

דו"ח מסכם לתכנית מחקר מספר 203-0325-08

קידום ענף השקד באמצעות שיפור מגוון הזנים והכנות על ידי אינטרודוקציה והשבחה מקומית

**Promoting the almond culture in Israel by improving new cultivars and
rootstocks through introduction and local breeding**

מוגש לקרן המדען הראשי במשרד החקלאות ולהנהלת ענף מטעים

ע"י

דורון הולנד, מטעים, מנהל המחקר החקלאי, מרכז מחקר נוה יער

עירית בר-יעקב, מטעים, מנהל המחקר החקלאי, מרכז מחקר נוה יער

כאמל חטיב, מטעים, מנהל המחקר החקלאי, מרכז מחקר נוה יער

ראובן בירגר, מו"פ העמקים, מרכז חקלאי העמק

Doron Holland, Fruit Culture, A.R.O., Newe Ya'ar Research Center, P.O.B. 1021,

Ramat Yishay 30095. vhhollan@agri.gov.il

Irit Bar-Ya'akov, Fruit Culture, A.R.O., Newe Ya'ar Research Center, P.O.B. 1021,

Ramat Yishay 30095. iritby@agri.gov.il

Kamel Hatib, Fruit Culture, A.R.O., Newe Ya'ar Research Center, P.O.B. 1021,

Ramat Yishay 30095.

Reuven Birger, Merkaz Haklaey Haemek, P.O.B. 73, Migdal Haemek 23100

reubig@gmail.com

דצמבר 2008

כסלו תשס"ט

הממצאים בדו"ח זה הנם תוצאות ניסויים.

הניסויים מהווים המלצות לחקלאים פן/לא

חתימת החוקר

רשימת פרסומים

Holland, D., Bar-Ya'akov, I., Hatib, K., Albert, T., Mani, Y. and Spiegel-Roy, P.

2006. 'Shefa' Almond. HortScience 41(6):1502-1503.

תקציר

ענף השקד הפך לענף דינמי המרחיב את היקפו משנה לשנה. אחת הבעיות המרכזיות איתן מתמודד הענף היא מציאת זן בעל יכולים יציבים וגבוהים ואיכות פרי טובה. כמו כן יש צורך למצוא כנות אלטרנטיביות לכנת GF.677 אשר תתנה יכולת התמודדות טובה יותר עם עקות יובש ומלח, עמידות לעפצים ונמטודות ומקדם ריבוי גבוה יותר. בכדי לתת מענה לבעיות הנ"ל אנו בוחנים זנים חדשים מחו"ל ובמקביל מפתחים זנים מקומיים על בסיס החומר הגנטי המשובח הקיים כבר בארץ. הזנים המיובאים שנבחנו עד עתה אינם מתאימים להשתלב במטע במסחרי. בין הזנים הישראליים מצטיינים במיוחד במטע נוה יער הזנים 'גלעד' ו'שפע'. לזנים הללו יכולים טובים וגודל, מראה וטעם טובים. בפרויקט ההשבחה שלבנו טכניקות זיהוי מעבדתי עם עבודת שדה לאבחון מוקדם של זנים בעלי הפריה עצמית. הבסיס לעבודה הוא הכלאות בין זנים איכותיים כדוגמת 'אום אל פחם' עם זנים בעלי פוריות עצמית שמקורם בישראל, ספרד וצרפת ובהמשך הכלאות עצמיות וחוזרות. במסגרת זו הוקמה חלקה של כמה מאות זריעים, אשר רובם נבדקו במעבדה לפוריות עצמית. מחזורי ההכלאות הראשונים כבר הניבו וצוינו טיפוסים בעלי פוריות עצמית, גודל, טעם ומראה טובים. אלה נבחנו בהיקף גדול יותר והראשונים שנטעו כבר הניבו. שני מכלואים בולטים במיוחד בעלי פוריות עצמית הוגשו לרישום כזנים בשמות 'מתן' ו'זהר'. בחלקה לבחינת כנות אפרסק, אפרסק x שקד ואפרסק x שזיף לזן המסחרי 'אום אל פחם', מנטיעת 2004, התקבלו יכולים מוקדמים. המטרה איתור כנות פוטנציאליות בנוסף ל-GF.677. מהנתונים עד עתה יש שתי כנות מובילות: GF.677 ו-ADAFUEL וכנה שלישית SH24 שהיא ככל הנראה בעלת עמידות לנמטודות מראה גם היא יכולים טובים.

מבוא (רקע מדעי ומטרות המחקר)

ענף השקד בישראל מקיף כ-42,000 דונם מהם כ-24,000 מניב המייצר כ-2,800 טונות גלעינים לשנה בהיקף של כ-10 מליון דולר (בשער המטע). היקף הייצור אינו מספק את הדרישה המקומית וקיים יבוא משלים בהיקף של כ-2,400 טונות בשנה. בשנת 2008 היה יצוא קטן שצפוי שילך ויגדל בשנים הקרובות. לאור עליית הביקוש לפרי השקד ומוצריו בארץ ובעולם המחירים עולים ואתם גם הרווחיות. בישראל נמכר הפרי בעיקר בפיצוחיות ורק חלקו הקטן נמכר לתעשייה, ולפיכך גודל הגלעין הנו הגורם העיקרי הקובע את מחירו. ענף השקד בישראל עומד בפני אתגר מרכזי, שעיקרו שיפור משמעותי של גודל היבולים תוך ייצור גלעין גדול ואיכותי. רווחיות הענף והיכולת לעמוד בתחרות עם יבוא מתחרה קשורה בכך קשר ישיר. ממוצע היבולים בישראל בניבה מלאה עומד כיום על כ-150 ק"ג גלעין לדונם ובמטעים טובים הממוצע כ-180 ק"ג גלעין לדונם, בעוד שבקליפורניה יבול השקד הממוצע עומד על 250 ק"ג לדונם ויבולי שיא מגיעים ל-500 ק"ג גלעין לדונם. הזן המקומי 'אום אל פחם' הוא זן הגידול העיקרי בישראל והוא מצטיין בגודל הגלעין, במראהו ובאיכות טעמו, אולם, יבוליו לא מספקים, למרות העליה שחלה בשנים האחרונות. הסיבות לכך הן פוטנציאל הפוריות של הזן, הדרישה להפריה זרה ופריחה מוקדמת, אשר הופכת אותו לרגיש לפגעי מזג האוויר. לפיכך, יש צורך חיוני לבסס את ענף השקד על זנים וכנות נוספים הנותנים יכולים סדירים של 200-250 ק"ג גלעין באיכות גלעין משובחת. לאור זאת קיים צורך חיוני בהכנסה של זנים, זנים מפרים וכנות חדשים, שמקורם הן מטיפוח מקומי והן מאינטרודוקציה. במהלך השנים נעשתה אינטרודוקציה של עשרות זנים שהצטיינו בארה"ב, ספרד וצרפת. האינטרודוקציה התבססה בעיקר על זנים בעלי קליפה קשה, המקנים עמידות טובה יותר למזיקי פרי וזנים בעלי הפריה עצמית ופריחה מאוחרת, אשר מאפשרים יכולים גבוהים גם כאשר

תנאי מזג האוויר באביב המוקדם קשים. בחלק מהזנים שיובאו מחו"ל ובחינתם הסתיימה היבולים היו טובים, אולם בכל הזנים איכות הגלעין בתנאי הגידול בנוה יער אינה משביעת רצון ולא נמצא כל זן הראוי להחליף את הזן 'אום אל פחס' או להשתלב במטע המסחרי בישראל. מספר זנים מצרפת עדיין בשלבי בחינה.

לאור כשלון האינטרודוקציה ולאור תוצאות הבחינה המעודדות של מספר זני מכלוא ישראליים, הפתרון המסתמן הטוב ביותר הוא השבחה מקומית. בנוה יער זהו מספר זנים של פ. שפיגל כדוגמת 'שפע' ו'גלעד' שיש להם יבולים גבוהים, כניסה מוקדמת לניבה ואיכות פרי וגודל מצוינים בהשוואה לזן 'אום אל פחס'. לזנים אלה התאם גנטי מלא ל'אום אל פחס' ומועדי פריחתם בתקופה מקבילה במלואה או בחלקה לזו של 'אום אל פחס'. כלומר, ניתן לשלב חלק מהזנים החדשים במטעים של 'אום אל פחס' גם כמפריים וגם כזנים עיקריים. הפצה של זנים אלה בחלקות מסחריות בכל חלקי הארץ החלה בשנת 2005 ונמשכת עד היום.

בפרויקט משולב שהחל ב-2001 בצענו הכלאות קלאסיות ובאמצעות אנאליזות PCR על DNA מעלים זיהינו מכלואים בעלי יכולת הפריה עצמית. שימוש מושכל בשיטות אגרוטכניות מתקדמות אפשר לנו לקבל ולהעריך פרי כבר מזריעים בני שלוש. כתוצאה, איתרנו זריעי מכלוא בעלי הפריה עצמית עם איכות פרי גבוהה ופוטנציאל יבול גבוה. הפוטנציאל המסחרי של המכלואים הללו נבחן במשך מספר שנים בחלקת המקור, בחלקת מבחן בנוה יער בהיקף רחב יותר והמעניינים ביניהם יבחנו בחלקות מבחן חצי מסחריות.

המכלואים המצטיינים שאותרו עד עתה הם צאצאים של הזן 'אום אל פחס' ונושאים את האלל *Sf* לפוריות עצמית. לפיכך אנו משתמשים בהם הן להכלאות עצמיות והן להכלאות חוזרות על 'אום אל פחס'. הכלאות חוזרות כאלה יאפשרו להכניס תכונות טובות נוספות של הזן 'אום אל פחס' ולהפטר מתכונות לא רצויות שמקורן בזנים כדוגמת 'Lauranne'. הדבר היה בלתי אפשרי עד עתה בשל תכונת אי ההתאם של 'אום אל פחס'.

בנוסף לאינטרודוקציה של זנים חדשים, שימוש בכנות חדשות תורם גם הוא תרומה מכרעת לאיכות המטע ורווחיותו. תוצאות מצוינות התקבלו בעולם עם כנות שהן הכלאות בין מינים כדוגמת אפרסק x שקד. הכלאות אלו נותנות הרבה עמידויות: לעפצים, לנמטודות, לעודפי מים, מתאימות לשנטוע ועוד. הכנסת הכנה GF.677 הוותה ללא ספק נקודת מפנה בגידול השקד בארץ וכיום רב השטח נטוע על כנה זו. אולם, לכנה מספר חסרונות בולטים אשר מצריכים שיפור. החסרונות הללו כוללים רגישות לעפצים הנגרמים ע"י חיידקי אגרובקטריום, רגישות לנמטודות, קשיים בהשרשה וריבוי של הכנה ואי התאמה לגידול במים מליחים. לפיכך יש מקום לחפש ולבחון כנות אפשריות חדשות אשר יראו מחד ביצועים המשתווים לאלה של GF.677 ומאידך יושרו בקלות, יאפשרו עמידות לעפצים ונמטודות וגידול במים מליחים. בנוה יער ניטעה ב-2004 חלקת כנות לבחינת מספר כנות חדשות לזן 'אום אל פחס'. החלקה כוללת בין השאר שתי כנות שפותחו לעמידות לנמטודות. ממצאים ראשוניים מראים על עמידות לנמטודות. יש בחלקה כנות המקנות יכולת גדילה והתפתחות הדומה לזו של GF.677 והן בעלות פוטנציאל השרשה טוב יותר מזה של GF.677.

מטרות המחקר: פיתוח של זנים מסחריים, זנים מפריים וכנות משופרים באמצעות שימוש משולב באינטרודוקציה של זנים וכנות חדשים, ובהשבחה תוך שימוש באמצעים מולקולריים והכנסה של הגן לפוריות עצמית.

פירוט הניסויים שבוצעו והתוצאות שהתקבלו

המחקר מורכב ממספר נושאים. להלן פירוט הניסויים והתוצאות בכל אחד מהנושאים:

א. בחינת זני שקד חדשים

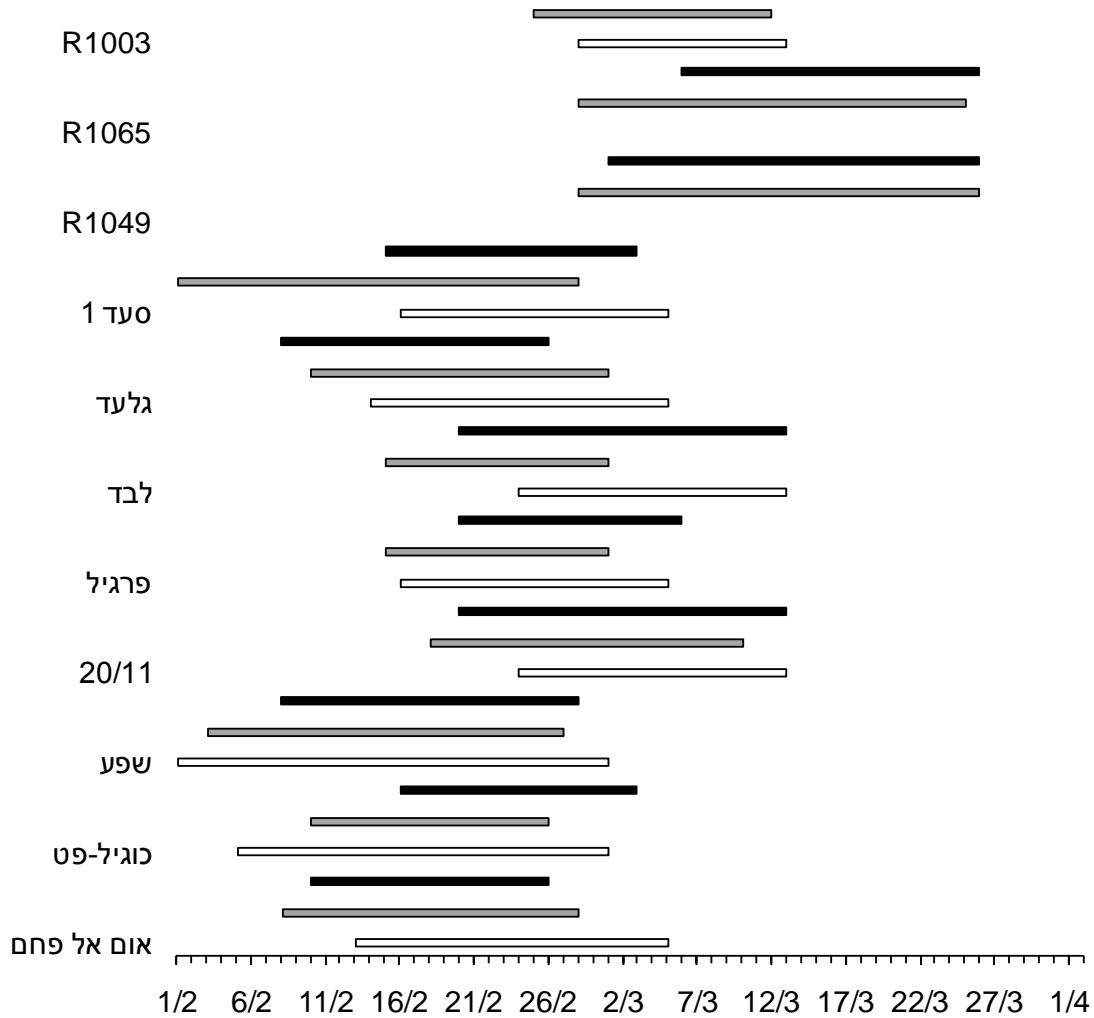
במטעים מסחריים בישראל ניטעים בעיקר הזנים 'אום אל פחס', 'נפ"א' ומפרים (המכלואים 'כוכבא' ו'כוכב') ובמידה מוגבלת זנים נוספים כמו 'גלעד', 'שפע' ו'מי"ד'. אלה זנים עקרים לעצמם ומועד פריחתם מוקדם מאד. בשנים האחרונות הובאו לארץ עשרות זנים, חלקם מכלואים חדשים ואחרים זנים המומלצים לנטיעה בחו"ל, רובם בעלי פריחה מאוחרת או בעלי הפריה עצמית ופריחה מאוחרת ובעלי קליפה קשה. בחלק מהזנים שיובאו מחו"ל היבולים טובים, אולם בכל הזנים איכות הגלעין, בתנאי הגידול בנוה יער, אינה משביעת רצון ועד עתה לא נמצא כל זן הראוי להחליף את הזן 'אום אל פחס' או להשתלב במטע המסחרי. נושא מחקר זה מכוון להמשך בחינה של זני אינטרודוקציה בודדים שבחינתם עדיין לא הסתיימה ובחינת זני מכלוא שפותחו על ידי פרופ' פ. שפיגל ממנהל המחקר החקלאי.

בשנת 2001 החלה בחינה של זני מכלוא מספרד בעלי הפריה עצמית ופריחה מאוחרת שכוונו להנבת פרי גדול ויפה. המכלואים הם 9-352, 12-350, 21-332, 21-169, 22-87, 155. הזן 'Lauranne' ניטע כמשווה. בחינתם של זנים אלה הסתיימה בשנת 2006. לא נמצא ביניהם זן הראוי להשתלב במטע המסחרי בארץ. בחלקה זו ניטעו גם מספר זני מכלוא של פרופ' פ. שפיגל, שנבדקו בקבוץ סעד על ידי מר טוביה אלברט ונראה שהם עשויים להיות מעניינים. הזנים הם: 'כוגיל-פט', 'גלעד' (69), 'פריגיל' (42/7), 'לבד' (42/48), 'שפע' (20/5), 'סעד 1' ו-20/11. חמשת הראשונים נרשמו כזנים של מנהל המחקר החקלאי. הזנים הורכבו על כנות GF.677 (שנטעו בקיץ 2000). זנים שהובאו מצרפת ניטעו לאחר שחרור מהסגר על כנות GF.677: ב-2004 הזנים R1049 ו-R1065 וב-2005 הזן R1003. הנטיעה במרווח 5X6 מטר, ב-4 חזרות של 4 עצים (הזנים מצרפת ב-3 עצים), בבלוקים באקראי. העצים ניטעו על גודיות גבוהות (60 ס"מ). ההשקיה בטפטוף, בנטיעה שלוחה אחת, טפטפת 4 ל"ש/כל 1 מטר ומשנת 2003 שתי שלוחות טמונות, טפטפת 1.6 ל"ש/כל חצי מטר. ההזנה בדשן נוזלי 8-0-11. במשך שנות המחקר החלקה קבלה בין 470 ל-600 מ"מ"ק/דונם מים, 18 עד 27 ק"ג/דונם N צרוף ו-20 עד 31 ק"ג/דונם K צרוף במי ההשקיה, משתנה בין השנים. העצים מפותחים היטב ובריאים.

בתרשים 1 מובאת פריחת הזנים הנבחנים בשלוש השנים של המחקר. כל הזנים הישראליים פורחים מוקדם. בין הזנים הישראליים הזנים 'שפע', 'גלעד' ו'כוגיל-פט' חופפים במועד הפריחה לזן 'אום אל פחס' ויכולים לשמש לו כמפרים. הזנים מצרפת פורחים מאוחר, במהלך חודש מרץ. בטבלה 1 מובאים היבול ואיכות הפרי עד שנת 2008. הזנים הצרפתים הניבו יבולים ראשונים נמוכים יחסית. איכות הפרי של הזן R1049 טובה וצוות השיפוט דרג אותו גבוה, אך לשני האחרים איכות פרי נחותה מזו של הזנים המסחריים בארץ. זני המכלוא הישראליים 'כוגיל-פט', 'שפע', ו'גלעד' הניבו פרי יפה וגדול (תמונה 1). הזן 'כוגיל-פט', שנבחן כבר במסגרת תכנית קודמת, מתאפיין במרירות, המשתנה בין השנים ויש שנים שהיא משמעותית. לפיכך, אין ממליצים עליו לנטיעה, אך הוא נטוע באופן מסחרי בכמות קטנה. יבוליו נופלים מאלה של 'אום אל פחס' ו'שפע', אך הפרי הגדול פודה מחיר גבוה. הזן 'גלעד' נטוע כבר בחלקות מסחריות וחסרונו ביבוליו הנמוכים יחסית ל'אום אל פחס', אך הוא משמש לו כמפרה. הזן 'שפע', הוא זן פורה, בעל שקד גדול, יפה וטעים, ויכול לשמש כמפרה ל'אום אל פחס' ניטע בשנים האחרונות בחלקות מסחריות. הזן 'פריגיל' גדול ויפה, אך טעמו ויבוליו אינם מספקים. מועד הפריחה חופף את החצי השני של פריחת 'אום אל פחס'. מכל הטעמים האלה הוא אינו מומלץ לנטיעה מסחרית בארץ. הזן 'לבד', זן

בעל הפריה עצמית, הוא זן פורה מאד, אך איכות השקד לא מספקת והזן 20/11, שגם הוא בעל פוריות עצמית, אינו מעניין בסך תכונותיו. הזן 'סעד 1' בעל פרי גדול, יפה וטעים, אך אינו פורה, ובעל אחוז גבוה של פרי עם שרף ופסול למסחר. הזן 'אום אל פחם', זן המסחר העיקרי בישראל, פורה ואיכות הגלעין טובה. הזנים 'שפע' ו'גלעד' משתווים לו ומשלימים אותו במטע המסחרי. יש להמשיך לבחון את הזנים המעניינים שנים נוספות, כדי לבחון את התנהגות העץ, הגלעין והיבול בעץ הבוגר.

תרשים 1: מועדי פריחה של זני שקד מישראל ומצרפת מנטיעת 2001 ו-2004 בנהו יער בשנים 2006 (שחור), 2007 (אפור) ו-2008 (לבן)



תמונה 1: הזנים 'אום אל פחם', 'כוגיל-פט', 'שפע' ו'גלעד'



טבלה 1: יבול ואיכות פרי של זני שקד בנוה יער עד שנת 2008

הזן	יבול ממוצע *05-08 ק"ג גל"ד/ד'	גלעין משקד %	משקל גלעין גרם	שקד בקליפה**		גלעין**				
				מראה 1-5	קשיות	מראה 1-5	צבע 1-5	גודל 1-5	טעם 1-5	מרירות 0-3
אום אל פחם	241.3	69.1	1.52	3.4	רכה	4.8	4.9	4.8	4.7	0.0
כוגיל-פט	191.2	54.7	1.72	3.7	רכה	4.9	5.0	5.0	3.9	0.9
שפע	238.0	64.1	1.45	3.4	רכה	4.7	4.8	4.9	4.7	0.0
20/11	114.5	51.2	1.52	4.2	רכה	4.9	5.0	4.4	4.0	0.2
פרגיל	150.8	61.0	1.43	2.9	רכה	4.7	4.7	5.0	4.3	0.1
לבד	230.6	52.3	1.37	4.0	רכה	4.7	4.6	4.2	3.9	0.3
גלעד	190.6	60.2	1.54	3.5	רכה	5.0	4.9	4.9	4.1	0.2
סעד 1	65.6	46.3	1.76	3.3	רכה	4.6	4.6	4.9	4.0	0.1
R1003	115.9	33.6	1.10	5.0	קשה	4.3	4.3	4.2	4.4	0.0
R1049	69.2	61.2	1.42	2.8	רכה	5.0	4.8	4.9	4.9	0.0
R1065	37.7	26.4	1.25	4.0	קשה	4.3	4.1	4.9	4.0	0.0

* 3 זנים אחרונים 07-08.

** מקרא: 5 – יפה ביותר; צבע יפה ומושך (בהיר, משורטט); גדול מאד; טעים מאד; 3 – מר מאד;

1 – מראה רע; צבע לא יפה; קטן מאד; טעם רע; 0 – ללא מרירות;

ב. השבחה ובחינת מכלואים חדשים

תכנית ההשבחה מכוונת למציאת זנים בעלי הפריה עצמית עם איכות פרי של 'אום אל פחם' או עולה עליו ורמת יבול סדירה המגיעה ל- 200 ק"ג לדונם ויותר. לשם כך נעשו בשלב ראשון הכלאות המשלבות את איכות הפרי המעולה של הזנים המקומיים עם פוטנציאל הפוריות הגבוה, כשר ההפריה עצמית והפריחה המאוחרת של זנים מחו"ל. במטע נוה יער בוצעו הכלאות בין הזנים 'אום אל פחם', 'כוגיל' ו'כוכב' לבין הזנים 'Lauranne', (887)(89)TNP335, 'Guara' ו'לבד'. בשלב שני, לאחר איתור צאצאים בעלי הפריה עצמית ואיכות פרי גבוהה, נעשו הכלאות עצמיות ובצאצאים של 'אום אל פחם' הכלאות חוזרות על 'אום אל פחם'. הכלאות חוזרות כאלה יאפשרו להכניס תכונות טובות נוספות של הזן 'אום אל פחם' ולהפטר מתכונות לא רצויות שמקורן בזנים כדוגמת 'Lauranne'. במשך שלוש שנות המחקר נעשו הכלאות מכוונות וזרעי המכלוא שנאספו הונבטו, נשתלו במשתלה וניטעו במטע ההשבחה בשנה העוקבת.

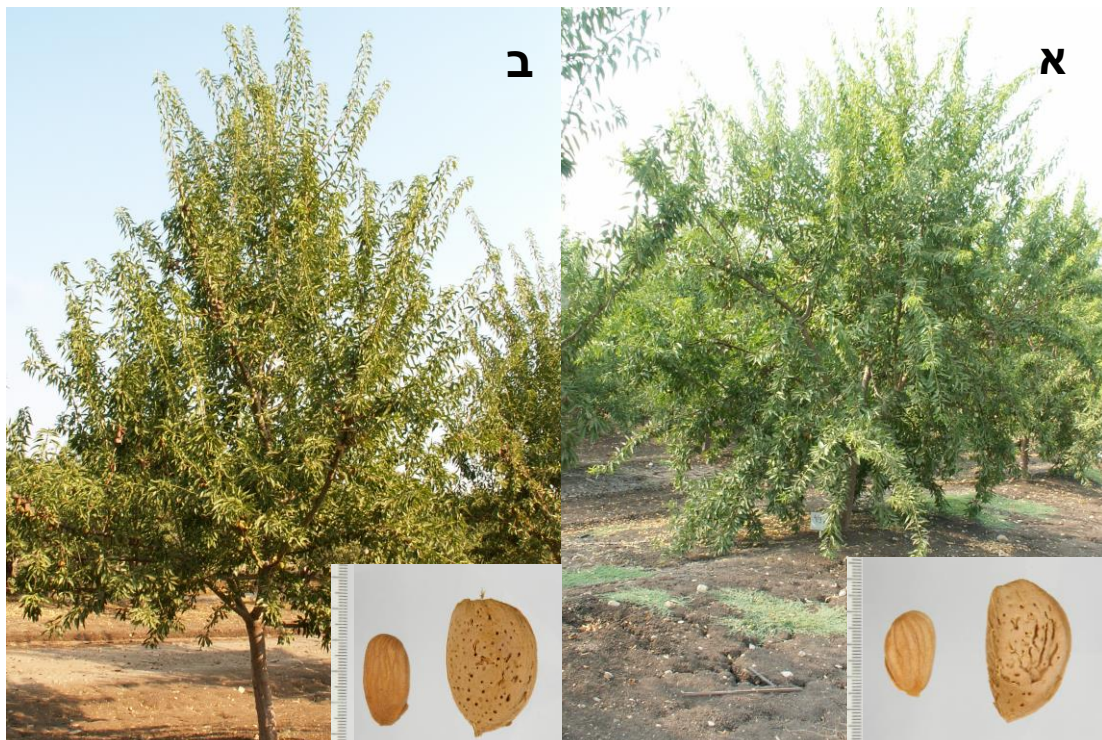
במטע ההשבחה ניטעים זריעי המכלוא למבחן וברור. הזריעים נטועים על גודיות במרווח 2x5 מטר. בשנים 2006 עד 2008 ניטעו 428 מכלואים. מדי שנה נפסלו ונעקרו זריעים, שהניבו שקדים קטנים מאד, גלעינים מרים או גלעינים בעלי תכונות נחותות במיוחד.

פיתחנו שיטה מעבדתית מהירה לזהות כבר בשתיל צעיר את הגן Sf המקנה יכולת הפריה עצמית. בכדי לצמצם את היקף הנטיעות ולטעת רק זריעים בעלי יכולת הפריה עצמית, נעשתה אנאליזת PCR לזיהוי הגן Sf ב-DNA מעלים שנלקחו מהזריעים במשתלה. בדרך זו בררנו זריעים בעלי יכולת הפריה עצמית. במטע ההשבחה ניטעו גם מעט עצים ללא יכולת הפריה עצמית משילוב הורים עם פוטנציאל לגלעין גדול במיוחד.

העצים מניבים בד"כ משנתם השניה במטע ההשבחה. מדי שנה נאספים נתונים על העץ עצמו והפרי נאסף ונבדק במעבדה. מכלואים שנמצאו בעלי פרי מעניין, בברור ראשוני על ידי צוות היחידה למטעים בנוה יער, מועברים לשיפוט על ידי צוות טעימה שכולל מגדלים, אנשי מסחר, מדריכים וחוקרים. במבחני הטעימה וההערכה, בהם מובאים זריעי המכלוא החדשים וזנים מסחריים באופן אנונימי, זכו חלק מהמכלואים החדשים לציונים טובים על ידי הצוות. מכלואים מעניינים כאלה, בעלי פרי גדול, מראה וטעם טובים ועץ בעל פוטנציאל פוריות גבוה מועברים לבחינה יותר רחבה בחלקת מבחן. בכל הזנים המעניינים בעלי Sf נבדק כושר ההפריה העצמית גם על ידי סגירת פרחים בשקיות, כדי לאשר את קיום התכונה.

בשנת 2006 הוקמה חלקה לבחינת המכלואים המעניינים שאותרו בין זריעי המכלוא מתכנית ההשבחה. בשלושת שנות המחקר ניטעו 29 מכלואים והזן 'אום אל פחם' כמשווה, מורכבים על כנת GF.677 בשלוש חזרות של שני עצים. החלקה ניטעה על גדודיות במרווח נטיעה של 6x5 מטר. העצים מתפתחים יפה מאד. בשנת 2008 אותרו 4 מכלואים מעניינים נוספים, מהם הוכנו שתילים שינטעו בשנת 2009. מדי שנה ינטעו מכלואים נוספים שיאותרו בחלקת ההשבחה. בשנת 2008 הניבו המכלואים שהועברו בשנת 2006. בטבלה 2 מובאים היבול ואיכות הפרי של מכלואים אלה. השיפוט עדיין בתחילתו ויש להמתין מספר שנים לבחינת המכלואים כזנים פוטנציאליים. עם זאת, מספר מכלואים נראים מבטיחים ועל סמך הנתונים המצטברים מחלקת ההשבחה ונתונים ראשוניים מחלקת המבחן הוגשו שני מכלואים לרישום כזנים בשמות 'מתן' ו'זהר' (תמונה 2).

תמונה 2: הזנים החדשים 'מתן' ו'זהר'



טבלה 2: יבול ראשון ואיכות פרי של מכלואי שקד מעניינים מנטיעת 2006 בשנת 2008

המכלוא	יבול ק"ג גל/ד'	גלעין משקד %	משקל גלעין גרם	שקד בקליפה*		גלעין* (שיפוט צוות)				
				מראה 1-5	קשיות	מראה 1-5	צבע 1-5	גודל 1-5	טעם 1-5	מרירות 0-3
זהר	17.8	32.2	1.54	5.0	קשה	4.6	4.1	5.0	3.7	0.4
3/21	12.3	64.3	1.40	3.0	רכה	2.9	2.4	4.1	3.4	0.0
מתן	56.9	51.7	1.50	3.4	חצי קשה	4.2	4.3	4.7	4.4	0.0
5/5	20.4	64.3	2.10	3.3	חצי קשה	4.4	4.8	5.0	4.4	0.1
5/10	35.1	60.6	1.40	3.0	רכה	4.2	4.5	4.4	4.3	0.0
5/28	42.0	31.9	1.51	5.0	קשה	3.8	4.0	4.3	3.6	0.0
6/9	25.8	63.8	1.29	3.0	קשה	3.5	3.5	3.7	3.7	0.0
6/13	43.4	63.5	1.52	3.3	חצי קשה	3.4	3.1	4.2	3.1	0.9
אום אל פחם	40.4	72.6	1.53	3.0	רכה	4.3	4.5	4.5	4.4	0.0

* מקרא: 5 – יפה ביותר; צבע יפה ומושך (בהיר, משורטט); גדול מאד; טעים מאד; 3 – מר מאד;
1 – מראה רע; צבע לא יפה; קטן מאד; טעם רע; 0 – ללא מרירות;

ג. בחינת כנות חדשות לשקד

בעולם קיימות כנות לעץ השקד שהן מיני שקד, אפרסק והכלאות בין מינים (דוגמת אפרסק x שקד). בניסויים שנערכו לפני כ-20 שנה לבחינת כנות בהשוואה לשקד מר מבורר A13, הכנה השלטת במטעי שקד מסחריים עד לפני מספר שנים, נמצא שלכנות האפרסק x שקד GF.677 ו-GF.749 יתרון מובהק. הן לא התנוונו ונתנו יבול של 140% מהשקד המר עם עצים גדולים וחזקים. במשך השנים הכנה G.F.677 החליפה את כנת השקד המר וכל הנטיעות החדשות נעשו עליה. תרומתה להעלאת רווחיות המטע ברורה. עם זאת לכנה זו חסרונות: קשיים בהשרשה וריבוי המאטים את קצב הנטיעות החדשות ורגישות לאגרובקטריום ולנמטודות. כמו כן הכנה אינה מתאימה לגידול במים מליחים.

ב-2004 ניטעה בונה יער חלקה לבחינת כנות חדשות לזן 'אום אל פחם', זן השקד העיקרי במטעים המסחריים בישראל. תכנית מחקר זו היא המשך לתכנית מחקר קודמת. הזנים הורכבו בשטח על כנות, שניטעו מראש. הנטיעה במרווח 5x6 מטר, ב-4 חזרות של 4 עצים, בבולקים באקראי. העצים ניטעו על גדודיות גבוהות. ההשקיה בטפטוף טמון, טפטפת 1.6 ל"ש' כל חצי מטר. ההזנה בדשן נוזלי 0-11-8. בכל שנה משנות המחקר החלקה הושקתה ב-500 עד 540 מ"מ/ק/דונם מים, והוזנה ב-14 עד 27 ק"ג/דונם N צרוף, ו-16 עד 31 ק"ג/דונם K צרוף במי ההשקיה.

הכנות בבחינה הן: GF.677 (אפרסק x שקד, משווה), אפרסק בלדי (זריע אפרסק. בארה"ב כנת אפרסק משמשת ככנה ראשית לגידול השקד), זריע אפרסק הנחשב עמיד למלח, מכלוא אפרסק x שזיף, ADAFUEL (מכלוא שקד x אפרסק), SH20 ו-SH24 (מכלואי שקד x אפרסק, האחרונות ככל הנראה עמידות לנמטודות).

המטע התפתח יפה מאד ויבול ראשון התקבל ברב הכנות כבר ב-2005 (עלה שני). בשלב זה של הבחינה, לכנות המכלוא יבול גבוה משל כנות האפרסק (טבלה 3). לכנות GF.677 ו-ADAFUEL היבול הגבוה ביותר ובשנים 2007-8 הוא דומה מאד בשתייהן וגבוה באופן מובהק סטטיסטית

מכנות האפרסק (JMP, $P=0.05$). אין הבדל במועד הקטיף בין הכנות, אך מועדי הפריחה נעים בטווח של 5 ימים בתחילה ובסיום הפריחה.

בבדיקות הפרי של 'אום אל פחס' מורכב על הכנות השונות נמצא שאין הבדל במראה השקד בקליפה, בקשיות הקליפה ובמראה, צבע וטעם הגלעין. כמו כן אין הבדל בין הכנות באחוז הגלעינים הנגועים, מצומקים או כפולים. לגלעין של 'אום אל פחס' על GF.677 ו-ADAFUEL המשקל הגדול ביותר ולגלעין מעצים המורכבים על אפרסק זריע הגלעין הקטן ביותר. ההבדל אינו מובהק סטטיסטית, אך המשמעות המסחרית היא תוספת של 10% ליבול.

העץ קטן ביותר בכנות האפרסק וגדול ביותר בכנות המכלוא בהבדל מובהק. הכנות SH20 ו-SH24 בעמדת ביניים (טבלה 3). בעצים הגדולים ביותר התקבל היבול הגדול ביותר. המטע צעיר עדיין ומדובר ביבולים של עצים עד שנתם החמישית ולכן אין להסיק מסקנות סופיות בשלב זה, אם כי הכיוון כבר מסתמן. יש לקחת בחשבון שיתרון האמיתי של הכנות העמידות ימדד בקרקעות הסובלות מהבעיה, אך בחינה כזו תעשה רק אחרי הבדיקה הראשונית בנוה יער.

טבלה 3: יבול, איכות פרי והקף הגזע של זן שקד 'אום אל פחס' על כנות שונות עד שנת 2008

(נוה יער, נטיעת 2004)

הכנה	יבול ממוצע 07-08 ק"ג/ד'	גלעין משקד %	משקל שקד בודד גרם	משקל גלעין בודד גרם	אורך הגלעין מ"מ	רוחב הגלעין מ"מ	עובי הגלעין מ"מ	הקף גזע מ"ס	גדילה 04-08 מ"ס
GF.677	203.9	69.4	2.16	1.50	27.5	14.9	8.1	^A 48.7	^A 33.2
ADAFUEL	203.4	68.9	2.15	1.48	27.4	14.7	8.3	^A 50.7	^A 36.4
אפרסק x שזיף	152.8	68.7	2.08	1.43	27.1	15.0	7.9	^A 50.3	^A 35.5
PEACH SEEDLING	65.2	69.0	1.94	1.34	25.5	13.8	7.5	^C 31.8	^B 19.1
BALADI PEACH	118.6	68.0	2.07	1.41	26.9	14.3	8.0	^B 36.4	^B 22.2
SH20	144.9	70.2	1.97	1.39	26.5	13.6	8.4	^{AB} 45.6	^A 37.6
SH24	173.6	69.3	2.04	1.42	26.6	14.1	8.3	^{AB} 45.1	^A 37.9

מסקנות, השלכות על המשך המחקר וסיכום:

להלן סיכום כל אחד מהנושאים הנבחרים במחקר זה:

א. בחינת זני שקד חדשים

ניטעו זני מכלוא מצרפת וזני מכלוא ישראליים של פ. שפיגל. בין הזנים הישראליים נמצאו זנים הנראים מבטיחים ובראשם הזנים 'שפע' ו'גלעד' (זנים רשומים). יש לראותם שנים נוספות.

ב. השבחה ובחינת מכלואים חדשים

מדי שנה, החל מ-2003, ניטעו מכלואים מכוונים, שרובם אובחנו כבעלי כושר הפריה עצמית בעזרת אנאליזת PCR לאבחון הגן Sf. עד 2008 סומנו 33 טיפוסים מעניינים בעלי גודל, מראה וטעם גלעין טובים ורובם בעלי הפריה עצמית. מכלואים אלה ניטעו לבחינה בהיקף יותר גדול והראשונים שניטעו הניבו השנה יבול ראשון. נעקרו מכלואים שלא הראו נתונים טובים. שני מכלואים נמצאים בהליך רישום כזנים 'מתן' ו'זהר'. הבחינה תמשך עוד מספר שנים.

ג. בחינת כנות חדשות לשקד

בשנת 2004 ניטעה חלקה בה נבחן הזן 'אום אל פחס' על שבע כנות בכדי לראות האם ניתן למצוא כנה אשר תשלים את הכנה GF.677 באדמות שוליות, עמידות לנמטודות ועמידות לעקות מלח ויובש. המטע מתפתח יפה והניב כבר בשנתו השניה. יבולים ראשונים מראים יתרון לכנות מכלוא אפרסק ושקד. צפויות עוד מספר שנות מבחן לפני הסקת מסקנות.

רשימת פרסומים

Holland, D., Bar-Ya'akov, I., Hatib, K., Albert, T., Mani, Y. and Spiegel-Roy, P.
2006. 'Shefa' Almond. HortScience 41(6):1502-1503.

החוקרים מודים מאד למדען הראשי של משרד החקלאות ולוועדה הענפית של השקד על מימון מחקר זה בשנים 2006-2008.

סיכום דו"ח עד 2008 :

קידום ענף השקד באמצעות שיפור מגוון הזנים והכנות על ידי אינטרודוקציה והשבחה מקומית

מספר הנושא : 203-0325-08

החוקרים : ד. הולנד, ע. בר-יעקב, כ. חטיב, ר. בירגר.

1. מטרת המחקר תוך התייחסות לתוכנית העבודה.

לבסס ענף שקד כלכלי ורחב ע"י בחינת זנים וכנות חדשים מאינטרודוקציה והשבחה מקומית. נבחנו בנוה יער זנים חדשים מצרפת ומישראל, ניטעה חלקת מבחן לכנות חדשות, בוצעו הכלאות מכוונות ובוררו מכלואים מעניינים.

2. עיקרי הניסויים והתוצאות.

אותרו זנים מהשבחה ישראלית בעלי פוטנציאל מסחרי. החלו נטיעות מסחריות של 'שפע' ו'גלעד'. הבדיקה נמשכת. נעשו הכלאות מכוונות וזריעי המכלוא בוררו במשתלה לאחר בדיקת PCR לנוכחות הגן *Sf* (הפריה עצמית). אותרו מכלואים מעניינים שניטעו לבחינה. הוגשו לרישום שני זנים איכותיים בעלי פוריות עצמית מפרויקט השבחה. כנות המכלוא הן הטובות ביותר בין הכנות לזן 'אום אל פחם'.

3. מסקנות מדעיות וההשלכות לגבי יישום המחקר והמשכו. האם הושגו מטרת המחקר לתקופת הדו"ח?

הזן הטוב ביותר הוא 'אום אל פחם'. זנים ישראלים כמו 'שפע' ו'גלעד' נראים מעניינים וניטעים לצידו. יש להמשיך ולבחון מספר זנים מחו"ל ומישראל. תכנית השבחה הניבה מכלואים מעניינים הנמצאים בבחינה, מהם שניים בהליכי רישום כזן. יש צורך להמשיך בתכנית השבחה. בחינת הכנות לאיתור כנה מיטבית לתנאי גידול שונים עדיין לא הסתיימה.

4. בעיות שנתרו לפתרון ו/או שינויים (טכנולוגיים, שיווקיים ואחרים) שחלו במהלך העבודה; התייחסות המשך המחקר לגביהן, האם יושגו מטרת המחקר בתקופה שנתרה לביצוע המחקר?

מציאת זנים נוספים בעלי שקד גדול, פוריות עצמית ומבנה עץ חזק ויציב. יש לבחון בחלקה חצי מסחרית מכלואים מצטיינים בעלי פוריות עצמית. איתור כנות עמידות לנמטודות ולמלח לגידול בתנאי הנגב ובהשקיה במים מושבים או מליחים.

5. הפצת הידע שנוצר בתקופת הדו"ח: פרסומים בכתב; פטנטים; הרצאות וימי עיון.

הידע מופץ באופן סדיר בימי עיון וסיורי מגדלים. מופץ חומר ריבוי של זנים רשומים למטעים מסחריים. פורסם מאמר על הזן 'שפע' בהורטסינס (ציטוט מלא בדו"ח).

6. פרסום הדו"ח: אני ממליץ לפרסם את הדו"ח:

* רק בספריות * ללא הגבלה (בספריות ובאינטרנט) * חסוי – לא לפרסום.

7. האם בכוונתך להגיש תכנית המשך בתום תקופת המחקר הנוכחי?

הוגשה תכנית בתום השנה השניה למחקר זה.