

התמודדות עם עש המשמש *Anarsia lineatella* במטעים גלעיניים ובמטעי שקד באמצעות למידת הפנולוגיה ותזמון ההדברה.

צוות המחקר: ד"ר רקפת שרון, מאור תומר, הילית אליאס, יואב נס – מו"פ צפון, מיג"ל; כרמית סופר-ארד – שה"מ; משה גלבנד, שריה פרידמן- היחידה לחקלאות, מועצה אזורית גולן.

רקע ותאור הבעיה:

עש המשמש (*Anarsia lineatella*) הינו מזיק הפוגע בעיקר בשקד, אפרסק, נקטרינה, משמש ושזיף (Ponomarenko, 1990; Weakley et al., 1990; Damos and Savopoulou-Soultani, 2010) ונמצאה נגיעות גם בדובדבן (מידע אישי). הנזק ממזיק זה נגרם כאשר הזחל כורה מנהרה וחודר לפרי ובכך פוסל את הפרי לשיווק. ניטור המזיק נעשה באמצעות מלכודות פרומון למשיכת זכרים בוגרים ועל פי נגיעות בפרי. טרם נלמד אופי ההטלה של עש זה ולכן ניטור ביצים הקדמי אינו קיים. בשנים האחרונות הפך עש המשמש למזיק מפתח בגלעיניים. החשש ממזיק זה מוביל מגדלים רבים לשימוש מופרז בתכשירי הדברה גם כמניעה וגם כתגובה. בשל החשש הכבד מנזק מהמגדלים משתמשים גם בתכשירים מפרי איזון ולעיתים גם בתכשירים שאינם מורשים בגידולים אלו. בכך נגרם נזק לאדם, נזק סביבתי ופגיעה בדבורים ובמועילים. נזקים *A. lineatella* עשויים להגיע לעשרות אחוזים. על פי הערכה שנעשתה באחד המשקים המושביים ב-2019, הנזק שספג ממזיק זה בלבד עמד על 25-30% והביא את המשק להפסד של כ- 5000 ₪ לדונם לא כולל הוצאות ההדברה שיושמו לאורך השנה. קיים קושי לכמת בנתון זה את ההשפעה של הנזק הסביבתי כתוצאה מהדברה לא מדויקת.

מטרת המחקר: פיתוח פרוטוקול התמודדות עם *A. lineatella* באמצעים ידידותיים לסביבה הנשען על הבנת הפנולוגיה של המזיק ותיזמון הטיפולים.

שנות ביצוע המחקר: 2021

מהלך המחקר ושיטות העבודה:

המחקר התקיים בדרום הגולן כבסיס לפיתוח מודל הדברה אזורי (בשיתוף עם הוועדה החקלאית של מועצה אזורית גולן). נבחרו שלושה מקבצים של חלקות נקטרינה/אפרסק מזן מוקדם וזן מאוחר וחלקת שקד. בכל חלקה הוצבו 5 מלכודות ניטור (אחת בכל צלע ואחת במרכז) שנבדקו אחת לשבועיים. במועד הקטיף, בכל חלקת נקטרינה אפרסק התבצע ניטור נזק של 300 פירות (נדגמו 30 עצים ובכל עץ נבדקו 10 פירות). בחלקות השקד נדגמו 5 עצים (30 פירות לעץ) במועד הניעור. משטר הריסוסים נקבע על ידי המגדל. צוות הוועדה החקלאית שלח למגדלים מועד ביופיקס של תחילת הדור בהתאם ללכידות וחלונות הדברה על פי טבלה מפרוטוקול ניהול מזיקים של אוני' וושינגטון ומודל שנלקח ממחקר שנערך במרוקו (Asfers et al., 2016) ומבוסס על חישוב על פי הנוסחה לחישוב ימי מעלה (Murray, 2020)

$$\text{Daily value DD} = \frac{(T_{\max} + T_{\min})}{2} - T_0,$$

כאשר T_{\max} ו- T_{\min} הן טמפרטורות המקסימום והמינימום ביום נתון ו- T_0 מייצג את טמפרטורת המינימום שהוגדרה כסף פיזיולוגי מינימלי, במקרה של עש המשמש מתחת ל-10 מ"צ. חלונות ההדברה שחושבו על בסיס מודל זה נשלחו למגדלים השותפים במיזם דרום הגולן. חלונות ההדברה על פי מודל הימ"מ מפורטים בטבלה 1:

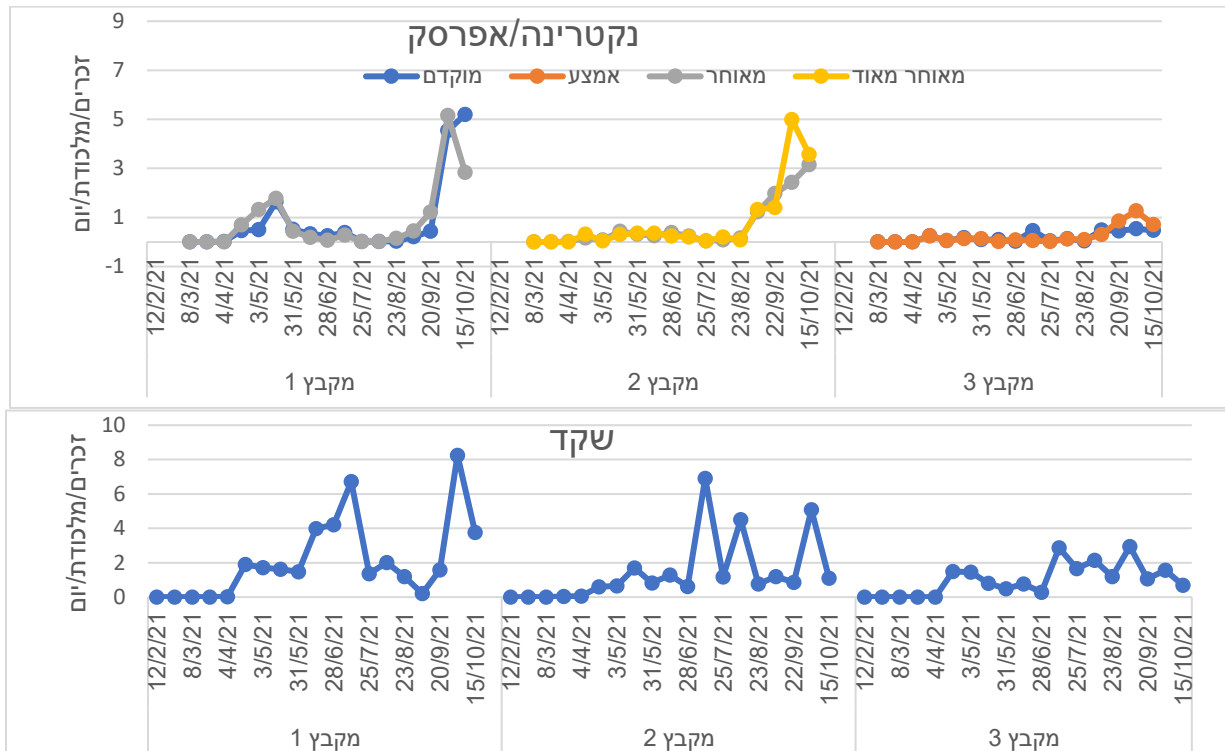
16/4-19/4	דור ראשון
27/5-2/6	דור שני
4/7-10/7	דור שלישי
4/8-10/8	דור רביעי
8/9-15/9	דור חמישי

*חלונות ההדברה וההנחיות נעשו במסגרת מיזם הדברת עש המשמש בגולן.

בנוסף לחלקות שתוארו לעיל נאספו נתוני מלכודות ניטור משלושה מטעים נוספים (אילת השחר ומלכיה בעמק החולה; רמת מגשימים בדרום הגולן), בכל מטע המלכודות הוצבו במספר חלקות. כמו כן, נאספו נתוני מלכודות ניטור משנת 2020 משלוש חלקות של מגדלים שונים בדרום הגולן.

תוצאות ומסקנות:

במקבצי הגידולים בדרום הגולן הלכידות במלכודות הניטור החלו בכל הגידולים באמצע אפריל (איור 1). נראה שמספר הזכרים הממוצע גבוה יותר בשקד לעומת הנקטרינה/אפרסק אך מסוף אוגוסט נראית עליה בלכידות גם במטעי הנקטרינה/אפרסק. בזנים המוקדמים של הנקטרינה/אפרסק לא נמצא נזק בפרי אך בזנים המאוחרים הנזק הוא גבוה (טבלה 2) מהנזק בשקד (פרט למטע מקבץ 1). מאחר ומועד הניעור דומה למועד הקטיפה המאוחר ובמועד זה כבר נראו זחלים בפרי הנקטרינה/אפרסק, לא ניתן להסביר עליה זו במעבר של עש המשמש במועד הניעור מהשקד לנקטרינה/אפרסק.



איור 1: מספר הזכרים/מלכודת/יום הממוצע במלכודות הניטור בשלושת מקבצי הגידולים במהלך העונה.

טבלה 2: ממוצע זחלים בפרי (%) בנקטרינה/אפרסק ובשקד במועד הניעור/הקטיפה בשלושת המקבצים. (מוקדם-יוני; אמצע-יולי; מאוחר-סוף אוגוסט, תחילת ספטמבר; מאוחר מאוד-סוף ספטמבר).

		בשקד		
		בנקטרינה/אפרסק	זחלים בגלעין (%)	זחלים בשומר (%)
מקבץ 1	מאוחר	3.67	0.00	6.00
	מוקדם	0.00		
מקבץ 2	מאוחר	25.00	0.53	1.58
	מאוחר מאוד	4.33		
מקבץ 3	מאוחר		0.00	1.33
	אמצע	1.00		
	מוקדם	0.00		

בבדיקת הפירות נמצא כי בנקטרינה מיקום ההטלה הוא על כתף הפרי, בפיתם ומתחת לעוקץ. את חור היציאה ניתן לראות בברור בפרי על העץ. את חור החדירה ניתן לראות רק תחת בינוקולר (תמונה 1) וכדי לאתר את הביצים תחת העוקץ יש לקטוף את הפרי ולהסיר בעדינות את העוקץ (תמונה 1). ההטלה והחדירה מתחת לעוקץ יכולה

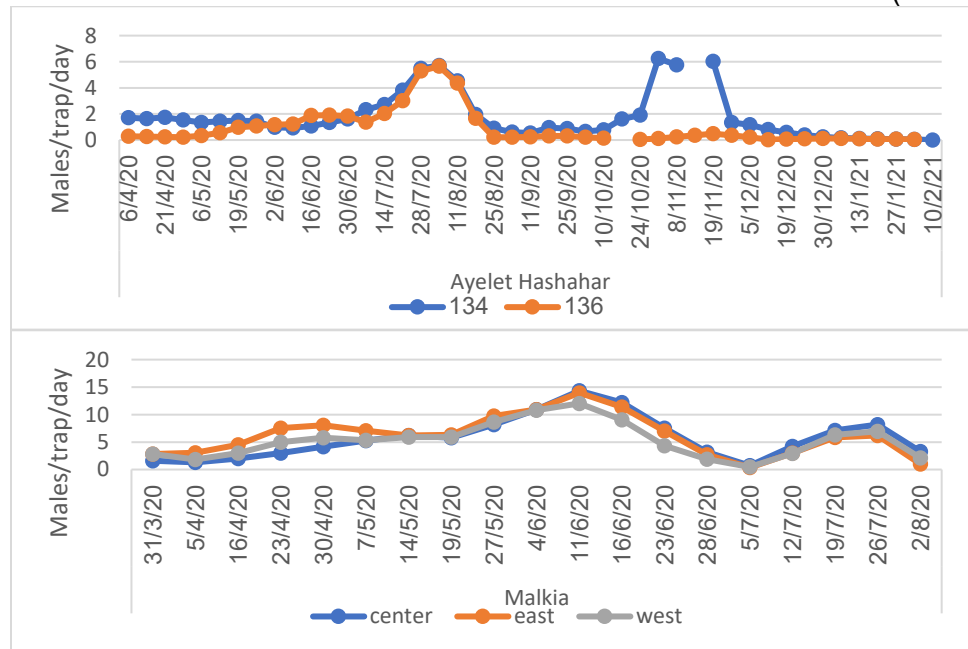
לגרום לנשירת הפרי ולכן בהערכת הנזק נדרשת גם הערכת כמות פרי על הקרקע. בבדיקת השקדים נמצאו זחלים בעיקר בשומר. בחלק מהשקדים נמצא גם נזק גירוד בגלעין האופייני לזחלי עש המשמש.

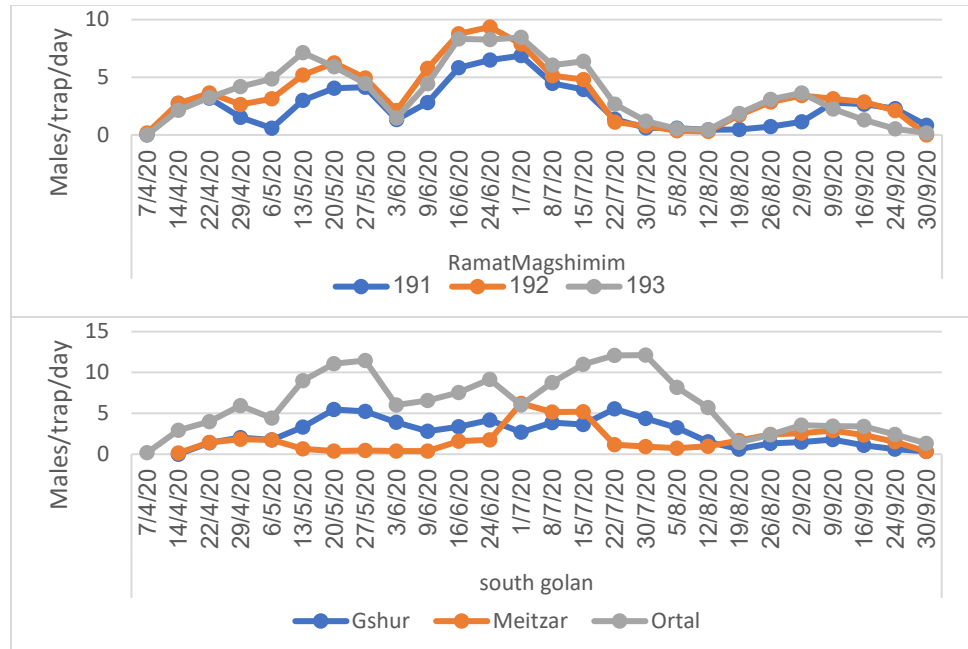


תמונה 1: מיקום ההטלה והחדירה של הזחלים וגודל חור החדירה של הזחל.

בבדיקת נתוני המלכודות במטעים שקד שונים נראה כצפוי, כי לאזור השפעה על מועד השיא של הופעת הבוגרים (המיוחס לתחילת דור) אך גם לממשק המגדל השפעה כל מועדי שיא הלכידות במלכודות הניטור (איור 2). כך, בעמק החולה במלכיה הלכידות החלו כבר בסוף מרץ ונראו שלושה שיאי לכידה של בוגרים במלכודות בסוף אפריל, באמצע יוני ובאמצע יולי ואילו באיילת השחר נראתה עליה של בוגרים רק בסוף יולי. ברמת מגשימים נראה הבדל בין החלקות אך בכל החלקות שיאי הלכידות היו באמצע מאי, סוף יוני ותחילת-אמצע ספטמבר. באותו אזור, דרום רמת הגולן, באורטל הלכידות נראו כבר מאמצע אפריל ושיאי הלכידה היו בסוף מאי ובסוף יולי, ואילו במיצר שיא הלכידות היה בתחילת יולי.

ממצאים אלו מחזקים את השפעת ממשק הריסוסים על האוכלוסיה שראינו במלכודות הניטור בשנת זו (2021); ראה איור 1).





אזור 2: ממוצע לכידות זכרים במלכודות הניטור בשני אזורים: אילת השחר (2 חלקות) ומלכיה (3 חלקות) בעמק החולה, רמת מגשימים (3 חלקות), גשור, מיצר ואורטל (חלקה אחת בכל מטע) בדרום הגולן.

הנחיה לריסוסים ניתנה על פי המועדים שחושבו (ימי המעלה המתאימים) במסגרת מיזם הדברת עש המשמש בגולן (טבלה 1).

בטבלה 3 מתוארים יומני ריסוס תכשירים כנגד מזיקים אשר יושמו במקבצי הגידולים בדרום הגולן בשנה זאת. ניתן לראות כי במרבית החלקות יושמו ריסוסים סביב מועד ההנחיה של צוות מיזם עש המשמש של דרום הגולן, אך פעולה זאת לא הפחיתה ריסוסים במועדים נוספים לאורך העונה במגוון תכשירי הדברה (טבלה 3) ולא בהכרח הובילה להפחתה בנגיעות מ עש המשמש בפרי.

טבלה 3: מועדי הריסוסים בקוטלי חרקים הפוגעים ב עש המשמש בכל אחד מהמקבצים בכל אחד מהגידולים.

אתר	גידול	זן	תאריך ביצוע	שם החומר 1	שם החומר 2
מקבץ 1	שקד	אא"פ	23/03/2021	אימידן	ברק
מקבץ 1	שקד	אא"פ	14/04/2021	תיאודור	דסיס
מקבץ 1	שקד	אא"פ	26/05/2021	קלימרה	דסיס
מקבץ 1	שקד	אא"פ	07/06/2021	אטלס	קורגן
מקבץ 1	שקד	אא"פ	20/06/2021	קורגן	איפון
מקבץ 1	שקד	אא"פ	05/07/2021	קורגן	
מקבץ 1	שקד	אא"פ	06/08/2021	אטלס	לאנט
מקבץ 1	שקד	אא"פ	28/08/2021	ניעור	
מקבץ 1	נקטרינה		01/03/2021	טרייסר	
מקבץ 1	נקטרינה		08/03/2021	פרפקט	
מקבץ 1	נקטרינה		20/04/2021	רימון פאסט	
מקבץ 1	נקטרינה		27/04/2021	קורגן	
מקבץ 1	נקטרינה		07/05/2021	אטלס	
מקבץ 1	נקטרינה		26/05/2021	ספרטה	
מקבץ 1	נקטרינה		06/06/2021	קטיף	

	טרייסר	08/06/2021		נקטרינה	מקבץ 1
JMS	שמן קייצי	אטלס	13/07/2021	נקטרינה	מקבץ 1
	רימון פאסט	קורגן	20/04/2021	אפרסק	מקבץ 1
	אטלס	קורגן	27/04/2021	אפרסק	מקבץ 1
	אמפליגו	אטלס	05/05/2021	אפרסק	מקבץ 1
	אמפליגו	אמפליגו	28/05/2021	אפרסק	מקבץ 1
אייקון	באיטרואיד	אמפליגו	04/06/2021	אפרסק	מקבץ 1
	אמפליגו	אמפליגו	07/07/2021	אפרסק	מקבץ 1
JMS	שמן קייצי	אטלס	13/07/2021	אפרסק	מקבץ 1
	דוריבו	אטלס	05/08/2021	אפרסק	מקבץ 1
	ספרטה	אטלס	20/08/2021	אפרסק	מקבץ 1
	קטיף	קטיף	25/08/2021	אפרסק	מקבץ 1
	אטלס	אטלס	25/01/2021	אא"פ	שקד
	קלאץ	קלאץ	08/03/2021	אא"פ	שקד
	אימידן	אימידן	17/03/2021	אא"פ	שקד
	איפון	איפון	30/03/2021	אא"פ	שקד
	אטלס	אטלס	20/04/2021	אא"פ	שקד
דסיס	טיפיקי	טיפיקי	10/05/2021	אא"פ	שקד
	אמפליגו	אמפליגו	28/05/2021	אא"פ	שקד
אייקון	קורגן	קורגן	21/06/2021	אא"פ	שקד
בי טי פלוס	באיטרואיד	באיטרואיד	08/07/2021	אא"פ	שקד
קרטה מקס ת"ק	פרפקט	פרפקט	25/07/2021	אא"פ	שקד
דיזל	מתומקס 90	מתומקס 90	08/08/2021	אא"פ	שקד
	ניעור	ניעור	15/08/2021	אא"פ	שקד
	ספרטה סופר	ספרטה סופר	05/04/2021		אפרסק
רופאסט	קורגן	קורגן	22/04/2021		אפרסק
	טוטם תק	טוטם תק	27/04/2021		אפרסק
	קודקוד	קודקוד	01/05/2021		אפרסק
	רימון פאסט	רימון פאסט	12/05/2021		אפרסק
רימון פאסט	ביו טי פלוס	ביו טי פלוס	27/05/2021		אפרסק
	מפיסטו	מפיסטו	09/06/2021		אפרסק
רימון פאסט	ביו טי פלוס	ביו טי פלוס	22/06/2021		אפרסק
דנים	באיטרואיד 50	באיטרואיד 50	09/07/2021		אפרסק
קוהינור	באיטרואיד 50	באיטרואיד 50	15/07/2021		אפרסק
JMS	שמן קייצי	באיטרואיד 50	29/07/2021		אפרסק
	ביומקטין	אמפליגו	31/08/2021		אפרסק
	דנים	אטלס	09/09/2021		אפרסק
	קטיף	קטיף	22/09/2021		אפרסק

		קלימרה	31/03/2021		נקטרינה	מקבץ 2
		ספרטה סופר	05/04/2021		נקטרינה	מקבץ 2
	רופאסט	קורגן	22/04/2021		נקטרינה	מקבץ 2
		טוטם תק	27/04/2021		נקטרינה	מקבץ 2
		קודקוד	01/05/2021		נקטרינה	מקבץ 2
		רימון פאסט	12/05/2021		נקטרינה	מקבץ 2
	ביו טי פלוס	רימון פאסט	27/05/2021		נקטרינה	מקבץ 2
		מפיסטו	09/06/2021		נקטרינה	מקבץ 2
	ביו טי פלוס	רימון פאסט	22/06/2021		נקטרינה	מקבץ 2
	דנים	באיטרואיד 50	09/07/2021		נקטרינה	מקבץ 2
	קוהינור	באיטרואיד 50	15/07/2021		נקטרינה	מקבץ 2
	קוהינור	באיטרואיד 50	29/07/2021		נקטרינה	מקבץ 2
		טרייסר אולטרה	22/08/2021		נקטרינה	מקבץ 2
		דנים	02/09/2021		נקטרינה	מקבץ 2
		קטיף	01/09/2021		נקטרינה	מקבץ 2
שם החומר 3						
		טלסטאר	26/01/2021	אא"פ	שקד	מקבץ 3
		אימידן	09/03/2021	אא"פ	שקד	מקבץ 3
		רוגור	21/03/2021	אא"פ	שקד	מקבץ 3
		דנים	05/04/2021	אא"פ	שקד	מקבץ 3
		קורגן	21/04/2021	אא"פ	שקד	מקבץ 3
	אטלס	אקוטק	11/05/2021	אא"פ	שקד	מקבץ 3
		סומו	09/06/2021	אא"פ	שקד	מקבץ 3
		מתומקס	25/07/2021	אא"פ	שקד	מקבץ 3
	באיטרואיד	מתומקס	05/08/2021	אא"פ	שקד	מקבץ 3
		ניעור	18/08/2021	אא"פ	שקד	מקבץ 3
		פרפקט	18/03/2021	752	נקטרינה	מקבץ 3
		פרפקט	31/03/2021	752	נקטרינה	מקבץ 3
		רימון פאסט	18/04/2021	752	נקטרינה	מקבץ 3
		תיאדור	01/05/2021	752	נקטרינה	מקבץ 3
		אמפליגו	28/05/2021	752	נקטרינה	מקבץ 3
		אצטה סטאר	03/06/2021	752	נקטרינה	מקבץ 3
		טלסטאר	09/06/2021	752	נקטרינה	מקבץ 3
		קטיף	22/06/2021	752	נקטרינה	מקבץ 3
		טרייסר	28/06/2021	752	נקטרינה	מקבץ 3
		אצטה סטאר	16/07/2021	752	נקטרינה	מקבץ 3
		מרפאן	09/04/2021	754	אפרסק	מקבץ 3
		רימון פאסט	18/04/2021	754	אפרסק	מקבץ 3

		אמפליגו	28/05/2021	754	אפרסק	מקבץ 3
		אצטה סטאר	03/06/2021	754	אפרסק	מקבץ 3
		רימון פאסט	09/06/2021	754	אפרסק	מקבץ 3
	אטלס	תאודור	28/06/2021	754	אפרסק	מקבץ 3
		ספרטה	16/07/2021	754	אפרסק	מקבץ 3
		קטיף	28/07/2021	754	אפרסק	מקבץ 3

לסיכום:

- ההטלה והחדירה מתחת לעוקץ יכולה לגרום לנשירת הפרי ולכן בהערכת הנזק נדרשת גם הערכת כמות פרי על הקרקע.
- נראה שמספר הפרטים הממוצע ליום במלכודות הפרומון גבוה יותר בשקד לעומת הנקטרינה/אפרסק אך מסוף אוגוסט נראית עליה בלכידות גם במטעי הנקטרינה/אפרסק.
- ניתן ליחס את מועד השיא של הופעת הבוגרים (המיוחס לתחילת דור) לאזור אך, קיימת גם השפעה חזקה לממשק המגדל (שינויים שנראו באותו האזור).
- לא נמצא נזק בפרי במהלך העונה לפני הניעור בשקד ובזנים המוקדמים של הנקטרינה/אפרסק אך, בזנים המאוחרים הנזק הוא גבוה ולא ניתן להסביר עליה זו במעבר של עש המשמש במועד הניעור מהשקד לנקטרינה/אפרסק. לתופעה זו יכולים להיות הסברים שונים: 1) שטח לא מטופל בלב מרחב מטופל או מטופל לא בסינכרון עם חלקות נוספות באזור או הפחתת הטיפול בחלקות בהן בוצע כבר הקטיף/הניעור, 2) הטלה מתחת לעוקץ שלא נראית על ידי הפקחים ומפילה את הפרי בזנים המוקדמים, 3) מועד הופעת הדור השלישי/רביעי של עש המשמש מסונכרן עם הבשלת זנים המתאימים יותר להתפתחות הזחלים,
- הניסיון להתאים את ממשק הריסוסים למודל ימי המעלה חשוב אך נדרשת התאמה נוספת של המודל לזנים השונים באזורים השונים כדי לדייק את מועדי הטיפולים וליצר ביטחון אצל המגדל ובכך להקטין את מספר הריסוסים לאורך כל העונה. נדרשת עבודה מול החקלאים כיוון שבמרבית החלקות יושמו אמנם ריסוסים סביב מועד ההנחיה של צוות מיזם עש המשמש של דרום הגולן, אך ניתנו גם ריסוסים נוספים לאורך העונה במגוון תכשירי הדברה ועדיין בחלק מהמשקים נראתה נגיעות גבוהה מעש המשמש בפרי.

מקורות ספרות:

- Asfers, A., Blenzar, A., Rachdaoui, M., Joutei, A. B., Houssa, A. A., & Sekkat, A. (2016). Elaboration of a strategy to control the peach twig borer *Anarsia lineatella* Zeller in the Sefrou region in Morocco. *Journal of Plant Protection Research*, 56(4).
- Ponomarenko, M. G. (1990). Review of moths of the genus *Anarsia* Z.(Lepidoptera, Gelechiidae) of the USSR. *Entomological review*.
- Weakley, C., Kirsch, P., & Zalorn, F. (1990). Distribution of peach twig borer damage in peaches. *California Agriculture*, 44(1), 9-11.
- Damos, P. T., & Savopoulou-Soultani, M. (2010). Development and statistical evaluation of models in forecasting moth phenology of major lepidopterous peach pest complex for Integrated Pest Management programs. *Crop Protection*, 29(10), 1190-1199.
- Murray, M. (2020). Using degree days to time treatments for insect pests. Utah State University Extension. <https://climate.usu.edu/includes/pestFactSheets/degree-days08.pdf>