

מחקרים על האקולוגיה והפנולוגיה של *Lixus junci* בישראל

מאת: י. ריבנאי ו-ו. מלמד.

מבוא

מספר חדקוניות נחשבות למזיקים אופיינים של מיני סלק. באיטליה ספרד ותורכיה גורמים מיני *Cleonus* נזקים ניכרים. מיני ליכסוס ידועים אף הם בארצות אלו, אך מופיעים לעתים נדירות יותר; במארוקו הליכסוס הוא המזיק הנפוץ ביותר.

זהו חרק יס-תיכוני ועלול לגרום לנזקים ניכרים אם אין נוקטים נגדו באמצעי הדברה. מיני הליכסוס המזיקים לסלק הם *Lixus junci* Bah. בספרד ואיטליה, בספרד גם *L. Elegantulus*, בתורכיה ובעוזבקיסטאן *L. subtilis*, באיטליה ובמארוקו *L. scabricollis*, ובמארוקו גם *L. brevisrostris*, בצ'כוסלואקיה *L. ascani*.

בישראל הופיעו עד עתה 3 מינים המזיקים לסלק, *L. junci*, *L. ascani* ועוד מין בלתי מוגדר עדיין. מתוכם הנפוץ ביותר והמזיק ביותר הוא *L. junci*. הוא בורר לו כפונדקאי סלקים בעלי פטוטורות עסיסיות, ולכן נתקפים בעיקר סלק בהמות וסלק סוכר. סלק אדום נתקף במידה מעטה בלבד; בפטוטורות אפשר למצוא נקבי הטלה עם ביצים חיות או זחלים, אך במידה פחותה מאשר בסלק סוכר או בהמות.

הערך הכלכלי.

ספירות שנעשו ב-6 ביוני 1948 בעין-חרוד גילו ש-78.3% מן הסלקים היו נגועים ובממוצע נמצאו 3.13 זחלים לאשרוש. הסלקים נאספים ביוני, ולדברי החקלאים אין הזחלים המעטים מפריעים לבקר והפסד המזון הוא מועט. אך אם משאירים את האשרושים באדמה לזמן קצר נוסף, עלול הנזק להיות ניכר, לא כ"כ ע"י הזחלים עצמם כמו ע"י הריקבון החודר בעקבותיהם למינהרות הזחלים והעלול להתפשט ולגרום לריקבון כללי. הואיל ומגדלים צמח זה בתור מזון עסיסי לעונה היבשה ורצוי להחזיקו בשדה זמן ממושך ככל האפשר — מתבלטת חשיבותו של המזיק.

דומה המצב בסלק הסוכר. אם הסלק נאסף בראשית יוני, הוא עלול להימלט מנזק; בהתקפה קלה, או כשהיא בשלביה הראשונים, הנבירה מוגבלת לחלקו העליון של האשרוש, המורד ממילא. אך אם רוצים לווסת הספקה רצופה ואחידה של סלק לבתי-החרושת חשוב להשאיר את הסלקים בשדה לזמן ממושך יותר, ואז מגביר החרק את נזקיו.

יתר על כן: פטוטורות נגועות מקצרות את אורך חיי העלה, באופן שהצמח ממשיך לפתח עלים חדשים על חשבון המזון שהצטבר באשרוש.

נזקי ליכסוס הופיעו עם הניסויים הראשונים לביסוס תעשיית סלק סוכר בישראל. גידול סלק הסוכר נמצא עדיין בשלבים ניסויים וזמני הגידול האופטימאליים טרם נקבעו סופית. כדי לקבוע את זמני הריסוס האופטימאליים הכרחי להכיר את אורח חיי המזיק. עבודה זו מסכמת תוצאות עבודה של 3 שנים בחקירות הביולוגיה של *Lixus junci*

ביולוגיה

שיטות גידול

העבודה הזאת בוצעה במעבדה ובשדה. במעבדה נערכו גידולים בדרגות החרק השונות: החיפושיות גודלו בצנצנות קטנות בגודל 250 ס"מ³; חתיכות של פטוטרתות עלי סלק-סוכר או סלק-מיספוא הושמו בצנצנות, כדי שיטילו עליהן ביצים, וחתיכות עלי סלק שימשו כמזון. ספירות הביצים נעשו אחרי פתיחת חורי ההטלה. הביצה נשארה בתוך נקב ההטלה עד שבקע הזחל; הזחל הצעיר הועבר אל נקב, שנעשה באשרוש סלק, כדי שינבור ויזון. במקרים מסויימים, כשלא היו אשרושים מוכנים, הושמו הזחלים באופן ארעי בפטוטרת טריות. הסלקים שהודבקו בזחלים גודלו בעציצים שהועמדו בחוץ או בחדר. לקראת סיום ההתפתחות כוסו הסלקים בשקית-בד כדי למנוע בעד החיפושיות המגיחות מלהימלט.

הביצה

הביצה היא צהובה, סגלגלה, באורך של כ-1 מ"מ ורוחב 0.6 מ"מ. ביצים רבות מוטלות בפטוטרת אחת. כשעונת ההטלה היא בעיצומה אפשר למצוא עד 20 ביצים בפטוטרת אחת, אך בממוצע אפשר למצוא 3 ביצים בפטוטרת אחת בחדשי מארס-מאי ו-8 ביצים ביוני.

תקופת הדגירה

בשנת 1952 גודלו במעבדה 591 ביצים ובעונת 1953-6628. הגידולים בוצעו בחדשי ינואר-אוגוסט, באופן שנוסו השפעות טמפ' שונות על תקופת הדגירה והתמותה. אורך תקופת הדגירה בטמפ' שונות בין 15°-29° צ' ניתן בציור 1. התקופה הקצרה ביותר היא 3 ימים, ב-25°-29° צ'; מאידך, בטמפ' של 15° צ' עלולה תקופת הדגירה להימשך למעלה משבועיים. ע"י בחירת תקופת הדגירה הממוצעת בשתי טמפ' שונות, 25° ו-19° צ' חושב סף ההתפתחות לפי נוסחת בלונק כדלהלן:

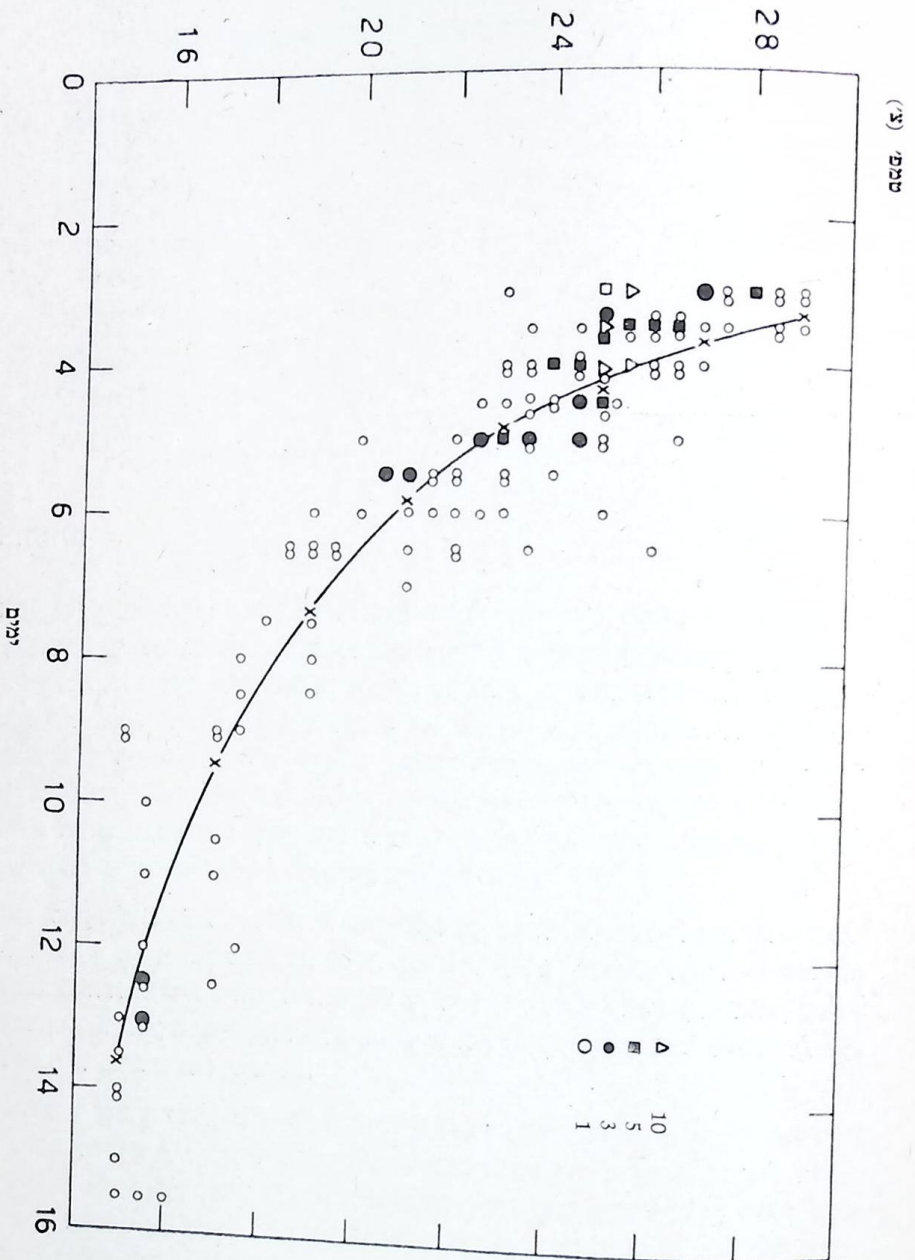
$$(25 - c)4.3 = (19 - c)7.3$$

$$3c = 31$$

$$c = 10.33$$

ההיפרבולה של היחס בין הטמפ' וההתפתחות חושבה לפי הנתונים שנתקבלו והערכים המחושבים מסומנים בציור 1. הערכים האמפיריים מזדהים באופן בולט עם הערכים המחושבים. מספר ימי המעלות הוא לפיכך 63.

השפעת הטמפ' על תמותת הביצים: לא נבדקה השפעת דרגות שונות של טמפ' על הביצה, אך מגידולי מעבדה הוכח שתמותת הביצים עולה עם עליית הטמפ' מעל ל-25° צ'



עירור מס' 1: תקופת הדגירה של ביצי *L. chinensis* בטמפרטורות שונות.

(טבלה 1). בטמפ' של 27.5° — 29° צ' השלימו רק 56% מן הביצים את תקופת הדגירה והשארו מתו. בטמפ' נמוכות יותר אחוז הבקיעה גבוה יותר 89% ב- 21.5° — 23° צ'.

ט ב ל ה מ ס' 1

השפעת הטמפרטורה על בקיעת ביצי *L. junci*

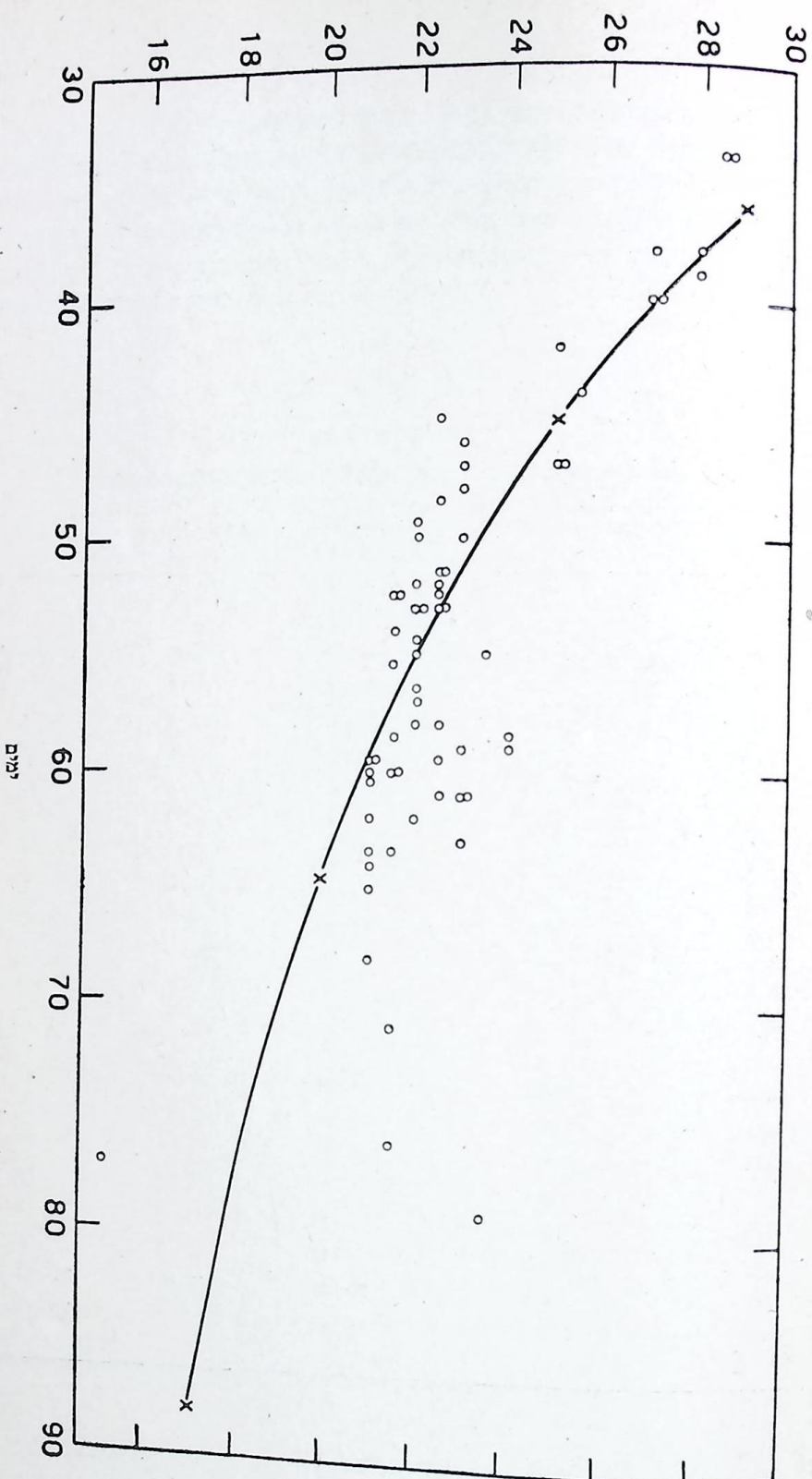
בקיעה		מס' ביצים כללי	טמפרטורה (צ')
%	מס'		
56	260	465	29—27.5
69	1190	1727	27—25.5
78.5	446	568	25 (טרמוסטט)
68.5	1113	1627	25—23.5
89	1159	1303	23—21.5
84	297	352	21—19.5
86.5	234	270	19—17.5
82.5	555	672	17—15

הזחל והגולם

משך זמן ההתפתחות: הואיל והזחל חבוי באילן קשה היה לקבוע בדיוק את משך הזמן מהבקיעה עד להתגלמות. בדרך-כלל נעשה רישום של התקופה מהבקיעה עד לגיחת הבוגר, הכוללת את תקופת הזחל, הגולם והבוגר, עד גיחתו מתא ההתגלמות. אולם במקרים אחדים נפתחו מספר אשורשים כדי לקבוע את תאריכי ההתגלמות. בגידולים שנעשו בחדר בחדשי מארס—אפריל ב- 19° — 21° צ' נמשכה תקופת הזחל בלבד 33—59 ובממוצע 42 יום; כשעלתה הטמפ' ל- 23° צ' נמשכה תקופת ההתפתחות רק 30 יום. מתוך למעלה מתריסר גידולים מבודדים בחדשי מאי ויוני נקבע שב- 25° — 26° צ' משלימים הגלמים את התפתחותם במשך 5—9 ימים, בממוצע במשך 7 ימים.

משך ההתפתחות הכולל של הזחל והגולם ניתן בציור 2, המראה שב- 20° — 21° צ' נמשכת תקופה זו 8—10 שבועות; עם עליית הטמפ' ל- 23° צ' דרושים לכך 7—8 שבועות. תקופת ההתפתחות הקצרה ביותר חלה ב- 28° צ', והבוגר הגיח כ-5 שבועות לאחר בקיעת הביצה. כיון שאנו יודעים שתקופת הגולם בטמפ' זו נמשכת רק שבוע, נוכל לחשב שתקופת הזחל בטמפ' זו נמשכת כ-4 שבועות.

בגידולי המעבדה נמצא שלא כל הזחלים שהודבקו בסלק התפתחו. תמותה מסוימת עלולה היתה להיגרם ע"י טיפול בלתי-זהיר או טיפול בתקופה קריטית. כי זחל העומד לפני הנשל או מיד לאחריו אינו נזון, וזחלים כאלה מתים לפני שהם חודרים לסלק. גורם יותר חשוב, המקטין את מספר הבוגרים המגיחים הוא הקאניבאליזם. אם תוך כדי נבירה פוגש הזחל בגולם או בזחל אחר הוא אוכלם יחד עם ריקמת הצמח. מסיבה זו מספר הזחלים שהגיעו לבגרות בסוף תקופת הגידול היה נמוך בהרבה ממספר הזחלים בתחילת הגידול. גורם זה מופיע גם בשדה.



צירוס' 2 : משך ההתפתחות של זחלי וגלמי *I. junci* בטמפרטורות שונות.

תקופת טרום-ההטלה: החיפושיות הראשונות של הדור הראשון מתחילות להטיל כשבועיים-שלושה לאחר גיחתן. כפי שנראה מטבלה 2 עלולה הטמפ' באותה עונה לנוע בין 22 ו-25°צ'; עם עליית הטמפ' ל-26°צ' יכולה תקופת טרום-ההטלה של חיפושיות שהגיתו ביוני להתקצר עד ל-9-11 יום. זה היה המצב ביחס לחיפושיות שהטילו באופן נורמאלי, מעל ל-100 ביצים האחת. אך בין חיפושיות הדור הראשון היו בודדות שהטילו 1-10 ביצים ובכמה מקרים נדרשו לכך 40-50 יום.

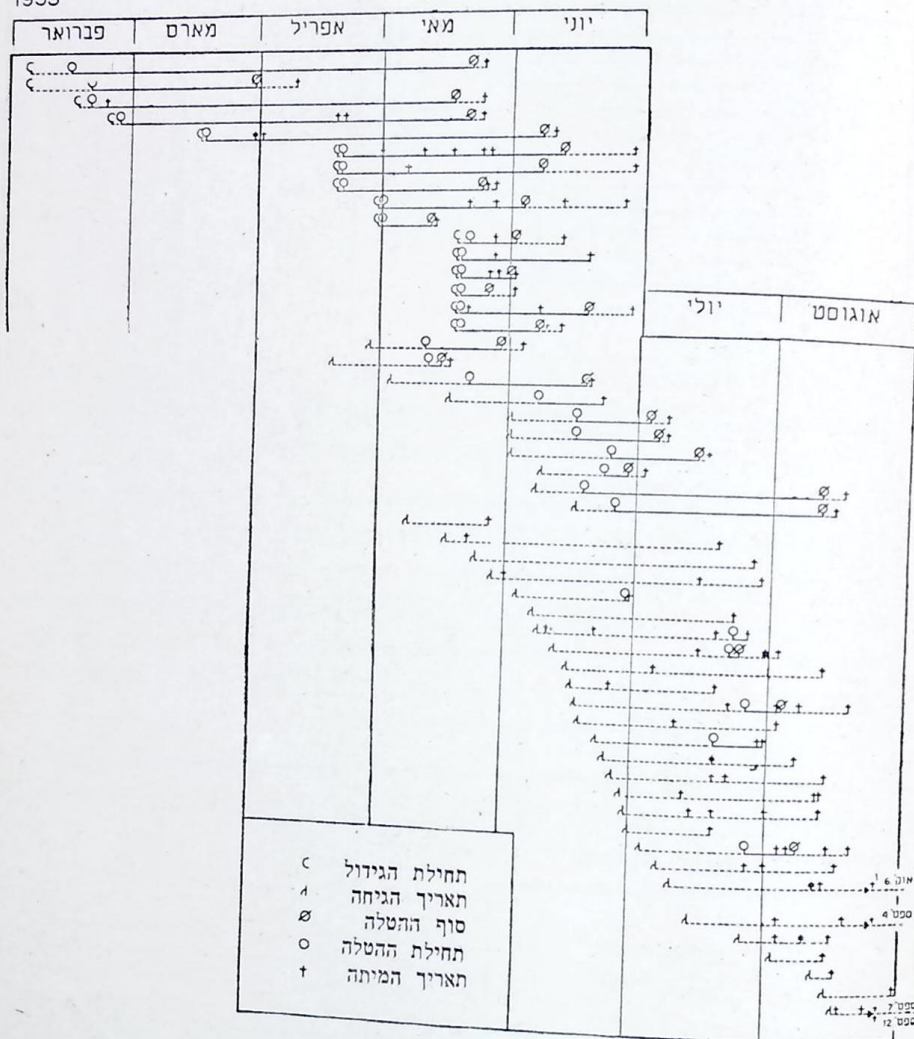
ט ב ל ה מ ס' 2

תקופת טרום-ההטלה ומס' הביצים שהוטלו בנקבות מהדור הראשון.

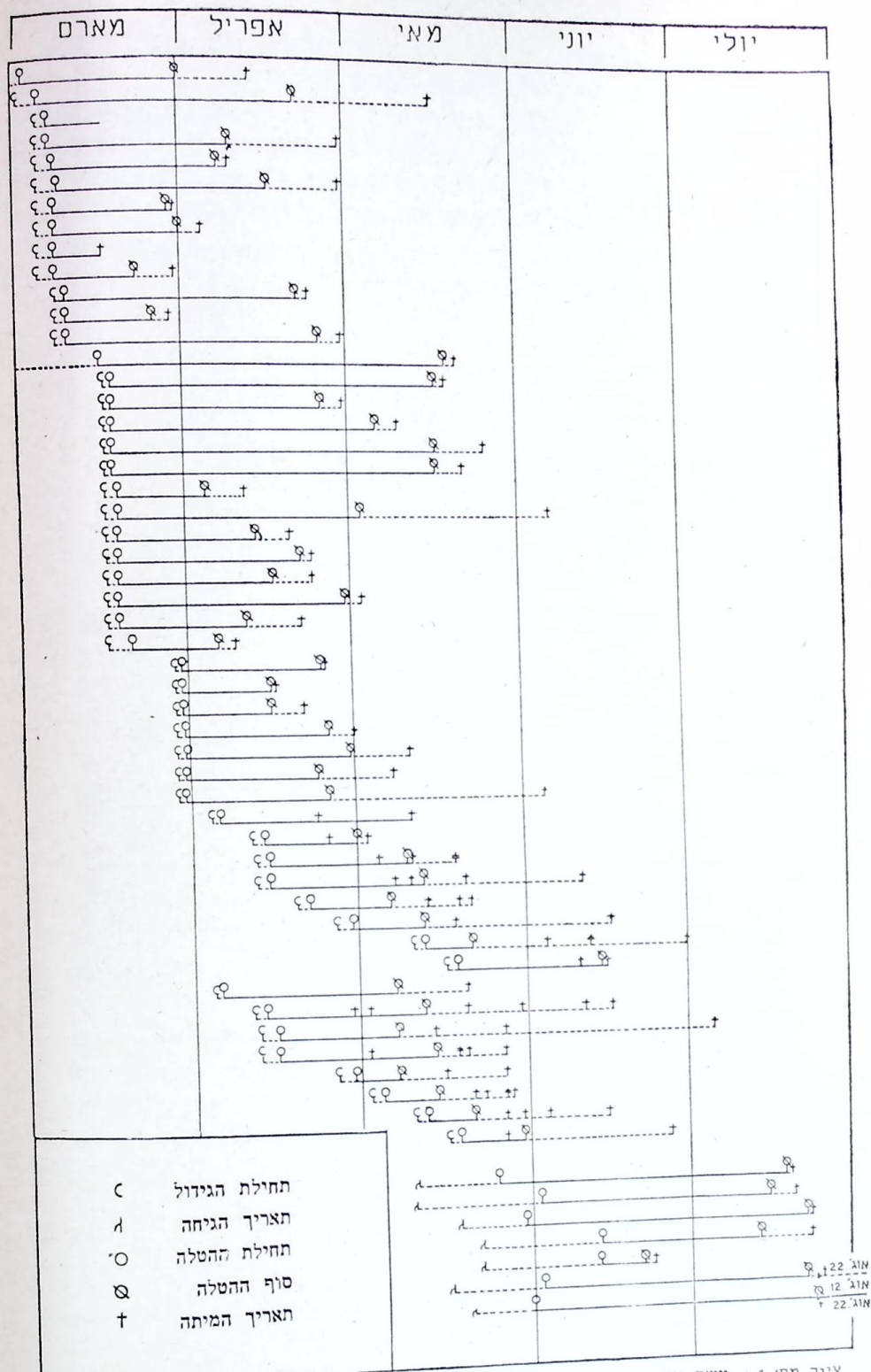
מס. הביצים	טמפרטורה ממוצעת (צ)	טרום-ההטלה (ימים)	תאריך תחילת ההטלה	תאריך הגיחה
1953				
68	22.0	23—19	12 מאי	23—13 אפריל
8	22.5	14—13	11 "	28—27 "
200	23.5	18—17	23 "	5—3 מאי
134	24.5	21—16	7 יוני	22—17 "
69	25.0	15	16 "	31 "
144	25.0	16	16 "	1 יוני
171	25.0	24	24 "	1 "
49	25.0	11	18 "	7 "
138	25.5	15—13	23 "	10—8 "
227	26.0	9	25 "	16 "
24.3		15.4	ממוצע	
1954				
244	24.5	15—14	25 מאי	11—10 מאי
228	24.0	23—22	3—1 יוני	11—10 "
194	26.0	18—16	3—1 "	16 "
153	25.0	12	30 מאי	18 "
87	28.0	12	31 "	19 "
256	28.0	11	31 "	20 "
148	26.5	22—21	13 יוני	23—22 "
279	26.5	22—21	13 "	23—22 "
26.0		16.4	ממוצע	

מספר הביצים: משך תקופת ההטלה של נקבות שני הדורות ניתן בציורים 3-4-5. אפשר לראות שבדרך כלל המשיכו הנקבות בהטלתן עד תקופה קצרה לפני מותן. מספר הביצים שהוטל ע"י כל נקבה של הדור הראשון ניתן בטבלה 2. אחוז הנקבות המטילות ניתן בציורים 3-4-5 ובטבלה 3. בטבלה אפשר לראות שרוב הנקבות של אותו דור אינן מטילות כ-15% הטילו 1-10 ביצים ורק כ-3-9% הטילו למעלה מ-100 ביצים. בשני הדורות מספר הביצים הממוצע לנקבה הוא כ-200. הן מוטלות בודדות, 6-12 ביצים

1953



ביור מס. 3 : משך תקופת הטרום-ההטלה, ההטלה ואחרי-ההטלה של נקבות שגודלו במעבדה ב-1953.



ציור מס' 4 : משך תקופת טרום-ההטלה, ההטלה ואחרי-ההטלה של נקבות *L. junci* ב-1954.

ליום. המספר המאכסימאלי שהוטל ע"י נקבה אחת היה 345 ביצים. לא נראה הבדל ניכר בין מספר הביצים שהוטל ע"י נקבות שהיו בתרדמה ובין זה שהוטל ע"י נקבות של הדור הראשון.

ט ב ל ה מ ס ' 3 אחוז המטילות בדור הראשון

מס' ביצים לנקבה	נקבות שגודלו במעבדה (1953)		נקבות שגודלו במעבדה (1954)		נקבות שנאספו בשדה (יולי 1954)	
	מס'	%	מס'	%	מס'	%
0	48	74.9	189	87	22	78.5
5—1	3	4.7	11	5	2	7.2
10—6	4	6.3	4	1.75	3	10.87
50—11	0	0.0	6	2.7	1	3.6
100—50	3	4.7	1	0.45	0	0
150—101	3	4.7	1	0.45	0	0
200—151	2	3.1	2	0.9	0	0
300—200	1	1.6	4	1.75	0	0

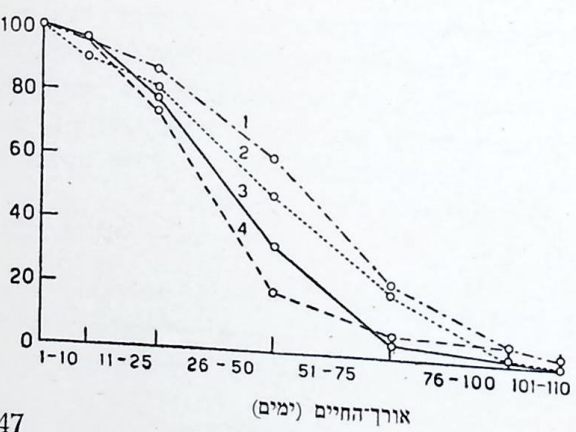
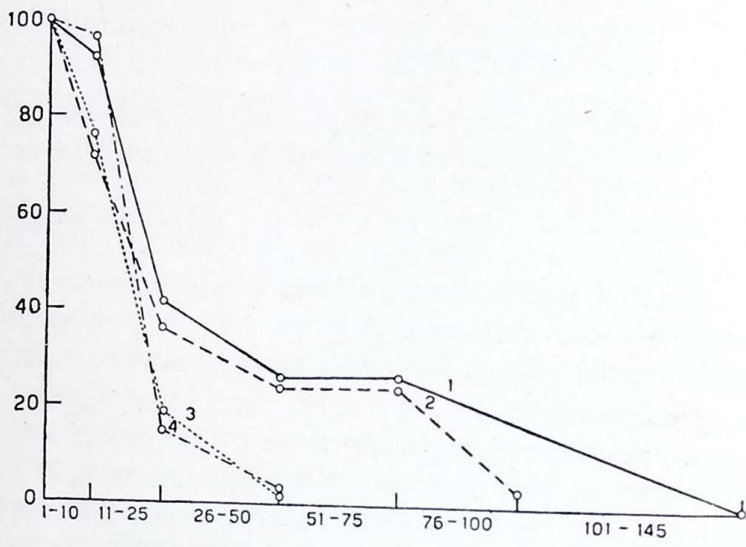
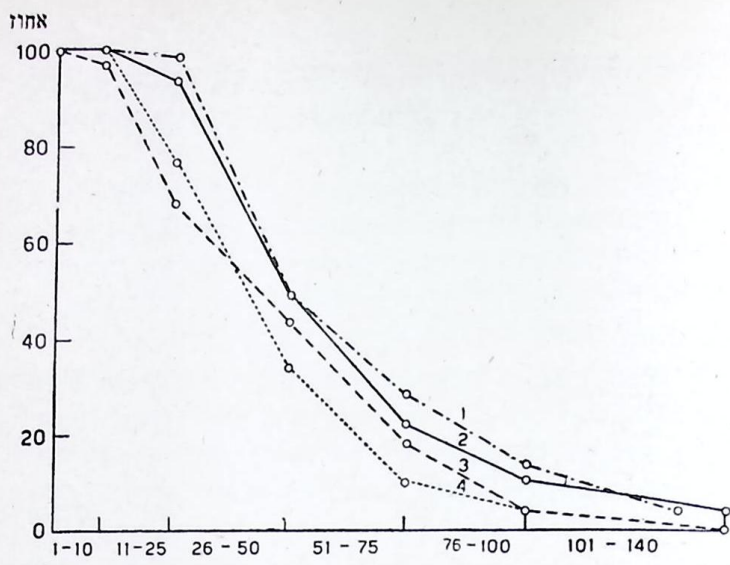
אורך-החיים: חיפושית הליכסוס הבוגרת עלולה לחיות כ-10 חודשים. חיפושיות שנאספו בשדה בחדשי פברואר ומארס מתו לקראת סוף יוני וראשית יולי; הן נכנסו לתרדמת-הקיץ במשך חדשי יולי או אוגוסט של הקיץ הקודם.

במעבדה חיו חיפושיות הדור הראשון למעלה מ-100 ימים. אך חיפושיות הדור השני חיו הרבה פחות, אם לא נכנסו לתרדמת-קיץ, כפי שנראה מציור 3-4-5-6. אם ניתן להם מזון, ונמנע מהם להיכנס לתרדמת-קיץ — אורך-החיים של 50% מהם היה כ-25 יום. מובן שבטבע נכנס מספר ניכר מהם לדיאפוסה ומגיע רק באביב הבא. מגידולי המעבדה רק זוג אחד נכנס לדיאפוסה ועבר את הקיץ של 1953 עד לאביב 1954; נקבה זו לא הטילה כלל במשך קיץ 1953, אך ב-1954 החלה להטיל ב-16 למארס והמשיכה עד 17 למאי; בס"ה הטילה 279 ביצים ומתה ב-20 במאי.

ייתכן מאוד שגם חיפושיות רבות של הדור הראשון, שאינן מטילות במשך הקיץ, נכנסות לדיאפוסה ומתעוררות רק באבי הבא. בגידולי המעבדה לא נתאשרה השערה זו ויש לחקור בעייה זו בשדה.

השפעת המזון על ההטלה

תוך כדי נבירת נקבי הטלה בפטוטרת העלה מכרסמת הנקבה בריקמה. אך נראה שמזון זה בלבד אינו מספיק לפעילותה הפיסיולוגית והיא מוכרחה להיזון בריקמת עלה ירוק, כדי להטיל באופן נורמאלי. נקבות שזונו ברקמות הפטוטרת בלבד לא הטילו כלל או שהטילו מעד מאוד, ורק כשקיבלו עלים טריים עלתה ההטלה לקצב נורמאלי. בטבלה



ציר מס' 6 : אורדהיים של חיפושיות שגדלו במעבה בי"ס 1953 וב-1954.
 למעלה : חיפושיות הדור הראשון ; מרכז : חיפושיות הדור השני ; למטה : חיפושיות
 שנאספו בשדה.
 קו 1 — זכרים ; קו 2 — נקבות 1953 ; קו 3 — זכרים ; קו 4 — נקבות של 1954.

4 ניתנת השוואה בין מספר הביצים של קבוצות חיפושיות שניזונו בריקמות הפטוטרות בלבד לבין אלה שניזונו בריקמות העלה.

ט ב ל ה מ ס' 4
השפעת המזון על ההטלה

קבוצה	מס' זכרים	מס' נקבות	מס' ביצים כללי	מס' ביצים לנקבה
I	4	4	176	44
II	4	2	20	10
III	3	2	26	13
IV	2	3	18	6
V	7	1	202	202
VI	5	1	67	67
VII	3	2	369	184
VIII	4	2	140	70

תצפיות שדה

את תצפיות השדה היוו ספירות של בוגרים, חוריי-הטלה, ביצים וחללים. הספירות נערכו לעיתים מזומנות ובוצעו בצמחים מגילים שונים.

מנהגים

בוגרי ליכסוס נמצאים על כל חלקי הצמח, בעיקר על הפטוטרות; בימים חמים מאוד הם מסתתרים בין בסיסי הפטוטרות בקרבת האשרוש, או בתוך האדמה. כשמפריעים להם הם נופלים ארצה, עושים עצמם כמתים או מחפשים מחבוא כל שהוא.

הנקבה מטילה ביצים יחידות בתוך חלל שהיא נוברת בתוך הפטוטרות בעזרת החדק. כשהנקבה מוכן היא פונה ב-180° ומטילה לתוכו ביצה אחת. פונה שנית ומכסה את הביצה בחומר שאת מקורו קשה היה לקבוע, אם מהפה ואם ממקור רקטאלי. בהזדמנויות רבות אפשר היה להשגיח כיצד החיפושית לשה את החומר הזה ומכניסה אותו לתוך הנקב עד סתימתו השלמה.

אחרי הבקיעה נובר הנחל בכיוון יורד אל האשרוש; אם הוטלה הביצה בחלק העליון של הפטוטרות עלול הנחל להשלים את התפתחותו ולהתגלם בתוך הפטוטרות, אך אחוז חללים אלה קטן ורובם ממשיכים לנבור לתוך האשרוש ומתגלמים בתוכו. זחלים רבים נוברים לתוך האשרוש ומנקבים אותו במנהרותיהם לכל צד. באשרוש אחד נמצאו עד 15 זחלים.

מחזור שנתי

עם ההתעוררות מן הדיאפוסה מטילות כל הנקבות. באפריל 1953 נאספו 35 נקבות וגודלו ב-16 גידולים. כיוון שאי אפשר היה לקבוע את המין עד לאחר המות לא היה מספר הנקבות שוות בכל הגידולים. החלוקה היתה כדלהלן: 5 צנצנות עם נקבה אחת

בלבד והשאר זכרים; 5 צנצנות עם 2 נקבות בכל אחת וזכרים. שאר 20 הנקבות חולקו ב-6 גידולים, 3—4 נקבות בכל צנצנת. ביצים נתקבלו בכל הגידולים הללו. מספר הביצים מעיד שרוב הנקבות הטילו, אם לא כולן.

ממארס עד ראשית מאי 1954 נאספו בשדה 83 נקבות שגודלו ב-50 גידולים בדלהלן: ב-35 גידולים היתה נקבה בודדת עם זכרים; ב-7 גידולים היו 2 נקבות בכל אחד עם זכרים; וב-8 גידולים היו 3—5 נקבות בכל גידול עם זכרים. בכל הגידולים בלי יוצא מן הכלל היתה הטלה. הזכרים והנקבות חיו עד סוף יוני. גם ב-1953 וגם ב-1954 מתו הבוגרים שנאספו עד סוף יוני, ובמקרים יוצאים מן הכלל בשבוע הראשון של יולי.

צאצאי החיפושיות שעברו דיאפוסה, כלומר הדור הראשון של השנה, החלו להופיע בסוף אפריל. פרט זה כמובן נתון לתנודות ותלוי במזג-האוויר בסוף החודש ובראשית האביב. ב-1953, למשל, הוחל בגידולי מעבדה בראשית פברואר והדור הראשון הופיע בסוף אפריל, אך ב-1954 הוחל בגידולים באמצע מארס והדור הראשון הופיע רק בשבוע השני של מאי.

אם נעקוב אחרי הדור הראשון (טבלה 3) נראה שלא כולן הטילו. מתוך 64 הנקבות שגודלו ב-1953 רק 16 הטילו. ומהן רק 7 (כ-11%) הטילו 1—10 ביצים; 9 (14.5%) הטילו מעל ל-50 ביצה האחת, ושאר 74.9% מכל הנקבות לא הטילו כלל. ב-1954 היה המצב בולט עוד יותר. במעבדה נתקבלו 218 נקבות של הדור הראשון, מהן 15 (6.5%) הטילו 1—10 ביצים; 6 נקבות (או 2.5%) הטילו 11—30 ביצה בעוד שרק 8 (3.5%) הטילו מעל ל-50 ביצה. השאר, 86.5% מכל החיפושיות, לא הטילו כלל.

היה הכרח לברר אם מצב זה קיים גם בשדה. במשך יולי 1954 נאספו בשדה 28 נקבות וגודלו במעבדה, ביחידות או בקבוצות עם זכרים, מהן רק 6 הטילו כדלהלן: 2 (7%) הטילו 1—5 ביצים; 3 (10.5%) הטילו 9—10 ביצים כל אחת, ואחת הטילה 15 ביצים. 22 הנקבות הנותרות (או 78.5%) לא הטילו כלל. תוצאות אלה מודעות עם התוצאות שנתקבלו בחיפושיות שגודלו במעבדה.

צאצאי נקבות הדור הראשון (כלומר הדור השני) מופיעים כנראה בסוף יולי או בראשית אוגוסט. ב-1953 הגיחו החיפושיות שגודלו במעבדה בסוף יולי. ב-1954 הגיחו חיפושיות דור זה בראשית אוגוסט.

בניתוח הנתונים על נקבות אלה מסתבר שאף אחת מהחיפושיות לא הטילה באותה עונה. כשהתנאים מאפשרים זאת נכנסות החיפושיות הללו לדיאפוסה ארוכה הנמשכת מאוגוסט עד לפברואר הבא או עד מארס. אם יש מזון בכמות מספקת והטמפ' השוררות באותה תקופה נוחות, אין החיפושיות נכנסות לדיאפוסה וממשיכות בפעילותן; הן עלולות להזדווג, הן אוכלות ונמצאות בחנועה, אך אינן מטילות. חיפושיות כאלה אורך חייהן קצר, כמחצית אורך חיי החיפושיות האחרות כפי שנראה בציורים 3, 4, 5 ו-6. בגידולי המעבדה מ-1953 מתו 14 מתוך 15 הנקבות של הדור השני, רק אחת נשארה בחיים (למרות התנאים הנוחים) והתחילה להטיל באביב הבא ב-16 למארס. חיפושית זו המשיכה להטיל עד ל-17 במאי, והטילה בס"ה 279 ביצים ומתה ב-20 למאי.

פנולוגיה

בוגרים: בד"כ מופיעות החיפושיות הראשונות בעונה בסוף פברואר. לעתים רחוקות, כשהחורף הוא קל, עלולות חיפושיות בודדות להופיע כבר בינואר (כפי שאירע ב-1953).

חיפושיות אלה נעלמות מעל הצמחים בימים קרים וגשומים. מאידך, אם החורף הוא קשה וקר במיוחד, עלולה גיחת החיפושיות מתוך מחבואיהן להידחות עד מארס (כפי שאירע ב-1954). בכל מקרה צפיפות האוכלוסייה דגבוהה ביותר היא במחצית השניה של מארס, כפי שנראה מצויר 7, המראה את העליה והירידה של אוכלוסיות הבוגרים בשנים 1953 ו-1954. הנתונים מבוססים על מספר חיפושיות שנמצאו על 100 צמחים, אשר נבחרו באקראי.

אחרי שבועות מעטים חלה תמותה טבעית של אוכלוסייה זו. כפי שנראה בצוירים מס. 6 ו-7 מתו כ-50% מהנקבות והזכרים 40-50 יום לאחר התחלת הגידול. כך מתחילה האוכלוסייה להתדלדל עד כדי מחצית או שליש ממספרה המקורי במשך אפריל. קו הירידה היה מגיע עד ל-0 בסוף יוני אילו היתה זו רק בעיית הדור הזה, אך הדור הבא מתחיל להופיע בסוף אפריל או בראשית מאי באופן שהאוכלוסייה במאי ויוני מורכבת משארית החיפושיות הזקנות של השנה הקודמת בתוספת החיפושיות הצעירות של הדור הראשון. גיחת הדור הראשון נמשכת בחדשי מאי ויוני ובסוף תקופה זו מגיע דור זה לשיא אוכלוסייתו. הדור השני מופיע ביולי ועלול להגדיל את האוכלוסייה עוד יותר. התנהגותו של דור זה תלוייה בתנאי מזג-האוויר ומציאות מזון מתאים, ובהעדרם הוא עלול להיכנס לדיאפוסה ולהביא את האוכלוסייה הפעילה של החיפושיות לאפס.

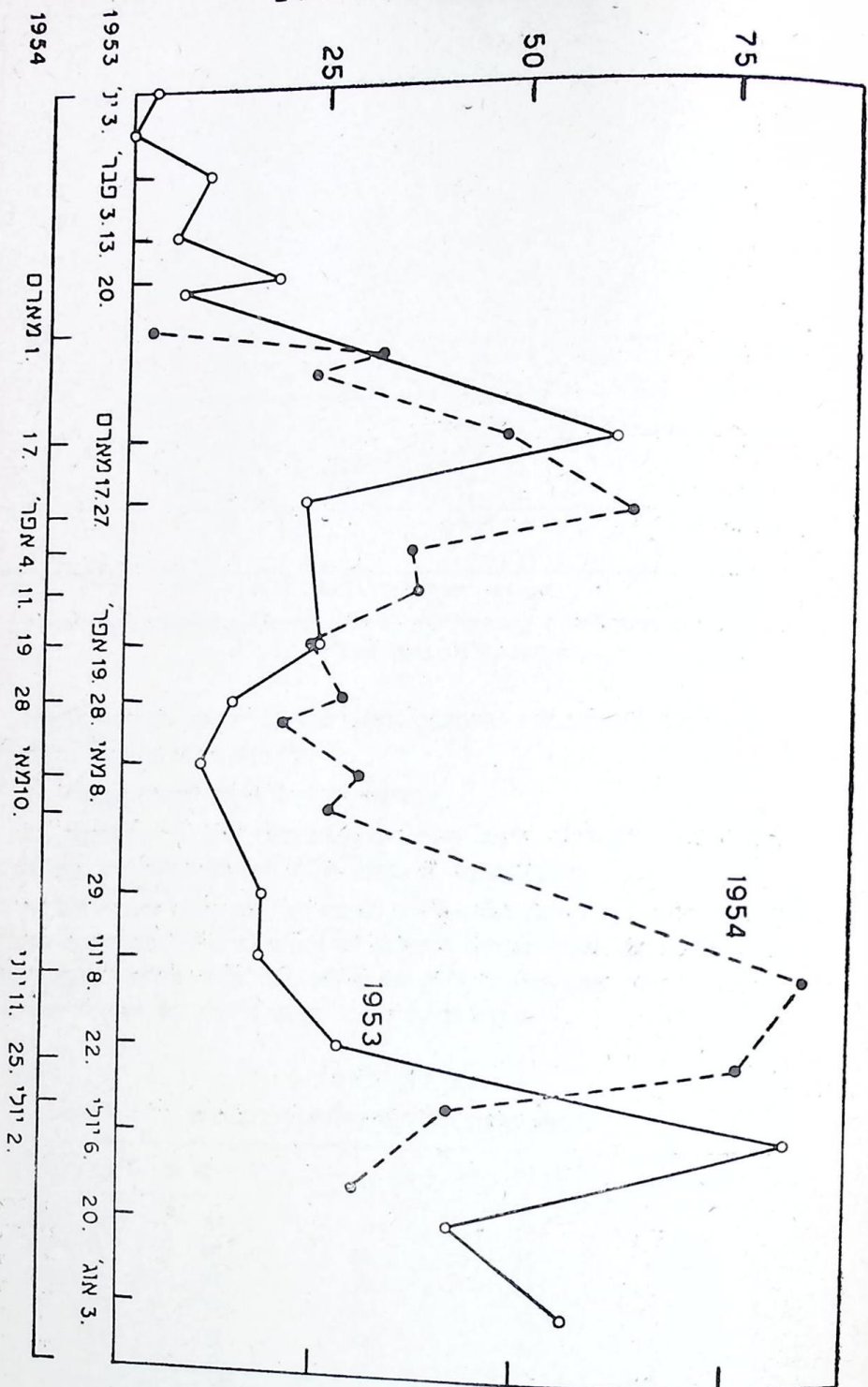
נשאר לנו להסביר את חוסר ההתאמה בין העקום של 1953 וזה של 1954.

צויר 7 מראה שבעוד ששיא האוכלוסייה ב-1953 הקדים את זה ב-1954 הרי השיא הקיצי חל חודש אחד יותר מאוחר. זאת אפשר להסביר בהפרשי הטמפ' בשתי השנים.

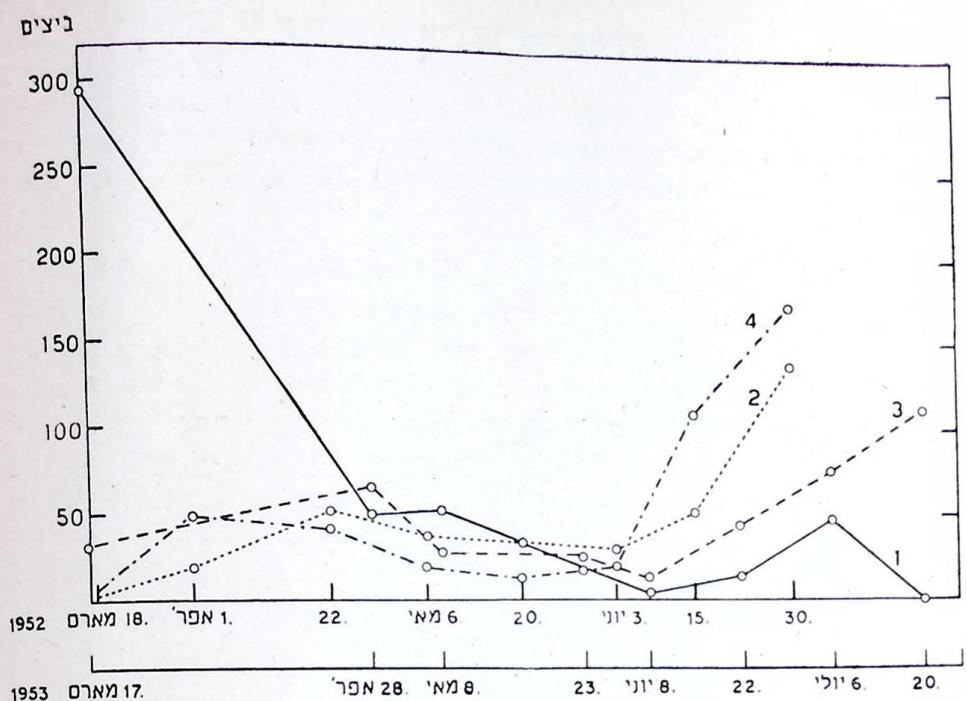
חודשי ינואר ופברואר 1953 היו חמים למדי, בממוצע 13°C , מה שגרם ליציאת החיפושיות החורפות בינואר; כתוצאה מזה חל שיא האוכלוסייה באמצע מארס; חדשי ינואר ופברואר 1954 היו קרים באופן נורמאלי והחיפושיות הראשונות יצאו רק במארס; השיא באוכלוסיית האביב היה, איפוא, רק בסוף מארס; מאידך היו חדשי מארס-אפריל 1953 קרים, הטמפ' הממוצעת בחדשים אלה היתה 11°C ; הקור גרם לעיכוב בהתפתחות הזחלים והגלמים, כך שהשיא של אותו הדור הושג רק ב-6 ליולי, בחודש אחד יותר מאוחר מאשר השיא של 1954, כשהטמפ' הנורמאליות של מארס ואפריל (15°C) גרמו להתפתחות נורמאלית של הזחלים ולשיא של אותו הדור ב-11 ליוני.

מספר הביצים: נעשו ספירות כדי לקבוע את מספר הביצים ב-100 פטטרות. את הביצים אפשר למצוא מיד לאחר גיחת הבוגרים מהדיאפוסה; מספרן תלוי בטמפ' של אותה תקופה, המשפיעות על ההטלה. כפי שנוזכר לעיל נמצא מספר הביצים הגבוה ביותר באמצע מארס 1953, אס-כי ב-1952 היה מספרן באותה תקופה אפסי. אחרי שיא זה במספר הביצים, ירד מספרן והגיע למינימום בסוף מאי, תקופה בה ירד מספר החיפושיות ורובן כבר ניצל את מלאי הביצים שלהן. העליה החדשה בעקום ההטלה בראשית יוני נוקפת על-חשבון נקבות הדור הראשון. אלו הגיעו מתאי ההתגלמות בראשית מאי אך 2-3 שבועות של טרום-ההטלה גרמו לראשית ההטלה רק ביוני. הספירות נפסקו עם אסוף הסלקים. כפי שנראה נפסקה הטלה ב-1953 בסוף יולי, נתון השונה אך במקצת מנתוני המעבדה.

חיפושיות על-יכל 100 צמחים



ציר מס' 7: תחנות באוכלוסיות בוגרי *Lixus* בשנים 1953/54, בקיבוצי-



ציור מס' 8: תנודות במספר הביצים (קיום 1 ו-4) והזחלים (קיום 2 ו-3) במשך 1952 (קיום 2 ו-4) ו-1953 (קיום 1 ו-3) בקוביבה.

תמותת הביצים: לא כל הביצים בשדה מתפתחות ויש למצוא הרבה חורי הטלה בלי זחלים. לתמותה זו יש שני גורמים:

1. השפעת ריקמת הצמח הגדל על הביצה;

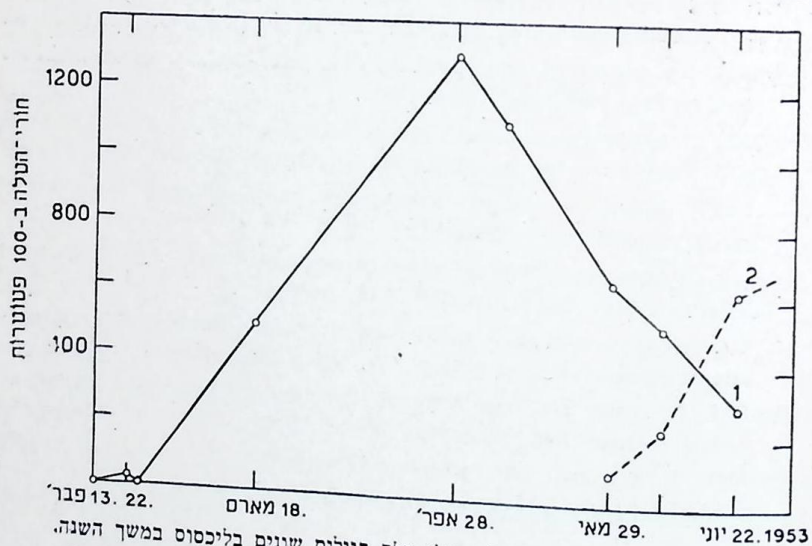
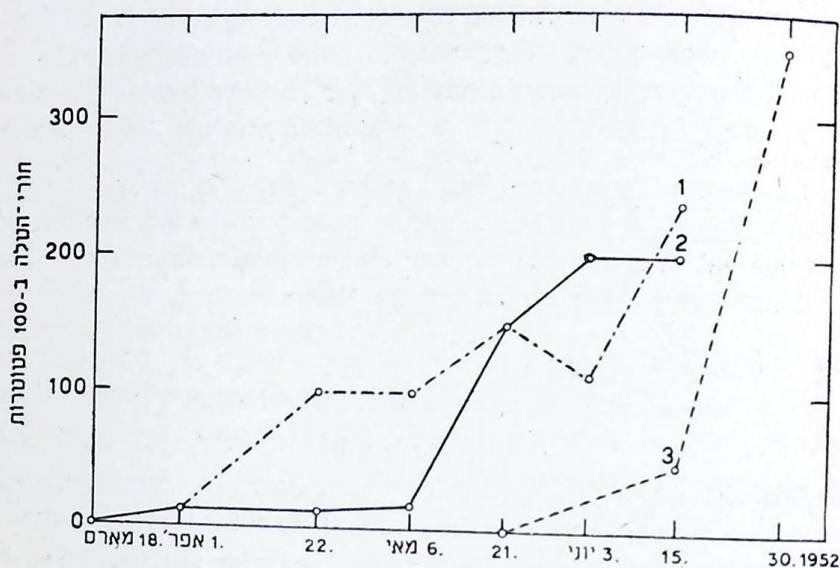
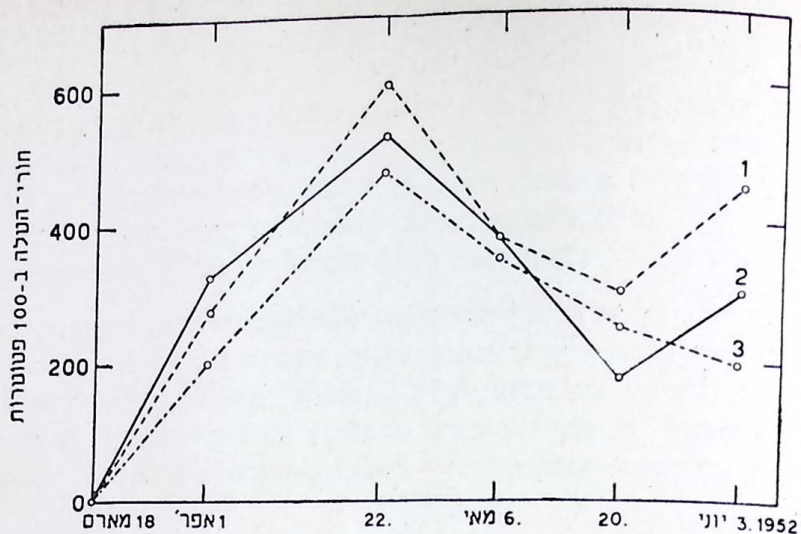
2. הטמפרטורה. כיוון שהביצה נמצאת תמיד בתוך נקב הטלה בתוך הצמח והיא מכוסה יפה, אין ללחות היחסית בשדה כמעט כל השפעה עליה.

השפעת ריקמת הצמח הגדל על הביצה תלויה בקצב הגידול וזה מצידו תלוי בטמפר' וכן בגיל הצמח. טבלה 5 מראה ניתוח של פטוטרות שנקטפו בשדה באקראי ונבדקו ביהס לאחוזי הביצים והזחלים החיים, בהשוואה למספר חורי ההטלה. מספר חורי ההטלה שנבדקו ב-1 לאפריל מיצג את החורים שנעשו במשך חודש מארס.

טבלה מס' 5

אחוזי ביצים וזחלים שנשארו בחיים בשדה.

תאריך הבדיקה	מס' פטוטרות	מס' חורי הטלה	מס' ביצים וזחלים	נשארו בחיים (%)
אפריל 1	20	66	29	44.0
אפריל 22	20	90	25	28.0
מאי 6	20	62	13	20.7
מאי 20	20	65	14	21.5
יוני 3	20	52	15	28.8
יוני 30	11	92	34	36.6



ציור מס' 9: מידת הנגיעות של גידולי סלק בגילאים שונים בליכסוס במשך השנה.
 A סלק מזריעת 15 לספטמבר, 1 לאוקטובר ו15 לאוקטובר 1951. (קיום 1, 2, 3);
 B סלק מזריעת 1 לנובמבר, 15 לנובמבר 1951 ו1 לאפריל 1952. (קיום 1, 2, 3);
 C סלק מזריעת סתיו 1952 ואביב 1953. (קיום 1 ו2).

באותה תקופה היה קצב הגידול נמוך, הודות למזג האוויר הקר; כתוצאה מזה נשארו בחיים 44% מהביצים. עם עלות קצב הגידול של הצמחים בחודש מאי — ירד אחוז הביצים שנשארו בחיים לחמישית בקירוב. בחודש יוני מבשיל הצמח ואז גידול ריקמת הפטוטרות הוא חלש יותר ובכך הסיבה לעליה במספר הביצים שנשארו בחיים. השפעת הטמפר' על תמותת הביצים נידונה בפרק קודם.

זחלים: העקום (ציור 8) מראה מספר זחלים מקביל, פחות או יותר, לזה של הביצים. בכמה מקומות אפשר לראות שלא כל הביצים מתפתחות, כך שמספר הביצים תמיד נופל ממספר חורי ההטלה. אם נזכור שהתפתחות הזחל נמשכת כ-4 שבועות בקיץ והביצים האחרונות של העונה עלולות להיות מוטלות אף בראשית אוגוסט, נוכל להסביר את העובדה של מציאת זחלים בוגרים וגלמים בספטמבר. — כלומר בתנאי שמשאירים את הסלקים בשדה עד תקופה זו.

מספר סיורי ההטלה: אחת הדרכים להערכת התנודות בנגיעות בליכסוס היא ספירת חורי-ההטלה ב-100 פטוטרות. מציור 9 אפשר לראות שבמשך אפריל ומאי נמצאו 250—450 חורים ב-100 פטוטרות; ביוני, עם התחלת ההטלה של הדור הראשון (הכפלת מספר חורי ההטלה), חלה עליה פתאומית.

היחס בין הנגיעות לגיל הצמח: ב-1952 נקבעה דרגת הנגיעות ב-8 הזדמנויות ב-6 חלקות של סלק שנזרעו בתאריכים שונים. התוצאות ניתנות בציור 9, שאינו דורש הסברים. בחלקות שנזרעו בספטמבר ואוקטובר היה שיא של נגיעות באפריל. החלקה שנזרעה באפריל נתנגעה רק עם התחלת ההטלה של הדור הראשון ביוני. תמונה דומה נתקבלה גם בספירות של שתי חלקות ב-1953.

ס פ ר ו ת

1. BREMOND, P. (1938) Recherches sur la biologie de *Lixus junci* Boeh. Charançon nuisible à la betterave au Maroc. Rev. Path. Vég. (Paris), 25: 59—73.
2. DOMINGUEZ GARCIA-TEJERO, F. (1943) Los Cleonus de la remolacha (*Cleonus* spp. attacking beet) Bol. Pat. Vég. Ent. Agric. (Madrid), 11: 142—154.
3. HOFFMANN, A. (1949) La flore spontanée et la pullulation des insectes nuisibles aux cultures. Rev. Path. Vég. (Paris), 28.
4. MENOZZI, C. (1930) Insetti dannosi alla barbabietola osservati durante la campagna 1929 (osservazioni ed appunti preliminari). Indust. Saccarif. Ital., (Genoa).
5. — (1933) Rilievi ed appunti entomologici sulla campagna saccarifera 1933. Indust. Saccarif. Ital., (Genoa), 27.
6. — (1934) Andamento delle infestioni entomatiche rilevate durante la campagna saccarifera 1934. Indust. Saccarif. Ital., (Genoa), 27.
7. — (1938) Osservazioni sugli insetti dannosi alla barbabietola lotta contro di essi durante la campagna saccarifera 1937. Indust. Saccarif. Ital., (Genoa), 31.
8. ROZSYPAL, G. (1930) The sugar beet pest, *Bothynoderes punctiventris* Germ., and its natural enemies. Bull. École sup. Agron., (Brno), C. 16: 92 pp. (in Czech.).
9. SAVZDARG, É. É. (1946) The Biology of *Lixus subtilis* and its control. Dokl. sel'sk. Akad. Timiryazeva, Moscow, pp. 91—94. (In Russian).