

הדברת מחלת הסטמפיליום בבצל לזרעים

מאת ג. קריצמן, לובה גורביץ, המחלקה
לפתולוגיה של צמחים, מינהל המחקר החקלאי
א. גרינשטיין, ה. פרנקל, יהודית ריבן, חנה
רבינוביץ, המכון להנדסה חקלאית, מינהל
המחקר החקלאי
י. קרני, פלאימפורט בע"מ*

מחלת הסטמפיליום מסיבה נזקים כבדים לבצל לזרעים.
בניסויי-שדה נמצא, כי הדברת המחלה נמצאה ביחס ישר לאחוז
הנוף המכוסה בתכשיר ההדברה. בהשוואה בין ריסוס במוט
לריסוס במרסס הדף אוויר (מרסס-גב מוטורי) נצפה יתרון ברור
לאחרון בריסוס משני הכיוונים.

מבוא

מחלת הסטמפיליום מחוללת נזקים כבדים בגידול הבצל בארץ.
עיקר נזקה בגידול לזרעים: בו היא פוגעת בגבעולי הפריחה ויוצרת
נקודות חולשה הגורמות את שבירתם. נפגע גם הבצל למאכל: העל-
ווה מתייבשת וקמלה במהירות, ונגרמים חוסר מילוי וצניחה מוקדמת
של הבצל.

בודדה פטריה, הדומה מורפולוגית ל-*Stemphylium botryosum*,
וזהתה כפתוגן הראשוני הספציפי לבצל. ניסויים הקדמיים בשנת
1978 ובשנת 1982 הוכיחו, כי טיפולי ההדברה נגד כשותית לא
הפחיתו את הנגיעות בסטמפיליום. ניסויים אלה, שתוצאותיהם טרם
פורסמו, נעשו בידי ג. קריצמן, בחלקם בהשתתפות ד. הרצוג (בכפר
יובל), ח. אלון וז. עבדול-ראזק (בטול-כרם) וא. סיטי (ביזרעם).
חמרים שונים, כגון פרוכלורז או רוביגן, שניהם ב-100 סמ"ק/ד',
ובראבו או דיפולטן ב-350 סמ"ק/ד', בריסוסים עד נגירה, הפחיתו
את המחלה אך לא לרמה כלכלית (היקש 100% גבעולים נגועים,
בראבו 63.3% גבעולים נגועים). בראבו, שהיה הכולט לטובה בשדה,
נמצא יעיל ביותר בהדברת מחולל המחלה בניסויי מעבדה על מצעי
מזון מורעלים.

מכיון שהתוצאות הצביעו על פער כולט בין יכולת בראבו להד-
ביר את מחולל המחלה במעבדה לבין התוצאות שנתקבלו בשדה –
הונח כי חוסר ההדברה נגרם משיטת ישום בלתי מתאימה. על כן
תוכנן והועמד ניסוי, שבו יהיו דרגות שונות של כיסוי נוף הצמחים
בשדה בתכשיר בראבו, כתוצאה משיטות היישום השונות.

* פירסום של מינהל המחקר החקלאי, סדרה ה' 1984, מס' 1484.

צורת הצבת הדוגם	טיפול
אנכי	הדף אוויר (2 כיוונים)
אפקי	
אנכי	מוט מאוזן
אפקי	

הטיפולים וצורת הצבת הדוגם.



שיטות וחמרים

הניסוי נערך בשנת 1983 בחלקת בצל לזרעים בקיבוץ נחשון. הון — גראנו (חב' "הזרע"). הבצל הושקע ודושן במערכת טיפוס. טיפולי ההדברה ניתנו מהקרקע, ולצורך זה הושארו שבילי ריסוס. הניסוי היווה חלק מהחלקה המסחרית של המשק, והטיפולים האגרו-טכניים — הדישון, ההשקיה והדברת כשותית בריסוסים ברידומיל — נעשו ביד המגדל. הגידול דושן, שלא כמקובל, בכמויות מפלי-גות של חנקן, והושקע עד סמוך לאסיף. הטיפול ברידומיל ניתן בכל 10 ימים, החל בהצצת הבצל (הטיפול הסטנדרטי של המשק), במר-סס מוט.

תכנית הניסוי — אקראיות גמורה, 7 טיפולים ב-4 חזרות. כל חזרה היתה ברוחב של שתי ערוגות (4 מ') ואורך של 12 מ'. הריסוס, במרסס הדף אוויר (מרסס-גב מוטורי) נעשה כשצינור יציאת האוויר והחומר הוארך, באופן שהריסוס ניתן מעל הנוף בזווית 35° כלפי מטה. הריסוס נעשה בהליכה בין שתי ערוגות, הלך וחזור, כאשר סה"כ הנפח המיושם 12 ל"ד/מס' (נקב מס' 1). הטיפול במוט ריסוס ניתן מגובה של כ-50 ס"מ מעל כל שורה ובנפח תריסס של 32 ליטר לדונם. הטיפול ניתן בהילוך קצוב הלך וחזור, כסימול-ציה לריסוס מסחרי במוט בנסיעה הלך וחזור. להשוואה ניתן טיפול נוסף כדוגמת הטיפול הראשון, במרסס הדף אוויר, כאשר מוצא הא-וויר מוחזק תחת הזרוע (כמקובל בשימוש החקלאי).

הריסוסים החלו לפני הופעת סימני המחלה וניתנו מדי 10 ימים. סה"כ ניתנו 5 ריסוסים בתאריכים 8/6, 19/5, 9/5, 29/4, 19/5, 30/5 ו-8/6. מדידת יעילות הכיסוי. לפני ריסוס ההדברה הראשון נעשה ריסוס בחומר מעקב (Acilan crocein תוצרת באיאר) בריכוז 1% על "דוג-מיס". הדוגמים היו מטרות זכוכית בקוטר 2 ס"מ (הדומה לקוטר עמוד התפרחת) בעלות שטח פנים כללי חיצוני של 50 סמ"ר, הוצבו באקראי בתוך הערוגה, אנכית או אפיקית. הערכה חזותית איכותית של מידת הכיסוי בחומר המעקב נעשתה לפי 5 דרגות כיסוי, כאשר 0 = חוסר כיסוי; 1 = טיפות בודדות לסמ"ר; 2 = פחות מ-150 טיפות לסמ"ר; 3 = יותר מ-150 טיפות לסמ"ר; 4 = נגירה. לאחר

הטיפולים נשטף הצבע (30 שניות באולטרא-סוניקטור) וכמותו נקב-עה בעזרת ספקטרו-פוטומטר, באורך גל 505 ננומטר. הערכת נגיעות נעשתה על 100 עמודי תפרחת בחלקה המרכזית בכל חזרה, לפי מדר נגיעות שבו 0 = בריא; 5 = כיסוי של כל עמוד התפרחת. היכול המשוער חושב כלהלן: ס"ה עמודי תפרחת שהוערכו למדר נגיעות 5 (= 0 יכול) + ס"ה עמודי תפרחת שהוערכו לאינדקס נגיעות 4 (= 50% יכול) + שאר העמודים שמדר הנגי-עות שלהם הוערך בין 0 ל-3 (= 100% יכול). הערכה זו מסתמכת על ממצאים קודמים, ולפי אומדן זה נקבע אבדן היכול המשוער.

תוצאות ודיון

התוצאות מראות הבדל ברור בין משטחים אנכיים לבין משטחים אפיקיים. תופעה זו בולטת בייחוד בריסוס במוט. טבלה 1 מראה את ההבדלים במרבץ, המשקפים את יעילות הקליטה בשתי צורות הרי-סוס על משטח מדוגם אנכי ואפיקי, כמו גם את יעילות הכיסוי. בטבלה בולטים ההבדלים בין כיסוי המשטח האפיקי (53.7% שטח מכוסה) לעומת המשטח האנכי (35.2% שטח מכוסה) בעקבות ריסוס במוט. תוצאה דומה משתקפת גם ביעילות הקליטה. בריסוס הדף אוויר היתה יעילות הקליטה כ-10% במשטח האנכי ו-11% במשטח האפיקי, ובריסוס מוט מתקבלת יעילות של כ-3% בלבד במשטח האנכי לעומת 20% במשטח האפיקי עליו שוקעות הטיפות. שיחזור הסמן במעבדה מצביע על הכפלה בכמות המרבץ על משטח אנכי, כתוצאה מיישום במרסס הדף אוויר לעומת ישום במוט, המתאים גם ליחס בין אחוזי השטח המכוסים בשתי השיטות. עובדה זו מתאימה גם ליחס הגברת יעילות ההדברה (טבלה 1). היישום במרסס הדף אוויר, ככיל ובכיוון המקובלים על החקלאי, דהיינו נשיאת צינור הפליטה מתחת לזרוע — נפל בביצועיו מהריסוסים הנ"ל.

טבלה 1. השפעת צורת היישום והמטרה על קליטת התריסס, על כיסוי המטרה, על הדברת המחלה ועל היכול, נחשון 1983.

טיפול	הצבת הדוגם	% שטח מכוסה	% שטח דוגם מכוסה בצפיפות ¹	% קליטה ²	כמות תכשיר, מ"ג בסמ"ק ³		הדברה, %		יכול תאורטי, %	
					500 ג'/'ד	350 ג'/'ד	500 ג'/'ד	350 ג'/'ד	500 ג'/'ד	350 ג'/'ד
הדף אוויר, 2 כיוונים	אנכי	88.3	59.7	10.1	50.5	35.4	—	—	—	—
הדף אוויר, 2 כיוונים	אפיקי	80.6	69.4	10.8	54.0	37.8	50	25	80	85
מוט מאוזן	אנכי	35.2	28.9	2.9	—	14.5	—	10	—	65
מוט מאוזן	אפיקי	53.6	53.6	20.4	—	102.0	—	—	—	—

¹ האחוז מכלל שטח הדוגם, המכוסה בטיפות התריסס בצפיפות מרובה מ-35 על סמ"ר.

² חושבה כאחוז החומר המשוחרר מכלל החומר שישם.

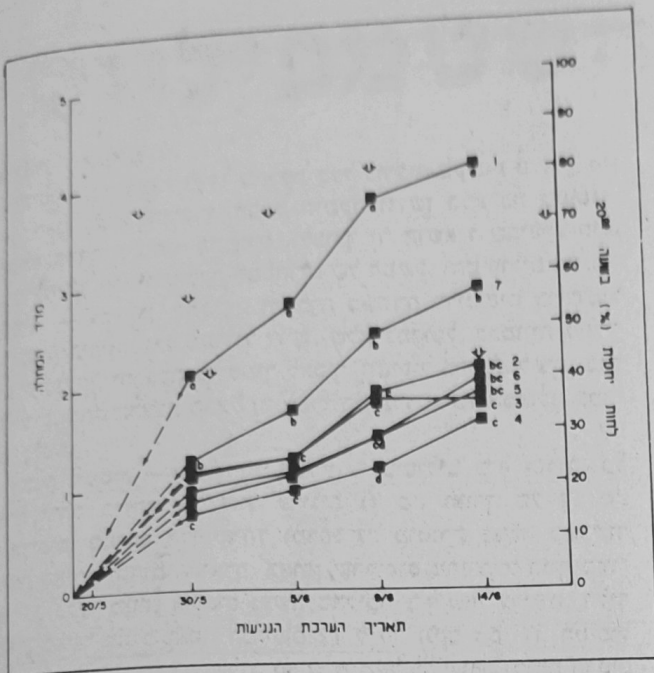
³ חישוב לפי יכולת הקליטה של הסמן.

(המשך בעמוד הבא)

הדברת מחלת הסטמפיליום בבצל לזרעים (המשך מעמוד קודם)

נוף הבצל הוא בעל סידור אנכי ברור של עלים ועמודי תפרחת גליליים המצופים בשכבת קוטיקולה שעוזרת עבה. מטרת כאלה מחייבות בחירת שיטת יסוס שתותאם לשתי תכונות אלה: (א) הישר-דות חלקית על משטח הידרופובי (דוחה מים); (ב) קליטה חלקית והרבעה רק בחלק הגליל הפונה אל הרוח הנושאת, כך שכל הטכני-קות הגורמות שיחרור ענן טיפות מעל המטרה יגרמו כיסוי צד אחד בלבד של העלה או של עמוד התפרחת. בשל השפעת רוחות קיימות. נוכח התיאור הנ"ל הושוותה שיטת הייסוס המקובלת (במרסס מוט - שיחרור ענן טיפות מעל המטרה) לריסוס נפח מוקטן נישא אוויר, שנעשה במרסס הדף אוויר (מרסס-גב מוטורי). ריסוס כזה מאפשר את הרבעה התרסיס משני צדי המטרה (עלה או עמוד התפרחת) על-ידי הליכה הלך וחזור. מהיחית האוויר ביציאה ממרססים אלה היא בסביבות 50 מ"ש/שנייה. המהירות הרצויה לריסוסים אלה היא בסביבות 5-8 מטרים לשנייה באיזור המטרה.

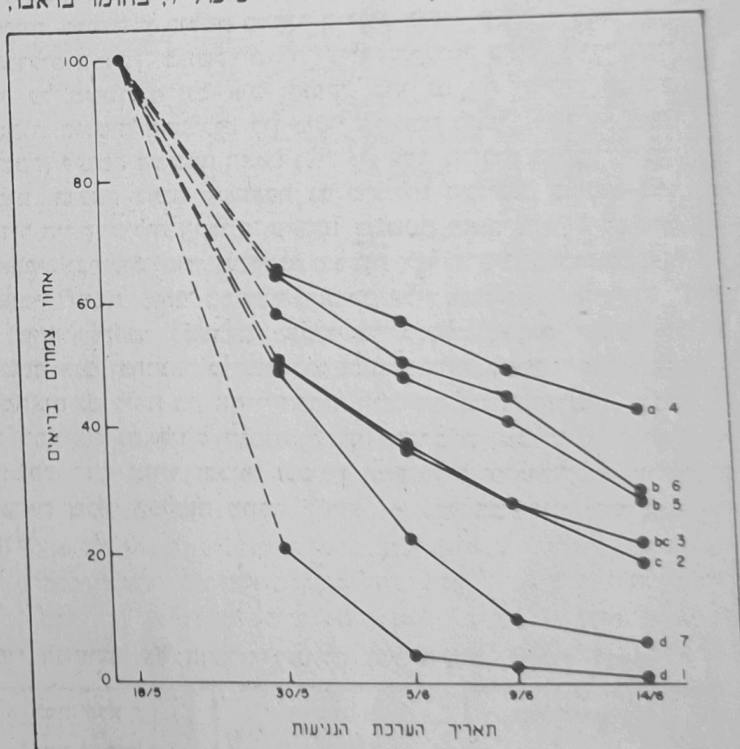
עד לתאריך 30.5.83 לא נצפו סימפטומים אפייניים למחלת הס-טמפיליום בכל חלקות הניסוי. לאחר הופעת המחלה בשדה הניסוי (דיאגרמה 1, 2) חלה התפלגות שונה במהלך המחלה לפי הטיפול-לים. אפשר לסווג את ההתפלגות לשלוש קבוצות עיקריות: קבוצה ראשונה - היקש (1); קבוצה שנייה - טיפול 7, בחומר בראבו,



דיאגרמה 2. השפעת טיפולי ריסוס שונים על הנגיעות בסטמפיליום בשדה לזרעים, נחשון 1983. הטיפולים - כמו בדיאגרמה 1. טיפולים המלווים באות זהה אינם נבדלים זה מזה במובהק ($P = 0.05$).

בשיטת הייסוס במרסס עם מוט ריסוס (השיטה המקובלת במשקים); והקבוצה השלישית - טיפולי ריסוס במרסס הדף אוויר (הטיפולים 2, 3, 4, 5, 6).

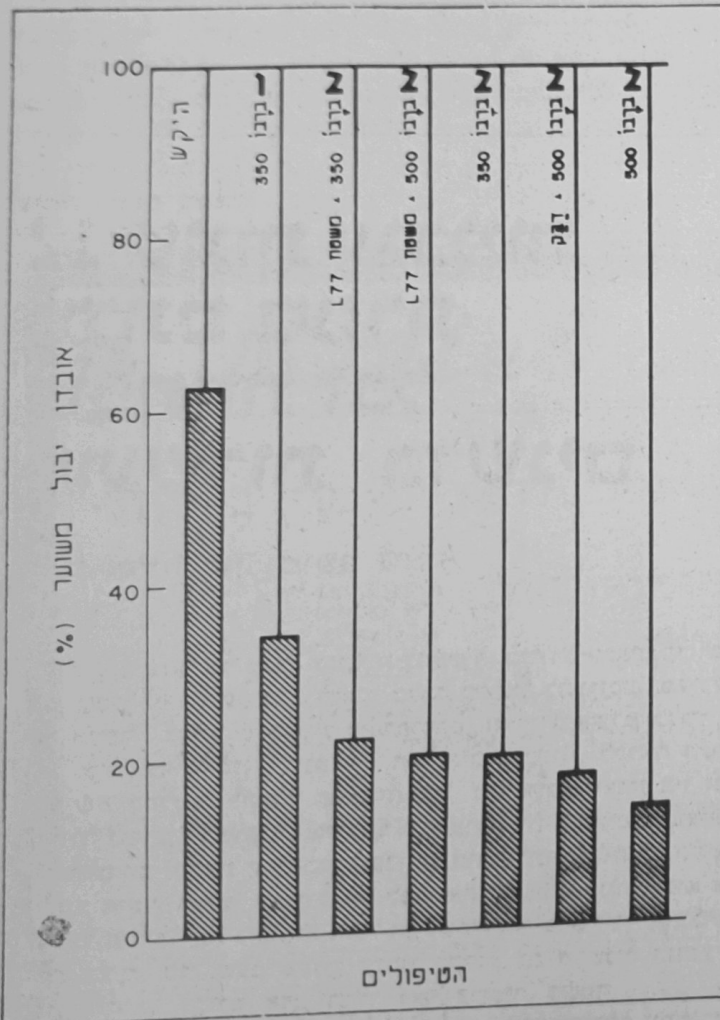
תנאי מזג-האוויר. באיזור חלקת הניסוי בתקופת הניסוי עשויים להבהיר את מהלך המחלה לאורך תקופת הניסוי. בין התאריכים 25/5 ל-21/6 נעו טמפרטורות המכסימום והמינימום, בממוצע, בין 30 ל-17 מ"צ, בתנודות קלות בתחום שהוא נוח לפעילות הפטריה. הלחות היחסית היא שהייתה את הגורם המגביל. בתקופה הנדונה, בשעות 09.00-14.00 שררו תנאי לחות יחסית בלתי מתאימים להתפתחות הפטריה, עם תנודות גדולות, בין 11% ל-58%. אך הלחות היחסית ששררה בשעה 20.00 בתאריכים 25/5; 3/6; ו-9/6 (ראה דיאגרמה 1) היתה מספקת לנביטת הפתוגן ולחדירתו לצמח הבצל. מנתונים אלו אפשר להקיש על מהלך המחלה בטיפולים השור-נים. לכאן יש לצרף את השפעת הטיפולים הקודמים לתאריך הופעת סימני המחלה בשדה; ואכן, שיפועי הקורים (דיאגרמה 2) בין נקודת האפס (תאריך 18/5) לתאריך 30/5, כאשר כבר נצפתה רמת נגיעות גבוהה, מוכיחים זאת (טבלה 2). בטבלה 2 נראה, כי השיפוע החלול ביותר נמצא בהיקש, ולאחריו - בטיפול 7 (ריסוס במוט), לעומת שיפוע מתון יחסית בטיפול 4 (בראבו 500 סמ"ק/ד' במרסס הדף אוויר). מכאן אפשר להסיק, כי על עמודי התפרחת של טיפול 4 נמצאו בעת התנאים הנוחים לנביטה ולחדירה של נבגים - מספר רב יותר של נבגים שנפגעו מנוכחות תכשיר ההדברה הפעיל על הגבעול, מאשר בהיקש ובשאר הטיפולים. כלומר, יש כאן פעילות מונעת מובהקת.



דיאגרמה 1. התפתחות מחלת הסטמפיליום בשדה בצל לזרעים בקיבוץ נחשון, 1983, בהשפעת טיפולי ריסוס שונים. 1 - היקש; 2 - בראבו 350, 500 סמ"ק/ד'; 3 - בראבו 350 סמ"ק/ד' + משטח L77 0.1%; 4 - בראבו 500 סמ"ק/ד'; 5 - בראבו 500 סמ"ק/ד' + משטח L77 0.1%; 6 - בראבו 500 סמ"ק/ד' + דבק 0.5%; 7 - בראבו 350 סמ"ק/ד'. טיפול-לים 2-6 ניתנו במרסס הדף אוויר, חור מס' 1. טיפול 7 במוט, פומיות x3. החצים מתארים לחות יחסית בשעה 20.00, בתאריכים השונים. מועד די הריסוס היו 29/4, 9/5, 19/5, 30/5 ו-8/6. טיפולים המלווים באות זהה בכל מועד מדידה בנפרד אינם נבדלים זה מזה במובהק ($P = 0.05$).



הגב, תוך שיחזור זרם האוויר קרוב לעלווה — נותן תוצאות גור-
עות יותר, בשל העובדה שבאזורי הפגיעה נגרמת נגירה המביאה
לידי חלוקה בלתי יעילה של החומר ופחת מוגבר בו.
ראוי לציין כי הריסוס הידני בשדה הכצל נתקל בכעיות כיצוע
קשות בשל רביצת הנוף ואי יכולת לשמור על קצב תנועה אחיד
בשדה. יש לצפות לשיפור יעילות ההדברה בשימוש במיכון מתאים.
דיאגרמה 3, המובאת כחלק מהדיון, היא ספקולטיבית ונועדה
להצביע על אבדן יכול זרעים משוער לפי החישוב המופיע בפרק
הדן בשיטות ובחמרים. חישוב זה מראה על אבדן יותר מ-60%
מהיכול בהיקש לעומת אבדן כ-14% בלבד בטיפול בראבו במנה של
500 סמ"ק/ד' ביישום ממרסס הדף אוויר. אין ספק, שטיפול זה
כדאי.



דיאגרמה 3. השפעת בראבו בשיטות ישום שונות על אבדן היבול המשוער
בבצל לזרעים, נחשון 1983. הובאו בחשבון נגיעות בדרגה 5 — 100% אבדן
יבול, דרגה 4 — 50% אבדן יבול, ושאר הדרגות — אי אבדן יבול. 1 —
ישום במוט, פומיות x3; 2 — ישום במרסס הדף אוויר, חור מס' 1.

(המשך בעמוד הבא)

טבלה 2. הקצב האפייני להתפתחות המחלה בין התצפית האחרונה
שבה לא נמצאו סימפטומים לתאריך הופעת הסימפטומים
בשדה הניסוי (30.5.83), בעקבות טיפולים שונים בראבו
500 ח"מ.

הטיפול	% צמחים בריאים: זמן בימים
1. היקש	
2. בראבו 350 סמ"ק/ד'	0.33
3. בראבו 350 סמ"ק/ד' + משטח L77 0.1%	0.42
4. בראבו 500 סמ"ק/ד'	0.50
5. בראבו 500 סמ"ק/ד' + משטח L77 0.1%	0.71
6. בראבו 500 סמ"ק/ד' + דבק	0.62
7. בראבו 350 סמ"ק/ד', ריסוס במוט	0.63
טיפול 2-6 — במרסס-גב מוטורי DM9 בעל משאבה להזרמת הריסוס; טיפול 7 — במוט בעל 3 פומיות קונג'אט x3, בלחץ 70 PSI, מרסס KS 11	0.38

הקצב האטי יחסית של התפתחות המחלה בין התאריכים 30/5
ל-5/6 מוסבר בפחיתת בלחות היחסית. עם התגברות גבר קצב
התפתחות המחלה (דיאגרמות 1, 2). הצמחים בחלקות ההיקש הגיעו
למדד נגיעות 4: 100% מהצמחים היו חולים בתאריך הבדיקה האחר-
ון. הקבוצה השנייה — טיפול בראבו 350 סמ"ק/ד' ביישום במוט
ריסוס — הראתה האטה בקצב התפתחות המחלה בהשוואה להיקש;
ברם, הגיעה גם היא למדד נגיעות שמעל 2.8, כאשר יותר מ-94%
מהצמחים נמצאו פגועים בתאריך הבדיקה האחרון. ריסוס במרסס
הדף אוויר הראה יתרון בולט על הטיפול במוט ריסוס, עם יתרון
לטיפול בראבו במנה הגדולה (500 סמ"ק/ד'). נמצא כי תוספות של
משטח או מדביק לתכשיר בראבו המסחרי גרעה מעילות ההדברה.
מהלך המחלה (דיאגרמות 1, 2) מהיר, וקרוב לוודאי שנקודת
ההתחלה של הופעת המחלה היתה בתקופה שבין הקריאות בין 20/5
ל-30/5. למעשה, בתאריך הבדיקה הראשון כבר הראו קרוב ל-80%
מצמחי ההיקש סימנים של מחלת הסטמפיליום. קצב התחלואה המ-
היר מצדיק טיפולים מונעים (טבלה 1). יש לבדוק באיזו מידה עשוי
התכשיר המוצע גם להחליף טיפולי מניעה הניתנים כיום בתכשיר
קרבאמאט נגד מחלת הכשותית.

פטריות הסטמפיליום התבססה במהירות בשדה, למרות הטיפולים
התכופים מהמומלץ נגד כשותית, בתכשיר רידומיל. כמו מהניסויים
הקודמים, גם מניסוי זה אפשר להסיק כי התפרצות הסטמפיליום
אינה כרוכה בהופעת כשותית.

ההשקיה והדישון החנקני המופרזים שניתנו, לדעתנו, תרמו להגב-
רת הנוק, מחמת התפתחות וגטטיבית מעודדת ביותר שיצרה נוף
גבוה ומשענת קנה רצוף לתפרחות. מחלת הסטמפיליום, ש"נהנתה"
ממיקודאקלים לח ומטמפרטורות נוחות — בלטה בחריפותה, ופגי-
עות קלות בעמוד התפרחת הספיקו לגרימת שבר.

תוצאות הניסוי מצביעות בבירור על יתרונותיו של הריסוס הנישא
בזרם אוויר לכיסוי יעיל של העלווה האנכית והשעוותית ולהדברה
יעילה של מחולל המחלה; זה בתנאי שזרם האוויר משוחרר באופן
שבאזור הפגיעה בנוף הוא גורם רק תנועה קלה של העלווה (כלומר,
יוצא ממרחק 2 — 2.5 מטרים מהמטרה). שימוש בלתי נכון במרסס-

הדברת מחלת הסטמפיליום בבצל לזרעים

(המשך מעמוד קודם)

סיכום

במערכת הניסויים שהובאה כאן נמצא, כי התכשיר בראבו, כש- הוא מיושם בריסוס ממרחק נאות, בנפחים שאינם גורמים נגירה — מפחית במידה ניכרת את הנגיעות במחלת הסטמפיליום בשדה בצל לזרעים.

הבעת תודה

מחקר זה נתמך במענק מחקר מטעם מועצת הירקות. המחברים מודים לקיבוץ נחשון ולצוות הענף בו, שאיפשרו את ביצוע הניסוי; לחברת "הזרע"; לאגרונום טובה כץ על העזרה הטכנית; ולשירות המטאורולוגי על נתוני אקלים.

STEMPHYLIUM DISEASE CONTROL IN SEED ONIONS

G. Kritzman*, Luba Gurevich*, A. Grinstein**,
H. Frankel**, Yudith Riban**, C. Rabinovitz**

A severe Leaf Spot Disease occurring on the flower stalk on seed onions is caused by *Stemphylium* sp. It was shown that disease control was linear with the protected fungicide area. A combination between boom and air assisted placement spraying showed a highly significant advantage for the latter technique when applied in two directions.

* Department of Plant Pathology,

** Division of Agricultural Engineering,

Agricultural Research Organization, Bet Dagan.

12 טונות עגבניות מדונם בעזרת כופתיות זבל מועשרות בדשנים

מאת אריה לוי, מושב גיאה

נוכחתי לדעת, שהם נשארים יפים ומאושרים לאורך כל משך הגידול (בניגוד לתופעות של מחסור בחנקן או עודף בו, לפרקי-זמן קצרים, כאשר מדשנים למשל באוריה). כאמור, באופן זה נחסך כל הכורך בדישונים חוזרים.

אני מגדל עגבניות לתעשייה על שטח של מאות דונמים, והיכול משווק לשני מפעלי תעשייה, בכמות של אלפי טונות. ביכול כנ"ל בכופתיות מועשרות הגענו ליכול של 12 טונות לדונם.

אני ממליץ למגדלים לבצע בדיקות קרקע מוקדמות, כדי לדעת מה חסר לקרקע ומהו ההרכב הרצוי והמבוקש של הכופתיות המורעשרות. לדעתי, רצויות כופתיות מועשרות שבסיסן זבל עופות וזבל בקר יחד, כדי לווסת את הזנת הצמח: תחילה בזבל העופות ואחר כך בזבל הבקר, הנעשה קליט מאוחר יותר. לצורך גידול העגבניות לתעשייה בשטחים שברשותי אני נותן 600 ק"ג כופתיות מועשרות לדונם, שהרכבן באחוזים הוא: 30 זבל עופות, 30 זבל בקר, 20 סופרפוספט, 10 אשלגן ו-10 גפרת-אמון. אך אני חוזר ומזכיר, כי יש לדאוג להרכב מותאם לתוצאות בדיקות הקרקע.

זה שש שנים אני מגדל עגבניות לתעשייה. בשלוש השנים הראשונות, שבהן ניתנו לעגבניות דשנים בלבד בהתאם לתצורות המקובלות של הגידול, דהיינו 150 ק"ג סופרפוספט, 60 ק"ג אשלגן כלורי ו-100 ק"ג גפרת-אמון לדונם — היה היכול בינוני. לקראת השנה הרביעית החלטתי להוסיף כופתיות זבל, שבתחילת ייצורן היו זבל אורגני יבש של עופות או של בקר ולא מועשרות בדשנים. התוצאות היו חיוביות, תוספת יכול כדי 20%, אך היה עלינו לעלות על השטח פעמים אחדות במשך הגידול כדי לפזר את הדשנים. פניתי אפוא אל המפעל המייצר את כופתיות הזבל וביקשתי שהדשנים ישולבו בכופתיות עצמן, כדי שעם פיזורן יינתנו לקרקע גם הדשנים הנחוצים ובכך ייחסכו עבודת אדם וציוד ואף דריכות בשטח.

המפעל נענה לבקשה, וכיום הוא מייצר כופתיות זבל מועשרות בדשנים. כופתיות אלה אני מצניע באמצעות מזבלת בעלת שיניים חודרות, בשני פסים מתחת לפס הזריעה. זיבול יחיד זה בכופתיות מועשרות בדשנים, בתחילת הגידול, מספיק לאורך כל העונה; שכן הכופתיות, בגלל גדלן, מתפרקות לאט ומספקות את חמרי ההזנה ויסודות הקורט לצמחים בהדרגה. במעקבים אחר מצב הצמחים