

איתור נזק בתפוחים - דוח לשנת 2001

אביטל בכר, אמוץ חצרוני, שלמה יוסף, אהרון אנטלר ואיציק ניר

מבוא

מדינת ישראל מייצרת כ- 100,000 טון תפוחים לשנה לשוק המקומי. בחקלאות מודרנית ובתנאי שוק תחרותיים חשיבות איכות הפרי הינה משמעותית. בתפוח מזן זהוב, עובר הפרי מהעץ עד האריזה הסופית לשיווק מסלול ארוך שכולל טיפולים ידניים ומכניים, שינוע ואחסון. הנזק לתפוחים מגיע ליותר מ- 30% בשלבי הקטיף וההובלה השונים. הפגיעות הללו גורמות לירידה באיכות הפרי ולהקטנת הרווח. הנזק בתפוחים מופיע בצורה של מכות פרי ברמות שונות, שריטות, שפשופים, חתכים וחורים. בתהליך הקטיף מהעץ ועד בית האריזה, התפוחים מטופלים ומשונועים מספר פעמים. תאור התהליך:

1. קטיף התפוחים מהעץ לתיק מיכל.
2. ריקון תיק המיכל למיכלי דולב על עגליות, כאשר השכבה התחתונה מונחת באופן ידני והשכבות הבאות על ידי ריקון תיק המיכל.
3. הסעת המיכלים המלאים על ידי טרקטור מהשורות למשטח ההעמסה.
4. העמסת המיכלים למשאית בעזרת מלגזה במשטח ההעמסה.
5. הובלת המיכלים במשאית ממשטח ההעמסה לבית האריזה.
6. פריקת המיכלים מהמשאית בעזרת מלגזה, דגימתם והכנסתם לקירור.

בזמן הקטיף, ביצועי ואיכות עבודת הקוטפים נבדקת ופירות נדגמים להערכת נזק, אך כמות הפגיעות לא ירדה בשלוש השנים האחרונות. כתוצאה מהנזק הרב הנגרם לתפוחים בקטיף ובשינוע לבית האריזה, יש לאבחן את השלב שבו מירב הפגיעות נגרמות ולפתח אמצעים להקטנת הנזק.

שיטות וחומרים

הקטיף

קטיף של כ- 3000 תפוחים מזן זהוב בוצע בתאריך 12 בספטמבר 2000 במשק מרום גולן (גוש אביטל), על ידי מספר קבוצות קטיף כאשר בכל קבוצה בין עובד אחד לשניים. על כל מיכל דולב נרשמו מספרי הקוטפים ושעת הגעה למשטח ומכל מיכל נדגמו 66 תפוחים. נבדקו ארבעה טיפולים שהינן ארבע נקודות שונות בתהליך הקטיף והשינוע:

- (1) על העץ – קטיף זהיר, נקטפו 1000 תפוחים ישירות מהעץ לנסטפקים.

- (2) מיכל שלם במשטח הטעינה במטע, נקטפו 11 מיכלים מהם נדגמו 730 תפוחים במתקן טבילה במטע.
- (3) מיכל שלם בבית האריזה, נקטפו 10 מיכלים מהם נדגמו 665 תפוחים במתקן טבילה בבית האריזה.
- (4) חצי מיכל בבית האריזה, נקטפו 10 חצאי מיכלים מהם נדגמו 665 תפוחים במתקן טבילה בבית האריזה.

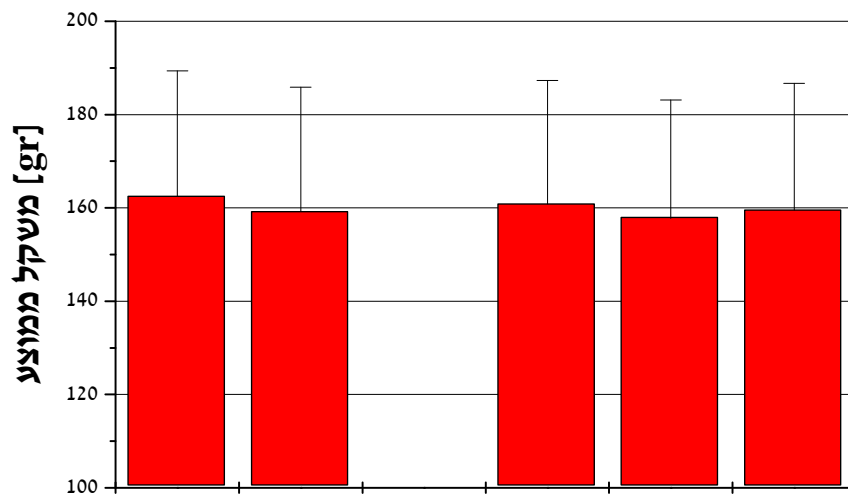
הבדיקות

בוצעו בדיקות איכות פרי ופגעים בתאריכים 20.9.2000 ו- 1.11.2000, 7 ו- 42 יום לאחר הקטיף בהתאמה. הנזק בתפוחים סווג לפי: מכה קלה, מכה בינונית, מכה קשה, וחור (או פצע), בנוסף נרשם משקלו של כל תפוח. בתקופה שלאחר הקטיף ועד מועד הבדיקה האחרונה שהו התפוחים בקירור, ואוכסנו בארגזי נסטפק המכילים 66 תפוחים בשלושה מגשי נסטפק.

תוצאות

משקל התפוחים

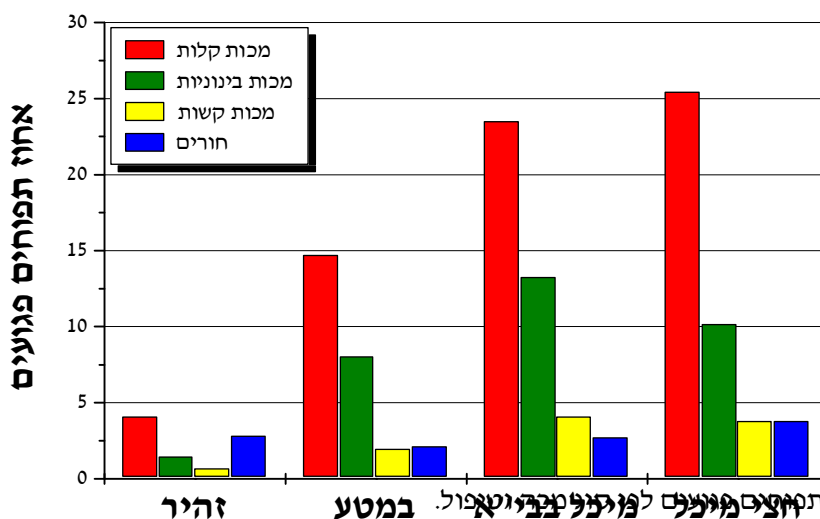
בהשוואת משקל התפוחים הממוצע בין שני מועדי הבדיקות נמצא כי התפוחים איבדו כ- 2% ממשקלם (איור 1). השוואת המשקל הממוצע לפי תפוחים ללא נזק או נזק שהופיע לראשונה במועד הבדיקה הראשונה או במועד הבדיקה השנייה לא נמצאה מגמה או הבדל ממשי.



איור 1: משקל תפוחים ממוצע לפי מועד הבדיקה (תקופת קירור, קירור 42 ימים, קירור 7 ימים)

נזק

איור 2 מציג את פילוג הנזק עבור פגיעות שהתגלו במועד הבדיקה הראשון. התוצאות מראות כי עבור מכות קלות ובינוניות ככל שמתקדמים במערך הקטיפה והשינוע מהעץ במטע אל בית האריזה אחוז הנזק גדל. בבית האריזה אין הבדל מובהק בין הטיפולים של מיכל שלם וחצי מיכל. בנוסף ככל שחומרת המכה עולה, חלקה היחסי בכלל הנזק קטן.



טבלה 1 מציגה את אחוז התפוחים הפגועים במועד הבדיקה הראשון עבור הטיפולים השונים. בקטיפה הזהיר אחוז התפוחים הפגועים היה 8.2% לעומת 24% במשטח ההעמסה במטע וכ-38% בבית האריזה. טבלה 2 מציגה את אחוז התפוחים הפגועים במועד הבדיקה השני עבור הטיפולים השונים.

טבלה 1: ממוצעים, סטיות תקן ומובהקות עבור תפוחים פגועים לאחר 7 ימים בקירור.

סוג טיפול	ממוצע פגיעה [%]	סטיית תקן [%]	מובהקות $\alpha=0.05$
קטיפה זהיר	8.2	3.7	a
מיכל מלא במטע	24.0	13.5	b
מיכל מלא בבית האריזה	37.3	15.2	c
חצי מיכל בבית האריזה	40.2	10.3	c

טבלה 2 : ממוצעים, סטיות תקן ומובהקות עבור תפוחים פגועים לאחר 42 ימים בקירור.

מובהקות	סטיית תקן	ממוצע פגיעה	סוג טיפול
$\alpha=0.05$	[%]	[%]	
a	8.4	20.0	קטיף זהיר
b	8.3	35.1	מיכל מלא במטע
c	12.9	45	מיכל מלא בבית האריזה
c	8.7	44.7	חצי מיכל בבית האריזה

בטבלה 3 מוצגים אחוז התפוחים בעלי פגיעות שהופיעו בתקופת הקירור שבין שני מועדי הבדיקה עבור הטיפולים השונים. במקרה זה נראה כי אין הבדל מובהק בין הטיפולים השונים ואחוז התפוחים בעלי פגיעות חדשות עומד על כ- 14.6% לכל הטיפולים.

טבלה 3 : ממוצעים, סטיות תקן ומובהקות עבור תפוחים בעלי פגיעות חדשות בין מועדי הבדיקה.

מובהקות	סטיית תקן	ממוצע פגיעה	סוג טיפול
$\alpha=0.05$	[%]	[%]	
a	8.8	14.5	קטיף זהיר
a	7.6	16.4	מיכל מלא במטע
a	3.9	13.9	מיכל מלא בבית האריזה
a	4.7	13.6	חצי מיכל בבית האריזה

סיכום ומסקנות

1. בשלב הקטיף וההובלה למשטח ההעמסה במטע נגרם נזק לכ- 16% מן התפוחים.
2. בשלב ההובלה לבית האריזה נגרם נזק לעוד 14% מן התפוחים.
3. במהלך התקופה שבין שני מועדי הבדיקה נעלמו כ- 15% מן הפגמים, רובם מסוג מכות קלות.
4. במהלך התקופה שבין שני מועדי הבדיקה נוספו כ- 14% תפוחים פגועים חדשים ו"הבריאו" כ- 2% מן התפוחים בממוצע.
5. תוספת התפוחים הפגועים החדשים הינה קבועה ואינה תלויה בטיפול, ויתכן ונובעת מתנאי הגידול או הקירור.
6. בבדיקות שנערכו 42 יום לאחר הקטיף נמצא כי כ- 45% מהתפוחים הינם פגומים בטיפולי מיכל מלא ומיכל חצי מלא.
7. לא נמצא הבדל מובהק בין טיפול מיכל מלא וטיפול מיכל חצי מלא.
8. מירב הנזק לתפוחים נגרם בשלבי ההובלה - 30%, והקירור -12% (הפירות שהו במתקן קירור של מו"פ צפון).
9. לא נמצא תלות בין משקל התפוחים לבין סוג הפגיעה.
10. יש לשפר את שיטות ומערכי השינוע וההובלה וכן שיפור שיטות הקירור לטווח ארוך בכדי להקטין את מירב הנזק הנגרם לתפוחים.