32 מינים המוכרים בישראל. מתוך מינים אלה, שמונה מצויים בסכנת הכחדה בדרגות הסיכון הבאות:

א. דרוג – Critical endangered – מין בסכנת הכחדה חמורה (2): נשפון פגום אוזן, נשפון מצוי.

ב. דרוג – Endangered – מין בסכנת הכחדה (4): פרסוף גדול, פרסוף בהיר, נשפון דק-אוזן, אפלול מצוי.

ג. דירוג – Vulnerable – מין שעתידי בסכנה (2): פרסוף גמדי, נשפון גדול.

ניתוח תוצאות דיגום העטלפים בגלאים (פירוט בטבלאות 1 ו-2), הראה פעילות מסויימת בכל האזורים שנסקרו, אם כי באזור ברכת המים שבסמוך למעיין נצפתה הפעילות המירבית. בסך הכול, בכל עונות הדיגום והאתרים, נקלטו בגלאים שישה מיני עטלפים (לדוגמאות סונגרמות ראה נספחים):

1. עטלפון לבן שוליים (*Pipistellus kuhli*)
2. עטלפון אירופי (*Pipistellus Pipistellus*)
3. אשף מצוי (*Tadarida teniotis*)
4. פרסוף גדול (*Rhinolophus ferrumequinum*)
5. פרסוף בהיר (*Rhinolophus euryale*)
6. נשפון בלמי"ז (*Myotis sp.*)*

*בין ארבעת מיני הנשפון הקטנים בישראל (נגדות, נ. דק אוזן, נ. פגום אוזן, נ. משופם) לא ניתן להבדיל בגלאי עטלפים. עם זאת, מכיוון שהתדר המינימלי הוא נמוך יחסית, אנו נוטים לשייך קריאות אלו לנשפון דק אוזן (*M. nattereri*).

תקופת הסתיו התאפיינה בפעילות הגבוהה ביותר ובמגוון הגדול ביותר של מיני עטלפים. למעשה כל ששת מיני העטלפים נקלטו יחדיו בסתיו בקרבת מאגר המים. יתכן וזאת מכיוון שעונה זו הנה יבשה במיוחד לאחר שרב מקווי המים הזמניים יבשו. מינים רבים מגבירים את פעילותם בסתיו בשל פעילות רביה המתרחשת בעונה זו (הזדווגות), ובשל אגירת שומן גוף לפני החורף. אין להתייחס לקבצים כמדד לכמות העטלפים, אלא לעוצמת פעילותם בלבד, משום שעטלפים נוטים לשחרר למזון באזור מסוים בו הם עפים לעיתים הלוך ושוב כך שעטלף בודד יכול לחלוף על פני הגלאי פעמים רבות בלילה. מעל ל- 90% מכלל הקבצים שנקלטו באתרים השונים שייכים היו לעטלפון לבן-שוליים. מצד שני, עטלפים המשחרים באזורים סבוכים, כמו לדוגמא הפרסוף הבהיר, יבקרו במקוה המים רק לפרק זמן קצרצר לשם שתיה, וימשיכו לשחרר הרחק מהמים.

טבלה 1: רשימת מיני עטלפים (פוטנציאליים מול נדגמים) – רמת הנדיב 2010

| סקר נוכחי | סקירת ספרות ומאגרי מידע | דרגת סיכון | מין | משפחה |
|-----------|-------------------------|------------|---|------------------------------|
| + | + | EN | פרסף גדול <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> | פרספיים Rhinolophidae |
| - | + | VU | פרסף גמדי <i>R. hipposideros</i> | |
| + | + | EN | פרסף בהיר <i>R. euryale</i> | |
| ? | + | CR | נשפון פגום אוזן <i>Myotis emarginatus</i> | נשפוניים Vespertilionidae |
| ? | + | EN | נשפון דק אוזן <i>M. nattereri</i> | |
| ? | + | VU | נשפון גדות <i>M. capaccinii</i> | |
| - | + | CR | נשפון מצוי <i>M. blythii</i> | |
| + | + | NT | עטלפון לבן שוליים <i>P. kuhlii</i> | |
| + | - | EN | עטלפון אירופי <i>P. pipistrellus</i> | |
| - | + | EN | אפלול מצוי <i>Eptesicus serotinus</i> | |
| + | + | NT | אשף מצוי <i>Tadarida teniotis</i> | אשפיים Molossidae |

? לא ניתן להבחין בוודאות בין מינים אלו על סמך קולות האקולוקציה.

טבלה 2: מיני העטלפים שתועדו בגלאים בעונות השונות באזורים השונים ומספר הקבצים שנקלטו עבור כל מין

| עונה | מיקום | עטלפון לבן-שוליים | עטלפון אירופי | פרסף גדול | פרסף בהיר | אשף מצוי | נשפון בלמ"ז |
|------------------------------|---------------|-------------------|---------------|-----------|-----------|----------|-------------|
| סוף חורף 1.3-11.3 2010 | חורש | 50 | - | - | - | - | - |
| | בתי | 251 | - | 1 | - | - | - |
| | שלולית אורנים | - | - | - | - | - | - |
| קיץ 2.8-11.8 2010 | חורש | 520 | - | - | - | - | - |
| | ברכת מעין | 1620 | 3 | - | - | - | - |
| סתיו 24.10-7.11 2010 | שלולית אורנים | 10 | - | - | - | - | 16 |
| | ברכת מעין | 1330 | 5 | 13 | 1 | 15 | 15 |

ד. דיון

במהלך הסקר, בוצע דיגום בשלוש עונות שכלל 30 לילות הקלטה בשני אתרים שונים לפחות (סה"כ 70 לילות). אנו מניחים כי ניתן ללמוד מסקר זה על מגמות אופייניות בפעילות עטלפי חרקים באזור זה. אזור ספציפי זה לא נדגם מעולם בעבר ולכן אין מידע קודם על מיני העטלפים בו. בנוסף, אזור הכרמל לא נסקר שנים רבות ולא ידוע מה המצב העדכני של העטלפים באזור זה. בסך הכל זיהינו בהקלטות שישה מיני עטלפי חרקים, כאשר כל המינים הנם נציגים של פאונה ים-תיכונית או אירופית. בין העטלפים שקלטנו בגלאים- מין אחד מגביה עוף ומשחר בשטחים פתוחים (אשף מצוי), שני מינים המשחרים באזורי מעבר ממוסכים למחצה (עטלפון לבן שוליים, עטלפון אירופי) ושלושה מיני חורש, המותאמים למעוף ושיחור מזון בסביבה סבוכה (נשפון בלמ"ז, פרסוף גדול ופרסוף בהיר).

המין אשר נקלט בתדירות הגבוהה ביותר באזור הסקר (דבר המעיד על מידת השכיחות שלו באזור) הוא העטלפון לבן השוליים. עטלף זה הנו נפוץ מאוד בכל הארץ, הוא מאכלס סדקים- לעיתים קרובות כאלו במבנים מעשי ידי אדם, ולכן נחשב גם למין מלווה אדם.



תמונה 6- נשפונים דקי אוזן, (אזור קבוץ דליה)

תמונה 5- עטלפון לבן שוליים

העטלפון לבן השוליים הנו מין ג'נרליסט המשחר למזון בבתי גידול מגוונים, בשטחים פתוחים ואף באזורים ממוסכים למחצה. לעיתים קרובות הוא מצוי בקרבת מקוי מים, בישובים ואף בקרבת תאורה מלאכותית (ברק 1989). זהו גם המין היחיד שנקלט בגלאים בכל עונות הסקר. יש לציין כי חלק מקבצי הקול שנקלטו בגלאים ויוחסו לעטלפון לבן שוליים, מצויים על הגבול התחתון של התדרים בהם משתמש מין זה (סביב 35KHz) ומתאימים יותר למין עטלפון סאבי (*Hypsugo savi*). תפוצתו של מין זה מוגבלת לצפון עמק הירדן והחרמון, והמידע לגביו מועט. אנו חושבים כי יש לבצע לכידה פיזית, על מנת לאשש ולאמת את המצאות מין זה באזור רמת הנדיב.

בסקר זה תועד לראשונה עטלפון אירופי באזור הכרמל. עטלף קטן זה (5 גרם) נחשב בעבר נדיר בישראל, ותפוצתו נחשבה כמוגבלת לאזורים הגבוהים והקרירים של הגליל. עם זאת בשנים האחרונות נמצא מין זה גם בהרי יהודה ויתכן והוא מרחיב את תפוצתו. העטלפון האירופי מקנן בעיקר בגזעי עצים חלולים, ויתכן ופעילותו היעור בעשרות השנים האחרונות היטיבו עימו. האשף המצוי הנו עטלף השטחים הפתוחים היחיד שנקלט באזור הסקר. זהו מין גדול יחסית (30 גרם), מגביה עוף, בעל כנפיים צרות וארוכות, המכסה מרחקים גדולים בחיפוש אחר מזון וניזון

בעיקר בעשים (Marques et al. 2004). האשף נפוץ מאוד בכל הארץ, ובדומה לעטלפון לבן השוליים, הוא מין המאכלס סדקים, לעיתים גם בבנינים.

בסקר תעדנו שלושה מיני עטלפים שוכני מערות. (1) המין פרסוף גדול נקלט בשתי עונות. זהו מין המאפיין בתי גידול ממוסכים וסבך, כנפיו רחבות ומאפשרות לו תמרון מיטבי. מין זה ניזון בעיקר בעשים וחיפושיות. בארופה הוא נחשב מין של יערות אלונים, אשר נפגע מאוד מהקיטוע ביערות אלו. בבדיקה של מערת המעיין נמצאו מספר פרטים של מין זה, וגללים רבים המעידים על פעילות. יש חשיבות גדולה לשמירת המערה סגורה (כפי שהיא היום) ולמניעת הפרעה למושבה זו, שיתכן והיא בהתהוות. הפרסוף הגדול מצוי בסכנה בארופה, וכן גם בישראל. (2) פרסוף בהיר תועד בעונת הסתיו, ומפתיע היה למצוא אותו, מאחר וככל הידוע לנו לא דווח על מין זה בכרמל מאז 1950 (מנחם דור). זהו מין של פרסוף בינוני (כ 10 גרם) המאפיין גם הוא בתי גידול של חורש סבך.



פרסוף בהיר

פרסוף גדול

(3) מין נוסף המאכלס מערות ומאפיין בתי גידול סבוכים, הוא נשפון דק-אוזן. מושבה בת עשרות פרטים של מין זה מוכרת לנו מקרבת קיבוץ דליה. עם זאת, לא ניתן לקבוע בוודאות כי זה מין הנשפון אותו קלטנו בגלאי, ויתכן ומדובר בנשפון גדול או נשפון פגום אוזן, ולצורך זיהוי ודאי, נדרשת לכידה. מין זה מוכר בישראל מאזורי חורש סבך וגריגה. בארופה הוא ידוע כמין המתמחה בלכידה של עכבישים, אך אין מידע לגבי תזונתו בישראל. הנשפונים נקלטו בעיקר סביב לשולית, ויתכן שזאת בשל מיקומה בסבך האורנים, דבר המהווה קושי למינים של שטחים ממוסכים למחצה, דוגמאת עטלפונים, לגשת אליה.

ה. מסקנות והמלצות

בסקר זה זיהינו שישה מיני עטלפי חרקים בשטח רמת הנדיב (ומין נוסף, עטלפון סאבי, שאישוש המצאותו באזור דורש ברור נוסף). תוצאה זו עומדת בניגוד לדעה הרווחת כי אוכלוסית עטלפי החרקים של הכרמל נכחדה.

מכיוון שלא בוצע מעולם סקר עטלפים ברמת הנדיב, והשיטות והכלים העומדים לרשותינו כיום (לעומת העשורים הקודמים) הנם פשוטים יחסית ונותנים מידע רב, אנו ממליצים על ניטור ארוך טווח בכדי לנסות ולזהות מגמות של התאוששות אוכלוסיות, ויתכן גם מינים שהיו מינים נוספים.

מין כזה הוא הפרסף הגמדי, אשר אנו משוכנעים כי נמצא באזור זה (מוכרות לנו מספר מושבות בכרמל).

לא כל האתרים נבדקו בכל העונות (בשל אילוצים לוגיסטיים), אם זאת ניתן לומר בודאות כי סביב ברכת המעין מתקיימת הפעילות הרבה ביותר. מכיוון שיש נטיה לברכה זו להתכנסות בצומח, במיוחד בקיץ, יש חשיבות לשמירה של מי הברכה פתוחים, ללא צמחיה, על מנת לאפשר לעטלפים לשתות (עטלפים שותים תוך כדי תעופה וזקוקים למרחב תמרון מעל פני המים). בסקר עתידי אנו ממליצים לשלב לכידה ברשת ערפל באזור ברכת המעין לשם זהוי פיזי של המינים. רצוי בעונת הסתיו, אז הפעילות מרבית באתר זה. כמו כן יש חשיבות לשמירה על מערת המעין, ולמעקב אחר אוכלוסיית הפרספים באתר זה. מכיוון שיתכן ולא ראינו את כל הפרטים במערה, ניתן לבצע סקר אקוסטי באמצעות אנאבט בהגחה, בשעות הערב, בכדי לברר את הרכב המינים בה.

ניטור ארוך טווח - אנו מציעים לשלב ניטור ארוך טווח באזור ברכת המעין. קיימת אפשרות להתקין קופסא נעולה עבור מכשיר אנאבט שישאר באופן קבוע באתר, בדומה למתקנים בשמורת עיינות צוקים.

חינוך - אנו מודעים לחשיבות הרבה של ההדרכה והעברת הידע לציבור הרחב ברמת הנדיב. אנו מציעים להתקין תיבות לינה בודדות (אין אנו רוצים דוקא להגדיל את אוכלוסית מין זה) עבור עטלפון לבן שולים בשטח הגנים של הפארק. תיבות אלו יוכלו לשמש להסברה על חשיבותם של עטלפים במערכת האקולוגית, ולהסבר על מצבן של אוכלוסיות עטלפי החרקים בכרמל- פעם והיום.

1. מקורות

ברק, י. 1989. הביולוגיה של עטלפון לבן שוליים בישראל. עבודה לתואר מוסמך, המחלקה לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב.

לוי, ע. 2005. היבטים בביולוגיה ובדיאטה של מספר עטלפי חרקים בצפון ישראל. עבודה לתואר מוסמך, המחלקה לזואולוגיה, אוניברסיטת תל-אביב.

מנדלסון, ה. ויום טוב, י. (1988). החי והצומח של א"י - יונקים (כרך 7). הוצאת משרד הביטחון, תל-אביב.

שלמון, ב. (1993). מדריך היונקים בישראל. הוצאת כתר, ירושלים.

שלמון, ב., סימון, ד. וברק, י. (1994). עטלפי ישראל, החברה להגנת הטבע, תל אביב.

שלמון, ב. (2002) אצל: דולב, ע. ופרבולוצקי, א. (עורכים). מחלקת היונקים, הספר האדום של החולייתנים בישראל. רשות הטבע והגנים, והחברה להגנת הטבע.

Aldridge, D.J.N. & Rautenbach, I.L. (1987) Morphology, Echolocation and Resource

- Partitioning in insectivorous bats. *Journal of Animal Ecology* 56: 763-778.
- Altringham, J.D. (1996) *Bats Biology and Behavior*. London: Oxford University Press.
- Clark Jr DR (2001) DDT and the Decline of Free-Tailed Bats (*Tadarida brasiliensis*) at Carlsbad Cavern, New Mexico. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 40, 537-543
- Cleveland, C.J., J.D. Frank, P. Federico, I. Gomez, T.G Hallam, J. Horn, J. Lopez, G.F. McCracken, R.A. Medellin, A. Moreno-V, C. Sansone, J.K. Westbrook, and T.H.Kunz (2006) Economic value of the pest control service provided by Brazilian free-tailed bat in south-central Texas. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 4: 238-243.
- Fenton, M.B. (1990) The Foraging Behavior and Ecology of Animal-Eating Bats. *Canadian Journal of Zoology* 68: 411-422.
- Findley, J.S., Studier, E.H. & Wilson, D.E. (1972) Morphologic Properties of Bat Wings. *Journal of Mammalogy* 53:429-444.
- Freeman, P.W. (2000) Macroevolution in Microchiroptera: Recoupling Morphology and Ecology with Phylogeny. *Evolutionary Ecology Research* 2:317-335.
- Jones, G., D.S Jacobs T.H. Kunz, M.R. Willig and Racey, P.A. (2009) Carpe noctem: The importance of bats as bioindicators. *Endangered Species Research*, 8: 93-115.
- Kunz, T.H. (1982) Roosting Ecology of bats. In: *Ecology of Bats* (Ed. by T.H. Kunz), pp. 1-55. New York, Plenum Publishing Corporation.
- Kunz, T.H. & Fenton, M.B. (2003) *Bat Ecology*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Levin E, Barnea A, Yovel Y, Yom-Tov Y (2006) Have introduced fish initiated piscivory among the long-fingered bat? *Mammalian Biology - Zeitschrift fur Saugetierkunde* 71,139-143
- Marques, T.J., Rahinho, A., Carpuco, M., Oliveira, P. and Pameirim, J.M. (2004). Foraging behavior and habitat use by the European free-tailed bat (*Tadarida teniotis*). *Acta Chiropterologica* 6: 99-110.
- Mendelson, H. and Yom-Tov, Y. (1999). *Fauna Palaestina - Mammalia of Israel*. The Israel Academy of Sciences and Humanities, Jerusalem.
- Neuweiler, G. (1989) Foraging ecology and audition in echolocating bats. *Trends in Ecology & Evolution* 4, 160-166.
- Neuweiler, G. (2000) *The Biology of Bats*. New York: Oxford University Press.

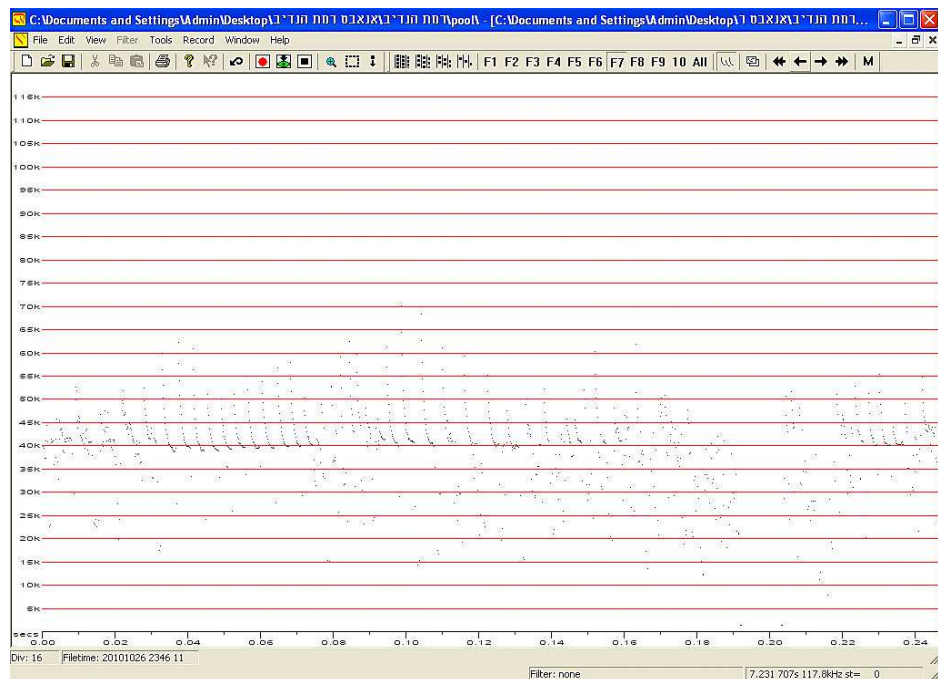
Norberg, U.M. (1994) Wing Design, Flight Performance, and Habitat Use in Bats. In: *Ecological Morphology: Integrative Organismal Biology* (Ed. by P.C. Wainwright & S.M. Reilly), pp. 205-238. Chicago, The University of Chicago Press.

Norberg, U. M. and Rayner, J. M. V. (1987) Ecological Morphology and Flight in Bats (Mammalia;Chiroptera)Wing Adaptations, Flight Performance, Foraging Strategy and Echolocation. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* 87:335-427.

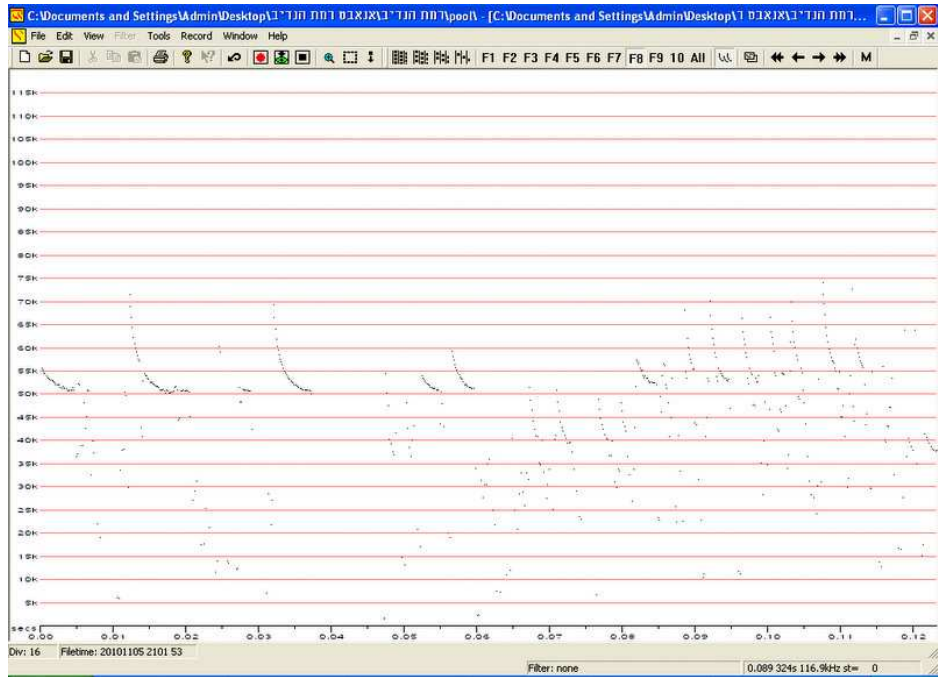
Shalmon, B. and Korine, C. (2003) The bats of Israel. *Bats* 21:6-7.

ז. נספחים

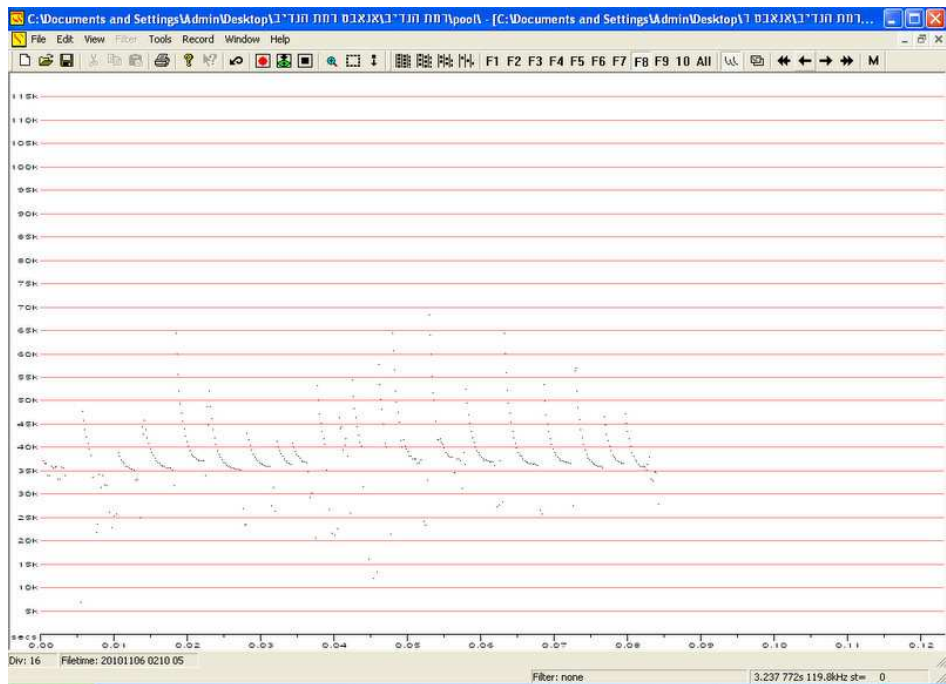
דוגמאות לסונגרמות שהוקלטו במהלך הסקר ברמת הנדיב, 2010. ציר ה X הינו הזמן בשניות, ציר ה- Y הנו התדר ב KHz :
עטלפון לבן שוליים (*Pipistellus kuhli*)



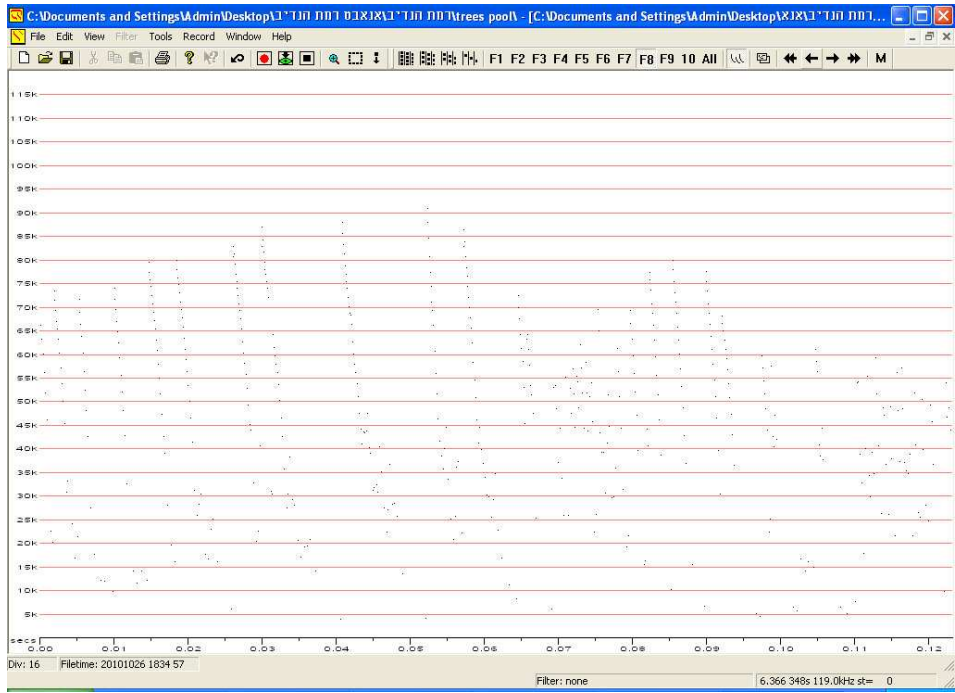
עטלפון אירופי (*Pipistellus Pipistellus*) (יחד עם עטלפון לבן שוליים)



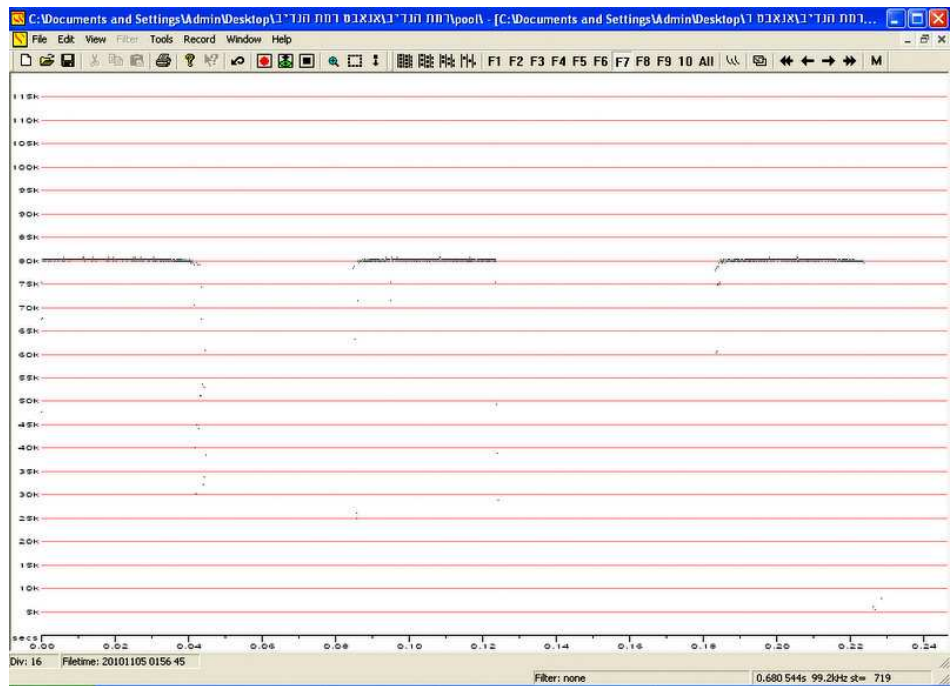
עטלפון סאבי (*Hypsugo savii*)-(דרושה לכידה לשם אימות הזהוי)



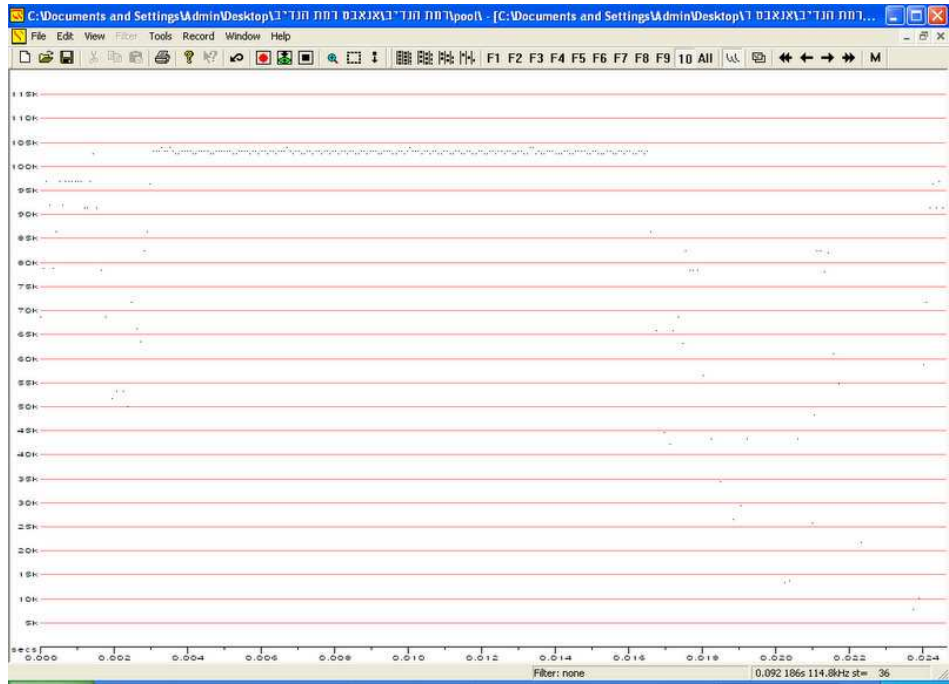
1. נשפון בלמ"י (*Myotis sp.*)



פרסף גדול (*Rhinolophus ferrumequinum*)



פרסף בהיר (*Rhinolophus euryale*)



אשף מצוי (*Tadarida teniotis*)

