

מחלת נזקי פרי ועלים (קורינאום) חדשה במשמש

1. בידוד וזיהוי הגורם הפתוגני המעורב בתופעה.

2. בחינת יעילות תכשירים ומועד הריסוס להדברת התופעה במטע.

משה ראובני, דוביק אופנהיים, מרים זילברשטיין, רולנד סמית

מבוא ותיאור הבעיה

בשנים האחרונות נצפו נזקים בצורת כתמים על הפרי והעלים של עצי משמש במספר מטעים בצפון הארץ ומרכזה שפגעו באיכות הפרי. נזקי התופעה מתבטאים על הפרי בצורת כתמים בצבע כתום-חום ההופכים עם הזמן לנקרוטים ולכתם משועם ויצירת סדקים בפרי. גם בעלים מתבטאים תסמיני המחלה בכתמים בהירים בשלב ראשון ההופכים לכתומים-חומים ואחר כך לנקרוטים. האיזור הנקרוטי של הכתם על העלים מתיבש ונושר ויוצר חורים מעוגלים בגדלים שונים בעלה (עלה מחורר). דגימות פרי עם סימני הנזק נשלחו מסר פעמים למעבדה לאיבחון פגעים של השרותים להגנת הצומח בבית דגן, אך הם לא הצליחו לזהות את גורם המחלה. לפי הספרות וממידע נוסף מסיור בתורכיה (שאולסקי ואנטמן) התופעה דומה לסימני מחלת הקורינאום וההמלצות להדברתה כוללות ריסוסים סתויים וחורפיים במרק בורדו ובהמשך העונה בתכשירים נוספים. מחלה זו עדיין לא זוהתה במשמש באיזורנו, אך הופיעה בעבר על אפרסקים. בבדיקות מקדימות שבוצעו בעבר על ידי דוביק אופנהיים רוססו התכשירים דלאן (מורשה בישראל להדברת המחלה באפרסק) ומעכבי ארגוסטרול במהלך העונה (החל מחנטה) וגם כאשר כתמים בודדים נצפו על הפרי. בניסויים אלו לא נמצאו הבדלים בין הטיפולים השונים בהשוואה לטיפול הבקורת הלא מטופל. עובדה זו מרמזת כי יתכן והתחלת הריסוסים היתה מאוחרת מדי ויש אולי להתחיל בטיפול כנגד המחלה בשלב מוקדם יותר.

מטרות העבודה:

1. בידוד וזיהוי הגורם הפתוגני המעורב בתופעה. זה יעשה עם הופעתם של כתמים ראשונים.
2. בחינת יעילות תכשירי הדברה ומועד היישום להפחתת נזקי התופעה או למניעתה.

שיטות וחומרים:

1. בידוד וזיהוי הגורם הפתוגני –
עלים או פירות צעירים עם כתמים אופייניים נאספו מיד עם הופעתם של אלו לראשונה במטע והובאו למעבדה. בידוד הפטריה בוצע על ידי הנחת מקטעי רקמה נגועה על צלחות המכילות מצע מזון מלאכותי והדגרתן בטמפרטורה של 23-25 מעלות צלסיוס. בידוד הרקמה הנגועה נעשה בשיטות המקובלות לאחר חיטוי הרקמה. תפטיר המושבה והנבגים שנוצרו נבחנו במיקרוסקופ.
2. ניסויי הדברה במטע –
הניסויים בוצעו במטע עין זיוון. הניסויים הוצבו בחמש חזרות עם שלושה עצים לחזרה, על זן 'רעננה' רגיש. הניסויים הוצבו על שתי חלקות (יב, יד), כאשר חלק אחד של החלקה רוסס בתחילת העונה (בחורף- לפני פתיחת פקעים) במרק בורדו, ואלו החלק האחר נותר ללא ריסוס במרק

בורדו. במהלך העונה, החל מנשירת עלי כותרת במרווחים של כ-10 ימים רוססו העצים בדלאן ומעכב ארגוסטרול בתערובת או באלטרנציה שלהם על שני החלקים של שתי החלקות. הריסוסים בשני הניסויים בוצעו במרסס רובים דגם דגניה של 100 ליטר בנפח תריסס של 100-130 ליטר לכל אחד מהטיפולים (15 עצים).

כל אחד מהניסויים כלל את ששת הטיפולים הבאים :

1. בקורת
2. שני טיפולים במרק בורדו לפני תחילת העונה ואח"כ במהלך העונה החל מנשירת עלי כותרת + DMI דלאן בתערובת במרווחים של 10 ימים.
3. רק טיפולי עונה + DMI דלאן בתערובת כל 10 ימים מנשירת עלי כותרת וללא נחושת בחורף.
4. רק טיפולי עונה + DMI או דלאן באלטרנציה כל 10 ימים ללא נחושת בחורף.
5. כמו טיפול 2 (עם נחושת בחורף) אך DMI ודלאן באלטרנציה.
6. טיפולים במרק בורדו בלבד וללא טיפולי עונה ב DMI ודלאן (בקורת נוספת).
טיפול הנחושת במרק בורדו (גופרת נחושת 40 בריכוז של 1% + סיד כבוי 1%) היו בתאריכים : 31.1.02 ו- 17.2.02 לפני פתיחת פקעים. ריסוסים אלו ניתנו על ידי המשק במרסס ספידר (רולנד).
סדר הריסוסים במהלך העונה היה כדלהלן :
ריסוס 1 : ספארול + דלאן בטיפולי תערובת או ספארול בלבד בטיפולי אלטרנציה. בוצע בתאריך 5.3.02 בשיא פריחה-תחילת נשירת עלי כותרת.
ריסוס 2 : אינדאר + דלאן בתערובת או דלאן בלבד בטיפולי אלטרנציה. בוצע בתאריך 15.3.02 בשלב של תחילת חנטים (3-4 מ"מ).
ריסוס 3 : פוליקור + דלאן בתערובת או פוליקור בלבד בטיפולי אלטרנציה. בוצע בתאריך 24.3.02 בשלב של חנטים בגודל של 6-8 מ"מ.
ריסוס 4 : אנויל + דלאן בתערובת או דלאן בלבד בטיפולי אלטרנציה ב- 5.4.02 חנטים 15-25 מ"מ.
ריסוס 5 : אינדאר + דלאן בתערובת או אינדאר בלבד בטיפולי אלטרנציה ב- 15.4.02 חנטים 28-33 מ"מ
חלקות מודל - ביתרת העצים על כל אחת מהחלקות בוצעה תצפית בה רוסס טיפול מספר 2 באופן משקי (מרסס ספידר). בחלקות אלו הריסוסים בוצעו בתאריכים : 5.3.02, 15.3.02, 24.3.02, ו- 11.4.02.

הערכת נגיעות:

במהלך העונה בוצעו שלוש הערכות נגיעות בתאריכים 23.4, 6.5 ו- 27.5.02. בכל הערכה נספרו מספר הכתמים האופייניים למחלה שהתפתחו על כל אחד מעשרים עלים או פירות בכל חזרה. ההערכה על העלים בוצעה במועד ראשון בלבד. התוצאות מוצגות כמספר ממוצע של כתמים לעלה או לפרי לכל אחד מהטיפולים.

ניתוח תוצאות:

לכל אחד מהניסויים בוצע ניתוח שונות (ANOVA) של התוצאות ונערך מבחן סטטיסטי רב תחומי של DUNCAN לבחינת מובהקות סטטיסטית ($P < 0.05$) בין ממוצעי הטיפולים עבור מספר כתמים לעלה או לפרי. בשתי חלקות המודל חושב המספר הממוצע \pm שגיאת התקן של הכתמים לפרי בכל טיפול ובכל אחד מהמועדים.

תוצאות

1. זיהוי גורם המחלה

בדיקות מיקרוסקופיות של הפטריה שבודדה מכתמים אופייניים הראו כי נבגי הפטריה היו זהים לאלו של פטרית הקורינאום (*Wilsonomyces carpophilus*), כפי שמתואר בספרות. תופעה זו מוכרת גם בשם Shot hole disease בגלל החורים הנוצרים על העלים לאחר התיבשות ונשירת האיזור הנגוע-נקרוטי. בעבודה זו לא בוצעו הדבקות מלאכותיות של עלים בנבגי הפטריה על מנת לקבל את הסימפטומים האופייניים. חשוב לציין כי הצלחה בבידוד הפטריה היתה רק מכתמים צעירים שנצפו על העלים בלבד. לא הצלחנו בבידוד הפטריה מכתמים בשלבי התפתחות שונים שנצפו על הפרי. הסיבה לכך לא ברורה עדיין ויש להמשיך ולנסות לבדוד את גורם המחלה גם מהפרי. יתכן וזו הסיבה לכך שלא היתה הצלחה בעבר בבידוד גורם המחלה מהפרי.

2. ניסויי הדברה

השפעת הטיפולים על רמת הנגיעות:

טיפול הנחושת (מרק בורדו) לפני הבלבוב הדבירו באופן משמעותי את המחלה על העלים והפרי. לטיפולי DMI ודלאן במהלך העונה ללא נחושת לפני הבלבוב היתה השפעה קטנה בהפחתת הנגיעות על הפרי והעלים (טבלה 1). גם שני ריסוסים במרק בורדו בלבד בחורף ללא טיפולי עונה הדביר באופן משמעותי את המחלה על העלים והפרי ובדרך כלל באופן יעיל יותר מאשר טיפולי העונה בלבד עם דלאן ו DMI. שלוב של נחושת (מרק בורדו) בחורף, לפני הבלבוב, וטיפולי עונה בתערובת של דלאן עם DMI היה הטוב ביותר. תוצאות אלו מרמזות על כך כי הפטריה שורדת על העצים בפקעים והנחושת היתה יעילה בהפחתת רמת המידבק והתפתחות הפטריה במהלך העונה.

התוצאות מראות גם כי מספר הכתמים הממוצע שהתפתחו על העלים בחלקת הבקורת הלא מטופלת עלה במועד השני בהשוואה למועד ההערכה הראשון, אך לא המשיך לעלות ואף ירד במקצת במועד ההערכה השלישי (טבלה 1). תוצאות אלו מרמזות על כך שהדבקה מתבצעת בשלבים הראשונים של התפתחות העלים והפרי ולא בשלבים מאוחרים על פרי גדול יותר. כתוצאה מכך אין הדבקות נוספות על פרי מבוגר יותר ולכן גם אין עליה במספר הכתמים בהערכה השלישית. העליה במספר הכתמים על הפרי במועד ההערכה השני נובעת, כנראה מכך, שההדבקה התרחשה בשלב מוקדם, אך נדרש פרק זמן נוסף להתבטאות הכתמים על הפרי.

ניתוח נוסף של תוצאות אלו מטבלה 1 מראה כי הממוצע הכללי של הכתמים שהתפתחו על העלים או הפרי של העצים שטופלו במרק בורדו בחורף (3 טיפולים) היה נמוך באופן משמעותי

בהשוואה למספר הכתמים הממוצע לפרי על עצים שלא טופלו בנחושת בחורף (3 טיפולים) (טבלה 2).

תוצאות דומות התקבלו בניסוי מס' 2 שבוצע בעין זיון. בשני מועדי ההערכה של מספר הכתמים על הפרי בלבד, נמצא כי טיפולי הנחושת במהלך החורף הדבירו באופן משמעותי את המחלה (טבלה 3). מספר הכתמים שהתפתחו על הפרי של עצים שלא טופלו בנחושת במהלך החורף היה גבוה באופן משמעותי מזה שעל פרי של עצים שטופלו בנחושת. ניתוח נוסף של ממוצע כללי של הכתמים בין קבוצת הטיפולים עם נחושת בחורף לבין אלו ללא נחושת בחורף מראה על הבדל מובהק באופן סטטיסטי בין שתי הקבוצות (טבלה 4).

תוצאות אלו אוששו גם בחלקות התצפית (חלקות המודל). בחלקה הראשונה נערכה השוואה בין עצי טיפול הבקורת הלא מטופלים לבין אלו שטופלו במרק בורדו בחורף ואחר כך עם דלאן ו-DMI במהלך העונה (כטיפול משקי-מיטבי). המספר הממוצע של הכתמים לפרי בעצי חלקת הבקורת היה פי עשרה גבוה יותר מאשר על העצים המטופלים (טבלה 5). תוצאות דומות מאוד התקבלו גם בחלקת המודל השניה (טבלה 6). בנוסף לכך, כאשר נבחן כאן הטיפול של דלאן ו-DMI במהלך העונה ללא נחושת בחורף, נמצא כי מספר הכתמים הממוצע לפרי דומה ואף גבוה מזה שנצפה על העצים בחלקת הבקורת (טבלה 6). ממצאים אלו מעידים שוב על כך, שלנחושת הניתנת בתקופת החורף יש תפקיד מכריע בהדברת המחלה על ידי הפחתת רמת המידבק והדברת הפטריה השורדת בפקעים במהלך החורף.

מסקנות:

1. ממצאים ראשוניים מראים כי גורם המחלה הוא כנראה פטרית הקוריאנום (*Wilsonomyces carpophilus*), כפי שמתואר בספרות. תופעה זו מוכרת גם בשם Shot hole disease.
2. לטיפול הנחושת (מרק בורדו) בחורף לפני הבלבוב היה תפקיד מכריע בהדברת המחלה על ידי הפחתת רמת המידבק והדברת הפטריה השורדת בפקעים במהלך החורף.
3. התוצאות מרמזות על כך שההדבקה מתבצעת בשלבים הראשוניים של התפתחות העלים והפרי ולא בשלבים מאוחרים על פרי גדול יותר.

טבלה 1. הדברת מחלת נזקי פרי ועלים (קורינאום) במשמש, ניסוי 1 - עין זיוון 2002

טיפול	כתמים לעלה,	כתמים לפרי,	כתמים לפרי,	כתמים לפרי,
	23.4.02	23.4.02	6.5.02	27.5.02
בקורת	א 5.8*	א 4.7	א 8.5	א 6.5
DMI + דלאן	ב 3.8	אב 3.4	אב 5.5	אב 3.7
אלטרנציה: DMI או דלאן	ב 3.9	אב 2.9	אב 6.3	ב 3.1
מרק בורדו - DMI + דלאן	ג 0.8	ג 0.4	ג 1.5	ב 1.7
מרק בורדו - DMI או דלאן	ג 0.9	בג 1.0	בג 2.6	ב 2.4
מרק בורדו בלבד	ג 0.9	בג 0.9	בג 3.2	ב 2.4

* ממוצעי המספרים המלווים באותיות שונות בתוך העמודות (השפעת הטיפולים), נבדלים באופן סטטיסטי מובהק ($P=0.05$)

טבלה 2. הדברת מחלת נזקי פרי ועלים (קורינאום) במשמש, ניסוי 1 - עין זיוון 2002

טיפול	ממוצע כללי כתמים לעלה,	ממוצע כללי כתמים לפרי,	ממוצע כללי כתמים לפרי,	ממוצע כללי כתמים לפרי,
	23.4.02	23.4.02	6.5.02	27.5.02
בקורת	א 4.5*	א 3.6	א 6.8	א 4.4
DMI + דלאן				
אלטרנציה: DMI או דלאן				
מרק בורדו - DMI + דלאן	ב 0.9	ב 0.8	ב 2.4	ב 2.1
מרק בורדו - DMI או דלאן				
מרק בורדו בלבד				

טבלה 3. הדברת מחלת נזקי פרי ועלים (קורינאום) במשמש, ניסוי 2 - עין זיוון 2002

טיפול	כתמים לפרי,	כתמים לפרי,
	23.4.02	6.5.02
בקורת	א 4.2	א 8.1
DMI + דלאן	א 3.3	בג 5.1
אלטרנציה: DMI או דלאן	א 4.3	אב 7.3
מרק בורדו - DMI + דלאן	ב 0.3	ד 1.1
מרק בורדו - DMI או דלאן	ב 0.5	ד 1.4
מרק בורדו בלבד	ב 1.0	גד 3.9

* ממוצעי המספרים המלווים באותיות שונות בתוך העמודות (השפעת הטיפולים), נבדלים באופן סטטיסטי מובהק ($P=0.05$)

טבלה 4. הדברת מחלת נזקי פרי ועלים (קורינאום) במשמש, ניסוי 2 - עין זיון 2002

ממוצע כללי כתמים לפרי, 6.5.02	ממוצע כללי כתמים לפרי 23.4.02	טיפול
6.8 א	3.9 א	בקורת DMI + דלאן אלטרנציה: DMI או דלאן
2.2 ב	0.6 ב	מרק בורדו - DMI + דלאן מרק בורדו - DMI או דלאן מרק בורדו בלבד

* ממוצעי המספרים המלווים באותיות שונות בתוך העמודות (השפעת הטיפולים), נבדלים באופן סטטיסטי מובהק ($P=0.05$)

טבלה 5. הדברת מחלת נזקי פרי המשמש (קורינאום), חלקת מודל 1 - עין זיון 2002.

מספר כתמים לפרי, 6.5.02	מספר כתמים לפרי 23.4.02	טיפול
8.5 ± 1.4	4.7 ± 1.3	בקורת
0.8 ± 0.1	0.3 ± 0.1	משקי: מרק בורדו וגם DMI + דלאן בעונה

טבלה 6. הדברת מחלת נזקי פרי המשמש (קורינאום), חלקת מודל 2 - עין זיון 2002.

מספר כתמים לפרי, 6.5.02	מספר כתמים לפרי 23.4.02	טיפול
8.1 ± 1.2	4.2 ± 1.3	בקורת
0.8 ± 0.2	0.4 ± 0.2	משקי: מרק בורדו וגם DMI + דלאן בעונה
11.4 ± 1.4	9.3 ± 0.5	ללא מרק בורדו, DMI + דלאן בעונה