

אחסון לימונים*

תקציר מהרצאה שנישאה בקורס מנהלי בתי-אריזה להדריס ב-8.6.1972

מועדי קטיף

לגבי לימוני חורף נמצא, שפירות שנקטפו בדצמבר—ינואר השתמרו באחסון תקופה ממו-שכת יותר (עד יוני—יולי), מאשר פירות שנקטפו בפברואר—מרץ. בפירות שנקטפו במרץ—אפריל התפתחה, לעיתים, „הגומה השחורה“, הנגרמת על-ידי החידק *Pseudomonas syringae*. לימוני קיץ נקטפים לרוב בחודשי יולי—ספטמבר; פירות מהעמקים בצפון מקדימים להבשיל במידת-מה מפירות במרכז הארץ.

דרגות צבע שונות וכושר השתמרות באחסון

רצוי לקטוף לימון לפי גודל הפרי (קוטר של 6 ס"מ ומעלה), בכל דרגות הצבע. נהוג להבחין ב-4 דרגות צבע: ירוק-כהה (דרגה 1), ירוק בהיר (דרגה 2), ירוק-צהוב (דרגה 3), הנקראת „סילבר“ — „כסף“, וצהוב (דרגה 4). בדרך כלל, ככל שהפרי ירוק יותר — היינו, קליפתו פחות בשלה — גדל כושר השתמרותו באחסון. עם זאת, פרי ירוק-כהה לא מצהיב לפעמים באח-סון באופן חד-גווני ונותרים עליו כתמים; פרי ירוק-בהיר ניתן לאחסן 6—7 חודשים, ופרי צהוב 3—4 חודשים. כושר ההשתמרות של פרי קיצי הוא קטן במעט — 2 עד 4 חודשים, בהתאם לדרגות הצבע. פרי מקטיף קיצי משנה את צבעו מירוק לצהוב לאחר הקטיף, ביתר מהירות מאשר פרי מקטיף חורפי.

פרי לימון לאחר הקטיף נעשה גמיש יותר (נוח לסחיטה) וכמות המיץ בו גדלה. מסיבה זו מאח-סנים את פרי הלימון אף אם קוטפים אותו צהוב. מסיבה זו גם אין מבחילים פרי לימון (באמצעות אתילן), אלא מאחסנים אותו עד קבלת הצבע לפני השיווק.

אחת התכונות שבהן נבדל פרי הלימון מפירות-הדר אחרים, היא גדילתו הרצופה כמעט במשך כל השנה והאפשרות לקטוף אותו כמעט בכל חודשי השנה. את פרי הלימון ניתן לקטוף ולנצל בהגיעו לגודל ולכמות מיץ נורמלית, בעוד קליפתו ירוקה לגמרי.

הנתונים על אחסון לימונים, שאמסור בהרצאה זו, מבוססים בעיקר על מחקרים שבוצעו במחלקה לאחסון פירות של מכון וולקני, במשך שנים מספר. מטרת המחקרים היתה להגדיר את מצב ההבשלה המתאים לקטיף לימון, ולקבוע טיפולי פרי ודרכי אחסון כדי שיימצאו לימונים לשיווק בארץ ולייצוא במשך כל חודשי השנה.

אזורי גידול

נמצא, שפרי מהגליל המערבי, מעמק הירדן ומעמק בית-שאן, היה לרוב יפה יותר ובעל כושר השתמרות רב יותר באחסון, מאשר פרי שמוצאו ממרכז הארץ. פרי מהנגב היה יפה, אך התגלתה בו לפעמים נטייה לכתמי שמן (אולאוצילוזיס). השהיית הפירות ל-1—2 ימים לפני הטיפול, בבית אריזה, עוזרת במקרים אלה. נמצא שבלי-מונים, יותר מאשר במיני הדר אחרים, יש הבד-לים בכושר ההשתמרות באחסון, בין פרי מפרד-סים שונים. כן נמצא, שכושר ההשתמרות הוא רב יותר בלימונים ששיעור החומצה הציטרית בהם הוא גבוה (מעל ל-6%).

* מחקר זה הוצא לפועל במסגרת תקציב המועצה לשיווק פרי הדר.

** במחקר זה השתתפו במשך שנים, מלבד המרצה, החברים אלכסנדר כהן, א. ינקו, י. וקס, ובשנה אחרונה גם אליהו כהן.

טיפול ואחסון הפרי

מאשר פרי ירוק. הלחות היחסית של האוויר הרצויה ללימונים היא סביב 88%—90%. לימון רגיש כנראה לחומרים נדיפים, הנפלטים על-ידי הפרי עצמו, ולכן יש לאוורר את חדרי האחסון. 1—2 החלפות של אוויר טרי לשעה.

הפסד במשקל

ההפסד במשקל הפרי גדל במשך האחסון. דינוג טוב וכן עטיפת הפרי מקטינים את הפסדי המשקל. פרי ירוק מפסיד ממשקלו יותר מאשר פרי צהוב. לאחר 3 חודשי אחסון ב-14 מ"צ, נע ההפסד במשקל סביב 7%, ולאחר 6 חודשים — סביב 13%.

הרכב הפרי

פרי הלימון שומר באחסון על הרכבו ההתחלתי בעת הקטיפה. כמות כלל-החומרים המסיסים וה-חומצה הציטרית נשארים יציבים באחסון.

פרי גדול (160—200 גר') ובינוני (90—160 גר') נשמר טוב יותר באחסון מאשר פרי קטן (70—90 גר').

ניסויי משלוח

ניסויי משלוח פרי מקטיפה חורף, שאוחסן בארץ עד 5 חודשים, נתנו תוצאות טובות. במקרים אלה אוחסן הפרי ללא עטיפה ונעטף בנייר דיפניל לקראת המשלוח.

טיפול בלימון בקאליפורניה

לשם אחסון ממושך (עד 6 חודשים) מטפלים בפרי בסודה-אש ומצפים אותו בדונג אחסון (על בסיס פאראפין, השומר בפני הצטמקות), המכיל לרוב ס.א.פ.פ. או ט.ב.ז. לאחר האחסון מטפלים ב"פומקס" ומדגנים את הפרי בדונג מבריק, המתאים לשיווק פרי. לאחסון קצר עד קבלת הצבע (3 עד 5 שבועות) נוהגים לטפל בפרי ב-ט.ב.ז. בתוך מים, ומאחסנים אותו במיכלים גדולים ללא כל טיפול נוסף. לאחר אחסון זה רוחצים את הפרי ב"פומקס" ומדגנים בדונג בעל ברק. בקאלי-פורניה משתמשים לפעמים בדונג מבריק, המכיל ס.א.פ.פ., וגם ב-ט.ב.ז.

מחטאים את הפרי בסודיום-אורתו-פניל פנט (ס.א.פ.פ.), או בסודה-אש (נתריום קרבונט — Na_2CO_3). מדגנים אותו ומאחסנים לרוב ללא עטיפה. לאחר האחסון רוחצים אותו, רצוי ב"פומקס", ומדגנים אותו שנית באותו דונג ששימש לפני האחסון. בקאליפורניה מדגנים את הפרי לפני האחסון ב"דונג אחסון", על בסיס פאראפין. הוא מונע הפסדים גדולים במשקל ומכיל חומר חיטוי, לרוב — ס.א.פ.פ. את הלימון מאחסנים לרוב ללא עטיפה, ועוטפים אותו לקראת השיווק. עטיפה בנייר דיפניל, או שימוש בפדים ספוגים בדיפניל, מקטינים את שיעור הריקבון המתפתח באחסון. טיפול בתיאבנדזול עשוי, כנראה, לבוא בחשבון כחומר לחיטוי לימונים — אבל עוד אין די ידע בנושא זה.

רקבונות

אם הפרי נקטף ללא פציעה רבה, שיעור רקבונות העובש בו, בעת האחסון, הוא גמור. בניגוד לתפוזים, ריקבון העובש-הכחול, הנגרם על-ידי פניציליום איטליקום, רב יותר בלימונים מאשר ריקבון העובש הירוק, הנגרם על-ידי פניציליום דיגסטום. רקבונות העובש מתחילים להתפתח מוקדם יותר מאשר רקבונות העוקץ. רקבונות העוקץ בלימון נגרמים בעיקר על-ידי הפטריות אלטרנריה ופומופסיס. בפרי מקטיפה קיץ, מתפתחים באחסון פחות רקבונות-עוקץ מאשר בפרי מקטיפה חורף. טיפול הפרי ב- $\text{D}-2,4$ (בדונג) הקטין את שיעורי רקבונות העוקץ המתפתחים באחסון.

תנאי אחסון

הטמפרטורה האופטימאלית לאחסון ממושך (עד 6 חודשים) היא 13—14 מ"צ. אמנם, באחסון ב-10 וב-8 מ"צ, היה לפעמים שיעור הריקבון גמור במידת מה מאשר ב-14 מ"צ, אך לאחר 3 חודשים ב-10 מ"צ, או חודשיים ב-8 מ"צ, הופיעה החמה של דפנות הפלחים והליבה, הנראית בעיקר לאחר שסוחטים את המיץ. פרי צהוב, בשל יותר, רגיש פחות לטמפרטורות גמוכות