

## דילול כימי להגדלת פרי ולהקטנת הסרוגיות בתפוח טופרד

רפי שטרן, משה עגיב, ישראל דורון, עמי מאירי

### מבוא

מדיניות הדילול בזן סטרקינג מורכבת יותר בהשוואה לזנים כמו זהוב וגאלה, כיוון שהסווין המשמש אותנו בהצלחה בזני הסטרקינג השונים עלול לצאת בקרוב משימוש מסחרי, ואילו הדילאמיד (NAD) או האגריטון (NAA+NAD) לא ניתנים לשימוש בסטרקינג עקב פגיעה בהתפתחות הפרי. בניסויי דילול שערכנו באורגון ספר (2007+2008) ובטופרד (2008) מצאנו שטיפולי סווין בריכוז 0.14% או בונגרו בריכוז גבוה של 200 ח"מ BA שניתנו בנשירת עלי כותרת = PF הצביעו על פוטנציאל מעניין של דילול והגדלת פרי.

### מטרה

חיפוש פרוטוקול דילול אופטימלי לטופרד בגולן שסובל מסרוגיות קשה, כדי לקבל יכול רב-שנתי גבוה עם פרי גדול.

מאחר ובעיית גודל הפרי בסטרקינג פחות קריטית מהזנים האחרים, ולעומת זאת בעיית הדילול חריפה יותר, חשבנו להשתמש בבונגרו (BA) כמדלל יותר מאשר כמגדיל פרי. לאור זאת בחנו את הקדמת הטיפול לשיא פריחה (ש.פ.) בהשוואה לטיפול בנשירת עלי כותרת (PF). חשבנו שהקדמת מועד היישום לש.פ. עשויה להגביר את יעילות ה-BA כמדלל, כך שגם בריכוז נמוך מ-200 ח"מ נקבל דילול.

### חומרים ושיטות

הניסוי נערך במטע אורטל על עצי טופרד X חשבי מנטיעת 1993, הנטועים במרווחים של 4.5x2.3 מ' (97 עצים/ד'). ש.פ. = שיא פריחה, PF = נשירת עלי כותרת.

### הטיפולים שניתנו ב-2009

1. ביקורת 1 – ללא דילול כלל
2. ביקורת 2 – סווין 0.14% ב-PF
3. מגייק 1% ב-PF
4. בונגרו 100 ח"מ BA בש.פ.
5. בונגרו 150 ח"מ BA בש.פ.
6. בונגרו 200 ח"מ BA בש.פ.
7. בונגרו 100 ח"מ BA ב-PF
8. בונגרו 150 ח"מ BA ב-PF
9. בונגרו 200 ח"מ BA ב-PF

## מבנה הניסוי

בלוקים באקראי, 6 חזרות, עץ אחד לחזרה.  
לכל הטיפולים הוספנו משטח טריטון X 100 בריכוז 0.025%. הטיפולים ניתנו בעזרת מרסס רובים  
בנפח תרסיס של כ-3 ליטר/עץ.

## המדדים שנבדקו

יבול לעץ והתפלגות הגדלים של הפרי

## תוצאות 2009

### בונגרו

טיפול הבונגרו המוקדמים שניתנו בש.פ. נתנו תוצאה דומה לביקורת המסחרית של הסוויץ, כלומר  
הצליחו להפחית את מספר הפירות לעץ וע"י כך שיפרו באופן משמעותי ומובהק את התפלגות הגדלים  
של הפרי. מספר הפירות לעץ הופחת בכ-25% (מ-815 בבקורת לכ-625 פירות בטיפול הבונגרו  
המוקדמים). כתוצאה מכך יבול הפרי בגודל המסחרי הוכפל (מ-32 לכמעט 70 ק"ג/עץ). היבול הגבוה  
של הפירות הגדולים (והיבול הנמוך של הפירות הקטנים) הביא לכך שהיבול הכללי לא היה שונה  
מהביקורת, למרות המספר הכללי הנמוך של הפירות.  
לא ברור מדוע הריכוז הנמוך של 100 ח"מ בונגרו שהצליח לדלל היטב לא הצליח לשפר את גודל הפרי.  
טיפול הבונגרו המאוחרים שניתנו כשבוע לאחר מכן, ב"נשירת עלי כותרת" (PF) היו אגרסיביים מדי,  
והביאו להפחתה של כ-70% ממספר הפירות שבביקורת (250 פירות בלבד לעומת 815 פירות בביקורת).  
הריכוז הגבוה של 200 ח"מ בונגרו היה אף חמור יותר – הוא דילל ל-160 פירות בלבד לעץ. כתוצאה  
מהיבולים הנמוכים לא ניתן היה לקבל תוספת של פרי גדול על אף שנראה שיפור בהתפלגות הגדלים  
(אחוז גבוה מאוד של פרי גדול וענק לעומת הפרי הקטן).

### מג'יק

המג'יק שניתן בנשירת עלי כותרת (PF) ובריכוז של 1% נתן תוצאת דילול טובה של הפחתת מספר  
הפירות לעץ בדומה לסוויץ המסחרי ולטיפול הבונגרו המוקדמים. עם זאת, למרות השיפור בהתפלגות  
הגדלים של הפרי (מחצית היבול של פרי קטן לעומת הביקורת ויותר פרי גדול) כמות הפרי הגדול היתה  
פחות גבוהה מטיפול הבונגרו והסוויץ.

טבלה 1. השפעת טיפולי דילול שונים על מספר הפירות לעץ, היבול הכללי והתפלגות הגדלים של פירות הזן טופרד, אורטל 2009.

התפלגות הגדלים של הפרי (ק"ג/עץ)				יבול כללי (ק"ג/עץ)	מספר פירות לעץ	טיפול
ענק (85 < מ"מ)	גדול (70-80 מ"מ)	בינוני (65 מ"מ)	קטן (60 > מ"מ)			
1 b	35 b	26 ab	19 ab	81 abc	625 ab	בונגרו 100 (ש.פ.)
1 b	69 a	29 ab	13 ab	112 a	771 a	בונגרו 150 (ש.פ.)
4 b	66 a	17 ab	9 ab	96 ab	611 ab	בונגרו 200 (ש.פ.)
11 b	31 b	4 b	3 b	49 bc	258 b	בונגרו 100 (PF)
22 a	28 b	3 b	2 b	55 bc	249 b	בונגרו 150 (PF)
12 b	17 c	2 b	2 b	33 c	160 b	בונגרו 200 (PF)
1 b	37 b	22 ab	15 ab	75 abc	552 ab	מגייק 1% (PF)
2 b	66 a	20 ab	9 ab	97 ab	628 ab	סוויץ 0.14% (PF)
1 b	32 b	36 a	30 a	99 ab	815 a	ביקורת (ללא דילול)

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

ש.פ. = שיא פריחה, PF = נשירת עלי כותרת

## תוצאות 2010

באביב 2010 נבדקה הפריחה החוזרת בעצים שטופלו ב-2009. לכל העצים ניתן טיפול דילול אחיד ומסחרי (סוויץ 0.14% ב-PF בעזרת מפוח). בסוף העונה נרשם היבול לעץ, ונבחנה התפלגות הגדלים של הפרי במטרה לראות השפעה דו שנתית של טיפולי הדילול מ-2009.

טבלה 2. השפעת טיפולי דילול שונים שניתנו לעצי טופרד ב-2009 על עוצמת הפריחה החוזרת, מספר הפירות לעץ, היבול הכללי והתפלגות הגדלים של הפרי בעונה העוקבת, אורטל 2010.

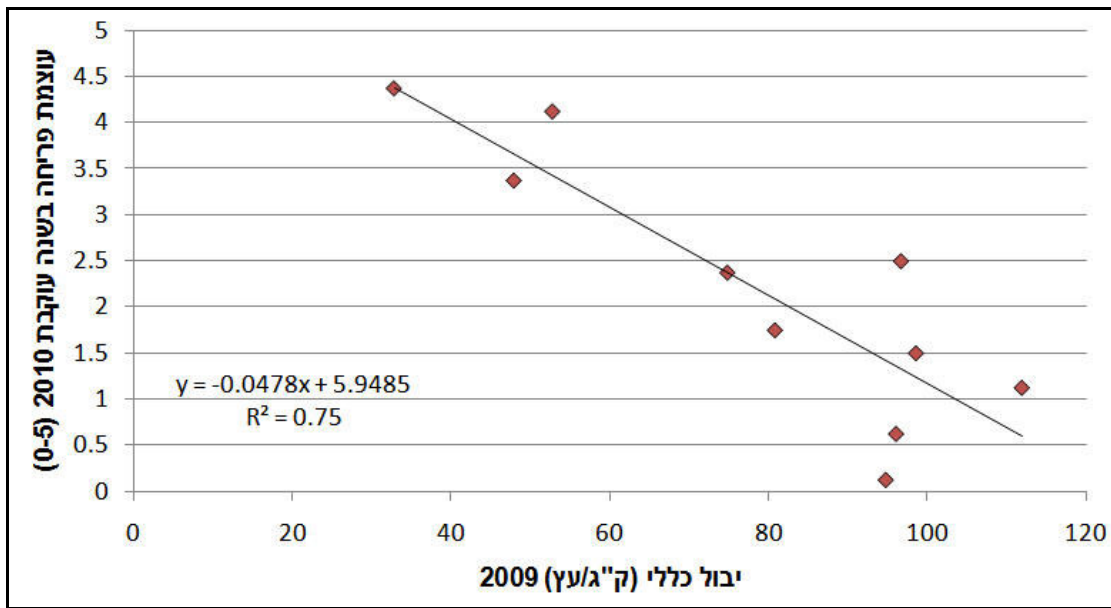
התפלגות הגדלים של הפרי (ק"ג/עץ)			יבול כללי (ק"ג/עץ)	מספר פירות לעץ	פריחה חוזרת (5-0)	טיפול
גדול (>70 מ"מ)	בינוני (65 מ"מ)	קטן (>60 מ"מ)				
23 b	8 b	4 b	35 c	239 c	1.8 bcd	בונגרו 100 (ש.פ.)
24 b	4 b	3 b	31 c	191 c	1.1 cd	בונגרו 150 (ש.פ.)
25 b	5 b	5 b	35 c	221 c	0.6 d	בונגרו 200 (ש.פ.)
36 ab	23 a	14 a	73 ab	552 ab	3.4 ab	בונגרו 100 (PF)
46 ab	31 a	19 a	96 a	730 a	4.1 a	בונגרו 150 (PF)
42 ab	23 a	22 a	78 ab	596 ab	4.4 a	בונגרו 200 (PF)
40 ab	9 b	5 b	54 bc	352 bc	2.4 bc	מגיץ 1% (PF)
51 a	12 b	8 b	71 ab	461 bc	2.5 bc	סוויץ 0.14% (PF)
32 ab	5 b	5 b	42 bc	250 c	1.5 cd	ביקורת (ללא דילול)

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

### עוצמת הפריחה החוזרת

עוצמת הפריחה החוזרת שנבדקה באביב 2010 מצביעה על מתאם שלילי מובהק בין היבול ב-2009 לפריחה ב-2010 (איור 1). טיפולים שדיללו פרי בצורה אגרסיבית מדי ב-2009, כמו שלושת ריכוזי הבונגרו ב-PF (וכתוצאה מכך גם נתנו יבול נמוך של פרי גדול), פרחו ב-2010 בעוצמה מכסימלית. לעומת זאת טיפולים שדיללו פרי באופן מתון, כמו שלושת ריכוזי הבונגרו בש.פ. (וכתוצאה מכך גם נתנו יבול גבוה של פרי גדול), פרחו בעוצמה חלשה יחסית ודומה לביקורת (טבלה 2). טיפולי המגיץ והסוויץ שניתנו ב-2009 דיללו אף הם באופן מתון, בדומה לטיפול הבונגרו בש.פ., אך עוצמת הפריחה שלהם היתה גבוהה יותר.

איור 1. המיתאם בין היבול הכללי ב-2009 לעוצמת הפריחה החוזרת (0-5) ב-2010 בניסוי טופרד באורטל.



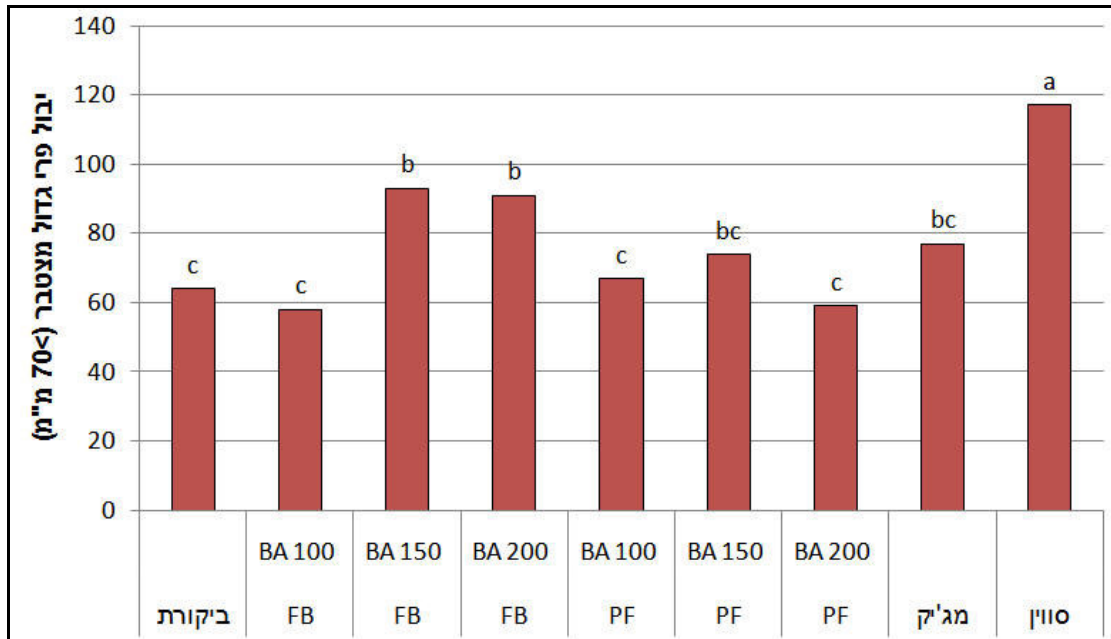
#### היבול הכללי

היבול הכללי ב-2010 נמצא במיתאם חיובי ומובהק עם עוצמת הפריחה שהיתה באביב של אותה שנה (טבלה 2). כך למשל טיפולי הבונגרו שניתנו ב-2009 ב-PF, והביאו לפריחה רבה באביב 2010 נתנו גם יבולים גבוהים בסדר גודל של פי 2 מהביקורת. לעומת זאת, אותם טיפולים שניתנו ב-2009 ב-ש.פ. הביאו בשנה העוקבת, 2010, לפריחה דלה וליבולים נמוכים בדומה לביקורת. לעומתם, הטיפול בסווין, שב-2009 היה מצטיין בדילול ובשיפור התפלגות הגדלים של הפרי, בדומה לטיפול הבונגרו ב-ש.פ., נתן בשנה העוקבת יותר פריחה ויותר יבול מטיפולי הבונגרו ב-ש.פ..

#### התפלגות הגדלים של הפרי

טיפול הבונגרו ב-PF נתנו אומנם יבול כללי גבוה כמעט פי 2 מטיפול הבונגרו ב-ש.פ. ומהביקורת, אך התפלגות הגדלים לא היתה מרשימה במיוחד – תוספת יבול הפרי הגדול היתה מעטה ולא מובהקת, ולעומת זאת תוספת יבול הפרי הבינוני והקטן היתה משמעותית מאוד (פי 4 עד 5) ומובהקת (טבלה 2). המגיק נתן התפלגות גדלים דומה לביקורת, אך הסווין היה שוב, בדומה ל-2009, הטיפול המצטיין: יבול בינוני עם הרבה פרי גדול ומעט פרי בינוני וקטן (טבלה 2).

איור 2. היבול הדו-שנתי (2010+2009) של פרי גדול (<70 מ"מ) בניסוי טופרד באורטל.



FB – ש.פ.  
PF – נשירת עלי כותרת

### סיכום

סיכום דו שנתי של ניסוי הדילול מראה כי אמנם הסוויץ נתן כצפוי את התוצאה הטובה ביותר של יבול הפרי הגדול (117 ק"ג/עץ). עם זאת ניתן לראות כי טיפולי הבונגרו שניתנו בריכוז גבוה של 150 או אף 200 ח"מ ח"פ (BA) נתנו תוצאה לא רעה, ונראה שיוכלו בעתיד להחליף את הסוויץ. לטיפול בריכוזים גבוהים, הניתנים במועד מוקדם של ש.פ., יש יכולת טובה להגדלת פרי, הן עקב פוטנציאל הדילול שלהם והן עקב תרומתם הישירה להגברת חלוקות התאים, שמביאה לתוספת ישירה בגודל הפרי. טיפולי בונגרו מאוחרים יותר, שניתנו ב-PF, גרמו בשנת הטיפול (2009) לדילול יתר ובעקבות כך לפריחה חזקה במיוחד וליבולים גבוהים מאוד בשנה העוקבת 2010. תוצאה זו איננה טובה, כיוון שלמעשה היא מגבירה את הסרוגיות, כפי שקיבלנו בביקורת (רק בהיפוך עונות). גם למגי'ק הניתן ב-PF פוטנציאל לא רע כמדלל וכמפחית סרוגיות, אך יש להמשיך ולבחון אותו לאור העובדה שהוא איננו מצטיין כמו טיפולי הבונגרו.