

ממשק הדברה שיעמוד בדרישות האירופיות לשאריות תכשירי הדברה

בבזיל

עדי שדה, ליאנה גנות, עירית דורי - חוות הבשור, מו"פ דרום
דוד סילברמן, שמעון ביטון, ליאור אברהם, לילך זיגר - שה"מ, משרד החקלאות

ניסוי זה נועד לפתח ממשק הדברה כולל לגידול בזיל, שיעמוד בדרישות האירופיות לשאריות של עד שלושה תכשירי הדברה ולהעדר מזיקי הסגר ומחלות.

תקציר

בשוקי אירופה רבים, ביניהם אנגליה וגרמניה, נדרש צמצום של השימוש בחומרי הדברה שאריתיים, מעבר לדרישות התקן האירופי. עד כה כל תוצרת הייתה צריכה לעמוד רק ברמה המותרת של חומרי הדברה (MRL) על-פי האיחוד האירופי, אולם לאחרונה עלתה דרישת הלקוחות לכך שלא תימצא בתוצרת כל שארית של יותר משלושה רכיבים פעילים, גם אם הרמות נמוכות מהמותר. דרך אחרת לדרוש צמצום של השימוש בתכשירי הדברה היא לתבוע שארית ברמה הפחותה מהתקן "70% MRL". בנוסף לזאת, קיימת כיום הקפדה יתרה של שירותי הביקורת על קבלת תוצרת ללא מזיקי הסגר (כנימת עש הטבק [כע"ט] וזבוב המנהרות באירופה, תריפסים ברוסיה). יתרה מכך, בשנת 2012 הופיעה לראשונה בארץ מחלה חדשה, כשותית הבזיל, שהטיפול הנפוץ ביותר למניעתה הוא ריסוס בתכשירי הדברה שאריתיים. עם זאת, נמצא במחקרים קודמים כי שימוש במסחרים מפחית משמעותית את הסיכוי להנבגת הכשותית במנהרות של בזיל באוניברסיטת בר אילן (Cohen & Ben-Naim 2016).

לאור כל הדרישות שהוזכרו, אין בנמצא פרוטוקול גידול מתאים, והמשך גידולו של הבזיל ליצוא נמצא בסכנה ממשית. עם זאת, אם המגדלים הישראליים יצליחו לעמוד בדרישות היצוא החדשות, יקנה להם הדבר יתרון עצום על פני המתחרים מאפריקה, מהודו וממדינות נוספות. מטרת המחקר הנוכחי היא פיתוח ממשק הדברה כולל לגידול בזיל, שיעמוד בדרישות האירופיות לשאריות של עד שלושה תכשירי הדברה ולהעדר מזיקי הסגר ומחלות, שכן בדרישה של "70% MRL" הצלחנו לעמוד בקלות יחסית בתצפית, שנערכה במו"פ דרום בשנת 2015, בבזיל ללא כשותית עד קציר רביעי (שדה וחובריה, 2015). ממשק הניסוי הנוכחי כלל אמצעים אגרוטכניים ושימוש בתכשירים ללא שאריות, אך גם תכשירים שאריתיים וכן שימוש במאווררים לסחרור האוויר במבנה ולהורדת נקודת הטל על העלים. התבצעו בדיקות לשאריות חומרי הדברה במעבדת יתרולאב עבור 5 קצירים. הטיפולים בניסוי: 1. תכשירים לא שאריתיים + מאוורר; 2. שלושה תכשירים + מאוורר; 3. שלושה תכשירים ללא מאוורר; 4. מסחרי ללא מאוורר. המחקר התבצע בחוות הבשור, מו"פ דרום; השתילה בתאריך 1.6.16; הזן: פרי. אחת לשבוע בוצע ניטור על העלים, לגילוי מחלות ומזיקים, והוצבו מלכודות דבק צהובות בתוך המבנה ומחוצה לו. הוחלט על ריסוסים בהתאם לתוצאות ועל-פי חישוב ימי המתנה לקציר. בניגוד לעונה שעברה וכיוון שהוזמנו שתילים אורגניים, לא הגיעו שאריות חומרי הדברה מהמשתלה.

בקציר הראשון והשני עמדנו ביעדים של 3 תכשירים שאריתיים עם מאוורר או ללא מאוורר. בקציר השלישי והלאה נמצאו 4 תכשירים שאריתיים בניסוי של "3 תכשירים ללא מאוורר", בדומה לעונה הקודמת. החל מהקציר הרביעי חויבנו לטפל באופן אגרסיבי במחלת הכשותית. לעומת זאת, בטיפול "3 תכשירים עם מאוורר" עמדנו ביעד שאריות חומרי הדברה בכל הקצירים. בטיפול "ללא שאריתיות עם מאוורר", הצלחנו להתמודד עם הכשותית, אם כי מזיקים נוספים, כגון תריפס וכנימה קמחית, תקפו את הגידול.

רקע

לקוחות רבים בשוקי אירופה דורשים כיום לצמצם את השימוש בתכשירי הדברה שאריתיים מעבר לדרישות התקן האירופי. מגמה זו בולטת ביותר באנגליה ובגרמניה - שני יעדי שיווק חשובים במיוחד. עד כה, כל תוצרת הייתה צריכה לעמוד רק ברמה המותרת של חומרי הדברה (MRL) לפי התקן של האיחוד האירופי (EU), אבל לאחרונה עלתה דרישת הלקוחות לכך שלא תהיה שארית של יותר משלושה תכשירים, גם אם הרמות נמוכות מהמותר, וההקפדה על דרישה זו הולכת ומחמירה. דרך אחרת לדרוש צמצום של השימוש בתכשירי הדברה, המאפשרת שימוש של יותר משלושה תכשירים, היא הימצאות שארית ברמה הפחותה מהתקן "MRL 70%". בדרישה זו הצלחנו יפה יחסית בעונה שעברה (שדה וחבורה, 2015).

הדרישות הללו מגבילות מאוד את היכולת של המגדלים להשתמש בתכשירי הדברה שאריתיים. בד בבד, לצד ההחמרה בשימוש בתכשירי ההדברה, שירותי הביקורת מקפידים ביותר על קבלת תוצרת ללא מזיקי הסגר (כע"ט וזבוב המנהרות באירופה, תריפסים ברוסיה). בנוסף למזיקי ההסגר, על המגדלים להתמודד עם אקריות, כנימות עלה וקימחיות. כאילו אין בכך די, בשנת 2012 הופיעה לראשונה בארץ מחלה חדשה, כשותית הבזיל, שהטיפול היעיל והנפוץ ביותר למניעתה הוא ריסוס בתכשירי הדברה שאריתיים.

כאשר ברקע קיימות הדרישות לקבל תוצרת איכותית ללא מזיקי הסגר וללא ריקבון והדרישה לקבלת תוצרת נקייה משאריות חומרי הדברה, נמצא המגדל ללא פרוטוקול גידול מתאים, ושיווק גידולו נמצא בסכנה. אולם, במידה שיצליחו המגדלים לעמוד בדרישות הללו, יקנה הדבר יתרון עצום למגדל הישראלי על פני מתחרים מאפריקה, מהודו וממדינות נוספות.

בזיל - ריחן (*Ocimum basilicum*): גידול חד-שנתי, רב-קצירי, המשמש כתבלין בתעשיית המזון. אף שעונת היצוא העיקרית של הבזיל היא עונת החורף, מגדלים אותו כל השנה בחממות, במנהרות עבירות ובבתי רשת. שינויים בתנאי הסביבה, ובעיקר עלייה בלחות, מגבירים את שכיחותן של מחלות, כגון: עובש אפור, קשיונה גדולה וכשותית הריחן, הנגרמת על-ידי הפתוגן *Peronospora belbahrii*.

כשותית הריחן: גורמת לעיוות קל של העלים, להבהרה של צבע העלה (תמונה 1) ולהופעת נבגים בצדו התחתון. כל אלו פוגעים באיכות היבול וביכולת המגדל לשווקו בארץ ומחוצה לה. מידת השכיחות של הופעת המחלה עולה באופן חד בשנים האחרונות, ובמקביל מתפתחת עמידות לחלק מהתכשירים המשמשים להתמודדות מול המחלה.

תמונה מס' 1: בזיל ללא כשותית (מימין), בזיל נגוע בכשותית (משמאל)



סגירת המבנה: כדי למנוע או לצמצם כניסת מזיקים לגידול הבזיל, כגון כנימת עש הטבק, זבוב המנהרות ופרפרי לילה, יש לכסות ברשת 50 מ"ש ולדאוג לאיטום המבנה, לסגירת קרעים ולאיטום חורים. מומלץ לנטר באופן שבועי את המזיקים והמחלות, תוך מעבר בין השורות והסתכלות על העלים, במקביל להצבת מלכודות דבק צהובות וניטורן. כל האמצעים האגרוטכניים משמעותיים מאוד לצמצום השימוש בחומרי הדברה מיותרים.

אוורור: למניעת מחלת הכשותית או במקרה שהיא כבר קיימת, הסחרור הלילי בולם את התקדמות המחלה (תמונה 2). לחות ומים חופשיים על העלים הכרחיים ליצירת נבגים, לנביטתם ולחדירתם לאפיזרמיס. לפיכך, הייבוש מונע שני שלבים אלה במחזור חייו של הפתוגן ודוחה את המחלה.

תמונה מס' 2: מאוורר מסחרי במנהרה של בזיל



מטרת המחקר: פיתוח ממשק הדברה כולל לגידול בזיל, שיעמוד בדרישות האירופיות **לשאריות של עד שלושה** תכשירי הדברה, בשילוב מאוורר כאמצעי למניעת ההנבגה של הכשותית, לצד העדר מזיקי הסגר ומחלות.

שיטות וחומרים

המחקר התבצע בחוות הבשור, מו"פ דרום. השתילה נעשתה בתאריך 1.6.16; הזן: פרי. נשתלו, על-פי דרישתנו, שתילים אורגניים מהמשתלה, כדי למנוע הימצאות תכשירים שאריתיים מתקופת הגידול במשתלה. כל מנהרה חופתה כולה בפלסטיק שחור-כסוף בקרקע (כולל שבילים) וכוסתה בפוליאאתילן בגג ובצדדים, מלבד החצאית שהייתה רשת 50 מ"ש.

הרכבנו ממשק שכלל אמצעים אגרוטכניים ושימוש בתכשירים כימיים שאריתיים, תוך הקפדה על יישומם היעיל, ובתכשירים לא שאריתיים, כמו סבונים ושמן. התבצעו שבעה קצירים, שחמישה קצירים מהם (1, 2, 4, 6, 7) נשלחו למעבדת יתרולב, לבדיקות הימצאותן של שאריות תכשירים. אף שבניסוי נשתלו שתילים אורגניים, נבדק גם הקציר הראשון.

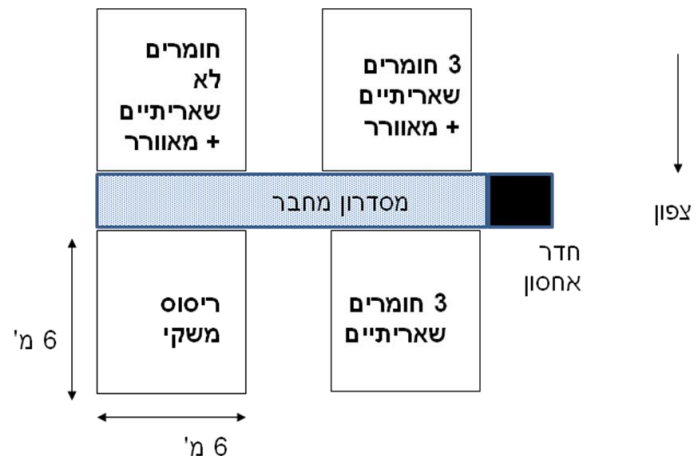
לא התבצעו שקילות יכול בניסוי זה.

בשני טיפולים הוצב מאוורר (תמונה 2), שעבד החל מהשעה 19:00 ועד השעה 8:00, כיוון שהלחות היחסית בשעות אלה עולה במבנים עד ל-100%. מהירות הרוח נמדדה בשני המבנים, כדי לוודא שהרוח מגיעה לכל פינות המבנה.

טיפולים

1. ריסוס רק בתכשירים לא שאריתיים בתוספת מאוורר החל מהשעה 19:00 עד 8:00 ;
 2. שלושה תכשירים שאריתיים בתוספת מאוורר החל מהשעה 19:00 עד 8:00 ;
 3. שלושה תכשירים שאריתיים.
 4. ביקורת מסחרית (ללא הגבלה של כמות הריסוסים, עם שימוש בחומרים מורשים ועמידה ברמה של שאריות תכשירי ההדברה המותרת לפי התקן האירופי).
- הניסוי נערך במתכונת של ארבעה טיפולים ללא חזרות. כל טיפול נערך במנהרה בגודל 6X6 מ'. המנהרות חוברו ביניהן באמצעות מסדרון משותף. לכל מנהרה חדר משוך למניעת כניסתם של חרקים, כמו עשים למשל (איור 1, תמונה 3).

איור מס' 1: תרשים המבנה לפי ארבעת הטיפולים, המסדרון המקשר ביניהם וחדר המבוא החשוך בכניסה



תמונה מס' 3: תצלום המבנה משמאל; המסדרון המחבר מימין



במטרה לנטר מזיקים, כדוגמת כנימת עש הטבק, הוצבו מלכודות דבק צהובות : 2 בכל מבנה, 2 במסדרון ו-2 מחוץ למבנה מצפון ומדרום, כדי לבחון את פוטנציאל הנגיעות במהלך הניסוי. הניטור התבצע אחת לשבוע תוך החלפת המלכודות (תמונה 4). בנוסף, נוטרו על גבי העלים מזיקים נוספים. החלטנו על ריסוסים בהתאם תוצאות ועל-פי חישוב ימי המתנה לקציר. בכל מועדי הקציר נערכה הערכה של הנגיעות בכשותית באמצעות חישוב אחוז הנגיעות בטיפולים השונים ממספר מוקדים בכל מבנה ; כל חזרה מהווה 3 ענפים * 10 חזרות, ובסך-הכול מדגם של 30 ענפים.

תמונה מס' 4 : מלכודות דבק צהובות בתוך מבנה בזיל, המכוונות לגובה הצמחים



תוצאות

בקציר הראשון לא נמצאו תכשירים חריגים מהרמה המותרת באירופה (טבלה 1) ועמדנו ביעד של שלושה תכשירים. הופתענו לגלות שאריות של תכשיר שלא רוסס בניסוי הלא שאריתי (boscalid), שהוא אחד מהרכיבים שיש בתכשיר סיגנום או בליס), וכן chlorpyrifos בשארית הקטנה מ-0.02 בכל הטיפולים, מלבד בטיפול "שלושה תכשירים + מאוורר". מחלת הכשותית לא נצפתה בחלקות השונות ולא נראו גם פגעים אחרים.

טבלה מס' 1 : ריסוסים עד קציר ראשון והימצאות שאריות חומרי הדברה על-פי בדיקות יתרולאב

מועד	מסחרי	שלושה תכשירים	שלושה תכשירים+מאוורר	לא שאריתי+מאוורר
1.6.16	שתילה	שתילה	שתילה	שתילה
9.6.16	סיגנום (Boscalid) (Pyraclostrobin)	סיגנום (Boscalid) (Pyraclostrobin)	סיגנום (Boscalid) (Pyraclostrobin)	

		עמיסטאר (azoxystrobin)	עמיסטאר (azoxystrobin)	19.6.16
קציר	קציר	קציר	קציר	29.6.16
שאריות חומרי הדברה (ח"מ) בקציר ראשון				
Boscalid 0.02	Boscalid 0.05	Boscalid 0.06 Azoxystrobin 0.19	Boscalid 0.04 Azoxystrobin 0.14	

בקציר השני לא נמצאו תכשירים החורגים מהרמה המותרת באירופה (טבלה 2). גם כאן עמדנו ביעד של שלושה תכשירים. נמצאו חריגות של תכשיר שאריתי שלא רוסס בטיפול הלא שאריתי (boscalid) ורדומיל (metalaxy) בטיפול המסחרי. גם כאן התקבלה שארית הקטנה מ-0.02 של chlorpyrifos בכל הטיפולים, מלבד בטיפול "שלושה תכשירים + מאוורר". מחלת הכשותית לא נצפתה בחלקות השונות ולא נראו אף פגעים אחרים.

טבלה מס' 2: ריסוסים עד קציר שני והימצאות חומרי הדברה על-פי בדיקות יתרולאב

מועד	מסחרי	שלושה תכשירים	שלושה תכשירים+מאוורר	לא שאריתי+מאוורר
30.6.16	פרוקליים (Emamectin) + אקרובט (Benzoate) (Dimethomorph)	עמיסטאר (azoxystrobin) + קנון Potassium (Phosphite)	עמיסטאר (azoxystrobin) + קנון	טימורקס גולד+קנון
13.7.16	קציר	קציר	קציר	קציר
שאריות חומרי הדברה (ח"מ) בקציר שני				
	Boscalid 0.02 Azoxystrobin 0.01 Metalaxy 0.07	Boscalid 0.03 Azoxystrobin 0.31	Boscalid 0.04 Azoxystrobin 0.59	Boscalid <0.01

בקציר השלישי (טבלה 3), בדומה לקציר השני, בוצע ריסוס פעם אחת בלבד בין שני הקצירים ולא נשלחה דוגמה ליתרולאב

טבלה מס' 3: ריסוסים עד קציר שלישי

מועד	מסחרי	שלושה תכשירים	שלושה תכשירים+מאוורר	לא שאריתי+מאוורר
14.7.16	עמיסטאר (azoxystrobin)	עמיסטאר (azoxystrobin)	עמיסטאר (azoxystrobin)	
26.7.16	קציר	קציר	קציר	קציר
שאריות חומרי הדברה (ח"מ) - לא נשלחה דוגמה ליתרולאב בקציר שלישי				

בין הקציר השלישי לבין הקציר הרביעי נמצאו בשטח תריפסים ופשפשי אש בכל הטיפולים וכן כנימה קימחית בטיפול הלא שאריתי. בטיפול "שלושה תכשירים" (ללא מאוורר) התחילה להופיע כשותית בפינה הצפונית-מזרחית וכן עלה הצורך להתמודד שם עם אקריות. בטיפול המסחרי נדרשה התמודדות עם כנימות עלה. מבדיקות המעבדה לא נמצאו תכשירים החורגים מהרמה המותרת (טבלה 4). גם כאן עמדנו ביעד של שלושה תכשירים, אך נמצאו שאריות זניחות ולא מוסברות של שלושה חומרים בטיפול הלא שאריתי ושני תכשירים שלא רוססו בטיפול

המסחרי, אך כן רוססו בטיפולים אחרים ולא נתגלו שם (טרייסר spinosad ו-ספרטה spinetoram). כמו-כן, נתגלה בטיפול "שלושה תכשירים + מאוורר" התכשיר מסורול (methiocarb), שלא רוסס שם.

טבלה מס' 4: ריסוסים ופעולות אגרוטכניות עד קציר רביעי והימצאות חומרי הדברה על-פי בדיקות יתרולאב

מועד	מסחרי	שלושה תכשירים	שלושה תכשירים+מאוורר	לא שאריתי+מאוורר
27.7.16	עמיסטאר (azoxystrobin) + סיגנום (Boscalid) + פלורמייט (Pyraclostrobin)	עמיסטאר + טרייסר (azoxystrobin) (Spinosad) אולטרה	עמיסטאר + טרייסר (azoxystrobin) (Spinosad)	טימורקס גולד (Tea) + קנון (Tree Oil)
2.8.16	אקרובט + (Dimethomorph) פלורמייט (Bifenazate)	אקרובט (Dimethomorph)	אקרובט (azoxystrobin)	LQ+EOS(1.8.16) (סבון + שמן) טימורקס גולד+ קנון
8.8.16	LQ+EOS	LQ+EOS	LQ+EOS	LQ+EOS
10.8.16	קציר	קציר	קציר	קציר
שאריות חומרי הדברה (ח"מ) בקציר רביעי				
	Boscalid 0.46 Pyraclostrobin 0.06 Dimethomorph 0.96 Spinosad 0.02 Spinetoram <0.01 Bifenazate 0.72	Boscalid 0.02 Dimethomorph 1.57 Azoxystrobin 0.05	Boscalid 0.02 Methiocarb <0.01 Dimethomorph 2.15 Azoxystrobin 0.09	Boscalid <0.01 Dimethomorph <0.01 Lufenuron < 0.01

בין הקציר הרביעי לבין הקציר החמישי נמצאו בשטח אקריות, תריפסים וכנימה קמחית. לא נשלחו בדיקות למעבדה, אך נצפתה כשותית ברמה גבוהה בטיפולים ללא המאוורר (ריסוסים בטבלה 5).

טבלה מס' 5: ריסוסים והדברה ביולוגית עד קציר חמישי

מועד	מסחרי	שלושה תכשירים	שלושה תכשירים+מאוורר	לא שאריתי+מאוורר
11.8.16	צ'יס + עמיסטאר + קוצייד Pymetrozine+ Azoxystrobin+ copper hydroxide	עמיסטאר + קוצייד Azoxystrobin+ copper hydroxide	עמיסטאר+קוצייד Azoxystrobin+ copper hydroxide	טימורקס גולד+ קנון
17.8.16	אקרובט + (Dimethomorph) ספרטה Spinetoram	אקרובט (Dimethomorph)	אקרובט (Dimethomorph)	טימורקס גולד+ קנון
18.8.16		פיזור צרעה טפילית אנגירוס	פיזור צרעה טפילית אנגירוס	פיזור צרעה טפילית אנגירוס
24.8.16	קציר	קציר	קציר	קציר

בין הקציר החמישי לבין הקציר השישי נמצא בשטח מגוון רב של מזיקים, בנוסף לכשותית הבזיל. נשלחו בדיקות למעבדה. אמנם גם כאן עמדנו בשאריותיות המותרת (טבלה 6), אך מספר החומרים השאריתיים הגיע לארבעה, אם לא מתחשבים ברמות הנמוכות מ-0.01, אחרת נספרים חמישה תכשירים. גם כאן אותרו שלושה חומרים שאריתיים זניחים בטיפול שלא רוסס בחומרים שאריתיים. בשלושת הטיפולים הכימיים נמצא תכשיר אחד שלכאורה לא רוסס (רבוס (mandipropamid), ואין לנו הסבר לממצא זה. בנוסף, נמצא התכשיר flonicamid בטיפול "שלושה תכשירים + מאוורר".

טבלה מס' 6: ריסוסים עד קציר שישי והימצאות חומרי הדברה על פי בדיקות יתרולאב

מועד	מסחרי	שלושה תכשירים	שלושה תכשירים+מאוורר	לא שאריתית+מאוורר
25.8.16	סיגנום (Boscalid + Pyraclostrobin) אקרובט (Dimethomorph)	סיגנום (Boscalid + Pyraclostrobin) קוצייד copper hydroxide	סיגנום (Boscalid + Pyraclostrobin) קוצייד copper hydroxide	טימורקס גולד+קנון
1.9.16	אקרובט (Dimethomorph) + ספרטה	אקרובט (Dimethomorph)	אקרובט (Dimethomorph)	תותח pyretrins+Neem oil+vegetable oil
7.9.16	קציר	קציר	קציר	קציר
שאריות חומרי הדברה (ח"מ)- בקציר שישי				
	Boscalid 0.35 Pyraclostrobin 0.05 Dimethomorph 1.20 Mandipropamid 1.52	Boscalid 0.62 Pyraclostrobin 0.15 Dimethomorph 0.80 Azoxystrobin <0.01 Mandipropamid 0.87	Boscalid 0.85 Pyraclostrobin 0.21 Dimethomorph 1.52 Azoxystrobin <0.01 Mandipropamid 1.94 Fonicamid<0.01	Boscalid <0.01 Dimethomorph <0.01 Mandipropamid <0.01

בין הקציר השישי לקציר השביעי הופחתו הריסוסים, מתוך כוונה לבחון את התפתחות הכשותית בטיפולים עם המאוורר. על אף שבטיפול המסחרי ובטיפול "שלושה תכשירים" הייתה הכשותית כבר ברמה גבוהה מאוד, נמשך הגידול והוסף מאוורר לכל אחת מהמנהרות שיש בהן כבר מאוורר אחד. התוצאות היו משביעות רצון (טבלה 7), שכן לא נצפתה התפתחות כשותית על העלים. גם כאן לא עמדנו ביעד של שימוש בשלושה תכשירים, אף שרמת השאריותיות עומדת בתקן. בשלושת הטיפולים הכימיים נמצאו שאריות של Boscalid, אף שלא רוסס, ו-Mandipropamid בשני הטיפולים עם המאווררים, אף שגם חומר זה לא רוסס בהם.

טבלה מס' 7: ריסוסים עד קציר שביעי והימצאות חומרי הדברה על-פי בדיקות יתרולאב

מועד	מסחרי	שלושה תכשירים	שלושה תכשירים+מאוורר	לא שאריתית+מאוורר
9.9.16	רבוס+אפלורד+אקרובט Mandipropamid +Buprofezin +	רבוס + Mandipropamid אקרובט (Dimethomorph)	הוספת מאוורר שני	הוספת מאוורר שני

			(Dimethomorph)	
		רבוס+קבריו+קנון Mandipropamid+ (Pyraclostrobin+Dim etomotph)	רבוס+קבריו+קנון +Mandipropamid (Pyraclostrobin+Di metomotph)	13.9.16
LQ+EOS	LQ+EOS	LQ+EOS	LQ+EOS	15.9.16
קציר	קציר	קציר	קציר	29.9.16
שאריות חומרי הדברה (ח"מ)- בקציר שביעי				
Mandipropamid 0.01	Boscalid 0.01 Pyraclostrobin 0.21 Dimethomorph 1.52 Azoxystrobin <0.01 Mandipropamid 1.94	Boscalid 0.02 Pyraclostrobin 0.41 Dimethomorph 0.03 Mandipropamid 0.02	Boscalid 0.01 Buprofezin 0.08 Pyraclostrobin 0.63 Dimethomorph 0.68 Mandipropamid 13.5	

הערכת כשותית בבזיל

אחוז הנגיעות בכשותית מחושב לפי מספר העלים הנגועים מתוך סך-כל העלים שנבדקו (איור 2). בקציר הראשון עד השלישי לא נצפתה כשותית בטיפולים השונים. בקציר הרביעי נצפתה כשותית בטיפול "שלושה תכשירים", כאשר בקציר החמישי התפשטה המחלה באופן חריג בטיפול זה ובטיפול המסחרי. לעומתם, בטיפולים עם המאוורר לא התפתחה כשותית.

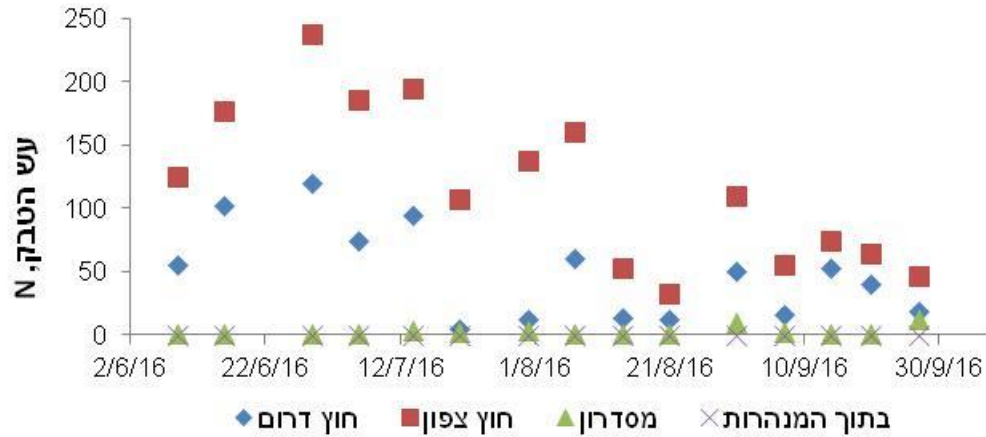
איור מס' 2: אחוז נגיעות עלי בזיל בכשותית בטיפולים השונים לפי קצירים



ניטור כנימת עש הטבק

למרות הימצאות אוכלוסיות גבוהות ביותר של כע"ט במלכודות שהוצבו בחוץ, לא נמצאו במלכודות שהוצבו בתוך הטיפולים אוכלוסיות של כע"ט (איור 3). המסדרון היווה מחסום פיסי נוסף למניעת חדירה של כנימות עש, שכן שם נמצאו מעט כנימות במלכודות, לעומת מספרים אפסיים בתוך הטיפולים. הדינאמיקה של אוכלוסיית כע"ט הייתה השנה במגמה הפוכה לשנת 2015; בעוד ששיא האוכלוסייה נצפה השנה בחודשים יוני ויולי, ומאז חלה ירידה עד לחודש ספטמבר, ב-2015, בתקופה זו, חלה עלייה באוכלוסיית כע"ט עד פי 6. נתון זה לא השפיע על חדירת הכנימות למבנים.

איור מס' 3: מספר פרטים בוגרים של כנימת עש הטבק שנלכדו בטיפולים השונים, במסדרון ובחוץ, בחודשים יוני-ספטמבר



דיון

דרישות השיווק מאלצות את החקלאי לצמצם את מספר התכשירים ולעמוד בספי MRL מאוד מאתגרים אך אפשריים. האתגר הולך ומחריף מדי שנה, ויש למצוא דרכים יצירתיות להתמודדות עם צמצום השימוש בתכשירים ולקבלת יבול איכותי. סגירת המבנה וניטור שבועי הוכיחו את עצמם כיעילים ביותר למניעת חדירת מזיקים רבים, מה שמאפשר גם את צמצום השימוש בתכשירים. מאיור 3 עולה כי יש פוטנציאל גבוה להופעת כנימת עש הטבק מחוץ למבנה הבזיל, אך רק כמויות מזעריות הצליחו לחדור למבנה הודות לרשת 50 מש ללא חורים וללא קרעים ובתחזוקה שוטפת. יתרה מכך, השנה כוסו המבנים ביריעות פוליאתילן, כך שההגנה מפני כנימת עש הטבק ומפני מזיקים נוספים הייתה טובה יותר. במקביל, הפוליאתילן הפחית משמעותית את הרטיבות על העלים, המתרחשת בדרך כלל כתוצאה ממים המתעבים על כיסוי המבנה, בעיקר בשעות הלילה והבוקר המוקדמות. עם זאת, לא די בכיסוי הפלסטיק ויש להפעיל מאוורר במבנה (הפועל כמסחרר) כדי למנוע את התפתחות כשותית הבזיל. יש כמובן להמשיך ולחקור את השימוש במאוורר ולייעל את המערכת. מחלת הכשותית עדיין מהווה בעיה עיקרית בקיץ בהתמודדות עם מגבלות השימוש בתכשירים שאריתיים. מנתוני העונה הקודמת עולה כי חיפוי הקרקע ותכשירים לא שאריתיים אינם מספיקים למניעת כשותית, אם כי יעילים בדחיית הופעת המחלה. גילינו כי שאריתיות חומרים, ולו גם ברמה מזערית ביותר, עלולה להתגלות במעבדה (ואפילו שלא רוססו כלל!). לפיכך, יש לשים לב לשטיפות מוקפדות של המרסס, ללמוד את היסטוריית הקרקע ולקחת בחשבון גם נתון זה בחישוב מספר התכשירים לריסוס. בעונה זו הצלחנו להימנע משאריות של סיגנום מהמשתלה על-ידי הזמנת שתילים אורגניים. הקצירים הראשון, השני והשלישי עמדו ביעדים של שימוש בשלושה תכשירים שאריתיים ומטה (גם הריסוס השלישי, שאותו לא מסרנו לבדיקה כיוון שריסוסו רק עמיסטאר, היה ללא ספק עומד בדרישה). כמו-כן, לא אובחנה התפתחות כשותית - לא בבדיקת הניטור השבועית ולא בהערכת הכשותית המסודרת בשלושת הקצירים הראשונים.

לא הצלחנו להסביר את שאריות ה-boscalid ותכשירים אחרים שנמצאו בטיפול הלא שאריתי, שכן טיפול זה רוסס לפני יתר הטיפולים בכל יישום.

בקציר הרביעי עמדנו ביעד של שלושה תכשירים, וכל התכשירים לא חרגו מהרמה המותרת באירופה. בקציר זה הופיעה מחלת הכשותית בטיפול "שלושה תכשירים" באחוז נמוך מאוד במנהרה. רמה זו עלתה מאוד בקציר החמישי.

קציר חמישי לא נשלח לבדיקות שאריתיות ביתרולאב. בקציר השישי לא עמדנו בשלושה תכשירים שאריתיים באף אחד מהטיפולים, ולכן אנו ממליצים שלא להמשיך את הקצירים מעבר לקציר חמישי בבזיל. במקביל, מגוון המזיקים במבנים השונים עלה בשלב זה, והיה צורך בהוספת תכשירים כדי שניתן יהיה להתמודד עמם.

למרות שבקציר השביעי היה אחוז הכשותית גבוה ביותר בטיפולים ללא מאוורר, היה מאתגר להמשיך ולראות את יתר הטיפולים, ואכן הבזיל נשאר נקי מכשותית בטיפולים שלהם הוספנו שני מאווררים. אנו ממליצים להמשיך ולבחון את שיטת הסחרור, לבחון את יעילותה בתנאי יצוא ולבצע בדיקות אחסון על פי התנאים המקובלים.

לסיכום :

- ✓ סגירת המבנה יעילה ביותר כדי למנוע חדירת מזיקים, ובעיקר כנימת עש הטבק.
- ✓ ניטור שבועי הוכיח עצמו כיעיל בחיזוי השימוש בחומרים בכל קציר ובכך הביא לצמצום השימוש בתכשירים.
- ✓ שימוש במאוורר הראה הפחתה משמעותית בנגיעות בכשותית בהשוואה בין שתי המנהרות עם המאוורר לעומת השתיים הנוספות ללא מאוורר, ובכך הפחתנו משמעותית את הריסוסים במבנים אלה.

תודות

להנהלת ענף הירקות ולמועצת הצמחים, על העזרה במימון הניסוי.