



אצס:

ממשק ההדברה של פסילת האגס

Cacopsylla bidens (Sulc)

חיים ראובני, ריקה קדושים, ארנה אקוניס / המרכז להדברה משולבת, מו"פ צפון
ויקי סורוקר / המחלקה לאנטומולוגיה, מינהל המחקר החקלאי
דוביק אופנהיים, מרים זילברשטיין / הגנת הצומח, שה"מ, מש' החקלאות

במחקר הנוכחי נבדקה יעילותם של תכשירים רבים להדברה של פסילת האגס ולא נמצאו תחליפים יעילים לתכשירי אמיטראז ואבמקטין. כמו כן, לא נמצאו תכשירים יעילים לייבוש טל הדבש ולא התקבלה הדברה יעילה עם תכשירים סיסטמיים המיושמים בהגמעה. נמצא, שניתן לוותר על ההדברה של הדור הראשון ולהתחיל את פעולות ההדברה בדור השני. ההצלחה בממשק זה תלויה במידת יעילותם של תכשירי האמיטראז והאבמקטין, וכושרו של המזיק לפתח בעתיד עמידות לתכשירים אלה. כדי לשפר את הדברת הפסילה בעתיד נערכים ניסויים לשילוב של הפשפש הטורף *Anthocoris nemoralis* בממשק ההדברה.

- בשל אורכו של המאמר המקורי לא הוכנסו תרשימים וטבלאות לפרק התוצאות.
לחילופין יש הפניה למקור הספרות, אותו ניתן למצוא באתר של מו"פ צפון
www.mop-zafon.org.il

חומרים ושיטות

כל הניסויים נערכו במטעי אגס מסחריים במבנה של ארבע עד שש חזרות בבלוקים באקראי. בחלק מהניסויים נעשה שימוש במרסס מפוח (ספידט), ובחלק אחר עם מרסס רובים. בניסויים עם מרסס מפוח היו בכל חזרה שמונה עד עשרה עצים ובניסויים עם מרסס רובים היו ארבעה עד שישה עצים בחזרה. בנוסף נבדקה יעילותם של תכשירים סיסטמיים בהגמעה, ואלה יושמו מתחת לטפטפות לאחר הצמאה של העצים. יעילות הטיפולים באביב נקבעה לפי נוכחות הנימפות בשושנות הפריחה בגובה העיניים, ובקיץ לפי נוכחותן על העלים בצימח הצעיר בצמרת העץ. הבדיקות נערכו אחת לשבועיים, בשלושת העצים המרכזיים בכל חזרה (חמישה עד שבעה אתרים בכל עץ). בניסויים לקביעת ממשק ההדברה

מבוא

פסילת האגס (*Cacopsylla bidens* (Sulc) הוא מזיק מפתח במטעי האגס בארץ. הנימפות ניזונות מהרקמה הצמחית ומפרישות טל דבש, עליו מתפתחת פייחת. טל הדבש והפייחת מכערים את הפירות ומפחיתים מערכם המסחרי. בנוסף, רגישים הפירות גם לצריבות מתכשירי הדברה והדבר מגביל את השימוש בתכשירים בקיץ. התכשירים היחידים היעילים להדברת המזיק הם מקבוצות האמיטראז והאבמקטין, ולרוב נדרשים מעל ארבעה ריסוסים להדברה יעילה של המזיק בעונה. כדי לשפר את ממשק ההדברה נבדקה במחקר הנוכחי יעילותם של תכשירים שונים למניעת התפתחות האוכלוסיה ולייבוש טל הדבש. בנוסף, נבדקה האפשרות לצמצם את השימוש בתכשירים על ידי שינוי במועדי ההדברה בעונה.

את הצטברות טל הדבש, אלא אם כן מדברים ביעילות את דרגות הנימפה של המזיק. ראוי לציין, שהתכשירים אור ואל-טל גרמו לצריבות בעלוה ובפרי (ראה טבלה).

• יעילותם של תכשירים בררניים להדברת הפסילה במהלך העונה: בשנים 2001-2003 נבדקה יעילותם של למעלה מ-25 תכשירים להדברה של פסילת האגס (1-3). התכשירים המומלצים להדברת המזיק, מקבוצות האמיטראז והאבמקטין, יעילים בעיקר להדברה של דרגות הנימפה, הם אינם סיסטמיים, יעילותם טובה לפרקי זמן קצרים יחסית וחלקם צורבניים. כדי לשפר את ממשק ההדברה התמקדו הניסויים בבדיקה של תכשירים היכולים להשפיע על דרגות אחרות של המזיק, בבדיקה של תכשירים היכולים לשפר את הדברת המזיק בקיץ ובבדיקה של תכשירים סיסטמיים היכולים להגביל את התפתחות האוכלוסיה בצימוח הצעיר הפורץ במרווחי הזמן שבין הריסוסים ואינו מכוסה לרוב בתרסיס.

באופן כללי ניתן לתזמן את פעולות ההדברה לדרגה ספציפית באוכלוסיה בשני מועדים עיקריים בעונה: בדור הראשון כאשר מזהים את ביצי החורף בדורבנות הפרי, ובדור השני כאשר מזהים ביצים בשושנות הפרי. בהמשך העונה יש עירוב דורות, האוכלוסיה רב-גילית ויש קושי למקד את ההדברה לדרגה ספציפית של המזיק. לתזמון ההדברה לדרגה ספציפית באוכלוסיה יש חשיבות כאשר עושים שימוש בקוטלי ביצים או בתכשירים הפוגעים בדרגות הנימפה הצעירות.

לתכשירים מקבוצת המג"חים יש פוטנציאל לפגיעה בביצים או בנימפות הצעירות מיד לאחר בקיעתן מהביצים. בניסויים שביצענו עם התכשירים ראנר, קסקייד, מוליט, רימון, מץ', דימילין ואלסיסטין (מקבוצת המג"חים) בתחילת הדור הראשון והדור השני של פסילת האגס, לא התקבלה הדברה יעילה (2). שילוב של המג"חים מוליט, רימון ואינסגר עם ורטימק (אבמקטין) בדור השני לא שיפר את ההדברה בהשוואה לטיפול המשקי של ורטימק בשילוב אולטרפין (3). לפי תוצאות ניסויים אלה לא ניתן לשלב את התכשירים שנבדקו בממשק ההדברה של פסילת האגס.

בניסויים אחרים לבדיקת יעילותם של תכשירים בררניים, כגון קליפסו, אנוידור, פרקליים, ותכשיר ביולוגי המכיל *Beauveria bassiana*, לא נמצאו תחליפים יעילים לטיפול המשקי (2).

כאשר נבדקה יעילותם של משטחים שונים בשילוב עם אבמקטין, כתחליף לאולטרפין, התקבלה הדברה יעילה בשילוב של ורטימק עם נימגארד (שמן צמחי) וכן בשילוב עם המשטח דיסולקין (3). השילוב עם דיסולקין גרם לצריבות בפרי (טבלה) ונראה שלא כדאי לעשות בו שימוש בעתיד. את כדאיות השילוב של נימגארד בממשק ההדברה צריך לקבוע לאחר ניסויים נוספים. ראוי לציין, שבניסוי זה לא נמצאו הבדלים ביעילות ההדברה עם ורטימק בשילוב שמנים או משטחים לעומת ורטימק לבד. למידע זה אמנם חשיבות בהקשר של הפחתת הסכנה של צריבות בפרי, אך לאור הניסיון המצטבר עם תכשירי אבמקטין (גם בהדברה של מזיקים אחרים בחקלאות) נראה שתוספת השמן משפרת את יעילות התכשיר.

בהתאם לתוצאות ניסויים אלה לא ניתן, בשלב זה, להחליף את הטיפול המקובל של אבמקטין בשילוב שמן פרפיני להדברה של פסילת האגס בקיץ. כדי לענות על הצורך בהדברה יעילה של האוכלוסיה, המעדיפה בקיץ להתפתח בצימוח הצעיר, וכן כדי להפחית את הסכנה של צריבות בעלוה ובפרי, נבדקה יעילותם של תכשירים סיסטמיים שיושמו בהגמעה או ישירות לגזע העץ. בשלושה ניסויים דומים, שנערכו במטעים מסחריים בעונת 2002.

נקבעה יעילות הטיפולים גם לפי שיעור הנזק בפרי בקטיף. לצורך זה נבדקה במועד הקטיף הנגיעות בטל דבש בכל הפירות בעצי הדגימה. כל פרי שנמצא עליו כתם נגיעות של טל דבש נחשב כנגוע, ללא חשיבות לגודל הכתם.

פירוט הנושאים שנבדקו במחקר:

- יעילות תכשירים למניעת התפתחות האוכלוסיה וייבוש טל הדבש;
- יעילותם של תכשירים בררניים להדברת הפסילה במהלך העונה;
- קביעת ממשק ההדברה והמועד להתחלת פעולות ההדברה בעונה.

תוצאות

• יעילות תכשירים למניעת התפתחות האוכלוסיה וייבוש טל הדבש: בניסויים אלה נבדקה יעילותם של התכשירים אור 15 (דשן חנקני), אל-טל (תוסף מזון המכיל סודיום דוקסאט), סיטול (שמן פרפיני), אולטרפין (שמן פרפיני), זהרנאט (סבון על בסיס מלח אשלגני), זהר 215LQ (משטח המבוסס על תערובת דטרגנטים) וקאולין (מינרל חרסיתי). הניסויים נערכו בעקבות עדויות של מגדלים על הצלחה בייבוש טל הדבש לאחר שימוש באור 15 ואל-טל. בתוצאות העבודה הנוכחית לא התקבלה הדברה יעילה של הפסילה בדור הראשון ולא נמצאה השפעה על ייבוש טל הדבש (2). יתרה מכך, לא היה שיפור בהדברת הפסילה ולא נמצאה השפעה על ייבוש טל הדבש גם לאחר ריסוס עם מייטק ארבעה ימים לאחר השימוש באור ואל-טל (2). תוצאות אלו מפריכות את הטענות שתכשירים אלה גורמים לייבוש טל הדבש, ובכל הניסויים ניכר היה באופן ברור שלא ניתן למנוע

פירוט הטיפולים שבהם נמצאו צריבות בעלוה ובפרי

הטיפול	בעלוה	בפרי	מקור ספרות
מייטק נולי 0.3%	+	+	תצפיות במטעים מסחריים
מייטק אבקה 0.1%	+	+	תצפיות במטעים מסחריים
ורטימק 0.075% + אולטרפין 0.5%	+	+	תצפיות במטעים מסחריים
ורטימק 0.075% + דיסולקין 0.025%	+	3	3
ורטימק 0.05% + דיסולקין 0.05%	+	3	3
ורטיגו 0.075% + נורתור 1%	+	+	תצפיות במטעים מסחריים
ורטיגו 0.075% + אולטרפין 0.5%	+	+	תצפיות במטעים מסחריים
רומקטין 0.075% + אולטרפין 0.7%	+	+	תצפיות במטעים מסחריים
215LQ 0.5%	+	+	2
אור 0.5%	+	+	2
אל-טל 0.15%	+	+	2
בקטין 0.075% + סיטול 0.1%	+	+	1
בקטין 0.075% + סיטול 0.25%	+	+	1
אצקאפ, שני דיבלים ל-10 ס"מ היקף גזע	+	+	2
זיפק 0.3%	+	+	2
אקטרה 0.05% + 215LQ 0.5%	+	+	2
טלסטאר 0.1%	+	+	תצפיות במטעים מסחריים

בהמשך נערכו ניסויים כדי לקבוע את החשיבות שיש להדברה של הדור הראשון של פסילת האגס על התפתחות האוכלוסיה בדור השני ובהמשך העונה. נמצא, שהריסוס של הדור הראשון, בפריחה, אינו דוחה את הצורך בריסוס הדור השני. התקבלה הדברה גם כשהחלו הריסוסים בדור השני ללא הדברת הדור הראשון (3). יעילות הטיפולם שהחלו בדור השני התבטאה גם בנקיון הפרי מנזק טל דבש בקטיפ (3). לא נמצאו הבדלים בנזק בפרי בין הטיפול המשקי, בו החלו פעולות ההדברה בדור הראשון, לבין הטיפול בו החלו הריסוסים בדור השני. בהתאם ניתן היה לקבוע שאפשר לוותר על ההדברה של הדור הראשון ולהתחיל את פעולות הריסוס בדור השני. המועד הרצוי לתחילת פעולות ההדברה בדור השני הוא בשלב בקיעת הביצים והופעת הנימפות הצעירות. ניתן לזהות מועד זה בבירור אם עורכים מעקב מסודר מהדור הראשון אחר נוכחות הנימפות בשושנות הפריחה. ירידה במספר השושנות המאוכלסות בנימפות במקביל לעלייה בנוכחות של ביצים מצביעה לרוב על המעבר מהדור הראשון לדור השני. ראוי להדגיש, כי יש חשיבות רבה להדברה יעילה של הדור השני, כדי להגביל את התפתחות האוכלוסיה בהמשך העונה. כדי לקבל הדברה יעילה של הפסילה בדור השני מומלץ לבצע שני ריסוסים (עם תכשירי אמיטראז או אבמקטין) בהפרש של 10-12 יום, וזאת כדי להדביר ביעילות גם את הפרטים המאחרים להתפתח.

דין וסיכום

ממשק ההדברה של פסילת האגס בארץ מבוסס על שימוש בתכשירי אמיטראז ואבמקטין בלבד. יעילות התכשירים מוגבלת לפגיעה בדרגות הנימפה בעיקר, ולרוב נדרשים מעל ארבעה ריסוסים בעונה כדי להדביר את המזיק ביעילות. השימוש בתכשירי אמיטראז מוגבל לדור הראשון בשל החשש מהופעה של צריבות בפרי. בתכשירי אבמקטין בשילוב עם שמן פרפיני נעשה שימוש החל מהופעת הדור השני ועד טרום הקטיפ. באופן כללי, יש קשיים גדולים יותר להדביר את האוכלוסיה המתפתחת בקיץ מאשר את האוכלוסיה המתפתחת בדור הראשון, וניתן למנות מספר סיבות אפשריות לכך: האוכלוסיה רב-גילית, שיעור הפוריות גבוה, התכשירים לא יעילים לכל דרגות ההתפתחות, הצימוח הצעיר המתפתח במרווחי ההדברה אינו מכוסה בתרסיס. בנוסף ידועה רגישות הפירות והעלווה לצריבות של תכשירי הדברה, דבר המגביל גם הוא במידה מסוימת את אפשרויות ההדברה בקיץ. ראוי לציין, שהצריבות לא הופיעו באופן עקבי והיה קושי למקד את הסיבות להופעתן. נראה שהגורמים להופעתן הם, בין השאר, האקלים במועד הריסוס וסוג התכשירים בהם נעשה שימוש בממשק הגידול השגרתי באגס לפני או אחרי פעולות ההדברה לפסילה. אך מידע זה הוא התרשמות בלבד, ואין לכך ביסוס מדעי.

כדי לשפר את ממשק ההדברה נבדקה במחקר הנוכחי באופן מקיף יעילותם של מעל 25 תכשירים. בין השאר נבדקה יעילותם של תכשירים לייבש את טל הדבש ויעילותם של תכשירים סיסטמיים כפתרון לבעיות הקשורות לאי-כיסוי בתרסיס של הצימוח הצעיר ולמניעת הצריבות בעלווה ובפרי. תוצאות המחקר מצביעות על כך שאין תחליפים יעילים לתכשירי אמיטראז ואבמקטין להדברת פסילת האגס. חוסר היעילות נובע כנראה מהתפתחות של עמידות אצל המזיק לתכשירי הדברה. במינים אחרים של פסילה המזיקה במטעי האגס בעולם ידועה העמידות של המזיק למגוון תכשירים (5), ומזכרות בעיות דומות בהקשר ליעילותם של תכשירים שונים (6).

נבדקו תכשירים מקבוצת הניאוניקוטנואידים (קונפידור, אקטרה, מוספילן ואיפון) וזרתן אורגני (אצקאפ), ולא נמצאו תכשירים יעילים להדברת הפסילה (2). בחלק מהניסויים בוצעה אף ההגמעה פעמיים, לאחר שנראה שהטיפול הראשון לא מנע את התפתחות האוכלוסיה, וגם הטיפול השני לא מנע אותה והנזק מטל הדבש בפרי בקטיפ היה גבוה (מעל 50%) בכל הטיפולים (2). ראוי לציין, שההגמעה בניסויים אלה הייתה רק בטפטפת הצמודה לגזע, ולא ברור אם הכישלון נבע מיישום לקוי או מאי-יעילות התכשירים. לפיכך נבדקו חלק מהתכשירים גם בעונת 2003 (3), כאשר ההגמעה נעשתה בשורות שלמות (כל שורה היא חזרה), והתכשיר הוחדר מתחת לכל טפטפת בשורה. גם בניסויים אלה לא התקבלה הדברה יעילה ולא נמצא מקום לשלב תכשירים אלה בממשק ההדברה של פסילת האגס.

● **קביעת ממשק ההדברה והמועד להתחלת פעולות ההדברה בעונה:** בממשק ההדברה הוותיק של פסילת האגס נהוג היה להתחיל את הפעולות להדברת הדור הראשון על ידי שילוב קוטלי חרקים (אינסגר או סייבולט) יחד עם השמן החורפי, הניתן לשיפור התעוררות העצים. כדי להשלים את ההדברה של הדור הראשון נהגים לרסס פעמיים מייטק, הריסוס הראשון בתחילת הפריחה והשני לאחר 14 יום. בתחילת הדור השני מרססים תכשירי אבמקטין בשילוב שמן קיצי, ועל פעולה זו חוזרים בהמשך העונה אם מוצאים נימפות פעילות על העלים הצעירים.

בניסויים שבהם בדקנו את התרומה של קוטלי החרקים בטיפול השמן החורפי התקבלה אמנם הפחתה באוכלוסיית הפסילה בדור הראשון בהשוואה לטיפול בשמן בלבד וביקורת ללא ריסוס, אך הדבר לא מנע את הצורך בריסוס מייטק להשלמת ההדברה של הדור הראשון. ריסוס מייטק היה יעיל להדברת הדור הראשון גם כאשר לא נעשה שום שימוש מוקדם בקוטלי חרקים (1). בהתאם ניתן היה לקבוע שאפשר לוותר על השימוש בקוטלי חרקים בטיפול השמן החורפי, ולהתחיל את ההדברה של הדור הראשון עם ריסוסי המייטק בלבד בתקופת הפריחה.



פסילת
האגס:
נימפה



פסילת
האגס:
בוגר

Cross-correlation analysis of fluctuation in local populations of pear psyllids and anthocorid bugs. *Ecological Entomology* 24:354-362.

8. Scutareanu P., Lingeman R., Drukker B., Sabelis M.W. (1999): Cross-correlation analysis of fluctuation in local populations of pear psyllids and anthocorid bugs. *Ecological Entomology* 24:354-362.

9. Solomon M.G., Cross J.V., Fitzgerald J.D., Campbell C.A.M., Jolly R.L., Olszak R.W., Niemczyk E., Vogt H. (2000): Biocontrol of pests of apples and pears in northern central Europe-3. *Predators. Biocontrol Science and Technology* 10:91-128.

Abstract

Management Control of Pear Psylla

Cacopsylla bidens (Sulc)

Reuveny H., Soroker V., Oppenheim D., Zilberstaine M. Akunis O., Kedoshim R.

More than 25 pesticides were tested on pear psylla *Cacopsylla bidens* (Sulc) control in Israel and no effective alternatives to formulations with Amitras and Abamectin were found. There were no effective chemicals to dryout honeydew and control with neonicotinoids (Imidacloprid, Acetamiprid, Dinotefuran and Thiamethoxam) by irrigation application failed as well. It is possible to skip the first generation control and start the pest control procedures with the second generation (when nymphs appear). For the time being this control strategy is successful, but there is the possibility of psylla-resistance to Amitras and Abamectin. In order to be ready to this eventuality and to improve the psylla control in future we began a new research, dealing with the possibility to integrate *Anthocoris nemoralis* in psylla management control. ☒



בהתאם לתוצאות הניסויים בשנה הראשונה למחקר (1), נערכו שינויים בהמלצות להדברה של פסילת האגס בדור הראשון והופסק השילוב של קוטלי חרקים עם השמן הניתן להתעוררות העצים. כך, שההדברה של הדור הראשון התבססה על שני טיפולים עם תכשירי אמיתראז. בהמשך נמצא, שעל ידי שלושה ריסוסי קאולין, לפני התעוררות העצים, ניתן לקבל הדברה יעילה של הדור הראשון ולוותר גם על השימוש בתכשירי אמיתראז (4). בשנה השנייה והשלישית למחקר התמקדו הניסויים בחשיבות שיש להדברה של הדור הראשון על התפתחות האוכלוסיה בהמשך העונה. בניסויים אלה נמצא, שאפשר להתחיל את פעולות ההדברה לפסילת האגס בדור השני, וההצלחה בהדברה של הדור השני אינה תלויה ברמת האוכלוסיה של הדור הראשון (2, 3). הפסקת הריסוסים להדברת הדור הראשון בתקופת הפריחה יכולה לעודד את פעילותם של מועילים במטע (מאביקים ואויבים טבעיים), ולתרום לדחיקת העמידות לתכשירים. ראוי להדגיש, שממשק הדברה זה יכול להצליח כל זמן שהתכשירים מקבוצות האמיתראז והאבמקטין שומרים על יעילותם הנוכחית.

נוכח הכשלונות בהדברה עם תכשירים אחרים ובהנחה שיעילותם של תכשירי אמיתראז ואבמקטין תיחלש בעתיד, יש צורך להמשיך במחקר ולכוונו גם לאפיקים אחרים. אחת האפשרויות היא על ידי שילוב של אויבים טבעיים בממשק ההדברה. לאור תוצאות חיוביות שקיבלנו בהדברת הפסילה, בתצפיות במטעים מסחריים, לאחר הופעה ספונטנית של הפשפש הטורף *Anthocoris nemoralis* (2), נראה שכדאי למקד את המאמץ לשילוב של פשפש זה בממשק ההדברה. פשפש זה ידוע כאויב טבעי חשוב של הפסילה גם במקומות אחרים בעולם (7, 8). לאחרונה הוחל בייצור המוני של הפשפש במפעלי 'ביו-בי' בשדה אליהו, ונערכו ניסויים ראשוניים לקביעת המינון והעיתוי הדרוש להדברה יעילה של הפסילה במטעים מסחריים. בשלב זה של המחקר מוקדם לומר מהם הסיכויים לשלב בהצלחה את הפשפש בממשק ההדברה של פסילת האגס.

רשימת ספרות

1. ראובני ח., סורוקר ו., אופנהיים ד., קדושים ר., ברקלי מ., אקוניס א., סייף ח. (2001): בחינת שיטות ואמצעים לניטור והדברה של פסילת האגס. סיכום מחקרים לשנת 2001, מו"פ צפון.
2. ראובני ח., סורוקר ו., אופנהיים ד., זילברשטיין מ., קדושים ר., ברקלי מ., אקוניס א., סייף ח. (2002): ממשק הדברה לפסילת האגס. סיכום מחקרים לשנת 2002, מו"פ צפון.
3. ראובני ח., סורוקר ו., אופנהיים ד., זילברשטיין מ., ברקלי מ., ברנד מ., קדושים ר., אקוניס א., קרבליו ג'. (2003): ממשק הדברה לפסילת האגס. סיכום מחקרים לשנת 2003, מו"פ צפון.
4. ראובני ח., סורוקר ו., אופנהיים ד. וזילברשטיין מ. (2004): שילוב קאולין בממשק ההדברה של פסילת האגס *Cacopsylla bidens* (Sulc). 'עלון הנוטע' 58 (8).
5. Tabashnik B.E., Croft B.A., Rosenheim J.A. (1990): Spatial scale of fenvalerate resistance in pear psylla (Homoptera: Psyllidae) and its relationship to treatment history. *J. Econ. Entomol.* 83(4):1177-1183.
6. Riedl H., Westigard P.H., Bethell R.S., DeTar, J.E. (1981): Problems with chemical control of pear psylla. *Calif. Agric.* 35(9-10):7-9.
7. Scutareanu P., Lingeman R., Drukker B., Sabelis M.W. (1999):