

ניטור והדברה של עש התפוח בממשק של "בלבול" זכרים

חיים ראובני, דוביק אופנהיים, ארנה אקוניס, מרטין ברקלי וריקה קדושים

מבוא

השיטה הנפוצה להדברה של עש התפוח בממשק של הדברה משולבת היא שיטת "בלבול" הזכרים. התכשירים העיקריים הקיימים בשימוש מסחרי הם חוטים של חברת Shin-Etsu המשווקים על ידי חברת "אגן", ופציים של חברת Suterra המשווקים על ידי חברת "מכתשים". את החוטים נוהגים לפזר במטע במינון של 70 נדיפיות לדונם ואת הפציים במינון של 50 נדיפיות לדונם, וזאת בהתחשב ברמת הפרומון היומית המשוחררת מכל תכשיר (0.65 ו- 1.4 מ"ג פרומון ליום בממוצע, בהתאמה). את הנדיפיות ל"בלבול" מפזרים על העצים במטע מיד עם הופעת הבוגרים הראשונים של הדור הראשון. בנוסף, בהיקף המטע נוהגים לתגבר את ה"בלבול" על ידי הצבת נדיפית אחת על כל עץ, וכדי להבטיח הדברה יעילה נוהגים להוסיף במטע בדור הראשון שני טיפולים עם זרחנים אורגניים. במחקרים שביצענו בשנים האחרונות נמצא שיישום רב-שנתי של שיטת ה"בלבול" מביא להפחתה ניכרת ברמת האוכלוסייה של עש התפוח במטע, וניתן לקבל הדברה יעילה גם במינון של 25-50 נדיפיות (Shin-Etsu) לדונם וללא שימוש בזרחנים אורגניים כלל. האפשרות להדביר את עש התפוח ללא שימוש בזרחנים אורגניים נחשבת לפריצת דרך, ויש לזאת תרומה חשובה לקביעת ממשק ההדברה המשולבת לכלל המזיקים במטע. יחד עם זאת, לא ברור עדיין מהם פעולות ההדברה המינימאליות הדרושות כדי למנוע את העלייה באוכלוסיית העש בעתיד, ובאלו תנאים ניתן לוותר על הזרחנים האורגניים. כדי לענות על שאלה זו נבדקה במחקר הנוכחי יעילות ההדברה של עש התפוח על ידי "בלבול" בהיקף המטע בלבד, והאפשרות לשילוב תכשירים ברנניים ("ראנר" מקבוצת המגח"ים) לתיגבור ההדברה בדור הראשון כתחליף לזרחנים אורגניים.

אחת הסכנות להתפרצות אוכלוסיית עש התפוח בעתיד היא, בין השאר, כתוצאה מחדירה של פרטים ממטעים שכנים מאולחים. ניתן להקטין את הסכנה על ידי "בלבול" אזורי במטעים רציפים. יישום ה"בלבול" עם נדיפיות בשיטה הקיימת היום הוא יקר יחסית, וזאת אחת הסיבות המגבילות את הפצת השיטה למטעים נוספים. כדי לפתור בעיה זאת נבדקה במחקר הנוכחי שיטה חדשה ל"בלבול" על ידי ריסוס פרומון בתוארית נוזלית מיקרוקפסולרית. שיטה זאת נחשבת כקלה יותר ליישום, וייתכן שגם מתאימה יותר ל"בלבול" אזורי של עש התפוח.

גורם חשוב נוסף הקשור בממשק ה"בלבול" הוא אמצעי הניטור והמעקב אחר האוכלוסייה. בשנים האחרונות בדקנו את יעילותן של נדיפיות פרומון מתוגברות, ולא נמצאו בשלב זה נתונים המאפשרים לקבוע את ממשק ההדברה לפי הלכידה במלכודות הפרומון. באופן כללי, התקבלה לכידה נמוכה יחסית במטעים עם וותק של "בלבול" שבהם ידועה רמה נמוכה של אוכלוסייה. במחקר הנוכחי נמשכה הבדיקה לקביעת יעילותן של מלכודות פרומון מתוגברות, ונבדקו גם נדיפיות חדשות המכילות נדיפים שמוצו מעצי האגס וגורמים למשיכה של שני הזוויגים של עש התפוח.

מטרות

- 1) קביעת הטיפול המינימאלי הדרוש לשמירה על רמה נמוכה של אוכלוסיית עש התפוח בממשק "בלבול".
- 2) קביעת יעילות ה"בלבול" על ידי ריסוס פרומון בתוארית נוזלית מיקרוקפסולרית.
- 3) קביעת יעילות הניטור בממשק "בלבול" עם נדיפיות פרומון מתוגברות.
- 4) בחינת יעילותן של נדיפיות המכילות נדיפי אגס למשיכת זכרים ונקבות.

חומרים ושיטות

א. תאור הניסויים לקביעת הטיפול המינימאלי הדרוש לשמירה על רמה נמוכה של האוכלוסייה
הניסויים נערכו במטעים מסחריים של ברעם ויראון בהם קיים "בלבול" רב-שנתי וידועה רמה נמוכה של אוכלוסיית עש התפוח. אשתקד התקבלה בחלקות הניסוי בברעם הדברה יעילה במינון של 25 נדיפיות (Shin-Etsu) לדונם, ללא שימוש בזרחנים אורגניים כלל. בניסויים במחקר הנוכחי נבדקה יעילות ההדברה בשיטת ה"בלבול" על ידי הצבת נדיפיות בהיקף החלקה בלבד, עם ובלו תוספת של טיפולים בתכשירי הדברה בדור הראשון, כמפורט להלן. הניסוי הראשון נערך במטע ברעם בשטח כולל של 100 דונם, בו ניתנו שני טיפולים עם "ראנר" (מקבוצת המגח"ים) ב- 5 חלקות בהן היה "בלבול" בהיקף בלבד, בהשוואה ל-7 חלקות עם "בלבול" בהיקף וללא תכשירי הדברה כלל. כל חלקה בניסוי זה היא חזרה וגודלה כ- 7 דונם. הניסוי השני נערך במטע יראון בשטח כולל של 100 דונם. במטע זה נערכה השוואה של יעילות ה"בלבול" על ידי הצבת נדיפיות בהיקף המטע בלבד (5 חזרות) לעומת טיפול ה"בלבול" המקובל הכולל פיזור נדיפיות בכל המטע במינון של 50 נדיפיות לדונם (5 חזרות). בשני הטיפולים במטע יראון ניתנו שני ריסוסים עם זרחנים אורגניים בדור הראשון. בכל הניסויים נקבעה יעילות הטיפולים לפי רמת הנגיעות בפרי במהלך העונה ובקטיף, ולפי רמת הלכידות במלכודות פרומון עם נדיפיות מתוגברות (Red Septa 10X). בדיקת הפירות במהלך העונה נערכה בסוף הדור הראשון והשני. בבדיקה זו נבדקו כ- 400 פירות בצמרת העץ באתרי הדגימה בכל חלקה. בקטיף נקטף כל הפרי מעצי הדגימה ונבדק על שולחן המיון בבית האריזה.

ב. תאור הניסויים לקביעת יעילות ה"בלבול" עם פרומון נוזלי מיקרוקפסולרי

כדי לבדוק את יעילות ההדברה עם פרומון מיקרוקפסולרי בוצע ריסוס במטעים מסחריים בגודל של כ-7 דונם בחוות מתיתיהו ובאביבים. הריסוס של התוארית המיקרוקפסולרית בוצע בדור הראשון תחת ממשק ההדברה הרגיל במטע. חלקות הניסוי בחוות מתיתיהו היו בעבר בממשק "בלבול" והחלקות באביבים לא היו בעבר בממשק "בלבול". לפי מידע רב שנתי קודם שאספנו (לכידה עונתית במלכודות פרומון), רמת האוכלוסייה במטע אביבים גבוהה בהרבה מזו שבחוות מתיתיהו. ריסוס הפרומון בחלקות הניסוי בוצע עם מרסס מפוח בריכוזי תכשיר של 0.1% (אביבים) ו- 0.05% (בחוות מתיתיהו), ובנפח תרסיס של 200 ליטר לדונם. יעילות ה"בלבול" נקבעה לפי רמת הלכידה במלכודות עם נדיפיות סטנדרטיות המכילות 1mg פרומון (נדיפית ישראלית במלכודת משפך IPS).

ג. תאור הניסויים לקביעת יעילות הניטור בממשק "בלבול"

הניסויים לקביעת יעילות הניטור בממשק של "בלבול" זכרים נערכו בחלקות הניסוי בהם נבדק מינון הנדיפיות היעיל ל"בלבול" (ראה סעיף אי לעיל). בכל הניסויים נערכה השוואה ביעילות הניטור עם נדיפית מתוגברות מסוג Red Septa 10X המכילה 10 מ"ג פרומון, בהשוואה לנדיפית ישראלית המכילה 1 מ"ג פרומון המקובלת בשימוש מסחרי במטע. הנדיפיות הוצבו במלכודות דבק מסוג Pherocon, ב-8 חזרות (מטע ברעם) ו-5 חזרות (מטע יראון). בכל הניסויים הוצבו המלכודות בצמרת העץ במרחק של כ-50 מטר ביניהן. המלכודות נבדקו אחת לשבוע. הנדיפית RS הוחלפה פעם אחת בעונה, לאחר 60 יום (סמוך למועד תחילת הדור השני), והנדיפית הישראלית הוחלפה כל ארבעה שבועות.

תוצאות

א. קביעת הטיפול המינימאלי הדרוש לשמירה על רמה נמוכה של האוכלוסייה

בשני הניסויים, הן במטע ברעם והן במטע יראון בהם התבססה ההדברה של עש התפוח על "בלבול" בהיקף המטע בלבד היתה רמת הנגיעות בפרי בקטיף נמוכה מאוד (טבלה 1). הנזק בפרי בקטיף הוא המדד העיקרי ליעילות הטיפול. בבדיקת הפרי במהלך העונה לא היה נזק, ותוצאות הניטור במלכודות פרומון מתוגברות היו נמוכות אף הן (ראה סעיף ג' בהמשך). בניסוי ברעם התקבלה הדברה יעילה בטיפול ה"בלבול" בהיקף החלקה גם ללא תוספת ההדברה עם "ראנר", ובניסוי ביראון לא היה הבדל ברמת הנגיעות בפרי בטיפול בו נעשה "בלבול" בהיקף החלקה לעומת "בלבול" בכל החלקה במינון של 50 נדיפיות (Shin Etsu) לדונם (טבלה 1). תוצאות אלו מאשרות את התוצאות מניסויים בעבר (טבלה 2) המצביעות על כך שכאשר רמת האוכלוסייה נמוכה ניתן להפחית את פעולות ההדברה ולהקטין את מספר הנדיפיות לדונם. יחד עם זאת, אם בוחנים את התרומה של כל חזרה וחזרה לממוצע הכללי, נמצא שבחלק מהחזרות היתה רמת הנגיעות בפרי גבוהה יחסית (מעל 0.25%), וזה מלמד על עלייה ברמת האוכלוסייה במוקדים. נראה ש"בלבול" בהיקף החלקה אינו מספיק יעיל כדי למנוע היווצרות של "איים" עם אוכלוסייה של עש התפוח בתוך המטע. גם בעבר כאשר התקבלו תוצאות הדברה יעילות (נזק אפסי בפרי בקטיף), היה ניתן למצוא רמות גבוהות יחסית של נזק בפרי במוקדים במטע, ולא היה מצב שהמטע היה נקי לגמרי מעש התפוח. לפיכך, כדי למנוע את התפרצות האוכלוסייה בעתיד לא מומלץ לנקוט ב"בלבול" בהיקף החלקה בלבד, אלא במינון מופחת של נדיפיות המחולקות באופן סימטרי בתוך החלקה.

באשר לתיגבור ההדברה, נראה שבמטעים עם "בלבול" רב-שנתי בהם ידועה רמה נמוכה של אוכלוסייה (ללא לכידות בדור הראשון וללא נגיעות בפרי בקטיף בשתי עונות עוקבות) ניתן לוותר על ההדברה עם זרחנים אורגניים או תכשירים אחרים בדור הראשון, ולהסתפק ב"בלבול" בלבד. במטעים אלו לא צפויה עלייה פתאומית ברמת האוכלוסייה אלא אם כן, הם נמצאים בשכנות למטעים מאולחים. באופן כללי ניתן לקבוע שבמטע עם ותק של 3-5 שנים "בלבול", כאשר רמת הנזק בפרי בקטיף נמוכה מ-0.25%, ללא היסטוריה של לכידות במלכודות פרומון ושאינו נמצא בשכנות עם מטעים מאולחים ניתן להדביר את עש התפוח בשיטת ה"בלבול" בלבד. תוצאות אלו צריכות לעבור את מבחן חלקות המודל לפני יישום מסחרי מלא. במקרים בהם מתגלה במטע עם

"בלבול" רב-שנתי נגיעות בפרי בקטיף בשיעור של 0.25%-0.5%, יש מקום לשקול את תיגבור ההדברה בדור הראשון באביב העוקב עם תכשירים בררניים ולא עם זרחנים אורגניים. גם במקרה זה יש ללמוד את הדבר בחלקות מודל לפני יישום מסחרי מלא.

לפי תוצאות אלו נראה ש"בלבול" אזורי של המזיק יכול להפחית במידה ניכרת את רמת האוכלוסייה, ולמנוע את הסכנה של התפרצות האוכלוסייה במטע בעתיד. הדברה של עש התפוח בשיטת ה"בלבול", וללא זרחנים אורגניים היא בבחינת פריצת דרך בממשק ההדברה של מזיק זה, ויש לכך תרומה חשובה לקביעת ממשק ההדברה לכלל מזיקי המטע.

טבלה 1: שיעור הנגיעות בפרי בקטיף ($\pm S.D.$ %) בניסויים לקביעת הטיפול המינימאלי הדרוש לשמירה על רמה נמוכה של אוכלוסיית עש התפוח, במטעים בברעם וביראון בעונת 2002.

ניסוי 2 – מטע יראון			ניסוי 1 – מטע ברעם		
שיעור הנגיעות בפרי (ממוצע) (%) $\pm S.D.$	ס"ה פרי נבדק (ממוצע) $\pm S.D.$	הטיפול	שיעור הנגיעות בפרי (ממוצע) (%) $\pm S.D.$	ס"ה פרי נבדק (ממוצע) $\pm S.D.$	הטיפול
0	2440.3 ± 366.1	"בלבול" עם נדיפיות Shin Etsu בהיקף המטע בלבד + 2 טיפולים עם זרחנים אורגניים בדור הראשון	0.26 ± 0.04	2297.1 ± 380.7	"בלבול" עם נדיפיות Shin Etsu בהיקף המטע בלבד
0	2322.2 ± 341.3	"בלבול" עם נדיפיות Shin Etsu במינון של 50 נדיפיות לדונם + 2 טיפולים עם זרחנים אורגניים בדור הראשון	0.26 ± 0.04	2243.1 ± 352.9	"בלבול" עם נדיפיות Shin Etsu בהיקף המטע בלבד + 2 טיפולים עם "ראנר" בדור הראשון

טבלה 2: שיעור הנגיעות בפרי בקטיף (%±S.D.) בניסיונות להפחתת מינון הנדיפיות (מתוצרת Shin-Etsu) לדונם, במטע ברעם בעונות 1998-2002.

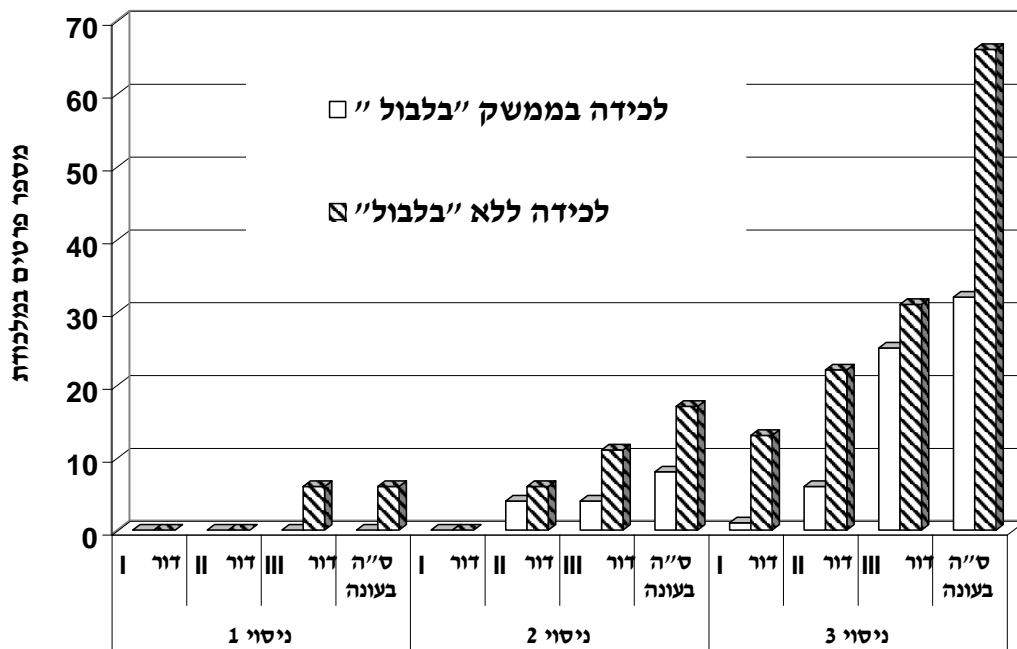
שיעור הנגיעות בפרי (זהוב) בקטיף (%±S.D.)								
פרוט הטיפולים ומינון הנדיפיות לדונם מטע בכל שנה								
פיזור נדיפיות בהיקף בלבד	פיזור נדיפיות בהיקף + טיפולי ראנר	25 נדיפיות + 2 טיפולים עם ראנר	50 נדיפיות + 2 טיפולים עם ראנר	2 טיפולים עם ז.א.	25 נדיפיות	50 נדיפיות	70 נדיפיות	
-	-	-	-	0.43 ±0.22	-	0.36 ±0.18	0.35 ±0.28	1998
-	-	-	-	0.43 ±0.26	0.17 ±0.23	0.31 ±0.04	-	1999
-	-	-	-	-	0.19 ±0.13	0.14 ±0.09	-	2000
-	-	0	0.07 ±0.12	-	0.02 ±0.03	0.01 ±0.02	-	2001
0.26 ±0.04	0.26 ±0.04	-	-	-	-	-	-	2002

ב. קביעת יעילות ה"בלבול" עם פרומון מיקרוקפסולרי בריסוס

בכל חלקות הניסוי שטופלו עם פרומון מיקרוקפסולרי היתה פחיתה ניכרת בלכידה של עש התפוח במלכודות הפרומון בהשוואה לחלקות הלא מטופלות (איור 1). ניתן לראות שהפחתת הלכידה בדור הראשון השפיעה על רמת האוכלוסייה בדורות הבאים בהמשך העונה. לרוב, אי-לכידה במלכודות הפרומון הוא סימן ראשון המבטא את יעילות ה"בלבול". הביטוי העיקרי ליעילות השיטה הוא רמת הנזק בפירות במהלך העונה ובקטיף. בניסוי זה לא נבדק שיעור הנזק בפירות, כיוון שבוצע רק יישום בודד של התוארית המיקרוקפסולרית במטע. לפי המידע מהיצרן יעיל התכשיר למשך זמן של 25-30 ימים, וזה אינו מספיק כדי לכסות את משך זמן הפעילות של הבוגרים בדור הראשון, ולא ניתן לצפות לפיכך להצלחה בהדברה. כמו כן, בכל חלקות הניסוי נעשה שימוש שגרתי בזרחנים אורגניים, ובהתאם לנתונים אלו נקבעה, בשלב זה, יעילות ה"בלבול" רק לפי רמת הלכידה במלכודות. לפי תוצאות הלכידה היתה, כאמור, הצלחה ב"בלבול" ויש חשיבות להרחיב בעתיד את היקף הניסויים לבדיקת תוארית זו. אחד היתרונות שניתן לציין

לגבי השימוש בתוארית המיקרוקפסולרית הוא האפשרות ליישם את החומר עם כלי הריסוס הקיימים במטע. ייתכן שבעתיד ניתן יהיה לבצע הדברה אזורית על ידי ריסוס הפרומון מהאוויר בעזרת מטוסי ריסוס. החסרון העיקרי של התוארית המיקרוקפסולרית הוא משך זמן הפעילות הקצר יחסית בשדה, דבר הדורש לבצע מספר יישומים בעונה. כמו כן, לא ידוע מהי ההשפעה של הגשם ושל פעולות הריסוס השגרתיות במטע על שטיפת התכשיר מהעצים. בשלב זה לא ברור מהי השיטה היעילה לבדוק את שאריתיות הפרומון בשדה, ויש צורך לעסוק בפיתוח של שיטה כזו, הן כדי לקבוע את משך הזמן הפעילות ומועד היישום הבא, והן כדי לקבוע את רמת השאריתיות של הפרומון לאחר הרטבת הנוף.

ראוי לציין, שרמת החומר הפעיל בריכוזים שבהם יושם הפרומון המיקרוקפסולרי בניסוי זה היתה 14 ו-7 גרם פרומון לדונם (בריכוזים 0.1% ו-0.05%, בהתאמה), וריכוזים אלו גבוהים בהרבה (פי-100-200, בהתאמה) מהריכוז המשוחרר בשדה על ידי הנדיפיות מתוצרת Shin-Etsu המקובלות בשימוש מסחרי במטע. בשתי השיטות מתבססת ההצלחה ב"בלבול" על הרווית האוויר במטע בפרומון, כך שחוש הניווט של הזכרים משתבש והם אינם מוצאים את הנקבות. אופן הפיזור של הפרומון במטע בשתי השיטות שונה, ולא ניתן לומר ששיטת היישום המיקרוקפסולרית היא בזבזנית ביחס לשיטה המקובלת. בשתי השיטות צריך ללמוד את יעילות ה"בלבול" לפי המדדים המקובלים של אי-לכידה במלכודות פרומון סטנדרטיות ולפי שיעור הנזק בפרי, ובהתאם להצלחות בהדברה לקבוע את המינון הסופי ליישום מסחרי.



איור 1: מספר הפרטים שנלכדו במלכודות הפרומון בחלקות בהן רוסס פרומון בתוארית מיקרוקפסולרית בהשוואה לחלקות ללא ריסוס (ניסוי 1 ו-2 במטע בחוות מתיתיהו וניסוי 3 במטע אביבים).

ג. ניטור בממשק "בלבול"

בניסויים שביצענו בשנים האחרונות לקביעת יעילות הניטור בממשק "בלבול" עם נדיפיות מתוגברות המכילות 10 מ"ג פרומון, התקבלה לכידה נמוכה יחסית כאשר רמת האוכלוסייה היתה נמוכה אף היא. גם במחקר הנוכחי וגם במחקרים קודמים נלכדו במלכודות מספר נמוך יחסית של זכרים (טבלה 3) כאשר רוב הפרטים נלכדו בדור הראשון ובדורות הבאים היתה הלכידה אפסית. (ראוי לציין לכידה גבוהה יחסית ויוצאת דופן שהתקבלה בחלק מהחזרות בעונת 2000 עם נדיפית מסוג Bubble Cup. למרות הלכידה הגבוהה לא השפיע הדבר על רמת הנזק בפרי בקטיף). העובדה שרמת הלכידה במלכודות קשורה לרמת האוכלוסייה ידועה זה מכבר, וברמות לכידה נמוכות שכאלו עולה השאלה באשר לחשיבות הניטור עם מלכודות פרומון בממשק "בלבול". אם נתחשב בעובדה שבמטעים שאינם צמודים למטעים מאולחים לא צפויה להתרחש עלייה פתאומית ברמת האוכלוסייה, וייתכן שניתן להסתפק בבדיקת הפירות במהלך העונה ובקטיף כמדד לקביעת רמת האוכלוסייה. ברוב המקרים בבדיקת הפירות במהלך העונה, במטעים אלו, לא ניתן למצוא נזק מעש התפוח. בבדיקה בקטיף, לעומת זאת, ייתכן שימצא נזק קל בפרי במוקדים, ובהתאם לכך יש לתכנן את ההדברה באביב העוקב. אחת הסיבות לאפשרות שימצא נזק בפרי בקטיף, למרות רמת האוכלוסייה הנמוכה, נובעת מכך שבמועד הקטיף אין המטע נמצא תחת ממשק "בלבול" כיוון שיעילות הנידוף של הפרומון מוגבלת ל- 120 ימים. ב"חלון" זמן זה יכול להיגרם נזק בפרי כתוצאה מהתפתחות האוכלוסייה של הדור השלישי במוקדים, או אף מחדירה של פרטים ממטעים שכנים. לפי הניסיון שצברנו הפחתת האוכלוסייה בשיטת ה"בלבול" בדור הראשון ויישום רב-שנתי של השיטה, מקטין מאוד את הסיכויים להתפתחות האוכלוסייה של הדור השלישי במטע, כך שאם נשקפת סכנה לפרי בקטיף נגרם זה בעיקר כתוצאה מחדירה של פרטים ממטעים שכנים. "בלבול" רב-שנתי במטעים רציפים באופן אזורי יקטין גם סכנה זאת. יחד עם זאת, בדיקת הפירות כאמצעי לניטור האוכלוסייה היא חסרון כיוון שהיא מלמדת על העלייה באוכלוסייה לאחר שנגרם כבר נזק לפירות. לפיכך, יש חשיבות להמשיך בחיפוש אמצעים יעילים יותר לניטור בממשק "בלבול". בהקשר זה פותחו לאחרונה נדיפיות המכילות נדיפיות מעצי האגס (Pear Ester) שמושכים את שני הזוויגים. למשיכה של שני הזוויגים חשיבות רבה בעיקר בהקשר של לכידת נקבות, היכולה ללמד הן על חדירה של נקבות ממטעים שכנים והן על יעילות ה"בלבול" לפי מספר הנקבות שימצאו מזווגות. במחקר הנוכחי נבדקה לראשונה יעילותן של נדיפיות המכילות נדיפי אגס בכמות של 1 מ"ג חומר פעיל. הבדיקה נערכה במטעים בהם יש לחץ אוכלוסייה גדול ושאינם בממשק "בלבול", וזאת כדי להגדיל את סיכויי הלכידה. באופן כללי רמת הלכידה עם הנדיפיות המכילות נדיפי אגס היתה נמוכה מאוד בהשוואה ללכידה עם נדיפיות המכילות 1 מ"ג פרומון, ובכל המקרים נלכדו זכרים בלבד (טבלה 4). לפי מידע מארה"ב משתפרת הלכידה עם נדיפי האגס אם מגדילים את כמות החומר הפעיל, וכן יש מידע על שיפור בלכידה עם נדיפיות המכילות תערובת של נדיפי אגס ופרומון. בכוונתנו לבדוק את יעילותן של נדיפיות אלו בעתיד.

טבלה 3: מספר הפרטים של עש התפוח שנלכדו בדור הראשון במלכודת דבק (Pherocon) עם נדיפיות מתוגברות בממשק הדברה של "בלבול" זכרים בעונות 2000-2002.

ס"ה זכרים בוגרים שנלכדו בדור ראשון				
% נגיעות בפרי (זהוב) בקטיף	נדיפית ישראלית 1mg	נדיפית מתוגברת Bubble Cup	נדיפית מתוגברת Red Septa 10X	
0.1 ±0.1	X	6.2 ±4.6	5.0 ±6.0	2000 מטע 1
0.2 ±0.1		*22.5 ±16.6	3.3 ±1.6	מטע 2
0.04 ±0.08	X	5.1 ±5.4	5.6 ±4.3	2001 מטע 1
0		5.7 ±6.7	5.4 ±3.8	מטע 2
0.26 ±0.04	0.6 ±0.7	X	4.2 ±4.7	2002 מטע 1
0	0.8 ±1.3		0.6 ±0.9	מטע 2

* לכידה גבוהה יחסית ויוצאת דופן בחלק מהחזרות כדלהלן: 42, 27, 19 ו-2 פרטים למלכודת. לכידה זו לא השפיעה על רמת הנזק בפרי בקטיף.

טבלה 4: מספר הפרטים של עש התפוח שנלכדו במלכודות משפך (IPS) עם נדיפיות המכילות נדיפי אגס (pear ester) לעומת נדיפית ישראלית המכילה 1mg פרומון המקובלת בשימוש מסחרי (הניסוי נערך במטע בממשק הדברה קונבנציונאלי ולא בממשק "בלבול" לעש תפוח).

ס"ה בוגרים שנלכדו במלכודות				
נדיפית פרומון ישראלית 1mg		נדיפי אגס Pear Ester 1mg		
10♂	0♀	1♂	0♀	דור ראשון
40♂	0♀	2♂	0♀	דורות שני+שלישי

סיכום

האתגר הגדול בממשק ההדברה של עש התפוח הוא הדברה אזורית בשיטת ה"בלבול" והפסקת השימוש בזרחנים אורגניים. לפי תוצאות המחקר הנוכחי נראה ש"בלבול" רב-שנתי מפחית במידה ניכרת את אוכלוסיית המזיק וניתן להפסיק את השימוש בזרחנים אורגניים ובתכשירים אחרים להדברת העש. סביר להניח שהדברה אזורית של המזיק בשיטת ה"בלבול" תקטין את רמת האוכלוסייה באזור כולו, ותימנע את הסכנה של התפרצות האוכלוסייה בעתיד. למעשה ניתן כבר היום לנקוט ב"בלבול" אזורי עם התכשירים המוכרים לנו. אלא ששיטת היישום ועלות התכשירים מונעת ממגדלים רבים לנקוט בשיטה. נראה שפיתוח של פרומון נוזלי מיקרוקפסולרי הניתן ליישום באמצעי הריסוס המקובלים או שיטות דומות אחרות יכולות להשפיע באופן חיובי

על הרחבת היישום של שיטת ה"בלבול" למטעים נוספים. היתרון העיקרי של השימוש בתוארית נוזלית הוא האפשרות לשלב את הפרומון עם תכשירי הדברה אחרים במסגרת הריסוסים השגרתיים במטע. בנוסף, ייתכן שבעתיד ניתן יהיה ליישם את הפרומון בעזרת מטוסי ריסוס. במקרה זה ניתן יהיה לבצע את הריסוס בעיתוי אופטימאלי ללא תלות ביכולתו של המגדל לבצע את הריסוס בזמן המתאים. החיסרון העיקרי של תוארית זו הוא שמשך פעילותה בשדה הוא כ- 30 ימים בלבד (פי-4 פחות ממשך זמן פעילותן של הנדיפיות), ומשמעות הדבר היא שדרושים מספר ריסוסים במהלך העונה כדי לקבל "בלבול" יעיל. חסרון נוסף הוא האפשרות שחלק מהחומר נשטף לאחר הרטבת הנוף (על ידי הגשם או בהשפעת ריסוסים), דבר שישפיע גם הוא על מספר הריסוסים בעונה. למרות זאת, נראה שיש חשיבות בבדיקה של התכשיר, וזאת בהנחה שבמהלך השנים יעשו שיפורים בתוארית כך שמשך זמן הפעילות בשדה יהיה יציב וארוך יותר.

בפרק העוסק בניטור האוכלוסייה בממשק "בלבול", מצאנו שכאשר רמת האוכלוסייה נמוכה מאוד משפיע הדבר גם על הלכידה במלכודות הפרומון עם הנדיפיות המתוגברות, ולמעשה לא ניתן לקבוע סף לתיגבור ההדברה על פי הלכידה במלכודות. לפיכך, פוחתת חשיבותן של מלכודות הפרומון כאמצעי לניטור במטעים בהם ידועה רמה נמוכה של אוכלוסייה, והאמצעי העיקרי הקיים הוא קביעת שיעור הנזק בפרי בקטיף. בהתחשב בכך שבמטעים אלו לא צפויה עלייה פתאומית ברמת האוכלוסייה יכול מדד הנזק בפרי בקטיף להיות האמצעי לקביעת ממשק ההדברה בעונה העוקבת. כך, שאם נמצא נזק גבוה יחסית בפרי (מעל 0.25%) ניתן לתגבר את ההדברה בדור הראשון בעונה העוקבת עם תכשירים ברנניים בנוסף ל"בלבול". יחד עם זאת, יש חשיבות להמשיך ולחפש אמצעים יעילים לניטור ב"בלבול", ולבדוק את יעילותן של הנדיפיות המכילות נדיפי אגס במינון מוגבר. חשיבותן העיקרית של נדיפיות אלה הוא ביכולתן ללכוד גם נקבות דבר היכול ללמד גם על רמת האוכלוסייה וגם על יעילות ה"בלבול".