

**שיפור ההאבקה וההפריה בתפוח באמצעות איתור מפרה מצטיין להעלאת הפוריות וגודל הפרי
דו"ח 2011**

דורון שניידר, רועי חסון, רפי שטרן – מ"ופ צפון
ישראל דורון – שה"מ משרד החקלאות
רמי אברהמי – מטע ברעם
יהודה ווינברג ומאיר קאופמן – מטע רמת-מגשימים
ארנון אלוש – חב' ביובי

| עמוד | תוכן |
|-------------|--|
| 1 | הקדמה |
| 1 | חומרים ושיטות תוצאות |
| 2 | 1. הזן המופרה 'זהוב' |
| 4 | 2. הזן המופרה 'גלה' |
| 5 | סיכום שתי עונות הניסוי 2010 ו-2011 בזנים 'גלה' ו'זהוב' |

הקדמה

הזנים 'גלה' ו'זהוב' הם מזני התפוח המרכזיים והחשובים במטעי הארץ, הזקוקים לזנים מפרים ולחרקים מאביקים בכדי לשאת יבול. בעשור האחרון מצאנו שה'זהוב' (נושא אללי S2-S3) הינו זן מפרה טוב יותר ליסטרקינג' (S9-S28) בהשוואה ל'יונתן' (S7-S9) וכי הזן 'יסטרקינג' (S9-S28) הוא זן מפרה טוב יותר ל'זהוב' (S2-S3) מה'גרני סמיט' (S3-S10). ההסבר לכך היה שלהתאם גנטי מלא (אללי S שונים בין הזנים) בין הזן המפרה למופרה יתרון מבחינת הפוריות ע"פ התאם גנטי חלקי (אלל S משותף בין הזנים). במהלך השנים זוהו רוב אללי S מזני התפוח המסחריים, אך ההשפעה של זנים מפרים נוספים מבחינת הפוריות של הזן המופרה לא נבדקה. במחקר זה אנו משווים בניסויי שדה מפרים נוספים לזנים 'גלה' ו'זהוב'. ההשוואה נערכת בכל מטע בין זן מפרה בעל התאם גנטי מלא עם 'הזהוב', כלומר זן בו כל גרגרי האבקה יכולים להפרות את ביציות 'הזהוב', לעומת זן מפרה בעל התאם גנטי חלקי עם 'הזהוב', כלומר זן בו רק מחצית מגרגרי האבקה יכולים להפרות את ביציות 'הזהוב'. בזן מפרה בעל התאם גנטי חלקי עם 'הזהוב' מבוטא אלל S משותף עם אחד מאלו של 'הזהוב'.

חומרים ושיטות

הניסויים נערכו בשני מטעים- ברעם בגליל העליון ורמת-מגשימים ברמת-הגולן, בזנים המופרים (אמהיים) 'גלה' ו'זהוב'. פירוט הזנים המופרים והמפרים שנבדקו בכל מטע ותכולת אללי S שלהם מופיע ב**טבלה 1**. כל הזנים נטועים כצמד או כשלושה של שורות רצופות, אלא אם צוין אחרת. התוצאות התקבלו מניסוי בו דבורי הדבש תוגברו בדבורי בומבוס (BB). בניסוי זה נבחרו בכל מטע שתי חלקות בהן הוצבו כוורות דבורי דבש כמקובל (הצבה מדורגת וביחס סופי של כוורת אחת לדונם), כאשר רק באחת משתי החלקות תוגברו דבורי הדבש בכוורות דבורי בומבוס (BB) של חב' "ביו ביי". עבור הבדיקות לניסוי המפרים נבחרו לכל צמד מפרה-מופרה בכל מטע עשרים עצים דומים מבחינת גודל ועוצמת פריחה, עשרה מכל אחת משתי החלקות שבניסוי ה-BB.

טבלה 1: המטעים וזני התפוח המופרים והמפרים שנבחנו בניסוי.

| שנת נטיעה | מספר עצים לדונם | זן אבהי (מפרה) | | | | המטע | זן אימהי (מופרה) |
|-----------|-----------------|----------------|------------------|---------------|--------------|--------|------------------|
| | | יונתן S7-S9 | סטרקי' S9-S28 | זהוב S2-S3 | גלה S2-S5 | | |
| 1996 | 111 | | X | | X | רמ"גש | זהוב S2-S3 |
| 2000 | 89 | X | | | X | ברעם | |
| 1996 | 111 | | X | X | | רמג"ש* | גלה S2-S5 |
| 2000 | 89 | X | | X | | ברעם | |

*שורת 'גלה' אחת שמשני צידיה שורות המפרים השונות.

המדדים שנבדקו:

- פנולוגיה:** הפריחה בכל המטעים והזנים החלה באמצע אפריל והסתיימה בסוף אפריל. עוצמת הפריחה בכל המטעים והזנים היתה טובה, מלבד בזן 'זהוב' בברעם ובזן 'יסטרקינג' ברמ"גש, בהם עוצמת הפריחה היתה חלשה או לא אחידה, בהתאמה.

2. **מספר זרעים לפרי**: בכל אחד מעצי הניסוי נקבע מספר הזרעים המפותחים לפרי וקוטר הפרי לקראת הקטיף ע"י בדיקה אקראית של 10 פירות מהצד הסמוך למפרה. בכל שילוב של מפרה-מופרה מכל מטע נבדקו בסה"כ 400 פירות.
3. **אחוזי חנטה**: בכל אחד מעצי הניסוי סומנו 5 תפרחות ב-4 ענפים מהצד הסמוך למפרה. מספר החנטים נקבע בענפים לאחר התבססותם (1/6/11) ולפני הדילול הידני שלהם. אחוז החנטה חושב לפי 5 פרחים בתפרחת. עבור כל זן נבדקו סה"כ 200 תפרחות בכל מטע.
4. **זמן דילול ידני**: זמן הדילול הידני נמדד בכל אחד מעצי הניסוי. הדילול הידני בוצע בין התאריכים 1-15/6/11. במועד זה החנטים דוללו להשאת 2-3 חנטים לתפרחת, באמצעות הסרת החנטים הקטנים.
5. **מספר זרעים לפרי וקוטר הפרי**: בכל אחד מעצי הניסוי נקבע מספר הזרעים המפותחים לפרי וקוטר הפרי סמוך לקטיף ע"י בדיקה אקראית של 10 פירות מהצד הסמוך לזן המפרה.
6. **יבול לעץ ומשקל פרי ממוצע**: קטיף עצי הניסוי היה בהתאם למועדים המסחריים. היבול בכל אחד מעצי הניסוי נקטף ונשקל, כמקובל בקטיף המסחרי. בכל עץ נשקלו 50 פירות אקראיים בכל קטיף, לקביעת מספר הפירות לעץ. עבור כל זן נקטפו סה"כ 40 עצים בכל מטע. בזן 'גלה' ברמ"גש נקטפו רק 20 עצים (10 בכל חלקה), כיוון שמכל אחד מצידי השורה מפרה אחר. מועדי הקטיף: 'גלה' ברעם 14/8 ו-22/8; 'גלה' רמג"ש 16/8, 25/8 ו-31/8, 'זהוב' רמג"ש 11/9, 3/10, 14/10.

תוצאות

1. הזן המופרה 'גלה'

ב-2011 נבחנה השפעת הזן המפרה על מספר הזרעים בפרי ועל הפוריות בזן 'גלה' בשני מטעים: ברעם ורמ"גש. בשני המטעים הללו מספר הזרעים לפרי היה דומה בשורות 'גלה' הסמוכות לשני סוגי המפרים (טבלה 2).

שיעור החנטה בעצי 'גלה' (S2-S5) הסמוכים לשורת הזן המפרה בעל התאם גנטי מלא היו גבוהים בהשוואה למפרה בעל התאם גנטי מלא (מובהק סטטיסטית רק עבור הזן 'יונתן'). למרות זאת ולמרות זמן דילול חנטים ידני דומה, פוריות ה'גלה' במטע ברעם היתה גבוהה בשורה הסמוכה למפרה בעל ההתאם הגנטי החלקי 'זהוב' (S2-S3) בהשוואה למפרה בעל התאם גנטי מלא 'יונתן' (S7-S9) (טבלה 2).

איור 1 מסכם את מספר הפירות לעץ ואת מספר הזרעים לפרי בזן 'גלה' מכל המטעים שבחנו ב-2010 וב-2011 במסגרת המחקר. ניתן לראות שברוב המקרים לא נמצא לזן מפרה בעל התאם גנטי מלא יתרון בהשוואה לזן מפרה בעל התאם גנטי חלקי.

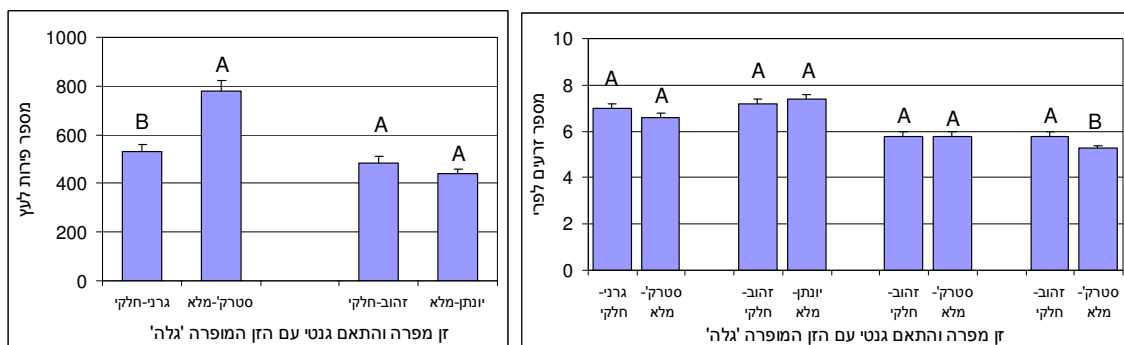
טבלה 2: השפעת הזן המפרה על החנטה, זמן הדילול, מספר הזרעים בפרי, היבול, מספר הפירות לעץ ומשקל פרי ממוצע בזן 'גלה'. מטעי ברעם ורמת-מגשימים 2011

| מטע רמת-מגשימים ² | | מטע ברעם | | הזן האימהי 'גלה' |
|------------------------------|--------|---------------------|--------|----------------------------------|
| סטרקינג | זהוב | יונתן | זהוב | הזנים המפריים: |
| מלאה | חלקית | מלאה | חלקית | התאמה גנטית בין המפרה לזן האימהי |
| 5.3 B | 5.8 A | 7.4 A | 7.2 A | מס' זרעים לפרי |
| 20.4 A | 15.2 A | 23.4 A | 19.8 B | שיעור חנטה |
| - | - | 7.8 A | 7.9 A | זמן דילול חנטים ידני (ד"/עץ) |
| - | - | ¹ 53.2 B | 62.5 A | יבול (ק"ג/עץ) |
| - | - | 438 A | 483 A | מס פירות לעץ |
| - | - | 121 B | 128 A | משקל פרי ממוצע (ג') |

ערכים השייכים לאותו המטע ולאותה בדיקה ומלווים באותיות שונות נבדלים זה מזה באופן מובהק ($P < 0.05$), אלא אם צוין אחרת.

¹הבדל מובהק ברמה של $P = 0.08$

²רק שורה אחת של זן מופרה, לכן אין נתוני זמן דילול וקטיף לכל זן מפרה בנפרד.



איור 1: מספר הזרעים לפרי (מימין) ומספר הפירות לעץ (משמאל) בעצי הזן 'גלה' הסמוכים למפרה בעל התאם גנטי חלקי ובעל התאם גנטי מלא. משמאל לימין תוצאות שהתקבלו סמוך למפרה בעל התאם גנטי חלקי ומפרה בעל התאם גנטי מלא ממטע יונתן 2010, מטע ברעם 2011, מטע דמ"גש 2010 ומטע דמ"גש 2011. במטע דמ"גש 2010 ו-2011 היבול לא נבדק. ערכים השייכים לאותו המטע ואותה שנה ומלווים באותיות שונות נבדלים זה מזה באופן מובהק ($P < 0.05$).

2. הזן המופרה 'זהוב'

ב-2011 נבחנה השפעת הזן המפרה על מספר הזרעים בפרי ועל הפוריות בזן 'זהוב' בשני מטעים: ברעם ורמ"גש. בשני המטעים הללו מספר הזרעים בפרי היה גבוה סמוך למפרה בעל ההתאם הגנטי החלקי, בהשוואה למפרה בעל התאם גנטי מלא (טבלה 3).

בעצי 'זהוב' (S2-S3) ברמ"גש שיעור החנטה וזמן דילול החנטים הידני היו דומים בין שני סוגי המפרים – בעלי התאם גנטי מלא או חלקי. יחד עם זאת פוריות ה'זהוב' במטע זה היתה גבוהה בשורה הסמוכה למפרה בעל ההתאם הגנטי החלקי 'גלה' (S2-S5), בהשוואה למפרה בעל התאם גנטי מלא 'סטרקינג' (S9-S28) (טבלה 3).

איור 2 מסכם את מספר הפירות לעץ ואת מספר הזרעים בפרי בזן 'זהוב' מכל המטעים שבחנו ב-2010 וב-2011 במסגרת המחקר. ניתן לראות שבזן זה למפרה בעל התאם גנטי מלא לא נמצא יתרון מבחינת מספר הזרעים בפרי בהשוואה לזן מפרה בעל התאם גנטי חלקי. מפרה בעל התאם גנטי מלא לא שיפר את הפוריות בחלק מהמקרים.

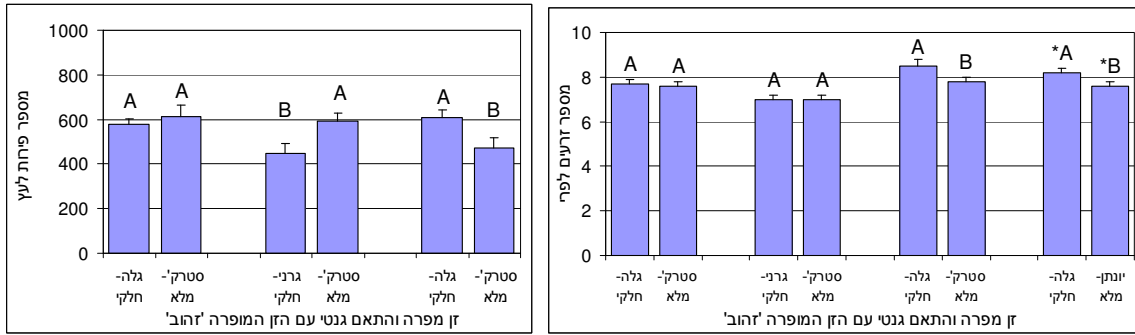
טבלה 3: השפעת הזן המפרה על החנטה, זמן הדילול, מספר הזרעים בפרי, היבול, מספר הפירות לעץ ומשקל פרי ממוצע בזן 'זהוב'. מטעי ברעם ורמת-מגשימים 2011

| מטע רמת-מגשימים | | מטע ברעם ¹ | | הזן האימהי 'זהוב' (S2-S3) |
|------------------|-------------|-----------------------|--------------------|----------------------------------|
| סטרקינג (S9-S28) | גלה (S2-S5) | יונתן (S7-S9) | גלה (S2-S5) | הזנים המפרים: |
| מלאה | חלקית | מלאה | חלקית | התאמה גנטית בין המפרה לזן האימהי |
| 7.8 B | 8.5 A | ² 7.6 B | ² 8.2 A | מס' זרעים בפרי |
| 11.4 A | 9.5 A | - | - | שיעור חנטה |
| 2.6 A | 2.8 A | - | - | זמן דילול חנטים ידני (ד"/עץ) |
| 67.0 B | 82.2 A | - | - | יבול (ק"ג/עץ) |
| 473 B | 609 A | - | - | מס פירות לעץ |
| 142 A | 139 A | - | - | משקל פרי ממוצע (ג') |

ערכים השייכים לאותו המטע ולאותה בדיקה ומלווים באותיות שונות נבדלים זה מזה באופן מובהק ($P < 0.05$), אלא אם צוין אחרת.

¹לא נאספו נתוני חנטה, זמן דילול וקטיף.

²הבדל מובהק ברמה של $P = 0.08$



איור 2: מספר הזרעים לפרי (מימין) ומספר הפירות לעץ (משמאל) בעצי הזן 'זהוב' הסמוכים למפרה בעל התאם גנטי חלקי ובעל התאם גנטי מלא. משמאל לימין תוצאות שהתקבלו סמוך למפרה בעל התאם גנטי חלקי ומפרה בעל התאם גנטי מלא ממטע רמ"גש 2010, מטע יונתן 2010, מטע רמ"גש 2011 ומטע ברעם 2011. במטע ברעם 2011 לא נבדק היבול. ערכים השייכים לאותו המטע ושנת בדיקה ומלווים באותיות שונות נבדלים זה מזה באופן מובהק ($P < 0.05$). $P = 0.08^*$.

סיכום שתי עונות הניסוי 2010 ו-2011 בזנים 'גלה' ו'זהוב'

לא נמצא בזנים 'גלה' ו'זהוב' יתרון לזן מפרה בעל התאם גנטי מלא בהשוואה למפרה בעל התאם גנטי חלקי. ממצאים אלו מנוגדים לדיווחים בספרות (Goldway et al., 1999), והם מעידים על כך שגורמים נוספים הקשורים בזן המפרה, מלבד כמות גרגרי האבקה היכולים להפרות את הביציות, משפיעים על יעילות ההפריה של הזן המופרה: עוצמת פריחה, חפיפת פריחה ועוד.

התוצאות המוצגות בד"ר זה הן תוצאות ראשוניות, ולכן יש להתייחס באופן זהיר לכל המסקנות מהן.