

203-0355-98

קוד מחקר:

נושא: השבחה ופיתוח של זני זית לכיבושים ולשמן בכרם המודרני

מוסד: מינהל המחקר החקלאי

ד"ר בנימין אבידן

חוקר ראשי:

1

חוקרים שותפים:

1998-1998

תקופת מחקר:

מאמרים:

תקציר

מטרות המחקר: ענף הזית נדרש לייצר חמר גלם בעלות נמוכה תוך שמירה על איכות ואחידות התוצרת. בזנים הקיימים ובטכניקות הגידול המסורתיות, רמת היבולים ליחידת שטח נמוכה ונתונה לתנודות. מטרות המחקר הן: לפתח זני זית לשמן ולכיבושים המותאמים לדרישות של החקלאות המודרנית והאינטנסיבית בישראל.

מהלך ושיטות עבודה: א. ברור קלונאלי של טיפוסים מקומיים (סורי ונבאלי).

ב. בזני אינטרודוקציה נקבעים רמת היבולים, תכונות הפרי ואופי הצמוח בחלקות מבחן בבית-דגן, בכפר חנניה ובחות עדן.

ג. הכלאות עצמיות ומכוונות בין הזנים ובתוכם נעשות בשיטות המקובלות במטרה לקבל זני מכלוא בעלי תכונות הורטקולטוריות רצויות.

תוצאות עיקריות: בורר זן (מעלות) המגלה עמידות למחלת עין הטווס. תכונת העמידות למחלה כנראה רצסיבית ויידרשו מכלואים רבים להגדלת סכויי החדרת התכונה לזנים מסחריים.

הורשה של מספר תכונות גידוליות כמו אופי הצמיחה, צורת הפרי, השתנות הצבע לקראת הבשלה ובאופן חלקי רמת הצטברות השמן בפרי הוגדרה. במכלואי הזן ברנע נמצאו מספר צאצאי F1 מצטיינים בעצמת צמיחה מרוסנת בהשוואה לברנע אך שומרים על אופי הגדילה הצירי.

מסקנות והמלצות: נושא העמידות למחלת עין הטווס ודרכי הורשתו ראוי למאמץ מחקרי ברמה מוליקולרית, גם כדי לפתח את היכולת שלנו ליצר זנים טרנסגניים בזית.

דו"ח מפורט

שם המחקר: השבחה ופיתוח של זני זית לכיבושים ולשמן בכרם מודרני
חוקרים: בנימין אבידן, שמעון לביא

Avidan, B., ARO, The Volcani Center. P.O.B. 6, Bet-Dagan 50-250 Israel. Tel-03 9683395. Fax. 09669583

Lavee, S., ARO, The Volcani Center. P.O.B. 6, Bet-Dagan 50-250 Israel. Tel-03 9683360. Fax. 09669583

מס' אינדקס: 203-0355-98

מבוא

המגבלות העיקריות בפתוח ענף הזית כגידול מודרני הן: בעית הסרוגיות בניבה, רמת יכולים נמוכה (בממוצע רב שנתי), איכות הפרי (גודל ותכולת שמן), עמידות של העץ למחלות, מזיקים ולתנאי סביבה והדרישה לעבודת ידיים במסיק.

יבוא של זנים מצטיינים מארצות חוץ כרוך מצד אחד בעבודות אקלום להחדרת תכונות רצויות לפחות כמו באלה של הזנים המקומיים ומאידך לא נמצא עדיין זן שעונה על כל הדרישות שצוינו. בין הזנים המקומיים יש לציין את טפוזי הסורי, הנבאלי והזן ברנע שפותח במכון ותופש את מקומו בכרמי שלחין בארץ.

קבוצת טפוזי הסורי מצטיינים בעץ בעל אופי צמיחה מתון, עמיד לתנאי יובש (גדל בבעל ללא פגיעה באיכות הפרי), רגיש מאוד למחלת עין הטווס, יכול נמוך וצמיחה איטית מאד בתנאי בעל, הפרי עשיר בשמן (מעל 30% ממשקלו הטרני), בינוני בגודל (2-3 גרם) ומתאים להפקת שמן או לכבישה, מרקם הפרי בכבישה מצוין לטעם המקומי ואפני לזן.

טפוזי נבאלי נפוצים יותר בגדה, מותאמים גייכ לגידול בבעל, עם וריאביליות גדולה (בין הטיפוסים השונים) בגודל פרי ותכולת שמן (ממוצע 25% ממשקל פרי טרני), הפרי משמש בעיקר להפקת שמן. הטיפוס המוכר בשם נבאלי מוחסן הוא למעשה זן שונה (כיום מוחסן) בעל פרי גדול יותר (5 גרם) עם 18% שמן ומתאים לכיבושים. צמיחת העץ חזקה מזו שבסורי (בתנאי שלחין עץ חזק מאוד) וגם הוא רגיש לעין הטווס.

הזן ברנע שפותח אצלנו מאופיין בעץ חזק וצירי בעל צמיחה נמרצת. הפרי מאורך, בינוני בגודל עם 20% שמן, ובהשקיה מלאה ניתן לקבל ממנו כיבושים של פרי שחור באיכות טובה. אינו מותאם לגידול בבעל. יכולים גבוהים וסרוגיות נמוכה יחסית בצד תכונות הצמיחה של העץ המתאימות למסיק מיכני מצביעות על הפוטנציאל בפתוח זן שעונה על הדרישות שהוגדרו.

בין זני הכיבושים תופש את המקום העיקרי טיפוס של מנזיל ספרדי שיובא ארצה מארה"ב, מתאים אצלנו לגידול בתנאי שלחין בלבד, גודל הפרי בינוני (5 גרם) עם גלעין קטן ועד 18% שמן בציפה, בתנאי שלחין ובטיפולים מתאימים להקטנת סרוגיות- מגיע ליבולים טובים. הזן שמלאל (מטוניס) שמצטיין בסבילות למחלת עין הטווס שיד לקבוצת זני אינטרודוקציה שהובאו עוד בימי המנדט ולא התפשטו בכרמים. ב-25 השנים האחרונות הובאו ארצה זנים מכל הארצות שמגדלות זית,

וכולם גדלים בחלקת אוסף מרכזית בבית דגן. חלק מזנים אלה (נוצלה, סן אוגוסטינו, אוחיבלנקה, גיארופה ועוד) גדלים בחלקות חצי מסחריות ובחוות חקלאיות לבחינת בצועיהם בתנאי הארץ ואחרים (פיקואל, פישולין) נכנסו כבר לחלקות מסחריות.

מבין כ-100 זנים מוגדרים שהובאו ארצה ביניהם כאלה הגדלים בארצות מוצאם בהיקפים של מאות אלפי דונם, הומלצו מספר קטן לבחינת התאמה לתנאי הארץ-ביחוד לאחר שנבדקה היענותם לגידול בתנאי שלחין, לרוב בגלל תכונות של גודל פרי ויציבות בניבה. יחד עם זאת פרט לברנע שפותח כאן ומהווה כבר היום מרכיב בסיסי בכרמים החדשים לשמן אין באפשרותנו היום להצביע על זן או קבוצת זנים לנטיעה.

פתוח זן בעל אופי צמיחה צירי, כניסה מוקדמת לניבה (כמו בזן ברנע), עצמת צמיחה מתונה מזו שבברנע, פרי גדול יותר והקטנת רגישות הפרי ותכונות השמן (מרירות) לתנאי עקה נראה בהישג יד לקבלת זן לשמן.

בזן מאכל המטרות מבחינת אופי צמיחה של העץ שונות (כנראה שמסיק ידני בזיתי מאכל יימשך עוד זמן רב) רצוי עץ נמוך קומה מותאם למסיק ללא סולמות, בעל פרי גדול ויחס ציפה : גלעין רחב. בשני המקרים (לשמן ולכבושין) מטרות ההשבחה לעתיד הן החדרת תכונות של עמידות למחלות ומזיקים והתאמה מירבית לתנאי סביבה ומגבלות מים הקימים בארץ.

פרוט הניסויים והתוצאות

כתכנית מחקר נמשכת הכרוכה בפעולות של ברור, השבחה, הערכת תוצרי המכלוא ונסיונות לקצור שלב היוביניליות להקדמת הניבה, חלק גדול מן הפעילות שלנו כרוך בהכלאות מידי שנה ובהערכת צמחי המכלוא הקימים כבר בחלקות ההשבחה.

1. בצוע הערכות (דוגמא בטבלה 1) לכל אחד מתוצרי המכלוא. הפרמטרים שנבדקים כוללים: עוצמת צמיחה, אופי צמיחה, עמידות לעין הטווס, יציאה מיובינליות, רמת יבולים ואיכות פרי. לנושא איכות הפרי מלבד דרגות הערכה לגודל, מצב הבשלה וצורת הפרי נלקח מדגם למעבדה ובו נקבעים משקל פרי ממוצע, יחס ציפה גלעין ותכולת שמן בציפה. טפוסים מענינים כבר בשלבים ראשוניים מונצחים בצילום.

2. עקירת טיפוסים שלא מראים יתרון על פני זנים קימים. מטפוסים מכלוא מצטיינים במיוחד, נלקח חמר לריבוי וגסטיבי ו-4 עצים מכל פרט נשתלים בחלקת דור שני לבחינה פרטנית.

3. מידי שנה (תלוי במצב הפריחה) מבוצעים הכלאות בין ובתוך זנים (דוגמא בטבלה 2). הזרעים נאספים לאחר הוצאתם מהחרצנים ומונבטים בכלים. כל זריע מצוין במספר קוד נשתל בחלקת השבחה במרווחים של 1 x 4 מ'. טיפולים להוצאה מיובינליות ולעיצוב עץ ניתנים משך כל תקופת הגידול.

4. נסיונות להחדיר תכונות עמידות למחלת עין הטווס מהזן מעלות שבורר על ידינו לזנים אחרים בעלי תכונות חקלאיות טובות. ע"י הכלאות מכוונות (כמו סעיף 3 דלעיל) בין הזן מעלות כהורה זכרי או נקבי ובין זנים מסחריים.

טבלה 1. הערכת תכונות טפוסי מכלוא שונים (ממוצע רב שנתי של לפחות 4 שנות יבול)

מכלוא	צמיחה	גודל פרי (גרם)	יבול	% שמן	% גלעין	עין טווס*
B-69-80	צירי	2.8	בינוני	30	20	1
MS-48-80	מתון	5.9	גבוה	17		
B-57-80	צירי	1.9	בינוני	20	24	0-1
B-29-80	צירי-בינוני	5.5	בינוני	22		
B-77-80	צירי	7.1	גבוה	21	12.5	1-2
B-30-80	צירי	2.7	גבוה	24		
M-36-80	מסועף	5.5	בינוני	17	10.5	3
B-75-80	צירי	3.0	בינוני+	22	21	2
KD-1-87	גדול	7.2	בינוני	22	11	2-3
KD-17-87		6.1	בינוני	7	13	2

* דרגות : 0- אין נגיעות, 2- נגיעות בינוניות, 3-נגיעות חריפה

טבלה 2. צרופי מכלואים ושעור הנביטה בהכלאות משנת 97

הורה נקבי	הורה זכרי	מספר זרעים נורמליים	מספר נבטים	% נביטה
מעיליה-30	סורי	20	0	0
מעיליה-30	מעיליה-30	63	48	76
מעיליה-29	מעיליה-29	65	53	82
מעיליה-29	מנזנילו	78	61	78
ברנע	מעיליה-29	103	84	81
מעיליה-29	ברנע	32	0	0
ברנע	ברנע	221	194	88
ברנע	סורי	135	108	80
סורי	ברנע	58	29	50
סורי	סורי	89	63	71
מנזנילו	מעיליה-29	61	48	79
סורי	מעיליה-29	63	42	67

מסקנות והשלכות על המשך העבודה: קבוצה של מכלואים צאצאי ברנע בהפריה עצמית או כאחד ההורים נמצאת כבר כיום בבחינה פרטנית של יכולים ואיכות פרי לאחר רבוי וגטטיבי של עצי האם ונטיעה מרווחת. עצים אלה מצטיינים בצורת גידול צירית כמו הברנע אולם עצמת הצמיחה בהם מרוסנת ודרושה פחות מעורבות בגיזום, בחלק מהטיפוסים הפרי גדול מעט מברנע עם פוריות טובה. נבחים עדיין יציבות היבולים ותכולת השמן בפרי ולהערכתנו חלק מהם יומלצו תוך שנתיים לנטיעה בחלקות חצי מסחריות.

בקבוצת צאצאי מכלוא של הזן מעלות (תוצר סלקציה שלנו כקו עמיד למחלת עין הטווס) פעולות ההשבחה נמשכות, להערכתנו יידרשו עוד 5 שנות מחקר לפתוח טכניקות של הנדסה גנטית (שהחלו כבר ב-98) בזית לצורך החדרת תכונות ספציפיות לזנים מסחריים.

המצב כיום: במאגר צמחי F1 ישנן למעשה 6 חלקות עם עצים בגילים שונים. בחלקת ביי"ד 0 שנת נטיעה 80-83 נותרו למעשה 8 זריעים מעניינים שמהם נלקחו יחורים לריבוי וגטטיבי להמשך בחינה היתר נעקרו או ייעקרו. בחלקת ביי"ד 1 (נטיעה 7-85) סוכמו נתונים של ארבע שנות יכול (עד 95) חלק מהעצים נפסלו כבר בשלב זה ונעקרו (כ-50%), 10% מהעצים נלקחו לריבוי וגטטיבי והמשך בחינה, 40% נגדמו לחידוש נוף (בעיות של צפיפות וחסר נתוני יכול וצמוח) ולהמשך הערכה. משתי

החלקות האלה שמקומן בצד המערבי של הקצפוס (בחלקת תהל) נלקח בקיץ וסתיו 98 חמר צמחי לריבוי וגטטיבי מכל העצים שנותרו לבחינה במטרה לנטוע את המעניינים שבהם בסמוך לחלקת האוסף שבתחום הקמפוס. חלקות אלה ייעקרו עם השלמת הרבוי של העצים.

בחלקת ביי"ד-2 (נטיעה 1990) יש כבר סכום של נתוני פרי בחלק מהעצים משנתיים ראשונות של ניבה, נתוני יכול של השנה האחרונה ממצביעים על מספר תוצרי מכלוא של מנוילול X ברנע והכלאות עצמיות של מנוילול מעניינים שמהם כבר נלקח חמר ריבוי.

חלקת ביי"ד 3 (נטיעה 91-92) נכנסו אחדים מהעצים לניבה כבר ב-95 (הודות לטיפול קיצור יובינליות) הערכות ראשוניות הכוללות ממוצעים של שנת יכול שלישית מבוצעות בימים אלה עם השלמת בדיקות תכולת השמן בפרי.

חלקת ביי"ד 4 (נטיעה 94) התקבלו יכולים בחלק מהעצים גם ב-98 (טבלה 3) והמעקב נמשך. בשנת 98 רמת החנטה היתה נמוכה בכרמי זית בארץ (מיוחסת לחמסינים אביכיים שארעו בתקופת הפריחה) וזו פגעה אף ברמת היבולים מעצי המכלוא ובחלק מהם עד להשמרה טוטלית של הפרי על העץ.

הכלאות רציפרוקליות ועצמיות של הזנים מעיליה (עמידות לעין טווס), של זן דל שמן (קדש) ושל הזן לויקורפה (עיכוב סינטיזת אנתוציאן), שבוצעו בשנת 96 ו-97 הניבו כ-1000 זריעים וניטעו (ב-97-98) בחלקת ביי"ד 5 בסמוך לחלקת האוסף החז'שה (מזרחית לקמפוס) שהמטרה בהן להביא לבטוי את התכונות (כנראה רציביות) של עיכוב סינטיזת שמן (קדש) או אנתוציאן (לויקורפה) ושל עמידות למחלת עין הטווס (מעיליה).

ספירת מלאי של זריעים תוצרי מכלואי של כל השנים העלתה שבמספר צרופים לא שרדו מספיק עצים להערכת תכונות ההורשה השונות ולכן בוצעו באביב 98 השלמות של הכלאות מצרופים אלה (טבלה 4). לפי סקירה ראשונית (יולי 98), נראה בברור שלפחות בחלק מהצרופים החנטה היתה אפסית ומספר הזריעים שיתקבלו מצרופים אלה נמוך מאוד. זאת כתוצאה של שיעור החנטה הנמוך שנגרם מתנאי האקלים (חמסין) ששררו בתקופת הפריחה ופגעו בצורה חריפה בפרחים של הזנים שמועד שיא הפריחה שלהם היה בחמסין. בצירופים האחרים שנמלטו מהחמסין אחוזי החנטה סבירים ובחלקם אף טובים. בנובמבר 98 נאספו כל הפירות תוצרי המכלוא, בימים אלה אנו נערכים להפרדת הגלעין מהציפה (בחלק מהצרופים יוצאו הזריעים מתוך הגלעין) וזריעתם.

טבלה 3. תוצאות ראשוניות מחלקת ביי"ד-4 (נטיעה 1994) .
מספר עצים נומינלי ויחסי (%) מתוך 212. (הערכה נובמבר 97)

תכונה	מס' עצים	%
יובנלי	71	33.5
בשלבי יציאה מיובנליות	39	18.4
בוגר	102	48.1
עצמת צמיחה		
חלשה	115	54.2
בינונית	62	29.2
חזקה	35	16.6
פוריות ומועד הבשלה		
ס"ה נושאי פרי	44	20.8
בהבשלה מוקדמת	11	25.0
בהבשלה בינונית	18	40.9
בהבשלה מאוחרת	15	45.1

טבלה 4. רשימת זנים להכלאות משלימות אביב 1998

נקבי/ זכרי	נקבי/ זכרי
קדש / קדש	מנזנילו / ברנע
ברנע / ברנע	ברנע / מנזנילו
ברנע / פיקואל	מנזנילו / גיארפא
פיקואל / מעלות	גיארפא / מנזנילו
מעלות / פיקואל	פיקואל / ברנע
מעלות / סורי	גיארפא / קדש
סורי / מעלות	קדש / גיארפא

1. לביא ש., 1989. הזית בישראל : היבטים חקלאיים בעבר, בהווה ובעתיד. השדה, כרך ס"ט: 1832-1834.
2. לביא ש., 1994. זני זיתים חדשים- למה אנו זקוקים להם? עלון הנוטע, כרך מ"ח: 157-154.
3. לביא ש., 1994. גידול זית בישראל, סכוי או אפיוודה חולפת. עלון הנוטע כרך מ"ד מס' 7: 618-609.
4. Avidan, B., A. Ogrudovitch and S. Lavee., 1997. A reliable and rapid shaking extraction system for determination of the oil content in olive fruit. *Olivae*. 67: 44-47.
5. Lavee, S., et al., 1986. "Barnea" A new olive cultivar from first breeding generation. *Olea* 17:95-99.
6. Lavee, S., 1977. The growth potential of olive fruit mesocarp in vitro (*Olea europaea*) *Acta Hort.* 78: 115-123.
7. Lavee, S., 1990. Aims, methods, and advances in breeding of new olive (*Olea europaea* L.) cultivars. *Acta Hort.* 286::23-35.
8. Lavee, S., M. Wodner., 1991. Factors affecting the nature of oil accumulation in fruit of olive (*Olea europaea* L.) cultivars. *J. of Hort. Sci.* 66: 583-591.
9. Lavee, S., H. Harshemesh. Haskal, A., Mani, Y., and Avidan B. 1997, "Maalot" a new cultivar of oil extraction resistant to *Spilotea aleagina* (CAST). The 3rd International Symposium on Olive Growing. *Olea* 24: 10.

סכום ותשובות לשאלות מנחות

1. מטרת המחקר לתקופת הדוח

פתוח זן לשמן בעל אופי צמיחה צירי, כניסה מוקדמת לניבה (כמו בזן ברנע), עם עצמת צמיחה מתונה מזו שבברנע, פרי גדול יותר והקטנת רגישות הפרי ותכונות השמן (מרירות) לתנאי עקה. בזן מאכל המטרות הן עץ נמוך קומה מותאם למסיק ללא סולמות, בעל פרי גדול ויחס ציפה : גלעין רחב. בשני המקרים (לשמן ולכבושין) מטרות ההשבחה לעתיד הן החדרת תכונות של עמידות למחלות ומזיקים.

2. עיקרי הניסויים והתוצאות לתקופת הדוח

א. הכלאות משלימות בין קבוצות זנים שבהם אין מספיק פרטים להערכת אופי הורשת התכונות.
ב. התמקדות במכלואי מעלות (עמידות לעין הטווס) עם זנים אחרים להחדרת תכונות העמידות.
תוצאות: נקבעו דרכי הורשה של אחדים מהתכונות (יוביגניות, אופי צמות, עמידות לעין הטווס). מכלואים מצטיינים נלקחו לריבוי לנטיעת עצי דור שני. אחדים מהם עשויים לשמש כתחליף לברנע בגודל פרי ואופי צמיחה.

3. מסקנות מדעיות והשלכות לגבי יישום והמשך.

עמידות למחלת עין הטווס כפי שהתגלתה בזן מעלות הינה תכונה רצסיבית ויידרשו דורות של הכלאות עצמיות ורציפרוקליות להחדרת התכונה. במקביל התחלנו בניסויים ראשוניים ליצירת רקמה אמבריוגנית בתרבות כשהמטרה לשלב בהמשך (בהתאם לתקציבי מחקר שיושגו) הנדסה גנטית.

3. בעיות שנותרו לפתרון

מכלואים עצמיים של ברנע וטיפוסי מכלוא שלו עם זני שמן, עשויים להוות תחליף לזן ברנע כמצטיינים בגודל פרי, כמות שמן ואופי צמיחה. דור שני של חלק מעצים אלה נבחן כבר כעת לקביעת רמת יבולים, סרוגיות, איכות השמן והתנהגות בתנאי עקת מים. בעצים מצטיינים מהכלאות מאוחרות יותר נלקח חומר לריבוי ולהמשך בחינה כנל. אחדים ממכלואי קדש בלטו בתכונות גודל פרי וצורה כזן מאכל ונבחנים בחלקות דור שני לבחינת יבולים וסרוגיות בניבה.

החדרת תכונות העמידות למחלת עין הטווס לזנים מסחריים נמשכת בשיטות ההשבחה הקונבנציונליות עם גישושים ראשוניים לעבודה מוליקולרית.

4. הפצת ידע

טרם בוצע לתקופת הדוח