

לתכנית מחקר מספר 203-0858-18

השבחה של זית לשמן ולכיבושין

מוגש קרן המדען הראשי-השבחה עסקית של זני פירות

ע"י

שם	מוסד מחקר	שטח פעולה
גיורא בן ארי	מינהל המחקר	חוקר ראשי, הכלאות קונבנציונליות, סלקציה עיבוד נתונים , פרסומים ודוחות. giora@volcani.agri.gov.il
זהר כרם פקולטה לחקלאות		פרופיל חומצות שומניות ומדדי איכות בשמן זית
יאיר מני מינהל המחקר	טכנאי	החזקת חלקות אקלום והשבחה, הערכת ביצועי העצים ואיסוף נתונים
איריס ביטון	מינהל המחקר	טכנאית, הכלאות, בדיקות מעבדה, ריבוי מצטיינים

Giora Ben-Ari., Inst. Of Plant Science, ARO, The Volcani Center. P.O.B. 6, Bet-Dagan Israel. Tel-03

9683392. Fax. 9669583, E-mail: giora@agri.gov.il

דצמבר 2019

הממצאים בדו"ח זה הינם תוצאות ניסויים.**הניסויים מהווים המלצות לחקלאים: לא****חתימת החוקר :****גיורא בן ארי**

הבעיה: המגבלות העיקריות בפתוח ענף הזית כגידול מודרני כוללות (1) דרישה גבוהה לעבודת ידניים במסיק, (2) סרוגיות (עונות שפע ושפל עוקבות) גבוהה מאוד בניבה, (3) איכות פרי (גודל ותכולת שמן), (4) רגישות למחלות, מזיקים ולתנאי סביבה שונים. (5) נדרשים כיום זנים מרוסני צמיחה מותאמים לגידול בכרם שדירתי צפוף למסיק בבוצרת, (6) מחירי השמן בתנועה גדולה ולעיתים מחירי זית המאכל משתלמים יותר ממחירי השמן, (7) שינויי האקלים אשר גורמים להתייבשות עצי זית בגידול בעל בארץ ובעולם.

בהתאמה מטרות העבודה כוללות: (1) יצירת מגוון גנטי רחב (חלקת זנים קיימת וייבוא זנים חדשים כל העת); (2) בחינה פנוטיפית וגנטית של זנים המצויים באוסף הגנטי הגדול (מעל 100 זנים) בבית דגן וזריעה של טיפוסים מכלוא המבוססים על זנים אלו; (3) תוכנית טיפוח המבוססת על בחינת מכלואים ממגוון רחב של זנים; (4) פיתוח כלים לסלקציה (screen ראשוני) איכותית ומהירה של צאצאים לתכונות בעלות עניין (כגון צורת העץ, פוטנציאל ייבול, כמות שמן ואיכות הפרי או השמן, וכד') ובחירת צאצאים בעלי פוטנציאל; (5) ריבוי זנים איכותיים; (6) בחינה מעמיקה של ביצועי הזנים; (7) טיפוח טיפוסים עמידים ליובש.

מהלך ושיטות עבודה: אינטרדוקציה- אותרו זנים מצטיינים שאוקלמו בארץ בחלקת האוסף הקיימת ושמשו להרחבת המגוון הגנטי וכהורים לתכנית ההשבחה. גרעין גנטי זה שימש גם לריבוי דרך המשתלות של זנים בעלי ביצועים טובים והפצה לחקלאים. בנוסף, אנו עובדים כעת על הבאת אוסף של 101 זנים מספרד שזוהו גנטית ונקיים ממחלות ווירוסים לשם הפצת זנים בריאים בקרב השתלנים.

תכנית הטיפוח בוססה על שיטות השבחה קונבנציונאליות ליצירת מכלואים מהאבקה חופשית, עצמית או מכוונת, הערכת ביצועי הזריעים וסלקציה של המצטיינים. בנוסף, נבחנו כיום גם ייחורי שני זנים שעברו הקרנה מייננת ליצירת מוטציות רצויות. עקב התנודתיות בכל שנה של העדפות החקלאים האם למכור את היבול שלהם לשמן או למאכל, ניסינו לייצר זנים דו תכליתיים מצטיינים אשר בכל שנה החקלאים יוכלו לבחור האם למכור את תוצרתם למאכל או לשמן. בנוסף, שיטת הטיפוח שהיתה נהוגה עד היום הינה ארוכה ואורכת כשלושים שנה מזרע לזן רשום. עקב כך נעשה נסיון לקצר את תהליך ההשבחה הן על ידי שימוש בסמנים מולקולאריים והן על ידי קיצור שלבי ההשבחה הקונבנציונאלית. לשם איתור זנים עמידים ליובש נעשה דיגום בארץ של מספר טיפוסים זית הגדלים באזורים שכונים. לאחרונה גם נערך אפיון של אוסף הזנים הלאומי בנוסף לטיפוסים שנדגמו מאזורים יובשניים במערכת ה- iCORE שבפקולטה בשיתוף עם מנחם מושליון. במערכת זו נערך טיפול יובש ובעקבותיו שלב התאוששות על מנת לאפיין את רמת העמידות ליובש לזנים הקיימים באוסף ולטיפוסים שנדגמו.

תוצאות עיקריות: 1. זן חדש, דו תכליתי (יכול לשמש לשמן ולמאכל) שהראה ביצועים מעולים בשנים האחרונות באתרים שונים ברחבי הארץ, נקרא לביא על שם פרופ' שמעון לביא. הזן כרגע בתהליכי רישום ביחידת קידום. נערכו מספר מפגשים עם מגדלים ומבקרים במכון וולקני שבהם הוצג הזן ונטעם ובנוסף יש הרבה מדריכים שמדווחים על כך שמספר חקלאים גדול מעוניינים בנטיעת הזן הנ"ל. מקווים שבקרוב שלב הרישום (כרגע בטיפול יחידת קידום) יסתיים ונוכל להפיץ זן זה למגדלים. 2. טיפוסים מצטיינים שעברו את שלב הסלקציה הראשונה והוגדרו כמצטיינים נשתלו באביב האחרון בשלושה עותקים לכל מצטיין בחלקת הניסוי בוולקני. 3. כ- 20 טיפוסים מצטיינים נשתלו במהלך התוכנית בחלקות מסחריות שונות והינם בבחינה כבר מספר שנים. 4. 33 זריעים מצטיינים מהשנים האחרונות רובו וננטעו בקיבוץ שמיר בכרם לבוצרת. 5. הזנים המוקרנים שנראים מעניינים רובו וננטעו בחלקות מסחריות לבוצרת בגשור ובשדה אליהו. 6. אנו כעת במהלך ניתוח תוצאות ניסוי היובש בפקולטה לחקלאות וצפויים להיכנס לשני כיוונים חדשים שכעת אנו מתכננים

אליהם: בחינת ואיתור טיפוסים עמידים ליובש שיתכן ובעתיד יוכלו לשמש ככנות עמידות ליובש ונסיון לאיתור טיפוסים או זנים עמידים לחום. 7. זן ה'אסקל' שהינו תוצר תכנית ההשבחה ניטע אצל חקלאים אך אז התגלתה בעיה של חמיצות גבוהה בשמן. בדיקות האלו שיש פטריה שתוקפת את הפרי בזמן ההבשלה וגורמת לעליה בחמיצות השמן המופק מפרי בשל. לצערנו לא הצלחנו לאתר את הפטרייה ולא למצוא טיפול מתאים שינטרל את השפעתה. לפיכך, המלצנו למגדלים למסוק זן זה טרם ההבשלה. מכיוון שזן זה מכיל אחוזי שמן גבוהים מאוד, כבר לפני ההבשלה הוא מגיע למעל 20% שמן בפרי והשמן המופק מזן זה טרם ההבשלה איכותי. היום המגדלים מוסקים אותו מוקדם והם מאוד מרוצים ממנו ולפיכך גם מתחילים לראות נטיעות חדשות של זן זה.

ג. דו"ח מחקר

מבוא: רקע מדעי קצר ומטרות המחקר לתקופת הדוח

ענף הזית לשמן (בארץ ובעולם) התבסס על זנים מסורתיים שגודלו בתנאי בעל עם יכולי פרי ושמן נמוכים יחסית ותנודתיות חריפה (סרוגיות) ברמת היבולים. פעולת המסיק התבססה בעיקר על עבודת ידיים, דבר שהגדיל עלויות ייצור והגביל התפתחות הענף מבחינה כלכלית במיוחד בארצות המפותחות בהן קיימת מגבלה בכוח אדם.

הזן ברנע שפותח על ידינו היווה פריצת דרך בגידול זני שמן בממשק אינטנסיבי והתאמה למסיק מכאני בניעור, בהמשך פותחו שני זני שמן (אסקל ומעלות) פטנטיים שהצטיינו בהתאמה ביבול שמן גבוה ליחידת שטח או בעמידות למחלת עין הטווס, כמו כן שוחררו 3 זני מאכל פטנטיים (מאספו, ספוקה וקדשון) קטני קומה (שני הראשונים) או ננסי (קדשון) להקלה בעבודת המסיק שנעשית עד היום ביד בזני מאכל. זנים אלה נמצאים כיום בהליכי מסחר בכמה ארצות. בנוסף, יש צורך בפתוח זני "דור העתיד", שיהיו מרוסני צמיחה, בעלי אחידות בהבשלה, ניבה יציבה, עוקץ מוחלש המותאמים לממשק גידול שדירתי צפוף ואסיף ממוכן. בזני שמן תשומת-לב מיוחדת תינתן לזנים בעלי יכול שמן גבוה לדונם ולקוב מים, וצימוח מרוסן להתאמה למסיק בבוצרת. בזנים לכבישה – הבעיה המרכזית עד היום הינה שהזן העיקרי – מנזנילו נמסק ידנית וכלכליותו מוטלת בספק, מטרתנו היתה לפתח זנים חלשי עוקץ בהבשלה, בעלי מרקם פרי עמיד למכות מסיק מכאני – כך שהפגיעות המכאניות הפוגמות במראה הפרי יהיו מינימליות. כמו כן, יש לשים דגש על גודל פרי, יחס ציפה/גלעין והפרדה קלה של הגלעין מן הציפה. מכיוון שהפדיון לשמן לעומת זיתי מאכל משתנה משנה לשנה, יש יתרון בגידול זנים דו תכליתיים בעלי פרי גדול עם אחוזי שמן גבוהים, כאשר כל שנה החקלאי יכול לבחור האם למסוק אותם לשמן או למאכל. על פי השוק היום והמגדלים עתיד גידול הזית בארץ מותנה בגידול עתידי של זיתי שמן בכרם צפוף מאוד ומסיק בבוצרת ובגידול זיתי מאכל ומסיק שלהם במנערת. כיום רב זיתי השמן המושקים נמסקים במנערת. עלות מחושבת של מסיק במנערת הינה 1200 ש"ח לדונם ועלות מסיק בבוצרת הינה 400 ש"ח לדונם. מכיוון שיש בארץ ובעולם מחסור בזני שמן המותאמים לבוצרת, יש הכרח לפתח זנים כאלו.

כושר השרידות הגבוה של הזית, פוטנציאל נשיאת היבול לאורך שנות קיומו וסלקציה מהבר באזורים השונים סביב הים התיכון שנשמרו הודות לשיטות הריבוי הגטטיביות, צמצמו מצד אחד את התבטאות הפוטנציאל הגנטי ומאידך תרמו לביסוס של טיפוסים (זנים) רבים מותאמים ספציפית לאזורי הגידול השונים. טיפוסים "אנדמיים" אלה לכל אזור אקלימי - קרקעי אופיינו כאותם פרטים שפיתחו יתרונות בכושר הסתגלות לתנאים הספציפיים שבהם גדלו. בעקבות תחזיות אקלימיות המנבאות יובשנות והתחממות,

ובעקבות דיווחים אודות התייבשות עצי יער בארץ ובעולם וחורפים, אביבים וקייצים חמים בצורה קיצונית בשנים האחרונות, גובר הצורך בהבנת מנגנוני הישרדות של עצים ביובש ונשיאת יכולת איכותי בחום ומציאת טיפוסים עמידים ליובש ולחום.

מטרות המחקר (מועתק מהצעת המחקר שהוגשה לפני עשר שנים)

- א. המשך יבוא של זני שמן מצטיינים בניבה גבוהה ויציבה וסלקציה של מכלואים מצטיינים (תוצרי מכלוא של שנים עברו) בתכונות פרי וצימוח שנענים למסיק מכאני, עמידים לעקות סביבה ולמחלות.
- ב. הכלאות בין זנים בעלי תכונות מתאימות לפתוח זני העתיד המותאמים לגידול בכרם צפוף (מתון בעוצמת צימוח) עם עמידות למחלת עין הטווס (מכלואי מעלות) ובעלי יכולת השתרשות טובה.
- ג. אינטרודוקציה, השבחה וסלקציה של זנים מצטיינים ל**כייבושים**, תכונות נדרשות- פרי גדול, שעור הציפה גבוה ביחס לגלעין, ניבה גבוהה ויציבה, עץ נמוך קומה מותאם למסיק ללא סולמות.

חשיבות המחקר והערכה כלכלית של שווי תוצרי התוכנית בישראל

מסגרת מיזם ההשבחה של המדען הראשי של משרד החקלאות בשנת 2009, תוקצב לתוכנית השבחת הזית 3 מליון ש"ח (300,000 ש"ח לשנה למשך עשר שנים) – תוכנית מספר 203-0858.

התוכנית התחילה ב- 2009 עם דר' בני אבידן בתור חוקר ראשי.

צוות ההשבחה כלל את דר' אורן אוסטרזר ואת פרופ' זוהר כרם שאחראי על איכות השמן.

בדצמבר 2016, דר' בני אבידן פרש לפנסיה והוחלף על ידי גיורא בן ארי.

תוכנית השבחת הזית בארץ הוציעה בשנותיה הראשונות (כאשר פרופ' שמעון לביא ניהל אותה) את זן הברנע שעשה מהפכה בגידול הזית והפך אותו מגידול בעל לגידול שלחין עם מסיק ממוכן. זן הברנע לא נרשם כזן פטנטי וניטע ברחבי הארץ והעולם בכמויות גדולות מאוד (במיוחד באוסטרליה). כיום זן הברנע הוא הזן הנפוץ ביותר מבין זני הזית בגידול זיתים בשלחין בארץ. בהמשך נרשמו 3 זני מאכל – ספוקא, מספו וקדשון וזן שמן אחד – אסקל. זני המאכל החדשים שיצאו מתוכנית ההשבחה לא היו אטרקטיביים בארץ מכיוון שמפעלי הכבישה לא מעוניינים בזן שאינו נושא פרי הדומה בצורתו למזנזילו (90% מהזיתים הכבושים עוברים חרצון במכונה שמתאימה לפרי דמוי מזנזילו בלבד). עם זאת, בשנתיים האחרונות, אנו בניסויי כבישה ללא חירצון של זנים אלו במפעל הכבישה בקיבוץ יבנה.

זן הברנע נטוע במדינת ישראל על שטח של כ- 20,000 דונם סה"כ (כ- 35 עצים לדונם) ומייצר כ- 20,000 טון פרי שהם 4000 טון שמן. במחיר של 20 ש"ח לקילו שמן לחקלאי, מדובר בהכנסה שנתית של **80 מליון ש"ח** לחקלאי ישראל.

זן ה**אסקל** ניטע לפני שנים אך אז התגלתה פטריה התוקפת את פירות האסקל בהבשלה. טרם הצלחנו להתגבר על הפטריה, אך החקלאים למדו עם השנים למסוק אותו לפני הבשלה (כבר אז הוא מגיע לאחוזי שמן גבוהים מאוד) וכך יוצא שמן איכותי. זן האסקל מתאים לבוצרת ומאריך את העונה (מסיק מוקדם) ומכיל אחוזי שמן גבוהים יותר מכל שאר הזנים המסחריים (גם לפני הבשלה). כיום הוא נטוע

רק על כ- 200 דונם (125 עצים לדונם) אך לאחרונה חקלאים רבים התחילו לנטוע אותו ואנו צופים כי בהמשך יגיע להיקף נטיעות גדול מאוד גם בארץ וגם בחו"ל. כיום, 200 דונם מניבים נותנים 300 טון פרי שהם 60 טון שמן ששווה הכנסה שנתית של 1.2 מיליון ש"ח לחקלאי ישראל.

לאחרונה התחלנו בתהליך רישום זן חדש, דו תכליתי, שנקרא **לביא** (על שם פרופ' שמעון לביא). זן זה כבר גדל מספר שנים בחלקת ניסוי שלנו במו"פ לכיש ובחלקות ניסוי בעין הנציב ובסינדיאנת הגליל. מזה מספר שנים אנו עורכים ניסויי כבישה במפעל כבישת הזיתים של יבנה ואפיון, טעימות וימי עיון על שמן הלביא המופק מהחלקות בעין הנציב ובסינדיאנת הגליל. בקרוב יסתיים רישום הזן ותיבחר המשתלה שתקבל אישור הפצה של זן זה לחקלאי ישראל ובשאיפה בעונה הקרובה כבר יהיו שתילים לנטיעה אצל חקלאים המעוניינים. במסגרת תוכנית ההשבחה, החלטנו לנסות ולהקרין ענפים בקרינה מייננת בצורה דומה למה שנעשה בהדרים. למיטב ידיעתנו, אף אחד בעולם לא עשה זאת בעבר בזיתים. מהקרנות אלו יצאו לנו מספר טיפוסים מעניינים מאוד בעלי פרי גדול (מעל 6 גרם) ואחוזי שמן גבוהים מאוד (27%). טיפוסים אלו בבדיקה בחלקות חצי מסחריות ובשאיפה בשנתיים הקרובות תסתיים הבחינה והם יירשמו כזנים חדשים.

עתיד גידול הזית:

כיום רב זיתי המאכל נמסקים ידנית ורב זיתי השמן נמסקים במנערת. זיתי המאכל חייבים לעבור למסיק מכני (במנערת) גם מבחינה כלכלית וגם כח אדם שחסר. לפיכך חייבים לטפח זני מאכל מותאמים למסיק במנערת. כיום יש זן אחד (הוכיבלנקה) שכלל הנראה מתאים למנערת (אם כי מוקדם מידי להגיד) וחייבים זנים נוספים (כרם זיתים חייב להיות רב זני בגלל אי התאם עצמי בזית). בנוסף, זיתי השמן על פי החקלאים הגדולים, ככל הנראה יעברו למסיק בבוצרת בכדי לחסוך עלויות (כיום מסיק במנערת עולה 1200 ש"ח לדונם ומסיק בבוצרת עולה 400 ש"ח לדונם). כיום ישנם 3-4 זני שמן מותאמים לבוצרת ויש הכרח (ועבודה גם בתוכניות השבחה אחרות בעולם) לטפח זנים נוספים בעלי יכול שמן גבוה וצימוח מרוסן המתאים לבוצרת. במהלך השנים, פיתחנו פרקטיקה פשוטה על מנת לבחון את התאמת זיתי המאכל למנערת וזיתי השמן לבוצרת והיום אנו יודעים לטפח לכיוונים אלו. לפיכך, במידה ותוכנית השבחת הזית תימשך, אנו מאמינים שתוך מספר שנים נגיע למספר זני מאכל למנערת ומספר זני שמן לבוצרת.

בנוסף, יש לזכור כי השוק הפרטי לא עסק ולא יעסוק בטיפוח זני זית (עקב ערכה הכלכלי של תוכנית ההשבחה) ולכן יש חשיבות שמדינת ישראל, כפי שהיה עד כה וכפי שאנחנו יודעים בעולם הזית, תמשיך לשאת את דגל הטיפוח ותוציא זנים חדשים המותאמים לחקלאות ישראל והעולם.

פירוט הניסויים ותוצאות

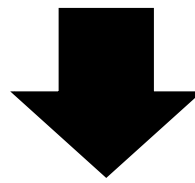
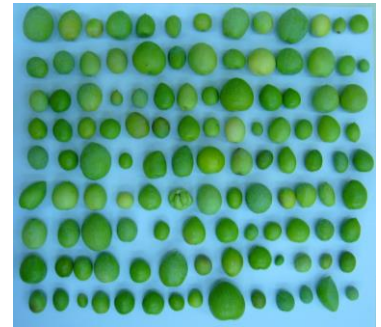
תוכנית השבחת הזית בשנים האחרונות כללה אוסף זנים לאומי של 120 זני זית שהובאו מכל העולם. מזנים אלו נבחרו כל שנה, לפני הפריחה, עשרה זנים שעברו בניהם הכלאות מכוונות רצפרוקליות. ההכלאות היו ידניות ובהן הכנסנו לענפים נושאי תפרחות עם פרחים סגורים בעץ האם, תפרחות של המפרה הנבחר. כל אחד מעשרת הזנים הנבחרים עבר הכלאות עם תשעת הזנים האחרים שנבחרו באותה שנה. מהפירות שיצאו מאותן הכלאות, חולצו הגלעינים והונבטו. כל שנה ייצרנו כאלפיים טיפוסים חדשים שלאחר גדילה בחממה נשתלו בשטח. בתום תקופת היובנליות, נבחנו כל טיפוסים הזריעים בכל שנה במשך 5 שנים לגבי ביצועיהם בתכונות

הבאות: גודל פרי, גודל גלעין, מועד הבשלה, אחוז שמן מחומר יבש. לאחר 5 שנות מדידה נערכה הסלקציה הראשונה ובה נלקחו המצטיינים בלבד לסיבוב נוסף. בו רובו כל המצטיינים ונשתלו בשלושה עותקים לכל טיפוס. גם אלו נבחנו במשך 5 שנות ניבה בכל המדדים של הבחינה הראשונה, ובנוסף במדדים נוספים כגון רמת צימוח, רמת ומועד פריחה, יכול לעץ ואיכות שמן (הרכב חומצות שומן ורמת פוליפנולים). על פי כלל המדדים נערכה סלקציה שניה והמצטיינים של המצטיינים רובו בכשלושים עותקים וננטעו אצל מגדלים שהביעו נכונות לבחון טיפוסים חדשים – 10 עצים מכל טיפוס בכל חלקה מסחרית. רק מי שעבר את כל שלושת הסלקציות, כולל 2 הסלקציות שלנו והסלקציה של מגדלים שהמליצו על טיפוס ספציפי, נרשם כזן.

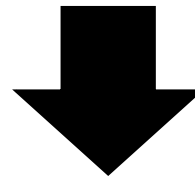
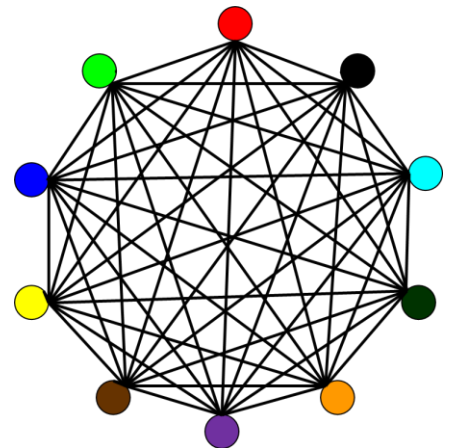
תרשים המתאר את תהליך ההשבחה, בעמוד הבא:

תכנית טיפוח הזית

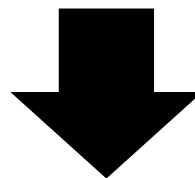
אוסף הזנים הלאומי – 120
זנים שהובאו מרחבי העולם



הכלאות מכוונות – כל שנה
הכלאות בין 10 זנים ליצירת
כ- 2000 זריעים בשנה



סלקציה בשלושה שלבים:
זריעים, מצטיינים ומסחריים



רישום זנים והפצתם

תוכנית השבחת הזית עברה ידיים והגיע תחת אחריותי המלאה רק לפני שלוש שנים. מאז פעלתי גם על רישום הזן החדש וגם בהפצת הידע והסבר על זני ההשבחה החדשים:

כפי שהוזכר קודם, ישנו זן אחד מתוכנית השבחת הזית שלא נרשם כזן פטנטי ונטוע בהיקפים גדולים מאוד בארץ ובעולם – זן הברנע. בנוסף, הזן אסקל שיצא מתוכנית ההשבחה מכיל אחוזי שמן גבוהים במיוחד ומותאם לכרם זיתים לבוצרת (יש מחסור עולמי בזנים כאלו). זן זה זוכה לאחרונה לעדנה מחודשת וחקלאים בישראל חוזרים לנטוע אותו. זני הכיבושין שיצאו מתוכנית ההשבחה אינם מתאימים למסיק מכני אך הם מעניינים ומגוונים קצת את שוק זיתי המאכל בישראל. הזן לביא שכרגע בתהליכי רישום מתאים מאוד למאכל ובנוסף, בעל אחוזי שמן גבוהים, בעל יתרון לגידול באזורים חמים מכיוון שמבשיל מאוחר ויודע לצבור שמן גם בחודשי הסתיו לפני ההבשלה והינו בעל שמן עם ארומה עדינה וטעימה מאוד. בשנים האחרונות פעלנו רבות לשם יחסי ציבור לזני ההשבחה על ידי ימי עיון גם בוולקני וגם בשטח מו"פ לכיש (איור 1). ביצענו ימי טעימות שמן במכון וולקני בדצמבר 2017 ובמספר ימים בסינדיאנת הגליל. את זני המאכל החדשים הבאנו למפעל הכבישה ביבנה בארבע שנים האחרונות על מנת לעבור תהליך כבישה מסחרי ולהפיצם בין הסוחרים והרשתות (איור 2) וכן ביצענו יום טעימות זיתים בגילת למדריכים ולחוקרי הזית בישראל.



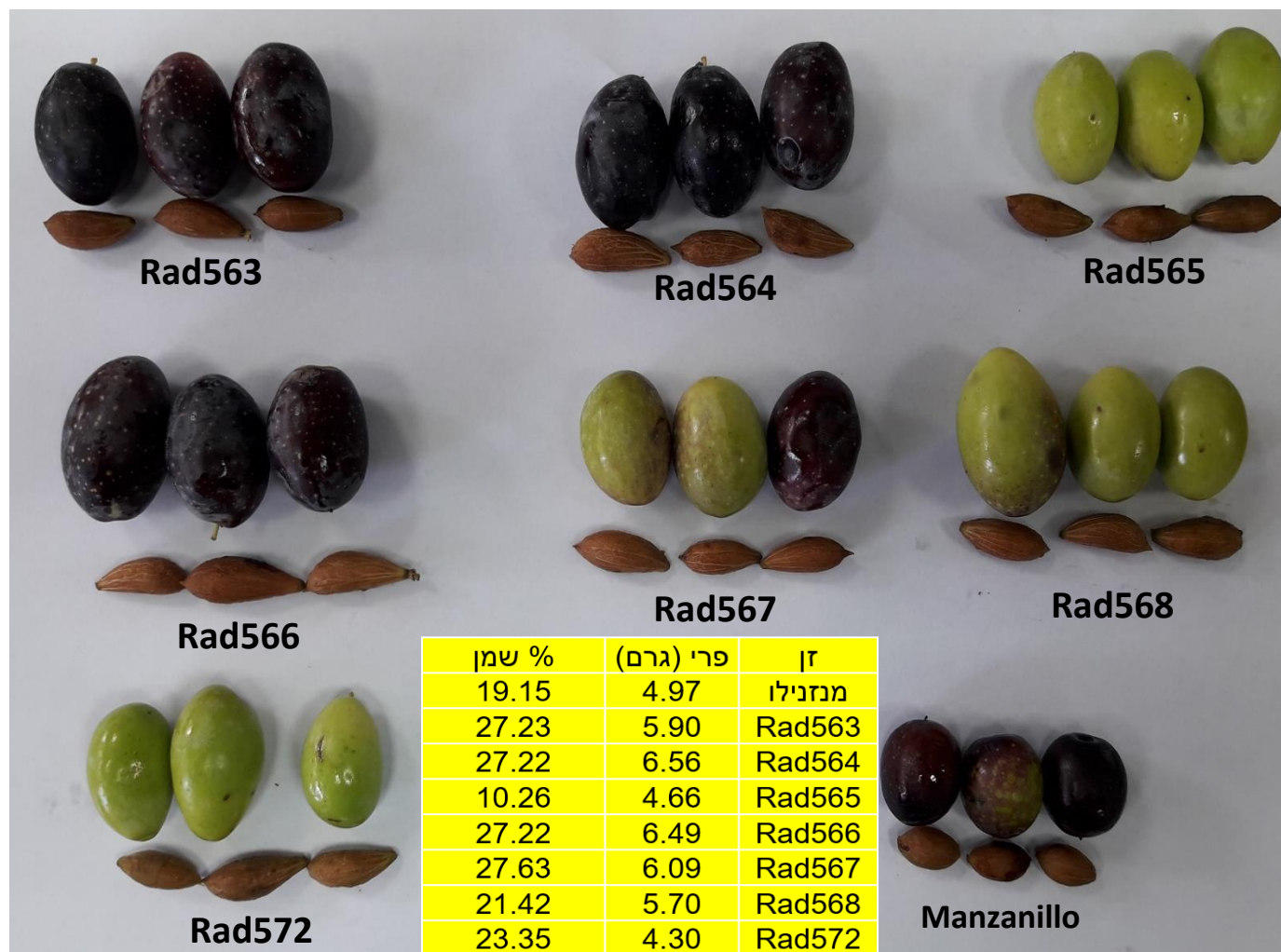
איור 1: תצוגת הזנים החדשים של תוכנית ההשבחה בפני מגדלים ומדריכים אשר נערכה בחלקת הזנים במו"פ לכיש (משמאל) ובוולקני (למטה).



איור 2: תהליך הכבישה של זני ההשבחה החדשים, במפעל הכבישה של יבנה. נבחנים הזנים קדשון, מספוקה וספוקה ולביא (המכונה 186-188).

הקרנה מייננת של חומר צמחי מ-2 זנים (מנזנילו ואסקל) נעשתה ליצירת מוטציות. עצי האם (של צימוח מוקרן שהורכב על כנות) גדלים בכלים ומהם נלקח חומר ריבוי להשרשה פעמיים בשנה. 250 שתילים (משני הזנים) ניטעו בקיץ 2012 בחלקה שיועדה לכך והליך הסלקציה בהם נערך כבזריעים. למיטב ידיעתנו אנחנו היחידים בעולם שעשינו הקרנות בזיתים והתוצאות המובאות, לפחות בהקרנה של ענפי מנזנילו בהחלט מראות שלכיוון הזה יש עתיד ביצירת טיפוסים חדשים ומעניינים.

הטיפוסים שהגיעו מההקרנות של זן המנזנילו נראות מאוד מבטיחות. להלן התוצאות של מספר טיפוסים מעניינים:



דגימות פרי שנמסקו ב- 22.11.2017 מטיפוסי ההקרנה של ענפי מנזנילו שמראים הבדלים גדולים בגודל וצורת הפרי וכן מועד ההבשלה ביחס לזן מנזנילו (ימין למטה בתמונה). מדדי השמן וגודל הפרי של טיפוסים אלו נמדדו ומופיעים בצהוב. הטיפוסים Rad563/4/6/7 מראים פרי גדול מאוד ואחוזי שמן גבוהים מאוד. לפיכך, טיפוסים אלו רובו ונטעו בחלקות מסחריות בשדה אליהו ובגשור.

לפני כחודש, הוזמנתי לספרד לכנס של כל בעלי אוסף זני זית בעולם. התחלנו בפרוייקט שמובילים אותו חוקרים ספרדים מאוניברסיטת קורדובה בשיתוף עם ארגון השמן העולמי שיושב בספרד. בפרוייקט זה אוניברסיטת קורדובה בחרה 101 זני זית שייצגו את כל המדינות שבהם גדלים זיתים, מספר זנים עיקריים מכל מדינה. את אוסף ה- 101 זנים הזה הם בדקו גנטית בעזרת סמני דנ"א לוודא את זהותם הגנטית של הזנים וכן בדקו שהצמחים אינם מכילים מחלות או וירוסים וכעת הם מחזיקים את כל הזנים בתנאי קרנטינה. האוסף הזה יופץ לכל אחת מהמדינות שתחפוץ והיא חלק מהפרוייקט הזה. כעת, אני בעבודה מול היחידה לייבוא צמחים בהגנת הצומח ואני מקווה שתוך מספר שבועות נסדיר את התהליך מבחינה בירוקרטית ואוסף הזנים יובא לכאן מספרד. נושא הוירוסים בזית הוא נושא שלא נחקר מספיק עד כה ויש חשש שעצי הזית בישראל נגועים בוירוסים ולכן לא מממשים את פוטנציאל התנובה שלהם. אוסף זה ישמש את שתלני הזית בישראל כמקור לעצי זית נקיים ממחלות וכן לזנים חדשים שחקלאי ישראל יהיו מעוניינים לשתול.

בנוסף, השנה החלטנו למסוק (איור 3) זני זית ספציפיים הנמצאים באוסף הזנים ואינם מצויים בחלקות מסחריות בישראל. נבחרו 10 זנים שמקורם בארצות שונות ואינם מגודלים בישראל, המעניינים מבחינה אורגנולפטית. נמסקו הפירות של זנים אלו והופק מהם שמן שילך לתחרויות טעימות שמן וימי עיון לחקלאי ישראל על מנת לחשוף אותם לזנים נוספים.



**איור 3: מסיק זנים
בחלקת האוסף.
נובמבר 2019**

על מנת לבחון אלו זנים מתאימים לחום, שתלנו בשנה האחרונה את אוסף הזנים, כולל 100 זני זית בשתי חלקות מסחריות עם הבדלי טמפרטורות קיץ. גשור ברמת הגולן, עם טמפרטורות קיץ מתונות וקיבוץ שדה אליהו אשר נמצא בעמק המעינות עם טמפרטורות קיץ גבוהות מאוד. זה הגיע לאחר שבחנו תגובת 5 זנים לטמפרטורות קיץ גבוהות וגילינו הבדלים בתגובת הזנים לחום שהיא תלויה גנוטיפ. אנו מקווים כי עוד כשנתיים נקבל כבר יכול מחלקות אלו ולאחר מספר שנות ייבול יהיה ניתן לקבוע אילו זנים יכולים לגדול בטמפרטורות קיץ גבוהות כשל עמק המעינות.



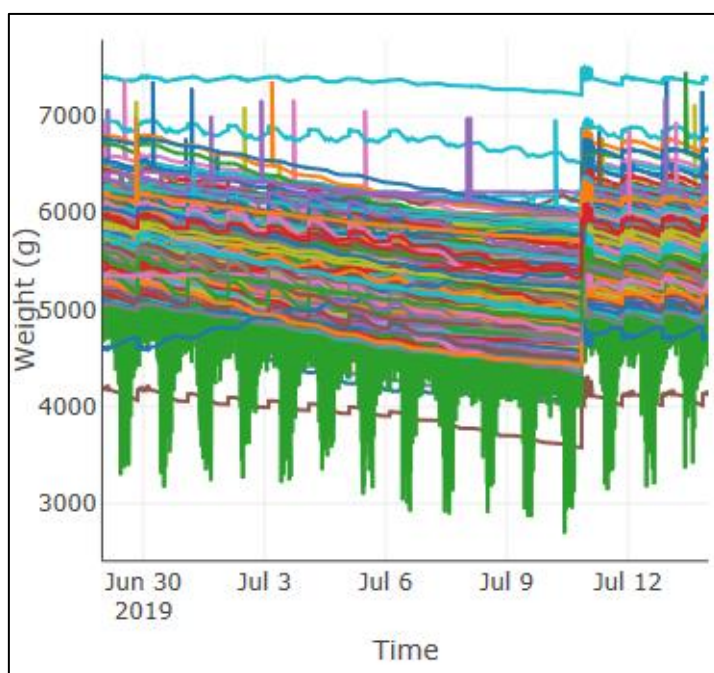
איור 4: חלקת אוסף הזנים שנשתלה בשדה אליהו (ימין) ובגשור (שמאל).

איתור זנים עמידים ליובש

כיום רב גידול הזית בישראל הינו גידול בעל. הזן הגדל במרבית חלקות הבעל הינו הזן הסורי אשר עמיד ליובש אך רגיש לעין הטווס וכן רגיש מאוד לטמפרטורות קיץ גבוהות. יש צורך באיתור טיפוסים נוספים אשר יהוו תחליף לזן הסורי. לשם כך נאספו מאזורים יובשניים בישראל טיפוסים זיתים מבוגרים שכלל הנראה עמידים ליובש. זני אוסף הזיתים בוולקני וכן הטיפוסים שנאספו והושרשו אצלנו, נבחנו במערכת ה- iCORE ביוני-יולי השנה לגבי עמידותם ליובש (איור 5). אנחנו כעת עוסקים באנאליזת התוצאות אך ניתן לראות שישנה שונות גדולה מאוד בתגובת הצמחים ליובש (איור 6). ניסוי זה דורש המשך אנאליזה ושלב וולידציה שיהיה בשנה הבאה על מנת לאתר טיפוסים זית עמידים ליובש ופוטנציאלים להוות זיתים המתאימים לגידול בעל מסחרי. בנוסף, נערך סיור בצפון לתצפית על טיפוסים מעניינים מבחינת עמידותם ליובש ויבול השמן שלהם (איור 7). נאספו דגימות פרי ממספר טיפוסים מבטיחים והם כרגע באנאליזה.



איור 5: מערכת ה- iCORE בפקולטה לחקלאות ברחובות ועליה 300 שתילי זית הנבחנו לגבי תגובתם לעקת יובש.



איור 6: משקלי הצמחים (מתוקננים למשקל ההתחלתי) החל מתקופת היובש (30.6.2019) ועד לאחר התאוששות. ניתן לראות שגם הירידה במשקל בזמן היובש וגם ההתאוששות שונות מצמח לצמח.



איור 7: סיור בצפון של מדריכים ואנשי ההשבחה מוולקני לתצפית ובחינת טיפוסים שנראים עמידים ליובש ובעלי יכול שמן גבוה.

מצטיינים בבחינה:

#	Tree kod	Fruit wt.	% oil	חלקה	חלקה	חלקה
1	BD7-204	3.78	26.75	גרטי - כפר בן נון		
2	BD8-105	2.21	26.04	גרטי - כפר בן נון		
3	BD8-232	3.00	23.88	גרטי - כפר בן נון		
4	BD8-233	3.66	24.26	גרטי - כפר בן נון		
5	BD8-245	3.93	26.2	גרטי - כפר בן נון	קיבוץ שמיר	
6	BD8-570	3.85	21.75	גרטי - כפר בן נון	מכון וולקני	
7	BD9-115	7.03	25.43	גרטי - כפר בן נון	קיבוץ שמיר	
8	BD9-199	3.3	24.16	גרטי - כפר בן נון		
9	BD9-259	2.28	21.69	גרטי - כפר בן נון		
10	BD9-271	2.88	27.68	גרטי - כפר בן נון	קיבוץ שמיר	
11	BD9-480	4.78	24.65	גרטי - כפר בן נון	קיבוץ שמיר	
12	BD9-505	3.13	23.46	גרטי - כפר בן נון	מכון וולקני	
13	BD9-526	4.64	26.21	גרטי - כפר בן נון		
14	BD9-575	3.46	25.18	גרטי - כפר בן נון		
15	BD9-597	1.74	26.83	גרטי - כפר בן נון		

#	Tree kod	Fruit wt.	% oil	חלקה	חלקה	חלקה
16	BD9-615	1.71	28.29	גרטי - כפר בן נון		
17	BD9-624	2.1	24.71	גרטי - כפר בן נון	קיבוץ שמיר	מכון וולקני
18	BD9-640	3.21	23.69	גרטי - כפר בן נון	קיבוץ שמיר	מכון וולקני
19	BD9-687	2.19	23.47	גרטי - כפר בן נון	קיבוץ שמיר	
20	BD9-703	2.89	23.86	גרטי - כפר בן נון	קיבוץ שמיר	
21	BD9-774	2.30	22.48	גרטי - כפר בן נון		
22	BD10-124	2.7	27.08	גרטי - כפר בן נון	קיבוץ שמיר	
23	BD10-136	2.39	28.04	גרטי - כפר בן נון	מכון וולקני	
24	BD10-210	2.85	24.4	גרטי - כפר בן נון	קיבוץ שמיר	מכון וולקני
25	BD10-47	2.87	32.05	גרטי - כפר בן נון	מכון וולקני	
26	BD10-85	2.71	24.21	גרטי - כפר בן נון	מכון וולקני	
27	BD10-94	2.86	27.52	גרטי - כפר בן נון		
28	BD11-193	4.06	23.87	גרטי - כפר בן נון	מכון וולקני	
29	BD11-254	6.14	23.85	גרטי - כפר בן נון		
30	BD11-301	4.83	23.9	גרטי - כפר בן נון		
31	BD8-595	4.14	28.64	קיבוץ שמיר		
32	BD9-351	3.70	25.33	קיבוץ שמיר		
33	BD10-18	2.42	25.64	קיבוץ שמיר		
34	BD10-85	2.71	24.21	קיבוץ שמיר		
35	BD10-87	2.28	26.86	קיבוץ שמיר		
36	BD10-94	2.86	27.52	קיבוץ שמיר		
37	BD11-203	2.77	25.91	קיבוץ שמיר		
38	BD11-306	2.04	29.48	קיבוץ שמיר		
39	Rad-563	5.90	27.23	קיבוץ שדה אליהו	קיבוץ גשור	
40	Rad-564	6.56	27.22	קיבוץ שדה אליהו	קיבוץ גשור	
41	Rad-566	6.49	27.22	קיבוץ שדה אליהו	קיבוץ גשור	
42	Rad-567	6.09	27.63	קיבוץ שדה אליהו	קיבוץ גשור	
43	Rad-568	5.70	21.42	קיבוץ שדה אליהו	קיבוץ גשור	
44	Rad-572	4.30	23.35	קיבוץ שדה אליהו	קיבוץ גשור	
45	M-32-33	5.07	24.34	מו"פ לכיש		
46	M-145-147	2.87	31.81	מו"פ לכיש		

ישנם 46 טיפוסים מצטיינים, תוצרי תוכנית ההשבחה הנמצאים בבחינה מעמיקה. אלו הנטועים במכון וולקני, נטועים בשלושה עותקים (עצים) לכל טיפוס ואלו הנטועים במקומות אחרים, נטועים ב- 10 עצים לכל טיפוס. בקיבוץ שמיר, קיבוץ גשור וקיבוץ שדה אליהו העצים נטועים בכרם לבוצרת ומלבד גודל פרי ואחוזי שמן, נבחן את התאמתם של טיפוסים אלו לכרם בוצרת (בעיקר נדרש צימוח מרוסן בסוג כרם כזה).

ישנם מספר הסכמים שנחתמו במדינות השונות. כרגע נראה שההסכם בעל הפוטנציאל להיסגר הוא ההסכם עם הספרדים שבהחלט מראים התעניינות בזנים קטני הקומה החדשים שלנו.

פתוח כלים מולקולאריים

התחלנו בהכנסת כלים מולקולאריים לתוכנית ההשבחה לשלוש מטרות עיקריות. (1) אפיון זנים ונתינת "תעודת זהות" לכל זן הקיים באוסף הלאומי וכן בזנים הרושמים כפטנטים ובאלה שירשמו בעתיד. (2) אפיון השונות הגנטית בגרעין הרבייה של תוכנית ההשבחה (אוסף הזנים המשמש כהורים ליצירת זנים מצטיינים) ו- (3) בעתיד גם איתור סמני דנ"א הנמצאים בתאחיזה לגנים המפקחים על תכונות בעלות חשיבות כלכלית. דנ"א גנומי הופק משני זנים ונשלח לריצוף לשם איתור סמני SNPs אותרו 145000 סמני SNPs ומתוכם נבחרו 192 סמנים ששימשו לאפיון השונות הגנטית באוסף הזנים. בעזרת סמנים אלו אופיינה השונות הגנטית בזני האוסף (ראה מאמר שהתפרסם) וכן נבחר סט של סמנים אינפורמטיביים שיאפשר מתן תעודת זהות גנטית לכל זן שיירשם כפטנט.

על מנת להמשיך ולפתח תחום זה ניתן ללכת בשתי גישות – (1) ביצוע אנליזת Genome Wide Association (GWA) אשר בה כל זן באוסף יעבור אפיון גנוטיפי בעזרת כמה אלפי אתרי SNPs במקביל לאפיון פנוטיפי במגוון תכונות חשובות טיפוחית. האפיון הגנוטיפי והפנוטיפי יושוו וננסה לאתר סמני SNPs הנמצאים בתאחיזה הדוקה לתכונות בעלי חשיבות טיפוחית. (2) יצירת משפחה מתפצלת ואפיון גנוטיפי ופנוטיפי של משפחה זו. איתור סמנים כאלו יאפשר לנו בהמשך תוכנית הטיפוח לבחון דנ"א של שתילים צעירים ולאפיין את הפוטנציאל הפנוטיפי שלהם בתכונות שלהם נמצאו סמנים. פרוצדורה זו בעיקר "מנפה" מספר גדול מאוד של שתילים שלא עומדים בקריטריונים שנגדיר ובכך מאפשרת לנו לייצר מספר זריעים רב מאוד שמהם ינטעו מספר קטן יחסית של שתילים לאחר בחינת הגנוטיפ של כלל הזריעים.

במפגש בספרד שהוזכר קודם (אינטרדוקציה זנים) התחלתי בשכנוע המשתתפים מכלל המדינות לערוך אפיון גנטי (ריצוף מלא) ואפיון פנוטיפי בסביבות השונות (22 מדינות) לכל 101 הזנים באוסף המשותף. אפיון כזה יאפשר אנליזת GWA ואיתור סמנים בתאחיזה לתכונות חקלאיות חשובות. מקווה שזה יקרה בעתיד הקרוב.

דיון ומסקנות

בשנים האחרונות, ענף הזית בארץ ובעולם, עובר מהפכה. מחירי הייצור הולכים ועולים וכוח האדם בזמינות נמוכה. כל אלו פוגעים קשות ברווחיות החקלאי ומקשים מאוד על המשך הגידול בצורתו הנוכחית. המסיק מהווה את ההוצאה הגדולה ביותר לחקלאי. המסיק הידני של זיתי המאכל מהווה צוואר בקבוק עקב העלויות הגבוהות והמחסור החמור בכח אדם למסיק. לפיכך, ככל הנראה ענף זיתי המאכל ישרוד אך ורק אם יתאפשר מסיק מכני. בענף זיתי השמן, עלות מסיק במנערת היום מוערך ב- 1200 ש"ח לדונם ומסיק בבוצרת מוערך כיום ב- 400 ש"ח לדונם. ההבדל בין עלויות המסיק, עקב סף רווחיות נמוך, יכתוב אם יהיה או לא יהיה רווח לחקלאי. לפיכך, המגמה שעל פי החקלאים והמדריכים תקרה בשנים הקרובות היא שרב מגדלי הזיתים לשמן יעברו לכרם מותאם לבוצרת.

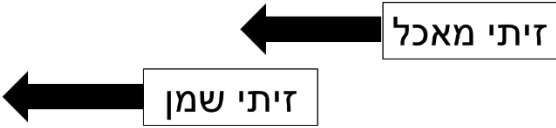
על פי המחקר שעשינו במסגרת התוכנית הנוכחית, זן מאכל מותאם למסיק מכני צריך להיות בעל פרי גדול אשר לו קוטיקולה עבה על מנת להימנע מהחמה בעת מכות פרי עקב המסיק המכני. זן שמן מותאם לבוצרת צריך להיות בעל פרי המכיל אחוזי שמן גבוהים ובעל

צימוח מרוסן. כיום יש בעולם זן אחד המתאים למאכל ולמסיק מכני – הוכיבלנקה, ו-3 זני שמן מותאמים למסיק בבוצרת – ארבקינה, ארבזנה וקורונייקי (כל אחד מהם אם לא מעט חסרונות). יש הכרח לטפח זנים חדשים שיתאימו לדרישות החקלאים, גם למאכל שימסק במנערת וגם לשמן שימסק בבוצרת.

טיפוח זני שמן לבוצרת (מרוסני צימוח) וזני מאכל למנערת (עמידים למכות מסיק).

Harvest efficiency

		
Grape harvester	Shakers	Hand harvest
0.025 D/T	0.5 D/T	6 days/ton fruit
40 Dunam/day	2 Dunam/day	0.15 Dunam/day
1 worker	20 workers	240 workers


זיתי מאכל
זיתי שמן

היום זיתי המאכל נמסקים ידנית. כיום יש זן מאכל אחד בעולם שנמצא כמתאים למסיק בניעור – הוכיבלנקה. רב זיתי השמן נמסקים בניעור. כיום ישנם רק שני זנים בישראל ושלושה זנים בעולם שמתאימים לבוצרת – ארבקינה, קורונייקי וארבזנה. יש הכרח בזנים נוספים גם בתחום המאכל וגם בתחום השמן.

בנוסף, גידול הבעל בישראל מבוסס על הזן סורי. זן זה רגיש מאוד לעין הטווס ומאוד בעייתי. בנוסף, על פי מחקר אחר שבצענו, יש לו רגישות לטמפרטורות קיץ גבוהות. לפיכך, יש לאתר אלטרנטיבות לזן זה – זן שיהיה פחות רגיש לעין הטווס ויהיה עמיד ליובש ולחום. הקרנה מייננת של חומר צמחי מ-2 זנים נעשתה ליצירת מוטציות. 250 שתילים (משני הזנים) ניטעו בקיץ 2012. למיטב ידיעתנו אנחנו היחידים בעולם שעשינו הקרנות בזיתים והתוצאות המובאות, לפחות בהקרנה של ענפי מנזנילו בהחלט מראות שלכיוון הזה יש עתיד ביצירת טיפוסים חדשים ומעניינים.

השימוש בכלים מוליקולאריים שנעשה בפעם הראשונה בהשבחת זית בישראל נמצא בשלבים ראשוניים. תעודת זהות גנטית ניתנה לכל זן בעזרת 138 סמני SNPs. ת.ז. זו תשמש לנו גם בזנים מצטיינים לפני מסחור לשם מניעת גניבות. בנוסף, אופיינה השונות הגנטית הקיימת בין זני האוסף המשמשים כהורים בתוכנית ההשבחה. אפיון זה יסייע בבחירת הורים מתאימים להכלאות בשנים הבאות. נושא השימוש בסמני דנ"א ככלי תומך תוכנית טיפוח, נראה מבטיח. לאחר איתור סמנים הנמצאים בתאחיזה לתכונות חשובות מבחינה טיפוחית, כלי כזה יאפשר לנו לייצר כמות גדולה בהרבה של זרעונים בכל שנה ולשתול מעט שתילים לאחר סינון על פי סריקת הסמנים. למרות שבזיתים, בהשוואה למינים אחרים, עבודות גנומיות בעזרת סמנים אינן רבות, ישנה התעוררות בנושא ומספר פרויקטים על מנת לאפשר

איתור סמני דנ"א באסוציאציה עם תכונות חשובות. הכלים הניתוחיים והטכנולוגיה הזמינה היום מאפשרים בעבודה סבירה, לאתר סמנים כאלו ויש בהחלט ענין גובר במעבדות שונות בעולם שיש לנו איתם קשרים וענין משותף. לפיכך, אני מאמין שבעתיד הלא רחוק, נוכל לאתר סמנים שיהיה אפשר להשתמש בהם במהלך תכנית ההשבחה.

הולך וגובר הענין בהשפעת שינויי האקלים על הצומח בכלל והזית בפרט. בשנים האחרונות ישנה בארץ ובעולם, בייחוד בזיתים הגדלים ללא השקיית עזר, תופעה של תמותת עצים כתוצאה מיובש. אנחנו לא מכירים תוכנית טיפוח של כנות זית בעולם כלל. במסגרת תוכנית זו, אנו מתחילים בנסיון לאתר כנות וזנים המתאימים להקניית עמידות ליובש במחשבה שיש צורך הולך וגובר בארץ ובעולם עצי זית כאלו.

בנוסף, שינויי האקלים גורמים בשנים האחרונות לירידה במנות הקור במהלך החורף ועליה בטמפרטורות בזמן הפריחה באביב ובמהלך צבירת השמן, בקיץ. אלו דברים שיש לקחת בחשבון בתוכנית הטיפוח על מנת לטפח זנים המותאמים לשינויים אלו. במסגרת פרויקט מדען ממומן אנו עובדים על חלק מהנושאים.

לסיכום, עקב ריבוי זנים, לא היה פשוט עד כה למסחר זני זית חדשים. לפיכך, מספר הזנים הרשומים מתוכנית זו, קטן בהשוואה לתוכניות טיפוח אחרות של עצי פרי בארץ. לאחרונה יש שינויים שבהחלט מצריכים איתור זני זית חדשים – זני מאכל המותאמים למסיק מכני, זני שמן המותאמים לבוצרת, זנים המותאמים לגידול בעל וזנים המותאמים לשינויי האקלים. לדעתינו, תוכנית השבחה הזית חייבת להימשך על מנת לעמוד באתגרים העתידיים של גידול זה שהינו בעל חשיבות גדולה לישראל, לא רק כלכלית, אלא גם הסטורית ומסורתית. מקווים שבהמשך יימצא התקצוב המתאים על מנת להמשיך את התוכנית. בינתיים, אנחנו נעשה מאמצים להמשיך ולבחון את הטיפוסים המצטיינים שכבר קיימים ברשותינו, בתקווה שנאתר טיפוסים נוספים המתאימים להירשם כזני זית חדשים בעלי יתרונות על פני הזנים הקיימים.

1. מטרת המחקר לתקופת הדו"ח תוך התייחסות לתוכנית העבודה. 1. סלקציה של מכלואים מצטיינים (תוצרי מכלוא של שנים עברו) בתכונות פרי וצימוח שנענים למסיק מכאני, עמידים לעקת סביבה ולמחלות. 2. פתוח זני העתיד המותאמים לגידול בכרם צפוף לבוצרת (מתון בעוצמת צימוח) ופיתוח זני מאכל המתאימים לניעור. 3. פתוח כלים מוליקולאריים לסלקציה ולאפיון תכונות בעלות עניין. 4. בחינת שימוש בטכנולוגיה שלא שימשה עד כה בתוכניות השבחת זית בעולם – הקרנת ענפים בקרינה מייננת. 5. הכרת הזנים החדשים שטופחו בתוכנית לציבור המדריכים, חקלאים ושתלנים.	2. עיקרי הניסויים והתוצאות שהושגו בתקופה אליה מתייחס הדו"ח. 1. סלקציה של מכלואים: 33 זריעים מצטיינים בביצועים ואיכות שמן רובו וניטעו בעשרה עותקים לכל טיפוס בחלקת כרם זיתים לבוצרת בשמיר, על מנת לדלג על שלב המצטיינים בשלושה עותקים שהיה נהוג עד היום ולקצר את תוכנית ההשבחה ב 5-10 שנים. 2. הקרנת ענפי מנזילו נתנה ארבעה טיפוסים מעניינים מאוד – פרי גדול מאוד ואחוזי שמן גבוהים במיוחד. טיפוסים אלו רובו לשם בחינתם בתור מצטיינים בחלקת מצטיינים בבית דגן ובחלקות נוספות. 3. נבחנו זנים וטיפוסים מצטיינים בחלקה נסיונית של שה"מ בלכיש ובחלקה ביפיע. נערכו מבחני טעימת זיתים שנכבשו לזנים מלכיש ומבחני טעימת שמן לטיפוסים שנטועים ביפיע. בחינה זו חשבה לשם הפצת הזנים ויצירת דעת קהל אוהדת בקרב חקלאי ישראל. 4. הבנת מנגנון ההחמה ובעיקר אי ההחמה של זנים עמידים למכות מסיק, מאפשר להכניס פרמטר זה שהינו חשוב מאוד לתוכנית ההשבחה של זני מאכל חדשים. 5. הבנת מנגנון ייצור האנטוציאן ובמיוחד מניעת ייצור האנטוציאן בזנים מסויימים יסייע בעתיד לפתח זיתים בעלי גוון ייחודי שייתכן ויהיה להם ביקוש. 6. הוחל בנסיון לאתר טיפוסים/זנים עמידים ליובש בעקבות השפעת שינויי האקלים בשנים האחרונות. 7. הוחל בנסיון לאתר טיפוסים/זנים עמידים לחום בעקבות השפעת שינויי האקלים בשנים האחרונות. 8. העבודה המולקולארית איפשרה ליצור סט סמני SNPs המאפשרים זיהוי זנים ומתן תעודת זהות גנטית לכל זן שישתחרר מתכנית זו.
המסקנות המדעיות וההשלכות לגבי יישום המחקר והמשכו. האם הושגו מטרת המחקר בתקופת הדו"ח. 1. יש לטפח זנים מותאמים לשינויי האקלים. 2. יש לשאוף ליצירת זנים שונים מהותית מהזנים הקיימים כיום. 3. יש לנסות ולייצר זני שמן לבוצרת וזני מאכל מתאימים למנערת. 4. מטרת המחקר הושגו במלואן אולם יש צורך לתוכנית המשך על מנת לעמוד באתגרים החדשים.	
האם הוחל כבר בהפצת הידע שנוצר בתקופת הדו"ח - <u>יש לפרט</u>: פרסומים – כמקובל בביבליוגרפיה, מאמר:	Iris Biton, Sofia Shevtsov, Oren Osterseztzer, Yair Mani, Shimon Lavee, Benjamin Avidan and Giora Ben-Ari (2012). Assessment of the genetic structure and hybrid-vigor in olive (<i>Olea europaea</i> L.) by microsatellites. <i>Plant breeding</i>. 131: 767-774. Iris Biton, Adi Doron-Faigenboim, Mahital Jamwal, Yair Mani, Ravit Eshed, Ada Rosen, Amir Sherman, Ron Ophir, Shimon Lavee, Benjamin Avidan and Giora Ben-Ari (2014). Development of a large set of SNP markers for assessing phylogenetic relationships among the olive cultivars composing the Israeli olive germplasm collection. <i>Molecular Breeding</i> 35: 107. Ben-Ari G, Biton I, Mani Y, Avidan B and Lavee S (2014). The diversity in performance of commercial olive clones selected from the autochthonous cv. Souri population for intensive irrigated cultivation. <i>HortScience</i>. 49:425-429. S. Goldental-Cohen, I. Biton, Y. Many, K. Tavrizov, A.M. Dourou, H. Zemach, P. Tonutti, Z. Kerem, B. Avidan, O. Sperling & G. Ben-Ari (2019) Removal of flowers or inflorescences affects 'Barnea' olive fruitlet post-anthesis abscission, <i>The Journal of Horticultural Science and Biotechnology</i>, 94:4, 488-498. DOI: 10.1080/14620316.2018.1562313

S. Goldental-Cohen, I. Biton, Y. Many, S. Ben-Sason, H. Zemach, B. Avidan & G. Ben-Ari (2019) Green Olive Browning Differ Between Cultivars. *Frontiers in Plant Science* 10:1260. DOI: 10.3389/fpls.2019.01260

ערכנו ימי טעימות שמן מטיפוסים חדשים. הרצאה בנושא השבחת הזית ניתנה למספר קבוצות שבאו לבקר במכון וולקני בשנים האחרונות, כולל את משקי הצפון ועוד קבוצות. כל הרצאה כזו כללה גם טעימות של הזנים החדשים. נערכה תצוגה והסבר בשטח חלקת מו"פ לכיש על הזנים החדשים שכללה גם היא טעימות שמן וזיתים כבושים מהזנים החדשים.

פרסום הדו"ח: אני ממליץ לפרסם את הדו"ח: (סמן אחת מהאופציות) ללא הגבלה, בספריות ובאינטרנט
האם בכוונתך להגיש תוכנית המשך בתום תקופת המחקר הנוכחי? כן