

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

שיפור איכות שזיף יפני לייצוא

דו"ח ניסויים - עונת 2000

צוות המעבדה: אוהד נריה, אסיה גיזיס, אלה צבילינג,

עדי שרעבי-נוב ורות בן-אריה

יעל גרינבלט-אברון: שה"מ

מרץ 2001

תוכן העיניינים

עמוד

3	תקציר
3	מבוא
4	ניסוי 1
8	ניסוי 2
12	ניסוי 3

תודות

עודד רטנר – מרכז צוות מו"פ שזיף, מועצת הפירות

עפר רון ועמי המאירי – "דשני צפון", ראש פינה

יעקב בלום – ראש פינה

אלעז כהן – מטולה

עמיחי יעקובזון - מטולה

יעקב בריאו – "פרי מטולה"

המחקר תוקצב על-ידי המדען הראשי, משרד החקלאות ושולחן המגדלים

תקציר

מטרת הניסויים היתה לשפר את המראה החיצוני של שני זני השזיף סאנגולד וקסלמן תוך הארכת משך האחסון המירבי, כדי לאפשר ייצוא פרי איכותי בעונות הרווחיות. נערכו 3 ניסויים:

1. שזיפי סאנגולד מ-4 מועדי קטיף טופלו לאחר הקטיף באתרל ובאתילן בריכוזים שונים, לפני האחסון ב- 20°C וב- 0°C . באחסון ב- 0°C נערכה השוואה לפרי שאוחסן במשטר טמפרטורה של 7°C ואחר כך 0°C , כמומלץ היום, לפני ייצוא הפרי. הטיפולים באתרל לא הניבו תוצאות משביעות רצון מבחינת איכות הפרי. מהטיפולים באתילן ב- 20°C , נתקבל פרי בצבע הרצוי, אולם חיי המדף שלו קוצרו לשבוע ימים בגלל התרככות הפרי. ב- 0°C לעומת זאת, נתקבלה איכות פרי חיצונית ופנימית טובה בעקבות חשיפת הפרי במשך 72 שעות ל-10 ח"מ בתחילת האחסון, ב-3 מועדי הקטיף הראשונים. פרי מהקטיף האחרון, שנקטף בראשית ספטמבר לא היה זקוק לטיפול נוסף לקבלת צבע רצוי, אך גם לא התאחסן באיכות טובה במשך 6 שבועות. בקטיפים המוקדמים יותר, לאחר 6 שבועות אחסון, הפרי היה מוצק, בצבע הרצוי וללא השחמת הציפה, בדומה לאחסון במשטר טמפרטורה של $7^{\circ}\text{C} + 0^{\circ}\text{C}$, כאשר פרי הבקורת היה בלתי ראוי לשוק.
2. שזיפי קסלמן בשני מצבי הבשלה, טופלו באתרל בריכוזים 100, 250 ו-500 ח"מ לפני האחסון באוויר מבוקר ב- 0°C . לאחר 12 שבועות אחסון ו-5 ימי חיי מדף, חל שיפור בצבע הפרי שטופל בכל הריכוזים, ובעיקר בפרי הירוק, ללא התרככות מוגברת. התפרקות ציפת הפרי, שהתפתחה בחיי מדף, הופחתה בצורה מובהקת, בעיקר בפרי האדום, בעקבות הטיפולים ב-250 וב-500 ח"מ אתרל.
3. בשזיפי קסלמן נבדקה האפשרות להאריך את משך האחסון המירבי באוויר מבוקר על-ידי האצת קצב קירור הפרי לאחר הקטיף. נערכה השוואה בין קירור באוויר לבין קירור במים עד לטמפרטורות שונות (1°C , 3°C , 5°C) לפני הפעלת האוויר המבוקר. לא היה יתרון לקירור מהיר במים, שגרם להשחמת ציפת הפרי באזור העוקץ, ולא נמדדו הבדלים באיכות הפרי שקורר באוויר לטמפרטורות שונות לפני אחסונו באוויר מבוקר.

מבוא

השזיף היפני מיוצא מהארץ בשתי עונות: בקיץ – מיד לאחר הקטיף ובסתיו- לאחר אחסון באוויר מבוקר. הצלחת הייצוא בשנים האחרונות גרמה להרחבת הנטיעה של זני שזיף יפני קיציים ואפילים וצפויה הגדלה ניכרת בהיקפי הייצוא בעתיד הקרוב, בעיקר של פרי מאחסון. הגדלת היקפי הייצוא תצריך התייעלות והתמקצעות בטיפול בפרי, על מנת להאריך את משך האחסון ואת עונת הייצוא, תוך שמירה על איכות פרי גבוהה. שני מדדי האיכות החשובים בשוק שזיף יפני הינם צבע הפרי ומוצקותו. הזן הקיצי הירוק "סאנגולד" המיוצא מהארץ, אינו פודה מחיר מרבי משום שאינו מגיע לצבע הזהוב המבוקש על-ידי השוק האירופי, והזן הסתוי האדום "קסלמן", לעיתים קרובות מגיע להבשלה

פיזיולוגית בעוד הצבע האדום אינו מלא. קיים איפא צורך למצוא שיטות שתאפשרנה יצירת צבע רצוי, תוך שמירה על מוצקות הפרי. בזן סאנגולד, פותחה בדרום אפריקה שיטת אחסון בשתי טמפרטורות, המאפשרת התפתחות צבע פרי נאותה. השיטה נבחנה גם בארץ והותאמה לפרי הישראלי. היא מאפשרת השגת צבע פרי נאות על-ידי אחסון ראשוני ב-7°C ולאחריו ב-0°C. ברם, משך האחסון המירבי שהושג הוא 4 שבועות, ולצרכי המשלוח והשווק רצוי להאריך את התקופה האפשרית ל-5-6 שבועות. האטת קצב התרככות זני שזיף אפילים (רד-רוזה וקסלמן) מושגת היום על-יד אחסון הפרי באוויר מבוקר ומאפשרת ייצוא זנים אלה לאירופה עד אמצע חודש אוקטובר. בסוף העונה, עדים אנו לירידה באיכות הפרי, בעיקר בגלל התרככותו והתפתחות מחלות פיזיולוגיות בציפת הפרי. עונת השווק הטובה לשזיף באירופה, מבחינת מחיר הפרי, אותרה כאוקטובר-נובמבר. יש איפא חשיבות בהארכת פוטנציאל האחסון של הזנים האפילים הקיימים, עד אשר יהיו זנים אפילים יותר, בעלי איכות גבוהה.

מטרות המחקר בשנה זו:

- א. להעלות את איכות זני שזיף יפני סאנגולד וקסלמן על-ידי התאמת צבע הרקע של הפרי לדרישות השוק, מבלי לגרום לשינויים בלתי רצויים במדדי איכות אחרים.
- ב. לבדוק אפשרות הארכת משך האחסון המרבי של הזן קסלמן על-ידי קירור לפני האחסון.

פרוט הניסויים שבוצעו:

- ניסוי 1 – השפעת אתילן על צבע שזיף סאנגולד והתרככותו
- ניסוי 2 – השפעת אתרל על צבע שזיף קסלמן והתרככותו
- ניסוי 3 – השפעת מהירות הקירור, לפני האחסון באוויר מבוקר, על איכות שזיף קסלמן

ניסוי 1

מטרת הניסוי: מציאת טיפול שיאפשר שינוי צבע רצוי עם התרככות פרי מינימלית הניסוי בוצע בפרי ממטעי ראש פינה, שנקטף ב-3 מועדים במטע אחד, החל מתחילת הקטיף המסחרי, ובמועד האחרון במטע אחר. מצב הבשלת הפרי בכל מועד מתואר בטבלה 1.

טבלה 1 – מצב הבשלת שזיפי סאנגולד בעת הקטיף והעמדת הניסוי.

תאריך הקטיף	26/7/00	3/8/00	9/8/00	3/9/00
צבע הרקע a*	-15.2a	-11.4b	-11.8b	-8.75c
קשיות	10.1a	8.5b	7.5c	6.2d
כ.מ.מ.	13.0c	14.2b	14.5b	15.9a
חומצה	1.27a	-	1.09b	0.73c

a-d – מספרים בכל שורה עם אותיות שונות נבדלים ברמת מובהקות של $p \leq 0.05$

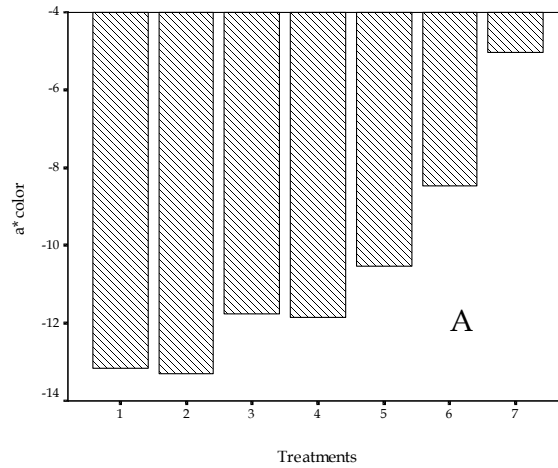
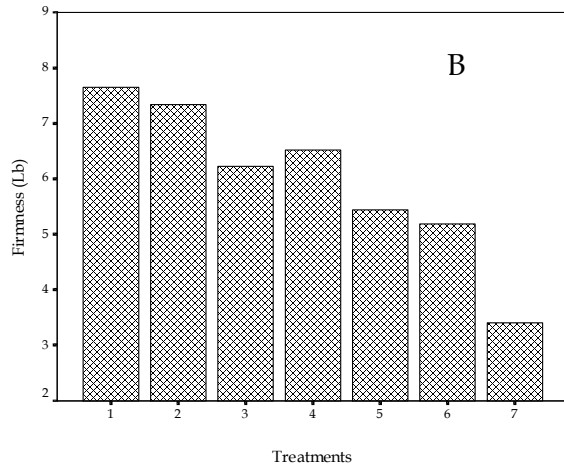
ב- 3 הקטיפים הראשונים הפרי חולק ל- 2 קבוצות, לניסוי א' (אחסון ב- 20°C) ולניסוי ב' (אחסון ב- 0°C). הטיפולים שנתנו ביום הקטיפ מתוארים בטבלה 2. בקטיפ האחרון נתנו רק הטיפולים 1 (בקורת ב- 0°C), 8 ו- 9. כל טיפול כלל 4 חזרות של 20 פירות לכל מועד בדיקה. איכות הפרי ב- 20°C נבדקה לאחר שבוע ושבועיים, והפרי שאוחסן ב- 0°C נבדק כעבור 4 ו- 6 שבועות, בהוצאה מקירור וכעבור 5 ימים בחיי מדף ב- 20°C . בדיקות הפרי כללו: צבע רקע (ערוץ a^* במד צבע מינולטה), קשיות, כ.מ.מ., איכות חיצונית ופנימית של הפרי. בפרי שאוחסן ב- 20°C נבדק קצב פליטת אתילן של הפרי מידי יום עד להתרככות מלאה. לבדיקה נלקחו 5 פירות לחזרה, שנכלאו בכלים סגורים למשך שעה.

טבלה 2 – טבלת טיפולים בניסוי א' (אחסון ב- 20°C) וניסוי ב' (אחסון ב- 0°C).

טמפרטורת אחסון		טיפולים
0°C	20°C	
+	+	1. בקורת – ללא טיפול
+	+	2. טבילה אחרי הקטיפ – ב- 100 ח"מ אתרל
+	+	3. טבילה אחרי הקטיפ – ב- 250 ח"מ אתרל
+	+	4. טבילה אחרי הקטיפ – ב- 500 ח"מ אתרל
	+	5. חשיפה ל- 10 ח"מ אתילן בכלי אטום במשך 24 שעות
	+	6. חשיפה ל- 10 ח"מ אתילן במשך 48 שעות (אוורור אחרי 24 שעות והזרקה שניה)
+	+	7. חשיפה ל- 10 ח"מ אתילן במשך 72 שעות (אוורור כל 24 שעות והזרקה מחודשת)
+		8. 10 ח"מ אתילן ושמירת כלי אטום במשך 6 ימים
+		9. אחסון ב- $7^{\circ}\text{C} + 0^{\circ}\text{C}$ (ימים ב- 7°C : קטיפ I – 15, קטיפ II+III – 11 יום, קטיפ IV – 7 ימים)

תוצאות ניסוי א' – אחסון ב- 20°C

לא התקבלו הבדלים מובהקים בתגובת הפירות ב- 3 מועדי הקטיפ, ולכן נתנות התוצאות הממוצעות של 3 מצבי ההבשלה, כ- 3 חזרות של הניסוי. לאחר שבוע ימים ב- 20°C , פרי הבקורת היה עדיין ירוק וקשה, אולם בטיפולי האתרל והאתילן הפרי הצהיב בהתאם לריכוז התכשיר (ציור 1A). האתילן היה יעיל יותר מהאתרל בהאצת שינוי צבע הפרי, אך הצהבת הפרי היתה מלווה בהתרככותו (ציור 1B). שינויים אלה לוו על-ידי הפרשת אתילן מוגברת בתגובה לטיפולים בהשוואה לבקורת, אך ללא הבדלים בין הטיפולים וללא סימנים של מהלך קלימקטרי. ככלל, ייצור האתילן היה נמוך למדי ואפילו לאחר חשיפה לטיפולים השונים לא עלה על 1 nl/g/h . אחרי שבועיים ב- 20°C , הפרי המטופל היה ברובו רך מידי לשווק אך פרי הבקורת עדיין לא הצהיב ולא התרכך.

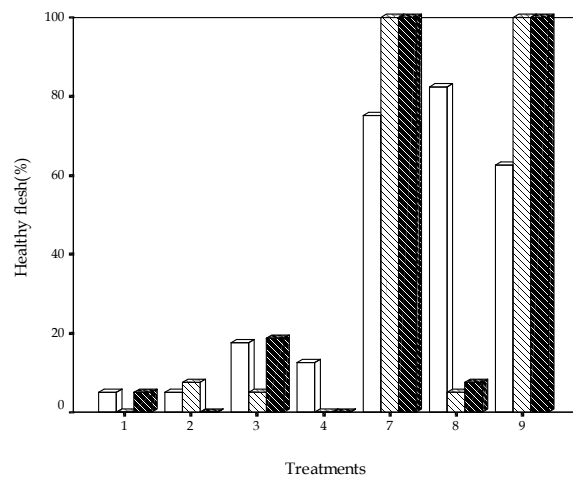
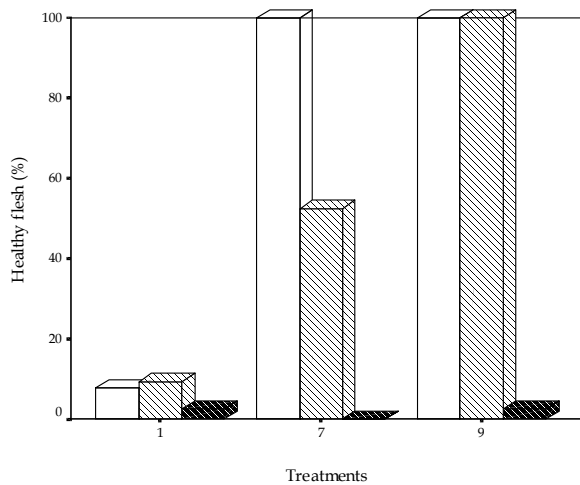


ציור 1 – צבע (A) ומוצקות (B) שזיפי סאנגולד כעבור 7 ימים ב- 20°C. (ערכים ממוצעים מ- 3 ניסויים במועדי קטיף שונים, מספרי הטיפולים כמתואר בטבלה 2).

תוצאות ניסוי ב' – אחסון ב- 0°C

קטיפים I – III:

השפעת הטיפולים על צבע הפרי היתה דומה לאחר חיי מדף בתום 4 שבועות אחסון למתואר לעיל עבור האחסון ב- 20°C. אולם, הפרי ששימש לניסויים נפגע קשה מהשחמה פנימית בכל הטיפולים למעט הפרי מטיפול 7 (72 שעות חשיפה לאתילן בתחילת האחסון) ומטיפול 9 (אחסון ב- 7°C ואחר כך ב- 0°C) (ציור 2). אי לכך, לאחסון ממושך יותר השארנו רק פרי משני טיפולים אלה ומפרי הבקורת (טיפול 1), לשם השוואה. לפיכך, מוצגות התוצאות מ- 3 טיפולים אלה בלבד, גם לגבי צבע הפרי ומוצקותו (טבלאות 3 ו- 4).



ציור 2 – מצב ציפת הפרי (% פרי עם ציפה תקינה) לאחר 5 ימים בחיי מדף בתום 4 (ימין) ו- 6 (שמאל) שבועות אחסון בקירור רגיל על פי מועד הקטיף (מספרי הטיפולים כמתואר בטבלה 2).

מקרא: קטיף 3 (9/8/00) = , קטיף 2 (3/8/00) = , קטיף 1 (9/8/00) =

האיכות הפנימית של הפרי, שהיתה טובה למדי בפרי המטופל באתילן ובאחסון ב-7°C אחרי 4 שבועות אחסון, החלה לרדת אחרי 6 שבועות אחסון, במיוחד בפרי מהקטיפ האחרון. הסיבה לירידת איכות במקרים אלה היתה התפרקות פנימית, הנובעת מהזדקנות הפרי, ולא החמה הנובעת מנזקי צינה. מבחינת הצבע, הטיפול באתילן בתחילת האחסון גרם להצהבת הפרי הן במהלך האחסון והן בתקופת חיי המדף, על פי רוב במידה פחותה במקצת מהאחסון ב-7°C (טבלה 3). לעומת זאת, קשיות הפרי היתה לרוב גבוהה בטיפול האתילן מאשר בטיפול האחסון ב-7°C, אם כי פחות מאשר בפרי הבקורת (טבלה 4). שעורי הכ.מ.מ. והחומצה לא הושפעו על-ידי הטיפולים.

טבלה 3 – צבע הרקע (a*) של שזיפי סאנגולד מ-3 מועדי קטיפ לאחר 4 ו-6 שבועות אחסון ב-0°C ו-5 ימי חיי מדף ב-20°C.

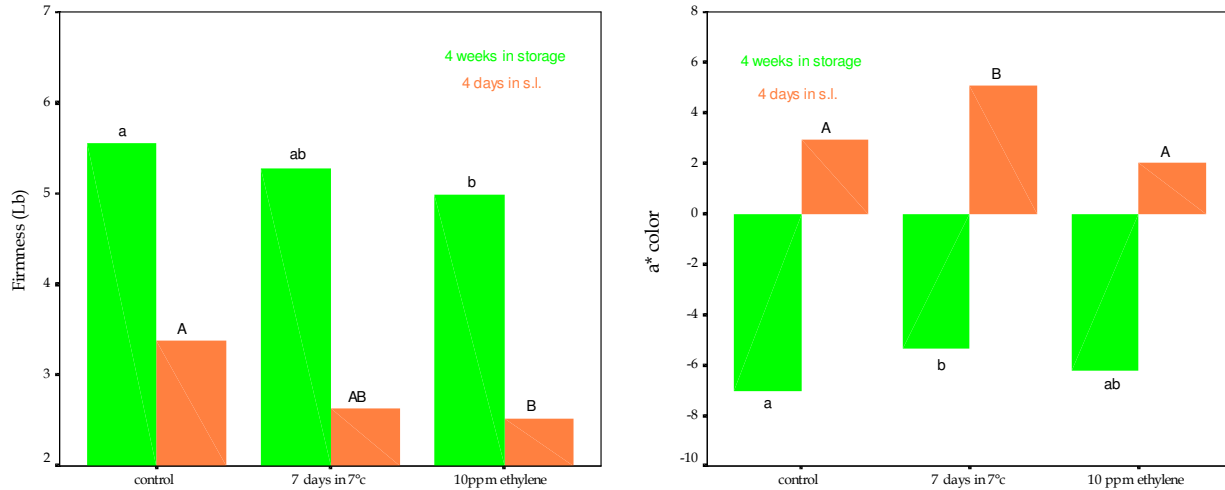
6 שבועות אחסון		4 שבועות אחסון		הקטיפ	הטיפול
בהוצאה מקירור	בחיי מדף	בהוצאה מקירור	בחיי מדף		
-10.76a	-13.35a	-13.35a	-13.82a	1	בקורת
-6.63b	-11.62b	-9.32b	-12.75b	2	
-4.94b	-10.61c	-4.73c	-11.19c	3	
-6.70b	-12.67a	10.25f	-8.49e	1	72 שעות אתילן
-4.73b	-10.39c	-4.00c	-11.56c	2	
1.41c	-8.41d	4.13e	-10.08d	3	
1.89c	-8.29d	0.29d	-8.96e	1	אחסון ב-7°C וב-0°C
4.53d	-5.27e	3.82e	-8.08e	2	
4.99d	-4.51f	5.40e	-6.10f	3	

a-e – מספרים בכל טור עם אותיות שונות נבדלים ברמת מובהקות של $p \leq 0.05$

טבלה 4 – קשיות שזיפי סאנגולד מ-3 מועדי קטיפ לאחר 4 ו-6 שבועות אחסון ב-0°C ו-5 ימי חיי מדף ב-20°C.

6 שבועות אחסון		4 שבועות אחסון		הקטיפ	הטיפול
בהוצאה מקירור	בחיי מדף	בהוצאה מקירור	בחיי מדף		
5.83a	8.92a	6.42a	8.35a	1	בקורת
4.40b	6.02d	5.45b	6.68b	2	
3.57c	6.11d	3.32c	7.10b	3	
5.55a	8.08b	1.28e	3.31d	1	72 שעות אתילן
5.12Ab	6.99c	2.90cd	6.78b	2	
1.43d	5.27e	1.46e	5.35c	3	
2.13d	6.90c	2.62d	6.74b	1	אחסון ב-7°C וב-0°C
1.49d	5.21e	1.64e	6.42b	2	
1.71d	5.77de	1.35e	5.24c	3	

a-e – מספרים בכל טור עם אותיות שונות נבדלים ברמת מובהקות של $p \leq 0.05$



ציור 3 – צבע ומוצקות שזיפי סאנגולד מקטיף מאוחר (3/9) אחרי 4 שבועות אחסון בקירור ולאחר 5 ימים בחיי מדף.

קטיף IV:

בשלושת הטיפולים הפרי הגיע לצבע הרצוי אחרי חיי מדף, ורק האחסון בשתי טמפרטורות שיפר את הצבע לעומת הבקורת, הן בהוצאה מקירור והן לאחר חיי מדף (ציור 3א). בשני מועדי הבדיקה, הקשיות של הפרי שטופל באתילן היתה נמוכה בהשוואה לבקורת בצורה מובהקת, אך לא נבדלה במובהק מפרי ששהה שבוע ימים ב-7°C (ציור 3ב), עם זאת, למרות שכל הפרי היה ראוי לייצוא אחרי 4 שבועות אחסון וציפת הפרי היתה ברובה בריאה, ללא הבדלים בין הטיפולים, הפרי היה רך למדי וציפתו היתה מפורקת לאחר חיי מדף, ולכן לא היה ראוי לשוק.

ניסוי 2

מטרת הניסוי: לשפר את הצבע האדום של שזיפי קסלמן, מבלי לגרום להתרככות הפרי ולגרוע מכושר השתמרותו. הפרי נקטף במטע בעמק החולה, בו הפרי סבל מחוסר צבע. הוא מוין בעת הקטיף לשתי קבוצות על פי אחוז הכיסוי האדום של הפרי. מצב הבשלת הפרי משתי הקבוצות ביום הקטיף מתואר בטבלה 5.

טבלה 5 – מצב הבשלת הפרי בעת הקטיף (22.8.00)

מדד	פרי ירוק <50%	פרי אדום >50%	מובהקות
כיסוי אדום	<50%	>50%	
עצמת הצבע C*	27.96 ± 2.94	28.05 ± 2.18	0.000
צבע רקע a*	7.35 ± 1.64	1.57 ± 5.052	0.002
קושיות (ל"כ)	6.95 ± 0.71	7.58 ± 0.99	0.032
כ.מ.מ. (%)	17.5 ± 0.26	16.9 ± 0.34	0.013
חומצה (%)	1.2 ± 0.034	0.99 ± 0.091	

ביום הקטיף נתנו הטיפולים הבאים :

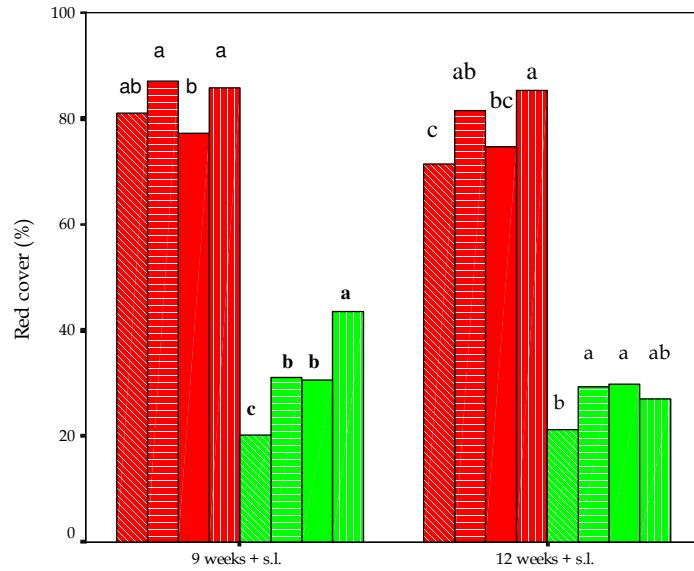
1. בקורת ללא טיפול
 2. טבילה בת 30 שניות ב- 100 ח"מ אתרל.
 3. טבילה בת 30 שניות ב- 250 ח"מ אתרל.
 4. טבילה בת 30 שניות ב- 500 ח"מ אתרל.
- לאחר התייבשות הפרי הוא קורר במשך לילה ולמחרת אוחסן, לאחר עטיפתו בפוליאאתילן, בתנאי אוויר מבוקר ($5\% \text{CO}_2 + 2\% \text{O}_2$) ב- 0°C במשך 3 חודשים. מדגמי פרי הועברו מאחסון באוויר מבוקר אחרי 9 ו- 12 שבועות אחסון לשבוע ימים ב- 0°C באוויר רגיל (הדמיית משלוח ימי) ולאחר מכן לחיי מדף של 5 ימים ב- 20°C . איכות הפרי נבדקה כמתואר לעיל בשזיף סאנגולד ולכל משך האחסון נבדקו 4 חזרות בנות 30 פירות כל אחת.

תוצאות

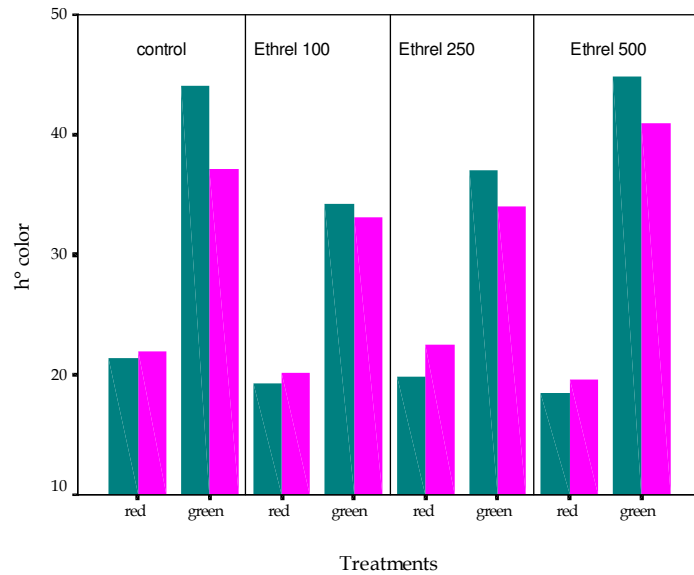
הצבע האדום של הפרי הוגבר בעיקר בפרי הירוק על-יד טבילה באתפון בריכוזים 100 ו- 250 ח"מ הן מבחינת אחוז הכיסוי והן מבחינת עצמת הצבע לאחר 9 ו- 12 שבועות באחסון (ציור 4). עיקר השינוי חל במהלך האחסון בקירור, ורק מעט התפתח בתקופת חיי המדף לאחר מכך (ציור 4B). מבחינת עצמת הצבע, בפרי האדום בו אחוז הכיסוי היה גבוה, לא היתה השפעה כלשהי לטיפולים.

למרות השפעת הטיפולים על צבע הפרי, קשיות הפרי לא הושפעה (טבלה 6). בהוצאה מקירור נשמר ההבדל בקשיות בין שני מצבי ההבשלה, אבל לא כן לאחר חיי המדף. לא נמצאו הבדלים בשעורי הכ.מ.מ. והחומצה אחרי האחסון, הן בין הטיפולים והן בין מצבי ההבשלה (הנתונים אינם מוצגים).

כושר השתמרות הפרי באחסון היה טוב במשך 9 שבועות בלבד (ציור 5), כאשר הפרי סבל רק מהצטמקות קלה. אחרי 12 שבועות ירדו שעורי הפרי התקין, בעיקר הודות להצטמקות ולהסתדקות, שהופיעו בכל הטיפולים, אבל קצת פחות בטיפול של 500 ח"מ אתרל (הבדלים לא מובהקים – טבלה 7). השפעתם העיקרית של טיפולי האתרל היתה בהפחתת שעורי ההחמה הפנימית שהופיעה לאחר חיי מדף בתום 12 שבועות אחסון (ציור 6). טיפולי האתרל בריכוזי הבינוני והגבוה, הפחיתו בצורה מובהקת את שעורי הפרי הנגוע ואת עצמת ההחמה הפנימית במיוחד בפרי האדום, אך לא במידה מספקת בפרי הירוק.







A

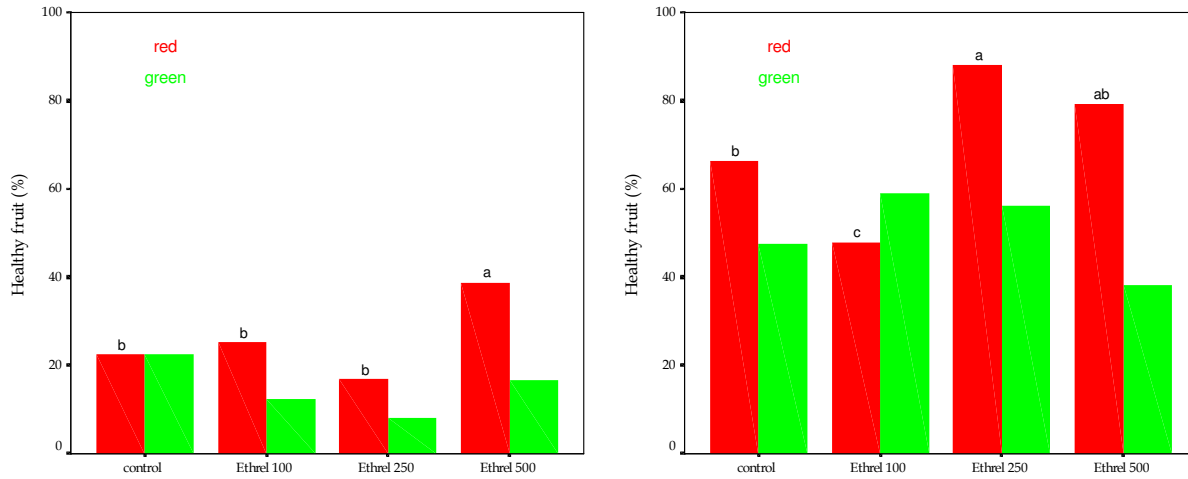


B

ציור 4 – השפעת טבילות באתרל על הצבע האדום בשזיפי קסלמן בתום האחסון וחיי מדף. A. אחוז הכיסוי האדום לאחר חיי מדף בתום 9 ו-12 שבועות אחסון (ירוק = <50%, אדום = >50%)

בקורת = , אתרל 100 = , אתרל 250 = , אתרל 500 =  – מספרים עם אותיות שונות, בכל מועד בדיקה ולכל מצב הבשלה, נבדלים ברמת מובהקות של $p \leq 0.05$.

B. עצמת הצבע האדום בהוצאה מקירור אחרי 12 שבועות אחסון ולאחר חיי מדף.



ציור 5 – השפעת טבילות באתרל על שעורי הפרי הבריא אחרי 5 ימים בחיי מדף בתום 9 שבועות (ימין) ו- 12 (שמאל) שבועות אחסון באוויר מבוקר.

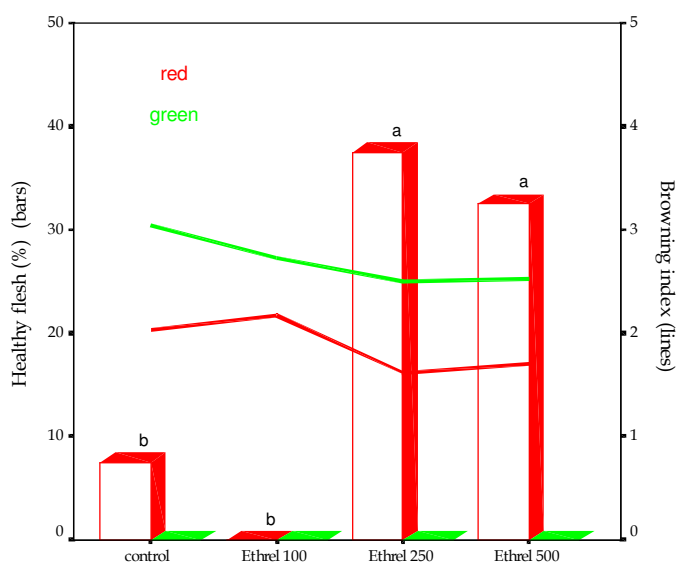
טבלה 6 – קשיות שזיפי קסלמן (ל"כ) משני מצבי הבשלה (ירוק ואדום) בעת ההוצאה מקירור ולאחר חיי מדף.

לאחר חיי מדף		הוצאה מקירור		ריכוז האתרל (ppm)	משך האחסון (שבועות)
פרי אדום	פרי ירוק	פרי אדום	פרי ירוק		
5.6	6.1	6.1	6.9	0	9
5.5	6.1	6.1	7.1	100	
5.6	6.3	5.9	6.6	250	
5.2	6.1	6.0	6.9	500	
ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.		
5.5	6.1	5.3	6.3	0	12
5.4	5.8	5.5	6.3	100	
5.4	5.8	5.2	5.8	250	
5.4	5.9	4.9	6.4	500	
ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.		

= מסמל הפרש מובהק ($p \leq 0.05$) בין שני מצבי ההבשלה.

טבלה 7 – השפעת טבילות באתרל של גורמי ההתכלות העיקריים של הפרי לאחר 5 ימים בחיי מדף בתום 12 שבועות אחסון באוויר מבוקר.

מובהקות	אתרל 500	אתרל 250	אתרל 100	בקורת	פרי אדום	הצטמקות
0.001	20.0 ± 4.5b	32.5 ± 2.0a	24.3 ± 4.3b	20.7 ± 3.0b	פרי ירוק	
ל.מ.	20.0 ± 9.1	19.8 ± 3.5	20.6 ± 6.6	24.5 ± 7.2		
ל.מ.	39.9 ± 9.5	48.8 ± 9.2	47.2 ± 10.8	56.2 ± 9.1	פרי אדום	הסתדקות
0.006	57.6 ± 6.1bc	81.4 ± 15.0a	69.4 ± 9.7ab	53.0 ± 4.1c	פרי ירוק	



ציור 6 – השפעת טבילות באתרל על שעורי הציפה הבריאה (עמודות) וממד החמה פנימית (קווים) אחרי 5 ימים בחיי מדף בתום 12 שבועות אחסון באוויר מבוקר.

מדד החמה :

0 = ציפה בריאה

1 = החמה >25%

2 = 25-50%

4 = >50%

ניסוי 3

מטרות הניסוי:

1. ללמוד את חשיבות מהירות קירור הפרי לפני אחסונו באוויר מבוקר.
2. השוואת קירור מהיר במים לקירור באוויר.

שיטות – נבחנו שתי שיטות קירור, באוויר ובמים, כאשר הפרי קורר במשכי זמן שונים לטמפרטורות של 5°C, 3°C ו-1°C בכל שיטה, לפני אחסונו בחדר באוויר מבוקר ב-0°C. הפרי נבדק בעת הוצאתו מקירור לאחר 9, 12 ו-15 שבועות, אחרי שבוע הדמיית משלוח באוויר רגיל ב-0°C ולאחר 5 ימים בחיי מדף בכל תקופת אחסון.

מצב הבשלת הפרי בקטיף היה: קשיות (ל"כ) - 8.5 ± 1.0

כ.מ.מ. (%) - 19.6 ± 0.3

חומצה (%) - 1.16 ± 0.07

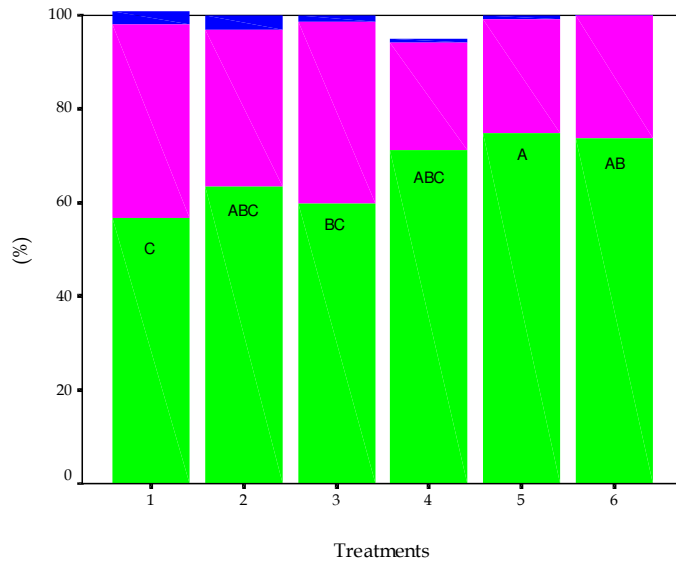
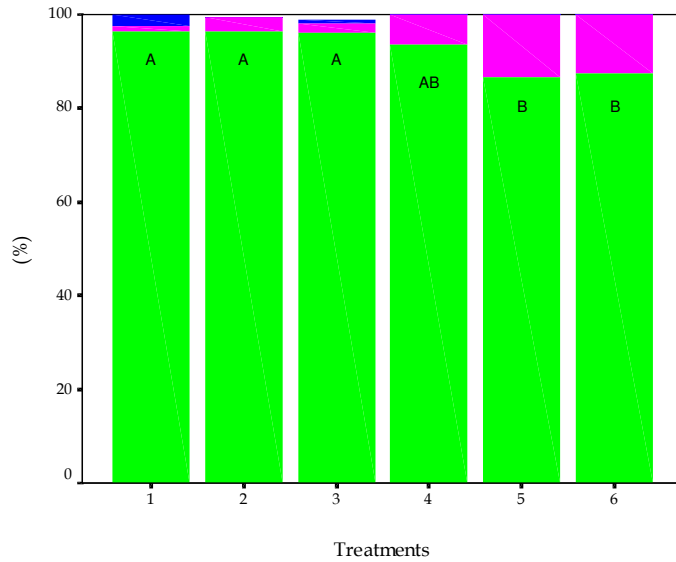
תוצאות

איכות הפרי היתה טובה במראה ובמוצקות עד 12 שבועות אחסון. לאחר 15 שבועות הופיעה הצטמקות, בעיקר סביב העוקץ, והיא היתה מופחתת בפרי שקורר במים בהשוואה לקירור באוויר (ציור 7, עמ' 14). ברם, לא היתה השפעה למשך הקירור המוקדם באף אחת מהשיטות.

מבחינת האיכות הפנימית של הפרי, כבר בבדיקה הראשונה (9 שבועות) נראתה השחמה פנימית, שהתחילה מתחת לעוקץ, בפרי שנטבל במים (ציור 8, עמ' 15). השחמה זו הלכה וגברה עם הארכת משך האחסון, ולמעשה פסלה את שיטה זו לקירור הפרי שקורר באוויר השתמר היטב במשך 12 שבועות, ללא הבדלים בין משכי הקירור המוקדם, ולא הובחנו הבדלים בין הטיפולים. אחרי 15 שבועות אחסון ציפת הפרי השחימה בכל הטיפולים בעצמה גדולה בתקופת חיי המדף והפרי לא היה ראוי לשוק.

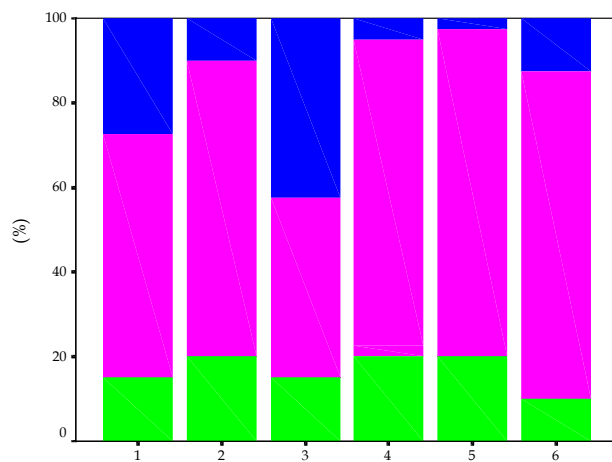
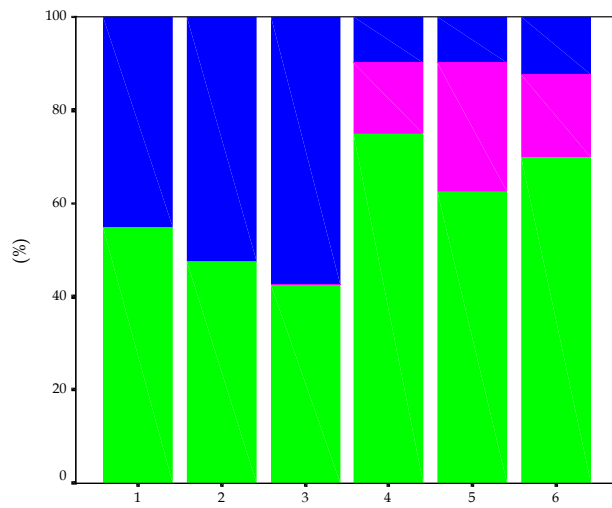
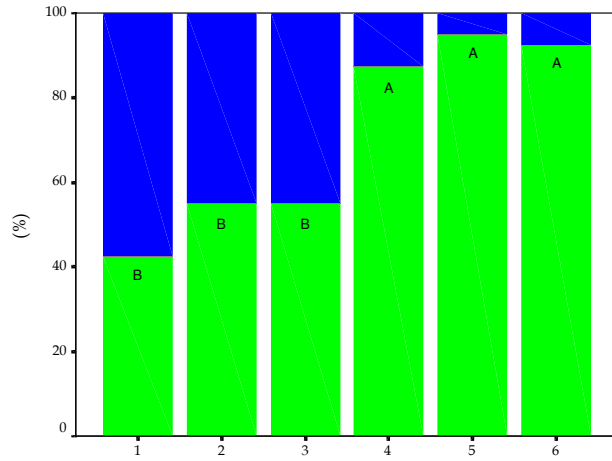
מסקנות

1. התוצאות הראשוניות מצביעות על אפשרות לשפר את צבע שני זני השזיף היפני, סאנגולד וקסלמן, ללא הגברת התרככות פרי מוגזמת, הן על-ידי טיפול באתילן (סאנגולד) והן על-ידי טיפול באתרל (קסלמן), לפני האחסון בקירור לתקופה ארוכה יחסית.
2. נראתה השפעה חיובית של חשיפה הפרי לאתילן בהפחתת נזקי צינה בציפת הפרי.
3. לקירור מהיר מאד של הפרי במים לא היה שום יתרון לעומת קירור איטי יותר באוויר, בהארכת משך האחסון של שזיפי קסלמן.



ציור 7 – איכות חיצונית לאחר 15 שבועות באחסון (עליון, $p \leq 0.026$) ולאחר 5 ימים בחיי מדף (תחתון, $p \leq 0.047$).

מקרא: = פרי בריא, = הצטמקות, = רקבון



Treatments

ציור 8 – איכות פנימית לאחר 9 (עליון $p \leq 0.00$), 12 (אמצעי) ו-15 (תחתון) שבועות אחסון

באוויר מבוקר + 5 ימים בחיי מדף ב-20°C.

מקרא: = ציפה בריאה, = החמה, = החמה בעוקץ