

החברה למחקר ופיתוח קירור ואיסוס פירות ק"ש בע"מ
קרית שמונה
טל. 04-6817421, 04-6940208 פקס. 04-6940113
www.mop-zafon.org.il
Email: fruitlab@netvision.net.il

אחסון שסק

דו"ח לשנת 2002

צוות המעבדה: אוהד נריה, אסיה גיזיס, אלה צבילינג,
אלכס סמננקו, עדי שרעבי-נוב, רות בן-אריה

דצמבר 2002

תקציר

מטרת העבודה היתה לבדוק את כושר ההשתמרות באחסון של קלון חדש של הזן עכו 1, שנמצא בכרם מהר"ל, הקרוי "אבריי", ולהשוותו לכושר השתמרות זן האם. פרי משני הזנים אוחסן בטמפרטורות 0°C ו- 4°C כשהוא ערום או עטוף בפוליאאתילן צפוף, במשך 3 שבועות. איכות הפרי נבדקה בהוצאה מקירור ולאחר 3 ימי חיי מדף. ניתן היה להבחין בין הזנים "עכו 1" ו"אבריי" בעת הקטיף על פי גודל הפרי וצבעו, אולם שני הזנים לא נבדלו בתכונות אחרות כגון קשיות הפרי, תכולת הכ.מ.מ. והחומצה ולא בטעם הפרי.

פרי משני הזנים השתמר היטב באחסון ב- 0°C במשך 3 שבועות ו-3 ימי חיי מדף ב- 20°C . עטיפת הפרי בפוליאאתילן צפוף הפחיתה את ההפסד במשקל הפרי בצורה מובהקת ושיפרה במקצת את מראה הפרי. איכות הפרי נפגמה בצורה קלה על-ידי פגמים פיזיולוגיים שונים, אך הפסדים בגין רקבונות היו מזעריים.

אחסון הפרי ב- 4°C התאפשר רק כשהוא היה עטוף בפוליאאתילן צפוף, בגין הפסד משקל רב, שגרם להצטמקות הפרי, הוא אוחסן ללא עטיפה.

בתום 3 שבועות אחסון של פרי עטוף בשתי הטמפרטורות ולאחר 3 ימי חיי המדף ב- 20°C , כ-80% ממנו היה עדיין ראוי לשווק ובטעם סביר.

תודתנו נתונה ל:

"שלז" - כרם מהר"ל
מרים זילברשטיין - שה"מ
עמי עין גדי - גן השומרון
יצחק אדטו ואלקנה בן-ישר - מו"פ צפון
המחקר מומן על-ידי מו"פ צפון

פרי השסק מוכר כפרי עם חיי אחסון קצרים יחסית לאחר הקטיף, כאשר הגורמים המגבילים את חייו הם רקבון, הצטמקות, התרככות והשחמת הקליפה. ברם, קיימת שונות בין זני השסק באשר לכושר השתמרותם באחסון (גלפט-רייד, עלון הנוטע, 1970). התנאים המומלצים לזנים השונים הם בין 0°C ל- 4°C ו-90-95% לחות יחסית, לתקופת אחסון של 2-3 שבועות, כאשר משך חיי המדף ב- 20°C הוא 3-5 ימים. מטרת העבודה הנוכחית היתה לבדוק את כושר השתמרותו של זן שסק חדש – "אברי" (קלון חדש של עכו 1 שנמצא בכרם מהר"ל) ולהשוותו לזן האם – "עכו 1", תוך הגדרת התנאים המיטביים מבחינת טמפרטורת האחסון ואריזת הפרי.

חומרים ושיטות

נערך ניסוי תלת גורמי: א. 2 זנים – אברי ועכו 1

ב. 2 טמפרטורות אחסון - 0°C ו- 4°C

ג. 2 סוגי אריזה – עם ובלי עטיפה בפוליאאתילן צפוף

הפרי נקטף במטע בכרם מהר"ל ב-16/4/02 והובל למעבדה בקרית שמונה בשעות הבוקר, כשטמפרטורת הפרי היתה כ- 25°C . הפרי היה ארוז בסלסלות פלסטיות (נספק), שהכילו כ-1.2 ק"ג פרי. הסלסלות נשקלו והפרי הוכנס ללילה לקירור ב- 0°C או ב- 4°C . למחרת, מחצית הסלסלות בכל טמפרטורה נעטפו בשקיות פוליאאתילן צפוף. הפרי אוחסן במשך 3 שבועות בטמפרטורות הני"ל והועבר ל-3 ימי חיי מדף ב- 20°C מבלי להסיר את העטיפות. בדיקות הפרי בקטיף כללו קביעת משקל פרי ממוצע, בדיקת צבע במד-צבע מינולטה בערוץ "a", בדיקת קשיות במד-קשיות של פנפל עם ראש קוני על לחיים מקולפות, מדידת שעורי הכ.מ.מ. והחומצה במיץ הסחוט ומבחן טעם משולש להשוואה בין הזנים. בהוצאה מקירור ובחיי מדף נבדק ההפסד במשקל הפרי, מראהו החיצוני ובדיקות צבע, מוצקות ידנית, כ.מ.מ. וחומצה כני"ל. לאחר חיי מדף נערך גם מבחן טעם, להשוואה בין הטיפולים בכל זן, כאשר הטועמים נתבקשו להעריך את טעם הפרי הכולל (1-10), מתיקות (1-5), עסיסיות (1-5) וטעמי לוואי (1-5).

תוצאות

הפרי מזן אברי היה גדול יותר, אך חיוור יותר מפירות הזן עכו 1, ביום הקטיף (טבלה 1). לא נמצאו הבדלים בין הזנים בשאר המדדים שנבדקו באותה עת ולמרות ההבדל בצבע, רק 37.5% מהטועמים הצליחו להבחין בין הזנים על-ידי זיהוי הדוגמא הזוהה במבחן המשולש. כל הטועמים שזיהו נכונה, העדיפו את הטעם של עכו 1 על הזן אברי.

טבלה 1 – מדדי הבשלת שני זני השסק ביום הקטיף.

הזן	משקל הפרי (גרם)	צבע הפרי ("a")	קשיות הפרי (ל"כ)	כ.מ.מ. במיץ (%)	חומצה במיץ (%)
עכו 1	55.2±2.2	13.6±1.5	1.9±0.4	11.2±0.4	0.63±0.07
אברי	68.4±4.9	11.2±1.6	2.0±0.3	11.5±0.7	0.56±0.05
מובהקות	0.029	0.000	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.

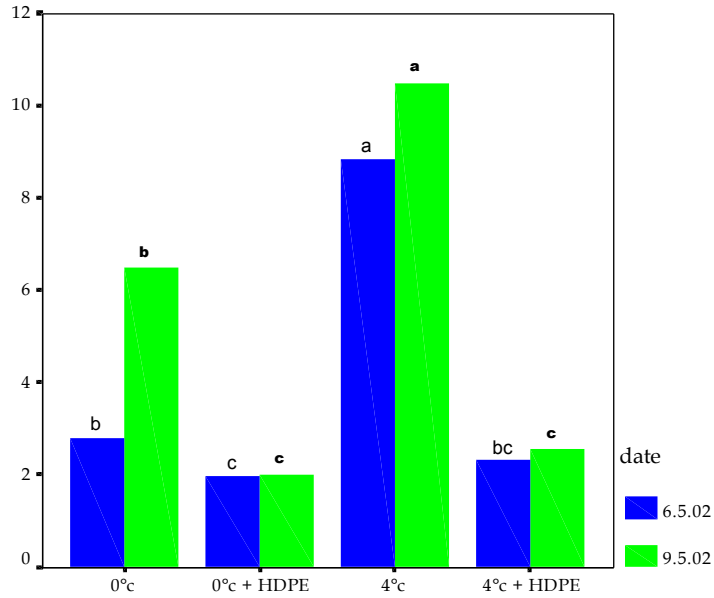
העטיפה ביריעות פוליאאתילן צפוף היתה מיועדת למניעת הפסד מים מהפרי במהלך האחסון וחיי המדף, אך היא השפיעה גם על הרכב הגזים בסביבת הפרי (טבלה 2). בהוצאה מקירור נמצאה השפעה מובהקת של טמפרטורת האחסון על הצטברות CO₂ רק בזן אברי. בחיי מדף ב- 20°C עלו שעורי ה-CO₂ בכל האריזות, ללא השפעה של טמפרטורת האחסון או של הזן.

טבלה 2 - הצטברות CO₂ (אחוזים) במהלך האחסון וחיי מדף באריזות של פוליאאתילן צפוף.

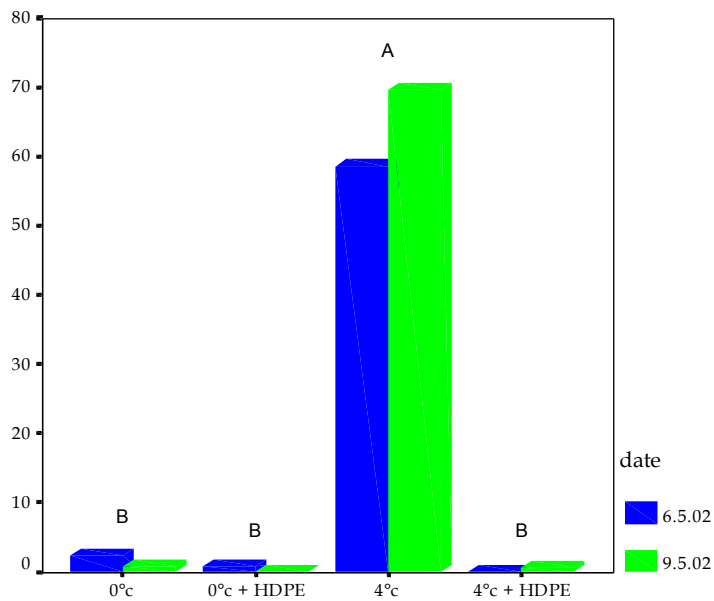
הזן	טמפרטורת אחסון	בהוצאה מקירור	אחרי חיי מדף
עכו 1	0°C	1.6ab	5.5
	4°C	1.7ab	4.9
אברי	0°C	1.3a	5.0
	4°C	2.5b	5.0
		ל.מ.	ל.מ.

הפסד משקל

לא נמצאו הבדלים בין הזנים בהפסד המשקל במהלך האחסון וחיי המדף ועל כן מוצגות תוצאות של ממוצעי שני הזנים (ציור 1). היו השפעות מובהקות של טמפרטורת האחסון ושל העטיפה שהתבטאו בהגברת ההפסד במשקל על-ידי אחסון ב- 4°C לעומת 0°C ומניעתה על-ידי עטיפת הפרי בפוליאאתילן צפוף. אפילו ב- 0°C הופחת ההפסד במשקל בצורה מובהקת על-ידי העטיפה, שגם מנעה גידול בהפסד המשקל בתקופת חיי המדף. הפסד במשקל הפרי מעל 6% מצא ביטוי בהצטמקות פרי קשה (תמונה 1) כשהפרי אוחסן ב- 4°C ללא עטיפה (ציור 2). בשאר הטיפולים שעורי הפרי המצומק היו מזעריים.



ציור 1 – הפסד משקל של פירות שסק (ממוצעים משני הזנים) לאחר 3 שבועות אחסון בשתי טמפרטורות בפרי עטוף בפוליאאתילן צפוף (+HDPE) ולא עטוף, ולאחר 3 ימים ב-20°C. a-c - עמודות עם אותיות שונות בכל מועד בדיקה, נבדלות ברמת מובהקות של $p \leq 0.05$.



ציור 2 – שעורי הפרי המצומק בהוצאה מקירור ולאחר חיי מדף בפרי עטוף בפוליאאתילן צפוף (+HDPE) ולא עטוף (ממוצעים משני הזנים). A-B - טיפולים עם אותיות שונות, נבדלים בשני מועדי הבדיקה ברמת מובהקות של $p \leq 0.05$.



תמונה 1
הצטמקות פרי שהפסיד
במשקל מעל 6%

איכות חיצונית

פגמים פיזיולוגיים אחרים שפגעו במראה הפרי היו שקעים (תמונה 2), השחמה שחית (תמונה 3) גומה (תמונה 4), והשחמה עמוקה (תמונה 5). הזנים נבדלו ברגישות להשחמה כאשר בממוצע 43.5% מהזן "אברי" נפגע לעומת 8.8% מ"עכו 1", בממוצע לכל תנאי האחסון (טבלה 3). שעורי ההשחמה היו גם גבוהים יותר באופן מובהק בפרי שאוחסן ב-4°C, בהשוואה לפרי שאוחסן ב-0°C. הופעת הגומה והשקעים בפרי לא הושפעה על-ידי הזן, טמפרטורת האחסון ועטיפת הפרי. שעורי הפגמים לא עלו בתקופת חיי המדף. הפרי נעשה מעט גמיש במהלך האחסון, אך לא התרכך אפילו בחיי מדף (הנתונים אינם מוצגים). רקבונות כמעט ולא הופיעו בפרי באף אחד מהטיפולים – פחות מ-2.5%, ולא נצפו הבדלים בין הזנים ו/או בין הטיפולים.

טבלה 3 – שעורי הפגמים הפיזיולוגיים בפרי לאחר 3 שבועות אחסון בקירור.

הזן	טמפרטורת אחסון	עטיפה	שקעים (%)	השחמה (%)	גומה (%)	התרככות* (1-4)
עכו 1	0°C	-	41.4±4.5	0.0	1.6±2.7	3.9
		+	49.9±17.1	3.0±2.6	5.8±5.0	3.7
	4°C	-	39.2±22.3	15.6±20.5	6.1±5.5	3.4
		+	44.2±20.5	16.8±7.3	0.0	3.9
אברי	0°C	-	38.8±13.7	33.0±9.1	8.2±10.5	3.8
		+	36.0±8.8	43.0±12.7	9.9±9.5	3.8
	4°C	-	33.5±18.3	57.3±14.5	2.1±3.6	3.6
		+	33.3±5.6	49.7±14.0	3.7±3.2	3.7
מובהקות	זנים	טמפרטורות	אריזה	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.
				ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.
				ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.

הערה – הפירות מוינו לפי פגם אחד בלבד לפי הסדר: שקעים, השחמה, גומה מבלי להתחשב בהצטמקות והתרככות. * 4 = פרי קשה, 1 = פרי רך.



תמונה 3 – השחמת קליפה שטחית



תמונה 2 – שקעים

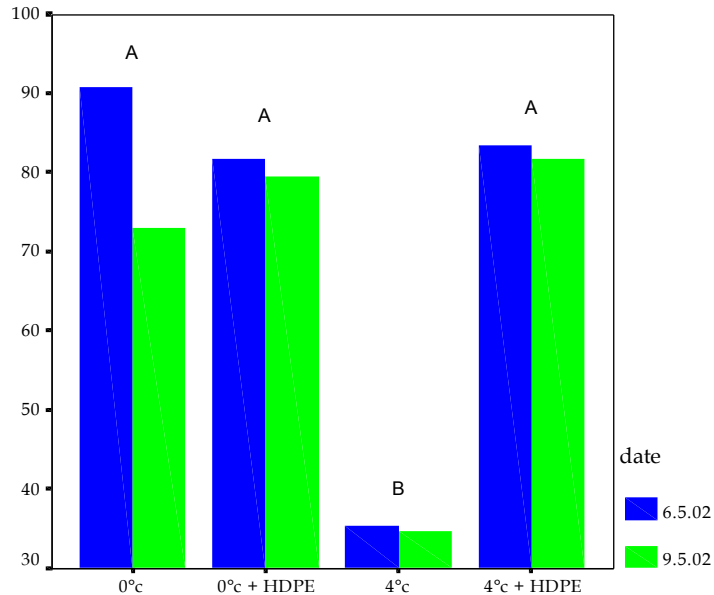


תמונה 5 – השחמת קליפה עמוקה



תמונה 4 – גומה

הפגמים הנ"ל הופיעו לרוב בעצמה קלה ועל כן שעורי הפרי הראויים לשווק היו יחסית גבוהים (ציור 3), למעט פרי שאוחסן ללא עטיפה ב- 4°C , שסבל מהצטמקות קשה. בתקופת חיי המדף חלה ירידה קלה בלבד בשעור הפרי הראוי לשווק, למעט בטיפול האחסון ב- 0°C ללא עטיפה, בו היתה ירידה מובהקת בשעור הפרי הראוי לשווק בעיקר בגין תוספת של השחמת הקליפה. ההשחמה העמוקה (תמונה 5) הופיעה רק בתקופת חיי המדף באחוזים נמוכים (3-5%) בפרי שאוחסן ב- 4°C , עטוף ולא עטוף.



ציור 3 – שעורי הפרי הראויים לשווק בהוצאה מקירור ולאחר חיי מדף (ממוצעים משני הזנים)

הערה – פרי ראוי לשווק כולל פרי קשה וגמיש, לא מצומק ולא רקוב אך עם שקעים, גומה והשחמה בדרגות קלות.

A-B - טיפולים עם אותיות שונות, נבדלים בשני מועדי הבדיקה ברמת מובהקות של $p \leq 0.05$.

איכות פנימית

ציפת הפרי השחימה במהלך הקירור, כפי הנראה, לאחר חיתוך הפרי לאורכו. עצמת השחמת הציפה דורגה כקלה או בינונית (תמונה 6). השחמה קשה לא נצפתה באף מקרה. השחמת הציפה לא הושפעה על-ידי טמפרטורת האחסון, צורת העטיפה או העברה לחיי מדף (טבלה 4). אמנם הזן אברי היה רגיש מהזן עכו 1, אך גם הוא נפגע רק בצורה קלה.



תמונה 6 – השחמת הציפה (קלה (דרגה 1) משמאל ובינונית (דרגה 2) מימין)

טבלה 4 – שעור השחמת הציפה ועצמתה לאחר 3 שבועות אחסון.

מזדד השחמה (1-4)		פרי נגוע (%)		טמפרטורת אחסון	הזן
עטוף	ערום	עטוף	ערום		
1.1	1.0	11.9	15.7	0°C	עכו 1
1.2	1.1	15.7	6.1	4°C	
1.2	1.0	21.4	18.8	0°C	אברי
1.0	1.0	20.4	22.5	4°C	
	ל.מ.	0.023		זנים	מובהקות
	ל.מ.	ל.מ.		טמפרטורות	
	ל.מ.	ל.מ.		אריזה	

מבחינת תכולת הכ.מ.מ. והחומצה היתה התנהגות שונה בין הזנים (טבלה 5). כעוד רמת החומציות נשמרה בזו עכו 1 כמו בשעת הקטיף, הרי בזן אברי חלה ירידה ברמתה במהלך האחסון ב- 4°C. בשני הזנים שעורי הכ.מ.מ. נשארו כפי שהיו בעת הקטיף. במבחני הטעם לרוב לא הובחנו הבדלים בין הטיפולים, למעט ירידת איכות בזן עכו 1 שאוחסן ב- 4°C, כנראה ללא קשר לשעורי הכ.מ.מ. והחומצה. כמו בעת הקטיף, לא הובחנו הבדלים בטעם בין הזנים.

טבלה 5 – ההרכב הכימי וטעם הפרי לאחר 3 שבועות אחסון ו- 3 ימים בחיי מדף (ממוצעים לפרי עטוף וערום).

טעם כולל (1-10)	חומצה (%)	כ.מ.מ. (%)	טמפרטורת אחסון	הזן
7.5a	0.68	11.0	0°C	עכו 1
5.4b	0.62	11.4	4°C	
	ל.מ.	ל.מ.		
7.1	0.55a	11.1	0°C	אברי
6.3	0.42b	10.9	4°C	
	ל.מ.	ל.מ.		

סיכום

1. ניתן היה להבחין בין הזנים "עכו 1" ו"אבריי" בעת הקטיף על פי גודל הפרי וצבעו, אולם שני הזנים לא נבדלו בתכונות אחרות כגון קשיות הפרי, תכולת הכ.מ.מ. והחומצה ולא בטעם הפרי.
2. פרי משני הזנים השתמר היטב באחסון ב- 0°C במשך 3 שבועות ו-3 ימי חיי מדף ב- 20°C . עטיפת הפרי בפוליאאתילן צפוף הפחיתה את ההפסד במשקל הפרי בצורה מובהקת ושיפרה במקצת את מראה הפרי. איכות הפרי נפגמה בצורה קלה על-ידי פגמים פיזיולוגיים שונים, והפסדים בגין רקבונות היו מזעריים.
3. אחסון הפרי ב- 4°C התאפשר רק כשהוא היה עטוף בפוליאאתילן צפוף, בגין הפסד משקל רב, שגרם להצטמקות הפרי, כשהוא אוחסן ללא עטיפה.
4. בתום 3 שבועות אחסון של פרי עטוף בשתי הטמפרטורות ולאחר 3 ימי חיי המדף ב- 20°C , כ-80% ממנו היה עדיין ראוי לשוק ובטעם סביר.
5. במידה ויהיה עניין להאריך את משך האחסון של זני שסק שונים, רצוי יהיה לבחון עטיפה ביריעות פלסטיות המאפשרות בנוסף לשמירת לחות יחסית גבוהה ויצירת אווירה מתואמת בריכוזי CO_2 גבוהים יותר, שעשויים למנוע את התפתחות הפגמים הפיזיולוגיים שנצפו.