

## מימשק עמידות של מזיקי הכותנה העיקריים לתכשירי ההדברה עונת 2005

Insecticide resistance management strategy for controlling major cotton pests

תוכנית 131-953-05

רמי הורביץ, סבטלנה קונצדלוב, סופיה קלייטמן, ודים חסדן  
מריו ריפא, רפי מורי ויצחק ישעיה

E-mail: hrami@volcani.agri.gov.il

המחלקה לאנטומולוגיה, מינהל המחקר החקלאי

### תקציר

בעונת 2005 התבצע ניטור העמידות באוכלוסיות כנימת עש הטבק (כע"ט) במספר אתרים בצפון, במרכז ודרום הארץ - לשם איתור מקומות שבהם התפתחה תנגודת של המזיק לתכשירי ההדברה העיקריים, ובמיוחד לטייגר, מוספילן/אקטרה ופגסוס.

בדיקות רגישות לטייגר נעשו בעונת 2005, לפחות בתחילת הופעת כע"ט ובסיום העונה - באזורים עמק איילון, חוף הכרמל ובנגב המערבי (אזורים בהם אנו דוגמים באופן קבוע מתחילת השימוש בתכשיר זה בארץ). בנוסף נדגמו מספר אוכלוסיות באזורים אחרים כמו הגליל המערבי ושפלת החוף.

בחוף הכרמל נדגמה בתחילת העונה עמידות בינונית לטייגר והיא עלתה במקצת בדגימות שהתבצעו בספטמבר 2005, בסוף עונת הכותנה. באוכלוסיית עמק איילון - שהייתה העמידה בעבר - התייצבה העמידות לטייגר לאחר 8 שנים שאין מטפלים יותר בתכשיר, אבל עדיין ברמה גבוהה יחסית. כנימות עש שנאספו מאזור הנגב המערבי היו רגישות יחסית לטייגר בתחילת העונה אך בסופה חלה עלייה ברמת העמידות, ומומלץ להמשיך לטפל בו בעונה הבאה רק במידה שהבדיקה בתחילת העונה תראה פחיתה בעמידות.

לא נמצאה בשדות הכותנה תנגודת גבוהה למוספילן (קבוצת הניקוטינים החדשים - הניאו-ניקוטינואידים), למרות שקיימת פחיתה קלה ברגישות האוכלוסיות באזורים השונים. לעומת זאת ישנה פחיתה ניכרת ברגישות של כע"ט לאקטרה, מאותה הקבוצה. מכיוון שאין טיפולים בתכשיר זה בשדות הכותנה, תוצאה זו מרמזת על תנגודת צולבת של התכשירים מאותה הקבוצה ורגישות אקטרה לתנגודת שהיא גבוהה יותר מאשר מוספילן. במספר שדות לא קבלו משך הדברה מספק בתכשירים אלו וזה מרמז כנראה על תהליך של יצירת תנגודת לקבוצה זו.

תכשיר נוסף חשוב, הפגסוס, שבו רב השימוש בעונת 2005 מיתר התכשירים היעודים של כע"ט, נמצא יעיל כנגד המזיק בשדות שבהם דגמנו אוכלוסיות כע"ט (וגם ההדברה בתכשיר זה הייתה טובה).

עמידות הליותיס לתיונקס: מכיוון שדוח בעונות 2004-2005 על פעילות לקויה של תיונקס על הליותיס באזור חוף הכרמל, נלקחו זחלים משדות נחשולים וניר עציון וגודלו במעבדה על קרקע מזון. לאחר דור אחד של גידול נבדקו זחלים של הליותיס מדרגה שלישית עם ריכוזים שונים של תיונקס. גם בעונת 2005 נמצאה עמידות של זחלים מדרגה שלישית ברמה של כפי 10- מגזע הסטנדרט. יש צורך להמשיך ולבדוק האם זו מגמה של עליה ברמת העמידות של הליותיס בתכשיר וותיק זה.

מבוא ורקע מדעי

מימשק עמידות לתכשירי ההדברה (Insecticide Resistance Management, IRM) הוא נושא מחקרי המתקשר באופן הדוק לתכנית ההדברה המשולבת (IPM) בגידולים השונים. מימשק העמידות מבוסס על הגבלת השימוש בתכשירי ההדברה היעילים לתקופות של שיא פעילות המזיקים, על תחלופה של תכשירי הדברה, שלוב תכשירים שאין ביניהם תנגודת צולבת, וכו'. מטרת מימשק העמידות לדחות תנגודת לתכשירי ההדברה, למנוע שימוש מיותר בתכשירים ולהוציא את אלו שאיבדו יעילותם מחמת פיתוח התנגודת. כדי לתכנן את מימשק העמידות צריך לעקוב אחר התנגודות ברגישות המזיקים לתכשירי ההדברה. יש להתחקות באופן רציף אחר יכולתו של החרק לפרק או לנטרל את תכשיר ההדברה המגיע לגופו ולשם כך יש לפתח שיטות ניטור ואבחון לתנגודת פוטנציאלית.

### **ניטור העמידות של כנימת עש הטבק לתכשירי הדברה - עונת 2005**

עונת 2005 התאפיינה ברמת אוכלוסייה נמוכה יחסית של כנימת עש הטבק (כע"ט), וקצב ההתפתחות עד לשיא העונה היה דומה לשנים קודמות. הטיפולים נגד המזיק פחתו במעט לעומת השנים האחרונות; רוב הטיפולים ניתנו בפגסוס והיתר בניקוטינים חדשים (במיוחד מוספילן). לפי הממוצע הארצי, אוכלוסיית הבוגרים עלתה בסוף יולי-תחילת אוגוסט לשיא של כ-5 בוגרים בממוצע לעלה עליון (בתקופה שבה ניתנו רב הטיפולים), והרמה הייתה במעט פחותה ויציבה עד סוף עונת ההדברה. אוכלוסיית הזחלים לעלה מייצג הייתה נמוכה יחסית בעונת 2005, אבל קצב ההתפתחות היה דומה לעונות האחרונות. בסוף יולי-תחילת אוגוסט נצפה השיא של כ-4 גלמים לעלה מייצג ולאחריו פחתה אוכלוסיית הגלמים באופן הדרגתי. ברב השדות הייתה הדברת כע"ט טובה בתכשירים היעודים כמו פגסוס, מוספילן וגם טייגר (באזורים שלא אותרה עמידות לתכשיר); אם כי היו גם חלקות שבהן התפתחו אוכלוסיות גבוהות יותר. חלק מהתכשירים ששייכים לניקוטינים החדשים פעלו על המזיק לתקופה קצרה מהמקובל.

מטרת ניטור העמידות היא תכנון המדיניות הנכונה, שתוכל להאט את פתוח התנגודת בכע"ט ולהאריך את משך פעולתם של תכשירי ההדברה היעילים כנגד מזיק זה. כתוצאה ממדיניות זו ההדברה נעשית יעילה יותר, יש תשומת לב רבה יותר להדברה משולבת ולתרומה של האויבים הטבעיים, ומכך מושגת הפחתה ניכרת בשימוש בתכשירי הדברה.

### **שיטות ותכשירים**

#### **גידול ואסוף כע"ט**

גזע הסטנדרט של כע"ט גדל על צמחי כותנה בחממה במרכז וולקני ובמרכז גילת. כנימות העש לא קבלו כל טיפול בתכשירי הדברה ולכן גזע זה נחשב כרגיש ואליו הושוו כל גזעי כנימות העש שנאספו בשדה. אנו מגדלים הרבה גזעים נוספים שנאספו בשנים האחרונות בעונות וגידולים שונים. לצורך הבדיקות של אוכלוסיות השדה נאספו בוגרי כע"ט במשך עונת 2005 - מחודש יוני ועד אוקטובר משדות כותנה, בעיקר מאזורי הנגב המערבי, עמק איילון וחוץ הכרמל.

#### **התכשירים**

הרגישות של כע"ט במשך העונה נבדקה בתכשירים היעודים הבאים : טייגר 10 ת.מ., מג"ח - מחקה הורמון נעורים (pyriproxyfen); מוספילן 20 א.מ., (acetamiprid) מקבוצת הניאו-ניקוטינואידים (ניקוטינים חדשים); תכשיר נוסף מאותה קבוצה, אקטרה, 36 ת.נ. (thiamethoxam) נבדק בשנים האחרונות בהשוואה למוספילן. כמו כן נבדק השנה פגסוס, 50 ת.נ., תיו-אוריאה (diafenthiuron).

## מהלך הבדיקה

### **טייגר**

מכיוון שטייגר אינו קוטל בוגרים, השיטה מותאמת לבדיקת הקטילה של ביצי כע"ט (מניעת בקיעתן). צמחי כותנה בגודל של 20-25 ס"מ הוטבלו בריכוזים שונים של טייגר או מים, כהיקש. לאחר שהצמחים התייבשו, הוצמדו כלובונים שהכילו 15-20 בוגרות כ"א אל העלים המטופלים למשך 48 שעות. לאחר מכן הוסרו הנקבות, סומן שטח ההטלה ונספרו מספר הביצים שהוטלו. לאחר כ-10 ימים נקבע אחוז הבקיעה של הביצים. אחוז התמותה נקבע כאחוז הביצים שלא הצליחו לבקוע מתוך הביצים שהוטלו, והוא תוקן ע"י נוסחת Abbott אשר מתחשבת בתמותה של הביקורת. התכשיר טייגר פועל על ביצים צעירות ובנוסף, קליטת התכשיר ע"י הנקבה גורמת לה להטיל ביצים לא פוריות למשך מספר ימים.

### **מוספילן ואקטרה**

התכשירים מקבוצת הניקוטינים החדשים משפיעים בעיקר על זחלים צעירים ועל בוגרים. בניטור לעמידות התמקדה הבדיקה ברגישות של הבוגרים לתכשירים. בבדיקה נחשפו הבוגרים (שנאספו בשדה וגודלו דור אחד במעבדה) לצמחים המטופלים בריכוזים שונים של מוספילן או אקטרה למשך 48 שעות.

### **פגסוס**

הקביעה של תמותת הבוגרים נעשתה לפי מבחנים שהומלצו ע"י החברה היצרנית (נוברטיס-סינג'ינטה). ננקטה שיטת ניסוי חדשה בה נלקחו דיסקים של עלי כותנה בקוטר של 5 ס"מ, טופלו בפגסוס והוכנסו לצלחות פטרי קטנות עם קרקעית של אגר (לשמירת לחות העלה). אל הדיסק המטופל הוכנסו 20 נקבות של כע"ט לזמן חשיפה של 72 שעות. (הערה: לפי מחקרים שנעשו ע"י מדעני החברה נמצא שהתכשיר מופעל גם בגוף החרק, אבל זה לוקח זמן רב יותר מאשר הפעלה ע"י אור שמש כפי שפעלנו בעבר).

## תוצאות ודיון

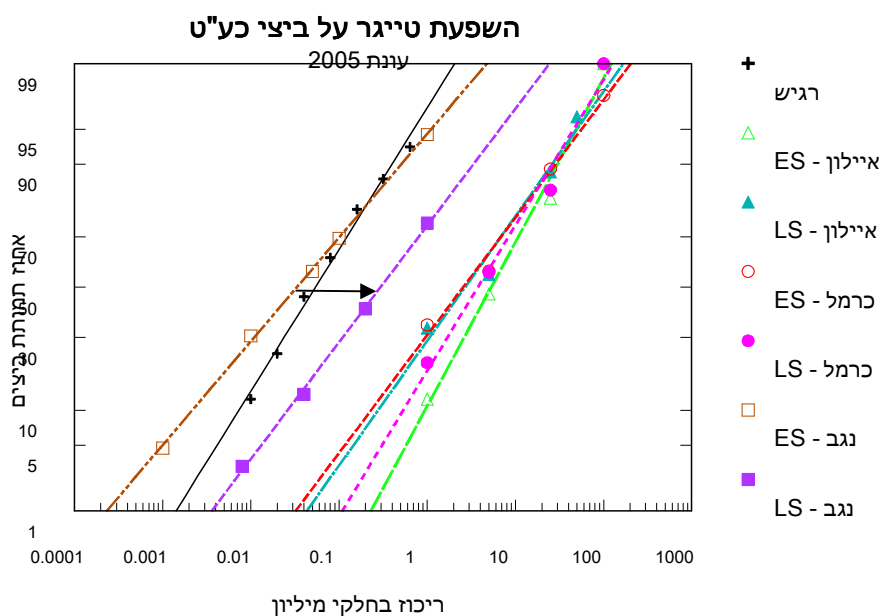
### הרגישות של אוכלוסיות כע"ט לטייגר

בדיקות רגישות לטייגר נעשו בעונת 2005 באזורים הקבועים: עמק איילון, חוף הכרמל ובנגב המערבי וגם באזורים אחרים. ציור 1 מתאר את מצב הרגישות של כע"ט מהאזורים הנ"ל לטייגר. ניתן לראות שאוכלוסיית חוף הכרמל ועמק איילון הן העמידות ביותר לטייגר (אינדקס עמידות [RR] של ~100 לעומת הגזע הרגיש) וכמעט אין שינויים ברמת העמידות במשך העונה והתנודות, לעיתים כלפי מטה מרמזים על נדידה של אוכלוסיות רגישות יותר לטייגר לשדות הנבדקים.

ראוי לציין שרמת העמידות באזורים הנ"ל פחתה במשך השנים מ-1996, מהשנה שבה הפסיקו לטפל בטייגר באזורים עם עמידות לתכשיר. באוכלוסיית עמק איילון - שהייתה העמידה בעבר - ירדה העמידות לטייגר לאחר 8 שנים שאין מטפלים יותר בתכשיר, אבל התייצבה ברמה שהיא עדיין גבוהה.

כנימות עש שנאספו מאזור הנגב המערבי (נחל עוז) היו רגישות לתכשיר בתחילת העונה אך בסופה חלה עליה מסוימת ברמת העמידות (ציור 1. טבלה 2), ומומלץ להמשיך לטפל בטייגר בעונה הבאה - רק לאחר בדיקת עמידות לפני הטיפולים כנגד כע"ט.

ציור 1. הרגישות של אוכלוסיות כע"ט משדות כותנה באזורי הארץ השונים (נגב מערבי, עמק איילון וחוף הכרמל) לטייגר בעונת 2005; ES תחילת העונה, LS - סוף העונה. החץ מצביע על השינוי בעמידות לטייגר בסוף העונה בנגב המערבי.



בטבלה 1 מובאים נתוני העמידות בכע"ט משדות שונים בעונת 2005. בנגב המערבי נמצאה רמת העמידות בדומה לגזע הרגיש ובסוף העונה עלתה העמידות פי 10 לערך (גבוה ממה שנמצא בשנים הקודמות, להשוואה ראה טבלה 2). בעמק איילון נדגמו האוכלוסיות ביוני מחמניות של נחשון, ובספטמבר - מכותנת שעלבים. למרות שהחמניות לא טופלו כלל בתכשירי הדברה, הייתה רמת העמידות בגידול זה אפילו גבוהה מהרמה שנמצאה בכותנה בסוף העונה. יש לציין שבכל הדגימות שנעשו באוכלוסיית החמניות באזור זה זוהה תת המין Q. בחוף הכרמל הייתה עלייה קלה בעמידות בסוף העונה (לפי  $LC_{50}$ ), ואילו בחממת מלפפונים במושב צרופה, באותו האזור, נמצאה רמת עמידות לטייגר מאוד נמוכה (האוכלוסייה בחממה ברובה מתת המין B). בגליל המערבי בתחילת יולי 2005 נמצאה עמידות בינונית לטייגר. רמת עמידות גבוהה (פי 300 – 400 מהגזע הרגיש) נמצאה באביב 2005 בחממת גרברה בכפר הס. בחממה זו טיפל המגדל בתדירות גבוהה בכל התכשירים היעודים אבל למרות הטיפולים הרבים לא פחתה אוכלוסיית כע"ט.

טבלה 1. ניטור העמידות לטייגר – אוכלוסיות כע"ט שנדגמו באזורים שונים בעונת 2005.

האוכלוסייה	מס' פרטים	SEM±שיפוע	LC50 (F.L.)	LC90 (F.L.)	RR50	RR90
מעבדה – גזע רגיש (S)	8168	1.45±0.04	0.05 (0.04-0.06)	0.38 (0.32-0.48)	1	1
נגב מערבי (תחילת העונה)	2276	1.11±0.06	0.031 (0.025-0.038)	0.45 (0.36-0.57)	0.6	1.2
נגב מערבי (סוף העונה)	1323	1.18±0.10	0.3 (0.2-0.4)	4 (3-6)	6	11
עמק איילון (תחילת העונה)	2885	1.60±0.07	6 (2-11)	35 (18-126)	120	92
עמק איילון (סוף העונה)	1509	1.25±0.08	2 (1-5)	25 (12-103)	40	66
חוף הכרמל (תחילת העונה)	1608	1.19±0.08	3 (1-6)	36 (19-132)	60	95
חוף הכרמל (סוף העונה)	2022	1.62±0.09	5 (1-12)	29 (12-155)	100	76
גליל מערבי (תחילת העונה)	2854	0.96±0.05	2 (1-5)	50 (22-227)	40	132
צרופה (חוף הכרמל) חממת מלפפונים (יולי 2005)	2962	0.86±0.04	0.08 (0.05-0.13)	3 (2-4)	<b>1.6</b>	<b>8</b>
כפר הס חממת גרברות (מרץ 2005)	2661	1.26±0.08	17 (7-29)	175 (93-297)	<b>340</b>	<b>461</b>

LC50, LC90 - ריכוז שקוטל 50 או 90 אחוז מהאוכלוסייה הנבחנת

RR - מדד לעמידות, מתקבל ע"י חילוק ה- LCs של אוכלוסיית השדה ב- LCs של הגזע הרגיש

95% Fiducial limits – (F.L.) - ערך סטטיסטי שמראה על גבולות הפיזור של ה- LCs

טבלה 2. ניטור העמידות לטייגר – אוכלוסיות מהנגב המערבי, 2003-2005

האוכלוסייה	מס' פרטים	SEM±שיפוע	LC <sub>50</sub> (F.L.)	LC <sub>90</sub> (F.L.)	RR <sub>50</sub>	RR <sub>90</sub>
(S) מעבדה – גזע רגיש	9308	1.41±0.03	0.043 (0.03-0.06)	0.35 (0.23-0.70)	1	1
2003 (תחילת העונה)	2943	0.60±0.04	0.016 (0-0.055)	2.3 (0.5-1909)	0.4	7
2003 (סוף העונה)	3028	1.28±0.05	0.08 (0.06-0.1)	0.8 (0.6-1.2)	2	2
2004 (תחילת העונה)	1234	1.23±0.10	0.04 (0.01-0.11)	0.5 (0.2-4.5)	0.9	1.4
2004 (סוף העונה)	1004	1.23±0.08	0.04 (0.02-1.0)	0.5 (0.2-3.6)	0.9	1.4
2005 (תחילת העונה)	2276	1.11±0.06	0.031 (0.025-0.038)	0.45 (0.36-0.57)	0.6	1.2
2005 (סוף העונה)	1323	1.18±0.10	0.3 (0.2-0.4)	4 (3-6)	6	11

LC90, LC50 ריכוז שקוטל 50 או 90 אחוז מהאוכלוסייה הנבחנת

RR- מדד לעמידות, מתקבל ע"י חילוק ה- LCs של אוכלוסיית השדה ב- LCs של הגזע הרגיש

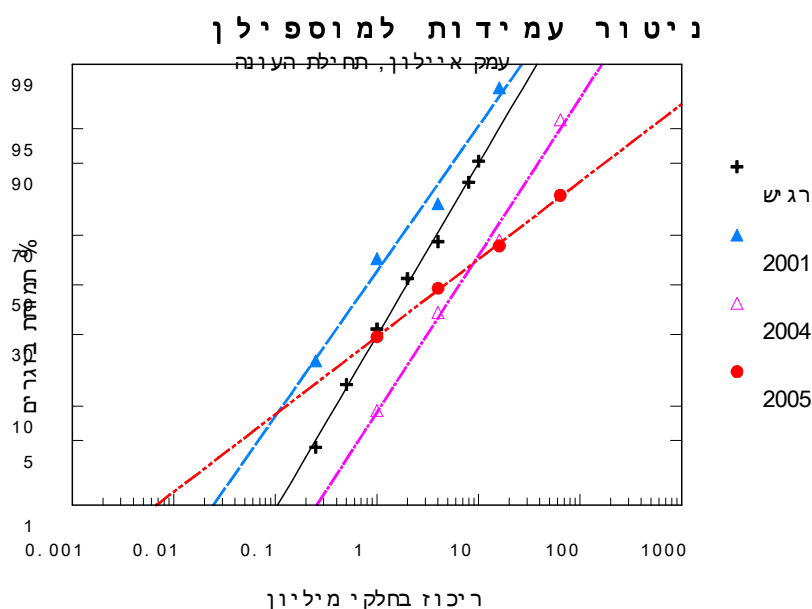
הרגישות של אוכלוסיות כע"ט למוספילן ולאקטרה (ניקוטנים חדשים = ניאו-ניקוטינואידים)

בטבלה 3 ניתנים נתוני העמידות למוספילן מהאזורים השונים בעונת 2005. מטבלה זו ניתן לראות שהתנגדות לתכשיר זה הייתה נמוכה בכל האזורים למרות שקיימת עלייה קלה ומתמידה ברמת העמידות. יוצאי דופן ברמת העמידות הגבוהה יחסית למוספילן הם: עמק איילון בתחילת העונה (אוכלוסייה שהגיעה

בתחילת מאי לחמניות ליד נחשון!), וחממת הגרברה בכפר הס – לאחר טיפולים רבים בקבוצת הניקוטניים החדשים.

את עקומי התמותה המתארים את תגובת אוכלוסיות כע"ט למוספילן משדות כותנה מעמק איילון ב-2001, 2004 ו-2005 ניתן לראות בציור 2. בתחילת עונת 2005 נראתה סטייה מהקו הרגיש של מוספילן, והקו שהתקבל מצביע על כך שקיימים באוכלוסיית השדה פרטים שעמידים לריכוזים גבוהים יחסית, ולפיכך ההדברה של אוכלוסייה זו בשדה אינה מושלמת. עדיין זו אינה עמידות גבוהה, אך זו מגמה שנמשכת באזורים שונים עוד מהעונה הקודמת, ויתכן שהיא מדגימה את הפחיתה ביעילות התכשיר או פעילות שנעשתה קצרה יותר, כמו שדווחה ע"י המגדלים והמדריכים.

ציור 2. הרגישות של אוכלוסיית בוגרי כע"ט למוספילן, שנאספה מעמק איילון בתחילת העונות 2001, 2004 ו-2005.



ציור 3 מראה את התגובה לאקטרה (שהוא תכשיר מקבוצת הניאו-ניקוטינואידים, בדומה למוספילן ולקונפידור) של אוכלוסיות השדה מהגליל המערבי, מחוף הכרמל, מעמק איילון והנגב בעונת 2005. לפי ערכי ה- $LC_{50}$  נמצאה עמידות של כפי 300 בעמק איילון, פי 85 בחוף הכרמל, פי 35 בנגב ובגליל המערבי פי 15. לעומת זאת באוכלוסייה שנדגמה באביב ובסתיו 2005 בחממת הגרברה בכפר הס (ובה הייתה עמידות בינונית של פי 15 למוספילן), נמצאה עמידות מוחלטת לאקטרה (למעשה בגלל הריכוז הגבוה של התכשיר לא ניתן היה לקבוע תמותה בריכוזים הגבוהים של התכשיר (ציור 3)). בציור 4 ניתן לראות איך התפתחה העמידות לאקטרה בעמק איילון משנת 2001 עד 2005. למרות התמתנות מסוימת ב-2005, העמידות הייתה בשיעור של פי 1000 מהגזע הסטנדרט שאליו אנו משווים. מכיוון ששני התכשירים הם מאותה קבוצה, יש עמידות צולבת ביניהם ועמידות זו מתבטאת באופן חמור יותר בתכשיר אקטרה.

טבלה 3. ניטור העמידות למוספילן, 2005  
 במבחנים נבדקה התמותה של בוגרי כנימת עש הטבק

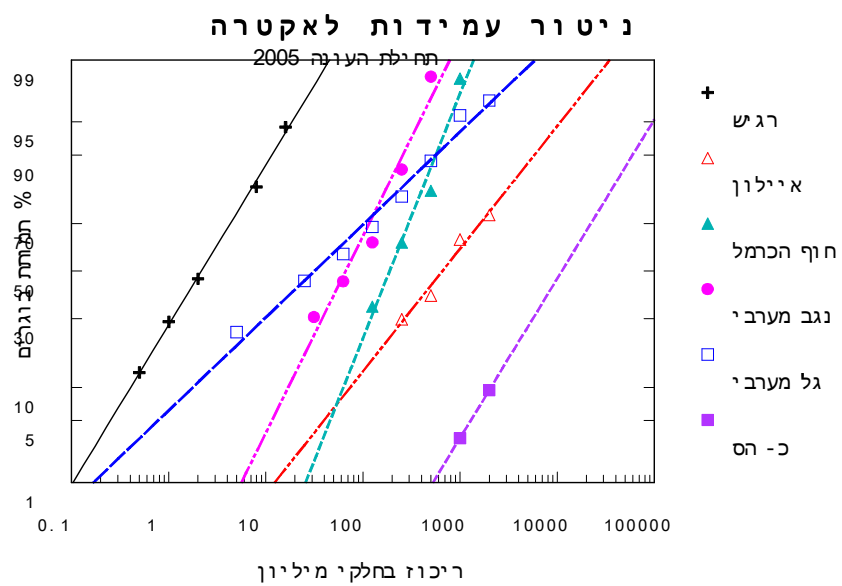
האוכלוסייה	מס' פרטים	SEM±שיפוע	LC <sub>50</sub> (F.L.)	LC <sub>90</sub> (F.L.)	RR <sub>50</sub>	RR <sub>90</sub>
מעבדה – גזע רגיש (S)	1555	1.73±0.10	2 (1.7-2.2)	11 (9-14)	1	1
כפר הס חממת גרברה	419	1.73±0.21	37 (27-50)	207 (143-354)	19	<b>19</b>
עמק איילון תחילת העונה	293	0.81±0.13	5 (3-8)	179 (77-818)	3	<b>16</b>
עמק איילון סוף העונה	302	1.46±0.19	2 (1-3)	16 (11-29)	1	1.5
חוף הכרמל תחילת העונה	305	1.22±0.21	3 (2-5)	36 (20-94)	2	3
חוף הכרמל סוף העונה	323	1.19±0.17	3 (2-5)	35 (21-81)	1.5	3
נגב מערבי תחילת העונה	310	1.31±0.18	0.7 (0.4-1.0)	7 (4-12)	0.4	0.6
נגב מערבי סוף העונה	551	2.06±0.20	1.1 (0.9-1.3)	5 (4-6)	0.6	0.5
גליל מערבי תחילת העונה	326	1.88±0.27	3 (2-4)	15 (11-25)	2	1



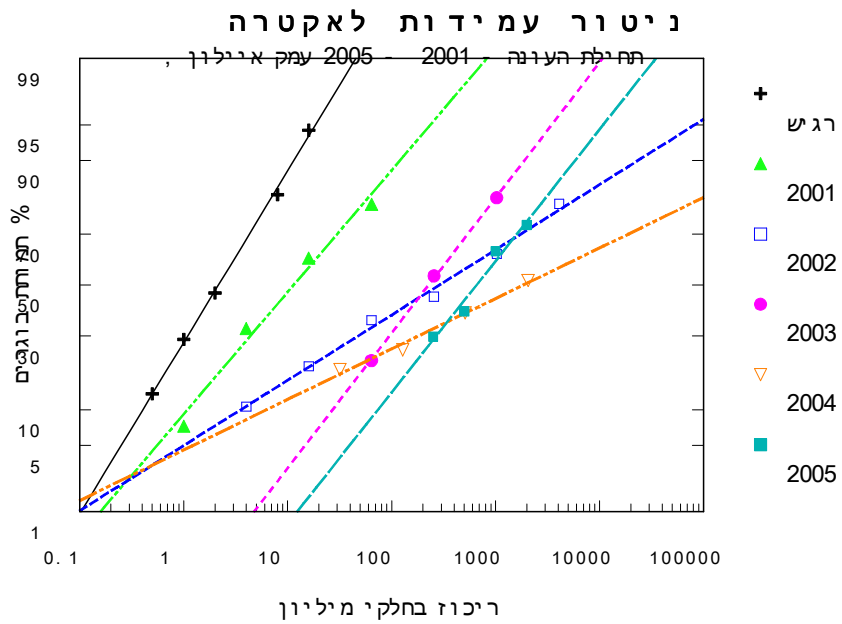
LC90, LC50 - ריכוז שקוטל 50 או 90 אחוז מהאוכלוסייה הנבחנת

RR- מדד לעמידות, מתקבל ע"י חילוק ה-LCs של אוכלוסיית השדה ב-LCs של הגזע הרגיש

ציור 3. עקומי התמותה של אוכלוסיות בוגרי כע"ט כתגובה לתכשיר אקטרה האוכלוסיות נאספו בתחילתה של עונת 2005 מאזור הגליל המערבי, חוף הכרמל, עמק איילון והנגב המערבי (שהשווה לאוכלוסיית כע"ט שנאספה מחממת גרברה בכפר הס).



ציור 4. עקומי התמותה של אוכלוסיות בוגרי כע"ט מעמק איילון שנדגמו בתחילת העונות 2001 - 2005 כתגובה לתכשיר אקטרה



### הרגישות לפגסוס בעונת 2005

החל מעונת 1994 אנו מבצעים ניטור לעמידות כלפי הפגסוס. הרגישות של בוגרי כע"ט לפגסוס נבדקה בעבר בד"כ כלפי ריכוז מאבחן של 100 או 200 ח"מ, מאזורים שונים בארץ. לאחר הטיפול בתכשיר, כדי להפעיל את התכשיר, נהגנו לחשוף את צמחי הכותנה לשמש במשך 2-3 שעות.

לפי המלצת היצרן בשוויץ (נוברטיס-סינגינטה), בצענו ניסויים בשיטת דיסק עלה, ללא קרני שמש ובחשיפה של כע"ט בוגרים למשך 72 שעות.

טבלה 5 מסכמת את נתוני העמידות לפגסוס בעונת 2005. ניתן לראות שכל אוכלוסיות כע"ט באזורים הנבחרים היו רגישות מאוד לפגסוס גם בתחילת עונת הכותנה וגם בסופה (אפילו בחממת כפר הס). תכשיר זה נמצא מאוד יעיל גם לפי דיווחי המגדלים. מעניין שלפי ניטור העמידות שנעשה באמצע שנות ה-90 חלה פחיתה ביעילות הפגסוס, אבל בשנים האחרונות הוא מראה יעילות גבוהה גם בבדיקות המעבדה וגם בשדות המגדלים.

טבלה 5. ניטור העמידות לפגסוס בעונת 2005

(שיטת המבחן – הושבת בוגרי כע"ט על דיסקים [מטופלים בתכשיר] של עלי כותנה למשך 72 שעות)

האוכלוסייה	מס' פרטים	שיפוע ±SEM	LC <sub>50</sub> (F.L.)	LC <sub>90</sub> (F.L.)	RR <sub>50</sub>	RR <sub>90</sub>
מעבדה – גזע רגיש (S)	1218	2.35±0.14	62 (45-80)	218 (165-321)	1	1
עמק איילון תחילת העונה	189	1.90±0.31	94 (57-135)	445 (304-793)	1.5	2
עמק איילון סוף העונה	236	4.19±0.62	77 (63-90)	155 (131-199)	1.2	0.7
חוף הכרמל תחילת העונה	393	2.28±0.36	60 (45-73)	218 (165-354)	1	1
חוף הכרמל סוף העונה	272	2.06±0.37	56 (37-74)	233 (165-428)	0.9	1.1
נגב מערבי תחילת העונה	516	1.90±0.24	30 (5-50)	143 (89-706)	0.5	0.7
נגב מערבי סוף העונה	572	1.50±0.17	20 (14-26)	144 (107-218)	0.3	0.7
כפר הס חממת גרברה	447	2.61±0.32	45 (10-73)	140 (86-590)	0.7	0.6

LC<sub>90</sub>, LC<sub>50</sub> - ריכוז שקוטל 50 או 90 אחוז מהאוכלוסייה הנבחנת

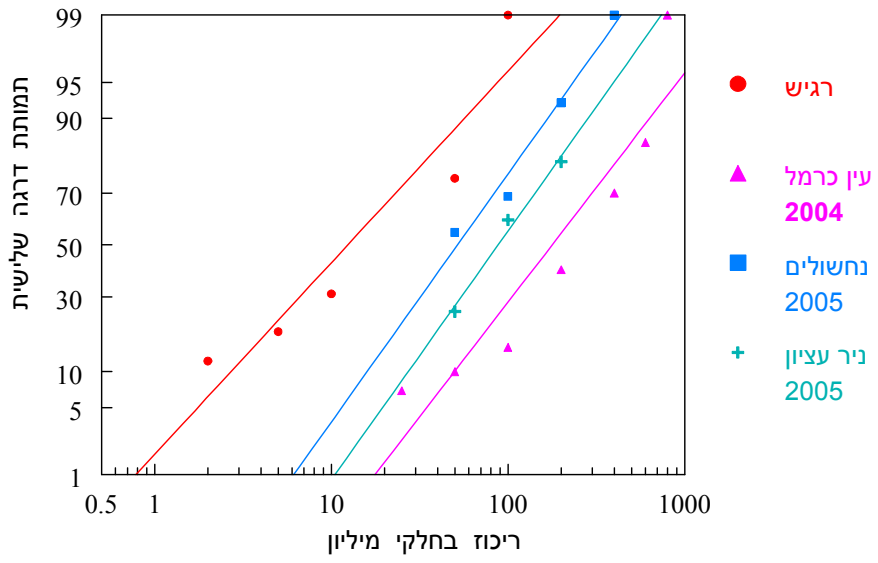
RR - מדד לעמידות, מתקבל ע"י חילוק ה-LCs של אוכלוסיית השדה ב-LCs של הגזע הרגיש

#### בדיקת תנגודת לתיונקס בזחלי הליותיס מחוף הכרמל – 2005

בעונת 2004 דווח על פעילות לקויה של תיונקס על הליותיס באזור חוף הכרמל (עין כרמל), ובבדיקה נמצאה עמידות כפי-15 בזחלים מדרגה שלישית. גם בעונת 2005 נאספו זחלים משדות נחשולים וניר-עציון וגודלו במעבדה על קרקע מזון. לאחר דור אחד של גידול נבדקו זחלים של הליותיס מדרגה ראשונה ודרגה שלישית עם ריכוזים שונים של תיונקס. לא נמצאה עמידות לדרגה ראשונה לעומת גזע הסטנדרט, אבל נמצאה עמידות של זחלים מדרגה שלישית שנאספו בשדות נחשולים וניר עציון ברמה של כפי-10 מגזע הסטנדרט (איור 5). יש צורך להמשיך לאסוף גם בשנת 2006 הליותיס מאזור זה כדי לברר האם התכשיר הוותיק תיונקס מאבד את יכולתו בקטילת ההליותיס.

איור 5. הרגישות של זחלי הליותיס מדרגה שלישית לתיונקס. הזחלים נאספו מאזור חוף הכרמל ביולי 2005

### הרגישות לתיונקס בהליותיס



## סכום

מטרת ניטור העמידות היא תכנון המדיניות הנכונה, שתוכל להאט את פתוח התנגודת בכע"ט ולהאריך את משך פעולתם של תכשירי ההדברה היעילים כנגד מזיק זה. כתוצאה ממדיניות זו, ההדברה נעשית יעילה יותר, יש תשומת לב רבה יותר להדברה משולבת ולתרומה של האויבים הטבעיים, ומכך מושגת הפחתה ניכרת בשימוש בתכשירי הדברה.

בעונת 2005 התבצע ניטור העמידות באוכלוסיות כנימת עש הטבק (כע"ט) במספר אתרים בצפון, במרכז ודרום הארץ - לשם איתור מקומות שבהם התפתחה תנגודת של המזיק לתכשירי ההדברה העיקריים, ובמיוחד לטייגר, מוספילן/אקטרה ופגסוס.

בדיקות רגישות לטייגר נעשו בעונת 2005, לפחות בתחילת הופעת כע"ט ובסיום העונה - באזור עמק איילון, חוף הכרמל והנגב המערבי (אזורים בהם אנו דוגמים באופן קבוע מתחילת השימוש בתכשיר זה בארץ). בנוסף נדגמו מספר אוכלוסיות באזורים אחרים ואף מגידולים אחרים להשוואה. בחוף הכרמל ובעמק איילון נמצאה העונה התמתנות של העמידות לטייגר - בניגוד למה שנצפה באזור זה בשנים האחרונות. כנימות עש שנאספו מאזור הנגב המערבי היו רגישות יחסית לתכשיר בתחילת העונה, אך בסופה חלה הרעה ברגישות האוכלוסיות לתכשיר זה, ומומלץ להמשיך לטפל בו בעונה הבאה רק לאחר בדיקת האוכלוסיות בתחילת עונת 2006.

לא נמצאה בשדות הכותנה תנגודת משמעותית למוספילן (קבוצת הניקוטינים החדשים - הניאו-ניקוטינואידים), למרות שקיימת פחיתה קלה ברגישות האוכלוסיות באזורים השונים, ובעיקר נראה הדבר בעמק איילון. לעומת זאת ישנה פחיתה ניכרת ברגישות של כע"ט לתכשיר אקטרה (מאותה הקבוצה). מכיוון שאין כמעט טיפולים בתכשיר זה בשדות הכותנה, תוצאה זו מרמזת על תנגודת צולבת של התכשירים מאותה הקבוצה ורגישות אקטרה לתנגודת גבוהה יותר מאשר מוספילן. במספר שדות לא קבלו משך הדברה מספק בתכשירים אלו וזה מרמז כנראה על תהליך של יצירת תנגודת לקבוצה זו. תכשיר נוסף חשוב, הפגסוס, נמצא יעיל כנגד כע"ט ברב השדות שבהם נאספו אוכלוסיות המזיק.

נראה לנו שמדיניות הכותנה (מדיניות החלונות) נמצאה יעילה לאורך השנים ויש להמשיך בה. לאחר מספר שנים שאנו מטפלים בתכשירים מקבוצת הניאו-ניקוטינואידים והפגסוס נראית פחיתה קלה ביעילות התכשירים שעלולה להתבטא במיוחד בשדות עם רמה גבוהה של אוכלוסיות או בשדות שאיחרו לטפל כנגד כע"ט. לצערנו, עדיין לא מצויים בשוק תכשירים ידידותיים מקבוצות אחרות ועלינו לסמוך על שלושת סוגי התכשירים להדברת מזיק קשה זה: הטייגר (באזורים ללא תנגודת), מוספילן (ויתר התכשירים מאותה קבוצה) ופגסוס. מכיוון שהפגסוס הפך להיות תכשיר העיקרי להדברת כע"ט, יש להפחית את השימוש בו ובטיפול השני בעונה - אין להשתמש בו אלא בתכשירים חלופיים - כדי לדחות את העלייה בתנגודת כלפי פגסוס.