

## היסדקויות בפינק לידי – דו"ח 2017

### רפי שטרן

#### מבוא

בשנת 2015 נבחנה השאלה האם למועד טיפול מוקדם מאוד (ש.פ. + 7) שניתן כל שבועיים (5 פעמים) או כל 3 שבועות (3 פעמים) יש יתרון בהפחתת הסדקים מעבר לטיפול המסחרי הנהוג כיום (סופרלון 0.1% X 3 : ש.פ. + 21, 35+, 50+). לא נמצא כל הבדל בין הטיפולים החדשים הנ"ל לבין הטיפול המסחרי. לעומת זאת נמצא שטיפול שניתן אחת לשבוע (מש.פ. + 7 ועד ש.פ. + 65, סה"כ 9 פעמים) היה המצטיין בהפחתת הסדקים. מאחר וטיפול מצטיין זה הוא יקר, ניסינו ב-2016 לבחון טיפולים דומים לו, שיתחילו כולם מש.פ. + 7, אך עם פחות מועדי ריסוס. התכוונו להשוות אותם לטיפול הכי קרוב למצטיין מ-2015, כלומר טיפול אחת לשבוע שיסתיים מוקדם יותר (טיפול 3 – סה"כ 7 טיפולים במקום 9). כולם היו אמורים להיות מושווים לטיפול המסחרי (טיפול 4). מאחר וב-2016 לא הופיעו בכלל סדקים, אפילו לא בביקורת, חזרנו בדיוק על אותם הטיפולים גם ב-2017, מתוך תקווה למצוא את הטיפול האופטימלי (הן מקצועית והן כלכלית).

#### חומרים ושיטות

הניסויים נערכו בחוות מתתיהו שבגליל (ניסוי א' + ב') ובאורטל שבדרום הגולן. בכל הניסויים ניתנו הטיפולים בעזרת מרסס מפוח אווהד, בנפח תרסיס של 100 ליטר/ד' ובמבנה ניסוי של בלוקים באקראי, 6 חזרות, 10 עצים לחזרה. שיא הפריחה במתתיהו ובאורטל היה ב-7/4/2017.

בכל מועד ריסוס של כל הטיפולים ניתן תמיד סופרלון 0.1% = 20 ח"מ BA + 20 ח"מ GA<sub>4+7</sub>.

#### מתתיהו - ניסוי א'

1. 0.1% X 3 – כל 3 שבועות : (ש.פ. + 7) + (ש.פ. + 28) + (ש.פ. + 50)
2. 0.1% X 4 – כל שבועיים : (ש.פ. + 7) + (ש.פ. + 21) + (ש.פ. + 35) + (ש.פ. + 50)
3. 0.1% X 7 – כל שבוע : (ש.פ. + 7) + (ש.פ. + 14) + (ש.פ. + 21) + (ש.פ. + 28) + (ש.פ. + 35) + (ש.פ. + 42) + (ש.פ. + 50)
4. 0.1% X 3 – כל שבועיים : (ש.פ. + 21) + (ש.פ. + 35) + (ש.פ. + 50) = ביקורת מסחרית
5. ביקורת ללא ריסוסים

#### מתתיהו - ניסוי ב'

1. 0.1% X 3 – כל שבועיים : (ש.פ. + 21) + (ש.פ. + 35) + (ש.פ. + 50) = ביקורת מסחרית
2. ביקורת ללא סופרלון

#### הטיפולים לאורטל

1. 0.1% X 3 – כל 3 שבועות : (ש.פ. + 14) + (ש.פ. + 35) + (ש.פ. + 57)
2. 0.1% X 4 – כל שבועיים : (ש.פ. + 14) + (ש.פ. + 28) + (ש.פ. + 42) + (ש.פ. + 57)
3. 0.1% X 7 – כל שבוע : (ש.פ. + 14) + (ש.פ. + 21) + (ש.פ. + 28) + (ש.פ. + 35) + (ש.פ. + 42) + (ש.פ. + 50) + (ש.פ. + 57)
4. 0.1% X 3 – כל שבועיים : (ש.פ. + 21) + (ש.פ. + 35) + (ש.פ. + 50) = ביקורת מסחרית

5. "טיפול הצללה" – עצים מוצלים ללא סופרלון
  6. ביקורת ללא סופרלון וללא צל
- התכנית באורטל הייתה להתחיל טיפולים בש.פ. + 7 בדומה למתניהו, אך בעקבות גשמים ורוחות לא יכולנו לרסס, ולכן כל הטיפולים התחילו בש.פ. + 14.

### מדדים שנבדקו

1. דגימות חנטים: נלקחו 10 ימים אחרי מועד ריסוס אחרון. במתניהו ניסוי א' בש.פ. + 60 יום [5/6/17] ובאורטל בש.פ. + 67 [11/6/17]
2. דגימות פרי ביום הקטיף - סוף אוקטובר.
3. סקר נגיעות סדקים בפירות – מדגם של 25 פירות לעץ בגודל 70 מ"מ: 0 = נקי, 1 = נגיעות קלה, 2 = נגיעות בינונית, 3 = נגיעות קשה.
4. יבול והתפלגות גדלים לעץ (רק במתניהו ניסוי א').
5. מעקב טמפרטורות מקסימום ולחות יחסית בחודשי הקיץ.

### תוצאות

#### שיעור הסדקים בפרי

בניגוד לשנת 2016, בה שיעור הסדקים היה באופן חריג נמוך מאוד בכל המטעים המסחריים שבגליל ובגולן, שנת 2017 התאפיינה בשיעורי נגיעות גבוהים. כתוצאה מכך, ניתן היה לראות את השפעתם החיובית של טיפולי הסופרלון השונים שניתנו במטעי חוות מתניהו ואורטל.

#### חוות מתניהו – ניסוי א'

מרבית הסדקים בניסוי זה היו בדרגה 1, שהיא קלה יחסית, אך השפעת טיפולי הסופרלון על הפחתתם הייתה משמעותית ומובהקת. מטבלה 1 ניתן לראות שכשליש מפירות הביקורת ללא סופרלון היו סדוקים לעומת שיעורים נמוכים בהרבה בטיפולי הסופרלון. עם זאת ניתן גם לראות שהצלחנו להפחית את שיעור הסדקים באופן משמעותי ומובהק גם בהשוואה לטיפול הסטנדרטי של הסופרלון (ביקורת מסחרית של 0.1% כל שבועיים מש.פ. + 21 ועד ש.פ. + 50). מכאן ניתן אולי להסיק שטיפולים המתחילים מוקדם מאוד (ש.פ. + 7) יעילים יותר מהטיפול הסטנדרטי שמתחיל רק בש.פ. + 21 (למרות שכולם מסתיימים באותו הזמן = ש.פ. + 50). לאור התוצאות, ניתן גם לומר שחשוב "לכסות" את כל תקופת הרגישות לסדקים (ש.פ. + 7 עד ש.פ. + 50), אך ניתן לרווח את הטיפולים וע"י כך לחסוך בריסוסים – 3 טיפולים כל 3 שבועות במקום 4 טיפולים כל שבועיים. הטיפול שכיסה את כל התקופה הרגישה אך ניתן כל שבוע (סה"כ 7 פעמים) היה כצפוי המצטיין, אך לשיפור הקטן הנוסף אין הצדקה כלכלית (למרות שניתן ללמוד מכך שטיפולים חוזרים משפרים עוד ועוד).

טבלה 1. שיעורי ההיסדקויות ועוצמתן בתפוח פינק ליידי שטופלו בסופרלון 0.1% במועדים שונים. כל הטיפולים התחילו בש.פ. + 7 והסתיימו בש.פ. + 50, אך ניתנו במרווחי זמן שונים, מתתיהו – ניסוי א', 2017.

שיעור נגיעות בסדקים (%)				טיפול סופרלון (0.1% בכל מועד)
סה"כ	קשה (3)	בינוני (2)	קל (1)	
8.1 bc	0 a	1.3 a	6.9 b	3X, כל 3 שבועות
7.5 bc	0 a	0 a	7.5 b	4X, כל 2 שבועות
1.9 c	0 a	0 a	1.9 b	7X, כל שבוע
23.7 ab	1.3 a	1.9 a	20.6 a	3X, כל 2 שבועות <sup>1</sup>
35.2 a	1.3 a	1.9 a	32.0 a	ביקורת ללא סופרלון

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

<sup>1</sup> "ביקורת מסחרית" הנהוגה כיום (מש.פ. + 21 יום ועד ש.פ. + 50 כל שבועיים).

#### חוות מתתיהו – ניסוי ב'

בחלקת הניסוי השנייה של מתתיהו התקבל שיעור סדקים כללי גבוה יותר מחלקת ניסוי א' (כ-50% סדקים בביקורת, טבלה 2). גם חומרת הסדקים, ובעיקר דרגות נגיעות 2+3, הייתה גבוהה יותר. שוב נראה היתרון המשמעותי של טיפול הסופרלון ה"מסחרי" להפחתת שיעורי ההיסדקויות ועוצמתן, בהשוואה לעצי הביקורת שלא טופלו בסופרלון.

טבלה 2. השפעת טיפול סופרלון מסחרי (0.1% X 3 מש.פ. + 21 יום כל שבועיים) על שיעור הסדקים בתפוח פינק ליידי, מתתיהו – ניסוי ב', 2017.

שיעור נגיעות בסדקים (%)				טיפול
סה"כ	קשה (3)	בינוני (2)	קל (1)	
10.7 b	0.6 b	0 b	10.0 b	סופרלון
49.0 a	10.0 a	15.1 a	23.9 a	ביקורת

#### אורטל

שיעור ההיסדקויות באורטל היה השנה, 2017, גבוה במיוחד (טבלה 3). אם בחוות מתתיהו ראינו שכשליש (טבלה 1) או כמחצית (טבלה 2) מהפירות היו סדוקים בדרגה זו או אחרת, הרי שבאורטל היו כמעט כל הפירות (98.3%) נגועים. יתרה מכך – מחצית הפירות היו נגועים בדרגה 3, שהיא החמורה ביותר (פירות שלמעשה מופנים לבררה או לא נקטפים כלל), וכשליש מהם היו בדרגה 2 (שלא נזרקים אך מסווגים במחיר נמוך).

בדומה לשני הניסויים שבמתתיהו, נראית שוב השפעתם החיובית של טיפולי הסופרלון השונים להפחתת שיעור ההיסדקויות ועוצמתן (דרגת חומרתן), אך מאחר והנוק בביקורת כל כך גדול – ההשפעה על הפחתת הסדקים מרשימה ודרמטית: טיפול הסופרלון הסטנדרטי (ביקורת מסחרית) הפחית לחצי את סך הנגיעות הכללית (מ-98 ל-55%) ובעיקר את דרגת הנגיעות 3, שהיא החמורה ביותר (מ-53 ל-6.7% בלבד). כל טיפולי הסופרלון האחרים

שניתנו הפחיתו נזק עוד יותר, אך בעיקר את דרגה 1 הפחות חמורה, כך שבסופו של דבר הם לא הועילו הרבה בהשוואה לסופרלון המסחרי.

הסיבות לשיעור ההיסדקויות הגבוה כל כך באורטל יכולות להיות מגוונות, ובוודאי איננו יודעים את כולן. עם זאת, יתכן ואילו היינו יכולים להתחיל את הטיפול הראשון בש.פ. + 7 (לפי התכנון המקורי וכמו שבצענו בחוות מתתיהו) היינו מפחיתים עוד קצת את הנגיעות, אך יש לזכור שנגיעות הבסיס (בביקורת) היתה באורטל הרבה יותר גבוהה מבמתתיהו.

טיפול ההצללה (ללא סופרלון) היה מעניין מאוד. הוא הצליח להפחית את שיעור הנגיעות ועוצמתה בדומה לביקורת המסחרית של הסופרלון. תופעה זו ראינו כבר בעבר בעצים שהיו תחת רשתות צל בברעם ובמרום גולן, והיא מרמזת שוב על אחת הסיבות העיקריות לסדקים הרבים = טמפרטורות גבוהות במהלך גידול הפרי, ובמיוחד בשלב התארכות התאים (יולי אוגוסט).

#### השוואה רב שנתית -

בחינת שיעור הסדקים בפרי בשנים 2014-2017 מול נתוני טמפרטורות המקסימום והלחות היחסית ששררו בחודשי הקיץ (יולי ואוגוסט) מחזקת את ההשערה הקודמת כי לטמפרטורות גבוהות השפעה דרמטית על התפתחות הסדקים בפרי (Ginzberg et al., 2014). כך למשל, מצאנו כי בשנים 2015 ו-2017, בהן שיעור הסדקים ועוצמתם בפירות היה גבוה, שררו טמפרטורות גבוהות מאוד ולחות נמוכה בחודשי הקיץ. לעומת זאת בשנים 2014 ו-2016, שהתאפיינו במיעוט סדקים אם בכלל, היו מעט מאוד שעות עם טמפרטורה גבוהה  $< 34^{\circ}$  בחודשים אלה, ומעט מאוד שעות יובש מתחת 30% לחות (טבלה 4). לדוגמא, ב-2016 נמדדו רק 3 שעות עם טמפ'  $< 34^{\circ}$  בהשוואה ל-52 ו-39 שעות בשנים 2015 ו-2017 בהתאמה שהיו "שנות סדקים". גם בלחות היחסית נרשמה תופעה דומה – רק 13 שעות  $> 30\%$  לחות לעומת  $< 100$  שעות בשנות הסדקים 2015 ו-2017. יש לציין שעומס היבול בעצים שנמדדו בשנים השונות (2014-2017) היה דומה.

טבלה 3. שיעורי ההיסדקויות ועוצמתן בתפוח פינק לידי שטופלו בסופרלון 0.1% במועדים שונים. כל הטיפולים התחילו בש.פ. +7 והסתיימו בש.פ. +50, אך ניתנו במרווחי זמן שונים, אורטל 2017.

שיעור נגיעות בסדקים (%)				טיפול ספרלון (0.1% בכל מועד)
סה"כ	קשה (3)	בינונית (2)	קלה (1)	
26.3 c	1.7 b	5.3 b	19.4 ab	3X, כל 3 שבועות
24.9 c	2.5 b	7.8 b	11.9 b	4X, כל 2 שבועות
28.4 c	0 b	5.5 b	22.9 ab	7X, כל שבוע
55.7 b	6.7 b	11.8 b	37.2 a	3X, כל 2 שבועות <sup>1</sup>
42.5 bc	2.5 b	2.5 b	37.5 a	הצללה ללא סופרלון <sup>2</sup>
98.3 a	53.0 a	31.7 a	13.3 b	ביקורת ללא סופרלון

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

<sup>1</sup> "ביקורת מסחרית" הנהוגה כיום (מש.פ. +21 יום ועד ש.פ. +50 כל שבועיים).

<sup>2</sup> "הצללה" – עצים שהיו בשעות הצהריים בהצללה גבוהה יחסית כתוצאה משורה סמוכה עם עצים גבוהים במיוחד שהצלו על שורת הטיפולים.

טבלה 4. מספר השעות המצטבר מעל 30° או 34° ומספר השעות המצטבר מתחת ללחות יחסית של 30% בחודשי הקיץ יולי ואוגוסט בשנים 2015-2017.

מספר שעות מצטבר ביולי-אוגוסט			שיעור הסדקים הכללי	שנה
מתחת 30% לחות יחסית	מעל 34°C	מעל 30°C		
61	8	82	נמוך	2014
103	52	217	גבוה	2015
8	3	140	נמוך	2016
131	39	275	גבוה	2017

### יבול והתפלגות גדלים

היבול לעץ והתפלגות הגדלים של הפירות בטיפולי הסופרלון נבדקו רק בחוות מתתיהו (ניסוי א' טבלה 5 וניסוי ב' טבלה 6). נמצא שפרט לטיפול אחד (סופרלון 0.1% X 3 כל 3 שבועות), כל שאר טיפולי הסופרלון, כולל הטיפול המסחרי, שיפרו באופן משמעותי את התפלגות הגדלים של הפרי, כלומר הביאו ליבול גבוה יותר של פרי גדול וליבול נמוך יותר של פרי קטן (גם טיפול הסופרלון הנ"ל שלא הביא ליותר פרי גדול היה עם יבול פרי קטן נמוך יותר).

בטיפול הסופרלון, שניתן אחת לשבוע (ניסוי א') מש.פ. +7 ועד לש.פ. +50, לא הייתה אמנם ירידה מובהקת ביבול הכללי, אך מספר הפירות לעץ ירד באופן משמעותי ומובהק (מ-510 פירות בביקורת ל-362 בלבד בטיפול הנ"ל). מאחר והפרי בטיפול זה היה גדול (עקב הפחתת העומס), הוא פיצה על הפחתת מספר הפירות והיבול הכללי נשאר סביר.

מאחר ורק בטיפול זה התקבלה הפחתה משמעותית ומובהקת במספר הפירות לעץ (שבעקבותיה כאמור עלה יבול הפרי הגדול), נראה שמספר גבוה של טיפולים (3) עם תכשיר שמכיל BA בתקופה ראשונית זו של גידול הפרי (שלושת השבועות הראשונים בהם השפעת הציטוקינין על הדילול ידועה) הוא הגורם העיקרי לנשירה. הפרי הגדול במיוחד שהתקבל בטיפול זה (במיוחד בגדלים של 85+80 מ"מ – לא מוצג כאן) נבע אם כן הן מהשפעה ישירה של BA על חלוקות תאים וגידול הפרי (ראה טיפולי סופרלון אחרים) והן מהשפעה עקיפה של דילול והקטנת עומס הפרי.

פרט לטיפול שניתן אחת לשבוע אף אחד מטיפולי הסופרלון לא גרם לנשירה, ולכן לא נראה שצריך להתחשב בכך כשרוצים לפתור את בעיית הסדקים. מאידך ניתן לומר שמעבר להפחתת הסדקים התקבל בונוס של הגדלת הפרי.

טבלה 5. השפעת טיפולי סופרלון שונים על היבול הכללי לעץ והתפלגות הגדלים של הפרי, מתתיהו ניסוי א', 2017.

יבול והתפלגות גדלים של הפרי (ק"ג/עץ)			יבול (ק"ג/עץ)	טיפול סופרלון (0.1% בכל מועד)
קטן (>65 מ"מ)	בינוני (70 מ"מ)	גדול (<70 מ"מ)		
30 b	23 ab	14 b	67 a	3X, כל 3 שבועות
23 b	26 a	23 a	72 a	4X, כל 2 שבועות
16 c	18 b	25 a	59 a	7X, כל שבוע
25 b	26 a	19 a	70 a	3X, כל 2 שבועות <sup>1</sup>
37 a	23 ab	12 b	72 a	ביקורת ללא סופרלון

<sup>1</sup> "ביקורת מסחרית" הנהוגה כיום (מש.פ. + 21 יום ועד ש.פ. + 50 כל שבועיים)

טבלה 6. השפעת טיפול סטנדרטי של סופרלון "מסחרי" (0.1% כל שבועיים : ש.פ. + 21, + 35, + 50) על היבול הכללי לעץ והתפלגות הגדלים של הפרי, מתתיהו ניסוי ב', 2017.

יבול והתפלגות גדלים של הפרי (ק"ג/עץ)			יבול (ק"ג/עץ)	טיפול
קטן (>65 מ"מ)	בינוני (70 מ"מ)	גדול (<70 מ"מ)		
36 b	26 a	13 a	75 a	סופרלון
38 a	13 b	2 b	83 a	ביקורת

### סיכום ניסויי הסופרלון ב-2017

משלושת הניסויים שנערכו בגליל ובגולן ומתצפיות מסחריות נוספות עולה שההמלצה המסחרית של טיפולי הסופרלון (0.1% סופרלון בש.פ. + 21, 35, 50) מפחיתה הן את שיעור הסדקים הכללי והן את עוצמתם. עם זאת, נראה שהקדמת הטיפולים לש.פ. + 7 או לכל המאוחר לש.פ. + 14 עדיפה על התחלת הטיפולים בש.פ. + 21 כפי שנהגנו עד היום. מנגד, נראה שלהארכת תקופת הטיפולים הרבה מעבר לש.פ. + 50 יום תהיה השפעה קטנה, אם בכלל.

כצפוי, טיפול שבועי רצוף באותה תקופה (7 פעמים מש.פ. + 7 ועד ש.פ. + 50) נותן את התוצאה הטובה ביותר של הפחתת סדקים (והגדלת הפרי), אך מאחר וזה איננו טיפול כלכלי, יש לשקול, לאור תוצאות השנה, לרווח את

הטיפולים כך שהזמן בין טיפול לטיפול יהיה 3 שבועות ולא שבועיים. במצב זה ניתן להסתפק בשלושה טיפולי סופרלון בלבד, להתחיל אותם מוקדם (בש.פ. + 7) ולסיים במועד האחרון המומלץ (ש.פ. + 50). טיפול ההצללה נראה מעניין ביותר, ויש לשקול שילוב של טיפולי הצללה עם סופרלון ובלעדיו.