

אבטחת איכות פרי מג'הול "סופר-עסיסי" בשימור ממושך.

חמוטל בורוכוב, בלה לוצקי, סילבי לוי, תמרה ליבשיץ, אמנון גרינברג, מו"פ ערבה דרומית
דו"ח שנתי

תקציר

התמר מזן מג'הול הוא גורם כלכלי חשוב בערבה הדרומית. כיום עיקר ההכנסות מן הענף הן משיווק פרי מג'הול "עסיסי" המכיל 23-26 אחוזי מים. מוצר איכותי חדש הזוכה לביקוש רב ופודה מחירים גבוהים במיוחד הוא פרי מג'הול "סופר עסיסי" ("בוהל", >32% תכולת מים). הפרי כבד וגדול יותר (15-20%) מאשר לו שווק כפרי "עסיסי" כך שהמגדל פודה רווח גבוה יותר לאותו מספר פירות. בערבה הדרומית מתרחב בשנים האחרונות השימוש בגדיד ממוכן שבמהלכו נאספות כמויות משמעותיות של פרי לח ופרי "בוהל", העשויות להגיע עד 25% מכלל הפרי הנגדד. בנוסף, נושר גם פרי שטרם סיים להבחיל ומושאר בשטח עד להבחלה מלאה. את הפרי הלח ואת ה"בוהל" נוהגים כיום ליבש עד לרמת פרי "עסיסי" לפני שליחתו לבית האריזה. הייבוש כרוך בהוצאות וזק לפרי. האפשרות לשווק את פרי הלח ואת ה"בוהל" כמוצר מג'הול "סופר עסיסי" תחסוך את הוצאות וזק, ותוסיף לערכו של הפרי הן במשקל והן במחיר פדיון גבוה במיוחד. התכונות הייחודיות של הפרי ה"סופר עסיסי" מגבילות את יכולת ההישמרות שלו באחסון, ולפיכך, מקשות על הפיכתו למוצר הראוי לשיווק מסחרי בארץ ובחו"ל. מטרת התכנית לפתח שיטות ומשטרי קירור ואחסון לשימור מיטבי, שיאפשרו פרישה מירבית של תקופת השיווק של פרי מג'הול "סופר עסיסי" איכותי.

בשנות המחקר הקודמות נבחנה יעילותם של מספר משטרי טמפרטורה לשמר באופן איכותי פירות מג'הול "סופר עסיסי" בתכולת מים של 32-36% למשך עד 8 חודשים. המשטר המיטבי היה אחסון במקפוא של 25- מ"צ. המחקר בשנת 2008 התמקד בנושאים הבאים: (1) פרי מג'הול מקומי לח יותר (38-39% מים, ממטע יהל); (2) השפעת האריזה (משטח לעומת אריזות קטנות) על יעילות השימור הממושך וחיי המדף; (3) מדדי איכות של פרי מג'הול "סופר עסיסי" שהובחל במנותק מהעץ ועמידותו במשטרי השימור וחיי המדף השונים. (4) השוואה להתנהגות פרי "סופר עסיסי" מעמק הירדן. כל הפירות אוחסנו במקפוא של 25- מ"צ לתקופות של עד שבעה חודשים. איכות הפרי נבדקה עם הוצאתו מהשימור ובמהלך חיי מדף ב- 8 מ"צ וב- 20 מ"צ. נבדקה השפעתם של מספר טיפולים שנעשו לאחר ההוצאה מהמקפוא על השתמרות איכות הפרי בחיי המדף. איכות הפרי השתמרה היטב באחסון במקפוא למשך שבעה חודשים לפחות ובחיי המדף בקירור. חשיפה ל- 20 מ"צ הובילה להתפתחות נגיעות מיקרוביאלית בפרי, אותה ניתן היה למנוע על ידי שטיפה במים חמים ודינוג עם הוצאת הפרי מהמקפוא. כמו כן, התקבל ששמירה על סביבה נקייה מזו הנהוגה בבתי האריזה בעת אריזת הפרי ובחיי המדף אפשרה לקבל בפרי שיצא משבעה חודשי אחסון במקפוא איכות טובה גם אחרי שלושה שבועות בקירור ושבעה ב- 20 מ"צ.

מבוא ותיאור הבעיה

התמר מזן מג'הול הוא גורם כלכלי חשוב בערבה הדרומית. כיום עיקר ההכנסות מן הענף הן משיווק פרי מג'הול "עסיסי" המכיל 23-26 אחוזי מים. לאחרונה מוצע בשוק מוצר חדש, פרי מג'הול "סופר עסיסי" ("בוהל", >32% תכולת מים), הזוכה לביקוש רב ופודה מחירים גבוהים במיוחד. הפרי כבד וגדול יותר (15-20%) מאשר לו שווק כפרי "עסיסי" כך שנוסף למגדל רווח

לאותו מספר פירות. עם התרחבות השימוש בגדיד ממוכן בערבה הדרומית נאספות כמויות משמעותיות של פרי לח ו"בוהל" המגיעות לעיתים עד ל- 25% מכלל הפרי הנגדד. בנוסף, נושר גם פרי "בוהל חלקי" המושאר בשטח עד להבחלה מלאה. כיום נוהגים ליבש את הפרי הלח ואת ה"בוהל" עד לרמת פרי "עסיסי" לפני שליחתו לבית האריזה. האפשרות לשווק את הפרי הלח ואת ה"בוהל" כמוצר מג'הול "סופר עסיסי" תחסוך את הוצאות הייבוש והנוק הנגרם לפרי במהלכו ותוסיף לערכו של הפרי את מחיר הפדיון הגבוה במיוחד ותוספת המשקל.

למוצר המג'הול ה"סופר עסיסי" יש מספר תכונות המגבילות את יכולת ההישמרות שלו באחסון ולפיכך מקשות על הפיכתו למוצר הראוי לשיווק מסחרי בארץ ובחו"ל: 1. לפרי מרקם רך ועדין אשר רגישותו המכנית הגבוהה מחייבת משנה זהירות בתהליכי המיון והאריזה. 2. הפרי נגדד בטרם הסתיימו תהליכי ההבשלה בפרי, כך שהוא נתון לשינויים מהירים במרקם ובצבע. 3. תכולת המים בפרי מאפשרת התפתחותה של נגיעות מיקרוביאלית למרות אחוז הסוכר הגבוה. פסטור וטיפול טמפרטורה להתשה אנזימטית לפני האריזה יכולים לעכב את תהליכי ההבשלה והתפתחות הנגיעות, אך עשויים לפגוע במרקם הפרי. אחסון ממושך בהקפאה נוסה בעבר, אך תנאי ההקפאה וההפשרה לא היו מבוקרים ואחוז ניכר מהפרי ניזוק. מאחר והמוצר נועד לצריכה כמוצר טבעי, האחסון בהקפאה יתאפשר אך ורק אם טכנולוגית השימור תתאים למרקם, המצב הפיזיולוגי ותכולת המים ברקמת הפרי.

בשנות המחקר הקודמות נבחנה האפשרות לשמר באופן איכותי לאורך זמן פירות מג'הול בתכולת מים של 32-36%. פירות "בוהל" משני מטעים בערבה הדרומית (סמר ואלפז) מגדיד מוקדם בקיץ 2005 אוחסנו למשך תקופות עד 8 חודשים ב- 5 משטרי טמפרטורה שכללו קירור הקדמי ל- 40 או -25 מ"צ ואחסון ממושך בטמפרטורות של -25 מ"צ ו- 18 מ"צ. הקירור ההקדמי ל- 40 מ"צ פגע בפירות. בשנת המחקר הבאה (גדיד 2006) נעשתה השוואה בין פרי מג'הול "סופר עסיסי" מגדיד מוקדם ממטע בערבה הדרומית (גרופית) וממטע בעמק הירדן. הפירות משני האזורים היו עם תכולת מים של כ- 33%. נבחנו 3 משטרי טמפרטורה שכללו קירור הקדמי ל- 25 מ"צ ואחסון ממושך בטמפרטורות של -25 מ"צ ו- 18 מ"צ, תקופות אחסון עד 8 חודשים וחיי מדף בקירור ובטמפרטורת החדר. תוצאות המחקר עד כה מצביעות על כך ששימור מיטבי של איכות הפרי בחיי מדף מושג על ידי קירור ואחסון ב- 25 מ"צ. באחסון לתקופות קצרות יחסית (3-4 חודשים) ניתן היה להסתפק גם במשטר שימור חסכוני יותר שכלל קירור מוקדם ל- 25 מ"צ ואחסון ממושך ב- 18 מ"צ. איכות הפרי בחיי המדף לאחר ההוצאה מקירור לחדר השתמרה רק בפירות מהערבה הדרומית שהיו נקיים משמרים ועבשים.

על בסיס התוצאות משנות המחקר הקודמות, האחסון הממושך של הפרי בשנת המחקר הנוכחית (גדיד 2007) נעשה במקפא של -25 מ"צ. המחקר התמקד בפרי מג'הול לח יותר (38-39% מים), בהשפעת האריזה במהלך האחסון במקפא (משטח לעומת אריזות קטנות) על יעילות השימור הממושך וחיי המדף, ובלימוד מדדי איכות של פרי מג'הול "סופר עסיסי" שהובחל במנותק מהעץ, ועמידותו במשטרי השימור וחיי המדף השונים. במקביל, נבדקה התנהגותו של פרי מג'הול "סופר עסיסי" מעמק הירדן באחסון וחיי המדף. איכות הפרי נבדקה עם הוצאתו מהשימור ובמהלך חיי מדף במשך חודש ב- 8 מ"צ ועד שבועיים נוספים ב- 20 מ"צ. בכמה ממועדי ההוצאה מן המקפא נבדקה גם השפעתם של מספר טיפולים (שטיפה במים חמים, דינוג, טבילה בתמיסות שנמצאו יעילות בהארכת חיי מדף של פירות וירקות חתוכים ועטיפת המגשיות ב"שרינק") על השתמרות איכות הפרי בחיי המדף.

מטרת המחקר

מטרת המחקר לפתח שיטות ומשטרי קירור ואחסון לשימור מיטבי וחיי מדף ארוכים של פרי מג'הול "סופר-עסיסי" איכותי, שיאפשרו פרישה מירבית של תקופת השיווק של המוצר.

חומרים ושיטות

חומר צמחי וטיפולים: פירות מג'הול "סופר עסיסי" ממועדי גידול מאוחרים בעונת 2007 התקבלו ממוטע "יהל" בערבה הדרומית ומטע בעמק הירדן.

- 1) פירות מג'הול "בוהל" איכותיים ממוטע יהל (בוהל טבעי, 38% לחות) שמוינו ידנית בעדינות והונחו בשכבה אחת במגשים חולקו לשתי קבוצות:
 - א. שליש מהפירות פוזרו באופן אקראי בין קופסאות פלסטיק "בונבוניירה" עם מכסה, 6 פירות (200-180 ג') בפנט.
 - ב. שני שליש מהפירות פוזרו אקראית בין קופסאות קרטון של 5 ק"ג בשכבה בודדת (כ-60 פירות בקופסה). כל קופסה נארזה ב"שרינק". הפרי הארוז הוכנס למקפיאים במהלך 1-3/10/07.
 - 2) פירות מג'הול "בוהל" מטיפול ההבחלה במתקן ההידרציה בקיבוץ יהל ("בוהל תעשייתי", 39% לחות), מוינו ידנית בעדינות וחולקו באופן אקראי בין קופסאות פלסטיק בונבוניירה עם מכסה, 6 פירות (200-150 ג') בפנט. הפרי הארוז הוכנס למקפיאים במהלך 1-3/10/07.
 - 3) פירות מג'הול "בוהל" איכותיים מעמק הירדן (תאריך גידול 11/10/07) מוינו ידנית בעדינות, הונחו במגשים בשכבה אחת, נארזו ב"שרינק" ונשלחו במשאית (ביום 14/10/07) בהובלת לילה מ"אשדות יעקב" ליטבתה. עד ההעמסה על המשאית היו הפירות בקירור. עם הגעתם (15/10/07) הוכנסו המגשים למקפיא.
 - 4) חלק מפירות מג'הול "בוהל טבעי" ו"בוהל תעשייתי" שהוצאו מאחסון לאחר ארבעה וחצי חודשים עברו טיפולים של שטיפה במים חמים (42 מ"צ) ודינוג (דונוגל לתמרים 901, מגגל כימיקלים) בריסוס או טבילה. הפירות יובשו ונארזו בקופסאות בונבוניירה להמשך מבחן עמידותם בחיי מדף.
 - 5) פירות מג'הול "בוהל טבעי" ו"בוהל תעשייתי" שהוצאו מאחסון לאחר שבעה חודשי אחסון במקפיא עברו, בעודם קרים, טיפולי טבילה למשך דקה במים קרים, תמיסות קרות של חומצה ציטרית (0.25%, CA) וחומצה אסקורבית (0.25%, AA) ושמן צמחי. פירות שלא עברו טיפול טבילה שמשו לביקורת. לאחר הרחקת עודף התמיסות נארזו הפירות בקופסאות בונבוניירה שנעטפו ב"שרינק" למשך תקופת חי המדף.
- משטר שימור**: הפירות במגשים ובקופסאות קוררו ואוחסנו בטמפרטורה של 25- מ"צ במקפיא מעבדתי ב"ערדום תמרים" ובמכולת הקפאה במו"פ ערבה דרומית. דגימות נלקחו לאחר תקופות אחסון של חודשיים/חודשיים וחצי, ארבעה וחצי ושבעה חודשים. במועד ההוצאה מהמקפיא, פירות שאוחסנו בקופסאות גדולות ומגשים מוינו ידנית בעדינות, והאיכותיים שבהם חולקו באופן אקראי בין קופסאות בונבוניירה עם מכסה, 6 פירות (200-150 ג') בפנט.

"חימום" וחיי מדף: "חימום" הפרי התבצע על ידי העברתו למקררים של 8 ± 1 מ"צ בהם גם אוחסן למשך 3 או 4 שבועות חיי מדף. לאחר מכן הועלתה טמפרטורת המתקן ל- 20 ± 2 מ"צ לשבוע או שבועיים נוספים של חיי מדף.

מדידות: התבצעו במעבדה לבקרת איכות של בית האריזה "ערדום-תמרים" לפני הקירור והאחסון, לאחר ההוצאה מאחסון, במהלך חיי מדף ב- 8 מ"צ, ולאחר חיי המדף ב- 20 מ"צ. נבדקו מדדים כימיים (לחות, פעילות מים ו-Brix) ומדדי איכות של הפרי (משקל הפרי, התגבשות סוכרים מתחת לקליפה, שלפוח, צבע ונגיעות). כל סדרת בדיקות, לכל טיפול ולכל תקופת אחסון וחיי מדף התבצעה על 48 פירות לפחות (8 פנטים). המדדים הכימיים נבדקו בשלוש חזרות על פירות מייצגים ומבוטאים כערך ממוצע \pm סטיית התקן; מדדי האיכות נמדדו על כלל המדגם.

תוצאות ודיון

לניסויים נבחרו פירות איכותיים בלבד, ללא כל נזק נראה של השתלפחות או הסתכרות. טבלה מס' 1 מסכמת את מדדי הפרי לפני הכנסתו לאחסון הממושך. פרי הבוחל מהערבה הדרומית מצטיין בצבע בהיר יותר מזה של פרי מקביל מעמק הירדן. תכולת המים בפרי בוחל משני האתרים דומה אך הפרי הצפוני גדול יותר. הפרי שהובחל בחדר ההידרציה היה הלח והקטן ביותר. התהליך התעשייתי הכהה את צבע הפרי.

טבלה מס' 1: מאפייני פרי מג'הול "סופר עסיסי" איכותי מהערבה הדרומית (מטע יהל) ומעמק הירדן לפני האחסון.

מקור הפרי	לחות (%)	Brix (%)	משקל פרי (ג')	צבע
יהל-בוחל טבעי	37.9 ± 0.3	55.2 ± 0.0	28.7 ± 1.2	חום בהיר
יהל-בוחל תעשייתי	39.1 ± 0.5	54.7 ± 0.5	25.6 ± 2.1	חום בינוני
עמק הירדן	37.4 ± 0.8	55.5 ± 0.5	31.4 ± 1.1	חום בינוני

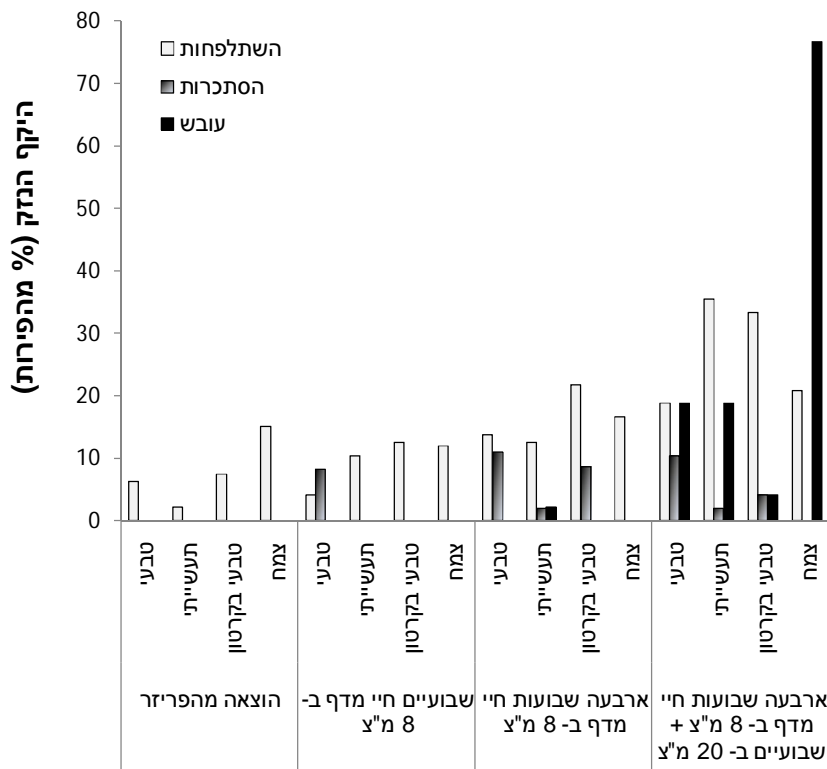
מחזור פרי ראשון הוצא מהמקפיא לאחר כחודשיים. מדדי הפרי עם ההוצאה מהמקפיא ובמשך חיי המדף מסוכמים בטבלה מס' 2 ואיור מס' 1. בכל סוגי הפרי לא היה שינוי משמעותי במשקל הפרי, תכולת המים וה-Brix במשך האחסון; במהלך חיי המדף חלה פחיתה קלה במדדים אלה (טבלאות 1 ו-2).

עם ההוצאה מהמקפיא נצפו מעט נזקי שלפוח ($< 10\%$) בפרי הדרומי (איור מס. 1), שהלכו והתגברו במהלך חיי המדף בקירור; במקביל הופיעו בפרי נזקי הסתכרות. בפרי הצפוני נצפתה רמת שלפוח גבוהה יותר בעת הוצאה מהאחסון (כ-17%) אך רמת השלפוח לא עלתה ולא נצפתה הסתכרות בחיי המדף בקירור. לאחר שבועיים ב- 20 מ"צ התפתחה נגיעות מיקרוביאלית בכל סוגי הפרי, עד 20% בפרי הדרומי וכ- 80% בפרי הצפוני. נגיעות מיקרוביאלית גבוהה בפרי מעמק הירדן התקבלה גם בשנת המחקר הקודמת ובהמשך המחקר השנה נבחן רק הפרי מהערבה הדרומית.

טבלה מס' 2: מאפייני פרי מג'הול "סופר עסיסי" לאחר אחסון ב-25°C - למשך חודשיים (עמק הירדן) או חודשיים וחצי (ערבה דרומית) ובמהלך חיי מדף.

Brix (%)	לחות (%)	משקל פרי (ג')	סוג פרי	שלב
56.5±0.5	35.8±0.6	27.6	טבעי	הוצאה
53.8±0.5	40.0±1.0	27.2	תעשייתי	מהפריזר
55.7±1.2	37.6±0.3	25.7	טבעי בקרטון	
55.7±0.5	37.3±0.2	31.6	צמח	
56.6±0.8	36.5±0.8	29.1	טבעי	שבועיים ב-8°C
53.1±0.9	40.4±1.1	25.5	תעשייתי	
55.4±0.5	36.7±0.6	25.2	טבעי בקרטון	
55.5±0.5	37.4±0.5	29.2	צמח	
58.4±0.8	35.8±0.5	29.2	טבעי	4 שבועות ב-8°C
53.1±1.2	39.6±0.3	26.7	תעשייתי	
58.4±0.8	35.7±0.4	25.7	טבעי בקרטון	
55.2±0.8	37.2±0.3	31.6	צמח	
58.9±0.5	34.1±0.6	28.5	טבעי	4 שבועות ב-8°C
54.7±0.5	38.6±0.6	25.9	תעשייתי	
58.6±0.5	34.7±0.5	24.5	טבעי בקרטון	ושבועיים ב-20°C
55.2±0.8	36.8±0.7	32.4	צמח	

איכות בחיי מדף של פרי מג'הול "עסיסי ביתר" לאחר חודשיים (צמח) או חודשיים וחצי (האחרים) אחסון ב-25°C מ"צ



איור מס' 1: נזקי מופע ונגיעות בפרי מג'הול "סופר עסיסי" לאחר אחסון ב-25°C - למשך חודשיים (עמק הירדן) או חודשיים וחצי (ערבה דרומית) ובמהלך חיי מדף.

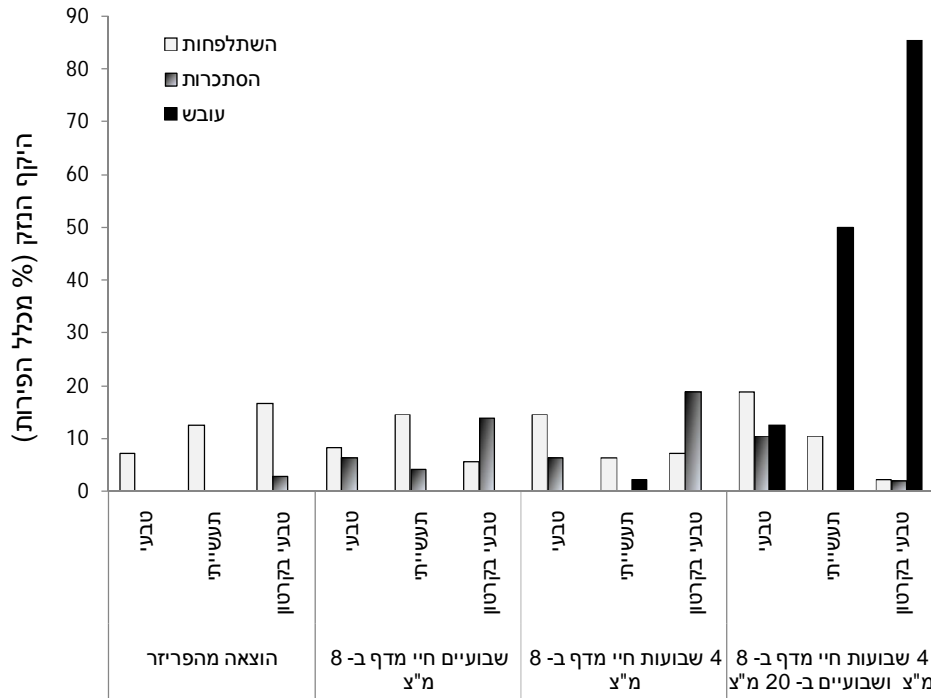
במחזור הבדיקות השני הוצא פרי מהערבה הדרומית לאחר ארבעה וחצי חודשים במקפוא. מדדי הפרי עם ההוצאה מהמקפוא ובמשך חיי המדף מסוכמים בטבלה מס' 3 ואיור מס' 2. בדומה לפרי שאוחסן חודשיים בלבד, גם לאחר ארבעה וחצי חודשי אחסון לא נמדד שינוי משמעותי במשקל הפרי, תכולת המים וה-Brix; במהלך חיי המדף חלה פחיתה קלה במדדים אלה (טבלאות 1 ו-3).

טבלה מס. 3: מאפייני פרי מג'הול "סופר עסיסי" לאחר ארבעה וחצי חודשי אחסון ב-25°C ובחיי מדף.

Brix (%)	לחות (%)	משקל פרי (ג')	סוג פרי	שלב
58.8±0.5	36.9±0.7	29.1	טבעי	הוצאה מהפריזר
52.3±0.5	40.9±1.2	26.6	תעשייתי	
58.0±0.5	36.6±0.4	29.3	טבעי בקרטון	
58.4±0.8	35.9±0.4	27.6	טבעי	שבועיים ב-8°C
53.1±0.5	40.6±0.5	26.0	תעשייתי	
57.6±0.8	36.3±1.0	29.5	טבעי בקרטון	
57.3±0.5	35.8±0.7	26.8	טבעי	4 שבועות ב-8°C
53.3±0.5	40.7±0.4	26.9	תעשייתי	
58.9±0.5	34.8±0.6	28.0	טבעי בקרטון	
60.5±1.9	34.9±0.3	27.1	טבעי	4 שבועות ב-8°C
54.7±1.2	38.6±0.4	25.7	תעשייתי	ושבועיים ב-20°C
60.5±1.2	34.4±0.5	28.3	טבעי בקרטון	

נזקי ההשתלפחות וההסתכרות ביום הוצאת הפרי מהמקפוא היו גבוהים יותר מאלה שנצפו לאחר תקופת אחסון של חודשיים וחצי (איורים 1 ו-2). במהלך חיי המדף בקירור התפתח נזק הסתכרות; פרט לפרי אחד באחת ממגשיות הפרי ה"תעשייתי" לא התפתחה נגיעות מיקרוביאלית. לאחר שבועיים חיי המדף ב-20 מ"צ הופיעה נגיעות מיקרוביאלית בכל סוגי הפרי.

איכות בחיי מדף של פרי מג'הול "עסיסי ביתר" לאחר ארבעה וחצי חודשי אחסון ב-25 מ"צ



איור מס. 2: נזקי מופע ונגיעות בפרי מג'הול "סופר עסיסי" מהערבה הדרומית לאחר אחסון ב-25°C - למשך ארבעה וחצי חודשים ובמהלך חיי מדף.

מבין הפירות שהוצאו מהמקפוא לאחר ארבעה וחצי חודשי אחסון נבחרו פירות איכותיים לבחינת השפעת דינוג הפרי, עם או ללא שטיפה מקדימה במים חמים (42 מ"צ), על איכות הפרי בחיי המדף. שני הטיפולים התבצעו ללא שמוש במכשור או אמצעי אפליקציה מיוחדים. התוצאות מסוכמות בטבלה מס' 4 ומצביעות על יעילות טיפולים אלה, בפרט כשנתנו במשולב, במניעת התפתחות הנגיעות המיקרוביאלית במהלך השבועיים ב-20 מ"צ. הטיפולים לא מנעו בדרך כלל את התפתחות הנזקים למופע (השתלפחות והסתכרות). חשוב לציין שהדינוג לא פגם בטעם המוצר.

טבלה מס' 4: מאפייני פרי מג'הול "סופר עסיסי" מהערבה הדרומית שהוצא לאחר ארבעה וחצי חודשים ב-25°C, טופל בשטיפה במים חמים (42°C) ודינוג (דונוגל לתמרים 901, עמגל כימיקלים) ואוחסן ארבעה שבועות ב-8°C ושבויעים נוספים ב-20°C. סטיית התקן היחסית בערכי הלחות וה- Brix הייתה קטנה מ-4%.

סוג הפרי	טיפול	לחות (%)	Brix (%)	משקל פרי (ג)	מופע פרי	השתלפחות (%)	הסתכרות (%)	עובש (%)
טבעי	ריסוס בדונג	34.5	60.1	26.0	חום	0	0	0
תעשייתי	שטיפה במים חמים וריסוס בדונג	35.1	59.6	22.4	חום-מבריק	30	0	0
	ריסוס בדונג	37.3	55.2	26.6	חום	0	17	28
טבעי	שטיפה במים חמים וריסוס בדונג	36.2	58.2	24.6	חום	50	0	0
	ריסוס בדונג	34.3	59.2	27.5	חום	17	4	0
מקרטון	שטיפה במים חמים וריסוס בדונג	35.9	58.9	24.3	חום-מבריק	33	0	0
	טבילה בדונג	36.1	58.4	24.5	חום-בהיר	33	0	0
	שטיפה במים חמים וטבילה בדונג	35.3	59.2	23.9	חום-מבריק	25	0	0

טבלה מס' 5 מציגה מדדי פרי מהערבה הדרומית שהוצא מהמקפוא לאחר שבעה חודשי אחסון. המדדים דומים מאוד לאלה שנמדדו בפרי בעת שהוכנס למקפוא, למעט התכהות הצבע ואחוזי הסתכרות בודדים במספר פירות.

טבלה מס' 5: מאפייני פרי מג'הול "סופר עסיסי" מהערבה הדרומית לאחר שבעה חודשי אחסון ב-25°C.

סוג הפרי	לחות (%)	Brix (%)	משקל פרי (ג)	מופע הפרי	השתלפחות (%)	הסתכרות (%)	עובש (%)
טבעי	36.3±0.2	59.2±0.8	28.5	חום	0	6.3	0
תעשייתי	41.2±0.6	54.1±0.5	25.9	חום	0	2.1	0

פירות שהוצאו לאחר שבעה חודשי אחסון במקפוא עברו, בעודם קרים, טיפולי טבילה כמתואר בפרק "חומרים ושיטות". הרכב התמיסות לטבילה נבחר משום יעילותן בהארכת חיי מדף של פירות וירקות חתוכים והתאמתן למותג ה"טבעי" של המוצר. מגשיות הפרי היו עטופות ב"שרינק" במשך תקופת חיי המדף. כל משטחי העבודה והכלים חוטאו לפני הטיפולים. איכות הפירות נבדקה לאחר שלושה שבועות ב-8 מ"צ ועוד שבוע ב-20 מ"צ. התוצאות מסוכמות בטבלה מס' 6.

טבלה מס. 6: מאפייני פרי מג'הול "סופר עסיסי" מהערבה הדרומית שהוצא לאחר שבעה חודשים ב-25°C, עבר טיפולי טבילה ואחסון שלושה שבועות ב-8°C ושבע נוסף ב-20°C.

סוג הפרי	טיפול	לחות (%)	Brix (%)	משקל פרי (ג')	מופע הפרי	שלפוח (%)	סוכר (%)	עובש (%)
טבעי	מים	37.6±0.7	57.1±0.7	28.0	חום	0	0	0
תעשייתי	AA*	37.8±0.4	56.3±0.8	27.3	חום	12.5	0	6.3
	CA	38.7±0.2	53.7±0.7	27.4	חום	10.4	0	0
	שמן	36.7±0.2	56.6±0.8	28.1	חום-מבריק	0	6.3	0
	ביקורת	36.6±0.4	57.7±0.5	27.5	חום	0	0	0
	מים	41.8±0.6	54.2±0.6	26.2	חום	4.2	0	0
	AA	42.1±0.4	52.4±0.9	26.3	חום	5.1	0	0
	CA	42.8±0.7	51.5±0.8	26.1	חום	14.6	0	0
	שמן	36.8±0.2	55.5±1.3	26.6	חום-מבריק	10.4	0	0
ביקורת	39.7±0.5	53.6±0.8	26.0	חום	4.2	0	0	

AA* - 0.25% חומצה אסקורבית, CA - 0.25% חומצה ציטרית, ביקורת- ללא טיפול

סיכום

איכותם של כל סוגי הפרי שנבחנו השנה השתמרה היטב באחסון ב-25 מ"צ עד שבעה חודשים לפחות. כמו כן, בכל סוגי הפרי נצפתה איכות טובה בחיי מדף בקירור (8 מ"צ) עד ארבעה שבועות (לפחות). שהות ב-20 מ"צ למשך שבועיים לאחר חיי המדף בקירור הביאה להתפתחות נגיעות מיקרוביאלית בכל סוגי הפרי. שטיפת הפרי במים חמים ודינוג עם הוצאת הפרי מהמקפיא מנעו את התפתחות הנגיעות אך נצפתה התפתחות נזקי השתלפחות והסתכרות. מאחר והטיפולם נעשו בצורה חובבנית (ללא מכשור ואמצעים מתאימים) ניתן להניח ששדרוג שיטות הטיפול יאפשרו הפחתה גם בהתפתחות הנזקים למופע לאחר שבועיים ב-20 מ"צ. הניסוי שנעשה בפרי שהוצא לאחר שבעה חודשי אחסון מצביע על הפוטנציאל הטמון בסביבת עבודה נקייה, מעבר לזו הנהוגה כיום בבתי האריזה, לקבלת מוצר שישמור על איכות גבוהה בחיי מדף של 3 שבועות ב-8 מ"צ ושבע ב-20 מ"צ.

המשך המחקר בערבה הדרומית יתרכז בנושאים הבאים:

- (1) בשדרוג האופן בו יבוצעו טיפולי השטיפה במים חמים והדינוג ושילובם במערך שיקלול בהמשך אריזה במגשיות ואטימה בהלחמה. תיבדק יעילות החלפת האוויר בחנקן במגשיות לפני אטימתן.
- (2) בחינת שילובי טמפרטורה/לחות/זמן חשיפה במערך ההידרציה של "יהל" לקבלת התנאים המיטביים לייצור "בוהל תעשייתי" איכותי.
- (3) ביצוע פיילוט עם בית האריזה "ערדום-תמרים" לבחינת האפשרות השיווקית של פרי "בוהל" מהערבה הדרומית.