

# עמידות בוטריטיס, בגידולים חסויים, לרוברל ולרונילן

מאת תלמה קטן, המחלקה למחלות צמחים, מינהל המחקר החקלאי\*

בחממות מלפפונים רבות היתה בחורף. שחלף נגיעות רבה בבוטריטיס — למרות טיפולי הדברה סדירים. במדגמי בוטריטיס שבודדו מחממות באיזור חדרה, ב"משולש" ובגליל התחתון התגלתה — במבחני מעבדה — עמידות לרוברל ולרונילן. התבדדים העמידים נמצאו יציבים והיו פתוגניים בהדבקות מלאכותיות של מלפפונים ועגבניות. לא נמצאה עמידות במדגמים מאיזור הבשור.

כל התבדדים מן הקבוצה העמידה ורוב התבדדים מן הקבוצה הרגישה היו עמידים לבנומיל — בהתאמה לאוכלוסיה שממנה באו. התבדדים העמידים התקבלו מאיזור חדרה, המשולש והגליל התחתון — רובם מחממות שבהן נצפה כישלון בהדברת הבוטריטיס למרות טיפולים ברוברל או ברונילן. שיעור העמידות במדגמי האוכ"לוסיות מחממות אלו היה 90%—100%. תבדדים עמידים אחדים התקבלו גם מחממות סמוכות לנ"ל, שבהן היה שיעור עמידות מועט ונגיעות בינוניות. בדוגמאות בוטריטיס מחממות באיזור הבשור, שבהן היתה נגיעות מועטה וההדברה ברוברל או ברונילן היתה יעילה — לא נמצאה כל עמידות.

כשרם של תבדדי הבוטריטיס העמידים לחולל מחלה נבחן בהדבקות מלאכותיות של צמחים. נבטים וצמחים של מלפפון שגודלו בחממה, רוססו בריכוזים שונים של רוברל או רונילן (0.1%—0.5%). צמחי היקש רוססו במים. כשלוש שעות אחר הריסוס הודבקו הפסיגים והעלים בדיסקיות תפטיר של תבדדים רגישים או עמידים והודגרו בתא לח ב-20±2 מ"צ. תוך ימים אחדים יצרו שני סוגי התבדדים כתמי הדבקה על צמחי ההיקש. לעומת זאת, תבדדים רגישים לא הצליחו להדביק צמחים שרוססו בריכוז הקטן (0.1%) של קוטלי-הפטירות, ואילו תבדדים עמידים הדביקו צמחים שרוססו הן בריכוז הקטן והן בריכוזים הגדולים.

בדומה לכך, כאשר עגבניות ירוקות נטבלו במים (היקש) או ברונילן (0.2% תכשיר) והודבקו בתבדדים רגישים ועמידים — גרמו תבדדים רגישים עובש אפור בפירות היקש — אך לא בפירות מטופלים ברונילן; ואילו תבדדים עמידים גרמו עובש אפור בפירות היקש ובפירות מטופלים גם יחד.

ממצאים אלה אישרו אפוא את החשד שבבוטריטיס הופיעה עמידות לרוברל ולרונילן, ומאפשרים לייחס לתופעה זו כשלונות בהדברת המחלה.

ראוי לציין, שעוד בשנת 1977 דיווחו חוקרים צרפתים על בידוד בוטריטיס עמיד לקוטלי-פטירות דיקרובוכסאימידים (3). בתקופה שחלפה מאז פורסמו מימצאים דומים ממעבדות באירופה וכיפאן. במקרים רבים (אך לא כולם) נמסר כי "תבדדי מעבדה" אלה היו בלתי יציבים ובעלי צורה מעוותת, צמיחה אטית, כושר נביגה לקוי ופתוגניות פחותה (4). בגלל חולשה זו של תבדדי הבוטריטיס העמידים — סברו אחדים מהחוקרים שתכונת העמידות כרוכה בפחיתת החיותיות, ושעל-כן אין לצפות שהיא תגרום בעיות הדברה למעשה. לעומתם טענו חוקרים אחרים (5), שיש לראות בתופעה זו אות אוהרה לקראת "שבירת" החמרים על-ידי מוטנטים עמידים; לראיה הסתמכו על המקרים שבהם לא היו התבדדים העמידים נחור תים לעומת הטיפוס הרגיש.

התבדדים העמידים שהתקבלו מחממות בארץ נמצאו, עד כה, יציבים במשך חדשים אחדים במעבדה בהערר קוטלי-הפטירות. גם דוגמאות בוטריטיס שבודדו בסוף חודש יוני מחממות שבהן נמצאה

מחלת העובש האפור, שמחוללת אותה הפטריה *Botrytis cinerea*, היא נגע קשה בגידולי חורף חסויים — מלפפונים, עגבניות, תות שדה ועוד. הטמפרטורות הנוחות מזה, והלחות המרובה הנובעת מאוורור לקוי מזה — מספקות תנאים מתאימים ביותר להתפתחות מגיפות של בוטריטיס. הגישה המקובלת להתמודדות עם נגע זה היא הדברה כימית באמצעות קוטלי-פטירות. מכיון שאוכלוסיית הבוטריטיס בארץ עמידה רובה-כולה לבנומיל — משמשים קוטלי הפטירות מקבוצת הדיקרובוכסאימידים — רוברל (החומר הפעיל — איפרודיון) ורונילן (החומר הפעיל — וינקלוחולין) חמרים בלעדיים להדברת פטריה זו. הרוברל והרונילן פועלים כפרוטקטנטים (1, 2); לפיכך מותנית יעילותם בפיוור טוב על-פני נוף הצמחים בעת הישימה, ובכיסוי מלא של החלקים הרגישים ביותר להדבקה — פרחים, חנטים ופירות.

בחורף שחלף מסרו חקלאים ומדריכים על נגיעות רבה בבוטריטיס באיזור חדרה, במשולש ובגליל התחתון — בעיקר בחממות מלפפונים — שלא ניתן להתגבר עליה בריסוסים סדירים ברוברל או ברונילן. גם נסיונות של חקלאים להגדיל את מנות החמרים או את תכיפות הריסוסים לא עצרו את המחלה. במקומות אחדים חדרה הפטריה דרך עוקצי הפרחים והפירות אל מפרקי הצמחים וגרמה חיגור ענפים ונבילת החלקים שמעל המפרק. כאשר, בניסוי הדברה שערכו מדריכי שה"מ בחממת מלפפונים נגועה בטייבה, לא הביאו הריסוסים לידי הדברה יעילה — הובע חשד כי פטריית הבוטריטיס פיתחה עמידות כלפי רוברל ורונילן.

במטרה לאשר או להפריך חשד זה — נדגמו אוכלוסיות בוטריטיס טיפ 20- מחממות מרוססות ברוברל או רונילן מארבעה אזורים בארץ. כדי לבחון את רגישותן לקוטלי הפטירות. בתקופת פברואר—מאי (1981) נאספו והובאו למעבדה פרחים, חנטים ופירות של מלפפון, פירות ועלים של עגבניה, ופרחים ופירות של תות שדה — כולם נגועים קשה ומכוסים כנבגי בוטריטיס למכביר. מכל דוגמה נזרעו נבגים על מצע מלאכותי, עם ריכוזי רונילן שונים או ללא רונילן, ונבחנו נביטת הנבגים. לשם השוואה שימשו תבדדי בוטריטיס רגישים מן האוסף השמור במעבדה.

נבחנו כ-1200 דוגמאות, והתוצאות במבחן הנביטה הראו חלוקה ברורה לשתי קבוצות: 1. תבדדים רגישים לרונילן, שבדומה לתבדדי דים מאוסף המעבדה — נבגיהם לא נבטו כלל על מצע שהכיל 10 ח"מ רונילן; 2. תבדדים עמידים, שנבגיהם נבטו בצורה נורמלית על מצעים שהכילו 10 או 200 ח"מ רונילן. במבחנים נוספים נמצא שהתבדדים העמידים מסוגלים לנבט, לצמוח וליצור נבגים חדשים על מצעים עם ריכוזים גדולים של רונילן או רוברל, וכן נמצאה עמידות גם לקוטלי-פטירות נוספים מקבוצת הדיקרובוכסאימידים.

\* פירסום של מינהל המחקר החקלאי, סדרה ה' 1981, מס' 1079.



## עמידות בוטריטיס, וגידולים חסויים, לרוברל ולרונילן (המשך מעמוד קודם)

עמידות באביב — היו כולן עמידות. יש בכך כדי להעיד כי העמידות לרוברל ולרונילן היא תכונה יציבה ואינה תלויה בנוכחות החמרים.

אפשר אפוא לסכם, שאף-על-פי שטיפוסי בוטריטיס עמידים לקוטלי-פטריית דיקרובוכסאימידים עשויים בתחילת הופעתם להיות נחותים — הרי ששימוש קבוע ובלעדי בחמרים אלה מהווה לחץ סלקטיבי חזק להתפתחות טיפוסים שהם לא רק עמידים, כי אם גם יציבים ופתוגניים, עד כדי יכולת לגרום מגיפה. בייחוד אמור הדבר באוכלוסיות מבודדות, כגון אלו שבבתי-צמיחה. מקובל להניח, ששילוב תכשירים מהווה אמצעי להקטנת הסיכוי להופעת עמידות. עד שיעמדו לרשות החקלאי קוטלי-פטריית חליפיים יעילים נגד בוטריטיס — וגם אחרי-כן — יהא צורך לחפש פתרון בשילוב אמצעים בלתי-שגורתיים להדברת המחלה.

### ספרות

1. Anon. (1977): Rovral fungicide. Rhone-poulenc Agrochemicals, 15 pp.
2. Lartaud, G., and J. Duchon-Doris (1980). Med. Fac. Landbouw. Rijksuniv. Gent, 45, 227.
3. Leroux, p., Fritz, R., and M. Gredt (1977). Phytopath. Z. 89, 347.
4. Garibaldi, A., and M.L. Gullino (1979). Phytopath. Medit. 18, 147.
5. Davis, R.P. and C. Dennis (1979). 10th British Crop Protection Conference, 193.