

החברה למחקר ופיתוח קירור ואיסוס פירות ק"ש בע"מ

קרית שמונה

טל. 04-6817421, 04-6940208 פקס. 04-6940113

www.fruitlab.co.il

e-mail: fruitlab@netvision.net.il

ניסויים באחסון שזיף

דו"ח ניסויים לעונת 2010

צוות המעבדה: אוהד נריה, אלה צבילינג, אסיה גיזיס, היבא גדבאן,

דני גמרסני, מיכל מעוז-כ"ץ ורות בן-אריה

פברואר 2010

תודות

יעקב ממון ונילי פנחסי - רפ-קור
אהרון - כפר בלום
יוסי שטרן ומשה יפה – רימי להגנה"צ
שמעון אנטמן ויעל גרינבלט אברון – שה"מ
יואב הרמתי - יעדים
מועצת הצמחים ענף פירות

תקציר

השנה נערכו 2 עבודות בשזיף. האחת לשם הארכת אחסון שזיף רויאל זי. השנייה, בשיתוף ד"ר רפי שטרן ממו"פ צפון, לבחינת השפעת ריסוסי גייברלין על איכות שזיף בלאק דיאמונד. **ברויאל זי**, הסובל מכושר אחסון נמוך הפוגם ביכולת לאחסנו ולו רק לצורכי יצוא ימי. בשנתיים האחרונות נבחנו שילובי טיפולים לאחר הקטיף והשפעתם על הפרי שנקטף במצבי בשלות שונים. שילובי הטיפולים שנבחנו כללו: אחסון בטמפרטורה הגבוהה מטמפרטורת נזקי הצינה, למניעת התפתחותם, בשילוב עם חשיפה לסמארט-פרש המעכב את פעולת האתילן, למניעת התרככות הפרי והאטת הבשלתו.

נמצא כי אחסון הפרי ב- 0°C , גרם להתפתחות נזקי צינה שהתבטאו בהשחמה של ציפת הפרי. לעומת זאת אחסון הפרי ב- 7°C מנע את הופעת הנזק לחלוטין, אך הגבירו את התפרקות הציפה הנחשבת כנזק הנגרם כתוצאה מהבשלת יתר ואת התרככות הפרי. חשיפת פירות טיפול זה לסמארט פרש, האטה את הבשלת הפרי והפחיתה את התפרקות הציפה. שילוב שני טיפולים אלו אפשר למעשה את אחסון הפרי במשך 4 שבועות, הנדרשים לייצוא הפרי לאירופה.

בבלאד דיאמונד נבחנה השפעת ריסוס במטע בגייברלין בעת שיא פריחה + 30 יום לצורך הפחתת ההתמיינות לפריחה בשנה העוקבת, על איכות הפרי בשנת הריסוס. תוצאות הניסוי מעידות כי לכאורה לא חלה פגיעה (או הטבה) בכושר השתמרות הפרי באחסון. למרות האמור לעיל, נמצאה נטייה מסוימת להגברת שכיחות גומה בקליפת הפרי בטיפולי הגייברלין.

השפעת מועד הקטיף, חשיפה לסמארט פרש וטמפרטורות האחסון על איכות שזיף יפני מזן 'רויאל זי' המיועד לייצוא

רקע כללי

בארץ מגדלים מספר גדול של זני שזיף הנבדלים אלו מאלו בתכונות כגון צבע, טעם ומועד ההבשלה. יתרה מכך, כושר אחסון הפרי שונה מאוד מזן לזן. מבחינת התנהגות הפרי המבשיל, נהוג לחלק את זני השזיף לזנים בעלי קלימקטריה טיפוסית ולזנים בעלי קלימקטריה מדוכאת, כאשר חלוקה זו עשויה להשפיע על רגישות הפרי לאתילן ותגובתו לתכשיר המעכב את פעולת האתילן, המכיל 1-MCP ומשווק תחת השם "סמארט-פרש" על-ידי חברת "רימי להגנת הצומח". הזן רויאל זי, הינו זן בעל קלימקטריה טיפוסית, המבשיל בתחילת הקיץ. פריו יפה, גדול וטעים ועל כן הינו מבוקש בשווקי היצוא ובשוק המקומי. אולם, בעקבות כושר אחסון נמוך של הזן, אחסונו מוגבל בזמן ואינו מספיק לצרכי יצוא. בין הגורמים המגבילים את משך אחסון הזן ניתן למנות התרככות של הפרי והתפרקות הציפה בגין הבשלת יתר. בנוסף לכך, עשויים להופיע נזקי צינה בצורת השחמה של ציפת הפרי בגין האחסון בטמפרטורה של 0°C . במחקר שנערך במנהל המחקר (Dong et al., 2009) נמצא, שהטיפול בסמארט-פרש לפני האחסון ב- 0°C , עיכב את התרככות הפרי באחסון, אך עדיין הופיעו נזקי צינה. לפיכך נבחנה בעונת 2009, תגובת הפרי לסמארט-פרש, לפני אחסונו בטמפרטורה של 7°C , למניעת נזקי הצינה. תוצאות הניסוי העידו כי למצב הבשלת הפרי בעת הקטיף הייתה השפעה רבה על כושר השתמרות הפרי, כאשר שילוב של האטת ההבשלה על-ידי החשיפה לסמארט-פרש ואחסון הפרי ב- 0°C היה הטיפול היחיד שאפשר אחסון של 4 שבועות וחיי מדף עם איכות ציפה וטעם סבירים, גם בפירות שנקטפו במועד קטיף מאוחר יחסית. ביותר משליש הפירות, שאוחסנו ב- 7°C התפרקה ציפת הפרי במהלך חיי המדף ללא הפחתה על-ידי החשיפה לסמארט-פרש. בעונה הנוכחית בוצעה חזרה על מהות הניסוי עם פרי משלושה מטעים, תוך קטיף פרי במצב הבשלה פחות מתקדם וחשיפה לסמארט פרש למחרת הקטיף ובטמפרטורה נמוכה.

מהלך הניסוי

הפרי לניסוי נקטף משני מטעים בראש פינה (ביטון וגוטפריד) וממטע כפר בלום. הפרי נאסף ממיכלי הקטיף בבית האריזה רפ-קור או ישירות במטע בכפר בלום. דיגום הקטיף הראשון בוצע ב-25 במאי, 2010 ולאחר 5 ימים בוצע הקטיף השני. בהגיע הפרי למעבדה הוא חולק לשתי קבוצות זהות, אחת לחשיפה לסמארט פרש ואחת כביקורת לטיפול זה. פרי הביקורת ללא חשיפה לסמארט-פרש חולק אף הוא ל-2 קבוצות כאשר קבוצה אחת קוררה מיידית ל- 0°C (היא טמפרטורת האחסון) וקבוצה שנייה קוררה ל- 7°C (היא טמפרטורת האחסון השנייה). הפרי המיועד לחשיפה לסמארט פרש-קורר במשך הלילה ל- 7°C , נעטף בשקיות LDPE מחוררות למחרת והוכנס לתא אטום בו הוא נחשף לסמארט-פרש בריכוז של 600 ח"ב (חלקי ביליון), במשך 24 שעות. בתום החשיפה הועברה מחצית הפרי לאחסון ב- 0°C והמחצית הנותרת אוחסנה ב- 7°C .

לפיכך הגורמים שנבחנו בניסוי זה היו :
 א. מצב ההבשלה בעת הקטיף.
 ב. חשיפה לסמארט-פרש בריכוז 600 ח"ב.
 ג. טמפרטורת האחסון.

כל שילוב טיפולים נבחן בפרי מ-3 מטעים (חזרות בנות 20 פירות כל אחת).
 הפרי אוחסן בקירור במשך 4 שבועות. בתום האחסון בקירור ולאחר 5 ימים בחיי מדף (20°C)
 ולחות יחסית של 65%) נבחנה איכות הפרי החיצונית והפנימית.

תוצאות

א. השפעת מועד הקטיף על הבשלת הפרי

במשך 6 ימים מהקטיף הראשון לשני חלו שינויים מובהקים בכל מדדי ההבשלה, פרט לריכוז החומצה וצבע הרקע של הקליפה (טבלה 1). קשיות ומוצקות הפרי ירדו ביחד עם עלייה קלה בשיעורי הכ.מ.מ. והאדמה של הציפה (ירידה בערך *H ועליה בערך *a). צבע הקליפה נמדד בנקודה הירוקה ביותר על פני הפרי ולכן מבחינת האדמתה לא התקבל שינוי רב, כאשר שינוי הגוון הירוק ניכר בכל המטעים, אך רק בראש פינה 1 הוא היה מובהק. שיעור הכיסוי האדום של הפרי בעת הקטיפים היה כ-60% בלבד ולא עלה עם דחיית הקטיף (תמונה 1). בדומה לכך פרט למטע ראש פינה 2 לא ניכר גידול של הפרי עם דחיית הקטיף ובכפר בלום אפילו נמצא כי הפרי היה קטן יותר בקטיף השני. בבדיקה חוזרת של הפרי לאחר 5 ימי חיי מדף נמצא כי הפרי התרכך והאדים הן חיצונית והן פנימית (טבלה 2, תמונה 1), שיעור הכיסוי האדום של הפרי היה מלא (100%).

חומצה	כ.מ.מ.	צבע ציפה		צבע קליפה		מוצקות	קושיות	משקל פרי	מועד הקטיף	מטע
(%)	(%)	(*a)	(*H)	(*a)	(*H)	(IQ)	(ל"כ)	(גרם)		
1.3	10.7 c	-8.9 b	103 a	-13.1 b	108.8 a	29.9 b	15.1 b	82.4 c	ראשון	ראש
1.3	11.7 ab	-3.6 a	95 b	-9.4 a	103.2 b	25.1 c	13.2 cd	83.3 c	שני	פינה 1
1.2	11.3 bc	-8.9 b	103 a	-12.9 b	108.8 a	33.3 a	16.2 a	61.7 d	ראשון	ראש
1.2	11.9 a	-5.6 a	98 b	-12.8 b	108.6 a	24.9 c	12.2 de	78.3 c	שני	פינה 2
1.2	11.8 ab	-8.7 b	102 a	-14.0 b	110.3 a	28.7 b	13.7 c	105.6 a	ראשון	כפר
1.2	11.2 bc	-4.1 a	96 b	-12.8 b	108.6 a	26.4 c	12.0 e	99.1 b	שני	בלום
*.ל.מ.	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	מובהקות (p)	

טבלה 1: השפעת מועד הקטיף על מדדי ההבשלה שנמדדו ביום הקטיף.

* ל.מ. – הבדל לא מובהק

a-d – אותיות שונות מעידות על הבדל מובהק בין הנתונים בכל עמודה (ברמת המובהקות המצויינת בתחתית).

טבלה 2: השפעת מועד הקטיף על מדדי ההבשלה שנמדדו בתום 5 ימי חיי מדף לאחר הקטיף.

מטע	מועד הקטיף	קושיות		מוצקות		צבע קליפה		צבע ציפה	
		(ל"כ)	(IQ)	(*H)	(*a)	(*H)	(*a)	(*a)	(*H)
ראש	ראשון	11.0a	21.4a	34.9a	26.0a	75a	10.0		
פינה 1	שני	8.8b	17.9b	31.7b	25.5ab	70ab	13.1		
ראש	ראשון	11.1a	21.2a	35.0a	25.4ab	68ab	13.7		
פינה 2	שני	6.4c	15.0c	29.8bc	23.1	65b	14.0		
כפר	ראשון	6.5c	17.4b	28.4c	24.0bc	69ab	12.7		
בלום	שני	4.2d	14.2c	29.6bc	24.2abc	67ab	13.2		
	מובהקות (p)	0.000	0.000	0.000	0.012	ל.מ	ל.מ		













* ל.מ. – הבדל לא מובהק

ב. איכות הפרי לאחר אחסון

בניתוח הנתונים נבחנו האינטראקציות בין הגורמים הנבחים. היות ולא נמצאו אינטראקציות ברורות בין מקור הפרי, מועד הקטיף וטיפול האחסון, בוצע ניתוח נפרד לכל גורם, תוך התעלמות מהגורמים האחרים, דבר שתורם להגדלת מספר החזרות ולחידוד השפעות הטיפולים. ניתן לראות את ההשפעה החזותית של 3 הגורמים בתום האחסון ולאחר חיי המדף בתמונות 2 ו-3.

1. השפעת מועד הקטיף

בתום 4 שבועות אחסון (ממוצע של 3 המטעים, 2 הטמפרטורות ושל הביקורת וטיפול הסמארט-פרש), קליפת הפרי וציפתו האדימו, כאשר פירות הקטיף הראשון היו מעט פחות אדומים חיצונית מפירות הקטיף השני (טבלה 3, תמונה 2). במהלך חיי המדף המשיכה האדמת הפרי החיצונית והפנימית, אך בעוד הפער בין האדמת הציפה בין הקטיפים נשמר, לא ניכר פער בהבדל בצבעו החיצוני של הפרי. בנוסף לכך, פירות הקטיף השני היו רכים יותר בשני מועדי הבדיקה, כאשר במהלך חיי המדף התרככו פירות שני הקטיפים והפער ביניהם נשמר. בבדיקת חמיצות הפרי ומתיקותו, לאחר האחסון בקירור ובתום חיי המדף נמצא, כי פירות הקטיף השני שמרו על מתיקות גבוהה יותר כאשר שוב לא נמצא הבדל בשיעור החומצה. בבחינת השפעת מועדי הקטיף על איכות הפרי הפיזיולוגית והפתולוגית, לא נמצאו הבדלים במדדים החיצוניים שכללו את תקינות הפרי, שיעורי הריקבון (שהיו נמוכים מ-0.3%). לעומת זאת, כשליש מהפירות סבלו מהשחמה בעוצמה בינונית (דרגה 2 מ-3) של ציפת הפרי, ללא קשר למועד הקטיף. בנוסף, לאחר האחסון בקירור נצפתה פי 2 לערך התפרקות גיל של ציפת הפרי בפירות הקטיף השני לעומת פירות הקטיף הראשון (טבלה 4). לאחר 5 ימי חיי מדף עלה שיעור פרי בו התפרקות ציפה בשני מועדי הקטיף. שילוב פגמים אלו גרם לפחיתה של שיעור הפרי בעל ציפה תקינה אל מתחת ל-40%.

יום הקטיף		לאחר חיי מדף	
קטיף ראשון			כפר בלום
			
קטיף ראשון 1			ראש פינה 1
			
קטיף ראשון 2			ראש פינה 2
			

תמונה 1: מראה הפרי ביום הקטיף ולאחר 5 ימי חיי מדף.

טבלה 3 : השפעת מועד הקטיף על מדדי ההבשלה שנמדדו בתום 4 שבועות אחסון בקירור ולאחר 5 ימים בחיי מדף (בממוצע ל-3 המטעים, 2 הטמפרטורות ולטיפולי הסמארט פרש).

מועד הבדיקה	מועד הקטיף	קושיות (ל"כ)	מוצקות (IQ)	צבע קליפה (*H)	צבע קליפה (*a)	צבע ציפה (*H)	צבע ציפה (*a)	כ.מ.מ. (%)	חומצה (%)
בתום האחסון	ראשון	11.3	21.8	67.3	12.0	83	4.4	10.6	1.0
	שני	9.9	20.1	61.4	14.4	79	6.5	11.0	1.0
	מובהקות (p)	0.000	0.000	0.019	ל.מ.*	0.001	0.000	0.000	ל.מ.
בתום חיי מדף	ראשון	6.4	16.8	26.7	26.9	70	12.4	10.1	0.8
	שני	4.9	15.7	26.1	27.2	67	13.9	10.6	0.8
	מובהקות (p)	0.000	0.005	ל.מ.	ל.מ.	0.001	0.01	0.000	ל.מ.

* ל.מ. – הבדל לא מובהק.

2. השפעת החשיפה לסמארט-פרש וטמפרטורת האחסון על מדדי ההבשלה

שני הגורמים הנבחנים, חשיפת הפרי לסמארט-פרש וטמפרטורת האחסון השפיעו על איכות הפרי הן מבחינת מדדי ההבשלה והן מבחינת איכותו הפיזיולוגית. אחסון הפרי בטמפרטורה הנמוכה המקובלת (0°C) האט, כצפוי, את קצב הבשלת הפרי, דבר שבא לידי ביטוי בהאטה של שינוי צבעי הקליפה והציפה (טבלה 5 ותמונה 3). בנוסף לכך היה פרי זה קשה במובהק מהפרי שאוחסן ב- 7°C .

בדומה לאחסון בטמפרטורה הנמוכה, חשיפת הפרי לסמארט-פרש האטה אף היא את שינויי הצבע שחלו בפרי במהלך האחסון. אולם, מבחינת האדמת הפרי לא הייתה לחשיפה לסמארט-פרש השפעה תוספתית על האחסון ב- 0°C ועל כן נצפתה לטיפול השפעה בולטת רק בפרי שאוחסן ב- 7°C . לעומת זאת, מבחינת קושיות הפרי הייתה לחשיפה לתכשיר השפעה תוספתית גם בפרי שאוחסן ב- 0°C , כך שהתרככות הפרי באחסון ובחיי מדף הואטה יותר על-ידי שילוב שני הטיפולים יחדיו (סמארט-פרש ו- 0°C).

ההשפעות שתוארו לעיל, אשר נמצאו בתום האחסון בקירור, נמשכו למעשה גם במהלך חיי המדף שלאחר האחסון.

		7°C		0°C			
		סמארט פרש	ביקורת	סמארט פרש	ביקורת		
1 קטיף	כפר בלום						
	ר"פ 1						
	ר"פ 2						
	כפר בלום						
	ר"פ 1						
	ר"פ 2						

תמונה 2 : השפעת מועד הקטיף, חשיפה לסמארט פרש וטמפרטורת האחסון על מראה הפרי בתום האחסון בקירור.

טבלה 4 : השפעת מועד הקטיף על תקינות הציפה שנבחנה בתום 4 שבועות אחסון בקירור ולאחר 5 ימים בחיי מדף (בממוצע ל-3 המטעים, 2 הטמפרטורות ולטיפולי הסמארט פרש).

מועד הבדיקה	מועד הקטיף	ציפה תקינה (%)	התפרקות הציפה (%)	השחמת הציפה (%)	השחמת הציפה (1-3)
בתום ראשון	ראשון	40.8	23.1	36.1	1.9
האחסון שני	שני	*30.3	40.6	37.2	1.9
מובהקות (p)		ל.מ.***	0.0029	ל.מ.	ל.מ.
בתום ראשון	ראשון	35.6	41.1	30.3	2.3
חיי מדף שני	שני	16.4	65.8	35.8	1.9
מובהקות (p)		0.003	0.000	ל.מ.	ל.מ.

* נמצאו פירות בהם גם התפרקות וגם השחמה.

** 1 – עד 25% משטח הציפה ... 3 יותר מ-50% משטח הציפה.

*** ל.מ. – הבדל לא מובהק.

טבלה 5 : השפעת חשיפה לסמארט-פרש וטמפרטורת האחסון על מדדי ההבשלה בתום האחסון בקירור ולאחר חיי מדף (ממוצעים משני הקטיפים משלושת המטעים).

מועד הבדיקה	טמפרטורת האחסון	חשיפה לסמארט-פרש	קושיות (ל"ב)	מוצקות (IQ)	צבע קליפה		צבע ציפה	
					(*a)	(*H)	(*a)	(*H)
בתום האחסון	0°C	-	11.7 b	22.5 b	98.0 a	-5.8 c	85 a	2.8 c
		+	13.0 a	26.3 a	96.2 a	-4.3 b	86 a	2.4 c
	7°C	-	6.3 c	15.1 d	27.7 c	30.8 a	72 c	10.8 a
		+	11.5 b	20.0 c	38.4 b	30.6 a	81 b	5.9 b
מובהקות (p)		0.000		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
בתום חיי מדף	0°C	-	6.2 b	16.6 b	27.0 b	28.0 b	75 b	8.7 c
		+	10.3 a	22.0 a	36.1 a	29.1 a	78 a	7.3 d
	7°C	-	2.2 d	12.1 d	21.1 c	24.5 d	54 d	21.2 a
		+	3.5 c	14.3 c	21.3 c	26.7 c	66 c	15.3 b
מובהקות (p)		0.000		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

a-d – אותיות שונות מעידות על הבדל מובהק (ברמת המובהקות המצוינת בתחתית העמודות) בין הטיפולים, בכל מועד בדיקה.



תמונה 3 : השפעת מועד הקטיף, חשיפה לסמארט פרש וטמפרטורת האחסון על מראה הפרי בתום חיי המדף שלאחר האחסון בקירור.

3. השפעת החשיפה לסמארט-פרש וטמפרטורת האחסון על איכות הפרי

כפי שדווח לעיל, לא נמצאו כמעט פגמים באיכותו החיצונית של הפרי, כשהפגם היחיד שנמצא היה ריקבון ושיעוריו היו נמוכים מאוד. להבדיל, איכותו הפנימית של הפרי נפגעה במהלך האחסון ובחיי המדף.

אחסון הפרי ב-7°C מנע את השחמת הציפה לחלוטין, הן במהלך האחסון והן בחיי המדף (טבלה 6). אולם בפירות טיפול זה נמצא שיעור התפרקות ציפה גבוה יותר, בעיקר כאשר לא נחשפו לסמארט-פרש. חשיפת הפרי לסמארט-פרש הפחיתה את השחמת הציפה הן מבחינת החומרה והן מבחינת השכיחות. בנוסף לכך הופחתה התפרקות הציפה וחומרתה הודות לטיפול זה, בעיקר

בפרי שאוחסן ב-7°C, בו הגיע שיעור הנזק ליותר מ-80% בפירות הביקורת וחומרנו הייתה בינונית.

כתוצאה משני פגמים, גם בטיפול האחסון הטוב ביותר, שכלל אחסון ב-7°C וחשיפה לסמארט-פרש, פחת שיעור הפרי לו ציפה תקינה לסביבות 80% בעת ההוצאה מקירור ולכמחצית מהפרי לאחר חיי מדף. ראוי להדגיש כי חומרת התפרקות הציפה הייתה קלה בשני מועדי הבדיקה.

טבלה 6: השפעת חשיפה לסמארט-פרש וטמפרטורת האחסון על תקינות הציפה בתום 4 שבועות אחסון בקירור ולאחר 5 ימים בחיי מדף (במוצא ל-2 הקטיפים).

השחמת הציפה		התפרקות הציפה		ציפה תקינה (%)	חשיפה לסמארט פרש	טמפרטורת האחסון	מועד הבדיקה
(%)	** (1-3)	(%)	* (1-3)	(%)			
2.2 a	93.3 a	1.4 b	12.8 b	6.1 c	-	0°C	בתום האחסון
1.5 b	53.3 b	1.4 b	10.0 b	40.6 b	+		
--	0.0 c	1.9 a	86.1 a	13.9 c	-	7°C	
--	0.0 c	1.2 b	18.3 b	81.7 a	+		
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	מובהקות (p)		
2.6 a	78.3 a	1.7 a	52.8 b	0.0 c	-	0°C	בתום חיי מדף
1.6 b	53.9 b	1.2 b	33.3 c	31.7 b	+		
--	0.0 c	1.9 a	81.1 a	18.9 b	-	7°C	
--	0.0 c	1.2 b	46.7 bc	53.3 a	+		
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	מובהקות (p)		

* 1 – התפרקות עד 25% משטח הציפה ... 3 התפרקות גדולה מ-50% משטח הציפה.

** 1 – השחמה עד 25% משטח הציפה ... 3 השחמה גדולה מ-50% משטח הציפה.

a-d – אותיות שונות מעידות על הבדל מובהק (ברמת המובהקות המצוינת בתחתית העמודות) בין הטיפולים בכל מועד בדיקה.

4. השפעת הגורמים הנבחנים על טעם הפרי

בניתוח מבחן הטעימה שנערך לפרי בתום חיי המדף שלאחר האחסון, בודדו כל אחד מהגורמים הנבחנים והינם מתוארים בטבלה 7.

דחיית מועד הקטיף תרמה לשיפור הטעם, שנבע כנראה בעיקר ממתיקות רבה יותר.

חשיפת הפרי לסמארט-פרש לא השפיעה על מראה הפרי, אבל פגמה במידת מה בטעמו. השפעת הטיפול על הטעם כללה הפחתה בתחושת המתיקות והגדלת חמיצות של הפרי. בנוסף הפרי המטופל הוגדר כקשה יותר ופחות עסיסי.

אחסון הפרי ב-7°C פגם במידת מה במראה הפרי (לא באופן מובהק), אך לעומת זאת נמצא שיפור מסוים בטעם הפרי. ההשפעה על מדדי הטעם הנבחנים הייתה מנוגדת, כצפוי, להשפעת החשיפה

לסמארט-פרש. מתיקות הפרי הייתה גבוהה יותר ותחושת החמיצות הייתה נמוכה יותר. כמו כן התקבלה הפרי היה עסיסי יותר ובמקביל הינו רך יותר. שילוב חשיפה לסמארט-פרש, המאט את הבשלת הפרי עם טמפרטורת האחסון הגבוהה המזרזת את הבשלתו, אך מונעת את נזקי הצינה ומשפרת את עסיסיות הפרי תרמו לקבלת פרי שאינו שונה באיכויות הטעם מפרי שאוחסן בתנאים המקובלים במסחר (0°C וללא חשיפה לסמארט-פרש), שאינם מאפשרים אחסון של 4 שבועות באיכות סבירה, כפי שמאפשר שילוב הטיפולים (7°C וחשיפה לסמארט-פרש) (טבלה 8).

טבלה 7: השפעת מועד הקטיפה, חשיפה לסמארט-פרש וטמפרטורת האחסון על טעם הפרי בתום חיי המדף שלאחר האחסון בקירור.

גורמי השוואה	מראה כללי (1-10)*	טעם כולל (1-10)	מתיקות (1-5)	חמיצות (1-5)	עסיסיות (1-5)	מוצקות (1-5)
קטיפים ראשון שני	8.4	6.4	2.8	2.7	3.7	3.1
	8.9	7.7	3.4	2.9	3.8	2.8
מובהקות (p)	ל.מ.**	0.041	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.
חשיפה לסמארט-פרש - +	8.6	7.2	3.3	2.4	4.0	2.4
	8.6	6.5	2.7	3.2	3.5	3.6
מובהקות (p)	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	0.022	ל.מ.	0.001
טמפרטורת אחסון 0°C 7°C	8.9	6.4	2.6	3.3	3.5	3.4
	8.3	7.3	3.4	2.3	4.0	2.5
מובהקות (p)	ל.מ.	ל.מ.	0.025	0.003	ל.מ.	0.015

* - 1 - הערך הנמוך בסולם; 5 או 10 - הערך הגבוה בסולם.
** - ל.מ. - הבדל לא מובהק.

טבלה 8: השפעת חשיפה לסמארט-פרש וטמפרטורת האחסון על טעם הפרי בתום 5 ימי חיי מדף שלאחר 4 שבועות אחסון בקירור (במוצע ל-2 הקטיפים).

טמפרטורת האחסון	חשיפה לסמארט פרש	מראה כללי (1-10)*	טעם כולל (1-10)	מתיקות (1-5)	חמיצות (1-5)	עסיסיות (1-5)	מוצקות (1-5)
0°C	-	9.1	7.0	3.0 ab	2.7 b	3.8	2.7 bc
	+	8.6	5.8	2.2 b	3.8 a	3.2	4.2 a
7°C	-	8.1	7.4	3.6 a	2.2 b	4.2	2.1 c
	+	8.5	7.3	3.3 a	2.5 b	3.8	3.0 b
מובהקות (p)		ל.מ.**	ל.מ.	0.038	0.001	ל.מ.	0.000

* - 1 - הערך הנמוך בסולם; 5 או 10 - הערך הגבוה בסולם.
** - ל.מ. - הבדל לא מובהק.

a-c - אותיות שונות מעידות על הבדל מובהק (ברמת המובהקות המצוינת) בין הטיפולים.

סיכום

זו שנה שנייה בה נערך ניסוי בשזיף מזן רויאל זי, הסובל מכושר אחסון נמוך הפוגם ביכולת לאחסנו ולו רק לצורכי יצוא ימי. בשנתיים האחרונות נבחנו שילובי טיפולים לאחר הקטיף והשפעתם על הפרי שנקטף במצבי בשלות שונים. שילובי הטיפולים שנבחנו כללו: חשיפה לסמפרטורה הגבוהה מטמפרטורת נזקי הצינה, למניעת התפתחותם, בשילוב עם חשיפה לסמארט-פרש המעכב את פעולת האתילן, למניעת התרככות הפרי והאטת הבשלתו. תוצאות הניסוי בשתי השנים העידו כי למצב הבשלת הפרי בעת הקטיף השפעה רבה על כושר השתמרות הפרי, כאשר הפרי מהקטיף המוקדם שמר טוב יותר על איכותו הפנימית. לעומת זאת, תגובת הפרי לטיפול המשולב של חשיפה לסמארט-פרש ואחסון ב- 7°C , הייתה שונה בכל שנה. בשנת 2009, שילוב של האטת ההבשלה על-ידי החשיפה לסמארט-פרש ואחסון הפרי ב- 0°C היה הטיפול היחיד שאפשר אחסון של 4 שבועות וחיי מדף עם איכות ציפה וטעם סבירים. ביותר משליש הפירות שאוחסנו ב- 7°C התפתחה התפרקות של ציפת הפרי במהלך חיי המדף ללא הפחתה על-ידי החשיפה לסמארט-פרש.

לעומת תוצאות אשתקד, השנה נמצא כי אחסון הפרי ב- 0°C , גרם להתפתחות נזקי צינה שהתבטאו בהשחמה של ציפת הפרי (תופעה שלא הופיעה אשתקד). לעומת זאת אחסון הפרי ב- 7°C מנע את הופעת הנזק לחלוטין, אך הגבירו את התפרקות הציפה הנחשבת כנזק הנגרם כתוצאה מהבשלת יתר ואת התרככות הפרי (שוב מדד להבשלה מתקדמת). חשיפת פירות טיפול זה לסמארט-פרש, האטה את הבשלת הפרי והפחיתה את התפרקות הציפה. בבחינת ההבדלים בין שתי השנים, להבנת הסיבה מדוע אשתקד תוצאות הניסוי לא היו מוצלחות בעוד השנה נצפתה הצלחה לשילוב הטיפולים עולים הנתונים הבאים:

א. מצב הבשלת הפרי – אשתקד נקטף הפרי במצב הבשלה מתקדם יותר כבר בקטיף הראשון, דבר שבוטא בקושיותו ובצבע ציפתו. בנוסף לכך שיעור הכ.מ.מ. אשתקד היה נמוך מאוד (9%) בעוד השנה הוא היה גבוה במרבית המדידות מ-11.5%. ידוע שלפרי עם כ.מ.מ. נמוך כושר אחסון נמוך.

ב. מועד וטמפרטורת החשיפה לסמארט-פרש – אשתקד נחשף הפרי לתכשיר מיד לאחר הקטיף בטמפרטורה של 20°C . השנה הפרי קורר במשך הלילה ל- 7°C ורק למחרת הקטיף הוא נחשף לתכשיר. ייתכן מאוד כי הורדת הטמפרטורה המהירה טרם החשיפה לתכשיר סייעה להוריד את הפעילות המטבולית של הפרי החם מיד לאחר הקטיף ותרמה לחיזוק השפעת התכשיר.

לאור תוצאות הניסוי השונות מאוד בין השנים ראוי לחזור על הניסוי שנערך השנה, תוך הקדמה מסוימת של מועד הקטיף הראשון, דבר שעשוי לסייע בהפחתת התפרקות הציפה. כמו כן יש להקפיד ולדגום פרי לו כ.מ.מ. גבוה מ-11%.

**השפעת טיפולי ג'יברלין להפחתת התמיינות לפריחה בשזיף
על איכות וכושר השתמרות באחסון של הזן "בלק דיאמונד"
בשיתוף רפי שטרן ומשה עגיב**

רקע

בעבודות קודמות אותן ערך פרופ' רפי שטרן ממו"פ צפון בנושא דילול כימי של שזיפים מזנים שונים, נמצא כי ריסוס של גיברלין (GA_3) בעת שיא פריחה + 30 יום, עשוי להפחית את ההתמיינות לפריחה בשנה העוקבת. בפירות גלעיניים וגרעיניים ידועות השפעות חיוביות של טיפולי ג'יברלין (הניתנים במועדים שונים), על איכות הפרי מבחינת גודלו וכושר אחסונו, אך עדיין יש לבחון הנושא בזירות, לפני מתן המלצה גורפת לשימוש מסחרי.

מטרת הניסוי

בחינת השפעת טיפול בגיברלין (בריכוז 50 ח"מ במועד ש.פ. + 30), הניתן במטרה להפחית את ההתמיינות לפריחה בשנה העוקבת, על איכות הפרי בשנת הריסוס.

מהלך הניסוי

הניסוי הוצב במטע שזיף של קיבוץ כפר בלום, במתכונת של ניסוי בבלוקים באקראי בן 4 חזרות (בלוקים). בעת שיא הפריחה + 30 יום (8 אפריל, 2010) בוצע ריסוס מפוח, בגיברלון (גיברלין GA_3) בריכוז 50 ח"מ בנפח של 130 ליטר \ דונם.

בהגיע הפרי להבשלה (21 יוני, 2010) הוא נקטף בשעות הבוקר והועבר למעבדה לאחסון בק"ש. 10 פירות נבדקו ביום הקטיף ו-10 פירות נוספים הועברו ל-6 ימי חיי מדף ($20^{\circ}C$) ולחות יחסית של 65%. 40 פירות נוספים קוררו לטמפרטורת האחסון ($0^{\circ}C$) במשך הלילה ולמחרת נעטפו בשקיות פוליאאתילן מחוררות ($LDPE 40\mu M$). בתום 4 שבועות אחסון נבדקו מחצית הפירות ומחציתם הנותרת הועברה לחיי מדף במשך 5 ימים. בדיקות ההבשלה והאיכות בקטיף כללו: משקל פרי ממוצע, שיעור כיסוי אדום של קליפת הפרי, צבע ציפת הפרי בעזרת מד צבע דיגיטאלי (Minolta CR-400), קושיות בפנטרומטר ומוצקות בנגיפה (מכשיר סינקלייר), שיעור סוכרים וחומצות במיץ הסחוט. בתום האחסון בקירור ולאחר חיי המדף נבחנו מדדים אלו, כולל איבוד המשקל באחסון ואיכות החיצונית והפנימית של הפרי.

תוצאות

השפעת הגיברלין על מדדי ההבשלה

בבחינת השפעת הריסוס בגיברלין על מדדי הבשלת הפרי בעת הקטיף נמצאו הבדלים מובהקים אך ורק בשיעור הסוכרים שהיה גבוה בכמעט 1% בפרי המרוסס ובמוצקות ללא הרס שנמדדה בעזרת נגיפה (טבלה 9).

לא נמצאו הבדלים מובהקים במשקל הפרי, בשיעור הכיסוי, שהיה גבוה מ-90%, בצבע הציפה ובקושיות הפרי, שנמדדה בפנטרומטר.

בבדיקות הבאות, לאחר חיי המדף בקטיף, אחסון וחיי מדף בתום האחסון, לא נמצאו הבדלים בין הטיפולים בכל המדדים הנבדקים (טבלה 1).

טבלה 9 : השפעת ריסוס בגיברלין על מדדי ההבשלה, במועדי הבדיקה השונים.

מועד בדיקה	טיפול	משקל פרי (גרם)	צבע ציפה (a*)	כ.מ.מ. (%)	חומצה (%)	קושיות (לב"כ)	מוצקות (IQ)
קטיף	ביקורת	118	5.0	15.5*	1.2	12.2	24.1*
	GA ₃	122	5.3	16.3	1.0	12.6	25.7
חיי מדף	ביקורת		22.1			10.1	15.9
	GA ₃		21.0			9.9	16.4
הוצאה מאחסון	ביקורת		9.3	15.9		10.5	20.1
	GA ₃		8.0	16.0		10.7	19.8
חיי מדף	ביקורת		22.4			9.7	18.6
	GA ₃		22.4			9.8	19.5

* קיים הבדל מובהק ($p < 0.05$) בין הביקורת לטיפול הגיברלין במועד הבדיקה המסוים.

השפעת הגיברלין על איכות הפרי

בבחינת איכות הפרי לאחר חיי המדף בקטיף לא נמצאו בו כל פגמים. לעומת זאת בתום האחסון בקירור נמצאו יותר מ-90% מפירות הביקורת בריאים וראויים למכירה לעומת 77% בטיפולי הגיברלין (הבדל לא מובהק סטטיסטית). לאחר חיי המדף ירד שיעור הפרי הבריא ל-70% ו-61% בהתאמה (טבלה 10). הסיבות לירידה בשיעור הפרי הבריא היו התפתחות גומה, בעיקר בטיפולי הגיברלין (הבדל לא מובהק) והצטמקות של הפרי בדרגה בינונית. איכותו הפנימית של הפרי שנבחנה בתום האחסון ובחיי מדף שלאחריו לא נפגעה. חלה אך ורק האדמה של הציפה, שאינה נחשבת לנזק, אלא כתהליך הבשלה טבעי. שוב לא נמצאו הבדלים בין הביקורת לטיפול בגיברלין (טבלה 10).

טבלה 10 : השפעת ריסוס בגייברלין על איכות הפרי, לאחר אחסון ובחיי מדף.

מועד בדיקה	טיפול	פרי בריא הראוי למכירה (%)	גומה (%)	הצטמקות (%)	איבוד משקל (%)	האדמת הציפה (%)
הוצאה מאחסון	ביקורת	91.6	0.0	17.5*	2.1**	87.5
	GA ₃	77.8	0.0	22.5	2.3	97.5
חיי מדף	ביקורת	69.7	1.3	30.0	4.1	100
	GA ₃	61.6	7.5	30.0	4.8	100

* פרי עם הצטמקות קלה נחשב כפרי הראוי למכירה.

** קיים הבדל מובהק ($p < 0.05$) בין הביקורת לטיפול הגייברלין במועד הבדיקה המסוים.

סיכום

בעבודה זו נבחנה השפעת ריסוס במטע בגייברלין בעת שיא פריחה + 30 יום לצורך הפחתת ההתמיינות לפריחה בשנה העוקבת, על איכות הפרי בשנת הריסוס. תוצאות הניסוי מעידות כי לכאורה לא חלה פגיעה (או הטבה) בכושר השתמרות הפרי באחסון. למרות האמור לעיל, נמצאה נטייה מסוימת להגברת שכיחות גומה בקליפת הפרי בטיפול הגייברלין. לאור זאת הננו מציעים לבחון עונה נוספת את הטיפול, טרם יוסקו מסקנות סופיות. ייתכן וראוי לבחון את השפעת הטיפולים בשתי חלקות שונות בכדי להגדיל את אמינות הממצאים.