

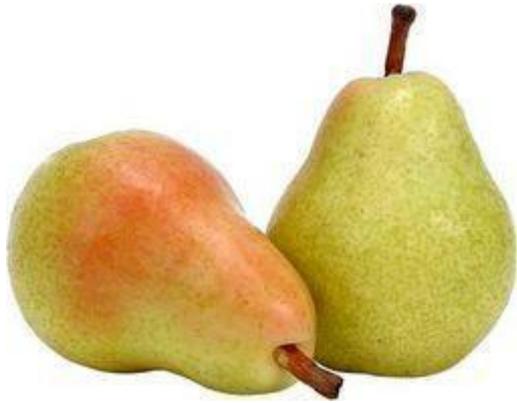
מדדי הבשלה לחיזוי מועד הקטיף של אגסי קוסטיה



כנס ענפי הנשירים לחורף 2019-2020
31.12.2019

דני גמרסני וצוות המעבדה לאחסון תוצרת חקלאית, מיגל

רקע- אגסי קוסטיה



- קוסטיה- זן האגס השני בהיקפי גידולו בישראל (לאחר הספדונה).
- פרי יפה עם לחי אדומה.
- נקטף מוכן לאכילה.
- עמיד לצרבון שטחי.
- רגישות גבוהה לרקבונות.
- הבשלתו מתקדמת בעת ההמתנה לצבירת גודל.
- כיום נקטף על פי קושיותו.
- טרם הוגדרו עבורו מדדי הבשלה של קטיף לאחסון ממושך.



מדוע עיתוי הקטיף חשוב?



קטיף מאוחר מדי	קטיף מוקדם מדי
רגישות לרקבונות	פרי קטן- הפסד ביבול
רגישות לנזקי פד"ח ולצרבון (ספדונה)	רגישות להצטמקות
הבשלת יתר (בפרי יתפתחו טעמי לוואי)	לא טעים (לא יממש את מלוא פוטנציאל הטעם)



Penicillium expansum



Botrytis cinerea



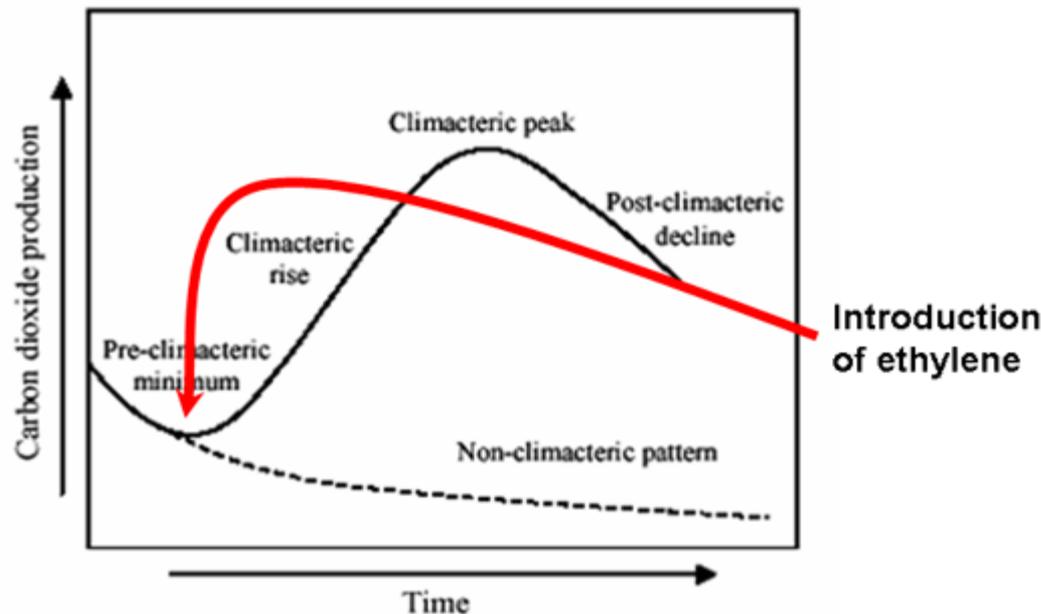
נזק פד"ח פנימי



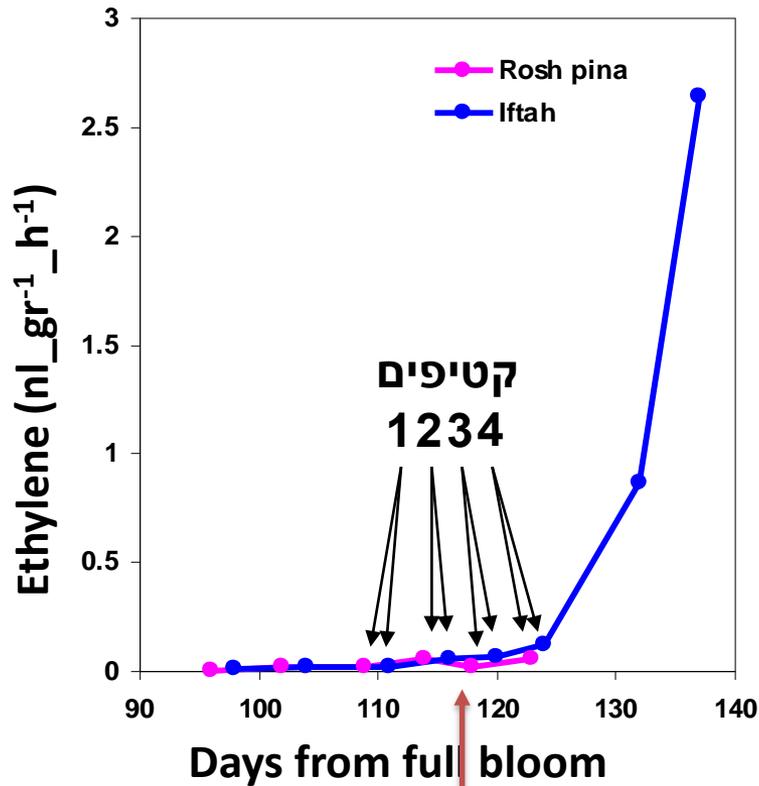
צרבון שטחי

מינימום פרה-קלימקטרי (PCM) כמדד לקטיף

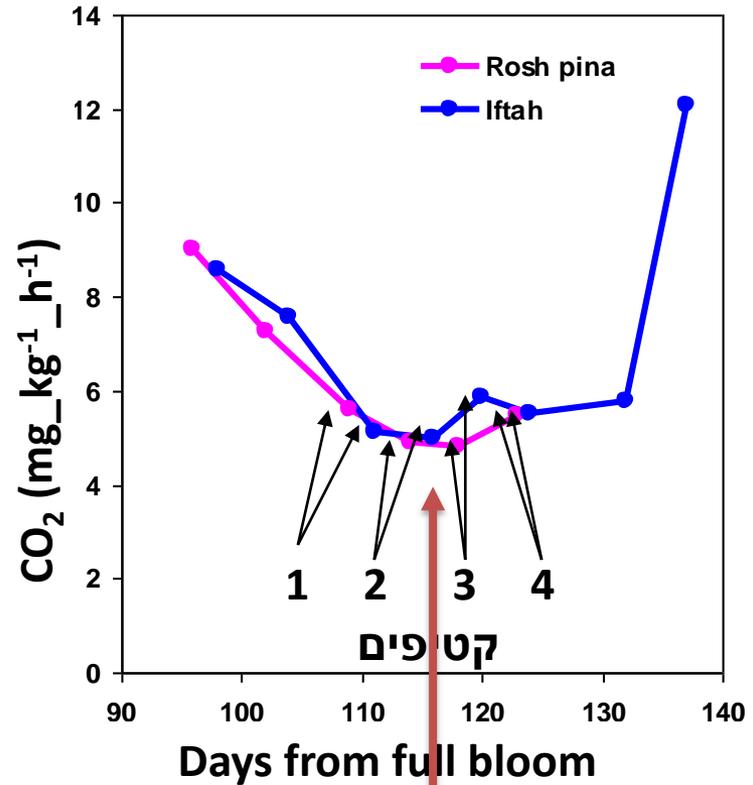
- הוצע כעיתוי האופטימלי לקטיף של תפוח המיועד לאחסון ממושך (Kidd and West, 1937).
- מציאת המינימום הפרה-קלימקטרי היא בדיקה תובענית הדורשת עבודה רבה (מעקב ממושך אחר נשימת הפרי).
- המינימום הפרה-קלימקטרי לא ניתן לזיהוי מבעוד מועד.



מינימום פרה-קלימקטרי בהבשלת אגסי ספדונה



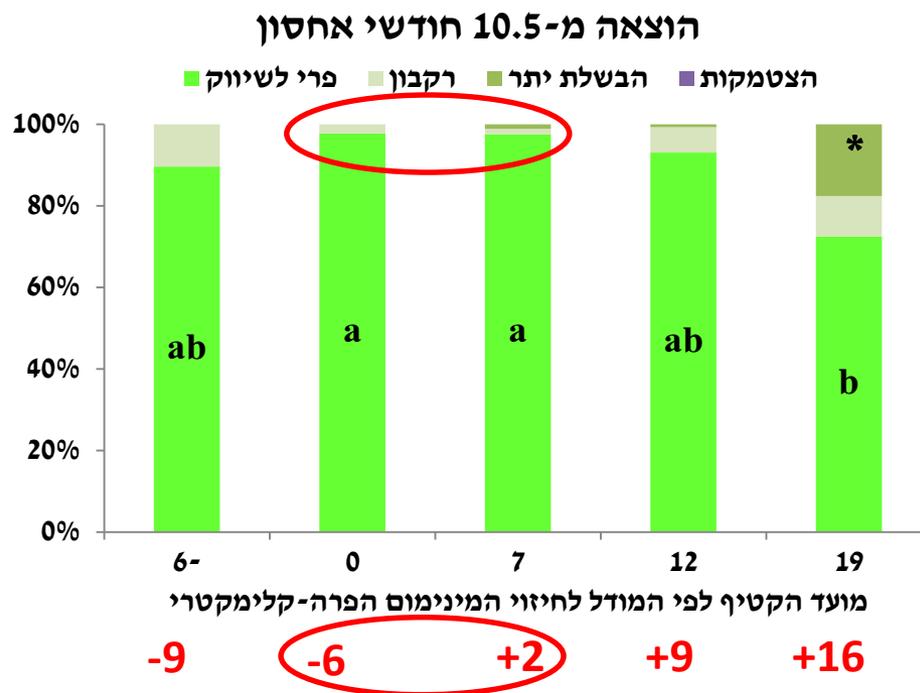
התחלת ייצור האתילן



מינימום פרה-קלימקטרי

איכות אגסי ספדונה ממספר מצבי הבשלה בתום אחסון

האיכות הטובה ביותר נמצאה לאגסים שנקטפו בסמוך למינימום הפרה-קלימקטרי (מוקף באדום).



האם קיים PCM באגסי הקוסטיה?

האם זהו מדד לקטיף של אגסי הקוסטיה?

מטרת הניסוי

הגדרת מדדי הבשלה לחיזוי מועד קטיף אגסי קוסטיה

1. מעקב אחר מדדי הבשלה במהלך התפתחות אגסי קוסטיה.
2. בחינת קיומו של מינימום פרה-קלימקטרי באגסי קוסטיה.
3. בחינת כושר השתמרותם של אגסי קוסטיה ממצבי הבשלה שונים.
4. השפעת הטיפול ב-MCP-1.



מבנה הניסויים

מספר הימים מתחילת קטיף

2017	-20	-13	-7	0	+4	+14
2018	-	-14	-7	0	+6	+13
				תחילת קטיף	שיא קטיף	סוף קטיף

דיגומים וקטיפים:

למדדי הבשלה - 4 חזרות בנות 12 פירות (גודל ממוצע).

פרי לאחסון מכל קטיף:

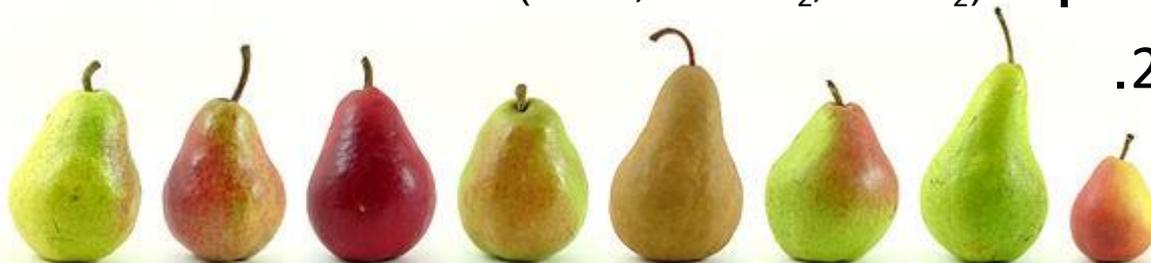
• 12 תיבות פרי בקורת + 12 תיבות פרי שטופל ב-1-MCP.

תנאי ומשכי אחסון באוויר מבוקר:

• 2017 - 5, 6.5, 8 חודשי אחסון (-0.5°C , 1.5% O_2 , 2% CO_2).

• 2018 - 4, 6 חודשי אחסון (0.5°C , 1.5% O_2 , 1% CO_2).

• חיי מדף - שבוע ב- 20°C .



מדדי הבשלה שנמדדו במהלך התפתחות הקוסטיה

• מדדים שאינם הרסניים:

משקל, קוטר, צבע קליפה (מד-צבע), מוצקות אלסטית (סינקלייר), מוצקות אקוסטית (אווטה), סף דפורמציה, נשימה, ייצור אתילן.

• מדדים הרסניים:

קושיות, צבע זרעים, פירוק העמילן.

• במיץ הפרי:

כ.מ.מ. (בריקס), תכולת חומצה, pH, ויטמין C.



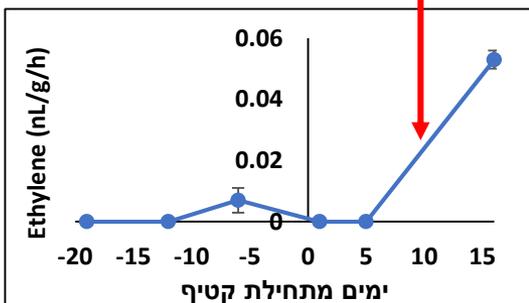
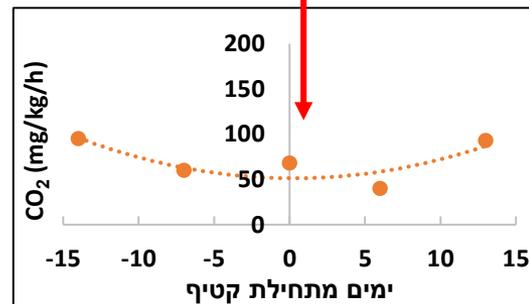
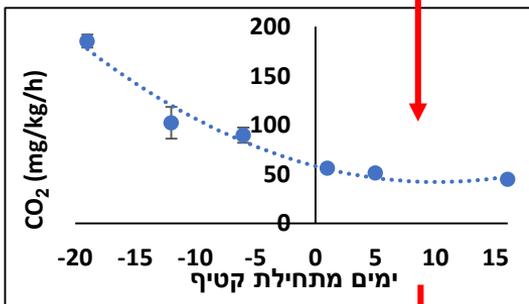
האם קיים מינימום פרה-קלימטרי בנשימת אגסי קוסטיה?

• דעיכה של נשימת הפרי עם התקדמות ההבשלה.

מינימום פרה-קלימטרי:

○ 2017 - 9 ימים מתחילת קטיף,

○ 2018 - סמוך לתחילת קטיף.



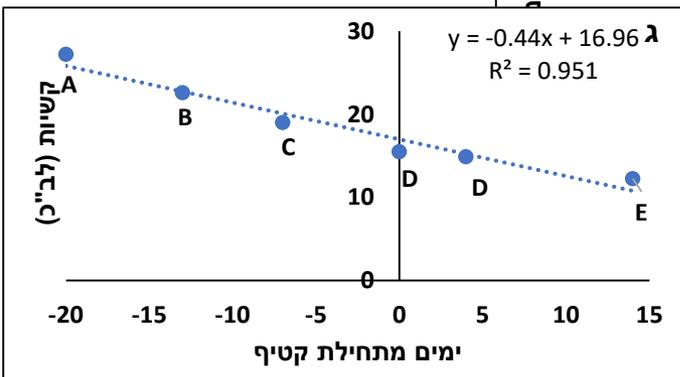
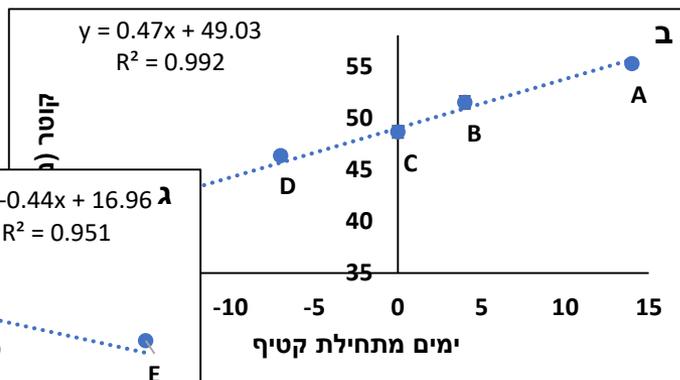
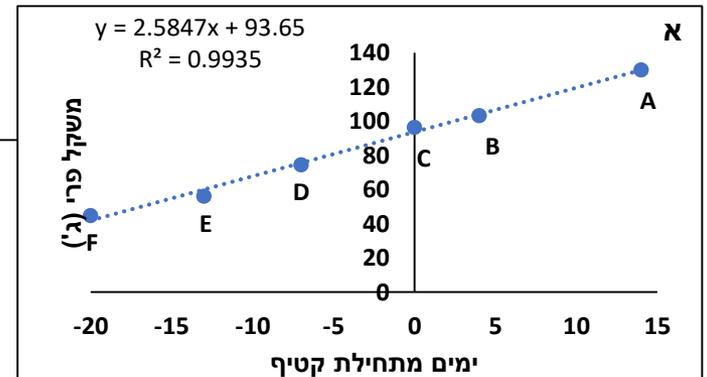
• ייצור אתילן גבר בין שיא קטיף לקטיף המאוחר.

**מסקנה: קיים מינימום פרה-קלימטרי
בנשימת אגסי קוסטיה!**

שינוי במדדי הבשלה במהלך גדילת הפרוי

השפעת דחיית הקטיף עד למועד מאוחר (שבועיים):
 כ-30%+ במשקל, +7 מ"מ בקוטר, התרככות בכ-3.5 לב"כ.

מועד הקטיף	א. משקל (גרם)	ב. קוטר (מ"מ)	ג. קושיות (לב"כ)
תחילת קטיף	96.3	48.7	15.5
שיא קטיף	103.2	51.5	14.9
קטיף מאוחר	130.0	55.3	12.2

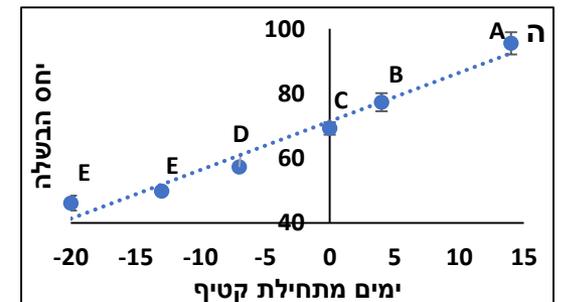
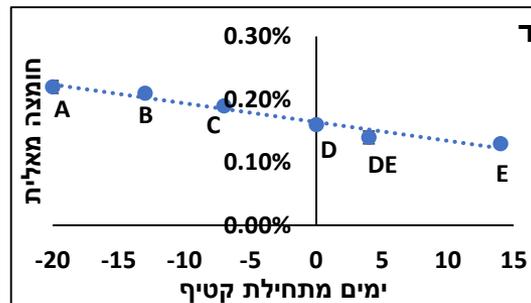
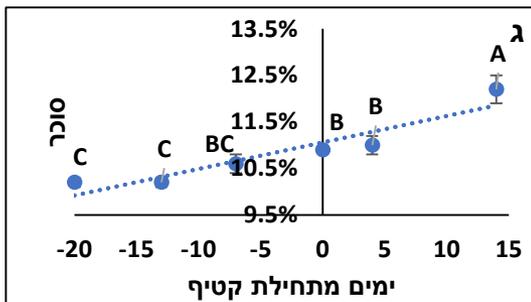
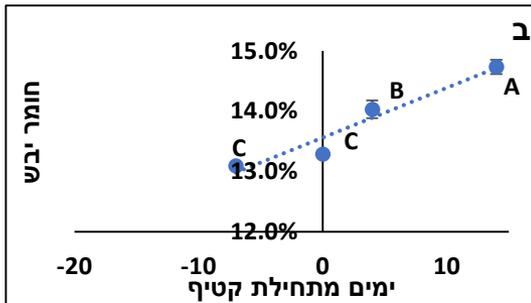
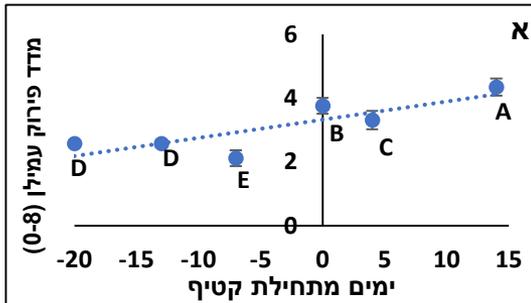


שינוי במדדי הבשלה במהלך גדילת הפרוי

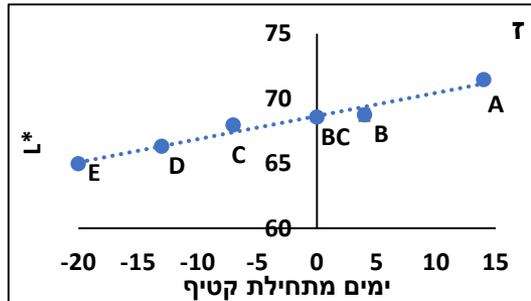
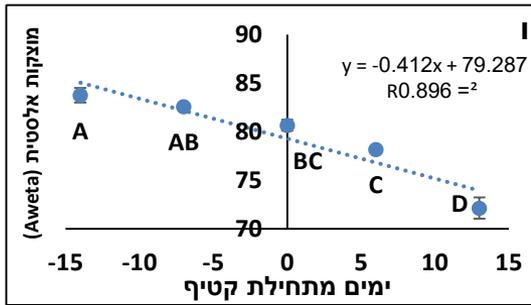
- א- פירוק העמילן - שינוי קל ומתון.
- ב- % חומר יבש - עליה בעיקר בקטיפים המתקדמים.
- ג- תכולת הכ.מ.מ (% סוכר) - עליה מועטה (כ-2% בחודש).
- ד- ירידה אחידה ומתונה בחומצה.

השינוי במדדים אלו קטן וברזולוציה נמוכה, שמקשה על הדיוק בהגדרת מצב ההבשלה.

- ה- יחס הבשלה (סוכר/חומצה) - עליה לינארית ועקבית, החל משבועיים לפני קטיף (מ-50 ל-95).



שינוי במדדי הבשלה במהלך גדילת הפרי



1- המוצקות האלסטית – ירדה בהתקדמות ההבשלה.

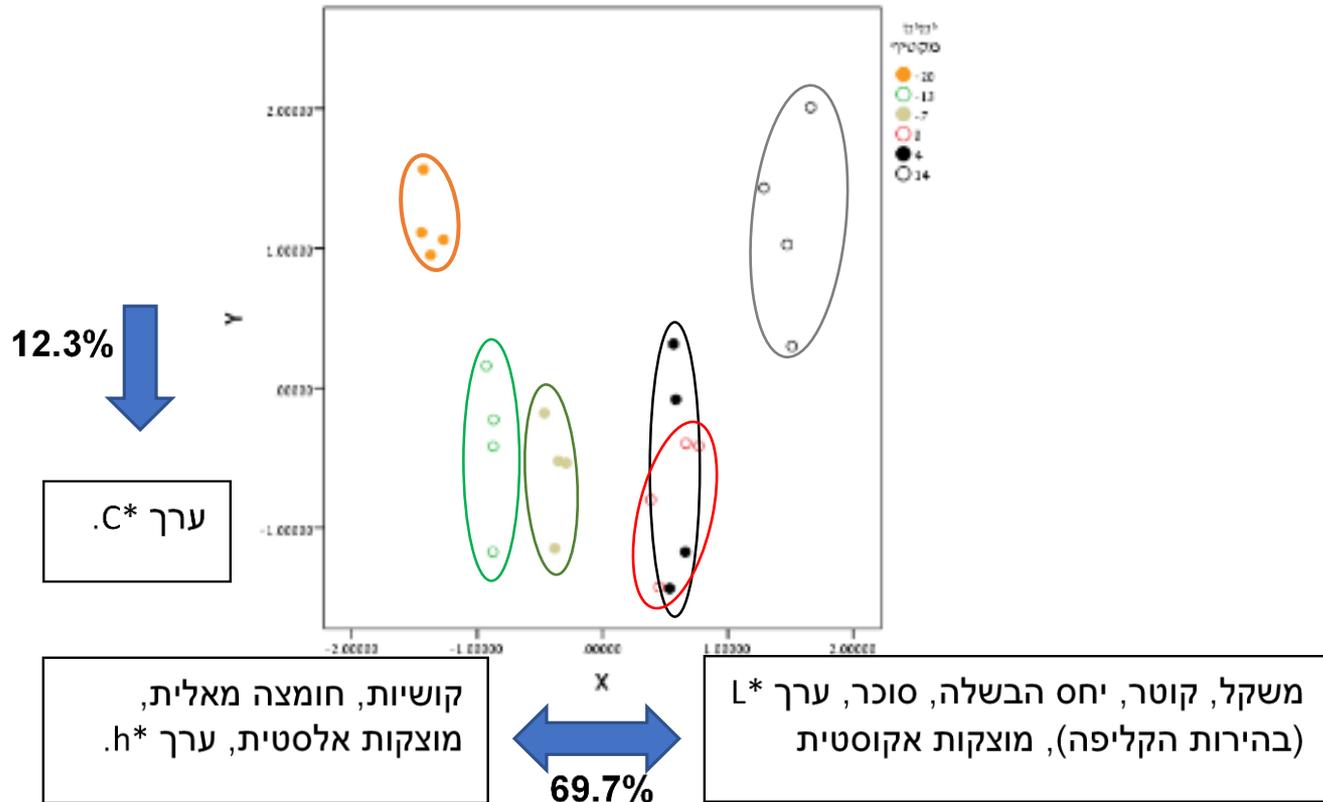
2- ערך L* - הקליפה הבהירה עם התקדמות ההבשלה (ירוק יותר בהיר).



מד מוצקות

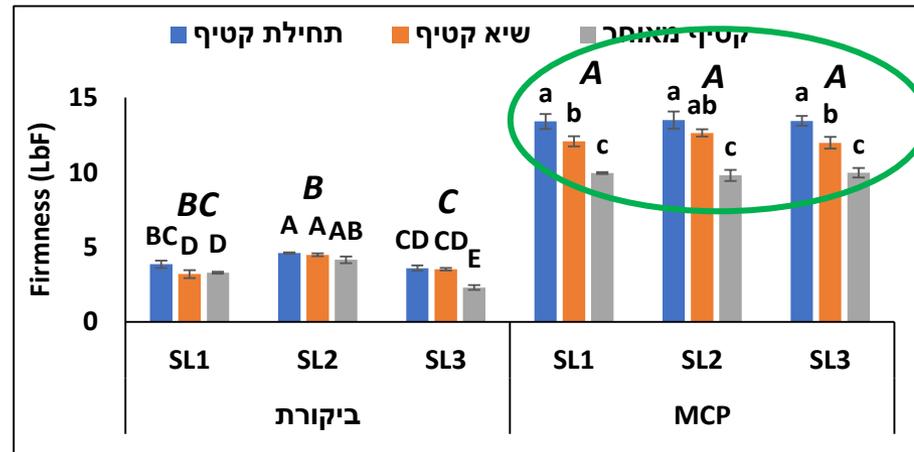
הפרדה בין מצבי הבשלה בניתוח PCA

- הפרדה עיקרית בין מדגמים ממועדי בדיקה שונים בציר X.
 - לא הופרדו מדגמים מתחילת קטיף ואלו שנקטפו 4 ימים מאוחר יותר.
- מסקנה: ניתן להפריד בין מדגמי הפרי השונים באמצעות מדדי ההבשלה.**



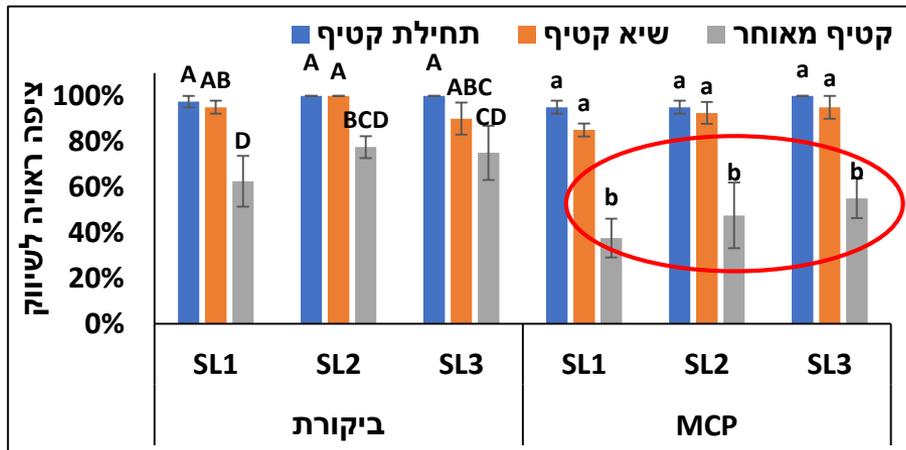
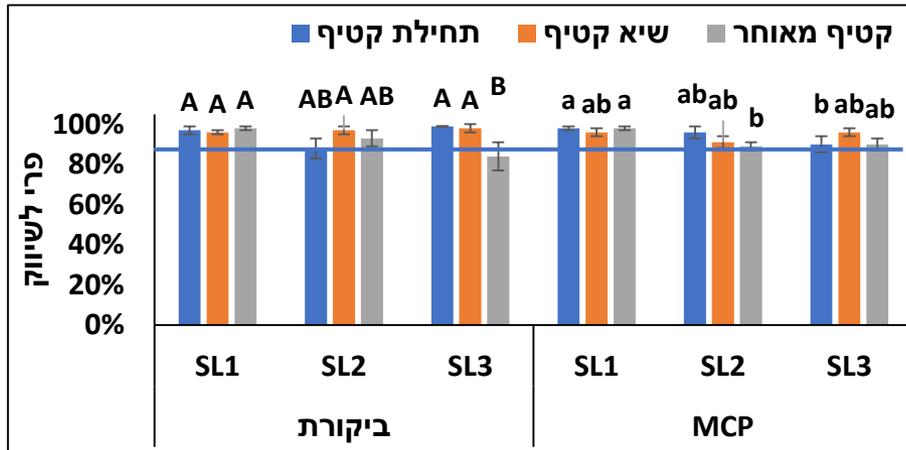
איכות הפרי לאחר אחסון

- טיפול ב-1-MCP עיכב את התרככות האגסים.
- האגסים התרככו ככל שהקטיף נדחה.
- בפירות הביקורת כמעט שלא נראו הבדלים.



משכי אחסון: 5, 6.5, 8 חודשים + שבוע חיי מדף

איכות הפרי לאחר אחסון



- לשיווק - מעל לכ-90% מהפרי.
- ירידה באיכות של הפרי מקטיף מאוחר (לאחר PCM).

- ציפת הפרי מקטיף מאוחר נפגעה מנזקי פחמן דו-חמצני שהוגבר בהשפעת 1-MCP.



קטיף מאוחר

שיא קטיף

קטיף מוקדם

אחסון
(חודשים)



5

מראה הפרי בתום אחסון + שבוע בחיי מדף



6.5 ביקורת

טיפול ב-1-MCP:

• עיכב את הצהבת הפרי.



8

• עיכב שפשופים.



5

• לא נמצא כלל צרבון.



6.5

1-MCP



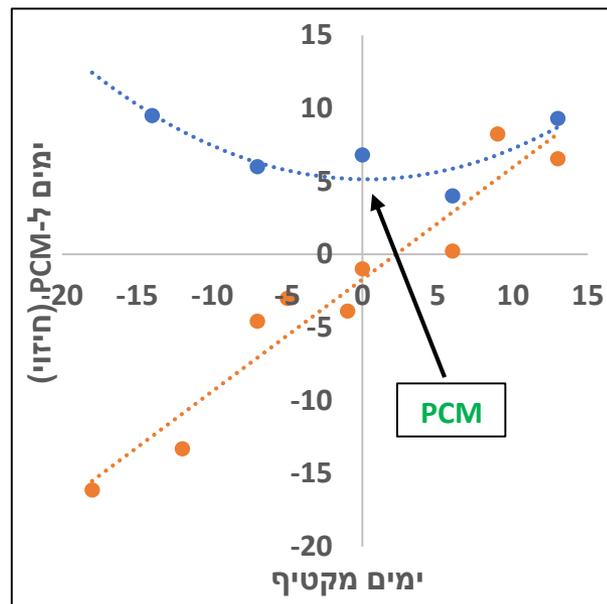
8

מודל לחיזוי המינימום הפרה-קלימטרי באגסי קוסטיה

- משקל הפרי ומוצקותו האלסטית שימשו במודל לחיזוי המינימום הפרה-קלימטרי בנשימת אגסי הקוסטיה.
- שני המדדים אינם הרסניים.

$$\text{PCM}_{\text{day}} = 74.8 + 0.251 * \text{Weight (gr)} - 1.302 * \text{Impact (aweta)}$$

$$R^2 = 0.973$$



לסיכום

- נמצאו שינויים מגמתיים במדדי הבשלה במהלך התפתחות אגסי קוסטיה.
- אופיין מינימום הפרה-קלימקטרי בהבשלת הקוסטיה.
- האגסים שנקטפו עד ובסמוך למינימום הפרה-קלימקטרי נשמרו היטב במהלך אחסון ממושך.

טיפול ב-MCP-1:

- א- שמר על קושיות הפרי, הפחית רגישותו לשפשופים ושמר על גוון ירוק.
- ב- הגביר את הרגישות לנזקי CO₂ של אגסים שנקטפו לאחר המינימום הפרה-קלימקטרי.

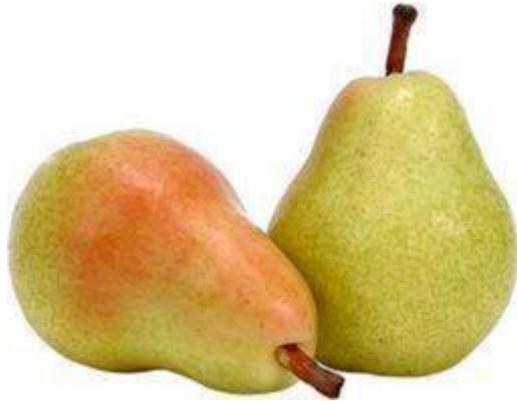


מה הלאה...

1. הפחתה של ריכוז הפחמן דו-חמצני באחסון אגסי הקוסטיה.
2. לבחון את אחסון הפרי אל מעבר ל-8 חודשים.
3. להרחיב את מטעי המדגם במטרה לאמת את המודל.
4. לבחון את איכות הפרי על פי מודלים נוספים.



תודה רבה!!!



למגדלי הפרי:

- מטע יפתח - עמוס סנה ודומבה.
 - מטע עין זיוון – זוהיר, איוב ואלכס.
- לאנשי השטח מ'בראשית' - אייל יונאי, אריה פלג ודור יערי.

יוסי שטרן - חברת 'רימי' עבור הטיפול ב-MCP-1.
לשולחן מגדלי האגס (זצ"ל) ממועצת הצמחים על המימון.



תודה לכם
על ההקשבה!