

בחינת שיטות חדשות לניטור והדברת סס הנמר

חיים ראובני, אלי הררי, ענת זאדה, דוביק אופנהיים, ריקה קדושים, ארנה אקוניס וג'ורג' קרבליו

תקציר

סס הנמר הוא מזיק חשוב במטעים שבהם נעשה שימוש מופחת בתכשירי הדברה. במחקר הנוכחי נבדקו אמצעים לניטור האוכלוסייה ולהדברתה כדי לשפר את ממשק ההדברה של המזיק. במלכודות הפרומון התקבלה לכידה נמוכה יחסית של זכרים, ולא נמצא דגם כלשהו להופעתם במלכודות במשך העונה. שימוש בנדיפיות "ותיקות" לעומת נדיפיות "צעירות" לא שיפר את הלכידה.

בהדברה בשיטת "בלבול הזכרים" התקבלה ירידה נמוכה יחסית במספר העצים הנגועים. בטיפול הביקורת היתה עלייה משמעותית במספר העצים הנגועים, והדבר מבליט את העובדה ששיטת ה"בלבול" תרמה להפחתת האוכלוסייה. שחרור הפרומון מהנדיפיות ל"בלבול" היה לינארי במשך כ-80 ימים. זמן זה קצר פי 2.5 ממשך זמן הפעילות של הבוגרים במטע, וייתכן שזאת אחת הסיבות לירידה הנמוכה יחסית בשיעור הנגיעות בטיפול ה"בלבול". טיפול במחילה עם רעלן המכיל DDVP היה יעיל גם הוא להפחתה בשיעור הנגיעות.

מבוא

סס הנמר *Zeuzera pyrina* L. הוא מזיק כלכלי חשוב במטעי התפוח, האגס והזית. בממשק של הדברה משולבת בו נעשה שימוש מופחת בזרחנים אורגניים יש עלייה משמעותית באוכלוסיית המזיק. במקרים אלו מומלץ למגדלים להפחית את אוכלוסיית סס הנמר בעזרת זרחנים אורגניים. טיפול זה משפיע לרעה על התפתחות פאונת המועילים במטע ואינו מאפשר קיום כלכלי מוצדק לממשק ההדברה המשולבת.

אין אמצעים יעילים לניטור האוכלוסייה ולקביעת מועדי ההדברה האופטימליים בעונה. בשיטה הקיימת היום ניתן לקבוע את המועד הראשון להדברה בעונה על ידי זיהוי סימני הנשל ("הגלימה") שממנו הגיח הבוגר בפתח המחילה, וסימני הנבירה של הזחלים הצעירים בחיק העלה ("עלה דגלי"). בהמשך העונה נוהגים לרסס עם זרחנים אורגניים ומגח"ים לסירוגין בתכיפות של אחת לשלושה שבועות.

מטרת המחקר העיקרית היא לשפר את ממשק ההדברה של סס הנמר במטע על ידי קביעת מועדי הדברה אופטימאליים ושימוש באמצעים בררניים.

חומרים ושיטות

א. ניטור במלכודות פרומון

בניסויים שערכנו בשנתיים האחרונות לא נמצאו מלכודות הפרומון (מתוצרת Serbios) יעילות לניטור האוכלוסייה. במחקר הנוכחי נבדקה יעילותן של המלכודות עם נדיפיות שהוצאו מאריזתם האטומה כ-60 ימים לפני ההצבה במטע ואוחסנו בתנאי החדר (להלן נדיפיות "ותיקות"), בהשוואה לנדיפיות "צעירות" שאוחסנו בקירור (5°C). הניסויים נערכו במטעים

מסחריים בהם נמצאו רמות שונות של נגיעות בסס הנמר, כמפורט להלן: שני ניסויים נערכו במטע של יראון בהר, בחלקות בהם נמצאו 10% עצים נגועים בסס הנמר (לפחות מחילה אחת פעילה בכל עץ נגוע), וניסוי אחד נערך במטע של יסוד המעלה בעמק החולה, שבו נמצאו מעל 50% עצים נגועים. בכל מטע הוצבו לסירוגין 8-9 מלכודות עם נדיפיות "ותיקות" ו"צעירות", כמטר מעל הצמרת ובמרחק של כ- 50 מטר בניהן. בתחתית המלכודות הונח רעלן המכיל DDVP לקטילת הפרטים שנתפסו במלכודת. המלכודות נבדקו אחת לשבועיים, הרעלנים הוחלפו אחת לארבע שבועות והנדיפיות לא הוחלפו בכל תקופת הניסוי (יוני-ספטמבר). בניסוי נוסף שנערך במטע של יסוד המעלה בחודשים ספטמבר עד נובמבר נבדקה יעילות הלכידה במלכודות Serbios עם נדיפיות "ותיקות" שהזדקנו בתנאי השדה (7 חזרות), בהשוואה לנדיפיות Serbios "צעירות" (3 חזרות) ונדיפיות "צעירות" תוצרת Isagro (3 חזרות).

ב. ניסויים לקביעת יעילות ההדברה בשיטת "בלבול הזכרים"

הניסויים לקביעת יעילות ההדברה בשיטת "בלבול הזכרים" נערכו במטעי תפוח מסחריים של יראון, יפתח, ברעם, חוות מתיתיהו ובמטע אגס של רמת מגשימים. בכל המטעים נוקטים בממשק של הדברה משולבת הכולל הדברה של עש התפוח בשיטת "בלבול הזכרים" ושימוש מופחת בתכשירי הדברה. בכל מטע נבדקה יעילות ההדברה בשיטת "בלבול זכרים" לעומת ביקורת ללא טיפול. במטעים של יראון, חוות מתיתיהו ורמת מגשימים נבדקה גם יעילות הטיפול במחילה עם רעלנים המכילים DDVP. בחלקות אלו הוחדר הרעלן (מחצית מקוביית הרעלן החתוכה לאורכה בצורת אלכסונית) לתוך המחילה הפעילה, ופתח המחילה כוסה בפלסטלינה כדי למנוע נידוף התכשיר מחוץ למחילה. בחלקות בטיפול ה"בלבול" הוצבו נדיפיות מתוצרת Shin Etsu (מיובאות על ידי "אגן"), בראשית חודש מאי 2003, כחצי מטר מתחת לצמרת העץ במינון של 60 נדיפיות לדונם. בנוסף, הוצבה בהיקף המטע נדיפית אחת על כל עץ לתיגבור ההדברה בשוליים. יעילות ההדברה נקבעה לפי מספר העצים הנגועים בסס הנמר לפני ואחרי הטיפול. בכל החלקות נעשה שימוש בקוטלי חרקים, להדברת פגעים אחרים במטע, בתכשירים שאינם מומלצים להדברת סס הנמר.

ג. בדיקת רמת שאריתיות הפרומון בנדיפיות ל"בלבול זכרים"

כדי ללמוד על קצב השחרור ורמת שאריתיות הפרומון בנדיפיות נערכו בדיקות תקופתיות בשקילה עם מאזניים אנליטיים ואנליזה איכותית וכמותית לשארית הפרומון בנדיפיות בעזרת גז כרומוטוגרף. לצורך הבדיקה בשקילה הוסרו אחת לשבועיים עשר נדיפיות שהוצבו על העצים במטע של חוות המטעים בעמק החולה ובמטע של חוות מתיתיהו בהר. בתום השקילה הוחזרו הנדיפיות לעצים. לצורך הבדיקה בגז כרומוטוגרף הוסרו אחת לשבועיים שלוש נדיפיות מתוך עודף נדיפיות שהוצבו על העצים במטעים של חוות המטעים ומתיתיהו, ונשלחו באריזה מקוררת לבדיקה במעבדה הכימית במינהל המחקר החקלאי.

תוצאות

א. יעילות הניטור עם מלכודות פרומון

תוצאות הלכידה של הבוגרים במלכודות הפרומון מתוארות בטבלה 1. באופן כללי לא נמצאו הבדלים בשיעור הלכידה עם נדיפיות "ותיקות" לעומת "צעירות", ובכל המקרים היתה הלכידה אפסית. הלכידה הגבוהה ביותר התקבלה עם נדיפית מתוצרת Isagro (5 פרטים בממוצע במשך 65 ימים), אך גם במקרה זה ניתן היה לצפות לשיעור לכידה גבוה יותר נוכח רמת הנגיעות הגבוהה יחסית במטע (מעל 50% עצים עם מחילה אחת פעילה לפחות). התוצאות שהתקבלו בניסויים אלו דומים לתוצאות שקיבלנו בשנתיים האחרונות, ומצביעות על קשיים בניטור האוכלוסייה של סס הנמר עם מלכודות פרומון.

טבלה 1: השפעת הגיל וסוג הנדיפית על יעילות הלכידה של סס הנמר במלכודות פרומון מתוצרת Serbios.

ממוצע נקבות למלכודת (±S.E.) בתקופת הניסוי	ממוצע זכרים למלכודת (±S.E.) בתקופת הניסוי	מספר החזרות	גיל הנדיפית בתקופת הניסוי	סוג הנדיפית	% עצים נגועים במטע	ניסוי מספר
0	0.34 ±0.2	8	0-122	Serbios	10	1
0	0.34 ±0.2	8	60-182	Serbios		
0	0	9	0-123	Serbios	10	2
0	0	9	77-200	Serbios		
0	0.35 ±0.1	9	0-72	Serbios	+50	3
0	0.51 ±0.2	9	116-189	Serbios		
0	2.34 ±0.3	7	0-65	Serbios	+50	4
0	0.28 ±0.2	3	72-137	Serbios		
0	5.34 ±1.6	3	0-65	Isagro		

ב. יעילות ההדברה של סס הנמר בשיטת "בלבול הזכרים"

תוצאות ההדברה של סס הנמר בשיטת "בלבול הזכרים" מפורטות בטבלה 2. בטיפול בשיטת "בלבול הזכרים" נמצאה ירידה קטנה יחסית במספר העצים הנגועים לאחר טיפול של עונה אחת (4.78% לעומת 3.86% עצים נגועים לפני ואחרי הטיפול, בהתאמה), ובטיפול הביקורת לעומת זאת נמצאה עלייה גדולה בשיעור הנגיעות (6.74% לעומת 10.54% עצים נגועים). העלייה במספר העצים הנגועים בביקורת מבליטה את יעילות הטיפול בשיטת ה"בלבול". גם בתוצאות הטיפול במחילה עם רעלנים המכילים DDVP נמצאו פחות עצים נגועים לאחר הטיפול (11.46%)

לעומת 5.52% עצים נגועים לפני ואחרי הטיפול, בהתאמה), אם כי התוצאות במקרה זה מתייחסות לבדיקה שלאחר חודשיים מהטיפול וניתן יהיה להעריך טוב יותר את יעילות הטיפול רק לאחר העונה העוקבת. בטיפול במחילה ניתן היה גם לקבוע את מספר המחילות הפעילות בעץ נגוע (עוצמת הנגיעות), ולא רק את מספר העצים הנגועים (שכיחות הנגיעות) כפי שנעשה בטיפול ה"בלבול" והביקורת (טבלה 1).

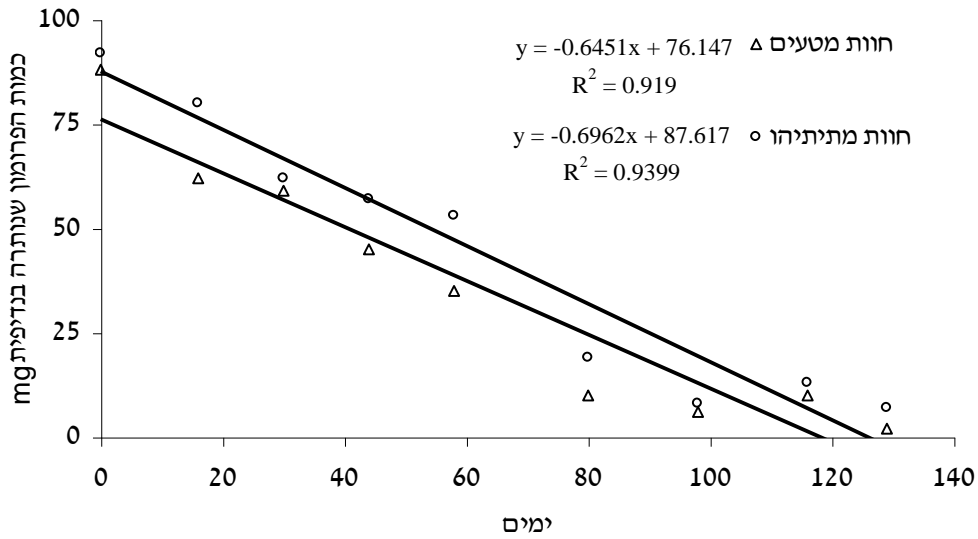
ראוי לציין, שבכל הטיפולים נעשה שימוש בקוטלי חרקים להדברת פגעים אחרים במטע (כגון; כנימת הדם, יקרונית השקד, פסילת האגס), וייתכן שיש להם השפעה על התוצאות. אמנם, לא נעשה שימוש בתכשירים הידועים כמדבירים של סס הנמר, אך לא מן הנמנע שהתכשירים שבהם נעשה שימוש משפיעים במידה מסוימת גם על התפתחות סס הנמר.

טבלה 2: שיעור הנגיעות בסס הנמר (% עצים עם לפחות מחילה אחת פעילה) בניסויים לקביעת יעילות ההדברה בשיטת "בלבול הזכרים".

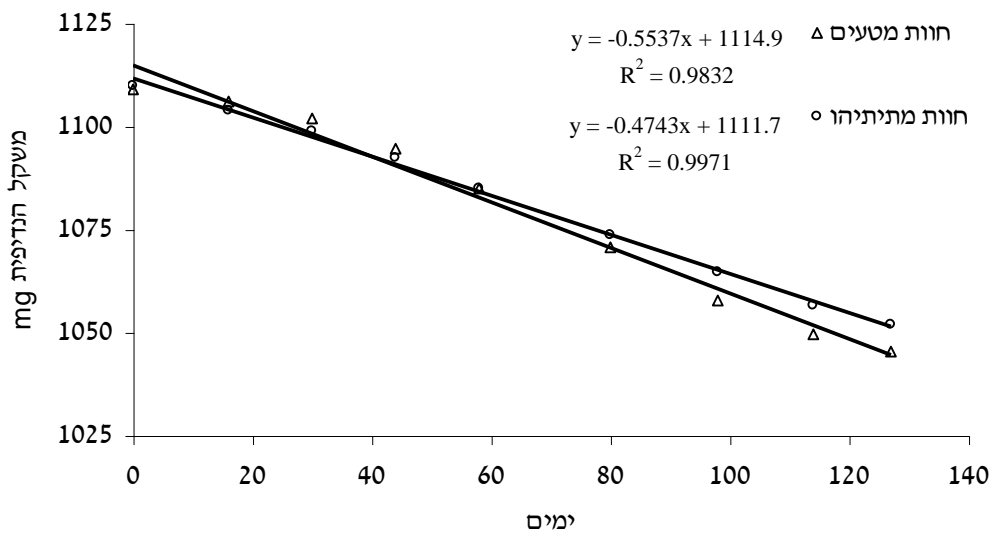
הטיפול	מספר חזרות	גודל השטח (דונם)	ס"ה עצים	% עצים נגועים לפני טיפול	% עצים נגועים אחרי טיפול
"בלבול"	5	100	9800	4.78	3.86
ביקורת	5	62	6900	6.74	10.54
רעלן DDPV במחילה	3	30	3280	11.46 (3 מחילות פעילות לעץ, בממוצע)	5.52

ג. קביעת קצב הנידוף ורמת שאריתיות הפרומון בנדיפיות ל"בלבול זכרים"

בבדיקה איכותית של תכולת הנדיפיות שנעשתה באמצעות גז כרומוטוגרף המחובר לספקטרומטר מאסות (GCMS) זוהו החומרים E2-Z13-18Ac, E3-Z13-18Ac, הידועים כפרומון של סס הנמר, ביחס 5:95 בהתאמה. הזיהוי נעשה לפי ספריות ה-GCMS וכן על ידי השוואה לסטנדרטים של מרכיבי הפרומון. החומרים אינם עוברים איזומריזציה, כי הקשרים הכפולים אינם מצומדים, ומכיון שלשני האיזומרים גם אותה נדיפות, יחס האיזומרים אינו משתנה במשך העונה. הדבר הוכח בבדיקה ב-GCMS של נדיפיות לאחר חודש מזמן הצבתן במטע. בבדיקה הכמותית שנעשתה בעזרת GC רגיל (עם גלאי FID) נמצא קצב שחרור לינארי של 0.64 ו-0.69 מ"ג ליום עבור המרכיב העיקרי של הפרומון במשך 80 ימים, במטע של חוות המטעים (70 מטר מעל פני הים) ובמטע של חוות מתיתיהו (700 מטר מעל פני הים), בהתאמה (איור 1). כפי שניתן ללמוד לא היתה השפעה של האזור והאקלים על קצב הנידוף של הפרומון מהנדיפיות. גם בבדיקה בעזרת מאזניים אנליטיים נמצא קצב שחרור לינארי ולא היו הבדלים בקצב הנידוף בין חוות המטעים לבין חוות מתיתיהו (איור 2).



איור 1: כמות הפרומון שנותרה בנדיפית בבדיקה שנעשתה בעזרת גז כרומטוגרף לנדיפיות שהוצבו בחוות המטעים ובחוות מתיתיהו.



איור 2: משקל הנדיפית (מ"ג) בבדיקה שנעשתה בעזרת מאזניים אנליטיים לנדיפיות שהוצבו בחוות המטעים ובחוות מתיתיהו.

דיון וסיכום

סס הנמר הוא מזיק חשוב במטעים בהם נעשה שימוש מופחת בתכשירי הדברה. במחקר הנוכחי נבדקו אמצעים לניטור והדברה של המזיק כדי לשפר את ממשק ההדברה ולשמור על מסגרת של ממשק מופחת רעלים. לפי תוצאות הניטור עם מלכודות פרומון לא ניתן, בשלב זה, לעשות שימוש באמצעי זה לשיפור ממשק ההדברה של סס הנמר. הכישלונות בלכידה עם מלכודות הפרומון (מתוצרת Serbios), במחקר זה ובמחקרים שנערכו בשנתיים האחרונות במטעים ברמות שונות של נגיעות, מצביעים על כך שמלכודות אלו אינן מתאימות לניטור סס הנמר. לפי מידע מהחברות האיטלקיות Serbios ו-Isagro (ידע אישי) משמשות מלכודות הפרומון מתוצרתן לניטור מוצלח של סס הנמר ואף ללכידה המונית. מכאן עלתה האפשרות שייתכנו הבדלים בין הפרומון הסינטטי לבין הפרומון של המין המקומי. אפשרות זו פוחתת נוכח העובדה שהתקבלה הצלחה בשיטת "בלבול הזכרים", בה נעשה שימוש באותו הפרומון.

אמנם ההצלחה בשיטת ה"בלבול" היתה מוגבלת יחסית וייתכן שהדבר נובע מהתאמה לא מלאה של הפרומון. אך, ניתן להסביר זאת גם כתוצאה ממעבר של נקבות מופרות מחלקות הביקורת לחלקות ה"בלבול", וגם כתוצאה מהמשך הפעילות של הבוגרים לאחר תום תקופת שחרור הפרומון במטע. שחרור הפרומון מהנדיפיות, כפי שהתקבל בגז כרומוטוגרף, היה לינארי במשך 80 ימים. משך זמן זה אינו מכסה את כל תקופת פעילות הבוגרים במטע (מעל 200 ימים), ונראה שכדי להשיג השפעה מלאה על פעילות הבוגרים יש צורך לחדש את הנדיפיות במטע בתום פעילותן. בהקשר זה ראוי לציין את החשיבות של המעקב אחר שחרור הפרומון מהנדיפיות במהלך העונה, הן כדי לוודא שמשחררת כמות המתאימה ל"בלבול" יעיל והן כדי לקבוע את תום תקופת השחרור. מידע זה יעזור, בין השאר, לקביעת המועד בו צריך להציב במטע נדיפיות חדשות. בשתי השיטות שנבדקו, בשקילה ועם גז כרומוטוגרף, התקבל שחרור לינארי של פרומון מהנדיפיות. עובדה זאת מאפשרת להשתמש בשיטת השקילה למעקב אחר שחרור הפרומון במטע ולקבוע את מועד החלפת הנדיפיות בחדשות. היתרון של השיטה הוא בפשטות הביצוע ובאפשרות לבצע את הבדיקה באופן מקומי בכל מטע ומטע. אולם, שיטה זו אינה טובה לקביעה כמותית מדויקת של הפרומון כפי שניתן לקבוע בגז כרומוטוגרף.

לסיכום, קשיים בניטור והדברה של סס הנמר עם תכשירים המבוססים על פרומון המין, מעלים את השאלה לגבי התאמת הרכב הפרומון הסינטטי להרכב הפרומון של המין המקומי. יחד עם זאת, ייתכן שהפרומון אינו גורם המשיכה היחיד בין הזוויגים, ויש איפה מקום ללימוד של התנהגות המשיכה המינית של הבוגרים. בשלב זה של המחקר נראה שכדאי להתמקד במיצוי של כל האפשרויות לניטור והדברה באמצעים המבוססים על פרומון המין, במקביל לניסויים ללימוד ההתנהגות המינית.