

## אחסון ממושך - המשך מעמ' 30

באופן מיטבי גם במהלך התובלה. החיסרון בשיטה זו הוא בכך שהיא גוזלת זמן רב והקצאה של כוח אדם לצורך האריזה מיד לאחר הקטיף. כמו כן, אנו ממליצים להשתמש בשקיות באריזה סופית רק לתקופות אחסון בינוניות של עד חודשיים לאחר הקטיף, כגון למטרות יצוא מכוון לתקופת חג המולד, אך לא לתקופות ארוכות יותר.

יתרונות השימוש בשקיות אווירה מתואמת באריזות bulk בנפחים גדולים הן שהשיטה קלה מאוד ליישום וחוסכת זמן עבודה יקר בעונת הקטיף. כמו כן, במהלך האריזה מחדש לאחר ההוצאה מקירור ניתן למיין את התוצרת ולהוציא פירות שניזוקו במהלך האחסון, ולכן שיטה זו מתאימה ביותר לצורך אחסון ממושך לתקופות של שלושה ואף ארבעה חודשים לאחר הקטיף. מכיוון שהטכנולוגיה של יישום עטיפות אווירה מתואמת באריזות bulk היא זולה ופשוטה, היא גם מתאימה לדעתנו לצורך שמירת יוסות מלאים של פרי, אפילו לתקופות ביניים של חודש-חודשיים עד למועד השיווק. בעוד שאחסון באווירה מבוקרת מחייב הכנסת

כל כמות הפרי לחדר הקירור במועד אחד והוצאתו במועד אחד שנקבע מראש, אחסון באווירה מתואמת נותן גמישות מרובה - ניתן להוציא בכל מועד נתון כל כמות נחוצה של ארגזים/מיכלים מבלי לפגוע באיכות הפרי שנותר בחדר הקירור ארוז בשקיות אווירה מתואמת.

לסיכום, פיתוחם של סוגי שקיות אווירה מתואמת חדשות, כגון השקית Xtend® Easy-Tear® לשימוש בתיבות קרטון ושקיות גדולות המכילות כ-75 ק"ג פרי ומתאימות לאחסון במיכלי דולב, פותחים בפני המגדלים, התעשייה וחברות השיווק והיצוא מגוון אפשרויות יישום שונות ויכולת להתאים את סוג השקית לצרכים וליעדים השונים.

### ספרות

פורת ר., וייס ב., פוקס י., נריה ע., גיזיס ע., צבילינג א., שרעבי-נוב ע., בן-אריה ר. (2005): אחסון ממושך של רימוני 'וונדרפול' באמצעות טכנולוגיות של אווירה מבוקרת ואווירה מתואמת. 'עלון הנוטע' 59: 396-399. ☒

בנוסף לשקיות Xtend® סטנדרטיות בחנו גם את יעילותן של שקיות מסוג Xtend® Easy-Tear בתיבות קרטון קטנות במשקל ממוצע של 5 ק"ג, ושל שקיות חדשות גדולות במשקל ממוצע של 75 ק"ג, המיועדות לאחסון פרי במיכלי דולב מחולקים לארבעה תאים באמצעות מחיצות קרטון. בדיקות איכות פרי נערכו כעבור ארבעה, שמונה, 12 ו-16 שבועות לאחר הקטיף ועוד חמישה ימים נוספים של שהייה בתנאים של חיי מדף ב-20 מ"צ, והם כללו מראה כללי, צבע, הפסד משקל, מידת התפתחות רקבונות והופעת צירבון, תכולת כלל מוצקים מומסים (כמ"מ), חומצה במיץ ומבחי טעימה.

## תוצאות

בבדיקות שערכנו בשלוש השנים האחרונות מצאנו, שהשימוש בשקיות אווירה מתואמת מסוג Xtend® היה יעיל מאוד במניעת הפסד משקל והצטמקות הפרי ובמניעת הופעת צירבון במהלך האחסון (איורים 1, 2 - ראה עמוד קודם). כמו כן, עטיפת הפרי בשקיות Xtend® הפחיתה את שיעור התפתחות הרקבונות לאחר הקטיף, וזאת כנראה בשל השפעתה העקיפה על מניעת הצטמקות ועיכוב הזדקנות הפרי (איור 3). בנוסף, ייתכן גם שהגברת ריכוז ה-CO<sub>2</sub> בתוך השקית תרמה אף היא לעיכוב הגדילה וההתפתחות של פתוגנים גורמי ריקבון. עטיפת הפרי בשקיות Xtend® בתנאים המומלצים על ידינו - יצירת הרכב אווירה גזית בתוך השקית המכילה כ-5% CO<sub>2</sub> ו-12-14% O<sub>2</sub>, מנעה את הזדקנות הפרי וכן את הפגיעה בטעמו במהלך אחסון ממושך (תוצאות לא מובאות). בתמונה 1 (בפתיחת המאמר) ניתן להתרשם מהמראה של פירות רימון 'וונדרפול' לאחר שלושה חודשי אחסון ב-6 מ"צ וחמישה ימים נוספים בחיי מדף לאחר אחסון באווירה רגילה, ללא עטיפה, או לאחר אחסון באווירה מתואמת בעטיפה בשקיות Xtend®. כמו כן מוצגים פירות שאוחסנו בתיבות קרטון באריזה סופית של 7.5 ק"ג, או בארגזי פלסטיק באריזות bulk של 20 ק"ג. ניתן לראות שהפרי שאוחסן בתנאי ביקורת, ללא שקית אווירה מתואמת, הצטמק והתפתח בו שיעור גבוה יותר של צירבון בהשוואה לפרי שנעטף בשקיות אווירה מתואמת. בתמונה 2 (בעמוד קודם) ניתן להתרשם מהמראה הפנימי של הפרי ושמירת צבעם האדום של הגרגרים אף לאחר כארבעה חודשי אחסון בשקיות Xtend® ושבוע נוסף בחיי מדף.

לצורך יישום הטכנולוגיה של אווירה מתואמת לאחסון ממושך של פירות רימון 'וונדרפול' בשקיות Xtend®, אנו מציעים בפני המגדלים, התעשייה וחברות השיווק והיצוא שתי אלטרנטיבות עיקריות: 1. שימוש בשקיות אווירה מתואמת באריזה סופית בנפחים קטנים בתיבות קרטון.

2. שימוש בשקיות אווירה מתואמת באריזות bulk בארגזי פלסטיק או במיכלי דולב.

לצורך שימוש בשקיות Xtend® באריזות סופיות המיועדות לייצוא, פותחה לאחרונה שקית חדשה הנקראת Xtend® Easy-Tear, בעלת פטנט ייחודי המאפשר ללקוח בחו"ל להסיר את החלק העליון של השקית לאחר הגעת המשלוח ליעדו הסופי בחו"ל, וזאת על-ידי

משיכה קלה באזור המסומן בחץ בצד השקית. תמונה 3א' (עמוד קודם) מראה את השקית החדשה Xtend® Easy-Tear עם האזור המסומן בחץ לפתיחת השקית, ותמונות 3ב' ו-3ג' מדגימות את אופן היישום המסחרי של שקיות אלו לצורך יצוא באריזות קרטון. תמונות 3ד' ו-3ה' מדגימות את שלבי הסרת השקית מהתיבה, ותמונה 3ו' מראה את התיבה לאחר קיפול שולי השקית. יישום השימוש בשקית החדשה Xtend® Easy-Tear נמצא עתה בבחינה מסחרית בקרב חברות ייצוא שונות.

לצורך שימוש בשקיות Xtend® באריזות bulk אנו מציעים שתי אלטרנטיבות:

1. עטיפה בשקיות Xtend® בארגזי פלסטיק בגדלים שונים המכילים 10-20 ק"ג פרי.

2. עטיפה בשקיות Xtend® חדשות גדולות המיועדות לאחסון פרי במיכלי דולב מחולקים לארבעה מדורים באמצעות מחיצות קרטון.

הטכנולוגיה של יישום שקיות בתיבות פלסטיק נמצאת בשימוש מסחרי בארץ אצל מגדלים וחברות שיווק בהיקפים ניכרים של קרוב ל-1,000 טון פרי - ראה תמונה 4. הטכנולוגיה של שימוש בשקיות אווירה מתואמת גדולות במיכלי דולב הינה חדשה ונמצאת כעת בבדיקה מסחרית בהיקפים ניכרים של מאות טונות פרי אצל מגדלים וחברות שונות. תמונה 5 מדגימה את אופן עטיפת הפרי במיכלי דולב מחולקים לרבעים באמצעות מחיצות קרטון.

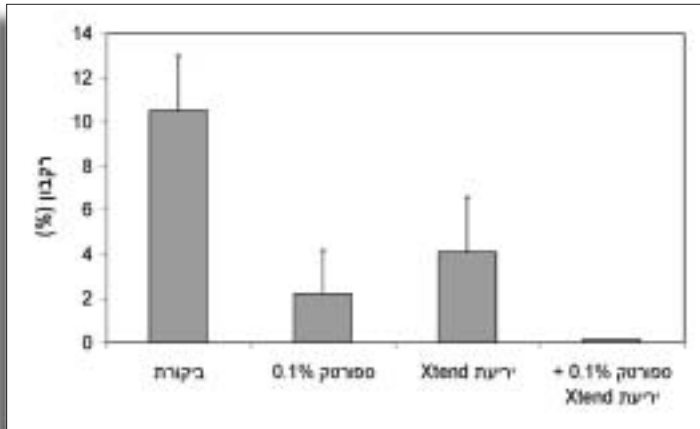
לבסוף, חשוב מאוד לציין שבכל הטכנולוגיות השונות המוצעות לצורך השימוש בשקיות אווירה מתואמת, יש להקפיד לארוז אך ורק פרי איכותי ללא סדקים ופצעים. כמו כן, לצורך אחסון ממושך יש לארוז רק פרי בשל שנקטף באמצע עונת הקטיף, ולא פרי צעיר או בשל מדי.

## דין והמלצות

השימוש בטכנולוגיה של עטיפת הפרי בשקיות אווירה מתואמת הינו פשוט וזול, ומאפשר לאחסן פירות רימון מזן 'וונדרפול' באיכות טובה למשך שלושה ואף ארבעה חודשים לאחר הקטיף. עד לאחרונה היה מומלץ לטבול את הפרי לאחר הקטיף בפונגציד ספורטק לפני העטיפה בשקיות, ואולם בגלל רמת שאריתיות גבוהה מעל התקן האירופי הופסק השימוש בחומר זה. אי לכך, יש להמשיך ולבחון תחליפים אפשריים לשימוש בספורטק לצורך מניעת התפתחות רקבונות לאחר הקטיף. בשלב זה, עד מציאת תחליף מתאים לספורטק, אנו מציעים למגדלי הרימונים לעטוף פרי שמיועד לייצוא אף ללא טיפול חיטוי כלשהו, אך עם תשומת לב מרובה למיון קפדני והוצאת פירות סדוקים, רקובים ופגומים, ומעקב מסודר ושיטתי אחר איכות הפרי באופן קבוע ורציף במהלך האחסון. יתרונות השיטה של יישום שקיות אווירה מתואמת בתיבות קרטון באריזות סופיות הן בכך שהפרי נעטף ונארז מיד לאחר הקטיף ולאחר מכן אין צורך בתהליכי מיון ואריזה נוספים. כמו כן, בשיטה זו הפרי נשלח לחו"ל כשהוא עטוף בשקיות וכך נשמרת איכותו

◀ **סוף בעמ' 37**

**איור 3:** השפעת עטיפה בשקיות Xtend® וטבילה בפונגיציד ספורטק על מידת התפתחות רקבונות בפירות רימון 'וונדרפול' לאחר הקטיף. בדיקות מידת ההתפתחות של הרקבונות נערכה לאחר שלושה חודשי אחסון ב-6 מ"צ וחמישה ימים בחיי מדף ב-20 מ"צ. התוצאות הן ממוצעים של ארבע תיבות בכל טיפול, כל תיבה הכילה 13 פירות - סה"כ 52 פירות לטיפול



בסוף אוקטובר למשך חודשיים לפחות, עד חג המולד, ואף למשך ארבעה חודשים, עד סוף פברואר. גם מבחינת השוק המקומי, פרי שנמכר לאחר תום העונה פודה מחירים גבוהים בהרבה מאשר בעונת הקטיף.

הבעיות העיקריות המגבילות את כושר האחסון של פירות רימון לאחר הקטיף הן איבוד משקל והצטמקות, התפתחות רקבונות, הופעת צירבון ופגיעה בטעם. במאמר קודם שפירסמנו לפני שנה, דיווחנו שאחסון ממושך של פירות רימון 'וונדרפול', לתקופה של חודש עד ארבעה חודשים לאחר הקטיף, מחייב שימוש בטכנולוגיות של אווירה מתואמת או מבוקרת (פורת וחובי, 2005). במאמר הנוכחי אנו מציגים בפני המגדלים, התעשייה וחברות השייוק והייצוא את פיתוחן של טכנולוגיות חדישות שונות לצורך יישום השימוש המסחרי בשקיות אווירה מתואמת, הן כאריזות סופיות בתיבות קרטון המיועדות לייצוא והן כאריזות bulk בארגזי פלסטיק או במיכלי דולב.

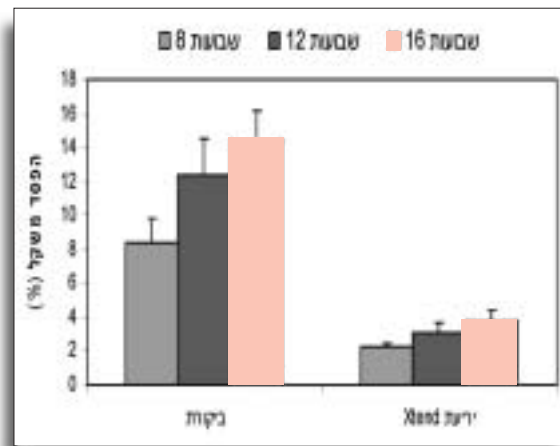
**שיטות וחומרים**

פירות רימון מהזן 'וונדרפול' נדגמו ממטעים מסחריים שונים. לאחר הקטיף חלק מהפרי נטבל בפונגיציד ספורטק (פרוכלורז) בריכוז 0.1% או בחומר חיסוי מסוג וירוקיל (פולי דימתיל אמוניום כלוריד) בריכוז 0.1%, וחלק אחר הושאר כביקורת לא מטופלת. לצורך הבדיקות נארז הפרי בתיבות קרטון המתאימות לייצוא או בארגזי פלסטיק במשקל ממוצע של 20 ק"ג, ונעטף בשקיות Xtend® של חברת 'סטפאק ל. א. בע"מ', בעלות חירור (מיקרופורוציה). השקיות בהן השתמשנו מאפשרות יצירת אווירה מתואמת בהרכב גזים של כ-5% CO<sub>2</sub> ו-12-14% O<sub>2</sub> בסביבת הפרי בתוך השקית, וכן לחות מתואמת - סילוק הדרגתי של לחות עודפת ומניעת קונדנסציה. בכל הניסויים אוחסן הפרי בטמפרטורה של 6 מ"צ.

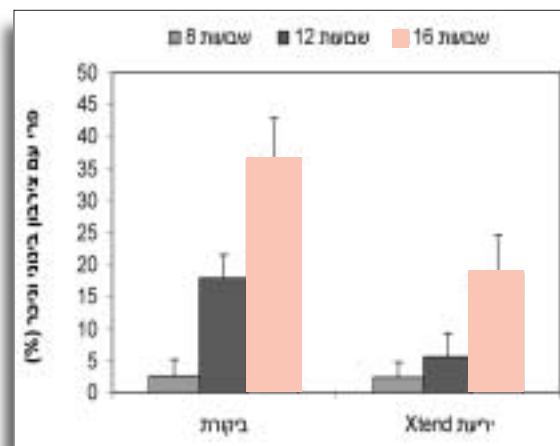
**מבוא**

בשנים האחרונות חלה הרחבה ניכרת בהיקף שטחי מטעי הרימון בארץ, שנאמדים כיום ב-12,000 דונם, כאשר לפחות מחצית מתוכם הם של הזן האיכותי האפיל 'וונדרפול'. העלייה ביבול הרימונים מחייבת להרחיב באופן משמעותי את היקפי הייצוא לחו"ל. ואולם, מבחינת כדאיות הייצוא מסתבר שהזן 'וונדרפול' פודה מחירים גבוהים בעיקר בשני מועדים שונים: בתקופת חג המולד (סוף דצמבר), ולאחר מכן שוב לקראת סוף פברואר ותחילת מארס, לאחר שאוזל הפרי אצל המתחרים העיקריים. אי לכך, על מנת להעלות את כדאיות הייצוא צריך לאחסן את הפרי שנקטף

**איור 1:** השפעת עטיפה בשקיות Xtend® על איבוד המשקל בפירות רימון 'וונדרפול' לאחר הקטיף. בדיקות הפסד המשקל נערכו לאחר שמונה, 12 ו-16 שבועות אחסון ב-6 מ"צ וחמישה ימים בחיי מדף ב-20 מ"צ. התוצאות הן ממוצעים ± ש.ת. של עשר חזרות



**איור 2:** השפעת עטיפה בשקיות Xtend® על הופעת צירבון בפירות רימון 'וונדרפול' לאחר קטיף. בדיקות מידת הצירבון נערכו לאחר שמונה, 12 ו-16 שבועות אחסון ב-6 מ"צ וחמישה ימים בחיי מדף ב-20 מ"צ. התוצאות הן ממוצעים של ארבע תיבות בכל טיפול, כל תיבה הכילה 13 פירות - סה"כ 52 פירות לטיפול



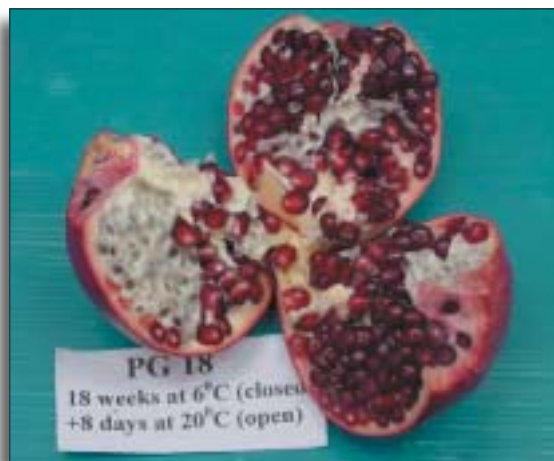


תמונה 4: יישום מסחרי של שקיות Xtend® באריזות bulk בארגזי פלסטיק. התמונה למעלה מדגימה את תהליך האריזה, והתמונה הגדולה מראה חדר קירור עם פרי מאוחסן בתוך שקיות בארגזי פלסטיק



תמונה 5: יישום מסחרי של שקיות Xtend® באריזות bulk במיכלי דולב מחולקים לתאים

בשקיות אווירה מתואמת באריזות סופיות (לדוגמה: קרטוני יצוא) לצורך אחסון לתקופות קצרות יחסית של עד חודשיים לאחר הקטיף, כגון ייצוא מכון לתקופת חג המולד. השימוש בשקיות אווירה מתואמת באריזות bulk בנפחים שונים מתאים לאחסון ממושך לתקופות של חודשיים עד ארבעה חודשים, שכן במהלך המיון והאריזה לאחר ההוצאה מקירור ניתן להוציא פירות פגומים. יישום הטכנולוגיה של אריזת רימונים בשקיות אווירה מתואמת הינו זול ופשוט ומאפשר לשמר פירות רימון 'וונדרפול' באיכות טובה מאוד למשך שלושה ואף ארבעה חודשים לאחר קטיף.



תמונה 2: מראה פנימי וצבע הגרגרים של רימון 'וונדרפול' שנעטף בשקית Xtend®. התמונה צולמה לאחר כארבעה חודשי אחסון ב-6 מ"צ ושמונה ימים בחיי מדף ב-20 מ"צ



תמונה 3: יישום מסחרי של שקיות Xtend® Easy-Tear באריזות סופיות בתיבות קרטון. א' - מראה השקית עם סימן חץ המצביע על מקום הפתיחה. ב' - אריזה מסחרית בשקיות בתיבות קרטון. ג' - משטחים המיועדים לייצוא. ד' - פתיחת השקית על-ידי משיכה באזור המסומן. ה' - מראה התיבה לאחר הסרת השקית. ו' - מראה התיבה לאחר קיפול שולי השקית

בנוסף לשקיות סטנדרטיות המיועדות לאחסון רימונים במשקל 10 עד 20 ק"ג בארגזי פלסטיק, פיתחה חברת 'סטפאק' לאחרונה שקיות אווירה מתואמת גדולות, המתאימות למשקל של כ-75 ק"ג, הניתנות ליישום במהלך הקטיף במיכלי דולב המחולקים לתאים על-ידי מחיצה (ארבע שקיות במיכל). אנו ממליצים על שימוש

# אחסון ממושך של רימונים מזן 'וונדרפול' בשקיות אווירה מתואמת

## - פיתוח טכנולוגיות יישום חדישות

רון פורת, בתיה וייס, יורם פוקס / המחלקה לחקר תוצרת חקלאית לאחר קטיף, המכון לטכנולוגיה ואחסון, מינהל המחקר החקלאי  
אמנון זנדמן, אסף שכנאי, גרי וורד / חברת 'סטפאק ל. א. בע"מ'

יצחק קוסטו / רפרנט רימונים, שה"מ, משרד החקלאות

- מפרסומי מינהל המחקר החקלאי מספר 470/06.  
- מחקר זה מומן על-ידי תחום מטעים במועצה הצמחית וקרן המדען הראשי של משרד החקלאות (תוכנית מחקר מס' 05-430-0004)

(atmosphere) או אווירה מתואמת (Modified atmosphere). במאמר הנוכחי אנו מציגים בפני המגדלים, התעשייה (פריטת רימונים, יקב) וחברות השיווק והייצוא, טכנולוגיות חדישות לצורך יישום השימוש המסחרי בשקיות אווירה מתואמת, הן כאריזות סופיות בתיבות קרטון המיועדות לייצוא והן כאריזות בנפחים גדולים (bulk) בארגזי פלסטיק או במיכלי דולב. היתרון בשימוש בשקיות אווירה מתואמת באריזה סופית הוא שהפרי נארז מיד לאחר הקטיף ולאחר מכן אין שום צורך בתהליכי מיון ואריזה נוספים. כמו כן, בשיטה זו הפרי נשמר עטוף בשקיות עד הגעתו לקניין הסופי בחו"ל, וכך נשמרת איכותו באופן מיטבי גם במהלך התובלה. לצורך יישום השימוש בשקיות אווירה מתואמת ולחות מתואמת באריזה סופית פיתחה חברת 'סטפאק בע"מ' שקית חדשה שנקראת Xtend® Easy-Tear, בה הפרי נארז ונשלח עטוף. הלקוח הסופי יכול להסיר את חלקה העליון של השקית לאחר הגעת המשלוח לחו"ל על-ידי משיכה קלה בצד השקית, בקטע המסומן בחץ. היתרון העיקרי בשימוש בשקיות אווירה מתואמת באריזות bulk בנפחים גדולים הוא שהשיטה קלה מאוד ליישום וחוסכת זמן עבודה יקר בעונת הקטיף. כמו כן, במהלך האריזה מחדש, לאחר ההוצאה מקירור, ניתן למיין את התוצרת ולסלק פירות שניזוקו במהלך האחסון.



**קיות אווירה מתואמת הן פטנט פשוט וזול לאחסון רימוני 'וונדרפול' באיכות טובה למשך שלושה ואף ארבעה חודשים. במאמר שלפניכם מציגות המחלקה לחקר תוצרת חקלאית לאחר קטיף במכון וולקני וחברת 'סטפאק' פיתוחן של טכנולוגיות חדישות ליישום מסחרי של שקיות אווירה מתואמת בייצוא רימון.**

### תקציר

הבעיות העיקריות באחסון ממושך של רימונים הן איבוד מים והצטמקות, התפתחות רקבונות, הופעת צירבון ופגיעה בטעם הפרי. במחקר קודם (פורת וחוב, 2005) הראינו שאחסון ממושך של רימונים מחייב שימוש בטכנולוגיות של אווירה מבוקרת (Control

בתמונה למעלה (1): מראה פירות רימון 'וונדרפול' שנעטפו בשקיות Xtend® ונארזו בתיבות קרטון או בארגזי פלסטיק בהשוואה לפירות ביקורת לא עטופים. התמונות צולמו לאחר שלושה חודשי אחסון ב-6 מ"צ וחמישה ימים בחיי מדף ב-20 מ"צ