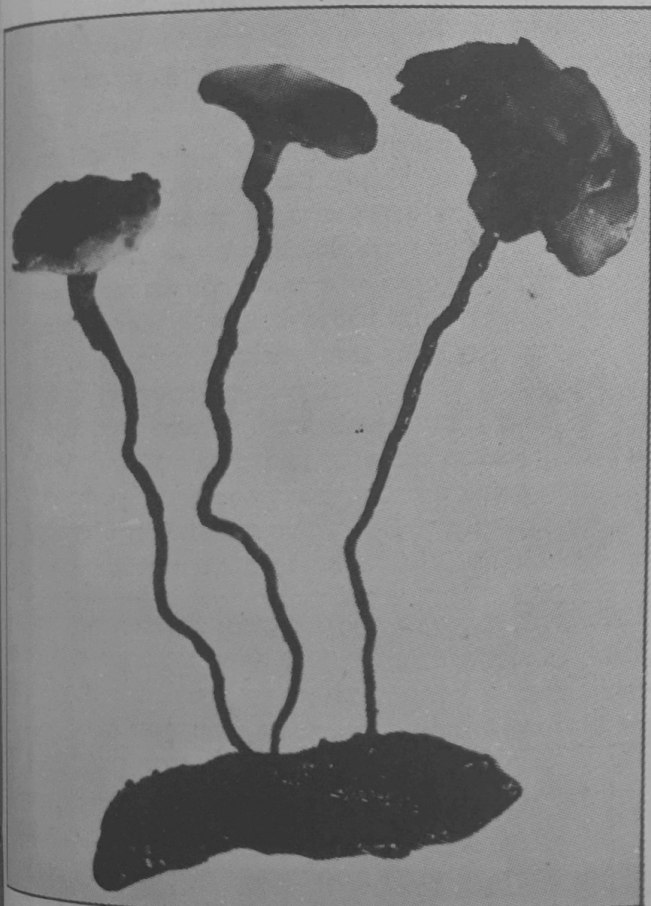


הדברת פטריית הקשיונה הגדולה בחסה

מאת י. בן-יפת, המחלקה למחלות צמחים, מינהל המחקר החקלאי
ש. ביטון, שה"מ, משרד החקלאות
א. גרינברגר, המחלקה לגידול ירקות, מינהל המחקר החקלאי
א. סיטי, ח. אבירם, שה"מ, משרד החקלאות
י. שמולביץ, המחלקה למחלות צמחים, מינהל המחקר החקלאי*

מטרת העבודה הנוכחית היתה — לבחון את ההשפעה של חיטוי קרקע ושל ריסוסי בנלאט, בנפרד ובמשולב, להפחתת המחלה בחסה, כשבקרקע השדה מצויה אוכלוסיה רבה של קשיונות הפטריה.



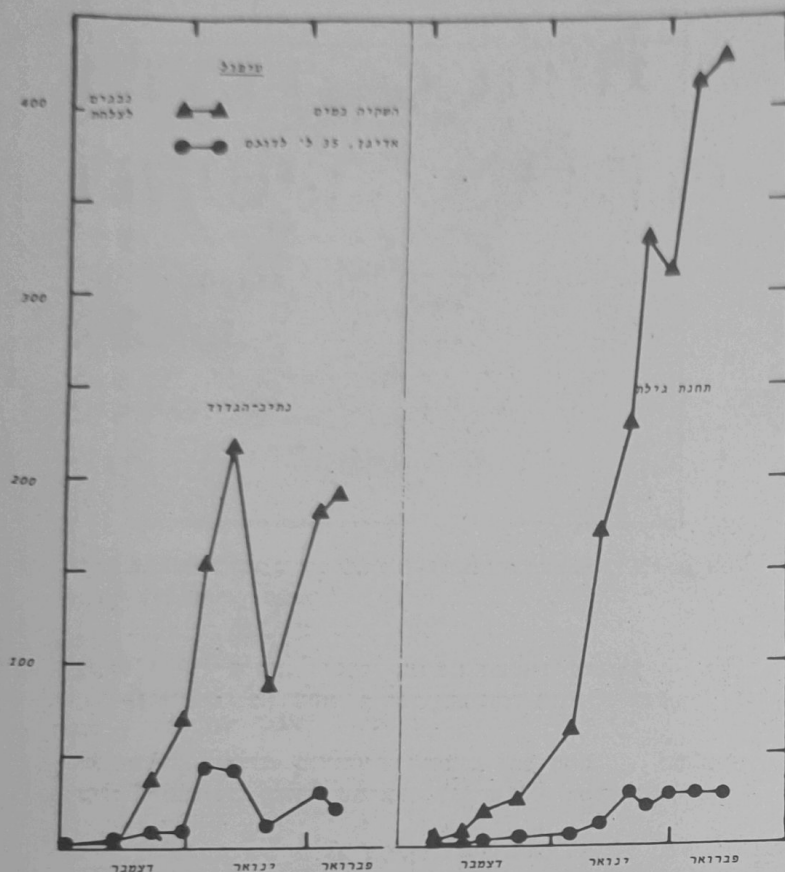
תמונה 1. קישיון שממנו צומחות 3 רגליים (ארכן כ-5 ס"מ), ובקצה כל רגל מתפתחות כוסית אחת או יותר. (בקצה הרגל הימנית התפתחו 15 כוסיות).

עיקר הנזק הנגרם לגידול חסה כתוצאה מפגיעתה של הקשיונה הגדולה — מקורו בנבגים הנוצרים מאפוציות הנמצאות בין הצמחים ומתחתם, ורק נזק קטן נגלם מנבגים המגיעים מחוץ לשדה. בתנאים אלו, חיטוי קרקע באדיגן (מתס-סודיום) במנה של 35 ל' לדונם, שניתן דרך מערכת ההמטרה בצורה מרוכזת — הדביר את המחלה. לפי הממצאים שלנו, כאשר השדה נקי מקשיונות שמהם מתפתחות אפוציות במשך הגידול, או שהקשיונות שבו נקטלו על-ידי חיטוי באדיגן — אין צורך לתת ריסוסי בנלאט במשך הגידול.

מבוא

פטריית הקשיונה הגדולה (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary) תוקפת מספר רב של גידולי חורף בין החדשים דצמבר — מאי (6). פטריית הקשיונה שורדת בקרקע שנים רבות בצורת גופי קיימא הנקראים קשיונות. עם בוא החורף — קשיונות אלו מצמיחים רגליים, ואלה פורצות דרך הקרקע. בקצה כל רגל כזאת המגיעה לפני הקרקע מתפתחת כוסית ריבוי (apothecium) אחת או יותר, ובתוך כל כוסית נוצרים שפע של נבגים (ascospores). רוב הנבגים הנוצרים מכוסיות הריבוי נוחתים בסביבה הקרובה להם, ורק חלק קטן מוסע בעזרת הרוח למרחקים גדולים יותר (1). עיקר הנזק הנגרם לגידולים חקלאיים מפטריה זו הוא מן הנבגים הנובטים על רקמות הפונדקאי (5, 8). לאחר הנביטה חודר התפטיר לתוך הרקמות וגורם בהם ריקבון רך או יבש. הטיפול המומלץ להדברת המחלה הוא ריסוסים מונעים בבנלאט במשך הגידול. בזמן האחרון דווח על נזקים קשים שגרמה פטריה זו לגידול חסה בבקעת הירדן ובצפון הנגב, למרות טיפול בבנלאט. בהסתכלות בשדות שבהם נפגע הגידול קשה מצאנו אפוציות בין הצמחים ומתחתם. לכן עלתה הסברה, שהנזקים הקשים שנצפו נגרמו בגלל נוכחות אפוציות בתוך השדות. בתצפית מוקדמת שערכנו באזור בקעת הירדן, בשני שדות שהיו נגועים בקשיונות של הפטריה, נמצא שחיטוי באדיגן לכדו, ללא תוספת ריסוסי בנלאט במשך הגידול — הפחית את שכיחות המחלה בחסה ל-5% מכלל הצמחים, ואילו בחלק שקיבל 6 ריסוסי בנלאט הופחתה השכיחות ל-0.75% (2).

* פירסום של מינהל המחקר החקלאי, סדרה ה' 1985, מס' 1729.



דיאגרמה 1. לכידת נבגי קשיונה גדולה על מצע בוררני במשך הגי-
דול. בכל שדה, מחצית אחת חוטאה באדיגן, 35 לי לדונם בתוך
כמות מים המספיקה להרטיב את הקרקע עד לעומק 20 ס"מ,
והמחצית האחרת קיבלה השקיה בכמות מקבילה של מים. כל
נקודה בדיאגרמה מייצגת מספר של אסקוספורות שנלכדו, במוצע
לצלחת, מכלל 12 צלחות שפיזרו בכל מחצית שדה. שתילת חסה
נעשתה ב-20 בנובמבר בנתיב-הגדוד וב-6 בנובמבר בגילת.

טבלה 1. השפעת חיטוי קרקע באדיגן על קטילת קשיונות של פטריית הקשיונה הגדולה בקרקע.

מספר קשיונות נובטים (+) ושאינם נובטים (-)							
תחנת גילת				נתיב-הגדוד			
אדיגן, 35 לי לדונם		היקש, מים בלבד		אדיגן, 35 לי לדונם		היקש, מים בלבד	
נבג	+	נבג	+	נבג	+	נבג	+
34	6	5	47	23	3	7	20
6.8	1.2	1	9.4	3.8	0.5	1.1	3.3
1.6	0.37	0.31	2.65	0.54	0.34	0.36	0.55

1. מספר הקשיונות שנצברו ממכלול מדגמי הקרקע בכל שדה (נאספו מ-5 בלוקים בגילת ומ-6 בלוקים בנתיב-הגדוד). מספר ממוצע של קשיונות
נלקחו על-ידי חלוקת מספרם הכללי במספר החזרות.

כמות האדמה שנאספה מכל בלוק היתה 6 ק"ג, והיא הורכבה מ-25 תת-מדגמים שנאספו משכבת הקרקע העליונה (0-10 ס"מ). (המשך בעמוד הבא)

חמרים ושיטות

הניסוי נעשה בשני שדות שבהם היתה נגיעות רבה בקשיונות של
הפטריה. אחד בתחנת גילת ואחד במושב נתיב-הגדוד שבבקעת
הירדן. בשני המקומות, מחצית אחת של השדה קיבלה חיטוי במחס-
סודיום (אדיגן), כמנה של 35 ליטר לדונם שניתנה בצורה מרוכזת
ברבע הראשון של כמות המים הדרושה להרטבת הקרקע עד עומק 20
ס"מ; ואילו המחצית האחרת של השדה קיבלה השקיה בכמות שווה
של מים. אחר-כך נשתלו בשדות שתילי חסה אייסקרג, ולשתי מחציות
השדה ניתנו אותם טיפולי ריסוס בבנומיל (בנלאט) כמשך הגידול,
היינו: 0, 2, 3, 6 ריסוסים.

הריסוסים בבנלאט החלו כ-30 יום לאחר השתילה. רווחי-הזמן בין
ריסוס לריסוס היו 10 ימים כאשר ניתנו 6 ריסוסים ו-15 יום כאשר
ניתנו 3 או 2 ריסוסים. בנתיב-הגדוד שתרנו 6 ערוגות ובגילת 5
ערוגות, ובכל מחצית שדה היוותה הערוגה הבודדת בלוק שבו ניתנו
כל טיפולי בנלאט (10 מ' של אורך ערוגה הוקצו לכל חזרה של כל
טיפול). לאחר הטיפול באדיגן דגמנו מכל בלוק (מחוטא ולא מחוטא)
6 ק"ג משכבת הקרקע העליונה (0-10 ס"מ) כדי לבדוק את השפעת
החיטוי לקטילת הקשיונות. הקשיונות בודדו מהקרקע ונזרעו על מצע
מוזן לגידול הפטריה (1). כמשך הגידול ספרנו את מספר ראשי החסה
שנפגעו מהמחלה וכן את מספר האפותציות שהופיעו בכל טיפול.
לכידת נבגים שנחתו על כל אחד משני חלקי השדה נעשתה על-ידי
חשיפת מצע בוררני לגידול הפטריה (1) (בצלחות פטרי) לאוויר
השדה. לכידת הנבגים נעשתה פעמים אחדות כמשך הגידול.

תוצאות

השפעת אדיגן לקטילת הקשיונות

תוצאות הקטילה של הקשיונות לאחר חיטוי באדיגן — מסוכמות
בטבלה 1. בשני השדות קטל אדיגן 85% מאוכלוסיית הקשיונות
החייתיים שבשכבת הקרקע 0-10 ס"מ.

לכידת נבגי קשיונה כמשך עונת הגידול

תוצאות לכידת הנבגים שנחתו על כל אחד משני חלקי השדה
מסוכמות בדיאגרמה 1. בשני השדות החלה לכידת הנבגים בדצמבר,
ומספר הנבגים שנלכדו גדל בהתמדה והגיע לשיא לקראת מועד האי-
סוף. מספר הנבגים שנלכדו בחלק השדה הבלתי מחוטא היה פי
5-14 ממספרם של אלה שנלכדו בחלק המחוטא.

הדברת פטריית הקשיונה הגדולה בחסה

(המשך מעמוד קודם)

והצמחים החולים קטן בהרבה ממספרם בחלק השדה שלא קיבל
חיטוי. הפרש זה, שאינו מבוטא בטבלה, נמצא ברמת מובהקות
 $P = 0.01$.

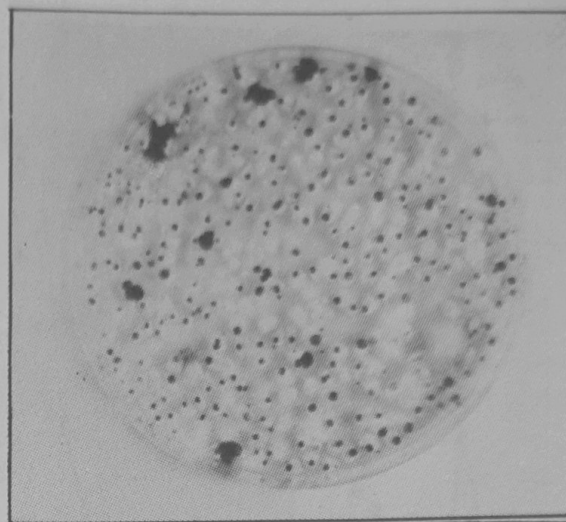
ניתוח סטטיסטי נוסף נעשה בנפרד לגבי השפעת ריסוסי בנלאט על
מספר האפוציות והצמחים החולים בכל אחד משני חלקי השדה
בחלק השדה שקרקעו לא חוטאה הפחיתו הריסוסים בבנלאט את
מספר האפוציות ואת שכיחות המחלה בצמחים, בהשוואה לחלק
שלא רוססו בבנלאט; אבל בחלק שחוטא באדיגן, מכיון שמספר
האפוציות והצמחים החולים היה מועט — הרי אף שהריסוסים גרמו
הפחתה נוספת של האפוציות ושל הצמחים החולים — לא היה
לכך משמעות כלכלית בתוספת היכול הבריא. בנוסף להשפעת אדיגן
להפחתת שכיחות המחלה בצמחים, נמצא שיש לו השפעה חיובית
להגדלת מספר ראשי חסה ליחידת שטח הנמכרים לייצוא, בהשוואה
לחלק השדה שלא קיבל חיטוי באדיגן.

תצפית בגידול חסה ללא ריסוסי בנלאט

שני שדות (האחד בתחנת גילת והאחר בחוות גלגל) חוטאו באדיגן
לקטילת הקשיונות של הפטריה. במשך הגידול נעשו לכידות של נבגי
הפטריה על המצע הבוררני. במשך כל הגידול לא ניתנו ריסוסי בנלאט.
מספר הנבגים שנלכדו בצלחת, מחושב כממוצע לכל הלכידות שעשונו
במשך הגידול — היה 21 בגילת ו-6.8 בגלגל. מספר הצמחים החולים
היה 0% בגלגל ו-1% בגילת.

דיון

מהתוצאות המובאות בעבודה זו נראה, שעיקר הנזק הנגרם לגידול
חסה מפטריית הקשיונה — מקורו בנבגים הנוצרים מאפוציות הנטי



תמונה 2. לכידת נבגים של קשיונה גדולה בצלחות פטרי. כל נבגי יצר
מושבה עם קישיון שחור.

השפעת חיטוי קרקע, ריסוסי בנלאט וטיפול משולב — על
הצטת אפוציות מן הקרקע ועל שכיחות המחלה בצמחי
חסה.

ספירת האפוציות והצמחים החולים והבריאים — מסוכמת
בטבלה 2. במחצית השדה שחוטאה באדיגן היה מספר האפוציות

טבלה 2. השפעה של אדיגן, בנלאט ושילוביהם — על מספר האפוציות ועל שכיחות המחלה בחסה.

מספר צמחים או אפוציות למטר ערוגה ³						מספר ריסוסי בנלאט ²
אדיגן, 35 ל' לדונם			מים בלבד			
צמחים בריאים	צמחים חולים	אפוציות	צמחים בריאים	צמחים חולים	אפוציות	
			נתיב־הגדוד ¹			
15.20	0.62	0.17	9.55	4.09	3.9	0
15.58	0.28	0.00	13.36	1.29	3.3	2
16.65	0.28	0.00	12.73	1.75	1.7	3
16.18	0.00	0.00	13.79	1.16	1.9	6
			גילת ¹			
---	0.52	0.70	---	4.32	10.8	0
---	0.38	0.00	---	3.08	3.4	2
---	0.14	0.00	---	1.36	2.4	3
---	0.12	0.00	---	0.74	1.1	6

¹ פעולת גומלין מובהקת בין אדיגן לבנומיל נמצאה לגבי כל הפרמטרים שנבדקו מחוץ לצמחים בריאים (נתיב-הגדוד). לכן, מבחן
סטטיסטי לפי דאנקן נעשה בנפרד לגבי חלק השדה שקיבל אדיגן וחלק אחר שלא קיבל חיטוי.

² ריסוסי בנלאט לפי 80 גרם לדונם החלו 30 יום לאחר השתילה. רווחי-הזמן בין הריסוסים היו 10 ימים כאשר ניתנו 6 ריסוסים ו-20 יום
כאשר ניתנו 2 או 3 ריסוסים.

³ מספר השתילים שנשתלו היה 16.7 למטר ערוגה בנתיב-הגדוד ו-14.8 למטר ערוגה בגילת.



שכאשר השטחים נקיים מקשיונות הפטריה — אין צורך לרסס בכנ-
לאט. אם השטח נמצא בסמוך למקור אילוח העלול לתרום כמות רבה
של נבגים — אפשר להסתפק בריסוס אחד או כשניים במשך הגידול.

הבעת תודה

נעים לנו להודות לד"ר א. גניזי מהמחלקה לסטטיסטיקה ותכנון
ניסויים במרכז וולקני, על עזרתו הרבה בנייתוחים הסטטיסטיים;
לחברת "אגן כימיקלים" בע"מ באשדוד, על הספקת אדין לביצוע
הניסויים; וכמו כן ברצוננו להודות לחיים אורן מחוות גלגל, ולמאיר
אוחיון ולמאיר טיבורי מתחנת גילת, על עזרתם הרבה בביצוע
הניסויים.

ספרות

1. Ben-Yephet, Y. and Bitton, S. (1985). *Phytoparasitica* 13 (1): 33—40.
2. Ben-Yephet, Y., Bitton, S., Mor, N., Keren, Y., and Greenberger, A. (1983). *Phytoparasitica* 11: 207 (abstr).
3. Gabrielson, R.L., Anderson, W.C., and Nyvall, R.F. (1973). *Pl. Dis. Repr.* 57: 164—166.
4. Letham, D.B., Huett, D.O., and Trimboli, D.S. (1976). *Pl. Dis. Repr.* 60: 286—289.
5. Newton, H.L., and Sequeira, L. (1972). *Pl. Dis. Repr.* 56: 798—802.
6. Palti, J. (1963). *Phytopath. Medit.* 2: 640—645.
7. Suzui, T. and Kobayashi, T. (1972). *Res. Bull. Hokkaido Natn. Agric. Exp. Stn.* No. 102: 69—82 (English summary).
8. Vigodsky, H. (1969). *Israel J. Agric. Res.* 19: 185—192.

צאות בתוך החלקה. בין הצמחים ומתחתם, ורק נזק מועט יחסית נגרם
מנבגים המגיעים מהסביבה. כך, בחלקות ההיקש שלא קיבלו חיטוי
באדיגן או ריסוסי בנלאט היתה רמת התחלואה 30%, ואילו בחלקות
שקיבלו חיטוי באדיגן בלבד, ללא תוספת ריסוסי בנלאט — היא היתה
4% בלבד. אדיגן קטל 85% מקשיונות הפטריה שבקרע, ומכלל 15%
הנותרים — רק 30% היו מסוגלים ליצור אפוציות (טבלה 2). נוסף
לקטילת הקשיונות היתה לאדיגן השפעה חיובית נוספת על הגידול,
השפעה זו התבטאה בהגדלת היבול.

בנלאט הפחית את המחלה בחסה על-ידי הפחתת מספר האפוצ-
ציות שנוצרו וכן על-ידי עיכוב נביטה של נבגים שנחתו על הצמחים;
אבל הפחתה זו היתה קטנה יותר בהשוואה לטיפול באדיגן. יעילותו
של בנלאט היתה קטנה יותר בהדברת המחלה, כנראה בגלל הימצאות
מספר רב יותר של אפוצציות ובגלל הכמות הקטנה של בנלאט שמצ-
ליחים להרכיב על החלקים התחתונים של הצמח, מה שאיפשר לפט-
ריה להתבסס בחלקים אלה. ממצאים אלו תואמים ממצאים קודמים
שפירסמו לתאם וחובריו (4). שכאשר היה מספר גדול של אפוצציות
בתוך שדה של חמניות — יעילות הריסוסים בבנלאט להדברת המחלה
היתה מועטה.

בעבודה זו הצבענו על היתרון של חיטוי קרקע בהדברת המחלה,
בהשוואה לריסוסי בנלאט; אולם בעבודה אחרת (3) נמצאה אותה
יעילות בהדברת המחלה בכרוב — הן לטיפול קרקע בציאנאמיד והן
לריסוסי השדה בבנלאט. בעבודה נוספת (7) הראו, שריכוז מועט מאוד
של נבגים גרם מחלה קשה בשעועית, והסיקו שחיטוי קרקע לבדו אינו
יכול לפתור את בעיית הדברת המחלה. מכל מקום, על-פי הממצאים
בעבודתנו זו, ההמלצה שלנו להדברת המחלה בחסה היא — לחטא
את הקרקע, כאשר השדות מאולחים בקשיונות של הפטריה. כאשר
לריסוסי בנלאט נראה לנו, נוכח הרמה המצויה של מידבק-נבגים,



לדחיית ארנבות ושפני סלע
בגידולים חקלאיים

רימי * RIMI



יבנין יפה כימיקלים בע"מ
ת"א, ת.ד. 29511
המחלקה החקלאית, טל' 03-650034