בחינת ממשקים שונים להדברת אקריות אדומות (הקורים) בגידול אבטיח בבית רשת 50 מש

מו"פ דרום (חוות הבשור), קיץ 2020

ליאור אברהם, שמשון עומר - שה"מ; ירון אבוקראט, בני ואקנין, לנה ברמן, אולגה קוזלוב, שמואל ועקנין - מו"פ דרום; עמית שדה, שמעון שטיינברג, שירי קלפאוך - חברת ביובי

שטחי הגידול של אבטיח מיני ומידי מתרחבים ותופסים נפח שוק משמעותי במיוחד בסוף העונה. עם זאת, קיימת בעיה משמעותית הקשורה להדבקה בווירוסים (מועברי כנימות וכנימת עש הטבק), הגורמים בסופו של דבר לפגיעה ביבול ובאיכות הפרי הקטוף. גורמים אלו עודדו מגדלים בצפון הנגב לעבור לגידול במבנים סגורים ברשת 50 מש. בהתאם למצב החדש נוצרו פערי ידע משמעותיים בכל הקשור לשיטת הגידול בתנאים מוגנים בקיץ: התאמת זנים וכנות, התמודדות עם אקריות ועוד. מטרת המחקר הנוכחי היא בחינת ממשקים שונים להדברת אקריות אדומות בתנאי גידול בבית רשת בתקופת הקיץ.

תקציר

המעבר לגידול אבטיח בתקופת הקיץ והסתיו במבנים מוגנים מווירוסים מזמן כמה אתגרים משמעותיים, שאחד מהם הוא ההתמודדות עם אקריות אדומות (קורים), הפוגעות בפוטנציאל היבול ובאיכותו. במחקר זה בחנו שלושה ממשקי הדברה ביולוגיים משולבים בהשוואה לממשק הדברה כימי משקי. הניסויים נערכו במנהרות עבירות המכוסות רשת 50 מש, בשתילת יולי במו"פ דרום. באופן ברור ומובהק נראתה השפעתם המיטיבה של הממשקים הביולוגיים על היבול, על משקל הפרי ועל איכותו, בהשוואה לטיפול הביקורת - הכימי. בנוסף לכך, שלושת הממשקים הביולוגיים הניבו תוצאת הדברה טובה בהרבה בהשוואה לממשק הכימי. את ההבדלים ניתן היה לראות באופן ויזואלי בזמן הגידול וכן בנתונים שנאספו, כפי שמפורט בדוח.

מבוא

רגישותו הגדולה של האבטיח לווירוסים גורמת למגדלים רבים בצפון הנגב ובערבה להעדיף גידול במבנים סגורים ברשת 50 מש (שתילות יוני-אוגוסט להנבה בספטמבר-נובמבר), על פני גידול בשטח פתוח. עם זאת, ישנם פערי ידע משמעותיים בכל הקשור לשיטת הגידול בתנאים מוגנים בתקופת הקיץ. הגידול בתנאים מוגנים משפיע על גורמים אחדים, כגון: ירידה בעוצמת הקרינה (35%-45% פחות מהשטח הפתוח), הכבדה בעומסי החום לעומת השטח הפתוח והפחתה בהתאדות המים. מבין האתגרים הנובעים מהשינוי שבמעבר לגידול בתנאים מוגנים, ההתמודדות עם אקריות אדומות (קורים) מהווה מרכיב חשוב

להצלחה בקבלת יבול גבוה ופרי איכותי. הגידול במבנים יוצר תנאים המטיבים עם האקריות, כשבנוסף לכך ישנה פחיתה ביעילות של חומרי הדברה וקושי ביישומם בגידול שרוע. ניסויים שנערכו בגידול אבטיח אביבי בערבה (שתילת דצמבר וקטיפים באפריל-מאי) הראו שקיים פוטנציאל טוב לשימוש בהדברה ביולוגית באמצעות אקרית פרסימיליס להדברת אקריות אדומות, בשילוב ממשק כימי מותאם. כמו כן, בחודש אפריל נראתה ירידה באוכלוסיית הפרסימיליס בשטח ועלייה באוכלוסיית האקרית האדומה, ככל הנראה בשל העלייה בטמפרטורות והירידה בלחות היחסית (פרקר ד. וחובריה, 16-2013). מטרת ניסוי זה היא בחינה של ממשקי הדברה ביולוגיים משולבים לאקרית אדומה, בהשוואה לממשק כימי משקי בתנאי גידול של בית רשת 50 מש מוגן מווירוסים בשתילת הקיץ וההנבה הסתווית בבשור.

<u>שיטות וחומרים</u>

הטיפולים שנבחנו בניסוי:

א. **כימי - ביקורת** - הדברה כימית משקית - טיפול תדיר נגד אקריות עם תחילת הנגיעות (שתיקבע על פי פיקוח) ברוטציה של החומרים המותרים לשימוש בגידול, מתחילת הגידול ועד לגמר הקטיף.

ב. **ביולוגי תגובתי** - ביסוס אקריות טורפות מסוג פרסימיליס עם התחלת נגיעות באקריות, ובמידת הצורך בשימוש בהדברה כימית המתאימה לממשק ביולוגי (על פי פיקוח).

ג. **ביולוגי מניעתי** - ביסוס מוקדם (על מגש השתילה) של אקריות טורפות מסוג סבירסקי בעזרת מזון מלאכותי - ארטמיה, והמשך האכלה בו באמצעות פיזורו בשטח ככל הנדרש (תמונה מס׳ 1). בנוסף לכך, עם תחילת הנגיעות באקריות קורים, יפוזרו אקריות טורפות מהסוג פרסימיליס. במידת הצורך ייעשה שימוש בהדברה כימית שתותאם לממשק הביולוגי (על פי פיקוח).

ד. **ביולוגי תגובתי** + **המתזה** - המטרה בעזרת מתזים בספיקה של 75 ליטר לשעה בתדירות של 3-4 פעמים ביום ולמשך 10 דקות בכל פעם, מתחילת הגידול ועד לתחילת הקטיף. בנוסף לכך, בראשית הנגיעות באקריות קורים, יפוזרו אקריות טורפות מהסוג פרסימיליס. במקרה הצורך, ייעשה שימוש בהדברה כימית שתותאם לממשק הביולוגי (על פי פיקוח).

ממשק המתזה - היפותזה:

- הרטבת העלים תסייע בהסרת אבק - שיפור ריסוסי הדברה.
- ההמתזה תגרום להעלאת הלחות באופן שיפריע לפעילות אקריות הקורים.
- העלאת הלחות תסייע להתבססות האקריות הטורפות.

תמונה מס׳ 1: חלקת טיפול ביולוגי מניעתי כשבוע לאחר השתילה - פיזור ארטמיה

מבנה הניסוי

הניסוי נערך ב-16 מנהרות עבירות 6X6 מ׳ עם רשת 50 מש, במו״פ דרום בקרקע חולית (תמונה מס׳ 2). כל טיפול בוצע במנהרה נפרדת ב-4 חזרות, בבלוקים באקראי (איור מס׳ 1).

השתילה התקיימה בתאריך 6/7/2020.

צורת שתילה: בכל מנהרה 3 שורות גידול; 1.5 מ׳ בין הצמחים בשורה בודדת; ובסך הכול 12 צמחים למנהרה (תמונה מס׳ 3). בכל הטיפולים נשתל הזן להויה המורכב על כנת AQ. בשל הגידול במנהרות קטנות לא ניתן היה להשתמש בדבורים להאבקה, ולכן התבצעו 4 סבבים של ריסוסי הורמון (גוליבר) על גבי הפרחים הנקביים לטובת קבלת פרי בתדירות של אחת לשבוע. בהתאם לזאת, בוצעו 4 קטיפים במעקובת של אחת לשבוע. **תחילת הקטיף:** כ-60 יום מהשתילה; **סיום הקטיף:** כ-90 יום מהשתילה. חלקת השקילה כללה את כל הצמחים בחזרה.

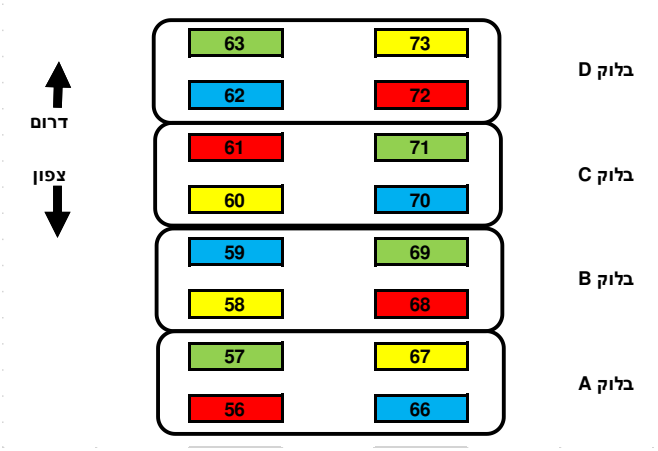
מדידות בניסוי

נבחנה השפעתם של הטיפולים בניסוי על משתני היבול, כמו: משקל פרי ממוצע, מספר אבטיחים ממוצע לצמח, איכות הפרי; ועל משתני ממשק ההדברה: אוכלוסיית האקריות הטורפות והמזיקות בכל החלקות. בחינת ההשפעה על ממשק ההדברה נעשתה באמצעות פיקוח שבועי, ופעולות הקשורות לממשק זה בוצעו במהלך הניסוי מדי שבוע וכן לאחר ביקור צוות הניסוי בשטח, התייעצות עמו וקבלת החלטות. הניסוי נערך בשיתוף חברת ביו-בי, אשר סיפקה את שירותי ההדברה ביולוגית, הפיקוח והמעקב אחר אוכלוסיות המועילים והאקריות.

תמונה מס׳ 2: שטח הניסוי במנהרות עבירות המכוסות רשת 50 מש

תמונה מס׳ 3: שטח הניסוי כשבועיים לאחר השתילה

איור מס׳ 1: מפת שטח הניסוי



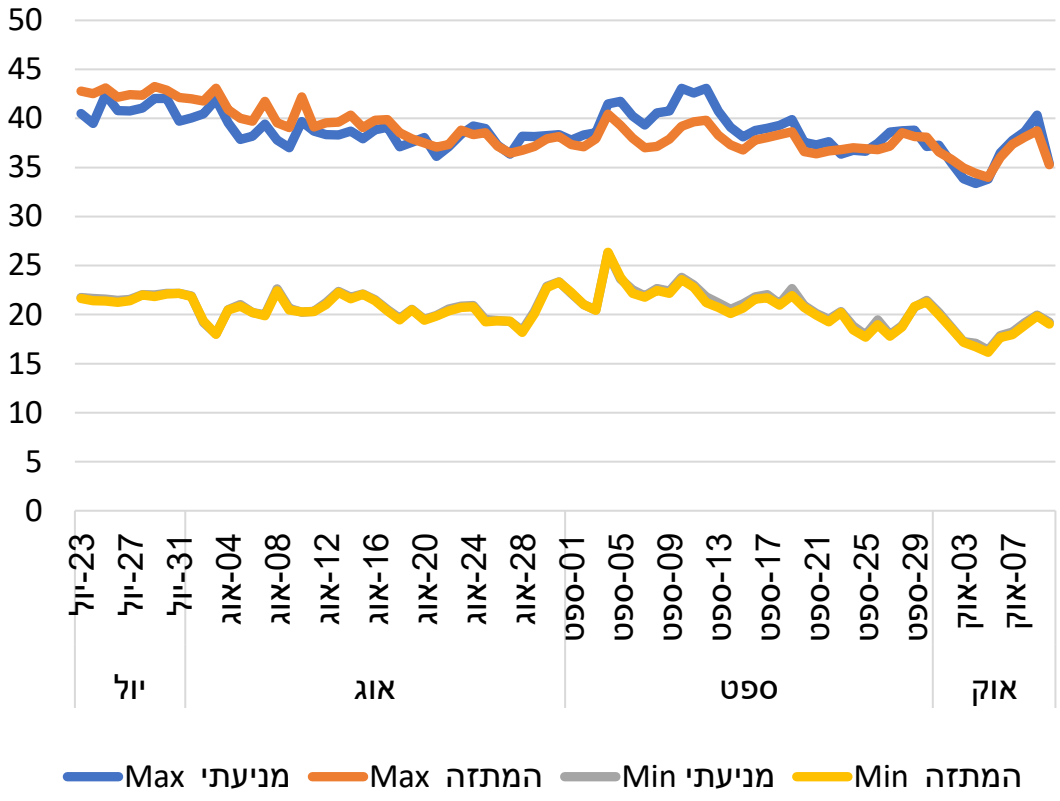
סטטיסטיקה: הנתונים עברו מבחן ANOVA לבדיקת השונות בין הטיפולים בכל ניסוי בנפרד. הניתוח הסטטיסטי לשונות נערך באמצעות תכנת JMP 13 בשיטת Tukey Kramer ; אותיות שונות בין הזנים מציינות הבדל סטטיסטי מובהק ברמת מובהקות של 0.05.

תוצאות

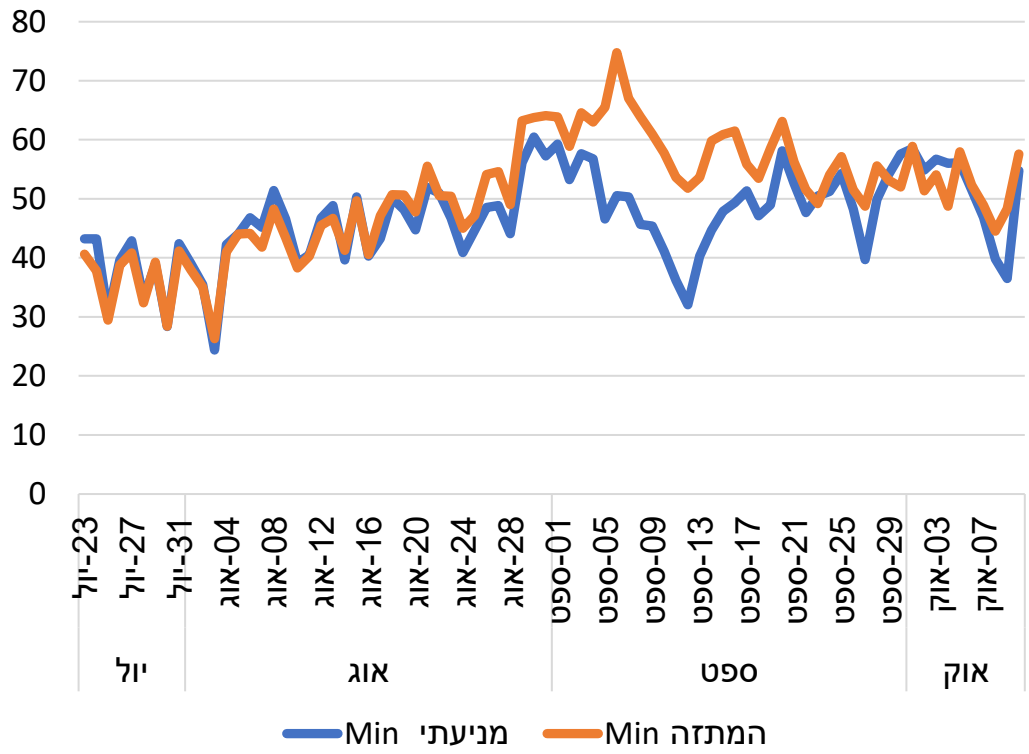
1) אקלים

מדידות לחות יחסית (RH%) וטמפרטורת האוויר בוצעו בגובה של חצי מטר מהקרקע מעל הצמחים בשתי מנהרות - האחת בטיפול עם ההמתזה והשנייה בטיפול המניעתי. במהלך היום (Max) והלילה (Min) שררו טמפרטורות גבוהות מאוד (איור מס׳ 2). בתחילת ספטמבר חל אירוע שרב חריג בן ימים אחדים, שבו שררה טמפרטורה גבוהה (איור מס׳ 2) ולחות יחסית נמוכה (איור מס׳ 3). ניתן לראות את ההשפעה המיטיבה של ההמתזה על הפחתת הטמפרטורה על ידי העלאת הלחות היחסית (צינון התנדפותי).

איור מס׳ 2: טמפרטורת מקסימום יומית (Max) וטמפרטורת מינימום יומית בטיפול ביולוגי תגובתי + המתזה ובטיפול המניעתי

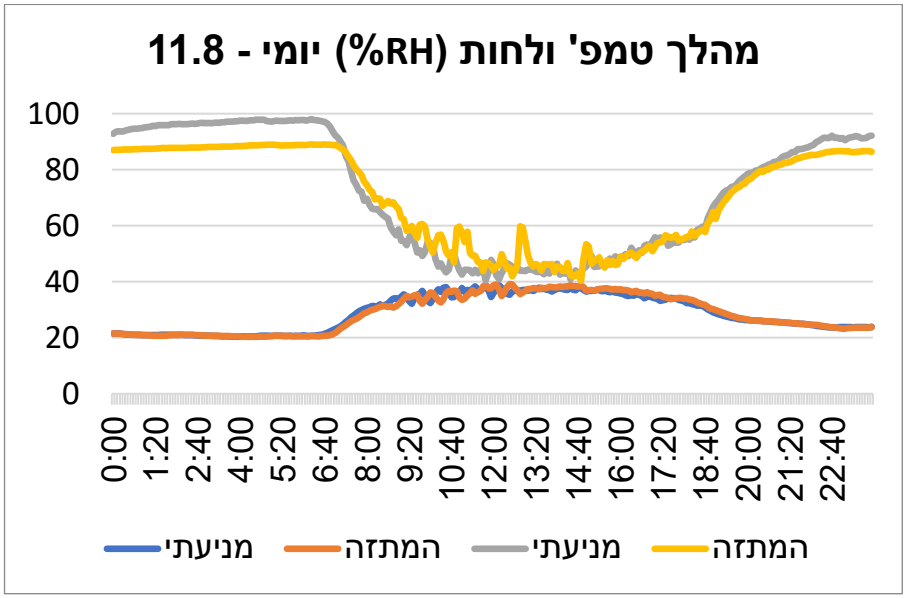


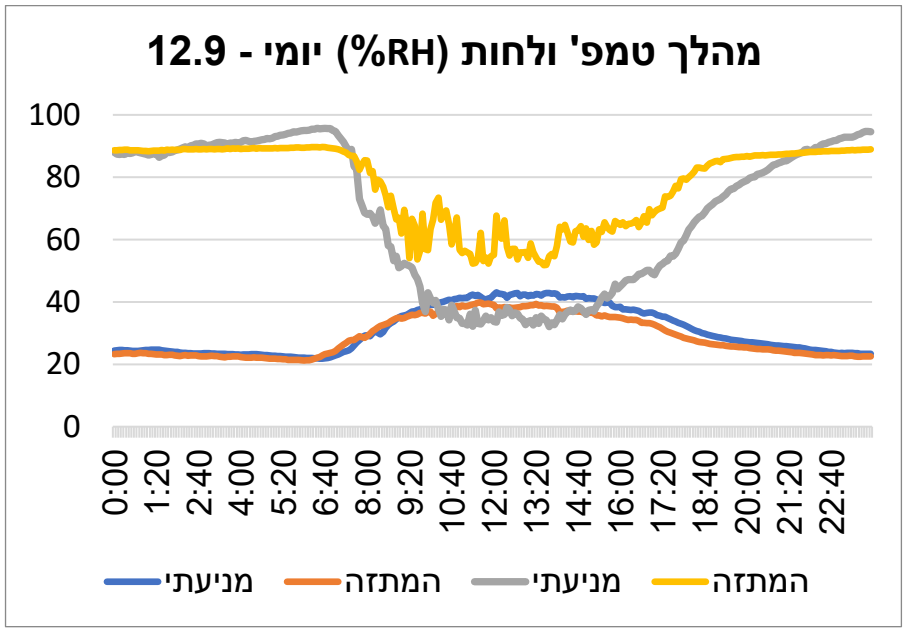
איור מס׳ 3: לחות יחסית מינימלית יומית (RH%) בטיפול ביולוגי תגובתי + המתזה ובטיפול המניעתי



ביום חם שגרתי, כפי ששרר בתאריך 11.8.20, למרות עלייה בלחות היחסית בעקבות ההמתזה, ישנה השפעה קטנה יחסית של ההמתזה על הפחתת הטמפרטורה. לעומת זאת, ביום השרב, בתאריך 12.9.20, שבו הלחות היחסית הייתה נמוכה יותר, השפיעה ההמתזה באופן משמעותי על הפחתת הטמפרטורה - צינון התנדפותי (איור מס׳ 4).

איור מס׳ 4: הטמפרטורה והלחות היחסית בטיפול ביולוגי תגובתי + המתזה ובטיפול המניעתי בתאריך 11.8.20 ובתאריך 12.9.20





2) יבול

בסך הכול בוצעו ארבעה סבבים של ריסוס הורמון במעקובת של אחת לשבוע משלב הופעת הפרחים הנקביים, ובהתאם לכך התקבלו ארבעה קטיפים עוקבים בכל הטיפולים. הקטיף הראשון בוצע בתאריך 9/9/2020 (כעבור חודשיים מהשתילה). מועד הקטיף נקבע בהתאם למוכנות הפרי לקטיף (לפי בדיקה ויזואלית ומדגם בדיקת סוכר לפני קטיף). כל פרי שנקטף נשקל בנפרד. משקל פרי ממוצע, יבול מצטבר ומספר הפירות הממוצע לצמח מוצגים בטבלאות מס' 1, 2 ו-4, בהתאמה. משקל פרי ממוצע לפי קטיף, יבול מצטבר במהלך העונה והיבול הממוצע בכל קטיף מוצגים באיורים מס' 5, 6 ו-7, בהתאמה.

בטיפולים: ביולוגי תגובתי + המתזה וביולוגי מניעתי היה משקל הפרי גבוה בצורה מובהקת מטיפול הביקורת ומהטיפול התגובתי (טבלה מס' 1).

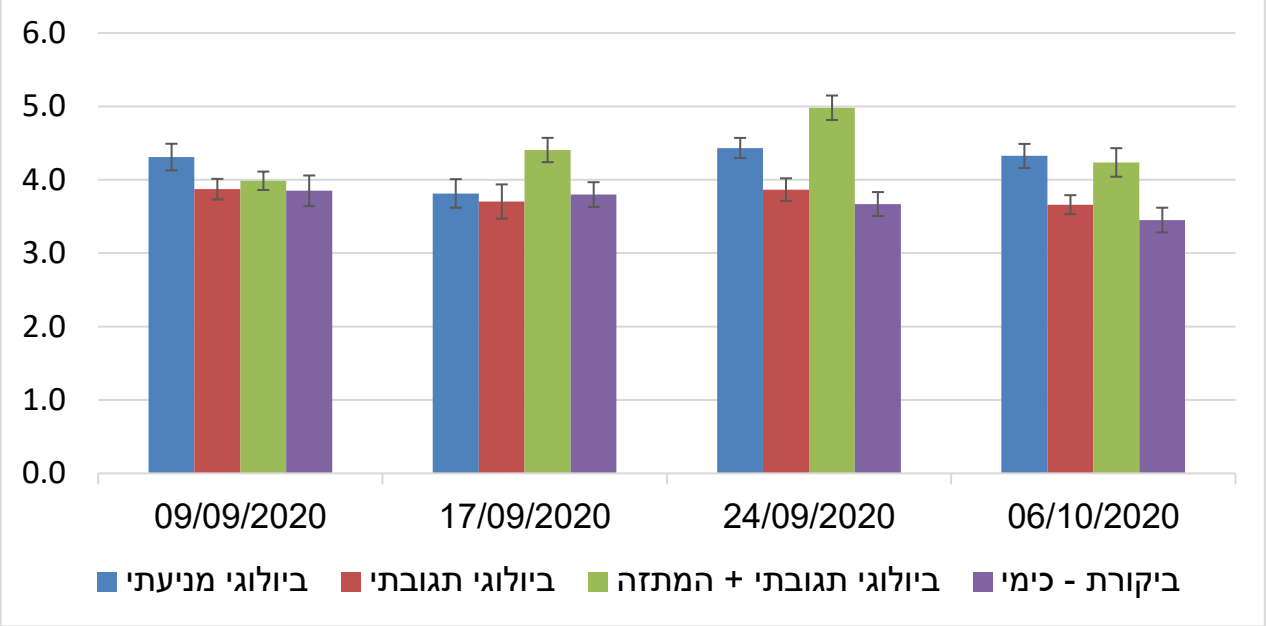
טבלה מס' 1: משקל פרי ממוצע (ק"ג)

שם הטיפול	משקל פרי ממוצע (ק"ג)	
ביולוגי תגובתי + המתזה	4.48	A
ביולוגי מניעתי	4.29	A
ביולוגי תגובתי	3.77	B
ביקורת - כימי	3.66	B

* אותיות שונות מציינות הבדל מובהק סטטיסטית, על-פי מבחן שונות Tukey.

היתרון של משקל הפרי בטיפולים ביולוגי מניעתי וביולוגי תגובתי + המתזה, לעומת טיפול הביקורת, בא לידי ביטוי בעיקר בקטיף 3 ובקטיף 4 (איור מס' 5).

איור מס' 5: משקל פרי ממוצע לפי קטיף (ק"ג)



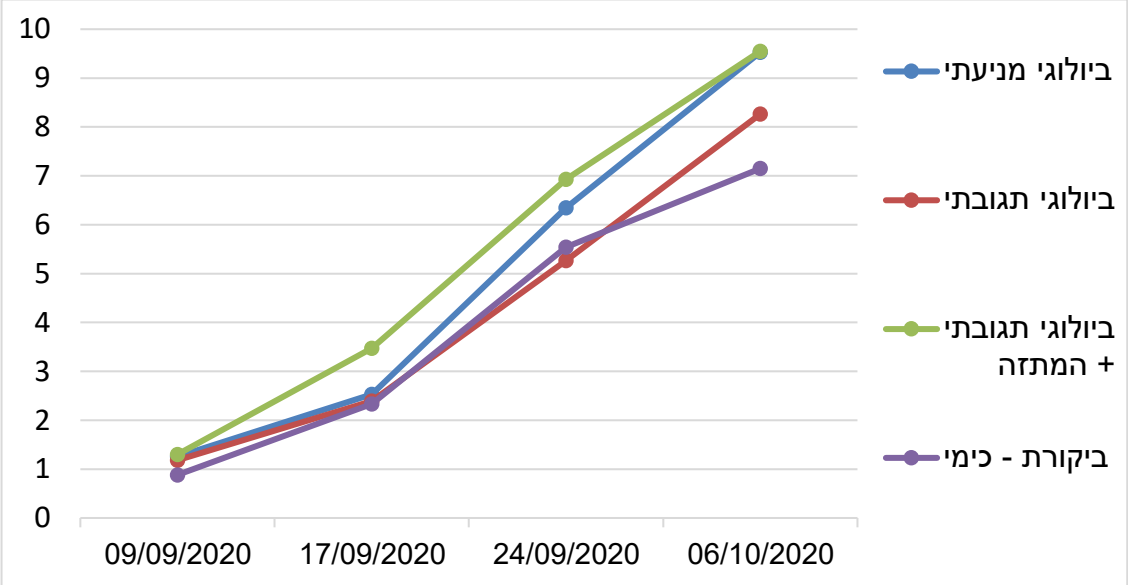
ישנו שיפור מובהק ביבול המצטבר, המתבטא ביותר מ-30%, בטיפול ביולוגי תגובתי + המתזה ובטיפול ביולוגי מניעתי, בהשוואה לטיפול הביקורת - כימי (טבלה מס׳ 2).

טבלה מס׳ 2: יבול מצטבר בממוצע (טון/ד׳)

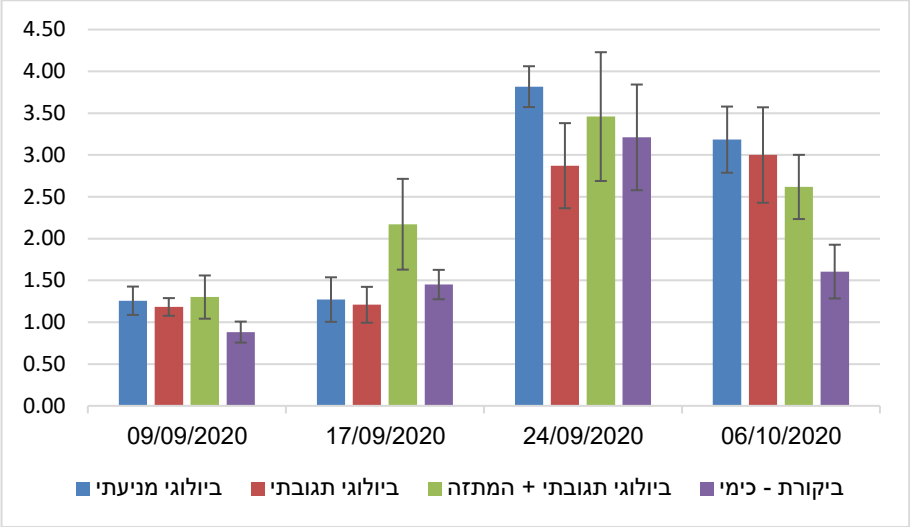
שם הטיפול	יבול מצטבר ממוצע (טון/ד׳)		אחוז שינוי מהביקורת (%)
ביולוגי תגובתי + המתזה	9.6	A	+34
ביולוגי מניעתי	9.5	A	+33
ביולוגי תגובתי	8.3	AB	+16
ביקורת - כימי	7.1	B	0

בקטיף הרביעי (האחרון) בטיפול הביקורת - כימי, ישנה ירידה משמעותית ביבול (איור מס׳ 6). כמו כן, היבול המשמעותי בניסוי התקבל בקטיף 3 ובקטיף 4 (איור מס׳ 7). בשני הקטיפים האחרונים (3 ו-4) עלה משמעותית הנזק החיצוני (שבא לידי ביטוי על גבי הפרי), שגרמו האקריות, והדבר בלט בצורה מובהקת במיוחד בטיפול הביקורת - הכימי. בקטיף הרביעי, בחצי מהפירות שנקטפו בטיפול הביקורת נגרם לפרי נזק חיצוני משמעותי כתוצאה מהנגיעות באקריות (טבלה מס׳ 3).

איור מס׳ 6: יבול מצטבר במהלך העונה (טון/ד׳)



איור מס׳ 7: יבול ממוצע לפי קטיף (טון/ד׳)



טבלה מס׳ 3: אחוז הפרי עם נזק חיצוני משמעותי מאקריות (קטיף אחרון - 06/10/2020)

שם הטיפול	אחוז הפרי עם נזק חיצוני משמעותי מאקריות	
ביקורת - כימי	46.5	A
ביולוגי מניעתי	10.0	B
ביולוגי תגובתי	7.5	B
ביולוגי תגובתי + המתזה	2.8	B

לא נמצאו הבדלים מובהקים במספר הפירות לצמח בין הטיפולים השונים (טבלה מס׳ 4).

טבלה מס׳ 4: מס׳ פירות מצטבר לצמח

שם הטיפול	מס׳ פירות לצמח	
ביולוגי מניעתי	6.7	A
ביולוגי תגובתי	6.6	A
ביולוגי תגובתי + המתזה	6.4	A
ביקורת - כימי	5.9	A

3) ממשק ההדברה בניסוי

ממשק ההדברה בניסוי נקבע על ידי צוות המחקר (שה״מ, חברת ביו-בי ומו״פ דרום) ונערכו בו שינויים תוך כדי הגידול ובהתאם למצב בשטח, כפי שהשתקף מהסיור השבועי של צוות המחקר בניסוי ומתוצאות ספירת המזיקים השבועית שנערכה על ידי טכנאית מוסמכת.

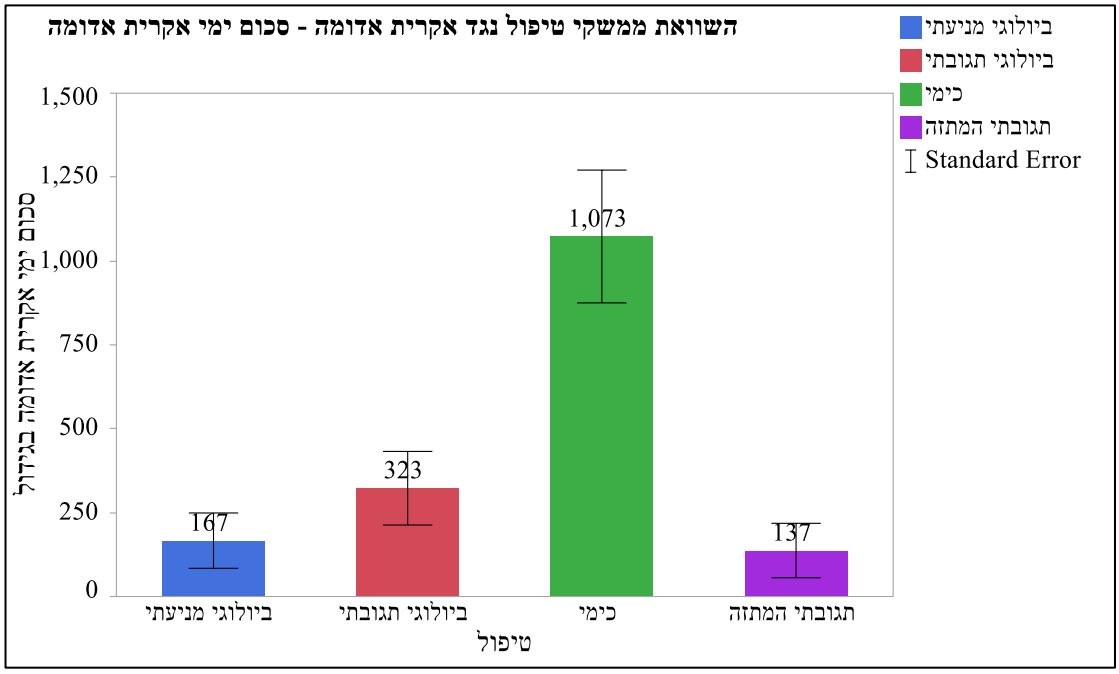
בטיפול המניעתי (ביסוס מוקדם של סבירסקי ופיזור לפי נגיעות באקריות פרסימיליס) **לא בוצע אף ריסוס כנגד מזיקים**, **לעומת שמונה ריסוסים שניתנו בטיפול הביקורת**. כמו כן, בשני הטיפולים התגובתיים בוצעו רק ארבעה ריסוסים כנגד מזיקים מותאמי ממשק ביולוגי, ששניים מהם ניתנו לפני תחילת ביסוס הפרסימיליס, ושניים - לאחריו. את פירוט הפעולות והטיפולים שניתנו בניסוי ניתן לראות בטבלה מס׳ 5.

טבלה מס׳ 5: פירוט הפעולות והטיפולים שניתנו בכל טיפול במהלך הניסוי

טיפול:	טיפול מניעתי	טיפול תגובתי	טיפול תגובתי + המתזה	טיפול משקי
06/07/2020	פיזור סבירסקי + ארטמיה על המגשים			
09/07/2020				מפיסטו
12/07/2020	תגבור ארטמיה			
13/07/2020	הגמעת טאצ׳יגרן	הגמעת טאצ׳יגרן	הגמעת טאצ׳יגרן	הגמעת טאצ׳יגרן
16/07/2020	תגבור ארטמיה			
22/07/2020	תגבור ארטמיה			
23/07/2020		ברק+הליוגופרית	ברק+הליוגופרית	ברק+הליוגופרית
28/07/2020	תגבור ארטמיה (לא בוצע טוב)			
30/07/2020	תגבור ארטמיה נוסף. החומר לא הספיק ולכן לא ניתן במנהרה -63	נימגארד+דיפנדר+אפולו	נימגארד+דיפנדר+אפולו	נימגארד+דיפנדר+אפולו
03/08/2020	פיזור פרסימיליס - 4 בק׳ - פוזר בטעות במקום בטיפולי התגובה			
04/08/2020	תגבור ארטמיה בכל המנהרות	פיזור פרסימיליס 4 בק׳	פיזור פרסימיליס 4 בק׳	
06/08/2020				ברק+הליוגופרית+אקסמייט
10/08/2020	תגבור ארטמיה בכל המנהרות	פיזור פרסימיליס 4 בק׳	פיזור פרסימיליס 4 בק׳	
13/08/2020	1 גביע קומבו	פיזור פרסימיליס 4 בק׳	פיזור פרסימיליס 4 בק׳	ברק+הליוגופרית+פלורמייט
16/08/2020	בוגירון	בוגירון	בוגירון	
18/08/2020	תגבור ארטמיה בכל המנהרות			
21/08/2020		מטרונום+אקסירל	מטרונום+אקסירל	ברק+הליוגופרית+מטאור
24/08/2020	פיזור פרסימיליס - 4 בק׳	פיזור פרסימיליס 4 בק׳	פיזור פרסימיליס 4 בק׳	
26/08/2020	תגבור ארטמיה	מטרונום+פלורמייט	מטרונום+פלורמייט	נימגארד+אפלורד+LQ
02/09/2020				נימגארד+ביסקיה

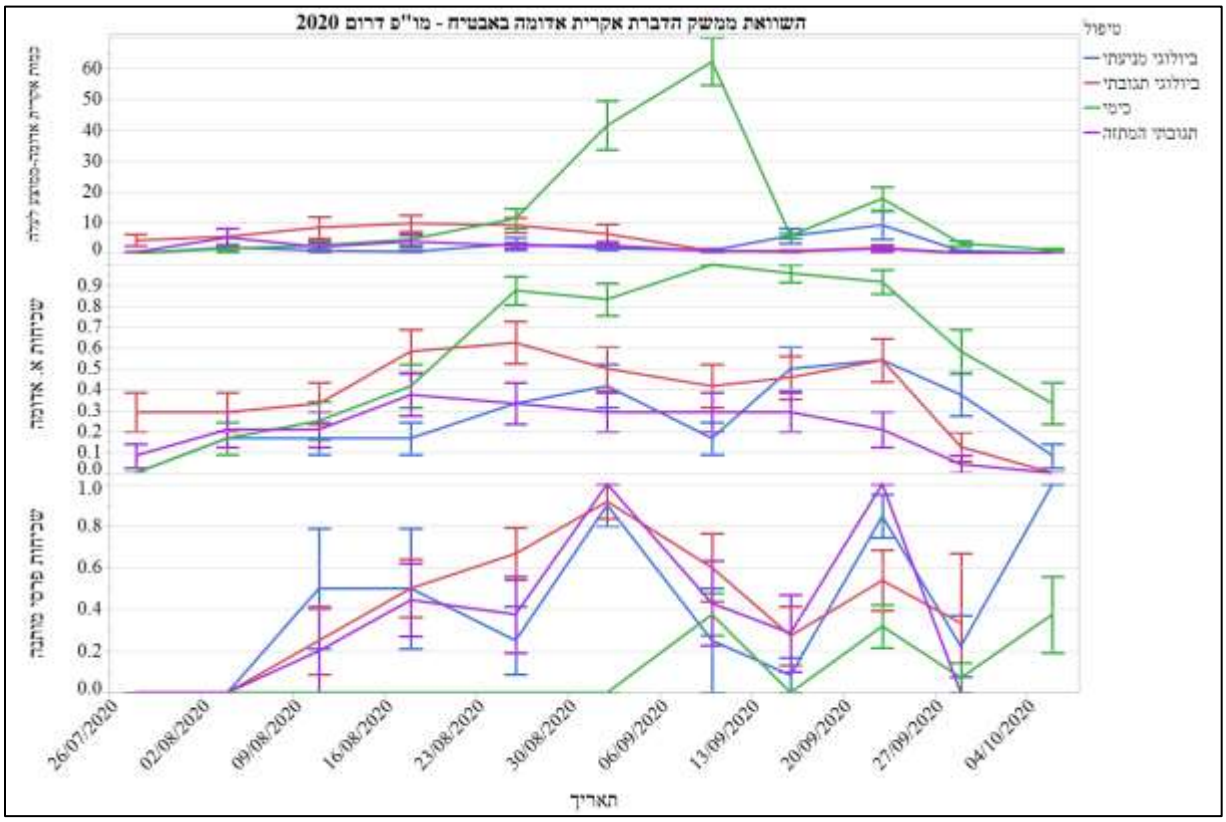
באיורים מס׳ 5, 6, 7 ו-8 מוצגים הנתונים בדבר השתנות האוכלוסייה של האקריות האדומות (המזיקות) ושל האקריות הטורפות הסבירסקי והפרסימיליס. בסיכום ימי האקריות, שעברו על הגידול, ישנו הבדל מובהק סטטיסטית בין הממשק הכימי לממשקים הביולוגיים, אך אין הבדל מובהק בין הממשקים הביולוגיים (איור מס׳ 8).

איור מס׳ 8: השוואת סכום ימי האקריות שעברו על הגידול בטיפולים השונים (מחושב כמכפלת הכמות הממוצעת של אקריות אדומות לעלה במספר הימים שעברו, באופן מצטבר)



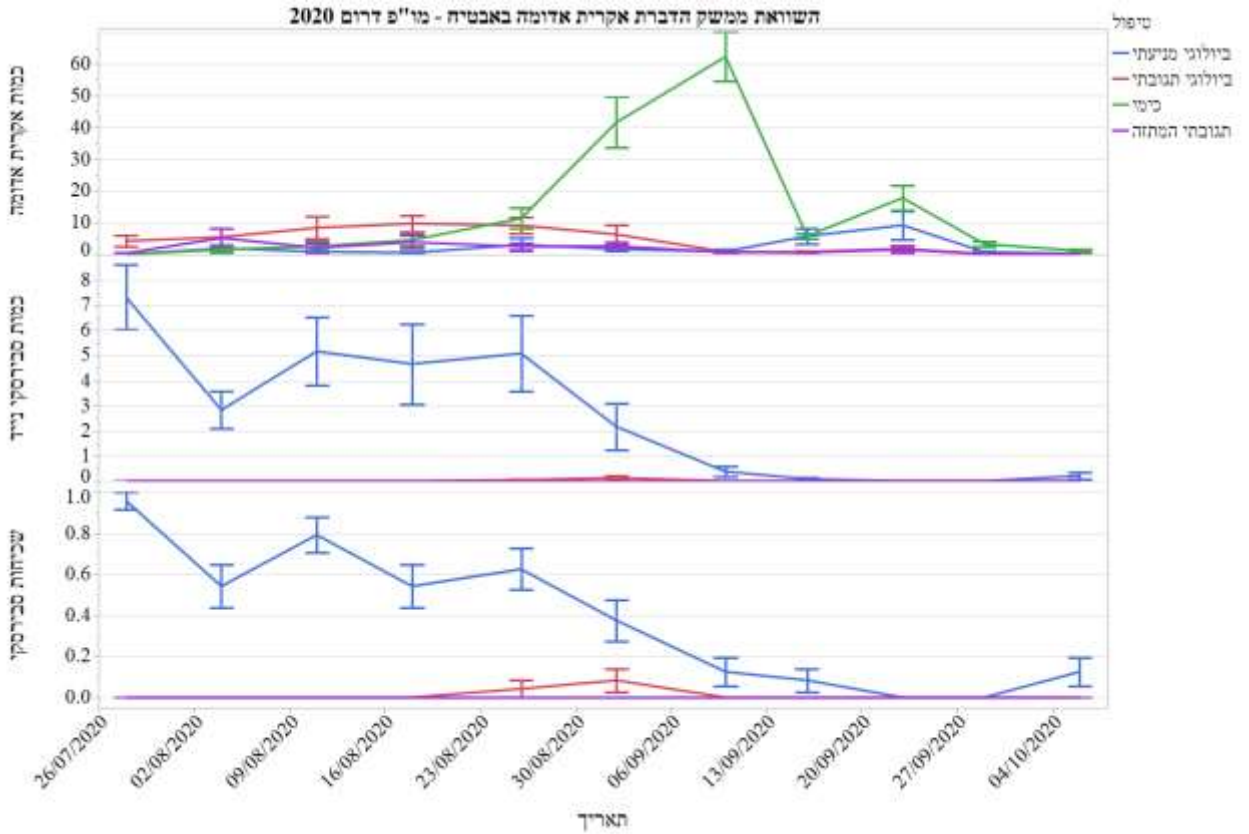
בשבועות הראשונים לניסוי הייתה אוכלוסיית האקרית האדומה דומה בין הטיפולים, אך בהמשך, בממשק הביקורת - הכימי, ׳פרצה׳ כמות האקריות וגדלה מאוד, בעוד שבממשקים הביולוגיים נותרה נמוכה (איור מס׳ 9, גרף עליון ואמצעי). בשלושת הממשקים הביולוגיים הייתה התבססות טובה של הפרסימיליס בגידול, ונראתה אף פלישתה לחלקות הטיפול הכימי (איור מס׳ 9, גרף תחתון).

איור מס׳ 9: השוואת השתנות האוכלוסיות בין ממשקי הטיפולים



בטיפול המניעתי הייתה התבססות טובה מאוד של הסבירסקי (איור מס׳ 10).

איור מס' 10: השוואת השתנות האוכלוסיות בין ממשקי הטיפול השונים (בגרף התחתון נראית שכיחות אוכלוסיות הסבירסקי, ובגרף האמצעי - כמות הסבירסקי לעלה)



סיכום

בניסוי זה בוצעה השוואת ממשקי טיפול שונים כנגד אקריות אדומות באבטיח. להלן סיכום השפעת הממשקים השונים על היבול (סעיף 1) ועל הדברת האקריות האדומות (סעיף 2).

1. יבול

באופן ברור ומובהק נראתה השפעתם המיטיבה של הטיפולים, שכללו ממשק ביולוגי, על היבול, על משקל הפרי ועל איכותו, בהשוואה לטיפול הביקורת - הכימי. הממשק המניעתי והממשק התגובתי + המתזה בלטו לטובה. נראה שיש מקום לבחון את שילובם של שני ממשקים אלו בעתיד.

2. הדברת אקריות אדומות

שלושת הממשקים הביולוגיים המשולבים הניבו תוצאת הדברה טובה בהרבה בהשוואה לממשק הכימי. את ההבדלים ניתן היה לראות הן באופן ויזואלי בזמן הגידול והן לפי הנתונים שנאספו.

על אף שבממשק הכימי בוצעו ריסוסים מרובים נגד אקריות ומזיקים אחרים, נגרם נזק רב לגידול מהאקרית האדומה, ובקטיפים האחרונים נותרה מעט מאוד עלווה ירוקה שלא נפגעה (תמונה מס׳ 4).
בממשקים המשולבים נגרם נזק עלוותי מועט, אולם לאחר התגברות האקריות הטורפות, התאוששו הצמחים וצמחו, והחלקות נותרו ירוקות עד סוף הניסוי (תמונה מס׳ 5).
הממשק המניעתי, שבו נעשה שימוש בסיברסקי בשילוב ארטמיה, היה המוצלח ביותר ולא היה צורך לרסס ריסוסי תיקון כלל. כמו כן, נרשמה גם הדברה טובה של כנימת עש הטבק, שפלשה לגידול והסבה נזקים מווירוסים בכמה חלקות בממשקים האחרים. הודות לנוכחותה של אקרית הסבירסקי בטיפול המניעתי, הנגיעות בווירוסים הייתה נמוכה ובאה לידי ביטוי בעיקר בסיום הגידול, דבר המרמז על הפוטנציאל שיש לאקרית הסבירסקי בהדברת כנימת עש הטבק באבטיח.
יש לבחון את הכדאיות הכלכלית של הטיפולים בעת תהליך הפיכת הפתרון הביולוגי למסחרי.

חשוב לציין, כי בשלב זה תוצאות הניסוי אינן בגדר המלצה לביצוע, וכל העושה בהן שימוש כלשהו יישא בתוצאות ויהא זה באחריותו הבלעדית.

<u>תודות</u>

לחברת ביו-בי - על שיתוף הפעולה;
למו״פ דרום על שיתוף הפעולה ועל הסיוע בביצוע הניסוי באופן המיטבי.

ביבליוגרפיה:

פרקר ד.; לויטה ר.; פיבוניה ש.; צביאלי י.; בן פלאי י.; אלוש א. הדברה משולבת של אקרית אדומה באבטיח הגדל במנהרות עבירות בערבה, דוח ניסוי מסכם - מו״פ ערבה תיכונה וצפונית תמר, 16-2013.

נספחים: תמונות

תמונה מס' 4: חלקת טיפול הביקורת - הכימי, בזמן הקטיף

תמונה מס׳ 5: חלקת טיפול מניעתי, בזמן הקטיף