

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](http://www.mop-zafon.org.il)  
E-mail: [fruitlab@netvision.net.il](mailto:fruitlab@netvision.net.il)

## **שמירת איכות עכובית הגלגל לאחר האסיף**

**דו"ח לעונת 2006**

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

**דצמבר 2006**

**מבוא**

בשנת המחקר השנייה נבדקה השפעתם של 4 גורמים על כושר השתמרות עכובית הגלגל לאחר האסיף: שיטת הניקוי, טבילה לאחר האסיף לחיטוי או למניעת השחמה, סוג האריזה וטמפרטורת האחסון. התוצאות הצביעו על אפשרות שמירת איכות טובה של התוצרת במשך חודש ימים על-ידי עטיפה בשקית המאפשרת הצטברות  $\text{CO}_2$  ואחסון ב- $2^\circ\text{C}$ . הגורם המגביל העיקרי להארכה נוספת של האחסון היתה השחמת הפטוטורות. השחמה זו היא כפי הנראה חלק מתהליך הזדקנות הרקמות ועל כן ניסינו לעכב את התהליך בשני אמצעים:

א. טיפול בחומר הצמיחה גייברלין, השומר על יובנליות של רקמות צמחיות.

ב. הורדת טמפרטורת האחסון ל- $0^\circ\text{C}$  לעיכוב תהליך ההזדקנות.

**חומרים ושיטות**

בוצע ניסוי תלת-גורמי בעכובית הגלגל, שנאספה באילת השחר ב-21.3.06, כלהלן:

**גורם A: טיפולים לפני האריזה**

1. בקורת - ללא טיפול

2. טבילה בטריטון x-100 0.025% במשך 30 שניות

3. טבילה בגייברלין ( $\text{GA}_3$ ) - 10 ח"מ + טריטון x-100 0.025% במשך 30 שניות

4. טבילה בגייברלין ( $\text{GA}_3$ ) - 20 ח"מ + טריטון x-100 0.025% במשך 30 שניות

**גורם B: טיפולי אריזה של סלסלות קשיחות עם 1 ק"ג תוצרת בשקיות קשורות.**

1. יריעת סטרצ' PVC

2. שקית LDPE עם מיקרופורוציה של 12 חורים (תוצרת פול-שקית בע"מ)

3. שקית תוצרת גניגר פלסטיקה בע"מ

**גורם C: טמפרטורת האחסון**

1.  $2^\circ\text{C}$

2.  $0^\circ\text{C}$

לכל שילוב של טיפולים נארזו 12 סלסלות. מחציתן הוצאו מקירור כעבור 20 ימי אחסון ומחציתן לאחר 30 יום. בעת ההוצאה מקירור נבדקה איכות התוצרת ב-3 סלסלות/טיפולים ו-3 סלסלות הועברו ל- $10^\circ\text{C}$  לבדיקה לאחר 3 ימים בחיי מדף בחדר מואר (חיקוי למדף מקורר ברשת שיווק).

לפני פתיחת השקיות נבדק הרכב האווירה בתוך האריזות. לכל סלסה נקבעה דרגת איכות חזותית כוללת מ-1 (גרוע) עד 5 (מעולה) ונקבע שעור ההפסד במשקל על-ידי שקילה. לאחר מכן מוינה התוצרת לפטוטורות בריאות ועם רקבון. הבריאות מוינו לפי 5 דרגות השחמה (תמונה 1).



תמונה 1 - האיכות הכוללת של עכוּבית הגלגל על-פי 5 דרגות השחמה

### ניתוח סטטיסטי

נערך ניתוח שונות בין הטיפולים טרום אריזה, סוג האריזה ומועדי הבדיקה. מבחן t-test בוצע לבחינת ההבדלים בין טמפרטורת האחסון. כל המבחנים בוצעו בתוכנת SPSS ונבחנו ברמת מובהקות של  $p \leq 0.05$ .

### תוצאות

#### הרכב האווירה באריזות

לטיפולים טרום האריזה לא היתה השפעה על הרכב האווירה באריזות ועל כן חושבו הממוצעים של 4 הטיפולים. הגורם העיקרי שהשפיע על הרכב האווירה באריזה היה סוג היריעה, כאשר יריעת גניגר אפשרה הצטברות  $CO_2$  ברמה גבוהה יותר מאשר באריזות ה-PVC (טבלה 1). באריזה ה-LDPE רמת ה- $CO_2$  היתה בעמדת ביניים ולרוב לא נבדלה במובהק מאף אחת מהאחרות. עם עליית ה- $CO_2$  חלה ירידה מקבילה ברמת החמצן, שהושפעה בצורה דומה על-ידי האריזות השונות. לטמפרטורת האחסון בין  $0^\circ C$  ל- $2^\circ C$  כנראה לא היתה השפעה על נשימת העכוּבית, כי לא נתקבלה השפעה מובהקת על הרכב האווירה, אלא שהעברה ל- $10^\circ C$  בחיי מדף הגבירה את קצב הנשימה ורמת ה- $CO_2$  עלתה במובהק במשך 3 ימי שהייה בטמפרטורה זו.

לגבי הצטברות האתילן באריזות, היתה השפעה מעט שונה. הגורם המשפיע היה משך האחסון, שאפשר הצטברות רבה יותר של אתילן ורק לאחר ההעברה לחיי מדף היתה לסוג האריזה השפעה מסוימת, לאחר 30 ימי אחסון.

יש לציין שאריזה ביריעת גניגר השפיעה אשתקד על הצטברות  $CO_2$  יותר מאשר השנה

(הגיעה ל- 6% בתום חודש ימים). קיימים שני הסברים אפשריים :

א. נשימת העכובית היתה נמוכה יותר השנה

ב. חדירות היריעה היתה שונה.

איכות התוצרת נראתה שונה כבר באסיף (תמונה 2). פטוטרות העלים היו דקות ואחוז טרף העלים היה גדול יותר בהשוואה לתוצרת של אשתקד שנאסף בפברואר. לפיכך, תוצאות הניסוי אינן זהות לאלו של עונת 2005. מאידך, ישנה גם עדות להבדל בתכונות היריעה מתוצרת גניגר, שאפשרה השנה הפסד משקל רב יותר במובהק מאשר בשתי יריעות האחרות (טבלה 2), בעוד שאשתקד המצב היה הפוך, והפסד המשקל ב- 2°C היה גדול פי 10 (בעונת 2005, בתום האחסון, בשקית גניגר הפסד במשקל הגיע ל- 0.35% בלבד).

טבלה 1 - הרכב האווירה באריזות בתום האחסון בטמפרטורות שונות ולאחר 3 ימים בחיי מדף ב- 10°C (ממוצעים של טיפולי טרום אריזה).

אתילן (ח"מ)		% O <sub>2</sub>		% CO <sub>2</sub>		משך האחסון סוג (ימים) האריזה	
2°C	0°C	2°C	0°C	2°C	0°C		
בהוצאה מקירור							
0.21b	0.31	19.4a	18.8a	0.5b	0.9b	PVC	20
0.33a	0.35	18.3b	18.0b	1.2a	1.2b	LDPE	
0.22b	0.37	18.2b	17.1c	1.4a	2.0a	גניגר	
2.32	0.74	18.6	18.8	0.9b	0.6	PVC	30
0.81	0.47	17.2	18.9	1.8ab	0.8	LDPE	
1.49	0.54	16.6	18.3	2.9a	0.8	גניגר	
ל.מ.		0.000		0.000		מובהקות בין : אריזות	
ל.מ.		ל.מ.		ל.מ.		טמפרטורות	
0.034		ל.מ.		ל.מ.		משכי אחסון	
לאחר חיי מדף							
0.61	0.68	18.7	17.5	0.6b	1.6	PVC	20
0.70	0.71	15.7	17.5	1.7a	1.4	LDPE	
0.73	0.77	18.2	15.5	1.3ab	3.4	גניגר	
0.44	0.51	18.3	18.5a	1.4b	1.4	PVC	30
1.27	1.23	16.0	12.1c	2.7ab	5.0	LDPE	
1.41	0.67	14.6	15.0b	3.6a	6.0	גניגר	
0.057		0.004		0.025		מובהקות בין : אריזות	
ל.מ.		ל.מ.		ל.מ.		טמפרטורות	
ל.מ.		ל.מ.		0.021		משכי אחסון	
0.005		0.000		0.001		מועדי בדיקה	

a-b ערכים עם אותיות שונות לכל מדד, בכל טמפרטורה ומועד בדיקה נבדלים ברמת מובהקות של  $p \leq 0.05$ .



תמונה 2 - מראה העכובית ביום האסיף 22.3.06.

טבלה 2 - השפעת סוג האריזה וטמפרטורת האחסון על שיעור ההפסד במשקל לאחר 30 ימי אחסון + 3 ימים בחיי מדף.

2°C	0°C	סוג האריזה
0.46b	0.22b	PVC
0.62b	0.17b	LDPE
3.73a	2.13a	גניגר
0.000	מובהקות בין אריזות	
0.046	מובהקות בין טמפרטורות	

טבילת העכובית ב- תמיסת ג'יברלין ( $GA_3$ ) שיפרה את איכות העכובית בהשוואה לבקורת שנטבלה במים עם משטח בלבד (טבלה 3, תמונה 3). אולם, טבילה כלשהי של העכובית הגבירה את שיעור הרקבון ועל כן בהשוואה לבקורת היבשה לא נתקבלה תוצרת באיכות טובה הודות לטיפול טרום אריזה בג'יברלין. מכל מקום הג'יברלין לא הפחית את שיעור

השחמת פטוטורות עלי העכובית.

באשר לאריזות, אמנם האיכות החזותית הטובה ביותר נתקבלה עם יריעת גניגר, אך בתוך האריזות היו שעורי הרקבון גבוהים יותר מאשר בעטיפת PVC (טבלה 3, תמונה 4). למרות שבמראה הכללי לא נמצאו הבדלים בין שתי טמפרטורות האחסון, היה לאחסון ב- 0°C יתרון לעומת אחסון ב- 2°C הן בשעור הרקבון והן בעצמת השחמת הפטוטורות (טבלה 3). העיון בתמונות 3 ו- 4 מצביע על השפעת משך האחסון. לאחר 20 ימי אחסון איכות התוצרת היתה סבירה ביותר ומתקבלת על הדעת גם לאחר 3 ימים נוספים בחיי מדף. אולם, לאחר 30 יום שעורי הרקבון וההשחמה היו גבוהים למדי ובתום 3 ימים בחיי מדף התוצרת ברובה לא היתה ראויה למאכל, למעט הבקורת היבשה שאוחסנה ב- 0°C (תמונה 5).

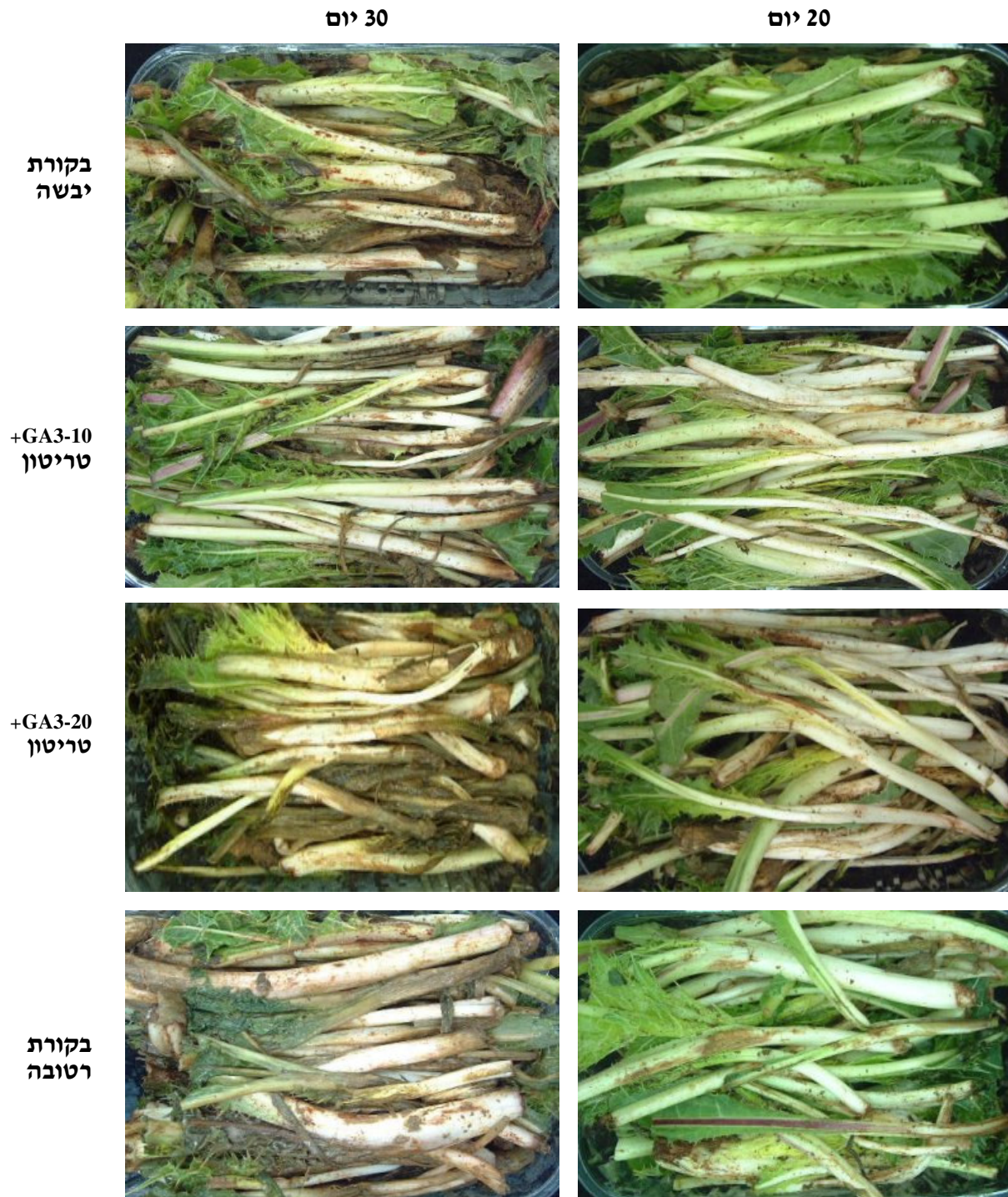
טבלה 3 - השפעת גורמים שונים על מדדי האיכות בהוצאה מקירור ולאחר חיי מדף.

טיפולים טרום קטיף	מדד איכות חזותית (1-5)	רקבון (%)	מדד השחמה (1-5)
בקורת	3.04a	3.75b	2.59ab
טריטון x-100	1.84c	13.16a	2.49b
GA3-10+טריטון	2.49b	10.12a	2.73a
GA3-20+טריטון	2.30b	11.28a	2.53b
מובהקות (p)	0.000	0.002	0.029

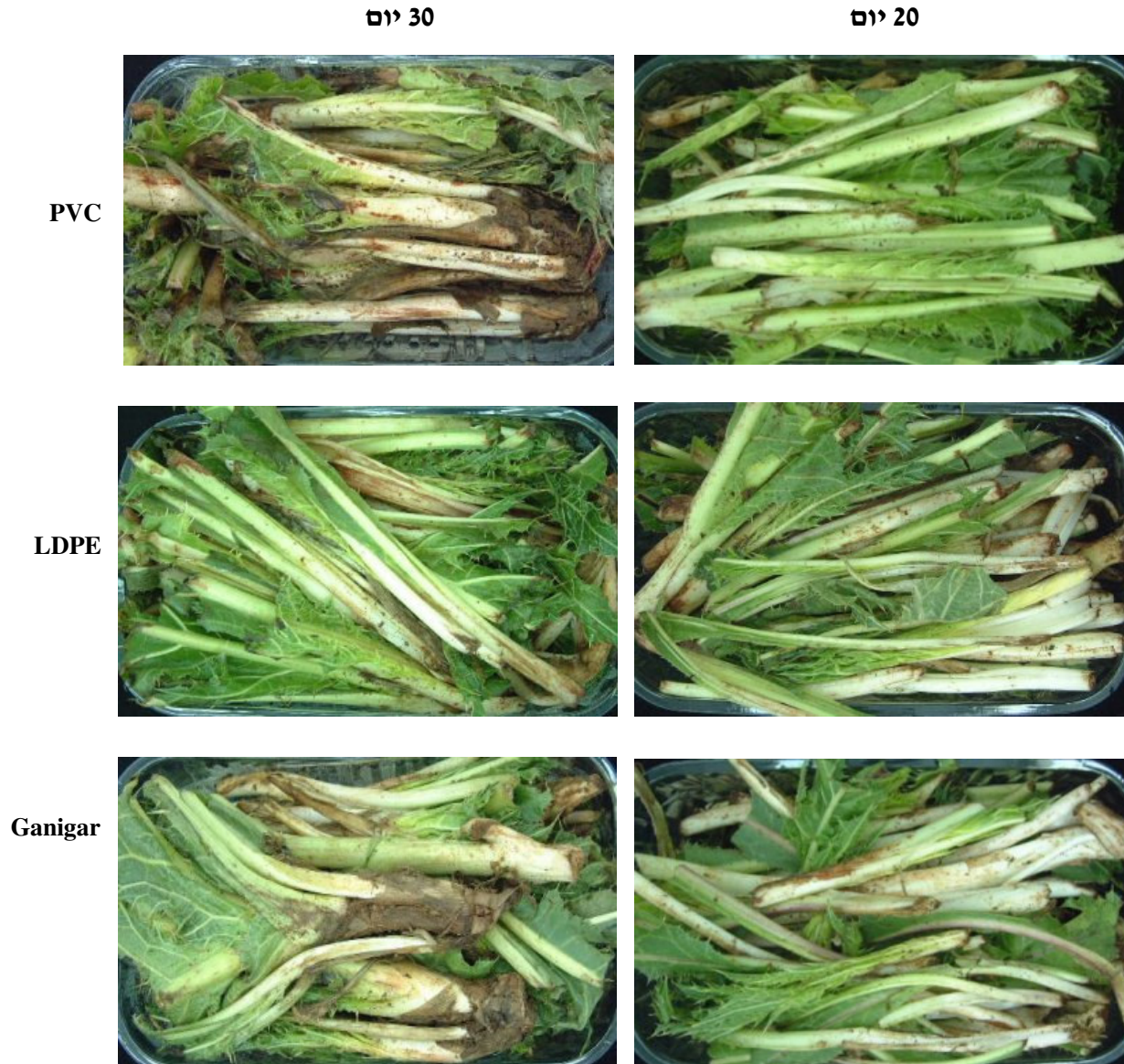
סוג האריזה	מדד איכות חזותית (1-5)	רקבון (%)	מדד השחמה (1-5)
PVC	2.23b	6.68b	2.54
LDPE	2.39ab	8.32ab	2.63
גניגר	2.64a	12.05a	2.59
מובהקות (p)	0.024	0.056	ל.מ.

טמפרטורת אחסון	מדד איכות חזותית (1-5)	רקבון (%)	מדד השחמה (1-5)
2°C	2.39	12.1a	2.53b
0°C	2.45	6.67b	2.64a
מובהקות (p)	ל.מ.	0.006	0.053

משך האחסון (ימים)	מדד איכות חזותית (1-5)	רקבון (%)	מדד השחמה (1-5)
20	3.51a	0.15d	3.01a
20 + 3 בחיי מדף	2.75b	4.76c	2.70b
30	1.90c	12.71b	2.28c
30 + 3 בחיי מדף	1.51d	26.21a	2.15d
מובהקות (p)	0.000	0.000	0.000

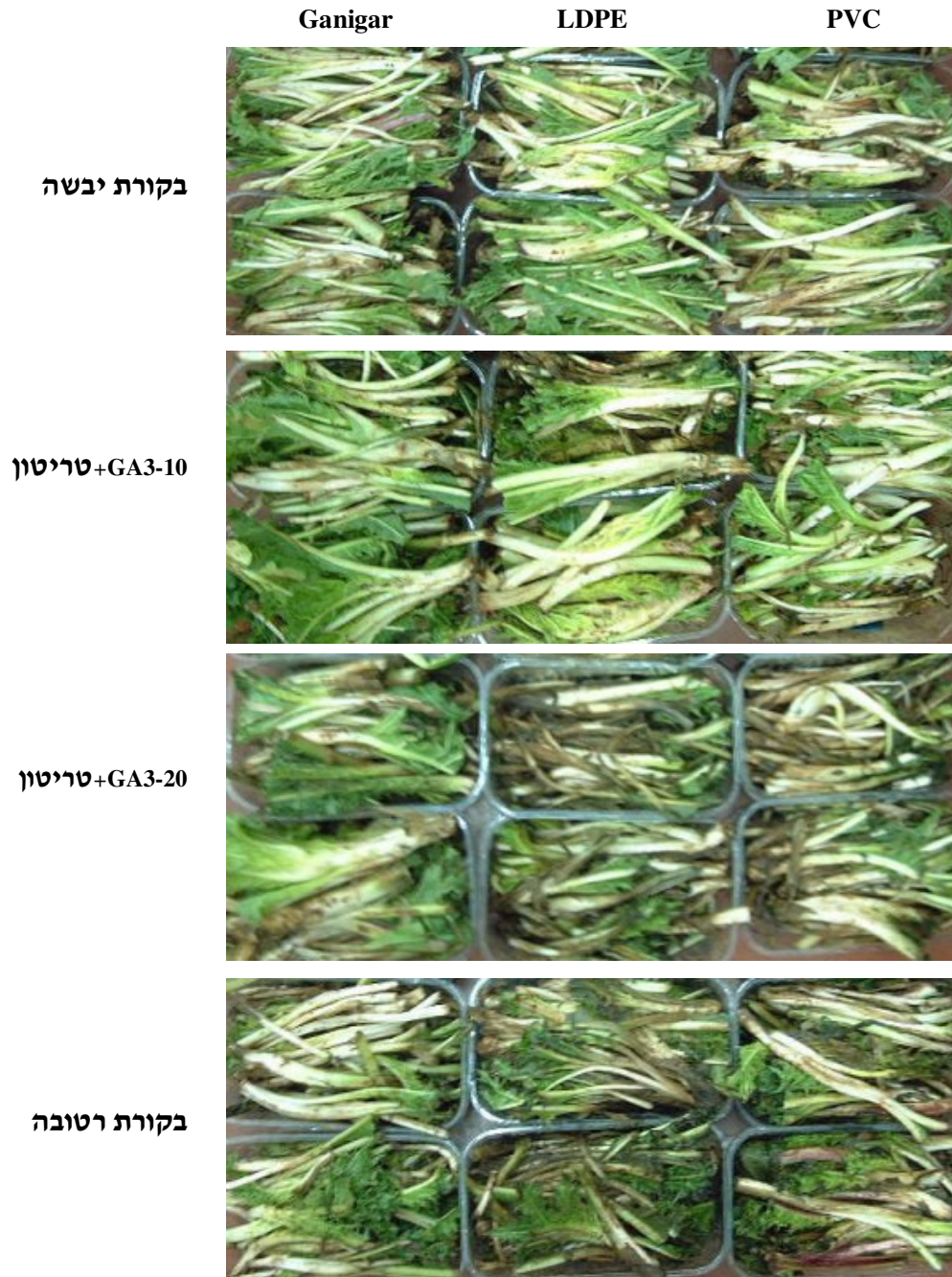


תמונה 3 - השפעת טיפולי גיברלין על מראה עכובית לאחר 20 ו-30 ימי אחסון  
ב-  $0^{\circ}\text{C} + 3$  ימים בחיי מדף (סלסלות ארוזות ב-PVC).



תמונה 4 - השפעת סוג האריזה על מראה עכונית לאחר 20 ו-30 ימי אחסון ב- $0^{\circ}\text{C} + 3$  ימים בחיי מדף (בקורת יבשה).





תמונה 5 - מראה עכובית לאחר 30 ימי אחסון ב-  $0^{\circ}\text{C} + 3$  ימים בחיי מדף

### סיכום ודיון

ממצאי הניסויים של 3 שנות המחקר מצביעים על אפשרות של אחסון עכובית הגלגל במשך 4 שבועות, כאשר היא נאספת יבשה ואין מרטיבים אותה לאחר האסיף, אפילו אם היא מלוכלכת בבוץ. תנאי האחסון המאפשרים זאת הם עטיפה ביריעה המונעת הפסד משקל ומאפשרת הצטברות  $\text{CO}_2$  עד לכ- 5% ואחסון בטמפרטורה בין  $0^{\circ}\text{C}$  ל-  $2^{\circ}\text{C}$ .