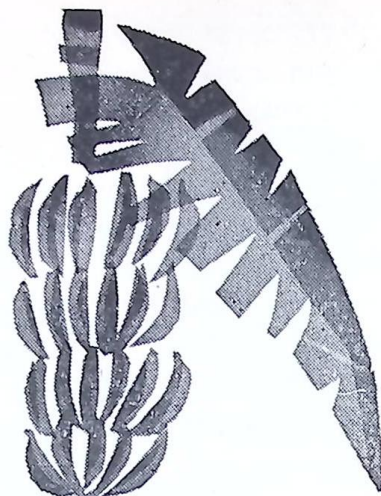


בננות



נעמי טמקין-הורוויץ, * א. פלד, **
י. ישראלי, ** ע. זיסמן *

נוחלות קצה פרי הבננה בנוטע והדברתו

מפרסומי מינהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני, סדרה ה', 1972, מס' 1238

ב. ריקבון רך, מימי ושחור. אין כמעט שינוי בצורת הפרי (7).

פטריות רבות גורמות להופעת רקבונות דומים בצורתם החיצונית, ולעיתים קשה להגדיר את גורם המחלה ע"י הסתכלות במטע בלבד — דבר החשוב לדרכי ההדברה. בארץ ידועות זה שנים רבות מחלות פרי במטע והללו נחקרו ע"י הלינגר ורייכרט (5), וחורין ורותם (2). בעבודתם הוגדרו 5 פטריות, אשר בודדו מפירות נגועים: *Sclerotinia sclerotiorum*, *Dothiorella gregaria*, *Fusarium* sp., *Fusarium moniliforme* (6), *Boritis cinerea* ונבדקו תנאי הופעה והתפתחותן. הללו לא גרמו בזקים כלכליים, ובמידה שהופיעו הומלץ לקטוף, במידת האפשר, את הפירות הנגועים מוקדם ככל האפשר, על-מנת לאפשר התפתחות בלתי מופרעת של פירות סמוכים, או — במקרה של הופעת לב

רקבונות קצה פרי הבננה, המתפתחות בפרי בתקופה שבין גיחת האשכול וקטיפתו, גורמים הפסדים ניכרים בארצות הקלסיות של גידול הבננה. הללו נחקרו ע"י מספר חוקרים (1, 3, 4, 7). הנגיעות במטע מתחילה בפירות צעירים ע"י פטריות שונות, החודרות לקליפה ולציפת הפרי דרך חלקי הפרח הצמודים לפיטם, או דרך שכבות בלתי שלמות (צלקות) שבין חלקי הפרח והפרי. בתקופת גידולו מתפתחות בפרי שתי צורות עיקריות של ריקבון:

א. ריקבון שחור, יבש. פיטם הפרי מצטמק ולעיתים מתכסה במעטה לבן-אפור (כקצה הסי-גריה);

* המכון לטכנולוגיה ולאחסון של תוצרת חקלאית — המח' לאחסון.

** ארגון מגדלי בננות.

שחור (*Fusarium moniliforme*) — להוריד את חלקי הפרח הצמודים לפרי הצעיר (6). שינוי במצב חל בשנת 1969; בשנה זו נגרם נזק כלכלי ניכר במשק שדות-ים, עקב ריבוי מהיר ומפתיע של רקבונות פרי במטע. כמו-כן נתברר, כי לא רק במטעי שדות-ים, אלא במספר מטעים רב יחסית, ביחוד בחוף הכרמל, נעשתה שכיחה הופעת הרקבונות. על כן הוחלט לחקור בעונת 1970 את הסיבות והגורמים להופעת הרק-בונות במטע ובמקביל לחפש דרכים למניעתן. העבודה החלה באיזור חוף הכרמל, ובשנת 1971 נכלל בתכנית גם איזור עמק הירדן. העבודה התנהלה בשני כיוונים:

- א. סקר גורמי הרקבונות במטעים הנגועים;
- ב. ניסויים למניעת ולהדברת הרקבונות הנ"ל.

א. סקר גורמי הרקבונות וצורת הנזק

שיטות וחומרים

פירות מגילים שונים, אשר הראו סימני רקבונות הפיטם, נאספו במטעים באיזור החוף בשנים 70—71, ובעמק הירדן בשנת 1971. הללו הובאו למעבדה ונעשו בהם בידודים על אגר תפוז-חי-אדמה — דקסטרומה. התרבויות הוחזקו בטמפ' של 25 מ"צ. תוארו צורות הריקבון והוגדרו הפט-ריות והקשר בין הצורה החיצונית וגורם המעשה.

תוצאות

אפשר להבחין בסימנים הראשונים של נגיעות הפרי כבר מספר ימים אחרי פתיחת עלי החפה, אך רק בגיל 2—3 שבועות אפשר להבדיל בין ארבע צורות נגיעות:

1. טבעת נקרוטית בקצה הפרי, אשר צמחה בתרבות פטריה של *Fusarium spp.*, הטבעת איננה מתפתחת לריקבון הפרי; עם התפתחותו אינה גורמת לריקבון הציפה ואינה מונעת מכירת הפרי בשוק המקומי, אם כי פוסלת אותו לייצוא. צורה זו של ריקבון הוגדרה כבר ע"י חורין ורותם.
2. לעיתים נמצא ריקבון בצורת טבעת, הדומה במקצת לריקבון הנגרם ע"י פוזריום, אך מתקדם כ-2—3 ס"מ, עם הצטברות נבגים בצבע ורוד-

סלומון על-פני הריקבון. מהרקמות הנגועות בוד-דה הפטריה *Colletotrichum musae*. פטריה זאת, הידועה מאד כגורמת לריקבון באחסון, לא בודדה עד עתה במטע הבננות בארץ. יש לציין, שפטריה זו שלטת באיזור עין-גב ונמצאה רק במקרים בודדים באיזור החוף.

3. ריקבון בצורת קצה סיגריה. לריקבון זה צורת פיטם מצטמק, המכוסה תפטיר לבן-אפור. הפטריה נמצאת במיוחד בפירות בהתפתחותם המלאה. מהרקמות הנגועות בודדו *Fusarium sp.* ו-*Verticillium theobromae*.

4. ריקבון מסוג אחר הופיע לעיתים קרובות בצורת השחרת הקליפה מצידו האחד של הפרי, בצורה בלתי רגולרית. באותו מצב, ציפת הפרי נקיה כמעט מכל נגיעות, אך בהמשך ההתפתחות נעשית הציפה רכה ושחורה. הריקבון מתפשט לעיתים, ובעת הקטיפה אנו מוצאים את רוב הפרי שחור ונגוע. הפטריה *Deightoniella torulosa* (Syd) Ellis בודדה מהפירות הנגועים. בפירות צעירים היתה פטריה זו היחידה שבודדה, אך עם התקדמות הריקבון היתה מלווה גם בפוזריום. יש לציין, כי זו הפעם הראשונה ש-*Deightoniella torulosa* בודדה בארץ מפירות בננות.

קצב התפתחות הרקבונות במטע

בבדיקות אשר נערכו במטעי שדות-ים, החל משבוע אחרי גיחת האשכול, התברר ששיעור הריקבון שנקבע באשכולות בגיל חודש היה למעשה סופי, ולא היה הבדל מהותי בשיעור הרי-קבון, בבדיקה שנעשתה בתקופה זו לבין זו אשר נערכה בעת קטיפה הפרי (טבלה מס' 1). נראה שאפשר לזקוף את ההבדלים הקטנים הקיי-מים בספירה על חשבון הקושי בספירת הפרי במטע. במטעי עין-גב נמצא, כי קיימת הופעת רקבונות עד ל-40 יום אחרי הגיחה, ביחוד באשר להתפתחות הריקבון המתקדם (טבלה מס' 1). אין זאת אומרת, שבמשך תקופת 40 יום היתה הדבקה חדשה, אלא רק שקיימת עלייה בריקבון הנראה לעין. יתכן גם שהשוני הקיים בין שני האזורים קשור בגורמי ריקבון שונים: *Colletotrichum musae* בעין-גב, ו-*Deighto-* *niella torulosa* בשדות-ים, האחראים להתפת-

חות הריקבון. יש צורך בהמשך המחקר בבעיות צורת הדבקת הפרי במטע.

טבלה 1. קצב התפתחות ריקבון קצה פרי הבננה במטע (מספר פירות נגועים ממוצע לאשכול)*

מקום המטע	תאריך הפריחה	גיל הפרי בעת הבדיקה	
		28-25 יום	40 יום
שדותיים	3.7.70	120	—
	3.8.70	51	—
עין-גב	2.8.71	2.4	4.3

* 10 אשכולות בשדותיים.

* 30 אשכולות בעין-גב.

שיעורי הנגיעות במטעים

הנגיעות הטבעיות במטעים היתה שונה בין עונה לעונה ובין משק למשק (טבלה 2).

טבלה 2. שיעורי נגיעות הפרי במטעי הניסויים (מספר פירות נגועים בממוצע לאשכול בעת הקטיפה)

מקום המטע	תאריך הפריחה	ריקבון מתקדם	ריקבון טבעת	סה"כ ריקבון
שדותיים	3.7.70	28	63	95
	3.8.70	24	27	51
	2.8.71	9.1	20	29.1
עין-גב	2.8.71	0.9	3.7	4.6

בולטת הנגיעות הנמוכה במטע עין-גב — למרות השקיה בהמטרה, אשר לפי דעת רבים גורמת להתפשטות רקבונות באיזור עמק-הירדן. בכל המקרים, לפחות 50% מן הפירות הנגועים הראו סימני ריקבון בצורת טבעת נקרוטית, מבלי שזה מתקדם במשך גידול הפרי.

3. ניסויים בהדברת רקבונות

הפרי במטע

שיטות וחומרים

הניסויים נערכו במשך עונת 1970/71 בשדות ים, ובשנת 1971 בעין-גב. נבדקו:

1. השפעת יעילות טיפולים שונים על הופעת רקבונות במטע;

2. הקשר בין גיל הפרי בעת הריסוס למידת יעילותו.

כל הניסויים נערכו בחלקות, שהראו בביקורת לפני תחילת הניסוי סימני נגיעות בפריחות מוקדמות. הריסוס נעשה במרסס-גב. כל אשכול רוסס בנפרד עד לנגר. בשדותיים נעשה כל טיפול ב-10 אשכולות.

טבלה 3. השפעת יעילות טיפולים שונים על הופעת רקבונות במטע. ריכוז נוסחאות הטיפול במטעי שדותיים — 1970, 1971

טיפול	ניסוי שדותיים			ריכוז התכשיר, %	החומר
	א	ב	ג		
ביקורת	+	+	+		
הורדת פריחה	+	—	—		
הורדת פריחה	+	—	—	1	דיטן 45
דיטן 45	+	—	—	1	
טרקטוריל 60%	—	—	+	0.1	
אבקה רטיבה	+	+	+	0.2	
טקטוריל 40%	—	—	+	0.1	
תרכיז מתחלב	—	—	+	0.2	
בנלט 50%	+	—	+	0.1	
אבקה רטיבה	+	+	+	0.2	
מילטופ (N.F. 44) 70% אבקה רטיבה	+	+	+	0.125	
גיגי 25%	—	—	+	0.2	
A 3690	—	+	—	0.4	

א. הפריחה ב-3.7.70; הטיפול ב-7.8.70;

ב. הפריחה ב-3.8.70; הטיפול ב-3.9.70;

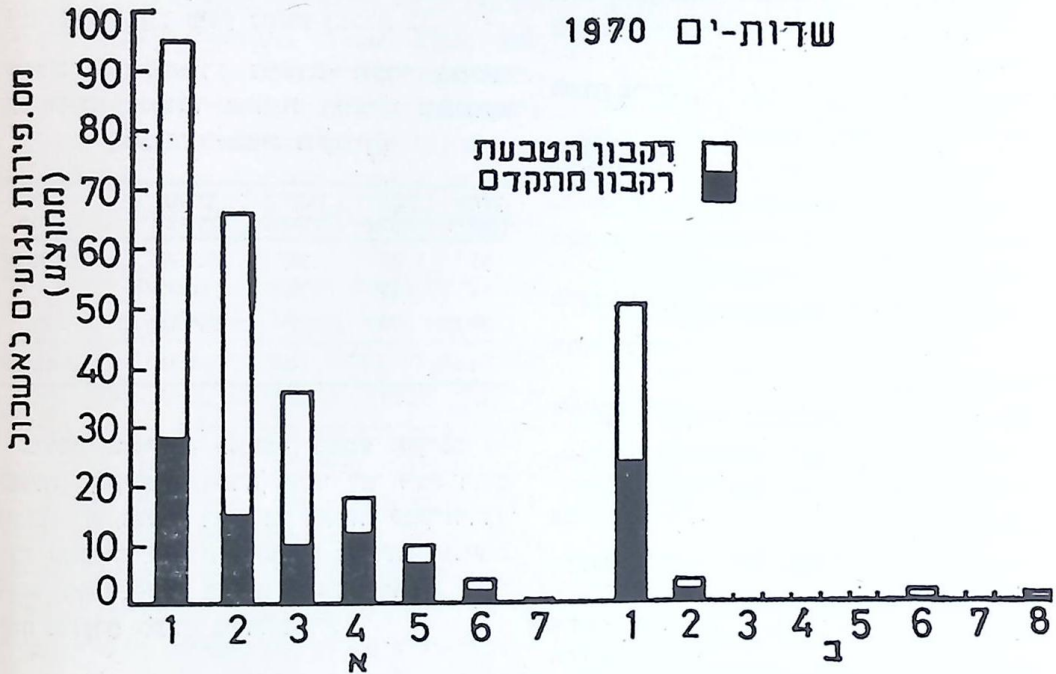
ג. הפריחה ב-3.8.71; הטיפול ב-2.9.71.

שתי צורות של נגיעות הפרי: צורת ריקבון הטבעת (התחלתי), שבה הריקבון מוגבל לקצה האצבע בלבד, וצורת ריקבון מתקדם, שבה הריקבון מתקדם מקצה האצבע לכיוון העוקץ וגורם להשחרת חלק גדול של הפרי.

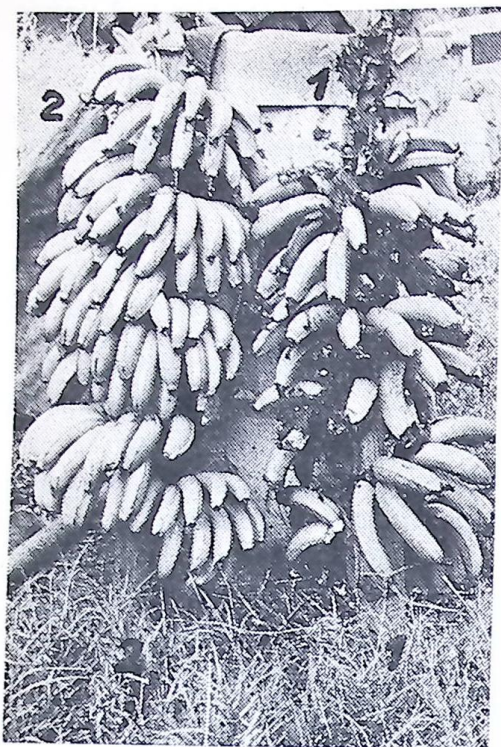
תוצאות

בכל הניסויים היה שיעור הריקבון בפרי המטופל גמוך יותר מאשר בפרי הבלתי מטופל, אך מידת יעילות הטיפולים היתה שונה (עקומה מס' 1 א', ב').

הניסוי במשק עין-גב כלל השוואה בין פרי מרוסס לבלתי מרוסס בבגלט 0.2% (תכשיר) בלבד. הריסוס ניתן בסוף אוגוסט על פרי מפריחת 2/8. בכל הניסויים בשדות-ים כלל כל טיפול 10 אשכולות, אשר נבחרו באקראי בתוך המטע. בעין-גב כלל הניסוי 30 אשכולות שרוססו ו-30 אשכולות בביקורת. ביקורת מצב הנגיעות נעשתה בשדות-ים ב-1970, כ-3 שבועות אחרי הטיפול, וביום הקטיף. בהמשך הניסויים נערכה הביקורת אך ורק ביום הקטיף. בעין-גב נערכו בדיקות מצב הפרי 3 פעמים במשך הגידול ובזמן הקטיף. בבדיקות מצב הפרי במטע ובעת הקטיף הופרדו



עקומה 1א'. השפעת טיפולים שונים על הופעת רקבונות פרי הבננה במטע: 1 — ביקורת; 2 — A 3690 גיגי 0.2% (תכשיר 25%); 3 — דיטן 1% תכשיר; 4 — הורדת פריחה; 5 — הורדת פריחה + דיטן 1%; 6 — טקטוריל 0.2% (תכשיר 60%); 7 — בגלט 0.1% (תכשיר 50%); 8 — בגלט 0.2% (תכשיר 50%). * — 0.4% בניסוי ב'.



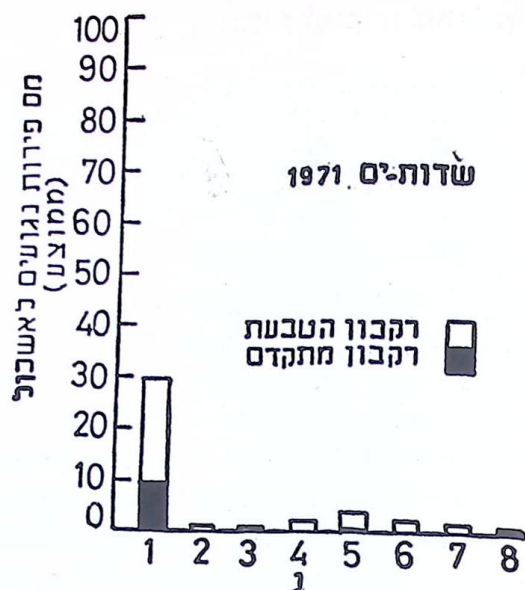
תמונה 1. השפעת ריסוס על שיעור ריקבון הפרי בזמן הקטיף. שדות-1970. 1 — ביקורת. 2 — בנלט 0.1%.

מילוטופ (תיאופנט 44 N.F.): החומר נוסה פעם אחת בלבד בריכוז 0.1%, תכשיר 70%, ופעילותו היתה דומה לזו של ט.ב.ז. ו-בנלט (עקומה מס' 1 ב').

מבין החומרים האחרים שנוסו הדביר החומר Geigi A 3690, בריכוז 0.2%, רק בצורה מועטה את התפתחות הריקבון, ובריכוז גבוה יותר — 0.4% — גרם צריבות חמורות על פני הפירות.

דיטן 45: נוסה בריכוז 1% פעם אחת בלבד והיה פעיל בצורה מועטה (עקומה 1 א').

הורדת פריחה: זו הקטינה בצורה ניכרת את שיעורי ריקבון הפרי, במיוחד כאשר הורדת הפריחה היתה מלווה בריסוס דיטן 45. צורה זו של טיפול מנעה בצורה יעילה את התפתחות ריקבון הטבעת, אך השפעתה על התפתחות רק-בונות מתקדמים היתה קטנה יותר מאשר ריסוס בחומרים סיסטמיים (טבלה 4).



עקומה 1ב'. 1 — ביקורת; 2 — מילוטופ 0.125% (תכשיר 70%); 3 — ט.ב.ז. 40%, 0.1% תרכיז מתחלב; 4 — ט.ב.ז. 40%, 0.2% תרכיז מתחלב; 5 — ט.ב.ז. 60%, 0.1% תכשיר אבקה רטיבה; 6 — ט.ב.ז. 60%, 0.2% תכשיר אבקה רטיבה; 7 — בנלט 50%, 0.1% תכשיר אבקה רטיבה; 8 — בנלט 50%, 0.2% תכשיר אבקה רטיבה.

למרות ההבדלים באילוח המטעים בניסויים שונים (ראה טבלה 2), היתה דומה יעילות החומר שנוסו בכל הניסויים. להלן סכום פעילות החומרים שנוסו:

טקטוריל (ט.ב.ז.): ריסוס בחומר זה בריכוזים, אשר נוסו בשתי צורות החומר (אבקה רטיבה ותרכיז מתחלב), מנע למעשה התפתחות ריקבון בפרי (עקומה 1 ב'). יש לציין, שבניסוי בו השתמשנו בתרחיף של 60% טקטוריל, בריכוז של 0.2%, הופיע נזק קל בצורת החמה על מספר פירות. תופעה זו לא חזרה בשנת 1971. יעילות החומר היתה שווה בהדברת שתי צורות הריקבון — ריקבון התחלתי וריקבון מתקדם (ראה טבלה 4).

בנלט 50%: החומר שרוסס בשני הריכוזים שנוסו 0.1%, 0.2% תכשיר מנע התפתחות הריקבון באופן מוחלט כמעט (תמונה מס' 1). גם כאן, בדומה ל-ט.ב.ז., פעילותו היתה שווה לגבי שתי צורות הריקבון.

טבלה 4. השפעת חומרים שונים על הפחתת שיעורי ריקבון טבעות וריקבון מתקדם בשדות-ים 1970

צורת הריקבון	טיפול בלתי מטופל	הורדת פריחה	הור/פריחה ריסוס דיטן 1%	דיטן 45 1%	גיגי A 3690 0.2%	טקטוריל 60%	בנלט 0.1%
ריקבון טבעת	100	91.5	96.0	68.0	41.0	97.3	99.5
ריקבון מתקדם	100	68.0	77.0	69.0	60.0	95.0	99.5

הידועות זה מכבר כגורמות למחלות הפרי. שיעורי הריקבון במטעי הניסוי באיזור החוף היו גבוהים בהרבה מאלו שבעין-גב, למרות שמטע זה היה מושקה בהמטרה — דבר אשר הגדיל את סיכויי התפתחות הריקבון באיזור עמק-הירדן. יתכן שהופעת ריבוי הרקבונות קשורה באקלים החורפי הממוזג, אשר שרר בחורפים 1969—1970, ו-1970—1971. אך אחרי שהמטע אולח בפטריות גורמות ריקבון קיימת סכנה להופעת רקבונות בתדירות גבוהה. המשך הסקר בשנים הקרובות יספק לנו ידיעה מעמיקה יותר על כך. כמו כן, לא נבדקה עדיין השפעת תנאים אגרוטכניים ותברואתיים שונים על התפתחות ריקבון הפרי.

מבין החומרים אשר נוסו לשם מניעת רקבונות במטע, היו שלושת החומרים הסיסטמיים שנוסו (טקטוריל, בנלט, מילוטופ N.F. 44) יעילים בצור-רה מירבית ומנעו למעשה את התפתחות הריקבון. מבין צורות טיפול אחרות, הורדת חלקי הפרח הצמודים לפיטם בפרי צעיר, היתה יעילה בצורה משיבית-רצון לגבי התפתחות ריקבון הטבעת, אך לא לגבי ריקבון מתקדם. נמצא קשר בין מועד הריסוס ליעילותו, והתברר שיש לרסס את האשכול בתקופה שלא תעלה על שבועיים מיום פתיחתו.

בהחלטה על ביצוע הריסוס ובחירת החומרים יש לקחת בחשבון כמה גורמים ביולוגיים וכלכליים. בין הגורמים הביולוגיים חשובה לנו ה-עובדה, שאין לנו עדיין ידע מספיק על השפעת ריסוסים חוזרים במטע בחומרים סיסטמיים, לגבי השינוי במאזן הביולוגי והופעת זנים עמידים של פטריות (אשר לעת עתה הן רגישות), ולגבי פעילות מוגברת של פטריות עמידות. באשר לחי-שוב הכלכלי, יש להתחשב בשיעור הנגיעות במטע, כפי שנראה בפריחות המוקדמות של יולי — בהן חלה בדרך כלל נגיעות פחותה מאשר

התפתחות והתמלאות הפרי היתה רגילה ולא היה הבדל בין פרי מטופל לבלתי מטופל.

הקשר בין גיל הפרי בעת הריסוס ויעילות הריסוס

בניסוי שנערך בשדות-ים ב-1971 נבדקה השפעת גיל הפרי בעת הריסוס על יעילותו. לשם כך נבחרו וסומנו 50 אשכולות במטע נגוע מפרי-חת 3.8. הריסוס הראשון ניתן ב-2.9.71, בעת שרוב כפות הפרי היו פתוחות, ובהמשך בוצע הריסוס ב-9.9, ב-16.9 ו-23.9 — בכל ריסוס 10 אשכולות. כחומר הדברה שימש בנלט 50%, 0.2%, תכשיר. כביקורת שימשו אשכולות בלתי מרוססים.

תוצאות

שני הריסוסים הראשונים, אשר בוצעו לאחר גיחת האשכול, מנעו באופן מוחלט את התפתחות הריקבון. לעומת זאת, עם האיחור במועד הריסוס פוחתת יעילותו, ואשכולות שרוססו חודש אחרי הגיחה היו נגועים במידה שווה כמעט כאשכולות הביקורת (עקומה מס' 2). השפעה זו בולטת במיוחד לגבי רקבונות בצורת טבעת, בו בזמן שהתפתחות רקבונות מתקדמת עוכבה גם במקרה של ריסוס מאוחר. הסתכלות בקנה מידה מצומצם במשק עין-גב הראתה תוצאות דומות לגבי יעילות הריסוס תוך שבועיים לאחר גיחת האשכול. במקרה זה לא בוצע ריסוס בתאריך מאוחר יותר מאשר 14 יום לאחר הגיחה.

סיכום ומסקנות

בסקר גורמי הריקבון של קצה פרי הבננה, אשר נערך בשנים 1969—1971, נמצאו שתי פט-ריות פתוגניות חדשות בארץ, אשר היו אחראיות לשיעור גבוה של הריקבון, והן: *Deightoniella torulosa* החוף ו-*Colletotrichum musae* באיזור עין-גב; וזאת, נוסף לפטריות

ח.ס. פירות נגזרים (מחוצע)



עקומה 2. השפעת מועדי הריסוס על הדברת רקבונות קצה פרי הבננה.

2. Chorin, Mathilda et Rotem (J). 1961 — Fruit diseases of the Cavendish banana in Israel. Israel J. Agric. Res. 11 (1): 43—49.

3. Daudin (J). 1953 — Epistillage des regimes de banana sur pied. Fruits 8 (10): 488.

4. Meredith (S). 1961 — Deightonella torulose (Syd) Ellis and Verticillium theobromae (Turc) Hason and Hughes associated with tip rot of banana fruits. Trans. Brit. Mycol. Soc. XLIV.

5. Reichert (J) and Hellinger (F). 1936 — Dothiorella rot of banana and oranges in Palestina. Palestine J. Bot. 11: 3—12.

6. Temkin-Gorodeiski, Naomi, Chorin Mathilda. 1971 — Methode de lutte contre le Fusarium moniliforme (Sheldon) cause de le maladie du coeur noir de la banane. Phyt. Medit. X (3): 223—226.

7. Wardlow (E. W.) 1961 — Banana diseases. Longman.

בפריחות אוגוסט, ובנוק המשוער של הרקבונות לעומת מחירי החומר והעבודה. לא נראה לנו, שיש להנהיג ריסוס בכל המטעים ובכל הפריחות, אך אין ספק שבמקרים לא מועטים יכול הריסוס באחד החומרים הסיסטמיים לתרום רבות לשיפור מצב המטע.

הבעת תודה

תודתנו נתונה לרכזי המטעים במשקי שדות-ים ועין-גב על עזרתם בביצוע הניסויים; וכמו כן לחברות „אחים מילצ'ן בע"מ, אסיה-ריזל בע"מ", על הספקת החומרים ועזרת נציגיהם בביצוע העבודה.

הבידודים במעבדה נעשו ע"י גב' שושנה גרינברג.

ספרות

1. Beugnion (Y), Brun (J), Melin (Ph). 1970 — La lutte contre Trachysphaera fructigena (Tabor et Bunting). Fruits, Vol. 25 (3): 187.