

מימשק עמידות של מזיקי הכותנה העיקריים לתכשירי ההדברה

דו"ח מחקר לשנת 2015 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 2015

1. ניטור עמידות לבוגרי הלקטית ורודה; 2. כנימת עש הטבק; 3. תכשירים חדשים (דעיכה בשדה) נגד זחלי הליותיס 4. חצילים כפונדקאים לזחל ורוד – ניסוי מעבדה

1. מעקב אחר רגישות אוכלוסיות הזחל הורוד בשדות הכותנה, 2015

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 בפיריתרואידים (בעיקר בסיפרמטריניס). מטרת המעקב היא לבדוק האם חוסר היעילות בהדברת המזיק הוא כתוצאה של עמידות המזיק לתכשירים הייעודים סיפרמטרין (סימבוש או טיטארן), ביפנתרין (טלסטאר או אטלס), או מתומיל (לאנט, מתומקס).

שיטות וחומרים

האיסופים נעשו בחלקות מאולחות, שנמצאו בקרבת מקורות אילוח, כמו רפת שפוזר שם קש כותנה או מצבור של שאריות כותנה (סניטציה לקויה). בסוף עונת הכותנה, נאספו אלפי הלקטים בשדות שבהם נמצאו אוכלוסיות גבוהות של הלקטית ורודה, או בכאלו שטופלו במספר רב של טיפולים כנגד המזיק. השדות שבהם נמצאו אוכלוסיות משמעותיות היו ליד קבוצת שילר ויגור. לאחר האיסוף, ההלקטים הונחו במעבדה בשדות נגב על רשת ברזל, שהוצבה מעל למיכלי פלסטיק שבתוכם פוזרו ניירות. לאחר כשבוע, הזחלים שהגיעו לשלב התגלמות נשרו מההלקטים לניירות, שם התגלמו. לאחר 7–10 ימים של שהייה 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.

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

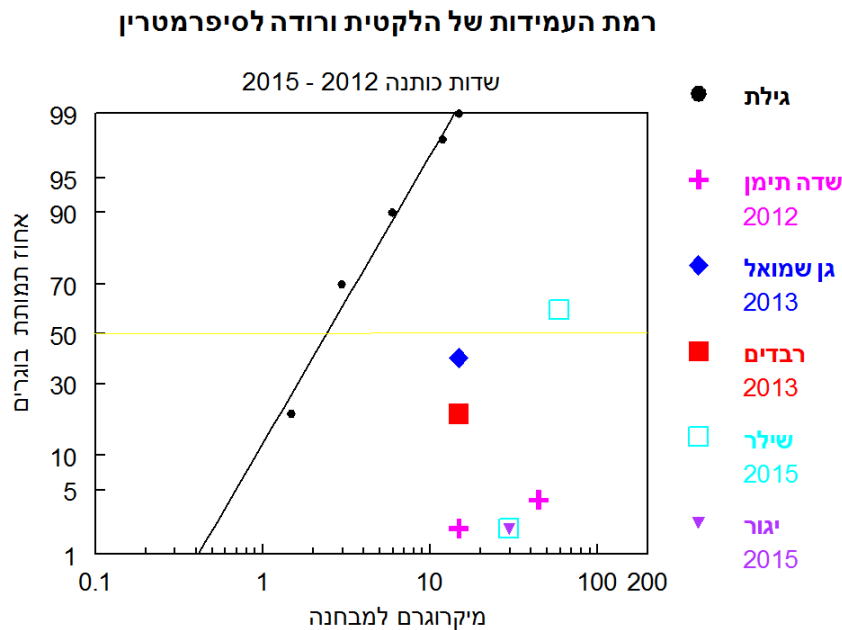
בניסויים, הבוגרים הועברו למבחנות "סינטיילציה" מזכוכית בנפח של 20 מ"ל שלתוכם הוכנסו מנות שונות של התכשירים שנמהלו עם אצטון. להכנת הריכוזים נמזגו לתוך כל מבחנה 200 מיקרו-ליטר של תמיסת התכשיר עם אצטון ולאחר מכן האצטון נודף באופן אחיד במכשיר גלגול למבחנות. במבחני הרגישות הוכנס לכל צנצנת בוגר אחד והצנצנות 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. רוב הניסויים נעשו בבוגרים שהגיחו באותו שבוע ונראו בריאים. 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 2012 ועד 2015. ואיור 2 את התנודות ברמת העמידות באזור דרום-רחובות משנת 2010 עד 2015

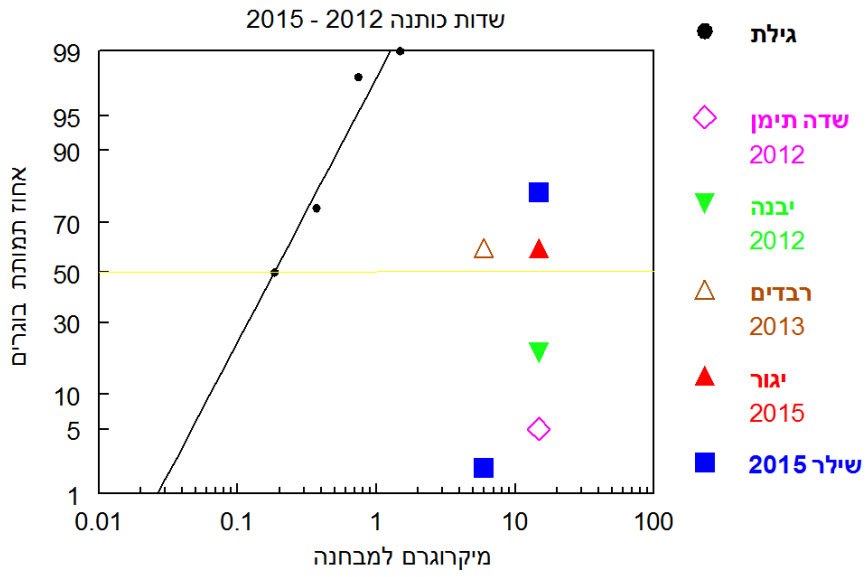
איור 1 רמת העמידות בהלקטית ורודה בעונות הכותנה 2012 - 2015

1א סיפרמטרין



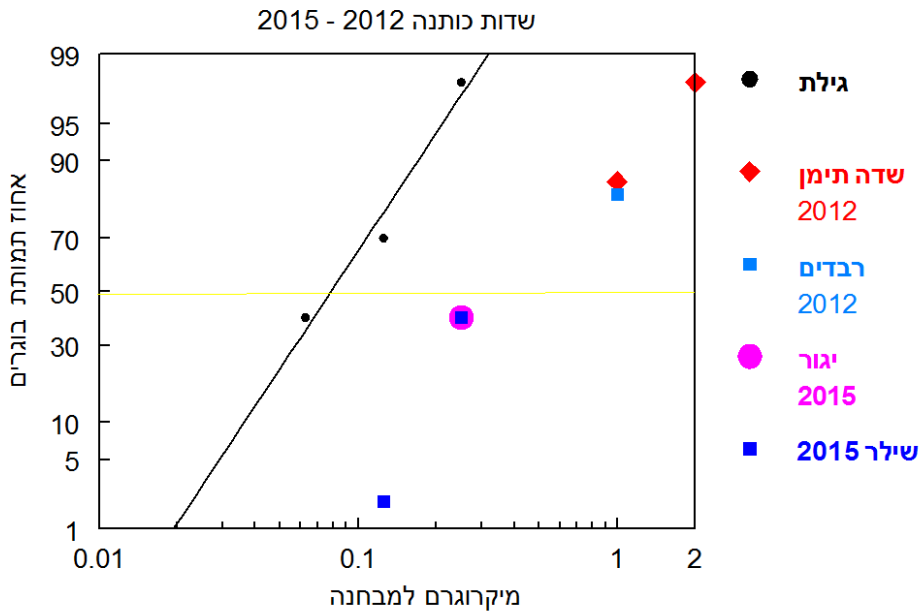
1ב טלסטאר

רמת העמידות בהלקטית ורודה לטלסטאר

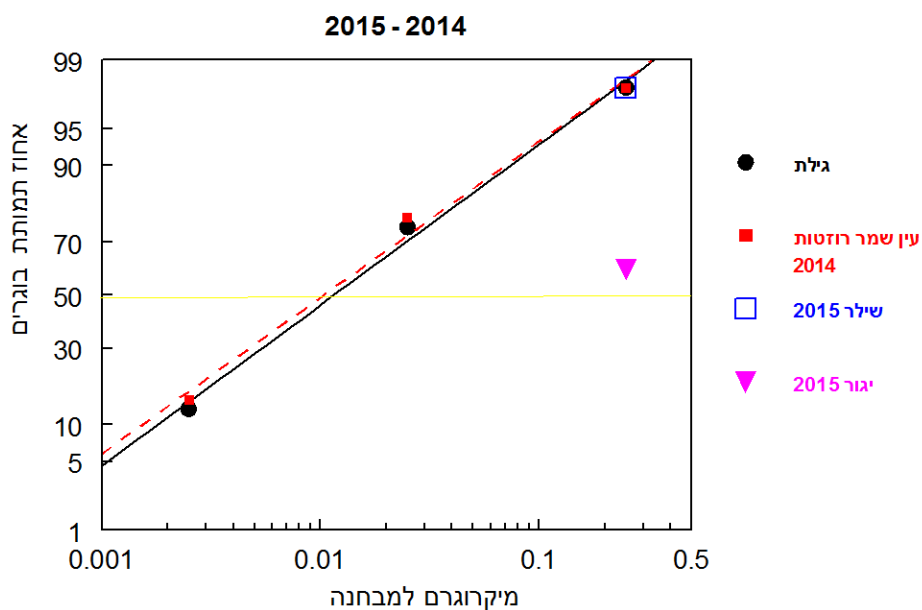


1ג דורסן

רמת התנגודת בהלקטית ורודה לדורסן (זרחן אורגני)

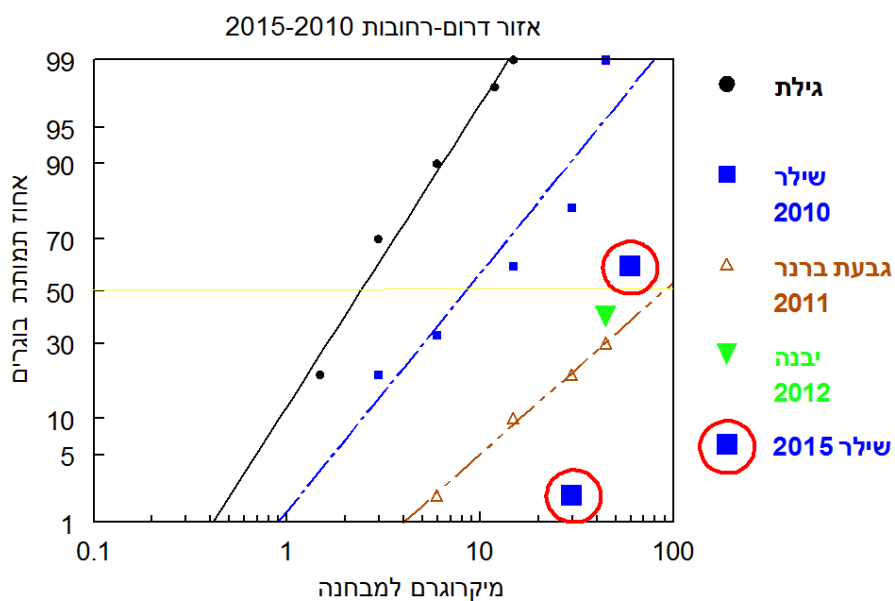


רמת העמידות בהלקטית ורודה ללאנט



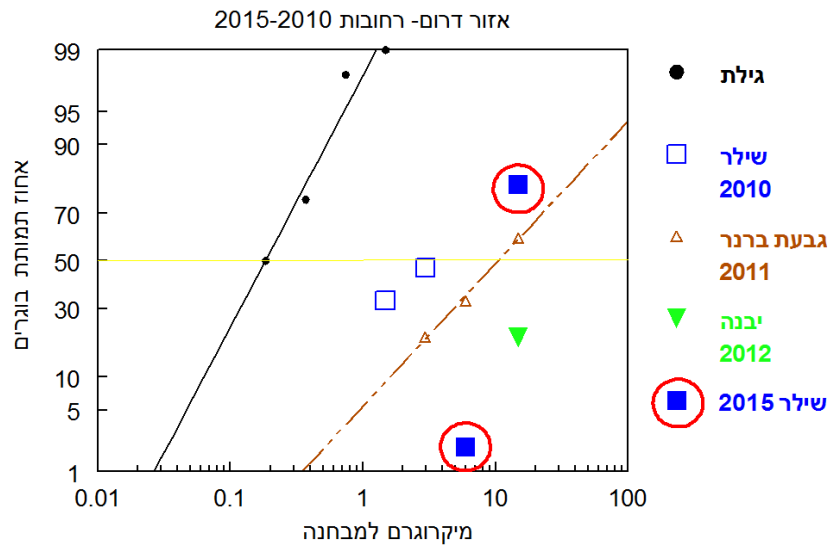
איור 2. התנודות בעמידות באזור דרום-רחובות בשנים 2010 – 2015

רמת העמידות של הלקטית ורודה לסיפרמטרין



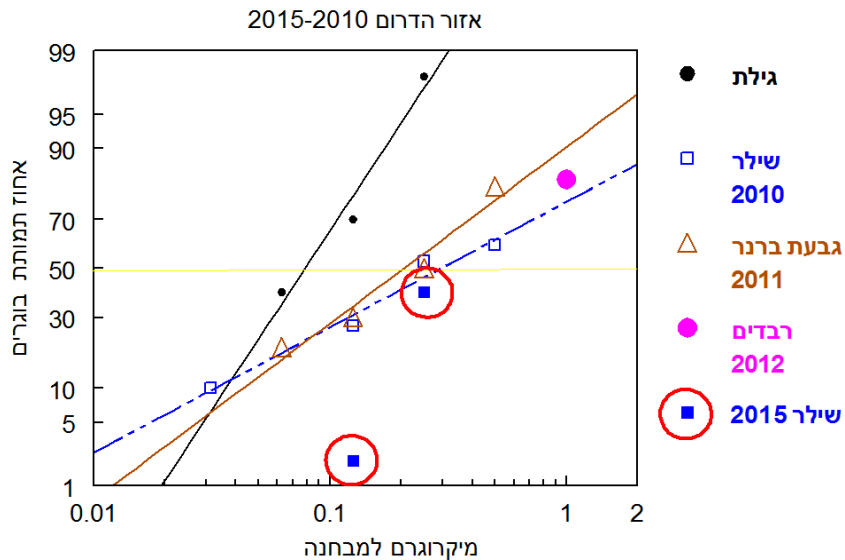
2 א סיפרמטרין

רמת העמידות בהלקטית ורודה לטלסטאר



2ג דורסן

רמת התנגדות בהלקטית ורודה לדורסן (זרחן אורגני)



סכום - רמת העמידות של בוגרי ההלקטית הורודה לתכשירי הדברה ייעודים

רמת העמידות לפריתרואידים (סיפרמטרינים וטלסטאר) בעונת 2015 היתה גבוהה יחסית, ופחות גבוהה לזרחנים אורגנים ולאנט.

בעונות הקודמות נמצאה רמה בינונית עד גבוהה של תנגודת לפריתרואידים ברוב השדות שנדגמו במשך סוף העונה. כנראה זו עמידות נרכשת עם ריבוי הריסוסים וקטילת האוכלוסיות הרגישות. מאוד יתכן שהמעבר החורפי של האוכלוסיות העמידות קוטל את רובן ("מחיר העמידות") והאוכלוסיות שמתבססות בהתחלה הן רגישות (רוזטות ב- 2014).

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 הציעו 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 רבייתית 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 לטייגר. 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. באופן כללי, אוכלוסיית כע"ט בשדות הכותנה בעונת 2015 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 לתוך כלובים קטנים והועברו למעבדה להגדרת תת-המין באמצעות בדיקות מולקולאריות בעזרת מכשיר ה-PCR.

תוצאות ודיון

כאמור, עונת הכותנה 2015 התאפיינה בנגיעות לא גבוהה של אוכלוסיית כע"ט, והן התפתחו לפי הממוצע המקובל. לאחר עונת הכותנה, בסוף הקיץ, נמצאו בגידולי ירקות במספר אזורים בארץ, אוכלוסיות גבוהות של כע"ט שהיו קשות הדברה. בטבלה 1 מוצגות רשימת האוכלוסיות השונות שנאספו בשנת 2015 משדות כותנה באזורי הארץ השונים, וזיהוי תת המינים שלהן. כמו שנמצא משנת 2009, גם השנה נראה יתרון מוחלט לתת המין B ברוב שדות הכותנה שנדגמו בתחילת העונה אבל בסוף עונת 2015 נמצאו ערכים גבוהים יחסית (20-30 אחוז) של תת המין Q בשדה קב' שילר, נחשון-בית וקזזה (אזור מסמיה) (טבלה 1, איור 1).

איור 1 מראה את מגמת העלייה הברורה ברמתו של תת המין B בכל האזורים מעונת 2003 ועד 2015 (תחילת וסוף העונה) האיורים הבאים מציגים את השינויים בנוכחות B באזור עמק איילון, באזור הדרום והנגב 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.

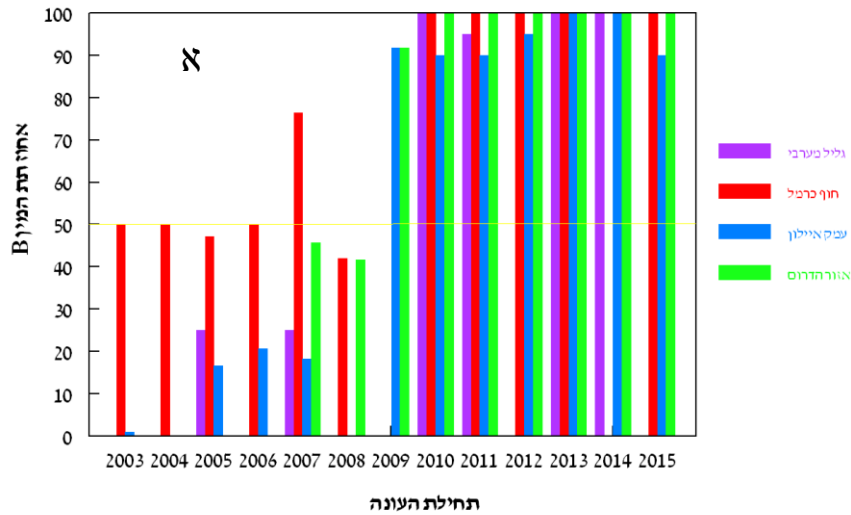
כנימת עש הטבק מתת- המין B שהיא הנפוצה ביותר בעולם עלולה להזיק לכותנה ולגידולים אחרים, אך הדברתה, בשלב זה, קלה יותר מזו של ה-Q. אוכלוסיות Q עדיין נמצאו בחממות ירקות ופרחים שמטופלות באופן מסיבי, בעיקר בערבה ובבקעת הירדן ולכן, טיפולים רבים בתכשירי הדברה עלולים לגרום לסלקציה לטובת תת המין Q. האם העלייה ברמת ה-Q בכמה אזורים בסוף עונת 2014-2015 מסמנת התגברות של ה-Q בשדות הכותנה? עדיין אין תשובה לשאלה זו וצריך להמשיך לדגום את אוכלוסיות כע"ט.

אוכלוסיות כע"ט שנאספו בשנת 2015 משדות הכותנה ותת המין

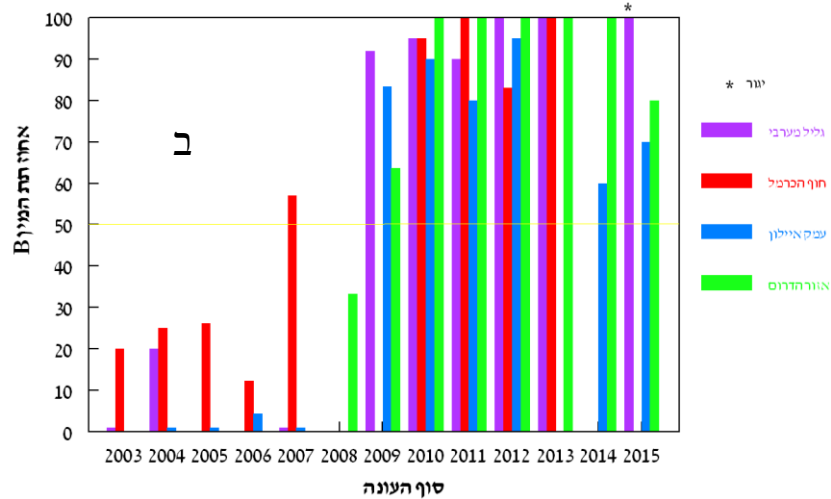
Q	B	חודש	מקום האיסוף	אזור
	100	ספטמבר	יגור	עמק זבולון
	100	יולי	נחשולים	חוף הכרמל
	100	ספטמבר	חפר	חדרה
30	70	ספטמבר	קב' שילר	רחובות
10	90	יולי	נחשון בית	עמק איילון
30	70	ספטמבר	נחשון בית	עמק איילון
	100	יולי	צרעה	
20	80	ספטמבר	קזזה	אזור הדרום
	100	יולי	ארז	נגב מערבי
5	95	ספטמבר	ארז	נגב מערבי

איור 1. שיעור תת המין B של כע"ט בשדות כותנה - בכל אזורי הארץ שנדגמו, 2003 - 2015; (באיור מודגמת העלייה הכללית בתת המין B). א. תחילת העונה; ב. סוף העונה.

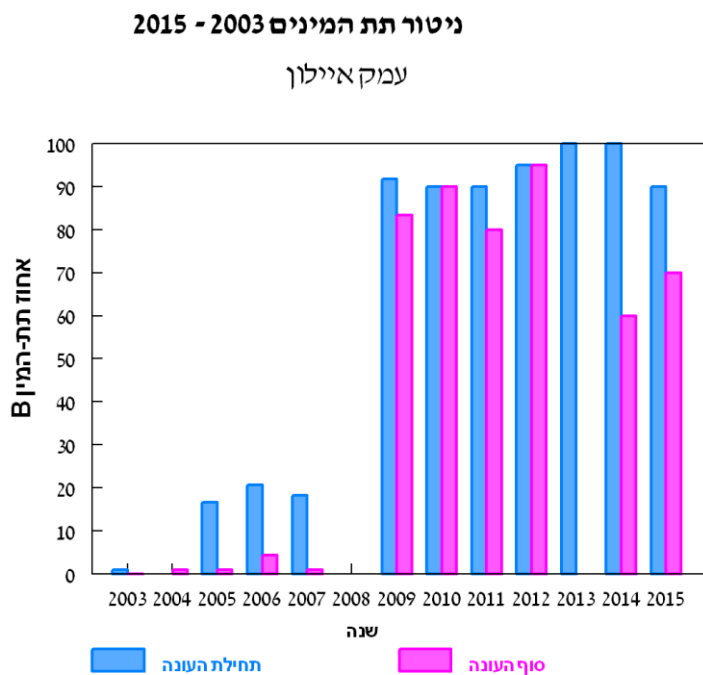
ניטור תת המינים, תחילת העונה 2015 - 2003
שדות כותנה - כל האזורים



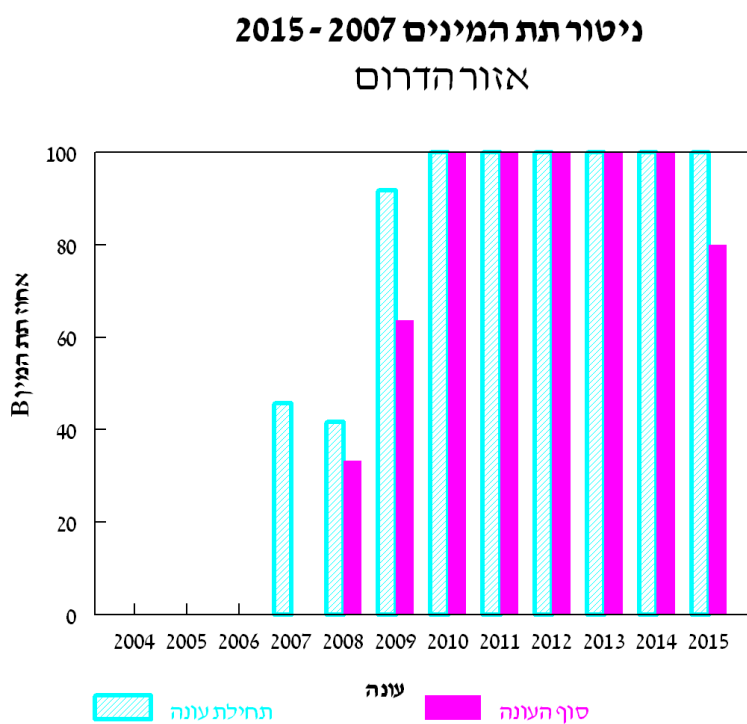
ניטור תת המינים, סוף עונה 2015 - 2003
שדות כותנה - כל האזורים



איור 2. שיעור תת המין B של כע"ט באזור עמק איילון, 2015-2003



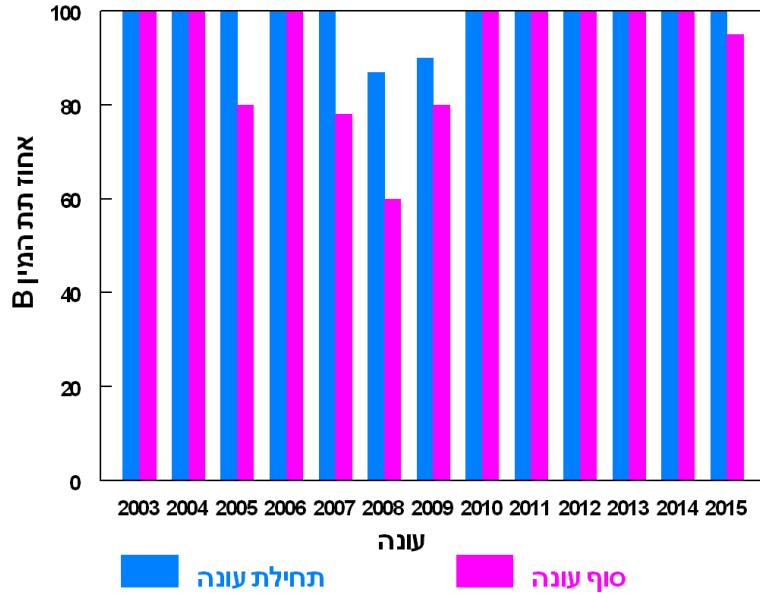
איור 3. שיעור תת המין B של כע"ט באזור הדרום, 2015-2003



איור 4. שיעור תת המין B של כע"ט באזור הנגב המערבי, 2003-2015

ניטור תת המינים 2003 - 2015

נגב מערבי



סיכום:

הדינאמיקה של תת-המינים בשדה נבדקה ע"י איסוף של כע"ט מאזורי הארץ השונים ובעונות שונות, בעיקרבאזור הנגב המערבי, באזור הדרום ורחובות, בעמק איילון, באזור חדרה וחוף הכרמל. עם הופעת כע"ט ביולי כל האוכלוסיות (מלבד נחשון-בית) הוגדרו כ- B; אבל באופן יוצא דופן, נדגמו בסוף עונת 2015 20%-30% של Q בשדות מנחשון-בית, קבי שילר וקזזה (מסמיה). לא ברור עדיין האם תת המין חוזר לשדות הכותנה לאחר שכמעט נעלם מעונת 2009?

3. השפעת תכשירים חדשים על זחלי הליותיס

ע"י ד"ר רמי הורביץ וקרולינה גוזמן
מו"פ קטיף, שדות נגב
בשיתוף עם אריאלה ניב ומיכל אקסלרוד
המועצה לייצור ושיווק כותנה

מבוא ותיאור הבעיה

ההדברה כנגד ההליותיס (*Helicoverpa armigera*) מתבססת כבר יותר מ-30 שנה על התכשיר תיונקס (אנדוסולפן). למרות שבמשך השנים היו אוכלוסיות שדה של הליותיס שפתחו עמידות קלה-בינונית לתכשיר זה, הרי באופן כללי התכשיר היה יעיל ורוב האוכלוסיות בשדות הכותנה בארץ הודברו בהצלחה. הבעיה היא שאנדוסולפן הוצא מהשוק בגלל הרוויזיה שנעשת בתכשירי ההדברה הרעילים.

מטרות המחקר

לבדוק תכשירים חדשים נגד זחלי ההליותיס שעשויים להוות תחליפים לתכשירי האנדוסולפן שיצאו מהשוק. נבדקה דעיכת התכשירים בתנאי חדר גידול ובתנאי שדה (בחלקת כותנה קטנה שנזרעה בשדות נגב).

שיטות וחומרים

1. איסוף וגידול ההליותיס

במאי 2014 נאספו זחלים מכל הגדלים משדה כותנה של קיבוץ נחשון באזור "קזזה" והובאו למעבדת האנטומולוגיה ב"שדות נגב" לגידול ולבדיקה. הזחלים הועברו למגשי פלסטיק עם תאים שלתוכם הוכנס מצע מזון מלאכותי. כדי למנוע קניבליזם, הוכנס כל זחל בנפרד לתא עם מצע המזון. לאחר ההתגלמות הועברו הגלמים לצנצנות הטלה גדולות, שבתוכן מבחנות עם מי סוכר להזנת הבוגרים שהגיחו מהגלמים. הבוגרים הטילו על ניירות בתוך הצנצנות והזחלים שבקעו הועברו למגשי פלסטיק כנ"ל עם מצע מזון. הזחלים שנלקחו לבדיקות עם תכשירי ההדברה היו בדרגה שלישית, בגודל של 0.8 – 1.0 ס"מ. התנאים של חדר הגידול: 28 מ"צ ±2; לחות יחסית של 50±5 ו-14 שעות אור ביממה.

2. תכשירי ההדברה

דוריבו 300 ת"ר, הוא תכשיר סיסטמי קוטל זחלי עשים ומוצצים מכיל תערובת של קורגן (דיאמיד) בריכוז של 100 גרם/ליטר בתערובת עם "אקטרה", (ניאוניקוטינואיד) בריכוז של 200 גרם/ליטר.

דנים 50 ג"ר, הקוטל זחלי עשים מכיל תערובת של מץ'(מג"ח) בריכוז של 40% עם פרוקליים, בריכוז של 10%.

דורנים 32.5 ג"ר, תחליב שמן במים, הקוטל זחלי עשים מכיל תערובת של מץ', (מג"ח) בריכוז של 20% עם פרוקליים בריכוז של 12.5%

3. שיטות הבדיקה

הדעיכה של התכשירים הנ"ל על צמחי כותנה בתנאי שדה

ב- 2/7/2015 רוססו במרסס גב מוטורי קטעים של כשלושה מטר ברוחב של ארבע שורות בחלקת כותנה קטנה שגודלה במיוחד לצורך הניסוי. הריסוס הותאם לנפח תרסיס של 25 ל"ד/ בדיוזת אלבוז צהובות. התכשירים רוססו במינונים המומלצים: דנים במינון של 10 ג/ד, דורנים במינון של 100 ג/ד לעומת דוריבו במינון של 30 ג/ד. ההיקש טופל במים. ההשפעה של התכשירים על זחלי הליותיס נבדקה כל מספר ימים במשך כ 40 יום לאחר הטיפול (משך הזמן שעדיין נצפתה תמותה משמעותית). בכל מועד נקטפו עלים שטופלו ב- 2/7 והועברו לצלחות פטרי שבתוכם הונח נייר סינון (למניעת לחות), ולכל צלחת הועבר זחל הליותיס מדרגה שלישית שנלקח מחדר הגידול. התמותה של הזחלים נבדקה לאחר 5 ימים מהחשיפה לעלים המטופלים.

4. תוצאות

איור 1 מראה את עקום הדעיכה של התכשירים השונים על זחלי הליותיס במועדים שונים לאחר הטיפול. הדוריבו וגם הדנים והדורנים היו מאוד יעילים יותר מחודש לאחר הטיפול ורק כ-40 יום מהטיפול חלה דעיכה חדה ויעילות לא כלכלית.

סיכום

לפי הניסויים שנעשו על אוכלוסיית הליותיס שנאספה בשדה וגודלה בתנאים מבוקרים, ישנם תכשירים אשר עשויים להחליף את התכשיר אנדוסולפן שיצא מהשימוש ואף את הפרוקליים (יקר יחסית). התכשירים דוריבו, דנים ודורנים נמצאו יעילים מאוד בתנאי שדה לקטילת זחלי הליותיס למשך זמן של כחודש.

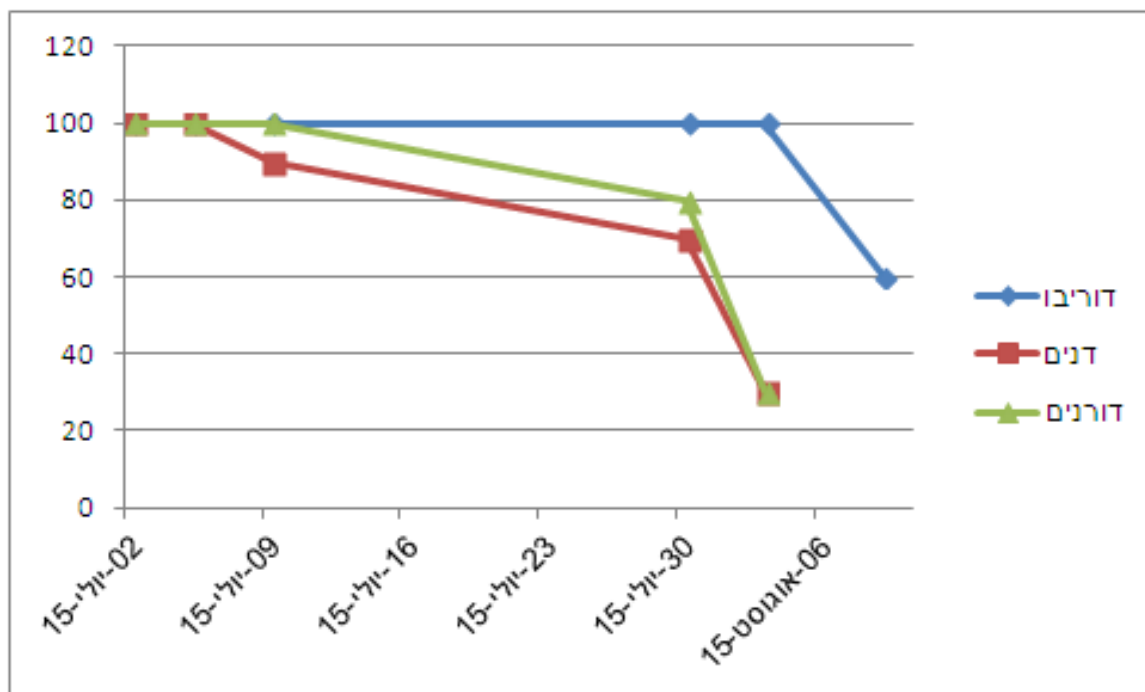
גם ההיבט הכלכלי חשוב בהכנסת תכשירים אלו בכותנה ובגידולים אחרים, וכיום התכשירים שמוצעים הם יקרים יותר מאנדוסולפן.

נחוצים ניסויים ותצפיות שדה נוספים כדי לאשר את הממצאים שמדווחים בניסויים אלו.

תודות

לאמנון פריד מאגריקה שבצע את הריסוסים

איור 1. השפעת התכשירים דוריבו, דנים ודורנים על זחלי הליותיס בתנאי שדה של יולי-אוגוסט 2015
 העקום מראה את דעיכת השפעת התכשירים בתנאים הנ"ל.



4. מי אכל את החציל שלי?

ע"י ד"ר רמי הורביץ וקרולינה גוזמן
 מו"פ קטיף, שדות נגב

אפרת סמילה
 תלמידת אולפנת רבקה, שדות נגב

שאלת המחקר האם הלקטית ורודה עלולה להתפתח על חצילים (חצילונים)?

שיטות:

ריבועים קטנים בגודל סמ"ר של נייר סינון נחתכו מניירות ההטלה שעליהם הטילו נקבות ההלקטית הורודה. פיסות הנייר עם הביצים הונחו על 10 עגבניות שרי וחצילונים קטנים. בניסויים אחרים שוחררו עשי ההלקטית בתוך כלוב ובתוכו 10 חצילונים קטנים מונחים בתוך צלוחיות.

תוצאות ראשוניות:

ממוצעי החדירות לפירות:

הניסוי: ביצים מונחות על הפירות –

בממוצע, 3.2 חדירות עם זחלים לחצילים (מספר הפירות ללא חדירה=4)

1.9 חדירות לעגבניות (ללא חדירה=3)

הטלה של נקבות ההלקטית הורודה בכלוב –

0.7 חדירות לחצילים

הזחלים מהחצילים התגלמו והבוגרים שהגיחו הטילו והשלימו מחזור חיים שלם.

מסקנות:

כפי שהוכח ע"י אריאלה ניב וחוב' 2012, ההלקטית הורודה מסוגלת להשלים מחזור חיים בעגבניות. בניסויים הנוכחים חזרנו על כך בצורה כמותית גם בעגבניות וגם בחצילונים. ברור שנקבות המזיק יטילו בהעדפה על כותנה, אך בהעדר צמח-פונדקאי זה יתכן שיוכלו להתפתח על פירות ממשפחת הסולניים כמו עגבניות וחצילים.

סיכום

1. רמת העמידות של בוגרי ההלקטית הורודה לתכשירי הדברה ייעודים
רמת העמידות לפריתרואידים (סיפרמטרינים וטלסטאר) בעונת 2015 היתה גבוהה יחסית, ופחות גבוהה לזרחנים אורגנים ולאנט.

בעונות הקודמות נמצאה רמה בינונית עד גבוהה של תנגודת לפריתרואידים ברוב השדות שנדגמו במשך סוף העונה. כנראה זו עמידות נרכשת עם ריבוי הריסוסים וקטילת האוכלוסיות הרגישות. מאוד יתכן שהמעבר החורפי של האוכלוסיות העמידות קוטל את רובן ("מחיר העמידות") והאוכלוסיות שמתבססות בהתחלה הן רגישות (כמסקנה מדו"ח על אוכלוסייה מרוזטות ב- 2014).

2. הדינאמיקה של תת המינים של כעי"ט בארץ

הדינאמיקה של תת-המינים בשדה נבדקה ע"י איסוף של כעי"ט מאזורי הארץ השונים ובעונות שונות, בעיקרבאזור הנגב המערבי, באזור הדרום ורחובות, בעמק איילון, באזור חדרה וחוץ הכרמל. עם הופעת כעי"ט ביולי כל האוכלוסיות (מלבד נחשון-בית) הוגדרו באופן בלעדי כ-B; אבל באופן יוצא דופן, נדגמו בסוף עונת 2015 -20% של Q בשדות מנחשון-בית, קב' שילר וקזזה (מסמיה). לא ברור עדיין האם תת המין Q חוזר לשדות הכותנה לאחר שכמעט נעלם מעונת 2009?

3. תכשירים חלופיים לתיונקס נגד ההליותיס

לפי הניסויים שנעשו על אוכלוסיית הליותיס שנאספה בשדה וגודלה בתנאים מבוקרים, ישנם תכשירים אשר עשויים להחליף את התכשיר אנדוסולפן שיצא מהשימוש ואף את הפרוקליים (יקר יחסית). התכשירים דורילו, דנים ודורנים נמצאו יעילים מאוד בתנאי שדה לקטילת זחלי הליותיס למשך זמן של כחודש.

גם ההיבט הכלכלי חשוב בהכנסת תכשירים אלו בכותנה ובגידולים אחרים, וכיום התכשירים שמוצעים הם יקרים יותר מאנדוסולפן.

נחוצים ניסויים ותצפיות שדה נוספים כדי לאשר את הממצאים שמדווחים בניסויים אלו.

הבעת תודה

אנו מודים לפרופ. מוראד גאנים וצוותו על בדיקות תת המינים ב-PCR; לצוותי הכותנה ופקוח המזיקים קב' שילר, יגור ונחשון. תודות לאמנון פריד מאגריקה על העזרה בריסוס ההליותיס.