

מכון חלקני לחקר החקלאות

האגף לאיחסון
ולטכנולוגיה של מזון

השפעת הדינוג על
איבוד המשקל ועל עיכוב
ההתקדמות של הצבע
בתכוזי שמוטי ובתפוזים טבוריים
(1970/71)

מאת

אנה רייזמן, חנה הלה,
סופיה אברמוביץ

הספריה המרכזית
למדעי החקלאות
בית-דגן

פירסום מקדים
729

המחלקה לפירסומים מדעיים * ת.ד. 6, בית-דגן

שבט תשל"ג, ינואר 1973

השפעת הדינוג על איבוד המשקל ועל עיכוב ההתקדמות של הצבע בתפוזי שמוטי ובתפוזים טבוריים (1970/71)

מאת

אנה רייזמן, חנה הלר, סופיה אברמוביץ.*

ת ק צ י ר

בעונת תשכ"א (1970/71) נבדקה ההשפעה של כמות הדונוג המלאכותי

הניתן לפרי על שיעור האיבוד במשקל ועל העיכוב בהתקדמות הצבע של תפוזי שמוטי ובתפוזים טבוריים במשך האחסון.

הפירות ששימשו לניסוי נקטפו בסוף אוקטובר 1970 בעודם בצבע ירוק, נרחצו במים, נסבלו בתחליב מימי של חומרי דינוג, ללא תוספת פוליאטילן, במשך פרקי-זמן שונים ויובשו. כביקורת שימשו פירות שלא דונוגו. הפירות נשקלו ואוחסנו בחושך ב-15 מ"צ בתנאים שווים של תנועת אוויר. במשך האחסון שנמשך כ-40 יום נשקלו פירות כמה פעמים לאחר תקופות אחסון שונות ונקבע צבעם. כמות הדונוג שנותרה על פרי נקבעה בתום תקופת אחסונו, בשיטת העקב (TRACER). כעקב שימש אורתופניל-פנול המצוי ששימש לדינוג הפרי.

כמויות הדונוג שנמצאו בפירות היו בתחומים של 2.19-9.70 מ"ל/1000 ס"מ² בתפוזי שמוטי ו-1.58-10.22 מ"ל/1000 ס"מ² בתפוזים טבוריים. לדונוג המלאכותי לא היתה השפעה על שיעור האיבוד במשקל הפרי במשך האחסון. לעומת זאת, הוא עיכב באופן ברור את התקדמות הצבע בפרי והעיכוב היה גדול יותר ככל שכמות הדונוג שניתנה לפרי היתה גדולה יותר. בבדיקה שנעשתה לאחר כ-20 ימי אחסון נמצא שהצבע הירוק נעלם לגמרי

*המח' לאחסון פירות וירקות.

מתפוזי שמוסי ובתפוזים סבוריים בלתי-מדונגים. תפוזי שמוסי שקיבלו
3.67-2.19 מ"ל דונג/1000 ס"מ² ובתפוזים סבוריים שקיבלו 4.19-1.58
מ"ל/1000 מ"מ² דונג היו ירוקים רק בחלקם בעוד שתפוזי שמוסי שקיבלו
9.70-5.64 מ"ל/1000 ס"מ² ובתפוזים סבוריים שקיבלו 10.22-7.29 מ"ל/
1000 ס"מ² נשארו, בדרך כלל, ירוקים.

מבוא

כדי לשמור על ערך המסחרי והתזונתי של פירות הדר המיועדים לאחסון, עוברים הפירות סיפולים שונים בבתי אריזה, כגון: רחצה בתמיסות פונגיצידיות, דינוג וכו'. הרחיצה בבתי אריזה מורידה חלק מהדונג הטבעי המגן על הפרי. מטרת הדינוג היא להשלים את חלק הדונג הטבעי היורד מהפרי, לתת לפרי ברק ומראה יפה, למנוע הצטמקותו ולשמור עד כמה שאפשר על משקל הפרי המאוחסן. מהסתכלויות שונות התברר כי דונג מלאכותי מעב את התקדמות הצבע בפרי.

בעת השיווק נרשמים, לעיתים קרובות, הבדלים בין פירות בודדים מאותו המשלוח המתבטאים במראה הפרי, במידת הצטמקותו וגם בצבעו; שוני זה בין הפירות מקטין את הערך המסחרי של המשלוח. יתכן שהסיבה להבדלים היא הדינוג הבלתי-אחיד של הפירות. בעבודות קודמות נרשמו הבדלים ניכרים בין כמויות דונג שנמצאו על פירות בודדים שדונגו יחד בשיטת הריסוס (1, 3) או בשיטת הסבילה (2). נראה כי יש לבדוק אם דינוג בלתי-אחיד של פירות הדר משפיע על איבוד במשקל הפרי ועל עיכוב בהתקדמות צבעו. כדי למנוע השפעה אפשרית של חיסוי הפרי בתמיסה פונגיצידיות על איבוד במשקל או על התקדמות הצבע, נראה כי יש לבצע ניסוי בפירות שלא חוסו.

בעונת תשכ"א (1970/71) בוצע ניסוי מקדים במספר קטן של תפוזי שמוסי וטבוריים במטרה לבדוק את ההשפעה של אחד מסוגי הדונגים הנמצאים בשימוש בבתי האריזה, שהוא תחליב מימי של חומרי דינוג ללא תוספת של פוליאתילן, על משקל הפרי וצבעו.

שיטות וחומרים

תפוזי שמוסי נקטפו ב-20.10.70 בהיותם בצבע ירוק כהה, ובתפוזים טבוריים נקטפו ב-26.10.70 בהיותם בצבע ירוק. מכל זן נבחרו כ-50

פירות בצבע אחיד. הפירות חולקו לארבע קבוצות: שלוש קבוצות נרחצו במים חמים, יובשו ודונגו בטבילה בתחליב מימי של חומרי דינוד, ללא תוספת פוליאטילן אחת מהשלוש דונגה במשך 10 שניות, השניה-במשך 30 שניות, והשלישית נטבלה שלוש פעמים בזו אחר זו במשך 10 שניות בכל פעם, עם יבוש חלקי של הפירות בזרם אוויר חם במשך כ-2 דקות בין הטבילות; לאחר דינוג יובשו הפירות של השלוש הקבוצות בזרם אוויר חם. הקבוצה הרביעית לא קיבלה שום טיפול ושימשה כביקורת.

כל פרי מכל קבוצה נשקל בנפרד ונעטף בנייר דיפניל. הפירות נארזו בקופסות קרטון ואוסנו בחושך ב-15 מ"צ. כדי לאחסן את הפירות בתנאים שווים של תנועת אוויר, נארזה בכל קופסת קרטון רק שיכבה אחת של פירות והקרטונים אוחסנו בחדר אחסון קטן על אותו המדף. כדי לעקוב אחר שיעור האיבוד במשקל הפרי והתקדמות הצבע במשך האחסון, כל הפירות נשקלו בדרך כלל כמה פעמים במשך האחסון, לאחר תקופות אחסון שונות, ונקבע צבעם. ברוב המקרים נפסק אחסונו של הפרי המדונג בהתאם להתקדמות צבעו. כמות הדונג שעל פני הפרי נקבעה בתום האחסון. פירות בלתי-מדונגים נשארו באחסון עד תום הניסוי ושימשו כביקורת.

איבוד במשקל הפרי

שיעור האיבוד במשקל הפרי לאחר תקופות אחסון שונות נקבע כאחוז ממשקלו לפני האחסון.

עיכוב בהתקדמות הצבע בפרי

העיכוב בהתקדמות הצבע בפרי נקבע לפי החלק של פני הפרי שנשאר ירוק בעת הבדיקה ובוסא כאחוז מכלל שטח הפרי.

בדיקות כמות הדונג על הפרי

כמות הדונג שעל פני הפרי נקבעה בשיטת העקב (TRACER). כעקב

שימש אורתו-פניל-פנול (אופ"פ) שנמצא בדונג כמויות זעירות מאוד. השימוש באופ"פ כעקב מתבסס על שתי עובדות (7): האחת, שחומר זה אינו מתנדף מפירות שדונגו בתחליב מימי של חומרי דינוג המכיל סודיום אורטו-פניל-פנט, והשנייה, שכמות האופ"פ שניתנת לפרי בעת הדינוג אינה משתנה במשך האחסון.

כמות הדונג שעל פני הפרי חושבה לפי כמות האופ"פ בפרי ובדונג ובוסאה יחסית למשקל הפרי (מ"ל דונג ל-1 ק"ג פרי), כנהוג בבתי האריזה. בגלל הבדלי הגודל בין הפירות חושבה כמות הדונג גם יחסית לשטח הפרי (מ"ל דונג ל-1000 ס"מ²). כבסיס לחישובים שימש משקל הפירות ושטחם לפני האחסון. שטח הפרי נקבע לפי משקלו. לצורך קביעת שטח הפרי נחשבו הפירות ככדורים בעלי משקל סגולי של 0.9.

קביעת אופ"פ

כמות האופ"פ בפירות נקבעה בשיטה קולורימטרית (5) בקליפה ובציפת הפרי בנפרד, וחושבה הכמות הכוללת בפרי השלם.

כמות האופ"פ בדונג נקבעה בשיטה קולורימטרית (4, 6).

תוצאות ודיון

הנתונים על כמויות הדונג שעל פני הפרי, שעורי האיבוד במשקל ועיכוב התקדמות הצבע מובאים בטבלות 1 ו-2. כמויות הדונג שנמצאו היו בתחומים של 2.0-9.77 מ"ל/ק"ג ושל 2.19-9.70 מ"ל/1000 ס"מ² בפירות שמוטי, ובתחומים של 1.33-7.86 מ"ל/ק"ג פרי ו-1.58-10.22 מ"ל/1000 ס"מ² בתפוזים סבוריים. ברוב המקרים עלו כמויות אלה בהרבה על אלה שנמצאו בפירות בודדים שדונגו בתנאים מסחריים (1, 3) - 0.51-2.28 מ"ל/ק"ג פרי ו-0.59-2.76 מ"ל/1000 ס"מ².

Table 1

Relatlon between amount of wax coating found on Shamout oranges and loss of weight and development of color in the stored fruit
(Amount of OPP in the wax coating = 56.3 mg/100 ml wax)

Green fruit (%) Surface		Loss of weight (%) הפסד משקל (%)						Amount of wax coating on the fruit הכמות של שכילת שעל פני הפרי		OPP in the fruit פני הריבוע (µg)		Fruit weight before storage משקל הפרי לפני אחסון (g)		Test No.
Duration of storage (days)								Amount of wax coating on the fruit הכמות של שכילת שעל פני הפרי		OPP in the fruit פני הריבוע (µg)		Fruit weight before storage משקל הפרי לפני אחסון (g)		Test No.
46	40	32	25	46	40	32	25	Amount of wax coating on the fruit הכמות של שכילת שעל פני הפרי	OPP in the fruit פני הריבוע (µg)	Fruit weight before storage משקל הפרי לפני אחסון (g)	Test No.			
0	0	0	0	3.35	2.70	2.06	1.60	0	0	155	1			
0	0	0	0	3.55	2.88	2.21	1.71	0	0	171	2			
0	0	0	0	3.99	3.29	2.85	2.10	0	0	151	3			
0	0	0	0	4.65	3.88	3.15	2.60	0	0	148	4			
0	0	0	0	4.78	4.05	3.46	2.90	0	0	140	5			
0	0	0	0	5.85	5.03	4.32	3.70	0	0	145	6			
60	70	80	80	3.20	2.50	2.09	2.09	2.19	2.00	208	7			
0	0	0	50	4.40	3.41	2.71	2.71	2.44	2.30	220	8			
0	0	0	20	3.00	3.00	2.43	2.43	2.81	2.70	251	9			
0	0	0	20	5.40	4.44	3.68	3.68	2.87	2.73	250	10			
0	0	0	20	5.44	4.39	3.67	3.67	2.94	2.74	267	11			
0	40	60	60	5.44	4.39	3.67	3.67	2.90	2.90	230	12			
0	0	10	10	3.84	3.14	1.94	1.94	3.04	2.89	265	13			
0	0	50	70	2.45	2.45	2.38	2.38	3.10	3.00	260	14			
0	20	60	60	3.60	2.90	2.38	2.38	3.20	3.09	268	15			
0	0	80	80	3.13	3.13	2.96	2.96	3.46	3.30	296	16			
25	50	75	75	4.60	3.70	3.02	3.02	3.47	3.27	308	17			
50	80	80	80	2.57	2.57	1.97	1.97	3.67	3.46	320	18			
100	100	100	100	6.03	4.90	3.66	2.77	5.64	5.70	434	19			
100	100	100	100	3.80	3.00	2.40	2.40	8.39	8.10	708	20			
100	100	100	100	3.60	3.60	2.50	2.50	8.66	8.70	674	21			
100	100	100	100	4.30	3.20	2.83	2.83	9.70	9.77	753	22			

תספק במידת הרונה פגמאז על פני תפוזים סגורים על שיעור האידוי במשך הזמן וכל ידית הידוב בהתחמות הצבע בעת האחסון (דוג"ס ברג - 53.4, 100/2 מ"ל)

Relationship between amount of wax coating found on Washington Navel oranges and loss of weight and development of color in the stored fruit (Amount of OPP in the wax coating - 53.4 mg/100 ml wax)

7

לדונג המלאכותי לא היתה השפעה על שיעור האיבוד במשקל הפרי במשך האחסון. בפירות שלא דונגו ובפירות שקיבלו כמויות שונות של דונג מלאכותי היו שיעורים דומים של איבוד במשקל לאחר אותה תקופת האחסון. למשל: בתפוזי שמוסי שלא דונגו ובאלה שקיבלו 2.44 או 8.98 מ"ל דונג/1000 ס"מ² (טבלה 1, מס' 5, 8, 23) נמצא שיעור איבוד במשקל של כ-2.7% 3.3%, ו-4.2% לאחר 25, 32, ו-40 ימי אחסון, בהתאמה. בתפוזים סבוריים שלא דונגו ובאלה שקיבלו 2.39 או 9.40 מ"ל דונג/1000 ס"מ² (טבלה 2 מס' 5, 9, 22) נמצא שיעור איבוד במשקל של כ-2%, 2.5%, ו-3.1% לאחר 20, 27, ו-35 ימי אחסון, בהתאמה.

הדונג המלאכותי עיכב באופן ברור את התקדמות הצבע בפרי. העיכוב היה, בדרך כלל גדול יותר ככל שכמות הדונג שעל פני הפרי היתה גדולה יותר. בבדיקה שנעשתה בתפוזי שמוסי לאחר 25 ימי אחסון ובתפוזים סבוריים - לאחר 20 ימי אחסון, נמצא שהצבע הירוק נעלם לגמרי מפירות בלתי-מדונגים (טבלה 1, מס' 1-6, טבלה 2 מס' 1-6). לעומת זאת, תפוזי שמוסי שקיבלו 2.19-3.67 מ"ל דונג/1000 ס"מ² (טבלה 1, מס' 7-18) היו ירוקים בחלקם וברוב המקרים נשארו ירוקים 50% עד 80% משטח הפרי; אלה שקיבלו 5.64-9.70 מ"ל דונג (טבלה 1, מס' 19-24) היו, ברוב המקרים, ירוקים לגמרי. תפוזים סבוריים שקיבלו 1.58-4.19 מ"ל דונג (טבלה 2, מס' 7-18) היו ירוקים בחלקם, וברוב המקרים נשארו ירוקים 30% עד 70% משטח הפרי; באלה שקיבלו 7.29-10.22 מ"ל דונג נשארו ירוקים 75% עד 100% משטח הפרי. בבדיקה שנעשתה בתפוזי שמוסי לאחר 40 ימי אחסון ובתפוזים סבוריים - לאחר 35 ימי אחסון נמצא שהצבע הירוק נעלם כמעט לגמרי מהפירות שקיבלו כמויות קטנות של דונג, בעוד שבאלה שקיבלו כמויות גדולות יותר היו עדיין ירוקים 70% עד 100% משטח הפרי.

בעבודה זו נבחנה רק ההשפעה של אחד מסוגי הדונגים הנמצאים בשימוש בבתי אריזה ורצוי בעתיד לבדוק גם את השפעתם של דונגים מסוגים אחרים. הניסוי שתואר לעיל נעשה בכמויות קטנות מאוד של פירות שלא חוסו, דונגו בסבילה במעבדה ואוחסנו במשך תקופות קצרות יחסית.

כדי לקבל תוצאות משמעותיות יותר, רצוי לבצע ניסויים בכמויות גדולות של פירות שאותם יש לחטא, לדגג בבית האריזה ולאחסן במשך תקופות ארוכות יותר.

רשימת ספרות

1. רייזמן אנה, הלר חנה, אברמוביץ סופיה (1972) אחידות הדינוג של פירות-הדר בשיטת הריסוס, מכון וולקני לחקר החקלאות. פירסום מקדים מס' 417.
2. רייזמן אנה, הלר חנה, אברמוביץ סופיה (1972) אחידות הדינוג בשיטת הטבילה והשפעת משך הטבילה על כמות הדונג המכסה את התפוזים. מכון וולקני לחקר החקלאות. פרסום מקדים מס' 728.
3. Rajzman, Anna (1972) Examen de l'uniformite du cirage des agrumes par pulverisation de l'enduit cireux. Fruits 27: 433-436.
4. Rajzman, Anna (1970) A colorimetric method for the micro-determination of 2-phenylphenol. Analyst 95: 490-497.
5. Rajzman, Anna (1972) A colorimetric method for determination of 2-phenylphenol residues in citrus fruit. Analyst 97: 271-278.
6. Rajzman, Anna, Apelbaum, A. and Heller, Hanna (1972) Effect of sodium 2-phenylphenate applied in wax coating on appearance of injuries in citrus fruit. Pestic. Sci. 3: 585-590.
7. Rajzman, Anna and Heller, Hana (1972) The fate of sodium 2-phenylphenate and biphenyl applied to citrus fruit in wax coating. Pestic. Sci. 3: 457-463.

The amounts of wax coating found on the fruits varied in Shamouti oranges from 2.19 to 9.70 ml/1000 cm² of fruit surface and in Washington Navel oranges from 1.58 to 10.22 ml/1000 cm².

Coating had no effect on the loss of weight of the fruit during storage, but affected the disappearance of the green color. Increasing the amounts of wax coating clearly slowed down the rate of disappearance of the green color in both varieties of oranges. E.g. after about 20 days of storage the green color disappeared completely from non-waxed fruit; the Shamouti oranges, coated with 2.19 - 3.67 ml of wax per 1000 cm² fruit surface, and Washington Navel oranges coated with 1.58 - 4.19 ml/1000 cm² were partly green; Shamouti oranges coated with 5.64 - 9.70 ml/1000 cm² and Washington Navel oranges coated with 7.29 - 10.22 ml/1000 cm², were still green.

EFFECT OF A WAX COATING APPLIED TO ORANGES ON THE WEIGHT LOSS AND DISAPPEARANCE OF GREEN COLOR IN THE STORED FRUIT

By

Anna Rajzman, Hana Heller and Sofia Abramowicz *

SUMMARY

During the 1970/71 citrus season a preliminary study was carried out to determine the effect of the amount of wax coating applied to oranges, on the weight loss and disappearance of green color in the stored fruit. Shamouti oranges, picked while still green on Oct. 20, 1970, and Washington Navel oranges, picked while green on Oct. 26, 1970, were washed with warm water, dried, and waxed by dipping under various conditions in a water-emulsion wax formulation not containing polyethylene. Non-treated fruits served as control.

The fruits were weighed, packed one layer of fruit per carton, and stored in darkness at 15°C. After various periods of storage each fruit was reweighed and its color was noted. The duration of storage lasted up to 45 days for Shamouti oranges and up to 41 days for Washington Navel oranges. The amount of wax coating on the fruit was determined at the end of storage by the tracer technique; 2-phenylphenol, present in very small amounts in the wax coating, served as the tracer.

* Div. of Fruit and Vegetable Storage.

**THE
VOLCANI
INSTITUTE
OF
AGRICULTURAL
RESEARCH**

**Dept. of Food Storage
& Technology**

**EFFECT OF A
WAX COATING
APPLIED TO ORANGES,
ON THE WEIGHT LOSS AND
DISAPPERANCE OF GREEN COLOR
IN THE STORED FRUIT**

By

**Anna Rajzman, Hana Heller and
Sofia Abramovicz**

Preliminary Report

729

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

January 1973