

מימשק עמידות של מזיקי הכותנה העיקריים לתכשירי ההדברה

דו"ח מחקר לשנת 2017 מוגש לענף כותנה

ע"י

רמי הורביץ, קרולינה גוזמן,

בשיתוף עם אריאלה ניב¹ ומיכל אקסלרוד¹

E-mail: hrami@agri.gov.il

מו"פ קטיף, שדות נגב, ¹המועצה לייצור ושיווק כותנה

נושאי המחקר בעונת 2017

1. ניטור עמידות לבוגרי הלקטית ורודה; בדיקת חומרים. 2. כנימת עש הטבק

1. מעקב אחר רגישות אוכלוסיות הזחל הורוד בשדות הכותנה, 2017

מבוא ותיאור הבעיה

בשנים האחרונות מוגדר הזחל הורוד (או ההלקטית הורודה) כמזיק החמור ביותר של הכותנה בארץ. בעונות שעברו, נגרמו נזקים, לעיתים קשים, אפילו לאחר טיפולים רבים בפירתרואידים (בעיקר ביפינטרינים). מטרת המעקב היא לבדוק האם חוסר היעילות בהדברת המזיק הוא כתוצאה של עמידות המזיק לתכשירים הייעודים סיפרמטרין (סימבוש או טיטאן), ביפנתרין (טלסטאר או אטלס), כלורפיריפוס (דורסן/דורסבן) ומתומיל (לאנט, מתומקס).

שיטות וחומרים

בסוף עונת הכותנה, נקטפו אלפי הלקטים בשדות עם נגיעות גבוהה במזיק ההלקטית הורודה שטופלו במספר רב של טיפולים כנגד המזיק.

השדות שבהם נמצאו אוכלוסיות משמעותיות היו של גזר, נחשון (קזזה) ודליה. בנוסף, ב-18 לאוקטובר 2017, התקבלו מצוות השדה זחלים שנמצאו בהלקטים בשדה-ניסוי ביבנה. לאחר האיסוף, ההלקטים הונחו במעבדה במו"פ קטיף (שדות נגב) על רשת ברזל, שהוצבה מעל למיכלי פלסטיק שבתוכם פוזרו ניירות. הזחלים שהגיעו לשלב התגלמות נשרו מההלקטים לניירות, שם התגלמו. לאחר שהייה קצרה על הרשתות, נפתחו כל ההלקטים הנותרים והוצאו מהם הזחלים או הגלמים להמשך הגידול. הבדיקות לעמידות בוצעו על הבוגרים שהגיחו מהגלמים בדור שנאסף בשדה, או בדור הבא שהושאר לגידול. לאחר הגיחה הוכנסו הבוגרים לצנצנות הטלה וסופקו להם מי סוכר להזנתם.

התכשירים שנבדקו הם: 1. סיפרמטרין (cypermethrin 200 g/l, ת"מ, סימבוש מיוצר בחברת מכתשים); 2. לאנט 20, methomyl מופץ ע"י חברת מרחב-אגרו 3. טלסטאר (100 g/l bifenthrin, ת"מ, מופץ ע"י חברת לוכסמבורג), 4. דורסן/דורסבן (480 g/l chlorpyrifos מופץ ע"י חברת לוכסמבורג).

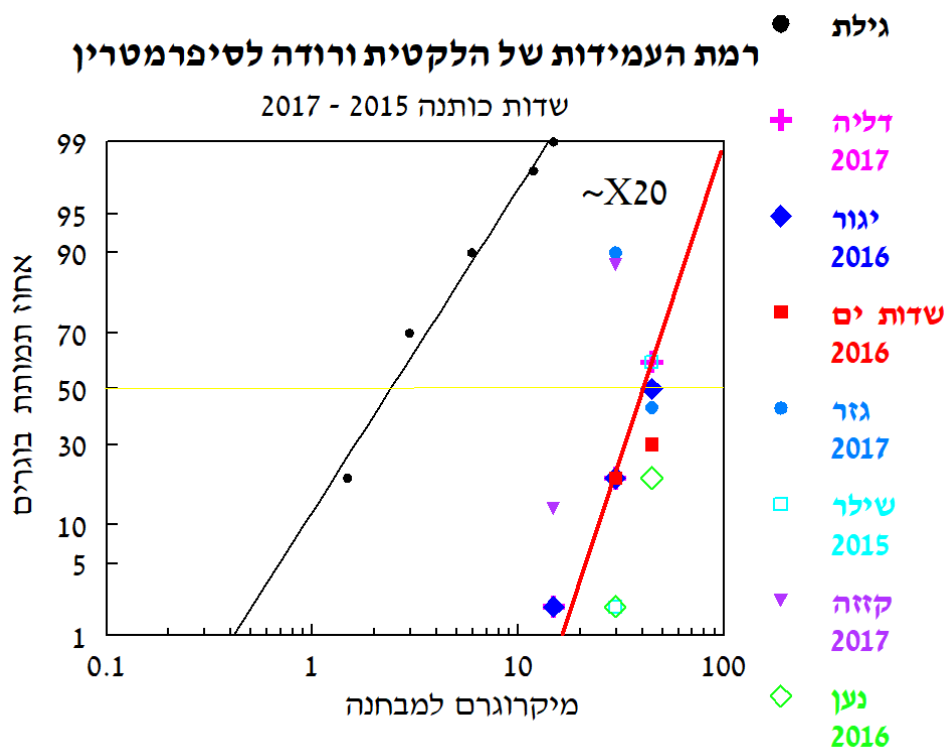
בניסויים, הבוגרים הועברו למבחנות "סינטילציה" מזכוכית בנפח של 20 מ"ל שלתוכם הוכנסו מנות שונות של התכשירים שנמהלו עם אצטון. להכנת הריכוזים נמזגו לתוך כל מבחנה 200 מיקרו-ליטר של תמיסת התכשיר עם אצטון ולאחר מכן האצטון נודף באופן אחיד במכשיר גלגול למבחנות. במבחני הרגישות הוכנס לכל צנצנת בוגר אחד והצנצנות עם הבוגרים הוכנסו לחדר גידול בתנאי טמפרטורה אחידה של 27 מ"צ. התמותה נבדקה לאחר 24 ו-48 שעות. כהיקש נחשפו הבוגרים למבחנות שלתוכן נמזג ונודף אצטון בלבד. לפי קצב גיחת הבוגרים, נלקחו בכל ניסוי חמישה בוגרים לכל טיפול או ריכוז, עד לסיום הגיחה של כל הבוגרים. כל אוכלוסייה נבדקה לפחות שלוש פעמים. אוכלוסיית גילת, שגודלה במרכז מחקר גילת כ-10 שנים והיא נחשבת לגזע רגיש, שימשה כהשוואה לאוכלוסיות השדה.

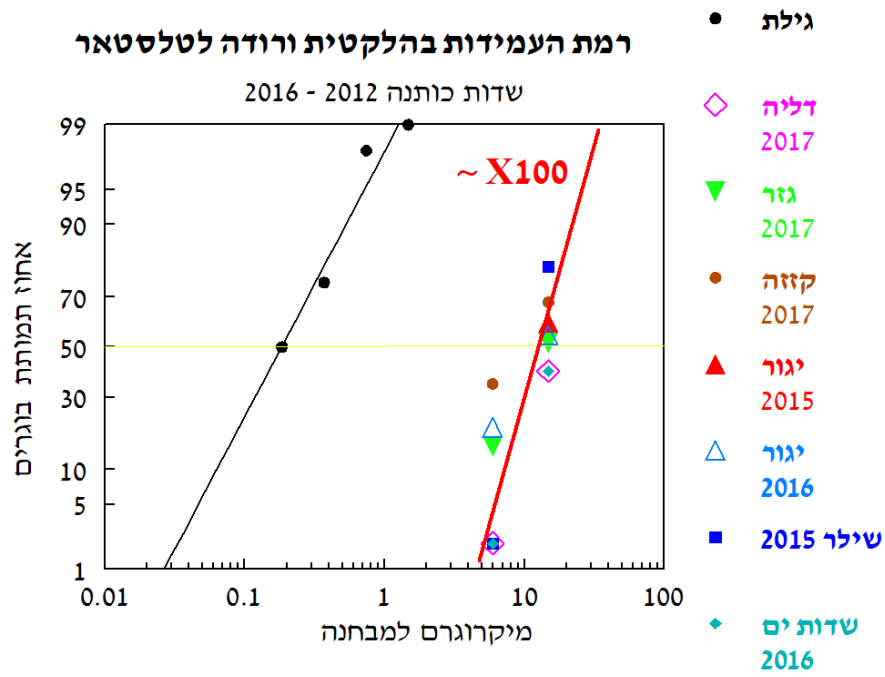
תוצאות ודיון

איור 1 מראה את רמת העמידות לתכשירים השונים בהלקטית ורודה משנת 2015 ועד 2017.

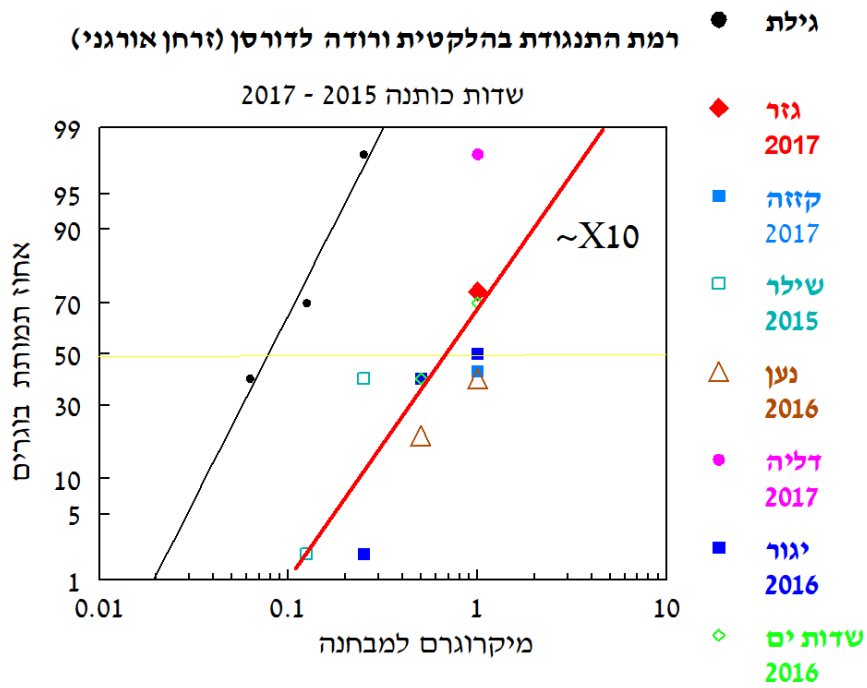
איור 1 רמת העמידות בהלקטית ורודה בעונות הכותנה 2015 – 2017 (הערכים בגרף מצד ימין למעלה מבטאים פי כמה עלתה רמת העמידות לתכשיר כגון, X20, X100 וכד')

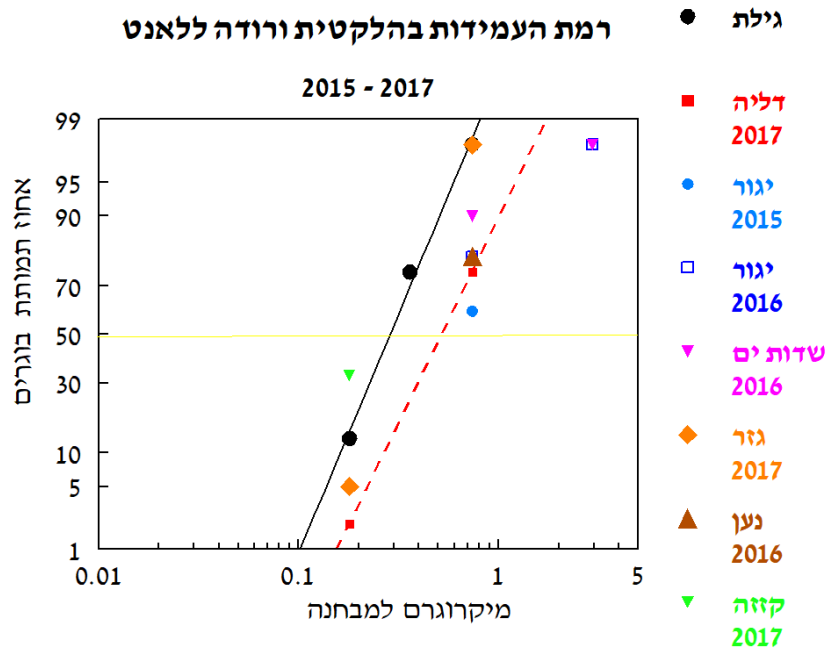
1א סיפרמטרין





1ג דורסן





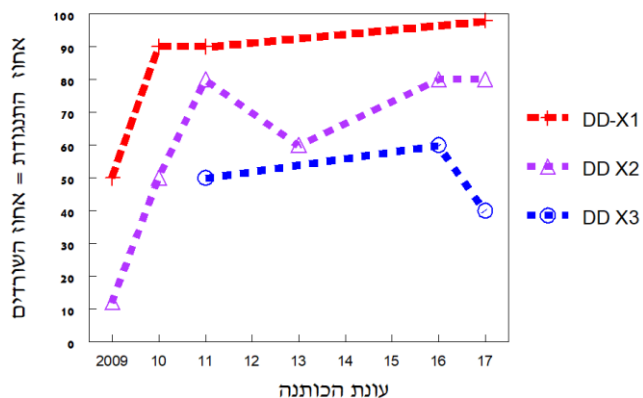
רמת העמידות של סיפרמטרינים לעומת הטלסטאר בעונת 2017. כללית, התכשיר טלסטאר יעיל יותר מאשר הסיפרמטרין בערך פי 20 (איור א2), אבל רמת העמידות של טלסטאר בשדות הכותנה הייתה גבוהה יותר מפי 100 לעומת פי 20 עמידות ההלקטית הורודה לטלסטאר.

באיורים הבאים (2-4) מודגמת העלייה ברמת התנגודת בהלקטית ורודה במספר אזורים במשך שנות הניטור.

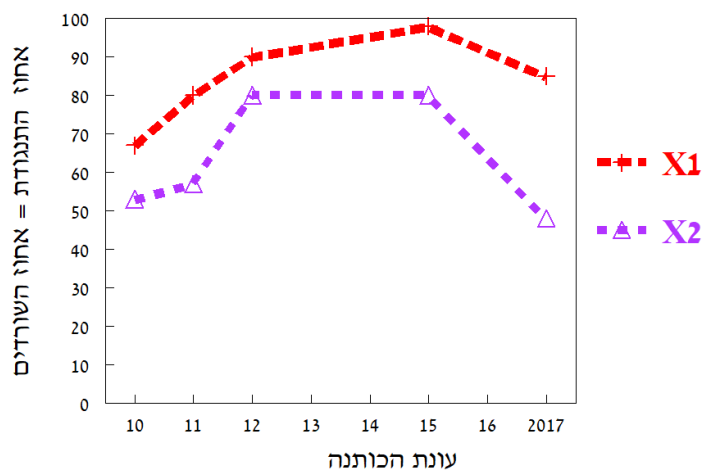
באיורים אנו מציגים את רמת התנגודת המבוטאת כמינונים מאבחנים של תכשירי ההדברה. מינון מאבחן מוגדר כמינון (או לעיתים כריכוז) הקוטל 99% של הפרטים באוכלוסייה רגישה DD X1. כאשר עלתה העמידות במשך השנים, המינון המאבחן הוכפל פי שניים, פי שלושה DD 2X; DD 3X וכד' (DD – הוא מינון מאבחן, באנגלית Diagnostic Dose). האוכלוסייה הרגישה במקרה שלנו היא אוכלוסיית הסטנדרט – "גילת".

לדוגמא באיור 2: בשנת 2009 בבדיקות עם סיפרמטרינים, שרדו במינון הקוטל 99% של האוכלוסייה הרגישה - 50 אחוז מאוכלוסיית אזור הצפון; ואילו בשנים 2010, 2011 שרדו בוגרים מאזור זה (DD X1) 90% מאוכלוסיית השדה, זאת אומרת במינון הקוטל 99 מאוכלוסייה רגישה מתו רק 10% מאוכלוסיית השדה. בעונת 2017 שרדו במינון זה כ-98% (מתו רק כ-2%, איור 2).

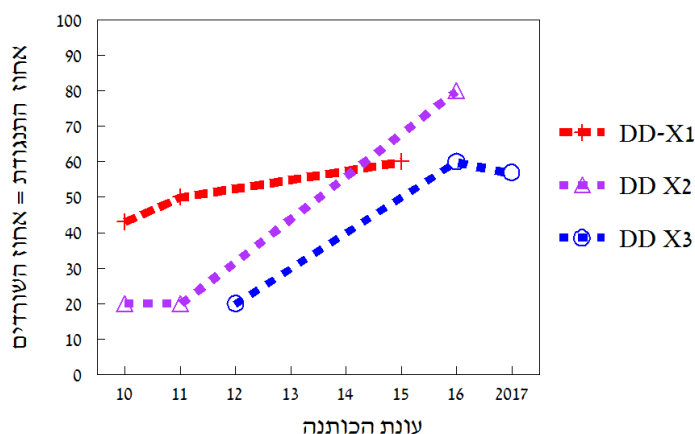
רמת התנגדות בהלקטית ורודה
מינונים מאבחנים לטיפרמטרינים באזור הצפון 2009 - 2017



רמת התנגדות בהלקטית ורודה
מינונים מאבחנים לטלסטאר באזור רחובות



רמת התנגודת בהלקטית ורודה מינונים מאבחנים לדורסן באזור הדרום



סכום - רמת העמידות של בוגרי ההלקטית הורודה לתכשירי הדברה ייעודים

רמת העמידות לפי תרואידים (סיפרמטרינים וטלסטאר) בעונת 2017 הייתה גבוהה יחסית, ופחות גבוהה לזרחנים אורגנים ולאנט למרות שיש עלייה בעמידות לשני האחרונים (איור 1 ואיור 4). באופן כללי, נצפתה עלייה עקבית ברמת העמידות בהלקטית ורודה לרוב התכשירים עם תנודות מסויימות ברמה זו (ראה האיורים שמדגימים את השינוי ברגישות המזיק שמבוטא במינונים מאבחנים; באיור 3 נראה שבעונת 2017 ישנה רגישות יותר גבוהה של המזיק לטאלסטאר).

2. כנימת עש הטבק

מבוא ותיאור הבעיה

כנימת עש הטבק (כע"ט) היא מזיק מפתח כלל עולמי הגורם נזקים כלכליים בגידולים חקלאיים רבים כמו כותנה, ירקות ופרחים. כיום מקובל להגדיר את המין כנימת עש הטבק (*Bemisia tabaci*) כמין שיש לו טיפוסים ביולוגיים (biotypes) או תת מינים שאין הבדלים מורפולוגיים ביניהם. בשנים האחרונות הוצעו מספר חוקרים להגדיר כל תת מין כמין שונה. כיום הוגדרו לפי האחרונים כ- 37 מינים (הזהים במראה ובמבנה) השייכים ל 11 קבוצות קרובות. את חלוקת המינים הגדירו בבדיקה מולקולארית של רצפי ד.נ.א. מגן שקשור למיטוכונדריה - *COI*. תת המין B (או המין MEAM1) הוא הנפוץ בעולם והוא בר תחרות לכל תת מין אחר. בשנת 1999 התגלה בישראל תת-מין נוסף – Q שיש לו מחיצה רבייית ברורה לתת-מין B. תת המין Q (המין שנקרא MED) נמצא שונה בתכונותיו מהאחרון ובייחוד בזה שהוא פחות רגיש לתכשירי הדברה מקבוצת הניקוטינים החדשים (כמו קונפידור ומוספילן) וגם לטיגר.

בעונות הכותנה האחרונות (מ- 2009) נראית מגמה של השתלטות תת המין B בשדות תוך פחיתה רבה בנוכחות ה-Q שנמצא באחוזים מעטים (5 – 10%, בעיקר באזור שעלבים- עמק איילון). בעונות האחרונות, כתוצאה מהעלייה בתת המין B שרגיש לטייגר והיעלמותו של תת המין Q העמיד, הומלץ לטפל בתכשיר זה לאחר הגדרת תת המין באזור היעד. אוכלוסיית כע"ט בשדות הכותנה בעונת 2017 הופיעו כרגיל באמצע יולי, לאחר מכן האוכלוסייה לא הייתה גבוהה וההדברה הייתה יעילה.

מטרות המחקר: להגדיר את תת המינים של כע"ט בארץ באזורים השונים ובעונות הגידול השונות, בייחוד בשדות כותנה. זאת כדי להקל על החלטות ההדברה האקטואליות בשדה הכותנה. בנוסף, לנטר לעמידות באזורים עם אוכלוסיות גבוהות מהרגיל.

שיטות וחומרים

הדינאמיקה של תת-המינים בשדה נבדקה ע"י איסוף של כע"ט מאזורי הארץ השונים ובעונות שונות, בעיקר, באזור הנגב המערבי, באזור הדרום, באזור חדרה, חוף הכרמל והגליל המערבי. בוגרי כע"ט נאספו באמצעות שואב ידני ("צוצר") לתוך כלובים קטנים והועברו למעבדה להגדרת תת-המין באמצעות בדיקות מולקולאריות בעזרת מכשיר ה-PCR.

תוצאות ודיון

בטבלה 1 מוצגות רשימת האוכלוסיות השונות שנאספו בשנת 2017 משדות כותנה באזורי הארץ השונים, וזיהוי תת המינים שלהן. כמו שנמצא משנת 2009, גם השנה נראה יתרון לתת המין B ברוב שדות הכותנה שנדגמו בתחילת העונה וגם בסוף עונת 2017. למרות זאת, בעונת 2017 יש עלייה רבה במספר שדות ברמת תת המין Q, בעיקר באיסופים המאוחרים בספטמבר - לאחר הסלקציה עם טיפולי ההדברה. בשדות שעלבים נמצאו כ- 50% Q בסוף העונה ואילו באפק, גד"ש איילון וארז נדגמו 25 – 30% של Q. כך, שבעונה זו קיימת חריגה בעצמת תת המין Q בסוף העונה במספר אזורים והשאלה האם זו מגמה נמשכת והאם תת המין Q הוא בעלייה עם הסיכוי לקשיי הדברה של מזיק זה.

איור 1 מראה את מגמת העלייה הברורה ברמתו של תת המין B בכל האזורים מעונת 2003 ועד 2017 (תחילת וסוף העונה) האיורים הבאים מציגים את השינויים בנוכחות B באזור עמק איילון ובאזור הנגב המערבי (איורים 2-4). ראוי לציין, שמלבד מספר מצומצם של עונות בה נדגמו פרטים של Q בנגב המערבי, עדיין האוכלוסייה השלטת שם בכל העונות היא B.

כנימת עש הטבק מתת- המין B שהיא הנפוצה ביותר בעולם עלולה להזיק לכותנה ולגידולים אחרים, אך הדברתה, בשלב זה, קלה יותר מזו של ה-Q. אוכלוסיות Q עדיין נמצאו בחממות ירקות ופרחים שמטופלות באופן מסיבי, בעיקר בערבה ובבקעת הירדן ולכן, טיפולים רבים בתכשירי הדברה עלולים לגרום לסלקציה לטובת תת המין Q.

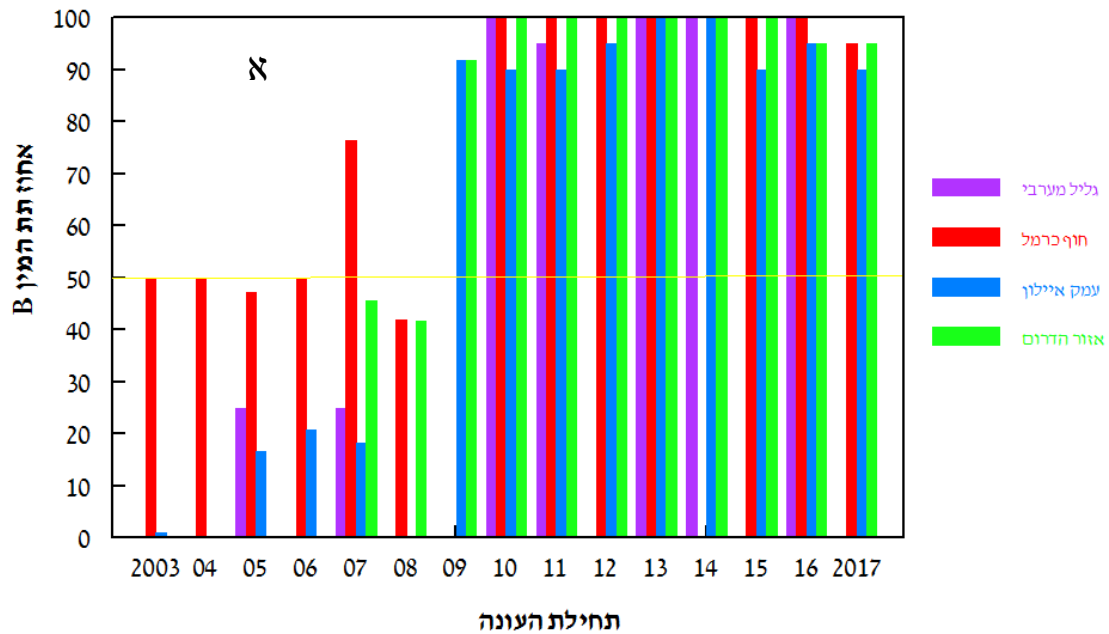
טבלה 1. התפוצה של תת המינים של כע"ט בשדות כותנה באזורי הארץ השונים שנאספו ביולי, אוגוסט וספטמבר

2017

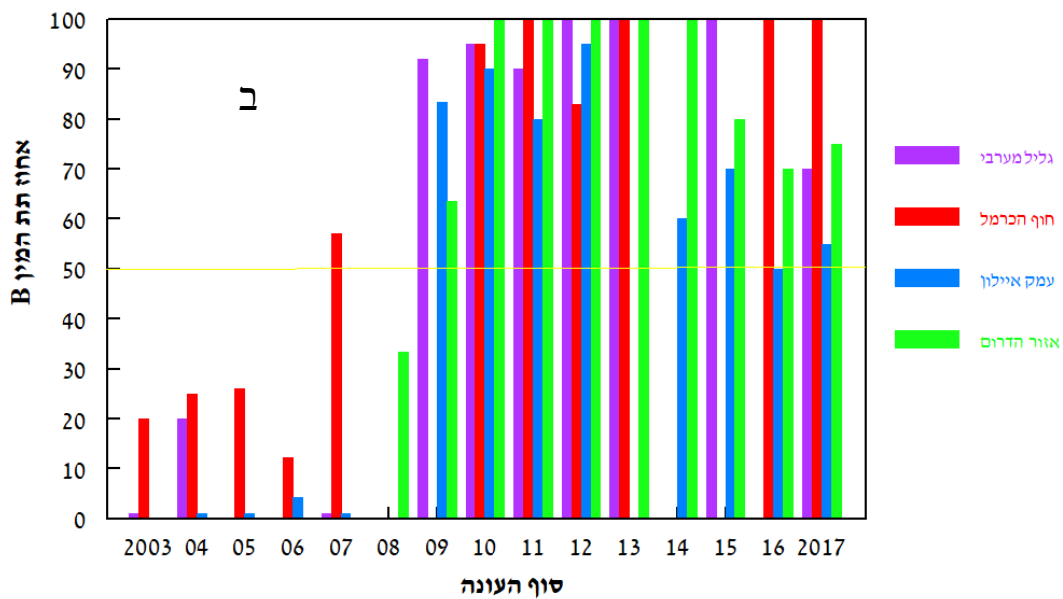
Q	B	חודש	מקום האיסוף	אזור
0	100	יולי	חולתה	גליל עליון
30	70	אוגוסט	אפק	עמק זבולון
0	100	יולי	הזורע	עמק יזרעאל
5	95	יולי	נחשולים	חוף הכרמל
0	100	ספטמבר	נחשולים	
0	100	יולי	עין שמר	חדרה
0	100	אוגוסט		חפר
0	100	ספטמבר		חפר
10	90	אוגוסט	שפיים	חוף השרון
10	90	יולי	שעלבים	עמק איילון
45	55	ספטמבר	שעלבים	
5	95	יולי	גדי"ש איילון	דרום (קזזה)
25	75	ספטמבר	גדי"ש איילון	
5	95	ספטמבר	גזר	
10	90	ספטמבר	צבר-קמה	
5	95	יולי	ארז	נגב מערבי
25	75	ספטמבר	ארז	נגב מערבי

איור 1. שיעור תת המין B של כע"ט בשדות כותנה - בכל אזורי הארץ שנדגמו, 2003 - 2017; (באיור מודגמת העלייה הכללית בתת המין B). א. תחילת העונה; ב. סוף העונה.

ניטור תת המינים, תחילת העונה 2003 - 2017 שדות כותנה - כל האזורים



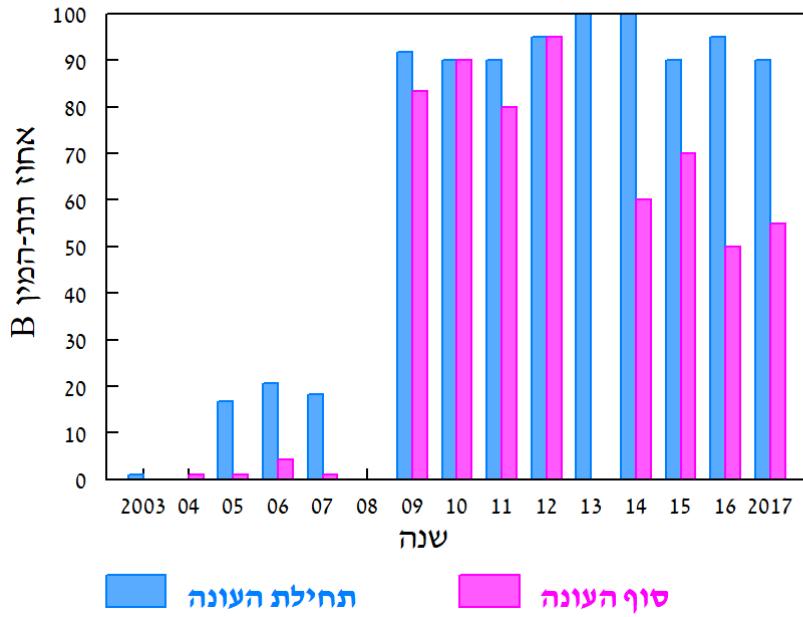
ניטור תת המינים, סוף עונה 2003 - 2017 שדות כותנה - כל האזורים



איור 2. שיעור תת המין B של כע"ט באזור עמק איילון, 2017-2003

ניטור תת המינים 2017 - 2003

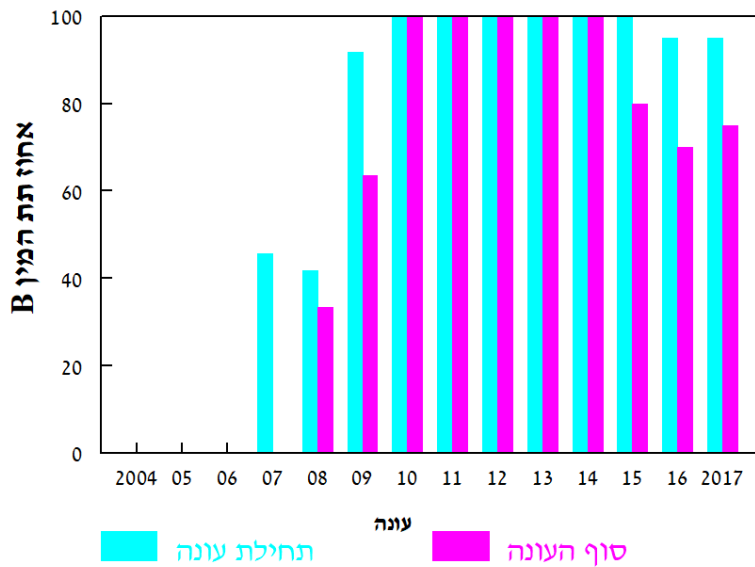
עמק איילון



איור 3. שיעור תת המין B של כע"ט באזור הדרום, 2017-2003

ניטור תת המינים 2017 - 2007

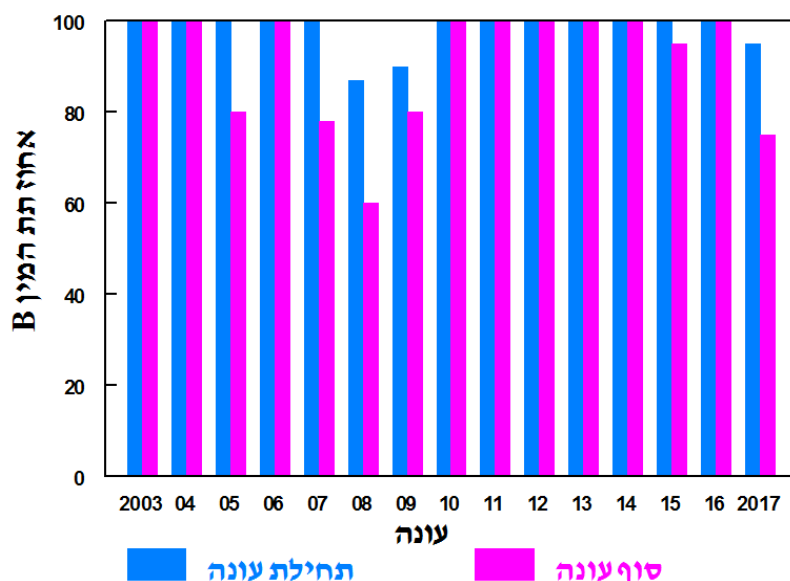
אזור הדרום



איור 4. שיעור תת המין B של כע"ט באזור הנגב המערבי, 2003-2017

ניטור תת המינים 2017 - 2003

נגב מערבי



סיכום – כנימת עש הטבק:

הדינאמיקה של תת-המינים בשדה נבדקה ע"י איסוף של כע"ט מאזורי הארץ השונים ובעונות שונות, בעיקר באזור הנגב המערבי, באזור הדרום ורחובות, בעמק איילון, באזור חדרה וחוף הכרמל. עם הופעת כע"ט ביולי רוב האוכלוסיות הוגדרו כ-B, וגם בסוף העונה B היה השולט. אבל בניגוד לעונות קודמות נדגמה עלייה מדאיגה ברמת ה-Q, בייחוד בעמק איילון אך גם בעמק זבולון, באזור הדרום (קזזה) ובנגב המערבי (ארז).

ברוב השדות עדיין נדגמו בעונת 2017 פחות Q מאשר B בשדות הכותנה - בכל הארץ. בגלל שתת המין B רגיש לרוב תכשירי ההדברה, יותר קל להדבירו ולכן ההדברה ברוב השדות הייתה טובה מאוד. הכשירות (fitness) של B גבוהה יותר מאשר ה-Q ולכן הוא נפוץ יותר בשדות.

תת המין B הוא מאוד רגיש לטייגר, והשימוש הנרחב בתכשיר זה בעבר גרם כנראה לסלקציה ל-Q ולשינוי באיזון בין תת המינים. באזור הנגב שלט תמיד ה-B ואילו בעונה הנוכחית נדגמו 25% של Q בסוף העונה.

הבעת תודה

אנו מודים לפרופ. מוראד גאנם וצוותו ובמיוחד לסבטלנה קונצדלוב על בדיקות תת המינים ב-PCR; לצוותי הכותנה ופקוח המזיקים באזורים השונים שעזרו באיסוף האוכלוסיות מהשדות.