

דילול כימי והגדלת פרי באגסי קוסציה

(דוח מסכם 2009+2010)

רפי שטרן, ישראל דורון, משה עגיב, נוטעי יונתן

מבוא

למרות שיפור הגדלים שהשגנו בשנים האחרונות, יש לנו תחושה שלא הגענו למיצוי מלוא פוטנציאל היבול וגודל הפרי, ובמיוחד בזן קוסציה הסובל מפרי קטן בעיקר כאשר עומס היבול גבוה. יתרה מכך – בשנה העוקבת שלאחר עומס יבול גבוה מאוד מתקבלת פריחה מועטה שמביאה למעט מדי פרי. בשנת 2006 בחנו טיפולי דילול שונים בקוסציה שכללו דילאמיד (NAD), בונגרו (BA) ודרופ (TDZ) בריכוזים ובמועדים שונים. התוצאות בדרופ היו טובות, בדומה לבונגרו 50 ח"מ ח"פ, אך מאחר ותכשירי הדרופ לא קיבלו בנתיים רישוי – החלטנו להפסיק את הניסויים איתם, ולהתרכז בתכשירים חדשים שהביאו להצלחה בתפוח – כמו אגריטון (NAA + NAD) ובונגרו (BA) בריכוז גבוה, כאשר כל הטיפולים ניתנים מוקדם מאוד – שיא פריחה או נשירת עלי כותרת. בניסוי שערכנו ב-2008 בספדונה מצאנו שלטיפולי הדילאמיד, הבונגרו והאגריטון פוטנציאל טוב לדילול והגדלת פרי כאשר ניתנו בנשירת עלי כותרת. עם זאת, בבדיקת פריחה חוזרת שבוצעה באביב 2009 נמצא שהאגריטון מנע כמעט לחלוטין את הפריחה, ולכן החלטנו להוציא אותו מתוכנית הדילול בקוסציה.

מטרה

העלאת היבול הכללי הרב-שנתי ושיפור התפלגות הגדלים בפירות קוסציה ע"י טיפולי דילול כימיים במועד מוקדם של שיא פריחה + 7 ימים (נשירת עלי כותרת).

חומרים ושיטות

הניסוי נערך במטע יונתן על עצי קוסציה בוגרים הנטועים בצפיפות של 148 עצים/ד'. כל הטיפולים ניתנו בנשירת עלי כותרת (18/4/09) על חנטים בקוטר ממוצע של 7 מ"מ. שיא הפריחה היה ב-10/4/09.

הטיפולים שניתנו

1. בונגרו 50 ח"מ BA
 2. בונגרו 100 ח"מ BA
 3. בונגרו 200 ח"מ BA
 4. דילאמיד 15 ח"מ NAD
 5. דילאמיד 30 ח"מ NAD
 6. אלפאטין 3.5 ח"מ NAA
 7. אלפאטין 7 ח"מ NAA
 8. דילאמיד 15 ח"מ +NAD + בונגרו 50 ח"מ BA (לא בטנק מיקס)
 9. ביקורת
- הריסוס בוצע בעזרת מרסס רובים בנפח תרסיס של כ-1 ליטר/עץ ובתוספת משטח טריטון X 100 (.025%).

מבנה הניסוי

בלוקים באקראי, 6 חזרות, עץ אחד לחזרה

המדדים שנבדקו

יבול לעץ והתפלגות גדלים של הפרי בשנת הטיפול 2009.
פריחה חוזרת בשנה העוקבת – אביב 2010 וכן יבול והתפלגות גדלים באותה שנה.

תוצאות 2009

יבול וגודל פרי

כל הטיפולים שנבחנו הצליחו להגדיל את יבול הפרי הגדול (איור 2), תוך הקטנת יבול הפרי הקטן (איור 4). עם זאת, ניכרים הבדלים בולטים בין הטיפולים השונים.

בבונגרו (BA) ניכרת ירידה משמעותית ביבול הכללי (איור 1) וביבול הפרי הגדול והקטן (איורים 2+3) עם עליית הריכוז מ-50 ח"מ ח"פ ל-200 ח"מ, מה שמעיד על פוטנציאל הדילול של התכשיר (כפי שראינו בעבר). עם זאת, בהשוואה לביקורת, לא רק שלא נראית ירידה מובהקת ביבול הכללי, אלא דווקא עליית יבול מובהקת בריכוז הנמוך של 50 ח"מ (מ-33 ל-43 ק"ג/עץ = איור 1). תוצאה זו נובעת, כפי שמוכר לנו מעבודות קודמות, מהגדלה משמעותית של הפרי בריכוז הנמוך של 50 ח"מ (איור 2), אך מבלי לגרום לנשירה גדולה של חנטים כפי שקורה ככל הנראה בריכוזים הגבוהים יותר של BA, ובעיקר בריכוז הגבוה מאוד של 200 ח"מ (איור 4).

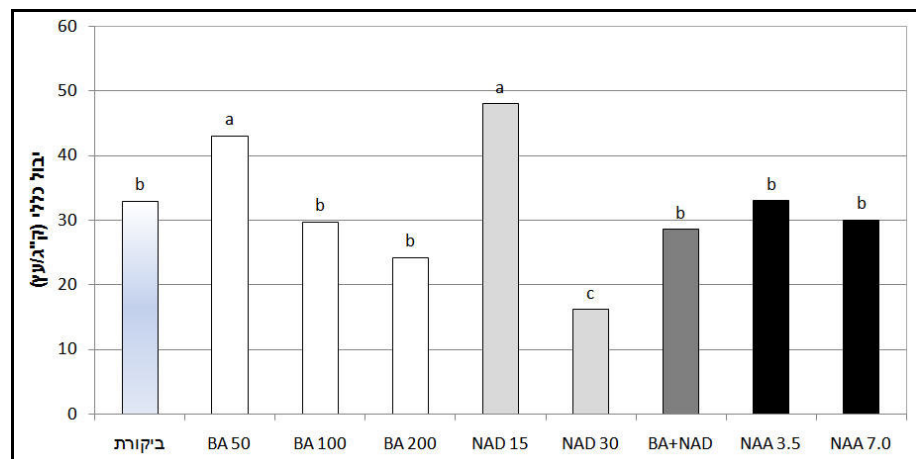
לסיכום הבונגרו ניתן לומר שכמו בניסיונות בעבר, גם ב-2009 קיבלנו הגדלה ניכרת מאוד של יבול הפרי הגדול (פי 3 מהביקורת) בריכוז הנמוך של 50 ח"מ BA. תוספת הגודל שלא לוותה בנשירת חנטים מאסיבית הביאה לתוספת יבול משמעותית ומובהקת (איור 1). ריכוזים גבוהים יותר של 100 או אף 200 ח"מ BA גרמו לנשירת חנטים, אך לא היתה לכך תרומה להגדלת הפרי. יש לציין שבניגוד לניסויי העבר, הבונגרו ניתן בניסוי זה בנשירת עלי כותרת (שיא פריחה + 7), כלומר כשבוע לפני מועד הטיפול המסחרי (ש.פ. +14), ובכל זאת התוצאה שוב טובה מאוד.

בדילאמיד (NAD) נבדקו רק שני ריכוזים: 15 ו-30 ח"מ ח"פ. הריכוז הנמוך של 15 ח"מ שינה באופן דרמטי את התפלגות הגדלים של הפרי: יבול הפרי הגדול עלה מ-3.5 ק"ג/עץ ל-28 ק"ג/עץ (איור 2), יבול הפרי הבינוני נשאר דומה לביקורת (איור 3) ויבול הפרי הקטן הופחת לשליש מהביקורת (איור 4). היבול הכללי היה גבוה (48 ק"ג/עץ) בדומה לטיפול הבונגרו המצטיין (50 ח"מ BA). נראה שטיפול זה הצליח לדלל חלק מהחנטים בשלב מוקדם של התפתחותם (ש.פ. + 7 = נשירת עלי כותרת), וע"י כך התקבל השיפור המשמעותי בהתפלגות הגדלים (אין ל-NAD השפעה ישירה על הגדלת פרי דרך הגברת חלוקות תאים כפי שיש ל-BA שהוא ציטוקינין). הריכוז הגבוה של 30 ח"מ NAD דילל חנטים בעוצמה גבוהה מדי. כתוצאה מכך הופחת היבול הכללי לכדי מחצית מהביקורת (16 לעומת 33 ק"ג/עץ) ולא התקבל פיצוי מספק לגודל הפרי. אמנם יבול הפרי הגדול היה גבוה מהביקורת (9.3 ו-3.5 ק"ג/עץ בהתאמה, איור 2), ויבול הפרי הקטן היה נמוך מהביקורת (איור 4), אך יבול הפרי הבינוני היה נמוך מדי (4.6 ק"ג/עץ בלבד לעומת 13.1 ק"ג/עץ בביקורת, איור 3). נראה שבבחירה בין שני הריכוזים עדיף לטפל בריכוז הנמוך יותר של 15 ח"מ.

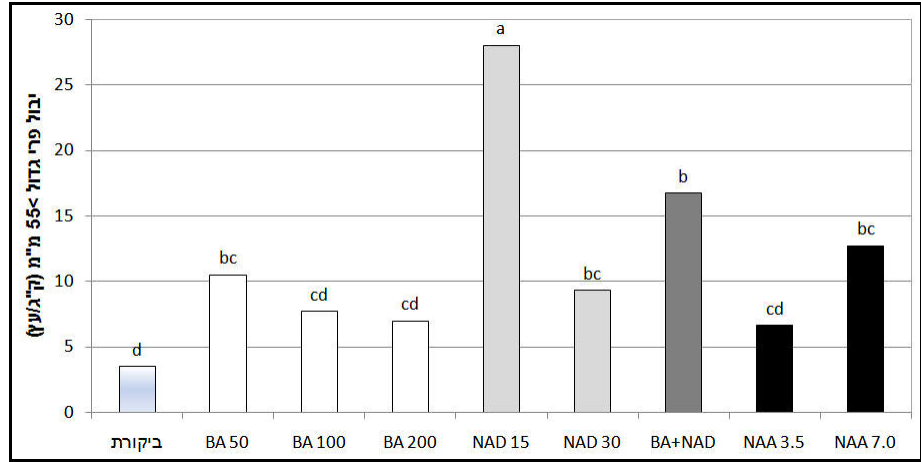
השילוב של BA 50 ח"מ + NAD 15 ח"מ (לא בטנק מיקס אלא בהפרש של 3 שעות ביניהם) היה מעניין. הוא לא הפחית יבול כללי (איור 1), אך שיפר מאוד את התפלגות הגדלים של הפרי כמעט פי 5 יותר פרי גדול (16.7 לעומת 3.5 ק"ג/עץ בביקורת), ורק כשליש יבול פרי קטן (5.1 לעומת 16.7 בביקורת, איור 4). עם זאת, ביבול הפרי בגודל בינוני היתה הפחתה לכדי מחצית (6.8 לעומת 13.1 ק"ג/עץ בביקורת). **האלפאטין (NAA)** נתן יבול כללי דומה לביקורת ואף הוא שיפר במקצת את התפלגות הגדלים של הפרי, אך הוא היה פחות יעיל מה-NAD המקביל לו.

לסיכום השנה הראשונה של הדילול הכימי בקוסציה – נראה שהקדמת מועד הטיפול בבונגרו 50 ח"מ BA מש.פ. + 14 יום כפי שנהגנו עד היום לש.פ. + 7 (=נשירת עלי כותרת) לא רק שאיננה מזיקה, אלא אף יעילה בשיפור התפלגות הגדלים של הפרי. ריכוזים גבוהים של 100 או אף 200 ח"מ BA או שילוב עם NAD לא נראים טובים יותר. בנוסף יש לטיפול זה פוטנציאל לשיפור הפריחה בשנה העוקבת כפי שקיבלנו בעבר גם בקוסציה וגם בספדונה. הדילאמיד בריכוז 15 ח"מ NAD נראה אמנם מבטיח, אך חוסר העקביות בתוצאות הדילול והפריחה החלשה יחסית שמתקבלת בשנה העוקבת אינם מאפשרים שימוש בטוח בטיפול זה. האלפאטין (NAA) היה פחות טוב מהדילאמיד, למרות שהפריחה החוזרת שלו פחות בעייתית.

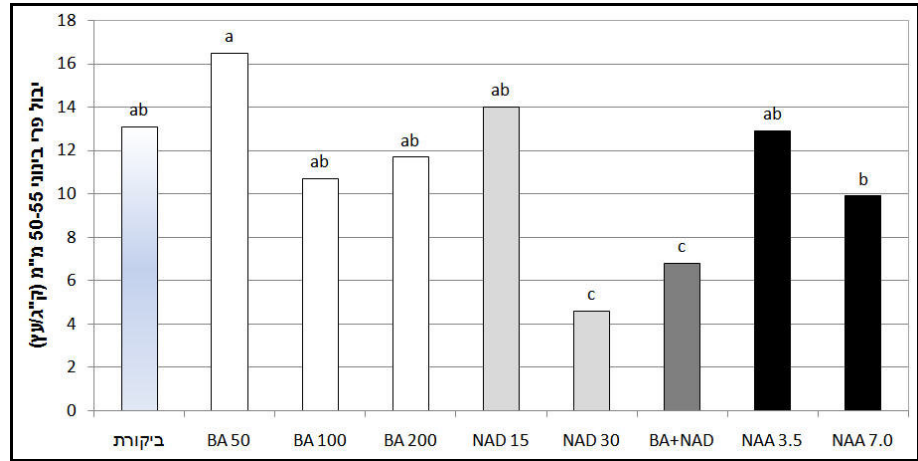
איור 1. השפעת תכשירי דילול שונים על היבול הכללי לעץ בקוסציה. יונתן 2009.



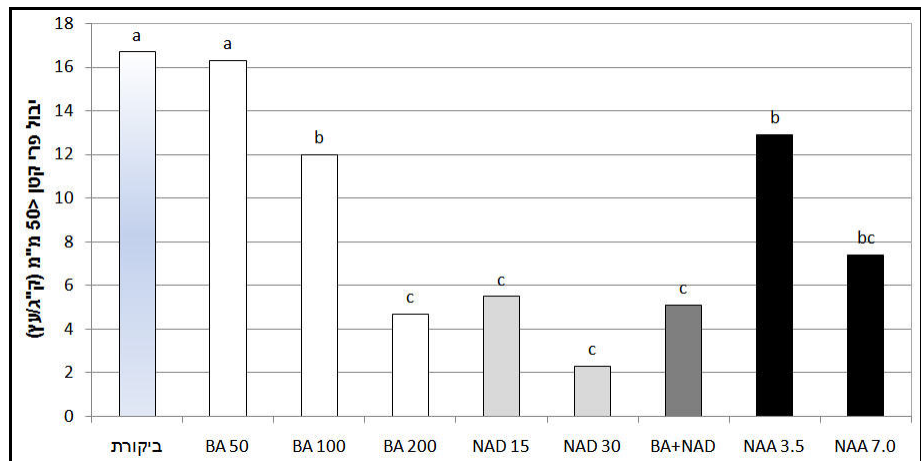
איור 2. השפעת תכשירי דילול שונים על יבול הפרי הגדול (<55 מ"מ) לעץ בקוסציה. יונתן 2009.



איור 3. השפעת תכשירי דילול שונים על יבול הפרי הבינוני (50-55 מ"מ) לעץ בקוסציה. יונתן 2009.



איור 4. השפעת תכשירי דילול שונים על יבול הפרי הקטן (>50 מ"מ) לעץ בקוסציה. יונתן 2009.



תוצאות השנה העוקבת – 2010

בשנת 2010 לא ניתנו טיפולי דילול כימיים לעצים שטופלו ב-2009, כיוון שציפינו ליבולים נמוכים יחסית כתוצאה מהחורף החם שהיה ב-2009/10. למרות זאת נבדקה עוצמת הפריחה בשנה העוקבת, וכן נרשם היבול לעץ והתפלגות הגדלים של הפרי בכל עצי הטיפול (טבלה 1).

בונגרו (BA)

תוצאות 2010 מראות שוב את התרומה החיובית של טיפולי הבונגרו שניתנו ב-2009 בש.פ. + 7 ובמיוחד את תרומת הריכוז הנמוך של 50 ח"מ. בשנת הטיפול (2009) הבונגרו שיפר את התפלגות הגדלים של הפרי, ובשנה העוקבת (2010) הוא הגביר את עוצמת הפריחה אם כי לא באופן מובהק. כתוצאה מכך, ובמיוחד בשנה זו בה היבולים נמוכים, היבול הכללי עלה בכ-50% (מ-20 לכ-30 ק"ג/עץ) והתקבל שוב שיפור בהתפלגות הגדלים של הפרי – הרבה יותר פרי גדול ובינוני כשהפרי הקטן דומה לביקורת. שוב לא נראה יתרון לריכוזים הגבוהים מ-50 ח"מ BA, או לשילוב של BA עם NAD.

דילאמיד (NAD)

טיפול הדילאמיד לא שיפרו פריחה, אך הצליחו לתת יבול חוזר גבוה ולשפר את התפלגות הגדלים של הפרי בדומה לבונגרו.

אלפאטין (NAA)

התקבלה פריחה שופעת יותר מהביקורת, אך התוצאות הסופיות של יבול והתפלגות גדלים דומות לדילאמיד.

מסיכום שתי שנות הניסוי אנו לומדים על חשיבות הדילול הן להגדלת יבול הפרי הגדול והן להבטחת הפריחה והיבול החוזרים, אך בתנאי שהדילול מתבצע מוקדם, כלומר בש.פ. + 7 (מועד דילול מאוחר יותר שנבדק בניסוי אחר היה פחות יעיל, ויתכן אף שיש לו השפעה שלילית על יבול הפרי הגדול). מבין תכשירי הדילול האפשריים נראה שבדומה לתוצאות העבר כל הציטוקינינים הסינתטיים כמו ספיון (CPPU), דרופ (TDZ) ובונגרו/מקסל (BA) טובים באותה מידה, ועדיפים על האוקסינינים כגון דילאמיד (NAD) או אלפאטין (NAA). מהניסוי שתואר במאמר זה נראה שריכוז של 50 ח"מ BA בש.פ. + 7 הינו האופטימלי, כיוון שמצליח לשפר את התפלגות הגדלים של הפרי (בדרך עקיפה של דילול קל ובדרך ישירה של הגדלת חלוקות תאים) ומבטיח את הפריחה והיבול החוזרים.

טבלה 1. השפעת תכשירי דילול שונים שניתנו לעצי קוסציה ב-2009 על עוצמת הפריחה, היבול והתפלגות הגדלים של הפרי בשנה העוקבת – 2010.

התפלגות גדלים (ק"ג/עץ)				יבול (ק"ג/עץ)	עוצמת פריחה (5-0)	טיפול
בינוני+גדול (50 < מ"מ)	גדול (55 < מ"מ)	בינוני (50-55 מ"מ)	קטן (50 > מ"מ)			
10.7 b	3.3 a	7.4 a	10.1 a	20.8 b	3.5 a	ביקורת
17.8 a	5.3 a	12.5 a	12.3 a	30.1 a	4.8 a	BA 50
16.1 a	5.2 a	10.9 a	11.2 a	27.3 a	4.5 a	BA 100
14.9 ab	3.8 a	11.1 a	14.5 a	29.4 a	4.3 a	BA 200
17.3 a	6.7 a	10.6 a	13.5 a	30.8 a	3.8 a	NAD 15
20.7 a	9.2 a	11.5 a	9.6 a	30.3 a	3.6 a	NAD 30
17.3 a	6.1 a	11.2 a	11.6 a	28.9 a	4.6 a	BA+NAD
15.2 ab	3.7 a	11.5 a	16.0 a	31.2 a	4.3 a	NAA 3.5
17.6 a	5.0 a	12.6 a	13.8 a	31.4 a	4.2 a	NAA 7

תוצאות באותו הטור, המלוות באותיות שונות, נבדלות זו מזו באופן מובהק.