

בחירת שיטות ואמצעים חדשים לניטור והדברה של סס הנמר

חיים ראובני, דוביק אופנהיים, מרטין ברקלי, ריקה קדושים וארנה אקוניס

מבוא

סס הנמר הוא מזיק כלכלי חשוב במטעי התפוח והאגס. במטעים בממשק של הדברה משולבת יש עלייה באוכלוסיית המזיק לאחר הפחתה משמעותית של הטיפולים עם זרחנים אורגניים. גם במטעים בממשק קונבנציונאלי יש עלייה באוכלוסיית סס הנמר, בעיקר כתוצאה מהפסקת פעולות ההדברה בתקופת הקטיף. במחקר הנוכחי נבדקה יעילותן של מלכודות פרומון ומלכודות ביצים לניטור האוכלוסייה, ויעילות ההדברה בשיטת ה"בלבול". כמו כן, נבדקה יעילותם של תכשירים בררניים בניסויים מבוקרים על שתילים בבית רשת.

המטרות

- 1) קביעת יעילות הניטור עם מלכודות פרומון ומלכודות ביצים
- 2) קביעת יעילות ההדברה בשיטת ה"בלבול" וקצב נידוף הפרומון מהנדיפיות
- 3) בחינת יעילותם של תכשירי הדברה בררניים

חומרים ושיטות

א. ניסויים לבדיקת יעילותן של מלכודות הפרומון לניטור האוכלוסייה

כדי לקבוע את יעילותן של מלכודות הפרומון נערכו שלושה ניסויים במטעים מסחריים בהם ידועה רמת האוכלוסייה לפי מספר העצים הנגועים. להערכת הנגיעות של סס הנמר נספרו כל העצים בחלקת הניסוי, ועץ נגוע נחשב כל עץ בו נמצאה לפחות מחילה אחת פעילה. מספירה זו ניתן ללמוד על אחוז העצים הנגועים בחלקה ולא על עוצמת הנגיעות. הספירה מצביעה על הרמה המינימאלית של סס הנמר בחלקה שכן, בכל עץ נגוע ייתכן יותר מפרט בודד. יעילות הלכידה נבדקה עם מלכודת פרמידאלית ונדיפית מתוצרת Serbios שנמצאו יעילות לניטור האוכלוסייה בעבר. הניסויים נערכו במטע תפוח ביראון בשטח כולל של 70 דונם, במטע תפוח של חוות מתיתיהו בשטח כולל של 20 דונם ובמטע אגס ביסוד המעלה בשטח כולל של 20 דונם. במטעים של יראון וחוות מתיתיהו הוצבו בכל מטע עשר מלכודות במרחק של 25-50 מטר בניהן ובמטע של יסוד המעלה הוצבו 6 מלכודות במרחק של כ-20 מטר בניהן. כל המלכודות הוצבו מעל צמרות העצים. המלכודות נבדקו אחת לשבוע והנדיפיות הוחלפו אחת לארבע שבועות.

ב. ניסויים לבדיקת יעילותן של מלכודות הביצים לניטור האוכלוסייה

מלכודות הביצים מורכבות משתי פיסות עץ (20X15 ס"מ) בעובי של 2 מ"מ, הצמודות האחת אל השניה עם מרווח של נעץ בניהן. בעבר התקבלו לכידות של ביצים במלכודות בודדות שהוצבו על גג מלכודת הפרומון במטע מסחרי. במחקר הנוכחי הוצבו 25 מלכודות מעל צמרת העצים באתר הגידול של סס הנמר בו יש לחץ אוכלוסייה גדול יחסית. תנאים אלו מתאימים כדי לבדוק האם

הנקבות מוצאות במלכודות אתר הטלה מועדף, והאם ניתן לנצל בעתיד את המלכודות כאמצעי לניטור האוכלוסייה.

ג. ניסויים לקביעת יעילות ההדברה בשיטת ה"בלבול"

הניסויים לקביעת יעילות ההדברה בשיטת ה"בלבול" נערכו בארבעה מטעי תפוח מסחריים בהם ידועה רמת האוכלוסייה של סס הנמר, לפי מספר העצים הנגועים. הניסויים נערכו במטע ברעם בשטח כולל של 100 דונם, במטע יראון בשטח כולל של 50 דונם ובחוות מתיתיהו בשטח כולל של 30 דונם. בכל המטעים הוצבו הנדיפיות כחצי מטר מתחת לצמרת העץ במינון של 60 נדיפיות לדונם. בכל המטעים היתה ההדברה של עש התפוח בשיטת ה"בלבול" עם תוספת של שני ריסוסים בזרחנים אורגניים בדור הראשון (למעט במטע ברעם בו לא בוצע ריסוס בזרחנים אורגניים כלל). בחלקות הבקורת היו טיפולים דומים לעש התפוח ולא היה "בלבול" לסס הנמר. יעילות ההדברה נקבעה לפי מספר העצים הנגועים בסס הנמר לפני ואחרי הטיפול. בדיקת העצים נערכה בחודשים פברואר-מרץ, בתקופה שבה ניתן לזהות בקלות יחסית את העצים הנגועים. הספירה כללה את כל העצים בחלקת הניסוי. מספירה זו ניתן ללמוד על אחוז העצים הנגועים בחלקה ולא על עוצמת הנגיעות. הספירה מצביעה על הרמה המינימאלית של סס הנמר בחלקה שכן, בכל עץ נגוע ייתכן יותר מפרט בודד. ניתן לצפות שאם הטיפול יעיל תופחת רמה העצים הנגועים בחלקה ולא יהיו עצים נגועים חדשים. בשיטה זו ניתן לקבל אומדן טוב יחסית ליעילות הטיפולים, למרות שלא קובעים את עוצמת הנגיעות לפי מספר המחילות הפעילות בעץ.

כדי ללמוד על קצב השחרור ורמת שאריתיות הפרומון בנדיפיות נערכו בדיקות תקופתיות. לצורך הבדיקה הוסרו אחת לשבועיים שלוש נדיפיות מתוך עודף נדיפיות שהוצבו על העצים בחוות מתיתיהו סמוך לאתר הניסוי. הנדיפיות נשלחו באריזה מקוררת למעבדה הכימית במינהל המחקר החקלאי ונבדקו בשיטות המקובלות בגז כרומטוגרף.

ד. ניסויים לבחינת יעילותם של תכשירי הדברה ברנניים

הניסויים לקביעת יעילותם של תכשירי הדברה נערכו בשיטות מבוקרות על שתילי תפוח בבית רשת. השתילים רוססו במרסס רובים מחוץ לבית הרשת בתכשירי הדברה שונים בריכוז המומלץ להדברה במטע מסחרי. כבקורת היו שתילים שלא רוססו כלל, וכטיפול משקי רוססו שתילים עם התכשירים מוליט (מג"ח) ופירינקס (זרחן אורגני). לאחר התייבשות התרסיס הוחזרו השתילים לבית הרשת, ולכל שתיל הוצמדו 5 ענפים בהם היו זחלים של סס הנמר בדרגה ראשונה או שניה. הענפים עם הזחלים נאספו ממטעים מסחריים נגועים בהם לא נעשה שימוש בקוטלי חרקים. לאחר האילוח כוסה כל שתיל בשק פלריג מאוורר, כדי למנוע את בריחת הזחלים וכניסתם של אחרים. לאחר 25 ימים נפתח הכסוי ונבדק שיעור הנגיעות בעצים לפי מספר המחילות הפעילות.

פרוט התכשירים שנבדקו: פירינקס 0.15%, מוליט 0.07%, ראנר 0.06%, קסקייד 0.2%, מץ 0.1% טרייסר 0.02% וקליפסו 0.02%.

תוצאות

א. יעילות הניטור עם מלכודות פרומון

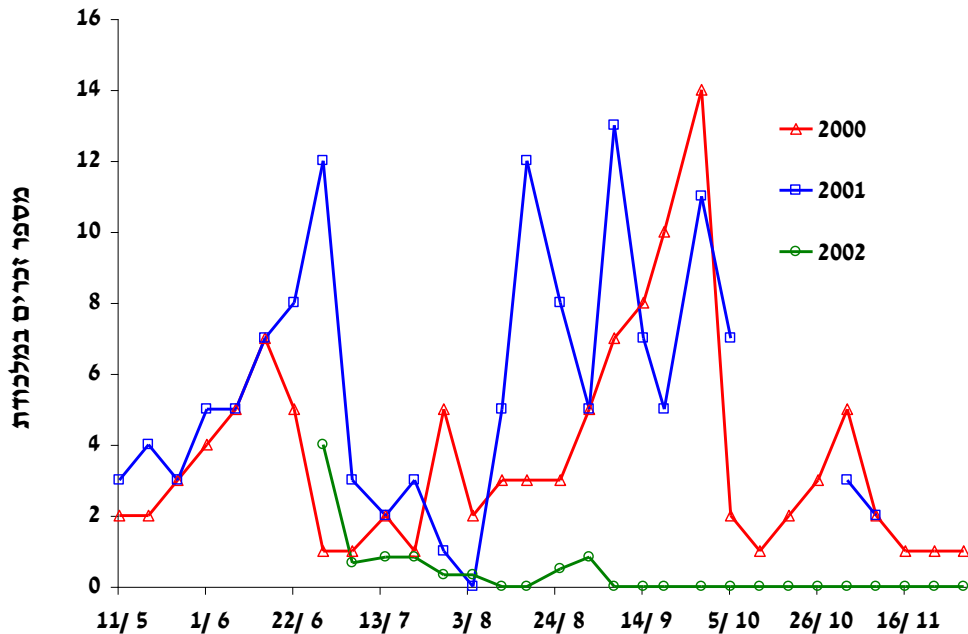
מלכודות הפרומון הוצבו במטעים עם רמות שונות של נגיעות בסס הנמר. מדד העצים הנגועים מצביע על רמת האוכלוסייה המינימאלית של סס הנמר, שכן בעץ אחד ייתכן נגיעות של יותר מפרט בודד. בממוצע התקבלו לכידות נמוכות יחסית של 1-9 פרטים למלכודת לעונה (טבלה 1). ממוצע של 9 פרטים למלכודת (ס"ה כ- 50 פרטים ב- 6 מלכודות) התקבל במטע של יסוד המעלה בעמק החולה בו מספר העצים הנגועים היה כ- 35%. במטעים האחרים מספר הפרטים שלכדו היה נמוך יותר (1.2-0.6 בממוצע למלכודת), וזאת על רקע של נגיעות נמוכה יותר (-5% 15% בהתאמה). בעונת 2001 נלכדו במטע של יסוד המעלה 134 פרטים בכל העונה במלכודת בודדה שהוצבה במטע. נראה שהלכידות הגבוהות במטע זה מושפעות מרמת האוכלוסייה הגבוהה יחסית (50% מהעצים נגועים בשנת 2001). באותה שנה במטע מלכיה עם נגיעות של 30% התקבלו בממוצע רק 1.3 פרטים במלכודת, ובחוות מתיתיהו עם נגיעות של 5% התקבלו בממוצע 1.8 פרטים למלכודת (טבלה 1). לפי נתונים אלו נראה שרמת הלכידה במלכודות מושפעת מגורמים נוספים מלבד רמת האוכלוסייה, ובשלב זה לא ניתן לקבוע אלו גורמים נוספים משפיעים על הלכידה במלכודות.

לפי הלכידות ביסוד המעלה בעונות 2000-2001 (לכידה במלכודת אחת) גיחת הבוגרים נמשכה ברציפות מחודש מאי ועד נובמבר (איור 1). ניתן לזהות 4 שיאים בהופעת הבוגרים בעונות אלו מרמה של 5 עד 14 פרטים במלכודת לשבוע. בתקופה שבין השיאים ממשיכה לכידה רצופה של פרטים בודדים, והדבר מקשה על האפשרות לגבש המלצות להדברה לפי מועד הופעת הבוגרים במלכודות. בעונת 2002 היתה הלכידה נמוכה בהרבה (ממוצע ל-6 מלכודות בחלקה), והיא נפסקה לחלוטין בתחילת חודש ספטמבר.

ייתכן שחלק מהגורמים המשפיעים על ההבדלים ברמת הלכידה כפי שהתקבלו בניסויים אלו במטעים השונים נובעים מהבדלים בהרכב הפרומון של המין המקומי בהשוואה לפרומון הסינטטי. בנוסף, ייתכן שישנם גורמים נוספים המשפיעים על המשיכה בין הזוויגים מלבד פרומון המין. נראה שכדי לשפר את יעילות הלכידה ויכולת הניטור בעתיד יש צורך לבדוק את הרכב הפרומון וללמוד את הגורמים המשפיעים על התנהגות החיזור וההזדווגות של הבוגרים.

טבלה 1: לכידת בוגרים של סס הנמר במלכודות פרומון בעונות 2001-2002 (מאי-נובמבר).

שנה	מקום	% עצים נגועים	ס"ה מלכודות	ס"ה זכרים שנלכדו במטע	ס"ה נקבות שנלכדו במטע	ממוצע זכרים למלכודת
2001	יפתח	10	10	30	1	3
	מלכיה	30	10	13	3	1.3
	ח. מתיתיהו	5	10	18	0	1.8
	יסוד המעלה	50	1	134	-	134
2002	יראון	15	10	12	1	1.2
	ח. מתיתיהו	5	10	6	0	0.6
	יסוד המעלה	35	6	52	4	8.7



איור 1: מספר הזכרים של סס הנמר (ממוצע למלכות) שנתפסו במלכות פרומון בעונות 2000-2002 במטע אגס ביסוד המעלה. (בעונות 2000-2001 היתה במטע מלכות אחת בלבד, ובעונות 2002 היו 6 מלכות).

ב. יעילות הניטור עם מלכות הביצים

בעונה הנוכחית לא התקבלה כלל לכידה במלכות הביצים, וזאת למרות שהמלכות הוצבו באתר הגידול של סס הנמר בו לחץ האוכלוסייה גדול יחסית. אשתקד התקבלו לכידות במספר מלכות בודדות שהוצבו על גג מלכות הפרומון במטע מסחרי. נראה שבשלב זה לא ניתן לעשות שימוש במלכות הביצים לצרכי ניטור. ללכידה של ביצים יש חשיבות במחקר גם אם לא ישמש הדבר כאמצעי לניטור, וזאת לצורך בדיקת יעילותם של חומרי ההדברה לקטילת ביצים וזחלים צעירים. בהתאם לזאת יערכו בעתיד ניסויים נוספים כדי ללמוד את האפשרויות השונות לקבל ביצים במלכות אלו.

ג. יעילות ההדברה בשיטת "בלבול" הזכרים

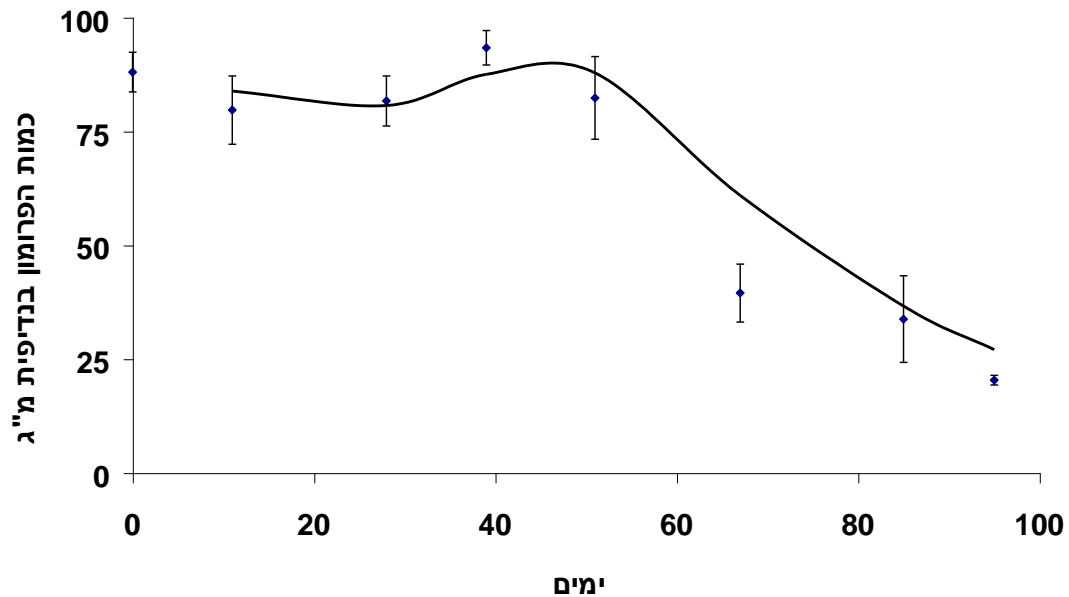
במחקר הנוכחי נבדקה לראשונה יעילות ההדברה של סס הנמר בשיטת ה"בלבול". שיטת ה"בלבול" יעילה לשמירה על רמה נמוכה של האוכלוסייה והיא אינה משמשת כאמצעי הדברה בלעדי. בהתאם לזאת נערכו הניסויים במטעים בממשק של הדברה משולבת בהם רמת האוכלוסייה של סס הנמר נמוכה יחסית (פחות מ- 20% עצים נגועים). במטעים אלו נעשה שימוש מופחת בקוטלי חרקים וממשק ההדברה של עש התפוח מבוסס על "בלבול" זכרים. סביר להניח שאם ה"בלבול" לסס הנמר יעיל ניתן לצפות שתהיה לכך השפעה משמעותית על התפתחות האוכלוסייה, בהשוואה לחלקות בקורת בממשק של הדברה משולבת וללא "בלבול" לסס הנמר. לפי תוצאות הניסויים (טבלה 2) נמצאה הפחתה ברמת האוכלוסייה במטעים עם "בלבול" לסס הנמר (למעט בניסוי 3) לעומת חלקות הבקורת ללא "בלבול". באופן כללי נראה שלשיטת ה"בלבול" השפעה חיובית על רמת האוכלוסייה, אך יחד עם זאת לא ניתן לקבוע את יעילות

השיטה לאחר עונה אחת בלבד. לא ברור בשלב זה מהו משך זמן יעילותן של הנדיפיות בשדה, והאם ניתן להסתפק בהצבה אחת כדי לכסות את כל תקופת הגיחה של הבוגרים (מחודש מאי עד נובמבר). בבדיקה שערכנו לקביעת קצב הנידוף היומי ורמת השאריות של הפרומון בנדיפיות נמצא שלא השתחרר כלל פרומון במשך 50 הימים הראשונים. לאחר 50 הימים הראשונים היה הנידוף לינארי במשך 50 הימים הבאים (איור 2). לא ברור אם זאת תוצאה של מוצר לא מושלם או משלוח ספציפי שהיה פגום.

החששות שהועלו באשר להבדלים בהרכב הפרומון של המין המקומי, בהקשר ליעילותן של מלכודות הפרומון, נכונות גם ליעילות ההדברה בשיטת ה"בלבול". הרכב לא מדויק של הפרומון יכול להשפיע על יעילות הניטור וה"בלבול" כאחד, וכדי להתקדם בנושאים אלו בעתיד יש צורך, בין השאר, להשוות את הרכב הפרומון הסינטטי לזה של המין המקומי ולבדוק אם יש גורמים נוספים המשפיעים על המשיכה בין הזוויגים מלבד פרומון המין.

טבלה 2: רמת הנגיעות בסס הנמר (% עצים נגועים) לאחר הדברה בשיטת "בלבול" הזכרים

ניסוי מס'	מקום	טיפול	ס"ה עצים	% עצים נגועים לפני "בלבול"	% עצים נגועים אחרי "בלבול"
1	ברעם	"בלבול"	4130	8	1
		בקורת	2100	15	18.6
2	יראון	"בלבול"	2210	2	0.8
		בקורת	990	0.4	2.1
3	יראון	"בלבול"	1170	0.8	1.6
		בקורת	1180	0.3	4.2
4	ח. מתיתיהו	"בלבול"	710	1.5	0.8
		בקורת	700	0.4	1

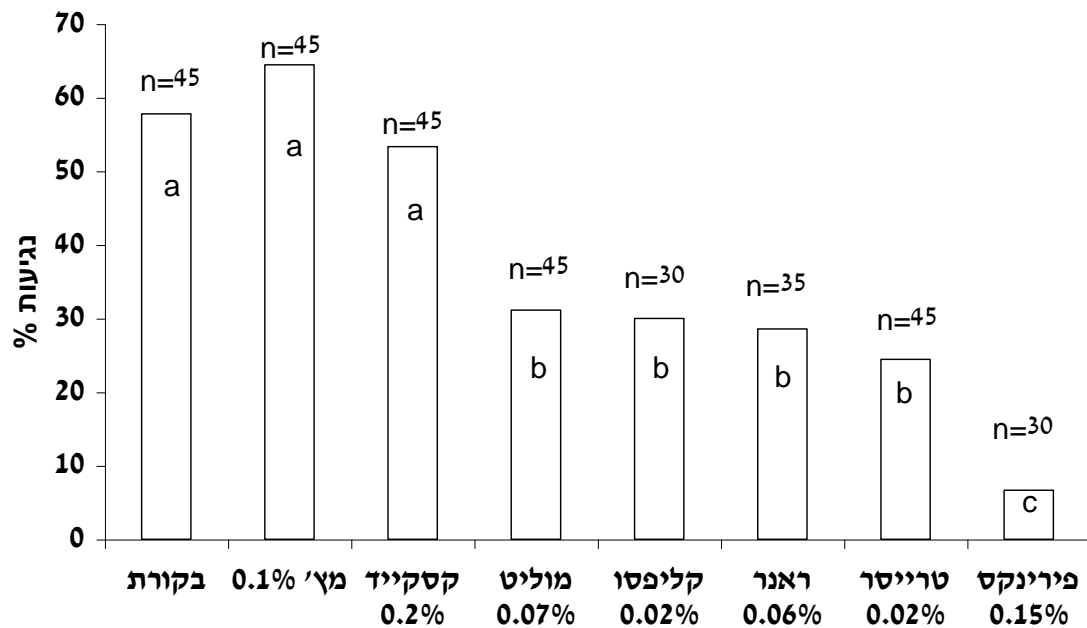


איור 2: כמות הפרומון השאריתית (מ"ג) בנדיפיות ל"בלבול" סס הנמר כפי שנמצא בבדיקה בשיטת גז כרומטוגרף.

ד. יעילותם של תכשירי הדברה ברנניים

בניסוי זה נבדקה יעילותם של תכשירי ההדברה על שתילי תפוח בבית רשת. השתילים רוססו בחומרים שונים בריכוז שדה, ואולחו בענפים שהכילו זחלים של סס הנמר בדרגה ראשונה ושנייה. שיטת הניסוי מדמה באופן טוב יחסית את ההדברה בשדה, שכן גם בשדה חשופות לתכשירים דרגות הזחל הראשונה והשנייה. דרגות אלו עוברות בין ענפי השלד השונים עד חדירתם לענף עבה יחסית למשך שארית התפתחותם עד שלב הבוגר. הן נחשפות לתכשירי ההדברה במטע בזמנים שונים לאחר מועד הריסוס בהתאם ליציאתם מענפי העץ, וכך גם בניסויים על השתילים. בנוסף, יש יתרון לניסוי על השתילים בכך שניתן לקבוע את משך זמן פעילות התכשיר בשדה. בשיטה זו מאלחים את העצים במועדים שונים לאחר הריסוס בחומרים שנמצאו יעילים. בשלב זה טרם הסתיימו הניסויים ולא ניתן לדווח על תוצאות הבדיקה של משך זמן פעילות התכשירים.

תוצאות הבדיקה של התכשירים באילוח שנעשה מיד לאחר התייבשות התרסיס מתוארות באיור 3. בניסויים אלו נערכה השוואה ביעילותם של תכשירים שונים לעומת פירינקס ומוליט המקובלים כטיפול משקי ובקורת ללא טיפול. הפירינקס נמנה על הזרחנים האורגניים והמוליט שייך לקבוצת המגחיים. כל יתר תכשירי ההדברה שנבדקו נחשבים כתכשירים ברנניים המתאימים לשימוש בממשק של הדברה משולבת. בכל המקרים נמצא הפירינקס כחומר יעיל במיוחד ולא נמצאו תכשירים יעילים כמותו. יחד עם זאת, לפי תוצאות אלו ניתן למיין את התכשירים הברנניים לפי רמת יעילותם, וייתכן שניתן יהיה להתאים את השימוש בהם בעתיד לפי רמת האוכלוסייה במטע. כך, שבמטעים בהם רמת האוכלוסייה נמוכה יחסית ניתן יהיה אולי להגביל את התפתחותה על ידי תכשירים ברנניים, ללא זרחנים אורגניים. את זאת יש צורך ללמוד בניסוי שדה מסחריים, לאחר מיון התכשירים היעילים בניסויים מבוקרים כפי שנעשה בעבודה זו.



איור 3: שיעור הנגיעות בסס הנמר לאחר אילוח של שתילי תפוח בענפים מנותקים עם זחלים של סס הנמר (n – מספר הזחלים בטיפול). אותיות לועזיות שונות מצביעות על הבדלים ביעילות הטיפולים לפי מבחן χ^2 ברמת מובהקות $P < 0.05$.

סיכום

סס הנמר הוא מזיק חשוב במטעי התפוח והאגס ומהווה גורם מגביל לפיתוח ממשק של הדברה משולבת. במחקר הנוכחי נבחנו אמצעים שונים לניטור והדברה של המזיק כחלק מהמאמץ לפיתוח של ממשק הדברה יעיל היכול להשתלב בממשק המבוסס על הפחתת השימוש בתכשירי הדברה במטע. לפי תוצאות הניטור במלכודות פרומון לא ברור אם הסיבה לכישלון הניטור היא בהבדלים בהרכב הפרומון של המין המקומי, או שישנם גורמים נוספים המשפיעים על המשיכה בין הזוויגים. אם קיימים בין הזוויגים גורמי משיכה נוספים מלבד פרומון המין, אז יש להניח שהם יכולים להשפיע גם על יעילות ההדברה בשיטת ה"בלבול". כדי להתקדם בנושאים אלו יש הכרח איפה ללמוד גם את נוהגי החיזור וההזדווגות של הזוויגים, ולהציע בהתאם דרכים לשיפור אמצעי הניטור וההדברה.

בפרק העוסק בקביעת יעילותם של תכשירים ברנניים נתגלו גם כן קשיים, בעיקר על רקע זאת שלא נמצאו תכשירים הדומים ביעילותם לזרחנים אורגניים. עובדה זו מקשה על האפשרות להשתמש בתכשירים ברנניים, במטעים בהם מעוניינים לפתח ממשק מופחת רעלים. יחד עם זאת, סביר להניח שבטווח הארוך לא ניתן יהיה (ואולי אף לא כדאי יהיה) לעשות שימוש בזרחנים אורגניים במטעים בממשק של הדברה משולבת, ולפיכך, כדי למנוע את התפרצות אוכלוסיית סס הנמר צריך לנקוט באמצעים לשמירה על רמה נמוכה של האוכלוסייה. בשלב זה ניתן לבצע זאת על ידי טיפול ידני במחילה. סביר להניח שאם תישמר רמה נמוכה של האוכלוסייה באזורי גידול רצופים תפחת הסכנה של התפרצות האוכלוסייה בעתיד. ידוע הוא שהטיפול במחילה אינו כלכלי

ואינו יעיל כאשר רמת האוכלוסייה גבוהה. במטעים אלו אין מנוס, בשלב זה, מלעשות שימוש בזרחנים אורגניים ותכשירים אחרים שהוכיחו את יעילותם כדי להפחית את רמת האוכלוסייה. במטעים בממשק של הדברה משולבת, שבהם רמת האוכלוסייה של סס הנמר נמוכה יחסית ניתן למנוע את התפרצות האוכלוסייה על ידי טיפול ידני במחילה. אנו מקווים שהמחקר הנוכחי יציע בעתיד אמצעים מגוונים וכלכליים כדי לשמור על רמה נמוכה של המזיק בממשק מופחת רעלים.