

# מחלות וירוס, וירואידים וספירופלסמה בהדרים

## (6) תקביץ הפקלת

מ. בר-יוסף, י. בן-שלום, המעבדה ע"ש ש. טולקובסקי לחקר מחלות הדרים, מינהל המחקר החקלאי

### Citrus Ringspot

זהו סימפטום, הנצפה בעצי פקלת מסוימים, ומתבטא בכתמים צהובים בלתי חולפים, בעלי העצים הפגועים ובאינדקטורים המודב-קיס ברכב נגוע. בעלים הפגועים ניתן להבחין בכתמים בהירים, לפעמים טבעתיים, בעלי צורה וגודל לא קבועים. במקרים מסוימים מרוכזים הסימפטומים לאורך עורקי העלה. בשלב זה לא ברור, אם מחולל מחלת Ringspot הוא גזע אלים ביותר של פקלת, או שמחולל אותה וירוס אחר המתלווה למחולל הפקלת.

ממחקרים שנערכו בשנים האחרונות בטכסס, ועוד יותר — בארגנטינה, הצטברו נתונים המראים כי מחלת Ringspot מופצת באופן טבעי בפרדסים שם. בארגנטינה מתפשטת המחלה בחלקות שמקור הרכב בהן היה נקי ובדוק, וטרם ידוע כיצד מתרחשת ההפצה הטבעית המהירה למדי של מחלה זו.

מחולל Ringspot הועבר באופן מכני לצמח עשבוני, *Chenopodium quinoa*, ולאחר מאמצי הפרדה רבים הצליחה קבוצת חוקרים בפלורידה למצות מחולל מחלה זה ולהראות, שזהו נגיף שונה מגניפים אחרים שהוגדרו בעבר כמחוללי מחלות מתקביץ הפקלת (ראה להלן, בסעיפים על Crinkly leaf ועל Infectious variegation).

### אבנת Impietratura

מחלת הדרים הנפוצה בארץ בעצי אשכוליות וזנים אחרים, ומוכרת גם ברוב הארצות האחרות של אגן ים-התיכון, וכן גם בדרום-אפריקה. האבנת מתבטאת בכסי שרף באלפדו. לפעמים כיסים אלה מפורזים באזורים שונים של הפרי; אך במקרים רבים, בעיקר בואלנסיה, הכתם העיקרי בולט באיזור עוקץ הפרי. יש שאיזור כיס השרף ניתן להבחנה גם בהסתכלות חיצונית, אם ככתם שנותר ירוק ואם כבליטה קטנה בקליפה. במקרים מסוימים, בייחוד באשכוליות וכן בשמוטי, פירות הפגועים באבנת מאבדים מצורתם הסגלגלה ונראים מעוותים ובלתי סימטריים. בואלנסיה, הופעת כתם השרף באיזור העוקץ גורמת עיכוב צמיחת הפרי באיזור זה, וכתוצאה מכך לחלק מהפירות צורה אגסית.

השערות בדבר אפיה הוויראלי של מחלת האבנת הבע עוד ש. ידידיה המנות, בספרו "גידול פרי הדר" (1930); אך הראשון שהוכיח העברה מסודרת של אבנת על-ידי הדבקה ברכב נגוע — היה Rugieri בסיציליה.

בניסויים שנעשו בארץ נמצא כי רכב של עצים נגועים באבנת גורם סימפטומים של פקלת בעלים של צמחי מבחן. תוצאות דומות דווחו מאוחר יותר גם מארצות אחרות. אף כי בשלב זה טרם ברור, אם סימפטומים אלה סגוליים לאבנת או שגורם אותם מחולל מחלה אחר הנלווה באופן קבוע למחולל האבנת — נעשתה זו סטנדרטית בכדי קות שגרה לאבנת.

בעיה חמורה שנצפתה באבנת בארץ — היא התפשטות טבעית חלקית, המתבטאת בהופעת סימני אבנת בעצים מסוימים הגדלים בצמוד לחלקות נגועות באבנת. ממצא זה נצפה לראשונה בחלקת עציאם לרכב בעין-שמר, שבה עצי אשכוליות מבוגרים שלא הראו

מספר מחלות הדרים, בכללן Concave-gum, Psoriasis, Ringspot Impietratura — נכללים בתקביץ הפקלת, Psoriasis Complex. המשותף לכל מחלות אלה — שהן מועברות על-ידי רכב, וגורמות סימפטומים של התבהרות זמנית בעלים של אינדקטורים מסוימים (ראה להלן). לכל אחד ממחלות אלה סימפטומים יחודיים בעצים מבוגרים, וממחקרים שפורסמו לאחרונה מתברר כי בתקביץ הפקלת נכללו נגיפים השונים זה מזה במידה רבה.

### פקלת Psoriasis

מחלת ההדרים הראשונה שהוכרה כווירוס עוד לפני כחמישים שנה, אך עד כה טרם הוכח אופיה הוויראלי בצורה חד-משמעית. בעצים נגועי פקלת מופיעים סימפטומים של התקלפות חריפה בענפי השלד החל בגיל 5 — 6 שנים, מלווה בתופעות של ניוון ודלדול העץ. הזנים הנפגעים ביותר הם תפוזים, אשכוליות ומנדרינוט. במקום ההתקלפות נראים כיסי שרף כלואים או זבים. מכיסים אלה יש תנועת שרף לתוך צינורות העצה; וכתוצאה מכך, בשלבים מתקדמים של המחלה, צינורות העצה הסמוכים לכיסי השרף פגומים וחלשים. כאשר מסירים את שכבות הקליפה הפגועה — ניתן להבחין גם ברקמת הגלדה פעילה או פגועה, החוזרת ומייצרת שכבות נוספות של קליפה, ואלה מתקלפות אף הן. במקרים קיצוניים ההתקלפות והנמק מקיפים את כל הזרוע או הגזע, וכתוצאה מכך יש פגיעה קשה בתנועת מוהל העצה, מצב הגורר התייבשות חלקית או מלאה של ענפי העץ.

### Concave gum

במחלה זו, הפוגעת בעיקר במנדרינוט, בתפוזים ובאשכוליות, מופיעים שקעים מוארכים בגזע ובענפי הרכב. גודל שקעים אלה אינו אחיד, ומידת נזקם אינה ברורה, מכיון שמוכרים עצים רבים המראים סימפטומים של מחלה זו — ללא פגיעה ביכול ובאריכות חיי העץ. במקרים רבים קשורה תופעת Concave gum עם סימפטום יחודי בעלי העץ הנפגע או באינדקטור המודבק ברכב נגוע, הנקרא "תצורת עלה האלון" — Oak leaf pattern. מקור השם — בהתבהרות זמנית, בעלת צורה הדומה לשל עלה אלון, והמופיעה במרכזם של עלים צעירים.

### Blind pocket

גם במחלה זו, הסימפטומים הבולטים הם שקעים בגזע; אך מספרם בדרך-כלל רב יותר וקטרם קטן מאשר ב-concave gum. כאשר מסיים רים את קליפת הגזע או הענף באיזור המראה שקעים אלה — ניתן להבחין ברקמה זבת שרף.

### Cristacortis

מחלה חדשה יחסית, שאותרה ב-20 השנים האחרונות בקורסיקה, אך נפוצה גם בארצות אחרות באגן ים-התיכון. יחודה — בהופעת נקרים חריפים בגזע העץ, וכן גם בכנת החושש. לעומתה מחלת Concave-gum, וכן Blind pocket, אינן מראות סימפטומים בכנת החושש.

בניסוי מעבדה הוכח, שאת המחלות האלה מחוללים נגיפים קרוי-  
ים, בעלי צורה כדורית. לפי תכונותיהם, הם נמנים עם קבוצות נגיפי  
ILAR, המאופיינים במערכת גנטית מורכבת מ-3 תתי-יחידות של  
חומצות גרעין החיוניות להדבקה, ועוד יחידת RNA רביעית  
המשמשת תבנית חלבון המעטפת אך אינה הכרחית בשלב ההדבקה.  
בתנאי שחלבון המעטפת מוסף בעת ההדבקה ל-3 מולקולות RNA  
האחרות, בין המאפיינים הבולטים של נגיפים אחרים מקבוצת ILAR  
היא העברתם הטבעית על-ידי אבקת הצמח הנגוע לזרעי הצמח  
המאובק ואף לצמח-האם שעליו גדלים הפירות המאובקים, יעילות  
ההעברה באמצעות אבקה לצמח-האם — בדרך-כלל אינה רבה,  
ובמקרים מסוימים התברר כי פיזורם של נגיפים מקבוצת ILAR  
בעצים נגועים אינו אחיד. עדיין אין הוכחות ברורות, שאבקת עצי הדר  
מודבקים באחד מרכיבי תקביץ הפקלת עלולה לנגוע עצי הדר בריאים.  
מאידך גיסא, בבדיקות שערכנו בשנות השבעים בקרב עצי אשכוליות  
מארש מודבקים במחולל ה-Psoriasis וכן באבנת, מצאנו כי מחוללי  
מחלות אלה אינם מועברים ביעילות באופן סיסטמי בעצים מודבקים  
על-ידי רכב. גם לאחר תקופה של 8 שנים לא התפשטו מחוללי הפקלת  
והאבנת לכל חלקי העץ, אלא נמצאו מוגבלים בענף המדובק. בתום  
המחקר, לאחר גיוס נמרץ של צמרות העצים, התברר כי מחולל  
האבנת התפשט לענפים אחרים.

מתצאות אלה היה אפשר להסיק, כי גם אם היתה התפשטות  
טבעית מסוימת של המחלות אבנת ופקלת — נגיעות העצים הנפגעים  
היתה סמויה ומוגבלת; אך קיים חשש, שבעקבות גיוס נמרץ עלולים  
להתגלות בעתיד מקרים של נגיעות בעצים שהיו נגועים בצורה סמויה.  
כאמור, נגיף "רינג ספוט" שבוודד לאחרונה בפלורידה — שונה  
מנגיפי Crinkly leaf ו-Infectious variegation, הן מהבחינה המורפית  
לוגית והן מבחינת המטען התורשתי; ויש בכך אישור ראשוני להנחה,  
שלא כל המחלות שנכללו בעבר בתקביץ הפקלת — זהות מבחינת  
אופי מחולליהן.

סימפטומים של פקלת או אבנת, מרכב שנלקח מאחד מעצים אלה  
גודלו עצים — ואלה הראו סימנים ברורים של אבנת. לאחר בדיקה  
מדוקדקת של כל ענפי עץ-האם התברר, שמחולל האבנת היה מצוי  
באחד מענפי העץ; ומתצפית בחלקה סמוכה של עצי תפוז התברר,  
שכרוב עצי חלקה זו היו נגועים באבנת. מנתונים אלה נלמד, כי אף  
שסכנת ההתפשטות הטבעית של האבנת בתנאי הפרדס המסחרי אינם  
רבים, הרי שבחלקות עצי-אם יש להקפיד לא רק על בדיקת עצים אלה  
עצמם, כי אם גם על נקיון החלקות הסמוכות ממחולל מחלה זו עצמת  
נזקי האבנת שונה משנה לשנה, וכן היא שונה בין עצים שונים.  
בניסויים ותצפיות שערכנו התברר, כי סימפטומים של אבנת צפויים  
לאחר עונה איכות קרה; ואילו בשנים שבהן שוררות טמפרטורות  
איכות גבוהות, וכן בפרי המתפתח מפריחה קיצית של עצים נגועים  
— אין מבחינים בסימפטומים של אבנת.

בשנה שבה מצטברים תנאים מתאימים לביטוי האבנת, יש נשירה  
רבה של פרי בתחילת הקיץ. נשירה זו שונה מהנשירה הטבעית  
שבחודש יוני, בהיותה מן העצים החולים בלבד.

נזקה החמור של האבנת — בהיותה סמויה ובלתי ניתנת לאבחנה  
בתהליך האריזה, וכתוצאה מכך מסתכן במשלוח לחו"ל פרי הנראה  
תקין — אך מצויים בו כתמי שרף המתגלים רק כאשר הצרכן מקלף  
אותו, בביתו. מחלות כגון זו — נזקן המסחרי רב ביותר, ולכן הכרחי  
להקפיד ככל האפשר על נקיון חומר-הריכוז ועל עקירת העצים הנגו-  
עים בפרדס, אף אם יכולים אינו פחות מהיכול הממוצע בפרדס.

Crinkly leaf, Infectious variegation

מחלות אלה, הגורמות שינוי צורה בעלים של לימון וחושש, טרם  
זוהו בוודאות בארץ. הסימפטומים שלהן: עיוותי עלים והצהבה ורי-  
אגטיבית בולטים לעין. לכן מסתבר, שמחלות אלה לא התפשטו  
באזורים שבהם הקפידו המגדלים והשתלנים לבחור רכב מעצים  
שנראו בריאים. מבחינה זו שונות מחלות אלה ממחלות נגיפים אחרות  
בתקביץ הפקלת, שהתפשטותן בעבר היתה כנראה בלתי נמנעת, מכיון  
שבמשך תקופה מסוימת (5 — 8 שנים) אין העצים הנגועים בהן נראים  
שונים מעצים בריאים

# מגדלי התפוח והפקן !!! האבן החנקת

## NZN



של חברת אלייד כימיקלים ארה"ב  
המופץ ע"י חברת תרסיס בע"מ

אושר לשמוש ע"י האגף להגנת הצומח במטעי תפוח ופקן.  
הזדמנות להפטר מסתימות ומשחיקת פומיות.  
כיוון שהחומר הוא נוזלי, נוח לשמוש.  
ואף יעיל בהספקת האבן לעצים.

נצלו זאת !!!