

החברה למחקר ופיתוח
קירור ואיסוס פירות ק"ש בע"מ
קרית שמונה 10200
טל. 04-6817421, 6940208 פקס. 04-6940113
www.mop-zafon.org.il
E-mail: fruitlab@netvision.net.il

השפעת מווסתני צמיחה על כושר השתמרות ליצ"י באחסון

דו"ח מחקר עונת 2000

צוות המעבדה: אוהד נריה, אסיה גיזיס, אלה צבילינג,
גילי ברק, עדי שרעבי-נוב ורות בן-אריה
בשיתוף: רפי שטרן, מו"פ צפון

ינואר 2001

תקציר

מטרות הניסוי היו לדחות את הבשלת הליציי על מנת להאריך את עונת הקטיף ולהאיט את קצב הזדקנות הפרי הקטוף בכדי להאריך את משך האחסון המירבי ואת עונת היצוא בעקבות כך. נערכה בדיקת היתכנות ראשונית באמצעות יישום חומרים מווסתי צמיחה במועדים ובמינונים שונים. נבדקו התכשירים ג'יברלין, סיפיון (ציטוקינין) ומעכב ייצור אתילן (AVG), שנתנו בשלושת השבועות שקדמו לקטיף, על-ידי טבילת הפרי בענפים מסומנים, במטע באלמגור. הבשלת הפרי במטע הבכירה וכל הפרי נקטף במועד מוקדם, אף על פי שלא הגיע בכל הטיפולים למדדי הקטיף הרצויים, הן מבחינת צבע הפרי והן מבחינת תכולת הסוכר והחומצה. ניתן היה להבחין בדחייה מובהקת בהבשלת הפרי על פי צבע הקליפה, שהושגה על-ידי הגיברלין במינונים גבוהים (3 שבועות לפני הקטיף), הסיפיון

(2 ו-3 שבועות לפני הקטיף) והשילוב ביניהם. לעומת זאת, ה-AVG הגביר את הייצור האנתוציאנין בקליפת הפרי, כפי שבא לידי ביטוי בצבע האדום העז, מבלי לקדם את הבשלת הפרי מבחינות אחרות. פרי מכל הטיפולים, שטופל לאחר הקטיף בשיטה המסחרית המקובלת, השתמר היטב באחסון ב-1°C במשך 6 שבועות. איכות הפרי החלה לרדת לאחר 9 שבועות אחסון, ללא הבדלים מובהקים בין הטיפולים. נראה שיש מקום לחזור על הניסוי על-ידי ריסוס של עצים שלמים, כ-3 שבועות לפני הקטיף, במטע שהבשלתו מאפילה.

תודות

משה הרפז - אלמגור
יגאל ברקת - מועצת הפירות
שולחן מגדלים, מועצת הפירות

מבוא

עונת הבשלת הליציי קצרה יחסית ואין למגדל הישראלי יתרון שווקי מבחינת הבכרה ביחס למשווקים מארצות ייצוא אחרות. לעומת זאת, לשווק פרי בעונה מאוחרת (ספטמבר-אוקטובר) יהיה יתרון שווקי כלכלי גדול, כיוון שבחודשים אלו אין פרי בשווקי אירופה. לפיכך, משתדלים להאריך את עונת השווק על-ידי אחסון הפרי בקירור. אולם, ככל שמאחרים בקטיף, הולכים ומתקצרים חיי האחסון הפוטנציאליים של הפרי. המגבלות העיקריות בהארכת חיי האחסון של הפרי הן: אובדן צבע הקליפה, התייבשות הקליפה והסתדקותה עקב הפסד מים, התפתחות רקבונות בקליפת הפרי והשחמת ציפת הפרי. השערותנו היא, שכל התופעות הללו קשורות להזדקנות הפרי ושבמידה וניתן יהיה להאט את תהליך ההזדקנות, תושג הארכת חיי הפרי הקטוף. מפירות אחרים, קלימקטריים ולא-קלימקטריים כאחד, ידוע שאמנם ניתן להאט תהליכי הבשלה והזדקנות על-ידי יישום טרום קטיף של מווסתי צמיחה מקבוצות הציטוקינינים, הגיברלינים ומעכבים של אתילן. בעבודה זו נבחנה הנחה זו בפירות ליציי, בניסוי התכנות ראשוני.

מטרות הניסוי

1. דחיית מועד הבשלת הליציי על מנת להאריך את עונת הקטיף.
2. האטת קצב הזדקנות הפרי הקטוף ועל ידי כך הארכת משך האחסון המירבי.

חומרים ושיטות

הניסוי בוצע במטע ליציי באלמגור על ידי טבילה של הפרי בענפים מסומנים, כאשר בעץ אחד ניתנו כל הטיפולים. נבחנו עתוי הטיפול והמינון של התכשירים, כמתואר בטבלה 1.

טבלה 1 - טיפולי המטע – תכשירים, מינונים ומועדי יישום

תאריך היישום			התכשיר
4/7/00	25/6/00	15/6/00	
10 ח"מ	10 ח"מ	100 ח"מ	1 גיברלין (GA ₃)
20 ח"מ	20 ח"מ	200 ח"מ	2 גיברלין (GA ₃)
40 ח"מ	40 ח"מ	400 ח"מ	3 גיברלין (GA ₃)
5 ח"מ	5 ח"מ	5 ח"מ	4 סיפיון (CPPU)
10 ח"מ	10 ח"מ	10 ח"מ	5 סיפיון (CPPU)
10 + 5 ח"מ	10 + 5 ח"מ	100 + 5 ח"מ	6 גיברלין + סיפיון
-	-	0.05%	7 ריטיין (AVG)
-	-	0.1%	8 ריטיין (AVG)
-	-	-	9 בקורת

בכל מועד יישום נבחרו 5 עצים, שקיבלו את כל הטיפולים בענפים מסומנים. כמו כן סומן ענף לא מטופל לבקורת. בגלל סיבות לוגיסטיות של המטע, הפרי נקטף בשני מועדים: א. בתחילת הקטיף המסחרי במטע ב- 5/7/00 ב. בסיום הקטיף ב- 9/7/00. לפיכך, נערכה השוואה בין הטיפולים באשר למצב הבשלת הפרי בראשית עונת הקטיף (בקטיף הראשון) ונבדק כושר ההשתמרות של פרי במצבי הבשלה שונים, כפי שהתקבלו בהשפעת מווסתי הצמיחה. לאחר הקטיף הפרי אויד ב- SO_2 , אוחסן במשך הלילה בקירור ולמחרת נטבל בחומצת מלח (4.5%) וספורטק (0.2%), בשיטה המסחרית. לאחר הטבילה והייבוש הפרי נארז בקופסאות PVC קשיחות עם מכסה מחורר, שהכילו 10-14 פירות לקופסה. לכל חזרה נארזו 3 קופסאות פרי לבדיקה אחרי 3, 6 ו- 9 שבועות אחסון ב- $1^{\circ}C$. בעת הוצאת הפרי מקירור נבדק מראהו החיצוני והוא הועבר לחיי מדף ב- $20^{\circ}C$. בחיי מדף בנוסף לאיכותו החיצונית של הפרי, הפירות קולפו ונבדקו צבע הציפה, שעורי הכ.מ.מ. והחומצה במיץ הנסחט. מדד השחמת הקליפה חושב: 1=השחמת פרי מלאה, 2=כתמי השחמה נרחבים, 3=כתמי השחמה מוגדלים, 4=השחמה בקודקודי הקשקשים בלבד, 5=ללא השחמה כלל. מדד צבע הקליפה: 1=צבע תקין, 2=שנוי גוון, 3=פחות מ- 25% השחמה, 4=מעל 25% השחמה. טעם הפרי נבדק בטיפולים נבחרים, בהם אוחד הפרי מכל החזרות, על ידי צוות הטועמים שהתבקש לדרג את הטעם מ- 1=לא ניתן לאכילה עד 10=מעולה ולדרג את המתקנות, החמיצות, העסיסיות וטעמי הלוואי מ- 1 עד 5. סיכום שלבי הניסוי מתואר בטבלה 2.

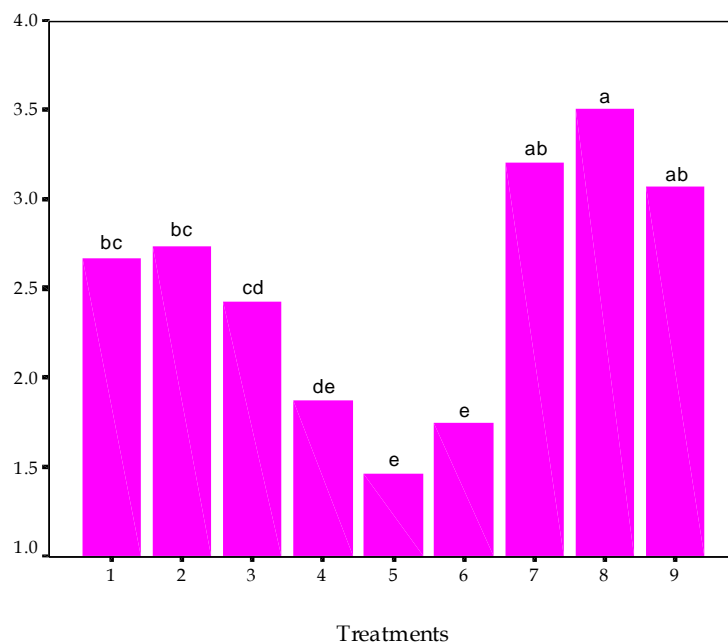
טבלה 2 – מועדי הטיפול, הקטיף ובדיקת הפרי.

תאריכי טיפול	תאריכי קטיף	הוצאה מאחסון (כל הטיפולים)	משך חיי המדף
15/6/00	5/7/00	31/7/00	6 ימים
25/6/00	9/7/00	21/8/00	3 ו- 6 ימים
4/7/00	5/7/00	10/7/00	3 ימים

תוצאות

לטיפולים שנתנו יום ו- 10 ימים לפני הקטיף לא היו השפעות מובהקות על הבשלת הפרי ועל כושר השתמרותו, ועל כן מובאות רק תוצאות ממועד היישום הראשון. ההשפעה הבולטת ביותר היתה על צבע הפרי, הן מבחינת אחוז הכיסוי האדום (ציור 1) והן מבחינת עצמת הצבע (תמונה 1). הסיפיון עיכב חזק ביותר את התפתחות הצבע האדום, כבר במינון הנמוך, אך הגיברלין השפיע רק במינונים מעל 100 ח"מ. ההשפעה של הריטיין היתה שונה מהמצופה, בכך שהוגברה עצמת הצבע האדום כבר במינון הנמוך (תמונה 1).

מאפייני ההבשלה האחרים שנמדדו, כגון שעורי הכ.מ.מ. והחומצה במיץ הפרי, לא הצביעו על השפעה מובהקת של אף אחד מהטיפולים (טבלה 3). (ניתן להניח כי שעורי הכ.מ.מ. טבלה זו מייצגים את הרמות בעת הקטיף, אך יש לשער שתכולת החומצה ירדה בהרבה לעומת הערכים בקטיף).



ציור 1 – אחוז הכיסוי האדום בפרי בהשפעת טיפולים שנתנו 3 שבועות לפני הקטיף (מועד ראשון) (מספרי הטיפולים כמתואר בטבלה 3, להלן)

טבלה 3 – שעורי הכ.מ.מ. והחומצה בפירות ליציי שטופלו ב- 15/6/00 ונקטפו ב- 5/7/00 (הבדיקות נערכו לאחר 3 שבועות אחסון + 3 ימים בחיי מדף).

חומצה (%)	כ.מ.מ. (%)	התכשיר
0.13±0.05	15.5±0.7	1 ג'יברלין (GA ₃) 100 ח"מ
0.10±0.03	15.1±0.7	2 ג'יברלין (GA ₃) 200 ח"מ
0.13±0.02	14.8±0.4	3 ג'יברלין (GA ₃) 400 ח"מ
0.12±0.06	15.2±0.7	4 סיפיון (CPPU) 5 ח"מ
0.16±0.03	15.6±0.4	5 סיפיון (CPPU) 10 ח"מ
0.12±0.05	15.9±0.9	6 ג'יברלין 100 ח"מ + סיפיון 5 ח"מ
0.09±0.07	15.4±1.0	7 0.05% ריטיין (AVG)
0.07±0.01	15.6±0.5	8 0.1% ריטיין (AVG)
0.11±0.04	15.3±0.7	9 בקורת

Control



GA₃ – 100ppm



CPPU – 5ppm



GA₃ – 200ppm



CPPU – 10ppm



GA₃ 100ppm + CPPU 5ppm



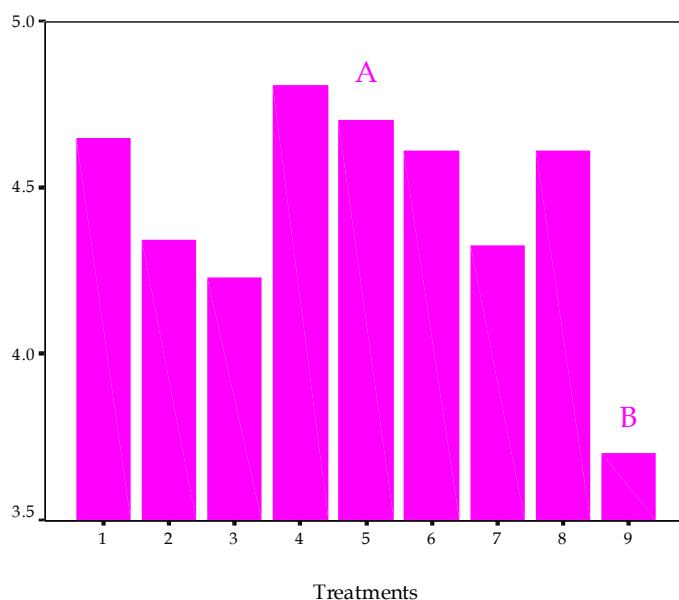
AVG – 0.05%



תמונה 1 – השפעת טיפולים במווסתי צמיחה 3 שבועות לפני הקטיף על צבע הפרי בתחילת

הקטיף המסחרי (5/7/00).

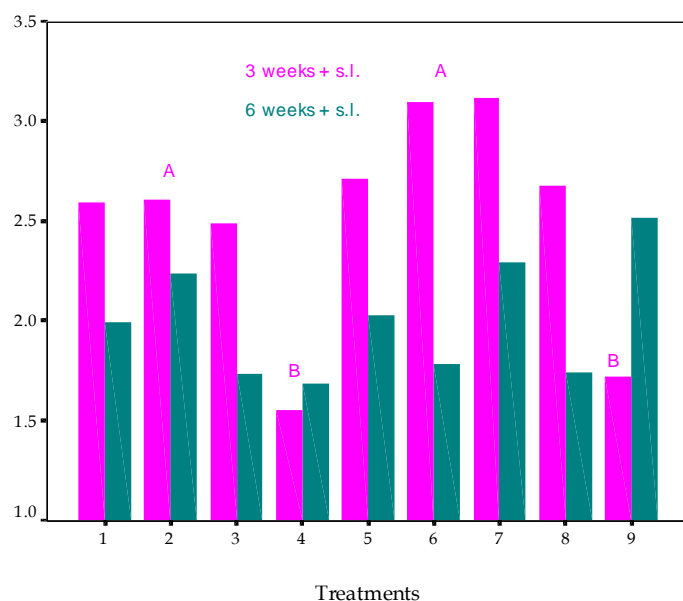
איכות הפרי בניסוי היתה לרוב טובה וללא התפתחות רקבונות, תוך שמירה על צבע קליפה סביר. לאחר 3 שבועות באחסון ניתן היה להבחין ביתרון מובהק של כל הטיפולים, בהפחתת שיעור השחמת הקליפה (ציור 2).



ציור 2 – השחמת קליפת הפרי במהלך האחסון ב-1°C, בהשפעת טיפולים שנתנו 3 שבועות לפני הקטיף (מועד הראשון).

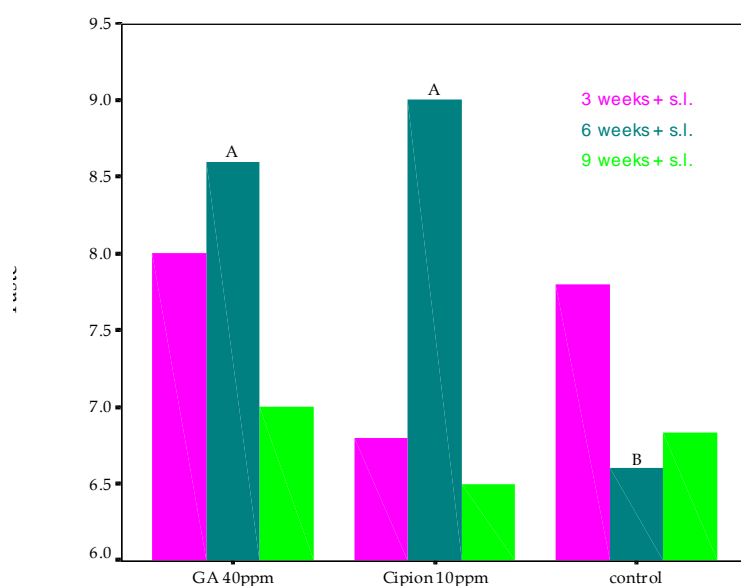
כושר השתמרות הפרי מכל הטיפולים היה עדיין טוב לאחר 6 שבועות אך במועד זה לא נמדדו הבדלים מובהקים בין הטיפולים במידת השחמת הקליפה, שעוד היתה מעטה (דרגת השחמה ממוצעת >4.0) וללא השחמת ציפה משמעותית. ההבדל היחיד היה במוצקות הידנית של הפירות, אולם, בעוד שלאחר 3 שבועות אחסון וחיי מדף נראה שטיפולי הריטיין (מס' 7 ו-8) והטיפולים שכללו ג'יברלין (מס' 1-3, 6) מנעו התרככות של הפרי, הרי שאחרי 6 שבועות אחסון, מוצקות פרי הבקורת היתה הגבוהה מכולם, ואף יותר מאשר בבדיקה המוקדמת (ציור 3). תוצאה זו מעידה על השונות הרבה בפרי, ואולי גם על הצורך במדידת מוצקות אובייקטיבית.

אחרי 9 שבועות אחסון עדיין לא התפתחו רקבונות בפרי, אפילו בחיי מדף, אולם הפרי הפסיד כ-10% ממשקלו ולא היו פירות ללא השחמת קליפה, שהיתה במוצע בדרגה 3.5. השחמת ציפת הפרי הלכה והתעצמה לאורך האחסון, אך גם לאחר 9 שבועות היא עדיין הוגדרה רובה ככולה כקלה ולא נמצאו הבדלים בין הטיפולים בעצמתה או בתפוצתה (הנתונים אינם מוצגים).



ציור 3 – מוצקות ידנית של פירות ליצי אחרי אחסון ב-1°C ו-3 ימים בחיי מדף ב-20°C (מדד מוצקות: 4 = פרי קשה, 1 = פרי חלול ורך).

בדיקות הטעם שנערכו בטיפולים נבחרים הצביעו על ירידה בטעם הפרי לאחר 9 שבועות אחסון (ציור 4). לאחר 6 שבועות נראה יתרון לפרי שטופל בסיפיון, אך לאור הציון הנמוך יחסית שקיבל פרי זה אחרי 3 ו-9 שבועות אחסון יש להזהר מהסקת מסקנה מנתון זה, עד אשר יאושר בבדיקה חוזרת.



ציור 4 – השפעת גיברלין וסיפיון על טעם הפרי אחרי אחסון וחיי מדף.

סיכום

בדיקת היתכנות ראשונית של השפעת מווסתי צמיחה מקבוצת הגייברלינים (GA_3), הציטוקינינים (CPPU) ומעכב אתילן (AVG) הצביעה על האפשרות של דחיית הבשלת הפרי על ידי גייברלין בריכוז גבוה ו- CPPU (סיפיון) במינון נמוך ועל הגברת צבע הפרי על ידי AVG (שם מסחרי Retain). להשפעות הללו לא נתלוותה השפעה על כושר השתמרות הפרי באחסון, שהיה טוב למדי גם בפירות הבקורת. נראה שיש ענין להמשיך בבדיקת התכשירים הנ"ל, אך במטעים בהם הבשלת הפרי מאוחרת.