

עצי פרי וגפן

התבגרות והבשלת פירות אבוקדו*

עמוס בלומנפלד, חמדה דגני, המחלקה לעצי פרי סובטרופיים ונשירים, מינהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני, בית-דגן

פרי אבוקדו שונה בגדילתו ובהבשלתו מפירות של מינים אחרים בכך שאינו מבשיל כל עוד לא נקטף. במאמר הוגדרו מושגי גדילה והבשלה כפי שלדעתנו יש להשתמש בהם באבוקדו. נדונו התפתחות, התבגרות והבשלת פירות אבוקדו ומינים אחרים. התבגרות פירות אבוקדו מאופיינת בעיקר בשינוי משך הזמן הדרוש להתרככות תקינה ובהשתנות טעם הפרי. טעם הפרי נמצא במיתאם חיובי עם תכולת החומר היבש והשמן שבציפה, וההתרככות מאופיינת בעיקר בשינויים במירקם הפרי. נדונו הדרכים אשר לפיהן נקבעו זמנו ערכי תקן לדרגת בגרות של פירות אבוקדו.

מבוא

התבגרות והבשלת פירות אבוקדו שונה משל פירות מינים אחרים, בעיקר בכך שהאבוקדו אינו מבשיל כל עוד לא נקטף. כמו כן אין לפרי האבוקדו סימנים חיצוניים המעידים על המועד המוקדם ביותר בו הפרי הגיע לבגרות, ואשר לפיהם ניתן לקטוף פרי בוגר שיבשיל כהלכה. כיום מתקבלת תמורה גבוהה יותר לפרי הנקטף ומשווק בתחילת העונה מאשר לפרי המשווק לאחר מכן ולכן כדאי לקטוף מוקדם ככל האפשר. גם בהמשך העונה יש יתרונות לקטיף מוקדם של רוב הזנים, מיד עם הגיעם לבגרות.

הבשלת אבוקדו מורכבת ביותר וקשורה במספר רב של תהליכים והיבטים אשר לא בכולם נדון בסקירה זו. כך למשל מעורבות האתילן בהבשלה, או פעילות אנזימים הקשורים בהתרככות פירות אבוקדו, ראויים כל אחד לסקירה נפרדת. בעבודה זו ננסה לסכם חלק מהידע הקיים לגבי התבגרות והבשלת פירות

אבוקדו בהדגשת ההיבטים הקשורים לתנאי הארץ. סקירות בנושא פורסמו בשנים האחרונות בספרות בחו"ל (2,1).

הגדרת מושגים

קיימת בספרות אי בהירות מסויימת לגבי שימוש במושגים הקשורים לגדילה, להתבגרות ולהבשלה, ויש המשתמשים במונחים הללו שימוש לא מדויק. לדעתנו יש להשתמש בהם לפי ההגדרות הבאות:

גדילה (באנגלית growth) – גדילה בלתי הפיכה בנפח הפרי כתוצאה מחלוקת תאים ו/או מגדילתם.

התבגרות (maturation) – שינויים איכותיים החלים בפרי.

הבשלה (ripening) – שורה של שינויים ההופכים את הפרי לאכיל.

בגרות חקלאית (horticultural maturity) – שלב בהתפתחות הפרי בו הפרי שייקטף יבשיל כהלכה.

חלק מהשינויים החלים בעת גדילת פירות אבוקדו והתפתחותם, ניתנים למדידה

* מפרסומי מינהל המחקר החקלאי. סדרה ה', 1987, מס' 1923.

הפירות לקטיף מאוחר אינה מביאה לגדילה משמעותית מבחינה כלכלית. קצב גדילת פירות אבוקדו איטי יותר ככל שהעץ עמוס יותר בפרי, והוא נבדל במידה ניכרת במטעים שונים (עופר ובלומנפלד – בהכנה).

התבגרות פירות

מאפיין בולט ביותר בהתבגרות פירות אבוקדו הינו צבירת שמן. פרי צעיר מכיל רמות נמוכות בלבד של שמן ושל חומר יבש (החומר הנותר לאחר נידוף המים שבציפה והכולל את מרכיבי התא האחרים פרט למים, כולל שמן). בשלב שבו גדילת הפרי נעשית בקצב מהיר יש אף ירידה בתכולת החומר היבש, הנובעת כנראה מקצב גידול מהיר יותר של נפח התאים מאשר קצב צבירת השמן. במועד מסויים, השונה לגבי כל זן, חלה האצה בקצב צבירת השמן (9). שינוי זה מעניין ביותר, שכן קיים קשר הדוק בין טעם הפרי לתכולת השמן שבו, ולכן להתבגרות הפרי. אילו היה ביכולתנו לשלוט בתהליך זה ייתכן והיינו יכולים להחיש או לדחות את התבגרותם של זני אבוקדו ואת מועדי הקטיף שלהם בהתאם לצרכי השייווק. שינויים בהרכב ציפת הפרי חלים גם לאחר הגיעו לבגרות חקלאית. כתוצאה משינויים אלו הפירות מגיעים לבגרות יתר, המתבטאת בתופעות שונות: נביטת זרעים בתוך הפרי, הסתדקות או השתעמות קליפה, התפתחות טעמים לא רצויים והופעת 'התקשויות' בציפה (10,11), שינויים שרצוי היה למנוע.

הבשלת פירות

הבשלת פירותיהם של מינים שונים כרוכה בשינויים העשויים להיות שונים ממין למין. פירות רבים מתרככים על העץ אם לא ייקטפו לפני כן. בפירות רבים קיימת עליה ברמת הסוכרים הנובעת מהפיכת עמילן לסוכר (בננה), או מהצטברות סוכרים המגיעים אל הפרי מהעץ (שסק). בפירות רבים גם חלה ירידה ברמת החומצות שבפרי. לעתים קרובות, המדד להבשלה הוא היחס בין רמות הסוכר לחומצה ולא כמות המוחלטת. בפירות אחרים ההבשלה קשורה בשינוי בחומרים מיוחדים, דוגמת הפגת העפיצות באפרסמון כתוצאה משינוי מסיסות טנינים.

אובייקטיבית, כשינויי נפח או משקל, ואילו אחרים, כטעם, ניתנים רק למדידה סובייקטיבית או למדידה עקיפה בעזרת משתנה אחר. חלק מהתהליכים שצוינו הינם מתמשכים ויכולים להתרחש במקביל לתהליכים אחרים ולכן קשה להבחין בתחילתם, ואילו תהליכים אחרים, כגון הבשלה, הינם מוגדרים יותר וניתן להגדיר את התחלתם.

גדילת פירות

גדילת פירות אבוקדו תוארה בפירוט ניכר בקליפורניה, פלורידה, דרום-אפריקה ובישראל (6,5,4,3). גדילת פרי נעשית בדרך כלל ע"י חלוקת תאים וגדילתם לאחר מכן. בפירות של רוב המינים חלוקת התאים בציפה מוגבלת לתקופה הסמוכה לחנטה (7). באבוקדו חלוקות תאים בציפה מתקיימות גם בפרי בוגר (3). אופיו זה של פרי האבוקדו איפשר אפילו הרכבתם של שני פירות זה לזה (8). קיימת טענה שעיקר גדילת הפירות לאחר שהפרי מגיע למחצית גודלו הסופי הינה בעיקר תוצאה של חלוקת תאים (3). בחינה מדוקדקת של המימצאים שעליהם התבססה טענה זו מראה לדעתנו שבפרי בוגר תרומת גדילת התאים להגדלת נפח הפרי רבה יותר מתרומת חלוקת התאים, והטענה הקודמת נובעת מהשוואה בין רדיוס הפרי לתוספת במשקלו, במקום מהשוואת גידול בנפח תאים לעומת המשקל שבו הרדיוס מופיע בחזקה שלישית. את מסקנותינו אנו מחזקים גם בהסתמך על מימצאינו הקודמים (5) וכן על הסתכלויות אנטומיות, בהן כמעט ולא נצפו חלוקות תאים בפירות מבוגרים.

קצב גדילתם היחסי של פירות אבוקדו מהיר כאשר הפרי צעיר, ואיטי יותר כאשר הפרי בוגר (5). בישראל השלבים המאוחרים של גדילת רוב הזנים חלים בחורף, אז הטמפרטורות נמוכות ותהליכים רבים בצמח, כולל גדילת הפרי, איטיים. קיימת כאמור גדילה של פירות גם בחורף (13), אך היא משמעותית בעיקר בזנים שפירותיהם גדולים ממילא ומביאה לגודל רב מדי, שאינו מבוקש ע"י הצרכנים (זנים כ'אטינגר' 'ריד' 'נאבל'). בדרך כלל הגדילה אינה רבה בזנים שפריים קטן יחסית כ'האס', ולכן השארת

הבשלת אבוקדו קשורה בראש ובראשונה בהתרככות הפרי ובקבלת טעם אופייני המלווים בעליה מהירה בנשימת הפירות ובייצור רמות גבוהות של אתילן. אנו מגדירים הבשלה תקינה של אבוקדו כתהליך אשר בו ציפת הפרי מתרככת בצורה אחידה, טעם הפרי מעל רמה מינימלית והפרי איננו נרקב כשהוא מוחזק בתנאי אחסון מקובלים. כמה ימים לאחר שהפרי מגיע להבשלה חלה התמוטטות של ציפת הפרי והיא נרקבת.

חשוב ביותר לחקלאים לאתר מוקדם ככל האפשר את ה'בגרות החקלאית' שכן כיום הפרי הבכיר משאיר בידי החקלאי תמורה כספית גבוהה מזו שבהמשך העונה (מצב זה עשוי להשתנות בעתיד). איתור המועד המוקדם ביותר שבו ניתן לקטוף פרי, חשוב גם לגבי זנים מאוחרים יותר, שכן לעתים יש אילוצי שיווק המחייבים אספקה רציפה, וכן כדאי לעתים לקטוף מוקדם על מנת להתחמק מפגעי טבע ואדם (ברד, רוחות, גניבות).

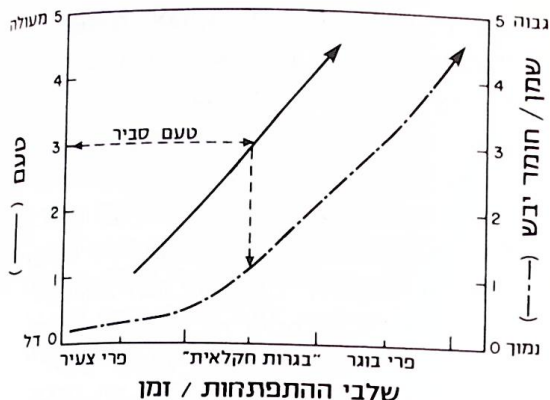
התרככות – בדרך כלל פירות אבוקדו אינם מתרככים בעודם על העץ. יש זנים יוצאים מהכלל כ'לה קרוז' המתרככים על העץ באופן טבעי, ואף נושרים לאחר מכן. במקרים ספורים נתקלנו במטעים בהם הפרי התרכך על העץ מסיבה בלתי ידועה. ייתכן וגורם הקשור בטיפול במטע הביא לתופעה.

אי התרככותם על העץ של פירות אבוקדו הינה תופעה רצויה ביותר, שכן היא מאפשרת את שמירת הפרי על העץ, שזו דרך אחסון זולה, וכן את ויסות הקטיף בהתאם לצרכי השיווק. זמן מה לאחר היקטפם, מתחילים פירות אבוקדו להתרכך. משך הזמן, מקטיף ועד להתרככות מלאה מתקצר בדרך כלל עם התבגרות הפירות. את ההתרככות ניתן לעכב זמנית ע"י אחסון הפרי בקירור.

הזמן המינימלי הדרוש למערכת השיווק לטפל בפרי מהוצאה מקירור ועד התרככות הוא לפחות 3 ימים. משך זמן ארוך יותר הוא יתרון. אולם אם זמן זה ארוך מדי, הוא יישאר כיתרון רק אם ישכילו לגרום להתרככות הפרי (ע"י טיפולי אתילן, למשל) ולמכור פרי רך מוכן לאכילה. ללא טיפול להתרככות ייתכן וזה יהיה חסרון, משום

שעקרת הבית לא תקנה כנראה אבוקדו נוסף לפני שהתרככו הפירות מקנייתם הקודמת. על מנת לאפשר את צריכת כל ציפת הפרי כשהיא במצב אופטימלי של מירקם וטעם, חשוב שהתרככותה תהיה אחידה. באבוקדו קיימות תופעות של התרככות בלתי אחידה של פירות. למשל, כאשר אחד מצדי הפרי, הצד הקרוב לעוקץ או צד הפיטם, מתרכך לפני צדו השני. אם ההבדל הוא שלושה ימים ומעלה אין לשווק פרי כזה, שכן בעת שצידו האחד מוכן לאכילה צידו השני קשה עדיין וכאשר חלק זה רך, החלק המקדים נמצא כבר בהבשלת יתר ולעתים רקוב. הבדלים בין התרככות צד 'פיטם' וצד 'צואר' קיימים ברוב זני האבוקדו (12), אלא שברובם ההבדלים הללו קטנים. בדרך כלל עם התבגרות הפרי קטן ההבדל. כך למשל ב'אטינגר' בתחילת העונה יכול ההבדל להיות 3 ואף 4 ימים. הבדל זה לא קיים בפרי בוגר בדצמבר. יוצא מכלל זה הוא ה'פינקרטון' שבו בשנים מסוימות הופיעו הבדלים בין התרככות צואר ותחתית דווקא עם התבגרות הפרי (13). ב'אטינגר' יש לכן לדחות את תחילת הקטיף עד היעלמות התופעה ואילו ב'פינקרטון' יש לסיים את הקטיף עם הופעת סימנים ראשונים של התופעה.

בעיה נוספת של התרככות לא אחידה כונתה בזמנו בעית "ההתקשויות" או "אי התרככות חלקית". בעיה זו נמצאה ע"י אופנהיימר וגזית (11,10). זו תופעה שבה איזורים של ציפת הפרי, המצויים בדרך כלל מעל הזרע או במקרים חמורים במיוחד גם בצדדיו, אינם מתרככים. תופעה זו חלה כאשר הפרי מגיע לבגרות יתרה: מוקדם יותר בעצים דלי יבול, ומאוחר יותר כאשר המטע נטוע באדמות קלות (11). ע"י קטיף נכון ניתן להימנע מהתופעה: יש לקטוף עצים דלי יבול לפני עצים עמוסים, לקטוף קודם פירות בוגרים יותר שבצמרות, ולהקדים את הקטיף במטעים הנטועים באדמות קלות לפני אלו שנטועים באדמות כבדות. תדירות התופעה שונה בזנים השונים. יש זנים בהם היא תדירה ('פוארטה', 'חורשים') ובהם יש להקפיד יותר על קטיף נכון. טעם – לזני האבוקדו השונים יש מיגוון רחב של טעמים. לזנים המערבי-הודיים טעם מתוק בשל תכולת הסוכר הגבוהה. לרבים מזני הגזע



ציור 1: השינויים בטעם ובתכולת שמן/חומר יבש, עם התבגרות פרי אבוקדו.

ולכן הטעם חשוב ביותר כמדד בעבודת השבחה וסלקציה.

מירקם הפרי – לפני אבוקדו שונים יש מירקם שונה בעת הבשלתם. מירקם הציפה יכול להיות רק "מימי" כבינאבלי או קשה יותר כבינאבלי. יש להפריד בין טעם למירקם. יכולים להיות שני זנים בעלי מירקם דומה, אחד בעל טעם מתון (נאבלי) והשני בעל טעם מעולה – ("יוליה"). ההשוואה צריכה להיעשות כמובן בדרגת התרככות אופטימלית של כל אחד מהזנים.

קביעת דרגת בגרות של פירות זנים שונים

היות ולפרי האבוקדו אין סימנים חיצוניים המורים שהגיע לבגרות חקלאית, נוסו מדדים שונים להערכת דרגת בגרותם של פירות: שיטות ויזואליות, כהערכת צפיפות עדשתיות, מידת השתעמות, התמלאות "כתף" הפרי ועוד, וכן שורה של שיטות פיזיקליות וכימיות (2,1).

בחלק מהמדדים חלים שינויים עם התבגרות הפירות, אולם הם אינם מספיק רגישים (2,1) או שיישומם מסובך ביותר (2,1). כך שלא ניתן לקבוע או לחזות בעזרתם האם הפרי הגיע, או מתי יגיע, לבגרות חקלאית.

המדד הטוב ביותר לחיזוי ההתרככות הוא גיל הפרי. מאחר ולא ניתן לקבוע בקלות מה מועד החנטה, בפרט כשיש מספר גלי חנטה ומאחר וגם תנאי הגידול במשך הקיץ שונים משנה לשנה, הרי שבעזרת מדד הזמן ניתן לקבוע רק קביעה

המקסיקני יש טעם ארומטי חזק ולבני הגזע הגואטמלי יש לעתים טעם פחות בולט כבינאבלי ולאחרים טעם טוב כבינאבלי, טעם שכונה משום מה "אגוזי". יש באבוקדו גם זנים בעלי טעמים לא רצויים: מרירות בריד לא בוגר, או טעם כשל שמן מקולקל שגרם לפסילתם של טיפוסים נסיוניים פוריים ('J.J.9', 'W.W.5').

עם התבגרות פירות אבוקדו טעמם משתפר. לאחר שיא, חלה ירידה בטעם או התפתחות טעמים לא רצויים. עובדה זו נמצאה ברוב הזנים, כולל 'האס'. קביעת טעם היא סובייקטיבית ואיננה ניתנת למדידה ישירה במכשירים. היא נעשית בעזרת צוות טועמים המסוגלים לתת הערכה יחסית, העדפה וכדומה. יש לזכור שטעמו של ציבור קונים בחו"ל עשוי להיות שונה משל צוות הטועמים בארץ, ועשויים להיות הבדלים בין שכבות אוכלוסיה בעלות העדפות טעם שונות. קביעת הטעם הסביר המינימלי חשובה כדי לדעת מה המועד המוקדם ביותר בו ניתן לקטוף פרי המתאים לדרישות הצרכנים וזאת על מנת להבטיח קנייה חוזרת של הפרי. נמצא, שיש קשר הדוק אך לא מלא בין תכולת השמן של אבוקדו לבין טעמו. ולכן ניתן להשתמש בשיטות קביעת שמן (14,15) או חומר יבש (16,17,18) להערכת טעם.

הטעם הסביר המינימלי של זנים שונים מתקבל בתכולת שמן שונה. כך למשל היא נמוכה יחסית בינאבלי וכפולה ממנו בריד (טבלה 1). לצורך קביעת מועד תחילת הקטיפה של זן חדש אנו בודקים במקביל טעם ותכולת שמן או חומר יבש במהלך העונה. כאשר זן מסוים מגיע לדעת צוות טועמים לרמה המוגדרת כטעם סביר, אנו קובעים מה תכולת השמן או החומר היבש באותו מועד, ולאחר מכן ממשיכים להשתמש בבדיקות חומר יבש בלבד להערכות טעם (ציור 1).

קיימים חילוקי דעות באשר לחשיבות הטעם בין שאר תכונותיו של פרי האבוקדו. יש הטוענים שטעם אינו חשוב שכן ממילא האבוקדו נאכל בתוספת תבלינים. אחרים, ואנו ביניהם, מעריכים שהטעם הינו אחת מתכונותיו החשובות של זן. יתרונו של זן טעים יגדל כאשר הצרכנים ילמדו להכיר את הזנים השונים וכאשר תהיה להם אפשרות לבחור בין פרי טעים לפרי פחות טעים,

טבלה 2: קצב יומי של צבירת שמן בפירות אבוקדו מזנים שונים (לפי עופר ובלומנפלד – בהכנה). בעונה הסמוכה יהיה שווה גם קצב העליה בחומר היבש.

זן	קצב צבירה אחוז/ליום
מקסיקני	0.20
פוארטה	0.11
אטינגר	0.10
האס	0.09
פינקרטון	0.09
נאבל	0.04

רמת סף שמן מינימלית אחידה לכל הזנים, אולם מאחר וכל זן עשוי להגיע לטעם סביר ברמת שמן אחרת (בארץ 'נאבל' 6%, 'ריד' 12%, 'האס' 9%) הרי ברור שיש לקבוע לכל זן תכולת שמן או חומר יבש שונה לשם תחילת קטיף וכך אמנם נעשה בישראל. השתנות הקריטריונים לקטיף, אשר חלקם מעוגן גם בתקנות רשמיות, מסוכם בטבלה 1. לכל זן נקבעו עם השנים שתי תקופות קטיף: בראשונה קטיף מוגבל – תקופה בה יש לבצע בדיקות מידימיות של הפרי במטע ובה ניתן לשווק פרי רק לאחר שהגיע לתכולת השמן או החומר היבש הנדרשים. התקופה השניה היא של קטיף חופשי, זאת מאחר ולפי בדיקות שנערכו במשך שנים רבות נמצא כי במועד זה כל הפרי הגיע לבגרות חקלאית. השינויים שחלו במשך השנים, בקריטריונים לקטיף (תאריך ותכולת שמן מינימלית) נובעים במידה מסויימת מנסיון שהצטבר, אך גם מלחצים של חקלאים ומשווקים. הורדת סף השמן לפוארטה נבעה

כללית ביותר והיא שפרי מבוגר יותר יהיה גם בוגר יותר. דהיינו שפרי של כל זן אשר ייקטף החל ממועד מסויים יהיה בוגר ויתרכך כהלכה. החל ממועד זה ניתן לקטוף כל זן קטיף חופשי ללא הגבלה. אולם, לא ניתן לקבוע בדרך זו מהו המועד המוקדם ביותר של 'בגרות חקלאית', שכן אין מדד לקביעת קצב ותקינות ההתרככות פרט להתרככות עצמה. ניתן לכן להעריך את המדד השני, הקובע בגרות חקלאית, והוא הטעם. את השמן המצטבר בציפת הפרי (9,19) ניתן למדוד ע"י מדידה ישירה של תכולת השמן (14,15) או על פי תכולת החומר היבש (16,17,18). המיתאם בין שתי השיטות הדוק ביותר (9,16,18) ולכן ניתן להסתמך על כל אחת מהן. שיטת בדיקת החומר היבש קלה יותר לביצוע ופחות מושפעת משגיאות נסיוניות, ולכן הכל עוברים לשיטה זו. אם יודעים מה תכולת השמן או החומר היבש כאשר פרי של זן מסויים מגיע לסף טעם סביר (ציור 1) הרי שניתן לקבוע את מועד הגעת הפרי לבגרות חקלאית באמצעות שיטת מדידה אובייקטיבית. אם נוסף לכך ידוע מה קצב ההצטברות של הנ"ל עם הזמן (טבלה 2), הרי שניתן (בטווחים קצרים לפחות) לחזות מתי הפרי הדומה לנבדק יגיע לבגרות חקלאית, ובעזרת דיגום מתאים ניתן לקבל הערכות טובות למדי. בקליפורניה נקבע ערך של 8% שמן בציפת הפרי כסף לבגרות חקלאית (20), אולם לדעת רבים הוא נמוך מדי לגבי הזנים הגדלים שם. במבחן שנערך לאחרונה בקליפורניה נמצא, שתכולת השמן המתאימה שם לסף טעם סביר בפוארטה היא 9.6% (16). בקליפורניה קבעו

טבלה 1: שינויים שחלו במשך השנים בקריטריונים לקטיף אבוקדו.

זן	1968		1978		1985
	תחילת קטיף מוגבל	תחילת קטיף חופשי	תחילת קטיף מוגבל	תחילת קטיף חופשי	תכולת שמן מינימלית %
אטינגר	1.IX	20.IX	15.IX	15.X	9
פוארטה	1.X	15.XI	15.IX	1.XI	8*
האס		15.I	15.X	1.XII	9
נאבל		15.II	15.XII	1.II	5
ריד					12*

* לא מאושר רשמית.

מכך שזן זה מתרכז כהלכה גם בתחילת העונה כאשר הוא מכיל פחות שמן מערך התקן (9%). בעוד 'אטינגר' הנקטף באותה תקופה, אף אם יכיל די שמן כנדרש (9%) לא תמיד יתרכז כהלכה. גם ב'נאבל' הורדת הסף נבעה מהרצון לשווק פרי שנשר מהעצים בסערות החורף ומהרצון להימנע מנזקי רוחות נוספים ומגדילת יתר של הפרי שממילא גדול מדי. אין עוררין על כך שטעמו של ה'נאבל' משתפר בהרבה עם עליית תכולת השמן בו. תכולת השמן הגבוהה שנקבעה ל'ריד' נובעת מהטעם המר של זן זה כאשר תכולת השמן בו נמוכה יותר. מרירות זו נעלמת עם התבגרות הפרי ולאחר מכן הפרי טעים ביותר.

קביעת מועד קטיף לפי שיטת תאריך/גודל
בפלורידה, בה מגדלים עשרות זנים מסחריים, קשה ביותר להתאים רמות סף לכל הזנים ולפקח על כך. לכן נהוג שם לקטוף לפי שיטת "תאריך/גודל" (21). דהיינו, נקבע מועד מסוים שבו הפרי ייקטף אם הגיע לגודל מסוים. במשך שנים היו שטענו שניתן ליישם שיטה זו גם בארץ, וזאת בהסתמך על כך שבכל שנה יצוא האבוקדו מתחיל פחות או יותר באותו תאריך. בחינה של תוצאות הבדיקות של תכולת שמן שהתקבלו בעבר מורה, כי יש כנראה איזורים

ומטעים שבהם הפרי מקדים להתבגר כל שנה ואחרים בהם הפרי מאחר בהתבגרותו. בדקנו מה היו התאריכים שבהם ניתנו אישורי קטיף למשקים שונים בעבר (הנתונים רוכזו ע"י חנינה ארנון) ומצאנו שההבדל לגבי משק מסויים עשוי להגיע עד שלושה שבועות (טבלה 3). אנו מניחים שההבדלים נבעו בחלקם בשל עומס פרי שונה בשנים השונות, אך גם בשל מועד החנטה השונה משנה לשנה, ובשל תנאי האקלים השונים משנה לשנה. השפעת גורמים שונים יכולה להיות בכיוון שווה של הקדמה או איחור, או בכיוונים מנוגדים, ומכאן יכולים לנבוע הבדלים גדולים במועדי הגעת הפרי לבגרות בשנים השונות. לכאורה, ניתן היה לאשר קטיף לפי תאריך, אבל לפי התאריך המאוחר ביותר בו המשק קיבל בעבר אישורי קטיף לפי בדיקות. אילו נהגו כך היה המשק מפסיד את התקופה הראשונה, שבה כיום המחירים גבוהים ביותר. מסתבר שהייצוא מתחיל אמנם באותו מועד כל שנה, אבל פרט למטעים מקדימים קבועים, הפרי המקדים נקטף ממטעים אחרים כל שנה.

קשר בין גודל פרי לתכולת השמן

בעבודות שנערכו בניו זילנד בזן 'האס' (22)

טבלה 3: התחלת קטיף אבוקדו לפי אישורי קטיף שניתנו בעבר. הובא ממשקים לגביהם היתה אינפורמציה לגבי פירות מאותו גודל בשנים שונות. יש דוגמים שמסרו כי נהגו לדגום כל שנה באותה חלקה במשק המסוים.

הפרש (ימים)	מועדי תחילת קטיף				מקום	גודל
	1984	1983	1982	1980		
0	3.10	3.10			בית העמק גן שמואל דפנה חצרים כברי מענית ראש הנקרה שפיים	14 (270-230 גר')
12		2.10	20.9			
5	3.10		1.10	28.9		
20	14.10			24.9		
16	12.9	26.9	28.9	21.9		
1	20.9	19.9	20.9			
20	12.9	2.10				
9		23.9		14.9		
19	1.10	12.9			בית קמה גן שמואל מענית נורדיה מרחביה שילר שפיים	16 (235-210 גר')
21	1.10			10.5		
16	24.9	30.9		14.9		
18	1.10	19.10				
8		27.9	28.9	5.10		
4	1.10	2.10		5.10		
17	23.9	2.10	15.9			

התרככות הפירות, ובכך מפסידים תקופת שיווק בה מתקבלת תמורה גבוהה. לכן יש צורך במדדים המאפשרים קביעת דרגת בגרות בפירות קשים. ניתן לקבוע את הטעם בעזרת בדיקות עקיפות של תכולת חומר יבש או שמן, אולם לא תמיד השיטות הללו מספיק טובות ולכן יש צורך להמשיך ולחפש דרכים נוספות.



ספרות

1. Lewis, C.E. 1978. The maturity of Avocados - A general review. J. Sci. Fd. Agric. 29: 857-866.
2. Lee, S.K. 1981. A review and background of the avocado maturity standard. Calif. Avocado Soc. Yearb. 65: 101-109.
3. Schroeder, C.A. 1953. Growth and development of the Fuerte avocado fruit. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 61: 103-109.
4. Robertson, B.L. 1971. Fruit growth of the Fuerte avocado. Farming in South Africa. 47: 12-13.
5. Blumenfeld, A. and S. Gazit. 1974. Development of seeded and seedless avocado fruit. J. Amer. Soc.

ובפלורידה בזן 'לולה' (23) נמצא שאין תמיד קשר בין תכולת השמן או החומר יבש לגודל הפרי. בארץ נמצא ע"י גזית ושפודיים ש"בזנים האפילים הקשר חלש מכדי לשמש כמדד לקביעת דרגת בגרות הפרי" (24). אולם, היה מקובל שקיים קשר הדוק למדי בין גודל לתכולת שמן בזנים המקדימים 'אטינגר' ו'פוארטה'. בהסתמך על קשר זה בוצע קטיף סלקטיבי, כאשר בתחילת עונת הקטיף ניתן אישור לקטוף פרי גדול בלבד ורק לאחר מכן ניתנו אישורי קטיף לפירות קטנים יותר. הבחינה שעליה הסתמכו אישורי הקטיף התבססה לא רק על בדיקת הקורלציה בין גודל הפרי לתכולת השמן, אלא גם על בדיקה נוספת: באיזה מנינים מצוי יותר פרי שעדיין לא הגיע לתכולת השמן הנדרשת, ובמקרים רבים הם היו במנינים של הפירות הקטנים (גזית - מידע אישי). בעבודה שנערכה לאחרונה, וכן בבחינת תוצאות שעל פיהן ניתנו אישורי קטיף בעשר השנים האחרונות, אנו מוצאים שבתחילת עונת הקטיף פירות גדולים מאוד (מעל 300 גרם) מכילים בדרך כלל יותר שמן מאשר פירות קטנים יותר. פירות אלו מצויים בדרך כלל בצמרות העצים והם להערכתנו פירות שחנטו מוקדם יותר, ואולי התבגרו מוקדם יותר גם בשל מיקומם. חריגים אחרים הם פירות צרים במיוחד, "חצאי מלפפונים", בהם התייבשה קליפת הזרע מוקדם מרגיל (5) ובעקבותיה החלו בצבירת השמן המהירה מוקדם יותר. בשאר הגדלים מצאנו שלעיתים רחוקות קיים מיתאם חיובי בין גודל הפרי לבין תכולת השמן שבו ואילו ברוב המידיגמים אין קשר בין גודל הפרי לתכולת השמן או החומר היבש שבו. על מנת להגיע למסקנות פסקניות, היכולות להביא להמשך או הפסקת הקטיף הסלקטיבי בתחילת העונה, יש להמשיך ולבדוק נקודה זו ואת הקשר בין גודל הפירות לטעם, להתרככותם, לשיעור הרקבון שבהם, ועוד.

המדדים הטובים ביותר לקביעת דרגת בגרות פירות אבוקדו הם מדדים ישירים של התרככות וטעם. אלא שלצורך קביעתם יש להמתין עד

15. Lee, S.K. 1981. Methods for percent oil analysis of avocado fruit. Calif. Avocado Soc. Yearb. 65: 133-141.
16. Lee, S.K., R.G. Young, P.M. Schiffman and C.W. Coggins, Jr. 1983. Maturity studies of avocado fruit based on picking dates and dry weight. J. Amer. Hort. Sci. 108: 390-394.
17. Lee, S.K. and C.W. Coggins, Jr. 1982. Dry weight method for determination of avocado fruit maturity. Calif. Avocado Soc. Yearb. 66: 67-70.
18. ח. דגני, נ. בכור, ר. אלבצרי, ע. בלומנפלד. 1986. תכולת החומר היבש כמדד לקביעת הבגרות של פירות אבוקדו. עלון הנוטע 40: 1017-1922.
19. Kikuta, Y. and L. Erickson. 1968. Seasonal changes of avocado lipids during fruit development and storage. Calif. Avoc. Soc. Yearb. 52: 102-108.
20. Standardization Committee Report 1924-1925. Calif. Avocado Assoc. Ann. Rpt. 10: 46.
21. Marketing Agreement No. 121 (1954). Order No. 69 Regulating Handling, Part 969 Avocados grown in south Florida. U.S. Agricultural Marketing Service.
22. Hopkirk, G. and S. Horne. 1984. Maturity of avocados. Horticulture News 6: 26.
23. Hatton, T.T., Jr., M.J. Soule and J. Popenoe. 1957. Effect of fruit position and weight on percent of oil in Lula avocados in Florida. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 69: 217-220.
24. ש. גזית, ר. שפודיהיים. 1970. קביעת מועדי קטיף פירות אבוקדו. דו"ח המחלקה למטעים סובטרופיים 1960-1969, עמ' 76-78. המחלקה לפרסומים מדעיים, מרכז חולקני, בית דגן.
- Hort. Sci. 99: 442-448.
6. Volmayor, R.V. 1967. Cellular development of the avocado from blossom to maturity. Philippine Agr. 40: 907-916.
7. Nitsch, J.P. 1950. Physiology of flower and fruit development. In: Encycl. Plant Physiol. 151: 1537-1647. Springer Verlag, Berlin.
8. Schroeder, C.A., J. Biggs and E. Kay. 1959. Fruit graft in avocado. Calif. Avocado Soc. Yearb. 43: 108-109.
9. ר. עופר, מ. אלימלך, ע. בלומנפלד. 1985. אגירת שמן בפירות אבוקדו במהלך התפתחותם. עלון הנוטע 40: 9-13.
10. ח. אופנהיימר, ש. גזית. 1962. בעיית אי התרככות חלקית בפירות אבוקדו. עונת 60/61: המכון הלאומי והאוניברסיטאי לחקלאות, האגף למטעים - המחלקה לעצי פרי סובטרופיים. סקירה 374.
11. ש. גזית. 1962. בעיית אי התרככות חלקית בפירות אבוקדו. עונות 61/62, 62/63, 63/64. המכון הלאומי והאוניברסיטאי לחקלאות, האגף למטעים - המחלקה למטעים סובטרופיים. סקירה 404, 491.
12. זלזק, ז. 1976. תפקיד האתילן בתופעת ההתרככות הבלתי אחידה ובנשירת פירות אבוקדו. עבודת גמר לקבלת תואר מוסמך, מוגשת לאוניברסיטה העברית בירושלים.
13. עופר, ר. 1986. התבגרות פירות אבוקדו והבשלתם. עבודת גמר לקבלת תואר מוסמך, מוגשת לאוניברסיטה העברית בירושלים.
14. Lewis, C.E., R. Morris and K. O'Brien. 1978. The oil content of avocado mesocarp. J. Sci. Fd. Agric. 29: 943-949.