

החברה למחקר ופיתוח קירור ואיסוס פירות ק"ש בע"מ
קרית שמונה 10200
טל. 04-6817421, 6940208 פקס. 04-6940113
www.mop-zafon.org.il
E-mail: fruitlab@netvision.net.il

ניסויים באחסון שזיף

דו"ח ניסויים עונת 2002

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

יוני 2003

תקציר

התמקדנו השנה בשני זנים – זן ותיק (סאנגולד) וזן חדש (בלק ג'ים).

בזן סאנגולד מטרת העבודה היתה למצוא שיטה חלופית לאחסון שזיפי סאנגולד בשתי טמפרטורות 7°C ו- 0°C , שתאפשר התפתחות צבע רצויה באותה מידה, אך ללא התרככות פרי מופרזת, על מנת להאריך את עונת השוק מ-4 ל-6 שבועות. הטיפול באתילן לפני האחסון ב- 0°C נמצא יעיל מאד בקבלת צבע פרי רצוי ובמניעת נזקי צינה פנימיים, אולם הפרי התרכך יתר על המידה. לעומת זאת, השהיית הפרי ב- 20°C במשך 48 לפני האחסון ב- 0°C אפשרה התפתחות צבע רצויה ללא התרככות פרי מופרזת ותוך מניעה או הפחתה בהתפתחות נזקי צינה במהלך 6 שבועות אחסון. תגובת הפרי לטיפול זה היתה שונה בהתאם למועד הקטיף: בקטיף הראשון התגובה היתה פחותה בהשוואה לאחסון ב- $7^{\circ}\text{C} + 0^{\circ}\text{C}$, כלומר הפרי הצהיב פחות והתרכך פחות. לעומת זאת, בקטיף השני התגובה היתה חזקה בהשוואה לטיפול המומלץ של אחסון בשתי טמפרטורות. כלומר, הפרי הצהיב יותר והתרכך יותר. ניתן לסכם, השהיית הפרי בטמפרטורה גבוהה לפני האחסון בקירור עשויה להיות טיפול שווה ערך לטיפול האחסון ב- 7°C ואחר כך ב- 0°C . בשלב הבא, רצוי להשוות את שני הטיפולים בתנאים מסחריים על מנת להשוות הן את נוחיות יישומם והן את יעילותם.

בזן בלק גים מטרת הניסויים היתה להגדיר את התנאים הדרושים לקבלת פרי מיטבית הן מבחינת טעמו והן מבחינת מראהו. נערכו שני ניסויים בהם נבדקה בשני ניסויים, שנערכו במטרה לשפר את טעם השזיף בלק גים תוך כדי אחסון הפרי, נבדקה השפעת דחיית מועד הקטיף ונתנו טיפולים שונים באתרל ובאתילן ובטמפרטורות אחסון שונות על מנת לזרז את הבשלת הפרי, כאשר הוא נקטף מוקדם. מועד הקטיף המיטבי היה בסוף ספטמבר. הפרי שנקטף באוקטובר היה סדוק בשעור ניכר בעת הקטיף ובאחסון, הוא איבד משקל והצטמק וציפתו האדימה והתפרקה כשמשך האחסון הוארך לחודשיים. הפרי מ-3 מועדי הראשונים השתמר היטב במשך חודשיים אחסון ב- 0°C וטעמו לא השתנה. טעם הפרי מהקטיף הראשון, שהיה הפחות טעים מ-3 מועדי הקטיף, השתפר במקצת בעקבות השהיית הפרי ב- 20°C לפני האחסון ב- 0°C . חשיפה לאתילן או טבילה באתרל הגבירו במידת מה את התרככות הפרי, אך לא את עסיסיותו. ציפת הפרי גם האדימה בעקבות טיפולים אלה. לאחסון ב- 7°C לא היה יתרון לעומת אחסון ב- 0°C וציפת הפרי האדימה ביותר, תוך כדי התפרקותה ואובדן עסיסיות וטעם. בהמשך המחקר ייבדקו בשילוב של קטיף מאוחר (ראשית אוקטובר) טיפולי השהייה בטמפרטורה גבוהה לפני האחסון.

תודות

רכז מטע - קיבוץ פרוד

משק לויט - מטולה

אלעז כהן - מטולה

שמעון אנטמן - שה"מ

צביקה חבלין - חוות המטעים בחולה

שולחן שזיף במועצת הפירות

1. הארכת משך אחסון הזן סאנגולד לייצוא

מבוא

ייצוא שזיפי סאנגולד, באיכות המבוקשת על-ידי השוק האירופי, התאפשר בשנים האחרונות בעקבות יישום פרוטוקול טיפול בפרי בשתי טמפרטורות אחסון. הפרוטוקול דורש אחסון

ראשוני ב- 7°C , שמשכו מותאם לצבע הפרי בעת הקטיף, והמשך אחסון ב- 0°C , שחלקו או כולו יכול להתבצע במהלך הייצוא. המגבלה של שיטת אחסון זו היא משך אחסון מירבי של 4 שבועות, כאשר הגורם המגביל את הארכת האחסון היא התרככות יתרה של הפרי. בשנתיים האחרונות נערכו מספר ניסויים בכיוונים שונים, להתגבר על המגבלה הנ"ל, במסגרת תכנית מחקר שמומנה על-ידי המדען הראשי של משרד החקלאות בשיתוף שולחן המגדלים. אחד הכוונים שנבדקו היה שימוש באתילן בצורות שונות (טבילה או גיוז בתנאים שונים) שיגרם לשינוי צבע, מבלי להגביר יתר על המידה את קצב התרככות הפרי. הטיפול המבטיח ביותר היה חשיפה לאתילן ב- 20°C לפני האחסון ב- 0°C . אולם, עדיין לא ברור באם הגענו לתנאי הטיפול המיטביים והיה צורך לחזור על מספר טיפולים קטן בשנה נוספת על מנת לאמת את ממצאי אשתקד.

מטרת המחקר היא איפא לבחון את האפשרות לאחסן שזיפי סאנגולד בקירור במשך 6 שבועות, לאחר הטיפול באתילן, תוך הבטחת איכות ראויה לייצוא מבחינת צבע הפרי ומוצקותו.

שיטות וחומרים

שזיפי סאנגולד נדגמו מ- 3 מטעים באזורי גידול שונים: מטולה, עמק החולה ופרוד, בשני מועדי קטיף: 24/7/02 ו- 30/7/02. ביום הקטיף נתנו הטיפולים הבאים:

1. אחסון בשתי טמפרטורות לפי הפרוטוקול המסחרי המומלץ, $7^{\circ}\text{C} \leftarrow 0^{\circ}\text{C}$.
 2. חשיפה ל- 10 ח"מ אתילן ב- 20°C במשך 24 שעות, לפני האחסון ב- 0°C .
 3. חשיפה ל- 10 ח"מ אתילן ב- 20°C במשך 48 שעות, לפני האחסון ב- 0°C .
 4. השהיית הפרי ב- 20°C במשך 24 שעות, לפני האחסון ב- 0°C בלחות.
 5. השהיית הפרי ב- 20°C במשך 48 שעות, לפני האחסון ב- 0°C בלחות.
 6. אחסון מידי ב- 0°C .
- הפרי אוחסן ב- 0°C במשך 6 שבועות ומדגמים הוצאו לבדיקה אחרי 4, 5 ו- 6 שבועות. בדיקות הפרי כללו הערכת איכות הפרי החיצוני, צבע הרקע (תמונה 1), קשיות ומצב ציפת הפרי, בעת ההוצאה מקירור ולאחר 5 ימים בחיי מדף ב- 20°C . בעת ההוצאה מקירור נקבע אחוז הפרי הראוי לייצוא, שהוגדר כפרי בריא, קשה ובצבע צהבהב. אחרי חיי המדף נקבע אחוז הפרי הראוי לשוק, שהוגדר כפרי בריא, גמיש עד קשה ובצבע זהוב.



1

6
5
4
3
2

תמונה 1 – דרגות צבע הפרי

תוצאות

מצב הבשלת הפרי בעת הקטיף היה דומה ב- 3 המטעים ולא השתנה מהקטיף הראשון לקטיף השני, לפי המדדים המקובלים להגדרת מצב ההבשלה, דהיינו - צבע, קשיות, כ.מ.מ. וחומצה (טבלה 1). אולם, התנהגות הפרי במהלך האחסון וחיי המדף העידה על הבדלים פיסיולוגיים שחלו בפרי במשך שבוע ימים נוספים על העצים, שהביאו לירידה בכושר השתמרות הפרי באחסון (ראה להלן). לעומת הבדלים סטטיסטיים מובהקים בין מועדי הקטיף, לא נמדדו הבדלים עקביים בין המטעים. לאור העדר הבדלים מובהקים באיכות הפרי המאוחסן בין המטעים, נערכו ניתוחים סטטיסטיים בין הממוצעים מ- 3 המטעים.

טבלה 1 – מצב הבשלת הפרי בשלושה מטעים ובשני מועדי קטיף.

חומצה (%)	כ.מ.מ. (%)	קשיות (ל"כ)	צבע רקע (a*)	תאריך הקטיף	המטע
1.25	12.5	8.7	-7.6	24/7/02	מטולה
1.58	11.7	8.8	-6.8	30/7/02	
1.61	11.8	9.5	-6.5	24/7/02	עמק החולה
1.08	13.4	8.9	-5.8	30/7/02	
1.65	12.1	9.7	-7.0	24/7/02	פרוד
1.39	11.9	9.1	-6.7	30/7/02	
ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	בין מטעים	מובהקות
ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	בין קטיפים	

איכות פרי חיצונית

צבע הפרי

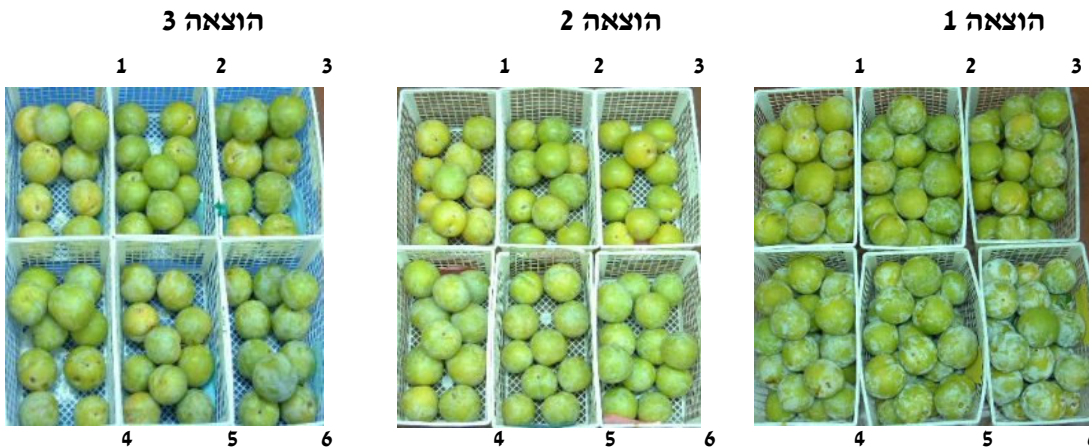
כבר בעת ההוצאה מקירור ניתן היה להבחין בהשפעת טיפולי האתילן והשהיה לפני הקירור על צבע הפרי, אך עדיין הפרי מהטיפול המומלץ לאחסון בשתי טמפרטורות הצהיב יותר משאר הפרי מהטיפולים האחרים (ציור 1, תמונה 2). בתקופת חיי המדף גדלו מאד ההבדלים בין הטיפולים בשני מועדי הקטיף, כאשר הטיפול באתילן העניק צבע חזק לפרי

מעבר לצבע שנתקבל מאחסון בשתי טמפרטורות (תמונה 3). השהיית הפרי ב- 20°C לפני האחסון ב- 0°C גם כן הגבירה את התפתחות צבע הפרי בחיי מדף, במיוחד בפרי מהקטיף השני. אם ניקח צבע בדרגה 4 כרמה המינימלית הדרושה בחיי מדף, הרי בקטיף הראשון, הפרי שהושהה 48 שעות ב- 20°C לפני האחסון, הגיע לדרגה זו רק לאחר 5 שבועות אחסון (ציור 1). להשהיית הפרי במשך 24 שעות לפני הקירור היתה לרוב השפעה קצת פחות חזקה על צבע הפרי מאשר לשהייה ארוכה יותר של 48 שעות, כמו גם לחשיפה לאתילן במשך 24 שעות לעומת 48 שעות. (תוצאות אלו אינן מוצגות בגרף למען הבהירות, אך ניתן לראות זאת בתמונות).

קטיף 1

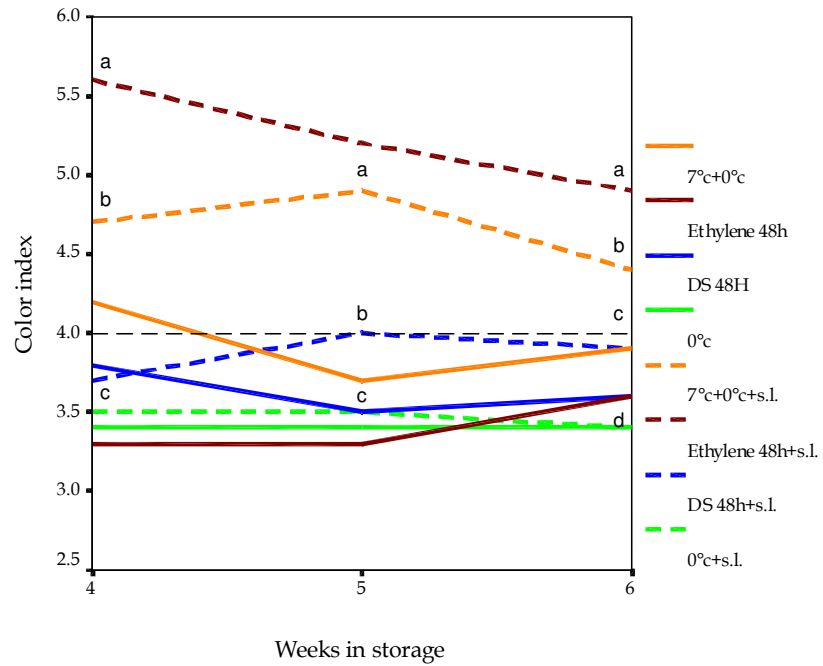


קטיף 2

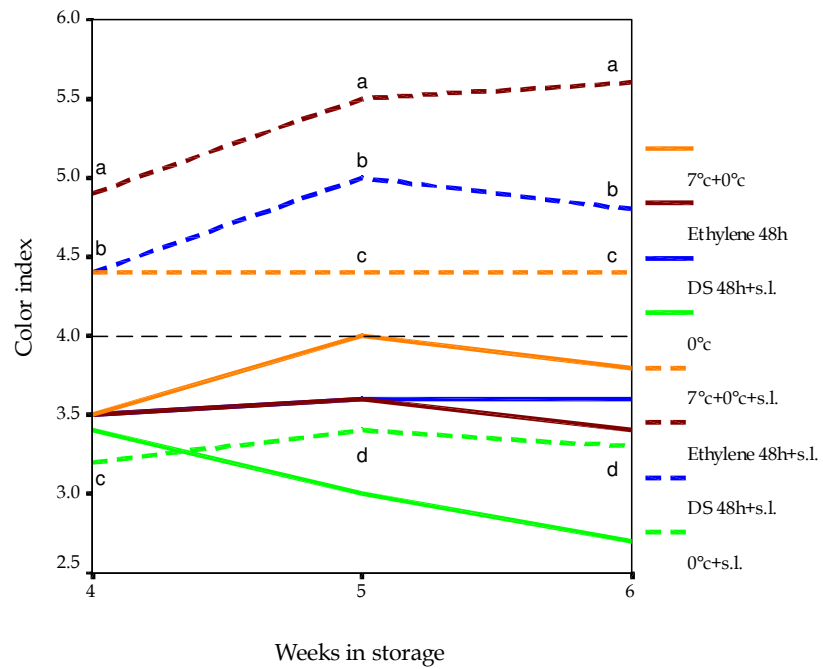


תמונה 2 – מראה הפרי בעת ההוצאה מקירור אחרי 4, 5 ו- 6 שבועות (המספרים מציינים את מספרי הטיפולים הרשומים בעמוד 3)

קטיף 1

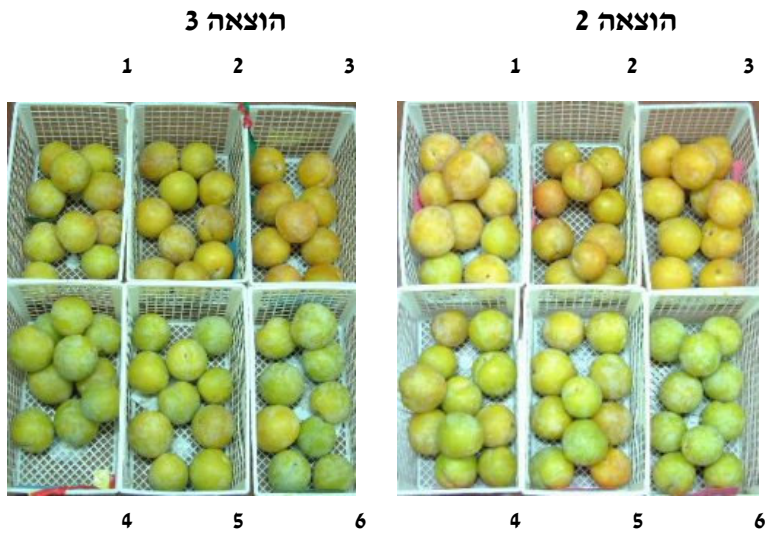


קטיף 2

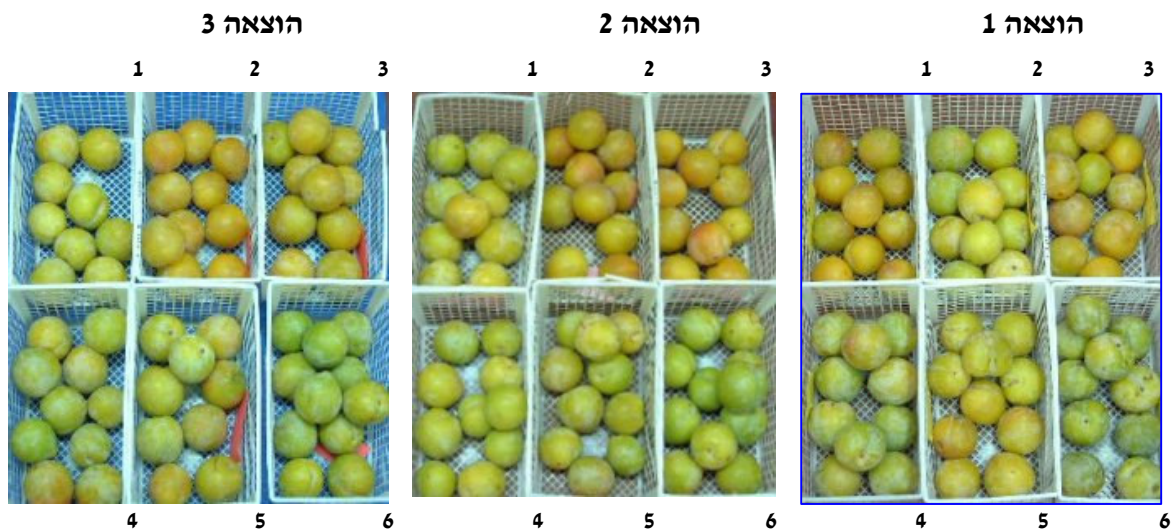


ציור 1 - השתנות צבע הפרי במהלך האחסון (קיום רציפים) ובתקופת 5 ימי חיי מדף ב- 20°C לאחר ההוצאה מקירור (קיום מרוסקים).
 a-d - אותיות שונות מציינות הבדלים מובהקים ($p \leq 0.05$) בין הטיפולים בסוף חיי המדף בכל מועד הוצאה מקירור.
 - - - צבע הפרי המינימלי לשוק הפרי.

קטיף 1



קטיף 2

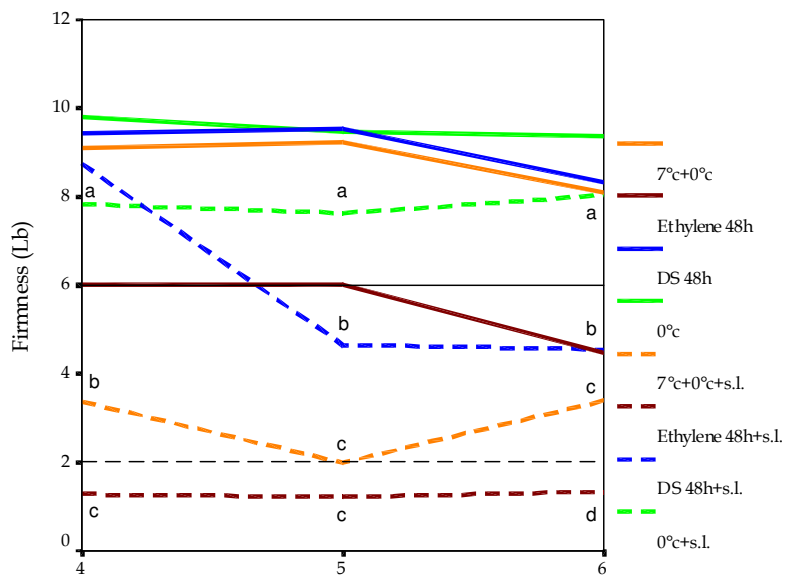


תמונה 3 – מראה הפרי לאחר 5 ימי חיי מדף ב- 20°C בתום 4, 5 ו-6 שבועות אחסון (המספרים מציינים את מספרי הטיפולים הרשומים בעמ' 2, פרי מקטיף ראשון לא צולם לאחר ההוצאה הראשונה).

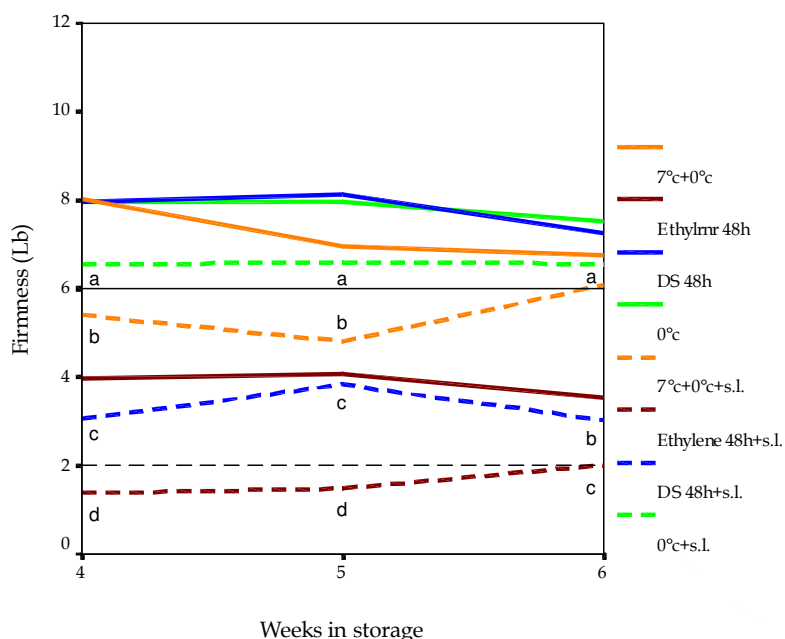
קשיות הפרי

התפתחות צבע הפרי הרצוי היתה מלווה בהתרככות הפרי. קשיות הפרי הרצויה בעת ההוצאה מקירור היא סביב 6 ל"כ ולאחר חיי מדף – בין 4 ל-6 ל"כ. לפיכך, הפרי שטופל באתילן אמנם הגיע לצבע הרצוי אך התרכך יתר על המידה בשני הקטיפים (ציור 2). לעומת זאת, פרי שאוחסן כל הזמן ב- 0°C לא התרכך במידה מספקת. מוצקות פרי טובה בשני מועדי הקטיף היתה לפרי שהושהה לפני האחסון ב- 20°C או שאוחסן ב- 7°C לפני האחסון ב- 0°C .

קטיף 1



קטיף 2



ציור 2

a-d - אותיות שונות מציינות הבדלים מובהקים ($p \leq 0.05$) בין הטיפולים בסוף חיי המדף בכל מועד הוצאה מקירור.

___ קשיות מינימלית לשוק הפרי בהוצאה מאחסון.

- - - קשיות מינימלית לשוק הפרי לאחר חיי מדף.

איכות הפרי

מבחינת המראה החיצוני, הפרי לא נפגע ברקבונות, הסתדקות או התקמטות בעצמה שונה בטיפולים השונים, אף פגעים אלה גברו מעט במשך תקופת האחסון, כך ששעורי הפרי התקין הלכו ופחתו לאורך האחסון וחיי המדף (ציור 3).

הבעיה העיקרית שהופיעה באחסון הפרי היתה השחמת ציפת הפרי מסביב לגלעין (תמונה 3), שהופיעה בפרי שאוחסן כל העת ב- 0°C בזמן ההוצאה מקירור לאחר 4 שבועות אחסון. זהו נזק

צינה אפייני לשזיפי סאנגולד, אשר היה חריף יותר בפרי מהקטיף השני מאשר בפרי מהקטיף הראשון (טבלה 2).

בפרי מהקטיף הראשון כל הטיפולים מנעו את התפתחות נזקי הצינה במשך 5 שבועות אחסון, אך בשבוע האחסון השישי הם הופיעו בחלק מהטיפולים בעת ההוצאה מקירור ובכל הטיפולים לאחר חיי מדף, ללא הבדלים מובהקים ביניהם. בפרי מהקטיף השני נזקי הצינה התחילו להופיע לאחר 5 שבועות אחסון בפירות מהטיפולים השונים. היתה נטייה, לא תמיד מובהקת, להתפתחות נזקי צינה בהיקף ובעצמה גבוהים במקצת בפרי שהושהה או טופל באתילן במשך 24 שעות בלבד לפני האחסון בקירור (הנתונים אינם מוצגים).

טבלה 2 - התפתחות נזקי צינה בשזיפי סאנגולד במהלך האחסון וחיי המדף (ממוצעים מכל מועדי הבדיקה).

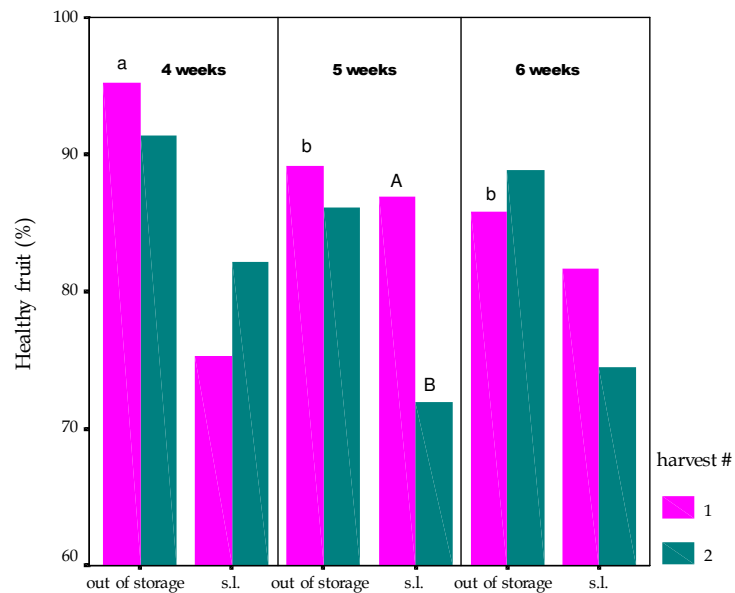
מדד נזקי צינה (1-4)		ציפה בריאה (%)		טיפול
קטיף II	קטיף I	קטיף II	קטיף I	
1.2b	1.5	90.6a	92.5a	0°C ← 7°C
1.4b	1.2	80.6a	96.7a*	השהיה – 48 שעות
1.3b	1.9	83.9a	90.0a	אתילן – 48 שעות
3.5a	2.1*	1.7b	38.9b*	0°C כל הזמן
	ל.מ.	0.00	0.00	מובהקות

* מציין הפרש מובהק בין הקטיפים

ציפת הפרי



תמונה 3 – השחמת מסביב לגלעין



ציור 3 - שעורי הפרי התקין במהלך האחסון ולאחר 4-5 ימים בחיי מדף ב-20°C. (הנתונים הם ממוצעים מכלל הטיפולים בפרי מ-3 מטעים)

a-b - עמודות עם אותיות שונות בכל הוצאה מקירור נבדלים ברמת מובהקות של $p \leq 0.05$.
 A-B - עמודות עם אותיות שונות מציינות הבדלים מובהקים בין מועדי הקטיף בכל מועד בדיקה.

סיכום

מטרת העבודה היתה למצוא שיטה חלופית לאחסון שיזיפי סאנגולד בשתי טמפרטורות 7°C ו-0°C, שתאפשר התפתחות צבע רצויה באותה מידה, אך ללא התרככות פרי מופרזת, על מנת להאריך את עונת השוק מ-4 ל-6 שבועות. הטיפול באתילן לפני האחסון ב-0°C נמצא יעיל מאד בקבלת צבע פרי רצוי ובמניעת נזקי צינה פנימיים, אולם הפרי התרכך יתר על המידה. לעומת זאת, השהיית הפרי ב-20°C במשך 48 לפני האחסון ב-0°C אפשרה התפתחות צבע רצויה ללא התרככות פרי מופרזת ותוך מניעה או הפחתה בהתפתחות נזקי צינה במהלך 6 שבועות אחסון. תגובת הפרי לטיפול זה היתה שונה בהתאם למועד הקטיף: בקטיף הראשון התגובה היתה פחותה בהשוואה לאחסון ב-7°C + 0°C, כלומר הפרי הצהיב פחות והתרכך פחות. לעומת זאת, בקטיף השני התגובה היתה חזקה בהשוואה לטיפול המומלץ של אחסון בשתי טמפרטורות. כלומר, הפרי הצהיב יותר והתרכך יותר. ניתן לסכם, השהיית הפרי בטמפרטורה גבוהה לפני האחסון בקירור עשויה להיות טיפול שווה ערך לטיפול האחסון ב-7°C ואחר כך ב-0°C. בשלב הבא, רצוי להשוות את שני הטיפולים בתנאים מסחריים על מנת להשוות הן את נוחיות יישומם והן את יעילותם.

2. שיפור איכות שזיף יפני מהזן בלק ג'ם (Black Gem)

זן השזיף היפני Black-Gem הוא זן חדש, שיתרונותיו רבים, ביניהם – הבשלתו האפילה, יופיו, גודלו וכושר השתמרותו באחסון. לפיכך, נטעו עד כה למעלה מ-1000 דונם מזן זה ברחבי המדינה, מתוך כוונה שהפרי יהיה מיועד גם לייצוא (אנטמן, ידע אישי). ברם, יש לזן גם חסרון, שיהיה משמעותי בייצוא והוא אי התרככותו לאחר אחסון ממושך בקירור (לוריא וחובי, דו"ח למועצת הפירות, 1997). למרות שהפרי נקטף ב-3 מועדים, בהפרש של שבועיים מהקטיפ הראשון לאחרון, לא חל שינוי משמעותי במוצקות הפרי בתקופה זו וגם לא במהלך האחסון. לא מן הנמנע, שניתן היה לקטוף את הפרי גם מאוחר יותר, בתוך חודש אוקטובר. במחקרים שנערכו בשנים האחרונות במעבדה לקירור, נמצא שניתן לווסת את קצב התרככות זני שזיף יפני אחרים (סאנגולד וקסלמן) על-ידי אחסון בשתי טמפרטורות או על-ידי טיפולים שונים באתילן ובאתרל לפני האחסון בקירור. לטיפולים הללו יתרון נוסף בכך שהם דוחים הופעת נזקי צינה בציפת הפרי. אמנם במחקר של לוריא וחובי (1997) לא נתגלו נזקי צינה בפרי שאוחסן 7 שבועות בקירור רגיל, אולם בפרי שאוחסן 8 שבועות ויותר באוויר מבוקר הופיעה החמה פנימית בשעורים גבוהים. בשלב זה אין לדעת אם נזק פנימי זה נגרם על-ידי הרכב אווירת האחסון או משך האחסון הארוך בטמפרטורה נמוכה. מאחר ועונת הייצוא המיטבית לשזיף באירופה היא אוקטובר-נובמבר, משך האחסון המירבי הנדרש הינו כ-10 שבועות (כולל משלוח ימי).

מטרות המחקר היו איפא לבחון את אפשרות שיפור איכות הפרי ולהאריך את תקופת שווקו על-ידי דחיית מועד הקטיפ או על-ידי שילוב טיפולי טמפרטורה וחשיפה לאתילן.

חומרים ושיטות

בוצעו שני ניסויים בפרי מחלקה בחוות המטעים בעמק החולה, שנטעה ב-1998 על כנת 667.

ניסוי א'

סומנו 16 עצים בשתי שורות מטע. הפרי נקטף ב-4 עצים (חזרות) בכל אחד מהמועדים הבאים: 9/9, 17/9, 29/9 ו-10/10. ביום הקטיפ הוגדר מצב הבשלת הפרי לפי צבע הציפה קשיות הפרי ותכולת הכ.מ.מ. והחומצה במיץ הנסחט. אותן בדיקות, בתוספת בדיקת טעם, נערכו לאחר חיי מדף של הפרי ב-20°C. מדגמי פרי אוחסנו ביום הקטיפ ב-0°C, לתקופה של 4 או 8 שבועות. איכות הפרי נבדקה בהוצאה מקירור ולאחר 5 ימי חיי מדף ב-20°C. הבדיקות כללו את המדדים שנמדדו בקטיפ, הערכת המראה החיצוני של הפרי, מצב הציפה וטעם הפרי.

ניסוי ב'

במועד הקטיפ המסחרי בחלקה הנ"ל (1/9/02), נדגמו 2000 פירות, שנחלקו ל-10 קבוצות לקבלת הטיפולים הבאים:

1. אחסון מידי ב-0°C לכל תקופת האחסון.

2. אחסון מידי ב- 7°C לכל תקופת האחסון.
 3. אחסון מידי ב- 7°C במשך שבוע והעברה ל- 0°C .
 4. אחסון מידי ב- 7°C במשך שבועיים והעברה ל- 0°C .
 5. טבילת הפרי ב- 250 ח"מ אתרל לפני האחסון ב- 0°C .
 6. טבילת הפרי ב- 500 ח"מ אתרל לפני האחסון ב- 0°C .
 7. 10 ח"מ אתילן במשך 24 שעות ב- 20°C לפני האחסון ב- 0°C .
 8. 10 ח"מ אתילן במשך 48 שעות ב- 20°C לפני האחסון ב- 0°C .
 9. השהייה במשך 24 שעות ב- 20°C לפני האחסון ב- 0°C .
 10. השהייה במשך 48 שעות ב- 20°C לפני האחסון ב- 0°C .
- הפרי אוחסן בקירור ב- 0°C לתקופה של 4 או 8 שבועות. איכות הפרי נבדקה כמתואר לעיל בעת ההוצאה מקירור ולאחר 5 ימים בחיי מדף ב- 20°C . כל טיפול ניתן ל- 4 חזרות של 30 פירות לכל מועד בדיקה. בדיקות הפרי היו כמתואר בניסוי א'.

תוצאות

ניסוי א' - מועד הקטיף

במשך כ- 6 שבועות מ- $1/9/02$, התקדמות הבשלת הפרי התבטאה בהתפתחות צבע הקליפה (תמונה 4), בירידה במוצקות ובתכולת החומצה ועליה בתכולת ה.כ.מ.מ. ובערכים a^*/b^* של צבע הציפה (טבלאות 3 ו-4). השינויים בקשיות ובכ.מ.מ. נמשכו עד סוף ספטמבר, לעומת השינויים בחומצה ובצבע הציפה, שנעצרו באמצע ספטמבר. במשך 5 ימי חיי מדף אחרי הקטיף הראשון חלו ירידות מובהקות בקשיות ובשעורי החומצה, אך לא בקטיפים המאוחרים יותר. כמו כן לא חלה עליה משמעותית במשקל הפרי הממוצע מהקטיף הראשון (87 גרם) לקטיף השלישי (88 גרם), אך יש לציין שצומצמה ההשקיה במטע מאמצע חודש ספטמבר ומשקל הפרי אף ירד ל- 84 גרם ב- $10/10/02$ (ההבדלים אינם מובהקים) לפיכך, נראה שהפרי הגיע לפוטנציאל ההבשלה המרבי שלו בסוף ספטמבר.

במהלך האחסון חלה התרככות פרי מועטת, שלא נמשכה בתקופת חיי המדף. לעומת זאת, הירידה בשעורי החומצה נמשכה לאורך תקופת האחסון והיתה מובהקת. חלה גם ירידה מובהקת בשעורי ה.כ.מ.מ. בפרי מ- 3 קטיפים במשך חודש האחסון הראשון, אך לא בהמשך האחסון.

צבע הציפה, כפי שהתבטא ביחס a^*/b^* השתנה במהלך האחסון וגם בחיי מדף (טבלה 4, תמונה 5). יתכן שמדד זה יכול לשמש ביטוי להבשלת הפרי בקטיף, אך במהלך האחסון, הוא מצביע על

ההשתמרות הקטיפים.



הבדלים מהותיים בכושר ובהתנהגות הפרי בין

קטיף 1 (1/9/02)

קטיף 3 (29/9/02)



קטיף 4 (10/10/02)



תמונה 4 - מראה הפרי בעת הקטיף

טבלה 3 - מצב הבשלת הפרי בעת הקטיף, בהוצאה מקירור ולאחר 5 ימי חיי מדף בכל מועד.

בהוצאה מאחסון

תאריך הקטיף	קשיות (ל"כ)			כ.מ.מ. (%)			חומצה (%)		
	קטיף	4 שב'	8 שב'	קטיף	4 שב'	8 שב'	קטיף	4 שב'	8 שב'
1/9	12.0aA	11.2aB	10.6aC	16.7cA	17.1bA	15.9cB	1.02aA	0.61aB	0.49C
17/9	11.3bA	10.2bB	10.1abB	18.7bA	17.5bB	17.0bB	0.65bA	0.56abAB	0.48B
29/9	10.5cA	9.1cB	9.6bB	19.6aA	17.7bB	18.2aB	0.65bA	0.51bB	0.45B
10/10	10.0cA	9.3cAB	8.7cB	19.8aA	19.1aB	18.7aB	0.67bA	0.53bB	0.45C

לאחר 5 ימים בחיי מדף ב- 20°C

תאריך הקטיף	קשיות (ל"כ)			כ.מ.מ. (%)			חומצה (%)		
	קטיף	4 שב'	8 שב'	קטיף	4 שב'	8 שב'	קטיף	4 שב'	8 שב'
1/9	11.4a	10.7a	10.8ab	17.8c			0.73a		
17/9	11.0ab	10.4a	11.1a	18.3b			0.55b		
29/9	10.6ab	9.4b	10.0bc	19.4a			0.61ab		
10/10	10.1c	10.2ab	9.5c	19.0a			0.60b		

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

A-B - ערכים עם אותיות שונות בכל שורה, לכל מדד, נבדלים ברמת מובהקות של $p \leq 0.05$.

טבלה 4 - צבע ציפת הפרי בעת הקטיף, בהוצאה מקירור ולאחר 5 ימי חיי מדף.

בהוצאה מאחסון

תאריך הקטיף	צבע (a*)			צבע (b*)			יחס a/b		
	קטיף	4 שב'	8 שב'	קטיף	4 שב'	8 שב'	קטיף	4 שב'	8 שב'
1/9	-2.3b	-1.3c	1.4d	32.6	27.5b	28.0	-0.07bB	-0.05cB	0.05dA
17/9	0.9a	1.0b	5.3b	34.9	30.4a	28.2	0.02bB	0.03bB	0.19bA
29/9		3.9a	3.5c	-	29.2ab	27.4	-	0.14a	0.06c
10/10	1.7a	3.4a	7.1a	33.9	30.3a	27.7	0.05aB	0.11aB	0.26aA

לאחר 5 ימים בחיי מדף ב- 20°C

תאריך הקטיף	צבע (a*)			צבע (b*)			יחס a/b		
	קטיף	4 שב'	8 שב'	קטיף	4 שב'	8 שב'	קטיף	4 שב'	8 שב'
1/9	-	0.7c	11.4b	-	29.1a	22.9	-	0.02c	0.50
17/9	-	8.3b	18.6a	-	28.6a	24.3	-	0.29b	0.77
29/9	-	6.6b	16.1ab	-	26.4b	23.3	-	0.25b	0.71
10/10	-	13.2a	18.7a	-	27.8ab	23.2	-	0.48a	0.81

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

חיי מדף

הוצאה



תמונה 5 – המראה הפנימי של הפרי בעת ההוצאה מקירור לאחר 8 שבועות אחסון
ולאחר 5 ימי חיי מדף ב-20°C.

איכות הפרי

מבחינת מראהו החיצוני למעלה מ- 93% מהפרי משלושת הקטיפים הראשונים היה ראוי לשווק בהוצאה מקירור לאחר 8 שבועות אחסון וגם לאחר חיי מדף. ברם, כמחצית הפרי מהקטיפ האחרון הראה סימני הצטמקות קשים בהוצאה מקירור וזה פסל אותו לשווק (טבלה 5). יש לציין שבפרי מהקטיפ האחרון היו סדקים קטנים סביב העוקץ בעת הקטיפ, שנבעו כפי הנראה מהפסקת ההשקייה במטע. למרות זאת הפרי לא סבל מרקבון או מפגמים אחרים. אולם, ציפת הפרי האדימה, בעיקר בתקופת חיי המדף (תמונה 5) ובהיקף ועצמה גדולים יותר ככל שהתקדם הקטיפ והתארך האחסון (טבלה 6).

טבלה 5 – שיעור הפרי הראוי לשווק בהוצאה מקירור ולאחר חיי מדף (5 ימים ב- 20°C).

8 שבועות		4 שבועות		מועד הקטיפ
חיי מדף	הוצאה	חיי מדף	הוצאה	
98.3a	99.0a	98.3a	100a	1/9
98.1a	93.0a	100a	100a	17/9
93.8a	99.0a	100a	96a	29/9
43.8b	55.7b	60.1b	84.5b	10/10

טבלה 6 – שיעור הפרי עם ציפה אדומה ועצמת ההאדמה בפרי הנגוע (מדד 1-4).

תאריך הקטיפ	פרי עם ציפה אדומה (%)				מדד האדמה (1-4)		חיי מדף
	הוצאה 1	חיי מדף	הוצאה 2	חיי מדף	הוצאה 1	הוצאה 2	
1/9	20.0c	50.0b	75.0	100	1.0c	1.2b	2.7
17/9	65.2b	65.0ab	75.0	80.0	1.3bc	2.0a	2.2
29/9	67.5ab	80.0ab	52.5	92.5	1.5b	2.1a	2.3
10/10	82.5a	92.5a	67.5	87.5	2.0a	2.3a	2.3
			ל.מ.	ל.מ.			ל.מ.

טעם הפרי

הפגם העיקרי בזן שזיף זה הינו טעם הפרי – הפרי נשאר מוצק ולא עסיסי הן לאורך תקופת הקטיף והן לאורך האחסון (טבלה 7). למרות שלא הובחן בהבדלים מובהקים בין מועדי הקטיף, קשה לערוך השוואה אמיתית, מאחר ולא ניתן לטעום בו זמנית את המדגמים ממועדי הקטיף השונים לאחר פרקי זמן זהים באחסון.

טבלה 7 - טעם הפרי ועסיסיותו לאחר 5 ימי חי מדף.

תאריך הקטיף	טעם הפרי (1-10)			עסיסיות (1-5)		
	קטיף	4 שבועות	8 שבועות	קטיף	4 שבועות	8 שבועות
1/9	6.3	6.3	6.7	2.4	2.3	3.2
17/9	7.6	6.4	4.4	3.1	2.3	1.8
29/9	7.2	5.7	6.3	2.8	2.6	2.6
10/10	7.4	7.4	6.3	3.1	3.1	2.4

ניסוי ב'

השפעות הטיפולים השונים על מדדי ההבשלה לאורך האחסון היו לעיתים מובהקות מבחינה סטטיסטית, אך לרוב חסרות משמעות מבחינת השגת מטרות המחקר (טבלה 8). התרככות הפרי הוגברה במידת מה על-ידי טיפול ב-10 ח"מ אתילן, אך לכל היותר בליברה אחת. האחסון ב-7°C או שהיית הפרי ב-20°C לפני האחסון לא גרמו להתרככות הפרי, כמו גם הטבילה באתרל. ההבדלים ברמות הכ.מ.מ. והחומצה היו אף פחות משמעותיים. מבחינת מראהו החיצוני הפרי מכל הטיפולים שמר על חזות נאה במשך כל תקופת האחסון וחיי המדף, אך הפרי שאוחסן כל הזמן ב-7°C השחיר יותר מהפרי בשאר הטיפולים (תמונה 6). השפעת הטיפולים הבולטת ביותר באה לידי ביטוי בצבע ציפת הפרי. בעת ההוצאה מקירור אחרי 4 שבועות, ציפת הפרי שאוחסן ב-7°C (טיפולים 2, 3, 4) האדימה בעצמה שהיתה חזקה ככל שמשך האחסון ב-7°C התארך. גם ציפת הפרי שטופל באתילן (טיפול 8) האדימה במידת מה, אך לא יותר מציפת פרי שהושהה ב-20°C לפני אחסונו (טבלה 9). ציפת הפרי שאוחסן ב-0°C מיום הקטיף נשארה כמעט בצבעה המקורי במשך 4 שבועות אחסון וחיי מדף, אולם אחרי 8 שבועות אחסון גם היא האדימה, אם כי לא בעצמה חזקה. האדמת ציפת שזיפים אינה בהכרח תופעה שלילית, אולם במקרה זה היא מהווה סימן להתחלת התפרקות הציפה ואבדן עסיסיות (טבלה 10).



הפרי וציפתו בעת ההוצאה מקירור לאחר 8 שבועות אחסון (המספרים מציינים את הטיפולים הרשומים בעמוד 12).

טבלה 8 - השתנות מדדי ההבשלה במהלך האחסון בתנאים שונים.

חומצה (%)		כ.מ.מ. (%)		קשיות (ל"כ)		הטיפול
8 שבועות	4 שבועות	8 שבועות	4 שבועות	8 שבועות	4 שבועות	
0.49abc	0.61de	15.9c	17.1a	10.6ab	11.2abc	0°C כל הזמן
0.45c	0.59de	16.4ab	16.3ab	10.3b	12.0a	7°C כל הזמן
0.52ab	0.59de	16.5ab	16.6ab	10.4ab	10.6cd	7°C לשבוע ← 0°C
0.48bc	0.57e	16.3ab	15.9b	11.1a	11.2abc	7°C לשבועיים ← 0°C
0.52ab	0.69ab	15.9bc	16.7ab	10.2b	11.5ab	250 ח"מ אתרל
0.55a	0.75a	16.7a	16.6ab	10.6ab	10.6cd	500 ח"מ אתרל
0.55a	0.68abc	16.2abc	16.3ab	9.1c	11.3abc	אתילן 24 שעות
0.50abc	0.69ab	16.1bc	16.9a	9.8bc	10.2d	אתילן 48 שעות
0.53ab	0.62cde	15.7c	17.2a	10.3b	11.5ab	20°C 24 שעות
0.52ab	0.66bcd	16.1bc	17.1a	10.2b	10.9bcd	20°C 48 שעות

טבלה 9 - שעורי הפרי עם ציפה אדומה ועצמת ההאדמה לאחר חיי מדף.

מדד ציפה אדומה (1-4)		ציפה אדומה (%)		הטיפול
8 שבועות	4 שבועות	8 שבועות	4 שבועות	
1.1e	1.0d	70	17.5	0°C כל הזמן
4.0a	3.4b	100	100	7°C כל הזמן
3.0b	1.9c	100	100	7°C לשבוע ← 0°C
3.7a	3.8a	100	97.5	7°C לשבועיים ← 0°C
1.1e	1.0d	75	45	250 ח"מ אתרל
1.1e	1.0d	62.5	60	500 ח"מ אתרל
1.7d	1.0d	100	30	אתילן 24 שעות
2.3c	1.0d	100	52.5	אתילן 48 שעות
1.7d	1.1d	100	32.5	20°C 24 שעות
2.0cd	1.3d	82.5	60	20°C 48 שעות

טבלה 10 – טעם הפרי ועסיסיותו לאחר חיי מדף בתום האחסון.

עסיסיות (1-5)		טעם הפרי (1-10)		הטיפול
8 שבועות	4 שבועות	8 שבועות	4 שבועות	
3.2a	2.3	6.7	6.3	0°C כל הזמן
1.7c	2.6	4.7	7.0	7°C כל הזמן
2.0bc	2.4	5.7	6.0	7°C לשבועיים ← 0°C
2.7ab	2.7	6.5	6.7	500 ח"מ אתרל
3.3a	3.3	6.8	7.9	אתילן 24 שעות
3.0a	3.4	6.7	7.6	20°C 24 שעות

אף על פי שלרוב לא נתקבלו הבדלים מובהקים במבחני הטעם, הפרי הטעים והעסיסי ביותר היה הפרי שהושהה ב- 20°C לפני אחסונו ב- 0°C, עם או ללא טיפול באתילן.

סיכום

בשני ניסויים, שנערכו במטרה לשפר את טעם השזיף בלק ג'ם תוך כדי אחסון הפרי, נבדקה השפעת דחיית מועד הקטיף ונתנו טיפולים שונים באתרל ובאתילן ובטמפרטורות אחסון שונות על מנת לזרז את הבשלת הפרי, כאשר הוא נקטף מוקדם. מועד הקטיף המיטבי היה בסוף ספטמבר. הפרי שנקטף באוקטובר היה סדוק בשעור ניכר בעת הקטיף ובאחסון, הוא איבד משקל והצטמק וציפתו האדימה והתפרקה כשמשך האחסון הוארך לחודשיים. הפרי מ- 3 מועדי הראשונים השתמר היטב במשך חודשיים אחסון ב- 0°C וטעמו לא השתנה. טעם הפרי מהקטיף הראשון, שהיה הפחות טעים מ- 3 מועדי הקטיף, השתפר במקצת בעקבות שהיית הפרי ב- 20°C לפני האחסון ב- 0°C. חשיפה לאתילן או טבילה באתרל הגבירו במידת מה את התרככות הפרי, אך לא את עסיסיותו. ציפת הפרי גם האדימה בעקבות טיפולים אלה. לאחסון ב- 7°C לא היה יתרון לעומת אחסון ב- 0°C וציפת הפרי האדימה ביותר, תוך כדי התפרקותה ואובדן עסיסיות וטעם. בהמשך המחקר ייבדקו בשילוב של קטיף מאוחר (ראשית אוקטובר) טיפולי השהייה בטמפרטורה גבוהה לפני האחסון.