

הפחתת היסדקויות בתפוח קריפס פינק ע"י חומרי צמיחה 2010

רפי שטרן, משה עגיב, ישראל דורון, רמי אברהמי, אלכס קודיש, רות בן-אריה

מבוא ותאור הבעיה

תפוח הקריפס פינק סובל מבעיה חמורה של היסדקויות, בעיקר באזור הפיטם, וכתוצאה מכך יורדת התמורה ממנו באופן משמעותי. בעבודה שעשינו במהלך ארבע השנים האחרונות מצאנו כי אוקסינים סינתטיים כמו "פואור" או "פריגן", המכילים את החומר הפעיל 2,4-DP, מסוגלים להפחית היסדקויות כאשר ניתנים במועד מוקדם יחסית של התפתחות הפרי – כחודשיים לאחר הפריחה. עם זאת, התוצאה הטובה ביותר, שהושגה דרך הגברת האלסטיות של דופן התא, התקבלה רק כאשר ניתן ריכוז גבוה של 50 ח"מ 2,4-DP. תוצאת הלוואי של ריכוז גבוה זה היתה האצת ההבשלה ופגיעה קלה בטעם הפרי ובכושר האחסון. לאחר איתור המועד הקריטי בו מתחילים ככל הנראה הסדקים המקרוסקופיים המביאים בסופו של דבר להיסדקויות בקליפת הפרי ניסינו לבחון האם גם גיברלינים, ובמיוחד GA₄₊₇, הידועים ביכולתם להשפיע על מבנה הקוטיקולה של קליפת הפרי, מסוגלים להפחית את עוצמת הנזק. בניסוי ראשוני שערכנו ב-2009 מצאנו שטיפול גיברלין (GA₄₊₇) במועד מוקדם יחסית של התפתחות הפרי אכן הפחיתו באופן משמעותי את מספר הפירות הסדוקים ואת עוצמת הסדקים שהופיעו בפיטם של הזן קריפס פינק (שטרן וחובי, 2010). בניסוי ההקדמי מצאנו שעם עליית תדירות הטיפולים הנזק הלך ופחת. עם זאת, עדיין לא היה ברור לנו האם הפחתת הנזק נבעה מחזרה על הטיפול פעם אחר פעם, כך שבריכוז מצטבר גבוה התוצאה טובה, או שמא מעיתוי מסוים מאוד שהיה המוצלח ביותר, אך לא בודדנו אותו. כמו כן לא היה ברור לנו האם דווקא ה-GA₄₊₇ הוא הגיברלין המצטיין או אולי ניתן להשיג השפעה חיובית גם עם GA₃. בנוסף – איננו בטוחים עדיין האם לציטוקינין BA שנמצא בתוך התכשיר סופרלון יש השפעה כלשהי.

מטרות הניסוי ב-2010

1. חזרה על ניסוי 2009 תוך כדי הרחבתו, על מנת לוודא את מועד הטיפול ואת ריכוז הסופרלון האופטימליים.
2. בחינת הפחתת ריכוזי הסופרלון למחצית (20 ח"מ במקום 40 ח"מ).
3. בחינת כל אחד ממרכיבי הסופרלון בנפרד (GA₄₊₇ כ"נובה-גיב" ו-BA כ"בונגריו").
4. בחינת גיברלין נוסף – GA₃.
5. בחינת הטיפול המצטיין מ-2009 בעזרת ריסוסי מפוח חצי מסחריים – "מודל מפוח".
6. בחינת כושר האחסון של הפרי.
7. בחינת השפעת התכשירים, ובעיקר הגיברלינים, על הפריחה בשנה העוקבת – 2011.

חומרים ושיטות

הניסוי המרכזי נערך במטע ברעם בחלקת "ליידי לבנדר". בנוסף בוצעו שלושה "מודלים" – ריסוסים חצי מסחריים עם מפוח בטיפולים המצטיינים של 2009. המודלים בוצעו בחלקת ה"נשרן" שבברעם ובשתי חלקות של מטע עין זיוון בגולן.

א. הניסוי ברעם

הניסוי בוצע כאמור בחלקת "ליידי לבנדר" שבקיבוץ ברעם. העצים ניטעו ב-2004 על כנת חשבי ובמרווחי נטיעה של 4.5x2.5 מ' (90 עצים/ד').

התכשירים שנבדקו בניסוי

סופרלון – מכיל GA₄₊₇ (19 גר"/ליטר) עם BA (19 גר"/ליטר)

נובה גייב – מכיל GA₄₊₇ (10 גר"/ליטר)

גיברלון – GA₃ (40 גר"/ליטר)

בונגרו – BA (40 גר"/ליטר)

שלושת התכשירים הראשונים משווקים ע"י "מרחב אגרו", הבונגרו משווק ע"י "סייפ-פק".

הריכוזים העיקריים שנבדקו

סופרלון 40 ח"מ ח"פ = 0.2% תכשיר	(200 סמ"ק/100 ל')
נובה גייב 40 ח"מ ח"פ = 0.36% תכשיר	(360 סמ"ק/100 ל')
גיברלון 40 ח"מ ח"פ = 0.2% תכשיר	(200 סמ"ק/100 ל')
בונגרו 40 ח"מ ח"פ = 0.1% תכשיר	(100 סמ"ק/100 ל')

הטיפולים שניתנו ב-2010

1. סופרלון 40 ח"מ ח"פ (GA₄₊₇) X 1 : 1/6
2. סופרלון 40 ח"מ ח"פ (GA₄₊₇) X 1 : 15/6
3. סופרלון 40 ח"מ ח"פ (GA₄₊₇) X 1 : 1/7
4. סופרלון 40 ח"מ ח"פ (GA₄₊₇) X 1 : 15/7
5. סופרלון 40 ח"מ ח"פ (GA₄₊₇) X 2 : 15/6, 1/6
6. סופרלון 40 ח"מ ח"פ (GA₄₊₇) X 3 : 1/7, 15/6, 1/6
7. סופרלון 40 ח"מ ח"פ (GA₄₊₇) X 4 : 15/7, 1/7, 15/6, 1/6
8. סופרלון 20 ח"מ ח"פ (GA₄₊₇) X 4 : 15/7, 1/7, 15/6, 1/6
9. סופרלון 20 ח"מ ח"פ (GA₄₊₇) X 2 : 15/6, 1/6
10. נובה גייב 40 ח"מ ח"פ (GA₄₊₇) X 4 : 15/7, 1/7, 15/6, 1/6
11. גיברלון 40 ח"מ ח"פ (GA₃) X 4 : 15/7, 1/7, 15/6, 1/6
12. בונגרו 40 ח"מ ח"פ (BA) X 4 : 15/7, 1/7, 15/6, 1/6
13. ביקורת

לכל הטיפולים הוספנו משטח טריטון X 100 בריכוז 0.025%. הריסוס בוצע בעזרת מרסס רובים בנפח תרסיס של 5 ליטר/עץ. שיא הפריחה: 1/4/2010.

מבנה הניסוי

בלוקים באקראי, 4 חזרות, עץ אחד לחזרה

ג. "מודלים" – ריסוסים חצי מסחריים

במקביל לניסוי שנערך בחלקת "ליידי לבנדר" שבברעם בוצעו 3 מודלים :

1. ברעם – חלקת "נשרן עליון" : נטיעת 1997, מרחקי נטיעה של 4.5X1.5 מ' (167 עצים/ד'), כנה M9.
 2. עין זיוון – חלקה מס' 1 : נטיעת 2005, מרחקי נטיעה 4.5x1.8, כנה MM106.
 3. עין זיוון – חלקה מס' 2 : נטיעת 2005, מרחקי נטיעה 4.5x2.0, כנה חשבי.
- הטיפולים בכל חלקות המודל ניתנו בעזרת מרסס מפוח בנפח תרסיס של כ-150 ליטר/ד'.

הטיפולים שניתנו בכל מודל

ברעם –

1. סופרלון 40 ח"מ ח"פ 4 X (1/6, 1/6, 15/6, 1/7, 15/7)

2. סופרלון 20 ח"מ ח"פ 4 X (1/6, 1/6, 15/6, 1/7, 15/7)

3. ביקורת

עין זיוון 1 –

1. סופרלון 40 ח"מ ח"פ 1 X (1/6)

2. ביקורת

עין זיוון 2 –

1. סופרלון 40 ח"מ ח"פ 1 X (1/6)

2. סופרלון 40 ח"מ ח"פ 2 X (1/6, 1/7)

3. ביקורת

לכל הטיפולים הוספנו משטח טריטון X 100 בריכוז 0.025%. הריסוס בוצע בעזרת מרסס מפוח, בנפח

תרסיס של כ-150 ליטר/ד'. שיא הפריחה – 1/4/2010.

המדדים שנבדקו

א. בכל הניסויים והמודלים:

אחוז היסדקויות בפרי: במהלך הקטיף (1/11/2010) נרשמו 4 דרגות נזק ב-50 פירות מצידו הדרומי של העץ: 0 = אין נזק, 1 = נזק קל, 2 = נזק בינוני, 3 = נזק קשה (תמונה 1). נדגמו רק פירות ממעטפת העץ, שהיו חשופים יותר לשמש ולכן גם צבעוניים (בחלק הפנימי של העץ ובצידו הצפוני הפירות ירוקים יותר ופחות פגועים).

תמונה 1. דרגות הסדק בפייטם של תפוח מהזן "קריפס פינק"



דרגת סדק 1



דרגת סדק 0



דרגת סדק 3



דרגת סדק 2

ב. במודל ברעם:

1. צורת הפרי: כדי לבחון השפעה אפשרית, שלילית או חיובית, על צורת הפרי נמדד היחס בין אורך הפרי (L) לקוטרו (D) ב-60 פירות אקראיים לטיפול (10 פירות לעץ X 6 עצים).
2. יבול לעץ: נבדק ב-24 עצים לטיפול (6 עצים לחזרה X 4 חזרות).
3. איכות הפרי ביום הקטיף ולאחר אחסון של 6 חודשים: ביום הקטיף (1/11/2010) נדגמו 60 פירות אקראיים בגודל אחיד (70 מ"מ) לכל חזרה X 4 חזרות מכל אחד משלושת טיפולי המודל (סופרלון 20 ח"מ, סופרלון 40 ח"מ וביקורת). ביום הקטיף נבחנו מדדי ההבשלה ב-10 פירות מתוך ה-60 שנדגמו. 50 הפירות שנותרו הוכנסו לקירור באוויר מבוקר למשך 6 חודשים.

תוצאות

מהניסוי שנעשה בברעם עולה שאמנם כל התכשירים שנבדקו (סופרלון, גייברלון, נובה גייב ובונגרו) הפחיתו במידה מסוימת את סך נזקי ההיסדקויות (דרגות הנזק 1+2+3), אולם ההבדלים בין מרבית הטיפולים לביקורת לא היו מובהקים (טבלה 1 ואיור 1).

טיפול הסופרלון 40 ח"מ שניתנו פעם אחת בלבד ($1/6$ או $15/6$ או $1/7$ או $15/7$) לא היו מספיק יעילים (טבלה 1), אך ככל שמספרם עלה יעילותם גברה (איור 1). המיתאם השלילי והמובהק מאוד שהתקבל בין מספר טיפולי הסופרלון 40 ח"מ לבין הירידה בנזק ($R^2=0.77$, $P<0.05$ או $R^2=0.97$, $P<0.05$) מראה, בדומה לתוצאות ההקדמיות מ-2009, שלמספר הטיפולים חשיבות רבה ביותר להפחתת הנזק (איור 2). עם זאת נראה שבטיפול הרביעי כבר אין תועלת. ניתן כנראה להסתפק בשלושה טיפולי סופרלון 40 ח"מ כדי להפחית את נזקי ההיסדקויות למינימום האפשרי. מעניין שגם הטיפול הבודד של 40 ח"מ, שניתן במועד הרביעי ($15/7$) לא תרם דבר (טבלה 1), ולכן יתכן שמועד זה הינו מאוחר מכדי להשפיע על הפחתת הנזק.

מרכיבי הסופרלון שניתנו כל אחד בנפרד כנובה גייב (GA_{4+7}) או בונגרו (BA) היו פחות יעילים מהסופרלון המכיל הן את הגייברלינים GA_{4+7} והן את הציטוקינין BA (טבלה 1 ואיור 1). גם הגייברלון (GA_3) היה פחות יעיל מהסופרלון. טיפולי סופרלון בריכוזים נמוכים יותר של 20 ח"מ בלבד (20 ח"מ X 2 או אף 20 ח"מ X 4) היו פחות יעילים בניסוי זה בהשוואה לריכוזים הגבוהים של 40 ח"מ (טבלה 1 ואיור 1).

גם **במודל מפוח שבוצע בברעם** נמצא שריכוזי הסופרלון הנמוכים היו פחות יעילים מהריכוזים הגבוהים.

עם זאת, בניגוד לניסוי – לטיפול הסופרלון בריכוז יותר של 20 ח"מ X 4 היתה במודל השפעה חיובית

ומובהקת להפחתת הנזק (הפחתה לכ-50% מהביקורת), למרות היעילות הנמוכה יותר (לא מובהק)

בהשוואה לריכוז הגבוה של 40 ח"מ שהפחית את סה"כ הנזק לכרבע מהביקורת (טבלה 2).

שני **המודלים הנוספים שבוצעו במטעי עין זיוון** מצביעים על ההשפעה הדרמטית של טיפול חד-פעמי בסופרלון 40 ח"מ (טבלה 3 א+ב). יתכן שהסיבה לכך נעוצה ברמת הנגיעות שבטיפול הביקורת. בשתי חלקות אלו התקבלה בביקורת נגיעות של כמעט 100% מהפירות, כאשר מרביתם נגועים בדרגה החמורה ביותר (3#). יתכן שבמקרה קיצוני שכוה, בו מרבית הפירות נגועים ובדרגה החמורה ביותר, יכול טיפול חד פעמי בלבד עם סופרלון 40 ח"מ להפחית את עוצמת הנזק, אך לא את מספר הפירות הנגועים. טיפול נוסף ב-40 ח"מ סופרלון לא שיפר את המצב לעומת טיפול חד פעמי (טבלה 3 ב'). בשלב זה לא ברורה לנו הסיבה, במיוחד לאור הניסוי בברעם בו כן קיבלנו הפחתה נוספת של מספר הפירות הנגועים ועוצמתם ככל שמספר הטיפולים עלה.

הבדל בין מטעים וחלקות –

בשנת 2010 היו הבדלים גדולים באחוז הפירות הסדוקים ובעוצמת הנזק בין מטע למטע, ואף בין חלקות שונות באתו מטע. יתכן שהטיפולים השונים שניתנו להפחתת הנגיעות פעלו לפי עוצמת הנזק ההתחלתי שבביקורת. בעין זיוון, שם היתה הנגיעות הקשה ביותר, הספיק טיפול סופרלון 40 ח"מ חד-פעמי כדי להפחית את עוצמת הנזק (אך לא את מספר הפירות הנגועים) באופן משמעותי מ-73% פירות נגועים בדרגה 3 ל-20% בלבד במודל מסי 2. לעומת זאת, בחלקות הניסוי והמודל שבברעם, בהם היתה הנגיעות קלה יותר, היה צורך בשלושה טיפולי סופרלון 40 ח"מ כדי להפחית באופן משמעותי את הנזק. יתכן גם שההבדלים ברמת הנגיעות בין המטעים ובין החלקות בתוך המטעים נבעו ממקור צמחי שונה שרגישותו לסדקים יכולה להיות גבוהה או נמוכה. יש כמובן צורך לבדוק טענה זו.

מדדי ההבשלה בקטיפ ולאחר אחסון –

פירות שטופלו בסופרלון 40 ח"מ X 4 היו עם רמת עמילן גבוהה באופן מובהק (דוח מעבדה שיצא ב-2011) בהשוואה לפירות שטופלו ב-20 ח"מ X 4 ובביקורת. בשאר מדדי ההבשלה לא היו הבדלים משמעותיים או מובהקים. מכאן שלסופרלון 40 ח"מ X 4 יש יכולת להאריך את עונת הקטיפ, ואולי אף לשפר את כושר האחסון (הפירות שהוכנסו לקירור יבדקו בסוף אפריל 2011).

יבול, גודל פרי וצורתו –

למרות שבספרות מוזכר שטיפולי גייברלין עשויים או עלולים לשנות את צורת הפרי, ובעיקר את היחס בין אורך הפרי (L) לרוחבו (D), לא מצאנו לכך כל תימוכין. היחס L/D בכל הטיפולים שנבדקו (סופרלון 20 ח"מ X 4, סופרלון 40 ח"מ X 4 וביקורת) היה תמיד 0.9. עם זאת, מצאנו להפתעתנו עלייה משמעותית ומובהקת בגודל הפרי מ-69 מ"מ בביקורת לכ-74 מ"מ בשני טיפולי הסופרלון (טבלה 4). במקביל התקבלה גם עלייה מובהקת ביבול לעץ: מ-36 ק"ג בביקורת לכ-50 ק"ג בשני טיפולי הסופרלון. מאחר ומספר הפירות לעץ בכל הטיפולים היה דומה (כ-300 פירות), נראה שהסיבה המרכזית לעליית היבול נבעה מגידול בקוטר הפרי.

נגיעות באלטרנריה –

בנוסף להפחתת ההיסדקויות בפיטם הפרי נבדקה הנגיעות באלטרנריה. תצפיות שנעשו על שני המודלים בעין זיוון ע"י הפיטופתולוג פרופ' משה ראובני הצביעו על הפחתה משמעותית ומובהקת של הנגיעות באלטרנריה בפירות שטופלו בסופרלון לעומת ביקורת. יתכן שהפחתת הסדקים בפרי מנעה או הפחיתה את חדירת הפטריה לפרי, וע"י כך הופחתה הנגיעות.

טבלה 1. השפעת טיפולים שונים על שיעור ההיסדקויות בפיטם של תפוחי קריפס פינק ביום הקטיפ, ניסוי ברעם 2010.

אחוז פירות עם פיטם סדוק בכל דרגת נזק (1-3)				טיפול
סה"כ נזק (3+2+1)	קשה (3)	בינוני (2)	קל (1)	
38.3 a	5.0 a	10.0 a	23.3 a	ביקורת
31.7 ab	1.7 a	10.0 a	20.0 a	סופרלון 1 X 40 (1/6)
21.6 ab	6.7 a	5.0 a	10.0 a	סופרלון 1 X 40 (15/6)
25.0 ab	1.7 a	10.0 a	13.3 a	סופרלון 1 X 40 (1/7)
36.6 ab	5.0 a	10.0 a	21.7 a	סופרלון 1 X 40 (15/7)
21.6 ab	3.4 a	3.4 a	15.0 a	סופרלון 2 X 40
5.0 b	0.0 a	1.6 a	3.4 a	סופרלון 3 X 40
15.0 ab	5.0 a	1.7 a	8.3 a	סופרלון 4 X 40
26.6 ab	1.7 a	10.0 a	15.0 a	סופרלון 2 X 20
26.6 ab	0.0 a	13.4 a	13.4 a	סופרלון 4 X 20
28.3 ab	1.7 a	3.4 a	23.3 a	נובה גייב 4 X 40
31.9 ab	0.0 a	15.1 a	16.8 a	גייברלון 4 X 40
21.6 ab	3.4 a	6.7 a	11.7 a	בונגרו 4 X 40

תוצאות באותו הטור, המלוות באותיות שונות, נבדלות זו מזו באופן מובהק, $P = 0.05$.

טבלה 2. השפעת טיפולים שונים, שניתנו בעזרת מרסס מפוח, על שיעור ההיסדקויות בפיטם של תפוחי קריפס פינק ביום הקטיף, נשרן עליון, ברעם 2010.

אחוז פירות עם פיטם סדוק בכל דרגת נזק (3-1)				טיפול
סה"כ נזק (3+2+1)	קשה (3)	בינוני (2)	קל (1)	
45.0 a	10.0 a	16.2 a	18.8 a	ביקורת
21.7 b	3.3 b	9.2 b	9.2 b	סופרלון 4 X 20
10.8 b	0.8 b	1.7 b	8.3 b	סופרלון 4 X 40

תוצאות באותו הטור, המלוות באותיות שונות, נבדלות זו מזו באופן מובהק, $P = 0.05$.

טבלה 3. השפעת טיפולים שונים, שניתנו בעזרת מרסס מפוח, על שיעור ההיסדקויות בפיטם של תפוחי קריפס פינק ביום הקטיף 2010, א – עין זיוון #1, ב – עין זיוון #2.

א.

אחוז פירות עם פיטם סדוק בכל דרגת נזק (3-1)				טיפול
סה"כ נזק (3+2+1)	קשה (3)	בינוני (2)	קל (1)	
98.7 a	80.5 a	14.9 a	3.3 b	ביקורת
53.3 b	9.4 b	16.5 a	27.4 a	סופרלון 1 X 40

ב.

אחוז פירות עם פיטם סדוק בכל דרגת נזק (3-1)				טיפול
סה"כ נזק (3+2+1)	קשה (3)	בינוני (2)	קל (1)	
92.7 a	73.3 a	14.0 a	5.4 b	ביקורת
78.6 a	19.3 b	24.0 a	35.3 a	סופרלון 1 X 40
77.3 a	27.3 b	31.3 a	18.7 b	סופרלון 2 X 40

תוצאות באותו הטור, המלוות באותיות שונות, נבדלות זו מזו באופן מובהק, $P = 0.05$.

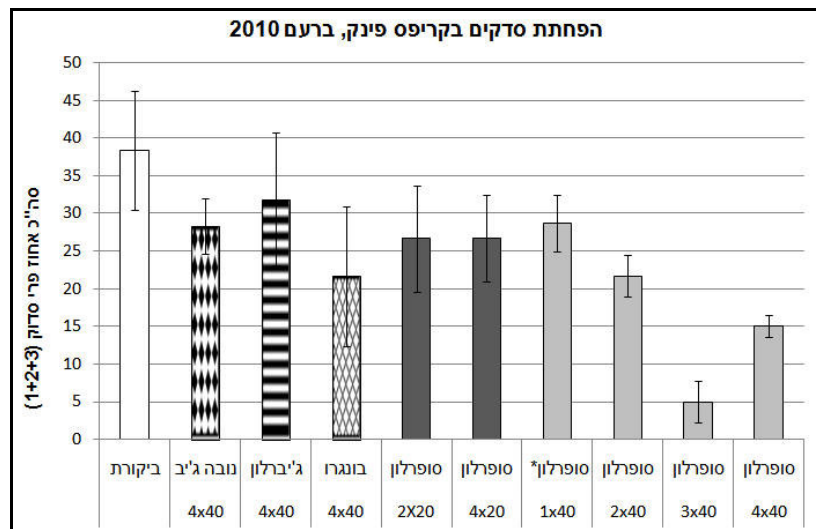
טבלה 4. השפעת טיפולי סופרלון על קוטר הפרי (מ"מ), צורת הפרי (יחס L/D) והיבול לעץ, נשרן עליון, ברעם 2010.

ברעם 2010.

קוטר פרי (מ"מ)	יחס אורך קוטר (L/D)	יבול (ק"ג/עץ)	טיפול
69.2 b	0.90 a	36 b	ביקורת
74.6 a	0.90 a	51 a	סופרלון 4 X 20
74.2 a	0.89 a	50 a	סופרלון 4 X 40

תוצאות באותו הטור, המלוות באותיות שונות, נבדלות זו מזו באופן מובהק, $P = 0.05$.

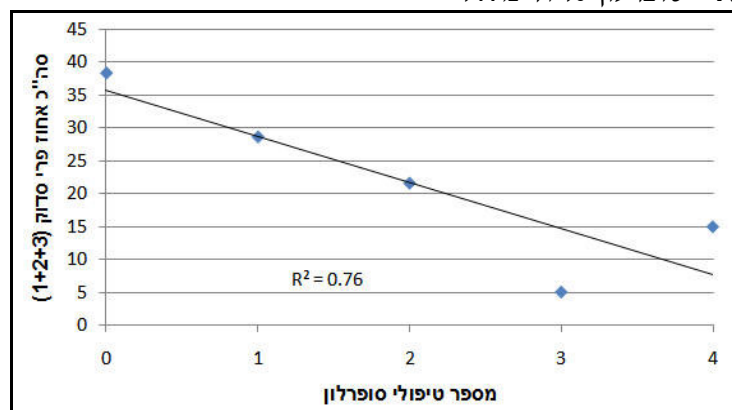
איור 1. השפעת טיפולים שונים על שיעור ההיסדקויות הכללי (דרגות 1+2+3) בפיטם של תפוחי קריפס פינק ביום הקטיף, ניסוי ברעם 2010.



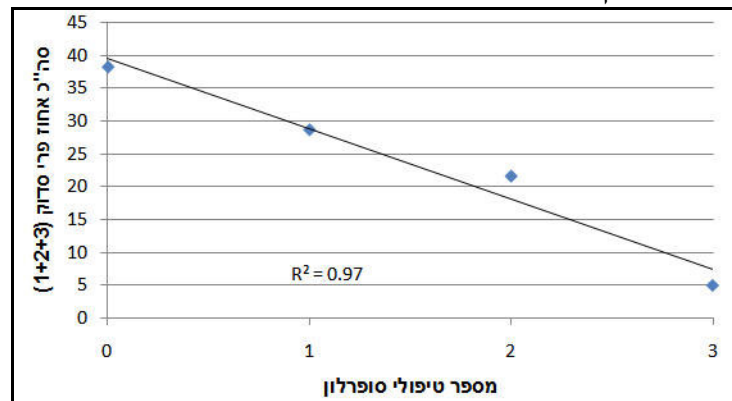
* ממוצע של כל טיפולי הסופרלון 40 ח"מ שניתנו פעם אחת בלבד (1/6 או 15/6 או 1/7 או 15/7)

איור 2. המיתאם בין מספר טיפולי הסופרלון (40 ח"מ ח"פ בכל מועד טיפול) לבין אחוז הפרי הסדוק (דרגות 1+2+3) בתפוחי קריפס פינק ביום הקטיף 1/11/2010, ברעם 2010. א- מיתאם לאחר 4 מועדי טיפול, ב- מיתאם לאחר 3 מועדי טיפול.

א – סופרלון 40 ח"מ X 4



ב – סופרלון 40 ח"מ X 3



סיכום

לטיפול סופרלון בריכוז 40 ח"מ ח"פ (0.2% תכשיר), הניתנים כחודשיים לאחר הפריחה, פוטנציאל טוב להפחתת נזקי היסדקויות בפיטם של התפוח קריפס פינק, וככל הנראה גם להקטנת הנגיעות באלטרנריה שבאה על רקע הסדקים. הבונוסים לטיפול סופרלון היו הגדלת הפרי ושיפור איכותו.

התוצאות האופטימליות התקבלו רק עם התכשיר סופרלון שמכיל את תערובת הגייברלינים GA₄₊₇ עם הציטוקינין BA. כאשר ניתן כל אחד מההורמונים בנפרד לא הושגו תוצאות משביעות רצון. יתכן שהשפעת הגייברלינים על התארכות התאים, יחד עם השפעת הציטוקינין על חלוקת התאים בשלב המוקדם יחסית של התפתחות הפרי, הביאו להגברת האלסטיות של דופן התאים ולהגמשת הרקמה של קליפת הפרי, וע"י כך הצליחה הקליפה לעמוד במתח המופעל עליה בתהליך הארוך של גדילת הפרי. בדומה ל-2009 נמצא מיתאם שלילי מובהק בין מספר טיפולי סופרלון 40 ח"מ לבין דרגת הנזק. מניסויי 2010 למדנו שגם בריסוסים חצי מסחריים עם מפוח ניתן להשיג תוצאה דומה. עם זאת, עדיין לא ברורה הסיבה לתוצאה הטובה שהושגה בעין זיוון כבר לאחר טיפול חד פעמי בסופרלון 40 ח"מ בהשוואה לברעם 2010 ולאורטל 2009, שם נזקקנו לשלושה טיפולים עוקבים כדי להשיג את ההשפעה המכסימלית. האם התופעה קשורה לתנאים אקלימיים שונים? למקור שונה של החומר הצמחי? נצטרך לברר זאת בהמשך הניסויים.

ספרות

שטרן ר, עגיב מ, דורון י, מאירי ע, אפלבאום ס, כהן י. (2010). תפוח קריפס פינק: טיפולי גייברלין להפחתת היסדקויות. עלון הנוטע 64 (6) 28-30.