

## הדברה ביולוגית של פסילת האגס

חיים ראובני, המרכז להדברה משולבת, מו"פ צפון.  
שמעון שטיינברג, ביו-בי מערכות ביולוגיות, שדה אליהו.  
דב אופנהיים, שה"מ, משרד החקלאות.

### מבוא

פסילת האגס (*Cacopsylla bidens* (Sulc)) היא מזיק מפתח במטעי האגס בארץ. הפסילה נמצאת במטע בכל ימות השנה. דרגות הנימפה מפרישות כמויות גדולות של טל-דבש עליו מתפתחת פייחת המכערת את הפירות ומפחיתה מערכם המסחרי. מספר הטיפולים להדברת המזיק בעונה הוא גדול יחסית (5-7 טיפולים), והם מבוססים על שימוש בשני תכשירים בלבד, מקבוצות האמיטראז והאבמקטין. בשנים האחרונות נבדקו מעל 30 תכשירי הדברה, חדשים וישנים, ולא נמצאו תחליפים יעילים.

כדי לשפר את ממשק ההדברה ולהפחית את השימוש בתכשירי אמיטראז ואבמקטין נבדקה במחקר הנוכחי יעילות ההדברה על ידי פיזורים יזומים של הפשפש הטורף *Anthocoris nemoralis*.

### פירוט הניסויים

#### א. הקמת גידול של הפשפש הטורף *Anthocoris nemoralis* וניסויים לקביעת יעילותו להדברת הפסילה

לצורך הקמת הגידול נאספו בעזרת מגש הכאות כ- 500 בוגרים של הפשפש הטורף *Anthocoris nemoralis* משיחי אלת המסטיק בגליל העליון. אוכלוסייה זאת היתה המקור להקמת הגידול במפעל "ביו-בי מערכות ביולוגיות" בשדה אליהו, המתמחה בגידול מסחרי של אויבים טבעיים. הפשפש מתפתח על דיאטה של ביצי *Ephestia koehniella*.

כדי לבדוק את יעילות ההדברה של פסילת האגס נערכו פיזורים של הפשפש בחמישה מטעים באזורים שונים (מטע יראון בעמק החולה, מטע רמת מגשימים בדרום הגולן, מטע לביא בגליל התחתון, מטע יפתח בעמק קדש ומטע ברעם בהרי הגליל). בכל הניסויים נערכו פיזורים של בוגרי הפשפש בחלקות בגודל של 7-10 דונם (כל חלקה היא טיפול וכל מטע הוא חזרה), לפי הטיפולים המפורטים להלן: טיפול 1 (100 פרטים לדונם; טיפול 2) 500 פרטים לדונם; טיפול 3) 1000 פרטים לדונם; טיפול 4) ביקורת ללא פיזור.

הבוגרים נארזו במפעלי "ביו-בי" בבקבוקים המכילים 500 פרטים והועברו למטע באריזה מקוררת. כל בקבוק מכיל ורמקוליט המשמש כנשא ושומר על אחידות הפיזור. תכולת הבקבוק הועברה לקופסאות קרטון (dbox) שנתלו על ענפי העצים במטע (כ- 50 פרטים לקופסא). הפיזור בוצע באופן סימטרי בהתאם למספר העצים בטיפול. כמו כן, המנה לדונם חולקה לשני מועדי פיזור בהפרש של שבוע ימים, וזאת כדי למנוע פגיעה בחיוניות הפשפשים כתוצאה מתנאים (ביוטיים ואביוטיים) לא מתאימים. יעילות הטיפולים נקבעה לפי רמת הנוכחות של נימפות

הפסילה בשושנות הפרי ובעלים, ורמת הנוכחות של ביצי הפשפש בעלים שנאספו מהצימוח הצעיר בצמרת העץ.

### ב. פיתוח "סל תכשירים" בררני לפשפש הטורף

כדי שניתן יהיה לשלב את הפשפש בממשק ההדברה נבדקה רגישותו לתכשירים בהם נעשה שימוש מסחרי במטעי האגס. הבדיקה נערכה בתנאים מבוקרים במפעל "ביו-בי" בשיטות המקובלות לפי תקן אירופאי. בבדיקה זו נחשפו בוגרים ונימפות של הפשפש, באופן ישיר ועקיף, לעלים של הדורים שרוססו עם קוטלי חרקים בריכוז שדה בעזרת מגדל ריסוס. העלים הונחו על מצע אגר בקופסאות פלסטיק מאווררות. הניסויים נערכו בחמש חזרות לכל תכשיר בכל ריכוז, ובכל חזרה נבדקו 30 פרטים בכל קופסא. בבדיקה לקביעת השפעה ישירה של התכשירים הונחו הפרטים על העלה לפני הריסוס, ובבדיקה העקיפה לאחר הריסוס. כדי לקבוע את משך זמן שאריות התכשירים הונחו הפרטים על העלה גם לאחר 7, 14 ו- 21 ימים ממועד הריסוס. השפעת התכשירים נבדקה כל 24 שעות וחושב אחוז תמותה מתוקן לפי נוסחת Abbott:  $a-b/a \times X$ : 100, כאשר a הוא אחוז הפרטים שנותרו חיים בביקורת, ו-b אחוז הפרטים שנותרו חיים בטיפול. לא נעשה שימוש בנתונים ובנוסחה זאת אם התמותה בביקורת היתה מעל 20%.

### תוצאות

#### א. גידול המוני של הפשפש הטורף *Anthocoris nemoralis* ויעילותו להדברת הפסילה

A. ראשית ראוי לציין שלאחר תהליך זיהוי והגדרה שגרתיים נמצא שהמין ששלט בגידול היה *minki* ולא *A. nemoralis* והסיבות שהובילו לכך מפורטות בהמשך. התוצאות המפורטות להלן מתארות את הנתונים שנאספו בניסויים השונים עוד טרם שהיה בידינו המידע המתייחס להגדרת המין. בדיעבד מידע זה התקבל מאוחר יחסית ומן הראוי היה להקדים. הגידול של *Anthocoris* החל מפרטים בוגרים שנאספו בחורף משיחי בר של אלת המסטיק בגליל העליון. הבוגרים התפתחו במפעלי "ביו-בי" על דיאטה של ביצי *Ephestia koelniella* והוחזקו בתנאים דומים לגידול של הפשפש הטורף *Orius laevigatus*. תנאים אלו היו מוצלחים להתבססות של *Anthocoris*, ובחודשי האביב התפתחו בגידול כ- 50,000 פרטים בשבוע. גידול זה שימש כמקור לפיזורים יזומים במטע. בניסויים שנערכו באביב, להדברת הדור הראשון של הפסילה, לא היתה הצלחה בהתבססות הפשפש במטע. פרטים בודדים של הפשפש נמצאו במטע אחד בלבד ונראה שהופעתם היתה ספונטנית ומקורם מהאוכלוסייה הטבעית במטע ולא מהגידול. פרטים של הפשפש מאוכלוסיית השדה ומהגידול נשלחו להגדרה והתברר שהמין ששלט בגידול היה *A. minki* ולא *A. nemoralis*. שני המינים נמצאים על אלת המסטיק ונראה שהמין העיקרי ששלט באוכלוסייה שנאספה לצורכי הגידול היה דווקא *A. minki*. מין זה אינו נחשב כאויב טבעי של מיני הפסילות. שני המינים דומים מאוד וקשה להבדיל ביניהם בתנאי שדה. האבחנה העיקרית של המינים מתייחסת להבדלים בדגם ההדפס בחלק הקרומי של כנפי הבוגר, ולהבדלים באיבר המין הזכרי. ההגדרה של המינים נעשתה על ידי הטקסונום Dr. Albert Melber מהנובר, בגרמניה.

כדי להתקדם במחקר זה נערך איסוף מחדש של *A. nemoralis* משיחי אלה באזור סאסא בקיץ 2004. המין הוגדר כ- *A. nemoralis* והועבר לגידול במפעלי "ביו-בי". במקביל הושמד הגידול של המין הקודם. כמו כן, נקבע שכל הפרטים שיאספו בשדה במהלך בדיקת ההתבססות בניסויים בעתיד יועברו לזיהוי והגדרה, וזאת במקביל להגדרה השגרתית בגידול המסחרי.

### **ב. רגישות הפשפש לתכשירי הדברה**

תוצאות בדיקת השפעתם של תכשירים שונים על בוגרים ונימפות של הפשפש מפורטות בטבלה 1. מבין התכשירים בהם נעשה שימוש להדברת פסילת האגס נמצא שתכשירי אמיטראז (מייטק) פוגעים פחות (79%-30% תמותה) בפשפש הטורף לעומת תכשירי אבמקטין (ורטיגו בשלוב השמן אולטרפיינ, מעל 99% תמותה) בריסוס ישיר ועקיף. שיעור התמותה בחשיפה לאבמקטין פחת (79%-30% תמותה) לאחר 7 ימים ממועד הריסוס. הזרחנים האורגניים (כותניון, דורסן, מונוקרון), בהם נעשה שימוש במטעי האגס להדברה של עש התפוח וצרעת האגס, פגעו יחסית קשה (מעל 80% תמותה) בפשפש בריסוס עקיף. שיעור הפגיעה ממונוקרון פחת (79%-30% תמותה) לאחר 7 ימים ממועד הריסוס. שיעור התמותה בחשיפה לתכשירים קליפסו ואוואנט היה קטן יחסית (79%-30% תמותה), בהשוואה לזרחנים האורגניים מיד לאחר התייבשות התרסיס, ולפי ניסיוננו ניתן לעשות בהם שימוש להדברה של עשים כתחליף לזרחנים האורגניים. שיעור התמותה של הזחלים בחשיפה למוליט (מקבוצת המגח"ים), היה קטן יחסית (פחות מ- 30% תמותה) וניתן להמשיך ולעשות שימוש בתכשיר להדברת סס הנמר כפי שנהוג במטעי האגס.

ראוי לציין, שהתוצאות מתייחסות לסוג *Anthocoris* ויש איפה צורך לקבוע מחדש את השפעת התכשירים על המין הספציפי *A. nemoralis*.

טבלה 1: השפעת תכשירי הדברה על זחלים ובוגרים של הפשפש *Anthocoris* (דרגה 1 – תמותה קטנה מ-30%, דרגה 2 – עד 79% תמותה, דרגה 3 – עד 98% תמותה, דרגה 4 – מעל 99% תמותה).

ריסוס עקיף (ימים לאחר ריסוס)				ריסוס ישיר	התכשיר
21	14	7	0		
			1	2	מייטק Amitraz EC 0.3%
			1	1	מייטק Amitraz WP 0.12%
1	1	2	4	4	ורטיגו 0.075% + אולטרפיין 0.5% Abamectin EC + Paraffinic Oil
			*1	1	מוליט Teflubenzuron SC 0.07%
			4	4	פרוקליים Emamectin Benzoate EC 0.05%
			3	4	טרייסר Spinosad RB 0.02%
			1		אואנט Indoxacarb SC 0.035%
			*2		קליפסו Thiacloprid SC 0.02%
1	2	2	4		מונוקרוון Monocrotophos SL 0.15%
3	4	4	4		דורסן Chlorpyrifos EC 0.15%
		3	3		כותניון Azinphosmethyl WP 0.2%

\* דרגת זחל

## דיון

המטרה העיקרית של המחקר היתה לבדוק את יעילות ההדברה של פסילת האגס על ידי פיזורים יזומים של הפשפש הטורף *A. nemoralis*. לצורך זה, הוקם גידול המוני מסחרי של הפשפש ונערכו ניסויים לקביעת המינון הדרוש לאיקלום והתבססות הפשפש במטע. לא היתה הצלחה בגלל השתלטות של המין *A. minki* בגידול ותהליך הגדרה מאוחר של המין. הלקחים מנושא זה נלמדו וכוונתנו לחדש את הפיזורים במטעי האגס בעונה הבאה.

פרק חשוב בתוכנית לשילוב הפשפש במטע הוא פיתוח "סל תכשירים" להדברת יתר הפגעים באגס מבלי לפגוע בפשפש. לשם כך נבדקו חלק מהתכשירים בהם נעשה שימוש במטעי האגס ונמצאו מספר תכשירים שפגיעתם בפשפש קטנה יחסית בריסוס ישיר (מייטק) ובריסוס עקיף לאחר 7 ימים ממועד הריסוס (אבמקטין, מונוקרוון). למרות שתוצאות אלו אינן מתייחסות למין הספציפי *A. nemoralis*, יש בהם כדי לרמוז על האפשרויות לבנות בהמשך ממשק הדברה המבוסס על "סל תכשירים" בררני יחסית לפשפש.

מספר התכשירים היעילים להדברת פסילת האגס מצומצם ביותר, מה גם, שבמקרים לא מעטים מופיעים צריבות על הפרי לאחר שימוש בתכשירים. הדבר מחייב להמשיך במאמצים לשפר את ממשק ההדברה באמצעים מגוונים שאינם מבוססים רק על תכשירי הדברה. בהתאם, יש חשיבות רבה להמשיך בניסויים לשילוב הפשפש הטורף *A. nemoralis* במטעים מסחריים, במטרה לקבוע את יעילותו כגורם המגביל את התפתחות אוכלוסיית הפסילה.