

הביולוגיה וההדברה של עש הקמה בישראל*

(*Syringopais temperatella* Led.)

מאת: י. ריכנאי

אין כל השוואה בין מספר הפירסומים הקטן על עש-הקמה *Syringopais temperatella* ובין הנזקים הגדולים שהוא גורם בארצות מסוימות.

איכרי קפריסין והפלחים בסוריה ובארץ-ישראל מכירים מוזיק זה דורות רבים, והוא נחשב אצלם כמוזיק עיקרי של גידולי דגנים.

לפי מיטב ידיעתו של המחבר הופיע דו"ח ראשון על עש-הקמה, בצורת מונוגראפיה מקיפה, בשנת 1908, ע"י סאראקומנוס (13) בקפריסין. כ-20 שנה אחר-כך נתפרסמו עליו דו"חים נוספים, רובם היוו רק ציון הופעתו או חוקים נגדו. מעטים מדו"חים אלה דנים במוזיק ביתר אריכות. הרינג (4) דן על הטכסונומיה של העש ומצטט מספר נתונים ביאולוגיים שנתקבלו מגידול הדוגמאות שנשלחו אליו מתורכיה. האלאגה (3) כותב על תצפיות שנעשו על מוזיק זה בסוריה ומציע מספר הצעות בקשר להדברתו, ומאסון (7) מוסר על מחקרים אקולוגיים שנעשו בשדה.

כותב הטורים האלה עקב אחרי הביאולוגיה של העש בארץ-ישראל במשך חמש-עשרה השנים האחרונות, ובהזדמנויות אחדות גידל אותו במעבדה. נתגלו עובדות מסוימות שלא נתפרסמו בעבודות הקודמות, והן מהוות תוספת לידיעותינו על החרק.

נסכם את העובדות שנתפרסמו ע"י סאראקומנוס (1908), הרינג (1919), והאלאגה (1927): החרק מופיע כמוזיק-חורף, בדרגת זחל, הנובר בין שתי שכבות האפידרמיס של הטרף. ההתגלמות חלה בסוף מארס עד ראשית אפריל; הבוגרים מופיעים באפריל ומטילים את ביציהם זמן קצר אחרי גיחתם. הזחלים הבוקעים אינם ניזונים באותה שנה אלא נכנסים לדיאפוסה, הנמשכת במשך כל הקיץ. הם מתעוררים רק אחרי הגשמים הראשונים בראשית החורף.

ביולוגיה

הבוגר של *S. temperatella* הוא חרק יומי ובחום היום אפשר לראותו על פונדקאי וצמחים קרובים להם, וכן על צמחים אחרים הנמצאים בשדה; הוא מבקש צוף בפרחי צמחים אלה. בשנת 1949 נראו ביהודה להקות בוגרים של חרק העש על הצמחים הבאים: *Lolium*, *Melilotus*, *Lathyrus*, *Centauria*, *Anchusa*, *Brassica*, *Ormenis*; נראה שכל צמח שיש לו צוף עלול להיות מבוקר. באותה שנה היה שיא התעופה בשדה ביהודה בערך באמצע אפריל. אם נביא בחשבון את אורך חיי הבוגר יתברר שראשית הגיחה חלה בראשית אותו החודש. תצפיות אלו מזדהות עם תצפיות שנעשו ע"י חוקרים

* מפירסומי התחנה לחקר החקלאות, רחובות, סידרת 1956 מס' 152.

אחרים. האלגה וסאראקומנוס מודיעים על הופעתם באפריל בסוריה הצפונית, בחורן ובקפריסין.

תקופת טרום-ההטלה. אורך תקופת טרום-ההטלה נבדק ונרשם מ-33 נקבות שגודלו במעבדה, בחדר ובחוץ בעונת 1949. מרשימות אלו נקבע שבטמפראטורה של 17°—18° צ' עוברים 3—7 ימים מגיחת העש עד ראשית ההטלה.

בשנת 1954 גודלו במעבדה 80 נקבות, אשר חולקו ל-3 קבוצות: קבוצה א' היתה מורכבת מ-35 נקבות, שניזונו במשך חייהן במיץ תפוזים; בקבוצה ב' היו 20 נקבות שניזונו במיץ תפוזים מעורב בתמצית סובין; בקבוצה ג' היו 25 נקבות שניזונו במי-סוכר בלבד. כפי שנראה מהטבלה המצורפת בזה גרם מיץ-התפוזים המעורב בתמצית סובין לזירוז ההטלה הראשונה; לא נראה כל הבדל בשתי הקבוצות האחרות.

בממוצע 50% מן הנקבות החלו בהטלה 2—3 ימים אחרי גיחתם מהגולם בטמפראטורה של 18°—22° צ'.

קצב ההטלה. תקופת-ההטלה עלולה להימשך במשך כל חיי הבוגר, אך יש שינויים בקצב ההטלה. אצל נקבות מספר מחולקת ההטלה באופן אחיד במשך חייהן. רוב העשים מטילים את החלק הארי של ביציהם בראשית חייהם וממשיכים אח"כ בקצב איטי; יש אחרים המטילים את רוב ביציהם באמצע עונת ההטלה.

מספר הביצים המוטלות. לפי סאראקומנוס (13) מספר הביצים הממוצע שמטילה נקבת עש-הקמה הוא 50, מצד שני קובע חוסיין (5) שכל נקבה מטילה 100—200 ביצה. מספר הביצים המדויק שהטילו נקבות בודדות ברחובות ניתן בטבלה, נראה שכשליש מן העשים הטילו פחות מ-50 ביצה כל אחת, בעוד ש-60% הטילו 50—125 ביצים ו-20% הטילו מעל ל-100 ביצים לנקבה. אנו רואים, איפוא, שסאראקומנוס לא העריך כראוי את יכולת ההטלה של הנקבות בעוד שחוסיין הגזים מאוד בהערכתו. טבלה 1 מראה שהמזון לא השפיע על הטלת הביצים.

א. ג. / טבלה מס' 1

השפעת המזון על ההטלה הממוצעת

נקבות שניזונו ב:									
תמצית סובין (עם מיץ 1952)		סוכר (1952)		מיץ (1952)		מיץ (1949)		מס' ביצים לנקבה	
מס' נקבות	% מהכלל	מס' נקבות	% מהכלל	מס' נקבות	% מהכלל	מס' נקבות	% מהכלל		
2	10	2	8	6	17	3	9	0	
1	5	3	12	2	6	5	15	25—	1
4	20	2	8	3	8	2	6	50—	26
7	35	5	20	10	29	12	36	75—	51
4	20	6	24	5	14	6	18	100—	76
4	20	4	16	5	14	5	15	125—	101
2	10	2	8	1	3	0	0	150—	126
0	0	2	8	1	3	0	0	151 <	
0	0								
20		25		35		33		ס"ה	

אורך חיי הבוגר. נתונים על אורך החיים של חרקים בודדים נתקבלו במשך הגידולים של 1952 ו-1954. נתונים אלה מרוכזים בטבלה 2 ובה אנו רואים כי ב-1952 חיו הזכרים בממוצע פחות מן הנקבות; 70% מהזכרים חיו פחות משבועיים בעוד שרק 44% מהנקבות חיו למטה משבועיים; ולמעלה מ-50% האריכו לחיות 16—25 יום. אולם ב-1954 אין הבדל ברור באורך חיי שני המינים.

ט ב ל ה מ ס' 2

אורך החיים של עשי *S. temperatella*

גידולי 1954				גידולי 1952				אורך החיים (ימים)
זכרים		נקבות		זכרים		נקבות		
מס'	%	מס'	%	מס'	%	מס'	%	
1	1,4	2	2,7	3	15	1	3,5	5—1
10	13,4	16	21,3	5	25	3	10,7	10—6
31	41,4	30	40	6	30	8	28,5	15—11
25	33,2	17	22,6	2	10	11	39,4	20—16
8	10,6	10	13,0	1	5	4	14,2	25—21
0	0	0	0	3	15	1	3,5	26 <
75	100,0	75	100,0	20	100	18	100,0	ס"ה

בשדה, כנראה, הנקבות מאריכות ימים יותר. ב-25.4.49, לקראת סוף עונת המעוף של הבוגרים היוו הנקבות 75% של האוכלוסייה שנלכדה ורק 25% היו זכרים, נראה שהזכרים מתו עד לאותו תאריך.

הביצה. הביצים מוטלות מתחת לפני הקרקע. העש מבכר להטילן בסדקי הקרקע בהם הן מוגנות יותר טוב. במעבדה הוטלו הביצים, באופן חפשי על פקקי צמר-גפן ואפילו על דפנות הזכוכית.

עמידות בפני לחות יחסית נמוכה: תקופת ההטלה של העש חלה בעונה של רוחות שרב חמות ויבשות ואנו מוצאים שהביצים עמידות למזג-אוויר יבש. בניסוי אחד הושמו מספר ביצים בלחות קבועת התוצאות ניתנות בטבלה 3. מתברר שלמעלה ממחצית הביצים מתו בלחות יחסית העולה על 45%, ולמעלה ממחציתן נשארו בחיים בלחות יחסית מתחת ל-10%. ב-33% לחות יחסית נשארו בחיים למעלה מ-90% של הביצים. ניסויים קודמים מאשרים תוצאות אלו.

א. ג. / ט ב ל ה מ ס' 3

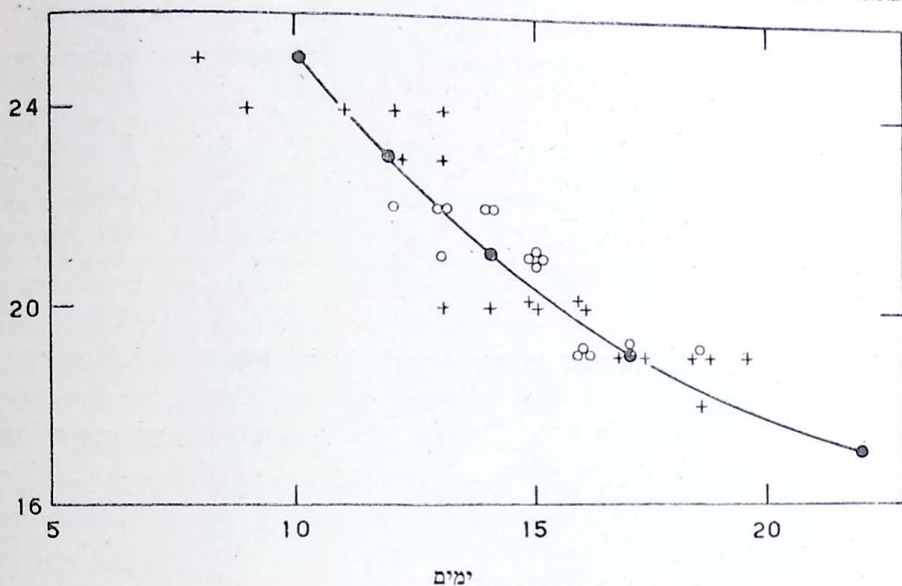
השפעת הלחות על תמותת הביצים.

תמיסת המלח	הלחות היחסית %	חיים	מתים	תמותה %
H ₂ O	95.0	18	23	56.0
(KCr) ₂ O ₇	87.0	50	2	3.8
NaCl	76.0	38	2	5.0
(NaCr) ₂ O ₇	55.0	43	2	4.4
CaCl ₂	32.0	42	4	8.6
CaCl ₂ (יבש)	10.0	22	19	46.3

תקופת הדגירה. בשנת 1949 טופחו למעלה מ-1000 ביצים, ובשנת 1954 למעלה מ-2500; רוב הגידולים בשנים אלה היו בחודשי אפריל וראשית מאי. בשתי השנים שררה טמפרטורה של 18° — 25° צ'.

אורך תקופת הדגירה בטמפרטורות הבאות ניתן בטבלה 1; נראה מתוכה שהתקופה הקצרה ביותר ב- 25° צ' היא 8 ימים בלבד, בעוד שבטמפרטורה של 18° צ' היא עלולה להימשך 19 יום ב- 19° צ' אנו מוצאים שהממוצע של תקופת הדגירה הוא 17 יום, וב- 22° — 13 יום. אם אנו מציגים שני נתונים אלה בנוסחת בלונק אנו מוצאים את סף ההתפתחות ב- 9.2° צ'; ההפרבולה המתקבלת מנתונים אלה היא די שטוחה, מה שמתאים לנתונים הממשיים.

טמפ' (צ')



ציור מס' 1: עקומת ההתפתחות הביצים של עֲשֵׂהֶקְמָה בדרגות חום שונות.

האלאגה (3). המבסס את מסקנותיו על תצפיות של חקלאים שראו את הזחלים ביוני, קובע שהביצים בוקעות כנראה ביוני; זחלים אלה אמנם נמצאים בקרקע במשך כל הקיץ, והתצפיות של החקלאים היו נכונות, אך הבקיעה אירעה יותר מוקדם, בסוף אפריל ובראשית מאי.

הזחל

הזחל הצעיר: בעת שהזחלים בוקעים אין בשדה כל מזון ירוק. הזחלים מתחילים בחיפוש אחרי מחסה בו הם נכנסים לדיאפוסה ממושכת. במעבדה נעשו ניסויים להאכיל זחלים צעירים בעלים ירוקים טריים. מפעם לפעם נמצאו זחלים בודדים שגרדו במנדובולות את פני העלה, אך לא היתה נבירה, ורוב הזחלים לא אכלו כלל.

3 כוחות משיכה עלולים להשפיע על חיפוש ובחירת המחסה:

פוטורפיסיס: ייתכן שבריחה מן האור משפיעה על חיפוש המחסה, כי הזחלים מתחפרים באדמה זמן קצר לאחר הבקיעה. אולם בגידולי המעבדה, כאשר הושמו על צלחת חול, הם זחלו תכופות זמן ממושך לפני שהתחפרו. יתר על כן: זחלים רבים מאוד נכנסו

לדיאפוסה בצינורות זכוכית, והאור כנראה לא הפריע להם. לכן יש לחשוב שפוטורופיסם שלילי אינו קובע במקרה זה.

סטראורופיסם: תחום המחיה הטבעי דורש מן הזחל שיעשה את דרכו בין חלקיקים מוצקים. תכונות סטראוטקטיות נראו בגידולי המעבדה בעיקר בבחירת מקום המחסה, שהיה לעתים קרובות ברווח הנוצר בין פקק צמרגפן וצינור הזכוכית; אך זחלים רבים אחרים נשארו על-פני המבחנה.

היגרוטופיסם: לפי חוקרים אחדים מתחפרים הזחלים לעומק שיש בו לחות מסוימת רצויה. במשך שמונה חדשים צריך היצור הרך להשאר באדמה ולהיות מוגן בפני התיבשות באקלים הקשה של ארצות מולדתו; לכן מחפש הזחל הצעיר מקור לחות רצויה במעמקי הקרקע.

כשהושמו זחלים במעבדה באמצע צינור זכוכית שקצהו האחד היה סתום בצמר גפן לחם, הם זחלו בכיוון ללחות זו והצטברו ברווח שבין הצינור לצמר הגפן. למחרת היום, כשעלתה הלחות בכל הצינור, והיתה כפי הנראה גבוהה מדי מסביב לפקק, ראינו שהזחלים עזבו את הפקק וזחלו באופן חפשי על דפנות צינור הזכוכית.

לחות יחסית נוחה היא כנראה גורם-סביבה ראשון במעלה להפעלת תהליכים פיסיולוגיים בגוף המביאים לדיאפוסה, ואשר מונעים את ייבושו. פעילות הזחל ומנהגיו מבקיעתו ועד הכנסו לדיאפוסה נחקרו מקרוב במעבדה. הדבר נתאפשר ע"י הכנסת זחלים לשכבות אדמה דקה בין דפנות שקופים, או ע"י כך שניתן להם להיכנס לדיאפוסה בכלים קטנים, בלחות יחסית מסוימת. בניסויים הבחנו בעובדות הבאות:

עם מציאת מקום מחסה מתאים טווה הזחל פקעת. על הטוויה מוסר גם האלאגה, אולם בודנהיימר (2) מטיל בכך ספק. פקעות נראו גם ע"י חוקרים אחרים וגם כותב הטורים האלה מאשר זאת. הזחל אפילו לאחר טווית הפקעת, יכול לעזבה ולחפש מחסה אחר באם אירעו שינויים בלתי רצויים בלחות היחסית. בגידולי המעבדה עזבו זחלים רבים את הפקעות הראשונות שנטו בגלל סיבה זו. אכן, אם יחולו שינויים אלה אחרי שהזחל נכנס לדיאפוסה, הם יקטלוהו במהירות, במקרה של עודף לחות כתוצאה מספיגת מים, או במקרה של לחות נמוכה כתוצאה מהתיבשות. בוצע ניסוי קטן כדי למצוא את הלחות הרצויה (אופטימאלית) לזחלים הצעירים. הזחלים הושמו בלחוויות מסוימות וכעבור 4 ימים נבדקו ואלה שנשארו בחיים נספרו. לשם כך הושמו הזחלים בכלים קטנים, אשר נתלו מעל לתמיסות רוויות של מלחים שונים (היוצרים לחוויות יחסיות שונות) וספירות נעשו מדי 4 ימים. התוצאות ניתנות בטבלה 4.

א. ג. / ט ב ל ה מ ס ' 4

השפעת לחוויות יחסיות שונות על תמותת הזחלים לפני הדיאפוזה.

תמיסת המלח	לחות יחסית %	חיים		מתים	
		מס'	%	מס'	%
H ₂ O	90+	34	53	30	47
(KCr) ₂ O ₇	87	40	56.34	31	43.6
NaCl	76	68	74.4	21	23.6
(NaCr) ₂ O ₇	55	15	19	4	81
CaCl ₂	32	0	0	115	100
CaCl ₂ (יבש)	<10	0	0	114	100

בטבלה נראה שהלחות האופטימאלית היא זו הנוצרת ע"י מלח הבישול NaCl ו"א לחות יחסית של 76%. כ"כ נראה שרק 50% מהזחלים נשארו בחיים בלחות העולה על 87% לחות יחסית, בעוד שלחות מתחת ל-50% לחות יחסית היו קטלניות לגבי הזחלים. הכלים שהיו בלחות יחסית נמוכה, כלומר, זו הנוצרת בתמיסת סיד כלוריד יבש, נתמלאו קורי משי שניטו באופן בלתי-סדיר לפני שהזחלים מתו.

בסקר שנערך ב-1945 ע"י האנטומולוג של ממשלת המנדאט נעשו ספירות כדי לקבוע מהו העומק בו מוצאים הזחלים מחסה לעונת הדיאפוסה; טבלה 5 מרכזת את תוצאותיו. נראה שלמעלה מ-60% מתוך אוכלוסייה של 825 זחלים שנמצאו, היו בעומק של 13—20 ס"מ בעוד ש- $\frac{1}{3}$ נמצא בעומק 21—30 ס"מ.

כל העובדות הללו, הנוגעות בזחלים הצעירים, הן בעלות חשיבות מעשית ממדרגה ראשונה כפי שעוד יצויין להלן.

הזחל המתעורר, הזחל נשאר בדיאפוסה כ-9 חודשים ומתעורר רק אחרי הגשמים הראשונים בחורף הבא, כפי שעוד ידובר להלן, דרושים גשמים עזים כדי לגרום לגיחת הזחלים מתוך הקרקע, ולהתחלת פעילותם. אם אין הגשמים באים בזמן המתאים אין הזחלים מתעוררים. לפי מאסון (7) יש עדות שהזחלים יכולים להימצא בדיאפוסה למעלה משנה.

א.ג. / ט ב ל ה מ ס ' 5

אחוז הזחלים המקיצים בעומק שונה בקרקע*

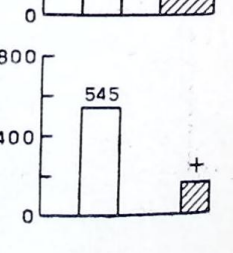
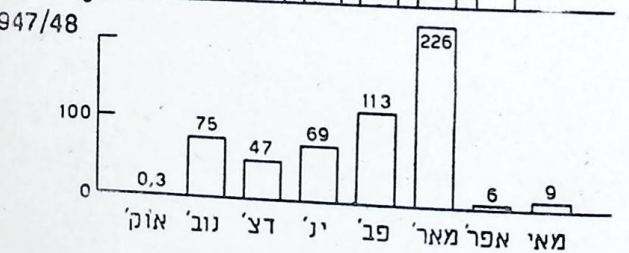
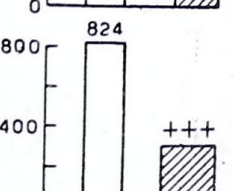
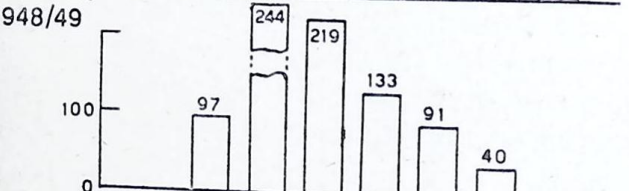
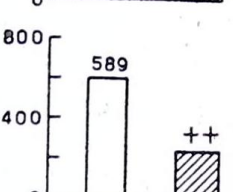
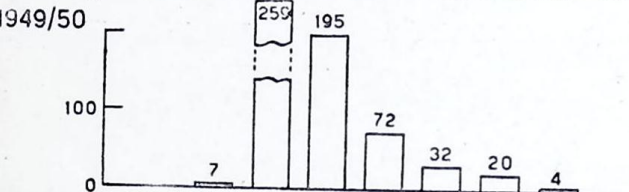
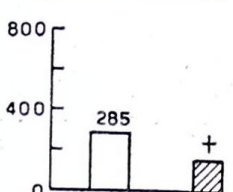
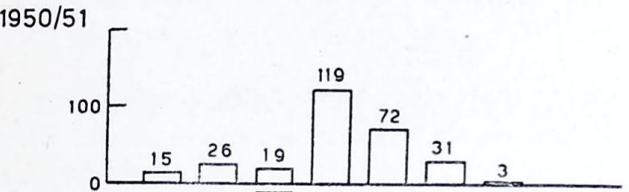
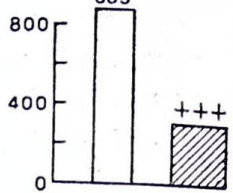
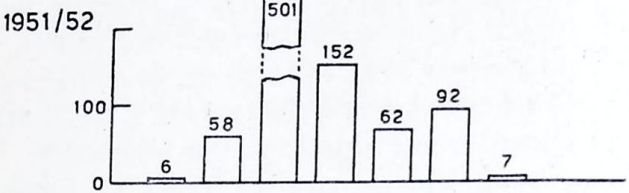
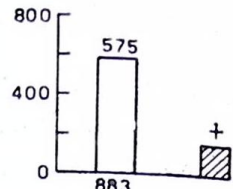
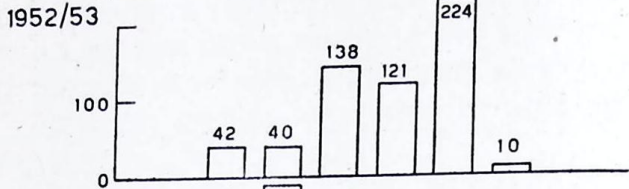
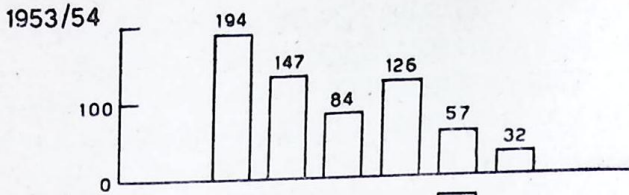
עומק ס"מ	זחלים מס' כלל	בכל עומק % מהכלל
6—1	0	0
12—7	42	5.1
16—13	185	22.4
20—17	322	39.1
25—21	217	26.3
30—26	59	7.1

* מבוסס על 264 זחלים בתוך 7 מידגמים בירושלים, 561 זחלים ב-15 מידגמים בשער הגיא (לפי חוסייני [5]).

לפי פיתגם ערבי בארץ-ישראל, המבוסס על נסיון של דורות רבים, שנה גשומה היא גם שנה עשירה ב"דודה" (עש הקמה). ויש הרבה אמת בדבר. אך אם ננתח את המצב מקרוב נמצא שהדבר תלוי יותר בחלוקת הגשמים מאשר בכמותם. אם הגשמים המקדימים מאכזבים, תהיה ההתקפה אפסית, אפילו יהיו גשמים מאוחרים רבים. גשמי-זעף בנובמבר ובדצמבר גורמים להתקפה קשה. עובדה זו בולטת בהשוואה בין הגשמים ובין מידת הנגיעות בשנים 1948—1954, כפי שנראה בציור 2.

לא נעשו ספירות מדויקות על מידת הנגיעות, אך המחבר עקב אחרי המזיק במשך השנים הללו ונערכו ניסויים במשך כל אותו זמן. ציור 2 מראה שלא היתה כל נגיעות או נגיעות קלושה בלבד ב-1951 וב-1953. עובדה זו מוסברת בגשמי נובמבר ודצמבר, בתקופה בה מתעוררים הזחלים מן הדיאפוסה. ב-1949/1950 וב-1952/1953 היו כמויות המשקעים שוות, אך מידת הנגיעות בשנים אלה היתה שונה לחלוטין בגלל ההבדל בכמויות המשקעים בחדשי דצמבר.

כמות המשיקים
במ"מ



ציור מס' 2: כמות המשיקים ברחובות, ועצמת הנגיעות בשנים 1948-1954.

אף בעונת 1954/1955 נראה היה בבירור שחלוקת הגשמים היא המשפיעה על מידת הנגיעות. חדשי ינואר ופברואר 1955 היו יבשים, והיתה זו שנת בצורת, אך ה"דודה" היה נפוץ למדי הודות לגשמי הזעף של נובמבר ודצמבר 1954.

הזחל הפעיל. בישראל מופיעים הזחלים הראשונים בד"כ בסוף ינואר ובראשית פברואר, והם מגיחים מהאדמה כנראה שבוע או עשרה ימים לפני כן. תצפיות אלה מתאימות לנתונים של סאראקומנוס בקפריסין ושל חוסיין בירדן. לעתים מקדימים תאריכים אלה יותר. גיורגיו (בע"פ) מוסר על זחלים קטנים בנובמבר. הזחל זוחל לקצה טרף העלה. עושה נקב קטן באפידרמיס ומתחיל להיזון מהרקמות הפנימיות, הפרנכימה, וע"י כך הוא מרחיב את מחילתו. סאראקומנוס קובע שהזחל יכול לעבור לעלה שני ושלישי. התופעה נראתה גם ע"י המחבר ועובדה זו נוצלה בגידולי המעבדה.

אם כי צמחי הגנים הם הפונדק העקרי של המזיק, הנה גם צמחים אחרים עלולים להיתקף על ידו. בקפריסין מונים ביניהם:

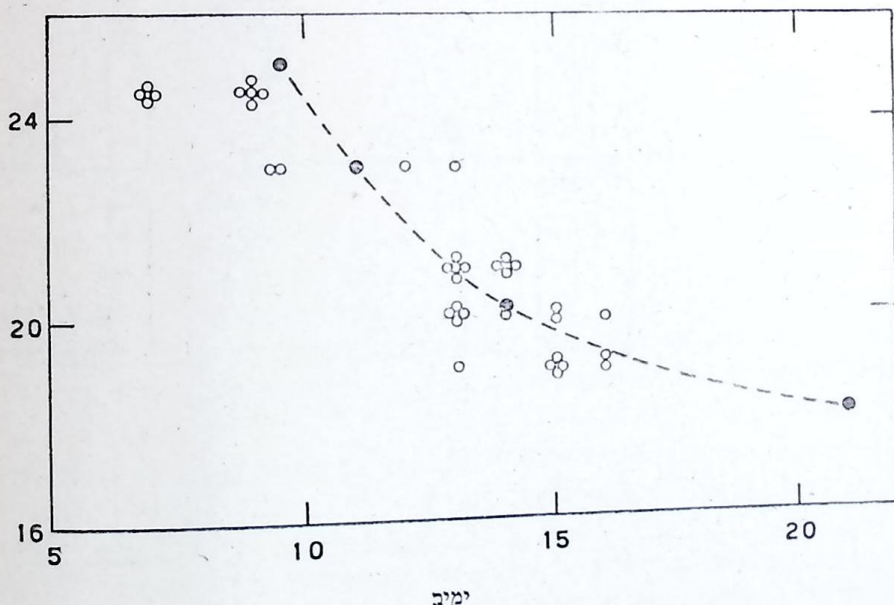
ועוד. המחבר ראה ב-1942 שדה של תלתן שנתקף במידה כה קשה שנדרשה פעולת הדברה. לא כל הזחלים מגיחים באותו זמן. ב-1949 וב-1954 מצא המחבר בשדה אחד זחלים כמעט בוגרים יחד עם זחלים שרק הגיחו. יש לחשוב שחלק מהזחלים המתעוררים ועולים לפני הקרקע ואינם מוצאים מזון מת ברעב וחלקם חוזר לאדמה וממשיך בדיאפוסה.

מספר הזחלים בעלה נע בין אחד לתריסר, ובהתקפות קשות אף למעלה מזה. במקרים מסויימים ספר המחבר מעל ל-30 זחלים בטרף אחד ומעל ל-100 זחלים בצמח אחד.

הגולם

הזחלים מסיימים את התפתחותם באמצע מארס ואז הם חודרים לאדמה להתגלמות. אם אנו מניחים שהם מגיחים מן האדמה באמצע ינואר, פירוש הדבר שתקופת הזחל נמשכת 8-9 שבועות.

טמפ' (צ')



ציור מס' 3: עקומת התפתחות הגולם של עשי-הקמה בדרגות חום שונות.

ההתגלמות חלה מתחת לפני הקרקע, בין חלקיקיה ובין שאריות צמחים. תחילה נטוה קור משי דליל ואח"כ נוצרת פקעת סמיכה יותר בה מתגלם הזחל.

בשדה מתחילה ההתגלמות ממארס עד ראשית אפריל; במעבדה נמשכה ההתגלמות מ-22—26 למארס ב-1949 ומ-19 למארס — 2 באפריל ב-1952. באותה שנה היו 65 גידולים. אורך תקופת הגולם ניתן בטבלה 3. נראה שחולפים למעלה משבועיים בטמפרטורה של 18° — 19° צ' עד לגיחות הבוגרים, ורק שבוע בטמפרטורה של 24.5° צ'. במעבדה הופיעו בוגרים ב-1.4.52, 4.4.49, ו-2.4.54.

הדברה בעזרת שיטות עיבוד.

לאור העובדה שהזחל בדרגתו המזיקה נמצא חבוי בין שתי שכבות האפידרמיס, ששם אין להשיגו באינסקטוצידים, וכן בהתחשב בעובדה שהוא מופיע בשדות נרחבים, שלא תמיד ריסוס בא בחשבון לגביהם, אנו מוצאים שאנטומולוגים בעבר המליצו בעיקר על שיטות עיבוד.

את שיטות ההדברה הנזכרות ע"י מחברים שונים אפשר לסכם כדלהלן:

1. חריש "עמוק" "יסודי" "אחרי הקציר".
2. מחזור זרעים, "אין לגדל חיטה במשך שנתים לפחות, בשדה נגוע". "על חיטה לבוא על גידולי קיץ, כמו דורה, שומשום, ירקות" (5) "כותנה, סורגום ואבטיחים" (3).
3. זמני זריעה; ההתקפה קשה יותר בזריעה מאוחרת (3).
4. רעייה (13).
5. שריפת הקנים (13).
6. ריסוס בה. גפריתנית (3).
7. הדברה ביאולוגית. צפורים (3), *Anilastus tricinctus* (13)

נתחיל בדיון על השיטות האחרונות, שאפשר לבטאן במלים מספר.

1. מלחמה ביאולוגית: לפי סאראקומנוס (13) עלולה הצרעה, *Anilastus trianctus* להתרבות במקרים מסויימים ולהשמיד את המזיק. גם בישראל נמצא חרק זה, אך רק אחוז קטן מאוד של הזחלים נתקף על ידו, ומעולם לא גרם להדברה בעלת משקל. סאראקומנוס עצמו קובע שאין לסמוך על הצרעה הזאת. כמו כן אין להצעותיו של האלאגה, ביחס לצפרים כל ערך מעשי.

2. ההצעה לריסוס בחומצה גפריתנית יש לה ערך היסטורי בלבד.

3. ההצעה לשרוף את הקנים אינה מתקבלת על הדעת משום שהזחלים טמונים עמוק באדמה והחום אינו מגיע אליהם. ניסויים בקפריסין הוכיחו את חוסר יעילותה.

4. רעייה עלולה להשמיד חלק מן הזחלים, אך מתעוררת השאלה מה גורם יותר נזק, הרעייה או המזיק.

5. זמן הזריעה: האלאגה קובע כי שדות בסוריה שנזרעו מאוחר יותר בעונה היו נגועים פחות משדות שנזרעו מוקדם. גם המחבר ראה מקרה כזה ב-1950 ביהודיה. חלק

מהשדה עובד וזנרע, וחלק שני נזרע באיחור של שבועיים, בגלל הפרעת הגשמים. התוצאה היתה, שהחלקה שנזרעה קודם היתה נגועה במידה הרבה יותר קשה מהחלקה המאוחרת, שהיתה נקיה מנזק. יש כנראה אמת בפתגם הערבי האומר ששדות שנזרעו אחרי ה"מילד" (חג המולד) נקיים מה"דודה".

6. מחזור הזרעים: ההמלצה שלא לגדל חיטה על חיטה לפחות במשך שנתים היא טובה מנקודות מבט שונות. מנקודת ראות אנטומולוגית יכול המחבר רק לתמוך בה ולאשר מתוך תצפיותיו שהשדות הנגועים ביותר היו אלה שבאו על חיטה או שעורה. כן מתאשרת ההמלצה לגדל חיטה על גידול-קיץ ע"י סקר שנערך ב-1942 בשדות עין-גול. 15 השדות שנכלל בסקר חולקו ל-4 דרגות נגועות כדלקמן: נגועים לחלוטין, נגועים באופן בינוני, נגועים באופן קל, נקיים לחלוטין.

ניתוח כל הגורמים מוכיח שהגורם העיקרי הקובע את עוצמת ההתקפה הוא הגידול שהיה בשדה בשנה הקודמת. שדות שנזרעו על גבי חיטה או שעורה היו נגועים לחלוטין. שדות נגועים באופן בינוני היו אלה שבאו על-גבי דורה; שדות נגועים במידה קלה היו אלה שבאו על-גבי חומצה בעוד ששומשום ואבטיחים גרמו לשדות נקיים לחלוטין. עלינו לזכור שבמקרים אלה לא הצמח כפונדקאי הוא הגורם לירידה בנגיעות בגידול הבא אחריו, אלא שיטת העיבוד הקשורה בכל גידול. ככל שעולה מספר העיבודים שמקבל הגידול כן מתנקה השדה מה"דודה". לגבי שומשום ואבטיחים נהוגים 3, 4 ואפילו 5 חרישים במשך האביב כדי לשמור על הרטיבות בקרקע.

7. חריש: המלצות האנטומולוגים התבססו על תצפיות של שנים רבות, ניסויים (5) והגיון. הזחלים חבוים באדמה, וכדי להשמידם יש לגלותם לחום וליובש של האביב המזרחי-תיכוני. ע"כ יש לבצע את החריש במחרשה אירופית, ההופכת את הרגבים, ולא ב"מסמר", המגרד את פני הקרקע. על החריש להיות עמוק דיו, לפחות בעומק של 25—30 ס"מ, כדי לחדור ולהעלות את רוב הזחלים. באביב יש לחרוש תכופות, כדי להשמיד בחרישים הבאים מה שלא הושמד בחריש הראשון.

בארץ-ישראל, בה שלטו שיטות-עיבוד מודרניות בישובי הגרמנים והיהודים מזה חמישים שנה, נעלם המזיק והאיכרים כמעט ולא הכירוהו.

8. בכך אנו מגיעים לשיטה האחרונה של חרישים אביביים, אך זה לא תמיד ניתן לביצוע. בארץ כיום ישנם משקים רבים המעבדים אדמות מרוחקות בנגב, והם מספיקים בקושי לבצע את החריש הזריעה לפני הגשם, שלא לדבר על חריש קיצי. אחרי הקציר הם מניחים לשדות בלי עיבוד במשך כל הקיץ וחוזרים רק עם בוא עונת החריש; עוד זאת: באזורים אלה ישנם שטחים נרחבים שאין לגדל בהם את הגידולים הניזכרים לעיל, בגלל מיעוט גשמים. שטחים גדולים מאדמות אלה נגועים בזחלי עש-הקמה, והאיכר עומד בפני הבעיה מה לעשות כדי להציל את היבול? יתר על כן: באזורי ההרים יש מקומות בהם שכבת הקרקע היא שטחית מאוד, והזחלים מקיצים בתוך סדקי הסלעים באופן שאין החריש מעלה אותם ע"פ הקרקע. ברמת-השופט באיזור השומרון נשארה חלקת אדמה נגועה קשה במשך שנים, למרות החרישים התכופים עקומלץ עליהם; תוצאות דומות נתקבלו גם באזורים אחרים.

לאור ההתפתחות הגדולה שחלה ביצור אינסקטיצידיים סינטטיים חדשים ניסתה המחבר כמה מהם נגד מזיק זה.

הדברה בעזרת חמרי-רעל

ניסויים בהדברת עש-הקמה ע"י חמרי-רעל נעשו ע"י המחבר עוד ב-1947. תוצאות העבודה הזאת פורסמו ("השדה" כרך (12) תש"ט 1949). ניסויים נוספים, שנמשכו גם ב-1950 וב-1952 מובאים להלן.

בשנת 1950, כשהגיעו ידיעות על נגיעות בעש-הקמה בשדות שבדרום הארץ, חודשו הניסויים. נבחרו חלקות קטנות בנות 100 מ² במרר ליד גדרה וכל חלקה קיבלה טיפול בחומר אחר. בין החלקות היה מרחק של 10 מטרים. ניתנו האיבוקים הבאים: ב.ה.כ. 20%, ב.ה.כ. 5%, ד.ד.ט. 10%, דיאלדרין, (אז ידוע בשם 497) אבק של 1%, וכן דיאלדרין 5%. כל החמרים ניתנו בשיעור של 3 ק"ג ל-1000 מ². מיד לאחר הטיפול שטף גשם את חמרי הרעל. אך דוגמאות של עלים שהובאו למעבדה 5 ימים לאחר הטיפול הבלטו בכל זאת עובדות חשובות. שוב נראה היה שהרעל הנמצא על פני העלה יש לו השפעה מגרה הגורמת ליציאת הזחלים מתוכם. ולא רק לד.ד.ט. יש תכונה זו אלא גם לדיאלדרין. בטבלה 6 נראה שבחלקה הבלתי-מטופלת היו 96% מן העלים נגועים בזחלים בעוד שבחלקות המטופלות עזבו רבים מן הזחלים את העלים ורק 37% מן העלים היו נגועים בזחלים. כשזחלים הזחלים ע"פ העלה המטופל ברעל, ממשיך משקע הרעל בפעולתו עליהם וגורם למיתתם. לא ברור מדוע גרם ד.ד.ט. בן 10% לתוצאות פחותות מ-5% של אותו חומר. ייתכן והשפעת 10% ד.ד.ט. גורמת לא רק לגירוי הזחלים, אלא גם לשיתוקם, באופן שהם נשארים בתוך העלה. ייתכן שזהו גם ההסבר המתאים לפעילות ב.ה.כ. 20%.

א. ג. / ט ב ל ה מ ס' 6

השפעת רעלים שונים על נדירת הזחלים מתוך העלים

ע ל י מ		ז ח ל י מ		ב ת ו ת העלה		רעל	
נקיים		נגועים		בחזק		בתוך העלה	
מס'	%	מס'	כללי	מס'	%	מס'	%
10	240	96	1135	331	804	70.8	
181	69	29	195	132	63	32	
118	132	52.8	484	113	371	76	
80	170	68	466	152	314	67	
207	43	17	233	182	51	26.8	
200	50	20	356	301	55	15.4	

בשנים 1951 ו-1952 חלה בארץ התקדמות בהדברת עשבים רעים מן האויר בשדות דגנים. בהסתמך על ניסויים מוקדמים משביעי-רצון בבנוין שש-כלוריד בצורת אמולסיה כנגד זחלי עש-הקמה נעשה — ע"י מר פלטי, מחברת כיס-אויר — שילוב של קוטל עשבים עם בנוין שש-כלוריד בריסוס בנפח קטן מאוירון.

למסיסה סטאנדארטית של 2,4-D הוסיפו אמולסיה של 10% גאמה-איומר של בנוין שש-כלוריד (לינדיין); חומר זה ניתן בשני שדות בשיעור של 25 גראם גאמה-איומר לד'. בשדה אחר ניתן החומר בשיעור של 37.5 גראם, בעוד שבשני שדות אחרים ניתן 2,4-D בלבד. יום אחד לאחר הטיפולים הובאו הצמחים מהשדה לשם ספירות במעבדה. התוצאות ניתנות בטבלה 7.

א. ג. / טבלה מס' 7
השפעת טיפול משולב של 2,4-D ובה"כ על תמותת הזחלים בשדות שרוססו מאוירונים

טיפוס	מס' הצמחים של זחלים	מס' כללי של זחלים	מס' זחלים מתים	%
ללא טיפול	100	794	19	2.7
D-2,4 + לינדיין (25 ג' לד')	171	853	828	97
D-2,4 + לינדיין (25 ג' לד')	72	235	219	97
D-2,4 + לינדיין (37 ג' לד')	153	421	388	92
D-2,4 בלבד	85	70	0	0

יש לציין במקרה של 37.5 גראם, שמתוך 33 הזחלים החיים, המהווים את 7.8%, רק 3 נשארו בחיים וחדרו לעלים טריים; 30 האחרים מתו למחרת. כפי שנראה מהטבלה הופחתו בשיטה זו כמויות הגאמה-איומר מ-78 ג' (3 ק"ג של 20% ב.ה.כ.) ל-25 ג'.

בשדה אחר נעשה איבוק מן האויר ב-ב.ה.כ. 20% בשיעור של 2 ק"ג לד', או 52 ג' לינדיין (גאמה-איומר). בתוך 115 העלים שהובאו מאותו שדה נמצאו 902 זחלים, מהם היו 92% מתים. 164 הזחלים שנותרו בחיים הושמו על-פני עלים טריים, כדי שיחדרו לתוכם מחדש; רק 10 זחלים, או 6% נכנסו ונברו מנהרות בעלים, האחרים מתו למחרת. 50% מהזחלים שנלקחו מצמחים בלתי מטופלים חדרו לעלים טריים כשניתנה להם זהודמנות לכך, בעוד שהנותרים המשיכו לזחול.

טיפול מן האויר איננו הדרך היחידה לאיבוק או לריסוס שדות גדולים. במקום שעבודת ידיים איננה יקרה מדי היא מסוגלת להתחרות בהצלחה בטיפול אוירי. ב-1952 ראה המחבר בפלוג'ה שורת חזית של 11 פועלים הצועדים יחד בקצב ומפזרים את האבק באופן אחיד על-פני שדה נגוע. לפי דברי האחראי, למדו העובדים, לאחר אימון מסוים, לפזר כמויות מדוייקות ליחידת שטח, והמחיר הסופי של טיפול זה היה נמוך באופן ניכר מזה של טיפול אוירי.

סיכום

בוגרי עשי-הקמה מגיחים בחודש אפריל ומטילים מיד; הזחלים הצעירים אינם אוכלים אלא נכנסים מיד לתקופת תרדימה, הנמשכת מראשית הקיץ עד הגשמים המוקדמים של העונה הבאה. פעילות והתפתחות הזחל חלים בחודשי פברואר ומארס; ההתגלמות במארס ובראשית אפריל. הבוגר פעיל ביום ונמצא על צמחים אחרים חוץ מתבואה. בטמפרטורה של 17° — 18° צ' תקופת טרום-ההטלה היא 3—7 ימים, ההטלה נמשכת כל הני החרק. מספר הביצים המוטלות הוא 50—125, הן מוטלות באדמה והן חסונות ליושב. תקופת הדגירה 8 ימים ב- 25° צ' עד 19 יום ב- 19° צ'. בחיפושם אחר מקומות מחבוא, מושפעים הזחלים ע"י תנאי הלחות היחסית וסטראוטרופיום (משיכה למגע עם עצם מוצק). לאור אין השפעה במקרה זה. השפעה ניכרת יש ללחות היחסית: במקרה שהלחות עולה — עוזבים הזחלים את מקום מחבואם. רוב הזחלים נכנס לעומק 13—20

ס"מ; מעטים עלולים להימצא בעומק של 30 ס"מ. הרטיבות באדמה היא הגורם להתעוררות הזחלים מתרדמתם.

ההתגלמות בפקעת חלה במארס ובראשית אפריל כ-7—8 שבועות לאחר שמתעורר הזחל מתרדמתו. חריש עמוק עד כדי 25—30 ס"מ מוציא את הזחלים מן האדמה ליובש ולחום, באופן שזוהי שיטת ההדברה הרצויה; גם זריעה מאוחרת משפיעה לטובה. תוצאות רצויות ביותר נתקבלו כשגרעינים נזרעו ע"ג גידולים אחרים, אשר עיבודם דורש חרישים רבים באביב (שומשום, אבטיחים). במקומות מסויימים בארץ, כגון בנגב, אי-אפשר לבצע פעולה כזאת ולכן הכרחית מלחמה חימית.

תמותה חלקית של הזחלים לפני התעוררותם נתקבלה ע"י הצנעת 700 ג' ב.ה.כ. טכני (91 ג' לינדיין). ניסויים במעבדה הראו ש-5% ב.ה.כ. מוצנעים בעומק של 20 ס"מ נתנו תוצאות טובות יותר מאשר בעומק של 2—5 ס"מ. המתת זחלים רצויה נתקבלה ע"י איבוק של 3 ק"ג ב.ה.כ. 20% (78 ג' גאמה-איומר לד') 5% דיאלדרין, 5% ו-10% ד.ד.ט. נתנו תוצאות פחות רצויות. ריסוס באוירון באמולסיה המכילה 10% גאמה-איומר, שניתן בשיעור של 25 ג' לד', בשילוב עם 2,4-D — נתן תוצאות רצויות. גם איבוק מאוירון או בידים בשיעור של 2 ק"ג לד' (52 ג' גאמה-איומר לד') נתן תוצאות רצויות.

ס פ ר ו ת

1. BALLARD, E. (1938) Report of the Chief Plant Protection Officer, Ann. Rep. Palestine Dept. Agric. and Fish, pp. 71—73.
2. BODENHEIMER, F. S. (1930) Die Schädlingsfauna Palästinas, Ztsch. f. Ang., Ent., 10: 292—294.
3. HALLAGE, R. (1929) "Doudel-el-Zareh", *Scythris temperatella* Led., Int'l Rev. Agric. Rome, I(1927): 86—89.
4. HERING, M. (1918) Zur Biologie und Systematischer Stellung von *Scythris temperatella* Led. Iris XXXII: 122—129.
5. HUSSEINI, S. Y. (1954) The wheat leaf miner *Syringopais temperatella* in Jordan. FAO Plant Protection Bull. 2(2): 22—23.
6. MASON, F. R. (1943) Ann. Rep. Palestine Dept. Agric. and Fish, pp. 1—13.
7. ——— (1946) Ann. Rep. Palestine Dep. Agric. and Fish, pp. 1—16.
8. MORRIS, H. M. (1929) Report of the Entomologist, for 1928. Cyprus Dept. Agric. pp. 43—44.
9. ——— (1930) Report of the Entomologist, for 1929.
10. ——— (1931) Report of the Entomologist, for 1930.
11. ——— (1939) Report of the Entomologist, for 1938.
12. ריבנאי י. (1949), נסיונות להדברת עשהקמה ע"י רעלים, "השדה" כ"ט; 459—461, 525—527, 581—579 (לפי חוברת 1 No. 7 Vol. 23 עמור 23)
13. SARACOMENOS, D. (1908) Treatise on the *Oecophora* of wheat. Cyprus Dept. Agric. pp. 1—26.
14. SUREYA, M. (1930) Int'l. Bull. Plant Protection, 74—75.
15. WILKINSON, D. S. (1927) Some notes on *Syringopais temperatella* Led. in Cyprus Bull. Ent. Res., XVII: 313—314.