

פירתרואידים מחוזקים להדברת כנימת עש הטבק בכותנה

ניסויים 1981–1983

מאת י. ישעיה, ק.ר.ש. אשר, ז. מנדלסון, המכון להגנת הצומח
מ. צור, ע. בן-משה, המכון לגידולי שדה
מינהל המחקר החקלאי*

סינתטיים מסוג סיפרמתרין נגד מזיק זה, הן בתנאי בית-זכוכית והן בתנאי שדה, על-ידי הוספת חמרים אורגנו-זרחניים כגון קורקרון, נובקרון וסופרציד. כן נבדקה יעילותו של פירתרואיד מחוזק מסחרי, Fenopracide, המורכב מ-5.4% ח"פ Fenom (סיפרמתרין ביחס איזומרי 80:20 של *cis:trans*) ו-44.6% ח"פ מתידתיון (סופרציד), נגד מזיק זה.

חמרים ושיטות

חמרים. הפירתרואידים סימבוס (סיפרמתרין), ופנום (סיפרמתרין עם יחס איזומרי 80:20 של *cis:trans*) ניתנו לבדם או בתערובת עם סינרגיסטים אורגנו-זרחניים כגון פרופנופוס (קורקרון), מונוקרוטופוס (נובקרון) ומתידתיון (סופרציד). במסגרת זו נבדק הפירתרואיד המחוזק המסחרי פנופרציד, שהוא תערובת של פנום ומתידתיון ביחס אחד לשמונה.

ניסויים בבית-זכוכית. בניסויים אלה רוססו שתילי כותנה בפירתרואיד או בסינרגיסט או בשניהם. שש חזרות של 12–15 בוגרים הוכנסו לכלובוני עלים לשם הזנה על הצמחים המטופלים בזמנים שונים אחר הטיפול. השתילים הוחזקו בבית-זכוכית בטמפרטורה של 27 ± 2 מ"צ למשך 24 שעות לשם קביעת רמת התמותה. ניסויי שדה. צמחי כותנה בגובה 60–80 ס"מ רוססו עד גיחה בפירתרואיד או בסינרגיסט או בתערובת של שניהם. כל טיפול נערך ב-3 חזרות של 3 מטרים כל אחת. מכל חזרה נלקחו 5 מדגמים, ס"ה 15 מדגמים לטיפול. לשם בדיקת הפעילות השאריתית של הרעל נלקחו מדגמים של ענפים במועדים שונים. הענפים הועמדו במים והוחזקו בבית-זכוכית בטמפרטורה של 27 ± 2 מ"צ. לכל מדגם ניתן כלובון המכיל 12–15 בוגרים של כנימת עש הטבק. תמותת הבוגרים נקבעה לאחר 24 שעות. בדיקת הפעילות השאריתית של הרעל נמשכה 8–12 ימים.

תוצאות ודיון

השפעת פרופנופוס ומונוקרוטופוס על רעילות סימבוס לכנימת עש הטבק, בתנאי בית-זכוכית ובתנאי שדה. כנימת עש הטבק, אחד המזיקים החשובים בכותנה, שימשה מטרה להדברה בפירתרואידים מחוזקים, בתנאי בית-זכוכית ובתנאי שדה. מונוקרוטופוס (נובקרון) ופרופנופוס (קורקרון) הראו פעילות סינרגיסטית יעילה לסימבוס בתנאי בית-זכוכית נגד כנימת עש הטבק (דיאגרמה 1). תוספת מונוקרוטופוס ביחס 1:1 ופרופנופוס ביחס 4:1

חמרים אורגנו-זרחניים כגון קורקרון, נובקרון וסופרציד, המסוגלים לדכא את הדטוכסיפיקציה (אבדן הרעילות) ההידרו-ליטית של פירתרואידים בחרקים – הגבירו במידה ניכרת את רעילות סימבוס, הן בתנאי בית-זכוכית והן בתנאי שדה, נגד בוגרים של כנימת עש הטבק. לפי עקומי Probit, חיזק נובקרון את פעילות הסימבוס כדי פי 36 שלושה ימים לאחר הטיפול וכדי פי 26 עשרה ימים לאחר הטיפול. בתנאי שדה חיזק נובקרון במידה ניכרת את פעילות הסימבוס והאריך את משך פעילותו. Fenopracide, תערובת מסחרית של סיפרמתרין (עם יחס גבוה של Fenom = *cis:trans*) וסופרציד, הראה פעילות הדברתית רבה מזו של פנום וסימבוס (שתי תואריות לא מחוזקות של סיפרמתרין). הן בתנאי בית-זכוכית והן בתנאי שדה.

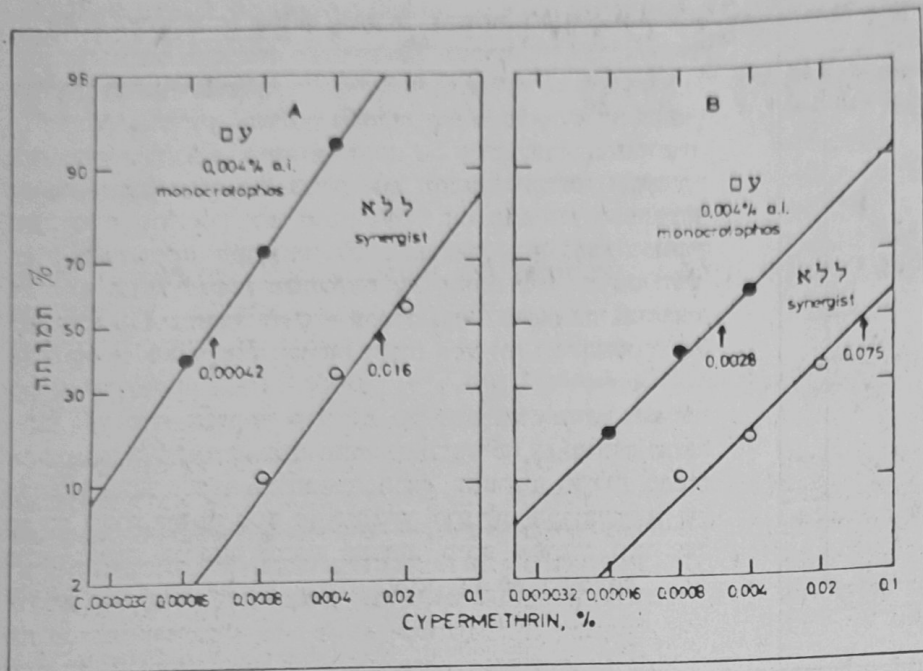
מבוא

חמרי ההדברה הנמצאים כיום בשימוש נגד כנימת עש הטבק הם חמרים אורגנו-זרחניים, קרבמטים ופירתרואידים סינתטיים. רעילותם לחרקים מושפעת ממהירות התפרקותם בגופם, הן על-ידי ריאקציות הידרוליטיות והן על-ידי ריאקציות אוכסידטיביות. מידת חשיבותן של ריאקציות אלו משתנה בהתאם לחרק או לסוג חומר ההדברה שבשימוש.

עבודות שנעשו בזמן האחרון (1–5) הראו, שעיוכום של תהליכי הדטוכסיפיקציה בחרקים הגביר במידה רבה את רעילותם של פירתרואידים נגדם. בתנאי מעבדה, חיזק קורקרון את הרעילות של ציס-סיפרמתרין כדי יותר מפי 20, נגד זחלי טריכופלוסיה (*Trichoplusia ni*) (3), וקורקרון ונובקרון חיזקו אותה פי 3 נגד זחלי פרודניה (1). בעבודה שפורסמה בזמן האחרון הראינו, שנובקרון חיזק במידה ניכרת את פעילות סימבוס בתנאי שדה נגד זחלי הפרודניה (2).

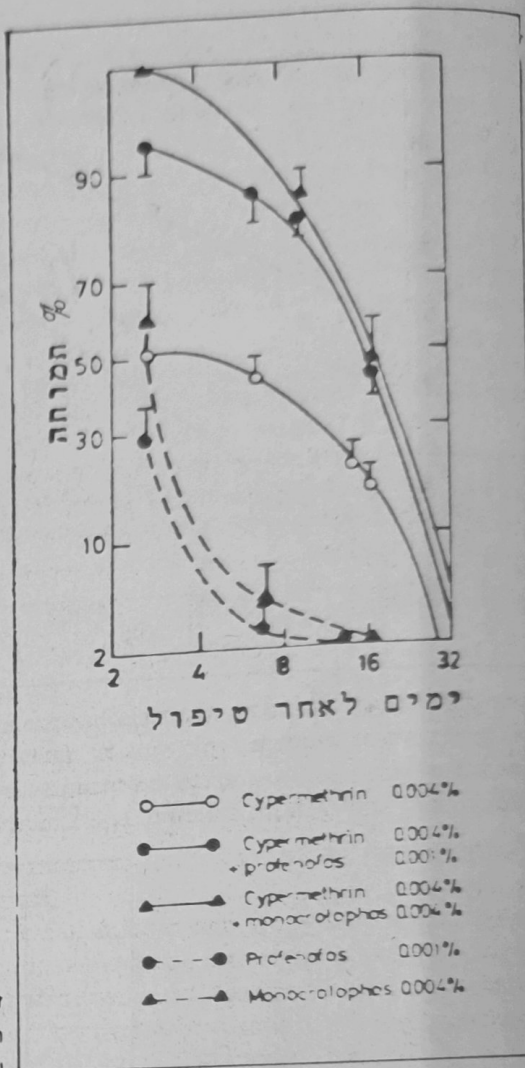
בשנה האחרונה ניתנה תשומת-לב מיוחדת לכנימת עש הטבק *Bemisia tabaci*. נמצא, שאפשר לחזק את רעילותם של פירתרואידים

* פירסום של מינהל המחקר החקלאי, סדרה ה' 1984, מס' 1486.



דיאגרמה 2. עקומי תמותה (לפי פרוביט) של בוגרי כנימת עש הטבק שהו-חזקו בתנאי בית-זכוכית על צמחי כותנה מרוססים בריכוזים שונים של סימבוש (סיפרמתרין) לבד (O) או עם 0.004% ח"פ מונוקרוטופוס (*). הח-צים מראים ערכי LC_{50} כעבור 3 ימים (A) או 10 ימים (B) לאחר הטיפול.

דיאגרמה 1. השפעת מונוקרוטופוס ופרופנופוס, בתנאי בית-זכוכית, על הפעילות הטוכסיקולוגית של סימבוש (סיפרמתרין) נגד בוגרים של כנימת עש הטבק.



חיזקה במידה ניכרת את הרעילות של סימבוש (סיפרמתרין) והאריכה את משך פעילותו. ערך ה- LT_{50} של 0.004% ח"פ סימבוש היה כ-2 ימים, לעומת כ-16 ימים עם התערובות (דיאגרמה 1). לפי עקומי פרוביט חיזק מונוקרוטופוס את פעילות הסימבוש בכדי פי 36 שלר-שה ימים לאחר הטיפול ובכדי פי 26 עשרה ימים לאחר הטיפול (דיאגרמה 2). פחיתת הפעילות הסינרגיסטית של מונוקרוטופוס עם הזמן נובעת כנראה מהתפרקותו.

ניסויים הקדמיים בתנאי שדה הראו, שתוספת של מונוקרוטופוס לסימבוש ביחס של 1:1 חיזקה במידה ניכרת את רעילותו והאריכה אותה. ערך ה- LT_{50} של 0.02% ח"פ סימבוש לבדו היה כיום אחד, לעומת כ-5 ימים בתערובת (טבלה 1).

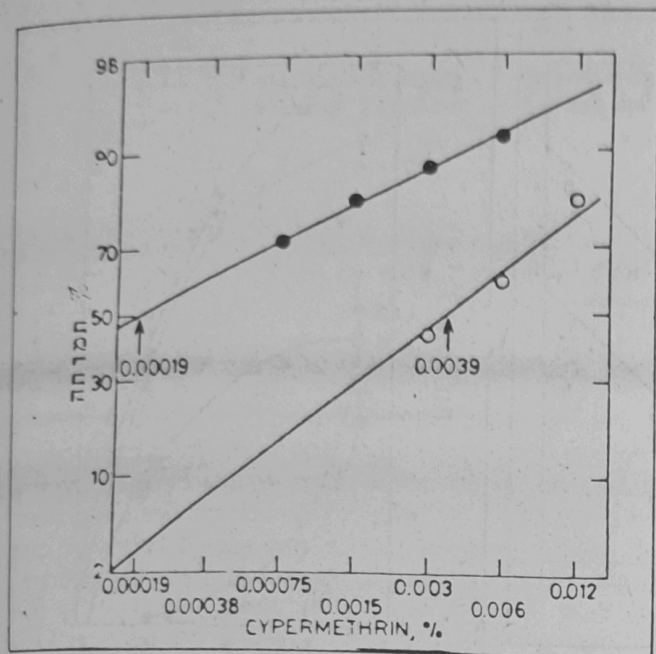
טבלה 1. השפעת מונוקרוטופוס בתנאי שדה על הפעילות הטוכסיקולוגית של סימבוש נגד בוגרים של כנימת עש הטבק. כל החמרים ניתנו בריכוז של 0.02% ח"פ.

ימים אחר הטיפול	תמותה באחוזים \pm SE		
	סימבוש מונוקרוטופוס	סימבוש מונוקרוטופוס	סימבוש + מונוקרוטופוס
1	89 \pm 3*	28 \pm 4	50 \pm 4
3	84 \pm 3*	27 \pm 3	42 \pm 4
6	35 \pm 6*	11 \pm 3	16 \pm 3
12	3 \pm 1	0	0

* נבדל באופן סטטיסטי ברמה של 5% מסיכום התמותה מסימבוש וממונוקרוטופוס שניתנו בנפרד.

פירתוראידים מחוזקים להדברת כנימת עש הטבק בכותנה

(המשך מעמוד קודם)



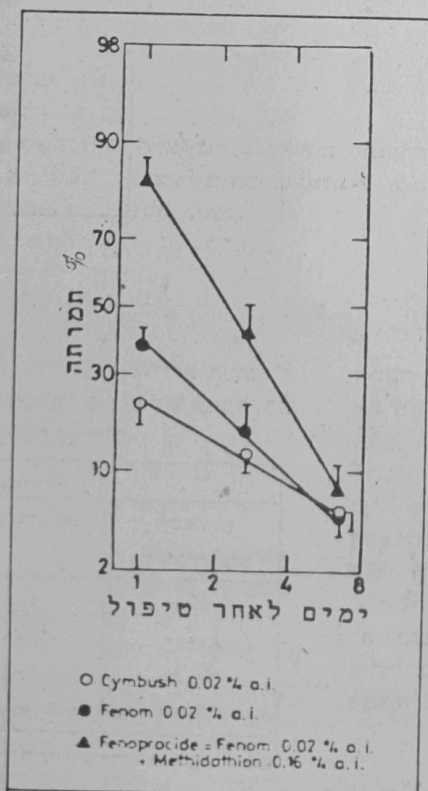
רעילות פירתוראיד מסחרי מחוזק (פנופרציד) לכנימת עש הטבק, לעומת תואריות אחרות של סיפרמטרין, בתנאי בית-זכוכית ובתנאי שדה

רעילות פנופרציד, תערובת מסחרית של פנום ומתידיתון (סופר-ציד) ביחס של 8:1, הושוותה לזאת של פנום לבדו, בתנאי בית-זכוכית, נגד בוגרים של כנימת עש הטבק (דיאגרמה 3). ברמת פירתוראיד שוות-ערך לפי חומר פעיל, היה פנופרציד הרבה יותר פעיל מאשר פנום. למתידיתון לבדו, בשיעור שהוא נמצא בפנופר-ציד, לא היתה השפעה משמעותית על תמותת בוגרי כנימת העש. לפי ערכי LC_{50} שנתקבלו מעקומי פרוביט (דיאגרמה 4) היה פנופרציד פעיל פי 20 מאשר פנום, כנראה הודות לפעילות הסינרגיסטית של מתידיתון.

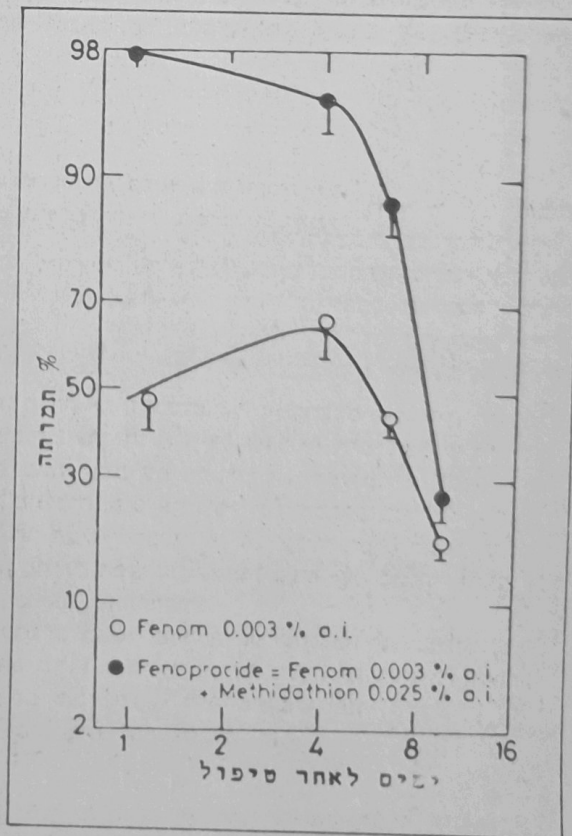
בניסויי שדה הושוותה הרעילות של פנופרציד לזו של תואריות אחרות של סיפרמטרין-פנום וסימבוס (דיאגרמה 5). ברמות שוות-ערך של 0.02% ח"פ פירתוראיד הראה פנופרציד רעילות מרובה במידה ניכרת לעומת פנום או סימבוס. הרעילות המרובה יותר של פנום לעומת סימבוס נובעת, כנראה, מיחס איזומרי גובה של *cis:trans*, שהוא 80:20 בפנום לעומת 60:40 בסימבוס.

דיאגרמה 3. רעילות פנום ופנופרציד לבוגרי כנימת עש הטבק בתנאי בית-זכוכית. צמחי כותנה רוססו ב-0.003% ח"פ פנום (O) או בפנופרציד (●) (0.003% ח"פ פנום + 0.025% ח"פ מתידיתון). הפעילות השאריתית של החומר נקבעה כעבור פרקי-זמן שונים לאחר הטיפול.

דיאגרמה 4. עקומי תמותה (לפי פרוביט) של בוגרי כנימת עש הטבק שהור-חזקו, בתנאי בית-זכוכית, על צמחי כותנה מרוססים בריכוזים שונים של פנום (O) ופנופרציד (●) המבוססים על רמות שוות-ערך של ח"פ סיפרמט-רין. החצים מראים ערכי LC_{50} . התוצאות נקבעו 7 ימים לאחר הטיפול.



דיאגרמה 5. הפעילות הטוקסי-קולוגית של סימבוס (O), פנום (●) ופנופרציד (▲) בתנאי שדה נגד כנימת עש הטבק. הצמחים רוססו ברמה שוות-ערך של 0.02% ח"פ פירתוראיד של כל אחת מהתואריות השונות. הפעילות השאריתית של החמרים השונים נקבעה כעבור פרקי-זמן שונים לאחר הטיפול.





ספרות

1. ישעיה י. ק.ר.ש. אשר (1982): יעול הישימה של פיתרואידים סינתטיים נגד מזיקי כותנה. דו"ח לשנת 1981/82, הוגש למוצ"ע לייצור ושיווק כותנה, אוקטובר 1982.
2. ישעיה י. ק.ר.ש. אשר, י. מייסגר (1983): הגברת רעילותם של פיתרואידים סינתטיים נגד זחלי פרודניה. "השדה" ס"ג: 1086 — 1084.
3. Ishaaya, I. and J.E. Casida (1980). *Pestic. Biochem. Physiol.* 14, 178—184.
4. Ishaaya, I. and J.E. Casida (1981). *Envir. Ent.* 10, 681—684.
5. Ishaaya, I. and J.E. Casida (1983). In: J. Miyamoto and P.C. Kearny (Eds.) "Pesticide Chemistry: Human Welfare and the Environment," vol. 3, pp. 307—310. Pergamon Press, New York.

SYNERGIZED PYRETHROIDS FOR CONTROLLING THE WHITEFLY, *BEMISIA TABACI*, IN COTTON

I. Ishaaya, K.R.S. Ascher, Z. Mendelson, M. Zur and E. Ben Moshe*

Organophosphorus compounds such as profenofos (Curacron), monocrotophos (Nuvacron) and methidathion (Supracide) which inhibit the pyrethroid hydrolytic detoxification in insects, synergized the toxicity of Cymbush and Fenom (two formulations of cypermethrin) against the whitefly adults. According to probit-log concentration curves obtained under glasshouse conditions, monocrotophos synergized the toxicity of Cymbush about 36-fold 3 days after treatment and about 26-fold 10 days after treatment. In field assays monocrotophos synergized significantly the toxicity of Cymbush and prolonged its activity. Fenopracide, a commercial mixture of Fenom (cypermethrin of high *cis:trans* ratio) and methidathion was much more toxic than Fenom or Cymbush under both glass-house and field conditions.

* Agricultural Research Organization, The Volcani Center, Bet Dagan, Israel.

במטרה לברר את הפעילות הסינרגיסטית של מתידיתון, נבדקה פעילות של פנום בתנאי בית-זכוכית כשהוא ניתן לבדו או עם חוספת מתידיתון ביחס של 1:1 ו-1:3 (טבלה 2). חוספת מתידיתון ביחס 1:1 לפנום חיזקה במידה ניכרת את פעילות הפיתרואיד והאריכה את משך פעילותו. ערך ה- LT_{50} של 0.004% פנום היה פחות מיום אחד, לעומת כ-7 ימים בתערובות. הגדלת רמת המתידיתון בתערובת ליחס של 1:3 אמנם הגבירה עוד יותר את הפעילות הסינרגיסטית לעומת יחס 1:1, אך לא במידה ניכרת. נוכח תוצאות אלו, יתכן שדמת המתידיתון בפנופריציד (8:1) גבוהה מזו הנדרשת לפעילות סינרגיסטית מיטבית; אך יש לזכור, שניסויים אלו נעשו בבית-זכוכית ולא בתנאי שדה.

טבלה 2. השפעת סופרציד בתנאי בית-זכוכית על הפעילות הטוכסיק-לוגית של פנום נגד בוגרים של עש הטבק.

ימים אחרי הטיפול	תמותה באחוזים \pm SE			
	פנום 0.004%	פנום 0.004% + סופרציד 0.004%	פנום 0.004% + סופרציד 0.012%	סופרציד 0.012%
1	42 \pm 8	65 \pm 8*	68 \pm 7*	0
4	24 \pm 7	57 \pm 7*	61 \pm 9*	0
7	22 \pm 4	51 \pm 4*	55 \pm 10*	0
14	19 \pm 5	11 \pm 4	0	0

* נבדל באופן סטטיסטי ברמה של 5% מהתמותה שנתקבלה בפנום בלבד.

חיזוק הרעילות של תואריות שונות של סיפרמתרין לכנימת עש הטבק על-ידי קורקרון, נובקרין ומתידיתון — נובע, כנראה, מדיכוי הדטוכסיפיקציה (אבדן הרעילות) ההידרוליטית בחרק. חיזוק זה מביא לידו המשכת פעילות הרעל בגוף החרק לזמן ארוך יותר, בדור מה למה שנמצא בחרקים אחרים (3 — 5). סינרגיזם דומה, אך ברמה נמוכה יותר, נתקבל גם נגד זחלי הפרודניה (1, 2). לאור תוצאות אלה נראה, שלפיתרואידים מחוזקים סיכוי להדביר ביעילות רבה יותר את כנימת עש הטבק, ואולי גם מזיקי כותנה אחרים.

הבעת תודה

המחברים מודים לשרה יבלונסקי מהמחלקה לאנטומולוגיה וליעקב ברוס מהמחלקה לטוקסיקולוגיה במינהל המחקר החקלאי, על עזרתם בשלבי העבודה השונים.