

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 שזיף

דוח לשנת 2006

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

אפריל 2007

תוכן

1. השפעת 1-MCP על כושר השתמרות שזיפי סאן-גולד ובלק דיאמונד 4
2. קביעת מדדי קטיף לשווק מידי של שזיף בלק דיאמונד 15
3. השפעת טיפול באוקסינים על הסתדקות וכושר אחסון הזן בלק גים (440) 22
4. כושר השתמרות הזנים לטיציה ולריאן באוויר מבוקר מסחרי 24

תקציר

השפעת סמארט-פרש (1-MCP) כל כושר השתמרות שזיפי סאן גולד ובלק דיאמונד

בעקבות שפע פירות הקיץ הגורם לירידת מחירים מתחת לסף הכדאיות, גובר הצורך למצוא אפשרויות שווק מעבר לים. התקופה המינימלית הדרושה לשמירת הפרי מעת הקטיף ועד לצרכן האירופאי היא חודש ימים. אשתקד התחלנו בבחינת העיתוי המיטבי לקטיף הזנים רויאל Z ובלק דיאמונד והראנו שככל שנדחה מועד הקטיף התקצר משך האחסון האפשרי, למרות השיפור בטעם. גם בקטיף המוקדם ביותר האפשרי מבחינת מראה וגודל האיכות הפנימית של הפרי לא נשמרה מעבר ל- 3-4 שבועות בקירור באוויר רגיל. בשנת 2002 הראתה קבוצתה של לוריא במינהל המחקר החקלאי, שלאחר טיפול בפרי בתכשיר סמארט-פרש בשזיפי רויאל Z עוכבה התרככות הפרי בחיי מדף בתום חודש אחסון באוויר רגיל ב- 0°C , אך ציפת הפרי האדומה יותר. בעבר הראנו שניתן למנוע את השחמת הציפה בזן סאן גולד על-ידי שילוב טמפרטורות אחסון של 7°C ו- 0°C , אך משך האחסון הוגבל על-ידי התרככות הפרי.

שזיפי סאן גולד - מטרת העבודה היתה לבחון אפשרות של האטת קצב התרככות שזיפי סאן גולד, לאחר אחסון ב- 7°C על-ידי חשיפתם לסמארט-פרש. בעקבות הטיפול ב-1-MCP, ניתן היה להאריך את תקופת השיווק בעוד שבועיים, ואף יותר. נמצא שחשיפה למינון של 0.6 ח"מ 1-MCP ב- 7°C במשך 20 שעות לפני העברת הפרי ל- 0°C שמרה על מוצקות טובה של הפרי ומנעה התפתחות של שקיפות סביב העוקץ ועדיין אפשר התפתחות צבע רצויה בתקופת חיי המדף של הפרי. כמו כן, ציפת הפרי שמרה על צבע בהיר והשחמתה פחתה. המשמעות המסחרית של ממצא זה הינה שלחברת היצוא יוותרו 5 שבועות להובלה ולשווק הפרי לאחר טיפול ראשוני ב- 7°C להשגת הצבע הרצוי, כשבסיומו הוא ייחשף ל-1-MCP לפני המשלוח ב- 0°C . מאחר שהניסוי נערך בפרי ממוצע אחד, שנקטף במועד אחד ובמצב הבשלה מוגדר, יהיה צורך לחזור על הניסוי בעונה הבאה בקנה מידה רחב יותר לפני ביצוע משלוח ניסיוני.

שזיפי בלק דיאמונד השתמרו היטב במשך 2 חודשי אחסון ומעל ל- 95% מהם היו ראויים לשווק גם לאחר 3 ימים בחיי דף ב- 20°C . החשיפה ל-1-MCP אמנם עיכבה את ייצור האתילן, את התרככות הפרי ואת האדמת ציפתו, אך ההשפעות הללו לא תרמו לשיפור איכות הפרי לשווק או לשיפור בטעם, שהיו בלאו הכי טובים מאד. במקרה בודד, בו הופיע רקבון בפרי, החשיפה ל-1-MCP הפחית את שעוריו עם עלית המינון.

קביעת מדדי קטיף לשווק מידי של שזיפי בלק דיאמנד

לאור החשש לשווק פרי בוסר, בעל צבע חיצוני אטרקטיבי, אך לא ראוי למאכל, נבחנה השתנות מדדי ההבשלה של שזיפי בלק דיאמנד לאורך עונת גידול הפרי, החל מכ- 3 שבועות לפני מועד הקטיף המיטבי המשוער, בשני מטעי המדגם. לשם כך סומנו 3 עצים בכל מטע, מהם נדגמו 20 פירות פעמיים בשבוע. הפרי נבדק ביום הקטיף ולאחר 3-4 ימים ב- 20°C, עד לקטיף הבא. מבחינת צבע הפרי, הבשלתו לאחר הניתוק התקדמה מהר יותר מאשר על העץ. אולם, מבחינת התרככויות הפרי לא נמצאו הבדלים. לירידה בקשיות הפרי ועליה בכ.מ.מ. נתקבלו מודלים לינארים ומובהקים. טעם הפרי נמצא בקורלציה טובה עם כל המדדים למעט שעור החומצה.

כושר השתמרות זני השזיף לטיציה ולריאן

שני זני השזיף לטיציה ולריאן נמצאו כבעלי כושר השתמרות טוב באוויר מבוקר עד חודש אוקטובר, ולכן נראים כבעלי פוטנציאל לייצוא בחודש זה. לאחר אחסון באוויר מבוקר הם שמרו על איכות טובה במשך שבועיים נוספים בקירור רגיל ועוד 5 ימים בחיי מדף ב- 20°C. הזן לטיציה היה רגיש להשחמת הציפה והזן לריאן היה רגיש להפסד מים והצטמקות בתקופת חיי המדף, אך שניהם שמרו על טעם סביר עד טוב.

תודות

אייל כרמי - אילת השחר
 אהרון בן-דוד - כפר בלום
 עודד טאובה - ראש פינה
 טל וולף - קירור גליל
 אריק בהט - חוות המטעים בעמק החולה
 יעל גרינבל-אברון - שה"מ
 חברת רימי כימיקלים בע"מ
 שולחן המגדלים במועצת הצמחים
 למדען הראשי של משרד החקלאות

1. השפעת 1-MCP על כושר השתמרות שזיפי סאן-גולד ובלק דיאמונד

בעקבות שפע פירות הקיץ, הגורם לירידת מחירים מתחת לסף הכדאיות, גובר הצורך למצוא אפשרויות שווק מעבר לים. זני השזיף החדשים, שנטיעתם הורחבה מאד בשנים האחרונות, הם אחד הקורבנות לצמצום אפשרויות השווק ולמגדלים יש ענין רב ביצוא הפרי. התקופה המינימלית הדרושה לשמירת הפרי מעת הקטיף ועד לצרכן בארצות אירופה הוא חודש ימים. כל הארכה נוספת תגביר את גמישות השווק ותקל על היצואנים והמשווקים. אשתקד, התחלנו בבדיקת העתוי המיטבי לקטיף שני זנים - רויאל Z ובלק דיאמונד. ככל שנדחה מועד הקטיף התקצר משך האחסון האפשרי, אבל גם בקטיף המוקדם ביותר, כשנתן היה לקבל פרי בגודל ומראה סבירים, האיכות הפנימית של הפרי לא נשמרה מעבר ל- 3-4 שבועות בקירור רגיל. קיימת אמנם אפשרות לאחסן את הפרי בקירור באוויר מבוקר, אולם משלוח פרי בתנאי אוויר מבוקר הוא יקר ובעייתי. אפשרות אחרת הינה טיפול בפרי בתכשיר סמארט-פרש (1-MCP), לפני אחסונו בקירור. בשנת 2002 הראתה קבוצתה של לוריא במינהל המחקר החקלאי, שלאחר טיפול של שזיפי רויאל Z ב-1 ח"מ 1-MCP, עוכבה התרככות הפרי בחיי מדף בתום 30 ימי אחסון באוויר רגיל ב-0°C (Dong et al. 2002). כמו כן הפרי המטופל שמר טוב יותר על רמת החומצה בהשוואה לפרי הבקורת. לעומת זאת, ציפת הפרי האדימה יותר. לאחרונה, הראתה קבוצת מחקר בספרד שטיפול בסמארט-פרש במינון של 0.5 ח"מ 1-MCP בזן פרזידנט האריך את משך האחסון האפשרי ב-0°C מ-3 ל-5 שבועות (Valero et al. 2004).

ניסויים לא מעטים נערכו בזני שזיף שונים, בתנאי יישום שונים, ומתוכם עולה שקיים צורך לבחון את התגובה של כל זן וזן לטיפול, להגדיר את תנאי היישום המיטביים ואת מצב ההבשלה המתאים לטיפול (Menniti et al. 2004). כבר בשנת 1998 הצביעה קבוצת מחקר באוסטרליה על הבדלים מהותיים בין 2 קבוצות זנים של השזיף - זנים קלימקטריים וזנים עם קלימקטריה מדוכאת (Abdi et al. 1998). מכאן, ברור הצורך לבחון את הטיפול המיטבי בתנאים מסחריים עבור כל זן. השנה המחקר התמקד בזנים סאן גולד ובלק דיאמונד, המייצגים כל אחד את אחת משתי הקבוצות.

א. סאן גולד

בעבודות קודמות במעבדה פותחה נוסחה לאחסון זן זה בשתי טמפרטורות, תחילה ב-7°C ואחר כך ב-0°C, המאפשרת את שמירת איכות הפרי הפנימית, ללא התפתחות נזקי צינה במשך 4 שבועות. יתרונה הגדול של השיטה הינו בקבלת צבע פרי צהוב, הרצוי בשווקי היעד באירופה. הגורם המגביל בשיטת אחסון זו הוא התרככות הפרי, כאשר משך הזמן הנדרש לחברות היצוא הינו 5 שבועות, כדי לאפשר משלוח ימי וזמן מספיק לאיסוף הפרי לפני המשלוח ולפזרו בארצות היעד לאחר המשלוח.

מטרת הניסוי היתה איפוא לבדוק אפשרות של הארכת משך האחסון של הזן סאן גולד על-ידי יישום 1-MCP בתום תקופת האחסון ב-7°C, המאפשרת קבלת צבע פרי רצוי ועל ידי כך למנוע התרככות יתר של הפרי.

חומרים ושיטות

שזיפי סאן גולד נקטפו באילת השחר ב-9/8/06 במצב הבשלה שהוגדר כלהלן: צבע רקע $a^* = -11.5$, קשיות 11.2 ל"כ, כ.מ.מ. = 14.2%. בהתאם לכך הפרי אוחסן ב-7°C במשך 12 יום, לפני החשיפה ל-1-MCP במשך 24 שעות במינונים הבאים: 0, 0.3, 0.6 ו-0.9 ח"מ. הטיפול ניתן ב-7°C לפרי בחביות אטומות של 30 ליטר ולפני פתיחתן נבדק הרכב האווירה וכמות האתילן שהצטברה בכל חבית (טבלה 1). לבקורת הוחזק פרי בחביות פתוחות באותם תנאים. בתום החשיפה, הפרי מכל טיפול נארז ב-17 סלסלות פלסטיות, שהכילו 10 פירות בכל אחת. סלסלה אחת מכל טיפול הוחזקה ב-20°C במשך 5 ימים ושאר הפרי הועבר לאחסון ב-0°C, כשהוא ארוז בקבוצות של 4 סלסלות (חזרות) בתיבה, שנעטפה בפוליאאתילן מחורר (LDPE, עובי 40µm). בגמר 4 שבועות מהקטיף הוצאו מאחסון שתי תיבות פרי מכל טיפול. בתיבה אחת הפרי נבדק מידית והשניה הועברה לחיי מדף ב-20°C לאחר הסרת העטיפות במשך 3-4 ימים. המחצית השניה של הפרי נבדקה באותה צורה כעבור שבועיים נוספים באחסון.

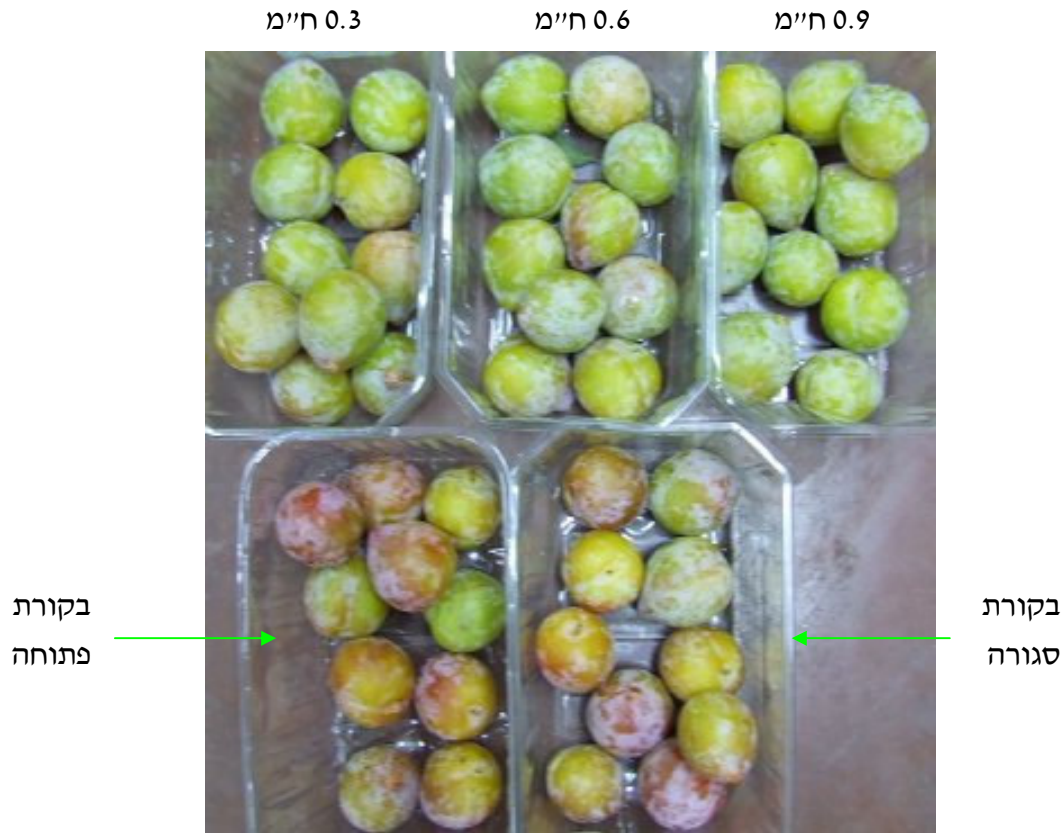
בדיקות הפרי בתום הקירור כללו: מדידת ייצור האתילן על-ידי הפרי, צבע הקליפה והציפה, הערכת המראה החיצוני והפנימי של הפרי ומדידת קשיות הפרי. לאחר חיי המדף התווספו לבדיקות הנ"ל מדידת כ.מ.מ. וחומצה במיץ סחוט ומבחן טעם עם צוות מיומן.

טבלה 1 - הרכב האווירה בחביות האטומות בתום 20 שעות חשיפה ל-1-MCP.

מינון 1-MCP (ח"מ)	CO ₂ (%)	O ₂ (%)	אתילן (ח"מ)
0	1.17	16.3	1.42
0.3	1.04	17.3	1.68
0.6	1.08	16.6	1.53
0.9	1.05	16.6	1.85

תוצאות

החשיפה של שזיפי סאן-גולד ל-1-MCP ב-7°C עצרה את התקדמות הבשלת הפרי, החל מהמינון הנמוך ביותר באשר להתרככות הפרי, אך מבחינת התפתחות הצבע קצב ההבשלה רק הואט ב-20°C לאחר הטיפול (תמונה 1, טבלה 2).



תמונה 1 - מראה שזיפי סאן גולד מטיפול הבקורת ומהטיפולים ב-1-MCP, 5 ימים לאחר הטיפול ב-20°C.

טבלה 2 - השפעת החשיפה ל-1-MCP במינונים שונים ב-7°C, 12 ימים לאחר הקטיף, על שינוי בקשיות וצבע שזיפי סאן גולד ב-20°C, ללא אחסון בקירור.

תאריך	מינון 1-MCP (ח"מ)	צבע a*	קשיות ל"כ
#22/8/06	0	-9.12d	6.5a
27/8/06	0	-0.13a	3.6b
	0.3	-4.49b	6.3a
	0.6	-5.23bc	6.5a
	0.9	-6.85c	6.5a
	מובהקות (p)	0.000	0.000

יום ההוצאה מקירור, לפני הטיפול ב-1-MCP.

במהלך האחסון ב- 0°C הפרי התרכז והצהיב במידה דומה בשתי הבקורות (חבית סגורה וחבית פתוחה) ועל כן חושבו התוצאות הממוצעות של שתיהן. במהלך 3 שבועות אחסון לאחר הטיפול לא ניתן היה להבחין בהשפעה של החשיפה ל-1-MCP, אולם לאחר 4 ימים בחיי מדף השפעת הטיפול באה לידי ביטוי. עיכוב מרבי של הצהבת הפרי על-ידי חשיפה ל-1-MCP נתקבל במינון של 0.9 ח"מ, אולם עיכוב ההתרככות המרבי הושג במינון של 0.6 ח"מ (טבלה 3, תמונה 2).

במשך שבועיים נוספים ב- 0°C כל הפרי המשיך להצהיב ולהתרכז, אולם החשיפה ל-1-MCP עיכבה את שני התהליכים, כמו בתקופת חיי המדף. כלומר, עיכוב התרככות מירבי ב- 0.6 ח"מ ועיכוב הצהבה הולך וגובר עד למינון המירבי של 0.9 ח"מ. תוצאה דומה התקבלה לאחר 3 ימים בחיי דף ב- 20°C .

צבע ציפת הפרי הלך ונעשה כהה יותר במהלך חיי המדף, שהתבטא בירידה בערך *L. החשיפה ל-1-MCP האטה את תהליך שינוי הציפה (טבלה 3). למרות שההבדלים בין מינוני ה-1-MCP לא תמיד נמצאו מובהקים, הפרי הבהיר ביותר נתקבל בטיפול במינון הגבוה ביותר.

טבלה 3 - השפעת חשיפה ל-1-MCP במינונים שונים במשך 20 שעות ב- 7°C , 12 ימים לאחר הקטיף, על שינויים בצבע והתרככות הפרי במהלך המשך האחסון ב- 0°C ובחיי מדף ב- 20°C לאחר מכן (4 ו-3 ימים לאחר 3 ו-5 שבועות אחסון בהתאמה).

צבע ציפה (L*)		קשיות (ל"כ)		צבע קליפה (a*)		משך האחסון 1-MCP ב- 0°C (שבועות)	
הוצאה	לאחר חיי	הוצאה	לאחר חיי	הוצאה	לאחר חיי	(ח"מ)	(שבועות)
מקירור	מדף	מקירור	מדף	מקירור	מדף		
53.4	48.5b	6.0	2.9c	-6.68	9.47a	0	3
54.9	52.6a	6.3	4.3b	-6.37	4.21b	0.3	
54.2	53.3a	6.3	4.7a	-6.65	-1.17c	0.6	
54.8	43.6a	6.3	4.9a	-6.68	-2.79c	0.9	
ל.מ.	0.000	ל.מ.	0.000	ל.מ.	0.000	(p)	מובהקות
53.7c	48.0b	4.9c	3.4c	-3.67a	3.21a	0	5
54.3ab	50.1b	5.5b	3.8b	-3.62a	1.01b	0.3	
54.9a	50.9ab	6.0a	4.7a	-4.47ab	-1.69c	0.6	
53.9bc	52.3a	5.7ab	4.7a	-4.71b	-2.74c	0.9	
0.003	0.000	0.000	0.000	0.005	0.000	(p)	מובהקות
ל.מ.	0.000	0.000	0.000	0.048	0.000		מובהקות בין טיפולים
ל.מ.	0.000	0.000	ל.מ.	0.000	0.000		מובהקות בין משכי אחסון
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		מובהקות בין מועדי הבדיקה

a-c ערכים עם אותיות שונות בכל טור בכל מועד בדיקה נבדלים ברמת המובהקות המצויינת בתחתית הטור באותה משבצת.

47 יום מקטיף



33 יום מקטיף



תמונה 2 - מראה הפרי מארבעה טיפולים לאחר 33 ו- 47 ימי אחסון (למעלה)
ולאחר 4 ו- 3 ימים בחיי מדף (למטה בהתאמה).

מקרא טיפולים : בקורת - למעלה משמאל

1-MCP 0.3 ח"מ - למעלה מימין

1-MCP 0.6 ח"מ - למטה מימין

1-MCP 0.9 ח"מ - למטה משמאל

עיכוב התרככות הפרי והאטת שינויי צבע הפרי בחיי מדף נבעו כפי הנראה מעיכוב ייצור האתילן, שהובחן כבר בהוצאת הפרי מקירור ונמצא ביחס ישר למינון הטיפול (טבלה 4). אולם, לא עוכבו כל תהליכי הזדקנות הפרי. הירידה שחלה בשעור הכ.מ.מ. במהלך האחסון וחיי המדף לא הושפעה על-ידי החשיפה ל-1-MCP והשפעה קלה בעיכוב ירידת שעור החומצה בפרי הובחנה רק לאחר חיי המדף, ללא הבדלים בין המינונים. בהוצאה מקירור, כל הפרי היה ראוי לשווק ועם ציפה תקינה. בתקופת חיי המדף התפתחו שני פגמים בפרי הבקורת - אחד חיצוני ואחר פנימי: שקיפות באזור העוקץ והשחמת הציפה, בהתאמה. הטיפול ב-1-MCP 0.6 ח"מ שיפר את האיכות החיצונית והפנימית של הפרי (טבלה 5) על ידי כך שמנע לחלוטין את השקיפות סביב העוקץ והפחית את השחמת הציפה בצורה מובהקת.

טבלה 4 - השפעת חשיפה ל-1-MCP במינונים שונים במשך 20 שעות ב-7°C, 12 ימים לאחר הקטיף, על ייצור האתילן, תכולת הכ.מ.מ. והחומצה במהלך המשך האחסון ב-0°C ובחיי מדף ב-20°C לאחר מכן (4 ו-3 ימים לאחר 3 ו-5 שבועות אחסון בהתאמה).

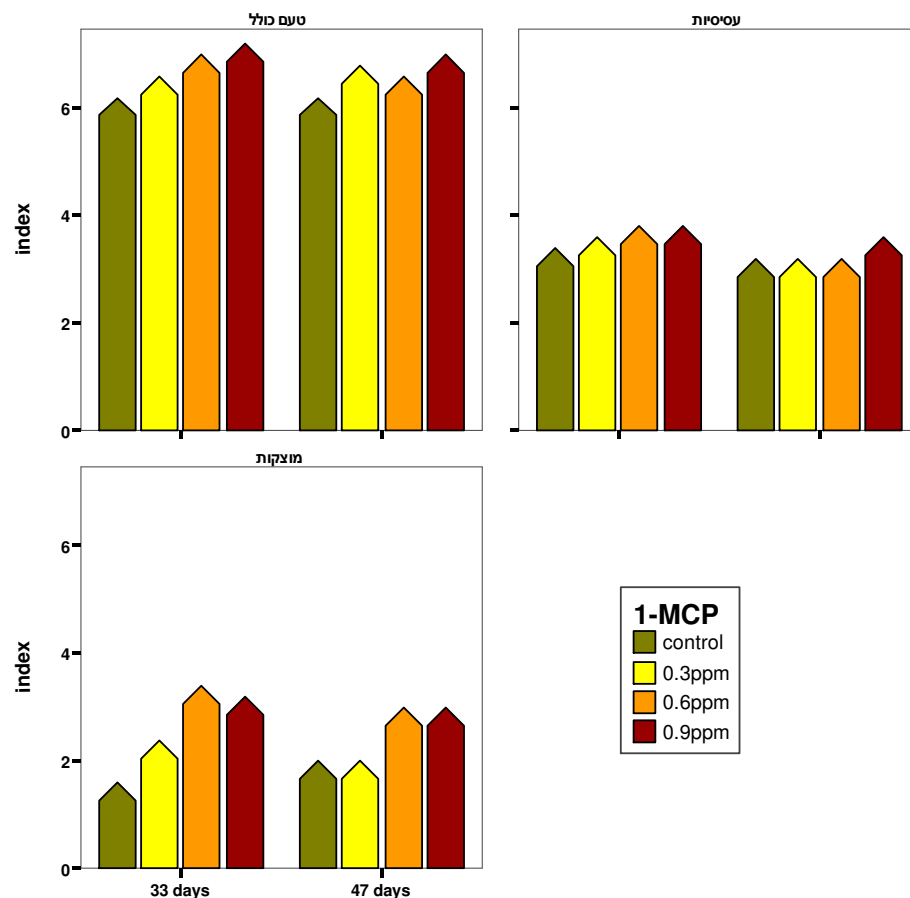
חומצה (%)		כ.מ.מ. (%)		יצור אתילן (nl/g/h)		משך האחסון 1-MCP ב-0°C (שבועות) (ח"מ)	
הוצאה	לאחר חיי	הוצאה	לאחר חיי	הוצאה	לאחר חיי		
מקירור	מדף	מקירור	מדף	מקירור	מדף		
1.053	-	13.4	-	1.03a	8.96a	0	3
1.061	-	13.6	-	0.80ab	2.17b	0.3	
1.154	-	13.5	-	0.63b	0.97b	0.6	
1.170	-	13.4	-	0.56b	0.97b	0.9	
ל.מ.		ל.מ.		0.000	0.000	(p)	מובהקות
0.998	0.889b	13.2	12.7	1.61	7.12a	0	5
1.045	0.987a	13.1	13.0	1.58	4.60ab	0.3	
1.045	1.030a	13.0	13.1	1.21	2.45b	0.6	
1.045	1.061a	13.0	13.1	0.96	2.16b	0.9	
ל.מ.	0.002	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	0.006	(p)	מובהקות
ל.מ.	0.002	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	0.000		מובהקות בין טיפולים
0.016	-	0.000	-	0.001	ל.מ.		מובהקות בין משכי אחסון
0.004		0.003		0.000			מובהקות בין מועדי הבדיקה

a-c ערכים עם אותיות שונות בכל טור בכל מועד בדיקה נבדלים ברמת המובהקות המצויינת בתחתית הטור באותה משבצת.

טבלה 5 - האיכות החיצונית והפנימית של הפרי בתום חיי המדף.

47 ימי אחסון + 3 ימים בחיי מדף		33 ימי אחסון + 4 ימים בחיי מדף		1-MCP (חיימ)
ציפה תקינה (%)	ראוי לשווק (%)	ציפה תקינה (%)	ראוי לשווק (%)	
25.0	85.0b	30.0	82.5b	0
32.5	85.0b	30.0	100a	0.3
45.0	100a	42.5	100a	0.6
32.5	97.5a	40.0	100a	0.9
ל.מ.	0.000	ל.מ.	0.000	מובהקות (p)

במבחני הטעם השתתפו רק 5 טועמים ועל כן קשה היה לקבל לרוב הבדלים מובהקים, אך בכל המדדים היתה נטיה להשפעה על הטעם עם העליה במינון ה-1-MCP (ציור 1). הטעם הכולל הלך והשתפר, למרות ירידה במתיקות ועליה בחמיצות, כנראה הודות לעליה במוצקות ובעסיסיות.



ציור 1 - מדדי טעם הפרי לאחר חיי מדף בתום 33 ו-47 ימי אחסון בקירור.

מדד טעם כולל: מ-1 = לא ניתן לאכילה עד 10 = טעם מעולה

מדד עסיסיות ומוצקות: מ-1 = מעטה עד 5 = מרובה

ב. בלק דאימונד

מטרת הניסוי בזן זה היתה להאריך את משך האחסון הפוטנציאלי בקירור עד ל- 6 שבועות, גם עבור הפרי הנקטף רק במועד אחד – (ביום פרוץ מלחמת לבנון השניה - ומשך האחסון שנבדק היה ארוך מהמתוכנן תחילה).

חומרים ושיטות

נדגם פרי אחיד בגודל וצבע, שנקטף ב- 12/7/06 בשיא הקטיף בשני מטעים - כפר בלום ופרוד. הפרי הועבר לחביות בנות 30 ליטר וקורר במשך לילה ל- 0°C אך בגין המצב הבטחוני נאטמו החביות רק ב- 23/7/06 כשהוזרק 1-MCP במינונים של 0, 0.3, 0.6 ו- 0.9 ח"מ. החביות נפתחו ב- 1/8/06 והפרי נארז בסלסלות פלסטיות קשיחות בקבוצות של 10 פירות לחזרה, 4 חזרות לטיפול לכל מועד בדיקה. הפרי נבדק בעת ההוצאה מקירור ב- 23/8/06 וב- 4/9/06 וכעבור 5 ו- 3 ימים בחיי מדף ב- 20°C, בהתאמה. בדיקות הפרי היו כמתואר לזן סאן גולד.

תוצאות

לחשיפת הפרי לסמארט-פרש במהלך הקירור היתה השפעה מובהקת על האטת קצב התרככות הפרי ודחיית האדמת ציפתו (טבלה 6). במינון הנמוך (0.3 ח"מ) הושגה ההשפעה המירבית בהאטת התרככות הפרי במהלך האחסון, אך בחיי מדף נדרש מינון של 0.6 ח"מ להשגת מניעה כמעט מוחלטת של התרככות הפרי, במיוחד בפרי של פרוד. צבע הפרי נעשה יותר כהה (ירידה בערך *L) ויותר אדום (ירידה ב- H°) במהלך האחסון וחיי המדף. השינויים בשני הפרמטרים צומצמו, לרוב באופן מרבי על-ידי חשיפה ל- 0.6 ח"מ 1-MCP. הדבר התבטא באופן ויזואלי בהיקף האדמת ציפת הפרי (טבלה 7), שהלכה וגברה עם הארכת משך האחסון ובעת חיי המדף. לרוב, למינון הבינוני היתה ההשפעה החזקה ביותר בהפחתת עצמת ההאדמה, אך לא היתה תמיד עקבית. מכל מקום, האדמת ציפת הפרי לא נחשבת כפגם בזן זה והאיכות הכוללת של הפרי היתה טובה במשך 8 שבועות אחסון, הן במראה החיצוני והן במראה הפנימי, שלא הושפעו בצורה מובהקת מהטיפול ב- 1-MCP (הנתונים אינם מוצגים). שעורי החומצה פחתו במהלך האחסון, ללא שינויים בשעורי הכ.מ.מ., שניהם לא הושפעו מהטיפול ב- 1-MCP (טבלה 7). טעם הפרי בכל המועדים ובכל הטיפולים הוערך בין 8.4 ל- 9.4 (בסקלה 1-10), ללא הבדלים מובהקים לכל מטע ובכל מועד (נתונים אינם מוצגים). רמת ייצור האתילן בתום 8 שבועות אחסון היתה נמוכה למדי בפרי משני המטעים, אך היה הבדל מובהק ביניהם (טבלה 7). בפרי מכפר בלום, בו רמת הייצור היתה מעט גבוהה יותר מאשר בפרי של פרוד, השפעת ה- 1-MCP בעיכוב הייצור היתה על גבול המובהקות. גם בפרי של פרוד, ככל שעלה מינון ה- 1-MCP, כך פחת ייצור האתילן, אך ההפרשים לא היו מובהקים.

טבלה 6 - השפעת החשיפה ל-1-MCP במינונים שונים לאחר 11 ימי אחסון ב-0°C על שינויים בקשיות הפרי ובצבע הציפה בעת ההוצאה מקירור ולאחר חיי מדף ב-20°C.

צבע ציפה (H°)		צבע ציפה (L*)		קשיות (לי"כ)		1-MCP המטע (ח"מ)	משך האחסון (שבועות)
הוצאה לאחר חיי מדף	הוצאה מקירור	הוצאה לאחר חיי מדף	הוצאה מקירור	הוצאה לאחר חיי מדף	הוצאה מקירור		
38.0c	51.8b	35.5	44.9b	3.2c	3.7c	0	6
40.0bc	54.8a	37.4	48.7a	4.1a	4.5a	0.3	בלום
42.2ab	51.7b	37.7	45.0b	3.9ab	4.1b	0.6	
42.7a	48.9c	36.8	41.5c	3.6b	3.9bc	0.9	
0.005	0.000	ל.מ.	0.000	0.000	0.000	(p)	מובהקות
33.2b	45.7b	32.4b	36.6b	3.2b	3.3b	0	פרוד
36.0ab	48.2a	34.2ab	39.2ab	3.3b	3.7a	0.3	
38.4a	47.7ab	35.9a	40.1a	3.6a	3.8a	0.6	
37.2a	49.0a	34.8ab	41.1a	3.6a	3.8a	0.9	
0.005	0.027	0.026	0.000	0.022	0.000	(p)	מובהקות
32.0c	48.0	30.6c	37.9b	3.1b	3.2b	0	8
35.0b	49.1	33.6b	40.4ab	3.7a	4.0a	0.3	בלום
38.1a	50.5	35.8a	43.2a	3.6a	3.8a	0.6	
38.8a	50.1	35.2ab	41.5a	3.5a	3.8a	0.9	
0.000	ל.מ.	0.000	0.019	0.004	0.000	(p)	מובהקות
32.2c	44.9b	31.1b	35.2	2.8c	3.0b	0	פרוד
33.9bc	48.12a	31.9b	37.7	3.3b	3.6a	0.3	
35.6ab	47.3a	32.8ab	37.7	3.7a	3.5a	0.6	
37.6a	48.0	34.4a	38.0	3.4ab	3.7a	0.9	
0.000	0.010	0.014	ל.מ.	0.000	0.000	(p)	מובהקות
0.000	0.012	0.000	0.016	0.000	0.000		מובהקות בין טיפולים
0.000	0.006	0.000	0.013	0.007	0.000		מובהקות בין משכי אחסון
0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000		מובהקות בין מטעים
-		0.000		0.000			מובהקות בין מועדי בדיקה

a-c ערכים עם אותיות שונות בכל טור בכל מועד בדיקה נבדלים ברמת המובהקות המצויינת בתחתית הטור באותה משבצת.

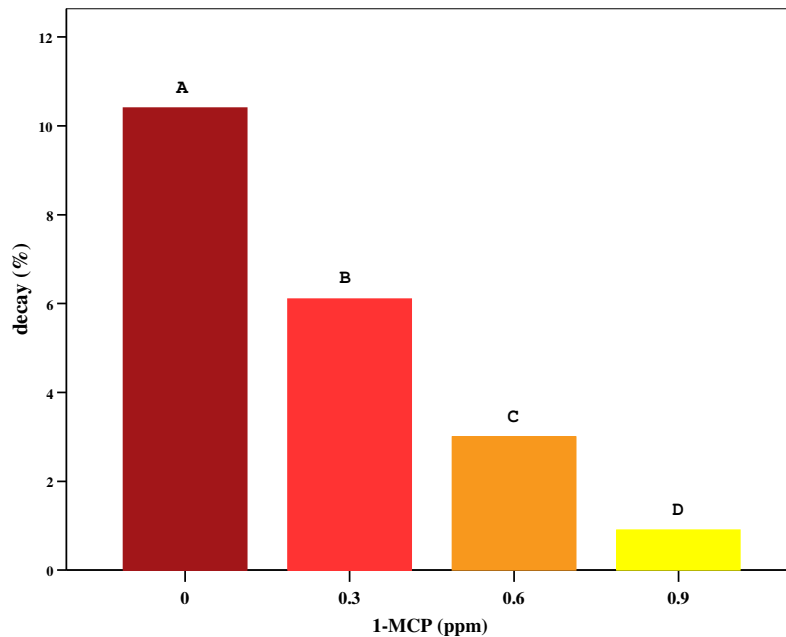
טבלה 7 - השפעת החשיפה ל-1-MCP במינונים שונים לאחר 11 ימים אחסון ב-0°C על ייצור אתילן, תכולת הכ.מ.מ. והחומצה ועצמת האדמת הציפה בעת ההוצאה מקירור ולאחר חיי מדף ב-20°C.

האדמת הציפה (מדד 1-4)*		חומצה (%)	כ.מ.מ. (%)	ייצור אתילן ($\mu\text{l/g/h}$)		1-MCP		משך
הוצאה מקירור	לאחר חיי מדף	הוצאה מקירור	הוצאה מקירור	הוצאה מקירור	לאחר חיי מדף	המטע (ח"מ)	האחסון (שבועות)	
3.2ab	2.1ab	0.88	15.7			0	6	כפר
2.8b	1.6b	0.89	14.7			0.3		בלום
3.1ab	1.8ab	0.92	15.3			0.6		
3.4a	2.4a	0.97	15.7			0.9		
0.064	0.006	ל.מ.	ל.מ.			(p)		מובהקות
3.9a	3.6a	0.94	15.1			0		פרוד
3.5b	2.9b	1.02	15.0			0.3		
3.4b	2.7b	0.98	14.9			0.6		
3.6b	2.7b	0.93	14.5			0.9		
0.008	0.002	ל.מ.	ל.מ.			(p)		מובהקות
4.0a	3.4a	0.79	15.8	1.40a	0.4a	0	8	כפר
4.0a	3.2ab	0.81	15.3	0.43b	0.21ab	0.3		בלום
3.5b	2.8bc	0.85	15.0	0.33b	0.13b	0.6		
3.8ab	2.6c	0.81	15.7	0.28b	0.12b	0.9		
0.038	0.008	ל.מ.	ל.מ.	0.082	0.069	(p)		מובהקות
4.0a	3.8a	0.73	15.2	0.72	0.34	0		פרוד
3.9ab	3.1b	0.74	14.7	0.48	0.36	0.3		
3.8b	3.4ab	0.76	14.8	0.40	0.27	0.6		
3.7b	3.6a	0.80	14.8	0.19	0.11	0.9		
0.058	0.029	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	(p)		מובהקות
ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	0.011	0.008			מובהקות בין טיפולים
0.000	0.000	0.002	ל.מ.	-	-			מובהקות בין משכי אחסון
0.015	0.000	ל.מ.	0.002	ל.מ.	ל.מ.			מובהקות בין מטעים
0.000		-		0.023				מובהקות בין מועדי בדיקה

a-c ערכים עם אותיות שונות בכל טור בכל מועד בדיקה נבדלים ברמת המובהקות המצוינת בתחתית הטור באותה משבצת.

*מדד האדמה: 1=האדמה קלה (>25% משטח החתך, 2=25-50%, 3=50-75%, 4=<75%.

לרוב לא נצפה רקבון בפרי למעט הופעת *Penicillium sp.* בשזיפי כפר בלום בתקופת חיי המדף לאחר 6 שבועות אחסון. מאחר שהרקבון לא הוגבר לאחר 8 שבועות אחסון, יתכן שהדבר נבע מדיגום פרי של אזור מסוים במטע, שבמקרה נקבץ לבלוק של מועד בדיקה אחד. מכל מקום, לטיפול ב-1-MCP היתה השפעה מעכבת על התפתחות הרקבון בבדיקה זו, שגברה עם עלית המינון (ציור 2).



ציור 2
השפעת 1-MCP על שעור
הרקבון בשזיפי בלק
דיאמונד אחרי 6 שבועות
אחסון ו- 4 ימים בחיי
מדף ב- 20°C.

סיכום

א. סאן גולד

השזיף סאן גולד הגיע לאיכות ראויה לשווק מבחינת צבע ומוצקות חודש ימים לאחר הקטיף בעקבות אחסון ראשוני ב- 7°C ולאחר מכן העברה ל- 0°C. אולם בתקופת חיי המדף ב- 20°C הפרי התרכז יתר על המידה והופיעה שקיפות סביב העוקץ, שפגמה במראהו הרענן. כלומר, הפרי הגיע פחות או יותר למלוא פוטנציאל השיווק שלו. תקופה כזו הינה גבולית מבחינת היצואן ואינה מתירה לו גמישות במכירת הפרי. בעקבות הטיפול ב- 1-MCP, ניתן היה להאריך את תקופת השיווק בעוד שבועיים, ואף יותר. נמצא שחשיפה למינון של 0.6 ח"מ 1-MCP ב- 7°C במשך 20 שעות לפני העברת הפרי ל- 0°C שמרה על מוצקות טובה של הפרי ומנעה התפתחות של שקיפות סביב העוקץ ועדיין אפשר התפתחות צבע רצויה בתקופת חיי המדף של הפרי. כמו כן, ציפת הפרי שמרה על צבע בהיר והשחמתה פחתה. המשמעות המסחרית של ממצא זה הינה שלחברת היצוא יוותרו 5 שבועות להובלה ולשווק הפרי לאחר טיפול ראשוני ב- 7°C להשגת הצבע הרצוי, כשבסיומו הוא ייחשף ל- 1-MCP לפני המשלוח ב- 0°C. מאחר שהניסוי נערך בפרי ממטע אחד, שנקטף במועד אחד ובמצב הבשלה מוגדר, יהיה צורך לחזור על הניסוי בעונה הבאה בקנה מידה רחב יותר לפני ביצוע משלוח ניסיוני.

ב. בלק דיאמונד

שזיפי בלק דיאמונד השתמרו היטב במשך 2 חודשי אחסון ומעל ל- 95% מהם היו ראויים לשווק גם לאחר 3 ימים בחיי דף ב- 20°C. החשיפה ל- 1-MCP אמנם עיכבה את ייצור האתילן, את התרככות הפרי ואת האדמת ציפתו, אך ההשפעות הללו לא תרמו לשיפור איכות הפרי לשווק או לשיפור בטעם, שהיו בלאו הכי טובים מאד. במקרה בודד, בו הופיע רקבון בפרי, החשיפה ל- 1-MCP הפחית את שעוריו עם עליית המינון.

2. קביעת מדדי קטיף לשווק מידי של שזיף בלק דיאמנד

לאור חשש לשווק פרי בוסר, בעל צבע חיצוני אטרקטיבי, בתחילת עונת הקטיף, נבחנה השתנות מדדי ההבשלה לאורך עונת גידול הפרי, החל מכ- 3 שבועות לפני מועד הקטיף המיטבי המשוער. הקטיף בוצע בשני מטעים מסחריים של שזיפי בלד דיאמנד. לשם כך סומנו 3 עצים בכל אחד משני המטעים (ראש פינה וכפר בלום), מהם נקטפו פעמיים בשבוע 20 פירות מכל עץ. ביום הקטיף נבדקו מדדי ההבשלה הבאים במחצית מהפירות:

1. מדד צבע קליפה: 1. מעל 50% צבע אדום בהיר

2. מעל 50% צבע אדום כהה

3. מעל 50% צבע שחור

2. צבע קליפה נקודתי בנקודה הבהירה ונקודה הכהה בכל פרי במכשיר MINOLTA.

3. מדד צבע ציפה: 0 - ירוק

1 - צהוב בהיר

2 - צהוב אדום

3 - אדום בהיר

4 - אדום כהה

4. צבע ציפה נקודתי - מתחת לקליפת הפרי (במקום בדיקת קשיות) במכשיר קולורימטר (MINOLTA).

5. קשיות בפנטרומטר HORTPLUS בראש חודר בקוטר 8 מ"מ, בשתי הלחיים הנגדיות של הפרי לאחר הסרת הקליפה.

6. במיץ סחוט מפלח (שמינית) מכל פרי נבדק הכ.מ.מ. ברפרקטומטר דיגיטאלי.

7. חומצה מטוטרת ב- 2 מ"ל מהמיץ הסחוט הני"ל.

8. מבחן טעם על-ידי צוות טעימה שכלל 5 עד 9 טועמים, שנתבקשו לדרג את טעם הפרי ומראהו מ- 1 (מראה ירוד ולא ניתן לאכילה) עד 10 (מראה וטעם מצוינים) ואת מתיקות הפרי, החמיצות, המוצקות והעסיסיות מ- 1 (מעטה) עד 5 (רבה).

תוצאות

השינוי הבולט ביותר עם הבשלת הפרי היה בצבע הקליפה (תמונות 1 ו- 2, ציור 1). לאחר ניתוק הפרי מהעץ צבעו האדים יותר מהר מאשר צבע הפרי שנשאר על העץ, אבל השינוי על העץ היה יותר אחיד ולינארי (ציור 1, טבלה 1). צבע הציפה גם השתנה עם התקדמות ההבשלה, אך לא בצורה לינארית, אלא על פי מודל קוואדראטי בערכים של a^* ו- H° (ציור 1, טבלה 1). בכל מדידות הצבע, הפרי של כפר בלום היה אדום וכהה יותר מהפרי של ראש פינה. השינויים בצבע הציפה בחיי מדף גם היו גדולים מאשר בפרי שנשאר על העץ. בפרי שנקטף מהעץ ניתן להבחין בשני המטעים בשינוי חד בצבע הציפה שחל ביום ה- 180 (29/6/06).

קשיות הפרי ירדה ושעורי הכ.מ.מ. עלו באופן לינארי לאורך תקופת הקטיף בצורה דומה בשני המטעים, אם כי היו הבדלים מובהקים בערכים המוחלטים ביניהם (טבלה 1, ציור 2).

קטיף



19/6/06



26/6/06



3/7/06



תמונה 1

מראה שזיפי בלק דיאמנד מכפר בלום
בעת הקטיף (טור ימני) ולאחר חיי
מדף (טור שמאלי) (פרי מהקטיף
האחרון לא נבדק בחיי מדף).

10/7/06



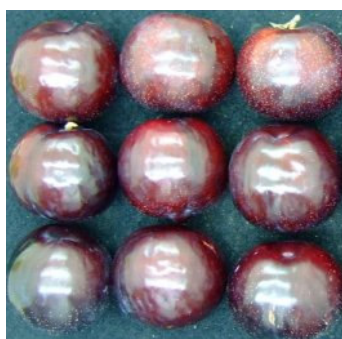
קטיף



19/6/06



26/6/06



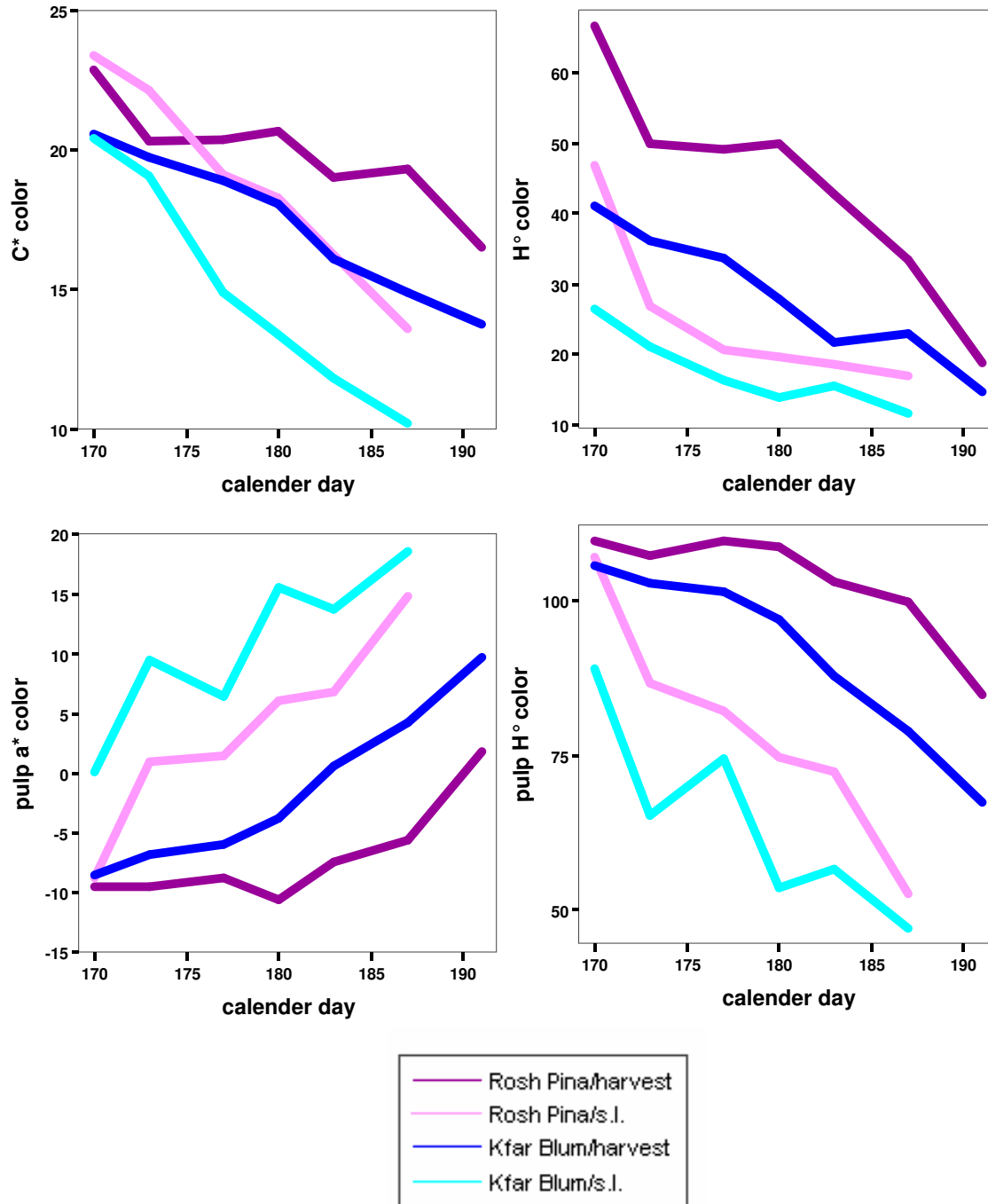
3/7/06



10/7/06



תמונה 2 - מראה שזיפי בלק דיאמנד מראש פינה בעת הקטיף (טור ימני)
ולאחר חיי מדף (טור שמאלי) (פרי מהקטיף האחרון לא נבדק בחיי מדף)

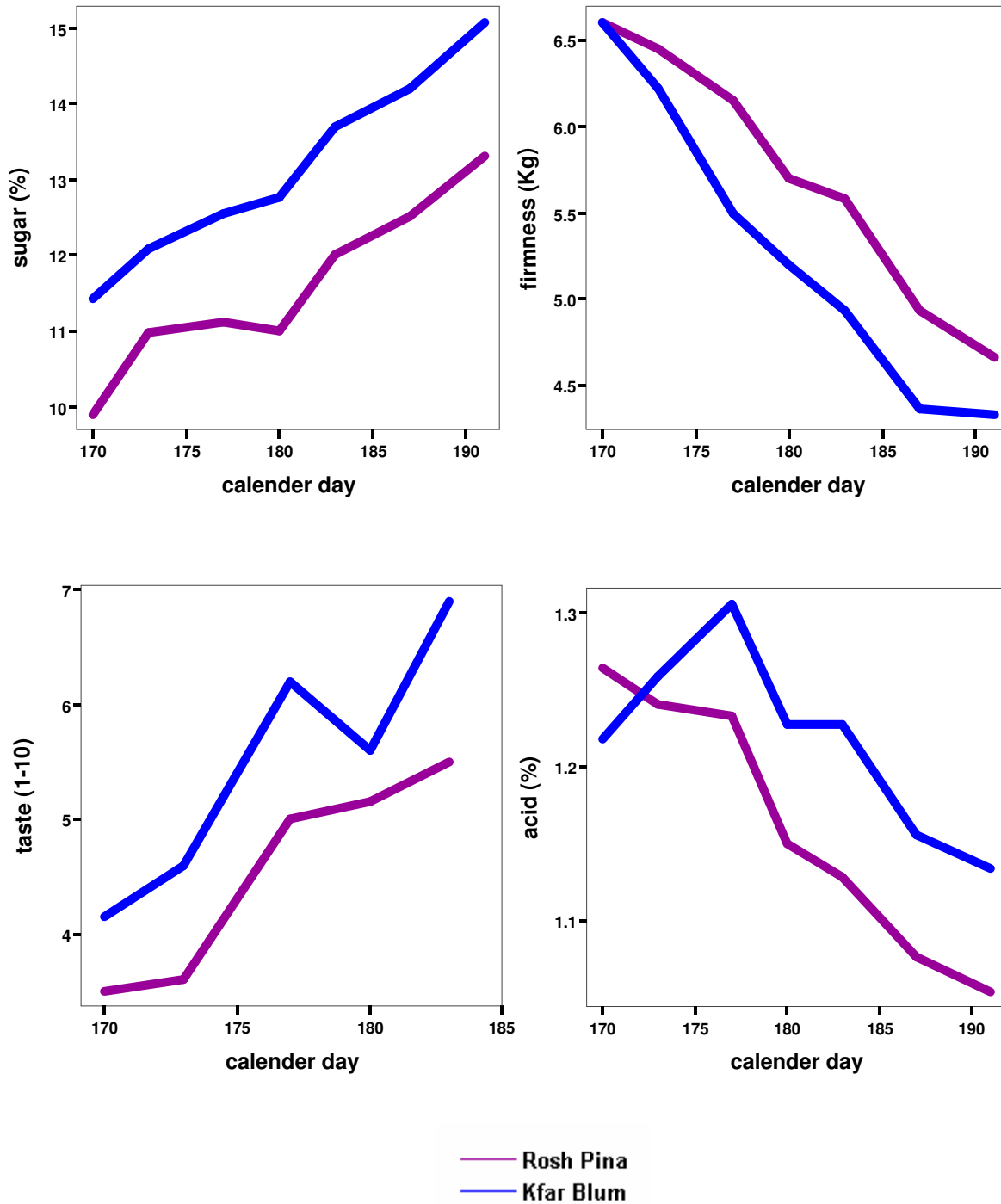


ציור 1 - השתנות צבע הקליפה (H° ו- C^* , שורה עליונה) וצבע הציפה (H° ו- a^* , שורה תחתונה) של שזיפי בלק דיאמנד משני מטעים במהלך ההבשלה החל מ-19/6/06. (קווים כהים - קטיף, קווים בהירים - לאחר חיי מדף)

טבלה 1 - נוסחאות ומובהקות קווי הרגרסיה של מדדי ההבשלה השונים עבור שזיפי בלק
דיאמנד משני מטעי המדגם (X = יום קלנדרי, Y = המדד).

המדד	מקור הנתונים	המטע	נוסחת הרגרסיה	R ²	P
צבע קליפה H ^o	יום הקטיף	ראש פינה	y=368.3-1.8x	0.76	0.000
	יום הקטיף	כפר בלום	y=244.4-1.2x	0.84	0.000
צבע קליפה C	יום הקטיף	ראש פינה	y=58.1-0.21x	0.65	0.000
	יום הקטיף	כפר בלום	y=78.8-0.34x	0.86	0.000
צבע ציפה a*	יום הקטיף	ראש פינה	y=1649-18.8x+0.05x ²	0.87	0.000
	יום הקטיף	כפר בלום	y=870-10.5x+0.03x ²	0.89	0.000
צבע ציפה H ^o	יום הקטיף	ראש פינה	y=-3117+36.7x-0.10x ²	0.86	0.000
	יום הקטיף	כפר בלום	y=-2085+26.0x-0.08x ²	0.88	0.000
קשיות (ק"ג)	קטיף וחיי מדף	ראש פינה	y=23.9-0.10x	0.78	0.000
	קטיף וחיי מדף	כפר בלום	y=26.8-0.12x	0.87	0.000
כ.מ.מ. (%)	קטיף וחיי מדף	ראש פינה	y=-12.5+0.13x	0.67	0.000
	קטיף וחיי מדף	כפר בלום	y=-16.6+0.17x	0.8	0.000
טעם (1-10)	קטיף	ראש פינה	y=-23.9+0.16x	0.8	0.000
	קטיף	כפר בלום	y=-21.9+0.15x	0.82	0.009
חיי מדף	חיי מדף	ראש פינה	y=-25.0+0.16x	0.65	0.009
	חיי מדף	כפר בלום	y=-29.7+0.20x	0.71	0.002

בשעור החומצה חלה ירידה לא רציפה ולא לינארית עם הבדלים ברמתה בפרי משני המטעים, שלרוב היתה גבוהה יותר בפרי מכפר בלום מאשר בפרי מראש פינה (ציור 2).
טעם הפרי בקטיף לאחר 3 או 4 ימים בחיי מדף הלך והשתפר במהלך 3 שבועות הבדיקה. במועד האחרון לא נבדק טעם הפרי בחיי מדף בגין פרוץ מלחמת לבנון השניה, אך כבר בעת הקטיף טעם הפרי היה מעל ל-6 בשני המטעים. טעם הפרי מכפר בלום הגיע לרמה המינימלית של 6 (פרי ראוי למאכל) בקטיף של 3/7/06, אולם טעם הפרי של ראש פינה עבר את הסף רק בקטיף האחרון ב-10/7/06. מדדי ההבשלה של הפרי בתאריכים אלה מתוארים בטבלה 2. מפאת מספר החזרות הקטן לעיתים התקבלו סטיות תקן גבוהות. מכל מקום אין הבדלים מובהקים בין הערכים שנתקבלו בשני המטעים, למעט במדד צבע הציפה (p=0.036) (ראוי לציין שהקטיף המסחרי בכפר בלום התחיל ב-6/7/06 ובראש פינה ב-10/7/06).
ערכי הצבע, הקשיות והכ.מ.מ. נמצאו קרובים למדי בשתי קבוצות המדגם ומצביעים על אפשרות לקבוע מדדים לקטיף זן זה לאחר איסוף נתונים בשנה נוספת. גם בחישוב המתאמים בין טעם הפרי לבין המדדים הללו נמצאו קורלציות גבוהות ומובהקות (טבלה 3). מאחר שהמתאמים בין כל המדדים, למעט החומצה, גבוהים ומובהקים, יתכן שנוכל להסתפק במדד צבע אחד, קשיות וכ.מ.מ. לקביעת מצב ההבשלה הראוי לקטיף, בהתאם ליעד השוק – שווק מקומי מיידי או ייצוא לאחר אחסון.



ציור 2 - השתנות הקשיות (מימין למעלה), תכולת הכ.מ.מ. (משמאל למעלה), החומצה (מימין למטה) וטעם (משמאל למטה) של שזיפי בלק דיאמנד משני מטעים במהלך 3 שבועות החל מ- 19/6/06 (ממוצעים מקטיף וחיי מדף, למעט הטעם שמוצג רק עבור חיי מדף).

טבלה 2 - מדדי ההבשלה של שזיפי בלק דיאמנד מכפר בלום וראש פינה
בימי הקטיף בהם טעם הפרי הוגדר כראוי למאכל.

המדד	ראש פינה (10/7/06)	כפר בלום (3/7/06)
מדד צבע קליפה (1-3)	2.4	2.1
צבע קליפה (H°)	18.9	21.7
צבע קליפה (C*)	16.5	16.1
מדד צבע ציפה (0-4)	1.8	0.5
צבע ציפה (a*)	-1.8	0.6
צבע ציפה (H°)	85.0	87.9
קשיות (ק"ג)	4.7 (10.5 ל"כ)	5.0 (11.2 ל"כ)
כ.מ.מ. (%)	13.3	13.5
חומצה (%)	1.05	1.23
טעם (1-10)	6.3	6.3

טבלה 3 - מתאמים בין טעם הפרי לבין מדדי הבשלה שונים של שזיפי בלק דיאמנד.

המדד	טעם	צבע קליפה			צבע ציפה			קשיות	כ.מ.מ.
		מדד	H°	C*	מדד	a*	H°		
צבע קליפה מדד	0.680*								
H°	-0.691*								
C*	-0.847*								
צבע ציפה מדד	0.641*	0.907*	-0.697*	-0.822*					
a*	0.621*	0.876*	-0.804*	-0.821*	0.876*				
H°	-0.590*	-0.867*	0.791*	0.816*	-0.867*	-0.995*			
קשיות	-0.753*	-0.620*	0.469*	0.799*	-0.643*	-0.562*	0.557*		
כ.מ.מ.	0.848*	0.672*	-0.583*	-0.767*	0.648*	0.590*	-0.570*	-0.753*	
חומצה	-0.058	-0.127	-0.006	0.062	-0.135	-0.002	-0.006	0.233**	0.105

p≤0.05 **, p≤0.01*

3. השפעת טיפול באוקסינים על הסתדקות וכושר אחסון שזיף בלק ג'ם (440)

בשיתוף: שמעון אנטמן ורפי שטרן

מגבלה עיקרית בשיווק זן השזיף בלק ג'ם היא הסתדקות הפרי באזור העוקץ המופיעה לקראת הבשלת הפרי. ההנחה בבסיס עבודה זו היתה שאוקסינים הידועים כמשפיעים על גמישות דפנות תאי הצמח עשויים לאפשר את גידול הפרי המבשיל ללא התהוות סדקים סביב העוקץ. לשם כך הועמד ניסוי ראשוני בחוות המטעים בחולה, שכלל ריסוס של שני אוקסינים: פואר (25 ח"מ) ואמיגו (0.3%) בעת התקשות הגלעין. כל טיפול ניתן ב- 5 חזרות של עץ בודד וסומנו 5 עצי בקורת ללא ריסוס, בבלוקים באקראי. על תשתית ניסוי זה הוחלט לבדוק גם אם יש לטיפולים השפעה על הבשלת הפרי וכושר השתמרותו באחסון.

הכוונה היתה לקטוף את הפרי בשלב הבשלה מתקדם אולם עקב גניבות פרי נערך קטיף ב- 20/9/06. הפרי נארז בסלסלות של 20 פירות, קורר במשך לילה ל- 0°C, נעטף בשקיות LDPE מחוררות (עובי 40µ) ונבדק כעבור 2 חודשי אחסון באוויר רגיל. בעת ההוצאה מקירור נבדקו 10 פירות לאיכות חיזונית, קשיות, כ.מ.מ., חומצה ואיכות פנימית. שאר הפרי הועבר ללא עטיפה לחיי מדף ב- 20°C ו- 65% לחות יחסית ונבדק באותה צורה כעבור 5 ימים.

תוצאות

ביום הקטיף היה הבדל בין הטיפולים בצבע קליפת הפרי, שהיה בהיר יותר בפרי שטופל באוקסינים, במיוחד בפואר (טבלה 1). אולם, במהלך האחסון צבע הפרי נעשה כהה יותר באופן מובהק בכל הטיפולים ולא נמדדו יותר הבדלים ביניהם. לא נמצאו הבדלים בין הטיפולים בשאר מדדי ההבשלה - קשיות, כ.מ.מ. וחומצה. בהוצאה מקירור חל שינוי מובהק רק בירידת החומצה בפרי משלושת הטיפולים. האוקסינים לא השפיעו על כושר השתמרות הפרי במהלך חודשיים באחסון ו- 5 ימים בחיי דף לאחר מכן. למרות שכ- 80% מהפרי נשאר ראוי לשווק גם לאחר חיי מדף, מצב ציפת הפרי וטעמו בתום תקופה זו לא היו משביעי רצון (טבלה 2).

סיכום

כושר השתמרות שזיפי בלק ג'ם, שנקטפו בטרם הגיעו למצב הבשלה מתאים לקטיף, היה לקוי בשל פגיעה באיכות ציפת הפרי ואי יכולת להגיע לטעם ראוי. לטיפול באוקסינים אמיגו ופואר בעת התקשות הגלעין לא היתה השפעה כלשהי על הבשלת הפרי ועל כושר השתמרותו באחסון.

טבלה 1 - מדדי הבשלה ואיכות חיזונית של שזיפי בלק גים בקטיף, בהוצאה מקירור לאחר חודשיים באחסון ב- 0°C ולאחר 5 ימים בחיי מדף ב- 20°C.

מועד הבדיקה	הטיפול	צבע H°	קליפה L*	קשיות (ק"ג)	כ.מ.מ. (%)	חומצה (%)	הסתדקות (%)	הצטמקות (%)	רקבון (%)	ראוי לשווק (%)
קטיף	בקורת	86.6a	53.9a	6.2	14.5	0.94				
	אמיגו	86.8a	52.0b	6.4	14.0	0.92				
	פואר	83.1b	51.4b	6.5	14.1	0.97				
	ממוצע	85.5	52.6	6.4	14.3	0.94				
הוצאה מקירור	בקורת	17.1	31.8	5.9b	14.4	0.71	24.0	11.0	4.0	86.8
	אמיגו	22.8	32.9	6.3ab	14.6	0.75	18.3	11.8	5.1	86.4
	פואר	29.5	32.5	6.8a	15.1	0.74	20.1	27.8	11.6	67.9
	ממוצע	23.5	32.4	6.4	14.7	0.74	20.6	17.2	7.1	80.0
חיי מדף	בקורת			6.3			25.2	11.8	6.3	84.0
	אמיגו			7.3			28.3	23.7	10.5	87.5
	פואר			7.0			25.7	28.2	8.1	79.7
	ממוצע			6.4			26.5	21.8	8.4	83.7
מובהקות בין טיפולים (p)		ל.מ.	0.006	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.
	מועדי בדיקה (p)		0.000	ל.מ.	ל.מ.	0.000	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.

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

טבלה 2 - מצב ציפת שזיפי בלק גים בהוצאה מקירור לאחר 2 חודשי אחסון ב- 0°C וחיי מדף וטעם הפרי לאחר חיי מדף.

מועד הבדיקה	הטיפול	האדמת ציפה (%)	השחמת ציפה (%)	התפרקות פנימית (%)	ציפה תקינה (%)	טעם (1-10)
הוצאה מקירור	בקורת	79.4a	37.3	9.2	40.3	
	אמיגו	55.1b	47.2	6.7	33.8	
	פואר	79.9a	37.8	11.6	40.8	
	ממוצע	71.0	41.0	9.2	38.2	
חיי מדף	בקורת	53.0	84.0	44.0	0	3.7
	אמיגו	49.6	88.3	35.8	3.3	4.3
	פואר	50.3	79.6	47.1	1.7	4.3
	ממוצע	50.9	84.0	42.2	1.8	
מובהקות בין טיפולים (p)		0.067	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.
	מועדי בדיקה (p)	0.017	0.000	0.000	0.000	ל.מ.

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

4. כושר השתמרות הזנים לטיציה ולריאן באוויר מבוקר - תצפית

נערך מעקב אחר איכות שזיפי לטיציה ולריאן שנקטפו במשמר הירדן ב- 5-7/8/06 ואוחסנו באוויר מבוקר מסחרי ($2\%O_2 + 5\%CO_2$) מ- 15/8/06 עד 25/9/06. לאחר מכן הפרי שהה בקירור באוויר רגיל ב- $0^{\circ}C$ עד 10/10/06. מכל זן נדגמו 100 פירות בהם נערכו הבדיקות הבאות: צבע קליפה, צבע ציפה, קשיות, כ.מ.מ. וחומצה, איכות חיזונית, איכות פנימית ומבחן טעם. כל הבדיקות בוצעו ב- 3 חזרות של 10 פירות ביום ההוצאה מקירור ולאחר חיי מדף ב- $20^{\circ}C$ ב- 15/10/06 וב- 18/10/06. המראה החיצוני והפנימי של הפרי בעת ההוצאה מקירור ובחיי מדף מוצגים בתמונות 1 ו- 2.

הזן לטיציה

איכותו בהוצאה מקירור היתה טובה הן מבחינת מראו החיצוני (תמונה 1) והן מבחינת מוצקותו (טבלה 1). במהלך 8 ימים בחיי מדף הפרי הלך והאדים בליווי התרככות, אך הוא נשאר עדיין בקשיות סבירה. חלו בו הסתדקות קלה בקליפתו והצטמקות סביב העוקץ, אך ללא רקבון והוא היה ברובו עדיין ראוי לשוק. בציפה הופיעה השחמה קלה בעת ההוצאה מקירור והיא הלכה וגברה במהלך 5 ימים בחיי מדף (טבלה 2). ההשחמה וההתפרקות הפנימית החריפו במשך 3 ימים נוספים בחיי מדף ולא נותר כמעט פרי עם ציפה תקינה. הופיעו גם חללים בציפת הפרי (תמונה 1). טעם הפרי לאחר 5 ימים בחיי מדף היה די טוב.

הזן לריאן

איכותו בהוצאה מקירור היתה טובה הן מבחינת מראהו החיצוני והפנימי (תמונה 2) והן מבחינת מוצקותו (טבלה 1). במהלך 8 ימים בחיי מדף צבע הפרי נעשה כהה ואדום יותר, אך התרככותו היתה איטית בהשוואה לזן לטיציה. הפגם העיקרי של זן זה היתה הצטמקותו (טבלה 1). ציפת הפרי האדימה במהלך האחסון, אך זה לא נחשב כפגם. היתה מעט התפרקות שגברה במשך 8 ימי חיי מדף ולוותה בהיווצרות חללים (תמונה 2), אולם איכות הציפה היתה סבירה במשך 5 ימים בחיי מדף ונפגמה רק לאחר מכן. טעם הפרי לאחר 5 ימים בחיי מדף היה למעלה מטוב, אך גם הוא ירד במידת מה לאחר 8 ימים בחיי מדף.

סיכום

שני זני השזיף לטיציה ולריאן נמצאו כבעלי כושר השתמרות טוב באוויר מבוקר עד חודש אוקטובר, ולכן נראים כבעלי פוטנציאל לייצוא בחודש זה. לאחר אחסון באוויר מבוקר הם שמרו על איכות טובה במשך שבועיים נוספים בקירור רגיל ועוד 5 ימים בחיי מדף ב- $20^{\circ}C$. הזן לטיציה היה רגיש להשחמת הציפה והזן לריאן היה רגיש להפסד מים והצטמקות בתקופת חיי המדף, אך שניהם שמרו על טעם סביר עד טוב.

טבלה 1 - מדדי איכות חיצונית של זני לטיציה ולריאן בהוצאה מאחסון באוויר
מבוקר מסחרי ב- 10/10/06 ולאחר 5 ו- 8 ימים בחיי מדף ב- 20°C.

מועד בדיקה	צבע ציפה			קשיות (ק"ג)	כ.מ.מ. חומצה (%)	רקבון (%)	הסתדקות (%)	הצטמקות (%)	פרי ללא פגם (%)
	H°	a*	L						

לטיציה

10/10	61.6a	2.3c	85.7a	4.0a	12.9	0.80	-	-	100a
15/10	59.1b	3.5b	83.9b	2.8b			0	13.3	80b
18/10	49.8c	6.6a	77.7c	2.0c			0	16.7	77b
מובהקות	0.000	0.000	0.000	0.000			ל.מ.	ל.מ.	0.010

לריאן

10/10	53.0a	11.0c	72.2a	5.6a	15.6	0.95	-	-	100a
15/10	46.9b	17.0b	62.6b	4.7b			6.7	63.3	37b
18/10	30.4c	21.7a	37.9c	2.7c			6.7	83.3	0c
מובהקות	0.000	0.000	0.000	0.000			ל.מ.	ל.מ.	0.000

a-c ערכים עם אותיות שונות בכל טור, עבור כל זן, נבדלים ברמת המובהקות המצוינת בתחתית הטור.

טבלה 1 - מדדי איכות פנימית של זני לטיציה ולריאן בהוצאה מאחסון באוויר
מבוקר מסחרי ב- 10/10/06 ולאחר 5 ו- 8 ימים בחיי מדף ב- 20°C.

מועד בדיקה	האדמת הציפה (%)	השחמת הציפה (%)	התפרקות פנימית (%)	חללים פנימיים (%)	ציפה תקינה (%)	טעם (1-10)
------------	-----------------	-----------------	--------------------	-------------------	----------------	------------

לטיציה

10/10	0	33.3b	0b	66.7a	0b	-
15/10	0	61.9a	28.6a	23.8b	47.6a	7.0
18/10	0	53.3a	30.0a	3.3c	47.6a	-

לריאן

10/10	76.7b	0	10.0b	90.0a	0	-
15/10	95.2a	0	14.3ab	85.7a	28.6	8.4
18/10	70.0b	0	30.0a	36.7b	28.6	7.0

a-b ערכים עם אותיות שונות בכל טור, עבור כל זן, נבדלים ברמת מובהקות $p \leq 0.05$.

10/10/06



15/10/06



18/10/06



תמונה 1 - מראה שזיפי לטיציה בהוצאה מקירור (10/10)
ולאחר 5 ו- 8 ימים בחיי מדף (15/10 ו- 18/10 בהתאמה).

10/10/06



15/10/06



18/10/06



תמונה 2 - מראה שזיפי לריאן בהוצאה מקירור (10/10)
ולאחר 5 ו- 8 ימים בחיי מדף (15/10 ו- 18/10 בהתאמה).