

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

שמירת איכות עכובית הגלגל לאחר האסיף

דו"ח לעונת 2002

**צוות המעבדה: אוהד נריה, אסיה גיזיס, אלה צבילינג,
אלכס סמננקו, עדי שרעבי-נוב, רות בן-אריה**

נובמבר 2002

תקציר

נבדקו השפעות של חיטוי, טמפרטורת האחסון וסוג האריזה על כושר השתמרות גבעולי עכובית הגלגל. הפגם העיקרי שהתפתח במהלך האחסון היתה השחמת הגבעולים ובשלב מאוחר יותר רקבון והתמוטטות. הושגה האטה של תהליכים אלה על-ידי אריזה ביריעה נמתחת של PVC או בשקית X-tend ואחסון ב- 2°C . בתנאים אלה ניתן היה לאחסן את הגבעולים במשך 6 שבועות באיכות סבירה, אולם לאחר יומיים חיי מדף ב- 10°C האיכות כבר לא היתה קבילה. לא היה יתרון כלשהו בחיטוי התוצרת בהיפוכלורית לפני האריזה.

תודות

תודתנו נתונה ל:

דוד לבנה – אילת השחר

ד"ר דוד כהן – מו"פ צפון

ד"ר עדנאן סבהאת – חברת STEPAC L.A.

המחקר מומן על-ידי מו"פ צפון והתוצרת נתרמה על-ידי קבוץ אילת השחר

נערך ניסוי הקדמי בעכובית הגלגל משדה מסחרי באילת השחר, שמטרתו היתה לקבוע תנאי אריזה ואחסון מיטביים לשמירת איכות התוצרת במשך תקופה של 6 שבועות. נבחנו שלושה גורמים: א. חיטוי לאחר השטיפה
ב. סוג האריזה
ג. טמפרטורת האחסון

חומרים ושיטות

מהלך הטיפול בתוצרת מזמן האסיף היה כלהלן:

א. אסיף העכובית ב- 12/4/02 לתוך מיכלי צובר והובלה לבית האריזה (תמונה 1).

ב. אחסון ב- 5°C עד 14/4/02.

ג. שטיפת התוצרת באמבט מים וחיתוך הקצוות בסכיני מטבח משוננים (תמונה 2).

ד. טיפולי חיטוי: 1. בקורת – ללא טבילה

2. טבילה בת 20 שניות בתמיסת היפוכלורית הסידן 150 ח"מ

3. טבילה בת 20 שניות בתמיסת היפוכלורית הסידן 300 ח"מ

ה. אריזת הפרי בקופסאות פלסטיות של כ- 1 ק"ג ועטיפתן ביריעת PVC נמתחת (סטרצ')

(ניסוי 1) או אריזה בשקיות אטומות של: 1. פוליאטילן בצפיפות גבוהה (HDPE)

2. X-tend (חברת Stepac L.A.)

תוך כדי אריזה ושקילה הורחקו גבעולים פגומים וחומים, אך עדיין נארזו גבעולים עם שפופים ופגיעות מכניות קלות (תמונה 3)

ו. התוצרת הארוזה אוחסנה בטמפרטורות של 2°C ו- 5°C .

ז. כעבור 2, 4 ו- 6 שבועות הוצאו מקירור 6 סלסלות מכל טיפול: 3 הועברו לבדיקה מיידית

ו- 3 הועברו לחיי מדף של יומיים ב- 10°C בחדר מואר (חיקוי למדף מקורר ברשת שיווק).

ח. הבדיקה כללה שקילה (לחישוב הפסד משקל), בדיקת הרכב הגזים באווירת האריזה

והערכה חזותית של האיכות הכוללת לפי 5 דרגות (תמונה 4). לאחר מכן בוצע מיון

מפורט לגבעולים רקובים, מושחמים, מתמוטטים ותקינים – כל קבוצה נשקלה.



תמונה 3

הירק לפני האריזה



תמונה 2

הירק לאחר שטיפה וחינוך קצוות



תמונה 1

הירק לאחר האסיף



5



4



3



2



1

תמונה 4 – איכות כוללת של עכובית הגלגל על-פי 5 דרגות

תוצאות

ניסוי 1 - חיטוי וטמפרטורת אחסון

מאחר ולא היתה השפעה כלשהי של צורת החיטוי על איכות התוצרת, נערכה השוואה רק בין טמפרטורות האחסון והתוצאות נותחו כממוצעים של 9 חזרות. טמפרטורת האחסון לרוב לא השפיעה על הרכב הגזים באווירת האחסון בצורה מובהקת, אף על פי שהיתה נטיה לרמת CO₂ גבוהה יותר ורמת חמצן נמוכה יותר ב- 5°C לעומת 2°C, הן במהלך האחסון והן בתקופת חיי המדף ב- 10°C (טבלה 1). למרות זאת, ההפסד במשקל, שהלך ועלה לאורך האחסון (אך לרוב לא בחיי מדף), היה גבוה במובהק ב- 5°C לעומת 2°C. אחרי שבועיים באחסון לא ניכרו הבדלים באיכות התוצרת בין שתי טמפרטורות האחסון, אולם במהלך חיי המדף לאחר מכן החלו להופיע רקבונות בעיקר בגבעולים שאוחסנו ב- 5°C (טבלה 2). גורמי הרקבון העיקריים שבודדו היו שמרים (תמונה 5א'), Penicillium (תמונה 5ב') ו-Cladosporium (תמונה 5ג'). לרוב לא היו הבדלים בין טמפרטורות האחסון ומשכי האחסון בשעורי ההשחמה והתמוטטות הגבעולים, אך שעורי התוצרת התקינה היו גבוהים במובהק ב- 2°C מאשר ב- 5°C וירדו במובהק לאורך האחסון. המראה הכללי של התוצרת היה טוב יותר מבחינת צבע, רעננות ושעור הפגמים לאחר אחסון ב- 2°C בהשוואה ל- 5°C, והיא נשמרה באיכות סבירה במשך 6 שבועות (טבלה 2, תמונה 6). אולם, לאחר 2 ימי חיי מדף ב- 10°C בתום 6 שבועות אחסון גם ב- 2°C, האיכות כבר לא היתה ראויה (מתחת לדרגה 3, תמונה 7).

טבלה 1 – הרכב האווירה באריזה וההפסד במשקל במהלך האחסון וחיי מדף.

ההפסד במשקל (%)		הרכב האווירה (%)				משך האחסון (שבועות)	מועד בדיקה
5°C	2°C	CO ₂ 5°C	CO ₂ 2°C	O ₂ 5°C	O ₂ 2°C		
1.2b	1.2b	4.8	3.8ab	12.7	14.9ab	2	בהוצאה
1.9b*	1.6b	5.0	1.5b	12.8	17.5a	4	מקירור
3.8a	3.2a	5.5	5.0a	11.6	11.8b	6	
0.000	0.014	ל.מ.	0.009	ל.מ.	0.018		מובהקות
2.1AB*	1.9A	8.4	7.1	5.1	6.5	2	אחרי
1.9B*	1.4B	8.7	8.2	2.5	5.9	4	חיי
2.3A*	2.0A	8.1	7.9	5.6	6.3	6	מדף
		ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.		מובהקות

* הבדל מובהק בין טמפרטורת האחסון ברמת מובהקות של $p \leq 0.005$ (T-test)

A-B, a-b – ערכים עם אותיות שונות בכל טור, לכל מועד בדיקה, נבדלים ברמת מובהקות $p \leq 0.05$



שמרים



Penicillium



Cladosporium

תמונה 5 – גורמי הרקבון העיקריים שבודדו

טבלה 2 – איכות עכובית הגלגל בהוצאה מקירור ב- 2°C וב- 5°C ולאחר 2 ימי חיי מדף ב- 10°C.

איכות חזותית (1-5)		תקין (%)		התמוטטות (%)		השחמה (%)		רקבון (%)		משך האחסון (שבועות)	מועד בדיקה
5°C	2°C	5°C	2°C	5°C	2°C	5°C	2°C	5°C	2°C		
4.0a	4.0	93.3a	94.0a	1.5b	3.1	3.4b	2.9b	1.7b	0b	2	הוצאה
3.6a	3.9	75.5b*	93.1a	0.6b	1.9	14.1a*	3.2b	9.8b	1.9b	4	מקירור
2.8b	3.8	54.7c*	77.3b	7.3a	7.3	11.5a	8.2a	26.6a*	7.3a	6	
0.000	ל.מ.	0.001	0.000	0.002	ל.מ.	0.008	0.008	0.000	0.000	מובהקות	
3.3A	4.0	74.7A*	93.5A	0b	0B	5.9	3.1B	19.4B*	3.4B	2	אחרי
3.2A	4.0	80.0A	87.6A	3.6B*	0.1B	7.5	11.4A	8.9B*	1.0B	4	חיי
2.2B	3.9	33.8B*	70.9B	7.8A	5.6A	4.9	9.5A	53.A*	14.0A	6	מדף
0.001	ל.מ.	0.001	0.000	0.003	0.001	ל.מ.	0.000	0.000	0.000	מובהקות	

* הבדל מובהק בין טמפרטורת האחסון ברמת מובהקות של $p < 0.005$.

A-B, a-c – הבדלים מובהקים בין משכי האחסון בכל מועד בדיקה ובכל טמפרטורת אחסון, ברמת המובהקות המצויינת.



תמונה 6 – איכות הירק לאחר 4 (ימין) ו- 6 שבועות (שמאל) ב- 5°C (נספק עליון בכל זוג) וב- 2°C (נספק תחתון בכל זוג).



תמונה 7
איכות הירק לאחר 6 שבועות אחסון
ב- 2°C (ימין) וב- 5°C (שמאל) +
יומיים בחיי מדף ב- 10°C .

ניסוי 2 - סוג האריזה

בשתי טמפרטורות האחסון, באריזות הפוליאתילן בצפיפות גבוהה (HDPE) לא נשמרה העכובית באיכות טובה כמו ב-PVC ובשקית ה-X-tend (טבלה 3, תמונה 8). בעטיפת X-tend אווירת הגזים שנתקבלה וכן גם איכות התוצרת היו דומות מאד לאריזה בסטרצ' PVC (השוואת הנתונים בטבלה 3 עם טבלות 1-2), ושוב נראה יתרון ברור לאחסון ב-2°C בהשוואה ל-5°C (תמונה 9).

טבלה 3 - איכות עכובית הגלגל בהוצאה מקירור ב-2°C וב-5°C אחרי 4 שבועות באריזות שונות.

HDPE		X-tend		הרכב האווירה
5°C	2°C	5°C	2°C	
0.2c	0.1c	4.0a	1.5b	% CO ₂
18.3a	18.3a	16.0b	17.8a	% O ₂

				איכות (1-5) כוללת
1	1	2	3	
100a	100a	10.7b	0.4b	רקבון (%)
100a	100a	12.1b	4.4b	השחמה (%)
100a	100a	7.5b	0.9c	התמוטטות (%)
0c	0c	67.7b	94.3a	תקין (%)

a-c ערכים עם מספרים שונים בכל שורה נבדלים ברמת מובהקות של $p \leq 0.05$.



תמונה 8

איכות עכובית הגלגל לאחר 4 שבועות אחסון עטוף ביריעות X-tend (ימין) וב-HDPE (שמאל).



תמונה 9 – איכות עכובית הגלגל לאחר 4 שבועות אחסון
ביריעות X-tend ב- 5°C (ימין) וב- 2°C (שמאל)

סיכום ומסקנות

נבדקו השפעות של חיטוי, טמפרטורת האחסון וסוג האריזה על כושר השתמרות גבעולי עכובית הגלגל. הפגם העיקרי שהתפתח במהלך האחסון היתה השחמת הגבעולים ובשלב מאוחר יותר רקבון והתמוטטות. הושגה האטה של תהליכים אלה על-ידי אריזה ביריעה נמתחת של PVC ואחסון ב- 2°C. לא היה יתרון כלשהו בחיטוי התוצרת בהיפוכלורייט לפני האריזה.

העדר השפעת החיטוי על שעורי רקבון גבוהים מעיד על סבילות הפתוגנים, גורמי הרקבון, לחיטוי בכלור וקיים צורך לאתר פונגצידים יעילים כנגד גורמי הרקבון שזוהו. היעילות הרבה של יריעות PVC ו-X-tend לעומת פוליאתיילן צפוף יכולה להעיד על השפעה חיובית של הצטברות CO₂ או של רמת לחות יחסית פחותה באריזות הראשונות. מאחר שרמת ה-CO₂ היתה גבוהה יותר ב- 5°C מאשר ב- 2°C ואילו איכות התוצרת היתה ירודה יותר בטמפרטורה הגבוהה, ניתן לשער שיתרון יריעות ה-PVC וה-X-tend נבע מהפחתה ברמת הלחות היחסית (אמנם לא נערכו מדידות של לחות יחסית, אולם ידוע שפוליאתיילן צפוף מהווה מחסום טוב יותר מפני מעבר אדי מים מאשר שתי היריעות האחרות).