

35

9103 6

סקירה 623  
תוכנית מס'  
511/0700208

המכון הלאומי והאוניברסיטאי לחקלאות  
מכון וולקני לחקר החקלאות

ניסויים בכושר ההשתמרות ובהארכת עונת הקטיפה של  
פרי המנגו (1967)

מאת

ג' זאוברמן, מינה שיפמן-נדל, א' ינקו

סקירה מקדימה

9

המחלקה לפירסומים מדעיים, רחובות

תשרי תשכ"ט, אוקטובר 1968

ניסויים בכושר ההשתמרות ובהארכת עונת הקטיפה של פרי המנגו (1967)\*

מאת

ג' זאוברמן, \*\* מינה שיפמן-נדל, \*\* א' ינקו \*\*

### ת ק צ י ר

בשנת 1967 נערך ניסוי באחסון מנגו, במטרה להאריך את עונת הקטיפה. עונת שיווק המנגו ניתנת להארכה בתחילת עונת הקטיפה ובסופה: בתחילת העונה - על-ידי קטיפה מוקדם מהמקובל, כשהפירות עדיין ירוקים אבל מסוגלים להבשיל תוך כדי אחסון או לאחר הבחלה; ובסוף העונה - על-ידי אחסון הפרי בטמפרטורה נמוכה (6 מ"צ) המעכבת את ההבשלה.

נבחנו הזנים הידן, מאיה, פאירי, צריפין-8 ומברוקה, שנקטפו במסעים משמר-השרון, מהדריין-ספריה והמטע של מכון וולקני בבית-דגן ובכולם נמצא כושר אחסון טוב. אורך התקופה שעברה מהקטיפה עד הבשלת הפרי, בתנאים ללא קירור (מחסן רגיל), היתה קצרה יותר מאשר בפרי אשר אוחסן בקירור (ב-12 מ"צ) והועבר לאחר מכן למחסן לא מקורר.

גיוז פירות מנגו בגז אתילן, בריכוז של 200 ח"מ, קיצר את תקופת ההבשלה בכמה ימים, בהשוואה לפרי לא מגויז. נמצא, כי פרי אשר באחסון ללא הבחלה לא הבשיל, הבשיל בהשפעת הגיוז אגב שינוי צבע וטעם.

נמצא, שבמשך האחסון חלה עלייה בשיעור הכמ"מ בפרי וירידה בשיעור החומצה הציטרית, והם דומים לשיעורים שנמצאו בפירות אשר הבשילו על העץ.

---

\* תודת המחברים נתונה למר שאול חומסקי על השתתפותו במחקר זה, על העניין שגילה תוך כדי עריכת הניסוי ועל עזרתו בכתיבת עבודה זו.

\*\* המחלקה לאיחסון פירות וירקות.



## מ ב ו א

פרי המנגו עשוי לתפוש מקום חשוב ברשימת הפירות המיוצאים לחו"ל. הכמויות הנשלחות כיום הן קטנות, אך עם הרחבת שטח המטע תעמודנה לרשות המשווקים כמויות גדולות של פרי. זני המנגו העיקריים כיום במטעים המסחריים הם: הידן, מאיה, מברוקה, פאירי, וצריפין-8. השניים האחרונים אינם ניטעים במטעים החדשים.

עונת הקטיף של הזנים הנ"ל היא מקובצת ונמשכת שבועות אחדים בלבד ומגבילה את אפשרויות השיווק. על כן, יש חשיבות בהארכת עונת הקטיף.

עד עתה מקובל בארץ לקבוע את דרגת ההבשלה של הפרי המתאים לקטיף על-פי סימנים חיצוניים, כגון: צבע הפרי, גודלו וצורתו החיצונית. כדי למצוא נתון אובייקטיבי יותר העשוי לשמש כמדד לקטיף של זני המנגו השונים, נבחן היחס בין כמ"מ לחומצה ציטרית.

בעונת הקטיף 1967 נערכו ניסויים ראשוניים בנושאים הבאים:

1. הארכת עונת השיווק של מנגו על-ידי הקדמת הקטיף בתחילת העונה ואיסוס פרי בסופה.
2. בחינת כושר השתמרותם של זני מנגו שונים, במטעים שונים בארץ.
3. הבחלת מנגו.
4. בחינת מדד לקטיף של פרי ירוק המבשיל באחסון.
5. סקר פטריות המופיעות בפרי בעת האחסון.

## ש י ט ו ת

בניסוי להקדמת עונת השיווק של המנגו הוחל בקטיף הפרי כשלושה שבועות לפני הקטיף המסחרי, כשהפירות היו עדיין ירוקים. הקטיפים בוצעו במטע משמר-השרון, שבע פעמים במשך העונה, אחת לשבוע, החל מ-8/8/67 ועד 24/9/67, מהם שלושה קטיפים לפני הקטיף המסחרי, וארבעה פעמים יחד עם הקטיף המסחרי המקובל. הניסויים נערכו בזנים הידן, מאיה, מברוקה, פאירי וצריפין-8. טמפראטורות האחסון שנבחנו: 6, 12, 17 מ"צ ומחסן רגיל שבו נעה הטמפראטורה בין 17 ל-35 מ"צ (לרוב, בין 20-29 מ"צ). הפירות שאוחסנו בטמפראטורות של 6 ו-12 מ"צ הועברו לאחר שבועיים של אחסון ל"חיי מדף", חלק ל-17 מ"צ וחלק ל"מחסן רגיל", עד ההבשלה.

כושר השתמרותם של הפירות מהזנים הנ"ל נבדק באופן השוואתי בפרי מהמסעים משמר-השרון, מהדריין-ספריה והמסע של מכון וולקני בבית-דגן. פירות הניסוי נקטפו אחת לשבועיים, החל מ-15/8/67 ועד 24/9/67. לבדיקות אלה נבחר פרי ירוק.

להבחלה שימש פרי ירוק מקטיפים 8/8 ו-15/8. ההבחלה נעשתה בגז אתילן, שניתן בשיעור של 200 ח"מ בטמפרטורה של 20 מ"צ ובלחות יחסית של 90%-95%. נבדקו שני משכי-הבחלה: 60 ו-72 שעות. הפרי הובחל במיכלי זכוכית בנפח של 15 ליטר כל אחד. לאחר ההבחלה אוחסן הפרי בטמפרטורה של 20 מ"צ. להשוואה שימש פרי שלא הובחל ואשר אוחסן באותם תנאי טמפרטורה ולחות. הובחלו פירות מזנים הידן וצריפין-8.

כדי למצוא מדד לקטיפ הפרי, נבדק שיעור הכמ"מ (ברפרקטומטר) והחומצה הציסטרית בדרגות הבשלה שונות במשך האחסון. הבדיקות נעשו בפרי ירוק ביום הקטיפ וללאחר שבוע ושבועיים של אחסון, בהשוואה לפרי אשר הגיע להבשלה\* מלאה על העץ.

לשם הגדרת הגורם הפאתוגני של הרקבונות נעשו בידודים מפירות מנגו רקובים.

#### תוצאות ומסקנות

פירות מקטיפ ראשון (8/8/67), שלושה שבועות לפני הקטיפ המקובל) לא הבשילו באחסון (טבלה 1), נשארו עליהם כתמי צבע ירוק וטעמם לא היה ראוי לאכילה. לעומת זאת פירות מנגו שנקטפו בעודם ירוקים ב-15/8 (כשבועיים לפני הקטיפ המסחרי) שינו את צבעם לצהוב, או צהוב-אדום, בהתאם לזן, וטעמם היה טוב בתום האחסון.

אחסון פרי בטמפרטורות נמוכות הביא להארכת תקופת ההבשלה. פירות שאוחסנו בטמפרטורה של 6 מ"צ למשך שבועיים והועברו לאחר מכן לטמפרטורה גבוהה יותר (17 מ"צ) הגיעו להבשלה תקינה, בעוד שאלה שאוחסנו ב-6 מ"צ ולא הועברו לטמפרטורה גבוהה יותר לא הגיעו להבשלה במשך 30 ימי אחסון. לאחר תקופת אחסון ארוכה זו הופיעו על הפירות כתמים שחורים. גם טמפרטורה של 12 מ"צ נמצאה כמתאימה לעיכוב ההבשלה. כך, למשל, פרי מזן הידן, שנקטף בעודו ירוק ב-29/8/67, הבשיל במחסן לא-מקורר לאחר 14 ימי אחסון, בעוד שפרי שאוחסן ב-12 מ"צ

\* המונח "הבשלה" מתייחס בעבודה זו לפרי רך, מתאים למאכל ובעל צבע אופייני לזן.



למשך שבועיים והועבר לאחר מכן למחסן רגיל, הבשיל לאחר 22 ימים. מתוצאות אלה נראה, שכל שטמפראטורת האחסון גבוהה יותר כן קצרה יותר תקופת ההבשלה.

אורך התקופה מהקטיפה ועד להבשלה תלוי גם בדרגת ההבשלה הפנימית של הפרי בעת הקטיפה; ככל שהפרי בשל יותר – כן קצרה תקופה זו. כך, למשל, פרי מזן הידן שנקטף ב-15/8 ואוחסן ב-17 מ"צ הבשיל לאחר 22 יום, בעוד שפרי שנקטף ב-24/9 ואוחסן באותם תנאי אחסון הבשיל לאחר 15 ימים בלבד (טבלה 2).

טבלה 1 Table 1

אורך התקופה (ימים) מהקטיפה ועד ההבשלה בפירות מנגו זן הידן ממסע משמר-השרון ובטמפראטורות אחסון שונות

The length of the period (in days) from harvest to ripening of mango fruits (var. Haden, Mishmar Hasharon grove from various harvest dates and at different storage temperatures

קטיפה מס' Harvest No.						טמפראטורות האחסון (מ"צ) Temperature of storage (°C)
7	6	4	3	2	1	
8	11	14	15	13		35-17
13	17		23	22	30 יום (שרידי צבע ירוק עד סוף האחסון) remains of green color to the end of storage	17
	20	22 (שרידי ירוק) remnants of green color		30		6 *
16	17	22				12 *
30 (נשאר ירוק) remained green	30 (נשאר ירוק) remained green	28 (נשאר ירוק) remained green		42 (נשאר ירוק) remained green		6 (עד ההבשלה) (to ripeness)

\* העברה למחסן רגיל לאחר שבועיים של אחסון.

\* Transferred to regular storage after 2 weeks.

טבלה 2 Table

השפעת מועד הקטיף על אורך התקופה (ימים) מהקטיף ועד ההבשלה בזני מנגו שונים במשך האחסון (מקור הפרי: משמר-השרון)

The effect of harvest time of various mango varieties on the length of the period (days) from harvest to ripening during storage

אחסון ב-17°C Storage at 17°C					אחסון במחסן לא מקורר (17-35°C) Storage in non-refrigerated warehouse (17-35°C)					תאריך הקטיף Harvest date
פאירי	מברוקה	צריפין-8	מאיה	הידן	פאירי	מברוקה	צריפין-8	מאיה	הידן	
Pairi	Mabrouka	Zrifin-8	Maya	Haden	Pairi	Mabrouka	Zrifin-8	Maya	Haden	
22		22	22	22	13		13	13		15/8
22		22	22	22	10		16	10	14	29/8
17	17	14	14	17	8	8	8	8	11	12/9
16	16	16	16	15	8	8	8	5	8	24/9

השוואת מצב ההבשלה של הפרי באחסון עם פרי שהבשיל על העץ הראתה, שפרי אשר נקטף בעודו ירוק והבשיל באחסון - ציפתו נשארה מוצקה ומתאימה למאכל, במשך זמן רב מאשר בפרי שהבשיל על העץ.

בניסויי השנה לא נמצא הבדל ניכר בכושר ההשתמרות של הפירות במטעובאורך התקופה מהקטיף ועד להתרככותם. כן לא נמצא הבדל בשיעור הריקבון בפירות מהמטעים השונים שנבדקו (טבלה 3).

פירות מנגו מהזנים הידן וצריפין-8, אשר נקטפו בעודם ירוקים ב-8/8/67, כשלושה שבועות לפני הקטיף המסחרי, והובחלו בגז אתילן, קיבלו צבע מלא וטעם טוב שבעה ימים לאחר הקטיף (ארבע ימים לאחר ההבחלה). הפירות הלא-מובחלים, אשר שימשו כביקורת, לא קיבלו צבע מלא, ונשארו עליהם שרידי צבע ירוק עד סוף האחסון. בניסוי נוסף אשר נערך שבוע לאחר מכן (15/8) הבשילו הפירות המובחלים לאחר עשרה ימים, והפירות הלא-מובחלים - לאחר 13 ימים.

לא נמצא הבדל באורך תקופת ההתרככות בין שני משכי ההבחלה אשר נוסו (60 ו-72 שעות).



טבלה 3 Table

השפעת מקום הגידול על אורך התקופה (ימים) מהקטיף ועד להבשלה בפירות מנגו מזנים שונים  
The effect of mango grove location of the length of the period (in days) from harvest to ripeness

מקור הפרי Location				אחסון במחסן לא מקורר (17-35 מ"צ) Storage in non-refrigerated warehouse (17-35°C)				אחסון ב-12 מ"צ * Storage at 12°C			
הידן	מאיה	צריפין-8	פאירי	הידן	מאיה	צריפין-8	פאירי	הידן	מאיה	צריפין-8	פאירי
14	15	16	10	22	22	22	22	22	22	22	22
10	10	10	10	22	22	22	22	22	22	22	22
10	-	10	10	22	-	22	22	22	-	22	22

\* הפרי הועבר למחסן רגיל לאחר שבועיים ב-12 מ"צ.  
+ Fruit transferred to non-refrigerated warehouse after a fortnight at 12°C

תוצאות אלה מראות, שניתן לקטוף פרי מוקדם, כשהוא עדיין ירוק, ולהגיע להבשלה

טובה על-ידי גיוזו באתילן.

מהבידודים של הפטריות הגורמות לריקבון בפרי מנגו נתקבלו התוצאות הבאות: מרקבנות העוקץ נתקבלו בעיקר הפטריות היפלודיה ואלטרנאריה, בעוד שמכתמים שחורים שמסביב לעדשתיות נתקבלו בעיקר קולטוטריכום ואלטרנאריה.

נמצא, ששיעור הכמ"מ בפרי שהבשיל על העץ נע לרוב בין 12% ל-17%, ושל החומצה הציטרית - בין 0.16% ל-0.4%, בזנים השונים. לא נמצא הבדל ניכר במתכונת הכמ"מ והחומצה בין הזנים השונים שנבחנו לגבי פרי שנקטף בעודו ירוק והבשיל במשך האחסון.

מהתוצאות ניתן לראות, שבפרי שנקסף בעודו ירוק וביום הקטיפה הכיל שיעור נמוך של כמ"מ עלה שיעור זה במשך האחסון (17 מ"צ) ככל שהשתנה צבע הפרי, והוא הגיע לרמה של פרי אשר נשאר על העץ עד להבשלה מלאה. הבדיקות הראו, שבפרי הירוק נע לרוב שיעור הכמ"מ בין 6% ל-10%. בשיעור החומצה חלה ירידה במשך האחסון, וברוב המקרים הוא הגיע לזה שנמצא בפרי שהבשיל על העץ (טבלה 4).

בעתיד יש למצוא קשר בין השיעור המינימאלי של הכמ"מ בפרי ירוק לבין האפשרות להגיע להבשלה תקינה.

#### הבעת תודה

תודתנו נתונה לגב' מרים מיכאלי על עזרתה בביצוע ניסויים אלה.



Table 4  
טבלה 4

שיעורי כ"ס וחומצה ציטרית בזרי מנגו שונים, שאוחסנו ב-17°C (%)

The percentages of total soluble solids (T.S.S) and Citric acid in mango fruits stored at 17°C

Mishmar Hasharon										
מ ש ר ה ש ר										
Acid		T.S.S.		Acid		T.S.S.		כ"ס		צבע הפרי (דרגת ההבשלה) בעת הקטיף
חומצה	כ"ס	לאחר שבועיים	ביום הקטיף	לאחר שבוע	לאחר שבוע	לאחר שבוע	ביום הקטיף	לאחר שבוע	ביום הקטיף	
לאחר שבועיים	ביום הקטיף	לאחר שבועיים	ביום הקטיף	לאחר שבוע	לאחר שבוע	לאחר שבוע	ביום הקטיף	לאחר שבוע	ביום הקטיף	Variety
10/10	25/9	10/10	25/9	27/9	20/9	13/9	27/9	20/9	13/9	
2 weeks' storage	at harvest	2 weeks' storage	at harvest	2 weeks' storage	1 weeks' storage	at harvest	2 weeks' storage	1 weeks' storage	at harvest	
0.44	1.0	13.25	6.0	0.74	0.44	0.62	14.0	13.0	6.75	הידין Haden
0.29	0.29		13.25			0.39			12.50	
0.19	0.98	17.0	10.0							מאיה Maya
0.22	0.22		14.75							
1.03	1.63	15.25	7.25		0.5	1.32		13.75	13.5	צריפ-8 Zrifin-8
	0.18		15.50			0.30			14.5	
0.27	1.07	13.0	6.50	1.19	0.84	2.13	12.5	11.0	6.25	מברוקה Mabrouka
	0.35		13.25			0.37			13.0	
0.51	2.04	16.50	6.75	0.38	0.26	0.92	16.75	10.8	9.0	פאירי Paini
	0.28		17.25			0.4			14.5	

with an accompanying change in color and taste.

During storage, the percent of total soluble solids increased and that of acidity decreased. The extent of these changes was equivalent to that occurring in fruit which ripened on the tree.



STUDIES ON THE STORABILITY OF MANGO FRUIT AND THE POSSIBILITY OF PROLONGING ITS  
PICKING PERIOD (1967)

By

G. Zauberman<sup>\*</sup>, Mina Schiffmann-Nadel<sup>\*</sup> and U. Yanko<sup>\*</sup>

SUMMARY

This report covers trials carried out on the storage of mango fruit during the 1967 season.

The marketing season of mango fruit can be extended at both the beginning and end of the harvest season: by picking the fruit at the start of the season earlier than is usual, when it is still green but capable of ripening during storage or by artificial ripening; and by delaying ripening after picking at the end of the season by means of cold storage at 6°C.

The five mango varieties of commercial quality grown in Israel (Haden, Maya, Pairi, Zrifin-8 and Mabrouka) were tested and showed good storing qualities with no differences between fruit from the four groves examined (Mishmar Hasharon, Mehadren, Zafriyya, Bet Dagan). The length of the ripening period at room temperature, non-refrigerated storage was 10-16 days, as compared to 22 days when the fruit was stored for a fortnight at 12°C and then transferred to room temperature. These data refer to fruit harvested on Aug. 29, 1967.

An application of 200 ppm ethylene shortened the ripening period of the fruit by a few days in comparison with that of non-treated fruit. Early harvested fruit which did not ripen without treatment, ripened after ethylene application,

---

\* Div. of Fruit and Vegetable Storage.





The National and University Institute of Agriculture  
THE VOLCANI INSTITUTE OF AGRICULTURAL RESEARCH

Prelim. Rep. No. 623

Project No. 511/0700208

STUDIES ON THE STORABILITY OF MANGO FRUIT AND THE POSSIBILITY OF PROLONGING ITS  
PICKING PERIOD (1967)

By

G. Zauberman, Mina Schiffmann-Nadel and U. Yanko

Division of Scientific Publications

Bet Dagan, October 1968