

השפעת מועד הדילול ועוצמתו על עומס היבול והתפלגות

הגדלים של תפוח גאלה

סיכום דו שנתי של 2006-2007

רפי שטרן, משה עגיב, יובל עוגני

רקע ותיאור הבעיה:

דילול חנטים בתפוח נועד להגדלת פרי לשם קבלת פרי איכותי וגדול ולהגברת רווחיות המטע. נשירת החנטים הטבעית החלה במהלך עונת הגידול אינה מספיקה לקבלת פרי איכותי ולכן מקובל במטע המסחרי לדלל פרי באמצעות ריסוס בחומרים כימיים דוגמת דילאמיד (זהוב) או סוויין (סטרקינג) ולבצע גם דילול ידני. קיימת התלבטות באשר לעיתוי הדילול וכמותו (עוצמתו). דילול מוקדם, בפריחה, יכול לגרום לדילול יתר ולאובדן יבולים והכנסה, בעוד שדילול מאוחר שנעשה באופן ידני מהווה הוצאה כבדה לחקלאי ולא ברורה האפקטיביות שלו, הן מבחינת ההשפעה על גודל הפרי בשנת הדילול, והן מבחינת השפעתו על הקטנת הסרוגיות בשנה העוקבת. בעבודה ראשונית שעשינו על זהוב נמצא שככל שהדילול נעשה סמוך יותר לפריחה – הפרי המתקבל גדול יותר. כמו כן נמצא כי יש מתאם חיובי בין כמות החנטים המצויים על העץ לבין התמיינות פקעי הפריחה החדשים שהופיעו בעונה העוקבת. המסקנה מתיאור זה היא שהדילול צריך להעשות מוקדם בעונה כדי להשפיע באופן חיובי על גודל הפרי ורמת היבול של השנה הבאה.

מטרות הניסוי:

1. לבחון עד איזה שלב (תאריך) מתקבל דילול פירות אפקטיבי, שמשפיע על גודל הפרי של אותה העונה ועל ההתמיינות לפריחה של השנה העוקבת.
2. לבחון את השפעת מועד הדילול ועוצמתו על היבול וגודל הפרי המצטבר (הדו שנתי).

נתוני הניסוי שהוקם ב-2006

חומרים ושיטות

הניסוי נערך בחוות מתיתיהו על הזן רויאל גאלה X חשבי. שנת הנטיעה: 1992. מרווחי הנטיעה: 4.5 x 2.5 מ'. שיא הפריחה: 16/4/06. הדילול הידני נעשה בחמישה מועדים 2 X עומסי יבול + ביקורת לא מדוללת.

מועדי הדילול

I. ש.פ. – 16/4/2006

II. ש.פ. + 15

III. ש.פ. + 30

IV. ש.פ. + 45

V. ש.פ. + 60 לאחר "נשירת יוני"

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

1. 200 פירות = 35 ק"ג/עץ = דילול חריף
2. 400 פירות = 70 ק"ג/עץ = דילול מתון

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

טיפול היבול הידני ב-2006

<u>צבע הסרט</u>	<u>סימן טיפול</u>	
צהוב	1I	1. מועד ראשון (ש.פ.) עם 200 פירות לעץ
צהוב-שחור	2I	2. מועד ראשון (ש.פ.) עם 400 פירות לעץ
ירוק	1II	3. מועד שני (ש.פ. + 15) עם 200 פירות לעץ
ירוק-שחור	2II	4. מועד שני (ש.פ. + 15) עם 400 פירות לעץ
כחול	1III	5. מועד שלישי (ש.פ. + 30) עם 200 פירות לעץ
כחול-שחור	2III	6. מועד שלישי (ש.פ. + 30) עם 400 פירות לעץ
אדום	1IV	7. מועד רביעי (ש.פ. + 45) עם 200 פירות לעץ
אדום-שחור	2IV	8. מועד רביעי (ש.פ. + 45) עם 400 פירות לעץ
כתום	1V	9. מועד חמישי (ש.פ. + 60) עם 200 פירות לעץ
כתום-שחור	2V	10. מועד חמישי (ש.פ. + 60) עם 400 פירות לעץ
לבן		11. ביקורת לא מדוללת (נשאף ל-600 פירות לעץ)

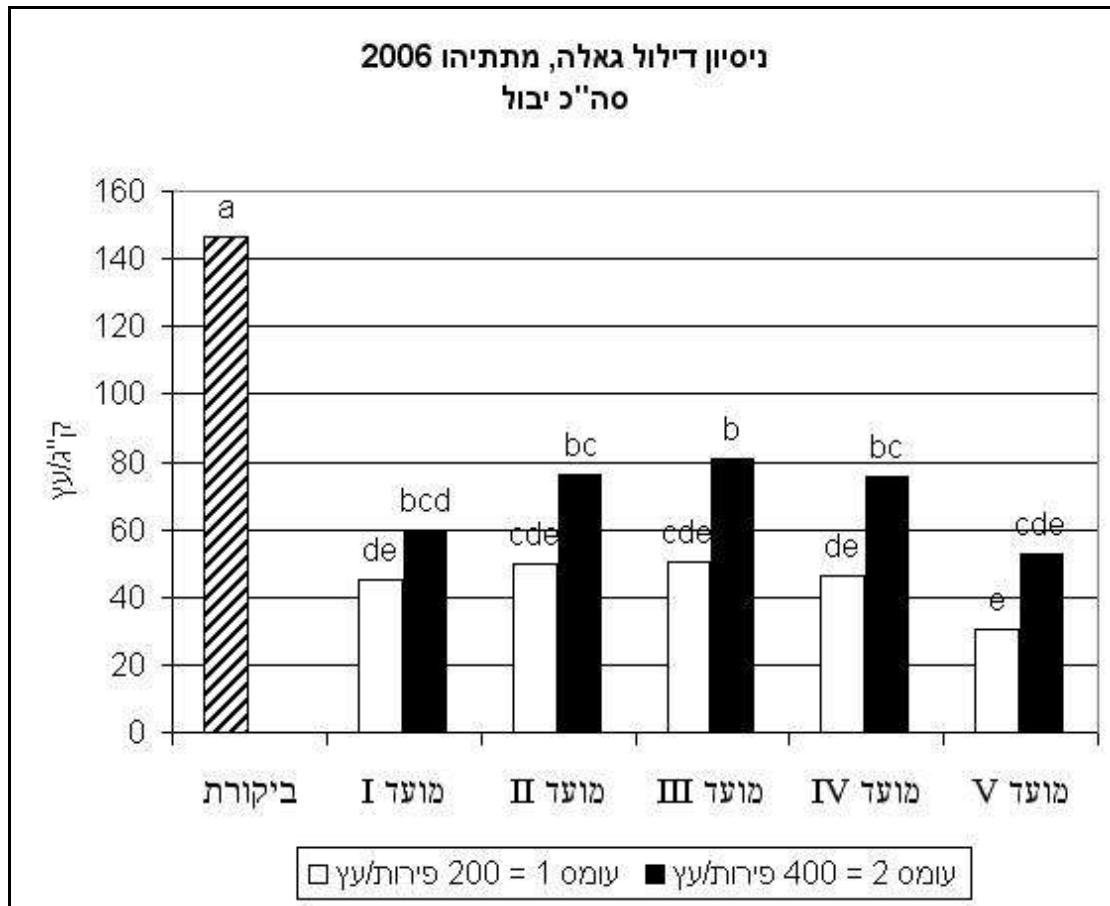
מבנה הניסוי

בלוקים באקראי, 5 חזרות, עץ אחד לחזרה

מדדים שנבדקו

יבול והתפלגות גודל פרי לעץ

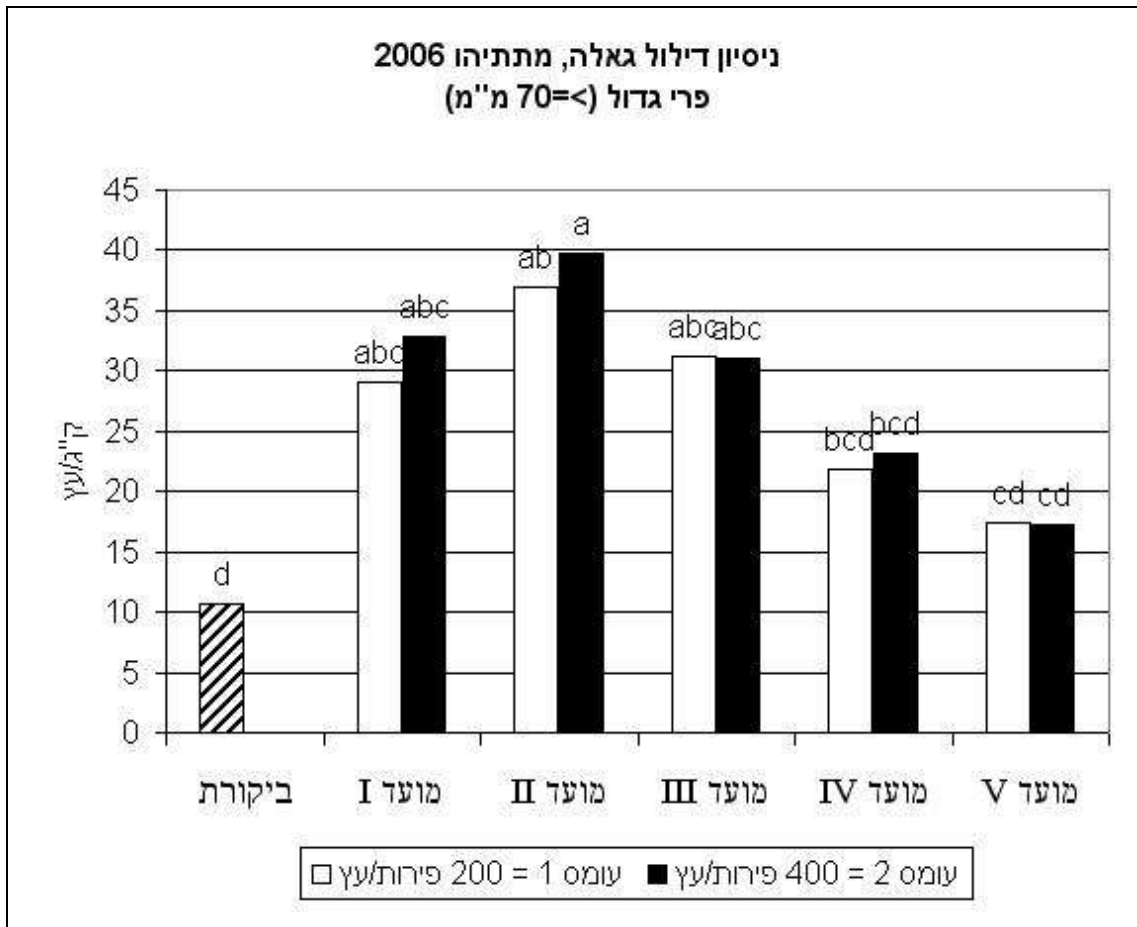
איור 1. סה"כ היבול בניסוי דילול גאלה, מתתיהו 2006.



1. כל טיפולי הדילול הפחיתו את היבול הכללי באופן משמעותי ומובהק מכמעט 150 ק"ג/עץ בביקורת ל-80 ק"ג/עץ ומטה.
2. כל הטיפולים שדוללו ל-400 פירות לעץ (עומס יבול מס' 2), אכן נתנו יבול גבוה יותר מאותו מועד טיפול בו הושארו רק 200 פירות לעץ (עומס יבול מס' 1). לדוגמא – טיפול 2II (מועד II עומס 2) נתן 78 ק"ג/עץ, לעומת טיפול 1III (מועד II עומס 1) שנתן 50 ק"ג/עץ.
3. בעומסי יבול של 400 פירות לעץ ניתן לראות עקום אופטימום: במועד השלישי (2III) היבול הכללי הגבוה ביותר (80 ק"ג/עץ) ומשני צדיו היבול הכללי הולך ופוחת.

ב. יבול הפרי הגדול

איור 2. יבול הפרי הגדול (≤ 70 מ"מ) בניסוי דילול גאלה, מתתיהו 2006.

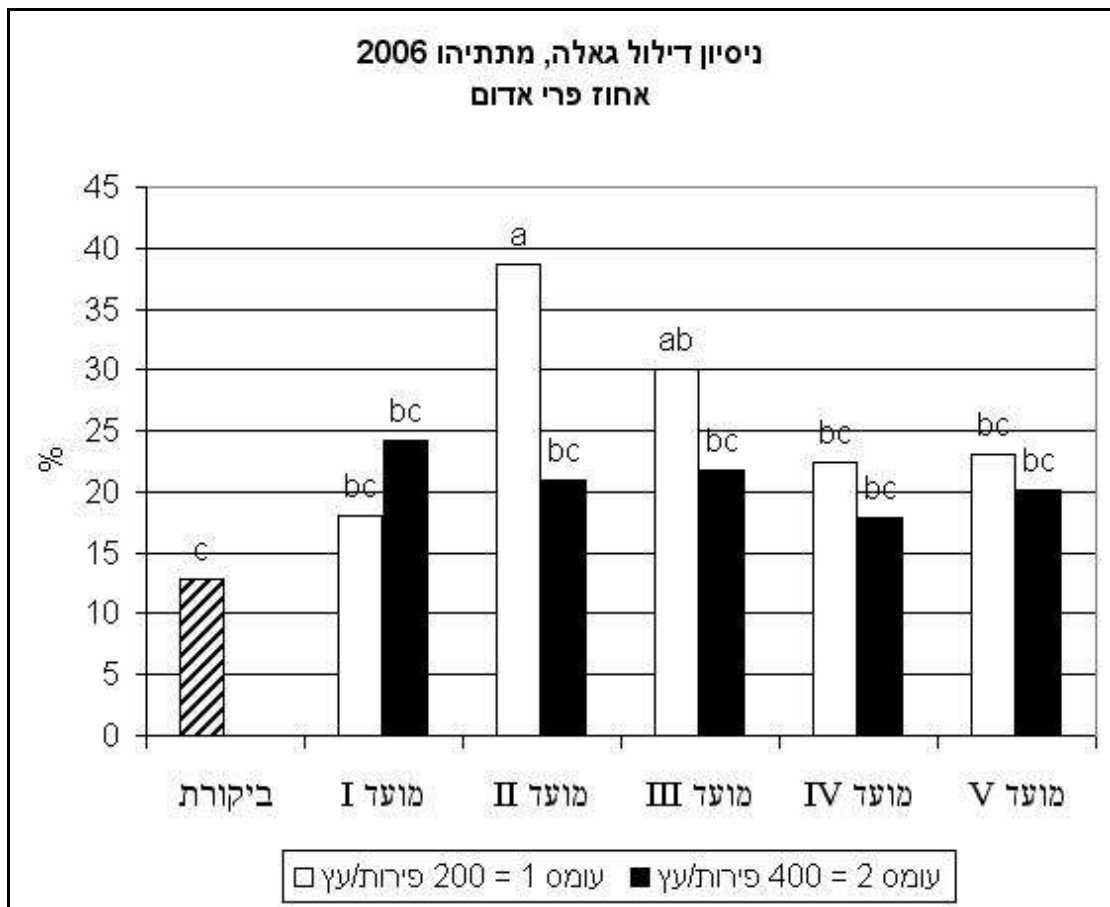


1. **לעוצמת הדילול** (עומסי יבול 1 או 2) בכל מועד (V-I) אין כל השפעה על יבול הפרי הגדול. לדוגמא – במועד III יש בשני העומסים (1 או 2) יבול זהה של פרי גדול – 31 ק"ג/עץ, וכן הלאה.
2. **למועד הדילול** לעומת זאת השפעה דרמטית על יבול הפרי הגדול. ככל שדילול החנטים נעשה מאוחר יותר בעונה, השפעתו החיובית להגדלת הפרי פוחתת (וכאמור ללא כל קשר לעומס היבול 1 או 2). במועד הדילול השני (II = ש.פ. + שבועיים) התקבל היבול הגבוה ביותר של פרי גדול (כ-40 ק"ג/עץ), במועד השלישי (III = ש.פ. + 30 יום) התקבל יבול של 31 ק"ג/עץ פרי גדול, במועד הרביעי (IV = ש.פ. + 45 יום) התקבל יבול של 22 ק"ג/עץ פרי גדול, ובמועד החמישי (V = ש.פ. + 60 יום) התקבל יבול פרי גדול של 17 ק"ג/עץ בלבד. בביקורת התקבל כצפוי היבול הנמוך ביותר של פרי גדול (10 ק"ג/עץ).
3. מכאן, שככל שהדילול נעשה מאוחר יותר, מאבדים את יתרון הדילול ואת השפעתו החיובית על הגדלת הפרי של אותה העונה. הסיבה לכך היא מגבלת המוטמעים, שהולכת ומחריפה עם התקדמות העונה. ככל שמסלקים את עודפי החנטים, שהם צרכני מוטמעים מוקדם יותר בעונה, עומדים לרשות החנטים הנשארים יותר מוטמעים, שמאפשרים להם המשך גידול מהיר.

4. סיבה נוספת להצלחת הטיפול דווקא במועד השני נובעת מכך שזהו המועד בו מתרחש השיא של חלוקות התאים שאחראיים לגודל הפרי הסופי. לאחר מועד זה (כחודש וחצי לאחר הפריחה) נגמרת חלוקת התאים, וגודל הפרי הסופי כבר נקבע פחות או יותר. יתכן שבמועד זה (II) עודדנו את חלוקות התאים ע"י הסרת חלק מהחנטים מעבר להקטנת מגבלת המוטמעים. (עבודות שונות שנעשו בעבר הצביעו על הקשר בין עומס היבול לעץ לבין מספר התאים בפרי שאחראיים על גודל הפרי הסופי. ביבול נמוך, בו יש מעט פירות על העץ, יש פירות גדולים המכילים מספר רב של תאים בהשוואה ליבול בו יש הרבה פירות עם פחות תאים לפרי, ולכן עם פרי קטן יותר, למרות שזו לא הסיבה היחידה).
5. במועד הדילול הראשון שנעשה **בפריחה** (דילול פרחים ולא חנטים) התקבלה באופן בלתי צפוי תוצאה פחות טובה מהמועד השני של הדילול שהיה למעשה המועד הראשון של דילול החנטים (II = ש.פ. + שבועיים). ייתכן והסיבה לכך היא שדיללנו **פרחים** מבלי שנדע את פוטנציאל החנטה והגדילה שלהם, לעומת דילול **חנטים** שנעשה במועד II, שבו כבר ניתן היה לראות חנטים אמיתיים שכבר יצאו לדרך.

ג. אחוז הצבע האדום בפרי

איור 3. אחוז הפרי האדום בכיסוי מלא מסה"כ הפירות לעץ בניסוי דילול גאלה, מתתיהו 2006.



ניתן לראות את השפעת עומס היבול על אחוז הפרי בעל הצבע האדום מסה"כ הפירות שעל העץ. תופעה זו באה לידי ביטוי בכל מועדי הדילול, אך היא בולטת במיוחד במועד הדילול השני (II). בעומס יבול נמוך של 200 פירות לעץ היו 38% מהפירות אדומים בהשוואה ל-21% בלבד בעומס יבול גבוה של 400 פירות לעץ באותו מועד. בעומס יבול גבוה מאוד שהיה בביקורת (148 ק"ג/עץ) התקבל האחוז הנמוך ביותר של פירות אדומים.

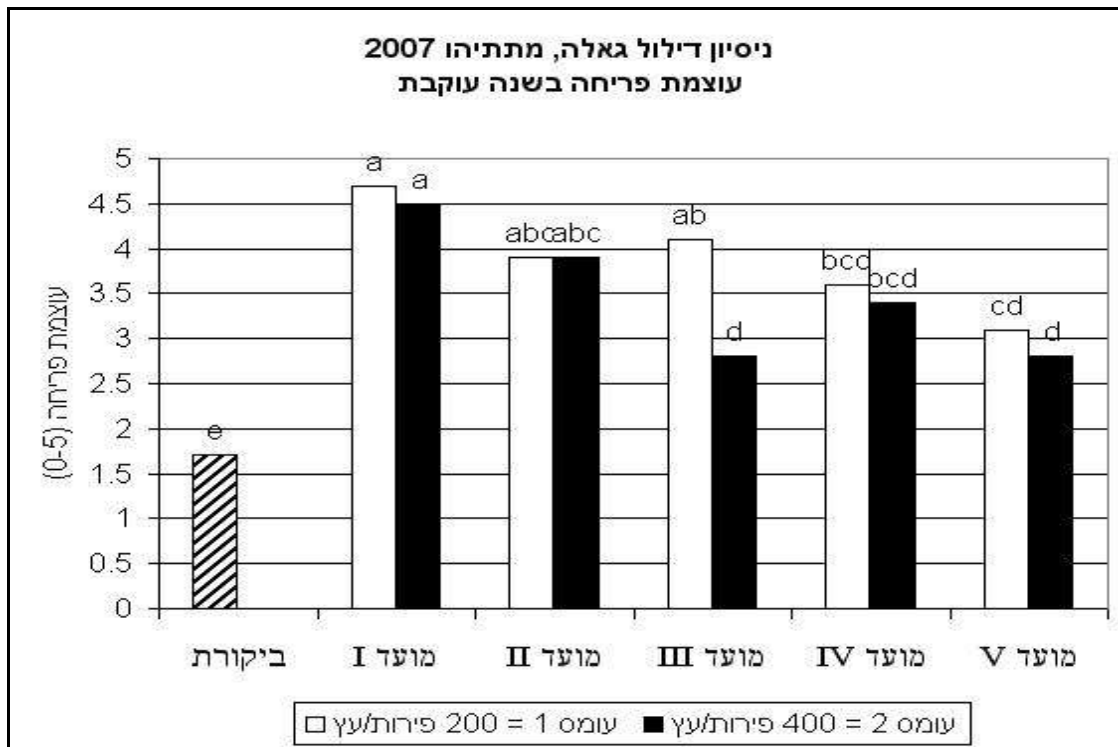
תוצאות 2007

באביב 2007 נבדקה עוצמת הפריחה בעצים שטופלו ב-2006. לאחר מכן ניתן דילול מסחרי אחיד לכל הטיפולים (כולל הביקורת) שכלל דילאמיד (NAD) בריכוז 100 ח"מ ח"פ בש.פ. + 3, לאחר מכן בונגרו (BA) בריכוז 100 ח"מ ח"פ בש.פ. + 14, ולבסוף סוויץ 0.12% בש.פ. + 21 יום. בקטיף נרשם היבול לעץ, ונבחנה התפלגות הגדלים.

א. עוצמת הפריחה בשנה העוקבת – אפריל 2007

בביקורת, שהיתה בשנת 2006 עמוסה מאוד בפרי, ובעיקר קטן, התקבלה עוצמת הפריחה הנמוכה ביותר, בהשוואה לכל שאר הטיפולים. עם זאת בכל הטיפולים ניתן לראות מיתאם בין מועד הדילול לעוצמת הפריחה – ככל שהדילול נעשה מוקדם יותר (וכמעט ללא קשר לעומס היבול: 200 או 400 פירות לעץ), הפריחה בשנה העוקבת טובה יותר. במועדים הראשונים (II, I) המצב הכי טוב, ללא קשר לעומס היבול. בהמשך, בא לידי ביטוי גם העומס: במועדים III – V, ככל שהמועד מאוחר יותר או עומס היבול כבד יותר – יש פחות פריחה.

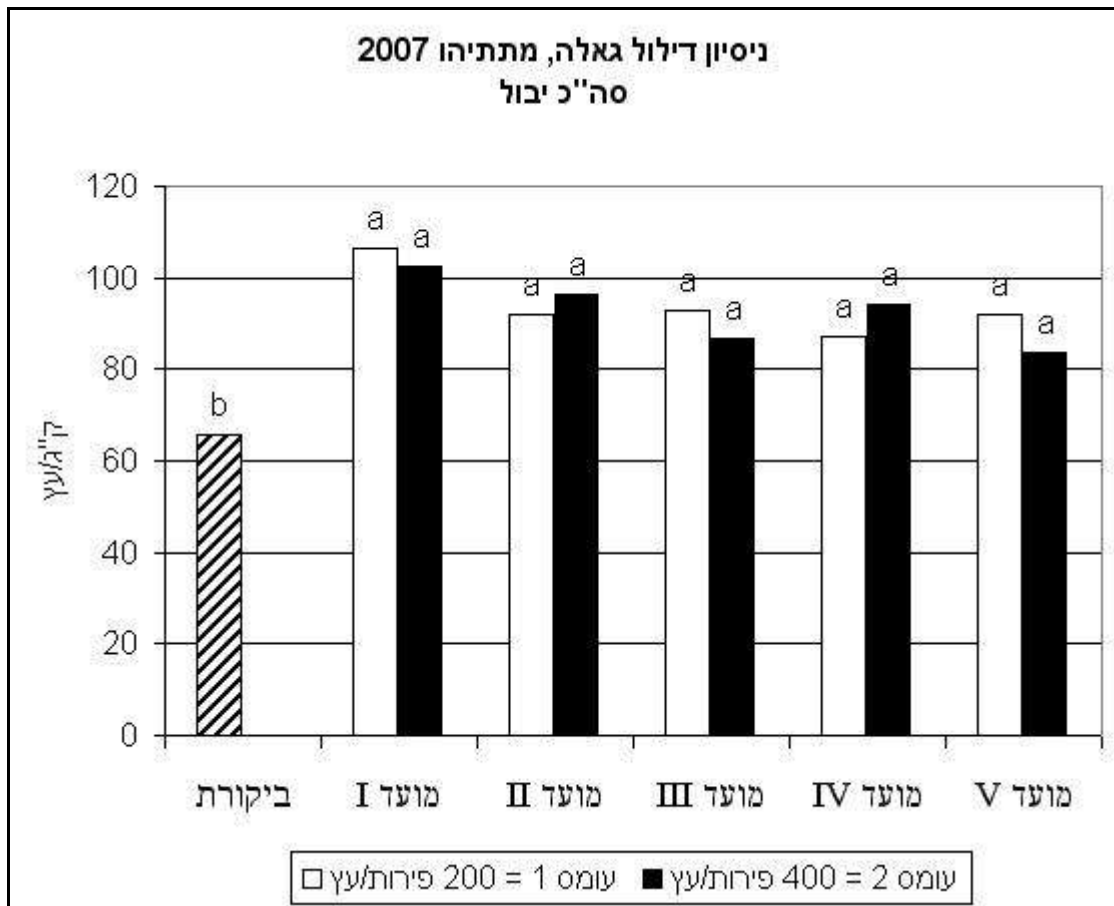
איור 4. עוצמת הפריחה בשנה העוקבת בניסוי דילול גאלה, מתתיהו 2007.



ב. יבול כללי

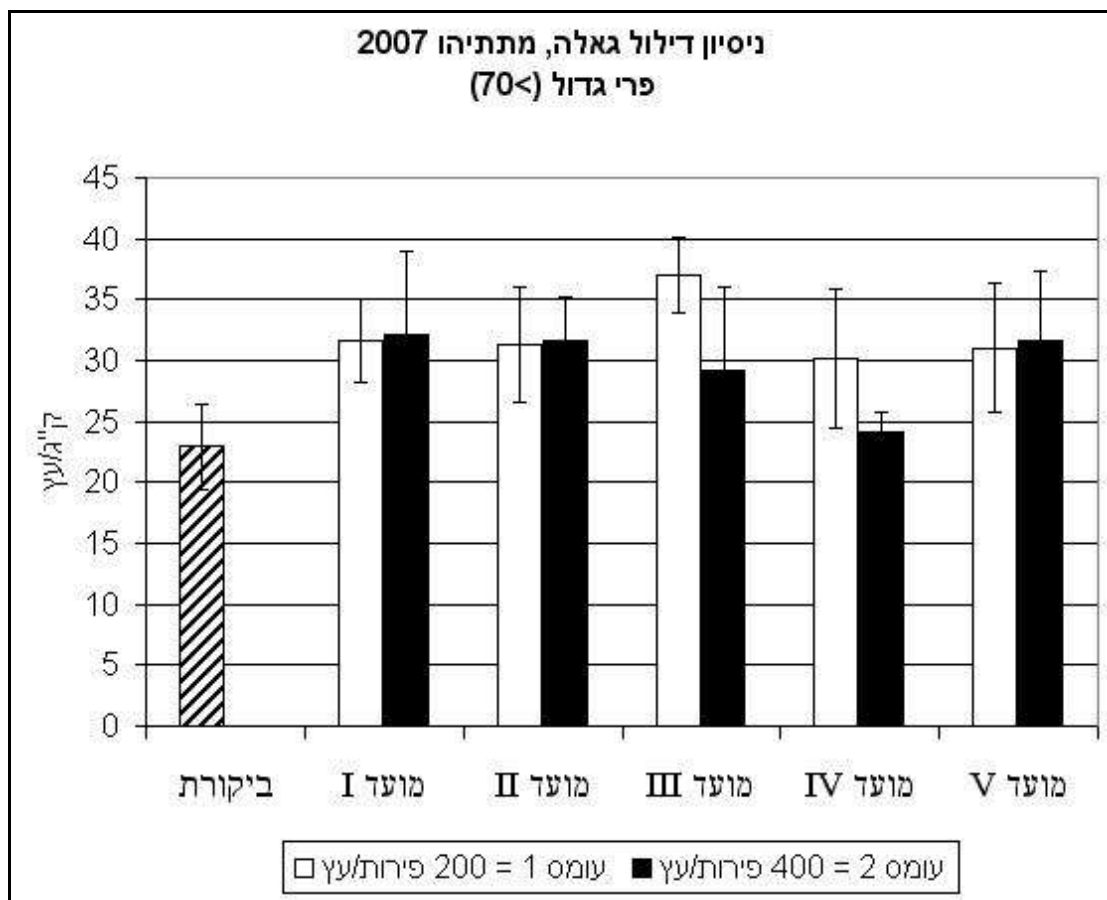
כתוצאה מעומס היבול הכבד שהיה בביקורת בשנה הראשונה (2006) התקבל יבול כללי נמוך יותר מכל שאר הטיפולים – 63 ק"ג/עץ בביקורת לעומת כ-90 ק"ג/עץ בטיפולי הדילול. תוצאה זו תואמת את עוצמת הפריחה שתוארה בסעיף הקודם. כלומר, עומס יבול כבד – לא רק שמגדיל את מספר הפירות הקטנים, אלא גם מפחית את ההתמיינות לשנה העוקבת. לא נמצאו הבדלים משמעותיים בין מועדי הדילול ועומסי היבול בכל מועד.

איור 5. היבול הכללי בניסוי דילול גאלה, מתתיהו 2007.



ג. יבול פרי גדול

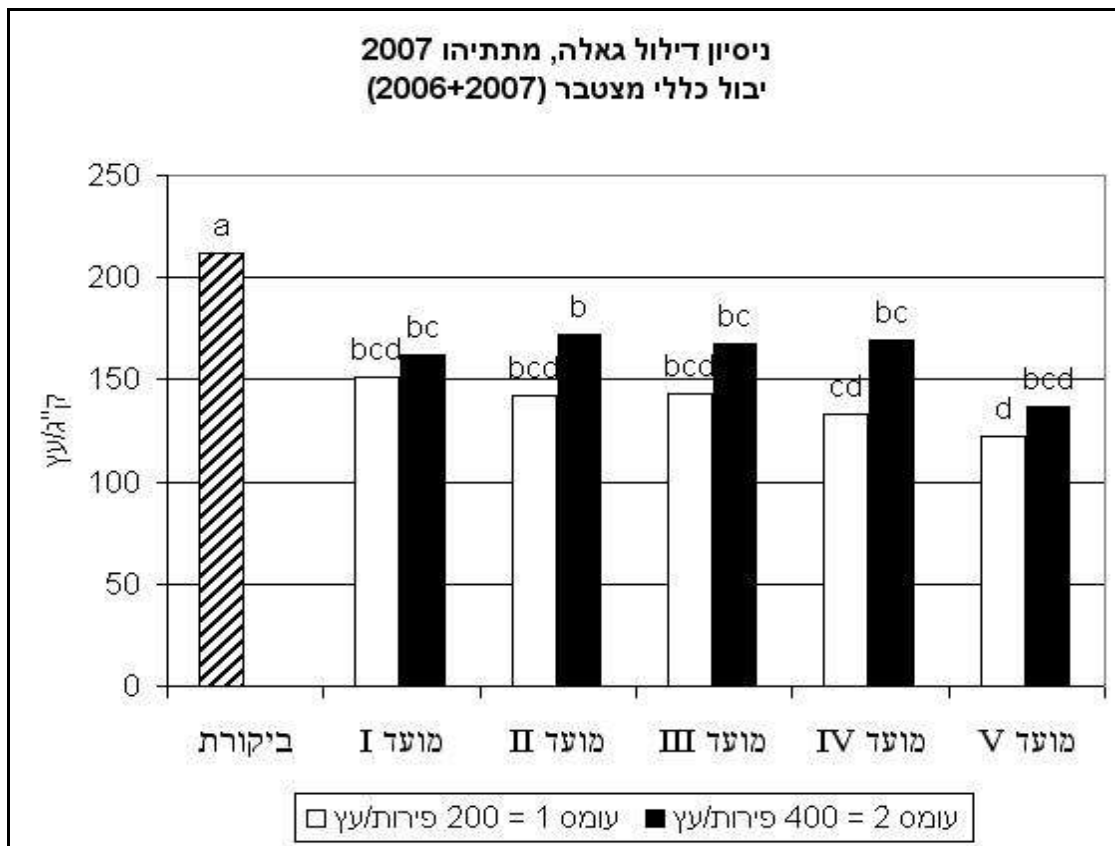
למרות יבול כללי נמוך יחסית שהתקבל בביקורת, לא שופרה התפלגות הגדלים שלו. יבול הפרי הגדול בביקורת היה נמוך, אם כי לא באופן מובהק ממרבית טיפולי הדילול.



סיכום היבול המצטבר (2006+2007)

חשיבות הדילול בגאלה הוכחה בניסוי באופן ברור ובולט. היבול הכללי הדו-שנתי הופחת מרמה בלתי סבירה של 212 ק"ג/העץ (עם תנודות קשות בין השנים) לכ-170 ק"ג/העץ בעומסים הגבוהים או 140 ק"ג/העץ בעומסים הנמוכים (איור 7) (ועם תנודות פחות חריפות בין השנים). כתוצאה מכך שופרה באופן ניכר התפלגות הגדלים של הפרי, כך שהתקבל יבול גבוה יותר של פרי גדול (איור 8). בשלושת המועדים המוקדמים (=החודש ראשון שלאחר הפריחה = שלב חלוקות התאים) התקבל השיפור הגדול ביותר. לאחר מכן הופחתה ככל הנראה יעילות הדילול והשיפור היה קטן יותר. לסיכום, יש חשיבות גדולה לדילול – לשם הגדלת הפרי בעונת הדילול, הקטנת הסרוגיות לשנה העוקבת, והבטחת יבול גבוה של פרי גדול בכל שנה. ככל שהדילול ייעשה קרוב יותר לפריחה התוצאה תהיה ככל הנראה טובה יותר. בתנאים אלה נראה שבעצים בגודל סביר, כפי שהיו בניסוי, אפשר להשאיר עומס גבוה יחסית של 400 פירות/העץ (70 ק"ג/העץ), בתנאי שהדילול ייעשה מוקדם.

איור 7. יבול כללי מצטבר לשנים 2006+2007 בניסוי דילול גאלה, מתתיהו 2007.



איור 8. יבול פרי גדול מצטבר לשנים 2006+2007 בניסוי דילול גאלה, מתתיהו 2007.

