

בחינת זני מנגו חדשים בנגב המערבי

שותפים: יובל כהן וסטנלי פרימן (מנהל המחקר-וולקני), עירית דורי ויצחק ציפורי (מו"פ דרום), דפנה זיו ושי צעידי (שה"מ)

תקציר

ענף המנגו הוא אחד מענפי הגידול החשובים בארץ. התנאים באזור הבשור מתאימים מאוד לגידול מנגו, אולם בגלל מחלת עיוות התפרחות נטועים בו כיום רק מאות דונמים בודדים, בעיקר מהזן 'קיטי'. לאחרונה פותח פרוטוקול המשלב סניטציה וסילוק של התפרחות המעוותות מהמטע וטיפולים כימיים למניעת הדבקה חדשה.

מטרת המחקר היא פיתוח מחדש של ענף המנגו בנגב הצפוני על בסיס זני פרויקט ההשבחה הישראלי. במסגרת המחקר נבחנים הזנים הישראליים וקווים מצטיינים נוספים בתנאי הבשור. החלקה מטופלת בקפידה נגד עיוות התפרחות הזנים נבחנים בתנאי פריחה והבשלה טבעיים וכן בפרוטוקול הסרת תפרחות מוקדמות שמביא בזן 'קיטי' להאפלת פרי והבשלתו בנובמבר. בשנים הקרובות החלקה תשמש כחלקת מודל להדגמת הפוטנציאל של הזנים השונים, לבחינה ולפיתוח פרוטוקולי גידול להנבה מאוחרת של זנים אלה באזור הבשור ולהתמודדות עם מחלת עיוות התפרחות בנגב המערבי. ממצאי העבודה יספקו סל זנים חדש לאזור הנגב המערבי ועונת הבשלה ארוכה, שיאפשרו להחזיר את ענף המנגו כענף מטעים מרכזי בנגב המערבי.

רקע קצר, תיאור הבעיה ומטרות המחקר

מנגו הינו הפרי החמישי בהיקף יבוליו בעולם. היבול העולמי עומד על למעלה מ-50 מיליוני טונות שמרביתו משווקת מקומית בארצות היצור. בשנים האחרונות הפך המנגו, בשוקי ארצות הברית ואירופה, מפרי אקזוטי וייחודי לפרי מוכר הנאכל באופן יום יומי כל השנה. ענף המנגו הוא אחד מענפי הגידול החשובים והרווחיים בארץ. היקף מטעי המנגו כיום עומד על כ-25,000 דונם והיצור השנתי הממוצע מסתכם בכ-60,000 טון, מתוכם כ-18,000 טון מיועדים ליצוא. בעבר היו גידולי המנגו מפוזרים באזורים נרחבים בארץ, בבקעת כנרת, לאורך מישור החוף בערבה ובנגב המערבי. אזורי הגידול נבדלים בתנאי האקלים המביאים להתפתחות שונה של הפרי המסיטה גם את עונת הקטיף – הפרי מהערבה מבכיר והפרי מהנגב המערבי מאפיל. בעשרים השנים האחרונות נדד הגידול והתמקד באזור בקעת כנרת ובעמק המעינות.

התנאים באזור הבשור מתאימים מאוד לגידול מנגו. בעבר אפילו פרויקט ההשבחה של המנגו בעצמו נעשה בחלקות בחוות הבשור. הסיבה העיקרית להיעלמות המטעים מאזורי השרון והנגב הצפוני אינה איכות הפרי המתקבלת או הרווחיות הפוטנציאלית. הגורם המרכזי הינו מחלת עיוות התפרחות, שפגעה מאוד ברווחיות הענף באזורים אלה. לאחרונה פותח פרוטוקול שמאפשר במידה רבה התמודדות עם המחלה (מימון וחוב', 2012; פרימן וחוב' 2016; Freeman et al., 2014a,b). טיפולים אלה כוללים סניטציה חוזרת במהלך כל עונת הפריחה, סילוק של כל התפרחות המעוותות מהמטע וטיפולים כימיים למניעת הדבקה חדשה. ממשק הטיפול שפותח מאפשר היום לצמצם את הנגיעות ואת הנזקים הכלכליים של מחלת עיוות התפרחות.

בנגב המערבי נטועות כיום חלקות מנגו מעטות בהיקף של מאות דונמים בודדים. אזור הנגב המערבי התמקצע בעיקר בזן האפיל 'קיטי' שמבשיל באזור בחודש אוקטובר. בנוסף, פותח באזור פרוטוקול לקבלת פרי אפיל מאוד; פרוטוקול בו מסירים את התפרחות המוקדמות ב'קיטי' וכך מעודדים התפתחות תפרחות

מאוחרת בסוף אפריל ובמאי. מקובל גם שהחנטה על התפרחות המאוחרות בתנאים חמים יותר הינה יעילה יותר. פירות הנוצרים על תפרחות אלו מבשילים רק בחודש נובמבר וניתנים לשיווק במחירים גבוהים אפילו בדצמבר. הפירות המתקבלים בפרוטוקול זה זוכים למחירים גבוהים בשווקים המקומיים. אולם, פרוטוקול זה מביא לסירוגיות מוחלטת בהנבה והמטע מניב רק פעם בשנתיים. פרויקט השבחת המנגו בישראל נמשך כבר למעלה מ-40 שנים. במהלכו פותחו ומפותחים זני מנגו חדשים. ב-15 השנים האחרונות נרשמו שמונה זנים חדשים במועצה לזכויות מטפחים ('שלי', 'עומר', 'נועה', 'אגם', 'טלי', 'אורלי', 'טנגו' ו'המלך דוד') (כהן וחוב' 2013; סעדה וחוב' 2015; תומר וכהן 2017). זנים אלה נטועים בהיקפים משמעותיים במטעים, בעיקר בבקעת כנרות, וביחד מרכיבים יותר מ-40% משטחי ענף המנגו בישראל. כל הזנים החדשים הינם צבעונים ואיכותיים מאוד ומהווים תוספת משמעותית לסל הזנים הישראלי. עשרות קווים וטיפוסים מעניינים נוספים נבחנו במסגרת פרויקט ההשבחה. הזנים החדשים שפותחו והקווים המצטיינים שזוהו בפרויקט ההשבחה הישראלי לא נבחנו כלל בנגב המערבי, ולכן מעולם לא הוערך הפוטנציאל שלהם באזור הבשור. ניסיונות במרכז וולקני בראשון לציון מצביעים על הפוטנציאל הרב של נטיעת זנים אלה בנגב המערבי לקבלת פרי איכותי, ולהרחבת עונת השיווק של המנגו הישראלי. בשלוש-חמש השנים האחרונות חלה התעניינות ונטיעה מחודשת של מנגו בנגב המערבי ורצון להרחיב את טווח הזנים המגודל שם.

מטרות המחקר

פיתוח מחדש והרחבה של ענף המנגו בנגב הצפוני על בסיס זני פרויקט ההשבחה הישראלי. במסגרת המחקר יבחנו הזנים הישראליים המובילים וקווים מצטיינים נוספים בתנאי הבשור. החלקה תטופל בקפידה נגד עיוות התפרחות ותשמש כמודל ליכולת השמירה על מטעי מנגו נקיים מהמחלה.

מהלך המחקר ושיטות העבודה (תכנון לעומת ביצוע)

תכנית מחקר זו הינה המשך לתוכניות לתמיכות מו"פ שאושרו למו"פ דרום בשנים 2014-2016 ובשנים 2017-2019. במסגרת התוכנית ניטעה באוגוסט 2014 חלקת מנגו חדשה במו"פ דרום, בהיקף של 5 דונמים (כ-350 עצים) על קרקע חולית הטיפוסית לאזור. העצים נטועים במרווחים של 3.5 X 5 מטרים. החלקה ניטעה במרחק של למעלה מקילומטר ממטעי מנגו אחרים העלולים להיות נגועים במחלת עיוות התפרחות. מכיוון שהמנגו רגיש לקרה, נבחרה חלקה מתאימה, על גבעה גבוהה יחסית בשטחי המו"פ, חלקה ללא היסטוריה של תנאי קרה שעלולים לפגוע בעצים. נשתלו שתילים של כנות 13/1 – הכנה הטיפוסית המקובלת בכל הארץ, ומתאימה לגידול גם בנגב המערבי ואלו הורכבו בשנים 2016-2018 ברוכבים מ-15 זנים וקווים שונים. מסיבות לא ברורות לא הצליחו הרכבות רבות ונאלצנו לעשות מספר סבבים של הרכבות חוזרות ואף שתילת עצים מורכבים במקום עצים שמתו. במהלך 2018 השלמנו את כלל החלקה. נבחנו שמונת הזנים הרשומים של פרויקט השבחה המנגו הישראלי ('שלי', 'עומר', 'נועה', 'אגם', 'טלי', 'אורלי', 'טנגו' ו' דוד המלך'). בנוסף הורכבו בחלקה גם שבעה קווים מצטיינים נוספים, שעדיין לא נרשמו ונמצאים בבחינה חצי מסחרית גם בחלקות נוספות בארץ וכן שני זנים נוספים ('קיט' ו'טומי אטקינס' כביקורת). החלקה בנויה ב-4 בלוקים, כל בלוק מכיל את כל הקווים הנבחרים. כל חזרה חמישה עצים צמודים מכל זן. בנוסף, נשתלו ב-2018 בחלקה עוד שורת עצים המורכבת מהזנים: 'דוד המלך', 'עומר', 'נועה', 'אגם' ו'שלי' שהורכבו על כנת סייבר. יתכן שלכנה זו יהיה יתרון בנגב המערבי. במהלך השנתיים הקודמות אפיינו פירות בעצי הקווים השונים. בחנו את מועד הבשלתם הטבעי ואת תכונות הפרי הבשל. בשנת המחקר הנוכחית אנו בוחנים בכל הקווים פרוטוקול לקבלת פרי אפיל במיוחד באמצעות פרוטוקול של הסרת תפרחות מוקדמות המקובל בנגב המערבי בזן 'קיט'. מכיוון שבפרוטוקול זה מתקבלת (בזן 'קיט') סירוגיות כמעט מוחלטת, הניסויים האלה נערכים לסירוגין על שתי קבוצות של עצים שבאחת מוסרות התפרחות בשנה הנוכחית ובשנייה הן יוסרו בשנה הבאה. בסקר שנעשה באביב 2021 חולקו העצים לשלושה קבוצות: 1. עצים קטנים – בהם הוסרו החנטים קטנים כדי לאפשר צימוח וגטטיבי מיטבי שלהם. עצים אלו לא השתתפו בניסוי השנה. 2. עצים פורחים שהושארו לקבלת פרי במועד ההבשלה הטבעי. 3. עצים בהם הוסרו התפרחות בשיאן ונבחנו יעילות ההתמיינות של תפרחות חדשות, מועד התפתחותן יעילות החנטה והתפתחות הפרי בהם. למניעת מחלת עיוות התפרחות, העצים טופלו בריסוסי פרוכלורז במספר סבבים. בנוסף לטיפול ההדברה, נערכו סבבים חוזרים להסרה ולסילוק תפרחות נגועות למרות הטיפולים.

תוצאות

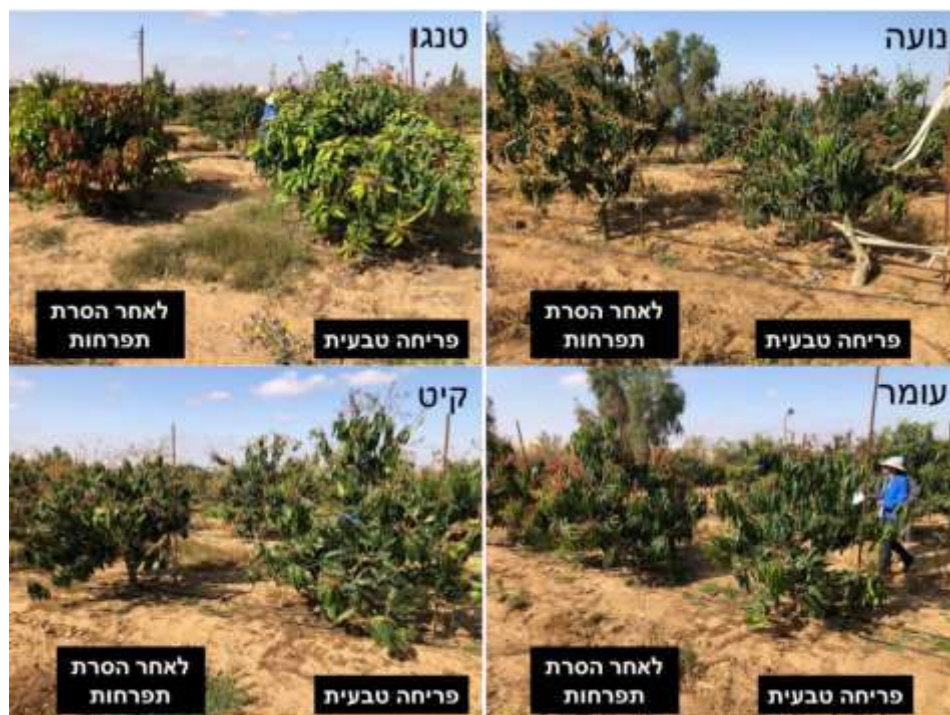
אפיון הפריחה והחזרה לפריחה

במהלך מרץ ומחצית אפריל 2021 עקבנו אחרי התפתחות התפרחות הטבעית בכל הזנים והקווים. העצים מהזנים השונים חולקו לעצים בהם הושארה הפריחה הטבעית ולעצים בהם הוסרו התפרחות. בכל שבוע נערך סקר לבחינת רמת וקצב ההתפתחות התפרחות בכל הזנים. בזנים שהגיעו לפריחה מלאה הוסרו באותו שבוע התפרחות בכמחצית מהעצים של אותו זן בקיטום ידני. בכל זן הוסרו התפרחות במועד אחד,

כמפורט בטבלה 1. בנוסף, הוערכה רמת הפריחה שהתקבלה. בתאריך 25/5/21 נערך סקר מקיף בכל העצים להערכת רמת ההתחדשות של התפרחות המאוחרות שהתפתחו מפקעים חיקיים (טבלה 1).

זן	מספר עצים בניסוי		עוצמת הפריחה (0-3)	
	עצים בפריחה טבעית	עצים להסרת תפרחות	פריחה טבעית	התחדשות תפרחות
אגם	10	9	2.9	2.7
אורלי	6	6	2.6	2
טלי	7	7	3	2.9
טנגו	5	6	2.5	1
נועה	6	7	2.8	2.6
עומר	5	6	2.8	2.4
שלי	5	5	2.5	2.6
King David	7	8	0.9	0.3
BD 3/132	7	8	3	2.3
BD 3/34	6	7	2	1.1
BD 4/54	6	6	2.9	2.6
BD 77/98	4	4	2.6	2.5
BD 80/58	8	7	2.4	1.8
ג'א	7	7	2.9	3
יא'5	5	6	2.5	2.4
Keitt	3	4	3	3
טומי אטקינס	8	8	3	3

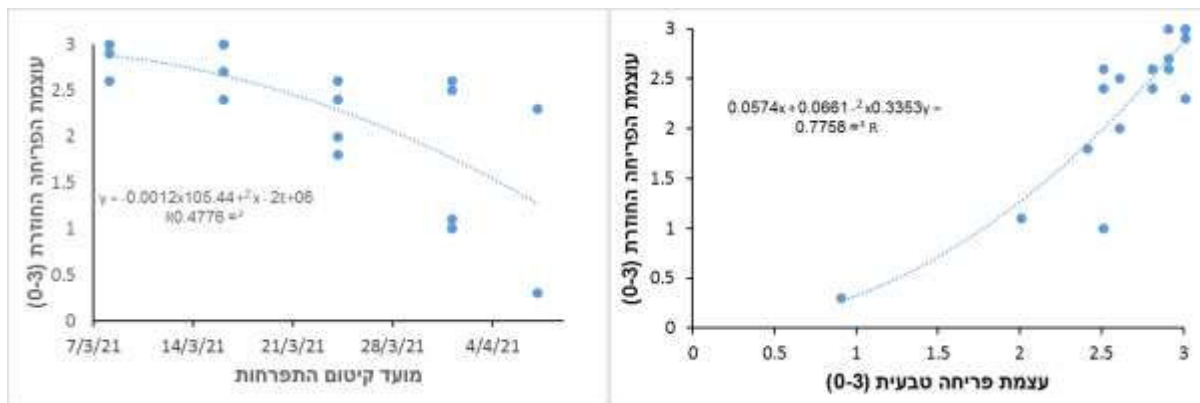
טבלה 1: התמיינות לפריחה חוזרת של זנים וקווים באביב 2021. עצים גדולים בחלקה חולקו לשני טיפולים - פריחה טבעית ופריחה מאוחרת לאחר הסרת תפרחות. התפרחות הוסרו מהעצים במועד האופטימאלי לכל זן (לפי הפרוטוקול המשמש בזן 'קייט'). עוצמת הפריחה הטבעית נקבעה בשיא הפריחה ועוצמת הפריחה החוזרת בסקר שנערך ב-25/5/21 בסקלה של 0-3; (0- אין פריחה, 1- תפרחות בודדות על העץ, 2 - פריחה חלקית, 3-מרבית הפקעים הטרמינליים התפתחו לתפרחות, הפריחה שופעת).



איור 1: פריחה חוזרת לאחר הסרת תפרחות לעומת חנטת פרי מוקדמת בתפרחות טבעיות. מוצגים זוגות עצים מ-4 זנים - 'נועה', 'טנגו', 'עומר' ו'קייט'. מימין עצים עם חנטה טבעית על התפרחות המוקדמות, משמאל - פריחה או תחילת חנטה מוקדמת לאחר הסרת התפרחות המוקדמת. בזן 'טנגו' במקום הפריחה המאוחרת התפתחה הבעיקר קומת בלבול חדשה.

בחינה של התוצאות מצביעה על כך שמרבית הזנים פרחו היטב בפריחה הטבעית (פרט לזן 'King David' שפרח השנה מעט). ככלל גם רמת הפריחה החוזרת הייתה טובה, אם כי בחלק מהזנים ובמיוחד ב-'BD3/34' וביטגנו' הפריחה החוזרת הממוצעת הייתה חלשה (איור 1: וטבלה 1).

נמצא קשר ראשוני בין רמת הפריחה הטבעית לרמת הפריחה המאוחרת לאחר הסרת התפרחות המוקדמות (איור 2, מימין). יתכן שיש גם קשר בין מועד קיטום התפרחות ובין יעילות הפריחה החוזרת, וכך בזנים בהם הפריחה מאוחרת יותר נפגעת היכולת להתחדשות תפרחות משניות (איור 2, משמאל) אולם לשם הסקת המסקנות סופיות לסיבות לרמת הפריחה החוזרת יש לעקוב אחרי רמות הפריחה הטבעית והפריחה החוזרת במשך מספר עונות.



איור 2: השפעת עוצמת הפריחה הטבעית (מימין) ומועד קיטום התפרחות המוקדמות (משמאל) על עוצמת הפריחה החוזרת.

מועד הבשלתם לאחר פריחה טבעית או פריחה חוזרת

בשנתיים הקודמות ערכנו מעקב אחר מועדי ההבשלה (של פרי "בשל מהעץ"). בכל זן וטיפול (פריחה טבעית או פריחה חוזרת) בחנו את מועד ההבשלה. החלטנו לבצע קטיף כאשר הפירות מגיעים לבגרות ומוכנים לקטיף (בהתאם לזן, כשהופיעו פירות בשלים ראשונים, אם תחילת שינויים בצבע הקליפה, התרחבות הכתפיים, והתפשקות העדשתיות). לכל זן וטיפול נקבע מועד קטיף אחד בו נקטפו כל הפירות לטיפול על אותו זן. מועדי הקטיף ונתוני הקטיף לעץ מסוככים בטבלה 2. מועדי הקטיף שהתקבלו בעצים עם פריחה טבעית היו בהתאם לצפוי, ולממצאי שנות המחקר הקודמות. הזנים המוקדמים, 'אגס', 'טלי', 'אורלי' והקו 'BD 80/58' נקטפו בתחילת אוגוסט, ו-'גא' ו'טומי אטקינס' במחצית אוגוסט. סדרה של קוים וזנים נקטפו במועדים שונים במהלך ספטמבר. אלו כללו את הזנים 'נועה', 'עומר', 'שלי' ו-'King David'. הזנים האפילים 'א5', 'BD3/132' ו-'Keitt' נקטפו במהלך חודש אוקטובר.

הפערים בין מועדי הקטיפים מהעצים מטיפול הפריחה הטבעית לעומת העצים מטיפול הפריחה החוזרת היו קטנים. בזנים וקווים רבים לא מצאנו הבדל משמעותי במועד הקטיף ובאחרים הפער היה של כשבוע. רק בזנים 'נועה', 'עומר' (12 יום) ו'ביטגנו' (16 יום) הפערים בין הטיפולים היו משמעותיים יותר. פערים אלה קטנים בהרבה מהפערים במועד הפריחה בין הטיפולים. במידה מסוימת הפירות שחנטו מאוחר יותר הדביקו חלקית את קצב ההתפתחות וההבשלה של הפירות המוקדמים.

במרבית הקווים התקבל יכול משמעותי בשני המועדים. חריגים מבחינה זו היה הקו המוקדם 'גא', שהניב יותר פירות בעצי טיפול הפריחה החוזרת, והזנים 'נועה', 'שלי', 'BD3/34' ו-'King David' שהניבו יותר פירות בטיפול הפריחה הטבעית. בשניים מקווים אלה, 'BD3/34' ו-'King David' הפריחה החוזרת

הייתה ברמה נמוכה מאוד, אך גם בהם עדיין התקבל יכול משמעותי. יתכן, שתנאי הסביבה בעת הפריחה המאוחרת היו משמעותית טובים יותר, ואפשרו חנטה טובה גם של מעט התפרחות שהתפתחו בעצים אלה.

השוואה בין פריחה טבעית לפריחה חוזרת				פריחה חוזרת				פריחה טבעית				זן
יחס משקל פרי ממוצע	יחס יבול לעץ	יחס מספר פירות לעץ	הבדל במועדי הקטיף (בימים)	משקל פרי ממוצע (גר)	משקל פירות לעץ (קג)	מספר פירות לעץ	מועד קטיף	משקל פרי ממוצע (גר)	משקל פירות לעץ (קג)	מספר פירות לעץ	מועד קטיף	
0.9	1.1	1.3	0	319	23	74	9/8/21	360	21	59	9/8/21	אגם BD 80/58
0.9	1.6	1.8	0	393	27	67	9/8/21	459	17	37	9/8/21	
1.0	1.2	1.3	8	399	20	52	17/8/21	389	17	40	9/8/21	
1.0	1.1	1.1	8	428	32	76	17/8/21	418	30	71	9/8/21	טומי אטקינס גא6
0.7	0.9	1.4	0	377	24	64	17/8/21	565	25	46	17/8/21	
0.8	2.1	2.7	0	437	40	92	17/8/21	578	19	34	17/8/21	טנגו BD 77/98
1.0	1.0	1.0	16	413	18.1	44.7	2/9/21	407	18	43	17/8/21	
1.0	1.5	1.4	0	511	22.4	43.8	2/9/21	501	15.0	30.7	2/9/21	נועה עומר
1.0	0.7	0.7	12	656	18.5	29.9	14/9/21	654	25.4	40.5	2/9/21	
0.9	1.1	1.2	12	500	22.0	44.3	14/9/21	550	19.7	36.4	2/9/21	BD 3/34 שלי
1.0	0.7	0.7	0	470	11.5	25.3	14/9/21	476	16.7	37.6	14/9/21	
1.0	0.7	0.7	0	396	22.1	59.4	14/9/21	405	32.8	84.8	14/9/21	King David BD 3/132
1.3	0.7	0.6	0	1010	27.8	32.9	20/9/21	776	38.4	53.1	20/9/21	
1.0	1.5	1.5	0	318	28.1	86.6	13/10/21	334	18.6	56.9	13/10/21	יא5 Keitt
0.8	1.5	2.1	0	981	21.4	26.2	13/10/21	1304	14.7	12.4	13/10/21	
0.9	0.9	1.0	0	404	23.5	58.8	26/10/21	449	27.2	59.7	26/10/21	

טבלה 2: נתוני הקטיף של פירות מזנים וקווים שונים בקיץ וסתיו 2021, לאחר פריחה טבעית או פריחה חוזרת. עצים גדולים בחלקה חולקו לשני טיפולים - פריחה טבעית ופריחה מאוחרת לאחר הסרת תפרחות. הפירות מזן וטיפול נקטפו במועד אחד, עם הבשלת הפירות הראשונים ולפי ממדי הבשלה חיצוניים של הפרי. הפירות מכל עץ נספרו ונשקלו. ההבדלים במועד הקטיף וביבול בין הטיפולים לכל זן מצגים בעמודות משמאל. הזנים מסודרים לפי מועד הקטיף של הפריחה הטבעית ואחר כך לפי מועד הקטיף של הפריחה החוזרת.

אפיון הפירות ואיכותם לאחר פריחה טבעית או פריחה חוזרת

לאחר הקטיף נדגמו מכל קו וטיפול 20 פירות. אלה הועברו להבשלה בחדר בטמפרטורה של 13 מעלות עד לשבירת הצבע של כל פרי ופרי ואז למספר ימים נוספים בטמפרטורת החדר (20 מעלות) עד הבשלתו המלאה. מספר הימים הממוצע בו הושארו הפירות ב-13 מעלות וב-20 מעלות מפורט בטבלה 3. הפירות ממרבית הקווים שהו כ-3 שבועות בטמפרטורה של 13 מעלות ועוד מספר ימים בטמפרטורה של 20 מעלות. נתונים אלה מצביעים על כך שבעת הקטיף הם היו מתאימים ליצוא דרך הים לאירופה. בזנים האפיליים 'King David', 'יא5', 'BD3/132' ו-'Keitt' הזמן עד ההבשלה היה ארוך יותר, והגיע לכ-30-40 יום. יותר מכך, בזנים אלה באופן ספציפי היה משך ההדגרה ב-13 מעלות ארוך יותר בעצי הפריחה החוזרת. תוצאות אלה מצביעות על כך שמן הסתם ניתן היה לקטוף זנים אלה מאוחר יותר בעונה. עם ההבשלה המלאה של הפירות נלקחו 5 מהם לבדיקת איכות, לאפיון מעמיק יותר. הפרי נשקל, הוערכה התפלגות צבע הקליפה (באחוזים), רמת ואיכות הפגעים החיצוניים ועל פיהם הוערך המופע החיצוני של הפרי (טבלה 4). הפירות נחתכו באמצעם, נמדד אחוז הסוכר בציפה (TSS) באמצעות רפרקטומטר, הוערכו איכותו הפנימית של הפרי, וכן פרמטרים של טעם ארומה וסיביות (טבלה 5). ככלל, איכות הפירות הייתה טובה בזנים ובקווים, ומרבית הפירות נראו דומים במופעם ובאיכותם בין שני מועדי הפריחה. חריגים בכך היו הקווים BD77/98 שסבל, השנה בשני טיפולי הפריחה מאיכות טעם וריח נמוכים, וטומי אטקינס שהיה (כצפוי, סיבי יותר מהקווים האחרים) (טבלה 5).

פריחה חוזרת			פריחה טבעית			זן
ימים ב- 20 מעלות עד להבשלה	ימים ב-13 מעלות	מועד קטיף	ימים ב- 20 מעלות עד להבשלה	ימים ב-13 מעלות	מועד קטיף	
3	23	9/8/21	3	25	9/8/21	אגם
5	25	9/8/21	4	17	9/8/21	BD 80/58
3	15	17/8/21	3	17	9/8/21	טלי
4	18	17/8/21	5	19	9/8/21	אורלי
6	22	17/8/21	7	22	17/8/21	טומי אטקינס
4	22	17/8/21	5	21	17/8/21	גא6
4	22	2/9/21	4	22	17/8/21	טנגו
6	22	2/9/21	5	22	2/9/21	BD 77/98
3	23	14/9/21	3	23	2/9/21	נועה
9	16	14/9/21	7	20	2/9/21	עומר
3	23	14/9/21	4	21	14/9/21	BD 3/34
13	11	14/9/21	13	9	14/9/21	שלי
1	33	20/9/21	6	30	20/9/21	King David
4	40	13/10/21	7	28	13/10/21	BD 3/132
5	27	13/10/21	6	26	13/10/21	יא5
3	38	26/10/21	5	35	26/10/21	Keitt

טבלה 3: מספר הימים מקטיף עד להבשלה המלאה של פירות מזנים וקווים שונים, לאחר פריחה טבעית או פריחה חוזרת. הפירות מזן וטיפול (פריחה טבעית או פריחה חוזרת) נקטפו במועד אחד, עם הבשלת הפירות הראשונים ולפי ממדי הבשלה חיצוניים של הפרי. הפירות מכל עץ נספרו ונשקלו. לאחר הקטיף הם הועברו לתנאים של 13 מעלות עד לשבירת הצבע המלאה (חיקוי תנאי יצוא במשלוח ימי). עם שבירת הצבע הם עוהועברו לטמפרטורה של 20 מעלות עד להבשלה מלאה. מצויינים מספר הימים הממוצע מקטיף שהפירות שהו בטמפרטורה של 13 מעלות ובטמפרטורה של 20 מעלות. הזנים מסודרים לפי מועד הקטיף של הפריחה הטבעית ואחר כך לפי מועד הקטיף של הפריחה החוזרת.

טיפולים למניעת עיוות התפרחות

החלקה משמשת לא רק כחלקת זנים אלא גם כחלקת מודל בה נבחנת לאורך זמן היכולת לשמור על מטע מנגו בנגב המערבי שהינו נקי מהמחלה. כמו בשנים הקודמות בתקופת הפריחה ערכנו מעקב כל שבועיים על התפרחות ובצענו טיפולי ריסוס בפרוכלורז למניעת הופעת עיוות. השנה הנגיעות עלתה יחסית לשנים הקודמות, וזוהו תפרחות מעוותות במטע בעצים רבים יחסית; אלה הוסרו מיידית והושמדו. בראיה רבת שנים אנו רואים עליה הדרגתית בנגיעות. נראה שלמרות הריחוק מחלקות נגיעות ידועות, מגיע מדבק גם לחלקה במו"פ דרום וזה לאט לאט מביא לעליה בנגיעות.

חזות חיצונית כללית	פגמים חיצוניים	הגדרת צבע					משקל פרי ממוצע	טיפול	זן	
		% ירוק	% סגול	% צהוב	% כתום	% אדום				
2.6	1.2	2	55	0	10	10	25	495 (586-400)	פריחה טבעית	BD 3/132
2.4	2.2	2.4	55	0	28	10	7	420 (477-373)	פריחה חוזרת	
3.8	3.4	3.4	26	14	2	23	35	457 (529-409)	פריחה טבעית	BD 3/34
3.2	3	3	36	8	0	27	29	485 (545-386)	פריחה חוזרת	
3.8	3.4	3.4	5	20	36	7	32	590 (759-406)	פריחה טבעית	BD 77/98
3.8	3.2	3	9	5	61	0	25	656 (794-529)	פריחה חוזרת	
3.2	3	3.2	0	37	18	22	51	523 (568-498)	פריחה טבעית	BD 80/58
3.4	3	3.2	7	0	48	22	23	530 (561-502)	פריחה חוזרת	
3.2	3.6	2.6	86	0	12	0	2	548 (661-443)	פריחה טבעית	Keitt
2.6	2.6	2.4	87	0	9	0	4	552 (638-436)	פריחה חוזרת	
3.8	3.4	3	34	31	0	17	18	678 (791-533)	פריחה טבעית	King David
4	3.6	3.6	39	26	0	26	9	679 (774-582)	פריחה חוזרת	
3.4	2.6	3.6	13	43	10	20	27	470 (558-397)	פריחה טבעית	אגם
3	2.6	3.6	21	38	13	25	36	457 (500-423)	פריחה חוזרת	
2.8	2.8	2.8	5	37	10	18	44	513 (559-464)	פריחה טבעית	אורלי
2.8	3	3.2	10	10	44	48	35	479 (586-418)	פריחה חוזרת	
2	1.4	3	15	15	25	51	17	543 (645-429)	פריחה טבעית	גא6
3	2.5	3	25		13	50	13	718 (736-701)	פריחה חוזרת	
3	2.8	3.6	23	22	22	21	39	711 (856-431)	פריחה טבעית	טומי אטקינס
3	3	3	13	45	16	20	29	409 (466-376)	פריחה חוזרת	
3.4	3	3.4	24	31	25		39	686 (856-580)	פריחה טבעית	טלי
3.6	3.2	3.8	15	43	70	28	35	537 (668-392)	פריחה חוזרת	
3.8	3.4	3.8	2	27	1	25	45	410 (452-358)	פריחה טבעית	טנגו
3.2	3.2	3.8	8	29	24	26	19	434 (556-345)	פריחה חוזרת	
3	2.4	2.4	51	11	0	18	20	1121 (1308-951)	פריחה טבעית	יא5
2.6	1.6	2.6	34	0	0	24	42	946 (1189-769)	פריחה חוזרת	
2.4	2	2.6	18	9	32	4	37	503 (660-435)	פריחה טבעית	נועה
2.6	2.6	2.8	45	0	34	4	17	683 (827-432)	פריחה חוזרת	
3.8	3.8	3.8	1	51	14	7	27	534 (586-470)	פריחה טבעית	עומר
4	4	4	0	75	4	6	15	526 (675-439)	פריחה חוזרת	
3.4	3	3.6	12	19	7	14	48	531 (614-378)	פריחה טבעית	שלי
3.8	3.6	3.2	20	1	0	17	62	376 (406-330)	פריחה חוזרת	

טבלה 4 נתוני המשקל והערכת החזות החיצונית של פירות מ-16 קווים בחלקה במו"פ דרום בעונת 2021 שהתפתחו בעצים בפריחה טבעית או בפריחה חוזרת לאחר הסרת התפרחות המוקדמות. לאחר הבשלה מלאה נבחנו ונמדדו 5 פירות מייצגים לזן ולטיפול. הערכות החזות החיצונית הינה בסקלה של 1-4 (4 הכי יפה/איכותי). הוערך אחוז הכיסוי של כל אחד מהצבעים הבסיסיים – אדום, כתום, צהוב, ירוק וסגול בקליפה. הגדרת הצבעוניות והחזות הכללית נעשתה בסקלה של 1-4 (כאשר 4 הינו צבעוני מאוד או יפה מאוד), רמת הפגמים החיצוניים הוערכה בסקלה של 1-4 (כאשר 1 עם פגמים רבים ו-4 הוא ללא פגמים כלל

הערכת מרקם כאשר 5 הכי טוב	הערכת מיציות כאשר 5 הכי מיצי	הערכת סיביות כאשר 1 הכי סיבי	הערכת טעם כאשר 5 הכי טעים	עוצמת הריח כאשר 5 הכי חזק	איכות הריח כאשר 5 הכי נעים	TSS	איכות פנימית	עצמת הפגמים הפנימיים	טיפול	זן
5	4.4	4	3.2	2.6	3	18.5	4	4	פריחה טבעית	BD 3/132
5	4.6	4	3.6	3.8	3.6	17.26	4	4	פריחה חוזרת	
4.6	4.8	3.4	3.6	3.8	4	15.9	4	4	פריחה טבעית	BD 3/34
4.8	4.6	3.2	3.2	3.2	3.4	16.1	4	4	פריחה חוזרת	
4.2	2.4	4.4	2.6	1.4	1.4	15.56	4	4	פריחה טבעית	BD 77/98
3.6	2.6	4.4	2	2.4	2.8	14.04	3.8	3.8	פריחה חוזרת	
4.8	4.6	3.2	3.4	3.4	3.4	16.08	4	4	פריחה טבעית	BD 80/58
5	3.8	4	2.8	2.4	2	15.18	4	4	פריחה חוזרת	
5	4.4	3.4	4.4	2.4	3	18.82	4	4	פריחה טבעית	Keitt
5	4.4	3.2	3.4	2	2.8	17.2	3.6	3.8	פריחה חוזרת	
5	3.8	3.2	4.2	3.8	3.6	18.92	4	4	פריחה טבעית	King David
5	3.2	3.4	4	3	3.8	18.92	4	4	פריחה חוזרת	
5	3	3.6	3.4	2.2	2.6	19.06	4	4	פריחה טבעית	אגם
4.4	3	4.8	3.4	2.6	2.8	18.6	4	4	פריחה חוזרת	
4	2.8	2.4	3.2	2.8	3.8	16.02	4	4	פריחה טבעית	אורלי
4	3.2	3.2	4.2	2.4	3.4	16.78	4	4	פריחה חוזרת	
3.6	4.2	3.2	2.4	3	2	13.82	3.6	3.8	פריחה טבעית	גל
4	3.5	3	2	3	1	13.2	4	4	פריחה חוזרת	
4.2	5	2.6	3.6	3	2.6	14.54	3.8	3.8	פריחה טבעית	טומי אטקינס
3.2	3.4	1.8	2.4	2.6	2.6	13.92	3.8	3.8	פריחה חוזרת	
4.2	2.6	3	3.2	2	2	16.9	4	4	פריחה טבעית	טלי
4.4	4.2	4	4	3.2	3.6	17.94	4	4	פריחה חוזרת	
5	4	4	3.4	2.8	2.8	14.72	4	4	פריחה טבעית	טנגו
5	4	3.8	3.6	2.8	3.2	17.28	4	4	פריחה חוזרת	
3.6	4.8	3	5	3	3.4	19.48	3	3	פריחה טבעית	יאן
4.6	4.8	2.6	5	4	3.4	18.84	3.8	4	פריחה חוזרת	
4	3.4	3.4	3.2	3.2	3	15.8	4	4	פריחה טבעית	נועה
4	3.2	3.2	3.2	3.4	3.4	15.38	3.6	4	פריחה חוזרת	
5	4	2.8	5	3.2	3.6	17.72	4	4	פריחה טבעית	עומר
4.8	4.6	2.4	5	3.4	4.2	18.78	3.8	3.8	פריחה חוזרת	
4.8	4.4	3.8	3.4	2.8	2.4	14.98	4	4	פריחה טבעית	שלי
5	4.4	4	2.4	2	2	13.06	4	4		

טבלה 5: נתוני האיכות הפנימית של פירות מ 16 קווים בחלקה במו"פ דרום בעונת 2021 שהתפתחו בעצים לאחר פריחה טבעית או פריחה חוזרת לאחר הסרת התפרחות המוקדמות. לאחר הבשלה מלאה נבחנו ונטעמו 5 פירות מייצגים לזן ולטיפול. רמת הפגמים הפנימיים הוערכה בסקלה של 1-4 (כאשר 1 עם פגמים רבים ו-4 הוא ללא פגמים כלל). פורטו הפגמים הנפוצים ביותר שזוהו. רמת הסוכרים המסיסים (TSS) נבדקה באמצעות רפרקטומטר. הערכת האיכויות האורגנולפטיות (איכות ריח, עוצמת ריח, טעם, מתיקות, חמיצות, מיציות ומירקם הינן בין 1-5 (5 הרמה הכי איכותית, 1 הרמה הכי פחות איכותית). הערכת הסיביות הינה בסקלה של 1-5 (כאשר 1 סיבי מאוד ו-5 ללא סיבים מורגשים כלל. אחידות ההתרככות הוערכה בסקלה של 1-3 (1- התרככות לא אחידה ו-3 התרככות פרי אחידה). הנתונים החשובים ביותר של האיכות הפנימית, הערכת הסיביות והערכת הטעם מודגשים.

דין

הרחבה של מטעי המנגו בנגב המערבי תאפשר הארכה משמעותית של העונה בארץ ושיווק מנגו איכותי מהנגב המערבי, בהרכב זנים רחב ומגוון יותר, בחודשי ספטמבר ואוקטובר. אותם זנים מובילים יבשילו חודש מאוחר יותר בנגב המערבי ויתנו להם רצף שיווקי ארוך בשווקים בארץ. בשנים שעברו נבחנו רק פירות שהתפתחו מתפרחות הטבעית ונקטפו בשלים במטע. השנה בחנו בחינה ראשונית פרוטוקול הסרת התפרחות מוקדמות וחנטה מתפרחות מאוחרות (פריחה חוזרת). במרבית הזנים והקווים התפתח גל פריחה שני יעיל. יותר מכך, גם בקווים בהם הפריחה החוזרת הייתה חלשה, התפתחו פירות רבים

יחסית. נראה שהפריחה והחנטה בתנאים חמים יותר הינה יעילה יותר באופן שפיצה במידה מסוימת על הפריחה החוזרת החלשה. בזן קיט, שהינו מאוד מאוחר, יש לבחון במשך מספר שנים את השפעת הסרת התפרחות המוקדמות ואת ההשפעה הרב שנתית על סרוגיות בפריחה.

בחרנו (בעיקר בגלל אילוצי כוח אדם) לקטוף את כל הפירות מקו וטיפול במועד אחד, כפרי מוכן לקטיף. בעוד שבחלק מהזנים זיהינו האפלה במועד הקטיף, במרבית הזנים הפירות משני טיפולי הפריחה נקטפו באותו מועד או בהפרש קצר ביניהם. גם פירות הזן 'קיט' משני טיפולי הפריחה נקטפו בניסוי במועד אחד. יתכן מאוד שאם הקטיף היה רק של פרי בשל במטע היינו מזהים פערים גדולים בהרבה בין הפירות מהפריחה טבעית והמאוחרת, כפי מתקבל במטעים מסחריים של 'קיט' בנגב המערבי.

התוצאות שהתקבלו של הבשלת פירות איכותיים בנגב המערבי לאורך עונה ארוכה מתחילת אוגוסט ועד לתחילת דצמבר. זוהי עונה ארוכה מאוד, המאפשרת רצף שיווקי בארץ של הזנים השונים **במשך כ-7 חודשים** (מחודש יוני בערבה ביחד עם עיקר הפרי המגיע מהעמקים הצפוניים בחודשי יולי-ספטמבר ועד דצמבר בשימוש בפרוטוקול הסרת תפרחות בנגב המערבי).

ישראל כמעט ואינה מייצאת מנגו ממחצית ספטמבר ובחודש אוקטובר, ואינה מייצאת כלל בנובמבר. אנו מקווים שהחזרת הגידול לנגב המערבי תאפשר שיווק של מגוון זנים צבעוניים ואיכותיים לאירופה, והצגתם כפרי ישראלי על המדף האירופי לתקופה ארוכה יותר (אותם זנים שיבשילו מוקדם יותר ביולי ואוגוסט בבקעת כנרת, וישווקו מאוחר יותר בחודשים ספטמבר – אוקטובר מהנגב המערבי). התוצאות שהתקבלו בעונות המחקר הקודמות מצביעות על קבלת פרי איכותי וצבעוני בהבשלה טבעית לאורך כל הסתיו ועד סוף אוקטובר. אם אמנם נגיע להאפלה משמעותית יותר בכלל הזנים בעקבות הסרת התפרחות המוקדמות, נוכל לקבל רצף של למעלה מחודשיים של פרי איכותי מכל זן וזן.

הופעה של עשרות תפרחות מעוותות בחלקה, אחרי מספר שנים בהם הייתה נקייה הינה בעייתית, ומעידה על כך שכנראה במצב המחלה באזור לא נוכל לשמור על חלקות נקיות לחלוטין. למרות המרחק ממטעים נגועים, הנגיעות הקטנה שהופיעה בשנים הקודמות מתגברת. חיוני להמשיך בטיפולים הקפדניים ולעקוב אחרי רמת (ובתקווה צמצום) הנגיעות בחלקה.

ביבליוגרפיה

- כהן, י., סעדה, ד., דור, ר., נוי, מ., קינן, ע. (2013). השבחה במנגו – היסטוריה, הישגים וכיוונים לעתיד. עלון הנוטע 67 (4), 38-41.
- מימון, מ., שטיינברג, ד., פרימן, ס. (2012) מחלת עיוות התפרחות והצימוח במנגו (Mango malformation). עלון הנוטע 66 (5), 40-41.
- פרימן, ס., מימון, מ., אלעזר, מ., שולחני, ר., בורנשטיין, מ., שטיינברג, ד., כהן, י., סעדה, ד., נוי, מ., להב, ק., לוי, א. (2016) עיוות התפרחות במנגו: גישות חדשות להתמודדות עם המחלה במטע. עלון הנוטע 70 (8), 22-27.
- סעדה, ד., תומר, א., לביא, א., כהן, י. (2015) שדרת זני המנגו הישראליים החדשים. עלון הנוטע 69 (3), 14-18.
- תומר, א., כהן, י. (2017) זני מנגו בישראל. הסיפור שנשאר.
- Freeman, S., Maymon, M., Biton, A., Levin, A.G., and Shtienberg, D. 2014a. Management of mango malformation disease based on a novel strategy of timing of fungicide applications combined with sanitation. Crop Protection 61, 84-91.

Freeman, S., Shtienberg, D., Maymon, M., Levin, A.G., and Ploetz, R.C. 2014b. New insights into mango malformation disease epidemiology lead to a new integrated management strategy for subtropical environments. *Plant Disease* **98**, 1456-1466.

