

21  
לנין  
סקירה 604  
חוכנית מס'  
111/0320505

0 9079  
המכון הלאומי והאוניברסיטאי לחקלאות  
מכון וולקני לחקר החקלאות

בדיקת רעלים להדברת זחלים ופרפרים של הפרודניה  
(*Spodoptera littoralis* Boisd.) בתפוח  
(1966 ו-1967)

מאת

ה"נ פלאות

סקירה מקדימה

4

המחלקה לפירסומים מדעיים, רחובות

ניסן תשכ"ח, אפריל 1968

בדיקת רעלים להדברת זחלים ופרפרים של הפרודניה (Spodoptera littoralis Boisd.) בתפוח  
(1966 ו-1967)

מאת

\*  
ה"נ פלאוח

ת ק צ י ר

בניסויי מעבדה ושדה נבדקו 18 חומרי הדברה נגד זחלים צעירים, זחלים מגודלים ופרפרים של הפרודניה. הבדיקות נעשו בדרך כלל בתפוח, במקרה אחד - בפלפל, ובמקרה אחד בכותנה. לשם השוואה, נכלל בכל הבדיקות הדיפטרכס, שהוא החומר המקובל כיום להדברת הפרודניה בתפוח. נגד זחלים ניאונטים, נמצא האבאט יעיל בהדברת זחלים ניאונטים במשך זמן רב הרבה יותר מהדיפטרכס, בניסוי משולב שדה-מעבדה. בניסויי השדה נמצאו החומרים אבאט, ד"פ 1179 וסי" 1414 יעילים מהדיפטרכס. בין החומרים הנבדקים היה הדיאזינון הקטלני ביותר לגבי פרפרים. אף אחד מהחומרים הנבדקים לא דחה את הפרפרים.

---

\* המחלקה לאנטומולוגיה



## מ ב א

הפרודניה הפכה למכת-מדינה בישראל, וב-1967 גברו נזקיה, בגידולים רבים, לממדים בלתי משוערים. טרם נמצאה שיטת הדברה משביעת רצון. האמצעי העיקרי המקובל להדברתה במטעי תפוח הוא הריסוס בחומרי סריכלורפון (דפטרכס), אשר פעילותם המשתייכת היעילה נגד הזחלים הניאונטים נמשכת, לפי ניסיון הבוסתנאים, לא יותר משניים עד ארבעה ימים.

יש, אפוא, צורך בחומר הדברה יעיל יותר. בזאת מוגש דוח על בדיקות של תגובת הפרודניה, בדרגות התפתחותה השונות (ניאונטים, זחלים מגודלים ופרפרים) לרעלים, במעבדה ובשדה, שנערכו בנוה-יער ובמקומות אחרים בצפון הארץ, בעיקר בעצי תפוח. כן מובאות תוצאות של כמה הסתכלויות בהתנהגותם של ניאונטים ופרפרים.

פירוט החומרים ששימשו לניסויים מובא בטבלה 1.

### בדיקות מעבדה של רעלים אחרי בלייה בתנאי שדה, נגד ניאונטים

#### שיטות

עלים, שבחלק התיכוני של גידול אותה השנה, רוססו (בסידרה ב') או נטבלו (בשאר הסדרות) בתדלילי החומרים הנבדקים, בהיותם על עצי התפוח או צמחי הכותנה. כעבור זמן, לאחר שעבר החומר את הבלייה הטבעית בשדה, נלקחו העלים לבדיקה במעבדה, שבה שררה טמפרטורה של 25-30 מ"צ.

על העלה הנבדק הושמה טבעת זכוכית, שלתוכה הוכנסו עשרה ניאונטים, ופתחה העליון נסגר בפלסת זכוכית. העלה היה מונח על גבי צמר-גפן רטוב.

מקץ שתי יממות, או תקופה אחרת, נרשם מצב הזחלים ועוצמת האכילה (לפי הדרוג; 0 - שום אכילה; עד 3 - אכילה מירבית).

כל סדרת בדיקות לוותה בביקורת - עלים ללא רעל. התמותה בביקורת הייתה, בדרך כלל, מתחת ל-10%. אם היא עלתה על 32.5% - נפסלה הבדיקה.

טבלה 1  
החומרים ששימשו לניסויים  
Compounds tested

יצרן Manufacturer	ריכוז הנומולאציה (%) Concentration of formulation used (%)	נומולאציה + Formulation (%)	שמות Names and designations
Aegan	0.3	80 w.p.	trichlorfon (Dipterex) Diptagan
Machteshim	0.2	50 e.c.	naled (Dibrom) Bromex
Giba	0.25	60 e.c.	(Azodrin, SD 9129) Nuvacon
Bayer	0.1	50 e.c.	parathion, Follidol
Du Pont	0.25	50 w.p.	EPN
Bayer	0.15	50 e.c.	fenthion, lebaycid
American Cyanamid Co.	0.2	50 e.c.	Abate, AC 52160
Stauffer	0.05	40 w.p.	N 2790
Montecatini	0.1	25 w.p.	Cidial
Geigy	0.3	25 w.p.	diazinon
Machteshim	0.2	50 w.p.	azinphosmethyl, Kotnion
Geigy	0.2	50 w.p.	Supracid (Ultracid), G.S. 13005
Bayer	0.2	50 w.p.	Mesuroi
Bayer	0.1	75 w.p.	Matacil
Machteshim	0.3	50 w.p.	carbaryl, Sevin
Du Pont	0.25	20 w.p.	D.P. 1179
Machteshim	0.3	19.5 e.c.	endrin
Hoechst	0.3	60 w.p.	Brestan (Triphenyl tin acetate)

\* א"מ - אבקה מסיסה  
ח"מ - חרכיץ ממוחלב  
א"ר - אבקה רסיקה

\* שם הרעל המקובל, לפי רשימת קנגה (2)  
(1) פועל כדורחה מאכיליה, לפי קר"ש



## תוצאות

אגב פיתוח שיטת העבודה נערכו הסתכלויות ובדיקות שונות, אשר בחלק מהן יש עניין כשלעצמן והן נמסרות להלן, בצד התוצאות של בדיקות הרעלים (טבלות 2-5, ציורים 1-4).

### טבלה 2

שיעור התמותה של זחלים ניאונטים לאחר שהוחזקו במשך 48 שעות על גבי הצד התחתון של עלי תפוח דלישם זהוב, במעבדה (בכל בדיקה - 5 קבוצות בנות 10 זחלים, כ"א)

תחום התמותה (%)	0	5-1	10-6	20-11	30-21	60-31	100-90
מספר הבדיקות	13	16	10	7	5	5	2

### טבלה 3

שיעור התמותה של זחלים ניאונטים שהוחזקו על עלי תפוח בגיל בינוני (בכל טיפול - 20 קבוצות בנות 10 זחלים, כ"א)

זן התפוח	צד העלה	אחוז מתים אחרי 48 שעות
דלישם זהוב	עליון	66.4
אורליאן	עליון	26.1
דלישם זהוב	תחתון	2.1
אורליאן	תחתון	3.4

### טבלה 4

שיעור התמותה של זחלים ניאונטים על הצד התחתון של עלי כותנה ותפוח בגיל בינוני, שנטבלו ב-31/8/66 בדיפטאגאן א"מ 80%, בשיעור של 0.3%, והושארו על הצמח עד לבדיקה

הפונדקאי	הטיפול	אחוז זחלים מתים 48 שעות אחרי השמתם (בכל טיפול - 5 קבוצות בנות 10 זחלים, כ"א)
		5 ימים אחרי טבילת העלים
כותנה אקאלה 1517	דיפטאגאן	2
תפוח דלישם זהוב	דיפטאגאן	60
תפוח דלישם זהוב	ביקורת	2
		7 ימים אחרי טבילת העלים
		10
		54
		8

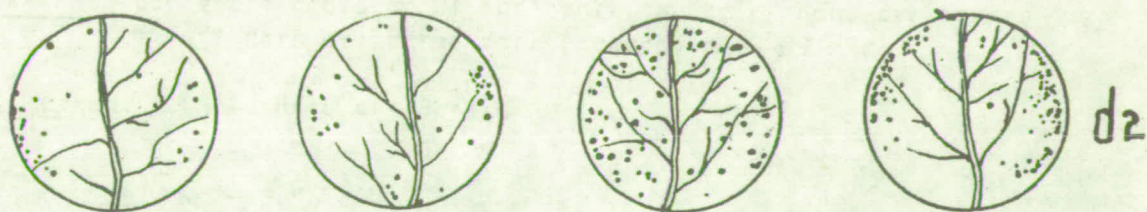
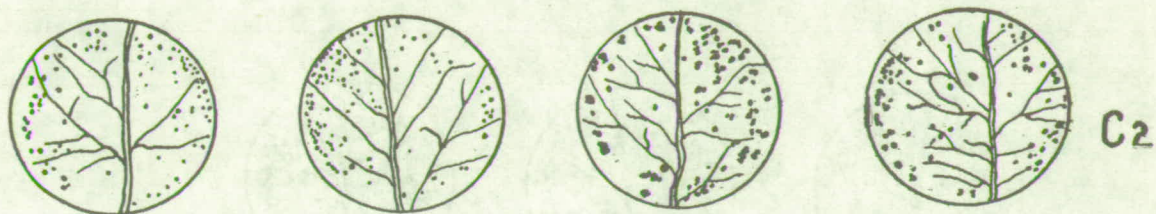


טבלה 5

המאות הזחלים ניאונטים אחרי השמחתם על עלי תפוח דלישט זהוב, שנשבלו במסע בחדלילי הרעלים הנבדקים, ועברו תקופות בלייה שונות על העץ. רק סידרה ב' דוססה ולא נטבלה

התכשיר	פורמולאציה	שיעור ההכשיר במים (%)	סידרת הבדיקות	תאריך טבילה עלים במסע	השמת הזחלים (יממות אחרי טבילה העלים במסע):													
					1	2	3	4	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
					% הזחלים המתים אחרי שתי יממות מהשמתם (מתוקן לפי אבוס)													
דיפטאגאן	80% א"מ	0.3	ב ג ד ו ט	20/7 7/8 18/8 3/9 9/10	100	100		41		74 83 100 59	81 64 51	36 36 2	39 34 46	2 0 20				9
כוחניון	25% א"ר	0.2	ג ד ו	7/8 18/8 3/9 21/9						100 89 100	66 96 100 87	27 77 87 52	32 80 56 64	8 69				32
לבאיסיד	50% ח"מ	0.15	ב ד ח ט י	20/7 18/8 3/10 9/10 17/10	97 100 94	80 100		66		26 40	0 61	6 31	8					
סידאל	40% א"ר	0.1	ב ז ח ט	20/7 21/9 3/10 9/10	100 100	62 100		39		100 46	78	75	22	36				
נ' 2790	ח"מ	0.05	ב ג	20/7 7/8						20 12	14							
ד"ס 1179	20% א"ר	0.25	ב ז	20/7 21/10						93 90	32 75	0 23	30 0	9				
אבאט	50% ח"מ	0.2	ג	7/8						100	100	80	100 100	89	97	98	95	
דיאזינן	25% א"ר	0.3	ב ג ח	20/7 7/8 3/10	30	30				2 21	24							
פולידול 605 א"	50% ח"מ	0.1	ד ח	18/8 3/10	100	100				57 20		27						
סופראסיד	50% א"ר	0.2	ב ג ח	20/7 7/8 3/10	52	42				47 62	86	32 2						
פטאסיל	75% א"ר	0.1	ד ז	18/8 21/9						48 94	21 36	1 0	5					
סוויין	50%	0.3	ב ו	20/7 3/9						20 47	8 65	8						
ברסטאן	60% ח"מ	0.3	ג ד	7/8 18/8							100			100	93	85	15	





ציור 1: בכל עיגול כרסום של 10 זחלי פרודניה, במשך יממה, בצד התחתון של עלי תפוח מזן דלישם זהוב (במעבדה, ב-26-29 מ"צ).

מיקרא:  
 a2 - זחלים בני יום  
 b2 - " " יומיים  
 c2 - " " 3 ימים  
 d2 - " " 4 ימים

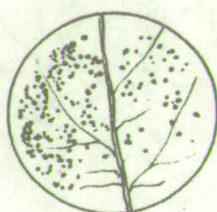




e<sub>2</sub>



f<sub>2</sub>



g<sub>2</sub>

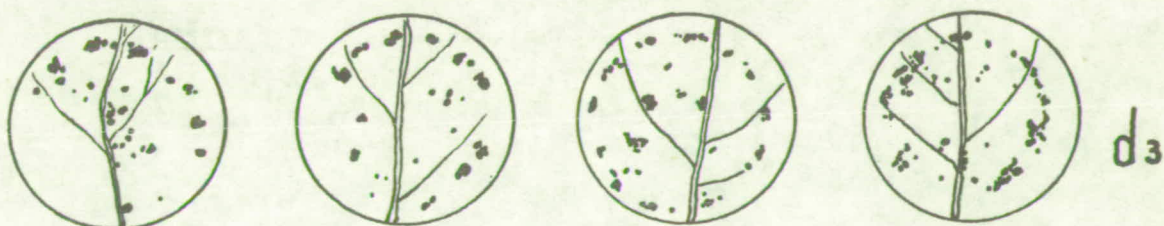
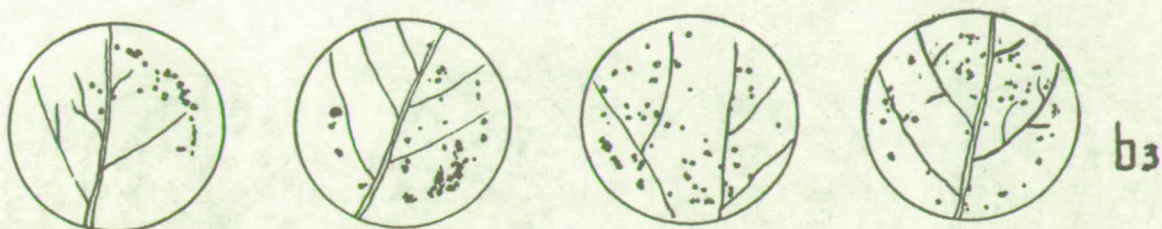
ציור 2: בכל עיגול כרסום של 10 זחלי פרודניה, במשך יממה, בצד התחתון של עלי תפוח מזן דלישם זהוב (במעבדה, ב-26-29 מ"צ)

מיקרא: e<sub>2</sub> - זחלים בני 5 ימים

" 6 " " - f<sub>2</sub>

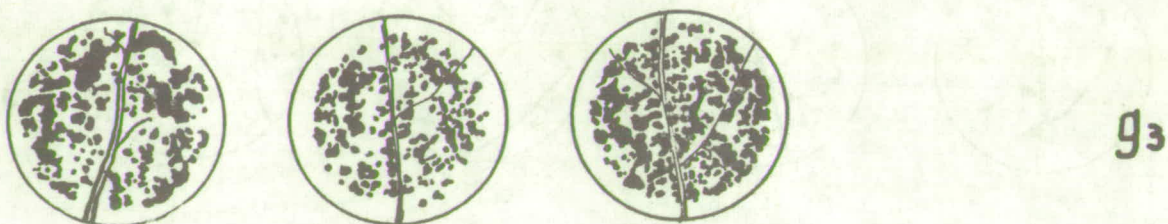
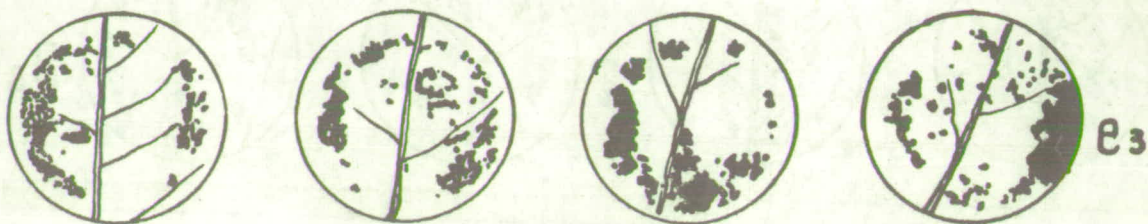
" 7 " " - g<sub>2</sub>





ציור 3: בכל עיגול כרסום של 10 זחלי פרודניה, במשך יממה, בצד התחתון של עלי כותנה מזן אקלה 1517 (במעבדה, ב-26-29 מ"צ)

מיקרא:  
 a2 - זחלים בני יום  
 b3 - " " יומיים  
 c3 - " " 3 ימים  
 d3 - " " 4 ימים



ציור 4: בכל עיגול כרסום של 10 זחלי פרודניה, במשך יממה, בצד התחתון של עלי כותנה מזן אקלה 1517 (במעבדה, ב-26-29 מ"צ)

מיקרא:  
 e3 - זחלים בני 5 ימים  
 f3 - " " " 6 "  
 g3 - " " " 7 "



## בדיקות מעבדה של רעלים לגבי זחלים מגודלים ולגבי פרפרים

### שיטות

לבדיקת הרעלים נגד זחלים במשקל של 0.2-0.5 גראם נטבלו עלי סלק בתדלילים הנבדקים, וניתלו עד להתייבשות המשקע.

הזחלים גודלו מביצים במעבדה. זחלים בקבוצות של חמישה הוחזקו בכוסות קרטון והוזנו בעלים המסופלים, במעבדה שבה שררה סמפראטורה של 26-28 מ"צ.

כל נוסחה נבדקה על עשר קבוצות בנות חמישה זחלים כל אחת. חלוקת הזחלים בהתאם לגודלם היתה דומה בכל הקבוצות.

לבדיקת הרעלים נגד פרפרים נטבלו בתדלילים הנבדקים רצועות של נייר-כתיבה, ברוחב של 4 ס"מ, וניתן להן להתייבש. שלוש רצועות הודקו במרחקים שווים לאורך הדפנות של כלוב פוליוויניל שצורתו גליל (גובה - 20 ס"מ; קוטר - 15 ס"מ). רצפת הכלוב ותיקרתה היו מנייר-העתקה. בו ביום הוכנסו לכלוב 1-9 פרפרים ממין אחד, בני עד יממה, וכן הוכנסה חתיכת צמר-גפן רוויית מי-דבש.

הבדיקות נערכו במעבדה שבה שררה סמפראטורה של 24-29 מ"צ. מדי בוקר נרשמו תמותת הפרפרים, ההטלה ומקום ישיבת הפרפרים.

שיטת עבודה זו נבחרה אחרי שהתברר, אגב חקר התנהגות הפרפרים, שבדרך זו ניתן לבדוק בעת ובעונה אחת גם את שיעור הקטילה וגם את מידת הדחיות (repellency) של החומרים.

### תוצאות

התוצאות מובאות בטבלות 6-9.





טבלה 8

השפעת רעלים על מקום התיישבות הפרפרים (מבחן דחייה)

[illegible]

טבלה 9

נתונים על התנהגות הפרפרים בכלובים גליליים עם שתי רצועות-נייר רפואות  
(המאפשרות לפרפרים להידחק בינן לבין הדופן) לאורך הדופן

מספר סידורי *	ה נ ו ש א	מספר המקרים שנרשמו	% המקרים במקומות שונים בכלוב					
			תקרה 30%) משטח (הכלוב)	רצפה 30%) משטח (הכלוב)	דופן חשוף 33.6%) משטח (הכלוב)	בשתי רצועות הנייר בצד הפונה:		על דופן הכלוב, מתחת לרצועת הנייר
						לחלל הכלוב	לדופן הכלוב	
ג'	מקרי ישיבה בבוקר, מהלילה הקודם	318	5	26	6	13	41	9
ד'	"	253	6	25	5	12	40	11
ה'	"	107	9	26	5	6	36	17
ג'	מיקום תטולות	221	30	9	16	25	14	7
ד'	"	156	34	13	22	18	9	4

* כלוב ג':	תקופת התצפיות -	11-28/11/1966,	במרפסת פתוחה. ב-11/11 -	35	פרפרים, רובם נקבות
כלוב ד':	" "	11-18/11/1966,	" "	26	" "
כלוב ה':	" "	10-15/11/1966,	במעבדה ב-10/11 -	24	" כולם זכרים

## ניסויי שדה נגד ניאונטים

### שיטות

עצי תפוח רוססו בתדלילים הנבדקים. תסולות פרודניה שהוטלו על העצים, או שנאספו בשדות, או שהוטלו במעבדה והודבקו לעלים של העצים המרוססים, סומנו, ונערך מעקב יומיומי אחר גורלן. נרשמו מספר הבקיעות ושיעור התמותה של הזחלים שבקעו.

### תוצאות

התוצאות מובאות בטבלות 10-13.

#### טבלה 10

תוצאות הניסוי בנוה-יער, בזן אורליאן (השמה ב-26/7/67, בהולדר, עד נגירה)

התכשיר	פורמולאציה	ריכוז (%)	תסולות שבקעו וזחליהן נמצאו מתים. (בסוגריים: ס"ה התסולות שבקעו)				
			מספר יממות אחרי ההשמה:	5	4	3	2
1179	ת"מ, 90%	0.25	(2)2	(8)7	(2)2	(3)2	
1414	ת"מ, 60%	0.25	(4)4	(1)1	(7)7	(2)2	
דיפטאגאן	א"מ, 80%	0.3		(1)1	(6)3	(2)0	
איפי"אן	א"ר, 50%	0.25	(2)2	(4)4	(6)6	(1)1	
ביקורת			(1)0	(3)0	(3)1	(2)0	

הערה: לא היתה פגיעה בעלים ובפרי.



טבלה 11

תוצאות הניסוי בנהלל (בי"ט חקלאי), בזר דלישט (השמה ב-9/8/67, ברוביט, 200-250 ליטר לדונאט)

תולדות שבקעו וזחליהן נמצאו מתי"ם (בסוגריים: ט"ה התולדות שבקעו)										ריכוז (%)	פורמולציה	תכשיר	
השמה: אחר יממות מספר													
11	10	9	8	7	6	5	4	3	2				
	(5)2	(7)4	(16)12	(5)5	(10)9	(9)9	(7)7	(5)5	(3)3	0.25	90%	ח"מ,	1179
(8)5	(4)4	(6)6	(20)20	(10)10	(10)10	(13)13	(18)18	(4)4	(9)9	0.25	60%	ח"מ,	1414
		(4)0	(11)2	(3)0	(17)6	(6)2	(14)7	(10)4	(4)3	0.3	80%	א"מ,	דיפטאגאן
(8)0	(2)0	(8)0	(11)1	(3)0	(4)0	(6)1	(15)4	(13)5	(7)3				ביקורה

הערה: לא הייתה פגיעה בעלים ובפר.

טבלה 12

תוצאות הניסוי ברמת-דוד, בזר דלישט זהוב (השמה ב-29/8/67, ברוביט, 150-200 ליטר לדונאט)

תולדות שבקעו וזחליהם נמצאו מתי (בסוגריים: ט"ה תולדות שבקעו)											ריכוז (%)	פורמולציה	תכשיר	
ההשמה: אחר יממות מספר														
12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2				
(12)10	(11)10	(30)26	(18)17	(20)20	(7)7	(6)6	(6)6	(3)3	(13)13	(4)4	0.25	90%	ח"מ,	1179
(10)7	(16)14	(22)20	(14)14	(18)18	(9)9	(9)9	(5)5	(6)6	(15)15	(12)12	0.25	60%	ח"מ,	1414
	(5)0	(8)1	(20)4	(16)3	(6)0	(5)0	(8)3	(13)5	(10)8	(12)11	0.3	80%	א"מ,	דיפטאגאן
(11)0	(18)3	(19)3	(17)1	(15)2	(10)2	(7)0	(10)2	(8)3	(20)5	(21)5				ביקורת

הערה: לא הייתה פגיעה בעלים ובפר.



טבלה 13

ניסויי שדה להשוואת יעילותם של אבטי ודיפטאגאן בקטילה ניאונמיים של הפרורינה (1966, 1967)

בקיעת חטולות, ימים אחרי הריסות:													
16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3
מספר החטולות שכל דחליהן מתו חוץ 4 ימים מהבקיעה (בטוגריים: מספר החטולות במצמח)													
(3)2			(5)5	(6)6	(2)1	(2)2	(1)1	(1)1	(1)1	(1)1			
			(1)1	(1)1	(1)1	(1)1	(1)1	(1)1	(1)1	(1)1			
(4)4	(2)2		(2)2	(3)3	(4)0		(3)3	(5)5	(5)5	(14)14	(34)34	(6)6	
(5)1								(3)1	(5)2	(6)6	(5)5	(1)1	
			(1)1		(1)1	(1)1	(2)2	(3)3	(1)1	(7)7	(3)3	(2)2	(1)1
							(4)1	(2)0			(4)4	(1)1	(1)1
		(2)1						(8)8	(3)3	(3)3	(4)4	(14)14	
							(3)0		(3)2		(3)3		

\* סיפול א: אבטי ת"מ 50%, בשיעור 0.2%.  
סיפול ב: דיפטאגאן ת"מ 80%, בשיעור 0.2%.



## סיכום

אגב פיתוח שיטה לבדיקת רעלים נגד ניאונטים במעבדה נמצא, ששיעור הניאונטים הנשארים בחיים בצד התחתון של עלי תפוח מזן דלישם זהוב הוא גדול מאשר בזן אורליאן, וכי בצד התחתון של העלים משני הזנים הוא גדול בהרבה מאשר בצידו העליון (טבלה 3).

בחנאי הניסוי, היה הדיפטאגאן יעיל על עלי תפוח יותר מאשר על עלי כותנה. ייתכן שהסיבה לכך היא, ששטח עלי התפוח "מחזיק" כמות יותר גדולה של תדליל, אחרי טבילה (טבלה 4).

בבדיקות רעלים בעלים, אחרי בלייה במסע, נמצא, שהחומרים אבאט וברסטאן (טבלה 1) שמרו על כושרם נגד ניאונטים זמן רב הרבה יותר מדיפטאגאן. ראוי לציון חוסר האונים של חומרים כמו דיאזינון וסוויין, שהומלצו בעבר לשימוש נגד הפרודניה בארץ. אי האחידות הניכרת בתוצאות של החזרות על אותו חומר נובעת, אולי, מכיסוי בלתי אחיד של פני העלים על-ידי התדלילים בהשמה על-ידי טבילה, שאחד ממקורותיה הוא, כנראה, אי האחידות בשטח פני העלים (טבלה 5).

הציורים 1, 2, 3 ו-4 מראים את אופי הכירסום של זחלים בגילים שונים, בעלי תפוח וכותנה, בחנאי הניסוי.

מבין החומרים הנבדקים קטלו דיפטאגאן, ד"פ 1197, אבאט ומטאסיל חלק גדול מן הזחלים המגודלים (טבלה 6). דיפטאגאן, דיאזינון וסידיאל פגעו במידה רבה בפרפרים. הדיאזינון הצטיין בפעולתו המהירה (טבלה 8). בניסויי השדה היה משך הפעולה של החומרים הנבדקים ד"פ 1179, סי' 1414 ואבאט גדול מזה של הדיפטאגאן (טבלות 11, 12, 13).

## הבעת תודה

תודתי נתונה לשותפי לעבודה בשלביה השונים - משה סלומון, לידיה ראוף, דן שושני, וינקו בראון, מהמעבדה האנטומולוגית בנוה-יער, ע' רפפורט, מחברת האחים מילצ'ן, וי' קריסטל מחברת "אגן".

ספרות

1. Asher, K.R.S. and Rones, Gerta.(1964). Fungicide has residual effect on larval feeding. Int. Pest Control 6(3): 6-8.
2. Kenaga, E.E. (1966). Commercial and experimental organic insecticides. Bull. ent. Soc. Am. 12: 161-217.



In field tests on apple trees, the effectiveness of Nuvacron and Abate against neonate larvae was more persistent than that of trichlorfon.

INSECTICIDE EVALUATION AND OBSERVATIONS OF BEHAVIOR ON  
SPODOPTERA LITTORALIS BOISD. (NOCTUIDAE)

by

H.N. Plaut \*

SUMMARY

Spodoptera littoralis Boisd. (Noctuidae) (formerly Prodenia littura L.) is a polyphagous pest which has lately caused heavy damage in Israel to a variety of crops, e.g. cotton, sugar beet, pepper, tomato and many other vegetables, and apple.

Trichlorfon is recommended for the control of S. littoralis on apple. Its effect against neonate larvae lasts for not more than about three days, and against larger larvae it is of variable and often little value.

A more effective insecticide is thus urgently needed. Compounds tested during 1966-67, mostly on apple, are listed in Table 1. Against neonate larvae, on Golden Delicious apple leaves which had been immersed in dilutions of tested compounds, Abate was outstanding in its persistence, which lasted under natural weather conditions in August - September for more than three weeks.

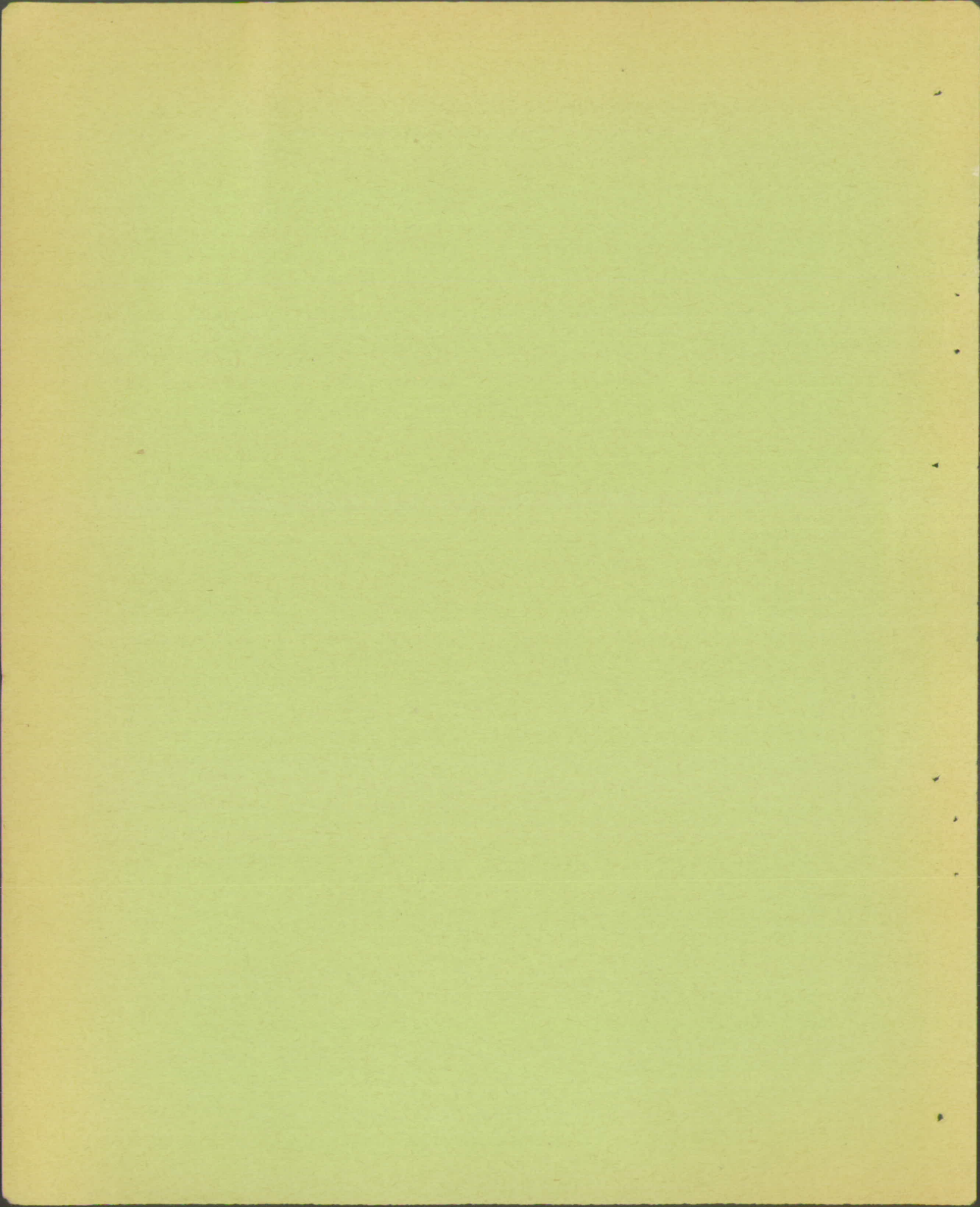
Against grown larvae fed on beet leaves after immersion in dilutions of the tested compounds, trichlorfon, D.P. 1197 and Abate gave kills better than 90%.

Trichlorfon, diazinon and Cidial gave kills better than 90% against adults kept for four days in cages which contained paper strips impregnated with the tested compounds. Diazinon killed much more speedily than the other compounds. None of the compounds had a perceivable repellent effect on the moths.

---

\* Division of Entomology.





The National and University Institute of Agriculture  
THE VOLCANI INSTITUTE OF AGRICULTURAL RESEARCH

Prelim. Rep. No. 604  
Project No. 111/0320505

INSECTICIDE EVALUATION AND OBSERVATIONS OF BEHAVIOR ON  
SPODOPTERA LITTORALIS BOISD. (NOCTUIDAE)

by

H.N. Plaut

Division of Scientific Publications  
Bet Dagan, April 1968