

הבחלה וחיי מדף של זני אינטרודוקציה של אפרסמון מסין

De-astringency and shelf life of persimmon varieties introduced from China

מוגש למועצת הצמחים

ע"י

חיה פרידמן	אחסון, מינהל המחקר החקלאי
שמואל זילכה	עצי פרי, מינהל המחקר החקלאי, וולקני (מתנדב)
יוחנן זוטחי	אחסון, מינהל המחקר החקלאי
ישראל דוד	עצי פרי, מינהל המחקר החקלאי, וולקני
אסיה וקסלר	אחסון, מינהל המחקר החקלאי

Haya Friedman, Postharvest Science of Fresh Produce, ARO E-mail: hayafra@agri.gov.il

Shmuel Zilkah, Fruit Trees, ARO, POB 6, Bet Dagan, 50250. E-mail: zilka@volcani.agri.gov.il

Yohanan Zutchi, Postharvest Science of Fresh Produce, ARO

David Israel, Fruit Trees, ARO

Asya Weksler, Postharvest Science of Fresh Produce, ARO

תקציר

הצגת הבעיה: העבודה התמקדה בזנים סיניים קשה הבחלה. הזן 123 מקדים להבשיל וניתן לקטוף אותו מתחילת חודש אוגוסט ועד אמצע ספטמבר. ניתן להבחיל אותו ב- 35 מ"צ בין 2-3 ימים, ולקבל פירות קשים וללא נזקים במהלך כ- 10 ימי חיי מדף. במקביל מצאנו שגם זנים 27 וגם זן 32 הם בעלי איכות טובה לאחר הבחלה, אם כי לא בוצעו מספיק ניסויים על הזנים הללו. כמו כן, בחנו בשנים קודמות את זן 117, זן גדול ועסיסי שנקטף באמצע אוגוסט, אך קיימת בו בעיה קשה של סדקים. **מטרות המחקר:** א. לבסס פרוטוקול עבור הזן 123 ולבחון אותו בכמות גדולה של פרי; ב. לבחון טיפולים למניעת סדקים בזן 117; ג. לבדוק טיפולים בזנים 32 ו-27; ד. לבחון את כושר הארכת חיי המדף של זנים 121 ו-181. **שיטות העבודה:** בחינת טמפרטורת ההבחלה, MCP, ריסוס גייברלין בסופרלון או טיפול בקולטר על איכות הפרי, וגיל הפיסיוולוגי על איכות הפרי. עבור חלק מהניסויים הגדלנו את כמות הפרי שנלקחה לטיפול מבערך 20-30 פירות ל 60-90 פירות במספר חזרות **תוצאות:** זן 123- בשנה האחרונה ביצענו חמישה ניסויים על הזן ביניהם שני ניסויים בכמות גדולה שהיתה בנפח של כ-400 ליטר (ניסויים חצי מסחריים) והמסקנות הן: א. קולטר סתוי (אבל גם אביבי-פחות יעיל) הקדים את ההבשלה עד לתחילת אוגוסט וניתן להבחיל את פרי ירוק/כתום או כתום ב 33-35 מ"צ למשך 2 ימים ולקבל פירות קשים וללא נזק לפחות ל- 10 ימי חיי מדף; ב. הקטנת טמפי' ההבחלה ל 25 מ"צ האריכה את משכה ל 3 ימים, אבל בכל זאת הפירות איכותיים; ג. בניסוי החצי מסחרי, MCP לאחר הבחלה ב 35 מ"צ ל 3 ימים שמר על פרי הביקורת (ללא טיפול במטע) קשה ליותר מ 10 ימים, אך הפירות הגיעו לדרגת נזק של 1 (פירות נלקחו מחסלברגר); ד. פירות מטופלי GA ב 3 דרגות הבשלה (ירוק/כתום כתום ומאוד כתום) שטופלו ב MCP היו קשים לפחות 6 ימים ולא התפתח בהם כל נזק. זן 117- נבחן אם טיפול בסופרלון (בהתאמה לטיפול בטריומף) יכול למנוע היווצרות סדקים ואם ניתן להתגבר על הסדקים על ידי דינוג לאחר הקטיף; א. ניתן לשמור פירות ירוקים/כתומים קשים למשך 8 ימים לאחר הקטיף, אך פירות כתומים דורשים MCP כדי להשאר קשים עד 10 ימי חיי מדף; ב. טיפול במטע בסופרלון הקטין את הקשיות של פירות כתומים; ג. טיפולי הסופרלון הקטינו במעט את הנזק; ד. טיפולי הדונוג לא שיפרו את הסדקים. זן 32 - ניתן להבחיל גם ב 22 וגם ב 28 מ"צ ללא הבדל במשך הזמן, אך בטמפרטורה הנמוכה הנזק מתגבר קמעא. ניתן להחזיק את הפרי קשה וללא כל נזק לאחר טיפול ב MCP אחרי ההבחלה. זן 27- ניתן להבחיל למשך 2 ימים ב 25 מ"צ ושמרו קשה לפחות ל 8 ימי חיי מדף ללא הופעת נזקים. הזנים 121 ו 181 שנקטפו בסוף נובמבר אמצע דצמבר החזיקו מעמד באחסון בערך כחודשיים ולא ענו על הציפיות שלנו.

מעריכים ממליצים לבדיקת הדו"ח המדעי: שמעון אנטמן-שה"מ, ליאו וינר – שה"מ, יונתן שאולסקי, מועצת הצמחים.

הצהרת החוקר הראשי: הממצאים בדו"ח זה הינם תוצאות ניסויים. הניסויים לא מהווים המלצות לחקלאים פרסומים והרצאות- פרסום מאמר אחד בעלון הנוטע (2015), ניתנה הרצאה ביום עיון ארצי למגדלי אפרסמון, בית דגן (2015)

ב. גוף דו"ח המחקר

מבוא

הזנים המוקדמים של אפרסמון בעלי פוטנציאל שיווק גם לשוק המקומי וגם ליצוא, כי הם מבשילים מוקדם כבר בתחילת ספטמבר, וניתן להקדימם אף לאוגוסט, בעוד שהטריומף מבשיל בנובמבר. יש סיכוי לייצא זנים כאלה בתנאי שיהיו בעלי איכות טובה. הזנים המוקדמים הם זנים סיניים אשר בתחילת העבודה איתם איתרנו שלוש בעיות עיקריות: א. הם עפזים מאוד ופרוטוקול ההבחלה של טריומף לא מתאים להם; ב. קצב ההתרככות שלהם לאחר ההבחלה מהיר מאוד ויש צורך לשמר אותם מוצקים במהלך חיי המדף; ג. לאחר הבחלה מתפתחים כתמים שחורים שפוגמים באיכות הפרי. הממצאים שלנו בשנים האחרונות מצביעים על כך שיש סיכוי לפתח פרוטוקולי טיפול שיאפשר את שיווקם של הזנים הללו.

המטרה הכללית של העבודה שלנו ב 2015 היתה להתקדם לקראת פיתוח פרוטוקולים עבור כל אחד מהזנים (32, 123, 117, 123) שיאפשרו קבלת פירות אפרסמון איכותיים (קשים וללא פגמים). המטרות הפרטניות במחקר בשנה שעברה היו: א. לבסס פרוטוקול עבור הזן 123 ולבחון אותו בכמות גדולה של פרי; ב. לבחון טיפולים למניעת סדקים בזן 117; ג. לבדוק טיפולים שנוסו בעבר בזנים 32 ו-27; ד. לבחון את כושר הארכת חיי המדף של זנים 121 ו-181.

עיקרי הניסויים ותוצאות המחקר

הניסויים בוצעו על פירות מארבעה זנים מוקדמים שנקטפו בשטח המינהל 117, 123, 27, וכן על זן 123 שנקטף ממוטע אצל חסלבגר בשרון ועל פירות 32 שנקטפו בחוות מטעים. הניסויים על פירות 123 נלקחו גם מעצים שטופלו בקולטר (0.5 ג' ח"פ/עץ) והוגמעה לקרקע באמצעות משפך (1 ל"עץ) מסביב לגזע, במרחק של כ-0.5 מ' מהגזע (בסמוך למתן הטיפולים הושקו העצים בטפטפות להחדרת החומר בקרקע) אביבי (15.3.30) או סתוי (15.11.10), וגם מעצים שטופלו בגיברלין שבועיים לפני הקטיף (50 ח"מ+ טריטון 0.025%). פירות מזן 117 היו פירות ביקורת או כאלה שטופלו בסופרלון (ג'יברלין 4 ו-7 בתוספת Benzyladenine - בוצע ריסוס בשני מועדים, בריכוז 0.05%+טריטון -0.025% ב- 8.6.15 ו-7.7.15. 114 ימים משיא פריחה, בהתאמה) או בגיברלין שבועיים לפני הקטיף (50 ח"מ+ טריטון 0.025%). במקביל, בוצעו גם ניסויים חצי מסחריים על זן 123 ועל זן 32. לצורך ביצוע הניסוי החצי מסחרי במחלקה הותאם מיכל דולב לביצוע הניסוי, וניתן היה לווסת בו את הטמפרטורה.

בשנה הנוכחית הגדלנו את מספר הפירות (בין 60 ל-90 פירות), ובמספר ניסויים ביצענו מספר חזרות (של כ 30 כל אחת). (לא תמיד ניתן היה להגדיל את מספר הפירות בגלל כמות יחסית קטנה של פירות שנמצאה בחלקה במכון וולקני).

הגיל הפיסיולוגי של הפרי נקבע על ידי קביעת רמת הכלורופיל באמצעות מכשיר ידני (DA) ועל ידי רמת הצבע באמצעות מינולטה בחלק התחתון והעליון של הפרי (תוצאות ה DA והמינולטה עדיין לא סוכמו. כמו כן נבדקה הקשיות באמצעות מכשיר לחץ (גם תוצאות אלה לא סוכמו עדיין). הפירות הוכנסו לארגזים שהוכנסו לתאים של 200, 400 או 600 ליטר (דולב) ואל התאים הוחדר פד"ח בריכוז בין 80-99% ורמת הפד"ח נבחנה באמצעות מכשיר ידני למדידת חמצן ופד"ח. טיפול ב 1-MCP התבצע ב 500 ח"ב למשך יום אחד בטמפרטורת ההבחלה, בדרך כלל לאחר ההבחלה. הדולב הותאם לביצוע הבחלה בטמפרטורה גבוהה על ידי הכנסת חימום מבוקר ווסת. טיפולי הדולב נחשבו כטיפולים חצי מסחריים. בתום הטיפולים נבחנה איכות הפרי במהלך חיי המדף על ידי בדיקת הקשיות (בבדיקה

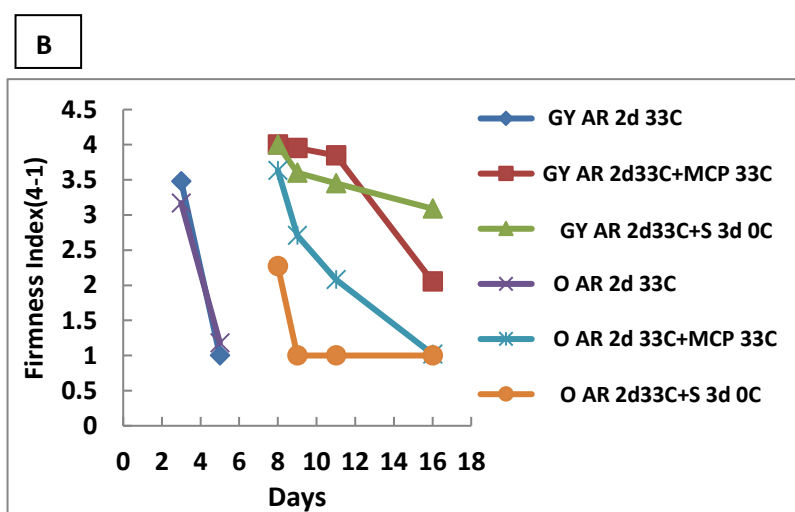
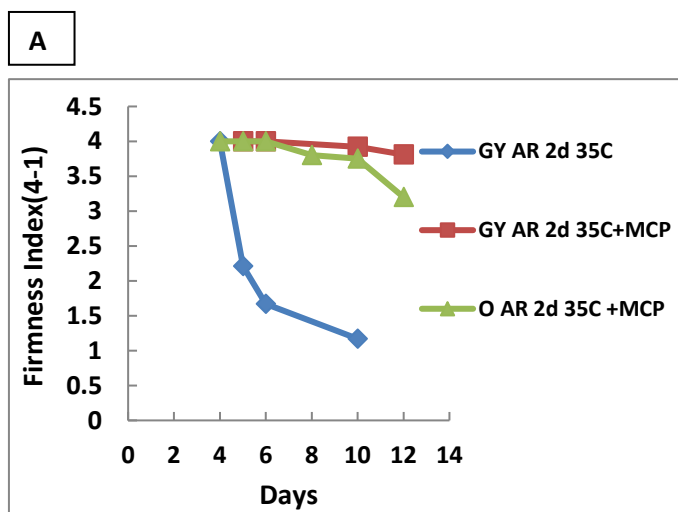
ידנית) ועל ידי הערכת הפגמים. קשיות: 4 - קשה מאוד; 3- גמיש; 2- רך; 1- רך מאוד. נזק: הערכת הנזק כוללת כתמים חומים ירוקים או שריטות חמורות ההופכות חום: 0- כלל ללא נזק; 1- נזק קל באחד הצדדים; 2 נזק בינוני בשני צדדים; 3- נזק חמור לפחות בצד אחד או נזק בינוני בכל הצדדים. רמת ה-TSS והחומציות של הפירות נבחו ביום הקטיף (התוצאות עדיין לא מסוכמות).

תוצאות

השפעת קולטר על הקדמת ההבשלה בזן 123 ותגובת הפרי המטופל לתהליך ההבחלה בטמפרטורות גבוהות

גם בשנה הנוכחית בדקנו את השפעת קולטר (פקלובוטרוזול 0.5 גר' חומר פעיל) שניתן בהגמעה לזן 123 (הקולטר ניתן לפני הכניסה לתרדמה או באביב לאחר ההתעוררות). פירות של ריסוס סתוי הקדימו את ההבשלה בחודש וחצי, בדומה לתוצאות של שנה שעברה (קטיף 3.8.15) ואלה של הטיפול האביבי בכחודש (קטיף 18.8.15). נראה בבירור שהפירות מטופלי הקולטר היו צריכים רק יומיים להבחלה בטמפרטורה 33-35 מ"צ. הפירות של שני הטיפולים הללו התרככו מהר מאוד לאחר ההבחלה (בין 4 ל-5 ימים הגיעו לדרגה 2 של פירות רכים). לעומתם הפירות ירוקים/כתומים מטופלי ה-MCP 1- עבור שני סוגי טיפולי הקולטר נשמרו קשים במשך 12 ימים של חיי מדף ולא הראו סימני התרככות. הפירות הכתומים שמקורם מקולטר סתוי גם הם נשארו קשים למשך 12 ימי חיי מדף כתוצאה מטיפול ה-MCP 1-, אך הפירות הכתומים מהקולטר האביבי נשארו קשים רק ל 10 ימים שלאחריהם התרככו תוך 6 ימים.

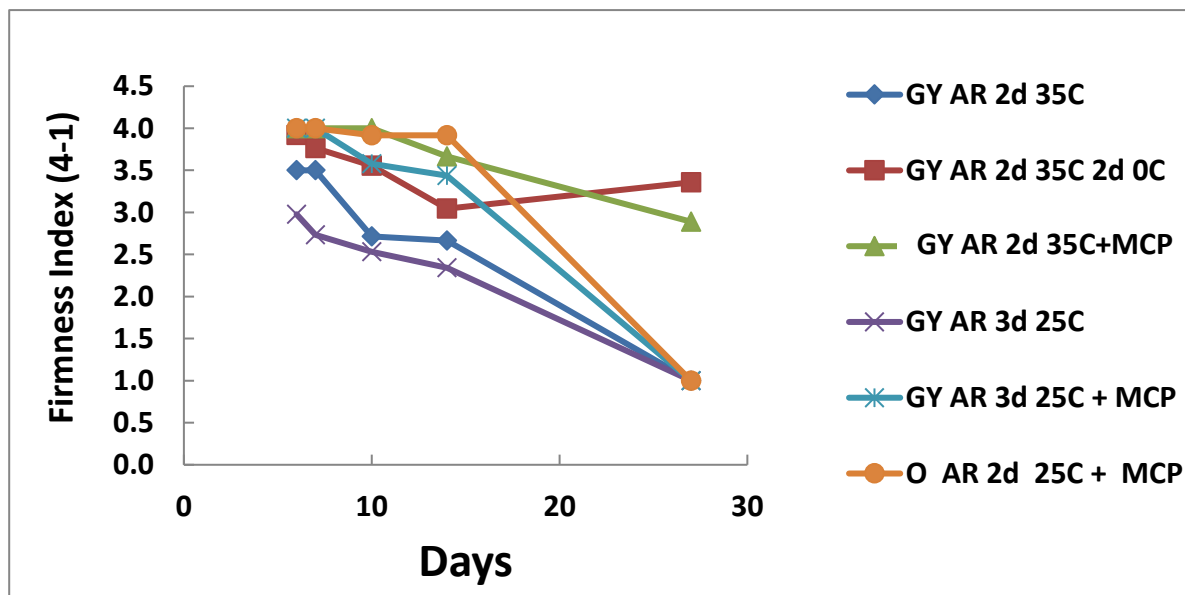
אחת המטרות שלנו היתה לבחון כיצד הפירות של הזן 123 יגיבו לאחסון בקור לאחר ההבחלה (איור B1). התוצאות מראות שפירות כתומים/ירוקים שהוכנסו ל-0 מ"צ למשך 3 ימים לאחר ההבחלה נשארו קשים למשך 12 יום לאחר ההבחלה בחיי מדף, בדומה לאפקט של MCP 1-. הפירות הכתומים לא הגיבו באופן דומה. עבור הניסוי של הקולטר הסתוי הפירות היו לל נזק גם לאחר 12 יום ועבור הפירות מטופלי הקולטר האביבי רק הפירות הכתומים הגיעו לנזק מקסימלי של דרגה 0.5 שהוא עדיין ניתן למסחור (תוצאות לא מוצגות).



איור 1: קצב ההתרככות במהלך חיי המדף של פירות 123 שטופלו בקולטר סתוי (A) או בקולטר אביבי (B). הקטיף התבצע ב 3.8.15 עבור A וב 18.8.15 עבור B. הפירות הוכנסו להבחלה (Astringency removal (AR)) לרמת פד"ח גבוהה למשך 2 ימים בטמפרטורה 33-35 מ"צ. ציר ה-X מציין ימי חיי מדף ב 20 מ"צ לאחר טיפולי הפגת העפיצות. הפירות היו ירוקים כתומים (GY) או כתומים (O). S- מציין אחסון בטמפרטורה הנקובה ומספר המלווה ב-d מציין את מספר הימים באחסון. הנזק לא מוצג אך היה בכל הטיפולים נמוך מדרגה של 0.5

השפעת ג'יברלין בזן 123 על ההבחלה ואיכות הפרי והשוואה בין שתי טמפרטורות הבחלה

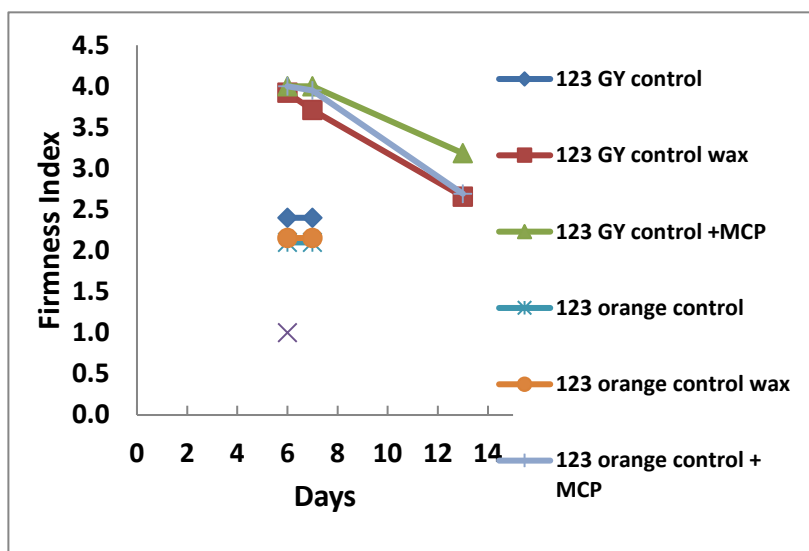
לא תמיד אנחנו יכולים לבצע ניסוי של השוואה של תכונות הפרי במהלך ההבחלה ולאחריה, בין ביקורת לבין טיפולי הגיברלין במטע, כי טיפולי הגיברלין דוחים בכשבעיים את הבשלת הפרי. ב-3 השנים הקודמות מצאנו שבניסוי אחד (מתוך שלושה), הגיברלין במטע שיפר את כושר ההשתמרות של הפרי, ויתכן כי אף החליף את טיפולי ה-1-MCP. בשנה האחרונה ביצענו שני ניסויים על פירות שטופלו בגיברלין, באחד הפירות נלקחו ממכון וולקני (איור 2) ובשני נלקחו פירות מחסלבגר (איור 6). בניסוי המתואר באיור 2 הפירות מטופלי הגיברלין היו באיכות מעולה כי גם פירות טיפולי ה-1-MCP הביקורת ללא 1-MCP, היו קשים או צמיגים עד 6 ימים וההתרככות היתה איטית עד ל 15 יום. טיפולי ה-1-MCP לאחר הפגת העפיצות היו נחוצים כדי לשמור על קשיות הפרי והיא נשמרה למשך 15 יום. לא היה הבדל בקצב ההתרככות בפירות מטופלי ה-1-MCP בין אם ההבחלה היתה ב 35 מ"צ או 25 מ"צ או אם הפירות היו כתומים או ירוקים/כתומים. בניסוי הנוכחי שוב חזרנו על השפעה של אחסון במפרטורה של 0 מ"צ לאחר ההבחלה על איכות הפרי. נראה שגם בניסוי הזה השהייה של הפרי ביומיים ב-0 מ"צ לאחר הבחלה מלאה ב 35 מ"צ הקטינה את קצב ההתרככות של הפרי. יתכן וטיפול זה יוכל להחליף את ה-MCP. ראוי לציין כי בניסוי הנוכחי הבחלה ב 25 מ"צ היתה ארוכה ביום מאשר הבחלה ב 35 מ"צ, אם כי הטמפרטורה הנמוכה יותר לא פגעה באיכות הפרי, אך בכל זאת קצב ההתרככות היה מהיר יותר לאחר הבחלה ב 25 מ"צ.



איור 2: קצב ההתרככות במהלך חיי המדף של פירות 123 שטופלו במטע שבועיים לפני הקטיף בגיברלין. הקטיף התבצע ב 6.9.15 מהחלקה בוולקני. ציר ה-X מציין ימי חיי מדף ב 20 מ"צ לאחר טיפולי הפגת העפיצות. הפירות היו ירוקים כתומים (GY) או כתומים (O). טיפול ב 1-MCP התבצע ב 500 ח"ב למשך יום אחד בטמפרטורת ההבחלה. מספר המלווה ב-d מציין את מספר הימים באחסון. הפירות היו ללא נזק במהלך חיי המדף.

השפעת דינוג לאחר ההבחלה בזן 123 על איכות הפרי

בשנה האחרונה, הודות להצטרפותו של יוחנן זוטחי לצוות המחקר, בחנו את ההשפעה של דונג על איכות הפרי לאחר ההבחלה (איור 3). הפירות מוינו ל צבע ירוק/ כתום ולצבע כתום והובחלו למשך יומיים בטמפרטורה של 35 מ"צ. נראה שהפירות שטופלו ב 1-MCP לאחר ההבחלה בין אם הפרי היה כתום או ירוק/כתום איפשר את השארתם של הפירות קשים למשך שמונה ימים. ביום ה 14 לחיי מדף כל הטיפולים כבר היו בדרגה 3 ומטה. טיפול הדונג נמצא יעיל רק עבור הפירות הירוק/כתום וקצב ההתרככות היה דומה לזה שבעבור הפירות מטופלי ה MCP. לעומת זאת, טיפול הדונג לא היה יעיל עבור פירות כתומים.

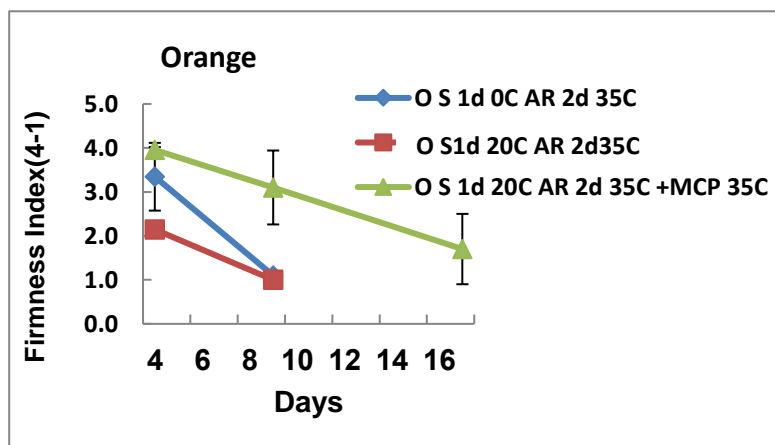
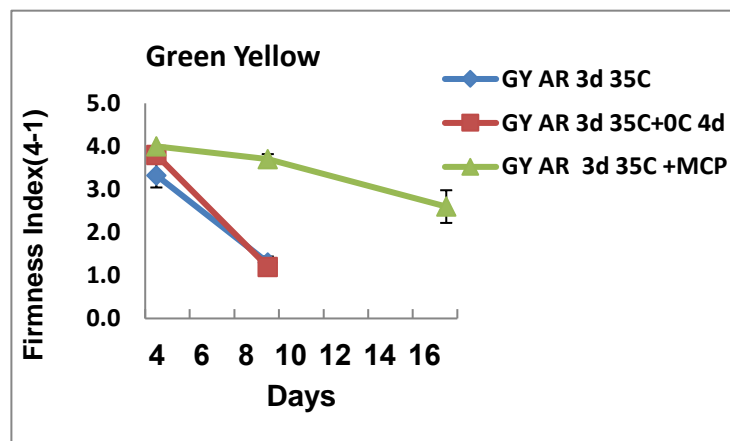
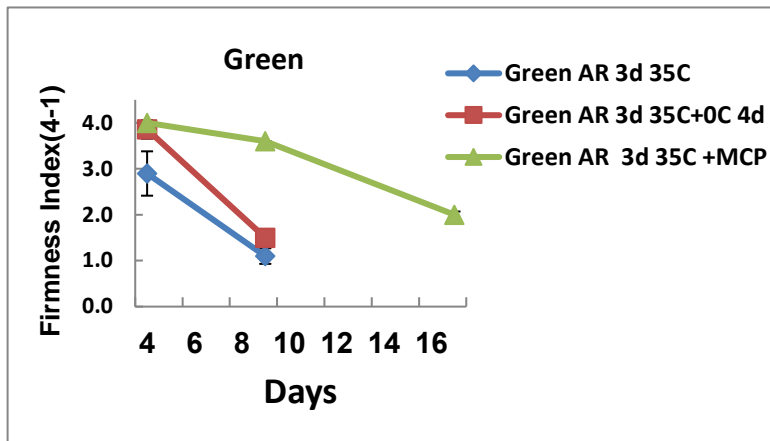


איור 3: השוואה בין טיפול בדונג לבין 1-MCP לאחר ההבחלה בפירות מזן 123. O- פירות כתומים; GY- פירות ירוקים/כתומים. ההבחלה בוצעה למשך יומיים ב 35 מ"צ. קטיף הפרי בוצע ב 31.8.15.

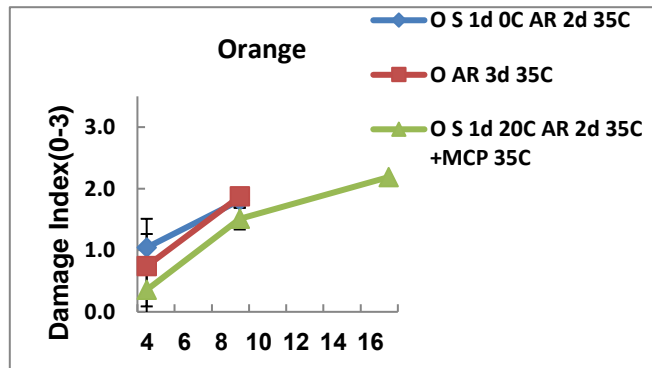
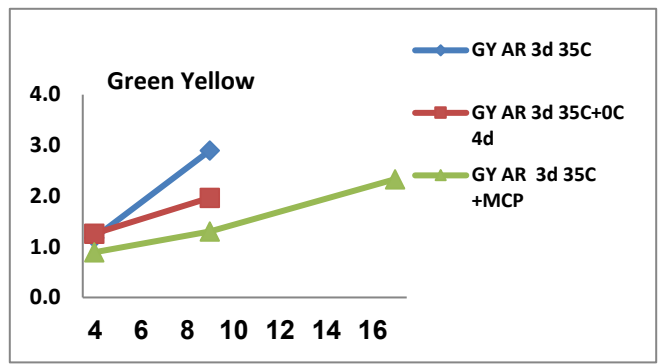
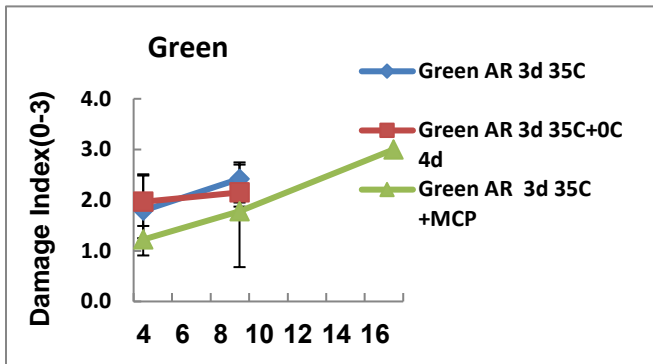
ניסוי "חצי מסחרי" בזן 123

כדי לבצע ניסוי חצי מסחרי היה צורך בכמות גדולה של אפרסמונים. אצל חסלברגר האפרסמונים מזן 123 גדלים על קנה סנדביץ; וירגיניאנה, טריומף, 123. יש לציין שאיכות הפרי היתה פחות טובה מהפרי שקיבלנו ממכון וולקני. פירות הביקורת נקטפו ב 17.9.15, מוינו לפירות ללא פגם ולפירות בדרגות צבע שונות: ירוק, ירוק/כתום, וכתום, והוכנסו להבחלה בדולב בטמפרטורה של 35 מ"צ למשך 3 ימים. לא היה הבדל בהבחלה בין פירות ירוקים לירוקים/כתומים, אך פירות כתומים הבחילו תוך 2 ימים ב- 35 מ"צ. לאחר ההבחלה בוצעו שלושה טיפולים: ביקורת, 1-MCP והכנסה לטמפרטורה של 0 מ"צ ל 4 ימים. נראה שעבור טיפול הביקורת וטיפול אחסון בקור, הפירות התרככו תוך 4-5 ימים (דרגת התרככות 3) והתוצאה היתה דומה עבור כל שלבי ההתפתחות של הפרי (ירוק עד לכתום). הפירות של כל שלבי התפתחות הפרי נשארו קשים כאשר טופלו ב 1-MCP לאחר ההבחלה (12 יום עד לדרגה 3), אם כי הפירות הכתומים נשארו קשים רק ל 10 ימים (איור 4).

רמת הנזק בפירות הביקורת היתה גבוהה מאוד לאחר אחסון. למרות שלניסוי הוכנסו פירות בדרגת נזק של מקסימום 0.5, הנזק התגבר במהלך חיי המדף (איור 5). מיד לאחר ההוצאה הנזק החמור ביותר היה בפירות הירוקים, אך במהלך חיי המדף הנזק התעצם בפירות מכל הצבעים. מענין כי טיפול ה MCP לאחר ההבחלה הוריד במעט אצת הנזק וטיפול הקור לאחר ההבחלה לא החמירו את הנזק.

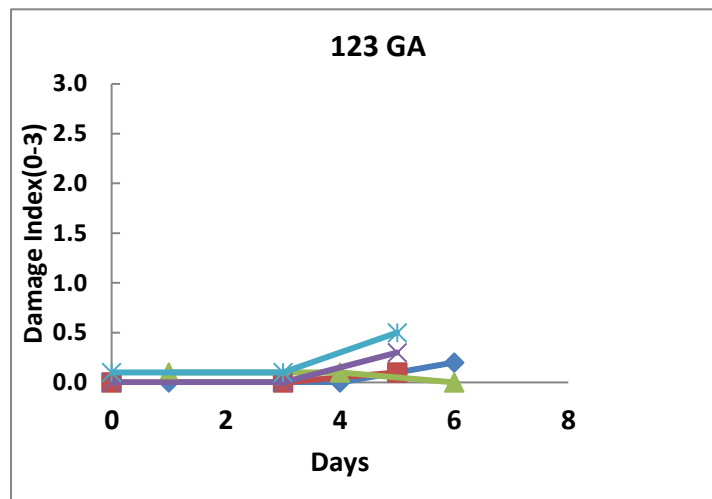
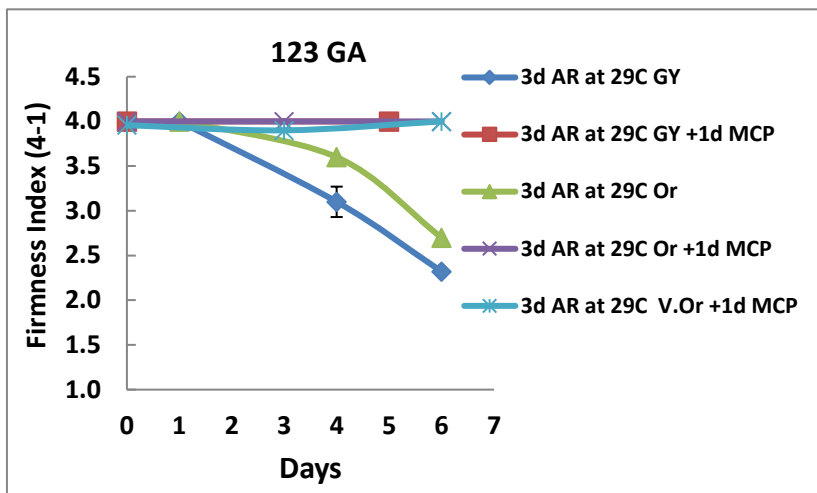


איור 4: ניסוי "חצי מסחרי" בזן 123 של פירות ביקורת. קצב ההתרככות במהלך חיי המדף של פירות 123 לאחר הבחלה של 3 ימים ב 35 מ"צ. הקטיף התבצע ב 17.9.15 מהחקלאי חסלברגר. ציר ה-X מציין ימי חיי מדף ב 20 מ"צ לאחר טיפולי הפגת העפיצות. הפירות היו ירוקים (Green), ירוקים/ כתומים (GY) או כתומים (O). טיפול ב 1-MCP התבצע ב 500 ח"ב למשך יום אחד בטמפרטורת ההבחלה. מספר המלווה ב-d מציין את מספר הימים באחסון (S).



איור 5: ניסוי "חצי מסחרי" בזן 123 של פירות ביקורת. הופעת נזקים במהלך חיי המדף של פירות 123 לאחר הבחלה של 3 ימים ב 35 מ"צ. הקטיף התבצע ב 17.9.15 מהחקלאי חסלברגר. ציר ה-X מציין ימי חיי מדף ב 20 מ"צ לאחר טיפולי הפגת העפיצות. הפירות היו ירוקים (Green), ירוקים/ כתומים (GY) או כתומים (O). טיפול ב 1-MCP התבצע ב 500 ח"ב למשך יום אחד בטמפרטורת ההבחלה. מספר המלווה ב-d מציין את מספר הימים באחסון (S).

הניסוי ה"חצי מסחרי" בוצע גם על פירות שטופלו בגיברלין שבועיים לפני הקטיף, ונקטפו ב 11.10.15. גם בקרב הפירות מטופלי הגיברלין היו נזקים רבים והפירות מוינו לפירות ירוקים/כתומים, כתומים ומאוד כתומים (איור 6). ההבחלה בוצעה בניסוי הנוכחי ב 29 מ"צ למשך 3 ימים. נראה שהטיפול ללא MCP בין אם הפירות ירוקים/כתומים או כתומים התרככו תוך 4-6 ימים ואילו ה MCP שמר את הקשיות לפחות ל-6 ימים. רמת הנזק שהתפתחה היתה מינימלית. תוצאות אלה מחזקות אינדיקציות של שנים עברו שטיפול בגיברלין מקטין את עוצמת הנזק המתפתחת בחיי המדף לאחר ההבחלה. ראוי לציין שהפירות שנקטפו ברמה של צהוב/כתום ב 5 ימים בחיי מדף הם שינו את צבעם וכמעט ולא נותרו פירות ירוקים.



איור 6: ניסוי "חצי מסחרי" בזן 123 של פירות שטופלו בגיברלין שבועיים לפני הקטיף. הופעת נזקים במהלך חיי המדף של פירות 123 לאחר הבחלה של 3 ימים ב 35 מ"צ. הקטיף התבצע ב- 11.10.15 מהחקלאי חסלברגר. ציר ה-X מציין ימי חיי מדף ב 20 מ"צ לאחר טיפולי הפגת העפיצות. הפירות היו, ירוקים/ כתומים (GY) או כתומים (O) ומאוד כתומים VO. טיפול ב 1-MCP התבצע ב 500 ח"ב למשך יום אחד בטמפרטורת ההבחלה. צד שמאל קצב ההתרככות וצד ימין נזק.

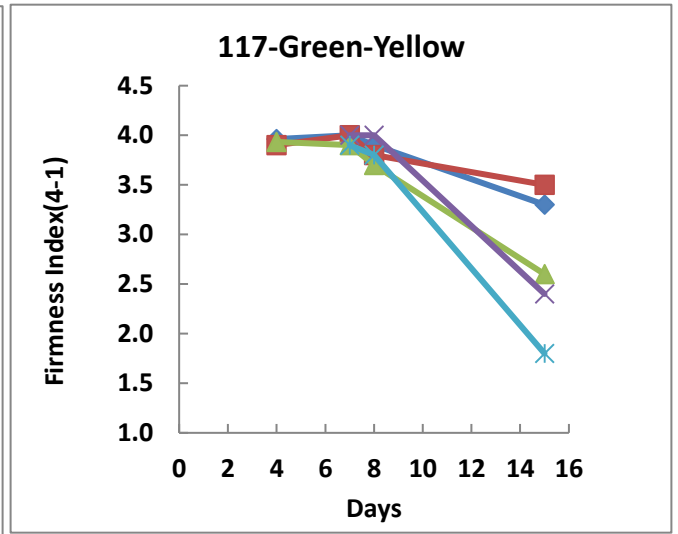
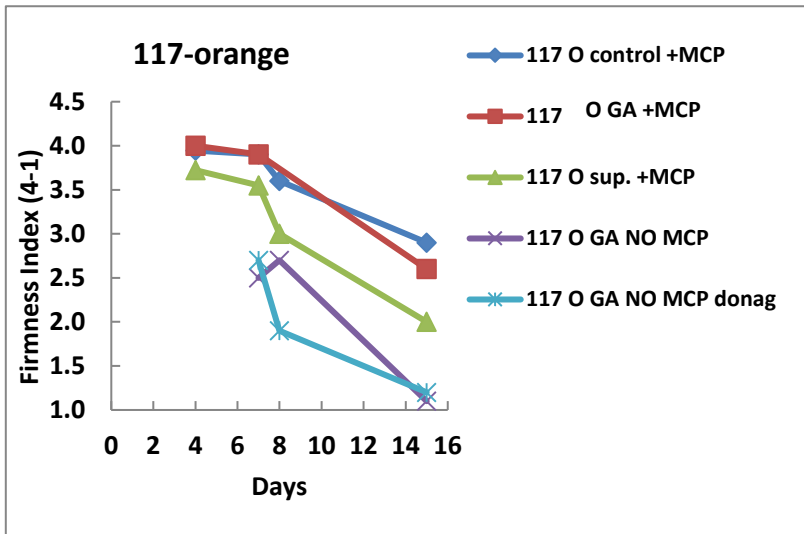
השפעת אלזודף על פירות מזן 117

אלזודף הוא חומר המעורר מתרדמה ובמקרים מסוימים גם גורם להקדמת ההבשלה. פירות 117 נקטפו ב 3.8.15 ומוינו לפירות ירוק/כתום וכתום. ההבחלה ב 35 מ"צ התבצעה למשך יומיים והפירות נשארו קשים למשך 6 ימים כאשר ניתן MCP לאחר ההבחלה (תוצאות לא מובאות). בניסוי הנוכחי רמת הנזק הגיע כבר לאחר 6 ימים לדרגה 2. בהשוואה לפירות שנקטפו בשנת 2014, היתה הקדמה מסוימת בהבשלה (של 11 יום) אך לא ברור עדיין אם האלזודף יכול להקדים את ההבשלה באופן עקבי. הבעייה הקשה של סדקים מאוד בולטת בפרי 117.

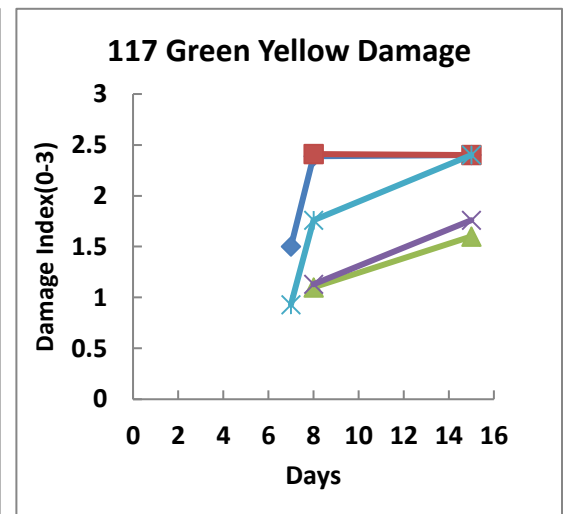
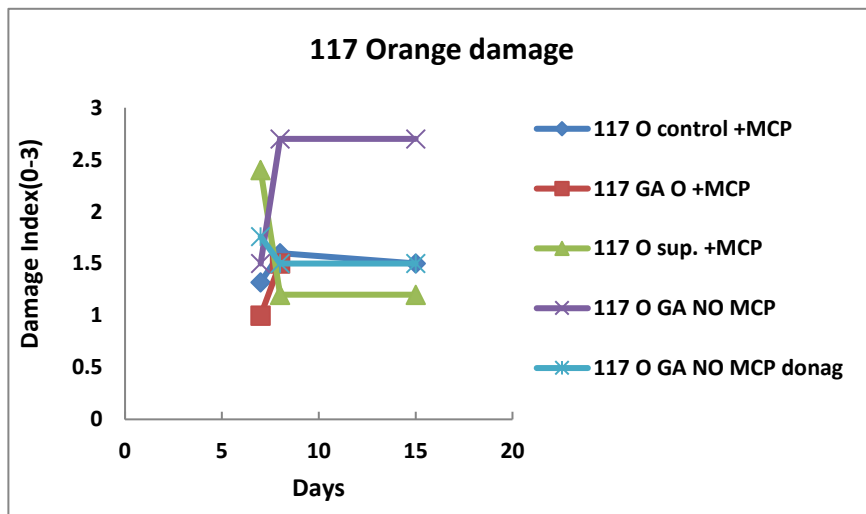
השפעת ריסוסים בסופרלון וטיפול בדונג לאחר הקטיף למניעת סדקים בזן 117

בשנים קודמות הראינו שניתן להקטין את נזקי הכתמים על ידי הבחלה בטמפרטורה גבוהה, אך ההבחלה בטמפרטורה של 35 מ"צ לא הקטינה את הסדקים, לכן בשנה הנוכחית טיפלנו בפרי במטע באמצעות סופרלון בדומה לטיפול בטריומף (מועדים דומים בהשוואה לקצב התפתחות הפרי). כמו כן כדי להתגבר על תופעת הסדקים החלטנו להוסיף טיפול נוסף של דונג (איור 7). נראה שעבור פירות כתומים הדונג לא עיכב באופן משמעותי את קצב ההתרככות לאחר 6 שבועות הפירות התחילו להתרכך. ה-MCP אמנם עיכב את ההתרככות ופירות מטופלי גיברלין והביקורת התרככו באופן דומה בנוכחות MCP והגיעו לדרגה 3 לאחר 14 יום. לעומתם הפירות שטופלו בסופרלון במטע התרככו יותר מהר והגיעו לדרגה 3 לאחר 8 ימים. לעומת הפירות הכתומים, הפירות שנקטפו ירוק/כתום היו קשים גם ללא MCP עבור כל הטיפולים, אך בכל זאת ה-MCP הקטין את קצב ההתרככות בפירות ביקורת ופירות מטופלי גיברלין, וגם כאן קצב ההתרככות של פירות מטופלי סופרלון היה מהיר יותר גם לאחר טיפול ב-MCP. הפירות המדונגים התרככו הכי מהר והגיעו לדרגה 3 לאחר 10 ימים. פירות כתומים באופן כללי היו פחות ניזוקים בהשוואה לפירות הכתומים/ירוקים (איור 8). ראוי לציין שעבור הטיפולים של הפירות הכתומים (דונג ו-MCP) הנזק היה נמוך יותר בהשוואה לפירות

הביקורת שלא טופלו. סופרלון לא הקטיף את הנזק. בפירות הירוקים/ כתומים סופרלון דווקא הוריד את הנזק יחסית לכל הטיפולים האחרים עם MCP. נראה כי טיפולי ה MCP דווקא החמירו את הנזק יחסית לפירות מטופלי גיברלין שלא טופלו ב MCP (איור 8).



איור 7: טיפול בסופרלון ובגיברלין במטע ובדונג לאחר הקטיף והשפעתו על קצב ההתרככות של פירות ירוקים/כתומים ושל פירות כתומים מזן 117. פירות 117 הובחלו למשך 2 ימים ב- 35 מ"צ. הקטיף התבצע ב- 31.8.15. ציר ה- X מציין ימי חיי מדף ב 20 מ"צ לאחר טיפולי הפגת העפיצות. הפירות היו, ירוקים/ כתומים (GY) או כתומים (O) ומאוד כתומים VO. טיפול ב MCP-1 התבצע ב 500 ח"ב למשך יום אחד בטמפרטורת ההבחלה. דונג בוצע על פירות שעברו הבחלה.

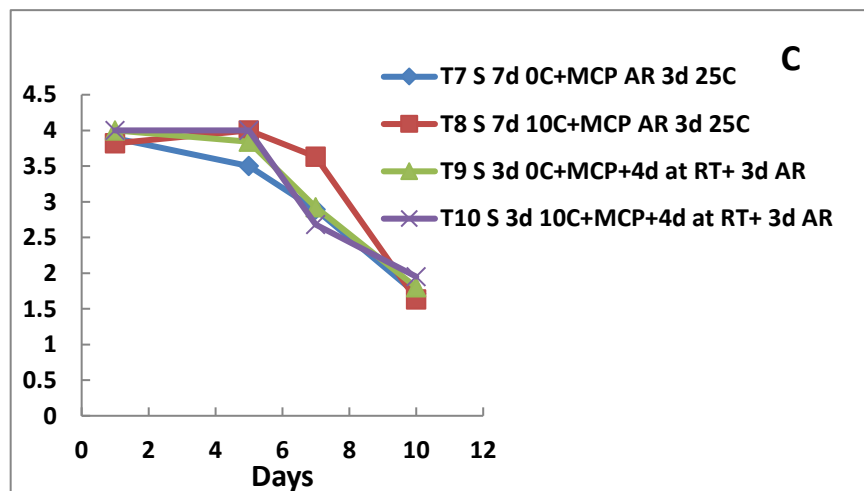
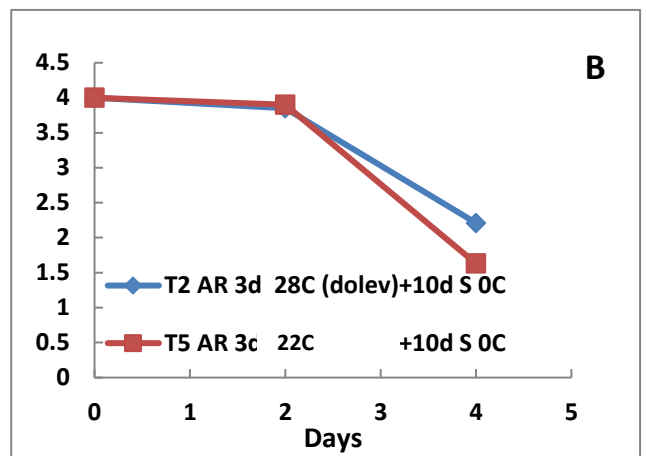
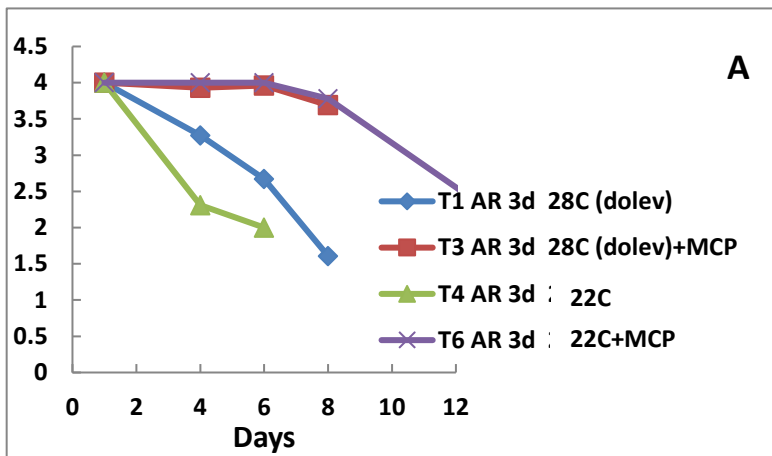


איור 8: טיפול בסופרלון ובגיברלין במטע ובדונג לאחר הקטיף והשפעתו על התפתחות הנזק של פירות ירוקים/כתומים ושל פירות כתומים מזן 117. פירות 117 הובחלו למשך 2 ימים ב 35 מ"צ. הקטיף התבצע ב- 31.8.15. ציר ה- X מציין ימי חיי מדף ב 20 מ"צ לאחר טיפולי הפגת העפיצות. הפירות היו, ירוקים/ כתומים (GY) או כתומים (O) ומאוד כתומים VO. טיפול ב MCP-1 התבצע ב 500 ח"ב למשך יום אחד בטמפרטורת ההבחלה. דונג בוצע על פירות שעברו הבחלה.

בחינת זן 32 בניסוי חצי מסחרי

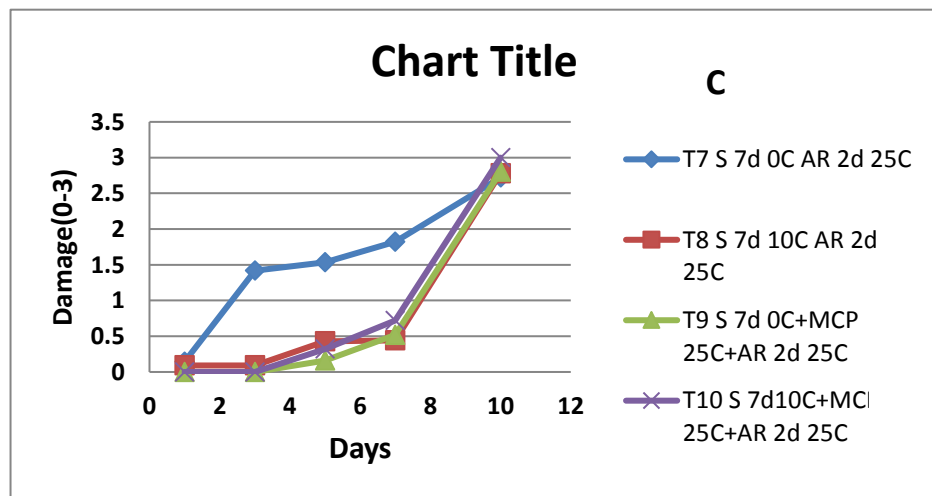
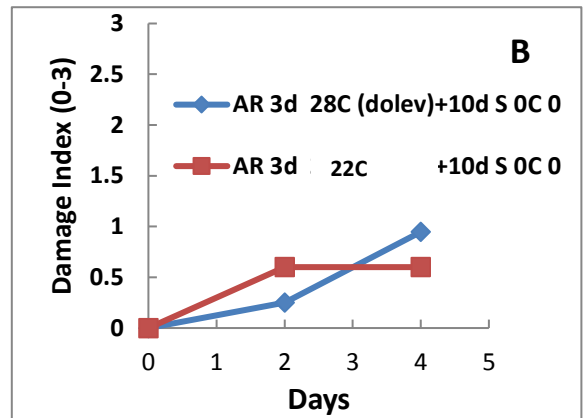
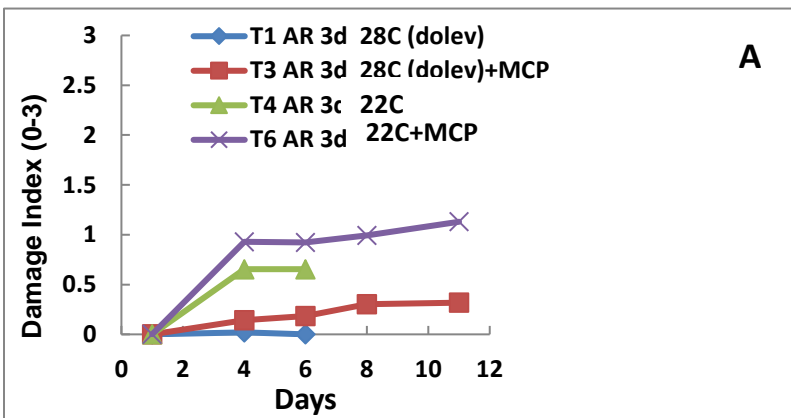
זן 32 בשנים קודמות היה זן איכותי וכמעט ללא נזקים ונראה לפחות בשני ניסויים שהוא אינו זקוק גם ל MCP אם ההבחלה מתבצעת ב 25 מ"צ ואם הפרי ירוק כתום. לכן בחנו בשנה הנוכחית את זן 32 בניסוי חצי מסחרי בדולב. זן 32 נקטף ב 18.10.15 בחוות מטעים ומרבית הפרי היה כתום והובחל בטמפרטורה של 22 או 28 מ"צ למשך 3 ימים (איור 9). בין אם ההבחלה היתה ב 22 או ב 28 מ"צ היה צורך ב 3 ימים להבחלה מלאה. הפירות ללא טיפול ב- MCP התחילו להתרכך (דרגה 3) כבר לאחר 4 ימים. לעומת זאת, טיפול ה MCP האריך את חיי המדף עד ל 11 יום. עדיין יתכן שהפרי לא צריך MCP אם הוא נקטף ירוק כתום, אך בניסוי הנוכחי לא יכלנו לבחון שוב את הממצא הזה. בהזדמנות זו כדאי לציין שבוצע ניסוי קטן (קטיפה 11.10.15 ממכון וולקני) ובו נבחנה טמפרטורת הבחלה של 25 מ"צ על פירות ירוקים/כתומים ועל פירות כתומים ונמצא שה MCP נחוץ לשמירת הקשיות גם עבור פירות ירוק/כתום וגם כתום וזאת למרות שההבחלה בוצעה ב 25 מ"צ (תוצאות לא מוצגות). כלומר הממצא הרווח הוא ש MCP נחוץ כדי לשמור על הקשיות של פירות מזן 32.

בניסוי החצי מסחרי בחנו גם מה קורה אם מעבירים את הפירות המובחלים לאחסון ב 0 מ"צ למשך 10 ימים (איור B9). נמצא שהפירות הללו התרככו כבר לאחר יומיים וללא תלות הטמפרטורת ההבחלה.



איור 9: קצב ההתרככות בניסוי "חצי מסחרי" בזן 32 של פירות ביקורת שלא טופלו במטע. הקטיף התבצע ב-18.10.15 בחוות מטעים. ציר ה-X מציין ימי חיי מדף ב 20 מ"צ לאחר טיפולי הפגת העפיצות. טיפול ב 1-MCP התבצע ב 500 ח"ב למשך יום אחד בטמפרטורת ההבחלה. A- הפירות לא הוחזקו כלל באחסון וטופלו מיד לאחר הקטיף; B-פירות הובחלו בטמפרטורות השונות והוחזקו לאחר ההבחלה בטמפרטורה של 0 מ"צ למשך 10 ימים; C- פירות הוחזקו טרם ההבחלה באחסון של 10 או 0 מ"צ וחלקם טופלו ב MCP 4 ימים לפני ההבחלה. ההבחלה עבור A- B היתה או ב 22 או ב 28 מ"צ כמצוין ואילו ההבחלה ב C היתה ב 25 מ"צ. עבור כל הטמפרטורות ההבחלה בוצעה ל 3 ימים.

חלק אחר של הפירות אוחסן טרם ההבחלה ב 10 או ב 0 מ"צ למשך 7 ימים והם טופלו ב MCP מיד לפני ההבחלה לאחר אחסון או לאחר 3 ימי אחסון בטמפרטורות של 10 ו 0 מ"צ והועברו לטמפרטורה של 20 מ"צ עד להבחלה (איור C9). נראה שטיפול MCP בתום אחסון של 0 מ"צ או ב 10 מ"צ למשך 7 ימים או לאחר 3 ימים הקטינו את קצב ההתרככות והפירות הגיעו לדרגה 3 תוך 7 ימים. ראוי לציין שגם אם ה MCP ניתן כ-3-4 ימים קודם להבחלה הוא עדיין היה יעיל, בדומה לזה שניתן מיד לפני ההבחלה.

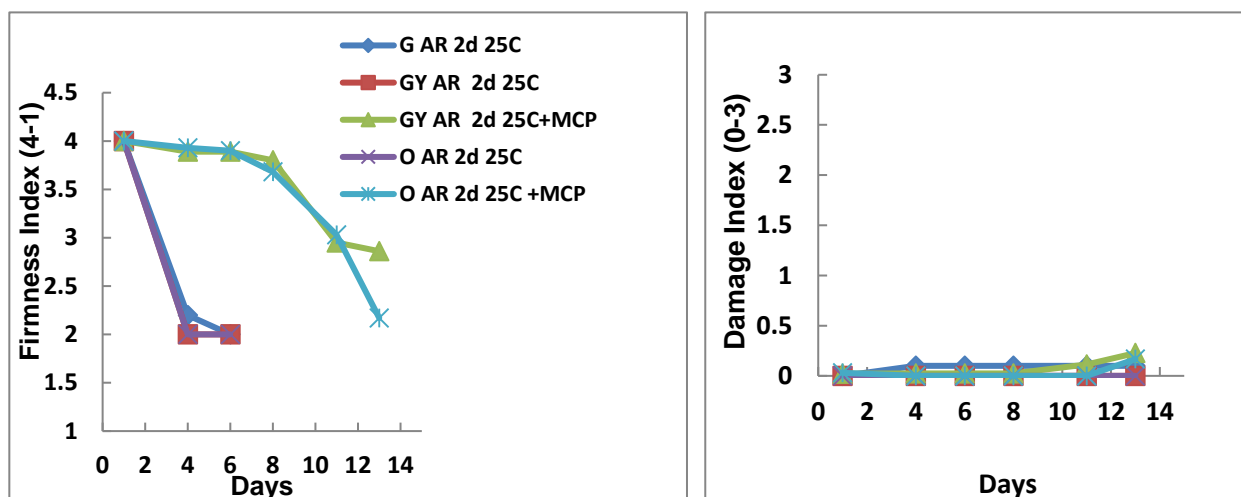


איור 10: התפתחות נזקים בניסוי "חצי מסחרי" בזן 32 של פירות ביקורת שלא טופלו במטע. הקטיף התבצע ב-18.10.15 בחוות מטעים. ציר ה-X מציין ימי חיי מדף ב 20 מ"צ לאחר טיפולי הפגת העפיצות. טיפול ב 1-MCP התבצע ב 500 ח"ב למשך יום אחד בטמפרטורת ההבחלה. A- הפירות לא הוחזקו כלל באחסון וטופלו מיד לאחר הקטיף; B-פירות הובחלו בטמפרטורות השונות והוחזקו לאחר ההבחלה בטמפרטורה של 0 מ"צ למשך 10 ימים; C- פירות הוחזקו טרם ההבחלה באחסון של 10 או 0 מ"צ וחלקם טופלו ב MCP 4 ימים לפני ההבחלה. המפתח של הטיפולים עבור C הוא כפי שמופיע באיור 9.

רמת הנזק שהתפתחה לאחר הבחלה ב 22 מ"צ היתה יותר גבוהה בהשוואה ל 28 מ"צ וזו שהיתה לאחר הבחלה ב 28 מ"צ התקרבה ל- 0 מ"צ (איור 10 A). העברת הפרי ל 0 מ"צ לאחר ההבחלה הגדילה רק במעט את הנזק יחסית לפירות שלא היו ב 0 מ"צ (השווה איור 10 A לאיור B10). ברור לחלוטין שאחסון קודם להבחלה ב 0 מ"צ למשך 7 ימים הגביר את הנזק באופן חמור (איור C10). לעומת זאת טמפרטורה של 0 מ"צ רק לשלושה ימים כארבעה ימים לפני ההבחלה הגבירה את הנזק רק לאחר 7 ימי חיי מדף (איור C10). אחסון ב 10 מ"צ למשך 7 ימים קודם להבחלה גרם לנזק כמו 3 ימים ב 0 מ"צ ולא היה שונה מזה של 3 ימים ב 10 מ"צ. בכל מקרה החשיפה גם לטמפרטורה של 10 מ"צ קודם להבחלה אינה טיפול יעיל. ראוי לציין כי בניסוי הנוכחי היו גם רקבונות שהיו הגבוהים ביותר בטיפולים שאוחסנו ב 0 או ב 10 מ"צ.

ניסוי חצי מסחרי של זן 27

גם הזן 27 (כמו הזן 32) הוא זן שהיה לו מופע טוב לאחר ההבחלה. בעבר בכל הניסויים ה MCP ניתן לפני ההבחלה. כמו כן נראה שהבחלה ב 25 מ"צ גרמה לפירות יותר מוצקים בהשוואה להבחלה ב 33 מ"צ. בניסוי הנוכחי נקטפו ב 19.10.15 פירות מהחלקה בוולקני ומויננו לפי שלושה צבעים ירוק (G), ירוק/כתום (GY) וכתום (O). לא היה מספיק פרי כדי לבצע שני טיפולים (ללא MCP ותוספת MCP) עבור כל אחד מקבוצות הצבע (איור 11). נראה שהן פירות ירוקים/כתומים והן כתומים שטופלו ב MCP לאחר ההבחלה שמרו על קשיות הפרי במהלך חיי מדף והגיעו לדרגה 3 רק לאחר 11 יום. לעומתם פרי ירוק, ירוק/כתום או כתום ללא MCP התרכך בקצב דומה והיה גמיש (דרגה 3) כבר לאחר יומיים בחיי מדף (איור 11) הפירות היו ללא פגמים כלל. לדעתנו, הפרי יכול להצליח במסחר בגלל איכותו הגבוהה.



איור 11: התרככות והתפתחות נזקים בניסוי "חצי מסחרי" בזן 27 של פירות ביקורת שלא טופלו במטע. הקטיף התבצע ב-19.10.15 במכון וולקני. ציר ה-X מציין ימי חיי מדף ב 20 מ"צ לאחר טיפולי הפגת העפיצות. הפירות מוינו לירוקים/כתומים (GY) או כתומים (O). ההבחלה בוצעה ב 25 מ"צ. טיפול ב 1-MCP התבצע ב 500 ח"ב למשך יום אחד בטמפרטורת ההבחלה. צד שמאל- קשיות; צד ימין-נזק.

הארכת משך האחסון של פירות מזנים 181 , 121 והשוואה לטריומף

זן 121 נקטף יחד עם 'טריומף' ב-30.11.15. מחצית מהפרי טופל ב GA. זן 121 ממכון וולקני ו'טריומף' מבית יצחק וממזור. הפירות טופלו ב MCP והוכנסו לאוירה מבוקרת ב- 1.5% חמצן וב- 1.5% פד"ח. יש שתי חזרות זהות בשני תאים נפרדים.

זן 181 נקטף מחוות מתתיהו ב 14.12.15 (העצים של 181 היו היחידים שלא איבדו את העלים עדיין). חלק מהעצים טופלו בגיברלין שבועיים לפני הקטיף. הפרי היה באיכות מאוד גרועה והוא מוין רק לפירות בריאים (מקסימום נזק בדרגה 1). הפירות הוכנסו לתאי אוירה מבוקרת כנ"ל. שני זני האפרסמון נשמרים ב 0 מ"צ והם עדיין באחסון.

דין

הטמפרטורה הגבוהה של ההבחלה בעיקר ב- זן 123 גם מקצרת את משך ההבחלה, שומרת אותו קשה יותר וגם מגבירה את התפתחות הצבע. אם כי תופעה דומה התקבלה ב 117 יש לבדוק ממצא שוב בזן זה וגם בזנים האחרים. בשלב זה עדיין לא ברור אם זן 32 וזן 27 יוצאים נשכרים מהבחלה בטמפרטורה גבוהה. ההבחלה בטמפרטורה הגבוהה התבצעה על ידי הכנסת חביות המכילות את האפרסמון ורמת פד"ח גבוהה לחדר בטמפרטורה המצוינת. יתכן וניתן יהיה להחליף טיפול זה בטיפולי חום על ידי טבילה.

עבור כל הזנים נמצא שטיפול ב 1-MCP שומר על קשיות הפרי במהלך חיי המדף. עדיין לא ברור עבור כל הזנים מתי הטיפול יעיל יותר לפני או אחרי ההבחלה. יתכן שכדי לקבוע מהו המועד המתאים יהיה צורך לדבר עם מנלי בתי אריז ולשמוע מהם מתי יהיה נוח להם יותר לטפל.

עוד ממצא חשוב מתוך העבודה שלנו הוא שגם פירות ירוקים וגם פירות כתומים הופכים לפירות כתומים לאחר ההבחלה והם בעלי איכות דומה. אך ממצא זה לא קיים עבור כל הזנים ויש לחזקו בעתיד. כמו כן יש לקבוע במדויק מהי רמת הכלורופיל הקיימת בפרי ועדיין לקבל פרי איכותי. יתכן וגישה זו של קטיף מוקדם (כשהפרי עדיין ירוק) יכולה גם לתרום לענף הטריומף ותאפשר הארכת משך האחסון שלו. ממצא חשוב אחר הוא שריסוס בגיברלין כשלושה שבועות לפני הקטיף משפר את איכות הפרי ובמקרים מסוימים בזן 123 אף יכול להחליף את הטיפול ב 1-MCP. משום שהגיברלין דוחה במספר ימים את ההבשלה טיפול זה לא נוסח עדיין על זנים 32 ו- 27 המגיעים בסוף ספטמבר.

טופס סיכום עם שאלות מנחות

1. מטרת המחקר תוך התייחסות לתכנית העבודה.
א. מציאת טיפולי הבחלה יעילים לזנים 123, 117, 32 ו-27
ב. שיפור חיי המדף (שמירת הקשיות ומניעת הופעת כתמים) של הזנים הנ"ל
ג. מציאת טיפולים במטע שיקדימו עוד יותר את ההבשלה או שישפרו את האיכות של הזנים הסיניים.
2. אילו ממטרות המחקר הושגו בעבודת המחקר הנוכחית
א. נמצאו טיפולי הבחלה המאפשרים הבחלה בין 3-4 ימים
ב. עבור מרבית הזנים נמצאו טיפולים לפני הקטיף, טיפולי הבחלה, וטיפולים לאחר ההבחלה המאפשרים לפחות 7 ימים של חיי מדף באיכות טובה
ג. טיפולי קולטר בוצעו על חלק מהזנים. טיפולי גיברלין נבחנו בעיקר על זן 123 ו-117.
3. עיקרי התוצאות
א. טמפרטורה של 30 מ"צ טובה יותר להבחלה מ 25 מ"צ בזנים 117 ו-123
ב. פרי ירוק וכתום מאבדים את הצבע הירוק במהלך חיי המדף ומגיעים לצבע דומה
ג. למרבית הזנים נחוץ 1-MCP כדי לקיים את קשיות הפרי
ד. טיפולי בשטח של גיברלין במיוחד עבור זן 123 יכולים להחליף את טיפולי ה 1-MCP
ה. טיפולי בשטח של גיברלין במיוחד עבור זן 123 משפרים את איכות הפרי ברמה נמוכה אך מספקת כדי לקבל פרי איכותי
ו. טיפולי קולטר הקדימו את ההבשלה של זן 123 אך נחוץ 1-MCP כדי לשמור על הקשיות במהלך חיי המדף
4. המסקנות המדעיות וההשלכות לגבי יישום המחקר והמשכו. האם הושגו מטרות המחקר לתקופת הד"ר
א. יש צורך להיערך לביצוע הבחלה של זנים 117 ו-123 בטמפרטורה מעל ל 30 מ"צ
ב. ניתן לקטוף פירות ירוקים בעיקר בזן 123 ועדיין לקבל פירות באיכות טובה.
ג. גיברלין משפר את האיכות של 123 ואולי גם 117
ד.
5. בעיות שנתרו לפתרון ו/או השינויים שחלו במהלך העבודה (טכנולוגיים, שיווקיים, ואחרים); התייחסות המשך המחקר לגביהן.
א. לפני קבלת החלטות על טיפולים מסחריים יש לבצע ניסוי חצי מסחרי נוסף בו תתקיים הקפדה על כל הכללים
ב. יתכן ויהיה צורך לבחון טיפולי חום אחרים שיתאימו ליישום בבתי האריזה
ג. לא ברור עדיין מהי רמת הצבע שאפשר לקטוף את האפרסמון ועדיין לקבל פירות איכותיים וכתומים לאחר ההבחלה
ד. לא ברור אם גיברלין נחוץ לכל הזנים כדי לשפר את האיכות
ה. לא לגמרי ברור מתי כדאי לטפל ב 1-MCP
ו. יש צורך לבחון את התנאים לשמירת הפרי מהקטיף ועד להתחלת ההבחלה.
6. פרסום הדו"ח: אני ממליץ לפרסם את הדו"ח: מאמר בנושא נשלח להדפסה בעלון הנוטע.
שמואל זילכה נתן הרצאה בנושא זה בביום עיון הארצי של מגדלי האפרסמון, בית דגן, 2014 ללא הגבלה

תודה : נתונה למועצת הצמחים, אגף עצי פרי, שלחן האפרסמון על תמיכתם במחקר.