

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 ליצי

דוח לשנת 2005

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

ינואר 2005

תקציר

העבודה בשנה זו התמקדה בשני נושאים עיקריים:

1. מציאת חלופות לטיפול בפרי ליצי המיועד לייצוא - נערכו 4 ניסויים בהבטים שונים, כשכל ניסוי נערך בפרי בכיר מאזור הכנרת ובפרי מאזורים אחרים מאמצע/סוף העונה.

ניסוי א': הידרוקולינג לפרי טרי ואריזה בעטיפות פלסטיות:

1. הקטנת ההפסד במשקל הפרי על-ידי אריזתו ביריעות פלסטיות תרמה להפחתת שיעור השחמת קליפת הליצי, כאשר תרומה נוספת נתקבלה באריזות בהן חלה גם הצטברות של CO₂.
2. לבעיית הרקבנות שהוגברו על-ידי האריזות השונות נמצא פתרון יעיל בעקבות הידרוקולינג בתמיסת ספורקיל 1%. טיפול זה גם תרם לשמירת הצבע הוורוד של הפרי.
3. יעילות הטיפול בספורקיל 1% להדברת רקבונות היתה גבוהה יותר בפרי בכיר מאזור הכנרת מאשר בפרי אפיל מהגליל המערבי, בו הרגישות להתפתחות רקבונות היתה גבוהה.
4. השילוב של הידרוקולינג בספורקיל 1% ואריזה באווירה מתואמת (שקיות גרופית) אפשר אחסון של פרי ליצי טרי (ללא איוד בגפרית) במשך 3 שבועות ב- 4°C ו- 3 ימים בחיי מדף ב- 20°C, בפרי בכיר ובפרי אפיל.

ניסוי ב': מניעת השחמה על-ידי הקטנת הפסד המים מקליפת פרי טבעי

בשונה מהתוצאות אשתקד, הריסוס באנטיטרנספירנט יום לפני הקטיפ לא מנע את ההפסד במשקל הפרי במידה מספקת בכדי למנוע את השחמת הקליפה. כך גם טבילה לאחר הקטיפ של פרי לא מאויד בגפרית, באנטיטרנספירנט או בהידרוקולינג. הטיפול היחיד שהיה יעיל בשמירת צבע הפרי הטרי ומניעת השחמתו היה השילוב של החומצות ציטרית ופוספורית בריכוזים גבוהים. אולם טיפול זה הגביר בפרי של אחד המטעים את שעורי הרקבון, שנגרמו בניסוי זה בעיקר על-ידי העובש האפור (*Botrytis cinerea*). הדברה יעילה ביותר של הרקבון הזה הושגה בעקבות הידרוקולינג בתמיסה קרה של ספורקיל 1%, שגם שיפר את צבע הקליפה הוורוד.

ניסוי ג': ערפול באחסון של פרי מאויד בגפרית. נבדקה השפעת הערפול בתוספת פונגצידים

על פרי מאויד בגפרית עם ובל טבילה בחומצות.

1. ערפול בתא הקירור בו אוחסן פרי ליצי מאויד, שגרם להעלאת הלחות היחסית ל- 98% ב- 2°C, הפחית את שיעור ההפסד במשקל הפרי ואת עצמת השחמת הקליפה. הוספת ספורטק 1% למי הערפול מנעה התפתחות רקבונות מעל לרמה שהופיעה בפרי ללא ערפול במשך 5 שבועות אחסון.
2. איכות הפרי הכוללת לאחר איוד בגפרית שופרה במשך 5 שבועות אחסון ב- 1.5-2°C, על-ידי טבילת הפרי בשילוב החומצות ציטרית ופוספורית בתוספת ספורקיל 1%, הודות להגברת הצבע הוורוד של הפרי. לטיפול לא היו תופעות לוואי בלתי רצויות.
3. הפרי הבכיר מאזור הכנרת השתמר היטב במשך 5 שבועות אחסון וחיי מדף לאחר מכן, בכל הטיפולים. בפרי שנקטף בסוף יולי, התחילו להופיע רקבונות בתקופת חיי המדף לאחר 5 שבועות אחסון, בהם נשמרה איכות פרי טובה.

ניסוי ד': מניעת השחמה של פרי טרי בעזרת מים חמים וחומצות

לקילוח במים ב- 60°C היתה השפעה על שמירת צבע קליפת הפרי. טבילת הפרי לאחר הטיפול בשילוב חומצה ציטרית (5-10%) וחומצה פוספורית (0.5-1.0%) שיפרו במידת מה את צבע הקליפה. ברם, משך אחסון של 4 שבועות ב- 4°C היה ארוך מדי גם עבור פרי שטופל כך, מאחר שבתקופת חיי המדף היתה התפתחות רבה של גורמי רקבון. יתכן שעבור פרי לא מאויד יש להסתפק ב- 3 שבועות אחסון ואז

הטיפול המשולב של קילוח וטבילה בחומצות עשוי להניב תוצאה מתקבלת על הדעת.

2. הארכת עונת הקטיף ומשך האחסון בעזרת טיפול בציטוקינינים שונים במטע

ריסוס העצים בציטוקינינים נמצא גם השנה (שנה רביעית לניסוי זה) כטיפול אפשרי לדחיית מועד קטיף הפרי. כפי שנמצא בניסוי זה סיפיון ובונגרו דחו את הגעת הפרי לצבע מתאים לקטיף בשבוע ימים לעומת הביקורת בעוד שדרופ דחה את הגעת הפרי להבשלה בשבועיים ואולי כפי שצוין ניתן היה לדחות את הקטיף ב-3 ימים נוספים. בנוסף לדחיית התפתחות הצבע גרמו הציטוקינינים לדחיית בצבירת הסוכרים ובפירוק החומצות כאשר במועד הקטיף לא נמצא הבדל במדדים אלו לעומת פרי הביקורת שנקטף 7-14 ימים קודם לכן. לעומת זאת גודל הפרי בהשפעת טיפולי הציטוקינינים היה נמוך בכ-8% בעת הקטיף אך ייתכן ולו היו מניחים לצבע קליפת הפרי להתפתח יותר היה גם מדד זה משתווה לגודל פרי הביקורת. ממצא זה שונה מתוצאות שנים קודמות בהן דחיית קטיף הפרי המטופל בסיפיון אפשרה קבלת פרי גדול יותר. מבחינת איכות הפרי באחסון כל מדדי האיכות החיצוניים והפנימיים שנבחנו העידו על כך שהטיפולים בסיפיון ובבונגרו אפשרו את דחיית הקטיף ללא פגיעה באיכות הפרי המאוחסן. להבדיל מהם טיפולי הדרופ גרמו להשחמה והתרככות מוגברים במעט. תוצאות אלו דומות לממצאי שנים עברו בהן נמצא כי טיפול בסיפיון שיפר את איכות הפרי בעיקר באחסון הממושך. אחת ההשפעות שנמצאה לטיפול בסיפיון בעבר הנה הפחתת שיעור הרקבנות, בניסוי שנערך השנה היה שיעור הריקבון זניח ועל כן יתרונו זה של הסיפיון לא בא לידי ביטוי. בנוסף לכך במבחנים האורנולפטניים הפירות שטופלו בדרופ ובסיפיון נמצאו מועדפים על פירות הטיפולים האחרים. לפיכך ראוי לבחון בשנית את השפעת ריסוס העצים בדרופ לצורך דחיית הקטיף ושיווק מיידי של הפרי ועל השפעתו על כושר השתמרות הפרי באחסון. בדומה לשנים עברו טיפול בסיפיון 10 ח"מ נמצא יעיל בהעניקו דחייה של שבוע ואולי אף יותר במועד הקטיף עם שיפור כושר האחסון של הפרי ושיפור טעמו לאחר אחסון.

תוכן העניינים

4	1. חלופות לטיפול בפרי ליציי המיועד לייצוא
5	ניסוי א': הידרוקולינג לפרי טרי ואריזה בעטיפות פלסטיות
17	ניסוי ב': מניעת השחמה על-ידי הקטנת הפסד המים מקליפת פרי טבעי
23	ניסוי ג': ערפול באחסון של פרי מאויד בגפרית
27	ניסוי ד': מניעת השחמתן פרי טרי בעזרת מים חמים וחומצות
32	2. הארכת עונת הקטיף ומשך האחסון בעזרת טיפול בציטוקינינים שונים במטע (בשיתוף רפי שטרן)

תודתנו נתונה ל:

משה הרפז מאלמגור וגלעד רפאלי ממעלה גמלא
 לנוטעי הליציי: רפי ודני שטרן - קיבוץ לביא, אורן יהלום - כפר גלעדי, רוברטו גלוסמן - בית העמק,
 ענת גרעין - אלמגור, רוני לוי - אלמגור
 יצחק רגב ומיקי נוי - שה"מ
 תמנה שוער - אגרקסקו
 מיכאל ברודי - חברת מ.מ. מברודי סחר בע"מ
 אמיר בכר - אבוקדו גל
 עוזי קדם - חברת דע-קדם פרוייקטים בע"מ

1. חלופות לטיפול בפרי ליצי המיועד ליצוא

הצורך במציאת חלופות לטיפול בפרי ליצי לקראת יצוא נובע הן מהחרפת המגבלות שהוטלו על-ידי היבואנים (בעיקר בשוק האירופי) והן מהאיכות הירודה של הפרי הישראלי בשוק היעד, בהשוואה לפרי המיובא מארצות אחרות. אשתקד היה איום לבטל את ההרשאה לשימוש בדו-תחמוצת הגפרית (שבינתיים הוסר), חל איסור להשתמש בספורטק והטבילה בחומצה כלורית פוגמת במוצקות הפרי ובטעמו, שחשיבותם משתווה, ואולי אפילו עולה על חשיבות הצבע האדום שהחומצה מעניקה לפרי. החלופות שנבדקו השנה היו כלהלן:

1. אמצעים שונים להפחתת אבדן מים מקליפת הפרי החל מהמטע, כתחליף ל- SO_2 למניעת השחמת קליפת הפרי.

2. טבילה בחומצות המותרות לשימוש בתעשיית המזון - חומצת לימון (חומצה ציטרית) וחומצה זרחתית (פוספורית), כתחליף לחומצה מלחית, להענקת צבע אדום לפרי.

3. ספורקיל (SPOREKILL) - תכשיר חיטוי המבוסס על אמוניום רבעוני וכלור, כתחליף לספורטק. בוצעו לשם כך הניסויים הבאים, כשהגורם הראשי הוא מניעת השחמת קליפת הפרי והטיפולים המשניים הם מניעת רקבונות ושמירת צבע הפרי האדום על-ידי:

א. הידרוקולינג ועטיפות פלסטיות

ב. אנטי-טרנספירנטים

ג. ערפול באחסון

ד. טבילה במים חמים

כל ניסוי בוצע פעמיים - בפרי בכיר מאזור הכנרת, ובפרי מאמצע העונה מהגליל העליון או בפרי אפיל מהגליל המערבי. בכל ניסוי הפרי נבדק לאחר שני משכי אחסון בעת ההוצאה מקירור ולאחר 3 ימים בחיי מדף ב- 20°C ו-65% לחות יחסית.

בדיקות הפרי כללו:

א. הערכה חזותית של איכות הפרי הכוללת לפי סולם של 10 דרגות (תמונות 1.1 ו-1.2).

ב. דרגות צבע: 1 = פרי עם קליפה ירוקה . . . 5 = פרי עם קליפה ורודה

ג. מוצקות ידנית: 1 = פרי רך, 2 = פרי גמיש, 4 = פרי קשה

ד. דרגות השחמה: 1 = פרי חום, 2 = כתמים חומים גדולים, 3 = כתמים חומים קטנים,

4 = קודקודים חומים, 5 = פרי ורוד

ה. מצב הציפה: 1 = החמה קלה, 2 = החמה בינונית, 4 = החמה קשה

ו. רקבונות

ז. תכולת כ.מ.מ. וחומצה במיץ שחוט מ-5 פירות לחזרה.

ח. מצב הציפה - 1 = שינוי גוון קל . . . 4 שינוי גוון חזק

ט. מבחן טעם - צוות טועמים התבקש להעריך את טעם הפרי הכולל מ-1 (לא ניתן לאכילה)

עד 10 (מעולה) ולדרג את מתיקות, החמיצות והעסיסיות מ-1 (מעטה) עד 5 (רבה). בכל מועד

בדיקה נבחרו למבחן 3-4 הטיפולים הטובים ביותר, שהושוו לטעם פרי לא מטופל (בקורת).

ניסוי א' - הידרוקולינג לפרי טרי ואריזה בעטיפות פלסטיות

פרי מבכיר נקטף במעלה גמלא ב- 28/6/05, טופל תוך 2-3 שעות מהקטיף ואוחסן מידיית בבית הקירור המקומי ב- 4°C במשך 5 שבועות. הפרי האפיל נקטף ב- 27/7/05 בבית העמק והובל בתנאי לחות יחסית גבוהה לקרית שמונה. טמפרטורת הפרי בשעת ההגעה היתה 26.5°C. בשני הניסויים הפרי חולק לשתי קבוצות להורדת טמפרטורת פרי מהירה בשיטת ההידרוקולינג. קבוצה א' - טבילה במים. קבוצה ב' - טבילה בספורקיל 1%. טמפרטורה התחלתית וסופית ומשך הטבילה היו שונות בשני האתרים (טבלה 1.1).

טבלה 1.1 - תנאי ההידרוקולינג בניסוי ליצי' במעלה גמלא ובבית העמק.

מקור הפרי	טמפרטורת מים התחלתית	טמפרטורת מים סופית	משך הטבילה (דקות)	טמפרטורת הפרי בסיום הטיפול
מעלה גמלא – מים	5.5°C	6.9°C	45	7.1°C
בית העמק - ספורקיל	6.0°C	7.6°C	45	8.0°C
בית העמק – מים	2.5°C	4.6°C	35	4.8°C
בית העמק - ספורקיל	2.2°C	4.4°C	35	4.9°C

לאחר הטבילה נוקזו עודפי המים מהפרי בחדר הקירור במשך כ- 10 דקות והפרי נארז בהיותו עדיין מעט לח, לפי הטיפולים הבאים:

1. בקורת - תיבה פלסטית קשיחה מאווררת.
 2. שקית פוליפרופילן מחוררת (תוצרת החותרים) (PP)
 3. שקית פוליאאתילן בצפיפות נמוכה (LDPE), עובי 0.032 מ"מ, עם 540 מיקרו-חורים (תוצרת חב' פול-שקית בע"מ).
 4. שקית פוליאאתילן בצפיפות נמוכה (LDPE), עובי 0.032 מ"מ, עם 12 מיקרו-חורים (תוצרת חב' פול-שקית בע"מ).
 5. שקית פוליאאתילן בצפיפות נמוכה (LDPE) אטומה היוצרת אווירה מתואמת (MAP) (תוצרת גרופית).
 6. שקית פוליאאתילן בצפיפות גבוהה (HDPE).
- לכל טיפול נארזו 12 שקיות, שהכילו כ- 500 גרם פרי, ל- 4 מועדי בדיקה: אחרי 3 ו- 5 שבועות אחסון ב- 4°C ולאחר 3 ימי חיי מדף ב- 20°C, בתום כל תקופת אחסון. בשקית אחת מכל טיפול נארזו אוגרי נתוני טמפרטורה ולחות יחסית מתוצרת HOB0. לאחר האריזה כל שקית נשקלה לפני אחסונה בחדר הקירור.

6

1



6



2



7



3



8



4



9



5



10



תמונה 1.1 - מדד לאיכות חזותית כוללת של פרי מאויד ב- SO_2

1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



תמונה 1.2 - מדד לאיכות חזותית כוללת של פרי לא מאויד.

תוצאות

השפעת האריזות על התנאים סביב הפרי

הטמפרטורה הנמוכה ביותר והלחות היחסית הנמוכה ביותר נמדדו באריזות הבקורת ועטיפת הפוליפרופילן המחורר (טבלה 1.2). אריזה זו השפיעה גם מעט מאוד על שינוי הרכב הגזים. ככל שמידת החירור ירדה עלו הטמפרטורה, הלחות היחסית ורמת ה- CO_2 ולעומת זאת ירדה רמת החמצן באריזות. ברם, בערכים של החמצן וה- CO_2 חל שינוי משמעותי רק בתקופת חיי המדף, בשקית האטומה של גרופית (טיפול 5) ובשקית עם 12 חורים (טיפול 4). ראוי לציון הוא הדמיון ברמות החמצן וה- CO_2 באריזות השונות בשני אתרי הניסוי, למרות שבפרי מבית העמק הניסוי הסתיים לאחר 3 שבועות עקב שעורי הרקבון הגבוהים ביותר, שהתפתחו בכל הטיפולים.

טבלה 1.2 - תנאי האווירה הממוצעים באריזות השונות במהלך 3-5 האחסון ב- 4°C .

CO ₂ (%)		O ₂ (%)		לחות יחסית (%)		טמפרטורה (°C)		הטיפול
מ"ג	בי"ע	מ"ג	בי"ע	מ"ג	בי"ע	מ"ג ¹	בי"ע ²	

במהלך הקירור

0.03d	0.03b	21.0a	21.0a	-	95.1±2.5	-	3.0±0.81	בקורת
0.055c	0.045b	20.0a	19.7b	-	97.3±0.9	-	2.3±0.66	PP
0.095c	0.014b	19.6ab	19.9b	-	³ -	-	3.2±0.41	LDPE/540
0.95b	0.5b	18.8b	19.0b	99.8±0.48	99.3±1.0	4.4±0.35	3.6±0.68	LDPE/12
1.93a	1.96a	17.9c	17.8c	100.9±0.55	³ -	4.0±0.36	4.0±0.56	MAP
0.18c	0.10b	19.6ab	20.0b	-	99.6±0.8	-	3.9±.67	HDPE
0.000	0.001	0.000	0.003					מובהקות

לאחר חיי מדף

0.055c	0.06c	19.5a	19.9a					PP
0.39c	0.30bc	19.3a	19.4ab					LDPE/540
2.52b	1.47b	16.3b	17.7b					LDPE/12
7.48a	5.85a	11.5c	12.7c	65%		20°C		MAP
0.42c	0.28bc	19.1a	19.2ab					HDPE
0.000	0.000	0.000	0.000a					מובהקות

a-c ערכים עם אותיות שונות בכל טור נבדלים ברמת המובהקות בתחתית הטור.

1 - מ"ג = מעלה גמלא - 5 שבועות

2 - בי"ע = בית העמק - 3 שבועות

3 - תקלה במכשיר המדידה

צבע קליפת הפרי

הטבילה בספורקיל קר השפיעה מיידית על צבע הפרי, בהגבירו את צבעו האדום (תמונה 1.2). בעת הוצאת הפרי מקירור לאחר 3 שבועות אחסון עדיין ניתן היה להבחין בהשפעת הספורקיל על צבע הפרי (תמונה 1.3). הפרי שקורר בתמיסת ספורקיל היה יותר וורוד בכל האריזות, כשהשחמת קליפת הפרי הושפעה בעיקר על-ידי האריזות השונות (טבלה 1.3).

בית העמק

הידרוקולינג + ספורקיל



הידרוקולינג



מעלה גמלא



פרי לפני הטבילה

הידרוקולינג

הידרוקולינג+ספורקיל

תמונה 1.2 - מראה פרי מבית העמק ומעלה גמלא לאחר הטיפולים ביום הקטיף.

בית העמק

הידרוקולינג + ספורקיל

הידרוקולינג

הטיפולים*



מעלה גמלא

הידרוקולינג + ספורקיל

הידרוקולינג

הטיפולים*



תמונה 1.3 - מראה פרי בעת הוצאת הפרי מאחסון ב-4°C במשך 3 שבועות.

* הטיפולים מתוארים בעמוד 5.

טבלה 1.3 - השפעת הידרוקולינג ואריזות שונות על צבע הקליפה והשחמתה בפירות ליצי ללא איוד, לאחר 3 שבועות אחסון ב-4°C.

בית העמק				מעלה גמלא				הטיפול
מדד השחמה (1-5)**		מדד צבע (1-5)*		מדד השחמה (1-5)**		מדד צבע (1-5)*		
SP	W	SP	W	SP	W	SP	W	
2.6c	2.4b	3.2	2.9ab	2.2c	1.8d	3.3d	2.8c	בקורת
2.5c	2.2b	2.7	3.1a	2.6c	2.4c	4.2ab	3.8a	PP
3.2b	2.2b	3.0	2.2c	3.6ab	3.5b	3.8c	3.7ab	LDPE/540
3.7a	2.4b	3.0	2.3bc	3.4b	3.8ab	4.4a	3.4abc	LDPE/12
3.4ab	3.3a	3.2	2.8abc	3.5ab	4.1a	3.9bc	3.0c	MAP
3.1b	2.4b	2.9	2.5abc	3.9a	3.7ab	4.3a	3.3bc	HDPE
0.000	0.000	ל.מ.	0.031	0.000	0.000	0.001	0.016	מובהקות
3.09	2.48	3.01	2.64	3.2	3.22	4.01	3.45	ממוצע
0.000		0.010		ל.מ.		0.000		מובהקות

a-d ערכים עם אותיות שונות בכל טור נבדלים ברמת המובהקות בתחתית הטור.

* 1 = ורוד . . . 5 = אדום

** 1 = חום מלא . . . 5 = ללא השחמה (ראה שיטות)

W = הידרוקולינג, SP = הידרוקולינג בספורקיל

ככל שעלתה הלחות היחסית בתוך האריזה, כך פחתה השחמת הקליפה. מאחר שפרי בדרגת השחמה של 3.5 ומעלה נחשב כראוי לשוק, הרי בכל האריזות, למעט PP, הפרי היה ראוי לשוק בעת ההוצאה מקירור. אולם, לאחר חיי מדף באף אחד מהטיפולים לא נתקבלה דרגת השחמה מעל ל-3.0, למרות שעדיין נשמר היתרון לאריזות (למעט PP) לעומת הבקורת (הנתונים אינם מוצגים). אחרי שבועיים נוספים בקירור, בפרי ממעלה גמלא נתקבלו תוצאות דומות לתוצאות בחיי המדף (טבלה 1.4). הקשר בין הלחות היחסית באריזה לבין ההשחמה נובע כנראה מהשפעתה על הפסד המים מהפרי. כל האריזות למעט PP, הפחיתו בצורה מובהקת את שעורי הפסד במשקל הפרי, הודות למניעת הפסד מים מקליפתו (ציור 1.1).

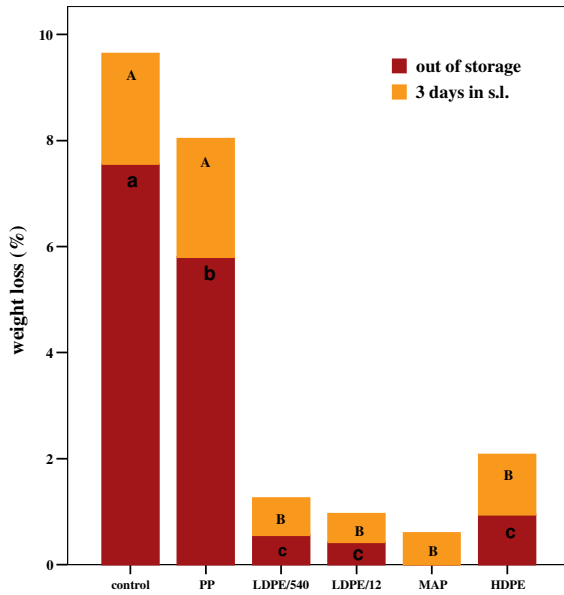
האריזות השונות השפיעו גם על התרככות הפרי ועל תכולת הכ.מ.מ. והחומצה בציפתו (טבלה 1.5). באריזות פוליפרופילן מחוררות הפרי לא נבדל מפרי הבקורת, אולם בשאר האריזות הפרי משני המקורות היה מוצק יותר באריזות בהשוואה לפרי לא ארוז. באשר לכ.מ.מ. ההשפעות היו שונות בפרי משני המטעים: בפרי ממעלה גמלא רמת הכ.מ.מ. לא השתנתה למעט באריזות MAP (ירידה לעומת הקטיפ), לעומת הפרי של בית העמק שאיבד ממתיקותו בבקורת ובאריזות PP יותר מאשר פרי שנארז בשקיות האטומות יותר. באשר לחומצה, הפרי מבית העמק שמר טוב יותר על רמתה כשהוא נארז, מאשר בפרי בקורת לא ארוז. בפרי של מעלה גמלא ההבדלים לא היו מובהקים, אך הסתמנה אותה נטיה.

טבלה 1.4 - מדד השחמת הקליפה של פירות ליצי ממעלה גמלא, ארוזים כפרי טרי באריזות נבחרות, לאחר 3 שבועות אחסון ב- 4°C + 3 ימים בחיי מדף ולאחר 5 שבועות אחסון בעת ההוצאה מקירור.

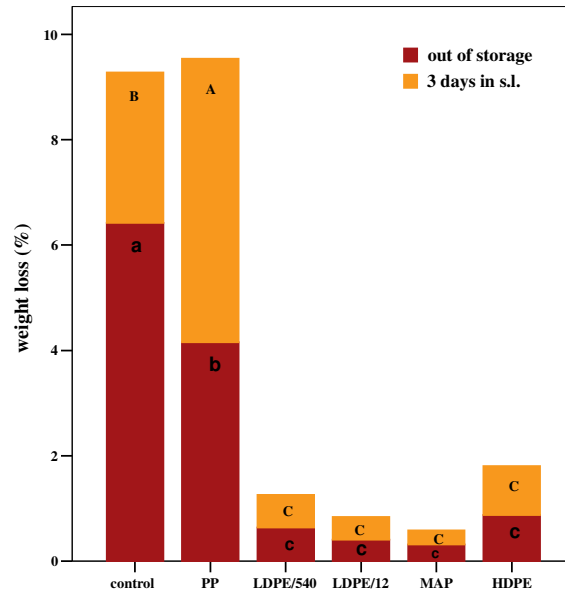
מדד השחמה (1-5)				הטיפול
5 שבועות אחסון		3 שבועות אחסון + 3 ימים בחיי מדף		
ספורקיל 1%	מים	ספורקיל 1%	מים	
1.6d	1.9cd	1.6c	1.5c	בקורת
2.5abc	2.5abc	2.9a	2.6ab	LDPE/12
2.7a	2.4ab	3.0a	2.3b	MAP
2.4ab	2.8a	3.1a	3.0a	HDPE
0.000		0.000		מובהקות

a-c ערכים בכל מועד בבדיקה עם אותיות שונות נבדלים ברמת המובהקות המצוינת.

מעלה גמלא



בית העמק



ציור 1.1 - ההפסד במשקל פירות ליצי באריזות שונות, במהלך 3 שבועות אחסון ב- 4°C ולאחר 3 ימים בחיי מדף ב- 20°C.

טבלה 1.5 - השפעת אריזות שונות על מוצקות של פרי ליצי טרי ותכולת הכ.מ.מ. והחומצה בציפתו לאחר 3 שבועות אחסון ב- 4°C.

הטיפול	מדד מוצקות (1-4)		כ.מ.מ. (%)		חומצה (%)	
	מעלה גמלא	בית העמק	מעלה גמלא	בית העמק	מעלה גמלא	בית העמק
בקטיף			17.3	17.4	0.320	0.449
בקורת	2.8b	2.0c	17.3a	15.8bc	0.258	0.252b
PP	2.8b	2.1c	17.3a	15.5c	0.270	0.260b
LDPE/540	3.85a	3.1bc	17.1ab	16.2ab	0.278	0.330ab
LDPE/12	3.9a	3.5ab	17.4a	16.3a	0.268	0.325ab
MAP	3.8a	3.7a	16.6b	16.4a	0.325	0.380a
HDPE	3.85a	3.1bc	17.2a	16.4a	0.299	0.356a
מובהקות	0.000	0.000	0.057	0.000	ל.מ.	0.013

a-c ערכים עם אותיות שונות בכל טור נבדלים ברמת המובהקות בתחתית הטור.

הבעיה הקשה ביותר בשמירת איכות הליצי הארוז היא הדברת הרקבונות, שהתפתחו בעיקר לאחר העברת הפרי לחיי מדף אחרי 3 שבועות אחסון, או במשך 2 שבועות אחסון נוספים. גורם הרקבון הראשי היתה הפטריה *Botrytis cinerea*, שהודברה ביעילות על-ידי הטבילה הממושכת בספורקיל 1% (תמונה 1.4, טבלה 1.6). לסוג האריזה היתה השפעה של שעורי הרקבון בכך שבפרי של מעלה גמלא הרקבון הוגבר ברוב האריזות בהשוואה לבקורת, למעט פוליפרופילן ופוליאיתילן צפוף (HDPE). הפרי של בית העמק היה באילוח מירבי וכולו נרקב ללא טיפול בספורקיל, ואף הטיפול בספורקיל לא הדביר את הרקבון לחלוטין. הפרי של מעלה גמלא השתמר היטב לאחר הידרוקולינג בספורקיל אפילו לאחר 5 שבועות אחסון, במיוחד באריזות עם הצטברות CO₂ - MAP ו-LDPE/12 (תמונה 1.5) וזכה לדרגת איכות כוללת של פרי ראוי לשוק (טבלה 1.7).

טבלה 1.6 - השפעת אריזות שונות על שעורי הרקבון בפירות ליצי לא מטופלים בגפרית, לאחר 3 שבועות אחסון ב- 4°C ו- 3 ימים בחיי מדף ב- 20°C.

הטיפול	מעלה גמלא		בית העמק	
	מים	ספורקיל 1%	מים	ספורקיל 1%
בקורת	20.0e	0	100	33.3
PP	26.7de	3.3	100	13.3
LDPE/540	86.7a	3.3	100	33.3
LDPE/12	53.3c	3.3	100	30.0
MAP	70.0b	0	100	26.7
HDPE	33.0d	0	100	16.7
מובהקות	0.000	ל.מ.	-	ל.מ.
ממוצע	48.3	1.7	100	25.6
מובהקות	0.000	0.000		0.000

בית העמק

הידרוקולינג + ספורקיל



הידרוקולינג

הטיפולים*

1

2

3

4

5

6



מעלה גמלא

הידרוקולינג + ספורקיל



הידרוקולינג

הטיפולים*

1

2

3

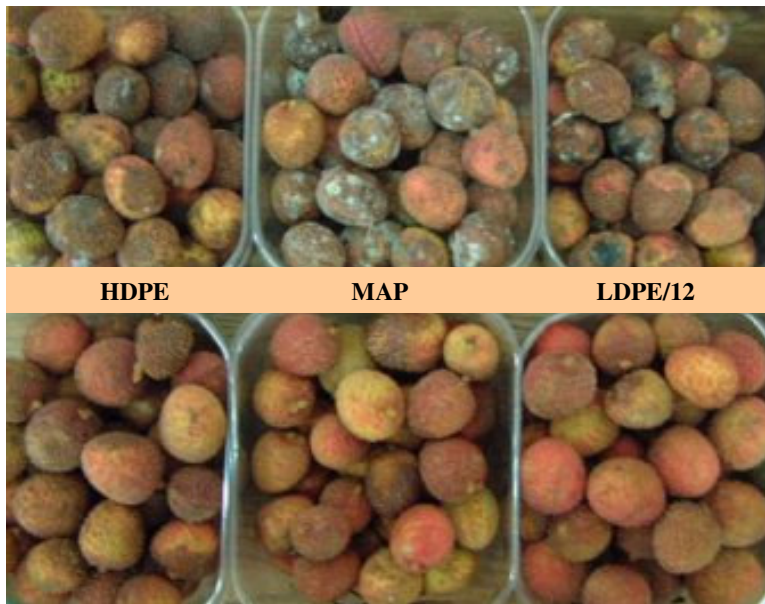
4

5

6



תמונה 1.4 - מראה הפרי בטיפולים השונים לאחר 3 ימים בחיי מדף ב-20°C, בתום 3 שבועות אחסון ב-4°C. * הטיפולים מתוארים בעמוד 5.



מים

HDPE

MAP

LDPE/12

ספורקיל 1%

תמונה 1.5 - מראה הפרי של מעלה גמלא בטיפולים נבחרים לאחר 5 שבועות אחסון ב-4°C.

טבלה 1.7 - מדד איכות כוללת (1-10) לאחר אחסון ב-4°C בפרי ליצי טרי, שנארז באריזות שונות לאחר הידרוקולינג במים או בספורקיל 1%.

בית העמק (3 שבועות)		מעלה גמלא (5 שבועות)		הטיפול
ספורקיל 1%	מים	ספורקיל 1%	מים	

בהוצאה מקירור

6.3cd	5.7de			בקורת
7.0c	5.7de			PP
8.0b	4.0g			LDPE/540
9.0a	4.7fg			LDPE/12
9.0a	7.0c			MAP
8.3ab	5.0ef			HDPE
	0.000			מובחנות

לאחר 3 ימים בחיי מדף

2.3cd	1.0e	3.0b	1.0f	בקורת
3.0bc	1.0e	4.7bc	1.3f	PP
3.3b	1.0e	4.0c	1.0f	LDPE/540
3.3b	1.0e	6.7a	1.7ef	LDPE/12
5.7a	2.0d	7.0a	1.0f	MAP
5.0a	1.0e	5.0b	2.3de	HDPE
	0.000		0.000	מובחנות

במבחני טעם שנערכו בתום חיי המדף לאחר 3 שבועות אחסון, הפרי היה בטעם סביר עד טוב (דרוג 7-8.5) בטיפולים השונים, ללא הבדלים מובהקים (טבלה 1.8). בציפת הפרי הופיעה השחמה קלה בלבד, אבל בשני המטעים היה יתרון לאיכות הציפה וטעמה בפרי שנארז בשקית הפוליאתילן הצפוף (HDPE).

טבלה 1.8 - מדד הטעם הכולל (1-10) ושעור הפרי עם ציפה תקינה לאחר 3 שבועות אחסון + 3 ימים בחיי מדף.

ציפה תקינה (%)		מדד טעם כולל (1-10)		הטיפול
בית העמק	מעלה גמלא	בית העמק	מעלה גמלא	
83.3ab	46.7b	6.5	7.0	בקורת
0c	78.4a	-	-	PP
0c	71.7a	-	-	LDPE/540
73.3b	85.0a	6.5	6.2	LDPE/12
86.7ab	76.7a	6.3	7.2	MAP
93.3a	91.7a	8.0	8.5	HDPE
0.000	0.001	ל.מ.	ל.מ.	מובהקות

סיכום

1. הקטנת ההפסד במשקל הפרי על-ידי אריזתו ביריעות פלסטיות תרמה להפחתת שעור השחמת קליפת הליצי, כאשר תרומה נוספת נתקבלה באריזות בהן חלה גם הצטברות של CO₂.
2. לבעיית הרקבונות שהוגברו על-ידי האריזות השונות נמצא פתרון יעיל בעקבות הידרוקולינג בתמיסת ספורקיל 1%. טיפול זה גם תרם לשמירת הצבע הורוד של הפרי.
3. יעילות הטיפול בספורקיל 1% להדברת רקבונות היתה גבוהה יותר בפרי בכיר מאזור הכנרת מאשר בפרי אפיל מהגליל המערבי, בו הרגישות להתפתחות רקבונות היתה גבוהה.
4. השילוב של הידרוקולינג בספורקיל 1% ואריזה באווירה מתואמת (שקיות גרופית) אפשר אחסון של פרי ליצי טרי (ללא איוד בגפרית) במשך 3 שבועות ב-4°C ו-3 ימים בחיי מדף ב-20°C, בפרי בכיר ובפרי אפיל.

ניסוי ב' - מניעת השחמה על-ידי הקטנת הפסד מים מקליפת פרי טרי

נבדקו מספר אמצעים להקטנת הפסד המים מהפרי – שימוש באנטיטרנספירנט (מונע התאיידות) במטע ולאחר הקטיף, הרטבת הפרי במטע והידרוקולינג. לאלה צורפו טיפול להדברת רקבון (ספורקיל) ושילוב חומצות לשמירת צבע הפרי. הניסוי בוצע בפרי בכיר (מעלה גמלא, קטיף 27/6/05) ובפרי מאמצע העונה (כפר גלעדי, קטיף 20/7/05). יום לפני הקטיף סומנו 6 עצים אחידים בכל מטע, 3 מהם רוססו באנטיטרנספירנט מגן 2001 (חברת דע-קדם פרוייקטים בע"מ, גן-חיים) בריכוז 2% במרסס רובים עד נגירה. שלושת העצים הנותרים שימשו כבקורת. בבוקר יום הקטיף נקטפו מכל עץ 10 ק"ג פרי לתוך 2 תיבות פלסטיות, שאחת מהן רוססה כל העת במים עד הגעת הפרי לבית האריזה. בהגיע הפרי לבית האריזה נתנו הטיפולים הבאים לפרי משתי קבוצות העצים, כלהלן:

א. פרי ללא הרטבה	ב. פרי מורטב
1-א) בקורת יבשה	1-ב) בקורת מורטבת
2-א) הידרוקולינג במים (20 דקות)	2-ב) הידרוקולינג במים (20 דקות)
3-א) הידרוקולינג בספורקיל 1% (20 דקות)	3-ב) טבילה במגן 2001 5% (2 דקות)
4-א) הידרוקולינג בכלורין דיאוקסיד (20 דקות)*	4-ב) טבילה בח' ציטרית 30% + ח' פוספורית 1% (2 דקות)

* טיפול א-4 ניתן רק לפרי מכפר גלעדי

בתום הטיפולים, הפרי נארז בעודו לח בסלסלות PVC קשיחות עם מכסה במשקל 500 גרם. הפרי הובל בקירור למעבדה, קורר במשך הלילה ולמחרת הסלסלות נעטפו בפוליאתיילן נמתח ואוחסנו ב-4°C. לכל טיפול נארזו 6 סלסלות לבדיקה לאחר שני משכי אחסון: 3 ו-5 שבועות. לאחר הבדיקה בהוצאה מקירור, הפרי הועבר ל-3 ימי חיי מדף ב-20°C ללא עטיפות. הבדיקות היו כמתואר לעיל.

תוצאות

הריסוס במגן 2001 יום לפני הקטיף הפחית את ההפסד במשקל הפרי ממעלה גמלא אך לא השפיע על השחמת הקליפה (טבלה 2.1). בפרי של כפר גלעדי לא נתקבלה הפחתה באיבוד המשקל ובוודאי לא של השחמת קליפת הפרי באחסון. אי לכך התוצאות של שאר הבדיקות מחושבות כממוצעים של 6 חזרות (עם וללא ריסוס טרום-קטיף).

טבלה 2.1 - השפעת ריסוס במגן 2001 (2%) על הפסד משקל והשחמת קליפת פרי ליצי אחר 3 שבועות אחסון ב-4°C (ממוצעים מכל טיפולי המשנה).

הטיפול	הפסד משקל (%)		מדד השחמת הקליפה (1-5)	
	מעלה גמלא	כפר גלעדי	מעלה גמלא	כפר גלעדי
בקורת	1.42a	1.08	3.6	3.7
מגן 2001	0.52b	1.03	3.7	3.7
מובהקות (p)	0.000	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.

בהוצאה מקירור לאחר 3 שבועות אחסון, איכות הפרי היתה סבירה, עם צבע טוב (מעלה גמלא) עד טוב מאד (כפר גלעדי), השחמה מוגבלת ומעט מאד רקבון בכל הטיפולים (טבלה 2.2, תמונה 2.1 ו-2.2). ההשפעה הבולטת ביותר היתה של טיפול שילוב החומצות על הגברת צבע הפרי והפתחות השחמת הקליפה. אולם, במשך 3 ימי חיי מדף ירדה איכות הפרי בגין השחמת הקליפה והתפתחות רקבונות ובאו לידי ביטוי הבדלים בולטים בין המטעים ובין הטיפולים. הפרי של מעלה גמלא נפגע בעיקר מהשחמת הקליפה והפרי היחיד שנותר באיכות סבירה היה מטיפול שילוב החומצות (תמונה 2.3). הפרי מכפר גלעדי לעומת זאת, נפגע בעיקר מרקבונות, אך גם מהשחמת הקליפה. פרי זה ברובו לא היה ראוי למכירה, למעט פרי מהטיפול בספורקיל (א-3), שהדביר יפה את הרקבונות אך לא שמר על איכות הפרי מבחינת מניעת השחמת הקליפה. טיפול החומצות המשולבות ללא ספורקיל הגביר את שעורי הרקבון ו-100% מהפרי היה רקוב במועד הבדיקה.

טבלה 2.2 - איכות הפרי בהוצאה מקירור ולאחר חיי מדף בתום 3 שבועות אחסון.

הטיפול	מדד איכות כוללת (1-10)		מדד צבע (1-5)		מדד השחמת הקליפה (1-5)		רקבון (%)
	מ. גמלא	כ. גלעדי	מ. גמלא	כ. גלעדי	מ. גמלא	כ. גלעדי	

בהוצאה מקירור

1-א	ל.ג.	7.9ab	3.4b	4.5b	3.3b	4.2a	3.3	1.7
2-א	ל.ג.	6.1c	3.8b	4.7b	3.6b	3.4bc	3.3	0
3-א	ל.ג.	7.1abc	3.6b	4.7b	3.4b	4.4a	1.7	6.7
4-א	ל.ג.	8.1a	-	4.6b	-	3.5bc	-	1.7
1-ב	ל.ג.	7.0abc	3.6b	4.4b	3.4b	3.9ab	3.3	1.7
2-ב	ל.ג.	7.0abc	3.5b	4.6b	3.7b	3.4bc	1.7	0
3-ב	ל.ג.	6.6bc	3.7b	4.6b	3.3b	3.5bc	0	1.7
4-ב	ל.ג.	5.8c	4.7a	5.0a	4.8a	3.1c	0	8.3
מובהקות		0.000	0.001	0.005	0.000	0.000	ל.מ.	ל.מ.

אחרי חיי מדף

1-א	ל.ג.	2.8b	3.8b	ל.ג.	1.8b	1.8	11.2	32.0b
2-א	ל.ג.	1.1c	4.0b	ל.ג.	1.3b	1.9	11.2	86.6a
3-א	ל.ג.	4.8a	4.1b	ל.ג.	1.5b	2.1	0	1.8c
4-א	ל.ג.	1.3c	-	ל.ג.	-	1.8	-	81.5a
1-ב	ל.ג.	4.5a	4.0b	ל.ג.	1.3b	1.9	11.3	14.8bc
2-ב	ל.ג.	1.1c	3.4b	ל.ג.	1.2b	2.1	20.6	89.5a
3-ב	ל.ג.	1.1c	3.8b	ל.ג.	1.3b	1.5	1.1	83.9a
4-ב	ל.ג.	1.0c	4.8a	ל.ג.	4.8a	-	7.5	100a
מובהקות		0.00	0.015		0.000	ל.מ.	ל.מ.	0.000

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

ל.ג. - לא נבדק

1-ב



1-א



2-ב



2-א



3-ב



3-א



4-ב



תמונה 2.1

מראה פרי ליצי ממעלה גמלא בהוצאה
מקירור לאחר 3 שבועות אחסון.
(המספור מעל כל תמונה מבטא את
מספר הטיפול)

1-ב



1-א



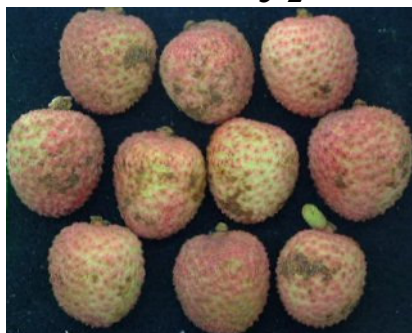
2-ב



2-א



3-ב



3-א



4-ב



4-א



תמונה 2.2 - מראה פרי ליציי מכפר גלעדי בהוצאה מקירור לאחר 3 שבועות אחסון.
(המספור מעל כל תמונה מבטא את מספר הטיפול)

בקורת



ריסוס במגן 2001
+ טבילה בחומצה
ציטרית 30%
פוספורית 10%

ריסוס
במגן 2001

טבילה בחומצה בציטרית 30% + פוספורית 10%

תמונה 2.3 - מראה פרי ליציי ממעלה גמלא לאחר 3 שבועות אחסון + 3 ימים בחיי מדף ב-20°C.

מאחר שהפרי ממעלה גמלא לא נרקב ברובו אחרי 3 שבועות אחסון, הוא נשמר באחסון עוד שבועיים ובהוצאה מקירור עדיין נראה סביר בחלק מהטיפולים - בעיקר אלה שכללו ספורקיל, טבילה במגן 2001 ושילוב חומצות. אולם, באף אחד מהטיפולים לא החזיק הפרי מעמד בחיי מדף, כאשר רקבון הבוטריטיס התפשט בכל הטיפולים למעט בטיפול הספורקיל (טבלה 2.3). ראויה לציון ההפחתה המובהקת של שעור הרקבון, שהושגה בעקבות הטבילה במגן 2001 (5%) בפרי ממעלה גמלא במועד זה.

לטיפולים השונים בפרי משני המטעים, לא היתה השפעה מובהקת על האיכות הפנימית של הפרי, קרי - מוצקות, כ.מ.מ., חומצה, מצב הציפה וטעם הפרי (טבלה 2.4).

טבלה 2.3 - שעורי הרקבון בפירות ליצי ממעלה גמלא ללא איוד בגפרית, לאחר 5 שבועות אחסון ב- 4°C ו- 3 ימים בחיי מדף ב- 20°C.

רקבון (%)		הטיפול
לאחר חיי מדף	בהוצאה מקירור	
95.0a	11.6c	א-1
98.8a	36.6b	א-2
6.2c	5.0c	א-3
100a	20.0bc	ב-1
100a	61.7a	ב-2
56.0b	15.0c	ב-3
93.0a	40.0b	ב-4
0.000	0.000	מובהקות (p)

טבלה 2.5 - איכות פנימית של פירות ליצי משני המטעים בקטיף ולאורך האחסון (ממוצעים מכלל הטיפולים).

מדד מוצקות (1-4)		טעם הפרי (1-10)		מדד ציפה (1-4)		חומצה (%)		כ.מ.מ. (%)		מועד הבדיקה
מ.גמלא	כ.גלעדי	מ.גמלא	כ.גלעדי	מ.גמלא	כ.גלעדי	מ.גמלא	כ.גלעדי	מ.גמלא	כ.גלעדי	
-	-	-	-	-	-	0.62	0.29	18.1	17.9	קטיף
2.1	2.2	7.7	7.2	1.1	1.3	0.36	0.27	17.5	17.6	3 שב' אחסון

סיכום

בשונה מהתוצאות אשתקד, הריסוס באנטיטרנספירנט יום לפני הקטיף לא מנע את ההפסד במשקל הפרי במידה מספקת בכדי למנוע את השחמת הקליפה. כך גם טבילה לאחר הקטיף של פרי לא מאויד בגפרית, באנטיטרנספירנט או בהידרוקולינג. הטיפול היחיד שהיה יעיל בשמירת צבע הפרי הטרי ומניעת השחמתו היה השילוב של החומצות ציטרית ופוספורית בריכוזים גבוהים. אולם טיפול זה הגביר בפרי של אחד המטעים את שעורי הרקבון, שנגרמו בניסוי זה בעיקר על-ידי העובש האפור (*Botrytis cinerea*). הדברה יעילה ביותר של הרקבון הזה הושגה בעקבות ההידרוקולינג בתמיסה קרה של ספורקיל 1%, שגם שיפר את צבע הקליפה הוורוד.

ניסוי ג' - ערפול באחסון של פרי מאויד בגפרית

הניסוי נערך בפרי שנקטף באלמגור ב- 12/7/05 ובכפר גלעדי ב- 25/7/05. הפרי משני המטעים אויד בגפרית בבית האריזה "אבוקדו-גל" והגיע למעבדה למחרת הקטיף לאחר האיוד ואוורור. לפני האחסון ב- 2°C נתנו הטיפולים הבאים:

1. בקורת - ללא טיפול נוסף לאיוד.
2. טבילה בספורקיל 1% במשך שתי דקות.
3. טבילה בספורקיל 1% בתוספת חומצה ציטרית 10% וחומצה פוספורית 1% במשך שתי דקות. לאחר ניקוז הנוזלים, כשהפרי עדיין מעט לח, הוא נארז בסלסלות PVC קשיחות המכילות 500 גרם פרי שקול, ואוחסן בתאי קירור עם הוספת לחות לפי הטיפולים הבאים:
 1. ללא ערפול, לחות יחסית משוערת 90-95% וטמפרטורה של 1.9°C (בקורת).
 2. ערפול במערפל מכני של "אופטיגייד", לחות יחסית מדודה 90% וטמפרטורה ממוצעת של 1.5°C. ניתן טיפול ספורקיל 1% דרך המערפל פעם אחת בכל קטיף, בתחילת תקופת האחסון (SK).
 3. ערפול במערפל HUMICON (של חברת אלקטרוטרם) בתוספת ספורטק 1% לשעה אחת ביממה, לחות יחסית מדודה 98-99% וטמפרטורה ממוצעת 1.8°C (SP). הפרי נבדק לאחר 3 ו- 5 שבועות אחסון בתנאים הנ"ל ולאחר 3 ימים בחיי מדף ב- 20°C. כל טיפול ניתן ל- 4 חזרות (סלסלות) עבור כל תקופת אחסון. לאחר הבדיקה החיצונית של הפרי בהוצאה מקירור הוא הועבר לחיי מדף באותן אריזות.

תוצאות

ההבדלים בלחות היחסית בתנאי האחסון התבטאו בשעור ההפסד במשקל הפרי, ללא השפעה של הטיפולים שנתנו לאחר הקטיף, על כן מחושבים הממוצעים של 12 חזרות לכל צורת אחסון (טבלה 3.1). ההבדלים בין ההפסד במשקל בלחות היחסית הנמוכה לבין ההפסד במשקל בלחות היחסית הבינונית לא היו תמיד כצפוי, אך יתכן שהתנודות בתא ללא ערפול, בו לא נמדדה הלחות היחסית, היו גדולות מהמשוער. סה"כ ההפסד במשקל הפרי בכל הטיפולים היה בגדר הסביר עבור פרי ליצי, כלומר לא בטווחים שגורמים להשחמת קליפה קשה. מבחינה זו הפרי נשאר ראוי לשווק (ערכים מעל 3.5), גם בתום חיי המדף לאחר 5 שבועות אחסון (טבלה 3.2). מאחר שאיכות הפרי היתה טובה עם השחמה קלה בלבד, השפעת הגברת הלחות היחסית בעזרת ערפול לא היתה לרוב מובהקת מבחינה זו, וגם לא הועלו שעורי הרקבון בגין הוספת הלחות. בפרי מאלמגור הרקבון כלל לא התפתח ובפרי של כפר גלעדי, הוא הופיע רק לאחר חיי מדף בתום 5 שבועות אחסון. מאחר וההבדלים בין תנאי האחסון לרוב לא היו משמעותיים. נבדקה השפעת הטיפול לפני האחסון לגבי הערכים הממוצעים, שנתקבלו מ- 3 תנאי האחסון (טבלה 3.3). בהעדר השחמה ניכרת ורקבונות עד לתקופת חיי המדף בתום 5 שבועות אחסון, ההבדלים בין הטיפולים באיכות הפרי הכוללת נובעים מצבע הפרי (תמונה 3.1). שילוב החומצות שיפר את צבע הפרי והספורקיל לרוב לא השפיע עליו, בתנאי היישום

בניסוי זה. הוספת הספורקיל לשילוב החומצות כפי הנראה מנעה את הגברת שעורי הרקבון, כפי שראינו בניסויים בפרי טרי ללא ספורקיל. במועד היחיד בו נמצאו פירות רקובים (חיי מדף לאחר 5 שבועות בפרי מכפר גלעדי), לא היו הבדלים מובהקים בין הטיפולים בשעורי הרקבון. עם זאת, בהבדלים באיכות הפרי הכוללת היה כאן משקל לשעור הרקבון, שהיה גבוה ביותר בפרי הבקורת (20.8%) ונמוך בטיפול הספורקיל ללא חומצות (8.3%). הטיפולים לא השפיעו על מוצקות הפרי, איכותו הפנימית, תכולת הכ.מ.מ. והחומצה וטעם הפרי.

טבלה 3.1 - השפעת תנאי הלחות היחסית על אחוז ההפסד במשקל הפרי במהלך האחסון ולאחר חיי מדף של 3 ימים ב- 20°C ב- 65% RH (ממוצעים מ- 12 חזרות).

סה"כ קירור+חיי מדף		לאחר חיי מדף		בהוצאה מקירור		לחות יחסית	
אלמגור	כ. גלעדי	אלמגור	כ. גלעדי	אלמגור	כ. גלעדי	באחסון (%)	משך האחסון (שבועות)
5.44b	3.51b	4.70	2.24b	0.78b	1.3	90	3
6.82a	4.82a	4.76	2.94a	2.17a	1.93	90-95	
4.44b	3.11b	3.83	1.83b	0.64b	1.31	98-99	
0.000	0.000	ל.מ.	0.003	0.000	ל.מ.	מובהקות (p)	
6.29a	6.38a	3.68b	3.47a	1.74b	2.77a	90	5
6.57a	4.9b	4.62a	2.08b	2.99a	3.00a	90-95	
4.07b	3.3c	3.73b	2.41b	0.36b	1.46b	98-99	
0.000	0.000	0.024	0.000	0.000	0.006	מובהקות (p)	

a-c ערכים עם אותיות שונות בכל טור ועבור כל מועד בדיקה, נבדלים ברמת המובהקות המצוינת.

טבלה 3.2 - השפעת תנאי הלחות היחסית על השחמת קליפת הפרי ורקבון במהלך האחסון ולאחר חיי מדף (ממוצעים מ- 12 חזרות).

רקבון (%)	מדד השחמת הקליפה (1-5)				לחות יחסית	משך האחסון (שבועות)
	לאחר חיי מדף	לאחר חיי מדף	בהוצאה מקירור	בהוצאה מקירור		
כ. גלעדי	כ. גלעדי	אלמגור	כ. גלעדי	אלמגור	באחסון (%)	
0	4.0	4.0b	3.9b	3.8ab	90	3
0	4.1	4.3a	3.9b	3.7b	90-95	
0	4.0	4.0b	4.1a	3.9a	98-99	
-	ל.מ.	0.010	0.008	0.051	מובהקות (p)	
18.3	4.0	3.4b	4.0	3.7b	90	5
16.7	4.0	4.0a	3.8	4.0a	90-95	
10.8	3.7	4.1a	4.1	4.0a	98-99	
ל.מ.	ל.מ.	0.000	ל.מ.	0.013	מובהקות (p)	

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

טבלה 3.3 - השפעת הטיפול לאחר איוד על מדד האיכות הכוללת של פירות ליציי בהוצאה מקירור ולאחר 3 ימים בחיי מדף (ממוצעים מ-3 תנאי האחסון).

מדד איכות כוללת (1-10)				טיפול לפני האחסון	משך האחסון (שבועות)
לאחר חיי מדף		בהוצאה מקירור			
כ. גלעדי	אלמגור	כ. גלעדי	אלמגור		
7.1b	7.6c	8.4	ל.ג.	בקורת	3
7.1b	8.5b	8.2	ל.ג.	ספורקיל 1%	
8.1a	9.3a	8.2	ל.ג.	1% + PA+CA ספורקיל	
0.000	0.000	ל.מ.	ל.ג.	מובהקות (p)	
5.4b	6.8b	7.0	6.9	בקורת	5
6.2ab	6.8b	6.8	6.8	ספורקיל 1%	
7.3a	8.2a	7.0	7.4	1% + PA+CA ספורקיל	
0.015	0.000	ל.מ.	ל.מ.	מובהקות (p)	

a-c ערכים עם אותיות שונות בכל טור ועבור כל מועד בדיקה, נבדלים ברמת המובהקות המצוינת.

ל.ג. - לא נבדק

1 - 10% חומצה ציטרית + 1% חומצה פוספורית

סיכום

1. ערפול בתא הקירור בו אוחסן פרי ליציי מאויד, שגרם להעלאת הלחות היחסית ל- 98% ב- 2°C, הפחית את שעור ההפסד במשקל הפרי ואת עצמת השחמת הקליפה. הוספת ספורטק 1% למי הערפול מנעה התפתחות רקבונות מעל לרמה שהופיעה בפרי ללא ערפול במשך 5 שבועות אחסון.
2. איכות הפרי הכוללת לאחר איוד בגפרית שופרה במשך 5 שבועות אחסון ב- 1.5-2°C, על-ידי טבילת הפרי בשילוב החומצות ציטרית ופוספורית בתוספת ספורקיל 1%, הודות להגברת הצבע הוורוד של הפרי. לטיפול לא היו תופעות לוואי בלתי רצויות.
3. הפרי הבכיר מאזור הכנרת השתמר היטב במשך 5 שבועות אחסון וחיי מדף לאחר מכן, בכל הטיפולים. בפרי שנקטף בסוף יולי, התחילו להופיע רקבונות בתקופת חיי המדף לאחר 5 שבועות אחסון, בהם נשמרה איכות פרי טובה.

בקורת



טבילה ב- 1% ספורקיל



טבילה בחומצה ציטרית + חומצה פוספורית + ספורקיל



תמונה 3.1 - מראה פרי ליציי מאוייד בגפרית מאלמגור (ימין) ומכפר גלעדי (שמאל),
לאחר 5 שבועות אחסון ב- 1.5-2°C ו- 3 ימי חיי מדף ב- 20°C.

ניסוי ד' - מניעת השחמה של פרי טרי בעזרת מים חמים וחומצות

הרעיון בבסיס הניסוי היה לעכב את פעולת האנזים PPO בעזרת מים חמים, שגם יאפשרו חדירת החומצות ציטרית ופוספורית לקליפת הפרי, כדי להפחית את הריכוז היעיל בשמירת צבע הקליפה. הניסוי בוצע בפרי שנקטף באלמגור ב- 6/7/05 ובבית העמק ב- 26/7/05, הובל לקרית שמונה תוך שמירת לחות יחסית גבוהה בסביבתו, ללא איוד בגפרית. בהגיעו למעבדה הפרי חולק ל- 4 קבוצות של 12 ק"ג לקבלת הטיפולים הבאים:

גורם A - קילוח במים חמים במשך 90 שניות

1. בקורת - ללא קילוח

2. מים ב- 50°C

3. מים ב- 55°C

4. מים ב- 60°C

לאחר התייבשות הפרי והגעתו לטמפרטורת החדר, כל קבוצה חולקה ל- 4 מנות של 3 ק"ג, לקבלת הטיפולים הבאים:

גורם B - טבילות בנות 60 שניות

1. בקורת - ללא טבילה

2. חומצה ציטרית 5% + חומצה פוספורית 0.5% + ספורקיל 1%

3. חומצה ציטרית 10% + חומצה פוספורית 1% + ספורקיל 1%

4. חומצה ציטרית 20% + חומצה פוספורית 2% + ספורקיל 1%

בתום הטבילות הפרי נארז בסלסלות PVC קשיחות של 500 גרם, כשהוא עדיין לח, ואוחסן ב- 4°C. למחרת, לאחר הגעת הפרי לטמפרטורת האחסון, נעטפו הסלסלות ביריעות פוליאיתילן נצמד. לאחר 4 ו- 6 שבועות אחסון נבדקו 3 סלסלות פרי מכל טיפול בעת ההוצאה מקירור. המראה החיצוני של הפרי נבדק והפרי התקין הועבר לחיי מדף לבדיקת המראה החיצוני והמצב הפנימי לאחר 3 ימים בחיי מדף. אופן הבדיקה היה כמתואר לעיל.

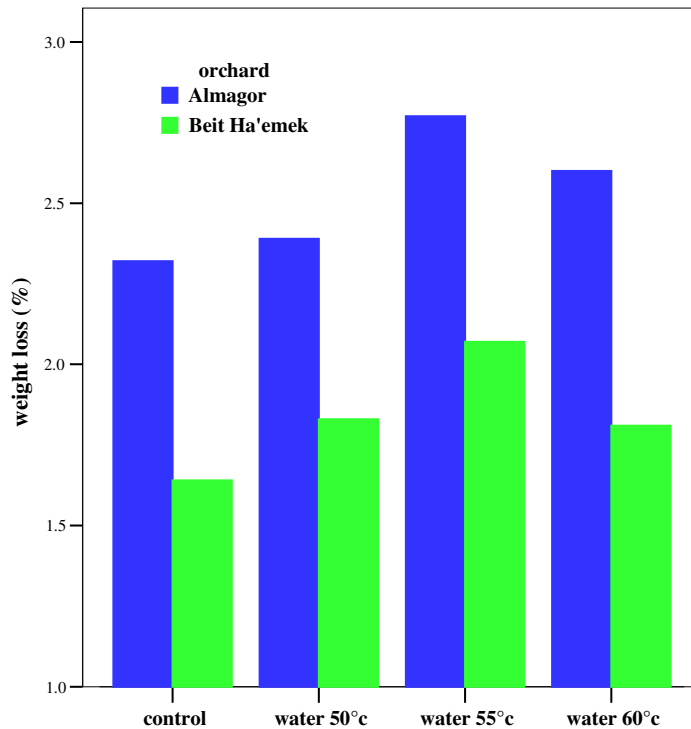
תוצאות

ההפסד במשקל הפרי במהלך 4 שבועות אחסון היה מתחת ל- 3% בכל הטיפולים, וכנראה שלא זה היה הגורם העיקרי להשחמת הקליפה (ציור 4.1). היתה נטייה, אם כי לא מובהקת, להגברת ההפסד במשקל עם עליית טמפרטורת מי הקילוח, אך לחומצות לא היתה השפעה מובהקת על מדד זה (נתונים אינם מוצגים). מראה הפרי בעת הוצאתו מקירור לאחר 4 שבועות אחסון הושפע הן על-ידי קילוח במים והן על-ידי הטבילה לאחר מכן בשילובי חומצות וספורקיל (תמונה 4.1). בניתוח סטטיסטי של מדד האיכות הכוללת ודרגת ההשחמה של קליפת הפרי אמנם קיימת אינטרקציה מובהקת בין שני הגורמים, אך לכל גורם בפני עצמו לא תמיד היתה השפעה מובהקת (טבלאות 4.1, 4.2 ו- 4.3). בתמונה 4.1 נראה שיפור בצבע הפרי משילוב של הקילוח ב- 60°C וטבילה בחומצות בריכוזים הנמוכים, אולם בריכוזי החומצות הגבוהים נפגע צבע הקליפה ועלו שעורי הרקבון. כתוצאה מכך חלה ירידה באיכות הפרי הכוללת במיוחד בפרי של בית

העמק (טבלה 4.2). לפרי שטופל ב- 60°C ללא טבילה היה מראה טוב לעומת פרי טבול בריכוזי החומצות הגבוהים (תמונה 4.2).

בתקופת חיי המדף הרקבנות היו הגורם העיקרי שפגע באיכות הפרי הכוללת (טבלאות 4.2 ו- 4.3), למרות שחלה גם החמרה בהשחמת קליפת הפרי (טבלה 4.1). העלאת טמפרטורת הקילוח הפחיתה במידת מה את שעורי הרקבון, אך לא בצורה מובהקת. לעומת זאת, העלאת ריכוזי החומצות הגבירה את שעורי הרקבון. אי לכך, לא נתקבל פרי באיכות כוללת מעל לדרגה 5 לאחר חיי מדף. שיעור הרקבונות, שנגרמו בעיקר על-ידי פטרית העובש האפור (*Botrytis cinerea*), גברו מאד בפרי משני המטעים במהלך שבועיים נוספים בקירור, ללא הבדלים בין הטיפולים, למעט בגורם הרקבון. בטיפולי הטבילה בשילוב חומצות בריכוזים גבוהים ביותר הפטריה השלטת היתה העובש הכחול (*Penicillium sp.*).

מוצקות הפרי ואיכותו הפנימית לא הושפעו על-ידי שני הגורמים באופן מובהק. לא נערכו מבחני טעם בגין שעורי הרקבון הגבוהים שנתקבלו לאחר חיי מדף.



ציור 4.1 - השפעת קילוח במים חמים על ההפסד במשקל הפרי, משני מטעים, במהלך 4 שבועות אחסון ב- 4°C.

מים ב- 50°C



בקורת - ללא קילוח



מים ב- 60°C



מים ב- 55°C



תמונה 4.1 - השפעת מים חמים וטבילה בשילובי חומצות על מראה פרי ליציי מאלמגור

לאחר 4 שבועות אחסון ב- 4°C.

מקרא טיפולים (מספרים בין התמונות):

1. בקורת - ללא טבילה

2. חומצה ציטרית 5% + חומצה פוספורית 0.5% + ספורקיל 1%

3. חומצה ציטרית 10% + חומצה פוספורית 1% + ספורקיל 1%

4. חומצה ציטרית 20% + חומצה פוספורית 2% + ספורקיל 1%

טבלה 4.1 - השחמת קליפת הפרי לאחר 4 שבועות אחסון ב- 4°C ו- 3 ימים בחיי מדף ב- 20°C.

לאחר חיי מדף		בהוצאה מקירור		הטיפול	גורם
בית העמק	אלמגור	בית העמק	אלמגור		
1.17ab	1.20b	2.08	2.33	בקורת	A
1.38a	1.19b	2.17	2.35	50°C	קילוח במים
1.13b	1.50a	2.10	2.2	55°C	
1.39a	1.44a	2.15	2.15	60°C	
0.050	0.019	ל.מ.	ל.מ.	מובהקות (p)	
1.32ab	1.52a	2.61a	2.66a	0 - 0	B*
1.49a	1.53a	2.42b	2.30b	0.5 - 5	טבילה
1.22bc	1.25b	2.12c	2.15b	1 - 10	בחומצות
1.05c	1.03c	1.36d	2.01b	2 - 20	(%PA - %CA)
0.002	0.000	0.000	0.000	מובהקות (p)	
0.000	0.002	0.01	0.039	אינטרקציה (p)	
0.90	0.84	0.92	0.82	R ²	

* ריכוזי חומצה ציטרית (CA) וחומצה פוספורית (PA).

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

טבלה 4.2 - מדד איכות כוללת (1-10) של פירות ליצי לאחר 4 שבועות אחסון ב- 4°C

ו- 3 ימים בחיי מדף ב- 20°C.

לאחר חיי מדף		בהוצאה מקירור		הטיפול	גורם
בית העמק	אלמגור	בית העמק	אלמגור		
3.67	1.58b	6.50	3.75b	בקורת	A
3.58	1.33b	6.75	4.75ab	50°C	קילוח במים
2.75	1.85ab	6.42	5.08a	55°C	
3.42	2.25a	6.88	5.67a	60°C	
ל.מ.	0.025	ל.מ.	0.019	מובהקות (p)	
4.08ab	1.67b	7.42a	5.75a	0 - 0	B*
4.35a	2.42a	6.92b	5.33a	0.5 - 5	טבילה
3.33b	1.92ab	6.96b	5.00a	1 - 10	בחומצות
1.67c	1.0c	5.25c	3.17b	2 - 20	(%PA - %CA)
0.000	0.000	0.000	0.000	מובהקות (p)	
0.000	0.039	0.009	0.037	אינטרקציה (p)	
0.83	0.77	0.88	0.76	R ²	

* ריכוזי חומצה ציטרית (CA) וחומצה פוספורית (PA).

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

טבלה 4.3 - שעור הרקבון (%) בפירות ליצי לאחר 4 שבועות אחסון ב- 4°C ו- 3 ימים בחיי מדף ב- 20°C.

לאחר חיי מדף		בהוצאה מקירור		הטיפול	גורם
בית העמק	אלמגור	בית העמק	אלמגור		
70.6	79.2	2.5	31.7	בקורת	A
62.3	82.8	6.7	45.8	50°C	קילוח במים
65.8	74.2	5.8	35.8	55°C	
59.2	59.2	5.8	16.7	60°C	
ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	מובהקות (p)	
52.9bc	73.6b	0b	25.0b	0 - 0	B*
44.2c	54.2c	0b	11.7b	0.5 - 5	טבילה
62.5b	70.0b	0.8b	19.2b	1 - 10	בחומצות
98.3a	97.5a	20.0a	74.2a	2 - 20	(%PA - %CA)
0.000	0.000	0.000	0.000	מובהקות (p)	
0.044	ל.מ.	ל.מ.	0.004	אינטרקציה (p)	
0.77			0.89	R ²	

* ריכוזי חומצה ציטרית (CA) וחומצה פוספורית (PA).

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

ציטרית + 20%
פוספורית 2%



בקורת

תמונה 4.2 - פרי מבית העמק, שעבר קילוח ב- 60°C, בהוצאה מקירור אחרי 4 שבועות אחסון.

סיכום

לקילוח במים ב- 60°C היתה השפעה על שמירת צבע קליפת הפרי. טבילת הפרי לאחר הטיפול בשילוב חומצה ציטרית (5-10%) וחומצה פוספורית (0.5-1.0%) שיפרו במידת מה את צבע הקליפה. ברם, משך אחסון של 4 שבועות ב- 4°C היה ארוך מדי גם עבור פרי שטופל כך, מאחר שבתקופת חיי המדף היתה התפתחות רבה של גורמי רקבון. יתכן שעבור פרי לא מאויד יש להסתפק ב- 3 שבועות אחסון ואז הטיפול המשולב של קילוח וטבילה בחומצות עשוי להניב תוצאה מתקבלת על הדעת.

2. השפעת ריסוס ציטוקינינים במטע על הבשלה ואיכות ליצי לאחר קטיף

בשיתוף ד"ר רפי שטרן, מו"פ צפון

בעבודות שנערכו בשנים קודמות לבחינת השפעת חומרי צמיחה על הבשלת הליצי ועל איכותו באחסון לאחר קטיף נמצא כי ריסוס בציטוקינין סיפיון גורם מחד לדחיית הבשלת הפרי על העץ בכ-5 ימים, ומאידך משתפר כושר אחסון הפרי לאחר הקטיף בעיקר לתקופות אחסון ממושכות. דחיית הבשלת הפרי והארכת אחסונו גם יחד מאפשרים למעשה את הארכת עונת הקטיף בחודש ימים לערך.

בשנת המחקר הנוכחית נבחנו ציטוקינינים חדשים לבחינת אפשרות לקבלת השפעות חזקות יותר על הבשלת הפרי וכושר אחסונו ולהוות תחליף זול יותר לסיפיון.

חומרים ושיטות

הניסוי השנה בוצע במטע הליצי של קיבוץ לביא בו הפרי מבשיל באמצע עונת קטיף הליצי הארצית. הניסוי הוצב ב-4 חזרות (בלוקים) שכללו עץ אחד לכל טיפול. בתאריך 30 ביוני, כאשר קוטר החנטיים היה כ-25 מ"מ, רוססו החומרים בעזרת מרסס רובים בנפח של 5-6 ליטר לעץ עד נגירה. בניסוי זה נבחנו הטיפולים הבאים:

א. ביקורת ללא טיפול;

ב. סיפיון (CPPU) 10 ח"מ;

ג. בונגרו (BA) 50 ח"מ;

ד. בונגרו 100 ח"מ;

ה. דרופ (TDZ) 15 ח"מ;

ו. דרופ 30 ח"מ.

ערב הריסוס ומדי שבוע לאחר מכן נאספו מדגמים של 5 פירות לחזרה מכל הטיפולים, למעקב אחר התקדמות ההבשלה. הבדיקות כללו משקל פרי ממוצע, צבע קליפת הפרי בדרגות 1 (ירוק) עד 5 (ורוד מלא) ובדיקת כ.מ.מ. וחומצה במיץ הסחוט.

בהגיע הפרי בכל טיפול למצב ההבשלה המקובל במסחר (קליפה מתוחה בצבע ורדרד (דרגה 3)) נקטפו מדגמים בני 2 ק"ג לערך מכל חזרה. פרי זה אויד ב- SO_2 כמקובל במסחר, למחרת נטבל הפרי בתמיסה שכללה 10% חומצה ציטרית, 1% חומצה פוספורית ו-1% ספורקיל. הפרי נארז בסלסילות PVC בנות 1/2 ק"ג עם מכסה ואוחסן ב- $1^{\circ}C$ למשך 3, 6 ו-9 שבועות. בתום האחסון ובתום 3 ימים בחיי מדף נבדקה איכותו החיצונית והפנימית של הפרי. בנוסף לכך נערכו מבחנים אורגנולפטיים בתום חיי המדף.

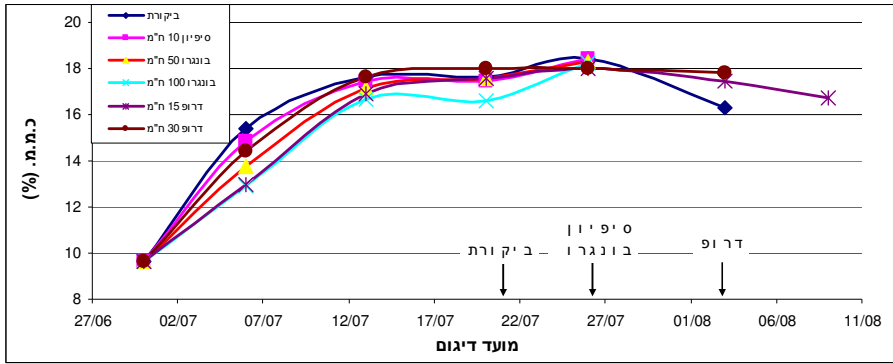
תוצאות

התקדמות ההבשלה במטע

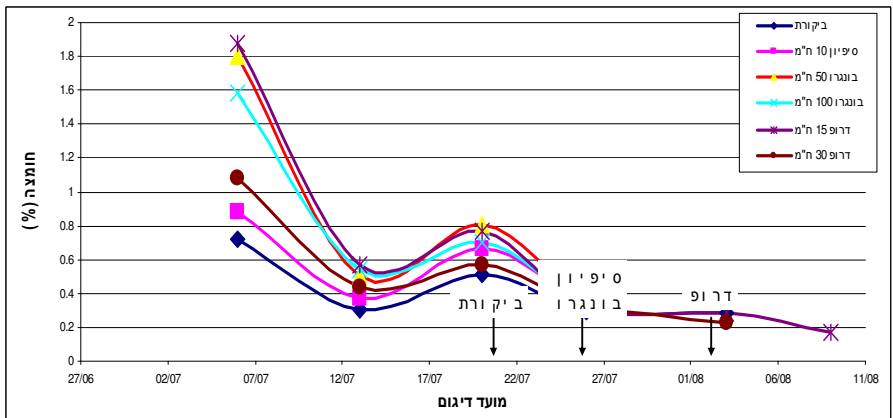
במעקב אחר התקדמות הבשלת הפרי במטע בהשפעת הטיפולים השונים נמצא, כי צבירת הסוכרים והירידה בריכוז החומצה במיץ הסחוט הגיעו לשיאם ב- 13 ביולי, דהיינו כשבוע לפני הקטיף המסחרי של פרי הביקורת. במועדי הבדיקה העוקבים לא נמצאה עלייה משמעותית נוספת בכ.מ.מ. והעלייה ביחס סוכר לחומצה נובעת בעיקר מירידה בריכוז החומצה (איור 5.1) ריסוס העצים בחומרי הצמיחה האט לכאורה את קצב צבירת הסוכרים אך במועד בו נקטף פרי הביקורת לא נמצא הבדל בין הטיפולים לביקורת. לעומת זאת במועד הקטיף המסחרי של פרי הביקורת היה שיעור החומצה גבוה בכ-0.1% בטיפולי חומרי הצמיחה פרט לדרופ בריכוז 30 ח"מ שהיה כמעט כמו פרי הביקורת ושבוע מאוחר יותר ההבדלים נעלמו (איור 5.1).

משקלו של הפרי הושפע באופן כללי מדחיית הקטיף וככל שנדחה הקטיף כך הלך ועלה משקל הפרי. עם חלוף הזמן ממועד הריסוס החל להיפתח פער במשקל הפרי לטובת פרי הביקורת אשר הגיע במועד הקטיף המסחרי של פרי הביקורת לכ-25%. גם במקרה זה הושפע הפרי המטופל בדרופ פחות מפירות הטיפולים האחרים. שבוע מאוחר יותר בעת קטיף פירות הטיפולים האחרים פרט לטיפולי הדרופ גדל הפרי אך עדיין משקלו היה נמוך בכ-8% לעומת פרי הביקורת, שנקטף במועד המסחרי. לעומת זאת, הפרי מטיפולי הדרופ שנקטף שבועיים לאחר הביקורת הגיע למשקל פרי הביקורת. כפי שניתן לראות פרי הביקורת גדל ב-125% במהלך אותם שבועיים אולם ניתן להניח שגידולו הושפע מירידת מספר הפירות על העץ כתוצאה מהקטיף המרכזי שבוצע במועדו (איור 5.1).

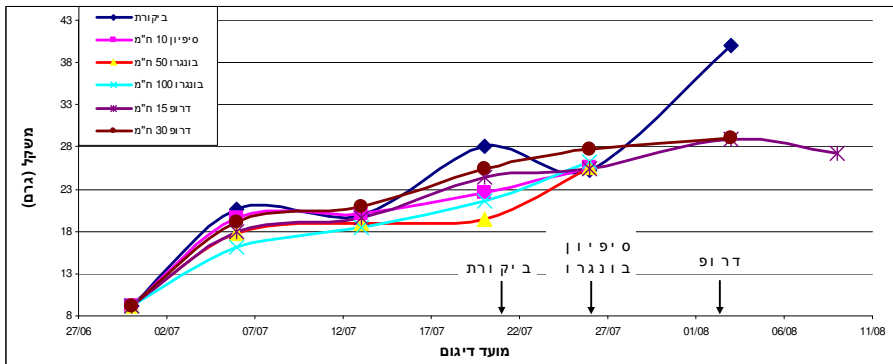
צבע הפרי ששימש כמדד העיקרי לקטיף התקדם כצפוי מעת הריסוס בו היה הפרי ירוק ועד מועד הקטיף, כאשר הטיפולים בחומרי הצמיחה האטו את התקדמותו. פרי הביקורת נקטף כאמור ב-20 ביולי עם הגיע צבעו למדד 4 בעוד שהפירות שטופלו בציטוקינינים, פרט לדרופ, נקטפו שבעה ימים מאוחר יותר בהגיע צבעם לדרגה 3-4. במועד זה היה הפרי מטיפולי הדרופ עדיין ירקרק ורק שבוע מאוחר יותר הגיע לדרגת צבע 3, בה נקטף לאחסון (איור 5.1, תמונה 5.1). כמוצג באיור 5.1 הפרי מטיפולי הדרופ, שנשאר על העץ, הגיע לדרגת צבע 4.6 רק ב-9 באוגוסט, כך שניתן להניח כי פרי זה הגיע לצבעו הורוד המתאים ביותר לקטיף כארבעה ימים לאחר המועד בו בוצע הקטיף בפועל.



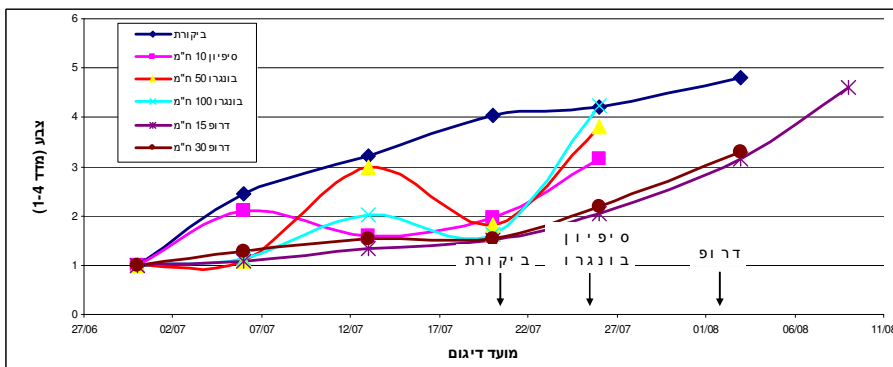
א.



ב.



ג.



ד.

איור 5.1 - השפעת טיפולי מטע בציטוקינינים על התפתחות הפרי והבשלתו. צבירת סוכרים (א); חומצה (ב); עלייה במשקל הפרי (ג); התפתחות הצבע הורוד (ד) (מדד 1 - ירוק עד 5 - רוד מלא ועמוק). החיצים מסמנים את מועד קטיף הפרי לאחסון של כל טיפול.



בקורת

סיפיון 10 ח"מ

בונגרו 50 ח"מ

בונגרו 100 ח"מ

דרופ 15 ח"מ

דרופ 30 ח"מ

תמונה 5.1 - מראה הפרי במועד קטיף טיפולי הסיפיון והבונגרו (26 יולי).

השפעת הטיפולים על איכות הפרי המאוחסן

לאור ההבדלים בקצב הבשלת הפרי לפני הקטיף, שבעקבותיהם נקטפו פירות הטיפולים במועד שונה מפירות הביקורת, אך הפרי אוחסן לתקופות דומות. מכך נובע שפירות הטיפולים השונים לא נבדקו באותו יום. כאמור לעיל, משך אחסון הפרי שנבחן היה 3, 6 ו-9 שבועות ואחריהם עוד 3 ימים בחיי מדף. באופן כללי בשלושת מועדי הבדיקה בעת ההוצאה מקירור, איכות הפרי הכוללת מבחינה חיצונית הייתה טובה מאוד בטיפולי סיפיון ובונגרו. בטיפולי הדרופ איכות הפרי הכוללת הייתה ירודה אך במועד הבדיקה האחרון חל שיפור במראה הפרי. לאחר שלושה ימי חיי מדף עדיין נפלה איכותו הכללית של הפרי מטיפולי הדרופ מיתרת הטיפולים (טבלה 5.1). נדמה כי הסיבה העיקרית לערכים נמוכים במדד האיכות הכוללת של פירות הדרופ היה צבע הקליפה שנתר חיזור עוד מעת הקטיף (תמונה 5.2). מבחינה זו, היה צבע פירות הביקורת הטוב ביותר. פירות טיפולי הסיפיון והבונגרו היו פחות צבעוניים מאחר ופירות אלו נקטפו בהגיעם לצבע ורוד במידה פחותה בעת הקטיף (תמונה 5.1).

טבלה 5.1- השפעת טיפולי מטע בציטוקינינים על איכות הפרי הכוללת לאחר 3, 6 ו-9 שבועות אחסון ולאחר 3 ימים בחיי מדף.

9 שבועות אחסון		6 שבועות אחסון		3 שבועות אחסון		הטיפול
3 ימים בחיי מדף	הוצאה מקירור	3 ימים בחיי מדף	הוצאה מקירור	3 ימים בחיי מדף	הוצאה מקירור	
9.0 a	9.5 abc	9.3 a	9.3 a			בקורת
8.8 a	9.8 ab	8.3 a	9.5 a	9.8 a	9.8 a	סיפיון 10 ח"מ
8.5 a	10 a	9.3 a	9.5 a	9.5 a	9.3 ab	בונגרו 50 ח"מ
8.5 a	9.3 bc	9.3 a	9.3 a	8.5 b	8.5 b	בונגרו 100 ח"מ
7.0 b	9.0 c	6.4 b	7.0 b	7.8 c	6.8 c	דרופ 15 ח"מ
7.0 b	9.0 c	6.8 b	6.5 b	7.0 d	6.8 c	דרופ 30 ח"מ
0.000	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	מובהקות

אותיות a-d בכל עמודה מציינות הבדלים מובהקים בין הטיפולים ברמת המובהקות המצוינת בתחתית העמודה.

בחי המדף לאחר 3 ו-6 שבועות אחסון סבלו פירות הטיפולים בדרופ מהשחמת הקליפה במידה חמורה יותר מאשר פירות הטיפולים האחרים, כאשר בפירות הביקורת באותם מועדים הופיעה השחמה קלה ביותר. אולם גם בפירות שסבלו מההשחמה החמורה ביותר במועדים אלו הופיעו רק מעט כתמים חומים על פני קליפת הפרי. בחיי מדף לאחר 9 שבועות אחסון הופיעה השחמה קלה כמתואר לעיל בפירות הביקורת בעוד שבפירות מהעצים המרוססים נמצאה השחמה בקודקודי הפרי בלבד. הטיפול הטוב ביותר מבחינה זו היה ריסוס העצים בסיפיון 10 ח"מ (טבלה 5.2).

בכל שלושת מועדי בדיקת הפרי הוגדר מצבו כגמיש עם הבדלים קלים בין הטיפולים. באופן כללי ניתן לאמור כי בשני מועדי הבדיקה הראשונים פירות הביקורת היו הקשים ביותר ונמצא בהם הכי מעט פרי רך. שיעור הפרי הרך היה נמוך מ-36% במועד הבדיקה השני ללא הבדלים מובהקים בין הטיפולים. גם במועד הבדיקה השלישי לא נמצאו הבדלים מובהקים בין הטיפולים, כאשר בבחינת מדד הקושיות הכולל, הפרי שטופל בדרופ 30 ח"מ היה הקשה ביותר והפרי שטופל בסיפיון הרך ביותר (נתונים אינם מוצגים).

מבחינת איכותו הפנימית של הפרי, אשר נבחנה רק לאחר חיי המדף, נמצא כי טיפולי הדרופ הגבירו את שיעורי השחמת הציפה, שעוצמתה באופן כללי הייתה קלה. כבר לאחר שלושה שבועות אחסון וגם לאחר תשעה שבועות אחסון נמצאה השחמת הציפה ביותר מ-40% מפירות טיפולים אלו לעומת כ-15% השחמה בפירות הבקורת (איור 5.2). בטיפול הציטוקינינים האחרים לא נמצא הבדל מובהק לעומת פירות הביקורת. מבין הציטוקינינים נדמה כי סיפיון 10 ח"מ ובונגרו 50 ח"מ היו הטובים ביותר מבחינה זו.

טבלה 5.2 - השפעת טיפולי מטע בציטוקינינים על מדד השחמת קליפת הפרי לאחר 3, 6 ו-9 שבועות אחסון ולאחר 3 ימים בחיי מדף.

9 שבועות אחסון		6 שבועות אחסון		3 שבועות אחסון		הטיפול
3 ימים בחיי מדף	הוצאה מקירור	3 ימים בחיי מדף	הוצאה מקירור	3 ימים בחיי מדף	הוצאה מקירור	
3.7 c	3.7 b	4.7 a	4.3	4.4 a	3.9 b	ביקורת
4.4 a	4.4 a	4.2 bc	4.6	4.3 a	4.4 a	סיפיון 10 ח"מ
4.2 ab	4.3 a	4.6 ab	4.6	4.5 a	4.6 a	בונגרו 50 ח"מ
4.2 ab	4.4 a	4.1 c	4.6	4.4 a	4.4 a	בונגרו 100 ח"מ
4.3 ab	4.3 a	4.0 c	4.3	3.7 b	3.5 b	דרופ 15 ח"מ
4.1 b	3.9 b	4.2 bc	4.3	3.7 b	3.7 b	דרופ 30 ח"מ
0.000	0.006	0.006	ל.מ.	0.000	0.000	מובהקות

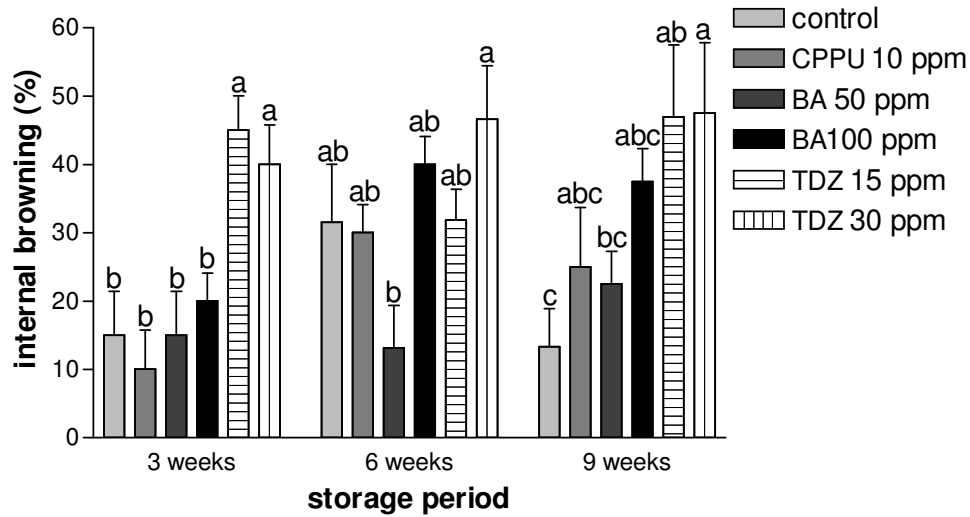
אותיות a-c בכל עמודה מציינות הבדלים מובהקים בין הטיפולים ברמת המובהקות המצוינת בתחתית העמודה.



מדד צבע

4.3 a	בקורת
3.6 b	סיפיון 10 ח"מ
3.6 b	בונגרו 50 ח"מ
3.4 bc	בונגרו 100 ח"מ
2.8 cd	דרופ 15 ח"מ
2.6 d	דרופ 30 ח"מ

תמונה 5.2 - מראה הפרי בתום 3 ימי חיי מדף שלאחר 9 שבועות אחסון.



איור 5.2 - השפעת טיפולי ריסוס במטע בציטוקינינים על השחמת ציפת פירות ליצי בתום 3 ימי חיי מדף לאחר 3, 6 ו-9 שבועות אחסון בקירור. אותיות a-c בכל מועד מציינות הבדלים מובהקים בין הטיפולים ברמת מובהקות של $p < 0.02$.

טבלה 5.3 - השפעת טיפולי מטע בציטוקינינים על שיעורי הכ.מ.מ. והחומצה במיץ הפרי הסחוט לאחר 3, 6 ו-9 שבועות אחסון.

הטיפול	3 שבועות אחסון		6 שבועות אחסון		9 שבועות אחסון	
	חומצה (%)	כ.מ.מ. (%)	חומצה (%)	כ.מ.מ. (%)	חומצה (%)	כ.מ.מ. (%)
ביקורת	0.087 d	18.8 a	0.092 b	19.5 a	0.100 a	18.1
סיפיון 10 ח"מ	0.120 bc	17.8 ab	0.130 a	17.9 bc	0.110 a	18.5
בונגרו 50 ח"מ	0.140 b	17.6 b	0.140 a	17.4 cd	0.120 a	18.1
בונגרו 100 ח"מ	0.165 a	17.2 d	0.140 a	17.3 d	0.090 a	17.8
דרופ 15 ח"מ	0.085 d	17.9 ab	0.060 c	18.1 c	0.060 b	17.9
דרופ 30 ח"מ	0.100 cd	18.0 b	0.067 c	17.7 cd	0.060 b	17.7
מובהקות	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	ל.מ.

אותיות a-d בכל עמודה מציינות הבדלים מובהקים בין הטיפולים ברמת המובהקות המצוינת בתחתית העמודה.

בבחינת שיעורי הכ.מ.מ. והחומצה במיץ הפרי הסחוט לאחר האחסון נמצא כי בפרי הביקורת היה שיעור הסוכרים הגבוה ביותר לאחר 3 ו-6 שבועות אחסון כאשר ההבדל בינו לבין טיפולי הציטוקינינים היה מובהק עד ל-6 שבועות אחסון בלבד (טבלה 5.3). בבחינת ריכוז החומצה נמצאה מגמה של ירידה עם הארכת האחסון בחלק מהטיפולים, כאשר בביקורת היה ריכוז החומצה די יציב (0.1-0.087%) החל ממועד הבדיקה הראשון. בטיפולי הסיפיון והבוגרו רמת החומצה הייתה גבוהה מאשר בביקורת עד 6 שבועות אחסון אך לא לאחר 9 שבועות אחסון גם בטיפולי הדרופ לא נשמר ריכוז החומצה, כאשר בהם קצב ירידת ריכוזה היה המהיר ביותר כבר בשתי ההוצאות הראשונות ובאופן כללי שיעור החומצה בטיפול זה היה הנמוך ביותר (טבלה 5.3).

למרות הנתונים הללו על ההבדלים בשיעורי הכ.מ.מ. והחומצה לא נמצאו הבדלים בין הטיפולים במבחנים האורגנולפטיים, שנערכו לאחר חיי מדף בתום 3 ו-9 שבועות אחסון. בנוסף מבחינת עסיסיות הפרי וחמיצותו לא נמצאו הבדלים בין הטיפולים בשלושת מועדי הבחינה (נתונים אינם מוצגים). לעומת זאת במבחן שנערך לאחר 6 שבועות אחסון נמצא כי מבחינת הטעם הכולל הייתה העדפה ברורה לטיפולי הדרופ והסיפיון. הסיבות להעדפת טיפולים אלו היו שהם נמצאו מתוקים יותר ותפלים פחות משאר הטיפולים (טבלה 5.4).

טבלה 5.4 - הערכת טעם הפרי לאחר 6 שבועות אחסון ו-3 ימי חיי מדף בהשפעת טיפולי ריסוס בציטוקינינים במטע.

הטיפול	טעם כולל *(1-10)	מתיקות **(1-5)	תפל ***(1-5)
ביקורת	6.2 b	3.0 b	2.2 a
סיפיון 10 ח"מ	8.33 a	4.2 a	1.0 b
בוגרו 50 ח"מ	6.2 b	3.8 ab	1.8 ab
בוגרו 100 ח"מ	6.3 b	3.8 ab	1.5 ab
דרופ 15 ח"מ	8.3 a	4.4 a	1.0 b
דרופ 30 ח"מ	8.8 a	4.5 a	1.0 b
מובהקות	0.000	0.006	0.008

אותיות a-b בכל עמודה מציינות הבדלים מובהקים בין הטיפולים ברמת המובהקות המצוינת בתחתית העמודה.

* 1 = לא ניתן לאכילה . . . 10 = פרי טעים מאוד
 ** 1 = לא מתוק כלל . . . 5 = מתוק מאוד
 *** 1 = טעים . . . 5 = תפל מאוד

סיכום

ריסוס העצים בציטוקינינים נמצא גם השנה (שנה רביעית לניסוי זה) כטיפול אפשרי לדחיית מועד קטיף הפרי. כפי שנמצא בניסוי זה סיפיון ובונגרו דחו את הגעת הפרי לצבע מתאים לקטיף שבוע ימים לעומת הביקורת בעוד שדרופ דחה את הגעת הפרי להבשלה בשבועיים ואולי כפי שצוין ניתן היה לדחות את הקטיף ב-3 ימים נוספים. בנוסף לדחיית התפתחות הצבע גרמו הציטוקינינים לדחיית בצבירת הסוכרים ובפירוק החומצות כאשר במועד הקטיף לא נמצא הבדל במדדים אלו לעומת פרי הביקורת שנקטף 7-14 ימים קודם לכן. לעומת זאת גודל הפרי בהשפעת טיפולי הציטוקינינים היה נמוך בכ-8% בעת הקטיף אך ייתכן ולו היו מניחים לצבע קליפת הפרי להתפתח יותר היה גם מדד זה משתווה לגודל פרי הביקורת. ממצא זה שונה מתוצאות שנים קודמות בהן דחיית קטיף הפרי המטופל בסיפיון אפשרה קבלת פרי גדול יותר. מבחינת איכות הפרי באחסון כל מדדי האיכות החיצוניים והפנימיים שנבחנו העידו על כך שהטיפולים בסיפיון ובבונגרו אפשרו את דחיית הקטיף ללא פגיעה באיכות הפרי המאוחסן. להבדיל מהם טיפולי הדרופ גרמו להשחמה והתרככות מוגברים במעט. תוצאות אלו דומות לממצאי שנים עברו בהן נמצא כי טיפול בסיפיון שיפר את איכות הפרי בעיקר באחסון הממושך. אחת ההשפעות שנמצאה לטיפול בסיפיון בעבר הנה הפחתת שיעור הרקבונות, בניסוי שנערך השנה היה שיעור הריקבון זניח ועל כן יתרונו זה של הסיפיון לא בא לידי ביטוי. בנוסף לכך במבחנים האורנולפטניים הפירות שטופלו בדרופ ובסיפיון נמצאו מועדפים על פירות הטיפולים האחרים.

לפיכך ראוי לבחון בשנית את השפעת ריסוס העצים בדרופ לצורך דחיית הקטיף ושיווק מידי של הפרי ועל השפעתו על כושר השתמרות הפרי באחסון. בדומה לשנים עברו טיפול בסיפיון 10 ח"מ נמצא יעיל בהעניקו דחייה של שבוע ואולי אף יותר. במועד הקטיף עם שיפור כושר האחסון של הפרי ושיפור טעמו לאחר אחסון.