

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
e-mail: fruitlab@netvision.net.il

אחסון אגס

דו"ח לשנת 2004

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

אוגוסט 2005

עמוד	תוכן העיניינים
4	1. מדדי הבשלה לקטיף פרי המיועד לאחסון
13	2. הדברת צרבון שטחי בעזרת תכשיר סמארט-פרש
18	3. יישום סמארט-פרש לאחר אחסון באוויר רגיל ובאוויר מבוקר
20	4. מניעת התרככות, צרבון ורקבונות בשיטות אידוד
22	5. בדיקת איכות זנים אירופאים חדשים
41	6. מהו מספר המיכלים שניתן לטבול במיכל הטבילה של אל-צרב+מרפאן?

תקציר

מדדי הבשלה לקטיף פרי המיועד לאחסון

לאחר שלוש שנים של איסוף נתונים, שהחל כ- 80 יום לאחר שיא פריחה, מסתבר שאגס מזן ספדונה ראוי לאחסון חייב להקטף לפני שהוא מגיע למינימום הקלימקטרי ברמת הנשימה שלו ולפני שהוא מתחיל לייצר אתילן. המדד שהשתנה בצורה לינארית ועקבית לקראת הקטיף היה קשיות הפרי. בעזרת מדד זה ניתן איפא לחזות בדיוק יחסי גבוה את מועד הגעת הפרי לקשיות הפרי לקשיות של 16 ל"כ, הרצויה להתחלת הקטיף. הקשיות כמדד לסיום הקטיף לאחסון ארוך נקבע ל- 13 ל"כ. לאור השונות הקיימת בין השנים, מדדים נוספים שרצוי להעזר בהם הם - ימים משיא פריחה, פירוק עמילן והשתנות צבע הזרעים, שאף הם השתנו בצורה לינארית לקראת הקטיף.

השפעת התכשיר סמארט-פרש על אגסי ספדונה

פרי ממטעי יפתח וראש פינה מ- 4 מועדי קטיף נחשף למינונים נמוכים של MCP-1 לפני האחסון באוויר מבוקר, במטרה למנוע התפתחות צרבון שטחי, מבלי לפגוע בכושר הפרי להבשיל ולהגיע לטעם של פרי לא מטופל. נמצא שמינון של 100 ח"ב הדביר את הצרבון השטחי ביעילות ואפשר הבשלת פרי תקינה. מינון של 50 ח"ב היה מעט פחות יעיל בהדברת המחלה. יתרונות נוספים של הטיפול בסמארט-פרש היו בהאטת קצב התרככות הפרי ובהפחתת שיעור השחמת ליבת הפרי באחסון ממושך של פרי מקטיף מאוחר. כלומר, נראה שניתן יהיה להאריך את משך האחסון של פרי שנקטף מאוחר, אך יתכן שרצוי לבחון גם מינון גבוה יותר של התכשיר לפרי זה. נבדקה השפעת סמארט-פרש בחשיפת הפרי לאחר הוצאתו מאחסון. פרי שאוחסן 6 חודשים באוויר רגיל לא הגיב למינונים עד 150 ח"ב. אולם, לאחר 6 חודשי אחסון באוויר מבוקר חשיפת הפרי לתכשיר במינון 75 ח"ב הכפילה את חיי המדף שלו הודות להאטת קצב התרככותו ועיכוב הופעת כתמי שפשוף בפרי. להדברת רקבונות אחסון בשיטה גזית, שניתן לשלבה עם האידוד בסמארט-פרש, נבדקה יעילות תכשיר חדש, המבוסס על שחרור אדים פונגצידיים מהפטריה *Muscodor albus*. הטיפול בתכשיר נמצא יעיל בהדברת עובש אפור ועובש כחול כשהוא ניתן לבדו או בשילוב עם סמארט-פרש, לפני אחסון הפרי בקירור רגיל במשך 5 חודשים.

איכות זני אגס אירופיים חדשים

אשתקד הוחל בבדיקת כושר השתמרות של זני אגס אירופיים באחסון באוויר רגיל. הפרי נדגם ממטע צעיר בחוות מתתיהו בו כמויות הפרי היו קטנות, לעיתים עד כדי כך שקשה היה לבחון בהיקף ראוי מצבי הבשלה שונים בקטיף או משכי אחסון שונים. השנה נמשכה הבדיקה בכמויות פרי גדולות יותר ובדרך כלל ניתן היה לקטוף את הפרי ב- 3 מועדי קטיף ולבדוק את השתמרותם לאחר 3 תקופות אחסון. נדגמו 6 זנים, לרוב מעצים על 2 כנות, בשלושה מועדי קטיף, כאשר משכי האחסון הסתמכו על תוצאות אשתקד.

אגסים מהזן Callais יפים במראה ודי טעימים. הפרי מבשיל ללא אחסון בקירור ובאוויר רגיל ניתן לאחסן ב- 0°C קרוב לחודשיים ימים. לא נמצאה השפעה של מועד הקטיף על כושר השתמרות הפרי באחסון, בתנאי שהוא נקטף בקשיות בין 15 ל-12 ל"כ ופירוק העמילן היה בתחילתו. לכנה נמצאה השפעה קלה בלבד על הבשלת הפרי וכושר השתמרותו באחסון.

למרות יופיו של הזן Rosemarie ושמירה נאותה על מראהו במהלך 3 חודשי אחסון, ללא תלות במצב הבשלת הפרי בעת הקטיף, הפרי לא הגיע לטעם טוב, אפילו אחרי 3 חודשי אחסון בקירור. כאשר הפרי היה ניתן לאכילה ליבת הפרי התחילה להשחים.

אגסי הזן Bon Rouge, שנקטפו ללא לחי אדומה במהלך שבועיים בסוף יולי, הבשילו בקצב איטי למדי ולא נמצאו הבדלים מובהקים בצבע הרקע, מתיקות וחמיצות. על שתי הכנות הפרי הלך והתרכך ועל כנת בטוליפוליה חלה גם התפרקות גוברת של העמילן מהקטיף הראשון לאחורון. הפרי משתי הכנות ומשלושת הקטיפים השתמר היטב באוויר רגיל במשך 6-8 שבועות ב- 0°C . במהלך חי המדף לאחר מכן הוא התרכך ונעשה טעים יותר ככל שהתארך משך האחסון.

במשך שנתיים נמצא שהזן Cascade בעל מראה נאה וטעם טוב לאחר תקופה קצרה של אחסון בקירור רגיל. הפרי השתמר היטב במשך קרוב ל-4 חודשי אחסון, למעט פגם פיזיולוגי בצורת גומה בחלק מהפירות. הכנה השפיעה על מוצקות הפרי וחומציותו, אך לא היתה לכך השפעה על כושר השתמרותו. איכות הפרי באחסון גם לא הושפעה על-ידי מועד הקטיף בתחום הנבדק, כשקשיות הפרי נעה בין 16 ל-12 ל"כ.

הזן Sensation הינו זן יפה המגיע לאחר חיי מדף ארוכים או אחסון קצר בקירור לטעם סביר. כושר השתמרותו ב- 0°C באוויר רגיל הוא בינוני, בהיותו רגיש במקצת לרקבון ולצרבון שטחי. מופיעים בקליפה גם כתמי שפופים. יתכן שבאוויר מבוקר, כושר השתמרותו יסופר, מאחר והרגישות למחלות הללו נמוכה. הפרי שומר על מוצקות טובה בקירור ולא היתה ניכרת השפעה של מועד הקטיף בתקופה שנבדקה. הכנה משפיעה מאד על מראה הפרי ועל קשיותו, אך לא על טעמו או כושר השתמרותו של הפרי באחסון.

זן האגס Forelle שמר על מראה נאה באחסון באוויר רגיל במשך 4 חודשי אחסון ב- 0°C . בטמפרטורות אחסון גבוהות יותר (7°C), איכות הפרי לא נשתמרה. אולם ב- 0°C הפרי לא היה ניתן לאכילה בשל עפיצותו, שהופגה רק לאחר 6 חודשי אחסון. ללא הפגת העפיצות לא יהיה עניין בזן הזה ועל כן נושא משך האחסון המינימלי להפגת העפיצות צריך להבדק עוד שנה, תוך השוואה בין הכנות השונות.

תודות

לצוותי המטע מיפתח, מיונתן ולעודד טאובה מראש פינה

לחברת רימי כימיקלים בע"מ

לחברת מנרב בע"מ

לחברת לוקסמבורג בע"מ

לחברת מכתשים בע"מ

לצוות "קירור גליל", קרית שמונה

לשולחן המגדלים במועצת הפירות ולמדען הראשי במשרד החקלאות

1. מדדי הבשלה לקטיף פרי המיועד לאחסון

זו השנה השלישית בה נאספו נתונים של הבשלת אגסי ספדונה, החל מ-4 עד 6 שבועות לפני הקטיף המסחרי, על מנת לנסות לאתר מדד מוקדם לקביעת מועד התחלת הקטיף. בשנתיים הראשונות לא נמצא דמיון רב בין נתוני טרום הקטיף, למרות שהתנהגות הפרי משני המטעי המדגם (הר ועמק) היתה דומה למדי בשתי השנים מבחינת קצב השתנות המדדים שנבדקו. כלומר, נראה שקיים גם גורם חיצוני (אקלימי?) המווסת את קצב הבשלת הפרי לקראת הבשלתו.

מבחינת כושר השתמרות הפרי באחסון, לאחר 9 חודשי אחסון נסתמנה ירידה מסוימת באיכות הכוללת של הפרי מהקטיף האחרון בשתי השנים, אף על פי שהיא עדיין היתה מעל למדד המינימלי שקבענו. השנה, על מנת להדגיש את השפעת מועד הקטיף על כושר הפרי באחסון הורעו במקצת תנאי האחסון באוויר מבוקר בעיקר מבחינת מועד הפעלת האוויר המבוקר ושמירה על משטר טמפרטורות קפדני.

חומרים ושיטות

שיא פריחה בראש פינה חל ב-26/3/04 וביפתח ב-24/3/04. מועדי הדיגום המוקדמים בשני המטעים היו זהים וחלו ב-30/6, 6/7, 13/7, 18/7, 22/7 ו-27/7. פרי לאחסון נדגם ב-4 התאריכים האחרונים. במטע יפתח נדגם גם פרי לאחר סיום עונת הקטיף המסחרי, ב-3/8 וב-8/8 למעקב אחר קצב ההבשלה על העץ, ללא אחסון. הפרי אוחסן באוויר מבוקר ב-0°C (במקום -0.5°C), לאחר טבילה במרפאן 0.5%, עד סוף פברואר ועד אמצע אפריל, כאשר לפרי משני הקטיפים הראשונים הרכב האוויר היה 2% O₂ + 5% CO₂ ולשני הקטיפים האחרונים 2% O₂ + 2% CO₂. הכנסת הפרי לאוויר המבוקר בוצעה 5, 8, 11 ו-8 ימים לאחר הקטיף, בארבעת הקטיפים בהתאמה.

תוצאות

א. בדיקות טרום קטיף

הדיגום השנה התחיל מאוחר יותר מאשתקד, אך התקבלה תמונה דומה של השתנות המדדים החל מ-95 ימים לאחר שיא פריחה (ציור 1.1). בשתי השנים, הפרי הגיע למשקלו המירבי כ-118 יום משיא פריחה, למרות שהשנה הוא היה יותר גדול (משקל הפרי משני הקטיפים האחרונים אינו כלול, מאחר וזה פרי שנשאר על העצים לאחר ביצוע הקטיף העיקרי). התפתחות צבע הזרעים, רמת הנשימה וייצור האתילן היו דומים בשני המטעים וברמות דומות עד לסוף הקטיפים לאחסון (125 יום משיא פריחה). ההבדלים בין המטעים בקצב פירוק העמילן והצטברות הכ.מ.מ. היו אף הם דומים לאשתקד, כאשר בפרי מיפתח פירוק העמילן היה מהיר יותר, למרות שרמת הכ.מ.מ. היתה נמוכה יותר מאשר בפרי

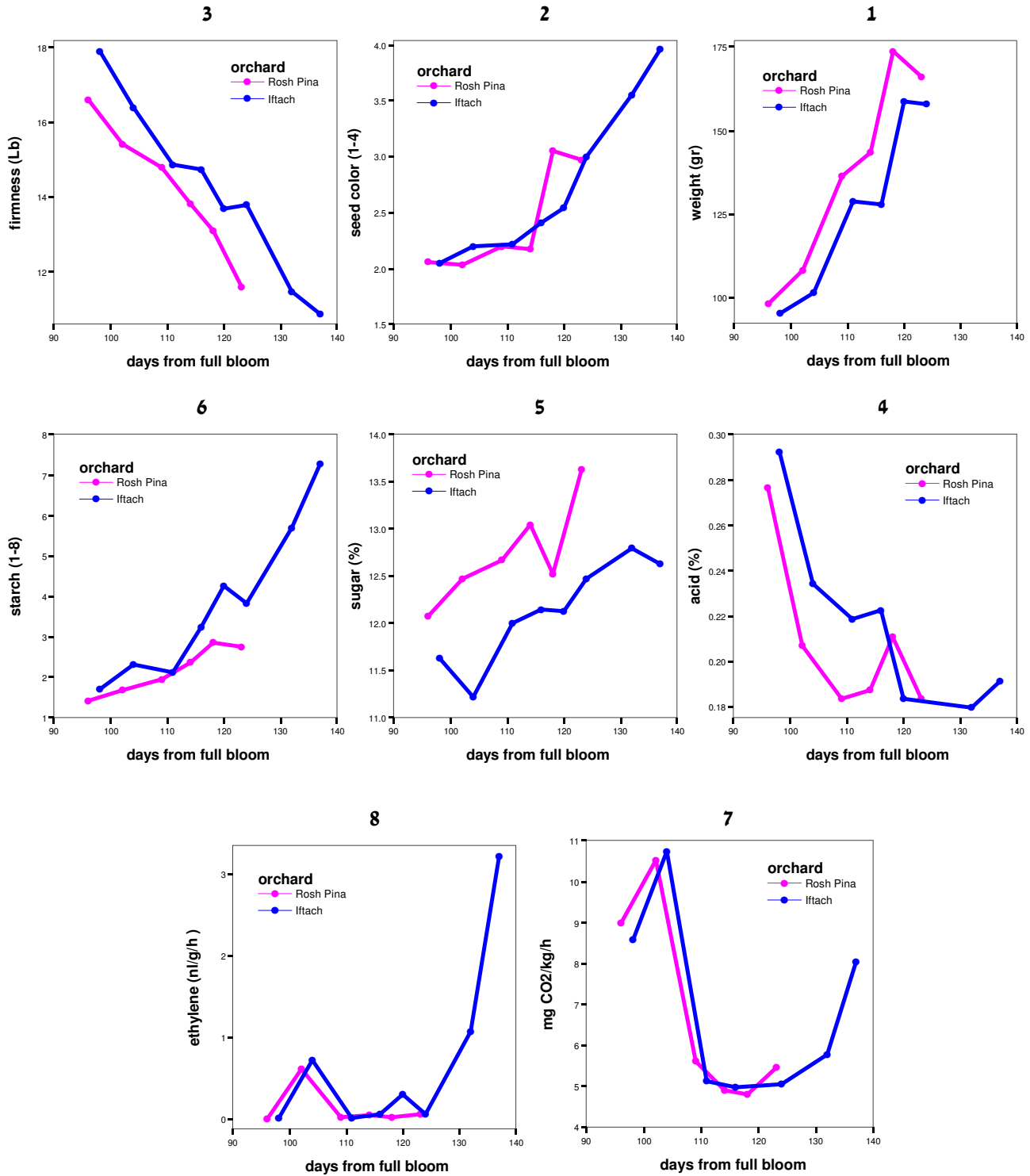
מראש פינה. התרככות הפרי היתה בקצב לינארי בשני המטעים גם השנה, כשהפרי מיפתח היה הקשה יותר מבין השניים, בעוד שאשתקד הקשיות היתה זהה בכל מועדי הבדיקה. המשך הבדיקות בפרי מיפתח בשנה זו מלמד על כך שהפרי האחרון נקטף בהיותו בנקודת המינימום הקלימקטרי בקצב הנשימה, כשלאחריו קצב פירוק העמילן והשחמת הזרעים זנקו (ציורים 1.1, 1.2).

המדדים שהשתנו באופן מובהק ($p \leq 0.01$) במהלך תקופת קטיף פרי לאחסון שארכה שבועיים היו קשיות, פירוק עמילן וצבע הזרעים (טבלה 1.1). בשני המטעים הפרי גדל עד ל-118-120 יום לאחר שיא פריחה, במקביל להגעת הפרי למינימום הקלימקטרי שלו.

טבלה 1.1 - מדדי ההבשלה של אגסי ספדונה במועדי הקטיף השונים של פרי המיועד לאחסון מראש פינה וביפתח.

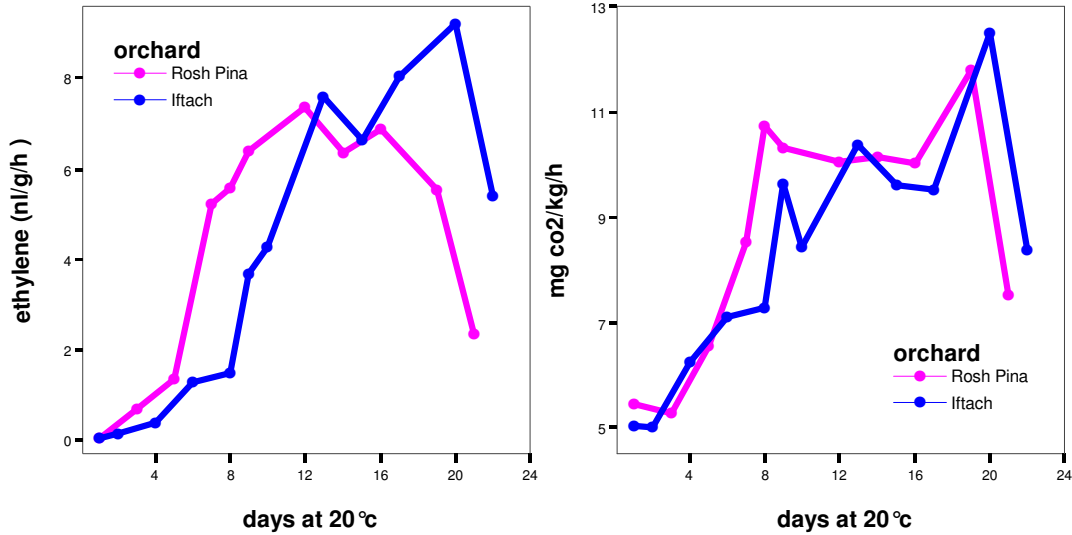
מובהקות	קטיף IV	קטיף III	קטיף II	קטיף I	המדד	המטע
-	123	118	114	109	ימים משיא פריחה	ראש פינה
0.010	165.9ab	173.5a	143.5bc	136.3c	משקל (גרם)	קשיות (לי"כ)
0.000	11.6d	13.1c	13.8b	14.8a	פירוק עמילן (1-8)	צבע זרעים (1-4)
0.011	2.8a	2.9a	2.4ab	1.9b	כ.מ.מ. (%)	חומצה (%)
0.000	3.0a	3.1a	2.2b	2.2b	קצב נשימה (mg CO ₂ /kg/h)	ייצור אתילן (nl/g/h)
0.064	13.6a	12.5b	13.1ab	12.7b	קצב נשימה (mg CO ₂ /kg/h)	ייצור אתילן (nl/g/h)
ל.מ.	0.18	0.21	0.18	0.18	קצב נשימה (mg CO ₂ /kg/h)	ייצור אתילן (nl/g/h)
ל.מ.	5.5	4.8	4.9	5.6	קצב נשימה (mg CO ₂ /kg/h)	ייצור אתילן (nl/g/h)
ל.מ.	0.06	0.02	0.05	0.02	קצב נשימה (mg CO ₂ /kg/h)	ייצור אתילן (nl/g/h)
-	124	120	116	111	ימים משיא פריחה	יפתח
0.001	157.9a	158.6a	127.8b	128.8b	משקל (גרם)	קשיות (לי"כ)
0.000	13.7b	13.8b	14.7a	14.9a	פירוק עמילן (1-8)	צבע זרעים (1-4)
0.000	3.8a	4.3a	3.3a	2.1b	כ.מ.מ. (%)	חומצה (%)
0.000	3.0a	2.5b	2.4b	2.2c	קצב נשימה (mg CO ₂ /kg/h)	ייצור אתילן (nl/g/h)
ל.מ.	12.5	12.1	12.2	12.0	קצב נשימה (mg CO ₂ /kg/h)	ייצור אתילן (nl/g/h)
ל.מ.	0.18	0.22	0.22	0.24	קצב נשימה (mg CO ₂ /kg/h)	ייצור אתילן (nl/g/h)
ל.מ.	5.1	5.9	5.0	5.1	קצב נשימה (mg CO ₂ /kg/h)	ייצור אתילן (nl/g/h)
ל.מ.	0.06	0	0.06	0.02	קצב נשימה (mg CO ₂ /kg/h)	ייצור אתילן (nl/g/h)

a-d ערכים בכל שורה עם אותיות שונות נבדלים ברמת המובהקות המצויינת בעמודה השמאלית.



ציור 1.1- השינויים שחלו באגסי ספדונה החל מ- 96 יום משיא פריחה עד לסיום קטיפה הפרי לאחסון.

- | | | |
|---------------|----------------|----------------|
| 1. משקל הפרי | 2. צבע זרעים | 3. קשיות הפרי |
| 4. חומצה | 5. כ.מ.מ. | 6. פירוק עמילן |
| 7. נשימת הפרי | 8. ייצור אתילן | |



ציור 1.2 - עצמת הנשימה וייצור האתילן על-ידי פרי מקטיפי 123-124 יום לאחר שיא פריחה, במהלך חיי המדף ב-20°C לאחר הקטיפי.

ב. כושר השתמרות הפרי באחסון

מאחר שהפרי לא נטבל באל-צרב, התפתחה מחלת הצרבון השטחי בשעורים ניכרים בפרי משני הקטיפים המאוחרים (טבלה 1.2). נמצאו הבדלים בין המטעים ברגישות הפרי למחלה, אך המגמות היו זהות. המחלה הופיעה כבר בעת ההוצאה מקירור בתום 7 חודשי אחסון וגברה בהיקפה ובעצמתה בתקופת חיי המדף.

בניגוד לרגישות לצרבון, שהלכה וגברה עם התקדמות ההבשלה, הרגישות לשיפשוים בפרי הלכה ופחתה (טבלה 1.3). שעורי הרקבון בפרי היו נמוכים לרוב וללא השפעה מובהקת של מועד הקטיפי, משך האחסון או מקור הפרי. לעומת זאת, ציפת הפרי נפגעה קשה מהשחמת הליבה בקטיפים המאוחרים, למרות שהפרי אוחסן ברמת CO₂ מופחתת (טבלה 1.4). אחרי 7 חודשי אחסון הנזק היה מועט, בהוצאה מקירור, אך גבר בתקופת חיי המדף, ללא הבדלים בין המטעים.

הירידה החזקה במוצקות הפרי מהקטיפים המאוחרים כפי הנראה קשורה אף היא בהפחתת רמת ה-CO₂ באחסון (טבלה 1.5). אולם, למרות ההבדלים בהרכב הגזים באוויר המבוקר, נמצא קשר חזק ומובהק בין קשיות הפרי בקטיפי לבין הקשיות הן בהוצאה מקירור והן לאחר חיי מדף (ציור 1.3). ציור זה מציג בבירור, שקשיות בקטיפי של 13 ל"כ ומעלה דרושה לאבטחת שמירת מוצקות פרי במשך 7 חודשי אחסון באוויר מבוקר וחיי מדף של 5 ימים, מעל לרמה המינימלית.

טבלה 1.2 - שעורי הנגיעות בצרבוך שטחי באגסי ספדונה ממועדי קטיף שונים, בהוצאה מאחסון באוויר מבוקר ולאחר חיי מדף של 5 ימים ב- 20°C.

9 חודשי אחסון				7 חודשי אחסון				מועד הקטיף	המטע
בחי מדף		בהוצאה מקירור		בחי מדף		בהוצאה מקירור			
מדד (1-4)	%	מדד (1-4)	%	מדד (1-4)	%	מדד (1-4)	%		
1.5b	4.2c	-	0b	2.5a	1.6c	-	0b	1 ראש	
1.0b	4.0c	-	0b	1.0b	3.1c	-	0b	2 פינה	
2.7a	72.6b	1.8	61.3a	2.4a	73.2b	2.0	40.0a	3	
2.7a	95.2a	1.9	61.3a	2.8a	95.8a	2.1	45.0a	4	
0.000	0.000	ל.מ.	0.000	0.054	0.000	ל.מ.	0.000	מובהקות	
-	0c	-	0b	-	0c	-	0c	1 יפתח	
-	0c	-	0b	-	0c	-	0c	2	
2.0	69.4b	1.6	32.5a	1.7	57.5b	1.1	16.6b3	3	
2.2	87.2a	1.7	52.5a	2.2	84.9a	1.3	40.0a	4	
ל.מ.	0.000	ל.מ.	0.001	ל.מ.	0.000	ל.מ.	0.000	מובהקות	

a-b ערכים עם אותיות שונות בכל עמודה נבדלים ברמת המובהקות המצויינת בתחתית.

טבלה 1.3 - שעורי הפרי (%) עם שפשופים בקליפת אגסי ספדונה, לאחר 5 ימים בחיי מדף בתום האחסון באוויר מבוקר.

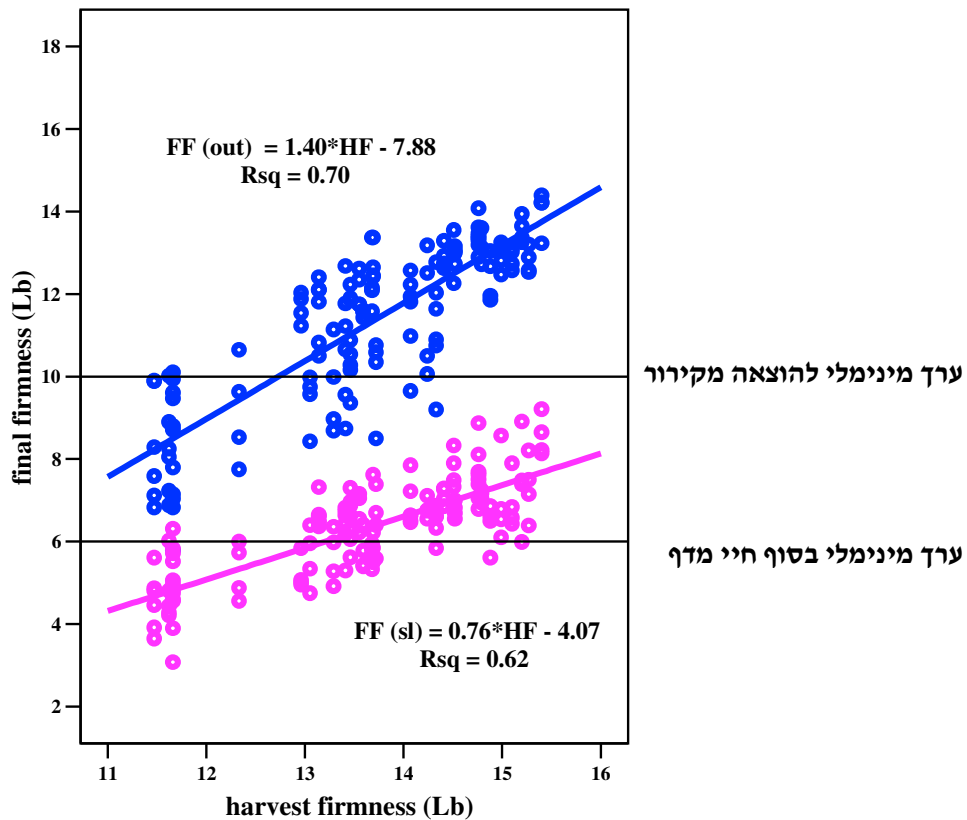
9 חודשי אחסון	7 חודשי אחסון	מועד הקטיף	המטע
57.5a	31.3	1	ראש פינה
58.4a	28.5	2	
12.0b	12.3	3	
1.6b	8.0	4	
0.000	ל.מ.		מובהקות
59.6a	52.5a	1	יפתח
65.9a	46.4a	2	
23.2b	29.5b	3	
9.9b	11.1c	4	
0.000	0.000		מובהקות

a-c ערכים עם אותיות שונות בכל עמודה נבדלים ברמת המובהקות המצויינת בתחתית.

טבלה 1.4 - השחמת ליבת הפרי באגסי ספדונה ממועדי קטיף שונים - אחוז פרי נגוע.

9 חודשי אחסון		7 חודשי אחסון		מועד הקטיף	המטע
בהוצאה	בחיי מדף	בהוצאה	בחיי מדף		
0c	2.5c	0b	0b	1	ראש פינה
0c	2.5c	0b	0b	2	
85.0b	45.0b	47.5a	7.5b	3	
97.5a	80.0a	65.0a	25.0a	4	
0.000	0.000	0.000	0.000	מובהקות	
0c	5.0c	2.5b	0b	1	יפתח
2.5c	2.5c	0b	0b	2	
47.5b	40.0b	7.5b	0b	3	
50.0a	67.5a	35.0a	22.5a	4	
0.000	0.000	0.000	0.032	מובהקות	

a-c ערכים עם אותיות שונות בכל עמודה נבדלים ברמת המובהקות המצויינת בתחתית.



ציור 1.3 - קשיות הפרי בקטיף לעומת קשיותו בהוצאה מקירור (כחול) ובחיי מדף (ורוד) לאחר 7 ו-9 חודשי אחסון באוויר מבוקר (הנתונים אוחדו באותו גרף משום שלרוב לא חלה התרככות פרי משמעותית במשך שני חודשי האחסון האחרונים).

טבלה 1.5 - קשיות (ל"כ) אגסי ספדונה מ- 4 מועדי קטיף במהלך האחסון וחיי המדף.

9 חודשי אחסון		7 חודשי אחסון		מועד הקטיף	המטע
בהוצאה	בחיי מדף	בהוצאה	בחיי מדף		
6.3a	13.0a	6.8a	12.6a	1	ראש פינה
5.3b	12.1b	6.1b	11.6b	2	
5.0b	9.0c	6.3b	8.9c	3	
4.0c	6.9d	5.1c	8.1c	4	
0.000	0.000	0.000	0.000		מובהקות
8.1a	13.0a	7.5a	13.5a	1	יפתח
7.6b	13.1a	7.1a	13.2a	2	
6.8c	10.6b	6.6b	10.7b	3	
6.6c	9.7b	6.2b	11.3b	4	
0.000	0.000	0.000	0.000		מובהקות

a-c ערכים עם אותיות שונות בכל עמודה נבדלים ברמת המובהקות המצויינת בתחתית.

מבחינת ההרכב הכימי של הפרי, רמת הכ.מ.מ. עלתה בפרי מכל הקטיפים בהשוואה לערכים ההתחלתיים והגיעה לאותם הערכים בכל מועדי הקטיף, ללא הבדלים מובהקים גם בין משכי האחסון (טבלה 1.6), אך עדיין נשמר הפער בין שני המטעים. לעומת זאת, בשעורי החומצה נשמרו הפערים שהיו בין מועדי הקטיף והירידה בשעורים נמשכה לכל אורך האחסון.

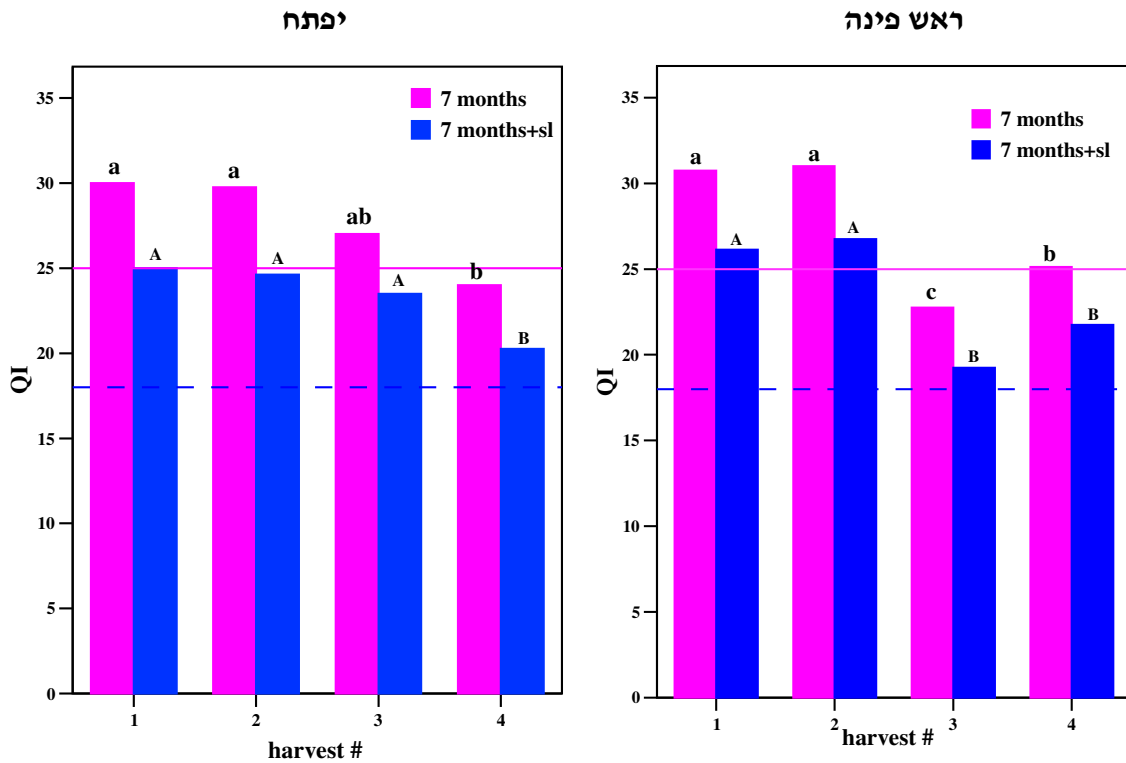
למרות ההבדלים הללו, צוות הטעימה לא מצא הבדלים מובהקים בין פרי ממועדי הקטיף השונים אחרי 7 חודשי אחסון, אך הפרי מראש פינה היה תמיד טעים יותר מהפרי של יפתח. לא נערכה בדיקה מקיפה לאחר 9 חודשי אחסון, אך בטעם הפרי מהקטיף האחרון לא חלה ירידה מובהקת ונשמר ההבדל בין שני המטעים. יש לציין שהטועמים הבחינו בחמיצות רבה יותר בפרי מהקטיף הראשון בשני המטעים.

בחישוב מדד האיכות הכוללת (QI) המסתמך על כל הפרמטרים הנ"ל (למעט צרבוני שטחי), חל מעבר חד בין הקטיף השני והשלישי (ציור 1.4). הפרי מהקטיפים האחרונים הגיע לרמות המינימום הארביטרריות שקבענו - כלומר, לא היה צריך להאריך את משך האחסון של פרי זה. (הפרי מהקטיף השלישי מיפתח אמנם היה מעט מעל למינימום המבוקש, אך הפרי מראש פינה היה מעט מתחתיו). כל הפרי מהקטיף האחרון הגיע למינימום האיכות הכוללת בהוצאה מקירור אך שמר על איכות מספקת בתקופת חיי המדף, ללא ירידה מובהקת בטעם הפרי. איכות הפרי משני הקטיפים הראשונים נשמרה באותה רמה במשך שני חודשי אחסון נוספים, כלומר היה הרבה מעל למינימום הנדרש לשוק, הן בהוצאה מקירור והן לאחר חיי מדף (הנתונים אינם מוצגים).

טבלה 1.6 - השתנות שעורי הכ.מ.מ., החומצה וטעם הפרי מ- 4 מועדי קטיף במהלך האחסון (בדיקה לאחר 5 ימים בחיי מדף ב- 20°C).

9 חודשי אחסון			7 חודשי אחסון			מועד הקטיף	המטע
טעם כולל (1-10)	חומצה (%)	כ.מ.מ. (%)	טעם כולל (1-10)	חומצה (%)	כ.מ.מ. (%)		
-	0.144	14.5	7.8	0.210a	14.8	1	ראש
-	0.133	14.3	8.8	0.160b	14.3	2	פינה
-	0.140	14.0	7.8	0.156b	14.2	3	
8.3	0.129	14.4	8.6	0.148b	14.4	4	
	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	0.037	ל.מ.		מובהקות
-	0.183	13.2	7.6	0.195a	13.5a	1	יפתח
-	0.164	13.0	7.8	0.164b	13.4a	2	
-	0.152	13.0	7.0	0.140c	12.8b	3	
6.7	0.140	12.7	7.2	0.144bc	12.5b	4	
	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	0.000	0.000		מובהקות

a-c ערכים עם אותיות שונות בכל עמודה נבדלים ברמת המובהקות המצויינת בתחתית.



ציור 1.4 - מדד איכות פרי כוללת בהוצאה מקירור (ורוד) אחרי 7 חודשי אחסון באוויר מבוקר וכעבור 5 ימים בחיי מדף (כחול).

___ מדד איכות מינימלית בהוצאה מקירור, - - - - מדד איכות מינימלית לאחר חיי מדף
B-A, a-c - עמודות עם אותיות שונות בכל מועד בדיקה נבדלות ברמת מובהקות של $p \leq 0.05$.

סיכום

השינויים שחלו במדדים של התבגרות והבשלת הפרי, שנאספו השנה החל ב- 95 יום לאחר שיא הפריחה, היו דומים למדי למגמת השינויים בנתונים שנאספו אשתקד, אם כי ההבדלים בין שני המטעים היו השנה יותר בולטים. מכל מקום, בכל מועדי הקטיף ובשני המטעים הפרי היה עדיין מבחינה פיזיולוגית לפני המינימום הקלימקטרי. למרות זאת, שוב ראינו שהפרי משני הקטיפים האחרונים התחיל לאבד מאיכותו לאחר 7 חודשי אחסון באוויר מבוקר, ולא התאים לאחסון ארוך יותר. לעומת זאת, לא חלה ירידה באיכות הפרי משני הקטיפים הראשונים עד ל- 9 חודשי אחסון. השוואת רמות הקשיות הפרי במשך 3 השנים מלמדת שלא ניתן לקבוע בפסקנות רמה מינימלית לאחסון ארוך של הפרי, אך יתכן שניתן לחשב מדד משולב של מספר גורמים, כגון קשיות, צבע הזרעים ופירוק העמילן. לעומת זאת, את התחלת הקטיף לאחסון ניתן יהיה לקבוע על פי קשיות הפרי ולחזות את מועד התחלת הקטיף על פי הירידה הלינארית בקשיות הפרי החל מ- 90 יום משיא פריחה. למרות הדמיון הרב שנמצא במדדי ההבשלה בעת הקטיף בשתי שנות הניסוי 2003 ו- 2004, ראוי לציון הוא ההבדל הבולט ברגישות הפרי למחלת הצרבון השטחי בשתי השנים. אמנם מחלה זו אינה מהווה בעיה כיום באחסון האגס, משום שהוא מטופל ביעילות על-ידי טבילת הפרי לפני האחסון, אך מעניינת האפשרות למנוע אותה כליל על-ידי אחסון פרי מקטיפים מוקדמים בתנאי אוויר מבוקר.

2. הדברת צרבון שטחי בעזרת התכשיר סמארט-פרש

בניסוי הראשון, שנערך ב- 2002, הטיפול בסמארט-פרש (300 ח"ב 1-MCP) לפני האחסון באוויר מבוקר מנע התפתחות צרבון שטחי. אך הפרי המטופל לא הבשיל אפילו לאחר 9 חודשי אחסון בקירור. אשתקד, נבדקו מינונים נמוכים יותר בפרי במצבי הבשלה שונים, אך המחלה לא הופיעה כלל בפרי שאוחסן באוויר מבוקר. השפעת הסמארט-פרש באה לידי ביטוי בעיקר בהאטת קצב התרככות הפרי וכתוצאה מכך הוארכו חיי המדף במספר ימים. גם מראה הפרי המטופל שופר בתקופת חיי המדף הודות להפחתת שיעור השפשופים והיקפם. התגובה לטיפול בסמארט-פרש הלכה ופחתה עם התקדמות הבשלת הפרי. השנה חזרנו על הניסוי על מנת לאמת את ממצאי אשתקד.

חומרים ושיטות

אגסי ספדונה, שנדגמו במטעי ראש פינה ויפתח ב- 4 מועדי קטיף, כמתואר בניסוי הקודם, נחשפו לאחר טבילתם במרפאן 0.5% ל- 50 ח"ב 1-MCP ב- 20°C, למשך 24 שעות. מדגמי פרי מהקטיף הרביעי טופלו גם במינון כפול של 1-MCP (100 ח"ב). לאחר הטיפול הפרי קורר ל- 2°C, נעטף בפוליאיתילן מחורר (LDPE – 40µ) ואוחסן באוויר מבוקר יחד עם פרי הבקורת (טבילה במרפאן 0.5% בלבד) באוויר מבוקר ב- 5% CO₂ + 1.5% O₂ (שני הקטיפים הראשונים) או ב- 2% CO₂ + 1.5% O₂ (שני הקטיפים האחרונים). איכות הפרי נבדקה לאחר 7 ו- 9 חודשי אחסון בעת ההוצאה מקירור ולאחר חי המדף ב- 20°C.

תוצאות

מחלת הצרבון השטחי הופיעה רק בפרי מהקטיפים המאוחרים, אך היא הודברה בעילות על-ידי הטיפול בסמארט-פרש, במיוחד במינון הגבוה (טבלה 2.1). גם עצמת המחלה הופחתה בצורה מובהקת, אפילו במינון הנמוך (טבלה 2.2). מאחר שהמינונים שנבדקו השנה היו נמוכים, התאפשרה הבשלת הפרי המטופל והתרככותו אפילו לאחר 7 חודשי אחסון (טבלה 2.3) (לא נמצאו הבדלים מובהקים בקשיות הפרי בין שני משכי האחסון ועל כן הנתונים הם ממוצעים). בהוצאה מקירור הפרי המטופל בסמארט-פרש היה קשה יותר באופן מובהק מפרי הבקורת (למעט בקטיף השני), אך לאחר חיי מדף, הפרי שטופל במינון הנמוך היה קשה יותר מהבקורת רק בקטיף הראשון. מאידך, ערכי קשיות הפרי מעל 6 ל"כ בתום 5 ימים בחיי מדף מאפשרים הארכת חיי המדף של הפרי בעוד כשבוע ימים, וזה התאפשר בפרי מהקטיף האחרון בעקבות הטיפול במינון הגבוה (1-MCP 100ppb). צבע הפרי לרוב לא הושפע מהטיפול במינוני 1-MCP הנמוכים שנבדקו, אך מראה הפרי שופר הודות לעיכוב בהופעת הצרבון השטחי בעיקר בתקופת חיי המדף (תמונה 2.1). לעומת זאת, השפשופים בקליפת הפרי הוגברו השנה על-ידי הטיפול ב- 1-MCP בפרי משני הקטיפים האחרונים, ואילו בפרי מהקטיפים הראשונים היתה נטיה להפחתה בשני המטעים, אך היא לא היתה מובהקת (טבלה 2.4).

טבלה 2.1 - שעורי מחלת הצרבון השטחי באגסי ספדונה במהלך האחסון ב- 0°C באוויר מבוקר (1.5% O₂ + 2% CO₂) ובתקופת חיי הדף ב- 20°C (% פרי נגוע).

9 חודשי אחסון				7 חודשי אחסון				1-MCP (ח"ב)	המטע
קטיף 26/7/04		קטיף 22/7/04		קטיף 26/7/04		קטיף 22/7/04			
חיי מדף	הוצאה	חיי מדף	הוצאה	חיי מדף	הוצאה	חיי מדף	הוצאה		
95.2a	61.3a	72.6	61.3a	95.8a	45.0a	73.2a	40.0a	0	ראש
64.8b	40.0a	39.9	10.0b	54.5b	12.5b	51.1b	8.8b	50	פינה
44.0c	10.0b	-	-	25.8c	0b	-	-	100	
0.000	0.002	ל.מ.	0.001	0.000	0.008	0.043	0.007		מובהקות
87.2a	52.5a	69.4a	32.5	84.9a	40.0a	57.5a	16.3	0	יפתח
20.8b	7.5b	16.7b	0	21.3b	0b	10.9b	0	50	
4.2c	0b	-	-	0.7c	0b	-	-	100	
0.000	0.020	0.002	ל.מ.	0.000	0.000	0.048	ל.מ.		מובהקות

a-c ערכים עם אותיות שונות בכל עמודה נבדלים ברמת המובהקות המצויינת בתחתית.

טבלה 2.2 - עצמת מחלת הצרבון השטחי באגסי ספדונה במהלך האחסון ב- 0°C באוויר מבוקר (1.5% O₂ + 2% CO₂) ובתקופת חיי המדף ב- 20°C (מדד ממוצע משני הקטיפים בשני המטעים : 1 = נגיעות קלה <10% . . . 4 = נגיעות קשה >75%).

9 חודשי אחסון		7 חודשי אחסון		1-MCP (ח"ב)
חיי מדף	הוצאה	חיי מדף	הוצאה	
2.40a	1.72a	2.28a	1.63	0
1.46b	1.16b	1.18b	1.75	50
1.24b	1.0b	1.0b	-	100
0.000	0.000	0.000	ל.מ.	מובהקות

a-b ערכים עם אותיות שונות בכל עמודה נבדלים ברמת המובהקות המצויינת בתחתית.

טבלה 2.3 - קשיות (ל"כ) אגסי ספדונה בהוצאה מאחסון ב- 0°C באוויר מבוקר ובתקופת חיי המדף ב- 20°C (ממוצעים מ- 7 ו- 9 חודשי אחסון ומפרי של שני המטעים).

לאחר חיי מדף				הוצאה מקירור				1-MCP (ח"ב)
קטיף 4	קטיף 3	קטיף 2	קטיף 1	קטיף 4	קטיף 3	קטיף 2	קטיף 1	
5.55b	6.20	6.50	7.16b	8.92c	9.84b	12.47	13.03b	0
5.47b	6.18	6.32	7.62a	9.67b	11.14a	12.6	13.25a	50
6.11a	-	-	-	10.90a	-	-	-	100
0.000	ל.מ.	ל.מ.	0.002	0.000	0.000	ל.מ.	0.051	מובהקות

a-b ערכים עם אותיות שונות בכל עמודה נבדלים ברמת המובהקות המצויינת בתחתית.

1-MCP 50 ח"יב



קטיף 1

קטיף 2

קטיף 3

קטיף 4

1-MCP
100 ח"יב

בקורת



תמונה 2.1 - ספדונה מיפתח לאחר

9 חודשי אחסון באוויר מבוקר

ב- 0°C ו- 5 ימים בחיי מדף ב- 20°C.

טבלה 2.4 - שעורי הפרי עם שפופים בקליפה לאחר חיי מדף בתום האחסון (ממוצעים משני משכי אחסון).

יפתח				ראש פינה				1-MCP (ח"ב)
קטיף 4	קטיף 3	קטיף 2	קטיף 1	קטיף 4	קטיף 3	קטיף 2	קטיף 1	
% פרי משופשף								
5.3b	13.2	28.1	28.0	2.4b	6.1	21.7	22.2	0
23.6a	26.8	22.4	19.3	11.4ab	16.1	18.5	13.0	50
25.9a	-	-	-	16.6a	-	-	-	100
0.027	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	0.025	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	מובהקות
מדד שפופים (1-4)								
2.1	2.2	1.9	1.9	1.4	2.1	1.5	1.5	0
2.2	2.0	1.8	1.4	1.9	1.6	1.2	1.1	50
1.8	-	-	-	1.7	-	-	-	100
ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	0.003	מובהקות

a-b ערכים עם אותיות שונות בכל עמודה נבדלים ברמת המובהקות המצויינת בתחתית.

כמו אשתקד, הטיפול בסמארט-פרש גרם להפחתת-מה בהשחמת ליבת הפרי בעיקר לאחר תקופת חיי המדף. הפרי משני הקטיפים הראשונים לא נפגע בהשחמת הליבה, אך בפרי המטופל משני הקטיפים המאוחרים היתה הפחתה בנוק, שהיתה מובהקת לאחר 9 חודשי אחסון (טבלה 2.5).

טבלה 2.5 - שעורי השחמת ליבת הפרי מקטיפים מאוחרים לאחר 5 ימים בחיי מדף ב-20°C בתום האחסון.

יפתח				ראש פינה				1-MCP (ח"ב)
9 חודשי אחסון		7 חודשי אחסון		9 חודשי אחסון		7 חודשי אחסון		
קטיף 4	קטיף 3	קטיף 4	קטיף 3	קטיף 4	קטיף 3	קטיף 4	קטיף 3	
68a	48a	35	8	98a	85a	65	48	0
40b	25b	30	13	55b	70b	38	23	50
50ab	-	13	-	80a	-	23	-	100

a-b ערכים עם אותיות שונות בכל טור נבדלים ברמת מובהקות של $p \leq 0.05$.

תכולות הכ.מ.מ. והחומצה לא הושפעו על-ידי טיפולי הסמארט-פרש, אך היתה נטיה לשיפור טעם הפרי על-ידי הטיפול במינון הגבוה (טבלה 2.6). מכל מקום, לא נפגם טעם הפרי על-ידי הטיפול והפרי הגיע למצב הבשלה תקין.

טבלה 2.6 - טעם אגסי ספדונה מהקטיף הרביעי, לאחר 5 ימים בחיי מדף בתום האחסון באוויר מבוקר (מדד טעם מ- 1 עד 10).

יפתח		ראש פינה		1-MCP (ח"ב)
9 חודשי אחסון	7 חודשי אחסון	9 חודשי אחסון	7 חודשי אחסון	
6.7b	7.2	8.3	8.6	0
7.7ab	7.4	7.8	8.0	50
8.7a	8.2	8.5	9.0	100

a-b ערכים עם אותיות שונות בכל טור נבדלים ברמת מובהקות של $p \leq 0.05$.

סיכום

פרי ממטעי יפתח וראש פינה מ- 4 מועדי קטיף נחשף למינונים נמוכים של 1-MCP לפני האחסון באוויר מבוקר, במטרה למנוע התפתחות צרבון שטחי, מבלי לפגוע בכושר הפרי להבשיל ולהגיע לטעם של פרי לא מטופל. נמצא שמינון של 100 ח"ב הדביר את הצרבון השטחי ביעילות ואפשר הבשלת פרי תקינה. מינון של 50 ח"ב היה מעט פחות יעיל בהדברת המחלה. יתרונות נוספים של הטיפול בסמארט-פרש היו בהאטת קצב התרככות הפרי ובהפחתת שעור השחמת ליבת הפרי באחסון ממושך של פרי מקטיף מאוחר. כלומר, נראה שניתן יהיה להאריך את משך האחסון של פרי שנקטף מאוחר, אך יתכן שרצוי לבחון גם מינון גבוה יותר של התכשיר לפרי זה.

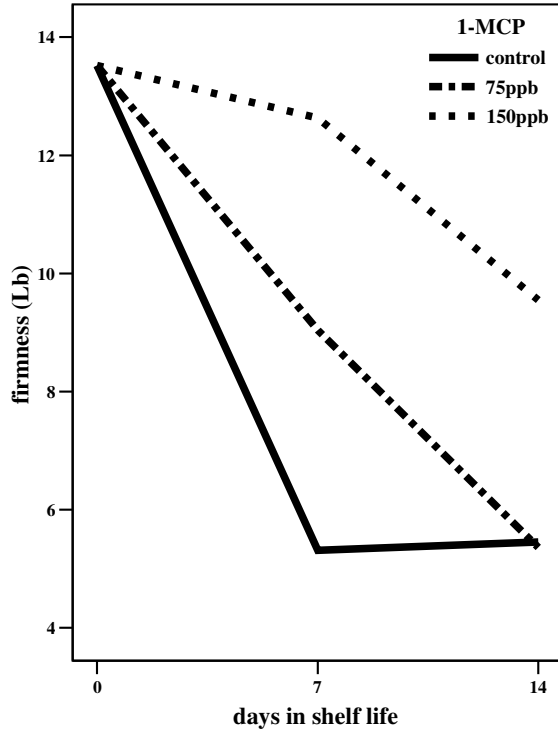
3. יישום סמארט-פרש לאחר האחסון באוויר רגיל ובאוויר מבוקר

לאחר שיא הקטיפה המסחרי, נדגם פרי ממוטעים שונים לבדיקת השפעת 1-MCP לאחר קירור. הפרי אוחסן במעבדה באוויר רגיל או באוויר מבוקר במשך 6 חודשים, לאחר טבילה באל-צרב ומרפאן (טיפול מסחרי).

לאחר האחסון באוויר רגיל לא נמצאה כל השפעה לטיפול ב-1-MCP. הפירות המטופלים לא נבדלו מפירות הביקורת במהלך חיי מדף. לאחר 6 חודשי אחסון באוויר מבוקר הפרי הגיב אפילו למינון נמוך של 75 ח"ב. בעוד שפרי הביקורת התרכז במהלך שבוע בחיי מדף, פרי שטופל ב-1-MCP בריכוז של 75 ח"ב הגיע לאותה רמת התרככות רק לאחר שבוע נוסף בחיי מדף (איור 3.1). פרי שטופל ב-1-MCP בריכוז של 150 ח"ב התרכז בשבועיים בכ-4 ל"כ בלבד ונותר קשה יחסית.

השפעה משמעותית נמצאה לעיכוב הופעת שפופים בקליפת אגס המטופל ב-1-MCP. בבחינת רמות השפופים באגסים לאחר שבוע ימים בחיי מדף נמצא, שפירות המטופלים ב-1-MCP משופשפים פחות יחסית לפרי הביקורת. במהלך השבוע השני בחיי מדף, הבדלים אלו הלכו ובלטו יותר ובפרי הביקורת נמצאו שפופים רבים ומראה הפרי היה רע מאוד (תמונה 3.1). פרי שטופל ב-1-MCP 75 ח"ב נמצאו מעט שפופים ופרי שטופל ב-1-MCP 150 ח"ב כמעט ולא שופשף כלל ומראהו היה הטוב ביותר.

בבחינת הטעם, שנערכה לאחר שבוע בחיי מדף, נמצא שלפרי הביקורת טעם טוב יותר עסיסיות רבה וגריסיות פחותה יחסית לפירות המטופלים ב-1-MCP. אולם, לאחר שבוע נוסף בחיי מדף, פערים אלו נעלמו ופרי מטופל ב-1-MCP לא נבדל מפרי הביקורת בכל הפרמטרים של הטעם ומראהו היה טוב בהרבה בשני המועדים.



ציור 3.1

השפעת טיפול 1-MCP
בריכוזים שונים בעת
ההוצאה מאחסון באוויר
מבוקר במשך 6 חודשים על
קשיות אגס בחיי מדף.

בקורת



150 ח"ב 1-MCP

75 ח"ב 1-MCP



תמונה 3.1 - השפעת טיפולי 1-MCP לאחר הוצאה מאחסון על מראה הפרי לאחר 14 ימים בחיי מדף.

4. מניעת התרככות, צרבון ורקבון בשיטות איוד

בכדי ליישם את שיטת האיוד בסמארט-פרש להדברת מחלת הצרבון השטחי ולהארכת חיי המדף של הפרי בתום האחסון, יהיה צורך להציע שיטת איוד להדברת רקבונות באחסון. מאחר שהסמארט-פרש אינו נותן מענה לרקבונות שעלולים להוות גורם מגביל באחסון הפרי, יהיה צורך להמשיך ולטבול את הפרי בקוטל פטריות, אלא אם ימצא טיפול פונגצידי הניתן בצורה גזית, שניתן לשלבו עם טיפול בסמארט-פרש.

חברת AGRA QUEST Inc. בארה"ב פיתחה פונגיצידי, המבוסס על שחרור אדים קטלניים לפטריות אחרות מתרבית של הפטריה *Muscodor albus*. תכשיר זה (שהובא לארץ על-ידי חברצ לוקסמבורג בע"מ) נמצא יעיל בהדברת רקבונות הנגרמים על-ידי הפטריות *Penicillium Botrytis cinerea* -1 *expansum* בפירות תפוח מאולחים בפטריות (Mercier & Jimenez, 2004). מטרת הניסוי היתה איפא לבחון שילוב של התכשיר עם סמארט-פרש, בתנאים שנמצאו יעילים בהדברת מחלת הצרבון השטחי של האגס.

חומרים ושיטות

אגסי ספדונה שנקטפו במושב יונתן ב- 20/7/04, נדגמו ממיכלי הקטיף בבית האריזה "פירות גולן", לפני ואחרי טיפול מסחרי באל-צרב 0.15% (מכתשים בע"מ) + מרפאן 0.5% (מכתשים בע"מ). פרי שנדגם לפני הטבילה חולק ל- 12 קבוצות בנות 60-70 פירות לקבלת הטיפולים הבאים:

1. בקורת - סגירת הפרי בכלי סגור ב- 20°C למשך 22 שעות.
2. חשיפה ל- 100 ח"ב 1-MCP ב- 20°C למשך 22 שעות.
3. חשיפה לאדי מוסקודור ב- 20°C למשך 22 שעות.
4. חשיפה ל- 100 ח"ב 1-MCP + מוסקודור ב- 20°C למשך 22 שעות.
5. בקורת מסחרית - טבילה באל-צרב (1000 ח"מ) + מרפאן (0.05%). כל טיפול ניתן ב- 3 חזרות.

לאחר מתן הטיפולים הפרי קורר ל- 0°C, נארז בתיבות פלסטיות מרופדות בבטנות פוליאאתילן (LDPE - 40µ) מחוררות, ואוחסן ב- 0.5°C באוויר רגיל במשך 5 חודשים. בעת הוצאת הפרי מקירור נדגמו באקראי 20 פירות מכל חזרה לבדיקת שעורי הרקבון והצרבון וב- 10 פירות נבדקה קשיות הפרי. שארית הפרי הועברה ל- 20°C ולאחר 5 ימים הפרי נבדק באותו אופן. שעור הפרי הראוי לשווק חושב כפרי ללא רקבון כלל ועם נגיעות קלה בלבד בצרבון שטחי.

תוצאות

בעת ההוצאה מקירור נמצאו 10% פירות רקובים בבקורת, בעיקר בעובש הכחול (*P. expansum*), כאשר סימנים קלים של צרבון הופיעו ב- 1% מהפירות. בשאר הטיפולים לא נמצאו כלל סימני צרבון אך היתה נגיעות של 6.7% בעובש האפור (*B. cinerea*) בפרי שטופל במוסקודור בלבד. כמו-כן לא נמדדו הבדלים בקשיות הפרי בטיפולים השונים. במהלך 5 ימי חיי מדף התפתחו צרבון שטחי ורקבונות במידה ניכרת בפירות הבקורת (טבלה 4.1). המוסקודור והסמארט-פרש (לבד וביחד) הפחיתו בצורה מובהקת את שעורי הרקבון, שנגרמו על-ידי שני העבשים, ללא הבדלים מובהקים בין הטיפולים, וביעילות דומה לטיפול המסחרי. לעומת זאת, שעורי הפרי הנגוע בצרבון לא הופחתו על-ידי הטיפולים בסמארט-פרש, אם כי עצמת הנגיעות במחלה הופחתה אך לא בצורה מובהקת. כתוצאה מכך נמצאו הבדלים מובהקים בשעורי הפרי הראוי לשווק שנבעו בעיקר מהדברת הרקבונות על-ידי החשיפה למוסקודור ורק במידת מה מעיכוב התפתחות הצרבון בהשפעת הסמארט-פרש.

טבלה 4.1 - שעורי הנגיעות ברקבונות ובצרבון שטחי, עצמת הצרבון ושעור הפרי הראוי לשווק אחרי 5 חודשי אחסון ב- 0°C ו- 5 ימים בחיי מדף ב- 20°C.

פרי ראוי לשווק (%)	צרבון שטחי		רקבון (%)			הטיפול
	עצמה	% פרי נגוע	סה"כ	עובש אפור	עובש כחול	
55.7b	0.53	17.6a	33.2a	11.6a	21.6a	בקורת
82.7a	0.48	25.8a	3.4b	2.2b	1.2b	1-MCP
78.9ab	0.59	30.7a	4.6b	4.1b	0.5b	מוסקודור
86.3a	0.27	15.0ab	7.2b	3.9b	3.3b	מוסקודור + 1-MCP
97.9a	0	0b	2.1b	0b	2.1b	בקורת מסחרית
0.029	ל.מ.	0.019	0.024	0.013	0.069	מובהקות (p)

a-b ערכים עם אותיות שונות בכל טור נבדלים ברמת המובהקות המצויינת.

מסקנות

1. החשיפה של פירות אגס לאחר הקטיף לאדי הפטריה *Muscodor albus* במשך 22 שעות ב- 20°C היתה יעילה בהפחתת שעור הרקבון, שנגרם על-ידי העובש הכחול והעובש האפור, במהלך 5 חודשי אחסון באוויר רגיל.
2. 1-MCP בריכוז 100 ח"ב לא היה מספיק יעיל בהפחתת מחלת הצרבון השטחי, בתנאי אחסון באוויר רגיל, וגם לא הקטין את קצב התרככות הפרי במהלך הקירור. ברם, כנראה היתה לטיפול השפעה מעכבת מסוימת על הזדקנות הפרי, מאחר ושעורי הרקבון הופחתו בהשפעת הטיפול. לעיתים, נראית הפחתת שעור הרקבון בתגובה לחשיפה לסמארט-פרש, אך השילוב עם מוסקודור לא הגביר את יעילות ההדברה, למרות שלכאורה הסמארט-פרש לבדו היה יעיל.

5. בדיקת זנים אירופיים חדשים

בשיתוף: ישראל דורון - שה"מ וגלית רדל - חוות מתתיהו

אשתקד הוחל בבדיקת כושר השתמרות של זני אגס אירופיים באחסון באוויר רגיל. הפרי נדגם ממטע צעיר בחוות מתתיהו בו כמויות הפרי היו קטנות, לעיתים עד כדי כך שקשה היה לבחון בהיקף ראוי מצבי הבשלה שונים בקטיף או משכי אחסון שונים. השנה נמשכה הבדיקה בכמויות פרי גדולות יותר ובדרך כלל ניתן היה לקטוף את הפרי ב- 3 מועדי קטיף ולבדוק את השתמרותם לאחר 3 תקופות אחסון. נדגמו 5 זנים, לרוב מעצים על 2 כנות, בשלושה מועדי קטיף, כאשר משכי האחסון הסתמכו על תוצאות אשתקד.

טבלה 5.1 - הזנים, הכנות, מועדי הקטיף ומשכי האחסון.

הזן	כנה	קטיף 1	קטיף 2	קטיף 3	משך אחסון (שבועות)
קלה	OHF	7.7.04	15.7.04	21.7.04	7, 5, 3
	בטוליפוליה	7.7.04	15.7.04	21.7.04	
רוזמרי	בטוליפוליה	7.7.04	15.7.04	21.7.04	15, 12, 9
בונרוז'	OHF	28.7.04	3.8.04		7, 5, 3
	בטוליפוליה	21.7.04	28.7.04	3.8.04	
קסקייד	חבוש A	21.7.04	28.7.04	3.8.04	15, 12, 9
	OHF	21.7.04	28.7.04	3.8.04	
סנסיישן	OHF	23.8.04	1.9.04	13.9.04	15, 12, 9
	BP1	23.8.04	1.9.04	13.9.04	

כשליש מהפרי נקטף בכל מועד באופן אקראי ממספר עצים ועל כן הוא לא היה אחיד בגודלו או בצבעו. לאחר דגימת 20 פירות לבדיקות הבשלה וחיי מדף, שאר הפרי חולק ל- 3 מנות שוות שאוחסנו ב- 0°C ל- 3 תקופות אחסון. לאחר התקררות הפרי, הוא נעטף בשקיות LDPE מחוררות בעובי 0.04 מ"מ. בדיקות ההבשלה כללו בדיקות צבע רקע, קשיות, צבע זרעים ודרגת פירוק העמילן ב- 10 פירות. בדיקות כ.מ.מ. וחומצה בוצעו ב- 3 חזרות במיץ שנשחט מ- 3 פירות. 10 פירות הועברו לחיי מדף ב- 20°C לעריכת מבחני טעם כעבור שבוע עד שבועיים בהתאם להתרככות הפרי. מדגמי פרי מ- 3 הקטיפים הוצאו בו זמנית מהקירור על פי הזמן שנקבע מהקטיף האמצעי. נבדקו המראה החיצוני, צבע, קשיות ומצב הציפה ב- 10 פירות וכ.מ.מ. וחומצה במיץ סחוט מ- 3 פירות. פרי תקין הועבר לחיי מדף ל- 5 ימים ב- 20°C ולאחר מכן נערכו מבחני טעם להשוואה בין 3 מועדי הקטיף.

תוצאות ודין

הזן קליי Callais

לא ניתן היה להבחין בהבדלים מובהקים בצבע הפרי בעת הקטיף, בהשפעת הכנה או מועד הקטיף (תמונה 5.1). אולם, לכנה היתה השפעה על קצב הבשלת הפרי (טבלה 5.2). הפרי מעצים מורכבים על כנת OHF לא התרכך ולא חלה התפרקות עמילן באופן סדיר והחומציות עלתה, ביחד עם עליה מובהקת בכ.מ.מ. מהקטיף הראשון לשני. הפרי מהקטיף השלישי היה פחות טעים, בעיקר בגין ירידה בעסיסיות. לעומת זאת, בפרי מעצים המורכבים על כנת בטוליפוליה חלה התרככות מסוימת (לא מובהקת) ופרוק עמילן מובהק, שלא היה מלווה בשנויים בשעורי הכ.מ.מ., בחומציות ובטעם. הפרי מכל הקטיפים ומשתי הכנות השתמר היטב במשך כ- 7 שבועות אחסון ב- 0°C (תמונה 5.1), כמעט ללא הופעת רקבונות ובמצב ציפה תקין: זאת בניגוד בניגוד לאשתקד, כאשר בפרי מהקטיף המאוחר, חלה התפרקות הציפה. מוצקות הפרי נשמרה לרוב, למעט הפרי מעצי הבטוליפוליה בקטיף האחרון, שהיה רך יותר מלכתחילה, והתרכך גם במהלך האחסון (טבלה 5.3). הבדלים בין הכנות בלטו לרוב רק בפרי ממועד הקטיף האחרון, וזאת בעקבות הבשלה מתקדמת יותר בעצי הבטוליפוליה. ההבדלים בין מועדי הקטיף לא היו עקביים בשעורי החומצה ובאחוזי הכ.מ.מ. ודמו למצב שתואר לגבי נתוני הקטיף, אם כי נתקבלו ערכי כ.מ.מ. גבוהים יחסית בפרי מהקטיף האחרון. אולם לא היה מתאם בין הכ.מ.מ. הנמדד לבין המתיקות המורגשת במבחני הטעם (נתונים לא מוצגים). על כנת OHF חלה ירידה בטעם הכולל בקטיף המאוחר, אך טעם הפרי מכנת הבטוליפוליה לא השתנה באופן מובהק לאורך עונת הקטיף (טבלה 5.2). היתה גם ירידה מובהקת בטעם הפרי לאורך תקופת האחסון, שהיתה קשורה בירידה במתיקות ועליה בטעם הלואי (טבלה 5.4).

טבלה 5.2 - מצב הבשלת אגסי Callais על שתי כנות במועדי קטיף שונים.

מדד טעם (1-10)		חומצה (%)		כ.מ.מ. (%)		עמילן (1-8)		קשיות (ל"כ)		תאריך הקטיף
OHF	בטוליפוליה	OHF	בטוליפוליה	OHF	בטוליפוליה	OHF	בטוליפוליה	OHF	בטוליפוליה	
8.3	9.0a	0.31	0.30b	11.7*	11.4b	2.3b*	3.2a	13.8	14.3b	7/7/04
9.3	8.8a	0.34	0.36a	13.0	13.4a	2.1b	1.3b	13.6*	15.2a	11/7/04
8.9	7.0b	0.30*	0.36a	14.3	13.2a	3.9a**	1.6b	12.5	13.7b	21/7/04
ל.מ.	0.013	ל.מ.	0.048	ל.מ.	0.000	0.000	0.000	ל.מ.	0.005	מובהקות

מובהקות בין הכנות $p \leq 0.05$, $p \leq 0.001$

a-b ערכים בכל טור עם אותיות שונות נבדלים ברמת המובהקות המצוינת.



תמונה 5.1 - מראה אגסי Callais על שתי כנות משלושה מועדי קטיף לאחר 7 שבועות אחסון ב-0°C.

טבלה 5.3 - השתנות מצבי הבשלה של אגסי Callais על שתי כנות במהלך האחסון.

חומצה (%)		כ.מ.מ. (%)		קשיות (ל"כ)		משך האחסון	
בטוליפוליה	OHF	בטוליפוליה	OHF	בטוליפוליה	OHF	קטיף	(ימים) [תאריך]
0.33	0.33	13.1b	13.5	13.7a	14.4a	1	28 [4/8/04]
0.29	0.35	14.6a	14.3	13.3a	13.6ab	2	20
0.29**	0.40	14.7a*	13.8	10.8b**	13.1b	3	14
ל.מ.	ל.מ.	0.014	ל.מ.	0.000	0.031		מובהקות
0.32*	0.26b	13.7b	13.5b	14.0a	14.1	1	41 [17/8/04]
0.30*	0.39a	13.8b	14.3ab	13.2ab	13.5	2	33
0.35	0.43a	14.7a	14.9a	12.2b	13.7	3	27
ל.מ.	0.001	0.052	0.016	0.021	ל.מ.		מובהקות
0.31	0.36	13.7	13.9b	13.7a	14.3	1	57 [2/9/04]
0.26*	0.31	14.2	14.2b	12.9ab	13.7	2	49
0.28*	0.37	13.8	15.2a	12.2b	14.0	3	43
ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	0.015	0.019	ל.מ.		מובהקות

מובהקות בין הכנות $p \leq 0.05$ *, $p \leq 0.001$ **

a-b ערכים בכל טור לכל מועד בדיקה נבדלים ברמת המובהקות המצוינת.

טבלה 5.4 - מראה וטעם הפרי בתום 5 ימים בחיי מדף לאחר ההוצאה מקירור לפי הערכת

צוות טועמים (n=8-12).

טעם לוואי (1-5)	עפיצות (1-5)	מתיקות (1-5)	טעם כולל (1-10)	מראה הפרי (1-10)	כנה	תאריך הבדיקה
1.0	1.0	3.9	7.7	8.2	OHF	9/8/04
1.1	1.0	3.9	7.5	7.9	בטוליפוליה	
1.0	1.1	3.4	7.5	8.9	OHF	22/8/04
1.0	1.0	3.3	7.2	9.1	בטוליפוליה	
1.6	1.4	3.2	7.0	7.8	OHF	7/9/04
1.6	1.3	2.8	6.6	8.0	בטוליפוליה	
0.000	0.075	0.000	0.024	0.000	מובהקות בין תאריכים	
ל.מ.	0.078	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	מובהקות בין כנות	

סיכום

אגסים מהזן Callais יפים במראה ודי טעימים. הפרי מבשיל ללא אחסון בקירור ובאוויר רגיל ניתן לאחסן ב- 0°C קרוב לחודשיים ימים. לא נמצאה השפעה של מועד הקטיפה על כושר השתמרות הפרי באחסון, בתנאי שהוא נקטף בקשיות בין 15 ל- 12 לייכ ופירוק העמילן היה בתחילתו. לכנה נמצאה השפעה קלה בלבד על הבשלת הפרי וכושר השתמרותו באחסון.

הזן רוזמרי Rosemarie

מצב הבשלת הפרי, שנקטף ב- 3 מועדים, מעצים שהיו מורכבים על כנת הבטוליפוליה, מתואר בטבלה 5.5.

טבלה 5.5 - מצב ההבשלה של הפרי בקטיף.

חומצה (%)	כ.מ.מ. (%)	עמילן (1-8)	קשיות (ל"כ)	צבע הפרי			תאריך הבדיקה
				L	a	b	
0.59	11.9	4.0b	15.6a	69.1	-21.2	44.9	7/7/04
0.47	11.8	6.0a	15.1a	66.9	-17.4	43.4	15/7/04
0.49	12.4	6.6a	13.4b	68.3	-19.8	42.3	21/7/04
ל.מ.	ל.מ.	0.000	0.000	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	מובהקות

a-b ערכים בכל טור עם אותיות שונות נבדלים ברמת המובהקות המצוינת.

בהשוואה לשנה שעברה הערכים של צבע, קשיות, כ.מ.מ. וחומצה היו דומים למדי, אך בשונה מאשתקד חל שינוי מובהק בקשיות הפרי לאורך עונת הקטיף. בפירוק העמילן אמנם חלה התקדמות בשתי השנים מהקטיף הראשון לשלישי, אך עצמת פירוק העמילן היתה גבוהה יותר השנה. אחרי שבועיים בחיי מדף הפרי עדיין לא היה ניתן לאכילה בשל עפיצותו, למרות שהתרכך לערכים דומים ב- 3 מועדי הקטיף: 3.1, 4.1 ו- 3.8 ל"כ בהתאמה. במהלך כ- 3 חודשים אחסון לא חל שינוי כלשהו במראה החיצוני של הפרי (תמונה 5.2), אך חלו ירידות בקשיות הפרי ובחומציותו (טבלה 5.6). הירידה בקשיות לא היתה קשורה באופן עקבי למועד הקטיף, שלא השפיע גם על קצב הירידה בחומציות. בהוצאה הראשונה מקירור, ניתן היה לטעום את הפרי אך טעמו, בשלושת מועדי הקטיף, הוגדר כמספיק בקושי עד מספיק. בחודש אוקטובר, לאחר כ- 10 שבועות אחסון בקירור, טעם הפרי מהקטיף השני והשלישי השתפר והוגדר כמשביע רצון (דרגה 7). אולם, התחילה להופיע השחמה בציפת הפרי בסביבת בית הזרעים. בחודש אוקטובר פגם זה הובחן במרבית הפירות מהקטיף הראשון והאחרון כבר בעת הוצאתו מקירור. על כן הושאר בחיי מדף רק פרי מהקטיף השני. גם פרי זה השחים בפנים במהלך 5 ימים בחיי מדף ולא היה ראוי למאכל.

סיכום

למרות יופיו של הזן Rosemarie ושמירה נאותה על מראהו במהלך 3 חודשי אחסון, ללא תלות במצב הבשלת הפרי בעת הקטיף, הפרי לא הגיע לטעם טוב, אפילו אחרי 3 חודשי אחסון בקירור. כאשר הפרי היה ניתן לאכילה ליבת הפרי התחילה להשחים.

טבלה 5.6 - השתנות מדדי ההבשלה של אגסי Rosemarie במהלך האחסון.

טעם כולל *(1-10)	חומצה (%)	כ.מ.מ. (%)	קשיות (ל"כ)	צבע הפרי			קטיף	משך האחסון	תאריך הבדיקה
				L	a	b			
5.0	0.54	12.6	13.0	ל.ג.	ל.ג.	ל.ג.	1	76	21/9/04
6.0	0.47	12.6	13.0	76.2	-6.4	42.7	2	68	
5.0	0.45	12.6	13.0	ל.ג.	ל.ג.	ל.ג.	3	62	
ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	-	-	-	מובהקות בין קטיפים		
5.7	0.35	12.2	10.5b	76.2	-6.4	42.7	1	89	4/10/04
7.0	0.37	12.2	12.0a	76.8	-12.5	43.5	2	81	
7.0	0.35	12.3	11.7a	76.5	-10.0	41.9	3	75	
ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	0.002	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	מובהקות בין קטיפים		
	ל.ג.	ל.ג.	11.1ab	78.3	-8.0	41.9	1	103	28/10/04
	0.36	12.1	12.1a	79.3	-8.0	43.1	2	95	
	ל.ג.	ל.ג.	10.6b	79.0	-8.0	38.6	3	89	
	-	-	0.032	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	מובהקות בין קטיפים		
	≤0.05	ל.מ.	≤0.001	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	מובהקות בין מועדי בדיקה		

* בדיקה אחרי חיי מדף - 8 ימים בספטמבר ו- 6 ימים באוקטובר
 a-b ערכים בכל טור לכל מועד בדיקה נבדלים ברמת המובהקות המצוינת.
 ל.ג. - לא נבדק
 ל.מ. - לא מובהק

קטיף 1

קטיף 2

קטיף 3



תמונה 5.2 - מראה אגסי Rosemarie מ- 3 מועדי קטיף אחרי 3 חודשי אחסון.

הזן בונרוג' Bon Rouge

אשתקד הפרי נקטף בסוף אוגוסט ותחילת ספטמבר בשני מועדי קטיף, כשכולו ירוק, ללא לחי אדומה. הפרי התמוטט מהר באחסון, אך היה עסיסי בטעמו.

השנה הפרי נקטף ב- 3 מועדים מכנת בטוליפוליה (21/7/04, 28/7/04, 3/8/04) ובשני המועדים האחרונים מכנת OHF. הוא אוחסן ב- 0°C ונבדק בהפרשים של שבועיים מאמצע אוגוסט עד אמצע ספטמבר.

לפי נתוני הבשלת הפרי בטבלה 5.7 הפרי, שנקטף השנה בחודש מוקדם יותר מאשתקד, היה גם פחות מתקדם בהבשלתו במדדי הקשיות והעמילן, אך באותה תכולת חומצה וברמת כ.מ.מ. אפילו גבוהה יותר. לא נמדדו הבדלים בין הכנות ביום הקטיף אך בין מועדי הקטיף היתה התקדמות בהבשלה, לפי קצב התרככות הפרי על כנת OHF ולפי התפרקות העמילן על כנת בטוליפוליה. בצבע הפרי לא נמצאו הבדלים בין הכנות או בין תאריכי הקטיף (טבלה 5.8, תמונה 5.3). אחרי שבועיים בחיי מדף ב- 20°C מזמן הקטיף, הפרי היה לרוב די טעים ולא נמצאו הבדלים בין הכנות או בין תאריכי הקטיף.

טבלה 5.7 - השתנות מדדי ההבשלה באגס Bon Rouge, המורכב על שתי כנות, לאורך תקופת הקטיף.

תאריך הקטיף	קשיות (ל"כ)		עמילן (1-8)		כ.מ.מ. (%)		חומצה (%)		טעם כולל (1-10)***	
	OHF	בטוליפוליה	OHF	בטוליפוליה	OHF	בטוליפוליה	OHF	בטוליפוליה	OHF	בטוליפוליה
21/7	-	16.4a	-	2.7c	-	13.0	-	0.39	-	6.9
28/7	15.8a	15.3ab	3.9	4.0b	13.0	12.9	0.40	0.39	8.0	7.5
3/8	14.0b	13.6b	4.5	6.1a	13.0	13.2	0.36	0.39	6.8	6.8
מובהקות*	0.03	0.001	ל.מ.	0.001	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.
מובהקות**	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.

* מובהקות בין תאריכי הקטיף

** מובהקות בין הכנות

*** מבחן טעם נערך אחרי שבועיים בחיי מדף.

a-b ערכים בכל טור עם אותיות שונות נבדלים ברמת המובהקות המצוינת.

הפרי משתי הכנות השתמר היטב באחסון באוויר רגיל ב- 0°C במשך 6-8 שבועות, ללא תלות במועד הקטיף, וזאת בניגוד לאשתקד, כשהתחיל להתמוטט אחרי שבועיים. יתכן שהסיבה לכך היא קטיף הפרי מוקדם יותר. הפרי התרכז רק מעט במהלך 6-8 שבועות אחסון וללא השפעה עקבית של מועד הקטיף (טבלה 5.9). חלה ירידה בחומציות בחודש האחסון הראשון, אך לאחר מכן היא התייצבה, בשתי הכנות ובכל מועדי הקטיף, ללא הבדלים מובהקים. השינוי העיקרי שחל לאורך האחסון היה שיפור טעם הפרי, שנבע מעליה במתיקות ובעסיסיות, ירידות בקשיות, בגריסיות ובעפיצות (ציור 5.1).

בטוליפוליה - קטיף II



I קטיף - OHF



בטוליפוליה - קטיף III

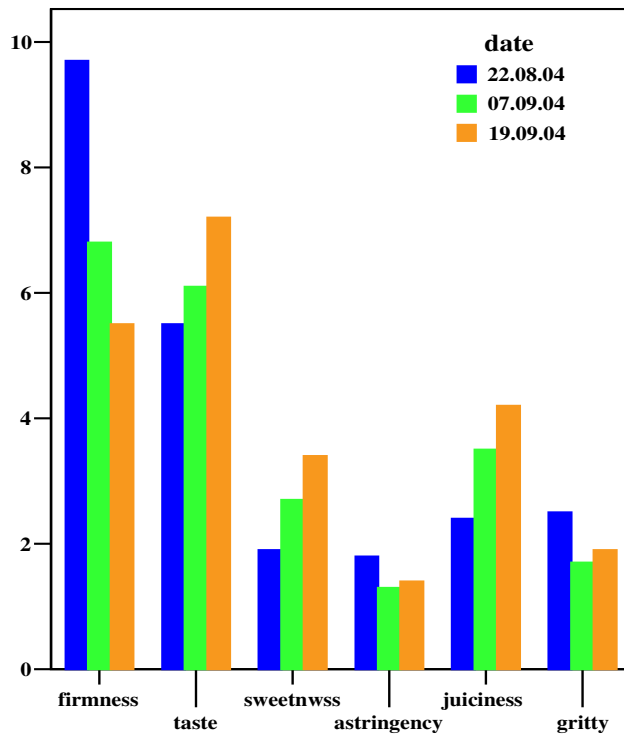


III קטיף - OHF



תמונה 5.3 - מראה אגסי Bon Rouge על שתי כנות במועדי קטיף שונים

(I - 21/7/04, II - 28/7/04, III - 3/8/04)



5.1 ציור

התרככות הפרי במשך שבוע בחיי מדף לאורך תקופת האחסון, בהשוואה לטעם הפרי הכולל ומרכיביו, באגס Bon Rouge לאחר אחסונו ב- 0°C (ערכים ממוצעים משלושה מועדי קטיף של פרי מ-2 כנות).

טבלה 5.8 - צבע אגסי Bon Rouge, המורכב על שתי כנות, בשלושה מועדי קטיף.

L		a		b		תאריך הקטיף
OHF	בטוליפוליה	OHF	בטוליפוליה	OHF	בטוליפוליה	
-	72.8	-	-20.1	-	43.7	21/7
71.2b	72.1	-21.2	-20.0	43.7	42.4	28/7
75.3a	72.8	-20.6	-20.1	44.5	43.7	3/8
0.051	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	מובהקות*
	ל.מ.	0.012		ל.מ.		מובהקות**

* מובהקות בין תאריכי הקטיף, ** מובהקות בין הכנות

a-b ערכים עם אותיות שונות בכל טור לכל מועד בדיקה נבדלים ברמת המובהקות המצוינת.

טבלה 5.9 - השתנות מדדי ההבשלה באגס Bon Rouge, המורכב על שתי כנות, במהלך האחסון בקירור ב-0°C.

טעם כולל (1-10)	חומצה (%)		כ.מ.מ. (%)		קשיות (ל"כ)		משך האחסון (ימים) [תאריך]
	OHF	בטוליפוליה	OHF	בטוליפוליה	OHF	בטוליפוליה	
5.4	-	0.32b	-	14.7	-	15.2a	1 [16/8/04] 26
5.0	5.3	0.44a	0.37a	14.1	13.3	14.3ab	2 19
5.6	6.0	0.40a	0.30b	14.2	13.5	13.5b	3 13
ל.מ.	ל.מ.	0.002	0.025	ל.מ.	ל.מ.	0.014	0.007
							מובהקות
6.0	-	0.29	-	15.2a	-	14.7	1 [1/9/04] 42
6.1	5.9	0.30	0.31	13.7b	14.1	13.8	2 35
5.7	6.6	0.22	0.32	13.2b	14.3	13.8	3 29
ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	0.004	ל.מ.	ל.מ.	0.002
							מובהקות
8.0	-	0.30	0.28	15.1	14.4	14.5	1 [12/9/04] 53
6.3	7.5	0.36	0.27	14.2	13.8	14.3	2 46
7.0	7.3	0.30	-	14.1	-	13.7	3 40
ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.
							מובהקות*
ל.מ.	ל.מ.	0.001	0.000	ל.מ.	ל.מ.	0.023	ל.מ.
							מובהקות**

* מובהקות בין הכנות, ** מובהקות בין מועדי הבדיקה

a-b ערכים עם אותיות שונות בכל טור לכל מועד בדיקה נבדלים ברמת המובהקות המצוינת.

סיכום

אגסי הזן Bon Rouge, שנקטפו ללא לחי אדומה במהלך שבועיים בסוף יולי, הבשילו בקצב איטי למדי ולא נמצאו הבדלים מובהקים בצבע הרקע, מתיקות וחמיצות. על שתי הכנות הפרי הלך והתרכך ועל כנות בטוליפוליה חלה גם התפרקות גוברת של העמילן מהקטיף הראשון לאחרון. הפרי משתי הכנות ומשלושת הקטיפים השתמר היטב באוויר רגיל במשך 6-8 שבועות ב-0°C. במהלך חיי המדף לאחר מכן הוא התרכך ונעשה טעים יותר ככל שהתארך משך האחסון.

הזן קסקייז Cascade

חבוש A - קטיף II



חבוש A - קטיף I



OHF - קטיף II



חבוש A - קטיף III



תמונה 5.4 - מראה אגסי Cascade על שתי כנות במועדי קטיף שונים

(I - 21/7/04, II - 28/7/04, III - 3/8/04)

צורת הפרי על שתי הכנות היתה שונה, אך בשתייהן צבע הפרי התקדם לאורך עונת הקטיף (תמונה 5.4). הכנה גם השפיעה על קשיות הפרי ורמת החומציות, כאשר על כנת OHF הפרי

היה במובהק קשה יותר וחמוץ יותר בכל מועדי הקטיף, מאשר על כנת חבוש A (טבלה 5.10). על שתי הכנות הפרי התרכז באופן הדרגתי לאורך עונת הקטיף, אך שאר המדדים לא השתנו בצורה רציפה. הנסיגה בפירוק העמילן שחלה לכאורה מהקטיף הראשון לשני תמוהה. יתכן שבלא יודעין נקטפו הפירות המתקדמים ביותר בהבשלתם במועד הקטיף הראשון, בשל צבע רקע בולט יותר.

הפרי השתמר היטב באחסון במשך כמעט 4 חודשים, עד אמצע נובמבר, ללא הבדלים בולטים בין מועדי הקטיף. הפגם היחיד היה הופעת שקעים כהים בחלק מהפירות אחרי 3 חודשי אחסון (תמונה 5.5). שעור הפגיעה היה לרוב נמוך יותר בפרי שנקטף אחרון, אך ההבדלים לא היו מובהקים ולכנה לא היתה השפעה על שעור הנזק.

טבלה 5.10 - השתנות מדדי ההבשלה באגס Cascade, המורכב על שתי כנות, מקטיפים שונים.

חומצה (%)		כ.מ.מ. (%)		עמילן (1-8)		קשיות (ל"כ)		תאריך הקטיף
A חבוש	OHF	A חבוש	OHF	A חבוש	OHF	A חבוש	OHF	
0.27**	0.35	11.8ab	11.9	4.2a	3.9a	14.1a**	16.5ab	21/7/04
0.27*	0.33	10.9b	11.2	1.7b	1.3b	13.6ab*	17.5a	28/7/04
0.30*	0.37	12.3a	12.6	2.5b	2.0a	12.4b*	14.2b	3/8/04
ל.מ.	ל.מ.	0.023	ל.מ.	0.000	0.047	0.012	0.018	(מובהקות)

*, ** מסמל הפרש מובהק בין שתי הכנות ב- $p \leq 0.05$ ו- $p \leq 0.005$ בהתאמה. a-b ערכים בכל טור עם אותיות שונות נבדלים ברמת המובהקות המצוינת.

הפרי הלך והתרכך מעט במהלך האחסון, אך נשמרו ההבדלים בקשיות הפרי בין שתי הכנות (טבלה 5.11). גם בחיי מדף, כשהפרי התרכך הרבה יותר, עדין נשארו הפערים בין הכנות, ללא השפעה של מועד הקטיף (הנתונים אינם מוצגים). הפרי מכנת OHF שמר על חומציות גבוהה יותר במשך שני חודשי האחסון הראשונים. לאחר מכן, ההבדלים לעיתים נטשטשו. לעיתים נמצאו גם הפרשים מובהקים ברמות הכ.מ.מ. אך לא היה בהם סדר כלשהו, בהתאם לכנה, למועד הקטיף או למועד הבדיקה. שעורי החומצה והכ.מ.מ. השונים גם לא השפיעו על טעם הפרי, שהיה די טוב במרבית הבדיקות, מבלי שנמצאו הבדלים מובהקים בין הכנות, מועדי הקטיף או מועדי הבדיקה.



תמונה 5.5 - שקעים באגס Cascade לאחר 3 חודשי אחסון + חיי מדף.

טבלה 5.11 - השתנות מדדי ההבשלה של אגסי Cascade על שתי כנות במהלך האחסון.

טעם כולל (1-10)*		חומצה (%)		כ.מ.מ. (%)		קשיות (ל"כ)		משך האחסון (ימים) [תאריך]	קטיף
A חבוש	OHF	A חבוש	OHF	A חבוש	OHF	A חבוש	OHF		
8.0	6.8	0.28bc	0.34ab	13.1a	13.5a	13.0a	13.2a	1	69 [28/9/04]
8.3	5.8	0.26c	0.34ab	13.1a	12.7a	11.4b	13.6a	2	62
6.8	6.5	0.26c	0.36a	11.7b	12.9a	11.2b	12.5ab	3	55
ל.מ.		0.008		0.004		0.004		מובהקות (p)	
7.8	7.2	0.24	0.30	12.0ab	12.8a	10.5ab	11.8a	1	96 [25/10/04]
7.2	ל.ג.	0.23	0.26	12.6a	12.4a	9.8b	11.7a	2	89
6.4	ל.ג.	0.26	ל.ג.	11.1b	ל.ג.	11.3ab	ל.ג.	3	82
ל.מ.		ל.מ.		0.021		0.045		מובהקות (p)	
7.8	7.0	0.25bc	0.28b	12.5b	12.1b	10.8c	12.6b	1	112 [10/11/04]
6.3	4.3	0.22d	0.26bc	11.3c	11.1c	11.6bc	14.4a	2	105
6.5	7.3	0.24cd	0.34a	10.8c	13.9a	11.2bc	10.7c	3	98
ל.מ.		0.000		0.000		0.000		מובהקות (p)	
0.088		ל.מ.		ל.מ.		ל.מ.		מובהקות בין קטיפים	
0.056		0.000		0.010		0.000		מובהקות בין כנות	

* בדיקה אחרי 6 ימים חיי מדף

ל.ג. - לא נבדק

ל.מ. - לא מובהק

a-c ערכים עם אותיות שונות עבור כל מדד לכל מועד בדיקה נבדלים ברמת המובהקות המצוינת.

סיכום

במשך שנתיים נמצא שהזן Cascade בעל מראה נאה וטעם טוב לאחר תקופה קצרה של אחסון בקירור רגיל. הפרי השתמר היטב במשך קרוב ל-4 חודשי אחסון, למעט פגם פיזיולוגי בצורת גומה בחלק מהפירות. הכנה השפיעה על מוצקות הפרי וחומציותו, אך לא היתה לכך השפעה על כושר השתמרותו. איכות הפרי באחסון גם לא הושפעה על-ידי מועד הקטיף בתחום הנבדק, כשקשיות הפרי נעה בין 16 ל-12 ל"כ.

הזן סנסיישן Sensation

הכנה השפיעה על צורת הפרי, כאשר הפרי מכנת ה-OHF היה פחות רגולרי ויותר מאורך מאשר הפרי מכנת ה-BP1 (תמונה 5.6). צבע הפרי בקטיף התקדם מירוק לאדום על כנת ה-OHF, אך על כנת ה-BP1 הפרי שנקטף בקטיף הראשון היה כבר אדום מלא ולקטיף האחרון נשאר רק פרי ירוק.

בטוליפוליה

OHF



קטיף 1



קטיף 2



קטיף 3



תמונה 5.6 - מראה אגסי Sensation על שתי כנות ב- 3 מועדי קטיף

(I - 24/8/04, II - 1/9/04, III - 13/9/04)

למרות שהפרי נקטף השנה כשבועיים מוקדם יותר מאשתקד הוא היה הרבה יותר רך, אך פירוק העמילן לא התקדם מהר יותר. גם רמות הכ.מ.מ. והחומצה היו לרוב נמוכות יותר השנה, בהשוואה לאשתקד. סוג הכנה השפיע על קשיות הפרי ועל קצב פירוק העמילן. על כנת ה-OHF הפרי היה במובהק קשה יוצר אך עם זאת פירוק העמילן היה מהיר יותר. על כנת ה-OHF, מדד העמילן והחומצה השתנו עם מועד הקטיף, אך על כנת ה-BP1 חל שינוי הדרגתי רק בקשיות הפרי. על שתי הכנות טעם הפרי השתפר מהקטיף הראשון לשני, אך רק ב-OHF היה שינוי מובהק (טבלה 5.12). יתכן שהבדל זה נבע ממשך שהות הפרי בחיי מדף, שהיה קצר מדי בקטיף הראשון.

טבלה 5.12 - השתנות מדדי ההבשלה באגס Sensation, המורכב על שתי כנות, בקטיפים שונים.

טעם כולל (1-10)**		חומצה (%)		כ.מ.מ. (%)		עמילן (1-8)		קשיות (ל"כ)		תאריך הקטיף
BP1	OHF	BP1	OHF	BP1	OHF	BP1	OHF	BP1	OHF	
4.7	5.7b	0.23	0.30a	11.7a	13.1a	3.9	4.4b	11.0a*	13.7	24/8
7.2	8.4a	0.18	0.27ab	12.2a	12.3a	4.2*	6.4a	9.2b*	14.7	1/9
7.5	8.3a	0.23	0.22b	10.1b	10.2b	4.1*	6.2a	10.4a*	13.5	3/9
ל.מ.	0.025	ל.מ.	0.028	0.000	0.014	ל.מ.	0.004	0.001	ל.מ.	(ק) מובהקות

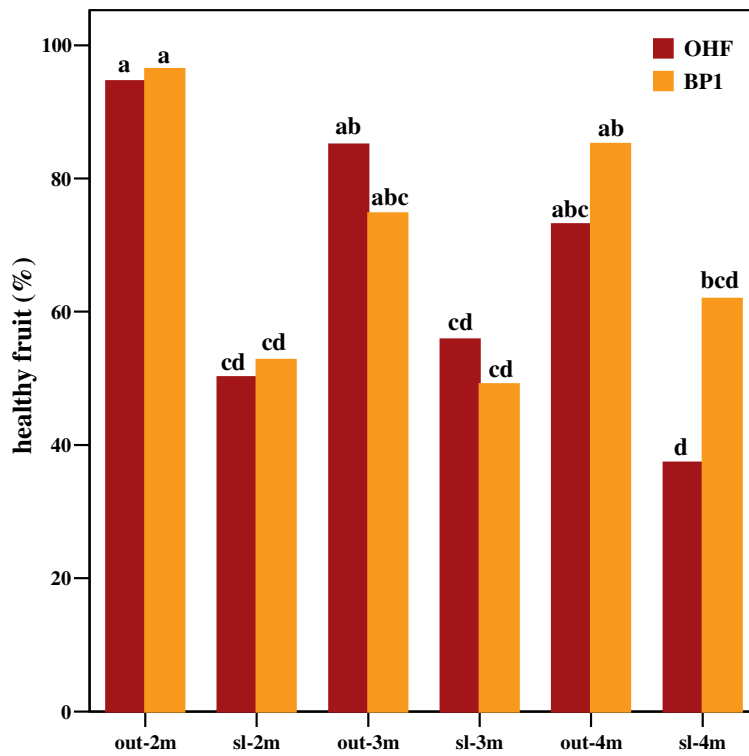
* הבדל מובהק בין הכנות ברמת מובהקות של $p \leq 0.05$.

** נבדק לאחר 6, 11 ו-17 יום בחיי מדף בהתאמה.

כושר השתמרות הפרי בקירור רגיל היה פחות טוב מזה של הזן Cascade, כיוון שהופיעו רקבון, צרבון, שיפופים בקליפת הפרי ולעיתים מעט השחמה פנימית. אולם, לא ניתן להצביע על הבדלים מובהקים בין הכנות או בין מועדי הקטיף. עם הארכת משך האחסון, חלה ירידה מסוימת בשעורי הפרי התקין בעיקר בגין הופעת מעט צרבון ורקבונות בהוצאה האחרונה מקירור (ציור 5.2). הפרי לא התרכך בקירור ונשמר הפער בין שתי הכנות בקשיות הפרי (טבלה 5.13). בחיי מדף הפרי התרכך אך נשמר אותו הפער (הנתונים אינם מוצגים). בשאר המדדים, כולל טעם הפרי, לא חלו שינויים מובהקים במהלך האחסון ולא נמצאו הבדלים מובהקים בין מועדי הקטיף או בין הכנות.

סיכום

הזן Sensation הינו זן יפה המגיע לאחר חיי מדף ארוכים או אחסון קצר בקירור לטעם סביר. כושר השתמרותו ב- 0°C באוויר רגיל הוא בינוני, בהיותו רגיש במקצת לרקבון ולצרבון שטחי. מופיעים בקליפה גם כתמי שפופים. יתכן שבאוויר מבוקר, כושר השתמרותו ישופר, מאחר והרגישות למחלות הללו נמוכה. הפרי שומר על מוצקות טובה בקירור ולא היתה ניכרת השפעה של מועד הקטיף בתקופה שנבדקה. הכנה משפיעה מאד על מראה הפרי ועל קשיותו, אך לא על טעמו או כושר השתמרותו של הפרי באחסון.



ציור 5.2 - שיעור הפרי התקין באגסי Sensation בעת ההוצאה מקירור (out) ולאחר 5 ימים בחיי מדף (sl) במשך 2, 3 ו- 4 חודשי אחסון בקירור רגיל.

טבלה 5.13 - השתנות מדדי הבשלה של אגסי Sensation על שתי כנות במהלך האחסון בקירור רגיל.

1 טעם כולל (1-10)		חומצה (%)		כ.מ.מ. (%)		קשיות (ל"כ)		מסד האחסון (ימים) [תאריך]	קטיף
BP1	OHF	BP1	OHF	BP1	OHF	BP1	OHF		
8.0	6.7	0.21	0.28	12.5b*	13.5	8.9**	11.0	1	[1/11/04] 67
7.7	6.3	0.18	0.27	13.3a	12.8	8.3**	12.5	2	60
7.7	5.7	0.26	0.26	12.1b	12.3	8.9**	10.9	3	47
ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	0.002	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.		מובהקות (p)
7.0	5.5	0.20*	0.27	12.3	11.5	8.0**	11.0	1	[24/11/04] 90
6.0	4.7	-	0.29	-	12.0	8.4**	11.9	2	83
5.5	5.7	0.17	-	11.3	-	9.2	-	3	70
ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.		מובהקות (p)
8.3	6.8	0.19*	0.26	12.5	12.0	8.5**	11.5	1	[15/12/04] 111
7.8	7.0	0.18	0.23	12.2	11.5	8.7**	11.5	2	104
6.5	5.8	0.18	-	11.9	-	8.4**	-	3	91
ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.		מובהקות (p)

1 - בדיקה אחרי 6 ימים בחיי מדף.

** , * מסמל הפרש מובהק בין שתי הכנות ב- $p \leq 0.05$ ו- $p \leq 0.005$ בהתאמה.

a-b ערכים בכל טור לכל מועד בדיקה נבדלים ברמת המובהקות המצוינת.

הזן פורל (Forelle)

זן האגס פורל, הינו זן חורפי שפותח בדרום אפריקה וזוכה להצלחה בגידול במדינה זו. בארץ עד כה נמצא שהזן לא איבד את עפירותו ולא הבשיל במשך תקופת אחסון בקור עד 12 שבועות. אשתקד נערכה השוואה בין פרי משתי החוות (מתתיהו והחולה) ומשתי כנות (חבוש ו-OHF), שנקטף ב- 3 מועדים ואוחסן ב- 0°C במשך כ- 3 חודשים. באף מקרה הפרי לא ניתן היה למאכל, למרות ששמר על מראה יפה מאד. השנה הוחלט לבדוק את איכותו לאחר אחסון בטמפרטורות שונות ובתגובה לטיפול באתילן בתום האחסון. הפרי נקטף ב- 1/9/04 בחוות מתתיהו מעצים שהיו מורכבים על חבוש 1, חבוש 2 וכנת BP-1. הפרי אוחסן מידיית בטמפרטורות 0°C , 4°C ו- 7°C לתקופות של 3 או 4 חודשים. בעת ההוצאה מקירור מחצית הפרי נחשפה במשך 24 שעות ל- 100 ח"מ אתילן ב- 20°C , בזרימה של 200 מ"ל/דקה. איכות הפרי ומבחני טעם נערכו לאחר 6 ימים בחיי מדף ב- 20°C , מתום הטיפול באתילן. בנוסף לבדיקות קשיות, כ.מ.מ. וחומצה, נבדקה עפירות הפרי בעזרת נייר מוספג בכלוריד הברזל 5% שדורגה מ- 0 עד 5.

תוצאות

כנות - בעת הקטיף נמצא הבדל מובהק בין כנות החבוש לבין כנת BP-1, באחוז הכיסוי האדום בפרי (תמונה 5.7). בשאר המדדים, למעט עפירות, לא נמצאו הבדלים בעת הקטיף. העפירות על כנת BP-1 היתה במובהק נמוכה (דרגה 1.5) לעומת פרי משתי כנות החבוש (דרגה ממוצעת 2.9).



כנת חבוש

כנת BP-1

תמונה 5.7 - אגס פורל בעת הקטיף

טמפרטורות אחסון - הפרי שאוחסן ב- 7°C השחים תוך חודשיים מבלי שאיבד את עפיצותו (תמונה 5.8). גם אחסון ב- 4°C גרם להשחמת הפרי, אך בצורה איטית יותר. אחרי 3 חודשי אחסון ב- 4°C, הפרי שטופל באתילן השחים בתקופת חיי המדף (תמונה 5.9), ולאחר 4 חודשי אחסון הפרי היה בחלקו חום כבר בעת הוצאתו מקירור (תמונה 5.10). רק פרי שאוחסן ב- 0°C שמר על מראהו החיצוני הנאה במשך 4 חודשי אחסון. הפרי שאוחסן ב- 0°C התרכך פחות מפרי שאוחסן ב- 4°C, אך התרככות הפרי ב- 4°C לא לוותה באבדן עפיצות (טבלה 5.14).



תמונה 5.8 - מראה אגס פורל שאוחסן למשך 4 חודשים ב- 7°C.



תמונה 5.9 - פרי שטופל באתילן אחרי 3 חודשי אחסון ב- 4°C.

טבלה 5.14 - השפעת טמפרטורת האחסון על קשיות הפרי ועפיצותו (ממוצעים מכל מועדי הבדיקה).

עפיצות (0-5)	קשיות (ל"כ)	טמפרטורה (°C)
3.0	8.8	0°C
3.1	6.0	4°C
ל.מ.	0.000	מובחנות



תמונה 5.10 - אגס פורל לאחר 4 חודשי אחסון בשתי טמפרטורות אחסון.

משך האחסון

מאחר שזני אגס אירופיים בדרך כלל מאבדים את עפיצותם לאחר אחסון בקירור, נבדקה האפשרות שהארכת משך האחסון תפטור את בעיית העפיצות. ברם, נמצא שהפרי נעשה יותר עפיץ, אף על פי שהוא הלך והתרכך בתקופת חיי המדף (טבלה 5.15).

טבלה 5.15 - קשיות ועפיצות אגסי פורל לאורך האחסון ואחרי שבוע בחיי מדף.

עפיצות (0-5)		קשיות (ל"כ)		משך האחסון (חודשים)
בהוצאה מקירור	בחיי מדף	בהוצאה מקירור	בחיי מדף	
2.2c	2.8b	9.0b	5.6c	3
3.2a	3.5a	10.7a	4.8c	4
0.000		0.000		מובהקות

a-c ערכים עבור כל מדד עם אותיות שונות נבדלים ברמת המובהקות המצוינת.

אתילן

הטיפול באתילן לא גרם להצהבת הפרי בחיי מדף (תמונה 5.11), להתרככותו או לאבדן העפיצות (טבלה 5.16). עפיצות הפרי אף הוגברה.

טבלה 5.16 - השפעת אתילן על התרככות ועפיצות אגסי פורל.

עפיצות (0-5)	קשיות (ל"כ)	אתילן (ח"מ)
2.8	8.4	0
3.1	8.1	100
0.05	ל.מ.	מובהקות

0°C

4°C



בקורת

אתילן

בקורת

אתילן

תמונה 5.11 - מראה אגסי פורל בשתי טמפרטורות אחסון עם/ללא טיפול באתילן.

טעם הפרי

במבחני טעם שנערכו לאחר חיי מדף בתום 3 ו-4 חודשי אחסון, טעם הפרי הוגדר כלא ראוי למאכל (דרגה 4 מתוך 10), בעיקר בגלל עפיצותו (דרגה 3.4 מתוך 5). אולם, מדגם של פרי שנשאר ב-0°C עד לסוף פברואר (כ-6 חודשי אחסון), הועמד למבחן טעם וקיבל ציון כמעט טוב (7.0) בדרגת עפיצות נמוכה מאד (1.4).

סיכום

זן האגס פורל שמר על מראה נאה באחסון באוויר רגיל במשך 4 חודשי אחסון ב-0°C. בטמפרטורות אחסון גבוהות יותר (עד 7°C), איכות הפרי לא נשתמרה. אולם ב-0°C הפרי לא היה ניתן לאכילה בשל עפיצותו, שהופגה רק לאחר 6 חודשי אחסון. ללא הפגת העפיצות לא יהיה עניין בזן הזה ועל כן נושא משך האחסון המינימלי להפגת העפיצות צריך להבדק עוד שנה, תוך השוואה בין הכנות השונות.

6. מהו מספר המיכלים שניתן לטבול במיכל הטבילה של אל-צרב + מרפאן?

בשנת 2003 נבדקה האפשרות לטבול יותר מ- 80 מיכלי אגס בטנק הטבילה של אל-צרב + מרפאן, מבלי להוריד את יעילות ההדברה של הצרבון השטחי ורקבונות האחסון. התקבלה תוצאה שעד 120 מיכל, לא היתה ירידה ביעילות. אי לכך, חזרנו על אותו הניסוי בשנת 2004, תוך הגדלת מספר המיכלים ל- 140.

מהלך הניסוי

הניסוי בוצע ב- 28/7/04 בבית הקירור "קירור גליל" בפרי שהגיע יום קודם לכן מ- 3 מטעים במרום הגליל. מכל מטע סומנו 6 מיכלים שנטבלו במיכל הטבילה, שהוכן באותו יום עם אל-צרב (0.15%) + מרפאן (0.5%). 3 מיכלי המדגם נטבלו בזה אחר זה (אחד מכל מטע) לאחר טבילת 18, 58, 78, 98, 118 ו- 138 מיכלי פרי ממקורות שונים. מיכלי הפרי אוחסנו באוויר מבוקר עם שאר הפרי בצורה המסחרית המקובלת עד ל- 15/4/05. בעת פתיחת החדר נדגמה תיבת פרי שהכילה 60-70 פירות מכל אחד מ- 18 המיכלים המסומנים. פרי זה הועבר לחיי מדף ונבדק כעבור 5 ימים לנוכחות צרבון שטחי ורקבונות. צרבון שטחי לא נמצא באף אחד מהפירות. ממוצעי שעורי הרקבון של כל שלישית מיכלים נתונים בטבלה 6.1. התוצאות מלמדות שלא חלה ירידה ביעילות הדברת הרקבונות במהלך האחסון.

טבלה 6.1 - שעורי הרקבון באגסי ספדונה במיכלים שנטבלו באותו טנק טבילה.

מסי מיכל	119-21	59-61	79-81	99-101	119-121	139-141
% הרקבון	1.6	4.9	0.6	3.2	2.1	2.2

סיכום

על סמך תוצאות של שנתיים, אפשר להגדיל את מספר המיכלים הנטבלים באותו מיכל טבילה מ- 80 ל- 120.