

56

9160 6

סקירה מס' 656
תוכנית מס'
0590208

המכון הלאומי והאוניברסיטאי לחקלאות
מכון וולקני לחקר החקלאות

הגורמים להופעת נזק בפרי האבוקדו בתהליך
ההובלה לבית האריזה

מ א ת

ג' זאוברמן, ימינה שיממן-גדל, א' וינקו, י' שריג, י' אלפר

סקירה מקדימה

המחלקה לפירסומים מדעיים, רחובות

כסלו תש"ל, נובמבר 1969



הגורמים להופעת נזק בפרי האבוקדו בתהליך ההובלה לבית האריזה

מ א ת

ג' זאוברמן, * מינה שיפמן-נדל, * א' יונקו, * י' שריג, * י' אלפר

ת ק צ י ר

בעונות תשכ"ז ותשכ"ח (1966/67 ו-1967/68) נערכו ניסויים לבחינת הגורמים להופעת נזק בפרי האבוקדו בעת הובלתו מהמטע לבית האריזה, במטרה לבחון את האפשרות של הובלת הפרי במיכלי תיפזורת גדולים, שיחליפו את תיבות השדה המקובלות.

מהחוצאות שנתקבלו התברר, שבשתי שיטות ההובלה נפגעים בעיקר הפירות הבאים במגע עם הדפנות והתחתית של המיכל. בשל העובדה ששיעור הפירות הנוגעים בדפנות ובתחתית במיכלי התיפזורת הגדולים הוא קטן יחסית לשיעורו בתיבות השדה, מתקבל שיעור פירות פגועים קטן יותר מאשר בתיבות. בבדיקת מקורות הנזק האפשריים מתברר, שכל הפגיעות המתבטאות בשיפשושים, הן תוצאה של תנודות הפרי במיכל בזמן ההובלה, ואינן נובעות ממעמס סטאטי של גובה שכבת הפרי. ריפוד המיכלים ביריעות אברזין הקטין את שיעור הפגיעות בכ-50%. לא נמצא הבדל בשיעור הפירות הפגומים בין אלו שבשכבה העליונה לאלו שבשכבה התחתונה של המיכל.

עובדה הראויה לציון היא, שאין הפגיעות הנ"ל נראות בעת הבריור בבית האריזה, אלא מופיעות בצורת כחם שחור לאחר תקופת האחסון או המשלוח. יחד עם זאת יש לציין, שכתמים אלה, על אף שהם מורידים מאיכותו של הפרי כתוצאה מפגיעה במראהו החיצוני, אינם גורמים בדרך כלל לריקבון בפרי.

* מכון וולקני, המחלקה לאחסון פירות וירקות

** המכון להנדסה חקלאית, המחלקה לאסיף.

מבוא

עד כה מקובל להוביל פירות אבוקדו בתיבות שדה בעלות תכולה של כ-18 ק"ג. בשנים האחרונות הוכנסה לשימוש ברוב המשקים המודרניים בעולם שיטת ההובלה במיכלי תיפזורת. יתרונותיה הרבים של השיטה - היסכון בתשומה, בכוח-אדם, בהוצאות העמסה ותעבורה ובשטח הדרוש לטיפול ולאיחסון - הביאו לכך, ששיטה זו היא כיום המקובלת ביותר להובלת פירות וירקות.

בד בבד עם הכנסת השיטה לשימוש, נערכו מחקרים רבים לבחינת הנזק הנגרם לפרי בעת ההובלה. אובריאן וחובריו (4) בדקו את שיעור הנזק הנגרם בעת ההובלה לאפרסקים, למשמש, לאגסים ולעגבניות. הם מצאו, שהנזק תלוי בתדירות, משרעת ובמשך התנועה הנגרמת לפירות על-ידי כלי ההובלה. הם גם מצאו, כי הופעת הנזק מושפעת גם מתכונותיו האופיניות של הפרי - מעומק המיכל ומאורך תזוזת המיכל בעת ההובלה. מתוצאות המחקר הזה נמצא גם, שעיקר הנזק מתרחש בשכבות העליונות של המיכל. תכונות שונות של מרכבי הסעה שונים משפיעות גם הן על עוצמת התאוצות הנמסרות לפרי. אלפר, שריג ולידרור מצאו, (1) ששיעור הנזק המתקבל בעת הובלת תפוחים מהמסע לבית האריזה מגיע ל-20% (מרחק ממוצע של 200 ק"מ). לידרור ודוד מצאו, (3) ששלב ההובלה מהשדה ועד לבית האריזה פוגע בפרי במידה ניכרת. כן מצא לידרור (2), שבהובלת אפרסקים גרם שלב ההובלה לנזק של עד 15%, אולם לא נעשה כל ניסיון לאתר את גורמי הנזק השונים. התברר, ששלב ההובלה מהשדה ועד למקום הריכוז, או ממקום הריכוז ועד לבית האריזה, פוגע בפרי במידה ניכרת.

בעוד שעל סוגי הפירות שנזכרו לעיל נערכו עבודות מסוימות, הרי לא מוזכרת בספרות כל עבודה המתייחסת להובלת פרי האבוקדו. בניסויים מוקדמים שנערכו בזן אטינגר, ממסע מעברות, נבחנה האפשרות להוביל את פרי האבוקדו במיכלים גדולים, בניסויים אלה נמצא, שרוב הפגיעות בפרי נגרמו בשלב ההובלה. כדי לקבוע במדויק את שיעור הפגיעה הוצע לבחון את גורמי הנזק בצורה מפורטת.

ש י ט ו ת

הניסוי נערך בפרי מזן 'אטינגר', שנקטף ממטעי משמר-השרון ב-2.12.68, ובזן נאבל שנקטף ב-4.3.69. הפרי הקטוף הובל מהמטע לבית האריזה בעמק-חפר, חלקו בתיבות שדה וחלקו במיכלי תיפזורת גדולים. משקל מיכל מלא היה כ-300 ק"ג. המיכלים חולקו לשתי קבוצות: באחת הובל הפרי במיכלים ללא ריפוד, ובקבוצה השניה רופדו המיכלים ביריעת אברזין. מידגמי פירות נלקחו במטע ולאחר ההובלה לבית האריזה. כל טיפול במיכלי התיפזורת כלל 36 פירות, שנלקחו מחמישה מקומות שונים במיכל: א. פירות שאינם נוגעים בדפנות, מאמצע המיכל ומחציו העליון; ב. פירות כנ"ל מאמצע מיכל, מהחצי התחתון; ג. פירות הנוגעים בדופן המיכל, מהחצי העליון; ד. פירות הנוגעים בדופן, מהחצי התחתון; ה. פרי שנוגע בתחתית המיכל. לכל טיפול נערכו שתי חזרות, כשכל מיכל מהווה חזרה. בס"ה נבחנו 360 פירות.

כל טיפול בתיבות השדה כלל דגימה של 36 פירות שנלקחו משלוש נקודות בדיקה: א. פרי מאמצע התיבה (שאינו נוגע בדפנות או בתחתית התיבה), ב. פרי הנוגע בדפנות התיבה. ג. פרי הנוגע בתחתית התיבה. 16 תיבות היוו חזרה אחת, ונערכו שתי חזרות לכל טיפול.

הפירות אוחסנו ב-6 מ"צ, למשך שבועיים, והועברו לאחר מכן ל-14 מ"צ עד להתרככות.

ת ו צ א ו ת ו ד י ו ן

בטבלה 1 מובאים שיעורי הפירות הפגועים, מתוך המידגמים שנלקחו בנקודות הבדיקה השונות. הפגיעה מתבטאת בכתם שחור שטחי, שהוא תוצאה של שפשוף, הנגרם לפרי בזמן הובלתו לבית האריזה. תופעה זו אינה נראית בעת הבירור בבית האריזה, אלא רק לאחר תקופת האחסון או המשלוח. כתמים אלה אינם גורמים, בדרך כלל, לרקבון, אך הם מכערים את הפרי. לא נמצא כל הבדל בשיעור הפגיעות בפירות שנמצאו בשכבה העליונה של המיכל, לבין אלו שבשכבה התחתונה.

טבלה 1: אחוז הפירות הפגועים במקומות שונים במיכלי ההובלה השונים

Table 1. The percentage of blemished fruit of various sampling sites in the different containers

Nabal		נאבאל		Ettinger		אטינגר		Variety	הזן
מיכל מרופד lined container	מיכל ללא ריפוד unlined container	חיבת שדה field box	מיכל מרופד lined container	מיכל ללא ריפוד unlined container	חיבת שדה field box	מיכל ההובלה container	מקום הדגימה site of sample		
14.6	12.5	6.2	3.2	3.7	8.7	Center	אמצע		
18.4	42.9	71.9	9.4	29.5	30.0	Side	דופן		
23.3	64.1	85.9	23.7	55.0	56.2	Bottom	תחתית		

מהתוצאות המפורטות בטבלה 1 ניתן לראות, שמירב הפגיעות התקבלו בפירות שבאו במגע עם דפנות המיכל ותחתיתו. במידגם שנלקח מאמצע מיכל הובלה בלתי מרופד, היה שיעור הפגיעה קטן, והוא נע בין 3.7% ל-12.5%, בהתאם לזנים השונים, לעומת זאת, במידגם של פירות הנוגעים בדופן, היה שיעור הפירות הפגומים 29.5%-71.9%, ובאלה הנוגעים בתחתית - 55.0%-85.9%. ריפוד המיכלים ביריעות אברזין הקטין את שיעור הפירות הפגומים מ-42.9% ל-18.4% בפירות הנוגעים בדופן, ומ-64.1% ל-23.6% בפירות הנוגעים בתחתית המיכל.

בהשוואה להובלת הפירות בחיבות-שדה נראה, ששיעור הפגיעה בפירות שהובלו במיכלים לא-מרופדים היה דומה, אולם קיים הבדל ניכר בשיעור פגיעתם של פירות שהובלו במיכלים מרופדים. שיעור הפגיעות בפירות מזן נאבאל שהובלו בחיבות-שדה ונגעו בדופן המיכל או בתחתיתו, היה גבוה מאשר בפירות שהובלו בשתי הצורות האחרות.

על פי התפלגות הפירות במקומות שונים במיכלים (טבלה 3) ועל סמך התוצאות שנתקבלו, ניתן לחשב את סה"כ שיעורי הפירות הפגומים בסוגי המיכלים השונים. תוצאות חישובים אלה מובאות בטבלה 2.

טבלה 2: סה"כ הפירות הפגומים במקופות שונים במיכלי החובלה השונים
 Table 2. Total amount of injured fruit in the various transport containers

נ א ב א ל Nabal						א ט י נ ג ר Ettinger						הזן Variety
חבטה- שדה field box		מיכל ללא ריפוד unlined container		מיכל מרופד lined container		חבטה- שדה field box		מיכל ללא ריפוד unlined container		מיכל מרופד lined container		מקום הדגימה החובלה site of sample
(%)	מספר פירות No. of fruits	(%)	מספר פירות No. of fruits	(%)	מספר פירות No. of fruits	(%)	מספר פירות No. of fruits	(%)	מספר פירות No. of fruits	(%)	מספר פירות No. of fruits	
2.8	1	8.0	58	9.3	68	1.8	1	2.6	26	2.3	23	אמצע Center
27.8	10	8.2	60	3.6	26	12.3	7	5.2	52	1.7	17	צד Side
33.3	12	10.8	79	4.0	29	19.3	11	5.8	58	2.5	25	תחתית Bottom
63.9	23	27.0	197	16.9	123	33.4	19	13.6	136	6.5	65	סה"כ Total

מטבלה 2 נראה, שסה"כ הפירות הפגומים במיכל נמוך מזה שבחבטות השדה - 13.6% במיכל לא-מרופד, בהשוואה ל-33.4% בחבטה-שדה בזן "אטינגר", ו-27% לעומת 63.9% בזן "נאבאל". ריפוד המיכלים ביריעה אברזין הוריד את שיעור הפירות הפגומים בזן "אטינגר" מ-13.6% ל-6.5% וב"נאבאל" - מ-27.0% ל-16.9%. בקרב הפירות שנדגמו במסע, נעטפו והועברו ישר לאחסון, לא נמצאו פירות פגומים בשתי צורות המיכלים שנבדקו. מחקבל, איפוא, שכל הנזק נגרם לפני כעת הובלתו לבית האריזה.

מ ס ק נ ו ת

בניסויים מוקדמים נמצא, שאין הבדל ברגישות הפירות מהזנים השונים ללחיצות ולשיטופים, משום כך ההבדל בשיעור הפירות הפגועים בין הזן "אטינגר" ו-"נאבאל", בניסוי זה, נעוץ כנראה במידת הסורגור או במצב הבשלחו של הפרי בעת הקטיפה. הנחה זו יש לאמת על-ידי מציאת טכניקות מחאימות למדידת שני הפאראמטרים האחרונים. בעזרת טכניקות כאלה ניתן יהיה לבדוק באיזו מידה מושפע מצב הסורגור ממועד הקטיפה, ואפשר יהיה להמליץ על שעת קטיפה רצויה.

תופעת הפגיעות, כפי שהתגלתה בעבודה זו, מצביעה על חלות הפגיעות בתנאי ההובלה.

יש צורך במדידה כמותית, בעזרת מיכשור מתאים, שתגדיר את תנאי ההובלה השונים, כדי שניתן יהיה להוציא מסקנות לגבי שיטת ההובלה וצורת ההובלה האופטימאלית. בשלב זה ניתן רק לומר, שטיפול זהיר בעת ההובלה עלול להקטין את השפשופים, ועל-ידי כך - למנוע את הופעת הכתמים האופייניים. המנגנון המשפיע על היווצרות הכתמים אינו ברור, לעת עתה, והדבר דורש מחקר נוסף.

טבלה 3: התפלגות פירות האבוקדו מזנים אטינגר ונאבאל, במיכלי ההובלה השונים ובמקומות שונים במיכל

Table 3. The distribution of Ettinger and Nabal fruits in different parts of the bulk containers and field boxes

Nabal		נאבאל		Ettinger		אטינגר		ה ז ן Variety
חיבת-שדה field box		מיכל container		חיבת-שדה field box		מיכל container		מקום הדגימה
(%)	מספר פירות No. of fruits	(%)	מספר פירות No. of fruits	(%)	מספר פירות No. of fruits	(%)	מספר פירות No. of fruits	site of sample
22.2	8	63.9	466	26.3	15	71.7	717	אמצע Center
38.9	14	19.2	140	40.3	23	17.8	178	דופן Side
38.9	14	16.9	123	33.4	19	10.5	105	תחתית Bottom
	36		729		57		1000	סה"כ Total

מהטבלה הנ"ל נראה, שאחוז הפירות שאינם נוגעים בדפנות המיכלים או בתחתיתם, גבוה יותר במיכלים (בין 63.9% ל-71.7%) מאשר בתיבות השדה (בין 22.2% ל-26.3%).

הבעת תודה

תודת המחברים נתונה למשקים כברי, קבוצת-שילר, מעברות ומשמר השרון, על העזרה הרבה שהגישו בביצוע הניסויים בשטחם.

תודה נתונה גם לחברים מרים מיכאלי, אורי טאוב וי" הרפז, אשר השתתפו בביצוע הטכני של עבודה זו.

ס פ ר ו ת

1. אלפר, י' שריג, י', לידרור, ע' (1968) שיעור הפגיעה המכאנית בתפוחי עץ, בשלבי האסיף השונים מהקטיף ועד לבית-האריזה. המכון להנדסה חקלאית, בית דגן, בולטין סכני מס' 5.
2. לידרור, ע' (1967) שיטות ומיכלים להעברת אפרסקים מהעץ לבית האריזה. מכון להנדסה חקלאית, בית דגן, בולטין סכני מס' 3.
3. לידרור, ע', דוד, א' (1968) הובלת נשירים במשק המשפחתי, המכון להנדסה חקלאית, בית דגן, בולטין סכני מס' 8.
4. O'Brien, M., Claypool, L.L., Leonard, S. I., York, G.K. and MacGillivray, I. H. (1963) Causes of fruit bruising on transport trucks. Hilgardia 35(6).

fruit during transport and were independent of the static load and the depth of the layer of fruit. The incidence of injury was reduced by 50% when the containers were lined with sheets of canvas, with no changes in the percentage of injured fruits in the top and bottom layers of the container.

Such blemishes are not noticeable during classification of the fruit in the packing house, but only occur as black bruises after storage or export. However, although these blemishes reduce the quality of the fruit by impairing its external appearance, they generally do not give rise to the development of fruit rots.

FACTORS CAUSING INJURY DURING TRANSPORTATION
OF AVOCADO PEARS TO PACKING HOUSES

By

G. Zauberman^{*}, Mina Schiffmann-Nadel^{*}, U. Yanko^{*},
I. Sarig^{**} and I. Alper^{**}

S U M M A R Y

The causal factors of fruit injury on avocado pears during transport from the orchard to the packing house were examined during two seasons (1966/67 and 1967/68). The purpose of the work was to examine the possibility of transporting the fruit in large bulk containers instead of the field boxes in common use.

The results showed that in both types of containers the chief cause of injury was the contact between the fruit and the sides or the bottom of the containers. As relatively fewer fruits come into contact with the sides of the large container, the percentage of injured fruits in the bulk containers is less than in the field boxes. It was also found that all the blemishes in the form of rubbed skin resulted from the movement of the

^{*} Division of Fruit and Vegetable Storage.

^{**} The Agricultural Engineering Institute.

The National and University Institute of Agriculture

THE VOLCANI INSTITUTE OF AGRICULTURAL RESEARCH

Prelim. Rep. No. 656

Project No. 0590208

FACTORS CAUSING INJURY DURING TRANSPORTATION
OF AVOCADO PEARS TO PACKING HOUSES

By

G. Zauberman, Mina Schiffmann-Nadel, U. Yanko,
I. Sarig and I. Alper

Division of Scientific Publications
Bet Dagan, November 1969