

**משרד החקלאות - דו"ח לתוכניות מחקר  
לקרן המדען הראשי**

<b>קוד זיהוי</b>	<b>א. נושא המחקר (בעברית)</b>
13 - 0046 - 705	הדברה ביולוגית-משולבת של זבובים ברפתות חלב

<b>ג. כללי</b>	
מוסד מחקר של החוקר הראשי	
האוניברסיטה העברית בירושלים	
<b>תאריכים</b>	<b>סוג הדו"ח</b>
תאריך משלוח הדו"ח למקורות המימון	שנתית
שנה / חודש	שנתית
שנה / חודש	שנתית
שנה / חודש	שנתית
12 / 2013	04 / 2011

<b>ב. צוות החוקרים</b>		
<b>שם פרטי</b>	<b>שם משפחה</b>	<b>חוקר ראשי</b>
יובל	גוטליב	
<b>חוקרים משניים</b>		
אלעד	חיל	1
אייל	קלמנט	2
מאור	קדמי	3
הלל	מלכה	4
		5
		6
		7

<b>ד. מקורות מימון עבורם מיועד הדו"ח</b>		
שם מקור המימון	קוד מקור מימון	סכום שאושר למחקר בשנת תיקצוב הדו"ח בשקלים
מועצת החלב		80,000

**ה. תקציר** שים לב - על התקציר להיכתב בעברית לפי סעיף ה' שבהנחיות לכתיבת דיווחים

1. הצגת הבעיה: זבובי רפש מהווים מטרד סביבתי ותברואי ברפתות חלב ועלולים לפגוע בתנובת החלב ולהעביר מחלות. הזבובים מתפתחים בזבל הלח בכמויות גדולות ובדי"כ מטופלים באמצעות חומרי הדברה כימיים שאינם ידידותיים לאדם ולסביבה. במטרה להפחית את השימוש בחומרי הדברה ברפת ולצמצם את מפגע הזבובים בה, נעשה שימוש בהדברה ביולוגית של זבובים באמצעות צרעות טפיליות.

2. מטרות המחקר: לימוד יעילות ההדברה הביולוגית של זבובים ברפתות באמצעות הצרעות הטפיליות *Muscidifurax raptor* ו *Spalangia cameronii* הן בניסויים מבוקרים בכלובי רשת, והן בפיזורים ברפתות עצמן. לימוד פרמטרים ביולוגיים של הצרעות הטפיליות בניסוי מעבדה.

3. שיטות העבודה: מעקב אחר דינמיקת הזבובים בחמש רפתות בדרום הארץ, לפני פיזור צרעות טפיליות, ובחמש רפתות בזמן ולאחר פיזור הצרעות. ניסויי יעילות הדברה מבוקרים בכלובי רשת.

4. תוצאות עיקריות: כמות הזבובים בין הרפתות שטפלו בצרעות לעומת הרפתות שלא טופלו אינה שונה, וכנראה תלוי בגורמים נוספים הנמצאים במשק. שימוש בצרעות טפיליות מהמין *S. cameronii* נמצא יעיל בתנאים חצי-טבעיים (כלובי רשת).

5. מסקנות: צרעות טפיליות קיימות באופן טבעי ברפתות ונראה כי תגבורם באופן מלאכותי משפר במעט את יעילותם הקיימת בכל רפת באופן ספציפי. דינאמיקת אוכלוסיות הצרעות ברפתות השונות תלויה כנראה בגורמים ממשקים וטבעיים הקיימים בכל רפת. מהמחקר עולה כי תיגבור צרעות טפיליות במשקים באופן מיטבי, כך שיועילו בטיפול המשולבים כנגד אוכלוסיות זבובי רפש ברפתות, יש להתאים לכל רפת כתלות בתנאי הממשק ובאוכלוסיות הטבעיות של אויבים טבעיים הקיימים.

**ו. אישורים**  
הנני מאשר שקראתי את ההנחיות להגשת דיווחים לקרן המדען הראשי והדו"ח המצ"ב מוגש לפיהן

חוקר ראשי	מנהל המחלקה	מנהל המכון (פקולטה)	אמרוכלות (רשות המחקר)	רשות המחקר	תאריך (שנה) (חודש) (יום)
-----------	-------------	---------------------	-----------------------	------------	--------------------------

**הדברה ביולוגית משולבת של זבובים ברפתות חלב**  
**Biological control of filth flies in dairy farms**

דוח מסכם לתכנית מחקר מספר 11-705-0046

מוגש לקרן המדען הראשי במשרד החקלאות ולהנהלת ענף ענף בקר ומספוא.

יובל גוטליב- ביה"ס לרפואה וטרינרית ע"ש קורט, האוני' העברית בירושלים, רחובות.  
אלעד חיל- ביולוגיק, אורנים.

אייל קלמנט- ביה"ס לרפואה וטרינרית ע"ש קורט, האוני' העברית בירושלים, רחובות.  
מאור קדמי- החקלאית.  
הלל מלכה- שה"מ צפון.

**תקציר:**

1. הצגת הבעיה: זבובי רפש מהווים מטרד סביבתי ותברואי ברפתות חלב ועלולים לפגוע בתנובת החלב ולהעביר מחלות. הזבובים מתפתחים בזבל הלח בכמויות גדולות ובד"כ מטופלים באמצעות חומרי הדברה כימיים שאינם ידידותיים לאדם ולסביבה. במטרה להפחית את השימוש בחומרי הדברה ברפת ולצמצם את מפגע הזבובים בה, נעשה שימוש בהדברה ביולוגית של זבובים באמצעות צרעות טפיליות.
2. מטרות המחקר: לימוד יעילות ההדברה הביולוגית של זבובים ברפתות באמצעות הצרעות הטפיליות *Muscidifurax raptor* ו *Spalangia cameronii* הן בניסויים מבוקרים בכלובי רשת, והן בפיזורם ברפתות עצמן. לימוד פרמטרים ביולוגיים של הצרעות הטפיליות בניסוי מעבדה.
3. שיטות העבודה: מעקב אחר דינמיקת הזבובים בחמש רפתות בדרום הארץ, לפני פיזור צרעות טפיליות, ובחמש רפתות בזמן ולאחר פיזור הצרעות. ניסויי יעילות הדברה מבוקרים בכלובי רשת.
4. תוצאות עיקריות: כמות הזבובים בין הרפתות שטפלו בצרעות לעומת הרפתות שלא טפלו אינה שונה, וכנראה תלוי בגורמים נוספים הנמצאים במשק. שימוש בצרעות טפיליות מהמין *S. cameronii* נמצא יעיל בתנאים חצי-טבעיים (כלובי רשת).
5. מסקנות: צרעות טפיליות קיימות באופן טבעי ברפתות ונראה כי תגבורם באופן מלאכותי משפר במעט את יעילותם הקיימת בכל רפת באופן ספציפי. דינמיקת אוכלוסיות הצרעות ברפתות השונות תלויה כנראה בגורמים ממשקים וטבעיים הקיימים בכל רפת. מהמחקר עולה כי תיגבור צרעות טפיליות במשקים באופן מיטבי, כך שיועילו בטיפולים המשולבים כנגד אוכלוסיות זבובי רפש ברפתות, יש להתאים לכל רפת כתלות בתנאי הממשק ובאוכלוסיות הטבעיות של אויבים טבעיים הקיימים.

**הממצאים בדו"ח זה הינם תוצאות ניסויים\*.**

**הניסויים מהווים המלצות לחקלאים: לא**

**חתימת החוקר \_\_\_\_\_ תאריך: \_\_\_\_\_**

## תכן עניינים :

1	דף שער.....
2	עמ' פותח.....
3	תכן עניינים.....
4	מבוא .....
4	מטרות.....
5	עיקרי ניסויים ותוצאות.....
8	דיון ומסקנות.....
9	רשימת ספרות.....
10	טופס סיכום.....
11	תקציר באנגלית.....

## מבוא:

זבובי רפש (Filth flies), בעיקר זבוב הבית (*Musca domestica*) וזבוב השוקיים הניזון מדם (*Stomoxys calcitrans*), מהווים מטרד סביבתי ותברואי קשה, הן בשטחים חקלאיים והן בשטחים עירוניים. בחודשי האביב והקיץ זבובים מהווים מטרד קשה לפרות עד כדי פגיעה במשקל ובתנובת החלב (Bruce et al. 1958, Taylor and Berkebile, 2006). שני מינים אלה גם עשויים להעביר מעבירים מחלות שונות (Yeruham et al. 1995; Malik et al, 2007; Gerry & Zhang, 2009). ברפתות חלב הזבובים מתפתחים בבתי גידול לחים בכמויות עצומות ובקצב מהיר ביותר. ע"פ הערכות מסוימות, בכל רגע נתון כמות הזבובים הבוגרים מהווה רק כ- 20-25% מכלל אוכלוסיית הזבובים הקיימת בשטח כאשר שאר האוכלוסייה נמצאת בזבל בצורת דרגות התפתחות נייחות - ביצים, רימות או גלמים.

הדברת זבובים יעילה ונכונה מורכבת בראש ובראשונה מטיפול רציף בזבל ומלכידה המונית של זבובים בוגרים (הברון ומרגלית, 1991). הקפדה על שני רכיבים אלה בד"כ מפחיתה את רמת המטרד באופן משמעותי, אם כי לא מספק. הסיבות לכך הן שברפתות יש אינספור נישות בהם זבובים מתפתחים בהצלחה, בנוסף לכך ישנם מבנים אשר אינם מותאמים טכנית לקילטור המרבץ. שימוש בחומרי הדברה להדברת זבובים בעייתי כיוון שחומרי הדברה מסכנים את בריאות בעלי החיים והעובדים, עלולים להגיע אל החלב, מזהמים את הסביבה, מחלחלים למי תהום ופוגעים גם בחרקים מועילים. הדברה כימית כרוכה בהוצאות כלכליות גבוהות ומחייבת התמחות מקצועית. מעבר לזאת, חומרי הדברה הפוגעים בזבובים הבוגרים נותנים מענה זמני בלבד משום שהם אינם מטפלים בדרגות ההתפתחות הצעירות שבזבל, מה גם שזבובים מפתחים עמידות לחומרי הדברה במהירות רבה מאד, לעיתים תוך עונה. עם התרחבות הידע והמודעות להשפעותיהם השליליות של חומרי הדברה כימיים על האדם והסביבה, הולך וגדל הצורך בשיטות בטוחות ונקיות יותר להדברת מזיקים, כגון הדברה ביולוגית. "הדברה ביולוגית" מוגדרת כהפחתת אוכלוסיית מזיק באמצעות שימוש באויביו הטבעיים: חרקים טורפים, טפילים וגורמי מחלה. למרות ישום מוצלח ונרחב של שיטה זו בגידולים חקלאיים צמחיים בארץ ובעולם, במשקי בע"ח בארץ לא נעשה שימוש באויבים טבעיים להדברת מזיקים, ובראשם זבובי הרפש.

צרעות טפיליות מהסוג *Muscidifurax* ו-*Spalangia*, משמשים כמדבירים ביולוגיים מסחריים של זבובים בארה"ב, קנדה, אוסטרליה, דר' אפריקה ומדינות נוספות (Geden, 2006). נקבת הצרעה מטילה את ביציה לתוך גלמי הזבובים, זחל הצרעה, הבוקע מהביצה, ניזון מגולם הזבוב ובסופו של דבר מתוך החביונה מגיחה צרעה בוגרת חדשה במקום זבוב, וחוזר חלילה. כל צרעה מסוגלת להטיל עד כ- 150 ביצים במהלך חייה. באופן כללי, הביולוגיה של שני מיני הצרעות דומה, אך הן נבדלות זו מזו במספר תכונות כמו עומק חיפוש גלמים וזמן התפתחות. לפיכך שילוב של שני המינים באופן מושכל, בהתאם לתנאי השטח והעונה, עשוי להביא בסופו של דבר לתוצאות טובות יותר.

## מטרות המחקר

בכדי לאפשר ישום יעיל ומוצלח של שיטה זו לטיפול בזבובי הרפש, מטרות המחקר היו:

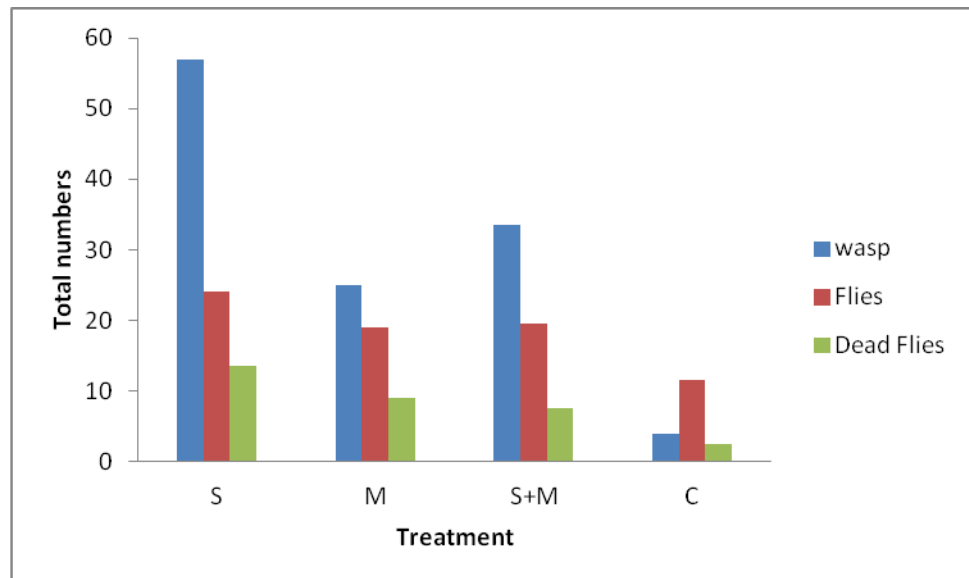
1. לימוד יעילות ההדברה הביולוגית של זבובים ברפתות באמצעות הצרעות הטפיליות *Muscidifurax* ו-*raptor* *Spalangia cameronii* הן בניסויים מבוקרים בכלובי רשת, והן בפיזורים ברפתות עצמן.
2. לימוד פרמטרים ביולוגיים של הצרעות הטפיליות בניסויי מעבדה.

## פירוט עיקרי הניסויים שבוצעו וכלל התוצאות שהתקבלו:

ניטור רפתות במחקר: במהלך שנת המחקר הראשונה נוטרו אוכלוסיות זבובים באמצעות שני סוגי מלכודות בעשר רפתות על סמך ממשק הטיפול בזבל, המצאות מרכז מזון ונכונות הצוות לשיתוף פעולה (דורות, גברעם, זיקים, ניצנים, עין צורים, כיסופים, עלומים, גבים, גבולות, אורים). בשנה זו אוכלוסיות הזבובים היו נמוכות באופן כללי וזו של זבוב הבית עולה על כמויות הבוגרים של זבוב השוקיים (דו"ח 2011, 2012). מכיוון שהממשק השתנה בחלק מהרפתות ולא נמצא הבדל משמעותי במספר הזבובים, הוחלט כי כל רפת הינה בית גידול יחודי המתאים לאוכלוסיות הזבובים שנמצאו בה. במהלך השנה השניה נעשה ניטור דומה בתוספת ניטור צרעות טפיליות (בהמשך).

### ניסויים בכלובי רשת ופיזור צרעות: ניסוי כלובי רשת נערך בין דצמבר 2011 לינואר 2012 ברפת כפר

סילבר כחלק מפרוייקט מחקר של תלמידת המקום. מסיבות טכניות הניסוי נערך בחודשי החורף. שמונה כלובי רשת בגודל 70 סמ"ק הוצבו באזור הרפת. בכלובים הונחו פעמיים בשבוע 100 גלמים של זבובים וכוסו בשכבה של 2-3 ס"מ זבל פרות לח למחצה. גלמים אלה שימשו ל"גידול" רציף של אוכלוסיית הזבובים והצרעות. בנוסף בכל כלוב, פעם בשבוע למשך 7 שבועות, הונחה גם "שקית רשת" המכילה 100 גלמים נוספים לניטור. ה"שקיות" עשויות מרשת חלונות רגילה כך שהצרעות יכלו להכנס ולצאת ממנה. עם הכנסת הגלמים בפעם הראשונה הוכנסו גם 40 צרעות לכל כלוב (כל מין בנפרד, שני המינים יחד וכלובי ביקורת ללא צרעות), כל טיפול התבצע בשתי חזרות (שני כלובים). נמצא שהכלובים בהם פוזרו צרעות מהמין *S. cameroni* הניבו במוצע באופן מובהק יותר צרעות ונמצאו בהן יותר חביונות זבובים מתים מאשר בשאר הכלובים (איור 1). כלומר יעילות ההטפלה וכן הזנה טורפנית היתה הגבוהה ביותר עבור מין זה. אולם, גם כמות הזבובים המגיחים חיים בכלובים אלו היה הגבוה ביותר. כלומר, מלבד הטפלה והזנה טורפנית, ישנם גורמים נוספים המשפיעים על חיוניות החביונות בדומה למה שנמצא בניסוי הרפתות להלן.



**איור 1.** ממוצע מספר צרעות מגיחות, זבובים מגיחים או מתים בניסויי כלובי רשת.

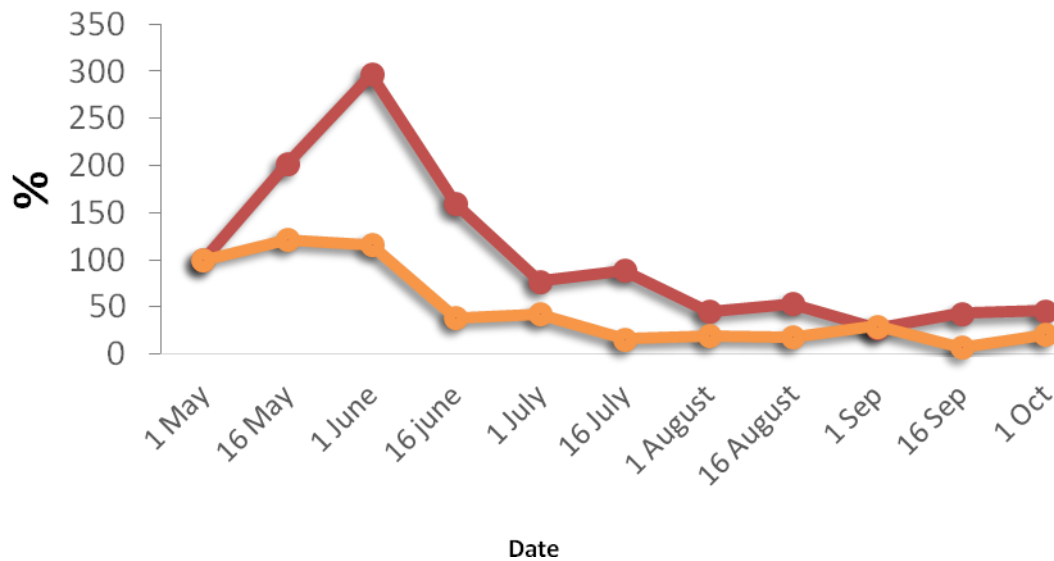
S- כלובים בהם יושמו הצרעות *Splangia cmeroni*.

M- כלובים בהם יושמו הצרעות *Muscidifurax raptor*.

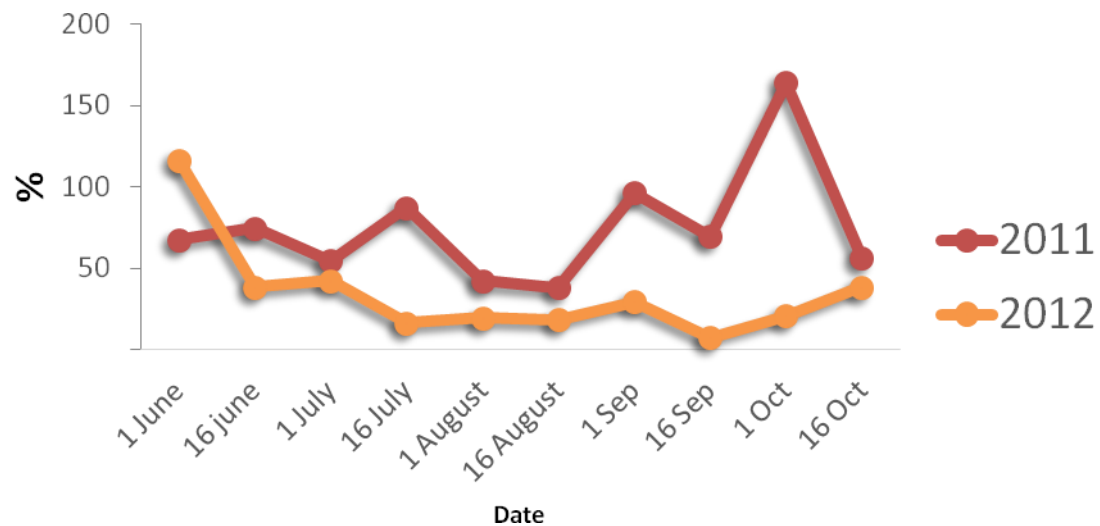
S+M- כלובים בהם יושמו צרעות משני המינים יחד.

ניטור זבובים ברפתות המחקר לאחר פיזור המוני של צרעות טפיליות: ניסוי מקדים נערך ברפתות בצפון הארץ (ראה דו"ח 2011) ובו נראה יתרון מובהק להפחתת מספר זבובים ברשתות הניטור במשק שבו פוזרו צרעות טפיליות. ברפתות המחקר בדרום לא נמצא הבדל משמעותי בין מספרי הזבובים ברפתות שנדגמו בשנה הראשונה כתלות בממשק, ולפיכך הוחלט שניטור זבובים לאחר פיזור צרעות וללא פיזור צרעות יערך בין רפתות בעלי קרבה גאוגרפית יחסית (ניצנים-עין צורים, גברעם-זיקים, דורות-גבים, עלומים-כיסופים, אורים-גבולות); כאשר ברפת הראשונה מבין הצמדים לא פוזרו צרעות. אחת לחודש שקיות עם גלמי זבובים הונחו באתרים שונים ברפתות ונאספו לאחר שבוע. הגלמים שנאספו הוכנסו למעבדה ונשמרו עד להגחת זבובים או צרעות. בחודש הראשון לא פוזרו צרעות בשני המשקים ואילו בחודשים לאחר מכן, פוזרו צרעות פעמיים בחודש רק ברפתות הטיפול.

התוצאות הראשוניות הראו כי קיימות אוכלוסיות של צרעות באופן טבעי ברפתות השונות ותדירות הופעתן גדלה משנת הניטור הראשונה (דו"ח 2012, סעיף הבא). בהשוואה בין רפתות בהן פוזרו צרעות לעומת רפתות בהן לא פוזרו צרעות בשנת 2012, אין הבדל מובהק בין הרפתות ואף נראה כי יש יתרון לרפתות בהן לא פוזרו צרעות (איור 2). בהשוואת חמשת הרפתות בהן פוזרו צרעות בשנת 2012 לעומת השנה הקודמת, נראה כי יש הפחתה בכמות הזבובים בשנת הפיזור, אולם הבדל זה אינו מובהק (איור 3).

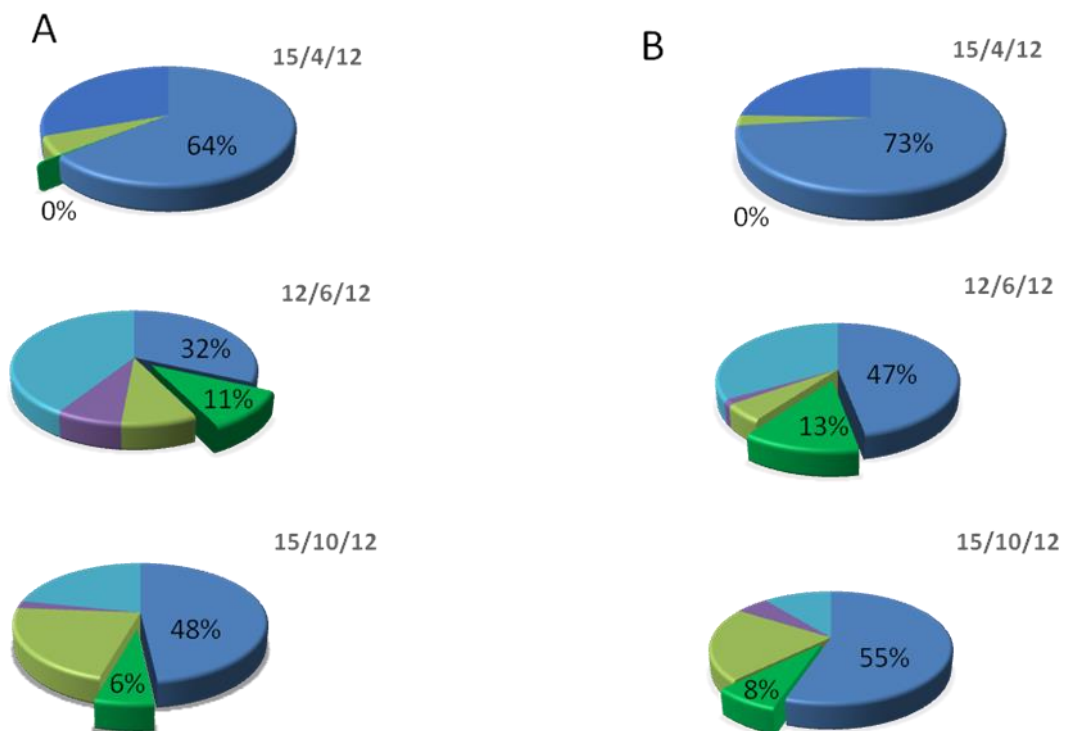


**איור 2.** אחוז זבובים (ביחס למספר הזבובים בתאריך הדיגום הראשוני) ברפתות שבהן פוזרו צרעות טפיליות (כתום) לעומת רפתות בהן לא פוזרו צרעות (אדום), בשנת 2012.



**איור 2.** אחוז זבובים (ביחס למספר הזבובים בתאריך הדיגום הראשוני) ברפתות שבהן פוזרו צרעות טפיליות בשנת 2012 (כתום) לעומת אותן רפתות טרם פיזור צרעות בשנת 2011 (אדום).

ניטור צרעות טפיליות ברפתות המחקר: במהלך שנת המחקר השניה פוזרו רשתות ניטור (כמתואר בסעיף ניסוי כלובי רשת) ברפתות בכדי לאתר את האויבים הטבעיים הקיימים ברפת ללא ולאחר פיזור צרעות. הרשתות נבדקו שלוש פעמים בעונה. בתחילת העונה בשני סוגי הרפתות טרם פיזור הצרעות מתרחשת תמותת זבובים כתוצאה מטריפה ומגורמי תחלואה שאינם ידועים באחוזים נמוכים יחסית. עם התקדמות העונה וללא תלות בפיזור המוני של צרעות, תמותת הזבובים עולה וחלקן של הצרעות הטפיליות אינו עולה על 13% (איור 4).



**איור 4.** מצב גלמי זבובים ברשתות הניטור ברפתות בהן פוזרו צרעות טפיליות (A) ורפתות בהן לא פוזרו צרעות טפיליות (B) בשלושה תאריכי דיגום. כחול- גלמים מהם הגיחו זבובים חיים (מסומנים באחוזים), תכלת- גלמים בהם נמצאו זבובים מתים כתוצאה מטריפת נמלים, ירוק זית- גלמים בהם נמצאו זבובים מתים כתוצאה מטריפת דמויי-עקרב, סגול- גלמים בהם נמצאו זבובים מתים כתוצאה מגורם מחלה, ירוק כהה- גלמים בהם נמצאו זבובים מתים כתוצאה מהטפלה (מסומנים באחוזים).

#### **דיון ומסקנות:**

למרות שבמהלך השנים האחרונות השינוי הממשקי בטיפול בזבל גרם להפחתת בתי הגידול של הזבובים ולירידה בכמויות הזבובים, עדיין יש צורך בהשלמת המניעה באמצעים נוספים. תוצאות המחקר מניטור הזבובים בשנה הראשונה, מעידות כי כמויות הזבובים ברפתות הניסוי נמוכות יחסית, אך עדין מהוות מטרד. ניסויי פיזור צרעות בשנה הראשונה בשתי רפתות בצפון העידו על יעילות גבוהה של שימוש בשיטת ההדברה הביולוגית, וכמו כן ניסוי כלובי הרשת והמעבדה מראה על יעילותן של הצרעות בהפחתת כמות הזבובים. אולם, בשנת המחקר השניה, שבמהלכה בוצעו פיזורים המוניים של צרעות טפיליות בחמש רפתות, לא נמצאה הפחתה מובהקת בכמויות הזבובים. בדיקת דינמיקת אוכלוסיות הזבובים והצרעות מראה תמונה יחודית בכל רפת וכן המצאותם של גורמים נוספים שאינם נלקחים בחשבון בניסויים בהיקף קטן ובסביבה נייטרלית כמו במעבדה. ממשק פינוי הזבל ברפת משפיע על אוכלוסיות הזבובים וכמו כן המצאותם של גורמי תמותה טבעיים כמו טורפים או גורמי מחלה עשוי להשפיע גם הוא על יעילות הצרעות. בנוסף, גורמי ממשק אחרים כגון שינוי אתרי רבייה של זבובים או ריסוסים עשוי גם הוא להשפיע. גורמים אלו עדיין לא נבדקו.

זהו המחקר הראשון הבודק דינמיקת אוכלוסיות זבובים ואויבים טבעיים בקנה מידה נרחב. עשרת הרפתות שנבחרו למחקר מציגות תנאים אקולוגיים שונים ולפיכך הסקת מסקנות מניתוח הנתונים הכללי כפי שמופיע בדו"ח זה מחסיר מספר רב של גורמים יחודיים לכל משק. ניתוח פרטני של כל משק לא נערך עדיין ויתכן כי תוצאותיו יהיו בעלות משמעות ישומית לכל משק בנפרד.

לסיכום, על מנת שניתן יהיה להשיג הדברה אופטימלית ברפת, מהנתונים שנאספו ונותחו עד כה, נראה שמשטר פינוי הזבל ומעקב אחר אוכלוסיית האויבים הטבעיים המצויים בכל משק, הם פרמטרים חיוניים לקביעת משטר פיזור צרעות טפיליות יעיל.



- Bruce WN, Decker GC. 1958, The relationship of *Stomoxys calcitrans* abundance to milk production in dairy cattle. J Econ Entomol 51, 269-274.
- Geden C. 2006. Biological control of pests in livestock production. Proceedings of the international workshop "Implementation of biocontrol in practice in temperate regions – present and near future". Denmark, Nov 1-3, 2005. DIAS report 119: 45-60.
- Gerry MAJ and Zhang D. 2009. Behavioral resistance of house flies, *Musca domestica* (Diptera: Muscidae) to Imidacloprid. US Army Med Dept J Jul-Sep, 54-58.
- Malik A, et al. 2007. House fly (*Musca domestica*): A review of control strategies for a challenging pest. J. Environ. Sci. Health B 42: 453-469.
- Taylor DB, Berkebile DR. 2006, Comparative efficiency of six stable fly (Diptera: Muscidae) traps. J Econ Entomol 99, 1415-1419.
- Yeruham I, et al. 1995, Spread of lumpy skin disease in Israeli dairy herds. Vet Record 137, 91–93.
- הברון א. ומרגלית י. 1991, הדברה משולבת של זבובים דוגרי-זבל במערכת איזורית. השדה ע"א 770-772.
- חיל א. 2011. הדברה ביולוגית-משולבת של זבובים. משק הבקר והחלב, 350: 84-85.
- חיל א. וגוטליב י. הדברה ביולוגית-משולבת ברפת. משק הבקר והחלב, 356: 68.
- חיל א., סרקוביץ' ד., וגוטליב י. 2013. הדברה משולבת של זבובים במשקי בעלי-חיים. אקולוגיה וסביבה, 4: 29-30.

## סיכום עם שאלות מנחות

נא להתייחס לכל השאלות בקצרה ולעניין, ב-3 עד 4 שורות לכל שאלה (לא תובא בחשבון חריגה מגבולות המסגרת המודפסת).

שיתוף הפעולה שלך יסייע לתהליך ההערכה של תוצאות המחקר.

**הערה:** נא לציין הפנייה לדו"ח אם נכללו בו נקודות נוספות לאלה שבסיכום.

מטרות המחקר תוך התייחסות לתוכנית העבודה.
לימוד יעילות ההדברה הביולוגית של זבובים ברפתות של הצרעות הטפיליות מהסוג <i>Muscidifurax</i> ו- <i>Spalangia</i>
בניסויים מבוקרים וברפתות.
עיקרי התוצאות.
הזבובים בין הרפתות שטפלו בצרעות לעומת הרפתות שלא טפלו אינה שונה, וכנראה תלוי בגורמים נוספים הנמצאים במשק. הנמצאים במשק. שימוש בצרעות טפיליות מהמין <i>S. cameronii</i> נמצא יעיל בתנאים חצי-טבעיים (כלובי רשת) ושימוש
מסקנות מדעיות וההשלכות לגבי יישום המחקר והמשכו. האם הושגו מטרות המחקר לתקופת הדו"ח?
צרעות טפיליות קיימות באופן טבעי ברפתות ונראה כי תגבורם באופן מלאכותי משפר במעט את יעילותם הקיימת בכל רפת באופן ספציפי. דינאמיקת אוכלוסיות הצרעות ברפתות השונות תלויה כנראה בגורמים ממשקים וטבעיים הקיימים בכל הקיימים בכל רפת.
מטרות המחקר שהוצבו הושגו.
בעיות שונות לפתרון ו/או שינויים (טכנולוגיים, שיווקיים ואחרים) שחלו במהלך העבודה; התייחסות המשך
הפצת הידע שנוצר בתקופת הדו"ח: פרסומים בכתב - ציטט ביבליוגרפי כמקובל בפרסום מאמר מדעי; עלון משק הבקר והחלב: חיל, א. וגוטליב, י. 2012, הדברה ביולוגית משולבת ברפת, חוברת 368, עמ' 68.
אקולוגיה וסביבה: חיל, א., סרקוביץ, ד., וגוטליב י. 2013, הדברה משולבת של זבובים במשקי בעלי-חיים. אקולוגיה וסביבה, 4:29-30.
פרסום הדו"ח: אני ממליץ לפרסם את הדו"ח: (סמן אחת מהאופציות)
← ללא הגבלה (בספריות ובאינטרנט)
← חסרי - לא לפרסום: יש לצרף אישור ומידע ממוסד המחקר
האם בכוונתך להגיש תוכנית המשך בתום תקופת המחקר הנוכחי? לא -

\*יש לענות על שאלה זו רק בדו"ח שנה ראשונה במחקר שאושר לשנתיים, או בדו"ח שנה שניה במחקר שאושר לשלוש שנים

**Abstract:**

1. Research problem: Fly infestation is a major concern in Israeli dairy farms. The stable fly *Stomoxys calcitrans* and the housefly *Musca domestica* are major pests of cattle worldwide, inflicting high economic damage. Fly infestation depends primarily on moisture availability in habitats containing decomposing plant material and cattle manure on the farm and its surrounding area. Fly control is usually based on chemical pesticides which are not environmental friendly. In order to reduce pesticide application and reduce fly infestation, the use of natural parasitic wasp of flies is considered.

2. Research aims: evaluate the efficiency of biological control of filth flies using two parasitoid species, *Spalangia cameronii* and *Muscidifurax raptor*, under semi-natural conditions (net cages) and in natural conditions (dairy farm environment).

3. Materials and Methods: monitoring the fly pest population dynamics in 5 dairy farms before wasp dispersal, and in 5 dairy farms before and after wasp dispersal. Controlled net cages experiments.

4. Main results: fly numbers was not different in dairy farm that where treated with wasp compare to untreated dairy farms, suggesting that fly population dynamics depends on other factors in the farm. *Spalangia cameronii* was found to efficiently reduce fly infestation under semi-natural conditions.

5. Conclusions: Parasitic wasps are found naturally within dairy farms, and adding supportive wasp population may slightly improve their impact. Wasp population dynamics is dependent on specific natural resources and farming management in each farm. Our results indicates that in order to reduce fly infestation, each farm could benefit specifically from wasp population boosting according to several natural and management parameters.