

## אבוקדו

מס' תכנית: XXXX

**שם התכנית: קידום ממשק מניעה והדברה של שלושה מיני כנימות מגן מתפרצות במטעי אבוקדו בדגש על קמחית הפאפיה**

**שם החוקרת האחראית: ליאורה שאלתיאל- הרפז, שותפים: פרופ' צביקה מנדל<sup>1</sup>, ד"ר יונתן מעוז<sup>2</sup>, מיקי נוי<sup>3</sup>, ניצן סנש<sup>3</sup>, איתן רכט<sup>4</sup>**

**1- מנהל המחקר החקלאי; 2- שולחן מגדלי האבוקדו; 3- שה"מ, 4- השירותים**

### **להגנת הצומח**

**הצגת הבעיה:** אוכלוסיות כנימות המגן במטעי האבוקדו בישראל מרוסנות היטב ע"י אויבים טבעיים. מצב זה הוא בעיקרו פועל יוצא של ממשק הדברה זהיר הנמנע בעיקרון משימוש בתכשירי הדברה מפירי איזון. בשנים האחרונות נרשמה הופעה מדאיגה של שלושה מיני כנימות מגן במטעי אבוקדו ברחבי הארץ: קמחית הפאפיה *Paracoccus marginatus*, איצריה מצרית *Icerya aegyptiaca* ואיצריית סיישל *Icerya seychellarum*. כל השלושה הופצו בעולם זה מכבר, והם מינים פולשים שהתבססו בישראל ללא האויבים הטבעיים הספציפיים שלהם, כולם רב פונדקאים עם התאמה למינים בוטניים מסוימים. כל השלושה מעמידים מספר דורות בשנה, ובשל כך קצב התרבותם מהיר. הנזק הנגרם על ידם ניכר בפירות רבה הנוצרת בעקבות הפרשת טל הדבש. קמחית הפאפיה גם גורמת לעיוותי צימוח באבוקדו ובפונדקאים צמחיים אחרים. הן מתפשטות בקלות באמצעות הינשאות הזחלנים ברוח, הצמדות לכלים חקלאיים, ואף באמצעות ציפורים. במחקר זה ננסה לתת מענה לכל אחד משלושת המזיקים.

**מטרות המחקר:** 1. **מטרות משותפות לכל שלושת המינים:** 1. לבצע סקר במטרה לבחון את היקף הנגיעות במטעי אבוקדו תוך התמקדות בזנים הרגישים וההבדלים בין איזורי הגידול. 1.2 לבחון פתרון קצר טווח להתמודדות עם שלושת המזיקים בעזרת טיפולים בשמן. 1.3 לעקוב אחר התפתחות האוכלוסייה על אחד מזני האבוקדו הרגישים. 1.4 לגבש ממצאים ראשוניים על מנת להגיש הצעת מחקר למדען הראשי של משרד החקלאות לשנת 2020.

**2. קמחית הפאפיה** 2.1 מטרת המחקר הספציפית לקדם את אקלום הצרעה הטפילית *Acerophagous papayae* שכבר הובאה לישראל ולבחון את פעילותה במטעי האבוקדו. 2.2 להכין את הרקע לאקלום של לפחות אויב טבעי נוסף.

**3. איצריה מצרית** הגדרה מחודשת של המזיק על מנת להסיר ספק לגבי זהותו.

**4. איצריית סישל** לבחון באמצעות סקר ספרות והתייעצות עם אנשי מיקצוע מאיזורים אחרים.

**שיטות העבודה:** בהצעה זו מספר שיטות בהתאם למטרות המגוונות. הכנת הדפון מתבצעת בשירותים להגנת הצומח, איסוף הנתונים התבצע בסקר טלפוני ואינטרנטי וביקורים של מדריכי הגידול, פיזור הצרעות ומעקב אחריהן התבצע במספר מטעים. ניסויים עם שמנים התבצעו במטעים מסחריים ע"י המדריכים ואנשי החברות התחלנו בגידול מעבדתי של שתי האיצריות ונערכו שני ניסוי חומרים על איצריית סישל.

**תוצאות עיקריות לתקופת הדו"ח:** הוכן והופץ דפון והתחלנו באיסוף נתונים מהמגדלים, הצרעה הטפילית לקמחית הפאפאיה פוזרה בגליל המערבי ובצפון הנגב והתבססה בהצלחה בחממות פפאיה וכן על צמחי בר וניכרת ירידה בנגיעות הקמחית. איצריית סישל נימצאה באיזור קבוצת שילר ובוצע ניסוי חומרים, אף לא אחד מהחומרים של חברות במטע נימצא כיעיל. בניסויי מעבדה על איצריית סישל בהם נבדקו החומרים מובנטו 0.09%, בווריה 0.2% EOS, נימצא שהחומרים EOS ובווריה היו טובים במובהק מהביקורת והפחיתו את אוכלוסיית הזחלנים ב37% ו32% בהתאמה לעומת הביקורת בניסוי הראשון וב75% ו40% בהתאמה בניסוי השני כאשר המובנטו בשני הניסויים לא ניבדל מהביקורת. לא הצלחנו לגדל את האיצרייה המצרית בשל האלימות הרבה שלה כלפי העצים שהובילו לנשירת עלים מסיבית

**מסקנות ותוכניות להמשך המחקר:** יבוא האויב הטבעי לקמחית הפאפאיה והתבססותו בשטח בשלב זה ניראה כמוצלח. בווריה וEOS ניראים כבעלי השפעה על האיצרייה המצרית. הגשנו וקיבלנו תקציב תמיכות להתמודדות עם הכנימות הללו ואנו ממשיכים במחקר במסגרתו

### **מס' תכנית: 3714**

**שם התכנית: קידום ממשק מניעה והדברה של כנימות מגן באבוקדו על רקע שינויי אקולוגיים וממשקיים בענף**

**שם החוקרת האחראית: ליאורה שאלתיאל- הרפז, שותפים: דנה מנט<sup>1</sup>, צביקה**

**מנדל<sup>1</sup>, יונתן מעוז<sup>2</sup>, איתן רכט<sup>3</sup>, Massimo Giorgini<sup>4</sup>**

**1- מנהל המחקר החקלאי; 2- שולחן מגדלי האבוקדו; 3- השירותים להגנת**

**הצומח; 4- Institute for Sustainable Plant Protection National**

**Research Council, Portici איטליה**

**שנה המחקר: שנה 1 מתוך 3**

**הצגת הבעיה:** אוכלוסיות כנימות המגן במטעי האבוקדו בישראל מרוסנות היטב ע"י אויבים טבעיים. מצב זה הוא בעיקרו פועל יוצא של מימשק הדברה זהיר הנמנע בעיקרון משימוש בתכשירי הדברה מפירי איזון. בעשרים השנה האחרונות פלשו לישראל עשרות מיני מזיקים חדשים רובם מקבוצת הכנימות ואנו מניחים שחלו שינויים גדולים בפאונת כנימות מגן ואויביהם הטבעיים במטעי האבוקדו. השינויים הם בשלושה מישורים עיקריים: א) שינויים אקלימיים בשל ההתחממות הגלובלית והשפעתה על שכיחות הכנימות ואויביהן הטבעיים, ב) שינויים הנובעים משימוש בתכשירי הדברה חדשים, כמו אלה המיועדים להתמודד עם האתגר שמציבות פטריות הבוטריאוספרייה ועם המזיקים המתפרצים החדשים ג) שינויים במבנה האוכלוסיות והרכבן כתוצאה מחדירת כנימות מגן חדשות ואויבים טבעיים חדשים למערכת. הכנימות הממוגנות הן "החוליה החלשה", עם פוטנציאל הנזק הגדול ביותר, לפיכך המחקר המוצע שם את הדגש על קבוצה זו, על מנת לברר את הסטטוס של המינים הוותיקים המוכרים לכאורה, ומינים חדשים שיתגלו, והאויבים הטבעיים האחראיים לריסונם.

**מטרות המחקר:** א. בחינה עדכנית של כנימות המגן ומיני האיצריות בגידול האבוקדו בישראל, תוך דגש על הכנימות הממוגנות בשל אלימותן הרבה כלפי הצמח הפונדקאי. ב. בחינה של האויבים הטבעיים של הכנימות הממוגנות במטעי האבוקדו בישראל, תוך דגש על שתי קבוצות, צרעות שהן טפילים ראשוניים ממשפחת Aphelinidae ופטריות אנטומופתוגניות. ג. בחינה של בתי הגידול בהם מתפרצות איצריית סישל ואיצרייה מצרית במטעי האבוקדו בצפון הארץ, לחקור את גורמי ההדברה הביולוגית של שני מיני האיצריות הנ"ל, ולברר את אפשרויות ליעל את ההדברה הטבעית של שני מיני אלה באמצעות אויבים טבעיים ספציפיים. ד. בחינה של השפעת טיפולי הדברה שננקטים כנגד מזיקים מתפרצים בענף האבוקדו על כנימות המגן ואויביהן הטבעיים.

**מהלך המחקר:** המחקר מתבצע במטעי אבוקדו ברחבי הארץ, בחוות מתיתיהו ובשירותים להגנת הצומח בבית דגן. בשלב זה התחלנו בביצוע הדגימות של כנימות המגן ואיתם האורגניזמים המלווים בשלושה אזורים המאופיינים במשטרי אקלים שונים: א) בגליל המערבי ב) בגליל עליון; ג) בעמק כינרות ובאיזור הדרום.

**תוצאות עיקריות לתקופת הדו"ח:** נערכו שני האיסופים של הכנימות מכל מטעי המחקר והסתיים האיפיון המורפולוגי של הכנימות והגדרתן באיסוף הראשון והכנתן לזיהוי מולקולארי. במחזור הדגימה הראשון שכלל 2,400 עלים הדגימה נאספו 501 פרטים שעברו זיהוי מורפולוגי ראשון. פרטים אלה כללו 16 מיני כנימות מגן מן משפחות, נמצאו הבדלים ברורים ברמת השכיחות של הכנימות בין הזנים השונים כאשר הזן האס היה הרגיש ביותר בעוד שהזן לאמב האס הכי פחות רגיש. שכיחות גבוהה יחסית של כמה ממיני הכנימות התקבלה בדרום הארץ. הכנימות שנאספו עוברות זיהוי מורפולוגי של הכנימות הממוגנות, הכנת המתקנים והכנה לזיהוי מולקולארי. במוקדי התפרצות של כנימות נאספו פרטים והועברו להדגרה של פטריות- נימצאו מספר מינים והם כרגע במהלך של זיהוי מורפולוגי ומולקולארי. הצרעות הטפילות שהגחו מהכנימות באיסוף הראשון בשלבי הגדרה שונים בימים אלו נערך האפיון של הכנימות שנאספו באיסוף השני.

**מסקנות ביניים ותוכניות להמשך המחקר:** נמשיך בעבודה ע"פ התוכנית. גייסנו סטודנטית לתואר שני שהתחילה בלימודיה ותתמקד בפטריות האנטמופוטוגניות.

## **מס' תכנית 17-6580-870**

**שם התכנית: בחינת אמצעים למניעת נשירת פרחים וחנטים להעלאת יבול עצי 'האס' לקראת שנת שפל.**

**החוקר האחראי: פרופ' אלון סמך, דר. ורד יריחימוביץ', דר. ליאור רובינוביץ'.**

### **רקע ותיאור הבעיה:**

באבוקדו, כמו בעצים סובטרופיים נוספים, מספר הפרחים גבוה בהרבה ממספר הפירות המתקבל. תופעה זו קשורה בין היתר בגורמים המגבילים את תהליך החנטה, כמו גם בנשירת חנטים מסיבית המתמשכת עד לחודש יוני (June drop). בעבודות שנערכו לאחרונה בתפוח, הודגם כי בחנטים העומדים לנשור קיימת ירידה ביצירת GAs בעובר הרבה לפני יצירת רקמת ניתוק. באבוקדו נמצא שריסוס עלויותי ב-GA<sub>3</sub>, שניתן במרץ לקראת שנת שפל, תרם להעלאת היבול הכללי בעצי 'האס'. אנו סבורים שיש מקום לבחון גישה זאת בתנאי הארץ. הנחת העבודה היא כי טיפולים בחומרי צמיחה בשיא פריחה ו/או אחרי חנטה, יעלו את סיכוי הישרדות החנטים (ימתנו תהליכי נשירה), ויתרמו להעלאת יבול בשנת שפל.

### **מטרת המחקר:**

מטרת המחקר הכללית היא לפתח פרוטוקול גידול מהימן להקטנת תופעת נשירת החנטים בזן 'האס' שיאפשר יבול שנתי ממוצע של כ-2 טון/ד' בזן זה.

### **מועד התחלת התכנית ומועד סיום:**

התחלה: 2017. מועד סיום - 2020.

## תוצאות ביניים:

לאור התוצאות של העונה הקודמת, בה לא נצפה טיפול אשר הפחית את אחוז הנשר והעלה את היבול, הוחלט לבחון במטע מצובה טיפולים שונים של מעכבי צימוח- מגנום (יוניקונזול) או קולטר (פקלובטרזול) בשילוב עם אוראה פוספט (UP) כמפורט להלן: 0.8% מגנום+2% UP, 0.8% קולטר+2% UP, 0.4% קולטר+2% UP בשני מועדי ריסוס כאשר במועד השני יעשה שימוש במשטח ללא UP, והטיפול האחרון 2% UP. מבנה הניסוי תצפית רחבה ללא חזרות, בכל טיפול 15 עצים לקראת שנת שפע. הטיפולים בוצעו בזמן בהתאם לתוכנית. בסקר חנטה שבוצע ביולי נראה כי בכל הטיפולים מספר החנטים לעץ נמוך ביחס לעוצמת הפריחה הגבוהה כפי שנאמדה באפריל. ייתכן והשרב הכבד ששרר באזור במהלך חודש מאי השפיע לרעה על נתון זה. כמו כן, לא ניתן היה לראות הבדל מובהק במספר החנטים לעץ בין הטיפולים השונים. קטיף בוצע בחלקה בנובמבר. בשל תקלה, בוצע קטיף קרקעי ללא תיאום. מתוצאות קטיף של יתר היבול ניתן לראות שאין הבדל מובהק ביבול הממוצע לעץ בין הטיפולים, אך כאמור קשה להתייחס לתוצאות אלה בשל קטיף הקרקע שבוצע ללא תיאום.

## מסקנות והמלצות להמשך המחקר:

בהינתן תקציב להמשך התוכנית, יבוצע ניסוי נוסף.

## שם התכנית: פיתוח קלונים עמידים לקרה באבוקדו.

### החוקר האחראי: דר. ליאור רובינוביץ'.

## רקע ותיאור הבעיה:

מרוכז בעמ"י וגליל עליון לעיל תחת "פיתוח אמצעים להתמודדות בפני נזקי קרה".

## היעדים אותה אמורה להשיג התכנית:

פיתוח קלונים עמידים לקרה של עצי אבוקדו מזנים מסחריים.

## מועד התחלה ומועד סיום:

התחלה: 2017, סיום 2020.

## תוצאות ביניים:

בסריקה ראשונית של אלפי עצים שנפגעו בקרת 2016 בגליל, אותרו קלונים מהזן 'האסי', 'רידי' ו'פינקרטון' שנראו עמידים לקרה שפגעה במטע. לצורך סריקה ראשונית לעמידות בפני קפיאה, הועברו ענפים מנותקים מעצים אלה למקפיא בטמ"פ של  $-3.5^{\circ}\text{C}$  למשך 6 שעות (עקת קפיאה). מאותם עצים שהראו את העמידות הגבוהה ביותר נלקח חומר ריבוי להרכבה במשתלה ע"ג כנות מסחריות. בבדיקת שנערכה בתא אקלים, בה נחשפו השתילים לעקת קפיאה ולאחריה לעוצמת אור גבוהה למשך 5 שעות, נמצא כי 3 קלונים של האסי הראו עמידות מוגברת לעקה הקפיאה ביחס לביקורת. קלונים אלו הועברו למשתלה לצורך ריבוי וגטטיבי שלהם על גבי כנה VC801. במקביל, התחלנו בתהליך רישום זכויות מטפחים של קלונים אלה. שתילים אלה ניטעו בחלקת מבחן בחוות מטעים בעמק החולה באזור רגיש לקרה ויכולת ההתמודדות שלהם עם תנאי קור קיצוני יבחן וישווה לזה של עצי הביקורת. במקביל, בוצע במעבדה אפיון פעילות נוגדת חמצון בעצים אלה. מהתוצאות נראה כי ברוב הקלונים העמידים פעילות נוגדת חמצון גבוהה מזו של עצי הביקורת. כמו כן, בוצע ריצוף גנטי של הטרנסקריפטום (Rnaseq) באחד הקלונים בהשוואה ל'האסי' רגיל.

התוצאות ראשוניות נראה כי רמת הביטוי של גנים המעורבים בעקות סביבתיות גבוה באופן מובהק ביחס לזה של עצי הביקורת.

### **תוכניות להמשך המחקר:**

שתילים נוספים יועברו השנה לבחינת עמידותם לקרה. כמו כן, נמשיך בוולידציה של תוצאות הריצוף הגנטי ונבחן פרמטרים נוספים הקשורים בפעילות של גורמים נוגדי חמצון בקלונים לעומת עצי ביקורת.

## **שם התכנית: שימוש במוסתי צמיחה להקטנת סירוגיות בזן פינקרטון. החוקר האחראי: דר. ורד יריחימוביץ', דר. ליאור רובינוביץ'.**

### **רקע ותיאור הבעיה:**

זני אבוקדו מסוימים מתאפיינים בסירוגיות גבוהה הפוגעת ברווחיות הגידול. במשך השנים פותחו מספר גישות להתמודדות עם תופעה בעייתית זו. גישה אחת מתרכזת במתן חימוני של מווסתי צימוח. תוצאות ניסויים ראשוניים הצביעו על הפוטנציאל הקיים בריסוסי ציטוקינין ו/או בשילוב ריסוסי ציטוקינין + מעכבי גיברלין לפני שנת שפל, להעלאת רמת הפריחה. במסגרת גישה זו, מעניין יהיה לבחון השפעת טיפולים אלה בשילובים ובמועדים שונים.

### **היעדים אותה אמורה להשיג התכנית:**

פיתוח פרוטוקול יישומי כאמצעי למיתון הסירוגיות בזן פינקרטון במטעים באזור הגליל העליון.

### **מועד התחלה ומועד סיום:**

התחלה: 2017, סיום 2020.

### **תוצאות ביניים:**

לאור תוצאות השנה הקודמת הוחלט לבחון במסגרת ניסוי מסודר יישום טיפול משולב  $TDZ + U$  בארבעה מועדים ב'פינקרטון'- בסוף דצמבר, אמצע ינואר, סוף ינואר ואמצע פברואר. בנוסף, נכללו ביקורת שפע וביקורת שפל ללא טיפול. מבנה הניסוי בלוקים באקראי, 4 בלוקים לכל טיפול (4 עצים לחזרה). ניתן לראות כי הפריחה בביקורת שפל גבוהה באופן מובהק מזו של ביקורת שפע. כמו כן בולט לטובה טיפול משולב שבוצע באמצע ינואר, בו עצמת הפריחה גבוהה יחסית ונבדלת באופן מובהק מביקורת שפע ואינה נבדלת באופן מובהק מביקורת השפל. עצמת הפריחה ביתר הטיפולים דומה או גבוהה במקצת מביקורת שפע, אך הם אינם נבדלים ממנה באופן מובהק. בסקר חנטה שבוצע ביולי נראה שכמות החנטים לעץ דומה בין ביקורת שפל לשפע. הטיפול בו היה מספר החנטים הגבוה ביותר הוא הטיפול המשולב שניתן באמצע ינואר, זאת בהתאמה עם סקר הפריחה שבוצע באפריל בחלקה. עם זאת, טיפול זה אינו מובהק מביקורת שפע, אלא רק מהטיפול שבוצע בסוף ינואר.

במהלך נובמבר בוצע קטיף בחלקה. מהתוצאות נראה כי אין הבדל ביבול בין ביקורת שפע לשפל. עם זאת, בעצי הטיפול שניתן באמצע ינואר התקבל היבול הגבוה ביותר. היבול בטיפול זה גבוה באופן מובהק ( $students t P < 0.05$ ) ביחס ליבול בעצי ביקורת שפע וגם ביחס ליתר הטיפולים, כולל ביקורת שפל. כמו כן, נראה כי אין הבדל במשקל הפרי בין הטיפולים.

### **תוכניות להמשך המחקר:**

הניסוי יימשך שנה נוספת על אותם העצים

**שם התכנית: הקטנת סירוגיות בהאס.**  
**החוקר האחראי: דר. ורד יריחימוביץ', דר. ליאור רובינוביץ'.**

**רקע ותיאור הבעיה:**

מרוכז בעמה"י וגליל עליון לעיל

**היעדים אותה אמורה להשיג התכנית:**

פיתוח פרוטוקול יישומי כאמצעי למיתון הסירוגיות בזן האס באזור הגליל המערבי.

**מועד התחלה ומועד סיום:**

התחלה: 2017, סיום 2020.

**תוצאות ביניים:**

לאור תוצאות השנה הקודמת הוחלט לבחון בראש הנקרה במסגרת ניסוי מסודר יישום טיפול משולב  $TDZ + U$  בחמישה מועדים ב'האס'- באמצע דצמבר, סוף דצמבר, אמצע ינואר, סוף ינואר ואמצע פברואר. בנוסף, נכללו ביקורת שפע וביקורת שפל ללא טיפול. מבנה הניסוי בלוקים באקראי, 4 בלוקים לכל טיפול (4 עצים לחזרה). מסקר פריחה שנערך באפריל 2020 ניתן לראות כי הפריחה בביקורת שפל גבוהה באופן מובהק מזו של ביקורת שפע. לא נראה שיש טיפול שהביא לפריחה חוזרת גבוהה משמעותית ביחס לביקורת שפע וכולם אינם מובהקים סטטיסטית מביקורת זו. בסקר חנטה שבוצע ביולי נראה כי בעצי ביקורת שפל מספר החנטים הוא הגבוה ביותר והוא נבדל סטטיסטית ביחס לביקורת שפע וליתר הטיפולים. אין הבדל מובהק במספר החנטים בטיפולים השונים ביחס לביקורת שפע. קטיף בוצע בחלקה במהלך נובמבר. נראה כי בעצי ביקורת שפל היבול הוא הגבוה ביותר והוא נבדל סטטיסטית ביחס ליבול בעצי ביקורת שפע ( $Tukey-HSD$ ,  $p < 0.05$ ). למרות שבחלק מהטיפולים היבול בעצים שטופלו ב- $UNI+TDZ$  גבוה או נמוך במעט ביחס לביקורת שפע, הבדלים זה אינם מובהקים סטטיסטית. בכל הטיפולים היבול נמוך מהיבול בעצי ביקורת שפל, אך הבדלים אלה מובהקים סטטיסטית רק בעצים שטופלו ב- $UNI+TDZ$  בתחילת ינואר, בתחילת פברואר או באמצע פברואר.

בנוסף, הוקמה חלקה נוספת בראש הנקרה לבחינת השפעת טיפולי חומצה סליצילית (SA) להקטנת הסירוגיות. SA בריכוז של 0.2mM ניתן ב- 3 מועדים שונים- אמצע אוקטובר, תחילת נובמבר וסוף נובמבר. מבנה הניסוי בלוקים באקראי, 4 בלוקים לכל טיפול (4 עצים לחזרה). בנוסף, נכללו ביקורת שפע וביקורת שפל ללא טיפול. מתוצאות סקר פריחה שנערך באפריל 2020, ניתן לראות כי הפריחה בביקורת שפל גבוהה באופן מובהק מזו של ביקורת שפע. נראה כי בכל הטיפולים עצמת הפריחה גבוהה מזו של ביקורת שפע, כאשר עצמת הפריחה בטיפול שניתן בסוף נובמבר גבוהה מביקורת זו באופן מובהק ואף אינה נבדלת מביקורת השפל. בסקר חנטה שבוצע ביולי נראה כי בהתאם לסקר הפריחה שבוצע באפריל, בעצי ביקורת שפל מספר החנטים הוא הגבוה ביותר והוא נבדל סטטיסטית ביחס לביקורת שפע. למרות שמספר החנטים בעצים שטופלו בחומצה סליצילית במועדים השונים גבוה ביחס לביקורת שפע, הבדל זה אינו מובהק סטטיסטית. כמו כן, ההבדלים במספר החנטים בין הטיפולים השונים לביקורת שפל אינם מובהקים סטטיסטית. קטיף בוצע בחלקה בחודש נובמבר. מהתוצאות ניתן לראות שיש התאמה לסקר החנטה. יבול גבוה התקבל בביקורת שפל והוא נבדל באופן מובהק ( $student's t$ ,  $p < 0.05$ ) מביקורת שפע, שם היבול הנמוך ביותר.

היבולים בשלושת טיפולי החומצה הסליצילית גבוהים ואינם נבדלים סטטיסטית מהיבול בביקורת שפל. טיפולי החומצה הסליצילית שניתנו באמצע אוקטובר או בסוף נובמבר גבוהים באופן מובהק מהיבול בביקורת שפע, עלייה של כ- 70% ביחס לביקורת זו.

#### **תוכניות להמשך המחקר:**

במהלך עונת הגידול 20-21 נחזור על הטיפולים על מנת לאשש את התוצאות שהתקבלו השנה.

#### **מס' תכנית: 91-107-20**

**שם התכנית: שימוש במעכבי צמיחה לעיצוב העץ והגדלת פוריות בזנים פינקרטון ולביא.**

**החוקר האחראי: דר. ליאור רובינוביץ'.**

**רקע ותיאור הבעיה:** במחקר שנערך בדרום אפריקה, טיפול במעכב צימוח (פקלובוטרוזול) בהגמעה קרקעית של עצי האס צעירים שגדלו במסגרת מטע צפוף הצליחה לרסן את הצימוח הווגטטיבי של העצים באופן משמעותי ולהגדיל את כמות היבול ליחידת שטח בכ- 70% ביחס לעצים שגדלו במסגרת מטע מרווח ללא הטיפול.

**היעדים אותה אמורה להשיג התכנית:** מטרת המחקר הכללית היא לשפר את רווחיות גידול האבוקדו מזנים שונים ע"י הגדלת היבול ליחידת שטח. יעדי המחקר הפרטניים הם להעלות את כמות היבול לעץ ע"י הגמעת העצים במעכב הצימוח מגייק וכן לעצב את העץ באופן כזה שיאפשר הקטנת הוצאות הגיזום והקטיף ליחידת שטח.

#### **מועד התחלה ומועד סיום:**

התחלה: 2020, סיום 2023.

#### **תוצאות ביניים:**

בכדי לבחון את השפעת טיפולי הגמעה במגייק על אופן הצימוח ורמת היבול של עצי אבוקדו מזן הגדלים בעמק הירדן- פינקרטון ולביא (זן 'דמוי האסי'), הגמענו עצים בכמות של 3 או 6 סמ"ק מגייק לעץ (פינקרטון) או ב-5 או 10 סמ"ק מגייק לעץ (לביא) בשלושה מועדים שונים- ספטמבר, פברואר ומאי, החל מספטמבר 2017. מהתרשמות בשטח נראה כי ישנו עיכוב מסוים בצימוח הווגטטיבי בעצים שהוגמעו במעכב. בסקר פריחה שנערך באביב 2020, נראה כי בדגניה עצמת הפריחה בינונית- נמוכה בכלל עצי הטיפול, כאשר בטיפולי 3 סמ"ק שניתנו בספטמבר ו- 6 סמ"ק במאי, עצמת הפריחה גבוהה מזו של הביקורת. ביתר הטיפולים עצמת הפריחה דומה לזו של הביקורת. באלומות, עצמת הפריחה בינונית-גבוהה בכלל עצי הטיפול, כאשר בטיפולי 5 סמ"ק שניתנו בספטמבר ו- 10 סמ"ק במאי, עצמת הפריחה גבוהה מזו של הביקורת. ביתר הטיפולים עצמת הפריחה דומה לזו של הביקורת.

#### **תוכניות להמשך המחקר:**

בהמשך העונה נמשיך לעקוב אחר השפעת הטיפולים השונים על היבול וגודל הפרי הממוצע לעץ.

## **שם התכנית: השפעה של הגמעת 'מג'יק' על מבנה עץ 'האס' ופוריותו**

**החוקר האחראי: דר. ליאור רובינוביץ', הדר כהן.**

### **רקע ותיאור הבעיה:**

זן האבוקדו 'האס' מהווה מעל 90% מהיבול בקרב זני האבוקדו בעולם ופודה מחירים גבוהים, אך ממוצע היבול הרב שנתי שלו בישראל עומד על 1.3-1.5 טון/דונם בלבד. ברמות יבול אלו, כדאיות הגידול מושפעת מאוד מהמחיר לק"ג, דבר המהווה בעיה מהותית בזן חשוב זה. במחקר שנעשה בדרום אפריקה, טיפול במעכב צימוח (פקלובוטרוזול) בהגמעה קרקעית של עצי האס צעירים שגדלו במסגרת מטע צפוף הצליחה לרסן את הצימוח הווגטיבי של העצים באופן משמעותי ולהגדיל את כמות היבול ליחידת שטח בכ- 70% ביחס לעצים שגדלו במסגרת מטע מרווח ללא הטיפול. בשנים האחרונות אנו עורכים מספר ניסיונות בהגמעת מג'יק לבחינת השפעת החומר על אופי הצימוח ומדדי היבול של העצים.

### **מטרת המחקר:**

מטרת המחקר הכללית היא לשפר את רווחיות גידול האבוקדו מהזן 'האס' ע"י הגדלת היבול ליחידת שטח באמצעות העלאת היבול ליחידת שטח. יעדי המחקר הפרטניים הם להעלות את כמות היבול לעץ בזן 'האס' ע"י הגמעת העצים במעכב הצימוח מג'יק וכן ליצור תשתית למחקר עתידי להגמעת מעכבי צימוח במטעי אבוקדו צפופים, על מנת להביא לאפקט סינרגיסטי של הגדלת כמות היבול לעץ במטע בצפיפות גבוהה.

### **מועד התחלת התכנית ומועד סיום:**

התחלה: 2016. מועד סיום משוער- 2020.

### **תוצאות ביניים:**

הניסוי נערך במטע יחיעם באזור שאינו מועד לקרה. בשנת 2018 הרחבנו את הניסוי לחלקה נוספת בה הגמענו כ- 90 עצים ב-4.5 או ב-3 סמ"ק מג'יק במועד ספטמבר. סקר פריחה בוצע באפריל ונראה שעצמת הפריחה בעצים שקיבלו 3 או 4.5 סמ"ק מג'יק אחת לשנתיים גבוהה מזו של הביקורת ויתר הטיפולים. בעונה הקודמת היבול בעצים אלה היה נמוך יחסית, כך שיתכן והדבר נובע מתופעת הסירוגיות. ביתר הטיפולים עצמת הפריחה דומה לזו של הביקורת. בהתאמה לסקר הפריחה, בסקר חנטה שבוצע ביולי נמצא כי מספר החנטים הגבוה ביותר על עצים שהוגמעו בספטמבר 17 ו-19 בשני המינונים הנבדקים, אך הבדלים אלה אינם מובהקים ביחס לביקורת או לטיפולים האחרים. במאי 2019 הרחבנו את הניסוי ופתחנו חלקה נוספת בה הוגמעו העצים אחת לשנה במועד מאי, המקביל למועד נובמבר בחצי הכדור הדרומי אשר נתן את התוצאות הטובות ביותר בחלק זה של העולם. בסקר פריחה שנערך באפריל 2020 נראה כי עצמת הפריחה בכל עצי הטיפול והביקורת גבוהה ודומה, ללא הבדלים מובהקים בין הטיפולים. מתוצאות סקר החנטה שנערך במהלך חודש יולי נראה שבדומה לסקר הפריחה שבוצע באפריל, מספר החנטים דומה בכל הטיפולים, ללא הבדל מובהק. כמו כן, ממדידת השינוי בקוטר גזע ובהתארכות הענפים, לא נראית השפעה חיצונית משמעותית של טיפולי המג'יק על העצים. בנוסף, בחודש מאי הוגמעו מספר עצים בודדים בריכוז גבוה יחסית של מג'יק- 12 סמ"ק/עץ.

## **מסקנות והמלצות להמשך המחקר:**

נמשיך ונעקוב אחרי מדדי היבול בטיפולים השונים בחלקות הגמעת ספטמבר ומאי. הניסוי בחלקת ספטמבר מיצה את עצמו ועל כן הסתיימה העבודה בחלקת ניסוי זו. הניסוי בחלקת מאי רק בראשיתו, אך נראה בשלב זה כי לטיפול הגמעת מעכב הצימוח אין כמעט השפעה על מדדי הפריחה והחנטה של העצים. כמו כן לא נראה אפקט משמעותי של נינוס העצים, אם כי נתונים לגבי פרמטר זה ימשיכו וייאספו בהמשך השנה (קצב צימוח ענפים וקוטר גזע). ייתכן ואם עדיין לא יימצאו הבדלים בפרמטרים השונים בין עצי הטיפול לביקורת, יש מקום להעלות את מינון הטיפולים בצורה זהירה ומבוקרת.

## **מס' תכנית: 870-6778-19**

### **שם התכנית: פיתוח אמצעים להתמודדות בפני נזקי קרה. החוקר האחראי: דר. ליאור רובינוביץ'.**

#### **רקע ותיאור הבעיה:**

מרוכז בעמה"י וגליל עליון לעיל.

#### **היעדים אותה אמורה להשיג התכנית:**

מרוכז בעמה"י וגליל עליון לעיל.

#### **מועד התחלה ומועד סיום:**

התחלה 2017, סיום 2020.

#### **תוצאות ביניים:**

בעונת 20-19 התקיימו שני ניסיונות – האחד בחלקת בית הרשת והשני בחלקת תשליך. בבית הרשת נפרסו רשתות שונות במעט מהשנה הקודמת ונכללה גם רשתות מחוזקת אדומה 50% במקום רשת האלומיניט שנקרעה. כאמור בנוסף נפרסו גם רשתות לבנה ואדומה 30%. בחלקת התשליך נפרסה רשת כסופה 60% מחוזקת במבנה של בלוקים באקראי, 4 חזרות לטיפול ולביקורת, כל חזרה בשטח של כ- 1 דונם. גם בחורף 20-19 לא התרחשו אירועי קרה. נראה שבשתי החלקות הטמ"פ לא ירדה מתחת לאפס, אך הייתה נמוכה מ- 2 מעלות צלזיוס במספר לילות לאורך העונה. כמו כן, כפי שראינו בעבר במספר חלקות שונות, נראה שאין כמעט השפעה של הרשתות על טמ"פ המינימום. מסקר פריחה שבוצעו בחלקת בית הרשת באפריל 2020, נראה שעוצמת הפריחה נמוכה תחת הרשתות ביחס לביקורת, אך הבדל זה אינו מובהק. מסקר חנטה שנערך ביולי, ניתן לראות שבהתאם לסקר הפריחה, מספר החנטים נמוך ברשתות ביחס לביקורת. כמו כן, ניתן לראות כי בהתאמה לסקר החנטה, היבול בעצים שכוסו ברשתות נמוך ביחס לביקורת, במיוחד תחת רשת אדומה 30%. כאמור זהו ניסוי תצפית, לא ניתן לבצע ניתוח סטטיסטי ומכאן לצאת למסקנות. מסקר פריחה שבוצעו בחלקת התשליך באפריל 2020, נראה שעוצמת הפריחה דומה תחת חלקות הרשת והביקורת. בסקר חנטה שבוצע ביולי, ניתן לראות שבהתאם לסקר הפריחה, מספר החנטים דומה בעצים שכוסו ברשת כסופה 60% מחוזקת ובעצי הביקורת שלא כוסו ברשת. בהתאמה לסקר החנטה, אין הבדל ביבול בין העצים שכוסו ברשת כסופה 60% מחוזקת לבין היבול בעצי הביקורת.

## **תכניות להמשך המחקר:**

הניסויים בחלקות אלו ייסקו השנה, בשל העדר תקציב לנושא. נמשיך לבחון את אפקט הרשתות על החנטה ובסופו של דבר על היבול בחלקות אחרות, זאת בהתאם לתקציב. אנו ממשיכים לעסוק בלמידת נושא עקת הקרה וצינה בחלקות ניסוי אחרות ובמעבדה ובוחנים את השפעת הרשתות על התמודדות עם בעיה אפשרית זו. מעבר לכך, הועברה בקשה למגדלים לקבלת מידע על עצים שנפגעו פחות בעת אירוע קרה על מנת לבדוד קלונים עמידים.

## **מס' תכנית: 20-01-0160/17**

### **שם התכנית: השבחה באבוקדו**

**החוקר האחראי: דר. ורד יריחימוביץ', דר. ליאור רובינוביץ'.**

### **רקע ותיאור הבעיה:**

בישראל נטועים כיום כ-110,000 דונם אבוקדו, שעיקר יבולם מופנה לייצוא. לזנים המסחריים בישראל ישנם ליקויים ידועים הכוללים: פוריות בלתי מספקת, סירוגיות גבוהה וגודל פרי לא מתאים. הרכב הזנים בישראל מהווה צוואר בקבוק לענף, שניתן יהיה לפרוץ אותו בדרך של השבחה ובירור של זנים חדשים. זנים שיפותחו במסגרת תכנית ההשבחה אמורים להעלות ולייצב את היבולים ולהביא לשוק פרי ישראלי ייחודי ואיכותי.

### **מטרת התוכנית:**

מטרת התוכנית הנוכחית הינה לייצר, בדרך של הכלאות ובירור, זני אבוקדו ייחודיים משופרים, בעלי פוריות גבוהה ויציבה, המתאימים לתנאי הגידול בישראל ולדרישות שוקי הייצוא. תכנית ההשבחה מתמקדת גם במציאת זן "דמוי 'האס'" מצטיין, כיוון שזהו הזן המבוקש ביותר בשווקי העולם.

**מועד התחלה ומועד סיום התכנית: 2009-2020**

### **מהלך המחקר ושיטות העבודה:**

שלבי העבודה המוצעים כוללים: 1. איסוף זרעים להשבחה, אשר יתבצע מעצי אם מצטיינים החשופים להאבקה חופשית ומהכלאות מכוונות של עצי אם מצטיינים; 2. הנבטת הזרעים, הרכבתם על כנות תקניות ושיתלתם בחלקות זריעים; 3. בדיקת איכות הפרי של כל זרע לאחר הגיעו לפוריות ב"חלקות הזריעים"; 4. הרכבת זריעים בעלי פרי איכותי על עצים בוגרים ב"חלקות מבחן", לצורך בחינה מקיפה של תכונות הצמיחה, הפריחה, הפוריות, גודל ואיכות הפרי שלהם; 5. קידום טיפוסים מצטיינים לחלקות חצי מסחריות, שבהן תבוצע הבחינה הסופית של המועמדים להיות זנים חדשים. הזנים אשר יבוררו במסגרת זו יירשמו כזני 'פנטט' בכדי לאפשר בעתיד את תהליך מסחורם בארץ ובעולם מטרת המחקר למצוא זן אבוקדו של "הדור הבא".

### **תוצאות ביניים:**

נכון להיום ניטעו ארבע חלקות זריעים: מכון וולקני, חוות ניסיונות עכו, קיבוץ עין המפרץ וקיבוץ מעין ברוך. במסגרת שנת 2019 המשכנו בהפעלת המחקר על פי התוכנית וביצענו את שלבי העבודה הבאים: א. תחזוקת חלקות זריעים, השלמת נטיעות בחלקות חדשות, עקירת חלקות ותיקות. ב. סיום תהליך איתור טיפוסים מעניינים בחלקות ותיקות והמשך הפעילות בחלקות צעירות. ג. קידום טיפוסים מעניינים והרכבתם בחלקות מבחן. ד. ביצוע בדיקות אחסון לטיפוסים נבחרים. ה. המשך קידום הסכמים מסחריים עם חברות/גופים מחו"ל.

נכון לכתובת דו"ח זה, בוררו 26 טיפוסים מעניינים (בעלי פוטנציאל להפוך לזנים חדשים). טיפוסים אלו הועברו להמשך בחינה בחלקות מבחן.

כפי שדווח בדו"חות קודמים, מעצים שהוגדרו כטיפוסים מעניינים נלקח בשנה שעברה חומר צמחי אשר הורכב על כנות זריעות בחלקת הכנות בחוות הניסיונות בעכו, ובחלקת הכנות בבית דגן (חלקה J וחלקת מצטיינים, בהתאם). בשנתיים האחרונות הוכנו בנוסף שתילים מורכבים ממספר טיפוסים מעניינים. שתילים אלה הועברו לחלקות מבחן חצי מסחריות אצל מגדלים במספר מטעים ברחבי הארץ. בשנים הבאות יבוצעו מעקבים על העצים בחלקות אלו לבדיקת תכונות בעלי חשיבות כלכלית. במקביל להצעת תוכנית השבחה במתכונת של תוכנית השבחה "קלאסית", פעלנו ליצירת תשתית שתאפשר להשתמש בסדרה של טכנולוגיות גנומיות שניתן יהיה ליישמן על אוסף הזנים המצוי בחוות הניסיונות בעכו ועל אוכלוסיות מתפצלות של תוצרי הכלאות מכוונות, שהועמדו במהלך התוכנית. בהתאם לתוצאות, ועל בסיס איסוף הנתונים שערכנו עד כה, הוחלט להמליץ על רישום הטיפוס 71-83: טיפוס דמוי 'האס' מוקדם לעונה שבורר בשלהי תוכנית ההשבחה הקודמת, כזן חדש. רישום הזן יבוצע בשנה הבאה. מבין 26 הטיפוסים שהוגדרו כמעניינים במיוחד, הטיפוס E1-1-26 טיפוס דמוי 'האס' מאוחר לעונה, נראה בעינינו כבעל הפוטנציאל הגבוה ביותר להיות מוגדר כזן נוסף בעתיד הקרוב.

**מסקנות והמלצות להמשך המחקר:** הפרויקט מתנהל כראוי. יש להמשיך ולבחון את הטיפוסים המעניינים יותר בהיקף חצי מסחרי במטעים מסחריים. תקצוב הפרויקט מגיע השנה לסיומו ואנו עובדים על אפשרויות להמשך המימון.

### **מס' תכנית: 3711**

**שם התכנית: הגנה מנזקי צינה באבוקדו באמצעות שימוש ברשתות הצללה.**  
**החוקר האחראי: דר. ליאור רובינוביץ'.**

### **רקע ותיאור הבעיה:**

במסגרת עבודות מקיפות לבחינת אמצעים להגנה מפני קרה באבוקדו ובגידולים סובטרופיים נוספים, נראה כי אחד הכיוונים המבטיחים ביותר הוא השימוש ברשתות הצללה מעל נוף העצים. מתוצאות של מחקרים אלה, נראה כי טמ"פ נמוכות אך מעל ה-0°C אשר שררו במטע במהלך עונת החורף פגעו ביכולת החנטה של העצים. אם אכן נכון הדבר, כי אז היקף הבעיה הינו רחב מאוד ועומד על עשרות אלפי דונמים, זאת מכיוון שבכל אזורי הגידול האבוקדו בארץ ייתכנו אירועי צינה.

### **היעדים אותה אמורה להשיג התכנית:**

מטרת המחקר היא לבחון את יעילות רשתות הצללה שונות בהגנה בפני נזקי צינה באבוקדו. הנחת העבודה שלנו היא שהגנה על העצים מפני קרינת השמש במהלך ולאחר אירועי צינה, יכולה להביא להפחתת הנזק לפרחי האבוקדו וכתוצאה מכך להעלאת מספר החנטים והיבול לעץ.

### **מועד התחלה ומועד סיום:**

התחלה 2019, סיום 2021

### **תוצאות ביניים:**

בסוף 2018 הוקמה חלקת ניסוי חדשה בכפר הנשיא על מנת לבחון את השפעתם של אירועי צינה על העצים (זן 'פינקרטון') וכן לבדוק האם פריסת רשתות שונות מעל הנוף יכולה למתן השפעה זו.

הרשתות נפרסו מעל הנוף ("תשליך") במהלך עונת החורף- מסוף נובמבר ועד סוף פברואר. הרשתות שנבחנו הן: אלומינט 70%, כסופה 70% וכסופה מחוזקת 60%. מבנה הניסוי בלוקים באקראי, כל חזרה כוללת כ- 40 עצים, 4 חזרות לכל טיפול (רשת) כולל הביקורת. סה"כ שטח הניסוי עומד על כ- 15 דונם, מתוכם כ- 12 דונם שכוסו ברשתות. בחורף 20-19, טמ"פ המינימום היו נמוכות, בסמוך ל- 0 מעלות. על אף הרוחות לא נגרם נזק לרשתות, ככל הנראה בזכות שיטת הפריסה- מעל לכל שורה בנפרד. ערכי  $F_v/F_m$  גבוהים בעצים תחת הרשתות באופן מובהק מאלה של הביקורת, מה שיכול לרמז על פגיעה מופחתת בעצים תחת הרשתות השונות ביחס לעצי הביקורת. בסקר פריחה נראה שעצמת הפריחה בינונית ואין הבדלים מובהקים בין הטיפולים השונים לביקורת. מתוצאות הקטיף שהתבצע בנובמבר, ניתן לראות כי היבול הגבוה ביותר התקבל בעצים שכוסו בחורף תחת רשת כסופה 60% מחוזקת (של גניגר) והוא גבוה פי 2.33 ביחס לביקורת. היבול בעצים שכוסו ברשת כסופה 70% גבוה ב- 28% ביחס לביקורת, אך הבדל זה אינו מובהק סטטיסטית. היבול בעצים שכוסו ברשת אלומינט 70% נמוך במעט ביחס לביקורת, אך גם כאן ללא מובהקות סטטיסטית. אין הבדל במשקל הפרי הממוצע בין הטיפולים השונים.

#### **תוכניות להמשך המחקר:**

הניסי יימשך שנתיים נוספות על מנת לאשש את התוצאות, כאשר השנה במקום רשת אלומינט 70%, נבחן רשת שחורה 90%.

#### **שם התכנית: 91-106-20**

**שם התכנית: בירור עמידות כנות זני אבוקדו שונים לקור החוקר האחראי: דר. ליאור רובינוביץ'.**

#### **רקע ותיאור הבעיה:**

במטעי האבוקדו המודרניים, כלל העצים מורכבים על גבי כנות. כנה עשויה להשפיע על תכונות רבות של הזן המורכב עליה, ביניהן ניתן למנות תכונות כמו עוצמת צימות, פוריות, איכות פרי, עמידות למים מושבים או לגורמי מליחות במים, עמידות לסוגי קרקעות שונים ועמידות לעקות ביוטיות וא-ביוטיות. בכול שנות המחקר הרבות לבירור כנות, לא ניתן כלל דגש לנושא השפעת הכנה על הקניית העמידות לקרה לרוכב. כמו כן, פותחו בשנים האחרונות זנים "דמויי האס" ביניהם ניתן למנות את הזנים ' BIL ' ו'ג'אם- ' ו'מלומה' אשר בדומה ל'האס' משחירים עם ההבשלה. גם עבור זנים אלה לא קיים מידע מסודר לגבי עמידותם לקור

#### **היעדים אותה אמורה להשיג התכנית:**

מטרת המחקר העיקרית היא לבחון ולאפיין את העמידות לעקות קרה מבוקרת של שתילי אבוקדו מהזן 'האס' המורכבים ע"ג כנות שונות וכן של שתילי אבוקדו מזנים שונים המורכבים על אותה הכנה. מטרה נוספת היא לבדוק את הקשר בין פעילות נוגדת חמצון לעמידות לקרה כמנגנון אפשרי בהגנה מפני עקה זו.

## מועד התחלה ומועד סיום:

התחלה 2020, סיום 2022

## תוצאות ביניים:

שתילי 'האס' המורכבים על אותה הכנה ניטעו במהלך קיץ 2019 בחלקת מבחן בחוות מטעים בעמק החולה. בנוסף, במהלך קיץ 2020 הורחבה החלקה וניטעו זנים שונים, בעיקר דמויי 'האס' שהורכבו על אותה הכנה. כמו כן, שתילי אבוקדו מהזן 'האס' המורכבים ע"ג כנות שונות נחשפו לעקת קרה מלאכותית במעבדה. מהתוצאות עד כאן נראה כי הנזק הגבוה ביותר נגרם לשתילים המורכבים על הכנה אשדות 17 והנזק הנמוך ביותר נגרם לשתילים שהורכבו על הכנה VC320. ערכי  $Fv/Fm$  היו הנמוכים ביותר בשתילים המורכבים על הכנות אשדות 17 ושילר, וגבוהים ביותר בשתילים שהורכבו על הכנה VC320. נמצאה קורלציה גבוהה ושילית בין ערכי הנזק לעלווה לבין ערכי  $Fv/Fm$ .

## תוכניות להמשך המחקר:

בהמשך השנה, בשלהי הסתיו-סוף החורף, יערך אפיון השפעת עקת קרה מבוקרת על שתילי 'האס' המורכבים על כנות שונות וכן של שתילי אבוקדו מזנים שונים המורכבים על אותה הכנה. יתבצע אפיון פעילות נוגדת חמצון בכנות וגם בזנים השונים, וכן אפיון עמידות לקור של העצים הנ"ל בתנאי אמת בחלקת המבחן. במהלך 2021 תורחב חלקת המודל לבירור עמידות לקור של עצי אבוקדו המורכבים מזן העמיד ביותר שיורכב על הכנה שהקנתה את העמידות הגבוהה ביותר לרוכב.

## תכנית מס': 3800

### שם התכנית: שיפור האבקות אבוקדו האס בעזרת דבורי בומבוס

### חוקר ראשי: רפי שטרן

#### רקע ותיאור הבעיה:

האבקה בלתי מספקת מהווה גורם מגביל לפוריות האבוקדו בישראל. דבורת הדבש היא המאביק המסחרי היחיד של האבוקדו בארץ, וכוורות של דבורי דבש מוכנסות בעת הפריחה למרבית המטעים. עם זאת, יעילותן כמאביקות של אבוקדו כנראה אינה גבוהה, בעיקר עקב העדפתן את פרחי הדורים וצמחי בר. בתצפית הקדמית שבצענו במטע אבוקדו של כפר גלעדי, המורכב מעצי אטינגר והאס, למדנו על הפוטנציאל הרב של דבורי הבומבוס להגדלת יבול ההאס דרך שיפור ההאבקה הזרה עם אבקות אטינגר. ב-2018/19 ערכנו ניסוי ראשוני גדול בשלושה מטעים שונים: כפר הנשיא שבעמק החולה, כפר גלעדי שבגליל העליון ורגבה שבגליל המערבי. בכל 3 המטעים התקבלה עליה משמעותית ומובהקת במספר פירות ההאס לעץ, וללא פגיעה בגודל הפרי. בנוסף, ככל שהעצים היו קרובים יותר לכוורות הבומבוס השיפור היה גדול יותר.

#### מטרת התכנית היא לבסס את הרעיון לשיפור יבולי האבוקדו, ובעיקר הזן 'האס', ע"י תוספת של

דבורי בומבוס למטעים. מטרות המשנה של המחקר: (1). לבחון את יעילות ההאבקה של דבורי הבומבוס במרחקים שונים מהכוורות. (2). לבחון את צפיפות הכוורות האופטימלית לדונם.

3). לבחון האם ייווצר גרדיאנט שלילי של מכלואי האס עם המפרה אטינגר (האבקה זרה) בהתאם למרחק הנ"ל מהכוורת, ואם כן האם זה קורלטיבי ליבולים שיתקבלו.

**מועד ותחילת סיום המחקר : 2018-2020**

**שלב המו"פ: מחקר**

### **מהלך המחקר ושיטות העבודה**

ניסויי 2020 הורחבו מאוד, ובוצעו במטעי אבוקדו של כפר גלעדי, כפר הנשיא, רגבה, אייל, נגבה ורבדים. כל החלקות מורכבות מעצי האס בשילוב כזה או אחר של המפרה אטינגר. הכוורות הוצבו בצפיפויות שונות כשבוע לפני תחילת הפריחה (לקראת סוף מרץ 2020) בנוסף לכוורת דבורי דבש, שפוזרו באופן אחיד בכל השטח. בנוסף נבחנה השפעת דבורי הבומבוס גם על הזן ג'ם, הנטוע לסירוגין יחד עם אטינגר במטע מעיין ברוך.

**סימון העצים** – עצי ההאס שסומנו במהלך הפריחה למעקב היו בפיזור גדול בכל חלקות הטיפול (צפיפות נמוכה, בינונית, גבוהה וביקורת). בכל טיפול סומנו 40-10 עצי האס בעלי עוצמת פריחה דומה בשורה הסמוכה לעצי אטינגר פורחים (רגבה, כפר גלעדי, נגבה ורבדים), או ברביעיית עצי האס סביב המפרה אטינגר (כפר הנשיא וקיבוץ אייל).

**שיעורי ההאבקה של הפרחים** – למדידת שיעורי הפרחים שהואבקו (עצמית ו/או זרה) במטע כפר גלעדי נדגמו חד פעמית בשיא הפריחה 100 פרחים מכל טיפול (מאותם עצי האס שסומנו למעקב דבורים ויבול). בחינת שיעור גרגרי האבקה ונביטת הנחשונים בצלקות תבדק במקרוסקופ UV בפקולטה לרפואה שבצפת.

**ספירת דבורים** – במהלך הפריחה נספרו במטעי כפר גלעדי ומעיין ברוך דבורי הדבש ודבורי הבומבוס שהיו על העצים במרחקים שונים מכוורות הבומבוס. בוצעו 14 תצפיות במהלך שיא הפריחה (7 ימי תצפית, פעמיים ביום).

### **תוצאות:**

**מספר דבורים לעץ** – נבדק רק בכפר גלעדי ובמעיין ברוך. נמצא כי מספר דבורי הדבש בכל המטעים הנבדקים היה פחות או יותר דומה בכל הצפיפויות (כ-10 דבורי דבש לעץ לדקה). לעומת זאת מספר דבורי הבומבוס היה שונה – ככל שהצפיפות גדלה ניצפו יותר דבורי בומבוס על העצים.

**יבולים** – במהלך חודש אוגוסט בוצעה הערכת יבולים בכל מטעי הניסוי. במהלך נובמבר קטפנו את עצי הניסוי במטעי כפר הנשיא ואייל. מהתוצאות עד עכשיו עולה ששוב הצליחו טיפולי הבומבוס לשפר באופן משמעותי, ולעתים אף מובהק, את יבולי ההאס.

### **מסקנות ותוכניות להמשך המחקר:**

ככלל ניתן לומר שככל שיבולי הביקורת היו נמוכים יותר, תוספת היבול בעזרת דבורי בומבוס היתה משמעותית יותר. צפיפות כוורות לדונם – בשלב זה נראה כי מספר כוורות נמוך (0.5 כוורת לדונם) ככל הנראה איננו מספיק. לעומת זאת, צפיפות גבוהה מאוד (2 כוורות לדונם) בד"כ לא תורמת יותר מכוורת אחת לדונם. יש להמתין לתוצאות הקטיף מכל המטעים כדי לקבל תמונה ברורה יותר. בעונה הקרובה נמשיך לבחון את הצפיפות האופטימלית לדונם ואת אופן פיזור הכוורות.

## תכנית מס' 3712

### שם התכנית: בחינת הקטנת אחוז האטינגר במטע האס

### חוקר ראשי: רפי שטרן

#### רקע ותיאור הבעיה:

אחוז עצי הזן אטינגר כמפריס לעצי האס עומד כיום במטעים המסחריים על כ-25%-11%. שיעור גבוה שכזה מאפשר אמנם קבלת יבולי האס גבוהים יחסית, אך במקביל גורם לבעיה שיווקית חמורה של האטינגר, בעיקר עקב העובדה שתקופת הבשלתו קצרה (15/9-1/12) ומכאן שאפשרויות השיווק בישראל ובחו"ל מוגבלות ביחס לזנים אחרים. הייצוא מסתיים בתחילת דצמבר אבל ממשיכים לשווק אותו בשוק מקומי עד פברואר אם כי קשה לשמור על איכות. כדי לצמצם את כמות האטינגר במטע ניטעה בשבי ציון בגליל המערבי חלקת האס עם אטינגר ביחסי ניטעה שונים, במטרה לבחון אפשרות הפחתת כמות האטינגר ולנסות להבין מהו פיזור המפרה המיטבי במטע.

#### מטרת התכנית:

בחינת יבול עצי האס בפיזור שונה של המפרה אטינגר.

מועד ותחילת סיום המחקר: 2018-2021

שלב המו"פ: מחקר

#### מהלך המחקר ושיטות העבודה

החלקה ניטעה בשבי ציון שבגליל המערבי בשנת 2013 במרחקי ניטעה של 6x4 (42 עצים/ד'), ומורכבת מהזן המרכזי האס ומהמפרה שלו – אטינגר. המטע חולק לשלושה טיפולים (להלן), כאשר כל טיפול מורכב מ-11 שורות אך בסידור שונה של המפריס.

#### הטיפולים

1. 4:1 (25% אטינגר) – 3 שורות האס רצופות, שורה רביעית אטינגר (מערב)

2. 9:1 (11% אטינגר) – בכל שורה שלישית של האס כל עץ שלישי אטינגר (מרכז)

3. 10:1 (10% אטינגר) – בכל שורת האס כל עץ תשיעי אטינגר בסגול (מזרח)

כמו כן נדגמו במהלך הקטיף פירות האס מכל שלושת הטיפולים ונשלחו לאנליזה גנטית במעבדתה של דר' ורד יריחימוביץ בוולקני לזיהוי ההורה הזכרי של הצאצאים.

#### תוצאות עונת 2019/20 (שנת ניסוי שנייה):

יבולים – בסוף מרץ 2020 נקטפה חלקת הניסוי. תוצאות היבול הגבוהות ביותר של הזן האס התקבלו בטיפול מס' 1 (25% אטינגר): 3.6 טון/ד' לעומת 2.7 טון/ד' בכל אחד משני הטיפולים האחרים.

זיהוי גנטי – נמצא שרוב הפירות שנדגמו (95-100%) היו תוצרי האבקה זרה עם אטינגר, לעומת 0-5% בלבד תוצרי האבקה עצמית של האס, ללא קשר לצפיפות האטינגר או לסידורו במטע.

## מסקנות ותוכניות להמשך המחקר:

בשלב זה נראה שהגדלת שיעור האטינגר כמפרה להאס משפרת את פוריות הזן, עם זאת יש לקחת בחשבון שהגדלת שיעור האטינגר במטע מורידה מרווחיות החלקה, כיוון שהפדיון שלו נמוך משל ההאס. יש להמשיך ולבחון יבולים עוד מספר שנים כדי לראות האם היתרון נשמר. האנליזה הגנטית לזיהוי ההורה המפרה – אין טעם להמשיך.

## מספר תכנית: 91-109-20

**שם התכנית: אבוקדו כל השנה: ניצול הזנים המקומיים כך שיהיה פרי זמין במהלך כל השנה**

**חוקר ראשי: פרופ' רפי שטרן (החליף את גל ספיר)/ דר' דני גמרסני**

**חוקר שותף: דר' נעם אלקן, מנהל המחקר.**

**סטטוס התכנית (נמשכת/סופית):** נמשכת

**מועד התחלה וסיום התכנית:** 2020-2022

**רקע קצר, תיאור הבעיה ומטרות המחקר:**

**רקע:** צרכני האבוקדו מעוניינים שהפרי יהיה זמין במהלך כל השנה הודות לטעמו הטוב, מרקמו הייחודי וערכיו התזונתיים. אולם, לאבוקדו כושר השתמרות מוגבל באחסון ולרוב מעדיפים לשווק את הפרי מיד מכיוון שבמהלך האחסון איכותו עלולה להידרדר, הוא עלול להירקב וכך יגרמו הפסדים. כדי לשווק אבוקדו לאורך רוב השנה, מגדלים מגוון זנים שמניבים פרי בתקופות שונות, עוקבות וחופפות.

**הבעיה:** קיים פער בזמינות הפרי כיוון שהזן האפיל 'ריד' משווק בד"כ עד לחודש יוני-יולי הודות לאחסון בקירור תוך שמירה על איכות סבירה, אך את הזן הבא, 'גלילי' המבכיר, ניתן לקטוף רק החל מ-20 לאוגוסט בתנאי שבפרי תכולת חומר יבש מינימלי של 18%.

**המטרה:** סגירת פער בזמינות האבוקדו באמצעות הארכת שיווק הזן 'ריד' והקדמת קטיף הזן 'גלילי'. כך ימנע המחסור באבוקדו שהודגש בעיתונים ובאתרי האינטרנט ושיווק פרי שיפדה תמורה כספית גבוהה עבור החקלאים.

**מהלך המחקר ושיטות העבודה (תכנון לעומת ביצוע):**

התכנון והביצוע מקבילים למדי להצעת המחקר המקורית ויפורטו להלן שינויים קלים:

**הזן 'ריד'** - נערכו 4 ריסוסי מטע בציטוקינין במטרה לדחות את הבשלת הפרי (במקום 2 ריסוסים) והסיבה לכך היא ששינוי בעלייה בצבירת החומר היבש לא נראתה בריסוס השני ולכן הערכנו שרצוי לנסות להאריך את בחינת התכשיר מעבר למועד המתוכנן.

**מעקב אחר קצב התפתחות הפרי והיבול** - נערך בתדירות זו שבועית (לערך) ולא בתדירות חודשית כפי שנרשם בתכנית. בנוסף, המעקב נערך ב-10 עצים ובכל עץ ב-10 פירות בכל מפנה במקום 5 פירות מכל עץ כפי שנרשם בתכנית.

**קטיף הפרי לאחסון** - נערך בשני מועדי קטיף במקום שלושה מכיוון שהבשלת הפרי התקדמה מבלי עיכוב מובהק בצבירת החומר היבש. לפיכך, לקראת העונה הבאה נבחן שינויים אפשריים לקבלת ההשפעה הרצויה.

**השפעת הריסוס על היבול** - נערך כמתוכנן. לא נמצאה השפעה מובהקת על היבול.

**אחסון הפרי** - טיפולים לעיכוב הבשלת הפרי נערכו כמתוכנן. איכותו של הפרי שהוצא לאחר 9 שבועות (במקום 8 שבועות) היתה טובה מאוד. במהלך חיי מדף התפתחו רקבונות בשיעורים גבוהים מהרצוי. בהוצאה שנערכה לאחר כ-12 שבועות נבחנה טבילה של חלק מהפרי בפונגיציד למניעת רקבונות במהלך השיווק, אולם השפעתו היתה מועטה. חשוב לציין שבימים בהם דווח בתקשורת על מחסור באבוקדו שנמכר במחירים גבוהים ביותר (עד 100 ₪ לק"ג!) נמצא אצלנו פרי איכותי וטעים. זהו נתון מעודד ביותר לגבי השגת יעד האחסון והגברת זמינות הפרי בשווקים. **טיפולים למניעת רקבונות** - נבחנו מגוון של טיפולים למניעת רקבונות. הניסוי נערך כמתוכנן והושלם. הנתונים מסוכמים ועל פי הממצאים נבחן בעונה הבאה את הטיפול המוצלח. **הזן 'גליל'** - הניסוי נערך כמתוכנן.

נערכו 3 ריסוסי מטע בגייברלין במטרה להקדים את צבירת החומר היבש ואת הבשלת הפרי (במקום 2 ריסוסים) וזאת במטרה להגדיל את הסיכוי להגברת צבירת החומר היבש. **מעקב אחר קצב התפתחות הפרי והיבול** - נערך בתדירות זו שבועית (לערך) ולא בתדירות חודשית כפי שנרשם בתכנית. כמו כן, המעקב נערך ב-9 עצים ובכל עץ ב-10 פירות בכל מפנה במקום 5 פירות מכל עץ כפי שנרשם בתכנית. **מעקב אחר קצב הבשלת הפרי** - ביצוע הבדיקות כמתוכנן והוספנו מועד בדיקה (מעבר למתוכנן). טיפולי הבחלה לעידוד הבשלת הפרי - נערכו על פי המתוכנן.

#### **תוצאות ביניים :**

ככלל, הריסוס בגייברלין לא האיץ את הצטברות החומר היבש (בדומה למתואר בספרות בזן 'האסי'). מאידך, הריסוס בגייברלין הגביר את מוצקות הפרי במובהק, הגדיל במובהק את משקל הפרי הממוצע והקטין את מספר הפירות אך לא נמצא הבדל ביבול הכללי. נראה שאיכותו הפנימית של הפרי שטופל בגייברלין היתה טובה מאשר של פרי הביקורת. במסגרת שנת הניסויים הראשונה נמצאו מספר חוסר התאמות אל מול הצפוי ולכן יש נקודות שנצטרך לבחון מחדש :

רקבונות לאחר אחסון ארוך וחיי מדף של הזן 'רידי' נדרש לצמצם את שיעוריהם בחיי מדף. דחיית צבירת חומר יבש בזן 'רידי' - אנו מעוניינים לקבל השפעה מובהקת ונבחן שינוי של מינון, מועדי הריסוס או הציטוקינין. הקדמת צבירת חומר יבש בזן 'גליל' - אנו מעוניינים להקדים את צבירת החומר היבש במובהק ולכן נבחן שינוי של מועדי הריסוס, יתכן שאת המינון ואולי את הגייברלין.

**תכנית מס': 21-03-0011/19**

**שם התכנית: בחינת טיפולים למניעה ותיקון הנזק מהשקיה בקולחים במטעים**

**בקרקות כבדות**

**חוקר ראשי: חורחה טרצ'יצקי**

**רקע ותיאור הבעיה:** בשנים האחרונות, מסתמנת במטעים מושקים בקולחים הנטועים בקרקעות כבדות, מגמה ברורה של פגיעה בביצועי העצים לאורך הזמן ונמצא כי לאחר מספר שנות השקיה בקולחים התפתח נזק עם ביטוי חזותי בולט, הקטנת מידת הכיסוי העלוותי, לעיתים צריבות והתנוונות ענפים, וכן מגמה של ירידה ביבול, ולפעמים גם בגודל הפרי. ההשפעה באה לידי ביטוי רק מספר שנים לאחר המעבר להשקיה בקולחים, שינוי שנעשה בדרך כלל ללא שינוי של ממשק ההשקיה שהיה מקובל במים שפירים באבוקדו. בשני מיזמים שנערכו בשנים 2012-2014 (טרצ'יצקי ואח', 2015; בר-טל ואח', 2015) נבחנו המנגנונים המשפיעים על המטעים המושקים בקולחים לעומת אלו המושקים במים שפירים בקרקעות כבדות. בשני המחקרים נבחנו מספר פרמטרים קרקעיים וצמחיים באופן רציף ונעשה מאמץ להבנת התהליכים הגורמים לנזק. במיזם שבדק את השפעות הקולחים במטע אבוקדו בגליל המערבי ובמטע אגס בראש פינה (טרצ'יצקי ואח', 2015) נמצא שקיים הבדל בגורמי המליחות בקרקע בין טיפולי הקולחים לשפירים. בקרקע המושקית בקולחים ה- ESP היה גבוה לעומת הקרקע המושקית במים שפירים, בהתאמה לערך ה- SAR הגבוה יותר בקולחים. במקביל, בחלקות הקולחים עלתה גם מידת התפיחה בקרקע וירדו כושר החידור, המוליכות ההידראולית ברוויה והספיגות, בהשוואה לחלקות השפירים. בשני המטעים נמצא קשר הדוק בין רטיבות הקרקע לבין ערכי הרדוקס שנמדדו לאורך שנתיים רצופות בבית השורשים, אך בעוד שבאבוקדו ערכי הרדוקס הנמוכים יותר התקבלו בטיפול הקולחים.

**ההיפותזות של המחקר הן:** (1) ניתן לשפר את מצב האוורור בקרקעות כבדות שנפגעו מהשקיה רבת שנים בקולחים ע"י טיפולים אגרוטכניים; (2) השיפור באוורור הקרקע יביא למניעת הפגיעה הפיזיולוגית בפעילות השורשים והעץ כולו, ללא צורך בשינוי איכות הקולחים מעבר לתקנות המקובלות (תקנות הקולחים); (3) הקרקע והעצים מגיבים בזמן קצר יחסית לשיפור בהרכב המים ובממשק ההשקיה, בהתאם לממצאים במיזם ההדרים (בר-טל ואח', 2015).

**מטרת המחקר:** לפתח שיטות אגרוטכניות שיאפשרו להתמודד עם ההשפעות השליליות של קולחים בקרקעות כבדות

**מועד התחלת התכנית:** ינואר 2016

**סיום משוער:** בדצמבר 2021.

**ניסוי אבוקדו – יסעור**

**מהלך המחקר ושיטות העבודה:** המחקר מתבצע במטע אבוקדו קבוץ יסעור, זן האס על כנה דגניה 117, נטיעת 2009. הקרקע חרסיתית. החלקה מושקת במי קולחים מהנטיעה. מקור מי הקולחים ממט"ש עכו ומט"ש כרמיאל דרך מאגרי אשר. הטיפולים הינם: (1) השקיה במי קולחים במנת השקיה משקית-בקורת; (2) השקיה במים שפירים; (3) השקיה בקולחים עם טפטפות בספיקה נמוכה ואינטרוול השקיה ארוך יותר; (4) השקיה בתערובת 1:1 קולחים:שפירים; (5) השקיה בקולחים עם תעלות אוורור עם טוף. הניסוי מתבצע במבנה של אקראיות גמורה בשש חזרות. נחפרו תעלות בטיפול המתאים ומולאו בטוף 0-8 מ"מ. הותקנה מערכת ההשקיה המפוקדת ממחשב ההשקיה של הקיבוץ.

הותקנו מערכות מדידה, כולל שני סוגי מערכות לבחינת התפתחות מערכת השורשים, בשלוש חזרות לפי תוכנית המחקר המקורית. כמו כן הותקנו מדי pH וריכוז החמצן בקרקע, ובמדי רטיבות. כמו בשנת המחקר הקודמת נערכו מדידות בעצים ודיגום של חומר צמחי שעובר אנליזה במעבדות בפקולטה לחקלאות. החוקרים אוספים את הנתונים לפי תוכנית המחקר. הנתונים הנאספים מנותחים באופן רציף על ידי כל קבוצת מחקר ולקראת סוף השנה השנייה של המחקר יעשה ניתוח אינטגרטיבי של כל התוצאות ביחד על מנת לתאר את השפעת הטיפולים על התנאים בקרקע, על השורשים ועל הגידול.

נלקחו מדגמי קרקע לביצוע בדיקות כימיות ופיזיקליות ונאספו נתונים המאפשרים את הרצת המודל. מתחילת עונת ההשקיה נערכות מדידות תא לחץ כל שלושה שבועות. בתום שלוש השנים הראשונות של המחקר התקבל מימון נוסף מהמדען הראשי של משרד החקלאות ומשולחן האבוקדו. הניסוי ממשיך באותה מתכונת.

### **תוצאות:**

למרות שהקולחים מכילים ריכוז DOC גבוהה בהרבה מאשר בשפירים אין הבדל מובהק ב- DOC בתמיסת הקרקע בין טיפולי מקור המים. ישנם הבדלים מובהקים בריכוזי ה- TDN לפי הסדר קולחים <מהולים> שפירים בהתאמה לריכוזי במי המקור. להשקיה באינטרול ארוך לא הייתה השפעה על ארבעת המדדים הללו יחסית לטיפול הביקורת המשקי. לתעלות הטוף הייתה השפעה מובהקת על המדדים, במיוחד ה- DOC, שהיה נמוך באופן ניכר ומובהק מאשר בטיפול קולחים משקי בחתך הקרקע חוץ מהשכבה 30-60 ס"מ. ה- TDN והחנקן חנקתי בטיפול תעלות הטוף היו גבוהים באופן ניכר ומובהק מאשר בטיפול קולחים משקי בשכבות העמוקות.

למי המקור יש השפעה ניכרת ומובהקת על הרכב תמיסת הקרקע בסוף עונת ההשקיה, בעיקר על המוליכות החשמלית, ריכוזי הכלוריד, הנתרן וה- SAR כאשר סדר הריכוזים הוא קולחים <מהולים> שפירים.

הרטיבות במהלך כ- 10 ימים מראה ממשק ההשקיה מובחן היטב. מעניין במיוחד הוא טיפול הטוף, בו הרטיבות עולה בעומק הקרקע בעוד שבפני הקרקע (לא מתחת לטפטפת) הרטיבות בעת השקיה כמעט ואינה עולה. בכל הטיפולים נראה שהרטיבות בעומק עולה בצורה משמעותית מאד לקראת סוף אירועי ההשקיה, לזמן מאד קצר.

תחום ערכי הרדוקס בטיפולים השונים צר יחסית ואינו חורג כמעט מהתחום המוגדר כמחומצן. בתקופת ההשקיה הפיזור ריכוז החמצן היה בטווח צר יותר והערכים אחידים יותר. בתקופה זו ערכי החמצן נעו לרוב בין 13% ל 16% בכל טיפולי הקרקע. בטיפול הטוף ערכי החמצן בתקופת ההשקיה נעו לרוב בין 17% ל- 19% וזאת הודות לתכונות הטוף – המרקם הגס והנקבובים הגדולים. התנודות הגבוהות בריכוזי החמצן, בהתאם למחזורי ההשקיה, אפיינו את כל טיפולי הקולחים והם כללו ירידות לזמן קצר לערכים של 7-8% בטיפול הקולחים ולערכים מעט פחות נמוכים בטיפולים LFI ו-MIX. בטיפול השפירים הירידות היו מתונות יותר, ובטיפול הטוף כמעט לא נמדדו ערכים נמוכים מ-12%. ממוצעי הטיפול בתקופה המוצגת היו 12.1% בקולחים, 13.3% בשפירים, 13.1% ב-LFI, 14.9% בטיפול ה-MIX ו-16.6% בטיפול הטוף.

הטיפולים שעבורם בוצעו הסימולציות תלת-מימדיות הם: 1. ביקורת REF (השקיה בקולחים (TWW), 2. FW (השקיה במים שפירים) 3. TUF (השקיה בקולחים TWW בתעלות שמולאו בטוף) ו-4. TUFp (השקיה ב- 4 פולסים ביום).

בטיפול הקולחים REF, הטרנספירציה האקטואלית המצטברת, לא עלתה מעל 52% מהטרנספירציה הפוטנציאלית המצטברת באותה תקופה, כאשר בשנה הרביעית הייתה ירידה קלה לעומת השנה השנייה. בהשקיה במים שפירים (FW) קליטת המים בעונת ההשקיה בשנה הרביעית הייתה גבוהה ב- 12.6% מאשר בביקורת, בדומה להשפעה בשנה השנייה. לעומת זאת לטיפול תעלות האוורור (TUF) הייתה השפעה חיובית גדולה יותר בשנה הרביעית מאשר בשנייה, שיפור של 24% לעומת 9.5% יחסית לטיפול הביקורת (REF). בדומה לכך הטיפול בתעלות אוורור בתדירות השקיה גבוהה TUFp שיפר בשנה הרביעית את קליטת המים יחסית לביקורת ב-35% לעומת 28.4% בשנה השנייה.

במדידות זרימה בגזע במאי ויוני הצריכה הכי גבוהה של מים נמדדה בטיפול השפירים (FW) ולאחר מכן בטיפול הטוף (TUF) (לא מובהק). טיפולי הקולחים, המיהול והקולחים בתדירות נמוכה צרכו פחות מים בתחילת העונה עד יולי. בחודשים יולי ואוגוסט לא היו הבדלים מובהקים בין הטיפולים חוץ מאשר טוף TUF שבו הצריכה הייתה גבוהה מאשר בטיפולים האחרים.

היחס בין מנת ההשקיה להתאדות ייחוס מהווה את המקדם גידול המשתנה, כולל מקדם שטיפה, לאורך העונה, לפי המלצות ומימוש בשטח. בטיפול טוף המקדם עלה ממאי עד יוני ויולי והגיע לסביבות 0.7 כאשר בטיפולים האחרים המקדם עלה לסביבות 0.55 עד 0.6 ובטיפול LFI חלה עליה נוספת בספטמבר. ערכים נמוכים אלה מצטרפים לערכים הנמוכים שדיווחנו בשנים קודמות. התבוננות באופי המהלך היומי יכולה גם להעיד על הבדלים מצב המים של העץ. במיוחד ירידה מוקדמת בצריכת מים אח"צ יכולה להעיד על עקת מים מסוימת. בתוצאות עבוד שנת 2019 ניתן להבחין בהתנהגות כזאת בטיפול LFI במאי, המעיד אולי על עקת מים בטיפול זה. ביתר הטיפולים ובמשך שאר העונה אין עדויות להבדלים מיוחדים באופי המהלך היומי.

אין הבדלים מובהקים ביבול ובאחוז הסירוגיות בהאס. מנתוני היבול המצטברים ל-4 עונות נראה יתרון מסוים ביבול לטיפול הקולחים ממשק, המיהול ותעלות הטוף (לא מובהק). טיפול תעלות הטוף היה נחות עד עונה זו, אולי בגלל ממשק לא מתאים שבו השקנו במספר פעימות ליום לעומת עונה אחרונה שבה היה הממשק השקיה אחת בכל יום למעט יום שבת שבו לא היתה השקיה כלל וביום שישי ניתנה מנת מים כפולה. כמו כן ניתנה בטיפול הטוף מנה גדולה של כ- 5% במים בגלל חשש שאין מספיק הדחת מלחים במנה יומית. בטיפול המים שפירים הפרי היה גדול יותר באופן מובהק מבשאר הטיפולים, וכן מסתמנת סירוגיות נמוכה יותר (לא מובהק). עד עונה זו הסתמן טיפול הקולחים ממשק כטוב יותר בתנאי הגידול הקיימים. בעונה אחרונה היבול בטיפול זה היה בינוני בין הטיפולים. יכול להיות שעקב מרווח האינטרוולים הגדול יותר, נוצרה עקה באירוע החום הגדול שהיה במאי 2019 שזהו כידוע מועד קריטי והוא מועד קובע יבול לעונה.

בתום השנה הרביעית של המחקר ניתן להתרשם שהתחילה להתבטא השפעת הטיפולים המשפרים במדדים קרקעיים (במיוחד מליחות, SAR וריכוז החמצן בקרקע) וצמחיים (במיוחד שטף המים בגזע) שנבחרו למעקב. בשנים הקודמות לא התקבלה השפעה חיובית של הטיפולים המשפרים על היבול, אך בשנה זו הייתה מגמה של שיפור ביבול במים שפירים והמיהול לעומת הקולחים.

במהלך 2020 נערכו תחזוקת הניסוי והמדידות באופן סדיר ותקין.

קטיף הזן אטינגר לא הראה הבדלים בגלל היבול המועט שהיה העונה בגלל בעיות מזג אוויר שסגרו בכל מטעי האבוקדו באזור.

גם יבול הזן האס שעדיין לא נאסף מועט.

## **תוכנית: 3137**

### **שם התכנית: ברור והפצת זני אבוקדו חדשים**

#### **חוקר אחראי: מיקי נוי**

#### **רקע ומטרות:**

פרויקט ברור והפצת זנים חדשים ממונה על מספר פעילויות בענף האבוקדו, כל זאת תחת פעילות המו"פ המתנהלת בשולחן המגדלים אשר במועצת הצמחים.

#### **להלן הפעילויות:**

- המשך מעקב אחר תוצרי חלקת ההשבחה, מדובר בתוכנית ההשבחה הוותיקה שהסתיימה.
- מעקב אחר הזנים החדשים מהאינטרודוקציה.
- ליווי תכנית ההשבחה החדשה, תכנית המדען משנת 2010. (אנו בשנות הגישור)
- פרסום שוטף של מידע בנושא הזנים החדשים לכלל הענף, כסיוע לקבלת החלטות במטע.
- שיפור הידע הקיים לגבי זנים ותיקים יותר.
- לימוד השינויים בשוק והתוויית הכיוון לנטיעות הבאות.

#### **תכנית השבחה ותיקה**

**104-31**. הזן מצטיין ביבוליו. איכותי בפרי. מועד הקטיפה "נופל" בדיוק בסיום קטיפת האטינגר, המשך קלאסי לאטינגר. הזן התנהג דומה גם בחוות עכו. צריך לפסוק אם לתת לזן שם, וכמה ניתן לקדמו כאשר בתזמונו הוא משלים את הזן אטינגר. מצוין לשוק הישראלי שאוהב פרי אגסי. הזן מרשים ביבוליו וכמובן באיכות הציפה שלו ובקליפתו הנוחה לקילוף.

בוצעה נטיעה של הזן על פי התכנית, במטע האבוקדו של מעיין ברוך בהיקף של כ- 10 דונם.

**83-71** ("גאיה") זהו זן דמוי האס, המצוי במטע געתון. ממשיך המעקב אחר זן זה, הוא נחשב למעניין ביותר מבין הזנים של תכנית ההשבחה הקודמת. הוכנו ממנו שתילים שהופצו לחלקות מודל בכפר הנשיא, עמיעד, וכפר גליקסון. הזן הינו דמויי האס עם הגעה לחומר יבש מוקדם בעונה כבר במהלך אוקטובר נובמבר. יבוליו טובים ונעים סביב 2 טון לדונם רב שנתי. בקיץ של השנה הנוכחית ניטעו 100 שתילים של זן זה במטע האבוקדו של קיבוץ עמיעד. (מטע משק) סוכם בוועדת זנים לקרוא לזן הנ"ל "גאיה"

#### **אינטרודוקציה**

מעקב אחר זנים חדשים מאינטרודוקציה: מדובר בזנים שהובאו מחו"ל, וניטעו בארץ בחלקות למעקב על כנות שונות. הזנים ניטעו גם בחלקות ניסיון וגם בשטחי מגדלים.

מדובר בעיקר בזן "מאלומה"

הזן **מאלומה** מרשים במועד הבשלתו המוקדם. בתאריך 8 לנובמבר היו כבר פירות בערכי חומר יבש שנעו בין 21-28% חומר יבש. מראהו כמו האס. ויש בארץ לא מעט חלקות צעירות הפזורות ממנו. מדריך שה"ם דר' ליאו וינר פיתח פרוטוקול לשימוש בגייברלין בריסוס על נופם של שתילים בני שנה ושנתיים, על מנת להקטין את נשירת העלים בזמן הפריחה. נקווה ששימוש בפרוטוקול זה יקל על כניסת הזן לפוריות בשנים המוקדמות. בשלב הנוכחי אנו מתבססים בעיקר על חלקות שהורכבו בזן זה למשל חלקה מורכבת במטע האבוקדו של קיבוץ אפק וכפר הנשיא. בשלב הנוכחי עדיין נאספים נתונים הזן נטוע כבר במאות דונמים בארץ.

**הזן דיי** זן זה אשר שימש בעבר כמפרה הפך לזן משמעותי לתחילת העונה. בעיקר בעמק הירדן. בחודש אוגוסט 2019 בוצע מעקב לגבי מועד הקטיף ביחס לשיעור החומר היבש שלו. מסתמן שהזן מתרכך היטב ב%14 חומר יבש. מסקנה זו יושמה בהתנהלות עם הזן בעונת קיץ 2020.

### **תכנית ההשבחה החדשה**

ליווי תכנית ההשבחה החדשה: בשנת 2010 החלה תכנית ההשבחה החדשה במימון המדען הראשי של משרד החקלאות. צוות הפרויקט מעורה בכל המתנהל בעבודת המחקר ושותף מלא לדיונים ולפעילות בשטח. תקצוב המדען הסתיים, ושנת 2020 מומנה ע"י תקציב גישור שניתן ע"י השולחן. כרגע התכנית מדורגת גבוה לגבי המשך תקצובה במידה והמדען ימשיך לאשר תוכניות השבחה. מיותר לציין שבשלב זה אין תקציב מדינה ולפיכך ענף האבוקדו נאלץ לממנה בשנת גישור נוספת. הוקמה חלקת זנים מתוצרי התוכנית החדשה במטע עין המפרץ: הזנים הנטועים 1-26, 2-8, 2-3. החלקה ממוקמת בגוש הנטיעה החדש של "דמון". השנה הושלמו בקיץ הנוכחי כל השורות והן מלאות לגמרי. קיימים 2 זוגות של שורות מכל זן. זנים אלו הורכבו גם בגליל המזרחי בכפר הנשיא.

- חשוב לציין שהחלקה בעין המפרץ הועתקה (גלישת עכו לתוך משבצת האבוקדו של הישוב) היום אנו יודעים כי חלק נכבד מן ההעתקה לא שרד ויהיה צורך בהשלמת החלקה.

ממשיך המעקב אחר הזנים המצטיינים למשל הזן 2/3 אשר מראה סימנים מעניינים כזן משחיר למרכז העונה.

בכפר גליקסון הושלמה החלקה בעצי 2/3 ובעצי 1/26

בחוות צמח הושלמה החלקה בעצי 2/3 ובעצי 1/26

כמו כן ניטעה בקיבוץ דפנה חלקה קטנה בת 1 דונם של הזן 2/8

### **חלקת חוות עכו**

בחלקה המכונה המינחת קיימות שתי חלקות נוספות, חלקה אחת המשמשת למבחן והפצה של זני תכנית ההשבחה השנייה (זאת שהחלה בשנת 2010) וחלקה נוספת אשר קיימים בה זני אוסף, כלומר כ 50 זנים (מכל זן 2 עצים) שחשבנו לנכון לשמרם בחלקת אוסף לטובת חקלאי ישראל.

## תוכניות להמשך :

מתוכננת נטיעת חלקת זנים חדשים מהנבחרת של תוכנית ההשבחה במטע האבוקדו של געתון.

סיכום : מיקי נוי