

השפעת מועד הדילול ועוצמתו על עומס היבול והתפלגות הגדלים

של פרי התפוח בעונה הנוכחית והעוקבת

רפי שטרן, משה פליישמן, משה עגיב, יובל עוגני

מבוא ותיאור הבעיה

דילול חנטים בתפוח נועד להגדלת פרי בעונת הדילול ולהקטנת הסירוגיות בשנה העוקבת. נשירת החנטים הטבעית החלה במהלך עונת הגידול אינה מספיקה לקבלת פרי איכותי וגדול, ולכן מקובל לדלל פרי באמצעות ריסוס בחומרים כימיים דוגמת דילאמיד (NAAm) ולבצע גם דילול ידני מתקן. קיימת התלבטות באשר לעיתוי הדילול ועוצמתו: דילול מוקדם, בפריחה, יכול לגרום לדילול יתר ולאובדן יבול והכנסה, בעוד שדילול מאוחר שנעשה באופן ידני מהווה הוצאה כבדה לחקלאי ולא ברורה האפקטיביות שלו. יתר על כן עיתוי הדילול יקבע גם את היבול של השנה העוקבת, כיוון שהוא משפיע על סירוגיות העץ ומאזן המשאבים בצמח. נמצא כי יש מתאם חיובי בין כמות החנטים המצויים על העץ לבין התמיינות פקעי הפריחה החדשים שיופיעו בשנה העוקבת. המסקנה מתיאור זה היא שהדילול צריך להעשות מוקדם בעונה כדי להשפיע באופן חיובי על גודל הפרי של העונה הנוכחית ועל רמת היבול של השנה הבאה.

מטרות

כדי לבצע דילול אופטימלי שיענה על שתי הבעיות שהוזכרו צריך להכיר את מאזן המשאבים ועומס היבול אותו יכול לשאת העץ. כיוון שמערכת ללימוד יסודי של מאזן המשאבים בעץ אינה עומדת לרשותינו בשלב זה ביצענו ניסוי של דילול ידני ע"מ ללמוד את הפרמטרים הבאים:

1. עד איזה מועד דילול אפשר להשפיע על עומס היבול והתפלגות הגדלים של הפרי בעונה הנוכחית והעוקבת.
2. מהו עומס היבול האופטימלי בכל מועד שיביא להתפלגות גדלים טובה ויבול טוב בשנה הנוכחית והעוקבת.

א. זהוב

חומרים ושיטות

הניסוי שהחל ב-2002 נערך בחוות מתיתיהו על הזן זהוב x M-9. שנת הנטיעה 1997, במרווחים של 3.5 X 1.5. שיא הפריחה בשנה שעברה היה ב-9/4/02. עוצמת הפריחה היתה גבוהה ודומה בכל עצי הניסוי.

הדילול הידני בוצע באביב 2002 ונעשה בשלושה מועדים 3 X עומסי יבול + טיפול ביקורת לא מדוללת = 10 טיפולים.

מועדי הדילול:

ש.פ. 10+ (19/4)

ש.פ. 25+ (5/5)

ש.פ. 40+ (20/5)

עומסי היבול בכל מועד: (6 פירות = 1 ק"ג)

1. 10 ק"ג/עץ = 60 פירות (דילול חריף)

2. 25 ק"ג/עץ = 150 פירות (דילול בינוני)

3. 50 ק"ג/עץ = 300 פירות (דילול חלש)

אופן הדילול אחיד לכולם (למשל – 2, 4 או 8 פירות לענף וכד')

<u>צבע סרט</u>	<u>סימן טיפול</u>	<u>טיפולי הדילול:</u>
לבן-כחול	(1 I)	1. מועד ראשון (ש.פ. 10+) עם 60 פירות לעץ
לבן-אדום	(2 I)	2. מועד ראשון (ש.פ. 10+) עם 150 פירות לעץ
לבן-שחור	(3 I)	3. מועד ראשון (ש.פ. 10+) עם 300 פירות לעץ
צהוב-כחול	(1 II)	4. מועד שני (ש.פ. 25+) עם 60 פירות לעץ
צהוב-אדום	(2 II)	5. מועד שני (ש.פ. 25+) עם 150 פירות לעץ
צהוב-שחור	(3 II)	6. מועד שני (ש.פ. 25+) עם 300 פירות לעץ
ירוק-כחול	(1 III)	7. מועד שלישי (ש.פ. 45+) עם 60 פירות לעץ
ירוק-אדום	(2 III)	8. מועד שלישי (ש.פ. 45+) עם 150 פירות לעץ
ירוק-שחור	(3 III)	9. מועד שלישי (ש.פ. 45+) עם 300 פירות לעץ
לבן	(Control)	10. ביקורת לא מדוללת

מבנה הניסוי:

בלוקים באקראי, 8 חזרות, עץ אחד לחזרה

תוצאות 2002

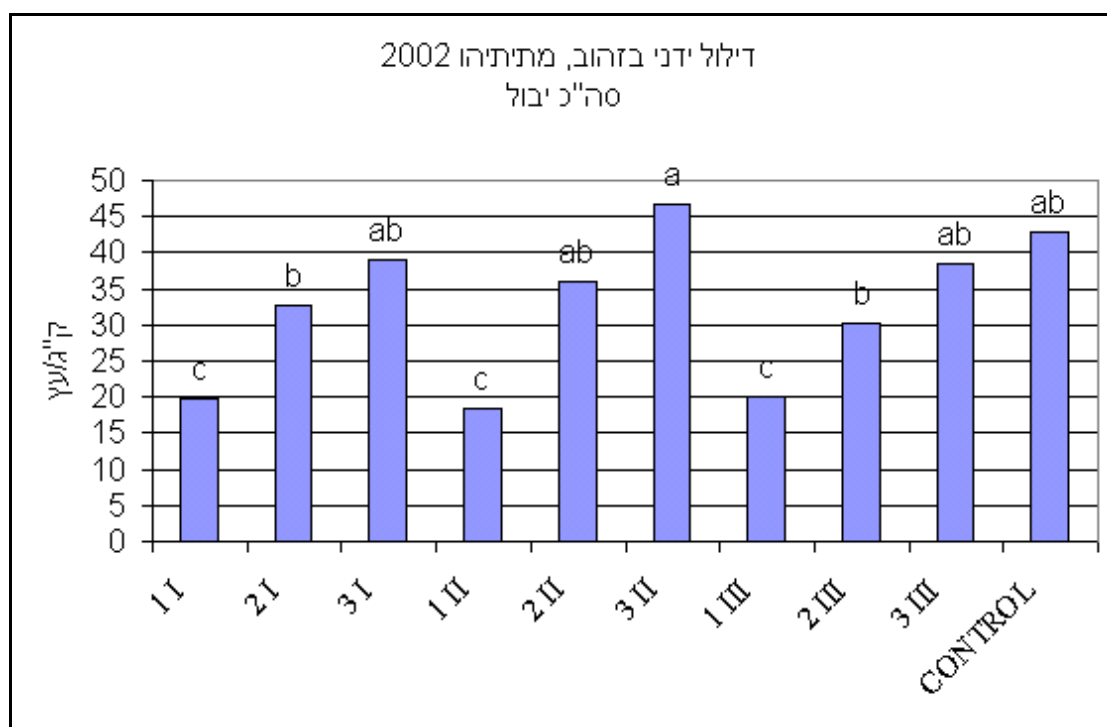
ב-2002 הדילול החריף לרמת היבול הנמוכה ביותר (60 פירות לעץ) נתן את היבול הכללי הנמוך ביותר בכל שלושת מועדי הדילול: 1I, 1II, 1III. ההפחתה היתה מובהקת מכל שאר הטיפולים והיא הגיעה עד לכדי מחצית היבול של הביקורת וטיפולי הדילול המתונים יותר (איור 1). מכאן שגם אם היה פיצוי מסויים של הגדלת פרי באותם הטיפולים הוא לא הספיק כדי להעלות את היבול הכללי לרמה סבירה ולכן נראה שטיפולי דילול אלה חמורים מדי. חיזוק לכך נראה בכמויות הפרי הקטן (>65 מ"מ), הבינוני (65 מ"מ) והגדול (<70 מ"מ) שהיו נמוכות באופן משמעותי ולעתים אף מובהק מטיפולי הדילול המתונים יותר (רק הפרי הגדול מוצג כאן באיור 2). גם הדילול המתון יותר (150 פירות לעץ) הביא להפחתת יבול מסויימת ודומה בכל שלושת המועדים (2I, 2II, 2III). עם זאת ההפחתה בטיפולים אלה בהשוואה לביקורת היתה מתונה

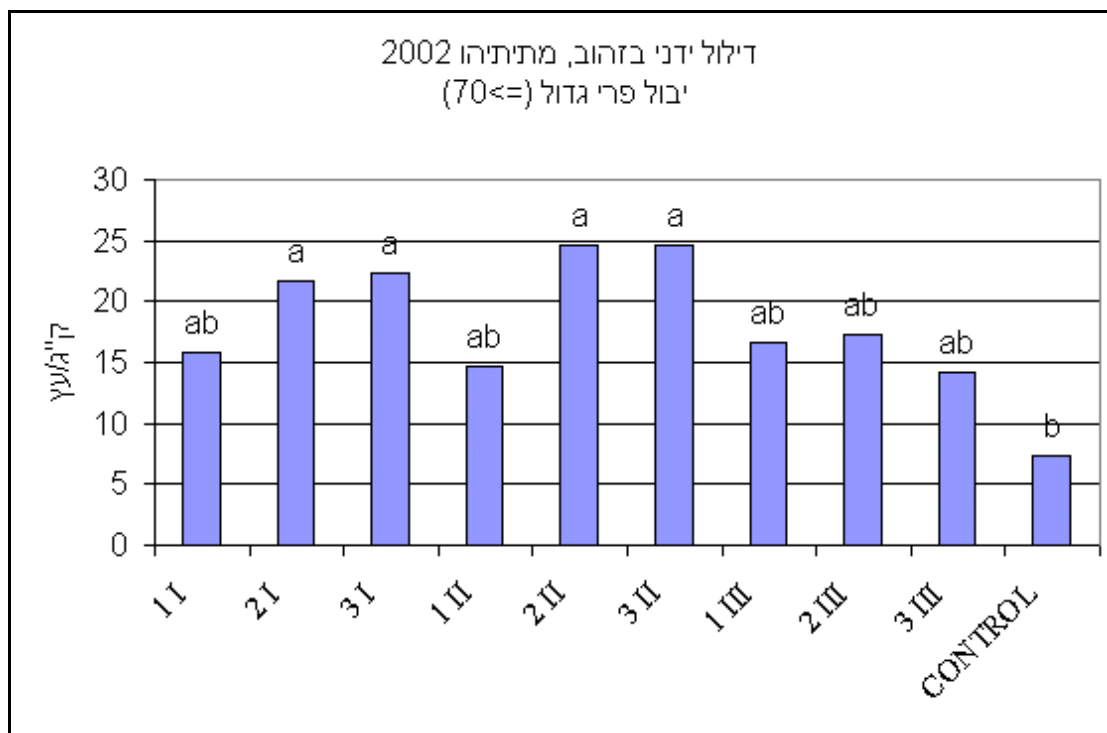
מאוד ולא מובהקת. כלומר, כאן היתה השפעה חיובית של הקטנת מספר הפירות על הגדלת הפרי שנותר. ניתן לראות זאת יפה בכמות הפרי הגדול (<70 מ"מ) שהתקבלה בטיפולים אלה (איור 2) בעיקר בהשוואה לביקורת, אך גם בהשוואה לטיפול הדילול החריף בכל שלושת המועדים (1I, 1II, 1III). הדילול המתון ביותר (לעומס יבול של 300 פירות לעץ שבוצע בכל שלושת המועדים (3I, 3II, 3III) לא השפיע משמעותית על היבול הכללי אך כן השפיע לטובה על כמות הפרי הגדול.

סיכום 2002:

בביקורת התקבל יבול כללי דומה לטיפולי הדילול הבינוניים (2) והמתונים מאוד (3), אך כמות הפרי הקטן היתה לאין שיעור גבוהה יותר מכל שאר הטיפולים, כאשר כמות הפרי הגדול היתה הנמוכה ביותר. מבין טיפולי הדילול (מועדים ועומסים) נראה שעומס בינוני (2) נתן את התוצאה הטובה ביותר של התפלגות הגדלים, ללא הבדל משמעותי במועד הטיפול.

איור 1:





תוצאות 2003

השפעת עומסי היבול בשנת 2002 השפיעה כצפוי על עוצמת הפריחה ועומס היבול שהתקבלו בשנה העוקבת (2003).

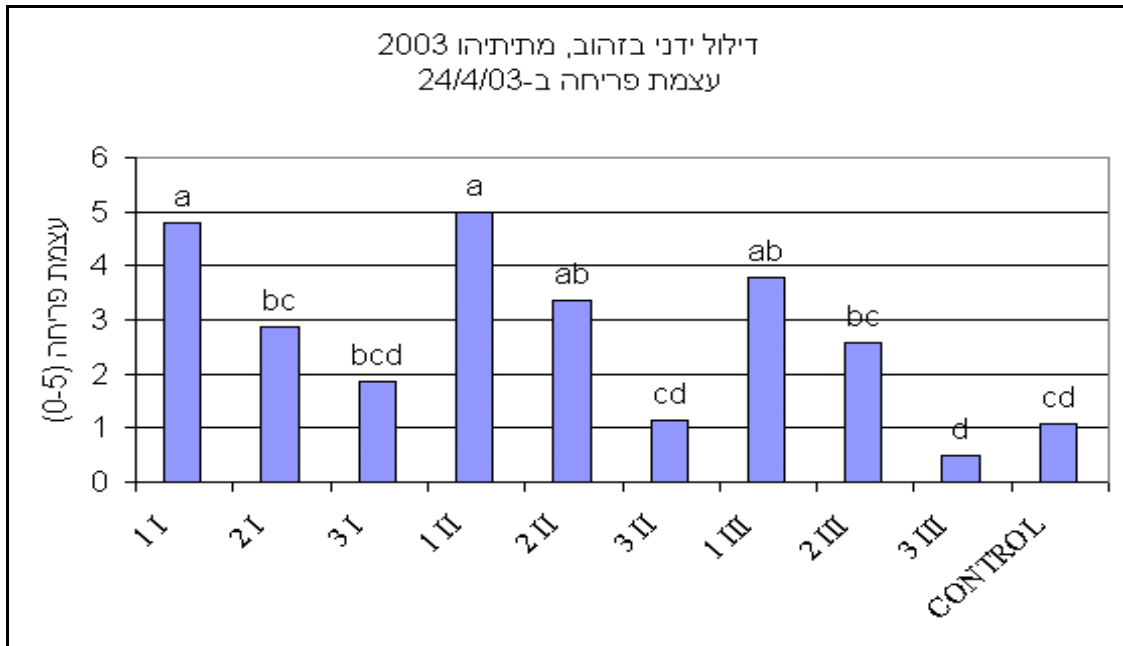
עצמת הפריחה :

מאיור 3 ניתן לראות שככל שהדילול היה חריף יותר, עצמת הפריחה היתה גבוהה יותר, וללא קשר למועד הדילול.

עצמת הפריחה הכי גבוהה התקבלה בדילול החריף שהשאיר מעט פירות לעץ (1I, 1II, 1III).

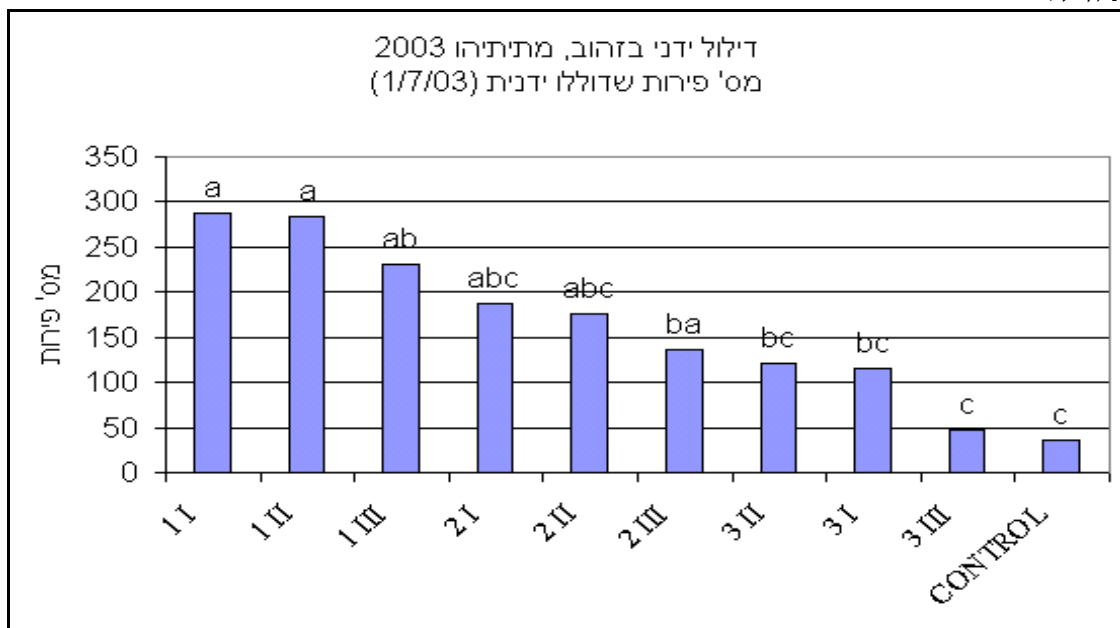
עצמת הפריחה הבינונית התקבלה בדילול הביניים (2I, 2II, 2III).

עצמת הפריחה החלשה ביותר התקבלה בדילול החלש שהשאיר הרבה פירות לעץ (3I, 3II, 3III) ובביקורת.



מספר הפירות שדוללו ידנית ב-1/7/03

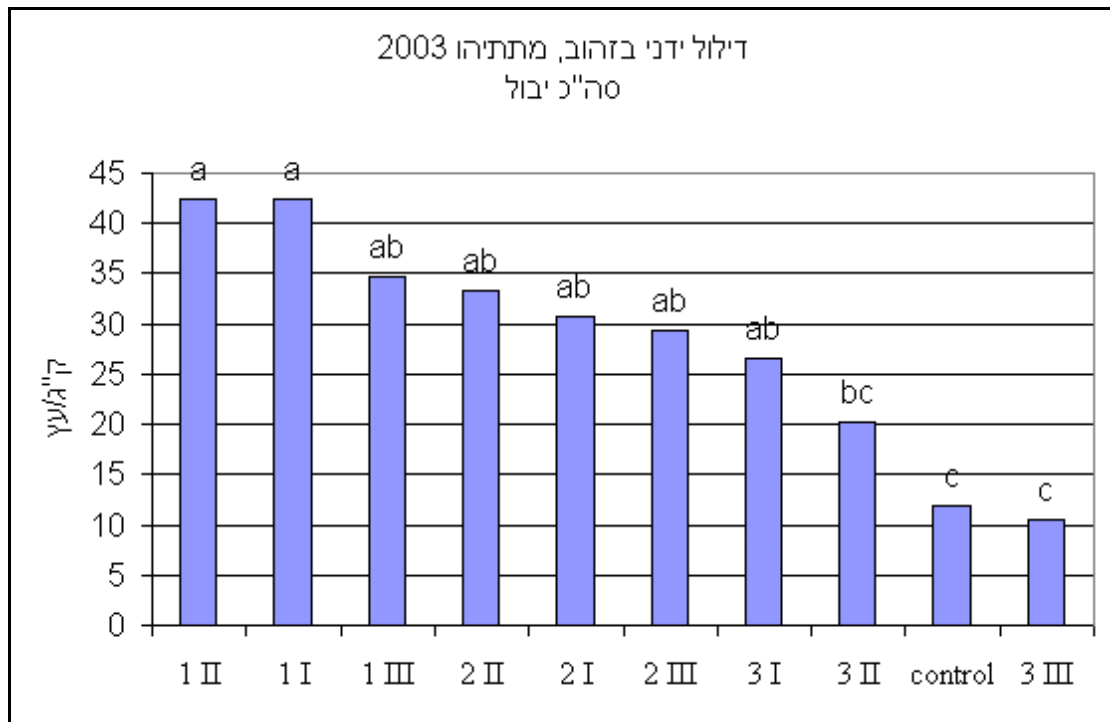
לאור הכמות הרבה של החנטים, בעיקר בטיפולים בהם בוצע בשנת 2002 דילול חריף, בצענו בתחילת יולי דילול ידני. כמות החנטים שדוללה בכל עץ נספרה (איור 4). כצפוי לפי עוצמת הפריחה, נמצא שבדילול החריף משנת 2002 היו הכי הרבה חנטים שדוללו ללא כל קשר למועד (1I, 1II, 1III). בדילול הביניים היתה הכמות הבינונית של החנטים (2I, 2II, 2III) ובדילול החלש ביותר משנת 2002 היו הכי מעט חנטים (3I, 3II, 3III), שוב ללא קשר למועד הדילול ובדיוק כמו בביקורת. המתאם בין עצמת הפריחה לכמות החנטים שדוללו היה מובהק ($R^2=0.6$).



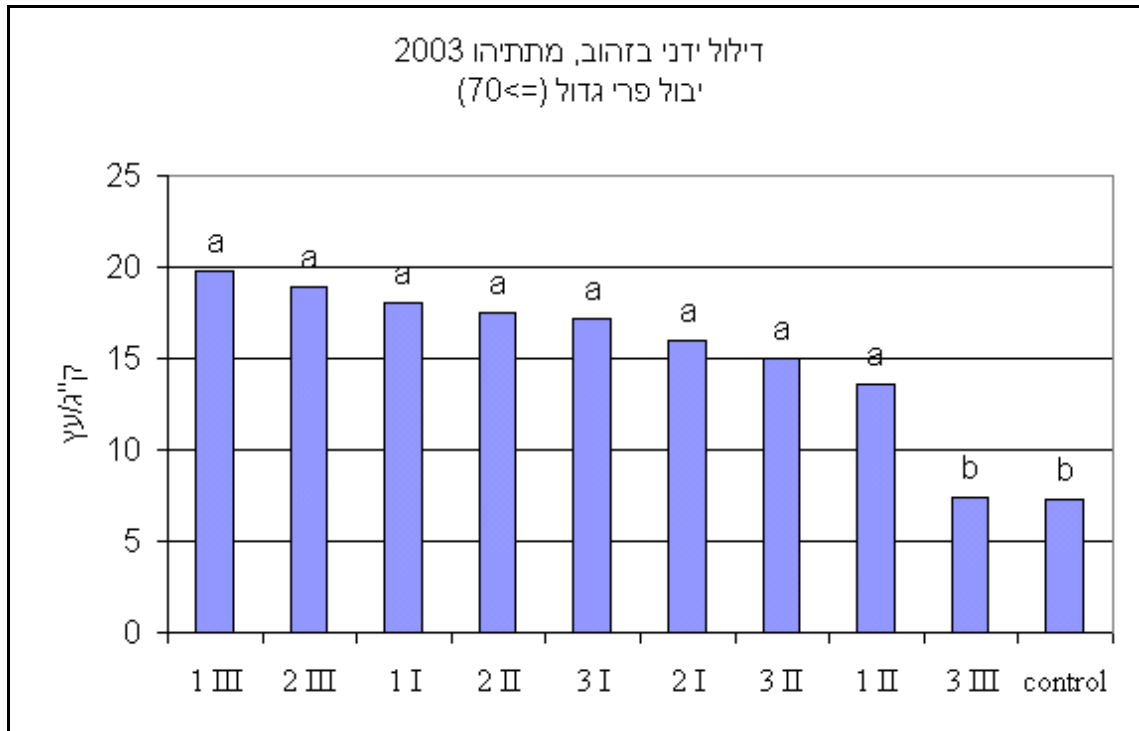
יבול והתפלגות גודל פרי

על אף הדילול הרב שנעשה בטיפול הדילול החריפים משנת 2002 (1III, 1II, 1I) נשארה תמונת היבול דומה פחות או יותר לעוצמת הפריחה ולכמות הדלל שנספרה (איור 5). כלומר, היבול הגבוה ביותר היה שוב לאחר הדילול החריף ביותר, וכמעט ללא קשר למועד (1III, 1II, 1I), היבול הבינוני היה לאחר הדילול הבינוני (2III, 2II, 2I), והיבול הנמוך ביותר התקבל לאחר הדילול החלש ביותר (3III, 3II, 3I), שוב, כמעט ללא קשר למועד הדילול ובדומה לביקורת. המתאם בין עצמת הפריחה לעומס היבול היה מובהק מאוד ($R^2=0.8$). עם זאת ניתן לראות שבאותה עצמת דילול (חזקה, בינונית או חלשה) היה תמיד פחות יבול (ופחות פרי גדול) במועד השלישי (III) בהשוואה לשני מועדי הדילול המוקדמים יותר (I, II). מכאן שהמועד השלישי נראה פחות טוב מבחינת היבול החוזר בהשוואה לשני מועדי הדילול המוקדמים יותר.

איור 5.



בכל טיפולי הדילול, פרט לדילול החלש במועד האחרון (3III), התקבלו הרבה יותר פירות גדולים (>70 מ"מ) באופן מובהק בהשוואה לביקורת – פי שניים עד פי 3, ללא הבדל מובהק בין טיפולי הדילול השונים (איור 6). מכאן – שאפילו הדילול המתון היה חשוב לקבלת יבול חוזר שיהיה עם פרי גדול.



סיכום 2002+2003

בבדיקה דו שנתית של מועד הדילול ועוצמתו על גובה היבול והתפלגות הגדלים של הפרי בשנת הדילול ובשנה העוקבת למדנו על חשיבות מועד הדילול ועוצמתו.

מועד הדילול

למועד הדילול ישנה חשיבות רבה: מצאנו כי בשני המועדים הראשונים (ש.פ. +10, ש.פ. +25) התקבלו יבולים גבוהים וגודל פרי טוב בשנת הדילול ובשנה העוקבת, בהשוואה לדילול במועד השלישי (ש.פ. +40), שבו התקבלו יבולים נמוכים (בעיקר בשנה העוקבת) כמו בביקורת הלא מדוללת.

עוצמת הדילול

גם לעוצמת הדילול חשיבות רבה, הן ליבול אותה השנה והן ליבול החוזר. מצאנו שדילול חריף מאוד, בכל שלושת המועדים, שיפר אמנם את היבול החוזר, אך פגע מאוד ביבול של השנה הראשונה (שנת הדילול) ובסיכום השנתיים הוא היה גרוע, ולכן אין הוא מומלץ. לעומת זאת דילול לעומס יבול בינוני הביא ליבול סביר עם התפלגות גדלים טובה, הן בשנת הדילול והן בשנה העוקבת. דילול חלש מאוד גרם להתפלגות גדלים לא טובה בשנת הדילול, ופגע ביבול של השנה העוקבת כמעט כמו טיפול הביקורת שבה לא נעשה כל דילול.

לסיכום

כדי להגיע ליבולים טובים עם פרי גדול, אך גם כדי להפחית סרוגיות ולהבטיח יבול חוזר, יש לדאוג לרמת יבולים מספיק גבוהה, שמצד אחד תצדיק את עצמה כלכלית (כמות סבירה של פרי עם התפלגות גדלים טובה) ומצד שני לא תהיה גבוהה מדי שתמנע יבול חוזר. כדי לממש את הרעיון הנ"ל יש צורך לדלל. חייבים לדלל במועד מוקדם יחסית (עד שלושה שבועות מסוף הפריחה) ולרמת יבול סבירה (בהתאם לגודל העץ), כדי להבטיח התמיינות פרחים לשנה העוקבת שתביא ליבול סביר והתפלגות גדלים טובה.

ב. סטרקינג

הניסוי בסטרקינג, שהחל רק ב-2003, נערך אף הוא בחוות מתתיהו על הזן טופרד x MM106. שנת הנטיעה 1996, במרווחים של 4.0 x 1.5 מ'. שיא הפריחה היה ב-27/4/03. הדילול הידני נעשה בארבעה מועדים 2 x עומסי יבול + ביקורת לא מדוללת.

מועדי הדילול

ש.פ. + 7 (4/5)

ש.פ. + 21 (18/5)

ש.פ. + 35 (1/6)

ש.פ. + 50 (15/6) – באזור "נשירת יוני"

עומסי היבול בכל מועד (6 פירות = 1 ק"ג)

1. 100 פירות = 17 ק"ג/עץ

2. 200 פירות = 35 ק"ג/עץ

אופן דילול אחיד לכולם (למשל – 2, 4 או 8 פירות לעץ וכד').

טיפולי הדילול הידני

<u>צבע הסרט</u>	<u>סימן טיפול</u>	
צהוב	(1I)	1. מועד ראשון (ש.פ. + 7) עם 100 פירות לעץ
צהוב-שחור	(2I)	2. מועד ראשון (ש.פ. + 7) עם 200 פירות לעץ
ירוק	(1II)	3. מועד שני (ש.פ. + 21) עם 100 פירות לעץ
ירוק-שחור	(2II)	4. מועד שני (ש.פ. + 21) עם 200 פירות לעץ
כחול	(1III)	5. מועד שלישי (ש.פ. + 35) עם 100 פירות לעץ
כחול-שחור	(2III)	6. מועד שלישי (ש.פ. + 35) עם 200 פירות לעץ
אדום	(1IV)	7. מועד רביעי (ש.פ. + 50) עם 100 פירות לעץ
אדום-שחור	(2IV)	8. מועד רביעי (ש.פ. + 50) עם 200 פירות לעץ
לבן		9. ביקורת לא מדוללת

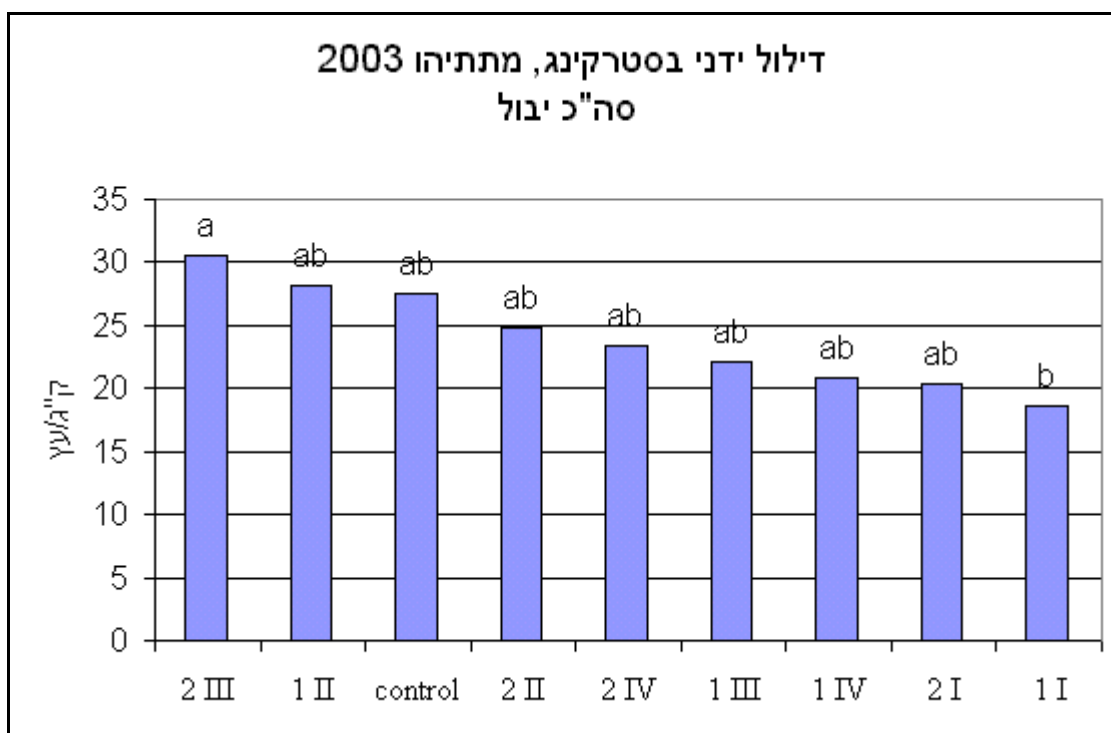
מבנה הניסוי

בלוקים באקראי, 7 חזרות, עץ אחד לחזרה

תוצאות

בניגוד לזהוב, בו ראינו את השפעת עוצמת הדילול באביב על גובה היבול הכללי באותה שנה (ולא תמיד עם קשר למועד הדילול), הרי שבסטרקניג התמונה אינה כה ברורה וחד משמעית (איור 7). נראה שההבדלים הבלתי משמעותיים בין הטיפולים נובעים מיבולים נמוכים יחסית שהיו השנה בסטרקניג.

איור 7.



כתוצאה מעומס היבול הנמוך גם לא נראו הבדלים משמעותיים בין הטיפולים בהתפלגות הגדלים. עם זאת ניתן לציין שני דברים:

1. בטיפול הביקורת היה הכי הרבה פרי קטן (\Rightarrow 60 מ"מ) בהשוואה לכל טיפולי הדילול (התוצאות לא מוצגות).
2. לעומת הנ"ל, היו בביקורת מעט פירות גדולים בהשוואה למרבית טיפולי הדילול (איור 8).

