

## פיתוח גישות הדברה משולבת בגידול תבלינים בממשק אורגני

דפנה הררי, שמעון פיבוניה, אריאל יפה, רחל לוויטה, רמי גולן, נורית שפירא, סבטלנה גוגיו - מו"פ ערבה תיכונה וצפונית

יגאל אלעד - המכון להגנת הצומח, מינהל המחקר החקלאי  
דויד סילברמן - אגף הירקות, שה"מ משרד החקלאות  
סבטלנה דוברינין - לה"ד נגב, שה"מ משרד החקלאות  
רפי רודמן - ארגון לחקלאות אורגנית ביולוגית

### תקציר

גידול תבלינים בממשק אורגני מתמודד עם בעיות הגנת הצומח, מחלות ומזיקים באופן מרכזי ביותר. כאשר שאריות של חומרי הדברה בגידול תבלינים בכלל מהווה בעיה שיווקית קשה, בעוד חומרי הדברה מקובלים מוצאים משימוש ובמקומם מוכנסים חומרים חדשים פחות רעילים ויעילים פחות. בעבודה שהתבצעה בתחנת ניסויים יאיר בערבה בעונות 2006/7 ו-2007/8 נבחן גידול חורפי של בזיל ומרווה בבתי צמיחה בממשק אורגני ושימוש בתכשירי הדברה המותרים בממשק אורגני בלבד. מטרת העבודה היו: 1. הגדרת התנאים הסביבתיים האופטימאליים להפחתת התפתחות מחלות ומזיקים והגדרת יחסי הגומלין ביניהם, 2. שילוב חומרי הדברה ואויבים טבעיים להדברת מחלות ומזיקים. מתוצאות המחקר עולה כי לשימוש בתכשירי ההדברה לא הייתה השפעה משמעותית על התפתחות מחלת הבוטריטיס בבזיל. נראה הבדל בנגיעות הצמחים בבוטריטיס במבנים שהיו מכוסים בפוליאאתילן תלת שכבתי (סולריתן) לעומת בזיל שגדל תחת כיסוי פוליאאתילן רגיל. במרווה מחלת הקימחון התפתחה רק במנהרה אחת והודברה בתכשירים שנוסו. מומלץ לבחון אמצעים אגרוטכניים נוספים להעלאת הטמפי' במבנים וכן שימוש בחומרי הדברה ביולוגיים נוספים.

### מבוא

הבעיות המרכזיות בממשק גידול אורגני בתבלינים הן התמודדות עם הגנת הצומח, מחלות ומזיקים. מסיבות כלכליות, מעט חומרי הדברה עוברים תהליך רישוי מסודר בתחום התבלינים. גם רשימת החומרים המותרים לשימוש בתבלינים ממשק אורגני המתפרסמת על ידי גופי הפיקוח מצומצמת ביותר. לחברות היצוא יש רשימות חומרים מותרים וימי המתנה עם שינויים קלים בין החברות. בהולנד רמת השאריות המותרת לרוטנון נגד כנימת עש הטבק היא 0.01 ח"מ לפיכך יש להפסיק לרסס 10 ימים לפני הקציר. בפירטרום השאריות המותרת היא 1 ח"מ. לפיכך 3-5 ימים לפני קטיף אסור לרסס בתכשיר זה. בתכשירי גופרית מותרת שארית של 50 ח"מ אבל צפוי שבעתיד השימוש בה יוגבל או אפילו ייאסר. צמחי התבלין נתקפים על ידי סידרה של מחלות ומזיקים והרשימה ארוכה (זקס וחוב' 2005), עוצמת הפגיעה וחומרתה משתנים מגידול לגידול, להלן מצוינים רק חלק עיקרי של מזיקים ומחלות. גידול צמחי תבלין מאופיין במספר קצירים רב במהלך העונה והתחדשות הצימוח, חלקם קצירים טכניים. מחלת נוף עיקרית ברוב מיני התבלינים היא העובש האפור (בוטריטיס, *Botrytis cinerea*) (שהרבני וחוב' 1997). הפטרייה בוטריטיס תוקפת עלים וגבעולים ויוצרת אשכולות של נבגים אל מיניים על נושאי נבגים, הנבגים

מתפזרים באוויר ואחראיים להפצת המחלה. הסימפטום הנפוץ בצמחים נגועים הוא התפתחות עובש אפור שהוא תפטיר הפטרייה, נושאי הנבגים וכמות גדולה מאוד של נבגים. החדירה לפונדקאי יכולה להתבצע על ידי קורי נביטה של הנבגים או על ידי תפטיר שהתבסס על חלקי צמח מתים או חיים. אמצעים אגרוטכניים להפחתת שיעור ההדבקה בבוטריטיס הם אוורור באמצעות פתחי צד, מאווררים ומסחררי אויר, קציר בשעות יום בהם תנאי הסביבה הלחות והטמפרטורה אינם אופטימאליים להדבקה. אפשרויות הטיפול בתכשירים נגד בוטריטיס בממשק האורגני מוגבלות לאיבוק אבקת אבן בזלת לייבוש גדמים, בשמן נאט 35, שבח 200 למניעה על ידי חיזוק הצמח. לאחרונה נכנס לשימוש תכשיר ביולוגי חדש המבוסס על השמר *Metschnikowia fructicola* נגד בוטריטיס וקשיוניה.

מחלות נוף נפוצות נוספות בתבלינים רבים הן מחלות הקימחון הנגרמת על ידי מיני הפטרייה *Oidium spp.* במיוחד במרווה, טרגון, רוזמרין ושמיר. פטריות הקימחון הן טפיל מוחלט, התפטיר בהיר, גדל שטחית על העלים ולרוב מוגבל לתאי האפידרמיס של הצמח המותקף, הדרגה המינית בדרך כלל אינה חשובה. תפטיר הפטרייה מצמיח קורים עליהם נישאים נבגים אשר נפוצים בעיקר על ידי הרוח אבל גם על ידי חרקים. האמצעים להתמודדות עם הקימחונות בגידול האורגני (גם בגידול קונבנציונלי) מבוססים על תכשירי גופרית שיעילותם טובה, מיצויים צמחיים כמו שמני ניס שמקורם בזרעי הצמח איזדרכת הודית (נימגארד, גניקף), טימורקס (מיצוי מצמח עץ התה), תכשיר ביולוגי חדש הנקרא סרנייד, המבוסס על חיידק בצילוס. השימוש בתכשירים אלו מאפשר להקטין את השימוש בגופרית אשר מלכלכת את העלווה ועקב כך השימוש בה בעייתי ובטמפרטורות נמוכות מ-18 מ"צ יעילותה פוחתת באופן משמעותי ובטמפרטורות גבוהות מידי היא עלולה לצרוב. כמו כן שימוש בגופרית פוגע בכיסוי הפוליאיתלן של החממות ומקצר את חייו. מיצויים צמחיים כמו נימגארד, טימורקס וטימור C, המשמשים נגד קימחון וקימחונות עלולים לפגוע באויבים טבעיים כמו פשפש האוריס, צרעות טפיליות וכו'.

המזיקים החשובים בצמחי תבלין הם כנימת עש הטבק *Bemisia tabaci* בכל הגידולים אבל במיוחד בבזיל ומרווה, תריפס קליפורני *Franklinella occidentalis*, ותריפס הבצל בעירית *Thrips tabaci*. אקרית אדומה מצויה *Tetranychus cinnabarinus* בכל הגידולים, אקרית העיוותים *Polyphagotarsonemus latus* בבזיל, כנימות עלה *Myzus persicae*, *Myzus persicae*, *Aphis gossypii*, *nicotianae*, נמטודות *Meloidogyne javanica* בבזיל ורוזמרין. כנימה קימחית *Planococcus citri* במנטה, טרגון, קורנית. זבוב מנהרנים *Liziomyzae* בטרגון, בזיל, סוככיים. זחלים של עשים.

מטרת המחקר הארוכת טווח היתה לפתח בגידולי תבלין עיקריים גישה המשלבת אמצעים ביולוגיים, אגרוטכניים ותכשירים ליישום בקנה מידה רחב. התוכנית הראשונית עסקה בבעיות מרכזיות בהגנת הצומח של תבלינים אורגנים. נכללו בה מחלות נוף, מחלת העובש האפור (בוטריטיס) ומחלות הקימחון הנגרמת על ידי מיני הפטרייה *Oidium spp.*, מזיקים עיקריים (כנימת עש הטבק *B. tabaci* וזבובי המנהרות *Liriomyza trifolii* ו *Liriomyza huidobrensis*). המטרות הספציפיות כפי שהוגדרו בתכנית המחקר היו להגדיר את התנאים הסביבתיים האופטימאליים להפחתת התפתחות מחלות ומזיקים והגדרת יחסי הגומלין ביניהם. בדיקת מידת התבססות אויבים טבעיים על צמחי תבלין עיקריים לשילוב אמצעים ביולוגיים ואגרוטכניים והשפעות גומלין עם חומרי הדברה. בשלב ראשון התמקדו הניסויים בבעיות חשובות בחורף ובאביב בגידולי בזיל ומרווה (בוטריטיס בבזיל וקימחון במרווה) ומאוחר יותר בכנימת עש הטבק.

## הדברה ביולוגית של מזיקים

המחקר הראשוני נערך בתחנת יאיר בתבלינים שנשתלו בחודשים אוקטובר ונובמבר 2006, בתוכנית הדברת מזיקים באמצעים שונים ומטרתו הייתה מציאת ממשק הדברה משולבת הטוב ביותר. נבחרו ארבעה גידולים, בזיל ומרווה מנטה וטרגון.

### הדברת מחלות נוף

העבודה התמקדה בגידולים בזיל ומרווה. הבעיה העיקרית בגידול בזיל בחורף היא מחלת העובש האפור. הבזיל נתקף במחלת הבוטריטיס לאחר הקציר, העובש האפור חודר לצמח דרך הפצעים של הגדמים בתנאי טמפרטורות לא גבוהות. שימוש באמצעים האגרוטכניים המעלים את טמפרטורת הלילה במנהרה ושילוב תכשירי הדברה עשוי להביא להפחתה בנגיעות. במרווה עיקר הבעיה בחורף הן הקימחון והכשותית המשגשות בתנאי הלחות הגבוהה השוררת במנהרות העבירות.

## שיטות וחומרים

### בקרת מזיקים בבזיל, מרווה, מנטה וטרגון

המחקר התקיים בשלב ראשון כתצפית במנהרות עבירות בממשק הזנה אורגני. סה"כ 8 מנהרות באורך 15 מטר ורוחב 6 מטר מכוסות פוליאטילן בולע UV ורשת 50 מש בכניסות. בכל מנהרה היו שני גידולים: בזיל ומרווה, מנטה וטרגון אשר נשתלו במהלך אוקטובר ונובמבר (2006). כל שתי מנהרות שמשו תצפית לגישת הדברה אחרת למניעת מזיקים כדלקמן:

1. הדברה כימית, טיפולים בהתאם לנגיעות באמצעות החומרים בוטאניגארד, כנגד מזיקים וטימורקס כנגד מחלות נוף; 2. הדברה ביולוגית באמצעות אויבים טבעיים, בדיקת יעילות צרעת הדיגליפוס נגד מנהרנים ואקרית הסבירסקי נגד כנימת עש הטבק. בדיקת התבססות אויבים טבעיים על צמחי התבלין הנבדקים; 3. צמחי מלכודת - יישום אויבים טבעיים על צמחי מלכודת (חציל וסלרי), צרעת הדיגליפוס נגד זבוב מנהרות בסלרי ושעועית, אקרית הסברסקי נגד כנימת עש הטבק בחציל ואקרית הפרסימיליס נגד אקרית אדומה בסלרי וחציל; 4. בקורת ללא טיפול, פרט לטיפול בזחלים.

### הדברה כימית של מחלות נוף

המחקר התקיים במנהרות עבירות ברוחב 6 מ' ואורך 5.5 מ' בממשק הזנה אורגני שתילה בנובמבר 2007. המנהרות כוסו והקרקה חופתה בפוליאטילן ופולסטיק תלת שכבתי (סולריתן) בשילובים שונים:

### ניסוי בבזיל

טיפול כיסוי+חיפוי: א. כיסוי פוליאטילן בולע UV + חיפוי פוליאטילן; ב. כיסוי פוליאטילן בולע UV + חיפוי סולריתן; ג. כיסוי וחיפוי סולריתן. בכל פתחי המנהרות הותקנה רשת 50 מש כפולה למניעת כניסת מזיקים. לפני הקציר, ב- 18.12.07, המנהרות אולחו בבוטריטיס. קציר סלקטיבי נעשה בחלקות השקילה (המדגם) שגודלן 1.5X1 מ' וקציר טכני לשאר הערוגה. תאריכי הקצירים: 19.12.07, 4.1.08, 5.2.08, 25.2.08, 12.3.08, ו- 29.3.08 מיד לאחר כל אחד מהקצירים רוססו הערוגות, כל אחת בנפרד, האחת בשמר והשנייה בסרנייד עד לנגירה, ערוגה אחת לא רוססה כביקורת. שני תכשירי הריסוס הם תכשירים ביולוגיים, המותרים בממשק האורגני, שמר בריכוז 1% וסרנייד בריכוז של 0.5%, בארבע חזרות. הצמחים, מחלקת השקילה, הועברו למעבדה

לשקילת היבול ומיונו ליצוא ולשוק כשהקריטריונים היו פגעים חיצוניים וריקבון על העלה. בהמשך נלקחה דגימה להשהיה בתנאי סימולציה ליצוא, 7 ימים הובלה ימית ויומיים חיי מדף. כמו כן נבחנו נגיעות הגדמים וקודקודי הצמיחה בשטח בעובש אפור, אחת לשבוע ובהמשך תמותת צמחים.

### ניסוי במרווה

בניסוי היו ארבע מנהרות עם כיסוי פוליאטילן רגיל + חיפוי פוליאטילן, בפתחי המנהרות הוצבה רשת 50 מש כפולה למניעת כניסת מזיקים. נבחנו שני חומרי ריסוס המתאימים לממשק הגידול האורגני, טימורקס ומור+גניקן. שלושת החומרים רוססו ב- 10.3.08 וב- 17.3.08, טימורקס בריכוז 0.5%, מור בריכוז 1.5% וגניקן בריכוז 0.5%. חומרת מחלת הקימחון הוערכה חזותית כמידת הכיסוי של העלה בסימנים של הקימחון באחוזים מכלל שטח העלה. בכל המנהרות הוצבו אוגרי נתונים אלקטרוניים (Hobo) שמדדו לחות וטמפרטורה והוצבו בכל טיפול לנטור האוויר והקרקה בשתי חזרות (סה"כ 6 אוגרי נתונים אלקטרוניים הובו אוויר (טמפ' ולחות) וארבע אוגרי נתונים הובו קרקע).

### תוצאות

#### הדברת מזיקים בבזיל, מרווה מנטה וטרגון (שנת 2006/7)

**הדברה כימית** - בוצעו שני ריסוסים בלבד כטיפול מניעה. לא נראתה התפתחות מחלות או מזיקים באף אחת מהחלקות.

**הדברה ביולוגית באמצעות אויבים טבעיים** - למרות פיזור חוזר ונשנה של אקרית סבירסקי, האויב הטבעי של כנימת עש הטבק, לא התרחשה התבססות האויב הטבעי בחלקה. בדיעבד הובן שכנימת עש הטבק היא מזיק עיקרי בקיץ ולא בחורף. על סמך תוצאות אילו הורחבה התוכנית שנערכת בימים אילו בחלקת הניסויים שבתחנת יאיר. שתילי בזיל נשתלו ב-15.4.08 ב-16 חלקות, ארבע טיפולים בשלוש חזרות: 1 מנהרה פתוחה - כיסוי בפוליאטילן רגיל; 2 מנהרה עם פוליאטילן בולע UV לשיבוש תעופת כנימת עש הטבק לתוך המבנה; 3 מנהרה סגורה - מנהרה המכוסה וסגורה ברשת 50 מש; 4 מנהרה פתוחה המטופלת בתכשירים ביולוגיים/כימיים המתאימים לממשק אורגני בלבד, ריסוסים בהתאם לצורך. בכל המנהרות נתלו מלכודות דבק לניטור ומעקב אחר מזיקים (ידווח בנפרד).

**צמחי מלכודת** - ניסיון ליישם אויבים טבעיים על צמחי המלכודת, חציל וסלרי לא הצליח. לא הייתה התבססות האויבים הטבעיים על צמחי המלכודת או על צמחי התבלין שבחלקות. אף אחת מהאקריות, אקרית הסבירסקי והאקרית הטורפת לא נראו לאחר הפיזור, למרות פיזורים חוזרים ונשנים במהלך העונה.

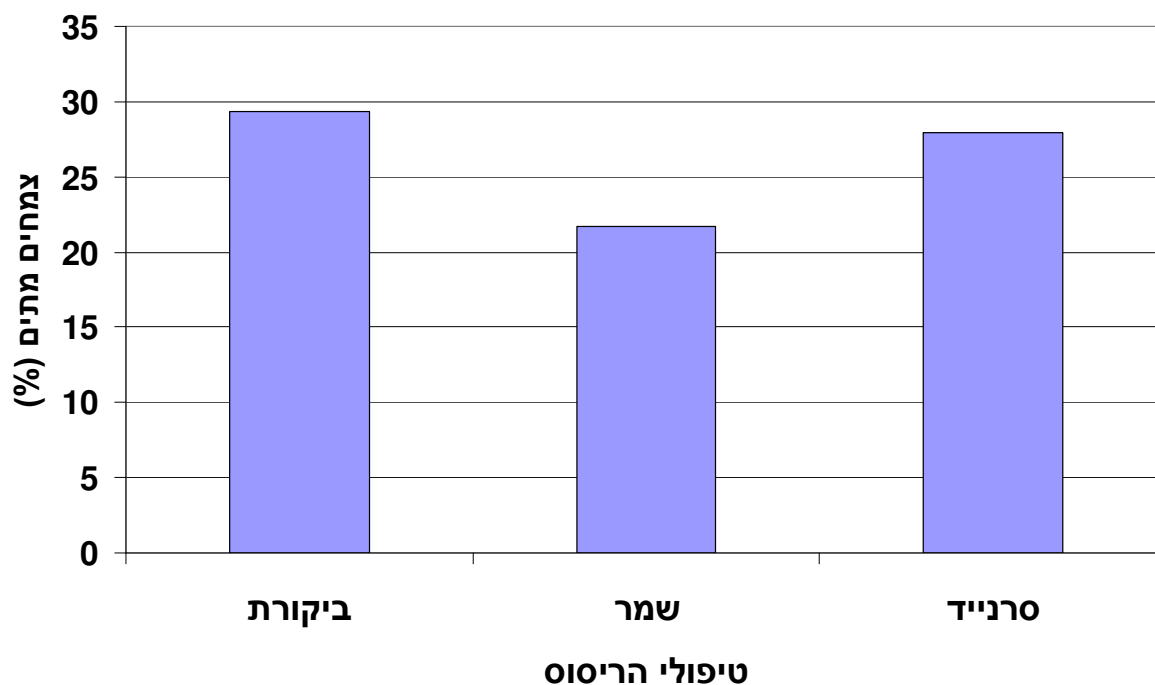
#### הדברת מחלות נוף (שנת 2007/8)

##### ניסוי בבזיל

**טיפול ההדברה בריסוס תכשירים ביולוגיים** - בבחינת נגיעות הגדמים בעובש שחור (בוטריטיס), שנערכה מידי שבוע, לא נמצאו הבדלים בין טיפולי הריסוס שמר וסרנייד. בכל הבדיקות שנערכו לאחר הקציר השני הגיעה הנגיעות לכ- 60% ומעלה ולא נראה הבדל משמעותי בין הטיפולים (טבלה 1). בבדיקת תמותת הצמחים נמצא שלא היה הבדל בין טיפולי הריסוס, במהלך כל תקופת הגידול אחוז התמותה היה בין 23 ל-27% (איור 1).

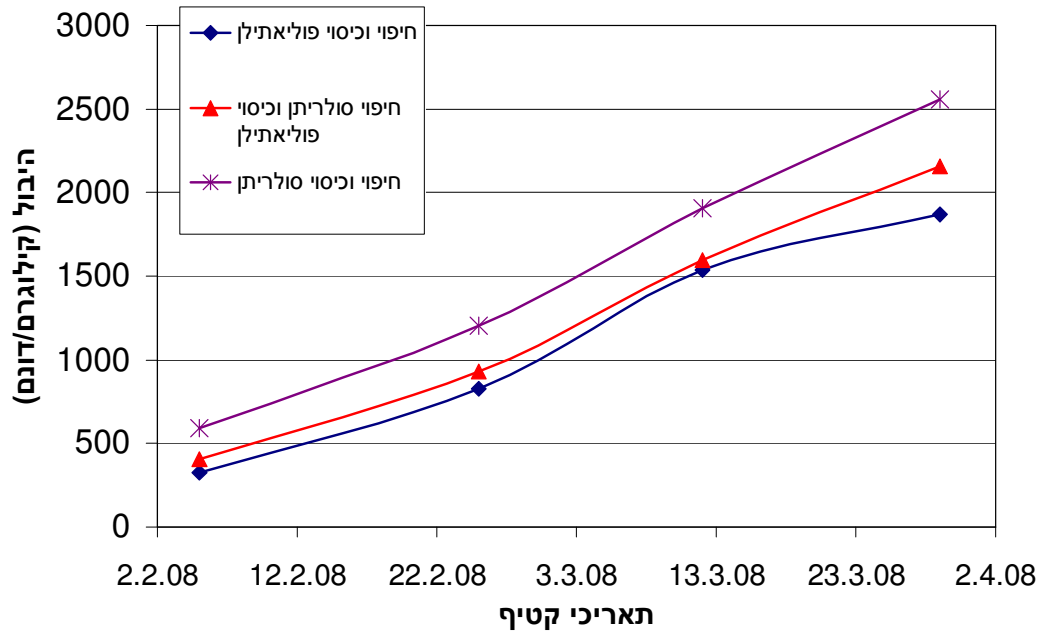
טבלה 1: שכיחות (%) נגיעות בוטריטיס בטיפולים השונים

שכיחות (%) נגיעות בוטריטיס לפי מועדי הדגימה												
סרנייד				שמר				ביקורת				טיפול הכיסוי+חיפוי
27/2	14/2	5/2	28/1	27/2	14/2	5/2	28/1	27/2	14/2	5/2	28/1	תאריך הדגימה
70	88	87	61	36	88	79	61	62	76	78	66	כיסוי פוליאאתילן רגיל+חיפוי סולריתן
37	92	80	55	59	92	81	55	58	72	84	69	כיסוי וחיפוי פוליאאתילן רגיל
46	58	54	29	49	58	60	29	60	47	71	29	כיסוי+חיפוי סולרית



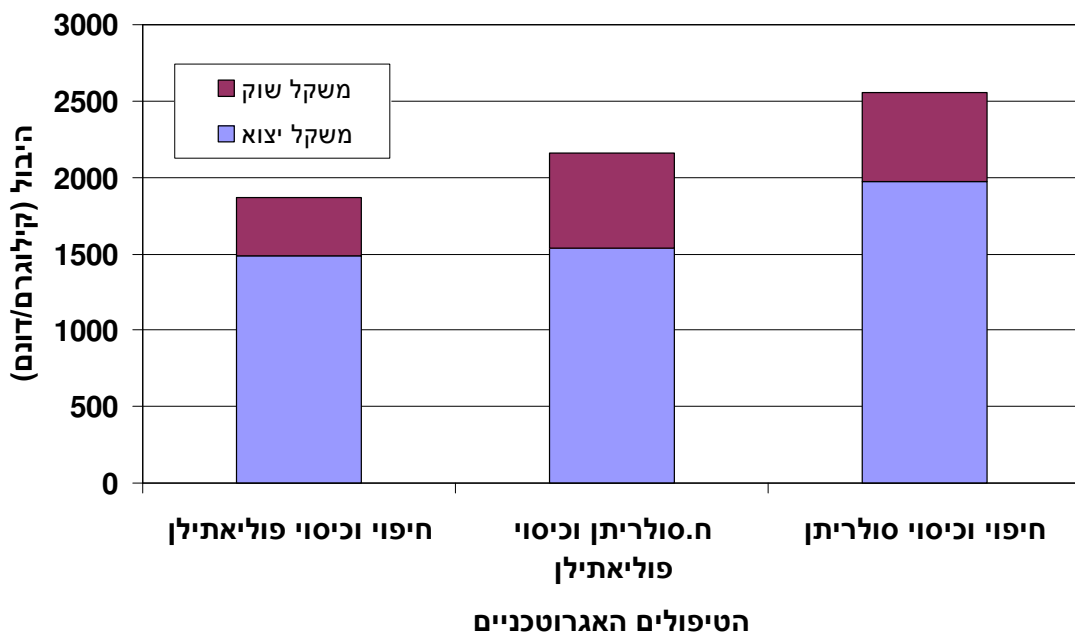
איור 1: השפעת תכשירי הדברה ביולוגיים על שכיחות צמחי בזיל מתיים מעובש אפור.

**אמצעים אגרוטכניים - חיפוי וכיסוי - יבול:** בבחינת תוצאות השימוש בפוליאאתילן ופוליאאתילן תלת שכבתי (סולריתן) לחיפוי וכיסוי נראית (איור 2) מגמה של תוספת ביבול יחסית לטיפול החיפוי והכיסוי האחרים לאורך כל תקופת הגידול אך ההבדל אינו מובהק ( $P=0.05$ ) בשל השונות הגדולה בתוך הטיפולים. תוספת היבול הכללי בטיפול כיסוי וחיפוי סולריתן הייתה כ- 42% יותר מאשר בטיפול כיסוי וחיפוי בפוליאאתילן רגיל (הנהוג אצל חקלאי האזור).



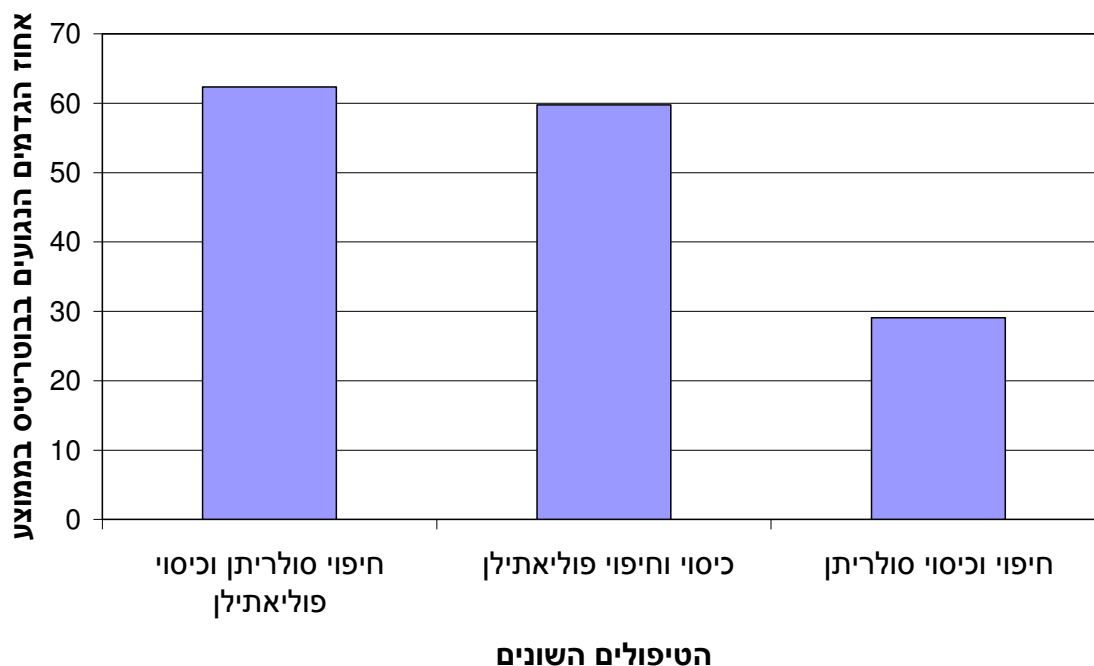
איור 2 : יבול בזיל מצטבר בממוצע בהשפעת יריעות חיפוי וכיסוי.

**איכות היבול** - נראה (איור 3) כי השימוש בחיפוי וכיסוי בסולריתן תרם לתוספת יבול, כללי ובאיכות יצוא כ- 2 טון יצוא לעומת 1.5 טון יצוא בלבד אך התוספת אינה מובהקת מבחינה סטטיסטית. תוצאות ההדמיה ליצוא ימי, לאחר השהיה של 7 ימים בטמפי' 12 מ"צ ויומיים ב- 20 מ"צ, נכשלו בכל הקצירים ובכל הטיפולים וזאת כתוצאה מהאילוח המוגבר של החלקות בבגיי הבוטריטיס, שבוצע לפני הקציר הראשון.



איור 3 : התפלגות יבול הבזיל ליצוא ולשוק מקומי בהשפעת טיפולים אגרוטכניים

**נגיעות הגדמים בבוטריטיס - שיעור הנגיעות בבוטריטיס של גדמי הבזיל (איור 4) במנהרות המכוסות בסולריתן ושהקרקע שלהן מחופה בסולריתן, היה כ- 27% לעומת שני הטיפולים האחרים בהם הנגיעות הייתה כ- 60%.**



איור 4 : השפעת טיפולי חיפוי וכיסוי על שכיחות הגדמים הנגועים בבוטריטיס

**ניסוי במרווה**

במהלך כל עונת הגידול הייתה התפתחות יפה של חלקות הצמחים ללא סימני מחלה כל שהם. לקראת סוף עונת הגידול התפתח קימחון במנהרה אחת, מתוך הארבע, וב- 10.3.08 החל ריסוס החלקה בטימורקס ומור+גניקן. לפני כל ריסוס נבדקו החלקות לנגיעות העלים בקימחון. ניתן לראות בטבלה שהריסוס הפחית חלקית את הנגיעות במיוחד השימוש במור+גניקן. הנתונים מובאים בטבלה 2 כתוצאות תצפית בלבד.

טבלה 2 : השפעת תכשירי ריסוס על קימחון במרווה

שיעור (%) נגיעות ממוצעת בעלה				
תאריך בדיקה	טיפול	עלה תחתון	עלה אמצעי	עלה עליון
10.3 לפני ריסוס	טימורקס	10	1	0
	מור+גניקן	10	4.5	0
	ביקורת	27	7	1.5
17.3	טימורקס	22.8	15.5	0
	מור+גניקן	3.1	2.1	0
	ביקורת	35.5	20.3	0
24.3	טימורקס	13.1	15.5	0
	מור+גניקן	4.8	2.4	0
	ביקורת	29.6	22	0
27.3	טימורקס	17.7	1	0
	מור+גניקן	3.6	0.1	0
	ביקורת	47.7	2.4	0

## דיון

תופעת העמידות של חרקים וגורמי מחלה לחומרי הדברה הולכת וגוברת ומעוררת חששות כבדים בקרב חקלאים הנשענים על ממשק הדברה כימי. תכשירי ההדברה מבצעים את פעולתם ביעילות הולכת ופוחתת ביחס לעבר. בענף התבלינים מצטמצם הפער בתחום הגנת הצומח בין הממשק הקונבנציונלי לבין הממשק האורגני. במצב בו תכשירים מפסיקים להיות יעילים יש נטייה להגביר את תדירות השימוש בהם ולהגדיל את המינון. שאריתיות חומרי הדברה בתבלינים מהווה בעיה שיווקית קשה המחייבת חיפוש אחר פתרונות חלופיים ידידותיים לסביבה. הדברה משולבת (Integrated Pest Management, IPM), עונה על דרישות הצרכנים למזון נקי משאריות חומרי הדברה ושמירה על איכות הסביבה. תווית IPM מוצמדת למוצרים חקלאיים כמו לפל מתוק ותות שדה אשר גדלו בממשק המשלב הדברה ביולוגית, הדברה כימית סלקטיבית וגישות אגרוטכניות.

הדברה ביולוגית נגד מחלות ומזיקים שונים בתבלינים היא נושא חדש יחסית והמידע לגביו מועט. במחקר המדווח נמצא כי טיפולי הריסוס הביולוגי לא הראו יתרון ממשי בהדברת מחלת הבוטריטיס בבזיל ועל הקימחון במרווה. טיפולי השמר כמתחרה בבוטריטיס והסרנייד כתוצר של חיידקים לא הביא לפחיתה בתמותת הצמחים יחסית לחלקות שלא רוססו. הואיל ובמרווה לא הגיעה מחלת הבוטריטיס לכלל ביטוי לא ניתן הסיק מסקנות חד משמעויות לגבי השפעת הטיפולים למחלה בגידול זה. השפעת האמצעים האגרוטכניים, שילוב חיפוי וכיסוי סולריתן הראה עדיפות ראשונית על פני השילובים האחרים. שימוש כזה באמצעים אגרוטכניים כפלסטיק לכיסוי וחיפוי מבנים בחורף, מאפשר העלאת הטמפ' במבנים ובכך מעלה את היבול הכללי והיבול ליצוא. נגיעות הגדמים בבוטריטיס לאחר קציר הייתה נמוכה יותר בחלקות שהיו מכוסות ומחופות בפלסטיק תלת שכבתי (סולריתן).

## מקורות

שהרבני ג., שטיינברג ד., אלעד י., יוניס ה. ודינור ע. (1997) בוטריטיס בבזיל: הדבקה והדברה משולבת של המחלה. השדה ע"ו (ו): 37-44.

זקס י., ביטון ש. ויונס ה. (2005) מגדיר פגעים בתבלינים. מועצת הירקות ושה"מ : (7-52).

## תודות

החוקרים מודים לקרן מדען ראשי במשרד החקלאות על מימון המחקר. המחקר שלעיל דווח לקרן מדען (מס' 07-0203-603).

תודה לאורי פלד על תרומת הכיסוי והחיפוי לניסוי, תודה לחברת ביו-בי על תרומת האקריות הטורפות, לחברת דע קדם על תרומת התכשירים מור וגניקן, לחברת ביומור על תרומת התכשיר טימורקס ולחברת אגרוגרין על תרומת השמר.