

החברה למחקר ופיתוח קירור ואיסוס פירות ק"ש בע"מ
קרית שמונה
טל. 04-6817421, 04-6940208 פקס. 04-6940113
www.mop-zafon.org.il
e-mail: fruitlab@netvision.net.il

ניסויים באחסון קיווי

דו"ח ניסויים לעונת 2006

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

אוגוסט 2007

תודות

אריה פלג ואיל ינאי – בראשית

יצחק מרטינז ואיל ספרן – פירות ברעם

נוטעי עמיר

נוטעי מלכיה

נוטעי מרום גולן

חברת כ.צ.ט. בע"מ

חברת עמגל בע"מ

חברת שיצר בע"מ

צור קרידי – חברת עננים ירוקים

חברת מ.מ. ברודי סחר בע"מ

חברת פימי מריון בע"מ

חלק א' – הדברת ריקבונות אחסון

רקע

בעת אחסון פרי הקיווי לתקופות הארוכות מ-4 חודשים מתחילה התפתחות של ריקבונות ששיעורם עלול להגיע ליותר מ-10% מהתוצרת. ריקבונות האחסון נגרמים בעיקר על-ידי הפטרייה *Botrytis cinera* המכונה העובש האפור. התפתחות הריקבון מתחילה לרוב בעוקץ הפרי ומתקדמת את מרכזו, והינה מעודדת על-ידי אחסון באוויר מבוקר הדרוש למניעת התרככות הפרי המאוחסן. על-מנת להדביר את הנזק פותחה במעבדתנו שיטה למניעת התפתחות המחלה המיושמת מזה קרוב ל-5 שנים במסחר. שיטה זו כוללת טבילה בקוטל הפטריות מרפאן, השהיית הפרי בסככה למשך 24-48 שעות לאחר הקטיף וקירור לטמפרטורת האחסון במשך כ-4 ימים לאחר מכן. למרות יעילות השיטה התעוררו בעיות שונות של רישוי קבע למרפאן בגין שאריות גבוהות מהמותר על-פני הפרי שגרמו לסכנת פסילת הפרי לשיווק. לפיכך נערך השנה מחקר לחיפוש אחר חומר חליפי למרפאן ואחר שיטת יישום נוספת פרט לטבילת הפרי לאחר קטיף. במסגרת מחקר זה נערכו 3 ניסויים במקביל שכללו טיפולים בפרי באילוח מלאכותי, פרי באילוח טבעי ויישום חומרי הדברה בערפול.

ניסוי א' – הדברת ריקבונות בפרי מאולח מלאכותית

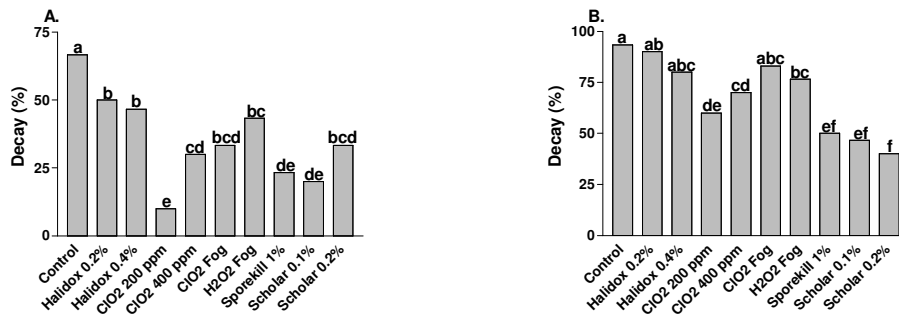
במסגרת ניסוי זה נבחנו 10 טיפולי הדברה שונים בפירות שאולחו באופן מלאכותי לאחר הקטיף. הניסוי נערך בפרי ממתע מרום גולן, שנקטף ב-2 בנובמבר, 2006. עם הגיע הפרי למעבדה הוא אולח באזור העוקץ, על-ידי הנחת טיפה בנפח $10 \mu\text{L}$ מתרחיף נבגי הפטרייה *B. cinerea* בריכוז מיליון נבגים לסמ"ק (10,000 נבגים לאתר האילוח) על גבי פצע בעומק 5 מ"מ שנעשה בדקירה. לאחר 24 שעות בהן שהה הפרי בתא לח (20°C ו-90% לחות יחסית) בוצעו טיפולי ההדברה הבאים:

1. ביקורת ללא טיפול.
 2. טבילה בהלידוקס (תערובת פראוקסיגנים וחומצות אורגניות, חברת שיצר) 0.2%.
 3. טבילה בהלידוקס (תערובת פראוקסיגנים וחומצות אורגניות, חברת שיצר) 0.4%.
 4. טבילה במיקוגל (כלורין די אוקסיד תוצרת חברת עמגל בע"מ) 200 ח"מ חומר פעיל (ח"פ).
 5. טבילה במיקוגל 400 ח"מ ח"פ.
 6. ערפול במיקוגל 200 ח"מ ח"פ.
 7. ערפול במי חמצן מיוצבים (חברת פימי מריון בע"מ) 3.5% ח"פ.
 8. טבילה בספורקיל 1% (אמוניום רביעוני – יבואן: מ.מ. ברודי סחר בע"מ).
 9. טבילה בסקולר (fludioxonil - כצ"ט) 0.1%.
 10. טבילה בסקולר 0.2%.
- טבילת הפרי בטיפולים: 2,3,4,5 ו-8 נערכה במשך דקה אחת. טבילת הפרי בטיפולים 9 ו-10 בוצעה למשך 30 שניות. ערפול הפרי בוצע בתא בנפח 5.5 מ"ק בעזרת מערפל אולטרא-סוני תוצרת חברת "עננים ירוקים בע"מ" בספיקה של 2 ליטר לשעה במשך שעה אחת.
- כל הטיפולים הוצבו ב-3 חזרות שהכילו 10 פירות מאולחים כל-אחת.

הפרי אוחסן לאחר התייבשותו, כשהוא עטוף בשקיות פוליאאתילן מחוררות, בטמפרטורה של 20°C למשך חודש ימים. במהלך האחסון נערך מעקב אחר שיעורי הריקבון.

תוצאות

בפירות הביקורת התפתחו הריקבונות בקצב מהיר ותוך שבעה ימים הובחן ריקבון בשני שליש מהפירות (איור 1A), כאשר לאחר שבוע נוסף יותר מ-90% מפירות הביקורת היו רקובים (איור 1B). לאחר שבוע ימים הפחיתו כל טיפולי ההדברה שנבחנו את שיעור הריקבון באופן מובהק לעומת הביקורת, כאשר הטיפולים היעילים ביותר היו טבילה במיקוגל 200 ח"מ, סקולר 0.1% וספורקיל 1% (איור 1A), העלאת ריכוזי הסקולר והמיקוגל לא שיפרה את יעילותם בהדברת הפטרייה. לאחר שבוע נוסף באחסון נמצא כי טיפולי הטבילה בהלידוקס והערפול במיקוגל איבדו מיעילותם בעוד שהטבילות בספורקיל ובסקולר שמרו על יעילותן גם במועד זה, למרות שאף בהן עלה שיעור הריקבון (איור 1B). בתום שבוע אחסון נוסף הטיפול היחיד בו נותרו פירות בריאים היה טיפול הטבילה בסקולר 0.2%, אולם שיעור הפירות הבריאים היה 26.7% בלבד (נתונים לא מוצגים).



איור 1: הדברת ריקבונות אחסון בקיווי מאולח מלאכותית בעזרת טיפולים שונים לאחר שבוע (A) ושבעיים (B) באחסון ב-20°C. אותיות a-f מעידות על הבדל מובהק ($p < 0.05$) בין הטיפולים.

ניסוי ב' – הדברת ריקבונות בפרי מאולח על-ידי ערפול תכשירי הדברה

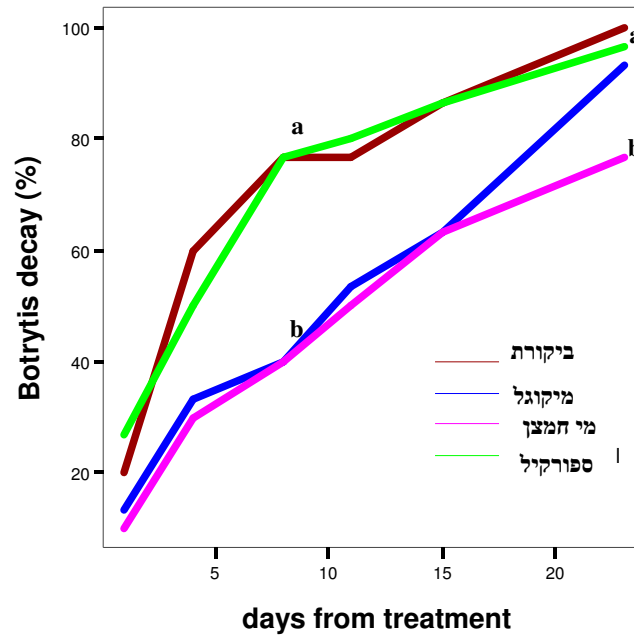
ניסוי זה נערך בפרי קיווי שנאסף לאחר חודש אחסון בקירור רגיל ואולח בתרחיף נבגי הפטרייה *B. cinerea* כמתואר בניסוי א'. לאחר האילוח הפרי חולק ל-3 חזרות בנות 10 פירות כל אחת ושהה בתא לח בדומה לניסוי א', במשך כ-20 שעות עד ביצוע הטיפולים הבאים:

1. ביקורת ללא טיפול.
 2. ערפול במיקוגל 100 ח"מ.
 3. ערפול במי חמצן 7%.
 4. ערפול בספורקיל 1%.
- טיפול הערפול בוצעו בעזרת מערפל אולטרא סוני תוצרת חברת "עננים ירוקים בע"מ" בספיקה של 2 ליטר לשעה כשמשך הטיפול היה 30 דקות. נפח התא בו בוצע הערפול הינו 5.5 מ"ק. בתום הטיפולים הועבר הפרי לחדר חיי מדף (20°C ו-65% לחות יחסית). מדי מספר ימים, במשך 4 שבועות, נבדק שיעור הפרי הרקוב, עד שכל פירות הביקורת נרקבו.

תוצאות

עם חלוף הזמן באחסון עלה שיעור הפרי הרקוב בכל הטיפולים עד לריקבון כל פירות הביקורת בתום 28 ימים מעת האילוח. קצב התקדמות הריקבון בפרי המטופל בספורקיל היה בדיוק כמו בפירות הביקורת (איור 2). בעת ביצוע הטיפול הובחן כי תמיסת התכשיר גורמת לקצף המפריע ליצירת הערפל. קצף זה לא נמוג גם לאחר הוספת תכשיר "אל-בויעית" ועל כן ייתכן וכמות החומר הפעיל שהגיעה לפירות עצמם לא הייתה מספקת לקטילה.

לעומת זאת, בערפול מי חמצן ומיקוגל חל עיכוב בקצב התפתחות הריקבון בפרי. בשני התכשירים הללו היה העיכוב מובהק עד 3 שבועות מעת הטיפול, כאשר בתום 4 שבועות ההבדל היה מובהק לעומת הביקורת רק בפרי המטופל במי החמצן.



איור 2: השפעת ערפול בתכשירים שונים על התפתחות הריקבון בקיווי מאולח במהלך שהיה בחיי מדף. אותיות a-b מעידות על הבדל מובהק ($p < 0.05$) בין הטיפולים בכל מועד בדיקה.

ניסוי ג' – הדברת ריקבונות בפרי באילוח טבעי

בניסוי נבדק יישום מספר תכשירי הדברה בערפול ובטבילה. כל טיפול ניתן ל-4 חזרות, כאשר הפרי מכל חזרה נאסף ממוטע אחר: מרום גולן, עמיר, מלכיה וברעם ב-1 נובמבר, 2006. מכל מטע נאספו כ-5 ק"ג פרי לטיפול. בהגיע הפרי למעבדה בוצעו הטיפולים הבאים:

1. ביקורת ללא טיפול.
 2. הגלדה 24 שעות בלחות גבוהה.
 3. טבילה במיקוגל 200 ח"מ ח"פ והגלדה במשך 24 שעות.
 4. ערפול במיקוגל 200 ח"מ כמתואר בניסוי א'.
 5. טבילה בספורקיל 1% למשך דקה.
 6. טבילה בסקולר 0.1% למשך 30 שניות.
 7. טבילה בסקולר 0.2% למשך 30 שניות.
- בסיום הטיפולים, בעוד הפרי מעט לח, הוא קורר לטמפרטורת האחסון במשך הלילה. למחרת נעטף הפרי בשקיות פוליאיתילן מחוררות ואוחסן בטמפרטורה של -0.5°C . באווירה מבוקרת (2% חמצן ו-5% CO_2). לאחר 5 חודשים ולאחר 7 ימים נוספים בחיי מדף (20°C ו-65% לחות יחסית) נבחן שיעור הריקבון וגורמיו.

תוצאות

בעת הוצאת הפרי מאחסון ולאחר שבוע בחיי מדף, לא נמצאו הבדלים בין טיפולי ההדברה השונים לביקורת, למרות ההפרשים הגדולים לכאורה בין הטיפולים, עקב השונות הגדולה בין המטעים. נמצא, כי בעוד שבפירות מטע אחד נמצאו מעל ל-40% מפירות הביקורת רקובים (טבלה 1), הרי שבשלושת המטעים האחרים שיעור הריקבון היה 3% בממוצע. בניחוח סטטיסטי שנעשה על-בסיס ממוצעי שלושת המטעים בהם שיעור הריקבון היה נמוך, לא נמצאו טיפולים טובים במובהק מהביקורת. בפרי מהמטע הנגוע נמצאה הפחתה בשיעורי הריקבון ביותר מ-50% בכל טיפולי ההדברה, אולם בהיעדר חזרות מאותו מטע זה לא ניתן לבחון את המובהקות הסטטיסטית.

למרות העדר מובהקות סטטיסטית בין הטיפולים, נראה כי הטיפולים היעילים ביותר בשני המקרים היו טבילה בספורקיל ובסקולר.

בנוסף להתפתחות ריקבונות, ללא קשר לטיפול ההדברה הופיעו בניסוי זה תופעות נוספות כגון גומה שהופיעה ב-5% מהפירות משלושה מטעים (תמונה 1). בנוסף לכך הופיעו שקעים חומים באזור פיטם הפרי (תמונה 2). נזק זה הופיע ב-3-6% מפירות שלושת המטעים בהם היה שיעור הריקבון נמוך, בעוד שבמטע הרביעי הגיע שיעור הנזק לכדי 25%. השחמה זו פגעה גם בציפת הפרי (תמונה 3). מהאזור הנגוע בודדו מגוון עובשים, אשר כפי הנראה מהווים גורם משני באתר הפגיעה. הסיבות לתופעות אלו אינן ברורות וראויות להמשך בחינה.

טבלה 1: השפעת טיפולי הדברה לאחר הקטיף על שיעור הריקבון הכללי שהתפתח במטעי המדגם בתום שבוע בחיי מדף שלאחר 5 חודשי אחסון באווירה מבוקרת.

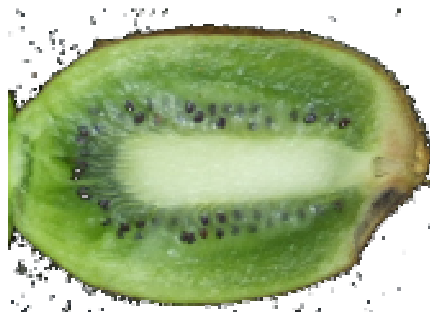
שיעור הריקבון (%)		הטיפול
מטע נגוע	שלושת המטעים בהם נגיעות נמוכה	
41.2	3.0	ביקורת ללא טיפול
19.2	6.8	הגלדה 24 שעות
21.2	0.5	הגלדה לאחר טבילה במיקוגל 200 ח"מ
26.5	1.7	ערפול במיקוגל 200 ח"מ
2.7	0.9	ספורקיל 1%
0.0	1.8	סקולר 0.1%
8.3	1.8	סקולר 0.2%



תמונה 1: נזק "גומה" בקיווי.



תמונה 3: השחמת ציפת הפרי.



תמונה 2: השחמת פיטם הפרי.

סיכום

בסדרת הניסויים שתוארו לעיל נבחנו מספר חומרים חדשים כנגד התפתחות ריקבונות האחסון. בנוסף נבחנה היתכנות יישום תכשירי הדברה באמצעות ערפול במקום טבילה. במסגרת זו נבחנו 3 תכשירים בעלי אופי "ידידותי" להם שארתיות נמוכה ועל כן סבירות גבוהה לקבל רישוי במידה וימצאו יעילים. התכשיר היעיל ביותר משלושתם היה ספורקיל המבוסס על אמוניום רביעוני. תכשיר זה, שהוכיח יעילות בהדברת העובש האפור בליצי' ואף קיבל רישוי לשימוש בגידול זה, נמצא יעיל גם בקיווי כאשר טופל הפרי בטבילה. מיקוגל המבוסס על כלורין די-אוקסיד, תרם להדברה בפרי מאולח כאשר יושם בטבילה ובפרי מאילוח טבעי היה יעיל במידת מה רק כאשר שולב עם טיפול הגלדה. בניסוי שנערך לפני כ-8 שנים הובחן כי טיפול במי חמצן לפני הגלדה גרם ליצירת קאלוס מוגברת בעוקץ הפרי. ייתכן ולמיקוגל השפעה דומה. התכשיר סקולר המבוסס על fludioxonil, הראה יעילות בהדברת העובש האפור בטבילה כאשר יושם בריכוז של 0.1% בדומה לתוצאות בגידולים אחרים. העלאת הריכוז לא תרמה לשיפור ההדברה.

יישום התכשירים באמצעות ערפול אולטרא-סוני הראה יעילות מוגבלת. על-פי התוצאות ניתן להניח כי תכשירי ההדברה הגיעו, אולי רק בצורה חלקית, אל אתר האילוח ותרמו להדברה. ייתכן ויש צורך להגדיל את ריכוזיהם או לבחון תכשירים אחרים המתאימים ליישום בשיטה זו. בנוסף, בעקבות יעילותו של ספורקיל בטיפולי הטבילה ראוי לבחון את יישומו במערפל הפועל בשיטה שונה שאולי יצליח להפיץ את החומר.

בעבודות שערכנו בעת פיתוח השיטה נמצא כי לחות גבוהה בעת ההגלדה משפרת את תוצאותיה. ייתכן וערפול תכשירים בעת ההגלדה עשוי לשפר את התוצאות הן בזכות התכשיר והן בזכות העלאת לחות האוויר. יתכן שהעדר יעילות לטיפול ההגלדה בפרי ממתעים עם נגיעות נמוכה בניסוי עם פרי באילוח טבעי, נובע ממשך הגלדה קצר מדי.

חלק ב' – השפעת ההרכב המינרלי של הפרי ושיעור החומר היבש על כושר האחסון

רקע

בשנים 4-2003 נבחן הקשר בין מצב הבשלת הפרי בעת הקטיפה לכושר אחסונו בקירור. ממצאי מחקר זה הראו כי לא קיים קשר חזק בין מצב ההבשלה בקטיפה (תכולת הכ.מ.מ.) לכושר השתמרות הפרי באחסון. בשנה שעברה נבחן האם קיים קשר בין ההרכב המינרלי של הפרי לכושר ההשתמרות ונמצא מתאם שלילי חזק עם תכולת החנקן בפרי ומתאם חיובי חזק עם תכולת הסיידן בפרי. לפיכך נערך השנה ניסוי נוסף לבחינת הקשר בין ההרכב המינרלי של הפרי לכושר אחסונו, כשבנוסף נבחן אם קיים קשר לשיעור החומר היבש.

מהלך העבודה

ב-3 מטעים: עמיר, מרום גולן ומלכיה סומנו 12 שיחים, ב-4 בלוקים (3 שיחים כחזרה). החל משבוע לפני שיא הקטיפה המסחרי ועד לשבוע לאחר שיא הקטיפה, בוצעו דיגומי פרי לבדיקות מצב ההבשלה ולאחסון, סה"כ 3 דיגומים מכל מטע. בעת הדיגום נלקחו 10 פירות לבדיקות הבשלה, 10 פירות לבדיקת שיעור החומר היבש ו-120 פירות לאחסון למשך 2, 3 ו-4 חודשים. בדיקות הקטיפה כללו קשיות, שיעור כ.מ.מ. וחומצה במיץ הסחוט וגודל הפרי לפי נפחו המחושב ומשקלו. במועד הקטיפה השני נלקחו 10 פירות לחזרה לבדיקת הרכב מינרלי.

הפרי המאוחסן קורר במשך הלילה לטמפרטורת האחסון (-0.5°C) ולמחרת נעטף בשקיות פוליאאתילן מחוררות. אחסון הפרי בוצע בקירור רגיל ובתום כל תקופה הועבר הפרי ל-7 ימים בחיי מדף (20°C) ו-65% לחות יחסית). בתום האחסון בקירור נבדקה האיכות החיצונית ומדד המוצקות הידנית. בתום חיי המדף נבחן גם שיעור הכ.מ.מ. במקביל לבדיקת שיעור החומר היבש. בנוסף, לאחר 3 חודשי אחסון סווג הפרי מהקטיפה המרכזי לפרי רך וקשה ונבדקה תכולת המינרלים על-פי סיווג זה.

תוצאות

בשלושת המטעים התקדמות הבשלת הפרי עם דחיית הקטיפה התבטאה באופן מובהק בהתרככות הפרי שהתרחשה בין הקטיפה הראשון והשני בעמיר ומרום גולן ובקטיפה השלישי בפרי ממלכיה (טבלה 2). מדד ההבשלה המקובל לקטיפה, שיעור הכ.מ.מ., היה גבוה כבר בקטיפה הראשון בעמיר בעוד שבמרום גולן ומלכיה חלה עליה מובהקת בקטיפה השלישי. שיעור החומצה לא השתנה בין הקטיפים. בזמן הקטיפים נמדד גידול הפרי הן על-ידי חישוב נפח הפרי והן באמצעות שקילתו ונמצא קשר גבוה ומובהק בין שני מדדים אלו ($r = 0.858$, $p = 0.000$), כאשר למעשה בשני המדדים הללו כמעט ולא נמדדו שינויים עם דחיית הקטיפים (טבלה 2). לעומת זאת בשיעור החומר היבש, בכל שלושת המטעים, הובחנה מגמה של עלייה עם דחיית הקטיפים.

בעת הוצאת הפרי מאחסון ולאחר חיי המדף היה שיעור הפרי הבריא גבוה מ-95% בכל הטיפולים, כאשר הפגם היחיד שהתפתח היה ריקבון כתוצאה מהעובש האפור (נתונים אינם מוצגים). מוצקות הפרי מעמיר, שנמדדה במישוש, הייתה גבוהה גם בתום חיי מדף שלאחר 3 חודשי אחסון (טבלה 3). לעומתו הפרי ממלכיה התחיל להתרכך בחיי מדף שלאחר 3 חודשים והפרי ממרום גולן נעשה גמיש כבר בחיי

מדף שלאחר חודשיים אחסון בלבד. בפרי מעמיר ומרום גולן הובחן במרבית הבדיקות כי פירות הקטיפה הראשון היו הרכים ביותר ופירות הקטיפה האחרון היו הקשים ביותר. בבחינת הקשר בין שיעור המינרלים השונים להתרככות הפרי במהלך האחסון חושבו ממוצעי שלושת המטעים כאשר נערכה השוואה בין שיעור המינרלים בפרי רך ובפרי קשה. בפרי הרך נמצא כי שיעור הסיידן והמגנזיום נמוכים באופן מובהק וקיימת בו נטייה לשיעור גבוה יותר של חנקן ואשלגן (טבלה 4). תוצאות אלו מקבלות חיזוק בבחינת הקשר בין שיעור המינרלים בעת הקטיפה (נבדק בקטיפה המרכזי) עם קשיות הפרי לאחר שבוע בחיי מדף בתום חודשיים אחסון (טבלה 5). כפי שניתן לראות בטבלה זו קיים קשר חיובי חזק בין שיעורי החנקן, האשלגן, הסיידן והמגנזיום בעת הקטיפה לבין קשיות הפרי. חישוב יחסי הקטיונים (חנקן/סיידן ומגנזיום+אשלגן/סיידן) מדגיש את ההבדלים כאשר בשני החישובים היחס גבוה פי 1.8 לערך בפרי הרך לעומת הפרי הקשה. שיעור החומר היבש, אשר נבחן כמדד אפשרי לאבחון פרי לו חשש להתרככות מהירה, לא היה שונה באופן מובהק בין הפרי הרך לקשה.

סיכום

דחיית הקטיפה בקיווי עד להגעה לכ.מ.מ. של 7% (16% חומר יבש) לא השפיעה על גודלו ומשקלו של הפרי, כאשר השינויים שבאו לידי ביטוי בתקופה זו הם גידול בשיעור החומר היבש וברמת הכ.מ.מ. בנוסף דחיית הקטיפה תרמה לשמירה על מוצקות הפרי בתום האחסון וחיי המדף. בבחינת ההרכב המינרלי של פירות שהתרככו באחסון בהשוואה לפירות שנותרו קשים נמצא בדומה לתוצאות אשתקד כי בפירות הרכים פחות סיידן ונטייה לחנקן גבוה יותר, כשבנוסף נמצא השנה כי בפירות הרכים שיעור נמוך יותר של מגנזיום. חישוב יחסי הקטיונים מדגיש את ההבדל ומעיד על היתכנות אפשרית של חיזוי כושר האחסון בעזרת בחינת ההרכב המינרלי של הפרי הקטוף טרום האחסון. יתרה מכך, ייתכן כי השפעה על ההרכב המינרלי של הפרי עשויה לתרום לשיפור כושר האחסון. נושא זה ראוי שימשיך להילמד במספר גדול יותר של חלקות.

טבלה 2: מצב הבשלת קיווי מזן היווארד ב-3 מועדי הקטיפה.

מטע	מועד קטיפה	קשיות (ל"כ)	כ.מ.מ. (%)	חומצה (%)	נפח (סמ"ק)	משקל (גרם)	חומר יבש (%)
עמיר	26/10/2006	12.7 a	6.8	2.2	80.6	87	15.1
	01/11/2006	11.9 b	6.9	2.2	80.7	87.5	15.4
	09/11/2006	12.0 b	7	2.3	80	82.3	16
מרום גולן	26/10/2006	14.8 a	6.1 b	1.8	83	88	15.2 b
	01/11/2006	13.7 b	6.3 b	1.8	81	86.6	15.2 b
	09/11/2006	13.1 b	7.0 a	2.1	88.7	81.6	15.9 a
מלכיה	26/10/2006	12.1 a	5.8 b	1.9	103.7	110.7	14.2
	01/11/2006	11.7 ab	6.4 ab	1.9	104.6	113.7	14.9
	09/11/2006	11.2 b	6.5 a	2	99.7	106.2	15.6

אותיות a-b מעידות על הבדלים מובהקים ($p < 0.05$) בין הקטיפים בכל מטע ולכל מדד.

טבלה 3: מוצקות פירות קיווי היווארד, לאחר אחסון בקירור ובתום 7 ימי חיי מדף.

מוצקות במישוש (1-4)*			משך אחסון	
מלכיה	מרום גולן	עמיר	מועד בדיקה	מועד קטיף
3.6	3.3 b	3.2	1	הוצאה מקירור
3.6	3.9 a	3.6	2	
3.5	3.0 b	3.6	3	
2.9	1.2 b	2.5	1	חודשיים
2.5	1.8 b	2.6	2	
3.2	2.7 a	2.7	3	
3.0	2.4 b	3.0	1	הוצאה מקירור
3.3	3.2 a	3.3	2	
3.7	3.3 a	3.5	3	
2.9	1.6 b	2.6 b	1	3 חודשים
2.4	2.3 a	3.3 a	2	
3.0	2.4 a	3.1 ab	3	

* מדד מוצקות ידנית - 1: רך, 2: גמיש, 3: קשה - גמיש, 4: קשה.

אותיות a-b מעידות על הבדלים מובהקים ($p < 0.05$) בין הקטיפים בכל מטע ולכל מועד.

טבלה 4: שיעור המינרלים בפירות קיווי היווארד, כפי שנמצאו בפרי שהתרכך בחיי מדף ובפרי

שנותר עדיין קשה. התוצאות הינן ממוצעים משלושת המטעים.

חומר יבש (%)	אשלגן + מגנזיום סידן	חנקן סידן	מגנזיום (%)	סידן (%)	אשלגן (%)	זרחן (%)	חנקן (%)	
13.7	21.53*	7.7*	0.056*	0.104*	2.24	0.121	0.701	פרי רך
14.83	12.47	4.2	0.064	0.162	2.02	0.118	0.628	פרי קשה

* קיים הבדל מובהק ($p < 0.05$) בין פרי רך לפרי קשה במינרל המסומן.

טבלה 5: עוצמת הקשר ומובהקותו בין שיעור המינרלים והחומר היבש בפרי שנדגם בעת הקטיפה המרכזי

לשיעור הפרי הרך לאחר שבוע בחיי מדף שבתום חודשיים אחסון בקירור רגיל.

עוצמת הקשר וכיוונו (r)	מובהקות (p)	
0.679	0.022	חנקן (%)
-0.104	0.761	זרחן (%)
0.762	0.006	אשלגן (%)
0.672	0.024	סידן (%)
0.674	0.023	מגנזיום (%)
-0.197	0.561	חומר יבש (%)