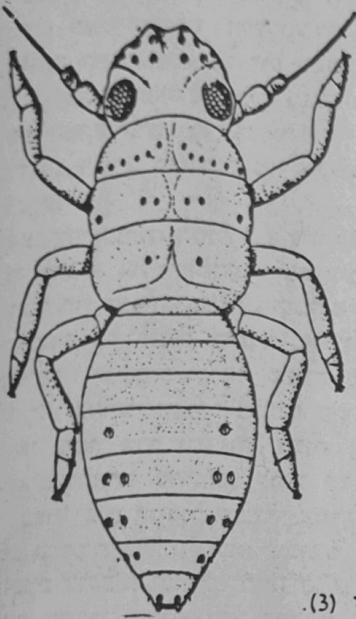


יעילות תכשירים נגד הציקדה מעבירת הגימדון המחוּספס בתירס

(ניסוי מעבדה)

מאת מאיר קליין, המחלקה לאנטומולוגיה
יחזקאל אנטיגנוס, המחלקה לוירולוגיה
מינהל המחקר החקלאי*



זחל של הציקדה
מפיצת הגימדון, לפי (3).

מהירות הקטילה של תכשירי הדברה נגד הציקדה *Laodelphax striatellus* Fallén המפצה את מחלת הגימדון המחוּספס של התירס נבחנה בתנאי מעבדה. הפיתרואיד טלסטאר היה בעל מהירות הקטילה המרובה ביותר. שיעורי הקטילה של תכשיר זה הגיעו ל-60%–90% תוך פרק-זמן של שלוש שעות. תכשירים נוספים, כגון הפיתרואידים סיפרמטרין ומבריק, היו בעלי קטילה מועטה מזו של הטלסטאר, אולם עלו בתכונה זו על תיונקס ומטאסיסטוקס, שנתנו שיעורי הדברה משמעותיים רק לאחר 24 שעות.

מבוא

ציקדת הצמחים *Laodelphax striatellus* Fallén מתקיימת בארץ על עשבים שונים ממשפחת הדגניים ומשמשת וקטור לוורוס הגימ-דון המחוּספס של התירס (2). מחלה זו נעשתה בשנים האחרונות לגורם מגביל בגידול תירס מספוא באזורים שונים של הארץ, כגון עמק-חפר ושפלת החוף. בעבר הוצע לצמצם את נזקי המחלה על-ידי הדברת הציקדות בתכשירי הדברה שונים (1). נסיון השנים האחרונות מצביע על כך, שהשימוש בתכשירי ההדברה שהומלצו (1) ובאחרים (שיחות עם מגדלים) לא מנע את התפשטות המחלה בשדות התירס, ושיעור הנזק בחלקות המטופלות היה רב. התירס הוא אחד הרכיבים העיקריים במנת המזון של הבקר, ולכן חייב מצב זה עריכת סקר לבחינת יעילות תכשירי הדברה ישנים וחדשים נגד הציקדה המפצה את המחלה.

שיטות וחמרים

א) גידול הציקדה במעבדה

תרבות הציקדה התקבלה מזוג פרטים שנאספו על דגניים בשדה בסתיו 1983. הציקדות הוחזקו בתא גידול בעל טמפרטורה מבוקרת של 22–25 מ"צ, וגודלו על צמחי חיטה מהון ענבר. החיטה נורעה במגשי אלומיניום 20x20x7. לאחר הנביטה הוכנסו המגשים לתוך כלובי עץ מרושתים ברשת סרן בלתי חדירה לחרקים ובעלי תקרת זכוכית. הכלובים שהו בתא הגידול הנ"ל וקיבלו תאורה מלאכותית במשך 12 שעות ביממה. לתוך כל כלוב הוכנסו כ-100 ציקדות בוגרות, ולאחר כשבוע הוצא המגש עם הצמחים בלי הציקדות הבוגרות והועבר לכלוב אחר לצורך השלמת מחזור החיים. ציקדות בוגרות בנות 3–5 ימים שימשו לצרכי הבדיקות המעבדתיות.

ב) ניפוי תכשירי הדברה בתנאי מעבדה

צמחי תירס מהון ג'ובילי (תירס מתוק) או חלמיש (תירס מספוא) בגיל 2 עלים אמיתיים נטבלו בתוך תמיסות תכשירי ההדברה שיפורטו בהמשך. הצמחים הוחזקו באוויר החפשי במשך 24 שעות או 6 ימים.

1. ניסויים בצלחות פטרי. צמחים שהוחזקו 24 שעות באוויר החפשי נקטמו והוכנסו לצלחות פטרי כשהקצה התחתון עטוי בפיסת צמר-גפן ספוגה במים כדי לשמור על הצמח מפני התייבשות מוקדמת. הציקדות הוכנסו לצלחות כעזרת אספירטור, דרך חור שנקדח במכסה הצלחת, ואולצו להיזון על הצמחים המטופלים. להיקש שימשו צמחים שנטבלו במים. שיעורי התמותה נבדקו במהלך 24 השעות ברווחי-זמן שונים ממועד הכנסת הציקדות לצלחות. במתכונת זו נערכו 3 ניסויים; בכל ניסוי נבדק כל טיפול ב-4 חזרות שכללו סה"כ 40 ציקדות על ארבעה צמחים מטופלים בכל חומר.

2. ניסויים בכלובי פלסטיק מאווררים. מחשש מפני הצטברות פאזה גאזית של תכשירי ההדברה בצלחות פטרי – הוחלט להשתמש גם בכלובים מאווררים יותר, שהוכנו מכוסות פלסטיק. הכוסות שימשו למטרה זו היו שקופות, בנפח של 200 מ"ל, ובדפ" נותיהן נפתחו חלונות וכוסו ברשת סרן בלתי עבירה לחרקים. בכלובים אלו אפשר היה לכסות את צמחי התירס ללא צורך לנתקם משרשיהם. כדי שהשוואת החמרים תיעשה בתנאים דומים יותר לאלו שבשדה – טופלו צמחי התירס בטבילה כמתואר בסעיף 1 ואחר-כך נחשפו לתנאים חיצוניים למשך 6 ימים. רק בתום פרק-זמן זה אולצו הציקדות להיזון על צמחים אלו, ושיעור תמותתן נמדד כנ"ל.

* פירסום של מינהל המחקר החקלאי, סדרה ה' 1984, מס 1624.



החוק. בטרם הושבו עליהם הציקדות. הפירורואיד סמש הוצא ממערך ניסויים זה משום התוצאות הגרועות שנתן בניסויים הקדמיים שנערכו על-פי מתכונת זו. טבלה 2 מייצגת ממוצעים מ-3 ניסויים שנעשו בכלובים אלו.

טבלה 2. השוואת תכשירי הדברה שונים ליעילותם בקטילת הציקדה *Laodelphax striatellus*, ניסוי בכלובים.

| החומר | שיעורי תמותת הציקדות (%) בפרקי-זמן שונים (שעות) | | | |
|----------------|--|------|------|------|
| | 24 | 3 | 2 | 1 |
| טיטאן | 91.3 | 35.3 | 24.7 | 18.2 |
| מבריק | 78.6 | 20.0 | 12.9 | 2.9 |
| טלסטאר | 97.3 | 62.0 | 31.3 | 2.7 |
| מטאסיסטוקס | 67.5 | 13.7 | 5.0 | 0 |
| תיונקס 1% | 78.0 | 6.7 | 2.7 | 0.9 |
| תיונקס 0.1% | 65.3 | 8.7 | 2.7 | 0 |
| תיונקס + טיטאן | 92.0 | 45.3 | 31.3 | 20.0 |
| תיונקס + מבריק | 81.4 | 31.4 | 11.4 | 1.4 |
| היקש | 15.7 | 4.3 | 2.9 | 0 |

התוצאות מאשרות, כי טלסטאר וטיטאן נתנו בתנאים "מחמירים" אלו מהירות ושיעור קטילה מרובים משנתנו שאר החמרים שנבדקו. תיונקס, מבריק ומטאסיסטוקס נתנו רמת קטילה של כ-70% לאחר 24 שעות, אך לא הצטיינו כמו החמרים הנ"ל במהירות קטילה מרובה. הפחתת ריכוז התיונקס ל-0.1% לא פגעה במידה ניכרת ביעילות התכשיר. מכיון שחומר זה זול יחסית — הוחלט לנסות ולשלב עם שני הפירורואידים המורשים לשימוש מסחרי (טיטאן ומבריק), בתקווה לקבל אפקט משופר של כל אחד מהחמרים ששולבו. מהתוצאות המסוכמות בטבלה 2 נראה כי השילוב לא הביא את השיפור המיוחל, ורמת הקטילה נשארה דומה לזו של הפירורואידים ששולבו.

תכונות נוספות, כגון השפעה על התנהגות הווקטור ודחייה, יכו- לות להיות בעלות חשיבות מכרעת בקביעת יעילותם של תכשירי הדברה במניעת הפצתן של מחוללי מחלות. תכונות אלה לא היתה אפשרות לבדוק במסגרת עבודה זו, שבה נבחנו רק מהירות הפעולה ושיעור הקטילה לאחר 24 שעות. למרות עדיפותו הבולטת של טלסטאר, במהירות הקטילה, על יתר הפירורואידים — אין להוציא מכלל אפשרות, שגם שאר התכשירים שנבדקו יהיו יעילים בתנאי שדה, בצמצום תפוצת מחלת הגידום המוחספס של התיירס.

הבעת תודה

תודתנו נתונה להנהלות ענפי המספוא והירקות, על חלקן בתק- צוב מחקר זה. כן אנו מודים לתלמידה מירה ברקוביץ שלקחה חלק בעבודה זו, ולחברות כוכסמבורג, מכתשים ויבני-יפה — על הספקת תכשירי הדברה, תודה מיוחדת לד"ר א. גניזי מהמחלקה לסטטיסטיקה שבמרכז וולקני, על עזרתו הרבה בתכנון הניסויים ובניתוחם.

ג) תכשירי ההדברה שנבדקו

- החמרים שנבחנו בניסויים המתוארים לעיל הם:
1. סיפרין 20 ת"מ (סיפרמתרין), תוצרת Mitchell-Colts, אנגליה.
 2. טיטאן 20 ת"מ (סיפרמתרין), תוצרת Shell, אנגליה.
 3. מבריק 24 ת"מ (פלוראלינאט), תוצרת Zoecon, ארה"ב.
 4. טלסטאר 10 ת"מ (ביפאנאט), תוצרת FMC, ארה"ב.
 5. מטאסיסטוקס 25 ת"מ (אוקסידמטון-מתיל), תוצרת מכתשים, ישראל.
 6. תיונקס 35 ת"מ (אנדוסולפאן), תוצרת מכתשים, ישראל.
- נבדקו גם החמרים סמש (פירורואיד), פירתורס טבעי, כותניון ורוגור. חמרים אלו לא נתנו תוצאות משכיות רצון, ולכן לא נכללו בהצגת התוצאות.
- חמשת התכשירים הראשונים נבדקו בתמיסות מימיות בריכוז של 0.1%. תיונקס נבדק בדרך-כלל בריכוז של 1%.

ד) ניתוחים סטטיסטיים

רמת המובהקות של תוצאות הניסויים נקבעה במבחן דאנקן.

תוצאות ודיון

מתוך הידוע על יחסי הגומלין בין וירוס הגידום המוחספס של התיירס לציקדה (2) אפשר להניח מראש, שרק חמרים בעלי מהירות פעולה רבה יהיו בעלי סיכוי לצמצם את שיעורי ההעברה בשדה. תכונה זו שימשה אפוא קריטריון חשוב בבחינת התכשירים, בעבודה זו.

כדי לאפשר ניפוי תכשירים מהיר ונוח — נערכו הניסויים הרא- שונים בצלחות פטרי; וזה למרות מגבלות השיטה, הנובעות מחוסר אוורור מספיק בצלחות הסגורות ומשימוש בצמחים מנותקים. טבלה 1 מציגה את תוצאות הניסויים בצלחות פטרי.

טבלה 1. השוואת תכשירי הדברה שונים ליעילותם בקטילת הציקדה *Laodelphax striatellus*, ניסוי בצלחות פטרי.

| החומר | שיעורי תמותת הציקדות (%) בפרקי-זמן שונים (שעות) | | | |
|------------|--|------|------|------|
| | 24 | 3 | 2 | 1 |
| סיפרין | 95.0 | 40.0 | 32.5 | 15.0 |
| מבריק | 92.5 | 22.5 | 22.5 | 7.5 |
| טלסטאר | 100 | 87.5 | 87.5 | 32.5 |
| תיונקס | 85.0 | 30.0 | 5.0 | 5.0 |
| מטאסיסטוקס | 80.0 | 7.5 | 7.5 | 0 |
| היקש | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 2.5 |

החמרים שנמצאו יעילים מבחינת מהירות הקטילה ושיעורה — כולם מקבוצת הפירורואידים הסינתטיים. בניסויים אלו בלטה יעי- לותו המרובה של טלסטאר, שלאחר כשעתיים כבר גרם תמותת 87.5% מאוכלוסיית הציקדות בניסוי זה. כל החמרים שלא הביאו לרמת קטילה של 50% תוך 24 שעות (כותניון, רוגור ופירתורס טבעי) — הוצאו ממערך הניסויים.

המשך הניסויים נעשה בכלובים מאווררים יותר ובצמחים בלתי מנותקים. נוסף לכך נחשפו הצמחים המטופלים למשך 6 ימים לתנאי

יעילות תכשירים נגד הציקדה מעבירת הגימרון המוחספס בתירס (המשך מעמוד קודם)

COMPARATIVE LABORATORY STUDY OF THE EFFICACY OF CERTAIN INSECTICIDES IN CONTROLLING *LAODELPHAX STRIATELLUS*, THE VECTOR OF MAIZE ROUGH DWARF VIRUS

M. Klein* and Y. Antigonus**

Various insecticides were compared as to their speed of action in the laboratory against the planthopper *Laodelphax striatellus* Fallen (Delphacidae), the vector of maize rough dwarf virus. The synthetic pyrethroid biphenate (Talstar) proved to be the best in this respect, giving 60%—90% control within a period of only 3 h. The pyrethroids cypermethrin and fluvalinate were less effective than biphenate (20%—35% control within 3 h) but better than endosulfan and oxydemeton-methyl, which gave significant control only after 24 hours of exposure. The addition of 0.1% endosulfan to the two pyrethroids, cypermethrin and fluvalinate, did not enhance the activity of the latter.

* Dept. of Entomology and ** Dept. of Virology, Agricultural Research Organization, The Volcani Center, Bet Dagan.

ספרות

1. הרפז י. (1959). "השדה" ל"ט (1): 607.
2. קליין מ. (1967): מחקרים במחלת וירוס הגימרון המוחספס של התירס. חיבור לשם קבלת תואר ד"ר לפילוסופיה, האוניברסיטה העברית, ירושלים.
3. Harpaz, I. (1972): Maize Rough Dwarf. Israel Universities Press.

חמנית ננסית

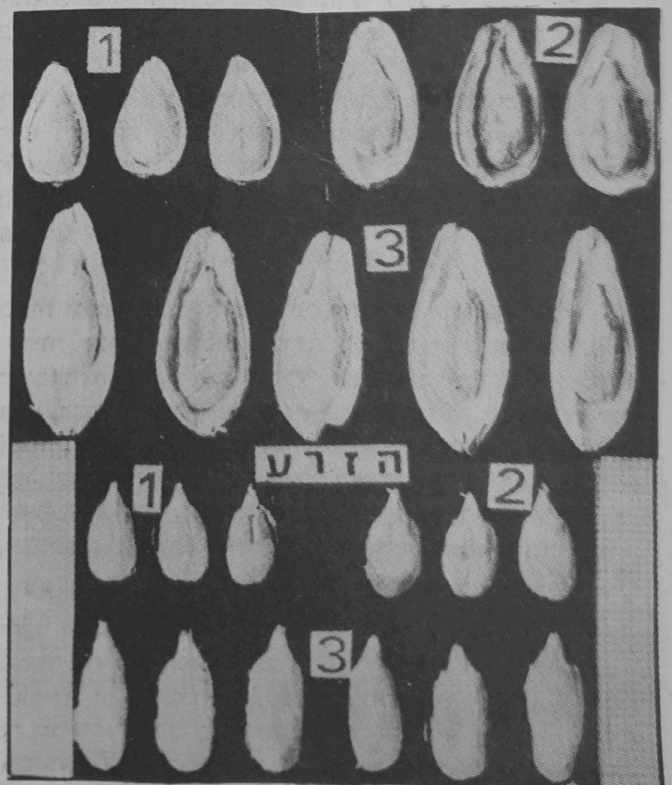
(המשך מעמוד 39)

לא ברור, מה תפקידו של גורם האב (אבקה זכרית) לגבי הקליפה כדי שלא להאריך, לא איכנס להסבר בנידון זה.
בזן ד"י 1. משקל אלף זרעים (בלי קליפה) היה על-הרוב 90—120 גרם. בזן ד"י 3. כאשר קיבלתי קליפות באורך 25—30 מ"מ, היה משקל אלף זרעים פחות מ-100 גרם. כיום יש הרבה צמחים שקליפות זרעוניהם באורך 25—30 מ"מ ומשקל אלף זרעים 150—170 גרם. ויש רמזים, כי טרם הגענו למחסום, וצפויה הגדלה נוספת של הזרעים.

סיכום קבלת שינויים

כאשר מגדלים צמח בתנאים שאינם שגוריים לו — חל לעתים שינוי זעיר בתכונה מסוימת. הצמחים שחל בהם שינוי זעיר כזה הם נדירים. בצמחים נדירים יותר מתחוללת תמורה זעירה נוספת ביחס לתכונה המטופלת. הכטחת תנאי גידול לתכונה שבהשתנות, הכלאה בין צמחים כאלה וכמובן ברירות — הן הדרכים לעידוד השינוי המוגדר. אני עסקתי, כמובן, רק בתכונות רצויות למגדל. במרוצת השנים, הצטברות שינויים זעירים באי-אלה צאצאים מקבלת ביטוי של השתנות מהותית. מנסים להסביר את השינויים המתוארים כמוטאציה; אולם הכללים הגנטיים לגבי מוטאנטים שונים לגמרי, ולא כאן המקום להסבירם.

בעבודתי הגעתי להקטנת קומת הצמחים לכדי מחצית, עד 80 ס"מ. אילו היה לי עניין בכך, יתכן שהייתי מגיע לגובה 50 או 40 ס"מ ואף פחות. בגודל הזרעון הגעתי מ-14—18 מ"מ ל-40 מ"מ, ובינתיים זה הגבול.



זרעוני חמנית ננסית ד"י בשלבי הטיפוח: הקליפה לעומת הזרע.