

## הפחיתת זرعם בפירות "אור 1" בתנאי הפריה זרה

### דו"ח מס' 2007-2008

דורון שניידר, ניצן רוטמן, אהרון משה, משה גרשמן

רקע, **תאור הבעה ומטרת הניסוי**: הקליף "אור 1" הינו זן הדרים מועט זרעים, שמקורו בזן "אורה", שבפירותיו זרעים רבים. ניסויים מושנים קודמות הראו שבפירות "אור 1" משורה הסמוכה למפרה קלמנטינה "מייל" מתפתחים יותר זרעים, בהשוואה לפירות מפרדס ללא מפרה (Solid Block) וכתוצאה לכך איקות הפרי נפגעת. מטרת ניסוי זה היא להפחית את מספר הזרעים בפירות "אור 1" המתפתחים בעצים הסמוכים למפרה "מייל", מבליל לפגוע בפירותם.

הניסוי מבוסס על מספר מחקרים קודמים: (1) במאמרם מ-2006 דיווחו שרישוס נחושת גפרתית במהלך הפריה הפחתת את מספר הזרעים בפירות מנדרינה 'Afouwer', מבליל לפגוע ביבול. (2) (2008) דיווחו שרישוס פרחי מנדרינה 'Clemenules', שהאבקו ידנית עם אבקה זרה, בגיברLIN הפחתת את מספר הזרעים בפירות, כתוצאה מעידוד הפלת ביציות /או הקטנת קצב צמיחת נחשון הנבייה. בנוסף בפומלו צ'מדלר ריסוס בגיברLIN ברכיבו 200 ח"מ במהלך הפריה הפחתת את מספר הזרעים לפחות 30-40% (ג'. ארנר וא. ישראלי, 2008). תוצאות אלה תואמות את הדיווח של Talon *et al* (1992) לפיו רמה גבוהה של גיברLIN במהלך פרטנוקרפיה. (3) גיברLIN ידוע גם כמעודד התארכות נחשוני גרגרי אבקה בעלי (Wu *et al.*, 2008), דבר שעלול לעודד את ההפריה ולגרום לתוספת הזרעים. בהתאם לכך, ניתן שמעכב ייצור גיברLIN כמו יוניקונזול יפעל להפחיתת מספר הזרעים בפרי.

בניסוי זה עצי "אור 1" הסמוכים לעצי המפרה "מייל" רוססו במהלך הפריה ב-2007 ו-2008 בגיברLIN, יוניקונזול או נחושת גפרתית. השפעת הטיפולים על מספר הזרעים בפירות "אור 1" שהתפתחו נקבעה כמו גם הבדיקה והיבול.

#### חומרים ושיטות:

הניסוי ה被执行 בפרדס קיבוץ "כפר הנשיא" (נטיעת 2000, כיוון השירות צפון-דרום, מרוחק נטעה 3X5 מטר, 67 עצים לדונם). בחלוקת הניסוי נטוות לסיירוגין חלקות "אור 1" וחלקות "מייל", שככל אחת מהן ארבע שורות. הניסוי בעצי "אור 1" משורה הסמוכה לשורה "מייל" בשישה בלוקים באקראי, בלוקים שלמים מצויים באותה שורה. בכל חלקה עצ בלבד, בין החלקות עצ אחד לפחות. באربעה מהבלוקים של הניסוי שורה "מייל" נמצאת ממערב לשורה "אור 1" ובשני הבלוקים הנוספים היא נמצאת מזרחה. באביב 2007 עוצמת הפריה ב"אור 1" הייתה גבוהה וב"מייל" נמוכה וב-2008 עוצמת הפריה ב"אור 1" הייתה נמוכה וב"מייל" גבוהה. שני הזנים פרחו בו זמנית, ונפתחה פעילות דבורים במהלך הפריה בשתי שנות הניסוי. החומרים: נחושת גפרתית ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , סיגמא), יוניקונזול (תכשיר "מג'יק" אגנו, 50 גרם/ליטר ח"פ) וגיברLIN (תכשיר "גיברLIN" אחים מלצין, 40 ג'ל ח"פ) תאריכי הריסוסים באביב 2007: 16-4-07 (התחלת הפריה, כ-50% מהפרחים פתוחים, הilter סגורים), 22-4-07 (שיא פריחה, רוב הפרחים פתוחים, חלום עלי כוורת החלו לנשור) ו-07-4-29 (סוף פריחה, כל הפרחים פתוחים, ברוב הפרחים נשרו עלי הכוורת). באביב 2008 תאריכי הריסוס של

התחלת, שיא וסוף הפריחה היו: 8-4-08, 11-4-08 ו-16-4-08, בהתאם. ריכוז החומרים בכל טיפול מופיע **בטבלאות 1 ו-2** בכל הריסוטים הוסף משטח טרייטון B ברכזו 0.025%. נפח התריסיס 5-4 ליטר לעז.

**טבלה 1:** טיפולים בניסוי להפחחת מספר הזרעים בפירות "אור 1" 2007

| חומר ורכיב                      | מועד ריסוס                                      |
|---------------------------------|---|
| התחלת פריחה                     | CuSO <sub>4</sub> ·5H <sub>2</sub> O 50mg/liter |
| שיא פריחה                       | CuSO <sub>4</sub> ·5H <sub>2</sub> O 50mg/liter |
| התחלת, שיא וסוף פריחה*          | CuSO <sub>4</sub> ·5H <sub>2</sub> O 25mg/liter |
| יוניקונזול 250 ח"מ (מג'יק 0.5%) |   |
| שיא פריחה                       | יוניקונזול 250 ח"מ (מג'יק 0.5%)                 |
| התחלת, שיא וסוף פריחה           | יוניקונזול 125 ח"מ (מג'יק 0.25%)                |
| התחלת, שיא וסוף פריחה           | יוניקונזול 25 ח"מ (מג'יק 0.05%)                 |
|                                 | ביקורת  |

\* אותו הריכוז בכל אחד ממועדיו הריסוס.

**טבלה 2:** טיפולים בניסוי להפחחת מספר הזרעים בפירות "אור 1" 2008

| חומר ורכיב             | מועד ריסוס                                      |
|------------------------|---|
| התחלת, שיא וסוף פריחה* | CuSO <sub>4</sub> ·5H <sub>2</sub> O 50mg/liter |
| התחלת, שיא וסוף פריחה  | יוניקונזול 250 ח"מ (מג'יק 0.5%)                 |
| התחלת, שיא וסוף פריחה  | 50 Gibberellin ח"מ                              |
| התחלת פריחה            | 100 Gibberellin ח"מ                             |
| שיא פריחה              | 100 Gibberellin ח"מ                             |
| התחלת, שיא וסוף פריחה  | 100 Gibberellin ח"מ                             |
| התחלת פריחה            | 200 Gibberellin ח"מ                             |
| שיא פריחה              | 200 Gibberellin ח"מ                             |
| התחלת, שיא וסוף פריחה  | 200 Gibberellin ח"מ                             |
|                        | ביקורת  |

\* אותו הריכוז בכל אחד ממועדיו הריסוס.

בדיקות:

- א. אחוז חנתה: בפריחה סומנו בכל אחד מעצי הניסוי חמשה ענפים מצד העץ הפונה לשורת המפלה עם 50 פרחים. אחוז החנתה חושב מספירת חנתים ביוני ואוקטובר 2007 ובינוי ודצמבר 2008.**
- ב. מספר זרעים בפרי:** מספר הזרעים לפרי נבדק בדצמבר 2007 ו-2008 בעשרות פירות מכל חורה, עשרה פירות מכל צד של השורה. בעצי הביקורת נבדקו 30 פירות, 15 מכל צד של השורה. בכל פרי

נקבע מספר הזורעים הכללי בפרי (זורעים מפותחים וזרעים מנוגנים, הגודלים מספקים כדי להפריע באכילה).

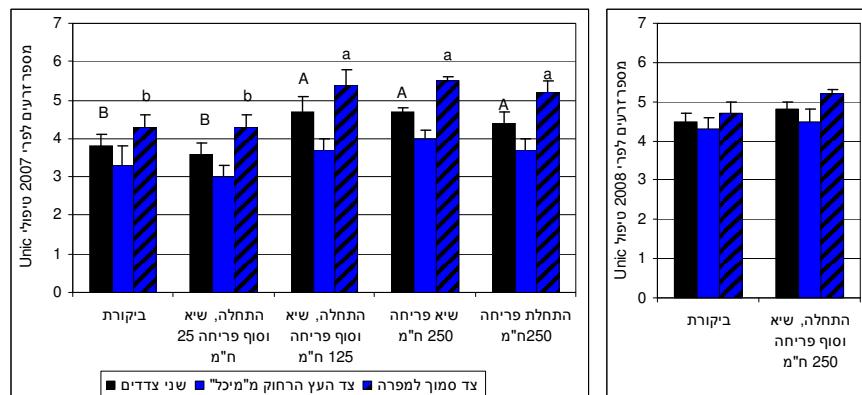
ג. מדד קטיפ: מכל אחד מעצי הניסוי היבול הכללי נשקל, מספר הפירות נקבע. גודל הפרי עבור 100 פירות לעץ נמדד. התפלגות גודל הפרי נקבעה עבור קווטר פרי  $<55-65$ ,  $55-70$ ,  $70-75$  ו- $>75$  מ"מ. מכל חלקה נשלחו חמישה פירות אקראיים לבדיקות הבשלה (אחוז מיעז, אחוז סוכר במיעז, אחוז חומצה במיעז ויחס הבשלה).

ד. סטטיסטיקה: ניתוח השונות נעשה על-ידי שימוש בโปรแדורת GLM SAS. נתונים אחוזיים נערכות טרנספורמציה  $\text{arcsin } \sqrt{x}$  לפני הניתוח לקבלת התפלגות נורמלית. ערכים נבדלים זה מזה באופן מובהק ( $p=0.05$ ) הם מלווהים באותיות שונות מאותו סוג. כאשר אין הבדלים מובהקים בין הטיפולים לביקורת, מוצגת שגיאת התקן בלבד.

#### א. תוצאות ודיון טיפוליו יונייקונזול

מספר זורעים בפרי: ב-2007 בצד העץ הסמוך ל"מייכל" כל טיפול היונייקונזול, מעכבר ייצור גיברליין, לוו בעליה מובהקת במספר הזורעים בפרי, מלבד הטיפול ברכיבו הנמוך ביותר (25 ח"מ בתחילת, שיא וסוף פריחה). תוצאה דומה התקבלה בחישוב ממוצע מספר הזורעים לפרי משני חלקים (איך 1). בבדיקה התפתחו כ-4 זורעים לפרי ובטיפולים 6-5 זורעים לפרי. ב-2008 טיפול היונייקונזול לא השפיע על מספר הזורעים בפרי, אף שהייתה ברכיבו גבוהה וניתן בשלושה מועדים.

**איך 1**: מספר זורעים הכללי בפרי "איך 1" מצד העץ הסמוך לשורת "מייכל", המורוחק ממנה וממוצעו ביניהם לאחד טיפוליו יונייקונזול ב-2007-1-2008.

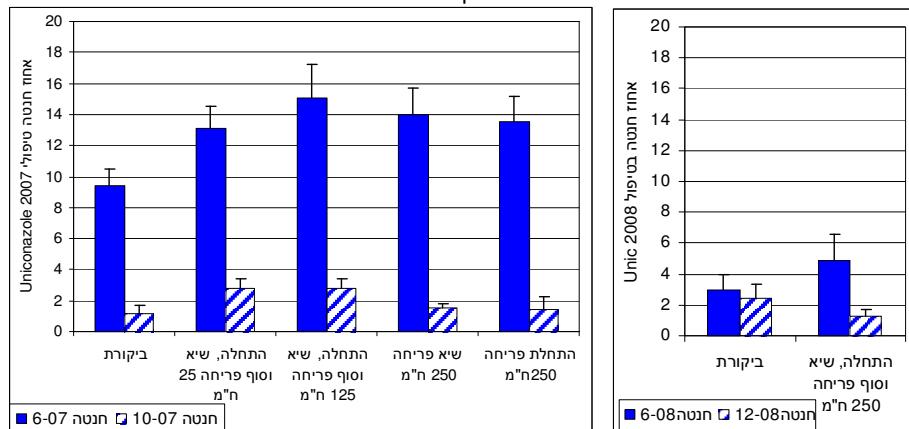


כאשר ערכים השווים לאוთה מידה נבדלים זה מהו באופן מובהק ( $p=0.05$ ) הם מלווהים באותיות שונות מאותו סוג.

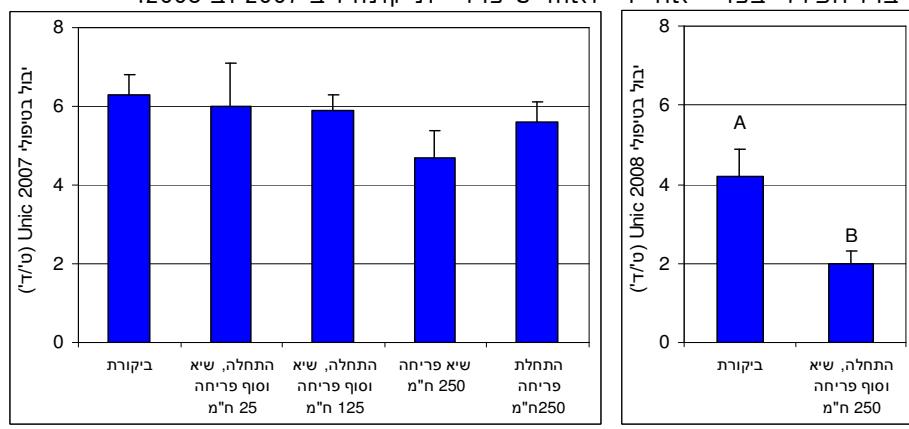
אחוז חנתה, פוריות והתפלגות גודל הפרי: אחוז החנתה בעצמי "איך 1" נקבע בצד העץ הסמוך לשורת "מייכל" שנה שנייה בינוי ולקראת הקטיפ. לא נמצאו הבדלים מובהקים באחוז החנתה בשתי שנות הניסוי בין הטיפולים לביקורת בניי מועדי הבדיקה, למרות שהתקבלה מוגמת ירידה באחוז החנתה שנקבעו לקרה הקטיפ עם העלייה ברכיבו (איך 2). טיפול יונייקונזול לא השפיע על היבול באופן מובהק ב-2007, אך התקבלה מוגמת ירידה ביבול עם העלייה ברכיבו. ב-2008 טיפול חזר ברכיבו יונייקונזול גבוהה (250 °C) מוגמת ירידה ביבול עם העלייה ברכיבו (איך 3). גם מספר הפירות לעץ היה במוגמת ירידה בעצים המטופלים בהשוואה לעצי הביקורת (איך 4). מההתוצאות שתוארו

עליה האפשרות של יונייקונזול השפעה של דילול חנטים. יתכן ודילול חנטים עם מספר זרעים מועט גרים בעקיפין לעליה במספר הזרעים לפרוי שהתකלה ב-2007. בבדיקות איכות הפרי (אחו זי, אחו סוכר במיץ, אחו חומצה במיץ ויחס הבשלה) פירוט מהעיצים המטופלים לא נבדלו מפירות מעצי הביקורת ב-2007 ו-2008 (תוצאות לא מובאות).

**איור 2:** החנחה בעצי "אור 1" לאחר טיפול יונייקונזול ב-2007 ו-2008.

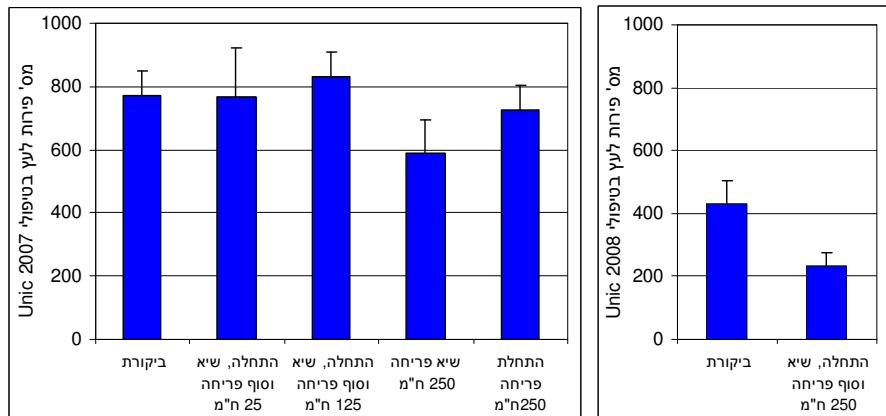


**איור 3:** היבול הכללי בפרי "אור 1" לאחר טיפול יונייקונזול ב-2007 ו-2008.

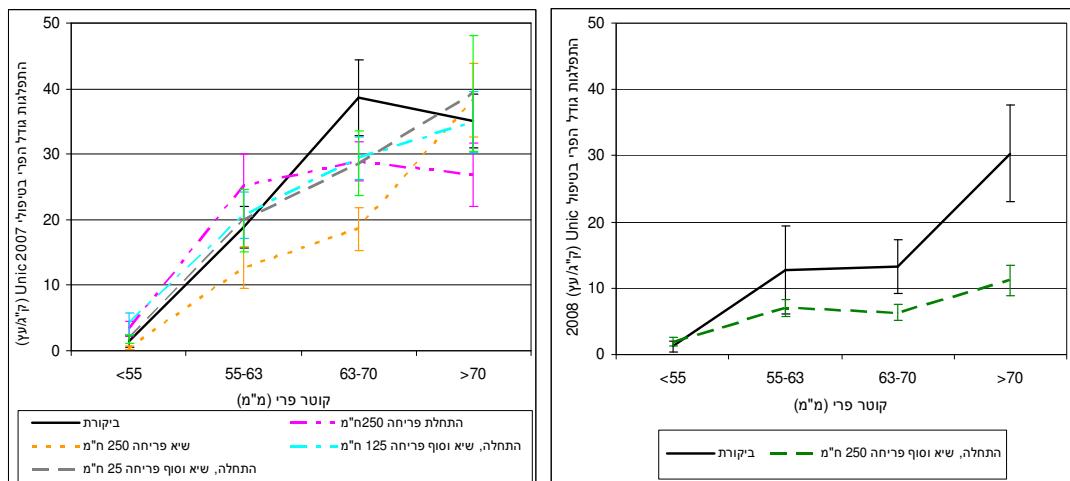


כאשר הערכים נבדלים זה מזה באופן מובהק ( $p=0.05$ ) הם מלוויים באותיות שונות מאותו סוג.

**איור 4:** מספר פירות "אור 1" לאחר טיפול יונייקונזול ב-2007 ו-2008.



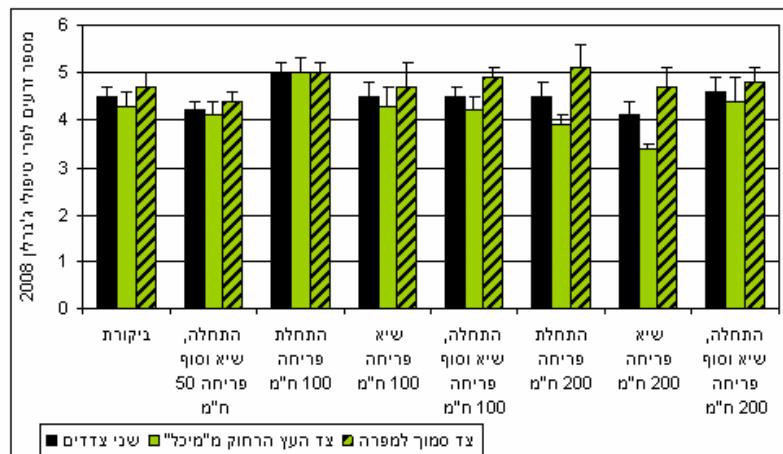
**איור 5:** התפלגות גודל הפרי לפי משקל בעציו "אור 1" לאחר טיפוליו יוניקונזול ב-2007 ו-2008



#### ב. תוצאות ודיון טיפול ג'ברליין

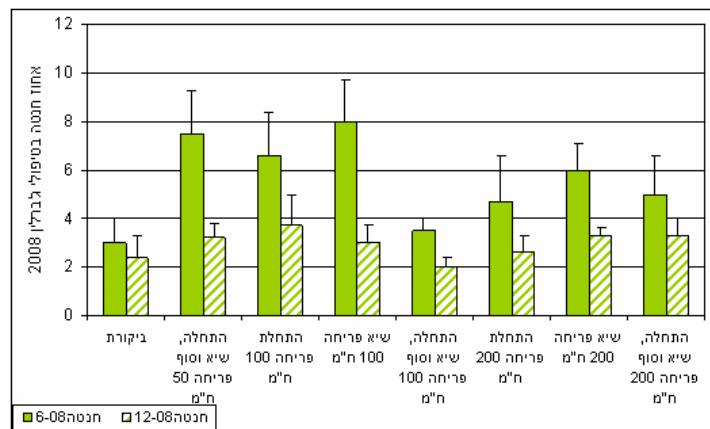
**מספר זרעים בפרי:** טיפול ג'ברליין ב-2008 לא השפיע על מספר הזרעים בפרי באופן מובהק (איור 6).

**איור 6:** מספר זרעים הכללי בפרי "אור 1" מצד העץ הסמוך לשורת "מיכל", המרוחק ממנה וה ממוצען בינהם לאחר טיפול ג'ברליין ב-2008.

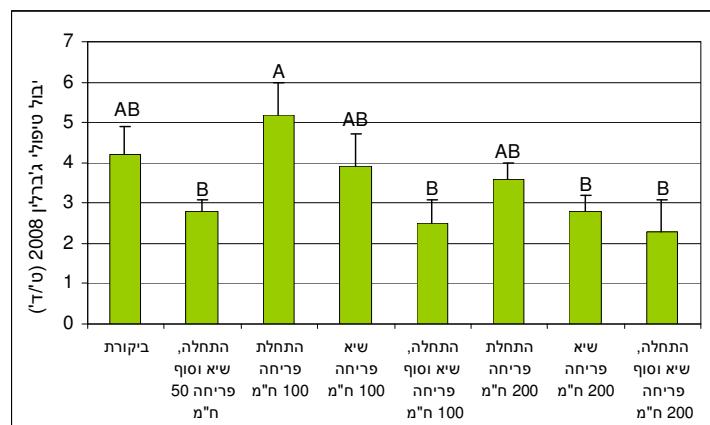


**אחו זרעות, פוריות והתפלגות גודל הפרי:** אחוז החנתה בעציו "אור 1" נקבע מצד העץ הסמוך לשורת "מיכל" ביויל ולקרأت הקטיפה. לא נמצאו הבדלים מובהקים באחו החנתה בשתי שנות הניסוי בין הטיפולים לביקורת בשני מועד הבדיקה (איור 7). טיפול ג'ברליין לא השפיע על היבול באופן מובהק (איור 8), אך ברוב הטיפולים היבול ומספר הפירות לעץ היו נמוכים בהשוואה לביקורת (איור 9). עזים שורססו בהתחלה הפריחה ב-100 ח"מ ג'ברליין הראו עלייה לא מובהקת ביבול, ובמספר הפירות לעץ. מקובל לרסס במחלך הפריחה בריכוז נמוך יותר של ג'ברליין (50 ח"מ) כדי לשפר את הפוריות. התוצאות שהתקבלו בניסוי זה בטיפול ג'ברליין יוניקונזול בפריחה תומכות בכך. בבדיקה איכות הפרי (אחו מיץ, אחוז סוכר במיץ, אחוז חומצה במיץ ויחס הבשלה) פירות מהעצים המטופלים לא נבדלו מפירות מעצי הביקורת (תוצאות לא מובאות).

**איור 7:** הchnטה בעצוי "אור 1" לאחר טיפול גברליון ב-2008.

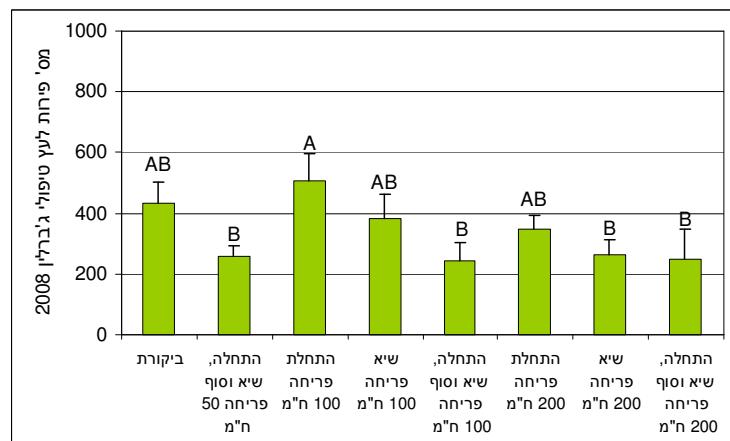


**איור 8:** היבול הכללי בפרי "אור 1" לאחר טיפול ג'רלין ב-2008.



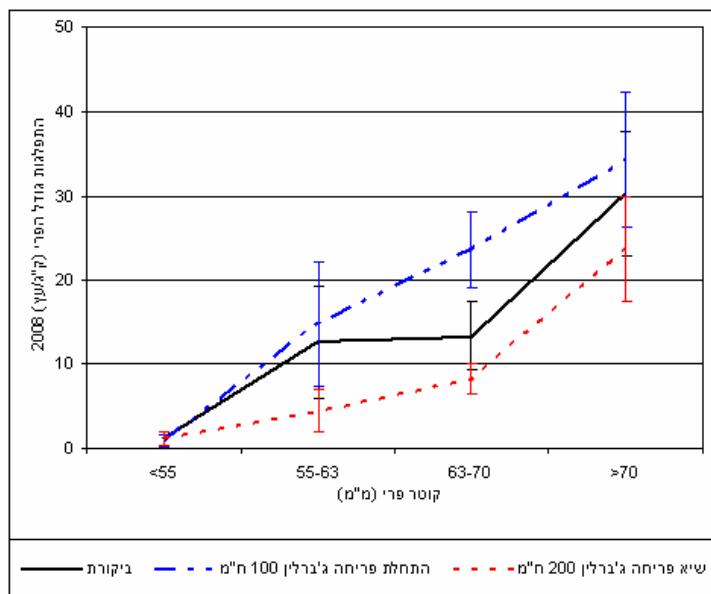
כאשר ערכים נבדלים זה מזה באופן מובהק ( $p=0.05$ ) הם מלוים באותיות שונות.

**איור 9:** מספר פירוט "אור 1" לנעך לאחר טיפול ג'רלין ב-2002.



כאשר ערכים נבדלים זה מזה באופן מובהק ( $p=0.05$ ) הם מלאוים באותיות שוונות.

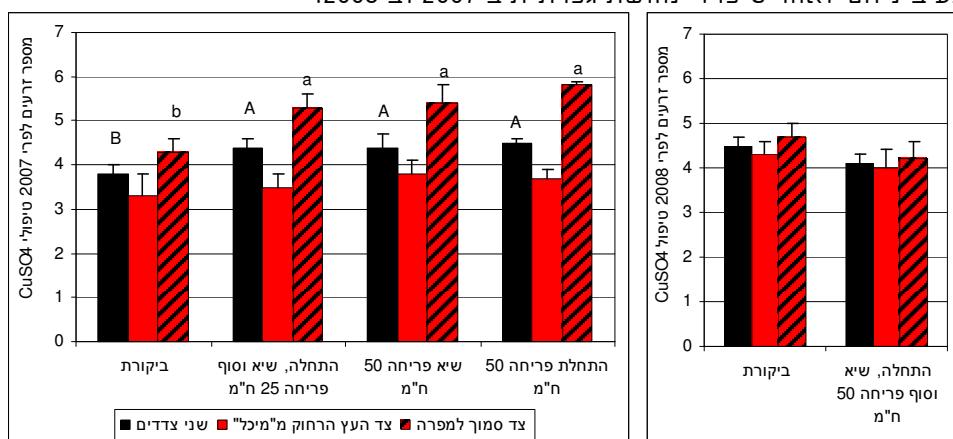
**איור 10:** התפלגות גודל הפרי לפי משקל הפרי בעציו "אור 1" מחלק מטיפולי ג'ברליין ב-2008



#### ג. תוכאות ודוין טיפול נוחות גפרתית

מספר זרים בפרי: ב-2007 בצד העץ הסמוך ל"מיכל" כל טיפול הנוחות הגפרתית לו בעליה מובהקת במספר הזרים בפרי. תוכאה דומה התקבלה בחישוב ממוצע מספר הזרים לפרי משנה חלקי העץ (איור 11). בביוקורת התפתחו כ-4 זרים לפרי ובטיפולים כ-6-5 זרים לפרי. ב-2008-5 זרים לפרי, אף שהיה בריכוז גבוח וניתן בשלושה טיפול בנוחות גפרתית לא השפיע על מספר הזרים בפרי, אף שהו מפחתה את מספר הזרים בפרי, שלמרות שהיא מעכבת מודדים. מכאן שנוחות גפרתית בפריחה לא מפחיתה את מספר הזרים בפרי, שלמרות שהיא מעכבת נביות גרגרי אבקה In-vitro (תוצאות לא מובאות, נמצאות בדוח' ניסוי זה).

**איור 11:** מספר זרים הכללי בפרי "אור 1" מצד העץ הסמוך לשורת "מיכל", המרוכק ממנו ומדוברן ביניהם לאחד טיפול נוחות גפרתית ב-2007 ו-2008.

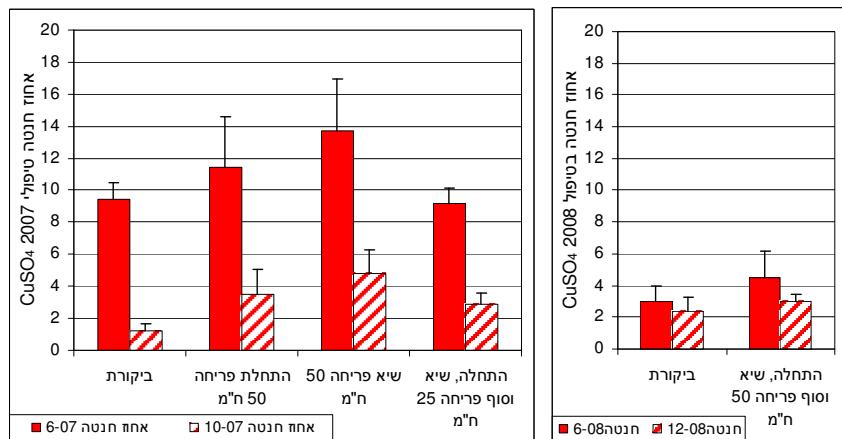


כאשר ערכים השיעים לאותה מדידה נבדלים זה מזה באוון מובהק ( $p=0.05$ ) הם מלאוים באותיות שונות מאותו סוג.

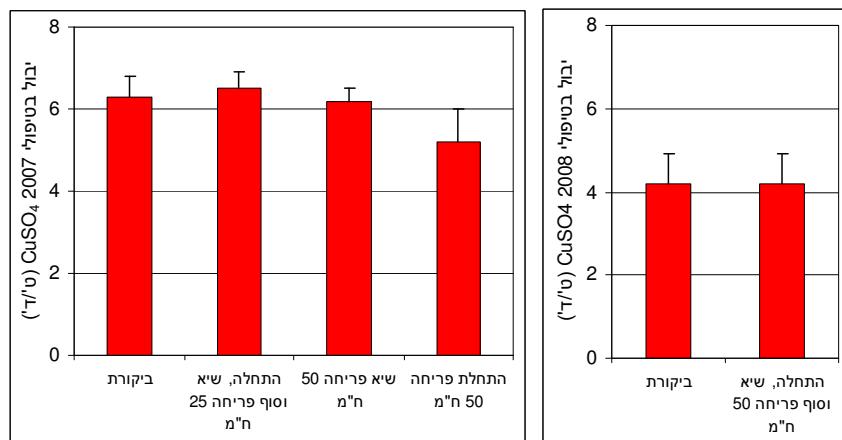
אחו צנטה, פוריות והתפלגות גודל הפרי: אחוז החניטה בעציו "אור 1" נקבע מצד העץ הסמוך לשורת "מיכל" ביולי ולקראת הקטיף. לא נמצאו הבדלים מובהקים באחו צנטה בשתי שנות הניסוי בין

הטיפולים לביקורת שני מועד הבדיקה (איור 12). טיפול נוחשת גפרתי לא השפיעו על היבול ועל מספר הפירות לעצם באופן מובהק (איורים 13 ו-14, בחתימה). גם התפלגות גודל הפרי לא השפיעה באופן מובהק בשתי שנות הניסוי (פתרונות לא מובאות). מנתוני היבול לא נמצא סבר הגיוני להעלאת מספר הזרעים בפרי ב-2007 לאחר טיפול נוחשת גפרתי. בבדיקות איות הפרי (אחוז מיצ, אחוז סוכר במיצ, אחוז חומצה במיצ ויחס הבשלה) פירות מהעציים המטופלים לא נבדלו מפירות מעצי הביקורת ב-2007 ו-2008 (פתרונות לא מובאות).

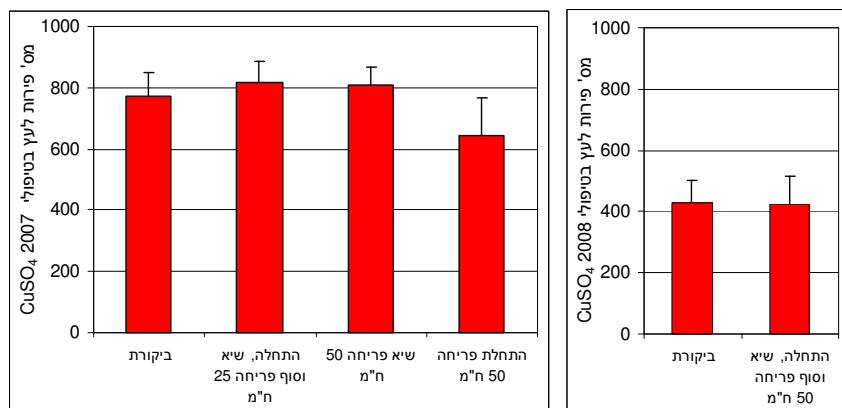
איור 12: החנטה בעצי "אור 1" לאחר טיפול נוחשת גפרתי ב-2008.



איור 13: היבול הכללי בפרי "אור 1" לאחר טיפול נוחשת גפרתי ב-2007 ו-2008.



איור 14: מספר פירות "אור 1" לנץ לאחר טיפול נוחשת גפרתי ב-2007 ו-2008.



**ספרות:**

ארנר, ג. וישראלי, א. (2008) פומלו צ'ינדר – האם ניתן להפחית מספר זרעים בחלקות מבודדות. ממפרים, עת החדר, 58: 24-29.

Mesejo C., Martinez-Fuentes, A., Reig C., Rivas F. and Agusti M. (2006) The inhibitory effect of CuSO<sub>4</sub> on Citrus pollen germination and pollen tube growth and its application for the production of seedless fruit. *Plant Science*.170: 37-43.

Mesejo C., Martinez-Fuentes, A., Reig C., Rivas F. and Agusti M. (2008) Gibberellic acid impairs fertilization in Clementine mandarin under cross-pollination conditions. *Plant Science*. 175:267-271

Talon M., Zacarias L. and Primo-Millo E. (1992) Gibberellins and parthenocarpic ability in developing ovaries of seedless mandarins. *Plant Physiology*. 99:1575-81.

Wu, J., Qin, Y. and Zhao, J. (2008) Pollen tube growth is affected by exogenous hormones and correlated with hormone changes in styles in *Torenia fournieri* L. *Plant Growth Regulation*. 55:137-148.

.