

אחסון מעורב של פירות וירקות *

ע. אפלבוים, א. כהן, אידה רוזנברגר, י. שלום – המחלקה לאחסון פירות וירקות;
ג. גור, מ. נוי – אגרוסקו

הפירות והירקות בשתי קבוצות. בכל קבוצה היו פירות וירקות שונים, אשר טמפרטורות האחסון שלהם קרובות. מיני התוצרת בכל קבוצה אוחסנו יחד בחדר אחד. הטמפרטורה שנקבעה לכל קבוצת תוצרת היתה קרובה לממוצע של הטמפרטורות האופטימליות.

חומרים ושיטות

בעונת 87/88 נערכו שני ניסויים: הניסוי הראשון בתאריך 1.3.88 והוא כלל את מיני התוצרת הבאים: גזר, סלרי עלים, תפוזי משלושה זנים – אתיקה, אלפא וניקולה, ופירות הדר מהזנים לימון, אשכולית, טופז ושמוטי. הפירות חולקו לשתי קבוצות. קבוצה אחת כללה את פירות ההדר, סלרי וגזר, אוחסנה ב־2 מ"צ. הקבוצה השנייה כללה פירות הדר ופקעות תפוחי־אדמה. קבוצה זו אוחסנה ב־6 מ"צ.

הניסוי השני נערך ב־20.4.88 ובוצע במתכונת דומה לניסוי הראשון פרט לכך שהשמוטי הוחלף בוולנסיה והשמוטי הטופז והסלרי.

פירות ההדר עברו את הטיפול המסחרי המקובל בבית האריזה. הלימון הובא מ"תנובה לימנת", הטופז מ"פרדס רחובות" ופירות האשכולית, הוולנסיה והשמוטי נלקחו מבי"א "יכין יבנה". פקעות תפוחי־אדמה והגזר הובאו מבית האריזה בחבל מעון והסלרי ממסוף היצוא של אגרוסקו בלוד.

מיני התוצרת אוחסנו למשך פרקי זמן הנקובים בכל ניסוי. בתום תקופת האחסון הועברו הפירות לחיי מדף ב־17 מ"צ ולחות יחסית 88%. פרי ההדר שהה בחיי מדף שבעה ימים ותפוחי־אדמה וסלרי שלושה ימים. כביקורת לאחסון המעורב בטמפרטורות האמורות אוחסן כל פרי יורק בחדר קירור נפרד בטמפרטורה האופטימלית המומלצת לכל גידול: לימון, שמוטי ואשכולית ב־11 מ"צ, טופז ב־6 מ"צ, ולנסיה ב־2 מ"צ, גזר וסלרי ב־0.5 מ"צ ותפוחי־אדמה ב־6

מבוא

לעתים קרובות יש צורך לאחסן או לשלוח פירות, בעיקר הדרים וירקות שונים כמו תפוזי א, גזר וסלרי, יחד, ולכן מתיחס המונח אחסון או משלוח מעורב של תוצרת חקלאית.

לכל אחד מסוגי ומיני התוצרת טמפרטורת אחסון אופטימלית, קצב נשימה אופייני ורגישות שונה לנזקי צינה, לאתילן ולנדיפים אחרים. למיני פירות ההדר השונים תגובה שונה לטמפרטורות אחסון בטווח שבין 2 ל־13 מ"צ (4). אחסון בטמפרטורה של 13 מ"צ לא גורם לפגמי צינה בכל מיני ההדר ושיעור הרקבון בפירות נמוך יחסית. לעומת זאת, אחסון בטמפרטורה של 6 מ"צ גורם להתפתחות נזקי צינה באשכוליות, בתפוזי שמוטי וולנסיה ולאחר מכן מתפתח רקבון בשיעור גבוה יחסית. בפירות לימון (5) שיעורי הנזק והרקבון גבוהים יותר ככל שטמפרטורות האחסון נמוכות יותר. בניגוד למיני ההדר האחרים הרי בפירות המינאולה (1) והטמפל (2) טמפרטורה של 5 מ"צ נמצאה אופטימלית לאחסון ממושך. הטמפרטורה האופטימלית לאחסון פקעות תפוזי א, כאשר לא נעשה שימוש במעכבי נביטה, היא 4 מ"צ ולאשרושי גזר וראשי סלרי הטמפרטורה האופטימלית 0.5 מ"צ.

בארה"ב נבחנה האפשרות למשלוח מעורב של פירות וירקות (6). בישראל נערכו לאחרונה ניסויים ראשונים של משלוח מעורב, בהם נערך חיקוי לתנאי משלוח באוניות מקוררות ומאווררות (3) ולא נמצאה השפעה של מין תוצרת אחת על אחרת.

מטרת עבודה זו לבחון את איכות התוצרת מאחסון מעורב בהשוואה לאחסון בנפרד בתנאי טמפרטורה אופטימליים. בניסויים קובצו מיני

מפרסומי מינהל המחקר החקלאי, סידרה ה' 1989, מס' 2194.

מתוך ארבעה נמצאו 8.3% ראשים רקובים באורח קשה. בתום חיי המדף, בשנים מהארגזים מרבית הראשים היו באיכות 3 ובשני הקרטונים היו ראשים גם מאיכות 1. בשני קרטונים נתגלו רקבונות קשים ב-4% ו-8% מהראשים.

איכות ראשי סלרי שאוחסנו באחסון מעורב ב-2 מ"צ היתה דומה לזו שבביקורת, אולם שיעורי הרקבון היו גבוהים יותר (טבלה 1). לעומת זאת נרשמו מספר מקרי הצהבה מועטים יותר בראשי הסלרי מאחסון מעורב. בתום תקופת חיי המדף של הסלרי מאחסון מעורב, בין 87% ל-95% מהראשים היו באיכות 3 ובין 4% ל-8% באיכות 1. בכל אחד מהקרטונים נמצא רקבון קל או קשה ושיעורו נע בין 4% ל-16%.

גזר: אשרושי גזר שאוחסנו ב-0.5 מ"צ שימשו כביקורת לאחסון מעורב ב-2 מ"צ. בכל המקרים הן בביקורת והן באחסון מעורב לא נמצאו רקבונות, פגמים או יצירת שורשונים בגזר, בתום תקופת האחסון של 12 יום וחיי המדף של 4 ימים.

תפוחי־אדמה: במקרה של תפוחי־א, פקעות הביקורת והפקעות באחסון מעורב אוחסנו באותה הטמפרטורה - 6 מ"צ. בתום תקופה של 12 יום באחסון ו-3 ימי חיי מדף ב-17 מ"צ לא נרשמו, בפקעות הביקורת או באלו מאחסון מעורב, פגמי רקבונות או התעוררות פקעות.

ניסוי מספר 2

פרי הדר: נבדקו פירות לימון, אשכולית וולנסיה לאחר אחסון מעורב ב-2 מ"צ וב-6 מ"צ או ביקורת ב-11 מ"צ. משך האחסון היה 14 יום ולאחר מכן 7 ימים בחיי מדף. בפרי הלימון נמצאו בביקורת 0.6% פירות נגועים בעובש כחול, רקבון חמוץ ורקבון חום. תמונה דומה התקבלה גם בפירות שאוחסנו במעורב ב-2 מ"צ או ב-6 מ"צ. באשכולית נמצאו בביקורת 2.5% רקבון חמוץ ובפירות מאחסון מעורב ב-2 מ"צ נמצאו 3.8% וב-6 מ"צ 8.1%. בוולנסיה נמצאו 0.7% פירות רקובים רק באלו שאוחסנו באחסון המעורב ב-6 מ"צ.

בדיקות טעם של פירות ההדר הראו שאחוז

מ"צ. בכל ניסוי ומכל סוג תוצרת אוחסנו 5-6 קרטונים של פרי או שני שקי תפוחי־אדמה במשקל כולל של 50 ק"ג.

בתום תקופת האחסון הפירות נסקרו, נרשם אחוז הפירות הרקובים וצוינה הופעת פגמים. לאחר ההשהיה בחיי המדף נסקרו כל הפירות שנית ונרשמו אחוז הרקבונות והפגמים. בדיקות טעימה נערכו בפרי ההדר פרט ללימון ונעשו ע"י 15 טועמים.

תוצאות

ניסוי מספר 1

פירות ההדר: בניסוי זה שיעורי הרקבונות שהתפתחו בפירות ההדר לאחר 12 ימי אחסון היו נמוכים ונעו בין 0.5% ל-0.5%, ללא הבדל בין פירות שאוחסנו בנפרד או באחסון מעורב. באשכולית ושמוטי הרקבונות היו מסוג העובש הכחול ובלימון רקבון חמוץ ורקבון חום. בתום תקופת חיי המדף נרשמה עליה קלה בשיעורי הרקבונות מכל הסוגים, אשר נעו בין 0.6% ל-0.6% בפירות הביקורת, בין 0.4% ל-0.4% בפרי מאחסון מעורב ב-2 מ"צ ובין 0.2% ל-1.6% בפרי מאחסון מעורב ב-6 מ"צ.

מתוך כלל הפירות ששהו באחסון נמצאו פירות עם פגמים קלים ובינוניים רק באשכוליות, לאחר חיי המדף. בביקורת נרשמו 4.2% פירות עם פגמים ובפירות מאחסון מעורב ב-6 מ"צ, 1.2% פירות עם פגמים באורח קל ובינוני.

בדיקת טעם של פירות הדר לאחר חיי מדף הראתה, כי בפירות הביקורת אחוז הפרי הטעים היה נמוך מזה שבפירות מאחסון מעורב. מתוך פירות הביקורת 30% מהטועמים מצאו טעם לוואי באשכוליות ו-77% מצאו טעם לוואי בשמוטי. בפירות מאחסון מעורב נרשמו 8% ו-43%, בהתאמה.

סלרי: איכות ראשי הסלרי אשר אוחסנו למשך 12 יום ב-0.5 מ"צ כביקורת (טבלה 1), התפלגה בין הדרגות 2 ו-4 מתוך 5 ערכים שנקבעו כמדד לאיכות. בין 83% ל-70% מראשי הסלרי בביקורת היו באיכות של 4 לאחר 12 ימי אחסון, ב-20% מהם נרשמה הצהבה קלה ורק בקרטון אחד

טבלה 1: השפעת אחסון מעורב על איכות ראשי סלרי.

קטרון מספר	טמפרטורת אחסון	אחרי 12 יום אחסון				אחרי 12 יום + 3 ימי חיי מדף				
		הופעה* (%)				הופעה* (%)				
		1	2	3	4	רקבנות קשה (%)	1	2	3	רקבנות קשה (%)
1		8.3	0	16.7	75.0	4.2	4.2	0	95.8	4.2
2		0	4.1	16.7	79.2	0	0	0	91.7	8.4
3		0	4.2	8.3	87.5	4.2	4.2	4.2	87.5	8.4
4		0	4.2	25.0	70.8	4.2	4.2	0	95.8	12.6
5		0	8.3	12.5	79.2	0	0	8.4	87.4	8.4
6		0	8.3	16.7	75.0	8.3	8.3	0	91.6	16.7
1		0	0	0	83.3	0	0	0	100	0
2		0	0	0	79.2	0	0	0	100	3.0
3		0	8.4	20.8	70.8	8.3	8.3	8.4	91.6	8.3
4		0	4.2	25.0	70.8	0	0	4.2	95.8	4.2

* ערך גבוה יותר מצייין איכות גבוהה יותר.

טבלה 2: השפעת אחסון מעורב על איכות פקעות תפוזי א", **.

סוג תפוזי א"	טמפרטורת אחסון מ"צ	רקבנות (%)		נביטת פקעות %
		בקטריות	פטריית	
אלפא	6 - ביקורת 6 - מעורב	0.3 0	0 0	3.0 19.5
אתיקה	6 - ביקורת 6 - מעורב	0 0	0 0	16.0 40.7
ניקולה	6 - ביקורת 6 - מעורב	0.3 0	0 0	11.7 24.0

* איכות הפקעות נקבעה לאחר אחסון מעורב במשך 12 יום ולאחר מכן באחסון נפרד למשך 19 יום נוספים.
** בבדיקה ב-20.3.88 לא היתה הצצה.

רקבנות, יצירת שורשונים או פגמים אחרים לאחר 12 ימי אחסון ו-4 ימים חיי מדף.
תפוזי אדמה: במקרה של תפוזי א", גם בניסוי זה פקעות הביקורת והפקעות באחסון מעורב אוחסנו באותה טמפרטורה - 6 מ"צ. בתום תקופה של 12 יום באחסון ו-3 ימי חיי מדף ב-17 מ"צ נמצאו רקבנות רק בפקעות הביקורת מהזנים אתיקה וניקולה ולא נרשמה נביטה. אולם כאשר פקעות אלו אוחסנו לתקופת אחסון של 19 יום נוספים נרשמה נביטת פקעות. נביטת פקעות הביקורת בן אלפא היתה הנמוכה ביותר - 3%, בן ניקולה נמצאו 11.7% ובאתיקה - 16%. נראה כי אחסון מעורב האיץ את נביטת הפקעות; בפקעות אלפא מאחסון מעורב נרשמו

גבוה יותר של הטועמים מצא כי הפרי מאחסון מעורב ב-6 מ"צ או ב-2 מ"צ טעים יותר מהביקורת ב-11 מ"צ. מאידך, באשכוליות מאחסון מעורב ב-6 מ"צ מצאו 21% מהטועמים טעם לוואי ואילו ב-2 מ"צ או בביקורת רק 7% ציינו טעם לוואי. גם פירות הוולנסיה מאחסון מעורב ב-6 מ"צ נמצאו טעימים יותר מאשר ב-2 מ"צ ושניהם טעימים מהביקורת. טעם לוואי בפירות אלו מצאו 21% מהטועמים בפירות מאחסון מעורב ב-6 מ"צ ו-29% ב-2 מ"צ, בפירות הביקורת מצאו רק 7% מהטועמים טעם לוואי.
גזר: גם בניסוי זה באשרושי הגזר שאוחסנו ב-0.5 מ"צ ושימשו כביקורת או באלו שאוחסנו יחד עם מיני תוצרת אחרים ב-2 מ"צ לא נרשמו

כ־20% פקעות נובטות, בניקולה 24% ובאתיקה 41%.

סיכום

1. אחסון פירות הדר מהזנים: לימון, אשכולית, טופז, שמוטי וולנסיה בחדר אחד עם אשרושי גזר, ראשי סלרי ופקעות תפוחי־אדמה למשך 12 יום ב־2 מ"צ או 6 מ"צ לא פגם באיכות פירות ההדר. גם לאחר 7 ימים של חיי מדף ב־17 מ"צ לא נרשם הבדל בין איכות פרי ההדר אשר אוחסן באחסון מעורב לבין איכות הפרי שאוחסן בנפרד בטמפרטורה האופטימלית לכל זן מזני ההדר. תוצאות דומות התקבלו בניסוי קודם (3).
2. איכות אשרושי גזר שאוחסנו למשך 12 יום בחדר אחד יחד עם זני הדרים שונים, ראשי סלרי וכן פקעות תפוחי־א היתה טובה מאוד ולא נבדלה מזו של הגזר שאוחסן בנפרד ב־0.5 מ"צ.
3. איכות ראשי הסלרי אשר אוחסנו למשך 12 יום יחד עם זני הדר שונים, אשרושי גזר ופקעות תפוחי־א לא היתה פחותה מזו של סלרי שאוחסן בנפרד ב־0.5 מ"צ. כל זאת באשר להופעה כללית של ראשי הסלרי ובפרט באשר להצהבת העלים. מצב דומה נרשם גם לאחר תום תקופת חיי המדף. אולם בראשי סלרי מאחסון מעורב נרשמו מקרים רבים יותר של רקבונות, דבר שבלט יותר בתום תקופת חיי המדף. יש לציין כי באחסון מעורב שווה הסלרי בטמפרטורה גבוהה מהאופטימלית לאחסונו (2 מ"צ לעומת 0.5 מ"צ) ניתן להניח כי הטמפרטורה הגבוהה יותר באחסון מעורב מאפשרת התפתחות מהירה יותר של רקבונות בראשי הסלרי.
4. פקעות תפוחי־אדמה אשר אוחסנו יחד עם זני ההדר השונים, ראשי הסלרי ואשרושי הגזר שהו למעשה בטמפרטורה זהה לזו של הביקורת (6 מ"צ) אשר אוחסנה בחדר נפרד. מכאן שניתן במקרה זה לבודד גורם אחד, היינו, לבחון השפעת נוכחות מיני תוצרת אחרים בחדר האחסון על איכות פקעות תפוחי־א מבלי שתהיה לטמפרטורה השפעה.

התוצאות הראו כי בניסוי אחד בו אוחסנו הפקעות למשך 12 יום במעורב עם מיני תוצרת אחרים לא היה הבדל באיכות הפקעות בין שני אופני האחסון.

תוצאות דומות נרשמו גם לאחר חיי מדף. אולם בניסוי שני, בו אוחסנו הפקעות ב־6 מ"צ למשך 12 יום יחד עם הדרים וגזר ולאחר מכן אוחסנו בנפרד למשך 19 יום נוספים ב־6 מ"צ, נמצא כי בפקעות מאחסון מעורב אחוז הפקעות הנובטות היה גבוה פי כמה מונים מזה שבביקורת.

נראה כי תוצאות הניסויים בסלרי ותפוחי־א מחייבות בחינה נוספת של אחסון מיני תוצרת זו באחסון מעורב.



רשימת ספרות

1. כהן אליהו, משקה שועלי, אידה רוזנברגר. 1982. השתמרות פרי מינאולה תלויה במידת הבשלתו בעת קטיפתו. השדה 63: 80-83.
2. כהן אליהו, אידה רוזנברגר, יבין שלום. 1984. התנהגות פיזיולוגית, כימית ופתולוגית של פירות טמפל באחסנה ממושכת בקירור. השדה 64: 2236-2240.
3. כהן אליהו, נעמי טמקין־גורדיסקי, שלום יבין, אידה רוזנברגר. משלוח "מעורב" של פרי הדר עם ירקות ופירות שונים. השדה 67: 2284-2286.