



# אפיון מדדי הקטיף של זן התפוח 'קריפס פינק'

ראש פנה 15/1/2019

שאול נשיץ

המחלקה לאחסון תוצרת חקלאית

מיגל

# שאלות המחקר

1. באילו ממדדי ההבשלה רצוי להשתמש על מנת לאפיין את מצב הפרי?
2. מתי רצוי להתחיל לקטוף?
3. מתי רצוי להפסיק לקטוף לאחסון?
4. האם ניתן להאריך את חלון הקטיפה לאחסון?

# תיאור קצר של הניסויים

- בעונות 2016 (סאסא ועין זיוון) ו-2017 (חוות מתתיהו ומרום גולן) נערכו מעקבים אחר מדדי ההבשלה של פירות מהזן 'קריפס פינק' לפני תחילת הקטיף ובמהלכו.
- המדדים שנבדקו:
  - קצב פליטת האתילן
  - גוון ( $H^\circ$ ) צבע הרקע של הקליפה
  - רוויית ( $C^*$ ) הלחי האדומה בקליפה
  - צבירת כ.מ.מ וחומר יבש בציפת הפרי
  - קשיות הפרי
  - אינדקס פירוק העמילן
- בכל חלקה, מדגמי פרי נאספו בראשית הקטיף המסחרי ולקראת סיום הקטיף לאחסון. מדגמים אלה טופלו ב-1-MCP ואוחסנו במשך 6-8 חודשים באווירה מבוקרת. בתום האחסון ובתום חיי מדף נבחנה איכות הפירות.

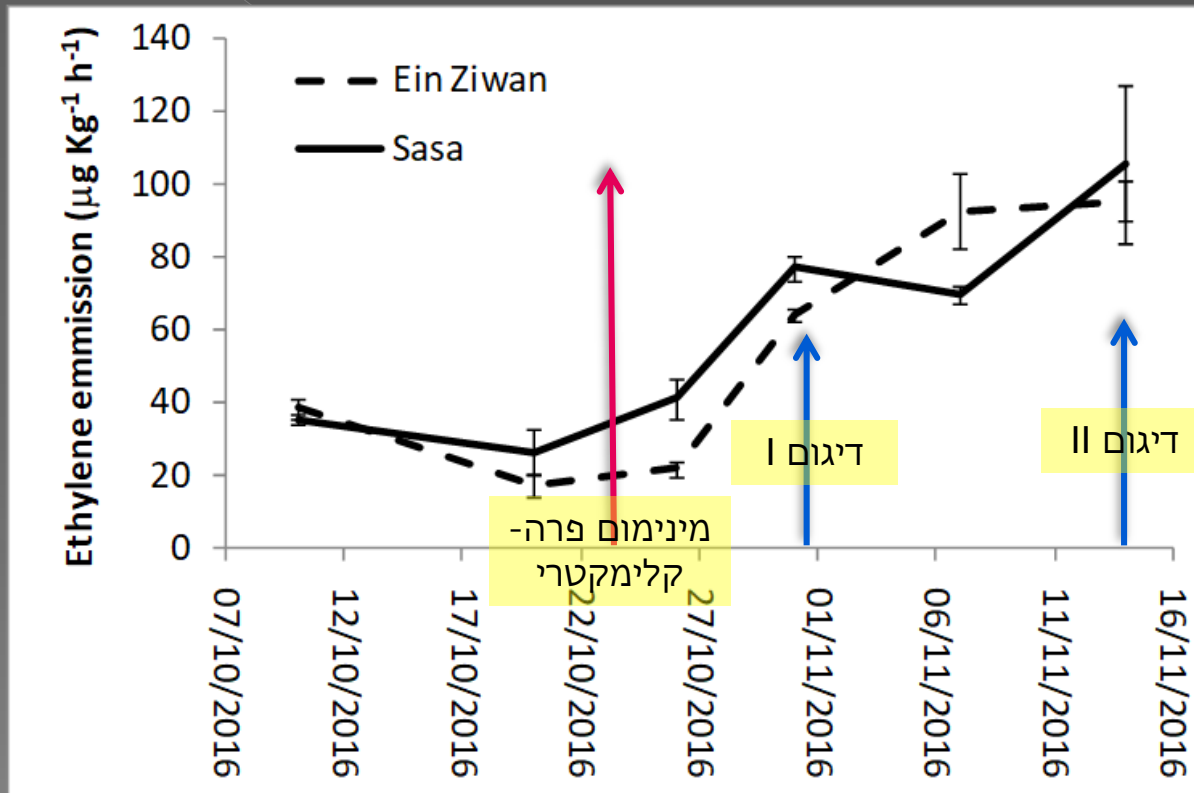
# תיאור קצר של הניסויים

- בעונת 2017 (חוות מתתיהו) רוססו עצי 'קריפס פינק' בודדים במוסטת צמיחה כחודש לפני ראשית הקטיף המסחרי.
- הטיפולים שניתנו במטע:
  - ביקורת בלתי מרוססת
  - Benzyl adenine (התכשיר 'בונגרו') בריכוז 25 ח"מ
  - Benzyl adenine + Gibberellic acid 4+7 (התכשיר 'סופרלון') בריכוז 25 ח"מ
- לקראת סיום הקטיף המסחרי נקטפו מדגמי פרי מכל אחד מהעצים המטופלים. הפירות קיבלו שילובים שונים של טיפול ב-1-MCP ושמירה באווירות CA ו-ULO.
- לאחר אחסון בן ארבעה חודשים נבחנה רגישות הפירות לחבלות מכאניות.

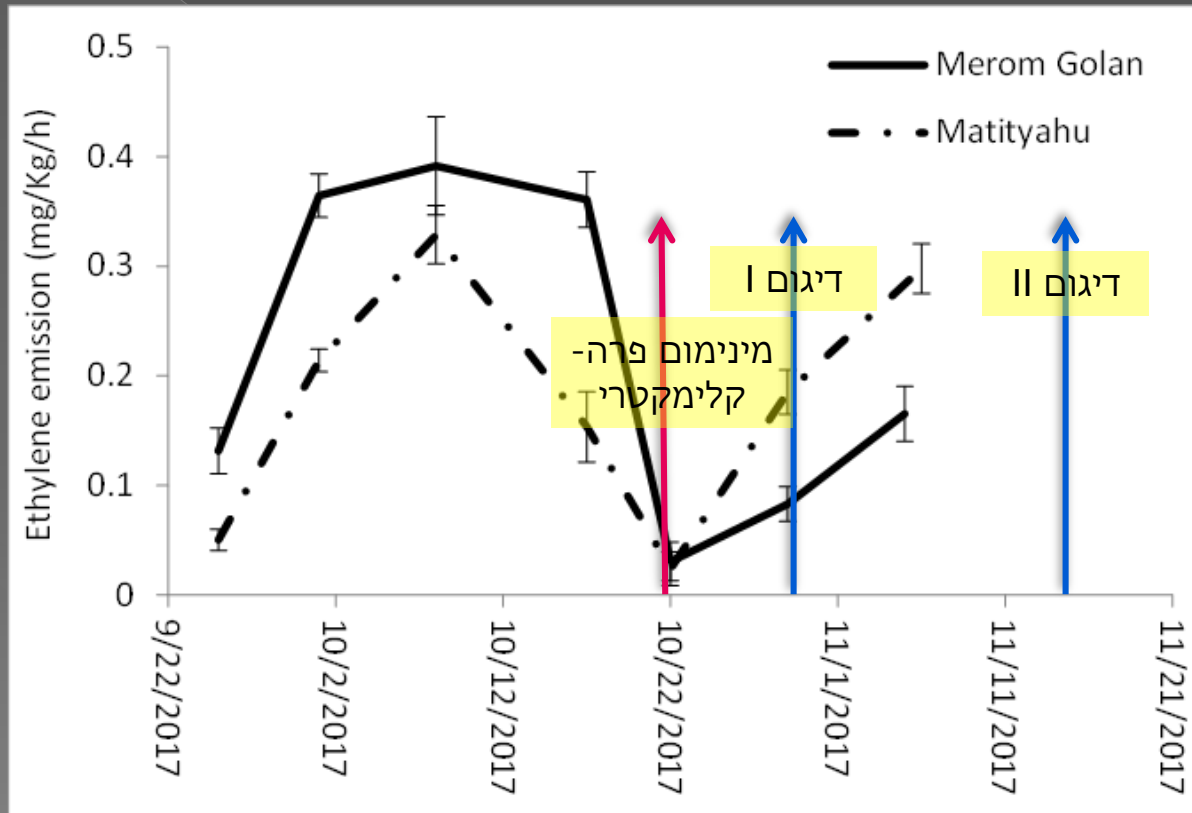
# כמה דברים בעניין מדדי הבשלה

- בהגדרה, מדד הבשלה הוא סמן פיזיולוגי המשתנה עם הבשלת הפרי.
- מדדי הבשלה רבים תלויים לא רק במידת ההבשלה אלא גם בגיל העץ, בתנאי האקלים במשך עונת הגידול, בעומס היבול, בזמינות של מינרלים בקרקע ועוד.
- מדד הבשלה אופטימלי יהיה רגיש למצב ההבשלה ואדיש לתנאי הגידול, שבאים לידי ביטוי בחלקה ובעונה.

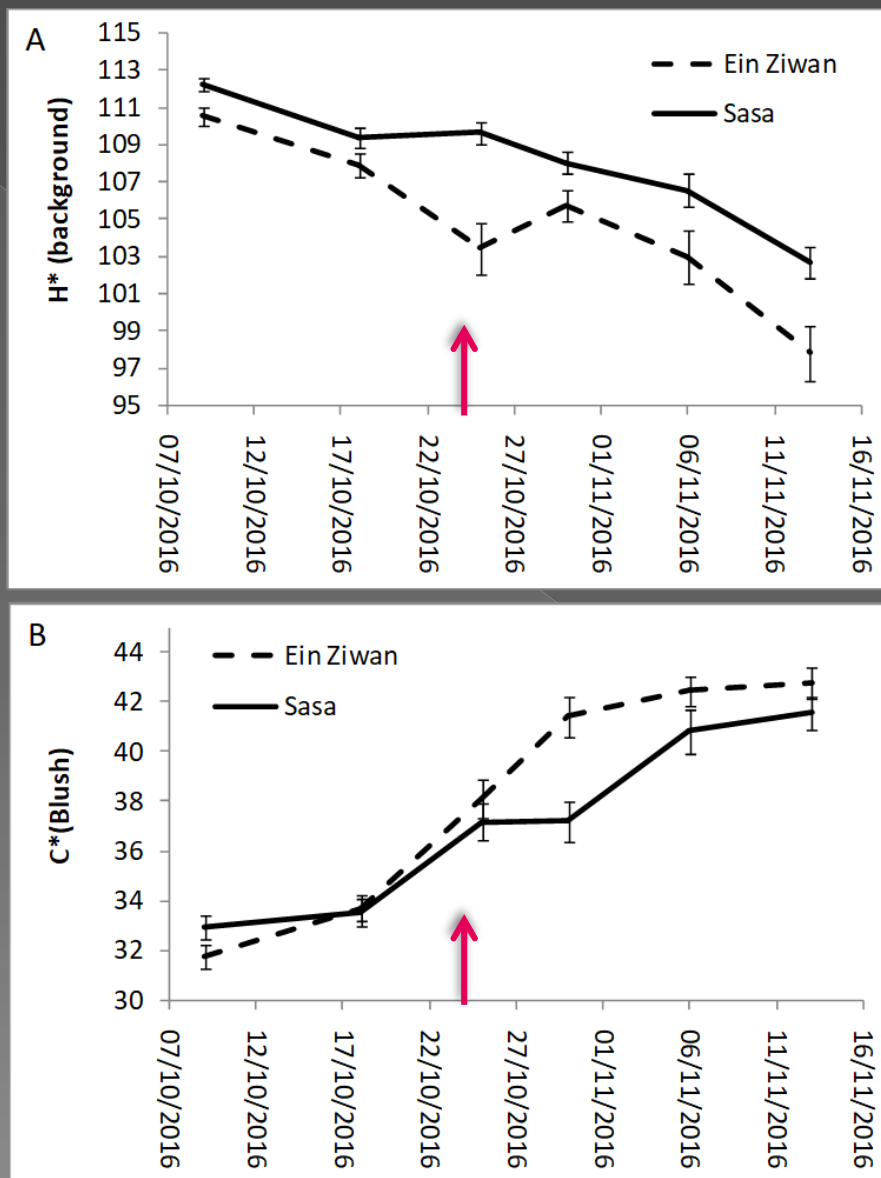
# שינויים בקצב פליטת האתילן במשך ההבשלה (2016)



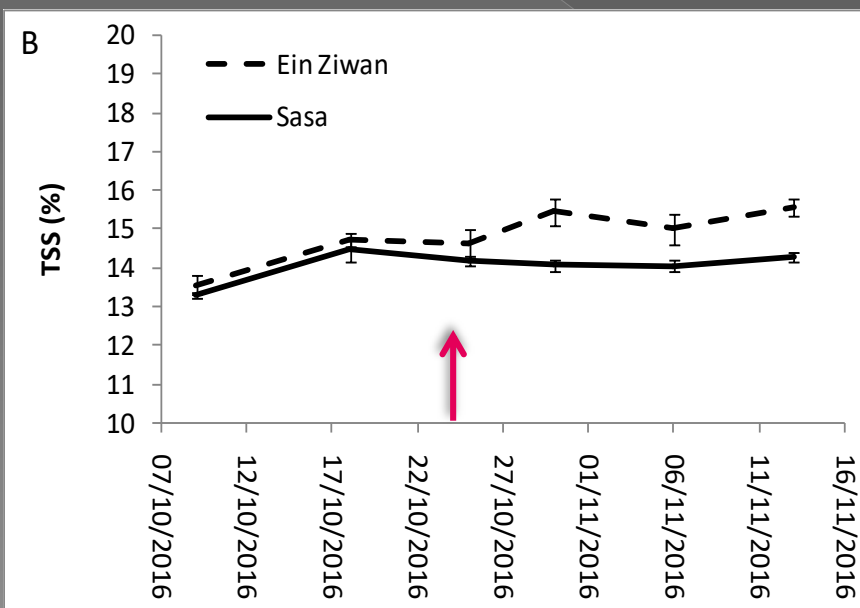
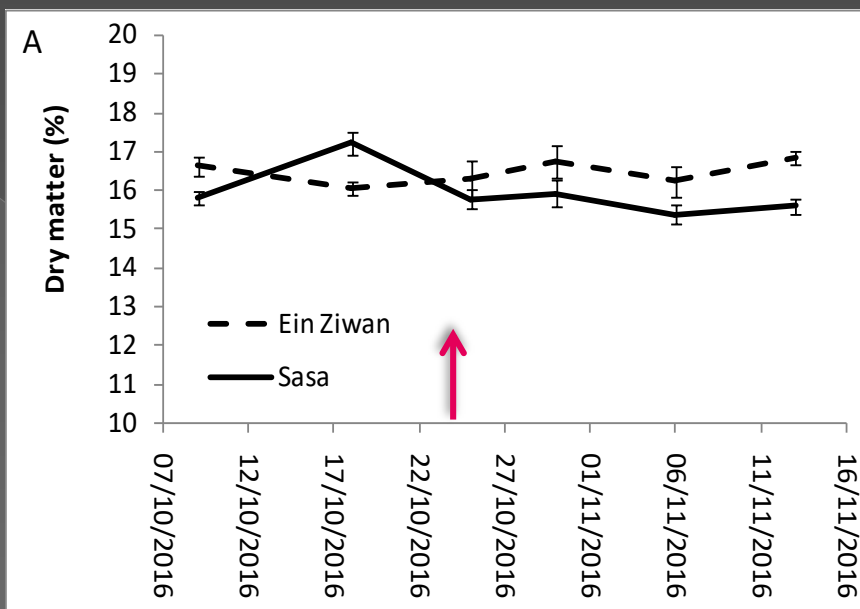
# שינויים בקצב פליטת האתילן במשך ההבשלה (2017)



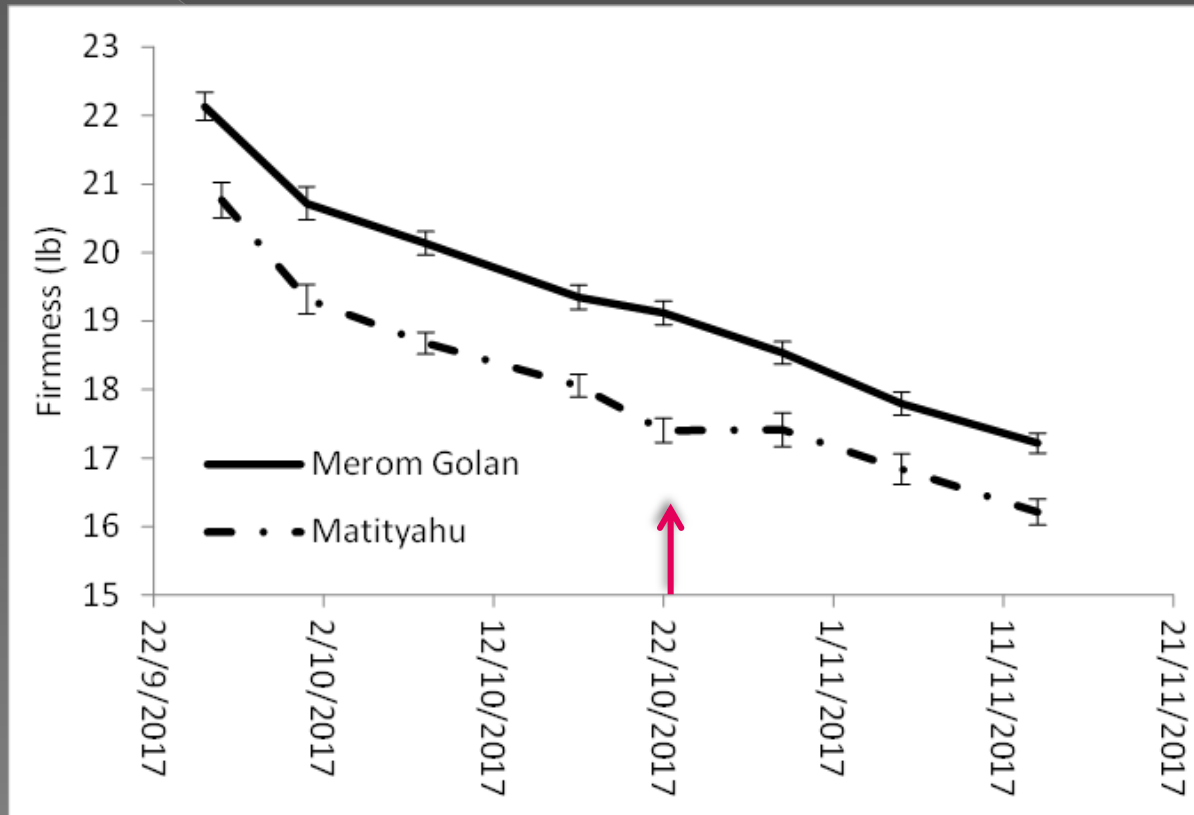
# שינויים בצבע קליפת הפרי במשך ההבשלה (2016)



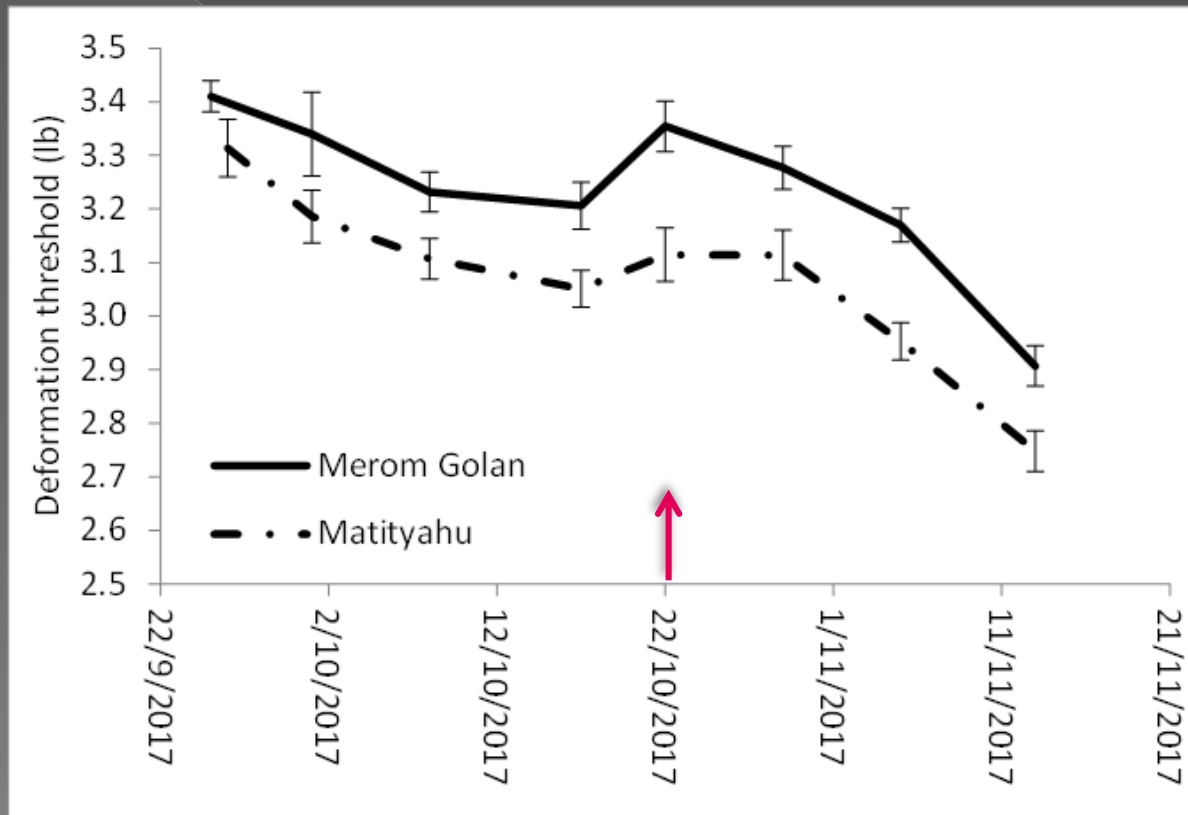
# שינויים בצבירת החומר היבש והכ.מ.מ במשך ההבשלה (2016)



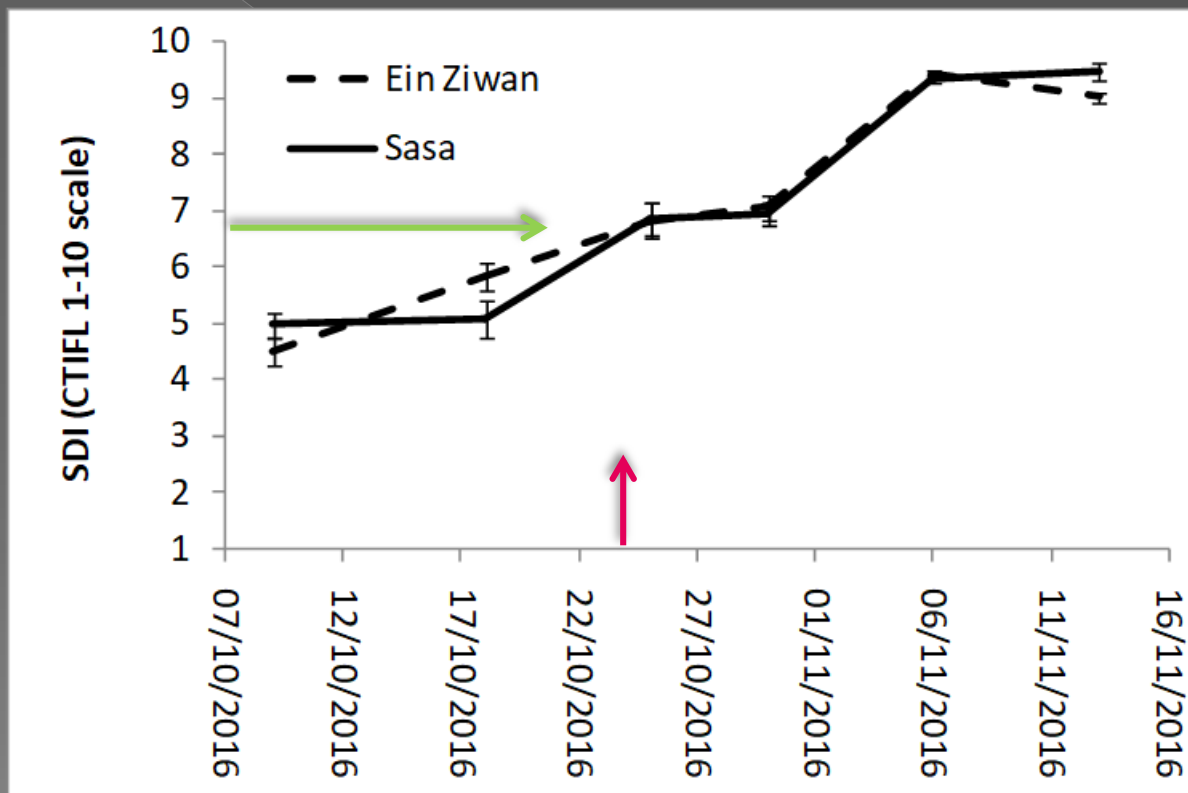
# שינויים בקשיות הפרי במשך ההבשלה (2017)



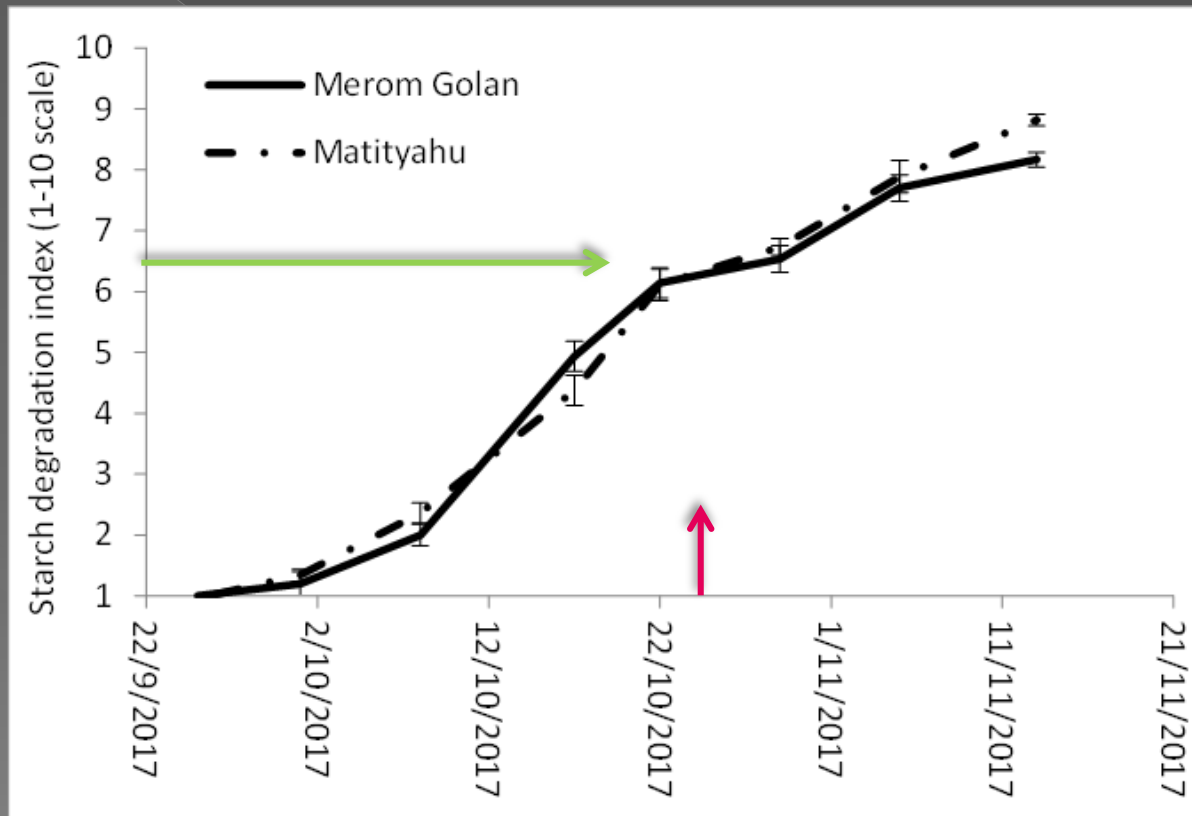
# שינויים בסף הדפורמציה במשך ההבשלה (2017)



# שינויים במדד התפרקות העמילן במשך ההבשלה (2016)



# שינויים במדד התפרקות העמילן במשך ההבשלה (2017)

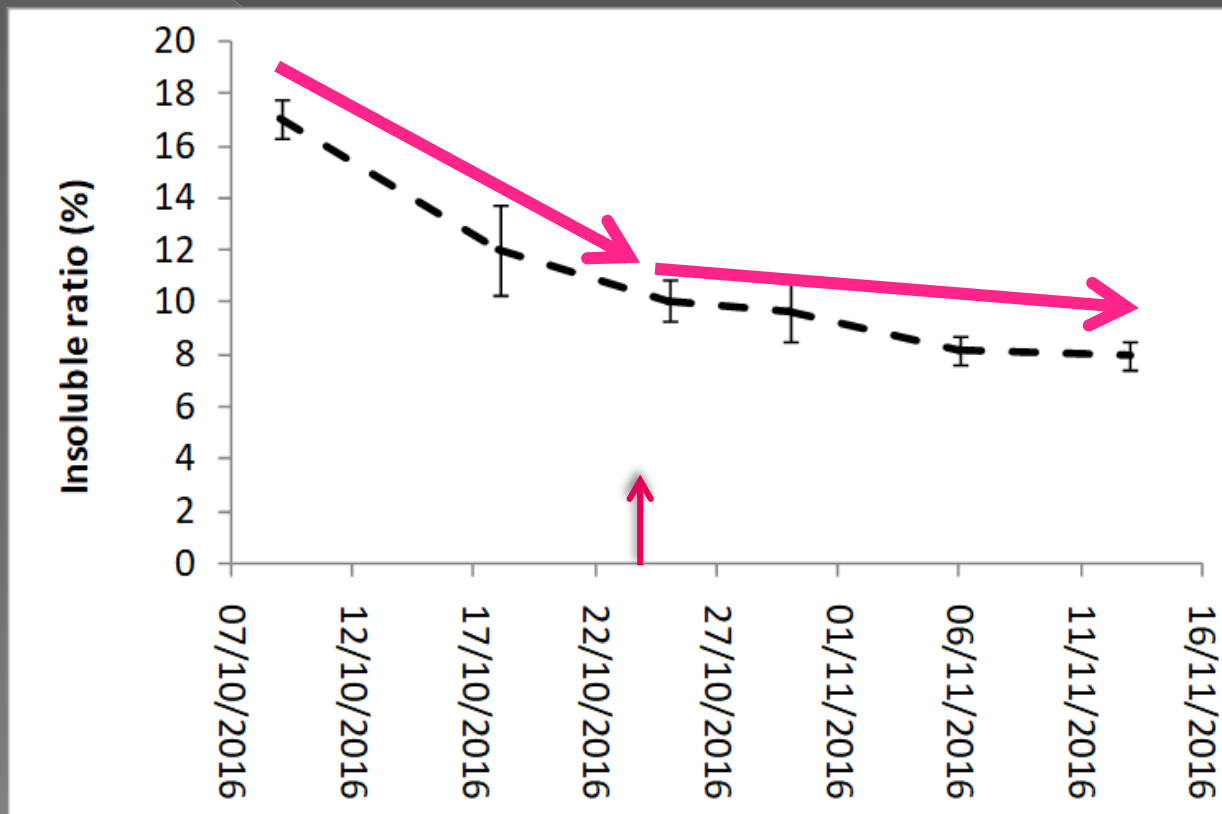


# סיכום: הדירות מדדי ההבשלה השונים (2016 - 2017)

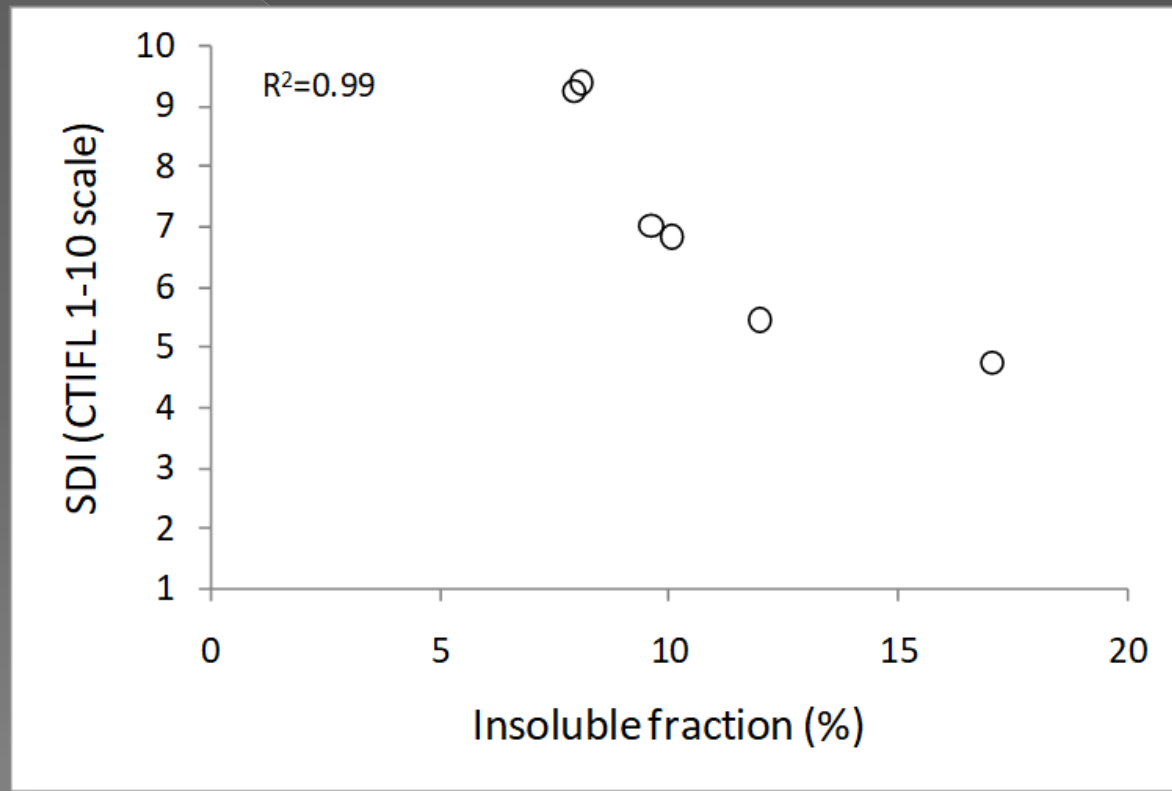
אינטראקציה	חלקה	מועד הדיגום	מדד הבשלה
ns	***	***	גוון הרקע
**	***	***	רויית הלחי
***	**	***	קשיות
ns	ns	***	אינדקס פירוק עמילן
*	***	***	כלל מוצקים מסיסים
ns	**	ns	תכולת חומר יבש
ns	ns	***	יחס הפרקציה הבלתי מסיסה



# שינויים בפרקציה הבלתי מסיסה של המשקל היבש במשך ההבשלה (2016)



# קיים מתאם גבוה בין אינדקס פירוק העמילן לפרקציה הבלתי מסיסה של המשקל היבש



# אם כן, מתי אפשר להתחיל לקטוף?

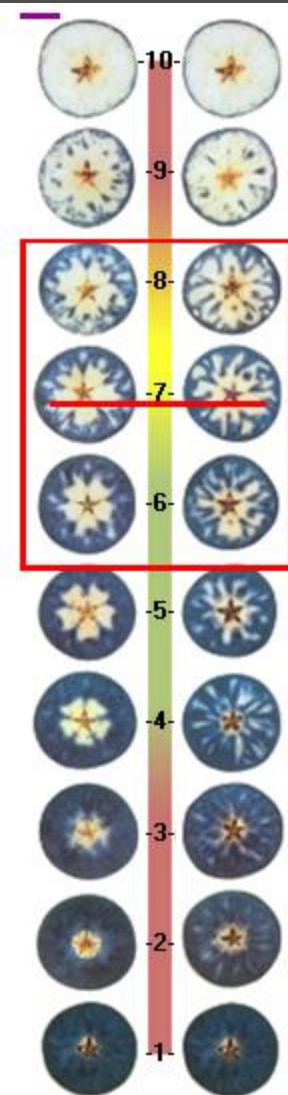
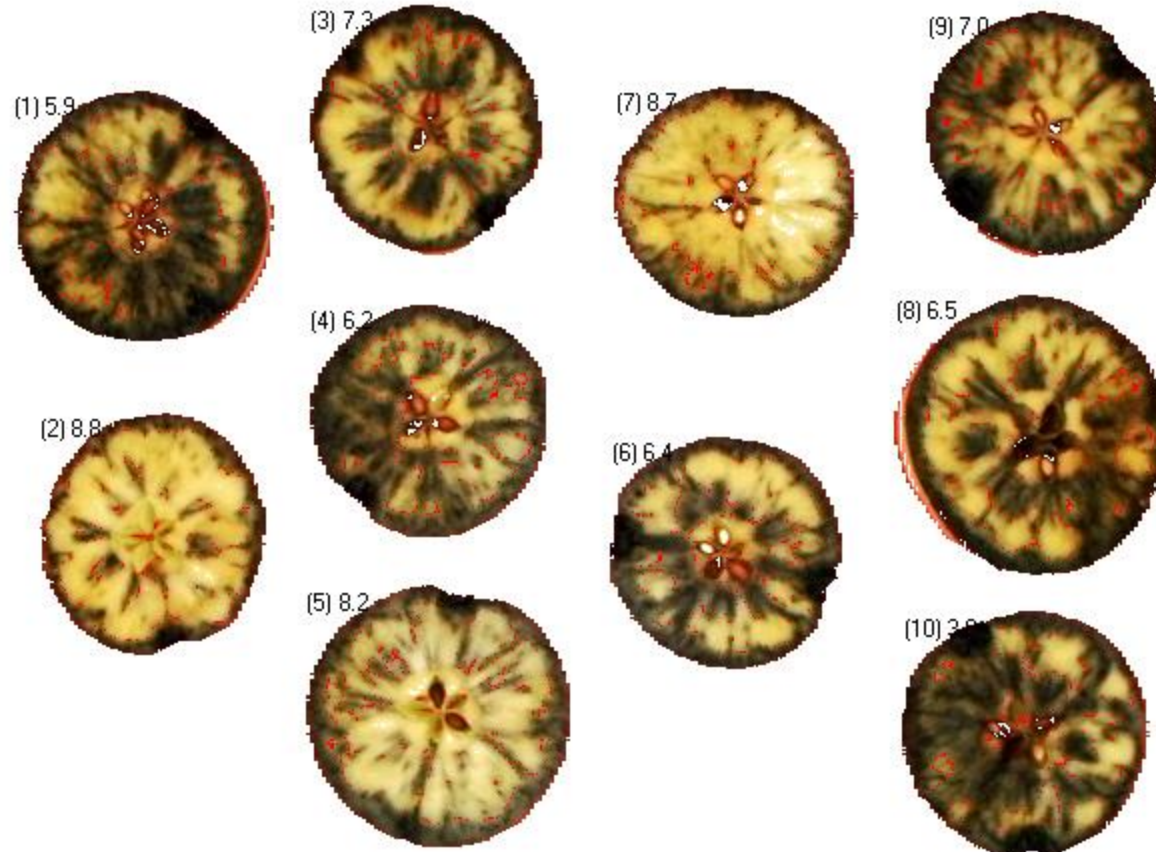
- על סמך התוצאות, נראה כי מדד הקטיף ההדיר ביותר עבור 'קריפס פינק' הוא אינדקס פירוק העמילן.
- המינימום הפרה-קלימקטרי חל בדרגת פירוק עמילן של כ-6.5 (בסקאלה הצרפתית 1-10) בחלקות שונות ובשנים שונות. נראה כי זהו אינדיקטור איכותי לתחילת הקטיף.

# מצב התפרקות העמילן המתאים לתחילת הקטיף

Sample #830  
22/10/2017

Grower: 5c1701  
Plot:  
Variety: pink lady  
Clone: 25  
Bin: 5

**Mean: 6.9**  
**Median: 6.8**  
**Standard deviation: 1.49**  
Program: CTIFL 1-10, 1-10



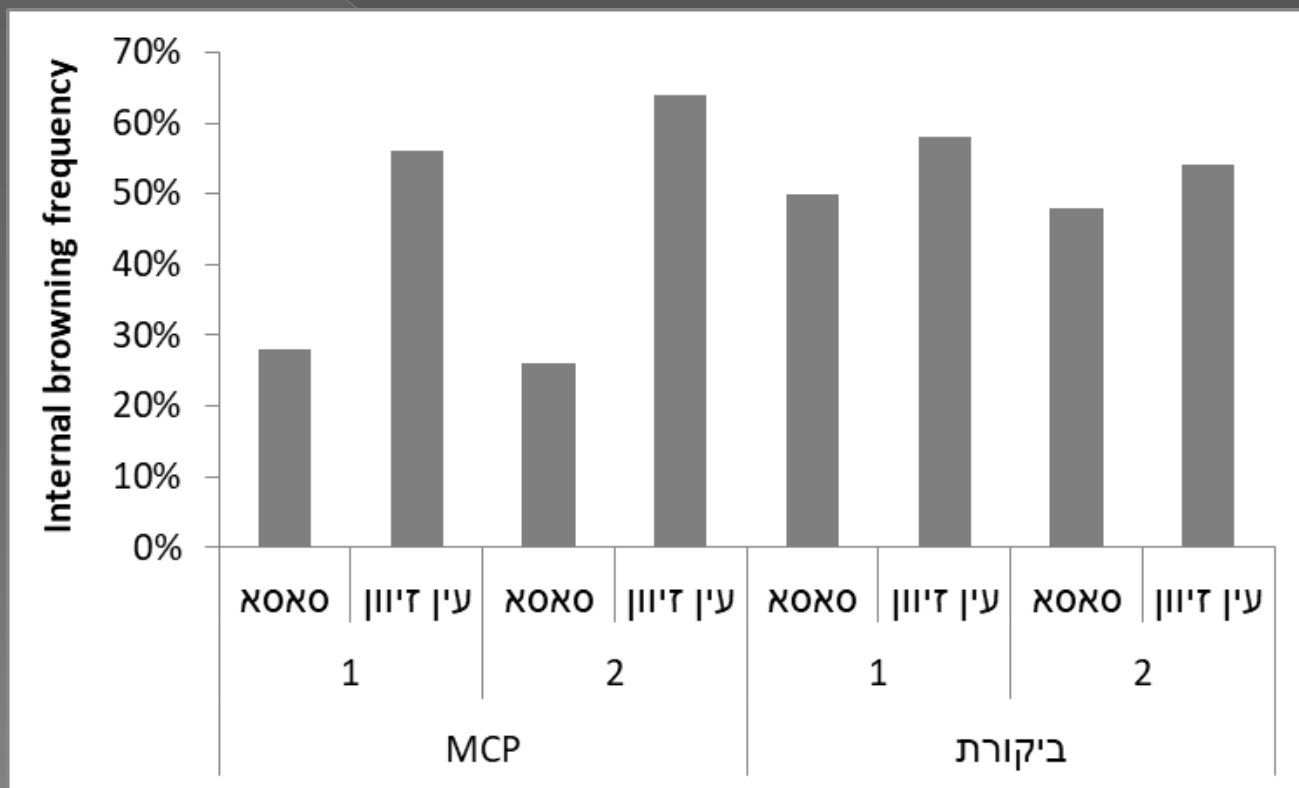
# מתי רצוי להפסיק לקטוף לאחסון?

- הזן 'קריפס פינק' הינו עמיד לרוב המחלות הפיזיולוגיות המאפיינות תפוחים מאוחסנים: צירבון שטחי, גומה מרה והצטמקות.
- הזן רגיש לרקבון יותר מזני תפוח אחרים, אם כי טיפולים להפחתת ההסתדקות וריסוסים בקוטלי פטריות רחבי-טווח טרם הקטיף מצמצמים בשנים האחרונות את היקף הנזק.
- בשנים מסוימות נצפית נגיעות בהחמה פנימית, בעיקר לאחר אחסון ארוך (< 5 חודשים) ובריכוזים גבוהים יחסית של  $\text{CO}_2$  באווירת האחסון. תפוחי 'קריפס פינק' הגדלים בתנאי ישראל רגישים להחמה פחות מכאלה הגדלים באירופה.
- גורם האיכות העיקרי לירידת ערך הפרי הוא רגישות גבוהה לנזק מכאני (חבלות) במהלך הטיפול בפרי לאחר האחסון.

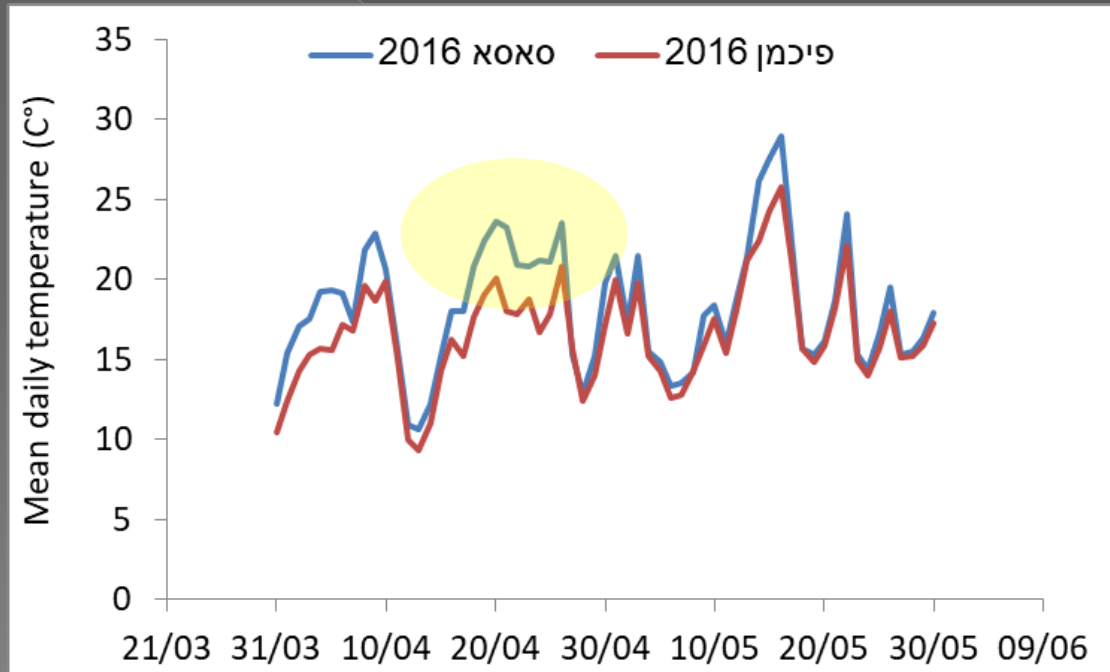
# החמה פנימית



# שיעור ההחמה הפנימית בתום האחסון בהשפעת החלקה, מועד הקטיף וטיפול ב-MCP-1 (2016)



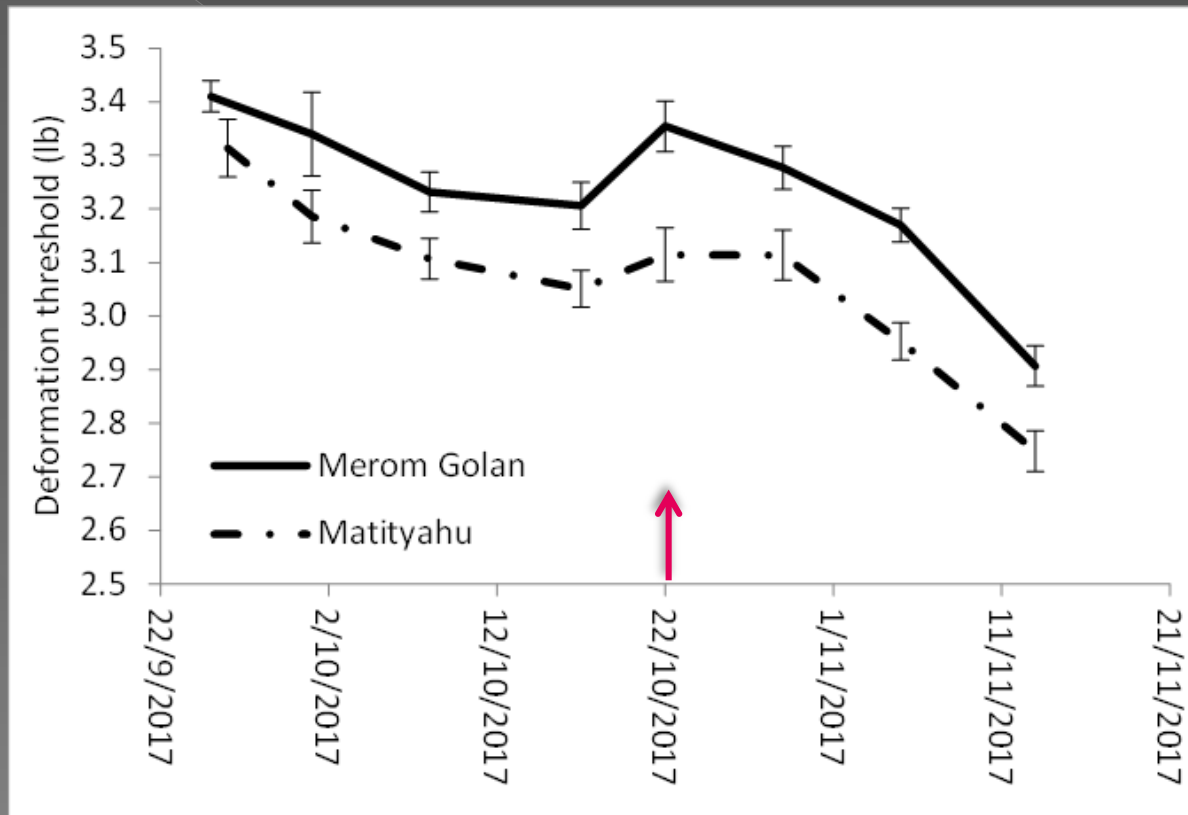
# נתוני טמפרטורה יומיים בתקופת החנטה בגליל ובגולן



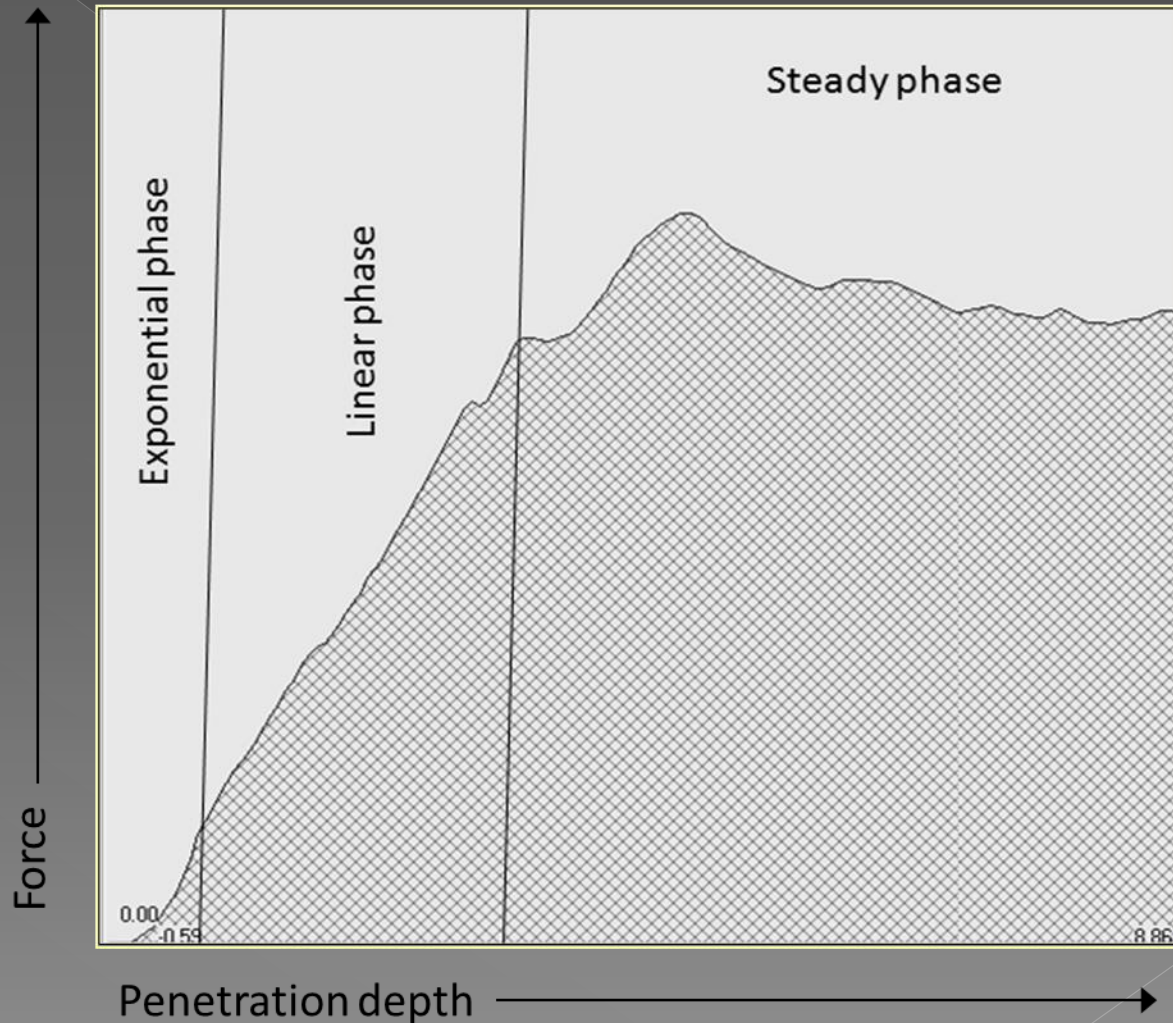
# הבדלים בהתפתחות ההחמה הפנימית

- הפרי שנקטף בעין זיוון היה רגיש במקצת מאשר הפרי שנקטף בסאסא.
- טיפול ב-1-MCP הפחית את שיעור ההחמה בפרי שנקטף בסאסא, אבל לא בפרי שנקטף בעין זיוון.
- לא נמצא קשר בין הרגישות להחמה לבין מועד הקטיף.
- נראה שההחמה מתגברת ככל שאזור הגידול קריר יותר, אולי בעקבות צפיפות תאים מוגברת בציפת הפרי. מצד שני, ההחמה מתגברת עם הזדקנות הפרי באחסון (מחמירה בחיי מדף). זו תופעה שהסיבות לה מורכבות ויש לחקור אותה באופן מעמיק.

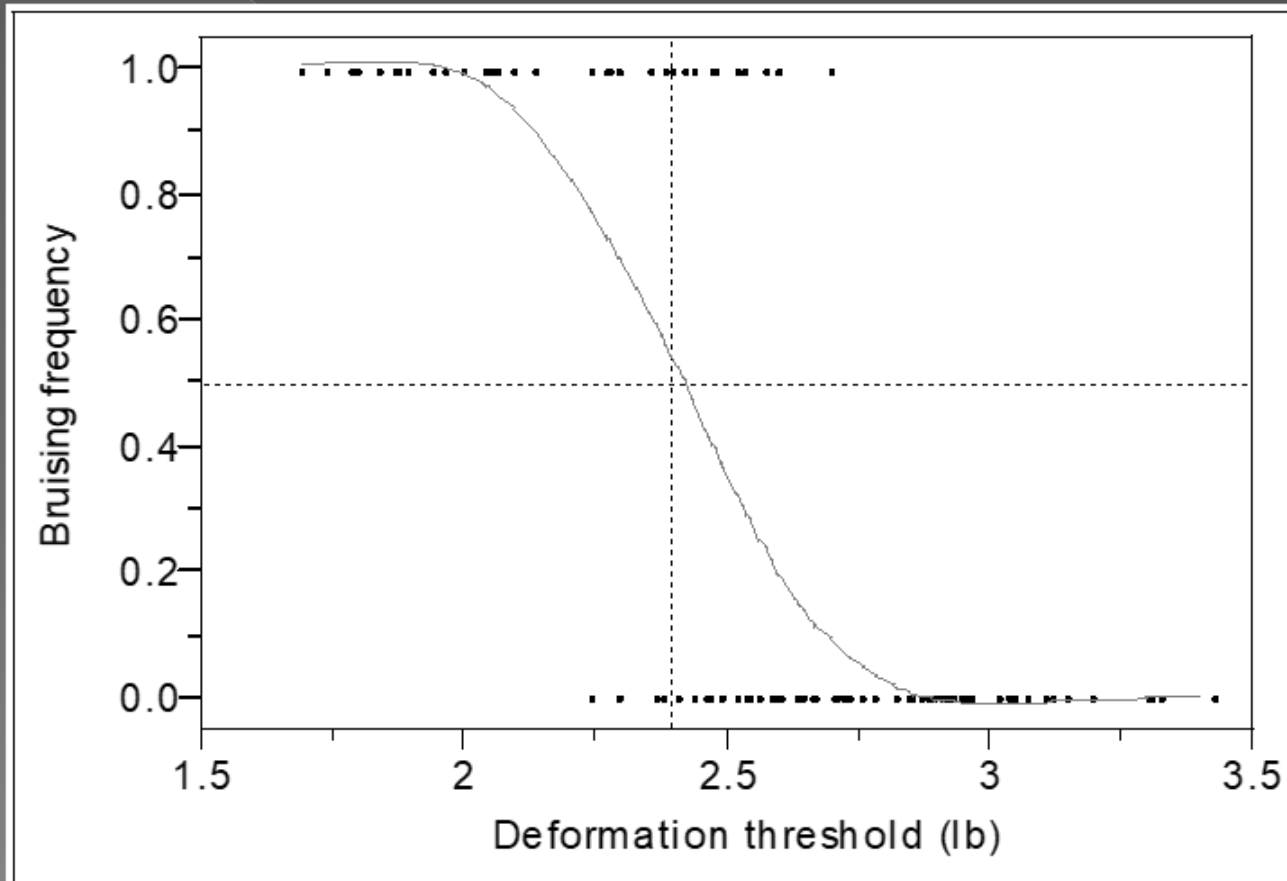
# שינויים בסף הדפורמציה במשך ההבשלה (2017)



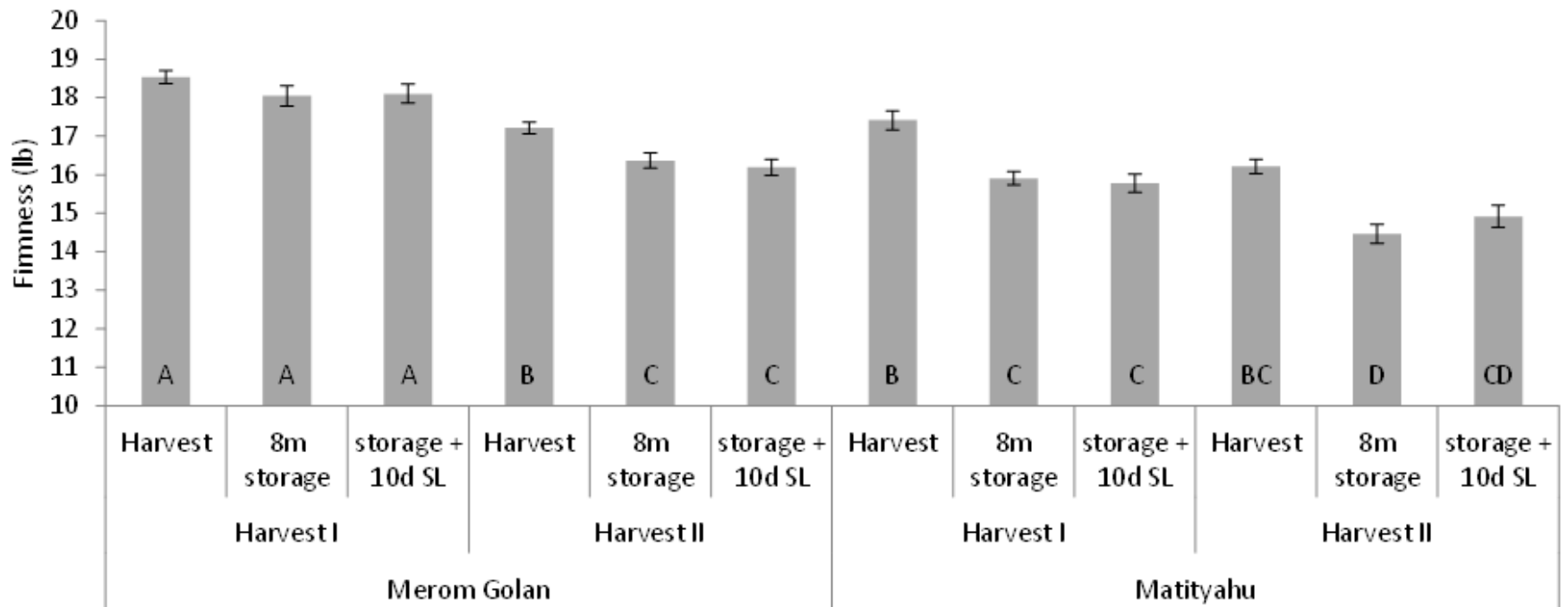
# סף הדפורמציה – מדד בלתי הרסני למוצקות הפרי



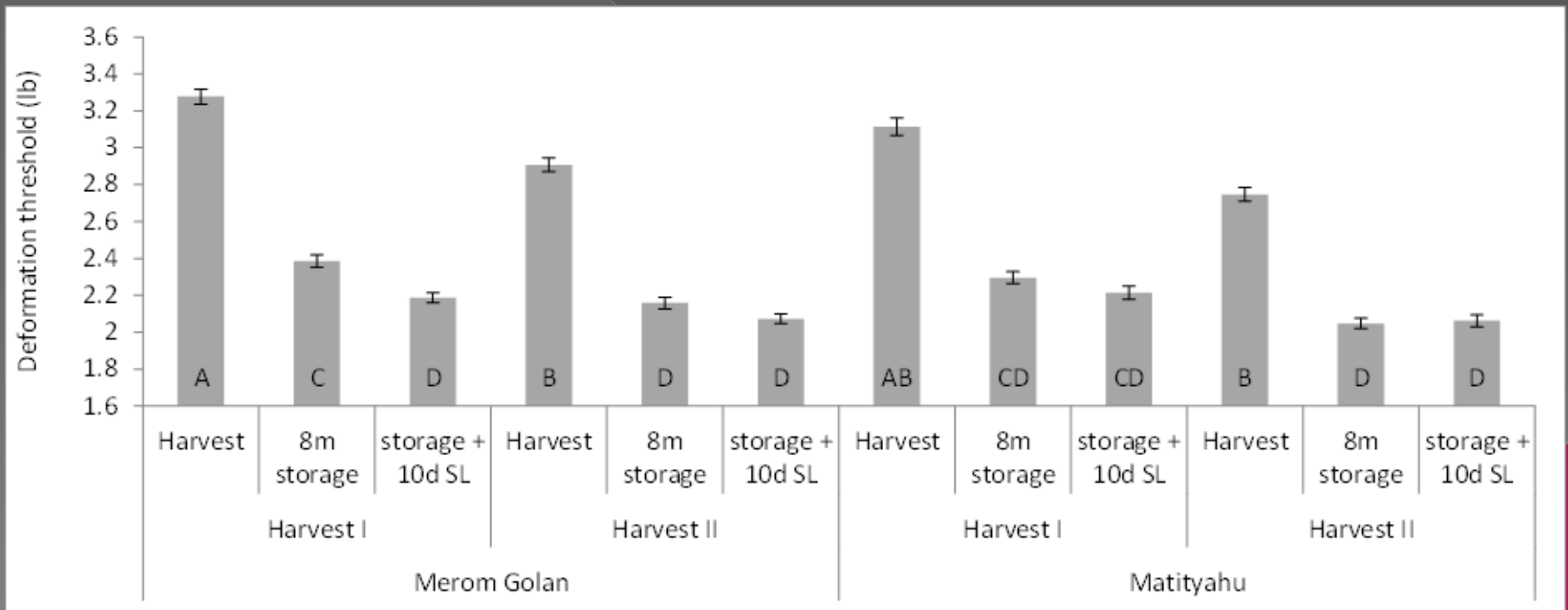
# התפלגות סף הדפורמציה בתום האחסון בפירות בריאים ובפירות חבולים



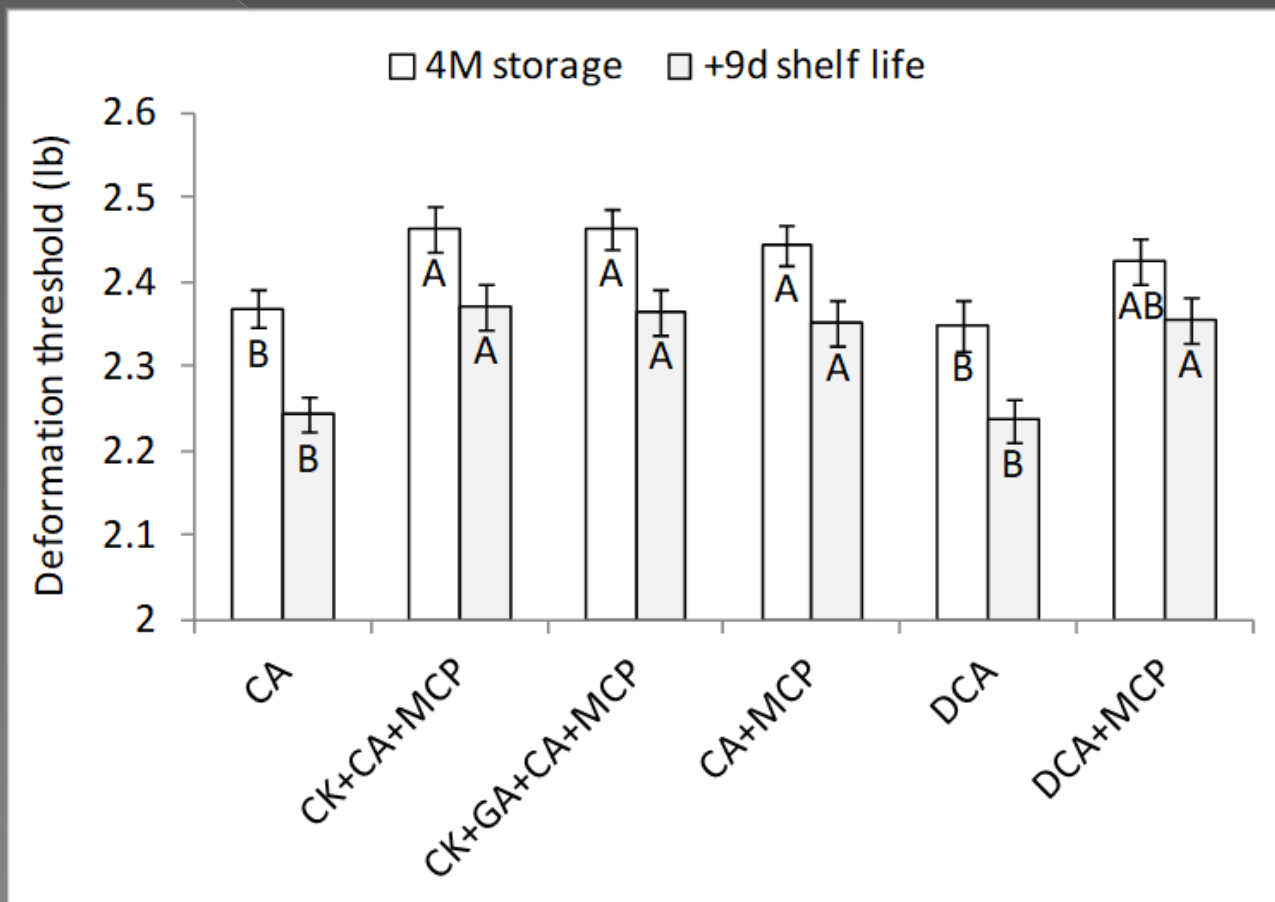
# שינויים בקשיות בפרי מטופל ב-MCP-1 במשך האחסון (8 חודשים) ובחיי מדף (10 ימים)



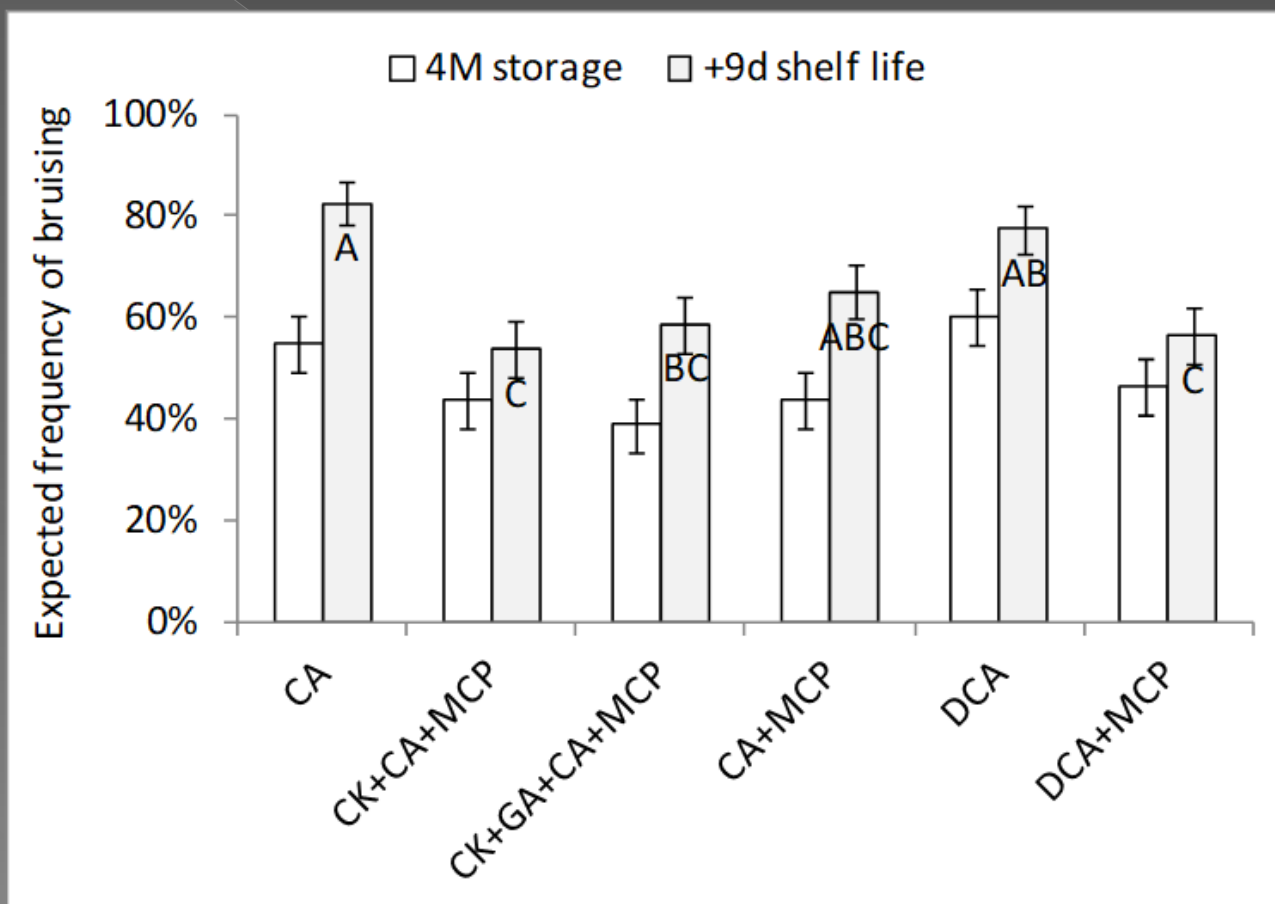
# שינויים בסף הדפורמציה בפרי מטופל ב-MCP-1 במשך האחסון (8 חודשים) ובחיי מדף (10 ימים)



# השפעת טיפולי מטע וטיפולי אחסון על סף הדפורמציה (2017)



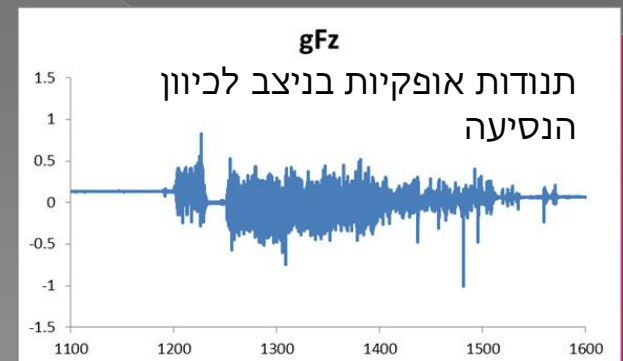
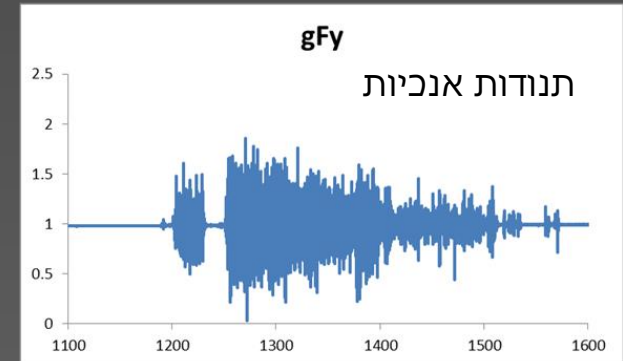
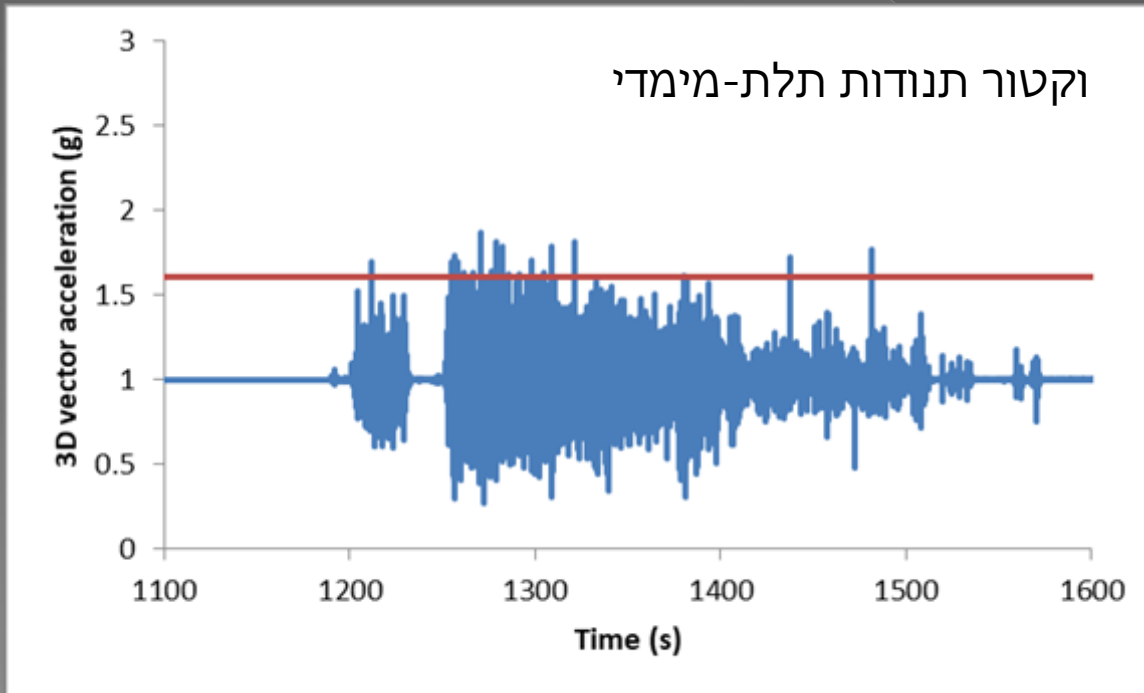
# השפעת טיפולי מטע וטיפולי אחסון על ההסתברות לחבלה בפרי בתום האחסון ובחיי מדף (2017)



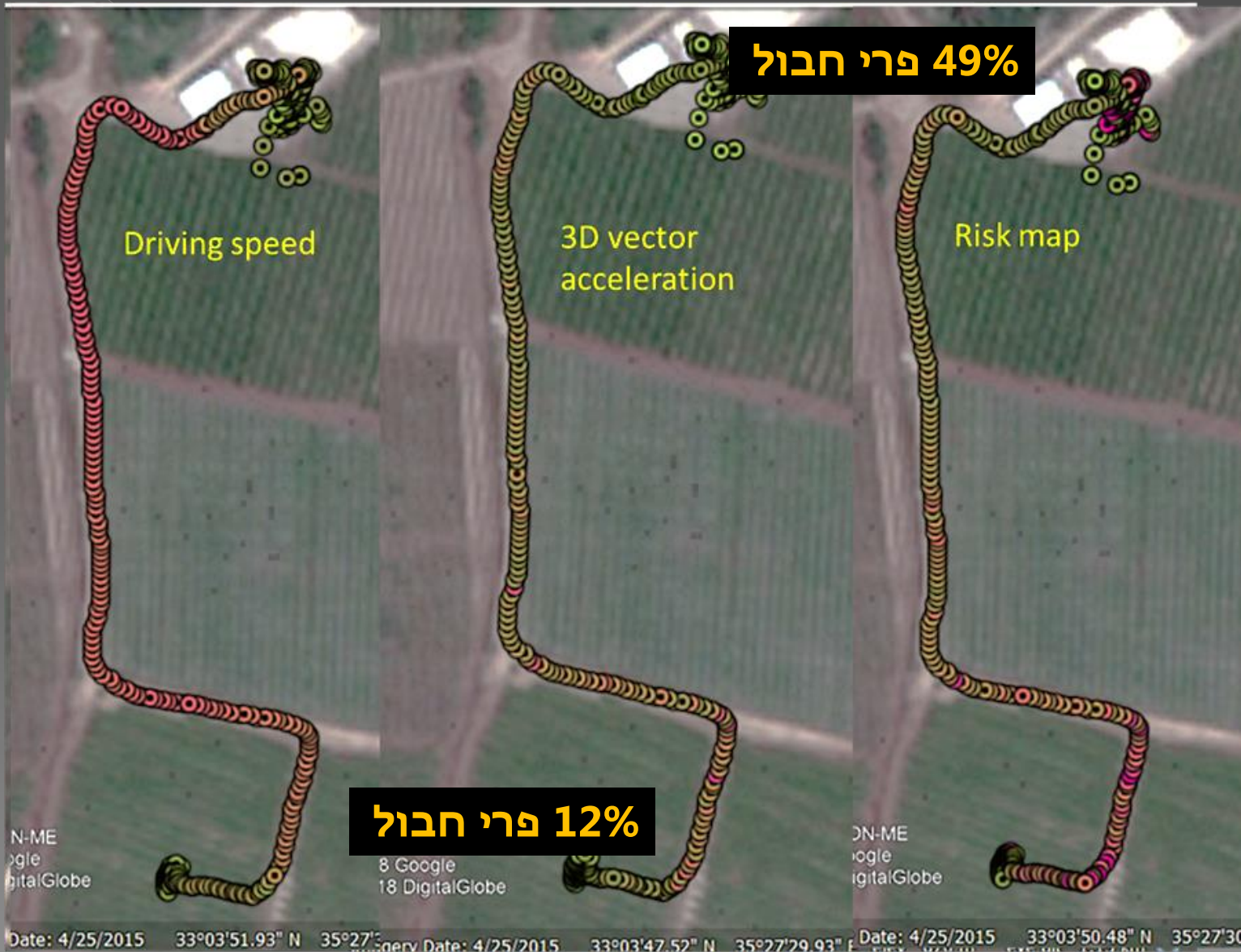
# רגישות הפרי לחבלה לאחר האחסון

- נמצא מתאם הפוך בין רגישות הפרי לחבלה מכאנית לאחר האחסון לבין סף הדפורמציה שלו.
- טיפול לאחר הקטיף ב-1-MCP בלם את הפחיתה בקשיות הפרי במהלך האחסון, אך הפחית רק במקצת (כ-25%) את קצב דעיכת סף הדפורמציה.
- מאחר שקצב הדעיכה בסף הדפורמציה קבוע במשך האחסון (כ-0.1 ל"כ בחודש), הרי שניתן לתכנן את משך האחסון של כל מנת פרי על פי ערך סף הדפורמציה שלה בעת הקטיף.
- טיפולים במווסתי הצמיחה ג'יברלין וציטוקינין בטרם הקטיף כמעט שלא סייעו בבלימת הדעיכה של סף הדפורמציה במהלך האחסון.

# מדידת תאוצות במהלך הובלת מיכל פרי משורת המטע למשטח ההעמסה



# מדידת תאוצות במהלך הובלת מיכל פרי משורת המטע למשטח ההעמסה



# מדידת תאוצות במהלך הובלת מיכל פרי משורת המטע למשטח ההעמסה



# סיכום

- במצב הקיים נוצר פער של כ-7 ימים בין המינימום הפרה-קלימקטרי לתחילת הקטיף המסחרי של הזן 'קריפס פינק'. פער זה נובע מהיעדר צבע מתאים בקליפת הפרי בראשית חלון הקטיף. על מנת להאריך את חלון הקטיף לאחסון עלינו:
- להקדים את קבלת צבע הקליפה המתאים לדרישות השוק כך שנוכל להתחיל בקטיף עם קבלת המינימום הפרה-קלימקטרי (22-24 באוקטובר), או
  - להאט את דעיכת ערך סף הדפורמציה של הפרי במהלך ההבשלה.

השפעת טיפולים  
במוסתי צמיחה טרם  
הקטיף על צבע הפרי.

חוות מתתיהו, 24/10/2018

Control



BA 25ppm



GA 25ppm +  
BA 25ppm



GA 25ppm



# תודות

- לשולחן התפוח במועצת הצמחים על מימון המחקרים.
- לאלכס קודיש מעין זיוון, למאוריציזו מסאסא, ליובל עוגני מחוות מתתיהו ולג'ניה ממרום גולן על שיתוף הפעולה והסבלנות.
- ליהודה פארן מאל-רום על שיתוף הפעולה במדידת התאוצות.
- לפול ולעופר מברעם ולדוויד מאל-רום על הסבלנות.
- לעומר קריין ולסולימאן ממו"פ צפון על הסיוע הלוגיסטי.
- לצוות הטכנאים המסור של המעבדה לאחסון אלה צבילינג, היבא אברהים ורון שפיר.