



נצי פרי וגבן

הדברת עש האשכול בכרם בעזרת חומרים המונעים משיכה מינית*

ש. גוטהילף, א. גורביץ, המכון להגנת הצומח, מרכז וולקני, בית-דגן

הקדמה

כתוצאה ממחקרים על פרומוני מין בחרקים וזיהוי כימי של פרומונים רבים, הוכנסו לשימוש בארץ בשנים האחרונות מלכודות פרומון לניטור אוכלוסיות של מזיקים חשובים וביניהם עש האשכול (1). עתה נעשים ניסויים לשימוש בפרומונים להדברה ישירה של עשים. שתי שיטות הדברה נחקרות במיוחד: א. לכידת-יתר של זכרים בעזרת מלכודות פרומון. ב. "בילבול" הזכרים ע"י הרווית האטמוספירה בשדה בריח הפרומון.

בשתי השיטות המטרה היא למנוע מפגש בין הזכרים והנקבות ועל ידי כך להדביר את המזיק ולמנוע את ריבויו. הדברת עש האשכול על ידי לכידת-יתר של זכרים נוסתה על ידינו בעבר (2) ונמצא שכתוצאה מהפחתת מספר הזכרים קטן הנזק וניתן היה לחסוך במספר ריסוסים. מאידך, השיטה אינה מונעת לחלוטין את ריבויו העש ויש צורך בעבודה רבה בטיפול במספר הרב של מלכודות ליחידת שטח. לכן קיים ספק אם השיטה תתאים להדברת עש האשכול.

בשיטה השנייה, הדברה ע"י בילבול הזכרים, נתקבלו באירופה ובארצה"ב תוצאות מבטיחות לגבי שני מינים של עשי אשכול (6, 7). גם בארץ הוחל בניסויי הדברה של עש האשכול בשיטה זו ואחד הנושאים הראשונים שנחקרו, אשר מתואר במאמר זה, הוא אפשרות בילבול הזכרים ע"י שימוש בחומרים הדומים במבנה הכימי לפרומון עש

* מפרסומי מינהל המחקר החקלאי, סידרה ה', 1981, מס' 1039.

האשכול. בין חומרים אלו מצויים כאלו שייצורם קל והם זולים יחסית בעוד מחיר פרומון עש האשכול גבוה במיוחד, הוא אינו מיוצר עדיין בצורה מסחרית ע"י חברות כימיקלים ויש קושי בהשגתו.

שיטות וחומרים

חומרים מועמדים לבילבול עש האשכול בכרם נבחרו מתוך קבוצה של חומרים בעלי מבנה כימי הדומה לפרומונים של חרקים. הבחירה נעשתה ע"י רישום התגובה החשמלית של מחוש הזכר לגירוי של כל אחד מהחומרים. התגובה נרשמה בצורת אלקטרואנטגראם בשיטה שתוארה ע"י Boeckh וחבריו (3). מכל חומר הוספגו 10 מיקרוגרם על ניר סינון בגודל 1×1 ס"מ. הניר הוכנס לצינורית בקוטר 7 מ"מ שפיתחה נמצא כ"מ 4 ס"מ ממחוש הזכר. לשם גירוי הזרם אויר דרך הצינורית על פני הניר הספוג בחומר במהירות של 2 ליטר / דקה משך $\frac{1}{2}$ שניה לעבר המחוש. שתי אלקטרודות שחוברו לקצה המחוש ולבסיסו איפשרו רישום תגובת האנטגראם על פני מסך האוסילוסקופ. בשיטה זו ניתן היה לבדוק השפעת עשרות רבות של חומרים על מחוש זכר אחד תוך יום אחד. הבדיקות חזרו עם 3 עשים שונים והתוצאות היו דומות אצל כל העשים שנבדקו.

בניסויי שדה נבדקו החומרים בשלב ראשון בתוך מלכודות ניטור של עש-האשכול. המלכודות עשויות מכוס פלסטיק (4) מרוחות בצידן הפנימי בדבק חרקים ובתוכן נדיפת גומי ספוגה ב"מיליגרם של פרומון עש-האשכול,

(E, Z) - 7, 9- dodecadienyl acetate (5).

זה ידוע כמונע הזדווגות במיני הליזטים ומחירו זול יחסית. חומר זה הוכנס, לשם השוואה, לרשימת החומרים שנועדו לניסויי השדה.

השפעת חומרים בתוך מלכודת הפרומון על לכידת זכרים: כאשר החומרים הניסיוניים הושמו בתוך מלכודת הפרומון בשדה, מנעו שלושת החומרים שנמצאה להם קודם השפעה אלקטרופיזיולוגית בולטת (חומרים א, ב, ג) לכידה של זכרים במיוחד בלט חומר ג (טבלה 1). חומר ו, אשר כפי שצוין קודם היה בין המגרים החלשים של אברי חוש הריח, מנע לכידה של זכרים ביעילות של 22.7% בלבד בהשוואה ללכידה במלכודות הביקורת שהכילו פרומון בלבד. תוצאות ניסוי זה מראות שלחומרים שגרמו לתגובה חשמלית בולטת של מחוש הזכר יש גם השפעה על ההתנהגות המינית של הזכרים, נוכחותם בתוך המלכודת על יד הפרומון מנעה כניסת הזכרים למלכודת.

טבלה 1: השפעת תוספת כימיקלים שונים למלכודת פרומון על לכידת זכרי עש האשכול (משך 18 ימים).

פתיון במלכודת ¹	מספר ממוצע של זכרים במלכודת	יעילות מניעת לכידה (%)
פרומון + חומר א	17.2	79.8
פרומון + חומר ב	25.5	70.0
פרומון + חומר ג	2.0	97.6
פרומון + חומר ו	65.7	22.7
פרומון בלבד	85.0	

(1) הנוסחה הכימית של כל חומר ניתנת בגוף המאמר.

השפעת חומרים במרחק ממלכודת פרומון על לכידת זכרים: בשיטת ההדברה ע"י בילבול זכרים חייב חומר ההדברה למנוע הימשכות זכרים לנקבות, גם כאשר החומר נמצא במרחק מהנקבה. כאשר החומרים הניסיוניים נתלו בכרם במרחק 3 מטר ממלכודת פרומון הם השפיעו על התנהגות הזכרים ומנעו לכידה ביעילות מעל 90%, בהשוואה ללכידה במלכודות הביקורת. יעילות זאת היתה פחותה מיעילותו של פרומון עש האשכול אשר גרם למניעה מוחלטת של לכידת הזכרים (טבלה 2).

לתוך כל מלכודת הוכנסה גם נדיפית גומי שהכילה 1 מ"ג חומר ניסיוני. לשם בדיקת השפעת חומרים במרחק מהמלכודת, הוספגו החומרים על פני רצועות גומי, באורך 4.5 ס"מ וברוחב 0.5 ס"מ, בכמות 50 מיליגרם לכל רצועה. הרצועות נתלו על חוטי הדליה או על ענפי הגפן במרחק 3 מטר מארבעה צידי מלכודת הפרומון. בניסוי נוסף נבדקה השפעת פיזור פרומון עש האשכול בכרם על משיכת זכרים למלכודות. נדיפיות גומי המכילות כל אחת 1 מיליגרם של פרומון עש האשכול (מיוצרות בצרפת) נתלו במרחקים שונים, קבועים מראש, בסידור מלבני או מרובע, בהתאם למרחק ביניהם. לכל מרחק 3 קבוצות של 8 נדיפיות כל אחת. במרכז כל קבוצה נתלתה מלכודת פרומון או מלכודת המכילה 4 נקבות בתולות בתוך כלוב רשת קטן. המרחק מקבוצה אחת לשנייה היה 40 מטר. לשם ביקורת נתלו מלכודות פרומון (או מלכודות עם נקבות בתולות) במרחק 100 מטר ממקום הניסוי. המלכודות בכל הניסויים נבדקו פעמיים בשבוע, הזכרים שנלכדו נספרו והנקבות הוחלפו בחדשות.

תוצאות ודין

תגובת אברי החוש של הזכר לכימיקלים שונים: הרגישות של זכרי עש האשכול לריח של 97 כימיקלים בעלי מבנה כימי דומה לפרומון נבדקה בשיטה אלקטרופיזיולוגית. מחוש הזכר נחשף לגירוי קצר משך 1/2 שניה לכל אחד מהכימיקלים והתגובה החשמלית של המחוש נרשמה בצורת אלקטראנטגוגרם. בין החומרים אשר גרמו לתגובה חזקה ביותר ניתנים 3 לרכישה ומתאימים לניסויי שדה:

(חומר א) E-7-dodecenyl acetate

(חומר ב) 7-dodecenyl acetate

(חומר ג) (Z, E)-9, 11-tetradecadienyl acetate מרכיב עיקרי של פרומון הפרודניה. מבין החומרים בעלי ההשפעה הבינונית על מחוש הזכר נמצאו שני חומרים ידועים המיוצרים כיום ע"י חברות מסחריות והם 7-dodecenyl acetate - (Z) (חומר ד) המצוי בטבע בפרומונים של חרקים רבים, בעיקר אצל עשים מקבוצת הפלוזיות, 9-tetradecenyl acetate - (Z) (חומר ה) גם הוא מצוי בפרומונים של מספר חרקים. בין החומרים בעלי פעילות נמוכה נמצא החומר 9-tetradecenyl formate - (Z) (חומר ו). חומר

טבלה 2: השפעת כימיקלים שונים שהוצבו במרחק 3 מטר ממלכודת פרומון על לכידת זכרי עש האשכול (משך 25 ימים).

חומר ¹	מספר זכרים במלכודת	יעילות מניעת לכידה (%)
פרומון עש האשכול	0	100.0
חומר א	3	92.7
חומר ב	3	92.7
חומר ג	2	95.1
חומר ד	4	90.2
חומר ה	5	87.8
ביקורת	41	

(1) הנוסחה הכימית של כל חומר ניתנת בגוף המאמר.

תוצאות, אלו מראות שניתן לגרום לבילבול הזכרים ולמניעת הימשכותם לנקבות על ידי נידוף מספר חומרים בכרם, ביניהם הפרומון עצמו. השפעת נידוף פרומון עש האשכול בכרם על הימשכות זכרים למלכודת פרומון: הידע שהצטבר עד כה בעולם בניסויי הדברה בעזרת פרומונים מורה על כך שהסיכויים להצלחה טובים יותר כאשר יעילות החומרים הניסיוניים במניעת לכידה מתקרבת ל-100%. יוצא איפוא שמתוך החומרים שנבחנו בעבודה זאת יש לפרומון עש האשכול הסיכויים הטובים ביותר לשמש כחומר הדברה בשיטת הבילבול. בדקנו לכן את יעילותו של הפרומון בניסויים נוספים. בתקופה הנידונה קשה היה להשיג מספיק פרומון בצורה נקיה והשתמשנו לכן בנדיפות גומי מסחריות

ספוגות בפרומון (1 מיליגרם לכל נדיפית) המשמשות כפתיון במלכודות ניטור של עש האשכול. בטבלה 3 ניתנות תוצאות של ניסוי בכרם שהחל ב-19.5 ונמשך 15 ימים. אין רואים הבדלים ניכרים ביעילות בין מרחקי הצבה של 6×6 מטרים לבין מרחקי הצבה של 3×3 מטר. בשני ניסויים נוספים שנערכו, האחד בחודש יוני והשני בחודש יולי, נתקבלו תוצאות דומות. באחד מהם הוצבו נדיפיות הפרומון בצפיפות 1×3 מטרים (333 מיליגרם פרומון לדונם) ויעילות מניעת הלכידה היתה 97.2%.

הנתונים שנתקבלו בעבודה הנוכחית מראים שפיזור פרומון עש האשכול בכרם ומספר חומרים הקרובים לו מבחינה כימית, מנעו במידה רבה את ההימשכות של מרבית העשים הזכרים אל הנקבות אך לא מנעו זאת לחלוטין. יש לשער שאף מספר מועט של נקבות שהופרו יספיקו להטיל ולנגע מספר רב של אשכולות. כדי להגיע ליעילות גבוהה יותר יש צורך לנסות השפעת ריכוזים גבוהים יותר של חומרים אלו ליחידת שטח ויתכן גם שימוש בנדיפות מסוג אחר. הניסויים שתוארו כאן נעשו בחלקות קטנות בהן נמדדה יעילות החומרים הניסיוניים על פי לכידות של זכרים במלכודות פרומון. היות והניסויים נעשו בחלקות קטנות לא ניתן לאמוד את השפעת הטיפול על גודל אוכלוסית המזיק, בגלל חדירה מתמדת של נקבות מופרות מחלקות סמוכות. בעתיד ייערכו ניסויים על פני שטחים גדולים יותר, כדי שאפשר יהיה לבדוק את השפעת הבילבול גם על מימדי אוכלוסית הזחלים ועל מידת הנזק.

טבלה 3: השפעת מרחקי הצבה של נדיפות פרומון בכרם על לכידת זכרים במלכודת פרומון ובמלכודת נקבות. הניסוי החל ב-19/5 ונמשך 15 ימים.

מרחקי הצבה של הנדיפות (מטרים) ¹	כמות פרומון לדונם (מיליגרם)	מספר זכרים במלכודת ²	יעילות מניעת לכידה (%)
3×3	111	10	96.2
6×6	28	17	93.6
9×9	12	44	83.5
ביקורת	0	266	

(1) בכל נדיפית 1 מיליגרם פרומון עש האשכול.
(2) ממוצע של 3 מלכודות פרומון ומלכודות המכילות נקבות. לא היו הבדלים בלכידה בין שני סוגי מלכודות אלו.

5. Roelofs, W.L., Kochansky, J., Carde, R., Arn, H. and Tauscher, S. (1973) Sex attractant of the grape vine moth, *Lobesia botrana*. Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 46: 71-73.
6. Roehrich, R., Carles, J.P., Tresor Claudette et De Vathaire Marie-Anne (1979) Essais de "Confusion sexuelle" contre les tordeuses de la grappe l'Endemis *Lobesia botrana* Den. et Schiff. et la *Cochylis Eupaecilia ambiguella* Tr. Ann. Zool. Ecol. anim. 11: 659-675.
7. Taschenberg, E.F. and W.L. Roelofs (1977) Mating disruption of the grape berry moth, *Paralobesia viteana*, with pheromone released from hollow fibers. Environ. Entomol. 6: 761-763.
1. גורביץ א., רנה ס. (1975). השימוש במלכודות מין ובמלכודות פרומון סינטטי כאמצעי לקביעת מועדי הדברה של עש האשכול בכרם. עלון הנוטע 7: 327-325.
2. גורביץ א., גוטהילף ש. (1981). לכידת-יתר של זכרי עש האשכול *Lobesia botrana* Schiff. בכרם. עלון הנוטע (בהדפסה).
3. Boeckh, J., Kaissling, K.E. and D. Schneider (1965) Insect olfactory receptors. Cold Spring Harbor Symp. Quant. Biol. 30: 263-280.
4. Glass, E.H., Roelofs, W.L., Arn, H. and Comeau, A. (1970) Sex pheromone trapping of the red-banded leaf roller moth and development of long-lasting polyethylene wick. J. Econ. Entomol. 63: 370-373.

Mating disruption of the grape vine moth by parapheromones

S. GOTHILF AND E. GUREVITZ,

Institute of Plant Protection, Volcani Center, Bet Dagan, Israel

Potential chemical disruptants for the grape vine moth (GVM) *Lobesia botrana* Schiff. were selected by studying the electroantennogram (EAG) response of the male to 97 chemicals structurally similar or identical to sex pheromones of moths. Chemicals which were effective in the EAG tests caused a significant reduction in male

catches when placed in pheromone traps or at a distance of 2-3 m from the traps. Their disruptive effect, however, was inferior to that of the GVM pheromone. Up to 97.2% reduction in male catches was reached in plots where the GVM pheromone was applied in a quantity of 3.3 g/ha.

חדש

רֶקְסִין ^{224}Fe

כילאט ברזל לריפוי כלורוזה בצמחים
תוצרת חברת REXOLIN, שבדק.

התכשיר הזול ביותר
לטיפול יעיל וחסכוני

אפשר לשימוש
בהדרים, מטעים וכרמים.



ליעון והדרכה נא לפנות אל:
המפיצים הבילעדיים:
אלון חקלאות (1979) בע"מ
בתיא מקוב 26, רחובות, ת.ד. 190, טל. 054-53205

סוכנים ויבואנים בלעדיים לישראל:
יצחק כדרמן בע"מ
בית אמריקה, עד' שאול המלך 35,
תל אביב, ת.ד. 33450, טל. 258426