

ניסויים באחסון הקליף אור

דו"ח לעונת 2001

מגישים: רון פורת ובתיה וייס - המחלקה לאחסון, מכון וולקני
אוהד נריה, אסיה גיזיס, אלה צבילינג, אלכס סמננקו, עדי שרעבי-נוב
ורות בן-אריה - המעבדה לקירור, קרית שמונה

מבוא

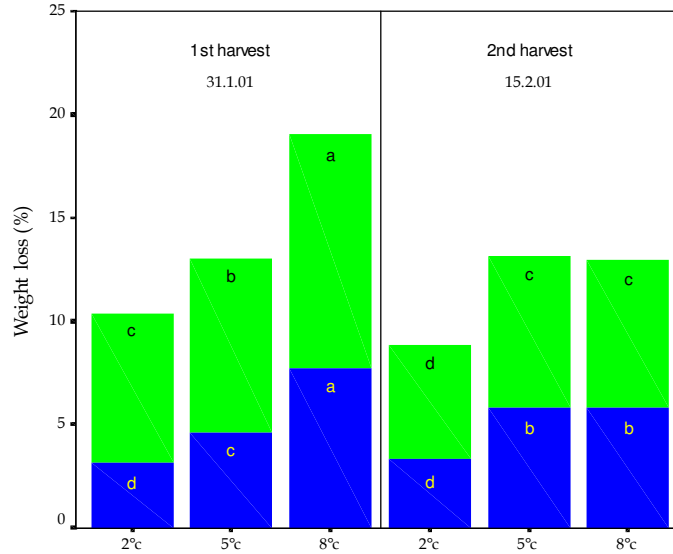
מטרת הניסוי היתה לבחון את השפעות מועד הקטיף וטמפרטורת האחסון על האיכות וכושר ההשתמרות של פירות אור. פרי ממוצע גוון (שנת נטיעה 1997 על כנת טרוייר), שנקטף בתחילת הקטיף המסחרי (31.1.01) ובסופו (14.2.01), הובא למחרת למעבדה בקרית שמונה, לאחר שטופל ומוין במערך המיון של בית האריזה "קרני" בראש פינה. עם הגעתו, אוחסן הפרי באריזות המקוריות (4 תיבות קרטון לכל טיפול) ב-2°C, 5°C ו-8°C למשך 4 שבועות, ולאחר בדיקתו הועבר ל-5 ימים ב-20°C, לבדיקה אחרי חיי מדף. עשרים פירות מכל חזרה הועברו במועד הקטיף ולאחר ההוצאה מקירור למחלקה לאחסון בבית דגן לביצוע בדיקות כימיות.

תוצאות

בכל תיבת פרי נשקלו 10 פירות ביום הכנסת הפרי לאחסון, ביום ההוצאה מאחסון ובסוף חיי המדף. במהלך חודש ימי אחסון הפרי הפסיד בין 3% ל-8% ממשקלו, בהתאם לטמפרטורת האחסון ומועד הקטיף (איור 1). ככלל, ככל שעלתה טמפרטורת האחסון עלה שעור ההפסד במשקל, ללא השפעה בולטת של מועד הקטיף. אולם, בתקופת חיי המדף, גבר קצב איבוד המשקל, לא רק בהתאם לטמפרטורת האחסון, כי אם גם בהשפעת מועד הקטיף. הפרי מהקטיף המוקדם איבד בין 7.2% ל-11.3% ממשקלו, בעוד שהפרי מהקטיף שני איבד רק 5.5-7.4%. יתכן שהשפעת הטמפרטורה על ההפסד במשקל קשורה גם להבדלים ברמות הלחות היחסית ששררה בתנאי הקירור, שהיו כלהלן:

% RH	°C
91.2±2.54	2.05±0.43
80.7±4.50	5.20±0.20
84.9±3.70	7.40±0.50

גם בתקופת חיי המדף היה הבדל בלחות היחסית בסביבת הפרי משני מועדי הקטיף: הפרי מהקטיף המוקדם שהה ב-20°C ב-62% לחות יחסית והפרי מהקטיף השני שהה ב-66% לחות יחסית בממוצע.



איור 1 – השפעת טמפרטורת האחסון ומועד הקטיף על ההפסד במשקל הפרי במשך 4 שבועות אחסון בקירור (■) ו-5 ימים בחיי מדף ב-20°C (■).

ההבדלים באיכות הפרי בהוצאה מאחסון נבעו בעיקר ממועד הקטיף, ורק במקצת מטמפרטורת האחסון (טבלה 1). הפגם העיקרי בפרי היה התרככותו, שלא הופיעה כלל בפרי מהקטיף הראשון, אלא לאחר תקופת חיי המדף. הפרי מהקטיף השני התרכך במהלך האחסון והתרככות גברה מאד בתקופת חיי המדף. לא היתה השפעה חד-משמעית של טמפרטורת האחסון על שיעור התרככות.

שעורי הרקבון היו נמוכים ביותר (לכל היותר 1%) בכל הטיפולים, ללא הבדלים מובהקים ביניהם. נזקי צינה משמעותיים לא הופיעו אפילו ב-2°C, אך היו סימנים קלים לנזק, שהתבטאו בכתמים בהירים בצבע הקליפה. התבהרות צבע הקליפה הוערכה כמעטה (עד 10%=1), בינונית (עד 20%=2) או מרובה (מעל 20% משטח הפרי=4). היא נצפתה בעת הוצאת הפרי מקירור ולא התפתחה בתקופת חיי המדף. עצמתה, שהיתה קלה בפרי מהקטיף הראשון רק באחסון ב-2°C, הלכה וגברה בקטיף השני, והופיעה בכל טמפרטורות האחסון.

טעם הפרי הושפע פחות על-ידי טמפרטורת האחסון מאשר על-ידי מועד הקטיף. פרי מהקטיף המאוחר היה פחות טעים, הודות להרגשת מתיקות וחמיצות פחותות. בעיקר בא הדבר לידי ביטוי לאחר 5 ימי חיי מדף. פרי מהקטיף הראשון לא איבד מטעמו בתקופה זו, לעומת פרי מהקטיף המאוחר, שטעמו ירד בחיי מדף (טבלה 2).

טבלה 1 – איכות הפרי בהוצאה מקירור, לאחר 4 שבועות אחסון ואחרי 5 ימי חיי מדף ב-20°C.

אחרי חיי מדף				הוצאה מקירור				טמפ' אחסון (°C)	תאריך הקטיף
פרי בריא (%)	מדד שינוי צבע	פרי רך (%)	רקבון (%)	פרי בריא (%)	מדד שינוי צבע	פרי רך (%)	רקבון (%)		
77.3	1.4	10.9±1.9	1.8±1.6	94.4	1.3	0	0.3±0.5	2	31.1.01
90.8	1.4	2.5±2.3	0.4±0.8	98.8	0.3	0	0.9±1.1	5	
92.8	1.3	0.7±1.3	0.0±0.0	99.4	0.0	0	0.6±0.7	8	
86.98±7.5a	1.36±0.3b	4.69±5b	0.73±1.2	97.6±2.8a	0.53±0.7b	0±0b	0.57±0.8	מומוצע	

32.8	2.1	68.6±7.7	1.0±1.3	81.5	2.4	18.5±8.5	0.0±0.0	2	
28.6	2.0	70.5±7.7	0.9±0.6	71.4	2.1	25.5±7.7	0.3±0.6	5	14.2.01
41.7	1.3	58.0±6.9	0.7±1.3	79.4	1.0	20.4±6.4	0.9±0.6	8	
34.36±8.0b	1.81±0.5a	65.72±8.9a	0.85±1.0	77.43±9.1b	1.82±0.7a	21.4±7.5a	0.39±0.6	ממוצע	

a-b - מספרים עם אותיות שונות בין הקטיפים נבדלים ברמת מובהקות של $p \leq 0.02$.

טבלה 2 – טעם הפרי בהוצאה מקירור, לאחר 4 שבועות אחסון ואחרי 5 ימי חיי מדף ב- 20°C.

אחרי חיי מדף			הוצאה מקירור			טמפ' אחסון (°C)	תאריך הקטיפ
חמיצות (1-5)	מתיקות (1-5)	טעם כולל (1-10)	חמיצות (1-5)	מתיקות (1-5)	טעם כולל (1-10)		
1.8±0.8a	4.0±0.6	8.5±0.8a	2.0±0.9	4.3±0.5	8.3±1.4	2	
1.7±0.5a	3.7±0.8	7.7±0.5b	2.2±0.4	4.3±0.5	8.5±1.0	5	31.1.01
1.0±0b	3.5±0.5	7.3±0.5b	1.7±0.5	4.3±0.5	7.7±1.6	8	
1.50±0.6	3.72±0.7	7.83±0.8A	1.94±0.6A	4.33±0.5	8.17±1.3	ממוצע	
1.1±0.3	2.7±0.8b	5.6±1.7	1.3±0.7	3.8±1.5	7.2±1.7	2	
1.4±0.5	3.2±1.1ab	6.2±2.7	1.2±0.4	4.3±0.5	7.8±1.2	5	14.2.01
1.5±0.7	3.9±1.0a	7.4±2.0	1.3±0.5	3.7±1.1	7.2±1.3	8	
1.33±0.5	3.27±1.1	6.40±2.2B	1.27±0.5B	3.93±1.1	7.40±1.7	ממוצע	

a-b – מספרים עם אותיות שונות במדד כלשהו נבדלים ברמת מובהקות של $p \leq 0.05$.
הניתוחים נערכו עבור כל מועד קטיפ בנפרד.

A-B - מספרים עם אותיות שונות בין הקטיפים נבדלים ברמת מובהקות של $p \leq 0.02$.

הפרי במועד הקטיפ המאוחר היה מעט מתוק יותר מאשר במועד הקטיפ המוקדם (אחוז כמ"מ גבוה יותר ואחוז חומצה נמוך יותר, ובהתאמה, יחס הבשלה של 18.2 לעומת 15.8) (טבלה 3).
בכל המקרים, אחוזי כלל המוצקים המומסים כמעט ולא השתנו במהלך האחסון ואילו אחוזי החומצה ירדו ב-10-25% לעומת הרמות שנמדדו בזמן הקטיפ (טבלה 3). בשני מועדי הקטיפ, אחוז החומצה נשמר גבוה יותר לאחר אחסון בטמפרטורה נמוכה של 2 מ"צ לעומת אחסון בטמפרטורות גבוהות יותר של 5 ו-8 מ"צ, אך הבדלים אלה לא היו מובהקים מבחינה סטטיסטית (טבלה 3). בהתאמה, יחס ההבשלה עלה במהלך האחסון והיה מעט גבוה יותר לאחר אחסון ב-5 ו-8 מ"צ מאשר לאחר אחסון ב-2 מ"צ (טבלה 3).

טמפרטורות האחסון כמעט ולא השפיעו על רמות האצטלדהיד שזוהו באווירה הפנימית של הפרי (איור 2). אולם, טמפרטורת האחסון הגבוהה של 8 מ"צ הגבירה בצורה משמעותית את רמות האתנול בפרי במועד הקטיפ הראשון, וטמפרטורות של 5 ו-8 מ"צ הגבירו את רמות האתנול בפרי ממועד הקטיפ השני (איור 2).

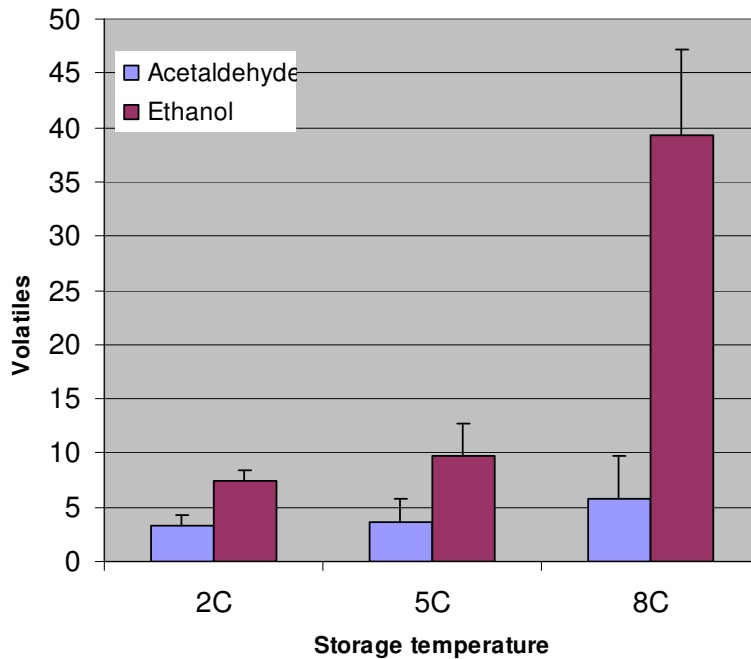
בכל המקרים, נמדדה ירידה מסוימת בטעם של הפרי לאחר האחסון ועלייה בזיהוי של טעמי לוואי (איור 3). במועד הקטיפ הראשון, נראה שהפרי הטעים ביותר היה זה שאוחסן ב-5 מ"צ, ואילו במועד הקטיפ השני הפרי הטעים ביותר היה זה שאוחסן ב-2 מ"צ, אך הבדלים אלה בהעדפת טעם הפרי לא היו מובהקים (איור 3). הירידה בהעדפת טעם הפרי והעלייה בזיהוי של טעמי

הלוואי, לפחות כפי שנצפתה בפרי מהקטיף השני, היתה בהתאמה אם העלייה ברמות האתנול באווירה הפנימית של הפרי.

טבלה 3 – השפעות מועד הקטיף וטמפרטורת האחסון על האיכות הפנימית של פירות אור לאחר 4 שבועות אחסון וחיי מדף.

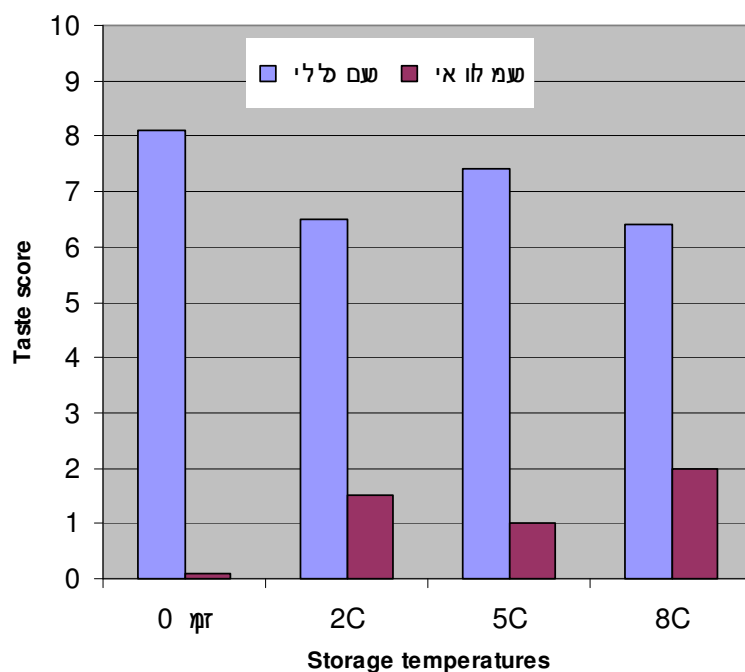
יחס הבשלה	חומצה (%)	כמ"מ (%)	
15.8	0.76	12.0	קטיף 31.1.01 במועד הקטיף לאחר אחסון 2 מ"צ 5 מ"צ 8 מ"צ
17.6	0.67	11.7	
20.2	0.60	12.0	
18.8	0.59	11.2	
18.2	0.73	13.3	קטיף 15.2.01 במועד הקטיף לאחר אחסון 2 מ"צ 5 מ"צ 8 מ"צ
19.9	0.66	13.0	
22.8	0.56	12.8	
23.7	0.55	13.1	

Exp. 1

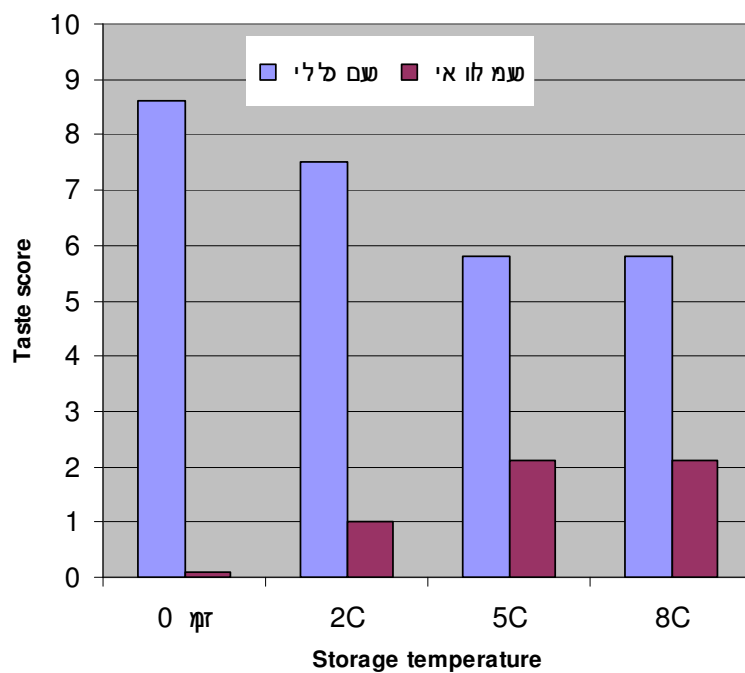


איור 2 – השפעת טמפרטורת האחסון על הצטברות נדיפים באווירה הפנימית של פירות אור לאחר 4 שבועות אחסון.

Exp. 1



Exp. 2



איור 3 – השפעת טמפרטורת האחסון על הטעם של פירות אור לאחר 4 שבועות אחסון.

מסקנות

1. מועד הקטיף – פרי מקטיף מוקדם השתמר מעט טוב יותר מפרי מקטיף מאוחר, שהתרכך באחסון ואיבד מטעמו.
2. טמפרטורת אחסון – ככל שטמפרטורת האחסון נמוכה יותר, בטווח מ- 2°C עד 8°C , היה פחות הפסד משקל והתפתחו פחות טעמי לוזאי.