

בחינת השימוש בשיטת "הבלבול" להדברת קמחית הגפן בכרם

Management of the vineyard mealybug by application of pheromone-based mating disruption

מוגשת לקרן המדען הראשי במשרד החקלאות.

ע"י

מו"פ צפון
הגנת הצומח, שרות הדרכה ומקצוע
אנטומולוגיה, מנהל המחקר החקלאי, בית דגן
אנטומולוגיה, מנהל המחקר החקלאי, בית דגן
אנטומולוגיה, מנהל המחקר החקלאי, בית דגן

שרון רקפת
זהבי תרצה
מנדל צבי
הרי אלי
פרוטוסוב אלכס

מרץ 2010

תקציר:

קמחית הגפן, *Planococcus ficus*, גורמת לנזק ישיר לאשכולות הענבים ופגיעה עקיפה של הכנימה הקמחית בגפן הנובעת מהיותה נשאת של מספר וירוסים המעורבים במחלת סילסול העלים_ הנחת העבודה בהצעה זו היא ששיטת "בלבול הזכרים" תשמש (לאחר פיתוח והתאמה) פתרון ידידותי לסביבה להדברת קמחית הגפן בכרם, ובכך יופחת השימוש בתכשירי הדברה שאינם רצויים ותעודד פעילות של אויבים טבעיים מקומיים.

מטרות בשנת המחקר השניה: א. הפחתה בצפיפות האוכלוסייה ובעוצמת הנזק לגפנים, ב. בדיקת השפעת התכשיר על תגובת הזכרים, ג. בדיקת השפעת הגדלת ריכוז הפרומון על יעילות ההדברה.

מהלך הניסויים והתוצאות: נערכו ניסויים בשישה כרמים- שלושה כרמי מאכל באזור לכיש ושלושה כרמי יין באזור גליל-גולן. בכל כרם נבחרו חלקות טיפול "בלבול זכרים" וחלקות ביקורת. מספר הזכרים נוטר באמצעות מלכודות פרומון לארוך העונה כולה ואוכלוסיית הקמחיות נוטרה אחת לחודש ולקראת בציר.

באזור לכיש אוכלוסיית הקמחיות פחתה באופן מובהק בטיפול הבלבול לעומת טיפול הביקורת ומספר הגפנים בהן נמצאו קמחיות היה קטן בחלקת הטיפול לעומת חלקת הביקורת. באזור גליל-גולן לא נמצאו קמחיות חיות בחלקות הטיפול והביקורת, במלכודות הפרומון נמצא הבדל מובהק ו- shutdown של מלכודות ללכידת זכרים בחלקות טיפול הבלבול. לא נמצא הבדל בין ריכוז הנדיפיות הגבוה לריכוז המומלץ.

תוצאות השנה הראשונה והשניה של הניסויים בשיטת בלבול הזכרים כאמצעי הדברה לקמחיות מראות כי השיטה מצמצמת את אוכלוסיית הקמחיות בכרם ומקטינה את מספר הגפנים אליהן מגיעות הקמחיות.

בשנת המחקר הבאה- מאחר ובשנת המחקר השניה התקבלו הנדיפיות מאוחר נחזור על הניסוי ונבדוק האם יש שיפור ביעילות כאשר הנדיפיות מוצבות בתחילת העונה והאם הצבה מוקדמת שומרת על אוכלוסייה נמוכה גם לקראת הבציר המאוחר.

מבוא

קמחית הגפן, *Plancoccus ficus*, גורמת לנזק ישיר לאשכולות הענבים כתוצאה מהמצאות הכנימות והפרשת טל דבש המלכלך את האשכול. הפגיעה משמעותית יותר כאשר מתפתחות פטריית פייחת על טל הדבש. הפגיעה באשכולות היא אסטטית בעיקרה אך כמות גדולה של טל דבש ופיחת על העלול עלולה לפגוע בהטמעה ובמקרים קיצוניים יכולה לגרום לריקבון הזמורות. הפגיעה העקיפה של הכנימה הקמחית בגפן נובעת מהיותה נשאית של מספר וירוסים המעורבים במחלת סילסול העלים (Grapevine leafroll associated viruses, GLRaV) שגורמות לנזק רב בכרמים של ענבי מאכל ויין. מחלת סילסול העלים גורמת להפחתה בכמות הפרי ובאיכותו, לירידה ניכרת בקצב הצטברות הסוכר ובאיכות וצבע היין. מחלה זו גורמת לנזק בענבי יין בכל חלקי הארץ, בעיקר בשל המגמה הקיימת היום ביקבים לבצור ברמת סוכר גבוהה. התבטאות המחלה מתגברת לקראת סוף הקיץ.

בשל הנזק הנגרם על ידי הכנימות הקמחיות, מתבצעים הטיפולים כנגדן כבר ברמות אוכלוסיה נמוכות. במקביל, שיטות הטיפול באוכלוסיית הקמחיות מוגבלות מאוד. הדברת הכנימה נעשית בדרך כלל על ידי ריסוס בתכשירים זרחנים-אורגנים. הריסוס בזרחנים אורגנים אינו יעיל בשלבים בהם האוכלוסייה נמוכה ומצויה מתחת לקליפת הגזע. יתרה מכך, השימוש בתכשירים אלו פוגע בסביבה ובאוכלוסיית האויבים הטבעיים של הקמחיות ושל חרקים מזיקים אחרים אשר תרומתם להפחתת אוכלוסיית קמחיות מוכחת בניסויים שנערכים לאחרונה ברמת הגולן.

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 התכשירים. בשל כך, אין כיום תכשיר מתאים להפחתה יעילה של אוכלוסיית הקמחית בכרמי לכיש.

לאור הקשיים הצפויים בהדברת הקמחית כתוצאה מאיבוד היעילות של תכשירי ההדברה והחמרת הנזק הנגרם ע"י קמחית הגפן, יש הכרח באימוץ אמצעי חדש כנגדה המשתלב במערך ההדברה המשולבת, וכפתרון "ידידותי לסביבה".

שיטת "בלבול הזכרים" מופעלת בהצלחה מזה מספר שנים כנגד עש האשכול בכרם ועש התפוח במטעי תפוח ואגס. על פי שיטה זו תולים נדיפיות טעונות בפרומון המיין של הנקבה בצפיפות מתאימה. האוירה במטע/כרם רוויה בפרומון משבשת את תעופת הזכרים אל עבר הנקבות "הקוראות" באמצעות הפרומון. ההדברה מושגת ע"י הפחתת ההזדווגויות, וההטלה. הידע שנצבר משמש להנחלת שיטת ה"בלבול" בהדברת קמחית הגפן.

בישראל כ-50 אלף דונם כרמי יין, ו כ-40 אלף דונם כרם ענבי מאכל. הנזקים הישירים הנגרמים ע"י קמחית הגפן לענבי מאכל (חומרי הדברה, עבודת ניקוי של אשכולות, ירידת ערך הפרי) כמו גם הנזק העקיף הנגרם בשל התפשטות הוירוסים בכרמי יין ומאכל הפכו את הכנימה לאחת הבעיות הקשות בכרם.

הנחת העבודה בהצעה זו היא ששיטת הבלבול תשמש (לאחר פיתוח והתאמה) פתרון ידידותי לסביבה להדברת קמחית הגפן בכרם, ובכך יופחת השימוש בתכשירי הדברה שאינם רצויים ותעודד פעילות של אויבים טבעיים מקומיים.

בשנת המחקר הראשונה- בחלקות הטיפול הקטנות (1 דונם) התוצאות אינן חד משמעיות אך מגמה צפוייה נמוכה של קמחיות נרשמה בגפנים ובאשכולות בחלקות טיפול הבלבול בהשוואה טיפול הביקורת נראתה גם בכרם המאכל וגם בכרמי היין. בכרם המאכל נמצאה רמת נמוכה יותר של

קמחיות על גפנים בחלקות טיפול הבלבול לעומת הביקורת. בכרמים ליין נרשמה מגמה של פחות גפנים מאוכלסות ופחות אשכולות מאוכלסים בטיפול הבלבול לעומת טיפול הביקורת ברוב הכרמים. במלכודות הזכרים בכל הכרמים שנבדקו פרט לכרם אחד, פחת מספר הלכידות בחלקות הבלבול לעומת חלקות הביקורת לרמה של פחות משני זכרים למלכודת.

הצבת נדיפיות הבלבול בחלקות גדולות של הזן מרלו הראתה הצלחה מובהקת של טיפול הבלבול לעומת טיפול הביקורת גם באחוזה הגפנים המאוכלסות וגם באחוזה האשכולות המאוכלסים. הצלחה גבוהה יותר בחלקות גדולות לטיפול הבלבול לעומת חלקות קטנות מתועדת בחרקים אחרים. בהתבסס על חוסר הניידות של הנקבות של קמחית הגפן לא צפינו שלגודל החלקה תהיה השפעה על הצלחת הטיפול בקמחיות.

בשנת המחקר שניה - חזרנו על הניסויים בחלקות גדולות יותר (3-5 דונם) ובשני ריכוזים של פרומון בחלקה.

מטרת המחקר: פיתוח שיטת "בלבול הזכרים" להדברה ידידותית לסביבה של קמחית הגפן.

א. הפחתה בצפיפות האוכלוסייה ובעוצמת הנזק לגפנים

ב. השפעת התכשיר על תגובת הזכרים ומשך השפעתו

מטרות בשנת המחקר השניה:

א. הפחתה בצפיפות האוכלוסייה ובעוצמת הנזק לגפנים

ב. בדיקת השפעת התכשיר על תגובת הזכרים

ג. בדיקת השפעת הגדלת ריכוז הפרומון על יעילות ההדברה.

שיטות וחומרים

הניסויים בוצעו בשלושה כרמים בהם רמת האוכלוסייה גבוהה (אזור לכיש) ובשלושה כרמים בהם רמת האוכלוסייה נמוכה עד בינונית (אזור גליל גולן) בגודל חלקת טיפול של 3-5 דונם. תוכנו ניסויים בשלושה כרמים בהם מתבצע בציר מוקדם (אזור הבקעה). אך, בגלל עיכוב בקבלת הנדיפיות מהספק באירופה לא ניתן היה להתחיל את הניסוי בתחילת העונה. קבלת הנדיפיות באיחור-קרב מדי לבציר המוקדם ולאחר התפתחות האוכלוסייה בכרמים בבקעה ולא איפשרה לבצע את הניסוי באופן מיטבי בכרמים אלו.

מבנה הניסויים:

נערכו שני ניסויים- ניסוי אחד באזור לכיש בשלושה כרמים בזן תומפסון וניסוי שני בשלושה כרמי יין ברמת הגולן ובגליל העליון בזן קברנה. כל כרם מהווה חזרה.

באזור לכיש בכל כרם שתי חלקות טיפול (3 דונם): חלקה לטיפול ב"בלבול זכרים" וחלקה לטיפול ביקורת. באזור גליל-גולן בכל כרם שלוש חלקות טיפול: חלקה לטיפול ב"בלבול זכרים" בריכוז המומלץ- 70 נדיפיות לדונם, חלקה לטיפול ב"בלבול זכרים" בריכוז גבוה פי 1.5 מהריכוז המומלץ- 110 נדיפיות לדונם, וחלקה לטיפול ביקורת.

נדיפיות הבלבול (Pheromone dispenser) נתלו על הגפנים באמצעי מאי בכרמי היין ובתחילת יוני בכרם המאכל.

הפחתה בצפיפות האוכלוסייה, בעוצמת הנזק לגפנים וירידה ב-%המטילות

אוכלוסית הקמחיות נוטרה במהלך העונה אחת לחודש ולקראת בציר.

בניסוי בכרם מאכל בו עיקר הבעיה הינה לכלוך מטל דבש ושאריות קמחיות התבצעו הפעולות הבאות: (1) אוכלוסיית הקמחיות נוטרה על הגזע והזרועות של 6 גפנים בכל חלקת חזרה. צפיפות הקמחית

צוינה בשלוש רמות מדד- "0" = אין, "1" = פחות מ- 10 קמחיות לגפן, "2" = 10-50 קמחיות לגפן, "3" = יותר מ- 50 קמחיות לגפן. לצורך ניתוח סטטיסטי השתמשנו בחציון בכל קבוצה ובמספר הגפנים בהן נמצאו קמחיות. (2) אוכלוסיית הקמחיות נוטרה על 4 אשכולות בכל גפן. (3) ההטלות נספרו על הגפן ועל האשכולות.

בניסויים בכרם יין בו עיקר הבעיה הינה העברת הוירוס ע"י קמחיות מגפן לגפן התבצעו הפעולות הבאות: (1) אוכלוסיית הקמחיות נוטרה על הגזע והזרועות של 15 (כרם יין) גפנים בכל חלקת טיפול בכל דגימה פרט לדגימת יולי בה נוטרו 50 גפנים בכל חלקת טיפול. חושב שיעור הגפנים בהן נמצאו קמחיות בכל חלקת טיפול. (2) צפיפות אוכלוסיית הקמחיות נוטרה על 4 אשכולות בכל גפן. חושב אחוז האשכולות הנגועים בכל חלקת טיפול.

בדיקת האפקטיביות של התכשיר על תגובת הזכרים

בכרמי היין נוטר מספר הזכרים באמצעות מלכודות פרומון שהוצבו לאורך כל העונה בכל חלקת טיפול. המלכודות ניתלו למשך שבועיים, פעמיים בחודש. כך, אחת לשבועיים נספרו הזכרים שנלכדו במלכודות הפרומון.

תוצאות

א. ניסוי בכרם ענבי מאכל

נוכחות קמחיות על גפנים לקראת בציר.

הניסוי נערך על רקע הדברה בקונפידור (3 סמ"ק לגפן) וטיפול דורסן אחת לחודש. רמת הקמחיות היתה גבוהה יותר בביקורת לעומת טיפול הבלבול לאורך כל הניסוי (איור 1). נמצא הבדל מובהק במספר הקמחיות על הגפן בין חלקות הטיפול בנדיפיות בלבול לחלקות טיפול הביקורת (T-test: 22/6/09 $t=2.22$, $df=88$, $p<0.05$; 31/7/09 $t=3.81$, $df=88$, $p<0.001$; 17/9/09 $t=2.31$, $df=88$, $p<0.05$). בחלקות הביקורת, למרות הטיפולים כנגד הקמחית באמצעות הגמעה בקונפידור וריסוס בזרחן אורגני, רמת הקמחיות הממוצעת לגפן היתה כ- 20 קמחיות לגפן לעומת פחות מ- 10 בחלקות הטיפול. מגמה דומה נמצאה גם במספר הגפנים בהן נמצאו קמחיות (איור 2). אוכלוסיית הקמחיות ירדה במהלך העונה גם בטיפול הביקורת וגם בטיפול הבלבול. יתכן שהגורם לירידה היה הטיפולים הנוספים שניתנו או כפי שראינו בשנים קודמות- תוצאה של התפתחות אוכלוסיית אויבים טבעיים ב- יולי- אוגוסט.

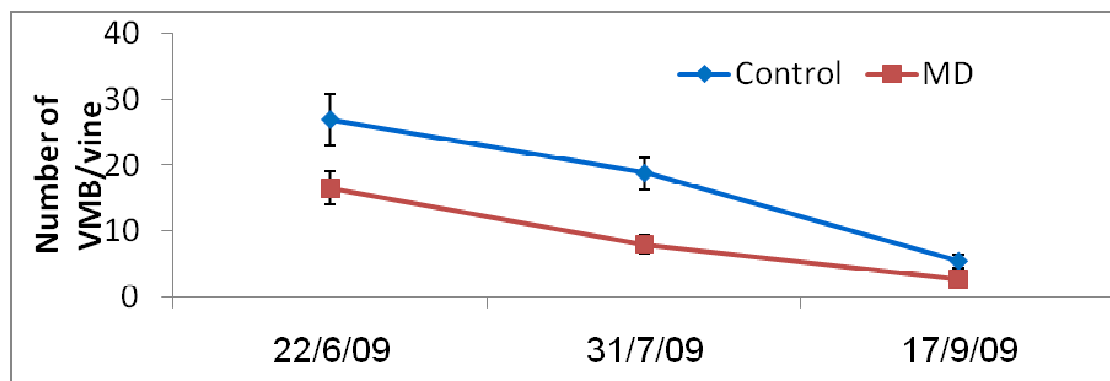


Figure 1. Number of instars and adult females *P. ficus* (per vine) observed in mating disruption plots (MD) and insecticide treated (control) plots.

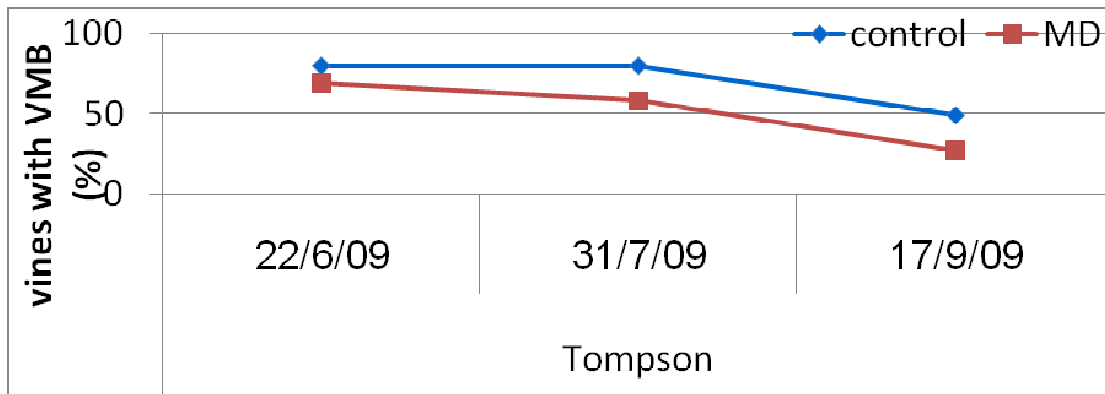


Figure 2. Percentage of vines infected by instar and adult female *P. ficus* in mating disruption plots (MD) and insecticide treated (control) plots.

ב. ניסויים בכרם ענבי יין בזן קברנה סוביניון.

נוכחות קמחיות על גפנים לקראת בציר.

במהלך הניסוי לא נמצאו קמחיות חיות על הגפנים בניסוי בכל חלקות הניסוי. חלקות אלו נבחרו על סמך היסטוריה של נגיעות בקמחיות בשנים קודמות. הניטור נערך במספר רב מהמקובל של גפנים - 95 גפנים שהן כ- 15% מסך הגפנים בחלקה.

בדיקת האפקטיביות של התכשיר על לכידת הזכרים

יעילות הטיפול בשיטת בלבול הזכרים ביצירת אווירה רוויה בפרומון הנקבי נמדדת במספר הזכרים שנלכדו במלכודת פרומון. זכרים נלכדו במלכודות הפרומון בחלקות הביקורת ולעומת זאת בחלקות הטיפול לא נלכדו זכרים כלל גם במלכודות שהוצבו באזור שטופל במינון המומלץ (70 נדיפיות לדונם) וגם באזור שטופל במינון הגבוה (110 נדיפיות לדונם) (איור 3). מכאן שמינון של 70 נדיפיות לדונם מספיק להשגת shutdown במלכודות הזכרים.

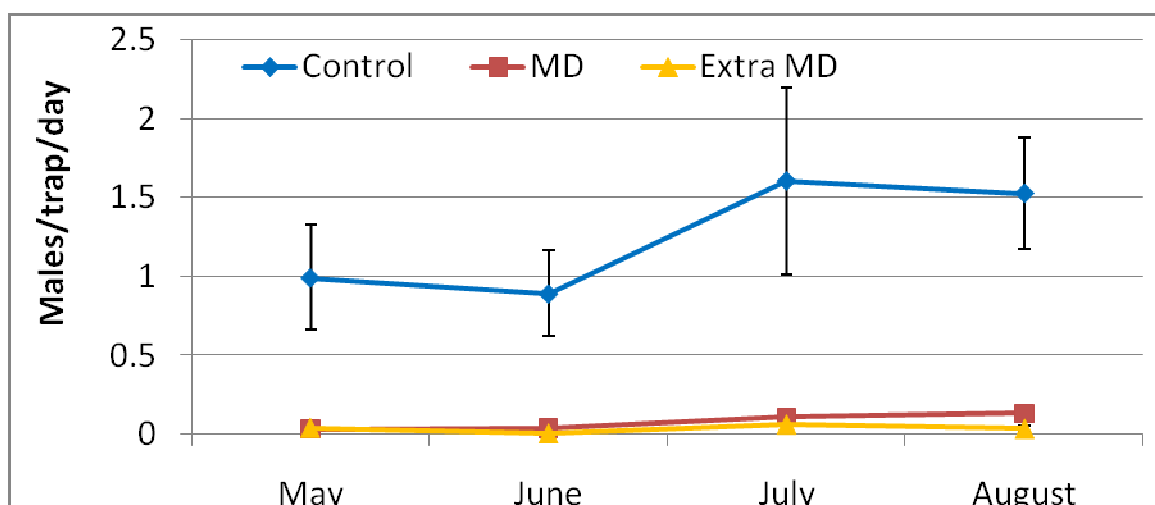


Figure 3: Male *P. ficus* (trap/day) caught in pheromone traps. Control- insecticide treated plots, MD- mating disruption plots using 700 dispensers/ha, Extra MD- mating disruption plots using 1100 dispensers/ha

דין ומסקנות

תוצאות השנה הראשונה והשניה של הניסויים בשיטת בלבול הזכרים כאמצעי הדברה לקמחיות מראות כי השיטה מצמצמת את אוכלוסיית הקמחיות בכרם ומקטינה את מספר הגפנים אליהן מגיעות הקמחיות.

בשנת המחקר השניה, למרות האיחור בקבלת הנדיפיות, נמצא הבדל מובהק בין טיפול הביקורת לטיפול הבלבול. בחלקות כרמי המאכל הטיפול הנוסף שניתן כנגד הקמחיות באמצעות הגמעה בקונפידור וריסוס בדורסן, לא היה יעיל מספיק וניתן לראות את יעילות הטיפול בבלבול על רקע טיפולים אלו. רמת הקמחיות ומספר הגפנים בהן נמצאו קמחיות היו נמוכות בטיפול הבלבול לעומת טיפול הביקורת. בחלקות של כרמי היין לא נמצאו קמחיות אך בלכידות הזכרים נמצא הבדל מובהק בין חלקות הטיפול לחלקות הביקורת. ריכוז הנדיפיות המומלץ מספיק ליצירת shutdown. משתי שנות המחקר ניתן להסיק כי שיטת בלבול הזכרים יעילה כנגד הקמחיות. כמקובל בשימוש בשיטה זו נראה כי השיטה יעילה פחות בריכוזי אוכלוסייה גבוהים. בשנת המחקר הבאה נחזור על הניסויים בחלקות של 5-10 דונם בהן רמת האוכלוסייה נמוכה עד בינונית (10%-30%) נגיעות. הנדיפיות יוצבו בתחילת אפריל.