

931

2005-2007

תקופת המחקר:

131-1233-07

קוד מחקר:

**Subject:** REDUCTION OF INSECTICIDES USE THROUGH THE DISRUPTION TECHNIQUE AGAINST THE EUROPEAN VINE MOTH AND THE HONEY DEW MOTH IN TABLE GRAPES

**Principal investigator:** ALLY HARARI

**Cooperative investigator:** TIRZA ZEHAVI, LEONID ANSHELEVICH, DVORA GORDON, TIRZA ZEHAVI, ANAT ZADA

**Institute:** Agricultural Research Organization (A.R.O)

**שם המחקר:** דחיקה אזורית של חומרי הדברה רעילים מתוך כרם ענבי המאכל על ידי שימוש בשיטת בלבול הזכרים כנגד עש האשכול ועש הקליפה.

**חוקר ראשי:** אלי הררי

**חוקרים שותפים:** תרצה זהבי, לאוניד אנשלבץ, דבורה גורדון, תרצה זהבי, ענת זאדה

**מוסד:** מינהל המחקר החקלאי, ת.ד. 6 בית דגן 50250

## תקציר

מתוך כלל מזיקי הכרם, עש האשכול ועש הקליפה הם החשובים ביותר, והרחקתם מהכרם תקטין את השימוש בחומרי ההדברה. המחקר בבלבול עש הקליפה ועש האשכול נערך בכרמי יין מהזן מרלו באזור בנימינה. הדברת עש האשכול נעשת בצורה יעילה, מזה מספר שנים, על ידי השימוש בשיטת בלבול הזכרים. אולם שיעור ההפחתה במספר הריסוסים בחומרי הדברה רעילים לסביבה נותר גבוה בשל הצורך לרסס את אוכלוסיית עש קליפת החדר, שכמובן אינה מגיבה לפרומון של עש האשכול. כדי להקטין עוד יותר את מספר הריסוסים נבדקה האפשרות להשתמש בפרומונים בשיטת בלבול הזכרים גם כנגד עש קליפת החדר. לצורך כך נבחרו כרמים מהזן מרלו, זן שהבשלתו מאוחרת יחסית, כדי לבחון את יעילות שיטת ההדברה כנגד העש עד לזמן הבציר.

### מהלך ושיטות העבודה

ב-4 חלקות של מרלו באזור בנימינה יושמה שיטת בלבול הזכרים כנגד עש האשכול ועש קליפת החדר. ארבע חלקות מרלו נוספות, באותו אזור, שמשו כביקורת. רמות האוכלוסייה והנוזק נקבעו על פי לכידה של בוגרים במלכודות פרומון וניטור אשכולות אחת לשבוע.

### תוצאות עיקריות

בחלקות הטיפול נמצאה אוכלוסיית עש אשכול נמוכה באופן משמעותי מאשר בחלקות הביקורת, בשתי שנות המחקר. שחרור פרומון עש קליפת הדר מהנדיפיות ב-2006 לא היה אחיד אך השתפר בשנת 2007. עם זאת בשתי שנות המחקר הנוזק שנגרם על ידי עש הקליפה לאשכולות היה זעום. מספר הריסוסים בשתי השנים היה נמוך יותר בחלקות הבלבול מאשר בחלקות הביקורת. בשלב זה לא ניתן לאמוד את יעילות השיטה כנגד עש קליפת החדר בשל אי יציבות הפרומון והעדר ההשתקה של הלכידות בחלקות המבולבלות.

### מסקנות והמלצות

לאור התקלה בשחרור הפרומון של עש קליפת החדר מהנדיפיות, מוקדם להסיק מסקנות.

דוח מסכם לתוכנית מספר -131-1233-07

דחיקה אזורית של חומרי הדברה רעילים מתוך כרם ענבי המאכל על ידי שימוש בשיטת בלבול הזכרים כנגד  
עש האשכול ועש הקליפה.

Reduction of insecticides use through the disruption technique against the European vine moth  
and the honey dew moth in table grapes

מוגש לקרן המדען הראשי במשרד החקלאות (הפחתת השימוש בחומרי הדברה)

ע"י

אלי הררי	אנטומולוגיה מרכז וולקני
ליאוניד אנשלביץ	אנטומולוגיה מרכז וולקני
דבורה גורדון	אנטומולוגיה מרכז וולקני
זאדה ענת	אנטומולוגיה מרכז וולקני
תירצה זהבי	שה"מ משרד החקלאות

A. Harari, L. Anshelevitch, D. Gordon and A. Zada – Dept. Of Entomology, the Volcani Center

T. Zahavi – MOAG.

מאי 2008

הממצאים בדו"ח זה הינם תוצאות ניסויים.

הניסויים מהווים המלצות לחקלאים: לא

כ"ו כרכו

חתימת החוקר

## תקציר

### **הצגת הבעיה**

מתוך כלל מזיקי הכרם עש האשכול ועש הקליפה הם החשובים ביותר והרחקתם מהכרם תקטין את השימוש בחומרי ההדברה. המחקר בבלבול עש הקליפה ועש האשכול נערך בכרמי יין מהזן מרלו באזור בנימינה. הדברת עש האשכול נעשת בצורה יעילה, מזה מספר שנים על ידי השימוש בשיטת בלבול הזכרים. אולם שיעור ההפחתה במספר הריסוסים בחומרי הדברה רעילים לסביבה נותר גבוה בשל הצורך לרסס את אוכלוסיית עש קליפת ההדר, שכמובן אינה מגיבה לפרומון של עש האשכול. כדי להקטין עוד יותר את מספר הריסוסים נבדקה האפשרות להשתמש בפרומונים בשיטת בלבול הזכרים גם כנגד עש קליפת ההדר. לצורך כך נבחרו כרמים מהזן מרלו, זן שהבשלתו מאוחרת יחסית, כדי לבחון את יעילות שיטת ההדברה כנגד העש עד לזמן הבציר.

### **מהלך ושיטות העבודה**

ב-4 חלקות של מרלו באזור בנימינה יושמה שיטת בלבול הזכרים כנגד עש האשכול ועש קליפת ההדר. ארבע חלקות מרלו נוספות, באותו אזור, שמשו כביקורת. רמות האוכלוסייה והנזק נקבעו על פי לכידה של בוגרים במלכודות פרומון וניטור אשכולות אחת לשבוע.

### **תוצאות עיקריות**

בחלקות הטיפול נמצאה אוכלוסיית עש אשכול נמוכה באופן משמעותי מאשר בחלקות הביקורת, בשתי שנות המחקר. שחרור פרומון עש קליפת הדר מהנדיפיות ב-2006 לא היה אחיד אך השתפר בשנת 2007. עם זאת בשתי שנות המחקר הנזק שנגרם על ידי עש הקליפה לאשכולות היה זעום. מספר הריסוסים בשתי השנים היה נמוך יותר בחלקות הבלבול מאשר בחלקות הביקורת. בשלב זה לא ניתן לאמוד את יעילות השיטה כנגד עש קליפת ההדר בשל אי יציבות הפרומון והעדר ההשתקה של הלכידות בחלקות המבולבלות.

### **מסקנות והמלצות**

לאור התקלה בשחרור הפרומון של עש קליפת ההדר מהנדיפיות, מוקדם להסיק מסקנות.

## מבוא

ענבי המאכל הם אחד הפירות העתירים ביותר בשימוש בחומרי הדברה נגד מזיקים ובעיקר נגד עש האשכול (*Lobesia botrana*) ועש הקליפה (*Cryptoblabes gnidiella*) (באום, 1986; זהבי וחובריה, 1998; Gordon et al., 2003). ב"ענבי טלי" בלכיש, למשל, נהוג לרסס כל שבוע מתחילת הדור הראשון של הבוגרים ועד זמן קצר לפני הבציר, דבר המסתכם ב- 12 ריסוסים ואף יותר לעונה. מספר הריסוסים הגבוה משפיע לרעה על בריאות הפרי, העובדים והסביבה ולפיכך מן הראוי הוא להפחית בשימוש בחומרי ההדברה. אחת הדרכים החילופיות לשימוש בחומרים כימיים להדברת מזיקים היא שיטת "בלבול הזכרים". על פי שיטה זו מפורז הפרומון של נקבת העש במינון כזה המשבש את התקשורת שבין הזכר והנקבה, הזכר לא מאתר את הנקבה, יש פחות הזדווגויות ופחות ביצים מוטלות (Barclay and Judd 1995; Carde and Minks 1995; Moschos et al., 1998).

האתגר שמציבים ענבי המאכל בפני שיטת הבלבול הוא גדול בשל דרישות סף הנזק הנמוכות, לכן ריכוז הפרומון המיושם צריך להיות גבוה יחסית כשהוא מלווה בניטור קפדני ושימוש בתכשירי הדברה כימיים עם גילוי ראשון של נזק לפני ועל פי ממצאי הלכידות.

עש האשכול. שיטת הבלבול להדברת עש האשכול פועלת בהצלחה מזה כעשר שנים בכרמי יין באזורים שונים באירופה (Louis and Schirra, 2000; Mauro et al., 2000; Kast, 2000; Schmitz et al., 1995) ובארץ (זהבי וחובריה, 1998; הררי וחובריה 2001; 1994; Anselevich et al., 2007; Harari et al., 2007). השימוש בשיטת הבלבול נגד עש האשכול בעולם מבוסס על תליה חד פעמית של חוטי פרומון, בדרך כלל לקראת הגיחה של הדור השני של העש. שיטה זו מבוססת על כך שבענבי יין (באירופה כמו גם בישראל) מועד ההופעה של הדור הראשון הוא לפני הפריחה של הענבים ולכן הנזק הנגרם מדור זה זניח.

עש הקליפה ידוע, לעת עתה, בארץ, דרום אירופה, דרום אפריקה וברזיל. ישראל היא המובילה, עד כה, במחקר המזיק. המזיק מופיע בכרמים לאחר ההופעה של עש האשכול ואוכלוסייתו מתגברת לקראת הבציר. שיטת "בלבול הזכרים" כנגד עש הקליפה נוסתה בארץ בחלקות קטנות של כרמי יין, במשך שלוש השנים, והתוצאות היו טובות (Gordon et al., 2003; Harari et al., 2007). גם כאן, הצלחת ההדברה בשיטת "בלבול הזכרים" תלויה בגודל אוכלוסיית העש בחלקה, בגודל החלקה, ובריכוז הפרומון לבלבול שבשימוש (Carde and Minks, 1995). ההצלחה גדלה ככל שאוכלוסיית המזיק קטנה, וככל שהחלקה ה"מבולבלת" גדולה. ההחלטה בדבר ריכוז הפרומון לבלבול תלויה בהיסטורית הנגיעות של המזיק בחלקה. בשלב זה ריכוז הפרומון לבלבול עש הקליפה נקבע כריכוז הגבוה מבין אלו שהראו יעילות טובה בכרם בניסויים הקדמיים, 6 נדיפיוותנס לדונס (Gordon et al., 2003).

שיטת "בלבול הזכרים" להפחתת השימוש בתכשירי הדברה בכרם להדברת עש האשכול מקובלת בארץ באופן מסחרי במספר גדל ועולה של כרמים. אולם, עד כה נבחנה השיטה בזני ענבים שנבצרים מוקדם (סופריוור, פרץ), ולכן רגישים פחות לנזקים הנגרמים על ידי עש האשכול ועש הקליפה. תוצאות הניסויים מצביעים על הפחתה משמעותית במספר הריסוסים בחלקות שבהן יושם הפרומון של עש האשכול לבדו והפחתה מרשימה עוד יותר באותן חלקות בהן יוּשְמו הפרומונים לבלבול כנגד שני העשים (Harari et al., 2007). חלק מהזנים

בארץ נבצרים בחודשים ספטמבר- נובמבר. בתקופה זו מתגברת אוכלוסיית עש הקליפה ועולה הצורך להשתמש בתכשירי הדברה חזקים כדי להימנע מנזק לגרגרים. נזקי עש הקליפה עשויים להיות קשים מנזקי עש האשכול היות והזחל, המטייל בין הגרגרים ובין אשכולות סמוכים, נוגס בכל גרגר הנקרה בדרכו. פורמולצית הפרומון בלבול עש הקליפה אינה מסחרית ולא ונבדקה עד כה (לא בארץ ולא בעולם) על ענבי מאכל שזמן בצירתם מאוחר. הפרומון של עש הקליפה מיוצר, בשלב זה, על פי הזמנה מיוחדת ולצורכי הכורמים בארץ ישראל בלבד, על ידי ChemTica.

### מטרת המחקר

במקורו אמור היה המחקר להערך בכרמי לכיש על ענבי מאכל, מתוצאות שנת המחקר הראשונה עלה כי אוכלוסיית עש קליפת ההדר נמוכה מאוד באזור לכיש, ברמה שאינה מצדיקה הפעלה של שיטת בלבול הזכרים (דו"ח מספר 131-1233-05). לפיכך, הועבר מוקד המחקר לכרמים בבנימנה שם קיימת אוכלוסייה גבוהה של המזיק. דוח זה מסכם שנתיים של פעילות באזור בנימנה בלבד.

מטרת המחקר היא לבדוק את היעילות של שיטת בלבול הזכרים כנגד עש האשכול ובעיקר כנגד עש הקליפה, בזני גפן מאוחרים.

### שיטות וחומרים

יעילות של שיטת בלבול הזכרים כנגד עש האשכול ובעיקר כנגד עש קליפת ההדר בזני גפן מאוחרים.

משטר של "בלבול" כנגד עש האשכול הופעל ב- 4 כרמי יין בבנימנה מהזן מרלו (100 דונם) בתחילת חודש מאי, במינן של 75 חוטים לדונם (Shin-Etsu). באמצע מאי ניתלו באותן חלקות "כריות" בהן פרומון של עש קליפת ההדר (ChemTica) במינן של 6 כריות לדונם. ארבע חלקות מרלו נוספות (כ- 100 דונם) שימשו כחלקות ביקורת בהן נערך טיפול כנגד עש האשכול במינן של 75 חוטים לדונם, אך לא כנגד עש קליפת ההדר. בכל חלקה הוצבו 3 מלכודות פרומון של כל אחד מהעשים ללכידת הזכרים, לשם קבלת אומדן לגודל האוכלוסייה מחד וליעילות הפרומון מאידך. אומדן הנזק נעשה על פי ניטור של 100 אשכולות, אחת לשבוע בכל חלקה. ריסוסים כימיים ניתנו כנגד העשים על פי הצורך לפי לכידת הזכרים במלכודות וניטור האשכולות.

מתוצאות הניסויים בשנה הראשונה עלה החשש כי הפרומון בכריות מושך את העשים הזכרים מתוך חלקות שמחוץ לחלקה המטופלת אל החלקה בה נמצא הפרומון בלבול. שאלה זו נבדקה בשנה השנייה למחקר. כשלושה שבועות לפני מועד החלת הפרומון בלבול הוצבו 3 מלכודות פרומון ללכידת זכרים של עש קליפת ההדר מחוץ לחלקות שעתידות היו לקחת חלק בניסוי אם בלבול ואם לביקורות ו- 3 מלכודות בתוך אותן חלקות. המלכודות נבדקו אחת לשבוע. עד שלושה שבועות לאחר השמת הבלבול בחלקות המטופלות. ההשוואה בין הלכידות לפני הטיפול ואחריו נערכה על ידי ANOVA.

## קצב שחרור הפרומון

שלושה חוטים המכילים את פרומון של עש האשכול ושלוש "כריות" המכילות את הפרומון של עש קליפת ההדר נלקחו אחת לחודש למעבדה לשם חישוב קצב שחרור הפרומון בתנאים טבעיים של הפרומון. חוטי הפרומון נשלחו למעבדה באיטליה בעוד "כריות" הפרומון של עש קליפת ההדר נשלחו לייצרן.

## תוצאות

יעילות של שיטת בלבול הזכרים כנגד עש האשכול ובעיקר כנגד עש קליפת ההדר בזני גפן מאוחרים.

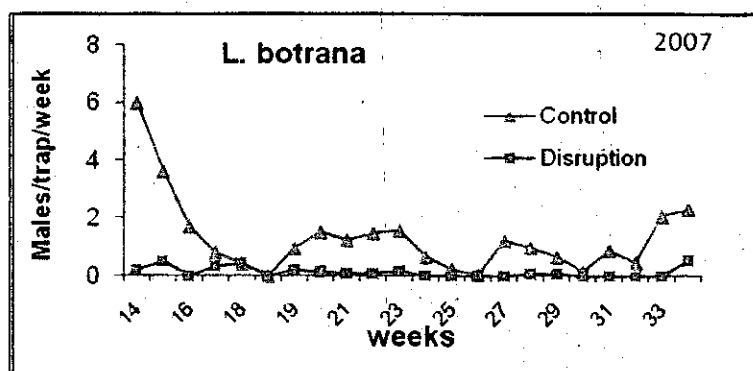
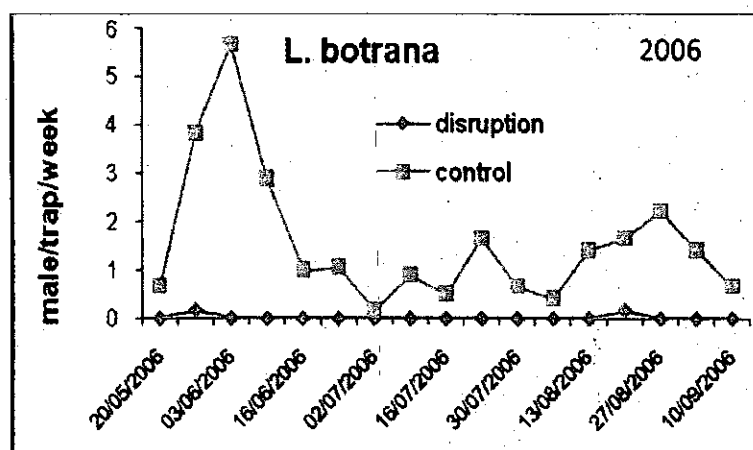
### א. לכידת בוגרים במלכודות פרומון

עש האשכול. בשנים 2006 - 2007, בחלקות הביקורת נצפתה אוכלוסייה נמוכה יחסית של עש האשכול עד ל-6 זכרים במלכודות לשבוע באמצע חודש מאי. ביוני יולי נלכדו מעט מאוד זכרים במלכודות בכל חלקות הביקורת ועליה קלה בלכידות נצפתה לקראת אוגוסט. בחלקות המטופלות בפרומון לא נלכדו זכרים במלכודות כלל (למעט לכידה של זכר אחד באוגוסט באחת החלקות בשתי השנים) (איור 1). ההבדל בין הלכידות בחלקות הבלבול והביקורת נמצא מובהק בשתי השנים (  $F_{282,1}=90.803, P<0.001$ . 2007:  $F_{46,1}=6.825, P<0.01$ . ) :

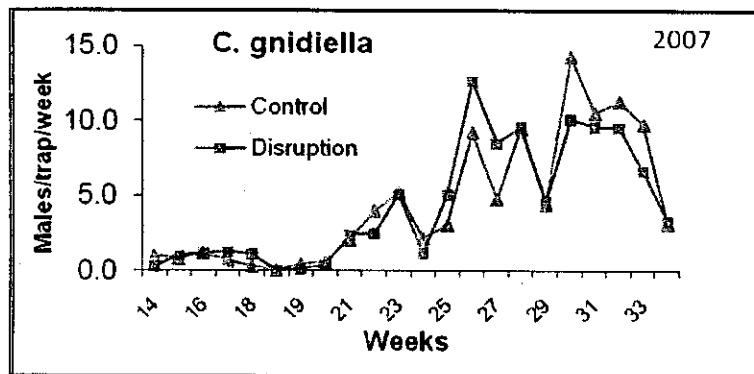
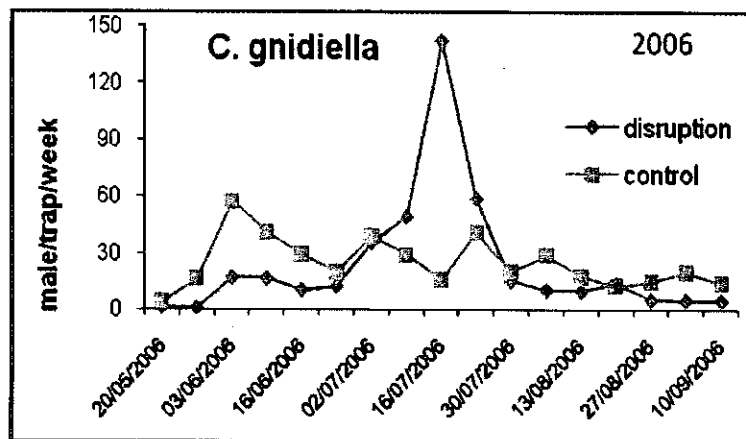
(Anova; 2006

עש קליפת ההדר. בשנת 2006, זכרים של עש קליפת ההדר נלכדו במלכודות הפרומון בחלקות הביקורת לאורך כל עונת הגידול. אוכלוסיית העש היתה אופיינית לאזור והגיעה לשיא של 75 זכרים בממוצע למלכודות בשבוע. בחלקות הטיפול בפרומון של עש קליפת ההדר נלכדו מעט מאוד זכרים עם הפעלת הבלבול (2 זכרים למלכודות לשבוע) אולם בהמשך העונה, לקראת יולי-אוגוסט, נצפתה עלייה בהיקף הלכידות בכל החלקות. ב-3 מתוך החלקות נלכדו בשיא העונה עד 16 זכרים לשבוע, אולם בחלקה אחת (בורג') נלכדו למעלה מ-150 זכרים בממוצע למלכודות בשבוע. בחודש הראשון להפעלת המחקר היתה לכידת העשים הממוצעת למלכודות בחלקות הביקורת גבוהה מזו שבחלקות בחלקות הטיפול, אולם בהמשך העונה עלה מספר הזכרים שנלכדו במלכודות בחלקות הבלבול על מספרם בחלקות הביקורת (Anova;  $F_{283,1}=1.1631, P>0.05$ ) (איור 2). בשנה השנייה למחקר, 2007, הייתה אוכלוסיית עש הקליפה נמוכה בכל החלקות (ביקורת ובלבול) ולא עלתה על ממוצע של 14 זכרים למלכודות לשבוע. בבורג', פחתה האוכלוסייה לעומת שנת 2006 לכדי שיא של 28 זכרים בשבוע בלבד. עם זאת לא נמצא הבדל בלכידות של עש הקליפה בחלקות הבלבול והביקורת (  $F_{94,1}=0.762, P>0.05$  ) (Anova; 2)

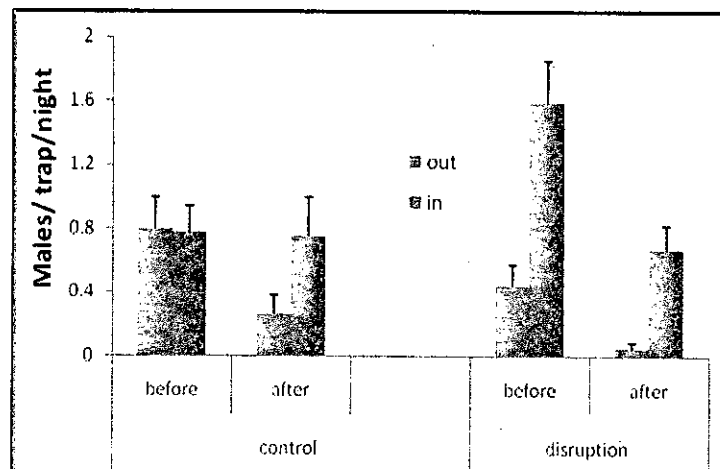
בבחינת השאלה אם הפרומון של עש קליפת ההדר מושך את הזכרים מחוץ לחלקה המטופלת אל חלקת הטיפול נמצא כי לא כך הוא. בתקופת הניסוי, שלושה שבועות לפני הנחת הפרומון נמצאה אוכלוסייה של עש הקליפה בתוך חלקות הבלבול וחלקות הביקורת, לאחר הצבת הפרומון בשני הטיפולים נמצאו יותר זכרים במלכודות בתוך החלקה מאשר מחוצה לה, כצפוי מעשים שמחפשים את הפונדקאי שלהם. לאחר anova לא נמצאה השפעה של הטיפולים על מספר העשים במלכודות אך כן נמצאה השפעה מובהקת על מספר העשים בתוך החלקה ומחוצה לה, ללא תלות בין הטיפולים למיקום המלכודות (מחוץ לחלקה או בתוכה) (Anova; effect of treatment:  $F_{654,1}=0.014, p=0.905$ ; effect trap location (in /out:  $F_{654,1}=63.32, P=0.000$ ; intraction effect:  $F_{654,1}=0.115 p=0.735$ ) (איור 3).



איור 1. מספר הזכרים של עש האשכול בממוצע למלכודת לשבוע בחלקות הטיפול והביקורת.



איור 2. מספר הזכרים של עש קליפת ההדר במוצק למלכודת בחלקות הטיפול והביקורת. למעלה 2006 למטה 2007.



איור 3. מספר הזכרים במוצק למלכודת מחוץ לחלקה או בתוכה, בחלקות טיפול וביקורת לפני ואחרי הצבת הפרומון.



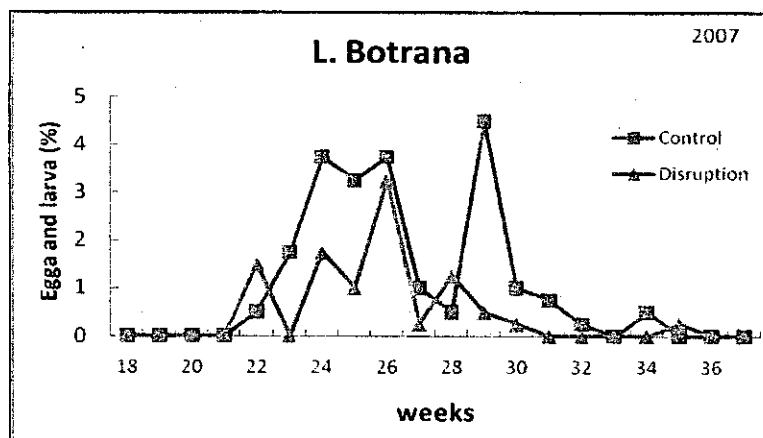
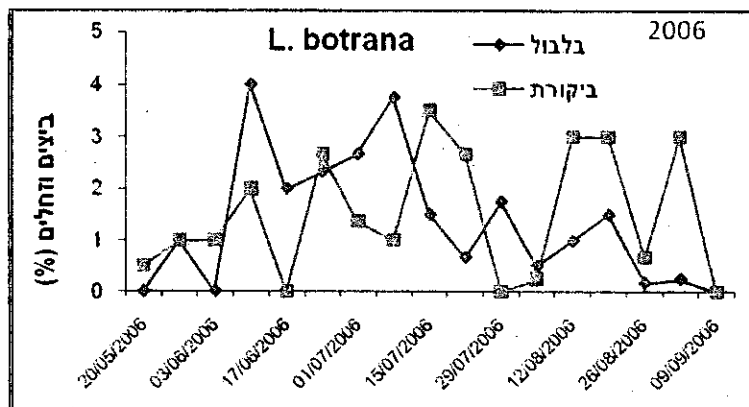
## ב. דרגות ההתפתחות

עש האשכול. בשנת 2006, מניטור הביצים והזחלים של עש האשכול בחלקות הביקורת, בתחילת העונה, לא נמצא הבדל משמעותי במספר הביצים והזחלים שנמצאו באשכולות. אולם, בחלוף הזמן עד לבציר נמצאו יותר זחלים וביצים בחלקות הביקורת מאשר בחלקות הבלבול. בסוף העונה נמצא נזק ממוצע של 3% אשכולות נגועים בחלקות הביקורת לאחר 6.5 ריסוסים בממוצע, לעומת נזק הקרוב ל-0% בחלקות המבולבלות לאחר 4.5 ריסוסים בממוצע (איור 4). לא נמצא הבדל בין חלקות הבלבול והביקורת במספר האשכולות הנגועים שנטרו לאורך העונה (Anova;  $F_{957,1}=0.683$ ,  $P>0.05$ ). בשנת 2007 מספר הבוגרים שנלכדו היה דומה לשנה הקודמת, וכמוהו מספר הביצים והזחלים שנמצאו באשכולות. הנזק בסוף העונה היה נמוך מאד בחלקות הטיפול ובחלקות הביקורת, אם כי לאורך העונה נמצא הבדל מובהק בין מספר האשכולות הנגועים בין שני הטיפולים (Anova;  $F_{1268,1}=8.0043$ ,  $P=0.005$ ) (איור 4). בשנה זו רוססו חלקות הביקורת בממוצע של 2.75 ריסוסים (חלקה אחת ריסוס 1, שתי חלקות 2 ריסוסים אך חלקה רביעית רוססה 6 פעמים), מאידך חלקות הביקורת רוססו בממוצע 3.75 פעמים כאשר חלקה אחת רוססה פעמיים, שתי חלקות רוססו 4 פעמים וחלקה רביעית רוססה 5 פעמים). מכאן שעל אף הנזק הדומה בסוף העונה פחות ריסוסים ניתנו בחלקות הטיפול.

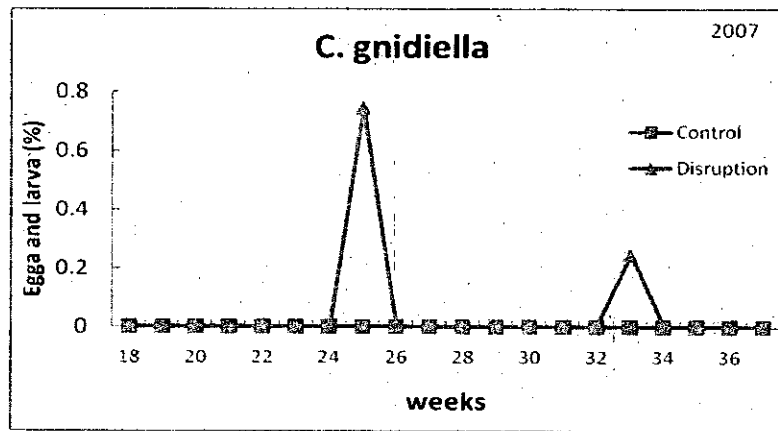
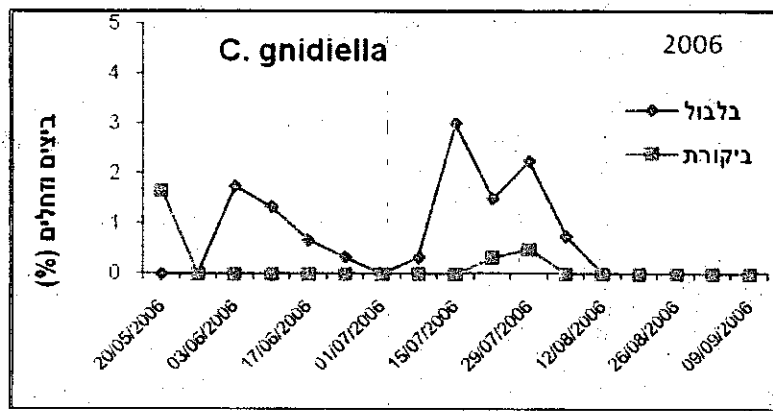
עש קליפת ההדר. בשנת 2006, באופן כללי, מעט במאוד ביצים וזחלים של עש קליפת ההדר נמצאו באשכולות בחלקות הבלבול והביקורת. בתחילת העונה נמצאו באשכולות בחלקות הביקורת יותר זחלים וביצים מאשר בחלקות הבלבול, אך מגמה זו השתנתה לקראת אמצע העונה, אז נמצאו יותר זחלים וביצים בחלקות הבלבול מאשר בחלות הביקורת (איור 5) (Anova;  $F_{957,1}=18.341$ ,  $P<0.0001$ ). בשנת 2007 בהתאם לאוכלוסיית הבוגרים הנמוכה על פי הלכידות, נמצאו אשכולות נגועים בעש הקליפה רק בשני מועדים לאורך העונה, שניהם בחלקות הבלבול וברמה נמוכה מאוד. הבדלים אלו בין חלקות הבלבול והביקורת לא נמצאו מובהקים (Anova;  $F_{1268,1}=2.728$ ,  $P=0.09$ ) (איור 5).

## ג. קצב שחרור הפרומון

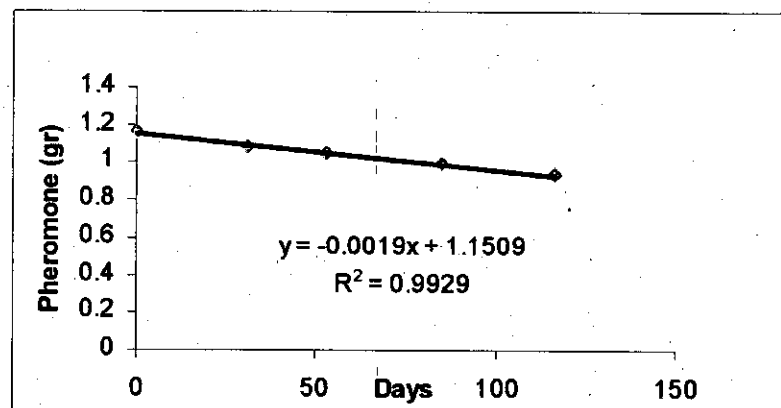
עש האשכול. מדגימה של 3 חוטים אחת לחודש נמצא קצב שחרור קבוע של הפרומון מתוך החוטים (איור 6). עש קליפת ההדר. בשנת 2006, מדגימה של 3 כריות אחת לחודש נמצא כי הפרומון שחרור מהנדיפיות רק בחודש הראשון ולאחר מכן "נתקע" הפרומון בנדיפית ולא שוחרר לסביבה. בשנה החולפת, 2007, חזר ונבדק קצב שחרור הפרומון מהנדיפיות. בשנה זו הפרומון שוחרר בהדרגה מהנדיפית לאורך כל העונה (איור 7).



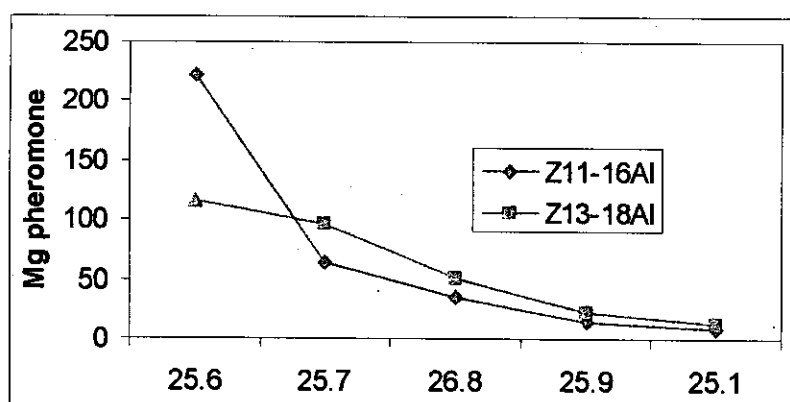
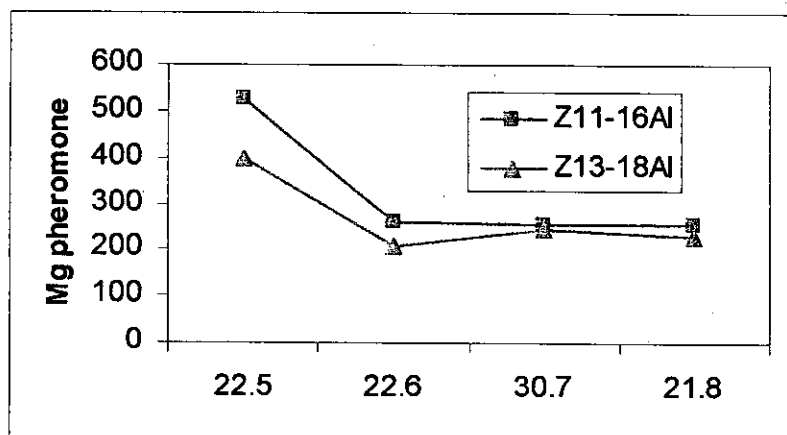
איור 4. מספר האשכולות עם ביצים וחולים של עש האשכול בחלקות הטיפול והביקורת



איור 5. מספר האשכולות עם ביצים וזחלים של עש קליפת ההדר בחלקות הטיפול והביקורת



איור 6. קצב שחרור הפרומון של עש האשכול מחוטי בלבול (Shin-Etsu)



איור 7. קצב שחרור הפרומון של עש קליפת ההדר מכריות בלבול (Chem-Tica). למעלה 2006, למטה 2007.

## דיון

1. יעילות של שיטת בלבול הזכרים כנגד עש האשכול ובעיקר כנגד עש קליפת ההדר בזני גפן מאוחרים.  
 עש האשכול. בשתי שנות המחקר, לאחר תליית חוטי הבלבול לא נלכדו זכרים במלכודות הפרומון בחלקות הטיפול, אך כן נלכדו זכרים בחלקות הביקורת. דבר זה מצביע על פיזור אחיד של הפרומון בתוך הכרם לאורך זמן, שגרם למיסוד ריח הפרומון הסינטיטי במלכודות, דבר שלא התרחש בחלקות הביקורת. מספר האשכולות בהם נמצאו, בתחילת העונה, ביצים וזחלים של עש האשכול היה דומה בחלקות הבלבול והביקורת. עם התקדמות העונה היה מספר האשכולות הנגועים בביצים וזחלים גדול יותר בביקורת מאשר בבלבול. הדבר ניכר בעיקר בשנת 2006. בזמן הבציר, בו נמצאו בביקורת בממוצע כ- 3% אשכולות נגועים בעוד בחלקות הבלבול היה הנזק לאשכולות קרוב ל- 0% בממוצע.

עש קליפת ההדר. בשנת 2006 אוכלוסיית הבוגרים של עש קליפת ההדר בתחילת העונה היתה נמוכה בחלקות הבלבול והביקורת. באמצע חודש יוני נראתה עלייה בלכידות הזכרים בחלקות הביקורת לשיא של 60 זכרים בממוצע למלכודת לשבוע, בעוד כמות לכידות הזכרים במלכודות פגמון בחלקות המבולבלות נשארה נמוכה יחסית. באמצע חודש יולי עלתה אוכלוסיית עש קליפת ההדר בחלקות הבלבול לשיא של 140 זכרים למלכודת לשבוע. עלייה זו נובעת בעיקרה בשל עלייה באוכלוסייה בחלקת כרם אחת (בורג') בה נמצאו במלכודות בממוצע למעלה מ-150 זכרים למלכודת, בעוד בשאר חלקות הבלבול נשארה האוכלוסייה נמוכה יחסית (עד 20 זכרים בממוצע למלכודת לשבוע). בשנת 2007 היתה לכידה נמוכה מאוד בכל החלקות, גם בבורג', אף כי שם גם השנה היתה הלכידה בכרם זה גבוהה יותר מאשר בחלקות הבלבול האחרות. לא נמצא הבדל בלכידות עש הקליפה בחלקות הבלבול והביקורת. עצם הלכידה של זכרים במלכודות פרומון, כאשר הכרם נמצא במשטר של בלבול, עשוי להצביע על יעילות נמוכה של הבלבול. בבחינת קצב שחרור הפרומון מהנדיפית נמצא כי הפרומון ב"כריות" בשנת 2006 שוחרר לאווירת הכרם רק בתחילת העונה ולאחר מכן "נתקע" בתוך הנדיפית. תקופת הזמן בה שוחרר הפרומון מהנדיפית אינה ידועה, שכן הנדיפית נבדקה רק כחודש לאחר שהוצבה בכרם. מכאן, שהפרומון שוחרר לאוויר הכרם מזמן תליית הנדיפית ולכל היותר עד כחודש לאחר מכן. העלייה במספר הזכרים במלכודות נראתה בכל החלקות שבבלבול לאחר חודש יולי, כחודש וחצי לאחר תליית הפרומון בכרמים. את רמת הלכידה הנמוכה בחלקות הבלבול (3 חלקות מתוך 4) יחסית לחלקות הביקורת ניתן ליחס לפרומון שנספג בעלי הגפן וששוחרר עם הזמן לאוויר הכרם. תופעה זו נצפתה בפרומונים לבלבול של מספר עשים במגוון מטעים והינה חלק ממנגנון בו פועלת שיטת הבלבול. בשנת 2007 השתחרר הפרומון מהנדיפית באופן לינארי. ככלל בשתי שנות המחקר, מעט מאוד זחלים וביצים של עש קליפת ההדר נמצאו באשכולות, גם בחלקות הבלבול וגם בחלקות הביקורת. תופעה זו, בה אין קשר ישיר בין גודל אוכלוסיית העש, כפי שהיא מתבטאת על פי לכידת הזכרים במלכודות, לבין מספר הזחלים או שיעור הנזק לפרי, ידועה בעש קליפת ההדר במגוון פירות (דו"ח לקרן המדען הראשי 04-1232-131).

שיטת בלבול הזכרים כנגד עש האשכול בכרם הוכחה כיעילה וכמובילה להפחתה בשימוש בחומרי הדברה זה כמה שנים, בענבי יין (דו"ח לקרן המדען הראשי 131-0943-2002) ובענבי מאכל (דו"ח לקרן המדען הראשי 131-1214-2004). בכרמי יין מהזן מרלו בבנימינה נצפתה תוצאה דומה, בה שיעור האשכולות הנגועים בביצים וזחלים של עש האשכול בחלקות המטופלות בפרומון לבלבול עש האשכול, היה נמוך יותר ממספרם בחלקות הביקורת בהן לא הופעלה שיטת בלבול הזכרים. זאת, על אף ההפחתה במספר הריסוסים בחלקות ה"מבולבלות" בהשוואה למספרם בחלקות הביקורת. בהפעלת שיטת בלבול הזכרים כנגד עש קליפת ההדר נצפתה ירידה במספר הזכרים שנלכדו במלכודות פרומון בהשוואה למספרם בחלקות הביקורת, אולם לא חלה "השתקה" של המלכודות כצפוי תחת טיפול זה. ייתכן כי לכידת הזכרים במלכודות בחלקות המבולבלות התרחשה בשל "השתקה" בשחרור הרציף של הפרומון מהנדיפיות בשנת 2006. לפיכך לא ניתן ללמוד על יעילות שיטת בלבול הזכרים כנגד עש קליפת ההדר מהניסוי בשנה זו. בשנת 2007 השתחרר הפרומון מהנדיפית באופן הדרגתי במשך כל העונה, אולם גם בשנה זו לא חלה "השתקה" של מלכודות הפרומון. ייתכן כי הדבר נובע מהעדר חיפוי טוב של הפרומון בכל החלקה ויצירת "כתמים" בהם חסר פרומון. החשש שעלה לאחר שנת הניסוי הראשונה, שמא הפרומון לבלבול מושך זכרים מהסביבה אל השטח המבולבל ובכך גורם לעלייה במספר ההזדווגויות מכאן לעלייה ברמת הנזק לאשכולות, התבדה. לא נמא הבדל בין מספר

הזכרים במלכודות מחוץ לכרם ובתוכו בין חלקות הבלבול והביקורות. כלומר אם חוזרים זכרים מחוץ לכרם אל תוכו לא נובע הדבר משיטת ההדברה, אלא בשל העדפת העשים את הכרם על פונדקאים אחרים בסביבה בתקופה זו של השנה.

יש לחזור ולבדוק את יעילות שיטת בלבול הזכרים כנגד עש קליפת ההדר בבחינת ריכוזים שונים של הפרומון ופיזורם בשטח הכרם.

#### רשימת ספרות

באום ד. 1986. הדברת עשי האשכול וקליפת ההדר לפני ואחרי חדירתם לאשכול הענבים. עלון הנוטע מ': 795-799.

הררי א. אנשליבץ ל. דונקלבלום ע. גורדון ד. והראל מ. 2001. הדברת עש האשכול בכרם בשיטת "בלבול הזכרים". איכרי ישראל 16: 45-46.

זהבי ת. קהת מ. דונקלבלום ע. אנשליבץ ל. גורדון ד. ופרישטט פ. 1998. שימוש בפרומוני מין להדברת עש האשכול בכרם-יין. עלון הנוטע נ"ב: 165-169.

- Anshelevich L., Kehat M., Dunkelblum E. and Greenberg S. (1994). Sex pheromone traps for monitoring the European vine moth, *Lobesia botrana*: effect of dispenser type, pheromone dose, field aging of dispenser, and type of trap on male captures. Phytoparasitica 22 (4): 281-290.
- Barclay H.J. and Judd G.J.R. (1995). Models for mating disruption by means of pheromone for insect pest control. Res. Pop. Ecol. 37: 239-247.
- Carde A.K. and Minks A.K. (1995). Control of moth pests by mating disruption: successes and constrains. Annu. Rev. Entomol. 40: 559-585.
- Fernaund M. and Le Menn R. 1992. Transmission of *Botrytis cinerea* to grapes by grape berry moth larvae. Phytopathology 82: 1393-1398.
- Harari A. R., Zahavi T., Gordon D., Anshelevich L., Harel M., Ovadia S. and Dunkelblum E. 2007. Pest management programs in vineyards using male mating disruption. Pest Management Science 63: 769-775.
- Gordon, D., Anshelevich L., Zahavi T., Ovadia S., Dunkelblum E. and Harari A.R. (2003). Integrating mating disruption against the honeydew moth and the European vine moth in vineyards. IOBC/OILB in press
- Kast W.K. (2000). Twelve years of practical experience using mating disruption against *Eupoecilia ambiguella* and *Lobesia botrana* in vineyards of the wuerttemberg region, Germany. IOBC wprs Bulletin 23.

- Louis F. and Schirra K.J. (2000). Mating disruption of *Lobesia botrana* (Lepidoptera: Tortricidae) in vineyards with very high population densities. IOBC wprs Bulletin 23.
- Mauro V. Roberto L. Luisa M. and Flavia F. (2000). Experience with mating disruption technique to control grape berry moth, *Lobesia botrana*, in Trentino. IOBC wprs Bulletin 23.
- Moschos T.H. Broumas T. Souliotis C. Tsourgianni A. and Kapothanassi V. (1998). Experiments on the control of the European grapevine moth *Lobesia botrana* Den. et Schiff. (Lepidoptera: Tortricidae) with the mating disruption methods in the area of Spata Attiki, Greece. Ann. Ins. phytophatol. Benaki 18: 81-95.
- Schmitz V. Roehrich R. and Stockel J. (1995). Distribution mechanisms of pheromone communication in the European grape moth *Lobesia botrana* Den. & Schiff. (Lep., Tortricidae) II. Influence of the population density and the distance between insects for males to detect the females in atmosphere impregnated by pheromone. J. Appl. Ent. 119: 303-308.

### סיכום עם שאלות מנחות

**מטרת המחקר:** מטרת המחקר היא לבדוק את היעילות של שיטת בלבול הזכרים כנגד עש האשכול ובעיקר כנגד עש הקליפה, בזני גפן מאוחרים

**עיקרי הניסויים והתוצאות:** ב-4 חלקות של מרלו באזור בנימינה יושמה שיטת בלבול הזכרים כנגד עש האשכול ועש קליפת ההדר. ארבע חלקות מרלו נוספות, באותו אזור, שמשו כביקורת. רמות האוכלוסייה והנזק נקבעו על פי לכידה של בוגרים במלכודות פרומון וניטור אשכולות אחת לשבוע. בחלקות הטיפול נמצאה אוכלוסיית עש אשכול נמוכה באופן משמעותי מאשר בחלקות הביקורת, בשתי שנות המחקר ופיזור בפרומון הדקנתי ואחיד. שחרור פרומון עש קליפת הדר מהנדיפיות ב-2006 לא היה אחיד אך השתפר בשנת 2007. עם זאת בשתי שנות המחקר הנזק שנגרם על ידי עש הקליפה לאשכולות היה זעום. מספר הריסוסים בשתי השנים היה נמוך יותר בחלקות הבלבול מאשר בחלקות הביקורת. בשלב זה לא ניתן לאמוד את יעילות השיטה כנגד עש קליפת ההדר בשל אי יציבות הפרומון והעדר ההשתקה של הלכידות בחלקות המבולבלות.

**המסקנות המדעיות והשלכות לגבי ישום המחקר והמשכו:** על אף ההפחתה במספר הריסוסים בחלקות המטופלות בהשוואה לחלקות הביקורת והירידה בנזק לאשכולות לא ניתן לאמור בוודאות ששטת הבלבול כנגד עש קליפת ההדר אכן עובדת באופן יעיל. זאת מאחר ולא נראתה "השתקה" של המלכודות. לכידה נמשכת של זכרים במלכודת פרומון גם לאחר הצבת נדיפיות הבלבול מצביעה על משיכה של הזכרים אל הפרומון, כלומר העדר אוירה אחידה רוויה בפרומון שאינה מאפשרת מעקב אחר מקור הפרומון במלכודת (או של הנקבה). מאידך ייתכן, כי באוכלוסייה גבוהה הזכרים שקרובים למלכודות אכן נמשכים אל נדיפית הפרומון. הנזק המועט לאשכולות, לא מחזק את הטענה האחרון.

**הבעיות שנתקו לפתרון והשינויים שחלו במהלך העבודה:** יעילות שיטת בלבול הזכרים כנגד עש קליפת ההדר עדיין לא ברורה. לא ברור עד כמה הפרומון יעיל שכן על אף הלכידות (מדד ליעילות נמוכה) היה הנזק לאשכולות נמוך גם הוא (מדד ליעילות גבוהה). לפיכך, יש לחזור על הניסוי יחד עם מעקב אחר קצב הפיזור של הפרומון באוכלוסיות גדולות יחסית של המזיק.

**האם הוחל בהפצת הידע? לא**

אנו ממליצים לא לפרסם את הדוח בשלב זה של המחקר.