

# אופטימיזציה של ההדברה הכימית של ספטוריית העלים בחיטה

מאת דני שטיינברג, עמוס דינור, המחלקה  
למחלות צמחים ומיקרוביולוגיה, הפקולטה  
לחקלאות

הביולוגיה גידול החיטה בארץ הוא גידול אקסטרנסיבי, ותוספת השקעה בהדברה כימית של מחלה כספטוריית העלים, המופיעה בשדות שונים ובשנים שונות ברמות תחלואה שונות, יכולה להיות בלתי בטוחה מבחינה כלכלית. קביעת מדדים שיבטיחו הפעלת ההדברה של ספטוריית העלים רק בשנים ובשדות שבהם ודאי שהמחלה אכן תגרום נזקים, ובנוסף, צמצום מספר הריסוסים ויישום במועד מדויק ככל האפשר — יגבירו את היעילות הביו-לוגית ויעלו את הכדאיות הכלכלית של ההדברה.

בארץ פותחה סכימה להדברה כימית של ספטוריית העלים בחמרי הפרוטקטנטיים מנבגן ודאקוניל. סכימה זו מבוססת על סף הפעלת ההדברה הכימית ומועד לסיומה. סף הפעלה שנקבע הוא כאשר 50% מהעלים מספר 4 מלמעלה (דגל 3-) נגועים במחלה. לאחר שהמחלה הגיעה לסף הפעלה זה — מתחילים במשטר ריסוסים עד למועד סיום ההדברה, שנקבע בשלב הגידול סוף הבשלת חלב. מועד הסיום נקבע בניסויים בעבר, שבהם רמת נגיעות נמוכה בסוף העונה לא הביאה בהכרח יכול מרבי; היכול המרבי התקבל בחלקות נגועות יותר. ניסוי להסביר תופעה זו כהשפעה של דיות יתרה מהנוף של הצמח הבריא, הירוק, וכתוצאה מכך עקת מים שממנה סובל דווקא הוא (3, 4, 7).

סכימה דומה לאופטימיזציה של ההדברה פותחה להדברה כימית של חלדון עלה בחיטה (4). בעבודתנו נבחנו יעילותו של החומר באילטון בהדברת ספטוריית העלים. חומר זה נמצא יעיל בהדברת חלדון עלה (4) וחלדון צהוב (5). שימוש בתכשיר סיסטמי רחב-תחום היעיל בהדברת מחלות שונות — ייעל את ההדברה הכימית של מחלות עלים בחיטה ויוויל אותה.

בניסויים שנערכו בשנים 1980–1982 התייחסנו לשאלות הבאות:

1. בירור האפשרות לדחות את סף הפעלת ההדברה למועד מאוחר יותר, ולהקדים את סף הסיום למועד מוקדם יותר. על-ידי כך לצמצם את משך תקופת ההגנה על הצמח ואת מספר הריסוסים, ולהגביר את הכדאיות הכלכלית של ההדברה.
2. בדיקת יעילות החומר הסיסטמי באילטון בהדברת ספטוריית העלים, ובחינת שיטת ההדברה הטובה ביותר באמצעותו.

הגורם המכריע בהפצת מחלת ספטוריית העלים, הניתן למדידה בידי החקלאי, הוא גשם/השקיה. יעילות ההדברה בחומר הפרוטקטנטי מנבגן תלויה ברמת ההגנה שיש לצמחים בזמן ההדברה — מועד הגשם/השקיה. ריסוס לאחר גשם/השקיה אינו יעיל בהדברת ההדבקות שכבר התרחשו. החומר הסיסטמי באילטון יעיל ממנבגן בהדברת ספטוריית העלים. יתרונו הגדול הוא באפשרות לרססו לאחר הגשם לשם קטילת ההדבקות שכבר התרחשו. יעילות ההדברה קטנה ככל שגדל פרק-הזמן ממועד ההדברה.

מוצעת סכימה לקבלת החלטות להדברה אופטימאלית של מחלת ספטוריית העלים בחיטה. הסכימה מגדירה סף להפעלת ההדברה ומועד לסיום, וקובעת מדדים להפסקת ההדברה כאשר עצירת הגשמים מוקדמת. בשנים קודמות הושגו תוצאות חיר-ביות גם בהפעלת הדברה לפי סף הפעולה המומלץ, והמשך ההדברה על-ידי ריסוסים ברווחי-זמן קבועים עד סוף הבשלת חלב. מכיון שעדיין לא נערכה השוואה של שתי השיטות במיג-וון של תנאים — אפשר להסתפק לפי שעה במסקנה, ששתי השיטות נותנות תוצאות משביעות רצון.

## מבוא

מחלת ספטוריית העלים בחיטה, שמחוללת הפטריה *Septoria tritici Rob. ex. Desm.*, מופיעה מדי שנה בשדות, מזרע רבים בארץ ברמות תחלואה נמוכות עד בינוניות, ובמספר שנים אף התפתחו מגפות קשות (3, 4, 7).

מקור המידבק הראשוני של המחלה הוא מיכלאי הפטריה הנות-רים על שאריות קש נגוע מהעונה הקודמת, המדביקים את הנבטים. הפצת המחלה נעשית בעיקר על-ידי התזת נבגים באמצעות טיפות גשם מעלים נגועים לעלים בריאים. במשך העונה מתפשט מחולל המחלה בשדה מהעלים התחתונים כלפי מעלה, ולבסוף מגיע את העלים העליונים התורמים ליכול הגרורים (1, 7). יעילות הדברה נמדדת בכדאיותה הכלכלית בנוסף ליעילותה



# טבלה 1. נוסחות הריסוס ומועדיו בניסויים בנחל-עוז, בכרור-חיל ובחוות לכיש.

התכשיר	סך הפעלת ההדברה	מועד סיום הריסוס	תאריכי ריסוסים
נחל-עוז 1980/81			
מנבגן	דגל 3-1	סוף חלב <sup>1</sup>	20/2 6/3
מנבגן	דגל 2-2	סוף חלב	27/2 12/3
באילטון	דגל 3-3	סוף חלב	20/2 12/3
היקש	—	—	—
כרור-חיל, 1980/81			
מנבגן	דגל 3-3	סוף חלב	19/2 5/3 21/3
באילטון	דגל 3-3	סוף חלב	19/2 14/3
היקש	—	—	—
חוות לכיש, 1981/2			
מנבגן	דגל 3-3	1/2 גרגר <sup>4</sup>	22/2 8/3
מנבגן	דגל 3-3	סוף חלב	22/2
מנבגן	דגל 2-2	סוף חלב	1/3 16/3
באילטון	מוקדם <sup>5</sup>	מוקדם	10/2
באילטון	דגל 3-3	1/2 גרגר	22/2
באילטון	דגל 3-3	סוף חלב	22/2 16/3
באילטון	דגל 2-2	סוף חלב	1/3
היקש	—	—	—

- 1 50% מהעלים 3- נגועים במחלה.
- 2 50% מהעלים 2- נגועים במחלה.
- 3 הצמח בשלב סוף חלב.
- 4 הצמח בשלב חצי מילוי גרגר.
- 5 הצמח בשלב פריחה.

## תוצאות נחל-עוז

ימי הגשם הספורים והשקית הניסוי אמנם גרמו הגדלה מתמדת באחוז עלי הדגל הנגועים (עד 85% מהעלים בהיקש); אולם בשל המספר המועט של הממטרים, טמפרטורות גבוהות ולחות מועטה — לא היתה התפתחות רבה של המחלה על-פני העלים, והשטח הנגוע של עלי הדגל בסוף העונה הגיע ל-5% — 6% בלבד (דיאגרמה 1). שני טיפולי המנבגן הפחיתו במידה מובהקת, בהשוואה להיקש, את אחוז עלי הדגל הנגועים, אך לא השפיעו על % השטח הנגוע בספטוריה בממוצע לעלה הדגל. ריסוס באילטון הפחית במידה מובהקת את אחוז העלים הנגועים ואת אחוז הנגיעות בעלי הדגל. בכמות היבול ורכיביו לא ניכרת השפעה לטיפול ההדברה על היבול ועל ההכנסה נטו. אפשר לייחס זאת לרמת הנגיעות הנמוכה שהיתה בניסוי זה.

(המשך בעמוד הבא)

## שיטות וחמרים

הניסויים נערכו בנחל-עוז ובכרור-חיל ב-1980/81, ובחוות לכיש ב-1981/2. פרטי הריסוסים ומועדיהם מופיעים בטבלה 1. נחל-עוז, 1980/81. הזן ברקאי נזרע בתאריך 7.11.80 על כרב כותנה. גודל חלקה — 85 × 40 מ'. תכנית הניסוי היתה בשיטת בלוקים בלתי מושלמים מאוזנים חלקית בשני גורמים ובשמונה חזרות. גורם א' — חיטוי זרעים: ביטאן, טקטוריל והיקש (הוגרל כבלור-קים באקראי).

גורם ב' — ריסוסים. מכל חלקה נדגמו 20 צמחים בתאריכים 6/1, 19/1, 3/2, 16/2, 24/2, 4/3, 18/3, 1/4. כרור-חיל, 1980/81. הזן לכיש נזרע בתאריך 13.11.80 על כרב תירס. גודל חלקה 65 × 40 מ'. ניסוי פקטוריאלי בשני גורמים ובשש חזרות.

גורם א' — חיטוי זרעים: ביטאן, טקטוריל והיקש (הוגרל כבלור-קים באקראי).

גורם ב' — ריסוסים. להערכת נגיעות נדגמו 20 צמחים מכל חלקה בתאריכים 6/1, 11/1, 3/2, 16/2, 4/3, 18/3, 1/4, 13/4. בניסויים אלה ניתנו התכשירים בריסוס מהאוויר בנפח תרסיס של 5 ליטרים לדונם.

חוות לכיש, 1981/2. הזן ברקאי נזרע בתאריך 10.11.81 על כרב חיטה. גודל חלקה 5.2 × 12.5 מ', 20 טיפולים בתכנית ניסוי בלוקים באקראי בשש חזרות (במאמר זה יפורטו 8 טיפולים בלבד). לאחר הזריעה פוזר קש חיטה נגוע בספטוריית העלים מעונה קודמת, להבטחת ההדברה במחלה. מכל חלקה נדגמו 10 צמחים, בתאריכים 10/12, 14/12, 7/1, 31/1, 10/2, 18/2, 24/2, 8/3, 24/3, 5/4. התכשירים רוססו מהקרקע במרסס טרקטור. בין חלקות הניסוי הושאר רווח של 2 מטרים ובהם נסע הטרקטור בעת הריסוס. נפח התרסיס — 60 ליטר לדונם.

פירוט הנוסחאות ומועדי הריסוסים — בטבלה 1. בכל נוסחות המנבגן ניתן מנבגן 80 אבקה רחיפה בכמות של 250 גרם לדונם בתוספת משטח ציטואט בשיעור של 25 סמ"ק ל-100 ליטר. באילטון ניתן בכל הנוסחאות בכמות של 50 גרם לדונם. המי-נון לחיטוי הזרעים היה: ביטאן — 150 גרם ל-100 ק"ג זרעים; טקטוריל — 200 גרם ל-100 ק"ג זרעים.

בניסויים בנחל-עוז ובכרור-חיל בריסוס מהאוויר נקצרו מדגמים מכל חלקה לאורך השטח שרוסס. מתחת למרכז כנף המטוס שכלפי פנים החלקה. נקצר שטח של 60 — 100 מ"ר לחלקה. היבול לדונם חושב לפי השטח הספציפי לכל חלקה. בניסוי בלכיש נקצר שטח של מ"ר אחד לכל חלקה (בשל זיהום קשה בעשבים ושונות רבה במצב הצמחים בין החלקות כתוצאה מהשקיה לא אחידה).

ערך היבול בכל חלקה וחלקה נקבע לפי ערכו בשוק. בהתחשב במשקל הקטוליטר ובניכוי הוצאות ההדברה. התוצאות שיפורטו להלן יתייחסו לטיפולים שבהם לא בוצע חיטוי זרעים בפונגיצידים ביטאן וטקטוריל.

# אופטימיזציה של ההדברה הכימית של ספטוריית העלים בחיטה (המשך מעמוד קודם)

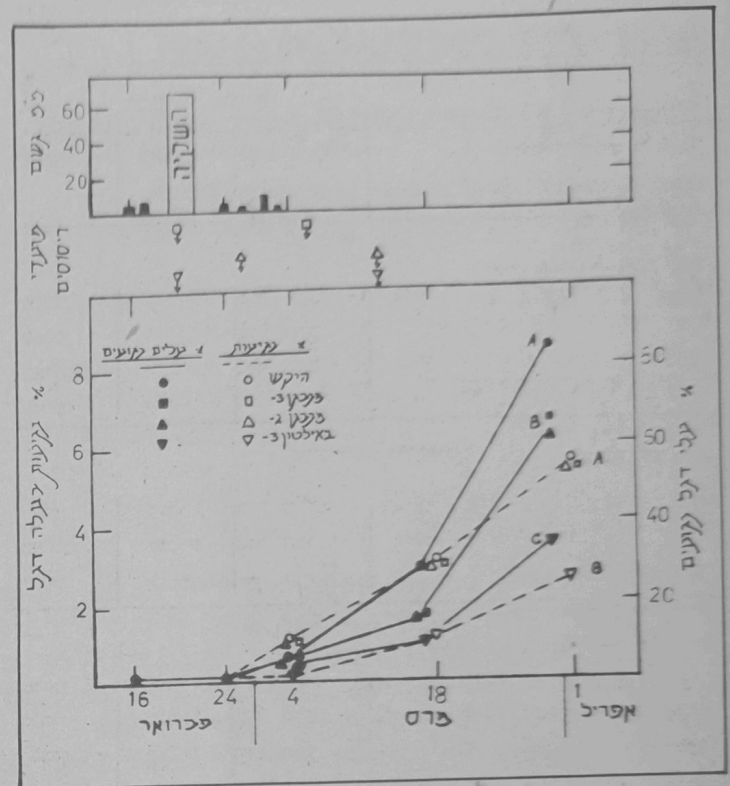
## ברור-חיל

השקיה וגשמים רבים יותר מאשר בנחל-עוז סייעו להתפתחות רמת נגיעות גבוהה יותר בניסוי זה. שני החמרים הפחיתו במידה מובהקת את אחוז עלי הדגל הנגועים ואת השטח הנגוע במחלה בשני העלים העליונים (דיאגרמה 2). טיפולי ההדברה העלו את רמת היכולים יחסית להיקש (ב-9%), אולם השפעה זו אינה מובהקת בשל שונות רבה בין החלקות. ההכנסה-נטו לדונם ומשקל-האלף לא היו שונים מבהיקש.

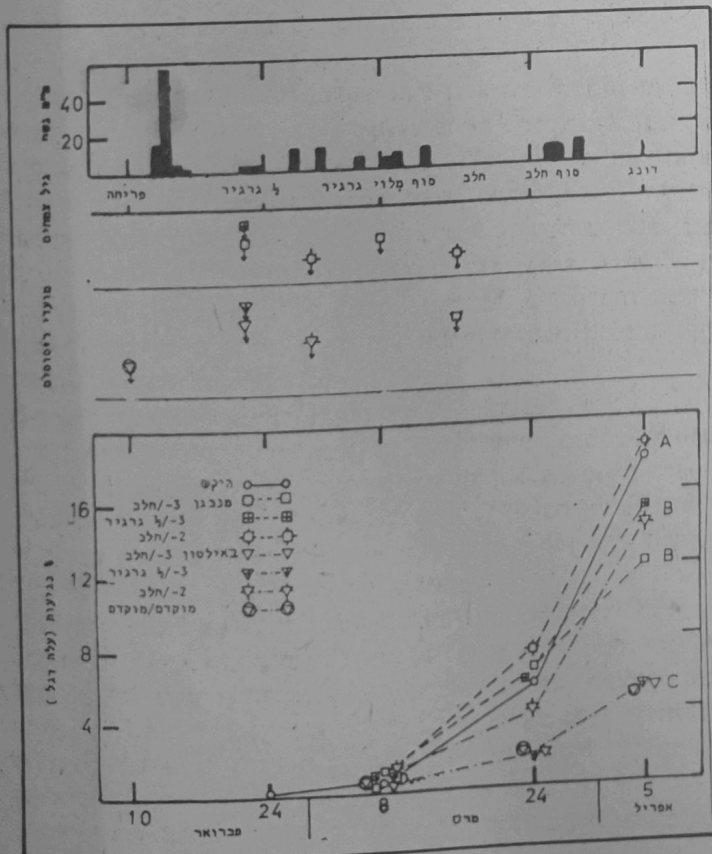
## חיות לכיש

השפעת טיפולי ההדברה על השטח הנגוע של עלי הדגל – מתוארת בדיאגרמה 3. ריסוס בודד בבאילטון במועד התחלה מוקדם (צמח בגיל פריחה) הפחית את הנגיעות באופן בולט (30% מבהיקש). התחלת ההדברה בסף הפעלה דגל 3- היתה יעילה יותר, במידה מובהקת, מהתחלה בסף הפעלה 2-, הן במנבגן והן בבאילטון. יש הבדל גדול ביעילות ההדברה בין החמרים: באילטון טוב ממנבגן במידה מובהקת. לא היתה השפעה להקדמת מועד הסיום משלב סוף חלב לשלב מוקדם יותר, כאשר משווים טיפולם בעלי מועד הפעלה וחומר זהים.

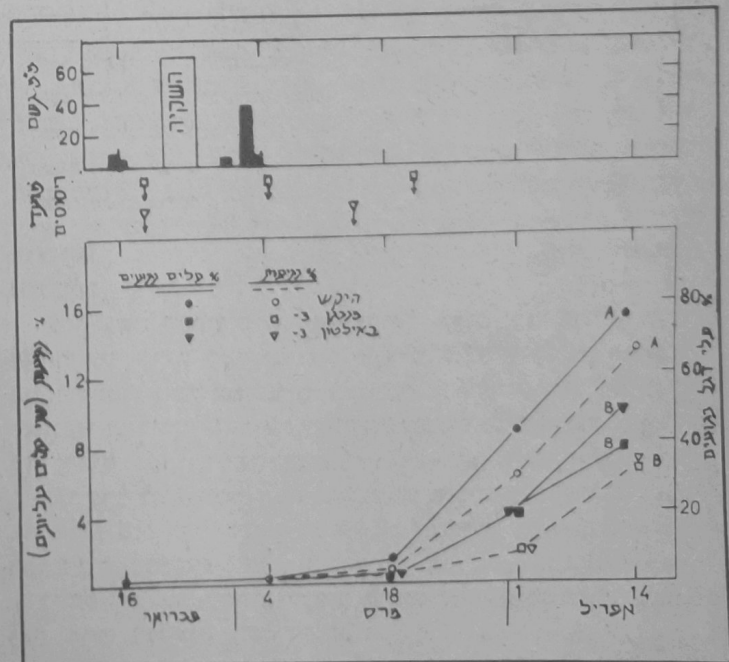
לטיפול באילטון בסף הפעלה מוקדם ודגל 3- היתה השפעה מובהקת להגדלת היכול, יחסית (להיקש 515 ו-548 ק"ג/ד', לעומת 471 ק"ג/ד' בהיקש). הפסקת הריסוס בבאילטון בחצי מילוי גרגר לא



דיאגרמה 1. השפעת טיפולי הריסוס על אחוז עלי הדגל הנגועים ואחוז הנגיעות בספטוריית העלים בנחל-עוז, 1980/81. השקית הניסוי נעשתה במשך יומיים; כל חלקה קיבלה 70 מ"ק.



דיאגרמה 3. השפעת טיפולי הריסוס על אחוז הנגיעות בספטוריית העלים בחוות לכיש, 1981/2.



דיאגרמה 2. השפעת טיפולי הריסוס על אחוז העלים הנגועים ואחוז הנגיעות בספטוריית העלים בברור-חיל, 1980/81. השקית הניסוי נעשתה במשך שלושה ימים; כל חלקה קיבלה 70 מ"ק.



כאשר נסכם מסקנות אלה וננסה לנסח המלצות להדברת המחלה, עלינו להתייחס לכל התפתחות אפשרית בשטח. הסכימה לקבלת ההחלטות בהדברה צריכה להתאים לשנה שחונה כלשנה גשומה. השיטה הקיימת להדברת המחלה מגדירה סף להפעלת ההדברה ומועד לסיומה, ומאלצת את החקלאי הרוצה לפעול לפי ההמלצות לספק הגנה רצופה לצמחים בפרק-הזמן שביניהם; וזה גם כאשר אין המשך בהפצת המחלה הודות להפסקת גשמים מוקדמת. יש להוסיף לסכימה זו אפשרות להפסיק את ההדברה בעת הפסקת גשמים מוקדמת, כדי שלא לרסס ריסוסים מיותרים, כפי שנעשה בניסוי בחוות לכיש. יש לגבש מוד פשוט וקל לבדיקה (בידי החקלאים עצמם), שיגדיר אם יש צורך בריסוסים נוספים לאחר הריסוס הראשון.

### הצעת סכימה להכוונת פעולות ההדברה בידי החקלאי

1. סף הפעלת ההדברה הכימית הוא כאשר 50% מעלי 3- נגועים במחלה.
2. המדדים החשובים ביותר המבטאים את המשך הפצת המחלה והקלים ביותר לבדיקה בידי החקלאי הם מועד וכמות הגשם/השקיה.
3. מועד סיום ההדברה הנבחר יהיה סוף הבשלת חלב. אין להגן על הצמחים מאוחר ממועד זה, כדי שלא לגרום עקת מים. הסכימה מתחשבת בשנים שחונות, ומועד הפסקת הגשמים מכתוב לפי הסכימה את הפסקת ההדברה לפני כן.
4. ההגדרה: "גשם מדויק" — 15 מ"מ גשם/השקיה ויותר, ביום או יומיים רצופים (כמות זו נקבעה משום שכמויות גשם קטנות יותר בחוות לכיש לא גרמו הדבקה במחלה והפצתה).
5. תהליך קבלת החלטות (ראה דיאגרמה 4):
  - א. הפעלת הריסוסים כאשר 50% מעלי 3- נגועים בספטוריית העלים ובהתאם לפרק הזמן שנותר בין מועד זה לסוף הבשלת חלב, כלהלן:
    - (1) כאשר פרק הזמן הוא עד שבוע — יש לשקול ריסוס בחומר פרוטקטנטי. הגורמים המשפיעים על השיקול מפורטים בסעיף ה' להלן.
    - (2) כאשר פרק-זמן זה גדול משבוע — יינתן ריסוס ראשון בחומר סיסטמי. המשך ההדברה יהיה לפי סעיפים ב-ה להלן.
  - ב. אם לא ירד "גשם מדויק" לאחר תום תקופת יעילות הריסוס ועד לסוף הבשלת חלב — לא יינתן ריסוס נוסף.
  - ג. אם יורד "גשם מדויק" כאשר אין הצמח מוגן (בפרק-הזמן שבין תום תקופת יעילות הריסוס האחרון שניתן ועד לסוף הבשלת חלב) — תהיה התגובה בהתאם לזמן שנותר ממועד זה (הגשם) ועד לסוף חלב, כלהלן:
    - (1) כאשר פרק-זמן זה הוא עד שבוע — לא יינתן ריסוס.
    - (2) כאשר פרק-זמן זה הוא שבוע עד שבועיים — יש לשקול ריסוס נוסף בחומר סיסטמי. הגורמים המשפיעים על השיקול מפורטים בסעיף ה' להלן.
    - (3) כאשר פרק-הזמן גדול משבועיים — ריסוס בחומר סיסטמי.

(המשך בעמוד הבא)

הפחיתה באופן מובהק את היכולת יחסית להפסקה בסוף חלב (לעומת 548 ק"ג/ד'). אפילו ריסוס בודד מוקדם (בשלב פריחה) בבאילטון היה יעיל כמו ריסוס ב-3 — עם סיום בסוף חלב. לא היתה לטיפול השפעה מובהקת על ההכנסה-נטו מדונם, אף כי טיפולי באילטון העלו את ההכנסה ב-2.5% — 6.4%. לטיפול מנבגן לא היתה השפעה מובהקת. ניתוח פקטוריאלי בין הטיפולים השונים מראה, שיש הפרש מובהק ביכולים בין באילטון למנבגן (בכל ספי הפעולה). לא היתה השפעה לטיפול על ההכנסה-נטו מדונם, בהשוואה להיקש. ניתוח פקטוריאלי של הנתונים מראה, שההכנסה-נטו בטיפול באילטון היתה גבוהה במידה מובהקת מזו שהושגה בטיפול מנבגן.

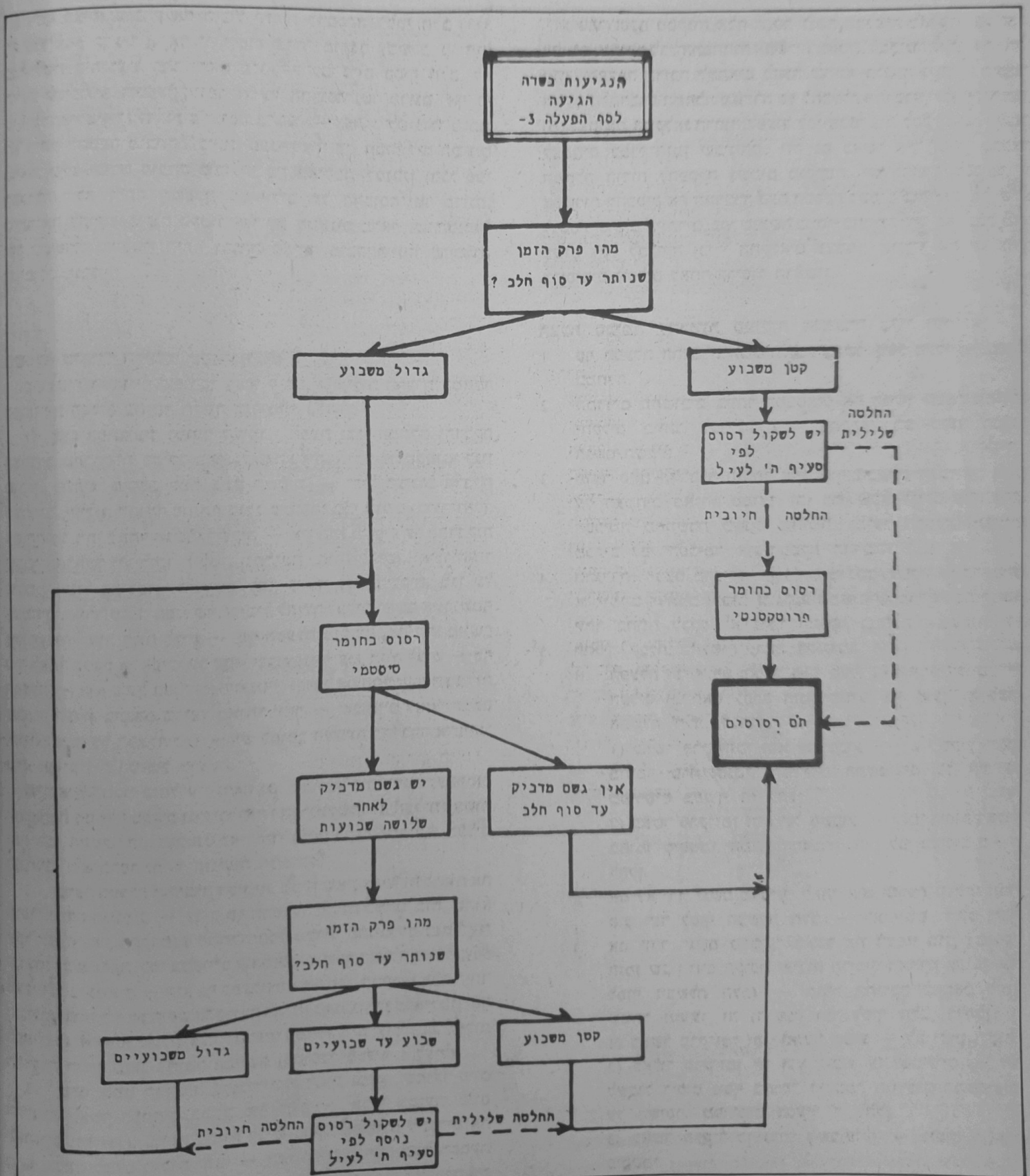
דיון

### השפעת טיפולי הריסוס על הנגיעות

מתוצאות הניסויים שפורטו לעיל עולה, שיעילות הדברת המחלה בספטוריית העלים בחיטה תלויה בגורמים שלהלן.

1. סוג הפונגיציד ומועד יישומו. הפצת נבגי המחלה והדבקת הצמחים מתרחשות בעיקר בעת גשם/השקיה. חומר פרוטקטנטי כגון מנבגן, כשהוא מיושם לפני גשם/השקיה — יעיל בעיכוב הדבקת הצמחים. יעילות החומר פוחתת בגלל שטיפתו במי הגשם (ברור-חיל). אם החומר ניתן לאחר הגשם/השקיה — אין הוא משפיע על ההדבקות שכבר התרחשו ויעילותו מועטה (נחל-עוז, חוות לכיש). ואילו חומר סיסטמי כגון באילטון, המיושם לפני מועד גשם/השקיה, מגן על הצמחים בצורה טובה מפני שהוא יכול לחדור לעלים ומשם אינו נשטף בקלות (נחל-עוז, חוות לכיש — סף הפעלה מוקדם). אם הוא מיושם מיד לאחר הגשם או אפילו עד עבור שבוע (נחל-עוז, חוות לכיש — סף הפעלה 3-) הוא פועל בצורה ארדיקנטית וקוטל את ההדבקות הצעירות שבתוך העלה. ביישום במועד מאוחר יותר — שבועיים לאחר הגשם (חוות לכיש, סף הפעלה 2-) — יש לחומר השפעה בהדברה ארדיקנטית, אך יעילות הטיפול מועטה.
2. מתוצאות הניסוי בנחל-עוז נראה גם, שהתכשיר הסיסטמי עצר את התפשטות המחלה בעלים נגועים, ואילו הפרוטקטנט לא הצליח לעשות זאת. לכן, השפעת הפרוטקטנט באה לידי ביטוי רק בהפחתת % העלים הנגועים, ולא בהפחתת % הנגיעות הממוצע.
3. מועד הפעלת ההדברה הכימית. מכיון שאין אפשרות לחזות את מועדי ירידת הגשמים — צריך סף ההפעלה להיות במועד כזה, שהוא יוכל לעצור את התקדמות המחלה בכל מקרה. מהניסויים בנחל-עוז ובחוות לכיש נראה, כמו בניסויים קודמים (3), שסף הפעלה כאשר 50% מעלי דגל 2- נגועים — הוא סף הפעלה מאוחר מדי. במקרים אלה היתה הנגיעות שווה לזו שבהיקש או קרובה לה, הן במנבגן והן בבאילטון. סף הפעלה כאשר 50% מעלי דגל 3- נגועים במחלה היה יעיל יותר. יעילות ההדברה תלויה בסוג החומר המיושם (כמוסבר בסעיף 1 לעיל).
4. מועד סיום ההדברה. בעבודות קודמות נמצא, שמועד סיום ההדברה כאשר הצמחים בשלב סוף חלב — עדיף ממועדי סיום מאוחרים יותר (3). בניסוי בחוות לכיש בדקנו אפשרות להקדים את מועד הסיום לשלב מוקדם יותר — חצי מילוי הגרגר. בשל הפסקת גשמים מוקדמת בעונת 1981/2 לא נמצא הבדל ביעילות ההדברה בין שני מועדי הסיום שנבדקו (בשני החמרים). לכן, הריסוסים בעונה זו לאחר מועד חצי מילוי הגרגר — היו מיותרים.

# אופטימיזציה של ההדבחה הכימית של ספטוריית העלים בחיטה (המשך מעמוד קודם)



דיאגרמה 4. סכימה לקבלת החלטות להדברת מחלת ספטוריית העלים בחיטה.



כרוך בהוצאה נוספת? קל יותר לענות על כך בחיוב, כאשר מסתכנים גם על ניסויי העבר ומתייחסים למקרים שבהם העדר הדברה כימית גרם הפחתה מובהקת בהכנסה. עדיף אפוא, כדי להימנע מסכנת נזק, להפעיל את ההדברה לפי ההמלצות, מכיון שהיא נותנת יתר ביטחון ואינה כרוכה בהוצאות נוספות.

#### הבעת תודה

אנו מודים לצופיה לברן מנחל-עוז ולטומי שטיין מברור-חיל, על עזרתם בארגון הניסויים ובאיסוף הנתונים, וכן למירציה וסרמן מחוות לכיש. תודה לעמוס יניב, ליגאל סלונים ולמיכאל מרחב, על עזרתם הרבה במהלך הניסויים.

עבודה זו נתמכה בחלקה במענק מאת משרד החקלאות, ענף הפלחה, ארגון עובדי הפלחה, חברת לידור כימיקלים, חברת אסיא-ריזל, חברת "אגן" והמשקים נחל-עוז וברור-חיל.

#### ספרות

1. אייל ז. (1979): מחלת ספטורית העלים של חיטה. "גן שדה ומשק" ר': 17-25.
2. אלעל ג., דינור ע. (1972): ניסוי להדברה כימית של הספטוריה בחיטה. "השדה" נ"ג: 885-887.
3. אלעל ג., מרמלשטיין מ., דינור ע. (1975): כדאיות ההדברה הכימית של מחלת הספטוריה בחיטה. "השדה" נ"ו: 1100-1103.
4. דינור ע., נויבאור י., שריד פ. (1978): אופטימיזציה של ההדברה הכימית של חלדון עלה בחיטה. "השדה" נ"ט: 1993-1999.
5. ראובני ר., אהלי י., בדויה ג. (1980): באילטון וטילט יעילים להדברת חלדון צהוב בחיטה. "השדה" ס"א: 1978.
6. ראובני ר., תלמי א., המאירי י. (1981): קוטלי פטריות סיסטמיים בריסוס מהאוויר - להדברת חלדון עלה בחיטה. "השדה" ס"ב: 20-22.
7. שטיינברג ד. (1982): מחקרים בהדברת מחלת ספטורית העלים בחיטה. עבודת גמר, הפקולטה לחקלאות, רחובות, 95 עמ'.

ריסוסים נוספים (שלישי ורביעי) - בהתאם לסעיף ג לעיל.

הגורמים שבהם יש להתחשב בהחלטה בדבר ריסוס נוסף, בסעיף א' ו-2, קשורים עם סיכויי המשך התפשטות המחלה בשדה והגדלת הנזק שייגרם כתוצאה מכך, והם: איזור הגידול, עונת השנה, סיכויי ירידת גשם במשך העונה, נוכחות טל, רגישות הזן למחלה ויכול פוטנציאלי של השדה.

#### יתרונות הסכימה

סכימת ההדברה שתוארה כאן היא גמישה, עשויה להיות יעילה וזמינה לידי כך, שבכוב המקרים יהיה די בריסוס בודד. יתרונה הגדול הוא בפשטות שבה יכול החקלאי לקבוע מתי הגיע מועד ההפעלה של ההדברה הכימית, באיזה חומר להשתמש בריסוס הראשון. האם לתת טיפולים נוספים ומתי לסיים את ההדברה.

הסכימה מבוססת על האפשרות לרסס ריסוס תגובתי לאחר הגשם בחומר סיסטמי, לעומת הצורך בהגנה רצופה בעת השימוש בחומר פוטקטנטי. היא מתייחסת גם למשך ההגנה השונה, המושג על-ידי שני החמרים, ומנצל זאת כדי לא להגן על הצמחים מעבר לשבועיים לאחר סוף הבשלת חלב.

יתרונה הגדול של הסכימה הוא באפשרות להפסיק את ההדברה בדיוק הגשמים. הסכימה יכולה להתאים גם לפונגיצידים פרוטקטנטיים וסיסטמיים אחרים, כגון דאקוניל וטילט, שנמצאו יעילים אף הם בהדברת מחלת ספטורית העלים.

#### השפעת טיפולי הריסוס על היבולים

בניסויים שתוארו כאן, כמו בניסויים שונים בעבר, לא היו הפרשים בהכנסה-נטו לד' בין טיפולי ההדברה השונים להיקש. תוצאות טלה יכולות להביא את החקלאי לידי מסקנה, שאין טעם להיעזר בהדברה הכימית בהדברת הספטוריה. אולם יש לזכור, שהכנסה-נטו שאינה שונה בטיפול בהשוואה להיקש - פירושה שהיכול הנוסף בטיפול מכסה גם את הוצאות ההדברה. במצב כזה צריך לשאול, האם בכל זאת משתלם ביטוח נגד נזקי מחלות כאשר בעצם אין הוא