

אבטחת איכות פרי מג'הול "עסיסי במיוחד" בשימור ממושך

ד"ר חמוטל בורוכוב, יערה דנינו, ד"ר בלה לוצקי, סילבי יודנשטיין, אמנון גרינברג, מו"פ ערבה דרומית
אריאל אימרמן, קיבוץ יהל

תקציר:

התמר מזן מג'הול הוא גידול מרכזי בערבה הדרומית. כיום עיקר ההכנסות הן משיווק פרי מג'הול "עסיסי" המכיל 23-26 אחוזי מים. במטעי הערבה הדרומית מתרחב בשנים האחרונות השימוש בגדיד ממוכן שבמהלכו נאספות כמויות משמעותיות של פרי "בוהל" ופרי "בוהל חלקי". כיום נהוג לסיים את תהליכי ההבחלה והייבוש בשטח ולשווק את הפרי כ"עסיסי", פעולות המתבטאות בנוק משמעותי לפרי.

מוצר איכותי חדש הזוכה לביקוש רב ופודה מחירים גבוהים במיוחד הוא פרי מג'הול "עסיסי במיוחד" המכיל 32-40 אחוזי מים. האפשרות לשווק את פרי ה"בוהל" כמוצר מג'הול "עסיסי במיוחד" תחסוך הוצאות והפסדי נזקים בנוסף לערך המוסף של פדיון מחיר גבוה ותוספת משקל. התכונות הייחודיות של הפרי ה"עסיסי במיוחד" מגבילות את יכולת ההישמרות שלו באחסון, ובכך מקשות על הפיכתו למוצר הראוי לשיווק מסחרי בארץ ובחול. מטרת התכנית לפתח שיטות ומשטרי קירור ואחסון לשימור מיטבי, שיאפשרו פרישה מירבית של תקופת השיווק של פרי מג'הול "עסיסי במיוחד" איכותי.

מהמחקר עד כה התקבל שניתן לשמר את איכות פירות המג'הול ה"עסיסי במיוחד" ("בוהל טבעי" ו"פרי מובחל" ברמות לחות של 32-39 אחוזי מים) באחסון ממושך ב-25°C (למשך 8 חודשים לפחות) ובחיי מדף בקירור למשך כארבעה שבועות. העברת הפרי לטמפרטורה של 20 מ"צ כרוכה בהתפתחות נגיעות מקרוביאלית אותה ניתן היה לעכב במוצר מ"בוהל טבעי" על ידי עבודה בסביבה נקייה בשילוב עם חיטוי הפרי בספורקיל לפני האריזה ו/או אריזה באווירה מתואמת. ההשפעה המיטיבה של הטיפולים על התפתחות הנגיעות במוצר מ"פרי מובחל" הייתה פחותה בהרבה.

המחקר ב-2009/2010 התמקד במוצר פרי מג'הול "עסיסי במיוחד" שהוכן מפרי שסיים הבחלה במנותק מהעץ, וכלל פיתוח פרוטוקול "הבחלה" מיטבי ושיפור עמידות המוצר הסופי באחסון וחיי מדף על ידי אווירה מתואמת ודינוג בתקופת חיי המדף. בנוסף בוססה התאמת ההגדרה השיווקית של פרי מג'הול "עסיסי במיוחד" כפרי "טרי" גם לאחר חשיפה ממושכת לטמפרטורה של 25°C-.

מבוא:

התמר מזן מג'הול הוא גורם כלכלי חשוב בערבה הדרומית. כיום עיקר הכנסות הענף הן משיווק פרי מג'הול "עסיסי" המכיל 23-26 אחוזי מים. בשנים האחרונות מתרחב בערבה הדרומית השימוש בגדיד ממוכן שבמהלכו נאספות כמויות משמעותיות של פרי "בוהל", העשויות להגיע עד 25% מכלל הפרי הנגדד. בנוסף, נושר גם פרי "בוהל חלקי" המושאר בשטח עד להבחלה מלאה ("פרי מובחל"). פירות "בוהל" ו-"בוהל חלקי" בערבה הדרומית מכילים 34-45% אחוזי מים. כיום נוהגים ליבש את הפירות לרמת פרי "עסיסי" בטרם העברתו לבית האריזה.

מוצר איכותי חדש הזוכה לביקוש רב ופודה מחירים גבוהים במיוחד הוא פרי מגיהול "עסיסי במיוחד" המכיל 32-40 אחוזי מים. הפרי כבד וגדול יותר (20%-15) מאשר לו שווק כפרי "עסיסי" כך שהמגדל פודה סכום גבוה יותר עבור אותו מספר פירות. שיווק פרי ה"בוהל" כמוצר מגיהול "עסיסי במיוחד" יחסוך את הוצאות הייבוש ואת ההפסד הכספי הנובע מהנזק לפרי הנגרם במהלכו, זאת בנוסף לערך המוסף של מחיר גבוה ותוספת משקל. התכונות הייחודיות של הפרי ה"עסיסי במיוחד" מגבילות את יכולת ההישמרות שלו באחסון, ובכך מקשות על הפיכתו למוצר הראוי לשיווק מסחרי בארץ ובחו"ל. מטרת התכנית לפתח שיטות ומשטרי קירור ואחסון לשימור מיטבי, שיאפשרו פרישה מרבית של תקופת השיווק של פרי מגיהול "עסיסי במיוחד" איכותי.

בשנות המחקר הקודמות התקבל שניתן לשמר את איכות פירות המגיהול ה"עסיסי במיוחד" ("בוהל טבעי" ו"פרי מובחל" ברמות לחות של 32-39 אחוזי מים) באחסון ממושך ב-25°C (למשך 8 חודשים לפחות). לאחר ההוצאה מהאחסון השתמרה איכות הפרי בקירור למשך כארבעה שבועות. עם ההעברה לטמפרטורה של 20 מ"צ החלה להתפתח נגיעות מיקרוביאלית משמעותית בפרי עם רמות הלחות הגבוהות יותר. שמירה על סביבת עבודה נקייה בשילוב עם חיטוי הפרי בספוריקל לפני האריזה ו/או אריזה באווירה מתואמת צמצמו מאוד את התפתחות הנגיעות המיקרוביאלית בפרי "הבוהל הטבעי" במהלך חיי המדף בחדר ממוזג. "הפרי המובחל" היה לח ורך מאוד (מרקם ריבתי) ויעילות הטיפולים לעיכוב התפתחות הנגיעות בו הייתה פחותה. המחקר ב-2009/2010 התמקד במוצר פרי מגיהול "עסיסי במיוחד" שהוכן מפרי שנגדד כבוהל חלקי וסיים הבחלה במנותק מהעץ, וכלל: 1) פיתוח פרוטוקול "הבחלה" מיטבי לפרי שנגדד בשלבי הבחלה שונים בין 0 ו-75%; 2) לימוד עמידות המוצר הסופי באחסון וחיי מדף בהקשר לרמת ההבחלה הראשונית בה נגדד, תוך נקיטה באווירה מתואמת ודינוג בתקופת חיי המדף. במקביל, נלמדה עמידות מוצר מגיהול "עסיסי במיוחד" מ"בוהל טבעי" שנגדד ידנית במטע "נתיב הגדוד" שבעמק הירדן באותם תנאי אחסון וחיי מדף; 3) בחינת ההגדרה השיווקית של פרי מגיהול "עסיסי במיוחד" כפרי "טרי" גם לאחר חשיפה ממושכת לטמפרטורה של 25°C-.

חומרים ושיטות:

1) פיתוח פרוטוקול "הבחלה" מיטבי לפרי שנגדד בשלבי הבחלה שונים בין 0 ו-75%.

טיפול הבחלה מקדימים התבצעו על פרי מגיהול ממטע יהל שנגדד באוגוסט 2009. הפירות חולקו ל-4 קטגוריות של אחוזי הבחלה שונים (0%, 1-25%, 25-50%, 50-75%) ונחשפו לשלושה משטרי הבחלה במתקני בית האריזה של קיבוץ יהל: א. עטיפה בשרינק וחשיפה ל-50 מ"צ ולחות נמוכה (מתקן ייבוש); ב. עטיפה בשרינק וחשיפה ל-42 מ"צ ו-90% לחות (חדר הידרציה); ג. חדר הידרציה ללא עטיפה בשרינק. מדי 12 שעות הוצא מגש מכל משטר ונקבעו אחוזי הפירות שהבחילו ואילו שהשתלפחו.

2) עמידות באחסון וחיי מדף של מוצר מגיהול "עסיסי במיוחד" מפרי מובחל שהוכן על פי הפרוטוקול המיטבי מסעיף 1 ושל פרי "בוהל טבעי" מעמק הירדן.

הניסוי התבצע על פירות מגיהול בשלבי בוהל שונים שנגדדו ממטע סמר ב-18-19/9/09. נבחרו פירות משתי קטגוריות של היקף הבחלה, סודרו במגשי פלסטיק בשכבה אחת, נעטפו בניילון נצמד וטופלו בחדר הידרציה כמפורט להלן:

א. פירות בוחל חלקי בהיקף של 25-50% שהו כ- 48 שעות בחדר ההידרציה (יכוננו בדו"ח - פרי מובחל מרמה התחלתית של 50%).

ב. פירות בוחל חלקי בהיקף של 50-75% שהו כ- 24 שעות בחדר ההידרציה (יכוננו בדו"ח - פרי מובחל מרמה התחלתית של 75%).

לאחר טיפולי ההידרציה מויינו הפירות. פירות איכותיים שסיימו הבחלה סודרו בשכבה אחת על יריעת ניילון בקופסאות קרטון של 5 ק"ג ונעטפו בניילון נצמד.

במקביל נבדקו פירות מגיהול "בוחל טבעי" שנגדדו ב-29/9/09 ב"נתיב הגדוד" בעמק הירדן ולא עברו טיפול מקדים כלשהו, נארזו בקופסאות קרטון (5 ק"ג) בשכבה אחת (ללא יריעת ניילון בתחתית) ונעטפו בניילון ניצמד.

כל קופסאות הפרי הוכנסו למקפיא (25- מ"צ) לתקופות אחסון שונות. בנוסף הוכנסו למקפיא מס' מגשיות של 500 ג' עם פרי מובחל מרמה התחלתית של 75% שנארזו באווירת חנקן.

מועדי הוצאה מהמקפיא וחיי מדף: קופסאות "פרי מובחל" (סמר) ו"בוחל טבעי" (נתיב הגדוד) הוצאו מהמקפיא לאחר תקופות אחסון של 2, 4, ו-6 חודשים, מוינו, והפירות האיכותיים נארזו בעודם קרים במגשיות שקופות של 500 ג' (16-18 פירות בקופסא) באווירה מתואמת (עם אויר או חנקן) תוך אטימה בהלחמה. במועד ההוצאה השני (לאחר 4 חודשים במקפיא) חלק מהפירות מסמר רוססו בדונגל 901 (18%) והונחו לייבוש כשעתיים בטמפ' החדר לפני האריזה. מועדי ההוצאה מן המקפיא ופירוט הטיפולים השונים עבור סוגי הפרי השונים מרוכזים בטבלה מס' 1.

טבלה מס. 1: מועדי ההוצאה מן המקפיא ופירוט הטיפולים עבור סוגי הפרי השונים.

| סוג הפרי | טיפול מקדים | מקור הפרי | טיפול משני (*) | אווירה מתואמת | 2 חודשי אחסון | 4 חודשי אחסון | 6 חודשי אחסון |
|--------------------|-------------|------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 25-50% בוחל התחלתי | 48 ש' הבחלה | סמר | דונג/ללא דונג | אוויר/חנקן | V | V | V |
| 50-75% בוחל התחלתי | 24 ש' הבחלה | סמר | דונג/ללא דונג | אוויר/חנקן | V | V | |
| בוחל טבעי | / | נתיב הגדוד | / | אוויר/חנקן | V | V | V |

(*) במועד ההוצאה השני בלבד.

מגשיות הפרי הועברו לחיי מדף במקררים ביתיים (8-4 מ"צ) למשך חודש ואח"כ בחדר ממוזג (כ- 20 מ"צ) למשך 4 שבועות נוספים. מגשיות הניסוי ההקדמי שנארזו באווירת חנקן לפני הכנסתן לאחסון במקפיא נבדקו גם הן באותו מסלול של חיי מדף.

מדידות התבצעו ב-6 מועדים: ביום ההוצאה מהמקפיא, לאחר חודש בקירור, ומדי שבוע במשך 4 שבועות בחדר ממוזג. הפירות צולמו ונבדקו בהם מדדים כימיים: לחות, פעילות מים ובריקס, ומדדי איכות: שלפוח, הסתכרות, דליפת נוזלים, צבע ונגיעות.

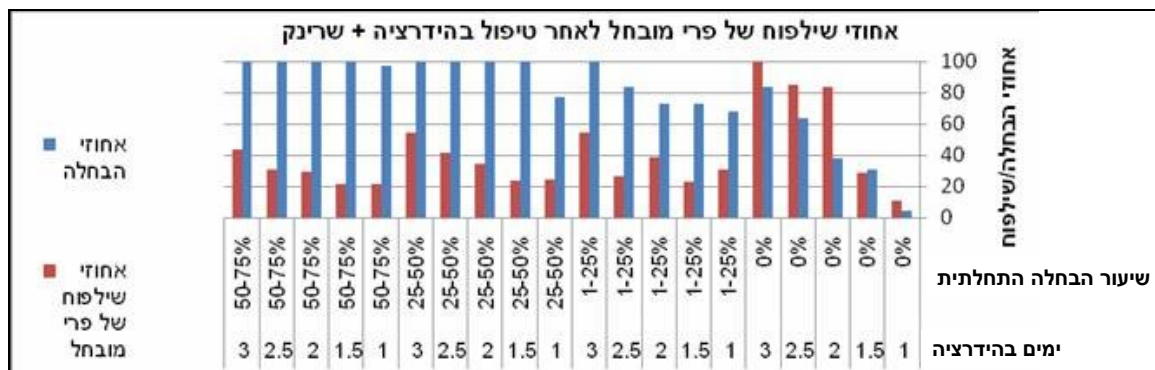
β בחינת ההגדרה השיווקית של פרי מגיהול "עסיסי במיוחד" כפרי "טרי" גם לאחר חשיפה ממושכת לטמפרטורה של 25- מ"צ.

לפירות "בוחל טבעי" ברמות לחות של 34-41% מים הוחדרו חיישני טמפרטורה מחוברים להובואים. הפירות קוררו תחילה לכ- 6 מ"צ במקרר ביתי ולאחר מכן הוכנסו למקפיא מעבדתי שכוון מראש לטמפרטורה של 25°C- (במעבדה לבקרת איכות של ערדום-תמרים). הטמפרטורה נמדדה מדי 10 שניות במשך יומיים רצופים.

תוצאות:

1) פיתוח פרוטוקול "הבחלה" מיטבי לפרי שנגדד בשלבי הבחלה שונים בין 0 ו-75%.

בכל משטרי ההבחלה המקדימים נמצא שרמות ההבחלה והשילפוח עלו ככל שהפירות שהו זמן ממושך יותר בחדר ההידרציה. נדרשו 36 שעות בלבד להבחלה מלאה של פרי שרמת ההבחלה ההתחלתית שלו הייתה מעל 25% ואילו בפרי עם רמת הבחלה התחלתית של 1-25% נדרשו כ-72 שעות להבחלה מלאה. בפרי צהוב לגמרי נדרשו 3 ימים להבחלת 85% מהפרי אך כל הפרי השתלפח ופסול לשיווק. המשטר שכלל כיסוי מגשי הפרי בניילון נצמד (שרינק) ושהות בחדר הידרציה היה הטוב משלושת משטרי ההבחלה והניב תוצאות אופטימליות של רמת הבחלה גבוהה (כ-100%) עם רמת שילפוח נמוכה בהשוואה לאחרים (כ-25%). התוצאות מרוכזות באיור מס. 1.



איור מס. 1: התקדמות ההבחלה במהלך 3 ימים בחדר הידרציה ואיכות הפרי המובחל של פירות ברמות הבחלה התחלתית שונות במגשים עטופים ב"שרינק".

בטיפול ההבחלה המקדימים בפרי ממטע יהל באחוזי בוחל התחלתיים של 1-25% לא הופיע אילוח אך רמת השלפוח הייתה גבוהה, ופירות ממטע סמר שרמת ההבחלה ההתחלתית שלהם הייתה 0-25% התאלחו במהלך השהייה בחדר ההידרציה בנוסף להשתלפחות. לכן הוחלט שלא להשתמש לניסוי האחסון וחיי המדף בפרי מובחל שרמת ההבחלה ההתחלתית שלו הייתה נמוכה מ-25%.

2) עמידות באחסון וחיי מדף של מוצר מגיהול "עסיסי במיוחד" מפרי מובחל שהוכן על פי הפרוטוקול המיטבי מסעיף 1 ושל פרי בוחל טבעי מעמק הירדן. איכות וחיי מדף של פרי לאחר חודשיים אחסון במקפיא.

בטעות לא נמדדו ערכי תכולת המים בפרי לפני האחסון. עם הוצאת הפרי לאחר חודשיים במקפיא נמדדו בפירות ממטעי סמר ומנתיב הגדוד רמות לחות עד 45 ו-39 אחוזי מים, בהתאמה. רמת הלחות בפירות מסמר הייתה איפוא גבוהה משמעותית מזו של הפירות שנבחנו בניסויים קודמים (עד 40 אחוזי מים) וצפוי היה ששימור ממושך של איכותו יהיה בעייתי במיוחד. טבלה מס. 2 מרכזת את המדדים הכימיים של פרי מובחל ממטע סמר לאחר חודשיים אחסון, ובמשך חיי מדף באווירה מתואמת עם חנקן או אוויר לתקופה של חודש במקרר ושבוע בחדר ממוזג. ניכר מהטבלה שבמהלך כל תקופת חיי המדף נשתמרו ערכי הלחות והבריקס בפרי ללא תלות באחוז הבוחל ההתחלתי וסוג האווירה. בממוצע, הפרי שהחל כ-25-50% בוחל היה בכ-2% לח יותר מזה שהחל כ-50-75% בוחל.

טבלה מס' 2 : מדדים כימיים של פרי מובחל ממטע סמר לאחר חודשיים אחסון במקפוא ובחיי המדף באריזה תחת אווירה מתואמת.

| תאריך בדיקה | תקופת אחסון וחיי מדף | אחוזי הבחלה ראשונית | אווירה מתואמת | לחות (%) | Brix (%) |
|-------------|------------------------------|---------------------|---------------|----------|-----------|
| 30/11/09 | יום ההוצאה מאחסון | עד 50% בוחל | ללא | 45.5±0.4 | |
| 29/12/09 | + חודש בקירור | עד 50% בוחל | חנקן | 43.2±0.3 | 49.3 |
| 29/12/09 | + חודש בקירור | עד 50% בוחל | אוויר | 42.4±0.2 | 50.1 |
| 6/1/10 | +חודש בקירור+ שבוע חדר ממוזג | עד 50% בוחל | חנקן | 44.6±1.2 | 50.3±0.9 |
| 6/1/10 | +חודש בקירור+ שבוע חדר ממוזג | עד 50% בוחל | אוויר | 42.4±4.3 | 52.67±4.3 |
| 30/11/09 | יום ההוצאה מאחסון | עד 75% בוחל | ללא | 42.6±0.7 | |
| 29/12/19 | + חודש בקירור | עד 75% בוחל | חנקן | 37.7±0.8 | 53.2 |
| 29/12/09 | + חודש בקירור | עד 75% בוחל | אוויר | 39.5±0.2 | 52.3 |
| 6/1/10 | +חודש בקירור+ שבוע חדר ממוזג | עד 75% בוחל | חנקן | 40.7±0.0 | 54.7±1.5 |
| 6/1/10 | +חודש בקירור+ שבוע חדר ממוזג | עד 75% בוחל | אוויר | 44.1±1.0 | 50.9±1.2 |

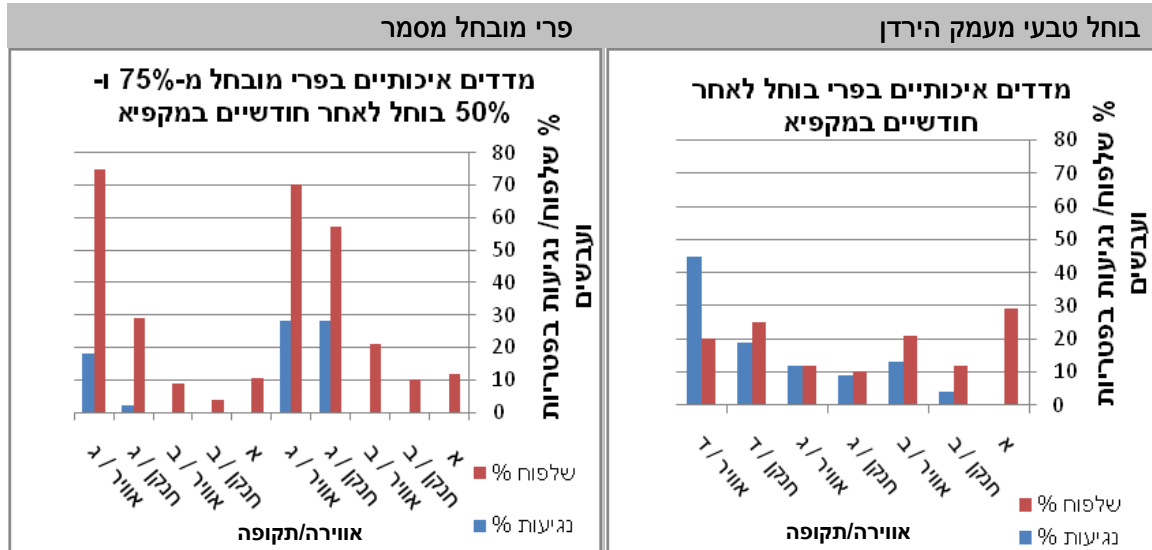
טבלה מס. 3 מסכמת את המדדים הכימיים של פרי בוחל טבעי ממטע נתיב הגדוד לאחר חודשיים באחסון, ובחיי מדף באריזה תחת אווירת חנקן או אוויר למשך חודש במקרר ושבועיים בחדר ממוזג. גם בפרי זה נשתמרו ערכי הלחות והבריקס בפרי במשך כל תקופת חיי המדף ללא תלות בסוג האווירה.

טבלה מס. 3 : מדדים כימיים בפרי מנתיב הגדוד לאחר חודשיים אחסון במקפוא, ובמהלך חיי מדף של חודש במקרר ושבועיים בחדר ממוזג.

| תאריך בדיקה | תקופת אחסון וחיי מדף | אווירה מתואמת | לחות (%) | Brix (%) |
|-------------|--------------------------------|---------------|----------|----------|
| 30/11/09 | יום ההוצאה | ללא | 38.4±1.1 | |
| 29/12/09 | + חודש בקירור | חנקן | 36.3±0.6 | 57.1 |
| 29/12/09 | +חודש בקירור | אוויר | 37.0±1.7 | 55.5 |
| 6/1/10 | +חודש בקירור+שבוע בחדר ממוזג | חנקן | 37.6±0.5 | 56.9±0.8 |
| 6/1/10 | +חודש בקירור+שבוע בחדר ממוזג | אוויר | 38.9±1.7 | 56.5±1.1 |
| 13/1/10 | +חודש בקירור+שבועיים חדר ממוזג | חנקן | 38.0±1.2 | 54.0±0.6 |
| 13/1/10 | +חודש בקירור+שבועיים חדר ממוזג | אוויר | 38.1±1.9 | 54.8±2.8 |

איור מס. 2 מציג את מדדי האיכות של הפרי ממטעי סמר ונתיב הגדוד לאחר חודשיים אחסון במקפוא, ובמהלך חיי מדף באריזה תחת אווירה מתואמת עם חנקן או אוויר : חודש במקרר ושבוע (סמר) או שבועיים (נתיב הגדוד) בחדר ממוזג. עם הוצאת הפרי לאחר חודשיים במקפוא הנגיעות הייתה זניחה ולא נצפתה הסתכרות בשני סוגי הפרי. בפירות המובחלים ממטע סמר היה שילפוח של כ- 10% ואילו בבוחל הטבעי ממטע נתיב הגדוד השלפוח הגיע ל- 30%. לפני ההכנסה לחיי מדף בקירור מוינו הפירות מחדש ונארזו במגשיות תחת אווירת חנקן או אוויר. במשך חיי המדף במקרר התפתחה נגיעות מעטה בפרי מסמר (כ- 3%) וגבוהה יותר בפרי מנתיב הגדוד (כ- 13%). רמת השילפוח בפרי סמר מ- 50% בוחל התחלתי ובפרי נתיב הגדוד הגיעה ל- 10-21%. בפרי סמר מ- 75% בוחל התחלתי נצפה פחות שלפוח, 9-4% בלבד. במהלך שבוע בחדר ממוזג, הפרי מסמר השתלפח מאוד וניכרה מגמת עלייה בדליפת הנוזלים. בנוסף, התפתחה גם נגיעות בפטריות ובעובשים בשיעור של 18-28%. כל הפירות מסמר נפסלו בתום שבוע בחיי מדף בחדר

ממוזג בשל תסיסת הפרי. בפרי מעמק הירדן נשתמרה רמת שלפוח יציבה ונמוכה יחסית גם בתום 3 שבועות בחיי מדף בחדר. נצפתה התפתחות של נגיעות בפטריות ובעבשים ברמה של כ- 12% לאחר שבועיים בחדר הממוזג, שבמהלכם חלה גם תסיסה של הפרי (החמצה). האריזה באווירת חנקן מנעה התכהות של הפרי במשך חיי המדף ועיכבה במעט את התפתחות הנגעים.



איור מס. 2: מדדי איכות בפרי מובחל מסמר משתי רמות בוחל התחלתי (50% ו-75%) ובוחל טבעי מנתיב הגדוד לאחר חודשיים אחסון במקפיא ובתקופת חיי המדף בקירור ובחדר ממוזג. מקרא: א- ביום ההוצאה מהמקפיא; ב- לאחר חודש בקירור; ג- לאחר חודש בקירור + שבוע בחדר ממוזג; ד- לאחר חודש בקירור + שבועיים בחדר ממוזג.

איכות וחיי מדף של פרי לאחר 4 חודשי אחסון במקפיא

טבלה מס. 4 מסכמת את המדדים הכימיים של פרי מובחל ממטע סמר לאחר 4 חודשים באחסון ובמהלך חיי מדף, עם וללא דינוג ואריזה באווירה מתואמת, במשך חודש במקרר ושבועיים בחדר ממוזג. המדדים לאחר 4 חודשי אחסון דומים לאלה שנמדדו בפרי לאחר חודשיים אחסון ונשתמרו ללא תלות בדינוג ובסוג האווירה במשך כל תקופת חיי המדף. כמו במועד ההוצאה הראשון בלטה תכולת המים הגבוהה בפרי שהוכן מבוחל חלקי בהיקף של 50% לעומת זו של פרי שהוכן מבוחל חלקי בהיקף של 75% (בלמעלה מ-2%).

טבלה מס. 4: מדדים כימיים של פרי מובחל מסמר לאחר 4 חודשי אחסון במקפוא ובמהלך חייו
מדף של חודש בקירור ושבועיים בחדר ממוזג.

| תאריך בדיקה | תקופת חיי מדף | רמת הבחלה התחלתית | טיפולים | לחות (%) | פעילות מים | Brix (%) |
|-------------|----------------------------------|-------------------|-------------|----------|------------|----------|
| 4/2/10 | יום ההוצאה | עד 50% | ללא | 44.9±2.3 | 0.94±0.02 | 48.2±2.1 |
| 7/3/10 | חודש בקירור | עד 50% | דונג + חנקן | 44.4 | 0.92 | 48.8 |
| 14/3/10 | חודש בקירור + שבוע בחדר ממוזג | עד 50% | דונג + חנקן | 43.4 | 0.93 | 49.6 |
| 22/3/10 | חודש בקירור + שבועיים בחדר ממוזג | עד 50% | דונג + חנקן | 43.2 | 0.86 | 48.8 |
| 7/3/10 | חודש בקירור | עד 50% | חנקן | 43.8 | 0.92 | |
| 14/3/10 | חודש בקירור + שבוע בחדר ממוזג | עד 50% | חנקן | 43.4 | 0.92 | 49.6 |
| 22/3/10 | חודש בקירור + שבועיים בחדר ממוזג | עד 50% | חנקן | 46.0 | 0.88 | 48.0 |
| 7/3/10 | חודש בקירור | עד 50% | דונג + אויר | 43.2 | 0.92 | 49.6 |
| 14/3/10 | חודש בקירור + שבוע בחדר ממוזג | עד 50% | דונג + אויר | 44.0 | 0.92 | 49.6 |
| 22/3/10 | חודש בקירור + שבועיים בחדר ממוזג | עד 50% | דונג + אויר | 44.9 | 0.86 | 49.6 |
| 7/3/10 | חודש בקירור | עד 50% | אויר | 44.6 | 0.91 | 50.4 |
| 14/3/10 | חודש בקירור + שבוע בחדר ממוזג | עד 50% | אויר | 43.1 | 0.92 | 49.6 |
| 22/3/10 | חודש בקירור + שבועיים בחדר ממוזג | עד 50% | אויר | 44.1 | 0.87 | 49.6±1.1 |
| 4/2/10 | יום ההוצאה | עד 75% | ללא | 39.5±1.0 | 0.92 | 50.7±1.5 |
| 7/3/10 | חודש בקירור | עד 75% | דונג + חנקן | 39.5 | 0.87 | 54.4 |
| 14/3/10 | חודש בקירור + שבוע בחדר ממוזג | עד 75% | דונג + חנקן | 39.9 | 0.91 | 53.6 |
| 22/3/10 | חודש בקירור + שבועיים בחדר ממוזג | עד 75% | דונג + חנקן | 41.4 | 0.84 | 50.4 |
| 7/3/10 | חודש בקירור | עד 75% | חנקן | 44.6 | 0.91 | 50.4 |
| 14/3/10 | חודש בקירור + שבוע בחדר ממוזג | עד 75% | חנקן | 40.7 | 0.90 | 52.0 |
| 22/3/10 | חודש בקירור + שבועיים בחדר ממוזג | עד 75% | חנקן | 41.9±1.5 | 0.86 | 49.6±1.1 |
| 7/3/10 | חודש בקירור | עד 75% | דונג + אויר | 41.5 | 0.90 | 55.2 |
| 14/3/10 | חודש בקירור + שבוע בחדר ממוזג | עד 75% | דונג + אויר | 38.9 | 0.91 | 58.4 |
| 22/3/10 | חודש בקירור + שבועיים בחדר ממוזג | עד 75% | דונג + אויר | 44.3 | 0.86 | 50.4 |
| 7/3/10 | חודש בקירור | עד 75% | אויר | 41.3 | 0.92 | 52.0 |
| 14/3/10 | חודש בקירור + שבוע בחדר ממוזג | עד 75% | אויר | 40.4 | 0.93 | 53.6 |
| 22/3/10 | חודש בקירור + שבועיים בחדר ממוזג | עד 75% | אויר | 40.7±0.9 | 0.83 | 51.2 |

טבלה מס. 5 מסכמת את המדדים הכימיים של פרי בוחל מנתיב הגדוד לאחר 4 חודשים באחסון ובחיי מדף, באריזה באווירה מתואמת, במשך חודש במקרר ו-4 שבועות בחדר ממוזג. גם בפרי זה נשתמרו ערכי הלחות והבריקס בפרי במשך כל תקופת חיי המדף ללא תלות בסוג האווירה.

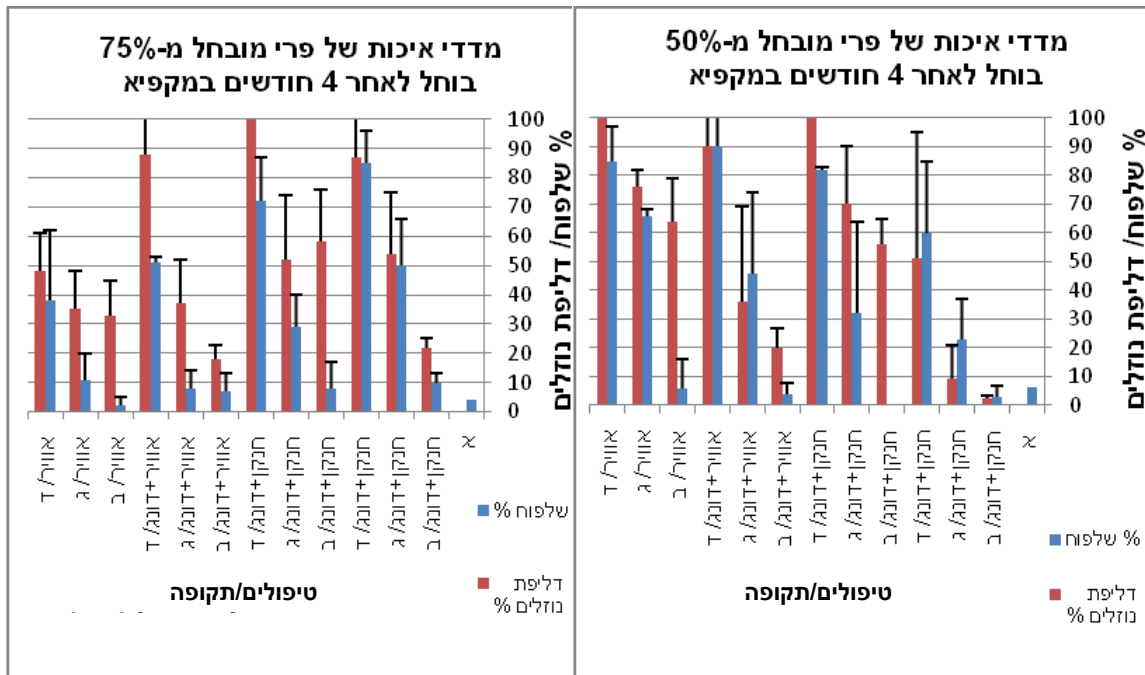
טבלה מס. 5: מדדים כימיים של פרי בוחל מנתיב הגדוד לאחר 4 חודשי אחסון במקפוא ובמהלך חיי מדף של חודש בקירור ו-4 שבועות בחדר ממוזג.

| תאריך בדיקה | תקופת אחסון וחיי מדף | אווירה מתואמת | לחות (%) | פעילות מים | Brix (%) |
|-------------|-----------------------------------|---------------|----------|------------|----------|
| 4/2/10 | יום ההוצאה | ללא | 37.6±0.8 | 0.90 | 53.6±4.5 |
| 7/3/10 | חודש בקירור | חנקן | 38.5 | 0.88 | 57.6 |
| 14/3/10 | חודש בקירור+שבוע בחדר ממוזג | חנקן | 35.3 | 0.89 | 60.0 |
| 22/3/10 | חודש בקירור + שבועיים בחדר ממוזג | חנקן | 38.0±0.7 | 0.84 | 56.8 |
| 28/3/10 | חודש בקירור + 3 שבועות בחדר ממוזג | חנקן | 39.7±0.1 | 0.88 | 54.8±0.6 |
| 6/4/10 | חודש בקירור + 4 שבועות בחדר ממוזג | חנקן | 37.8±1.5 | 0.88 | 54.8±0.6 |
| 7/3/10 | חודש בקירור | אוויר | 37.3 | 0.88 | 56.0 |
| 14/3/10 | חודש בקירור+שבוע בחדר ממוזג | אוויר | 37.7 | 0.91 | 58.4 |
| 22/3/10 | חודש בקירור + שבועיים בחדר ממוזג | אוויר | 36.5±0.4 | 0.81 | 57.8 |
| 28/3/10 | חודש בקירור + 3 שבועות בחדר ממוזג | אוויר | 37.2±0.9 | 0.87 | 55.2 |
| 6/4/10 | חודש בקירור + 4 שבועות בחדר ממוזג | אוויר | 38.1±1.5 | 0.86 | 55.6±0.6 |

איור מס. 3 מרכז מדדי איכות בפרי מובחל מסמר לאחר 4 חודשי אחסון במקפוא ובחיי מדף למשך חודש במקרר ושבועיים בחדר ממוזג, לאחר אריזה באווירה מתואמת ודינוג. עם הוצאת הפרי לאחר 4 חודשים במקפוא הייתה הפגיעה בכל מדדי האיכות (שלפוח, דליפת נוזלים, הסתכרות ונגיעות) זניחה בשני סוגי הפרי. לאחר חודש בקירור נצפתה עלייה בדליפת נוזלים עד מעל ל- 50% בפרי המובחל מ- 50% בוחל התחלתי שלא דונג. ערכי שאר המדדים לאחר התקופה בקירור נותרו ברמה נמוכה מאד. במהלך חיי המדף בחדר ממוזג חלה עליה חדה ברמת השלפוח שהגיעה ל- 20-70% בשבוע הראשון ולכ- 60-90% בשבוע השני בהתאם לסוג האווירה וטיפול הדינוג. במקביל חלה החמרה בדליפת הנוזלים מהפרי מ- 10-75% בשבוע הראשון לכ- 50-100% בשבוע השני, בהתאם לסוג האווירה וטיפול הדינוג.

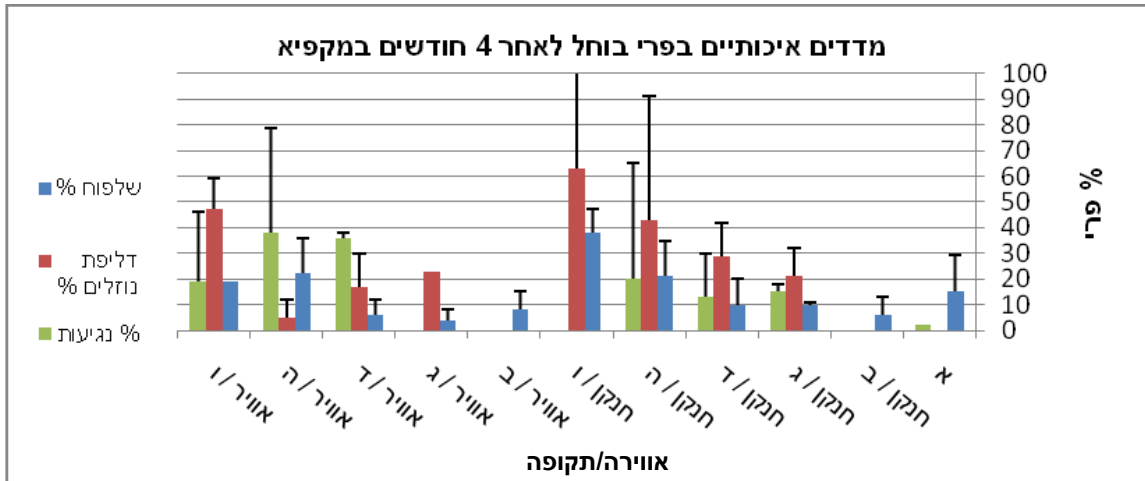
בפרי המובחל מ-75% בוחל התחלתי נצפתה לאחר חודש בקירור רמת שלפוח נמוכה מאד ואילו דליפת הנוזלים מהפרי הייתה כ- 20% בפרי שדונג, ללא תלות בסוג האווירה באריזות; בפרי שלא דונג נצפתה דליפה של כ- 30% ו- 60% באווירת חנקן ואוויר, בהתאמה. במהלך חיי המדף בחדר ממוזג, חלה עליה במדדי השלפוח ודליפת הנוזלים מהפרי לאחר שבוע. רמת השלפוח בפרי באווירת חנקן ללא תלות בדינוג הייתה נמוכה מ- 10%, לעומת 40% ו- 60% באריזה תחת אוויר בפרי שלא דונג ודונג, בהתאמה. לאחר השבוע השני חלה עליה נוספת ברמת השלפוח בפרי באווירת חנקן שנעה בין 40-50% ובאריזות אוויר בין 70-85%. רמת דליפת הנוזלים מהפרי

התגברה אף היא במהלך חיי המדף בחדר ממוזג והגיעה לכ- 35-50% לאחר השבוע הראשון ולכ- 50-100% לאחר השבוע השני בהתאם לסוגי האווירה ולטיפול הדינוג. הפרי באווירת חנקן ללא תלות בדינוג וברמת ההבחלה ההתחלתית היה בהיר יותר מאשר פרי באריזת אויר.



איור מס. 3: מדדי איכות בפרי מובחל מסמר לאחר 4 חודשי אחסון במקפיא ובמהלך חיי מדף במקרר ובחדר ממוזג לאחר דינוג ואריזה באווירה מתואמת. מקרא: א- ביום ההוצאה מהמקפיא; ב- לאחר חודש בקירור; ג- לאחר חודש בקירור + שבוע בחדר ממוזג; ד- לאחר חודש בקירור + שבועיים בחדר ממוזג.

איור מס. 4 מרכז את מדדי האיכות בפרי בוחל מנתיב הגדוד לאחר 4 חודשים במקפיא ובחיי מדף תחת באווירה מתואמת, חודש בקירור ו-4 שבועות בחדר ממוזג. נתן להתרשם מהאיור שהפגיעה בכל מדדי האיכות הייתה נמוכה מזו שנצפתה בפרי מובחל. לאחר 4 חודשים במקפיא וחודש בקירור, רמת השלפוח נעה בין 5% ל-30% באווירת חנקן ואוויר, בהתאמה. נזקים נוספים, כולל דליפת נוזלים, נגיעות מפטריות ועבשים והסתכרות היו זניחים. בחיי מדף בחדר ממוזג חלה במהלך 4 שבועות עליה מתונה במדדי השלפוח ודליפת הנוזלים מהפרי. רמת השלפוח הייתה כ- 7% לאחר השבוע הראשון ועלתה עד לכ- 30% בממוצע לאחר השבוע הרביעי; רמת דליפת הנוזלים מהפרי הגיעה לכ- 20% לאחר השבוע הראשון ועלתה עד לכ- 55% בממוצע לאחר השבוע הרביעי. רמת הזיהום מפטריות ועבשים שנמדדה במהלך חיי המדף לא הצביעה על מגמה ברורה ותלות בטיפול כלשהו; בשיאה הגיעה לכ- 40%.



איור מס. 4: מדדי איכות בפרי בוחל מנתיב הגדוד לאחר 4 חודשים במקפיא ובחיי מדף תחת אווירה מתואמת בקירור ובחדר ממוזג. מקרא: א- ביום ההוצאה מהמקפיא; ב- לאחר חודש בקירור; ג- לאחר חודש בקירור + שבוע בחדר ממוזג; ד- לאחר חודש בקירור + שבועיים בחדר ממוזג; ה- לאחר חודש בקירור + 3 שבועות בחדר ממוזג; ו- לאחר חודש בקירור + 4 שבועות בחדר ממוזג.

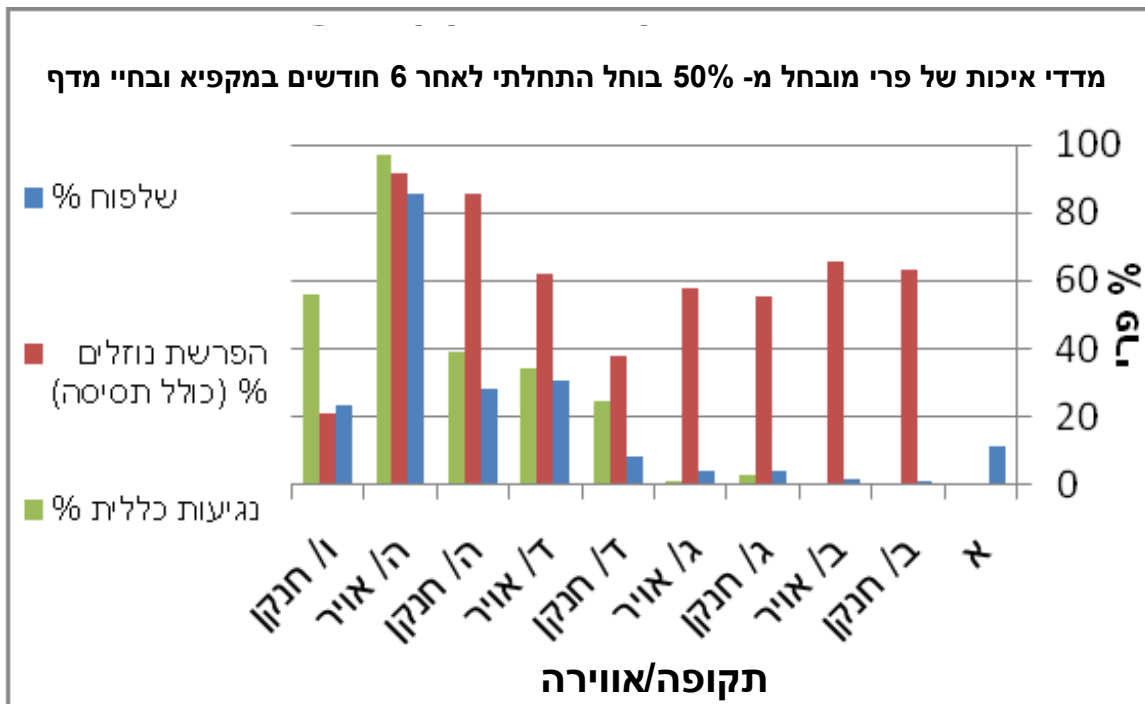
איכות וחיי מדף של פרי לאחר 6 חודשי אחסון במקפיא

טבלה מס. 6 מסכמת את המדדים הכימיים של פרי מובחל מרמה התחלתית של 50% בוחל לאחר 6 חודשי אחסון במקפיא ובמהלך חיי מדף תחת אווירה מתואמת במשך חודש במקרר ו-4 שבועות בחדר ממוזג. המדדים הכימיים של הפרי המובחל השתמרו במשך 6 חודשים במקפיא ובמשך רוב תקופת חיי המדף- חודש בקירור ושלושה שבועות בחדר ממוזג, בדומה לתוצאות בשני מועדי ההוצאה הקודמים. בשבוע הרביעי בחדר הממוזג חלה פחיתה של כ-5% ברמת לחות הפרי ללא תלות בסוג האווירה באריזה, שכנראה שקפה את זליגת הנוזלים מהפרי.

איור מס. 5 מרכז מדדי איכות בפרי מובחל מ- 50% בוחל התחלתי לאחר 6 חודשי אחסון במקפיא ובחיי מדף תחת אווירה מתואמת למשך חודש בקירור ו-4 שבועות בחדר ממוזג. לאחר 6 חודשים במקפיא הגיעה רמת השלפוח בפרי לכ- 11%. בשאר המדדים מידת הנזק הייתה זניחה. במהלך חיי מדף בקירור התפתחה דליפת נוזלים מהפרי ולאחר חודש הגיעה לערכים מעל ל- 60%. רמות הנזק בשאר המדדים (שלפוח, הסתכרות ונגיעות) הוסיפו להיות נמוכות מאד. במהלך השהייה בחדר ממוזג חלה עלייה הדרגתית ברמת השלפוח תחת אווירת חנקן, מ- 4% בשבוע הראשון לכ- 30% בשבוע הרביעי, לעומת עלייה חדה באריזה תחת אוויר, מ- 4% בשבוע הראשון ל- 85% בשבוע הרביעי. מגמה דומה נצפתה ברמת הנגיעות, הכוללת נגיעות בקטריאלית, פטריות ועבשים, שעלתה מ- 3% ו-1% לאחר השבוע הראשון לכ- 55% ו- 100% בשבוע הרביעי באווירות חנקן ואוויר, בהתאמה. דליפת הנוזלים במהלך חיי המדף בחדר ממוזג לא הראתה מגמה ברורה של תלות בהרכב האווירה, טמפרטורה ומשך חיי המדף, והגיעה עד כדי 90% (בשבוע השלישי).

טבלה מס. 6 : מדדים כימיים של פרי מובחל מ- 50% בוחל התחלתי לאחר 6 חודשי אחסון במקפיא ובמהלך חיי מדף תחת אווירה מתואמת במשך חודש במקרר ו- 4 שבועות בחדר ממוזג.

| תאריך בדיקה | תקופת חיי מדף | אווירה מתואמת | לחות (%) | פעילות מיס | Brix (%) |
|-------------|-----------------------------|---------------|----------|------------|----------|
| 7/4/10 | ביום ההוצאה | ללא | 42.6±0.2 | 0.90±0.00 | 51.2±0.0 |
| 9/5/10 | חודש בקירור | חנקן | 42.4±0.6 | 0.90±0.00 | 50.0±0.6 |
| 9/5/10 | חודש בקירור | אוויר | 42.2±0.9 | 0.90±0.00 | 50.4±1.1 |
| 16/5/10 | חודש בקירור + שבוע בחדר | חנקן | 42.4±0.7 | 0.90±0.00 | 50.4±0.8 |
| 16/5/10 | חודש בקירור + שבוע בחדר | אוויר | 41.7±1.0 | 0.90±0.00 | 50.2±1.5 |
| 23/5/10 | חודש בקירור + שבועיים בחדר | חנקן | 42.7±0.5 | 0.90±0.00 | 49.2±0.6 |
| 23/5/10 | חודש בקירור + שבועיים בחדר | אוויר | 41.8±0.7 | 0.90±0.00 | 50.8±0.6 |
| 30/5/10 | חודש בקירור + 3 שבועות בחדר | חנקן | 42.6±0.4 | 0.90±0.00 | 50.5±0.6 |
| 30/5/10 | חודש בקירור + 3 שבועות בחדר | אוויר | 43.7±1.7 | 0.90±0.00 | 49.6±1.5 |
| 6/6/10 | חודש בקירור + 4 שבועות בחדר | חנקן | 37.5±1.9 | 0.90±0.00 | 54.8±1.0 |
| 6/6/10 | חודש בקירור + 4 שבועות בחדר | אוויר | 37.3±1.0 | 0.90±0.00 | 56.2±1.4 |



איור מס. 5 : מדדי איכות בפרי מובחל מ- 50% בוחל התחלתי לאחר 6 חודשים במקפיא ובחיי מדף תחת אווירה מתואמת למשך חודש בקירור ו- 4 שבועות בחדר ממוזג. מקרא :
 א- ביום ההוצאה מהמקפיא ; ב- לאחר חודש בקירור ; ג- לאחר חודש בקירור + שבוע בחדר ממוזג ; ד- לאחר חודש בקירור + שבועיים בחדר ממוזג ; ה- לאחר חודש בקירור + 3 שבועות בחדר ממוזג ; ו- לאחר חודש בקירור + 4 שבועות בחדר ממוזג.

טבלה מס. 7 מרכזת מדדים כימיים של פרי מובחל מ- 75% בוחל התחלתי, שנארז במגשיות תחת אווירת חנקן לפני אחסונו, הוצא לאחר 6 חודשים במקפיא והועבר ללא מיון ואריזה מחדש לתקופת חיי מדף של חודש בקירור ושבועיים בחדר ממוזג. הערכים הכימיים נשתמרו לאורך כל תקופת האחסון במקפיא ובחיי המדף, בדומה לפרי מובחל מ- 50% בוחל התחלתי ששהה במקפיא במשך 6 חודשים ללא אווירה מתואמת, ורק עם הוצאתו נארז לחיי מדף תחת אווירה מתואמת.

טבלה מס. 7: מדדים כימיים של פרי מובחל מ- 75% בוחל התחלתי לאחר 6 חודשים באווירת חנקן במקפיא, ובחיי מדף למשך חודש בקירור ו-שבועיים בחדר ממוזג.

| תאריך בדיקה | תקופת חיי מדף | אווירה מתואמת | לחות (%) | פעילות מים | Brix (%) |
|-------------|----------------------------------|---------------|----------|------------|----------|
| 7/4/10 | ביום ההוצאה | חנקן | 40.6±1.0 | 0.90±0.00 | 50.9±0.9 |
| 9/5/10 | חודש בקירור | חנקן | 41.6±2.7 | 0.90±0.00 | 50.8±2.8 |
| 16/5/10 | חודש בקירור+שבוע בחדר ממוזג | חנקן | 41.7±1.0 | 0.90±0.00 | 50.2±1.5 |
| 23/5/10 | חודש בקירור + שבועיים בחדר ממוזג | חנקן | 42.5±0.5 | 0.90±0.00 | 49.6±1.6 |

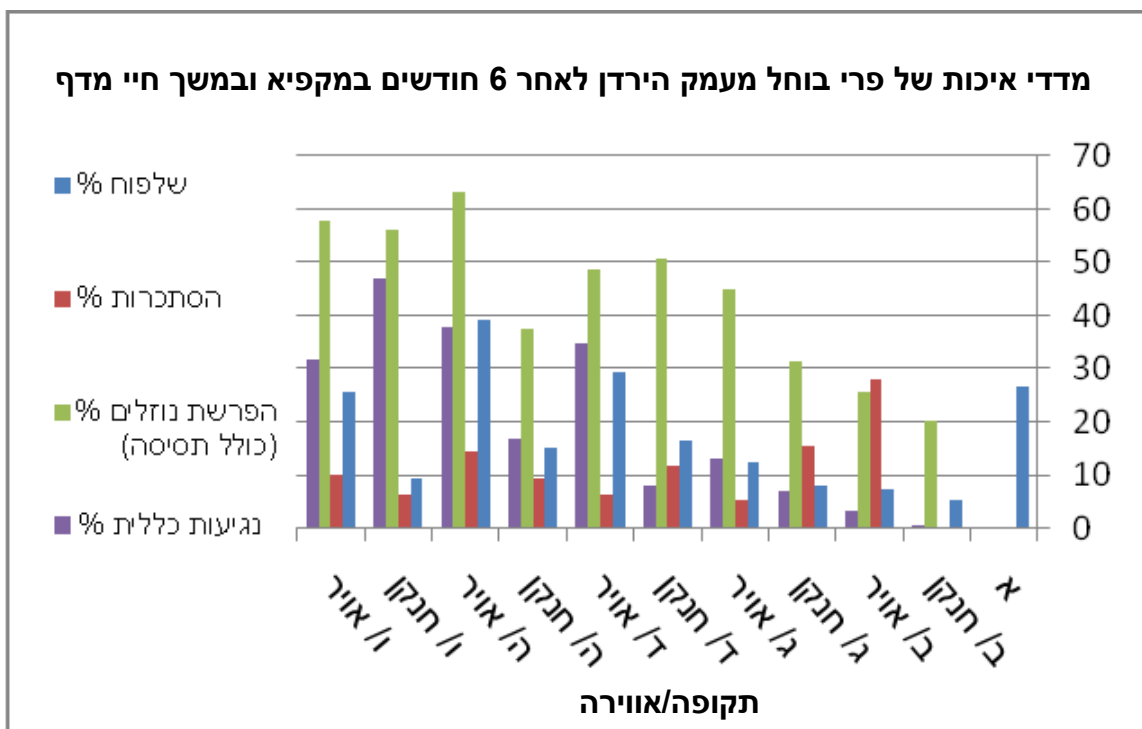
רמת השלפוח עם ההוצאה מהמקפיא הייתה נמוכה מ- 10% ורמות הנזקים האחרים, דליפת נוזלים, הסתכרות ונגיעות, היו זניחות. במהלך החודש בקירור, נצפתה עליה חדה ברמת דליפת הנוזלים שהגיעה עד לכ- 70%, רמת השלפוח נותרה נמוכה ולא התפתחו בפרי נגיעות והסתכרות. במהלך חיי המדף בחדר ממוזג חלה עלייה מהירה בכל סוגי הנזקים (לרמות של 90%-70%) למעט הסתכרות. בתום שבועיים בחדר ממוזג רוב הפרי השתלפח ותסס. כנראה שהאריזות לא נותרו אטומות במקפיא או עם הוצאת המגשיות ולא נשתמרה אווירת החנקן במשך תקופת חיי המדף. יתכן ומסיבה זו ניזוק הפרי מעבר למצופה.

טבלה מס. 8 מרכזת מדדים כימיים של פרי בוחל מ"נתיב הגדוד", לאחר 6 חודשים במקפיא ובמהלך חיי מדף של חודש בקירור ו- 4 שבועות בחדר ממוזג תחת אווירה מתואמת. בדומה לפרי המובחל, גם בפרי בוחל השתמרו הערכים הכימיים במשך 6 חודשי האחסון במקפיא ובמהלך חיי המדף בקירור ובחדר ממוזג.

באיור מס. 6 מרוכזים מדדי האיכות של פרי הבוחל מנתיב הגדוד לאחר 6 חודשים במקפיא ובחיי המדף. עם הוצאת הפרי מהמקפיא רמת השלפוח הייתה כ- 26%. הנזקים האחרים היו ברמות זניחות. במהלך חיי מדף בקירור נצפתה עליה ברמות השלפוח ודליפת הנוזלים מהפרי, שהגיעו בתום הקירור ל- 6% ו- 22% ול- 10% ו- 25% באווירת חנקן ואוויר, בהתאמה. בחדר הממוזג נצפתה התפתחות הדרגתית ברמת השלפוח ונראה שלאווירת חנקן הייתה השפעה מעכבת. דליפת הנוזלים מן הפרי התגברה בקצב מהיר יותר והגיעה לאחר השבוע הרביעי לכ- 60% בשתי האווירות. רמת הנגיעות עלתה אף היא במהלך חיי המדף- עם תום חיי המדף בקירור נמדדו רמות נגיעות של 0.5%-3% באווירת חנקן ואוויר, בהתאמה. עם ההתקדמות בחיי המדף בחדר ממוזג התפשטה הנגיעות כשבשבועות הראשונים נראה שלחנקן הייתה השפעה מעכבת. רמות ההסתכרות במהלך חיי המדף לא הצביעו על מגמה ברורה כלשהי ולא עלו מעבר ל- 30%.

טבלה מס. 8: מדדים כימיים של פרי בוחל מנתיב הגדוד לאחר 6 חודשי אחסון במקפוא ובחיי מדף, לאחר אריזה באווירה מתואמת, חודש בקירור וארבעה שבועות בחדר ממוזג.

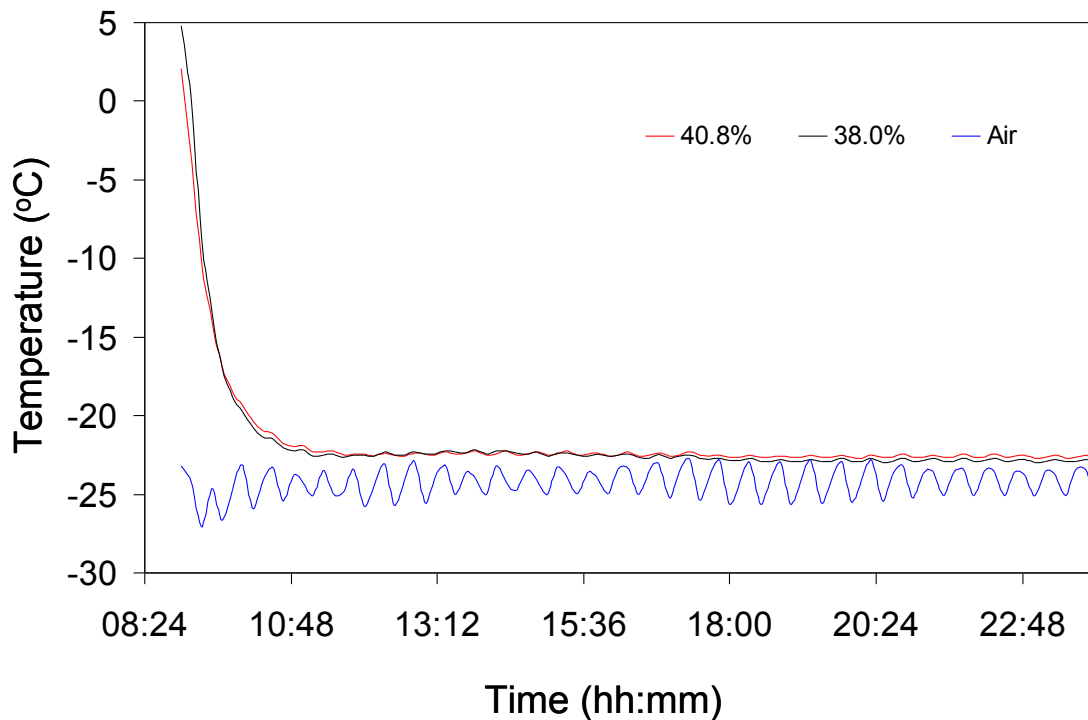
| תאריך בדיקה | תקופת חיי מדף | אווירה מתואמת | לחות (%) | אקטיביות מים | Brix (%) |
|-------------|-----------------------------|---------------|----------|--------------|----------|
| 7/4/10 | ביום ההוצאה | ללא | 37.6±0.8 | 0.90 | 54.9±0.5 |
| 9/5/10 | חודש בקירור | חנקן | 37.1±0.5 | 0.90 | 55.2±1.1 |
| 9/5/10 | חודש בקירור | אוויר | 38.3±0.2 | 0.90 | 54.0±0.6 |
| 16/5/10 | חודש בקירור + שבוע בחדר | חנקן | 37.8±0.4 | 0.90 | 55.2±0.0 |
| 16/5/10 | חודש בקירור + שבוע בחדר | אוויר | 39.1±1.1 | 0.90 | 54.0±0.6 |
| 23/5/10 | חודש בקירור + שבועיים בחדר | חנקן | 38.8±0.4 | 0.90 | 54.0±0.6 |
| 23/5/10 | חודש בקירור + שבועיים בחדר | אוויר | 38.4±0.1 | 0.90 | 55.2±1.1 |
| 30/5/10 | חודש בקירור + 3 שבועות בחדר | חנקן | 35.5±0.1 | 0.90 | 57.2±1.2 |
| 30/5/10 | חודש בקירור + 3 שבועות בחדר | אוויר | 38.0±0.5 | 0.90 | 55.2±1.1 |
| 6/6/10 | חודש בקירור + 4 שבועות בחדר | חנקן | 42.1±0.2 | 0.90 | 50.6±0.4 |



איור מס. 6: מדדי איכות בפרי בוחל מנתיב הגדוד לאחר 6 חודשים במקפוא ובחיי מדף תחת אווירה מתואמת למשך חודש בקירור ו-4 שבועות בחדר ממוזג. מקרא: א- ביום ההוצאה מהמקפוא; ב- לאחר חודש בקירור; ג- לאחר חודש בקירור + שבוע בחדר ממוזג; ד- לאחר חודש בקירור + שבועיים בחדר ממוזג; ה- לאחר חודש בקירור + 3 שבועות בחדר ממוזג; ו- לאחר חודש בקירור + 4 שבועות בחדר ממוזג.

3) בחינת ההגדרה השיווקית של פרי מגיהול "עסיסי במיוחד" כפרי "טרי" לאחר חשיפה ממושכת לטמפרטורה של -25°C מ"צ.

עקומות הקירור עבור פירות מגיהול "עסיסי במיוחד" ברמות לחות של 34.3–40.8% מעת הכנסתם למקפיא של -25°C ועד השגת טמפרטורה קבועה בפירות הצביעו על העדר תהליך "קפיאה". מכאן, שניתן לאחסן פרי מגיהול ברמות לחות אלה במתקן של -25°C מבלי לפגוע בהגדרת הפרי כ"מוצר טרי". איור מס. 7 מציג עקומות קירור שהתקבלו עם פרי ברמות לחות של 38% ו-40.8%. כמו כן מוצגת טמפרטורת האוויר במקפיא בתקופת הניסוי. ניתן לראות שהפירות הגיעו לטמפרטורה הגבוהה ב-1-2 מ"צ מהטמפרטורה הממוצעת של האוויר במקפיא. כמו כן בולט האפקט ה"משכך" שיש לבשר הפרי על התנודתיות בטמפרטורת האוויר.



איור מס. 7: עקומות קירור של פירות מגיהול "עסיסי במיוחד" בשתי רמות לחות ושל האוויר במקפיא.

מסקנות:

1. סיום הבחלת פרי מגיהול בחדר הידרציה בלחות גבוהה הגביל את משך תקופת ההבחלה מאחר ותקופות של מעבר ליומיים הביאו להתפתחות נגיעות. לפיכך ניתן היה לבדוק פרי מובחל רק מפרי ברמת הבחלה ראשונית של 25% ומעלה.
2. בכל הפירות המובחלים ובפירות הבוחל הטבעי שנבדקו נשתמרו כל המדדים הכימיים, כולל לחות, פעילות מים ובריקס, במשך כל תקופת האחסון במקפיא (עד 6 חודשים) וחיי המדף בקירור (חודש) ובחדר ממוזג (1-4 שבועות).
3. הפרי המובחל התאפיין בלחות גבוהה מאוד, 41%-45%. עם זאת שמר על איכותו בתקופת האחסון במקפיא ובחיי המדף בקירור. בחיי מדף בחדר ממוזג (כ-20 מ"צ) איכותו התדרדרה במהירות. הפגיעה באיכות הפרי התבטאה בעיקר בתסיסה, דליפת נוזלים ושילפוח.

4. לאחר תקופות האחסון למשך חודשיים ו-4 חודשים, פרי מובחל מ-75% בוחל התחלתי הפגין עמידות טובה יותר בחיי מדף מהפרי שהחל כ-50% בוחל התחלתי. יתכן שהתוצאות משקפות את השהות הקצרה יותר בחדר ההידרציה.
5. לאריזה באווירת חנקן היו יתרונות: נמנעה בבירור התכהות הפרי ונצפה עיכוב בהתפתחות השלפוח. טיפולי הדינוג לא שיפרו את איכות הפרי.
6. הלחות הגבוהה של הפרי המובחל אינה משקפת את פרי הבוחל בערבה ואינה תואמת את משטרי הטמפרטורה שפותחו לאחסון הממושך של המוצר. יתכן שחלק מהפרי קפא במהלך האחסון ולכן נפגמה עמידותו בחיי מדף בטמפרטורת החדר. יש חשיבות בפיתוח שיטות לסיוס הבחלת הפרי תוך הקפדה על תנאי סניטציה מתאימים וקבלת מוצר סופי של "בוחל" ברמת לחות מבוקרת.
7. פירות מג'הול "עסיסי במיוחד" ברמת לחות עד כ-41% הגיעו לטמפרטורה של כ-23- מ"צ במקפיא של 25- מ"צ מבלי לעבור שינוי במצב הצבירה, כלומר אינם קופאים בתנאים אלה ושומרים על הגדרתם כ"מוצר טרי".