

# לימוד גורמים המשפיעים על הפוריות בזני המנגו 'עומר' ו'מיה'

דו"ח 2010

דורון שניידר, אהרון משה, דניאל בנאי, משה עגיב, נועה לרנר – מ"ופ צפון

מיקי נוי, קליף להב – שה"מ

ירון בנאי ומשה נוקד – אלמגור

פוריות המנגו תלויה בתכונות פנימיות של הזן אך היא מושפעת גם מגורמים נוספים בהם: התמיינות לפריחה, האבקה והפריה, חנטה, נשירת חנטים, גודל פרי ועומס יבול. מטרת הניסויים המפורטים להלן היתה לאפיין את ההשפעה של חלק מהגורמים הללו על הפוריות בזנים 'עומר' (הנקרא גם 'קסטורי' או 'פז') ו'מיה', בכדי לגבש כיווני מחקר להגברת הפוריות של הזנים הללו, בדגש על קבלת פרי בגודל מיטבי מבחינה שיווקית.

## חומרים ושיטות:

הניסויים בוצעו במטעי אלמגור, מטע 'עומר' של ירון בנאי (כנה 1-13 נשתלה ב-1989, הרכבת הזן 'עומר' ב-2003) ומטע 'מיה' של משה נוקד (כנה 1-13, נטיעה 2000-1999). מרווחי נטיעה 4 X 6 מ', 42 עצים/דונם.

הבדיקות:

א. מעקב פנולוגי: מועד התחלת הנצת תפרחות, התחלה וסוף פריחה ומועד הופעת חנטים ראשונים נקבעו.

ב. מעקב אקלימי: ניתור רציף של טמפי' מהתחלת הפריחה ועד לסיום הקטיף בעזרת 2 מכשירים מסוג Hobo בכל מטע.

ג. שלמות פרחים: אחת לשבוע נערכה בדיקה של שלמות הפרחים (פרחים בהם צלקת ומאבק) ב-5 עצים מכל זן. בכל עץ נדגמו 100 פרחים טריים (הנמצאים באנטזיס) מתפרחות הנמצאות בשיא הפריחה (1/3 מהפרחים טרם נפתחו, 1/3 באנטזיס ו-1/3 נראים לאחר האנטזיס). סה"כ נדגמו 500 פרחים לכל זן בכל מועד.

ד. חיוניות גרגרי אבקה In vitro: אבקה מ-10 מפרחים טריים, מתפרחת הנמצאת בשיא פריחה, שמשה לכל בדיקה. האבקה הורחפה ב-200 מק"ל תמיסת הנבטה [40-10% סוכרוז,  $2 \times 10^{-3} \text{ M H}_3\text{BO}_3$  ו- $3 \times 10^{-6} \text{ M Ca(NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  (Schneider et al., 2009) או 40% סוכרוז,  $1.6 \times 10^{-3} \text{ M H}_3\text{BO}_3$ ,  $1.14 \times 10^{-3} \text{ M Ca(NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  ו- $0.8 \times 10^{-3} \text{ M MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  (Jutamane et al., 2002)] והתרחיף הודגר עד 48 שעות ב-25°C או 30°C. נביטת גרגרי האבקה נקבעה תחת מיקרוסקופ אור. הבדיקה נערכה ב-5 תפרחות מכל זן בכל מועד.

ה. נביטת גרגרי אבקה בצלקות: בתאריכים 10/3, 14/3, 16/3, 21/3, 25/3 ו-6/4 הועברו מכל זן 2-7 צלקות מפרחים טריים מ-4-5 תפרחות בשיא פריחה לתמיסת קיבוע (סה"כ 11-23 צלקות נבדקו מכל מועד בדיקה). מספר גרגרי האבקה שנבטו (בתנאים טבעיים) בכל צלקת נקבע תחת מיקרוסקופ אור לאחר ריכוך בבסיס וצביעה באנילין בלו.

ו. האבקה והפריה עצמית ספונטנית: תפרחות הנמצאות לקראת פתיחת פרחים ראשונים כוייסו ברשת ב-14/3/10. לבדיקה כוייסו שתי תפרחות לעץ ב-10 עצים מכל זן (סה"כ 20 תפרחות לכל זן). בסוף הפריחה של התפרחות הללו (16/4/10) הרשתות הוסרו מעליהן ונבדקה בהן החנטה.

ז. פעילות דבורים: מספר הדבורים לעץ לדקה נקבע ב-10 עצים אחידים מבחינת גודל, עלווה ועוצמת פריחה מכל זן. הבדיקה נערכה בצד המערבי של העצים בשעה 12:00 בצהריים. ב-10/4 נקבעה פעילות הדבורים בצורה זו כל שעתיים בין השעות 08:00-16:00 בחמישה עצים מכל זן.

ח. מעקב נשירת חנטים: בהתחלת הפריחה נבחרו בכל זן 10 עצים אחידים מבחינת גודל ועלווה. בכל אחד מהעצים סומנו בתאריכים 14/3, 21/3, 28/3 ו-5/4 חמש תפרחות המצויות בשיא פריחה. מספר החנטים בכל תפרחת נקבע אחת לשבוע עד סמוך לקטיף.

ט. גידול הפרי: הקוטר של 20 חנטים ב-10 עצים אחידים מבחינת גודל, עלווה ועוצמת פריחה נמדד בכל זן אחת לשבוע, מהתבססות החנטים ועד לקטיף. מדידת הקוטר התבצעה בעזרת קליבר בחלקו הרחב ביותר של הפרי. לקראת הקטיף ובקטיף עצמו, נקטפו סה"כ 150 פירות בשלבים שונים מכל זן לבדיקת הקשר בין הקוטר והמשקל.

י. השפעת עומס פרי וקיטום תפרחות על היבול: ב-22/2/10 (התחלת הנצת תפרחות) נערך קיטום ידני של כל התפרחות בחמישה עצים אקראיים מכל זן. קטיף של העצים הללו ו-15 עצים אקראיים נוספים שלא עברו קיטום תפרחות בוצע במטע 'מיה' בין התאריכים 13/7-17/8/10 (קטיף סלקטיבי יומיומי של פרי בשל). הפרי במטע 'עומר' נקטף בקטיף אחד ב-18/7/10. לכל עץ נקבע מספר הפירות ומשקל היבול הכללי.

## תוצאות:

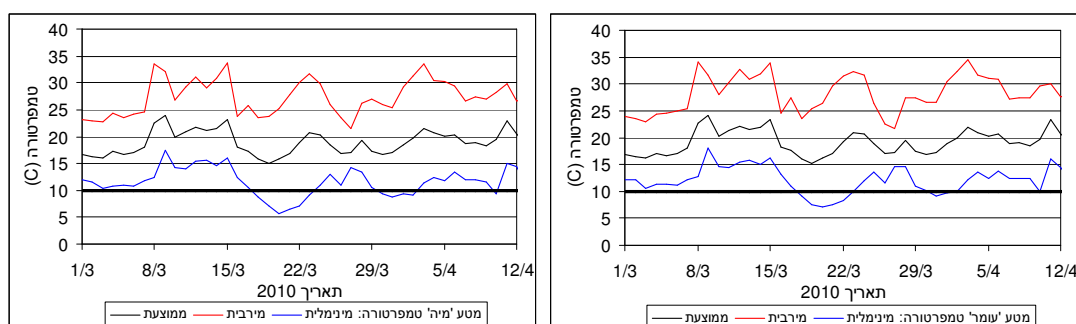
### א. מעקב פנולוגי:

הנצת תפרחות 'עומר' ו'מיה' החלה באמצע פברואר. בשני הזנים תפרחות ראשונות החלו לפרוח (פרחים ראשונים נפתחו) בהתחלת מרץ ובאמצע אפריל תפרחות אחרונות סיימו לפרוח. עיקר הפריחה היתה בשבועיים האחרונים של חודש מרץ. בשני הזנים התפתחו תפרחות במהלך כל עונת הפריחה. עוצמת הפריחה בשני הזנים היתה בינונית.

### ב. מעקב אקלימי:

בניתור רציף של טמפי ולחות במהלך הפריחה נמצא שבין התאריכים 18-30/3/10 ו-31/3-2/4/10 טמפי המינימום בשני המטעים היו נמוכות מ-10°C (איור 1). [Issarakraisilia and Considine \(1994\)](#) מצאו בזן המנגו Kensington קשר הפוך בין חיוניות גרגרי אבקה לבין מספר הימים בהם טמפרטורת המינימום בתקופת התפתחות גרגרי האבק היתה נמוכה מ-10°C. מתוצאותיהם עולה שטווח הטמפי האופימליות להתפתחות גרגרי אבקה בתקופה זו הוא 15-33°C. בניסויי שדה שפורסמו במאמר זה נמצא שהרגישות של גרגרי האבקה לטמפי הנמוכה מסתיימת לאחר 155 ימי מעלה (מעל 10°C)  $(D = \sum [T_{mean}(^{\circ}C) - 10])$  (Dag et al (2000) הראו בזן 'קנט' תוצאות דומות. אם המצב שתואר בעבודות הללו דומה לזה הקיים בזנים 'עומר' ו'מיה', הרי שבמהלך כל תקופת הפריחה במרץ 2010 לא היו 155 ימי מעלה שיאפשרו התפתחות תקינה של גרגרי אבקה. שיעור גרגרי האבקה החיוניים המצב זה נמוך, דבר שעלול לפגוע באחוזי החנטה.

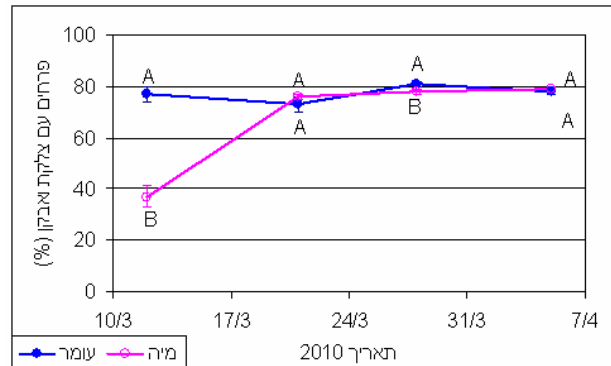
איור 1: טמפרטורות ששררו במטעי 'עומר' ו'מיה' במהלך תקופת הפריחה. אלמגור 2010



### ג. פרחים שלמים :

לפרחי הזנים 'עומר' ו'מיה' צלקת אחת ואבקן אחד. במהלך הפריחה נבדק אחוז הפרחים בהם מופיעים איברים אלה. באיור 2 ניתן לראות שבמהלך עונת הפריחה כ-80% מהפרחים משני הזנים היו עם אבקן וצלקת, מלבד בחלק הראשון של עונת הפריחה (12/3/10) בו אחוז פרחי 'מיה' עם צלקת ואבקן היה נמוך (כ-40%), במועד זה רוב הפרחים מזן זה היו עם אבקן אך ללא צלקת.

איור 2: אחוז פרחים שלמים (עם צלקת ואבקן) בזנים 'עומר' ו'מיה'. אלמגור 2010



### ד. חיוניות גרגרי אבקה *In vitro* :

חיוניות גרגרי האבקה נבדקה מספר פעמים במהלך עונת הפריחה במספר תמיסות הנבטה ותנאי הדגרה. גרגרי האבקה לא נבטו באף אחת מהבדיקות. ייתכן והשיטות שנוסו אינן מתאימות להנבטה של אבקת מגנו ויש לנסות שיטות אחרות, כמו הנבטה בצלקת מנותקת (Dag et al., 2000).

### ה. נביטת גרגרי אבקה בצלקת :

בפרחי מגנו מהזנים 'מיה' ו'עומר' צלקת אחת ואבקן אחד לכל פרח. מספר גרגרי האבקה שנבטו בתנאים טבעיים בצלקות פרחים טריים של שני הזנים נקבע במהלך הפריחה בין התאריכים 10/3-6/4/10. 11-23 צלקות מ-4-5 תפרחות נבדקו מכל זן בכל מועד בדיקה.

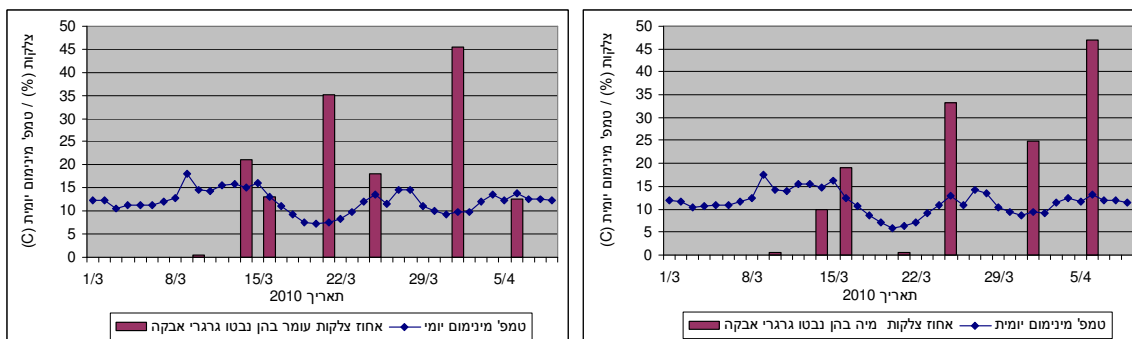
בזן 'מיה' לא נמצאו צלקות בהן נבטו גרגרי אבקה בפרחים שפרחו במועד הבדיקה הראשון (10/3/10, נבדקו סה"כ 11 צלקות) ובמועד הבדיקה הרביעי (21/3/10, נבדקו סה"כ 22 צלקות) (איור 3 מימין). ייתכן שחיוניות גרגרי האבקה ו/או רצפטיביות הצלקות במועד הבדיקה הראשון היו נמוכות, היות שבמועד זה פרחים ראשונים רק החלו להיפתח. פרחים שנדגמו במועד הבדיקה הרביעי היו כאלו שנפתחו כאשר טמפי המינימום היומיות היו נמוכות מ-10°C (18-23/3/10), דבר הידוע כפוגע בהתפתחות גרגרי האבקה ובתהליך ההפריה במגנו. בנוסף בזן 'מיה' נראית לאורך עונת הפריחה מגמה של עליה בשיעור הצלקות בהן נבטו גרגרי אבקה (איור 3 מימין).

בזן 'עומר' לא התקבלה נביטת גרגרי האבקה בצלקות ממועד הבדיקה הראשון, בדומה לזן 'מיה', אך מגד במועד הבדיקה הרביעי ב-35% מהצלקות נבטו 1-5 גרגרי אבקה (נבדקו סה"כ 17 צלקות) (איור 3 משמאל). תוצאה זו מרמזת על אפשרות לפיה לצלקות ו/או לגרגרי האבקה מהזן 'עומר' רגישות פחותה לטמפי נמוכות במהלך הפריחה, בהשוואה לפרחי 'מיה'.

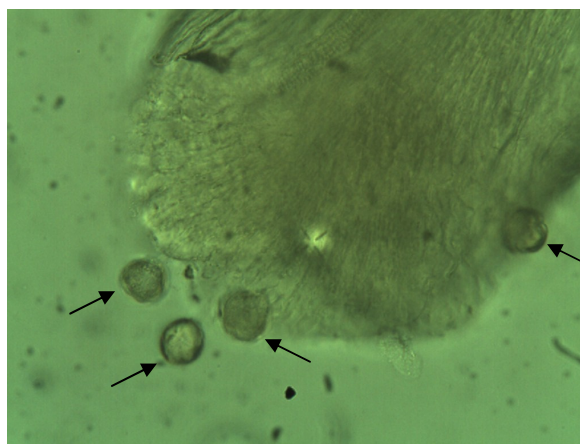
בפרחים משני הזנים, שנבדקו בשאר מועדי הבדיקה, נצפו ב-10-50% מהצלקות שנבדקו 1-3 גרגרי אבקה בממוצע, כאשר לא נצפו יותר מ-8 גרגרי אבקה לצלקת (איור 3, תמונה 1). בתפרחת המגנו אלפי פרחים.

לפיקד ניתן להניח שכ-1-3 גרגרי אבקה נבטו בכמה מאות פרחים (לפחות) בכל תפרחת. יש לבחון האם שיעורי החנטה המתקבלים ממספר זה של גרגרי אבקה לצלקת מספק, או שיש לפעול להגדלת מספר זה ע"י שיפור תהליך האבקה.

**איור 3:** שיעור פרחי 'מיה' (מימין) ו'עומר' (משמאל), שבצלקת שלהם נבטו גרגרי אבקה. אלמגור 2010.



**תמונה 1:** נביטת ארבעה גרגרי אבקה בצלקת פרח מהזן 'מיה' (מסומנים בחיצים). אלמגור 2010



ו. האבקה והפריה עצמית ספונטנית:

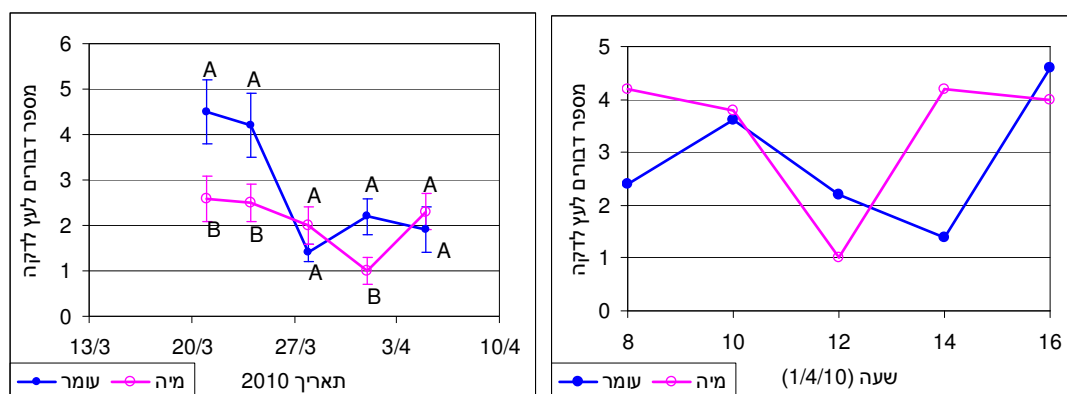
תפרחות שכוונו בתחילת הפריחה ברשת למניעת האבקה ע"י מאביקים לא חנטו כלל. ממצא זה תואם דיווחים מהספרות לפיהם האבקה של פרחי המנגו מתבצעת ע"י חרקים (Dag, 2009; McGregor, 1976).

ז. פעילות דבורים:

להאבקת פרחי המנגו דרושים מאביקים, כאשר דבורי דבש ידועות כמאביקות את פרחי המנגו, ואף קיימות המלצות להצבת כוורות דבורי דבש במטעים לשיפור ההאבקה והחנטה (Dag et al., 1996; Dag, 2009; McGregor, 1976; Davenport, 2009). פעילות דבורי דבש לאורך היום נבדקה פעם אחת במהלך הפריחה (1/4/10). בשעות הבוקר (8:00-10:00) התקבלה פעילות גבוהה, במהלך הצהריים הפעילות ירדה והיא עלתה שוב אחרה"צ (בשעה 16:00) (איור 4 מימין). ממצאים אלו תואמים באופן חלקי את הממצאים של Alejandro et al (2008) לפיהם פעילות המאביקים במטעי מנגו בפיליפינים מתרחשת בין 7:00-11:00.

בבוקר, והיא בשיא בין השעות 8:00-9:00 בבוקר. מספר דבורי הדבש לעץ בדקה נקבע משיא עונת הפריחה ועד לסופה 20/3-4/4/10 בשעה 12:00 בצהריים (איור 4 משמאל). פעילות הדבורים במהלך תקופה זו היתה נמוכה. נצפו פחות מ-5 דבורים לעץ בדקה, כאשר עם התקדמות עונת הפריחה פעילות הדבורים היתה במגמת ירידה. זוהי פעילות דבורים נמוכה, למרות שייתכן שבפועל ביקרו בעצים יותר דבורים, כיוון שהבדיקה נערכה בשעה שאיננה שעת הפעילות האופטימלית שלהם. ברוב הבדיקות מספר הדבורים בעצי 'עומר' היה גבוה באופן משמעותי ממספרן בעצי 'מיה'.

**איור 4:** פעילות דבורי דבש בעצי 'עומר' ו'מיה' במהלך הפריחה (משמאל) ולאורך היום (מימין). אלמגור 2010.

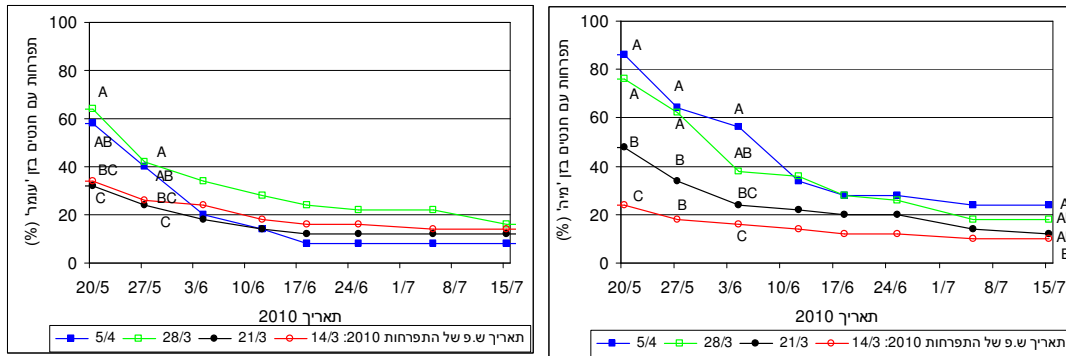


**ח. מעקב נשירת חנטים:**

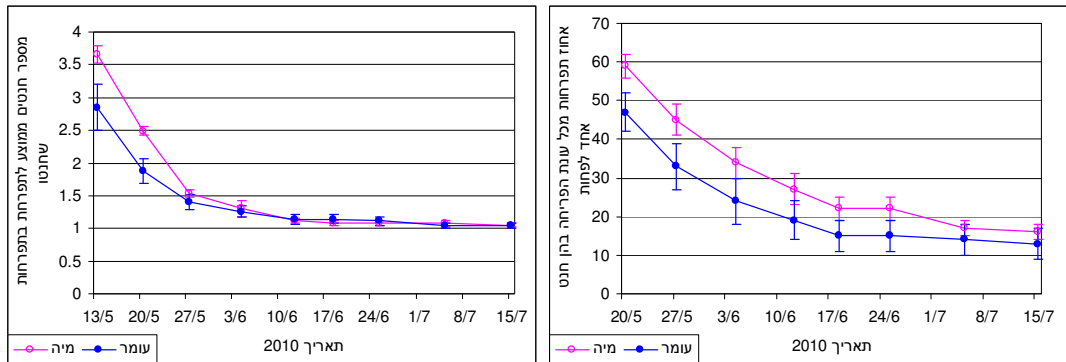
הפריחה במטעי 'עומר' ו'מיה', שנבדקו, חלה מהתחלת מרץ 2010 והסתיימה באמצע אפריל 2010. עם סיום הפריחה נראו חנטים רבים בכל התפרחות, כאשר רובם הגדול נשר במהלך החודש שלאחר מכן. בשני הזנים נשירת החנטים הסתיימה באמצע יוני (איור 5), חודשיים מסיום הפריחה, בשלב בו קוטר החנטים הממוצע היה 72 מ"מ ב'עומר' ו-65 מ"מ ב'מיה' (איור 8). שיעור התפרחות הסופי בזן 'עומר' עם חנטים היה דומה בין תפרחות, שהתפתחו במהלך כל עונת הפריחה, ועמד על 16%-8 (איור 5 משמאל). לעומת זאת בזן 'מיה' התקבלו שיעורי חנטה גבוהים יותר בתפרחות שפרחו במועד מאוחר יותר, 12% לעומת 24% בתפרחות שהיו בשיא פריחה ב-14/3/10 או ב-5/4/10, בהתאמה (איור 5 מימין). ייתכן וההבדל נובע מכך שלשלבי האבקה וההפריה בשני הזנים רגישות שונה לטמפי. עדות לכך נמצאה בבדיקת הנביטה של גרגרי האבקה בצלקות הפרחים (סעיף ה'). תוצאות בדיקת החנטה לאורך עונת הפריחה תואמות גם את הממצאים לפיהם שיעור צלקות פרחי 'מיה' בהן נבטו גרגרי אבקה עולה עם התקדמות הפריחה (סעיף ה).

סיכום הנתונים עבור תפרחות מכל עונת הפריחה, שהתפתחו בגובה 1-1.5 מ' מהקרע, מראה שרק ב-13% מהתפרחות ב'עומר' ו-16% מהתפרחות ב'מיה' נותרו חנטים סמוך לקטיף (אמצע יולי) (איור 6 מימין). מספר החנטים בתפרחות אלה עמד על חנט אחד במוצע (איור 6 משמאל). בנתוני יבול העצים במטעים הללו (סעיף י) התקבלו בעצי הזן 'עומר' ו'מיה' 163 ו-220 פירות לעץ במוצע, בהתאמה. מהנתונים עולה שבכל עץ 'עומר' ובכל עץ 'מיה' פרחו כ-1250 או כ-1375 תפרחות, בהתאמה. מכאן שבשני הזנים כ-1100 תפרחות לעץ לא חנטו כלל.

**איור 5:** אחוז תפרחות 'עומר' (משמאל) ו'מיה' (מימין) עם חנטים במהלך מאי-יולי 2010, כתלות במועד בו התפרחת היתה בשיא הפריחה



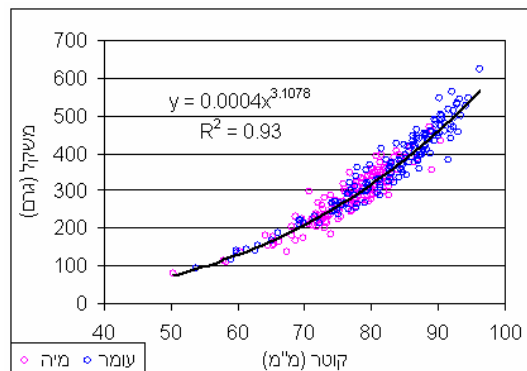
**איור 6:** מספר החנטים הממוצע בתפרחות מכל עונת הפריחה שחנטו (משמאל) ואחוז התפרחות הכללי מכל עונת הפריחה שחנטו (מימין) בזנים 'עומר' ו'מיה'



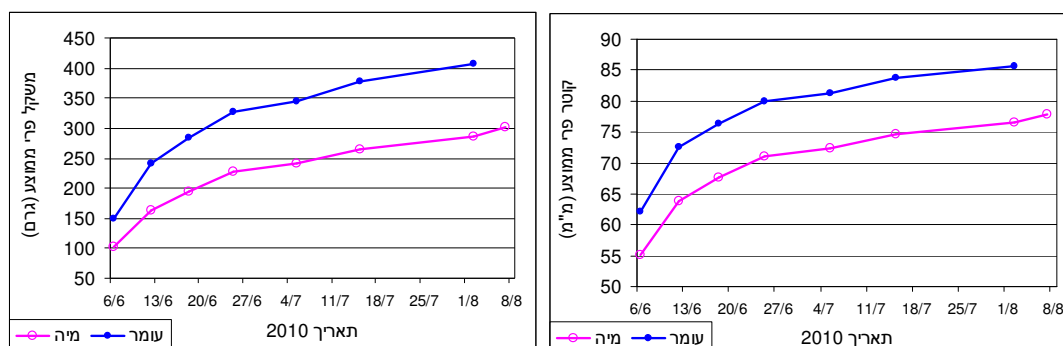
ט. גידול הפרי:

בפירות 'עומר' ו'מיה' התקבל יחס דומה בין קוטר הפרי בחלקו הרחב ביותר למשקל הפרי (איור 7). במהלך העונה קצב הגידול בקוטר הפרי ובמשקלו בשני הזנים היה דומה (איור 8 מימין ומשמאל, בהתאמה). יחד עם זאת ניתן לראות שכבר בשלבים הראשוניים של התפתחות הפרי (התחלת יוני) פירות 'מיה' היו קטנים בהשוואה לפירות מהזן 'עומר', הבדל שנשמר עד לקטיפה. הבדל זה יכול לנבוע מעומס פרי גבוה יותר בעצי 'מיה' (220 פירות לעומת 163 פירות לעץ, בהתאמה) או מתכונה פנימית של הזן. יש לציין שהיבול בשני הזנים היה דומה ועמד על 2.8 טון/דונם (כאשר היעומרי נקטף בהתחלת אוגוסט ורוב הימיה במחצית הראשונה של אוגוסט).

**איור 7:** הקשר בין קוטר הפרי בחלקו הרחב ביותר לבין המשקל בזנים 'עומר' ו'מיה'. אלמגור 2010



**איור 8:** הגידול בקוטר הפרי ובמשקלו בזנים 'עומר' ו'מיה'. אלמגור 2010.



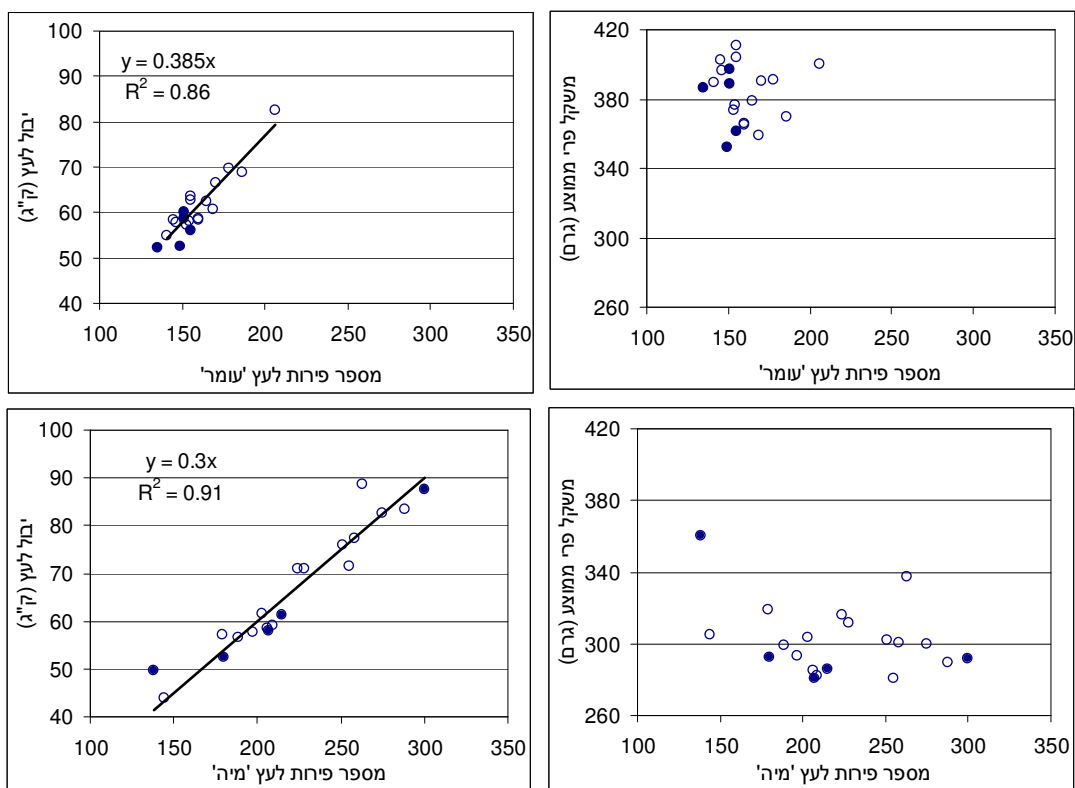
**ז. השפעת עומס פרי וקיטום תפרחות על היבול:**

מספר הפירות לעץ הוא גורם משמעותי בפוריות עצי פרי בכלל, ובמנגו בפרט. מנגד הגדלת עומס הפרי עלולה לגרום להתפתחות פרי בגודל קטן ולא מסחרי. מטרת הניסוי לדעת מהו עומס הפרי המיטבי בו היבול שיתקבל יהיה הגבוה ביותר מבלי לפגוע בגודל הפרי. יבול ממוצע של 15 עצים אקראיים במטע 'עומר' עמד על 62.6 ק"ג/עץ (2.6 טון/דונם) עם 163 פירות לעץ. משקל הפרי הממוצע לפי נתונים אלה 384 גרם. הקטיף נערך באמצע יולי, כאשר קטיף מסחרי של כל החלקה היה בהתחלת אוגוסט. בשבועיים האלה משקל הפרי גדל ב-29 גרם (לפי איור 8 מימין). מכאן שתוספת היבול בשבועיים האלו עמדה על 200 ק"ג/דונם (163 פירות לעץ x 29 גרם x 42 עצים/דונם), כלומר יבול סופי של 2.8 טון/דונם. בעצי 'עומר' התפתחו 140-206 פירות לעץ (-55 83 ק"ג/עץ). בטווח זה היבול עלה עם העלייה במספר הפירות לעץ בצורה לינארית (איור 9 למעלה משמאל) ללא השפעה שלילית על משקל הפרי הממוצע (איור 9 למעלה מימין). ניתן להסיק מכך שפוטנציאל נשיאת היבול של העץ גדול מ-206 פירות לעץ, ויש למצוא דרכים לממש אותו מבלי לפגוע בגודל הפרי.

יבול ממוצע של 15 עצים אקראיים במטע 'מיה' עמד על 67.7 ק"ג/עץ (2.8 טון/דונם) עם 225 פירות לעץ. משקל הפרי הממוצע לפי נתונים אלה 302 גרם. הקטיף נערך מאמצע יולי ועד אמצע אוגוסט, רוב הפרי נקטף במחצית הראשונה של אוגוסט (תוצאות לא מובאות). בעצי 'מיה' התפתחו 144-288 פירות לעץ (89-44 ק"ג/עץ). בטווח זה היבול עלה עם העלייה במספר הפירות לעץ בצורה לינארית (איור 9 למטה משמאל), ללא השפעה שלילית על משקל הפרי הממוצע (איור 9 למטה מימין). ניתן להסיק מכך שפוטנציאל נשיאת היבול של העץ גדול מ-288 פירות לעץ, וגם עבור זן זה יש למצוא דרכים לממש אותו מבלי לפגוע בגודל הפרי.

ידוע שתפרחות מנגו מקדימות אינן חונטות היטב בגלל טמפי קרות מידי בתקופת התפתחותן (Issarakraisilia and Considine, 1994; Dag et al., 2000). בניסוי זה תפרחות מחמישה עצי 'עומר' וחמישה עצי 'מיה' נקטמו ב-22/3/10. ההנחה הייתה שקיטום תפרחות במועד זה יאפשר לתפרחות חדשות להתפתח ממקום הקיטום. התפרחות שיתפתחו יפרחו בסוף עונת הפריחה, מועד בו הטמפי גבוהות יותר, וכתוצאה מכך שיעורי החנטה בהם יהיו גבוהים יותר, דבר שיתרום להעלאת הפוריות. בפועל בשני הזנים היבול ומספר הפירות בעצים בהם התפרחות נקטמו היה נמוך בהשוואה לעצי הביקורת, למרות שלא באופן מובהק (טבלה 1).

**איור 9:** הקשר בין היבול ומספר הפירות לעץ (משמאל) ובין משקל הפרי הממוצע למספר הפירות (מימין) בעצי 'עומר' (למעלה) ובעצי 'מיה' (למטה). אלמגור 2010. העיגולים המלאים מסמלים עצים בהם התפרחות נקטמו ב-22/3/10.



**טבלה 1:** היבול (ק"ג/עץ) ומספר הפירות לעץ (בסוגריים) בעצי 'עומר' ו'מיה' בהם התפרחות נקטמו ב-22/3/10 ובעצי ביקורת.

הזן	עצים בהם התפרחות נקטמו	עצי ביקורת
'עומר'	55.9 A (148 a)	62.6 A (163 a)
'מיה'	61.9 A (208 a)	67.7 A (225 a)



## דיון:

בבדיקה של השפעת עומס היבול על גודל הפרי מצאנו שפוטנציאל נשיאת היבול בעצי 'עומר' ו'מיה' במטעים שנבחנו גבוה מזה שהתקבל (2.8 טון/דונם). עוצמת הפריחה בשנת הניסוי הייתה אמנם בינונית, אך נראה שהיבול הנמוך נגרם בעיקר משיעורי חנטה נמוכים ו/או משיעורי נשירת חנטים גבוהים. בשני הזנים שיעור התפרחות שנשאו פרי עד לקטיף עמד על כ-15% בלבד, כאשר כל תפרחות נשאה בממוצע רק פרי אחד. מספר גורמים ידועים כבעלי פוטנציאל להפחתה של שיעור החנטה ולנשירת החנטים, ביניהם:

1. טמפי' מינימום מתחת ל-10°C בתקופת הפריחה, הפוגעת בהתפתחות גרגרי האבקה ובתהליך

ההפריה במנגו (Dag et al., 2000; Issarakraisilia and Considine., 1994).

2. ריסוס בפונגיצידיים נגד קמחון, הידועים כמעכבי נביטה של גרגרי אבקה של המנגו (Dag et al.,

1998; Nofal and Haggag, 2006).

3. מחסור בחרקים מאביקים בזמן הפריחה.

4. מחסור בזנים מפריים, עבור זנים בהם הפריה עצמית איננה יעילה.

5. נשירת חנטים כתוצאה מתנאי אקלים קיצוניים.

יש לבחון כל אחד מהגורמים הללו בניסויים מבוקרים, כדי לקבוע את ההשפעה שלו על החנטה והפוריות בזנים 'עומר' ו'מיה'. דרך נוספת להעלאת מספר הפירות לעץ היא בעזרת שימוש בהורמוני צמיחה לשיפור החנטה ולעיכוב יצירת רקמת הניתוק.

Dag, A. (2009) Interaction between pollinators and crop plants: The Israeli experience. Israel Journal of Plant Sciences. 57: 231–24.

Dag, A., Eisenstein, D. and Gazit, S. (2000) Effect of temperature regime on pollen and the effective pollination of 'Kent' mango in Israel. Scientia Horticulturae 86:1-11.

Dag, A., Eisenstain, D., Gazit, S., Lahav, K., Keinan, A. and Gil, D. (1998). The effect of three fungicides, used to control powdery mildew in mango, on effective pollination. Alon Hanotea. 52 (6): 254-257. (in Hebrew)

Dag, A and Gazit S. (1996). Mango pollinators in Israel. Alon Hanotea 50: 458-465. (in Hebrew)

Davenport, T.L., 2009. Reproductive physiology. In: Litz, R.E. (Ed.), The Mango: Botany, Production and Uses. 2nd edition. CAB International, Wallingford, UK, pp. 98–169.

Fajardo, A.C., Medina, J.R., Opina, O.S. and Cervancia, C.R. (2008) Insect Pollinators and Floral Visitors of Mango. The Philippine agricultural scientist. 91: 372-382.

Huang, J., Ma, W., Liang, G., Zhang, L., Wang, W., Cai, Z. and Wen, S. (2010) Effects of low temperatures on sexual reproduction of 'Tainong1' mango (*Mangifera indica*). Sci. Hort. (In press)

Issarakraisilia, M. and Considine, J.A. (1994) Effects of temperature on pollen viability in mango cv. 'Kensington'. Annals of Botany. 73: 231-240.

- Jutamane, K., Eomkham, S., Pichakum, A., Krisanapook, K. and Phavaphutanon, L. (2002) Effects of Calcium, Boron and Sorbitol on Pollination and Fruit Set in Mango cv. Namdokmai. *Acta Hort.* 575: 829-834.
- McGregor, S.E. (1976) Insect pollination of cultivated crop plants. USDA Agriculture Handbook [http://www.beeculture.com/content/pollination\\_handbook/chap\\_5.html](http://www.beeculture.com/content/pollination_handbook/chap_5.html)
- Nofal, M.A. and Haggag, W.M. (2006) Integrated management of powdery mildew of mango in Egypt. *Crop Protection*. 25: 480–486.
- Schneider, D., Goldway, M., Rotman, N. Adato, I. and Stern, R.A. (2009) Cross pollination improves 'Orri' mandarin fruit yield. *Sci. Hort.* 112: 380-384.