

הובלה ימית של תות-שדה לאירופה

אזיקה קופל, יאיר אהרונ, המחלקה לחקר תוצרת חקלאית לאחר הקטיף, מינהל המחקר החקלאי*

בעבודה זו מצאנו, שתות-שדה מהזן "דורית" שנקטפו בשדות שבהם שמרו על ניקיון ממחלות, נארזו בסלסלות פלסטיק שנעטפו ביריעות פוליוויל כלורידי (PVC), קוררו ביום קטיפתם באוויר קר מאולץ ונשלחו באניית קירור למרסיי שבצרפת ומשם במשאית קירור לקלן שבגרמניה - הגיעו כעבור כ-8 ימים באיכות טובה, ושמרו על איכותם (חיי מדף) במשך יומיים נוספים בטמפרטורה של 20 מ"צ. הנתונים שנתקבלו בעבודה זו ובעבודות קודמות מראים, שאפשר לשלוח תות-שדה מהארץ לאירופה בתובלה ימית במקום בתובלה אווירית היקרה יותר, ועל-ידי כך לחסוך סכומים ניכרים.

רקע

תות-שדה מיוצא מהארץ לאירופה בחדשי החורף. בגלל ההתכלות המהירה של מוצר זה, בעיקר מרקבונות שמחוללת הפטרייה בוטריטיס, נשלח התות בדרך האוויר. הובלה כזאת יקרה, ומחפשים שיטות שיאפשרו את הובלת התות בדרך הים, הזולה יותר. מחקרים הראו, ששמירה על נקיון השדה ממחלות על-ידי סילוק מתמיד של חלקי צמח ופרי נגועים ועל-ידי ריסוסים בזמן הנכון - מפחיתים משמעותית מרקבונות בפרי הקטוף (1, 5). כמו כן נמצא, שעטיפת סלסלות התות ביריעת PVC גורמת יצירת אווירה המכילה רמה גבוהה יחסית (כ-10%) של פחמן דו-חמצני סביב התות, כתוצאה מנשימת הפרי, וזו מעכבת את התפתחות הפטרייה (1, 2, 3, 4, 5). כמו כן שומרת עטיפה זו על לחות מרובה סביב הפרי, והודות לכך הוא נשאר טרי זמן ממושך יחסית (1, 2). בניסויים שעשינו נמצא, ששילוב של קטיפת תות-השדה משדות שבהם נשמר הניקיון מהמחלה ואריזת הסלסלות ביריעת PVC - האריך את חיי הפרי הקטוף (1). לאור התוצאות המעודדות שקיבלנו נערכו שני ניסויי משלוח ימי, האחד לאנגליה בשנת 1987 (6) והאחר לגרמניה בשנת 1988 (7). בשניהם נעטפו תותי-שדה משדות נקיים מהמחלה ביריעות PVC - ונתקבלו תוצאות טובות.

בשנת 1990 נעשה משלוח ניסויי נוסף של תות-שדה באניית קירור מהארץ לנמל מרסיי שבצרפת ומשם במכונית קירור לקלן שבגרמניה. הנתונים שנאספו מובאים במאמר זה.

שיטות וחומרים

תותי-שדה מהזן "דורית" נקטפו בשדות של 3 מגדלים בשרון, בתאריך 17 בפברואר 1990. התותים נארזו בסלסלות פלסטיק מאווררות (כ-250 גרם פרי בסלסלה). חלק מהסלסלות נעטפו ביריעות PVC שעביין כ-15 מיקרון. להיקש שימשו סלסלות תות, שרק צדן העליון כוסה ביריעת צלופן מחורר, שהוצמדה בגומיה. כל סלסלות התות נארזו בקרטוני יצוא (8 סלסלות בקרטון בשכבה אחת). מכל מגדל נלקחו 12 קרטונים, שב-6 מהם היו סלסלות עטופות ב-PVC וב-6 האחרות סלסלות עם כיסוי עליון של צלופן. כל קרטוני הפרי,

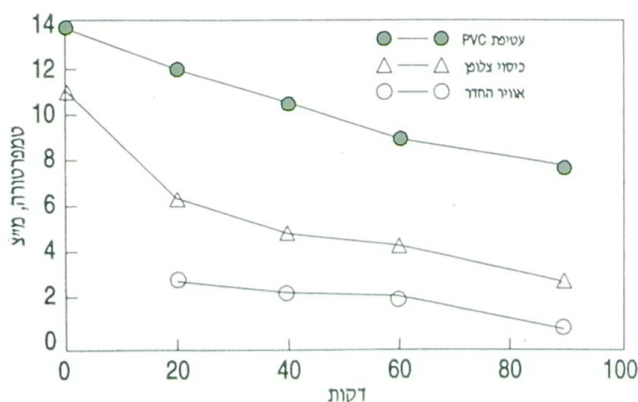
מכל המגדלים (36 במספר), הונחו במרכז משטח מסחרי (המכיל בסך הכול 200 קרטוני תות-שדה). חיישנים למדידת טמפרטורה הוכנסו ל-12 פירות ב-6 קרטונים, 6 פירות בסלסלות ארוזות ב-PVC ו-6 פירות בסלסלות עם כיסוי עליון של צלופן. טמפרטורת התותים נמדדה במדחום אלקטרוני קומרק מטיפוס 1624, תוצרת קומרק, אנגליה, שאליו חוברו החיישנים. המשטח עם קרטוני הניסוי קורר בלוד באותו ערב, יחד עם עוד משטחים, במיתקן האוויר המאולץ, במשך 90 דקות, ולאחר מכן אוחסן בטמפרטורה של 4 מ"צ. בבוקר הועבר המשטח עם יתר המשטחים לנמל אשדוד, במשאית לא מקוררת, וכולם הוטענו על אניית קירור, וזו הפליגה בשעות הערב לנמל מרסיי. האנייה הגיעה למרסיי ב-23 לפברואר בבוקר. משטחי התות הורדו מהאנייה והוטענו על משאית קירור שעזבה את מרסיי בשעות אחה"צ והגיעה לקלן בגרמניה בבוקר ה-25 בפברואר. איכות התות נבדקה במחצית הקרטונים ביום ההגעה לקלן (בדיקה 1), והמחצית האחרת אוחסנה למשך יומיים באחד החדרים במשרד "אגרסקו" בקלן, בטמפרטורה של 20 מ"צ, ולאחר מכן נבדקה (בדיקה 2). הבדיקות כללו - (א) הופעת מרקבונות: מספר הפירות עם ריקבון חושב באחוזים. (ב) פגמים קלים: פירות עם פגם ששטחו לא היה גדול מסמ"ר אחד - נספרו, ומספרם חושב באחוזים. פירות עם פגמים גדולים יותר נחשבו לרקובים. (ג) מצב עלי הגבע, לפי סולם דרגות מ-1 עד 5: 1 = ירוק וטרי; 5 = חום ויבש. (ד) הופעה כללית: התרשמות ממראה התות, לפי סולם דרגות מ-1 עד 5: 1 = הופעה גרועה; 5 = הופעה מעולה.

תוצאות

(א) נתוני הטמפרטורה

טמפרטורת התות ירדה במשך 90 הדקות של הקירור המאולץ (דיאגרמה 1), אולם היה הפרש בין טמפרטורת התות שנעטף ב-PVC לבין זו של התות שכוסה בצלופן. טמפרטורת התות עם כיסוי הצלופן ירדה מ-11 ל-3 מ"צ, ואילו יריעת ה-PVC עיכבה את הורדת

דיאגרמה 1. טמפרטורת התות בסלסלות עטופות ב-PVC או עם כיסוי עליון של צלופן מחורר, במשך 90 דקות של קירור מאולץ.



(המשך בעמוד 407)

*פירסום של מינהל המחקר החקלאי, סדרה ה' 1993, מס' 1074.

טבלה 1. איכות תות שדה "דורית" מ-3 מגדלים, שנארז בסלסלות עם כיסוי צלופן או בעטיפת PVC, עבור קירור מאולץ בלוד, הובל באניית קירור למרסיי ומשם במכונית קירור לקלן, נבדק עם ההגעה (בדיקה 1) ולאחר 2 ימי מדף ב-20 מ"צ (בדיקה 2).

האריזה	בדיקה	ריקבון, %	פגמים, % ¹	מצב עלי הגביע ² 1-5	הופעה כללית ³
מגדל א'					
צלופן	1	0 א	25 א	2.0 ב	3.5 ב
צלופן	2	0 א	26 א	2.4 א	3.2 ב
PVC	1	0 א	24 א	2.0 ב	4.0 א
PVC	2	0 א	24 א	2.0 ב	4.0 א
מגדל ב'					
צלופן	1	0 ד	28 א	2.0 ב	3.6 ב
צלופן	2	3 ג	28 א	2.5 א	3.2 ב
PVC	1	0 ד	22 ב	2.0 ב	4.0 א
PVC	2	0 ד	26 א	2.0 ב	3.8 א
מגדל ג'					
צלופן	1	2 ג	43 א	2.0 ב	3.3 א
צלופן	2	56 ב	20 ג	2.5 א	1.0 ב
PVC	1	3 ג	27 ב	2.0 ב	3.4 א
PVC	2	81 א	9 ד	2.0 ב	1.0 ב

¹ פגם נחשב קל - כאשר היה בשטח פחות מסמיך אחד על-פני התות.
² פגמים גדולים יותר נחשבו לריקבון.
³ עלי הגביע לפי סולם 1 - 5: 1 = ירוק וטרי, 5 = חום ויבש.
⁴ כללית לפי סולם 1 - 5: 1 = גרוע, 5 = מעולה.
 ערכים המסומנים באותיות שונות באותו טור נבדלים ביניהם ברמת מובהקות של 5%.

משלוחים וסיווגים קודמים (6, 7), וכן בעבודות קודמות, המראות ששמירה על נקיון שדה התות מהמחלה ושימוש ביריעת פלסטיק מתאימה לעטיפת סלסלות התות - מאריכים את חיי הפרי באחסנה ועל המדף (1, 2). יריעת ה-PVC שומרת על הפרי מפני איבוד מים, ולכן נשמרת טריותו. כמו כן מאפשרת יריעה זו הצטברות פחמן דו-חמצני בתוך האריזה, מנשימת הפרי, בריכוז של כדי 10%. שיעור כזה של פד"ח נמצא במחקרים מספיק לעיכוב התפתחות הפטרייה בוטריטיס, הגורמת את ריקבון התות (1, 3, 4). איכות התות ממגדל ג' היתה ירודה בהרבה משל התות של שאר המגדלים. התברר שמגדל זה אינו שומר על נקיון השדה מהמחלה (משאיר בשטח חלקי צמח ופירות רקובים ואינו מרסס בזמן). עובדה זו מראה את חשיבות קטיפת תות-שדה ליצוא - משטח נקי ובריא.

הבעת תודה

המחברים מביעים בזאת את תודתם לאנשי חברת "אגרוסקור", שבעזרתם בוצע המשלוח הנסיוני לאירופה.

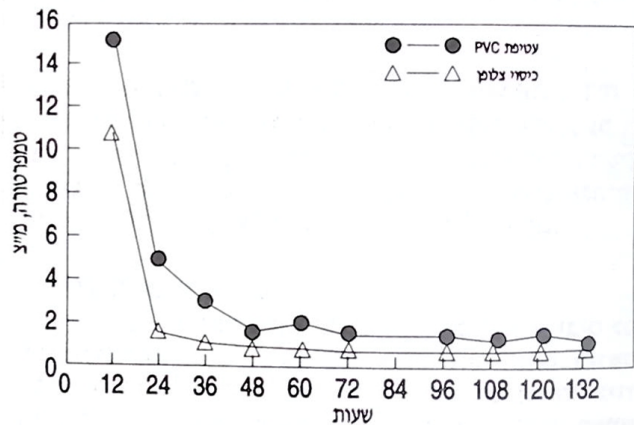
ספרות

1. Aharoni, Y., Barkai-Golan, R. (1986). J. Hort. Sci. 62: 177 - 181.
2. ברקאי-גולן ר., אהרוני י., קרדויד ר., גור ג. (1983): טיפולים

(המשך בעמוד 420)

הטמפרטורה, וזו ירדה מ-14 ל-8 מ"צ בלבד. טמפרטורת האוויר ירדה באותו זמן מ-3 ל-0.5 מ"צ. במשך 3 השעות של העברת התות מלוד לנמל אשדוד והטענתו על האנייה עלתה טמפרטורת התות שבאריזת ה-PVC ל-15.8 מ"צ, ואילו בסלסלות עם כיסוי הצלופן - רק ל-11 מ"צ (דיאגרמה 2). מערכת הקירור באנייה היתה יעילה, והורידה את טמפרטורת התות עם כיסוי הצלופן למ"צ אחת לאחר 12 שעות מהטענתו על האנייה, וטמפרטורה זו נשארה עד ההגעה לנמל מרסיי. טמפרטורת התות המכוסה ב-PVC ירדה ל-5 מ"צ כעבור 12 שעות מההטענה ול-2 מ"צ יום אחד מאוחר יותר, ונשארה כזאת עד ההגעה למרסיי. בגלל קשיים טכניים לא נמדדה הטמפרטורה במשאית הקירור שהובילה את המטען ממרסיי לקלן; אולם בעת פריקת המטען בקלן נעשו מדידות טמפרטורה, ונמצא שהיא 2 - 3 מ"צ בשתי האריזות של התות.

דיאגרמה 2. טמפרטורת התות בסלסלות עטופות ב-PVC או עם כיסוי עליון של צלופן מחורר, מעת ההטענה על האנייה בנמל אשדוד ובמשך ההפלגה עד מרסיי.



ב) איכות התות בבדיקות בקלן

בעת ההגעה לקלן, היתה האיכות של רוב התות משביעת רצון (טבלה 1, בדיקה 1). שיעור הריקבון היה מועט מאוד, ושיעור הפרי עם פגמים קלים נע ברוב הקרטונים בין 22% ל-28%. רק התותים של מגדל ג' היו עם שיעור רב יותר של פגמים: 43% בסלסלות עם כיסוי הצלופן ו-33% באריזת ה-PVC. עלי הגביע היו ירוקים בכל התותים. ההופעה הכללית של התותים באריזת ה-PVC היתה טובה משל התותים עם כיסוי צלופן (ציון 4.0 בהשוואה ל-3.5). שינוי בולט באיכות הופיע בתותי מגדל ג' לאחר 2 ימי מדף: שיעור הפרי הרקוב היה רב, 56% בסלסלות עם כיסוי הצלופן ו-81% בסלסלות העטופות PVC. התות של שאר המגדלים היה באיכות טובה, ולמעשה לא חל בו שינוי בולט בהשוואה למצבו בבדיקה הראשונה. היתה התייבשות מסויימת של עלי הגביע בפרי שבסלסלות עם כיסוי הצלופן, ואילו הפרי שבסלסלות עם ה-PVC נראה רעך יותר, וברוב המקרים דורג בהערכה הכללית כדרגה 4 (פרי יפה).

דיון וסיכום

הנתונים שנתקבלו מהמשלוח הנסיוני בתנאים מסחריים מראים, שאפשר להגיע מהארץ לאירופה עם תות-שדה באיכות טובה - בהובלה ימית של 5 - 6 ימים ויומיים נוספים במשאית קירור. האיכות הטובה של התות נשמרה אף לאחר יומיים נוספים בחיי-מדף. נתונים אלו מאשרים את התוצאות שנתקבלו בשני

הובלה ימית של תות שדה (המשך מעמוד 407)

המיועדים לשמירה על איכות תות-שדה להארכת כושר אחסונו. דו"ח המח' לאחסון פירות וירקות, מינהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני, 14 עמ'.

4. Couey, J.M., Harris, C.M., Tiejen, W.J., Serio, T. (1980): Quality maintenance in truck shipments of California strawberries. Advances in Agr. Tech., U.S.D.A. No. AAT-W-12.
5. Dennis, C. (1983): In: (Dennis, C. ed.) Postharvest pathology of fruits and vegetables, Academic Press, London, 23 - 42.
6. קופל א., גור ג. (1987): בדיקת איכות תות-שדה עטוף ביריעות פלסטיות שונות אשר נשלח בים ובאוויר ללונדון. דו"ח המח' לאחסון פירות וירקות, מינהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני, 10 עמ'.
7. קופל א., דוידזון ה., גור ג., נוי מ. (1988): משלוח נסיוני של תות-שדה לגרמניה. דו"ח המח' לאחסון פירות וירקות, מינהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני, 9 עמ'.