

חקירות נוספות באקולוגיה של זבוב הזית בישראל *

מאת

צ. אבידב

זבוב הזית מהווה סכנה רצינית ומתמדת לגידול הזיתים בישראל כביתר ארצות הים התיכון. חקירתם של תהליכים מסוימים באורח חייו של מזיק זה כבר החלה לפני שנים ואילו תצפיות על הופעתו באיזורי הארץ השונים פורסמו בשעתן (5). ברם עד מהרה התברר כי רק באמצעות מחקר מקיף ושיטתי במשך שנים רבות תינתן האפשרות להשיב על שאלות סתומות רבות הנוגעות לחיי מזיק זה בארץ.

בעוד שרוב הפרטים על הביולוגיה של זבוב הזית בישראל נמצאים עדיין בשלבי החקירה, הרי הצלחנו לאסוף בשנים האחרונות ידיעות רבות על האקולוגיה של המזיק בשפלת החוף של ארצנו. לפיכך קטן יהיה בפרקים הבאים החלק הביולוגי ולעומתו ירחב החלק האקולוגי. הואיל והחקירות תמשכנה גם בשנים הבאות, הרי שיש לראות את התוצאות המובאות כאן כמוקדמות גרידא.

א. מספר הדורות ומשך התפתחותם

במשך שנתיים (1950 ו-1951) נאספו מדי שבוע פירות נגועים מעצי הזית שבכרמי שפלת החוף. המושג "פרי נגוע" מתיחס לפרי זית אשר הרימה שבתוכו כבר כרסמה את "חלון" הגיחה והתגלמה למעשה, או קרובה לכך. אסוף הפירות הללו החל בחודש יוני ונמשך עד אמצע דצמבר; הפירות הועברו למעבדה ברחובות לשם גידול. תוצאות הגידולים מראות לנו את תאריכי גיחת הזבובים לדורותיהם ולפיהן אף ניתן לקבוע כי בשפלת החוף מקים זבוב הזית, בדרך כלל, 4 דורות בשנה. זמני הגיחה של זבובי הדורות השונים היו כדלקמן:

הדור הראשון	— מתחילת יולי עד מחציתו
הדור השני	— במחצית השניה של אוגוסט
הדור השלישי	— במחצית השניה של ספטמבר
הדור הרביעי	— מראשית נובמבר ועד ראשית פברואר.

כמובן שחלו שנויים קלים בתאריכי תחילת הגיחה משנה לשנה וביחוד בלט הדבר בדור השני והשלישי.

בשנים 1952 ו-1953 נקטפו פירות הזית ונבדקו על נגיעותם מדי שבוע בשבוע, החל מראשית יוני. בשעת הבדיקה נפתח בזהירות כל מקום דקירה ונקבע, בעזרת מיקרוסקופ סטראוסקופי, אם אמנם מצויה בו ביצה, רימה וכו'. בדרך זו נמצא, שראשית הטלת הביצים חלה בשתי השנים האלה ב-10 ביוני בערך. יוצא איפוא שההתפתחות הכללית נמשכת בדור השני והשלישי כ-30 יום, ואילו בדור הראשון והרביעי כ-40 יום. הואיל ואין זבובי אותו הדור מגיחים באותו השבוע, יש הבדל באורך תקופת התפתחותם בכל דור ודור; ביחוד בולט הדבר בדור הרביעי.

כמובן שישנם פרטים אשר יקימו רק 3 דורות בשנה ולעומתם יש להביא בחשבון גם אפשרות של הקמת 5 דורות בשנה, בתנאים מסוימים.

* פרסומי התחנה לחקר החקלאות רחובות, סדרת 1953 מס. 41.

ט ב ל ה 1

תוצאות הגידולים בחדשים השונים.

חודש אסוף הפירות	מספר הפירות הנגועים	מספר הזבובים המגיחים	הניחה ב-%
יולי	250	90	36.0
אוגוסט	250	51	20.4
ספטמבר	115	10	8.7
אוקטובר	60	7	11.7
נובמבר	265	67	25.3
דצמבר	130	5	3.8

המספרים שבטבלה 1 מלמדים שבמשך כל העונה רבות הן הרימות המפותחות, או הגלמים, שאינן מצליחות להגיע לבגרות. רק משליש הפירות הנגועים הגיחו הזבובים בדור הראשון. מספר המגיחים הלך וקטן (כ-20% בדור השני וכ-9% בלבד בדור השלישי), אך שוב עלה במקצת בדור הרביעי, עת הגיע ל-17% (ממוצע של האיסוף בחדשי אוקטובר-דצמבר). בחלק מהגידולים שנערכו בשתי השנים הנ"ל אף נקבע מינם של הזבובים המגיחים. טבלה 2 מעידה כי בממוצע שנתי שוה הוא היחס המספרי בין זכרים לנקבות. יחס זה אמנם מתקיים בדור הראשון, אולם בדור השני מהוות הנקבות רק מעט יותר משליש של כלל הזבובים המגיחים. בשני הדורות האחרונים גדל והולך שוב שיעורן של הנקבות ואף עולה על שיעור הזכרים.

ט ב ל ה 2

שיעור הנקבות בדורות השונים, בגידולים.

דור	חודש הניחה	סה"כ זבובים	נקבות ב-%
ראשון	יולי	156	50.0
שני	אוגוסט	114	36.8
שלישי	ספטמבר	16	62.5
"	אוקטובר	22	36.1
רביעי	נובמבר	26	61.5
"	דצמבר	100	48.0
"	ינואר	44	81.8
"	פברואר	10	60.0
		488	50.0

ב. אורך חיי הזבובים

באותן השנים נערכו גידולים מיוחדים לקביעת אורך חיי הזבובים המגיחים בחדשי השנה השונים. פירות נגועים ברימות הועברו למעבדה; הזבובים שהגיחו מהגלמים הועברו ביום גיחתם לצנצנות גידול וניתן להם מזון (צמר גפן טבול במי-סוכר). מתוך 184 הזבובים שעמדו לרשות הסתכלויות אלה מתו 48 בחמשת הימים הראשונים לחייהם (כ-26%). זבובים אלה לא נכללו בטבלה 3 ולא בחישובים הבאים. נותרו אפוא 68 זכרים ו-68 נקבות.

בין זבובי שני הדורות הראשונים (דור יולי ודור אוגוסט) חיו בממוצע הזכרים קצת יותר מהנקבות. בדור השלישי (ספטמבר) היה המצב הפוך. בדור הרביעי (נובמבר-פברואר) חיו בממוצע הזכרים קצת פחות מהנקבות (60 לעומת 64 יום).

ט ב ל ה 3.

אורך החיים של הזבובים לפי חדשי גיחתם, בימים

חודש הגיחה	זכרים אורך החיים		נקבות אורך החיים	
	ממוצע	מכסימום	ממוצע	מכסימום
יולי	22	11.3	14	8.1
אוגוסט	73	32.5	52	25.2
ספטמבר	49	31.2	79	43.3
נובמבר	123	62.7	168	69.9
דצמבר	129	66.7	140	61.0
ינואר	44	25.2	122	63.4
פברואר	59	36.5	98	98.0

בחישוב כלל-עונתי לשני המינים יוצא כי קצרים החיים בדור הראשון (כ-10 ימים בלבד), בעוד שבדור השני והשלישי הם נמשכים כחודש ימים ויותר, ואילו בדור הרביעי — מעל לחדשיים. אורך החיים המכסימלי הגיע בדור הראשון ל-22 יום, בדור השני ל-73, בשלישי ל-79 וברביעי ל-168 יום.

החל מאמצע פברואר נפסקה גיחת הזבובים לחלוטין. אחרוני הזבובים מכל גיחות החורף מתו באמצע מאי. מכאן נובע שבתנאי הארץ חורף זבוב היות כמבוגר.

לפי הסתכלויותינו בכרמי היות חלה חניטת הפירות בשפלת החוף באותן השנים החל מאמצע אפריל ועד סופו (בהתאם לזנים). כעבור 3—4 שבועות (באמצע מאי) היה נפח הפירות של הזנים האירופיים, בתנאי שלחין, כ-0.5 סמ"ק. כאמור לעיל, חלה ראשית ההטלה בטבע במחצית הראשונה של יוני. הזבובים יכולים, ללא ספק, לחיות בתנאי חוץ זמן רב יותר מאשר במעבדה, כי בטבע מזומן להם מזון מתאים יותר. במיוחד אמור הדבר לגבי מזון חלבוני אשר לא ניתן להם כלל בגידולי המעבדה.

ג. ניסויי פעילות

בסוף חודש פברואר הועברו זבובים חורפים בצנצנותיהם מחדר המעבדה אל מרפסת פתוחה. מדי חצי שעה נרשמה עצמת הפעילות של הזבובים וכן הטמפרטורה בה הם שרויים. על ניסוי זה חזרנו במשך ימים אחדים; נבחרו לשם כך ימים בעלי מזג אוויר נאה. הניסויים נמשכו משעה 8 בבוקר עד 4 אחרי הצהרים.

בעת התחלת הניסויים בבוקר היתה הטמפרטורה 16 מ"צ או אף פחות; בתנאים אלה ישבו הזבובים ללא תנועה על קרקעית הצנצנת, על דפנותיה או על הבד המכסה. רק כאשר עלתה הטמפרטורה מעל 17 מ"צ, הורגשה תנועה קלה אצל אחדים מהזבובים; תנועה זו גברה במקצת כאשר עלתה הטמפרטורה מעל 20 והגיעה ל-23 מ"צ. במצב זה התנועעו כל הזבובים בתוך הצנצנות. עם עליית החום מעל לנקודה הנ"ל ועד 26 מ"צ היתה התנועה מוגברת ואילו ב-28 מ"צ — רבה מאוד. חלק גדול של הזבובים התעופפו כשגבולות הטמפרטורה היו 24—29 מ"צ. משעלתה הטמפרטורה מעל 29 מ"צ עברו הזבובים למצב של התרגשות: התרוצצו

במהירות גדולה מצד אחד של הצנצנת למשנהו, המריאו ומיד צנחו וחזרו חלילה. כשהתקרבה הטמפרטורה ל-35 מ"צ, בשעת הצהרים, נשארו רוב הזבובים ללא תנועה כלל. אחרי-הצהרים, עם ירידת הטמפרטורה, נראה שוב המעבר מדרגת פעילות אחת למשניה בסדר הפוך. מניסויים אלה למדים אנו שהפעילות של זבוב הזית מוגבלת בתחומי טמפרטורה קבועים א. מתחת ל-17 מ"צ אין תנועה כלל.

ב. התנועה המוגברת מתקיימת בין 23—29 מ"צ; במצב זה גם חלה תעופתם ולכן אלה התנאים הרצויים להטלה.

ג. מעל 29 מ"צ נכנסים הזבובים למצב של התרגשות החורג למעשה ממסגרת ההתנהגות הנורמלית. בתנאים כאלה אין ההטלה אפשרית.

ד. בטמפרטורה של 35 מ"צ נפסקת הפעילות לגמרי.

אפשר איפוא לומר כי בימים שאין בהם מספר שעות עם טמפרטורה של לפחות 20 מ"צ, אין לחשוש להטלה. ומאידך גיסא, בימים שבהם רב מספר השעות עם טמפרטורה מעל 30 מ"צ, גם בהם אין סכנת הטלה. יש עוד להביא בחשבון את העובדה שזבוב הזית פעיל רק בשעות האור ואינו פעיל כלל בשעות הלילה, אפילו כשהטמפרטורה הלילית לכשעצמה רצויה לו. מכל האמור לעיל, ניתן להסיק שההטלה תחול בעיקר בימים בהם רב מספר שעות האור שהטמפרטורה בהן היא בין 20—30 מ"צ. בתנאי מזג אויר כאלה עלולים כמובן פירות הזית להפגע קשה ע"י הזבוב.

דבר זה הניע אותנו לבדוק את האפשרויות האקלימיות הקיימות באזורי הארץ השונים. בטבלה 4 נרשם — לפי אשבל (3.2) — מספר שעות האור עם טמפרטורה בין 20—30 מ"צ באזורי הארץ השונים במשך השנה.

ט ב ל ה 4.

מספר שעות האור שחומן 20—30 מ"צ באזורי הארץ השונים

ינאר	פברואר	מרץ	אפריל	מאי	יוני	יולי	אוגוסט	ספטמבר	אוקטובר	נובמבר	דצמבר	
—	—	—	5	11	14	13	12	12	10	—	—	ירושלים
—	—	—	9	12	14	10	9	12	11	8	—	רחובות
—	—	—	9	12	14	8	6	7	11	6	—	נהלל
—	—	7	11	13	8	5	5	6	6	9	—	עין-חרוד
—	—	4	11	7	5	3	3	4	5	10	—	כנרת
—	—	4	11	6	4	3	3	2	5	8	—	טירת-צבי

בהרים ובשפלת החוף מצויים לפיכך תנאים טובים לפעילותו (ז. א. להטלה) של זבוב הזית ברוב החדשים מהאביב ועד הסתיו. בהרים מפגרת כמובן עונת הפעילות בחודש ימים לעומת שפלת החוף. בעמק המערבי קיים אמנם מספר די גדול של שעות נוחות לפעילות, אך מספרן בכל זאת קטן בשלושת חדשי הקיץ לעומת שני האזורים הראשונים. בעמקים הפנימיים החמים קטן מספר השעות הנוחות: באזור חרוד במשך 4 חדשים ובבקעת הכנרת במשך 5 חדשים. באזור בית-שאן קטן מאוד מספר השעות הנוחות בכל חדשי התפתחות פירות הזית שם (מאי-אוקטובר). התנאים בנגב המערבי (גבולות) דומים לאלה של עמק יזרעאל המערבי (נהלל), ואילו בנגב המרכזי (רביבים) מעטים יותר הסכויים לרובי הזבוב בחדשי הקיץ.

הסתכלויות שנערכו במשך שנים רבות בכרמי הזית באזורי הארץ השונים הראו: א. באזור ירושלים מתחילה התקפת הזבוב מאוחר, בדרך כלל רק ביולי או אף יותר מאוחר;

באזור זה גדלים כמעט רק זני זית מקומיים, שפירותיהם קטנים וגדילתם בראשית העונה איטית.

ב. בשפלת החוף ובעמק יזרעאל המערבי נתקפים פירות הזנים האירופיים, הגדלים כאן במספר ניכר, החל מיוני ולעתים — בהתאם לעונות הפריחה והחניטה — אף בסוף מאי. ההתקפה בהם נמשכת — מלבד בשנים עם ימי חמסין רבים, קשים וממושכים — במשך כל חדשי הקיץ עד למסיק (סוף אוגוסט — ראשית ספטמבר). בעוד שהפירות של הזנים המקומיים נתקפים לרוב רק החל מחודש אוגוסט. הפירות הירוקים של הזנים המקומיים נמסקים באזורים אלה לשם כבישה בספטמבר—אוקטובר, ואילו השחורים לשמן — בנובמבר—דצמבר.

ג. בעמק יזרעאל המזרחי מגדלים בעיקר זנים אירופיים בהשקאה, אלה נתקפים לעתים די קשה במאי וביוני, אך ההתקפה נפסקת לגמרי בראשית חודש יולי, ובחדשי המסיק (אוגוסט—ספטמבר) אין למצוא פירות נגועים על העצים. רק החל מאמצע אוקטובר נתקפים שוב הפירות שנשארו על העצים לשם השחרה. לפי לכידות הזבובים שנערכו על ידי י. חצרוני בבית השיטה במשך שנים מספר נמצא שמספר הזבובים הלכודים היה גדול בסוף מאי ובראשית יוני, לאחר מכן ירד מספרם במידה רבה, כך שביולי ובאוגוסט נלכדו בודדים בלבד. מספר הזבובים הלכודים החל שוב לעלות רק באוקטובר בהגיעו לשיאו בנובמבר.

ד. בבקעת הכנרת נתקפים פירות הזנים האירופיים לרוב במידה קטנה בחודש מאי (לעתים כבר בסוף אפריל), אך מראשית יוני ואילך לא נראים יותר פירות נגועים על העצים.

ה. מאזור בית שאן, בו מצויים מספר כרמי זית מפותחים, הגיעו ידיעות על פגיעה בראשית הקיץ בלבד ואף זו רק לעתים רחוקות מאוד.

ו. אין בידנו עדיין כל נתונים על נזקי זבוב הזית בנגב. הנה כי כן יכול מספר שעות האור שהחום בהן נתון בין 20—30 מ"צ לשמש כאינדיקטור להופעת הנגע ולעצמתו.

הנתונים המטאורולוגיים הנ"ל הם ממוצעים של שנים רבות. כמובן שקיימים הבדלים בטמפרטורה בין שנה לשנה ובהתאם לכך גם שנויים במספר שעות האור שחומן 20—30 מ"צ, באזורי הארץ השונים. טמפרטורה קיצונית אפילו למשך תקופה קצרה (שבוע או שבועיים) בקיץ, וביחוד בחדשים יוני ויולי, עשויה להשפיע השפעה מכרעת על אוכלוסית המזיק בכלל ועל כושר פעילותם של הזבובים בפרט.

ד. לפיכך הזבובים בפרט

כדי ללמוד דרך הופעת זבוב הזית ותנודות אוכלוסיתו נתלו צנצנות-לכידה על עצים קבועים בני זנים שונים במקוה-ישראל, צנצנת אחת לכל עץ. בדיקת הלכידה נערכה מדי שבוע. סקירה ראשונה קצרה על תוצאות הלכידה בשנים 1947—1949 פורסמה כבר בשנת 1951 (1). הלכידות נמשכו מאז עד שנת 1952 וסיכומן הכללי ינתן בשורות הבאות.

1. נסיונות בחמרי פתיון שונים
בשנים 1947—1949 השתמשנו כפתיון בתמיסת גפרת-אמון במים ברכוז של 5 אחוזים. בארצות שונות של אזור הים-התיכון נעשות זה מכבר לכידות כאלה, אך משתמשים שם בצורות שונות של כלים ובפתיונות שונים. בשנת 1949 עלתה הצעה (4) להשתמש בכל הארצות בצורה אחידה של מלכודת ופתיון, כדי להקל על השוואתן של תוצאות המחקר האקולוגי. הוצע אז השמוש בדו-זרחת האמון ברכוז של 5% תחת גפרת-האמון. בארצות מסוימות משתמשים בקערות חמרן רחבות, ובאחרות — בצנצנות זכוכית. בתצפיות שלאחר שנת 1949 השתמשנו בשני חמרי הפתוי הנ"ל בצנצנות זכוכית ולמשך זמן מה הנהגנו לשם השוואה גם את הלכידה בקערות החמרן. לכידות ההשוואה בצנצנות זכוכית בשני הפתיונות הראו כי בממוצע שנתי לצנצנת נלכדו:

ס"ה זבובים % הנקבות בתוכן

גפרת-אמון	359	37.2
דו-זרחת-אמון	369	33.3

אין איפוא, הבדל מובהק בתוצאות הלכידה בין שני הפתיונות הנ"ל. לכן נשתמש להלן בערכי הלכידה שהושגו בעזרת שני החמרים כאחד.

בשנת 1950 תלינו גם 3 קערות חמרן שקוטרן 20 ס"מ ועומקן 5 ס"מ. לתוך הקערות יצקנו תמיסת דו-זרחת-אמון בת 5% שהוחלפה מדי שבוע. מספר הזבובים בממוצע למלכודת עם אותו הפתיון היה:

	באפריל	במאי	ביוני
בצנצנות זכוכית	12.7	53.3	103.7
בקערות חמרן	1.3	7.0	0.0

לאור תוצאות שלושת החודשים הללו ומחמת הטיפול היקר בקערות לעומת הצנצנות, הפסקנו את הלכידה בראשונות.

2. התנודות בשיעורי הלכידה

בששת השנים 1947—1952 נרשמה הלכידה באחת-עשרה הצנצנות שבכרם מקוה-ישראל הנטוע ברובו עצי זית מזנים אירופיים. הצנצנות היו תלויות על עצי הזנים אסקולנו, מנוגילו ויוני. פירות זנים אלה נמסקים בעודם ירוקים לצרכי שימורים, ולכן מועד מסיקתם הוא מוקדם יחסית וחל בחדשים אוגוסט וספטמבר.

ט ב ל ה 5

מספר הזבובים הלכודים (ממוצע למלכודת)

החודש	מספר הזבובים בחדש	% מהלכידה השנתית	מספר שעות האור בין 20—30 מ"צ
ינואר	1.9	0.8	0
פברואר	1.1	0.4	0
מרס	1.1	0.4	0
אפריל	10.6	4.4	9
מאי	29.1	12.1	11
יוני	72.3	30.1	14
יולי	26.2	10.9	10
אוגוסט	12.2	5.1	9
ספטמבר	20.1	8.4	12
אוקטובר	44.2	18.4	11
נובמבר	15.3	6.4	8
דצמבר	6.4	2.6	0
	240.5	100.0	

הנתונים שבטבלה 5 הם מספרי זבובים מחושבים לחודש תמים, בממוצע למלכודת לשש שנות לכידה. סכום הזבובים הממוצע השנתי בששת השנים הגיע ל-240. המספר הקטן ביותר היה כ-65 זבובים בשנת 1952 והגדול ביותר כ-340 בשנת 1949.

בחדשי החורף ינואר—מרס היה מספר הזבובים כמעט אפסי ; מאפריל הוא עולה ומגיע לשיאו ביוני. הוא יורד בחדשי הקיץ החמים ומתרום לפסגה שניה, אם כי נמוכה יותר, באוקטובר ושוב יורד עם סוף השנה למספר זעום ביותר.

בחדש השיא (יוני) נלכדו כ-30% ממספר הזבובים השנתי ובשלושת החדשים מאי עד יולי יותר ממחצית הזבובים. השיא השני במספר הזבובים, באוקטובר, מקיף כ-18% בלבד. לכן יש לראות את רמת האוכלוסיה בראשית הקיץ כציון חשוב לפגיעה בפירות הזנים האירופיים.

בחדשים דצמבר—מרס אינם מצויים למעשה פירות בכרם. עוללות הזנים האירופיים נושרות, בדרך כלל, כבר בדצמבר, וגם מהזנים המקומיים לא נשארים פירות על העצים — מלבד בודדים — לאחר חודש זה. כאמור לעיל, חלה חניטת הפירות רק מאמצע אפריל ועד סופו. בארבעת החדשים דצמבר—מרס אין, בדרך כלל, שעות אור שחומן 20—30 מ"צ. שיא האוכלוסיה חל בחדש יוני, עת מספר השעות הרצויות הללו הוא הגדול ביותר (14 שעות). אילו השאירו את פירות הזנים האירופיים עד כדי השחרה, ז.א. עד נובמבר, היו הללו סובלים פגיעה נוספת בחדשי הסתיו.

מאחר שאין חשיבות מעשית למספרי הזבובים הנלכדים בחדשים דצמבר—מרס הובאו בטבלה 6 מספרים ממוצעים למלכודת רק עבור התקופה אפריל—נובמבר בכל שנה משנות הלכידה.

הסטיות בסכומי הזבובים מן הממוצע (230) של התקופה 1947—1952 נעות בחמש השנים הראשונות בגבולות 5%—40% לערך. הסכום לשנת 1952 הוא יוצא דופן ויש להניח, שהמספרים בחדשים יולי ואילך הם נמוכים מדי מפאת ההדברה שנערכה זו הפעם הראשונה ברובו של הכרם באותו הקיץ.

ט ב ל ה 6.

מספר הזבובים הלכודים בשנים השונות

החורף	1947	1948	1949	1950	1951	1952
אפריל	20.0	8.0	4.0	7.5	27.0	4.9
מאי	26.7	24.0	8.7	44.5	52.2	18.5
יוני	86.0	106.0	26.3	117.5	82.3	15.8
יולי	95.0	6.0	19.3	19.7	16.7	0.5
אוגוסט	9.3	12.3	37.3	6.8	7.2	0.2
ספטמבר	3.0	19.0	79.3	11.5	6.7	1.3
אוקטובר	2.7	75.7	133.8	36.7	6.0	10.3
נובמבר	2.0	45.7	19.3	7.7	4.0	12.7
סה"כ	242.7	296.7	328.0	251.9	202.3	64.2

התנודות במספרי הזבובים בשנות התצפיות היו שונות. בשנת 1947 נלכדו למעלה מ-90% מאפריל ועד יולי ורק מעטים ביתר החדשים. ב-1948 היו שני שיאים בולטים (ביוני ובאוקטובר) ומספר הזבובים שנלכדו בארבעת החדשים הראשונים שווה לזה שבארבעת החדשים האחרונים. ב-1949 נראה שיא אחד בלבד, באוקטובר, ובארבעת החדשים אפריל עד יולי נלכדו פחות מ-20% ואילו שאר 80 האחוזים — בחדשים הבאים. ב-1950 היתה התמונה הפוכה מב-1949, עת נרשם שיא אחד בלבד, ביוני, ומספר הלכודים בארבעת החדשים הראשונים הגיע ל-75 אחוז. תוצאות הלכידה ב-1951 ו-1952 דומות לאלה שב-1947 ו-1950, כי מתבלט בהן רק שיא אחד בראשית הקיץ, ובארבעת החדשים הראשונים נלכדו 88% (1951) או 62% (1952) מכלל הזבובים. מבחינת תנודות האוכלוסיה נבחין בשלושה טפוסים: (א) שני שיאים, אחד בראשית הקיץ והשני בסתיו (1948); (ב) שיא אחד בסתיו (1949); (ג) שיא אחד בראשית הקיץ (כל יתר ארבעת השנים).

למעשה חשובים רק התנאים השוררים בארבעת החדשים אפריל עד יולי, כי פירות הזנים האירופיים, שבהם בלבד נעשו עד כה כל התצפיות, נמסקים באוגוסט או בספטמבר ואינם נפגעים ע"י אוכלוסית הזבוב הקמה בחדשי הסתיו. כדי להבין את מצב אוכלוסית הזבוב בשנים השונות, יש להזכיר את העובדה שצוינה כבר קודם, שבטמפרטורה מתחת ל-20 מ"צ או מעל 30 מ"צ לא תחול פעילות או הטלה. הדרך הנכונה לנתוח תוצאות הלכידה תהיה איפוא לחשב את מספר שעות האור הרצויות בכל אחד מהחדשים בשנים השונות. לצערנו אין עומדים לרשותנו נתונים כאלה ולכן נשתדל לבטא את מזג האויר בדרכים אחרות. הממוצעים החדשיים של הטמפרטורה ושל לחות האויר היחסית אינם מראים הבדלים מובהקים בין שנה לשנה. לכן יש לחפש את ההבדלים בערכים הקיצוניים, כלומר בטמפרטורה המכסימלית. בטבלה 7 רשומים הנתונים הדרושים של התחנה המטאורולוגית ברחובות, שמדידותיה קרובות לאלה שבמקוה-ישראל.

ט ב ל ה 7.

הטמפרטורה המכסימלית המוחלטת במ"צ

חודש	1947	1948	1949	1950	1951	1952
אפריל	33.5	35.0	25.0	40.0	36.0	36.0
מאי	36.5	33.0	20.0	39.0	40.0	43.0
יוני	34.0	41.5	42.0	33.0	33.5	42.0
יולי	36.0	34.0	36.0	34.0	34.0	34.0
אוגוסט	36.0	34.0	34.0	35.0	36.0	35.5
ספטמבר	35.5	32.0	32.0	36.0	36.0	35.0
אוקטובר	34.0	32.0	34.0	35.0	38.0	36.0
נובמבר	32.0	35.0	33.0	30.0	32.0	29.5

מספר הימים עם טמפרטורה מעל 35 מ"צ

אפריל-יולי	6	3	7	7	6	12
אוגוסט-נובמבר	2	—	—	2	6	6

נתוח הנתונים המטאורולוגיים הללו מרשה לנו לקבוע:

בשנת 1947 טמפרטורה נוחה באופן יחסי (32—36.5 מ"צ במכסימום), עם 8 ימים מעל 35 מ"צ. בשנת 1948 טמפרטורה נמוכה באופן יחסי (32—35 מ"צ), מלבד יוני עם 41.5 מ"צ, עם 3 ימים בלבד מעל 35 מ"צ.

בשנת 1949 טמפרטורה גבוהה (40—42 מ"צ) בשני החדשים מאי ויוני, 7 ימים מעל 35 מ"צ בארבעת החדשים הראשונים; הטמפרטורה נוחה מאוד בארבעת החדשים האחרונים. בשנת 1950 טמפרטורה אמנם גבוהה באפריל ובמאי, אך לאחר מכן נמוכה. בשנת 1951 טמפרטורה גבוהה רק במאי, נמוכה ביוני וביולי ועולה שוב אחר כך; מספר הימים מעל 35 מ"צ מגיע ל-12.

בשנת 1952 טמפרטורה גבוהה מאוד בחודשים מאי ויוני, אחר כך ירידה, 18 יום מעל 35 מ"צ. יש להוסיף שבחדשים מאי ויוני של השנים 1947—1952 היה מספר הימים בעלי לחות אויר נמוכה מ-20 אחוז 5, 9, 11, 2, 6, 7 בהתאמה. במאי 1952 היו 2 ימים שבהם לחות האויר ירדה אפילו לאפס. בחדשים ינואר ופברואר 1949 שרר כפור ממושך; בפברואר 1950 היה הכפור חזק ומלווה שלג, אך למשך זמן קצר בלבד. הזבובים, כנראה, לא מתו עקב הכפור, אולם בגלל חוסר פעילותם מחמת הטמפרטורה הנמוכה ששרה באפריל 1949 זעום היה מספר הנלכדים באותו חודש. כשמקבילים את טבלה 6 הנותנת את מספר הזבובים הלכודים לעומת טבלה 7 המראה את תנאי

האקלים, מסתבר מיד שמספר הזבובים קטן, כשהטמפרטורה המכסימלית גבוהה מאוד, ולהיפך. יוצא דופן יחיד הוא חודש יוני 1948, שבו היתה הטמפרטורה גבוהה ובכל זאת גדול מספר הזבובים שנלכדו; ברם יש לציין שבחודש זה היו למעשה רק 2 ימים עם טמפרטורה מעל 35 מ"צ. ב-4 מתוך 6 שנות התצפיות נבדקה בשעת המסיק מידת הנגיעות של פירות הזן אסקולנו באותו הכרם; מהשנים 1950 ו-1951 אין אמנם בידינו מספרים על מידת הנגיעות לפי בדיקת הפירות, אך מצויות אומדנות של מצב הפרי על העצים. מידת הנגיעות היתה כדלקמן:

בשנת 1947	— 56.7%
" 1948	— 55.6%
" 1949	— 16.3%
" 1950	— נגיעות קשה במשך כל הקיץ
" 1951	— נגיעות רבה בתחילת העונה וקטנה בסופה, היכול ועום
" 1952	— 8.0%

מסתבר שמידת הפגיעה בזן אסקולנו בשנים האלה מקבילה פחות או יותר לרמת האוכלוסיה בחדשי הקיץ הראשונים.

3. שיעור הנקבות בלכידה

בעת החלפת הפתיון מדי שבוע הובדלו הזכרים מהנקבות והאחרונות נותחו כדי לבדוק את מספר הביצים שבתוכן. מספרי הנקבות בין הזבובים הלכודים, שיעורן בתוך כלל האוכלוסיה בכל חודש וחודש וכן שיעורן היחסי לפי חדשי השנה השונים רשומים בטבלה 8. הערכים שבטבלה זו הם ממוצעים למלכודת מ-6 שנות התצפיות.

ט ב ל ה 8

מספר הנקבות הלכודות (ממוצע למלכודת לשש שנים)

החודש	מספר הנקבות	% נקבות מכלל האוכלוסיה	הפיוור לפי החדשים
	0.6	31.6	0.6
ינואר	0.3	27.3	0.3
פברואר	0.3	27.3	0.3
מרס	3.9	36.8	4.1
אפריל	8.0	27.5	8.4
מאי	31.6	43.7	33.2
יוני	10.5	40.1	11.0
יולי	5.0	41.0	5.3
אוגוסט	10.3	51.2	10.8
ספטמבר	16.6	37.3	17.5
אוקטובר	5.1	33.3	5.3
נובמבר	3.0	46.9	3.2
דצמבר			
במשך כל השנה	95.2	39.6	100.0

מטבלה 8 הננו למדים שתנודות מספרי הנקבות במשך השנה מקבילות לתנודות כלל אוכלוסית זבוב היות (ראה טבלה 5). בממוצע שנתי היוו הנקבות כ-40% מכלל האוכלוסיה. בגידולים היה שיעורן, כאמור לעיל, 50 אחוז. לכן אפשר להניח שהנקבות אינן נמשכות לפתיון באותה מידה כזכרים. שיעור הנקבות הגדול ביותר (מעל 50% מכלל האוכלוסיה) נמצא בחודש ספטמבר. בחדשים יוני עד אוגוסט עולה שיעורן קצת מעל 40 אחוז אם נוציא מהכלל את החודש דצמבר שבו הלכידה מועטה בלאו

הכי. ביתר החדשים בעלי לכידה ניכרת אחוז הנקבות אף נמוך מזה. בחודש מאי שיעור הנקבות הוא הנמוך ביותר, אולי מחמת ימי החמסין ששיכחותם בחודש זה גדולה במיוחד. הפיזור היחסי של הנקבות לפי החדשים מראה שוב תנודות מקבילות לאלה של כלל האוכלוסיה (טבלה 5). גם כאן נראים 2 שיאים עונתיים: ראשית הקיץ (יוני) והסתיו (אוקטובר). בחדשים מאי—יולי נתפסו למעלה מ־50% מכלל הנקבות הלכודות ובספטמבר—אוקטובר קרוב ל־30 אחוז. שאר 20 האחוזים נלכדו ביתר 7 חדשי השנה.

ט ב ל ה 9.

מספר הביצים			מספר הנקבות			החודש
מכסימאלי לנקבה	ממוצע	לכל הנקבות להרות בלבד	% ההרות	הרות	מנותחות	
			0.0	0	15	ינואר
			0.0	0	6	פברואר
			0.0	0	7	מרס
10	9.0	0.3	3.2	2	63	אפריל
32	9.4	0.6	6.4	9	140	מאי
28	7.4	2.7	36.5	46	126	יוני
16	7.0	3.8	53.7	22	41	יולי
24	7.6	2.2	29.3	12	41	אוגוסט
18	9.2	3.9	42.5	17	40	ספטמבר
24	8.2	2.7	33.3	17	52	אוקטובר
14	6.8	0.9	13.5	5	37	נובמבר
15	15.0	0.4	2.5	1	40	דצמבר

בטבלה 9 מוכנסות תוצאות הניתוחים השבועיים שבוצעו בגופותיהן של הנקבות הלכודות בשנים 1950 ו-1951. בשלושת החדשים הראשונים של השנה לא נמצאו כלל נקבות הרות (נושאות ביצים). שיעורן הוא קטן ביותר בחדשי האביב (אפריל—מאי) ובסתיו (נובמבר—דצמבר). בחודש יולי היתה מחציתן ויותר של הנקבות הרות. שיעור ההרות עודנו גבוה (מעל 40%) בספטמבר, ואילו בחדשים יוני, אוגוסט ואוקטובר רק שליש הנקבות, ואף למטה מזה, נמצאו הרות.

4. האוכלוסיה לפי זני הזית

בממוצע ל-6 שנות התצפיות לא היו הבדלים ניכרים בין שיעורי הלכידה לפי עצי הזנים השונים; בעצי המגנזילו היתה הלכידה קצת גדולה מבשני הזנים האחרים. לעתים היה מספר הזבובים קטן מאוד בזו זיתים מסוים, אולם למעשה חריפות הן התנודות בכל זן וזן. אין עדיין בידינו הסברים לתנודות אלה בשיעורי הלכידה, אך יש לציין שהמרחק בין המלכודות לא היה גדול והגיע במכסימום ל-100 מטר.

אשר לחלוקת שיעורי הלכידה לפי חדשי השנה נתקבלה תמונה מעין זו: בחדשים דצמבר—מרס מספר הזבובים קטן מדי להשוואה. בחדשים אפריל ומאי היה שיעור הזבובים גבוה בעצי האסקולנו מבשאר שני הזנים. ביוני היה שיעור הזבובים שווה בכל שלושת הזנים. בחדשים יולי ואוגוסט עלה השיעור בעצי המנזנילו ובחדשים ספטמבר—אוקטובר — בעצי הזן היוני. יתכן כי בשטח המצומצם, בו נטועים כל העצים האלה, קיימת משיכת זבובים לעצים מסוימים בהתאם למידת התפתחות פירותיהם. ראוי איפוא להזכיר כי פירות הזן אסקולנו מתפתחים בקצב המהיר ביותר, בשעה שפירות הזן היוני הם האחרונים להבשלה בין שלושת הזנים.

ט ב ל ה 10.

שיעור הזבובים היחסי בוני הזית השונים

השנה	אסקולנו	מנזנילו	יוני
1947	41.6	12.9	45.5
1948	14.6	59.0	26.4
1949	24.5	61.7	13.8
1950	35.4	36.6	28.0
1951	34.7	33.4	31.9
1952	30.7	23.3	46.0
בממוצע	30.3	37.8	31.9

5. האוכלוסיה לפי ארבע רוחות השמים
בראשית שנת 1950 נתלו 5 צנצנות לכידה על עץ אסקולנו גדול, אחת לכל אחת מרוחות השמים וחמישית בחובו של העץ. כפתיון שימשה דו-זרחת-האמון.
לפי טבלה 11 היה מספר הזבובים שנלכדו בממוצע ל-3 השנים שווה בערך בצנצנות שנחלו ב-4 כווני הרוח וקטן מזה בצנצנת שבחובו של העץ. יש לציין שעצי הזית מקבלים גיוסם באופן שצמרת העץ פתוחה במרכזה. במספרי הלכידה של כל צנצנת חלו תנודות מסוימות במשך השנים, אך ברוב המקרים הן קטנות. לפי מספרים כלליים אלה אפשר להסיק, שהזבובים כאילו אינם מעדיפים צד אחד של העץ על פני משנהו. אך בדיקת מספרי הזבובים שנלכדו מדי חודש בחדשו בכל אחת מ-5 הצנצנות מראה, שיש כעין עדיפות של גזרת עץ מסוימת בחדשים השונים בהתאם לאקלים ולעונת השנה. השיעור הגדול ביותר של זבובים בצנצנת לחודש נמצא: במזרח העץ במאי.

ט ב ל ה 11.

אחוזי הזבובים בחלקי העץ השונים

השנה	מזרח	דרום	צפון	מערב	חובו של העץ
1950	20.8	23.0	16.2	26.6	13.4
1951	21.7	17.2	21.1	24.6	15.4
1952	27.4	19.8	25.4	10.0	17.4
בממוצע	23.3	20.0	21.2	20.4	15.4

ספטמבר ואוקטובר; בדרום בנובמבר; במערב באפריל; בצפון ביוני ובאוגוסט; בחובו של העץ ביולי. הווה אומר שהזבובים נלכדים בעונות המעבר (אביב וסתיו) בעיקר בגזרות העץ המזרחיות והמחוממות בשעות הבוקר או לפנות ערב. בחדשים החמים נלכד הרוב בצד המוצל

במשך כל היום, או בחובו של העץ ורק בנובמבר — בצדו המואר בשעות הצהריים. גם תוצאות לכידות אלה מראות איפוא באופן ברור את זיקתם של הזבובים לטמפרטורה לא קיצונית. הפיזור היחסי של הנקבות ביניהן לבין עצמן לפי כווני הרוח היה: במזרח 18.8, בדרום 19.4, במערב 22.4, בצפון 21.4 ובחובו של העץ 18.0 אחוז. יוצא איפוא שפזרון היה שווה פחות או יותר בחלקי העץ השונים.

ס י כ ו ם

- (1) בשנים 1947—1952 נערכו במקוה-ישראל לכידות כדי ללמוד דרך הופעת זבוב הזית ותנודותיה בכרם. במשך שנים מספר נבדקו פירות הזית מדי שבוע בשבוע על נגיעותם. כן נעשו גידולי מעבדה לשם הכרת תופעות ביולוגיות ואקולוגיות שונות.
- (2) בשפלת החוף של ישראל מקים זבוב הזית בדרך כלל 4 דורות בשנה, שהתפתחותם נמשכת 30—40 יום בהתאם לעונה. ראשית הטלת הביצים חלה במחצית הראשונה של חודש יוני. רוב הרימות אינן מצליחות להגיע לבגרות. היחס המספרי בין זכרים לנקבות בגידולי המעבדה הוא שווה בממוצע שנתי.
- (3) זכרים ונקבות חיים, בדרך כלל, משך זמן דומה. אורך החיים המכסימלי הגיע בדור הראשון ל-22, בדור השני ל-73, בדור השלישי 79 ובדור הרביעי (הדור החורף) ל-168 יום. יוצא איפוא שזבוב הזית חורף כאן כמבוגר.
- (4) נסויי פעילות בזבובים הראו כי מתחת ל-17 מ"צ אין תנועה כלל; היא מתגברת בין 23—29 מ"צ ובגבולות טמפרטורה אלה חלה גם תעופת הזבובים. מעל 29 מ"צ נכנסים הזבובים למצב של התרגשות ובטמפרטורה של 35 מ"צ נפסקת הפעילות לגמרי. לכן מספר שעות האור שחומן 20—30 מ"צ יכול לשמש כאינדיקטור להופעת הנגע ולעצמתה. ניתוח התנאים האקלימיים מראה, שבעמקים הפנימיים החמים קטן מספר השעות הנוחות ברוב חדשי הקיץ. לכן חדלה שם סכנת ההטלה בפירות הזנים האירופיים עם ראשית העונה החמה, הואיל והללו נמסקים די מוקדם כירוקים לכבישה. לעומת זאת בשפלת החוף ובהרים עומדת הסכנה בעינה במשך כל הקיץ לגבי כל הזנים, אירופיים כמקומיים. במיוחד רבה הסכנה כשמשאירים את הפירות על העצים להשחרה.
- (5) אין הבדל מובהק בתוצאות הלכידה בצנצנות זכוכית בין גפרת-האמון לבין דו-זרחת-האמון כפתיונות. הלכידה בתכשיר האחרון בקערות חמרן לא היתה יעילה. לפי תוצאות הלכידה חל ברוב השנים, השיא במספר הזבובים הלכודים בראשית הקיץ (יוני). פיסגה שניה בשיעור הלכידה, אם כי נמוכה יותר, נראית באוקטובר. תנודות האוכלוסיה בשש שנות התצפיות מושפעות ע"י הטמפרטורה באותן השנים, בהתאם לתוצאות נסויי הפעילות. לגבי מידת הפגיעה בפירות הזנים האירופיים חשובים רק תנאי מזג האוויר השוררים בארבעת החדשים אפריל—יולי, כי פירות אלה נמסקים בעודם ירוקים באוגוסט או ספטמבר. השתנות מידת הפגיעה בפירות מקבילה לתנודות ברמת האוכלוסיה של הזבוב בחדשי הקיץ הראשונים. שיעור הנקבות בין הזבובים הלכודים מגיע בממוצע שנתי ל-40% בלבד; אפשר איפוא להניח שהנקבות אינן נמשכות לפיתון באותה מידה כזכרים. התנודות במספרי הנקבות במשך השנה מקבילות לתנודות כלל האוכלוסיה. בעוד שבחודש יולי מחציתן ויותר של הנקבות הן הרות (נושאות ביצים), הרי ביתר החדשים שיעורן של ההרות קטן הרבה יותר. לא היו הבדלים ניכרים בין שיעורי הלכידה לפי עצי הזנים השונים, אך נראה שהזבובים נמשכים לצנצנות בהתאם לגודלם של פירות אותו זן.

הזכובים נלכדים בעונות המעבר (אביב וסתיו) בעיקר בגזרות העץ המוארות והמחוממות בשעות הבוקר או לפנות ערב, בחדשים החמים נלכדים רובם בצד המוצל במשך כל היום או בחובו של העץ ורק בנובמבר — בצדו המואר בשעות הצהריים.

הכרת תודה

בביצוע העבודה בכרם הזיתים נעזר המחבר ע"י נ. בן-חיים וי. לרנר (בית-הספר החקלאי, מקוה-ישראל) ובמעבדה ע"י מר ד. דרך (התחנה לחקר החקלאות). ד"ר י. הרפז (הפקולטה לחקלאות) סייע בהכנת החומר לפרסום. הנהלת בית-הספר החקלאי מקוה-ישראל הואילה להעמיד לרשותנו את כרם הזיתים לצרכי התצפיות. המחלקה לגידול הדירים של התחנה לחקר החקלאות סיפקה את הנתונים המטאורולוגיים הדרושים. לכולם נתונה תודת המחבר.

ספרות

1. אבידב צ. תשי"א. הופעת זכוב הזית במקוה-ישראל בשנים 1947—1949. "השדה" ל"א. 48—50.
2. אשבל ד. תש"י. אטלס ביו-אקלימי לארץ-ישראל. ירושלים.
3. אשבל ד. תשי"א. אקלים ארץ-ישראל לאזוריה. ירושלים.
4. ג'ונס ג. א. תש"ט. זכוב הזית והדברתו. חברה להגנת הצומח, תחנת פרנהורסט, חוב. 32 (באנגלית).
5. קליין ה. צ. תש"ג. תצפיות בזכוב הזית בארץ-ישראל. "השדה" כ"ג, 245—246.