

השבחת מנגו בישראל

יובל כהן



המחלקה למדעי עצי פרי

המכון למדעי הצמח

מנהל המחקר החקלאי - מרכז וולקני



ענף המנגו בישראל

- ענף המנגו הינו ענף בצמיחה בהיקף של כ- 25,000 דונם המניב כ-60,000 טון. כשליש מהפרי מיוצא, בעיקר למערב אירופה.
- בעבר היה גידול משמעותי של מנגו באיזורי השרון, בנגב המערבי ובערבה.
- עיקר הענף היום (כ-90%) מתמקד בבקעת כנרת ובעמק המעיינות.
- בעקבות ההצלחה המסחרית יש התעניינות מחודשת בנטיעת מנגו גם באיזורים נוספים בארץ – בנגב המערבי ובערבה ובבקעת הירדן.



השבחת עצי פרי בישראל

- כדי לעמוד בתחרות בשווקי היצוא צריך לגדל ולשווק זנים חדשים.
- ניתן לרכוש זנים כאלו ממשביחים בחו"ל או לפתח אותם בישראל.
- סיבות שונות גורמות לעצירת האנטרודוקציה של זנים חדשים מחו"ל ומגבירות את הצורך בפיתוח מערכות השבחה בישראל.



פרויקטי השבחה של עצי פרי בארץ ובעולם

- בגידולי שדה כמעט כל ההשבחה נעשית היום על ידי חברות פרטיות.
- בעצי פרי עדיין מרבית ההשבחה הינה ציבורית.
- בארץ קיימים פרויקטי השבחה ואינטרודוקציה רבים בעצי פרי. ביניהם: הדרים, גפן, זית, שקד, משמש, אגס, רימון, גויאבה, אפרסמון, תאנה, ליצי, פטל אוסנה ואוכמניות, אבוקדו ומנגו.



מרכז להשקחת עצ"פ האכיל וולקני

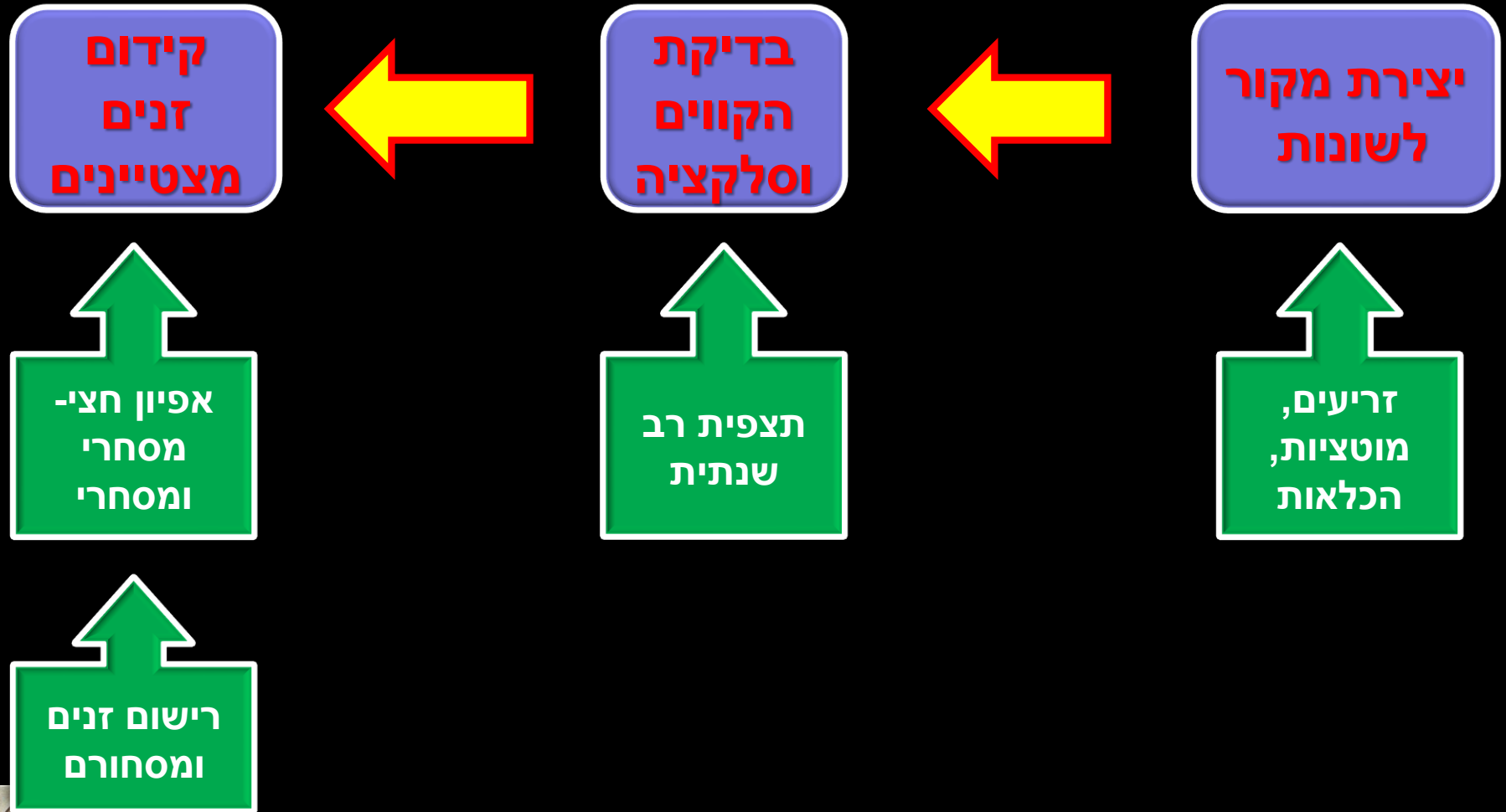


השבחה עסקית של זני פירות חדשים לייצוא

- פרויקט בעל אופי עסקי.
- תמלוגים עתידיים, שיתקבלו ממסחור זנים, יהוו בסיס להמשך הפעלתו של מו"פ ההשבחה בענף.



תהליך השבחת עצי פרי



השבחה קלאסית בעצי פרי

- מבוססת בעיקר על יצירת מגוון וסלקציה של טיפוסים "מעניינים".
- לעיתים להשבחה מטרות ספציפיות, אולם במרבית הפרויקטים, המטרה העיקרית היא ליצור קווים טובים יותר מהמצויים היום.
- התורשתיות של תכונות הפרי בעצים מורכבת.
- ההטרוזיגוטיות בעצי פרי הינה רבה.
- משך הדור הינו ארוך.

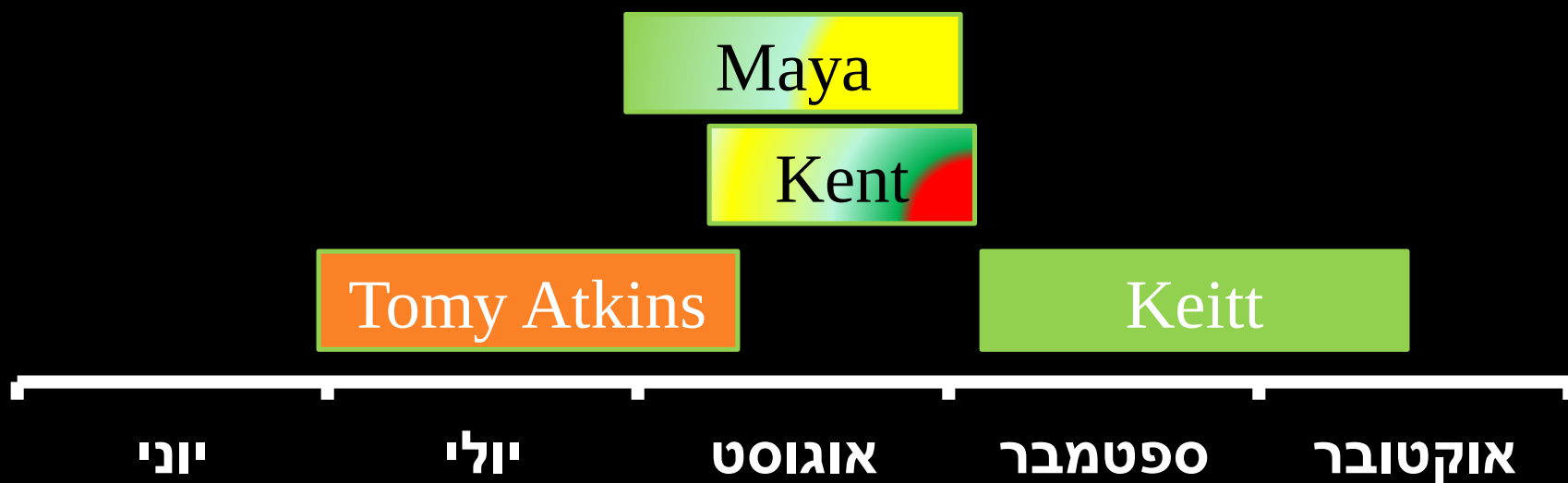


הצורך בהשבחת מנגו בארץ

- יצוא המנגו מישראל מצוי בתחרות קשה בשווקי המנגו באירופה מול ארצות כמו מכסיקו, ברזיל, פרו ופורטו-ריקו (ובשנים האחרונות גם ספרד), בהן קיימים תנאי אקלים מתאימים לגידול המנגו ועלות העבודה (או המשלוח) הינה נמוכה.
- המייצאים השונים לשוקי אירופה מגדלים את אותם זנים עיקריים.
- המשך קיומו של ענף המנגו בארץ כענף ייצוא, מותנה בשיפור איכות הפרי והארכת עונת השיווק.

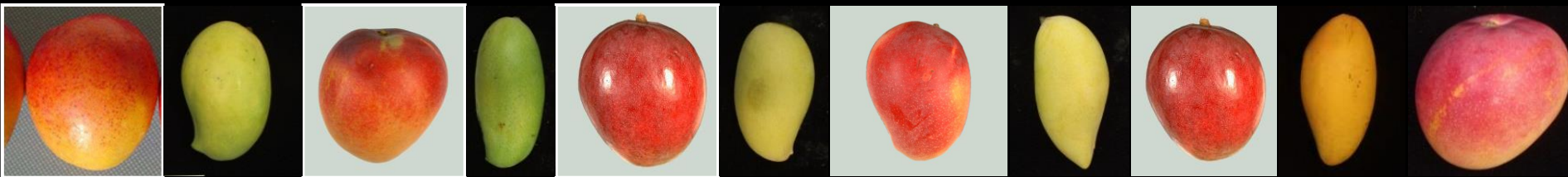


זני המנגו המסורתיים לפני ההשבחה



שונות פנוטיפית בין פירות זני מנגו

- צבע חיצוני (ירוק, צהוב, אדום)
- צבע פנימי של הציפה (לבן, צהוב, כתום)
- צורה (פרי עגול, ביצתי, מאורך, מעוקל...)
- גודל (קטן, בינוני, גדול, ענק)
- סיביות
- גודל זרע
- מרקם (מיצי, בשרני)
- טעם וארומה (חמוץ, מתוק, עדין, טרפנטיני)



במנגו שונות גבוהה בצורה, בצבע, במרקם,

בארומה, ובטעם



חלקת האינטרודוקציה במכון וולקני

מעל 80 זני מנגו שהובאו מכל רחבי העולם.

נטועים שני עצים מכל זן, במכון וולקני

זנים הודיים זנים אוסטרליים זנים פלורידניים

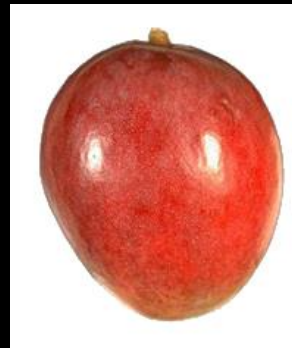
זנים מזרח אסייתים זנים דרום אפריקאיים

חלקות מצטיינים

תוצרי פרויקט ההשבחה הקודמים, חלקם שהפכו
לזנים ואחרים שרק סומנו כקווים מעניינים אבל נפסלו
מסיבות שונות בהמשך הדרך. חלקות מעניינים
נטועות בבית דגן ובמטע ההשבחה בבטיחה

תכונות פרי הרצויות לזנים הישראליים

- גודל: 400-500 גרם
- קליפת הפרי: צבעוני ויפה. קליפה חלקה ללא פגמים
- איכות פנימית גבוהה ללא פגמים פנימיים
- ציפת פרי ללא סיבים
- תקופת קטיף ארוכה
- תקופת הבשלה: זנים מצטיינים וייחודיים
המבשילים במועדים שונים, תוך התמקדות
בזנים מקדימים או מאפילים מאוד
- חיי מדף ארוכים



תכונות העץ:

- פוריות גבוהה, ללא פירות חסרי זרע וללא סירוגיות ניכרת
- כניסה לניבה מוקדמת ככל האפשר, יבול מסחרי לא יאחר מהשנה הרביעית לנטיעה
- גודל עץ בינוני-קטן



שלבי תוכנית ההשבחה

1. הכנת אוכלוסיות זריעים מתפצלות
2. בחינה וברור של אוכלוסיות הזריעים
3. הרכבת הבירורים המצטיינים ובחינת ביצועיהם
בתנאי מטע מסחרי
4. בחינת קווים מצטיינים בחלקות חצי מסחריות,
ובחינת היבול, חיי המדף וכושר האחסון של
הפרי.
5. רישום ומסחור הזנים.

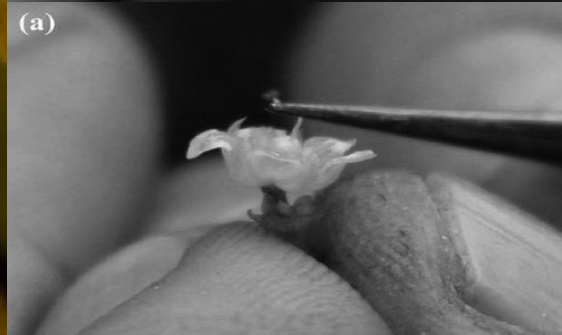


הכלאות במטע

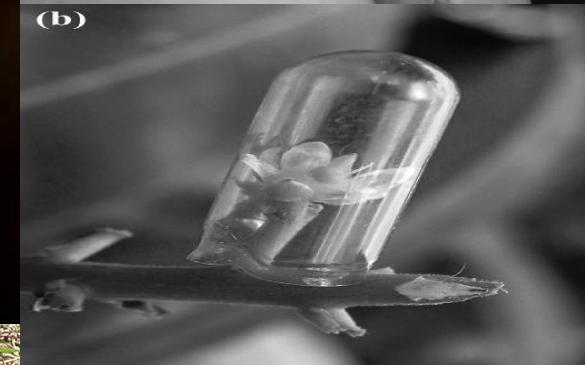
איסוף פרחים זכריים מוכנים



הכנת התפרחת הסרת
מרבית הפרחים וסירוס
הפרחים המיועדים להאבקה



הפריה וכיסוי הפרח למניעת
חדירת אבקה זרה



כליאת עצים ברשת להכלאות



חנטה ונשירת חנטיים במהלך ההתפתחות



הכנת הזריעים



חלקות הזריעים



בירור ואיתור הזריעים במטע



פרוטוקול לבחינת איכות פירות הזרעים

במעבדה

- בדיקה מיידית של פירות בשלים
- בדיקת סימולציית משלוח לפירות נוספים
"מוכנים לקטיף"
- נבדקות כ-20 תכונות איכות של הפרי:

- | | |
|---------|------------------|
| • גודל | • מירקם |
| • צבע | • סיביות |
| • צורה | • התרככות |
| • טעם | • פגמים פנימיים |
| • סוכר | • פגמים חיצוניים |
| • ארומה | |



בחינת הקווים המעניינים כעצים מורכבים במטע



כמה זמן לוקח ליצור זן חדש של מנגו?

שלב בסלקציה	שנים
הכנת זריעים	1-2 שנים
תחילת הנבה	3-5 שנים
זיהוי קווים מעניינים	2-3 שנים
בחינת ראשונית של הקווים (כעצים מורכבים)	3-5 שנים
בחינה חצי מסחרית ומסחרית	3-5 שנים
משך הזמן מזריעת זריע להמלצתו כזן	12-20 שנים

דרושים מספר שנים נוספות לנטיעה מסחרית מסיבית
ולהגעה ליבול מסחרי בארץ (ובמדינות נוספות)



היקף הפרויקט - זריעים

שנת נטיעה	מספר עצים שנקלטו בחלקות בבטיחה	מספר עצים שנקלטו בחלקות בבית דגן
2002-3	1450 (נעקרה ב-2012-13)	
2006-7	462 (נעקרה ב-2015)	
2008	442 (נעקרה ב-2015)	
2009	1227 (נעקרה ב-2015)	
2010	952 (סיום הבחינה ב-2017)	969 (סיום הבחינה ב-2017)
2011	957 (סיום הבחינה ב-2019)	978 (סיום הבחינה ב-2019)
2012	430 (סיום הבחינה ב-2019)	1052 (סיום הבחינה ב-2019)
2013	1011	1176
2014		1096 (כולל 408 זריעי שלי ידועים)
2015	1188	145 (זריעי שלי ידועים)
2016	-	-
2017	-	761
2018	-	808
סה"כ	2199	3986
סה"כ זריעים נטועים לבחינה ב-2020.1		6250

זני מנגו רשומים במועצה לזכויות מטפחים



שלי

עומר

אגם

טנגו



טלי

נועה

אורלי

דוד המלך



התאמת הזנים החדשים לאיזורים השונים ולעונות שונות



- בחינה מחודשת של גידול באיזורים שונים: הקמת חלקות חצי מסחריות בבקעת כנרות, בנגב המערבי, בערבה ובבקעת הירדן.
- התאמת זנים מוקדמים ואפילים להרחבת עונת השיווק בארץ.
- טיפולים הורטיקולטוריים להפרחה וקבלת פרי איכותי לאורך עונה ארוכה.

הקמת חלקות באחריות הפרויקט ובשיתוף עם מופ"ים ברחבי הארץ

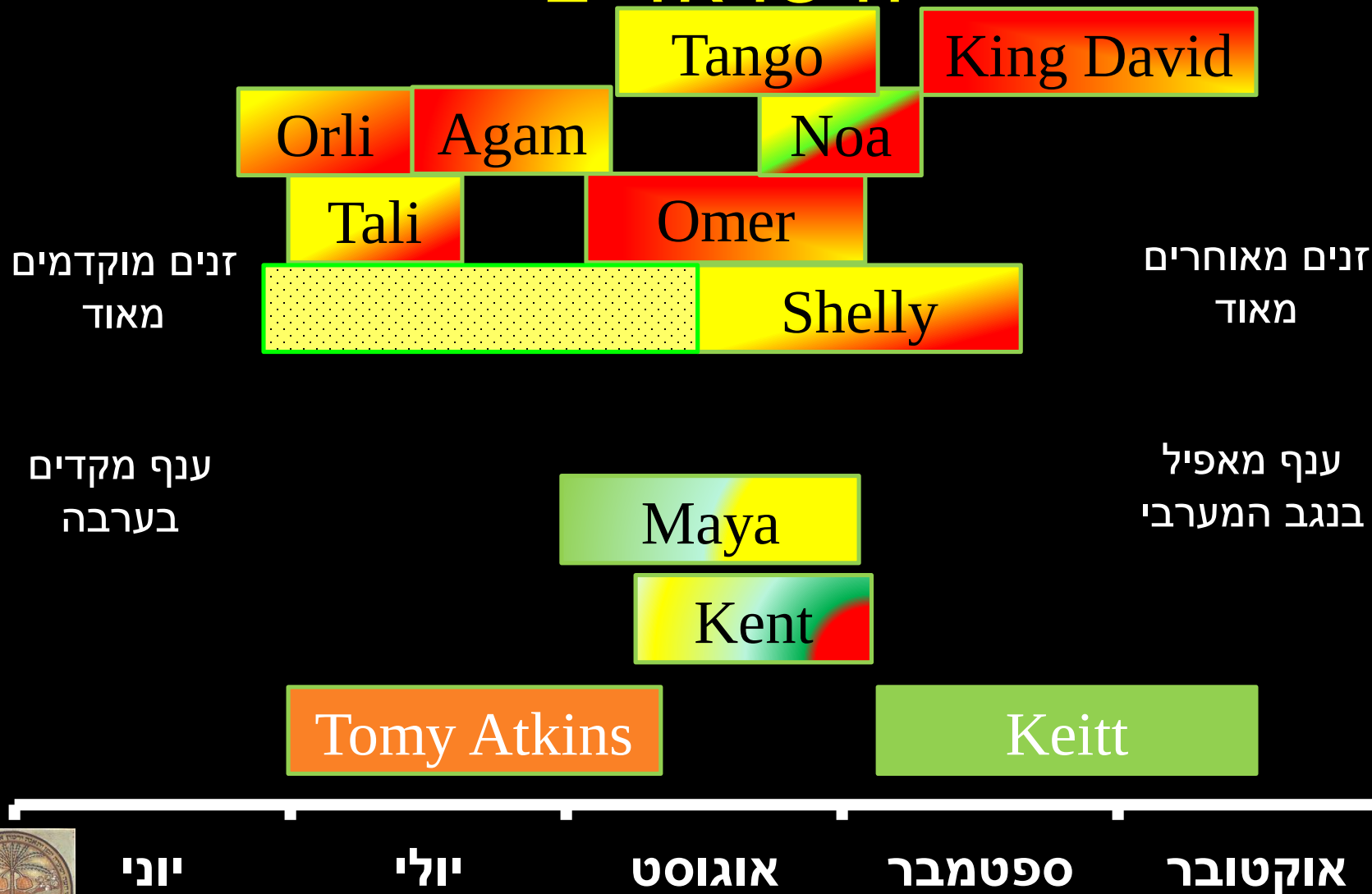
חלקה	שטח	מועד הרכבה ראשון	גיל עצים בהרכבה	עונה ליבול ראשון לבחינה
בקעת כנרות (ליד חלקת ההשבחה)	5 דונם	2013	4	פירות ראשונים התקבלו ב-2015. יבול משמעותי ראשון ב-2016
מכון וולקרי	15-20 דונם	2018	5	2020

קיים צורך בשתיים עד שלוש חלקות נוספות באיזורים ובגבהים שונים באיזורי הגידול העיקריים - בקעת כנרות ועמק המעיינות

מו"פ ערבה דרומית	5 דונם, קווים מוקדמים בלבד	מחזור שנת ב-2017	2017	שתילים צעירים	2020
מו"פ בקעת הירדן	5 דונם	2017	3		2020



מועדי ההבשלה והשיוק של זני המנגו הישראליים



הרכב ענף המנגו בישראל – 2020

(הערכת אצבע)

תוצרי פרויקט ההשבחה הישראלי		זני אינטרודוקציה, וזנים ותיקים (מאיה)	
שטח נטוע	זן	שטח נטוע	זן
4000	שלי	4000	מאיה
2500	עומר	7000	קיט
1000	נועה	2000	קנט
800	טלי	2000	טומי אטקינס
300	אורלי	50	היידן
50	אגם	אחרים (לילי, פלמר, היידי)	
1000	דוד המלך		
9650		15200	סה"כ
24850			



מסחור זני המנגו בעולם

- תמלוגים ממסחור זנים ישמשו למימון המשך פרויקט השבחת המנגו בעתיד.
- ללא מסחור משמעותי, אין כרגע מימון להמשך הפרויקט להסתיים בתחילת 2020
- מסחור הזנים מאפשר:
 - הרחבת עונת השיווק של הזנים הישראליים למרבית חודשי השנה.
 - הזנים הישראליים מוכרים לצרכן על המדף, ולכן נמכרים יותר. השיווק ממדינות אחרות מהווה פרסום לענף הישראלי
 - הגנה טובה יותר על הענף הישראלי באמצעות רישום והסכמי מסחור.



מחויבות של המגדלים

- מינהל המחקר החקלאי, בשיתוף המגדלים, לא אוכף את הזכויות לגבי הזנים 'שלי', 'עומר', 'נועה', 'אגם', 'טלי' ו'אורלי' בישראל. יחד עם זאת אסורה כל הפצה של חומר ריבוי מהם מחוץ לישראל.
- בכל מכירת פרי או פרסום שלו בארץ ובעולם, יש לעשות שימוש אך ורק בשמות הרשמיים של הזנים ותוך הדגשה שאלו זנים רשומים של מינהל המחקר החקלאי.



מחויבות של המגדלים

- הזן 'דוד המלך' (King David) לא שוחרר עדיין למגדלים ולא אושרה נטיעה מסחרית או מכירה שלו. מגדלים שיש להם חלקות 'דוד המלך' או מעוניינים בנטיעתם צריכים לתאם זאת ולעמוד בתנאים של יחידת קידום במכון וולקני.
- זנים נוספים הנמצאים בשלבי רישום, או קווים מעניינים\מצטיינים שבשלבי בחינה אינם מותרים כלל לגידול ולשווק מסחרי בארץ או בעולם.
- בחינה של זנים אלה אצל המגדלים יכולה להיעשות באופן מצומצם ורק במסגרת הסכמי אי הפצה, תוך איסור מוחלט על ריבוי, הרכבה, העברה לגורמים אחרים, או מכירה מסחרית.
- כל גידול מסחרי או מכירה של קווים חדשים מחייב אישור של מכון וולקני ושל יחידת "קידום".



סיכום ההשבחה

- אותרו שורה ארוכה של זנים חדשים שעשויים להחליף חלק מהזנים המסחריים.
- בידינו כ-90 טיפוסים מצטיינים הנבחרים בחלקות המורכבים וכ-15 זנים בחלקות חצי מסחריות.
- המעבר לפרויקט "עסקי" מחייב ריכוז מאמץ ברישום ובהגנה על הזנים החדשים, ובמסחורם תוך שמירה על האינטרסים של החקלאי הישראלי.
- 8 זנים נרשמו לזכויות מטפחים בארץ וברחבי העולם
- נחתמו הסכמים לבחינה ומסחור הזנים בארצות אחרות תוך שמירה על האינטרסים של החקלאים הישראליים.



איך אפשר לשפר את תהליך
ההשבחה בעצים?



קידום פרויקט ההשבחה במנגו

טווח קצר

- מעבר הדרגתי מהאבקה חופשית (רק ההורה הנקבי מזוהה) להכלאות מכוונות.
 - שימוש בכליאת עצים להכלאות, ניוד עצים "זכרים" לנקבות במטע.
 - זיהוי הורים באמצעים מולקולריים.
- התמקדות בזנים מקדימים מאוד ובזנים אפילים מאוד תוך שימוש בהורים מתאימים
 - בהתאם להתקדמות המחקר הבסיסי – שימוש בסמנים לתכונות הצבע והסיביות.
- פיתוח מוצרים חדשים בשווקים
 - זנים בעלי מופע או טעם ייחודי.
 - זני איכות המתאימים במיוחד לתעשיית ה-Fresh cut





קידום פרויקט ההשבחה במנגו

- הגדלת אוסף הזנים על ידי אינטרודוקציה – דגש לא רק על זנים מבטיחים אלא על טיפוסים מגוונים מאוד, טעמים וארומות חדשים.
- הכנסה של מיני *Mangifera* ושילובם בתוכנית הכלאות
- הכלאות דו- (רב-) דוריות להכנסת תכונות איכות חדשות לזנים



קידום קווים מבטיחים, שיוק, מסחור

- דגש חזק יותר לבחינה חצי מסחרית ומסחרית של קווים מבטיחים.
 - הרחבת החלקות החצי מסחריות למספר איזורים והגדלת מספר הטיפוסים הנבחרים בהן.
 - שילוב טוב יותר ופיתוח ממשק לבחינה מסחרית של קווים מבטיחים אצל מגדלים.
- פיתוח כלים טובים יותר (ביחד עם מגדלים ומשווקים בארץ ובעולם) לקידום הזנים הישראליים.



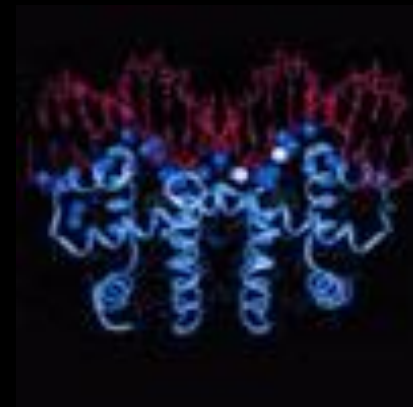
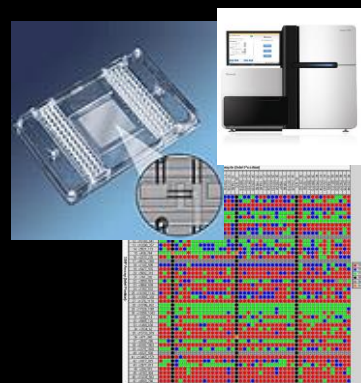
חידושים בטכנולוגית השבחת עצ"פ

שימוש
בתרביות
רקמה

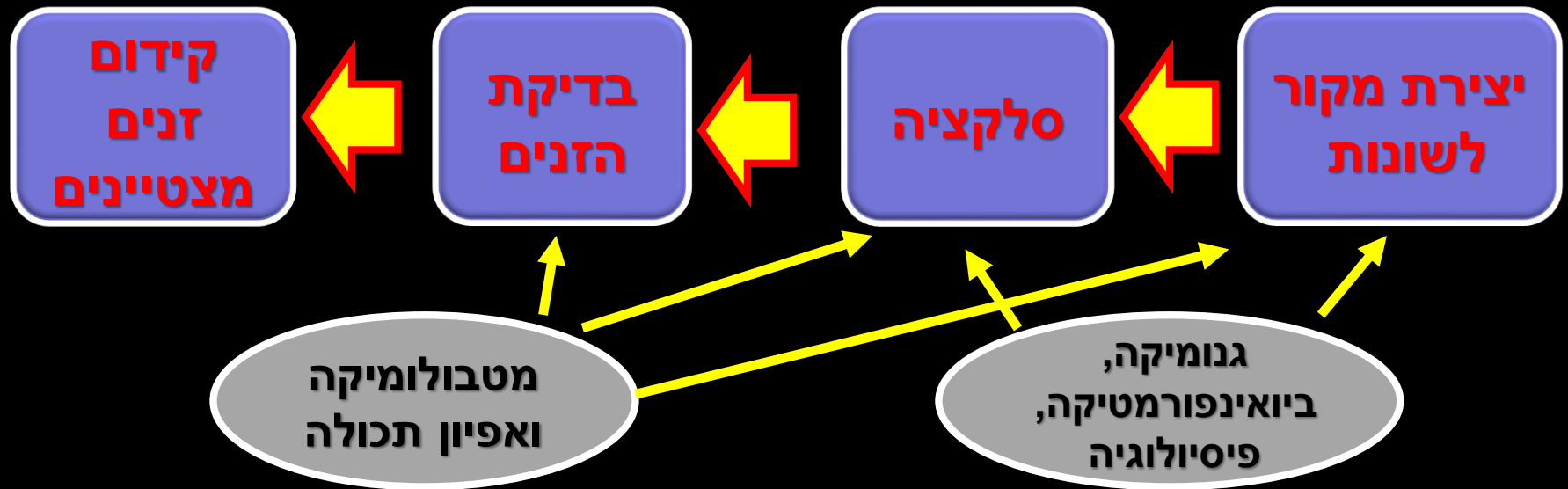
קיצור
יובנליות

שימוש
בסמנים
מולקולריים

תכונות
חדשות:
חומרי
בריאות,
עמידויות
למחלות



שיטות טכנולוגיות בהשקחה



שימוש בסמנים מולקולריים בהשבחת מנגו

- שימוש בסמנים לזיהוי תכונות מרכזיות בהשבחה (למשל: צבע, סיביות, ארומה, רב-עובריות).

- זיהוי ההורה הזכרי בזריעים.

- יצירת תגי זיהוי מולקולריים לזנים הישראליים.

- שימוש בסמנים במחקר (למשל לזיהוי מפרים).



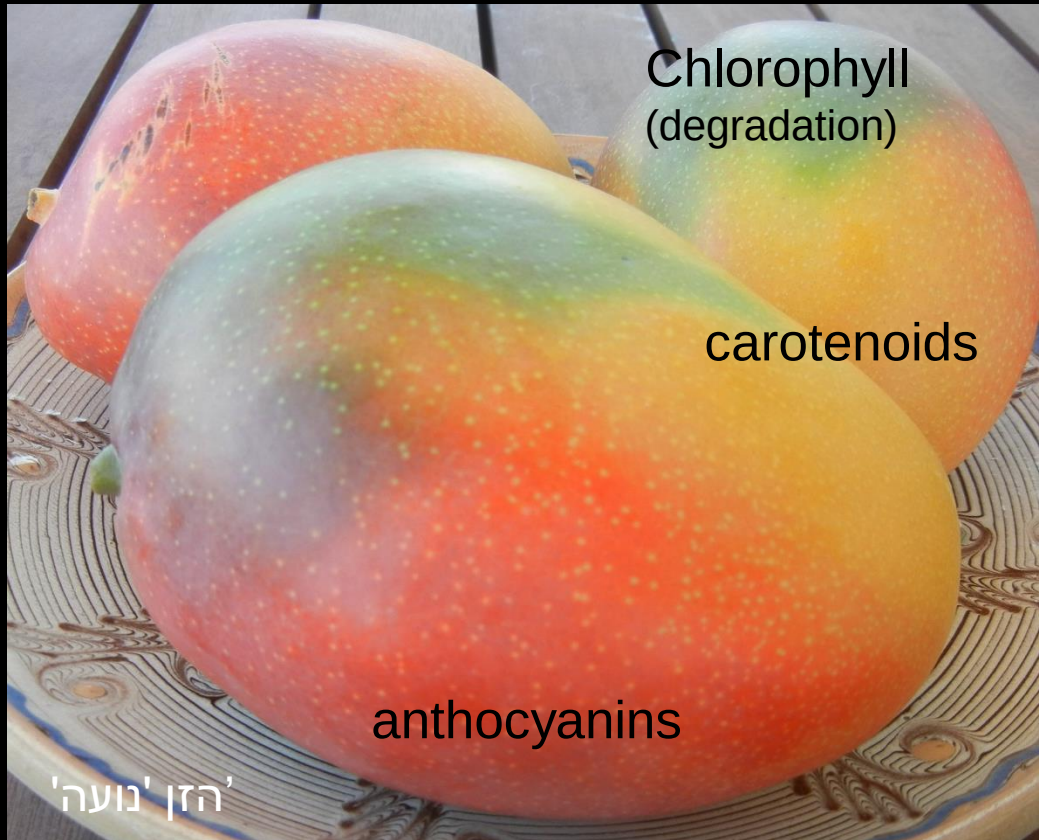
פיתוח כלים חדשים להשבחה יעילה יותר



- מידע על תורשתיות תכונות
 - אוכלוסיות גנטיות מתפצלות
 - מידע מולקולרי על המנגו
- זיהוי רצפי גנים לתכונות איכות (טרנסקריפטום)
- ריצוף גנום המנגו
- זיהוי שונות ברצף בין זנים
- בניית מפות גנטיות וזיהוי איזורים האחוזים לתכונות איכות



חקר תכונות איכות במנגו



- צבע הקליפה
- רב עובריות
- תכונת הסיביות
- ארומה במנגו
- ...



חקר תכונות איכות במנגו



לא סיבי

זן סיבי



תודה על ההקשר

