

# יישום פונגיצידיים בכרם למניעת רקבונות בענבי מאכל לאחר אחסון

## מבוא

בתנאי הארץ, הנוק הישיר מהפטריה בוטריטיס (*Botrytis cinerea*) הוא מצומצם ומאפיין כרמים הנבצרים בתקופת גשמי הסתיו (אלעד וחובי, 1987). עיקר הרקבונות בכרם ניתנים לייחוס לפטריה ריזופוס (*Rhizopus stolonifer*), התוקפת בעיקר גרגירים פגועים במצב הבשלה מתקדם (סריג, 1999) ולפטריה אספרגילוס (*Aspergillus niger*), אשר בשנים האחרונות ניכרת עלייה בנגיעות שלה (אייל רבן, ידע אישי). ללא טיפול הפטריה בוטריטיס גורמת נזק כבד לענבי מאכל לאחר האחסון, למרות שהפרי נארז נקי מתסמוני מחלה. שלב האילוח וההתבססות של

**אמנון ליכטר, יוחנן זוטחי,  
טניה קפלונוב, אורית דביר, זהר שחם,  
סוזן לוריא ורות בן אריה**

המחלקה לחקר תוצרת חקלאית טרייה לאחר קטיף

**יעקב המאירי**

האגף להגנת הצומח שה"מ

**דליה רב דוד ויגאל אלעד**

המחלקה לפיטופתולוגיה, מינהל המחקר  
החקלאי, בית דגן

ילוח ענבי מאכל בנבגי פטריות בכרם אינו מוביל בהכרח להופעת סימני מחלה בעת הבציר. לעומת זאת, לאחר אחסון ממושך של הפרי בקירור, נבגי פטריות, ובעיקר אלו של העובש האפור (*Botrytis cinerea*), עלולים לנבט, להתפתח ולהוביל לאובדן הפרי עקב ריקבון. המחקר המתואר להלן נועד לבחון את יעילות השימוש בפונגיצידיים בכרם, במטרה להרחיב את מגוון האמצעים למניעת רקבונות לאחר הבציר.

בשנה הראשונה נוסו שמונה תכשירים שיושמו בתזמון ובצירופים שונים, כאשר הענבים אוחסנו בקירור למשך כחודש. שלושה פונגיצידיים נמצאו יעילים יותר משאר החומרים שנבדקו וניתן לקבוע, כי ריסוסי סוף העונה היו יעילים מאד בהשוואה לריסוסי תחילת העונה. בשנה השנייה נבדקו שלושה תכשירים בזמני יישום שונים בשלושה כרמים. נמצא, כי ריסוס יחיד במועד סמוך לבציר היה פחות יעיל מיישום כפול או משלושה טיפולים במהלך החודש בטרם בציר. הסתבר כי רמת השאריתיות של מרכיבי התכשיר המסחרי סוויץ' (סיפרודיניל ופלוידאוקסוניל) הייתה גבוהה מהרצוי. בשנה השלישית ניתן הטיפול שלושה שבועות טרם הבציר, היה יעיל מטיפול שניתן שבועיים לפני הבציר ורמת השאריתיות של מרכיבי התכשיר הייתה נמוכה. נובע מכך, שבאמצעות ריסוס של תכשיר מתאים במועד אופטימלי ניתן למנוע רקבונות בענבי מאכל ללא פגיעה באיכות הפרי.

הבוטריטיס בכרם עשוי להיות בתקופת הפריחה והחנטה או בשלבים מאוחרים יותר של התפתחות הפרי. נייר כימי המכיל מלח סודיום מטא-ביסולפיט, המשחרר אדי  $SO_2$  במגע עם אדי מים, משמש כיום כאמצעי הבקרה הבלעדי למניעת התפתחות בוטריטיס ופטריות אחרות הגורמות לרקבון ענבי מאכל במהלך האחסון. הנייר מוטמן באריזות הפרי לפני הקירור והחומר מקנה הגנה יעילה לפרי כנגד פתוגנים. כאשר שרשרת הקירור נשברת, קצב שחרור החומר מהיר מדי ובתנאי לחות נמוכה מדי לא משתחרר מספיק חומר להגנת הפרי. בצד קושי זה יש בשימוש ב- $SO_2$  סיכון בריאותי לבני אדם הרגישים לחומר, ויש הצטברות של טעמי לוואי בעודף  $SO_2$ . מטעמים אלה מתבצעים מחקרים בכיוונים שונים שנועדו לבדוק אמצעים חלופיים.

השימוש בפונגיצידיים למניעת התפתחות פטריות בכרם אינו חדש. המחקר בעבר התבסס בעיקר על הצורך במניעת התפתחות ריזופוס (סריג וחובי, 1991; סריג, 1999) וכן בבוטריטיס בזנים אפילים החשופים לגשם סתווי לפני הבציר (אלעד וחובי, 1987). הטיפולים המקובלים למניעת הרקבונות בכרם כללו שימוש בפונגיצידיים דוגמת בנומיל, רוברל ואנוויל בטיפולים עוקבים סמוך למועד הבציר. אחת הבעיות החמורות שהתלו לשימוש בפונגיצידיים אלה הייתה עלייה הדרגתית בעמידות של תבדידים בכרם (Elad et al., 1988). מטרת המחקר הנוכחי הייתה לבחון את היעילות ואת אופן היישום הנכון של בוטריטיצידיים (פונגיצידיים כנגד בוטריטיס) למניעת רקבונות לאחר הבציר. במהלך המחקר זוהו תכשירים מסחריים שנתנו הגנה טובה כנגד פטריות ואופיינו מועדי טיפול המאפשרים הפחתה של מספר היישומים ושיווק פרי באיכות ייצוא טובה עם רמת שאריתיות מינימלית.



התכשיר	חומר פעיל %	ריכוז סופי (%)	מרכיב	ספק/יצרן
טריכודקס	25	0.4	טריכודרמה	מכתשים
מיתוס	30	0.25	Pyrimethanyl	אלון חקלאות
אוהיו	50	0.1	Fluazinam	לוקסמבורג
טלדור	50	0.075	Fenhexamid	לידור
סוויץ'	25	0.1	Fludioxonil Cyprodinil	כ.צ.ט
פולר	50	0.025	Polyoxin AL	טבעון-כים
רוברל	50	0.1	Iprodione	אחים מילצין
סילבקור	50	0.15	Tebuconazole	לידור

טבלה 2: רמת שאריתיות של סיפרודיניל ופלוידאוקסוניל באשכולות

עונת מחקר	מועד יישום (ימים לפני בציר)	שאריתיות (מ"ג/ק"ג)	
		פלוידאוקסוניל	סיפרודיניל
*2	11	1.87 b	3.14 b
	11+21	3.72 a	5.85 a
	11+21+33	3.78	5.56 a
**3	21	0.43±0.21	0.85±0.62
	14	0.26±0.27	0.37±0.33

\* התכשיר ניתן במינון המומלץ (0.1%) ובדיקת השאריתיות בוצעה לאחר אחסון הפרי למשך חודש. מבחן דנקן ( $P=0.95$ ) שימש להערכת מובהקות ההבדלים.

\*\* התכשיר ניתן במינון המומלץ (0.1%) 21 יום לפני הבציר, או במחצית המינון (0.05%) 14 יום לפני הבציר. בניתוח סטטיסטי לא נמצאו הבדלים בין התוצאות וערכי השונות (STD) מוצגים.

## חומרים ושיטות

הניסויים בוצעו בן 'סופריר' בכרמים בבקעת הירדן, פתחיה, כפר טרומן, לכיש וזכרון יעקב. כל טיפול ניתן בחמש חזרות בפזיור אקראי של החזרות על פני החלקה וכל חזרה כללה חמש-שש גפנים שרוססו משני צדי השורה, כאשר שורת חציצה הפרידה בין השורות המרוססות. התכשירים ניתנו במינון המומלץ על ידי היצרן או נציגיו (טבלה 1). הריסוסים כוונו ישירות על האשכולות עד נגיעה באמצעות מרססי גב מוטוריים או מרססים נגררים. נפח הריסוס בשנים '97 ו-'98 היה 225-200 ליטר/ד' ובשנת '99 כ-70 ליטר/ד'. הריסוסים בוצעו בין השעות 06:00 ל-10:00 בבוקר על ידי עובדי חברות הכימיקלים. ביום הבציר בוצעה הערכת נגיעות בכל חלקות הטיפול. 25 אשכולות מכל חזרה נבדקו לדרגת נגיעות לפי המדד הבא: 0 - היעדר סימני נגיעות; 1 - אחד עד חמישה גרגרים נגועים; 2 - שישה עד עשרה גרגרים נגועים; 3 - 11 עד 20 גרגרים נגועים; 4 - מעל

20 גרגרים נגועים. גורמי הנגיעות נרשמו אם הם זוהו, הוערכה דרגת לכלוך האשכולות ונאמדו צריבות על הפרי.

בשנתיים הראשונות למחקר נבצרו מכל חזרה שתי סלסלות פרי (כ-4 ק"ג) שנעטפו בשקית פוליאיתלן. הסלסלות נארוזו בתיבות שוק מקומי והוכנסו לקירור ב-0 מ"צ למשך ארבעה שבועות ללא  $SO_2$ . סלסלה אחת מכל חזרה נבדקה לאחר ההוצאה מהקירור והסלסלה השנייה הועברה ל-20 מ"צ לשלושה ימים ללא שקית פוליאיתלן. בוצעה שקילה של הסלסלות בעת הבדיקה, נספרו הגרגרים הנגועים לפי גורמי הנגיעות (בוטריטיס, אספריגילוס ואלטרנריה) ונקבע משקל גרגר ממוצע. בשנה השלישית למחקר הפרי נארוז בתיבות ייצוא סטנדרטיות. בדיקת שאריתיות בפרי בוצעה לאחר אחסון של ארבעה שבועות בקירור ושלושה ימים בהדמיה של חיי מדף (שנה שנייה), או בפרי שהוקפא ביום הבציר (שנה שלישית). כ-1 ק"ג פרי מארבע חזרות נארו בשקית והוקפא עד לבדיקה. הדגימות נבדקו על ידי המעבדה לשאריתיות חומרי הדברה

(השיירות להגנת הצומח ולביקורת, בית דגן) וערכי החומרים שנמצאו ניתנים ב-mg/kg. בניתוח הסטטיסטי של התוצאות נעשה שימוש במבחן דנקן ( $P=0.95$ ).

## תוצאות

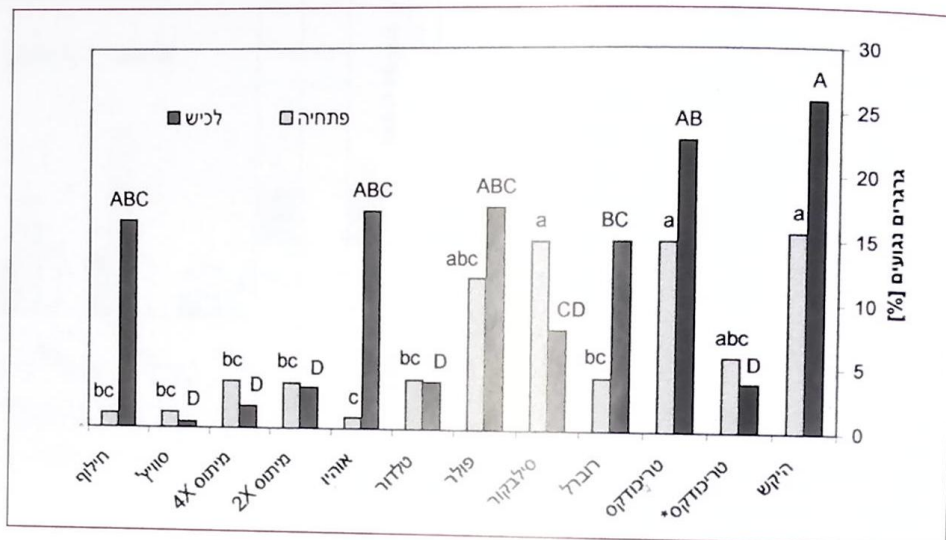
■ **הניסויים בשנה הראשונה:** הניסויים בשנת המחקר הראשונה כללו ריסוס של שמונה תכשירים שנבחרו לבחינה עפ"י המלצות היצרנים ונציגיהם בישראל (טבלה 1) במסגרת של 11 טיפולים שונים בשני כרמים (פתחיה ולכיש). התכשירים רוססו ארבע פעמים בין מועד החנטה עד לפני הבציר, או שני ריסוסים (מיתוס), או כשילוב (טריכודקס ומיתוס) או כחילוף (רוברל, טריכודקס, מיתוס ואוהיו). התוצאות (איור 1) מלמדות על שלושה תכשירים שנתנו הגנה יעילה במניעת רקבונות לאחר האחסון (סוויץ', מיתוס וטלדור), לעומת תכשירים שלא נתנו הגנה מספקת לפרי (טריכודקס ופולר). תכשירים אחרים דוגמת רוברל וסילבקור סיפקו הגנה חלקית לפרי באחד מהכרמים בלבד, בעוד שהתכשיר אוהיו סיפק הגנה יעילה מאד לפרי מפתחיה אך לא לפרי מלכיש. לא היה הבדל מובהק בין שניים או ארבעה ריסוסים במיתוס, ותוספת של מיתוס לתכשיר טריכודקס לא נתנה תוצאות טובות בהשוואה לתכשיר מיתוס לבד. שעור הריקבון של הפרי הלא מטופל מפתחיה היה כ-15% לאחר ארבעה שבועות, בעוד שלאחר שמונה שבועות באחסון למעלה מ-60% מהפרי הלא מטופל נרקב. בתנאים אלה בלטו לטובה הפירות שטופלו בתכשירים סוויץ', אוהיו וטלדור (תוצאות לא מובאות). מעניין לציין, כי טיפול עוקב בתכשירים רוברל, סילבקור, טריכודקס ואוהיו נתן תוצאות טובות בפתחיה, אך לא בלכיש. תוצאות דומות התקבלו לגבי התכשיר אוהיו בשני אתרי הניסוי, מה שמרמז על נוכחות של אוכלוסיות פטריות עמידות לתכשיר זה בלכיש.

בפצאל נערך הניסוי במתכונת של שני ריסוסים מוקדמים ושני ריסוסים מאוחרים. תוצאות ניסוי זה מוכיחות באופן חד משמעי כי הריסוסים המאוחרים בסוויץ', מיתוס ואוהיו היו יעילים מאד במתן הגנה בפני רקבונות בהשוואה לריסוסים המוקדמים (איור 2). התכשיר טלדור, שנתן הדברה טובה בפתחיה ולכיש, לא היה אפקטיבי בניסוי בבקעת הירדן.

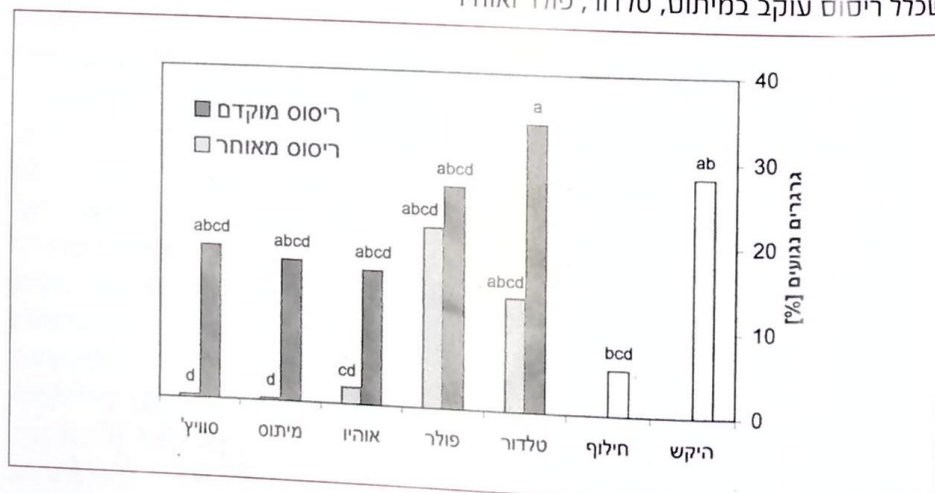
■ **הניסויים בשנה השנייה:** כמסקנת ביניים מהניסויים שתוארו לעיל היה ברור כי בשנה



איור 1: יישום שמונה תכשירים שונים בכרם למניעת רקבונות בענבי מאכל לאחר האחסון. פרי מפתחיה ולכיש אוחסן למשך ארבעה שבועות ב-0 מ"צ ושלושה ימים ב-20 מ"צ. התוצאות מוצגות כ-% גרגרים נגועים. חילוף - שימוש בסדרה של ארבעה תכשירים שונים במהלך העונה (רוברל, סילבקור, טריכודקס ואוהיו). טריכודקס בשילוב עם מיתוס. מיתוס  $2 \times$  - יישום של מיתוס פעמיים, ברבעים השני והרביעי של העונה. שאר התכשירים ניתנו ארבע פעמים במהלך העונה (מלבד סילבקור, שניתן בשני הרבעים הראשונים של העונה בלכיש ובשלושת הרבעים הראשונים של העונה בפתחיה)



איור 2: השפעת יישום מוקדם או מאוחר של תכשירים שונים למניעת התפתחות רקבונות לאחר הבציר. הפרי אוחסן למשך ארבעה שבועות ב-0 מ"צ ושלושה ימים ב-20 מ"צ. התוצאות מוצגות כ-% גרגרים נגועים. הניסוי נערך בפצאל, כאשר ביישום מוקדם ניתנו שני ריסוסים לאחר החנטה ושבוועיים לאחר מכן, וביישום מאוחר ניתנו שני ריסוסים כארבעה שבועות ושבוועיים לפני הבציר. העמודות הלבנות מציגות את ההיקש הלא מטופל וטיפול החילוף, שכלל ריסוס עוקב במיתוס, טלדור, פולר ואוהיו



סוויץ', שהיה היעיל ביותר בניסויים המוקדמים. בנוסף נבחנו התכשירים מיתוס וטלדור. התכשיר סוויץ' ניתן עשרה ימים לפני הבציר (1x), או 10 ו-20 יום (2x) או 10, 20 ו-30 יום לפני הבציר (3x). תוצאות הניסויים מוצגות באיור 3, ומהן ניתן להתרשם כי רמת הנגיעות בביקורת

שנייה יש להתמקד בטיפולים שיינתנו סמוך לבציר, בשלבים הסופיים של הבשלת הפרי. מערך הניסויים שתוכנן לצורך זה כלל כרמים בבקעת הירדן, פתחיה וזכרון יעקב. הריסוסים ניתנו 10, 20 ו-30 יום לפני מועד הבציר המשוער. התכשיר שנבחר לבחינת שאלת התיזמון היה

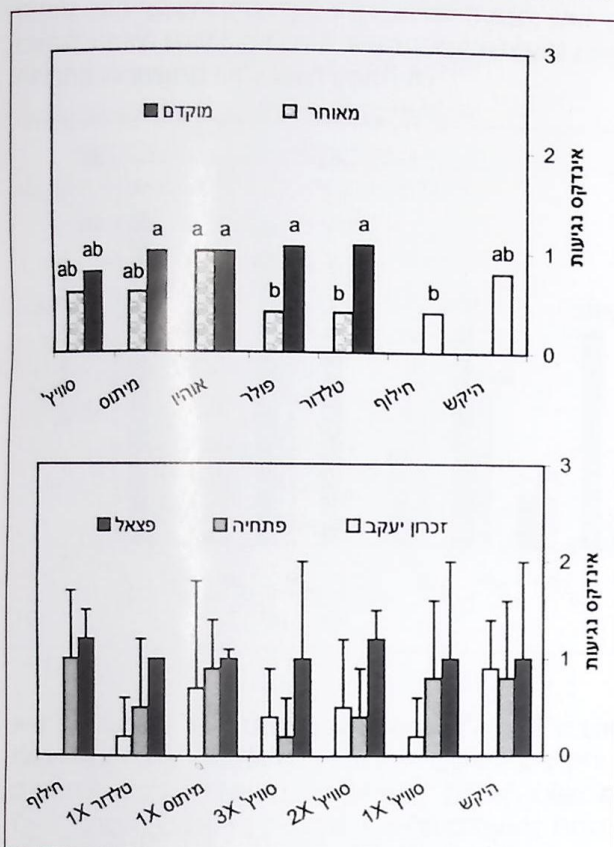
הגיעה ל-100% בפרי מפתחיה וזכרון יעקב ועיקר הרקבונות היו בפטריה בוטריטיס. היעילות של כל התכשירים הייתה פחותה בפתחיה וסיבת התופעה לא נקבעה. בזכרון יעקב ופצאל ניכרה עדיפות לא מובהקת ליישום בודד של התכשיר סוויץ' לעומת התכשיר מיתוס. יישום כפול של סוויץ' צימצם את הנגיעות בפתחיה ופצאל, וגם כאן ההבדלים לא היו מובהקים. לעומת זאת, יישום כפול של סוויץ' בפצאל הראה עדיפות מובהקת על פני יישום בודד של מיתוס. ליישום משולש של סוויץ' לא הייתה עדיפות על פני יישום כפול בתכשיר זה בכל אתרי הניסוי, ותוצאות דומות נצפו גם כאשר המיתוס ניתן ביישום כפול או משולש (פתחיה, תוצאות לא מובאות). אמנם המחקר המתואר כאן לא כוון להדברת רקבונות בכרם, אך ברור כי לשאלה זו חשיבות כלכלית רבה לכורם. לצורך כך הוערכה הנגיעות בחלקות הטיפול ביום הבציר. אחת הבעיות הקשות בניטוח הנתונים שנאספו הייתה שרמת הנגיעות היטבעית בכרם אינה גבוהה או עקבית, ולכן נדרש מדגם גדול בהרבה מזה שבוצע בפועל. לא היה הבדל מובהק בין הנגיעות בחלקות הביקורת לעומת הנגיעות בחלקות שטופלו בסוויץ', אוהיו או מיתוס בריסוסים מוקדמים או מאוחרים (איור 4). לעומת זאת נמצא הבדל מובהק לטובת הטיפולים המאוחרים בטלדור או פולר. בניסויים שבוצעו בשנה השנייה לא נמצא הבדל בין הטיפולים בבקעה, אך בפתחיה ובעיקר בזכרון יעקב נראה שיש השפעה מסוימת לסוויץ' בטיפולים עוקבים, או גם של טלדור ביישום בודד (איור 4 ב'). מבדיקת שאריתיות החומרים בענבים שטופלו בסוויץ' בעונה השנייה נמצאה רמה גבוהה מן הרצוי (טבלה 2). מסיבה זו הוחלט לבדוק את רמת השאריתיות ויעילות של טיפול בודד במועד רחוק יותר מן הבציר ובנפח תריסס מופחת.

### ■ הניסויים בשנה השלישית: מועדי הריסוס

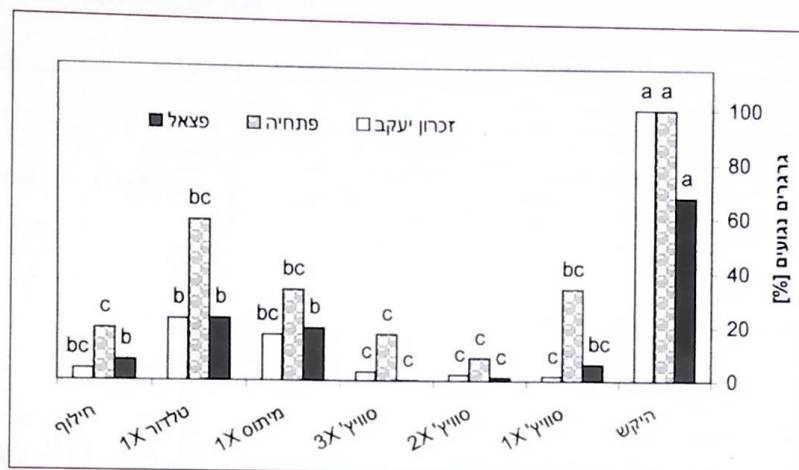
בשנת הניסויים השלישית נקבעו לשבועיים ושלושה שבועות לפני מועד הבציר המשוער עם נפח תריסס של כ-70 ליטר/ד', לעומת כ-200 ליטר/ד' בשנה השנייה. כמו כן, ובניגוד לשנתיים הראשונות בהן הפרי נאזר באריזות לשוק מקומי, בשנה השלישית הפרי נאזר באריזות ייצוא. תוצאות הניסוי הראו כי יישום בודד של סוויץ', שלושה שבועות לפני הבציר, היה יעיל מאד במניעת רקבונות לאחר האחסון (איור 5). באופן בלתי צפוי הסתבר כי מועד יישום זה היה עדיף



איור 4: השפעת הריסוסים בכרם על הנגיעות בפטריות ביום הבציר. הערכת הנגיעות התבצעה ביום הבציר על 25 אשכולות לחזרה לפי אינדקס נגיעות. A - מתכונת הניסוי מתוארת באיור 2. B - מתכונת הניסוי מוצגת באיור 3



איור 3: יישום תכשירים שונים במהלך החודש שלפני הבציר. הפרי אוחסן למשך ארבעה שבועות ב-0 מ"צ ושלושה ימים ב-20 מ"צ. התוצאות מוצגות כ-% גרגרים נגועים. יישום החומרים היה 1X כעשרה ימים; 2X כעשרה ו-20 יום לבציר; 3X כעשרה ו-30 יום לבציר. טיפולי החילוף היו בסוויץ', מיתוס וטלדור בפצאל, או של סוויץ' וטלדור בפתחיה וזכרון יעקב



תוצאות מחקר זה מוכיחות כי ישנם בשוק מספר תכשירים יעילים מאד המאפשרים הגנה כמעט מלאה בפני רקבונות לאחר האחסון. יעילות החומרים מרשימה במיוחד לאור העובדה שללא טיפול ב-SO<sub>2</sub> מדובר באובדן מלא של הפרי. תכשיר הסוויץ' היה היחיד שנתן תוצאות עקביות לכל אורך הניסויים. מדובר בתכשיר משולב, המכיל שני מרכיבים פעילים המונעים את נביטת קורי הפטריה מהנבגים במנגנון שטרם הוברר במלואו. היישום המשולב של התכשיר נותן לו יתרון יחסי לעומת התכשיר מיתוס, המכיל מרכיב יחיד (פירימנל), הדומה מבחינה כימית למרכיב סיפרודיניל של סוויץ', ושני החומרים הללו משתייכים למשפחת הפרימידינים. ההשוואה בין שני התכשירים מאפשרת ללמוד את תרומת המרכיב השני בסוויץ' (פלודיאקסוניל). לשימוש בשני מרכיבים בעלי מנגנון פעולה שונה יש יתרון על פני מרכיב יחיד מבחינת התפתחות של עמידות לתכשיר על ידי הפטריה, ואכן זו אחת הבעיות

לשאלה זו. ניתן לקבוע בוודאות, כי בתנאים השוררים במרבית האזורים בארץ עיקר ההגנה בפני רקבונות לאחר האחסון צריכה להינתן סמוך לבציר. אין להסיק מכך שאין אילוח של הפרי לאחר החנטה, אך ברור שמשקלו אינו מכריע, אחרת לריסוסים המוקדמים שאמורים היו לצמצמו הייתה השפעה רבה יותר. אין גם להסיק מכך שלא יתכן שבשנים מסוימות או באזורים שלא נבדקו יהיה משקל רב יותר למדבק לטאנטי מוקדם. השפעת הגורמים האקלימיים במצב זה מכרעת, ועובדה ידועה היא שבתנאי הארץ אין נגיעות בוטריטיס בכרמים מלבד באזורים מסוימים או בזנים אפילים, וכן במצבים של גשם סתווי טרם בציר. מצב זה שונה מהותית מהמצב באזורים אחרים בעולם, דוגמת אירופה ודרום אפריקה. פיתוח תכשירים קוטלי פטריות חדשים על ידי חברות הכימיקלים הגדולות מחייב בדיקה מתמדת של יעילותם, ולעתים אין התאמה מלאה בין המלצות היצרן ובין התוצאות בשטח.

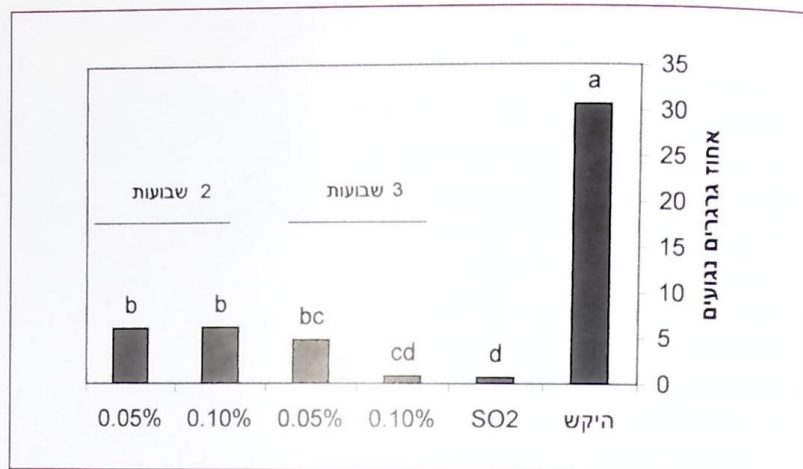
על פני יישום של שבועיים לפני הבציר, או יישום של מחצית המינון של התכשיר אשר ניתן שלושה שבועות לפני הבציר. הסתבר גם כי יישום סוויץ' שלושה שבועות לפני הבציר נתן הגנה דומה לפרי בהשוואה לטיפול המסחרי ב-SO<sub>2</sub>. רמת השאריות של מרכיבי התכשיר סוויץ' בטיפול של שלושה שבועות לפני הבציר הייתה נמוכה מ-1 ח"מ (טבלה 2). רמת השאריות של המינון המופחת שניתן 14 יום לפני הבציר הייתה כמחצית מרמת המינון המלא. איכות הפרי לאחר הדמיה של חיי מדף לא הייתה שונה מזו של הטיפול המסחרי שנארז עם SO<sub>2</sub> (תוצאות לא מובאות).

## דין

מחקר זה התפרסם על פני שלוש שנים וחמישה אתרי ניסוי שונים, ומטרתו הייתה לבדוק אפשרות למנוע התפתחות רקבונות לאחר הבציר באמצעות ריסוסים בכרם. מניית תוצאות המחקר אפשר לתת תשובה חיובית



איור 5: יישום יחיד של התכשיר סוויץ', שבועיים או שלושה שבועות טרם הבציר. הפרי אוחסן למשך ארבעה שבועות ב-0 מ"צ ושלושה ימים ב-20 מ"צ. התוצאות מוצגות כ-% גרגרים נגועים. הזמן מהבציר ניתן בשבועות



זה יש לשאוף לצמצום מכסימלי בטיפולי הדברה ולדיוק ביישום התכשירים היעילים ביותר. מחקר זה מצביע על אפשרות ליישום מדויק ומינימלי המאפשר שיווק ענבי מאכל באיכות גבוהה. היישום המידי של תכשירי ההדברה בכרם עשוי להוכיח את עצמו בכרמים מועדים לפרענות, או במצבים בהם נדרשת עמידות מוגברת של הפרי שניתנת להשגה על ידי שילוב נכון של אמצעי הדברה שונים.

מחקר זה התאפשר הודות לכורמים שמואל בן שאול, איבן סלמה, שמואל חי, רון בונשטיין וניר רואי. תודות גם לחברות הכימיקלים על שיתוף הפעולה. ביצוע הריסוסים, הערכות הנגיעות בכרם והבציר בוצעו ע"י דורון באום, אמנון פריד, יקי באום, ברוך זמר (י.צ.ט.); מיכאל קוביץ, בני יעקב (יאלון חקלאות); אופיר נאות, פסח חיים, רונית בנישתי ועפר ישראלי (ילידור כימקלים); יובל בנימיני, אהוד יוגב ומנשה לג (ילוקסמבורג כימיקלים בע"מ); נעם שפר וצביקה זיידמן (מכתשים); שוקי שיינבאום ואריק בהט (יאחים מילצין); יובל חיים (יטבעון כים בע"מ). תודות לפאולניה גולדשג וסרנה פרקר על ביצוע מבחני השאריות, ולד"ר רות מרכוס על הייעוץ הסטטיסטי. המחקר מומן בחלקו על ידי מועצת הפירות באמצעות הנהלת ענף גפן ויין.

### ספרות

- אלעד י., שאבי ע., אלישא ס. וביבי י. (1987): מחלת העובש האפור בגפן. 'עלון הנוטעי' מס' 10, שנה מ"א עמ' 1065-1068.
- סריג פ. (1999): רכיבים בעמידות ענבים כנגד ריקבון שחור הנגרם ע"י הפטריה *Rhizopus stolonifer* כבסיס להדברתו. חיבור לשם קבלת התואר דוקטור, האוניברסיטה העברית, ירושלים.
- סריג פ., בן אריה ר., ליסקר נ., זיידמן מ., זוטחי י. (1991): הדברה כימית של מחלת העובש השחור בענבי מאכל. 'השדה' כרך ע"א חוברת ח', 1206-1208.
- שמשוני ג., אלעד י., כהן א., ברזני א. וחת. א. (1988): הדברה ביולוגית של מחלת העובש האפור בכרם. 'עלון הנוטעי' מס' 10 שנה מ"ב עמ' 991-994.
- Elad Y., shabi E. and katan T. (1988): Negative cross resistance between benzimidazole and N-phenylcarbamate fungicides and control of *Botrytis cinerea* on grapes.

שבער דווח על כך שתכשירי טריכוודרמה שונים מנעו רקבונות בכרם ולאחר הבציר (שמשוני וחוב', 1988).

ההתמקדות ביישום בודד של תכשירי הדברה למניעת רקבונות באחסון נבעה משיקולים כלכליים (עלות התכשיר) ומשיקולי בריאות הציבור (שמירה על רמת שאריות נמוכה). צמצום רמת השאריות ביישום בודד נבע ככל הנראה הן מיישום של נפח תרסיס נמוך יותר והן בשל הרחקת הריסוס ממועד הבציר המשווער. מעניין לציין בהקשר זה, כי בעונה השלישית לניסויים ריסוס בסוויץ' שלושה שבועות לפני הבציר היה יעיל מאשר שבועיים לפני הבציר. יש לזכור בהקשר זה, כי גם בעונה השנייה למחקר ריסוס בודד עשרה ימים לפני הבציר היה פחות יעיל מריסוס כפול 10 ו-20 יום לפני הבציר. יש לבחון האם במקרה זה הייתה השפעה למינון המוגבר של התכשיר, או שעיתוי היישום הוא המרכיב הדומיננטי. שאלת העיתוי יכולה להתייחס הן לכושר ההתבססות של הפטריות לפני הריסוס (האם ריסוס הקודם לאילוח יעיל מריסוס לאחר האילוח) והן להשתנות אפשרית של עמידות הענבים להתבססות של הפטריות בגרגר המבשיל. יידרש מחקר נוסף לקבוע האם מדובר בדפוס קבוע, וייתכן כי בעונות שונות ובאתרים שונים התמונה האפידמיולוגית עשויה להשתנות. בכרם ענבי המאכל בישראל, כמו גם בשאר העולם, עדיין רחוקה הדרך מן האפשרות של ייצור פרי נקי מחומרי הדברה. בשלב ביניים

הקשות בהתמודדות עם פטריית הבוטריטיס (Elad et al., 1988). עיקר המטרה של ריסוסים עוקבים בחומרים שונים הייתה למנוע התפתחות של עמידות לתכשיר מסוים לאחר חדירתו לשימוש מסיבי בכרמים. עם זאת, יש לזכור כי יעילות התכשיר לא הייתה מושלמת. למשל, בניסוי השנה השנייה בפתחיה רמת הנגיעות הייתה מעל למידה הסבירה באופן מסחרי. מלבד סוויץ' ומיתוס ניתן לציין את הפוטנציאל של התכשיר אהויו, שנבדק במהלך שנת הניסויים הראשונה בלבד ואשר הוכיח אפקטיביות גבוהה בשניים משלושת אתרי הניסויים. התכשיר טלדור, מסדרת התכשירים החדשים, נתן תוצאות מבטיחות בשנה הראשונה, אך לא היה יעיל מספיק בהשוואה למיתוס ולסוויץ' בניסויי השנה השנייה. מעניין לציין את היעילות היחסית של התכשיר פולר במניעת רקבונות בכרם, לעומת חוסר יעילותו במניעת רקבונות במהלך האחסון. אחת הסיבות האפשריות לתופעה זו היא שיתכן כי פולר יעיל כנגד פטריות דומיננטיות בכרם (ריזופוס, אספרגילוס), אך אינו יעיל כנגד בוטריטיס. התופעה של יעילות טובה של תכשיר נתון באתר ניסוי אחד ויעילות נמוכה באתר אחר יכולה לנבוע בין השאר מקיום אוכלוסיות של פטריות עמידות לתכשיר. במחקר הנוכחי לא נערך מעקב מסודר אחר עמידות תבדידים לתכשירים השונים, אך במדגם קטן נמצאו תבדידים עמידים לרובל הן בפתחיה והן בלכיש (תוצאות לא מובאות). התכשיר טריכוודקס לא נתן תוצאות חיוביות, למרות