

מעעים



מתן קוטלי פטריות באמצעות מערכת ההמטרה - יעיל להדברת ריקבון חום בהדרים

מאת י. אורן, המחלקה להדרים, שה"מ

צ. סולל, המחלקה לפתולוגיה של צמחים, מרכז וולקני

אסנת בן-גל, האגף להגנת הצומח, ת"א-יפו*

מתן מרק בורדו באמצעות מערכת המטרה מתחת לנוף — מנע ביעילות הופעת מחלת הריקבון החום. היתרונות העיקריים של שיטה זו הם היסכון בהוצאות עבודה, הספק רב, מניעת פגיעה מיכנית בפירות, אי תלות בתנאי הקרקע, ונוחות. השימוש במערכת ההשקיה כאמצעי למתן דשנים — מקובל בפרדסים רבים, אך טרם אושר כאמצעי למתן חמרי הדברה. מבין החמרים שנבדקו, מרק בורדו היה היעיל ביותר — הן בהדבקה טבעית והן בהדבקה מלאכותית.

* מפרסומי מינהל המחקר החקלאי, סדרה ה' 1976, מס' 1816.

מבוא

שיטות וחמרים

א. ניסוי השימוש במערכת ההמטרה למתן החומר

הניסוי נערך בפרדס נחלת-דוד, בחלקת ואלנסיה X חושחש, ברווחים של 6 מטרים בין השורות ו-3.5 מ' בתוך השורה. בשורה הנוף סבוכ, אך בין השורות יש רצועת קרקע גלויה ברוחב כ-2 מ'. שמלת העץ מגיעה עד סמוך לקרקע ונושאת פרי. הקרקע כבדה. ההשקיה — בשיטת המטרה חצי קבועה מתחת לנוף, כשהממטרים בין השורות והפרדס מושקה בשתי הצבות. הממטרים מסוג נען 223, פיה 2.5 מ"מ, זווית הרטבה של 40° . ספיקת הממטיר בתנאי הניסוי היתה 300 ליטר/שעה.

החמרים הוחדרו למערכת ההשקיה בלחץ, באמצעות מיתקן דיסון. המיתקן הוא יחידה עצמאית, המורכבת ממכל בקיבול של 200 ליטר ומנוע המפעיל משאבת ברטוליני. הוא ניתן להעברה באמצעות טרקטור בחיבור של שלוש נקודות. תרחיף קוטל הפטריות הוכן בתוך המכל תוך בחישה מתמדת; הבחישה חיונית בייחוד בהכנת מרק בורדו. הטיפול ניתן בכל פעם לשטח של 2 דונמים. מערכת ההמטרה הופעלה, ואחרי-כן נדחס התרחיף לראש מערכת ההשקיה בלחץ, תוך שימוש בווסת ספיקה אוניטרול. משך החדרת החומר (200 ליטר) למערכת ההשקיה היה 9 דקות בכל הצבה. כמות המים בתוספת התרסיס, שהומטרה בזמן הטיפול, היתה 1100 ליטר לדונם. כל ממטיר השלים כ-12 סיבובים. לאחר סיום החדרת החומר למערכת ההשקיה ניתנה השקיה במשך דקה לשטיפת הצינורות.

הטיפולים ותכנית הניסוי. הניסוי נערך ב-4 חזרות בגושים. כל חלקה כללה שורה מטופלת משני עבריה וכן שתי שורות גבול מטופלות בצדן הפונה לשורת הספירה. הטיפולים במערכת ההשקיה היו:

1. מרק בורדו, ק"ג אחד גפרת-נחושת + 0.7 ק"ג סיד לדונם.
2. מרק בורדו, 2 ק"ג גפרת נחושת + 1.4 ק"ג סיד לדונם.

פרדסי ההדר בארץ הנושאים פרי מרוססים מדי עונה למניעת הינגעות הפירות בריקבון חום, שמחול-לים שלושה מיני פטופתורה: *Phytophthora*, *P. hibernalis*, *P. parasitica*, *citrophthora* (3). הטיפול המקובל הוא ריסוס הפירות בתכשירי נחושת (2). על-הרוב משתמשים במרק בורדו, שמשך פעילותו ארוך משל תכשירי נחושת אחרים (1). לשיטת הריסוס הנהוגה בפרדסי הארץ, באמצעות מרסס הנגרר מאחורי טרקטור בין שורות העצים, כמה נקודות תורפה. המעבר עם מרסס בין השורות גורם פגיעה מיכנית בפירות ואף נשירה. בפרדס צפוף, שבו אין כל אפשרות לעבור עם מרסס בין השורות — מרססים ברובים, וזו עבודה יקרה ביותר. באדמות כבדות לא ניתן לעלות עם מרסס לאחר גשם, ויש מקרים שדווקא דרוש טיפול נגד ריקבון חום, לאחר רדת גשמים מרובים. ובאשר לתכשיר ההדברה, מרק בורדו דורש הקפדה בהכנה וכן התאמת ציוד הריסוס למניעת בלאי.

מטרות המחקר היו — לבחון מתן תכשירי הדברה שונים באמצעות מערכת ההמטרה, בדיקת חמרים נוספים על מרק בורדו בהדברת הריקבון החום, וכן הוספת תכשיר משטח-מדביק להארכת משך פעילות קוטלי הפטריות.

למתן תכשירי ההדברה באמצעות מערכת ההמטרה — יתרונות אחדים:

א. חיסכון רב בהוצאות העבודה והספק רב (על-ידי החדרת תכשיר ההדברה אל מי ההשקיה בראשית קו ההשקיה — אפשר לטפל בבת-אחת בכל החלקה ולסיים בזמן קצר, בהוצאות עבודה מינימליות).

ב. נמנעת נשירה ופגיעה מיכנית בפירות.

ג. ניתן לביצוע בכל תנאי קרקע, טופוגרפיה, וצפיפות עלווה.

ד. ניתן לבצע את הטיפול במועד אופטימלי בכל הפרדס.

ה. נוחות בעבודה ואי תלות בעובדי ריסוס.

3. קופרזול (35% אוקסיכלוריד הנחושת), 0.85 ק"ג לדונם.
4. מרפאן (50% קפטן), 3.1 ק"ג לדונם.
5. טיפול סטנדרטי במרק בורדו 1%, 200 ליטר לדונם (2 ק"ג גפרת נחושת לדונם).
6. היקש.

הטיפולים במערכת ההשקיה ניתנו בתאריך 17.11.74, בבוקר. הטיפול בריסוס התאחר מכיון שבצהרי יום הטיפולים החל לרדת גשם, והוא נמשך ימים מספר ולא היתה אפשרות לרסס אלא בתאריך 23.12.74. בדיקת הנגיעות בריקבון חום. במשך העונה נערכו חמש ספירות של נגיעות ונשירת פירות, 7—10 ימים לאחר כל פרק של גשם. הפירות שנשרו נאספו מן הקרקע מתחת לעצים ובסמוך אליהם, ומוינו בהתאם לסיבת הנשירה: ריקבון חום או סיבות אחרות. לאחר הספירה הושלכו כל הפירות אל מחוץ לשורה הנבדקת. ספירת הפירות החלה בראשית ינואר 1975 ונמשכה עד אמצע חודש מרס. אחרי-כן לא ירדו גשמים פרק-זמן ממושך, וה- ניסוי הסתיים.

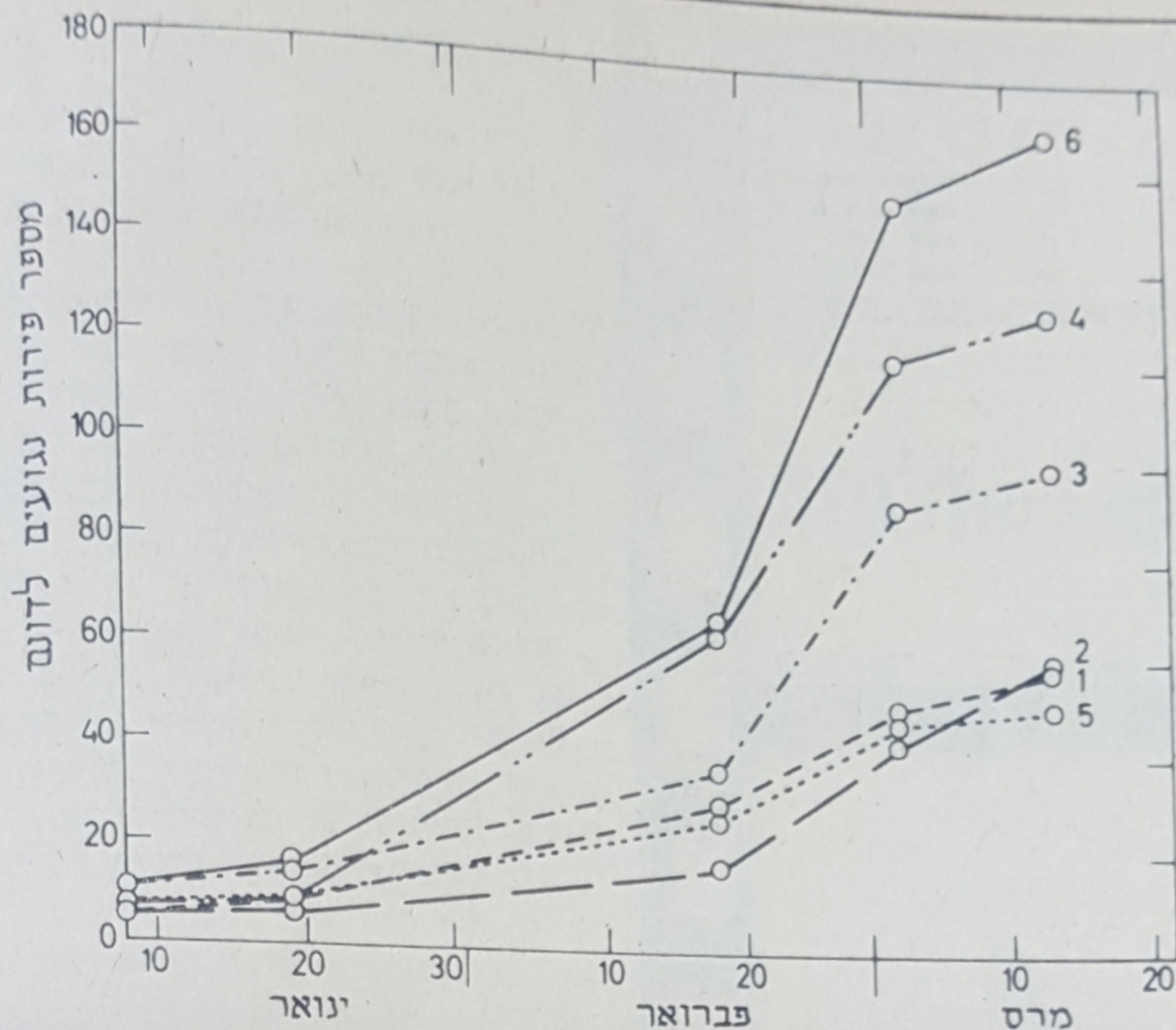
ב. בחינת תכשירים

הניסוי נערך בחלקת לימונים של ביה"ס החקלאי ע"ש לוי אשכול (הכפר הירוק). שתי שורות עצים חולקו לקבוצות בנות ארבעה עצים, והן רוססו בתכשירים הנבדקים — במרסס רובים, עד נגירה.

התכשירים שנבדקו: קופרוסן 311 (Cuprosan) סופר די ממוקרון, א"ר, מכיל אוקסיכלוריד הנחושת — 30%; זינב — 10%; מאנב 10% ותוספות מיוחדות 5%; קופ-או-סיד (Cop-O-Cide) תרכיז מתרחף, תכשיר המכיל מלחים נחושתיים של חומ-צות שומניות ורוזין, 4% נחושת צרופה; קופרוקס 50 א"ר, מכיל 87% אוקסיכלוריד הנחושת. מכל התכשירים הוכנו תרחיפים של 0.5%, וכן נבדק מרק בורדו 1%. כל חומר נבדק גם בתוספת ביו-פילם, שהוא משטח-מדביק, בריכוז של 0.05%. 15 ו-60 יום לאחר הריסוס, פרק-זמן שבו ירדו גשמים מרובים, נקטפו באקראי פירות מכל הטיפו-לים. במעבדה סודרו הפירות על-גבי רשת בתוך תיבות פלסטיק, שש חזרות בנות 5 פירות כל אחת. התיבות הונחו באינקובטור ב-25 מ"צ, תחתיתן כוסתה במים, והפירות הודבקו במחולל הריקבון החום על-ידי ריסוס תרחיף של חי-נבגים (זואוס-פורות) של הפטריה פיטופתורה ציטרופתורה, שהת-קבלה מגידול הפטריה על אספסת (4). התיבות כוסו כדי ליצור תנאי תא לח, ולאחר שלושה וחמישה ימים נספרו כתמי הריקבון החום שהתפתחו על כל פרי.

תוצאות

- א. ניסוי שיטת מתן החומר
- עקום מצטבר של הנגיעות מובא בדיאגרמה 1.



דיאגרמה 1. התחלואה בריקבון חום בחלקות הטיפולים השונים (המספרים המציינים את הטיפולים — בהתאם לרשימה לעיל, „הטיפולים ותכנית הניסוי“).

שיעור נשירת הפירות בכל הטיפולים היה דומה והגיע בממוצע ל-108 פירות לדונם. שיעור זה הוא רב ומן הראוי לבחון אמצעים לצמצמו.

ב. בחינת תכשירים

תוצאות ההדבקות המלאכותיות של הפירות — מובאות בטבלה 1. מרק בורדו הגן על הפירות

הנגיעות הלכה וגברה במשך העונה, ובייחוד הת-
עצמה בסוף פברואר. רמת התחלואה בטיפולי מרק
בורדו באמצעות מערכת ההשקיה היתה דומה לזו
שנמצאה בחלקות מרוססות באותו תכשיר. בטיפולים
אלו היתה הנגיעות כשליש מזו שבהיקש הבלתי
מטופל. תכשיר קופרזול היה פחות יעיל, וטיפול
במרפאן לא נתן הדברה משמעותית.

ביעילות הרבה ביותר. הוספת ביופילם לתכשיר זה הפחיתה ביותר את יעילותו. קופרוקס הגן ביעילות בראשית העונה, אך 60 יום לאחר הריסוס פחת ביותר כושר הגנתו. הוספת ביופילם לתכשיר קופרוקס הגבירה את כושר הגנתו על הפירות. קופ-או-סיד וקופרוזון 311 לא היו יעילים; הוספת ביופילם לקופ-או-סיד הפכה אותו לבלתי יעיל לחלוטין.

דיון

הן בבדיקות בהדבקה מלאכותית והן בהדבקה טבעית, מרק בורדו היה היעיל ביותר והגן על הפירות לאורך כל העונה.

השימוש במערכת ההשקיה כאמצעי למתן דשנים — מקובל בפרדסים רבים. השיטה נוחה מאוד להפ-

עלה ויעילה. בניסוי זה נמצא, שמתן מרק בורדו בשיטה זו מנע ביעילות הופעת ריקבון חום בפרי, בהשוואה להיקש בלתי מטופל.

שיעור התחלואה של פירות בחלקות מטופלות ב-1 וב-2 ק"ג גפרת נחושת — היה דומה לזה שבחלקות מטופלות במרק בורדו במינון של 2 ק"ג גפרת נחושת לדונם ב-200 ליטר תרסיס. בריסוס מרק בורדו מופנה התרסיס בעיקר אל נוף העץ עד לגובה של מטר אחד, במטרה להשיג כיסוי מלא של כל הפירות. למעשה מטרה זו אינה מושגת במלואה, אך רוב הפירות מקבלים כיסוי טוב. עודפי התרסיס ניגרים אל הקרקע, בעיקר אל מתחת לנוף העץ. לעומת זה, במתן החומר באמצעות מערכת ההשקיה — הפיזור על-ידי הממטיר, מעצם מהותו, הוא בעיקר על-פני הקרקע; ורק חלק מהנוף ומהפרי,

טבלה 1: אחוז התחלואה של פירות לימון מודבקים בנבגי *Phytophthora citrophthora* ביחס להיקש.

מספר הימים לאחר הריסוס	מרק בורדו		קופרוקס		קופ-או-סיד		קופרוזון 311	
	בלי תוספת	בתוספת	בלי תוספת	בתוספת	בלי תוספת	בתוספת	בלי תוספת	בתוספת
15	0	36	7	0	14	75	18	25
60	6	26	43	33	40	70	36	23

- מ"ט: 257—258.
 3. שיפמן-נדל מינה (1965). עלון הנוטע תשכ"ו, 86—91.
 4. Klotz, L.J. and De Wolfe, T.A. (1960). Plant Disease Report 44: 572—573.

הנמצאים בתחום איזור ההרטבה, נרטבים. מכיון שהטיפות בהמטרה גדולות יחסית לטיפות של ריסוס — יש לשער שרובן ניגרות ארצה. נוסף לכך, ריכוז התכשיר במי ההשקיה הוא 0.1%—0.2%, לעומת 1% בריסוס. השאלה שנשאר פתוחה היא, האם ההדברה הושגה הודות להגנה על הפרי על-ידי מירבד קוטל הפטריות, כפי שחל בריסוס, או שהושגה הודות לדיכוי הפטריה בקרקע על-ידי התכשיר שניתן עליה.

הניסוי הזה הוא ראשון בשורה של ניסויים מקיפים לבירור האפשרות להשתמש במערכת ההשקיה להדברת ריקבון חום. בסתיו 1975 נערך ניסוי נוסף, אך בהעדר גשמים — לא היתה תחלואה בחלקת הניסוי. אף על פי שהשיטה נראית בעלת סיכויים טובים — קיים איסור להשתמש בה לתכלית זו, בגלל הסכנה של אילוח מי שתייה. רק לאחר שהגורמים האחראים יאשרו אמצעי בטיחות נאותים — אפשר יהיה לנקוט שיטה זו לצורך מתן חמרי הדברה.

הבעת תודה

תודתנו למנהלי הפרדס וחברת „פרי-אור“ בנחלת דוד, למנהל הפרדס בכפר הירוק, וכן לגד אשל ולשלום רוזנברג, על עזרתם בביצוע הניסויים.

ספרות

1. פאפו ש., באומן א., אורן י. (1967). השדה מ"ח: 45—46.
2. פאפו ש., באומן א., אורן י. (1968). השדה



פרי אור

מיבול פרדסים. "נוף מקצועי" אריזה ושיווק פרי הדר

תל אביב, רחוב אבן גבירול 33, ת.ד. 3332, סל 25126