

דוח לתכנית מחקר מספר 556-0082-10

**בחינת האינטראקציה שבין עומס היבול ומועד הקטיף בתפוח בהשפעתם על איכות הפרי ומשך האחסון**

**An examination of the interaction between crop load and harvest date and their effects on fruit quality and storability**

מוגש לקרן המדען הראשי במשרד החקלאות

ע"י

Amos Naor	Golan Research Institute, P.O.Box 97 Kazrin 12900. <a href="mailto:amosnaor@research.haifa.ac.il">amosnaor@research.haifa.ac.il</a>
Ruth Ben Arie	Fruit Storage Research Laboratory, Southern Industrial zone, Kiryat Shmona 10200. <a href="mailto:fruitlab@netvision.net.il">fruitlab@netvision.net.il</a>
Efraim Lewinsohn	Newe Ya'ar Research Center, Agricultural Research Organization, P.O. Box 1021, Ramat Yishay 30095 <a href="mailto:twefraim@volcani.agri.gov.il">twefraim@volcani.agri.gov.il</a>
Ohad Neria	Fruit Storage Research Laboratory, Southern Industrial zone, Kiryat Shmona 10200. <a href="mailto:fruitlab@netvision.net.il">fruitlab@netvision.net.il</a>

מאי 2011

אייר תשע"א

**תקציר**

**הצגת הבעיה** - מצב ריווחיות התפוח מחייב לחפש אפיקי שיווק חדשים שיתבססו על תפוח איכותי. כיוון המחקר המבוצע מתבסס על שני מרכיבים: 1. קיים מידע המצביע על כך שעומס היבול משפיע על איכות הפרי; 2. הצורך באחסון ארוך מצריך קטיף שאינו במועד האופטימלי מבחינת איכות הפרי. בכוונתנו לבחון את השפעת מועד הקטיף ועומס היבול על איכות הפרי באחסון לתקופות קצרות.

**מטרות המחקר** – לבחון את האינטראקציה שבין עומס היבול ומדדי הקטיף בהשפעתם על איכות הפרי במשכי אחסון שונים (עד ארבעה חודשים).

**שיטות ומהלך העבודה** – הוקם ניסוי בזן זהוב ברמת הגולן בו נעשה דילול לארבעה עומסי יבול: 3, 5, 7, ו-9 טון/דונם ב-2008, 2009 ושלושה עומסים 3, 6, 9 ט"ד' ב-2010. בוצעו ארבעה קטיפים ב-2008, 2009 ושלושה קטיפים ב-2010 במצבי הבשלה שונים ובוצעו שלושה משכי אחסון: 6, 11 ו-16 שבועות ב-2008, 2009 ו-חודש, חודשיים וארבעה חודשים ב-2010. ב-2010 נבחנה אווירה מבוקרת ואוירה רגילה. בוצעו מדידות ומבחני טעימה ונלקחה דוגמה לבדיקת תכולת חומרי ארומה.

**תוצאות עיקריות** – נמצאו השפעות של עומס, מועד קטיף על מדדי הבשלה ואיכות פרי וכן השפעות על מבחני הטעימה, אך ההבדלים היו קטנים. נמצאה גם השפעה של משך האחסון ואווירת האחסון - יותר חומרי ארומה נמצאו באווירה רגילה אך ציוני הטעימה לא היו גבוהים. נמצא מתאם בין ציוני טעימה לתכולת חומרי ארומה ונמצאה השפעה של עומס היבול על תכולת חומרי הארומה.

**מסקנות והמלצות לגבי יישום התוצאות** – לא מצאנו צרוף של עומס, מועד קטיף, משך אחסון ואווירת אחסון שיתנו פרי טעים וארומתי בצורה מרשימה. מבחינה זו לא הושגו מטרות המחקר.

**מבוא**

בניית התחשיב למטעי התפוח מניחה פדיון במחירי השוק העולמי. שמירה על ריווחיות במחיר השוק העולמי מחייבת יבולים גבוהים ויציבים וספק אם רוב מטעי התפוח וזני התפוח יכולים להשיג יעד זה. יצור של פרי איכותי שיגבה פרמיה, יאפשר שמירת ריווחיות ביבולים ברי השגה ומחקר זה יעסוק בפיתוח פרוטוקול גידול (עומס יבול, מועדי קטיף, משכי אחסון) שיביא לקבלת פרי איכותי הפודה פרמיה. ברור שדחיית הקטיף משפרת את טעם הפרי אך ברור באותה מידה שדחיה זו עלולה לפגוע בכושר השתמרות הפרי באחסון.

יש מקום לבחון אפשרות פיתוח מותג של תפוח ישראלי טעים לשיווק לאירופה עד חג המולד. על מנת לייצר תפוח ישראלי טעים בצורה הדירה יש צורך להגדיר את המימשק לקבלת פרי זה, מימשק שיכלול: עומס יבול, תנאי הבשלה בקטיף, צורת קטיף (דחיית הקטיף תגדיל רגישות הפרי למכות מכניות), משך ותנאי אחסון ותנאי הובלה לשווקים.

**מטרות המחקר בתקופת הדו"ח**

לבחון את האינטראקציה שבין עומס יבול, מצב הבשלה בקטיף ומשך האחסון על איכות תפוח

**חומרים ושיטות**

הניסוי בוצע בשנת 2008 בברעם בגליל העליון בזן זהוב בוגר. נבחר מטע אחיד בעל פוטנציאל יבול גבוה. בוצע דילול פרי ליבולים של 3, 5, 7, ו-9 טון/דונם (היבולים נבחרו בהסתמך על תוצאות הקדמיות). ב-2009 ו-2010 בוצעו הניסויים במטע זהוב בוגר בעין זיוון כשב-2009 היו עומסים זהים וב-2010 היו רק שלושה עומסים (3, 6, 9 ט"ד'). בוצע מעקב הבשלה בכל אחד מהטיפולים ונקבע מועד תחילת ההבשלה על פי רמת פרוק עמילן 3. בכל אחד מרמות היבול בוצעו ארבעה קטיפים ב-2008 ו-2009 ושלושה ב-2010 ברמות פרוק עמילן עולות. בכל צרוף של עומס יבול X עיתוי קטיף היו ארבע חזרות כאשר כל חזרה היה עץ בודד בעומסים הגבוהים – בעומס הנמוך היו שני עצים לכל חזרה על מנת להבטיח קבלת מספר הפירות הדרוש לבדיקות שלאחר הקטיף. היבול מכל עץ נקטף ונשקל במועד אחד. בעת הקטיף נדגם (בזהירות מירבית) פרי בקוטר מיצג. הפרי שניקטף אוחסן באווירה מבוקרת בתנאים המקובלים והאחסון בוצע למשכים של 6, 11 ו-16 שבועות ב-2008 ו-2009 באווירה מבוקרת. ב-2010 משכי האחסון היו חודש וחודשיים באווירה רגילה וחודשיים וארבעה חודשים באווירה מבוקרת. בקטיף (0 שבועות אחסון) ולאחר האחסון, נבדקו מדדי איכות סטנדרטים (צבע רקע, רמת ייצור האתילן, קשיות, פירוק עמילן, כ.מ.מ., חומצה) ובוצע מבחן טעימה לאחר 7 ימים בתנאים של חיי מדף. מכל צרוף (עומס יבול X מועד קטיף) נישלח מידגם פרי בקטיף ולאחר אחסון + חיי מדף למעבדה בנווה יער ונבדקה בו תכולה של חומרי ריח.

2008

דרגת פירוק העמילן בקטיפים עלתה עם עליית העומס בעוד שרמת הסוכר ירדה (נספחים 1-4). מצב זה נשמר גם לאורך האחסון. נראה שעם עליית העומס ירדה זמינות המוטמעים לפרי דבר שגרם לירידה בתכולת העמילן וכך התאפשרה היעלמותו המוקדמת.

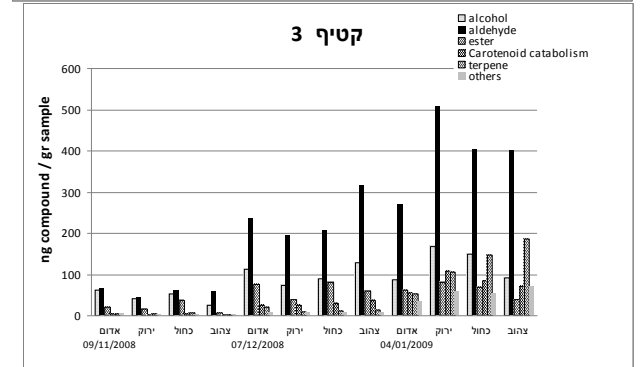
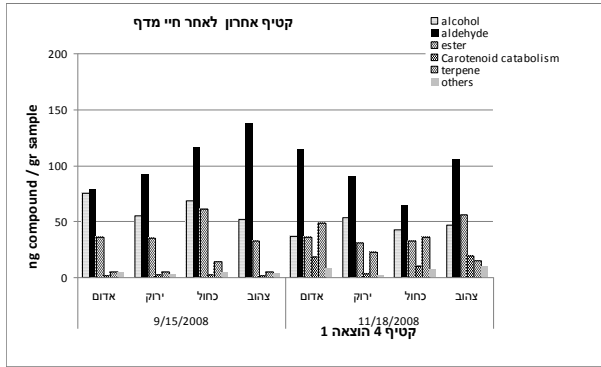
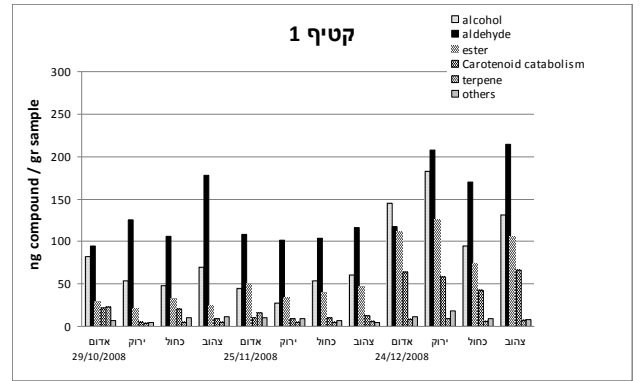
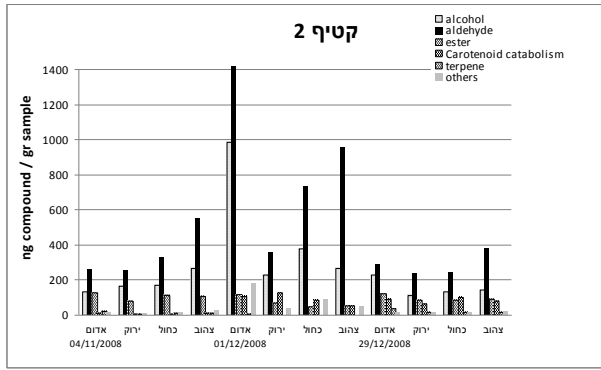
משקל הפרי ירד עם עליית העומס ובמחקר אחר הראינו שהדבר נובע מירידה בזמינות המוטמעים עם עליית העומס. משקל הפרי עלה מהקטיפ הראשון עד הקטיפ הרביעי. בכל הקטיפים ירדה הקושיות עם עליית עומס היבול למרות שגודל הפרי ירד. ריכוזי הסוכר והחומצה בפרי ירדו עם עליית עומס הפרי, אך צבע הפרי היה בהיר יותר (לכיוון הצהוב) בעומסים נמוכים. הירידה בקושיות ועליה בדרגת פירוק העמילן והירידה בחומצה מצביעים על אפשרות של הקדמת הבשלה בעומסים הגבוהים, למרות שפירוק הכלורופיל עוכב עם העלייה בעומס. הסוכר הנמוך בעומסים הגבוהים, כאמור נובע כנראה ממיגבלת מוטמעים ומהווה פגיעה באיכות הפרי בעומסים הגבוהים. הבריקס עלה עם ההבשלה (מקובל בטוחי אחסון קצרים) וההבדלים בין העומסים גדלו עם האחסון, דבר הנובע מתכולת העמילן והסוכר הנמוכה בפרי בעומסים הגבוהים.

הפרמטרים של הצבע הראו השפעה חדה של העומס על הצבע, במיוחד ה-Hue שבמספר מקרים התקבלו בו הבדלים מובהקים בין כל ארבעת הטיפולים, ובכולם קיים הכיוון הברור שכלל שעומס הפרי גובר כך הפרי נעשה יותר ירוק וכהה (נספחים 2,4 ; תמונה 1).



תמונה 1: צבע הפרי בקטיפ ראשון (תמונה ימנית) וקטיפ אחרון העומס עולה מימין לשמאל.

מבחן הטעימה מצביע על ירידה באיכות הפרי עם עליית העומס כאשר הירידה הבולטת היא מהעומס השלישי לרביעי (נספח 1). התקבלה ירידה מובהקת במראה הפרי בחלק מהמקרים וברוב המקרים התקבלה ירידה בטעם עם עליית העומס. הירידה בטעם הייתה דומה לירידה במתיקות. בפרמטרים האחרים של האיכות לא התקבלו הבדלים מובהקים אך המגמה נשארה. בבחינת חומרי הארומה זוהו 36 חומרים ולצורך הניתוח הראשוני הם רוכזו ל-5 קבוצות (alcohol, aldehyde, ester, ) (carotenoid, terpenes). נראו השפעות הן של עומס היבול והן של מועדי הקטיפ על תכולת חומרי הארומה (איור 1). בחיפוש אחר חומרים ספציפים יש טעם כאשר מנגד יש הערכות של ארומה ע"י טועמים ומסתבר שהטועמים מגיבים בעיקר למתיקות והגדרת הניחוח בטעימה היא כללית מידי. לפיכך בעונה הבאה יתווסף מבחן הרחה של דוגמה ששהתה בטמפ' החדר למשך הלילה.



איור 1: ריכוז חומרי ארומה בקטיף מה-21/8 ולאחר שלושה משכי אחסון וחיי מדף, בארבעה עומסי יבול 3, 5, 7 ו-9 טון/דונם המסומנים באדום, ירוק, כחול, צהוב, בהתאמה.

2009

בקטיפים השנה בוצעו ב-25/8, 2/9, 15/9 ו-24/9. טווח מספרי הפירות לעץ נע מ-250 ל-740 פירות לעץ והיבול הכללי נע מ-4.7 ל-11.4 טון/דונם (טבלה 1). גודל הפרי ירד

טבלה 1: מספר הפירות לעץ והיבול הכללי במועדי הקטיף ובעומסי היבול השונים ב-2009. יבול כללי (טון/דונם) מספר פירות לעץ

24/9		2/9		15/9		25/8	
4.9 d	5.4 d	4.3 d	4.2 d	233 d	265 d	249 d	245 d
8.1 c	7.7 c	7.6 c	6.3 c	409 c	419 c	445 c	410 c
10.0 b	9.3 b	8.8 b	8.4 b	550 b	568 b	603 b	583 b
12.1 a	11.4 a	11.1 a	11.1 a	708 a	722 a	749 a	771 a

עם עומס היבול ועלה עם האחרון בקטיף (לא מוצג).

השפעת גובה היבול על איכות תפוחי זהוב, הנקטפים במשך כחודש ימים ומאוחסנים בקירור באוויר מבוקר במשך 4 חודשים,

מבחינת הצבע, הקשיות ותכולת ה.כ.מ.מ והחומצה מתוארת באיורים 1-4.

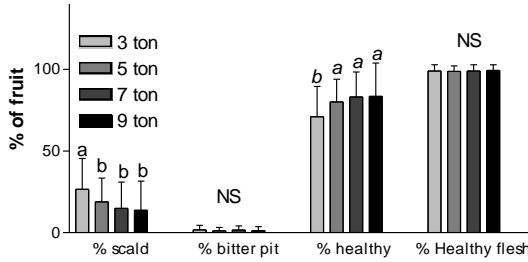
**השפעת עומס היבול** - הפחתת העומס הגבירה באופן מובהק את הגוון הזהוב של הפרי, לפי כל המדדים, במיוחד  $H^0$  (איור 1-א).

הפחתת העומס העלתה את קשיות הפרי, באופן מובהק (איור 1-ב). קצב פירוק העמילן לא הושפע ע"י עומס עד לרמה הנמוכה ביותר, שעכבה אותו (איור 2-ד).

הפחתת העומס העלתה את תכולת ה.כ.מ.מ באופן מובהק (איור 2-ג).

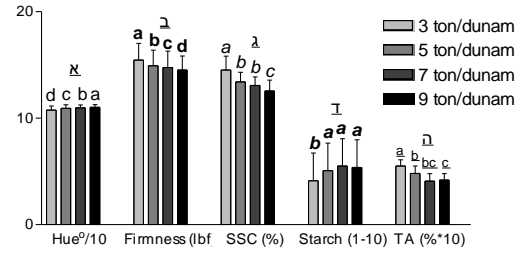
תכולת החומצה בפרי ירדה באופן מובהק עם עליית רמת העומס עד ל-7 טון (איור 2-ה). הפחתת העומס מתחת ל-5 טון העלתה באופן מובהק את רגישות הפרי לצרבון שטחי והפחיתה את שעורי הפרי התקין ולא השפיעה על שעור הגומה המרה ואיכות ציפת הפרי (איור 3). פרי מעומס 3 טון/ד' נשם בקצב מוגבר בהשוואה לפרי מעצים עמוסים יותר (איור 4).

**Load effect on storage quality**



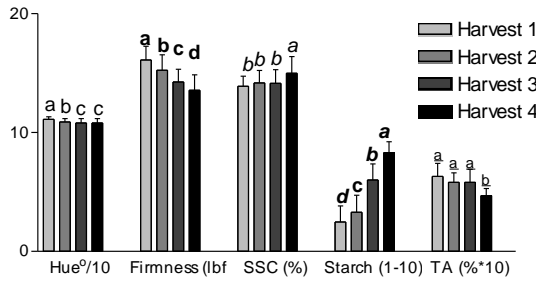
איור 3 - השפעת עומס היבול על איכות הפרי בתום האחסון וחי המדף (ממוצעים מ-4 קטיפים ו-3 משכי האחסון). בכל מדד, עמודות עם אותיות שונות נבדלות באופן מובהק ( $p \leq 0.05$ ).

**Load effect on fruit properties**



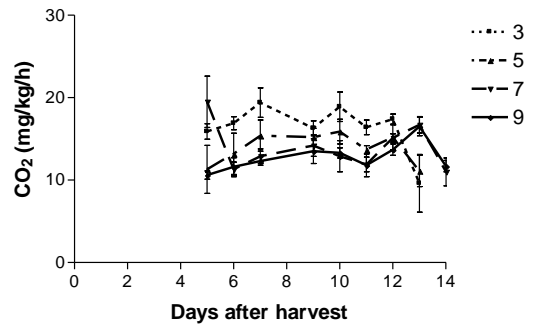
איור 2 - השפעת עומס היבול על מדדי הבשלת תפוחי זהוב (ערכים ממוצעים מ-4 מועדי קטיפה). בכל מדד, עמודות עם אותיות שונות נבדלות באופן מובהק ( $p \leq 0.05$ ).

**Harvest effect on fruit properties**



איור 5 - השפעת מועד הקטיפה על מדדי הבשלת תפוחי זהוב (ערכים ממוצעים מ-4 עומסי היבול) בכל מדד, עמודות עם אותיות שונות נבדלות באופן מובהק ( $p \leq 0.05$ ).

**CO<sub>2</sub>**

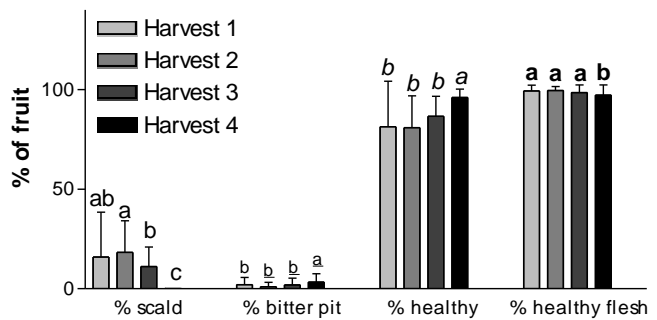


איור 4 - השפעת עומס היבול על נשימת הפרי לאחר הקטיפה (קטיפה רביעי) ב-20°C.

**השפעת מועד קטיפה - לאורך תקופת הקטיפה חלים שינויים מובהקים, המעידים על התקדמות הבשלת הפרי בקטיפה:**

הזהבת הצבע, התרככות הפרי, פירוק העמילן, עליה בכ.מ. וירידה בחומצה (איור 5). השינויים המלווים את התקדמות הקטיפה במהלך האחסון: ירידה משמעותית ברגישות לצרבון, עליה קלה בנגיעות בגומה מרה וכתוצאה מכך עליה בשיעור הפרי התקין (איור 6).

**Harvest effect on storage quality**



איור 6 - השפעת מועד הקטיפה על איכות הפרי בתום האחסון וחי המדף (ממוצעים מ-4 עומסים ו-3 משכי אחסון). בכל מדד, עמודות עם אותיות שונות נבדלות באופן מובהק ( $p \leq 0.05$ ).

**מבחני טעימה וריח**

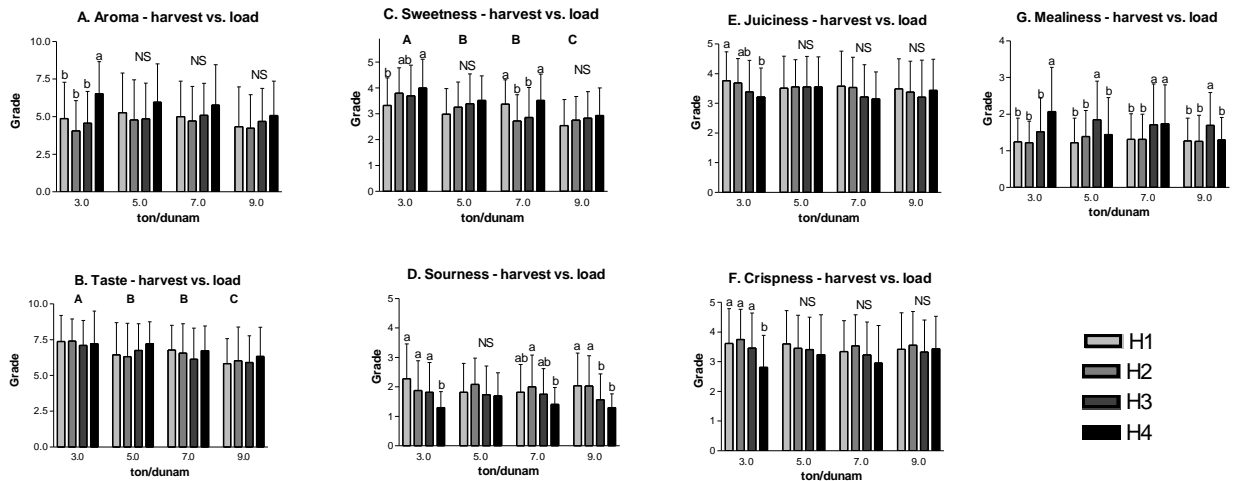
נבדקה השפעת עומס הפרי בעץ על ריח (ארומה) וטעם הפרי. מבחני הריח והטעם נערכו לאחר חיי המדף בתום תקופת הקטיפה ולאחר כל הוצאה מאחסון בתום שבוע בחיי מדף. בכל מועד בדיקה נבדק מדגם של 16 תפוחים (4 מכל עומס יבול) ע"י 16 טועמים. כל תפוח נחלק ל-4 רבעים, וכל רבע תפוח נסגר בקופסת פלסטיק (250 מ"ל) למשך שעתיים בטמפי' החדר

(20°C), (זמן זה נמצא בניסוי מקדים כאופטימלי לשם הבחנה בהבדלים בעצמת הריח האופייני). הטועמים התבקשו להריח ולבחן את עוצמת הריח האופייני לתפוח (1-100) של כל מדגם מיד עם פתיחת הקופסה, כשלשם השוואה שימשה סידרת ריכוזים עולה של מיץ תפוחים - 1%, 10%, 20%, 50% ו-100% מיץ בנפח של 50 מ"ל. (מיץ התפוחים נסחט כולו לפני תחילת הניסוי - 23.8.09 - מתפוחי סטארקינג, הוקפא ב 18°C - במנות קטנות וערב לפני כל בדיקה הופשרה כמות מדודה ב-4°C). המיצים המהולים נסגרו באותם תנאים בקופסאות 250 מ"ל לקראת הבדיקה. לאחר קביעת עצמת הריח בוצע מבחן טעם על ידי אותו בודק לאותם רבעי תפוח, לשם השוואה בין הטיפולים השונים.

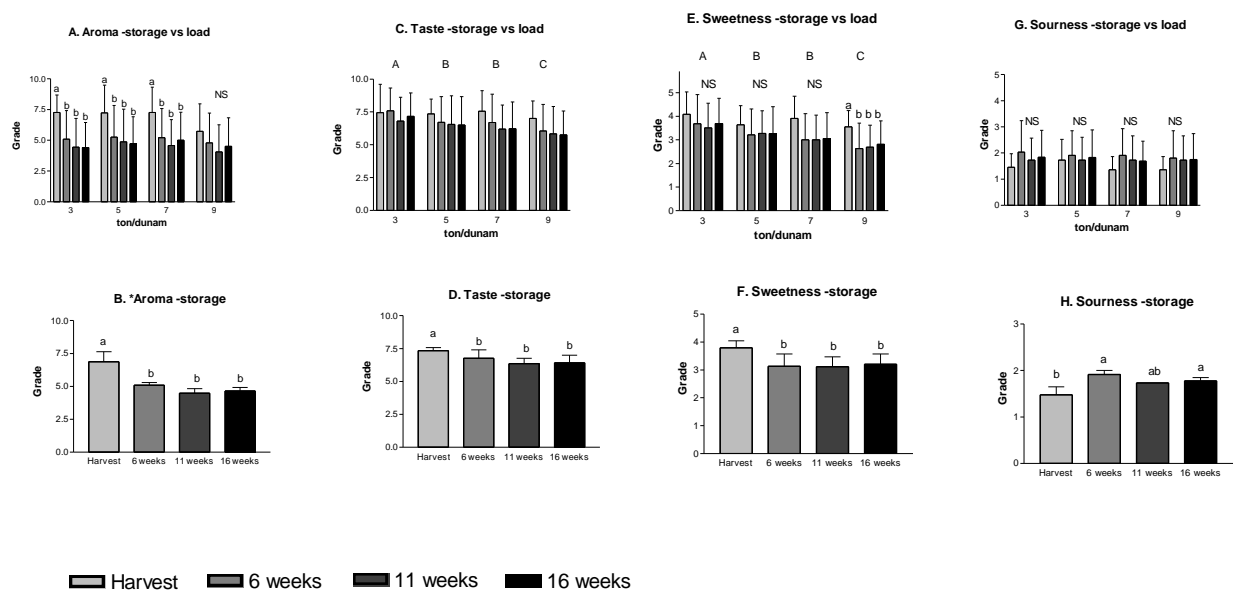
**ניחוח הפרי** – לא הושפע ע"י העומס (איור A7), אולם בעומס הנמוך הושפע ע"י מועד הקטיף (איור 8A). בקטיף האחרון הוגבר הניחוח (איור A9), אולם לאחר אחסון פחת הניחוח בהשוואה לקטיף (איור 10B).

**טעם הפרי הכולל** – שופר ע"י הפחתת העומס, אך לא הושפע ע"י הקטיף (איורים 7B, 8C-D, 9B) וירד באחסון לעומת הקטיף (איור 8D).

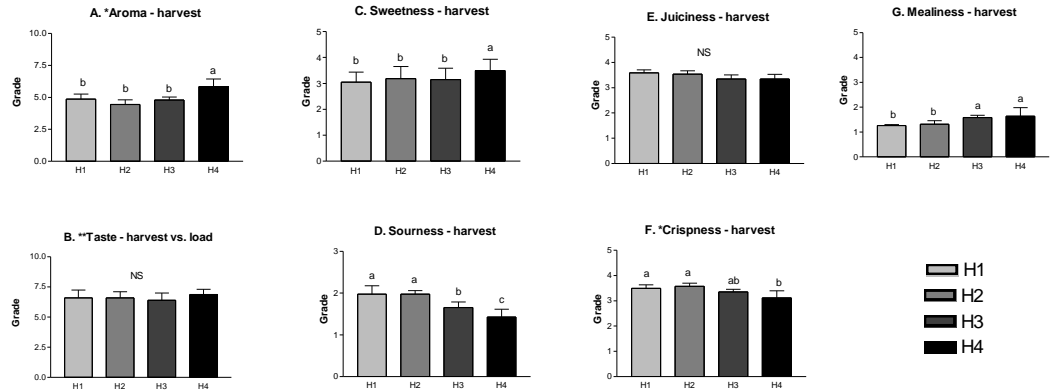
מדדי הטעם (עסיסיות, חמיצות, פציחות, קמחיות) לא הושפעו ע"י עומס היבול ומשך האחסון עד ל-4 חודשים, אולם דחיית הקטיף הפחיתה את החמיצות והפציחות והגבירה את הקמחיות באופן מובהק (איור 9G).



איור 7 – השפעת עומס היבול ומועד הקטיף על ריח וטעם תפוחי זהוב (ממוצעים של משכי האחסון). a-d - המציינים הבדלים מובהקים ( $p \leq 0.05$ ) בין מועדי הקטיף. A-C – המציינים הבדלים מובהקים ( $p \leq 0.05$ ) בין עומסי היבול. NS – לא מובהק



איור 8 – השפעת עומס היבול ומשך האחסון על ריח וטעם תפוחי זהוב (ממוצעים של מועדי הקטיף). a-d - מציינים הבדלים מובהקים ( $p \leq 0.05$ ) בין משכי האחסון. A-C – מציינים הבדלים מובהקים ( $p \leq 0.05$ ) בין עומסי היבול.



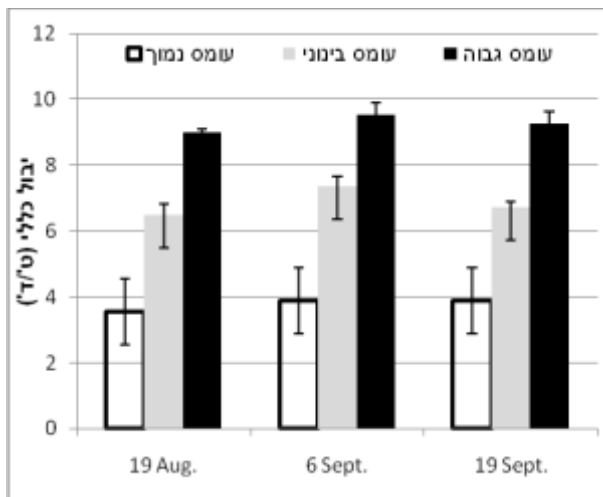
איור 9 - השפעת מועד הקטיף על ריח וטעם תפוחי זהוב (ממוצעים מכלל העומסים ומשכי האחסון). a-c – מציינים הבדלים מובהקים ( $p \leq 0.05$ ) בין מועדי הקטיף.

## השפעת חומרי ריח

נצפתה ירידה של כלל הנדיפים (כפי שנמדדה בבדיקות ה GCMS) בטיפול הצהוב. הירידה ניכרת בנדיפים שמקורם מפירוק חומצות שומן, פירוק חומצות אמינו, ססקוויטרפנים, מונוטרפנים ונוראיזופרנים (נספח 6). שלקטיפים השונים לא הייתה השפעה משמעותית על הנדיפים, חלה ירידה ברורה בנדיפים הקשורה לזמן האכסון. כבר החל מהחודש הראשון הירידה הזאת משמעותית, והיא מתקיימת בכל הקטיפים ובכל עמסי הפרי שנבדקו (נספח 6). תופעה מעניינת נוספת היא הירידה בצבירת האסטרים הנדיפים הקשורה לעומס פרי גבוה (נספח 7). במקום האסטרים מופיעות רמות גבוהות של כהלים ואלדהידים בשני העומסים הגבוהים. התופעה מעידה כנראה על העדר פעילות מספקת של האנזים אלכוהול אצטיל טרנספראז, ההופך את הכהלים לאסטרים בפרי התפוח. הופעת אנזים זה קשורה מאד לתגובה לאתילן ולתהליך ההשלה של הפרי.

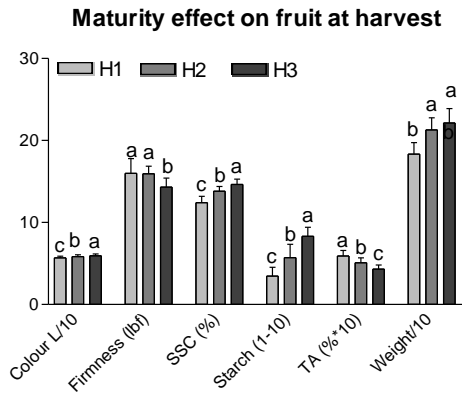
## 2010

היבול בשלושת הקטיפים עלה עם העומס, כ-4, 7 ו-9 טון/דונם (איור 10).

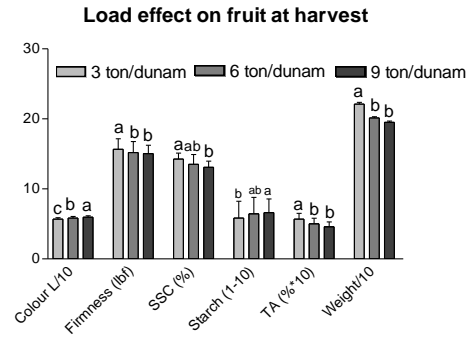


איור 10: יבול כללי בשלושת מועדי הקטיף ובשלושת העומסים ב-2010

**איכות בקטיף** - מדדי ההבשלה בקטיף הושפעו ע"י עומס היבול, בכך שהפרי מהעומס הגבוה (9 ט"ד') הגיע למצב הבשלה מתקדם יותר באופן מובהק בהשוואה לפרי מהעומס הנמוך (3 ט"ד'). זה התבטא בהירות צבע הפרי (L), קשיותו, פירוק עמילן, תכולת הכ.מ.מ והחומצה (איור 11). אולם, יתכן שזו השפעה עקיפה הנובעת מהקטנת גודל הפרי עקב עומס היבול. כצפוי, כל מדדי ההבשלה הושפעו באופן מובהק ע"י מועד הקטיף עם התבהרות צבע הפרי (L), ירידה בקשיות ובחומצה ועליה בגודל הפרי ובתכולת הכ.מ.מ בעקבות פירוק העמילן (איור 12). לא נמצאה אינטראקציה מובהקת בין שני הגורמים.



איור 12: השפעת מועד הקטיף על מדדי הבשלת תפוחי זהוב. הנתונים הם ממוצעים (עם סטיות תקן) מ-3 עומסי יבול. עמודות עם אותיות שונות נבדלות ברמת מובהקות  $p \geq 0.05$ .

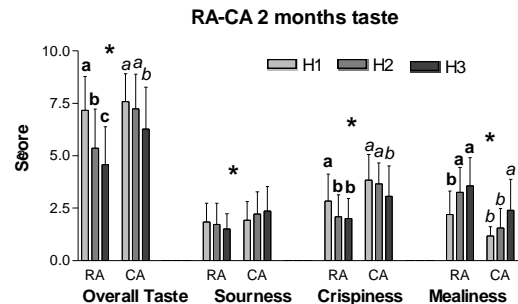
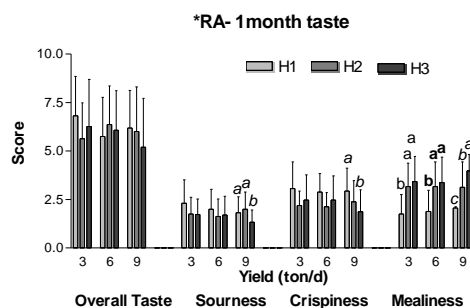


איור 11: השפעת עומס היבול על מדדי הבשלת תפוחי זהוב. הנתונים הם ממוצעים (עם סטיות התקן) מ-3 מועדי קטיף. עמודות עם אותיות שונות נבדלות ברמת מובהקות  $p \geq 0.05$ .

**איכות במהלך האחסון וחי המדף** - כושר השתמרות הפרי באחסון מבחינת מראהו היה טוב במשך כל תקופת האחסון באוויר רגיל (חודשיים) ואוויר מבוקר (4 חודשים), ללא השפעות מובהקות של עומס היבול או מועד הקטיף (טבלה 2). אולם, מצבו הפנימי של הפרי הושפע מהתפתחות ריקבון סביב בית הזרעים, שנגרם בעיקר ע"י הפטרייה *Alternaria alternata*. לעומס היבול לא הייתה השפעה על שיעור הריקבון הפנימי, שהושפע באופן מובהק ע"י מועד הקטיף, כשבקטיף המוקדם היקפו היה מצומצם מאוד. התפתחות הריקבון הפנימי לא הושפעה ע"י משך האחסון או תנאיו. ההשפעה המובהקת של עומס היבול על מדדי ההבשלה בעת הקטיף נעלמה במהלך האחסון, אך השפעת מועד הקטיף נשמרה לגבי קשיות הפרי ותכולת החומצה, שירדו במהלך האחסון, תוך שמירת הפערים המובהקים בין מועדי הקטיף (הנתונים אינם מוצגים). כצפוי, ההבדלים בין המדדים, שנמדדו בין פרי שאוחסן באוויר רגיל ובאוויר מבוקר, היו מובהקים.

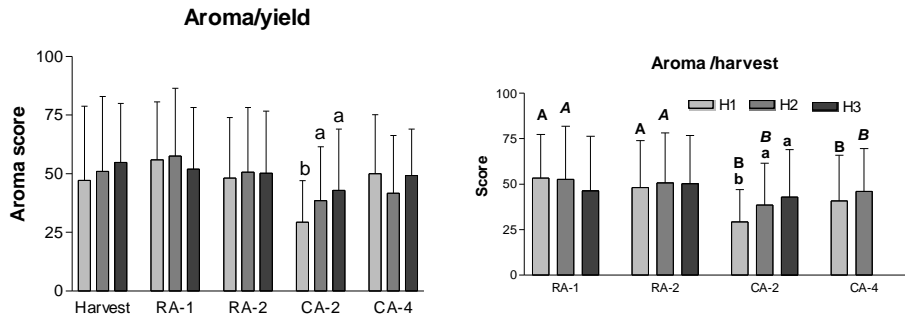
**טעם וניחוח הפרי** - עומס הפרי לא השפיע באופן מובהק על טעמו בקטיף ולאחר אחסון בתנאים השונים (הנתונים אינם מוצגים). הטעם הושפע ע"י מועד הקטיף, כשהפרי מהקטיף האחרון היה יותר קמחי ופחות פצית, עד לחודשיים אחסון (איור 13). לאחר 4 חודשי אחסון לא נתקבלו הבדלים מובהקים.

לעומס היבול הייתה השפעה מובהקת על ניחוח הפרי רק לאחר חודשיים באוויר מבוקר, אך אותה נטייה הייתה גם בחיי מדף לאחר קטיף השלישי (איור 14). גם למצב ההבשלה הייתה השפעה מובהקת על ניחוח הפרי לאחר חודשיים באוויר מבוקר, שהיה החלש ביותר בפרי מהקטיף הראשון. ככלל, לפרי מאחסון מבוקר היה פחות ניחוח במובהק מאשר לפרי מאחסון באוויר רגיל.



איור 13: א. השפעת עומס היבול ומועד הקטיף על מדדי טעם הפרי לאחר חודש באוויר רגיל ושבע בחיי מדף (משמאל). ב. השפעת מועד הקטיף ותנאי האחסון על מדדי טעם הפרי לאחר חודשיים אחסון ושבע בחיי מדף (מימין). עמודות עם אותיות שונות נבדלות ברמת מובהקות  $p \geq 0.05$ .





איור 14: א. השפעת עומס הפרי על הניחוח בעת הקטיף ובמהלך האחסון. הבדיקה בקטיף נערכה רק בפרי מהקטיף השלישי לאחר חיי מדף (משמאל). ב. השפעת מועד הקטיף על הניחוח במהלך האחסון (מימין). עמודות עם אותיות שונות נבדלות ברמת מובהקות  $p \geq 0.05$ .

טבלה 2: השפעת עומס יבול, מועד הקטיף ומשך האחסון על כושר השתמרות הפרי באחסון, לאחר חיי מדף.

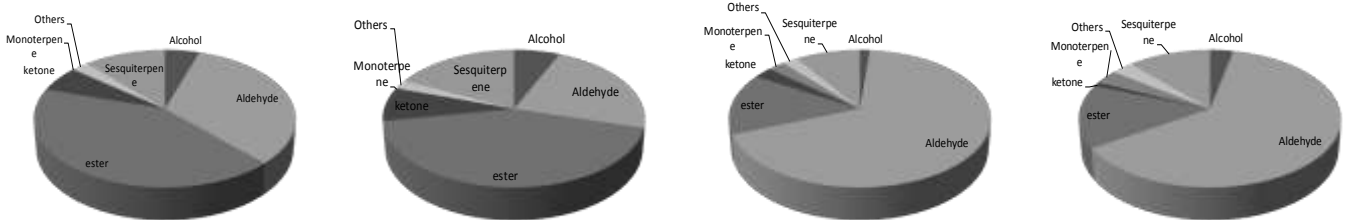
ריקבון פנימי (%)	פרי בריא (%)	צרבון (%)	גומה מרה (%)	ריקבון (%)	עומס יבול (טון/ד')	תנאי ומשך אחסון (חדשים)	תאריך הקטיף
2.5	100.0	0	0	0	3	RA-1	19/8/10
0	99.4	0	0	0.6	6		
2.5	100.0	0	0	0	9		
0	94.7	0	4.7	0.7	3	RA-2	
5.0	99.4	0	1.2	0	6		
0	98.2	0	2.4	0	9		
7.5	98.7	0	1.3	0	3	CA-2	
5.0	98.8	0	1.2	0	6		
2.5	97.7	0	1.8	0	9		
2.0	93.0	0	6.1	0.8	3	CA-4	
3.1	97.7	0	2.3	0	6		
2.4	96.0	0	3.2	0.8	9		
12.5	97.4	1.9	3.7	0.9	3	RA-1	6/9/10
20.0	98.3	1.6	0.8	2.5	6		
15.0	98.8	3.9	0.8	4.7	9		
17.9	98.0	0	0.9	0	3	RA-2	
9.6	98.7	0	0.8	0.9	6		
10.2	98.2	0	0.8	0	9		
4.2	93.9	0	2.9	0.9	3	CA-2	
20.0	98.0	0	1.8	0.9	6		
12.8	96.4	0	3.9	1.6	9		
15.3	96.5	0	2.9	0	3	CA-4	
16.0	98.2	0	0.9	1.9	6		
11.8	97.8	0	3.8	0.8	9		
14.1	99.0	0	0	1.0	3	RA-1	19/9/10
15.5	97.5	0	0	2.5	6		
16.2	98.2	0	0	1.8	9		
15.3	96.2	0	2.9	0.9	3	RA-2	
10.2	93.8	0	3.6	2.6	6		
10.0	98.4	0	1.6	0	9		
13.3	97.0	0	3.0	0	3	CA-2	
12.7	98.1	0	1.9	0	6		
16.6	98.1	0	1.9	0	9		

**סיכום מדדי הבשלה וטעם** - השנה השפעת עומס היבול על איכות הפרי הובחנה רק בצורה קלה ביותר בעת הקטיף, כשפרי מהעומס הכבד היה יותר בשל מהפרי של העומס הקל. ברם, זו יכולה להיות השפעה עקיפה, הנובעת מהשפעת העומס על גודל הפרי. מכל מקום, גם השפעה זו נמוגה במהלך האחסון והפרי מכל הטיפולים שמר על איכות גבוהה במשך 4 חודשי האחסון. באשר להשפעת העומס על טעם וריח הפרי, הייתה נטייה להגברת הניחוח עם עלית העומס.

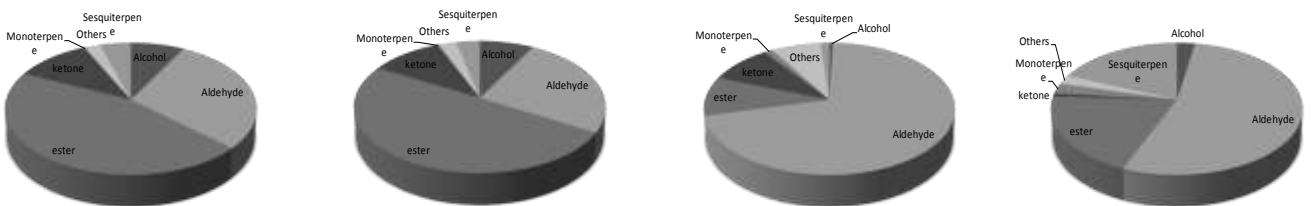
נטייה זו הייתה מובהקת רק לאחר 2 חודשי אחסון באוויר מבוקר. השפעות מצב הבשלת הפרי בעת הקטיפ הייתה כצפוי, אך היא לא פגמה בכושר השתמרות הפרי או באיכותו וטעמו.

**השפעת חומרי ריח - באופן כללי, הנדיפים של התפוח מורכבים ממטבוליטים מקבוצות כימיות שונות (איורים 15,16,17). האסטרים מהווים את המרכיב העיקרי בנדיפים של התפוח לפני האחסון ללא קשר לעומס הפרי (איור 17). מרכיבים חשובים אחרים הם האלדהידים, אלכוהולים וקטונים. כמות הססקוויטרפנים היא יחסית יותר גבוהה כשהעומס נמוך. הרכב זה נשמר פחות או יותר לאורך האחסון. התצפיות שלנו מראות שהכמות הכללית של הנדיפים יורדת אחרי חודשיים באחסון באווירה מבוקרת ללא קשר לעומס הפרי או מועד הקטיפ. באופן מעניין, האחסון באווירה מבוקרת גורמת לשינוי בהרכב הנדיפים. ישנה עליה באחוז האלדהידים על חשבון האסטרים, ללא קשר לעומס הפרי. התופעה ניכרת ביותר בקטיפ הראשון (איור 15) אך ניכרת גם בשאר הקטיפים (איורים 16, 17). כאשר האיחסון באווירה רגילה, האסטרים הם עדיין המרכיב העיקרי בנדיפים של פרי התפוח.**

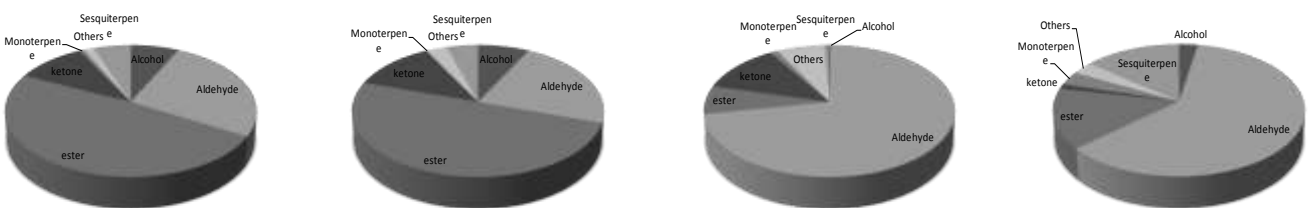
**עומס נמוך**



**עומס בינוני**



**עומס גבוה**



1 month RA

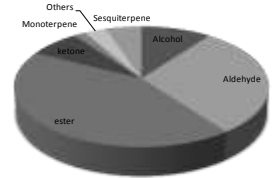
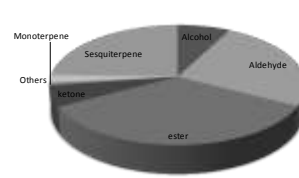
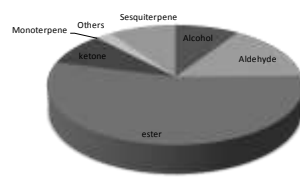
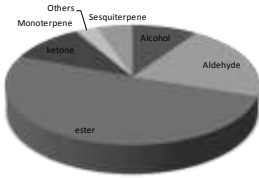
2 month RA

2 month CA

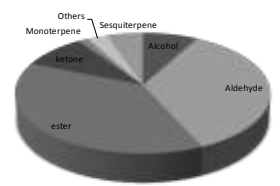
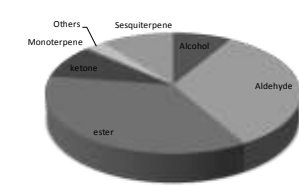
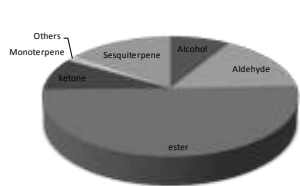
4 month CA

איור 15: התפלגות חומרי ארומה מהקטיפ הראשון בשלושת העומסים לאחר חודש וחודשיים באווירה רגילה וחודשיים וארבעה חודשים באווירה מבוקרת.

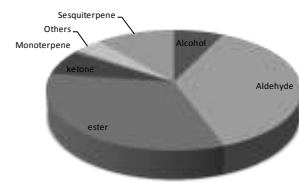
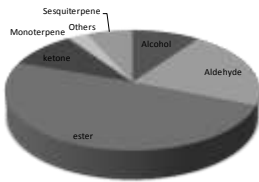
## עומס נמוך



## עומס בינוני



## עומס גבוה



1 month RA

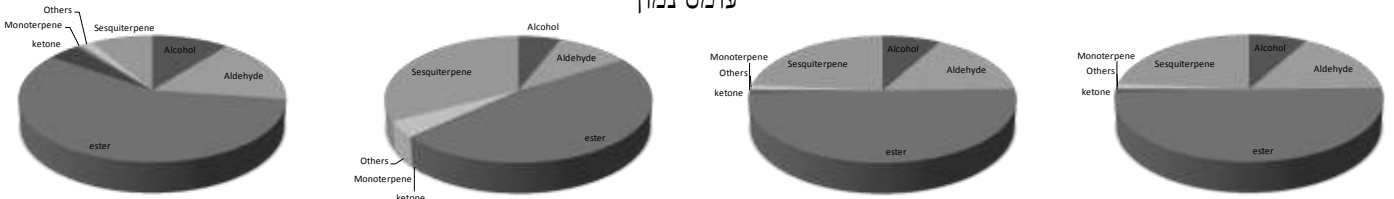
2 month RA

2 month CA

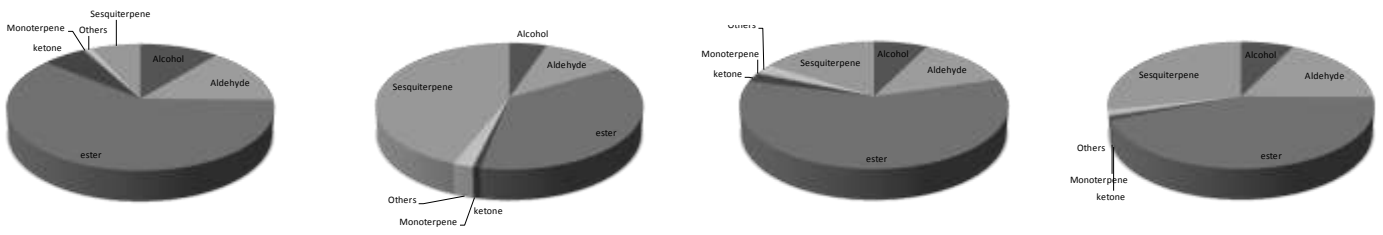
4 month CA

איור 16: התפלגות חומרי ארומה מהקטיפה הראשון בשלושת העומסים לאחר חודש וחודשיים באווירה רגילה וחודשיים וארבעה חודשים באווירה מבוקרת.

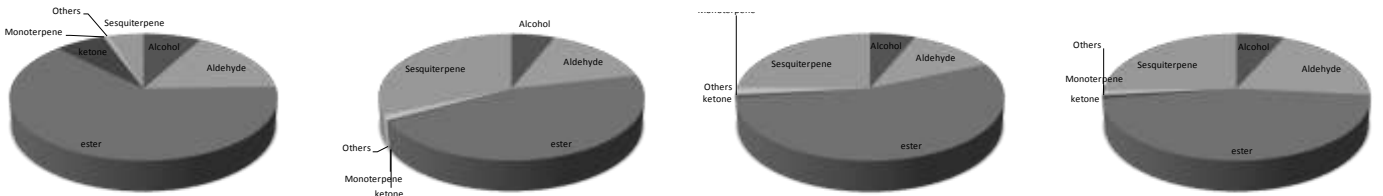
עומס נמוך



עומס בינוני



עומס גבוה



No storage

2 month RA

2 month CA

4 month CA

איור 17: התפלגות חומרי ארומה מהקטיף הראשון בשלושת העומסים לאחר חודש וחודשיים באווירה רגילה וחודשיים וארבעה חודשים באווירה מבוקרת.

טבלה 3: מקדם מתאם (r) בין פרמטרים של טעם וריח לבין תכולת חומרי ארומה לכל פרמטר של טעימה נבחרו עשרת המתאמים הגבוהים. טבלת שמות החומרים מופיעה בנספח 8.

קטיף שלישי ללא אחסון (n=3)										
taste	v28	v12	v43	v26	v2	v42	v41	v11	v1	v39
	-1	-1	-0.99	0.99	0.97	0.93	-0.93	0.9	0.88	-0.87
Sweetness	0.02	0.03	0.07	0.09	0.16	0.24	0.25	0.29	0.31	0.33
	v16	v18	v3	v45	v37	v29	v25	v23	v15	v10
sourness	-1	-0.99	0.99	0.99	0.98	-0.98	-0.97	-0.96	-0.96	0.95
	<0.01	0.09	0.1	0.11	0.13	0.14	0.14	0.17	0.17	0.21
smell	v44	v31	v16	v18	v3	v45	v37	v29	v7	v25
	-0.98	0.98	0.98	0.94	-0.93	-0.92	-0.91	0.91	-0.9	0.9
Other smell	0.11	0.12	0.13	0.22	0.24	0.25	0.27	0.28	0.28	0.29
	v15	v23	v10	v25	v9	v29	v14	v37	v45	v3
Other smell	1	1	-1	1	1	1	1	-1	-0.99	-0.99
	0.01	0.02	0.02	0.04	0.05	0.49	0.05	0.05	0.8	0.8
Other smell	v27	v8	v20	v5	v36	v35	v24	v22	v32	v14
	-1	1	-0.99	0.99	0.98	-0.97	0.95	0.94	0.94	0.9
Other smell	<0.01	0.04	0.06	0.07	0.11	0.16	0.21	0.22	0.23	0.29
	חודש אחסון באווירה רגילה (n=9)									
taste	v43	v35	v4	v26	v11	v25	v31	v18	v41	v32
	0.65	0.39	-0.36	-0.35	-0.32	-0.28	-0.27	0.27	-0.27	-0.26
Sweetness	0.06	0.3	0.34	0.36	0.4	0.46	0.48	0.48	0.48	0.5
	v37	v39	v8	v24	v42	v25	v7	v12	v1	v45
sourness	0.87	0.77	0.77	0.73	0.7	0.69	0.65	0.64	0.62	0.6
	<0.01	0.01	0.02	0.03	0.04	0.04	0.06	0.06	0.07	0.09
smell	v11	v7	v16	v39	v15	v35	v1	v12	v28	v8
	-0.71	-0.68	-0.64	-0.62	-0.59	-0.59	-0.59	-0.56	-0.53	-0.51
Other smell	0.03	0.04	0.06	0.07	0.09	0.09	0.1	0.12	0.14	0.16
	v35	v9	v26	v16	v7	v22	v1	v2	v21	v10
Other smell	0.86	0.65	0.56	0.54	0.48	0.47	0.45	0.45	0.45	0.43
	<0.01	0.06	0.12	0.13	0.19	0.2	0.23	0.23	0.23	0.24
Other smell	v29	v23	v18	v2	v35	v20	v31	v36	v25	v27
	-0.75	-0.74	-0.73	-0.6	-0.56	0.56	-0.55	-0.53	0.49	-0.45
Other smell	0.02	0.02	0.03	0.9	0.12	0.12	0.13	0.14	0.18	0.22
	חודשיים אחסון באווירה מבוקרת (n=9)									
taste	v41	v37	v39	v15	v25	v24	v45	v32	v28	v2
	-0.96	-0.95	-0.93	-0.9	-0.89	-0.86	-0.86	-0.85	-0.84	0.84
Sweetness	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	v34	v35	v7	v28	v12	v29	v24	v9	v36	v3
sourness	-0.61	0.54	0.43	0.33	0.33	-0.3	0.3	0.3	0.3	0.29
	0.8	0.13	0.25	0.38	0.39	0.42	0.43	0.43	0.44	0.45
smell	v42	v45	v2	v43	v44	v25	v14	v4	v39	v8
	0.79	0.65	-0.61	-0.58	0.51	0.51	0.48	-0.46	0.41	0.41
Other smell	0.01	0.06	0.08	0.1	0.16	0.16	0.19	0.21	0.27	0.27
	v45	v4	v25	v18	v23	v29	v15	v41	v36	v37
Other smell	0.86	-0.85	0.84	-0.84	-0.82	-0.8	0.79	0.79	0.77	0.77
	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Other smell	v21	v41	v25	v39	v2	v37	v34	v28	v35	v43
	0.45	-0.41	-0.4	-0.4	0.39	-0.36	0.36	-0.35	-0.34	0.32
Other smell	0.22	0.27	0.28	0.29	0.3	0.34	0.34	0.36	0.37	0.4

טבלה 4: מקדם מתאם (r) בין פרמטרים של טעם וריח לבין תכולת חומרי ארומה לכל פרמטר של טעימה נבחרו עשרת המתאמים הגבוהים. טבלת שמות החומרים מופיעה בנספח 8.

חודשיים אחסון באווירה רגילה (n=6)										
<b>taste</b>	<b>v2</b>	<b>v4</b>	<b>v18</b>	<b>v23</b>	<b>v35</b>	<b>v37</b>	<b>v29</b>	<b>v22</b>	<b>v10</b>	<b>v14</b>
	0.97	0.91	0.86	0.81	0.68	-0.67	0.64	0.58	0.56	0.55
	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.04	0.05	0.06	0.1	0.12	0.12
<b>Sweetness</b>	<b>v25</b>	<b>v8</b>	<b>v36</b>	<b>v5</b>	<b>v42</b>	<b>v32</b>	<b>v11</b>	<b>v38</b>	<b>v40</b>	<b>v33</b>
	-0.87	-0.83	-0.78	-0.77	-0.1	-0.71	-0.71	-0.7	-0.7	-0.7
	<0.01	<0.01	0.01	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
<b>sourness</b>	<b>v28</b>	<b>v9</b>	<b>v10</b>	<b>v35</b>	<b>v20</b>	<b>v2</b>	<b>v44</b>	<b>v7</b>	<b>v22</b>	<b>v12</b>
	0.74	0.72	0.71	0.68	0.66	0.66	0.65	0.63	0.61	0.56
	0.02	0.03	0.03	0.05	0.05	0.06	0.6	0.07	0.08	0.12
<b>smell</b>	<b>v20</b>	<b>v37</b>	<b>v44</b>	<b>v38</b>	<b>v40</b>	<b>v33</b>	<b>v10</b>	<b>v28</b>	<b>v8</b>	<b>v9</b>
	-0.67	0.53	-0.47	0.38	0.38	0.38	-0.34	-0.25	0.24	-0.24
	0.05	0.14	0.2	0.31	0.31	0.31	0.37	0.52	0.54	0.54
<b>Other smell</b>	<b>v41</b>	<b>v39</b>	<b>v32</b>	<b>v24</b>	<b>v42</b>	<b>v36</b>	<b>v16</b>	<b>v7</b>	<b>v5</b>	<b>v25</b>
	0.84	0.83	0.81	0.8	0.78	0.77	0.77	0.76	0.75	0.74
	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02
ארבעה חודשים באווירה מבוקרת (n=6)										
<b>taste</b>	<b>v3</b>	<b>v5</b>	<b>v41</b>	<b>v12</b>	<b>v25</b>	<b>v22</b>	<b>v43</b>	<b>v28</b>	<b>v11</b>	<b>v1</b>
	0.97	0.82	0.78	0.75	0.65	0.58	0.57	0.53	0.49	0.47
	<0.01	0.05	0.07	0.09	0.17	0.23	0.24	0.28	0.32	0.35
<b>Sweetness</b>	<b>v41</b>	<b>v25</b>	<b>v11</b>	<b>v4</b>	<b>v39</b>	<b>v22</b>	<b>v1</b>	<b>v43</b>	<b>v15</b>	<b>v28</b>
	0.95	0.94	0.84	-0.8	0.76	0.75	0.75	0.74	0.74	0.73
	<0.01	<0.01	0.04	0.06	0.08	0.09	0.09	0.09	0.09	0.1
<b>sourness</b>	<b>v32</b>	<b>v23</b>	<b>v29</b>	<b>v18</b>	<b>v42</b>	<b>v35</b>	<b>v10</b>	<b>v45</b>	<b>v7</b>	<b>v36</b>
	0.91	0.76	0.73	0.71	0.7	-0.7	-0.68	-0.61	-0.59	0.56
	0.01	0.08	0.1	0.11	0.12	0.13	0.14	0.2	0.22	0.25
<b>smell</b>	<b>v37</b>	<b>v36</b>	<b>v24</b>	<b>v11</b>	<b>v4</b>	<b>v10</b>	<b>v7</b>	<b>v45</b>	<b>v21</b>	<b>v1</b>
	0.83	0.79	0.71	0.7	-0.69	-0.63	-0.57	-0.55	-0.54	0.54
	0.04	0.06	0.11	0.12	0.13	0.18	0.24	0.26	0.27	0.27
<b>Other smell</b>	<b>v42</b>	<b>v39</b>	<b>v17</b>	<b>v16</b>	<b>v35</b>	<b>v2</b>	<b>v18</b>	<b>v15</b>	<b>v21</b>	<b>v7</b>
	0.86	0.8	-0.8	0.79	-0.78	-0.78	0.76	0.75	-0.75	-0.74
	0.03	0.05	0.06	0.06	0.07	0.07	0.08	0.08	0.09	0.09

טבלה 5: השפעת עומס היבול על תכולת חומרי ארומה בהשפעת מועד הקטיף, משך האחסון וסוג האווירה באחסון. מפתח חומרי הארומה (V1-V47) נמצא בנספח 8.

### Harvest-1, storage duration-1 month, RA

	v22	v16	v15	v14	v12	v11	v10	v8	v5	v2
Low	99.8b	61.9b	28.3c	4.55b	156b	75.2b	0.67a	189b	3.75b	15.3b
Med.	228ab	64.0b	101b	7.59ab	249b	208a	0.36ab	231b	5.12b	20.2ab
High	348a	133a	172a	14.3a	429a	263a	0.20b	391a	9.58a	25.2a
	<b>v36</b>	<b>v29</b>	<b>v25</b>	<b>v24</b>	<b>v23</b>					
Low	262b	15.9b	209b	45.8b	47.9b					
Med.	294ab	82.7a	296ab	61.5ab	118a					
High	457a	94.0a	440a	87.9a	139a					

### Harvest-1 storage duration 2 month, CA

	v22	v20	v18	v15	v12	v9	v5	v4	v3	v2
Low	7.64b	0.00b	14.9b	1.57b	33.5a	217b	1.52ab	3.18b	4.06a	10.1b
Med.	18.6a	1.44a	196a	4.00a	34.5a	267a	1.86a	49.8a	0.00b	14.8a
High	15.2a	1.26a	183a	0.94b	19.9b	213b	1.06b	45.0a	0.00b	14.0a
	<b>v45</b>	<b>v43</b>	<b>v42</b>	<b>v36</b>	<b>v34</b>	<b>v29</b>	<b>v24</b>	<b>v23</b>		
Low	51.9a	3.54a	2.51a	13.2a	0.00b	0.00b	2.00a	3.97b		
Med.	11.7ab	3.65a	0.00b	9.79ab	0.00b	35.2a	1.69ab	67.6a		
High	6.18b	0.72b	1.10ab	5.34b	4.59a	51.0a	0.75b	82.1a		

### Harvest-1 storage duration 2 month, RA

	v45	v43	v42	v37	v29	v23	v18	v9	v7	v4
Low	774a	0.00b	63.6a	23.9a	0.00b	28.4b	103b	560a	426a	36.5b
Med.	124b	8.36a	23.8b	8.58b	17.4b	40.4b	178ab	420b	299b	58.3a
High	181b	3.72b	39.5b	9.73b	57.0a	91.2a	265a	303c	265b	71.2a

### Harvest-1 storage duration 4 month, CA

	v43	v18	v17	v16	v2					
Low	0.51ab	6.11b	1.32a	2.83b	3.66a					
Med.	0.00b	11.1a	0.00b	10.3a	0.64b					
High	1.41a	5.81b	0.00b	10.6a	3.77a					

### Harvest-2 storage duration 1 month, RA

	v31	v29	v4							
Low	12.9a	12.6a	46.5a							
Med.	0.00b	0.00b	24.6b							
High	5.11ab	0.72ab	33.0ab							

### Harvest-2 storage duration 2 month, CA

	v11	v10	v9	v8	v7	v5	v4	v3	v2	v1
Low	91.2b	0.87c	224c	79.7ab	156b	4.44b	9.53c	13.6b	5.75b	13.5ab
Med.	164a	2.16a	494a	150a	311a	11.0a	30.6a	27.0a	20.0a	21.2a
High	90.7b	1.45b	336b	60.3b	198b	4.26b	20.8b	6.42b	10.1ab	9.37b
	<b>v39</b>	<b>v32</b>	<b>v28</b>	<b>v23</b>	<b>v18</b>	<b>v16</b>	<b>v15</b>	<b>v12</b>		
Low	12.5b	1.68b	1.60b	2.00b	6.73b	32.6b	11.2b	101b		
Med.	19.7a	5.69a	3.53a	4.96a	13.8a	84.9a	22.3a	230a		
High	13.4ab	0.00b	1.89b	3.84ab	12.8a	37.2b	9.76b	106b		

### Harvest-2 storage duration 2 month, RA

	v23	v15	v4	v2	v1					
Low	7.32a	250a	33.5a	14.6a	84.7a					
Med.	3.98ab	165ab	20.0a	9.76ab	61.4ab					
High	2.43b	103b	3.26b	5.82b	51.6b					

<b>Harvest-2 storage duration 4 month, CA</b>										
	v32	v29	v23	v18	v12	v9				
Low	0.00b	6.28b	7.94b	16.8b	14.9b	63.5b				
Med.	0.18ab	9.77a	12.2a	25.6a	23.0a	89.2a				
High	0.47a	10.6a	13.8a	26.1a	16.7ab	89.8a				
<b>Harvest1 3, no storage</b>										
	v37	v36	v29	v25	v23	v18	v15	v9		
Low	34.3a	119b	5.55b	372b	20.5b	97.0b	79.1b	122b		
Med.	25.8ab	211a	20.6ab	478b	40.5b	152ab	105ab	146ab		
High	14.0b	194ab	41.0a	616a	63.3a	250a	134a	165a		
<b>Harvest -3, storage 1 month, RA</b>										
	v45	v44	v42	v37	v35	v16	v14	v12	v3	v1
Low	1440ab	627ab	62.7ab	235a	17.7b	97.4a	13.6a	577a	32.5a	52.1a
Med.	1637a	762a	73.3a	81.2b	34.7a	70.1b	7.77ab	234b	17.5b	29.7b
High	970b	364b	49.2b	35.3b	5.71c	57.5b	4.88b	225b	7.53b	27.4b
<b>Harvest-3 storage 2 month, CA</b>					<b>Harvest-3 storage 2 month, RA</b>					
	v44	v23	v18	v9		v31				
Low	7.98b	2.00b	5.12b	161b		6.22ab				
Med.	7.67b	4.58ab	9.19b	170b		7.44a				
High	18.9a	7.78a	17.8a	257a		2.98b				

**סיכום**

מטרת המחקר הייתה למצוא צרוף של עומס, מועד קטיף משך אחסון וסוג אווירה באחסון שייתן תפוח טעים וארומתי. למרות שנמצאו השפעות של עומס ומועד קטיף על טעם הפרי הן לא היו משמעותיות מבחינת תוספת ערך לקונה וההבדלים בציוני הטעימה היו קטנים, גם כשהיו מובהקים. באופן כללי ניתן לאמר שמטרת המחקר לא הושגה ואין בידנו פרוטוקול לקבת פרי איכותי מבחינת טעם וריח באחסון קצר. יחד עם זאת נמצאו שני דברים מעניינים: 1. נמצא מתאם בין ציוני הטעימה לבין תכולת חומרי ארומה דבר שמצביע על תקפותם של מבחני הטעימה; 2. נמצאו השפעות של עומס היבול על חומרי הארומה. יש מקום להעמיק בניתוח הקשרים בין רכיבי ציוני הטעימה לבין חומרי הארומה דבר שיעשה שלא במסגרת המחקר שהסתיים.



**סיכום עם שאלות מנחות**

נא להתייחס לכל השאלות בקצרה ולעניין, ב-3 עד 4 שורות לכל שאלה (לא תובא בחשבון חריגה מגבולות המסגרת המודפסת).  
שיתוף הפעולה שלך יסייע לתהליך ההערכה של תוצאות המחקר.  
**הערה:** נא לציין הפנייה לדו"ח אם נכללו בו נקודות נוספות לאלה שבסיכום.

מטרות המחקר תוך התייחסות לתוכנית העבודה.
לבחון את האינטראקציה שבין עומס היבול ומדדי הקטיף בהשפעתם על איכות הפרי במשכי אחסון שונים (עד ארבעה חודשים).
עיקרי הניסויים והתוצאות.
במשך שלוש עונות בוצעו ניסויי שדה שבחנו מספר רמות יבול, מספר מועדי קטיף ומספר משכי אחסון. ב-2010 נבחנה גם אווירת האחסון. נמצאה השפעה של עומס היבול ומועד הקטיף על איכות הפרי באחסון אך ההבדלים לא היו גדולים ולא נמצא צרוף שמשפר באופן משמעותי את איכות הפרי לאחר אחסון קצר. נמצאה השפעה של עומס היבול על תכולת חלק מחומרי הארומה. נמצא מתאם בין ציוני טעימת הפרי והרחת הפרי לבין תכולת חלק מחומרי הארומה דבר המצביע על תקפות מבחני הטעימה.
מסקנות מדעיות וההשלכות לגבי יישום המחקר והמשכו. האם הושגו מטרות המחקר לתקופת הדוח?
מטרות המחקר לא הושגו כך שהיפוטזת המחקר לא הייתה נכונה.
בעיות שנתרו לפתרון ו/או שינויים (טכנולוגיים, שיווקיים ואחרים) שחלו במהלך העבודה; התייחסות המשך המחקר לגביהן, האם יושגו מטרות המחקר בתקופה שנתורה לביצוע תוכנית המחקר?
הפצת הידע שנוצר בתקופת הדו"ח: <b>פרסומים בכתב</b> - <u>ציטט</u> ביבליוגרפי כמקובל בפרסום מאמר מדעי; <b>פנטטים</b> - יש לציין שם ומס' פטנט; <b>הרצאות וימי עיון</b> - יש לפרט מקום, תאריך, ציטוט ביבליוגרפי של התקציר כמקובל בפרסום מאמר מדעי.
לא נעשה כל פירסום של המחקר
פרסום הדוח: אני ממליץ לפרסם את הדוח: (סמן אחת מהאופציות)
↙
↙ ללא הגבלה (בספריות ובאינטרנט)
↙
האם בכוונתך להגיש תוכנית המשך בתום תקופת המחקר הנוכחי? כן* - לא - לא

\*יש לענות על שאלה זו רק בדוח שנה ראשונה במחקר שאושר לשנתיים, או בדוח שנה שניה במחקר שאושר לשלוש שנים



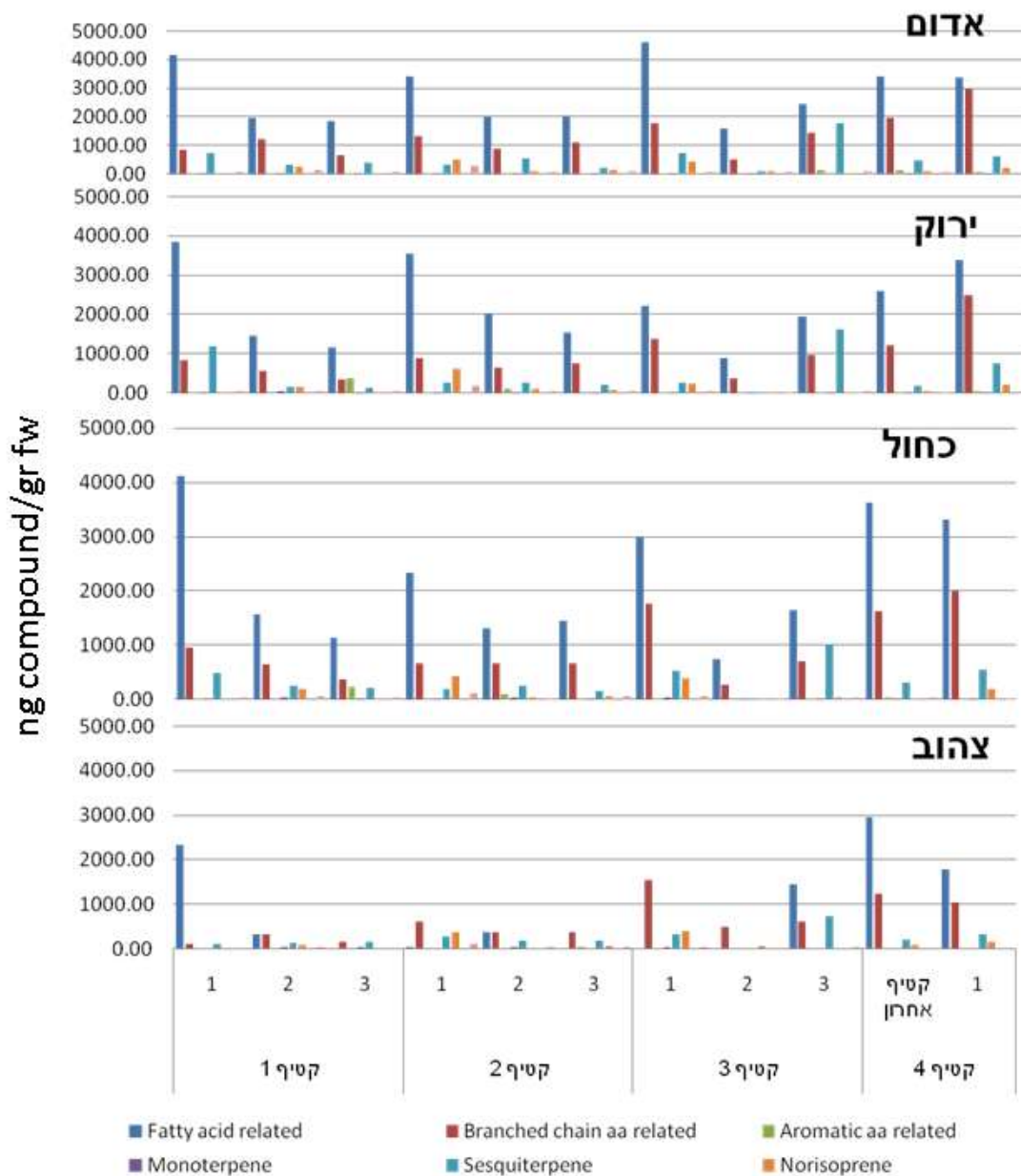




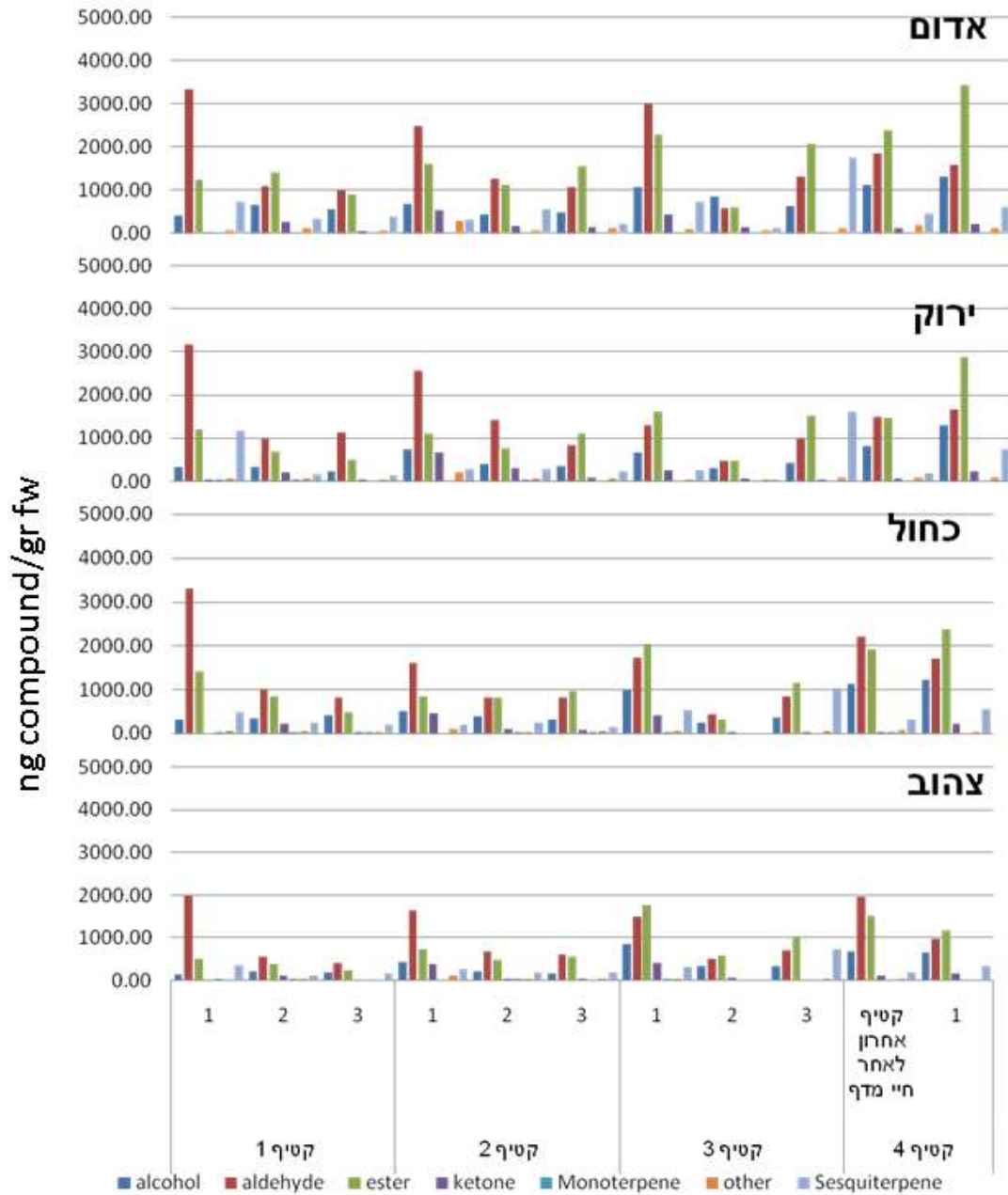


## נספח 5: מבחן טעימה בקטיפים השונים בתום שבוע בחיי מדף לאחר אחסון ב-2008

מועד קטיף	משך אחסון (שבועות)	עיתוי טעימה	יבול	מראה כללי	טעם כללי	מתיקות	חמיצות	עסיסיות	פציחות	ניחוח	קמחיות	טעם לוואי
8/21/2008	9	Storage+7	3	7.3	6.5 B	3.4 AB	2.4	3.6	3.5	2.3	1.5	1.5
8/21/2008	9	Storage+7	5	8.0	8.6A	4.1A	2.6	4.4	4.1	2.8	1.9	1.6
8/21/2008	9	Storage+7	7	7.8	5.8B	2.8B	2.3	4.3	3.4	1.8	1.8	1.3
8/21/2008	9	Storage+7	9	8.3	8.5A	4.0A	2.9	4.4	4.1	2.5	2.0	1.0
8/21/2008	13	Storage+7	3	8.3	8.8A	4.5A	1.8	3.8	3.8	3.3	1.2	1.0
8/21/2008	13	Storage+7	5	9.5	9.3A	4.7A	2.0	4.0	4.2	3.2	1.0	1.2
8/21/2008	13	Storage+7	7	8.8	8.2A	3.8AB	1.8	4.0	4.0	2.3	1.0	1.3
8/21/2008	13	Storage+7	9	8.2	6.3B	3.2B	2.0	3.5	3.5	1.8	1.2	1.5
8/21/2008	17	Storage+7	3	8.7A	8.1A	3.9A	2.1	4.0	3.6	2.1	1.1	1.2
8/21/2008	17	Storage+7	5	8.1AB	7.6AB	3.8A	1.7	3.9	3.9	2.2	1.0	1.2
8/21/2008	17	Storage+7	7	8.6A	7.7AB	3.9A	1.9	3.4	3.6	2.1	1.3	1.1
8/21/2008	17	Storage+7	9	7.4B	6.7B	2.9B	2.2	3.6	3.7	1.3	1.1	1.0
8/27/2008	9	Storage+7	3	8.4A	8.2	4.2A	2.6	4.2	4.0	2.0	1.4	1.2
8/27/2008	9	Storage+7	5	8.4A	7.4	4.0A	2.8	4.2	4.0	2.0	1.2	1.6
8/27/2008	9	Storage+7	7	8.6A	8.4	3.4AB	2.6	4.2	3.6	1.6	1.6	1.4
8/27/2008	9	Storage+7	9	5.6B	5.8	2.8B	2.6	3.8	3.4	1.4	1.2	1.4
8/27/2008	13	Storage+7	3	8.3A	7.7	4.2A	1.8	4.0	4.0	2.0	1.5	1.0
8/27/2008	13	Storage+7	5	9.0A	7.2	3.2AB	2.2	4.0	3.2	2.3	1.3	1.0
8/27/2008	13	Storage+7	7	8.3A	7.0	3.3AB	1.8	4.0	4.0	2.3	1.3	1.0
8/27/2008	13	Storage+7	9	6.0B	4.7	2.2B	1.8	3.5	3.5	1.5	1.0	1.0
8/27/2008	17	Storage+7	3	8.8A	9.0A	4.8A	2.0	4.2	4.2	3.0	1.2	1.2
8/27/2008	17	Storage+7	5	8.8A	8.2AB	4.2AB	2.0	4.4	4.4	3.0	1.0	1.4
8/27/2008	17	Storage+7	7	8.0A	7.4AB	4.0B	2.4	4.2	3.6	2.4	1.2	1.2
8/27/2008	17	Storage+7	9	6.8B	7.0B	2.8C	2.8	4.0	4.0	1.8	1.0	1.2
8/31/2008	9	Storage+7	3	9.3	8.5	4.5	2.0	4.8	4.3		1.0	1.3
8/31/2008	9	Storage+7	5	9.0	8.3	4.0	2.5	4.3	4.3		1.5	1.0
8/31/2008	9	Storage+7	7	9.8	9.3	4.8	2.5	4.8	4.5		1.3	1.0
8/31/2008	9	Storage+7	9	8.8	8.3	4.3	2.0	4.8	4.5		1.0	1.0
8/31/2008	13	Storage+7	3	8.8A	8.0AB	4.3A	1.8	4.0	3.8	1.8	1.0	1.0
8/31/2008	13	Storage+7	5	9.0A	9.3A	4.8A	2.3	4.8	3.5	1.8	1.0	1.0
8/31/2008	13	Storage+7	7	8.8A	7.5AB	3.8A	2.0	4.3	3.5	1.8	1.0	1.0
8/31/2008	13	Storage+7	9	7.0B	6.3B	2.5B	1.8	4.0	3.3	1.5	1.0	1.0
8/31/2008	17	Storage+7	3	8.1	7.0	3.5	2.1	3.6	3.8	2.1	1.6	1.5
8/31/2008	17	Storage+7	5	8.7	6.5	3.1	2.1	3.6	4.0	2.1	1.6	1.6
8/31/2008	17	Storage+7	7	8.6	6.8	3.3	2.1	3.8	4.0	2.1	1.5	1.5
8/31/2008	17	Storage+7	9	8.6	6.4	2.6	2.1	3.4	3.9	2.0	1.5	1.4
9/8/2008	0	Katif+7	3	8.4	8.9A	4.0	2.9	4.3	4.6	2.6	1.0	1.0
9/8/2008	0	Katif+7	5	8.0	8.0AB	3.7	2.3	4.0	4.0	2.6	1.3	1.1
9/8/2008	0	Katif+7	7	8.9	7.6AB	3.7	2.3	4.1	4.6	2.4	1.0	1.0
9/8/2008	0	Katif+7	9	7.0	6.3B	3.1	1.9	3.3	4.4	2.1	1.0	1.1
9/8/2008	9	Storage+7	3	8.5	8.8AB	4.7AB	1.7	3.8	4.0	3.0	1.2	1.0
9/8/2008	9	Storage+7	5	8.3	9.3A	4.8A	2.0	4.2	4.0	3.2	1.2	1.0
9/8/2008	9	Storage+7	7	8.3	8.5AB	4.3AB	1.8	3.8	3.7	2.8	1.3	1.0
9/8/2008	9	Storage+7	9	8.3	7.8B	4.0B	1.5	4.2	3.8	2.7	1.2	1.0



נספח 7: נתוני חומרי ארומה על פי קבוצות כימיות במועדים השונים ובעומסי פרי עולים (אדום, ירוק, כחול, צהוב) ב-2009.





## נספח 8: טבלת שמות חומרי הארומה שנמדדו ב-2010

Code		compound Name	odor
V	1	1.9 butanol	medicine, fruit
V	2	2.1 pentanal	almond, malt, pungent
V	3	2.5 2-methyl-1-butanol	soft ethereal, somewhat fermented, apple-like
V	4	2.5 Pentane, 1-chloro	#N/A
V	5	2.8 Acetic acid, 2-methylpropyl este	fruit, apple, banana
V	6	2.8 4-Pentenal, 2-methyl-	#N/A
V	7	3.0 Hexanal	grass, tallow, fat
V	8	3.39 butyl acetate	Bitter, Green, Sweaty, Strong, Sweet, Fruity, Banana, Pear, Pineapple note
V	9	3.8 HEXENAL<2E->	green, leaf
V	10	(E)-2-hexen-1-ol	green, leaf, walnut
V	11	4.4 1-Hexanol	resin, flower, green
V	12	4.47 1-Butanol, 2-methyl-, acetate	fruit
V	13	Heptanal	fat, citrus, rancid
V	14	5.9 Butyl propanoate	Sweet, Fruity, Rum-like
V	15	5.4 amyl acetate	strongly fruity
V	16	1-Butanol, 3-methyl-, acetate	estery, fruity, banana, pear, sweet
V	17	6.59 alpha pinene	pine, turpentine harsh, terpene-like, coniferous
V	18	6.4 2-heptanal	green
V	19	1-Pentene, 3-ethyl-3-methyl-	
V	20	6.2 BENZALDEHYDE	almond, burnt sugar
V	21	6.6 MENTHANE	
V	22	6.9 5-HEPTEN-2-ONE<6-METHYL-	Mushroom, Earthy, Vinyl, Rubber, Woody, Blackcurrant, Boiled fruit
V	23	6.8 1-OCTEN-3-ONE	Mushroom-like, Metallic, Dirty, Dust
V	24	7.15 butyl butyrate	Fresh, Sweet, Fruity
V	25	8.6 Hexyl acetate	fruit, herb
V	26	8.65 Hexenyl acetate<2E->	
V	27	limonene	citrus, mint
V	28	8.6 Butyl 2-methylbutyrate	Fresh, Sweet, Fruity
V	29	OCTEN-1-AL 2E	green, nut, fat
V	31	Butanoic acid, pentyl ester	Apricot, Pineapple-like
V	32	Hexyl propanoate	
V	33	4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3	
V	34	Nonanal	fat, citrus, green
V	35	12.4 O,O,S-Trimethyl dithiophosp	may be malathion degradation
V	36	12.9 Hexyl butanoate	apple peel, Fruity
V	37	Methyl chavicol	Liquorice-like, Sweet, Herbal, Anisic, Spicy
V	38	5-Oxymethylfurfurole	cardboard
V	39	14.35 HEXYL 2-METHYL BUTANoate	Fresh green-fruity
V	40	Nonanoic acid	green, fat
V	41	16.8 HEXYL TIGLATE	
V	42	18.24 Hexyl hexanoate	apple peel, peach
V	43	18.18 E-B-DAMASCENONE	Honey, Sweet, Fruity, Apple, Tobacco, Canned peach
V	44	20.6 Bergamotene-alpha-cis	wood, warm, tea
V	45	20.96 alpha Farnesene	wood, sweet citrus, herbaceous
V	46	CIS-GAMMA-BISABOLENE	
V	30	BENZENMETHANOL ALPHA	artifact?
V	47	7.7 p-cymene	internal standard

