

# הדינוג ב'מורקוט' האם הוא פוגע בטעם הפרי\*

אליהו כהן, יבין שלום ואידה רוזנברגר

הדינוג ב'מורקוט' הפחית את הפסד המשקל (איבוד מים) בפרי מחד, אולם פגע באיכות הטעם, מאידך. הדינוג גרם עליה ברמת האתנול, כנראה מהפרעה נשימתית וכתוצאה התפתחו טעמי לוואי. קיבלנו רמזים כאילו העליה ברמת האצטאלדהיד בפרי משפרת את טעמו. השימוש בפורמולציה נסיונית של דונג עם 15% חומר יבש, אמנם הגדילה במעט יותר את הפסד המשקל, אבל שמרה טוב יותר על איכות הטעם בפרי מעל 5 שבועות של אחסון וחיי מדף.

בברייטקס, ומבית אריזה פרי-אור גדרות שהיה מדונג בזיוודר. בשניהם הדונג היה הרגיל, מימי על בסיס פוליאתילן, עם 18% חומר יבש. הפרי אוחסן ב'5 מ"צ למשך 2 ו'4 שבועות ועוד שבוע חיי מדף ב'17 מ"צ. 10 קרטונים ארוזים מניין 75 היו מכל בית אריזה.

בשנת 86/87 הפרי נקטף מקבוצת שילר וחולק באקראי ל'11 קבוצות. שש קבוצות ראשונות דינגנו בברייטקס או בזיוודר עלידי טבילה כפולה, טבילה אחת או בריסוס במערך בית האריזה. ארבע קבוצות פרי אחרות דינגנו בפורמולציות חדשות לקליפים, המכילות 18% או 15% חומר יבש ע"י טבילה אחת. קבוצת פרי אחרונה שלא קיבלה כל טיפול נשארה לביקורת. הפרי אוחסן ב'5 מ"צ למשך 2, 4 ו'6 שבועות ושבוע נוסף חיי מדף ב'17 מ"צ.

אחרי כל תקופת אחסון שקלנו 25 פירות מכל טיפול וחישבנו את הפסד המשקל. בדיקות כימיות קבעו את שיעור המיץ והרכבו הכימי: רמת החומצה, כלל מוצקים מומסים (כ"מ), יחס הבשלה, אתנול ואצטאלדהיד. עוצמת הנשימה ופליטת אתילן, הרכב האווירה הפנימית -  $CO_2$ , אתנול ואצטאלדהיד נמדדה בפרי השלם. כמו כן ערכנו בדיקות טעם בהם על הטועמים היה לקבוע אם לפרי יש טעם לוואי (מדורג מ'ס עד 2 כאשר הדרגה 2 היא הערך הגבוה) ולהחליט אם הוא טעים, בעל טעם סביר - אכיל, או לא ניתן כלל לאכילה.

## תוצאות

בניסויים משנה ראשונה התברר שרק שינויים קטנים חלים במורקוט המדונג עם ברייקטס או זיוודר, לאחר 2 ו'4 שבועות באחסון ושבוע חיי

## מבוא

פרי המורקוט (*Citrus reticulata*) הוא טנגור טבעי, גדל בארץ כמעט 15 שנה. הפרי בינוני-גדול, פחוס ומוצק. צבע הקליפה צהוב-תרוג, מתקלף בינוני וצבע הציפה תרוג, מיצי וטעמו מצויין בעת הקטיף (2,1). אולם נמצא שטעם הפרי הקטוף ובמיוחד המדונג משתנה לרעה, לאחר שמתפתח בפרי טעם לוואי, ללא קשר עם איזור הגידול, הכנות, מועדי הקטיף והטיפול בבית אריזה (3). כידוע על קליפת פרי הדר בעת הקטיף מצויה שכבת דונג טבעי המונעת הפסד מים מתוך הפרי, הצטמקות, ויחד עם זאת מאפשרת לו לנשום. אולם בתהליך הטיפול במערך בית האריזה, קליפת הפרי מאבדת חלק ניכר מהדונג הטבעי. דבר זה מחייב אותנו לצפות את הפרי בשכבת דונג מלאכותי. מאידך עלול ציפוי לא נכון של דונג לגרום להגברת תהליכי הנשימה האנארוביים, להצטברות חומרים נדיפים, בעיקר אתנול ואצטאלדהיד, ולהתפתחות טעם לוואי בפרי, הפוגע באיכותו הפנימית (6,7,8,9).

מטרת המחקר הזה היתה לחקור את תגובת המורקוט לפורמולציות שונות של דונגים מסחריים הנמצאים בשימוש בפירות הדר ונסינויים אשר סופקו על ידי החברות לצורך המחקר על השינויים הכימיים והפיזיולוגיים הקשורים באיכות הפרי באחסון ובחיי-מדף.

## שיטות וחומרים

בשנת 85/86 לקחנו מורקוט מבית אריזה 'בילוי' של תנובה אקספורט שהיה מדונג מפרסומי מניהל המחקר החקלאי - מרכז וולקני מדרה ה' מס. 2216, 1989.

מדף, בהשוואה לפרי בעת הקטיף (טבלה 1).  
שינויים בולטים יותר היו בכמות האתנול והאצטאלדהיד במיץ, שיתכן והביאה שיותר טועמים הגדירו את הפרי אכיל או בלתי אכיל בהשוואה לפרי לאחר הקטיף (טבלה 1).

מקדמי המתאם (קורלציה) בין המדדים הכימיים לבין המדדים הקובעים את הטעם נתנו ערכים נמוכים. מתאמים גבוהים קיבלנו רק בין רמת האתנול והאצטאלדהיד בפרי לבין טעמו, ובין ההפסד במשקל לבין רמת האתנול בפרי. כך למשל, במורקוט מדונג עם ברייטקס אחרי שבועיים של אחסון ושבוע חיי-מדף, מקדם הקורלציה בין רמת האצטאלדהיד במיץ ואחוז הטועמים שקבעו שהפרי טעים היה ( $r=0.909$ ). אחרי 4 שבועות של אחסון ושבוע חיי-מדף התקבלו מתאמים גבוהים בין רמת האתנול במיץ ואחוז הטועמים שקבעו שהפרי רק אכיל ( $r=0.749$ ), בפרי מדונג בזיוודר קיבלנו מתאם גבוה בין שיעור הפסד במשקל עם רמת האתנול במיץ ( $r=-0.847$ ).

הניסויים בשנה שניה מראים השפעה שונה של דונגים וצורת נתינתם על הפסד במשקל וכתוצאה על רמת הנדיפים בפרי וטעמו.

בטבלה 2 רואים שהפרי הלא מדונג הפסיד במשקל באופן מוחלט יותר מאשר הפרי המדונג. הפרי שדונג בריסוס הפסיד במשקלו כמעט כמו

הביקורת. הפרי שדונג בטבילה אחת, או בפורמולציה הדונג הנסיוני עם 15% חומר יבש, הפסיד במשקל יותר מהפרי שדונג פעמיים או בפורמולציה הנסיונית עם 18% חומר יבש. בטבלה 2 רואים גם השפעה הפוכה של הדיונג על טעם הפרי מזו שראינו בהפסד המשקל. בפרי לא מדונג כמעט ולא הורגש טעם לוואי והוא הוגדר כטעים גם אחרי אחסון וחיי-מדף. כמוהו היה הפרי המדונג בריסוס והמדונג בדונג הנסיוני 15%. לעומת זאת, הפרי שדונג בטבילה פעמיים היה גרוע. בדרך כלל הדיונג בברייטקס שמר על איכות הטעם טוב יותר מאשר הזיוודר. טבלה 3 מראה את רמת האתנול והאצטאלדהיד שהצטברה במיץ של הפרי מהטיפולים השונים. רמת האתנול הנמוכה ביותר היתה בפרי הביקורת הלא מדונג, רמה גבוהה יותר בפרי המדונג בפורמולציה נסיונית עם 15%, ועוד יותר בפרי המדונג בריסוס. לעומת זאת, רמת האתנול הגבוהה ביותר היתה בפרי שנטבל פעמיים בדונג. רמת האצטאלדהיד היתה שונה ובלתי קבועה בטיפולים השונים.

באווירה הפנימית של המורקוט רמות הפחמן הדו-חמצני, אתנול ואצטאלדהיד היו גבוהות יותר בפרי המדונג בהשוואה לפרי הלא מדונג (טבלה 4). אולם, הרמה היתה נמוכה יותר בפרי המדונג בדונג הנסיוני עם 15%, והמדונג בריסוס. לא מצאנו הבדל משמעותי בעוצמת הנשימה

טבלה 1. השינויים הכימיים<sup>1</sup>, פיזיולוגיים<sup>2</sup> ובטעם<sup>3</sup> של "מורקוט" לאחר הקטיף (85/86)

מדדים	שבועות של אחסון ב-5 מ"צ + שבוע חיי מדף ב-17 מ"צ					
	זיוודר			ברייטקס		
	4	2	בקטיף	4	2	בקטיף
מיץ %	40.0±1.2	38.7±1.0	40.1±2.8	42.5±3.3	44.1±0.6	44.1±2.5
חומצה %	1.0±0.0	1.2±0.2	1.0±0.0	0.9±0.0	1.1±0.1	1.2±0.1
כמ"מ %	14.3±0.7	15.8±0.7	15.7±1.2	14.8±0.5	14.6±0.5	15.3±0.5
כמ"מ: חומצה	14.6±0.8	13.3±0.9	13.3±2.2	16.6±0.6	14.8±1.6	12.3±1.4
אתנול ח"מ	5096±550	3446±942	866±331	4684±904	2928±700	1090±375
אצטאלדהיד ח"מ	74.8±6.4	44.1±8.3	24.9±2.1	62.5±6.4	59.1±7.9	14.6±7.2
עוצמת נשימה	30.6±1.3	29.6±0.1	32.1±1.9	34.8±4.8	22.6±0.6	32.8±4.9
הפסד משקל % <sup>4</sup>	2.8±0.8	2.3±0.1	-	3.1±0.2	2.3±0.1	-
טעים %	44±26	57±20	75±12	30±0	56±9	81±9
אכיל %	37±18	43±20	25±12	50±14	31±9	19±9
בלתי אכיל %	19±9	0±0	0±0	20±14	13±18	0±0

1 ממוצע מ: 4 חזרות, 5 פירות בכל אחת ± סטית תקן. 2 ממוצע מ: 4 חזרות, 8 פירות בכל אחת ± סטית תקן. 3 ממוצע מ: 2 חזרות, 6 עד 8 טועמים בכל טיפול ± סטית תקן. 4 ממוצע מ: 2 חזרות, 25 פירות בכל אחת ± סטית תקן.



טבלה 2. השפעת דוגנים על הפסד במשקלי ותכונות טעם<sup>2</sup> ב"מורקוט" (86/87).

סוג הדונג	פורמולציה	חומר יבש %	אופן הדינוג	הפסד משקל %	טעם לוואי (0-2)	טעים %	אכיל %	בלתי-אכיל %
ביקורת - לא מדונג ברייטקס רגיל		18	פעמיים טבילה	2.58 א	0.1 ד	64 אב	36 ד	0 ב
נסייני		18	פעם טבילה	1.59 ד	0.7 ב	10 ד	80 א	10 אב
נסייני		18	ריסוס	2.11 ב	0.3 ד	30 ג	70 אב	0 ב
ביקורת - לא מדונג ברייטקס רגיל		18	פעמיים טבילה	1.47 ג	0.8 א	27 ב	55	18 א
נסייני		18	ריסוס	2.47 א	0.8 א	55 א	36	9 אב
נסייני		18	פעם טבילה	1.74 ב	0.7 אב	36 ב	46	18 א
נסייני		15	פעם טבילה	1.73 ב	0.5 ג	46 אב	46	8 אב

אחרי 4 שבועות של אחסון ב-5 מ"צ + שבוע חיי מדף ב-17 מ"צ.

1 ממוצע מ-25 פירות, שקילה בודדת.

2 ממוצע מ-8 עד 10 טועמים.

ממוצעים עם אותם האותיות אינם מובהקים ברמה של 5% לפי מבחן דנקן. למ = לא מובהק.

טבלה 3. השפעת דוגנים על רמת אתנול ואצטאלדהיד במיץ של "מורקוט" (86/87).

סוג הדונג	פורמולציה	חומר יבש %	אופן הדינוג	אתנול ח"מ	אצטאלדהיד ח"מ
ביקורת - לא מדונג ברייטקס רגיל		18	פעמיים טבילה	1138 ג	122 למ
נסייני		18	פעם טבילה	2870 א	72
נסייני		18	ריסוס	2285 ב	60
ביקורת - לא מדונג ברייטקס רגיל		18	פעם טבילה	2991 ב	111
נסייני		18	פעם טבילה	2043 ב	85
נסייני		18	פעמיים טבילה	7089 א	121
נסייני		18	פעם טבילה	3042 ב	116
נסייני		18	ריסוס	3455 ב	149
נסייני		18	פעם טבילה	3118 ב	92
נסייני		15	פעם טבילה	2535 ב	144

אחרי 4 שבועות של אחסון ב-5 מ"צ + שבוע חיי מדף ב-17 מ"צ.

1 ממוצע מ-5 פירות בכל אחת.

2 רמת האתנול והאצטאלדהיד בקטיפי היתה  $131 \pm 21$  ו- $18 \pm 3$  ח"מ, במקביל.

ממוצעים עם אותם האותיות אינם מובהקים ברמה של 5% לפי מבחן דנקן. למ = לא מובהק.

של הפרי מהטיפולים השונים. אחרי 4 שבועות  
ושבוע חיי מדף היתה עוצמת הנשימה בפרי  
הביקורת  $20.8 \pm 0.6$  מ"ג  $\text{CO}_2/\text{ק"ג/שעה}$  ובפרי  
מדונג בזיווד  $19.9 \pm 1.9$  מ"ג  $\text{CO}_2/\text{ק"ג/שעה}$ .

דין

נחקרה כאן ב"מורקוט" השפעת דוגנים שונים

בריכוז ה- $CO_2$  באווירה הפנימית, שהתחזקה עם התייבשות הקליפה וההתנגדות להחלפת הגזים (דיפוזיה). בטבורי וקלמנטינות נמצא שעליה בריכוז הפוליאיתילן בדונג גורמת עליה בריכוז ה- $CO_2$  באווירה הפנימית ובאתנול שבמיץ (5). כידוע, דונגי הדרים, כולל אלה שהשתמשו בהם במחקר זה, כולם על בסיס פוליאיתילן.

התנדפות מים והפרעה בנשימה של פרי הדר הם תהליכים פיזיולוגיים הגורמים התמוטטות הפרי אחרי הקטיף. מטרת הדינוג להפחית מההפסד במשקל, אולם הדינוג חייב להיעשות בשכבה דקה, מאחר ושכבה עבה יותר עלולה

לגרום הפרעות בקצב הנשימה, תסיסה וטעמי לוואי בפרי (10).

בעבודה שלנו מצאנו שהדינוג בריסוס או בפורמולציה הנסיונית עם 15% חומר יבש גרמו מעט יותר הפסד משקל בפרי, אולם הרבה פחות פגיעה בטעמו, בדומה לפרי, לא מדונג. כנראה שהדינוג בריסוס ובפורמולציה ניסיונית, משאירים כמות דונג קטנה יותר על הפרי, המאפשרת טרנספירציה וחילוף גזים תקינים יותר בפרי.

מתברר שעליה ברמת האתנול בפרי פוגעת בטעמו. בעבודה שלנו מצאנו רמזים שעליה מסויימת ברמת האצטאלדהיד משפרת דווקא את טעמם, לזאת דרוש מחקר נוסף.

טבלה 4. השפעת דונגים על רמת פחמן דו-חמצני, אתנול ואצטאלדהיד באווירה הפנימית של "מורקוט" (86/87).

סוג הדונג / פורמולציה	חומר יבש %	אופן הדינוג	פחמן דו-חמצני %	אתנול ח"מ	אצטאלדהיד ח"מ
ביקורת - לא מדונג ברייטקס רגיל	18	פעמיים טבילה	0.9 ג	2.6 ב	1.2 ב
	18	פעם טבילה	3.5 א	5.6 א	2.0 א
	18	ריסוס	3.5 א	3.3 אב	2.8 א
	18	פעם טבילה	2.3 ב	2.3 ב	2.6 ב
	18	פעם טבילה	2.2 ב	6.0 א	2.2 א
	15	פעם טבילה	2.6 אב	4.1 אב	1.6 ב
ביקורת - לא מדונג ברייטקס רגיל	18	פעמיים טבילה	0.9 ג	2.6 למ	1.2 בג
	18	פעם טבילה	3.9 א	3.3	1.7 בג
	18	ריסוס	2.6 ב	2.5	5.3 א
	18	פעם טבילה	2.9 אב	1.8	1.2 בג
	18	פעם טבילה	2.9 אב	4.7	2.2 ב
	15	פעם טבילה	2.1 ב	4.0	4.8 ג

אחרי 4 שבועות של אחסון ב-5 מ"צ + שבוע חיי מדף ב-17 מ"צ.

- 1 ממוצע מ-2 חזרות, 5 פירות בכל אחד.
- 2 ממוצעים עם אותם האותיות אינם מובהקים ברמה של 5% לפי מבחן דנקן.
- 3 למ = לא מובהק.

## פניות

1. אשכנזי, ש., ברוש, פ. 1976. זני הדרים "קליפים" ליצוא. עלון הנוטע 30(7): 436-443.
2. ברוש, פ., אשכנזי, ש. 1979. זני הדרים "קליפים" המבשילים באמצע ובסוף העונה. משרד החקלאות, שירות ההדרכה והמקצוע.
3. כהן, א., שלום, י., רוזנברגר, א. 1985. השפעת איזור הגידול, הכנה, מועד הקטיף, דינוג הפרי וטמפרטורת האחסנה על איכות מורקוט. השדה 66: 70-74.
4. Ben-Yehoshua, S. 1969. Gas exchange, transpiration, and the commercial deterioration in storage of orange fruit. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 94:524-528.
5. Cuquerella, J., Martinez-Javega, J.M. and Jimenez-Cuesta, M. 1981. Some physiological effects of different wax treatments on spanish citrus fruit during cold storage. Proc. Int. Soc. Citriculture. 734-737.
6. Davis, P.L. and Chase, W.G.Jr., 1969. Determination of alcohol in citrus juice by gas chromatographic analysis of headspace. HortScience 4:117-119.
7. Davis, P.L. Chace, W.G.Jr. and Cubbedge, R.H. 1967. Factors affecting internal oxygen and carbon dioxide concentration of citrus fruits. HortScience 2:168-169.
8. Davis, P.L. and Hoffmann, R.C. 1973. Effects of coatings on weight loss and ethanol buildup in juice of oranges. J. Agr. Food Chem. 21:155-158.
9. Davis, P.L. Roe, B. and Bruemmer, J.H. 1973. Biochemical changes in citrus fruits during controlled atmosphere storage. J. Food Sci. 38:225-229.
10. Long, J.K. and Leggo, D. 1959. Waxing citrus fruits. Food Preservation Quarterly, Vol. 19:32-37.