

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. amosnaor@research.haifa.ac.il
Ruth Ben Arie	Fruit Storage Research Laboratory, Southern Industrial zone, Kiryat Shmona 10200. fruitlab@netvision.net.il
Efraim Lewinsohn	Newe Ya'ar Research Center, Agricultural Research Organization, P.O. Box 1021, Ramat Yishay 30095 twefraim@volcani.agri.gov.il
Ohad Neria	Fruit Storage Research Laboratory, Southern Industrial zone, Kiryat Shmona 10200. fruitlab@netvision.net.il

מאי 2011

אייר תשע"א

הממצאים בדו"ח זה הינם תוצאות ניסויים.

הניסויים מהווים המלצות לחקלאים: לא מחק את המיותר *

*

חתימת החוקר

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 ואווירה 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.

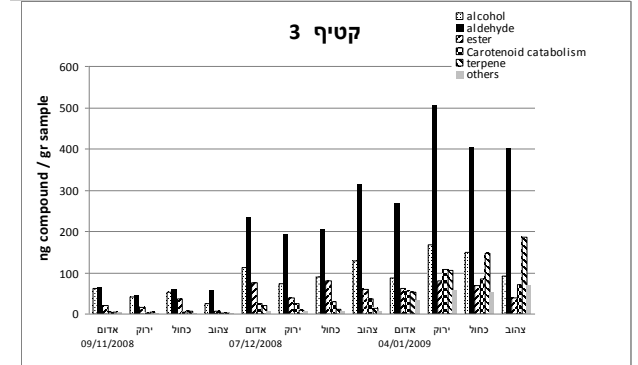
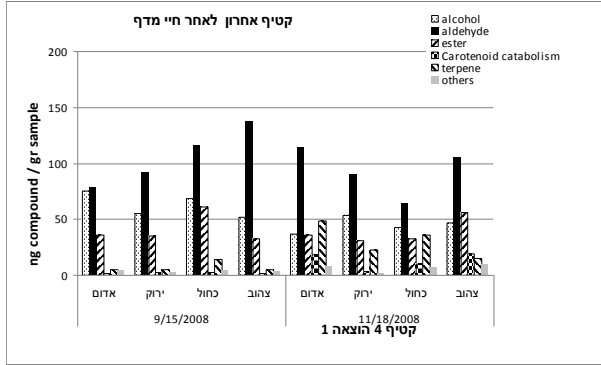
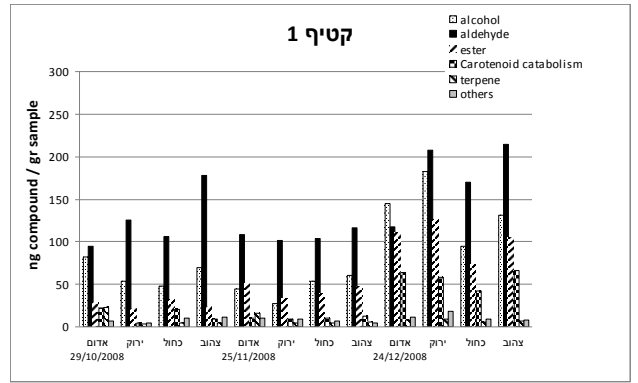
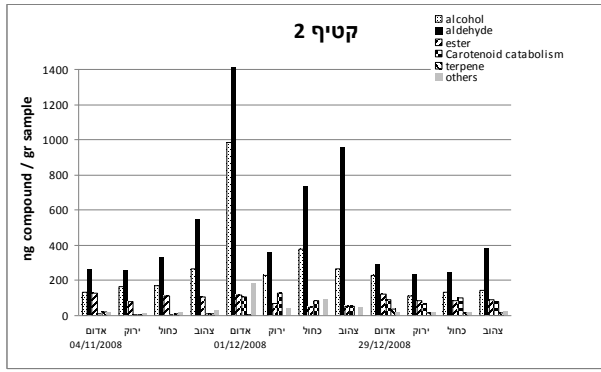
משקל הפרי ירד עם עליית העומס ובמחקר אחר הראינו שהדבר נובע מירידה בזמינות המוטמעים עם עליית העומס. משקל הפרי עלה מהקטיפ הראשון עד הקטיפ הרביעי. בכל הקטיפים ירדה הקושיות עם עליית עומס היבול למרות שגודל הפרי ירד. ריכוזי הסוכר והחומצה בפרי ירדו עם עליית עומס הפרי, אך צבע הפרי היה בהיר יותר (לכיוון הצהוב) 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 וכחה (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 עם עומס היבול ועלה עם האחר בקטיף (לא מוצג).

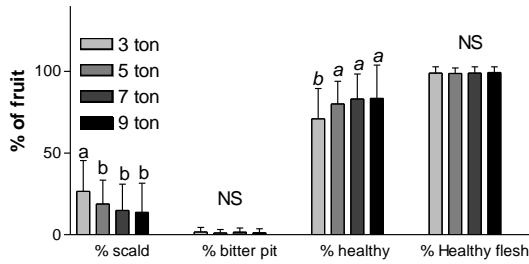
טבלה 1: מספר הפירות לעץ והיבול הכללי במועדי הקטיף ובעומסי היבול השונים ב-2009. יבול כללי (טון/דונם) מספר פירות לעץ

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

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.

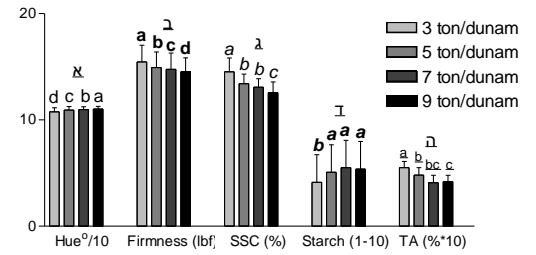
השפעת עומס היבול - הפחתת העומס הגבירה באופן מובהק את הגוון הזהוב של הפרי, לפי כל המדדים, במיוחד H^0 (איור 1-א). הפחתת העומס העלתה את קשיות הפרי, באופן מובהק (איור 1-ב). קצב פירוק העמילן לא הושפע ע"י עומס עד לרמה הנמוכה ביותר, שעכבה אותו (איור 2-ד). הפחתת העומס העלתה את תכולת ה.כ.מ.מ באופן מובהק (איור 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



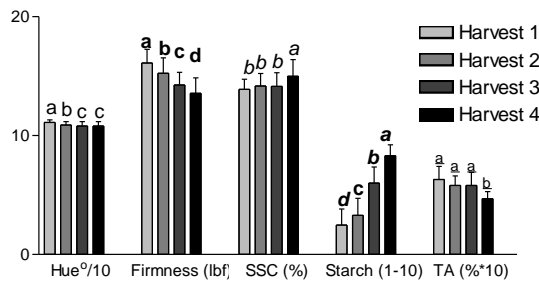
איור 3 - השפעת עומס היבול על איכות הפרי בתום האחסון וחי המדף (ממוצעים מ-4 קטיפים ו-3 משכי האחסון). בכל מדד, עמודות עם אותיות שונות נבדלות באופן מובהק ($p \leq 0.05$).

Load effect on fruit properties

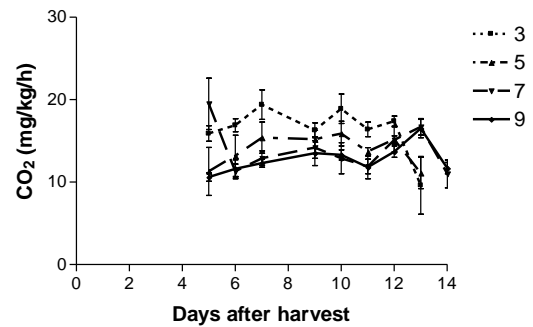


איור 2 - השפעת עומס היבול על מדדי הבשלת תפוחי זהוב (ערכים ממוצעים מ-4 מועדי קטיפה). בכל מדד, עמודות עם אותיות שונות נבדלות באופן מובהק ($p \leq 0.05$).

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 ($p \leq 0.05$)).

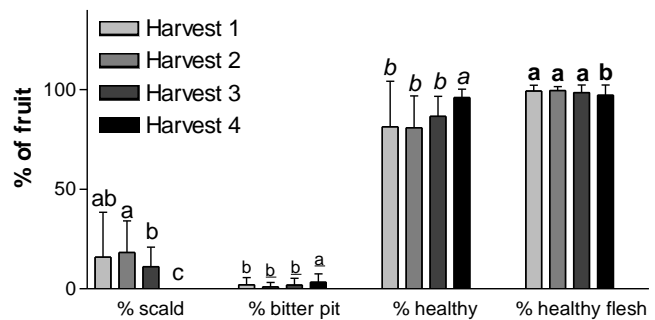
CO₂

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

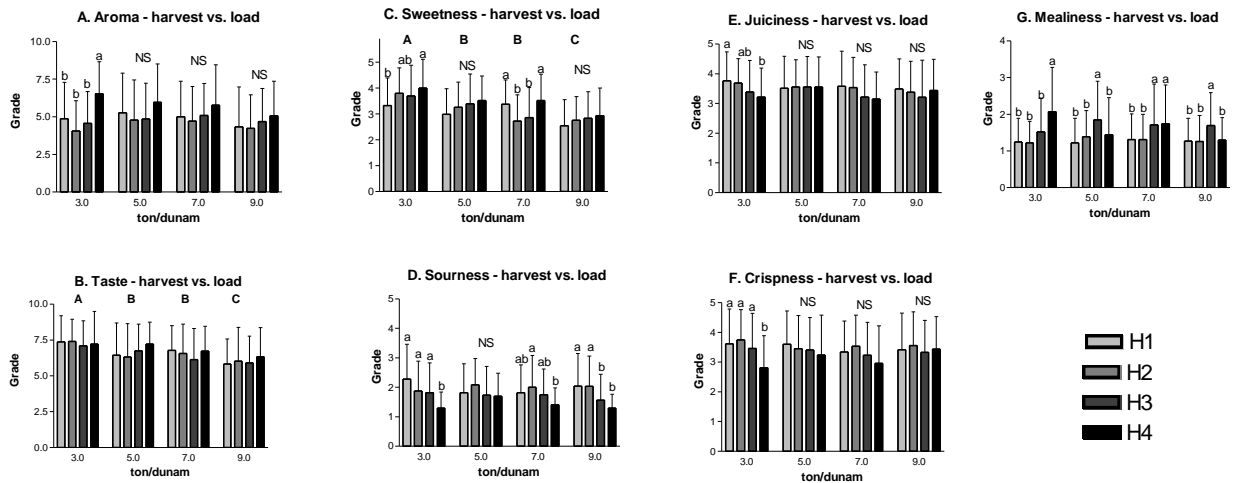
נבדקה השפעת עומס הפרי בעץ על ריח (ארומה) וטעם הפרי. מבחני הריח והטעם נערכו לאחר חיי המדף בתום תקופת הקטיפה ולאחר כל הוצאה מאחסון בתום שבוע בחיי מדף. בכל מועד בדיקה נבדק מדגם של 16 תפוחים (4 מכל עומס יבול) ע"י 16 טועמים. כל תפוח נחלק ל-4 רבעים, וכל רבע תפוח נסגר בקופסת פלסטיק (250 מ"ל) למשך שעתיים בטמפי'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

(20°C), זמן זה נמצא בניסוי מקדים כאופטימלי לשם הבחנה בהבדלים בעצמת הריח האופייני). הטועמים התבקשו להריח ולאבחן 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.

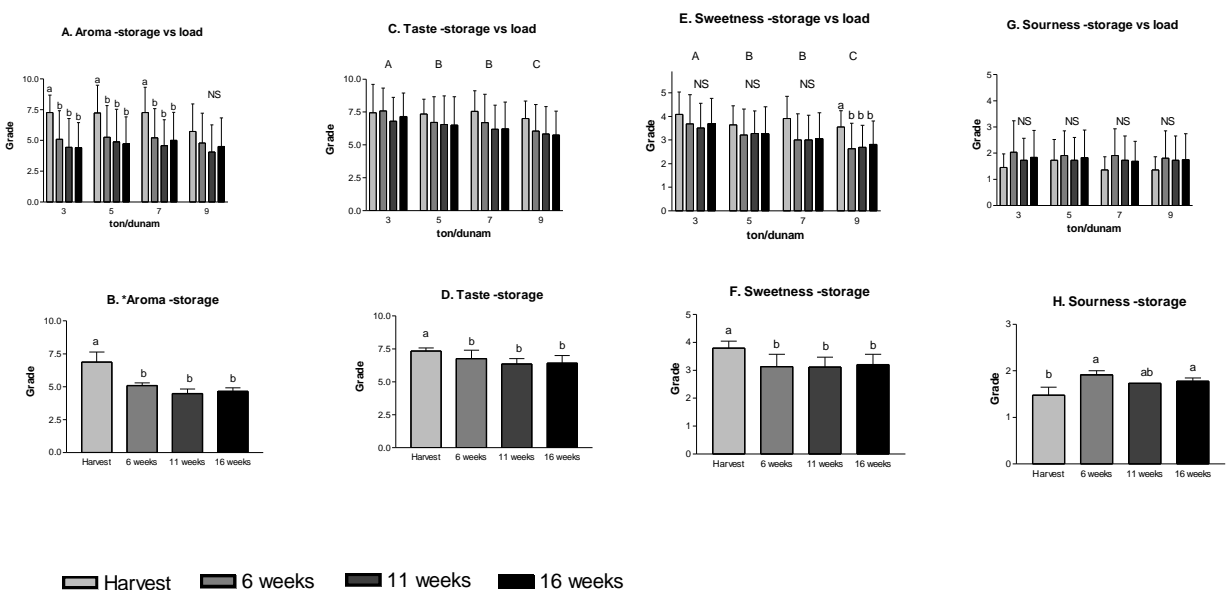
ניחוח הפרי – לא הושפע ע"י העומס (איור A7), אולם בעומס הנמוך הושפע ע"י מועד הקטיף (איור 8A). בקטיף האחרון הוגבר הניחוח (איור A9), אולם לאחר אחסון פחת הניחוח בהשוואה לקטיף (איור 10B).

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).

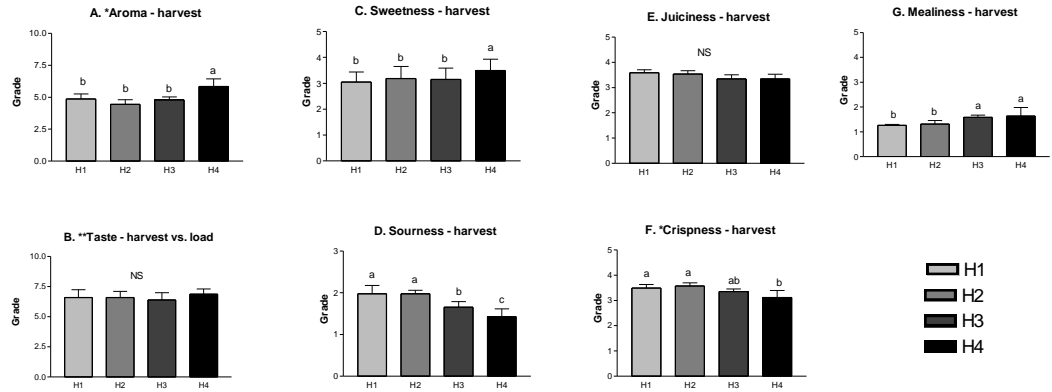
מדדי הטעם (עסיסיות, חמיצות, פציחות, קמחיות) לא הושפעו ע"י עומס היבול ומשך האחסון עד ל-4 חודשים, אולם דחיית הקטיף הפחיתה את החמיצות והפציחות והגבירה את הקמחיות באופן מובהק (איור 9G).



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.



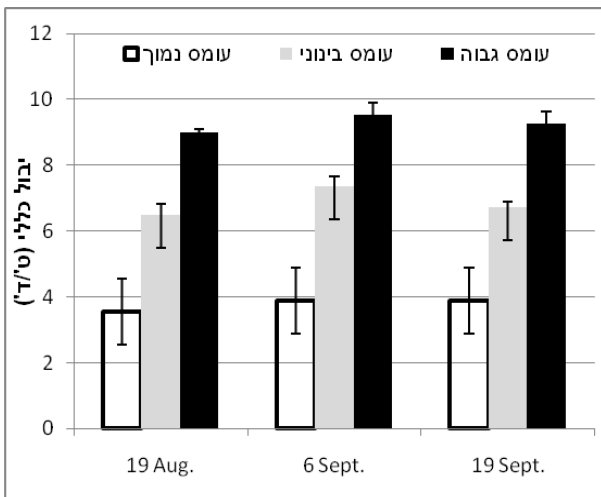
איור 9 - השפעת מועד הקטיף על ריח וטעם תפוחי זהוב (ממוצעים מכלל העומסים ומשכי האחסון). a-c – מציינים הבדלים מובהקים ($p \leq 0.05$) בין מועדי הקטיף.

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 מאוד לתגובה לאתילן ולתהליך ההשלה של הפרי.

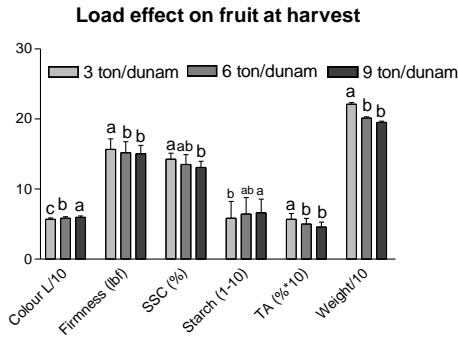
2010

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

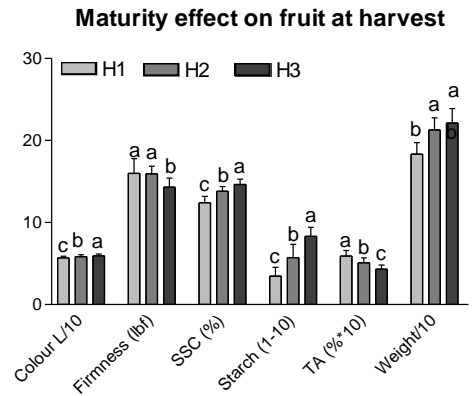


איור 10: יבול כללי בשלושת מועדי הקטיף ובשלושת העומסים ב-2010

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 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 $p \geq 0.05$.

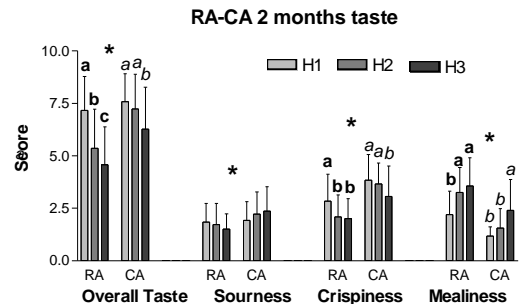
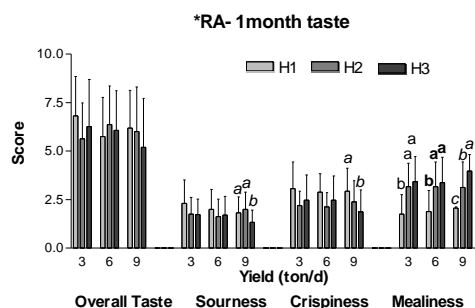


איור 12: השפעת מועד הקטיף על מדדי הבשלת תפוחי זהוב. הנתונים הם ממוצעים (עם סטיות תקן) מ-3 עומסי יבול. עמודות עם אותיות שונות נבדלות ברמת מובהקות $p \geq 0.05$.

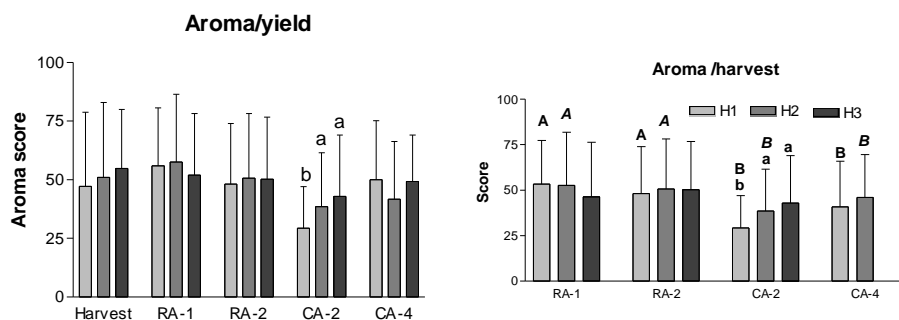
איכות במהלך האחסון וחיי המדף - כושר השתמרות הפרי באחסון מבחינת מראהו היה טוב במשך כל תקופת האחסון באוויר רגיל (חודשיים) ואוויר מבוקר (4 חודשים), ללא השפעות מובהקות של עומס היבול או מועד הקטיף (טבלה 2). אולם, מצבו הפנימי של הפרי הושפע מהתפתחות ריקבון סביב בית הזרעים, שנגרם בעיקר ע"י הפטרייה *Alternaria 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.

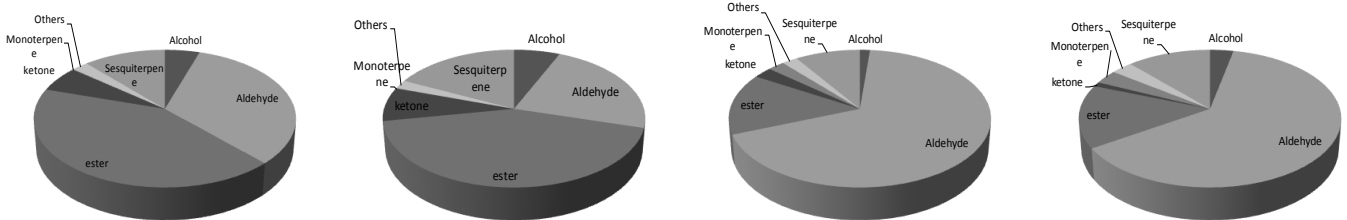
תאריך הקטיף	תנאי ומשך אחסון (חדשים)	עומס יבול (טון/ד')	ריקבון (%)	גומה מרה (%)	צרבון (%)	פרי בריא (%)	ריקבון פנימי (%)
19/8/10	RA-1	3	0	0	0	100.0	2.5
		6	0.6	0	0	99.4	0
		9	0	0	0	100.0	2.5
	RA-2	3	0.7	4.7	0	94.7	0
		6	0	1.2	0	99.4	5.0
		9	0	2.4	0	98.2	0
	CA-2	3	0	1.3	0	98.7	7.5
		6	0	1.2	0	98.8	5.0
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

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.

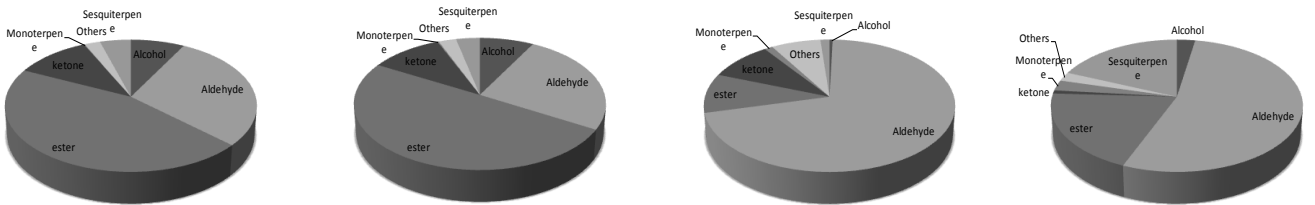
נטייה זו הייתה מובהקת רק לאחר 2 חודשי אחסון באוויר מבוקר. השפעות מצב הבשלת הפרי בעת הקטיף הייתה כצפוי, אך היא לא פגמה בכושר השתמרות הפרי או באיכותו וטעמו.

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 הקטיף. באופן מעניין, האחסון באווירה מבוקרת גורמת לשינוי בהרכב הנדיפים. ישנה עליה באחוז האלדהידים על חשבון האסטרים, ללא קשר לעומס הפרי. התופעה ניכרת ביותר בקטיף הראשון (איור 15) אך ניכרת גם בשאר הקטיפים (איורים 16, 17). כאשר האיחסון באווירה רגילה, האסטרים הם עדיין המרכיב העיקרי בנדיפים של פרי התפוח.

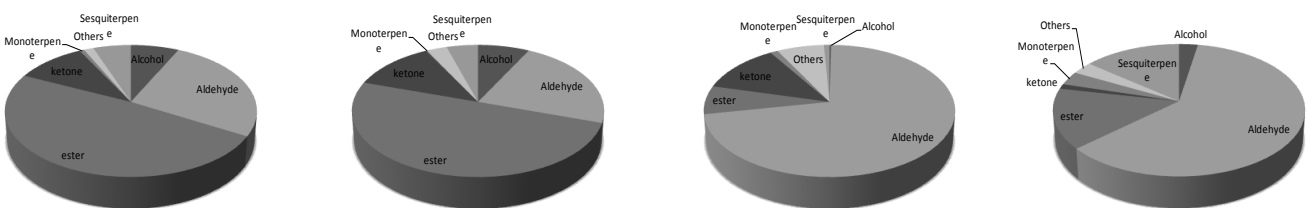
עומס נמוך



עומס בינוני



עומס גבוה



1 month RA

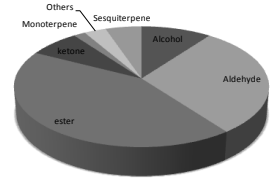
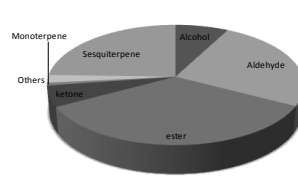
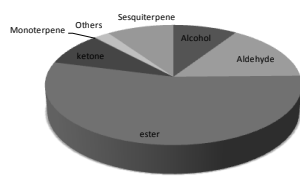
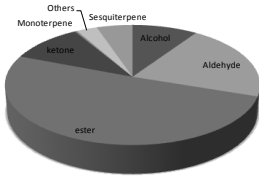
2 month RA

2 month CA

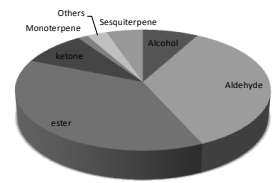
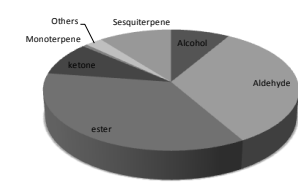
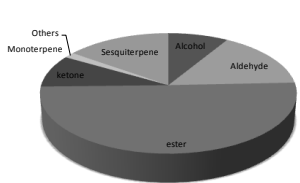
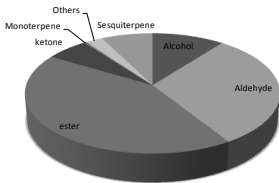
4 month CA

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

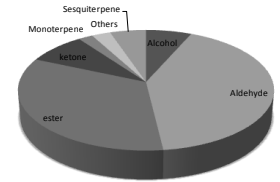
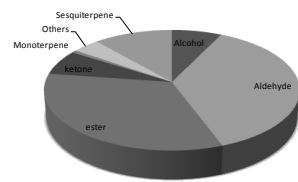
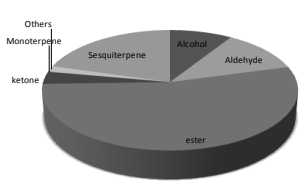
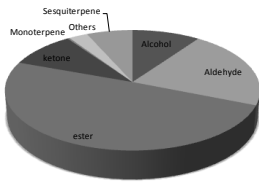
עומס נמוך



עומס בינוני



עומס גבוה



1 month RA

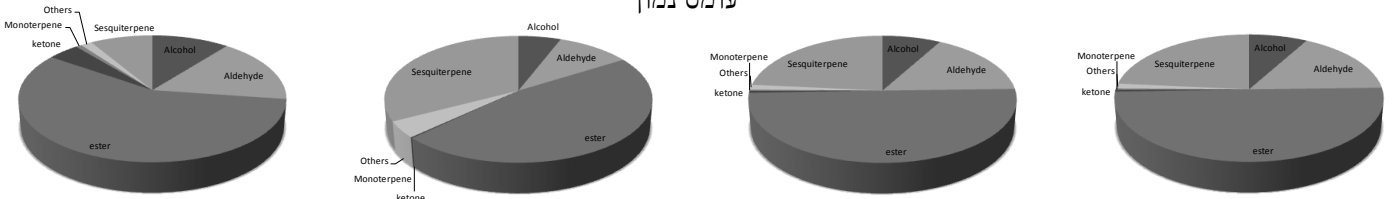
2 month RA

2 month CA

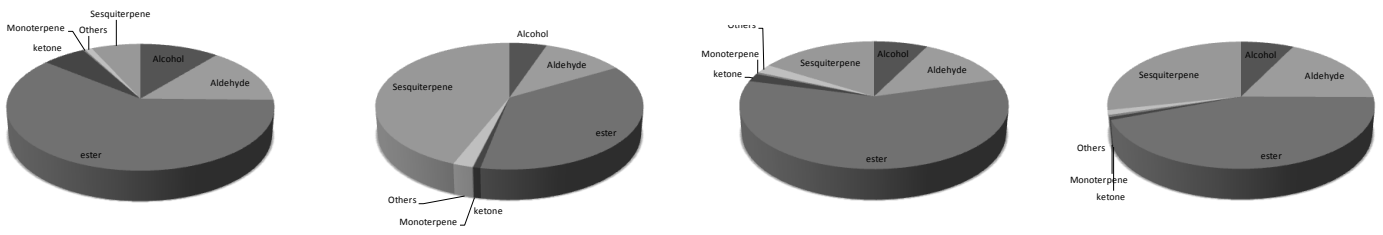
4 month CA

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

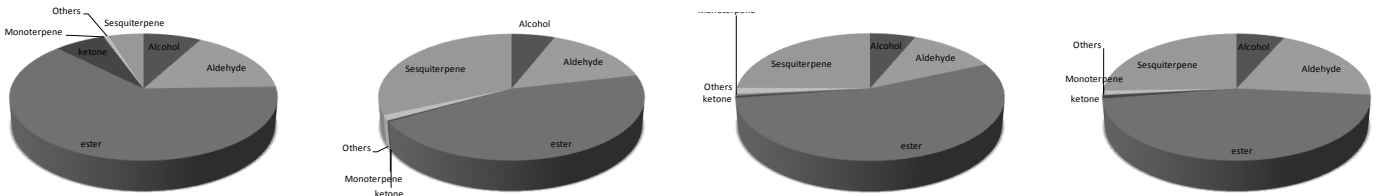
עומס נמוך



עומס בינוני



עומס גבוה



No storage

2 month RA

2 month CA

4 month CA

איור 17 : התפלגות חומרי ארומה מהקטיפה 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)										
v39	v1	v11	v41	v42	v2	v26	v43	v12	v28	taste
-0.87	0.88	0.9	-0.93	0.93	0.97	0.99	-0.99	-1	-1	
0.33	0.31	0.29	0.25	0.24	0.16	0.09	0.07	0.03	0.02	
v10	v15	v23	v25	v29	v37	v45	v3	v18	v16	Sweetness
0.95	-0.96	-0.96	-0.97	-0.98	0.98	0.99	0.99	-0.99	-1	
0.21	0.17	0.17	0.14	0.14	0.13	0.11	0.1	0.09	<0.01	
v25	v7	v29	v37	v45	v3	v18	v16	v31	v44	sourness
0.9	-0.9	0.91	-0.91	-0.92	-0.93	0.94	0.98	0.98	-0.98	
0.29	0.28	0.28	0.27	0.25	0.24	0.22	0.13	0.12	0.11	
v3	v45	v37	v14	v29	v9	v25	v10	v23	v15	smell
-0.99	-0.99	-1	1	1	1	1	-1	1	1	
0.8	0.8	0.05	0.05	0.49	0.05	0.04	0.02	0.02	0.01	
v14	v32	v22	v24	v35	v36	v5	v20	v8	v27	Other smell
0.9	0.94	0.94	0.95	-0.97	0.98	0.99	-0.99	1	-1	
0.29	0.23	0.22	0.21	0.16	0.11	0.07	0.06	0.04	<0.01	
חודש אחסון באווירה רגילה (n=9)										
v32	v41	v18	v31	v25	v11	v26	v4	v35	v43	taste
-0.26	-0.27	0.27	-0.27	-0.28	-0.32	-0.35	-0.36	0.39	0.65	
0.5	0.48	0.48	0.48	0.46	0.4	0.36	0.34	0.3	0.06	
v45	v1	v12	v7	v25	v42	v24	v8	v39	v37	Sweetness
0.6	0.62	0.64	0.65	0.69	0.7	0.73	0.77	0.77	0.87	
0.09	0.07	0.06	0.06	0.04	0.04	0.03	0.02	0.01	<0.01	
v8	v28	v12	v1	v35	v15	v39	v16	v7	v11	sourness
-0.51	-0.53	-0.56	-0.59	-0.59	-0.59	-0.62	-0.64	-0.68	-0.71	
0.16	0.14	0.12	0.1	0.09	0.09	0.07	0.06	0.04	0.03	
v10	v21	v2	v1	v22	v7	v16	v26	v9	v35	smell
0.43	0.45	0.45	0.45	0.47	0.48	0.54	0.56	0.65	0.86	
0.24	0.23	0.23	0.23	0.2	0.19	0.13	0.12	0.06	<0.01	
v27	v25	v36	v31	v20	v35	v2	v18	v23	v29	Other smell
-0.45	0.49	-0.53	-0.55	0.56	-0.56	-0.6	-0.73	-0.74	-0.75	
0.22	0.18	0.14	0.13	0.12	0.12	0.9	0.03	0.02	0.02	
חודשיים אחסון באווירה מבוקרת (n=9)										
v2	v28	v32	v45	v24	v25	v15	v39	v37	v41	taste
0.84	-0.84	-0.85	-0.86	-0.86	-0.89	-0.9	-0.93	-0.95	-0.96	
<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	
v3	v36	v9	v24	v29	v12	v28	v7	v35	v34	Sweetness
0.29	0.3	0.3	0.3	-0.3	0.33	0.33	0.43	0.54	-0.61	
0.45	0.44	0.43	0.43	0.42	0.39	0.38	0.25	0.13	0.8	
v8	v39	v4	v14	v25	v44	v43	v2	v45	v42	sourness
0.41	0.41	-0.46	0.48	0.51	0.51	-0.58	-0.61	0.65	0.79	
0.27	0.27	0.21	0.19	0.16	0.16	0.1	0.08	0.06	0.01	
v37	v36	v41	v15	v29	v23	v18	v25	v4	v45	smell
0.77	0.77	0.79	0.79	-0.8	-0.82	-0.84	0.84	-0.85	0.86	
0.01	0.01	0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	
v43	v35	v28	v34	v37	v2	v39	v25	v41	v21	Other smell
0.32	-0.34	-0.35	0.36	-0.36	0.39	-0.4	-0.4	-0.41	0.45	
0.4	0.37	0.36	0.34	0.34	0.3	0.29	0.28	0.27	0.22	

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

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

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

Harvest-1 storage duration 2 month, CA

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

Harvest-1 storage duration 2 month, RA

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

Harvest-1 storage duration 4 month, CA

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

Harvest-2 storage duration 1 month, RA

							v4	v29	v31
							46.5a	12.6a	12.9a
							24.6b	0.00b	0.00b
							33.0ab	0.72ab	5.11a

Harvest-2 storage duration 2 month, CA

v1	v2	v3	v4	v5	v7	v8	v9	v10	v11
13.5ab	5.75b	13.6b	9.53c	4.44b	156b	79.7ab	224c	0.87c	9.37b
21.2a	20.0a	27.0a	30.6a	11.0a	311a	150a	494a	2.16a	10.1ab
9.37b	10.1ab	6.42b	20.8b	4.26b	198b	60.3b	336b	1.45b	10.1ab
		v12	v15	v16	v18	v23	v28	v32	v33
		101b	11.2b	32.6b	6.73b	2.00b	1.60b	1.68b	12.9a
		230a	22.3a	84.9a	13.8a	4.96a	3.53a	5.69a	19.9b
		106b	9.76b	37.2b	12.8a	3.84ab	1.89b	0.00b	13.6b

Harvest-2 storage duration 2 month, RA

					v1	v2	v4	v15
					84.7a	14.6a	33.5a	250a
					61.4ab	9.76ab	20.0a	165ab
					51.6b	5.82b	3.26b	103b

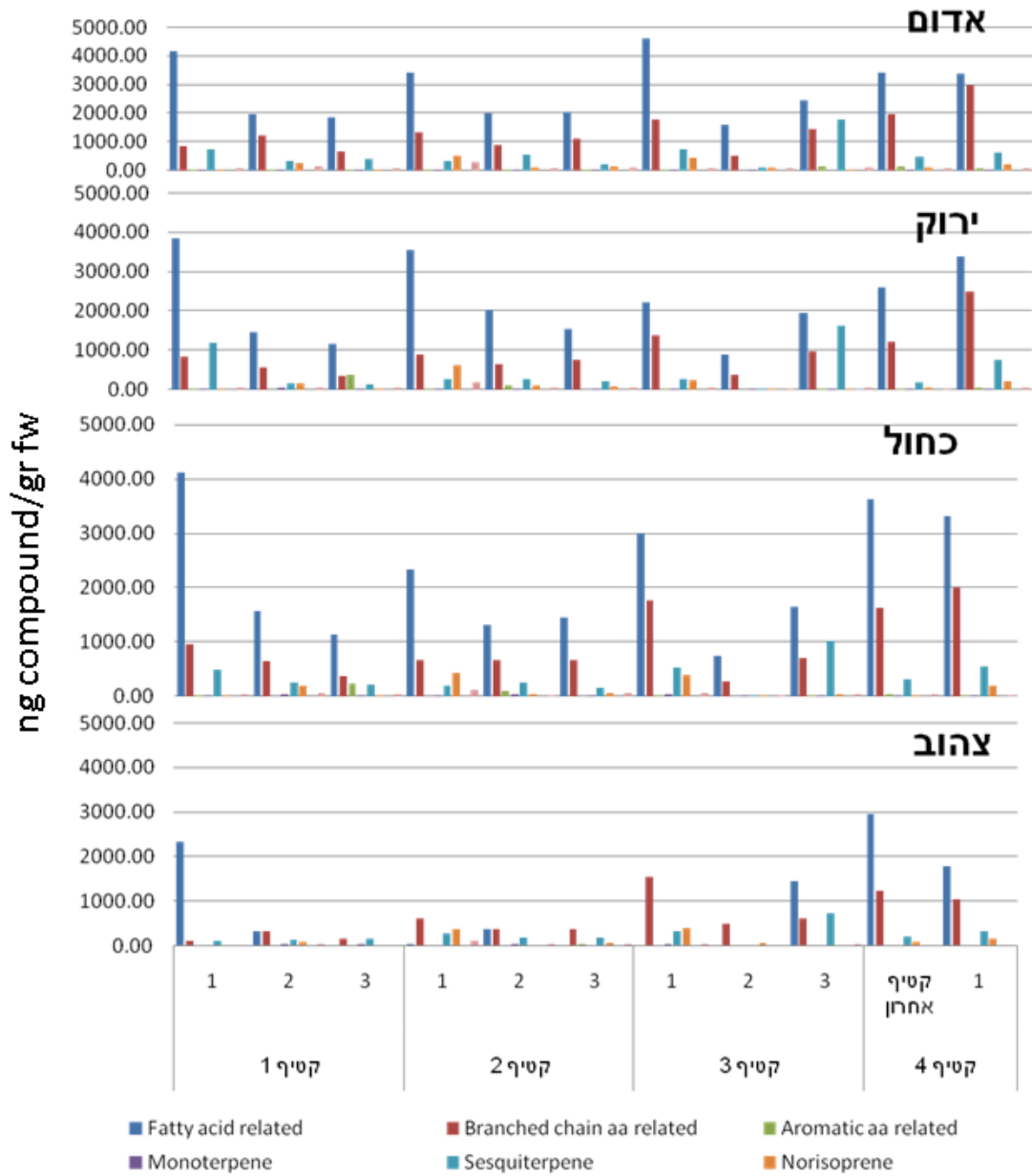
Harvest-2 storage duration 4 month, CA								
				v9	v12	v18	v23	v29
				63.5b	14.9b	16.8b	7.94b	6.28b
				89.2a	23.0a	25.6a	12.2a	9.77a
				89.8a	16.7ab	26.1a	13.8a	10.6a
Harvest1 3, no storage								
		v9	v15	v18	v23	v25	v29	v36
		122b	79.1b	97.0b	20.5b	372b	5.55b	119b
		146ab	105ab	152ab	40.5b	478b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

סיכום

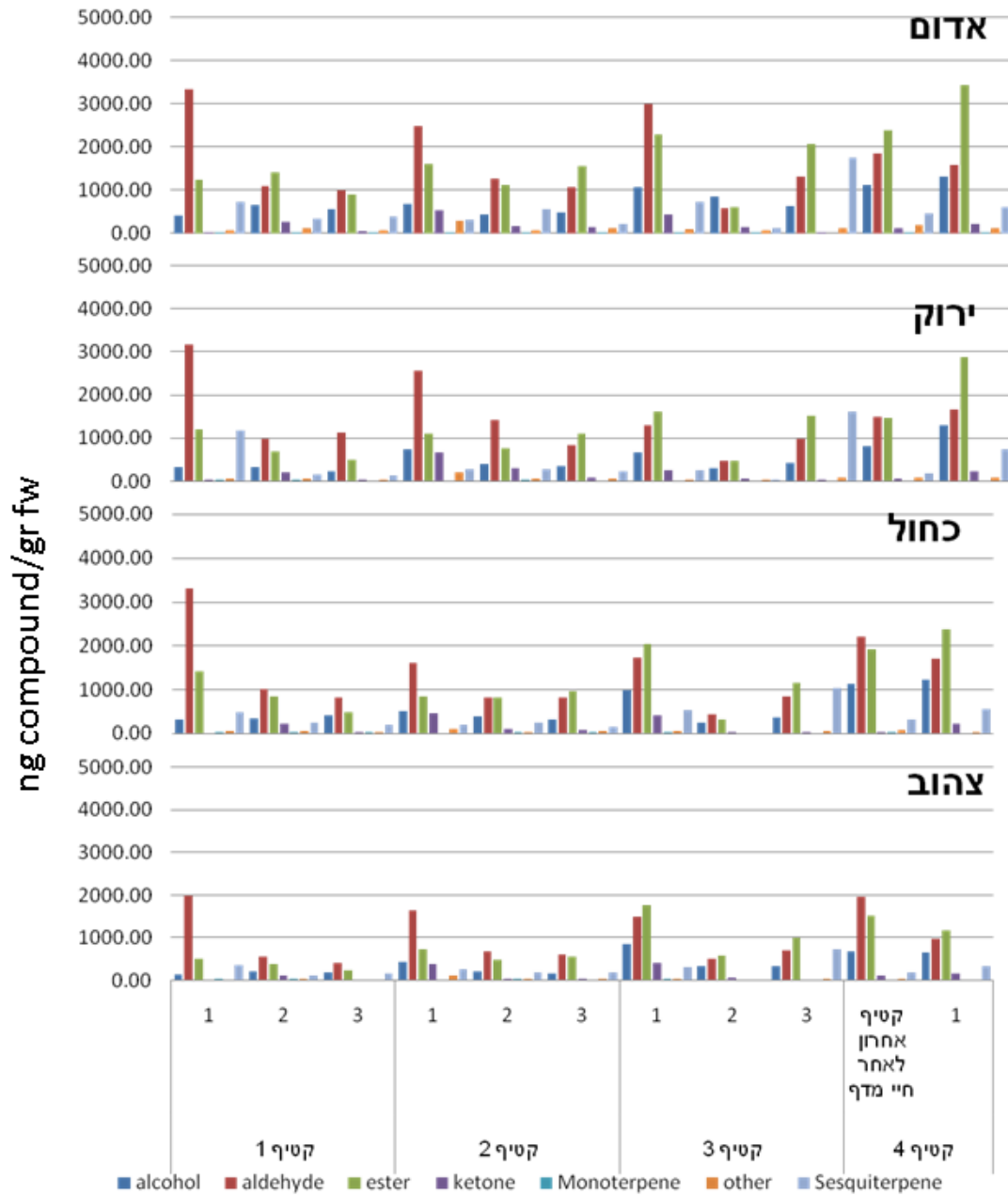
מטרת המחקר הייתה למצוא צרוף של עומס, מועד קטיף משך אחסון וסוג אווירה באחסון שייתן תפוח טעים וארומתי. למרות שנמצאו השפעות של עומס ומועד קטיף על טעם הפרי הן לא היו משמעותיות מבחינת תוספת ערך לקונה וההבדלים בציוני הטעימה היו קטנים, גם כשהיו מובהקים. באופן כללי ניתן לאמר שמטרת המחקר לא הושגה ואין בידנו פרוטוקול 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.

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

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 שנתרה לביצוע תוכנית המחקר?
הפצת הידע שנוצר בתקופת הדו"ח: פרסומים בכתב - <u>ציטט</u> ביבליוגרפי כמקובל בפרסום מאמר מדעי; פנטטים - יש לציין שם ומס' פטנט; הרצאות וימי עיון - 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