

הדברת רקבונות איסום באגסים מזן ספדונה*

רות בן-אריה, דב פרוסקי

המחלקה לאחסון פירות וירקות, מינהל המחקר החקלאי

באתר, בפרי מודבק ובניסוי חצי-מסחרי, בו טופל פרי שאולח באופן טבעי.

א. ניסוי באתר

נבדק עיכוב התפתחות תפטיר הפטריות שגודלו בצלחות פטרי בנוכחות התכשירים אימזליל, רובראל ורונילן[°], בריכוזים של 0, 10, 100, 500 ו-1,000 ח"מ חומר פעיל.

ב. ניסויים בפרי מודבק

הודבקו תפוחים ואגסים ע"י החדרת כמות מדודה של תרחיף נבגי הפטריות מתחת לקליפת הפרי. למחרת נטבל הפרי בפונגיצידיים בריכוזים הנ"ל ואוחסן ב-0 מ"צ או ב-25 מ"צ. נמדד קצב התפתחות הפטריות בפרי.

ג. ניסוי חצי מסחרי

אגסים מזן ספדונה נקטפו בריבויים ב-27.7.77 ונארזו בתיבות עץ (ברוסים) שהכילו 100 פירות כ"א. למחרת הקטיף נטבלו 10 תיבות פרי בכ"א מהטיפולים. הטיפולים כללו טבילות בנלאט, באימזליל, רובראל וברונילן. בחירת הריכוזים נעשתה על סמך תוצאות הניסויים באתר ובפרי מודבק. פרי הביקורת נטבל ב-1500 ח"מ "סטופ-סקולד" במשך דקה אחת. בשאר הטיפולים הוספה כמות זהה של "סטופ-סקולד" בעת הכנת התרחיף או התמיסה והפרי נטבל לאותו משך זמן. לאחר הטבילות הוכנס הפרי לחדר הקירור (1- מ"צ) בקיבוץ רביבים, כוסה בפוליאאתילן לאחר התקררותו ואוחסן עד 20.12.77 בקירור רגיל. הפרי נבדק בעת ההוצאה מהקירור ולאחר חיי מדף של 5 ימים ב-20 מ"צ. בעת הבדיקה נעשה מיון לפרי רקוב ולפרי בריא והוגדרו גורמי רקבון הפרי.

בשנים האחרונות היינו עדים לירידה בעילות הדברת רקבונות אגסים מזן ספדונה במשך תקופת האחסון, למרות שבבתי האריזה המשיכו להשתמש בשיטה המומלצת של טבילת הפרי לאחר הקטיף בתכשירים הבנזימידזוליים, בנלאט או ט.ב.ז. (1). גורמי הרקבון שהופיעו היו שונים:

פניציליום (*Penicillium expansum*) ואלטרנריה (*Alternaria alternata*).

בעבר הפניציליום הודבר בהצלחה, אולם לפי הספרות התגלתה לאחרונה עמידות של פטריה זו לתכשירים הבנזימידזוליים (3). ואומנם, לאחר הופעת שיעור רקבון גבוה באגסים מאוחסנים של קיבוץ רביבים, התברר ש-30% מאוכלוסית הנבגים של הפניציליום באוירת בית האריזה היו עמידים ל-1000 ח"מ בנלאט (חומר פעיל).

גורם המחלה השני, האלטרנריה, אינו רגיש כלל לתכשירים בנזימידזוליים ובעקבות הדברת הפניציליום, תפוצתו הלכה וגברה (2).

מטרת העבודה הנוכחית היתה למצוא פונגיצידיים חדשים היכולים להוות תחליף לפונגיצידיים המקובלים, במקרה של ירידת יעילות הטיפול הסטנדרטי להדברת הפניציליום ובמקביל שיהיו יעילים בהדברת האלטרנריה.

חומרים ושיטות

יעילות הדברת הרקבונות נבדקה בניסויים

* מפרסומי מינהל המחקר החקלאי, סדרה ה', 1979, מס' 2185.

** אימזליל (Imazalil sulphate 75% a.i.) מתוצרת Janssen Pharmaceutica, מופץ ע"י חברת אגן, יצרני כימיקלים בע"מ. רונילן (50% W.P.) מתוצרת BASF, מופץ ע"י חברת אגן, יצרני כימיקלים בע"מ. רובראל (50% W.P.) מתוצרת Rhone Poulenc, מופץ ע"י אחים מילצ'ן בע"מ.

תוצאות

א. ניסוי באתר

שלושת התכשירים שנבדקו עכבו במידת־מה את צמיחת תפטירי שתי הפטריות, פניציליום ואלטרנריה כבר בריכוז של 10 ח"מ. עוצמת העיכוב גברה עם עליית ריכוז התכשירים. האימזליל היה יעיל יותר בעיכוב האלטרנריה ואילו הרובראל והרונילן היו יעילים יותר בהדברת הפניציליום.

ב. ניסוי במי מודבק

הריכוזים היעילים של אימזליל ורובראל בהדברת שתי הפטריות בפירות מודבקים נתונים בטבלה 1.

טבלה 1: ריכוזי חומרי ההדברה (בח"מ חומר פעיל) שהפחיתו את הרקבון בפרי המודבק בשיעור של 90% לפחות, בשתי טמפרטורות אחסון

התכשיר	פניציליום		אלטרנריה	
	0 מ"צ	25 מ"צ	0 מ"צ	25 מ"צ
אימזליל	100	500	100	100
רובראל	250	500	1000	1000

ג. ניסוי חצי־מסחרי

טבלה 2: שיעורי הרקבון באגסי ספדונה בתום 5 חודשי אחסון ואחרי 5 ימי חיי מדף, לאחר טבילת הפרי בחומרי הדברה שונים למחרת הקטיפ (28.7.77)

הטיפול		% הרקבון הכללי	
		בהוצאה מקירור	אחרי חיי מדף
ביקורת	6.7b	11.2b	
בנלאט 0.1%	5.7ab	11.8b	
אימזליל 0.13%	0.9a		
רובראל 0.05% (אבקה רטיבה)	2.0a	3.4a	
רובראל 0.1% (אבקה רטיבה)	1.6a	2.0a	
רובראל 0.1% (תמיסה)	1.0a	2.8a	
רונילן 0.025%	2.0a	3.0a	
רונילן 0.1%	3.8ab	6.8ab	

* ריכוז החומרים ניתן בחומר פעיל.

a.b. – מספרים עם אותיות שונות נבדלים ברמת מובהקות של 5%.

שיעורי הרקבון הכללי בפרי הספדונה בעת ההוצאה מקירור ולאחר 5 ימי חיי מדף נתונים בטבלה 2. מנתונים אלה נראה ששיעורי הרקבון בפרי הביקורת לא הופחתו ע"י הטיפול הסטנדרטי בבנלאט, לעומת זאת הטיפולים באימזליל ורובראל הפחיתו בצורה מובהקת את שיעור הרקבון. לא היה הבדל ביעילות בין רובראל אבקה רטיבה לבין תמיסה באותו ריכוז. ריכוז נמוך של החומר (0.05%), לא נבדל ביעילותו בצורה מובהקת מהריכוז הגבוה (0.1%), למרות שהיה בו מעט יותר רקבון. יעילות הפונגיצידי רונילן היתה פחותה בהשוואה לשני החומרים הנ"ל. העלאת הריכוז לא שיפרה את כושרו.

אפיון גורמי הרקבון (טבלה 3), מלמד שחומרי ההדברה שינו את הרכב אוכלוסית הפטריות גורמות הרקבון, אלא שכל תכשיר עשה זאת בצורה אחרת. הבנלאט אמנם הדביר את כל הפניציליום שהיה בפרי הביקורת ולא נתרבו גזעים עמידים לתכשיר זה שהיו פתוגניים. ברם, הוא איפשר התגברות האלטרנריה עד כדי כך, שלא הושגה כל הפחתה בסה"כ הרקבון. לעומתו, האימזליל הדביר את כל האלטרנריה, אך השפיע גם במידה רבה על הפניציליום ולכן הופחת שיעור הרקבון הכללי בצורה מובהקת (טבלאות 3 ו־2). רובראל בריכוז 0.05% היה יעיל יותר בהדברת אלטרנריה מאשר בהדברת פניציליום והעלה לכן את הכמות היחסית של הפניציליום באוכלוסית הרקבונות. עם עליית ריכוז הרובראל, גברה יעילות הדברת הפניציליום. הרונילן התנהג בצורה הפוכה – בריכוז נמוך (0.025%) הראה יעילות טובה יותר בהדברת פניציליום. עם עליית ריכוז הרונילן, עלתה יעילותו היחסית בהדברת האלטרנריה.

טבלה 3: אפיון גורמי הרקבון בעת ההוצאה מקירור (מבוטא באחוז מכלל הרקבון)

הטיפול	אלטרנריה	פניציליום
ביקורת	37	63
בנלאט 0.1%	100	0
אימזליל 0.13%	0	100
רובראל 0.05%	29	71
רובראל 0.1%	48	52
רונילן 0.025%	75	25
רונילן 0.1%	53	47

אימזוליל עדיין לא אושר לשימוש מסחרי בפירות, אולם דנים באישורו. הרובראל והרונילן הם תכשירים מותרים לשימוש בירקות ויש לשער שלאחר בדיקה טוקסיקולוגית יאושרו לשימוש בפירות.

הבעת תודה

תודתנו נתונה לחברות אגן יצרני כימיקלים בע"מ ואחים מילצ'ן בע"מ שעזרו במימון המחקרים; לנטעים של קיבוץ רביבים שעזרו בביצוע הניסוי החצימסחרי והעמידו לרשותנו מקום בחדר הקירור שלהם.

ספרות

1. בן-אריה רות, גלפטרין סילויה, פרנקל מאיר (1972). תכשירים חדשים להדברת רקבונות איסוס של תפוחים ואגסים. עלון הנוטע ח': 372-380.
2. Ben-Arie Ruth and Guelfat-Reich Sylvia (1973). Preharvest and postharvest applications of benzimidazoles for the control of storage decay of pears. Hortscience 8: 181-185.
3. Koffmann W, L.J. Penrose, A.R. Menzies, K.C. Davis and Jill Kaldor (1978). Control of benzimidazole-tolerant *Penicillium expansum* in pome fruit. Hort Sci. 9:31-39.

בעקבות הופעת גזעים עמידים של פניציליום לפונגיצידיים הבנזימידזוליים והתפשטות הפטריה אלטרנריה, שאינה רגישה לחומרים אלה, נבחנו תכשירים חדשים להדברת רקבונות איסוס. בניסוי חצי מסחרי נתקבלו תוצאות המוכיחות שקימת אפשרות להתגבר על שני גורמי רקבון אלה ע"י טיפולים באימזוליל וברובראל. הטיפול הסטנדרטי בבנלאט היה יעיל בהדברת הפניציליום, אך שיעור הרקבון שנגרם ע"י האלטרנריה גבר. בניסוי זה לא נתגלו בין התבדידים שנתקבלו מהפירות הרקובים, גזעים עמידים של הפטריה לפונגיצידי. יתכן שהדבר נובע מפתוגניות נמוכה של הגזעים העמידים. אולם, עלינו להיות ערים לאפשרות של הופעת גזעים עמידים לתכשירים הבנזימידזוליים, שיהיו בעלי כושר פתוגניות.

בשנת 1978 היו שיעורי רקבונות האיסוס בפירות תפוח ואגס בעמק החולה גבוהים במיוחד, ביניהם תפט הפניציליום מקום נכבד. בבדיקות ראשוניות שנעשו במעבדתנו נמצאו תבדידים מפירות שהיו עמידים ל-2000 ח"מ ט.ב.ז., דבר המצביע על התפשטות והחרפת בעית העמידות של פניציליום לתכשירים בנזימידזוליים.

תוצאות הניסוי שהובאו לעיל מורות שקימת אפשרות להחליף ביעילות את הטיפול הסטנדרטי של טבילה בבנלאט או ט.ב.ז., בטיפול אחר, שיהיה יעיל בהדברת שני גורמי הרקבון גם יחד. התכשיר

Control of Storage Rots of Spadona Pears

Ruth Ben Arie, Dov Prusky Division of Fruit and Vegetable Storage, ARO

After more than a decade of use of benzimidazole fungicides for the control of storage rots of apples and pears in Israel, resistant strains of *Penicillium expansum* have been found and the incidence of rots caused by *Alternaria alternata* has increased.

A field trial was therefore conducted to control storage rots of Spadona pears with alternative fungicides, which had been previously found effective in inhibiting the *in vitro* development of these fungi. The results

indicate that satisfactory control of both fungi can be obtained by post-harvest dips in either 1000 ppm Imazolil or 1000 ppm Rovral. Ronilan, at a concentration of 1000 ppm reduced the incidence of storage rots, but was less effective than the other two above mentioned fungicides. Benlate (1000 ppm) effectively controlled all *P. expansum* in this trial but the incidence of *A. alternata* rots was rather high and the total incidence of rot did not, therefore, differ significantly from the control.