

08/05/2018

**Agricultural Research Organization**  
**Volcani Center**  
 Israel / Ministry of Agriculture and Rural Development  
 430068517

**מינהל המחקר החקלאי**  
**מרכז וולקני**  
 מדינת ישראל / משרד החקלאות ופיתוח כפר

**דו"ח דיווח מדעי**

קוד זיהוי: 430068517

מס' תיק מקור מימון: 020005

נושא המחקר: חקר בעיות החמה לאחר אחסון של זני ענבים לבנים

סוג דו"ח: מותנה בדו"ח מסכם

מינהל המחקר החקלאי

חוקר ראשי: ליכטר אמנון

חוקרים משניים:

מקורות מימון עבורם מיועד הדו"ח:

50000

מועצת הצמחים ענף פירות

**תקציר הדו"ח:**

בעיית החמה של זני ענבים לבנים מצמצמת את יכולת השיווק של הפרי בשוק המקומי ומגבילה את היכולת לשווק זנים אלו בעולם. מטרת התכנית הייתה לבחון האם ניתן לצמצם את ההחמה על ידי טיפולים במהלך האחסון. ענבים מהזן אוטום קריספ משני מגדלים אוחסנו ב-4 תנאים שכללו שני סוגי פדים לשחרור מבוקר של SO<sub>2</sub> וטיפול משנה של ריפוד הארגז על ידי פד האמור לבקר את רמת הלחות בסביבת האשכול. כביקורת שימשו אריזות ללא פד לשחרור איטי של SO<sub>2</sub>. התוצאות מצביעות כי פרי לא מטופל סבל מרמה גבוהה של ריקבונות בסדר גודל של 30-60%. ברמה זו של ריקבון לא ניתן למעשה לבחון את החמת השיזרות מאחר והסימפטומים של הריקבונות מכסים על ההחמות. כמו כן ללא טיפול התפתחו החמות הן על הפרי והן על השיזרות והעוקצים ברמה גבוהה מאד. לעומת זאת בטיפולי האחסון רמת הריקבונות הייתה תלויה בסוג הפד לשחרור מבוקר של SO<sub>2</sub>. בפד U אחוז האשכולות הבריאים נא על התחום של 11-89% בתלות במקור הפרי והטיפול המשני, לעומת % אשכולות בריאים בתחום של 95-100%. רמת החמות השיזרות לאחר חיי מדף הייתה נמוכה באריזות שבהם היה פד O לעומת פד U. רמת הסדקים נראתה נמוכה יותר בטיפולים שכללו פד מבקר לחות אך רמת הלבנת הענבים לא הייתה במתאם ברור לטיפולים. לעומת זאת רמת ההחמה של הענבים הייתה נמוכה מאד בטיפול שכלל פד O ופד מבוקר לחות. תוצאות אלו מוכיחות כי טיפולים המונעים את חמצון הרקמה מפחיתים מסוגלים להפחית את החמת הפרי המתפתחת לאחר האחסון.

**חתימות ואישורים:**

היחידה לתכניות  
 עבודה ותקציר

אמרכלות

ר.צ.ר

מנהל המכון

מנהל המחלקה

חוקר ראשי

תאריך



## מוגש לשולחן ענבים במועצת הצמחים

### חקר בעיות החמה לאחר אחסון של זני ענבים לבנים: 2017

מאת: דר' אמנון ליכטר, טניה קפלונוב – המחלקה לחקר תוצרת חקלאית, מרכז וולקני

תודות: אורלי אזולאי, גיא רוזנפלד, חיימקה – מושב לכיש

#### תקציר

בעיית החמה של זני ענבים לבנים מצמצמת את יכולת השיווק של הפרי בשוק המקומי ומגבילה את היכולת לשווק זנים אלו בעולם. מטרת התכנית הייתה לבחון האם ניתן לצמצם את החמה על ידי טיפולים במהלך האחסון. ענבים מהזן אוטום קריספ משני מגדלים אוחסנו ב-4 תנאים שכללו שני סוגי פדים לשחרור מבוקר של  $SO_2$  וטיפול משנה של ריפוד הארגז על ידי פד האמור לבקר את רמת הלחות בסביבת האשכול. כביקורת שימשו אריזות ללא פד לשחרור איטי של  $SO_2$ . התוצאות מצביעות כי פרי לא מטופל סבל מרמה גבוהה של ריקבונות בסדר גודל של 30-60%. ברמה זו של ריקבון לא ניתן למעשה לבחון את החמת השיזרות מאחר והסימפטומים של הריקבונות מכסים על החמות. כמו כן ללא טיפול התפתחו החמות הן על הפרי והן על השיזרות והעוקצים ברמה גבוהה מאד. לעומת זאת בטיפול האחסון רמת הריקבונות הייתה תלויה בסוג הפד לשחרור מבוקר של  $SO_2$ . בפד U אחוז האשכולות הבריאים נא על התחום של 89-11% בתלות במקור הפרי והטיפול המשני, לעומת % אשכולות בריאים בתחום של 95-100%. רמת החמות השיזרות לאחר חיי מדף הייתה נמוכה באריזות שבהם היה פד O לעומת פד U. רמת הסדקים נראתה נמוכה יותר בטיפולים שכללו פד מבקר לחות אך רמת הלבנת הענבים לא הייתה במתאם ברור לטיפולים. לעומת זאת רמת החמה של הענבים הייתה נמוכה מאד בטיפול שכלל פד O ופד מבקר לחות. תוצאות אלו מוכיחות כי טיפולים המונעים את חמצון הרקמה מפחיתים מסוגלים להפחית את החמת הפרי המתפתחת לאחר האחסון.

#### רקע:

זני ענבים לבנים עשויים להיות רגישים לבעיות של החמה המתבטאת בכתמים כהים על הרקע הירוק. הזנים הרגישים מתאפיינים בדרך כלל בקליפה דקה ומוצקות גבוהה לעומת הזנים הוותיקים, תומפסון וסופריור, שמתאפיינים בקליפה בעובי בינוני וגמישות גבוהה יותר של המרקם. הסיבות להחמה עשויות להיות עקב פגיעות מכניות אך גם עקב אביטיות דוגמת קרינה או ככל הנראה יובש. הבעיה של החמה אינה חדשה בהיסטוריה של זני מאכל. בקליפורניה ידוע הזן מליסה כזן רגיש להחמה וזנים אשר סובלים מהחמה קשה אינם זוכים לתפוצה גבוהה עקב הפגיעה במראה שלהם. ההשערה המרכזית היא כי עקב המוצקות הגבוהה פגיעה מכנית או עקה שגורמת לאיבוד מים באה לידי ביטוי בהרס תאים מתחת לקליפה ולתהליכים של החמה עקב מיזוג בין סובסטרטים

לאנזימים שגורמים לפלמור של פגולים והחמה. למרות זאת הערך המוסף של זנים אלו שיכול להתבטא בפצחות גבוהה, טעם טוב ויבול גבוה, מייצר מוטיבציה לפתור או לצמצם את הבעיה ככל שניתן.

מטרת המחקר לעונת 2017: לבחון השפעת תנאי אחסון על החמת ענבים מהזן אוטום קריספ

#### מבנה הניסוי:

מגדל א' – גיא רוזנפלד – מושב לכיש

מגדל ב' – חיים הדר – מושב לכיש

בציר: 18.9.17.

שיטת האחסון: 'מיני-משטח' בארגזים של 5 ק"ג עם 3 חזרות לכל טיפול.

הוצאה מקירור: 5.11.17 (47 יום באחסון) ו-3 ימים בחיי מדף ב-20 מ"צ

#### הטיפולים:

ביקורת – ללא SO<sub>2</sub>. הפרי הונח על פלציב עם 2 ניירות עיתון על גבי הפלציב

UVASIS+Paper – הפרי נארז על פלציב עם 2 שכבות נייר עיתון על גבי הפלציב ופד UVASYS מעל הפרי

UVASIS+FP60 – הפרי נארז על משטח מווסת לחות (MacAirland's) FruitPad 60 ופד UVASYS מעל הפרי

WOSKU+Paper – הפרי נארז על פלציב עם 2 שכבות נייר עיתון על גבי הפלציב ופד עטוף מעל הפרי

WOSKU+FP60 – הפרי נארז על משטח מווסת לחות (MacAirland's) FruitPad 60 ופד עטוף מעל הפרי

פדים UVASYS (U) – מהמלאי שהתקבל בלכיש ב-2017.

פדים עטופים WOSKU (O) – מהמלאי של לכיש – תאריך תפוגה אפריל 2017. פד עטוף - WOSKU

הפרי נארז מערומים נפרדים לכל טיפול על ידי עיטוף עם פלסטיק נצמד למחרת ההכנסה לאחסון בקירור.

#### תוצאות

מראה האשכולות בבציר היה טוב מאד (תמונה 1) והפרי היה ללא החמות. בבדיקות של מדדי הבשלה המשקל הממוצע של ענבים מכרם רוזנפלד היה 9.4 גר' לעומת 11.9 גר' לענבים של חיימקה (טבלה 1). בהתאמה הסוכר בפרי הקטן היה גבוה יותר והחומצה גבוהה יותר. המוצקות הייתה גבוהה מאד עם ערכים יוצאי דופן לפרי של חיימקה.

טבלה 1: מדדי הבשלה של אוטום קריספ לאחר הבציר.

מגדל ב'		מגדל א'			
Av	Sd	Av	Sd		
11.9	0.3	9.4	0.5	גר'	משקל גרגר
533	6	460	21	גר'\מ"מ	מוצקות
27.1	0.4	25.5	0.5	מ"מ	קוטר
17.6	0.1	19.0	0.8	בריקס	TSS
0.35	0.01	0.40	0.05	%	חומצה

בבחינה של התפתחות ריקבנות לאחר אחסון בקירור וחיי מדף (טבלה 2) בביקורות הלא מטופלות כל האשכולות סבלו מריקבון. מספר הפירות הרקובים לק"ג בחישוב כולל פרי שנשר היה 30 ו-50 פירות רקובים לק"ג. באחוזים מדובר בסדר גודל של 28%-59% ריקבון. כלומר הפרי הגדול יותר סבל מרמת ריקבון כפולה בהשוואה לפרי הקטן יותר. בתנאי הניסוי פד U לא היה אפקטיבי במניעת ריקבנות בפרי של מגדל ב', לעומת הפרי של מגדל א' שבו באחד הטיפולים רמת הריקבון הייתה סבירה. מאחר וההבדל בין טיפולי המשנה לא חזר על עצמו בין המגדלים – אין להסיק על האפקטיביות שלו. לעומת זאת בשני טיפולי המשנה שכללו פד O לא היה ריקבון כלל מלבד באחת החזרות.

טבלה 2: ריקבנות ונשירה לאחר האחסון. הבדיקות נערכו 3 ימים לאחר הוצאה מקירור. אותיות שונות מייצגות הבדלים מובהקים בין הטיפולים.

נשירה בריא		נשירה ריקבון		ריקבון		אשכולות בריאים			
מספר לק"ג		מספר לק"ג		מספר לק"ג		%			
0.7	A	8.0	A	22.6	A	0.0	C	Control	מגדל א'
0.6	A	2.7	AB	1.6	B	44.4	B	UVASYS+Paper	
0.5	A	0.5	AB	0.5	B	89.7	A	UVASYS+FP60	
0.8	A	0.0	B	0.0	B	100.0	A	WOSKU+Paper	
0.3	A	0.0	B	0.1	B	100.0	A	WOSKU+FP60	
0.4	A	16.2	A	33.9	A	0.0	B	Control	מגדל ב'
2.1	A	7.0	B	6.5	B	11.1	B	UVASYS+Paper	
0.9	A	5.3	B	7.0	B	11.1	B	UVASYS+FP60	
0.5	A	0.0	B	0.0	C	100.0	A	WOSKU+Paper	
1.0	A	0.6	B	0.2	C	94.4	A	WOSKU+FP60	

איכות השיזרות והעוקצים בהוצאה מקירור הייתה טובה מאד בטיפולים וירודה בביקורת (טבלה 3, תמונה 2). לאחר חיי מדף איכות השיזרות הייתה סבירה במרבית הטיפולים וטובה בחלק מהטיפולים שכללו פד O. מבחינת איכות העוקצים היה הבדל די ברור לטובת הטיפולים עם פד O. לאחר 3 ימים בחיי מדף השיזרות והעוקצים של חלק מהאשכולות בטיפולים עם פד O היו במראה טוב מאד לעומת חלק מהאשכולות בטיפולים של פד U (תמונה 3).

רמת הסדקים בפרי שהם תוצאה של נזק SO<sub>2</sub> הייתה נמוכה באופן יחסי ללא הבדלים בין הטיפולים אך עם רמה מעט גבוהה יותר בפרי של מגדל ב' (טבלה 4). למרות שברמת המגדל לא היה הבדל מובהק בין הטיפולים, בכל הטיפולים בהם היה פד מבוקר לחות רמת הסדקים הייתה נמוכה יותר.

הלבנת הפרי סביב אזור העוקץ היא נזק SO<sub>2</sub> ידוע אך לא היה הבדל מובהק בין הטיפולים בהלבנת הענבים (טבלה 4). בחלק מהמקרים הלבנת הפרי באזור העוקץ הייתה על רקע של החמה (תמונה 4-5).

החמות על הפרי היו ברמה בינונית במרבית הטיפולים מלבד הטיפול של פד O בשילוב פד מבקר לחות (טבלה 4). יש שאלה האם למיקום של הארגזים בחדר יש משמעות כי הארגזים סודרו כך שהפרי של מגדל ב' מעל הפרי של מגדל א' והטיפול עם נייר עיתון בתחתית הארגז – מעל הטיפול עם הפד מבקר הלחות.

טבלה 3: איכות שיזרות ועוקצים לאחר הוצאה מקירור או לאחר חיי מדף. 1- שיזרות ועוקצים ירוקים לחלוטין, 2 – החמות קלות, מאד, 3 – החמות בינוניות, 4 – החמות קשות, 5 השיזרות והעוקצים חומים לחלוטין. אותיות שונות מייצגות הבדלים מובהקים בין הטיפולים.

		חיי מדף		הוצאה					
		עוקצים		שיזרות		עוקצים		שיזרות	
		ל.נ.		ל.נ.		ל.נ.		ל.נ.	
מגדל א'	Control	3.00	A	3.50	A	3.00	A	3.50	A
	UVASYS+Paper	1.67	B	1.77	B	1.67	B	1.77	B
	UVASYS+FP60	1.50	B	1.63	B	1.50	B	1.63	B
	WOSKU+Paper	1.50	B	1.50	B	1.50	B	1.50	B
	WOSKU+FP60	1.50	B	1.57	B	1.50	B	1.57	B
מגדל ב'	Control	3.00	A	3.50	A	3.00	A	3.50	A
	UVASYS+Paper	1.73	B	1.83	B	1.73	B	1.83	B
	UVASYS+FP60	1.63	BC	1.73	BC	1.63	BC	1.73	BC
	WOSKU+Paper	1.60	BC	1.57	C	1.60	BC	1.57	C
	WOSKU+FP60	1.50	C	1.63	BC	1.50	C	1.63	BC

טבלה 4: השפעה של טיפולים לאחר האחסון על מדדי איכות של הפרי. 1 – ללא סימפטומים, 2 – סימפטומים על עד 5 ענבים לאשכול, 3 – סימפטומים על 6-10 ענבים לאשכול, 4 – סימפטומים על עד 20-10 פירות לאשכול, 5- סימפטומים מעל 20 פירות לאשכול. אותיות שונות מייצגות הבדלים מובהקים בין הטיפולים.

		היסדקות		נזק SO <sub>2</sub>		החמה	
		ל.נ.		ל.נ.		ל.נ.	
מגדל א'	UVASYS+Paper	1.25	A	1.33	A	2.50	A
	UVASYS+FP60	1.06	A	1.20	A	2.05	AB
	WOSKU+Paper	1.30	A	1.83	A	2.50	A
	WOSKU+FP60	1.12	A	1.39	A	1.48	B
מגדל ב'	UVASYS+Paper	1.49	A	1.52	A	2.04	A
	UVASYS+FP60	1.21	A	1.54	A	2.28	A
	WOSKU+Paper	1.40	A	1.46	A	2.18	A
	WOSKU+FP60	1.14	A	1.45	A	1.26	B

#### סיכום ודין

במדידות בסוף האחסון רמות ה-SO<sub>2</sub> היו 2.2 ו-2.8 ח"מ בטיפול UVASYS עם נייר או פד מבקר לחות בהתאמה. בטיפול עם פד OSKU רמות ה-SO<sub>2</sub> היו 2.8 ו-5.9 ח"מ עם נייר או פד מבקר לחות בהתאמה. לסיכום:

1. פד O עטוף מאפשר אחסון לטווח זמן בינוני של ענבי אוטום קריספ
2. בתנאי הניסוי פד O צמצם נזק החמה הן ברמת השיזרות והעוקצים והן ברמת הענבים.
3. המשמעות של הפד מבקר הלחות לאיכות הפרי לא ברורה בהתחשב ברמות ה-SO<sub>2</sub> הגבוהות יותר בטיפול עם הפד העטוף והפד מבקר הלחות. יש לבחון את שיטות האחסון הללו בתנאי אחסון מסחריים.

מגדל א'



מגדל ב'



תמונה 1: מראה אשכולות מייצגים לאחר הבציר

מגדל א'

מגדל ב'

ביקורת



Uvasys  
Paper



Uvasys  
Freshpad



Osku  
Paper



Osku  
Freshpad

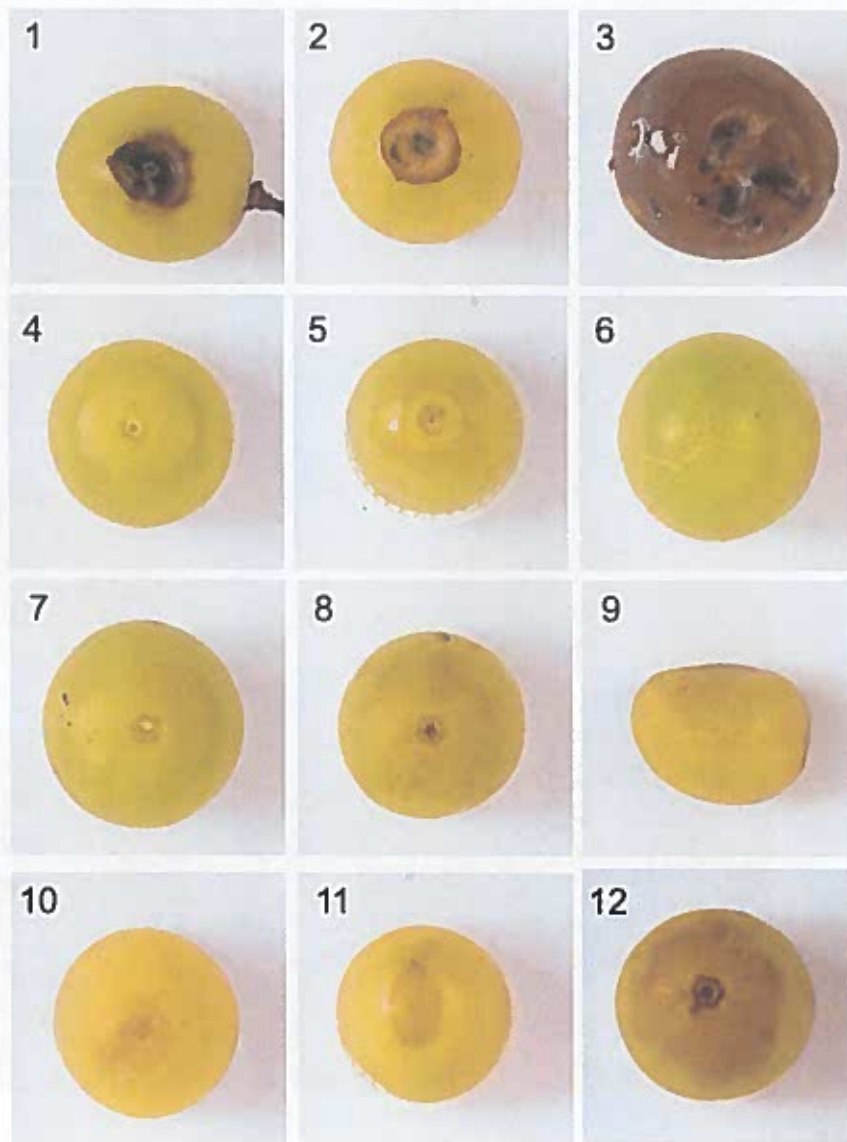


תמונה 2: מראה ענבי אוטום קריספ לאחר אחסון ויום אחד בח"י מדף.





תמונה 3: מראה של אשכולות מטיפול אחסון עם פדים של אוסקו או עם פדים של UVASYS.



תמונה 4: סימפטומים אופייניים בבדיקות שנערכו על אוטום קריספ.

1-2: ריקבון כתוצאה מפגיעה מיכנית (עפ"ר עוקצים ללא פרי)

3: ריקבון מתקדם

4-5: הלבנה סביב העוקץ (4) והלבנה מוקפת החמה (5).

6: היסדקות

7, 8, 12: החמה בדרגות שונות סביב העוקץ.

9: התמוטטות של פרי – הצטמקות חלקית והתרככות

10-11: החמה עקב מגע