

## מקרים חדשים של טריסטזה בארץ\*

1. הטלת חובה של שימוש ברכב בדוק — בשמוטי, באשכולית ובואלנסיה;
2. בדיקת עצים מתנוונים מסיבות המעוררות חשד נגיעות, ועקירה מיידית של הנגועים;
3. סקר ומעקב אחר אוכלוסיית כנימות העלה בהדרים (3).

במקביל, הושקע מאמץ רב בפיתוח שיטה לגילוי מהיר של נוכחות וירוס הטריסטזה, וזאת כדי לאפשר איתור של מוקדים ועקירתם בטרם תופץ המחלה. הודות לשיטה המעבדתית (6), המבוססת על בידוד חלקיקים חוטיים אפייניים לנגיעות בטריסטזה ואיב-חונם במיקרוסקופ אלקטרוני — ניתן לקצר את משך האיבחון מ- $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$  חדשים ל-2—3 ימים.

### גילוי ואיתור

#### מוקד א' — חיבת-ציון

בקיץ 1970 קיבלנו לבדיקה רכב מ-2 עצי ואלנסיה בני 14, שהתנוונו באופן פתאומי. באינדקסינג נמצא, שהם נגועים בטריסטזה. בבדיקה בסביבת העצים הנגועים ברדיוס של 500 מ' נמצאו 95 עצים נגועים, לפי הפירוט שבטבלה 1. מבין העצים הנגועים נמצאו 73 בבדיקה מיקרוסקופית, והיתר — בשיטת אינדקסינג על לימה מצרית.

מחלת הטריסטזה נחשבת כמחלת הווירוס המסוכנת ביותר לגידול ההדר. היא פוגעת בייחוד בעצי תפוח-זהב ואשכולית המורכבים על כנות החושש והלימטה.

המחלה נפוצה במזרח הרחוק ובדרום-אפריקה מזה שנים רבות, ובגללה אי אפשר היה להשתמש, במקו-מות אלה, בכנת החושש.

בשנות השלושים, כאשר פשטה המחלה בדרום אמריקה, היא השמידה תוך פחות מ-10 שנים יותר מ-30 מיליון עצי-הדר. גם בקליפורניה השמידה הטריסטזה יותר מחצי מיליון עצי-הדר.

מ-1956 מתפשטת המחלה בספרד (2), וכיום מניחים שהיא השמידה 2 מיליון עצים, ועוד 20 מיליון עצים צפויים לפגיעה. בארצות דרום-אמריקה, דרום-אפריקה והמזרח-הרחוק מועברת המחלה ביעילות רבה על-ידי הכנימה *Aphis citricidus*, ולכן היא נפוצה בכל עצי-ההדר. בקליפורניה, בפלורידה וב-ספרד מופצת המחלה על-ידי וקטורים שיעילותם פחותה בהרבה ( $1/1000$ ) מזו של הכנימה הנ"ל, בעיקר על-ידי כנימת הדילועיים *A. gossypii*. לכן מהירות ההתפשטות ממוקד נגוע היא אטית, יחסית (מוקד בספרד גדל לקוטר של 3—5 ק"מ במשך 10—15 שנים, עם יותר מ-100,000 עצים מתים). חשוב לציין, שגם בקליפורניה וגם בספרד התחילה התפשטות המחלה להיות מורגשת, כניוון פתאומי של עצים, שנים רבות אחר שהובאו לשם עצים נגועים במחלה (אינטרודוקציות מארצות שבהן הטריסטזה אנדאמית). מכאן יש מקום להניח, שדרושה תקופת הסתגלות של אוכלוסיות הכנימות כווקטורים פעילים לטריסטזה.

עצים נושאי טריסטזה בארץ — מצאו פרופ' רייכרט וחבריו (4, 5), בשנות החמישים. בסקר מקיף שנערך באותן שנים נמצאו 18 זנים נגועים. מלבד הקומ-קואט והלימון, "מאיר", שגדלו בחצרות ובמשקים בהיקף מצומצם, היו זנים נגועים באוספים נסיוניים בלבד. בכל המקרים האלה נבעה הנגיעות מיבוא רכב נושא וירוס, או מהרכבות-משנה על עצים נגועים. לא נמצאה נגיעות בסביבתם הקרובה של העצים הנגועים, ולכן הניחו שלא היתה הפצה טבעית, בגלל חוסר וקטור מתאים. מאז גילוי הטריסטזה בארץ והשמדת כל העצים הנגועים וה-חשודים — קוימה מדיניות-מנע, שהתבטאה בצעדים הבאים:

\* מפרסומי מינהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני, סדרה ה' 1971, מס' 1161.

חלקיקים חוטיים, המופיעים בעצים נגועים בטריסטזה (הגדלה  $\times 60,000$ ).





עץ ואלנסיה בן 14 נגוע טריסטזה.  
חבת-ציון, 1970.

## ב ק ל מ ו נ ד ין

הקלמונדין הוא מין הדר, המיועד בעיקר לנוי, בזכות פריחה וניבה במספר מחזורים בשנה. במשתלה היה צימוחו כלורוטי, ובדקנו את האפשרות שהוא נגוע בוורוס, על-ידי הרכבה על האינדיקטורים הבאים: חושחש, מאדם ויינוס, פינאפל, אתרוג, לימון חמוץ ולימה מצרית.

כעבור 40 יום מצאנו, שעל אחד מצמחי הלימה המצרית הופיעו סימפטומים אפייניים לטריסטזה, וגם בבדיקת אימות במיקרוסקופ אלקטרוני נמצאו חלקיקים חוטיים אפייניים לטריסטזה. חורנו ודגמנו שתילי קלמונדין נוספים, ונמצא שכולם נגועים. כן נמצאו שלושת העצים, ששימשו מקור לרכב, נגועים בטריסטזה.

נוכח תוצאות אלה הושמדו כל שתילי הקלמונדין, שהיו מפוזרים ב-6 משתלות. כן נבדק אם הופצה המחלה במשתלה לשתילים של זנים אחרים, שהיו בשכנות. בבדיקות של 6300 שתילים בשכנות לקל-מונדין לא נמצאה נגיעות בטריסטזה.

## דיון ותכנית העבודה

עם איבחון ההתפשטות במוקד א' מונתה ועדה, ובה נציגי שה"מ, האגף להגנת הצומח, פרדסנים

## יהודה ושומרון

מאת זאב וילנאי

המחיר 14 ל"י

הוצאת "ספרית השרה"

ט ב ל ה 1. פירוט עצים נגועים בטריסטזה  
במוקד א' (מעורבן ל-27.9.71)

מספר	חלקה	זן <sup>1</sup>	גיל (משוער)	עצים נגועים
1	3	ו' ש'	10	2
2	4	ו'	20	1
3	10	ש'	8	1
4	13	ק' ש' ד'	3,30	55
5	(1)14	ו'	10	5
6	(2)14	ק'	15	4
7	15	ש'	12	1
8	16	ו' ש' ח'	15	5
9	17	ו'	17	9
10	26	ש' ק'	25	5
11	46	ו'	30	3
12	49	ו'	15	3
13	v	ו'	13	1

סה"כ 95

<sup>1</sup> ו' — ואלנסיה; ש' — שמוטי; ק' — קלמנטינה;  
ח' — חושחש; ד' — דנסי.

צורת פיזור העצים הידועים כנגועים, במספר רב של חלקות, הנבדלות מבחינת זן, מקור השתילים, מקור הרכב, גיל החלקות וכן מפל התפוצה מהמרכז להיקף — מצביעים על התפשטות טבעית באמצעות וקטור.

ראוי לציין, שבניסויי העברה שנעשו במשך 5 השנים האחרונות, התקבלה בשנת 1969 העברה אחת של טריסטזה על-ידי כנימת הדילועיים<sup>(1)</sup>, וכן העברות נוספות על-ידי אותה כנימה בחדשים אוגוסט-ספטמבר 1971.

## מוקד ב' — כפר-סבא

בשנת 1960 מצא מר בנטל ז"ל עץ אשכולית נגוע. בסביבת העץ נמצאו בחורף 1970 14 עצי ואלנסיה נגועים בטריסטזה.

אופי הניוון בחלקה זו שונה מאשר במוקד א', ואינו מתבטא בניוון מהיר אלא בדלדול הדרגתי של העץ: בדרך-כלל, "בקבוק הפוך" (במקום האיחוי של הכנה והרוכב) עם ניקרון הפוך מטיפוס "חלת דבש" בחלק הפנימי של הקליפה. מכיון שהעצים הנגועים מסודרים בשורות, וכן בגלל אופי הניוון, מסתבר שנגיעות זו נובעת מרכב נגוע.

בסקר רגלי סביב מוקד זה נמצאו מספר עצים מנוונים, אך גורם הניוון לא היה טריסטזה.

## מוקד ג' — אביחיל

מוקד זה כלל 2 עצי ואלנסיה, עם סימני ניוון דומים לאלה שבמוקד ב'. בסביבתם הקרובה ובסקר לא נמצאו עצים נגועים.

דרושה תקופת הסתגלות של אוכלוסיות כנימות הדילועיים לטריסטזה, או שהפצת המחלה מה- עצים הנושאים תלויה בתנאי אקלים וגידול מתאימים. לכן, ככל שקטן מספר העצים נושאי המחלה — קטנים סיכויי ההפצה. יש להניח, שאפשר לצמצם מאוד את חומרת הפגיעה — אם הפרדסנים יביאו במוקדם לידיעת המדריכים כל מקרה של ניוון.

### הבעת תודה

תודת המחברים לשלומית שילינג וליוסף בן-שלום מהמח' לוירולוגיה, לג. אשל משה"מ ולא. סומ- פולינסקי מהאגף להגנת הצומח, על עזרתם המסורה בביצוע עבודה זו.

מ. בר-יוסף, ג. לובנשטיין

המחלקה לוירולוגיה

מינהל המחקר החקלאי

י. אורן

המחלקה להדרים

שה"מ, משרד החקלאות

### ספרות

1. בר-יוסף מ. (1970): מחלות וירוס בהדרים. „השדה" נ': 420—424.
2. בר-יוסף מ. (1971): התפשטות הטריסטזה בספ- רד. „עלון הנוטע" 25: 230—231.
3. סבירסקי א. ופורת א. (1965): סקר כנימות בהדר- רים, נוכח סכנת הטריסטזה. „עלון הנוטע" 20 (תוספת) עמ' 20.
4. רייכרט י., בנטל א., וינוקור א. ויפה י. (1956): גילוי הטריסטזה בארץ. „השדה" ל"ו: 345—346.
5. רייכרט י. ובנטל א. (1960): זני הדר בארץ הנגועים בטריסטזה. „כתבים" י': 187—192.
6. Bar-Joseph, M. and Loebenstein G. (1970): Rapid diagnosis of the citrus tristeza disease by electron microscopy of partially purified preparations. *Phytopathology* 60: 1510—1512.

### הערות למאמר

1. ראיות לציון 3 נקודות, שהן נקודות-מפתח לאיתור המהיר של המחלה, ולהפיק מכך לקחים:
- א. פיתוח שיטת איבחון מהירה, בידי מ. בר- יוסף וג. לובנשטיין, המח' לוירולוגיה במכון וולקני, ותשומת הלב וכושר האר- גון של מחלקה זו.
- ב. ביקור מקצועי, שערך מ. בר-יוסף בספרד זמן קצר לפני גילוי ההתפשטות המחודשת, ואשר הוקדש ברובו למחלת הטריסטזה.
- ג. עירנותם של מדריכים באיתור העצים הנגועים, ועקשנותם לבירור סיבות הניוון.

וחוקרי מכון וולקני\*, במטרה לצמצם את היקף הפגיעה, למנוע הפצה נוספת, ובמידת האפשר — להגיע להכחדה (ארדיקציה) של הטריסטזה מהארץ. המטרה הראשונית היתה לברר, אם ההתפשטות מוגבלת במוקד א' בלבד, או שכבר יש הפצה במקומות נוספים. את הסקר ערכו מדריכי שה"מ, כל אחד באזורו, והוא הקיף שטח של 3000 דונם. נמצאו עצים מתנוונים; אך בדיקות האיבחון הראו, שהם פטורים מטריסטזה. לאור תוצאות אלה הוחלט להפוך את איזור חיבת-ציון לשטח הכחדה, בו ייבדק כל עץ, במטרה לסלק את כל מקורות האינוקולום. כן הושמדו 2 משתלות שהיו בסמוך לאיזור, כדי למנוע הפצת חומר נגוע אל פרדסים אחרים ברחבי הארץ.

הארדיקציה כללה, עד כה, שני שלבים: א) איתור מהיר באמצעות בדיקות מיקרוסקופיות (3500 בדיקות בתקופת נובמבר 1970 — אוגוסט 1971), שהודות לכך הושגו נתונים על פיזור וריכוז של עצים נגועים במוקד; ב) בדיקה שיטתית של כל עץ (כ-20,000 עצים) באמצעות צמחי-בוחן.

מעגל הבדיקה יכסה 800 דונם, וסביר להניח שהוא יהיה גדול מתחום תפוצת המחלה עד כה. בשטח הארדיקציה נערך סקר כנימות עלה, בידי פרופ' א. סבירסקי ומר א. פורת, והשטח ירוסס כאשר יופיעו אוכלוסיות של כנימות. בשנת 1972 ייבדק השטח שנית, וגודל מעגל הבדיקה ייקבע בהתאם לתוצאות הבדיקה הראשונה.

בסכמנו את המצב הנוכחי של הטריסטזה עלינו להדגיש, שבמוקד א' נמצאה התפשטות טבעית, מצב מסוכן שלא היה קיים בעבר, כאשר רק חומר ריבוי היה מקור נגיעות. יחד עם זה ראוי לציין, שהמספר המצומצם יחסית של עצים נגועים, הידועים עד כה (פחות מ-100), נותן תקווה שמעקב יסודי וארדיקציה ימנעו את התפשטות המחלה ואת היהפכותה למגיפה. הצלחת הארדי- קציה תלויה במהירות האיתור, שכן כל עץ משמש מקור להמשך הפצה ומגדיל את המעגל החשוד, שבו יש לבדוק כל עץ ועץ. ביחס למוקדים האחרים ולקלמונדין, הרי לעת- עתה לא נראה שהיתה בהם הפצה טבעית. כנראה

\* חברי „ועדת הטריסטזה": נ. ראביד (יו"ר), י. אורן, א. פורת ומ. שני — המח' להדרים, שה"מ, משרד החקלאות; פרופ' א. סבירסקי, ד"ר ג. לובנשטיין, מ. בר-יוסף וא. שקד — מהמחלקות אנטומולוגיה, וירולוגיה והדרים, מינהל המחקר החקלאי; ג. כהן (עד 1.8.71), ד"ר ש. פאפו, ש. אלחנן וי. טייך — האגף להגנת הצומח, יפו; א. בן-דוד, א. לוי — תנובה אכספורט; י. איי- בשיץ — יכין-חקל; ח. גולדנברג — מועצת ההדרים.

2. הבעיה המרכזית, בקשר עם מחלת הטריסטזה אצלנו כיום, היא איתור מוקדי נגיעות. איתור זה, ככל שייעשה מוקדם — כן יגדל הסיכוי להצלחת הארדיקציה.

פעולה זו יכולה להצליח רק על-ידי שיתוף פעולה ועירנות מצד כל העוסקים בטיפול בפרדס והנמצאים בו. כל עץ מתנוון ומנוון, שלא נראית בו בבירור רב סיבת הניוון — הוא בחזקת חשוד, והכרח להביא זאת לידיעת המדריכים, והם ידאגו לבדיקת-איבחון.

3. לאור הסיכויים הטובים של יצוא יחורים או שתילים של קלמונדין, כצמח נוי, הבאנו לארץ רכב חדש ממין הדר זה, שהוא אמור להיות פטור ממחלת הטריסטזה. חומר ריבוי זה עדיין נתון בהסגר, ואם תסתיימנה הבדיקות השונות בחיוב — ישוחרר לריבוי. ראוי להיזהר מפני הסכנה הגדולה שביבוא חומר ריבוי בצורה לא מבוקרת.

**נרב ראביד**

מנהל המחלקה להדרים

שה"מ, משרד החקלאות