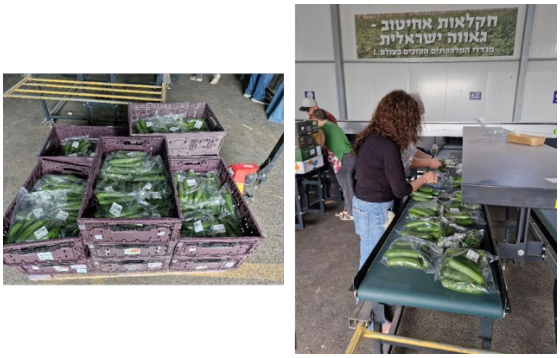
השפעת אריזות על שיעורי פחת של מלפפונים במהלך חיי מדף ואחסון במקרר ביתי

דו"ח בדיקה
מאת:
ד"ר רון פורת וד"ר ויקטור רודוב
המחלקה לחקר תוצרת חקלאית, מכון וולקני
5.6.2024

<u>מהלך הבדיקה:</u> מלפפונים מטיפוס בית אלפא (סוג המלפפונים העיקרי בארץ) ארוזים בשקיות פוליפרופילן נרכשו ב-2.5.24 מבית האריזה של רני ניסים במושב אחיטוב, ולאחר מכן נארזו מחדש בטיפולי אריזה שונים (איור 1). הניסוי כלל שני סוגי תוצרת: 1) תוצרת פרימיום שעברה מיון על מערך בית האריזה (P), ו- 2) תוצרת רגילה אשר נפסלה בגלל בעיות איכות, בעיקר עובי וגודל הפרי (R).



<u>איור 1</u>: מלפפונים בשקיות פוליפרופילן בבית האריזה של רני ניסים באחיטוב.

<u>רשימת טיפולים:</u>

P1 – מלפפוני פרימיום בנספק פתוח (טיפול ביקורת - שיווק בתפזורת).

P2 – מלפפוני פרימיום במגשית פוליסטירן עם יריעה נצמדת (הטיפול ניתן בבית האריזה של מלפפוני מלכה בשדה יצחק - אריזה מסחרית 1).

P3 – מלפפוני פרימיום בשקיות פולפרופילן עם שני חורי מיקרו אשר נארזו במכונת Flow pack בבית האריזה של רני ניסים (אריזה מסחרית 2).

P4 – מלפפוני פרימיום בשקיות סופר חינמיות + סגירה ע"י ליפוף.

P4-B – מלפפוני פרימיום אשר שווקו בתפזורת ולאחר 24 שעות בחיי מדף נארזו בשקיות סופר חינמיות + סגירה ע"י ליפוף.

P5 - מלפפוני פרימיום בשקיות פוליפרופילן מוארכות עם מדבקה לסגירה רב פעמית.

R1 – מלפפונים רגילים בנספק פתוח (שיווק בתפזורת).

R2 - מלפפונים רגילים בשקיות פולפרופילן עם שני חורי מיקרו אשר נארזו במכונת Flow pack בבית האריזה של רני ניסים.

R3 – מלפפונים רגילים אשר שווקו בתפזורת ולאחר 24 שעות בחיי מדף נארזו בשקיות סופר חינמיות + סגירה ע"י ליפוף.

סוגי האריזות השונות מוצגות באיור 2.

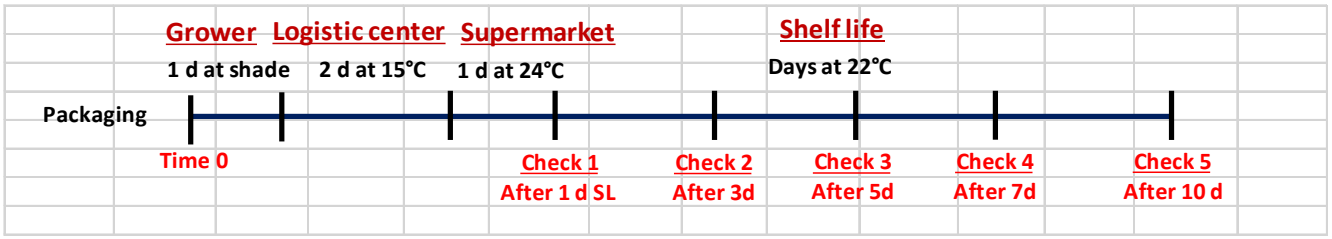


איור 1: אריזות שונות של מלפפונים.

סימולציות שיווק ואחסון:

1.בדיקת חיי מדף בסופרמרקט – התוצרת אוחסנה למשך יממה בסככה מוצלת (סימולציה של השהייה אצל המגדל או "מחסן קדמי"), ולאחר מכן אוחסנה למשך יומיים ב- 15 מ"צ (סימולציה של אחסון במרלו"ג), ולאחר מכן הוחזקה עד למשך 10 ימים בחיי מדף ב- 22 מ"צ (סימולציה של חיי מדף בסופרמרקט).

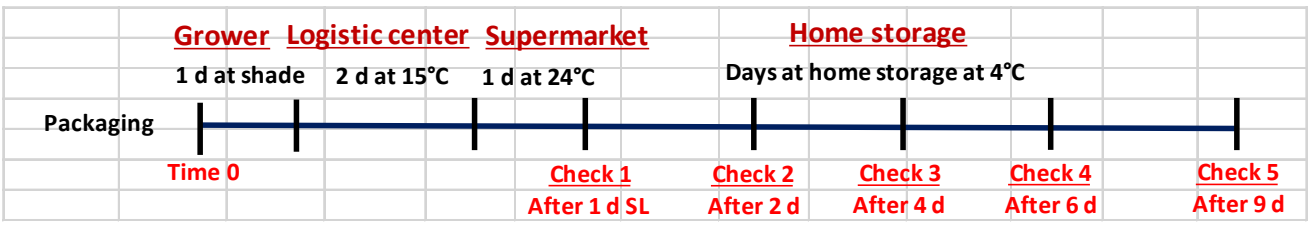
בדיקות איכות התוצרת נערכו לאחר 1, 3, 5, 7 ו- 10 ימים של שהייה בחיי מדף ב- 22 מ"צ (איור 3).



איור 3: תרשים של בדיקות איכות התוצרת לאחר סימולציית שיווק ומועדים שונים בחיי מדף.

2. בדיקת אחסון בבית הצרכן - התוצרת אוחסנה למשך יממה בסככה מוצלת (סימולציה של השהייה אצל המגדל או "מחסן קדמי"), ולאחר מכן אוחסנה למשך יומיים ב- 15 מ"צ (סימולציה של אחסון במרלו"ג) + יום נוסף ב- 24 מ"צ (סימולציה של חיי מדף בסופרמרקט), ולאחר מכן אוחסנה במקרר ביתי ב- 4 מ"צ עד למשך 9 ימים נוספים.

בדיקות איכות התוצרת נערכו לאחר יום אחד של שהייה בחי מדף ב- 24 מ"צ, וכן לאחר 2, 4, 6 ו- 9 ימים של אחסון במקרר ביתי ב- 4 מ"צ (איור 4).



איור 4: תרשים של בדיקות איכות התוצרת לאחר סימולציית שיווק ומועדים שונים במקרר ביתי בבית הצרכן.

אופן אחסון התוצרת בחיי מדף או במקרר ביתי מוצג באיור 5.



איור 5: אחסון מלפפונים בחיי מדף ב- 22 מ"צ (שמאל), או במקרר ביתי ב- 4 מ"צ (ימין).

בדיקות איכות

הבדיקות כללו מיון של התוצרת לשתי קטגוריות איכות:

(א) תוצרת ראויה לקניה (בשלב חיי המדף) או לצריכה (בשלב של אחסון ביתי)
(ב) תוצרת פסולה לקניה/לצריכה - פחת.

שיעור אובדן המזון (פחת) בכל מועד בדיקה נמדד הן לפי אחוז אובדן המשקל והן לפי אחוז התוצרת שנפסלה מהכמות ההתחלתית.

הערה: הבדיקות בשלב חיי המדף נערכו ללא פתיחת האריזות. וגילוי של פריט אחד פסול בתוך המארז פסל את המארז כולו. לעומת זאת, בטיפול הביקורת (הדמיה של שיווק בתפזורת) כל מלפפון נבדק בנפרד, ורק פריטים פסולים נזרקו ותועדו.

הבדיקות במהלך האחסון הביתי כללו פתיחה של כל האריזות בכל מועד בדיקה, מיון של המלפפונים והוצאת התוצרת הפסולה.

מדדים לפסילת המלפפונים: המדדים העיקריים לפסילת המלפפונים היו התפתחות רקבונות, התרככות (בעיקר בקצוות), הצטמקות והצהבה (איור 6).



איור 6: גורמים לפסילת המלפפונים.

תוצאות

אובדן מזון במהלך חיי המדף (Shelf-life experiment)

שיעורי אובדן המזון מבחינת משקל וספירת הפריטים במהלך אחסון של עד 10 ימים בחיי מדף מוצגים באיורים 7-8.

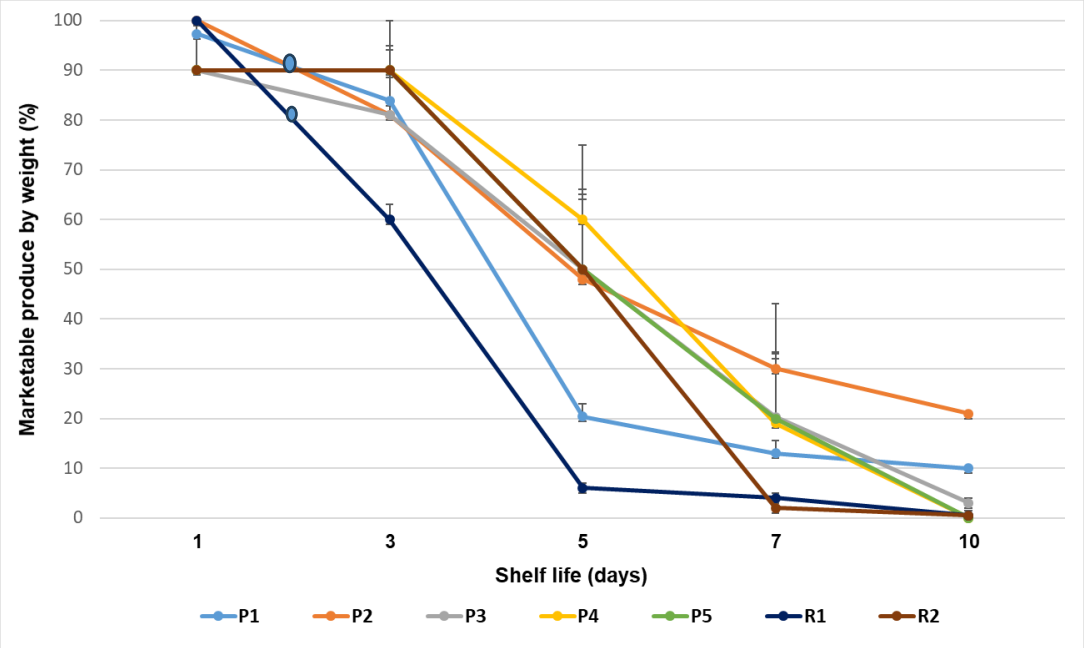
אובדן המזון היה מועט יחסית עד למשך 3 ימים בחיי מדף (בין 80-90% מהתוצרת נותרה ראויה לשיווק), פרט מאשר טיפול הביקורת של התוצרת הרגילה בה רק 60% מהתוצרת מבחינה משקלית או 65% מבחינה כמותית נותרה ראויה לשיווק (איור 8).

לאחר 5 ימים בחיי המדף, מרבית התוצרת בשני טיפולי הביקורת כבר לא היו ראויים לשיווק, ורק פחות מ- 20% מהתוצרת מבחינה משקלית או 10% מבחינה כמותית נותרה ראויה לשיווק. לעומת זאת, באותה נקודת זמן, בין 50-70% מהתוצרת הארוזה עדיין נותרה ראויה לשיווק.

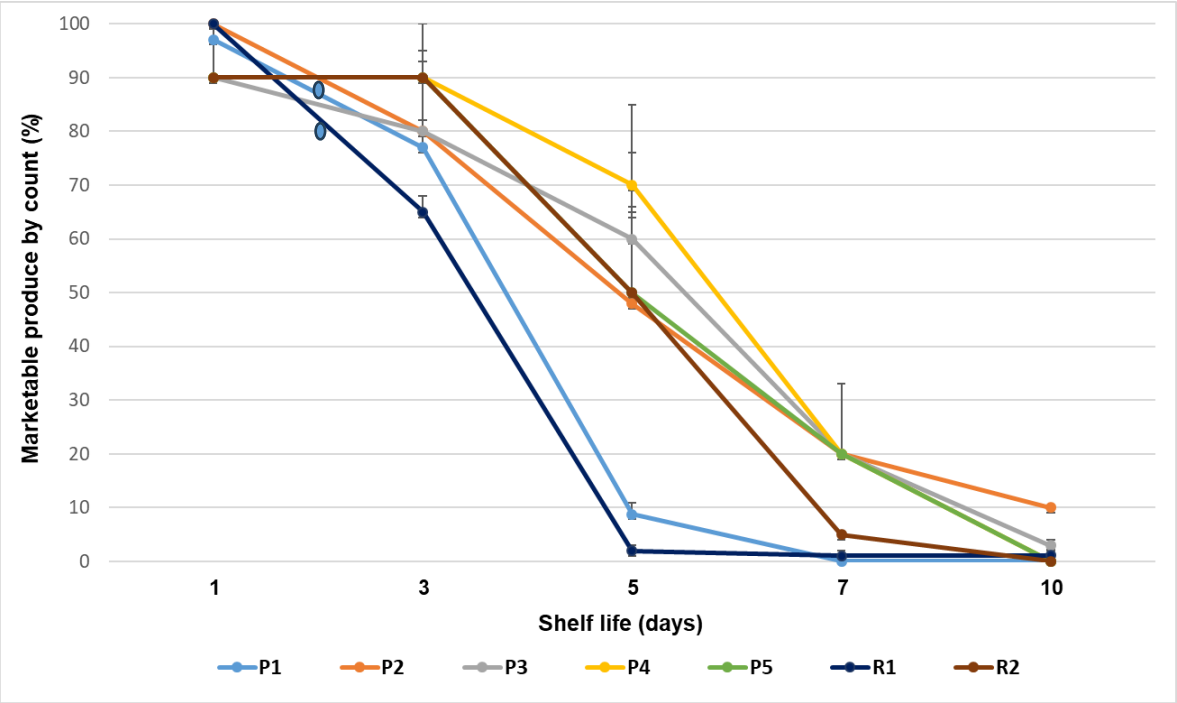
לאחר 7 ו- 10 ימים בחיי מדף, מרבית התוצרת בכל הטיפולים כבר לא הייתה ראויה לשיווק, ופחות מ- 20% מהמלפפונים נותרו ראויים לשיווק (איור 8).

בסה"כ, פירות הביקורת איבדו עד 50% ממשקלם תוך 4 ימים בחיי מדף, בעוד הפירות הארוזים איבדו 50% ממשקלם לאחר 5 ימים (איור 7). כמו כן, 50% מפירות הביקורת אבדו תוך 4 ימים בחיי מדף, בעוד 50% מהפירות הארוזים אבדו רק לאחר בין 5-6 ימים בחיי מדף (איור 8).

לא זוהו הבדלים ניכרים באיכות התוצרת ושיעורי אובדן המזון בין האריזות השונות שנבחנו.



איור 7: השפעת טיפולי אריזה שונים על שיעורי פחת של מלפפונים במהלך חיי מדף ב- 22 מ"צ. שיעורי הפחת מבוטאים באחוזים על בסיס משקל התוצרת. התוצאות הינן ממוצעים ± ש.ת. של 10 חזרות.



איור 8: השפעת טיפולי אריזה שונים על שיעורי פחת של מלפפונים במהלך חיי מדף ב- 22 מ"צ. שיעורי הפחת מבוטאים באחוזים על בסיס מספר הפריטים. התוצאות הינן ממוצעים ± ש.ת. של 10 חזרות.

אובדן מזון במהלך אחסון בבית הצרכן (Home storage experiment)

שיעורי אובדן המזון מבחינת המשקל ומספר הפריטים במהלך אחסון של עד 9 ימים במקרר מוצגים באיורים 9-10.

מיד לאחר סימולציית השיווק כולל יום אחד של שהייה בחיי מדף, מרבית התוצרת (מעל 90%) הייתה ראויה לצריכה.

לאחר יומיים אחסון במקרר, כ- 75% מפירות הביקורת מבחינה משקלית ו- 70% מבחינה כמותית נותרו ראויים לצריכה, בעוד שבין 80-98% מהתוצרת מבחינה משקלית וכמותית נותרה ראויה לצריכה.

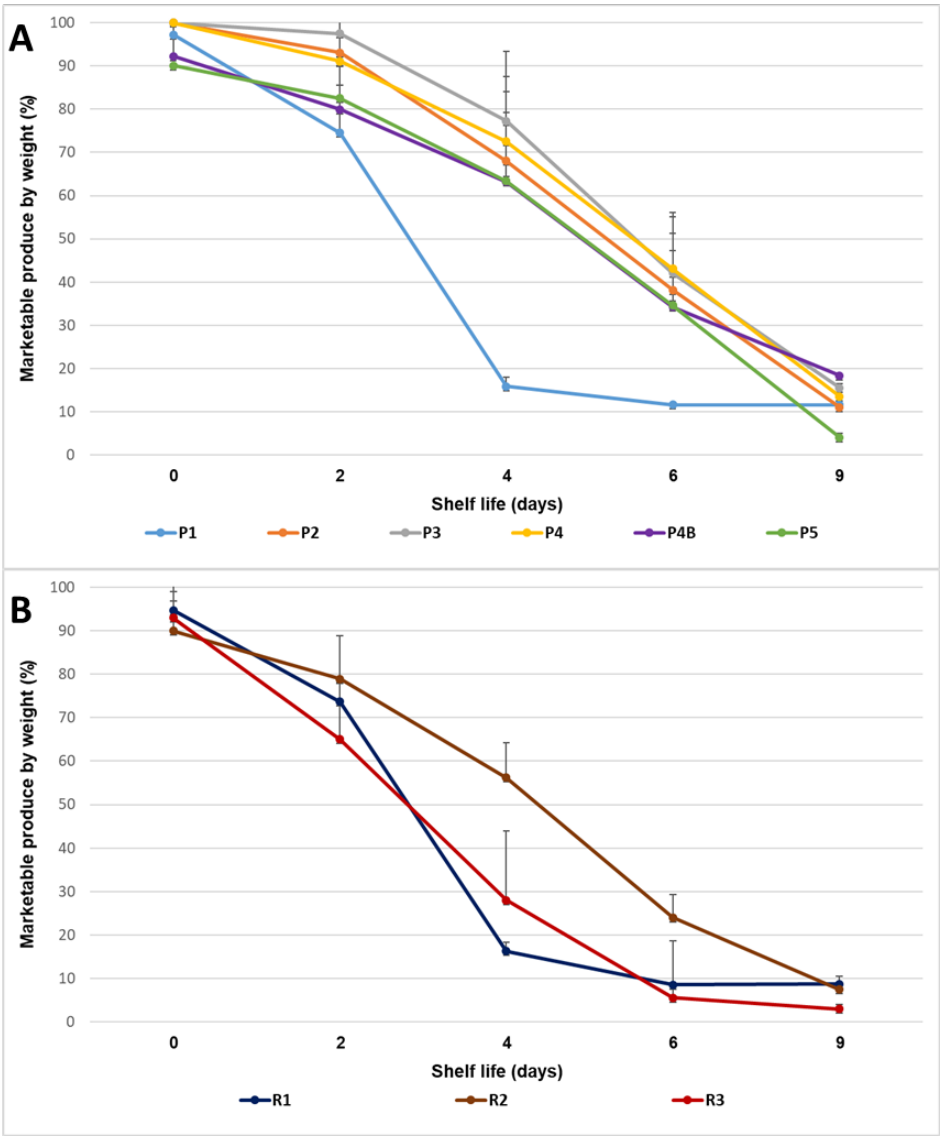
לאחר 4 ימים במקרר, פחות מ- 16% מפירות הביקורת מבחינה משקלית ו- 4% מבחינה כמותית, נותרו ראויים לצריכה. לעומת זאת, מעל 60% מהתוצרת מבחינה משקלית וכמותית עדיין נותרה ראויה לצריכה.

לאחר 6 ימים במקרר, פירות הביקורת לא היו ראויים לצריכה, בעוד שבין 34-43% מהפירות הארוזים מבחינה משקלית ו- 22-38% מבחינה כמותית עדיין נותרו ראויים לצריכה.

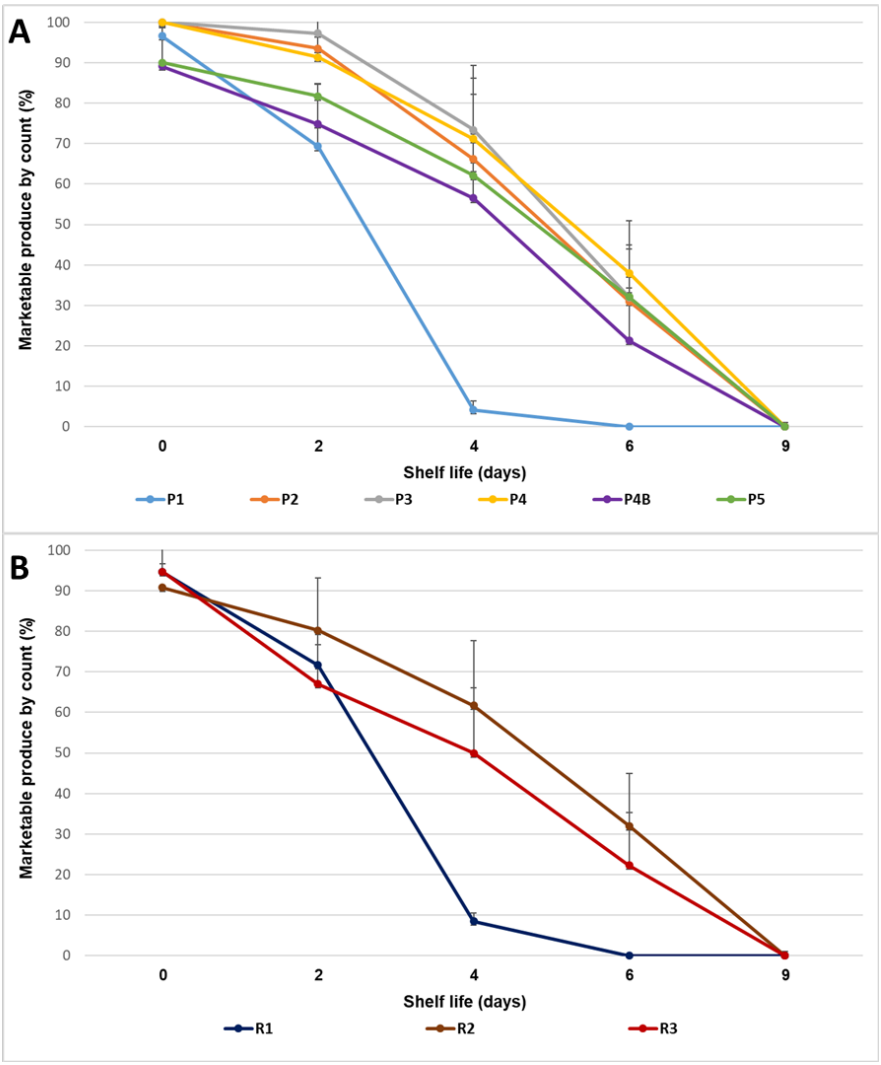
לאחר 9 ימים במקרר, כל התוצרת כבר לא הייתה ראויה לצריכה.

בסה"כ, פירות הביקורת איבדו עד 50% ממשקלם וכמותם תוך 3 ימים במקרר, בעוד הפירות הארוזים איבדו 50% ממשקלם וכמותם רק לאחר 5-6 ימים במקרר (איורים 9-10).

לא זוהו הבדלים ניכרים באיכות התוצרת ושיעורי אובדן המזון בין האריזות השונות שנבחנו.



איור 9: השפעת טיפולי אריזה שונים על שיעורי פחת של מלפפונים במהלך אחסון במקרר ביתי. שיעורי הפחת מבוטאים באחוזים על בסיס משקל. התוצאות הינן ממוצעים ± ש.ת. של 10 חזרות. A, מלפפונים באיכות פרימיום. B, מלפפונים באיכות רגילה.



איור 10: השפעת טיפולי אריזה שונים על שיעורי פחת של מלפפונים במהלך אחסון במקרר ביתי. שיעורי הפחת מבוטאים באחוזים על בסיס מספר הפריטים. התוצאות הינן ממוצעים ± ש.ת. של 10 חזרות. A, מלפפונים באיכות פרימיום. B, מלפפונים באיכות רגילה.

סיכום ומסקנות

המלפפונים הארוזים נשמרו באיכות טובה למשך זמן ניכר יותר מאשר המלפפונים הלא ארוזים הן בתנאים של חיי מדף מתמשכים והן במהלך אחסון במקרר ביתי.

בדיקת אחסון בחיי מדף – ממצאים עיקריים

- המלפפונים נשמרו באיכות סבירה (בין 80-90% מהתוצרת נותרה ראויה לשיווק) עד למשך 3 ימים בחיי מדף.
- לאחר מכן, המלפפונים בטיפול הביקורת התקלקלו מהר ולאחר 5 ימים רק 10-20% מהתוצרת נותרה ראויה לשיווק. לעומת זאת, המלפפונים בטיפולי האריזה השונים נשמרו טוב יותר, ולאחר 5 ימים בין 50-70% מהתוצרת עדיין נותרה ראויה לשיווק.
- לא זוהו הבדלים ניכרים באיכות המלפפונים במהלך חיי המדף בין טיפולי האריזה השונים.

בדיקת אחסון בבית הצרכן – ממצאים עיקריים

- פירות הביקורת הלא ארוזים התקלקלו מהר יותר מאשר הפירות הארוזים.
- פירות הביקורת החלו להתקלקל כבר לאחר יומיים במקרר (רק בין 70-75% מהפרי נותר ראוי לצריכה), ולאחר 4 ימים במקרר רק כמות מעטה של בין 4-16% מהתוצרת נותרה ראויה לצריכה.
- הפירות הארוזים נשמרו באיכות טובה יותר, ולאחר יומיים במקרר בין 80-98% מהתוצרת נותרה ראויה לצריכה, ולאחר 4 ימים במקרר מעל 60% מהתוצרת נותרה ראויה לצריכה.
- לא נמצאו הבדלים ניכרים באיכות המלפפונים במהלך האחסון במקרר בין טיפולי האריזה השונים.
- שמירת המלפפונים בשקית סופר סייעה בשמירת איכות התוצרת בהשוואה לאחסון במקרר תפזורת ללא שקית.

בסיכום, שיווק מלפפונים באריזות שונות (מגשיות עם יריעת סטרץ', שקיות פוליפרופילן או שקיות סופרמרקט) שמרו על טריות המלפפונים והקטינו את שיעורי הפחת (תוצרת שמושלכת לאשפה בגלל ירידה באיכותה) בהשוואה לתוצרת המשווקת ומאוחסנת בתפזורת.

כיוון שלא זוהו הבדלים ניכרים באיכות המלפפונים בין טיפולי האריזה השונים, אז מומלץ לבחור בסוג האריזה הטובה ביותר מבחינה סביבתית.