

דוח מחקר מס' 430-0117-08: סטנדרטים לקטיף בזני שזיף יפני, אפרסק ונקטרינה  
סוזן לוריא, אסיה וקסלר, קפלנוב טטיאנה - מח' לחקר תוצרת חקלאית לאחר הקטיף  
קוסטו יצחק-שה"מ.

## תקציר

רבים מהאפרסקים והנקטרינות המוקדמים הם מהסוג בעל הציפה המתמוססת, כלומר הם מאבדים מהר מאוד את מוצקותם ונעשים רכים מדי תוך ימים ספורים. הדבר מהווה בעיה בשיווק וביצוא וגורם להפסדים בגלל פציעות וריקבון. בעונה שעברה בחנו את התגובה בחיי מדף של ארבעה סוגי אפרסקים ונקטרינות לריסוס בג'יברלין בעת התפתחותם. בארבעה זנים (סאן סנאו, יובל, עודד וסוולינג) נמצא כי לאחר טיפול ב-50 וב-60 ח"מ ג'יברלין שלושה או ארבעה שבועות לפני הקטיף הייתה האטה בהתרככות הפרי לאחר הקטיף וחיי המדף התארכו בעוד יום או יומיים. בפריחה בעונה הבאה ירד מספר הפרחים על עצים שטופלו בג'יברלין בכ-20% וניתן היה לטפל במהירות רבה יותר בדילול ידני של הפרחים.

זן השזיפים, 440 או בלק ג'ים, הוא מין אפיל, זמן הבשלתו ממושך והוא אינו מתרכך במהירות רבה. קטפנו שזיפי בלק ג'ים מארבעה מטעים בגליל ובמרכז הארץ ועקבנו אחר הבשלתם אחרי הקטיף ואחרי 4 ו-8 שבועות באחסון ב-0°C. מצאנו שהתנהגות הפרי בבלק ג'ים לא קלימקטרית, כמעט ללא ייצור אתילן וללא התרככות. בעוד שמצבו של פרי גדול מאוד מאחר המשקים היה גרוע מאוד באחסון ולאחר 4 שבועות נמצאה החמה נרחבת בציפה, הפרי מהמשקים האחרים היה עדיין באיכות סבירה. לאחר 8 שבועות נצפתה התמוטטות בג'ל בפרי שנקטף מוקדם והכיל פחות מ-17% כמ"מ, שלא נצפתה בפרי ממשקים אחרים. ככל הבדיקות היו לפרי חיי מדף ארוכים והיה ניתן לשמרם במשך 14 יום או יותר ללא התפתחות ריקבון, למרות שבחלק מהפירות נצפו סדקים ליד העוקץ. אנו ממליצים להמתין עד שהכמ"מ בפרי יגיע ל-18% לפני הקטיף.

## מבוא

רבים מהאפרסקים והנקטרינות המוקדמים הם מהסוג בעל הציפה המתמוססת, כלומר הם מאבדים מהר מאוד את מוצקותם ונעשים רכים מדי תוך ימים ספורים. הדבר מהווה בעיה בשיווק וביצוא וגורם להפסדים בגלל פציעות וריקבון. טיפולים שעשויים להאריך את חיי המדף לכמה ימים נוספים כוללים MCP-1 - המעכב את ייצור האתילן ואת התחלת התפתחותם של אנזימים הידרוליטיים בדופן התא, ושימוש בחומצה ג'יברלית - המשפיעה על מבנה דופן התא המושפעת לאט יותר על ידי אנזימים הידרוליטיים בדופן התא. בעונה שעברה בחנו את תגובתם של ארבעה מיני אפרסקים ונקטרינות מוקדמים בחיי מדף לאחר טיפולי ריסוס בג'יברלין בעת התפתחות הפרי.

זן השזיפים, 440 או בלק ג'ים, הוא מין אפיל בעל איכות אורגנולפטית גבוהה כאשר הבשלתו מתאימה בעת הקטיף. ההבשלה במין זה איטית מאוד והוא אינו מתרכך במהירות רבה, אבל הוא מפתח צבע לפני שהוא מגיע לאיכות טובה לאכילה. קטפנו שזיפי בלק ג'ים מחמישה מטעים בגליל ובמרכז הארץ ועקבנו אחר הבשלתם לאחר הקטיף ולאחר 4 ו-8 שבועות אחסון ב-0°C.

## חומרים ושיטות

שזיפים ונקטרינות. טופלו ארבעה זנים; הנקטרינות סאן סנאו ויובל ואפרסקי עודד וסוולינג. סאן סנאו וסוולינג נקטפו במטע של רני בר נס בג'וליס. שלוש שורות במטע רוסו ב-25 ח"מ ג'יברלין ו-4 שורות ב-50 ח"מ, שבועיים (סאן סנאו) ארבעה שבועות (סוולינג) לפני הקטיף. עודד ויובל נקטפו במטע של אסף אנטיגונוס בנוה מבטח. העצים רוסו ב-60 ח"מ כ-4 שבועות לפני הקטיף. בעת הקטיף נלקח פרי הביקורת ופרי מעצים שרוסו בג'יברלין למרכז וולקני. מדידות נערכו מדי יומיים במשך שבוע מהפרי

שהוחזק ב-20°C. בכל מדידה נבדקו 30 פירות מכל טיפול. המדידות כללו משקל, מוצקות שנבדקה בפנטרומטר בעל tip של 8 מ"מ. מיץ מ-10 פירות בכל חזרה שימש לבדיקת נוזלים מוצקים וחומציות. נוזלים מוצקים נמדדו ברפרקטומטר והחומציות בטיטרטור אוטומטי ל-pH 8.2 המבטא את החומציות ביחידות של חומצה מאלית. במשך חודש פברואר 2009 נבדקה הפריחה בחמישה עצים מכל טיפול ביובל ובסאן סנאו, ונספרו פרחים לאורך חצי מטר על 5 עד 7 ענפים בכל עץ.

שזיפים. שזיפי בלק ג'ים (440) נקטפו מחמישה מטעים בין ה-24.8 עד ה-11.9.08, משלושה מטעים בגליל ומשני מטעים במרכז הארץ. למין זה יש נטייה לפתח סדקים המוקרנים מאזור העוקץ ונבחרו פירות ללא סדקים ככל שניתן. הפירות הועברו למרכז וולקני וחולקו לשתי קבוצות. קבוצה אחת הוכנסה לאחסון ב-0°C והשנייה הוכנסה לחיי מדף למשך 14 יום. בעת הקטיף נערכו אותן בדיקות שנערכו באפרסקים ובנקטרינות (ראה לעיל) בתוספת בדיקה של צבע הקליפה בקולורימטר של מינולטה בסולם L,c,h. נלקחו גם עשרה פירות למדידת ייצור אתילן במשך חיי המדף. כל אחד מהם הוכנס לצנצנת של 500 מ"ל, שנסגרה לשעתיים ודגימות שנלקחו מהחלל העליון (head space) הוזרקו לגאז כרומטוגרף וריאן עם גלאי FID וקולונה פורופק. הפירות הוצאו מהאחסון לאחר 4 ו-8 שבועות והוכנסו לחיי מדף. בנוסף למדידות במכשירים מערכו גם בדיקות טעימה לאחר חיי מדף. עשרים טועמים התבקשו לדרג את מרקם הפרי, מתיקותו, חומציותו ואת טעמו הכללי בסולם של 1 עד 10, כאשר 1 הוא נורא ו-10 הוא מצוין.

## תוצאות

אפרסקים ונקטרינות. ריסוס בג'יברלין בסאן סנאו ובסווינג נערך ב-12/5/08 בשני ריכוזים, 25 ו-50 ח"מ. קטיף הסאן סנאו נערך ב-24/5/08 וקטיף הסווינג ב-5/6/08 וב-8/6/08. מדדי ההבשלה בסאן סנאו ביום הקטיף מוצגים בטבלה 1, ואלה של שני הקטיפים בסווינג מוצגים בטבלה 2. המוצקות נמדדה ביום הקטיף ו-2, 3 ו-5 ימים אחרי הקטיף בסאן סנאו ו-1 ו-2 ימים אחרי הקטיף בסווינג (איור 1). טיפולי הג'יברלין בסאן סנאו הגבירו במעט את המוצקות והפחיתו את הכמ"מ בעת הקטיף בלי לפגוע בחומציות או בגודל הפרי. טיפול ב-50 ח"מ ג'יברלין דחה את האיבוד המהיר של המוצקות ביום אחד, אך ביום החמישי לאחר הקטיף כל הפירות היו רכים. אולם, ביום השלישי לאחר הקטיף ירדה מוצקות פרי הביקורת ב-40% ובפירות שטופלו בג'יברלין רק ב-20%.

טבלה 1. מדדי הבשלה בנקטרינות סאן סנאו שטופלו ב-25 או ב-50 ח"מ ג'יברלין 12 יום לפני הקטיף.

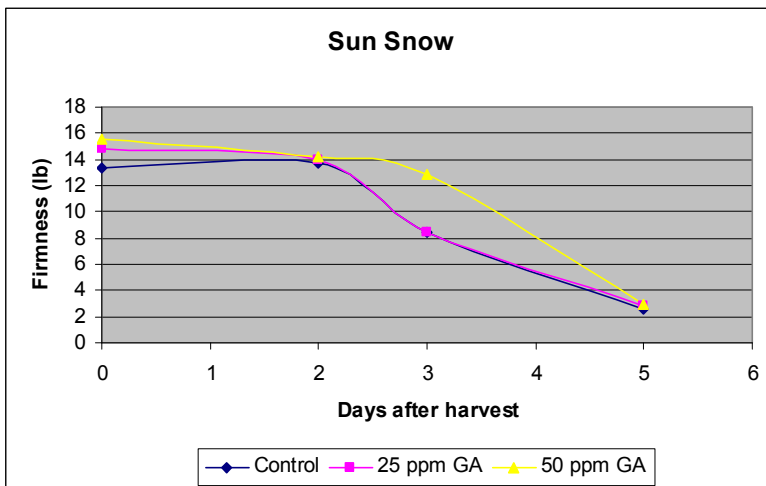
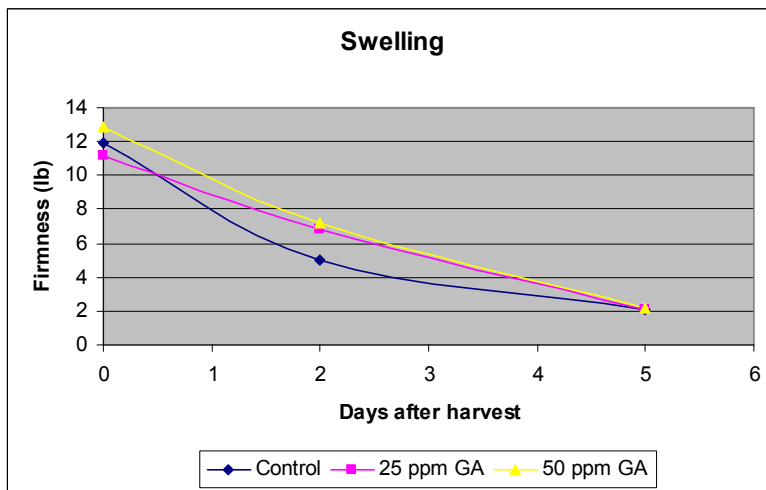
הטיפול	מוצקות (לב')	כמ"מ (%)	חומציות (%)	משקל (ג')
ביקורת	13.3±3.4	12.0±0.2	1.24±0.2	151.2
25 ח"מ ג'יברלין	14.8±3.9	11.4±0.6	1.20±0.0	153.6
50 ח"מ ג'יברלין	15.5±1.7	11.8±0.4	1.24±0.1	149.7

בסווינג הגביר הריסוס ב-50 ח"מ ג'יברלין את גודל הפרי ומוצקותו בשני הקטיפים, אך בקטיף הראשון הכמ"מ היה גבוה ובשני נמוך מזה שבביקורת. הירידה במוצקות הייתה איטית יותר בפרי שטופל

בג'יברלין, אך לא היה מספיק פרי לדגימות יומיומיות במשך חיי המדף. כמו בסאן סנאו כל הפירות התרככו עד היום החמישי.

טבלה 2. מדדי הבשלה בשני הקטיפים של סוולינג שטופלו ב-25 או ב-50 ח"מ ג'יברלין ב-12/5/08.

הטיפול	מוצקות (לב')	כמ"מ (%)	חומציות (%)	משקל (ג')
קטיפה 1	June 5, 2008			
ביקורת	11.1±0.9	13.9±0.3	0.36±0.04	138±6.5
25 ח"מ ג'יברלין	11.90.5	13.1±0.7	0.33±0.02	140±11
50 ח"מ ג'יברלין	12.8±1.1	14.4±0.6	0.37±0.03	159±8.1
קטיפה 2	June 8, 2008			
ביקורת	11.2±0.4	13.1±0.2	0.37±0.02	149±10
25 ח"מ ג'יברלין	11.2±0.3	13.1±0.4	0.30±0.02	149±9.6
50 ח"מ ג'יברלין	12.9±0.7	12.4±0.6	0.39±0.02	160±15



איור 1. מוצקות של סוולינג (עליון) וסאן סנאו (תחתון) בחיי מדף לאחר הקטיפה.

עצי עווד רוססו ב-15/4/08 ב-60 ח"מ ג'יברלין והפרי נקטף ב-19/5/08, בעוד שעצי יובל רוססו ב-1/5/08 והפרי נקטף ב-26/5/08. מדדי ההבשלה של שני הקטיפים מוצגים בטבלה 3. בשני הקטיפים המוצקות של פרי שטופל בג'יברלין הייתה טובה מזו של הביקורת, אך מדדי ההבשלה האחרים היו דומים בשני הטיפולים. שלב הבשלת הפרי בעווד (בקטיפ המאוחר יותר) היה יותר מתקדם ואחרי 3 ימים ב-20°C ירדה מוצקות הפרי ל-3.3 לב' ול-4.2 לב' בביקורת ובפרי שטופל בג'יברלין, בהתאמה. בעווד, הייתה רק התרככות קלה של הפרי לאחר שלושה ימים ב-20°C, ל-11.4 ול-12.9 לב' בביקורת ובפרי שטופל בג'יברלין, בהתאמה.

טבלה 3. מדדי הבשלה באפרסקי עווד ובנקטרינות יובל בעת הקטיפ.

הטיפול	מוצקות (לב')	כמ"מ (%)	חומציות (%)	משקל (ג')
עווד				
ביקורת	11.4±1.54	12.05±0.35	0.51±0	138±8.7
GA	12.3±1.54	12.30±0	0.52±0.01	127±5.4
יובל				
ביקורת	14.30±1.32	12.70±0.42	0.65±0.06	105±0.85
GA	15.40±1.54	12.70±0.28	0.62±0.01	102±2.19

ידוע כי ג'יברלין משפיע על היווצרות ניצני פרחים, ולכן הפריחה בעצים שטופלו נבחנה בשני זנים, יובל וסאן סנאו - בעונת הפריחה הבאה (פברואר 2009). ביובל נצפתה ירידה קלה במספר הפרחים (טבלה 4) ואילו בסאן סנאו לא נמצא הבדל במספר הפרחים בין עצים שעברו טיפולים שונים. מאחר שנדרש דילול ידני של הפרחים בזנים אלה, ההבדלים במספר הפרחים לענף יכול להוביל גם להורדה בכמות העבודה הנדרשת לדילולם.

טבלה 4. מספר פרחים ל-0.5 מ' בענפים של סאן סנאו ונקטרינות יובל במשך הפריחה בעונה הבאה לאחר טיפול בריסוס ג'יברלין.

מספר פרחים ל-0.5 מ'	
	סאן סנאו
19.0±1.5	ביקורת
16.0±0.6	GA 25 ח"מ
16.6±1.7	GA 50 ח"מ
	יובל
21.5±1.1	ביקורת
16.7±2.2	GA 60 ח"מ

#### מסקנות

ניתן להאריך את חיי המדף של אפרסקים מוקדמים ונקטרינות באמצעות ריסוס של 50 או 60 ח"מ ג'יברלין, שלושה או ארבעה שבועות לפני הקטיפ. הפרי מתרכך לאט יותר לאחר הקטיפ וחיי המדף

מתארכים ביום או בשני ימים. מספר הפרחים בעונה שלאחר הטיפול יורד ב-20% בעצים שטופלו בג'ברלין ומאפשר דילול ידני מהיר יותר של הפרחים.

שזיפים. שזיפי בלק ג'ים (440) נקטפו בחמישה מטעים בעת הקטיפה המסחרית. ניתן לראות את מדדי ההבשלה בטבלה 5. הבשלת השזיפים מהקטיפה הראשון, שהיה בערוגות בחודש אוגוסט, הייתה פחותה מהקטיפה האמצעי ממשקים בגליל, כפי שניתן לראות ברמת הכמ"מ הנמוכה ובצבע הארגמני שהיה פחות כהה (ערך h יותר גבוה). גם הפרי היה קטן יותר מהפרי במשקים האחרים. בקטיפה המאוחר ביותר בנוה מבטח נמצאו רמת הכמ"מ הגבוהה ביותר, צבע הקליפה הכהה ביותר והמוצקות הנמוכה ביותר, אך גם חומציות גבוהה.

טבלה 5. מדדי הבשלה של שזיפי בלק ג'ים בעת הקטיפה.

מקום הקטיפה	מועד הקטיפה	מוצקות (לב')	צבע הקליפה (h)	כמ"מ (%)	חומציות (%)	משקל (ג')
ערוגות	24/8/08	12.3±0.8	15.6±6.7	16.3±0.4	1.19±0.02	66.7±3.7
כפר בלום	3/9/08	10.3±0.2	12.9±0.1	18.2±0.3	0.89±0.03	94.4±2.6
נאות מרדכי	3/9/08	12.2±0.3	11.4±7.8	17.8±0.6	1.00±0.06	87.6±4.3
איילת השחר	3/9/08	12.1±0.4	12.8±3.9	18.4±0.5	0.89±0.06	153±6.1
נוה מבטח	11/9/08	9.8±0.9	7.2±3.2	20.1±0.5	1.2±0.04	113.6±6.1

מבחני טעימה של הפרי נערכו לאחר 7 ימים ב-20°C (טבלה 6).

טבלה 6. מבחן טעימה של שזיפי בלק ג'ים אחרי 7 ימים בחיי מדף.

מקום הקטיפה	מרקם	מתקות	חמיצות	טעם כללי
ערוגות	6.8±1.6	5.1±1.8	6.4±1.7	6.1±1.9
כפר בלום	7.4±1.6	7.1±1.5	4.5±1.8	7.3±1.5
נאות מרדכי	6.8±1.9	5.9±1.8	5.4±2.2	6.2±1.5
איילת השחר	5.7±2.0	5.9±1.9	4.4±1.9	5.9±1.6
נוה מבטח	7.6±2.2	6.4±1.8	5.1±2.2	7.2±1.5

הטעם של כל הפירות היה מעל לממוצע. הפחות טעים היה הפרי מאיילת השחר, שהיה גדול מאוד, ולמרות ששעור הכמ"מ והחומציות היו דומים לשזיפים מכפר בלום, המרקם שלהם היה דל והטעמים העדיפו פרי אחר. הפרי מערוגות ומנאות מרדכי היה פחות טעים מפרי מכפר בלום ומנוה מבטח בטעם הכללי, בגלל שעור כמ"מ נמוך יותר. מעניין לציין שהפרי שהוחזק ב-20°C במשך 14 יום לא התרכך ולא נמצא בו ייצור ניכר של אתילן (נתונים לא מוצגים). למרות שהשזיפים הם פרי קלימקטרי, זן זה מתנהג כפרי לא קלימקטרי.

פירות אלה אוחסנו ל-4 ול-8 שבועות ב-0°C. עם הוצאתם מהאחסון נצפתה ירידה בחומציות ובכמ"מ ככל שהאחסון התמשך בהשוואה למדדי הקטיפה. למשל, בנוה מבטח ירדה חומציות הפרי מ-1.20% בעת הקטיפה ל-1.01% לאחר 4 שבועות ול-0.78% לאחר 8 שבועות. הכמ"מ בפירות השתנה מ-20.1% בעת הקטיפה ל-19.2% לאחר 4 שבועות ול-18.8% לאחר 8 שבועות. נטייה דומה נצפתה בפרי ממשקים

אחרים. אולם, הפרי לא התרכך במשך חיי המדף, גם כאשר הם הוארכו ל-14 יום ב-20°C. אחרי 8 שבועות לחלק מהפרי, בעיקר לפרי מאיילת השחר, היה מרקם עצי.

הפגיעות שהופיעו בעת האחסון היא החמה פנימית, התמוטטות הג'ל, והאדמה של הציפה הפנימית (טבלה 7, תמונות). התמוטטות הג'ל התפתחה רק בפרי מערוגות לאחר אחסון של 8 שבועות. בפרי מאיילת השחר הייתה החמה פנימית לאחר אחסון של 4 שבועות. בפרי ממשקים אחרים נצפו החמה והאדמה, אבל בעצמה בינונית ואיכות הפרי הייתה ברמה שניתן לשווק. לאחר 8 שבועות אחסון לא ניתן לשווק את הפי מערוגות ואיילת השחר בגלל איכותו, בעוד שבפרי משלושת המשקים האחרים ההחמה וההאדמה הפנימית היו עדיין ברמה בינונית.

טבלה 7. פגיעות אחסון בשזיפי בלק ג'ים לאחר 4 ו-8 שבועות אחסון ב-0°C.

ריקבון	התמוטטות	האדמה	החמה	מוצקות	תאריך	
						4 שבועות
0	0	6±8	31±8	11.1±2.6	7/10	ערוגות
0	0	0	5±7	11.0±0.7	2/10	כפר בלום
0	0	0	23±6	10.1±1.6	2/10	נאות מרדכי
0	0	0	80	11.1±0.5	2/10	איילת השחר
0	0	6±8	18±26	10.6±0.2	13/10	נוה מבטח
						8 שבועות
0	30.6±17	0	28±25	10.6±0.46	23/10	ערוגות
0	0	23±8	19±8	11.6±0.7	3/11	כפר בלום
0	0	42±14	28±14	12.7±1.1	3/11	נאות מרדכי
0	0	28±9	83±16	12.4±1.4	3/11	איילת השחר
0	0	0	61±7	10.6±0.7	11/11	נוה מבטח

#### מסקנות

בלק ג'ים (440) הוא זן שזיפים אפיל, המתנהג כפרי לא קלימקטרי. הוא בעל מוצקות גבוהה וכמ"מ גבוה והוא טעים בעת הקטיף, אך לאחר 8 שבועות אחסון טעמו נעשה עצי. האחסון של פרי גדול מאוד (מאיילת השחר) היה גרוע ונצפתה בו החמה נרחבת של הציפה אחרי 4 שבועות, בעוד שפרי ממשקים אחרים היה באיכות סבירה. בפרי של הקטיף המוקדם מערוגות נצפתה התמוטטות ג'ל לאחר שמונה שבועות אחסון, שלא נצפתה בפרי ממשקים אחרים. חיי המדף של הפרי בכל הבדיקות היו ארוכים וניתן היה לאחסנו למשך 14 יום או יותר בלי שהתפתח בו ריקבון. אולם, בפרי בשמן הגדילה המתפתח סדקים שהורנו מהעוקץ עוד לפני הקטיף ויש להתייחס לבעיה מאחר שחייבים למיין את הפרי לפני שיווקו.

#### תודות

אנו מודים לרמי בר נס ולאסוף אנטיגונוס על עזרתם בניסויים עם החומצה הג'יברלית במטעים שלהם. אנו מודים לאמנון פורת מערוגות, לאסוף אנטיגונוס מנווה מפתח, למשה פריגן מיסוד המעלה, שלמה כהן מנאות מרדכי ואייל כרמי מאיילת השחר על הפירות בלק ג'ים.



Black Jim from Arugot at harvest 24/8/08



Black Jim after 8 weeks of storage



Internal browning after 8 weeks



Internal reddening after 8 weeks



8 weeks with internal browning and reddening