



הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 24.12.2024, מכון וולקני

תוכנית הכנס

08:30 - התכנסות והרשמה

09:00 - מושב פתיחה לזכרם של פרופ' מונסליזה ופרופ' בר-עקיבא

(אודיטוריום כהן) - ראש המושב ארנון דג

דברי ברכה: ד"ר סמדר הרפז-סעד, יו"ר האגודה

פרופ' בני חפץ, ראש מנהל המחקר החקלאי

חגי שניר, מנהל שה"מ

ד"ר מיכל לוי, מדענית ראשית

משה ברוקנטל, מנהל ענף פירות במועצת הצמחים

09:20 - הרצאת פתיחה - זרעי העבר, פירות העתיד: מקורות עתיקים לזנים עתידיים - פרופ' גיא בר עוז, אוני' חיפה

09:50 - מעבר למושבים (4 מושבים במקביל - האריס, כהן, בנק הגנים ונוער שוחר מדע)

10:10 - מושב א' (חלוקה לאולמות) - הרצאת פתיחה מסומנת בהדגשה.

אולם ראש מושב	כהן דוד ילין	נוער שוחר מדע עינת גרזון	בנק הגנים סמדר הרפז	האריס נועם אלקן
10:10	השקיה, דיזון וטיוב הקרקע	חקלאות מחדשת	פוריות (בקרת פריחה, האבקה וסרוגיות)	שימור איכות הפרי

אולם	שעה	שם המרצה	שיוך מוסדי	שם ההרצאה
כהן	10:10	ישי נצר	אוניברסיטת אריאל	משק המים של כרמי ענבי יין, מה למדנו ב 25 שנות מחקר
כהן	10:30	עודד פרידמן	שה"מ	בחינת דשנים שונים והשפעתם על הגדילה והיבול של עץ התמר בשנותיו הראשונות
כהן	10:45	גיא לוי	מכון וולקני	שימוש בתוספי קרקע לטיוב קרקעות נתרניות לשיפור הצימוח והיבול במטעי זיתים
כהן	11:00	תמיר קמאי	מכון וולקני	מודלים של תגובת שקד לזמינות מי קרקע כבסיס לניהול השקיה
כהן	11:15	נתיב רוטברט	מכון שמיר למחקר	השפעת ממשק הדישון החנקני על היבול ואיכות פירות מנגו שלי לאחר קטיף

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024, 24.12.2024, מכון וולקני

שם ההרצאה	שיוך מוסדי	שם המרצה	שעה	אולם
תרומת המגוון הביולוגי לשירותי מערכת - שימוש בגידולי שירות פורחים במטעי שקד לעידוד ההאבקה	מכון וולקני	הילה סגרה	10:10	נ.ש.מ.
שימוש בגישת ניתוח מחזור חיים (LCA) להערכת גורמי זיהום סביבתיים במטעי שקד בישראל	מכון וולקני	איתי שולנר	10:30	נ.ש.מ.
צעדים ראשונים בחקר שילוב עצי פרי עם גידולים נוספים	מכון וולקני	אורן שלף	10:45	נ.ש.מ.
ניהול כיסוי בכרם יין בישראל: ניהול אוכלוסיית עשבים טבעית ויישום דשא כגידול כיסוי	הפקולטה לחקלאות	עידו ולק	11:00	נ.ש.מ.
השפעת צמחי כיסוי בכרם יין על הקרקע, הגפן והסביבה	מכון וולקני	דביר תובל	11:15	נ.ש.מ.

שם ההרצאה	שיוך מוסדי	שם המרצה	שעה	אולם
סירוגיות באבוקדו מזן 'האס': שינויים במאזן האוקסין בפקע הנגרמים כתוצאה מעומס פרי גבוה קשורים בדיכוי המעבר לפריחה	מכון וולקני	ורד יריחמוביץ	10:10	בנק הגנים
השפעת עומס היבול על אינדוקציה לפריחה בהדרים: מעורבות אפשרית של אוקסין בבקרת גנים לפריחה	מכון וולקני	דור חיים	10:30	בנק הגנים
אפיון מולקולרי של הבקרה ההורמונאלית על תהליכי ההפריה והחנטה בתמרים	מכון וולקני	יובל כהן	10:45	בנק הגנים
שיפור יבולי המנגו בעזרת דבורי בומבוס	מו"פ צפון	רפי שטרן	11:00	בנק הגנים
אופטימיזציה של גידול אננס בישראל בדגש על התמודדות עם תופעת הפריחה הטבעית החורפית	מו"פ דרום	עירית דורי	11:15	בנק הגנים

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 24.12.2024, מכון וולקני

שם ההרצאה	שיוך מוסדי	שם המרצה	שעה	אולם
גישה חדשנית מונחית בינה מלאכותית לפיתוח תכשירי הדברה ידידותיים לסביבה עבור פירות וירקות לאחר הקטיף	מיג"ל	דן גמרסני	10:10	האריס
פגמים פיזיולוגיים בפירות הנובעים ממחסור בסידן והתמודדת בעזרת דשן פוליפוספט	מכון וולקני	רן אראל	10:30	האריס
השפעת מימשק הגידול על האיכות החושית של שמן זית	מכון וולקני	יצחק ציפורי	10:45	האריס
איכות וטעם של פירות 'רדסון' – זן חדש של פומלית אדומה	מכון וולקני	ליאן סלטו	11:00	האריס
בחינת השפעת תנאי אחסון ולחות על ההרכב הכימי של שכבת הקוטיקולה ואיכות הפרי בשני זני אבוקדו	מכון וולקני	חגי כהן	11:15	האריס

11.30 - הפסקת קפה

11:50 - המשך מושב א'

אולם ראש מושב	כהן דוד ילין	נוער שוחר מדע גיא בר-עוז	בנק הגנים ענת זיסוביץ חריט	האריס נועם אלקן
11:50	השקיה, דישון וטיוב הקרקע	זני מורשת ובוסתנאות	גיזום, כנות, עיצוב העץ וממשק גידול	שימור איכות הפרי

שם ההרצאה	שיוך מוסדי	שם המרצה	שעה	אולם
השפעת השקיה בקולחים מועשרים בננו-בועת חמצן על קליטה, יכול ודליפת חנקן ממטע אבוקדו	מכון וולקני	שחר ברעם	11:50	כהן
תגובת אבוקדו למחסור בחמצן בקרקע - הגורם לקריסת מטעים?	מכון וולקני	דוד ילין	12:05	כהן
יישום מודל להשקיה במים מליחים להגדלת יכול ורווחיות גידול המנגו בעמק המעיינות	מו"פ עמק המעיינות	ניתאי היימן	12:20	כהן
ממשק ההשקיה במטעי שקד במהלך עונת הגידול משפיע על היציאה מהתרדמה החורפית והפוריות בעונה העוקבת	מכון וולקני	ענבר אהרון	12:35	כהן
השפעתו של יישום מעכב ניטריפיקציה על התפתחות צמחי אוכמניות במצעי גידול בעלי כושר התרסה גבוה או נמוך לשינויי Ph	מכון וולקני	גיא תמיר	12:50	כהן

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 24.12.2024, מכון וולקני

שם ההרצאה	שיוך מוסדי	שם המרצה	שעה	אולם
זני מורשת (Heirloom) מעבר מגידול "בעל" לגידול בבוסתן המודרני	שלף מעבדה חקלאית	אסף בשן	11:50	נ.ש.מ
האדריכלות של בוסתני עצי הפרי בחבל הים תיכוני של ישראל עד 1948	אוניברסיטת חיפה	אלי אשכנזי	12:05	נ.ש.מ
הילכו שניים יחדיו - אדם ותמר במדבר	אוניברסיטת חיפה	רועי גלילי	12:20	נ.ש.מ
מאפייני בוסתן המורשת הארץ ישראלי	אוניברסיטת חיפה	רועי פורת	12:35	נ.ש.מ
תובנות על ההיסטוריה של גידול הזית בא"י	מכון וולקני	אלעד בן דור	12:50	נ.ש.מ

שם ההרצאה	שיוך מוסדי	שם המרצה	שעה	אולם
פתרונות להאבקת מטעי קיווי באמצעות דבורי דבש תחת חיפוי רשת	מכון שמיר למחקר	משה נגרי	11:50	בנק הגנים
יתרונות העיצוב צר הנוף בעצי פרי נשירים	מכון וולקני	אמנון ארז	12:05	בנק הגנים
גידול שקד לבוצרת ברמת מגשימים וחוות החולה	מ"פ צפון	שמעון אנטמן	12:20	בנק הגנים
הרכבה ירוקה בגפן: למה, כמה, ואיך מביאים את התחום לסטנדרט אחיד	מ"פ מזרח, אוניברסיטת אריאל	אילנה שטיין	12:35	בנק הגנים
בירור כנות אבוקדו בתנאי שדה	מ"פ גליל מערבי	הדר כהן	12:50	בנק הגנים

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024.12.24, מכון וולקני

שם ההרצאה	שיוך מוסדי	שם המרצה	שעה	אולם
RNA דו גדילי כטיפול ידודותי המבטיח בקרת מחלות שלאחר הקטיף	מכון וולקני	נעם אלקן	11:50	האריס
השפעת טיפולי שדה שונים לאחר המסיק על הפחתת השחמה בזיתי מנזילו ובחינת זנים חלופיים למסיק מכני	טכניון	פז שמש	12:05	האריס
הפחתת סדקי פיטם בתפוח 'קריפס פינק' באמצעות שילוב של מוסטי צמיחה ורשתות	מכון וולקני	עידית גינזבורג	12:20	האריס
בקרת יצירת שקיקי מיץ בפרי ההדר ובחינת אפשרות מעורבות של פקטורי שיעתוק מקבוצת bZIP ו NAC-בתהליך	מכון וולקני	יובל נגר	12:35	האריס
איכות, טעם ומדדי הבשלה של פירות רימון 'נטע' – זן בכיר חדש	מכון וולקני	רון פורת	12:50	האריס

13.05 - הפסקת צהריים

13.45 - הצגת פוסטרים

14.30 - מושב ב'

אולם	ראש מושב	כהן	נוער שוחר מדע	בנק הגנים	האריס
14:30	התמודדות עם שינויי אקלים	אבי צדקה	יעל זלצר	תמר שמר אזולאי	אילנה שטיין
			חקלאות מדייקת ומיכון	גנטיקה והשבחה	הגנת הצומח

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 24.12.2024, מכון וולקני

שם ההרצאה	שיוך מוסדי	שם המרצה	שעה	אולם
האם יש מצב שצריך שיהיה רע כדי שיהיה טוב	מכון וולקני	אתי אור	14:30	כהן
צינון נוף התנדפותי להתמודדות עם נזקי שרב באבוקדו	מכון וולקני	ארנון דג	14:50	כהן
שימוש ברשתות הצללה להגנה מפני נזקי אקלים קיצוני באבוקדו	מו"פ צפון	ליאור רבינוביץ	15:05	כהן
אסטרטגיות לצמצום ההשפעות של חורפים מתחממים על גידול דובדבן	מו"פ צפון	טל קופפר	15:20	כהן
השפעת טמפרטורות גבוהות על יבול ואיכות שמן הזית	מכון וולקני	גיאורא בן ארי	15:35	כהן
ביו-סטימולנטים לשיפור איכות הפרי באבוקדו 'האס?'	מכון וולקני	יצחק קמארה	15:50	כהן

שם ההרצאה	שיוך מוסדי	שם המרצה	שעה	אולם
הערכת פנולוגיית פריחת השקד על ידי הדמאות לוויין מולטי-ספקטרליות	אוניברסיטת בן גוריון	טריין פז כגן	14:30	נ.ש.מ
פיתוח שיטה ואלגוריתם AI לחיזוי מועד ההבשלה של אבוקדו על בסיס תמונות היפרספקטרליות מיום הקטיף.	מכון וולקני	נתנאל קרסנטי	14:50	נ.ש.מ
חיזוי עצמת ההיסדקות בפרי ההדר על בסיס מצבו הפיסיולוגי של העץ כפי שנמדד ממערכות חישה קרקעיות ורחפניות	אוניברסיטת בן גוריון/ מכון וולקני	משה דובינין מיכאל מורוזוב	15:05	נ.ש.מ
פיתוח מערכת תומכת החלטה המבוססת על מאגר נתונים רב-שנתיים איזורי לדילול חנטי תמרים	מכון וולקני	יעל זלצר	15:20	נ.ש.מ
כלכלת ענף האוכמניות וייעול הענף על ידי מיכון	מו"פ ההר המרכזי	נעם מייזליש	15:35	נ.ש.מ
שיפור יבולים על ידי האבקה מכנית במטעים	עידית טכנולוגיות	גל ספיר	15:50	נ.ש.מ

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 24.12.2024, מכון וולקני

אולם	שעה	שם המרצה	שיוך מוסדי	שם ההרצאה
בנק הגנים	14:30	עמיר שרמן	מכון וולקני	זיהוי הגן הגורם לתכונות רב העובריות במנגו
בנק הגנים	14:50	נבות גלפז	מו"פ צפון	פרויקט השבחת כנות מנגו מננסות ופוריות בישראל
בנק הגנים	15:05	אושרי מרקוביץ	תרבויות רה"ן	פיתוח עמידות של צמחי בננה למחלת הפוזריום מגזע TR4
בנק הגנים	15:20	אורי איזנבר	מכון וולקני	זיהוי הגורמים הפיזיולוגיים והתאחיזה הגנטית לתכונות הגבעול הפוטוסינתטי (SPC) במין שקד ערבי (Prunus arabica) ובחינת תרומתם בהשבחת השקד
בנק הגנים	15:35	נועם רשף	מכון וולקני	תפקיד הרכב דופן התא ושכבת הקוטיקולה בזג העינב ברגישות הפרי להיסדקות
בנק הגנים	15:50	מיכאל שטרים	שטרימיניטיקה	אקלום זנים חדשים של גפן יין בישראל

אולם	שעה	שם המרצה	שיוך מוסדי	שם ההרצאה
האריס	14:30	דני שטיינברג	מכון וולקני	בחינת תהליכי קבלת החלטות לבקר עש המשמש (אנרסיה) באזור הצפון
האריס	14:50	ליאור גור	מכון שמיר למחקר	יעילות ובטיחות מפוח חום להדברת מחלות ומזיקים במטעי תפוח
האריס	15:05	אמנון ליכטר	מכון וולקני	רב-גורמיות בהתפתחות סדקים וריקבון חמוץ בכרם
האריס	15:20	כרמל כץ	מכון וולקני	גיוס נתוני עתק וניתוח בגישת האקואינפורמטיקה לבחינת השפעת בתי גידול עירוניים על נוכחות זבוב הפירות הים תיכוני בפרדסים
האריס	15:35	מרי דפני ילין	מו"פ צפון	שילוב דישון מוגבר וג'ברלין סתווי לתוספת יבול והפחתת התייבשות תפוחות באבוקדו האס ודמויי האס
האריס	15:50	יהורם לשם	מיג"ל	מיקרו רנ"א מהפרשות צלקת האגס - הדור הבא של מדברי חירכון?

16.10 הפסקת קפה

16.30 - מושב סיום (אודיטוריום כהן)

דברי סיכום, הכרזה על פוסטרים והרצאות מצטיינים בתחרות סטודנטים (פרסים ע"ש פרופ' שמואל גזית וע"ש פרופ' שמעון לביא ז"ל)

אסיפה כללית של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי - בחירת ועד מנהל, דיון בפעילות האגודה והודעה על מיקום הכנס הבא

17.00 - סיום

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024, 24.12.2024, מכון וולקני

פוסטרים

14:30-13:45 במבואת הכניסה

שם המציג	שיוך מוסדי	שם הפוסטר
בר אנמוט	מכון וולקני	מיטוב ממשק הדישון בכרמי יין: השפעת זמינות מגנזיום על צבירת צבע בענב
חנני לדל	מכון וולקני	שילוב גידולים חקלאיים עם מערכת אגרו-וולטאית: אופטימיזציה של חלוקת האור באמצעות מערכת עקיבה סולארית דינאמית מבוססת יחס טמפרטורת נוף/סביבה בהדרים
רוני מיכאלובסקי	מ"פ בקעת הירדן	השפעת דילול ידות בתמר מג'הול על איכות הפרי וגובה היבול
שלומי כפיר	מ"פ צפון	תכנית להשבת חורשות פיסטוק לבוסתני יערות קק"ל בהמשך לבחינת איקלום הפיסטוק במרכז הגולן- 2015-2022
אודי חסקלברג	משתלת חסקלברג	ניהול מידע ממטעים באמצעות פלטפורמת Canacado
אמנון בוסתן	מ"פ רמת נגב	בחינה ראשונית של מתקן אגרו-וולטאי דינמי בכרם יין בנגב
יקטרינה מנשרובה	מכון וולקני	שינויים במבנה פני השטח ובהרכב הכימי של הקוטיקולה בפרי האפרסמון (Diospyros kaki) בתגובה לתופעת "שיעום הכוכב"
אחיה אלכסנדר	האוניברסיטה העברית	זיהוי שלבי מפתח בהבשלת פרי התמר על בסיס הערכה ספקטרלית של תכונותיו
גבי קוניאל	בראשית	כלכלת ענף התפוח
בר בן זאב	האוניברסיטה העברית	לימוד האופטימום התרמי של פוטוסינתזה בעלי בננה
מירה יסברג	מכון וולקני	שימוש במכשור מבוסס MS כגון GC-MS LC-MS - לצורך זיהוי, כימות ואפיון של מגוון חומרי טבע בעצי פרי
נזאר עבד אל אהדי	שה"מ	אופטימיזציה של גיזום כרמי זית לקבל יבול מיטבי
דניאל דינה בן-עבו	מיג"ל	הפריה עצמית בחבוש (Cydonia Oblonga) נובעת ממוטציית חסר גדולה בגן המבקר את מנגנון אי-התאם עצמי
עמית טבצ'ניק אסייג	מיג"ל	אבחון הביטוי הגנטי של אברי רבייה בפרחי אבוקדו בתגובה לטיפול במעכב סינטזת האתילן MCP 1-המביא לעליה משמעותית ביבול

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 24.12.2024, מכון וולקני

פוסטרים (המשך)

14:30-13:45 במבואת הכניסה

שם המציג	שיוך מוסדי	שם הפוסטר
אלון משולם	מכון שמיר למחקר	Podosphaera leucotricha אפיון עמידות הפטרייה מחוללת מחלת הקימחון בתפוח לקוטלי פטריות
יותם גילת	מכון וולקני	תיקוף ובחינת מערכת תומכת ההחלטה 'טוויז' לבקרת מחלת עין טווס בית
נועם רשף	מכון וולקני	צריכת החנקן בהדשייה והשפעתו על צימוח, יבול ואיכות הפרי בזני גפן מאכל
יאנה מזרחי	מכון וולקני	אפיון השפעת טמפרטורות מוגברות על מחזור הייצור ואיכות השמן בעץ הזית
אורן נבט	מכון וולקני	בחינת האופטימום התרמי של עץ המרולה
שי צעדי	שה"מ	מניעת פגעי קרה בעצי מנגו באמצעות טיפולי ריסוס ייעודיים, דרך שפעול מנגנוני טרנספירציה בצמח
סער אלבר	האוניברסיטה העברית	Cross- talk בין Auxin, Gibberellin ו-ABA בבקרת הבשלה בפרי תמר מג'הול
יניב סוויל	מכון וולקני	היסדקות פרי: שימוש בחומרי צמיחה כתשתית לניטורה וחזיונה בהדרים ע"י שימוש והגברה של כלי חישה וטכנולוגיות מידע דיגטליות (פרויקט CrackSense)
ירוסלב גרודוב	אוניברסיטת בן גוריון	Assessing Nitrogen Fertilization Impacts on Avocado Ecophysiology with Remote Sensing: Analyzing Responses to Nutritional Excess and Deficiency
טל שחר	מכון וולקני	יישום טיפולי ג'יברלין במטעי אבוקדו צעירים לשיפור צימוח, ניבה והתמודדות עם עקות חום הגורמות לנשירת חנטים באביב
JP Rheeder	מכון וולקני	Olive Nutritional Imbalances Lead to "Olive Rust" Reducing Olive Oil Quality

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024, 24.12.2024, מכון וולקני

01 זרעי העבר, פירות העתיד: מקורות עתיקים לזנים עתידיים

פרופ' גיא בר-עוז

ביה"ס לארכיאולוגיה ותרבויות ימיות, אוניברסיטת חיפה

הבוסתן הארצישראלי כולל עשרות רבות של זני מורשת של עצי פרי עתיקים (חלקם בני מאות שנים) שטופחו והותאמו לאורך הדורות להתאים לתנאי האקלים הייחודיים של הארץ. עצים אלו מהווים ממצא היסטורי-ארכאולוגי נדיר, "חי ונושם" ויש חשיבות מדעית רבה להכרת המורשת התרבותית שלהם ולשמר את המגוון הביולוגי האצור בהם. בהרצאה נציג את המחקר הנוכחי העוסק בחקר עצי מורשת עתיקים בישראל ובמזרח הים התיכון. מחקר זה משלב מספר תחומי דעת במטרה לשחזר את הגיל וההיסטוריה החקלאית של העצים העתיקים. הגישה המתודולוגית כוללת חפירה ותיעוד של שורשי עצים עתיקים והמערכות החקלאיות בהם הם נטועים וניתוח גנטי של העצים במטרה לשחזר את היסטורית הטיפוח שלהם. לימוד ותיארוך עצי הפרי העתיקים מאפשר לאפיין את הזנים המסורתיים ולמצוא זנים לא מוכרים שטופחו בעבר ומהווים חלק משמעותי מאוצרות הטבע של ארץ ישראל.



הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024.12.24, מכון וולקני

02 משק המים של כרמי ענבי יין, מה למדנו ב 25 שנות מחקר.

ישי נצר^{1,2} Ynetzer@gmail.com

¹המחלקה להנדסה כימית, אוניברסיטת אריאל, אריאל 40700, ישראל

²המחלקה לחקלאות ואנולוגיה, מ"פ מזרח, ישראל

זמינות המים לצמחים משפיעה על מתח המים בצמח ועל מנעד רחב של פעילויות פיסולוגיות חיוניות. במרבית גידולי המטע השאיפה של החקלאי היא לספק את מירב דרישות הצמח, הן בהיבט של זמינות המים והן בנושאי הזנה. הגפן היא צמח מטפס, נשיר בעל כושר צימוח מהיר מאוד ובעלת תגובה מהירה מאוד לשינויים במשק המים. בעוד ממשק ההשקיה בענבי המאכל שואף להשאיר את הגפן במשק מים מיטבי, בענבי היין פרקטיקת הגידול מחייבת יישום של עקות יובש משתנות בשלבים השונים של התפתחות הפרי.

מורכבות נוספת לגידול ענבי היין השונים היא העובדה שישנם יעדי גידול שונים מאוד כאשר בקצות הסקאלה עומדים מחד ענבי היין הכמותיים (לייצור של תירוש או יין זול) ומאידך ענבי הפרימיום שמיועדים להכנת יינות שמחירים עשוי להגיע לכמה מאות של שקלים כל בקבוק. בכל יעדי הגידול מיושמות עקות יובש, אם כי בדרגות שונות ובשלבים פנולוגיים שונים.

במסגרת הנוכחית נסקור את התהליך המדעי - מחקרי שהוביל לשינויים מהותיים בפרקטיקה החקלאית בכרמים בישראל. הסקירה כוללת ממצאים מ 42 עונות מחקריות שהתפרסו על פני תשעה מחקרי השקיה. מטרת המאמץ המחקרי היתה לבנות כלים לתכנון ממשק ההשקיה לכל יעד מיעדי הגידול, לזן המסוים ולכל חלקה באופן דיפרנציאלי בהתאם לתנאים הטופוגרפיים של החלקה. בשלב הראשון נעזרנו בליזמטרים בחלקת המחקר בקידה שאפשר מדידה של צריכת המים במדויק לאורך 7 שנים עוקבות. נתוני מטאורולוגיה ושטח עלווה איפשרו מידול של האופוטורנספירציה על בסיס תחשיבי מקדם הגידול. קבלת היחס בין שטח העלוה (המשתנה תדיר בגדילה וע"י פעולות אגרוטכניות שונות של טיפול ועיצוב הנוף) למקדם הגידול הוא הבסיס לתחשיבי אופוטורנספירציה בסיסים. רמת הדיוק של המידול ה"קלאסי" עמדה על 68%. שימוש במודלי "למידת מכונה" שיפר דרמטית את רמת הדיוק לכדי 94% הצלחה בחיזוי. בעזרת המודלים המתקדמים חשפנו כי הגורם העיקרי המשפיע על צריכת המים הוא שטח העלוה (השפעה יחסית של כ-70%) אל מול מדדי המטאורולוגיה השונים (תרומה יחסית של רק כ-30%). כמו כן כימתנו את ההשפעה היחסית של כל אחד ממרכיבי המטאורולוגיה.

המאמץ המחקרי המשלים היה יישום מקדמי עקה קבועים ומקדמי השקיה משתנים לאורך העונה. בחנו את השפעת היישום על מדדי היבול ועל התוצר הסופי – היין בשבעה מחקרי

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 24.12.2024, מכון וולקני

שטח ארוכי טווח (חולדה, דולב, יתיר, קידה, מבוא חורון, טל שחר ומירב). עקומי פוטנציאל המים שנבנו והותאמו לכן זן ולכל יעד גידול מאפשרים את תיקון המודלים והתאמתם לכל תא כרם בהתאם לדרשות החקלאיות והיינניות. ניתוח מרובה משתנים איפשר לקבץ מאות עקומי פוטנציאל מים עונתיים לשלוש קבוצות עיקריות: 1. גפנים בהם נמדדו עקומי פוטנציאל מים משופרים, בגפנים אלו התקבלו יבולים גבוהים אולם איכות היין היתה בינונית. 2. גפנים בהם עקת המים המקסימלית לא עברה ערכים של 1.5 Mpa – במצב זה גובה היבולים היה כלכלי ואיכות היין היתה הטובה ביותר. 3. מצב בו פוטנציאל המים שנמדדו היו שלילים יותר, במצבים כאלה נפגעו הן היבול והן איכות היין.

נקודה מעניינת לא פחות היא השפעת מאפייני הקרקע והטופוגרפיה של הכרם על ביצועי הגפנים. חלקות הכרמים נטועות באזורים מגוונים מאוד הכוללים קרקעות שוליות והרריות שיוצרים שונות גבוהה גם בתוך חלקת הגידול. בסדרת ניסויי "טרואר" (דולב, מירב ומבוא ביתר) בחנו את הכלים שבהם ניתן לכמת את השונות הזו וכיצד ניתן להקטין אותה. אחת התופעות המעניינות היא השפעה של המבנה הטופוגרפי על זמינות המים בתחנית העונה. זמינות המים משפיעה גם על גודל הנוף וגם על שיפור ההולכה ההידראולית של מערכת העצה. ה"זיכרון האנטומי" עשוי לגרום לרגישות מוגברת לעקה בהמשך העונה כאשר עקות המים נהיות הרבה יותר משמעותיות.

לסיכום, נסקור כיצד ניתן באמצעות מודלים של בינה מלאכותית ומודלים מרובי משתנים להפיק תוצאות מתוצאות של "איחוי" מספר מחקרים שונים על מנת לקבל תובנות עומק של השפעות משק המים וגורמי אקלים שונים על מדדי היבול השונים.



הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024.12.24, מכון וולקני

03 בחינת דשנים שונים והשפעתם על הגדילה והיבול של עץ התמר בשנותיו הראשונות

עודד פרידמן^{1*}, דב ניר¹, יעל רייך², אורי ירמיהו³, משה הלפרין³, עמית זייגרמן⁴

¹ שה"מ

² מופ ערבה דרומית

³ מכון וולקני

⁴ חברת "דשנים"

*odedf@shaham.moag.gov.il

התמרים הם ענף המטעים המרכזי באזור הערבה. בשנים האחרונות הייתה נטיעה מאסיבית של מטעי תמרים בערבה ובבקעה. אם זאת ההכנסות מגידול התמרים ירדו בשנים האחרונות מסיבות רבות, כך שגבר הצורך ביעול ובשיפור הגידול כדי למקסם את הרווח ולהחזיר מהר ככל הניתן את ההשקעות.

בניסוי זה בחנו את השפעת סוגי דישון שונים על עצי תמר מהזן מג'הול, מיד לאחר הנטיעה, במטע מסחרי של קיבוץ קטורה. החלקה ניטעה ביוני 2018. הטיפולים התחילו בנובמבר 2018 אחרי קליטת העצים. נבחנו חמישה טיפולים וביניהם שלושה טיפולי הדשיה שבחנו הרכב שונה של חנקן, זרחן ואשלגן (B=NP, C=NK, D=NPK). כל זאת, מול טיפול ביקורת ללא דישון (A) וטיפול ביקורת (+A), שהתחיל לקבל דשן NPK מתחילת 2022 לפני הגדיל הראשון.

מתוצאות המחקר התקבלו עד כה הבדלים ברורים בכל מדדי הצימוח בין טיפולי ההדשיה (B, C ו-D) לביקורת. בנוסף ניתן לראות הבדל מובהק מבחינת כמות היבול הנגדד בין טיפול הביקורת לשאר הטיפולים שקיבלו דשן מנטיעה. ישנה השפעה ברורה של החנקן על מדדי הצימוח ועל היבול. תוספת הזרחן השפיעה, כפי הנראה, רק על אחוז הזרחן בעלים. עוד ניתן לראות כי הסתמן יתרון מסוים לטיפול B, שבו ניתנו גם זרחן וגם חנקן.

כיום אין די ידע על השפעות הדישון על עצי תמר צעירים מזן מג'הול, על הכדאיות בדישון, על הרכב הדשן הרצוי ועל ההשפעה על היבול העתידי. כמו כן, הדעות בעניין חלוקות בקרב המגדלים, ומחקר זה עתיד לספק כלי בקבלת החלטות עבור המגדלים.

מטרת המחקר העיקרית היא לבחון את השפעת הדישון בחנקן, זרחן ואשלגן בתחילת הגידול על התפתחות העץ ועל פוטנציאל היבול העתידי בתנאי הערבה.



הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024.12.24, מכון וולקני

04 שימוש בתוספי קרקע לטיפול קרקעות נתרניות לשיפור הצימוח והיבול במטעי זיתים

גיא לוי¹, אורי נחשון¹, אורי ירמיהו¹, רונה זיסקין^{1,2}, סתיו שרף^{1,2}, יוני רון¹, גונן גוזבס³, דביר טלר³, ניר קילמן⁴, וארנון דג¹

¹ מינהל המחקר החקלאי, מכון וולקני

² הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה

³ דשנים, ICL

⁴ צב"ר קמ"ה

vwguy@volcani.agri.gov.il

היווצרות קרקע נתרנית היא אחת מהבעיות העיקריות במטעים, בפרט בקרקעות חרסיתיות, שהושקו לאורך זמן במי השקיה באיכות נמוכה. היווצרות קרקע נתרנית פוגעת במבנה הקרקע, באוויר ובכולתה להוליך מים; גורמים אשר מביאים לירידה בהתפתחות ופוריות המטעים. פתרון אפשרי לטיפול קרקע נתרנית הינו הוספת מטייבים המכילים יונים דו ערכים המחליפים את יוני הנתרן בקרקע ובכך יפחת ניתרון הקרקע, יחול טיוב במבנה הקרקע, וישתפר מצב המטע. מעט מחקרים בחנו השפעות ארוכות טווח של מטייבים, ואת השפעת שיטות יישום המטייבים במטעים. מטרת המחקר הייתה לבחון את השפעת מתן תוספי קרקע שונים ואופן מתן התוספים על טיוב קרקע נתרנית ועל מדדי גידול ויבול במטע זיתים הגדל בה.

הניסוי נערך במטע זיתים שהושקה לאורך שנים במים באיכות ירודה. בתחילת הניסוי ב-2019 נמדדה מנת ספיחת נתרן (SAR) גבוהה מאוד בקרקע ($30 \text{ (meq/L)}^{0.5}$). התוספים שנבחנו כללו מגנזיום כלורי, סידן כלורי וחומצה גופרתית, שיושמו במהלך עונת ההשקיה דרך מערכת הטפטוף, וכן גבס (עם וללא תיחוח) שפוזרו על פני הקרקע לפני עונת הגשמים, וטיפול ביקורת (ללא תוספים) החל מאביב 2020. הניסוי נערך ב 6 חזרות במתכונת של בלוקים באקראי. דגימות קרקע נלקחו פעמיים בשנה (סתיו ואביב) משלושה עומקים, 0-30, 30-60 ו-60-90 ס"מ. בדוגמאות הקרקע נקבעו ריכוז והרכב יונים בתמיסת הקרקע, הרכב קטיונים חליפיים ויציבות תלכידים. בנוסף נקבעו פרמטרים צמחיים ביניהם יבול, אחוז שמן ומים בפרי, אינדקס הבשלה, מינרלים בעלים, היקף גזע, ופוטנציאל מים בגזע. תוצאות עיקריות הראו (1) כל המטייבים למעט חומצה גופרתית תרמו לפחיתה משמעותית בניתרון הקרקע בשכבת הקרקע העליונה, (2) השימוש במטייבים לא גרם להמלחת הקרקע לרמה המזיקה לגידול זיתים, (3) גבס נמצא כמטייב יעיל וזול של קרקע נתרנית במטעים.



הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 24.12.2024, מכון וולקני

05 מודלים של תגובת שקד לזמינות מי קרקע כבסיס לניהול השקיה

תמיר קמאי^{1*}, אור שפרלינג¹, עידו גרדי²

1. מנהל המחקר החקלאי – וולקני

2. פיטק

* tamirk@agri.gov.il

גידול שקדים ליצרניות עם תשואה גבוהה דורש השקיה משמעותית לטובת זמינות מי הקרקע לאורך הקיץ. הנחנו שזמינות המים בקרקע מגבילה את פעילות ופריסת השורשים ואת קליטת המים בהם. בניסור, עקבנו אחר זמינות המים בקרקע (תכולת רטיבות ופוטנציאל מטריצי) ופיזיולוגיה של העצים (מוליכות פיוניות, פוטנציאל מים בגזע, התכווצות יומית וצמיחת הגזע) תחת טיפולי השקיה שונים: גרעונית, ביניים ומרובה, עם השקיה של 600, 900 ו-1,250 מ"מ בהתאמה. במקביל, נעשה שימוש במודל קרקע מים עם קליטה, שהותאם לחזות את חלוקת המים בתוך פרופיל הקרקע ואת תגובת קליטת המים ודיות העצים, עם פונקציית קליטה המגבילה את הדיות על פי פוטנציאל המים בקרקע.

מדידות השדה תאמו את תחזיות המודל, לפיו השקיה של 600 מ"מ מפחיתה את פוטנציאל מי הקרקע לכ-1 MPa (שלילי) ומגבילה את הדיות לאחר שמאגרי מי הקרקע מהחורף מתרוקנים. עצים תחת השקיה גרעונית, פיתחו שורשים עמוקים לטובת קליטה של מאגרי מים. השקיה של 900 מ"מ תאמה את הדיות ושמרה על פוטנציאל של כ-0.6 MPa. בהשקיה של 1,250 מ"מ, הדיות הייתה קטנה מההשקיה, מה שגרם לקליטת מים בחצי מטר העליון בלבד.

ההדיות בין זמינות המים בקרקע לבין קליטתם בשורשים ודיות העצים, מכתובה שהשקיה שנקבעה מראש תגביל או תעלה על הדיות. מודל קרקע ומים עם שורשים וקליטה, יכול לנבא את הדיות כתגובה לתנאי שונים ומשתנים של המים בקרקע, ובכך לאפשר כלי להתאמת ההשקיה. המודל עושה שימוש בתנאים הדינמיים והמשתנים של המים בקרקע, על מנת לתת מענה לזמן התגובה ולמרחב פרוס המים בקרקע ובכך מאפשר להתאים השקיה לעומקי הרטבה רצויים לשורשים. לפיכך, מודל המים בקרקע נותן כלי חישובי להשקיה מותאמת על פי מדידות המים בקרקע.



הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 24.12.2024, מכון וולקני

06 השפעת ממשק הדישון החנקני על היבול ואיכות פירות מנגו שלי לאחר קטיף

נתיב רוטברט¹, אייל נבו¹, יוחנן מרצבר¹, שי צעדי²

1. מכון שמיר למחקר, אוניברסיטת חיפה (nativ@gri.org.il)

2. שה"מ, משרד החקלאות

לדישון החנקני של עצי מנגו השפעה גדולה על פרמטרים רבים של הצימוח והווגטטיבי של העץ, יעילות פוטוסינתזה וניצול המים ועל צבע קליפת הפירות. מחקר הזנה זה מבוצע במטע מנגו מזן "שלי" במטע חוקוק, וכבר נמצא בעונה השלישית (ועשוי לסייע להגיע לגודל פרי ויבול מקסימלי תוך שמירה על איכות הפרי, הקטנת תשומות הדישון והימנעות מזיהום קרקע/מקורות מים בניטראט. נצפה הבדל מובהק בריכוז החנקן בקרקע בין הטיפולים ב ובקשר ישיר לרמות החנקן שיושמו החל מאפס עד 20 יחידות שנתיות. טיפול ההזנה אשר התבסס על דישון באמון בלבד, העלה את ריכוז החנקן בקרקע בהשוואה לטיפול שקיבל חנקן בלבד. יתכן שהזנה בחנקן מובילה לשטיפה משמעותית יותר של הדשן מתחת לבית השורשים ושתהליך הניטריפיקציה (בהזנה באמון) הוא גורם משמעותי לצבירה של חנקן בקרקע. בכדי לבחון את הקשר בין רמות החנקן בקרקע ליכולת הקליטה בפרי, נותח ריכוז החנקן הכללי בקרקע מול אחוז החנקן בפרי. התוצאה הייתה עקום פולינומיאלי במתאם גבוה ($R^2=0.88$) עם מקסימום בריכוז של 25 מ"ג/ק"ג N בקרקע. אחוז החנקן בפרי ירד באופן מובהק החל מרמה של 12 עד ל 0 יחידות בשנה כאשר מ 12 יחידות ומעלה לא היה הבדל. מחישוב של כמות החנקן שסולקה ע"י הפרי ב 2023 מהרקמות השונות (קליפה, ציפה וגרעין) בממוצע לא נמצא הבדל מובהק סטטיסטית בין הטיפולים. לסיכום, מתוצאות המחקר הנוכחי ניתן לאשר כי קיימת עקומת רוויה ביבול וכי מעל רמה מסוימת של חנקן, אין תוספת יבול. בעוד שקיים אופטימום של דישון חנקני המשפיע על איכות ורגישות שנמצא בין 5 ל-12 יחידות חנקן וכי ריכוז גבוה מידי של דישון חנקני יכול לפגוע באיכות הפרי.



הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024, 24.12.2024, מכון וולקני

07 תרומת המגוון הביולוגי לשירותי מערכת - שימוש בגידולי שירות פורחים במטעי שקד לעידוד ההאבקה

הילה סגרה¹, ארנון דג², חגי שפיגלר³, ניזאר עבד אל אהאדי⁴, שלומי זרחין⁴, אילן לדל⁵

¹המחלקה למשאבי טבע, מכון וולקני

²המחלקה לעצי פרי, מרכז מחקר גילת, מכון וולקני

³המחלקה לאנטומולוגיה, מכון וולקני

⁴שה"מ, משרד החקלאות ובטחון מזון

⁵האגף לשימור קרקע, משרד החקלאות ובטחון מזון

* hilas@volcani.agri.gov.il

בארץ כ-45,000 דונם מטעי שקד אשר זקוקים לשירותי האבקה אינטנסיביים. עיקר ההאבקה נעשה ע"י דבורי דבש והכוורות שנכנסות למטעים מתמודדות עם מזג אוויר קר וגשום לצד מיעוט משאבי פריחה, למעט השקד. עם זאת, דבורי דבש זקוקות למגוון מקורות צוף ואבקה, ובנוסף, אבקת השקד מכילה כמות נמוכה של חומצות שומן חיוניות מסוג אומגה 3, דבר שעשוי לפגוע בבריאות הכוורות. המחסור במקורות פריחה טבעית מקשה גם על מאביקי בר שיכולים לתמוך בשירותי ההאבקה שדבורי הדבש מספקות. פתרון אפשרי הוא שילוב של פריחה משלימה בתוך המטע באמצעות פרקטיקה של גידולי שירות, אך טרם ידוע מה התועלת שלה בעידוד שירותי ההאבקה.

במחקר שערכנו בגליל התחתון ב-2023-2024 ב-10 מטעי שקד עם הזן העיקרי אום אל-פאחם, בחנו כיצד גידולי שירות פורחים משפיעים על שפע מאביקי הבר במטע, על חוזק הכוורות (גודל אוכלוסייה, כמות וולד ואגירת אבקה), שירותי האבקה (תדירות ביקורים בפרחי שקד) ואחוזי החנטה של השקד. המטעים חולקו לבלוקים מזווגים שכללו מטעים עם ובלי גידולי שירות פורחים. גידולי שירות פורחים העלו פי 4.5 את שפע מאביקי הבר במטע, אך בשקד נצפו מבקרים פרטים בודדים. לעומת זאת, תדירות הביקורים של דבורי דבש בפרחי שקד עלתה ב-9.4% בנוכחות גידולי שירות פורחים בעונת 2023, ו-62% בעונת 2024 (שהיתה קרה יותר). כמו כן, החנטה עלתה ב-20% ו-8% בשתי השנים בהתאמה לעומת מטעים ללא כיסוי קרקע פורח. בנוסף, כוורות שהוצבו במטעים עם גידולי שירות פורחים נהנו מגידול משמעותי יותר באוכלוסייה הבוגרת ובוולד, אך לא נמצא הבדל באגירת אבקה. לסיכום, התוצאות מצביעות על יתרונות רבים של גידולי שירות פורחים במטעי שקד, הכוללים תועלות הן למגדלי השקד, הן לדבוראים והן למגוון הביולוגי.

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024.12.24, מכון וולקני

08 שימוש בגישת ניתוח מחזור חיים (LCA) להערכת גורמי זיהום סביבתיים במטעי שקד בישראל

איתי שולנר^{1,2}, * , רן לאטי², מידד קיסניגר¹

¹המחלקה לגאוגרפיה ופיתוח סביבתי, הפקולטה למדעי הרוח והחברה, אוניברסיטת בן גוריון בנגב, באר שבע

²המחלקה למחלות צמחים וחקר עשבים, מרכז מחקר נווה יער, מינהל המחקר החקלאי

* itayshulner@gmail.com

שינויי תנאי הסביבה והצורך להפחית את ההשפעה הסביבתית של מערכות המזון מדגישים את חשיבות ניתוח ההשפעות הסביבתיות הישירות והעקיפות של מערכות ייצור חקלאיות. ניתוח זה צריך לכלול תנאי סביבה שונים ולהתחשב בשיטות החקלאיות. עבודה זו מאמצת גישה של הערכת מחזור חיים (LCA) כדי לנתח מגוון אינטראקציות סביבתיות בייצור שקדים בשלושה אזורים אקלימיים – ים תיכוני, צחיח למחצה וצחיח. הנתונים נאספו מ-94 חקלאים ברחבי ישראל, המייצגים כ-75% משטח המטעים של השקדים במדינה. מצאנו שייצור 1 ק"ג של גלעיני שקדים מייצר בממוצע פליטה של 4.78 ק"ג של פחמן דו-חמצני, 0.02 ק"ג של גופרית דו-חמצנית, ו-0.02 ק"ג של חנקן. שלושת התשומות העיקריות, שמהוות מעל 90% מהפליטות הללו, הן השקיה, דשנים וניהול מזיקים. לניהול עשבים הייתה השפעה קטנה. בנוסף, נמצאו הבדלים בין ובתוך אזורי הגידול, דבר שאפשר לחקור את השפעת המשתנים האקלימיים והאנושיים בכל חלקה שנבדקה. מחקר זה מצטרף למספר קטן של מחקרים שבחנו את ה-LCA של השקדים, והוא בין הראשונים שבדק את ההשפעות של משתנים אקלימיים באזורים שונים לגידול. על ידי זיהוי מוקדים עיקריים, המחקר מספק תשתית למחקרים עתידיים מפורטים של שיטות חלופיות, יישום השיטות המובילות של החקלאים, והשלכות מדיניות לקידום מערכת גידול שקדים מותאמת וברת קיימא.

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024, 24.12.2024, מכון וולקני

09 צעדים ראשונים בחקר שילוב עצי פרי עם גידולים נוספים

אורן שלף^{1,*}, דבורי נמדר¹, יונתן פיירמן^{1,2}, כנרת רוזנבלט^{1,2}, רוזה איילקיבט^{1,2}, זנאווי
טדסה^{1,2}, דבורה ווליצקי^{1,2}, מאור לוי^{1,2}, גיא יוגב^{1,2}, אייל בן שמחון^{1,2}

¹ מינהל המחקר החקלאי – מכון וולקני

² האוניברסיטה העברית

shelef@volcani.agri.gov.il*

מרבית החקלאות ערוכה בשדות של גידול אחד (מונוקולטורה), למרות שעדויות מראות כי אחידות חושפת את מערכות המזון לפגיעות. המטרה העיקרית של צוות המחקר שלנו היא למצוא קשרים בין ממדים של מגוון לתפקוד של מערכות חקלאיות. אנו מתמקדים בעיצוב השדה באמצעות שילוב עצים וגידולים אחרים באותו זמן ומרחב – אגרופורסטרי בלעז, ובעברית חופשית – חקלאו-יערנות. האתגר העיקרי בביסוס מחקר חקלאו-יערני הוא שהקמת מערכות מחקר מבוססות-עצים נמשכת עשרות שנים. כדי להתמודד עם האתגר הזה אנו מתמקדים בהיבטים שונים בכל מערך מחקר. (1) **בידוד ההשפעה של צל על יבול חד שנתי**. המחקר שלנו הראה השפעות מעניינות של צל עצים על קטניות; (2) **גידול בין שורות מטע** (Alley Cropping) באקלים ים-תיכוני. אנו משערים שמנגנון עיקרי למיתון השפעות אקלים בסביבה יובשנית הוא ההשפעה של אינטראקציות עצים ועשבונים על התנאים המיקרו-אקלימיים בשדה. הקמנו חלקה במתווה חקלאו-יערנית למחקר ארוך טווח. אנו עוקבים אחר דינמיקה של תנאים אביוטיים והשפעתם על יצרנות השדה. אציג תוצאות ראשוניות ממערכות מחקר אלה; (3) **תוצאות ראשוניות מראות ששילוב רעיית כבשים במטע רימונים יכולה לאפשר ריבוי שימושים מבלי לפגוע ביבול הרימונים; (4) ערבות כגידול בפשט הצפה - תוצאות ראשונות מראות שאפשר לשלב רב-שנתיים באזור מוצף. אנו בודקים אם עצי הערבה יכולים למתן שיטפונות ולתמוך במגוון אגרו-ביולוגי.**

גיוון החקלאות על ידי שילוב עצים בשטח יכול לתמוך בהעצמה בת-קיימא של מערכות מזון. כדי לבסס מחקרים ארוכי טווח הרלוונטיים לחקלאים, אנו נעזרים במדריכי שה"מ, משתמשים בגידולים מבוססים ובשיטות נפוצות, מקימים ניסויים בשדות חקלאיים עם החקלאים המקומיים, ואחרון חביב - רבים מתלמידי המחקר שלנו הם חקלאים שלומדים ללא הרף את הדינמיקה בתחומם, כעת עם גישה מדעית.

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024.12.24, מכון וולקני

10 גידולי כיסוי בכרם יין בישראל: ניהול אוכלוסיית עשבים טבעית ויישום דשא כגידול

כיסוי

עידו ולק^{1,2}, ישי נצר^{2,3}, יעקב גולדווסר⁴, משה סיבוני⁴ וברוך רובין⁴

¹המחלקה לביולוגיה מולקולרית, אוניברסיטת אריאל,

²מו"פ אזורי מזרח, אריאל (ido.walk@mail.huji.ac.il)

³המחלקה להנדסת כימיה, אוניברסיטת אריאל

⁴המכון למדעי הצמח וגנטיקה בחקלאות, הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה של

האוניברסיטה העברית בירושלים.

גידולי כיסוי (ג"כ) הם גידולים שאינם מיועדים להפקת יבול אלא תורמים להשבחת הקרקע ולגידול המטרה. יישום ג"כ בכרמי יין נפוץ ברחבי העולם, באמצעות זריעה או תוך הישענות על אוכלוסיית העשבים המקומית, ומביא לתוצאות מרשימות בהיבטים רבים ובהם שימור הקרקע, הדברת ע"ר והעלאת איכות היין. בעיה ייחודית לישראל היא האיסור ההלכתי של "כלאי הכרם" המגביל זריעה בכרמים שומרי כשרות. מטרת המחקר היא בניית מערכת ג"כ ובחינת השפעתה על הגפן (*Vitis vinifera*), תוך שימוש באוכלוסיית העשבים המקומית וזריעת גידולים המותרים לפי ההלכה. במסגרת המחקר נבחנו האפשרות לברירה של אוכלוסיית עשבים דגניים בכרם באמצעות הדברה סלקטיבית של רחבי עלים בלבד. בנוסף, נבחנו זריעת דשא ממין בן-אפר מצוי (*Festuca arundinacea*) המותר ליישום ע"פ ההלכה. מין זה הוכח כג"כ מוצלח בכרם, אך טרם נבדק בארץ, ונדרשה בחינה של הישרדותו ויעילותו. חלקת הניסוי הוקמה בנובמבר 2021 בבקוע שבשפלת יהודה ופעלה במשך שלוש שנים. נבחנו ארבעה טיפולים בחמש חזרות: ביקורת מרוססת, הדברה סלקטיבית לברירת דגניים, דשא בין השורות ודשא בכל השטח. ההדברה הסלקטיבית צלחה וניכרה עלייה בעומד הדגניים ובשלף הרב שנותר לאחר הכיסוח. הדשא נקלט היטב בכרם ושגשג לאורך החורף והאביב. בקיץ צימוחו התמתן אך פחיתה בכמות הע"ר ניכרה לאורך כל השנה. ההתפתחות הווגטטיבית של הגפן הייתה ממותנת יותר בחלקות הדשא ופוטנציאל המים היה שלילי יותר, מה שהעיד על עקת יובש מוגברת. נוכחות ג"כ בכרם הפחיתה את היבול, ומנגד תרמה לשיפור איכות היין במדדי חומצה וצבע יין טובים יותר. במהלך השנים התחרות בין הגפן לג"כ התגברה וניכרה בהבדלים גבוהים יותר בשטח העלווה, פוטנציאל המים והיבול בין טיפול הביקורת לטיפול ג"כ. חלקת ניסוי נוספת הוקמה לבחינת מיני דשאים נוספים וכן טיפול בנינוס הדשאים למיתון העקה הנגרמת לגפן.



הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 24.12.2024, מכון וולקני

11 השפעת צמחי כיסוי בכרם יין על הקרקע, הגפן והסביבה

דביר תובל^{1,2}, ארנון דג² ושחר ברעם³

¹ האוניברסיטה העברית בירושלים, הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה ע"ש רוברט ה. סמית, מטעים וצמחי נוי.

² מרכז מחקר גילת, מנהל המחקר החקלאי.

³ מרכז מחקר נווה יער, מנהל המחקר החקלאי.

dvir.tuval@mail.huji.ac.il

גפן ליין הוא גידול בעל מחזור חיים שיכול להימשך עשרות שנים ואחד האתגרים המרכזיים בניהול כרם יין הוא התמודדות עם שחיקת הקרקע. שחיקה זו מתבטאת בירידה בחומר האורגני, דלדול בחומרי הזנה בקרקע, פגיעה במבנה הקרקע והגברת הסיכון לאירוזיה וסחפת קרקע כתוצאה מגשמים ורוחות. אחד הכלים להתמודדות עם אתגרים אלו הינו שימוש בגידולי כיסוי, צמחייה המזרעת או גדלה באופן ספונטני לצד הגידול העיקרי, שאינה מיועדת להפקת יבול מסחרי. בשנים האחרונות, נעשה שימוש גובר בצמחי כיסוי ככלי לשימור הקרקע ולשיפור תפקודה בכרמים. מטרת המחקר הנוכחי היא בחינת היתרונות והאתגרים בשימוש בצמחי כיסוי בכרם גפן ליין באקלים המקומי. המחקר מתקיים בכרם מסחרי של יקב ברקן, בשטח של עשרה דונם באזור מושב מסילת ציון. הניסוי כולל שני טיפולים, כאשר לכל טיפול יש ארבע חזרות, וכל חזרה מורכבת מארבע שורות גפנים צמודות (כל אחת באורך 130 מ). הטיפול הראשון כולל עשבייה טבעית, המנוהלת באמצעות כיסוח, בעוד שהטיפול השני מתבצע על קרקע חשופה, בה נעשה שימוש בריסוס מונעי נביטה וקוטלי עשבים. הכרם מושקה בטפטוף טמון הנמצא במרכז מרחק בין כל שתי שורות גפנים שכנות. תוצאות המחקר מראות כי גידולי הכיסוי השפיעו על טמפרטורת הקרקע ורטיבותה. בסוף האביב (לפני תחילתה השקיה), ניכר כי גידולי השורות הפחיתו את אוגר המים הזמין בקרקע באופן מובהק. בקיץ, חיפוי פני השטח בגידולי הכיסוי הפחית את טמפרטורת הקרקע הממוצעת והגדיל את תכולת הרטיבות עד לעומק 30 ס"מ. אך בעומקים גדולים יותר, הרטיבות בקרקע החשופה הייתה גבוהה יותר. פוטנציאל המים בגזע ומוליכות הפיוניות בגפן היו גבוהים יותר בטיפול הקרקע החשופה בשלושה מועדי בדיקה לאורך עונת הגידול. בהתאם לאלו, אינדקס שטח העלווה והיבול היו גם הם גבוהים יותר בטיפול הקרקע החשופה. עם זאת, לא נצפה הבדל מובהק ברמות ה-Brix וה-pH של מיץ הענבים בין הטיפולים. לסיכום, גידולי כיסוי עשויים להציע יתרונות בשימור הקרקע, אך הדבר תלוי ביישומם בצורה מיטבית (ניהול עשבייה מדויק ותזמון כיסוחים). בניסוי הנוכחי הכיסוח התבצע באיחור מסוים, מה שככל הנראה הגביר את התחרות על המים והנוטריינטים בקרקע וכתוצאה מכך פגע בצימוח וביבול.



הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024.12.24, מכון וולקני

12 סירוגיות באבוקדו מזן 'האס': שינויים במאזן האוקסין בפקע הנגרמים כתוצאה מעומס פרי גבוה קשורים בדיכוי המעבר לפריחה

מדורי פוצמרד^{1,2}, דור חיים¹, אייל הלון¹, אתי קינן¹, אבינש צנדרה רי¹, יצחק קאמרה¹, אבי צדקה¹ ורד יריחימוביץ¹.

¹ מנהל המחקר החקלאי, מכון וולקני

² האוניברסיטה העברית

veredi@agri.gov.il

זן האבוקדו 'האס' (*Persea americana* Mill. cv Hass) הוא זן אבוקדו מרכזי. 'האס' מתאפיין בסירוגיות גבוהה, תופעה הקיימת במגוון עצי פרי ובאה לידי ביטוי בתנודתיות יכול של שנת שפע ושפל. ככלל, סירוגיות נגרמת כתוצאה מדיכוי המעבר לפריחה בעצים עם עומס פרי גבוה (עפ"ג). עבודות עדכניות בהדרים ובזית תומכות במודל לפיו זרם אוקסין מכיוון הפרי אל עבר הפקעים יוצר סיגנל של אוקסין בפקע המעורב בדיכוי פריחה. טיבו של הסיגנל אינו ידוע. בעבודה זו בדקנו האם מנגנון דומה פועל באבוקדו וניסינו להתחקות אחר הסיגנל המופעל ע"י אוקסין. תחילה מצאנו כי רמת תצמידי האוקסין: IAA-Asp ו-IAA-Glu, גבוהות באופן מובהק בפקעי עצי שפע בהשוואה לרמתם בפקעי עצי שפל, ממצא המרמז שרמת האוקסין החופשי גבוהה יותר בעצים הנושאים עפ"ג. במקביל לדיכוי המעבר לפריחה, אנליזות qRT-PCR הדגימו כי עפ"ג גרם לעלייה חדה ברמת מדכא הפריחה *PaTFL1* בפקעים. התוצאות הורו במקביל, כי עלייה בהצטברות אוקסין המלווה ביצירת תצמידי אוקסין, עשויה לנבוע הן מסינטזה מחודשת שלו והן מירידה בייצוא אוקסין מחוץ לפקעים. בהתאם, ניסויים באוקסין מסומן (¹⁴C-IAA), הראו כי נוכחות פרי בבסיס הענפים הורידה את רמת הטרנספורט הבאסיפטלי של אוקסין (מהפקעים ומטה). לבסוף, בחינת השפעת טיפולי אוקסין על פריחה בעצים במטע, הדגימה כי טיפולי אוקסין בתוספת מעכב הטרנספורט הפולרי TIBA בפקעי עצי שפל, עיכבו את קצב המעבר לפריחה, גרמו לעלייה ברמת *PaTFL1*, לשינוי מבנה התפרחות ולהורדת מספר הצירים המשניים בהן. מנגנון אפשרי דרכו עלייה ברמת האוקסין בפקעים המושרית כתוצאה מעומס פרי, עשויה להשפיע על ביטוי *PaTFL1*, על עיכוב המעבר לפריחה ועל ארכיטקטורת התפרחות באבוקדו, יוצג במסגרת הדיון. ההשלכות היישומיות של ממצאי העבודה, למיתון סירוגיות באבוקדו, תוצגנה גם כן.

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024.12.24, מכון וולקני

13 השפעת עומס היבול על אינדוקציה לפריחה בהדרים: מעורבות אפשרית של אוקסין בבקרת גנים לפריחה

דור חיים^{1,2}, אבי צדקה¹, גיורא בן-ארי¹

¹המחלקה לעצי פרי, המכון למדעי הצמח, מינהל המחקר החקלאי – מכון וולקני

²המכון למדעי הצמח וגנטיקה בחקלאות, הפקולטה לחקלאות מזון וסביבה ע"ש רוברט ה. סמית, האוניברסיטה העברית בירושלים

Dor@volcani.agri.gov.il

תופעת הסירוגיות בעצי פרי מתאפיינת בתנודות עונתיות ביבולים, לרוב במחזוריות דו שנתית, כאשר שנת 'שפע' עוקבת שנת 'שפל'. מדובר בבעיה חקלאית הפוגעת ברווחיות הרב-שנתית של הגידול. פריחה בעצי פרי סובטרופיים מתחילה באינדוקציה אשר חלה בחודשי החורף כתגובה לצבירת מנות קור, והיא מתרחשת לרוב בסמיכות לנוכחות פרי על העץ. עומס היבול גורם להיווצרות סיגנל המונע את האינדוקציה לפריחה, ולפיכך, הסרת פרי לפני תקופת האינדוקציה מאפשרת לעצים לפרוח בעונה הבאה, מה שמראה על קשר בין נוכחות פרי על הענף לבין עיכוב הפריחה. יעילות הסרת פרי תלויה במועד הטיפול לפני מועד האינדוקציה. כלומר, לעץ יש "זיכרון עומס יבול" אשר מתקבע בשלב מסוים. לאחרונה דיווחנו בהדרים ובזית שנוכחות פרי מייצרת זרם משמעותי של אוקסין בענף מכיוון הפרי אל הפקעים, ללא תלות במיקומו, ומפחיתה שחרור אוקסין מהפקעים אל הענף. לאור זאת, הוצע כי סיגנל עומס היבול מועבר אל הפקע דרך מנגנון טרנספורט פולארי של ההורמון, והצטברותו בפקע. במחקר הנוכחי, אנו מנסים לקשור בין סיגנל האוקסין בפקע לבין עיכוב פריחה בפועל. בעבודה זו, נמצא כי טיפול אוקסין לעצי 'שפל', בתקופת האינדוקציה לפריחה, הביא לעיכוב בהתפתחות הפקעים ולירידה במספר הפרחים לענף. אנליזת טרנסקריפטום לפקעים אשר טופלו באוקסין הראתה שינויים בתהליכים הקשורים לבקרת פריחה, התפתחות, ומטבוליזם של סוכרים. המחקר מציע כי אוקסין מבקר ישירות גנים המבקרים פריחה, כגון *LEAFY* ואחרים. כמו כן, חקרנו את האפשרות כי זיכרון עומס היבול נקבע ע"י בקרה אפיגנטית של הגן *FLC* על הפלורוגן *FT*, כפי שהוצע ע"י קבוצה ספרדית, אולם, הפנוטיפ של עצים מהם הוסר הפרי וביטוי הגנים המעורבים לא תמך במנגנון הנ"ל. שאלת זיכרון עומס היבול הנה שאלה פתוחה הדורשת מחקר נוסף.



הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024.12.24, מכון וולקני

14 פתרונות להאבקת מטעי קיווי באמצעות דבורי דבש תחת חיפוי רשת

משה נגרי^{1,*}, ארנון דג², לילך שיפמן¹, רונן שפיר¹, , ענת זיסוביץ'-חריט³, אברהם צימרמן
(צימי)⁴, רז ליבנה⁵ ונורי מורג⁵

¹ מכון שמיר למחקר, אוניברסיטת חיפה, קצרין

² מנהל המחקר החקלאי, מכון וולקני

³ שירותי ההדרכה והמקצוע, משרד החקלאות

⁴ "בראשית"

⁵ מטע אל-רום

* MukiN@gri.org.il

במטעי קיווי (*Actinidia spp.*), תפוח ואחרים, כיסוי המטע ברשתות למניעת נזקי מזג אויר נעשה נפוץ, בין השאר עם העלייה בתדירות ארועי מזג אויר קיצוניים. עם זאת, יש עדויות כי החיפוי פוגע בפעילות ההאבקה של דבורי הדבש (*Apis mellifera*) במטע, וכתוצאה בהפרייה, איכות היבול ובריאות הכוורות. מאידך, קיפול הרשתות בזמן הפריחה עשוי לגרום לנזקים כבדים בעיקר מרוחות ושבירת ענפים. מטרת המחקר היתה לבדוק את יעילות ההאבקה עם נחילים (כוורות קטנות) במטע קיווי מקורה ובבית רשת סגור. בשנת 2023 בדקנו את הטיפולים הבאים במטע קיווי באל-רום בשטח של 2 דונם לטיפול: 1. שטח מטע ללא רשת (ביקורת) עם כוורות גדולות שפוזרו בהיקף השטח; 2. שטח מקורה עילית בלבד עם כוורות בהיקפו; 3. שטח מקורה עילית שבו פוזרו נחילים בין השורות; 4. בית רשת סגור עם נחילים. בשטח עם חיפוי עילי בלבד בתוספת נחילים, התקבלו פעילות הדבורים והיבול הגבוהים ביותר. גודל הפרי הממוצע היה נמוך יותר בטיפול זה בהשוואה לביקורת, אך יבול הפרי הגדול (פרמיום ומעלה) היה הגבוה ביותר. בבית הרשת הסגור פעילות הדבורים וגודל הפרי היו הנמוכים ביותר. התוצאות מציעות כי יש היתכנות להאבקת מטע מקורה בעזרת פיזור נחילים אחיד בעומק המטע, וכך לצמצם עלויות תפעול וחשיפה לנזקים. בשנה הנוכחית אנו עורכים ניסוי נוסף באותו השטח בחלקות טיפול מוגדלות של 10 דונם. בהרצאה יוצגו גם התוצאות הראשוניות מ-2024.

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024.12.24, מכון וולקני

15 שיפור יבולי המנגו בעזרת דבורי בומבוס

רפי שטרן*, משה עגיב, נורית בר-סיני

מו"פ צפון/מ"ג"ל

raffi@migal.org.il*

כמו מרבית עצי הפרי, נראה כי גם המנגו סובל מפוריות לקויה, בין השאר עקב מגבלת האבקה. למרות זאת לא מקובל להכניס למטעים כוורות דבורי דבש, מתוך הנחה שפרחי המנגו אינם אטרקטיביים לדבורים, אך כן לזבובים, כשהאחרונים הם המאביקים העיקריים. העובדה שבמרבית זני המנגו יש אפשרות גנטית להאבקה עצמית רק הוסיפה לחוסר המוטיבציה של החקלאים להציב כוורות דבורי דבש במטעים. עם זאת בהסתכלות פשוטה על המבנה המורפולוגי של הפרחים עולה שהפוטנציאל לבעיות בהאבקה גדול: גם הפרח הנקי, שמכיל שחלה, וגם הפרח הזכרי מכילים אבקן אחד בלבד. יתרה מכך, כמות גרגרי האבקה שהוא מכיל נמוכה ביותר, ועומדת על כ-200 עד 500 גרגרים בלבד בהשוואה לאבקני תפוח, ליצי' או אבוקדו למשל, המכילים אלפי גרגרי אבקה לאבקן, ולהם כעשרה אבקנים בממוצע לפרח.

מטרת המחקר אם כן היתה לבחון האם שלב ההאבקה הוא אכן גורם מגביל בפוריות המנגו, ואם כן, האם הכנסת מאביק אחר, כמו דבורת הבומבוס, תוכל לשפר את ההאבקה ולהעלות פוריות.

המחקר נערך במשך 3 שנים רצופות, 2022-2024, במטעי הגליל התחתון וצפון מזרח הכינרת. בכל מטע נבחרה חלקת טיפול של כעשרה דונם, שבה הוצבו 10 כוורות דבורי בומבוס מול חלקה דומה ששימשה כביקורת.

מתוצאות 3 שנות המחקר עולה כי פעילות דבורי הבומבוס על העצים היתה גבוהה בחלקת הטיפול בלבד, אך רק בשעות הבוקר המוקדמות מאוד. דבורי דבש כמעט ולא נראו על עצי המטע. היבול בכל העצים עלה בסדרי גודל של 50-100% ללא הקטנה בגודל הפרי. בנוסף מהטיפול – לא נמצאו פירות קטנים או חסרי זרע בחלקות הבומבוס בהשוואה לחלקות הביקורת, כנראה עקב שיפור ההאבקה הזרה.

לסיכום – לשיפור היבול מומלץ להכניס בתחילת הפריחה כוורות דבורי בומבוס ביחס של כוורת אחת לדונם, ולאורך השורה המרכזית של החלקה.



הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024, 24.12.2024, מכון וולקני

16 אופטימיזציה של גידול אננס בישראל בדגש על התמודדות עם תופעת הפריחה הטבעית החורפית.

עירית דורי^{1*}, ליאור אברהם⁴, שבתאי כהן¹, משה ברונר¹, טלי אילני¹, עופר גיא², חגי יסעור³

¹מו"פ דרום

²מו"פ רמת נגב

³מנהל המחקר החקלאי, גילת

⁴שה"מ

iritd@mopdarom.org.il*

האננס הוא צמח טרופי שמקורו בדרום ובמרכז אמריקה. בארץ נדרש אקלום לתנאי אקלים סובטרופים. במו"פ דרום נרתמנו למחקר שעוסק באופטימיזציה של הגידול בתנאי הגידול בישראל. במסגרת המחקר נבחנו: זנים, עומד שתילה, מועדי שתילה, בתי גידול, גידול במצע מנותק ובתעלות בקרקע, השקיה מיטבית, התמודדות עם מחלות קרקע ופריחה טבעית. בארצות הטרופיות בהן אורך היום, רמת הקרינה והטמפרטורה אינם משתנים לאורך השנה, אינדוקציה לפריחה טבעית נגרמת כשהצמח מגיע לגיל ולמשקל מסוימים, אולם בתנאי עקה עולים הסיכויים לקבל אינדוקציה לפריחה טבעית כשהצמח קטן מאוד. הגורמים הידועים כמשפיעים על פריחה טבעית הם: רגישות הזן, משקל הצמח, אורך היום ועקות שונות: טמפרטורה, הזנה ומים. הזנים המובילים היום בשטחי הגידול בארץ הם MD2 וקווין. זנים אלו רגישים מאוד לפריחה טבעית הנגרמת בשל תנאי החורף בישראל. בזן MD2 הפגיעה בפוטנציאל היבול המשוק משמעותית, שכן הפרי שמתפתח קטן מאוד במקרה הטוב ומעוות ואינו ראוי לשיווק במקרה הפחות טוב והנזק הכלכלי גדל ככל שאחוזי ההתמיינות לפריחה טבעית עולים. בזן קווין, הפרי המתקבל מפריחה טבעית לרוב בעל איכות וגודל טובים. הפריחה הטבעית גורמת למספר מספר בעיות עיקריות: 1. שיווקית - קטיף בחודשים אוגוסט-ספטמבר ובמחיר שוק נמוך יחסית. 2. פחיתה ביעילות הקטיף בשל פריסת הקטיף לזמן ארוך יותר. 3. פגיעה ברצף השיווקי. ישנם פערי ידע רבים לגבי מידת ההשפעה של גורמים שונים על פריחה טבעית בתנאי הגידול הקיימים בארץ וחסרים מדדים וכלים מנחים שיאפשרו למגדלים לצמצם את הנזקים הנגרמים ממנה. במסגרת המחקר נמצא ששמירה על בריאות הקרקע ומערכת השורשים הם המפתח להצלחת הגידול, שילוב של השקיה מיטבית וערוגות מוגבהות משפר את הגידול והזן קיין פחות רגיש לפריחה טבעית.

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024.12.24, מכון וולקני

17 גישה חדשנית מונחית בינה מלאכותית לפיתוח תכשירי הדברה ידידותיים לסביבה עבור פירות וירקות לאחר הקטיפ

דן גמרסני^{1,2,*}, תום שלומוביץ^{1,2}, מרטין גולדוו^{1,2}, עמית שגיב², אסף ישראלי^{2,3}, עפר שיר^{1,2}

¹ מיגל, מכון מחקר ישומי מדעי בגליל

² המכללה האקדמית תל חי

³ האוניברסיטה העברית בירושלים

damg@migal.org.il

ריקבונות לאחר הקטיפ גורמים ן לאבדן משמעותי של תוצרת חקלאית טרייה (25%-40% ואף יותר). המודעות הגוברת לבריאות הציבור ולהגנת הסביבה הובילה לדרישה גוברת להגביל את השימוש בקוטלי פטריות, במיוחד סינתטיים. לכן, חיוני לפתח קוטלי פטריות חדשים ממקור טבעי הנחשבים בטוחים. הודות ליתרונות של נדיפים טבעיים במניעת ריקבון, אנו מציעים להרחיב את השימוש הייחודי שלהם כנגד פטריות פתוגניות. במחקר זה נבחנת גישה חדשנית המבוססת על בינה מלאכותית (AI) לפיתוח טיפולים ידידותיים לצרכן ולסביבה לאחר הקטיפ, תוך שימוש בקוטלי פטריות נדיפים נגד ריקבון בפירות וירקות. פיתוח תערובות הנדיפים נערך בגישה חדשנית מונחית אלגוריתמים, לשילוב בין כמה סוגי נדיפים בריכוזים נמוכים להשפעה מינימלית על התכונות האורגנולפטיות ולהימנעות מפיטוטוקסיות. הפעלת האלגוריתם נחוצה לאיתור שילובי נדיפים אופטימליים, תוך התייחסות למרחב החיפוש הקומבינטורי העצום ביחס לשלוש פונקציות אובייקטיביות הנתונות למזעור: (i) ריקבון, (ii) פיטוטוקסיות ו-(iii) ריחות. פיתוח שילובי הנדיפים נערך בכמה שלבים, תחילה בצלחות פטרי (In vivo) ובהמשך נבחנה יעילותן של תערובות מצטיינות על פירות מאולחים (In vivo). תערובות הנדיפים פותחו כנגד גורמי רקבון עבור שני סוגי פרי: הדרים ואגסים/תפוחים. למיטב ידיעתנו, טרם דווח על גישה כזו, ומחקר זה עשוי להוות בסיס לפיתוחים עתידיים נוספים של מוצרים ידידותיים לסביבה אחרים.



הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 24.12.2024, מכון וולקני

18 פגמים פיזיולוגיים בפירות הנובעים ממחסור בסידן והתמודדת בעזרת דשן פוליפוספט

רן אראל¹, נועם אלקן², נתיב רוטברט³, מיכל אקרמן-לברנט⁴, עומר קריין⁴

¹ מרכז מחקר גילת, מינהל המחקר החקלאי – מכון וולקני

² המכון לחקר תוצרת חקלאית ומזון, מינהל המחקר החקלאי – מכון וולקני

³ מכון שמיר למחקר – אוניברסיטת חיפה

⁴ מו"פ צפון – מיג"ל

ranerel@volcani.agri.gov.il

סידן הוא מינרל חיוני לצמח הנע באופן חד-כיווני דרך העצה בלבד ולכן נוטה להצטבר בעלים. לפירות קצב אידוי נמוך, דבר המגביל את אספקת הסידן וגורם לפחיתה באיכות הפירות ובחיי המדף. פגמים פיזיולוגיים הנובעים מגבלת סידן זוהו במגוון עצי פרי. פוליפוספטים הם קבוצת דשנים המורכבת מפולימר של פוספטים ולרובם כלציה חזקה לסידן. במחקר זה בחנו את הקשר בין ריכוז סידן לפגמים פיזיולוגיים ואת הפוטנציאל להגביר את זמינות הסידן ע"י דישון בפוליפוספט. במנגו, תפוח, ואבוקדו מצאנו קשר הפוך בין ריכוז הסידן בציפת הפרי לעוצמת הפגמים הפיזיולוגיים אחסון. לדוגמה: בסקר שנערך במטעי אבוקדו נמצא שבפרי תקין ריכוז סידן היה כ-0.1% בעוד שבפרי בעל האפרות ריכוזו היה 0.03% בלבד. בהמשך, בדקנו את השפעת הדישון עם פוליפוספט. במנגו, מצאנו ריכוז סידן נמוך בפרי בעל סימפטומים של קריסת רקמות פנימית (Jelly-seed). דישון בפוליפוספט הפחית את השכיחות של הריקבון מ-6.1% בביקורת ל-3.8%. הפחתה זו הייתה קשורה לעלייה בריכוז הסידן מ-488 מ"ג/ק"ג בביקורת ל-607 מ"ג/ק"ג בטיפול הפוליפוספט. בשנה העוקבת שכיחות הריקבון בביקורת עלה ל-17.2%, בעוד שבקבוצת הפוליפוספט הייתה פחות מחצי. בתפוחים, דישון בפוליפוספט נבדק לעומת הפרקטיקה המקובלת של ריסוס תמיסת סידן חמש פעמים בעונה. בזן 'גולדן' מצאנו שעצים שדושו בפוליפוספט הפחיתו באופן משמעותי את השכיחות של גומה מרה לאחר האחסון, מ-6% ל-3%. עם זאת, בזן 'סאן-דאונר' לא נרשמה השפעה לטיפול בפוליפוספט בהשוואה לביקורת המשקית. התוצאות שלנו מאשרות שתכולת הסידן בציפת הפרי היא גורם מגביל בעצי פרי רבים. הזנה בפוליפוספט עשויה להגביר את הצטברות הסידן בפירות ובכך להפחית הפגמים הפיזיולוגיים. עם זאת, על מנת לקבל תוצאות הדירות יש לפתח ממשק דישון יעיל יותר ולבחון את הריכוז, הסוג, ועיתוי היישום.



הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 24.12.2024, מכון וולקני

19 השפעת מימשק הגידול על האיכות החושית של שמן זית

יצחק צפורי, אלון בן-גל, אורי ירמיהו, רן אראל, ארנון דג

מרכז מחקר גילת – מינהל המחקר החקלאי

ziporiri@gmail.com

לפי הגדרות ארגון הזית העולמי, יש בשמן זית 4 קבוצות איכות: I. כתית מעולה II. כתית III. שמן זית רגיל IV. שמן זית למאור (אינו ראוי למאכל אדם). שמן זית הינו מוצר המזון היחיד בעולם שבתקן שלו קיימים שני מדדים לקביעת קבוצת האיכות שלו: מדד הכימי (לדוגמא, חמיצות, הרכב ח' שומן ועוד) ומדד אורגנולפטי (חושי). התכונות הכימיות של השמן נבדקות במעבדה אנליטית. התכונות החושיות של השמן נבדקות ע"י פאנל טועמים מוסמך, הפועל לפי פרוטוקול מובנה וסדור. המדד האורגנולפטי מבוסס על תכונות שליליות (פגמים) ותכונות חיוביות של השמן. על פי פרוטוקול ארגון הזית העולמי, שמן זית מאופיין ע"י 3 תכונות חיוביות: פירותיות, מרירות וחרירות בסולם 0-10. הפירותיות נובעת בעיקר מקיומן של תרכובות נדיפות בשמן ואילו המרירות והחרירות נובעות מנוכחותם של פוליפנולים שונים.

איכותו החושית של השמן מושפעת מגורמים רבים, הן גורמי ממשק, במהלך הגידול והן כאלו התלויים בטיפול בפרי לאחר המסיק, בתנאי ההפעלה של בית הבד ובתנאי אחסון השמן. בעבודה זו מוצגת השפעתם של 5 גורמי ממשק על האיכות החושית של השמן: הזן, מועד המסיק, מנת המים להשקיה, איכות מי ההשקיה ומשטר הדישון, בעיקר הדישון החנקני.

איכותו החושית של השמן מושפעת, במידה רבה, מבחירת הזנים לנטיעה ויש הבדלים משמעותיים בין זן לזן. למשל, שמן שיופק מפירות הזן ארבקינה יהיה בד"כ פירותי ועדין ואילו שמן שיופק מפירות הזן קורטינה יהיה בעל פירותיות ירוקה חזקה ובעל מרירות וחרירות מודגשות. מבחינת מועד המסיק, ככל שהמסיק יהיה מוקדם נקבל פירותיות ירוקה ועוצמתית ומרירות וחרירות גבוהות בהשוואה לזיתים ממסיק מאוחר, בהם אופי הפירותיות יהיה יותר בשל ופחות ירוק. ככל שמנת מי ההשקיה תהיה גדולה, עצמת התכונות החושיות של השמן תהיה נמוכה. מזיתים המושקים במים מליחים יתקבל בד"כ שמן בעל עוצמות חושיות גבוהות בהשוואה לזיתים המושקים במים שפירים. דישון יתר בחנקן יפחית את עוצמת התכונות החושיות של השמן, במיוחד את המרירות והחרירות.

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024.12.24, מכון וולקני

20 איכות וטעם של פירות 'רדסון' – זן חדש של פומלית אדומה

ליאן סלטו^{1,2,*}, איתי מעוז¹, רון פורת¹, לבנת גולדנברג¹, ניר כרמי¹

¹מכון וולקני

²האוניברסיטה העברית

leannesalto89@gmail.com*

'עינת' (שם מסחרי 'רדסון') הינה זן חדש של פומלית אדומה טריפלואידית, חסרת זרעים ובעלת ציפה אדומה, תוצר פרויקט השבחת הדורים במכון וולקני. הזן הינו הכלאה בין פומלה חסרת חמיצות דיפלואידית x אשכולית אדומה 'הדסון' טטרהפלואידית. נכון להיום, ישנם בארץ כ-400 דונם של פרדסי 'רדסון' עם יבול של כ-2,000 טון. מועד ההבשלה של הפרי מאוקטובר ועד ינואר. במחקר הנוכחי בחנו את האיכות, טעם, והרכב הפלבנואידים של פירות 'רדסון', בהשוואה לפומלה, אשכולית, פומלית ותפוז. בדיקות איכות פרי הראו שפירות 'רדסון' שונים מפירות הדר אחרים. בדיקות סנסוריות שנעשו ע"י צוות טועמים מאומן הראו שפירות 'רדסון' בעלי מריחות גבוהה, עם זאת, במבחני צרכנים זכו לציון קבלה גבוה. בנוסף, במבחני העדפה, פירות 'רדסון' דורגו במקום הראשון מבין כל פירות ההדר המרים, כולל פומלה, אשכולית ופומלית. בדיקות ביוכימיות הראו כי פירות 'רדסון' מכילים את הריכוז הגבוה ביותר של הפלבנון המריר נרינגין, אך הכילו ריכוזים נמוכים של פלבנונים מרים אחרים (ניאוספרידין ופונצירין) ופלבנונים לא מריחים (הספרידין וגרירוטין). יתר על כן, זיהינו מתאם גבוה ($R^2 = 0.957$) בין רמות נרינגין ותחושת המריחות בקרב פרי הדר, המציג את החשיבות של נרינגין בקביעת מריחות הדורים. לסיכום, הזן 'רדסון' בעל איכות פרי וטעם ייחודים, עם העדפה גבוהה בקרב צרכנים, ובעל פוטנציאל להיות זן ייצוא מצליח.



הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 24.12.2024, מכון וולקני

21 בחינת השפעת תנאי אחסון ולחות על ההרכב הכימי של שכבת הקוטיקולה ואיכות הפרי בשני זני אבוקדו (*Persea americana* Mill.)

יקטרינה מנשרובה¹, אולג פייגנברג², דליה מאורר², נעם אלקן², חגי כהן^{1*}

¹ המחלקה לגידולי שדה וירקות, המכון למדעי הצמח, מינהל המחקר החקלאי, מכון וולקני

² המחלקה לחקר תוצרת חקלאית, המכון לחקר תוצרת חקלאית ומזון, מינהל המחקר החקלאי, מכון וולקני

* hagaic@volcani.agri.gov.il

אבוקדו הינו עץ סוב-טרופי השייך למשפחת העריים (*Lauraceae*) הגדל באזורים ממוזגים וטרופיים חמים. בעשורים האחרונים, ישנה עלייה מתמדת בהיקפי הגידול וערכו הכלכלי של פרי האבוקדו בשל יתרונותיו התזונתיים והבריאותיים. פירות אבוקדו אינם מבשילים על העץ אלא לאחר הקטיפה ובתגובה לאתילן. עם הבשלתם, מתרחשים שינויים פיזיולוגיים המתבטאים בהתרככות הקליפה וירידה בהגנה הטבעית של הפרי כנגד חדירת גורמי מחלה. אחסון הפרי בטמפרטורה נמוכה מהווה אחד האמצעים היעילים ביותר לעיכוב הבשלתו ולהארכת חייו המדף, אולם טמפרטורות אחסון לא אופטימליות עלולות להוביל לניזקי צינה כגון החמת הציפה והקליפה כתוצאה מחמצון של תרכובות פנוליות. קליפת פרי האבוקדו עטופה בשכבת קוטיקולה עבה שבנויה בעיקרה מפולימר הקוטיין - תערובת חומצות שומן באורכים של 16 ו-18 פחמנים בעלות קבוצות פונקציונליות בנוסף לתרכובות פנוליות. במחקר הנוכחי, בחנו מיקרוסקופית הבדלים אנטומיים ומורפולוגיים בפירות בוגרים של שני זני אבוקדו מסחריים: 'ארדיט' ו'האס', ובמקביל ביצענו פרופיל ביוכימי של אבני הבניין של קוטיין בממברנות קוטיקולה שבודדו מפירות שני הזנים על ידי כרומוגרפיה גזית משולבת ספקטרומטריית מסות (GC-MS). למיטב ידיעתנו, אנליזה זו סיפקה בפעם הראשונה את הפרופיל הביוכימי של קוטיין בשכבת הקוטיקולה של פרי האבוקדו. פירות בוגרים משני הזנים אוחסנו בקור תחת לחות יחסית נמוכה או גבוהה, וההשפעות של תנאי אחסון אלו על תכולת הקוטיין והרכבו נבחנו לאחר האחסון וחי המדף, בנוסף לפרמטרים חשובים של איכות הפרי. ממצאי המחקר מצביעים על שונות טבעית בהרכב הקוטיקולה בקליפת שני הזנים, ועל תגובה דיפרנציאלית של שכבת הקוטיקולה בפירות שני הזנים בתגובה לתנאי אחסון משתנים. לסיכום, תוצאות המחקר מצטרפים למחקרים נוספים ומדגישים את חשיבות שכבת הקוטיקולה בקליפת פרי האבוקדו כגורם מפתח בשמירת איכות הפרי במהלך התפתחותו ובמהלך האחסון.

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024, 24.12.2024, מכון וולקני

22 השפעת השקיה בקולחים מועשרים בננו-בועת חמצן על קליטה, יבול ודליפת חנקן

ממטע אבוקדו

שחר ברעם, מרכז מחקר נווה יער, המכון למדעי הקרקע, המים והסביבה, מינהל המחקר החקלאי - מכון וולקני, רמת ישי, 30095, ישראל. shaharb@volcani.agri.gov.il

לאורך השנים נצפתה פחיתה ביבול האבוקדו במטעים מושקי קולחים שניטעו בקרקעות חרסיתיות (גרמוסול, ורטיסול). מקובל שפחיתה זו נובעת מפגיעה לאורך זמן במבנה הקרקע (ניתרון) ובאווירה. המחקר הנוכחי בא לבחון את השפעת השקיה בקולחים מועשרים בננובועות חמצן על מטע אבוקדו מסחרי שניטע בקרקע ורטיסול בגליל המערבי. הניסוי נערך למשך שלוש שנים (2021-2023) וכלל שתי שורות עבור כל טיפול (ננובועות, וביקורת) שבכל שורה נמדדו 9 עצים (18 עצים לטיפול). כלל המטע הושקה בטפטוף עילי (שתי שלוחות לשורה). ההעשרה בננובועות חמצן העלתה את ריכוז החמצן המומס במי ההשקיה מ-4 מג"ל (ממוצע לביקורת) ל-20 מג"ל. מדידות דנדרומטרים (ארבעה בכל טיפול) הראו כי השקיה במים מועשרים בננובועות חמצן האיצה את קצב צמיחת העצים (התרחבות הגזע) מיוני ועד נובמבר באופן מובהק (בממוצע 7 מ"מ אל מול 4.5 מ"מ, בהתאמה), והפחיתה את מספר המועדים בהם עוצמת הכיווץ היומי של הגזע עברה את סף העקה (300 מיקרומטר). פוטנציאל המים בגזע הראה תמונה דומה, מיוני ואילך פוטנציאל המים בטיפול הננובועות היה נמוך באופן מובהק מזה בטיפול ההיקש. ריכוזי החנקן בתמיסת הקרקע תאמו למידע הפיזיולוגי והראו כי בין החודשים יוני לספטמבר קליטת החנקן בטיפול הננו הייתה מוגברת ביחס לביקורת. ההשפעות החיוביות האלו לוו בעליה משמעותית ומובהקת (40% לערך) ביבול לעץ (70 אל מול 50 ק"ג לעץ בממוצע) בשנים עתירות פרי, ללא פגיעה בגודל הפירות. בשנים פחותות יבול, לא נמצאה השפעה חיובית של הננובועות על היבול (היתה פחיתה של 10% לערך) ללא הבדל מובהק (36 אל מול 40 ק"ג לעץ בממוצע). הניסוי הנ"ל הראה את הפוטנציאל הגלום בשיטה, והורחב להמשך בחינה במטע מלא (15 דונם).

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 24.12.2024, מכון וולקני

23 תגובות אבוקדו למחסור חמצן בקרקע – הגורם לקריסת מטעים

דוד ילין¹, יותם זית², נמרוד אבן³, אורטל בחשיאן³, אלעד לוינטל⁴ ואור שפירא⁵,

מנהל המחקר החקלאי, מכון וולקני¹

האוניברסיטה העברית בירושלים²

שירות ההדרכה והמקצוע (שה"מ)³

אוניברסיטת בן גוריון בנגב⁴

מו"פ צפון⁵

yalin@volcani.agri.gov.il

אבוקדו ידוע כצמח רגיש למחסור חמצן בקרקע, יחד עם זאת תנופת הנטיעות בישראל הובילה לשתילה של מטעי אבוקדו בקרקעות המאופיינות באזור לקוי. יתר על כן, השימוש הנרחב בקולחים וכן שינויים במשטר הגשמים בשנים האחרונות מגדילים את הסיכויים לאירועים שבהם בית השורשים של האבוקדו

נחשף לריכוזי חמצן נמוכים למשך מספר ימים. אף על פי כן, עבודות קודמות לא הראו בצורה משכנעת את הקשר בין קריסת מטעים הנצפית במטעי אבוקדו שונים למחסור חמצן בקרקע. מטרת העבודה המתוארת כאן הינה לבחון את ההשפעות הפיזיולוגיות של עקת חמצן בקרקע על מטע אבוקדו בוגר מתוך ההשערה שחשיפה למחסור חמצן למשך מספר ימים יכולה לגרום להתנוונות וקריסה של העצים. לצורך הניסוי בחרנו במטע אבוקדו בוגר המיועד לעקירה ונטוע בקרקע חול חום-אדום ברחובות. ארבעה עצי מדידה נבחרו שבהם תדירות ונפח ההשקיה הועלתה על מנת ליצור רמות חמצן נמוכות בקרקע והם הושאו לארבעה עצי ביקורת שבהם רמות ההשקיה בוצעו על פי ההמלצות האגרונומיות באתר. רמות החמצן בקרקע נטרו באופן רציף לצד מדידות של קוטר הענפים (באמצעות דנדרומטרים). מדידות של פוטנציאל המים בעלים, מוליכות הפיוניות והפוטוסינתזה נמדדו במועדים שונים לפני תחילת השינוי במשטר ההשקיה ולאחריו. ההצפה גרמה לירידה הדרגתית של רמות החמצן מכ-15% בממוצע לערכים אפסיים בחלק מהעצים בעוד שבעצים אחרים נצפתה ירידה פחות חמורה. בשבוע הראשון מרגע ההצפה לא נמדדו הבדלים מובהקים בין העצים המוצפים לאלו שלא הוצפו ביחס למדדי פוטנציאל המים בגזע ופתיחת הפיוניות. יחד עם זאת העצים בעלי רמות החמצן הנמוכות יותר הראו סימנים ראשוניים של נזק. בהרצאה נפרט על ממצאים מפתיעים אלו ונציג פתרונות אפשריים למחסור חמצן שיתבססו על מחקר זה.

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 24.12.2024, מכון וולקני

24 יישום מודל תגובה להשקיה במים מליחים להגדלת יבול ורווחיות גידול המנגו בעמק המעיינות.

ניתאי היימן¹, נדב ניצן¹, אדולפו לוין² ונתיב רוטברט²

3. מרכז מחקר ופיתוח חקלאי – מ"פ עמק המעיינות (nitai.hava@gmail.com)

4. מכון שמיר למחקר, אוניברסיטת חיפה

עמק המעיינות מיוחד בהקשר של מי-ההשקיה לשימוש חקלאי, שכן כ- 75% ממי ההשקיה מקורם במי-המעיינות המקומיים, שמליחותם נעה בין 2-6 dS/m. לפיכך, בעוד איכות המים הקיימת ירודה ועשויה לפגוע אגרונומית בגידולים, קיים טווח איכויות מים שניתן להתאים לכל גידול להגברת היבול, איכותו ורווחיותו. ענף המנגו מצוי בצמיחה בעמק המעיינות ומתפרש על פני כ- 4,000 דונמים, שהינם כ-20% משטחי המטעים בעמק המעיינות. המלצת שה"ם הינה להשקות מנגו במים שפירים. אולם, בעמק המעיינות מנגו מושקה גם במי-מעיינות מליחים בטווח הנע בין 0.8-2.4 dS/m. כך, שהחקלאים משתמשים במים הזמינים והזולים ביותר שרשותם, ואינם מנצלים בהכרח את פוטנציאל היבול האופטימלי ורווחיותו נפגעת. מחקר זה בוחן את ההיפותיזה שקיים קשר הניתן לחיזוי סטטיסטי בין איכות המים וכמותם ליבול המנגו ואיכותו. במחקר נבחן מודל ANSWER (Analytical Salt WatER)

לחישוב תגובת גידולים חקלאיים לתנאים של קרקע, סביבה (מטאורולוגיה), כמות ואיכות (מליחות) של מי ההשקיה. נבחנו שלוש איכויות מים במליחות של: 0.8, 1.5 ו-2.4 dS/m, שיושמו בשלוש כמויות: 100% (השקיה משקית), 125%, ו-75%. בסיום שתי עונות גידול במטע ניר דוד היבול בטיפולים שהשקיה במים במליחות של 0.8 dS/m ובכמויות של 100% (השקיה משקית) ו-125% היה גבוה בכ-30% לעומת הטיפולים האחרים. לעומת זאת, במטע קיבוץ מירב טרם נצפתה השפעה ברורה של טיפולי ההשקיה השונים על מדדי הצימוח והיבול. תוצאות המחקר עד כאן תומכות בהיפותיזה הנבחנת שקיים קשר בין איכות המים וכמותם ליבול המנגו ואיכותו ושינתן לחזות קשר זה סטטיסטית ולפתח ממשק השקיה דיפרנציאלי ממוקד מטע.



הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024.12.24, מכון וולקני

25 ממשק ההשקיה במטעי שקד במהלך עונת הגידול משפיע על היציאה מהתרדמה החורפית והפוריות בעונה העוקבת

ענבר אהרן^{1,2}, ד"ר סמדר הרפז-סעד¹, ד"ר מיכל אקרמן-לברט³, ד"ר אור שפרלינג²
¹ הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה ע"ש רוברט ה. סמית, האוניברסיטה העברית בירושלים, רחובות

² המחלקה לעצי פרי - מרכז מחקר גילת, מנהל המחקר החקלאי מכון וולקני

³ מו"פ צפון-מיג"ל-מכון למחקר מדעי יישומי בגליל

מייל: Inbar1058@gmail.com

השקד הוא עץ נשיר אשר מתאפיין במחזור שנתי הכולל תקופת תרדמה בחורף, ממנה הוא מתעורר באביב. השקד מתאפיין בדרישות קור נמוכות ביחס לעצים נשירים אחרים. הוא פורח בתחילת האביב, עם עליית הטמפרטורות, כאשר הפריחה מופיעה לפני הלבוב. בתרדמה וההתעוררות, העץ מתבסס על מאגרי הסוכר שנאגרו במהלך הקיץ הקודם. קור משפיע על ניהול מאגרי העמילן בצמח והוא מתפרק ספונטנית בקור, כך שיתכן ששעות קור משפיעות על פירוק עמילן לסוכרים זמינים בפריחה. תנאי הגידול (אקלים וחקלאות) משפיעים על קצב הטמעת הסוכרים. לכן, השקיה לא מספקת יוצרת מחסורים מטבוליים לקראת הכניסה והיציאה מתרדמה ובהתאמה, כמות השקיה גבוהה ממלאת את מאגרי הסוכרים.

בעבודה זו, אנו בוחנים את הקשר בין המצב המטבולי של עצי שקד בתנאי סביבה משתנים לאופן יציאתם מתרדמה והפוריות שלהם במהלך עונת הגידול. לשם כך, עקבנו אחר שינויים פנולוגיים במהלך החורף בעצי שקד מאזורי אקלים שונים לאורך שתי עונות גידול ובמקביל מדדנו סוכרים ברקמות השונות. בנוסף, קבענו בחדר המרצה את מועד היציאה מתרדמה אמיתית לסביבתית. לבסוף, ערכנו ניסוי השקיה במטע מסחרי, הכולל שלושה משטרי השקיה: גרעוני (600 מ"מ), בינוני (900 מ"מ) וגבוה (1200 מ"מ). בניסוי זה בחנו את ההשפעה של השקיה על המצב המטבולי של העצים וביצענו מעקב פנולוגי אחר התעוררות, פריחה וחנטה.

עד כה, מצאנו כי בשני זני שקד, היציאה מתרדמה אמיתית מתרחשת במועד דומה בין אזורי אקלים שונים וקשרנו בין רמות עמילן בעצה לבין עיתוי היציאה מתרדמה. בנוסף, מצאנו כי השקיה מרובה מקדימה את פריחת השקד ומסנכרנת את הפריחה בין הזנים המפרים. בעקבות ממצאים אלו, אנו בתהליך לניסוח פרוטוקול לממשק שיתמוך בגידול שקד בניבה מרבית לאורך שנים.



הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 24.12.2024, מכון וולקני

26 השפעתו של יישום מעכב ניטריפיקציה על התפתחות צמחי אוכמניות במצע גידול בעלי כושר התרסה גבוה או נמוך לשינוי pH

גיא תמיר^{1*}, איל זיו^{1,2}, אשר בר-טל³ וניר דאי¹

¹ המכון למדעי הצמח, מכון וולקני

² החוג למדעי הצמח, הפקולטה לחקלאות מזון וסביבה ע"ש רוברט ה. סמית, האוניברסיטה העברית בירושלים

³ המכון למדעי הקרקע, המים והסביבה, מכון וולקני

guyt@agri.gov.il*

לעיתים קרובות, ריכוזי החנקן המיושמים בחקלאות גבוהים מאלה הנקלטים על-ידי הצמח, לפיכך הינם בעלי פוטנציאל לנזק סביבתי. יישום של מעכבי תהליך הניטריפיקציה יכול למתן השפעה שלילית זאת ולייעל את היישום של יסוד זה. מטרת המחקר הייתה לבחון את ההשפעה של תוספת מעכב הניטריפיקציה בשילוב עם רמות שונות של חנקן-אמוניקלי על התפתחות צמחי אוכמניות במצעים בעלי כושר התרסה נמוך או גבוה לשינוי pH. במטרה לענות על מטרת המחקר, רמות שונות של חנקן-אמוניקלי (20, 40 ו-80 מ"ג לליטר) יושמו עם או ללא תוספת מעכב ניטריפיקציה לצמחי אוכמניות, שגודלו במצע חולי, שמכיל גיר (5% משקלי) או נטול גיר. ה-pH וריכוזי יסודות ההזנה בנקז, ריכוזי יסודות ההזנה בעלים ובענפים, ריכוז הכלורופיל בעלים ושיעורי צבירת ביומסה בנוף, נוטרו במהלך כשנתיים. עלייה בריכוזי החנקן-אמוניקלי הייתה מלווה בירידה ב-pH. ערכי ה-pH במצע שמכיל גיר ובטיפול המעכב היו גבוהים בהשוואה לאלה שנמדדו במצע נטול הגיר ובטיפול ללא המעכב, בהתאמה. ריכוזי החנקן-החנקתי היה גבוהים יותר בטיפול בגיר ובטיפול נטול המעכב (בשנה הראשונה) בהשוואה לטיפול נטול הגיר ובטיפול בתוספת המעכב, בהתאמה. עלייה בריכוזי החנקן-אמוניקלי הייתה מלווה בעלייה בריכוז הכלורופיל, היו גבוהים יותר בטיפול ללא הגיר עם המעכב בהשוואה לאלה שהוצגו בטיפול הגיר ללא תוספת מעכב, בהתאמה. עלייה בריכוזי החנקן-אמוניקלי הייתה מלווה בעלייה בשיעורי צבירת ביומסה, במצע שמכיל גיר. מגמה הפוכה הוצגה במצע נטול הגיר. תוספת המעכב לא שיפרה את שיעורי צבירת הביומסה ואת ריכוזי יסודות ההזנה, במצע שמכיל גיר וזה שאינו. לסיכום, תוספת מעכב הניטריפיקציה מיתנה את פוטנציאל הנזק משטיפת חנקות. אולם, לא שיפרה את התפתחות צמחי אוכמניות שגדלו במצע בעל כושר התרסה גבוה או נמוך לשינוי pH.

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 24.12.2024, מכון וולקני

27 זני מורשת (Heirloom) – מעבר מגידול "בעל" לגידול בבוסתן המודרני

אסף בשן

"שלפ מעבדה חקלאית" משתלת ובוסתן "עצי מורשת" asafbashan@gmail.com

השינויים המהירים והכפויים בחקלאות ישראל מעמידים אותנו בפני אתגרים לא ידועים בנושאי ביטחון מזון, שימור מגוון מינים, ואיתור מינים וזנים חדשים היאפשרו פרנסה לחקלאים קטנים אשר חיים באזורי ספר ומתקשים לייצר פרנסה יציבה מתחומי חקלאות הצומח.

לעזרת החוקר, המדריך והחקלאי, עומדת חקלאות מסורתית של אלפי שנים, הכוללת גם מקורות מידע כתובים ושבע"פ, אשר בחלקה כבר שולבה בצורה

אינטגרלית בחקלאות המודרנית (לדוג' גידול שקד אום אל פאחם, זית צורי ונבאלי, גפן זני וסולטנינה ועוד). כמו כן עומדת לרשותינו מסורת חקלאית ענפה הכוללת מגוון מאוד גדול של זנים במינים ים תיכוניים, בכל אגן הים התיכון.

במהלך העשור האחרון בחנו אינטגרציה של "זני מורשת" אלו, בדגש על מיני תאנה, רימון, גפן ותות, בבוסתן המודרני. המעבר מגידול עצים בתנאי "בעל" (מרווחי שתילה גדולים מאוד, חריש בין העצים, הסתמכות כמעט בלעדית על מי גשמים עם השקיית עזר מועטה), לתנאי גידול "אקסטנסיביים" ("השקיה בטפטוף במרווחים גדולים, דישון בסיסי לצרכי "קיום בכבוד", התערבות בסיסית בנושאי הגנת הצומח), מצריך שינוי תפיסה חקלאית, הבנה של תגובת "זני המורשת" לשינוי בתנאי הגידול, והתאמת מסגרות ויעדי הגידול אשר משתמש בזנים אלו.

כבסיס לבחינת זנים אלו נבחרו מערכות גידול של 1-5 דונם, כאשר ה"אינטנסיביות" מביניהן הינן מערכות של "קטיפה עצמי", או של "מכירה ישירה ללקוח", וה"אקסטנסיביות" מביניהן כוללות בוסתנים עירוניים, בוסתנים קהילתיים, ובוסתנים/יערות מאכל לצרכי תיירות.

במהלך תקופת בדיקה זו, התגלו ממצאים מפתיעים ומעניינים במעבר בין שיטות הגידול, הכוללים בין היתר הנבט יבול שני ושלישי, שיפור איכות הפרי ומניעת סידוק, שיפור בצבירת צבע וטעם, ושיפור בהתאמה לגידול בחקלאות המודרנית ע"י התאמות אגרוטכניות הכוללות הרכבה, גיזום מותאם ועוד



הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 24.12.2024, מכון וולקני

28 האדריכלות של בוסתני עצי הפרי בחבל הים תיכוני של ישראל עד 1948

אלי אשכנזי^{1,2,3}

¹ המכון ללימודי ים ע"ש ליאון רקאנטי, אוניברסיטת חיפה

² החוג לגיאוגרפיה ולימודי ארץ-ישראל, מכללת בית ברל

³ החוג לגיאוגרפיה, מכללת אורנים

eli.ashkenazi@mail.huji.ac.il

בחבל הים תיכוני של ארץ ישראל פזורים בוסתני עצי פרי רבים אשר ננטשו בשנת 1948, לאחר קום המדינה. הבוסתנים ניטעו בכל חלקי חבל ארץ זה, במישור החוף, שדרת ההר המרכזי והשקע הסורי-אפריקאי. ניתן לזהות עצי פרי שונים אשר אותם גידלו החקלאים בכל האזורים הים תיכוניים, אשר עץ הזית הוא הבולט מביניהם, אך יש השתנות בין הימצאות המינים השונים בבוסתנים השונים בהתאם לאזורים השונים במרחב הגיאוגרפי ובהתאמה למאפיינים שונים, כמו גובה טופוגרפי, תנאי אקלים, מסלע וקרקעות וכו'. בהרצאה הנוכחית נדון במינים השונים של העצים אותם גידלו בבוסתני עצי הפרי בחבל הים תיכוני, ובהשתנות המינים ומראה הבוסתן בהתאם למרחב הגיאוגרפי בו הוא ניטע.

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 24.12.2024, מכון וולקני

29 הילכו שניים יחדיו - אדם ותמר במדבר

ד"ר רועי גלילי

ביה"ס לארכיאולוגיה ותרבויות ימיות. roy.galili@gmail.com

חפירות ארכיאולוגיות שנערכו בשנים האחרונות במספר אתרי מפתח בערבה שיקפו את מרכזיותם של עצי התמר בחיי שוכני המדבר. התמרים: פירות העץ וחלקיו השונים שימשו נדבך מרכזי באסטרטגית הקיום וביטחון המזון של רועים, חקלאים, סוחרים ועוברי אורח במדבר, ככתוב במקורות היהודיים: "תמרה זו אין בה פסולת, אלא תמרים לאכילה, לולבין להילול, חריות לסיכוך, סיבים לחבלים, סנסינים לכברה, שפעת קורות לקורות בהן בתיים" (בראשית רבה מא, א). עיבוד הממצאים הבוטניים המגוונים מעצי התמר על כל חלקיהם ובפרט הגנטיקה והמורפולוגיה של הגלעינים והעלים מנפק מידע ארכיאולוגי ייחודי על תהליכי הביית וההשבחה של תמרים ועל הקשרים התרבותיים של תושבי האזור עם מרכזים תרבותיים בעולם העתיק. לזני התמר הקדומים מן הנגב ומעמק השבר (ערבה ובקעת הירדן) יש מקום של כבוד בקרב עצי המורשת הארץ ישראלים ואולם מאפייניהם הייחודיים של עצים אלו טרם נחקרו. במסגרת ההתחקות אחר זני התמרים הקדומים, נעשה במחקר הנוכחי מיפוי של עצי התמרים החיים בנאות המדבר בנגב ובערבה ונבחנו המאפיינים הייחודיים, גנטיים ומורפולוגיים, של האוכלוסיות השונות. תוצאות ראשוניות מצביעות על הבדלים מובהקים בין האוכלוסיות, על השפעותיה המשמעותיות של פעילות האדם על תפוצת העצים בנאות המדבר ועל קיומן של אוכלוסיות עצי בר בלתי מופרעות בחלק מהן. הממצא מן הסקרים בשילוב המידע הארכיאובוטני ומידע גנטי שנאסף בשנים האחרונות במרכזי גידול תמרים משמעותיים במזרח התיכון, מאפשר לנו לבחון את עצי התמר כסוכני זיכרון וכממצא ארכיאולוגי חי ונושם.

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024, 24.12.2024, מכון וולקני

30 תובנות על ההיסטוריה של גידול הזית בא"י

אלעד בן דור^{1,2,*}, פרופ' עוז ברזני¹, פרופ' ארנון דג¹

¹ המכון למדעי הצמח, מכון וולקני

² הפקולטה לחקלאות מזון וסביבה על שם רוברט ה. סמית', האוניברסיטה העברית

* Bendorelad@gmail.com

מקובל להניח שהליך תרבות עץ הזית, החל לפני כ- 6000-7000 שנים מתוך ברירה של פרטים שגדלו בבר. עד לתחילת גידול הזית בתרבות, נאספו פירות מהבר והליך הברירה הארוך הוביל לפיתוחם של זני מורשת אנדמיים בעלי מאפיינים ייחודיים המתאימים אותם לסביבת גידולם. בשנים האחרונות, באמצעות כלים לסריקה מורפומטרית ושימוש בכלים מולקולריים אנו מפתחים הבנה על ההיסטוריה של גידול הזית באזורינו במטרה ללמוד על הליך התרבות של הזית ואיתור מקורות הבר ממנו החל תהליך זה. כך למדנו שמרבית האוכלוסיות של זיתים הגדלים בבר מייצגות זיתי פרא שמקורם בהפצת פירות מעצי תרבות. אולם, זיהינו גם אוכלוסיות בודדות של זן הבר בחוף הכרמל ובגליל המערבי, באתרים בהם התנאים המקומיים אפשרו בידוד גנטי. סריקה גנטית של מאות עצי זית עתיקים תרם לזיהוי של זני מורשת אנדמיים לא מוכרים, שהטרמינולוגיה המקומית כוללת אותם בין ארבעת הזנים העיקריים הגדלים במטעי בעל. תוצאות העבודה המלמדות על חשיבות ופוטנציאל המאגר הגנטי של עצי הזית המקומיים, תרמו לפיתוח תכניות שימור המיושמות כבר ברמה המקומית.



הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024, 24.12.2024, מכון וולקני

31 מאפייני בוסתן המורשת הארץ ישראלי

רועי פורת¹

אוניברסיטת חיפה roi.porat@mail.huji.ac.il¹

הנוף החקלאי של הארץ, יחד עם שפע שרידים של בוסתנים קדומים עם עצי פרי, משקפים מכלול בר-קיימא של נוף התרבות הייחודי שהתפתח באזור באלפי השנים האחרונות ("הטרוארהיסטורי"). לימוד מאפייניו של בוסתן המורשת הארצי-ישראלי בחבלי הארץ השונים מהווה תרומה משמעותית לחקר המערכות והתרבויות החקלאיות הקדומות בארץ. הוא גם מהווה מסד להיבטים יישומיים בתחום, כגון יישום בר-קיימא של ידע חקלאי קדום, והיבטים של שימור מורשת חקלאית, חינוך, ועוד. המחקר שיוצג בהרצאה זו הוא חלק ממפעל נרחב שמוביל פרופ' גיר בר-עוז, העוסק ב חקר בוסתני עצי פרי וגפן מהיבטים רבים.

הבוסתן הוגדר על ידינו כמערכת חקלאית מסורתית לגידול מגוון עצי פרי וגפן. אחת מהנחות הבסיס של המחקר היא שגם עץ חי, שגדל בקונטקסט קדום, הוא שריד "ארכיאולוגי" של מערכת חקלאית קדומה. מדובר ב"עץ מורשת" שהתפתח בארץ במשך מאות שנים תוך התאמה לתנאים פיזיים ותרבותיים, ושרד בזכות יושבי הארץ. כשריד חי מכיל העץ נתונים איכותיים, אשר מהווים, יחד יועם מגוון נתונים ארכיאולוגיים וביו-ארכיאולוגיים, בסיס לתמונה עשירה של מערכות חקלאיות ותרבויות קדומות במרחב.

בהרצאה אציג את המתודה שגובשה במחקר הנוכחי לתיעוד ואפיון בוסתני המורשת, תוך בחינת קבוצות הנתונים (האיכותיים וכמותיים) בהן עוסק המחקר. סקירת התוצאות תכלול בחינה מרחבית של מאפייני הבוסתנים, ושל רכיבים והטיות משפיעים על השונות בין הנתונים במרחב. בתוך כך נבחן רכיבים תרבותיים-חקלאיים, הקשרים סביבתיים של תרבות חומרית, ואת סוגיית תנאים פיזיים של אזור הבוסתן המשפיעים גם על מבנהו וגם על השתמרותו לאורך התקופות.

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024.12.24, מכון וולקני

32 אפיון מולקולרי של הבקרה ההורמונאלית על תהליכי ההפריה והחנטה בתמרים

יובל כהן¹, אבינאש צ'נדרה ראוי¹, מזל איש שלום¹, עדי פייגנבאום¹, אבי סדובסקי², מירה ויסברג¹, פליקס שייע¹, רינה קמנצקי-גולדשטיין¹

¹ המכון למדעי הצמח, מינהל המחקר החקלאי, מכון וולקני

² מ"פ ערבה דרומית

ההאבקה והדילול בתמרים הן פעולות עתירות עבודה. הן חשובות במיוחד בזן 'מג'הול', בו מעוניינים לקבל פרי גדול ואיכותי. תנאי ההפריה והחנטה מחד, ופעולת הדילול והנשירה הטבעית מאידך קובעים את עומס הפרי ומשפיעים על איכותו. תהליכי ההפריה בתמרים הינם מורכבים. הפרח הנקבי מכיל שלוש שחלות מבודדות, שלאחר הפרייתן, אחת מהן הופכת למובילה ומתפתחת לפרי בעוד השתיים האחרות מתנוונות. כשההפריה אינה יעילה חלה נשירה חזקה או נוצרים פירות פרתנוקרפיים בהם שלושת השחלות, או רק אחת מהן, מתפתחות לפרי חסר זרע. מטרת המחקר היתה לעקוב אחר ההפריה והחנטה ברמות המיקרוסקופית, המטבולומית והמולקולרית ולאפיין את הצמתים ההתפתחותיים בתהליך ואת הבקרה עליהם. דוגמאות פרחים וחסנים נאספו במהלך החודש הראשון מהפריחה ואופיינו היסטולוגית. לאחר שבוע מההפריה לא ניתן היה לזהות שינויים מורפולוגיים משמעותיים בשחלות. כשבועיים לאחר ההאבקה החלה התנוונות של שתיים מהשחלות ולאחר כחודש נותרה שחלה מרכזית אחת והחלה צמיחה מהירה שלה. במהלך שבועות אלו חלו שינויים בתחולת ההורמונים העיקריים ברקמה - אוקסינים, גיברלינים וציטוקינים. עקבנו אחרי דפוסי הביטוי הגנטי בשיטה של ריצוף RNA בנפח גבוה, והתמקדנו באנליזה של גנים לביסנטזה, הובלה וחישה של קבוצות ההורמונים. התוצאות מצביעות על שינויים משמעותיים בביטוי של גנים להורמונים צמחיים במהלך שלבי החנטה, ומציעות שלמאזן ההורמונאלי תפקיד מרכזי בבקרת התהליך, ובמיוחד בבחירת השחלה המובילה ובהתנוונות שתי השחלות האחרות.

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024, 24.12.2024, מכון וולקני

33 יתרונות העיצוב צר הנוף בעצי פרי נשירים

אמנון ארז

מכון וולקני, אמריטוס

erezamn@gmail.com

צורת העיצוב צר הנוף של קיר פירותי, המכונה עיצוב דו-מימדי שהתפתח בתפוח, נועד במקורו להתאמת העיצוב לקטיפ רובוטי, המחייב חשיפת הפרי משני צידי השורה. זה חייב עיצוב צר נוף עד כ-40 ס"מ. אם נגביל את גובה העץ ל 2.5 מ' מתברר שיש לעיצוב זה כמה יתרונות מוכחים ואפשריים המחייבים בחינה מעשית. -היתרון הראשוני בהתאמה הוא חסכון בכח אדם בקטיפ. יתרונות נוספים המתבררים בשיטת עיצוב זו הם: אפשרות טיפול בעץ וקטיפ נוח יותר, גם ידנית. בעיצוב דו מימדי רב צירי ניתן לקבוע את גובה צמיחת העץ על ידי קביעת מספר הצירים לכל עץ. זו דרך חדשה לקבל עץ בממדים הדרושים מעבר לשימוש בכנות מנסות. נמצא בתפוח שבעיצוב זה ניתן להעלות משמעותית את יבול הפרי האיכותי בגלל קליטת אור רבה יותר ע"י עלוות העצים, וזאת באמצעות ציפוף השורות. בגלל העיצוב הדו מימדי הצר, יש פחות חשיבות לכיוון השורות. הצבת השורות בכיוון מזרח מערב תאפשר הקמת מערכות סולריות לאורך השורות, כשכמעט כל צל הפאנלים נופל בתקופת הקיץ על המרווחים בין השורות ולכן לא יפגע ביבול. נראה שניתן יהיה באמצעות הצללה על השורה למנוע סגירת פיוניות בצהרי היום בגלל התחממות יתר. מעבר לכך ניתן יהיה לנצל את צל הפנלים בחורף להגברת צבירת הקור בעצי פרי נשירים, ובכך להבטיח התעוררות תקינה. ניתן להתאים צורת עיצוב זו לעצי פרי נשירים אחרים נושאי פרי על דרבנות כמו אגס שזיף ודובדבן. מינים אחרים כמו מישמש ואפרסק ידרשו התאמה עם עובי שדרה רחב יותר.



הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024.12.24, מכון וולקני

34 גידול שקד לבוצרת ברמת מגשימים וחוות החולה

שמעון אנטמן דורון הולנד , אפרים זוהר , אריק וולך

ענף הפירות במועצת הצמחים ומו"פ צפון

מכון וולקני

רמת מגשימים

מו"פ צפון

shimonantman@gmail.com

המעבר לנטיעה צפופה בעצי פרי נשירים החל בשנות ה-60 באירופה. התהליך היה בתחילה בתפוחים ועבר גם ליתר הנשירים. גם בארץ בעשור האחרון עובר ענף הנשירים (גלעיניים וגרעיניים) מהפך במספר העצים הניטעים לדונם. אם בעבר הלא רחוק נטעו 80-100 עצי תפוח לדונם כיום נוטעים 250-330 עצים לדונם גם על יתר הנשירים לא פסח התהליך ובאפרסק נוטעים היום 80-100 עצים לדונם לעומת 40-50 בעבר הלא רחוק. המעבר לצפיפות גבוהה יותר הניב יבולים גבוהים יותר, איכות פרי טובה יותר וחיסכון בעלויות הקטיף.

בישראל נטועים כ-45000 דונם שקדים המניבים בממוצע 150 ק"ג גלעין. פרי השקד מנוער מהעץ ונאסף בשיטות שונות. יבול של 150 ק"ג לדונם הופך את הענף ללא כלכלי ואכן בשנים האחרונות היקף העקירות עולה על הנטיעות

מעבר לנטיעה צפופה הנאספת עם בוצרת מגדיל באופן ניכר את כמות העצים לדונם (מכ-30 ל-170) ומגדיל את הסיכוי לעליה ניכרת ביבול שתחזיר את הענף לפסים כלכליים.

במטע מיועד לבוצרת העצים יהיו נמוכים (עד 3 מטר מול עצים של 4-6 מטר במטע קונבנציונלי) עובדה שתאפשר ריסוס יעיל יותר, הדברת מזיקים טובה יותר.

אסיף בעזרת בוצרת יאפשר הורדת כל הפירות מהעץ ויאפשר סניטציה טובה של השטח.

אם אכן תועלות אלו תתקבלנה ענף השקד יוכל להתמודד טוב יותר בעתיד מול אתגרים הכלכליים בהם הוא נמצא בתצפית ברמת מגשימים ראינו במשך 4 שנים רצופות שאכן אפשר להגיע ליבולים גבוהים מאד 300-450 ק"ג גלעין לדונם אבל איסוף הפרי בעזרת הבוצרת לקה בחסר וחלק ניכר מהפרי נשר לארץ. במחקר בחוות החולה שהינו רק בתחילת הדרך יצרנו מהתחלה עצים מותאמים לבוצרת ואכן באסיף כל הפרי נלקט ללא נשר.



הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024.12.24, מכון וולקני

35 הרכבה ירוקה בגפן: למה, כמה, ואיך מביאים את התחום לסטנדרט אחיד

אילנה שטיין^{1,*}, משה אהרון¹, יאיר היאט², ישראל מוניץ³

¹מו"פ מזרח, אוניברסיטת אריאל

²יקבי ברקן

³יקבי כרמל

* ilanash@ariel.ac.il

בשנים האחרונות בגלל וירוס קיפול עלים הכרמים נעקרים, ונשתל חומר צמחי המורכב בשיטת הרכבה ירוקה. בשיטת ההרכבה הירוקה green grafting משתמשים בחומר שתלנות ירוק צעיר מאוד (ונקי ממחלות) לצורך ההרכבה בשיטה הדומה להרכבה של ירקות. למרות שהרכבה ירוקה נכנסה לשימוש כאילוץ עקב וירוס קיפול עלים, היא התבררה כשיטת הרכבה מצויינת, הנותנת צימוח גבוה במיוחד של הגפנים. עם זאת, שיטה זו חדשה בישראל, ולכן עדיין אין פרוטוקולים מסודרים של בקרת איכות. בשנים האחרונות צברנו מידע רב אודות הרכבה ירוקה של גפן בישראל, כולל פרמטרים של גדילה ומתן פרי בהשוואה להרכבה קלאסית. בנוסף, נציג ממצאים לגבי הבדלים בין זנים וכנות ופרמטרים שמאפיינים הרכבה מיטבית. נדון בצורך להביא את תחום ההרכבות לסטנדרט אחיד של איכות, כחלק מהחזון שלנו לגבי עתיד ההרכבה, תוך השוואה לרגולציה של הרכבות שקיימת בחו"ל.

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 24.12.2024, מכון וולקני

36 בירור כנות אבוקדו בתנאי שדה

הדר כהן

מו"פ גליל מערבי

hadarc12@gmail.com

כנה עשויה להשפיע על תכונות רבות של הזן המורכב עליה, ביניהן ניתן למנות תכונות כמו עוצמת צימוח, פוריות, איכות פרי, עמידות למים מושבים לגורמי מליחות במים, התאמה לסוגי קרקעות שונים, עמידות ליובש/עודפי מים, עמידות למחלות קרקע ועוד.

רוב העצים במטעי האבוקדו בארץ נטועים על גבי כנות זרועות (seedling rootstock) שבוררו לפני

כ 50-60 שנה על-ידי דר' אברהם בן-יעקב זצ"ל. החיסרון העיקרי של שימוש בכנה זרועה הוא שלכל אחד מהזרעים מטען גנטי שונה, אפילו אם הם התפתחו מאותו עץ. כתוצאה מכך מתקבלת שונות בתכונות הכנה תחת אותם תנאי גידול, דבר הגורם לחוסר אחידות רב. בניגוד לכנות זרועות, כנות ווגטיביות vegetative cloned rootstock הן כנות זהות גנטית זו לזו, כי מקורן בענפים מאותו עץ, ולכן השימוש בהן מאפשר קבלת אחידות גדולה יותר בין כל העצים במטע.

עיקרי העבודה:

האס: בשנת 2009 הוקמו 2 חלקות ניסוי כנות להאס שבהן נבדקו 10 כנות. כל הרכב מעץ אחד.

לאור התובנות מעבודות אלו הוקמו עוד 3 חלקות ניסוי באזורי הגידול העיקריים של ההאס; מטע נירים בדרום, מטע רגבים במישור החוף המרכזי, ומטע לוחמי הגטאות בגליל המערבי. מתקבלות כנות מצטיינות בכל אזור עפ"י תנאי הגידול – קרקע, מים, אקלים וכו'.

פינקרטון: ב- 2013 וקמה חלקה גדולה לניסוי כנות לפינקרטון במטע מסדה שבעמק הירדן, שזהו הזן הדומיננטי באזור גידול זה. נבדקו 13 כנות. לאור התובנות הוקמה חלקה נוספת במטע שניר ב- 2019.

הכנות v.c.801,159,66 מתבלטות באופן ניכר על הכנות שהיו מקובלות בגידול – דגניה 117 ואשדות 17.

ג'ם: הוקמה חלקת ניסוי לכנות לזן זה במטע שניר ב- 2020. אנו עדיין אוספים נתונים ולא ניתן להגיד משהו. עוד זנים שבהן התבצעו עבודות: למב האס בחניתה – נט' 2009, ארד במטעי חניתה ואפק, לביא ביודפת.

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024.12.24, מכון וולקני

37 RNA דו גדילי כטיפול ידידותי המבטיח בקרת מחלות שלאחר הקטיף

דניאל דואניס-אסף¹, אליה שחר¹, אולגה דוידוב², דליה מאור¹, אולג פייגנברג¹, ילנה פוברנוב¹, רוברט פלור², נעם אלקן^{1*}

¹מכון וולקני, ²מכון וייצמן

noamal@volcani.agri.gov.il*

פטירות פתוגניות הן גורם מרכזי לאובדן תוצרת חקלאית. טיפול בפונגיצידים כימיים הוא היעיל ביותר בהפחתת ריקבון לאחר קטיף. עם זאת, בשל הדאגה הגוברת להשפעותיהם המזיקות, יש צורך בפיתוח תחליפים חדשים. אחת הגישות החדשות והידידותיות לסביבה היא השימוש ב-RNA דו גדילי (dsRNA). במחקר זה תכנן רצף ה-dsRNA לשלושה גנים חיוניים במסלול הביוסינטזה של הממברנה הפטרייתית. המחקר מצא כי ה-dsRNA חודר לפטריית הבוטריטיס ומעכב את התארכות נחשון הנביטה, ומפחית את התפתחות הריקבון בפירות שונים. בנוסף, נמצא כי ה-dsRNA נע סיסטמית לאורך ורוחב הפרי וכי יש לו פעילות סינרגיסטית בקטילת פטריות בשילוב עם חומרי הדברה המכוונים לשיבוש סינטזת הממברנה. ה-dsRNA מציג יכולת לשמש כטיפול סלקטיבי שמפחית רק את פטריות המטרה מבלי להשפיע על אורגניזמים אחרים. עם זאת, הטיפול ב-dsRNA סובל מחסרון של יציבות נמוכה בסביבה הטבעית. כדי להתגבר על חוסר היציבות של ה-dsRNA, הוא הוטען בין לוחיות חרסית, אשר הגנו על ה-dsRNA מפני פירוק ועזרו בשחרורו האיטי. לקומפלקס ה-dsRNA בלוחיות חרסית הייתה השפעה ממושכת ושימור יעילות בהפחתת ריקבון גם כעבור שישה שבועות לאחר הטיפול. יתר על כן, נמצא כי תנאי האחסון השפיעו על אופן השחרור של ה-dsRNA מלוחיות החרסית, בלחות גבוהה או ריכוז CO₂ גבוה, הלוחיות מתפרקות מהר יותר ומשחררות מהר יותר את ה-dsRNA. לסיכום, מחקר זה מקדם את השימוש ב-dsRNA צעד אחד קרוב יותר לתחליף "ירוק" לשימוש בפונגיצידים כימיים לאחר הקטיף.



הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024.12.24, מכון וולקני

38 השפעת טיפולי שדה שונים לאחר המסיק על הפחתת השחמה בזיתי מנזנילו ובחינת זנים חלופיים למסיק מכני

פז שמש¹, ארנון דג², ניזאר עבד אלהאדי³, אילת פישמן¹

¹ הטכניון - מכון טכנולוגי לישראל

² מכון וולקני

³ שה"מ משרד החקלאות ובטחון מזון

paz-shemesh@campus.technion.ac.il

בעקבות העלייה בעלויות העבודה והעדר עובדים מיומנים, חקלאים נאלצים לעבור ממסיק ידני למסיק מכני על מנת להבטיח את כדאיותם הכלכלית של זיתי מאכל. עם זאת, המסיק המכני מייצר אתגר חדש - חבלות משמעותיות בזיתים, במיוחד בזנים עדינים כמו מנזנילו, שעלולות לפגוע באיכות המוצר הסופי. מטרת המחקר הייתה לבחון את יעילותם של טיפולי שדה שונים לאחר המסיק בהפחתת חבלות אלו הגורמות להשחמה, וכן לבחון עמידות זנים כגון אוכיבלנקה ופיקואל כזנים חלופיים אפשריים למנזנילו.

במהלך שלוש עונות, זיתי מנזנילו טופלו בתמיסות סודה קאוסטית וכימיקלים אחרים מיד לאחר המסיק, ולאחר מכן עברו תהליך כבישה בשיטה הספרדית. התוצאות הראו כי תמיסת סודה קאוסטית בריכוז 1% הצליחה להפחית פגעי השחמה באופן משמעותי מבלי לפגוע במאפייני הטעם והמרקם, כפי שאושר במבחני טעימה. יתרה מזאת, נבחנו השפעות המסיק ביום (30 °C לעומת מסיק בלילה (20 °C), ולא נמצאו הבדלים משמעותיים מבחינת נזקי השחמה.

במקביל, זני אוכיבלנקה ופיקואל התגלו כעמידים יותר לחבלות שנגרמות במהלך מסיק מכני באמצעות מנערת גזע או מנערת חשמלית. מבחני הטעימה לא הראו העדפה חושית מובהקת בין הזנים מנזניל ואוכיבלנקה, דבר המדגיש את הפוטנציאל של זן האוכיבלנקה כתחליף לזן המנזנילו במסיק מכני של זיתי מאכל.



הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024.12.24, מכון וולקני

39 הפחתת סדקי פיטם בתפוח 'קריפס פינק' באמצעות שילוב של מווסתי צמיחה ורשתות

יוליה קפלן¹, יקטרינה מנשרובה¹, משה עגיב², חגי כהן¹, רפי שטרן², עידית גינזברג^{1*}

¹ המכון למדעי הצמח, מינהל המחקר החקלאי - מכון וולקני

² מ"פ צפון

* iditgin@volcani.agri.gov.il

היסדקות פרי נובעת מחולשה של הקליפה כנגד לחץ המופעל עליה עקב התרחבות הפרי במהלך התפתחותו. הקליפה עשויה מתאי אפידרמיס ומעליהם קוטיקולה. קוטיקולה עבה, צפיפות גבוהה של תאי אפידרמיס ומורפולוגיה של התאים התומכת בתאחיזה חזקה בין תאים שכנים, אופיינית לפירות עמידים להיסדקות.

תפוחי 'קריפס פינק' סובלים מבעיה חמורה של היסדקות באזור הפיטם. עבודות קודמות שלנו הראו קשר ישיר וחזק בין היסדקות הפרי והופעת גלי חום במהלך החודשים מאי-יולי, התקופה הקריטית של חלוקת תאים בציפת הפרי ובקליפה. כתוצאה, הקליפה נעשית רגישה להיסדקות בשלבי התפתחות מאוחרים יותר של הפרי, כאשר לחצי התרחבות הפרי הולכים ומתגברים. אנו מציעים כי טמפרטורות גבוהות במהלך גלי חום הינן גורם משמעותי בהיסדקות הפרי, אך אינן הגורם היחיד הקובע תופעה זו.

מזה מספר שנים אנו רושמים הצלחות בהפחתת התופעה באמצעות ריסוס מטעים בתכשיר 'סופרלון' המכיל בנזיל אדנין וג'ברלין A4+7 בפרק הזמן של 7 עד 50 ימים לאחר שיא פריחה, השלב הפנולוגי של חלוקת התאים בפרי. התכשיר מעלה את צפיפות תאי האפידרמיס ועובי הקוטיקולה וכן את פעילות הגנים המעורבים בתהליכים אלה. ההנחה היא שריבוי התאים מעלה את כמות מרכיבי דפנות תאי האפידרמיס וכן את אבני הבניין שמרכיבות את שכבת הקוטיקולה, ובכך מקנה לקליפה חוזק מכני. לאחרונה מצאנו כי פריסת רשת הצללה בשלב מוקדם של התפתחות הפרי הפחיתה את שיעור הפירות הסדוקים בהשוואה לפריסה מאוחרת של הרשת. יתרה מזו, שילוב של רשת מוקדמת עם 'סופרלון' נמצא אפקטיבי ביותר מאשר כל טיפול לחוד. במקביל לפן היישומי, אנו עורכים אנליזות מטבוליות לבחון שינויים בתכולת והרכב אבני הבניין של מרכיבי קוטיקולה בנוסף לטרנסקריפטומיקה של קליפת הפרי המטופל, להבנת המנגנון התאי הפועל להפחתת סדקי הפיטם.

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024, 24.12.2024, מכון וולקני

40 בקרת יצירת שקיקי מיץ בפרי ההדר ובחינת אפשרות מעורבות של פקטורי שעתוק מקבוצות bZIP ו-NAC בתהליך

יובל נגר^{1,2,*}, סיואר אסילי^{1,2}, עדו ניר¹, אבי צדקה¹

¹ המחלקה לעצי פרי, המכון למדעי הצמח, מכון וולקני

² הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה ע"ש רוברט ה. סמית, האוניברסיטה העברית בירושלים

yuval.nagar2@mail.huji.ac.il*

פרי ההדר הנו פרי אמיתי, שחלקו האכיל הנו שקיקי המיץ, רקמה ייחודית בקרב פירות. לפרי קליפה עבה, שמקורה מדופן השחלה, והיא מורכבת מרקמה חיצונית צבעונית, אקסוקארפ (פלדו), ורקמה פנימית (אלבדו), שכבה לבנה וספוגית. מבחינה בוטנית, רוב האלבדו הנו מזוקארפ הפרי, כאשר שתיים-שלוש שכבות התאים הפנימיות, המקיפות את מגורת הפרי, מהוות את האנדוקארפ. רקמת האנדוקארפ תוחמת את מגורות השחלה, וממנה מתפתחים שקיקי המיץ, לרוב בעת החנטה. בקרת ההתפתחות של שקיקי המיץ מהאנדוקארפ אינה ידועה, ומטרת מחקר זה לחקור את ההליך. אחד מזני האתרוג, "תימני", הוא בעל מבנה פרי רגיל, אך חסר שקיקי מיץ. לימוד בקרת הנצת שקיקי המיץ נעשה ע"י השוואת תהליכים התפתחותיים ומולקולאריים בין הזן "תימני" לזן אתרוג "קלבריה", בעל שקיקי מיץ, בארבעה שלבים התפתחותיים, לפני ואחרי האנטזיס.

הצמדה של חתכי פרי "קלבריה", לזה של "תימני", הביאה ליצירה של שקיקי מיץ בתימני, מה שהעיד על מעבר גורם כל שהוא שהביא לאינדוקציה של ההליך בזן חסר השקיקים. באנליזה טרנסקריפטומית משווה בשכבת האנדוקארפ, נמצאו הבדלים בביטוי גנים השייכים למספר תהליכים התפתחותיים, כולל הורמונליים. במסגרת המחקר, אנו מתמקדים בארבעה פקטורי שעתוק, המראים דגם ביטוי מעניין, וכפי הנראה עוברים alternative splicing דיפרנציאלי. אחד מהם, ממשפחת bZIP, עולה בביטוי בזן התימני לאחר הצמדת חתך פרי שלו לזה של הקלבריה, ובארבידופסיס מבקר התפתחות הפרח. פקטור שעתוק נוסף, ממשפחת NAC, אחראי על יצירת מריסטמה קודקודית בעובר הארבידופסיס והפרדות פסיגים. שני גנים אלו מבוטאים בעגבנייה, תוך שימוש בפרומוטר 35S, וכן ע"י שימוש בפרומוטר של גן מהדרים, המתבטא בעגבנייה ברקמת האנדוקארפ, מתוך מטרה לבחון את הפנוטיפ של הצמחים הטרנסגניים, ואולי לעורר יצירת פרימורדיות של שקיקי מיץ בפרי.

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024.12.24, מכון וולקני

41 איכות, טעם ומדדי הבשלה של פירות רימון 'נטע' – זן בכיר חדש

רון פורת^{1,*}, אורלי אלימלך^{1,2}, כאמל חטיב¹, עירית בר-יעקב¹, דורון הולנד¹, תמר אזולאי-שמר¹

¹מכון וולקני

²האוניברסיטה העברית

rporat@volcani.agri.gov.il*

גידול הרימון הוא ענף חקלאי חשוב הניצב בפני אתגרים משמעותיים בעידן של שינויי אקלים. ענף הרימון בישראל מבוסס על שיווק מקומי ובעיקר יצוא תחרותי בשווקי העולם. בכדי להתמודד בהצלחה בשווקי הייצוא, קיימת חשיבות רבה מאוד למועד ההבשלה של הפרי על מנת להגיע לשווקים עם פרי רימון איכותי במועדים בהם ניתן לקבל תמורה גבוהה בשווקים. נכון להיום, זן הרימון הבכיר העיקרי בארץ הוא 'עמק' אשר מניב באמצע אוגוסט, ובתחילת ספטמבר מבשילים ויוצאים לשוק הזנים 'עכו' ו-'שני-יונאי'. לאחרונה, פרויקט השבחת הרימונים של מכון וולקני בנווה-יער, שחרר זן רימון בכיר חדש בשם 'נטע', אשר מניב כשבועיים לפני הזן 'עמק'.

במחקר הנוכחי, בחנו את מדדי איכות הפרי השונים בזני הרימון הבכירים 'עמק' ו-'נטע' אשר גדלים במטע מסחרי במשמר הנגב. מדדי איכות הפרי השונים, הכוללים משקל וקוטר הפרי, משקל גרגר ממוצע, צבע הקליפה, תכולת כלל מוצקים מומסים (כ"מ) וחומצה במיץ, והתקבלות טעם הפרי, נבחנו במהלך 9 שבועות רצופים מתחילת יולי ועד סוף אוגוסט. הממצאים הראו שהזן 'נטע' מבשיל ומדדי טעם הפרי עולים לרמה בה הפרי ראוי לקטיף כבר בסוף יולי, בעוד פירות הזן 'עמק' הופכים ראויים לקטיף באמצע אוגוסט. תוצאות מחקר זה מצביעות כי זן הרימון הבכיר 'נטע' ראוי ומומלץ לקטיף על פי המדדים הבאים: משקל פרי גדול מ-250 גרם, קוטר מעל 80 מ"מ, משקל גרגר ממוצע מעל 0.25 גרם ותכולת כ"מ מעל 13.0%.

בסיכום, זן הרימון הבכיר החדש 'נטע' הינו בעל צבע אדום, טעם טוב, גרעין רך, ומקדים את זני הרימון הבכירים האחרים בארץ ב-2-3 שבועות, ולכן משווק בתקופה שאין פרי אחר מתחרה בשוק.

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024, 24.12.2024, מכון וולקני

42 האם יש מצב שצריך שיהיה רע כדי שיהיה טוב?

אתי אור^{1*}, תמר הללי - בשה¹, זאוואן שי¹

¹מנהל המחקר החקלאי

vhettior@agri.gov.il*

הבנת מפל האירועים האחראי לבקרת ותפעול מעגל התרדמה בנשירים מעוצים שמקורם באזורים ממוזגים לוקה בחסר. בין היתר ידוע כי קור וטיפול עקה, שלכאורה נתפסים כמעכבי צימוח, מעודדים התעוררות פקעים, אולם עד כה לא ברור מהו התהליך הקריטי אותו הם משפיעים ושמוביל להיפוך המגמה המתקיים במהלך מעגל התרדמה - מעיכוב צמיחה לחידוש צמיחה.

בידינו חלקי פאזל רבים ממחקר רב שנים של התגובות לשבירת תרדמה יזומה של פקעי גפן באמצעות טיפולי עקה שוברי תרדמה, שנעשה בכלים המתייחסים למגוון רמות בקרה (טרנסקריפטומיקה, מטבולומיקה, ביוכימיה, טרנסגניקה, פיזיולוגיה, שימוש בחומרי צמיחה ובמעכבים כימיים). צירוף חלקי הפאזל מציע מודל עבודה חדשני לפיו הסתלקותם הזמנית של מקורות בסתיו גורמת לניצול הדרגתי של המקורות הזמינים. מצב זה, וכמוהו גם טיפולי עקה, מוביל לשפעול זמני של מערכת המיועדת למצבי משבר אנרגטי. סיגנלים שמשופעלים בתגובה למצוקה עוצרים באופן זמני תהליכי צמיחה, אך בו זמנית משפיעים תהליכי קטבוליזם של מקרומולקולות. שפעול של תהליכים קטבוליים בתגובה למשבר האנרגטי משמש כמתג קריטי הנדרש להנגשת אנרגיה ואבני בניין ממקורות חליפיים (ליפידים וחלבונים) במערכת "הסגורה" של הפקע, ומאפשר חידוש מקורות אנרגיה לפני התפתחות רקמות יצרניות. העלאת זמינות מקורות אנרגיה ואבני בניין בפקע באמצעות קטבוליזם הינה תנאי יסוד להסרת עיכוב (בין היתר על ידי ירידה ברמת ABA), ולחידוש פעילות המריסטמה בתהליכים תלויי סיגנליים סוכריים, הורמונליים ואחרים שמעודדים צמיחה במצבי שפע, בתלות בזמינות תנאי סביבה תומכי צמיחה. ההנחה היא שכל גורם שימתן קצב התפתחות משבר אנרגטי יעכב את התהליך וכל גורם שימריץ משבר אנרגטי יזרז אותו.

יחד נכיר את חלקי הפזל ונרכיב מודל ארועים הנתמך על ידי התנהגות הגפן בכרם.



הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024, 24.12.2024, מכון וולקני

43 צינן נוף התנדפותי להתמודדות עם נזקי שרב באבוקדו

ארנון דג¹, ילנה ויטושקין¹, ויקטור אלחנטי¹, סלעית לזר², אלי סימנסקי³ וגיא רשף⁴

¹ מכון וולקני, מנהל המחקר החקלאי

² חברת RCK

³ חברת נבטים

⁴ חברת נטפים

arnondag@agri.gov.il

ענף האבוקדו וענף התמר מהווים את שני ענפי יצוא הפירות העיקריים של ישראל. אבוקדו בכלל והזן האס בפרט סובלים מבעיות פוריות והעצים נושאים לעיתים רבות יבול נמוך משמעותית מכושר נשיאתם. אחד הגורמים העיקריים ליבולים הנמוכים יחסית הוא נשירה רבה של חנטים צעירים בעת אירועי שרב המתרחשים בישראל באביב. במחקר הנוכחי בחנו שימוש במערכות צינן התנדפותי המוצבות מעל נוף העץ העצים ומופעלות בעת אירועי שרב. המחקר כלל שלושה אתרים, מטע גבים בו הצינן נעשה עם מי שפד"ן ומטעי סעד ורוחמה בהם הצינן בוצע בעזרת מים שפירים. צילום תרמי בעזרת רחפן הצביע כי צינן התנדפותי מוריד את טמפרטורת הנוף ב-10°C ופוטנציאל המים בגזע (SWP) השתפר באופן מובהק בעקבות הצינן דבר המעיד על הקטנת עקת המים בעץ. בשנת 2020 התרחש שרב כבד עם רצף של ששה ימים בין 16-23 למאי בהם הטמפרטורה עלתה אל מעל ל-40°C. מערכות הצינן אשר הופעלו כאשר הטמפרטורה עלתה מעל ל-33°C והלחות היחסית ירדה מתחת ל-40% הביאו לעליה מובהקת ביבול בגבים מ-74 ק"ג לעץ בביקורת ל-83-85 ק"ג בטיפול הצינן השונים (מתזים וממטירים בספיקות 1.7-3.1 מ"מ/שעה). בסעד נמצא הבדל מובהק בין הביקורת (93 ק"ג לעץ) לבין טיפול הממטירים בספיקה של 3.1 מ"מ/שעה (141 ק"ג לעץ), כאשר טיפול המתזים (2.1 מ"מ/שעה) נתן ערך ביניים. טיפולי הצינן בגבים, בהם נעשה כאמור שימוש במי שפד"ן לצינן, הביאו להצטברות מלחים על פני העלים. רמת הכלוריד הגיעה אל מעל ל-0.3% בהשוואה ל-0.1% בביקורת, וגרמה נזק מסוים לעלווה, אבל הצימוח האינטנסיבי בעונה זו של האביב הביא להיעלמות הנזקים תוך זמן קצר. ניסוי המשך במטע הצעיר של קיבוץ רוחמה, הנמצא באזור מזרחי ויבש יותר הביא לעליה רבה ביבולים, גם בשנים בהם עוצמת השרב ומשכו לא היו קיצוניים; בשנת 2022 יבול הפרי על העצים עלה באופן מובהק מ-3.5 ק"ג לעץ בעצי הביקורת ל-17.6 ו-17.9 ק"ג לעץ בטיפולי המתזים והממטירים, בהתאמה (ספיקות של 1.5 מ"מ/שעה), בשנת 2023 היבול עלה באופן לא מובהק מ-32 ק"ג בעצי הביקורת ל-45 ק"ג בעצים בהם הופעלו הממטירים ו-46 ק"ג לעץ בממוצע בטיפול המתזים. הממצאים מצביעים על הפוטנציאל של צינן התנדפותי כשיטה יעילה להקטנת נזקי גלי חום באבוקדו בפרט ובמטעים בכלל.

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024.12.24, מכון וולקני

44 שימוש ברשתות הצללה להגנה מפני נזקי אקלים קיצוני באבוקדו

ליאור רובינוביץ^{1*}, מיקי נוי², ניצן סנש³, הדר כהן⁴, יעל בר נוי⁴, מרק פרל² ומיכל להק¹.

¹ מיגל- מו"פ צפון; ² משרד החקלאות ופיתוח הכפר; ³ מדריך אבוקדו פרטי; ⁴ חוות עכו לניסיונות.

liorr@migal.org.il*

היקף מטעי האבוקדו בישראל עומד על כ- 150,000 דונם. למרות האטרקטיביות הגדולה של הגידול, האבוקדו רגיש מאוד לנזקי אקלים קיצוני- אירועי קרה וצינה חורפיים ואירועי חום קיצוני באביב (בעיקר בתקופת החנטה) ובקיץ. תופעות אקלימיות אלו יכולות להביא לנזקים משמעותיים לגידול וכתוצאה מכך לפגיעה מהותית ברווחיות המגדלים. במסגרת עבודות מקיפות שערכנו בשנים האחרונות, נצפתה יעילות גבוהה בשימוש ברשתות הצללה מעל נוף עצי אבוקדו להגנה בפני אירועי קיצון אקלימיים אלה. כך למשל, פריסת רשת אלומינט 50% מעל עצי 'האס' במהלך חורף 16-17 בו התרחשו 14 אירועי קרה, הביאה לעלייה של פי 10 ביבול העצים שכוסו ברשתות ביחס לאלה שנותרו חשופים. עונות החורף העוקבות היו חמות באופן יחסי ובמהלכן התרחשו אירועי צינה בהם הטמפ' נותרת מעל נקודת הקיפאון של המים, אך היא נמוכה דיה בכדי לגרום לפגיעה בעצים. היבול התלת שנתי בעצי 'פינקרטון' שכוסו ברשתות הסרוגות כסופה 50% וכסופה 70% היה גבוה בכ- 23% וב- 37% ביחס ליבול עצי הביקורת שלא כוסו, בהתאמה. בנוסף, נמצא כי לרשתות ההצללה יעילות בהגנה גם מפני נזקי חום קיצוני במהלך האביב והקיץ. כך למשל, לפריסת רשת כסופה ארוגה 60% מעל עצי 'האס' ו- 'פינקרטון' במהלך אירועי חום קיצוני שהתרחשו במהלך קיץ 2022 ו- 2023 נראו יתרונות רבים עליהם ניתן למנות הורדה משמעותית של טמפ' האויר והעלווה וכן עלייה בקיבוע הפחמן ובמוליכות הפיוניות בעצים שכוסו ביחס לעצי הביקורת. יתרה מכך, נמצא כי היבול תחת עצי 'הפינקרטון' המכוסים היה גבוה ביחס לעצי הביקורת שלא כוסו. על מנת לבסס תוצאות אלה, יש להמשיך ולפעול לבחינת היעילות והכלכליות בשימוש ברשתות ההצללה להגנה מפני נזקי אקלים קיצוני באבוקדו.

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024, 24.12.2024, מכון וולקני

45 אסטרטגיות לצמצום ההשפעות של חורפים מתחממים על גידול דובדבן

טל קופפר^{1,2}, חן עומר³, אביעד פרי³, רפי שטרן^{2,1}, עומר קראין¹, אור שפרלינג³, מיכל אקרמן-לברט¹

¹ מו"פ צפון – מיג"ל ; ² מכללת תל חי ; ³ המחלקה לעצי פרי - מרכז מחקר גילת, מנהל המחקר החקלאי מכון וולקני

tal.kupfer1@gmail.com*

טמפרטורות החורף בישראל גבוליות לשבירת תרדמה בדובדבן. עם התחממות החורפים, משך תקופת הקור ועוצמתה מצטמצמים, מה שמוביל למחסור בצבירה של שעות קור ופוגע בתהליך החנטה והיבול. על כן, נדרש פתרון מלאכותי לפיצוי על המחסור בשעות הקור ולשיפור ההתעוררות. במחקר זה נבחנו שתי אסטרטגיות: האחת, שיפור צבירת שעות הקור באמצעות הצללה במהלך החורף, והשנייה, שימוש מדויק בחומרים כימיים שוברי תרדמה.

במסגרת הניסוי, נעשה שימוש ברשתות צל שחורות 90% אשר נפרסו מעל מטע דובדבן מסחרי. הצללת המטע הובילה לירידה משמעותית בטמפרטורת האוויר, הקרקע והפקעים והביאה לשיפור דרמטי ביבול, כאשר החלקות המכוסות הניבו יבול הגבוה פי 2-4 מהחלקות הלא מכוסות, תלוי בזמן ובמועד הפריסה של הרשת. ניסוי זה סיים את שנתו הראשונה, וימשיך כדי לאמת את התוצאות באזורים ובמינים נוספים.

בנוסף, נבחנה השפעת מועד יישום חומרים כימיים לשבירת התרדמה (אלזודף), אשר יעילותם תלויה בתזמון מדויק בהתאם לשלב הפיזיולוגי. במיוחד בחורפים חמים, חקלאים מתקשים לתזמן את הריסוסים בצורה מיטבית. בהיעדר מדדים פיזיולוגיים אמפיריים ברורים, תזמון הריסוסים מתבצע באופן שרירותי. בחנו את השפעת מועד היישום של אלזודף על הפריחה והיבול בזן 'רויאל דון' בשלושה אתרים הנבדלים משמעותית בתנאי האקלים. השווינו במשך שנתיים עוקבות בין שלושה מועדי יישום לעומת ביקורת. תוצאות הניסוי מראות כי מועד היישום של אלזודף משפיע דרמטית על מועד הבשלת הפרי, אחידות ההבשלה והיבול הכללי. דגימות שנלקחו מענפים ופקעים במהלך החורף הראו כי רמות העמילן יכולות לשמש כמדד פיזיולוגי לשלב התרדמה. מהמידע שהצטבר, אנו בשלבי פיתוח של פרוטוקול לתזמון היישום של חומרים שוברי תרדמה תוך שימוש ברמות עמילן בענפים כסמן פיזיולוגי להערכת המוכנות של העצים לריסוס התעוררות.



הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024.12.24, מכון וולקני

46 השפעת טמפרטורות גבוהות על יבול ואיכות שמן הזית

גיאורא בן ארי

הזית התרבותי (*Olea europaea* L.) ידוע כגידול רב שנתי עמיד לעקות אביוטיות וככזה הוא נטוע גם באזורים שוליים שבהם מספר האפשרויות לגידול, בייחוד רב שנתי, נמוך. לפיכך, במקרים רבים, נאלץ הזית להתמודד עם עקות כגון מים מליחים או תנאי יובש וכן טמפרטורות גבוהות. על מנת למקסם את יבול שמן הזית באזורים המגיעים לטמפרטורות גבוהות באביב ובקיץ – מועד הפריחה, החנטה והתפתחות הפרי וצבירת השמן, יש לאתר זנים מתאימים ו/או לפתח פרקטיקה אגרוטכנית שתסייע לעץ להתגבר על סטרס החום. כיום קיים פער בידע על צוואר הבקבוק הגורם לפחיתה ביבול ולפגיעה באיכות השמן, בעקבות טמפרטורות גבוהות בעונות השנה השונות.

בשנים האחרונות בחנו אספקטים רבים של פגיעת גלי חום ביבול ובאיכות שמן הזית. גלי חום בסוף החורף גרמו להתפתחות פרח שאינה תקינה. נמצאו זנים רגישים יותר ורגישים פחות.

גלי חום אביביים גורמים לאבקה שאינה יכולה להפרות וכך נמנעת חנטה. גם בתגובה לגלי חום אלו, נמצאו זנים בעלי רמות רגישות שונות להשפעה השלילית של גלי חום אלו.

סביבת חום קייצי גרמה לעיכוב בהתפתחות פרי, עיכוב בצבירת השמן ופחיתה באיכות השמן. חמישה זנים שנבחנו בתנאי חום קייצי הגיבו שונה זה מזה ולא נמצא אף זן מהחמישה אשר עמיד בכל שלושת הפרמטרים.

בימים אלו אנו מבצעים סריקת זנים רחבה יותר, בתקווה לאתר זנים מסחריים עמידים לחום קיצי בכלל הפרמטרים.



הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024, 24.12.2024, מכון וולקני

47 ביו-סטימולנטים לשיפור איכות הפרי באבוקדו 'האס'?

יצחק קמארה¹, סמדר גרינשטיין¹, ויוקאנאנד טיווארי¹, תמיר פורת², רמי בר-זיו², יעל סוזן בר-נוי², הדר כהן³, נמרוד וולף⁴, דנה חרובי¹

¹ המכון למדעי הצמח, מכון וולקני

² מו"פ גליל מערבי

³ מילופרי

⁴ מנהל חלקת שבי ציון

itzahk@volcani.agri.gov.il

עצים ממקור סובטרופי, כדוגמת אבוקדו ומנגו, רגישים לשינויים קיצוניים בטמפרטורה כגון חמסינים וקרות; תדירות אירועים אלה צפויה לעלות לאור שינויי האקלים. אבוקדו מזן 'האס' מושפע לרעה מאירועי שרב אביביים, אשר עשויים לגרום לנשירת חנטים מסיבית וכך לאובדן יבול. מחקרים מהספרות המדעית הראו כי טיפולים ב'ביו-סטימולנטים' (לרוב מיצויי אצות) משפרים את תגובתם של צמחים ועצים לתנאי עקה שונים. מטרת המחקר הייתה לבחון את יישומם של ביו-סטימולנטים בתקופה קובעת יבול בעצי אבוקדו 'האס', על מנת לשפר את ההתמודדות עם עקות חום, להפחית את נשירת החנטים האביבית, וכך להעלות את היבול. הניסוי התבצע במהלך 2021-2023 בשתי חלקות 'האס' בשבי ציון, וכלל ארבעה טיפולים – ביקורת ללא טיפול, ויישום (בריסוס) של מוצרי ביו-סטימולנטים משלוש חברות: גן-מור, גדות ואדמה. בכל טיפול נכללו כ- 90 עצים ב- 7 חזרות בשטח. הטיפולים ניתנו בתקופה קובעת היבול לפי המלצותיהן של החברות. בוצעו מעקבים אחר מדדים פיזיולוגיים, היבול ואיכותו על פי מיון בבית האריזה מילופרי. בתקופת המחקר, לא היו אירועי שרב קיצוניים או ממושכים בחלקות הניסוי. כמו כן, לא נמצאו הבדלים במדדים של העלווה בין הטיפולים. ממצא מעניין היה בממד התכווצות הגזע היומית (maximum daily shrinkage, MDS), בו תועדה ירידה מובהקת בחלק מהטיפולים בהשוואה לביקורת בחודשי הקיץ, דבר המעיד על רמת עקה נמוכה יותר בעצי הטיפול. בעוד שלא היו הבדלים ברמות היבול, בשלושת שנות המחקר תועדה עלייה באחוז הפרי לייצוא בחלק מטיפולי הביו-סטימולנטים בהשוואה לביקורת. לפיכך, נראה שיש לטיפול הביו-סטימולנטים פוטנציאל לשיפור איכות הפרי. בנוסף, לא ניתן לפסול שהשפעתם תבוא לידי ביטוי משמעותי תחת תנאי עקה חמורים יותר, בעת יישומם באופן שונה ו/או בשלבי גידול אחרים.

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024.12.24, מכון וולקני

48 הערכת פנולוגיית פריחת השקד על ידי הדמאות לוויין מולטי-ספקטרליות

טרין פז כגן¹, אורן לטרמן^{1,2}, פאדי קאזיל², מאצה איזביצקי³, אור שפרלינג⁴

¹ אוניברסיטת בן גוריון, המכונים לחקר המדבר ע"ש יעקב בלאושטיין, המעבדה לאגרו-אינפורמטיקה וחישה מרחוק, מדרשת שדה בוקר.

² הטכניון, הנדסה אזרחית וסביבתית, ישראל

³UC-Davis California USA

⁴ מנהל המחקר החקלאי, מכון וולקני, מרכז מחקר גילת

לשינויי האקלים השפעה מכרעת על פנולוגיה וזמני ההתעוררות של גידולים נשירים ופעול יוצא על יבולים. מחקר זה עוסק באתגר של זיהוי השלבים הפנולוגיים של פריחת השקד, תוך שימוש בדימות לווייני מולטי-ספקטרלי בקליפורניה ובישראל. המחקר התמקד בחקר הפוטנציאל של חישה מרחוק באמצעות לוויינים כדי לזהות ולחזות תקופות פריחה של עצי שקד ולבחון את השונות שלהן בזמן ובמרחב ולבחון את הקשר של אילו לתנאי אקלים (טמפרטורה). לשם כך השתמשנו בנתונים מולטי-ספקטראליים של לוויין Sentinel 2 מהשנים 2019-2022 לפיתוח מתודולוגיה לזיהוי זמני שיא הפריחה של מטעי שקדים בישראל וקליפורניה. השתמשנו בפלטפורמת Google Engine Earth (GEE) שאפשרה לנו לעבד את נתוני העתק, שכללו מעל 4000 הדמאות לוויין, לכדי סדרות זמן של אינדקסים ספקטראליים עבור כלל המטעים באזורי המחקר. שטח המחקר כלל כ- 30,000 מטעים בקליפורניה וכ- 1,000 בישראל. מדידות שדה בוצעו ב-14 אתרים בקליפורניה באמצעות מצלמות timelapse שתיעדו את תקופת הפריחה, ובשמונה אתרים בישראל באמצעות מצלמת timelapse ורחפנים במהלך עונות 2020-2022, אלו שימשו לאימות נתוני החישה מרחוק. השתמשנו בסדרות זמן של אינדקס הפריחה המשופר (EBI) בשילוב עם אינדקס הצמחייה המנורמל (NDVI) לכימות עוצמת הפריחה בכל אחד מהמטעים. הגישה שלנו השיגה שגיאה ממוצעת מוחלטת (MAE) של 1.9 ימים בזיהוי שיא הפריחה בקליפורניה, מה שמצביע על הדיוק של הניטור הפנולוגי מבוסס הלוויין. בנוסף, האינדקסים שחושבו ממדידות הרחפן בישראל הראו קורלציה כללית גבוהה לאלו שחושבו מהדמאות הלוויין ($R^2 \approx 0.7$). המחקר שלנו חשף דפוסים מרחביים ועיתיים בפנולוגיית הפריח, ההמצביעים על השפעת תנאי האקלים האזוריים על התפתחות הגידול. למחקר זה השלכות חשובות על שיפור שיטות חקלאיות וסיוע לתעשיית השקדים בתהליכי קבלת החלטות בתנאי אקלים משתנה.



הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 24.12.2024, מכון וולקני

49 פיתוח שיטה ואלגוריתם AI לחיזוי מועד ההבשלה של אבוקדו על בסיס תמונות היפרספקטרליות מיום הקטיף.

נתנאל קרסנטי^{1,2*}, נועם אלקן¹, דוד זרוק², אביטל בכר^{1,2}

¹ מכון וולקני

² אוניברסיטת בן גוריון

פרי האבוקדו ידוע בערכו התזונתי הגבוה, בשפע של ויטמינים נוגדי חמצון, סיבים וסוכרים טבעיים. תכונות אלו משפיעות על שיעורי הצריכה העולים ברציפות. לפי המאגר הסטטיסטי של ארגון המזון והחקלאות, ייצור פירות האבוקדו השנתי עומד על כ-06.8 מיליון טון בשנת 2023. התחזיות מצביעות על צמיחה משמעותית בשוק האבוקדו העולמי מ-7.1 מיליארד דולר ב-2018 ל-7.2 מיליארד דולר ב-2024. מטרת המחקר הנוכחי היא לפתח טכנולוגיה המסוגלת לחזות את זמן ההבשלה של פרי האבוקדו באמצעות מודלי בינה מלכותית המבוססים על תמונות היפרספקטרליות שצולמו ביום הקטיף. קביעת זמן ההבשלה באבוקדו מהווה אתגר משמעותי בשל השינויים החזותיים המוגבלים שמופיעים לאחר הקטיף. בהשוואה לפירות אחרים שמבשילים על העץ ונקטפים באופן סלקטיבי, פרי האבוקדו מתחיל להבשיל לאחר הקטיף. כתוצאה מכך, קיימת שונות משמעותית בזמני ההבשלה בין הפירות שנקטפו באותו הזמן ומאותה חוות גידול. במחקר זה, נאספו הדמיות היפר-ספקטרליות מ-420 פירות אבוקדו מזן "האס" משישה מטעים ושתי עונות גידול. התמונות צולמו בתנאי מעבדה מבוקרים שנועדו לדמות את סביבות בתי האריזה. התמונות נרכשו באמצעות מערכת הדמיה היפר-ספקטרליות המותקנת על זרוע רובוטית. בכדי להבטיח עקביות בוצע עיבוד מקדים בו חולצו אזורי עניין לכלל התמונות. בכדי להקטין את ההשפעה של אי אחידות התאורה נבחנו שלושה שיטות נורמליזציה שונות, שיטת הנורמליזציה שהוכיחה את עצמה יעילה ביותר מבוססת על יצירת אינדקסים באמצעות נרמול באורך גל 811 nm. בוצע מעקב הבשלה יומי, כאשר טווח ההבשלה נע בין 6 ל-14 ימים לאחר הקטיף. פותחו שתי גישות חדשניות לבחירת ערוצים ספקטראליים-LFS ושיטת גרף למבדה חדשה, שתי השיטות מבוססות על שלושה מודלים של למידת מכונה, XGBoost, Logistic Regression, Random forest. מודל XGBoost השיג דיוק של 3.92% באמצעות תשעה ערוצים ספקטראליים, בעוד שרגרסיה לוגיסטית הגיעה ל-91% דיוק עם שני ערוצים בלבד בסיווג האבוקדו לקטגוריות הבשלה מוקדמת ומאוחרת. הפחתה זו בערוצים, מבלי להתפשר על איכות הדיוק, תומכת במעבר מהדמיה היפר-ספקטרלית למולטיספקטרלית. בנוסף, הוכנסו שיטות אימות כדי לדמות תחזיות על פירות משדות שאינם כלולים בנתוני האימון.

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 24.12.2024, מכון וולקני

50 חיזוי עצמת ההיסדקות בפרי ההדר על בסיס מצבו הפיסיולוגי של העץ כפי שנמדד ממערכות חישה קרקעיות ורחפניות

משה דובינין^{1*}, מיכאל מורוזוב^{2**}, יניב סוויל^{2,3}, צחי קמארה², אבי צדקה² וטרין פז-כגן¹

¹ אוניברסיטת בן גוריון, המכונים לחקר המדבר ע"ש יעקב בלאושטיין, המעבדה לאגרו-אינפורמטיקה וחישה מרחוק, מדרשת שדה בוקר.

² מנהל המחקר החקלאי, מכון וולקני, המחלקה למדעי עצי הפרי, ראשון לציון 7528809

³ הפקולטה למדעי החקלאות, הסביבה והמזון, האוניברסיטה העברית בירושלים

*dubin@post.bgu.ac.il, **morozov@volcani.agri.gov.il

היסדקות פרי היא כשל פיסיקלי של הקליפה המופיע בפירות רבים, כולל פירות מטע. התופעה מתחילה כארבעה חודשים מהחנטה, אולם היא מתרחבת ומגיעה לשיאה במהלך ספטמבר-נובמבר, כאשר פרי סדוק מתבקע ונושר. לרמת ההשקיה יש השפעה על גודל הפרי הסופי ועל התנודות היומיות בגודלו. לכן, זרימת מים משמעותית בשלבים רגישים של התפתחות הפרי יכולה להפעיל לחץ עודף על הקליפה ולעודד היסדקות. מטרת המחקר הנה לחזות את עצמת התופעה מוקדם ככל האפשר בעונה, וזאת ע"ס בחינת קשרים בין מצבו הפיסיולוגי של העץ כפי שנמדד ע"י שילוב של מערכות חישה קרקעיות ומערכות חישה מרחוק רחפניות. המחקר מתבסס על ניסויי השקיה בחלקה מסחרית של פרדסי חברת 'מהדרין', סמוך לכפר חב"ד. הניסוי כולל ארבע טיפולי השקיה שונים, השקיה בחסר בשני מועדים, השקיה בעודף וביקורת משקית. המחקר כלל חיישני קוטר פרי וגזע ב-24 עצים בחלקה להערכת מצב המים בעץ והשפעתו על שיעור ההיסדקות בעזרת המדדים של התנודה היומית בקוטר הפרי (FDV) וכיווץ הגזע היומי (MDS) וקצב צימוח (TG), פוטנציאל מים בגזע (SWP), מוליכות פיוניות ושטח עלים (LA). במקביל, נעשו טיסות חודשיות עם מערכת חישה רחפנית המשלבת מספר חיישנים (לידר, תרמי ומולטיספקטראלי). פיתוח מודל ה-SWP ומודל ה-LA לחיזוי TG שהראו ביצועים טובים לחיזוי עם $R^2 > 0.769$, $R^2 > 0.77$, בהתאמה. כמו כן נמצא קשר בין LA לאחוז הפירות הסדוקים ($R^2 > 0.58$). תוצאות אלה מאשרות את החשיבות של טיפולי השקיה להפחתת היסדקות פרי וכי מערכות חישה יכולות להוות גישה יעילה לחיזוי תופעת ההיסדקות, ולניהול מצב המים בחלקה. הכלים שפותחו במחקר זה יאפשרו לחקלאי לטפל בצורה פרטנית בעצים ע"י עקת מים מבוקרת, ובכך למזער את הסיכוי להיסדקות.

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024, 24.12.2024, מכון וולקני

51 פיתוח מערכת תומכת החלטה המבוססת על מאגר נתונים רב-שנתיים איזורי לדילול

חנטי תמרים

יעל זלצר^{1*}, יובל כהן², אבי סדובסקי³, נח מוריס³, מיייה נוסינוב⁴

¹ המכון להנדסת מערכות חקלאיות וביולוגיות, מינהל המחקר החקלאי - מכון וולקני

² המכון למדעי הצמח, מינהל המחקר החקלאי - מכון וולקני

³ מו"פ ערבה דרומית

⁴ ערדום תקשוב

* salzer@volcani.agri.gov.il

אחת ההחלטות החשובות ביותר שעל מגדל התמרים לקבל במהלך העונה היא לקבוע את עוצמת ופרוטוקול הדילול שיביאו ליבול המבוקש לעץ, משקל הפרי והאיכות הרצויים. מטרת המחקר לפתח ולבסס מערכת תומכת החלטה, המבוססת על שימוש במאגר מידע רב שנתי איזורי בערבה הדרומית, שתאפשר למגדל לתכנן פרוטוקול מושכל ומיטבי לדילול חנטים במג'הול. בשלב הראשון ביצענו מיפוי הגורמים החשובים המשפיעים על החלטות החקלאים בדילול. במשך שלוש עונות קיימנו ראיונות מקיפים עם שישה מגדלים, בשלושה מפגשים כל שנה: לפני סבב הדילול הראשון (מרץ-אפריל) עם תום הדילול (מאי) ולפני עטיפת האשכולות כהכנה לגיד (יולי). בשיתוף עם כל מגדל נבחרה חלקה, בה נבחן טיב הדילול המשקי ותוצאות היבול בארבעה עצים מייצגים. בכל סבב גדיד, היבול שנגדד נשקל, ונדגמו כ-100 פירות לעץ לסבב גדיד, אשר נשקלו אחד-אחד לאומדן התפלגות גודל הפרי. לאחר מכן הפרי הועבר לבית-האריזה ומוין למדדי האיכות. בחמישה מהמטעים (אחד בשנת 2022 וארבעה ב-2023) בוצע באותן חלקות, במקביל לדילול המשקי, ניסוי דילול אלטרנטיבי עם עומס פרי שונה לפי רצון המגדל. פותח ממשק ממוחשב אשר מציג למגדלים נתוני ספירות חנטים ופירות אל מול הביצועים, יבול ואיכות פרי, שהתקבלו בפועל בשנים הקודמות. על בסיס מאגר נתונים היסטוריים בערבה, הכולל נתוני ספירות דילול קודמות, ביצועי יבול, נתוני אקלים, וגיל המטע, פיתחנו והשווינו מודלים שונים לבחינת תרומת השפעת הגורמים השונים על ביצועי העץ. המשך פיתוח כלי שינבא את השפעת היבול ואיכותו לפי פרוטוקול הדילול יהווה אמצעי עזר משמעותי למגדלים בעת קבלת החלטות דילול. גישת המחקר, העבודה הצמודה עם המגדלים, ופיתוח המודלים חיוניים לתהליך שסופו הצלחת הטמעת מערכת תומכת החלטה לשיפור החלטות הדילול בקרב המגדלים בפועל.

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 24.12.2024, מכון וולקני

52 גידול אוכמניות בישראל: כלכלת הענף ומיכון חוסך בכח אדם.

נעם מייזליש¹, גלעד פרוינד¹.

¹ מו"פ ההר המרכזי

NOAM.MEISLISH@GMAIL.COM

בעשור האחרון ענף האוכמניות (*Vaccinium corybosum*) התפתח בישראל, עם התאמה ופיתוח פרוטוקול מתאים לגידול בארץ. עשרות מגדלים נכנסו לענף תוך השקעות גבוהות במצעים מנותקים, בתי רשת, שתילים ומערכות השקיה. כשחלקות הגידול הוקמו מצפון הגולן ועד לרמת הנגב.

עד לפני כ- 4 שנים, היה מכס מגן בגובה 20% על אוכמניות מייבוא, שהתבצע רק מדרום אמריקה, בעונה ההפוכה לארץ. השוק המקומי היה צמא לאוכמניות הישראליות בחודשי האביב והקיץ, והמחירים לצרכן היו כ- 80 ש"ח לקילו ויותר. בשנת 2021 בוטל המכס המגן, והותר ייבוא מאירופה: פולין, ספרד ופורטוגל. ישראל הוצפה באוכמניות מייבוא, והמחיר לצרכן צנח ב 50%. כל זאת ללא הודעה מראש למגדלים הישראלים שהיו באמצע עונת הגידול.

גידול האוכמניות בארץ מחוייב בידינו ערלה המתירים את הפרי רק בעונה הרביעית. בחו"ל מגדלי האוכמניות מגיעים לייבול מסחרי כבר בשנה השנייה. העלות הגבוהה של העבודה בארץ בצירוף שטחי גידול קטנים, אתגרי האקלים ואיסור הערלה, מייקרים מאוד את מחיר התוצרת המקומית לעומת הייבוא. הקטיף הידני של אוכמניות מגיע ל 60% מהעלויות השוטפות בגידול. בקטיף סלקטיבי, עובד מגיע ל 25-30 קילו ליום.

מו"פ ההר המרכזי החליט לחקור את נושא מיכון קטיף האוכמניות, בגישת "טכנולוגיה הולמת" ליכולת והתקציב של המשק המשפחתי. ביצענו סריקה עולמית של המיכון הקיים. בדקנו כלי קטיף מהולנד, ספרד, איטליה וישראל. למרות הצלחה מסויימת, כלים אלו לא התאימו לצרכי הארץ. בשיתוף עם חברה מסחרית מצרפת, פיתחנו מערך קטיף חשמלי הנראה מבטיח. בעונת 2024 קיימנו ניסוי שדה עם המערך שכולל מנערת חשמלית ועגלות לאיסוף הפרי שנקטף. הספק המערך הצרפתי הינו מאות קילו פרי ליום, לעומת 30 קילו בקטיף ידני.

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024, 24.12.2024, מכון וולקני

53 שיפור יבולים ע"י האבקה מכנית במטעים

גל ספיר^{1*}, גילי לובן¹, צבי רוזנשטוק¹, עילם רן¹

¹ עידית טכנולוגיות מדויקות לחקלאות

gal.sapir@edetepta.com*

שוק הגידולים החקלאיים מואבקי חרקים כולל כ-75% מכלל הגידולים בעולם. בעשור האחרון מתפתחת ביתר שאת תופעה של תמותת כוורות מסחריות שלמות כמו גם פחיתה בכמות חרקים מאביקים טבעיים. מאחר ולא נמצא גורם יחיד הגורם לתופעה מניחים חוקרים רבים כי שילוב של גורמים רבים כדוגמת שימוש נרחב בחומרי הדברה, שינויי אקלים, מזיקים בכוורת וכו' תורם כל אחד את חלקו. שינויי האקלים גורמים גם להפרעות בהיווצרות פרחים (בעיקר חורפים חמים בגידולים דורשי קור) וחוסר סנכרון של מועדי הפריחה בין זנים של אותו גידול הנדרשים להאבקה צולבת.

ההאבקה הממוכנת מבוצעת בשני שלבים:

1. איסוף האבקה והקמת "בנק" אבקה - חלק זה נעשה במספר שלבים:
 - (א) איסוף הפרחים במטע (הן בניעור עצים קיימים והן בפיתוח מטע ייעודי להפקת אבקה),
 - (ב) הפרדת ה"פולן" מהפרחים, (ג) אחסון האבקה בהקפאה.
2. פיזור האבקה במטע: (א) מבוצעת אנליזה גנטית להתאמת הזן הטוב ביותר להאבקה גידול המטרה. (ב) ה"פולן" מיושם במטע באמצעות מאביקים אשר פותחו בחברה.

המטרה העיקרית של חברת 'עידית טכנולוגיות מדויקות לחקלאות' היא להבטיח יבול במצבים בהם קיימת במטע בעיית האבקה. בעיה זאת יכולה מתרחשת לרוב לאחר חורף אשר אינו מספק שעות קור ברמה מספקת ונגרמת אי-חפיפה בין הזני הנטועים. במהלך הניסויים בשנים האחרונות חברת עידית יישמה בפיילוט שונים תהליכי האבקה הן באופן מלא (איסוף אבקה, שמירתה למשך שנה ויישומה בשנה עוקבת) או באופן חלקי ע"י יישום אבקה מאותה שנת האבקה. בשקד, בוצע פיילוט סופי במטעי מלכיה אשר כלל האבקה מכנית על זני השקד 'אום אל פחם' ו'53'. המחקר כלל בחינת הגעת גרגרי אבקה לצלקות, אחוזי חנטה במספר מאפיינים ובחינת היבול הסופי. התוצאות שנבחנו מראות את היתרון בביצוע ההאבקה מכנית עם עלייה של עשרות אחוזים ביבול הסופי. בנוסף, מבצעת החברה בשנים האחרונות האבקה של פיסטוק במטעים בקליפורניה (מואבק רוח) ומראה יתרון ביבול המתקבל בחלקות המואבקות.



הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024.12.24, מכון וולקני

54 זיהוי הגן הגורם לתכונת רב העובריות במנגו

עמיר שרמן¹, עדה רוזן¹, רות אשד¹, עדי פיגנבאום¹, צ'נדרה באן ידב¹, רון אופיר¹, מזל איש
שלום, נטלי דילון², איאן באלי², דיוויד קוהן³, יובל כהן¹

¹ המכון למדעי הצמח, מינהל המחקר החקלאי, מכון וולקני

Horticulture and Forestry Science, Department of Agriculture and Fisheries, ²
QLD, Australia

Subtropical Horticulture Research Station, USDA-ARS, FL, USA ³

asherman@volcani.agri.gov.il

במנגו, כמו בהדרים, אפומיקסיס ספורופיטי גורם לרב עובריות בזרע (Polyembryony) -
הזרע כולל מספר עוברים, כאשר אחד מהם הינו תוצר הפריה מינית, והשאר הינם עוברים
סומאטיים הנוצרים מתאים ברקמת הנוצלס, ומהווים שיבוטים וגטטיביים של עץ האם. רב
עובריות הוא תופעה נפוצה במנגו שמקורה בדרום-מזרח אסיה ומשמשת לעיתים קרובות לריבוי
של כנות. באמצעות גנום המנגו שנבנה על ידינו וניתוח של אוסף גנטי מגוון, זיהינו את הגן
MiRWP, שגורם לרב עוברית במנגו. להבנתנו, זהו המקרה הראשון של שיבוט גן בהתבסס
על נתונים גנטיים וגנומיים במנגו. הגן *MiRWP* הוא אורתולוג של *CitRWP* שגורם לרב
עובריות בהדרים. באלל הרב עוברי נוסף מחדר ממקור כלורופלסטי באזור הפרומוטור של הגן,
שמביא לעליה ברמת ביטוי בפרחים ובחנטים צעירים שמובילה ליצירת עוברים נוצלריים.

יידונו השלכות להשבחת מנגו, ובמיוחד לפיתוח כנות חדשות. הבנה משופרת של הבסיס
הביולוגי של אפומיקסיס ספורופיטי, תאפשר פיתוח יכולת ליצר צמחים באופן קלונלי דרך
זרעים. גישה זו עשויה להפוך לכלי ביוטכנולוגי שימושי לשכפול וגטטיבי של גידולים נוספים.

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024, 24.12.2024, מכון וולקני

55 פרויקט השבחת כנות מנגו מננסות ופוריות בישראל

נבות גלפז^{1*}, אמיר קינן¹, גד ארקין², אבי צרפתי², גלעד הדר², ירדן לב²

¹-מיגל מו"פ צפון, ²-צמח טכנולוגיות חקלאית

navotg@migal.org.il

למרות שלכנות השפעה רבה על כל היבט בחיי העץ – עמידות למחלות ומזיקים, סבילות לתנאי סביבה מגבילים, עוצמת הצימוח והארכיטקטורה של העץ, איכות הפרי ורמת היבול, המגוון של הכנות העומדות לרשות מגדלי המנגו בעולם ובישראל, מוגבל מאד ביחס לגידולי מטע אחרים.

בעשורים האחרונים, תעשיית המנגו בישראל מסתמכת על כנה יחידה, '13/1', שזוכה להעדפה בשל סבילות יחסית לקרקעות גיריות ומליחות. בשנת 2016 השקנו תוכנית טיפוח כנות שמטרתה לפתח סדרה של כנות ננסיות ובעלות יבול גבוה, מותאמות לזנים, לקרקעות ולתנאים אקלימיים השונים הקיימים בישראל, ולמטע מודרני. אוכלוסיית ההשבחה מורכבת מ-2,400 צאצאים מיניים של הכנה הרב-עוברית '13/1'. זריעי הכנות הורכבו בזן 'שלי' ונשתלו בחלקה ייעודית. היקף הגזע של כל אחד מזריעי הכנות נמדד בכל סוף עונת גידול. נצפתה שונות רבה בעוצמת הצימוח בקרב זריעי הכנות, נתון המרמז לשונות גנטית נרחבת המתקיימת באוכלוסיית ההשבחה. כך, בתוספת להיקף הגזע בשנים 2020-2023 נמצא טווח של 5.3–30.8 ס"מ. היבול התלת-שנתי הממוצע (בשנים 2022-2024) באוכלוסיית זריעי הכנות (n=2014) היה גבוה ב-12% ביחס לביקורת, כנות '13/1' לא מיניות, (n=70). ב-51 מזריעי הכנות נמדד יבול גבוה יותר מזה של הביקורת (ממוצע היבול של 5 כנות הביקורת בעלות היבול הכבד ביותר, 78.7 ק"ג), ב-11 מזריעי הכנות היה היבול גבוה בלמעלה מ-20%, וב-3 הפוריות ביותר היבול היה גבוה בלמעלה מ-40% ביחס לביקורת! לאחר 6 ו-10 שנות איסוף נתוני יבול וקצב צימוח, בהתאמה, זריעי כנות מצטיינים ירובו ויורכבו בזנים שונים, לצורך בחינה קולונלית בחלקות חצי מסחריות, המייצגות סוגי קרקעות ותנאי אקלים שונים, במטרה לספק למגדלי המנגו בישראל סדרה של כנות מננסות ופוריות, מותאמות לזן ולתנאים סביבתיים שונים.

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024, 24.12.2024, מכון וולקני

56 פיתוח עמידות של צמחי בננה למחלת הפוזריום מגזע TR4

אושרי מרקוביץ, טניה גונטמכר, נטלי וינוקור, ניצן ליבני, אלי חייט
תרביות רה"ן (1998) בע"מ, קיבוץ ראש הנקרה, ישראל.

oshrym@rahan.co.il

בהיות צמחי בננה מהזן המסחרי 'קוונדיש' נטולי זרעים, חל קיבוע במאגר הגנטי של הצמחים. ריבוי וגטטיבי באמצעים שונים ובמטעים מסחריים נעשה בעיקר מתרבויות רקמה. כתוצאה מכך צמחי 'קוונדיש' אינם יכולים להתגונן מפני גורמי מחלה המתאימים עצמם לשיטות הגידול האינטנסיביות. לאחרונה אנו עדים להתפרצות אחת המחלות הפוגעניות ביותר בצמחי בננות, מחלת הפוזריום מגזע TR4.

בכדי להתמודד עם הקיבוע במאגר הגנטי בצמח הבננה המסחריים, פותחה בתרבויות רה"ן שיטה להגדלת השונות הגנטית לצורך טיפוח והשבחה של זני בננות חדשים. השיטה מבוססת על הפעלת רצפים המוגדרים כטרנספוזונים. אלה עוברים ביטוי וחדירה מחדש לגנום באזורים שונים. שינויים אלו מהווים מקור טוב לשונות גנטית שניתנת לניצול לטובת ביטוי תכונות חדשות ושיפור תכונות קיימות.

באמצעות שיטה זו ייצרנו אוכלוסיית מוטנטים עם מעל עשרת אלפים צמחים. שלב הסלקציה הראשון בוצע ע"י אילוח מכוון של השתילים בחממה ואיתור הקלונים המצטיינים. השלב השני כלל ריבוי הקלונים המצטיינים בתרבות ויצאה לניסויי שדה בשטחים מאולחים בפיליפינים. הקלונים המצטיינים נשתלו בפיזור אקראי בחלקות הנגועות בינואר 2019, ובמשך שלוש שנים נאספו נתונים גם על עמידות למחלת הפוזריום וגם מאפייני יכול. בסוף שלב זה נבחרו עשרת הקלונים הטובים ביותר. השלב השלישי בתהליך כלל ריבוי לכמויות של אלפי שתילים מכל קלון ושתילה שלהם בחלקות נגועות נוספות בפיליפינים במהלך שנת 2022.

לאחר שלושת שלבי הסלקציה הקלונים המצטיינים מראים עמידות בשטחים נגועים של מעל 95% עם איכות וכמות פרי דומה לצמחי בננה הגדלים בשטחים לא נגועים. מתוצאות העבודה ניתן להסיק בסבירות גבוהה שהקלונים הנבחרים עמידים למחלה. העמידות התקבלה לאחר השראת מוטציות תוך הפעלה של רטרו-טרנספוזונים, מאחר ומדובר באינטגרציה של רצפים לגנום, קיימת סבירות גבוהה לעמידות נמשכת ויציבה.

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024.12.24, מכון וולקני

57 זיהוי הגורמים הפיזיולוגיים והתאחיזה הגנטית לתכונת הגבעול הפוטוסינתטי (SPC) במין שקד ערבי (*Prunus arabica*) ובחינת תרומתם בהשבחת השקד

אורי איזנברך^{1,2,*}, הלל בורקנטל¹, רותם הראל-בז'ה¹, טלי טריינין¹, ערית בר-יעקב¹, כאמל חטיב¹, דן זעירא^{1,2}, עדי פייגנבוים-דורון³, שירה גל¹, סמדר סעד-הרפז², דורון הולנד¹, תמר אזולאי-שמר¹.

¹ היחידה למטעים, מרכז המחקר נווה יער, מינהל המחקר החקלאי.

² הפקולטה לחקלאות מזון וסביבה, האוניברסיטה העברית.

³ המכון למדעי הצמח, מרכז וולקני, מינהל המחקר החקלאי.

* ori.eisenbach@mail.huji.ac.il

בעשורים האחרונים קיימת מגמת שינוי בתנאי האקלים, ואנו חווים חורפים חמים יותר. שינויים אלו משפיעים באופן שלילי ובזבזני על קצב ניצול מאגרי האנרגיה של עץ השקד. עלי השקד מהווים את הרקמה המקבעת ובהיותו עץ נשיר, השקד לא מבצע פוטוסינתזה במהלך החורף. במחקר שבוצע ביחידת המטעים בנווה יער זוהתה תכונה ייחודית במין שקד הבר 'שקד ערבי' (*Prunus arabica*) בה ענפי העץ, נשירים ירוקים כל השנה, גם בחורף לאחר נשירת העלים, ומבצעים חילוף גזים דרך פיוניות פונקציונליות לצורך קיבוע פחמן דו-חמצני ברקמת הפרנכימה של גבעולי העץ בתהליך פוטוסינתזה (Stem Photosynthesis Capability - SPC). נמצא כי פיוניות הגבעולים מבקרות את קליטת ה- CO_2 ואיבוד המים בטרנספירציה, וכפועל יוצא מייעלות את הקיבוע הפוטוסינתטי מרקמת הגבעול וניצול המים בתגובה לתנאי הסביבה. מטרת מחקר זה הינה לזהות את הגורמים הפיזיולוגיים והגנטיים המקנים לשקד הערבי תכונה ייחודית זאת, וכן לבחון את מידת השפעתם ותרומתם בהשבחת זני השקד העתידיים המותאמים יותר לשינויי האקלים. תוצאות המחקר מצביעות כי יכולת הקיבוע הפוטוסינתטי מהגבעול מורכב ממספר תכונות אשר נבחנות במחקר זה, בניהן: התמיינות אפידרמיס הגבעול לרקמה עשירה בפיוניות ייעודיות לחילוף גזים ועיכוב השתעמות הגבעול, התמיינות מזופיל הגבעול לפרנכימה עמודית עשירה בכלורופלסטים והיווצרות צינורות הובלה פריפריאליים ייעודיים להובלת מים ומוטמעים. על מנת לאפיין את הגורמים הגנטיים המקנים לשקד הערבי את יכולת קיבוע הפחמן, הוקמו בנווה יער אוכלוסיות מכלוא בין השקד הערבי לזני שקד מסחריים, אשר מתפצלות לתכונת הפוטוסינתזה מהגבעול. במחקר המשלב שיטות פיזיולוגיות, היסטולוגיות ואנליזות גנטיות הכוללות ריצוף עמוק ומבחנים גנטיים רחבים זהינו כי תכונת הגבעול הפוטוסינתטי מורכבת ממספר גורמים, אשר יוצגו במסגרת כנס זה.

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024.12.24, מכון וולקני

58 תפקיד הרכב דופן התא ושכבת הקוטיקולה בזג העינב ברגישות הפרי להיסדקות

ארצ'נה פרסאד¹, יקטרינה מנשרובה², חגי כהן², נועם רשף^{1*}

¹מנהל המחקר החקלאי, המכון למדעי הצמח, המחלקה למדעי עצי פרי

² מנהל המחקר החקלאי, המכון למדעי הצמח, המחלקה לגידולי שדה

nreshef@volcani.agri.gov.il

היסדקות קליפת הפרי היא שבירה פיזית של זג הפרי החודרת לתוך הציפה וחושפת את הפרי לסביבתו החיצונית. התופעה מהווה בעיה מרכזית במגוון מינים ומובילה להתפשטות עובשים ומזיקים, ירידה ביבול ואיכותו, קיצור חיי מדף, ונזקים כלכליים כבדים. בענבים, היסדקות הפרי ידועה כגורם המניע את שרשרת התהליכים המובילה לריקבון חמוץ, מחלה הפוגעת בענף ענבי המאכל ובתעשיית היין. נכון להיום, חסרה הבנה לגבי הגורמים המובילים להיסדקות בגפן ולא קיימים טיפולים אגרוטכניים יעילים להתמודדות עם ריקבון חמוץ. עם זאת, קיימת שונות גנטית ברורה ברגישות זני גפן להיסדקות הקליפה, אשר ניתן לנצל לזיהוי גורמי עמידות וקביעת יעדי השבחה. על מנת לזהות גורמים המעורבים ברגישות הפרי להיסדקות, בחרנו להתמקד בשישה זני גפן מאכל מובילים מתכנית ההשבחה במכון וולקני. על בסיס תצפיות רב-שנתיות, הזנים סווגו כמייצגים מנעד רחב של שכיחות היסדקות וריקבון חמוץ. במשך שתי עונות גידול, שכיחות היסדקות קליפת הפרי בזנים אלו נמדדה, ונבחנו פרמטרים הכוללים את מרקם הפרי, צפיפות התאים בשכבת האפידרמיס, הרכב דופן התא, וכן עובי שכבת הקוטיקולה והרכב פולימר הקוטיקולי המהווה את המרכיב העיקרי של שכבה זו.

בניגוד להשערותינו, לא נמצא קשר בין צפיפות תאי האפידרמיס, או עובי שכבת הקוטיקולה בפרי הבשל, לבין שכיחות היסדקות הפרי. עם זאת, זנים בעלי שכיחות היסדקות נמוכה יותר היו בעלי רמות פקטין גבוהות יותר בדופנות התאים וסך תכולת קוטין גבוהה יותר. בנוסף, רמתם של מונומרים ספציפיים של קוטין נמצאה בתאחיזה לעמידות הזנים להיסדקות. תוצאות המחקר מצביעות על חשיבות הרכב דופן התא ושכבת הקוטיקולה בקליפת זני גפן מאכל על עמידות הפרי כנגד היסדקות, וישמשו כבסיס למחקרים ממוקדים למציאת טיפולים בזנים קיימים ולהשבחת זנים חדשים בעלי עמידות.

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024, 24.12.2024, מכון וולקני

59 אקלום זנים חדשים של גפן יין בישראל

מיכאל שטרים^{1*}, אפי שטרים¹, תרצה זהבי², מרי דפני-ילין³,

¹ שטרימיניטיקה טכנולוגיות גפן בע"מ

² משרד החקלאות, שרות ההדרכה והמקצוע,

³ מיגל, מו"פ צפון

* Striema44@gmail.com

שונות גנטית היא אחד הגורמים המאפשרים התקדמות באבולוציה. דורות רבים עוסקים בפיתוח של זני גפן (למאכל וליין). לעיתים משברים יוצרים צורך מידי (כמו למשל התפשטות הפילוקסירה באירופה) המדגיש את הצורך בייבוא של שונות גנטית ויצירת זנים חדשים. כיום, אחרי 8 עד 10 דורות של הכלאות מכוונות, יש בידינו צאצאים אשר מבטאים תכונות במגוון רחב של מינים ושונות גנטית. זנים חדשים אלו פותחו במקומות שונים (גרמניה, ניו יורק, מינסוטה, קליפורניה). ייבוא של זנים אלו לישראל מחייב בדיקה האם אמנם הזנים ממשיכים לבטא את התכונות הגנטיות הרצויות שלהם גם בתנאי גידול אחרים. לצורך בחינה זו הועמדו הגפנים למבחן בתנאים שונים. נבדקו הביטוי של הנוף ושל הפרי (כולל איכות הין).

חברת שטרימיניטיקה טכנולוגיות גפן בע"מ הוקמה בשנת 2018 לצורך יבוא של 10 זנים חדשים של ענבי יין לישראל (בהמשך לייבוא מוקדם באופן פרטי של מ. שטרים בשנת 1999). הזנים החדשים בישראל עברו בדיקות והסגר של האגף להגנת הצומח, ושוחררו בשנת 2020 לריבוי מסחרי. בשנת 2021 ניטעו ארבע חלקות הדגמה של הזנים החדשים בצירוף זני ביקורת. בשיתוף פעולה עם מו"פ צפון ניטעו חלקות בחוות המטעים בגליל העליון ובחוות פיימן בגולן. בסמיכות ניטעו זנים היברידים נוספים שייבאו על ידי מו"פ צפון. בשיתוף עם מוטי גולדמינץ ויוסף הלל ניטעה חלקה במושב הזרעים, ובשיתוף עם גלילה יוקר ורענן יוקר ניטעה חלקה במושבה יקנעם בעמק יזרעאל. שנת 2024 היא שנת הבציר השנייה מחלקות אלו. תצפיות בשטח מלמדות כי הזנים מבטאים את העמידות לכשותית וקמחון, וכן מייצרים יינות בשילוב תכונות ייחודיות של חמיצות גבוהה, צבע עז וטעמים מיוחדים.

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקיקה עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024.12.24, מכון וולקני

60 בחינת תהליכי קבלת החלטות לבקרת עש המשמש (אנרסיה) באזור הצפון

דני שטיינברג¹, סמדר אידלין-הררי², מרים זילברשטיין³, ואלרי אורלוב-לוי⁴, דוד קלס², משה גלבנד², מקסים קלינק²

¹המחלקה לפתולוגיה של צמחים וחקר העשבים, המכון להגנת הצומח, מכון וולקני

²עצמאי

³ מועצת הצמחים ומופ' צפון

⁴ מיגל

danish@volcani.agri.gov.il

בשנים האחרונות הפך עש המשמש, אנרסיה (*Anarsia lineatella*) למזיק מפתח בגלעיניים. המזיק נפוץ בכל שטחי גידול המטעים בצפון (גליל עליון, עמק החולה ורמת הגולן) וגורם לנזקים קשים בגידולים שונים, בייחוד, אך לא רק, בשזיף ובשקד. מאחר והבוגרים של עש המשמש ניידים ומסוגלים לעוף למרחקים גדולים יחסית ומפני שהמזיק הוא רב-פונדקאי, ההתמודדות עם המזיק חייבת להיות אזורית. נתונים שנאספו באזור הגליל והגולן בשנים 2022 ו- 2023 שימשו לבחינת השאלה באם המידע הנדרש לשם קבלת ההחלטות נאסף בצורה טובה והאם הוא מאפשר לקבל החלטות נכונות, אמינות והדירות. בהקשר זה בחנו את הנושאים והשאלות הספציפיות הבאות: 1. דרך איסוף הנתונים ובכלל זה: כמה מלכודות צריך להציב בכל תת-אזור? האם יש הלימה בלכידה בין מלכודות "רגילות" למשדרות? האם מועד החלפת הפרומונים במלכודות משפיע על הלכידות? 2. דרך השימוש בנתונים שנאספו ובכלל זה: האם ניתן לקבוע את ה- Bio fix בהסתמך על הלכידה במלכודות? האם יש קשר בין הלכידה במלכודות לנגיעות בצימוחים ובפרי? האם ניתן לאפיין את התפתחות הדורות של העש על פי הלכידה במלכודות ו/או הנגיעות בצימוחים ובפרי? 3. בקרת האנרסיה בשנת 2023 ובכלל זה: האם ההדברה של עש המשמש הייתה טובה? האם היו הבדלים ביעילות ההדברה בין תתי-אזורים בתוך כל אזור? מניתוח הנתונים עלה שההדברה של עש המשמש בשנת 2023 הייתה טובה, אך התברר שמועד החלפת הפרומונים במלכודות עשוי להשפיע על יעילות הלכידה: ככל שהזמן שעבר ממועד ההחלפה של הפרומונים ארוך יותר, כך פוחתת הסבירות שהבוגרים יימשכו, וילכדו, במלכודות. נושאים אלה נבחנו בניסויים ייעודיים שהוצבו בעונת 2024.

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 24.12.2024, מכון וולקני

61 יעילות ובטיחות מפוח חום להדברת מחלות ומזיקים במטעי תפוח

ליאור גור^{1*}, משה ראובני¹, שמואל עובדיה², כרמית סופר ארד³, אביטל כיטוב³, אלון משולם¹

¹ מכון שמיר למחקר, אוניברסיטת חיפה, קצרין

² ש.ח.פ בע"מ, שירותי פיתוח וייעוץ בחקלאות, כרמי יוסף

³ שה"מ, משרד החקלאות וביטחון המזון

* liorgur@gri.org.il

התפוח הינו אחד הגידולים המרכזיים בצפון ישראל. עצי התפוח נתקפים על ידי מספר מחלות ומזיקים, שהדברתם מבוססת בעיקר על ריסוס קוטלי פטריות וחרקים סינטטיים. המגמה להפחתת השימוש ברעלים והפחתת הנזק לחי ולסביבה מחייבת מציאת פתרונות הדברה ידידותיים. בשנים האחרונות נבחנה בכרמי ישראל טכנולוגיה חדשה המבוססת על הזרמת אוויר חם באמצעות מפוח חום נגרר בטרקטור במטרה להפחית אוכלוסיות של פגעים שונים בכרם. מפוח החום הפחית משמעותית את הקימחון, עש האשכול, ציקדות ופגעים נוספים בכרם, תוך הפחתה משמעותית במספר הריסוסים וללא כל פגיעה בגפנים. בשנת 2022 הראנו כי יישומי מפוח החום במטע מנגו היו בטוחים ויעילים כנגד קימחון כמו הטיפול המשקי בקוטלי פטריות, ושילוב של יישומי חום עם ריסוס מופחת של קוטלי פטריות, היה יעיל בדומה לריסוס מלא בקוטלי פטריות. בשנתיים האחרונות נבחנה יעילות והבטיחות של מפוח החום בהדברת מחלות נוף ומזיקים במטעי התפוח. יישום אוויר חם בטמפרטורה של 180°-230° לא פגע בעצי התפוח. יישום אוויר חם בלבד פגע בפטריית הקימחון והפחית את שכיחות וחומרת המחלה במטע ב 40-65%, בהשוואה לעצים לא מטופלים. שילוב יישום החום עם מספר מופחת של ריסוסי קוטלי פטריות הפחית את שכיחות המחלה ב 60-75% ואת חומרתה ב 85-90%, בדומה או יעיל יותר מהטיפול המשקי שכלל מספר ריסוסים רב יותר. יישום חום הפחית את הנגיעות בציקדות עלה ירוקות ב 50% ופגע בנימפות אשר אינן מעופפות, וכן את הנגיעות בכנימות עלה ב 70%. שילוב יישום החום עם מספר מופחת של ריסוסים בקוטלי חרקים היה יעיל בדומה לריסוס קוטלי חרקים מלא. מפוח החום הינו כלי הדברה נוסף וידידותי למטעי התפוח, שיכול להשתלב בממשק ההדברה ויסייע להפחית את השימוש ברעלים במטע.

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024, 24.12.2024, מכון וולקני

62 רב-גורמיות בהתפתחות סדקים וריקבון חמוץ בכרם

אמנון ליכטר^{1*}, אביולה אווימי^{1,2}, קומל קושוואה¹, אוראל סולימן^{1,2}, מיכאל מורוזוב¹, יואב יוקטן¹, אורי הוכברג¹

¹מכון וולקני

²האוניברסיטה העברית

vtlicht@volcani.agri.gov.il*

ריקבון חמוץ יכול לגרום נזק גדול ליבול ולאכיות ענבי מאכל לפני ולאחר הבציר כתלות בזן ובשילוב של גורמים בלתי ידועים. ריקבון חמוץ הוא קומפלקס של שמרים חיידקים וזבובי תסיסה כאשר ההשערה היא שסדקים הם הגורם המרכזי להתפתחותו ועל כן מניעת סדקים היא האסטרטגיה המיטבית להפחתת הבעיה. יש ריבוי השערות על הגורמים להתפתחות סדקים שחלקם נבחן בסדרה של ניסויים במעבדה ובכרם. התוצאות הראו כי מים על פני הגרגר חודרים לפרי, מעלים את מוצקותו וגורמים להיסדקות. לעומת זאת, חדירה איטית של מים דרך העוקץ העלתה את המוצקות אך שכיחות ההיסדקות הייתה נמוכה מאד. נמצא גם כי פורמולציה ספציפית של חומרי הדברה החלישה את הקליפה והגבירה את ההיסדקות בתנאי מעבדה. בעקבות כך הופחת השימוש בריסוסים בכרם לאחר הבוחל, אך לא נמנעה הימשכות הריקבון החמוץ. בכרמים של ענבי תומפסון בלכיש אובחן פיזור לא אקראי של ריקבון חמוץ עם נטייה להתגברות התופעה באזורים הנמוכים בכרם והצבעה על הגורם הקרקעי וההשקיה כמפתחות חשובים להבנת התופעה. השקיה גרעונית של הזן סקרלוטה הפחיתה באופן מובהק את הסדקים והריקבון החמוץ בעוד שלתדירות ההשקיה לא הייתה השפעה מובחנת. להשקיה גרעונית הייתה השפעה מובהקת על הקדמת הבשלה, גודל גרגר ומוצקות הפרי. למוצקות היה מתאם מובהק להתפתחות סדקים. ניתן להשפיע על מוצקות הפרי הן באמצעות משטר ההשקיה אך גם על ידי הגברת הלחות בסביבת האשכול. התוצאות מראות שניתן אמנם לצמצם את תופעת ההיסדקות והריקבון החמוץ ע"י טיפולים אגרוטכניים פשוטים כהשקיה גרעונית אך הבנה והתמודדות עם התופעה מחייבת התייחסות לאופי הרב-גורמי שלה.

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 24.12.2024, מכון וולקני

63 גיוס נתוני עתק וניתוח בגישת האקואינפורמטיקה לבחינת השפעת בתי גידול עירוניים

על נוכחות זבוב הפירות הים-תיכוני בפרדסים

כרמל כץ^{1,2,3*}, מיכאל בן יוסף², איתן גולדשטיין³, יפית כהן³

¹ הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה ע"ש רוברט ה. סמית', האוניברסיטה העברית

² מרכז גילת לחקלאות על סף המדבר, מכון וולקני

³ המכון להנדסת מערכות חקלאיות וביולוגיות, מכון וולקני

* Carmel.katz@mail.huji.ac.il

הטרוגניות הנוף, המורכב מטלאים מגוונים, משפיעה על אופן ניצול המשאבים על ידי מזיקים ומובילה לרוב לדפוס תפוצה לא אחידים של מזיקים במרחב ובזמן. ישובים עירוניים וכפריים הגובלים במערכות אקולוגיות, טבעיות וחקלאיות מהווים גורם חשוב בהטרוגניות הנוף וחשיבותם במחקרים אקולוגיים הולכת וגדלה. מבחינה חקלאית, עשויים בתי גידול אלה לספק למזיקים שפע של פונדקאים לאורך השנה וסביבה נקייה מחומרי הדברה לצד אקלים חם יותר בהשוואה למערכות טבעיות או חקלאיות. כל אלה הופכים את המרחב המיושב לבית גידול נוח שעשוי לשמש מקור למזיקים במרחב החקלאי. זבוב הפירות הים-תיכוני (זפי"ת) הוא מזיק משמעותי ברחבי העולם, וגורם לנזקים כלכליים כבדים במגוון רחב של גידולי פרי. מחקרים קודמים הראו שזפי"ת נוכח בבתי גידול עירוניים ונווד לחלקות חקלאיות סמוכות בעונות בהן מציעים שטחים אלה פירות זמינים להטלה ולהתפתחות הזחלים. במחקר זה בחנו את הקשר בין מאפייני יישובים ולכידות זפי"ת בפרדסי הדורים בישראל, תוך שימוש בגישת האקואינפורמטיקה לשילוב נתונים ממאגרי מידע רחבי היקף, ובמטרה לענות על שאלות אקולוגיות בקנה מידה גדול במרחב ובזמן. המחקר התבסס על שכבות גיאוגרפיות של לכידות ופרדסים ממועצת הצמחים, שכבות גיאוגרפיות של שימושי קרקע של המרכז למיפוי ישראל ודימוי לוויין. הממצאים מראים שנוכחות זפי"ת בפרדסים סמוכים קשורה באופן מובהק וחיובי למרחק החלקה מהישוב הקרוב, אך עצמת המגמה הזו משתנה בהתאם למאפייני היישוב. מאפייני יישובים שנמצאו כגורם מגביר ללכידות הזבוב כוללים כיסוי מבנים נמוך, צמחייה שופעת, ונוכחות לולים ורפתות ביישוב הסמוך. ממצאים אלו ממחישים את המורכבות בהתמודדות עם מזיקים בשטחים חקלאיים, בפרט בעידן של אורבניזציה מואצת. שילובם במערכות תומכות החלטה בהדברת הזפי"ת יתרום לקבלת החלטות מבוססת ומושכלת וישפר את יעילות השימוש בחומרי הדברה.

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 24.12.2024, מכון וולקני

64 שילוב דישון מוגבר וג'יברלין סתווי לתוספת יבול והפחתת התייבשות תפרחות באבוקדו האס ודמויי האס

מרי דפני ילין^{1*}, יישי אייל²; נעם אלקן³, יעל בר נוי⁴, הדר כהן⁴, תמיר פורת⁴, חגי רענן⁵, ורן אראל²

¹ המעבדה לפיטופתולוגיה, מ"פ צפון, מיגל

² קרקע ומים, גילת, מנהל המחקר החקלאי, מכון וולקני

³ המחלקה לחקר תוצרת חקלאית, מנהל המחקר החקלאי, מכון וולקני

⁴ חוות עכו, גליל מערבי

⁵ מיקרוביולוגיה, גילת, מנהל המחקר החקלאי, מכון וולקני

*.merydy@migal.org.il

דישון ברמות חנקן וזרחן גבוהות מגביר צימוח באבוקדו מהזן האס אך גם גורם להתייבשות תפרחות ולתמותה-לאחור (die-back) של ענפים. בניסוי עציצים בחוות גילת לא נמצא קשר בין המופע של התייבשות תפרחות למחלת המללת הנגרמת כתוצאה מפטריות *Botryosphaeria*. בנוסף, בשנים האחרונות נראה כי התופעה מתגברת, ויש למצוא פתרון נוסף פרט לטיפולים הקיימים כיום. מטרת המחקר: בחינת הקשר בין העלאת רמת הדישון להתייבשות תפרחות ובחינת שיטות להפחתת נגיעות ע"י שימוש בקוטלי פטריות ויישום ג'יברלין סתווי בזן האס ובזנים דמויי האס (BL ו-GEM). תוצאות המחקר: (i) נוכחות ברורה של פטריות הבוטריוספירה נמצאה בענפים מתים בטיפול זרחן גבוה (10 מ"ג/ל) בחוות עכו, אך לא בניסוי דומה שנערך בגילת. (ii) הזן BL נמצא פחות רגיש באופן מובהק לתופעת התייבשות התפרחות ביחס לזן האס. (iii) בעכו בזן GEM מספר התפרחות הנגיעות היה גבוה באופן מובהק בטיפול שקיבל זרחן גבוה לעומת הטיפול שקיבל זרחן נמוך (1 מ"ג/ל). (vi) נמצא קשר ישיר בין מספר התפרחות הנגיעות לאחוז התפרחות המסיימות. ו- (iv) טיפול בג'יברלין הפחית את מספר התפרחות הנגיעות באופן מובהק והעלה את מספר החנטים בממוצע פי 5.6. לסיכום, דישון גבוה מגביר את התופעה של התייבשות תפרחות - המוסברת בחוות עכו על ידי נוכחות של בוטריוספירה. עם זאת, ייתכן כי גורמים נוספים יכולים לגרום לתופעה כפי שנראה בחוות גילת. הזן BL נמצא סביל באופן מובהק ביחס לזן האס, ונראה כי יישום ג'יברלין בסתיו בהאס יכול להפחית את התופעה גם על רקע של דישון גבוה. ההסבר ליעילות ג'יברלין הוא ככל הנראה בשל העלאת אחוז התפרחות הווגטטיביות (תפרחות שאינן מסיימות) בחלקה, אשר מוביל להפחתת התופעה של התייבשות תפרחות באבוקדו.

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024.12.24, מכון וולקני

65 מיקרו רנ"א מהפרשות צלקת האגס - הדור הבא של מדברי חירכון?

וויווק אמבסטה¹, יפעת מתתיהו¹, יהורם לשם^{1,2}*

1- מכון מיג"ל, קרית שמונה.

2- המכללה האקדמית תל חי, גליל עליון.

* yoril@migal.org.il

מחלת החירכון (Fire blight), גרמה וגורמת לנזקים כבדים לענף האגס בישראל ומהווה גורם מגביל לקיומו. זאת ועוד, מחלת החירכון גורמת לנזקים אדירים לגידול הגלובלי של אגס ותפוח, ונזקיה לחקלאות ארה"ב נאמדים במאה מיליון דולר לשנה. לאור זאת, קיימת חשיבות מרובה למציאת פתרונות חלופיים/נוספים לבעיית החירכון באגס.

לאחרונה, זיהינו לראשונה, נוכחות של רנ"א חוץ-תאי (extracellular RNAs) בהפרשות של צלקת הפרח במספר מיני אגס (אירופי, אסיאתי וסורי). רנ"א זה כלל בין השאר רצפי מיקרו-רנ"א, המוכרים וידועים במינים אחרים ממשפחת הורדניים (Rosaceae). רנ"א חוץ-תאי נחקר רבות במערכות אנימליות, ונמצא כמעורב במגוון תפקידים ביולוגיים ביניהם מחלות זיהומיות ותהליכים התפתחותיים. בצמחים לעומת זאת, רנ"א חוץ-תאי נחקר רק במידה מועטה. עם זאת, מחקרים אחרונים הראו כי רנ"א חוץ-תאי צמחי, יכול להיות מועבר לתאים מממלכות שונות, כולל ממלכת היונקים או הפטריות, ולהשפיע שם על תהליך הבקרה של שעתוק גנים.

אנליזת in-silico ממוחשבת זיהתה באופן מפתיע, גני מטרה רבים למיקרו-רנ"א אלו בגנום של החיידק *Erwinia amylovora*, מחולל מחלת החירכון באגס, תפוח וורדניים נוספים. יתר על כן, חלק גדול מגני המטרה שזוהו מתבטאים בצורה דיפרציאלית בחיידק במהלך שלבי ההדבקה של מספר מיני תפוח. הממצאים שלנו מצביעים על מעורבותם האפשרית של מיקרו-רנ"א אלו באינטראקציות host-pathogen ובדיכוי גנים פתוגניים ב *E. amylovora*, הנחוצים להתבססותו ברקמה המותקפת ולתחילתה של מחלת החירכון באגס ותפוח.

התגליות שתוארו עשויות להוביל לפיתוח אסטרטגיות פורצות דרך, מבוססות מיקרו-רנ"א כנגד מחלת החירכון.



הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 24.12.2024, מכון וולקני

66 מיטוב ממשק הדישון בכרמי יין: השפעת זמינות מגנזיום על צבירת צבע בענב

בר אנמוט^{1,2}, חזי חורש^{1,3}, שראל מוניץ⁴, יאיר הייט⁵ נועם רשף² ורן אראל³

¹האוניברסיטה העברית בירושלים, הפקולטה לחקלאות.

²מנהל המחקר החקלאי, המכון למדעי הצמח, המחלקה למדעי עצי פרי.

³מנהל המחקר החקלאי, המכון לקרקע, מים וסביבה, מרכז מחקר גילת.

⁴יקבי כרמל.

⁵יקבי ברקן.

Bar.anmut@mail.huji.ac.il

במסגרת פרויקט שמטרתו שיפור ממשק ההזנה בכרמי יין, מבוצע סקר ארצי הכולל אנליזת מינרלים לפטוטורות של גפני יין בחלקות של יקבי כרמל וברקן לזנים רבים בפריסה רחבה. נתוני המינרלים מנותחים יחד עם מדדי יבול במטרה לקשור בין הזנת הגפן למדדי איכות נבחרים.

בניתוח ראשוני של נתוני הסקר נמצא שבכרמי איכות רמת המגנזיום בפטוטורת נמצאת בקורלציה חיובית עם רמת הצבע בתירוש. צבירת צבע בזני יין אדומים היא תכונה רצויה במיוחד המשפיעה על ערך היבול, הן בזכות הערך האסתטי והן בזכות יתרונות בריאותיים המקושרים לצריכת אנתוציאנים, שהם הצבענים בענבים.

בעקבות המתאם החיובי שנמצא בסקר, בחרנו לערוך שני ניסויים שמטרתם בחינת השפעת זמינות המגנזיום על צבירת הצבע בענב: (I) ניסוי שדה בחלקת קברנה סוביניון מסחרית בהרי ירושלים שבה ניתן טיפול במגנזיום בהדשיה ובריסוס עלוותי; (II) ניסוי במיכלים במרכז מחקר גילת, בו ניתנת הדשיה דיפרנציאלית במגנזיום לענבי מאכל אדומים מן Red Lush.

במהלך שנת 2023 בוצעו בחלקת הניסוי המסחרית בהרי ירושלים דיגומי פרי במספר מועדים לאורך העונה. באנליזות המינרליות של הפרי נמצאה עלייה מובהקת בריכוז המגנזיום בגפני הטיפול בהשוואה לגפני הביקורת. באנליזת הצבע נמצא שבמפנה הצפוני של הכרם נצפתה עליה מובהקת בריכוז האנתוציאנים בפרי בטיפול, בעוד בפרי מהמפנה הדרומי של הכרם לא נצפה הבדל מובהק בין הטיפול לביקורת. בהשוואה בין המפנים נמצא שבמפנה הדרומי ריכוז האנתוציאנים נמוך משמעותית במפנה הצפוני. יתכן כי ניתן להסביר את ההבדלים בין המפנים בקרינת שמש חזקה יותר במפנה הדרומי, מה שעלול למסך את השפעת הטיפול במגנזיום. לאור הממצאים מהעונה שעברה, חזרנו על הניסוי גם בעונה הנוכחית (2024) במקביל לניסוי המבוקר אשר בחן השפעת הדשיה במגנזיום בשלושה ריכוזים שונים על ריכוז האנתוציאנים. תוצאות עונה זו יוצגו בכנס.

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024.12.24, מכון וולקני

67 שילוב גידולים חקלאיים עם מערכת אגרו-וולטאית: אופטימיזציה של חלוקת האור באמצעות מערכת עקיבה סולארית דינאמית מבוססת יחס טמפרטורת נוף/סביבה בהדרים

חנני לדל^{1*}, ילנה ויטושקין², ערן רוה³

¹ המחלקה למטעים וצמחי נוי, הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה, האוניברסיטה העברית.

² המכון להנדסה חקלאית, מנהל המחקר החקלאי.

³ מרכז מחקר גילת לחקלאות על סף המדבר, מנהל המחקר החקלאי.

cladell@gmail.com*

מערכות אגרו-וולטאיות (APV), בהן מייצרים חשמל מפאנלים סולאריים לצד ייצור מזון על-ידי חקלאות הצומח, הן מהאפשרויות המבטיחות ביותר לשימוש כפול בקרקע. האתגר המרכזי הוא יצירת תנאי תאורה מתאימים לגידולים שונים, כאשר התפתחות הצמח ובהמשך ביסוס כמות היבול ואיכותו, מושפעים מפרמטרים רבים. במחקר זה, מוצע מנגנון APV המשתמש באלגוריתם מעקב אחר השמש המאפשר לצמחים לווסת את תנאי ההצללה בעצמם. האלגוריתם מספק הצללה לסירוגין על ידי הפאנלים המוצבים מעל העצים, על פי ניטור היחס בין טמפרטורת האוויר לטמפרטורת העלווה, באופן המותאם לשעות היום ולעונות השנה, ובכך שולט על משך תקופת ההצללה בזמן אמת. כאשר טמפרטורת העלווה מגיעה או עולה על טמפרטורת האוויר, הפאנלים הסולאריים משנים את מיקומם להצללה מיטבית. בניסוי נבדקו שלושה טיפולים: עצים עם מערכת פאנלים דינמית המודדת את הפרש הטמפרטורות בין העלווה לאוויר, עצים עם פאנלים סטטיים מעליהם, ועצים ללא פאנלים כלל. הניסוי כלל ניטור רציף של מצב העצים באמצעות מערכת חיישנים. במהלך שלושה ימים בהירים בכל עונה, נמדדו פרמטרים פיזיולוגיים כגון תכולת כלורופיל, פתיחת פיוניות והתרחבות הגזע. תוצאות הניסוי הראו קשר ברור בין הפרש הטמפרטורות לצמיחת העץ, עם השפעה משמעותית של הטיפול הדינמי לעומת הטיפולים האחרים. נדרש איסוף נתונים נוסף להסקת מסקנות מדויקות, והאלגוריתם דורש התאמה לתנאי חורף מעונן וגשום. למחקר יש חשיבות רבה בהקשר לשינויי אקלים, שכן ביכולת המערכת להגן על גידולים בתנאי קיצון כמו חמסין, קרינה חזקה וקרה. האפשרות לווסת הצללה בהתאם לצרכי הצמחים ולאקלים המשתנה, מסייעת לשמור על יציבות תנאי הגידול, להפחית נזקי חום ולמנוע התייבשות. כך המערכת עשויה לתרום לייצור מזון בר קיימא, בשילוב ייצור חשמל מאנרגיות מתחדשות, עם פוטנציאל להרחבה לגידולים נוספים.

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024, 24.12.2024, מכון וולקני

68 השפעת מידת דילול ידות בתמר מג'הול על איכות הפרי וגובה היבול

רוני מיכאלובסקי^{1*}, ד"ר פנחס סריג¹, ד"ר שי דניאל²

¹ מו"פ בקעת הירדן

² שה"מ- משרד החקלאות

* roni.michaelovsky@gmail.com

גידול התמרים הוא הענף הראשי והגדול ביותר בבקעת הירדן. השטח הנטוע עומד כיום על כשלושים אלף דונם בבקעת הירדן, בעיקר מהזן מג'הול. זהו אזור הגידול הגדול ביותר בארץ ומהגדולים בעולם. הקשר בין מספר הפירות לעץ וגודל הפרי, ומדדי איכות נוספים של הפרי, נחקר במינים רבים לרבות תמרים. באגרוטכניקה המקובלת בתמרים, מתבצע איבוק המבטיח מספר פירות גדול מהרצוי ואחריו תהליך דילול המבוסס על סילוק ידות (אשכולות), דילול סנסנים ודילול פירות על גבי כל סנן שנשאר על הידה. הגישה הרווחת גורסת שהורדת מספר הפירות לעץ, תוביל לפרי גדול יותר, המבשיל מוקדם יותר ואשר הוא פחות משולפח.

מטרת המחקר היא לבחון כיצד משפיע עומס היבול/מספר הידות שמשאירים, על גודל הפרי ואיכותו וסך כל היבול לעץ.

בשנת 2021 הוצב במו"פ בקעת הירדן ניסוי הקדמי שבחן בצורה ראשונית את ההשפעות של עומסי יבול שונים. על בסיס תוצאות הניסוי ההקדמי, הוחלט על הרחבת הניסוי ועדכון הטיפולים. הניסוי בנוי לפי מערך טיפולים לינארי, החל ב- 12 ידות לעץ ועד 34 ידות. ב- 12, 18, 24 ו- 34 ידות יש 3 חזרות (עצים) לטיפול ובשאר יש חזרה אחת, סה"כ 22 עצים בניסוי, שבהם הופיע מלכתחילה מספר ידות שווה בקירוב.

לפני תוצאות הניסוי בעונות 22 ו-23 (נתוני עונת 24 מעובדים ומנותחים בימים אלה ויוצגו בכנס), השפעת עומס היבול על גודל הפרי אינה משמעותית. אמנם יש מגמה של פרי קטן יותר ככל שמספר הידות גדול יותר, אך ללא מובהקות כלל. רמת רטיבות הפרי הנגדד כתלות בעומס היבול לא הייתה עקבית משנה לשנה. בעונת 22, לעומס היבול הייתה השפעה ישירה וקורלטיבית על אחוז הפרי הרטוב שנגדד. לעומת זאת, בעונת 23 לא נימצאו הבדלים כלשהם ברמת רטיבות הפרי הנגדד מעצים עמוסי ידות ועצים עם מעט ידות.

על בסיס תוצאות הניסוי, תיבחן המשמעות הכלכלית של הגדלת מספר הידות לעץ, לנתון זה עשויות להיות השלכות משמעותיות על עדכון ההמלצות להשאת מספר ידות אופטימלי להשאת יבול.

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 24.12.2024, מכון וולקני

69 תכנית להשבת חורשות פיסטוק לבוסתני יערות קק"ל

שלומי כפיר: מו"פ צפון – מיגל. shlomik@migal.org.il

ד"ר עומר קריין. omerc@migal.org.il

עומר גולן, ולוטם אזולאי קק"ל.

הפיסטוק בשמו העברי "אלת הבוטנה" *Pistchia Vera* הינו מין במשפחת האלות שגדלות אצלנו: אלה א", אלת המסטיק ואלה אטלנטית. האחרונה משמשת ככנה טובה לפיסטוק או כהורה בחיבור עם אלה סינית *Pistchia integerrima* כשהיבריד של אוניב' קליפורניה UCB1, הינה הכנה המסחרית המועדפת בעולם. מיני המשפחה חד מיניים ודו ביתיים – כלומר עץ זכר נפרד ועץ נקבה נפרד כשההפריה באמצעות רוח. הפיסטוק גדל באופן טבעי ברמות הגבוהות של מערב ודרום מרכז אסיה ודורש למעלה מ-1000 שעות קור בחורף ובאופן יחודי גם 2500 שעות חום להבשלת פרי. העץ נשיר, בגודל נוף משמעותי (עד 10 מ' גובה), שורשים עמוקים (תכונה הכרחית לעץ סמי מדברי), נושא פרי על ענף דו שנתי והינו בעל תכונת סירוגיות חזקה. המין נכנס לפוריות בשנה השישית מנטיעה ומגיע לפוריות מלאה החל משנתו העשירית. בשנות ה-60 נעשה ניסיון רחב של הקרן הקיימת לישראל קק"ל לשלב את הפיסטוק ביער ע"י נטיעת אלה אטלנטית באתרים שונים והרכבתן בפיסטוק. את שרידי פעילות זו ניתן לראות בבירה, בעמק הבוטנה הסמוך, ביער יתיר, בבית העלמין של כפר סאלד ועוד. ניסיון גידול מסחרי יחידי בוצע בקיבוץ בשדה בוקר החל מתחילת שנות ה-60 עם מגוון רחב של זני נקבות וזכרים. בשדה בוקר חדלו לגדל מסחרית את חלקות הפיסטוק אי שם בשנות ה-90 ונותרו כיום מעט עצים מהמטע בתוך הנזר המקומי. הגידול לווה במיפוי מדוקדק של העצים ע"פ זני נקבה וזכר וניתן לקבל חומר צימחי לפי זן ברמת אמינות גבוהה. ניסיון נוסף נעשה ברמת הגולן בשש השנים האחרונות ונצבר ידע גידולי רב כאשר חלקה מסחרית תוכננה לקום בקיבוץ משגב עם אך בשל המלחמה נדחה מועד ההקמה. נזכיר את המדריך, היזם והחולם הבלתי נלאה בתחום, עמרם נבו ממושב עומר שהפיסטוק היה מרכז עיסוקו שנים רבות ואת חלקן בילה כמדריך באירן שממנה ברח במהפכה בשנת 1979 במסע תלאות אישי מדהים. עמרם טיפח שני זני פיסטוק ואף רשם פטנט עליהם אך לצערנו הם אינם בידנו היום. בקליפורניה החלו במאמצי איקלום המין לפני למעלה ממאה שנים בליווי מדעי ובפתיח לפרוטוקול הגידול של אוניב' דיוויס מגדירים הגידול כך: The most successful plant introduced into the USA in the "last century" שמתורגם: "הגידול המוצלח ביותר שאוקלם בארה"ב במאה השנים האחרונות". בעמק המרכזי בקליפורניה נטועים מאות אלפי דונמים של פיסטוק שהופכים את קליפורניה ליצרן המוביל בשוק העולמי בפער מיצרניות אחרות ובהיקף שנושק ל-10 מיליארד דולר וריווחיות גבוהה למגדל. תכנית קק"ל להשבת הפיסטוק לבוסתני היערות. לוטם אזולאי ועומר גולן מקק"ל, יזמו פניה למערכת המדעית בקק"ל לנצל הידע העכשווי שנצבר בפעילות מו"פ צפון ולהחזיר מין זה לאתרי הייעור למען ציבור המשתמשים כגיוון נוסף של פרי מעץ המשתלב בהרכב היער. התכנית אושרה לאחרונה ותוקצבה ל-3 שנים. מוקמת כעת חלקת מודל בצמוד לחאן אורחה בגולן ובהמשך נשאף גם להסבת חלקות חורש של אלות אטלנטיות לפיסטוק המורכב עליהן. התכנית תתמקד בזנים שאינם דורשי צינן רב דוגמת ה"אגינה" וה"לרנקה" וזני זכר מתאימים פנולוגית.

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024.12.24, מכון וולקני

70 ניהול מידע ממטעים באמצעות פלטפורמת Canacado

אודי חסקלברג, גל הדס

משתלות חסקלברג בע"מ

Haskelberg Advance Technologies

udi@mashtela.com

במסגרת שיתוף הפעולה בין משתלות חסקלברג וחברת Yellow Brick AgTech פיתחנו את פלטפורמת Canacado שנועדה לנהל ולייעל את ניהול הנתונים במטעים. הפלטפורמה מאפשרת ריכוז של כל המידע מהמטעים במקום אחד, ניתוח נתונים על פי תנאי שטח מגוונים, ושיתוף וחשיפה למידע של מטעים אחרים בעולם. יכולת זו מאפשרת קבלת החלטות מושכלות לשיפור הביצועים ולהגדלת הרווחיות של מטעי החברה.

הפלטפורמה מאפשרת דיווחים בזמן אמת באופן ישיר מהמטע באמצעות טלפון נייד או טאבלט. בנוסף, כוללת המערכת Dashboard המאפשר השוואת ביצועים של כנות וזנים בתנאי אקלים, קרקע ומים שונים, וכך לזהות ולבחור את הזנים המוצלחים ביותר לשיפור היבול ועמידות העצים בתנאי שטח שונים.

הפלטפורמה עונה על הצורך המרכזי של ניהול נתוני המטעים בצורה אינטגרטיבית, ומציעה פתרון מקיף לחברות ומגדלים שמעוניינים להיות חלק מחקלאות העתיד, מבוססת נתונים ומאפשרת התפתחות וקבלת החלטות תוך שימוש בכלי בינה מלאכותית לניתוח נתונים בפועל מהשטח, והשגת תובנות חדשות.



הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 24.12.2024, מכון וולקני

71 בחינה ראשונית של מתקן אגרו-וולטאי דינמי בכרם יין בנגב

אמנון בוסתן^{1*}, איציק דוד¹, קארין קמחי¹, יוסי פישר²

¹ המרכז לחקר חקלאות מדברית ברמת נגב, חלוצה 8551500, ישראל

² אגרילייט מערכות אנרגיה בע"מ, הרטום 19, ירושלים, ישראל

amnonbustan@gmail.com*

היקף כרמי היין ברמת נגב כיום כ- 1500 דונם והנטיעות מתרחבות. בצד ההצלחה, מתחדדות הבעיות הנובעות ממיקומו של האזור בקצה הדרומי, החם והיבש, של 'רצועת היין' הקלאסית. הגפן מתמודדת כאן עם מנעד טמפרטורה חם במיוחד בקיץ, המאתגר ברוב הזנים את יכול הענבים ואיכותו. הבעיה נובעת בחלקה משטף קרינת השמש המגיעה לקרקע בקיץ; רוב זני גפן ניזוקים ועשויים להסתפק בפחות. המפתח להצלחה בגידול גפן ליין איכותי במדבר טמון ביצירת מיקרו-אקלים נוח להתפתחות הפרי והבשלתו. מניסויים בעבר עלה, שמשטר ההצללה היומי חייב להיות מנוהל בהתאם לתנאי הסביבה ולצרכי הגפן ומצבה. עלותה של מערכת הצללה חכמה ומנוהלת היא מעבר ליכולת הכלכלית של הענף. הפתרון: שילוב מתקן הצללה פוטו-וולטאי דינמי בגידול הכרם להפקת אנרגיה ויין משובח. החזון האגרו-וולטאי מציב אתגרים מדעיים, טכנולוגיים וכלכליים מורכבים. התחום חלוצי והניסיון המעשי מועט יחסית. המחקר נערך בשיתוף פעולה עם אגרילייט מערכות אנרגיה בע"מ, בעלת פטנט ייחודי לניהול ממשק האור בגידולי שורה.

המטרות שהוצבו ל- 2024: א. הקמת מתקן אגרילייט בכרם זני גפן היין במו"פ; ב. הפעלת המתקן תוך בקרה ושליטה מושכלת בתנועת הפאנלים הסולאריים; ג. באמצעות חיישנים, לימוד השפעת המתקן על מדדים פיסיולוגיים בזני גפן נבחרים; ד. מעקב אחר התפתחות הפרי והבשלתו תחת המתקן ובביקורת.

הקמת המתקן האגרו-וולטאי והבאתו לכדי ניהול מושכל של האור בכרם הושלמו בתחילת יולי 2024, על סף ההבשלה. לכן, התוצאות חלקיות ועדיין, ההשפעה החיובית של הפעלת המתקן על הגפן ברורה: א. נמנעה עליית טמפרטורת העלווה לערכים חריגים; ב. הופחתה צריכת המים; ג. נעלמה התייבשות אשכולות הפרי וקריסתם; ד. קצב ההבשלה של הזנים המוקדמים התמתן ובזנים אדומים מאוחרים הואץ. בשני המקרים, עלתה איכות הפרי במעמד הבציר. עם התרשמות ראשונית אופטימית זו ניגש להמשך המחקר והרחבתו בשנים הבאות. המחקר ברמת נגב מהווה חוד החנית בהתמודדות תרבות היין בעולם עם נזקי השינוי האקלימי.

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024, 24.12.2024, מכון וולקני

72 שינויים במבנה פני השטח ובהרכב הכימי של הקוטיקולה בפרי האפרסמון (*Diospyros kaki*) בתגובה לתופעת "שיעום הכוכב"

יקטרינה מנשרובה^{1,*}, אורן טל², סיגל פרץ³, דוד עזרא², חגי כהן¹

¹ המחלקה לגידולי שדה וירקות, המכון למדעי הצמח, מינהל המחקר החקלאי, מכון וולקני

² המחלקה למחלות צמחים וחקר עשבים, המכון להגנת הצומח, מינהל המחקר החקלאי, מכון וולקני

³ פתרונות מתקדמים להגנת הצומח

* ekaterina@volcani.agri.gov.il

קליפת פרי האפרסמון (*Diospyros kaki*) צוברת ויטמינים, קרוטנואידים, פלבנואידים ונוגדי חמצון נוספים ועל כן תורמת לערכו התזונתי הגבוה. אולם, חלק מזני האפרסמון סובלים מתופעות סידוקים בקליפה ונזקים מורפולוגיים הנגרמים ממחלות שונות כגון ריקבון העוקץ, מחלת הכתם השחור ועוד, כל אלו גורמים לירידה באיכות הפרי ושיווקו. לאחרונה, איתרנו תופעה חדשה במטעי אפרסמון מסחריים בישראל המופיעה כצלקת משועמת בצורת כוכב על פני שטח הפרי מתחת לשאריות הפרח הנבול, ולכן התופעה קיבלה את השם "שיעום הכוכב" באפרסמון. הראנו כי בפירות שבהם שאריות הפרחים הנבולים נותרו צמודות לעוקץ, הצלקת המשועמת תאמה את המבנה המדויק של הפרח הנבול שכל הנראה מהווה מיקרו-סביבה חמה ולחה שמתאימה לצמיחת הפטרייה הנקרוטרופית *Botrytis cinerea*. במחקר זה, חקרנו את ההשפעה של תופעת שיעום הכוכב על מבנה קליפת פרי האפרסמון ועל ההרכב הביוכימי של שכבת הקוטיקולה שעוטפת את קליפת הפרי, ומהווה כקו ההגנה הראשון בפני חדירת גורמי מחלה לתוך הפרי. בחנו רקמות של קליפה שלמה וקליפה עם תסמינים של תופעת שיעום הכוכב בפירות צעירים ובשלים תוך שימוש בכלים מעולם המיקרוסקופיה (היסטולוגיה וצביעות היסטו-כימיות, מיקרוסקופ אור ומיקרוסקופ אלקטרוני) בשילוב עם אנליזות כימיות (כרומטוגרפיה גזית משולבת ספקטרוסקופיית מסות, GC-MS) של פרופיל אבני הבניין של פולימר הקוטין – המרכיב העיקרי של שכבת הקוטיקולה בפרי. ממצאי האנליזות הראו כי התופעה גורמת לסדקים משמעותיים הן בשכבת הקוטיקולה והן בשכבות תאי האפידרמיס והתאים הסאב-אפידרמליים בקליפת פרי אפרסמון, בדומה לתופעות סידוק קליפה אחרות במיני פירות וירקות אחרים. כמו כן, הראנו בפעם הראשונה כי פולימר הקוטין המרכיב את שכבת הקוטיקולה בפרי האפרסמון מורכב מרכיבים פנוליים ושומניים רבים, ובד בבד הצבענו על מרכיבי קוטיקולה ספציפיים הקשורים לתופעת שיעום הכוכב בפרי אפרסמון.

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024.12.24, מכון וולקני

73 זיהוי שלבי מפתח בהבשלת פרי התמר על בסיס הערכה ספקטרלית של תכונותיו

אחיה אלכסנדר*, סער אלבר, איתי הרמן, סמדר הרפז-סעד
הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה, האוניברסיטה העברית בירושלים, רחובות
achiya.alexander@mail.huji.ac.il*

התמר (*Phoenix dactylifera* L.) מהווה גידול מרכזי באזורים מדבריים ברחבי העולם הודות להתאמתו לתנאי סביבה קיצוניים (Yin, 2012). מקובל לשייך את התמר לפירות שאינם קלימקטריים, היינו פירות שתהליך ההבשלה שלהם לא מאופיין בעלייה בנשימה התאית, ועלייה מעריכית בייצור ההורמון הצמחי אתילן (Ben-Zvi, 2017). מחקרים מראים שבמהלך הבשלת הפרי עולות הרמות האנדוגניות של חומצה אבציסית (ABA) בצפת הפרי. בנוסף, הוכח ששימוש ABA הביא לזירוז הבשלת הפרי ולהקדמת הגיד (Elbar, 2023). מועד היישום, מבחינת השלב הספציפי בהתפתחות הפרי, קריטי להצלחת הטיפול. ההגדרה של מועד הטיפול האופטימלי כיום מבוססת על מספר מדדים המאפשרים זיהוי של השלב בו הפרי קרוב למשקלו המקסימלי, ולפני שינוי צבע מירוק לצהוב (אלבר, 2020). מחקר נוסף מציע שיישום חיצוני של אוקסין, באותו שלב התפתחותי, מביא לעלייה מובהקת בגודל הפרי ולעיכוב ההבשלה (אלבר, 2022). לימוד הגורמים המבקרים את התפתחות פרי התמר והבשלתו יאפשר הפחתת אובדן יבול, שמירת איכות פרי והתאמת ניהול היבול לשינויי האקלים הצפויים. זיהוי השלב ההתפתחותי הנ"ל, באופן שאינו הרסני, הוא אחד האתגרים המרכזיים עבור המגדלים. מטרת המחקר, מלבד הרחבת הידע על מנגנון בקרת ההבשלה, היא לפתח כלי לא הרסני לזיהוי שלבי מפתח בהבשלת פרי תמר מג'הול. לשם כך עקבנו אחר התפתחות הפרי בבקעת הירדן לאורך שתי עונות גידול בשנים 2022-2023, על ידי מדידת משקל, קוטר, צבע, רמות כלורופיל, רמות סוכר, תכולת מים ומידע ספקטראלי בטווח של 350-2,500 ננומטר. פרמטרים אלו נמדדו גם מפירות שרוססו ב-ABA ובאוקסין, בהשוואה לפירות ביקורת. ממצאים ראשוניים מצביעים על כך שקיים מתאם בין השינוי במדדים הקשורים להבשלת הפרי, ובין מידע ספקטראלי באזורים ספציפיים. תוצאות אלו עשויות להוות תשתית לפיתוח כלי לזיהוי המועד האופטימלי לריסוס, על סמך מדידת מספר גדול של פירות בתנאי שדה ובאופן שאינו הרסני, ובכך לשפר את ניהול היבול.



הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024, 24.12.2024, מכון וולקני

74 כלכלת ענף התפוח

גבי קוניאל

בראשית אגש"ח בע"מ

gabic@prib.co.il

ענף גידול התפוח במדינת ישראל נמצא בבעיה קשה ובפיגור של לפחות 30 שנות גידול. הענף נמצא במשבר כלכלי חמור, מגדלי התפוח לא מרוויחים כסף. כמות השטחים ירדה משמעותית בעשר השנים האחרונות, היבולים נמוכים מול כל קנה מידה, ואיכויות הפרי המיוצרות נמוכות מאוד. כל התוצרת המיוצרת משווקת אך ורק בשוק המקומי, עם זאת התמורה המתקבלת על פרי איכותי היא מהגבוהות בעולם. נדרש שינוי קיצוני ובלוח זמנים קצר, על מנת לשנות את הקיים. ישראל צורכת כ-130,000 טון תפוח בשנה, והמגדלים הישראלים מספקים כ-50% מהצריכה. יתרת הפרי מגיעה מיבוא. גם בעתיד הרחוק ישראל תאכל תפוח ואגס מיובא. על מנת לשנות את המצב הנוכחי, נדרשות השקעות גבוהות של כ-45,000 ₪ לדונם עד ניבה. בנוסף, ישנם פערי ידע שמחייבים גישור, הכנסת טכנולוגיות גידול וטיפול חדשות, אשר יעזרו להתגבר על מחסורים של כח אדם אשר מהווים גורם מרכזי בגידול. כמות השטחים הרלוונטיים לגידול קטנו משמעותית, ההתחממות הגלובאלית הביאה לכך שמפת הגידול במדינת ישראל השתנתה מקצה לקצה. ההשקעות הגדולות הנדרשות, התחרות עם גידולים אחרים, ואובדן הביטחון העצמי של המגדלים ביכולת ההתפרנסות, מציבים אתגר גדול בהחזרת האמון בגידול. מדינת ישראל הציבה מטרה של ביטחון המזון. כל הגורמים, אקדמיה, מחקר, מגדלים ומשרד החקלאות, חייבים להירתם ולשנות את המציאות.

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024.12.24, מכון וולקני

75 לימוד האופטימום התרמי של פוטוסינתזה בעלי בננה

בר בן זאב^{1*}, יותם זית¹

¹ הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה ע"ש רוברט ה. סמית, האוניברסיטה עברית בירושלים

*bar.benzeev@mail.huji.ac.il

העלייה בטמפרטורה הממוצעת בעקבות שינוי האקלים כמו גם חשיפה לטמפרטורות קיצוניות לטווח קצר מהווים איום מרכזי על גידול הבננות בארץ ובעולם. כיום לא קיים מידע אודות האופטימום התרמי לקיום פוטוסינתזה וצימוח של צמחי הבננה. תוצאות מחקר זה יאפשרו הבנה של התנאי האקלים המתאימים ביותר לגידול בננה וזאת על מנת להשיג את הצימוח, והבריאות המיטביים כמו גם לשפר את כמות ואיכות היבול. אחד מהגורמים המגבילים את קצב הפוטוסינתזה הוא מהירות הדיפוזיה של פחמן דו-חמצני מהחללים התת פיונתיים בעלה, דרך דופן התא והממברנה אל אתרי הקיבוע בכלורופלסט. גורם מגביל זה נקרא מוליכות המזופיל לפד"ח. מוליכות המזופיל משתנה עם טמפרטורת העלה אך המנגנון שמבקר תגובה זו טרם תואר בספרות. מחקרים קודמים הראו שהמבנה האנטומי של העלה, ארגון הכלורופלסטים בתאי המזופיל ושנויים בחדירות ממברנת התא יכולים להיות בעלי השפעה על תגובת מוליכות המזופיל לשינויים בטמפרטורה. מחקר זה משווה את ביצועי הפוטוסינתזה ומוליכות המזופיל של צמחי בננה *Musa acuminata cv. cavendish* שגודלו תחת ארבע משטרי טמפרטורה שונים: 34/28°C, 28/22°C, 22/16°C, 10/16°C. נמדדו חילופי הגזים בעלה ופלורסנציה של כלורופיל *a* על מנת לחשב את מוליכות המזופיל ואת היעילות הפוטוסינתטית בטמפרטורות הגידול השונות. בנוסף על מנת לבדוק האם לאנטומיית העלה יש השפעה על התגובה של מוליכות המזופיל לטמפרטורה אנחנו מבצעים סריקה ב-micro-CT ובמיקרוסקופ אלקטרוני חודר (TEM). המחקר שלנו מראה את השפעת טמפרטורת הגידול על ממדי צמיחה שונים ואת ההקשר שלהם לקצב הפוטוסינתזה ומוליכות המזופיל. מצאנו ששטח העלה של הבננה גדל עם טמפרטורת הגידול ובכך שיפר את צבירת הביומסה. בנוסף מצאנו שטמפרטורת הגידול משפיעה על תגובת מוליכות המזופיל לעלייה בטמפרטורה בכך שהאופטימום התרמי של מוליכות המזופיל עולה עם טמפרטורת הגידול.

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024, 24.12.2024, מכון וולקני

76 שימוש במכשור מבוסס MS כגון LC-MS ו-GC-MS לצורך זיהוי, כימות ואפיון של מגוון חומרי טבע בעצי פרי

ד"ר מירה ויסברג¹, ד"ר יורם אייל², ד"ר ניר כרמי³, פליקס שייע⁴

1. מכון וולקני – המרכז לזיהוי והפרדה של מטבוליטים

2. מכון וולקני

3. מכון וולקני

4. מכון וולקני

miraw@agri.gov.il

מגוון שיטות אנליטיות הוכנו לזיהוי וכימות של מגוון רחב של משפחות הורמונים צמחיים כגון ABA, Cytokinins, Auxins, Gibberellins, JA, SA שהינם הבסיס לכל תהליך התפתחות הצמח. שיטות אנליטיות נוספות פותחו לזיהוי וכימות של מגוון נוגדי חמצון (פוליפנולים), יותר מ-20 נגזרות של רעלנים צמחיים (Furanocoumarins), פיגמנטים, חומרי טעם כדוגמת (Flavonoids), עשרות נגזרות של חומרי ריח למיניהם ועוד..

אשכולית נחשבת לפרי בריא ומרכיב מוצלח בדיאטה מאוזנת בשל תכולה גבוהה של וויטמין C, אשלגן וסיבים תזונתיים. במאמר שפורסם בשנת 2000 בקנדה דווח לראשונה כי קבוצת חומרים הנקראת Furocoumarins אשר ספציפיים למיץ אשכוליות, מעכבת את האנזים ציטוכרום P450 (CYP3A4) הנמצא בדפנות של המעי הדק. אנזים זה מחמצן תרופות ליפופיליות ומאפשר את סילוקם במערכת השתן מהגוף. כתוצאה מכך, שתיית מיץ אשכוליות בעת נטילת תרופות ליפופיליות שונות כדוגמת סטטינים, מונעת את פירוקם במעי ועשויה לגרום לעלייה של עד פי 15 ברמתם של תרופות שונות בדם. דבר זה עשוי לגרום לרעילות ולתופעות לוואי חמורות.

כימות וזיהוי של Furocoumarins בעצי פרי בעזרת מכשור מבוסס MS – מאפשר מעקב אחר מסלולים מטבוליים למיניהם וכן בחירה של זן אשכוליות "מצטיין" – בשתי קטגוריות:

א. זן שמכיל ריכוז נמוך של Furocoumarins ועל כן בטוח לשימוש ע"י נוטלי הסטטינים.

ב. זן שמטבוליטים רבים וחשובים כגון פוליפנולים המשמשים כנוגדי חימצון בפרי נמצאים בו בריכוזים גבוהים.



הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024, 24.12.2024, מכון וולקני

77 אופטימיזציה של גיזום כרמי זית לקבל יבול מיטבי

נזאר עבד אלהדי¹, ארנון דג², ניצן מלאכי³ ועופר רוזנשטיין³

¹ שירות הדרכה ומקצוע, משרד החקלאות/ מכללת תל חי.² מרכז המחקר גילת, מכון וולקני.

³ המכון למדעי הקרקע, המים והסביבה, מכון וולקני.

פעולת הגיזום היא אחת מהפעולות האגרוטכניות החשובות ביותר בכרם זיתים, גיזום משפיע רבות על פוריות עץ הזית ומשפיע על איכות התוצרת הסופית, שמן הזית. לפעולת הגיזום יש כמה מטרות: חידוש החלקים השונים בעץ הזית במטרה לשמור על עצים פוריים לאורך זמן, אוורור ופתיחת מעברי קרינת שמש לחלקים השונים בעץ למטרת הפחתת לחות ולהורדת נגיעות במזיקים ומחלות ומניעת התייבשויות של חלקי הנוף כתוצאה מחוסר אוורור. בנוסף, הגיזום מאפשר עיצוב צורת העצים להתאמתם לצורות המסיק השונות. המחקר שלנו מתבסס על שני ניסויים, האחד בקיבוץ גשור, בדרום רמת הגולן, בכרם זיתים סופר אינטנסיבי צפוף מזן קורניקי; והשני חנא, בגליל העליון, בכרם בעל מזן סורי. בכל ניסוי נבחנות עוצמות גיזום שונות והשפעתן על נפח הנוף (הנמדד בחישה מרחוק בעזרת LiDAR), אינדקס שטח עלווה (LAI), מדדי יבול, מדדי צימוח, מצב המים בעצים והתאמת גודל הנוף למשטר ההשקיה או הגשם (למים הזמינים). בנוסף, נבחנת גם השפעת טיפול הגיזום על היבולואיכות השמן. הממצאים ישמשו לכיול מודל מתמטי דינמי שיכול לחזות את התנהגות עצי הזית ("OliveCan") ולתמוך בהחלטות בנוגע לממשק הגידול. מתוצאות ראשוניות של המחקר היה אפשר לראות את השפעת טיפולי הגיזום השונים על ערכי LAI. בנוסף, ניתן היה לראות השפעה של עוצמות הגיזום על פוטנציאל מים בגזע (SWP) ומוליכות הפיוניות בעצי הטיפול השונים, ככל שעוצמת הגיזום עלתה כך פוטנציאל המים בגזע ומוליכות הפיוניות עלו.

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024.12.24, מכון וולקני

78 הפריה עצמית בחבוש (Cydonia Oblonga) נובעת ממוטציית חסר גדולה בגן המבקר את מנגנון אי-התאם עצמי

דניאל דינה בן-עבו, פרופ' מרטין גולדווי, ד"ר אמיר רז

המכללה האקדמית תל-חי ומכון מחקר מיגל

danielle297b@gmail.com

החבוש (*Cydonia Oblonga*) שייך לשבט התפוחיים (Maleae) במשפחת הוורדיים (Rosaceae) וכמותם נושא מנגנון אי-התאם עצמי גמטופיטי תלוי-רנאז (S-RNase). מנגנון זה נשלט על ידי לוקוס פולימורפי רב אללי יחיד (S-locus), הנושא את הגן לאנזים ה-S-RNase ומספר גנים הנושאים מוטיב F-Box ומכונים SLF (S-Locus F-Box). מטעים של עצי פרי משבט התפוחיים מכילים לפחות שני זנים בעלי לוקוס-S שונים ובעלי פריחה סינכרונית, ובדרך כלל יש צורך בתוספת דבורים בכדי להבטיח הפריה זרה ויבול מיטבי. השגת פריחה סינכרונית בין שני זנים לא תמיד מתאפשרת וכתוצאה עלולה להיות פגיעה בתפוקה. לעומת זאת, במידה והזן פורה לעצמו (Self-compatible), ניתן לגדל אותו כזן יחיד במטע (Solid block). בקרב זני התפוח והאגס האירופי השייכים לשבט התפוחיים אין כאלה הפוריים לעצמם אך בקרב החבושים יש, אם כי בקרב המגדלים לא היה ברור מי מבין זני החבוש הגדלים בארץ אכן פורה לעצמו. מניסויים מבוקרים שערכנו עלה כי לזני החבוש "פיינאפל" ו-"פונטני", הגדלים בגליל העליון, יכולת פוריות עצמית. פוריות עצמית יכולה לבוע ממוטציות במספר גנים המעורבים במערכת בכללם העדר פעילות של S-RNase כפי שמצאנו בעבר בזני שסק. בניסיונות רבים שערכנו על מנת לרצף את ה-S-RNase בזני החבוש 'פיינאפל' ו-'פונטני', הצלחנו לשבט רק אלל אחד מהזן פונטני – אלל CoS3-RNase. הקושי לרצף את ה-S-RNase בפיינאפל ואת האלל הנוסף בפונטני, ויכולת הפוריות העצמית של זנים אלו העלו את האפשרות שזנים אלו נושאים לוקוס המכיל מוטציית חסר. לשם בחינת הנחה זו ריצפנו את הגנומים של פיינאפל ופונטני והרכבנו ואפינו את הלוקוס S3 מפונטני והלוקוס S6 שנמצא בשני הזנים. מהשוואת שני הלוקוסים עולה כי בלוקוס S6 התרחשו אירועי רקומבינציה שהביאו לחסרים, היפוכים, והכפלה של גנים. היעדר גן S-RNase ואירועי הרקומבינציה תומכים בהשערה כי חלק מלוקוס S6 נמחק ובכלל זה CoS6-RNase. במחקר זה בוצע לראשונה בחבוש ריצוף ואסמבלי ברמת פסאודו-כרומוזומים. מידע זה אפשר את פיענוח הסיבה הגנטית ליכולת ההפריה העצמית בזני החבוש פיינאפל ופונטני, ופיתוח סמן מולקולרי לתכונה שיוכל לשמש לצרכי טיפוח. כמו כן יאפשר המידע את העמקת והרחבת המחקר הגנטי והמולקולרי בפירות ממשפחת הוורדיים בכלל ובעצי החבוש בפרט.

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024.12.24, מכון וולקני

79 אבחון הביטוי הגנטי של אברי רבייה בפרחי אבוקדו בתגובה לטיפול במעכב סינטזת האתילן 1-MCP המביא לעליה משמעותית ביבול

^{1,2} עמית טבצ'ניק אסיג, ¹ ד"ר אמיר רז, ² ד"ר סמדר הרפז-סעד, ¹ פרופ' מרטין גולדווי

¹ המכללה האקדמית תל- חי ומכון מחקר מיג"ל

² האוניברסיטה העברית

assiag6@gmail.com

באבוקדו (*Persea americana*, Lauraceae) שיעורי ההפרייה עומדים על 0.1-0.3% עם זאת, בהאבקה ידנית מבוקרת נמצא כי שעור החנטה יכול להגיע ל 5%. מכאן שפוטנציאל היבול אינו ממוצה. לאתילן תפקיד מרכזי בתהליכי ההזדקנות, בין השאר גם של האיברים הנקביים והזכריים בפרח. הנחתנו הייתה שריסוס עצי אבוקדו במהלך הפריחה, עשוי לעכב את הזדקנות אברי הרבייה וכתוצאה החנטה והיבול יעלו. ואכן בניסוי שארך שלוש עונות, מצאנו כי טיפול במעכב סינטזת האתילן 1-MCP במהלך הפריחה, העלה את היבול של הזנים האס ב-30%-50% וג'ם ב 80%-100%.

לאבוקדו מנגנון פריחה מסוג Protogynous Synchronous Dichogamy המתאפיין בהפרדה בזמן בין הבשלת אברי הרבייה הנקביים והזכריים ובעל שני טיפוסים פריחה משלימים: טיפוס A (בהאס וג'ם) שנפתח לראשונה בבוקר כנקבה, נסגר בצהריים, ונפתח שוב כזכר בצהריים של היום הבא, וטיפוס B (באטינגר) נפתח לראשונה כנקבה בצהריים, נסגר לקראת ערב, ונפתח שוב כזכר בבוקר שלמחרת. בארץ, כמו גם במקומות רבים בעולם, מטעי האבוקדו מכילים זנים משני טיפוסים הפריחה המפרים זה את זה.

כדי להעמיק את הבנתנו, ביצענו RNA-seq לדגימות מעמוד העלי והצלוקת ומהשחלה של האס ואטינגר, שטופלו או לא טופלו ב 1-MCP. הדגימות נילקחו בשבעה שלבי פריחה, החל מהפתיחה של הפרחים בשלב הנקבי ועד סוף השלב הזכרי. מהאנליזה עולה כי יש הבדל ברור בביטוי חלק ניכר מהגנים בין השלבים הנקביים והזכריים וכי הטיפול השפיע על כל השלבים שניבדקו, כאשר ההשפעה המקסימלית הייתה בשלב הזכרי שבו הפרח פתוח במלואו. תובנות לגבי ההשפעה של הטיפול ב 1-MCP בהיבט הגנטי שמביא לשיפור ההפריה והחנטה יוצגו בכנס.

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 24.12.2024, מכון וולקני

80 אפיון עמידות הפטרייה *Podosphaera leucotricha* מחוללת מחלת הקימחון בתפוח לקוטלי פטריות

אלון משולם^{1,2,*}, משה ראובני¹, איל קורצבאום^{1,2}, יגאל כהן³, יוני קינרייך^{1,4}, אמוץ פרבר⁵, ליאור גור¹

¹ מכון שמיר למחקר, אוניברסיטת חיפה, קצרין

² המכללה ההאקדמית תל-חי, קריית שמונה

³ אוניברסיטת בר אילן

⁴ מרכז מחקר נווה יער, מכון וולקני

⁵ ש.ח.פ. שירותי ייעוץ ופיתוח בחקלאות, קריית שמונה

* alonm.shamir@gmail.com

מחלת הקימחון בתפוח נגרמת על ידי הפטרייה *Podosphaera leucotricha* התוקפת עלים, פרחים ופירות בשלבים מוקדמים וגורמת לנזקים כבדים בארץ ובעולם. ממשק ההדברה מבוסס בעיקר על ריסוסים בקוטלי פטריות כימיים והעיקריים הם מעכבי דה-מתילציה (DMI) ותכשירים מעכבי נשימה כמו SDHI ו-QoI. השימוש הגובר בתכשירים אלו מעלה את הסיכון להתפתחות עמידות ופחיתת ביעילותם כפי שדווח בעולם, אולם טרם נמצאו תבדידי הפטרייה בעלי מוטציות גנטיות לעמידות. בניגוד לקיץ הגשום באירופה וצפון אמריקה, תנאי מזג האוויר בישראל הכוללים אביב גשום לעיתים וקיץ יבש, מיטביים להתפתחות הקימחון, ולכן גם דורשים מספר ריסוסים רב יותר. המחקר מתמקד בבחינת עמידות *P. leucotricha* לקוטלי פטריות כימיים בשדה, במעבדה ובבחינה גנטית. ניסויים במטעי תפוח בגולן הראו יעילות נמוכה של 20-30% בלבד של החומרים penconazole (DMI) ו-kresoxim-methyl (QoI), בהשוואה ל-trifloxystrobin (QoI) שהיה יעיל. תבדידים שנאספו מעלים נגועים מהטיפולים השונים במטע, נבחנו במעבדה על גבי דסקיות עלים והראו ערכי EC90 של 30 ו-75 יח"מ הקרובים למינון המיושם במטע, עבור penconazole ו-kresoxim-methyl, בהתאמה. לעומת זאת, ערכי EC90 של trifloxystrobin היו נמוכים מ-2.1 יח"מ. לא נמצאו מוטציות גנטיות הקשורות לעמידות לקוטלי הפטריות השונים, ויתכן שקיימים מנגנוני עמידות אחרים. הצורך בהפחתת השימוש בחומרי הדברה רעילים, ובהפחתת הסיכון לעמידות מוביל לחיפוש אחר פתרונות ידידותיים. ריסוס מניעתי של דשנים המכילים מאקרו ומיקרונטרייניטים על שתילים בחממה הפחית את שכיחות המחלה בכ-94-97% בהשוואה לביקורת. בניסויים במטע נצפתה יעילות של 25-47% בהפחתת השכיחות ו-77-83% יעילות בהפחתת חומרת המחלה בעקבות ריסוס דשנים, בהשוואה לעצים לא מרוססים. מחקר זה מאפיין לראשונה את עמידות *P. leucotricha* בארץ לקוטלי פטריות ומציע פתרון ידידותי להפחתת השימוש בחומרי הדברה.

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024, 24.12.2024, מכון וולקני

81 תיקוף ובחינת מערכת תומכת ההחלטה 'טוויז' לבקרת מחלת עין טווס בזית

יונתם גילת^{1,2}, דני שטיינברג¹, דוד יגזאו¹, דוד עזרא¹

¹המחלקה לפתולוגיה של צמחים וחקר העשבים, המכון להגעת הצומח, מכון וולקני

²הפקולטה לחקלאות, רחובות

yotam@volcani.agri.gov.il

ענף הזית נחשב לענף המטעים הגדול ביותר בארץ עם כ - 000,340 דונם של מטעי זיתים. מחלת עין טווס בזית נגרמת ע"י הפטרייה הפתוגנית ההמביוטרופית *Venturia oleaginea*. עלים נגועים נושרים ובנגיעות גבוהה נראה העץ כנתון בשלכת. הדרך המקובלת כיום בארץ להתמודדות עם המחלה היא על ידי יישום של תכשירי הדברה כאשר במרבית המקרים מיושמים בין 5-8 ריסוסים, כמות גבוהה משמעותית מהנהוג במדינות אחרות במזה"ת. למרות תדירות הריסוסים הגבוהה בכרמי זית של הזנים הרגישים, בישראל מתפתחת בכל שנה נגיעות גבוהה של המחלה. מערכת תומכת ההחלטה להתמודדות עם עין הטווס שנקראת 'טוויז' פותחה במכון וולקני במסגרת עבודת המוסמך של דוד יגזאו. מערכת תומכת ההחלטה זו מתבססת על נתונים מטאורולוגיים הנמדדים בזמן אמת ומטרתה לייעל את מועד התזמון של הריסוסים המיושמים כנגד המחלה בזן הרגיש מאוד, סורי. המערכת משקללת את נתוני טמפ' המינימום היומית וכמות המשקעים שירדו ועל סמך זה קובעת באם יש צורך ליישם ריסוסים כנגד המחלה. בעונת 24/2023 יעילות המערכת נבחנה לראשונה בארבעה כרמי זית מהזן סורי במרכז ובצפון הארץ. על פי המלצות המערכת יושמו שני ריסוסים או שלושה במועדים המתאימים. מניתוח הממצאים עלה שהטיפול הצליח להפחית משמעותית את התפתחות המחלה ואת נשירת העלים בעצים המרוססים, בהשוואה לעצי ההיקש שלא רוססו.

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024, 24.12.2024, מכון וולקני

82 צריכת החנקן בהדשייה והשפעתו על צימוח, יבול ואיכות הפרי בזני גפן מאכל

נועם רשף¹, פטריק מדמבה², גסטון טנגה², יונתן רון², נעמי תל-צור³, אורי ירמיהו², ארנון דג²

¹מנהל המחקר החקלאי, המכון למדעי הצמח

²מנהל המחקר החקלאי, מרכז גילת

³אוניברסיטת בן גוריון, המכונים לחקר המדבר

nreshef@volcani.agri.gov.il

גידול ענבי מאכל תלוי באספקת חנקן נאותה על מנת לשמור על ביצועי הגפן ולהגיע ליבול גבוה ואיכותי המשתלם כלכלית. עם זאת, עודפי חנקן מהחקלאות מהווים גורם משמעותי לזיהום מי התהום וזיהום אוויר. לכן, יש צורך בפיתוח פרוטוקול הדשייה מדייקת בחנקן, מבוסס אמפירית, לצורך אופטימיזציה של היבול ואיכותו תוך הפחתת ההשפעה הסביבתית.

מטרת המחקר הייתה לכמת באופן מדויק את דרישות החנקן של זני גפן מאכל, לזהות את הגורמים המשפיעים על צריכת החנקן היומית, ולכמת את הקשר בין רמות החנקן בהדשייה לצימוח הגפן, יבול הפרי ואיכותו. לשם כך, גידלנו 40 גפנים מהזנים 'ארלי סוויט' (בכיר, לבן) ו'קרימסון' (אפיל, אדום) במערכת ליזימטרים מבוססת נקז, בדליים בנפח 500 ליטר, למשך שתי עונות גידול. הגפנים קיבלו הדשייה רציפה של חנקן באחד מחמישה ריכוזים, בין 10 ל 200 ח"מ. נפח ורמות חנקן, אשלגן וזרחן בהשקיה ובנקז נמדדו אחת לשבועיים. כמוכן, בוצע מעקב אחר הצימוח, ההרכב המינרלי של הטרף והפטוטר, והבשלת הפרי לאורך העונה. במועד ההבשלה, הפרי נבצר ונמדדו פרמטרים של יבול, פוריות, איכות הפרי, והרכבו הכימי והמינרלי.

צריכת החנקן היומית של הגפן לאורך העונה הושפעה מרמת החנקן בהדשייה וצריכת המים, ללא תלות בשלב ההתפתחות של הפרי. ריכוז החנקן בהדשייה השפיע על מאזן המאקרו והמיקרו-נוטריינטים ב עלה והייתה לו השפעה תלנית מינון על עוצמת הצימוח, הבשלת הפרי, היבול, גודל הפרי והרכבו הכימי. התוצאות מצביעות על כך שריכוז החנקן בהדשייה התואם לצריכה הוא כ 40 ח"מ, אך הפחתת הריכוז מובילה לשיפור באיכות הפרי ואחוז ניצול החנקן, תוך השפעה מועטה על היבול. הממצאים מספקים בסיס ראשוני להדשייה מדייקת בחנקן לשיפור היבול ואיכות הפרי תוך צמצום ההשפעה הסביבתית של כרמים מסחריים.



הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024.12.24, מכון וולקני

83 אפיון השפעת טמפרטורות מוגברות על מחזור הייצור ואיכות השמן בעץ הזית

יאנה מזרחי¹², איריס ביטון¹, חניתה זמח¹, מזל איש שלום¹, יאיר מני¹, יריב קור¹, רינה קמינצקי גולדשטיין¹, גיורא בן ארי¹

ארגון המחקר החקלאי (מכון וולקני).1

הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה ע"ש רוברט ה. סמית', האוניברסיטה העברית בירושלים.2

yana@volcani.agri.gov.il

תעשיית הזית מתמודדת עם אתגרים עקב השפעת טמפרטורות מוגברות על הפוריות ואיכות השמן. במחקר זה הנחנו כי טמפרטורות גבוהות מפחיתות את חיוניות האבקה והרכב השמן, מה שמשפיע על הצלחת הרבייה ואיכות השמן בזנים שונים. הערכת חיוניות האבקה ב-48 זנים גילתה כי מספר זנים, כגון 'גינאטי', מראים סבילות לחום, בעוד שזנים מסחריים חשובים כמו 'קורוניקי' ו'ברנע' הראו אובדן כמעט מוחלט של חיוניות האבקה במצב של לחץ חום.

איכות השמן נבדקה ב-94 זנים שגודלו בשני אזורים אקלימיים. דגימות מהאזור החם יותר (שדה אליהו) הראו ירידות ניכרות בתפוקת השמן, גודל הפרי ותכולת חומצה אולאית, בעוד שדגימות מהאזור הקריר יותר (גשור) הניבו שמן באיכות גבוהה יותר. במיוחד, מספר זנים מאזור האקלים החם, כגון 'ארבקינה', לא עמדו בסטנדרטים הנדרשים לשמן זית כתית מעולה בשל רמות חומצה אולאית נמוכות.

מחקר זה מדגיש את ההשפעה המזיקה של טמפרטורות מוגברות על נביטת האבקה ואיכות השמן, ומדגים כי סבילות לחום תלויה רבות בגנוטיפ. ממצאים אלה מספקים תובנות חשובות לפיתוח זני זית עמידים לשינויי אקלים ולגיבוש אסטרטגיות להפחתת השפעת טמפרטורות גבוהות על ייצור שמן זית.

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024, 24.12.2024, מכון וולקני

84 בחינת האופטימום התרמי של עץ המרולה

אורן נבט¹, ד"ר יותם זיית², ד"ר יקיר פרייזלר¹

¹ מכון וולקני

² האוניברסיטה העברית

* yakir@volcani.agri.gov.il

שינויי האקלים מביאים איתם עליה בטמפרטורות ובתדירות גלי חום, אשר משנים את התנאים לגידולים החקלאיים ברחבי העולם. עץ המרולה (*Sclerocarya birrea*) גדל בצורה טבעית ברחבי יבשת אפריקה והובא לארץ בשנות השמונים בעקבות תכנית חילוף מידע עם אפריקה במטרה להטמיעו כגידול חקלאי בישראל. עץ המרולה הוא עץ דו ביתי נשיר, תרמופילי, ולפירותיו תכונות תזונתיות ובריאותיות רבות. מהפירות (העתירים בויטמין C ושאר מינרלים), ניתן לייצר מספר מוצרים כגון מיץ, ליקר ותוספי תזונה וכן שמן למוצרי קוסמטיקה שונים מהגרעין. כיום קיימים מספר מטעים הגדלים באזורים שונים בארץ בעלי מאפייני אקלים שונים, מיוטבתה בדרום ועד לכנרת בצפון וטכנולוגיות שונות פותחו על מנת לשפר את איכות הפרי ואת הפקת המוצרים השונים. כיום, המחקר הפיזיולוגי על עץ המרולה מועט, ומרבית המחקרים הקיימים נוגעים בעיקר בפנולוגיה ובאגרוטכניקה. מחקר זה הוא צעד ראשוני בלמידת מנגנון המרולה בהתמודדות עם תנאי החום והיובש באזורים בו העץ גדל ובאפיון הקשר בין משטרי השקיה שונים לקצב הצימוח ואיכות הפרי על מנת להציג גידול חקלאי המתאים לאזורי הנגב ולאזורים אחרים בארץ החווים גם הם עלייה בטמפרטורות. מערך המחקר כולל ניסויי תצפית במטעי מרולה שונים בארץ – בערבה, ברמת נגב ובשפלה, וניסויים בתנאים מבוקרים בתנאי השקיה וחום משתנים בשתילי מרולה צעירים. אנו מודדים את קצב גידול העצים, קיבוע פחמן, פלורוסנציה של כלורופיל, פוטנציאל מים ונתוני טמפרטורת הנוף והסביבה, לצורך אפיון הטווח התרמי של הגידול. תוצאות ראשוניות ממחקר זה מראות כי טווח הפעילות והגדילה של העץ הינו רחב והוא יכול לשגשג ולגדול בתנאי חום ויובש קיצוניים – נושא הייבחר לעומק בהמשך המחקר.

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 24.12.2024, מכון וולקני

85 מניעת פגעי קרה בעצי מנגו באמצעות טיפולי ריסוס ייעודיים, דרך שפעול מנגנוני טרנספירציה בצמח.

אינטסאפ מוחמד הודג¹, אור שפירא¹, דנה חרובי², שי צעדי³, תמר אזולאי-שמר¹

¹ המכון למדעי הצמח, המחלקה למדעי עצי פרי, נווה יער, המנהל החקלאי

² המכון למדעי הצמח, המחלקה למדעי עצי פרי, בית דגן, המנהל החקלאי

³ שה"מ, משרד החקלאות

* מציג בכנס

ישראל הינה אחד האזורים הצפוניים בהם מגדלים מנגו. עקת "ליל-קור-אור-יום", ידועה גם בשם צינה, ומאופיינת בצניחת הטמפרטורה בלילה ולאחריה יום חמים ומואר. ממחקרים קודמים עולה כי עקת קור לילית גורמת לעיכוב פתיחת פיוניות ביום העוקב. ידוע כי עיכוב זה גורם לפגיעה בחילוף גזים, מחסור בפחמן דו-חמצני בצמח אשר מוביל להצטברות עודפי אנרגיה במערכת הפוטוסינטטית ולייצור מוגבר של מולקולות חמצן פעילות (ROS). מנגנון זה גורם בסופו של דבר לפגיעה בכלל מערכות התא עד לכדי כלורוזה ואף נקרוזה. נכון להיום הטיפול בפגעי קור מתבססים על אמצעים אגרוטכניים המהווים מכשול באתרי גידול מסוימים. במחקר זה, בחנו אסטרטגיה ייחודית וחדשנית לטיפול בעקת צינה המבוססת על ריסוס בחומרים ייעודיים המשפעלים מנגנונים טבעיים בצמח, ומביאים להעלאת מוליכות הפיוניות בבוקר העוקב את ליל הקור. מ-4 חומרים פעילים נבחר חומר שהראה את היעילות הגבוהה ביותר בפתיחת פיוניות במסגרת עבודה מקדימה וכיום נמצא בתהליכי רישום פטנט (TAS1). במחקר מקביל במעבדתה של דר' דנה חרובי, נמצא כי טיפול Priming באמצעות sodium hydrosulfide (NaHS) כטיפול הקודם לליל הקור מביא לשיפור משמעותי בעמידות בפני ניזקי עקת הקור הלילית בעצי אבוקדו, אך השפעתו בהגנה בפני צינה לילית במנגו טרם נבדקה. במחקר זה בחנו את יעילות א) ריסוס ה-Priming לעומת ב) ריסוס עוקב צינה לילית ב TAS1 לעומת ג) ריסוס משולב Priming הקודם את ליל הקור וביום למחרת ריסוס ב- TAS1.

תוצאות הניסוי מצביעות כי כל אחד מהריסוסים לבדו והריסוס המשולב הובילו לשיפור משמעותי וברמה דומה. אסטרטגיית הטיפול תשקל, שכן ריסוס ה-priming ניתן על בסיס תחזיות מזג האוויר הקודמות את העקה, לעומת TAS1 הניתן לאחר ליל הקור, רק במידת הצורך.

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024.12.24, מכון וולקני

86 Cross-talk בין ABA ו Auxin Gibberellin - בבקרת הבשלה בפרי תמר מג'הול

סער אלבר¹, נאיף חטיב¹, אמירה אלי¹, עופר מרקוס¹, מירה כרמלי וייסברג², פליקס שעיה², יערה ברנע-דנינו³, סמדר הרפז סעד¹.

¹האוניברסיטה העברית בירושלים, המכון למדעי הצמח וגנטיקה בחקלאות ע"ש רוברט ה. סמית, רחובות

²המחלקה למדעי עצי הפרי, מכון וולקני, מנהל המחקר החקלאי, ראשון לציון

³מחקר ופיתוח ערבה דרומית, מועצה אזורית חבל איילות

saar.elbar@mail.huji.ac.il

בגידולים בהם ידוע המנגנון המבקר את הבשלת הפרי, מתאפשרת התערבות במהלך התפתחות הפרי לקבלת יבול גבוה של פרי איכותי. פענוח מנגנון הבקרה של תהליך הבשלת הפרי בתמר עשוי להניח את התשתית לשיפור איכות הפרי הנגדד ובקרת מועד הגדיד בגידול זה. במחקר קודם הראנו שבזן התמר 'מג'הול', סביב מועד שבירת הצבע ותחילת תהליך ההבשלה, מתרחשת עליה ברמת ההורמון הצמחי חומצה אבציסית (ABA). עליה זו נמשכת באופן עקבי עד לשלב בו הפרי מוכן לגדיד. נכון להיום, לא ידוע מה מבקר את תחילת תהליך ההבשלה וקצב התקדמותו בתמר. בעוד ש-ABA נמצא כבקר חיובי של תהליך הבשלת פרי התמר, לא ברור מה גורם להצטברותו עם תחילת תהליך ההבשלה. הידע הקיים במגוון פירות אחרים, מציע כיב מקרים רבים נקבע מועד תחילת תהליך ההבשלה על ידי הצטברות (cross-talk) בין מסלולי-סיגנל של הורמונים שונים. ידועים מספר מקרים בהם ירידה ברמת ההורמונים אוקסין (AUX) וג יברלין (GA) מאפשרת את העלייה ברמת ההורמון ABA ו תחילת תהליך ההבשלה. תוצאות המחקר הנוכחי מראות כי טיפולים חוזרים ב-AUX או ב-GA עיכבו את התחלת תהליך הבשלת הפרי בתמר 'מג'הול', בהשוואה לפירות ביקורת לא מטופלים. כימות של רמות ה-ABA, ותוצרי הפירוק שלו, ברקמות הפרי, מציע כי טיפולי AUX מורידים את רמת ה-ABA באמצעות הגברת פירוק / אינאקטיבציה של הצורה הפעילה של ההורמון. בנוסף, טיפולי GA גרמו לירידה מסוימת ברמות ה-ABA בפרי, אך לא באופן מובהק. מטרנסקריפטום שבחן את השפעת הטיפולים על תהליך ההבשלה, עולה כי טיפול AUX גרם לעליה מובהקת בביטוי גנים הקשורים בפירוק אינאקטיבציה של ABA. באופן מעניין, במועד הגדיד המסחרי, הפרי שטופל ב-GA היה מוכן לגדיד בדומה לפרי הביקורת. לעומת זאת, פרי שטופל באוקסין נשאר עדיין בשלב הצהוב והראה עליה מובהקת של כ-21% במשקל הפרי הממוצע, בהשוואה לפירות ביקורת לא מטופלים בשיא גודלם. כלומר AUX, בשונה מ-GA, מאריך את שלב גדילת הפרי ודוחה את מועד ההבשלה לקבלת פרי גדול עם מועד גדיד מאוחר. סך הנתונים שהתקבלו עד כה מציעים כי ניתן להשפיע על תזמון וקצב הבשלת הפרי בתמר מג'הול באמצעות התערבות ביחסים בין שלושה הורמונים שונים: ABA, GA ו-AUX.

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024, 24.12.2024, מכון וולקני

87 היסדקות פרי: שימוש בחומרי צמיחה כתשתית לניטורה וחיזויה בהדרים ע"י שימוש והגברה של כלי חישה וטכנולוגיות מידע דיגיטליות (CrackSense).

יניב סוויל^{1,2,3*}, מיכאל מורוזוב¹, משה דובינין³, צחי קמארה¹, יואב יוקטן¹, טרין פז-כגן³, אבי צדקה¹

¹ מנהל המחקר החקלאי, מכון וולקני, המחלקה למדעי עצי הפרי, ראשון לציון 7528809

² הפקולטה למדעי החקלאות, הסביבה והמזון, האוניברסיטה העברית בירושלים

³ אוניברסיטת בן גוריון, המכונים לחקר המדבר ע"ש יעקב בלאושטיין, המעבדה לאגרו-אינפורמטיקה וחישה מרחוק, מדרשת שדה בוקר.

Yaniv.saville@mail.huji.ac.il*

היסדקות פרי היא תופעה שנובעת מכשל פיסקאלי של הקליפה, המביאה בהדרים להתבקעות הפרי ולנשירתו. מטרת פרויקט CrackSense הנה לנטר ולחזות את התופעה ע"י שימוש והגברה של כלי חישה מקרוב ומרחוק, תוך שימוש בטכנולוגיות מידע דיגיטליות. המחקר המוצג כאן נועד לייצר תשתית של עצים עם עצמה שונה של היסדקות ע"י טיפול בחומרי צמיחה (PGRs=plant growth regulators), ולנסות לחזות את ההיסדקות שלהם תוך שימוש בכלי חישה רחפניים, הכוללים חיישני LiDar, מצלמה תרמית ומצלמה מולטיספקטורלית. המחקר מתבצע בחלקה מסחרית של פרדסי חברת 'מהדרין' בכפר חב"ד. הניסוי כולל ארבעה טיפולים שונים, ג'יברלין המרוסס בשיא פריחה ונועד להעלות היסדקות, ושני טיפולים שנועדו להפחית היסדקות: סופרלון מרוסס בשיא פריחה ואוקסין סינטטי 3,5,6-TPA ("מקסים/TOPS") המרוסס על חנטים בגודל 30 מ"מ, וכן טיפול ביקורת. במהלך השנה הראשונה של הניסוי התקבל כי טיפול במקסים הפחית בצורה מובהקת את אחוז ההיסדקות לעומת הטיפול האחרים. במהלך השנה הנוכחית חזרנו על הטיפול. באופן מפתיע שני הטיפולים שאמורים להפחית היסדקות הביאו לירידה במוליכות הפיוניות. במסגרת המחקר אנו מנתחים את נתוני החישה מרחוק, ומנסים לאתר התאמה בין המצב הפיזיולוגי של העצים, כפי שהוא נבחן ע"י חיישנים קרקעיים ורחפניים, ואחוז ההיסדקות, מתוך מטרה לפתח מודל חיזוי לעוצמת התופעה טרם הופעתה. פיתוח מודל כזה חשוב למגדל לצורך קבלת החלטות מושכלות.

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 24.12.2024, מכון וולקני

88 Assessing Nitrogen Fertilization Impacts on Avocado Ecophysiology with Remote Sensing: Analyzing Responses to Nutritional Excess and Deficiency

Iaroslav Grozdov¹, Ran Erel², Tarin Paz-Kagan¹

1. Ben Gurion University of the Negev; 2. Volcani research center

iaroslav@bgu.ac.il

The global agricultural industry is increasingly challenged to meet the rising food demands of a growing population. One significant issue is the inefficiency of uniform fertilization practices, which often fail to account for spatial and crop variability, resulting in poor nutrient distribution, environmental harm, and reduced yields. This research explores the effects of nitrogen fertilization on avocado ecophysiology, particularly focusing on Nitrogen Use Efficiency (NUE), Leaf Nitrogen Content (LNC), Leaf Area Index (LAI), and Canopy Nitrogen Content (CNC). The study uses controlled experiments in Gilat and commercial orchard observations in Israel, employing nitrogen management strategies across diverse ecological and agricultural settings. Remote Sensing (RS) and Geographic Information Systems (GIS) are used to evaluate ecophysiological parameters and spatial variability. Early findings show significant site-specific nitrogen responses, with higher nitrogen levels linked to an increase in LAI. Machine learning models are applied to predict canopy nitrogen content, with initial results indicating strong predictive accuracy ($R^2 = 0.82$, $RMSE = 0.28$). This research emphasizes the importance of precise nitrogen management in orchards, offering insights into avocado yield and quality predictions while reducing environmental impact.

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 2024, 24.12.2024, מכון וולקני

89 יישום טיפולי ג'יברלין במטעי אבוקדו צעירים לשיפור צימוח, ניבה והתמודדות עם עקות חום הגורמות לנשירת חנטים באביב.

טל שחר^{1,3}, תמיר יפרח^{1,2}, נתן לוי³, אתי קינן¹, תמיר קראסט³, לאו וינר⁴, טרין פז-כגן¹, ורד יריחימוביץ¹.

¹ המחלקה למטעים, מנהל המחקר החקלאי, מכון וולקני

² האוניברסיטה העברית

³ אוניברסיטת בן גוריון – קמפוס שדה בוקר

⁴ תאגיד אבוקדו גרנות

זן האבוקדו 'האס' (*Persea americana* Mill. cv Hass) הוא זן האבוקדו המרכזי בארץ ובעולם. אחת הבעיות בנטיעות צעירות של 'האס' הינה פריחה גבוהה באביב, המלווה בנשירה של עלים, המותירים את העצים חשופים לעקות חום הגורמות לפחת ביבולם. יישום טיפולי ג'יברלין מוכר בספרות כמעכב פריחה מחד, ומעודד לבלוב מאידך. בעבודה הנוכחית בחנו את השפעת טיפולי ג'יברלין על הפחתת הפריחה, העלאת הכיסוי העלוותי, התפתחות העצים ויבול החוזר במטעי 'האס' צעירים. מצאנו כי ריסוסי ג'יברלין (GA_3) בריכוזים של 100 ו-200 ח"מ בסתיו, הובילו לירידה מסוימת בפריחה, להעלאה מובהקת ברמת הכיסוי העלוותי, לירידה באחוז התפרחות המסיימות ולעלייה באחוז התפרחות הבלתי מסיימות. שינויים אלו נקשרו לביטוי מוגבר של גן מעכב הפריחה *PaTFL1* בפקעים. במדידות שטח הודגם בנוסף כי הטיפולים תרמו לעלייה בשטח העלים, עלייה ברמת הכלורופיל בעלים ועלייה ביבול הכללי. במקביל למדידות שנעשו בשטח, בוצעו ניסויים להערכת השפעות הטיפולים על פוריות וצימוח העצים בעזרת מערכת חישה רחפנית הכוללת שילוב של חיישנים תרמים, חיישן RGB, וחיישן LiDAR. התוצאות שבידינו משילוב מערכת מולטיספקטראלית לזיהוי שינוי במדדי העצים הכוללים: שינוי בריכוז כלורופיל, שינוי בנפח העץ, שטח העלים, צפיפות פריחה, ומודל תלת מימדי מבוסס LiDAR לבחינת השפעת הטיפולים על נפח חופת העצים ואפיון עוצמת הפריחה, תואמים ברובם לנתונים שנמדדו בשטח בעצים בודדים. תוצאות הניסוי מצביעות על כך שיישום טיפולי GA_3 במהלך הסתיו, עשויים לתרום ל"הגנה" של העצים מפני עקות חום, להפחית את נשירת הפירות, ולהגדיל את כמות היבול בעונה העוקבת. התוצאות מדגימות בנוסף כי מיפוי נתוני חישה מרחוק יכולים להוות אמצעי יעיל למיפוי רחב היקף של תגובת עצי אבוקדו לטיפול GA_3 להערכת פוריות וניבה.

הכנס הראשון של האגודה הישראלית לחקר עצי פרי

יום שלישי כ"ג בכסלו 24.12.2024, מכון וולקני

90 Olive Nutritional Imbalances Lead to “Olive Rust” Reducing Olive Oil Quality

Johan Paul Rheeder^{1,2}, Arnon Dag¹, Ran Erel¹, Shimon Rachmilevitch²

¹Gilat Research Center, Agricultural Research Organization – Volcani Institute
²Jacob Blaustein Institutes for Desert Research, Ben-Gurion University of the Negev, Israel

Extra virgin olive oil is a globally traded commodity and by regulation limited to a free fatty acid (FFA) content of 0.8%. An undisclosed internal browning phenomenon has been identified in table and olive oil cultivars. Subsequently named “Olive Rust”, this phenomenon has been associated with increased FFA in the olive oil cultivar “Askal” – reducing the quality of the oil. In Askal, pathogenic involvement has been ruled out, instead, we found olive rust to be closely related to (1) increased fruit size, (2) reduced calcium (Ca) content in fruit, and (3) a low Ca:Nitrogen (N) ratio. These results have similarities to related calcium disorders in crops such as apple, mango, tomato, avocado etc. However, unlike many other calcium related disorders in fruit, Olive Rust is not detectable on whole fruit, but strongly localized in the mesocarp surrounding the pit. Symptoms develop pre-harvest. Olive Rust has also been identified at various intensities in different varieties that suggests a genetical factor might be present. Oliverust is commonly observed (initially) during the latter stages of green fruit growth. In Askal, Ca accumulation has been found to plateau as early as July, while fruit growth is expected to continue for an additional 3-4 months. These results emphasize the importance of optimized Ca-fertilization as a preventative measure to prevent the degradation of olive oil quality.

