

# עידוד אויבים טבעיים של קמחית הגפן בכרם והשפעתו על צמצום הנזקים

מו"פ צפון	רקפת שרון –
רפרנטית להגנת הצומח, שה"מ מחוז גליל גולן	תרצה זהבי -
אנטומולוגיה, מינהל המחקר החקלאי	אלכס פרוטסוב
וירולוגיה, מינהל המחקר החקלאי	מוניר מוואסי-

נובמבר 2006

## תקציר

**רקע:** קמחית הגפן (*Planococcus ficus*) גורמת בכרמים לנזק קשה. הנזק הישיר – לכלוך, משמעותי בעיקר לענבי מאכל אך ברמות גבוהות פוגע גם בענבי יין. הנזק העקיף נובע מהיות הכנימה נשאת של וירוסים הגורמים למחלת קיפול העלים (leafroll) ולמחלת ניקרונוט. וירוסים אלה מהווים כיום בעיה בכרמים בישראל, יין ומאכל, בהתאמה ופוגעים בכמות היבול ובטיבו. יעילות החומרים להדברת קמחית הגפן פוחתת. לקמחית בישראל מספר מיני אויבים טבעיים הנפגעים במשטר ההדברה הקונבנציונלי. יתכן והנמלים בכרם מעצימות את הנזק במישרין ע"י הפצת הקמחיות, ובעקיפין ע"י הפרעה לפעילות האויבים הטבעיים של הקמחיות.

**מטרות המחקר** בתקופת הדו"ח: א. הכרת האוכלוסיות בכרמים ומחזורי החיים של הקבוצות השונות-קמחיות, צרעות טפיליות, טורפים ונמלים, ב. קביעת קצב איכלוס של גפנים ע"י קמחיות באותם אזורים, ג. קביעת צורת וקצב התפשטות הוירוס. ד. בדיקת יעילות חומרי הדברה לקמחיות.

**שיטות:** נבחרו ששה כרמי יין מסחריים: כרם אורגני וכרם קונבנציונאלי בשלושה איזורים ברמה"ג (בדרום, במרכז ובצפון) ושני כרמי מאכל המצויים במשטרי הדברה שונים בלכיש. בכל כרם מוצבות מלכודות לזכרים של הקמחית, מלכודות לאויבים טבעיים ומתבצע ניטור של קמחיות ונמלים בכל חלקי הגפן אחת לחודש לאורך כל העונה. דגימות של הקמחיות ושל הגפנים עליהן הן נמצאו נבדקות לנשאות בוירוס ולבדיקת רמת וסוג טפילות באויבים טבעיים. בשלושה מהכרמים ברמה"ג (אחד בכל אזור) הוצבו שתילי גפן נקיים מקמחיות ומוירוס בין הגפנים לבדיקת קצב ודרך התפשטות הקמחיות והוירוס. בחלק מהשתילים נמנעה הגעת נמלים. נערך ניסוי הדברה ובו 10 טיפולים שונים בכרם בלכיש מאפריל ועד תחילת אוגוסט. ניסוי הדברה ב imidacloprid נערך בכרם במרכז הרמה.

**תוצאות ראשוניות:** השנה הקמחיות הגיעו מוקדם בגולן ובמאי ניתן היה למצואן על הזרועות. נראה כי לאויבים הטבעיים תפקיד משמעותי בויסות רמת הקמחיות, תופעה שנראתה גם בניסוי שנערך בכרם קונבנציונאלי במרכז הרמה בו ירדה אוכלוסיית הקמחיות הן בגפנים שטופלו ב imidacloprid והן בביקורת הלא מטופלת לאחר הופעת האויבים הטבעיים. זו שנה שניה שתופעה זו נראית במקביל להופעת האויבים הטבעיים. מושיות (קריפטולמוס) שפוזרו מסחרית בכרם אורגני במרכז הרמה עם העליה באוכלוסיית הקמחיות הביאו לירידה דרסטית באוכלוסיה בכרם. בניסוי הדברה שנערך בלכיש נמצא כי חלק מהטיפולים שבוצעו באפריל היו יעילים בתחילת אוגוסט. בצפון הגולן התפשטות של קמחיות מגפנים בוגרות לשתילים שהוכנסו היתה מהירה מאוד בשתילים אליהם יכלו להגיע נמלים אך לא בשתילים בהם נמנעה גישת נמלים. קמחיות נגועות נמצאו על גפנים נגועות בוירוס אך לא על גפנים נקיות. קמחיות שנלקחו מהשתילים שהוכנסו לכרמים לבחינת התפשטותן נבדקות כעת לנגיעות ובהמשך תיבדק הנגיעות בשתילים עצמם. בשנת המחקר הבאה יפוזרו קריפטולמוס ו/או אנגירוס בכרמי המחקר לפני הגעת הקמחיות לשיא יבדק מתן קונפידור מוקדם והשפעתו על עצירת התפשטות הקמחיות והוירוס.

## 1. מבוא

הכנימה הקמחית של הגפן (*Planococcus ficus*) גורמת לנזק קשה לכרמים. הפגיעה הישירה ביבול היא תוצאה של נוכחות הכנימות והפרשת טל דבש על ידן המלכלך את האשכול. הפגיעה משמעותית יותר כאשר מתפתחות פטריות פיחת על טל הדבש. על האשכולות הפגיעה היא בעיקרה אסטטית אך כמות גדולה של טל דבש ופיחת על העלוה עלולים גם לפגוע בהטמעה. בכרמי מאכל מפחיתים את אוכלוסיית הכנימה בדרך כלל על ידי ריסוס בזרחנים אורגנים ולעיתים רחוקות ע"י ריסוס במג"ח. בשנים האחרונות מודברת הכנימה ע"י הגמעה או ריסוס בנאוניקוטינואידים. בכרמים של ענבי מאכל בהם כבר נעשה שימוש מספר שנים בתכשירים אלה נרשמה פחיתה ביעילות החומרים. כך, באזור לכיש אין כיום תכשיר יעיל לקטילה רצויה של הקמחית.

הפגיעה העקיפה של הכנימה הקמחית בגפן נובעת מהיותה נשאת של מספר וירוסים המעורבים במחלת קיפול העלים (*Grapevine leafroll associated viruses, GLRaV*) ומחלת הניקרונות (*Rugose wood, RW*). מחלת קיפול העלים גורמת להפחתה בכמות הפרי ובאיכותו, לירידה ניכרת בקצב הצטברות הסוכר ובאיכות וצבע היין המיוצר. מחלה זו גורמת לנזק בענבי יין בכל חלקי הארץ, בעיקר בגלל המגמה הקיימת היום ביקבים לבצור ברמת סוכר גבוהה. התבטאות המחלה מתגברת לקראת סוף הקיץ וקצב צבירת הסוכר בגפנים נגועות פוחת משמעותית.

עד כה ידוע על לפחות תשעה וירוסים קרובים (כולם משתייכים לקבוצה הנקראת *Closterovirus*) הקשורים למחלת קיפול העלים. מתוכם, הוירוס *GLRaV-3* נחשב לנפוץ ולמזיק ביותר בכרמים בארץ וברוב אזורי גידול הגפן בעולם. ההעברה של וירוס זה על ידי *P. ficus* הוכחה במקומות שונים בעולם כבר לפני כשני עשורים (*Tanne 1989, Rosciglione and Gugerli, 1989*) הכנימה ניזונה על מוהל השיפה של גפן נגועה ותוך כדי כך היא רוכשת את הוירוס ולאחר שהיא עוברת או מועברת לגפן בריאה היא מעבירה איתה גם את הנגיף (*Tanne 1989*).

בכרמי יין כיום, כתוצאה מהנזק הנגרם ממחלת קיפול העלים, ניתן במקרים רבים נאוניקוטינואיד כטיפול המיועד להפחית את נוכחות הכנימה. לטיפולים אלו, לבד מההוצאה הכרוכה בהם, יש השפעות סביבתיות שליליות, כמו פגיעה באוכלוסיית האויבים הטבעיים של מזיקי הכרם. כמו כן, כפי שנמצא בכרמי מאכל במושב לכיש (ידע אישי), יעילות חומרים אלו פוחתת תוך שנים מעטות.

בישראל קיימים לקמחית הגפן אויבים טבעיים אחדים בהם מיני צרעות טפיליות (*Anagyrus* (*Coccinellidae*) (בעיקר מיני *Scymnus*) וארי נמל חום (*Sympherobius sanctus*). במספר תצפיות שערכנו נראתה במהלך העונה עליה באוכלוסיית הכנימות בכרם, בעקבותיה עליה בשיעור הטפילות ובהמשך ירידה משמעותית באוכלוסיית הכנימות הקמחיות. כמו כן, מעקב שערכנו אחרי אוכלוסיית האויבים הטבעיים בחלק מהכרמים הראה שקיימת אוכלוסייה טבעית של צרעות ומושיות אותה ניתן לטפח. הנמלים המקיימות יחסי גומלין עם הקמחיות משבשות את הדברתן ע"י האויבים הטבעיים.

מעבר למשטר הדברה "ידידותי" הוא מהלך חיוני בכרם עקב דרישות השוק ובעקבות הפחיתה ביעילות הממשק הכימי. לקמחית, אויבים טבעיים רבים, אך פעילותם הולכת ומשתבשת בשל הגברת השימוש בתכשירים בלתי בררניים. עידוד אוכלוסיית האויבים הטבעיים על ידי בחירה

נכונה של התכשירים במימשק ההדברה הכללי בכרם, וצימצום אוכלוסיית הנמלים יהוו חלק מהפתרון המתבקש.

הבסיס להפעלת מערכת ידידותית הוא הכרת האוכלוסיות בכרמים ומחזורי החיים של הקבוצות השונות (קמחיות, צרעות טפיליות, טורפים ונמלים), הדינמיקה של כל גורם והזיקה בין המשתנים. לאור הבעייתיות הצפויה מכך שתכשירי הדברה מאבדים מעילותם והחמרת הנזקים הנגרמים ע"י הכנימות, יש הכרח במציאת פתרון ידידותי לבעיה. נדרשת קודם כל בדיקת ההשפעה של משטר ההדברה הקיים לעומת משטר ידידותי לאויבים טבעיים אשר תאפשר התייחסות מבוססת יותר מזו הנהוגה כיום.

## **מטרות העבודה**

1. לבחון דרכים לעודד את אוכלוסיית האויבים הטבעיים ולאמוד את השפעתם על צפיפות אוכלוסיית הכנימה הקמחית בכרם. 2. בתנאים של עידוד אוכלוסיית האויבים הטבעיים, לבחון את קצב האיכלוס של הגפנים ואת המתאם בין רמת הנשאות של הקמחיות בוירוס קיפול העלים לרמת ההעברה של הוירוס לגפן.

### **מטרות המחקר בתקופת הדו"ח**

- א. הכרת האוכלוסיות בכרמים ומחזורי החיים של הקבוצות השונות- קמחיות, צרעות טפיליות, טורפים ונמלים- ע"י מעקב אחר אוכלוסיית הקמחיות בכרמים במשטר הדברה אורגני וקונבנציונאלי באזורים שונים ומעקב אחר אוכלוסיית הצרעות הטפיליות באותם כרמים
- ב. קביעת קצב איכלוס של גפנים ע"י קמחיות באותם אזורים
- ג. מיפוי נגיעות הגפנים בוירוס קיפול העלים בכרמים לקביעת צורת וקצב התפשטות הוירוס
- ד. בדיקת יעילות חומרי הדברה לקמחיות- לבחון את ההשפעה של חומרים מקבוצות שונות, בשיטות יישום שונות על אוכלוסיית הכנימה הקמחית.

## **2. מהלך הניסויים והתוצאות.**

### **הכרמים במחקר.**

המחקר נערך ברמת הגולן ובאזור לכיש. ברמת הגולן, נבדקו שלושה כרמים של ענבים ליין הפועלים במשטר הדברה כימי קונבנציונאלי ושלושה כרמי יין אורגנים, באודם (צפון הגולן), ביונתן (מרכז הגולן) ובגשור ונוב (דרום הגולן). בכל אחד מהאזורים יש חלקות כרם אורגני קרובות לכרם במשטר הדברה כימי קונבנציונאלי. הכרמים נטעו בשנות התשעים. כמו כן נבדק כרם ענבי מאכל באזור לכיש.

**א. הכרת האוכלוסיות בכרמים ומחזורי החיים של הקבוצות השונות- קמחיות, צרעות טפיליות,**

### **טורפים ונמלים**

***צפיפות הקמחית ונוכחות נמלים בגפנים בכרמים שבמחקר-***

נוכחות קמחיות נבדקת מדי חודש במהלך עונת הגידול. מאחר והבדיקה כוללת קילוף של הקליפה היבשה של הגזע ולכן פגיעה בתנאי הקיום של הקמחיות נבדקו בכל מועד גפנים אחרות. ב 210 גפנים בכל כרם, שנקבעו באופן אקראי קולפו בתחילת העונה הגזעים וסביב הגזע לופף סרט דביק מרוח בדבק רימיפוט למניעת גישת נמלים לגזע. בסך הכל נבדקו מדי חודש בכל אחת מחלקות המידגם 10 גפני ביקורת ועשר אשר טופלו כנגד נמלים.

בכל גפן נבדקו כל הגזע (בקילוף), הזרועות, 10 שריגים וכל האשכולות עליהם (עם הופעת האשכולות).

בכל גפן נרשמו מושבות הקמחית והשלב הפנולוגי (קמחיות בוגרות, נוכחות זחלנים ו/או ביצים) וכן נוכחות נמלים ומיקומן בגפן. לצורך הרישום נקבעה סקלה למדידת כמות –  $1 = 0-5$  פרטים,  $2 = 5-10$ ,  $3 = 10-20$ ,  $4 = 20-50$ ,  $5 =$  יותר מ 50 פרטים. לצורך הצגת הנתונים והניתוח הסטטיסטי הסקלה הומרה לערכי האמצע של כל תחום.

#### תוצאות

##### *1. א. צפיפות אוכלוסיית הקמחיות-*

בכרמים האורגניים בצפון ובמרכז הגולן רמת הקמחיות גבוהה ( $p < 0.05$ ) מבכרמים שטופלו במשטר הדברה קונבנציונאלי. בממוצע של כל העונה האוכלוסייה בדרום הגולן היתה זניחה בכרם הקונבנציונאלי (ורק ביוני – נספח I איור 1 עליון) ואפסית בכרם האורגני. רמת הקמחיות הגבוהה ביותר נמצאה בכרמים בצפון (5.78 קמחיות לגפן בממוצע עונתי בכרם האורגני ו- 0.76 קמחיות בכרם הקונבנציונאלי).

מעקב לאורך חודשי העונה הראה שבמרכז הגולן (נספח I- איור 1 אמצע) הופיעו הקמחיות מחודש אפריל הן הגיעו לשיא בחודש יוני -0.5 קמחיות לגפן בכרם הקונבנציונאלי ו- 5.4 בכרם האורגני- בחודש זה קיים הבדל מובהק ברמת הקמחיות בין שני משטרי ההדברה. גם בצפון (נספח I- איור 1 למטה) הופיעו הקמחיות מחודש אפריל ורמתם הגיעה לשיא בחודשים יוני-אוגוסט 11.07 בכרם האורגני ו- 3.57 בכרם הקונבנציונאלי. בכל הכרמים נמצאו כל השלבים הפנולוגיים של הקמחיות וכולם הגיעו לשיא באותה התקופה.

נמלים נראו בכל הכרמים לאורך כל העונה. ניתן לאמור כי כאשר נראו קמחיות נמצאו נמלים אך לא בכל מקרה בו הופיעו נמלים נמצאו קמחיות.

##### *2. א. נוכחות אויבים טבעיים-*

כל חודש הוצבו בכל חלקת מדגם 3 מלכודות רשת בהן תפוחי אדמה מאוכלסים בקמחיות. המלכודות נאספו מהשטח לאחר שבועיים והועברו למעבדה. במעבדה הועבר תפוח האדמה מהמלכודת לקופסת הדגרה ונערך מעקב יומי אחר גיחת טפילים. קופסת הדגרה בנויה ממיכל עגול מפלסטיק (קוטר 10 ס"מ) בעל 4 חורים עגולים- אחד בכל צד (קוטר 5 ס"מ). הקופסה כולה מכוסה ברשת insectproof. הקופסאות הוחזקו במעבדה בתנאי טמפרטורה ( $25^{\circ}C$ ) ולחות (50-60%) קבועים. מדי יום נאספו והוגדרו הטפילים המגיחים.

#### תוצאות

בדרום ובמרכז (נספח I- איור 1 למעלה, איור 1 אמצע) הופיעו המושיות יחד עם הופעת הקמחיות ואילו הצרעות הטפיליות הופיעו מחודש יולי, לאחר שכבר חלה ירידה בצפיפות הקמחיות. בצפון (נספח I-איור 1 למטה) הופיעו המושיות מיוני, כאשר צפיפות הקמחיות עלתה והצרעות הופיעו באוגוסט.

##### *3. א. נוכחות הזכרים כמדד לנוכחות קמחיות בכרמים שבמחקר*

מספר הזכרים נבדק באמצעות 5 מלכודות פרומון בכל כרם שהוצבו למשך שבועיים פעמיים בחודש לאורך כל העונה.

## תוצאות

הזכרים החלו להופיע במלכודות במאי ויוני, כחודש לאחר הופעת הקמחיות על הגפנים. בדרום ובמרכז הגולן היה שיא הלכידות ביוני-יולי ואילו בצפון הגולן האוכלוסיה גבוהה מיולי עד ספטמבר (נספח I איור 2).

## מסקנות

ממשק ההדברה הקונבנציונאלי עדיין יעיל יותר כנגד הקמחיות. יחד עם זאת, ממשק זה פוגע באוכלוסית הצרעות הטפיליות אשר לא נראו בכרמים הקונבנציונאליים. גם בכרמים האורגנים רמת הצרעות הטפיליות נמוכה והן מופיעות מאוחר מכדי להשפיע. המושיות מופיעות מוקדם יותר ונפגעות פחות משני ממשקי ההדברה.

רמת אוכלוסית הקמחיות תלויה במיקום הגיאוגרפי. ההשפעה נראית כעקיפה ע"י השפעה על אוכלוסיות האויבים הטבעיים המתקשים להתקיים בצפון הרמה. מאחר ונראה כי הצרעות רגישות יותר ומופיעות בצפון רק באוגוסט- פיזור יזום מוקדם של מושיות עשוי להפחית את האוכלוסיה. ניטור באמצעות מלכודות פרומון לזכרים לא הצביע על הופעת הקמחיות. יותר זכרים מופיעים במלכודות כאשר יש מעט נקבות כנראה כתוצאה מתחרות מעטה עם הפרומון במלכודות.

## ב. איכלוס גפנים ע"י קמחיות

### מבנה הניסוי

שתילי מבחן מאפשרים לקבוע את קצב האיכלוס ע"י הקמחיות ולערך מתאם בין רמת הנשאות של הקמחיות בוירוס לקצב ההעברה של הוירוס לגפן.

בכל כרם קונבנציונאלי נשתלו 30 שתילי גפן נקיים מוירוסים. 20 גפנים נשתלו בתוך הכרם בין הגפנים ו- 10 גפנים נשתלו בהיקפו. מתוך 20 הגפנים שנשתלו בכרם טופלו 10 בכלורופיריפוס מגורען למניעת גישת נמלים. השתילים נבדקו בכל חודש לנוכחות קמחיות ובמידה ונמצאו נילקחו דוגמאות של הקמחיות והשתילים לנשאות של וירוס קיפול העלים.

### תוצאות

השתילים נשתלו בשטחים בתחילת אפריל. בכרם בצפון נמצאו קמחיות על השתילים בתחילת חודש אוגוסט, בשיא נוכחות הקמחיות בכרם הקונבנציונאלי. קמחיות נמצאו בחמישה שתילים מתוך 10 שתילים שלא טפלו נגד נמלים אך לא בשתילים אשר טופלו כנגד נמלים. בכרם במרכז לא נמצאו קמחיות על השתילים למרות נוכחות קמחיות בגפנים הבוגרות הסמוכות. דגימות מהגפנים ומהקמחיות שנמצאו נשלחו לבדיקת נשאות בוירוס קיפול העלים.

## ג. מיפוי נגיעות הגפנים בוירוס קיפול העלים בכרמים לקביעת צורת וקצב התפשטות הוירוס

### מהלך הניסוי

בשלושה כרמים מופו חלקות של כ- 20 דונם לנגיעות בוירוס קיפול העלים. המיפוי נערך ע"י בדיקה חזותית וסימון מיקום הגפנים המראות סימפטומים של המחלה. 10-15 דגימות מכל כרם נשלחו לבדיקת PCR לבחון את הקשר בין הסימפטומים לנגיעות במחלה.

## תוצאות

בכרם בדרום הרמה 4.5% מהגפנים היו נגועות ב- 2005 ואילו ב- 2006 אחוז הנוגעות עלה ל- 6.6% עליה של כ- 50% בנגיעות. בכרם במרכז רמת הנגיעות ב- 2005 היתה 18.1% וב- 2006 רמת הנגיעות (הויזואלית) הגיעה לכ- 100%.

התוצאות ניתחו בהמשך על בסיס מיפויים ראשוניים שנערכו בשנים קודמות באמצעות מערכת GIS.

## ד. בדיקת יעילות חומרי הדברה לקמחיות

### ד.1. ניסוי חומרים מסחריים בלכיש-

החלקה ניבחרה על סמך נגיעות גבוהה בקמחיות שהיתה בה בשנת 2005. מבנה הניסוי – חלקות עם 15 גפנים בחמש חזרות. נבחנו 4 חומרים במספר יישומים (נספח II) בכל מועד בדיקה ניבדקו שתי גפנים שונות בכל חזרה על ידי קילוף של הקליפה היבשה של הגפן וחיפוש קמחיות ונמלים. בדיקת מצב הנגיעות בשטח (ספירת אפס) נעשתה ב 26 לאפריל. בדיקות נוספות נערכו שבועיים, חודש וחודשיים אחרי היישום הראשוני.

בכל מועד ניבדקה האוכלוסייה על הגזע, זמורות הפרי והשריגים אולם בגלל רמת הנגיעות הנמוכה יחסית נערכו הסיכומים והניתוח רק לגבי כלל האוכלוסייה בכל חלקי הגפן. במועד האחרון ניבדקה גם האוכלוסייה באשכולות. רמות הנגיעות דורגו בסולם של 4 שלבים: 0 – נקי, 1 – עד עשרה פרטים, 2- 10 עד 50 פרטים ו 3 – מעל 50 פרטים. לצורך הניתוח הסטטיסטי נעשתה המרה של הערך לשיקלול מספר הפרטים המתאים לאותה דרגה: דרגה=1=5, דרגה=2=30 ודרגה=3=60.

כבר בספירת האפס נראה שיש שיפוע עקבי (גרדיינט) ברמת הנגיעות מכיוון מזרח (גבוה) למערב שם לא היתה אוכלוסיית קמחיות. ההבדל בין שתי החזרות הקיצוניות היה מובהק בשניים ממועדי הבדיקה ולכן, כדי להקטין את השונות ניתוח התוצאות נעשה ללא חזרה זו.

בניתוח התוצאות הושווה כל טיפול לטיפול הביקורת ולא לטיפולים האחרים, חוץ משני טיפולי הקוהינור שהשוו זה לזה ולביקורת. ההשוואה נעשתה בתוכנת SAS במבחן Tukey.

## תוצאות:

	7/8/06	4/7/06	28/5/06	14/5/06	26/4/06	טיפול/מועד הבדיקה
A	32.25	A 23.75	A 14.06	A 25.19	A 13.44	ביקורת
B	2.50	A 5.00	A 32.50	B 2.50	A 4.38	אפלורד
A	26.25	A 1.88	A 6.88	A 23.75	A 7.88	אפלורד + קילוף
A	9.38	A 26.25	A 11.25	A 20.00	A 7.50	דורפס
A	28.13	A 5.00	A 14.38	A 18.75	A 10.00	דורפס + קילוף
A	37.63	A 7.50	A 0.63	A 15.63	A 8.13	ספקטרום גזע
A	45.00	A 22.50	A 5.00	A 12.50	A 0.00	ספקטרום רגיל
B	2.50	A 3.13	A 2.50	B 0.63	A 5.00	קוהינור 300 סמ"ק
B	1.25	A 4.00	A 11.88	AB 10.63	A 6.25	קוהינור בהדרגה

כבר במועד הבדיקה השני, קצת יותר משבועיים אחרי יישום החומרים נראתה השפעה מובהקת של הטיפולים בקוהינור במינון המלא ושל האפלורד. הטיפול השני בקוהינור, בו ניתנו 100 סמ"ק כל

חודש לא ניבדל בשלב זה מהביקורת אך גם לא מהמצב בגפנים שקיבלו את המינון המלא. בשני מועדי הבדיקה הבאים לא נמצא הבדל מובהק בין הטיפולים לביקורת אם כי טיפולי הקונפידור והאפלורד שניתן ללא קילוף המשיכו להיות הנמוכים ביותר. במועד הבדיקה האחרונה האוכלוסייה בשלושה טיפולים אלה נימצאה נמוכה במובהק לעומת האוכלוסייה בטיפול הביקורת. מסקנות: א. רמת האוכלוסייה הכללית בניסוי היתה נמוכה ביותר ולכן, אולי, קלה יחסית להדברה. ב. בניסוי זה הקונפידור והאפלורד נתנו תוצאות הדברה משביעות רצון. ג. הטיפולים ב chloropyrifos רגיל או בשחרור איטי לא ניבדלו מהביקורת. משך הפעולה של חומרים אלה קצר משל שני הראשונים ועל סמך תכנון הניסוי היו אמורים להינתן טיפולים חוזרים עם העליה בנגיעות אולם טיפולים אלה לא ניתנו בגלל הרמה הכללית הנמוכה של נגיעות. ד. יש לחזור ולבחון את פעולת כל החומרים ברמות אוכלוסייה גבוהות יותר.

ד. 2 בחינת ההשפעה של imidacloprid על אוכלוסיית הכנימה הקמחית.

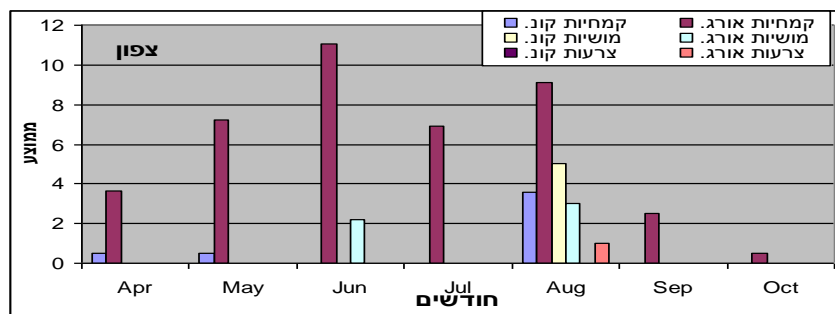
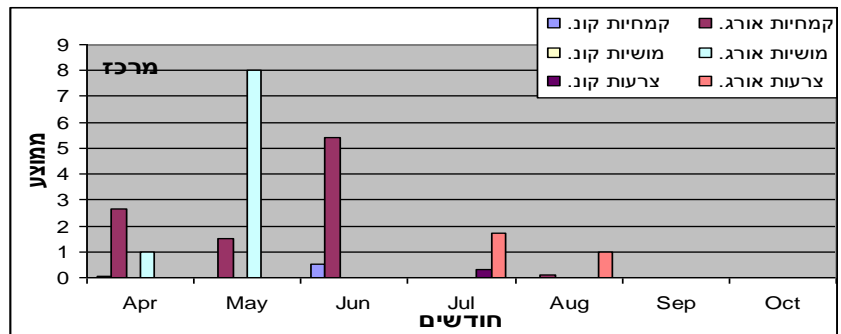
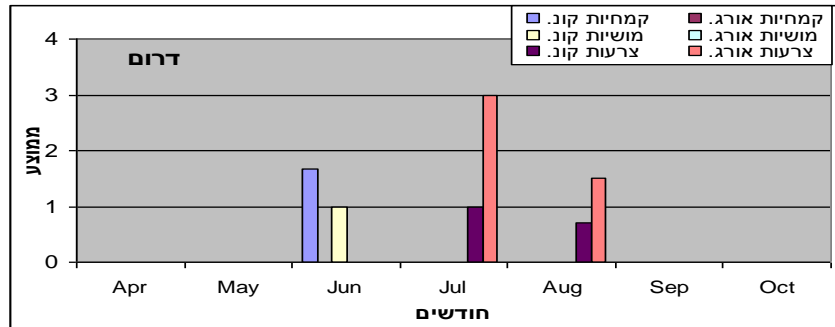
בכרם מסחרי שטופל בשיטה כימית רגילה ניתן קונפידור (imidacloprid) ב- 25 ליוני. שלושה קטעים של 50 גפנים הושארו ללא טיפול. לאחר כחודשיים ב- 15 לאוגוסט נבדקה נוכחות קמחיות ב- 10 גפנים בכל טיפול בכל חזרה.

#### תוצאות

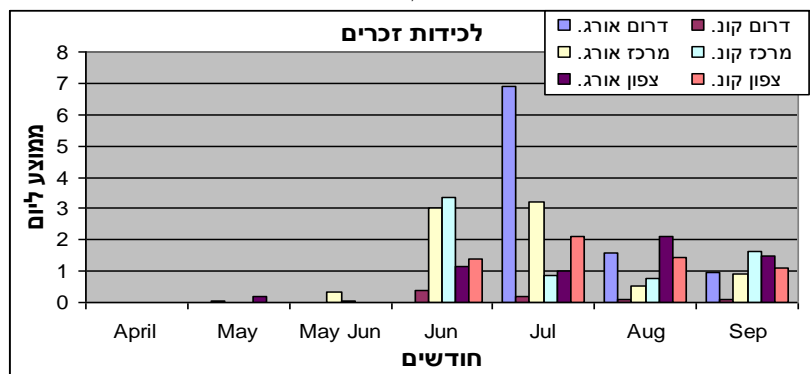
לא נמצא הבדל בנוכחות קמחיות בין גפנים שטופלו בקונפידור וגפנים שלא קיבלו טיפול. נבדקה נוכחות קמחיות בוגרות, נוכחות שאריות ופיחת ו/או טל דבש (נספח II איור 3).



איור 1: אוכלוסיית קמחיות ואויבים טבעיים בכרמי הבדיקה



איור 2: לכידות זכרים בכרמי המחקר



## נספח II

ריכוז הטיפולים בניסוי ההדברה:

תכשיר	מינון	מועד יישום	הערות
קוהינור	300 סמ"ק לדונם	26 באפריל	
קוהינור	300 סמ"ק	החל ב 26/4	בהדרגה, 100 סמ"ק כל חודש
אפלורד	0.15%	30 אפריל	ריסוס נוף רגיל
אפלורד	0.15%	30 אפריל	ריסוס נוף רגיל אחרי קילוף גזעים
דורפס	0.15%	30 אפריל	ריסוס נוף רגיל כל 3 שבועות
דורפס	0.15%	30 אפריל	ריסוס כנ"ל אחרי קילוף גזעים
ספקטרום	0.3%	30 אפריל	ריסוס נוף רגיל
ספקטרום	1%	30 אפריל	ריסוס גזעים ועמודים למניעת מעבר נמלים
ביקורת			

- בתכנון הניסוי הוגדר טיפול נוסף – יישום קוהינור כשתהיה עליה משמעותית באוכלוסיית הכנימות. מאחר ורמת הנגיעות היתה נמוכה הטיפול לא יושם.

ההשפעה של נאוניקוטינואידים (קוהינור) ניבחנה ביישום מוקדם, שניתן בהגמעה מתחת לטפטפת - 300 סמ"ק לדונם, 1.5 סמ"ק לגפן, חודש אחר הבלבוב (26/4) לעומת יישום מדורג, 100 סמ"ק כל חודש, 300 סמ"ק סה"כ.

ריסוסים באפלורד או בדורפס ניתנו עם או ללא קילוף של הגזעים (0.15%).

טיפול בספקטרום, chloropyrifos בשחרור איטי, שאמור לקטול נמלים המסייעות בהפצת הקמחית ניתן בריסוס מכוון על הגזעים או בריסוס כל הנוף.

איור 3: השפעת טיפול בקונפידור 1 סמ"ק לגפן (1) לעומת גפנים ללא טיפול (0) על הקמחיות (נוכחות בוגרים, שאריות קמחיות ושאריות טל דבש)

