

דו"ח שנתי 2008:

### הדברה משולבת של מפגעים בדקל-נור אורגני:

**טיפול משולב נגד עש התמר הקטן וחיפושיות תסיסה.**

דפנה כרמלי, נירית קטנר, בני לוי, מרג'ורי סטרום – קבוץ סמר

עדה רפאלי – מח' לאיסוס, מרכז המחקר וולקני.

ויקי סורוקר – מח' לאנטומולוגיה, מרכז המחקר וולקני.

דן גרלינג – מח' לאנטומולוגיה, אוני' תל-אביב.

יעקב נקש – חוות המחקר, חוות עדן.

### הצגת הבעיה:

משנת 2001 נערכים סקרים וניסויים במטע תמרים אורגני כדי ללמוד את נושא חיפושיות התסיסה וכיצד ניתן להפחית את נזקן בעזרת פרומוני-התקהלות סינתטיים. העבודה נערכת בעיקר בזן דקל-נור, מעט גם בזנים ברהי ומג'הול.

במקביל, משנת 2003 נבדקת האפשרות לטפל נגד עש התמר הקטן (עת"ק) בעזרת הצרעה טפילת הביצים טריכוגרמה (*Trichogramma cacoeciae*) זאת בהשוואה לריסוס בתכשירי *Bacillus thuringiensis* (BT). בשנים הראשונות לעבודה כשהניסוי כלל מספר מועט של עצים, נבדקו עצי בקורת ללא טיפול כלל, אך במעבר ל-10 ו-15 עצים לא ניתן מבחינה כלכלית להשאיר עצים ללא טיפול כלל כנגד עש התמר הקטן.

במשך השנים נשמרה הפרדה בין שני הנושאים (חיפושיות תסיסה ועת"ק). הניסויים נערכו בחלקות שונות, כדי לבדוק כל נושא בנפרד. עם זאת, ניתן היה ללמוד מתוך התוצאות על הקשר בין עש התמר הקטן וחיפושיות התסיסה. כשהעש מופיע מיד לאחר ההפריה וממשיך בפעילות עד תחילת השחמת הפרי, וחיפושיות התסיסה מתחילות את פעילותן מאוחר יותר, תוך ניצול חורי חדירת העש לתמר. כשהפרי מבשיל, מצליחות החיפושיות להיכנס בכוחות עצמן לפרי, וממשיכות בפעילותן בגיד ובאיסוס. בשנת 2008, נתבקשנו ע"י צוות מטע סמר להעביר את הניסוי לחלקות הטובות ביותר של הדקל-נור, חלקות 2 ו-6. הסיבה: אקריית הקורים, מזיק בעייתי ביותר המתפשט בשנים האחרונות בערבה הדרומית ועד בקעת הירדן, ובשטח המטע מהחלקות הצפוניות לחלקות הדרומיות. עצם נוכחותו ברוב העצים בחלקות הצפוניות לא מאפשר את הניסוי.

### מטרת הניסוי:

לבדוק האם חלקת דקל-נור תחת טיפול משולב של צרעות טפילות ביצי עש, ריסוס BT ומשיכת חיפושיות תסיסה ע"י פרומוני-התקהלות סינתטיים – תיתן פרי נקי יותר, עם רצף פרי מלא יותר על סנסנים בהשוואה לחלקות דקל-נור אחרות.

### מהלך המחקר ושיטות עבודה:

הניסוי נערך בשתי חלקות דקל-גור דרומיות:

#### **טיפולים:**

1. חלקה 6 מקבלת רק ריסוס **BT** (כמו גם כל המטע פרט ל-10 עצים המוזכרים בסעיפי 4-5)  
(**BT באיורים**).
2. מלכודות פרומון התקהלות לחיפושיות תסיסה מהמינים *C.mutillatus*, *C.hemipterus* תלויות בכל חלקה 2 (**BT+פרומונים**).
3. פיזור הצרעה *Trichogramma cacoeciae* על 15 עצים בחלקה 2 (**BT+פרומונים+צרעות**).
4. 5 עצים בחלקה 2 ללא ריסוס **BT**, הטיפול היחיד הוא מלכודות פרומון המפוזרות בכל החלקה (**פרומונים**).
5. 5 עצים בחלקה 2 ללא ריסוס **BT**, הטיפול: פיזור צרעות *Trichogramma cacoeciae* וטיפול מלכודות פרומון התלויות בכל החלקה ( **פרומונים+ צרעות**).

### ריסוס BT

ע"פ הפרוטוקול (1.5%), 6 ריסוסים לעונה, מהקרע בעזרת מפוח נגרר, בין התאריכים 27/3/08-3/6/08.  
עצי הניסוי המקבלים **BT** בסיבוב הריסוס הראשון, רוססו כמה ימים לאחר כלל המטע בגלל טעות בשטח.

### פיזור צרעות:

על עצי הטיפול בצרעות נתלו גלגלות עם חבל, וקופסת פילם שחורה אחוזה בחבל. את הקופסה ניתן להעלות לגובה האשכולות בעזרת הגלגלת. לתוכה ניתן להכניס פיסות נייר מודבקות בביצי עש הקמח מוטפלות בצרעות. המכסה מחורר כך שהצרעות הבוקעות יכולות לצאת דרכו.  
צרעות טריכוגרמה פוזרו במטע החל מ-3/3/08 בתדירות של פעם בשבוע, בשיטה המתוארת לעיל. כל פיזור כלל צרעות שתאריך בקיעתן כיום אחד מהפיזור + צרעות שמועד בקיעתן כארבעה ימים מהפיזור. פיזור אחרון נערך ב-30/6/08. עקב בעיות בגידול הצרעות, בחודש האחרון נשארה כמות מעטה של צרעות. עצי טיפול 3 קיבלו כמות קרובה לרצוי באותו חודש, אך עצי טיפול 5 קיבלו פחות מהרצוי.

### שימוש בפרומונים:

21 מלכודות IPS (מחברת "שחם גבעת עדה") נתלו בחלקה 2, 27 מ' אחת מהשניה. פרומוני התקהלות של חיפושיות תסיסה מהמינים *C. mutillatus* ו-*C. hemipterus* (נקנו מחברת Great Lakes דרך "שחם גבעת עדה") (Double blend, 10 מ"ג) הוחלפו אחת לשבוע, כמו גם התמרים במלכודות.

הפרומונים היו בשטח החל מתאריך 3/3/08 ועד לתאריך 11/8/08. התמרים (דקל-נור) הונחו בתוך שקית ניילון עם מעט מים ליצירת תסיסה.

דיגום:

- לדיגום סומנו 15 עצים מטיפול BT,
- 15 עצים מטיפול BT + פרמונים,
- 15 עצים מטיפול משולב: BT + פרמונים + צרעות.
- כמו כן נדגמו 10 העצים מטיפולים 4-5.

3 פעמים במשך העונה (4/5/08, 28/5/08, 13/7/08) נוערו 3 אשכולות לעץ מ-10 עצים שהוגרלו באקראי מכל 15 עצי טיפול – סה"כ נבדקו בכל נייעור 120 אשכולות: 30 אשכולות לטיפול בטיפולים 1-3 ו-15 אשכולות לטיפול בטיפולים 4-5.

דיגום נוסף נערך בזמן הגדיד בשני מועדים במקום במועד אחד (בגלל אילוצי גדיד): 24/9/08 ו-30/9/08. הדיגום בגדיד כלל כ-30 אשכולות מכל טיפול סה"כ כ-150 אשכולות. מכל אשכול נדגמו 5 סנסנים מדור 2,3. הנתונים שנלקחו: אורך סנסן מהפרי הראשון, סה"כ עמדות פרי ומספר פירות. כמו-כן, נבדקו התמרים התלויים על 3 מתוך 5 הסנסנים לנגיעות (חיפושיות תסיסה ועש הצימוקים. היות והתמרים אוחסנו בהקפאה ונבדקו לאחר שהזחלים קפאו, לא ניתן היה לזהות את הזחלים).

השנה נערך דילול אשכולות שונה מהרגיל. כל חלקה 6 (כולל 15 עצי ה-BT) דוללה כך שהושארו 30 פירות לסנסן X 70 סנסנים על כל אשכול. שאר המטע דולל כבשאר השנים (40 פירות לסנסן X 50 סנסנים). עצי הניסוי שבחלקה 2 אמורים להיות מדוללים כבחלקה 6 אך בפועל קוצרו פחות מאשר בחלקה 6 (ר' תוצאות).

במקביל לניסוי זה: נתלו בשני מטעים אורגניים (נאות סמדר וסמר), מלכודות ללכידת חיפושיות תסיסה כטיפול מסחרי.

### תוצאות:

תחילת הגדיד התבצעה באיחור של כ-7-10 ימים מהרצוי.

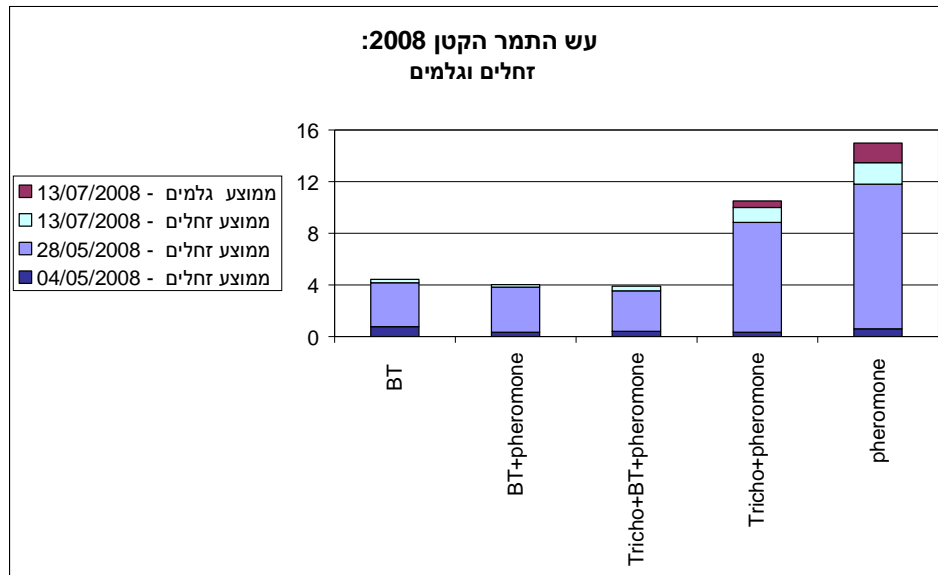
האשכולות בחלקה 6 היו כבדים משאר החלקות, וההבשלה איטית יותר. גדיד חלקה 6 (כולל עצי טיפול 1) החל ב-24/09 בעוד בחלקה 2 גדיד החל ב-21/09 כולל עצי הניסוי בטיפולים 2-5. עץ ראשון בטיפול צרעות+פרמונים נמצא כיוצא דופן בפירותיו (הרבה פרתנוקרפי, נשירת יוני-יולי מרובה, מעט פירות בשלים) ונאלצנו להוציאו מהחישובים.

## ניעור אשכולות:

### זחלים וגלמים של עש תמר הקטן בניעור אשכולות (איור 1):

בכל שלושת הטיפולים המקבלים BT המצב דומה ובטיפול המשולב מעט יותר טוב (טיפול BT+צרעות+פרומון), אך הבדל זה אינו מובהק. פי 3 ויותר זחלים של עש תמר הקטן כשאינן כלל טיפול נגד עש התמר הקטן (טיפול פרומון בלבד) ופחות מכך בתוספת מעט צרעות (טיפול פרומון+צרעות). רק בשני טיפולים אלו נמצאו גם גלמים. הבדל זה בין שתי הקבוצות ללא ריסוס BT מובהק רק ברמה של  $P=0.09$ , אך ההבדל בין הטיפולים עם BT ואלה ללא BT מובהק מאוד ( $p<0.001$ ). בין שלושת תאריכי הניעור ניכר הבדל: גלמים נמצאו רק בניעור המאוחר, ורק בטיפולים שלא כללו BT. שיא זחלים היה בניעור השני (סוף מאי), בו גם ניכרו עיקר ההבדלים בין הטיפולים.

איור 1: ממוצע זחלי וגלמי עש התמר הקטן לאשכול, 5 טיפולים, ניעור אשכולות בשלושה מועדים.



### תמרים בניעור אשכולות (איור 2 א. ב.):

עיקר הנזק נגרם בתחילת עונת התפתחות הפרי (הרבה קטנים, יבשים וירוקים נגועים), וכשהפרי גדול, לקראת שינוי צבע (הרבה גדולים יבשים נגועים).

**איור 2 א:** עיקר הנזק לתמרים היה בטיפולים ללא BT, יותר בטיפול 4 (צרעות+פרומונים).

ההבדל בין טיפולי BT לטיפולים ללא BT מובהק מאוד ( $p<0.001$ ).

בין טיפולי ה-BT, חלקה 6 (BT) נגועה פחות אך הבדל זה אינו מובהק.

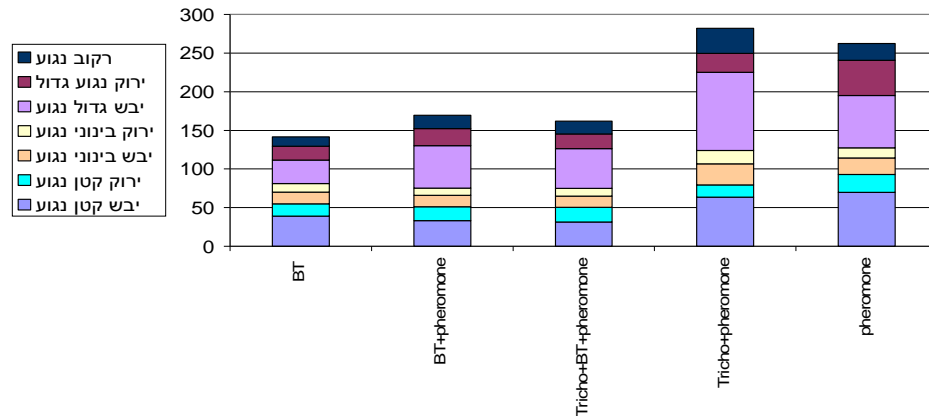
בחלקה 2, טיפול המשלב BT+צרעות+פרומונים מראה פחות נגיעות מטיפול המשלב BT+פרומונים בלבד, אך הבדל זה אינו מובהק סטטיסטית.

**איור 2 ב:** בניעור הראשון (תחילת מאי) רוב התמרים הנגועים (יבשים קטנים) בעצים ללא טיפול BT (פרומון בלבד), מעט פחות בטיפול פרומון+צרעות.

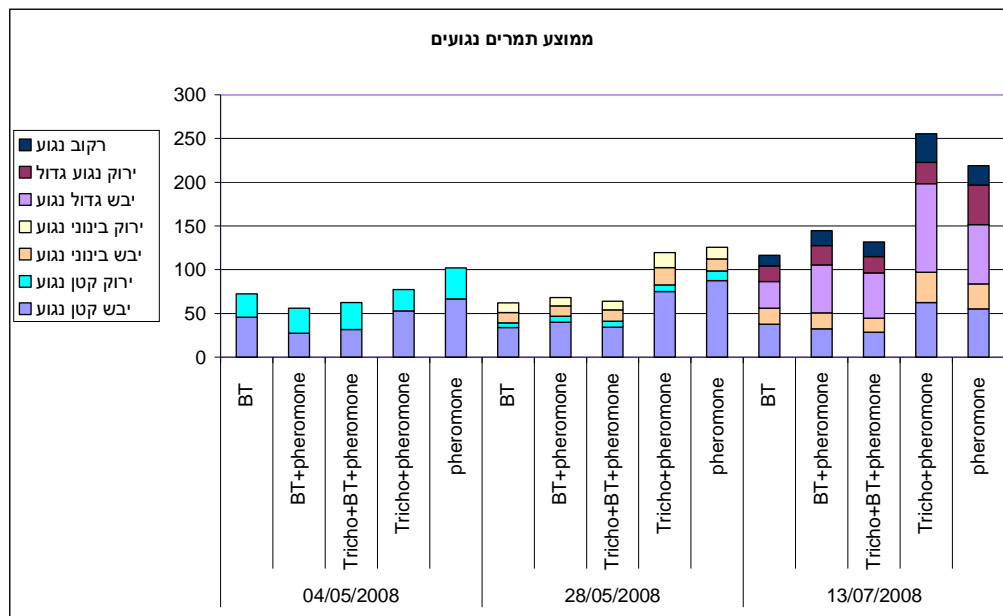
בניעור שני- שלושת הטיפולים שכללו BT דומים, ואילו 2 הטיפולים ללא BT נגועים יותר. בניעור שלישי – המצב הנ"ל נשמר. טיפול BT פחות נגוע (חלקה 6), אחריו טיפול משולב BT+צרעות+פרומונים (חלקה 2). 2 הטיפולים שלא כוללים BT נגועים יותר, בעיקר זה הכולל צרעות+פרומונים.

איור 2 א. תמרים נגועים מניעור אשכולות. כל הטיפולים, ממוצע נייעורים.

כל הניעורים, כל סוגי הנגועים



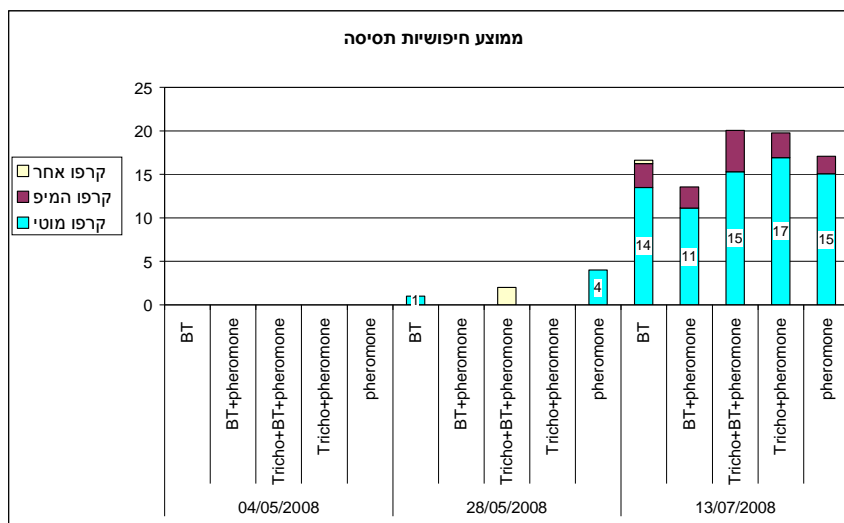
איור 2 ב. תמרים נגועים, מניעור אשכולות, כל הטיפולים, כל הנייעורים:



### חיפושיות תסיסה בניעור אשכולות (איור 3):

בתחילת מאי עדיין לא מוצאים חיפושיות תסיסה על האשכולות. בסוף מאי כבר מוצאים בודדים (1-4) בטיפולים (שונים), ביולי כבר מוצאים 11-17 *C. mutilatus* לאשכול בטיפולים השונים. מבין מיני החיפושיות האחרים, *C. hemipterus* עולה לאשכול אך בכמות פחותה, שאר המינים כמעט לא עולים לאשכול. ההבדלים בין הטיפולים אינם מובהקים סטטיסטית.

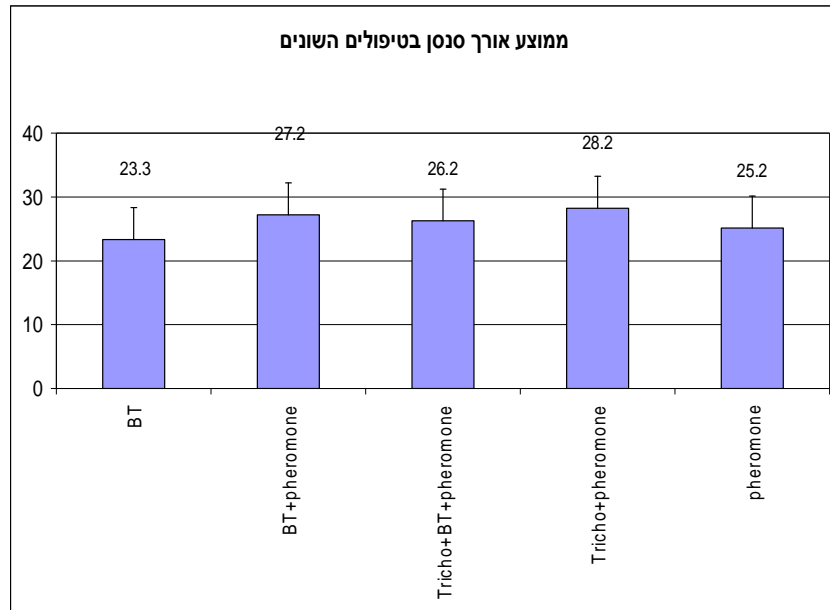
איור 3: ממוצע חיפושיות תסיסה בניעור אשכולות, כל הטיפולים, 3 תאריכי ניעור.



### נתוני גדיד:

אורך סנסן (איור 4): ממוצע אורך סנסן בחלקה 6 (BT) היה 23.3 ס"מ, שהוא קצר באופן ניכר ומובהק משאר הטיפולים.

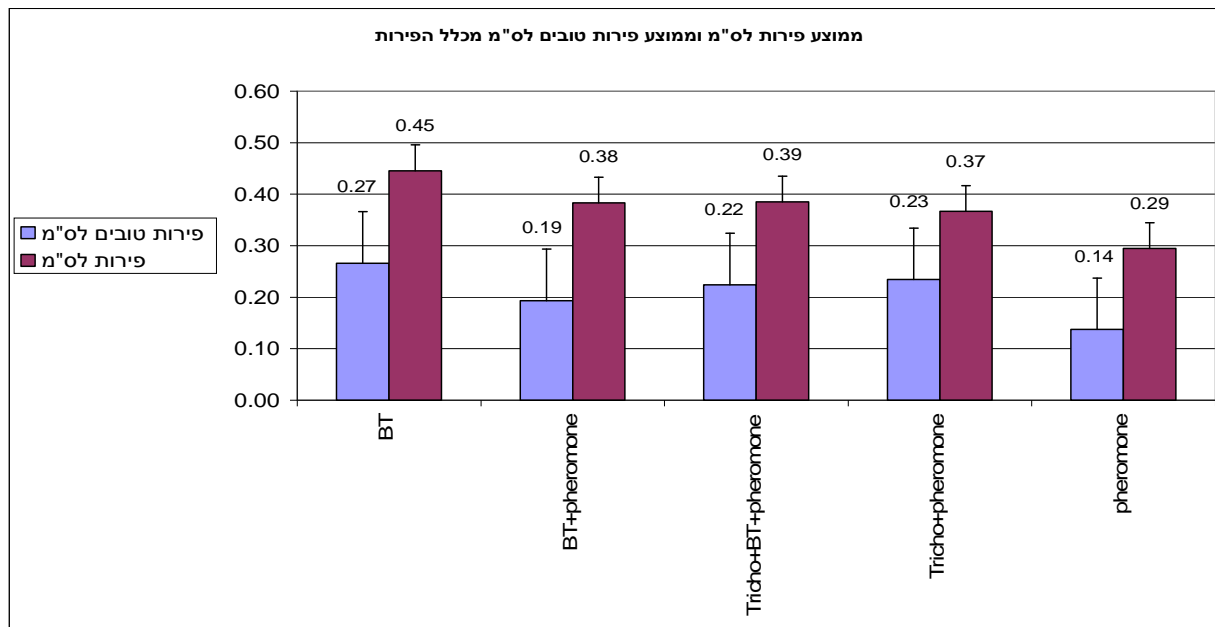
איור 4: אורך סנסן ממוצע באשכולות (דור 2+3) כל הטיפולים (ממוצע 2 תאריכי גדיד).



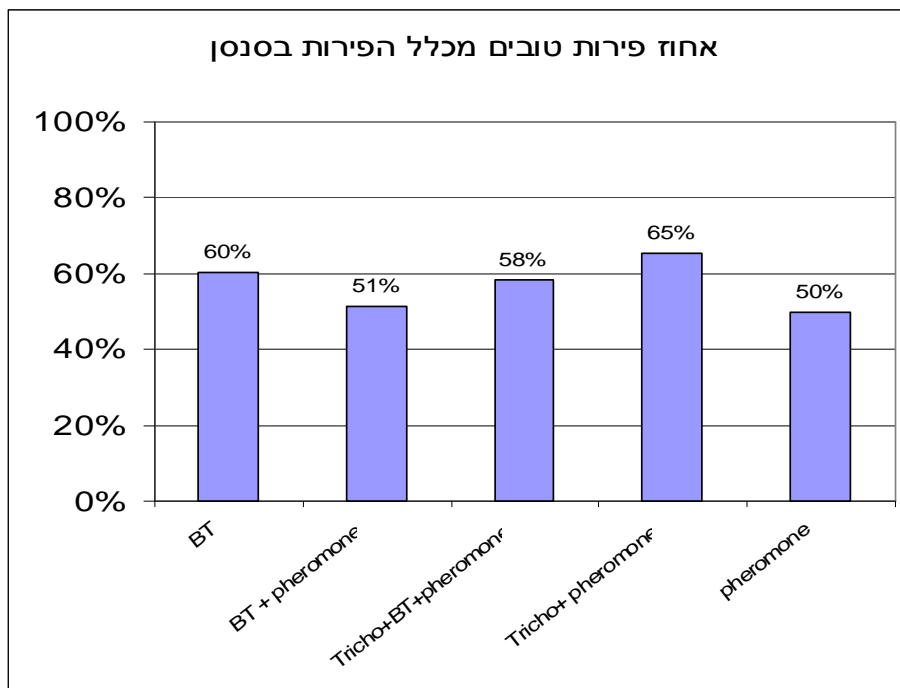
**פירות לסנסן** (איור 6): בחלקה 6 (טיפול BT) מספר הפירות לסנסן דומה לקבוצות האחרות (מלבד אלו שטופלו רק בפרומונים בהם נמוך מספר הפירות באופן מובהק), כלומר בחלקה 6 יש יותר פירות לס"מ מאשר בשאר הטיפולים ( $p < 0.001$ ). בטיפולים 2-5 (חלקה 2) מספר פירות לס"מ דומה, מלבד טיפול פרומון בלבד הנמוך יותר.

בחלקה 2, הטיפולים שכללו צרעות הם בעלי אחוז הפירות הטובים הגבוה ביותר מכלל הפירות (איור 7). בעוד שהטיפול שכלל פרומונים בלבד היה בעל % הפירות הטובים הנמוך ביותר ( $p < 0.01$  ANOVA). בין שני הטיפולים עם צרעות, הטיפול ללא BT יותר טוב (מבחן  $t$ ,  $p < 0.05$ ). חלקה 6 (BT) נופלת בין שני טיפולי הצרעות. כאשר משווים את שלושת הקבוצות הללו ב-ANOVA, אין הבדל מובהק ביניהן.

איור 6: ממוצע פירות לס"מ בטיפולים השונים, וממוצע פירות טובים לסנסן מכלל הפירות.



איור 7:





### מסקנות והמלצות להמשך:

- כדי לקבל פרי במיטבו, חייבים לטפל נגד עש התמר הקטן.
- הטיפול המיטבי הוא BT בתוספת צרעות כפי שראינו בשנים קודמות.
- פרומון בלבד בשטח אינו מספיק להורדת נגיעות חיפושיות תסיסה, כיוון שהן כנראה נמשכות יותר לפרי שכבר ניזוק ע"י עש התמר הקטן. זאת למרות שניסויים בשנים קודמות הוכיחו את יעילות הפרומון.
- חלקה 6 (BT) התנהגה בצורה שונה מחלקה 2 (שאר הטיפולים). הפרי הבשיל מעט מאוחר יותר, והיה נקי יותר ברוב המדדים. הסנסנים היו קצרים יותר, עם יותר פירות לס"מ (איור 6). סיבת ההבדלים אינה ברורה. ייתכן כי הדילול היה שונה, למרות שעצי הניסוי בחלקה 2 היו אמורים לעבור דילול זהה לעצי חלקה 6. עקב כך לא ניתן להסיק מסקנות על יעילות הפרומון בשילוב עם טיפול BT.
- כמו בשנת 2007, אנו מוצאים על סנסן קצר ועל סנסן ארוך את אותו מספר ממוצע של פירות. מכאן שכדי לקבל סנסן עם פרי צפוף יותר עדיף לדלל קצר.
- השערה- אשכול כבד הנושא יותר פרי, מבשיל מאוחר יותר (חלקה 6), ועקב כך נגוע פחות גם במהלך עונת ההבשלה וגם בגדיד.

### הערה:

השנה עלו שלוש בעיות שמחקר זה לא טיפל בהן אך תוצאותיו הושפעו בעקיפין מהופעתן: אקרית הקורים ועשי החרוב והצימוקים.

אקרית הקורים – כ-30% מאשכולות ד.נור בכלל המטע וגם בעצים בניסויים, ניזוקו קשה עד הפיכת הפרי ללא מכיר אלא רק ככבוש. האשכולות הפגועים ביותר הורדו עוד לפני הגדיד. בניסיון להפריד פרי טוב מפרי פגוע= בלתי מכיר, נעשה גדיד סלקטיבי שעיכב מאד את הגדיד ותוצאות הנגיעות הפנימית (48% מהפרי בנגיעות מעל 10%) מראות זאת.

עשי החרוב והצימוקים- פרי רב נמצא נגוע, עיקר הנגיעות היתה מעש הצימוקים (גם באשכולות הניסוי) (דפנה בע"פ), אך במחקר לא נעשתה הפרדה.