

## הבחלת תמרים ושמירתם \*

### תהליך ההבשלה הטבעי

תהליך הבשלת התמרים מתחיל לאחר שהפרי הגיע לגודל המלא. אפשר להתבחין בהבשלה לפי שינויי הצבע, מבנהו וטעמו של הפרי. הפרי, בעודנו בוסר — צבעו צהוב, או אדום, בהתאם לזן, ומשתנה לגוון ענברי או גוון קינמון מבריק, תוך כדי תהליך ההבשלה. פרי הבוסר — קשה ומוצק, והוא נעשה רך וגמיש בהבשילו. תהליך ההתרככות מתחיל בחוד הפרי (קדקוד הפריחה) ומתקדם מכיוון זה לכיוון הכוד. יחד עם שינויים פיזיים אלה משתנה גם ההרכב הכימי של הפרי, וגם הטעם והניחוח (6, 7, 11).

שינויים אלה כוללים את התהליכים שלהלן:

1. הפחתת מתכונת הלחות מ-50% בערך בפרי הבוסר ל-20%—30% בפרי הבשל.
2. הפחתת שיעור החומר העפיץ (הטנין) מ-1.5% עד 2% לאפס, כמעט.
3. צבירה מהירה של סוכרים. מתכונת הסוכרים בזני תמרים שונים נעה מגבולות של 25%—45% בפרי הירוק, עד ל-75% בפרי הבשל במלואו. זנים רכים מכילים בעיקר סוכרים מחזרים, אולם ביתר הזנים הדו-סוכרים הם המרכיבים העיקריים.
4. בפרי המבשיל פוחתת במהירות מתכונת החומציות, ומתרכזים חומרים נדיפים, תוך ההבשלה. כרגיל מבשיל פרי התמר על העץ, בתנאי שכמות המים מספקת, ומוספקת כמות יחידות החום, הדרושה לכל זן. אך לא תמיד יבשילו הפירות הבודדים באשכול בבת-אחת, והבשלתם תלויה בזן ובתנאי מזג האוויר. הפירות נגדדים (נקטפים) בדרך כלל, כשהם בשלים, תוך גידודים חוזרים אחדים.
- כך גדלים בקליפורניה כ-90% מכלל התמרים של ארה"ב, בעמק קואצ'לו החם ביותר, ובעיקר הזן "דקל-נור" ופירותיהם נגדדים 4—5 פעמים בעונה, כדי שיוכלו לאסוף מדי פעם רק את הפירות שהבשילו לגמרי והתחילו להצטמק (5).

### הבחלה

לעתים רצוי יותר להסיר את אשכולות התמרים

(\*) מתוך הרצאה לפני ארגון סגרלי תמרים, ב"אוהל", פברואר 1956.

טבלה מס' 1. השפעת הטמפרטורה והטיפול השונים על הבחלת תמרי "חיאני" (ב-% של פירות בשלים)

תנאי החזקה				בחדר		באינקובטור—40 מ"צ	
משך החזקה בשעות				24	48	24	48
ביקורת				21	31	28	—
פרי כוסה בשכבת שמן מאכל				—	55	—	—
פרי כוסה בשקיות פלסטיות				38	67	82	89
פרי הוטבל בח' חומץ 1% למשך דקה אחת				77	80	80	80

מהעץ, לאחר שהגיעו לגודלם המלא. אולם לפני שהפירות הבשילו כל-צרכם, ומבחינים אותם. ההבחלה דרושה, לעתים, בגלל תנאי מזג-אוויר שאינם מתאימים להבשלה טבעית, או בגלל יתרונות כל-כליים. יש שהסתיו קר מכדי לאפשר הבשלה טבעית סדירה של הפרי, או שיש לחשוש, כי הגשמים שירדו ישחיתו את הפרי. אולם, אף ללא סיבות כאלה, עדיף לפעמים להקדים בקטיפת האשכולות לפני הבשלתם המלאה ולהבחילם, מאשר לחזור פעמים אחדות על גידת התמרים שהבשילו על העץ; כי גדידה זו כרוכה בהוצאות גדולות, המושקעות בטי-פוסים תכופים על גבי העצים להסרת הפרי הבשל. רוב זני התמרים נתנים להבחלה ע"י הספקת חום ולחות, לפירות, באינקובטורים מתאימים (5, 10); הטמפרטורה האופטימלית, באינקובטורים, שונה, בהתאם לזנים ולדרגת ההבשלה של הפרי, והיא בגבולות של 35—45 מ"צ. פירות פחות בשלים — דורשים טמפרטורות גבוהות יותר. אולם, טמפרטורות גבוהות גורמות לעתים להכהית הפרי. שיטה פשוטה יותר, הנהוגה בחלק מהזנים, היא — טבילת הפירות בחומץ. מגדלי התמרים הישראליים מעונינים במיוחד בהבחלת הזן "חייני", מאחר שפרי זה מבשיל לאט ובאופן בלתי אחיד. מעדיפים לגדל בארץ זן זה, מאחר שהוא מתאים לאקלים ממוזג, יכוליו גבוהים ושווקו נוח (13), וכן הודות לצורתו המושכת וטעמו המצויין. ה"חייני" השייך לקבוצת הזנים הלחים, מתכונת הסוכרים שלו נמוכה באופן יחסי, ונעה בגבולות שבין 44%—48% בהבשלה מלאה, ולכן כושר השתמרותו מוגבל הוא.

מטעם זה, ובהתאם לבקשת ארגון מגדלי התמרים, נטלה מעבודתנו על עצמה את לימוד בעיית השיפורים והשינויים האפשריים בהבחלתם ואיחסונם של הפירות מזן זה.

התוצאות ממחקר ראשון זה, מתפרסמות הודות לחשיבותן הרבה למגדלי פירות ה"חיאני" נתקבלו מדגניה ב' בשלושה מועדים: בין ה-12 בספטמבר ועד 27 בו, שנת 1955. הפירות שנקטפו בימים הסמוכים למחצית הראשונה של ספטמבר — הבשלתם היתה, בכל המקרים, פחות טובה מאשר הפירות שנתקבלו בסוף החודש.



יתכן שהשימוש בהורמוני צמיחה דוגמת D 2.4 יחזק את קשר הפרי לעוקצו ויכול לעזור במקרה שיארו את הפרי אריזה מהודרת, על עוקצו. אך שרפולס והלגמן (10) לא מצאו, שיכולים לזרז את הבחלת התמרים ע"י תמיסות הורמונים. אמנם, הם ריססו את המכבדים (אשכלות) על העץ עוד לפני שהגיע הפרי לגודלו המלא. דרגת ההבשלה הגבוהה ביותר הושגה ע"י  $SO_2$  שהכינונו בעזרת מלח של מאטא-ביסולפיד. אולם השפעת הטבילות בחומר זה בלתי-רצויה — איבוד צבע-הפרי, שיגרום להפחתת ביקושו בשוק. לכן מסתבר, שאין להשתמש ברי-כוזים של  $SO_2$  בדומה לאלה שנוסו בניסוי זה. רצוי לנסות ריכוזים נמוכים יותר, בעיקר מאחר שידוע, שאף עקבות של  $SO_2$  מגבירים את כושר ההשתמרות של הפרי.

במעבדה נעשה ניסוי להחליף את שיטת הטבילה, בשיטה נוחה יותר, כגון ריסוס; התוצאות מסוכמות בטבלה 3.

טבלה 3. השפעת הריסוס בתמיסות על הבשלת תמרי "חיאני".

% פרי בשל לאחר 48 שעות		שיטת הטיפול
ריסוס הפרי הקטוף	5 דקות טבילה	
10	—	ביקורת (ללא טיפול)
62	68	ח. חומץ 1%
74	70	ח. חומץ 1% בתוספת חומר חיטוי
65	65	2.4D 0.01%

תוצאות אלה מוכיחות, שהריסוס שווה בתוצאותיו לטבילה. ע"י החלפת הטבילה בריסוס משיגים נוחיות וחסכון בתוצאות העבודה, וכמובן הפחתה ב- $\%$  הפירות הפגועים.

את ריסוס המכבדים על גבי העץ לשם הבחלת הפירות יכולים לשלב עם הריסוס נגד מזיקים. בניסויים האמורים, ניסינו להקטין את שיעור הקל-קול בפרי, ע"י תוספת חומר חיטוי לחומצת החומץ. אולם לא נתקבלו תוצאות ברורות.

בניסוי נוסף לזירוז הבחלת התמרים, ניסינו להחדיר חמרי זירוז למכבד התמרים דרך חתך שנעשה ביד-האשכול והתוצאה היתה טובה: בשעה שמכבדים בלתי מטופלים הבשילו לאט והפרי התחיל להצטמק, הרי המכבדים, שע"י חתך ביד שלהם הוכנסו מים, או תמיסות סוכר — הבשילו בשיעור של כ-30% במשך 30 שעות לאחר הגידוד; ובשעה שהשתמשנו ב-1% חומצת חומץ — הבשילו 62% מהפירות במשך 30 שעות, ונשארו תפוחים כראוי. אולם, עד עתה אין שיטה נוחה להזרקת החומרים לחתך היד, ולכן שיטה זו אינה נראית כיום כנוחה לשימוש.

מהתוצאות בטבלה 1, ברור שמגע הפרי עם הגזים החופשיים, הנפלטים בנשימה, עודד את תהליך ההבשלה. מגע מהודק כזה הושג ע"י עטיפת הפרי בשכבת שמן מאכל, או בדרך טוב יותר — ע"י כיסוי הפרי. שיעור ההבשלה בפרי המכוסה בשקיות פלסטיות עולה, במידה רבה, עם עליית הטמפרטורה. מוצרי הנשימה מצטברים לאט בטמפרטורת החדר, ולכן יבחילו יותר פירות במשך היום השני לאיחסון; אולם בטמפרטורה של 40 מ"צ מושגת הצבירה המקסימלית של הגזים לאחר 24 שעות, ורק פירות מעטים מבשילים ביום השני להבחלה.

אחרי טבילה בחומצת חומץ הבשיל אחוז גבוה של תמרים לאחר 24 שעות, אפילו בטמפרטורה של החדר ושיעור ההבשלה עלה מעט, אף באינקובציה של הפרי בטמפרטורות גבוהות.

בטבלה מס' 2 סוכמו תוצאות של נסיונות נוספים, שבהם הטבילו תמרים בחומרים כימיים שונים, ובאורכי-זמן משתנים.

טבלה מס' 2. השפעת תמיסות שונות ומשך הטבילה על הבשלת תמרי "היטני". מבוטא ב- $\%$  פרי מובחל ב"טמפ" החדר במשך 48 שעות אחרי הטיפול.

ת א ר י ך  ה ג י ד ו ד		הטיפול / הזמן	
27 בספטמבר	20 בספטמבר		
1 דקה	5 דקות	1 דקה	5 דקות
31	10	ביקורת — ללא טבילה	
56	18	מי ברז	
56	—	תמיסת גלוקוז 10%	
75	68	65	חומצת חומץ 1%
—	75	—	חומצת חומץ 5%
70	65	—	0.01% 2.4-D
—	80	—	דו־תחמוצת גפרית 4%
100	—	—	דו־תחמוצת גפרית 2%

טבלה מס' 2 מוכיחה, כי שיעור הבשלת התמרים, שנגדדו ב-20 בספטמבר, נשאר נמוך יותר מאשר בפירות שנגדדו שבוע אח"כ. עובדה בעלת חשיבות מעשית היא: שהבדלים אלה בולטים יותר בפירות הביקורת, ובולטים פחות בפירות שטיפלו בהם. אפשר להגדיל את שיעור ההבשלה, כמעט כפליים, ע"י טבילה במי-ברז רגילים; תוספת 10% סוכר למים אלה — לא הגדילה את ההשפעה.

ראינו, שהטבילות בחומצת חומץ יעילות הן. תוצאותינו מוכיחות, שאין יתרון רב להעלאת ריכוז החומצה למעלה מ-1%, ולא בהארכת משך הטבילה. הילגמן (3) מזכיר טבילה של שעה וחצי בחומצת-חומץ 1.5%; אך טיפול זה נראה כמופרז, כי כפי שהוא כותב במאמרו — גורם, כנראה, הטיפול הממושך נזק לצבע התמרים. הטבילה ב-2.4D נתנה תוצאות דומות לטבילה בחומצת החומץ, אולם חומר זה יקר מחומצת החומץ. יתכן שגם ריכוז נמוך יותר של 2.4D יכול להספיק, אולם דבר זה לא נבחן.



גניזמים, וע"י אריזות בשקיות פלסטיק, בתוספת, או ללא תוספת, של גבישי מטה-ביסולפיט. שמירת התמרים לתקופות ארוכות יותר נוסתה בחו"ל ללא הצלחה מרובה (4, 2, 1). לשם שמירה ממושכת, צריך להגדיל את הטמפרטורות. אולם מעל 80 מ"צ נסדקה קליפת הפרי, והם אבדו את צורתם המושכת. חימום הפירות רק לטמפרטורות, שבין 70—80 מ"צ נתן תוצאות טובות. תמרי "היאני" שפוסטרו במיכלים סגורים הרמטית, כגון פחיות או צנצנות, ובמיכלים שהחליפו את האויר בדו-תחמוצת הפחמן — נשאר בעלי צבע וניחוח משביעי רצון אפילו לאחר שנה.

### סיכום

1. תוארו תהליכי הבשלת התמרים ושיטות הגידוד והשיווק שלהם בחו"ל.
2. תוארו שיטות בהבחלת תמרי "היאני", ונמצא שהטיפולים הטובים ביותר הם: הטבילה בחומצת חומץ מהולה או טבילה ב-2.4D; ריסוס המכבדים בחומצת חומץ 1% שווה ביעילותו לטבילה בריכוז זה והריסוס נראה נוח יותר מבחינה כלכלית.
3. יכולים להאריך את זמן השתמרותו של הפרי הבשל באחסון ע"י חימומו לטמפ' שבין 70—80 מ"צ.

### הבעת תודה.

יש להודות לארגון מנדלי התמרים, שהואיל לספק לנו תמרים לצרכי נסיון זה, ולמר י. קנדר שביצע את הנסיונות המעבדתיים המתוארים במאמר זה.

### זדנקה פמיש,

מנהלת המחלקה לטכנולוגיה של מזון, התחנה לחקר התקלאות, רחובות.

### ספרות:

- 1) Cruess W. V. and Musco D. Date Products Investigations 29th Annual Date Growers Institute Proceedings 1952.
- 2) Cruess W. V. Canned Sieved Dates 32nd ADGIP\*) 1955.
- 3) Hilgeman R. H. Observations on date culture in Israel 32nd ADGIP 1955.
- 4) Nielsen B. W., McColloch R. J. and Beavan E. A. Processing and Packaging of Dates. Food Technology 1950 v. 4 pgs. 232—237.
- 5) Nixon Roy W. Date Culture in the United States USDA Circular No. 728, 1951 pg. 1—57.

(\*) בכל מקום, ברשימת ספרות זו, שכתוב ADGIP הכוונה ל-  
Annual Date Growers Institute Proceedings.

### כושר ההשתמרות

כושר ההשתמרות של תמרים בשלים תלוי במתכונת הסוכרים בפרי. ברור, שזן בעל מתכונת סוכר גבוהה ולחות נמוכה, כגון הזן החצי-יבש "דקל-נור" ייטיב להשתמר מזו לחורף, כגון "היאני". מצד שני, יעדיפו המגדלים זני פירות בעלי לחות מרובה וריכוז סוכרים נמוך, כיון שיבוליהם גבוהים יותר, והצרכנים מעדיפים אותם, באשר הם נוחים לאכילה (12). בארה"ב נקראים התמרים "טריים", כשלחותם אינה פחותה מ-24%, בעוד שהתמרים הנמכרים ע"י ארצות ערב מכילים, בדרך כלל, לחות בשיעור 16% ופחות מזה, למען ייטיבו להשתמר.

בעמק קואצ'לו ראיתי כיצד משיגים השתמרות טובה של "דקל-נור", ע"י טיפול מוקדם נכון ופיקוח קבוע בבתי האריזה הקואופרטיביים שלהם: את הפרי הבשל הנגדד מחלקים ל-3 קבוצות: הרוב הגדול של הפירות מתקבל בדרגת הלחות הרצויה, כלומר בין 20%—23% לחות; כ-10%—15% מהפירות, הנגדדים לחים מדי — נשלחים לדהידרציה; כ-10%—20% מהפירות הנקטפים יבשים מדי — טוחנים. ריכוז הסוכר של תמרים אלה גבוה למדי, בשביל למנוע את קלקולם ע"י מקרואורגניזמים, אולם אינו מספיק כדי להגן עליהם מפני התקפת חרקים. זאת אפשר למנוע, ע"י אידוי במתיל-ברומיד, קרבוכסיד (תערובת של אתילן אוקסיד ו- $\text{CO}_2$ ) או חומרים דומים (9).

בבית האריזה יירחץ הפרי במים ודטרגנטים וייובש במאווררי אויר-חם. בשעת האריזה שלפני המכירה מעבירים את רוב התמרים לדרגת לחות גבוהה של 24%—25% ע"י הכנסתם בחדרי אידים (8, 6). נסו להגביל את הלחות אף ל-27%, אולם נמצא, שבדרגת לחות זו מתקלקל הפרי מהר מדי.

לפני האריזה ממיינים את התמרים לפי גודלם ולפי טיבם, בהתאם לצבעם, וכרגיל, מרחיקים אף את הגלעין. מונעים התפתחות עובש, ע"י הוספת חומר חיטוי לכל אחד מהשקיות. בדרך כלל, מש-תמשים בחומר החיטוי "Fumold", תערובת המכילה מתיל פורמט. נוסף לכל אמצעי מניעה אלה, הרי תמרים בעלי איכות גבוהה, נוהגים לאחסן בקירור.

שיטות טיפול משוכללות כאלה, אינן ניתנות עדיין לביצוע בתעשיית התמרים שלנו, אולם הזנים הרכים, כגון "היאני", אם לא מאחסנים אותם בבתי-קירור, עלולים להתקף ע"י פטריות עובש ושמרים תוך ימים אחדים לאחר ההבשלה, ובעיקר בטמפ' הקיץ הגבוהות, שזהו מועד הבשלתם.

נעשה ניסוי להקטין את שיעור הקלקול בפירות, ע"י הוספת חומרים משמרים, כגון "סודיום-בנזואט" ו-"סולברול" לפרי שנטבל בחומצת החומץ, אולם הושג שיפור דל בלבד.

הארכנו את תקופת האחסון של תמרים ב-5—6 ימים, כאשר פסטרנו את הפרי בטמפ' שאינה פחותה מ-70 מ"צ כדי להקטין את אוכלוסית המיקרואור-



6) Rygg G. L. Quality of Dates on some American Markets 32nd. ADGIP 1955.

7) Rygg G. L., Furr J. R., Nixon R. W. & Armstrong W. W. Some factors affecting spoilage of dates at room temperature 30th ADGIP 1953.

8) Rygg G. L. Compositional Changes in the Date Fruit during Growth and Ripening USDA Technical Bull 910 1946 pg. 1—50.

9) Sharpless G. Study of Spoilage and the microorganism population of soft dates 30th ADGIP 1953.

10) Sharpless G. and Hilgeman R. H. Effect of Hormone Spray upon development and ripening of Date fruit. 27th ADGIP 1950.

11) Turell, F. M., Sinclair W. B. and Bliss D. E. Structural and Chemical Factors in Relation to Fungus Spoilage of Dates. ADGIP 1940 pg. 5—11.

12) Winter F., Packing House Developments. 26th ADGIP 1949.

13. ש. סטולר וא. גור : זני-תמר בישראל, הוצאת

„ספרית השדה“, תשי"ג.