

רון פורת

אחסון רימונים בשקיות גדולות עם אווירה מתואמת במיכלי דולב

רון פורת, בתיה וייס, יורם פוקס / המחלקה לחקר תוצרת חקלאית לאחר הקטיף, המכון לטכנולוגיה ואחסון, מינהל המחקר החקלאי
אמנון זנדמן / חברת 'סטפאק ל. א. בע"מ'
יצחק קוסטו / ממ"ר רימון, שה"מ, משרד החקלאות

- מפרסומי מינהל המחקר החקלאי מס' 490/07.
- מחקר זה מומן על ידי המועצה הצמחית תחום מטעים וקרן המדען הראשי של משרד החקלאות, תוכניות מחקר מס' 06-0163-430 ו-430-0004-07.



ב

מאמר זה אנו מציגים בפני מגדלי הרימונים וחברות השיווק אסטרטגיה חדישה לאחסון רימונים, הכוללת קטיף פרי במטע ישירות לתוך שקיות גדולות עם אווירה מתואמת במיכלי דולב מחולקים לתאים. שיטה זו קלה ליישום, חסכונית בכוח אדם, זולה, אינה מצריכה החזקת מלאים של תיבות פלסטיק ויעילה מאוד בשמירת איכות הפרי למשך שלושה חודשים לפחות לאחר הקטיף.

תקציר

בתוכנית מחקר זו בחנו את יעילות השימוש בשקיות אווירה גדולות, חדשות, באווירה מתואמת המתאימות בגודלן לרבע מיכל דולב (כ-80 ק"ג פרי), ובדקנו את השפעתן על שמירת איכות הפרי

בתמונה למעלה: קטיף רימונים. תמונת ארכיון

במועדים שונים לאחר קטיף. לשם כך נקטפו פירות רימון מזן 'וונדרפול' מחלקה מסחרית בכפר מנחם, ישירות לתוך שקיות גדולות במיכלי דולב מחולקים לארבעה תאים. אלה הוכנסו לקירור בטמפרטורה של 6 מ"צ לפרקי זמן שונים - ארבעה, שמונה, 12 ו-16 שבועות. תוצאות הניסוי מראות, כי השימוש בטכנולוגיה של שקיות (Xtend®) גדולות במיכלי דולב מאפשר לשמר את הפרי באיכות טובה מאוד למשך שלושה חודשים לאחר קטיף. מבחינת מניעת הצטמקות הפרי נמצא, שפירות ביקורת לא עטופים איבדו כ-2.7, 6.4, 9.3 ו-10.5% ממשקלם לאחר ארבעה, שמונה, 12 ו-16 שבועות אחסון בקור, בהתאמה, ולעומתם הפירות העטופים בשקיות (Xtend®) איבדו רק 2-3% ממשקלם אף כעבור ארבעה חודשי אחסון בקור. כמו כן, כעבור שמונה, 12 ו-16 שבועות אחסון בקור הופיע צירבון על פני כ-18, 29 ו-43% מפירות הביקורת הלא עטופים, בהתאמה, לעומת שיעור נמוך מאוד, 2-8%, של צירבון בלבד בפירות העטופים בשקיות (Xtend®) בתיבות או בדולבים. הבעיה העיקרית בשיטה המוצעת - קטיף הפרי ישירות לשקיות גדולות עם אווירה מתואמת במיכלי דולב, הייתה התפתחות רקבונות לאחר הקטיף. סך הכל שיעור הריקבון שהתפתח בפירות העטופים

שיטות וחומרים

פירות רימון מזן 'וונדרפול' נקטפו ב-24.10.06 מחלקה מסחרית בכפר מנחם. הטיפולים השונים כללו:

1. ביקורת (פרי עירום בתיבות פלסטיק של 18 ק"ג);
2. שקית (Xtend®) מסחרית רגילה בנפח 80 ק"ג (ארבע יריעות במיכל דולב);
3. שקית (Xtend®) עם רמה נמוכה יותר של בקרת לחות בנפח 80 ק"ג (ארבע יריעות במיכל דולב);
4. שקית (Xtend®) מסחרית בתיבות פלסטיק בנפח 18 ק"ג.

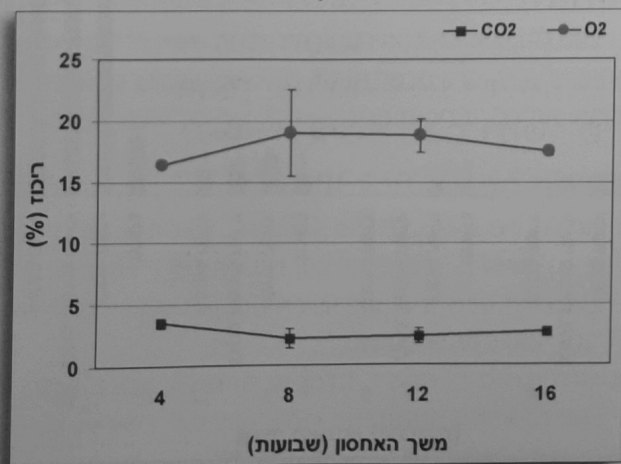
בטיפול 2 הפרי במטע נקטף ישירות לתוך יריעות (Xtend®) גדולות במיכלי דולב, ואילו ביתר הטיפולים הובא הפרי ראשית לבית אריזה 'פרי טל' בכפר אחים, ושם נארז בארגזי פלסטיק עם או ללא שקיות, או במיכלי דולב עם יריעה מייבשת יותר (טיפול 3). אופן השימוש בשקיות גדולות עם אווירה מתואמת במיכלי דולב מודגם בתמונה 1.

הפירות בטיפולים השונים אוחסנו לפרקי זמן שונים של ארבע, שמונה, 12 ו-16 שבועות ב-6 מ"צ בחדר קירור בבית אריזה 'פרי טל', כפר אחים. בדיקות איכות פרי נערכו לאחר ההוצאה מקירור וכעבור חמישה ימים נוספים של שהייה בחיי מדף ב-20 מ"צ, וכללו הפסד משקל והצטמקות, התפתחות רקבונות, הופעת צירבון ועריכת מבחני טעימה.

תוצאות

■ **ריכוז הגזים בשקיות:** אחד החששות העיקריים מאחסון כמות גדולה של פרי בשקיות אווירה מתואמת הוא התפתחות תנאים אנ-אירוביים בתוך השקית. בדיקות הגזים שערכנו באווירה הפנימית בתוך שקיות (Xtend®) גדולות במיכלי דולב (כ-80 ק"ג פרי בכל שקית) הראו, שריכוז החמצן בשקיות נע בין 16.5 ל-19.0%, ואילו ריכוז הפחמן הדו חמצני נע בין 2.4 ל-3.5% (איור 1). בכל מקרה, בשקיות הגדולות לא הייתה כלל בעיה של יצירת תנאים אנ-אירוביים (ריכוז חמצן נמוך ורמת פחמן דו-חמצני גבוה מזי).

איור 1: ריכוזי החמצן והפחמן הדו-חמצני בתוך שקיות (Xtend®) גדולות במיכלי דולב. התוצאות הן ממוצעים \pm ש.ת. של ארבע חזרות



בשקיות שבמיכלי הדולב היה מזערי עד 12 שבועות לאחר הקטיפה, אך כעבור 16 שבועות אחסון התפתח ריקבון ב-18-25% מהפירות העטופים בשקיות (Xtend®) שונות. מבחני טעימה העידו שהפרי נשמר טעים במהלך האחסון, אם כי זוהו טעמי לוואי מסוימים לאחר 12 ו-16 שבועות.

מבוא

אחסון פירות רימון מעבר לחודש מחייב שימוש בטכנולוגיות של אווירה מתואמת או אווירה מבוקרת, אחרת הפרי מצטמק ומאבד מערכו ומתפתחים בו רקבונות ופגמים (פורת וחוב, 2005). אחסון באווירה מבוקרת יעיל, אך יקר מאוד ודורש שימוש במתקני קירור מיוחדים שלא תמיד נגישים. כמו כן, ניתן להוציא את התוצרת מהקירור רק במועד יחיד שנקבע מראש, וברגע שפותחים את החדר חייבים לשווק את כל התוצרת שאוחסנה בתוכו. לעומת זאת, אחסון באווירה מתואמת באמצעות שימוש בשקיות (Xtend®) הינו זול, יעיל ופשוט, וניתן לביצוע על-ידי המגדלים לבדם. כמו כן, המגדלים יכולים לאחסן את הפרי העטוף בחדרי קירור רגילים (גם ללא בקרת לחות), ולבדוק את איכות הפרי ולשווק בכל עת שיחפצו בכך. הבעיה העיקרית בשימוש בטכנולוגיה של עטיפה בשקיות אווירה מתואמת היא, שהשיטה דורשת זמן רב והקצאה של כוח אדם יקר שאינם זמינים בזמן הקטיפה. כמו כן, אחסון הפרי בארגזים בנפחים קטנים מחייב רכישה והחזקת מלאים גדולים של תיבות פלסטיק (פורת וחוב, 2006).

בשנה שעברה פיתחה חברת 'סטפאק בע"מ' שקיות חדשות, גדולות, עם אווירה מתואמת המתאימות בגודלן לרבע מיכל דולב (כ-80 ק"ג פרי). בתוכנית מחקר זו, ובשיתוף פעולה עם החברה המייצרת, הייתה מטרתנו לבחון את יעילות השימוש בטכנולוגיה חדישה זו, הכוללת שימוש בשקיות חדשות גדולות של אווירה מתואמת, וקטיפה ישירות לתוך שקיות אלו במיכלי דולב מחולקים לתאים. שימוש בטכנולוגיה חדשה זו עשוי להוות פתרון נוח ויעיל עבור מגדלי הרימונים: הוא יאפשר לשמר את איכות הפרי ולמנוע את הצטמקותו לאחר הקטיפה באופן זול ופשוט תוך חיסכון בכוח אדם וידיים עובדות, בהשוואה לשימוש המקובל בשקיות אווירה מתואמת קטנות בנפחים של 12-20 ק"ג.



תמונה 1: אחסון פירות רימון בשקיות (Xtend®) גדולות במיכלי דולב מחולקים לרבעים בעזרת מחיצות קרטון

חודשי אחסון בקור (איור 2). יתרה מכך, הפירות בכל הטיפולים השונים איבדו 2.5%-2 נוספים ממשקלם במהלך חמישה ימים של שהייה בחיי מדף ב-20 מ"צ (איור 2).

מבחינת ההשוואה בין סוגי השקיות השונות במיכלי דולב, נמצא, שהפירות שנעטפו ביריעה המייבשת יותר (בעלת רמה מועטה יותר של בקרת לחות) איבדו בממוצע בין 0.4 ל-1.5% יותר מים מאשר ביריעה המסחרית הרגילה (איור 2). סך הכל, מבחינת מניעה של הפסד משקל והצטמקות הפרי, ניתן לשמר פירות רימון בשקיות (Xtend®) במיכלי דולב באיכות טובה למשך 12-16 שבועות לאחר הקטיף. לעומת זאת, פירות ביקורת לא עטופים מאבדים הרבה ממשקלם, וניתן לשמר אותם בקור רק לתקופה קצרה של עד ארבעה שבועות לכל היותר.

■ **התפתחות רקבונות:** במהלך החודשיים הראשונים (שמונה שבועות לאחר הקטיף) כמעט ולא התפתחו רקבונות באף אחד מהטיפולים השונים (איור 3). לעומת זאת, כעבור 12 שבועות התפתחו כ-1.5% ריקבון בלבד בפירות הביקורת ו-2.3-3.8% ריקבון בפירות שנעטפו בשקיות (Xtend®) שונות (איור 3). לאחר 16 שבועות אחסון התפתחו בפירות הביקורת כ-5.5% רקבונות בלבד, אך בפרי שנארז בשקיות התפתח שיעור גבוה מאוד של 18-25% ריקבון (איור 3). אי לכך לא ניתן לדעתנו, לאחסן פרי שנעטף בשקיות במיכלי פלסטיק או בדולבים ללא מתן שום טיפולי חיטוי כלשהם לאחר הקטיף מעבר לשלושה חודשים. כמו כן יש לציין, שלא נמצאו הבדלים משמעותיים בשיעור התפתחות הרקבונות בפרי שנארז בשקיות גדולות במיכלי דולב בהשוואה לפרי שנארז בשקיות קטנות יותר בתיבות פלסטיק (איור 3).

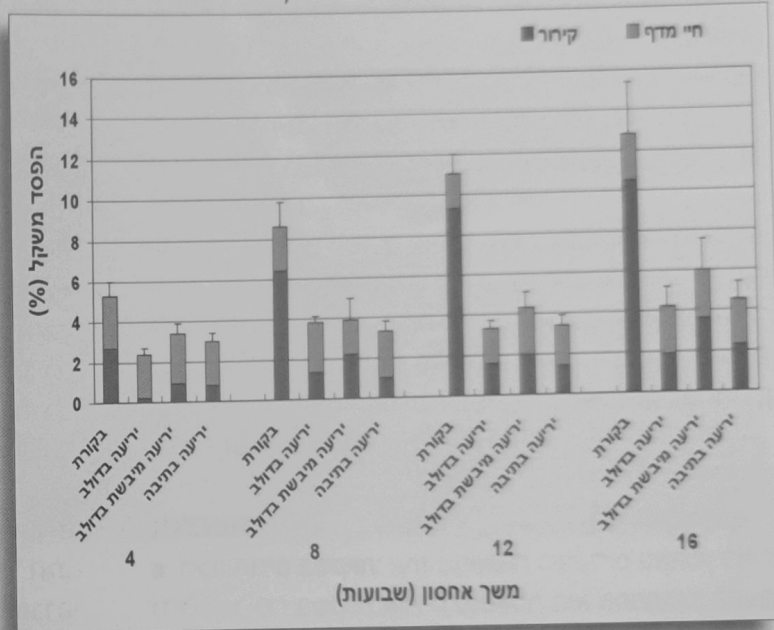
■ **התפתחות צירבון:** אחת הבעיות העיקריות באחסון ממושך של רימונים היא הופעת צירבון (השחרה חיצונית של קליפת הפרי). בפירות ביקורת לא עטופים הופיע צירבון על פני כ-3, 18, 29 ו-43% מהפרי כעבור ארבע, שמונה, 12 ו-16 שבועות, בהתאמה (איור 4, בעמוד הבא). לעומת זאת, בפירות שנארזו בשקיות (Xtend®), הן בשקיות גדולות במיכלי דולב והן בשקיות קטנות בתיבות פלסטיק, הופיע צירבון רק על 2-8% מהפרי (איור 4).

כמו כן מצאנו, שהצירבון המשיך להתפתח על פני הפרי במהלך השהייה בחיי מדף, והגיע לשיעורים של כ-59, 77 ו-87% כעבור שמונה, 12 ו-16 שבועות אחסון וחיי מדף, בהתאמה. לעומת זאת, בפירות שנארזו בשקיות השונות הופיע צירבון באופן משמעותי (5-19%) רק במועד המאוחר של 16 שבועות אחסון וחיי מדף (תוצאות לא מובאות).

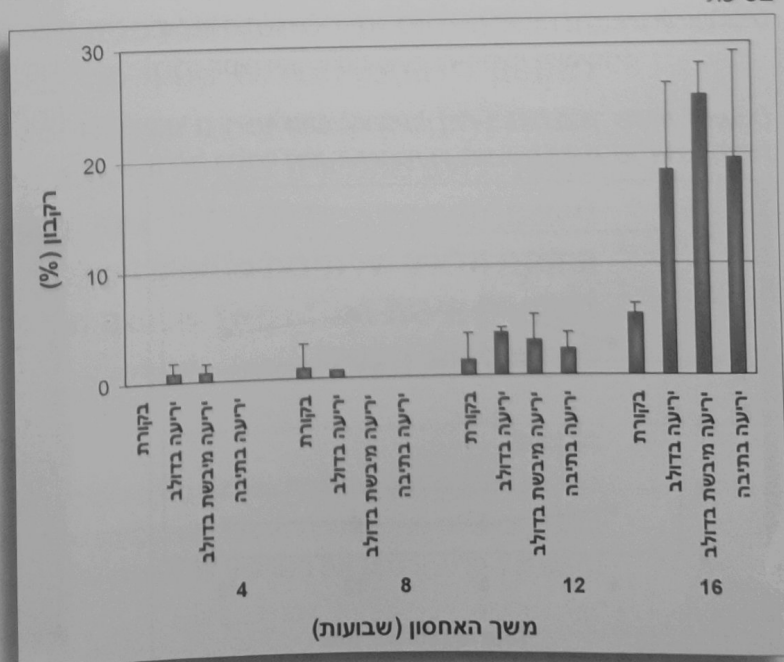
■ **מראה הפרי:** סך הכל פירות רימון נשמרו מוצקים ובאיכות טובה מאוד למשך 12 שבועות (כשלושה חודשים) לאחר הקטיף בשקיות גדולות במיכלי דולב (תמונה 2 בעמוד הבא). לאחר תקופת אחסון ארוכה יותר של 16 שבועות, הפרי שנארז בשקיות (Xtend®) בדולבים נשמר באיכות סבירה, אך פחותה מזו שהתקבלה במועדים הקצרים יותר. לעומת זאת, פירות הביקורת הלא עטופים החלו להצטמק כבר לאחר שמונה שבועות אחסון בקור, וכן התפתח בהם צירבון.

■ **הפסד משקל:** אחת הבעיות העיקריות באחסון ממושך של רימונים היא הפסד משקל והצטמקות הפרי. תוצאות הניסוי מראות שפירות ביקורת לא עטופים איבדו כ-2.7, 6.4, 9.3 ו-10.5% ממשקלם לאחר ארבעה, שמונה, 12 ו-16 שבועות אחסון בקור, בהתאמה, ולעומתם הפירות העטופים בשקיות (Xtend®) בתיבת פלסטיק או במיכל דולב איבדו רק עד 2-3% ממשקלם אף כעבור ארבעה

איור 2: השפעת עטיפה בשקיות (Xtend®) שונות על הפסד המשקל של פירות רימון מזן 'וונדרפול' לאחר הקטיף. המדידות נערכו כעבור פרקי זמן שונים של ארבעה, שמונה, 12 ו-16 שבועות אחסון (עמודה כהה) וחמישה ימים נוספים של שהייה בתנאים של חיי מדף ב-20 מ"צ (עמודה בהירה). התוצאות הן ממוצעים \pm ש.ת. של עשר חזרות



איור 3: השפעת עטיפה בשקיות (Xtend®) שונות על התפתחות רקבונות בפירות רימון מזן 'וונדרפול' לאחר הקטיף. התוצאות הן ממוצעים \pm ש.ת. של שלוש חזרות בטיפול



■ **מבחני טעימה:** מבחינת טעם הפרי נמצא, שבמועד הקטיפי זכה הפרי לציון טעם גבוה מאוד של 9.7, ולמרות שחלה ירידה הדרגתית בטעמו במהלך האחסון הוא עדיין נשמר אכיל וטעים אפילו לאחר 16 שבועות אחסון (איור 5).

טעמי לוואי לא זוהו כלל בפירות מהטיפולים השונים עד שמונה שבועות לאחר הקטיפי (איור 5). לאחר 12 שבועות הופיעו מעט טעמי לוואי בעיקר בפרי הארוז בשקיות השונות, ולאחר 16 שבועות אחסון רמת טעמי הלוואי הגבוהה ביותר זוהתה דווקא בפירות הביקורת, ככל הנראה בגלל בעיה של הבשלת יתר והזדקנות מואצת (איור 5).

דיון והמלצות

תוצאות המחקר מראות, שניתן לקטוף פירות רימון מזן 'וונדרפול' ישירות לתוך שקיות גדולות של אווירה מתואמת במיכלי דולב מחולקים לתאים ללא מתן טיפול חיטוי, ולשמר את הפרי בקור באיכות מעולה למשך שמונה שבועות לאחר הקטיפי, ובאיכות טובה מאוד אף למשך 12 שבועות לאחר הקטיפי. לאחר 16 שבועות אחסון (כארבעה חודשים) הייתה בעיה משמעותית של התפתחות רקבונות, וכן טעם הפרי נפגם מעט כתוצאה מהצטברותם של טעמי לוואי. אי לכך, אחסון ממושך של רימונים מעבר ל-12 שבועות מחייב טבילה בפונגציד ומיון קפדני לפני הכנסת הפרי לשקיות אווירה מתואמת. סך הכל מנעה עטיפת הפרי בשקיות גדולות של אווירה מתואמת במיכלי דולב בעיות של איבוד מים והצטמקות פרי, וכן הפחיתה מאוד את הופעת הצירבון במהלך האחסון. עם זאת, חשוב להדגיש בפני כל המגדלים המעוניינים להשתמש בטכנולוגיה חדשה זאת את הצורך להקפיד על מיון קפדני בעת הקטיפי, ולארוז אך ורק פירות באיכות טובה ללא פצעים, סדקים או רקבונות.

כמו כן יש להקפיד להעביר את המיכלים עם הפרי הארוז בשקיות הגדולות לחדר הקירור במהירות האפשרית - תוך שעות ספורות בלבד לאחר הקטיפי. יתרה מכך, כדי למנוע בעיות של התעבות מים ויצירת תנאים אנ-אירוביים בשקית, אנו ממליצים לסגור ולאטום את השקיות רק לאחר התקררות הפרי או בעת הכנסת המיכלים לקירור, אך בשום אופן לא במטע. בנוסף, יש להיזהר לא לגרום נזק ולקרוע את השקיות במהלך ההובלה והשינוע.

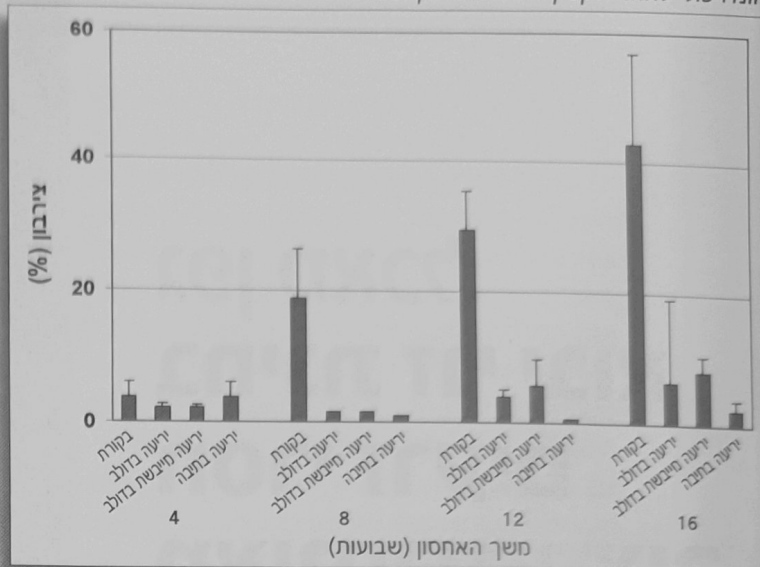
תודות

ברצוננו להביע את תודתנו העמוקה לשלמה שטיין ודודו מיר מכפר אחים, וליהודה קרון מכפר מנחם, שאיפשרו לנו לערוך את הניסוי ולבצע את כל הבדיקות בבית האריזה 'פרי טל' בכפר אחים.

רשימת ספרות

1. פורת ר., וייס ב., פוקס י., נריה א., גזיס א., צבילינג א., שרעבי-גוב ע., בן-אריה ר. (2005): אחסון ממושך של רימון 'וונדרפול' באמצעות טכנולוגיות של אווירה מבוקרת ואווירה מתואמת. 'עלון הנוטע' 59: 396-399.
2. פורת ר., וייס ב., פוקס י., זנדמן א., שכנאי א., וורד נ., קוסטו י. (2006): אחסון ממושך של רימון 'וונדרפול' בשקיות אווירה מתואמת. 'עלון הנוטע' 60: 339-343.

איור 4: השפעת עטיפה בשקיות (Xtend®) שונות על הופעת צירבון בפירות רימון מזן 'וונדרפול' לאחר הקטיפי. התוצאות הן ממוצעים \pm ש.ת. של שלוש חזרות בכל טיפול



תמונה 2: מראה פירות רימון שאוחסנו בשקיות גדולות במיכלי דולב. התמונות צולמו כעבור שמונה שבועות אחסון ב-6 מ"צ

איור 5: השפעת אריזה בשקיות (Xtend®) שונות על הטעם של פירות רימון מזן 'וונדרפול' לאחר הקטיפי. התוצאות הן ממוצעים \pm ש.ת. של עשרה טעמים שונים

