

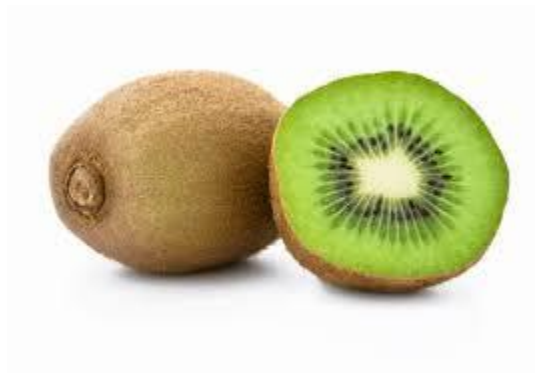
המעבדה לאחסון תוצרת טרייה, מיגל



אחסון ארוך של קיווי שנקטף בהבשלה מתקדמת

כנס ר"פ, ינואר 2020

טלי גולדברג



נושאי ההרצאה

פרי בוגר ופרי בשל – הגדרות



שינויים במהלך ההבשלה



מטרות עיקריות וממצאים, עונות 2015-2017



ניסוי עונה 2018: מטרות ושיטות



תוצאות

סיכום

פרי בוגר (mature) ופרי בשל (ripe)

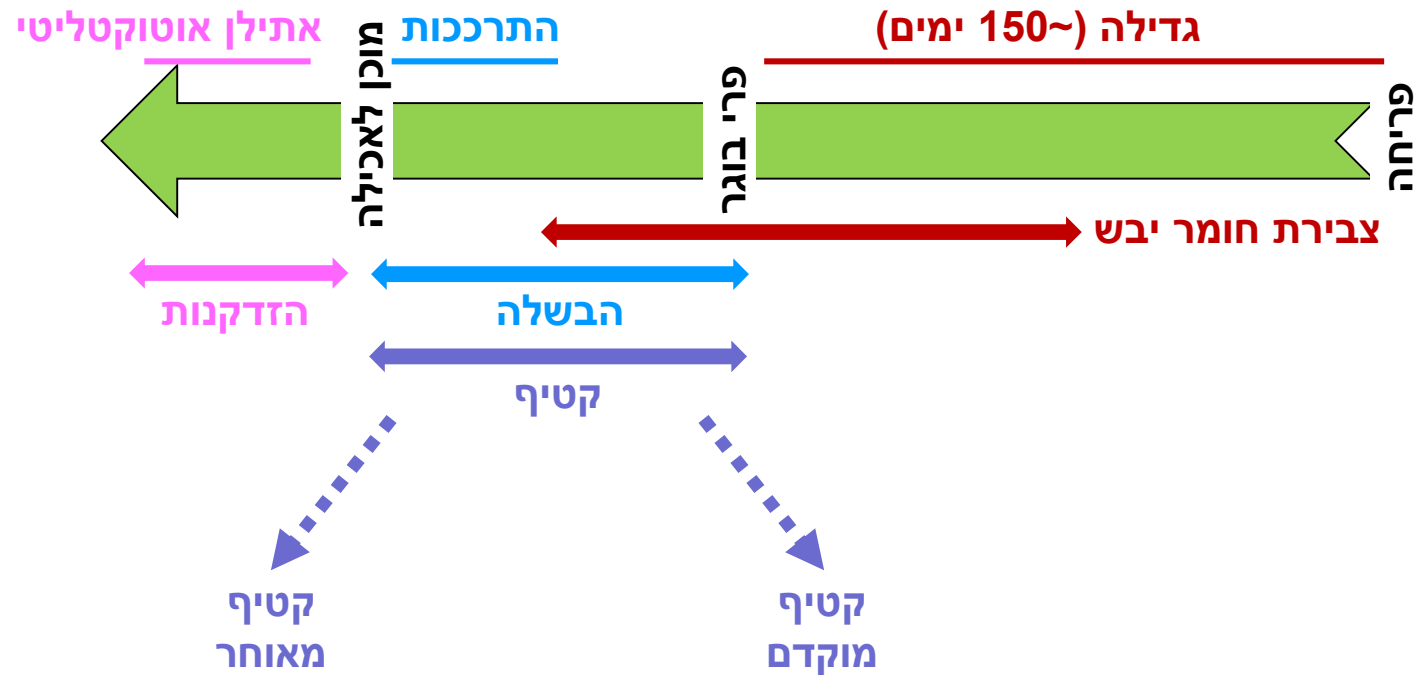
פרי בוגר (mature) שלב בהתפתחות הפירות שבו הם מגיעים לגודלם המירבי.

פרי בשל (ripe) שלב בהתפתחות הפירות שבו הם מוכנים לאכילה.

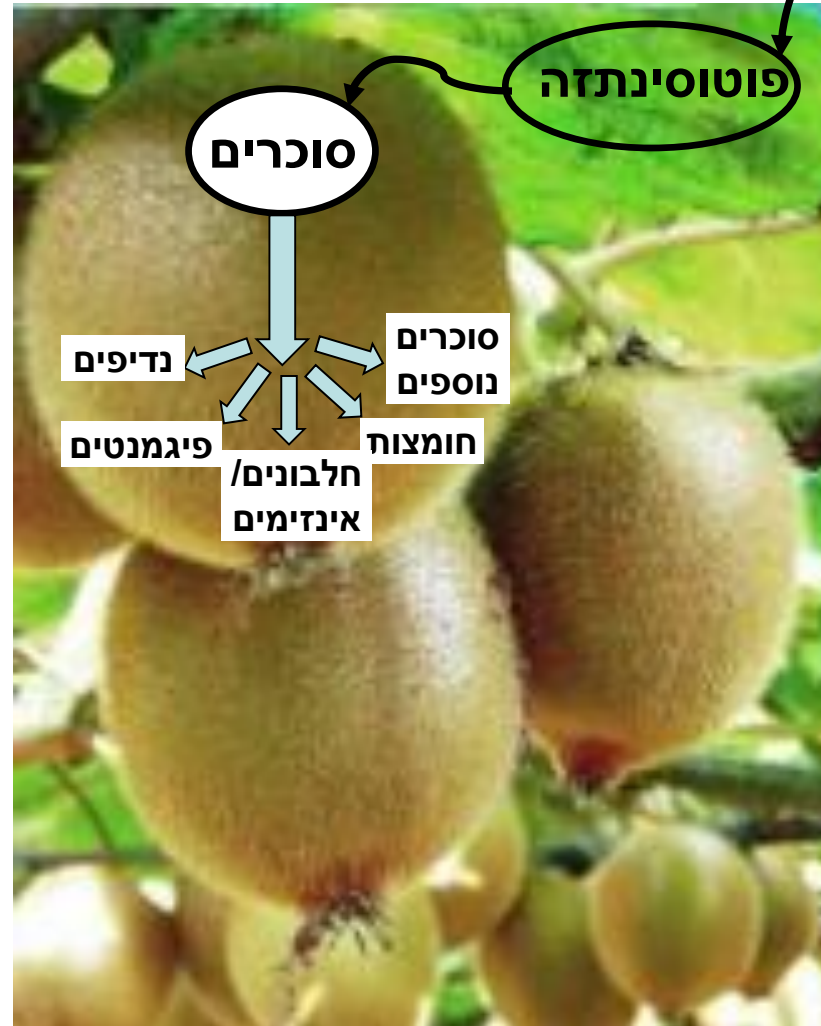
מה הקשר בין בגרות הפרי בעת הקטיף לאיכותו בעת ההבשלה?



פירות קיווי נקטפים כשהם בוגרים (mature) אך בעודם קשים (unripe)



שינויים במהלך ההבשלה



CO_2

פוטוסינתזה

סוכרים

נדיפים

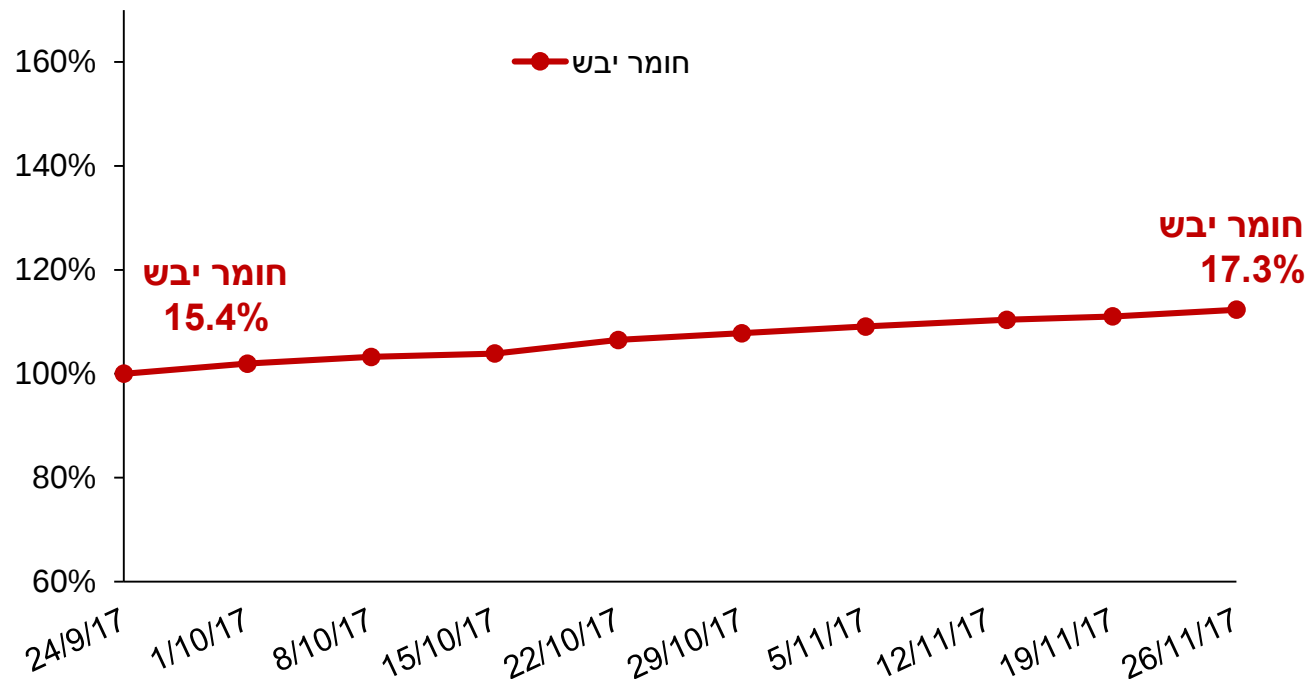
סוכרים
נוספים

פיגמנטים

חומצות

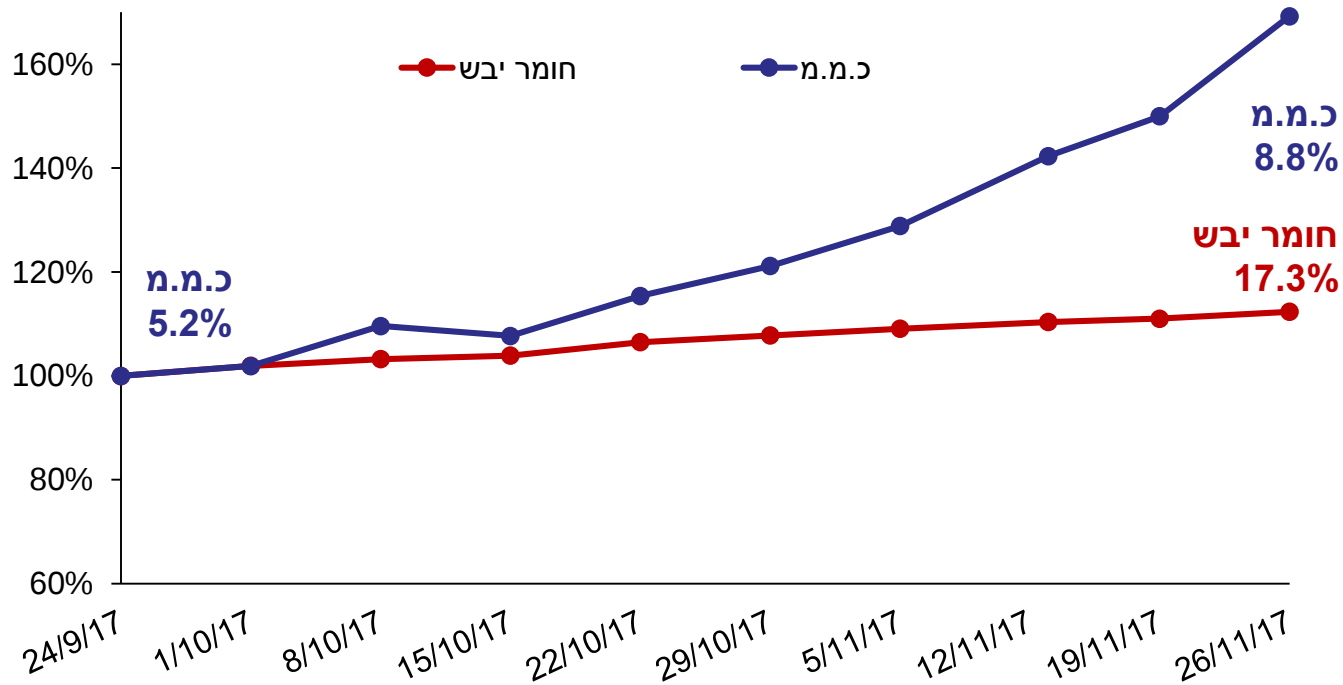
חלבונים/
אינזימים

מעקב התקדמות ההבשלה במטע



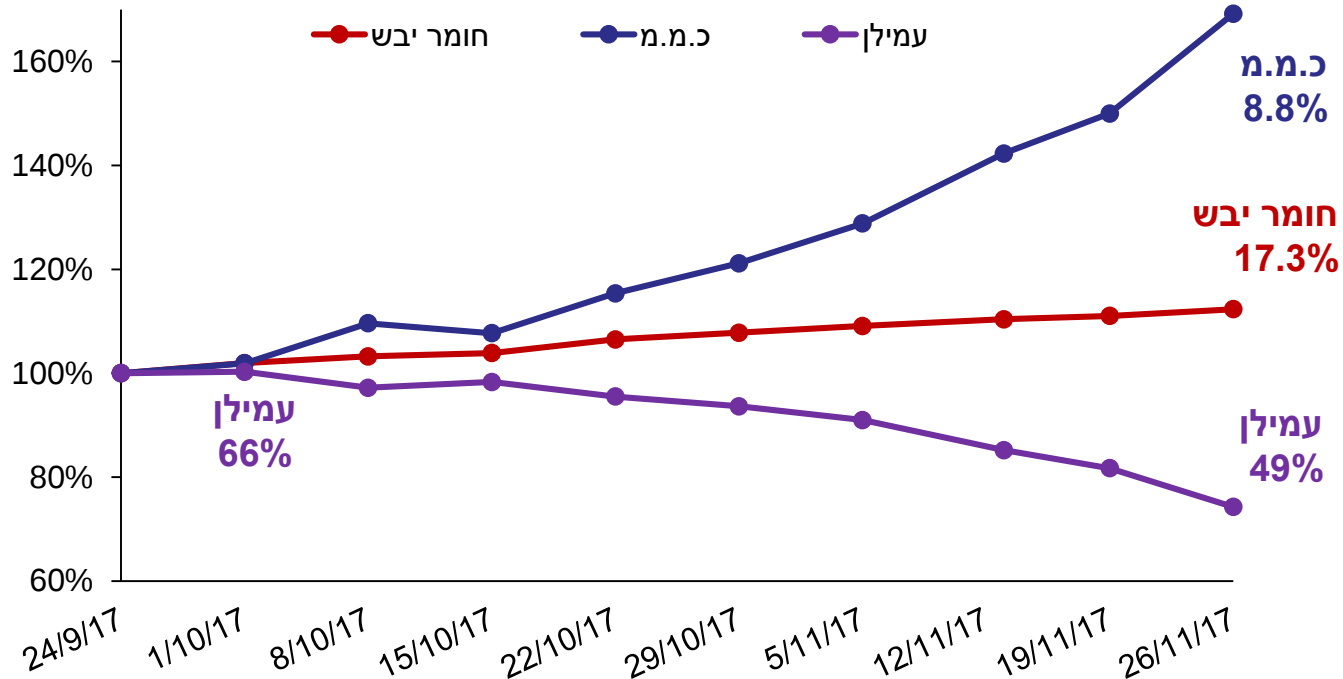
חומר יבש מכיל מוצקים מסיסים (סוכרים וחומצות) ומוצקים שאינם מסיסים (עמילן) ולכן תכולת החומר היבש הינה ההשתקפות של סך הפחמימות בפירות (כ.מ.מ ועמילן).

מעקב התקדמות ההבשלה במטע



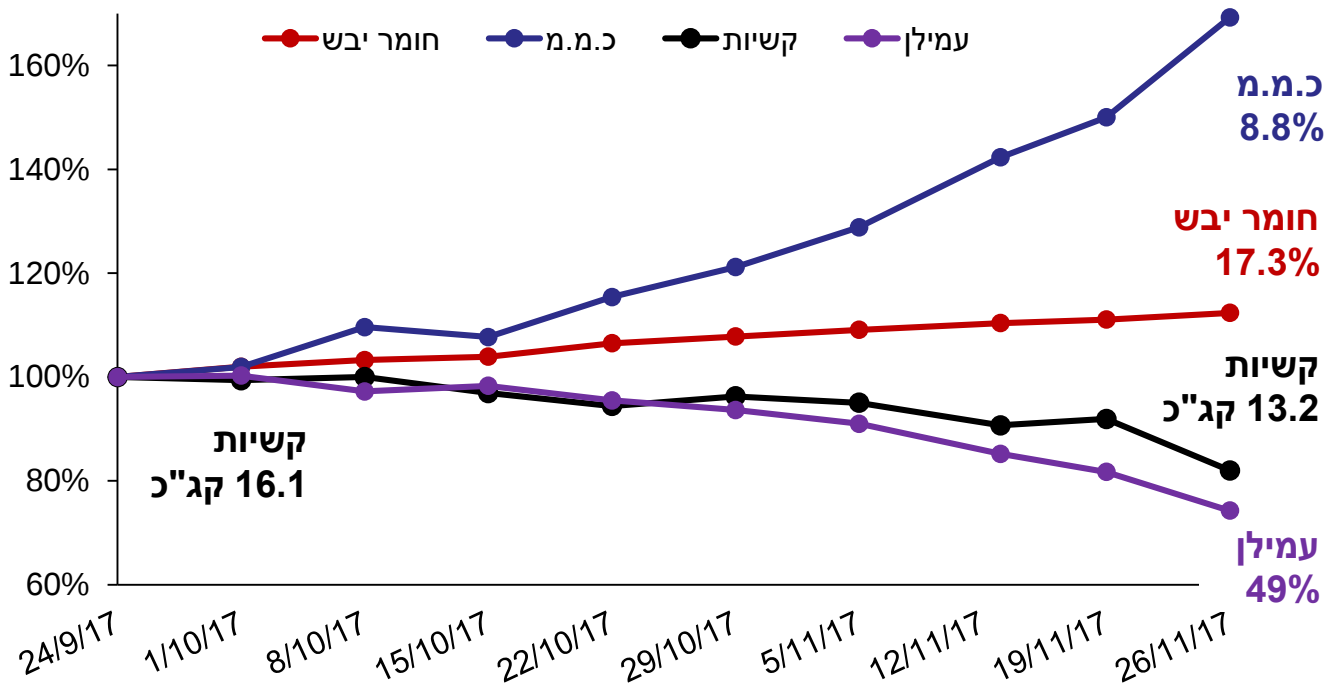
קצב הצטברות הכ.מ.מ בפרי עולה. עלייה זו מצביעה על הפסקת צבירת עמילן בפרי והתחלת פירוקו לסוכרים פשוטים.

מעקב התקדמות ההבשלה במטע



פרוק העמילן לסוכרים מסיסים מתחיל עם התחלת תהליך ההבשלה
 ונמשך במהלך האחסון וחיי המדף.

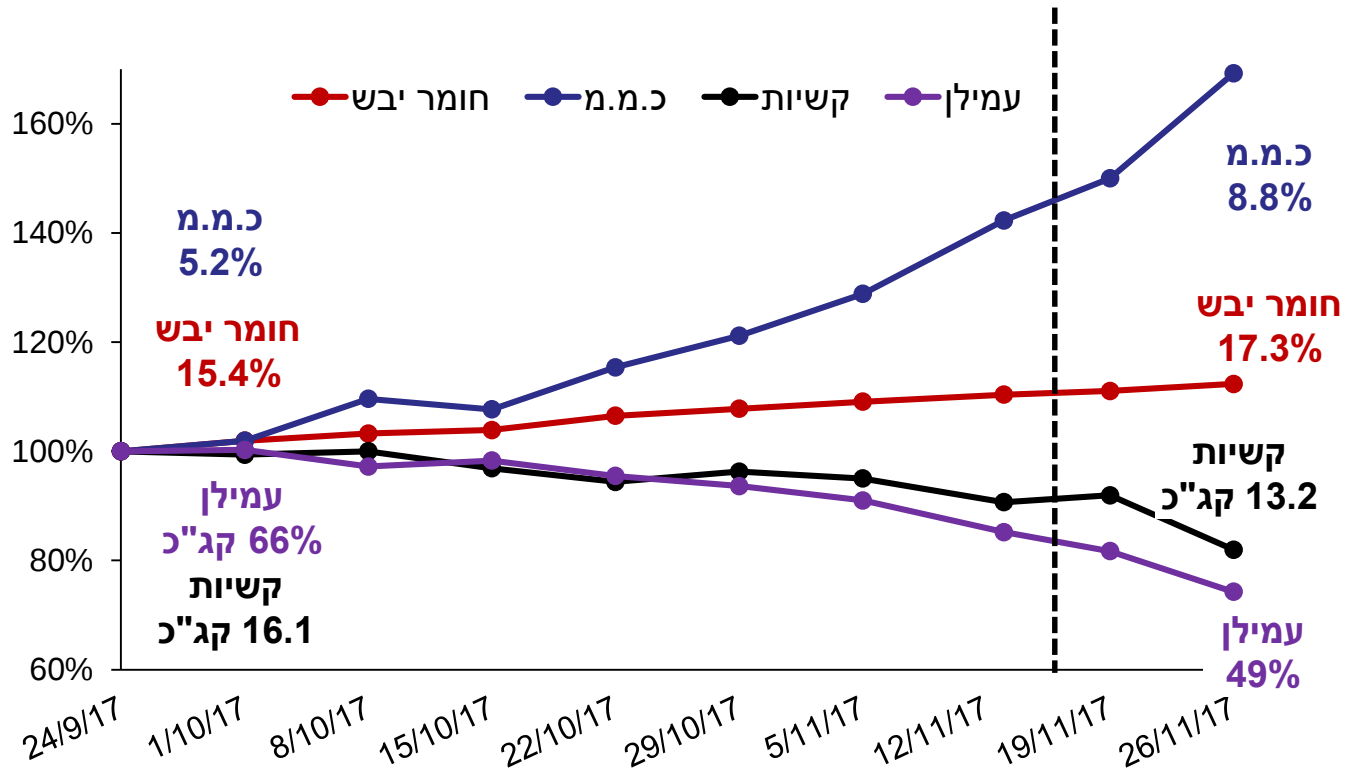
מעקב התקדמות ההבשלה במטע



הירידה בקשיות מקבילה לירידה בתכולת העמילן ונמשכת במהלך

האחסון וחיי המדף [10 ניוטון (N) = 1 קג"כ = 2.2 לב"כ].

מעקב התקדמות ההבשלה במטע



האם ניתן לדחות את הקטיף למחצית השנייה של חודש נובמבר?

שינויים במהלך האחסון וחיי-מדף

קיווי באחסון / בחיי-מדף

קיווי בקטיף

חומר יבש = חומר יבש

עמילן < עמילן

כ.מ.מ > כ.מ.מ

מוצקות / קשיות < מוצקות / קשיות

ייצור אתילן > ייצור אתילן



מטרות כלליות בעונות המחקר 2015-2017

✓ קטיף ושיווק פרי שבעת הבשלתו יהיה ראוי למאכל.

✓ אחסון וחיי מדף ארוכים.

✓ התרככות אחידה של הפירות.

ממצאים עיקריים

פירות הקטיפים המתקדמים (תחילת נובמבר ואילך)

נמצאו כבעלי פוטנציאל אחסון טוב יותר מפירות

הקטיפ הראשון.

כ.מ.מ גבוה בקטיפ ← קצב ההתרככות באחסון איטי יותר



מטרה ספציפית, עונה 2018

✓ הארכת משך האחסון עד 10 חודשים של פירות בהבשלה מתקדמת.

שיטות

✓ קטיפים ב-2 מועדים 'מתקדמים'.

✓ יישום 1-MCP.

✓ אחסון בתנאי CA עד 10 חודשים.

✓ בחינת 'אקלום' פירות קיווי, בתום אחסון ממושך.



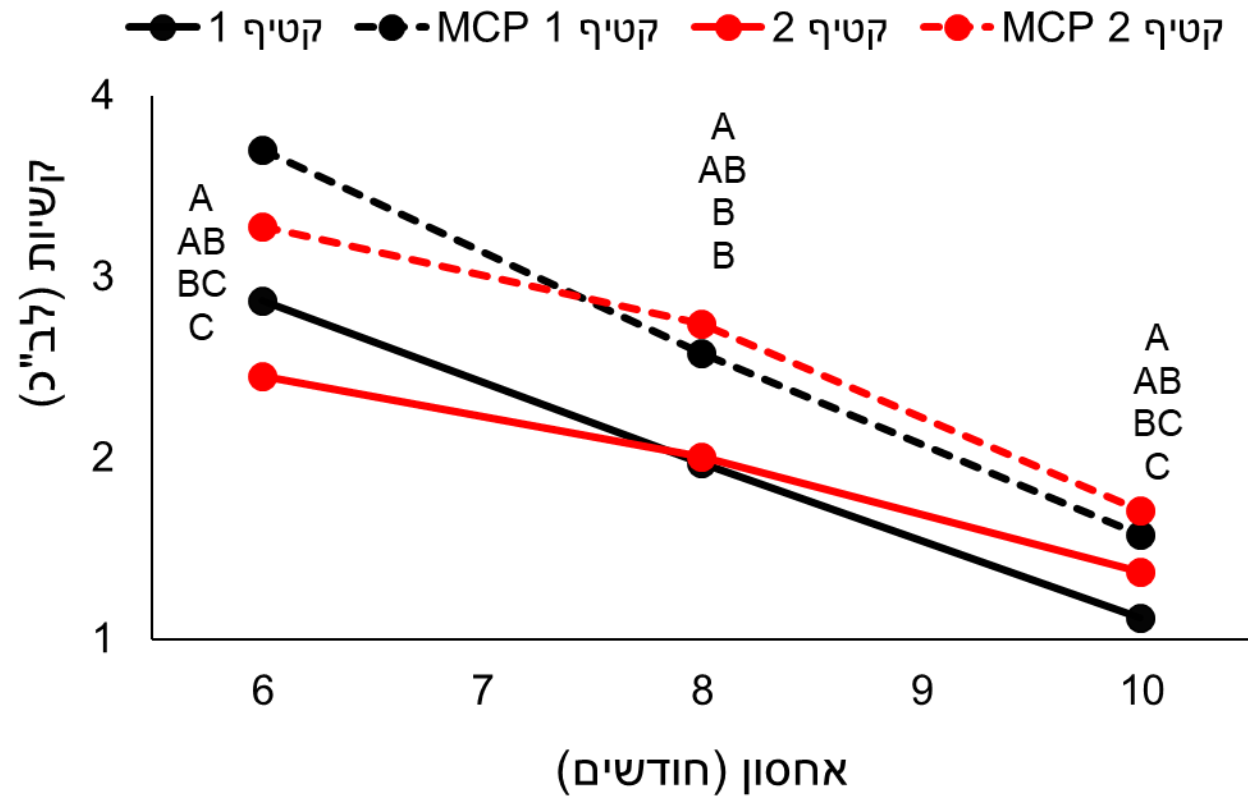
מדדי קטיף

קטיף 2 (21.11.18)	קטיף 1 (07.11.18)	
16.9±0.24 b <	17.7±0.18 a	חומר יבש (תנור ייבוש), %
12.6±0.66 b <	14.7±0.35 a	קשיות (פנטרומטר), לב"כ
10.7±0.3 a >	8.1±0.1 b	כ.מ.מ (רפרקטומטר), %
2.1±0.03 b <	2.3±0.04 a	תכולת חומצה ציטרית (טיטרטור), %
5.0±0.1 a >	3.5±0.1 b	יחס הבשלה
36.7±2.01 b <	54.2±0.69 a	מרכיב בלתי מסיס בחומר היבש, %



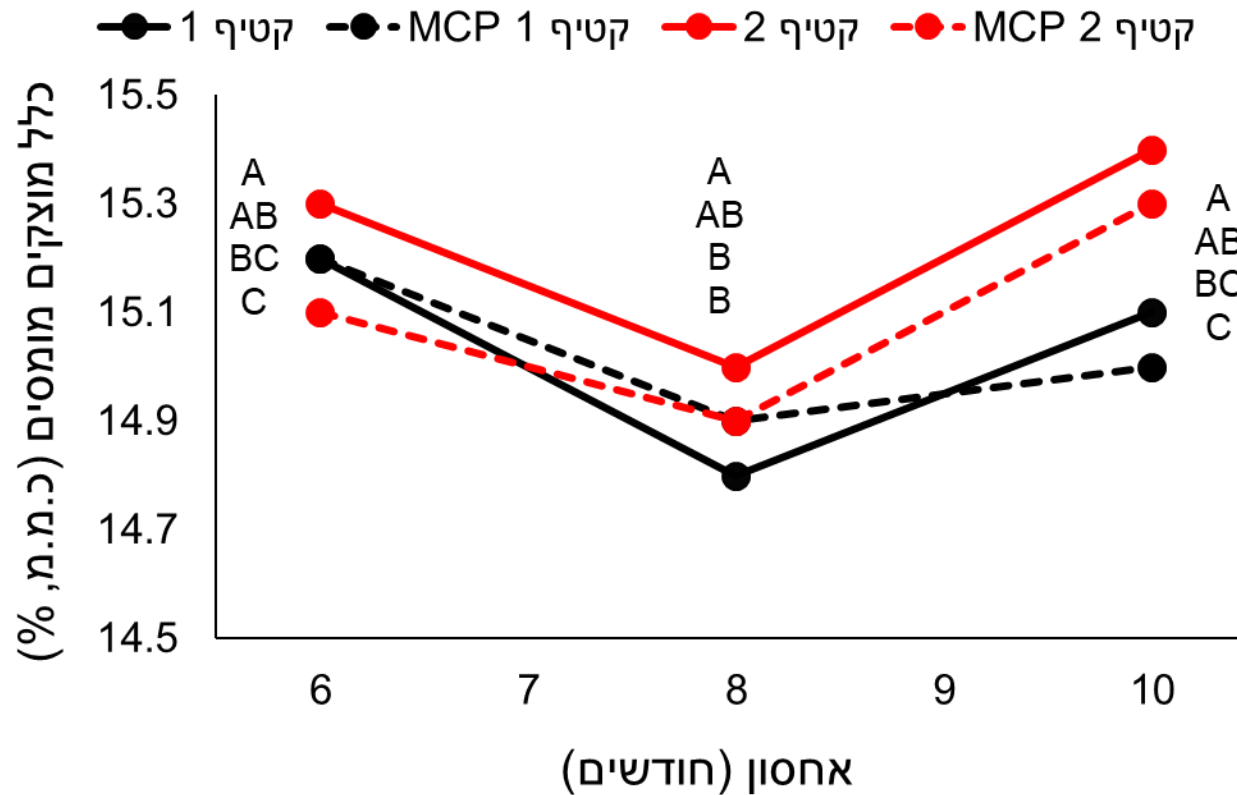
אותיות שונות a-b מייצגות הבדלים מובהקים בין מדדי הקטיף

קשיות בהוצאה מהאחסון



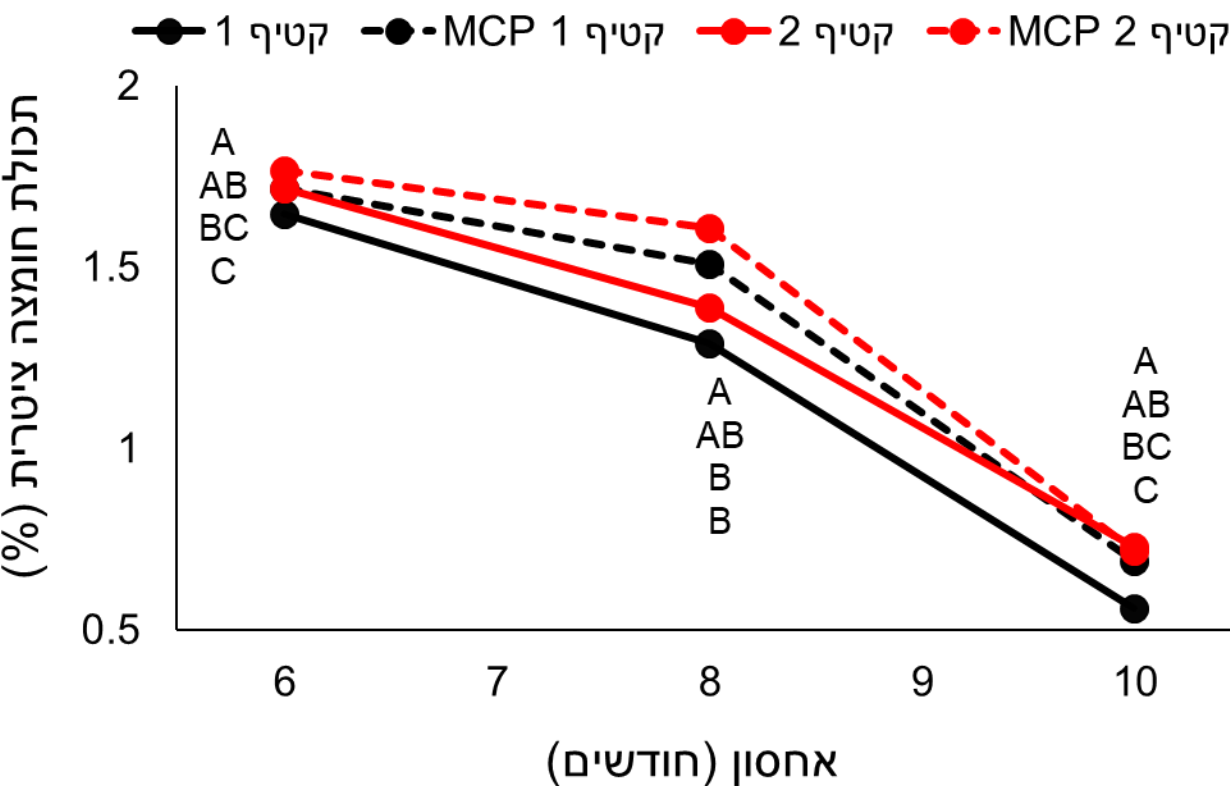
פירות הקט"ף המאוחר התרככו לאט יותר.

כ.מ.מ בהוצאה מהאחסון



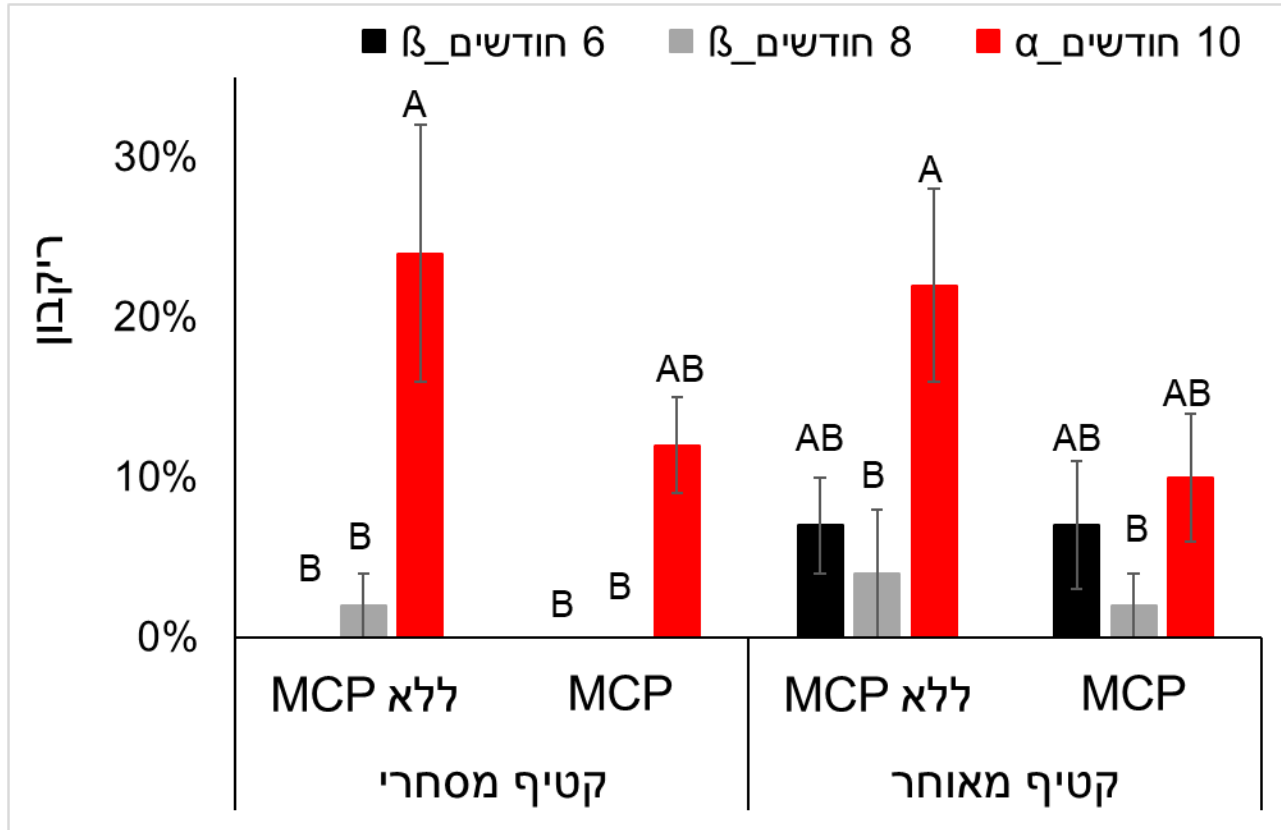
בפירות הקטיוף המאוחר תכולת הסוכר הייתה גבוהה יותר.

תכולת חומצה בהוצאה מהאחסון



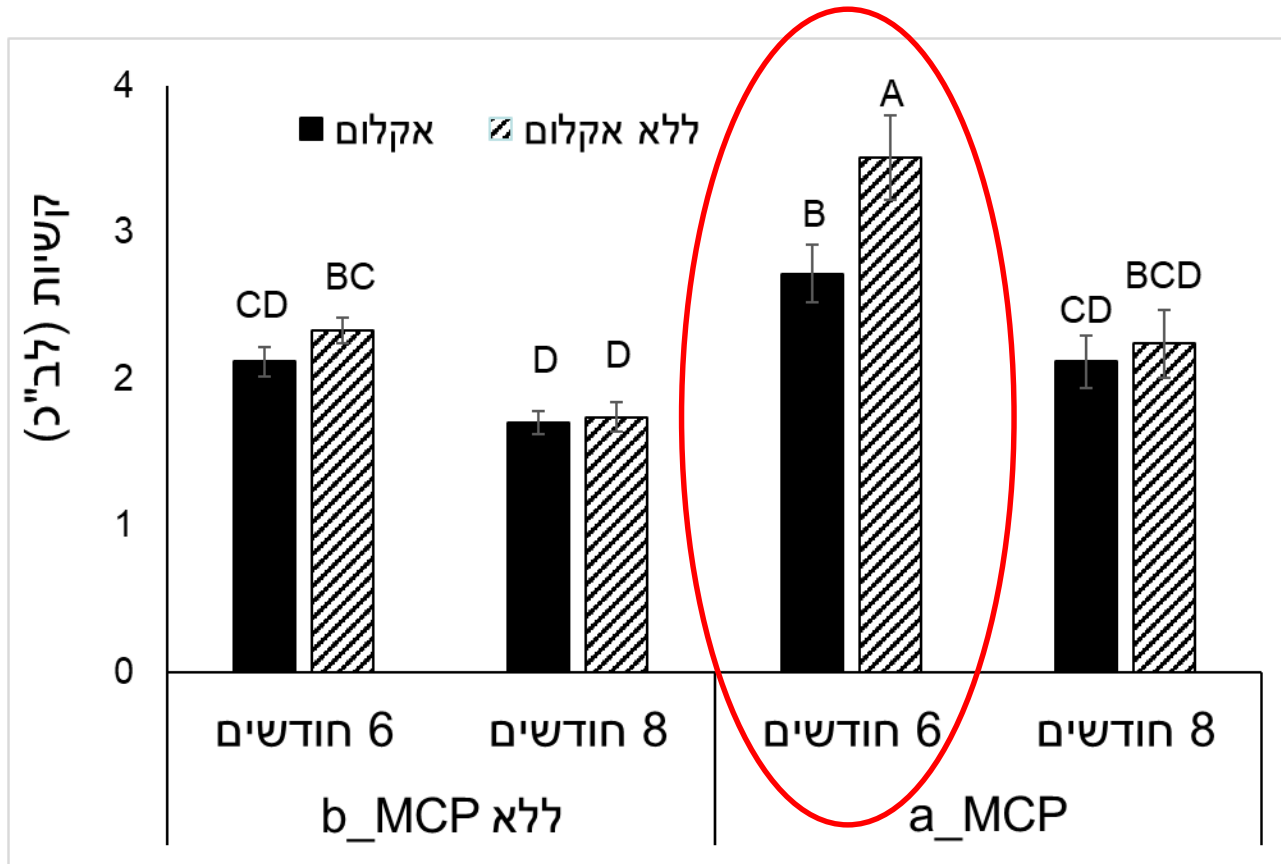
בפירות הקטיפה המאוחר נשמרה תכולת חומצה גבוהה יותר.

שעור ריקבון



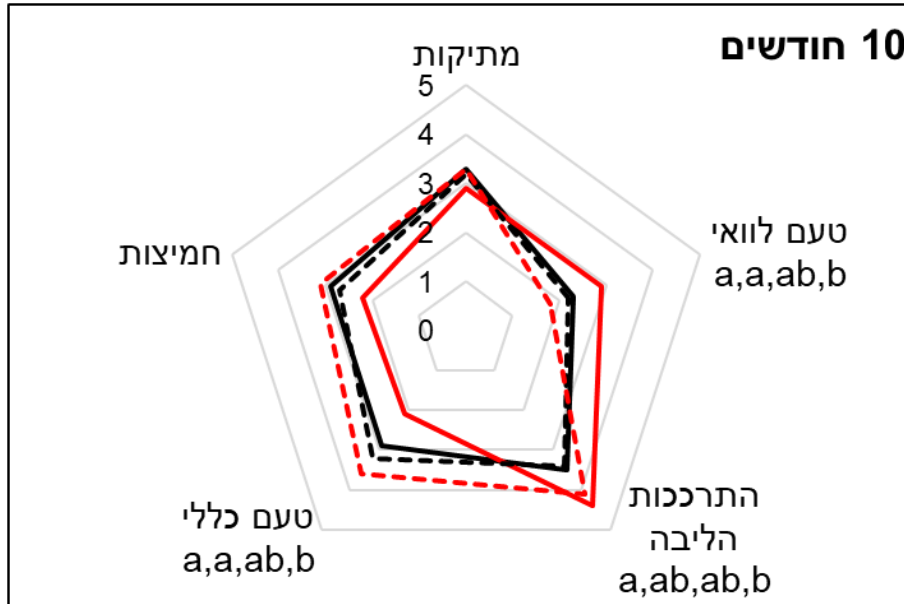
לאחר 10 חודשים ניכרה עלייה באחוז הרקבונות, ללא הבדל בין הקטיפים.
יישום 1-MCP הפחית את שעור הריקבון.

אקלום פירות בהוצאה מהאחסון



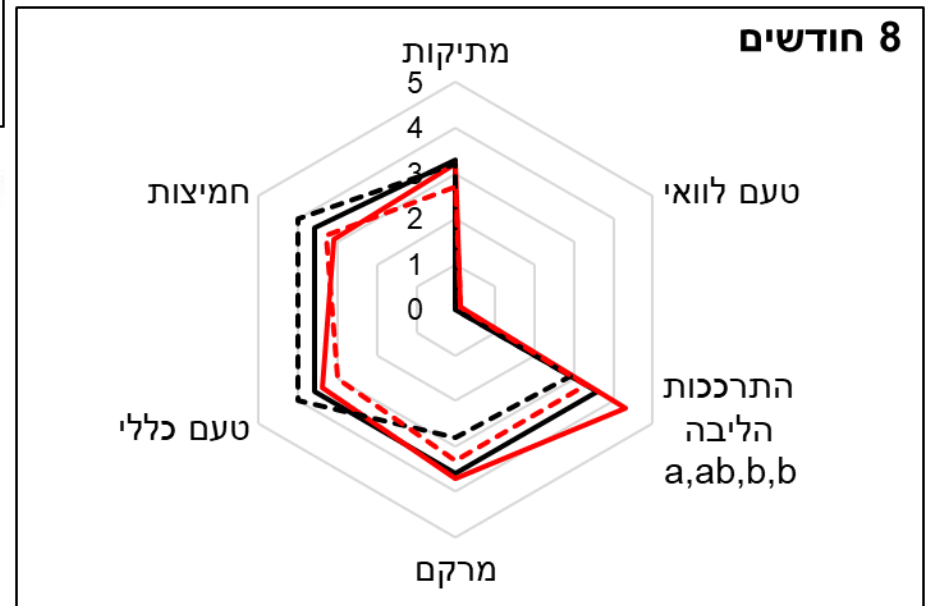
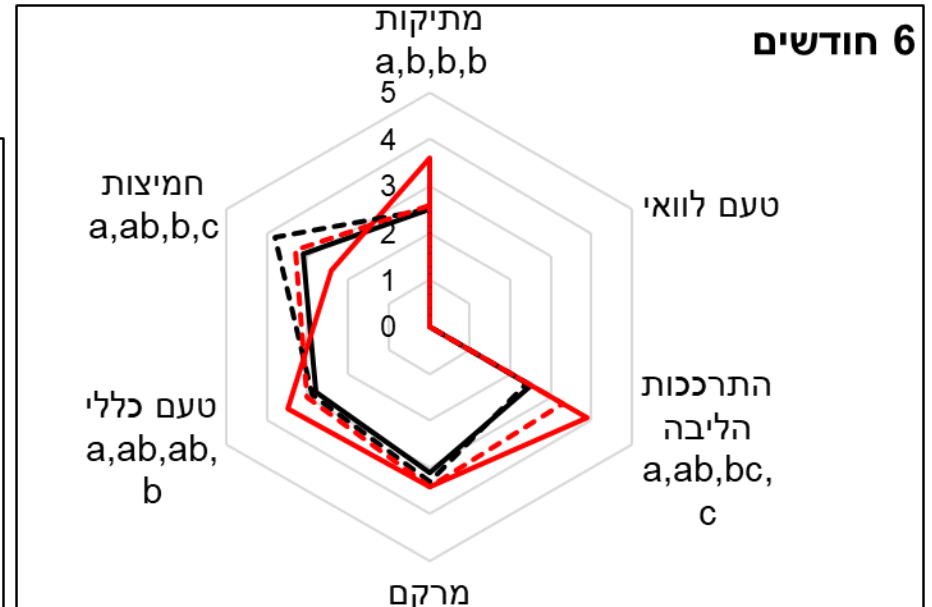
פירות 1-MCP לאחר 6 חודשי אחסון, היו פחות קשים מהפירות ללא אקלום.

מבחני טעם

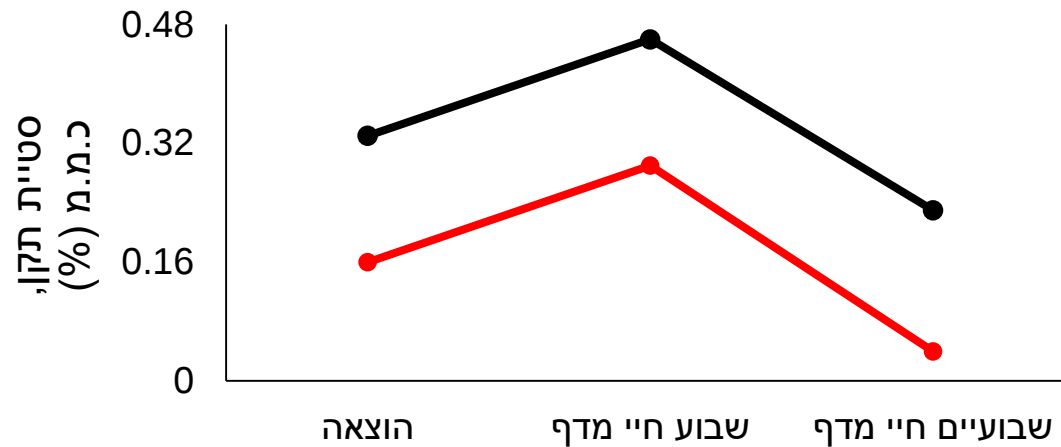
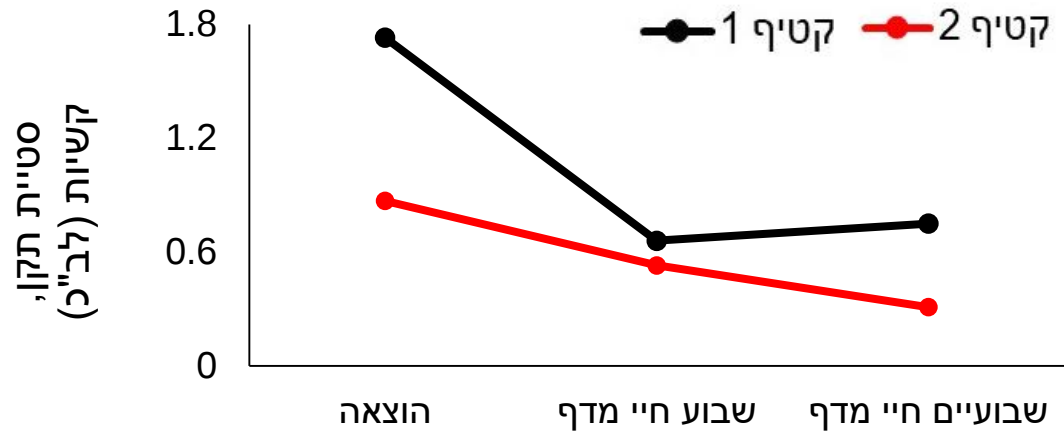


קטיף 1 קטיף 2 קטיף 1 MCP קטיף 2 MCP

טעם כללי מצטיין	
קטיף 1, ללא MCP	לאחר 6 חודשים
קטיף 1, MCP	לאחר 8 חודשים
קטיף 1, MCP	לאחר 10 חודשים



אחידות הבשלת הפירות (נתוני 2017)



ככל שהערכים על ציר ה-y נמוכים יותר, השונות בין הפירות נמוכה יותר והאחידות בפירות גבוהה יותר.

סיכום

- ✓ מדדי ההבשלה בשני הקטיפים היו מתקדמים.
- ✓ פירות הקטיפ המאוחר התרככו לאט יותר.
- ✓ לא התפתחו רקבונות לאחר 6 ו-8 חודשי אחסון.
- ✓ יישום 1-MCP איפשר שמירה על קשיות הפירות באחסון ארוך וצמצם את היקף הרקבונות לאחר 10 חודשי אחסון.
- ✓ לא נצפתה כלל תופעה של ליבה 'תקועה'.
- ✓ טיפולי האיקלום לא השפיעו על הבשלת הפירות בחיי-מדף.
- ✓ טעמים ומרקמים של פירות האחסון הארוך היו ראויים והללו עשויים להיות מתאימים לשיווק של ready to eat.
- ✓ מדדי הבשלה מתקדמים בקטיפ מקטינים את השונות בין הפירות בחיי-מדף.



פוטנציאל לאחסון ארוך

פירות בעלי מדדי הקטיף הבאים:

✓ חומר יבש $\leq 17.0\%$

✓ כ.מ.מ $\leq 7.5\%$

✓ חומצה $\leq 2.2\%$

תנאי אחסון:

✓ אווירה מבוקרת

✓ יישום 1-MCP

✓ סופח אתילן



הגדרת רמות הבשלה ע"פ ייעוד הפירות

פרי בוגר מוכן לקטיף ("Mature") –
קשיות 10-14 לב"כ



פרי מוכן למשלוח ("Ready to Transfer") –
קשיות 6-8 לב"כ



פרי מוכן לקנייה ("Ready to Buy") –
קשיות 4-6 לב"כ



פרי מוכן לאכילה ("Ready to Eat") –
קשיות 2-4 לב"כ



לחקלאים

לסוחרים

למרכולים

לצרכנים

פרסומים בעיתונות מיקצועית

Goldberg, T., Jonas-Levi, A., Drumer, Z. and Ben-Arie, R., 2017, September. The effects of CO₂ and 1-methylcyclopropene (1-MCP) on the uniform softening of 'Hayward' kiwifruit. In *IX International Symposium on Kiwifruit 1218*, pp. 503-510.

Goldberg, T., Agra, H. and Ben-Arie, R., 2019. Non-destructive measurement of fruit firmness to predict the shelf-life of 'Hayward' kiwifruit. *Scientia horticulturae*, 244, pp.339-342.

Goldberg, T., Agra, H. and Ben-Arie, R., 2020. Keeping quality of 'Hayward' kiwifruit in prolonged cold storage as affected by the stage of maturity at harvest. In preparation.



תודות

צוות המעבדה לאחסון תוצרת טרייה, מיגל



נוטעי מלכיה



יוסי שטרן - חברת 'רימי להגנת הצומח'



שולחן קיווי, מועצת הצמחים



פרופ' רות בן-אריה

