

דוח מסכם לתכנית מחקר מס 132-1217-07

הדברה מושכלת של עלקת בעגבניה המבוססת על מודל התפתחות

Integrating approach for *Orobanche* control in tomato based on degree days model

מוגש לקרן המדען הראשי במשרד החקלאות

על ידי

חנן איזנברג	המחלקה לפיתופתולוגיה וחקר עשבים, מרכז מחקר נווה יער
יוסי הרשנהורן	המחלקה לפיתופתולוגיה וחקר עשבים, מרכז מחקר נווה יער
יהונתן אפרת	המחלקה לחקלאות מדברית, מדרשת שדה בוקר, אוניברסיטת בן גוריון
הילל מנור	שה"מ משרד החקלאות
טל לנדה	המחלקה לפיתופתולוגיה וחקר עשבים, מרכז מחקר נווה יער
גיא אכדרי	המחלקה לפיתופתולוגיה וחקר עשבים, מרכז מחקר נווה יער

Hanan Eizenberg, Dept. of Phytopathology and Weed Research, Newe Ya'ar Research Center, Ramat Yishay. Email: [eizenber@volcani.agri.gov.il](mailto:eizenber@volcani.agri.gov.il)

Joseph Hershenhorn, Dept. of Phytopathology and Weed Research, Newe Ya'ar Research Center, Ramat Yishay. Email: [josephhe@volcani.agri.gov.il](mailto:josephhe@volcani.agri.gov.il)

Jehonathan Ephrath, Wyler Dept. for Dryland Agriculture, Sede Boker Campus, Ben-Gurion University of the Negev. Email: [yonibg@bgumail.bgu.ac.il](mailto:yonibg@bgumail.bgu.ac.il)

Hillel Manor, Shaham, the Ministry of Agriculture, Bet Dagan. Email: [himan@shaham.moag.gov.il](mailto:himan@shaham.moag.gov.il)

Lande Tal, Dept. of Phytopathology and Weed Research, Newe Ya'ar Research Center, Ramat Yishay. Email: [lande@volcani.agri.gov.il](mailto:lande@volcani.agri.gov.il)

Achdari Gay, Dept. of Phytopathology and Weed Research, Newe Ya'ar Research Center, Ramat Yishay. Email: [achdarig@volcani.agri.gov.il](mailto:achdarig@volcani.agri.gov.il)

אפריל 2008

ניסן תשס"ח

הממצאים בדו"ח זה הינם תוצאות ניסויים.  
הניסויים מהווים המלצות לחקלאים: לא

## תקציר

עלקת מצרית, גורמת לנזקים כבדים לענף עגבניות לתעשייה. כיום מורשה לשימוש התכשיר מוניטור להדברת עלקת בעגבניה בטווח המינונים 16-24 ג/ד. מאחר ויעילות התכשיר מוגבלת ל- 60-70 ימי הגידול הראשונים של העגבניה ותכשיר זה שאריתי בקרקע קיים צורך לפיתוח מודל לחזוי הטפילות והדברה במינונים מופחתים בשלבים בהם העלקת רגישה. במחקר זה נמצא כי: (1) תהליך הטפילות הוא תלוי ימי מעלה; (2) הקשר בין גילה הפיסיולוגי של עלקת מצרית ותהליך הטפילות על עגבניה ניתן לכימות ומתואר ע"י נוסחה מתמטית (פונקציה סיגמואידית); (3) הקשר בין יעילות הדברת עלקת מצרית על עגבניה וגילה הפיסיולוגי ניתן לכימות.

בניסויים השתמשנו למעקב אחר התפתחות העלקת ואימות המודל באמצעות מצלמת מיניריזוטרו. מטרת התצפיות הרציפות שבוצעו בפרקי זמן קבועים היתה לאמוד את השינוי שחל על ציר הזמן בנקודה נתונה במרחב התת קרקעי. הדגש היה ניטור מועד תחילת טפילות העלקת על השורשים. זאת מתוך ידיעה שמוניטור יעיל במניעת טפילות העלקת בשלבי הטפילות הראשונים. כמו כן, בעזרת שימוש בטכנולוגיה מתקדמת זו נרכשה הבנה על הדינמיקה המרחבית התת קרקעית של טפילות העלקת ויעילות ההדברה בכל שכבות הקרקע.

ארבעה ניסויים בוצעו בחוות עדן, עין חרוד איחוד, כפר מסריק ובמבוא חמה. קבלת ההחלטות לגבי מועד יישום תכשירי ההדברה נקבע באמצעות המודל ותצפיות במיניריזוטרו. בחוות עדן ובמבוא חמה ביצענו במקביל לניסויים גם תצפיות חצי מסחריות שכללו ריסוס ידני של שטח בגודל 5 ד'. שש חלקות לא מרוססות בשטח של 40 מ"ר, הושארו בכל ניסוי חצי מסחרי כהיקש. השטח החצי מסחרי רוסס במועדים בהם רוססו הטיפולים בניסוי.

נמצא כי ניתן להדביר עלקת במינוני מוניטור מופחתים (כמחצית מהמינון המומלץ) בעצמת נגיעות בינונית של עלקת מצרית.

בסיום תכנית המחקר ובהתבסס על תוצאותיה פותחה על ידינו מערכת קבלת החלטות 'פקעת' להדברה מושכלת עלקת בעגבניה. מערכת זאת נמצאת כיום בבחינה ואימות בשדות מסחריים.

## מבוא

העלקת (*Orobanche spp.*) הנה צמח טפיל שורש מוחלט חסר כלורופיל, הנטפל לשורשי צמחים רחבי עלים, בעיקר באזורים חמים ויבשים, ועלול לגרום נזקים כבדים לצמח הפונדקאי, עד כדי מוות. הסוג עלקת (*Orobanche spp.*) הינו אחד מ- 14 הסוגים הכלולים במשפחה, המונה כ- 130 מינים הנפוצים בעולם כולו ובעיקר באזורים ממוזגים וחמים של חצי הכדור הצפוני. אגן הים התיכון, המזרח התיכון ומזרח אירופה הם אזורי התפוצה המרכזיים.

בארץ קיימים תנאים אופטימליים להתפתחות עלקת על ירקות וגידולי שדה. חלק חשוב מחקלאות השלחין והבעל מבוסס על פונדקאי עלקת כמו עגבניות לתעשייה ולמאכל, גזר, חימצה, תפוח אדמה וחמניות. מרבית השטחים מאולחים בעלקת מצרית (*O. aegyptiaca*) ובעלקת חמנית (*O. cumana*). מיני עלקת אלו גורמים לנזקים כבדים לגידולים ולמגדלים. שדות רבים ננטשו על ידי החקלאים לאחר שכדאיות הגידול פחתה. פתרון יעיל שהיה בשימוש עד לא מכבר בעגבניה הוא מתיל ברומיד שלאחרונה נאסר לשימוש מטעמי פגיעה באיכות הסביבה. על פי המדדים המקובלים בחקלאות, מהוה העלקת ללא ספק את אחד האיומים החמורים להמשך החקלאות בישראל (שאול גרף, שי כיתאין, קשר אישי).

בשנת 2002 אושר לשימוש קוטל העשבים מוניטור (sulfosulfuron) מקבוצת הסולפונילאוריאה להדברת עלקת בעגבניות. תכשיר זה מיושם כיום בטווח מינונים של 16 עד 24 ג/ד. מינון זה גבוה ולעיתים בררנותו לעגבנייה מוגבלת למדי. אחד החסרונות הבולטים של השימוש במינונים המומלצים הוא השתמרותו בקרקע לאורך זמן ובכך הגבלת

מחזור הגידולים רק לאלו שאינם נפגעים משאריות החומר, למשל כמו חיטה. המחקר להגברת יעילות התכשיר תוך הפחתת מינונים נמשך עד עצם היום הזה והוא הכרחי לשימור יעילות התכשיר. יישום מוניטור לפי התווית המומלצת אינו פותר את הצצתם של תפרחות עלקת בשדות שטופלו בתכשיר בשלבים מאוחרים של הגידול, כשמונים עד מאה ימים משתילה, ובמקרים בהם רמת האילוח גבוהה במיוחד, העלקת מציצה אף לאחר שבעים ימים משתילה. בשתילות מוקדמות של עגבניות באזור בית שאן, משך הגידול ארוך יותר מהשתילות המאוחרות. יישום התכשיר במועדים המומלצים לפי התווית, משאיר את העגבניות ללא טיפול כשבעים עד שמונים ימים ממועד הקטיף. פרק זמן זה ללא טיפול הוא למעשה אחד הגורמים החשובים בטפילות המאוחרת של העלקת. מידת הנזק של טפילות מאוחרת זו עדיין לא כומתה אך ברור כי היא מסוכנת בכך שהיא גורמת באופן ישיר להעשרת בנק הזרעים בקרקע, ולהפצת זרעי העלקת על ידי כלי העיבוד והקטיף. פיתוח מודל חיזוי לשלבי הטפילות של העלקת באזורי הגידול השונים יביא בהכרח לטיפול יעיל יותר חסכוני יותר ומדויק יותר.

קצב טפילות העלקת הוא תלוי טמפרטורה. ממצא זה דווח בגידולים חשובים המהווים פונדקאי עלקת ובכללם גזר שנטפל בעלקת מצרית או עלקת חרוקה (*O. crenata*) עגבניה וחציל שנטפלים בעלקת מצרית, חמנית שנטפלת בעלקת החמנית, ותלתן שנטפל בעלקת קטנה (*O. minor*).

הקשר בין הטפילות לטמפרטורה תועל בכמה עבודות לפיתוח מודלים לחיזוי הטפילות כתלות בימי מעלה. מודלים אלו פותחו בהצלחה ע"י ד"ר ח. איזנברג לחיזוי טפילות עלקת קטנה בתלתן. על סמך ממצאים אלו ניתן לשער כי גם התפתחות העלקת בשלבי הטפילות התת קרקעיים תהיה תלויה בימי מעלה אך מודל זה טרם פותח לעלקת מצרית בעגבניה.

לאחרונה התאמנו בניסויים מקדימים שיטה לצילום דיגיטלי תת-קרקעי של מערכות שורשים עם מכשיר מיניריזוטרון<sup>1</sup> (minirhizotron) לעבודה עם עלקת. טכנולוגיה זו הנה מהמתקדמות בעולם לתצפית תת-קרקעית על מערכות שורשים ללא הפרעה לצמח. תיעול טכנולוגיה חדשנית זו לעבודה עם עלקת מדוות כאן לראשונה. בעזרת תכנה<sup>2</sup> ניתן למפות את מערכת השורשים ולקבל פרופיל תלת-מימדי מלא של שורשי הפונדקאי והדבקות העלקת בכל חתך הקרקע עד לעומק של 100 ס"מ. המכשיר מאפשר מעקב בזמן ותנאי אמת, ללא הפרעה, אחר התפתחות פקעית העלקת החל משלב החדירה (פחות מ- 1 מ"מ) ועד לשלב יצור התפרחת. בניסוי מוקדם הוכחנו כי באמצעות טכנולוגיה זו ניתן לצלם עלקת ולהבחין בשלבי הטפילות השונים ואף לכמת אותם.

## מטרות המחקר לשנת 2007

1. בחינת יעילות ההדברה שנקבעה במודל ואימות בתנאי שדה.
2. פיתוח מערכת קבלת החלטות להדברת עלקת בעגבניה.

## עיקרי הניסויים:

ארבעה ניסויי שדה בוצעו בחוות עדן, עין חרוד איחוד, כפר מסריק ובמבוא חמה. קבלת החלטות לגבי מועד יישום תכשירי ההדברה נקבע באמצעות המודל ותצפיות במיניריזוטרון. בחוות עדן ובמבוא חמה ביצענו במקביל לניסויים

<sup>1</sup> Minirhizotron camera system, model BTC2 With image capture, data transfer and data viewer. Bartz Technology Co., Santa Barbara, CA, USA

<sup>2</sup> The Software for the image analysis: WinRhizo-Tron 2003C for rhizotron measurement. Regent Instrument Inc., Canada

גם תצפיות חצי מסחריות שכללו ריסוס ידני של שטח בגודל 5 ד'. שש חלקות לא מרוססות בשטח של 40 מ"ר, הושארו בכל ניסוי חצי מסחרי כהיקש. השטח החצי מסחרי רוסס במועדים בהם רוססו הטיפולים בניסוי.

### שיטות וחומרים:

כל הניסויים הנכללים בדו"ח זה נערכו בשדות מסחריים של המגדלים, שעובדו וטופלו על ידי הצוותים המקומיים בכל הנוגע לעיבודים, השקיה, דישון והגנת הצומח, פרט להדברת עשבים ולדרישות השקיה מיוחדות במידה ונכללו בניסוי. הטיפולים בקוטלי עשבים בוצעו בנפח תרסיס של 20 ליטר לדונם בעזרת מרסס גב מוטורי מצויד במוט ברוחב של שני מטר ועליו פומיות מניפה מטיפוס T. JET 110015. מוניטור ניתן בכל הניסויים בתוספת 0.2% משטח DX. הריסוסים בקוטלי העשבים שנכללו בניסויים, בוצעו ב- 6 חזרות בגודל 2 x 10 מטר כלאחת, במתכונת של "בלוקים באקראי". משקל היבול מבוסס על קטיף ידני ושקילה של חלקות באורך 5 מ' (10 מ"ר) ממרכז כל חלקת הניסוי (למעט בניסוי שבוצע במבוא חמה בו נקטפה כל חלקת הניסוי - 20 מ"ר).

בכל הניסויים הוערכה התפתחות הגידול באחוזים מ- 0 = פגיעה קשה ותמותה, עד 100 = התפתחות יפה ללא נזק לגידול. רמת האילוח בעלקת נקבעה על פי ספירת התפרחות בכל חלקת הניסוי (20 מ"ר), כאשר כל קבוצת תפרחות נספרה כעלקת בודדת. חלקות הניסוי, כולל חלקות ההיקש ללא טיפול, עושבו במידת הצורך במהלך הניסויים.

הניתוחים הסטטיסטיים בוצעו בתוכנת JMP במבחן תחום מרובה Tukey-Kramer HSD ברמת מובהקות  $P \leq 0.05$ .

### **נתונים טכניים המתארים את ניסויי השדה**

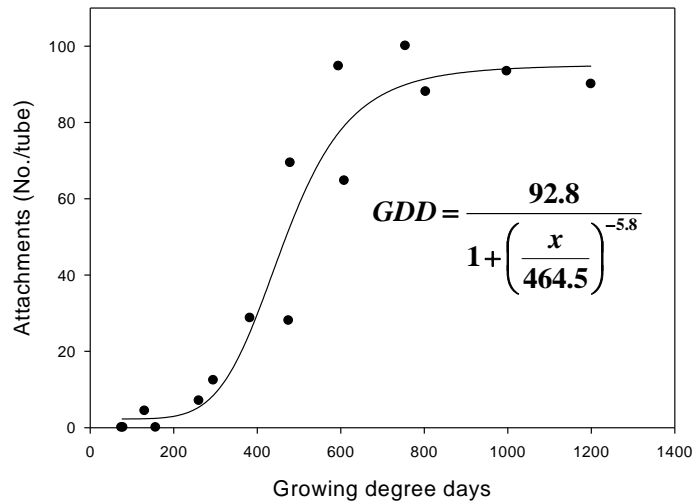
חוות עדן	עין חרוד	כפר מסריק	מבוא חמה	
תאריך שתילה	13.02.07	06.03.08	26.03.08	11.05.07
זן	AB-8	היינץ 9382	AB-8	יהיינץ 9780
ריסוס I	29.03.07	04.04.07	16.04.07	21.05.07
ריסוס II	19.04.07	17.04.07	30.04.07	11.06.07
ריסוס III	לא בוצע	30.04.07	10.05.07	24.06.07
ריסוס IV	לא בוצע	20.05.08	05.06.07	09.07.07
ריסוס V	לא בוצע	07.06.07	26.06.07	30.07.07
קטיף	10.06.07	08.07.06	18.07.07	21.08.07

\* הריסוס לא בוצע מאחר שלא נצפתה עלקת בצינורות המינרייזטורן.

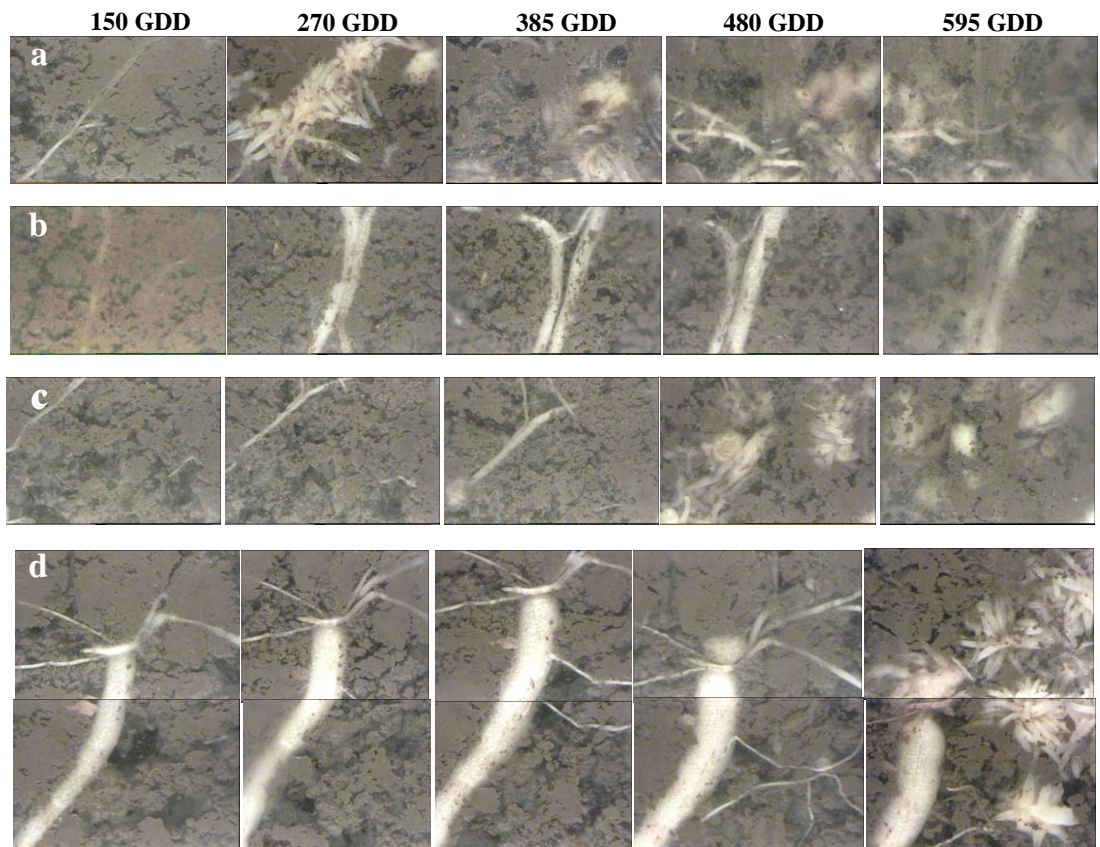
### **תוצאות**

באיור 1 מוצגת נוסחה המתארת את הקשר בין ימי מעלה (GDD) לבין מספר ההדבקות בעלקת לצינור מינרייזטורן. בצינורות אלו האילוח בעלקת היה מלאכותי ומכוון לרמת אילוח אחידה וידועה. התצפיות נלקחו מהניסויים בכפר מסריק ובעין חרוד והם אוחדו לגרף אחד שמתאר קשר דומה בשני האתרים.

פרמטרים שהתקבלו על ידי הנוסחה: גבול עליון (מקסימום הדבקות בעלקת): 92; נקודת פיתול (ערך ימי מעלה במחצית מגבול עליון): 465; שיפוע הגרף בנקודת פיתול (קצב הטפילות): 5; תחילת טפילות: 200 ימי מעלה.



**איור 1.** הקשר בין ימי מעלה (GDD) לבין מספר ההדבקות בעלקת לצינור מיניריזוטרון.



**איור 2.** תמונות שצולמו על ידי מצלמת מיניריזוטרון בעומק 17 ס"מ בחמישה מועדים. מועדי

התצפית ניתנים בימי מעלה (GDD).

הצילום האחרון (595 GDD) בוצע בסמוך לגמר הטיפולים במוניטור.

a- היקש ללא טיפול.

b- שלושה יישומי מוניטור (5-5-5).

c- שני יישומי מוניטור '5-0-5'.

d- שני יישומי מוניטור '5-5-0'.

באיור 2 מוצגות תמונות שצולמו על ידי מצלמת המיניריזוטרון בעומק 17 ס"מ בחמישה מועדים. מועדי התצפית ניתנים בימי מעלה (GDD). הצילום האחרון (595 GDD) בוצע בסמוך לגמר הטיפולים במוניטור. ניתן להבחין כי טפילות עלקת מצרית לעגבניה מתחילה בין 150 ל-200 ימי מעלה מהשתילה כפי שנצפה בחלקות ההיקש (a). בחלקות שטופלו שלוש פעמים במוניטור (5x3 גרם מוניטור לדונם) לא נראתה טפילות על שורשי העגבניה עד גמר התצפיות (b). בחלקות שטופלו פעמיים במוניטור (5x2 גרם מוניטור לדונם) (d) או (c) נצפתה עלקת על שורשי העגבניה כ-480 ימי מעלה לאחר השתילה, אם כי נראה כי העלקת הטפולה לעגבניה שטופלה במוניטור בשני המועדים המוקדמים (5-5-0) נראית צעירה יותר (d).

### השפעת יישום מושכל של תכשירים על יעילות הדברת עלקת בעגבניות, מבוא חמה 2007

בטבלה 1 מוצגות תוצאות הדברת העלקת שהושגה בטיפולים השונים. כל הטיפולים שכללו לפחות שני יישומים של מוניטור צמצמו ביעילות הגבוהה ביותר את הנגיעות בעלקת. עם זאת, גם מספר העלקות בטיפול שכלל יישום יחיד של מוניטור, מלווה בשני יישומים מאוחרים של קדרה, לא נבדל באופן מובהק ממספר העלקות בטיפולים היעילים ביותר. לעומת זאת, בחלקת ההיקש ובחלקה שטופלה ביישומים מאוחרים של קדרה בלבד היה מספר עלקות גבוה באופן מובהק משאר הטיפולים. מספר העלקות בחלקות שלא טופלו במוניטור היה גבוה במיוחד והקשה על הפרדת הממוצעים בין הטיפולים. בשל כך הוצאו ממוצעי טיפולים אלה מהניתוח הסטטיסטי ובוצע ניתוח חוזר. הניתוח מופיע בעמודה השמאלית ביותר בטבלה 1. בחלקות שטופלו פעם אחת בלבד בתכשיר מוניטור היה מספר התפרחות גבוה באופן מובהק לעומת שאר הטיפולים.

בטבלה 2 מוצגות תוצאות התפתחות העגבניות והיבול. לאורך כל הניסוי, ובעיקר לקראת סיומו, היתה התפתחות העגבניות בכל הטיפולים לקויה. תופעה זו נגרמה בשל בעיות ניקוז שנתגלו בחלקו הצפוני של שטח הניסוי ובשל מחלות שונות שתקפו את צמחי העגבניה לקראת סיום הניסוי. בנוסף, יבול העגבניות שנקטף בסיום הניסוי היה נמוך ביותר גם בחלקות בהן נספר מספר תפרחות עלקת נמוך. למרות זאת, מתוצאות התפתחות הצמחים ניתן לראות שהטיפולים בהם היתה התפתחות העגבניות הטובה ביותר היו אלה בהם בוצעו לפחות שני יישומים של התכשיר מוניטור. בהתפתחות הצמחים לא נמצא הבדל משמעותי בין יישום מוניטור בשיטת 5-5-0 (שני יישומים של מוניטור והפעלת השקיה בלבד ביישום השלישי) לבין יישומו בשיטת 5-0-5, אך נמצאה ירידה בהתפתחות הצמחים כתוצאה מיישום שיטת 5-0-0. במקרה זה נראה שהסיבה לפגיעה בהתפתחות היא מספר העלקות הגבוה בטיפול זה. גם תוצאות היבול מורות על אותה מגמה עם כי ביבול נמצא יתרון קל ליישום מוניטור בשיטת 5-5-0 בהשוואה ליישומו בשיטת 5-0-5. שלושת הטיפולים בהם נקטף היבול הגבוה ביותר בניסוי היו: יישום של מוניטור 5 ג"ד' בשלושה מועדים (5-5-5) מלווה בשני יישומים מאוחרים של פולסאר 40 סמ"ק/ד' או קדרה 2 סמ"ק/ד' ויישום של מוניטור בשיטת 5-5-0 מלווה בשני יישומים מאוחרים של קדרה במינון 2 סמ"ק/ד'.

### סיכום

למרות השיבוש הגבוה של שטח הניסוי בעלקת (כ-1700 תפרחות בטיפול ההיקש בסיום העונה), הביאה ההדברה המושכלת שבוצעה לצמצום השיבוש בעלקת לרמה של כ-30 תפרחות עלקת לחלקה (בסיום העונה). התצפיות השבועיות שבוצעו בעזרת המיניריזוטרון תרמו רבות לקביעת מועדי היישום המתאימים בעונת שתילה מאוחרת זו. העלקות הראשונות הופיעו על שורשי העגבניות בחלקת הניסוי כבר לאחר עשרה ימים (כ-200 ימי מעלה). ללא התצפיות שבוצעו על מערכת השורשים בעזרת המיניריזוטרון היינו מאחרים ביישום הראשון של התכשיר מוניטור ויתכן מאד שההדברה היתה נכשלת.

טבלה 1: השפעת ישום מושכל של תכשירים על מספר העלקות בחלקות, מבוא חמה 2007

מס' עלקות <sup>2</sup>						טיפול <sup>1</sup>				
						מינון תכשיר בסמ"ק לדונם מועד ישום בימים משתילה		מינון מוניטור* גרם לדונם מועד ישום בימים משתילה		
81	74	67	51	44	80	59	44	31	10	
**81	81	74	67	51	44	80	59	44	31	10
ב 71	ב 71	ב 55	ב 41	ג 2	ג 0	קדרה 2	קדרה 2	5	5	5
ב 32	ב 32	ב 30	ב 41	ג 2	ג 0	פולסאר 40	פולסאר 40	5	5	5
ב 74	ב 74	ב 64	ב 45	ג 2	ג 0	קדרה 2	קדרה 2	+	5	5
ב 193	ב 193	ב 184	ב 125	ג 7	בג 1	קדרה 2	קדרה 2	5	+	5
א 474	ב 474	ב 460	ב 335	בג 28	בג 1	קדרה 2	קדרה 2	+	+	5
-	א 1414	א 1408	א 1229	אב 206	אב 4	קדרה 2	קדרה 2	+	+	+
-	א 1735	א 1719	א 1174	א 216	א 6	-	-	+	+	+

<sup>1</sup>יישום כל תכשירי ההדברה בניסוי בוצע על נוף העגבניות בהתאם לתצפיות מיניריזוטרון. מוניטור הופעל בהשקיית המטרה לאחר ישומו. + = השקיית הפעלה בלבד. קדרה ופולסאר ניתנו ללא השקיית הפעלה. שתילה: 11.5.07; זן: ' היינץ 9780'.

<sup>2</sup>מספר עלקות - מספר עלקות (קבוצת תפרחות הפורצת יחדיו נספרה כעלקת בודדת) לחלקה של 20 מ"ר. \*מוניטור ניתן בתוספת 0.2% משטח DX.

\*\*הניתוח הסטטיסטי בוצע ללא הכללת מספר העלקות בהיקש ובטיפול הקדרה לבד.

\*\*\*ערכים המלווים באותיות שונות באותו טור מציינים הבדל מובהק בין ערכים אלה לפי מבחן תחום מרובה Tukey-Kramer HSD ( $P \leq 0.05$ ). ערכים שאינם מלווים באותיות אינם נבדלים באופן מובהק.

טבלה 2: השפעת יישום מושכל של תכשירים על התפתחות העגבניות והיבול, מבוא חמה 2007

יבול <sup>3</sup> טון לדונם	התפתחות עגבניות <sup>2</sup>  ימים משתילה					טיפול <sup>1</sup>				
						מינון תכשיר בסמ"ק לדונם מועד יישום בימים משתילה		מינון מוניטור* גרם לדונם מועד יישום בימים משתילה		
	81	74	67	58	51	80	59	44	31	10
א 3.2	א 81	א 84	א 91	אבג 96	97	קדרה 2	קדרה 2	5	5	5
א 2.8	א 84	א 86	אב 89	א 99	96	פולסאר 40	פולסאר 40	5	5	5
א 3.6	א 88	א 90	א 93	א 100	97	קדרה 2	קדרה 2	+	5	5
אב 2.6	א 78	א 83	אב 87	אב 97	96	קדרה 2	קדרה 2	5	+	5
אבג 2.2	אב 65	אב 67	אבג 78	אבג 88	90	קדרה 2	קדרה 2	+	+	5
ג 0.8	ב 37	ב 41	ג 63	בג 85	88	קדרה 2	קדרה 2	+	+	+
בג 1.0	ב 45	ב 49	בג 67	ג 82	80	-	-	+	+	+

<sup>1</sup> יישום כל תכשירי ההדברה בניסוי בוצע על נוף העגבניות בהתאם לתצפיות מיניריזוטרון.

מוניטור הופעל בהשקיית המטרה לאחר ישומו. + = השקיית הפעלה בלבד. קדרה ופולסאר ניתנו ללא השקיית הפעלה. שתילה: 11.5.07; זן: ' היינץ 9780'.

<sup>2</sup> הערכה חזותית של התפתחות צמחי העגבניה מ-0 = צמחים מתים עד 100 = צמחים בריאים ויפים.

<sup>3</sup> יבול לדונם חושב על סמך קטיף ידני של חלקות באורך 10 מ' (20 מ"ר). הקטיף בוצע לאחר 102 ימי גידול.

\*מוניטור ניתן בתוספת 0.2% משטח DX.

\*\*ערכים המלווים באותיות שונות באותו טור מציינים הבדל מובהק בין ערכים אלה לפי מבחן תחום מרובה

Tukey-Kramer HSD ( $P \leq 0.05$ ). ערכים שאינם מלווים באותיות אינם נבדלים באופן מובהק.

**השפעת יישום מושכל של תכשירים על יעילות הדברת עלקת בעגבניות, חות עדן 2007**

בטבלה 3 מוצגות תוצאות הניסוי. בניסוי זה לא הופיעה עלקת בתצפיות המוקדמות שבוצעו בעזרת מצלמת המיניריזוטרון. בשל כך בוצעו רק שני ישומים של התכשיר מוניטור ולא שלושה כמתוכנן. בטבלה ניתן לראות השוואה של מספר העלקות שנספרו ביחיד של מוניטור (מלווה בהשקיית הפעלה) לבין מספר העלקות שנספרו בטיפול בו יושם התכשיר פעמיים. ברמת האילוח הנמוכה שהיתה בחוות עדן לא נמצא הבדל מובהק בין ישום יחיד של מוניטור לבין שני ישומים. בשני המקרים התקבלה הדברה מספקת וירידה מובהקת של מספר העלקות בהשוואה להיקש. בנוסף, מתוצאות היבול עולה שבשל רמת השיבוש הנמוכה בעלקת, לא נמצא הבדל מובהק בין היבול שנשקל בטיפול ההיקש לבין יבול החלקות שטופלו בתכשיר מוניטור.

**סיכום**

בניסוי זה היתה רמת השיבוש בעלקת נמוכה ביותר. רמת השיבוש הנמוכה נראתה כבר בתצפיות המוקדמות שבוצע בעזרת מצלמת המיניריזוטרון. בשל הזיהוי המוקדם של רמת השיבוש הנמוכה בחלקה, צומצמו הטיפולים לישום



יחיד עד שני ישומים של התכשיר מוניטור. מתוצאות הניסוי עולה שישום יחיד של התכשיר צמצם ברמה מספקת את השיבוש בעלקת בהשוואה להיקש. לא נצפתה פגיעה ביבול כתוצאה משיבוש החלקה בעלקת (יבול טיפול ההיקש לא נבדל מיבול החלקות המטופלות). בעתיד, יתכן שברמת שיבוש כה נמוכה ניתן יהיה להסתפק ביישום יחיד או בשני ישומים מאוחרים של קדרה. טיפולים כאלה יספקו הדברה של תפרחות העלקת למניעת שיבוש עתידי וגם יקטינו את רמת השאריות של קוטלי העשבים בשטח.

**טבלה 3: יישום מושכל של תכשירים על יעילות הדברת עלקת ויבול העגבניות, חות עדן 2007**

יבול <sup>3</sup> טון לדונם	מס' עלקות <sup>2</sup> 114 ימים משתילה	טיפול <sup>1</sup> מינון מוניטור בגרם לדונם מועד יישום בימים משתילה	
		65	44
8.6	5 ב	5	5
8.6	16 ב	+	5
8.7	48 א	+	+

<sup>1</sup>יישום התכשיר מוניטור בניסוי בוצע על נוף העגבניות בהתאם לתצפיות מיניריזוטרון. הטיפול הראשון, שכלל שני ישומים של מוניטור, בוצע ב- 18 חזרות. הטיפול שכלל יישום יחיד של מוניטור וטיפול ההיקש בוצעו ב- 12 חזרות כל אחד.

מוניטור הופעל בהשקיית המטרה לאחר ישומו. + = השקיית הפעלה בלבד. שתילה: 13.2.07; זן: 'AB-8'.  
<sup>2</sup>מספר עלקות - מספר עלקות (קבוצת תפרחות הפורצת יחדיו נספרה כעלקת בודדת) לחלקה של 20 מ"ר.  
<sup>3</sup>יבול לדונם חושב על סמך קטיף ידני של חלקות באורך 5 מ' (10 מ"ר). הקטיף בוצע לאחר 117 ימי גידול.  
 \*מוניטור ניתן בתוספת 0.2% משטח DX.

\*\*ערכים המלווים באותיות שונות באותו טור מציינים הבדל מובהק בין ערכים אלה לפי מבחן תחום מרובה Tukey-Kramer HSD ( $P \leq 0.05$ ). ערכים שאינם מלווים באותיות אינם נבדלים באופן מובהק.

**השפעת ישום מושכל של תכשירים על יעילות הדברת עלקת בעגבניות, עין חרוד איחוד 2007**

בטבלה 4 מוצגות תוצאות השפעת הטיפולים השונים על מספר העלקות שנספר בחלקה. מספר העלקות בחלקה היה נמוך. בספירה האחרונה שבוצעה 100 ימים משתילה נספרו בסה"כ 105 עלקות בחלקת ההיקש. כל הטיפולים בניסוי, שכללו לפחות יישום אחד של מוניטור, הביאו להדברה מוחלטת של העלקת בחלקות. הטיפול היחיד בו הופיעו תפרחות עלקת, כלל יישום מאוחר בלבד של פולסאר 40 סמ"ק/ד' (שניתן 75 ימים משתילה) מלווה ביישום מאוחר יותר של קדרה 2 סמ"ק/ד' (שניתן 92 ימים משתילה). עם זאת, התבוננות בתוצאות טיפול זה ממחישה את יעילותו הגבוהה בעיכוב התפתחות העלקת ומניעת המשך שיבוש השטח. לאחר 85 ימים משתילה לא נמצא הבדל מובהק בין מספר העלקות בהיקש לבין מספר העלקות בטיפול פולסאר/קדרה מאוחר. למרות זאת, בתצפיות מאוחרות יותר שבוצעו 93 ו-100 ימים משתילה, עיכב הטיפול המאוחר את התפתחות העלקת ולמעשה מנע את המשך התפרצות התפרחות מעל פני הקרקע.

תוצאות התפתחות העגבניות והיבול מוצגות בטבלה 5. לא נמצאו כל הבדלים בהתפתחות העגבניות בין הטיפולים בניסוי. בנתונים הקיימים לא ניתן להסביר את ההבדלים שנמצאו ביבול העגבניות. יתכן שתוצאות היבול משקפות שיבוש בעשבים שגרמו נזק לחלקות שטופלו מאוחר או לא טופלו כלל בקוטלי העשבים.

#### סיכום

בשטח הניסוי בעין חרוד איחוד היה שיבוש נמוך בעלקת. בשל השיבוש הנמוך לא נמצא הבדל בין טיפולי המוניטור השונים שבוצעו. כל הטיפולים שכללו לפחות יישום אחד של התכשיר מוניטור הדבירו באופן מוחלט את העלקת בחלקות הניסוי. בניסוי נצפתה באופן חד וברור התרומה המשמעותית של הטיפולים המאוחרים בפולסאר/קדרה. בטיפול שכלל יישום מאוחר בלבד של תכשירים אלה היתה יעילות הדברה גבוהה שבאה לביטוי בעיכוב המשך התפתחות העלקת בחלקות המטופלות בהשוואה לחלקות ההיקש. עם זאת, נראה שגם במקרה בו השיבוש בעלקת נמוך, רצוי ליישם לפחות יישום אחד של התכשיר מוניטור. תוספת יישום מוקדם של מוניטור תורמת לכך שהשטח ישאר נקי מתפרחות עלקת עד לסיום הגידול ומונעת העשרה של בנק הזרעים בקרקע בזרעי עלקת.

טבלה 4: השפעת יישום מושכל של תכשירים על מספר העלקות בחלקות, עין חרוד איחוד 2007

מס' עלקות <sup>2</sup>			טיפול <sup>1</sup>				
			מינון תכשיר בסמ"ק לדונם מועד יישום בימים משתילה		מינון מוניטור* בגרם לדונם מועד יישום בימים משתילה		
100	93	85	92	75	55	42	29
ב 0	ב 0	ב 0	קדרה 2	פולסאר 40	5	5	5
ב 0	ב 0	ב 0	קדרה 2	קדרה 2	5	5	5
ב 0	ב 0	ב 0	קדרה 2	פולסאר 40	+	5	5
ב 0	ב 0	ב 0	קדרה 2	פולסאר 40	5	+	5
ב 0	ב 0	ב 0	קדרה 2	פולסאר 40	+	+	5
ב 28	ב 21	א 17	קדרה 2	פולסאר 40	+	+	+
א 105	א 80	א 22	-	-	+	+	+

<sup>1</sup>יישום מוניטור בוצע על נוף העגבניות בהתאם ליישום המשקי בשדה. יישום קדרה ופולסאר בוצע על פי תצפיות במיניריזטרון.

מוניטור הופעל בהשקיית קונוע לאחר ישומו. + = השקיית הפעלה בלבד. קדרה ופולסאר ניתנו ללא השקיית הפעלה. שתילה: 6.3.07; זן: 'היינץ 9382'.

<sup>2</sup>מספר עלקות - מספר עלקות (קבוצת תפרחות הפורצת יחדיו נספרה כעלקת בודדת) לחלקה של 20 מ"ר.

\*מוניטור ניתן בתוספת 0.2% משטח DX.

\*\*ערכים המלווים באותיות שונות באותו טור מציינים הבדל מובהק בין ערכים אלה לפי מבחן תחום מרובה - Tukey Kramer HSD ( $P \leq 0.05$ ).

יבול <sup>3</sup> טון לדונם	התפתחות עגבניות <sup>2</sup> ימים משתילה			טיפול <sup>1</sup>				
				מינון תכשיר בסמ"ק לדונם מועד יישום בימים משתילה		מינון מוניטור* בגרם לדונם מועד יישום בימים משתילה		
	100	93	85	92	75	55	42	29
12.1 א	100	100	92 בג	קדרה 2	פולסאר 40	5	5	5
12.3 א	100	100	94 ב	קדרה 2	קדרה 2	5	5	5
11.6 א	100	100	91 בג	קדרה 2	פולסאר 40	+	5	5
11.0 אב	100	100	90 ג	קדרה 2	פולסאר 40	5	+	5
11.0 אב	100	100	92 בג	קדרה 2	פולסאר 40	+	+	5
9.7 בג	100	98	93 בג	קדרה 2	פולסאר 40	+	+	+
9.2 ג	98	98	100 א	-	-	+	+	+

<sup>1</sup> יישום מוניטור בוצע על נוף העגבניות בהתאם ליישום המשקי בשדה. יישום קדרה ופולסאר בוצע על פי תצפיות במיניריזורן.

מוניטור הופעל בהשקיית קונוע לאחר ישומו. + = השקיית הפעלה בלבד. קדרה ופולסאר ניתנו ללא השקיית הפעלה. שתילה: 6.3.07; זן: 'הינץ 9382'.

<sup>2</sup> הערכה חזותית של התפתחות צמחי העגבניה מ-0 = צמחים מתים עד 100 = צמחים בריאים ויפים.

<sup>3</sup> יבול לדונם חושב על סמך קטיף ידני של חלקות באורך 5 מ' (10 מ"ר). הקטיף בוצע לאחר 124 ימי גידול.

\*מוניטור ניתן בתוספת 0.2% משטח DX.

\*\*ערכים המלווים באותיות שונות באותו טור מציינים הבדל מובהק בין ערכים אלה לפי מבחן תחום מרובה Tukey-Kramer HSD ( $P \leq 0.05$ ). ערכים שאינם מלווים באותיות אינם נבדלים באופן מובהק.

### השפעת יישום מושכל של תכשירים על יעילות הדברת עלקת בעגבניות, כפר מסריק 2007

תוצאות הדברת העלקת, התפתחות העגבניות והיבול מוצגות בטבלאות 6 ו-7. גם בניסוי זה היה השטח משובש שיבוש נמוך בעלקת. כל הטיפולים בניסוי הדבירו את העלקת וצמצמו באופן מובהק את מספר התפרחות ל-1 עד 8 תפרחות בהשוואה ל-75 תפרחות בטיפול ההיקש (בתצפית האחרונה שבוצעה 107 ימים משתילה). בניסוי לא נמצאו הבדלים בהתפתחות העגבניות וביבול הטיפולים השונים.

### סיכום

מיעוט העלקת בניסוי אינו מאפשר להסיק מסקנות מבחינת טיבם של הטיפולים השונים. עם זאת, מתוצאות הניסוי ברור שבשיבוש כה נמוך בעלקת ניתן להסתפק ביישומים מאוחרים של פולסאר או קדרה ואין צורך ביישום של

התכשיר מוניתור. למרות זאת, תוך התחשבות בתוצאות שהתקבלו בעין חרוך איחוד, נראה שתוספת טיפול אחד במוניתור יכולה לשפר גם בשיבוש נמוך את ההדברה ולצמצם עוד יותר את מספר זרעי העלקת המתווספים לקרקע.

טבלה 6: השפעת יישום מושכל של תכשירים על מספר העלקות בחלקות, כפר מסריק 2007

מס' עלקות <sup>2</sup>  ימים משתילה			טיפול <sup>1</sup>				
			מינון תכשיר בסמ"ק לדונם מועד יישום בימים משתילה		מינון מוניתור* בגרם לדונם מועד יישום בימים משתילה		
107	92	78	92	71	45	25	19
ב 1	ב 1	0	קדרה 2	קדרה 2	5	5	5
ב 2	ב 1	1	פולסאר 40	פולסאר 40	5	5	5
ב 1	ב 1	0	קדרה 2	קדרה 2	+	5	5
ב 1	ב 1	3	קדרה 2	קדרה 2	5	+	5
ב 2	ב 2	1	קדרה 2	קדרה 2	+	+	5
ב 8	ב 8	4	קדרה 2	קדרה 2	+	+	+
א 75	א 69	5	-	-	+	+	+

<sup>1</sup> יישום מוניתור בוצע בהתאם ליישום המשקי בשדה. יישום קדרה ופולסאר בוצע על פי תצפיות במיניריזורן. מוניתור הופעל בהשקיית קונוע לאחר ישומו. + = השקיית הפעלה בלבד. קדרה ופולסאר ניתנו ללא השקיית

הפעלה. שתילה: 26.3.07; זן: '8 - AB'.

<sup>2</sup> מספר עלקות - מספר עלקות (קבוצת תפרחות הפורצת יחדיו נספרה כעלקת בודדת) לחלקה של 20 מ"ר.

\* מוניתור ניתן בתוספת 0.2% משטח DX.

\*\* ערכים המלווים באותיות שונות באותו טור מציינים הבדל מובהק בין ערכים אלה לפי מבחן תחום מרובה

Tukey-Kramer HSD ( $P \leq 0.05$ ). ערכים שאינם מלווים באותיות אינם נבדלים באופן מובהק.

יבול <sup>3</sup> טון לדונם	התפתחות עגבניות <sup>2</sup> ימים משתילה		טיפול <sup>1</sup>				
			מינון תכשיר בסמ"ק לדונם מועד יישום בימים משתילה		מינון מוניטור בגרם לדונם מועד יישום בימים משתילה		
	92	78	92	71	45	25	19
10.3	א 100	100	קדרה 2	קדרה 2	5	5	5
9.3	א 100	100	פולסאר 40	פולסאר 40	5	5	5
10.1	א 100	100	קדרה 2	קדרה 2	+	5	5
10.3	א 100	100	קדרה 2	קדרה 2	5	+	5
10.2	א 100	100	קדרה 2	קדרה 2	+	+	5
9.0	א 100	100	קדרה 2	קדרה 2	+	+	+
9.1	ב 97	100	-	-	+	+	+

<sup>1</sup>יישום מוניטור בוצע על נוף העגבניות בהתאם ליישום המשקי בשדה. יישום קדרה ופולסאר בוצע על פי תצפיות במיניריזטרון.

מוניטור הופעל בהשקיית קונוע לאחר ישומו. + = השקיית הפעלה בלבד. קדרה ופולסאר ניתנו ללא השקיית הפעלה. שתילה: 26.3.07; זן: '8' - AB.

<sup>2</sup>הערכה חזותית של התפתחות צמחי העגבניה מ-0 = צמחים מתים עד 100 = צמחים בריאים ויפים.

<sup>3</sup>יבול לדונם חושב על סמך קטיף ידני של חלקות באורך 5 מ' (10 מ"ר). הקטיף בוצע לאחר 114 ימי גידול.

\*מוניטור ניתן בתוספת 0.2% משטח DX.

\*\*ערכים המלווים באותיות שונות באותו טור מציינים הבדל מובהק בין ערכים אלה לפי מבחן תחום מרובה

Tukey-Kramer HSD ( $P \leq 0.05$ ). ערכים שאינם מלווים באותיות אינם נבדלים באופן מובהק.

רשימת קוטלי עשבים שנבחנו בדו"ח זה, התואריות ומשוקיהן

המשוק	התוארית	החומר הפעיל ותכולתו	התכשיר
אגן	ג.ר.	סולפוסולפורון, 75%	מוניטור
כ.צ.ט.	ת.נ.	אימזאמוקס 40 גרם בליטר	פולסאר
לוכסמבורג	ת.נ.	אימזאפיק 240 גרם בליטר	קדרה

## מערכת 'פקעית' לקבלת החלטות להדברה מושכלת של עלקת מצרית בעגבניה

### גרסה 1.0

המחלקה לחקר עשבים, מרכז מחקר נווה יער

לפניך מערכת 'פקעית' לקבלת החלטות (גרסה 1.0). גרסה זו ניסיונית ואסורה לשימוש חקלאי. לאחר השלמת פיתוח מערכת קבלת ההחלטות ובחינת אמינותה בתנאי שדה היא תותאם לשימוש משקי. המערכת מבוססת על תוצאות ניסויי שדה וניסויים בתנאים מבוקרים. מערכת 'פקעית' מורכבת משלושה חלקים עיקריים: (א) הערכת סיכונים: הערכת רמת הנגיעות בעלקת ופוטנציאל הנזק לגידול העגבניות. (ב) טיפולי מניעה: לפי תכנית הדברה שנקבעת לאחר הערכת הסיכונים. (ג) טיפולי אחר הצצה: שינוי תכנית ההדברה כתגובה להצצת תפרחות עלקת.

על מנת להשתמש במערכת 'פקעית' דרושה מדידת טמפרטורה רציפה בעומק 10 ס"מ בשדה או בקרבנו. לאחר מדידת הטמפרטורה יש להזין את הנתונים לקביעת ימי מעלה על ידי הנוסחה:

$$GDD = \sum [(T_{\max} + T_{\min}) / 2 - 10]$$

GDD - ימי מעלה מצטברים.

$T_{\max}$  - טמפרטורה מכסימאלית יומית בעומק 10 ס"מ.

$T_{\min}$  - טמפרטורה מינימאלית יומית בעומק 10 ס"מ.

דוגמה מספרית:

בחמישה ימים נמדדו הנתונים הבאים:

GDD מצטבר	יום 5	יום 4	יום 3	יום 2	יום 1	
	30	28	26	28	30	$T_{\max}$
	22	20	18	18	20	$T_{\min}$
70	16	14	12	13	15	GDD יומי

לפי הנוסחה הנ"ל בדוגמה זו חושבו 70 ימי מעלה.

### א. הערכת סיכונים

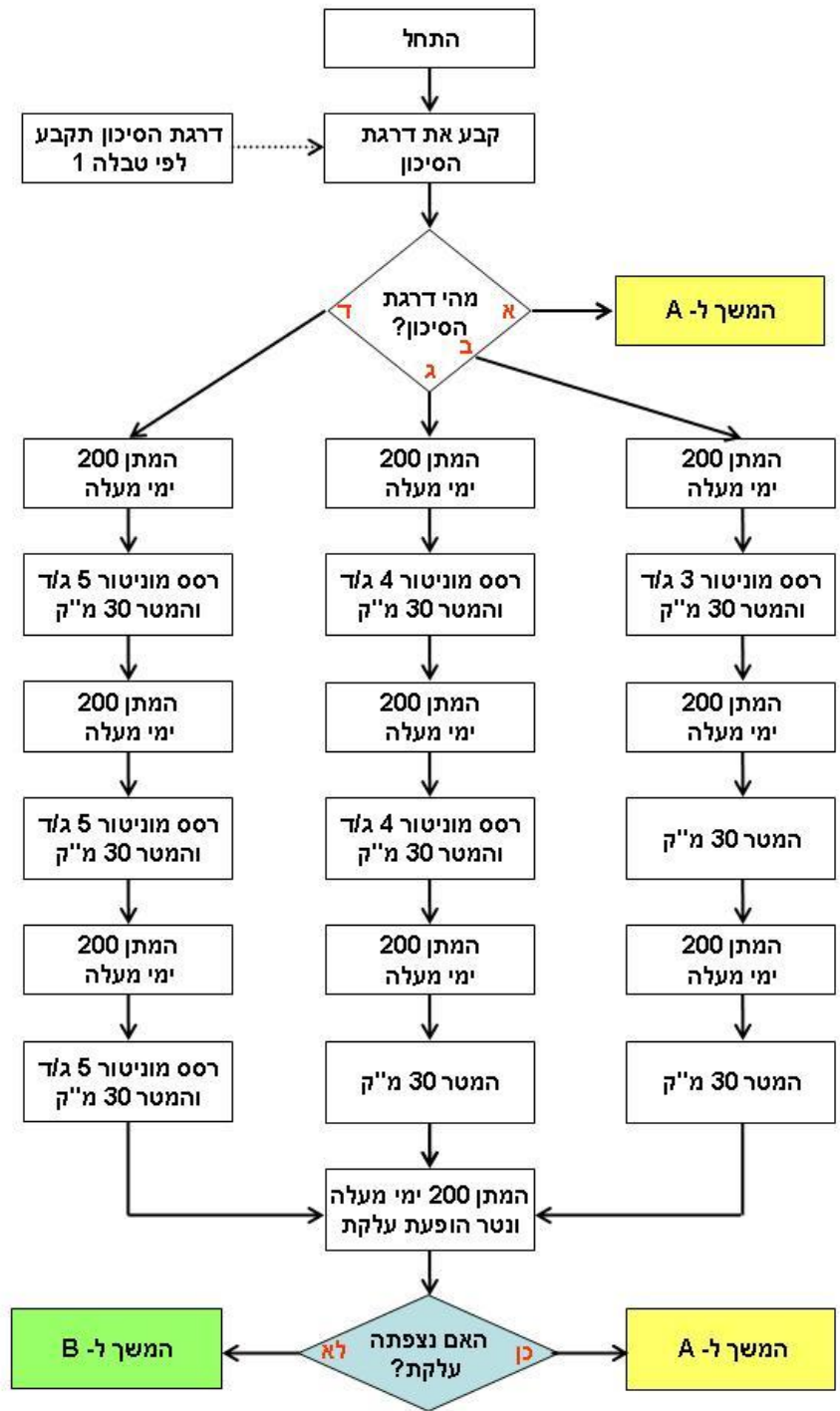
דף מנחה לקביעת רמת האילוח בעלוקת מצרית בשדה.  
 הערכת רמת האילוח בשדה הכרחית לשימוש במערכת קבלת ההחלטות.  
 לקביעת רמת האילוח ענה על השאלות וסכם את המספרים בעמודה השמאלית:

שאלה	תשובה	ערך לנוסחה	תוצאה
1. כמה פעמים גידלו עגבניות בחלקה?	0	0	
	1	3	
	2	6	
	3	9	
	אין מידע	6	
2. כמה פעמים נצפתה טפילות על פונדקאי עלקת?	0	0	
	1	2	
	2	4	
	3	6	
3. כמה תפרחות עלקת נספרו ב-20 מ"ר על עגבניות או על פונדקאים אחרים?	0	אין מידע	
	0	0	
	3	1-20	
	6	יותר מ-20	
4. כמה תפרחות עלקת נספרו על עשבים?	0	0	
	1	1-5	
	2	5-20	
	3	יותר מ-20	

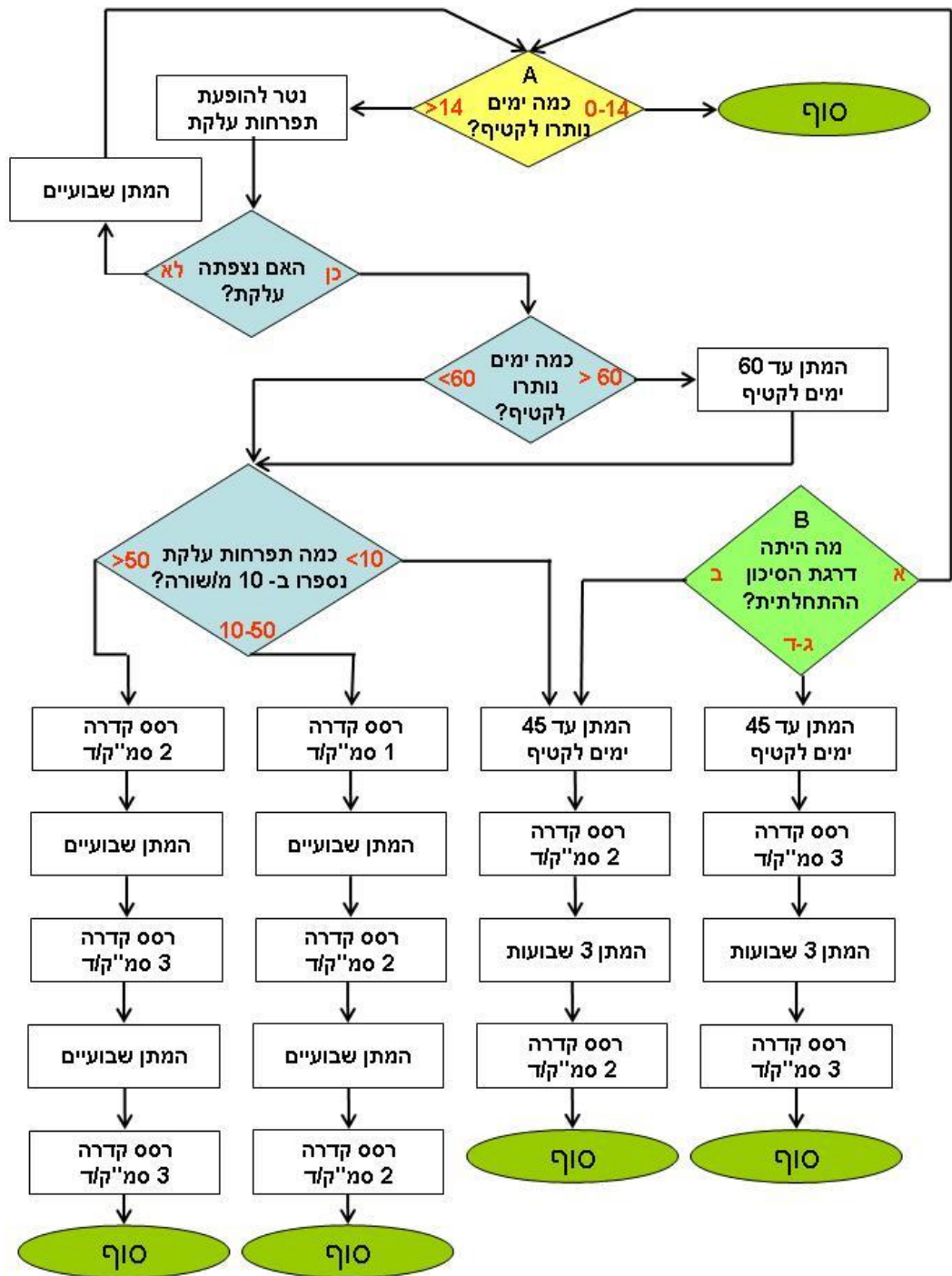
עליך לבחור רק ערך אחד בכל קטגוריה. העתק את 'הערך לנוסחה' לעמודה השמאלית. סכם את העמודה השמאלית ורשום את הסכם במשבצת האפורה.

קבע דרגה לחומרת האילוח בעלוקת ע"י הצבת הסכם במשבצת האפורה לפי המפתח הבא:

סכם	דרגה	הסבר	הערכת סיכון
0	א	אין עדויות לאילוח	לא ידוע/נמוך מאוד
1-4	ב	רמת אילוח נמוכה	נמוך
5-12	ג	רמת אילוח בינונית	בינוני
13-24	ד	רמת אילוח גבוהה	גבוה







## סיכום עם שאלות מנחות

נא לענות על כל השאלות, בקצרה ולעניין, ב 3 עד 4 שורות מכסימום לכל שאלה (לא תובא בחשבון חריגה מגבולות המסגרת המודפסת).

שיתוף הפעולה שלך יסייע לתהליך ההערכה של תוצאות המחקר.

**הערה:** נא לציין הפנייה לדו"ח אם נכללו בו נקודות נוספות לאלה שבסיכום.

<p><b>1. מטרת המחקר לתקופת הדו"ח תוך התייחסות לתוכנית העבודה.</b></p> <p>1. בחינת מודל ימי המעלה בשדה. כימו הקשר בין ימי מעלה לטפילות.</p>
<p>2. בחינת רגישות עגבניה ועלקת לתכשירים מוניטור וקדרה בתנאי שדה. אינטגרציה של מודל ימי המעלה ויעילות ההדברה.</p>
<p>3. אימות המודל בתנאי שדה.</p>
<p>4. פיתוח מערכת תומכת החלטה להדברה מושכלת של עלקת מצרית בעגבניה.</p>
<p><b>2. עיקרי הניסויים והתוצאות שהושגו בתקופה אליה מתייחס הדו"ח.</b></p> <p>1. אימות מודל ההדברה בתנאי שדה. בוצעו ארבעה ניסויים בארבעה מועדי שתילה שונים: חוות עדן, עמק זרעאל, גליל מערבי, ומבוא חמה. בעקבות הניסויים נקבעה תכנית הדברה המהווה בסיס המערכת קבלת החלטות.</p> <p>2. פיתוח מערכת קבלת החלטות להדברה מושכלת של עלקת מצרית בעגבניה. תרשים זרימה לפעולות הנדרשות לפעולה על ידי המגדלים פותח.</p>
<p><b>3. המסקנות המדעיות וההשלכות לגבי יישום המחקר והמשכו. האם הושגו מטרת המחקר בתקופת הדו"ח.</b></p> <p>קיים קשר בין ימי מעלה לתהליך הטפילות. קשר זה ניתן לכימות והוא דומה לקשרים דומים שדווחו בספרות.</p> <p>קשר זה מהווה בסיס למודל לחיזוי הנגיעות בעלקת. נמצא כי העלקת רגישה ביותר בשלב של הנבט או ההתחברות לרקמות הפונדקאי. חיזוי שלב זה באמצעות המודל ויישום התכשיר מוניטור במינון נמוך מהווים את אבן הבניין למודל ההדברה. בתקופת הדו"ח הראנו כי ניתן להפחית את המינונים של תכשירי ההדברה עד למחצית מהמינון המומלץ ללא פגיעה ביעילות ההדברה. פותחה מערכת קבלת החלטות להדברה מושכלת של עלקת מצרית בעגבניה.</p> <p>מטרת התכנית שהוצעו הושגו: הפחתת מינונים של קוטלי העשבים והדברה יעילה של עלקת.</p>
<p><b>4. הבעיות שנתרו לפתרון ו/או השינויים שחלו במהלך העבודה (טכנולוגיים, שיווקיים ואחרים); התייחסות המשך המחקר לגביהן, האם יושגו מטרת המחקר בתקופה שנתורה לביצוע תוכנית המחקר.</b></p> <p>מטרת המחקר הושגו במלואן. מערכת קבלת החלטות להדברה מושכלת של עלקת תוך הפחתת מינונים של קוטלי העשבים פותחה במסגרת התכנית. בשנת 2008 המערכת נבחנת בשדות עגבניה מסחריים בישראל. פעילות זאת ממומנת ע"י מפעלי העגבניות לתעשייה.</p>
<p><b>5. האם הוחל כבר בהפצת הידע שנוצר בתקופת הדו"ח - יש לפרט: פרסומים - כמקובל בביבליוגרפיה, פטנטים - יש לציין מס' פטנט, הרצאות וימי עיון - יש לפרט מקום ותאריך.</b></p> <p>הפצת הידע החלה במתן הרצאות לחקלאים ומדריכים במסגרת כנסים אזוריים. מערכת קבלת החלטות נבחנת השדות מסחריים. נערכים סיורים מקצועיים לחקלאים להכרות עם המערכת.</p>
<p>פרסום הדו"ח: אני ממליץ לפרסם את הדו"ח: (סמן אחת מהאופציות)</p> <p>רק בספריות &lt;</p> <p>ללא הגבלה (בספריות ובאינטרנט) &lt;</p> <p>חסוי - לא לפרסם &lt;</p>