



# נצי פרי וגבן

## התפתחות נבטי אבוקדו מזרעים שנאספו במועדים שונים

ט. סיגלר\*, א. ריבנפלד\*, ח. קריספין\*\*, ע. ראובני\*\*\*

נמצא גם כי למועד קטיפתם של הפירות מהם הוצאו הזרעים השפעה על שיעור הנביטה, קצבה ומידת התגובה לטיפולים הנ"ל, במיוחד לחומרי צמיחה. יש לכן חשיבות למצוא מדדים בעזרתם ניתן להגדיר את המועד האופטימלי לקטיפת הפירות.

### חומרים ושיטות

הניסויים בוצעו במשתלת קבוצת-שילר, בה מנביטים את הזרעים בכלים גדולים המוחזקים בחממת פלסטיק לא מחוממת. הזרעים לניסויים נאספו מהעץ שילר-59 הידוע בקצב נביטה איטי ובלתי אחיד. הזרעים הוצאו מהפירות סמוך לקטיפתם ונזרעו מיד. הפירות נקטפו בשלושה מועדים: 4.8.78, 17.8.78, 31.8.78. סמוך לקטיפתם בוצעו מדידות של משקל מוחלט ומשקל סגולי של הפרי השלם, הציפה והזרע. בדיקות המשקל הסגולי בוצעו ע"י הצפת החלק הנמדד במיתקן שפותח למטרה זו ע"י ד"ר א. כהן מהמחלקה להדרים במינהל המחקר החקלאי. בכל מועד נזרעו מיד 100 זרעים ובשלב הבאים נערך מעקב אחר קצב נביטת הזרעים ושיעור גידול הנבטים שהתפתחו מהם עד מועד הרכבתם. הנתונים שהתקבלו נותחו מבחינה סטטיסטית ובמקומות שנמצאו הבדלים מובהקים צוינו אלה באותיות שונות ליד הערכים המובאים. כיון שהמעקב נערך לגבי כל זרע בנפרד אפשר היה לחשב גם מתאמים שונים בין ערכי המדידה של הזרעים והנבטים שהתפתחו מהם.

### תוצאות ומסקנות

מעקב אחר אחוז הנביטה בשני מועדים מזמן הזריעה העלה שהזרעים אשר נקטפו במועד מוקדם

עם המעבר לגידול שתילי אבוקדו במבנים חסויים, יש ענין רב בזירוז והאחדת הנביטה של זרעים מהם מגדלים את הכנות. כל זאת כדי לנצל במידה מירבית את המבנים ולהספיק להרכיב את השתילים בחודשי הסתיו האחרונים ובתחילת החורף, שעה שמצוי רכב במצב פיסולוגי מתאים להרכבה.

בין עצי האם שזרעים שלהם משמשים ככנות, מצויים כאלה שקצב נביטת זרעיהם איטי ואינו אחיד. החתירה לחסכון בימי עבודה וניצול מירבי של המבנים החסויים העלו את השאלה כיצד להתגבר על ליקוי זה. בחקירת הנושא הוחל כבר לפני מספר שנים בארץ ואף הושגו מימצאים מבטיחים, אלא שאלה לא הפכו לנוהג מקובל במשתלות (2, 3, 4). תקלות שאירעו לאחרונה בהנבטת זרעים עוררו מחדש את הענין בנושא.

בעבודות קודמות (2, 3, 4) נמצא שהקדמת הנביטה והאחדתה יכולות להיות מושגות ע"י טיפול בזרעים לפני הנבטתם, ע"י מתן אחד או יותר מן הטיפולים הבאים:

- (א) קילוף הזרעים מקליפתם או חיתוך קצותיהם.
- (ב) השהית הזרעים בפרי עד להתרככותו ורק לאחר מכן להוציאם.
- (ג) השרית הזרעים במים עומדים או זורמים משך 24–48 שעות.
- (ד) טבילת הזרעים בחומרי הצמיחה ג'יברלין (100 ח"מ) או אתרל (100–1000 ח"מ) משך 24 שעות.

- \* שה"מ, משרד החקלאות
- \*\* קבוצת שילר
- \*\*\* מינהל המחקר החקלאי

אפשר לבחור במדדים שונים כמו שינוי הצבע של קליפת הזרע, "נקישת" הזרע ועוד. בדרך כלל שלבים אלה מושגים בשלבים מאוחרים של התפתחות הפירות וגם אז אינם חלים בכל הזרעים בזמן אחד. כיון שיש ענין בזריעה מוקדמת ככל האפשר, נבחנה האפשרות של שימוש במדד אחר שיהיה נוח וקל יחסית לשימוש. הועלתה האפשרות של שימוש בערך המשקל הסגולי של הפרי כולו, ציפתו או הזרע בלבד. התוצאות שהובאו מורות כי מדד זה לא יכול לשמש למטרה זו. המיתאם הטוב ביותר התקבל בשלושת מועדי הזריעה בין משקל הפרי והזרע. ככל שזה היה גבוה יותר נבטו הזרעים מהר ובאחידות גבוהה יותר וכן גם הנבטים שלהם. תופעה זו של השפעת גודל הזרע על קצב הנביטה והתפתחות הנבטים לאחר מכן ידועה מצמחים אחרים (10), יש לכן לתת את הדעת לכך גם בזרעי אבוקדו.

כיון שזרעים בגודל שונה נבדלים ביניהם מבחינה פיסיוולוגית יש לצפות שהתנהגותם תהא שונה, במיוחד באבוקדו הידוע בהטרוזיגוטיות הגבוהה שלו. נראה לכן שאין לצפות כי טיפול הניתן לאוכלוסית הזרעים כולה יביא לתגובה אחידה ולכן לא תושג ההאחדה המבוקשת. עבודה זו עשויה להסביר את העדר החוקיות המוחלטת ואי האחידות בתגובת זרעי אבוקדו לטיפולים שונים שניתנו בעבר לכל אוכלוסית הזרעים (3, 4).

השימוש במתקנים יקרים בשתלנות המודרנית מחייב ניצולם במידה מירבית. ניתן להשיג זאת ע"י זירוז והאחדה של הגידול. התפיסה המקובלת היא שניתן לעשות זאת ע"י מתן טיפולים אלה או אחרים. מאידך, נמצא שבעוד ששיפור תנאי הגידול עשוי לשנות את המצב הקיים, הרי השיפור המירבי מושג ע"י מיון מוקדם של הזרעים או הצמחים (5). הדרך הבטוחה הקיימת בידנו היא לנקוט במדיניות זו. יש לבצע קטיף סלקטיבי של הפירות המיועדים להוצאת הזרעים, כאשר תחילה נקטפים הפירות הגדולים ובשלב מאוחר יותר הפירות הקטנים. לאחר הוצאת הזרעים מהפירות יש למיין אותם שוב לפי גודל ולזרעם בנפרד. לזרעים הגדולים, שכושר נביטתם והתפתחות נבטיהם מהירים יותר, יש להועיד את המתקנים המתוחכמים יותר, אם אלה נמצאים בצמצום. נקיטה במדיניות זו תביא לניצול יעיל יותר של המתקנים בשלב המידי. יש להמשיך וללבן את האפשרויות של מתן טיפולים שונים להקדמת הנביטה והאחדתה, כאשר אלה ניתנים לזרעים בני אותו גודל.

אחרו בנביטה בפרק הזמן הראשון (טבלה 1). במועד מאוחר יותר, כאשר נעשתה השוואה בין הנבטים של כל מועדי הזריעה, לא נמצא הבדל בגודל ובעובי הנבטים (טבלה 2). עצם דחית הזריעה לא הביאה לכן לדחיה במועד ההרכבה ומהזרעים שנזרעו מאוחר יותר התפתחו נבטים אחידים יותר, הדבר מתבטא בסטיות תקן קטנות יותר של הערכים שנמדדו. ממצא נוסף היה הופעתם של נבטים מעוותים לבנים (אלבינו) בשיעור גבוה יותר במועד הזריעה הראשון. כיוון שהנבטים אשר התפתחו ממועדי הזריעה המאוחרים יותר הצטיינו בשיעור נמוך יותר של צמחים מעוותים ונביטתם והתפתחותם היו מהירים יותר, נראה שיש יתרון לזריעה המאוחרת. השאלה היא עד כמה לדחות זריעה זו ואם יש בידינו אמצעי בדוק לקביעת המועד. הבדיקות של הפירות והזרעים לפני זריעתם נועדו לברר אפשרות זו. משך התקופה בה נקטפו הפירות חלה עליה מתמדת במשקלים המוחלטים של הפרי וציפתו. משקלו המוחלט של הזרע לא השתנה ואילו משקלו הסגולי עלה עם הזמן (טבלה 3). כיון שבמשך התקופה חלה עליה מתמדת, או שלא חל כל שינוי בערכים שנמדדו, אין בידנו נקודת מפנה העשויה לשמש כאינדיקטור מהימן לקביעת הזמן האופטימלי לקטיפת הפירות. מתעוררת השאלה כיצד ניתן להסביר את היתרון של הזרעים ממועדי האיסוף המאוחרים. כדי לענות על שאלה זו נערכו חישובי מיתאם בין הפרמטרים השונים של הזרעים שנמדדו לפני זריעתם, כמובא בטבלה 3, לבין הגובה והעובי של הנבטים שהתפתחו מזרעים אלה. בטבלה 4 מובאים חלק ממימצאי חישובים אלה. המיתאם הטוב ביותר בכל מועדי הקטיף התקבל בין משקל הפרי ומשקל הזרע לבין גודל ועובי הנבטים. כיוון שבמועדי הזריעה המאוחרים היו הפירות והזרעים כבדים יותר, ניתן להסביר בכך את שיעור נביטתם והתפתחותם המהירה יותר.

השוואה של שיעור הנביטה והתפתחות הנבטים של זרעים קטנים בשלושת מועדי הזריעה (טבלה 5) העלתה כי חלק מהם לא נבט כלל ושיעור הגידול של אלה שנבטו היה איטי, במיוחד במועד הזריעה הראשון.

## דיון

המטרה המקורית של בדיקה זו היתה לבחון אם ניתן למצוא מדד פשוט ונוח לקביעת מועד קטיף פירות אבוקדו שזרעיהם מיועדים לגידול כנות.



# תקציר

זרעים שהוצאו מפירות אבוקדו סמוך לקטיף הפירות נזרעו מיד בשלושה מועדים שונים. נערך מעקב אחר קצב ואחידות הנביטה של הזרעים והתפתחות הנבטים עד שלב ההרכבה. נמצא כי הזרעים הגדולים הצטיינו בקצב ובאחידות נביטה גבוהים יותר בכל מועדי הזריעה. הנבטים של זרעים גדולים הצטיינו בקצב גידול ובאחידות גבוהים יותר. נידון היתרון שבעריכת קטיף סלקטיבי של פירות לפי גודל ומיון הזרעים בהתאם, לפני הזריעה.

טבלה 1: אחוז הזרעים של הקלון שילר 59 אשר נבטו לאחר 5 ו-10 שבועות מזריעתם, אשר בוצעה סמוך לקטיפת פירותיהם.

מועד קטיף וזריעה	נביטה כעבור שבועות	
	5	10
4.8.78	34 - א	82
17.8.78	62 - ב	94
31.8.78	60 - ב	85

טבלה 2: אחוז נבטים מעוותים, אורך וקוטר ממוצעים של נבטי הקלון שילר 59 אשר נזרעו במועדים שונים ונמדדו באותו יום.

מועד קטיף וזריעה	ימים מזריעה למידה	נבטים מעוותים (%)	גובה נבט ממוצע (ס"מ)	קוטר נבט ממוצע (מ"מ)
4.8.78	100	16	21.2 ± 11.2	3.9 ± 1.1
17.8.78	87	4	21.8 ± 9.8	3.8 ± 1.0
31.8.78	73	7	20.8 ± 9.2	3.7 ± 0.8

טבלה 3: משקל מוחלט ממוצע (גר') ומשקל סגולי של פרי שלם, ציפת הפרי חרע של הקלון שילר 59 אשר נקטף במועדים שונים.

מועד קטיף	משקל מוחלט			משקל סגולי		
	פרי	ציפה	זרע	פרי	ציפה	זרע
4.8.78	א-100.3	א-86.2	12.6	0.95	0.97	א-1.09
17.8.78	ב-110.7	ב-97.6	11.5	0.95	0.99	ב-1.11
31.8.78	ג-124.0	ג-110.4	12.1	0.94	0.98	ג-1.29

טבלה 4: מיתאמים חיוביים (+) והעדר מיתאמים (-) בין אורך וקוטר נבטים של הקלון שילר 59 לבין משקלים מוחלטים וסגוליים של פירות שלמים, ציפת הפרי והזרע, במועדי זריעה שונים.

פרמטר נמדד	מועד קטיף וזריעה	משקל מוחלט		משקל סגולי	
		פרי	זרע	פרי	זרע
גובה הנבט	4.8.78	+	+	-	+
	17.8.78	+	+	+	+
	31.8.78	+	+	+	-
קוטר הנבט	4.8.78	+	+	-	+
	17.8.78	+	+	+	+
	31.8.78	+	+	+	-

טבלה 5: שיעור נביטה, נבטים מעוותים ועובי נבטים שהתפתחו מזרעים שמשקלם קטן מ-9 גרם במועדי זריעה שונים של הקלון שילר 59.

מועד קטיף וזריעה	כמות באוכלוסיה כולה (%)	ימים מזריעה למדידת נבטים	שיעור מכלל נבטים קטנים (%)			
			נבטים מעוותים	לא נבטו	קוטר קטן 2" מ"מ	קוטר גדול 3.5" מ"מ
4.8.78	29	100	11	11	5	7
17.8.78	33	87	1	4	7	64
31.8.78	33	73	3	8	2	61

#### ספרות

נביטת זרעי אבוקדו. עבודת גמר, המוסד החינוכי, מבואות עירון.

4. שפירר מ., גזית ש. (1970) דו"ח פרלמינרי על בחינת דרכים לשיפור נביטה וקצב גדילה של זרעי אבוקדו. דו"ח פנימי למזכירות ארגון משתלות עצי פרי.

5. Christensn, O. V. (1973) Heterogeneous growth in pot plants. Acta Horticulturae 31: 137-144.

1. גלמונד ח., פרסמן א. (1972) משקל זרעים בכרובית כמדד לאון זרעים. "השדה" נ"ג: 173-175.

2. קדמן א. (1957) ניסוי הנבטה בורעי אבוקדו. "השדה" ל"ח: 167-168.

3. שכטר אשל (1971) הורמוני צמיחה והשפעתם על