

הדברת הקשיונה הגדולה בדילועיים חסויים*

1. במילונים

הזן — „העוגן 2"; המקום: בית-דגן, במבנה מכוסה פלאסטיק. באותו מבנה גדלו בעונה שקדמה לניסוי — מילונים, ואלה הושמדו באופן מוחלט על-ידי הקשיונה הגדולה. הצמחים נזרעו ב-8.10.69, על ערוגות בשתי שורות. ההשקיה — בטפטפות. הצמחים הודלו באמצע נובמבר. בניסוי זה נכללו 4 טיפולים; הם ניתנו ב-6 חזרות כל אחד; כל טיפול כלל 132 צמחים. הטיפולים ומועדיהם מובאים בטבלה 1.

בהרוויה ניתנו 0.3 גרמים תכשיר לצמח ב-300 סמ"ק מים; בטיפולי נוף ניתנו 60 גרם תכשיר לדונם.

חלקות ההיקש רוססו במורסטן למניעת הופעת הקימחון, העלול לחשוף את הצמחים לפגיעת הקשיונה (1).

מוקדי הקשיונה הראשונים הופיעו בשבוע השלישי של דצמבר; הערכת הנגיעות נעשתה על-ידי ספירת מוקדי הקשיונה בכל הצמחים בכל הטיפולים — לפי מקומות הופעתם: (א) על הגבעול הראשי (וזהי פגיעה הקוטלת את הצמח); (ב) בעלה, פרח או פרי; (ג) באמיר הצמיחה. ערכנו סה"כ 8 ספירות, הראשונה ב-30.12.69 והאחרונה ב-10.2.70. בכל ספירה הוסרו מוקדי המחלה מהצמחים הנגועים, חוץ ממוקדים שעל הגבעול הראשי. רוב המוקדים נתגלו בשלושת השבועות הראשונים (עד 20.1.70).

בטבלה 2 מובא סיכום הנגיעות המצטברת במשך העונה כולה.

מחלת הקשיונה הגדולה שכיחה מאוד בדי-לועיים חסויים. שלא כמו לגבי מחוללי מחלות אחרים, ספציפיים, לא היו לנו פתרון משביע רצון להדברת מחלה זו, שמחוללה הוא רב-פונדקאי. קוטלי הפטריות שנוסו עד כה להשגת מטרה זו, בתנאי שדה, איכזבו. אף לא ידוע עד כה, אף באחד מגידולי הירקות, מקור של עמידות העשוי לשמש לצרכי טיפוח.

לאחר שהצבענו על כושרו הביוצידי של הבנומיל (בנלאט) נגד הקשיונה הגדולה (1) — פשט השימוש בתכשיר זה בארץ, בירקות החסויים בכלל, ובדרך-כלל בהצלחה רבה.

ברשימה הנוכחית אנו מביאים סיכומי ניסויים של שתי עונות הגידול האחרונות (1969/70, 1970/71), כדי לבסס יותר את הנתונים ההקדמיים בנושא זה, ובעיקר כדי להצביע על לקחים לגבי דרכי מתן החומר. מכיון שאחת התכונות הבולטות של הבנומיל, כתכשיר סיסטמי, היא כושרו לנוע ברקמות הצמח — הזרנו ובחננו את יעילות הטיפולים דרך מערכת השרשים, בהשוואה לטיפולי-נוף. מעקב אחר נוכחות התכשיר ורמתו ברקמות הצמחים — נעשה על-ידי מבחן ביולוגי מעבדתי (באמצעות פטריות האבחון מהסוג פאניציליום). בדרך זו אף רצינו לברר, אם אמנם קיים מיתאם בין נוכחות התכשיר ברקמות לבין הופעת מוקדי המחלה במקומות אלה.

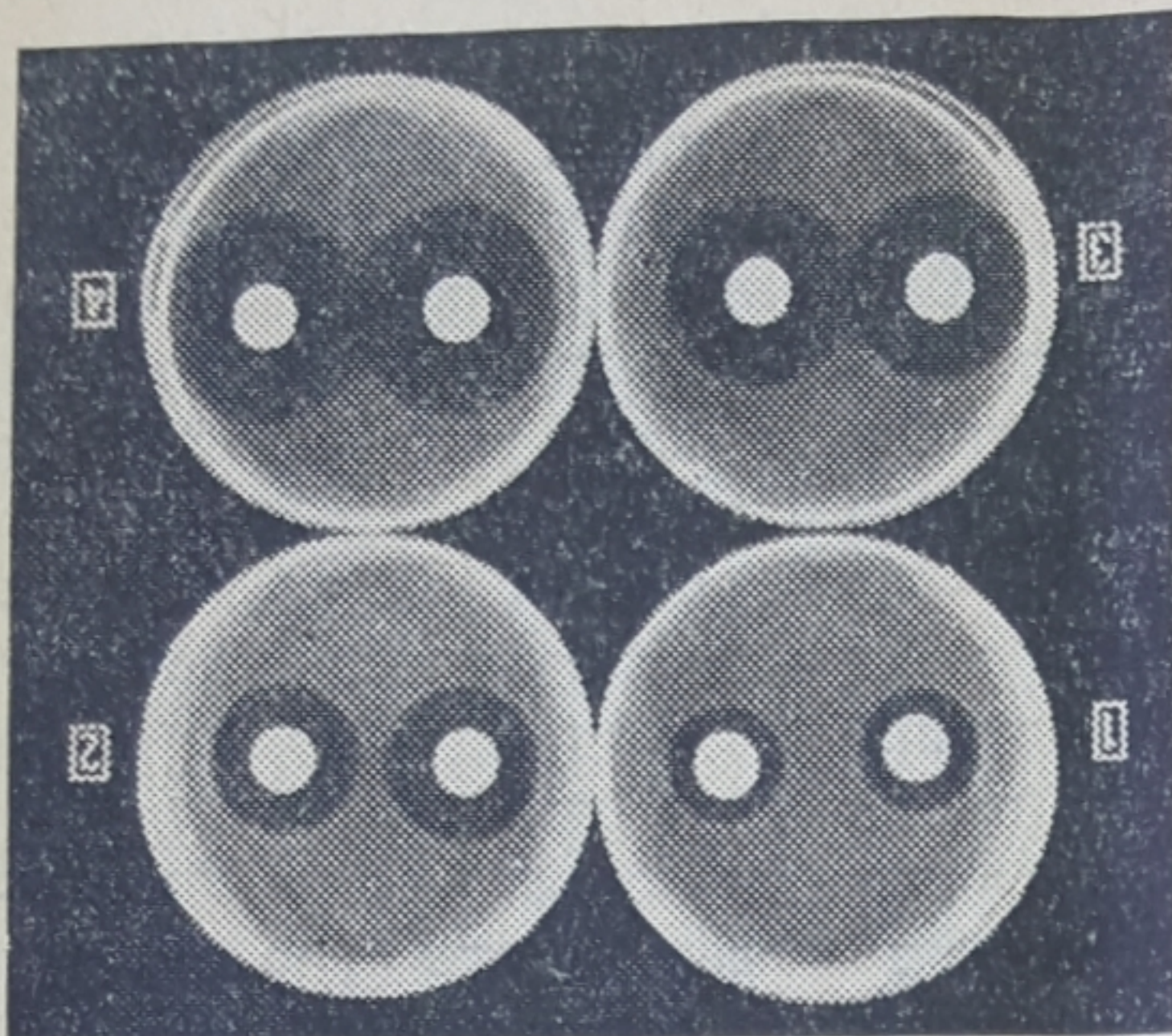
הניסויים והתוצאות

(א) ניסויי עונת 1969/70

טבלה 1. מועדי הטיפולים

מועד הטיפול					
27/1	13/1	30/12	2/12	11/11	
הרוויה	הרוויה	הרוויה	הרוויה	הרוויה	1. הרווית מערכת השרשים
הרוויה	ריסוס	הרוויה	ריסוס	הרוויה	2. הרוויה וטיפולי נוף חליפות
ריסוס	ריסוס	ריסוס	ריסוס	ריסוס	3. טיפולי נוף
		מורסטן		מורסטן	4. היקש

* מפרסומי מכון וולקני לחקר החקלאות, סדרה ה' 1971, מס' 1105.



טבלה 2. מוקדי הקשיוניה הגדולה בחלקי הצמח השונים (מילון העוגן 2) בטיפולים השונים (נגיעות מצטברות במשך כל עונת הניסוי)

טיפול	מוקדים בחלקי צמח שונים	אמיר-עלה, פרח, גבעול ראשי	צמחים שנלקחו מכלל צמח	% הצמחים
הרונות שרשים	1	2	2	1,5
הרונות+ריסוס	1	0	0	0
ריסוס בלבד	116	27	64	20,4
היקש	300	84	119	63,6

לקביעת נוכחות התכשיר ורמתו בחלקי הצמח השונים — נלקחו מדגמי עלים מהחלק התחתון של הנוף (כ-20 ס"מ מעל פני הקרקע) ומחלקו העליון (אמיר הצמיחה), מדי שבוע, ממועד הטיפול הראשון ואילך. בחלקות מרוססות כוסו אמירי ארבעה צמחים בכל חזרה, למניעת הרטבתם בתרסיס. עלים שהתפתחו באמירי צמחים אלה במרוצת שבעת הימים שלאחר הריסוס האחרון — הוסרו לצרכי קביעת נוכחות התכשיר בהם.

בדיקות אלה העלו: בחלקות מרוססות — רמה גבוהה יחסית (לפי שיטה זו נקבעת הרמה בהתאם לקוטר איזור העיכוב המתהווה בתרבית של פאני-ציליום) בעלים בחלק התחתון של הנוף וכמות אפ-סית עד העדר מוחלט בעלים שבאמירי הצמיחה. בצמחים שהורו דרך מערכת השרשים — רמת התכשיר בעלים התחתונים היתה דומה לזו שנמצאה בחלקות המרוססות. בעלים מאמירי הצמיחה נמצאה רמה נמוכה של התכשיר עד סוף דצמבר (תקופה שהקבילה לצמיחה וגטטיבית מוגברת) ועלייה חדה ברמתו ממועד זה ואילך.

בניסוי זה הושגה הדברה כמעט מוחלטת בכל אחד משני הטיפולים, שבהם הורוותה מערכת השרשים של הצמחים. לפי המבחן הביולוגי מסתבר, שהתכשיר נע מהשרשים והגיע אף אל אמירי הצמיחה. הנגיעות המרובה יחסית, בצמחים שרוססו ובעיקר באמירי הצמיחה (טבלה 2), מצביעה על כושר תנועתו המוגבל של הבנומיל אל עבר נקודות צמיחה חדשות, כשהוא ניתן בריסוס. אמירי הצמיחה, במקרה זה, לא „הכילו” את התכשיר שמנע התהוות מוקדי המחלה בטיפולים האחרים. לגבי העתיד הוסק, שכדי לקבל הגנה טובה גם בריסוס — יש צורך בטיפולים לעתים תכופות, בהתאם לקצב הצמיחה (טבלה 1).

בניסוי זה היינו עדים לתופעה נוספת: בכל הטיפולים (מחוץ להיקש) הופיעה והתפשטה במהירות מחלת הקימחון, כשלושה חדשים לאחר הזריעה (סוף דצמבר). מכיון שבכל הניסויים עד כה הושגה הדברה מצוינת של מחלה זו בדילועיים בתכשיר בנומיל — הועלתה השערה בדבר הופעת „גזע” של קימחון-דילועיים, שהוא עמיד לבנומיל. תופעה דומה נרשמה גם בארה"ב.

מבחן ביולוגי עם פטריית הפניציליום. מיתאם בין קוטר ההילה לבין כמויות תכשיר שונות.

ניסויים נוספים אימתו השערה זו. צמחי מילון נזרעו בעציצים; מערכת שרשיהם הורוותה בבנומיל (כחודש אחר הנביטה). קבוצה אחת הודבקה בקימחון שנלקח מהצמחים שבניסוי, וקבוצה אחרת — בקימחון שמקורו היה בחממה ביפו. הצמחים שהודו בקו ממקור יפו — נשארו נקיים מסימני המחלה, ואילו צמחי הקבוצה הראשונה (שהודבקו בקימחון מהניסוי) — עליהם כוסו במעטה קמחי איד. בצמחי שתי הקבוצות נמצאה במבחן ביולוגי אותה רמה של בנומיל.

2. במלפפונים

הזן — M-20. המקום — רמת-השרון, במבנה מכוסה פלאסטיק. הצמחים נזרעו בסוף נובמבר; הטיפולים היו: (1) הרונות מערכת השרשים (0.3 גרם לצמח); (2) ריסוס 40 גרם לדונם מדי שבוע; (3) ריסוס 80 גרם לדונם מדי שבועיים; (4) היקש. כל טיפול ניתן ב-6 חזרות, וסה"כ 150 צמחים בכל טיפול.

מוקדי הקשיוניה נספרו מהופעתם (8.2.70) ובמשך 6 שבועות, סה"כ 14 ספירות. מוקדי המחלה הופיעו כמעט בלעדית בחלקות ההיקש בלבד: מכלל 150 צמחים נפגעו 60 צמחים בגבעול הראשי (40%); צמחים אלה הושמדו. מלבד אלה נספרו 217 פירות רקובים מהקשיוניה ו-53 מוקדי מחלה בחלקי צמח אחרים (עלה, גבעולים צדדיים).

בכל הטיפולים הנותרים לא נמצאו מוקדי קשיוניה, חוץ מ-5 פירות רקובים בחלקות שרוססו בבנומיל 40 גרם לדונם אחת לשבוע.

ניסוי עונת 1970/71

ניסוי זה נערך במילונים, מהזן „העוגן 2”. המקום — בית-דגן (באותו מבנה, שבו נעשה הניסוי בעונה

בסוף עונת הגידול נותרו בחלקות ההיקש¹⁴ צמחים בלבד מכלל 144 צמחים. בחלקות המטופלות (טיפול קרקע, טיפולי נוף) נמצאו מוקדי קשיוניה בודדים בסוף העונה, על עלים ופירות מעטים. בכל אחד משני טיפולי הקרקע מצאנו צמח אחד בגבעול הראשי — והוא הושמד.

גם בעונה זו, תוספת הנגיעות העיקרית התרכזה בשלושת השבועות הראשונים ממועד הופעת המחלה (16.12.70 עד 4.1.71). בבדיקות הביולוגיות לקביעת נוכחות התכשיר בחלקי הצמח השונים — היתה התמונה דומה בכללותה לזו שבעונה שקדמה. יש לזכור, כמובן, שבעונה האחרונה קיבלו הצמחים טיפול קרקע יחיד בסוף נובמבר (כ"7 שבועות ממועד הזריעה). לא נמצא הפרש מובהק בין שני טיפולי הקרקע (הרווית הקרקע לעומת הרווית כבול סביב בית השרשים) ברמת הבנומיל ובתנועתו.

כ"13 שבועות ממועד הטיפול הראשון (כ"21 שבו-עות מהזריעה) גמרו הצמחים להניב. במועד זה לקחנו צמח אחד מכל טיפול ומכל חזרה לצרכי מבחן ביולוגי; בכל צמח נבדקו: השורש הראשי, עלה תחתון, גבעול (במרכז הצמח) ועלה אמירי. במקביל לכך לקחנו מדגמי קרקע מכל צמח, מסביב לבית השרשים, משלושה אזורי עומק שונים: 0—10 ס"מ, 10—20 ס"מ ו-20—30 ס"מ.

כמצופה, נמצאה רמה גבוהה יחסית של התכשיר בכל הטיפולים (חוץ מאשר בצמחי ההיקש) בכל חלקי הנוף. בחלקות מרוססות מצאנו רמה גבוהה גם בשורש הראשי; יתכן כי התכשיר נספג באיזור זה בעקבות הריסוסים-עד-נגירה, שניתנו לצמחים אלה.

בקרקע נמצא התכשיר ברמה גבוהה, יחסית, בשתי שכבות עליונות (0—10, 10—20 ס"מ), ללא הפרש מובהק בין שני טיפולי הקרקע. לעומת זה, בחלקות שצמחיהן רוססו, נמצא התכשיר כדי זעריות בלבד או שלא נמצא כלל.

בפירות המילונים בדקנו גם את רמת השאריות של הבנומיל בסוף העונה; זאת עשינו במבחן ביולוגי של מיצוי הפרי. בבדיקות אלה נמצאה רמה נמוכה בכל הטיפולים: בחלקות המרוססות — 1—2 ח"מ, ובחלקות של טיפולי קרקע — פחות מח"מ אחד.

דיון ומסקנות

תוצאות שלושת הניסויים שתוארו כאן מצביעות על כושרו הביוצידי המעולה של הבנומיל במניעת

שקדמה). תאריך הזריעה — 7.10.70. שיטת הגידול — כמו בעונה שקדמה. נוכחותו של הבנומיל הוכחה בכל חלקי הצמח, כשהוא ניתן דרך מערכת השרשים — כבניסוי הקודם. מגמת הניסוי הנוכחי היתה — לקבוע אם אפשר להשיג הגנה על הצמחים נגד הקשיוניה — בטיפול קרקע יחיד, על-ידי שימוש במנה מוגברת יותר של התכשיר (0.5 גרם לצמח). בטיפול זה היו שתי וריאציות: האחת — הרווית הקרקע מסביב לבית-השרשים; ואילו באחרת הוצאנו את הקרקע מסביב לבית-השרשים (בזהירות שלא לפצוע את השרשים הצדדיים), מילאנו את החלל בכבול, והרווינו את הכבול בתמיסת התכשיר. פעולה זו נעשתה מתוך מידע מן הספרות בדבר ספיחת התכשיר לחומר אורגני, ונועדה להביא לידי אחיזתו המירבית באיזור הריזוספירה. מלבד אלה היה טיפול, שבו רוססו הצמחים בריכוז של 0.06%, במרסס-גב מוטורי, אחת לשבועיים, וכן חלקות היקש. כל הטיפולים ניתנו בארבע חזרות; בכל טיפול 144 צמחים. כל החלקות, לרבות חלקות ההיקש, רוססו אחת ל-2—3 שבועות בתכשירים להדברת הקימחון (מורסטן; מרק קליפורני).

מוקדי הקשיוניה הראשונים נתגלו באמצע דצמבר (כשבועיים מוקדם יותר מאשר בעונה הקודמת); במרוצת העונה נערכו 6 ספירות. בראשונה נספרו כל מוקדי המחלה, שנתגלו בכל הטיפולים ובכל הצמחים, בחלקיהם השונים; בספירה זו נמצאו מוקדי רק בחלקות ההיקש. בטבלה 3 מובאים נתוני ספירה זו.

ט ב ל ה 3. מוקדי הקשיוניה בחלקי הצמח השונים, בחלקות ההיקש (ספירה ראשונה, 20.12.70)

החלק הנגוע	גבעול ראשי ¹	פרי	פרח, עלה
חזרה 1	36	8	69
חזרה 2	57	4	124
חזרה 3	61	12	142
חזרה 4	39	9	92
סה"כ	193	33	427

¹ בצמחים רבים — 2—3 מוקדים על אותו צמח.

בהמשך העונה ספרנו רק את המוקדים ה„קטלניים“ בלבד, דהיינו אלה שהופיעו על הגבעול הראשי. בטבלה 4 מובאות תוצאות ספירה זו.

ט ב ל ה 4. נגיעות בגבעול ראשי (באחוזים) בחלקות ההיקש

מועד הספירה	20.12.69	24.12.69	27.12.69	4.1.71	11.1.71	18.1.71
חזרה 1	61.1	61.1	61.1	77.7	80.5	83.3
חזרה 2	61.1	65.4	72.2	77.7	86.1	91.6
חזרה 3	88.8	88.8	88.8	91.6	91.6	94.4
חזרה 4	58.3	60.2	61.1	75.0	83.3	83.3

ואילו בתנאי שדה (ביריעות פלאסטיק) עדיפים טיפולי נוף.

סיכום

התכשיר בנומיל (בנלאט) הוא אמצעי כימי יעיל להגנה על דילועיים חסויים מפגיעת הקש-יוניה הגדולה. בניסויים במשך שתי עונות גידול הושגה באמצעות תכשיר זה הגנה כמעט מוחלטת, בין שניתן בטיפולי קרקע (גם בטיפול קרקע יחיד) ובין שניתן בטיפולי נוף, ריסוס מדי שבועיים. נראה, שאין צורך להמשיך טיפולי נוף עד האסיף, שכן מוקדי הקשיוניה בדילועיים אלה מתגלים בעיקר בתקופת הצמיחה הווגטטיבית המוגברת.

הבעת תודה

בניסויים אלה לקחו חלק פעיל מר חיים וינטל ועובדי השדה של חב' מילצ'ן, ועל כך נתונה להם תודתנו. כן נתונה תודתנו למר אטינגר ולחבר עוזריו מהיחידה לגידולים מבוקרים במכון וולקני, על עזרתם.

דוד נצר

מכון וולקני לחקר החקלאות

אירנה דישון

האגף להגנת הצומח

ספרות

1) נצר ד., קריקון ח. (1969). „השדה” נ': 243—241.

2. Vigodsky, Hillela (1969). Israel J. Agr. Research 19(4): 185—193.

הופעתה של מחלת הקשיוניה בדילועיים חסויים. מסתבר, כי כדי להגיע להגנה מלאה על הצמח מפני מחולל-מחלה זו — מן ההכרח להבטיח את נוכחות תכשיר זה בכל חלקי הצמח, החשופים לפגיעת מחולל המחלה. בקשר עם זה מן הראוי לציין, כי כל מוקדי המחלה שנתגלו בניסויים אלה — הופיעו בחלקים העל-קרקעיים של הצמח ולא נמוך מ-50 ס"מ מעל פני הקרקע. לפי זה, וכן לפי ניסויים של אחרים (2) ולפי תצפיות רבות נוספות, נראה לנו כי יש לראות את נבגי הנאדית כגורם-התפוצה העיקרי של פטרייה זו.

ראויה לתשומת לב עובדה נוספת, והיא — הופעתם של מוקדי הקשיוניה במחצית הראשונה של תקופת גידול הצמחים, זמן של התפתחות וגטטיבית מוגברת. אם אמנם נכונה מסקנה זו, הרי שעלינו לדאוג לנוכחות התכשיר על הצמח וברקמותיו — בעיקר בזמן זה, כדי להשיג את התוצאות הטובות ביותר.

הניסויים במילונים, בשתי העונות, נערכו במבנים מכוסי פלאסטיק, מבנים שבעונת 1968/69 הושמדו בהם המילונים כליל מפגיעת הקשיוניה; מכאן, שבשתי עונות הגידול 1969/70, 1970/71 נזרעו המילונים בקרקע שנותרו בה למכביר קשיונות של פטרייה זו. השימוש בבנומיל פטר אפוא מלהיזקק לאמצעים כימיים לקטילת הקשיונות השכיחים בשדה או בשכנותו.

תוצאות מצוינות בהגנת הצמחים מפני הקשיוניה הושגו הן בטיפול קרקע יחיד והן בטיפולי נוף מרובים, יחסית. על השאלה, איזו משתי דרכי השימוש הללו עדיפה — מוקדם מדי להשיב, לדעתנו. יתרונות וחסרונות לכל אחת מהן. נראה לנו כי במבנים מכוסים ובצמחים מודלים עדיף טיפול הקרקע,