

הגדלת הפרי בספדונה ע"י שילוב של טיפולי דילול, ציטוקינין וג'יברלין

רפי שטרן, אריק וולך, יעקב נוסבאום, נוטעי יונתן

המטרה

המשך בחינת הציטוקינין הסינטטי החדש "בונגרו" (מכיל 4% BA) אשר הראה בניסויים הראשוניים תוצאות מבטיחות, בהשוואה לציטוקינין ספיון (CPPU) שכבר נכנס לשימוש מסחרי לצורך הגדלת פרי, בחינת התכשיר גוליבר (המכיל 1% ח"פ כמו הספיון), בחינת ריסוס כפול של ספיון להארכת תקופת חלוקת התאים, ושילוב של טיפולי ג'יברלין (בולרו המכיל – NAA+2,4-D+GA) וטיפול בדילאמיד (NAAm).

הטיפולים שניתנו

1. בולרו 0.15% ב.ש.פ.
2. דילאמיד 10 ח"מ ח"פ (NAAm) ב.ש.פ. + 7
3. בונגרו 50 ח"מ ח"פ (BA) ב.ש.פ. + 14
4. בונגרו 75 ח"מ ח"פ (BA) ב.ש.פ. + 14
5. בונגרו 100 ח"מ ח"פ (BA) ב.ש.פ. + 14
6. ספיון 10 ח"מ ח"פ (CPPU) ב.ש.פ. + 14
7. [ספיון 5 ח"מ ח"פ ב.ש.פ. + 14] + [ספיון 5 ח"מ ח"פ ב.ש.פ. + 21]
8. [ספיון 10 ח"מ ח"פ ב.ש.פ. + 14] + [ספיון 5 ח"מ ח"פ ב.ש.פ. + 21]
9. [דילאמיד 10 ח"מ ח"פ ב.ש.פ. + 7] + [ספיון 10 ח"מ ח"פ ב.ש.פ. + 14]
10. (בולרו 0.15% ב.ש.פ.) + (דילאמיד 10 ח"מ ח"פ ב.ש.פ. + 7) + (ספיון 10 ח"מ ח"פ ב.ש.פ. + 14).
11. גוליבר 10 ח"מ ח"פ ב.ש.פ. + 14
12. בולרו 0.15% + בונרו (חומר הזנה) 0.3% ב.ש.פ.
13. בקורת.

- לכל התכשירים הוספנו משטח טריטון x 100 ברכוז 0.025%
- כל הטיפולים ניתנו בעזרת מרסס רובים (3 ליטר/עץ) בשעות הבוקר המוקדמות.

מבנה הניסוי

בלוקים באקראי, 6 חזרות לטיפול, עץ אחד לחזרה

תוצאות

מהגרפים השונים ניתן לראות שבהשוואה לביקורת כל הטיפולים הצליחו לשפר את התפלגות הגדלים של הפרי, ולתת יותר פרי גדול (≤ 60 מ"מ). עם זאת ישנם הבדלים בין הטיפולים השונים.

טיפול בולרו (אוקסין + GA)

טיפול הבולרו (0.15%) עם חומר ההזנה "בונו" או בלעדיו שיפרו במידה מסוימת (אם כי לא מובהקת) את התפלגות הגדלים של הפרי, ללא השפעה על היבול הכללי (איור 1). התוצאה הטובה יותר התקבלה בשילוב עם חומר ההזנה בונו. עם זאת הבונו גרם לפגיעה בעלווה, ועל-כן יש להמשיך ולבחון אותו. גם הבולרו בריכוז שבו עבדנו (0.15%) גרם לצריבות קלות בעלים, בהשוואה לריכוזים של 0.12% שלא גרמו בעבר לכל פגיעה, אך שיפרו במידה ניכרת את התפלגות הגדלים. שילוב הבולרו עם שני הטיפולים ספיון + דילאמיד היה גרוע, כיוון שהצמד האחרון גורם לנשירה חזקה מאוד של פרי (ראה סעיף "דילאמיד" בהמשך).

טיפול בונגרו (BA)

BA בריכוז הגבוה (100 ח"מ) הוא היחיד מבין שלושת הריכוזים שנבדקו שהפחית את היבול הכללי באופן משמעותי בסדר גודל של כ-20% (איור 2). הפחתת היבול נבעה בעיקר עקב השפעתו הידועה של ה-BA כמדלל פרי, במיוחד בריכוזים הגבוהים. לכן, למרות התפלגות גדלים טובה במקצת מהביקורת, התוצאה הסופית לא טובה. לעומת זאת, הריכוזים הנמוכים יותר של ה-BA (75, 50 ח"מ) נתנו תוצאה טובה של התפלגות גדלים משופרת (תוספת של כ-10 ק"ג/עץ = 1 טון/דונם), ללא השפעה על היבול הכללי. נראה שכמו בעבר – היה דילול מועט של פרי, אך תוספת הגודל פיצתה על אובדן מספר הפירות, ולכן היבול הכללי לא הושפע לרעה. לסיכום, נראה שכמו בניסויים הקודמים – הטיפול המומלץ יישאר BA בריכוז 50 ח"מ ח"פ.

ספיון (CPPU)

בדומה לתוצאות השנים שעברו נראה שריכוז גבוה מ-10 ח"מ (CPPU 10 ח"מ בש.פ. + 14, וריסוס נוסף עם 5 ח"מ בש.פ. + 21) גרם לדילול יתר של הפרי. השיפור הקטן שהושג בהתפלגות הגדלים לא היה משמעותי, ולא פיצה על אובדן מספר הפירות (איור 3). לעומת זאת, ריכוז של 10 ח"מ בלבד בריסוס חד פעמי של ספיון או גוליבר (ללא הבדל ביניהם) לא גרם לדילול פרי, אך שיפר את התפלגות הגדלים (תוספת של 600 ק"ג/דונם פרי מעל 60 מ"מ). הטיפול המצטיין היה כשהספיון פוצל לשתי מנות של 5 ח"מ בכל אחת. הראשונה – בש.פ. + 14, והשנייה בש.פ. + 21. בשיטת טיפול זו התקבלה תוספת משמעותית ומובהקת של 1,200 ק"ג/ד' פרי מעל 60 מ"מ, ללא פגיעה ביבול הכללי. מכאן שהיה דילול מסוים של פרי גם בשיטת המנות המפוצלות, אך הוא היה שולי ולא גרם כל נזק.

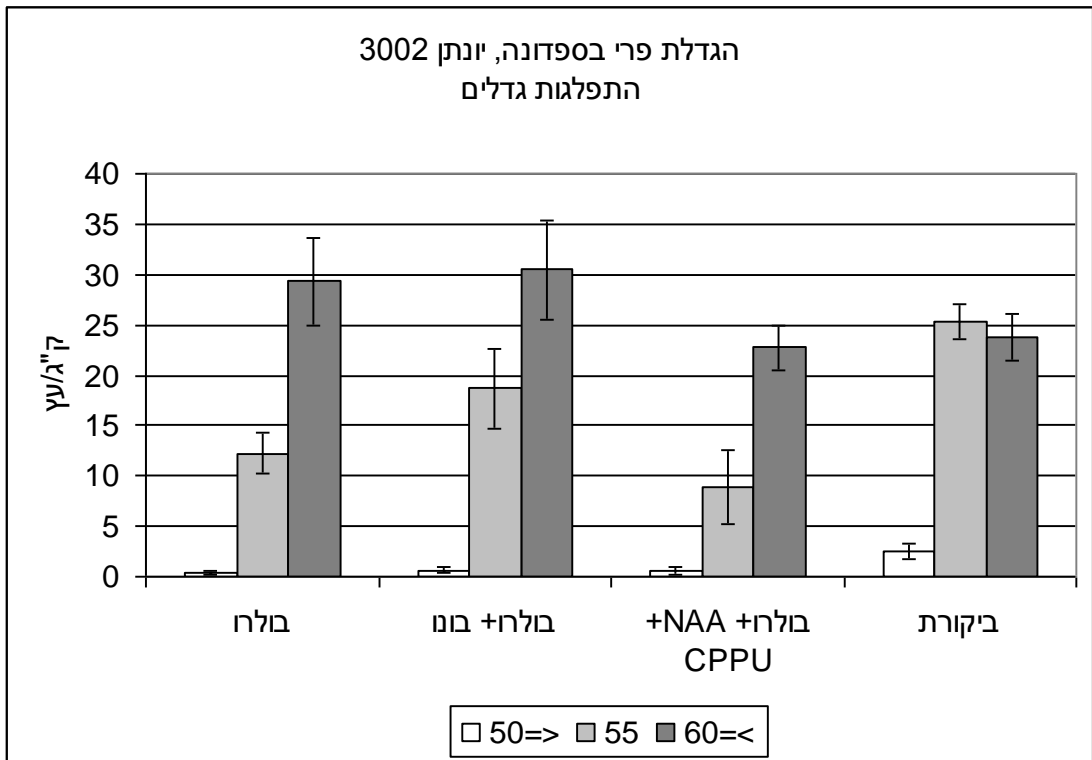
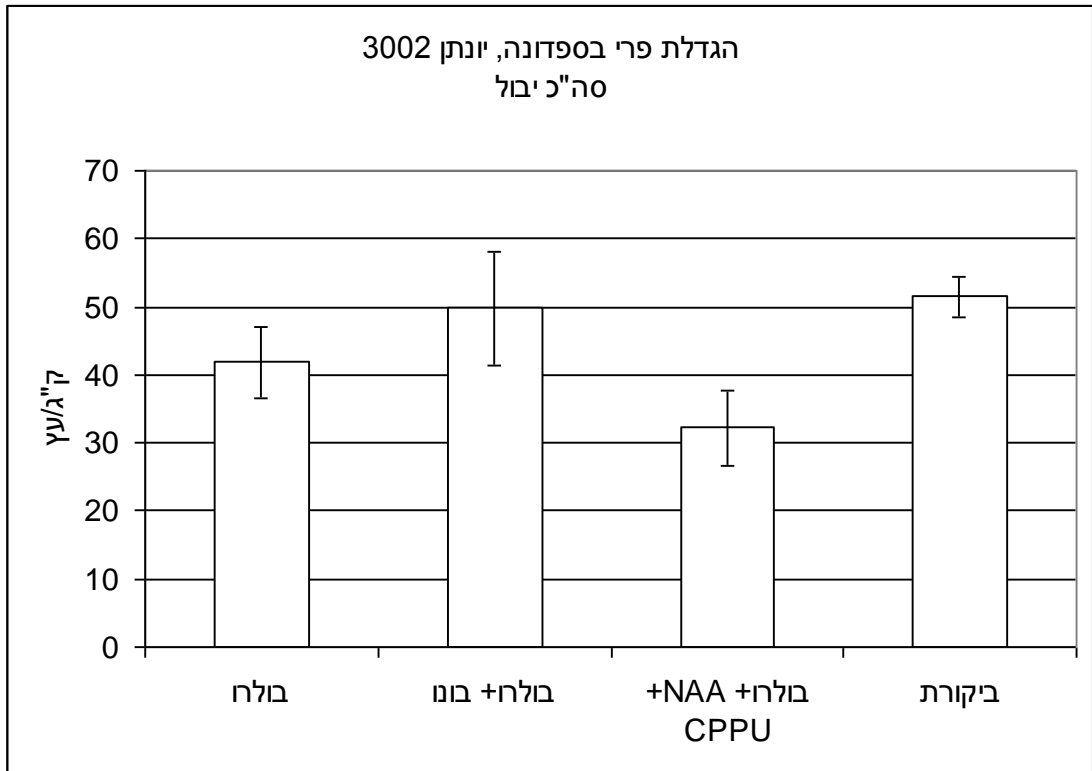
מניסיונות העבר למדנו שריכוז נמוך וחד-פעמי של 5 ח"מ איננו מספיק כדי להשפיע על גודל הפרי, אך כשהריסוס ניתן פעמיים ובהפרשים של שבוע משיגים שני דברים במקביל: 1. מנה מצטברת של 10 ח"מ שהיא ככל הנראה הריכוז המומלץ. 2. הארכת התקופה של שלב חלוקות התאים, המאפשרת קבלת מספר רב יותר של תאים בפרי בשלב הראשוני והקריטי של גידול הפרי.

דילאמיד (NAAm)

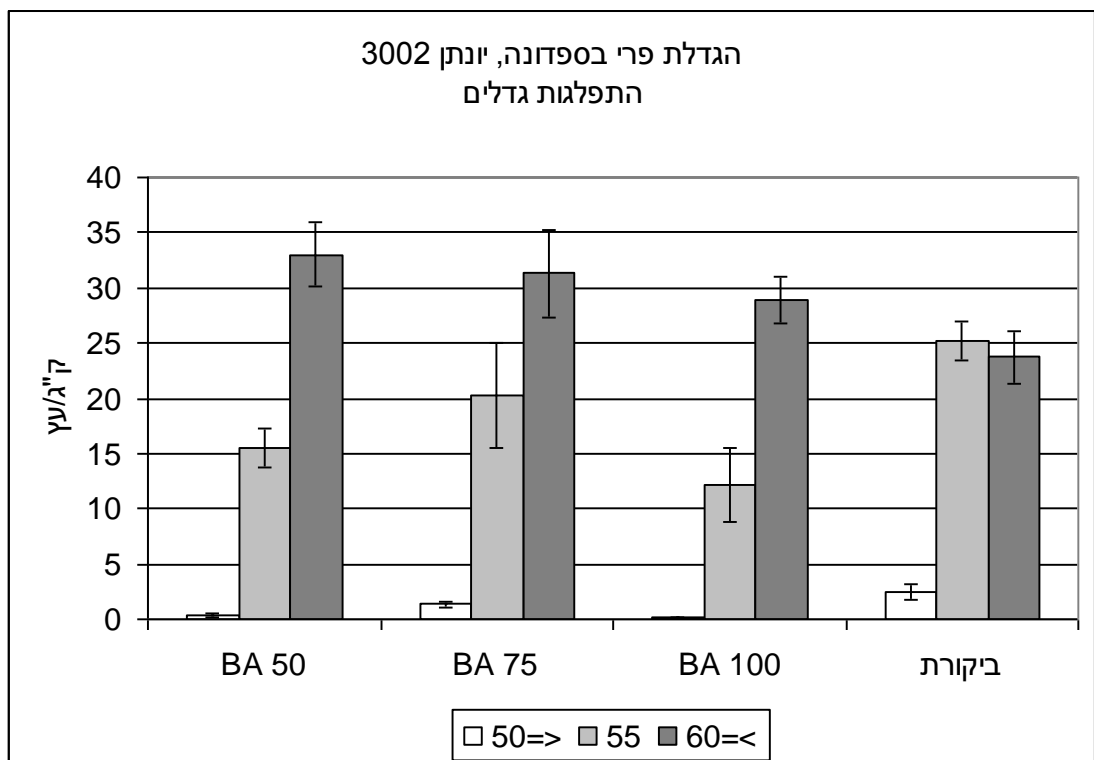
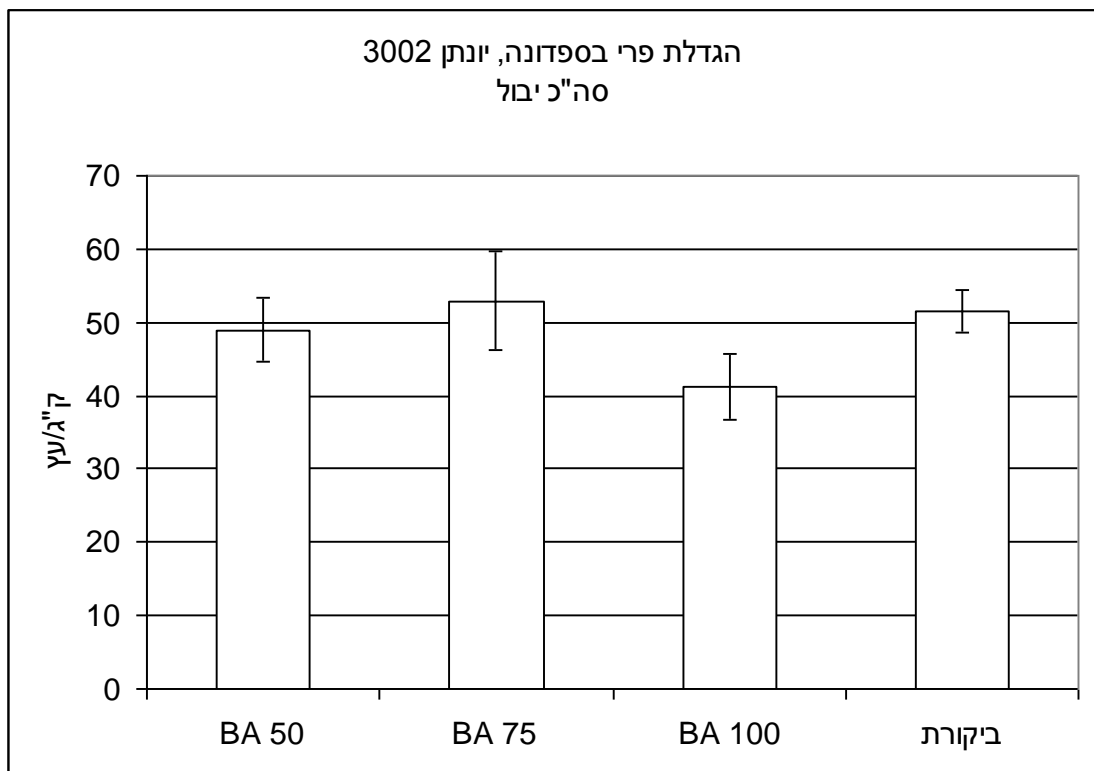
מניסיונות העבר למדנו שכאשר קיימת תחזית ליבול כבד מדי (מעל 4.5 טון/ד') והחשש הוא שהספיון לא יצליח להגדיל את כל הפירות (עקב מגבלת העץ עצמו), יש צורך לבצע דילול חריף עם דילאמיד, בנוסף להשפעת הדילול המינורית של הספיון. לאור זאת ערכנו ניסוי בו נבחן טיפול בדילאמיד לעומת דילאמיד + ספיון (איור 4).

נמצא כי טיפול חד-פעמי בלבד (10 ח"מ של NAAm בש.פ. + 7) שיפר את התפלגות הגדלים של הפרי ע"י כך שנתן תוספת של 9 ק"ג/עץ (800 ק"ג/ד') פרי גדול מ-60 מ"מ. שוב, לא היתה כל פגיעה ביבול הכללי, כיוון שהפחתת מספר הפירות ע"י הדילאמיד קוזה ע"י הגדלת הפרי שנותר. לעומת זאת, כאשר ניתן ספיון (10 ח"מ בש.פ. +14), עם בולרו או בלעדיו, על רקע טיפול בדילאמיד התקבלה הפחתה ניכרת מאוד ביבול הכללי (עד ל-60% מיבול הביקורת). לסיכום, נראה שקיימת כאן השפעה אדיטיבית של דילול, הן ע"י הדילאמיד והן ע"י הספיון, שהיא חזקה מההשפעה על גודל הפרי, ולכן בשלב זה לא מומלץ לתת טיפול משולב של שני התכשירים יחד.

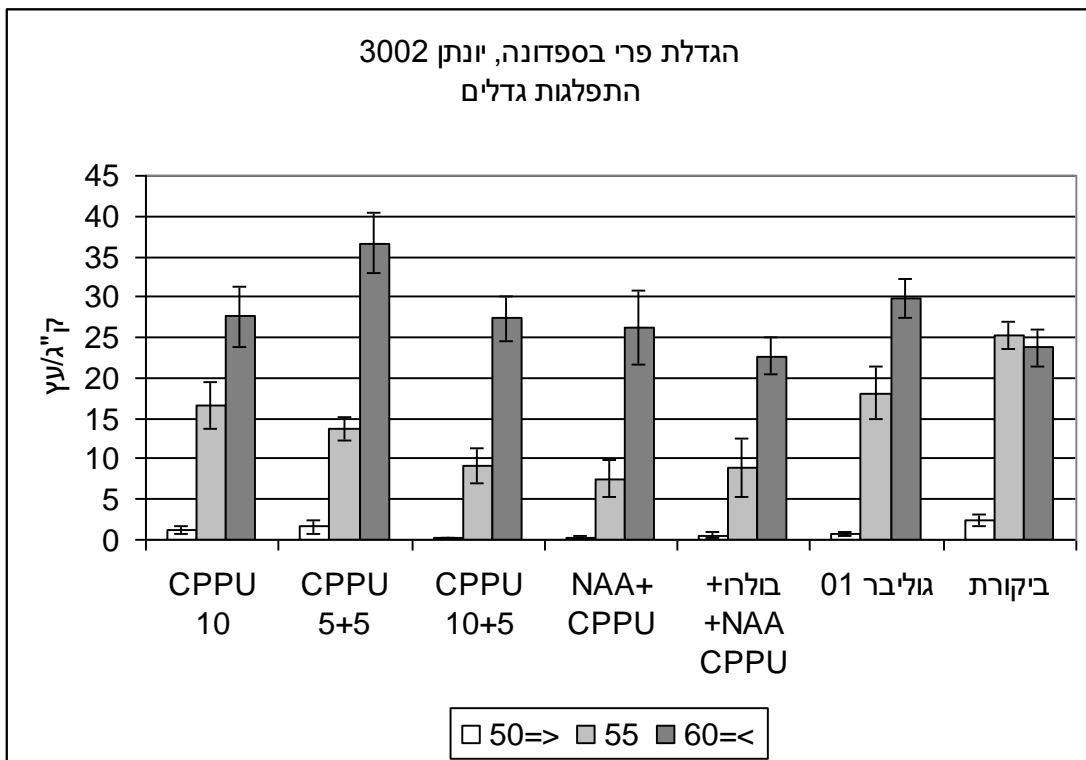
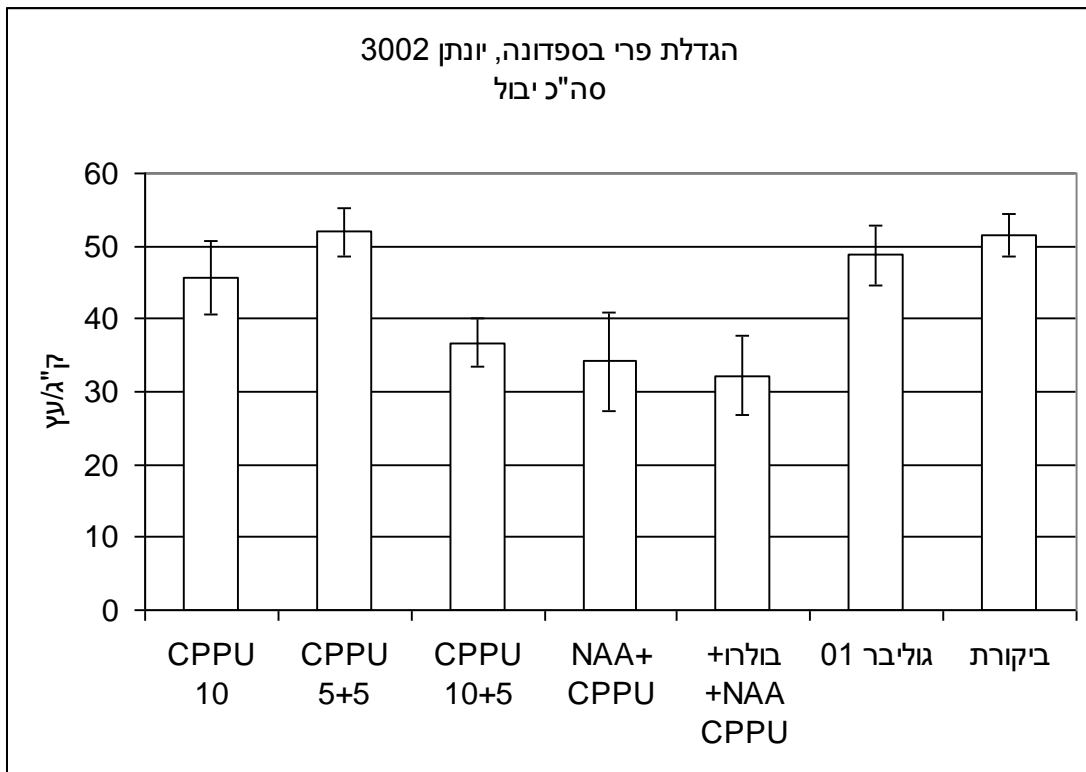
איור 1. השפעת ריסוסי בולרו על היבול הכללי והתפלגות גודל הפרי בזן ספדונה, יונתן 2003.



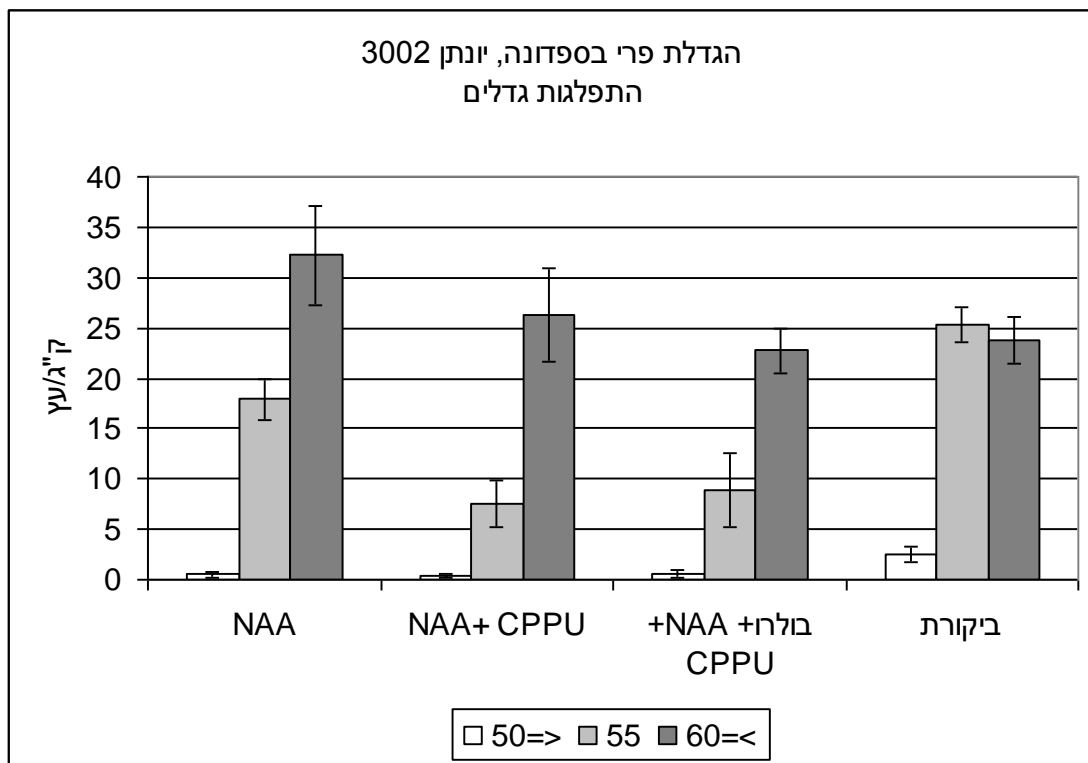
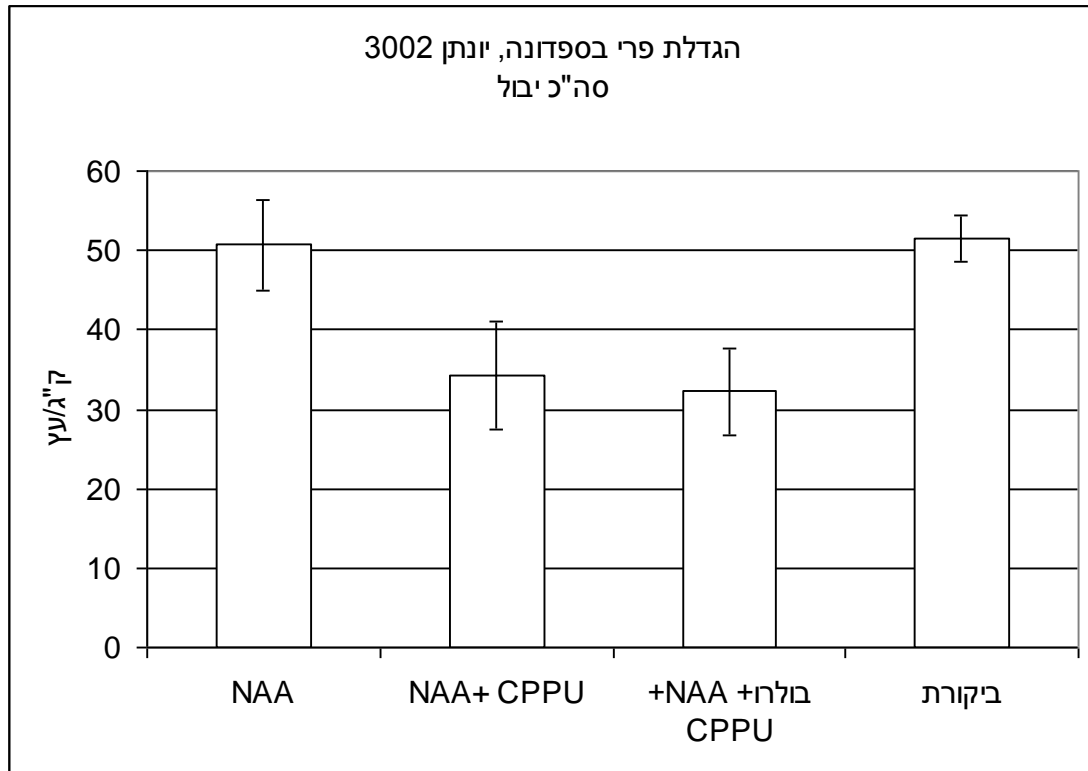
איור 2. השפעת ריסוסי בונגרו (BA) על היבול הכללי והתפלגות גודל הפרי בזן ספדונה, יונתן 2003.



איור 3. השפעת ריסוסי ספיון (CPPU) על היבול הכללי והתפלגות גודל הפרי בזן ספדונה, יונתן 2003.



איור 4. השפעת טיפולי דילול עם דילאמיד (NAAm) וספיון (CPPU) על היבול הכללי והתפלגות גודל הפרי בזן ספדונה, יונתן 2003.



הגדלת הפרי בקוסציה ע"י שילוב של טיפולי דילול, ציטוקינין וג'יברלין – יונתן 2003

רפי שטרן, אריק וולך, יעקב נוסבאום

המטרה

לבחון את נושא בעית גודל הפרי בזן קוסציה, ע"י טיפול משולב בכל הכלים שפיתחנו עד היום: דילול בדילאמיד (NAAm), ציטוקינין (CPPU) וג'יברלין (בולרו).

הטיפולים שניתנו

1. בולרו 0.15% ב.ש.פ.
 2. דילאמיד 10 ח"מ ח"פ ב.ש.פ. + 7
 3. דילאמיד 15 ח"מ ח"פ ב.ש.פ. + 7
 4. דילאמיד 20 ח"מ ח"פ ב.ש.פ. + 7
 5. ספיון 10 ח"מ ח"פ ב.ש.פ. + 14
 6. [דילאמיד 15 ח"מ ח"פ ב.ש.פ. + 7] + [ספיון 10 ח"מ ב.ש.פ. + 14]
 7. [דילאמיד 15 ח"מ ח"פ ב.ש.פ. + 7] + [ספיון 10 ח"מ ב.ש.פ. + 14] + [21]
 8. [בולרו 0.15% ב.ש.פ.] + [דילאמיד 15 ח"מ ב.ש.פ. + 7] + [ספיון 10 ח"מ ב.ש.פ. + 14]
 9. בולרו 0.15% + בוונו 0.3% ב.ש.פ.
 10. ביקורת
- לכל התכשירים הוספנו טריטון X 100 (0.025%).

מבנה הניסוי

בלוקים באקראי, 4 חזרות לטיפול, עץ אחד לחזרה

תוצאות

בדומה לספדונה, הצליחו כמעט כל הטיפולים להפחית באופן ניכר ומובהק את כמות הפרי הקטן (45 מ"מ) ולהגדיל את כמות הפרי הגדול (55 מ"מ ומעלה). עם זאת גם כאן קיימים הבדלים בין הטיפולים.

בולרו

טיפול הבולרו (0.15%) עם חומר ההזנה "בונו" או בלעדיו לא השפיעו על היבול, אך שינו את התפלגות הגדלים לטובה – פחות פרי קטן (45 מ"מ) ויותר פרי גדול (55 ומעלה). הפרי הבינוני (50 מ"מ) נשאר דומה בשלושת הטיפולים. גם בקוסציה היתה פגיעה בעלווה ע"י חומר ההזנה "בונו", ונראה שהוא לא תרם להגדלת הפרי (איור 1).

ספיון (CPPU)

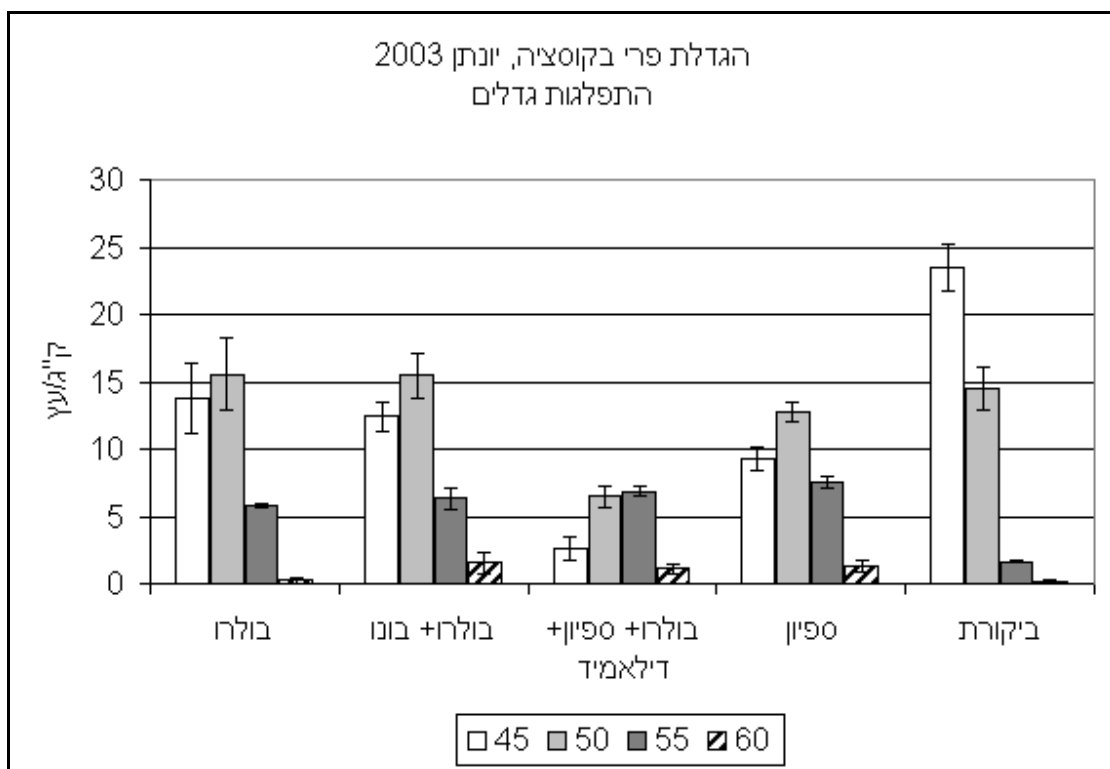
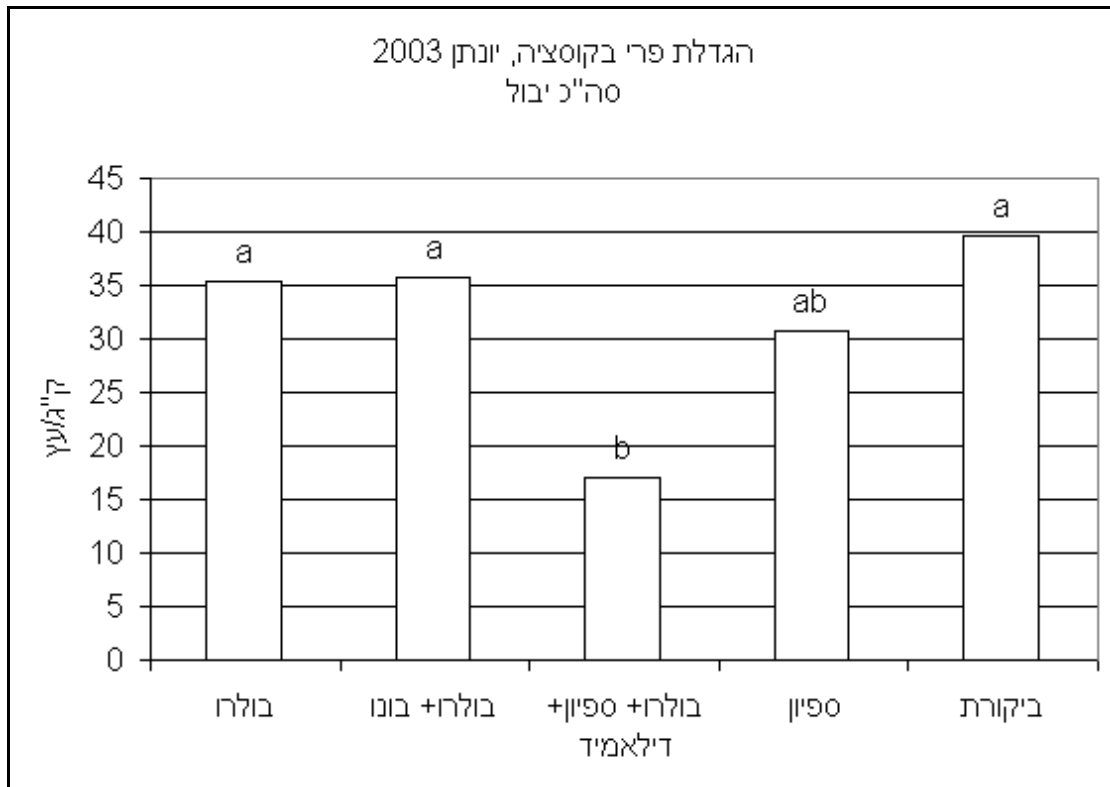
בדומה לבולרו, הצליח הספיון (10 ח"מ בש.פ. + 14) לשפר באופן ניכר את התפלגות הגדלים של הפרי, אך תוך הפחתה מסוימת (20%), אם כי לא מובהקת, ביבול הכללי (איור 2). יתכן שגם במקרה של הקוסציה יש לשקול בעתיד אפשרות של פיצול המנה לשניים (5 ח"מ בש.פ. + 14 וריסוס נוסף של 5 ח"מ בש.פ. + 21).

דילאמיד (NAAm)

טיפול חד פעמי של דילאמיד בלבד (10, 15 או 20 ח"מ) הפחית מעט את היבול הכללי (בין 10 ל-20%), אך שיפר משמעותית את התפלגות הגדלים (איור 2). בשלושת ריכוזי הדילאמיד התקבלה תוספת של 8-10 ק"ג/עץ (700-900 ק"ג/ד") פרי גדול מ-55 מ"מ. לא נראו הבדלים משמעותיים בין שלושת ריכוזי הדילאמיד שנבחנו.

לעומת זאת, כמו בספדונה, כך גם בקוסציה היתה לתוספת הספיון על רקע הטיפול בדילאמיד השפעה שלילית ביותר על היבול הכללי. תופעה זו התחזקה ביתר שאת לאחר הטיפול הכפול של ספיון (10 ח"מ + 10 ח"מ). ההפחתה הדרסטית ביבול הכללי שיפרה במקצת את התפלגות הגדלים, אך נראה שבסה"כ התוצאה לא טובה, והשילוב בין הדילאמיד והספיון מיותר ומזיק.

איור 1. השפעת ריסוס בתכשירים הורמונליים שונים: בולרו (גיברלין+אוקסין), ספיון (ציטוקינין) ודילאמיד (אוקסין) על היבול הכללי והתפלגות גודל הפרי בזן קוסציה, יונתן 2003.



איור 2. השפעת טיפולי דילול שונים בדילאמיד בשילוב ספיון או בלעדיו על היבול הכללי והתפלגות גודל הפרי בזן קוסציה, יונתן 2003.

