

פוליסטיגמה (נמשון) וחלדון – מחלות עלים בשקד והדברתן*

ראובן בירגר, גדי זינגר, לשכת הדרכה עפולה, שה"מ, משרד החקלאות

עזרא שאבי, סלומון אלישע, המחלקה לפתולוגיה, המכון להגנת הצומח, מינהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני, בית דגן

בחלדון. במשך מאי ויוני גדלים כתמי הפוליסטיגמה ומתפשטים בשני צידי העלה. ניתן לראות כתמים של 5-10 מ"מ ולעיתים אף יותר, כתמים בלתי אחידים בגודלם ובצורתם, בצבע צהוב-חום בהיר, בגוון הענבר. (המחברים מציעים שם עברי, נמשון, משום הכתמים, כמו נמשים, המתפתחים – מתפשטים על העלים הנגועים במחלה הנגרמת ע"י הפטריה *P. ochraceum*). רקמת העלה, במקום הכתם, תופחת והופכת גלדנית. בסוף הקיץ הכתמים הופכים כהים יותר ומשנים צבעם לאדום, בגוון האוקרה, ולבסוף לקראת נשירת העלים ואחריה הופכים הכתמים שחורים. במקרה של נגיעות קשה נראה העלה הנגוע בסוף הקיץ מכוסה בכתמים – אבעבועות – כהים בגודל שונה (2-1 ס"מ ואף יותר) ובלתי מוגדרים בצורתם. לאחר נשירת העלים, נרקבים העלים שע"פ הקרקע אך הרקמה הנגועה הגלדנית לא נרקבת. עלה שקד נגוע מתפורר במשך החורף, ובאביב ניתן למצוא את שאריות העלה הגלדניות, שנפגעו בפוליסטיגמה בעונה הקודמת, בצורת פתיתים שחורים, גלדניים, מפוזרים ע"פ הקרקע ומסביב לגזע. בפתיתי עלה אלה נוצרים במשך החורף גופי פרי של הפטריה, בהם מבשילים הנבגים (אסקוספורות) בתחילת האביב. גשמים היורדים לאחר הבשלת האסקוספורות גורמים לפליטתן ולהדבקת העלים הצעירים. ההדבקות הראשונות נעשות במשך חודש מרס. גשמי אפריל ואף מאי גורמים לפליטות נוספות של אסקוספורות ולהדבקות חדשות, מאוחרות יותר. הסימנים הראשונים של המחלה נראים בד"כ כ-6-8 שבועות לאחר ההדבקה הראשונה, משום תקופת הדגירה הארוכה של המחלה. בניסויים שנערכו ב-1973 וב-1974 נמצא שהפונגיציד ספרול יעיל בהדברת

בשני מטעי שקד, בגבע ובכפר-קיש, נערכו ניסויים להדברת שתי מחלות העלים: הפוליסטיגמה (נמשון) הנגרמת ע"י הפטריה *Polystigma ochraceum* והחלדון, הנגרמת ע"י הפטריה *Tranzschelia pruni-spinosae* var. *discolor*. שתי הפטריות גורמות לכתמים בעלים הנבדלים באופן ברור אלה מאלה. הפטריה הגורמת לחלדון תוקפת גם מינים אחרים הנמנים על הסוג *Prunus* ונוסף לשקד (*Prunus amygdalus*) נתקפים גם האפרסק, המישמש והשזיף (7). הסימנים האופייניים לחלדון הם צברי הנבגים הנוצרים על הצד התחתון של העלים. צברי הנבגים נראים כגבשושיות בגודל ראשי-סיכה (כ"ו מ"מ) שצבען חום. במשך העונה, עם הזדקנות העלה הנגוע, מופיעים צברים של נבגים אפילים שצבעם שחור. בצד העליון של העלה רואים כתמים כלורוטיים, זעירים (בקוטר כ"ו מ"מ). במשך העונה הופכים כתמים זעירים אלה לחומים – נקרוטיים ולעיתים נושרים ונוצרים כתמי חורים (7). במקרה של נגיעות קשה בחלדון נראה הצד העליון של העלה מנוקד כולו. עלים נגועים נושרים בטרם עת ועץ נגוע קשה בחלדון מאבד את מרבית עליו בראשית הקיץ ומלבלב מחדש בסתיו. גם מחלת הפוליסטיגמה גורמת לנשירה דומה בטרם עת וללבלוב סתיו בלתי רצוי. הפטריה פוגעת רק בשקד ואינה תוקפת מינים אחרים (5). בארצות מזרח אירופה פוגעת פטריה ממין אחר *P. rubrum* בשזיף. הסימנים הראשונים של המחלה מופיעים בחודש מאי, בצורת כתמים כלורוטיים זעירים המזכירים במידת-מה, בראשית הופעתם, את הכתמים הכלורוטיים הנראים בצד העליון של העלה הנגוע

* מפרסומי מינהל המחקר החקלאי, סידרה ה', 1987, מס' 1920.

המחלה (3). בשנים האחרונות נמצא שהפונגיצידי אוקטב, שאף הוא כמו הספרול נמנה על קבוצת הפונגיצידיים מעכבי ביוסינטיזה של ארגוסטרול (אי.בי.איי. EBI), יעיל להדברת הפוליטיגמה (4), 2, 1). מטרת הניסויים בעבודה זו היתה לבחון את כושרם של פונגיצידיים מקבוצת האי.בי.איי. להדביר את הפוליטיגמה והחלדון.

שיטות וחומרים

הניסויים בוצעו במתכונת של בלוקים באקראי, 4 חזרות בנות 3 עצים כ"א בכל טיפול. ניסוי א' נערך במטע צעיר, בן שלוש שנים בגבע, ב'1985. ניסוי ב' נערך במטע מבוגר בן 15 שנים בכפר קיש, ב'1986. הניסויים היו בחלקות של הזן נפ"א הרגיש לפוליטיגמה ולחלדון. הריסוסים בוצעו במרסס רובים והיו עד נגירה. הערכת הנגיעות, של כל מחלה בנפרד, נעשתה ע"פ עוצמת הכתמים בעלים. לשתי המחלות ניתן אינדקס נגיעות של 0-3 לפי הפירוט:

0 - אין נגיעות; 1 - נגיעות קלה (כתמים בודדים בעלים בודדים); 2 - נגיעות בינונית (כתמים בודדים בעלים רבים); 3 - נגיעות קשה (כתמים רבים בעלים רבים).

הפונגיצידיים מקבוצת האי.בי.איי. שנבחנו בניסויים אלה היו:

באימט 30 ת"מ (bitertanol)

סיסטאן 12 ת"מ (myclobutanil או RH-3866).

ספרול 20 ת"מ (triforine).

א. הניסוי בגבע, 1985

במטע צעיר בן 3 נבחנו הפונגיצידיים באימט וסיסטאן כ"א בשני ריכוזים: 0.05; 0.1. להשוואה היו חלקות שרוססו במנבגן 80 א"ר בריכוז 0.15%. כמו כן היו חלקות ביקורת. מטע צעיר זה רוסס ב'1.4.86 במנבגן נגד החלדון עם הופעת סימני המחלה הראשונים ולא רוסס נגד האנטרקנוזה משום שלא נשא פרי. בעונה זו נרשמו שלוש תקופות גשם לאחר התחלת הלבוב: בסוף פברואר (25.2-27.2); בסוף מרס (22.3-25.3) וכעבור חודש, בסוף אפריל (22.4-23.4). הריסוס הראשון בניסוי ניתן מאוחר באביב, במחצית מאי (באימט רוסס ב'13.5,

סיסטאן ב'22.5). שני ריסוסים נוספים ניתנו ב'10 ביוני וכעבור חודש, ב'9 ביולי. סיכום הערכת הנגיעות שנעשתה ב'1.8 כשלושה שבועות לאחר הריסוס האחרון מובא בטבלה 1.

טבלה מס' 1: הדברת פוליטיגמה וחלדון

במטע שקד בגבע (1985)

| דרגת נגיעות ממוצעת | | התכשיר וריכוזו |
|--------------------|-----------|----------------|
| חלדון | פוליטיגמה | |
| 0 | 0 | באימט 0.1 |
| 0 | 0 | באימט 0.05 |
| 0.25 | 0.75 | סיסטאן 0.1 |
| 0.75 | 1.75 | סיסטאן 0.05 |
| 1.75 | 3 | ביקורת* |

* עצי הביקורת, כמו כל המטע, רוססו ב'1.4.85 במנבגן 0.15% נגד חלדון.

ב. הניסוי בכפר קיש, 1986

בהמשך הניסוי שנערך בשנה הקודמת בגבע, נערך ניסוי להדברת שתי המחלות במטע בן 15. חלקת הניסוי רוססה באביב ארבע פעמים במרפאן להדברת האנטרקנוזה, ונגד פוליטיגמה באוקטב (0.06%) במשולב עם המרפאן, בריסוס השלישי ב'18.3.86. מטרת הניסוי היתה השוואת מועדים שונים להדברת חלדון ופוליטיגמה ולשם כך חולק הניסוי לשניים:

מועד א'. ריסוס בודד ב'6 באפריל בבאימט 0.05%, בסיסטאן 0.05% ולהשוואה בספרול 0.1%. ריסוס זה ניתן לאחר תקופת גשמים ארוכה של 4 ימים (1.4-29.3) ולפני גשם נוסף ב'9.4-8.4.

מועד ב'. ניתנו שני ריסוסים מאוחרים, הראשון ב'9 במאי לאחר גשם ב'4.5-3.4 ולפני גשם ב'15.5-13.5. הריסוס השני ניתן בתחילת יוני (3.6). התכשירים שרוססו היו באימט 0.05, סיסטאן 0.05 וכן היו חלקות שרוססו בבאיקור 25 א"ר בריכוז 0.05 ומנבגן 80 א"ר בריכוז 0.15. עוצמת הפוליטיגמה והחלדון הוערכה פעמיים, ב'3.6 לפני הריסוס השני במועד ב' וב'17.7. תוצאות ניסוי זה מובאות בטבלה 2.

| דרגת נגיעות ממוצעת | | | | המועד* | התכשיר וריכוזו |
|--------------------|---------|------------|---------|--------|----------------|
| חלדון | | פוליסטיגמה | | | |
| 17 ביוני | 3 ביוני | 17 ביוני | 3 ביוני | | |
| 1 | 0 | 0.25 | 0.25 | א | באימט 0.05 |
| 0 | | 0.75 | | ב | |
| 0.75 | 0 | 1.25 | 0.75 | א | סיסטאן 0.05 |
| 0 | | 1.60 | | ב | |
| 0.75 | 0 | 0.75 | 0 | א | ספרול 0.1 |
| 0 | | 1.5 | | ב | באיקור 0.05 |
| 0 | | 3 | | ב | מנבגן 1.5 |
| 1.4 | 1 | 3 | 2.75 | | ביקורת** |

* מועד א - ריסוס בודד ב־6.4.86; מועד ב - שני ריסוסים מאוחרים ב־9.5.86 וב־3.6.86.

** עצי הביקורת, כמו כל המטע, רוססו באביב במשך חודש מרס ארבע פעמים (1.3-28.4) במרפאן 0.25 להדברת אנטרקנוזה ובריסוס השלישי, ב־18.3.86, שולב גם אוקטב 0.06 נגד פוליטיגמה.

דיון

הפוליטיגמה, בשני הריכוזים שניתן. התכשיר סיסטאן נתן הדברה טובה בריכוז הגבוה 0.1 בעוד שהריכוז הנמוך (0.05) היה פחות יעיל. תוצאות דומות היו גם בניסוי בכפר קיש, במועד א' בו ניתנו הטיפולים בתחילת אפריל (6.4). בניסוי זה כל שלושת הפונגיצידים מקבוצת האי.בי.איי. שנסו הדבירו את הפוליטיגמה: באימט 0.05 היה הטוב ביותר, ספרול בריכוז 0.1 היה גם כן מוצלח וסיסטאן בריכוז 0.05 היה פחות טוב. הדברת הפוליטיגמה היתה פחות טובה בניסוי כפר-קיש מועד ב'. הן באימט והן סיסטאן היו פחות טובים כשרוססו מאוחר בעונה, בתחילת מאי (9.5). הריסוס הנוסף בתחילת יוני לא שיפר את התוצאות בניסוי מועד ב'. בעונת 1986 היו ארבע תקופות גשם לאחר פתיחת שושנות עלים, והראשונה שביניהן היתה רק בסוף מרס - תחילת אפריל, לאחר תקופה ארוכה של למעלה מחודש ללא גשם. משום כך הריסוס שניתן בתחילת אפריל, כשבוע לאחר שחרור האסקוספורות וההדבקה הראשונה של הפוליטיגמה, ניתן בזמן המתאים ביותר להדברת מחלה זו.

הריסוס הראשון בניסוי מועד ב' ניתן רק בתחילת מאי - כששה שבועות לאחר ההדבקה בפוליטיגמה, ולכן היה פחות יעיל. בחלקה זו, בה ניתן הריסוס הראשון סמוך להופעת כתמי המחלה האופייניים בתחילת מאי נראו בכל

פוליטיגמה, בעונת 1985 נתגלו הסימנים הראשונים של המחלה מאוחר. אמנם בהסתכלות שנערכה ב־6.5 נראו כתמים כלורוטיים מעטים אך רק במחצית מאי (14.5) נראו כתמים ברורים של המחלה. ניתן להניח כי ההדבקות הראשונות נעשו לאחר הגשמים הקלים של סוף חודש מרס, ב־25-22. גשמים קלים אלה היו הראשונים שנרשמו בעונת 1985 לאחר פתיחת שושנות העלים. לאחר כחודש של עזירת גשמים נרשמו כ־50 מ"מ גשם ב־23-22 באפריל. ניתן להניח שההדבקה נוספת זו בפוליטיגמה היתה גם ההדבקה העיקרית בעונת 1985, שאת סימניה ניתן היה לראות רק ביוני. משום כך הריסוס שניתן במחצית מאי, כשלושה שבועות לאחר ההדבקה העיקרית של סוף אפריל, הדביר יפה את המחלה. עדות לכך ניתן למצוא גם בהופעת כתמים נקרוטיים שנראו בעלים. ניתן לשער שאלה הם כתמי מחלה שהודברו לאחר שפטרית הפוליטיגמה חדרה והתבססה בעלה במשך שלושת השבועות משחרור האסקוספורות ועד הריסוס, אך עדיין לא הופיעו סימניה הטיפוסיים. בניסויים שנערכו בשנים 1973 ו־1974 במטעים נגועים בפוליטיגמה נראו כתמים נקרוטיים דומים לאחר ריסוסים בספרול, במחצית אפריל (3). בניסוי בגבע התכשיר באימט הדביר לחלוטין את



הטיפולים כתמים נקרוטיים המעידים על כושרם של הפונגיצידים לפגוע בפטריה לאחר התבססותה בתוך רקמות העלה, כפי שראינו בניסוי בגבע ב' 1985 ובניסויים אחרים ב' 1973 וב' 1974 (3). מרבית כתמי המחלה, גם בחלקות הביקורת, היו על העלים העליונים, האחרונים לצמוח בעונה זו וניתן להניח שהריסוס באוקטב שניתן במשולב עם מרפאן ב' 18.3, לכל חלקת הניסוי, מנע את ההדבקה בעלים שהקדימו לצמוח ולא מנע את הדבקתם של עלים שצמחו מאוחר, בסוף מרס תחילת אפריל. מנבגן, בשני הניסויים היה בלתי יעיל להדברת הפוליסטיגמה, כפי שנמצא בניסויים בעבר (3).

חלדון. בשני הניסויים, הן בגבע והן בכפר קיש, שני התכשירים שנבחנו, באימט וסיסטאן, הדבירו יפה את מחלת החלדון. באימט היה יעיל מעט יותר מהסיסטאן בניסוי בגבע. בכפרקיש, ברמת נגיעות בחלדון נמוכה מזו שהיתה בגבע, נתקבלו תוצאות הדברה טובות כששני התכשירים רוססו כ"א בריכוז 0.05. גם ספרול, באיקור ומנבגן הדבירו את החלדון בכפרקיש. בניסוי בגבע מנבגן היה בלתי יעיל, משום שהריסוס הראשון ניתן מאוחר, לאחר הופעת המחלה.

צעירים שאינם נושאים פרי, ובהם לא מטפלים נגד האנטרקנוזה, ניתן לדחות את הטיפול נגד הפוליסטיגמה עד מחצית אפריל.

הבעת תודה

תודה לצוות מטע השקד בגבע, לבנצי מרגלית ממכתשים ולפסח שריד מלידור, על ביצוע הניסויים. עבודה זו מומנה חלקית ע"י מועצת הפירות.

פרות

1. זינגר, ג., בירגר, ר., אלישע, ס., שאבי, ע. (1986). הדברה משולבת של מחלות בשקד: אנטרקנוזה, פוליסטיגמה וחלדון. "השדה" 66: 726-728.
2. זינגר, ג., בירגר, ר., אלישע, ס., שאבי, ע. (1987). הדברת אנטרקנוזה וחלדון בשקד. עלון הנוטע 41: (בדפוס).
3. שאבי, ע., אלישע, ס., ארנשטיין, ז., חי, י., קידר, ש. (1975). הדברת מחלת הפוליסטיגמה בשקד. תקצירים, הועידה הרביעית למחלות צמחים ולהדברתן, ע' 39.
4. שאבי, ע., אלישע, ס., בירגר, ר. (1984). בחינת פונגיצידים להדברת אנטרקנוזה בשקד וכתמי פוליסטיגמה. עלון הנוטע 38: 339-341.
5. שאבי, ע., אלישע, ס., זינגר, ג., בירגר, ר. (1987). מחלת הפוליסטיגמה (נמשון) בשקד. השדה 67: (בדפוס).
6. שאבי, ע., קטן, ת., בן-גל, א., כהן, ה. (1978). מחלת האנטרקנוזה בשקד. עלון הנוטע 32: 595-605.
7. שטיינברג, א., אפק, ע. (1981). העברת גורם מחלת החלדון מכלנית מצויה לעצי פרי גלעניים. עלון הנוטע 36: 44-41.

סיכום

מתוצאות הניסויים בגבע ובכפרקיש ניתן להסיק כי שני התכשירים, באימט וסיסטאן, מדבירים יפה את שתי מחלות העלים הקשות הפוגעות בשקד – פוליסטיגמה וחלדון. משום כך, מיותר לטפל בכ"א מהן בנפרד. הטיפול הנראה לנו ביותר נגד פוליסטיגמה הינו ריסוס תגובתי לאחר הגשם הראשון, היורד בעת שהעלים בשושנות הגיעו למלוא גודלם, בסוף חודש מרס. ניתן להחשיב טיפול זה גם כטיפול הראשון נגד חלדון. ריסוסים נוספים להדברת חלדון ייעשו בהמשך העונה, כמומלץ. ניסויים אחרים שנערכו במטעי שקד (4, 3, 2, 1) מצביעים על כך כי ניתן לשלב בטיפולים המאוחרים נגד האנטרקנוזה את הטיפול נגד הפוליסטיגמה. הוספת פונגיציד מקבוצת האי.ב.איי. כמו ספרול, אוקטב, באימט או סיסטאן בסוף מרס תחילת אפריל תדביר את הפוליסטיגמה ותמנע את התפשטותה. במטעים

Almond leaf diseases – Polystigma and rust and their control

E. Shabi and S. Elisha, Department of Plant Pathology, Volcani Center, ARO, Bet Dagan, Israel
B. Birger and G. Zinger, Ministry of Agriculture, Afula, Israel

Abstract

Spray applications were made in two almond orchards in the Lower Galilee, the Tavor region, for the control of red-leaf-blotch, caused by *Polystigma ochraceum* and rust caused by *Tranzscheila pruni-spinosae* var. *discolor*. Three-tree-plots, replicated

four times, of cv. non-plus-ultra (NPU), heavily infected with *Polystigma* and rust in previous years, were sprayed to run-off by hand gun. Baymat 30EC 0.5 ml/l (bitertanol 150 μ /ml) and Systhane 12EC 0.5 ml/l (myclobutanil 60 μ /ml) were very effective in the control of both diseases.