

דו"ח מסכם לתכנית מחקר מספר 15-874-203

שנת המחקר: 5 מתוך 5 שנים

הרחבת מגוון זני אפרסמון לייצוא**Extending the diversity of persimmon varieties for export**

מוגש לקרן המדען הראשי במשרד החקלאות ע"י

שמואל זילכה (ענת יצחקי), ישראל דוד, אריה רוטבאום, סיסאי יצחק, המכון למדעי הצמח, מדעי עצי פרי, מרכז וולקני, מינהל המחקר החקלאי; **חיה פרידמן**, יוחנן זוטחי, טטיאנה קפלונוב, אסיה וקסלר, אולג פינברג, אנטון פנק, המכון לחקר תוצרת חקלאית לאחר קטיף, מרכז וולקני, מינהל המחקר החקלאי; **ליאו ינר** שה"מ, המחלקה למטעים, משרד החקלאות, בית דגן

S. Zilkah, (A. Izhaki), I. David, A. Rotbaum, S, Itzhak, Institute of Plant Sciences, the Volcani Center, ARO, POB, Bet Dagan 50250. E-mail: zilka@agri.gov.il;

(anati@volcani.agri.gov.il); **H, Fridman**, Y, Zuthi, T. Kaplonov, A. Weksler, O. Feiberg, A. Fennek, Institute of Postharvest and Food Sciences, the Volcani Center, ARO, **L. Winer**, Dept. of Pomology, Extension Service, Ministry of Agriculture, POB 6, Bet Dagan

תקציר

הצגת הבעיה: ענף האפרסמון מבוסס באופן בלעדי על זן יחיד, מציאות שיוצרת בעיות בשיווק לייצוא ובשוק המקומי.

מטרות: היעד העיקרי של המחקר הוא הרחבת מגוון זנים איכותיים, כך שישלימו את הזן ה'טריומף' במועדי קטיף בשולי העונה. המטרות 1. אפיון של הזנים מסין ושל הזנים מיפן. 2. פיתוח פרוטוקול להבחלה וחיי מדף של הזנים מסין. 3. טיפולי הקדמה בזנים המבכירים. 4. להסדיר את הרישוי של הזנים הפטנטיים, ולייבא זנים חדשים נוספים.

שיטות העבודה: בחינה של זני האינטרודוקציה לפי מדדים של צימוח, מועד הבשלה, יבול, איכות פרי, נשירה אברי פוריות. יישום של טיפולים להקדמה של קטיף, טיפולים לצמצום נשירה. במחלקה לאחסון פיתוח שיטות הבחלה ושימור פרי איכותי בחיי מדף.

תוצאות עיקריות: הזנים המקדימים ביותר הם הזנים המבשילים בספטמבר, 123, שינשו ו-117 (בהשוואה לטריומף המבשיל בנובמבר). ניתן גם להקדים יותר את הקטיף באמצעות טיפולים בפקלובוטרוזול, אלזודף, או לקדם את התפתחות הצבע באמצעות אתרל. הזנים המוקדמים רגישים יותר לנשירה באביב. ניתן לצמצם נשירה זאת ולשפר את היבול באמצעות ריסוסים בג'יברלין, בציטוקינין CPPU, בחיגור ובכיסוי ברשת צל. בעיה קשה שנתקלנו במחקר זה הייתה הקושי בהבחלה של הזנים העפיצים מסין. נמצא כי הבחלה בטמפרטורה גבוהה (30-35 מ"צ) בעיקר ב- זן 123 מקצרת את משך ההבחלה, שומרת אותו קשה יותר וגם מגבירה את התפתחות הצבע. בשלב זה עדיין לא ברור בזנים 32 ו-27 אם הטמפרטורה הגבוהה נדרשת להבחלה. עבור כל הזנים נמצא שטיפול ב-1-MCP שומר על קשיות הפרי במהלך חיי המדף. נמצא שגם פירות ירוקים וגם פירות כתומים בקטיף הופכים לפירות כתומים לאחר ההבחלה באיכות דומה. ריסוס בגיברלין כשלושה שבועות לפני הקטיף משפר את איכות הפרי ובמקרים מסוימים בזן 123 אף יכול להחליף את הטיפול ב-1-MCP. השגנו אישורים לשיווק כל הזנים גם לייצוא (פרט ליפן, לגבי הזנים היפניים). נעשה יבוא של זנים נוספים מצטיינים מיפן. זנים אלה נמצאו נגועים בהסגר והושמדו. הצפי הוא לקבלם שוב בעונה הקרובה.

מסקנות והמלצות: הזן שינשו הוא זן איכותי, מקדים מאד, לא עפיץ. ניתן לקדמו לנטיעה לשוק המקומי ולייצוא. יש להמשיך ולשפר את הפוריות הזן בתנאי מטע. הזן 123 הינו זן איכותי ומקדים. יש להתאים תשתיות בבית האריזה בהתאם לתנאים שפותחו להבחלה ולחיי מדף במעבדה. יחד עם ההתקדמות בפיתוח תשתיות להבחלה, ניתן לקדם את הנטיעה של זן זה לשיווק בשוק המקומי וביצוא. מזני אמצע העונה ניתן לעודד נטיעה באזורים שונים את זני הג'ירו, שהתבטאו באופן משופר יותר בצפון. הזנים יהיו ומצוואה-פוי פוריים, עמידים יחסית לנשירה באביב ויכולים להתאים לאזורים החמים בדרום ובשפלה הפנימית. פרסומים והרצאות: הרצאות של ש. זילכה, ח. פרידמן, י. דוד וא. פנק בפורמים של חקלאים וחוקרים.

Zilkah, David, I., Lazar, M., Rotbaum, A. and Itzhak, S. (2013). The effect of high temperature on fruit set of persimmon cv. Triumph. *Acta Hort.* 996: 277-282.

David, I., Rotbaum, A., Yitzhak, S., Zilkah, S., Freidman, H., Veksler, A. and Winer, L. (2014). Introduction to Israel of new persimmon cultivars imported from China. *Alon Hanotea*, 68(May): 28-31. (in Hebrew).

Veksler, A., Fennek, A., Setgasy, L., Freidman, H., David, I. and **Zilkah, S^s**. (2015). De-astringency, shelf-life and fruit quality of persimmon cultivars imported from China. *Alon Hanotea*, 69(May): 26-30. (in Hebrew).

הצהרת החוקר הראשי: הממצאים בדו"ח זה הינם תוצאות ניסויים.

הניסויים לא מהווים המלצות לחקלאים.

מעריכים מומלצים לבדיקת הדוח המדעי: 1. שמעון אנטמן- שה'ם; 2. יונתן שאולסקי- מועצת הצמחים; 3. ד"ר מרים זילברשטין- מועצת הצמחים



חתימת החוקר

תאריך: 15.7.16

מבוא

האפרסמון בארץ כולל כ- 20,000 דונמים נטועים המייצרים כ- 40 אלף טון בשנה ומתוכם כ- 13 אלף טון מיוצאים, בהיקף של כ- 75 מיליון ₪ (ענף היצוא החקלאי השני בהיקפו מבין ענפי המטעים בישראל- לא כולל הדרים וזיתים). הענף מבוסס כמעט באופן מוחלט על זן אחד בלבד – הטריומף. הפרי עפיץ עד להבשלתו המלאה או עד לקבלת טיפול הבחלה להפגת העפיצות, שנעשה בד"כ בבית האריזה. באופן זה הפרי ראוי לאכילה בעודו מוצק. ה'טריומף' נמנה עם קבוצת הזנים העפיצים אשר לאחר האבקה מייצרים זרעים (PVA). בארץ מקפידים לא לנטוע זנים עם פרחים זכריים, ובכך נמנעת ההאבקה של זן זה והפירות הינם חסרי זרעים. טעמו של ה'טריומף' (20-25% סוכר), הארומה המיוחדת שלו ותקופת אחסון ממושכת, היוו את עיקר יתרונו בשיווק על פני פירות הזנים האחרים. לעומת זאת, צבעו וגודלו לעיתים לא היו מספיק אטרקטיביים בשווקים מסוימים. הפרי מבשיל באמצע נובמבר. החל מדצמבר משווק הפרי מאחסון. אחסון הפרי לתקופה ארוכה מוגבל בעיקר בגלל הופעת מחלת הכתם השחור, הנגרמת על-ידי פטריית האלטרנריה. בשנים האחרונות הענף היה חשוף למספר בעיות בגידול ה'טריומף', כמו גודל פרי שאינו מספק, יבול נמוך באזורי הגידול הפנימיים והדרומיים, עיוותים בפרי, שונות גדולה בין העצים (בגלל חוסר אחידות של כנות זרועות) וקשיים בייצור פרי איכותי ובכמות רבה בשולי העונה.

מטבע הדברים, כאשר הענף נשען על זן אחד ואפילו מצטיין, היקף השיווק שלו, מבחינת עונה והרכב השווקים, עלול להתכנס לרוויה, והכדאיות הכלכלית לייצורו תלך ותדעך. עלולים גם להיווצר טראומות ייחודיות לזן, כמו מפגע אקלימי, מפגע שיווקי ומחלות ומזיקים העלולים להוות איום לענף חד-זני. איום כזה קל יותר לניטרול כאשר הענף מווסת ומאוזן במגוון זנים. היום, ה'טריומף' הולך ונחשף לקשיים בשווקי הייצוא. בשנים האחרונות הספרדים הגדילו כאופן משמעותי את ייצור פרי האפרסמון מהזן Rojo Brillante, אשר משווק באירופה בעיקר ממחצית אוקטובר עד מחצית דצמבר. בתקופה זאת, זן זה מתחרה ופוגע משמעותית בשיווק ה'טריומף'. נתונים אלה מחייבים את הענף בישראל לפעול כדי לשמור על מעמדו בשוק. יש יתרון שיווקי ברור ביכולת לשווק פרי איכותי מחוץ לעונה. השוק האטרקטיבי לייצוא הוא בסוף העונה, בפברואר-מרץ. על אף מאמצים מרובים שהושקעו, עדיין מתקשים לאחסן כמויות גדולות של פרי ה'טריומף' לתקופה כה ממושכת. הנחתנו היא כי באמצעות אקלום של מגוון זנים ניתן לנסות להתאים זנים שיבשילו מוקדם וישווקו לשוק המקומי ולייצוא, וכן זנים שיבשילו מאוחר ויתאימו לאחסון ממושך. בנוסף, הגדלת מגוון של זנים מצטיינים לאמצע העונה, עם התאמה יתרונית לאזורי גידול שונים, עשויה לשפר את יציבות הענף.

מטרות המחקר

היעד העיקרי של המחקר הוא הרחבת מגוון הזנים, כך שישלימו את הזן ה'טריומף' במועדי קטיף שונים. מטרת המחקר היא לאתר, לאפיין וללמוד את אופן הגידול של זנים שניתן להגיע בהם ביתר קלות לקטיף מוקדם, ולשווקם לשוק המקומי ולשוקי הייצוא, וכן זנים שמבשילים מאוחר, עמידים באחסון וניתנים לייצוא מאוחר בעונה, עיתוי בו אין נוכחות רבה של פרי מתחרה.

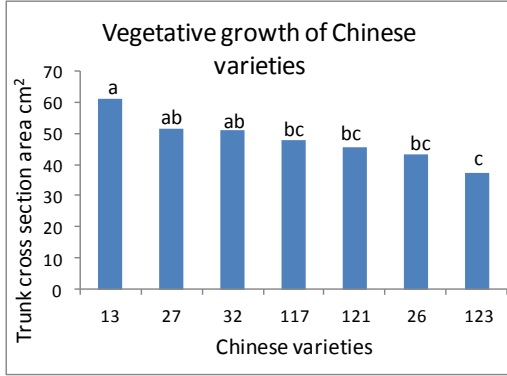
בחלקת האקלום בבית דגן נטועים 10 זנים חדשים שיובאו מסין (נטיעת 2007) וכן 7 זנים ותיקים יותר מיפן. לגבי זנים אלה המטרה הייתה לאפיינם לפי מדדים של מועד הבשלה, יבול, רגישות לנשירת פירות ואיכות פרי. פיתוח טיפולים להקדמה של מועד הקטיף בזנים המוקדמים ודחייה בזנים המאוחרים. הזנים מסין

עפיצים ולכן יש צורך לפתח פרוטוקולים להבחלה ושימור בחיי מדף. כמו-כן, הצבנו גם מטרה להסדיר את הרישוי של הזנים הפטנטיים, ולייבא זנים חדשים נוספים.

פירוט עיקרי הניסויים ותוצאות המחקר

אפיון הזנים מסין

התפתחות וגטטיבית של הזנים מסין – שטח גזע



נראה שהתפתחות הצמיחה של הזן 13 הייתה הגבוהה ביותר והזן 123 האיטית ביותר (איור 1). זני הביניים התפלגו ללא הבדלים מובהקים

איור 1: התפתחות וגטטיבית (שטח חתך גזע) של זני אפרסמון מסין. מדידות היקף הגזע בוצעו באותה נקודה, 40 ס"מ מעל פני השטח, ב- 24.3.14

אפיון התפתחות אברי פוריות בזנים מסין

התעוררות: פקע האפרסמון הוא פקע מעורב המכיל ענפון עם עלים ופרחים. מועד התעוררות הפקעים

טבלה 1: שיעור התעוררות פקעים של זני אפרסמון מסין. הערכה חזותית ב-15.3.15

התעוררות	זן
a89.52	117
a90.47	123
a100	32
c13.12	13
a100	27
b42.35	26
b35.51	121

מתרדמה אופייין באמצעות הערכה חזותית של אחוז הפקעים (תפוחים בצבע

ירוק) המתעוררים לעץ. הזנים שהקדימו בהתעוררות פקעי הפריחה היו: 32, 27, 123 ו- 117. המאוחרים 13, 26 ו- 121 (טבלה 1)

פריחה: הזנים שהקדימו באופן בולט בהתפתחות ניצני הפריחה היו: 123, 117 ו- 32. מספר הימים הקטן ביותר מפריחה לקטיף היו בזנים 117 ו- 123; והארוך ביותר בזן האפיל 121 (טבלה 2).

מועד הקטיף: הזנים המקדימים ביותר בקטיף היו 117, 123 ו- 32 (סוף אוגוסט-תחילת ספטמבר, בהשוואה לטריומף שנקטף בנובמבר).

יבול: היבול הגבוה היה בזנים 13 ו- 26 והנמוך ביותר בזן האפיל 121 (טבלה 2).

גודל פרי, כ.מ.מ: הזנים הבכירים 117, 123, ו 32 הם זנים בעלי הפרי גדול יותר בהשוואה לזני מרכז העונה. 121 ו- 181, היו בעלי הפרי הקטן ביותר. היה מתאם מובהק בין משקל הפרי לקוטרו ($R^2=0.9141^{**}$), $P=0.01$, בזנים 121 ו- 27 רמת הסוכר (כ.מ.מ.) הייתה גבוהה בהשוואה לזנים אחרים, בזן 117 הנמוכה ביותר. לא היו הבדלים משמעותיים בתכולת המוצקים המסיסים (כ.מ.מ.) בין הזנים האחרים (טבלה 1).

טבלה 2: מועד פריחה, קטיף, גודל פרי, כ.מ.מ. יבול לעץ בזנים מסין (2015)

זן	תאריך פריחה 50%	תאריך קטיף	ימים מפריחה לקטיף	משקל פרי ² (ג')	כ.מ.מ. ⁴ (%)	קוטר פרי ³ (מ"מ)	יבול ⁵ (ק"ג/עץ)	מס' פירות/עץ	מס' פירות/סמ"ר שטח גזע
117	14.4	26.8.15	125	122.8±5.68	22.3±0.29	64.9± 1.5	21.5± 4.68	174	3.31
123	7.4	7.9.15	147	132.5±3.42	23.8±0.16	67.3± 0.5	24.8± 3.03	189	4.12
32	13.4	12.10.15	168	124.8±3.52	23.1±0.35	63.0± 0.13	18.9± 26.3	213	3.79
13	19.4	21.9.13	158	85.8± 5.21	23.5±0.68	56.7± 1.19	53.5± 6.51	622	9.17

4.69	275	29.5± 9.24	57.7±0.45	24.36±0.47	111±2.39	172	9.10.15	17.4	27
8.76	500	42.7± 4.13	55.7± 0.84	23.7±0.43	84.3± 3.99	168	21.9.15	20.4	26
2.74	151	13.5±1.10	56.3±0.88	24.7±0.33	89.3±2.58	246	22.11.15	20.4	121

¹ הפרי נקטף בצבע כתום על פי סקלת צבעים מותאמת לקטיפ. ² ביום הקטיפ נשקל מדגם אקראי של 25 פירות/עץ. ³ נמדד קוטר מכסימלי של 25 פירות במדגם אקראי. ⁴ נבדקו 5 פירות (חזרות)/עץ. ⁵ מכפלה של מס' פירות (נספרו ב-12/8/15) במשקל פרי ממוצע

טבלה 3: % החנטים ששרדו לאחר הנשירה באביב בזני אפרסמון מסין

זן	חנטה (%)	דירוג 1 שרידות (גבוהה)
117	c 15.48	9
123	c 18.5	7
32	c 17.61	8
13	a 80.69	1
27	a 75.4	2
26	a 70.44	3
121	b 44.13	4
181	c 28.08	5
רוחו	c 23.84	6

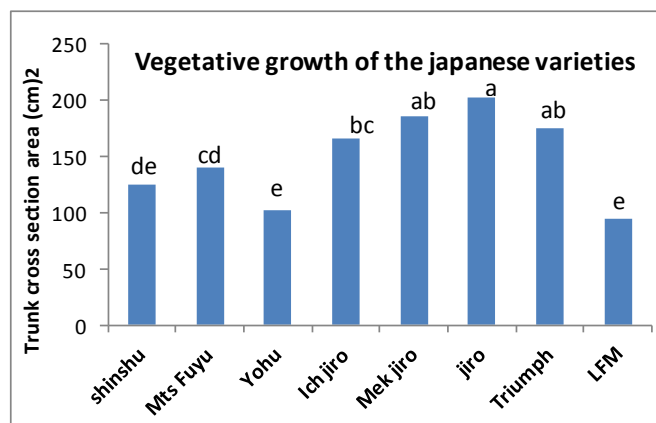
¹ ספירת החנטים ההתחלתית בוצעה ב 22/4/15 וב-15/6/15, 53 יום לאחר הספירה ההתחלתית. הערכים חושבו ביחס למספר הפרחים בענפים באורך כ- 40 ס"מ בצד המזרחי של העץ כ-1.5 מטר מהקרקע. 5 חזרות לעץ.

הישרדות חנטים לאחר נשירה באביב- זנים מסין: תוצאות
קודמות הראו כי בתקופת האביב חלה נשירה של פרחים וחנטים. הנשירה מתגברת לאחר אירועים של טמפרטורות גבוהות בתנאים של לחות יחסית נמוכה. שיעור החנטה היציבה נקבע באמצעות ספירת החנטים על הענפים לפני ואחרי מועד הנשירה וחישוב אחוז החנטים ששרדו לענף. שיעורי הישרדות הנמוכים היו בזנים המוקדמים 117, 123 ו- 32 והשיעור הגבוהים היו בזני אמצע הונה 13, 26, ו-27 (טבלה 3).

אפיון הזנים מיפן

התפתחות וגטטיבית של הזנים מיפן – שטח גזע

הזנים שצמיחתם היחסית הייתה הגבוהה ביותר, לפי שטח חתך גזע, היו מקבוצת הג'ירו: ג'ירו, מיאקוה-ג'ירו איצ'יקאקי-ג'ירו, שהשתוו לצמיחתו של טריומף. המעוכבים ביותר היו, יוהו, LFM, ושינשו. מגמה דומה התקבלה במדידות 2015. (איור 2).



איור 2. התפתחות וגטטיבית של זני אפרסמון בחלקת האקלום במרכז וולקני. נמדד ב- 24.3.14.

מועד פריחה, קטיפ, גודל פרי, כ.מ.מ ויבול לעץ בזנים מיפן

הזן שינשו פרח (טבלה 4) מוקדם יותר בהשוואה לשאר הזנים. בעוד שהפריחה בזן שינשו הקדימה ב- 11-3 ימים בלבד את שאר הזנים, קטיף השינשו הקדים את הזן המסחרי טריומף ב- 42 ימים. הזמן מפריחה ועד קטיף בשינשו היה הקצר ביותר, 155 ימים, בהשוואה לשאר הזנים. מספר הפירות לעץ בזן שינשו היה נמוך ביחס לשאר הזנים (בזן יוהו מספר הפירות היה נמוך ממה שהתקבל בשנים הקודמות, בשל גיזום חריף שבוצע בעצי זן זה בחורף). השינשו וטריומף בלטו במשקל פרי גדול לעומת הזנים האחרים. יש לציין שיש שונות בגובה הערכים משנה לשנה.

טבלה 4: מועד פריחה, קטיף, גודל פרי, כ.מ.מ. ויבול לעץ בזנים מיפן (2015)

זן	תאריך פריחה (50%)	תאריך קטיף ¹	ימים מפריחה לקטיף	משקל ² פרי (ג')	קוטר ³ פרי/מ"מ	כ.מ.מ. ⁴ (%)	יבול ⁵ (ק"ג/עץ)	מס' פירות/עץ	מס' פירות/מ"ר שטח גזע
שינשו	18.4.15	21.9.15	155	126.7±5.44	64.5±0.77	19.0±0.82	28.9±4.71	233±40.8	1.36
מצאמוטו-ואזה	23.4.15	2.11.15	185	72.97±5.38	54.5±1.49	21.9±0.55	26.1±4.84	350±51.7	2.57
יוהו	21.4.15	19.10.15	180	105.3±8.81	59.0±0.26	23.3±0.54	19.4±3.87	176±21.6	1.62
איצ'יקי ג'ירו	21.4.15	26.10.15	187	112±6.65	63.4±0.49	22.9±0.34	27.4±6.66	242±48.6	1.40
מיאקוה ג'ירו	21.4.15	26.10.15	187	96.5±31.69	62.8±0.34	21.9±0.61	34.1±3.27	352±31.7	1.79
ג'ירו	23.4.15	2.11.15	192	98.3±4.65	61.7±0.75	20.2±0.28	54.0±6.52	545±47.7	2.61
טריומף	29.4.15	2.11.15	186	144.2±5.18	67.6±0.97	23.0±0.90	45.6±4.63	318±35.5	1.89

¹ הפרי נקטף בצבע כתום על פי סקלת צבעים מותאמת לקטיף. ² ביום הקטיף נשקל מדגם אקראי של 25 פירות/עץ. ³ נמדד קוטר מכסימלי של 25 פירות במדגם אקראי. ⁴ נבדקו 5 פירות (חזרות)/עץ. ⁵ מכפלה של מס' פירות (נספרו ב-12/8/15) במשקל פרי ממוצע

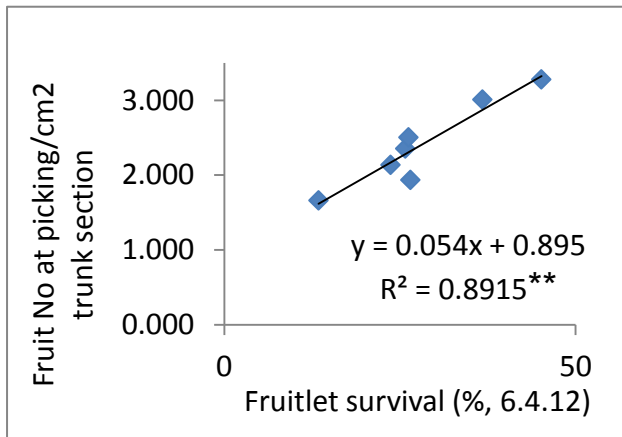
הישרדות חנטים לאחר נשירה באביב- זנים מיפן: **טבלה 5:** שיעור החנטים ששרדו¹ לאחר נשירה באביב בזני אפרסמון מיפן.

זן	חנטה יציבה (%) (2015)	דירוג (1 שרידות גבוהה)-2015	דירוג-2014
שינשו	c10.7	7	7
מצאמוטוואזה	ab56.83	2	2
יוהו	a68.31	1	1
איצ'יקי ג'ירו	abc50.37	3	5
מיאקוה ג'ירו	cd40.63	5	4
ג'ירו	d31.9	6	6
טריומף	e9.59	8	8
LFM	bc47.5	4	3

ספירת החנטים ההתחלתית בוצעה ב 22/4/15 וב-15/6/15, 53 יום לאחר הספירה ההתחלתית. הערכים חושבו ביחס למספר הפרחים בענפים באורך כ-40 ס"מ, בצד המזרחי של העץ, כ-1.5 מטר מהקרקע. 5 חזרות לעץ.

נמצאים במתאם עם שיעור והוא תלוי במשתנים, כמו מספר ראשוני של אברי פוריות לעץ וגודל העץ. מסיבה זאת, הטריומף, בעל צמיחה חזקה והתמיינות גבוהה של פרחים, הראה פוריות יחסית גבוהה למרות רגישותו הגבוהה לנשירה באביב.

נמצא כי הזנים מצאמוטוואזה ויוהו היו עמידים ביותר לנשירה, ואילו שינשו וטריומף היו רגישים ביותר, לפי מדד של אחוז אברי הפוריות ששרדו מכלל אברי הפוריות (טבלה 5). נמצא מתאם בין שיעור הישרדות החנטים באביב לבין מספר פירות ליחידת שטח גזע (איור 3). אבל, הערכים מוחלטים של מספר פירות לעץ בקטיף, לא בהחלט



איור 3: מתאם בין שיעור הישרדות החנטים באביב לבין מספר הפירות בקטיף בזנים מיפן. הנקודות מציינות את הזנים היפנים הגדלים בחלקת האקלום בוולקני.

טיפולים להקדמת קטיף של הזנים המבכירים

המטרה הייתה לפתח טיפולים שיגרמו להקדמה נוספת של הזנים המבכירים ולהרחבה של עונת השיווק למועדים יותר אטרקטיביים.

השפעת פקלובוטרוזול

על מנת להקדים את הקטיף טיפלו במעכב צמיחה פקלובוטרוזול (קולטר, חב' מכתשים 25 ג/ל) שאמור היה לשפר את קצב התפתחות אברי הריבוי שאמורים להיות בתחרות עם הצמיחה הוגטיבית. הזנים המבכירים שינשו, 123 ו 117 טופלו בשני מועדים: בסתיו (10.11.14) ובאביב (30.3.15). תמיסת החומר (1 ג' ח"פ) הוגמעה לקרקע באמצעות משפך (1 ל"עץ) במרחק של כ-0.5 מ' מסביב לגזע, ולאחריה בוצעה השקיה בממטירים לצורך החדרת החומר לקרקע. 5 חזרות (עץ בודד לחזרה) לטיפול, באקראיות גמורה. נמצא כי טיפולי הקולטר גרמו להקדמה של מועד הקטיף, בהשוואה לביקורת, ב-14, 12, ו-9 ימים בזן שינשו, 123 ו-117, בהתאמה (טבלה 6). לא היו הבדלים במועד הקטיף בין היישום בסתיו ליישום באביב. נראה שיש מגמה של עליה במספר הפירות בטיפול בהשוואה לביקורת בטיפול האביבי בשינשו ובטיפול הסתווי ב 123 וב 117. תוצאות דומות של הקדמה במועד הקטיף ושיפור הפוריות התקבלה בשנה קודמת לגבי הזנים 123 ו-27 (טבלה 7).

טבלה 6: השפעת פקלובוטרוזול (קולטר) על מועד הקטיף, איכות פרי ויבול בזנים המבכירים (2015)

זן שינשו						
טיפול	קטיף תאריך ¹	משקל פרי (ג')	קוטר פרי (מ"מ)	כ.מ.מ ⁴ (%)	יבול ⁵ /ק"ג	מס' פירות/עץ
ביקורת	21.9.15	141.3±10.3	66.72±1.34	23.66±0.51	29.04±2.81	216±35.3
קולטר סתווי	7.9.15	138.6±6.73	68.18±1.36	22.98±0.37	29.54±6.18	214±44.2
קולטר אביבי	7.9.15	137.8±8.31	67.42±1.43	24.94±0.37	33.38±1.46	248±10.2
זן 123						
ביקורת	7.9.15	132.5±3.42	67.3±0.50	23.8±0.16	22.8±3.49	132
קולטר סתווי	26.8.15	135.7±15.2	67.07±2.17	23.93±0.51	25.7±5.26	183
קולטר אביבי	26.8.15	122.2±5.75	65.1±1.88	24.6±0.45	15.9±4.10	128
זן 117						
ביקורת	26.8.15	122.7±5.68	64.9±1.55	22.3±0.29	21.5±4.67	174
קולטר סתווי	17.8.15	120.4±7.65	62.6±0.74	21.6±0.48	26.3±3.85	220

¹הפרי נקטף בצבע כתום על פי סקלת צבעים מותאמת לקטיף. ² ביום הקטיף נשקל מדגם אקראי של 25 פירות/עץ. ³ נמדד קוטר מכסימלי של 25 פירות במדגם אקראי. ⁴ נבדקו 5 פירות (חזרות)/עץ. ⁵ מכפלה של מס' פירות (נספרו ב-12/8/15) במשקל פרי ממוצע.

טבלה 7: השפעת פקלובוטרוזול בטיפול סתוי על מועד קטיף, ואיכות פרי בזנים '123' ו-'27' (2014)

טיפול	תאריך קטיף	משקל פרי (ג')	קוטר (מ"מ) ⁸	כ.מ.מ. (%)	יבול (ק"ג/עץ)	מס' פירות/עץ
זן 123						
קולטר	29.8.14	198.9±11.11	76.0±0.72	22.1±0.34	51.4±5.39	255
ביקורת	11.9.14	190.9±17.60	75.3±1.45	22.7±0.57	33.9±2.29	184
זן 27						
קולטר	29.9.14	120±6.67	60.4±0.46	23.9±0.58	31.1±1.85	260
ביקורת	6.10.14	111±5.52	58.3±0.92	24.1±0.39	27.7±5.73	246

¹ הפרי נקטף בצבע כתום על פי סקלת צבעים מותאמת לקטיף. ² ביום הקטיף נשקל מדגם אקראי של 25 פירות/עץ. ³ נמדד קוטר מכסימלי של 15 פירות במדגם אקראי. ⁴ נבדקו 5 פירות (חזרות)/עץ. ⁵ מכפלה של מס' פירות (נספרו ב-31/8/14) במשקל פרי ממוצע. תאריך 13.10.14 ניתן הטיפול ניתן בגמיעה דרך הקרקע ב-13.10.14. בריכוז 0.5 ג'/ח"פ.

השפעת אלזודף

במטרה להקדים את התעוררות פקעי הפריחה ואת מועד הקטיף, טיפלו בזנים המקדימים, שינשו ו 117 בשובר תרדמה, אלזודף, (דורמקס, 500 ג'/ל). העצים רוססו עד נגר (2.2.15) בריכוז 0.5%, 5 עצים (חזרות) לטיפול. האלזודף הקדים את מועד הקטיף של הזנים שינשו ו- 117 ב- 11 וב- 15 ימים, בהתאמה, בהשוואה לביקורת (טבלה 8). בזן 117 נצפתה מגמה של עליה ביבול ובמשקל הפרי בתגובה לאלזודף.

טבלה 8: השפעת אלזודף על מועד הקטיף, גודל פרי, כ.מ.מ. ויבול לעץ בזן שינשו ו- 117

זן	טיפול	תאריך קטיף	ימים מפריחה לקטיף	משקל פרי ממוצע/ג	קוטר פרי (מ"מ)	כ.מ.מ. (%)	יבול/ק"ג	מס' פירות/עץ
שינשו	ביקורת	21.9.15	156	141.3±10.3	66.7±1.34	23.7±0.77	29.04±2.8	216
	אלזודף	10.9.15	145	127.5±19.4	64.9±2.93	23.5±0.66	29.16±6.8	218
117	ביקורת	26.8.15	132	122.7±5.6	64.9±1.55	22.3±0.29	21.5±4.67	174
	אלזודף	11.8.15	123	146.4±7.8	66.3±2.36	22.1±0.20	28.4±4.68	198

השפעת אתרל

ב-30/7/14 בוצע ריסוס על פירות הזן 123 בתמיסת אתרל בריכוז 500 ח"מ. צבע הפירות ביום הריסוס היה צהוב-ירוק על פי סקלת צבעים לקטיף. האתרל לא גרם להקדמה במועד הקטיף אך קידם את דרגת הבשלה לפי צבע (טבלה 9).

טבלה 9: השפעת אתרל על דרגת הבשלה גודל פרי, ו-כ.מ.מ. בזן '123'.

טיפול	תאריך קטיף	דרגת הבשלה ¹	משקל פרי (ג')	קוטר פרי (מ"מ)	כ.מ.מ. (%)
אתרל	6.8.14	3.80±0.03	112.4±6.38	64.02±0.83	23.91±0.23
ביקורת	6.8.14	2.20±0.03	95.63±4.16	60.7±0.85	24.48±0.47

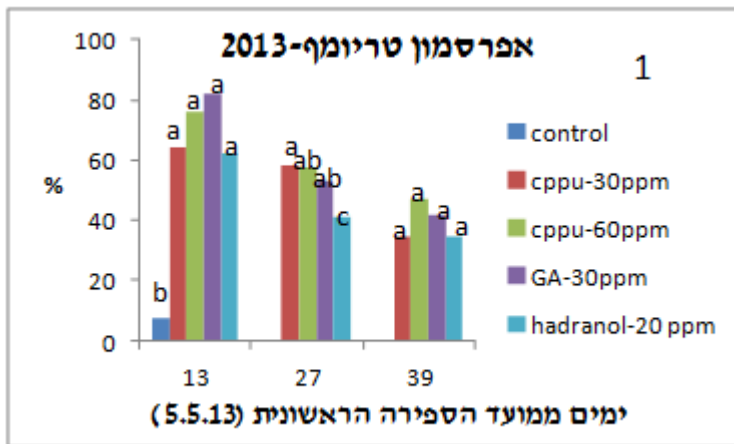
6 חזרות (ענף 1 לכל חזרה, בלוקים באקראי). ¹ הערכה חזותית-1-ירוק, 2-ירוק צהוב, 3-צהוב, 4-צהוב כתום, 5-כתום.

טיפולים לצמצום נשירת אברי פוריות באביב

השפעת חומרי הצמיחה מקבוצת הציטוקינין, הג'ברלין, והאוקסין

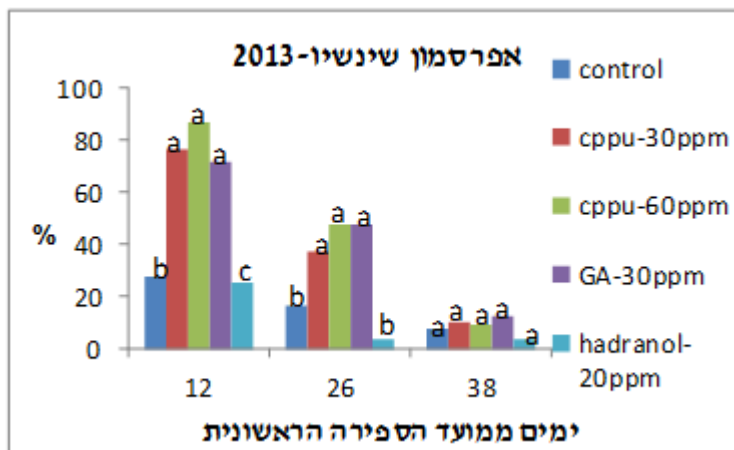
הזנים שינשו וטריומף היו רגישים ביותר לנשירת אברי פוריות באביב. זנים אלה טופלו בחומרי צמיחה מקבוצת הציטוקינין, הג'ברלין, והאוקסין במטרה לצמצם את הנשירה. התגובה של שני הזנים הייתה שונה. בטריומף נמצא כי חומרי הצמיחה העלו באופן מובהק את שיעור הישרדות החנטים בהשוואה לביקורת

(איור). בזן שינשו נשירת אברי הפוריות עוכבה בתגובה ל- CPPU ו- GA לאחר 12 ו- 27 ימים אך לאחר 39 ימים הישרדות החנטים הייתה נמוכה מאוד בכל הטיפולים, כנראה בגלל תנאי אקלים קיצוניים (איור 4).

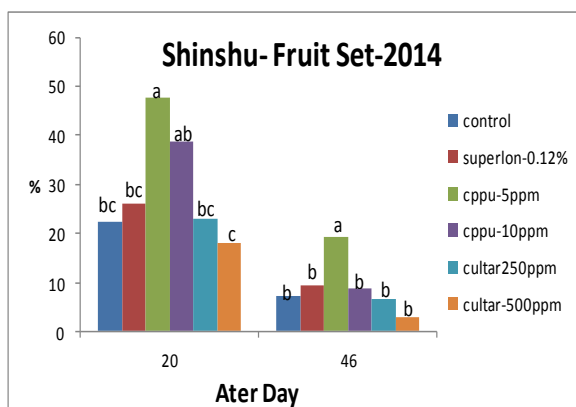


איור 4: השפעת חומרי צמיחה על שיעור הישרדות חנטים בזן טריומף ושינשו (2013). מועד הריסוס 23.4.13. בוצע בשלב- 50% פריחה ו-50% התחלת חנטה. ספירת החנטים ב- 19.5.13, 5.5.13, ו-3.6.13.

השפעת חומרי צמיחה על הישרדות חנטים בזן שינשו (2014)



זן זה טופל בחומרי הצמיחה CPPU, (ציטוקינין, חברת מילצ'ין) וסופרלון (גיברלין+ציטוקינין) ופקלובוטרוזול. נמצא כי חומר הצמיחה CPPU בריכוז הנמוך העלה באופן מובהק את שיעור הישרדות החנטים לעומת הביקורת (איור 5). לטיפולים האחרים לא הייתה השפעה על הישרדות החנטים, לא היו הבדלים בין הביקורת והחומרים האחרים.



איור 5. השפעת חומרי צמיחה על שיעור הישרדות חנטים בזן שינשו (2013). מועד הריסוס 23.4.13. מתכונת הטיפולים 6 חזרות לטיפול (בלוקים באקראי, ענף אחד לחזרה), 4 ליטר/ענף. בוצע בשלב- 50% פריחה ו-50% התחלת חנטה. ספירת החנטים: (1) 11.5.14, (2) 5.6.14

טבלה 10: השפעת ג'יברלין על שיעור הישרדות החנטים בזנים שינשו ו-117

טיפול/זן	שינשו	117
גיברלין 100 ח"מ	a41.7	a49.8
ביקורת	a23.5	b20.2

השפעת ג'יברלין על הישרדות חנטים באביב בזנים שינשו ו-117 (2015)

שינשו ו-117 הם מבין הזנים שרגישים ביותר לנשירה של אברי פוריות באביב. ג'יברלין (100 ח"מ) רוסי (20.4.15) עד נגר בענפים בהשוואה לענפי ביקורת לא מרוססים, 7 ענפים (באורך של כ-40 ס"מ) לעץ, 2 עצים לטיפול. ב-21.6.15 נספרו החנטים היציבים וחושב אחוז החנטים ששרד. בזן שינשו היה יתרון לעצים המטופלים, אך לא מובהק. בזן 117 צומצמה הנשירה בתגובה לג'יברלין. (טבלה 10).

השפעת חיגור על הישרדות חנטים באביב בזן שינשו (2015)

טבלה 11: השפעת חיגור וג'יברלין על הישרדות חנטים בשינשו

טיפול/תאריך ספירה	3.6.15	21.6.15
ביקורת	a27.2	a23.5
חיגור	a43.9	a41.7
חיגור+ ג'יברלין	a42.1	a36.8

חיגור מאפשר העלאה של רמת המוטמעים בפקעי הפריחה המתפתחים. החיגור (רוחב כ-3 מ"מ, באמצעות מכשיר חיגור) בוצע בענפי הזן שינשו בשיא פריחה (15.4.15),

בחלק הבזיפטלי (תחתון) של זרועות העץ. טיפול נוסף היה מריחה של ג'יברלין (100 ח"מ במשחת לנולין) על מקום החיגור וכיסוי בניילון נצמד. כל טיפול נעשה ב-5 חזרות (זרוע לחזרה). מספר החנטים לענף נספר לפני ואחרי הטיפולים ו-10% החנטים ששרדו חושב. טיפול החיגור הראה מגמה של צמצום נשירת החנטים, לא מובהקת. תוספת הג'יברלין לחיגור לא שיפרה את % החנטה (טבלה 11).

השפעת כיסוי ברשת על חנטה, כתמי שמש יבול וגודל פרי בשינשו (2014)

חלקה מסחרית במושב גמזו כוסתה ברשת צל 15%, 17 מש (חברת מטאור) במועד החנטה. שורה אחת הושארה חשופה לביקורת שהיית במשך 52 ימים (1.6.14-23.7.14). 10 עצים (עץ כחזרה) נדגמו מבין העצים המכוסים ומבין העצים החשופים. לא היתה השפעה על שיעור החנטה. רשת הצל צמצמה את כתמי השמש בכ-54% בהשוואה לעצים החשופים (טבלה 12). במדידה שנעשתה כ-18 ימים לפני הקטיף קוטר הפרי תחת הרשת היה גדול במובהק ב-6% לעומת הביקורת. בקטיף ההבדל בגודל הפרי גדל ל-18.3% אך לא מובהק. היבול ומס' הפירות בעצים המכוסים היה גדול ב-104% ו-73.5% בהתאמה בהשוואה לביקורת. למרות שמש' הפירות בעצים המכוסים היה גבוה יותר משקל הפרי היה גדול יותר. העצים החשופים כוסו ברשת צל ב-23.7.14, 16 יום לפני הקטיף.

טבלה 12: השפעת כיסוי ברשת על חנטה, כתמי שמש, גודל פרי, ויבול בשינשו (2014)

טיפול	מס' חנטים (ספירה 1) (2.6.14)	חנטה (%) ² (20.7.14)	כתמי שמש ³ (מס' פירות/עץ)	קוטר פרי ⁴ (מ"מ)	משקל פרי ¹ ממוצע/ג'	יבול ממוצע ק"ג/עץ ²	מס' פירות
כיסוי ברשת	a64	a52.4	b 11.1	a 51.78	167.2a	a 19.5	a 119
חשוף	a 61	a 50.8	a 24.2	b 49.09	136.7a	b 9.53	b 67

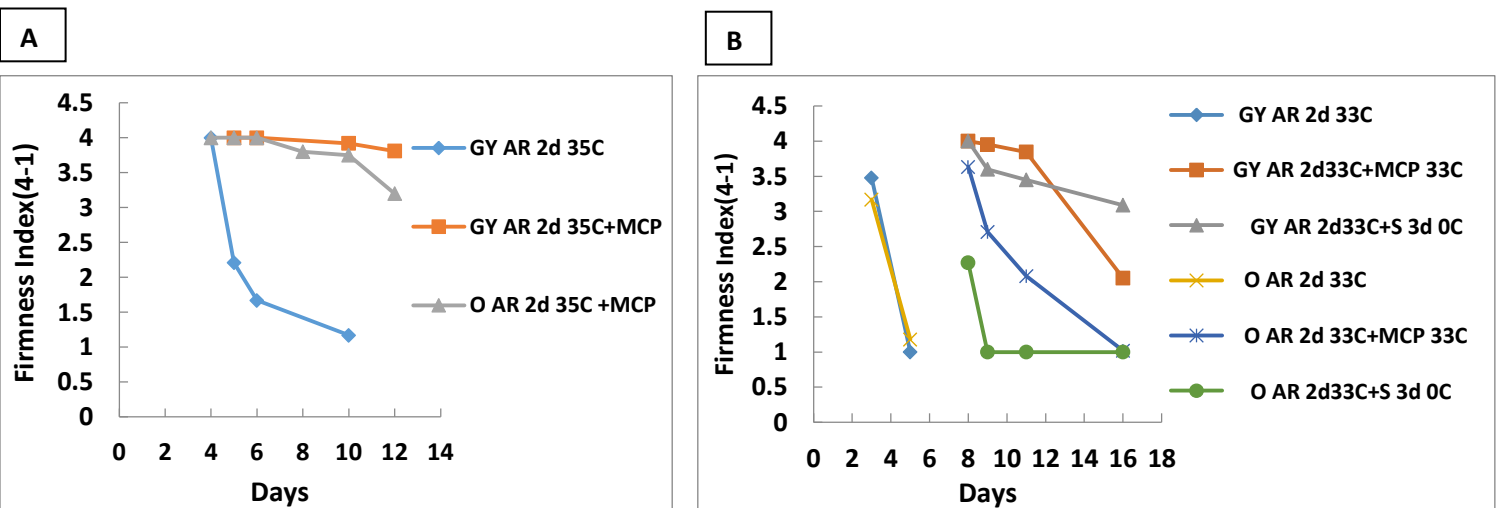
¹ ספירה ראשונה- גודל חנטים (הערכה- כ20 מ"מ). ² ספירה שנייה ב-20.7.14. הספירה נעשתה ב-10 ענפים, ענף רב- שנתי אחד לכל עץ באקראיות גמורה. ³ ספירת פירות. ⁴ נמדדו 17 פירות/עץ במד קוטר דיגיטלי במרכז הפרי בחלק הרחב ביותר.

פיתוח פרוטוקולים להבחלה ולחיי מדף של הזנים מסין

השפעת יישום קולטר במטע על תגובת הפרי המטופל לתהליך ההבחלה בטמפרטורות גבוהות בזן 123

גם ב- 2015 בדקנו את השפעת קולטר (0.5 ג'ח"פ) שניתן בהגמעה לזן 123 בסתיו לפני הכניסה לתרדמה או באביב לאחר ההתעוררות. פירות של הטיפול הסתווי הקדימו את ההבשלה בחודש וחצי, בדומה לתוצאות 2014 (קטיף 3.8.15), ואלה של הטיפול האביבי הקדימו בכחודש (קטיף 18.8.15). פירות ירוקים/כתומים משני טיפולי הקולטר, שעברו טיפול לאחר הבחלה ב- MCP 1- נשמרו קשים במשך 12 ימים של חיי מדף. כמו כן, גם הפירות הכתומים שמקורם מקולטר סתווי, שעברו אותו טיפול ב- MCP 1- נשאו קשים למשך 12 ימי חיי מדף. לעומת זאת, הפירות הכתומים מהקולטר האביבי נשאו קשים ל 10 ימים בלבד.

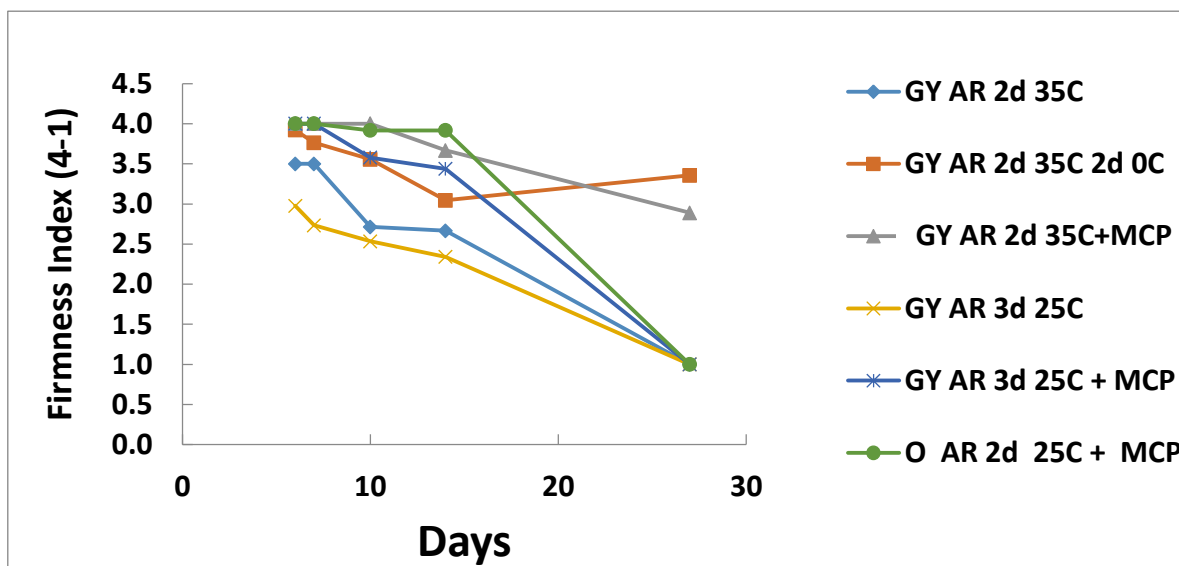
בדקנו כיצד הפירות של הזן 123 יגיבו לאחסון בקור לאחר ההבחלה (איור B1). נמצא שפירות כתומים/ירוקים שהוכנסו ל- 0 מ"צ למשך 3 ימים לאחר ההבחלה נשאו קשים למשך 12 ימים בחיי מדף, בדומה לאפקט של MCP 1-. הפירות הכתומים לא הגיבו באופן דומה. עבור הניסוי של הקולטר הסתווי הפירות היו ללא נזק גם לאחר 12 יום ועבור הפירות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



איור 6: קצב ההתרככות במהלך חיי המדף של פירות 123 שטופלו בקולטר סתווי (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 יישום ג'יברלין במטע על ההבחלה ואיכות הפרי בזן 123

הפירות טופלו בג'יברלין בחלקה בוולקני. בתגובה לטיפול ה- MCP 1- לאחר הפגת העפיצות קשיות הפרי נשמרה למשך 15 ימים. לא היה הבדל בקצב ההתרככות בפירות מטופלי ה- MCP 1- בין אם ההבחלה היתה ב- 35 מ"צ או ב- 25 מ"צ או אם הפירות היו כתומים או ירוקים/כתומים. 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 אחד מאשר הבחלה ב- 35 מ"צ, אם כי הטמפרטורה הנמוכה יותר לא פגעה באיכות הפרי, אך בכל זאת קצב ההתרככות היה מהיר יותר.



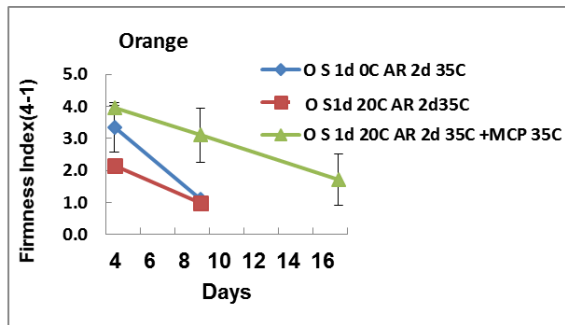
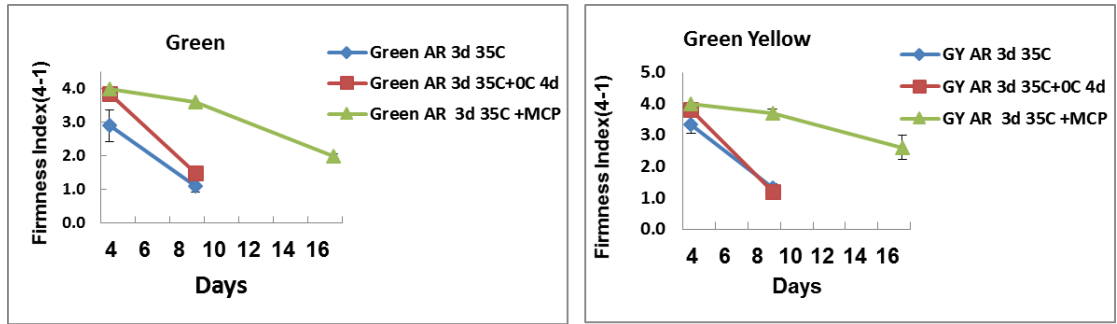
איור 7: קצב ההתרככות במהלך חיי המדף של פירות 123 שטופלו במטע שבועיים לפני הקטיף בג'יברלין. הקטיף התבצע ב-6.9.15 מהחלקה בוולקני. ציר ה-X מציין ימי חיי מדף ב-20 מ"צ לאחר טיפולי הפגת העפיצות. הפירות היו ירוקים כתומים (GY) או כתומים (O). טיפול ב-1-MCP התבצע ב-500 ח"ב למשך יום אחד בטמפרטורת ההבחלה. מספר המלווה ב-d מציין את מספר הימים באחסון. הפירות היו ללא נזק במהלך חיי המדף.

ניסוי "חצי מסחרי" בזן 123

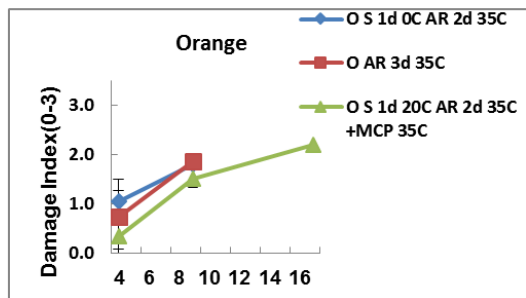
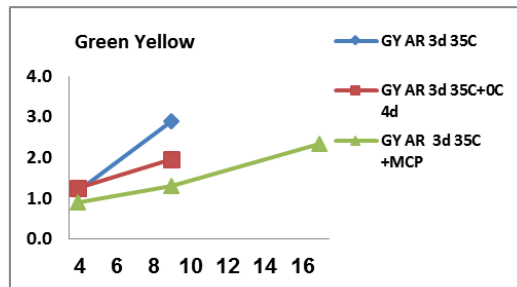
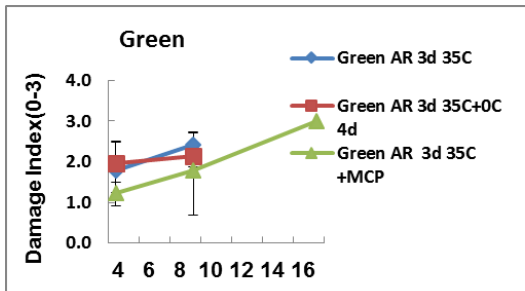
מקור הפרי היה ממשק חסקלברגר; שם זן 123 מורכב על כנת סנדוויץ' וירגיניאנה-טריומף. מקור נוסף היה מוולקני עם פרי באיכות גבוהה יותר. פירות הביקורת נקטפו ב-17.9.15, מוינו לפירות ללא פגם ולפירות בדרגות צבע שונות: ירוק, ירוק/כתום, וכתום, והוכנסו להבחלה בדולב בטמפרטורה של 35 מ"צ למשך 3 ימים. לא היה הבדל בהבחלה 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) עבור כל שלבי ההתפתחות של הפרי (ירוק עד לכתום). לעומת זאת בטיפול ב-1-MCP פירות ירוקים וירוקים/כתומים נשארו קשים 12 ימים, והכתומים 10 ימים (איור 8).

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 9). 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 את הנזק וטיפול הקור לאחר ההבחלה לא החמירו את הנזק.

הניסוי "חצי מסחרי" בוצע גם על פירות שטופלו בגיברלין שבועיים לפני הקטיף, ונקטפו ב-11.10.15. (איור 10). 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 שינו את צבעם וכמעט לא נותרו פירות ירוקים.



איור 8: 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 מציינ ימי חיי מדף ב 20 מ"צ לאחר טיפולי הפגת העפיצות. הפירות היו ירוקים Green, ירוקים/ כתומים (GY) או כתומים (O). טיפול ב-MCP-1 התבצע ב 500 ח"ב למשך יום אחד בטמפרטורת ההבחלה. מספר המלווה ב- d מציינ את מספר הימים באחסון (S).

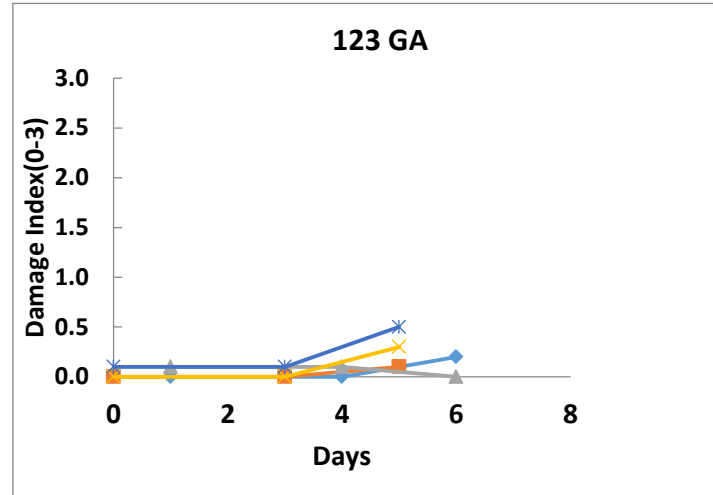
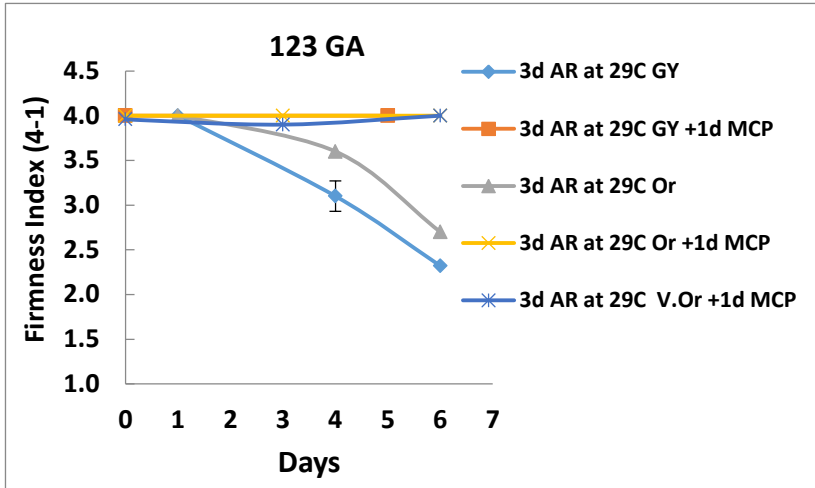


איור 9: ניסוי "חצי מסחרי" בזן 123 של פירות ביקורת. הופעת נזקים במהלך חיי המדף של פירות 123 לאחר הבחלה של 3 ימים ב 35 מ"צ. הקטיף התבצע ב 17.9.15 מהחקלאי חסלברגר. ציר ה- X מציינ ימי חיי מדף ב 20 מ"צ לאחר טיפולי הפגת העפיצות. הפירות היו ירוקים Green, ירוקים/ כתומים (GY) או כתומים (O). טיפול ב-MCP-1 התבצע ב 500 ח"ב למשך יום אחד בטמפרטורת ההבחלה. מספר המלווה ב- d מציינ את מספר הימים באחסון (S).

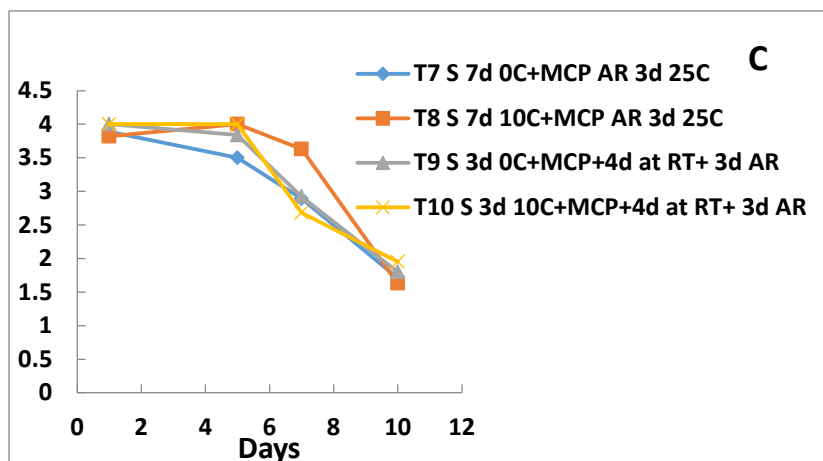
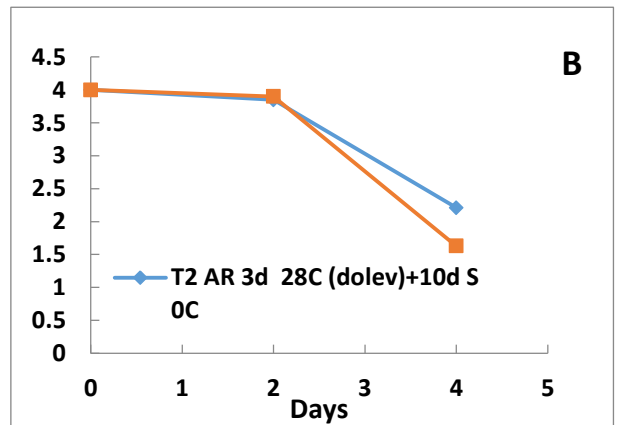
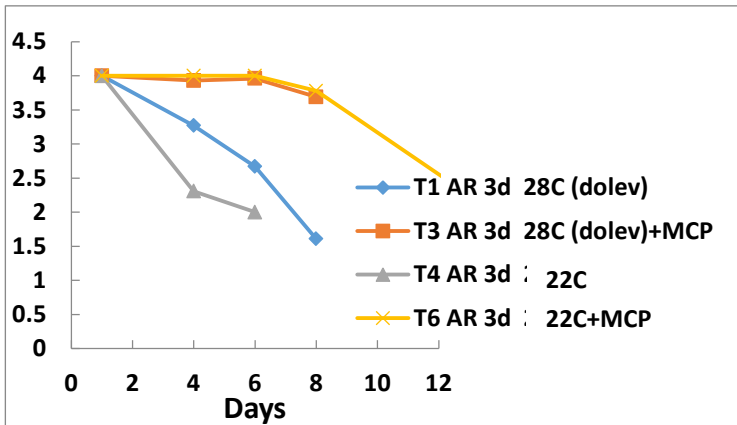
בחינת זן 32 בניסוי חצי מסחרי

זן 32 הוא זן איכותי שיחסית חיי המדף שלו וכמעט ללא נזקים ונראה גם שאין צורך ב- MCP במידה וההבחלה מתבצעת ב 25 מ"צ והפרי ירוק-כתום. ביצענו ניסוי חצי מסחרי במיכל דולב. זן 32 נקטף ב 18.10.15 בחוות מטעים בחולה, מרבית הפרי היה כתום והובחל בטמפרטורה של 22 או 28 מ"צ למשך 3 ימים (איור 11). 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. בניסוי בחנו גם מה קורה אם מעבירים את הפירות המובחלים לאחסון ב 0 מ"צ למשך 10 ימים (איור B11). נמצא שהפירות הללו התרככו כבר לאחר יומיים וללא תלות בטמפרטורת ההבחלה.

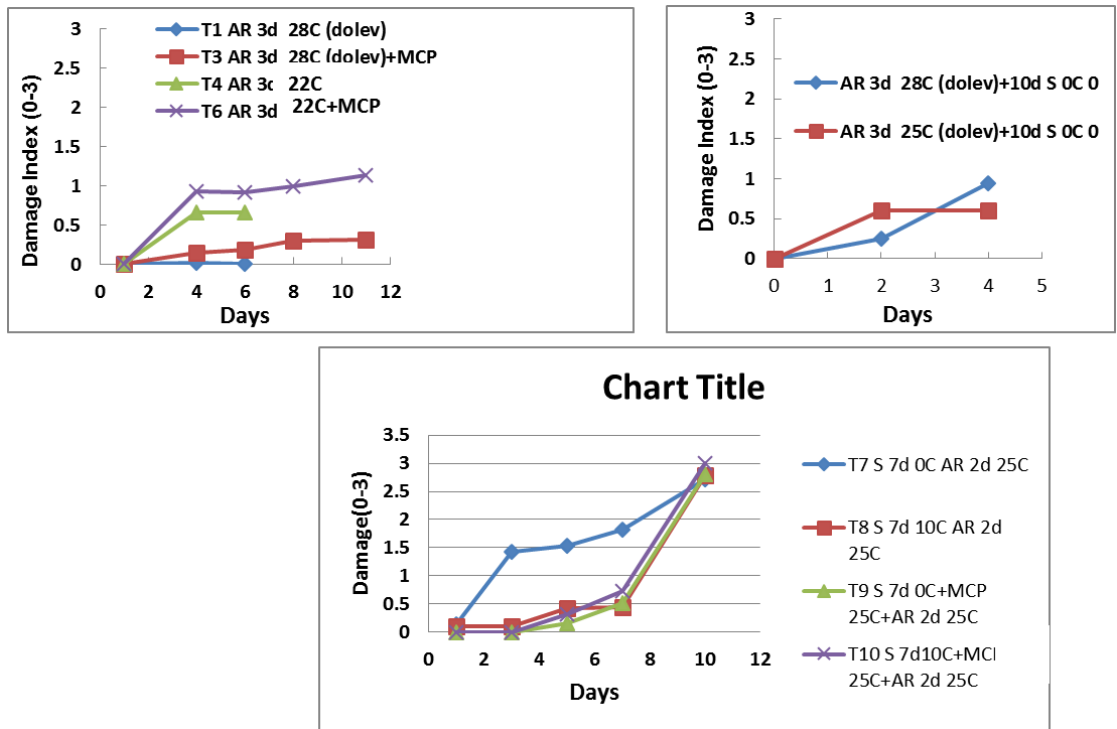


איור 10: ניסוי "חצי מסחרי" בזן 123 של פירות שטופלו בג'יברלין שבועיים לפני הקטיפה. הופעת נזקים במהלך חיי המדף של פירות 123 לאחר הבחלה של 3 ימים ב 35 מ"צ. הקטיפה התבצע ב- 11.10.15 במשק חסקלברגר. ציר ה-X מציין ימי חיי מדף ב 20 מ"צ לאחר טיפולי הפגת העפיצות. הפירות היו, ירוקים/ כתומים (GY) או כתומים (O) ומאוד כתומים VO. טיפול ב 1-MCP התבצע ב 500 ח"ב למשך יום אחד בטמפרטורת ההבחלה. צד שמאל קצב ההתרככות וצד ימין נזק.



איור 11: 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 אוסן 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 C11). 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.



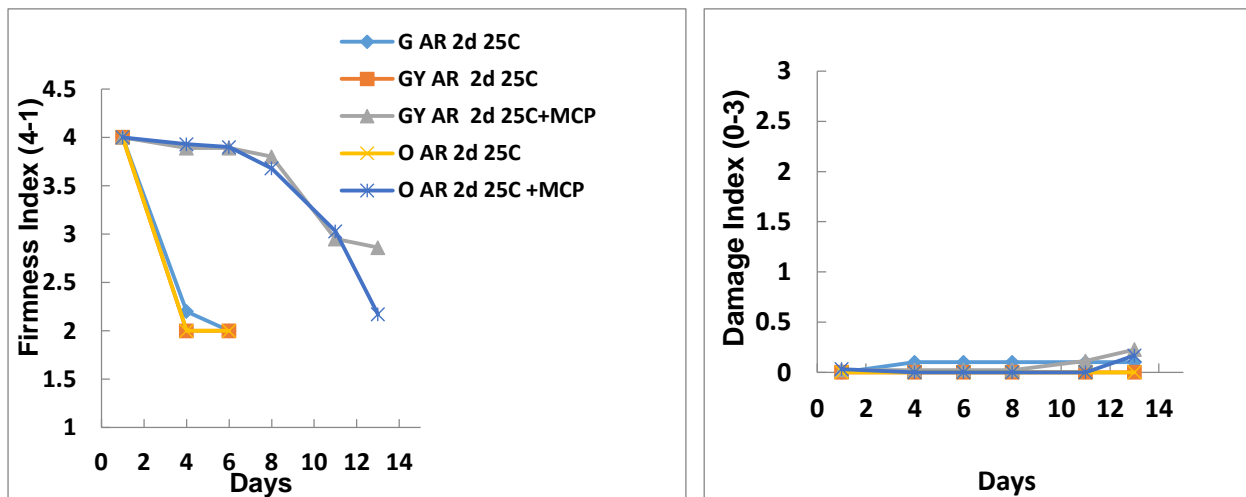
איור 12: התפתחות נזקים בניסוי "חצי מסחרי" בזן 32 של פירות ביקורת שלא טופלו במטע. הקטיף התבצע ב-18.10.15 בחוות מטעים. ציר ה-X מציין ימי חיי מדף ב 20 מ"צ לאחר טיפולי הפגת העפיצות. טיפול ב 1-MCP התבצע ב 500 ח"ב למשך יום אחד בטמפרטורת ההבחלה. A- הפירות לא הוחזקו כלל באחסון וטופלו מיד לאחר הקטיף; B-פירות 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 11.

רמת הנזק שהתפתחה לאחר הבחלה ב 22 מ"צ היתה יותר גבוהה בהשוואה להבחלה ב 28 מ"צ וזו שהיתה לאחר הבחלה ב 28 מ"צ היתה דומה ל- 0 מ"צ (איור 12 A). העברת הפרי ל 0 מ"צ לאחר ההבחלה הגדילה רק במעט את הנזק יחסית לפירות שלא היו ב 0 מ"צ (השוואה איור 12 A לאיור 12 B). מכאן, שאחסון ב 0 מ"צ קודם להבחלה למשך 7 ימים הגביר את הנזק באופן חמור (איור 12 C). לעומת זאת טמפרטורה של 0 מ"צ רק לשלושה ימים כארבעה ימים לפני ההבחלה הגבירה את הנזק רק לאחר 7 ימי חיי מדף (איור 12 C). 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 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 ומוינו 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 13). 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 13: התרככות והתפתחות נזקים בניסוי "חצי מסחרי" בזן 27 של פירות ביקורת שלא טופלו במטע. הקטיפ 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.

ייבוא ורישוי זנים

קיבלנו אישור להפצה ולשיווק של זן שינשו בארץ ובחול"ל (למעט יפן). אין הגבלה לשיווק של הזנים מסין. במסגרת המאמצים להגדלת מגוון זני האפרסמון יובאו לארץ שני זנים חדשים מתוכנית ההשבחה ביפן, שושו (Soshu) ויובני (Yubeni). זן שושו הינו זן מקדים בדומה לשינשו אך אמור להיות משופר ממנו. זן יובני הוא זן מצטיין בגודל ואיכות. הזנים הגיעו לארץ במרץ 2016 והורכבו בתחנת ההסגר של הגנת הצומח, אך נמצאו כנגועים בפטריה והושמדו. אנו ממשיכים במאמצים לייבא שוב את הזנים הללו וכזנים מצטיינים נוספים.

דיון ומסקנות

במעקב רב שנתי לאורך 5 שנות המחקר עולה כי הזנים שינשו ו-117 היו הזנים האיכותיים המבכירים ביותר מבין כל הזנים הנטועים בחלקת האיקלום במכון וולקני. ניתן אף להקדים את ההבשלה בזנים אלה ע"

מתן טיפולים שונים כקולטר או אלדוזף. יש לערוך ניסויים אלה בהיקפים גדולים יותר על מנת לאשש את התוצאות. בעיית נשירת החנטים המאפיינת את הזנים השונים, ובעיקר את הזן שינשו עשויה להיות מופחתת באמצעות ריסוס בג'יברלין, חיגור, או כיסוי ברשת. יש לחזור על ניסויים אלה ברמה מסחרית על מנת להגיע למסקנות סופיות. מהניסויים לפיתוח פרוטוקולים להבחלה וחיי מדף בזנים הסינים העפצים עולה כי 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 לזנים זן 32 ו-27 מתאימה הבחלה 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. עוד ממצא חשוב מתוך העבודה שלנו הוא שגם פירות ירוקים וגם פירות כתומים בקטיף 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. ריסוס בגיברלין כשלושה שבועות לפני הקטיף משפר את איכות הפרי ובמקרים מסוימים בזן 123 אף יכול להחליף את הטיפול ב 1-MCP.

גידול של זנים בחלקות מבחן

זני אפרסמון מיפן, בעיקר, שינשו הופצו וגודלו בחלקות מסחריות ופירותיהם שווקו בשוק המקומי. יש כיום דרישה הולכת וגוברת לנטיעת השינשו, על אף שיש עדיין להתקדם בנושא הממשק לשיפור הפוריות ולהתאמה לאזורי גידול שונים. הזנים גם נבחנו גם בחוות הניסויים של מו"פ צפון (מתתיהו (הרי הגליל), חוות המטעים (עמק החולה) ואבני איתן (הגולן הדרומי). הזנים מקבוצת הג'ירו, התבטאו באופן חיובי יותר מאשר בחלקה בוולקני. הזנים מסין גדלים בהיקפים מצומצמים, עד למציאת פתרונות מסחריים לנושא ההבחלה ואיכות פרי בחיי מדף.

תודות

חברי הצוות מודים על שיתוף הפעולה של מגדלי האפרסמון ששיתפו אותנו בבעיותיהם ובעצותיהם; למשתלת חסקלברג על התמיכה בייצור השתילים; לבתי האריזה 'מור' ו'בוסתן הדרום' על שת"פ ביישום שיטות הבחלה; לצוות הבחינה של הזנים בחוות הניסוי של מו"פ צפון; למועצת הצמחים, אגף הפירות, שלחן האפרסמון, על התמיכה לכל אורך הדרך. לקרן המדען הראשי של משרד החקלאות ופיתוח הכפר על תקצוב התכנית.

סיכום עם שאלות מנחות דו"ח מסכם 203-874-15

מטרות המחקר תוך התייחסות לתוכנית העבודה: 1. המשך אפיון של הזנים מסין ושל הזנים מיפן הנמצאים בחלקת אינטרודוקציה. 2. טיפולי הבכרה בזנים המקדימים. 3. טיפולים לעיכוב נשירה בזן שינשו. 4. רישוי והמשך ייבוא זנים מצטיינים. 5. פיתוח פרוטוקול להבחלה וחיי מדף של הזנים מסין.

אלו ממטרות המחקר הושגו בעבודת המחקר בנוכחית

כל המטרות הושגו ברמה של מחקר במעבדה ובחלקות ניסוי. לצורך יישום תוצאות המחקר בהיקף המסחרי יש צורך בהמשך פיתוח.

עיקרי התוצאות

הזנים המקדימים ביותר הם זני ספטמבר 123, שינשו ו-117 (בהשוואה לטריומף המבשיל בנובמבר). אף ניתן להקדים אותם יותר באמצעות טיפולים בפקלובוטרוזול, אלזודף, או לקדם את התפתחות הצבע באמצעות אתרל. הזנים המוקדמים רגישים יותר לנשירה באביב. ניתן לצמצם נשירה זאת ולשפר את היבול באמצעות ריסוסים בג'יברלין, בציטוקינין CPPU, חיגור וכיסוי ברשת. בעיה קשה שנתקלנו במחקר זה הייתה הקושי בהבחלה של הזנים העפיצים מסין. נמצא כי הבחלה בטמפרטורה גבוהה (30-35 מ"צ) בעיקר ב- זן 123 מקצרת את משך ההבחלה, שומרת אותו קשה יותר וגם מגבירה את התפתחות הצבע. בשלב זה עדיין לא ברור בזנים 32 ו-27 אם ההבחלה המיטבית היא אכן בטמפרטורה גבוהה. עבור כל הזנים נמצא שטיפול ב-1-MCP שומר על קשיות הפרי במהלך חיי המדף. נמצא שגם פירות ירוקים וגם פירות כתומים בקטיף הופכים לפירות כתומים לאחר ההבחלה באיכות דומה. ריסוס בגיברלין כשלושה שבועות לפני הקטיף משפר את איכות הפרי ובמקרים מסוימים בזן 123 אף יכול להחליף את הטיפול ב-1-MCP. השגנו אישורים לשיווק כל הזנים גם לייצוא (פרט ליפן בזנים היפניים). נעשה יבוא של זנים נוספים מצטיינים מיפן. זנים אלה נמצאו נגועים בהסגר והושמדו.

מסקנות מדעיות וההשלכות לגבי יישום המחקר והמשכו. בעיות שנתרו לפתרון

הזן שינשו הוא זן איכותי, מקדים מאד, לא עפיץ. ניתן לקדמו לנטיעה לשוק המקומי ולייצוא. יש להמשיך ולשפר את הפוריות הזן בתנאי מטע באזורים השונים. הזן 123 הינו זן איכותי ומקדים. יש להתאים תשתיות בבית האריזה בהתאם לתנאים שפותחו להבחלה ולחיי מדף במעבדה. יחד עם ההתקדמות בפיתוח תשתיות להבחלה, ניתן לקדם את הנטיעה של זן זה לשיווק בשוק המקומי ובייצוא. הזנים מזני אמצע העונה ניתן לעודד נטיעה באזורים שונים את זני הג'ירו הלא עפיצים, וכן את הזנים 32 ו-27 לאחר השלמת יישום שיטות ההבחלה במסחר. הזנים יהיו ומצוואזה-פיוו פרויים, עמידים יחסית לנשירה באביב ויכולים להתאים לאזורים החמים בדרום ובשפלה הפנימית.

פרסומים והרצאות: הרצאות של ש. זילכה, ח. פרידמן, י. דוד וא. פנק בפורומים של חקלאים וחוקרים.

Zilkah, David, I., Lazar, M., Rotbaum, A. and Itzhak, S. (2013). The effect of high temperature on fruit set of persimmon cv. Triumph. *Acta Hort.* 996: 277-282.

David, I., Rotbaum, A., Yitzhak, S., Zilkah, S., Freidman, H., Veksler, A. and Winer, L. (2014).

Introduction to Israel of new persimmon cultivars imported from China. *Alon Hanotea*, 68(May): 28-31. (in Hebrew).

Veksler, A., Fennek, A., Setgasy, L., Freidman, H., David, I. and Zilkah, S^s. (2015)

De-astringency, shelf-life and fruit quality of persimmon cultivars imported from China. *Alon Hanotea*, 69(May): 26-30. (in Hebrew).

הפצת הידע שנוצר בתקופת הדו"ח:

פרסום הדו"ח: אני ממליץ לפרסם את הדו"ח: (סמן אחת מהאופציות)

X ללא הגבלה (בספריות ובאינטרנט)

האם בכוונתך להגיש תוכנית המשך בתום תקופת המחקר הנוכחי? לא