

9198 '6

מכון וילקני לחקוד החקלאות

האגף לאיחסון
ולטכנולוגיה של מזון

כושר ההשתמרות של
מנדרינות סאצומה, דנסי ווילקינג
המיועדות לייצוא

מאת

אליהו כהן, מינה שיכמן-נרדל

פירסום מקדים

690

כומר ההשתמרות של מנדרינות סאצומה, דנסי ווילקינג המיועדות לייצוא**

מאת

אליהו כהן*, מינה שיפמן-נדל*

ת ק צ י ר

בשנה 1969/70 נבחן כומר ההשתמרות באיחסון (בקירור ובלעדיו) של מנדרינות מהזנים סאצומה, דנסי ווילקינג, במטרה לקבוע מהם התנאים המתאימים לייצוא הפרי.

נוסו הטיפולים הבאים: חיסוי הפרי בפומקס (סאופ"פ); חיסוי בפונגיצייד חדש - TBZ, בריכוז של 0.3% בחוך הדונג; הנחת גליון נייר ספוג דיפניל (1.5 גר') בכל קרטון-אריזה של 10 ק"ג פרי. הטיפול בפרי בבית האריזה נעשה במערך המתאים לזנים רכים. הפרי אוחסן: למשך שבועיים ב-17 מ"צ ("ללא קירור"), למשך שבועיים וארבעה שבועות ב-8 מ"צ ("בקירור"), ולמשך שבועיים בסמפראטורה היורדת מ-17 עד 8 מ"צ. כל הפרי נבחן במשך שבוע של חיי-מדף (17 מ"צ).

נמצא, כי שיעור הריקבונות בפרי שעבר חיסוי ודינוג לא עלה על 2%-3%. שיעור העוקצי - נאזרו ירוקים בתום האיחסון בפרי שקורר היה גבוה יותר מאשר בפרי שלא קורר. השינויים הכימיים שחלו בפרי בעת האיחסון היו, בדרך כלל, גדולים בסאצומה ובדנסי וקטנים בוילקינג.

הבחלת הפרי מזן סאצומה** באחילן, בהיותו בצבע ירוק כהה או ירוק בהיר, לא גרמה לצבע הכחום הרצוי, אלא לצבע צהוב-לימון חיוור. הבחלת פרי צהבהב גרמה לצבע כחום בקליפה, אך יש להדגיש שהבחלה גרמה גם לנשירת עוקצים וגם לשיעור גבוה של ריקבונות עוקץ.

* המח' לאיחסון פירות וירקות, מכון וולקני לחקר החקלאות.
** הפרק על הבחלת סאצומה נעשה בשיתוף עם אלכסנדר כהן, מהמכון להנדסה חקלאית. (הביצוע הטכני של כל העבודה נעשה על-ידי גב' משקה שועלי. העבודה מומנה על-ידי המועצה לשיווק פרי הדר).

מ ב ו א

חייהן של מנדרינות שונות הם קצרים בהשוואה למיני הדר אחרים, כגון: תפוזים, אשכוליות ולימונים. קליפת המנדרינות היא עדינה ומתקלפת בקלות; בזן דנסי היא גם ספוגית ויש חשש לפצנע אותה בעת הטיפול המקובל בבית-אריזה.

ניסויים הראו, שהמערך הרגיל של חיטוי פרי בבית-אריזה מיועד, בדרך-כלל, לתפוזים ולאשכוליות ואינו מתאים לפירות קטנים ובעלי קליפה דקה ורגישה למכות ולפציעות, כמו המנדרינה (2,10). בניסויים שנערכו בשנת 1969/70 בחיטוי קלמנטינה במערך שהותאם לזנים קליפים, לא ניזוק הפרי כתוצאה מהטיפול (1).

בשנת 1969/70 נערכו ניסויים בזני המנדרינות סאצומה, דנסי ווילקינג, במטרה למנוע התפתחות ריקבונות בפרי בעת האיסוף. בניסויים אלה נבחנו גורמים שונים המשפיעים על כושר השתמרותו של הפרי באיסוף. כך, למשל, נבחן וויטוי עדין של פירות, כגון - הקצפה ב"פומקס", במקום טבילת הפרי במיכל עם תמיסת חיטוי חמה, העלולה לגרום נזק לפירות מזנים קליפים. כמו-כן נבחנה השפעתו של חומר נוגיצידי חדש Thiabendazole (TBZ) אשר יעילותו הוכחה, באלן ובחולל (4, 6, 8), במניעת ריקבונות בפירות הדר אחרים. נוסף לכך, נבחנה ההשפעה של הוספת גליון נייר ספוג דיפניל, על כושר השתמרות הפרי באיסוף ועל העם וריח לוואי, העלולים להישאר בפרי בתום האיסוף.

פרי הסאצומה בשל בטעמו כאשר קליפת הפרי עדיין ירוקה. אולם, יווק פרי ירוק לחול אינו אפשרי, בגלל דרישת הקונים לפרי שצבעו מלא. מאידך גיסא, כאשר הפרי מקבל את צבעו המלא על העץ, נעשה טעמו תפל ונפגם כושר השתמרותו באיסוף. מסיבות אלה נערכו ב-1969/70 ניסויים במטרה לבדוק את הגורמים והתנאים בהם ניתן להבחיל פרי זה.

ש י ט ו

הטיפולים ותנאי האיסוף

כושר ההשתמרות של הפרי שאוסף בתנאים שונים וההרכב הכימי של הפרי לאחר מכן, נבדקו במיני המנדרינות סאצומה, דנסי ווילקינג.

- הפרי מזן סאצומה נקטף מפרדס ברנשטיין פרדס-חנה, ב-10/11/69. צבע הפרי היה צהוב עם לחי כחום.

- הפרי מזן דנסי נקטף מפרדס של "יכין" חל-מונד, ב-29/12/69. בעת הקטיפה היה הפרי בצבע מלא ובגודל המתאים לייצוא.

- הפרי מזן וילקינג נקטף מפרדס של המועצה האזורית עמק-חפר, ב-5/2/70 וב-10/2/70. בעת הקטיפה היה הפרי בצבע כמעט מלא.

בכל הניסויים הנ"ל הועבר הפרי למחרת הקטיפה לבית-אריזה "מהדריין נתניה", לשם היטוויו ודינוגו במערך המתאים לזנים קליפטיים. בניסוי בפרי וילקינג נבדקה השפעת המערך הרגיל של בית-אריזה המתאים להפוזים, על התפתחות ריקבונות באיחסון, בהשוואה להשפעת מערך המתאים למנדרינות. הפרי חוסה בסאופ"פ בהקצפה "פומקס", טיפה במים, ודינוג בזיוודר בלבד או בזיוודר המכיל 0.3% TBZ (Thiabendazol). בפרי מזן דנסי ביפול אחד (טבלה 3) נעשתה השוואה בין הדינוג ב-Tag לדינוג בזיוודר. כל הפרי נארז בקרטון המכיל גליון נייר ספוג דיפניל (1.5 גר').

תנאי האיחסון היו כדלקמן: איחסון ב-17 מ"צ במשך שבועיים, איחסון בקירור ב-8 מ"צ במשך שבועיים וארבעה שבועות, ואיחסון בטמפראטורה היורדת מ-17 מ"צ עד ל-8 מ"צ במשך שבועיים. לאחר האיחסון עבר כל הפרי לתנאים של חיי-מדף (17 מ"צ), למשך שבוע נוסף. הלחות היחסית במשך האיחסון הייתה 85%-90%. הפרי נבדק לאחר איחסון של שבועיים וארבעה שבועות, וכן לאחר שבוע של חיי-מדף. בבדיקות הפרי נרשמו שיעורי הריקבונות (העובש והעוקץ) ושיעורי העוקצים הירוקים. לכל טיפול היו 4 חזרות, ובכל חזרה קרטון של 10 ק"ג פרי.

הבדיקות הכימיות של הפרי נעשו בשלושה מועדים: למחרת הקטיפה, לאחר האיחסון ולאחר חיי-המדף. כל בדיקה נעשתה במידגם של עשרה פירות.

הבחלה

לניסויי ההבחלה שימשו מנדרינות מזן סאצומה שנקטפו מחלקה אחת בפרדס ברנשטיין שבפרדס-חנה, במשך כל עונת 1969/70. טיפולי ההבחלה בוצעו שש פעמים בעונה, ונוסו תקופות הבחלה שונות, בהתאם למצב הבשלת הפרי (צבע הפרי):

בפרי שנקטף ב-5/10/69 וב-12/10/69, כשהוא ירוק-כהה, נמשכה ההבחלה 24, 28, 60, 72, ו-96 שעות. בפרי שנקטף ב-19/10/69, ב-26/10/69 וב-2/11/69, בהיותו ירוק-בהיר, נמשכה ההבחלה עד 72 שעות. הפרי שנקטף ב-10/11/69, היה בחלקו צהוב עם לחי כחום, ובחלקו צהוב-ירוק; לכן מויין הפרי לפי הצבע ולהבחלה נלקח רק הפרי שצבעו צהוב-ירוק והוא הובחל למשך 48 שעות.

ההבחלה נעשתה 24 שעות לאחר הקטיף, בחדר-הבהלה מבוקר במחלקה לאיחסון פירות וירקות ברחובות. בחדר זה היו התנאים כדלקמן: ריכוז האתילן היה כ-1:40,000 (נפח אתילן: נפח אוויר), הטמפרטורה היתה כ-25 מ"צ והלחות היחסית - 90%-95%. לאחר ההבחלה הועבר הפרי לחדר עם טמפרטורה של כ-20 מ"צ, שם שהה במשך יומיים-שלושה על מנת שהצבע ימשיך להתפתח. לאחר-מכן, דונג חלק מהפרי על-ידי סבילתו בדונג זיוודר המיוחד להבחלה, בעל 12% חומר יבש, עם או בלי 0.3% TBZ. החלק השני של הפרי נשאר ללא דינוג, כביקורת.

הפרי המובחל נארז בקרטון המכיל גליון נייר ספוג דיפניל (1.5 גר'). הפרי אוחסן ב-17 מ"צ במשך שבועיים ובתנאי-קירור של 8 מ"צ במשך שבועיים וארבעה שבועות. לאחר האיחסון עבר כל הפרי לתנאים של חיי מדף (17 מ"צ) לכתך שבוע נוסף. הלחות היחסית במשך האיחסון היתה 85%-90%. הפרי נבדק פעמיים: פעם אחת לאחר האיחסון ופעם שנייה לאחר חיי המדף. בבדיקות נרשמו שיעורי הריקבונות (העובש והעוקץ), ושיעור העוקצים הירוקים. נוסף לכך נעשו בדיקות כימיות של הפרי, לאחר האיחסון וחיי-מדף. בבדיקות נקבע אחוז המיץ, אחוז כמ"מ, שיעור החומצה הציתרית, והיחס סוכר/חומצה, לכל טיפול (טבלה 9) היו שלוש חזרות (קרטונים), 10 ק"ג כל אחת; בט"ה - 200 פירות. כל בדיקה נעשתה במידגם של עשרה פירות.

תוצאות ודיון

השפעת טיפולים ותנאי איחסון

בפירות סאצומה שדונגו בדונג המכיל 0.3% TBZ, ואשר נארזו בקרטון עם גליון נייר ספוג דיפניל, הופיעו לאחר האיחסון ב-8 וב-17 מ"צ ולאחר חיי-מדף, פחות ריקבונות מאשר בפירות שלא קיבלו טיפול זה. הפרי היה מוצק ויפה ושיעור העוקצים הירוקים שנשארו בתום האיחסון היה גבוה (טבלה 1).

TABLE 1
טבלה 1

השפעת טמפרטורת אחסון על כושר ההשמירה באחסון של מנדרינות מין סאטומה (אחרי שבוע 1)
The effect of treatments and storage temperature on the keeping quality of Satsuma mandarine

(all data are expressed in percent of total *)
Picked on 10.XI.1969-2

לפני שבוע אחסון				אחרי שבוע 2 אחסון				טיפול		
Additional week of shelf life				After two week's storage				Treatment		
קצוות ירוקות Green stem end	סה"כ Total	קצוות ירוקות TP rot	קצוות ירוקות Molds	קצוות ירוקות Green stem end	סה"כ Total	קצוות ירוקות TP rot	קצוות ירוקות Molds	שילוב של גליץ'ר ופניל 1.5% / 1.5% Biphenyl pad, 1.5%	ריגור בחומצה TBZ 0.3% in wax	טמפרטורת אחסון (°C) * Storage temperature (°C)
100.0	0	0	0	100.0	0	0	0	+	+	8 **
95.1	0.7	0	0.7	95.1	0	0	0	+	+	8
93.5	3.2	0.8	2.4	93.5	1.6	0	1.6	+	+	17
79.4	4.7	0.6	4.1	88.8	3.5	0.6	2.9	+	+	17
87.5	2.5	1.3	1.3	91.9	2.5	1.3	1.3	-	-	17
76.4	6.8	1.8	5.0	84.5	4.1	1.4	2.7	Control	ביקורת	17

* Each treatment consisted of four replicates of 70 fruits each.
** Four weeks' storage.

* כל טיפול כלל ארבע חזרות בנוח 70 פירות כל אחת.
** ארבעה שבועות באחסון.

השינויים הכימיים שחלו בפרי על העץ מ-5/10/69 עד 10/11/69 היו: עליה באחוז המיץ מ-40% עד 50% עליה ב-כמ"מ מ-9% עד 11.5%, ירידה בחומצה הצטרית מ-1.5 מ"ג/100 מ"ל ל-0.9 מ"ג/100 מ"ל. כתוצאה משינויים אלה הישתנה היחס בין סוכר לחומצה מ-1:6 כשהפרי ירוק ל-12:11 כשהפרי ירוק-צהוב עד צהוב. לאחר האיסוס של שבועיים ב-17 מ"צ המשיכו לעלות אחוזי המיץ הכמ"מ, והיחס סוכר/חומצה, ושיעור החומצה הוסיף לרדת (ציור 1, וטבלה 2). היחס חומצה/סוכר היה גבוה יחסית במועד הקסיף המאוחר, וגרם לסעם חפל בפרי.

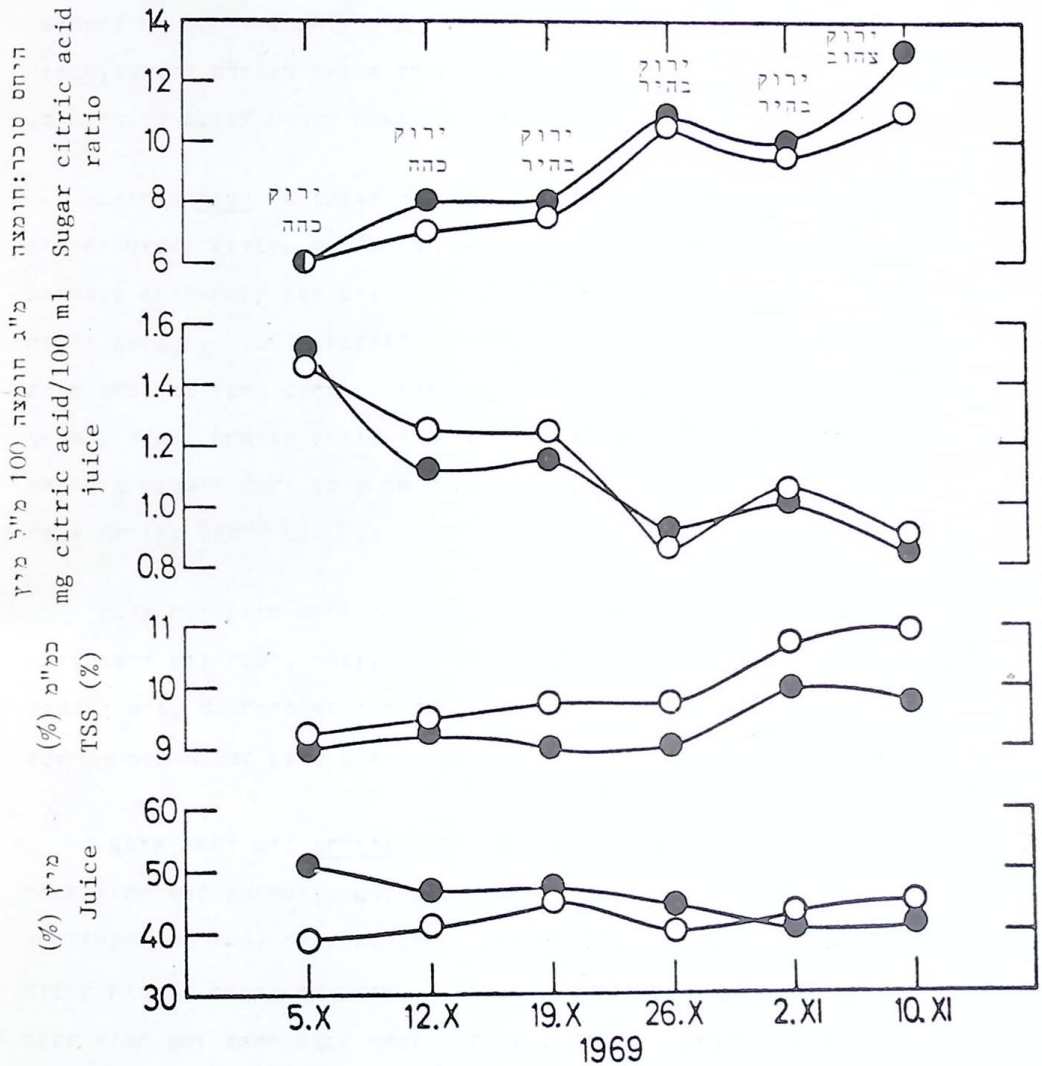
בפירות דנסי לא נמצאו הבדלים בכוסר ההשתמרות באיסוס בין פירות שעברו טיפולי חיטוי ודינוג שונים ואחסנו בסמפראטורות שונות. שיעורי הריקבון לאחר האיסוסן וחי-המדף נעו בין 0% ל-2%, בכל סמפראטורות האיסוסן שנבדקו ובטיפולים: חיטוי בפומקס, TBZ וגליון נייר ספוג דיפניל. רחיצה וחיטוי בפומקס ושיטה במים גרמו גם לברק בפרי, כתוצאה מניקוי, בניגוד לפרי שדונג ללא רחיצה קודמת. טיפול הרחיצה והחיטוי גם מנע את התייבשות העוקצים, כך ששיעור העוקצים הירוקים שנשארו בפרי בסוף האיסוסן היה גבוה יותר מהפירות שלא עברו חיטוי לפני הדינוג (טבלה 3).

מבין השינויים שחלו בפרי בעת האיסוסן ולאחר חי-נדף בלטה הירידה באחוז המיץ בפרי מזן דנסי, יתכן, שירידה זו נעשתה בגלל הפסדים במשקל הפרי כתוצאה מהפסדי מים, הנגרמים על-ידי המיבנה הספוגי של קליפת פרי הדנסי (טבלה 4). בבדיקות טעם שנעשו בפרי בסוף האיסוסן נמצא הפרי חפל ובלתי ניתן לאכילה.

קסיף הפרי מזן וילקינג מיד לאחר הגיעו לצבע מלא, גרם לשיעור ריקבון הרבה יותר קטן באיסוסן, בהשוואה לקטיפתו מהעץ בהיותו מזה חמישה ימים בצבע מלא (טבלות 5 ו-6) לדוגמה: בפרי הביקורת (לא מטופל) שנקטף ב-5/2/70 היה שיעור ריקבון העובש באיסוסן 7%, ובזה שנקטף ב-10/2/70 - 32%. הבדל זה היה הרבה יותר קטן בפרי שעבר חיטוי ודינוג. טיפולי החיטוי - כגון: "פומקס", הוספת גליון נייר ספוג דיפניל וחיטוי בדונג עם 0.3% TBZ - גרמו להקטנת שיעור הריקבונות. בפרי אשר חוטה בפומקס, דונג בדונג המכיל TBZ ונארז בגליון נייר ספוג דיפניל, לא עלה שיעור הריקבון על 2%-3%, לאחר שבועיים של איסוסן ובחנאי הניסוי. עליה קטנה נוספת באחוז הריקבון בפרי חלה לאחר שבוע בחי-מדף (17 מ"צ).

ציור 1 Figure 1

השינויים החלים בהרכב הכימי של הפרי מזן סאצומה במשך העונה (1969/70)
Changes occurring in the chemical composition of Satsuma mandarins during the picking season (1969/70).



Picking date מועד הקטיף

After one day למחרת הקטיף

After 3 weeks storage לאחר שלושה שבועות באחסון

טבלה 2 TABLE 2

השינויים החלים בהרכב הכימי של סאטומה בעת האחסון

CHANGES OCCURRING IN THE CHEMICAL COMPOSITION OF SATSUMA MANDARINS DURING STORAGE

לקיטת 10.XI.1969-2

סוכר/חומצה Acid/sugar ratio	חומצה ציטריק acid Citric (%)	כב"ס T.S.S. (%)	pH	מיץ Juice (%)	טיפול Treatment	טמפרטורת אחסון (°C)
לפני האחסון						
After one day						
1:12	1.0	12.0	3.55	43.6	בקורת Control	17
After two weeks' storage						
1:14	0.95	13.5	3.55	39.6	+TBZ + גליץ ריפניל	8
1:13	1.1	14.0	3.50	38.6	Wax+TBZ+ biphenyl pad	17
1:12	1.1	13.25	3.50	44.5	בקורת Control	17
After one week of shelf life						
1:13	1.03	13.0	3.65	41.5	+TBZ + גליץ ריפניל	8
1:13	0.93	12.0	3.70	42.7	Wax + TBZ + biphenyl pad	17
1:12	0.95	13.0	3.60	42.6	בקורת Control	17

TABLE 3

(Packing time) 100% of the fruit was packed in the morning of the day of picking
 THE EFFECT OF TREATMENTS AND STORAGE TEMPERATURE ON THE KEEPING QUALITY OF DANCY MANDARINS
 (all data are expressed in percent of total^a)
 Picking at 30.XII.1969^b

After additional week of shelf life				After two weeks' storage				TREATMENT		Storage temperature (°C)
Green stem end	Total	Stem end rot	Holds	Green stem end	Total	Stem end rot	Holds	1.5 R/carton	1.5 TBZ 0.3% in wax	
41.5	0.5	0.2	0.2	84.4	0.2	0.2	0	+	+	8
50.1	0.5	0	0.5	88.9	0.2	0	0.2	+	+	8
42.3	0.5	0.5	0	62.9	0	0	14.0	3°+0	38°+6	17
47.7	2.2	0.2	1.9	75.4	1.4	0.2	12.2	3°+2	38°+6	17
51.7	2.1	0.2	1.9	73.0	1.4	0	1.4	-	+	17
44.9	1.4	0.5	0.9	69.9	0.9	0.2	10.7	+	+	17
49.0	2.2	0	2.2	73.9	2.0	0	2.0	-	-	17
55.1	0.7	0.5	1.2	83.1	1.2	0	10.2	(5°+1) 3°+2	3°+2	17
46.0	4.1	1.7	2.4	59.3	3.1	1.2	1.9	+	+	8
59.0	1.2	0	1.2	88.0	0	0	0	+	+	8
30.3	1.7	0.2	1.4	52.1	1.2	0.2	0.9	+	+	17
46.4	1.0	0.5	1.0	78.1	0.5	0	0.5	+	+	17
45.8	1.3	0.5	1.3	72.5	0.8	0	0.8	-	-	17
36.9	1.5	0.5	1.0	47.7	0.8	0.5	0.3	+	+	17
42.1	2.6	0.8	1.9	55.8	1.3	1.0	1.0	-	-	17
51.0	0.7	0.5	0.2	80.7	0.9	0.1	0.1	Tag wax	(5°+1) 3°+2	17
38.7	1.0	0	1.0	59.4	0	0	0	Control	Control	17

^a Each treatment consisted of four replicates of 100 fruits each.
^b Four weeks' storage.

100% of the fruit was packed in the morning of the day of picking

TABLE 4
עבודה 4

השפעת חומרים נגד פטריות על מנדרינות דאנסי במשך הזמן

CHANGES OCCURRING IN THE CHEMICAL COMPOSITION OF DANCY MANDARINS DURING STORAGE

Picked on 30.XII.1969-3 ינואר

חומצה/סוכר Acid/sugar ratio	חומצה ציטריקה Citric acid (%)	כמות T.S.S. (%)	pH	נוזל Juice (%)	Treatment	הערה	טמפרטורת אחסון (°C) Storage temperature
לפני יום אחד אחרי הפיק					Control	הולך ויורד	יורד
1.17	1.37	9.0	3.2	37.5			
אחרי שתי שבועות אחסון							
1.18	1.11	9.3	3.6	31.9	יורד + TBZ 0.3% + ביפניל	8	
1.19	1.07	9.3	3.6	34.4	Max + TBZ 0.3% + biphenyl pad	17	
1.19	1.00	10.0	3.6	32.1	"	יורד	
1.18	1.20	9.5	3.5	32.9	Control	"	
1.10	1.00	10.0	3.5	32.6	יורד + TBZ 0.3% + ביפניל + פומקס	8	
1.19	1.07	9.5	3.7	33.6	Fomex + wax + TBZ 0.3% + biphenyl pad	17	
1.11	0.88	9.5	3.7	30.9		יורד	
אחרי שבוע נוסף אחרי הפיק							
1.19	1.07	9.5	3.5	33.3	יורד + TBZ 0.3% + ביפניל	17	
1.10	0.86	9.0	3.8	30.9	Max + TBZ 0.3% + biphenyl pad	17	
1.10	0.97	9.7	3.7	29.1	"	17	
1.19	1.11	10.0	3.6	36.1	Control	17	
1.11	1.00	10.7	3.5	35.8	יורד + TBZ 0.3% + ביפניל + פומקס	17	
1.11	0.93	10.0	3.7	29.6	Fomex + wax + TBZ 0.3% + biphenyl pad	17	
1.11	0.95	10.0	3.6	33.5	"	17	
אחרי ארבע שבועות אחסון							
1.10	1.02	10.0	3.7	30.5	"	8	
אחרי שבוע נוסף אחרי הפיק							
1.11	0.90	10.0	3.7	34.0	"	17	

TABLE 5
מבנה של פירות מנדרינה

השפעת טמפרטורת אחסון על כמות המנדרינות הנמכרות

THE EFFECT OF TREATMENTS AND STORAGE TEMPERATURE ON THE KEEPING QUALITY OF WILKING MANDARINS

(all data are expressed in percent of total*)

Picked on 5.II.70-2.11.70

Additional week of shelf life				After two weeks' storage				Treatment		Storage temperature (°C)
דפנות Green	סה"כ Total	דפנות TPY	דפנות TPY	דפנות Green	סה"כ Total	דפנות TPY	דפנות TPY	דפנות TPY	דפנות TPY	
stem end		Stem end rot	Stem end rot	stem end		Stem end rot	Stem end rot	1.5 g/carton	1.5 g/carton	
74.4	2.9	0.5	2.4	93.2	1.0	0	1.0	+	+	8
85.5	1.0	0	1.0	98.5	0.5	0	0.5	+	+	8
42.0	4.5	0	4.5	81.8	3.4	0	3.4	+	+	17
62.6	0.5	0.5	0	95.6	0	0	0	+	+	Decreasing
62.4	4.4	1.0	3.4	89.3	2.9	0.5	2.4	-	+	"
57.3	11.9	0	11.9	88.6	5.9	0	5.9	+	-	"
54.5	21.0	0	21.0	85.5	7.5	0	7.5	-	-	"
Foamex + Zivdat wax										
58.0	7.3	0.5	6.8	82.9	3.9	0	3.9	+	+	8
71.3	2.5	0.5	2.0	98.0	1.5	0.5	1.0	+	+	8
9.5	4.7	0	4.7	60.7	3.3	0	3.3	+	+	17
49.8	4.3	0.5	3.9	87.9	2.4	0	2.4	+	+	Decreasing
60.2	6.1	1.0	5.1	88.8	5.6	1.0	4.6	-	+	"
56.4	10.9	0	10.9	90.6	4.5	0	4.5	+	-	"
51.7	14.1	0.5	13.7	86.8	7.3	0	7.3	-	-	"
Control										
33.2	15.0	0	15.0	82.4	7.0	0	7.0	Decreasing		

* Each treatment consisted of four replicates of 150 fruits each. * 150 פירות בכל אחת מהשיטות.

** Four weeks' storage. ** ארבעה שבועות אחסון.

TABLE 6
מביל 6

השפעת טמפרטורת אחסון וטיפול על מידת הפגם במנדרינים (מביל 6)

THE EFFECT OF TREATMENTS AND STORAGE TEMPERATURE ON THE KEEPING QUALITY OF WILKING MANDARINS

(all data are expressed in percent of total*)

Picked on 10.11.70-3 Yp

After an additional week of shelf life				After two weeks storage				Treatment		**חשיפה
דפיקים TP Green stem end	סה"כ Total	דפיקים TP Stem end rot	דפיקים TP Stem end Molds	דפיקים TP Green stem end	סה"כ Total	דפיקים TP Stem end rot	דפיקים TP Stem end Molds	טיפול 1.5 Biphenyl pad, 1.5 g/carton	טיפול 1.5 Zydax + wax	טמפרטורת אחסון (°C)
54.8	4.6	0.5	4.1	83.1	3.7	0.5	3.2	Foamex + Zydax wax	+	8
74.2	3.4	0	3.4	97.9	1.3	0	1.3		+	8
27.3	1.4	0.5	1.0	65.1	1.0	0	1.0		+	17
49.1	4.5	0	4.5	87.0	2.2	0	2.2		+	Decreasing
47.3	2.2	0	2.2	70.4	0.4	0	0.4	-	-	-
Zydax wax										
35.2	6.8	0.5	6.4	73.0	4.1	0	4.1	+	+	8
52.9	8.5	0	8.5	87.0	3.6	0	3.6	+	+	8
14.6	7.5	0	7.5	47.6	4.2	0	4.2	+	+	17
24.3	8.9	0	8.9	55.6	3.7	0	3.7	+	+	Decreasing
25.0	16.2	0	16.2	71.6	10.8	0	10.8	-	-	-
7.3	60.8	0	60.8	48.2	32.7	0	32.7	Control		
Decreasing										

* Each treatment consisted of two replicates of 150 fruits each.

** Each treatment included 0.3% TBZ incorporated in wax.

*** Four weeks' storage.

כל פסול כלל שתי חזרות בנוי 150 פירות
T.B.Z. 0.3% על גבי כלל פירות
אנחנו מבדילים באחסון

השינויים בהרכבו הכימי של הפרי מזן וילקינג במשך האיחסון היו בדרך-כלל, קטנים והפרי נשאר טעים לאחר איחסון וחיי-מדף (טבלות 7 ו-8).

הבחלת הסאצומה

להבחלת פרי בתחילת העונה, בהיותו בצבע ירוק-כהה או ירוק-בהיר, לא היו תוצאות טובות. ההבחלה לא גרמה לצבע צהוב-כתום רצוי, אלא לצבע לימון חיוור, אפילו כשההבחלה נמשכה יותר מהמקובל (72 ו-96 שעות). תופעה דומה נמצאה במיני הדר אחרים (3) ובקלנסנינה (1). ההבחלה הממושכת גרמה לשיעור גבוה של ריקבונות עוקץ (עד 25% ויותר) שנגרמו במיוחד על-ידי הפטריה *Diplodia natalensis* וגם להתייבשות עוקצים ולנשירתם. הבחלה קצרה יותר (48 שעות), שנעשתה בפרי שנקטף ב-10/11/69 בהיותו בצבע ירוק-צהוב (25% מהפרי שעל העץ היה בצבע זה, והיתר בצבע כמעט מלא, שלא הובחל), והשהיית הפרי בסמפראטורת חדר למשך 24 שעות לאחר ההבחלה, עד לדינוג, גרמה להתפתחות הצבע הרצוי בפרי. דינוג הפרי בדונג שהכיל TBZ גרם לשיעור קטן יותר של ריקבונות עוקץ לאחר האיחסון וחיי-מדף, בהשוואה לפרי שדונג בדונג ללא TBZ. כמעט כל העוקצים של פרי מובחל התייבשו ונשרו לאחר האיחסון (טבלה 9).

השינויים בהרכב הכימי של פרי מובחל ובלתי-מובחל לא היו אחידים. השינוי הבולט היה - עליית היחס בין סוכר ל-חומצה בפרי לאחר שבועים ושלושה שבועות באיחסון, בהשוואה לפרי שנבדק למחרת הקטיפה. יחס זה גרם לירידה באיכות הפרי וסעמו נעשה חפל (טבלה 10).

ד י ו נ ו מ ס ק נ ו ת

פרי הסאצומה צריך להיקטף כשהוא מגיע לצבע כמעט מלא - צהוב-כתום. במצב זה היחס סוכר/חומצה בפרי הוא כ-8:1. שמירת הפרי על העץ למשך זמן נוסף גורמת לעליית היחס סוכר/חומצה בפרי, ובמצב זה נעשה הפרי תפל. היסודי ודינוג גורמים לכוסר ההשתמרות גבוה של הפרי באיחסון, בגלל הקטנת שיעור ריקבונות באיחסון, בכל תנאי הסמפראטורה שנבדקו. פרי שנקטף בהיותו עדיין בצבע ירוק-צהוב, יש להבחילו באחילון במשך 24-48, כדי שיחלל הצבע הצהוב-כתום. בפרי מובחל שחוסה ודונג, לא עלה שיעור הריקבון באיחסון (בעיקר ריקבונות עוקץ) על 2%.

טבלה 7 TABLE

השינויים החלים בהרכב הכימי של מנדרינה מזן וילקינג במסך האיחסון

CHANGES OCCURRING IN THE CHEMICAL COMPOSITION OF WILKING MANDARINS DURING STORAGE

תאריך: 5.II.1970 נבחר

סוכר/חומצ Acid/sugar ratio	חומצה ציתרית Citric acid (%)	כ"ס T.S.S. (%)	pH	סיץ Juice (%)	טיפול Treatment	הטיפול השינויים החלים במנדרינה מזן וילקינג במסך האיחסון	טמפרטורת אחסון (°C) Storage temperature (°C)
לאחר יומיים After one day							
1:10	1.20	12.0	3.5	39.6	Control	בזיקור	17.0
לאחר שבועיים באחסון After two weeks' storage							
1:12	1.02	11.7	3.7	41.8	TBZ 0.3% + biphenyl pad	8	17.0
1:10	0.98	9.7	3.7	44.6	Wax + TBZ 0.3% + biphenyl pad	17.0	17.0
1:12	1.06	12.3	3.6	42.2	Control	בזיקור	17.0
1:12	1.13	13.7	3.6	36.0	Control	בזיקור	17.0
1:10	1.23	12.3	3.6	42.9	TBZ 0.3% + biphenyl pad	8	17.0
1:11	1.04	11.3	3.7	39.6	Foamex + wax + TBZ 0.3% + biphenyl pad	17.0	17.0
1:11	1.20	12.7	3.6	42.2	Control	בזיקור	17.0
לאחר שבוע נוסף בחיי-מדף After an additional week of shelf life							
1:12	0.99	12.0	3.8	45.9	TBZ 0.3% + biphenyl pad	17.0	17.0
1:12	1.11	13.0	3.7	42.3	Wax + TBZ 0.3% + biphenyl pad	17.0	17.0
1:12	0.99	12.0	3.8	42.2	"	17.0	17.0
1:13	1.00	13.0	3.7	46.4	Control	בזיקור	17.0
1:11	0.99	11.3	3.8	46.6	TBZ 0.3% + biphenyl pad	7	17.0
1:10	0.99	10.3	3.6	46.5	Foamex + wax + TBZ 0.3% + biphenyl pad	17.0	17.0
1:12	0.99	12.3	3.6	45.6	"	17.0	17.0
לאחר ארבעה שבועות באחסון After four weeks' storage							
1:12	1.06	12.3	3.7	40.5	"	8	17.0
לאחר שבוע נוסף בחיי-מדף After an additional week of shelf life							
1:11	1.13	12.0	3.6	41.6	"	17.0	17.0

טבלה 8 TABLE 8

שינויים חלים בהרכב הכימי של מנדרינה מין וילקינג במשך אחסון
CHANGES OCCURRING IN THE CHEMICAL COMPOSITION OF WILKING MANDARINS DURING STORAGE

קטף ב-10.II.1970
Picked on 10.II.1970

סוכר/חומצה Acid/sugar ratio	חומצה צטריקה Citric acid (%)	כס"מ T.S.S. (%)	pH	סיץ Juice (%)	טיפול Treatment	טמפרטורת אחסון (°C) Storage temperature (°C)
למחרת הקטף After one day						
1:10	1.23	12.5	3.5	43.3	Control ביקורת	Decreasing יורדת
לאחר שבועיים באחסון After two weeks' storage						
1:9	1.21	12.3	3.5	49.4	זיורד + TBZ 0.3% + גליון דיפניל	8
1:10	1.18	11.5	3.7	44.3	Wax + TBZ 0.3% + biphenyl pad	17
1:12	1.00	11.8	3.6	45.3	" " " "	Decreasing יורדת
1:10	1.09	11.0	3.5	47.4	Control ביקורת	" "
1:11	1.09	10.5	3.7	41.7	פומקס + זיורד + TBZ 0.3% + גליון דיפניל	8
1:11	1.06	12.0	3.7	39.3	Foamex + wax + TBZ 0.3% + biphenyl pad	17
1:10	1.04	11.0	3.7	45.4	" " " "	Decreasing יורדת
לאחר שבוע נוסף בחיי-סוף After an additional week of shelf life						
1:11	1.06	12.0	3.7	42.9	זיורד + TBZ 0.3% + גליון דיפניל	17
1:11	1.09	12.0	3.6	46.2	Wax + TBZ 0.3% + biphenyl pad	17
1:11	1.18	12.5	3.6	43.9	" " " "	17
1:11	1.09	11.5	3.7	37.2	Control ביקורת	17
1:11	1.09	11.5	3.7	42.9	פומקס + זיורד + TBZ 0.3% + גליון דיפניל	17
1:11	0.98	11.0	3.7	41.0	Foamex + wax + TBZ 0.3% + biphenyl pad	17
1:11	1.07	12.3	3.7	40.2	" " " "	17
לאחר ארבעה שבועות באחסון After four weeks' storage						
1:11	1.14	12.0	3.6	36.4	" " " "	8
לאחר שבוע נוסף בחיי-סוף After an additional week of shelf life						
1:12	0.99	11.8	3.7	39.3	" " " "	17

Table 9
עגלה 9

השפעת הוויזתה במשך 48 שעות על כושר ההשמרת באחסון של פגורינה מין סאזומה (Satsuma mandarin) (כל הנתונים מבוטאים כפוזנט של הכולל)
The effect of 48 hours degreening on the keeping quality of Satsuma mandarin
(all data are expressed in percent of total*)
קטף ב-10.XI.1969
Picked on 10.XI.1969

שבוע נוסף בחיי-מדף Additional week of shelf life				שבועיים באחסון Two weeks' storage				טיפול Treatment		טמפרטורת האחסון (°C) Storage temperature
קצוות ירוקים Green stem end	סה"כ Total	ריקבון קצוות Stem end rot	ריקבון קובש Molds	קצוות ירוקים Green stem end	סה"כ Total	ריקבון קצוות Stem end rot	ריקבון קובש Molds	אריזה Packing	דיוג Waxing	
3.1	0	0	0	12.0	0	0	0	ריקבון דיפניל Biphenyl pad	+ דיג TBZ 0.3% in wax	8 **
0	1.3	1.3	0	6.3	1.3	1.3	0	"	"	17
0	4.3	4.3	0	15.9	1.4	1.4	0	-	"	17
1.5	13.2	11.8	1.5	10.3	5.9	4.4	1.5	-	דיג בלבד wax only	17
5.6	1.4	1.4	0	10.5	0	0	0	-	-	17
62.2	26.1	1.4	24.6	69.6	23.2	1.4	21.7	-	בקורת בקרת	17

* Each treatment consisted of three replicates of 70 fruits each. כל טיפול כלל שלוש חזרות בנות 70 פירות כל אחת.
** Four weeks' storage. ארבע שבועות באחסון.

Table 10
טבלה 10

השינויים החלים בהרכב הכימי של מנדרינות שחומלות במשך האחסון

Changes occurring in the chemical composition of degreened Satsuma mandarins during storage

סוכר/חומצה Acid/sugar ratio	חומצה ציתרית (%)	כ"ס T.S.S. (%)	pH	כיס Juice (%)	נגלילון אריזה נייל ספוג דיפניל (1.5 g) Biphenyl pad	דינור בזוקס 0.3% TBZ in wax	הבחלה במשך שעות 48 Degreening 48 hrs	טמפרטורת אחסון (°C) Storage temperature (°C)
למחרת הקטיפה After one day								17
1:11	0.90	9.75	3.6	44.6	-	-	-	
לאחר שבועיים באחסון After two weeks' storage								8
1:13	0.85	11.0	3.5	39.0	-	-	+	
1:17	0.60	10.0	3.8	39.0	+	+	+	
1:13	0.78	10.0	3.6	44.6	+	+	+	
לאחר שבוע בחייב-מדי After one week of shelf life								17
1:13	1.00	13.0	3.6	41.2	-	-	-	
1:13	0.78	10.5	3.9	34.5	-	-	+	
1:11	0.97	11.5	3.7	41.4	+	+	+	
1:12	0.88	10.5	3.9	43.3	+	+	+	8

קטיף פרי דנסי יש לבצע כאשר הפרי מגיע לצבע כמעט מלא. חיסוי ודינוג גרמו לכושר איחסון גבוה של הפרי, ולשיעור ריקבון נמוך שנע בין 0% ו-2%, בכל הנאי האיחסון שנבדקו. לעומת זה, ירד טעמו של הפרי בהרבה לאחר האיחסון וחיי-מדף. ירידה זו נבעה מעלייה באחוז כמ"מ וירידה בשיעור החומצה הציסרית בפרי. במחקרים קודמים נמצא (2), כי לאחר שבועיים ב-17 מ"צ הפסידו פירות דנסי כ-7% ממשקלם, בהשוואה ל-5% בזנים אחרים. הירידה באחוז המיץ בפרי גרמה, כנראה, לריכוזו וכתוצאה מזה חלה עליית-מה באחוז הכמ"מ. לעומת זה, חלה ירידה ניכרת בשיעור החומצה הציסרית. עלייה בכמ"מ מצד אחד וירידה בחומצה מצד שני גרמו לשינוי היחס שבין סוכר לחומצה. היחס סוכר/חומצה היה למחרת הקטיף 1:6, ולאחר האיחסון וחיי-מדף - 10-11:1. חוקרים אחרים (11) מצאו גם בפרי הדנסי שינויים ניכרים בהרכב הכימי לאחר שבועיים איחסון ב-22 מ"צ. אי לכך, יש צורך בחיפוש דרכים המקטינות במידת האפשר את השינויים הכימיים המתחוללים בפרי.

את הווילקניג רצוי לקטוף כאשר צבע הפרי הוא כמעט מלא. לאחר ההבשלה, לא רצוי להשאיר פרי זה על העץ, מכיוון שקליפתו נעשית רגישה במיוחד להתפתחות ריקבונות עובש. נמצא, שחיסוי בפומקס עם TBZ ואריזה בגליון נייר ספוג דיפניל שמר על כושר השתמרות גבוה של הפרי באיחסון, כך ששיעורי הריקבונות לא עלו על 3%. בפרי זה נשכר הטעם הטוב עד לאחר האיחסון וחיי-מדף. אריזה הפרי בגליון נייר ספוג דיפניל לא גרמו לטעם או ריח לוואי בפרי לאחר האיחסון. הטיפול בדיפניל במגדרינות הוזכר על-ידי חוקרים אחרים (6, 9).

ה ב ע ת ת ו ד ה

חודת המחברים מובעת בזה לה"ה: ג' ארטסמן וא' יצחקי ממטעי יכין תל-מונר; א' חרנס, א' טלומון מביח-אריזה "מהדרין נתניה"; לוח סיגל מחברת ספ-פק; י' שורץ מהמחלקה לאיחסון פירות וירקות במכון וולקני על פיקוח והחזקה של האי הקירור, וי' גדסי מהמחלקה לאיחסון פירות וירקות במכון וולקני על ביצוע בדיקות בפרי.

לכולם מובעת חודה על העזרה הרבה שהגישו לנו בעת ביצוע הניסויים.

1. Cohen, E. and Schiffmann-Nadel, Mina. (1970) The Keeping Quality of Clementines for Export. Prelim. Rep. Nat. Univ. Inst. Agric., Rehovot, No. 681. (Hebrew with English summary)
2. Cohen, E. and Schiffmann-Nadel, Mina. (1970) Study of Storage Conditions for Mandarin Varieties (1968/69). Prelim. Rep. Nat. Univ. Inst. Agric., Rehovot, No. 663. (Hebrew with English summary)
3. Grierson, W. (1956) Reducing losses in harvesting and handling tangerines. Proc. Fla St. hort. Soc. 69: 165-170
4. Gutter, Y. (1969) Comparative effectiveness of henomyl, thiabendazole and other antifungal compounds for postharvest control of Penicillium decay in Shamouti and Valencia oranges. Pl. Dis. Rept 53: 474-478.
5. Gutter, Y. (1970) Effectiveness of thiabendazole and benomyl in controlling green mold of Shamouti and Valencia oranges. Israel J. agric. Res. 20: 91-95.
6. Harding, P.R. (1968) Comparison of fungicide 1991, thiabendazole and sodium orthophenylphenate for control of Penicillium molds of postharvest citrus fruits. Pl. Dis. Rept 52: 623-625.
7. Hayward, F.W., Grierson, W. and Edwards, G.J. (1965) Packaging methods and diphenyl in relation to the keeping quality of tangerines and Valencia oranges. Proc. Fla St. hort. Soc. 78: 244-249.

8. McCornack, A.A. and Brown, E. (1968) Thiabendazole, an experimental fungicide for fresh citrus fruit. Citrus Ind. 49: 20-22.
9. Rao, K.R.S. (1967) Storage of mandarin oranges (Citrus reticulata Blanco) treated with wax and wrapped in diphenyl-treated paper. J. Fd Sci. Technol. 4: 165-169.
10. Schiffmann-Nadel, Mina and Cohen, E. (1968) The Storage of Clementines for Export. Prelim. Rep. Nat. Univ. Inst. Agric., Rehovot. No. 625. (Hebrew, with English summary)
11. Ting, S.V. and Grierson, W. (1968) Relation of physical measurements of citrus fruits to volume of juice and other internal qualities. A. Rep. Fla agric. Exp. Stn. : 240-241.

Degreening of dark green and light green Satsuma mandarins by ethylene treatments was not followed by the desirable orange color but by a yellowish lemon color; degreening of yellowish fruit resulted in an orange peel. However, the degreening caused a high rate of button abscission and stem-end rot.

THE KEEPING QUALITY OF SATSUMA, DANCY AND WILKING MANDARINS FOR EXPORT

By

E. Cohen^{*} and Mina Schiffmann-Nadel^{*}

SUMMARY

The keeping quality of mandarin varieties stored with and without refrigeration was investigated during 1969/70, with the ultimate aim of determining conditions for export of the fruit.

Three different fruit treatments were tested: (a) disinfection with the foam of sodium orthophenylphenate (SOPP), "Foamex"; (b) disinfection with a relatively new agent, thiabendazole (TBZ), 0.3% in wax; and (c) 1.5-gram biphenyl-impregnated paper pads, one per carton containing 10 kg of fruit. All treatments were carried out in a packing house suitable for mandarins. Four different temperature regimes during storage were tested: (a) without refrigeration (17°C) for two weeks; (b) under refrigeration, at 8°C, for two weeks; (c) as in (b) but for four weeks; and (d) at decreasing temperatures from 17° to 8°C, for two weeks. The fruit from all treatments was checked after storage and after one week of shelf-life at 17°C.

The incidence of decay in disinfected and waxed fruits from all treatments did not exceed 2-3%. At the end of the storage period more of the refrigerated fruits had green stems than did non-refrigerated fruits. In general, there was a marked change in the chemical composition of the Satsuma and Dancy mandarins during stage, but little change in the Wilking mandarins.

^{*} Div. of Fruit and Vegetable Storage, Rehovot.

**THE
VOLCANI
INSTITUTE
OF
AGRICULTURAL
RESEARCH**

**Dept. of Food Storage
& Technology**

**THE KEEPING QUALITY
OF SATSUMA, DANCY AND
WILKING MANDARINS FOR EXPORT**

By

**E. Cohen and
Mina Schiffmann-Nadel**

פית-777

Preliminary Report

690

Division of Scientific Publications * P.O.B. 6, Bet Dagan, Israel