

פרויקט תפוח – ריכוז דו"חות חוקרים 2104

מס' התכנית	שם החוקר	שם התכנית	עמוד
.1	פרופ' רפי שטרן	דילול כימי בתפוחי גאלה, סטרקינג, זהוב ופינק לינדי	2
.2	עומר קראין	שיפור קבלת החלטות בדילול חנטים	-
.3	ד"ר גל ספיר	תוספת דבורי בומבוס לשיפור פוריות וגודל פרי בתפוח	17
.4	רפי שטרן	אינטרודוקציה של זנים וכנות גרעיניים וגלעיניים (דו"חות גרעיניים – ישראל דורון, דו"חות גלעיניים - שמעון אנטמן בקובץ הנפרד)	-
.5	נבות גלפז / דורון הולנד	בחינה ופיתוח של כנות תפוח עמידות לשנטוע	26
.6	ישראל דורון	שנטוע תפוח – כנות תפוח בחוות מתתיהו	29
.7	ישראל דורון	בחינת כנות תפוח בינוניות ומרסנות	39
.8	ישראל דורון	זני תפוח בחוות מתתיהו, פיכמן, אבני איתן	-
.9	ישראל דורון	ריבוי כנות תפוח אירופאיות במבנה הסגר בחוות מתתיהו	50
.10	ישראל דורון	קשר עומס/צבע בפינק לינדי	57
.11	עומר קראין	ניסויי התעוררות בתחליפי "אלודף" (תפוח, אגס, דובדבן וקיווי)	62
.12	דורון שניידר	רשתות הגנה לכל זני התפוח בתפעול גמיש	-
.13	רפי לינקר	אמצעים ממוחשבים לקביעת משטר הדילול ולהערכת יבול	-
.14	גלית רדל	חלקות מבחן לזני נשירים המיובאים במסגרת תכניות האינטרודוקציה	-

תכנית מס' 1

שם התכנית: דילול כימי בזני תפוח: גאלה, סטרקינג, זהוב ופינק ליידי. 2522
שם החוקר: פרופ' רפי שטרן

דילול זני תפוח שונים ע"י מעכב הפוטוסינתזה ברוויס

מבוא

התכשיר המרכזי המשמש לדילול חנטים במטעי התפוח הוא ה"סוויין", אך הוא הולך ויוצא משימוש. בארה"ב ובאירופה הוא כבר יצא משימוש מסחרי, ויש להניח שאיסור השימוש יגיע גם לישראל. בשנים האחרונות אנו מחפשים חלופות אפשריות לדילול פרחים וחנטים, כמו ריכוזים גבוהים של הציטוקינין הסינתטי בנזיל אדנין (BA), המצוי בתכשירים המסחריים מקסל, בונגרו גולית וכד', וכן שילובים שונים של האוקסינים דילאמיד (NAD) עם אלפאנול (NAA) כמו התכשיר אגריטון למשל. לאחרונה התחלנו לבחון את התכשיר המבטיח ברוויס שפותח ע"י מכתשים-אגן.

תכשיר זה מכיל את החומר הפעיל מטאמיטרון (MM), שגורם לעיכוב זמני של תהליך הפוטוסינתזה. כאשר ניתן בשלבים הראשונים של גידול החנטים, כשבוע עד 3 שבועות מפריחה, הוא גורם למגבלת מוטמעים הנדרשים להתפתחות הראשונית של החנטים, וכתוצאה מכך נגרמת נשירה, בעיקר של החנטים הפחות מפותחים. תוצאות ראשוניות ומבטיחות קיבלנו לאחרונה במספר זני תפוח (שטרן 2011, 2012, 2013), והן אף פורסמו במספר עיתונים בינלאומיים (Stern 2014, 2015).

בדוח זה מוצגות תוצאות הדילול שנעשו בעיקר בזן זהוב כמייצג של כלל זני התפוח (2012-2014) וכן תוצאות הדילול בזנים גאלה, סטרקינג ופינק ליידי מעונת 2014.

חומרים ושיטות

הניסויים נערכו בין השנים 2012 ל-2014 במטעי חוות מתתיהו שבגליל העליון ובמטעי אורטל שבצפון רמת הגולן על עצים בוגרים. צפיפות הנטיעה בשני המטעים גבוהה – 4.0x1.5 מ' (166 עצים/ד'). מעכב הפוטוסינתזה שנבדק, 'ברוויס', מיוצר ע"י מכתשים-אגן ומכיל 15% של החומר הפעיל מטאמיטרון (MM). הטיפולים נבדקו בשלב הראשון של הניסויים (2012-2013) בעזרת מרסס רובים בנפח תרסיס של 1.2 ליטר/עץ ובשלב שני (2014) בעזרת מרסס מפוח בנפח תרסיס של 120 ליטר/דונם. הביקורות המסחרית לברוויס היו "מקסל" 0.75% (150 ח"מ BA) ב.ש.פ. + 7 ו"אגריטון" 0.3% בגאלה ופינק ליידי או 0.4% בזהוב ב.ש.פ. + 3. המשטח טריטון X 100 בריכוז 0.025% ניתן לכל התכשירים פרט לברוויס שלא זקוק למשטח.

מבנה הניסויים: ב"רובים" – בלוקים באקראי, 6 חזרות, עץ אחד לחזרה. ב"מפוח" – בלוקים באקראי, 4 חזרות, 10 עצים לחזרה. הביקורת בכל הניסויים היתה ללא ברוויס.
המדדים שנבדקו: זמן דילול ידני מתקן, יכול, התפלגות גדלים של הפרי, פריחה חוזרת בשנה עוקבת לניסוי.

זְהוּב

ניסוי 1 – 2012

טיפול הברווים ניתנו בשיא פריחה + 7 ימים (ש.פ.+7), כאשר הגודל הממוצע של חנטי ה"קינג" הוא 5 מ"מ [מועד I], או בש.פ.+14 (קוטר חנטים ממוצע 10 מ"מ) [מועד II] או בשני המועדים יחד [I+II].

<u>שמות הטיפולים</u>	<u>הריכוזים שנבדקו בכל מועד</u>
[0.06% I+II]; [0.06% II]; [0.06% I]	0.08% ברוויס = 90 ח"מ ח"פ = 11 גר' MM/דונם
[0.08% I+II]; [0.08% II]; [0.08% I]	0.06% ברוויס = 120 ח"מ ח"פ = 15 גר' MM/דונם
[0.1% I+II]; [0.1% II]; [0.1% I]	0.1% ברוויס = 150 ח"מ ח"פ = 18 גר' MM/דונם

הניסוי נערך בחוות מתתיהו בעזרת מרסס רובים, בנפח תרסיס של 1.2 ליטר/עץ.

ניסוי 2 – 2013

הניסוי נערך שוב בחוות מתתיהו, אך על סט עצים שונה. נבדק ריכוז גבוה יותר של 0.125% ברוויס (190 ח"מ ח"פ = 22.5 גר' MM/דונם) בהשוואה לריכוז הגבוה ביותר שנבדק עד שלב זה – 0.1% ברוויס במועד I, II או שני המועדים, ובהשוואה לביקורת המסחרית אגריטון 0.4% ומקסל 0.75%. הריסוס בוצע שוב בעזרת מרסס רובים. במקביל נבדקה הפריחה החוזרת בעצי ניסוי 1 לפי דרוג 0-3 (= 0 ללא פריחה, 1 = פריחה חלשה, 2 = פריחה בינונית, 3 = פריחה חזקה).

ניסוי 3 – 2013

הניסוי נערך במטע אורטל, ונבחן לראשונה כניסוי חצי מסחרי בעזרת מרסס מפוח. עקב יבול צפוי גבוה נבדק הריכוז הגבוה של 0.125% ברוויס פעם אחת במועד המוקדם (I) וריסוס כפול של 0.1% באותו מועד (I) + ריסוס נוסף של 0.08% במועד שני (II).

ניסוי 4 – 2014

הניסוי נערך בחוות מתתיהו בעזרת מרסס מפוח, ומטרתו העיקרית היתה למדוד את הפחתת עוצמת הפוטוסינתזה והקשר שלה לדילול. נבדקו 3 ריכוזי ברוויס: 0.1%, 0.125% ו-0.15% בהשוואה לביקורת ללא ברוויס. ביום הריסוס ולמשך 10 ימים נמדדה היעילות הפוטוסינתטית של העלים בעצי הניסוי בעזרת המכשיר הנייד Mini-Pam. מכשיר זה בודק את רמת הפלורסנציה (F) המתקבלת מ"חזרתם" של האלקטרונים למקומם במערכת הפוטוסינתטית PSII לאחר שעוררו ע"י אלומת אור ולא נכנסו למסלול הפוטוסינתטי בעזרת נשאי האלקטרונים. מכאן, ככל שרמת הפלורסנציה גבוהה יותר, ישנה בפועל פחות פוטוסינתזה. עם זאת, המכשיר לא רק נותן את מידת הפלורסנציה, אלא מחשב את היחס בין הפלורסנציה המתקבלת בפועל (Fv) לפלורסנציה המכסימלית האפשרית (Fm = Fmax) עפ"י הנוסחה הבאה: $(Fm - Fv) / Fm$. נוסחה זו מבטאת את אחוז האלקטרונים שעברו בפועל במערכת לטובת

הפוטוסינתזה וייצור המוטמעים. המשמעות של ערכי F_v/F_m נמוכים היא שמעט אלקטרונים המשיכו בתהליך הפוטוסינתזה, ולכן הפגיעה בפוטוסינתזה חזקה. כדוגמא נציג עלה אחד שנבדק מעץ ביקורת: $F_v = 512$, $F_m = 2592$ ולכן היחס F_v/F_m הוא: $(F_m - F_v)/F_m = 2080/2592 = 0.802$, כלומר 80% מהאלקטרונים בעלה זה המשיכו במערכת הפוטוסינתטית. זוהי יעילות גבוהה והמכסימלית האפשרית בתפוח.

מדידות הפלורסנציה נעשו על 20 עלים לטיפול בכל יום מדידה (5 עלים לעץ X 4 עצים לטיפול) בשעות הבוקר המוקדמות והחשוכות (5:00 עד 6:00 בבוקר).

אחוזי החנטה הראשונית נבדקו 3 שבועות לאחר הפריחה (לפני נשירת יוני ולפני דילול ידני) ע"י סימון 500 פרחים לטיפול (50 פרחים לענף X 5 ענפים לעץ X 4 עצים). יבול וגודל פרי נבדקו בקטיף.

הטיפולים שניתנו ב-2014 לזן זהוב (עם מפוח)

1. ברוויס 0.1% בש.פ. + 7 (18 גר' ח"פ לדי') [MM 18 (FB+7)]
2. ברוויס 0.125% בש.פ. + 7 (22.5 גר' ח"פ לדי') [MM 22.5 (FB+7)]
3. ברוויס 0.150% בש.פ. + 7 (27 גר' ח"פ לדי') [MM 27 (FB+7)]
4. ברוויס 0.2% בש.פ. + 25
5. אגריטון 0.4% : NAD (73 ח"מ) + NAA (27 ח"מ) בש.פ. + 3 [Ag. (FB+3)]
6. מקסל 0.75% (150 ח"מ BA) בש.פ. + 7 [BA (FB+7)]
7. אגריטון 0.4% (ש.פ. + 3) + ברוויס 0.08% בש.פ. + 7 [Ag.+Br.]
8. ביקורת ללא דילול כימי (רק דילול ידני)

תוצאות

כבר בניסוי הראשוני שנערך ב-2012 נמצא שכל טיפולי הברויס הפחיתו במידה זו או אחרת את מספר הפירות לעץ. עם זאת התגובה לטיפולים היתה בהתאם לריכוזים ולמועדי הטיפול (איור 1). הריכוז הגבוה ביותר של 0.1% ברוויס היה אמנם היעיל ביותר בכל מועד טיפול שנבדק – I או II, אך יעילות הדילול הגבוהה ביותר, אם כי ללא הבדלים מובהקים, היתה למועד היישום הראשון. כתוצאה מכך היבולים של הפרי הגדול היו גבוהים יותר בכל שלושת הריכוזים שניתנו במועד הראשון בהשוואה לאותם הריכוזים במועד השני. לדוגמא – הריכוז הגבוה של 0.1% במועד I הפחית את מספר הפירות לעץ מ-444 בעצי הביקורת ל-279 פירות בלבד (איור 1), וכתוצאה מכך התקבל יבול גבוה של 27 ק"ג/עץ פרי גדול בהשוואה ל-1 ק"ג בלבד בביקורת (איור 2). בנוסף, אותו ריכוז אופטימלי של 0.1% ברוויס שניתן במועד השני בלבד הוריד את מספר הפירות באופן מתון יחסית ל-345 פירות לעץ, והביא ליבול פרי גדול של 8 ק"ג בלבד. טיפול כפול בשני המועדים לא שיפר את התוצאה בהשוואה לטיפול בודד שניתן במועד הראשון. באיור 3 ניתן לראות שהטיפול המצטיין לא רק שהגדיל משמעותית את יבול הפרי הגדול, אלא כמעט והכפיל את יבול הפרי הבינוני תוך הקטנה דרמטית של יבול הפרי הקטן.

בשנת הניסוי השנייה (ניסוי 2 – 2013) העלינו את ריכוז הברויס ל-0.125% שנבדק רק במועד האופטימלי שנמצא – ש.פ. + 7 (I) בהשוואה לריכוז הגבוה ביותר של ברוויס שנבדק בניסוי 1 – 0.1% כל

טיפול הברויס שנבדקו שיפרו באופן משמעותי ומובהק את התפלגות הגדלים של הפרי, כלומר הפחיתו את יבול הפרי הקטן לכמחצית מהביקורת והגדילו את יבול הפרי הגדול בסדר גודל של פי 10 (איור 4). הגדלת ריכוז הברויס בניסוי זה ל-0.125% לא תרמה מעבר ל-0.1% שניתן באותו מועד מוקדם של ש.פ. + 7 (I). שוב, בדומה לניסוי 1, הטיפול הכפול של 0.1% ברוויס שניתן בשני המועדים (I+II) לא היה טוב יותר מטיפול במועד אחד בלבד (I), והטיפול במועד המאוחר (II) היה פחות יעיל מאותו ריכוז אך במועד המוקדם. הביקורת המסחריות של אגריטון 0.4% ומקסל 0.75% נתנו אף הן תוצאות דילול טובות בדומה לטיפול הברויס המצטיין.

מעקב אחר הפריחה החוזרת מעצי ניסוי 1 הראה שכל הטיפולים שדיללו היטב, ובמיוחד הטיפול המצטיין של 0.1% ברוויס במועד הראשון, הגבירו את הפריחה החוזרת (התוצאות לא מוצגות). במקביל לניסוי 2 שנערך בחוות מתתיהו הקמנו ניסוי שלישי שנערך באורטל (ניסוי 3 – 2013) בו נבחן לראשונה ריסוס חצי מסחרי עם מפוח. עקב יבול צפוי גבוה נבחן הריכוז הגבוה ביותר של ברוויס (0.125%) במועד הראשון מול ריסוס כפול של 0.125% (I) + 0.08% (II) בהשוואה לביקורת ללא דילול כימי כלל.

היבול בשנה זו באורטל אכן היה גבוה מאוד (85 ק"ג/עץ בביקורת = 14 טון/ד"י) ולטיפול הדילול היה תפקיד חשוב ביותר. כתוצאה מהפחתת מספר הפירות כבר בשלב הראשוני של יצירת החנטים התקבלה התפלגות גדלים טובה יותר בשני טיפולי הדילול (איור 5). עובדה זו ניכרת הן ביבול הפירות הקטנים (>65 מ"מ), שהיה נמוך בטיפול הדילול, והן ביבול הפירות הבינוניים (70 מ"מ) והגדולים (<75 מ"מ) שהיה גבוה יותר באופן מובהק מהביקורת. הטיפול הכפול של הברויס לא נבדל משמעותית מהטיפול החד פעמי במועד המוקדם.

בניסוי 4 שנערך ב-2014 בחוות מתתיהו על הזן זהוב נמצאה השפעה משמעותית של ברוויס (MM) על הפחתת היחס Fv/Fm בהשוואה לביקורת, שמשמעותה – פגיעה בתהליך הפוטוסינתזה וייצור המוטמעים (איור 6). נמצא כי הריכוז של 0.1% ברוויס פגע מעט יחסית, ואילו הריכוז הבינוני של 0.125% הפחית משמעותית את היחס Fv/Fm מ-0.8 ל-0.4 בביקורת ל-0.4 בלבד. הריכוז הגבוה ביותר של 0.15% ברוויס הפחית עוד יותר אך הוא לא היה שונה סטטיסטית מהריכוז הבינוני. בכל טיפולי הברויס אובחנה פגיעה מיידית בפוטוסינתזה שנמשכה כשבוע ימים.

בחנית שיעורי החנטה הראשונית הראתה כי הריכוז הנמוך ביותר של 0.1% ברוויס הפחית את אחוז החנטה מ-60% בביקורת ל-55% לעומת הריכוז הבינוני (0.125%) והגבוה (0.15%) שהפחיתו את החנטה לכ-20% בשניהם. המיתאם החיובי בין עוצמת הפוטוסינתזה, שנמדדה כחיס Fv/Fm (ממוצע של כל תארכי המדידה 11-18/4/14), לבין שיעורי החנטה הראשונית ב-1/5/2014 היה גבוה ומובהק ($R^2=0.95$), כלומר ככל שהפגיעה בפוטוסינתזה היתה חזקה יותר כמות החנטים שנתרו על העצים היתה נמוכה יותר (איור 7).

נתוני היבול והתפלגות הגדלים של הפרי שמופיעים בטבלה 1 מחזקים את תוצאות החנטה, כלומר, ככל שריכוז הברויס היה גבוה יותר והפגיעה בפוטוסינתזה חמורה יותר נותרו פחות פירות על העצים, וכתוצאה מכך קוצר באופן משמעותי ומובהק זמן הדילול הידני (מ-24 ל-13 דקות לעץ בלבד) והתפלגות הגדלים של הפרי שופרה משמעותית.

כך למשל הברוויס 0.15% הפחית משמעותית את מספר הפירות הכללי מ-932 ל-665, הקטין באופן מובהק וכמעט למחצית את יבול הפרי הקטן (34 ק"ג לעומת 63 ק"ג בביקורת) וכמעט הכפיל את יבול הפרי הגדול (מ-14 ל-24 ק"ג) למרות שההבדל אינו מובהק.

זמן הדילול הידני שנבדק בסוף מאי 2014 מחזק תוצאות אלו – ככל שריכוז הברוויס היה גבוה יותר הושקע פחות זמן בדילול הידני כיוון שנתרו פחות חנטים על העץ.

ריכוז גבוה מאוד של 0.2% ברוויס שניתן על חנטים גדולים – 20 מ"מ בש.פ. + 25 יום הפחית את מספר הפירות לעץ, ומכאן גם את זמן הדילול הידני, באופן משמעותי ומובהק, אך שיפור התפלגות הגדלים של הפרי היה מתון יחסית. יש לציין שעד היום לא ראינו פגיעה בפריחה החוזרת לאחר טיפולי ברוויס מוקדמים יחסית (ש.פ. + 7 או ש.פ. + 14), אך יש לבדוק ב-2015 האם גם לאחר טיפול במועד המאוחר מאוד של ש.פ. + 25 לא תהיה פגיעה.

המקסל שנבדק אף הוא בש.פ. + 7 ובריכוז גבוה של 150 ח"מ BA (0.75% מקסל) דילל מעט מאוד, ולכן לא השפיע כמעט בכלל על זמן הדילול ועל התפלגות הגדלים של הפרי. לעומת זאת **האגריטון** בריכוז 0.4% שניתן בש.פ. + 3 (עם ברוויס 0.08% או בלעדיו) ושימש כביקורת מסחרית נתן את התוצאה המצטיינת של הדילול, שהתבטאה בהפחתת זמן הדילול הידני (דומה לברוויס 0.15%), הפחתת יבול כללי ושיפור התפלגות הגדלים של הפרי, אם כי יבול הפרי הבינוני (70 מ"מ) היה נמוך מדי – רק מחצית מהביקורת – ולכן סה"כ יבול הפרי הבינוני והגדול היה דומה לביקורת.

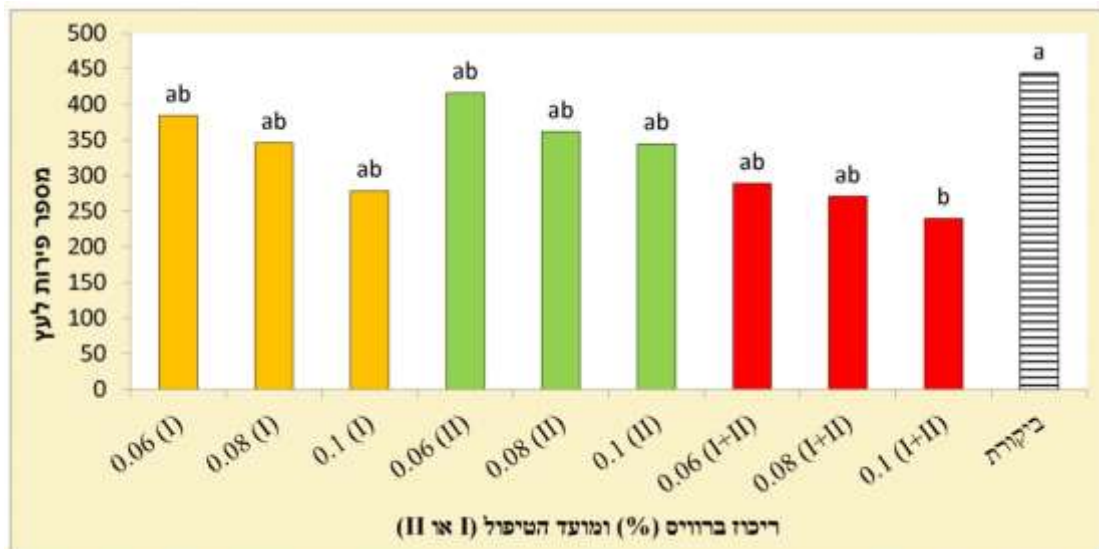
סיכום ביניים

בשלב זה נראה שריכוז נמוך של 0.1% או אפילו 0.125% ברוויס בש.פ. + 7 אינו מספיק לדילול, ואילו ריכוז גבוה מאוד של 0.15% באותו מועד נראה קצת מסוכן מדי ולכן רצוי לתכנן את הניסויים הבאים כך שיבחנו את טווח הריכוזים שבין 0.125% ל-0.15% ברוויס בהשוואה לאגריטון 0.4% שימשיך לשמש כביקורת מסחרית. המקסל צריך לשמש רק להגדלת פרי ולא לדילול.

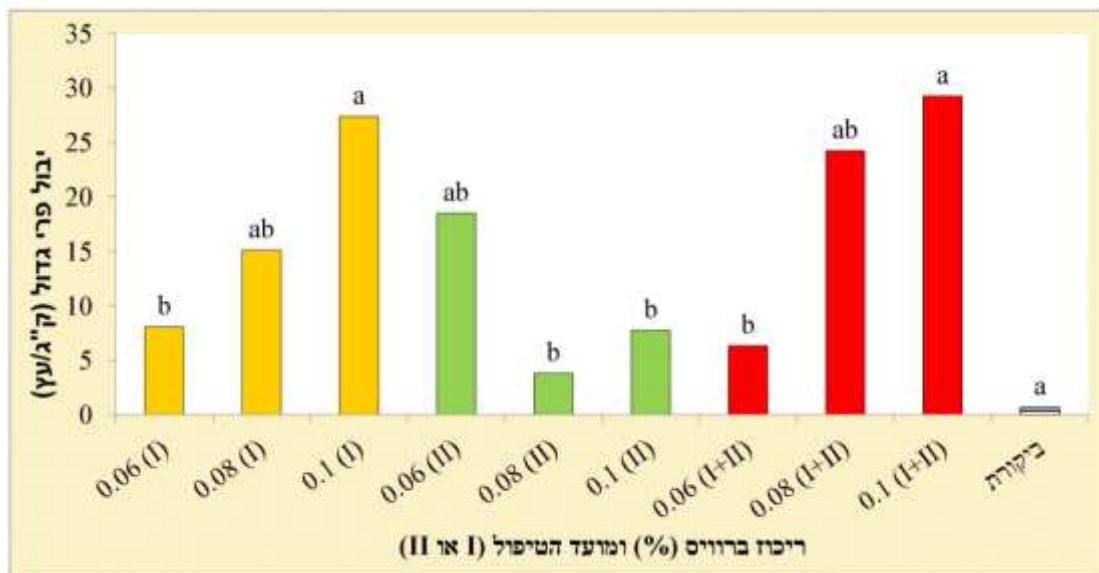
טבלה 1. השפעת טיפולי דילול שונים על זמן הדילול הידני, היבול הכללי, מספר הפירות והתפלגות הגדלים של הפרי בזן זהוב, חוות מתתיהו 2014.

התפלגות הגדלים של הפרי (ק"ג/עץ)				מספר פירות לעץ	יבול כללי (ק"ג/עץ)	זמן דילול ידני (דקות/עץ)	טיפול
בינוני+גדול	גדול (<=75)	בינוני (70 מ"מ)	קטן (>=65)				
56 a	14 b	42 a	63 a	932 ab	119 a	24 a	ביקורת
59 a	12 b	37 a	74 a	1010 a	123 a	22 ab	ברויס 0.1% בש.פ. + 7
57 a	18 b	39 a	55 ab	858 abc	111 a	17 abc	ברויס 0.125% בש.פ. + 7
57 a	24 b	33 a	34 bc	665 abc	90 a	13 c	ברויס 0.15% בש.פ. + 7
53 a	16 b	37 a	52 ab	808 abc	105 a	15 bc	ברויס 0.2% בש.פ. + 25
55 a	22 b	33 a	48 ab	775 abc	102 a	21 abc	מקסל 0.75% בש.פ. + 7
64 a	42 a	22 a	18 c	511 c	82 a	16 abc	אגריטון 0.4% בש.פ. + 3
73 a	52 a	21 a	18 c	551 bc	91 a	13 c	אגריטון+ ברויס

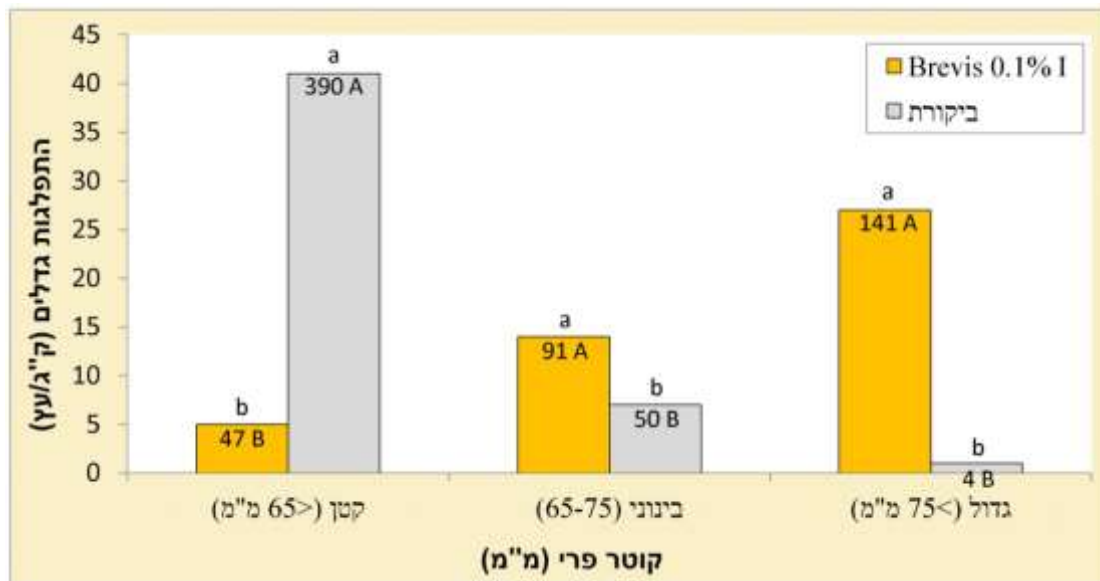
איור 1. השפעת טיפול בודד או כפול של 0.06%, 0.08% או 0.1% ברוויס בש.פ. + 7 (I) או ש.פ. + 14 (II) או בשני המועדים יחד (I+II) על מספר הפירות לעץ בעצי זהוב. הניסוי נערך בחוות מתתיהו ע"י מרסס רובים בשנת 2012 (ניסוי 1).



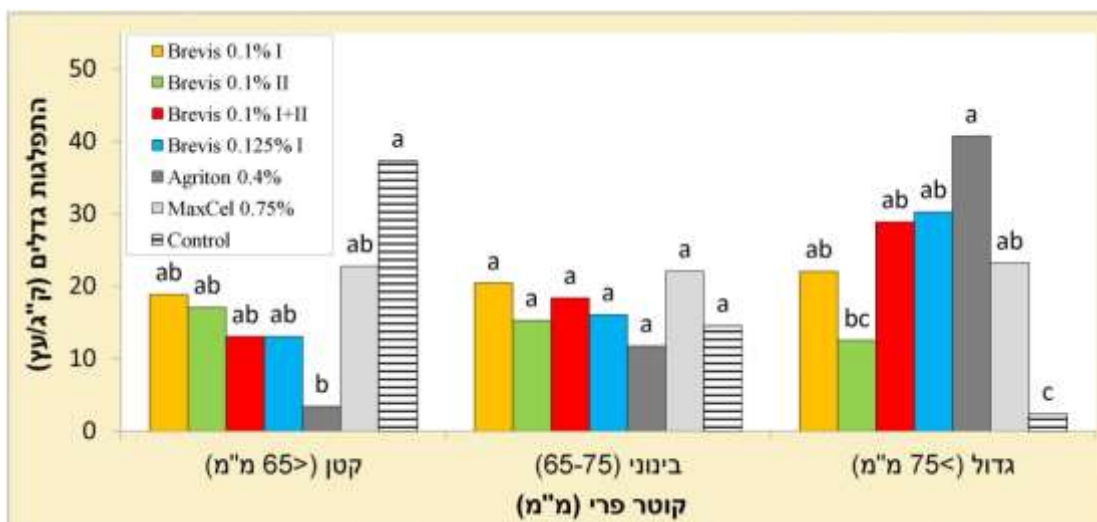
איור 2. השפעת טיפול בודד או כפול של 0.06%, 0.08% או 0.1% ברוויס בש.פ. + 7 (I) או ש.פ. + 14 (II) או בשני המועדים יחד (I+II) על יבול הפרי הגדול (מעל 75 מ"מ) לעץ בעצי זהוב. הניסוי נערך בחוות מתתיהו ע"י מרסס רובים בשנת 2012 (ניסוי 1).



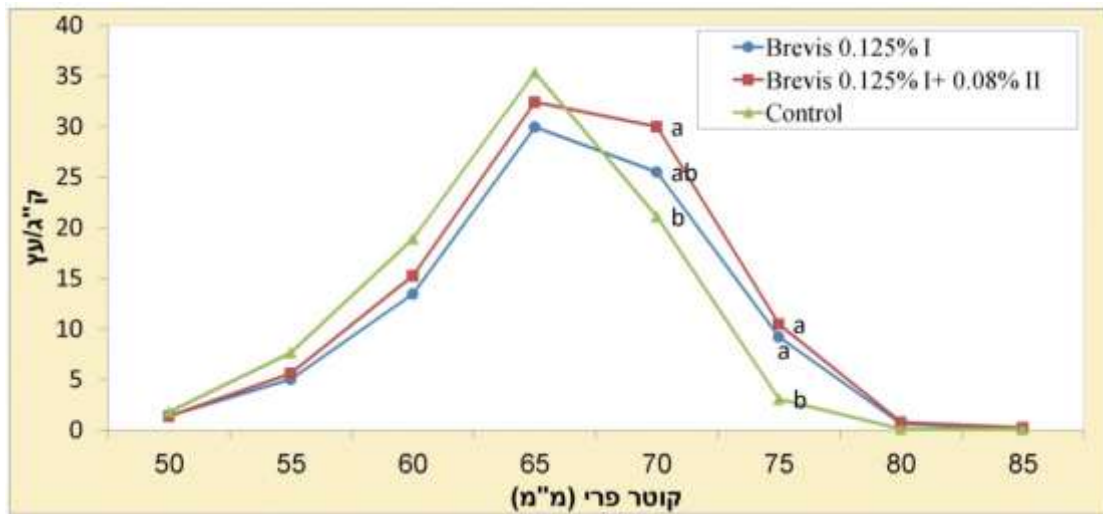
איור 3. השפעת טיפול ב-0.1% ברוויס שניתן בש.פ. + 7 (I) על התפלגות הגדלים של הפרי בעצי זהוב. הניסוי נערך בחוות מתתיהו ע"י מרסס רובים בשנת 2012 (ניסוי 1).



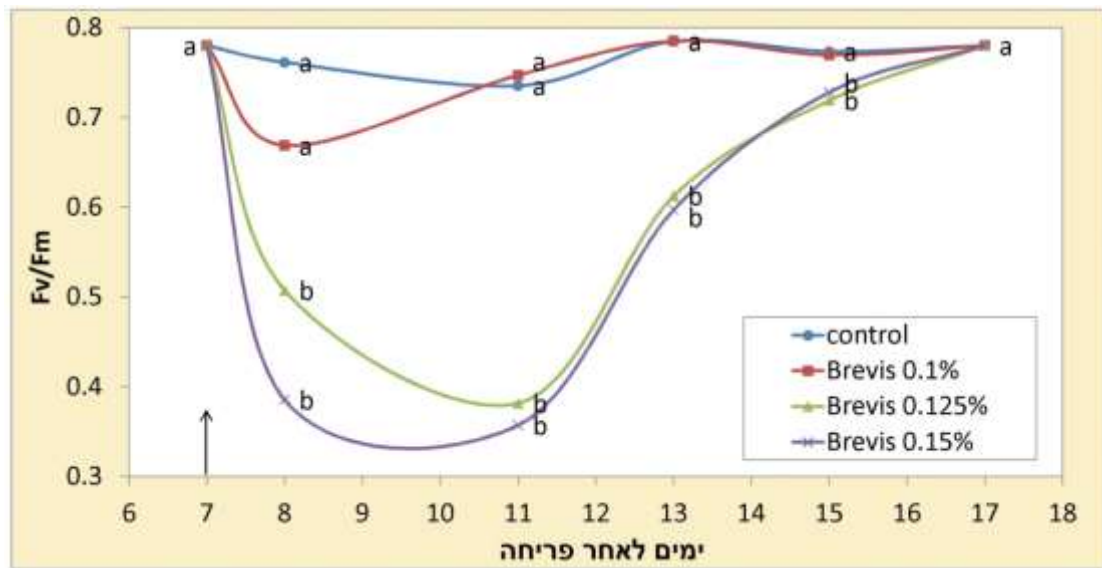
איור 4. השפעת טיפולי ברוויס בריכוז 0.1% או 0.125% שניתנו בש.פ. + 7 (I) או ש.פ. + 14 (II) או בשני המועדים יחד (I+II) בהשוואה לביקורות המסחריות אגריטון 0.4% בש.פ. + 3 ומקסל בש.פ. + 7 ובהשוואה לביקורת ללא טיפול דילול על התפלגות הגדלים של הפרי, חוות מתתיהו 2013 (ניסוי 2).



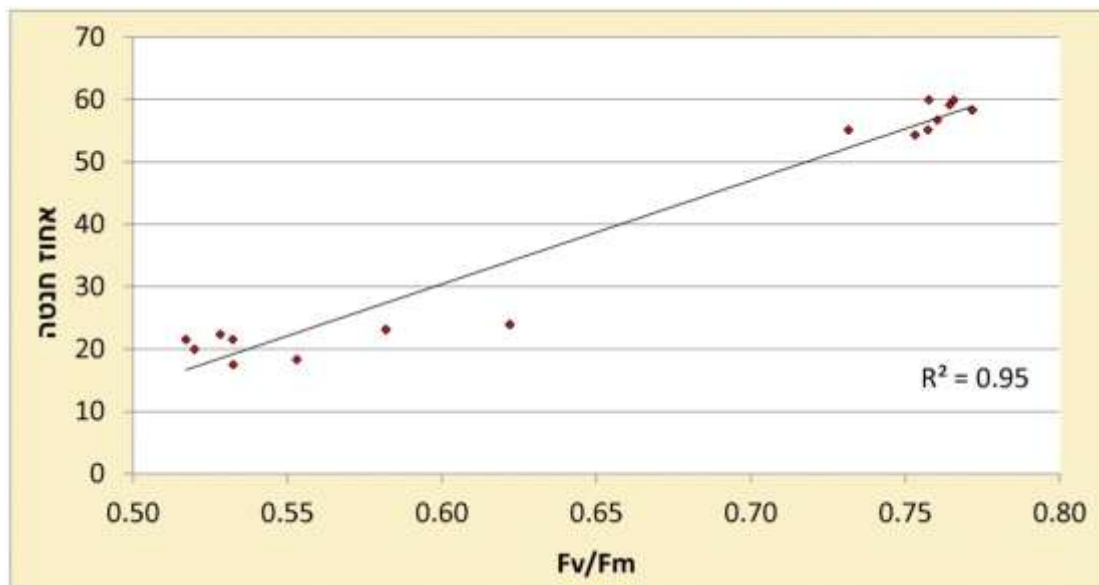
איור 5. השפעת טיפולי ברוויס על התפלגות הגדלים של הפרי. הניסוי נערך במטע אורטל בשנת 2013 כניסוי חצי מסחרי בעזרת ריסוסי מפוח (ניסוי 3).



איור 6. השפעת טיפולי ברוויס בריכוז 0.1%, 0.125% או 0.15% שניתנו בש.פ. +7 (10 באפריל) על היעילות הפוטוסינתטית של העלים, שנמדדה ע"י רמת הפלורסנציה בכלורופיל העלה (Fv/Fm). הניסוי נערך בחוות מתניהו בעזרת מרסס מפוח בשנת 2014 (ניסוי 4).



איור 7. המתאם החיובי בין עוצמת הפוטוסינתזה, שנמדדה כיחס Fv/Fm (ממוצע של כל תארכי המדידה 11-18/4/14), לבין שיעורי החנטה הראשונית ב-1/5/2014. כל נקודה מייצגת חזרה אחת = עץ אחד.



גאלה

ניסויי ברוויס בזן גאלה החלו ב-2011, ולכן יש לנו בזן זה את הניסיון הרב-שנתי הגדול ביותר. ב-2014 השונו את הטיפול המצטיין שהיה לנו בברויס (0.1% אך עם ריסוס **רובים**) לביקורות המסחריות – אגריטון ומקסל, כאשר כל הטיפולים ניתנו עם מרסס **מפוח** בנפח תרסיס של 120 ליטר/דונם.

הטיפולים שניתנו לגאלה ב-2014 (אורטל)

1. ברוויס 0.1% (120 גר' ברוויס/ד' = 18 גר' ח"פ לד') בש.פ. + 7 [MM 18 (FB+7)]
2. אגריטון 0.3% : NAD (56 ח"מ) + NAA (21 ח"מ) בש.פ. + 3 [Ag. (FB+3)]
3. אגריטון 0.3% (ש.פ. + 3) + ברוויס 0.08% בש.פ. + 7 [Ag.+Br.]
4. מקסל 0.75% (150 ח"מ BA) בש.פ. + 7 [BA (FB+7)]
5. ביקורת ללא דילול כימי (רק דילול ידני)

תוצאות

טבלה 2. השפעת טיפולי דילול שונים על זמן הדילול הידני, היבול הכללי, מספר הפירות לעץ, התפלגות גדלים וצבע הפרי בזן גאלה, אורטל 2014.

פירות* צבעוניים (%)	התפלגות הגדלים של הפרי (ק"ג/עץ)			מספר פירות לעץ	יבול כללי (ק"ג/עץ)	זמן דילול ידני (דקות/עץ)	טיפול
	גדול (75=<)	בינוני (70 מ"מ)	קטן (65=>)				
29 b	29 a	28 a	53 a	800 ab	110 a	18.2 a	ביקורת
31 b	33 a	29 a	42 b	715 b	104 a	15.0 a	ברויס 0.1%
24 b	26 a	40 a	63 a	906 a	120 a	14.8 a	מקסל 0.75%
47 a	34 a	17 b	19 c	438 c	70 b	7.6 b	אגריטון 0.3%
46 a	38 a	15 b	16 c	411 c	69 b	7.0 b	אגריטון+ברויס

*צבע הפרי – אחוז הפירות הצבעוניים בדרגה 4 (<75% כיסוי אדום של הפרי הבודד) מכלל הפירות של הטיפול.

ברויס 0.1% – כבר מבדיקת זמן הדילול הידני שבוצע ביוני עולה שהברויס היה דומה לביקורת (15.0 לעומת 18.2 דקות לעץ בהתאמה), כלומר כמעט ולא דילל. הוא אמנם הוריד את מספר הפירות מ-800 ל-715 (לא מובהק), אך לא הפחית יבול כללי שנשאר גבוה, והשפיע מעט מאוד על התפלגות הגדלים של הפירות. למעשה רק יבול הפרי הקטן הופחת באופן מובהק, אך יבולי הפרי הבינוני והגדול נשארו דומים לביקורת. חוסר יעילותו של טיפול הברויס בריכוז הנמוך הנ"ל בלט גם כאשר ניתן בשילוב עם אגריטון שלא היה שונה מאגריטון בלבד (ראה בהמשך). לאור הפחתה קלה מאוד של מספר הפירות לעץ נראה שהעלאת הריכוז בריסוס מפוח ל-0.125% או אף ל-0.15% היתה נותנת תגובת דילול טובה יותר. גם בזהוב, סטרקינג ופינק לידי נמצא שריכוז של 0.1% הוא ככל הנראה נמוך מדי כשעובדים עם מפוח, בניגוד לניסיונות העבר עם רובים שבהם הספיק ריכוז נמוך זה.

מקסל 150 ח"מ BA – למרות הריכוז הגבוה מאוד לא התקבלה כל השפעה של דילול, לא על החיסכון בזמן הדילול שהיה דומה לביקורת ולא על שיפור התפלגות הגדלים של הפרי. תופעה דומה התקבלה גם בזהוב, אך בסטרקינג, שרוסס באותו היום (13/4/14) ובאותה החלקה, התקבלה דווקא השפעה חזקה ביותר שהביאה לדילול יתר של הפרי.

מניסויי שנה זו ושנים קודמות נראה שתוצאות הדילול עם BA בתפוח אינן הדירות, ונראה שבניגוד לאגס בו יעילות הדילול גבוהה מאוד, אפילו בריכוזים נמוכים של 50 ח"מ בלבד (0.25% מקסל), והתוצאות עקביות שנה אחרי שנה, גם בספדונה וגם בקוסציה, בתפוח ישנה שונות גדולה מאוד בין השנים ובין הזנים (יתכן וזה נובע מרגישות לטמפי' שצריכה אולי להיות מעל 18° במהלך הריסוס ושלושת הימים שלאחר מכך).

אגריטון 0.3%, ששימש כביקורת מסחרית, אכן הפחית משמעותית את מספר הפירות לעץ לכמחצית מהביקורת, ולכן גם זמן הדילול היה כמחצית הזמן שבביקורת. עם זאת ההפחתה

היתה מוגזמת, ולמרות שהביאה לעליה קלה ולא מובהקת ביבול הפרי הגדול היא הקטינה משמעותית את יבול הפרי הבינוני. התועלת העיקרית שהתקבלה – הפחתה מאוד גדולה של כ- 60% ביבול הפרי הקטן.

תוספת הברוויס לא השפיעה כלל על פעילות האגריטון, כיוון שלריכוז הנמוך שניתן (0.08%) לא היתה כאמור כל השפעה של דילול. צבע – אחוז הפירות האדומים (<75% כיסוי צבע של הפרי הבודד) בטיפולי האגריטון היה גבוה משמעותית ובאופן מובהק מהביקורת. בדומה לעבר נראה שזה נובע מהקטנת העומס ולא דווקא מפעולה ישירה של התכשיר.

מסקנות ותכניות ל-2015

תכשירי BA **לדילול** בתפוח אינם נותנים תוצאות עקביות כפי שנותנים כאשר משתמשים בהם **להגדלת פרי**. לעומת זאת, ברוויס (בריכוז גבוה יותר) ואגריטון (אולי בריכוז נמוך יותר) כן נותנים תוצאות דילול טובות. לאור זאת ננסה לבחון ריכוזים ולשלב תכשירי דילול (אגריטון/ברוויס) עם הגדלת פרי (BA).

מטרות לזן גאלה:

1. לבחון הגדלת ריכוזי הברוויס בריסוס מפוח (130 ל"ד') ל-0.125% ואף ל-0.15% תכשיר.
2. לבחון הורדת ריכוז האגריטון ל-0.2% (תוך השוואה ל-0.3% = ביקורת מסחרית).
3. לבחון שילוב של אגריטון 0.2% (ש.פ. + 3) **לדילול** יחד עם מקסל 0.5% (100 ח"מ BA בש.פ. + 14) **להגדלת פרי**.
4. לבחון שילוב של ברוויס 0.125% (ש.פ. + 7) **לדילול** יחד עם מקסל 0.5% (100 ח"מ BA בש.פ. + 14) **להגדלת פרי**.

סטרכינג

דילול סטרקינג הינו משימה קשה במיוחד משתי סיבות מרכזיות. הראשונה – אין אפשרות לדלל עם התכשירים האוקסינייים – דילאמיד (NAD), אלפאנול (NAA) או אגריטון (NAA+NAD), מכיוון שהם פוגעים בהתפתחות הפרי (מתקבלים פירות "pigmis"). הסיבה השניה היא שהסוויץ אשר שימש אותנו שנים רבות לדילול חנטים (בש.פ. + 7 עד 21 יום) יצא משימוש. לאור זאת עולה מאוד חשיבותו של הברוויס, אשר יכול לשמש כמדלל חנטים בש.פ. + 7 או ש.פ. + 14. בשנה זו בחנו גם אפשרות לדילול מאוחר יותר של חנטים, כלומר בש.פ. + 25 יום (קוטר חנטים של 20 מ"מ) מתוך חיפוש תחליף אפשרי לסוויץ. המקסל שנבחן בשנים האחרונות לדילול במקום תכשירים אוקסינייים נבחן אף הוא בריכוז גבוה של 0.75% בש.פ. + 7.

הטיפולים שנבדקו ב-2014 עם מפוח

1. ברוויס 0.1% בש.פ. + 7
2. ברוויס 0.125% בש.פ. + 7

3. ברוויס 0.15% בש.פ. + 7
4. ברוויס 0.15% בש.פ. + 14
5. ברוויס 0.20% בש.פ. + 25
6. מקסל 0.75% (150 ח"מ BA) בש.פ. + 7
7. ביקורת ללא דילול כימי

תוצאות

טבלה 3. השפעת טיפולי דילול שונים על היבול הכללי, מספר הפירות לעץ והתפלגות גדלים של הפרי בזן סטרקינג, אורטל 2014.

התפלגות הגדלים של הפרי (ק"ג/עץ)			מספר פירות לעץ	יבול כללי (ק"ג/עץ)	טיפול
גדול (<=75)	בינוני (70 מ"מ)	קטן (>=65)			
41 a	27 a	23 a	558 a	91 a	ביקורת
52 a	28 a	18 ab	569 a	97 a	ברוויס 0.1% בש.פ. + 7
44 a	27 a	18 ab	519 a	87 a	ברוויס 0.125% בש.פ. + 7
25 a	11 bc	11 bc	280 bc	47 bc	ברוויס 0.15% בש.פ. + 7
39 a	15 b	11 bc	363 ab	65 abc	ברוויס 0.15% בש.פ. + 14
48 a	20 ab	13 b	457 ab	81 ab	ברוויס 0.20% בש.פ. + 25
24 a	5 c	3 c	158 c	32 c	מקסל 0.75% בש.פ. + 7

ברוויס – התקבל מיתאם שלילי בין ריכוז הברוויס לעוצמת הדילול. בריכוז הנמוך ביותר של 0.1% בש.פ. + 7 לא התקבלה כל תגובה (בדומה לגאלה ולזהוב באותו הריכוז). בריכוז הבינוני של 0.125% התקבלה הפחתה קלה ולא מובהקת של מספר הפירות לעץ, ולכן לא התקבל כל שיפור בהתפלגות הגדלים של הפרי. בריכוז הגבוה ביותר שניתן באותו מועד – 0.15% - הופחת מספר הפירות באופן מוגזם לכמחצית הפירות שבביקורת (מ-558 ל-280), ולכן, למרות ששיעור הפירות הגדולים (%) היה גבוה מטיפולי הביקורת, היבול בק"ג היה נמוך יותר (אך לא מובהק) ויבול הפרי הבינוני היה כבר נמוך באופן מובהק (למרות התועלת שבהקטנת יבול הפרי הקטן גם כן). השוואת שני מועדי הטיפול (ש.פ. + 7 לש.פ. + 14) באותו ריכוז גבוה של ברוויס (0.15%) מצביעה שוב כמו בעבר על פוטנציאל הדילול הגבוה יותר של המועד המוקדם. עם זאת, בניסוי זה דווקא הדילול המתון יותר שהתקבל בשילוב של ריכוז גבוה (0.15%) אך במועד מאוחר (ש.פ. + 14) נתן תוצאות ביניים טובה יחסית – הפחתה דראסטית ביבול הפרי הקטן ללא הקטנת יבול הפרי הגדול. טיפול מאוחר מאוד של ברוויס בש.פ. + 25 יום על חנטים בקוטר של 20 מ"מ היה יעיל מאוד. הוא הפחית את מספר הפירות מ-558 ל-457 (הפחתה של כ-100 פירות לעץ = 20% הפחתה), וע"י כך שיפר את התפלגות הגדלים של הפרי – כמחצית יבול פרי קטן (מובהק) ויותר פרי גדול (לא

מובהק). לטיפול מאוחר זה חשיבות גדולה ביותר, כיוון שאין לנו כיום תכשיר טוב לדילול חנטיים. עד היום השתמשנו בסוויץ, אך הוא הרבה פחות יעיל והשימוש בו הופסק כיוון שיצא משימוש מסחרי. עם זאת, יש לציין שדילול בשלב כה מאוחר אמנם יעיל להפחתת עומס יבול והגדלת פרי של אותה העונה, אך יעילותו להגברת התמיינות לפריחה בשנה עוקבת פחותה בהשוואה לדילול במועד מוקדם יותר של פריחה (ולכן אולי פחות יעיל בהקטנת הסרוגיות). יש לעקוב אחר הפריחה החוזרת בשנה הבאה (2015) ולבחון האם התיאוריה הנ"ל אכן נכונה. לסיכום זמני של של הברווים – זהו כרגע התכשיר היחיד שניתן לדלל בו בסטרקינג חנטיים קטנים (ש.פ. + 7) וחנטיים גדולים (ש.פ. + 25 = 20 מ"מ).

מקסל – בניגוד לגאלה, בה לא התקבל כל דילול לאחר טיפול במקסל 0.75% (150 ח"מ BA), בסטרקינג התקבל דילול יתר. אמנם יש אפשרות לבחון ריכוז נמוך יותר של מקסל, אך לאור חוסר בעקביות בתוצאות הדילול עם תכשירי BA, נראה שיש להשתמש בו בתפוח רק להגדלת פרי (ש.פ. + 14) ולא לדילול.

פינק לייד

תוצאות

בזן פינק לייד יש לנו מעט ניסיון של דילול. לאור תוצאות הניסוי הראשון מ-2014 בנינו תכנית ניסוי ל-2014 כשעיקרה – השוואת תכשירי דילול שונים ובריכוזים נמוכים יותר מהזנים הקודמים. הטיפולים ניתנו כולם בעזרת מפוח ובמבנה ניסוי של בלוקים באקראי, 10 עצים לחזרה. בזן זה לא נעשה דילול ידני מתקן כמו בשאר הזנים.

טבלה 4. השפעת טיפולי דילול שונים על היבול הכללי, מספר הפירות לעץ והתפלגות גדלים של הפרי בזן פינק לייד, אורטל 2014.

התפלגות הגדלים של הפרי (ק"ג/עץ)			מספר פירות לעץ	יבול כללי (ק"ג/עץ)	טיפול
גדול (<=75)	בינוני (70 מ"מ)	קטן (>=65)			
44 b	29 a	15 a	499 a	88 a	ביקורת
55 a	20 bc	7 bc	420 ab	82 a	ברווים 0.1% בש.פ. + 7
40 b	26 ab	12 ab	443 ab	78 a	ברווים 0.2% בש.פ. + 25
51 ab	25 ab	13 ab	492 a	89 a	מקסל 0.5% בש.פ. + 7
57 a	28 ab	10 ab	511 a	95 a	דילאמיד 60 בש.פ. + 3
57 a	14 c	4 c	367 b	75 a	אגריטון 0.3% בש.פ. + 3

ברווים – בניגוד לגאלה, סטרקינג וזהוב, בהם לא התקבלה כל השפעה של דילול ע"י ברוויים בריכוז הנמוך ביותר של 0.1% בש.פ. + 7, התקבל בפינק לייד אפקט קל של דילול – ירידה מ-499

פירות לעץ בביקורת ל-420 בטיפול הברווים (16% הפחתה). כתוצאה מכך חל שיפור קל בהתפלגות הגדלים של הפרי – הפחתה מובהקת של יבול הפרי הקטן למחצית מהביקורת (7 לעומת 15 ק"ג/עץ), והגדלה מובהקת של 11 ק"ג/עץ (1.8 טון/ד' לפי 166 עצים/ד') ביבול הפרי הגדול. עם זאת יש לציין שיבול הפרי הבינוני היה נמוך מהביקורת.

טיפול ברוויס במועד מאוחר של ש.פ. + 25 (קוטר חנטים של 20 מ"מ) ובריכוז גבוה של 0.2% היה, בניגוד לזנים האחרים שנבדקו, פחות יעיל בדילול פרי ולכן גם לא שיפר את התפלגות הגדלים. **מקסל** – בדומה לגאלה ולזהוב גם בפניק ליידי לא התקבלה כל השפעה של דילול, ולכן גם לא שופרה התפלגות הגדלים. מאחר ורק בסטרקינג התקבלה השפעה (מוגזמת), יש להפסיק את השימוש במקסל כטיפול דילול.

דילאמיד – לא דילל כלל ולא שינה את יבולי הפירות הקטנים והבינוניים, אך העלה את יבול הפרי הגדול.

אגריטון – בדומה לזנים האחרים היה האגריטון גם כאן בעל ההשפעה המדללת החזקה ביותר: הפחית משמעותית את מספר הפירות לעץ מ-499 ל-367 בלבד, הקטין בשני שליש את יבול הפרי הקטן (4 מתוך 15 ק"ג/עץ) והעלה את יבול הפרי הגדול. עם זאת, חסרונו הגדול התבטא בהורדה משמעותית ומובהקת של יבול הפרי הבינוני (70 מ"מ) למחצית מהביקורת.

לסיכום הפינק ליידי –

הברווים נראה כתכשיר מעניין להמשך הניסויים. יש לבחון העלאת ריכוזים ל-0.125% ואף ל-0.15% בש.פ. + 7. **המקסל** צריך לצאת משימוש כחומר מדלל. אולי ניתן לשלב אותו כחומר מגדיל פרי. **האגריטון** צריך להבחן גם בריכוז נמוך יותר של 0.2%. **דילאמיד** – להעלות ריכוז ל-80 ח"מ.

סיכום ביניים של דילול התפוח ב-2014

הברווים נמצא כתכשיר מעניין ומבטיח לדילול חנטים קטנים (5 מ"מ) ואף גדולים (20 מ"מ). יש להמשיך ולבחון אותו בעזרת מפוח ובשילוב עם תכשירי דילול נוספים כמו אגריטון, כדי להבטיח את ההשפעה האופטימלית של הדילול. המקסל נתן תוצאות מאוד לא עקביות, ולכן יצא משימוש **כמדלל**, אך ייבחן לצורך **הגדלת** פרי. מאחר ובכל זן התקבלו תגובות דילול שונות נבנה תכנית מתאימה עבור כל זן בנפרד.

תכנית מס': 2

שם התוכנית: שיפור קבלת החלטות בדילול חנטיים.

שם החוקר: עומר קראין

(הוגש דו"ח ביניים למדע"ר)

תכנית מס': 3

שם התוכנית: תוספת דבורי בומבוס לשיפור פוריות וגודל פרי בתפוח

שם החוקר: רפי שטרן, גל ספיר ודורון שניידר.

מבוא

האגס והתפוח שייכים למשפחת הוורדניים וקיימת בהם, כמו בהרבה מיני וורדניים אחרים, תופעת אי התאם עצמי, שלא מאפשרת חנטת פרי לאחר האבקה עצמית. כתוצאה מכך ישנה תלות מוחלטת בפעילות של חרקים מאביקים (דבורים). כאשר פעילות ההאבקה של הדבורים איננה מספקת, הפוריות המתקבלת נמוכה, והעצים אינם מממשים את מלוא פוטנציאל היבול. כדי להתגבר על בעיה קשה זו של פוריות נמוכה אנו מציעים להתמקד בשלבי ההאבקה וההפריה שנראים לנו קריטיים במכלול התהליכים המביאים בסופו של דבר ליצירת פרי. בעבודות שלנו שנעשו במטעי האגס והתפוח בישראל מצאנו כי מספר הדבורים נמוך בהרבה מהמומלץ בארה"ב (6-7 דבורים/עץ/דקה באגס ו 15-16 דבורים/עץ/דקה בתפוח), עם זאת היחס בין מספר הדבורים באגס ומספרם בתפוח נשאר דומה לזה שבארה"ב. מספר כה נמוך של דבורים מסביר לא רק את היבולים הנמוכים שמתקבלים, אלא אף את מספר הזרעים הנמוך באגס (4-2 במקום 8-10). בניסיונות שערכנו מצאנו כי על ידי הצבה מדורגת של כוורות (מחציתן בתחילת הפריחה ומחציתן בשיא הפריחה) ניתן להעלות באופן משמעותי את פעילות הדבורים על עצי האגס, וע"י כך להגיע לשיעורי חנטה גדולים יותר, ליבולים גבוהים יותר ואף לפרי גדול יותר כתוצאה מעליית מספר הזרעים בפרי. דרך נוספת להעלאת רמת ההאבקה וההפריה נבחנה ע"י תוספת דבורי בומבוס למטעים. בתצפיות שנערכו באביב 2013 נמצא כי בנוכחות דבורי בומבוס במטעי האגס והתפוח לא השתנה מספר דבורי הדבש (וגם מספר הפרחים המבוקרים לדקה לא השתנה), אך ניידותן בין השורות (ממפרה למופרה) עלתה. כמו כן בתפוח, נראתה פעילות גבוהה יותר של הדבורים כ- Topworkers בהשוואה ל-Sideworkers בטיפול בו הוכנסו דבורי הבומבוס.

לימוד ההתנהגות והאינטראקציות של שני מיני דבורים שונים (דבורי דבש ובומבוס) המוצבות בכפיפה לשם ביצוע שרותי האבקה לא בוצע עד היום. לימוד הפעילות הבין והתוך מינית לאחר מפגשים ו/או תחרות במטע יובילו לשפור ממשק מעבר האבקה במטע. שיפור ממשק האבקה מתבטא בשיפור כושר ההפריה ועשוי לא רק להעלות באופן משמעותי את אחוזי החנטה ואת כמות הפירות לעץ אלא גם את גודל הפרי, כתוצאה מהגדלת מס' הזרעים בכל פרי. ננסה ללמוד את הסיבות לשינוי בהתנהגות HB בעקבות הופעת BB בשטח. שתי אופציות קיימות להתנהגות השונה: (1) תחרות על התגמול – צוף ו/או אבקה (Resource competition), (2) תחרות פיזית בין שני סוגי הדבורים על אותו הפרח (Interference competition).

חומרים ושיטות

הצבת כוורות

כוורות דבורי הבומבוס הוצבו ביחס של כוורת לדונם בקצה חלקה משותפת של אגס ותפוח, כאשר הקצה השני (המרוחק כ 300 מטר ממיקום הכוורות) שימש כביקורת לא מתוגברת. הכוורות הוצבו בתחילת פריחת האגס והוצאו מהשטח בתום פריחת התפוח. כוורות דבורי הדבש הוצבו באופן אחיד ומדורג בחלקה על פי הנהוג במסחר. הכנסת הכוורות לחלקות האגס בשנת 2014 בוצעה בתחילת הפריחה. הכוורת אשר הגיעו ישירות מביו-בי היו חלשות יחסית (בהשוואה לפעילותן בתפוח) מבחינת כמות הפרטים (איור 1), ולכן רמת הפעילות שנמצאה על עצי האגס הינה נמוכה (איור 2).

תחרות על תגמול Resource competition

השיטות אשר הוצעו על ידנו בעת כתיבת התוכנית לבחינת ההיבטים השונים (צוף ואבקה) של תיאוריית התחרות על תגמול נמצאו לא ישימות ברמת השטח. הדבר נבע בעיקר, מרמת הפעילות של הבומבוסים בשעות הבוקר (לפני תחילת עבודת דבורי הדבש) אשר הייתה זעומה (במיוחד באגס) וכאשר כן נצפו הדבורים הדבר היה בעיקר בצמרות העץ, במקומות לא נגישים באופן מיידי (הכוונה הייתה לכסות/לקטוף את הפרח מייד לאחר הביקור או לסמנו לבחינת ביקור חוזר של דבורת דבש). כתוצאה מכך לא התאפשר לנו לבחון במטע את רמת הצוף והאבקה לפני ואחרי הביקור.

על מנת להתגבר על בעיה זאת עברנו לבחינת אפיון הפעילות של דבורי הדבש. בחינה זאת בוצעה ע"י מעקב "איש" אחרי דבורה ספציפית ורישום אופי פעילותה (אוספת אבקה/אוספת צוף מהצד/אוספת צוף מלמעלה) והזמן המוקדש על ידה לכל פרח. הבדיקה בוצעה ע"י מדידת זמן השיחור של דבורה בעשרה פרחים עוקבים או עד להעלמותה מעיני הבוחן.

תחרות פיזית על הפרח Interference competition

בכל תקופת התצפיות שנערכו בשנה זאת באגס ובתפוח (2 מטעים) לאורך שעות רבות בכל יום שכללו גם את תצפיות פעילות הדבורים על העצים ואפיון הפעילות נצפה רק אירוע אחד של מפגש בין דבורת בומבוס לדבורת דבש בפרח ספציפי. מכאן נראה כי תחרות פיזית, גם אם היא מתרחשת בתדירות מסוימת, אינה אופיינית לשטח הפתוח של מטע נשירים ולא מהווה פקטור משמעותי בשינוי התנהגות דבורת הדבש. עם זאת הדבר אינו שולל איזו שהיא הפרעה מרחבית לדבורי הדבש הנגרמת כתוצאה מהכנסת מאביק נוסף למטע.

תצפיות על פעילות דבורים:

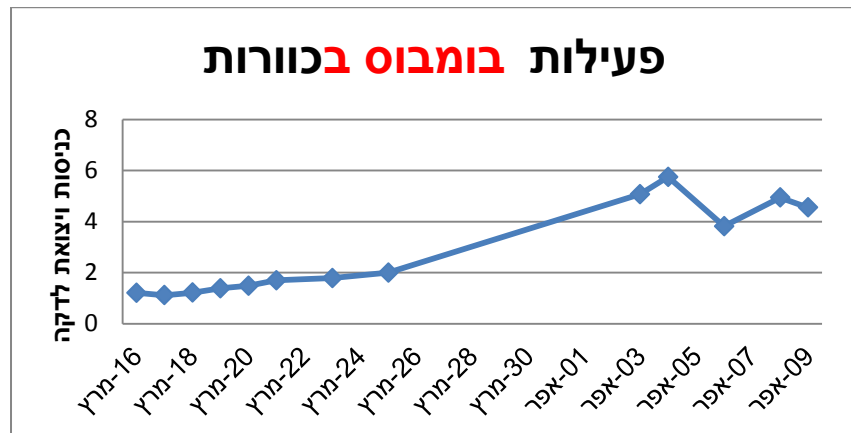
1. מספר לעץ לדקה
2. ניידות
3. אוספות צוף מהצד או מלמעלה

תוצאות

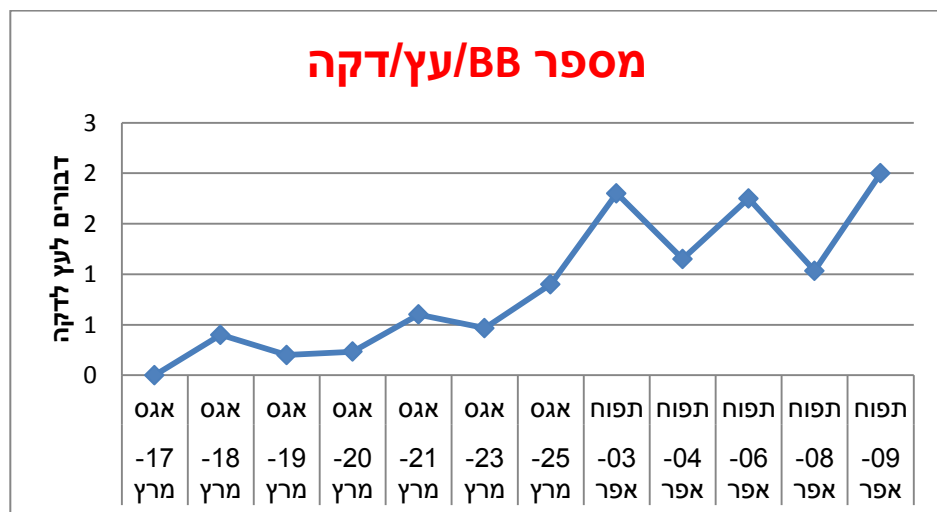
1. פעילות דבורי הבומבוס בכוורת ועל העצים

על מנת לאמוד את חוזק הכוורת ואת רמת פעילות דבורי הבומבוס, בוצעה ספירה יומית של כמות הדבורים היוצאות והנכנסות לכוורת ליחידת זמן. מניתוח התוצאות אפשר לראות (איורים 1 ו 2)

את העלייה ברמת פעילות דבורי הבומבוס ככל שמתקדמת העונה והאוכלוסייה בתוך הכוורת גדלה. הנתון הבולט מאיור 1 הוא ההבדל המשמעותי בין פעילות הכוורת בימי הראשונים כאשר מוצבת באגס (16/3/14 עד 25/3/14) לעומת רמת הפעילות של הכוורת שלושה שבועות מאוחר יותר בפריחת התפוח (3/4/14 עד 9/4/14). נתון זה נובע ממספר סיבות כמו מזג האוויר הנוח יותר בתקופת פריחת התפוח, המשיכה הגבוהה יותר של פרחי התפוח לדבורים והתחזקות כוורת הבומבוס אשר מספר הפועלות בהן הוכפל ואף שולש מיום הצבתן במטע (בחלקות האגס).



איור 1: מספר הכניסות והיציאות של דבורי בומבוס לדקה במוצק לכוורת, ברעם 2014.



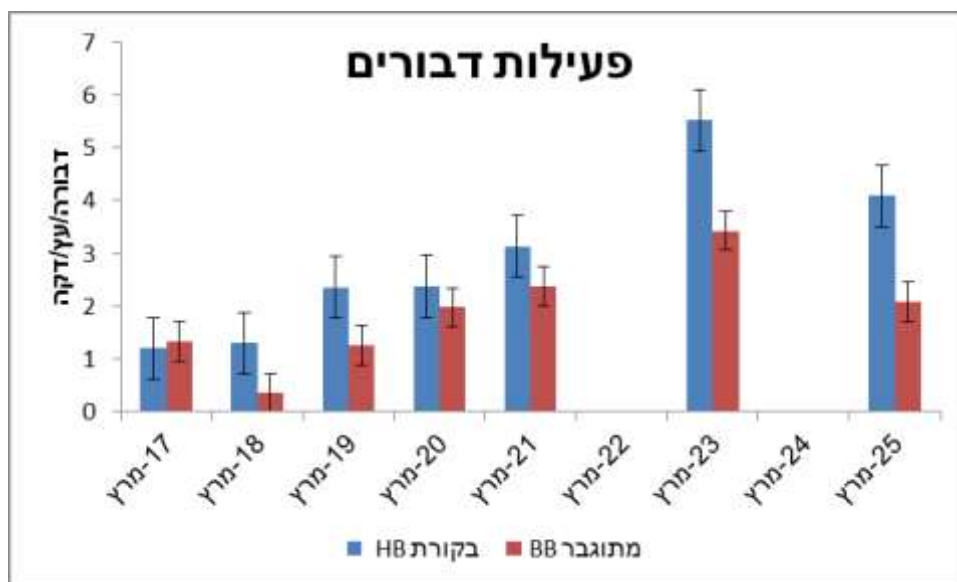
איור 2: פעילות דבורי בומבוס בחלקה מתוגברת, ברעם 2014.

2. אופי הפעילות של דבורי הבומבוס ודבורי הדבש במטעי האגס והתפוח מסיכום ניתוח התוצאות של שנת 2014 אפשר לראות השפעה של דבורי הבומבוס על דבורי הדבש בחלקות המתוגברות באספקטים הבאים:

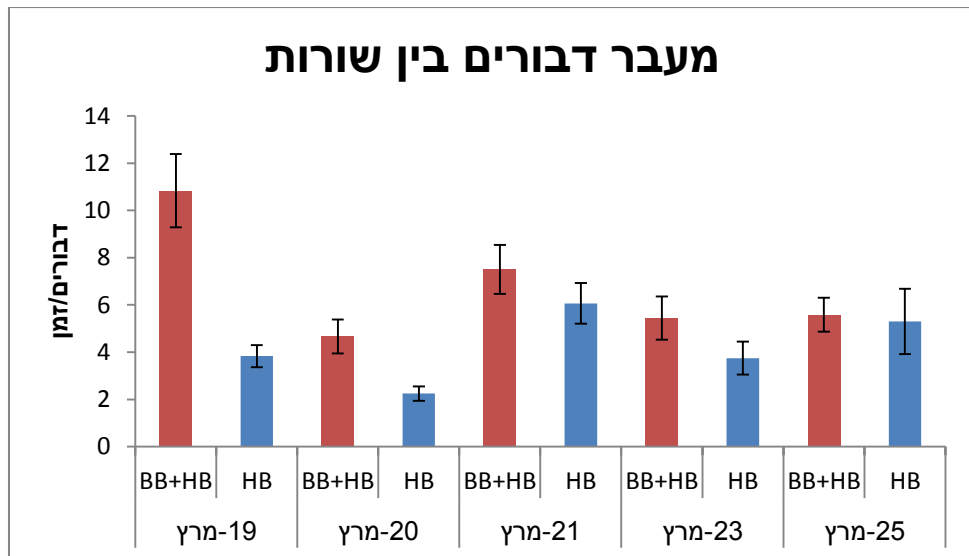
1. רמת פעילות HB על העץ: מספר דבורי הדבש שנצפו בחלקות המתוגברות היה דומה למספרם בחלקת הביקורת, פרט ליומיים האחרונים בהם נצפו יותר HB על העצים בחלקות הביקורת, אם כי ללא הבדל מובהק (איור 3).

2. מעברים: מספר דבורי הדבש אשר ביצעו מעבר בין שורת מפרה לשורת המופרה גדול יותר בחלקות המתוגברות בדבורי בומבוס. הבדל זה ניכר לאורך תקופת הפריחה אם כי לא תמיד באופן מובהק (איור 4).

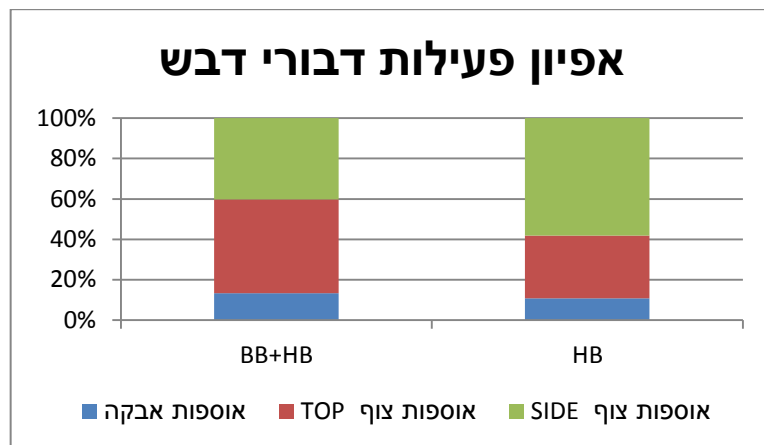
3. אפיון הפעילות: בתפוח, בגלל מבנה הפרח יכולות הדבורים לאסוף צוף מהצד, ולמעשה להנות מהתגמול של הפרח ללא מגע עם האבקנים, פעולה המכונה "גניבת צוף" ובלועזית "Side workers". מבחינת האבקה ביקור שכזה מכונה גם ביקור "לא לגיטימי", לעומת ביקור "לגיטימי" ועדיף (Top), המערב נגיעה במאבקים ובצלקת ומאפשר את פעולת ההאבקה. מהשוואת פעילות דבורי הדבש בין שתי חלקות הטיפול ניתן לראות כי אמנם איסוף האבקה דומה בשניהם, אך איסוף הצוף שונה משמעותית – מספר הדבורים שאוספות צוף מלמעלה (Topworkers) היה גבוה יותר, כלומר יעיל יותר בחלקה המתוגברת בדבורי בומבוס – 60% מול 40% בלבד בחלקת הביקורת של דבורי הדבש ללא תוספת הבומבוס (איור 5), כלומר תוספת של 50% ליעילות ההאבקה.



איור 3 – מספר דבורי דבש ממוצע לדקה ביום הבדיקה על עצי ספדונה בחלקת ברעם 2014.



איור 4 – מספר המעברים הממוצע של דבורים בין שורות עצים חלקת ברעם 2014.



איור 5 – חלוקת ביקורי הדבורים עפ"י פעילותן בפרחי גאלה ברעם 2014.

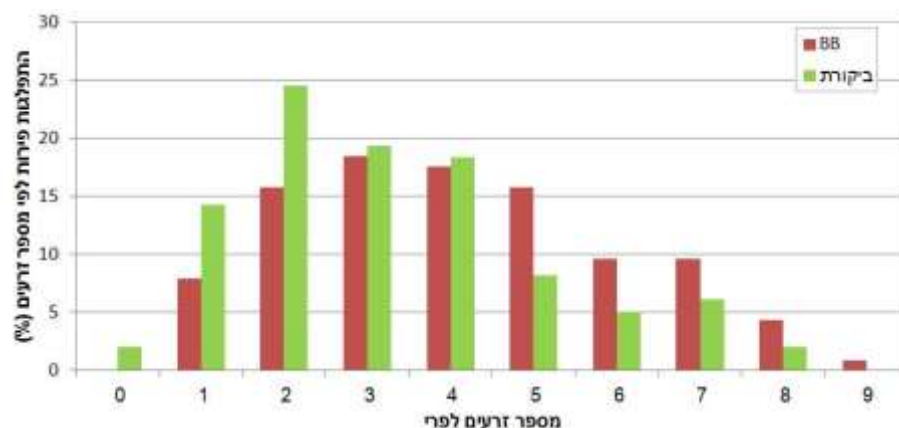
סיכום ביניים של פעילות הדבורים מצביע על שתי פעילויות הפוכות. מחד, הפחתה קלה במספר הדבורים לעץ בחלקות המתוגברות, מדד שכשלעצמו קושר את פעילות הדבורים לרמת ההאבקה. מאידך, ביקורי הדבורים בחלקות המתוגברות יותר יעילים מכיוון שישנם יותר מעברים בין מופרה למפרה ויותר ביקורים לגיטימיים (Topworkers), מה שיתבטא ביותר הפריה ויותר זרעים בהמשך. התשובה לשאלות אלו תהיה בבחינת מספר הזרעים בפרי (אחוז חנטת זרעים) וההשפעה של מספר הזרעים על גודל הפרי והיבול הכללי.

יבול וגודל פרי

אגס

יבול האגס, ובעיקר הזן המרכזי 'ספדונה' הינו נמוך ביותר. המדד המרכזי שככל הנראה משפיע על יבול האגס הוא מספר הזרעים הנמוך בפרי. מכאן, שלשיפור האבקה ע"י דבורים באגס יכול להיות אפקט מכריע על כדאיות הגידול. בטבלה 1 המסכמת את נתוני הקטיפים אפשר לראות את הפער בכמות הזרעים (בחלקות הביקורת) באגס, ובמיוחד בזן 'ספדונה' לעומת זני התפוח השונים.

פער זה נראה כאמור גם בנתוני שיחור הדבורים בעצים, כך שככל שנשפר את פעילות הדבורים אנו יכולים לתרום לשיפור גודל הפרי והיבול. בחלקת ברעם בה נערכו תצפיות הדבורים ניתן לקשור בין פעילות הדבורים למדדי הגודל של הפרי. מספר הזרעים הממוצע גדל מ 3.26 זרעים לפרי בביקורת ל 4.12 זרעים לפרי בחלקה המתוגברת. מבחינת התפלגות מספרי הזרעים בפרי אפשר לראות (איור 6) תמונה אופיינית של ההסטה במספר הזרעים בפרי, כאשר בחלקת הביקורת רובם נעים בין 0 ל 4 זרעים בעוד בחלקה המתוגברת רוב הפירות מכילים 2 עד 7 זרעים לפרי.



איור 6 – התפלגות מספר הזרעים בפירות ספדונה, ברעם 2014.

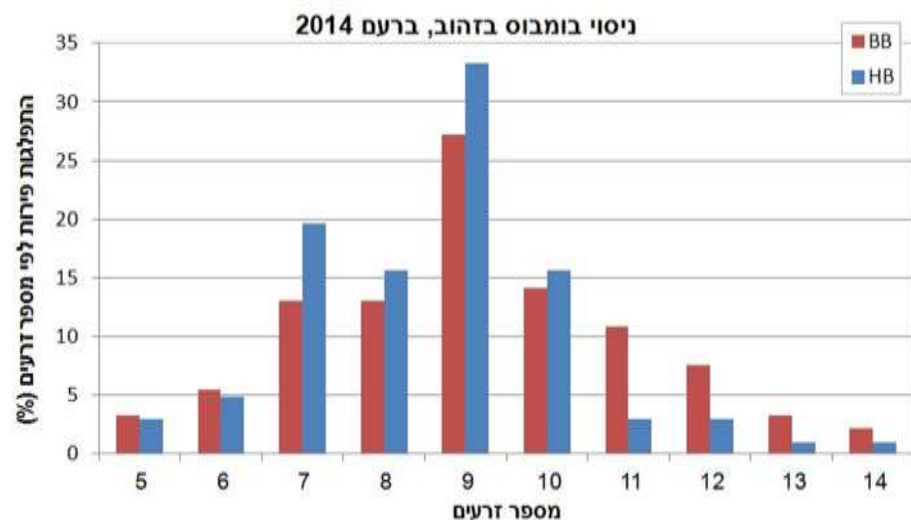
כאשר בוחנים את התרומה של מספר הזרעים, למרות שנוסף פחות מזרע אחד בממוצע לכל פרי, מתקבלת תוספת משמעותית במשקל (124 ג' בחלקה המתוגברת לעומת 99 ג' בחלקת הביקורת) ובקוטר הפרי (60 מ"מ בחלקה המתוגברת לעומת 55 מ"מ בחלקת הביקורת). למרות שבאופן כללי היבול עלה באופן לא מובהק, עצם המעבר של פירות מגודל של 55 מ"מ לגודל 60 מ"מ טומן בחובו הכנסה כספית ניכרת למגדל. בחלקת הביקורת 21 אחוז מהפירות היו בגודל 60 מ"מ לעומת 60 אחוז בחלקה המתוגברת (נתונים לא מובאים).

תפוח

באופן כללי, המחקרים בתחום האבקת התפוח הן מההיבטים הגנטיים של התאמת זנים מפרים והן מבחינת טכניקות הצבת הכוורת מפרים הביאו למצב שברוב המטעים ההתאם הגנטי בין המפרים הוא מלא ורמת פעילות הדבורים מספקת ברב השנים לקבלת האבקה מספיקה. למרות זאת, בשנים בהן מזג האוויר פוגע בפעילות הדבורים באופן כללי או נקודתי במיקרו אקלים ספציפי, או במטע בו התאמת המפרים אינה אופטימלית ישנה אפשרות לשיפור היבולים כתוצאה מהצבת כוורת הבומבוס.

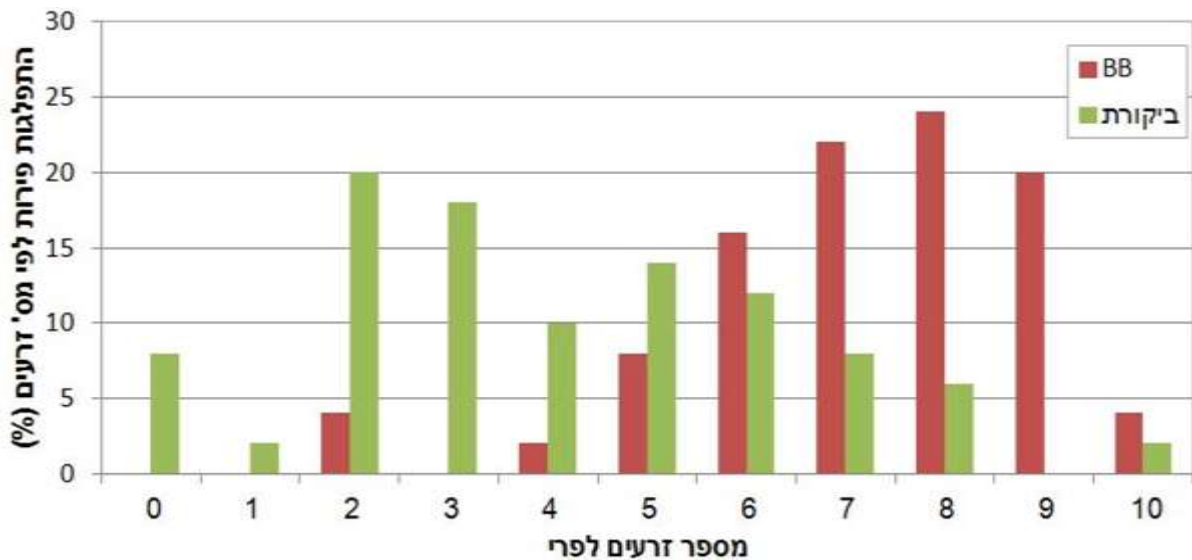
ניתוח תוצאות החנטה ומדדי הפרי (מספר זרעים, משקל וקוטר) כפי שנבחנו בשנה זאת מראים באופן ברור את התרומה של דבורי הבומבוס למספר הזרעים ולגודל הפרי.

חשוב לציין, שבניגוד לאגס בו יש רק זן מופרה מסחרי אחד 'ספדונה', בתפוח ישנם מספר רב של זנים אשר דורשים רמות האבקה והפרייה שונות. לדוגמא בזן 'זהוב', בחלקות הביקורת מספר הזרעים גבוה יחסית (מעל 8 זרעים לפרי). ברמת הפריה כזאת היכולת לשפר עוד את ההאבקה מוגבלת ככל הנראה. למרות זאת, התוצאה בשנת 2014 מראה כי כתוצאה משינוי פעילות הדבורים בחלקות המתוגברות, התקבלה תוספת של 0.54 ו 1.44 זרעים לפרי בברעם ובאורטל בהתאמה. בברעם, השיפור במספר הזרעים (איור 7) אף גרם לעלייה מובהקת במשקל הפרי ושיפור (איור 8) תרם לשיפור מובהק במשקל הפרי וביבול לעץ (טבלה 1).



איור 7 - התפלגות מספר הזרעים בפירות 'זהוב', ברעם 2014.

בזן 'גאלה', מספר הזרעים בחלקות הביקורת הינו בסביבות 6 זרעים לפרי, לכן קיים יותר מרחב לשיפור הפוריות על ידי שיפור ההאבקה. הדוגמא הטובה ביותר בשנת 2014 ליכולת לשפר את הפוריות בזן 'גאלה' התקבלה במטע אורטל הנמצא בלוע של האביטל. מטע זה הינו דוגמא מצויינת למטע שסבל לפחות בשנת 2014 ממוזג אויר חריג בזמן הפריחה (קרה) ולטמפי' כללית נמוכה שגרמה להפרעה בפעילות דבורי הדבש לאורך עונת הפריחה. במטע זה מספר הזרעים בחלקת הביקורת היה 4 זרעים בלבד לפרי. בחלקה המתוגברת לעומת זאת שופרה ההפריה למספר זרעים גבוה (7) בדומה לחלקת אורטל (טבלה). השיפור במספר הזרעים שהיה כאמור בולט ביותר (איור 8) תרם לשיפור מובהק במשקל הפרי וביבול לעץ (טבלה).



איור 8 - התפלגות מספר הזרעים בפירות 'גאלה', אלרום 2014.

טבלה 1 מסכמת את הניסויים שנערכו השנה לבחינת תרומת דבורי הבומבוס ליבול התפוח והאגס.

הערות	יבול	קוטר פרי	משקל פרי	מספר זרעים	אחוז פרי	אחוז חנטה	טיפול	זן	מין	מטע
	ל.ב.	49.73	90.53	6.99	ל.ב.	ל.ב.	HB+BB	קוסטיה	אגס	ברעם
	ל.ב.	48.35	80.25	6.53	ל.ב.	ל.ב.	בקורת HB			
	58.8	60.23	124.16	4.12	11	31.76	HB+BB	ספדונה		ברעם
	57.9	54.98	98.48	3.26	9.72	19.73	בקורת HB			
	35	57.4	ל.ב.	7.8	ל.ב.	ל.ב.	HB+BB	קוסטיה	ראש פנה	ברעם
	25	51.2	ל.ב.	4.6	ל.ב.	ל.ב.	בקורת HB			
	20	60.2	ל.ב.	3.6	ל.ב.	ל.ב.	HB+BB	ספדונה		ברעם
	15.5	54.8	ל.ב.	2.6	ל.ב.	ל.ב.	בקורת HB			
שורה ליד מפרה חצי מתאים	65.8	68.54	141.1	6.64	ל.ב.	36.87	HB+BB	גאלה	תפוח	ברעם
שורה ליד מפרה מתאים מלא	42.9	68.66	140.17	6.43	ל.ב.	16.37	בקורת HB			
	105	70.10	145.77	9.04	9.95	34.55	HB+BB	זהוב		ברעם
	83	69.16	135.87	8.58	10.2	37.5	בקורת HB			
מפנה לגרני	ל.ב.	72.76	165.32	7.52	ל.ב.	6.79	HB+BB	גאלה	אורטל	ברעם
מפנה לגרני	ל.ב.	69.4	140.62	5.92	ל.ב.	5.36	בקורת HB			
	ל.ב.	64.82	118.07	9.66	6.70	29.20	HB+BB	זהוב		אורטל
	ל.ב.	68.99	141.20	8.20	8.90	41.43	בקורת HB			
	ל.ב.	74.23	175.27	7.82	ל.ב.	32.14	HB+BB	סטרכינג	אלחם	
	ל.ב.	71.92	156.72	6.86	ל.ב.	22.86	בקורת HB			
	29.5	71.5	160.18	7.18	ל.ב.	8.30	HB+BB	גאלה		
	20.5	69.4	152	4.02	ל.ב.	5.00	בקורת HB			

טבלה 1 – התוצאות המובאות הינם הממוצעים של אחוז החנטה (חודש לאחר שיא פריחה) אחוז הפרי (מספר הפירות בקטיפה לאחר נזירה טבעית ודילול) מספר הזרעים הממוצע בפרי, משקל הפרי (גרם) קוטר הפרי (מ"מ) ויבול (ק"ג לעץ). התוצאות המודגשות בצהוב נבדלות באופן מובהק לטובת החלקות המתוגברות. ל.ב. – לא נבדק בשנה זאת.

מסקנות והמלצות להמשך המחקר

תוצאות הניסויים שערכנו השנה מאוששות תוצאות שנים קודמות בכך שרואים עלייה במספר הזרעים בפרי שתרמה להגדלת הפרי ועלייה במשקלו.

1. רמת הפעילות הנמוכה של דבורי הבומבוס במטעי האגס מצריכה הערכות עם כוורות

יותר חזקות (בעלות יותר פרטים) לפני תחילת פריחת האגס.

2. יש להצליב בין חלקות הביקורת לחלקות המתוגברות.
3. על מנת לענות על השאלה המרכזית - האם שיפור ההאבקה נובע מפעילות ישירה של דבורי הבומבוס בשעות הבוקר ובעת מזג אויר חורפי (כאשר פעילות דבורי הדבש נמוכה עד אפסית) או מהשפעה עקיפה על דבורי הדבש (כתוצאה של איסוף האבקה) נבצע בשנה הבאה את הבדיקות הבאות:
 - א. בחינת כמות האבקה בפרחים - השוואה בין חלקות מתוגברות לחלקות ביקורת.
 - ב. בחינת אחוז דבורי הדבש שעוסקות באיסוף אבקה (בעלות צמידות אבקה) מכלל הדבורים שמבצעות מעברים בין שורות מפרה למופרה.
 - ג. בחינת כמויות צוף ואבקה בפרחים בחלקות מתוגברות לעומת חלקות הביקורת.
 - ד. בחינה כמותית של האבקה על צמידות הדבורים בחלקות השונות.

תכנית מס' 4:

שם התכנית: אינטרודוקציה של זנים וכנות גרעיניים וגלעיניים (מרוכז בתפוח)

שם החוקר האחראי: רפי שטרן

תכנית מס' 5:

שם התכנית: בחינת כנות תפוח עמידות לשנטוע

שם החוקר: ד"ר נבות גלפז \ דורון הולנד

מבוא: אחת הבעיות המרכזיות בענף התפוחים בארץ ועולם היא הירידה ביבול בחלקות שנטוע (נטיעה מחדש בחלקה שגדל בה מטע קודם מאותו הסוג). בעיית השנטוע חמורה במיוחד בישראל, מכיוון שכיום חלק ניכר מהקרקעות הפנויות לנטיעות חדשות של תפוח הן קרקעות אשר כבר גדלו בהן עצי תפוח, ולכן מחוסר ברירה יש צורך לשנטע. אובדן היבול בחלקות השנטוע בארץ מוערך בלפחות 8 טון לדונם ב-10 השנים הראשונות.

בעיית השנטוע בתפוח נובעת ככל הנראה מ"עייפות הקרקע". הסימפטומים העיקריים לתופעת "עייפות הקרקע" הם צימוח מעוכב ועצים לא מפותחים, עלים כלורוטיים ורגישות מוגברת למחלות שונות, המתבטאים בסופו של דבר ביבולים נמוכים (Tewoldemedhin et al. 2011). למרות המחקר ארוך השנים בתחום זה, אשר נעשה במקומות שונים בעולם, עדיין לא ידועים בוודאות הגורמים לתופעה. הסברה המקובלת כיום היא ש"עייפות הקרקע" נגרמת בעיקר עקב שינוי באוכלוסיית המיקרואורגניזמים בקרקע, המביא להצטברות של ריכוזים גבוהים של גורמי מחלות קרקע, ולירידה בריכוזם של מיקרואורגניזמים המשפרים את גדילת הצמח (Mazzola & Munici 2012).

כך, לדוגמה, קרקעות רבות בגליל ובגולן לא ניתנות לשנטוע בשל נוכחות הפטריות *Rosellinia necatrix* ו-*Sclerosium rolfsii*, וכיום אין דרך להמשיך ולגדל תפוחים על חלקות נגועות בגורמי מחלות אלה. ניסיונות לפתרון בעיית "עייפות הקרקע" דרך עיקור הקרקע באמצעים שונים נמצאו כבעלי יעילות חלקית בלבד (Xue & Yao, 1998, Utkede & Smith, 2000), ומתיל-ברומיד, החומר העיקרי בו נעשה שימוש בעבר, יצא משימוש בישראל בשנת 2005.

בענף התפוח בישראל לא ידועות עד עתה כנות עמידות לשנטוע. בניסוי שהחל בחוות מתתיהו בשנת 2006 נסרקה עמידות לשנטוע של חמש כנות מסדרת החשבי, שבוררו על-ידי פרופ' רפי אסף מהטיפוס המקומי חשבי, שגודל בארץ על-ידי הנוטעים הערבים (צור וגור, 2000). אף אחת מהכנות שנבחנו, למעט הכנה חשבי 9-18 שהראתה יתרון מסוים אך לא מובהק, לא הקנתה עמידות לשנטוע. אובדן היבול המצטבר, הממוצע, בכל הכנות הנבדקות במשך שש שנות הניסוי: 6.5 טון (שרוליק דורון ודורון הולנד, מידע אישי, אזור 1). בגלעיניים, מאידך, שימוש בכנות עמידות לשנטוע מניב תוצאות יפות (אנטמן וחובי, 2013). לפיכך, אנחנו מציעים את הגישה הצמחית-גנטית לפתרון הבעיה, דהיינו איתור כנות תפוח עמידות לשנטוע מהחומר המצוי בידינו כיום, וביצוע הכלאות במטרה לפתח כנות מרסנות, עמידות לשנטוע בתנאי הארץ.

לצורך המחקר נעשה שימוש במשאבים הגנטיים הבאים: 1) אוסף כנות נוה יער: אוסף כנות התפוח הקיים בנוה יער כולל: 9 כנות מסדרת החשבי, ארבעה בירורים מקומיים של דוסן שמוצאו

מאיטליה, עשר כנות אנגליות מבירורי תחנת איסט מולינג והכנה CRAB.C. ראוי לציין שלמרות שכל הכנות הנ"ל נבחנו בארץ כבר בשנות החמישים של המאה עשרים (צור וגור, 2000), ושחלק מהכנות באוסף משמשות ככנות מסחריות, רק כנות החשבי נבחנו עד כה להתאמה לשנטוע בניסויים מבוקרים (איור 1). בנוסף, מצויים בנווה יער 13 מכלואים שמקורם בהכלאות של כנות חשבי שונות עם כנות אנגליות עמידות לכנימת דם (Northern spy ו-MM.106) אשר ביצועיהם ככנות לא נבדקו עדיין. המכלואים הנ"ל בוררו על אדמת שנטוע מאולחת בכנימת דם, ושישה מהם נמצאו עמידים בתנאים אלה במשך שתי שנות גידול (דורון הולנד וחוב', מידע אישי). 2) כנות מיובאות: במסגרת התכנית יבחנו ארבע כנות שפותחו בתכנית טיפוח הכנות של אוניברסיטת קורנל: G11, G41: G202, G935, וכנה נוספת מסדרת Malling-Merton (MM116). לאחרונה דווח שהכנות הנ"ל מפגינות ביצועים טובים על קרקעות משונטעות בארצות המקור שלהן (יצחק דהן, מידע אישי). הכנות הגיעו לארץ במהלך 2014, ונמצאות בתחנות הסגר הן בבית-דגן והן בחוות מתתיהו.

המטרה: מכיוון שכרגע אין פתרון לבעיית השנטוע בתפוח דרך טיפולי קרקע, הגישה הגנטית, דהיינו שימוש בכנות עמידות, גישה שהצליחה בגלעיניים, תבחן כאמצעי להתמודדות עם הבעיה. יעדי המחקר הם: 1) איתור כנות תפוחים עמידות לשנטוע בתנאי הארץ. 2) ביצוע הכלאות לצורך קבלת מכלואים שישמשו לפיתוח כנות בעלות יכולת ריסון ועמידות לשנטוע בתנאי הארץ.

שנות ביצוע: 2014 - 2024

שיטות וחומרים: ריבוי הכנות: הכנות המיובאות (G11, G41, G202, G935, MM116) הובאו ככנות חשופות שורש מושרשות. הכנות מגודלות כעת בערוגות בתחנת ההסגר בחוות מתתיהו. הכנות הושכבו וכוסו, ונמצאות כעת בשלב של חילוץ שתילים. הזריעים בנווה יער, שהתקבלו כתוצאה מהכלאות מכוונות בין כנות מסדרת חשבי לכנות אירופאיות מגודלים בנווה יער (פירוט ההכלאות מופיע בטבלה 1), מיוצגים בשני עותקים מכל קו. ריבוי הזריעים יבוצע במהלך 2015 תוך שיתוף פעולה עם נילי כהן.

תוצאות:

איור 1: אובדן יבול ממוצע בכנות החשבי בניסוי השנטוע שנערך בחוות מתתיהו יבול ממוצע של חמש כנות מטיפוס 'חשבי' (13-4, 15-6, 16-7, 17-8, 18-9) בחלקת שנטוע לעומת חלקת הביקורת, 3-6 שנים לאחר הנטיעה.



טבלה 1: סיכום מצב הריבוי של הכנות המשתתפות בתוכנית

מציב הריבוי	אתר הגידול	המקור	הכנה
יחל ב- 2015	נוה יער	טיפוח, נוה יער	זריע#35
יחל ב- 2015	נוה יער	טיפוח, נוה יער	זריע#51
יחל ב- 2015	נוה יער	טיפוח, נוה יער	זריע#67
יחל ב- 2015	נוה יער	טיפוח, נוה יער	זריע#125
יחל ב- 2015	נוה יער	טיפוח, נוה יער	זריע#298
יחל ב- 2015	נוה יער	טיפוח, נוה יער	זריע#382
החל ב-2014, נמשך	חוות מתתיהו	טיפוח ג'נבה, קורנל	G11
החל ב-2014, נמשך	חוות מתתיהו	טיפוח ג'נבה, קורנל	G41
החל ב-2014, נמשך	חוות מתתיהו	טיפוח ג'נבה, קורנל	G202
החל ב-2014, נמשך	חוות מתתיהו	טיפוח ג'נבה, קורנל	G935
החל ב-2014, נמשך	חוות מתתיהו	טיפוח, איסט מולינג	MM104
החל ב-2014, נמשך	חוות מתתיהו	טיפוח, איסט מולינג	MM109
החל ב-2014, נמשך	חוות מתתיהו	טיפוח, איסט מולינג	MM116
יחל ב- 2015	נוה יער	סדרת החשבי, זן מקומי	חשבי 10-2
יחל ב- 2015	נוה יער	סדרת החשבי, זן מקומי	חשבי 18-9

סיכום ומסקנות: ריבוי הכנות, הן בחוות מתתיהו והן בנוה יער, נמצא כעת בעיצומו. לאחר שיהיו בידינו שתילים של הכנות המרובות, נרכיב עליהן את הזן סמוטי. השתילים המורכבים ינטעו בחלקות המבחן (חלקת שנטוע וחלקת מחזור), במטרה לאתר כנות עמידות לשנטוע.

תכנית מס': 6

שם התכנית: שנטוע תפוח – כנות תפוח חוות מתתיהו

שם החוקר : ישראל דורון

כללי-

בשנת 2006 החל מחקר יסודי בנושא השנטוע בתפוח ע"י ד"ר דורון הולנד מנוה יער. במסגרת המחקר הוחלט ללמוד גם את השפעת הכנות ככלי אפשרי לפתרון בעיית השנטוע. במסגרת מחקר הכנות ניטעה בחוות מתתיהו וחוות נוה יער. חלקות. (דוחות מפורטים נמצאים בידי מועצת הצמחים). החלקה בחוות מתתיהו ניטעה ב 2007 ומטרתה מציאת כנה המתאימה ביותר לשנטוע. לאחר 3 שנות עבודה, המחקר בשנטוע הופסק. צוות מחקר כנות תפוח חוות מתתיהו, ממשיך לעקוב אחרי התוצאות בחלקת הכנות בחוות מתתיהו.

מבוא-

בעיית השנטוע בתפוח ידועה בעולם ובארץ שנים רבות. הסימפטומים העיקריים למחלת שנטוע הם צימוח מעוכב, עצים לא מפותחים, שורשים פגועים, לעיתים עלים כלורוטיים, והתוצאה יבולים נמוכים בעיקר בשנות החיים הראשונות של המטע. תופעת מחלת השנטוע שונה מאד בין קרקעות שונות, ואזורי גדול שונים. בארץ אנו רואים כי הפיגור בהתפתחות המטע, בד"כ מסתיים לאחר 8-10 שנים מהנטיעה, ואז העצים בד"כ מתגברים על החולשה והחלקות מתפתחות למטע מסחרי רגיל. בארץ נעשו עבודות מחקר על שנטוע בתפוח, בעיקר ע"י יורם לוצטי מברעם, וכתוצאה מעבודות אלו פותח ממשק של טיפולי חיטוי בחומרים שונים כדי להתמודד עם המחלה. בשנים האחרונות חומר החיטוי העיקרי שהיה ברשותנו, מתיל ברומיד, יצא משימוש, וחומרי תחליף שונים נבחנו בחלקות ניסיוניות (מנרה, מלכיה וברעם) מניסויים אלו לא נמצאו חומרים הפותרים את בעיית השנטוע, במרבית החלקות התפתחות העצים והיבולים בחלקות המטופלות בחומרים לא היו טובות מהחלקות ביקורת ללא טיפול.

מטרת המחקר הנוכחי היא בחינת השפעת השנטוע על היבול בכנות שונות, במטרה למצוא כנה מתאימה להתמודדות עם בעיות השנטוע. בחירת הכנות לניסוי היתה ממאגר הכנות שעמד לרשותנו. ב 2007 המאגר כלל את סדרת כנות החשבי אשר פותחה ע"י פרופ' רפי אסף, הוצאו מהמבחן את הכנה 1-10 הנחשבת לחלשה, בקבי כנות החשבי. בשנת 2010 ניטעה חלקה צעירה לניסוי עם הכנות MM109 מהכנות היותר חזקות בסדרת המולינג מורטון ואת כנת MM106 כנה בינונית. לאור תקלות ממשק בחלקת שנטוע זו, החלטנו לא להמשיך בניסוי בחלקה זו.

שיטות וחומרים

טיפולים:

ביקורת - ניטעה בפברואר 2007 במקום חלקת קיווי שנעקרה בשנת 2004.

שנטוע- ניטעה בפברואר 2007 במקום חלקת תפוח ותיקה על כנה 13/4 שנעקרה באוקטובר 2006. הנטיעה היתה על מיקום העצים הקודמים, כדי ליצור בשנטוע תנאים קשים ביותר.

החלקות אינם ערוכות במבנה ניסוי המאפשר ניתוח סטטיסטי מלא כמקובל, ניתן לעשות מבחן סטטיסטי מלא רק בתוך כל טיפול בנפרד.

לפני הנטיעה 2 החלקות טופלו עם זבל אורגני מעובד 10 קוב לדונם. - טיפול כזה לביקורת הוא שגוי.

הזן סמוטי- אינו נקי מוירוס.

הכנות בניסוי: מלוס, וטיפוסי החשבי: MH 13-4, MH 15-6, MH 16-7, MH 17-8, MH 18-9

מקור הכנות נוח יער. הכנת שתילים נוח יער.

מרווחי נטיעה 4.5 מ' בין שורות 2.2 מ' בין עצים = 110 עצים לדי

יבולי החלקה נמדדו משנת 2009 גיל 3 ועד היום.

ממשק - החלקה מקבלת טיפולים שגרתיים ע"פ ממשק חוות מתתיהו ב2014 ניתנו הטיפולים

הבאים: התעוררות- שמן לבן דינו 15% 3% בתוספת אלזודף 0.5%.

ריסוסי עלווה חומרים: עלוומיד רכוז 1%-1% טיפולים, אבצאון 0.2%-3 טיפולים,

דישון-חנקן-10 יח', אשלגן-20 יח', זרחן-2 יח'.

דילול כימי 2014- ש.פ+3-דילאמיד 80 ח"מ. דילול ידני בביקורת בלבד

תוצאות 2014

טבלה מס' 1- היקף גזע בס"מ סוף כל שנה 2010-14 – ניתוח שונות באקראיות גמורה טיפול שנטוע

														שנטוע	
הפרש היקף גזע 2013-14		הפרש היקף גזע 2007-14		היקף גזע 2014		היקף גזע 2013		היקף גזע 2012		היקף גזע 2011		היקף גזע 2010		כנה	חלקה
2.4	a	23.0	a	32.2	a	29.8	a	28.1	a	25.6	a	21.8	a	13/4	שנטוע
4.1	a	24.7	a	34.0	a	29.9	a	28.7	a	24.9	a	22.3	a	15/6	שנטוע
2.1	a	23.6	a	33.2	a	31.1	a	28.3	a	25.8	a	21.6	a	16/7	שנטוע
3.8	a	26.5	a	36.3	a	32.5	a	30.8	a	27.3	a	23.3	a	17/8	שנטוע
2.8	a	25.6	a	34.7	a	31.8	a	29.3	a	26.5	a	22.5	a	18-9	שנטוע
3.3	a	20.0	a	29.3	a	26.1	a	26.0	a	22.1	a	20.3	a	מלוס	שנטוע
3.1	B	23.9	B	33.3	B	30.2	B	28.5	B	25.4	B	22.0	B		ממוצע

* אותיות שונות מראות על הבדל ברמת מובהקות 0.05

טבלה מס' 2- היקף גזע בס"מ-סוף כל שנה 2010-13 ניתוח שונות באקראיות גמורה -ביקורת

														ביקורת	
הפרש היקף גזע 2013-14		הפרש היקף גזע 2007-14		היקף גזע סוף 2014		היקף גזע סוף 2013		היקף גזע סוף 2012		היקף גזע סוף 2011		היקף גזע סוף 2010		כנה	חלקה
3.5	a	26.9	a	37.5	a	34.0	a	32.5	a	29.0	a	25.9	a	13/4	ביקורת
5.3	a	29.6	a	40.0	a	34.8	a	33.9	a	29.2	a	26.4	a	15/6	ביקורת
2.8	a	28.1	a	38.1	a	35.3	a	33.1	a	30.1	a	26.0	a	16/7	ביקורת
3.6	a	28.1	a	37.8	a	34.2	a	31.6	a	27.8	a	24.5	a	17/8	ביקורת
2.8	a	26.2	a	36.5	a	33.7	a	31.6	a	28.4	a	25.1	a	18-9	ביקורת
4.3	a	30.9	a	41.5	a	36.7	a	35.0	a	29.3	a	27.1	a	מאלו ס	ביקורת
3.7	A	28.3	A	38.6	A	34.8	A	33.0	A	29.0	A	25.8	A		ממוצע

* אותיות שונות מראות על הבדל ברמת מובהקות 0.05

טבלה מס' 3- היקף גזע בס"מ - השוואה חלקת שנטוע לחלקת ביקורת .

הפרש 2013-14		הפרש 2007-14		2014		2013		2012		2011		2010	כנה	חלקה
3.1	B	23.9	B	33.3	B	30.2	B	28.5	B	25.4	B	22.0	שנטוע	סכום כולל
3.7	A	28.3	A	38.6	A	34.8	A	33.0	A	29.0	A	25.8	ביקורת	סכום כולל

סיכום דיון ומסקנות היקף גזע -2014-2007

מניתוח התוצאות עולה כי בסוף 2008 סוף שנה ב', כנות הביקורת היו חזקות מכנות השנטוע. מבין הכנות **בביקורת** הכנות חשבי 15/6, וכנת זריע מאלוס היו חזקות במובהק משאר הכנות מבין הכנות **בשנטוע** –**הכנה החזקה ביותר היתה 17/8**, חזקה במובהק ממלוס, וכנות חשבי 13/4,15/6.

בסוף 2014 אנו רואים כי ההבדל בין ממוצע היקף גזע בביקורת לשנטוע נשמר, כנות בביקורת חזקות עם היקף גזע ממוצע של 38.6 ס"מ, לעומת 33.3 ס"מ בשנטוע. בין הכנות בביקורת אין הבדל בהיקף גזע, הכנה החזקה ביותר מאלוס ללא מובהקות משאר הכנות. בין הכנות בתוך טיפול שנטוע אין הבדל מובהק בין הכנות. הכנה החזקה ללא מובהקות 17/8 בהיקף גזע של 36.3 ס"מ.

בהפרש הגדילה מ 2007 ל-2014 -הגדילה בביקורת היתה גדולה ב-4.4 ס"מ בממוצע כל הכנות לעומת השנטוע.

סיכום – גם אחרי שנה זו, 2014 כנות הביקורת צומחות חזק מכנות השנטוע. הכנות היותר מתאימות לשנטוע הם אלו, שהפרש גדילתם בין ביקורת לשנטוע הוא הקטן ביותר. מניתוח התוצאות עולה כי **מבחינת חוזק עץ** והתאמה לשנטוע, יש 2 כנות שהפרש היקף גזע שלהם הוא, הקטן ביותר בין ביקורת לשנטוע-הכנות הם 8-17 בביקורת 37.8 ס"מ, ובשנטוע 36.3 ס"מ הפרש של 1.5 ס"מ. והכנה השניה 9-18 בביקורת 36.5 ס"מ ובשנטוע 34.7 ס"מ הפרש של 1.8 ס"מ.

טבלה מס' 4 – יבול ק"ג לעץ, ומשקל פרי, ממוצע שנים 14-2009 – ניתוח אקראיות גמורה לכל חלקה בנפרד

2009-14		2009-14		2009-14		2014		2014		ביקורת
משקל פרי ג' ממוצע		ק"ג לעץ ממוצע		ק"ג לעץ מצטבר		משקל פרי ג'		ק"ג לעץ		כנה
140.9	b	56.3	a	337.5	a	155.1	a	81.7	a	13/4
150.8	ab	43.0	ab	257.8	ab	156.3	a	41.3	ab	15/6
147.2	ab	52.9	a	317.4	a	162.6	a	91.2	a	16/7
155.2	a	44.6	ab	267.4	ab	168.9	a	75.1	a	17/8
148.9	ab	49.0	ab	293.9	ab	160.1	a	66.3	ab	18-9
143.5	ab	33.2	b	198.9	b	156.0	a	17.4	b	מאלוס
148.2		45.6		273.5		160.3		59.9		ממוצע

2009-14 משקל פרי ממוצע		2009-14 ק"ג לעץ ממוצע		2009-14 ק"ג לעץ מצטבר		2014 משקל פרי ב ג'		2014 ק"ג לעץ.		
169.5	a	34.1	a	204.5	a	175.5	a	68.6	ab	13/4
161.1	a	32.7	ab	196.4	a	167.4	a	56.3	ab	15/6
166.0	a	29.6	ab	177.7	a b	173.2	a	69.9	ab	16/7
162.5	a	32.0	ab	192.0	a	156.8	a	61.8	ab	17/8
167.3	a	41.1	a	246.5	a	181.4	a	91.1	a	18-9
156.7	a	18.8	b	105.1	b	180.0	a	21.6	b	מאלוס
163.7		31.3		186.5		172.3		61.3		ממוצע

*אותיות שונות מראות על רמת מובהקות 0.10

טבלה מס' 5 - השוואה בין ממוצע טיפול הביקורת לממוצע טיפול שנטוע ט/ד'

2009-14	ממוצע	(יבול (טון לדונם)										טיפול		
		2014		2013		2012		2011		2010			2009	
		6.6	A	7.3	A	6.0	A	6.2	A	3.3	A	1.3	A	ביקורת סה"כ
		6.7	A	3.9	B	4.6	B	2.4	B	2.3	B	0.9	B	שנטוע סה"כ

טבלה מס' 6- יבול טון לדונם שנים 2009-14 ניתוח אקראיות גמורה לכל חלקה בנפרד

ממוצע 2009- 14	2014	2013	2012	2011	2010	2009	כנה	טיפול
6.2a	9.0a	8.1 a	7.4 a	7.5 a	4.0 a	1.4 a	13/4	ביקורת
4.8ab	4.5a b	8.1 a	5.4 a	6.4 a	2.8 ab	1.3 a	15/6	ביקורת
5.9a	10.0 a	6.6 a	7.7 a	5.7 a	4.0 a	1.1 a	16/7	ביקורת
4.9ab	8.2a	5.8 a	6.2 a	4.4 a	3.7 a	1.3 a	17/8	ביקורת
5.4ab	7.3a	6.8 a	7.1 a	6.4 a	3.9 a	1.1 a	18-9	ביקורת
3.7b	1.9a	8.6 a	2.0 b	6.6 a	1.6 b	1.4 a	מלוס	ביקורת
5.0	6.6	7.3	6.0	6.2	3.3	1.3		ממוצע

ממוצע 2009-14	2014	2013	2012	2011	2010	2009	כנה	טיפול
3.8a	7.5a	3.8 ab	5.7 a	1.9 a	2.6 a	1.1 a	13/4	שנטוע
3.6ab	6.2a	5.2 a	3.6 a	4.0 a	1.7 a	1.0 a	15/6	שנטוע
3.3ab	7.7a	2.6 b	4.4 a	1.3 a	2.9	0.8 a	16/7	שנטוע
3.6ab	6.8a	4.4 ab	4.3 a	2.2 a	2.8 a	0.8 a	17/8	שנטוע
4.6a	10.0a	4.4 ab	6.2 a	2.9	2.9 a	0.9 a	18-9	שנטוע
2.1b	2.4a	3.1 ab	3.2 a	2.1 a	1.0 a	0.9 a	מלוס	שנטוע
3.4	6.7	3.9	4.6	2.4	2.3	0.9		ממוצע

*אותיות שונות מראות על רמת מובהקות 0.10

סיכום דיון ומסקנות יבול 2009-14

הקטיף הראשון 2009 החלקה בגיל 3. בשנה זו היבול בין הטיפולים היה זהה כ 1 ט"ד. כ 10-12 ק"ג לעץ.

בשנת 2010 שנה 4- יבול מס' 2 נתקבל הבדל ביבול בין הכנות והטיפולים. **בביקורת** היבול הגבוה היה בכנות: 4-13. 7-16 4-ט"ד, עם מובהקות מכנת המלוס, וכנה 6/15. בין כנות **השנטוע** היה הבדל מובהק בין כל כנות החשבי כ 3 ט"ד, למלוס עם 1 ט"ד.

ב 2011 יבול מס' 3 מטע גיל 5-בהשוואה בין הטיפולים היבול בכנות **הביקורת** היה בממוצע טוב מהיבול בחלקת **השנטוע**. **בביקורת** יבול ממוצע 6.2 ט"ד ואילו **בשנטוע** 2.4 ט"ד. היבול הגבוה בביקורת היה בחשבי 4/13 עם 67.3 ק"ג לעץ כ 7.5 ט"ד. מבין **הכנות בשנטוע** בולטת ביבול **כנה 15-6 עם 35.3 ק"ג לעץ כ 4 ט"ד** טובה במובהק מ8/17, 7/16, 4/13 ומלוס.

2012- מטע גיל 6- יבול מס' 4- טיפול **הביקורת** טוב מטיפול **השנטוע**. היבול **בביקורת** 6 ט"ד// זהה לשנה שעברה, היבול **בשנטוע** עלה ל 4.6 ט"ד. היבול הגבוה ביותר חשבי 7/16 עם 7.7 ט"ד// ואילו מלוס עם 2 ט"ד.

בין כנות **השנטוע** היבול הגבוה במובהק לכנה 9/18 6.2 ט"ד טובה במובהק מכנת המלוס 3.2 ט"ד.

2013-מטע גיל 7- יבול מס' 5- בהשוואה בין הטיפולים- **הפער גדל** –**בביקורת** יבול של 7.3 ט"ד// **ובשנטוע** 3.9 ט"ד//,

בביקורת יבולים גבוהים, ללא הבדל מובהק בין הכנות. הכנות 4-13, 6-15 עם 8.1 ט"ד ומלוס עם 8.6 ט"ד.

בשנטוע היבול הגבוה הוא בכנה 6/15 5.2 ט"ד טוב במובהק מכנה 7/16 עם 2.6 ט"ד. שאר הכנות ביבול שאינו שונה במובהק מ 6/15, אך נמוך ממנה בין 4-3.1 ט"ד.

2014-מטעי גיל 8 יבול מס' 6- **בביקורת** הכנה המצטיינת ביבול כנה 7/16- עם 91.2 קג לעץ 10 ט"ד//, זהה במובהקות לכל כנות החשבי, טובה במובהק ממלוס עם 17.4 קג לעץ כ 1.9 ט"ד// לאחר יבול שיא ב 2013- 8.6 ט"ד//.

בשנטוע- היבולים השנה זהים ליבול כנות הביקורת, הכנה המצטיינת 9-18 עם 91.1 קג לעץ כ 10 ט"ד//. טובה במובהק מהמלוס 21.6 קג לעץ כ 2.4 ט"ד//. השנה לראשונה יבולי הכנות בחלקת השנטוע גבוהים, וזהים ליבולי כנות הביקורת.

יבול ממוצע רב שנתי 2009-14 - בהשוואה בין הטיפולים- היבול הממוצע **בביקורת** 5.0 ט"ד// לעומת 3.4 ט"ד// בשנטוע. עדיין יבולי השנטוע בפיגור גדול לעומת טיפולי הביקורת. ביבול מצטבר היבול הממוצע בביקורת 273.5 קג לעץ לעומת 186.5 קג לעץ, בשנטוע, הבדל של 87 קג לעץ, שהם 9.6 ט"ד//, מצטבר עד שנה זו.

בתוך טיפול **הביקורת** היבול הגבוה ביותר בכנה 13/4 עם 6.2 ט"ד' אינה שונה במובהק מכל כנות החשבי האחרות פרט למלוס עם ממוצע של 3.7 ט"ד'.

מבין כנות **שנטוע** היבול הגבוה ביותר כנה 18/9 יבול ממוצע 4.6 ט"ד' הבדל מובהק מהכנה עם היבול הנמוך כנת מלוס עם 2.1 ט"ד'. אין הבדל מובהק בין כנות החשבי, אך יש ייתרון לכנה 18/9 וכנה 13/4 על שאר כנות החשבי.

סיכום

בניסויי עבר, כשהשווינו יבולים בין טיפולי ביקורת לשנטוע, לא קיבלנו הבדלים כה ברורים כמו בניסוי זה. בניסוי זה בולט ביבול ממוצע 6 שנתי **הכנות בביקורת**, עם משקל ק"ג לעץ ממוצע כל הכנות, גבוה ב-45% לעומת יבול ק"ג לעץ בכנות **שנטוע**. עם השנים הפער קטן. הערכתנו כי בהמשך הפער ייעלם לחלוטין.

מבין **הכנות שנטוע** ניתן לציין את כנות החשבי 18/9. עם יבול ממוצע 4.6 ט"ד' שאר כנות החשבי נמוכות ממנה ללא מובהקות. כנה 18/9 היא גם שנייה בהיקף הגזע ללא מובהקות מכנות אחרות.

בסכום עד היום עדיין כנות הביקורת, טובות בממוצע מהכנות שנטוע, עם יבול ממוצע 5.0 ט"ד' לעומת 3.4 ט"ד' בשנטוע, הפרש מצטבר של 9.6 ט"ד'.

טבלה מס' 7 משקל פרי בג' 14-2009-טיפול ביקורת

	2009-14	2014		2013		2012		2011		2010		2009		כנה	טיפול
140.9	b	155.1	a	126.1	a	129.2	b	146.0	a	163.2	a	132.4	a	13/4	ביקורת
150.8	ab	156.3	a	146.2	a	166.3	ab	165.5	a	153.6	a	116.9	a	15/6	ביקורת
147.2	ab	162.6	a	138.9	a	143.3	ab	156.1	a	163.1	a	123.3	a	16/7	ביקורת
155.2	a	168.9	a	150.5	a	174.6	a	154.4	a	155.8	a	127.2	a	17/8	ביקורת
148.9	ab	160.1	a	144.6	a	149.0	ab	155.2	a	161.5	a	123.0	a	18-9	ביקורת
143.5	ab	156.0	a	150.5	a	141.1	ab	148.3	a	155.1	a	113.5	a	מלוס	ביקורת

*אותיות שונות מראות על רמת מובהקות 0.05

טבלה מס' 8 - גודל פרי בג' 13-2009 טיפול שנטוע

2009-14	2014		2013		2012		2011		2010		2009		כנה	טיפול
169.5a	175.5	a	153.5	a	208.0	a	149.9	a	176.2	a	154.1	a	13/4	שנטוע
161.1a	167.4	a	155.7	a	194.1	a	144.1	a	176.0	a	129.5	a	15/6	שנטוע
166.0a	173.2	a	155.4	a	194.5	a	156.1	a	167.9	a	148.8	a	16/7	שנטוע
162.5a	156.8	a	158.7	a	198.5	a	147.3	a	170.5	a	143.2	a	17/8	שנטוע
167.3a	181.4	a	162.4	a	197.2	a	140.4	a	182.8	a	139.4	a	18-9	שנטוע
156.7a	180.0	a	134.0	a	169.5	a	142.5	a	175.0	a	128.6	a	מל"ס	שנטוע

*אותיות שונות מראות על רמת מובהקות 0.05

סיכום דיון ומסקנות 2014 משקל פרי

השנה 2014 יכולי השנטוע והביקורת היו זהים. על אף זאת גדל הפרי בשנטוע היה גדול יותר מאשר בביקורת. בשנטוע משקל פרי ממוצע 172.3 ג', פרי גדול מאד ובביקורת 160.3 ג'. ההבדל בגדל אינו מובהק. גם ברכוז נתונים רב שנתי גדל הפרי בשנטוע יותר טוב מאשר בביקורת. בנתוני עבר בלט כי היבול בשנטוע היה יותר נמוך, ולכן נתקבל פרי יותר גדול. השנה 2014 עומס הפרי בביקורת היה גדול יותר ובוצע בחלקה דילול ידני. ניתן להעריך כי בשנטוע היה עומס יבול יותר נמוך, ניתן היה להשיג פרי יותר גדול.

דיון כללי סכום ומסקנות

זהו ניסוי ראשון בו משוויים בין חלקות קרובות, משונטעת ללא משונטעת. במסחר אין השוואה קרובה בין חלקות שנטוע לחלקת ביקורת ללא שנטוע. בניסוי זה גם לאחר שנת יבול ששי חלקת הביקורת חזקה יותר מחלקת השנטוע. מניתוח תוצאות שנות הניבה הראשונות, אנו רואים שהיבול בגיל 3 ו 4 היה די דומה בין הביקורת לשנטוע. נראה כי היבול הגבוה בגיל 3 ו 4 גרם בעצי השנטוע להיחלש ולהיכנס לסרוגיות, ואילו בעצי הביקורת היותר חזקים, היבול לא החליש את העצים. השנה 2014 היבול בחלקת השנטוע טוב, לא נראה עומס גבוה, וצריך לראות אם העצים בחלקה זו יצליחו לחזור ביבול טוב בשנת 2015.

תוצאות היקף הגזע מראות על הקטנת הפער בין החלקות. ניתן להעריך כי בשנים הקרובות עדיין נראה בשנטוע את השפעת חולשת העצים, וזה ישפיע על היכולת לשאת יבול גבוה. צפוי כי התחזקות העצים בשנטוע תאפשר להם בעוד מס' שנים לשאת יבול דומה לעצי הביקורת.

מהתוצאות עד היום **הכנה הטובה ביותר בשנטוע היא כנה 18/9**. כנה זו היא **בחוזק דומה** בחלקת הביקורת והשנטוע ועם **היבול הגבוה** בין הכנות בשנטוע.

המעקב בחלקה יימשך עוד מס' שנים כדי ללמוד מהי הכנה הטובה ביותר לשנטוע.

מהתוצאות עד כה אנו רואים חסרון גדול ומובהק בכל הפרמטרים **לכנת מלוס**, בעוד בין כנות החשבי קיים הבדל אך הוא אינו חד מספיק.

בכנות הביקורת אנחנו ביציבות ביבול ב 3 השנים האחרונות, בשנטוע עדיין יש עליה ביבול, וייתכן מאד כי העצים לא חזקים מספיק להיות יציבים ביבול. נדע זאת רק בהמשך השנים הבאות.

המעקב בחלקות יימשך עד לקבלת יבול דומה ויציב בין השנטוע בביקורת- תוך תקווה שנמצא כנה מצטיינת לשנטוע.

תכנית מס': 7

שם התכנית: כנינת כנות תפוח בינוניות ומרסנות- פייכמן ומתתיהו

שם החוקר : ישראל דורון

מבוא

החלקה ניטעה בשנת 2005, לאחר שנים רבות בהם לא עסקנו במחקרי כנות תפוח. מחקרי הכנות בתפוח הושהו, עקב אי יכולתנו לקבל שתילי תפוח טובים על הכנות האירופאיות אותן רצינו לבחון. ממחקר כנות תפוח שנערך ע"י שמעון אנטמן, בכפר עציון בראשית שנות ה-2000, ומתצפיות מסחריות, ראינו כי למקור הכנה חשיבות רבה בהצלחת הנטיעה, כמו כן בחלק מהכנות האירופיות ובעיקר בכנות בהם יש שורשי אויר, תילול ונטיעה, של 5-10 ס"מ מהרוכב מתחת לפני הקרקע, תורמים לעץ חזק, מרוסן, עם יבול ואיכות פרי טובה.

בעקבות תוצאות מחקר כפר עציון, והתצפיות של השרשת רוכב, החלטנו להקים ניסוי חדש לכנינת כנות. בניסוי זה נבדוק את השפעת הכנה, מקור הכנה וטכניקת הריבוי שלה, והשרשת הרוכב על יבול ואיכות הפרי בזן זהוב.

מטרת המחקר

לימוד השפעת כנות, שיטות ריבוי, השרשת רוכב, ומקור כנות, על היבול ואיכות הפרי בזן זהוב.

שיטות וחומרים

זן-זהוב-טיפוס סמוטי לא נקי מוירוס

כנות -לא נקיות מוירוס

כנה חלשה- M9

כנות בינוניות: M.M 104, M.M-106,

כנות חזקות –חשבי 4-13, M.M-109,

סה"כ 5 כנות.

מקור כנה וטכניקת ריבוי MIM 106

א. כנה 106-כנה ממוטע אם- נלקח חומר ממוטע אם של משתלת בן דור ביסוד המעלה. הכנה נלקחה כענף עם שורשים, ממוטע אם. הכנה הוכנסה לשקית בפברואר 2004, הורכבה במשתלה באביב 2004 וניטעה בשקית, בחוות מתתיהו בינואר 2005. אנו מניחים כי חומר ממוטע אם, מאולח יותר בגורמי מחלה קרקעיים, וגורם לכן לכנה להיות פחות חזקה. התוצאה עץ יתר חלש

ב. כנה 106 ייחורים מושרשים- בשיטת ריבוי זו, הכנה יוצרה מחומר יובינלי, שלא מאולח בגורמי מחלה קרקעיים. כנה 106 ייחורים הוכנה במשתלת ספי בן דור. הייחורים הוכנסו למצע השרשה בפברואר 2004. לאחר השרשה ראשונית, הכנות הוכנסו לשקית 3 ליטר והורכבו בהרכבות עין באביב 2004. השתילים ניטעו בשקית בחוות מתתיהו בינואר 2005.

כנות אחרות- ניטעו כשתילי חורף בינואר 2005

טיפולים:

1. **ביקורת-** נטיעה כאשר הרוכב בולט 10 ס"מ מע"פ הקרקע.

2. **הטמנת/השרשת רוכב** – נטיעה כאשר הרוכב מוטמן 10 ס"מ מתחת לפני הקרקע. אנו מניחים, כי על הרוכב המוטמן תתפתח מערכת שורשים.

מבנה ניסוי – בכל הכנות פרט לכנה M.M 106 . 6 חזרות של 4 עצים. בכנה M.M 106 4 חזרות של 4 עצים.

שיטת עיצוב- ציר – כל העצים מעוצבים בשיטת הציר החופשי.

מרחקי נטיעה – 4 מ' בין השורות- 1.5 מ' בין העצים= 166 עץ/ד'.

הפרייה – בין כל 2 שורות זהוב ניטעו שורות מהזן סקרלט ספר טיפוס סטרקינג מדורבן להפרייה.

הכנות שטח – לפני הנטיעה פוזר קומפוסט כ 5 מ"ק לד' בפס הנטיעה.

טיפולים במטע שנים 2005-2012

המטע טופל בשנים א'-ד' לפני ההתעוררות, באלוזדף 3% לשיפור סיעוף. וטיפול הג"צ, השקיה והדישון כמקובל במסחר. בעיצוב המטע, כדי לקבל ציר חזק, בסתיו 2006 בוצע טיפול של סילוק ענפי משנה חזקים ביחס לציר, והושארו רק ענפים אשר אינם מאיימים על הציר. מס' הענפים נספר בסוף השנה. בסתיו 2007 בוצעו כיפופים לענפי המשנה. ענפים מאיימים על הציר סולקו. מנשיאות פרי החלקה קיבלה טיפולי הזנה קרקעיים, בתוספת ריסוסי הזנה ע"פ מצב העצים בכל שנה. כמו כן בוצע דילול כימי מסחרי כמקובל (פרוט טיפולים רב שנתיים נמצא בסכום הניסוי משנת 2013).

השנה 2014 טיפולי התעוררות היו עם דינו 15 סופר מיונזי 3% עם אלוזדף 0.5%, ההתעוררות היתה טובה. ריסוסי עלווה השנה היו כ 3 טיפולי אבץ כמקובל במסחר, בתוספת ריסוס עלוומיד 1% וכן 2 טיפולי דשן של 23-7-23 ברכוז 1%. דילול כימי היה מתון, עם דילאמיד 100 ח"מ בש.פ. וכן בש.פ. 7+. בוצע דילול ידני מתון כ 1 י"ע לד'.

מיון פרי – במערך מדגמים פירות גולן.

להלן דרגות צבע זהוב

דרגה 1 – ירוק

דרגה 2 – ירקרק בין ירוק לצהוב

דרגה 3 – צהוב

דרגה 5 –מכות שמש קשות /לחי

טבלה מס' 1- היקף גזע בס"מ 2014 בסדר יורד לפי 2014 - והפרשי היקף בין שנים

הפרש 2005-14		הפרש 2013-14		היקף (ס"מ) 2014		השרשה	כנה
32.9	a	1.5	a	35.7	a	מושרש	109
32.1	a	1.1	ab	35.5	a	מושרש	13-4
30.3	ab	1.1	ab	34.6	ab	לא מושרש	109
30.9	ab	0.9	ab	34.3	ab	לא מושרש	13-4
30.6	ab	1.2	ab	32.9	ab	מושרש	104
26.6	abcd	1.2	ab	30.9	abc	מושרש	יחורים 106
26.6	abc	1.0	ab	30.3	bc	מושרש	9
24.1	bcd	0.8	ab	29.5	bcd	מושרש	מטע אם 106
21.2	cd	1.0	ab	27.0	cde	לא מושרש	104
23.5	bcd	0.9	ab	25.9	cde	לא מושרש	יחורים 106
21.7	cd	0.9	ab	23.6	de	לא מושרש	מטע אם 106
19.7	d	0.7	b	22.2	e	לא מושרש	9

*אותיות שונות מראות על הבדל מובהק ברמת בטחון של 95%

סיכום דיון ומסקנות.

היקף גזע-ניתוח תוצאות היקף גזע והפרש גזע עד 2013 נמצא בדוחות קודמים.

תוצאות 2014 יש 3 קבוצות חוזק בכנות קב' מס' 1 הכנות החזקות: **הכנות 109 מושרש ולא מושרש 13-4 מושרש ולא מושרש וכנה 104 מושרש** – היקף גזע ב 2014 32.9-35.7 ס"מ –

האותיות a ו ab

קב' מס' 2 הכנות הבינוניות וכוללת את הכנות, 106-ייחורים מושרש, 9 מושרש, ו106 מטע

אם מושרש היקף גזע של 29.5-30.9 ס"מ עם האותיות bc

קב מס' 3-הכנות החלשות הכוללות את הכנות **הלא מושרשות** 104, 106 ייחורים ומטע אם, 9

לא מושרש-היקף גזע של 22.2-27.0 ס"מ. עם האותיות cde

קיימת מובהקות סטטיסטית בין הכנות 109 ו 13-4 מושרש לבין הקבוצה הבינונית והחלשה כאשר

109 ו 13-4 לא מושרש ו104 מושרש אינם נבדלות סטטיסטית מקב' הכנות הבינוניות, אבל חזקות

באופן מובהק ממרבית הכנות בקב' החלשה.

בניתוח תוצאות מצטבר 2014 -2005-מתקבלות התוצאות הבאות:

זו שנה חמישית בה נתקבלה מובהקות סטטיסטית בחוזק הכנה, בקב' הכנות הבינוניות

והחלשות בין כנה מושרשת ללא מושרשת.

השנה 2014 כל הכנות, פרט לכנות 109 ו 13-4 החזקות, נתקבל הבדל מובהק בין כנה מושרשת

ללא מושרשת.

בהפרש גידול בהיקף גזע 2014-- כל הכנות גדלו בהפרש שבין 0.7-1.5 ס"מ, **ההבדל מובהק**, בין כנה 109 מושרש 1.5 ס"מ לבין כנה 9 לא מושרש 0.7 ס"מ.

בהפרש גידול היקף גזע 2005-14 -הפרש קצב גדילה, תואם לחוזק כנות. הכנות החזקות 109 מושרש ו 4-13 מושרש גדלו באופן מובהק יותר מקב' הכנות החלשות. כנות קב' הכנות החזקות אינן נבדלות ביניהן. קצב הגדילה של הקב' הבינונית- נבדל במובהק מקצב הגדילה של הכנות החלשות.

מסקנות- ניתוח תוצאות 2014 תואם את הערכתנו, כי **השרשת רוכב תורם מאד לחוזק כנות**. בכנות החלשות מתקבל הפרש מובהק בחוזק בין כנה משורשת ללא מושרשת. בתנאי הגליל הכנה הבינונית 106 מתנהגת בחולשה גדולה כאשר היא לא מושרשת. כמו כן אנו רואים כי כנה 104, הנחשבת לכנה בינונית חזקה –היא חזקה רק אם היא מושרשת.

טבלה מס' 2 –יבול 2014 בסדר יורד

ק"ג לעץ	טיפול	כנה
71.3	a	מושרש 13-4
65.0	ab	לא 13-4
63.5	ab	לא 109
58.8	abc	לא 9
58.6	abc	מושרש 9
58.5	abc	מושרש 106 מטע אם
57.9	abc	מושרש 104
53.4	abc	מושרש 109
46.2	abc	לא 106 ייחור
44.6	bc	מושרש 106 ייחור
42.6	bc	לא 104
33.4	c	לא 106 מטע אם

*אותיות שונות מראות על הבדל מובהק ברמת בטחון של 95%

טבלה מס' 3- יבול ק"ג לעץ 2008-14 לפי יבול מצטבר בסדר יורד

ק"ג לעץ 2008-14	מצטבר 2008-14	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	השרשה	כנה
32.7a	228.7a	65.0ab	10.4a	55.2a	21.6ab	38.1a	6.2a	32.2a	לא מושרש	13-4
32.0ab	223.7ab	71.3a	11.3a	45.2ab	17.1ab	39.3a	7.1a	32.5a	מושרש	13-4
30.4abc	212.9abc	63.5ab	13.6a	45.8ab	22.7ab	33.8ab	5.7a	27.7abc	לא מושרש	109
27.3abcd	184.3abc	58.5ab	14.8a	35.5bc	25.7ab	24.3bc	8.3a	23.4abc	מושרש	106אם
26.3abcd	183.8abc	57.9ab	10.2a	37.4bc	14.5ab	26.1abc	5.9a	31.ab	מושרש	9
25.9abcd	181.7abcd	53.4ab	10.3a	37.4bc	22.3ab	24.6bc	6.5a	27.3abc	מושרש	109
25.2abcd	176.5abcd	57.9ab	9.9a	33.8bc	14.7ab	29.4abc	5.6a	25.2abcd	מושרש	104
24.2abcd	169.8abcd	58.8ab	10.6a	35.5bc	12.9bc	28.7abc	4.8a	18.4cd	לא מושרש	9
23.9abcd	167.3abcd	44.5ab	14.7a	32.6bc	17.9ab	28.4abc	6.8a	22.4bcd	מושרש	106 יח
22.6bcd	158.1bcd	46.2ab	11.3a	40.0bc	12.1c	23.3bc	4.6a	20.8cd	לא מושרש	106 יח
22.4cd	157.2cd	42.6ab	18.4a	30.9bc	20.9ab	24.0bc	7.2a	17.1b	לא מושרש	104
18.4d	129.0d	33.4b	11.9a	26.6c	15.0ab	18.3c	5.5a	18.3cd	לא מושרש	106אם

*אותיות שונות מראות על הבדל מובהק ברמת בטחון של 90%

סכום דיון ומסקנות יבול 2014

המטע סיים השנה שנה מס' 10, יבול מס' 7. היבול השנה היה גבוה בין 71-43 ק"ג לעץ, בין 12-7 ט"ד.

היבול הגבוה ביותר היה בכנה 13-4 מושרש עם 71.3 ק"ג לעץ כ 12.1 ט"ד. היבול בכנה זו גבוה במובהק מיבולי כנה 106 ייחור מושרש, כנה 106 מטע אם לא מושרש, וכנה 104 לא מושרש, שלש כנות אלו עם, יבולים של כ 33.4-44.6 ק"ג לעץ, כמעט חצי מיבול כנה 13-4 מושרש. כנה 13-4 מושרש לא היתה, טובה במובהק משאר הכנות בניסוי.

ביבול מצטבר כללי- היבול הגבוה ביותר כנה 13-4 לא מושרש עם יבול מצטבר של 228.7 ק"ג לעץ, ממוצע 7 שנתי של 32.7 ק"ג כ 5.4 ט"ד טובה במובהק, מ כנת 106 ייחור ומטע אם לא מושרש. ומכנה 104 לא מושרש, יבול מצטבר של 129.0-158.1 ק"ג לעץ, ממוצע של 18.4-22.6 ק"ג לעץ כ 3.6 ט"ד.

משאר כנות המטע, הכנה אינה טובה במובהק.

בניתוח התוצאות 2008-14- בממוצע ק"ג לעץ 2008-14, קיימות 3 קבוצות בכנות- קב' הכנות עם היבול הגבוה ביותר –אלו גם הכנות החזקות יותר וכוללות את הכנות 13-4, מושרש ולא מושרש, וכנה 109 לא מושרש-

הכנה המצטיינת 13-4 לא מושרש עם יבול מצטבר ממוצע 32.7 ק"ג לעץ, היא היחידה הטובה במובהק מקב' הכנות עם היבול הנמוך, יבול של 18.4-22.6 ק"ג לעץ בממוצע.

קב' מס' 2 הכנות עם יבול בינוני –בקב' זו כנות, הנחשבות בינוניות או חלשות אבל רובם מושרשות, - כוללת את הכנות 106, ייחורים ומטע אם מושרש, 9 מושרש ולא מושרש, 104 מושרש 109 מושרש, עם יבול 23.9-27.3 ק"ג לעץ.

קב הכנות השלישית **כנות יבול נמוך** – וגם **כל הכנות בה חלשות יותר**, קבוצה זו כוללת את: **106** ייחור ומטע אם לא מושרש, ו**104** לא מושרש - **כנות בינוניות בהגדרה** אך חלשות בניסוי זה – כולם **לא מושרשות**- זו הקבוצה עם היבול הנמוך ביותר 18.4-22.6 ק"ג לעץ, -, יבול קבוצה זו **נמוך במובהק רק מכנה 4-13 לא מושרש**.

מסקנות לאחר 7 שנות יבול- חוזק הכנה מאפשר יבול יותר גבוה לכנות היותר חזקות. הפער ביבול בין הכנות הצטמצם. הכנות המושרשות, גם החלשות ביותר, נושאות יבול דומה לשאר הכנות במטע. קב' הכנות **החלשות המושרשות**, התחזקו ויבולם דומה ליבול הכנות החזקות.

בולט בנייתו רב שנתי היבולים הנמוכים מאד ב 2009, שנת יבול מס' 2 עם 4.6-8 ק"ג לעץ, ושנת 2013 יבול מס' 6 עם 10-15 ק"ג לעץ, בשאר השנים היבול סביר 30 ק"ג לעץ והשנה 2014 אף גבוה מאד 60 ק"ג לעץ.

טבלה מס' 4- התפלגות גודל באחוזים 2014 בסדר יורד לפי אחוז פרי 70 ומעלה

70 ומעלה		80 ומעלה		75		70		65		60 ומטה		טיפול	כנה
87.4	a	29.1	a	32.2	a	30.4	a	4.7	a	4.7	a	מושרש	109
86.4	a	25.0	a	34.3	a	27.0	a	8.9	a	4.7	a	מושרש	104
86.1	a	34.0	a	28.7	a	23.4	a	9.3	a	4.6	a	לא מושרש	106 מטע אם
84.7	a	29.1	a	27.3	a	28.4	a	10.0	a	5.3	a	מושרש	106 ייחור
83.9	a	29.8	a	25.7	a	28.4	a	10.8	a	5.3	a	לא מושרש	106 ייחור
83.8	a	27.0	a	31.3	a	25.4	a	9.7	a	6.5	a	מושרש	106 מטע אם
83.4	a	20.2	a	31.1	a	32.2	a	9.5	a	7.1	a	מושרש	13-4
82.6	a	25.7	a	26.9	a	30.0	a	11.1	a	6.3	a	לא מושרש	104
81.2	a	18.7	a	29.5	a	33.0	a	12.6	a	6.2	a	לא מושרש	109
80.3	a	19.8	a	29.4	a	31.2	a	13.9	a	5.8	a	לא מושרש	13-4
78.3	a	20.7	a	26.5	a	31.1	a	13.3	a	8.4	a	מושרש	9
77.1	a	20.3	a	28.5	a	28.3	a	15.6	a	7.3	a	לא מושרש	9

*אותיות שונות מראות על הבדל מובהק ברמת בטחון של 95%

טבלה מס' 5- התפלגות גודל <=70 רב שנתית באחוזים בסדר יורד לפי ממוצע 2008-14

2008-14	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	טיפול	כנה								
73.6	a	87.4	a	77.4	a	89.2	a	70.9	a	86.1	a	32.4	ab	71.7	ab	מושרש	109
71.5	ab	81.2	a	70.7	a	93.9	a	65.3	ab	86.5	a	30.1	ab	72.9	ab	לא מושרש	109
70.8	ab	83.4	a	67.6	a	78.1	a	63.3	ab	77.1	a	47.1	a	79.0	a	מושרש	13-4
70.4	ab	80.3	a	66.6	a	88.0	a	62.1	ab	84.7	a	32.1	ab	72.8	ab	לא מושרש	13-4
68.3	ab	77.1	a	79.5	a	88.7	a	69.6	a	74.4	a	37.0	ab	52.1	abcd	לא מושרש	9
67.8	ab	83.1	a	67.3	a	88.6	a	55.1	bc	80.8	a	26.0	ab	73.5	ab	לא מושרש	104
67.6	ab	86.4	a	65.5	a	89.4	a	59.6	abc	83.0	a	25.8	ab	63.3	abc	מושרש	104
66.9	ab	88.4	a	82.2	a	87.4	a	57.0	c	87.7	a	26.7	ab	38.9	cd	מושרש	מא 106
66.3	ab	78.3	a	77.6	a	92.5	a	63.2	ab	81.0	a	24.0	b	47.6	bcd	מושרש	9
61.6	ab	83.9	a	75.3	a	84.6	a	58.6	bc	73.3	a	21.8	b	33.9	d	לא מושרש	יח 106
60.8	ab	84.7	a	68.7	a	91.7	a	41.1	abc	76.5	a	22.2	b	41.1	cd	מושרש	יח 106
59.1	b	86.1	a	65.9	a	84.4	a	49.9	abc	83.1	a	14.5	b	29.9	d	לא מושרש	מא 106

*אותיות שונות מראות על הבדל מובהק ברמת בטחון של 95%

סיכום דיון ומסקנות גדל פרי

2014- גודל הפרי השנה היה מצוין. התוצאה הגרועה ביותר, היתה 77% מהפרי גדל 70 ומעלה. לא היה הבדל מובהק בין הכנות.

ניתוח גודל הפרי הרב שנתי- הניתוח מתייחס לאחוז הפרי מגודל 70 ומעלה.

ניתוח עד 2013- ניתן לזהות קשר בין חוזק הכנות לתוצאות גודל הפרי. ככל שהכנות חזקות יותר גודל הפרי טוב יותר, ללא מובהקות. הכנה עם הפרי הגדול ביותר במוצע רב שנתי כנה 109 מושרש. כנה זו טובה במובהק רק מהכנות החלשות 106 ייחור מושרש ולא מושרש.

2014- התוצאות השנה מצוינות, בהשוואה רב שנתית - הכנה המצטיינת נשארה 109 מושרש עם 73.4% מהפרי גדל 70 ומעלה, היא טובה במובהק רק מכנה 106 מטע אם לא מושרש עם 59% מהפרי גדל 70 ומעלה. בין שאר כנות המטע אין הבדל מובהק בגדל הפרי. גדל הפרי הממוצע רב שנתי בחלקה הוא טוב כאשר בשנים 2008 ו 2009 היה גדל פרי לא טוב.

טבלה מס' 6 - מכות שמש 2014

% מכות שמש		טיפול	כנה
13.5%	a	לא מושרש	106 מטע אס
9.5%	ab	לא מושרש	104
5.6%	b	מושרש	106 מטע אס
5.4%	b	מושרש	9
4.4%	b	מושרש	13-4
4.3%	b	מושרש	104
4.2%	b	לא מושרש	106 ייחור
4.2%	b	מושרש	106 ייחור
4.1%	b	לא מושרש	9
3.9%	b	לא מושרש	109
3.3%	b	לא מושרש	13-4
2.7%	b	מושרש	109

*אותיות שונות מראות על הבדל מובהק ברמת בטחון של 95%

טבלה מס' 7 - אחוז מכות שמש מיון - סדר עולה ע"פ ממוצע 2008-14

מכות שמש 2008-14		טיפול	כנה
23.8%	b	לא מושרש	109
25.4%	ab	מושרש	109
26.3%	ab	מושרש	106 מא
26.9%	ab	מושרש	9
27.3%	ab	לא מושרש	13-4
28.7%	ab	מושרש	13-4
28.9%	ab	לא מושרש	104
29.3%	ab	מושרש	106 יח
31.1%	ab	לא מושרש	106 יח
31.6%	ab	מושרש	104
32.2%	ab	לא מושרש	9
35.8%	a	לא מושרש	106 מא

*אותיות שונות מראות על הבדל מובהק ברמת בטחון של 95%

טבלה מס' 7- התפלגות צבע 2014

צהוב		צהבהב		ירקרק		טיפול	כנה
6.4	a	59.5	a	32.3	a	לא מושרש	9
11.2	a	62.5	a	23.3	ab	מושרש	9
9.8	a	68.8	a	19.7	ab	לא מושרש	13-4
10.6	a	66.3	a	18.9	ab	מושרש	13-4
15.4	a	66.7	a	16.5	ab	לא מושרש	109
14.8	a	67.4	a	15.3	ab	מושרש	106 מטע אם
15.4	a	67.0	a	15.2	ab	לא מושרש	ייחור 106
11.0	a	72.0	a	14.7	ab	מושרש	109
20.1	a	62.5	a	14.7	ab	מושרש	ייחור 106
11.5	a	70.0	a	14.6	ab	מושרש	104
23.6	a	56.3	a	10.1	b	לא מושרש	106 מטע אם
23.7	a	61.7	a	6.9	b	לא מושרש	104

*אותיות שונות מראות על הבדל מובהק ברמת בטחון של 95%

טבלה מס' 8- התפלגות צבע 2008-14 מיון לפי סדר יורד צהבהב

צהוב 2008-14		צהבהב 2008-14		ירקרק 2008-14		טיפול	כנה
21.6%	a	51.4%	a	11.2%	b	מושרש	יח 106
17.4%	a	50.0%	a	13.4%	ab	לא מושרש	13-4
24.9%	a	49.6%	a	10.9%	b	לא מושרש	109
24.6%	a	49.4%	a	12.3%	b	מושרש	104
27.9%	a	48.4%	ab	13.4%	ab	מושרש	109
22.0%	a	48.3%	ab	12.6%	ab	לא מושרש	יח 106
25.1%	a	48.3%	ab	14.1%	ab	מושרש	13-4
24.1%	a	46.5%	ab	13.6%	ab	מושרש	מא 106
22.1%	a	45.9%	ab	14.8%	ab	מושרש	9
30.0%	a	44.6%	ab	11.1%	b	לא מושרש	104
30.7%	a	41.3%	ab	14.3%	ab	לא מושרש	מא 106
26.3%	a	39.8%	b	20.0%	a	לא מושרש	9

*אותיות שונות מראות על הבדל מובהק ברמת בטחון של 95%

סיכום דיון ומסקנות מכות שמש וצבע פרי 2014

מכות שמש 2014 – רמת מכת השמש המוצגת היא אחוז הפרי שנפגע ממכות שמש מסך כל הפרי. השנה רמת מכת שמש בד"כ נמוכה. בחלק מהעצים היותר חלשים רמת מכות השמש גבוהה. הכנה עם רמת מכות השמש הנמוכה ביותר- כנה **109 מושרש עם 2.7% מכות שמש**, רמת מכות שמש נמוכה במובהק מרמת מכות השמש של הכנה 106 מטע אם לא מושרש, רמה של 13.5% מכות שמש. שאר הכנות עם רמת מכות שמש גבוהה מ 2.7% ונמוכה מ13.5%, אינם נבדלות במובהק מכנה 109 מושרש.

הכנות שנשארו את היבול הנמוך ביותר, הם גם אלו שקיבלו רמת מכות שמש הגבוהה יותר. העצים על כנות אלו עדיין חלשים יותר ולכן מביאים לפרי לא איכותי.

מכות שמש רב שנתי – דרך בחינת מכות השמש בין השנים היתה שונה. ב 2 שנות היבול הראשונות בחינת מכות השמש היתה מיון במטע, ואח"כ מיון בבית אריזה. בשנים 2009-213, מיון מכות השמש היה בבית האריזה, ומכות השמש הם ביטוי באחוזים מסך כל הפרי סוגים 13-14. השנה בחינת מכות השמש היתה אחוז הפרי עם מכות שמש, מסך כל הפרי הממוין. הכנה עם ממוצע מכות השמש הנמוך ביותר עם מובהקות כנה 109 לא מושרש, עם ממוצע רב שנתי 23.8% מכות שמש. מובהק מהכנה עם רמת מכות השמש הגבוהה, ביותר כנה 106 מקור מטע אם לא מושרש עם 35.8% מכות שמש. בין שאר הכנות אין הבדל מובהק. רמת מכת השמש בשנים 2008-9 שנות היבול 1-2 היתה גבוהה מאד עד 70% מכות שמש. בשנים האחרונות רואים שיפור ניכר ברמת מכות השמש. ייתרון לכנות החזקות, אף כי אין מובהקות בין הכנות השונות.

התפלגות צבע 2014

התפלגות צבע מבטאת את עוצמת צבע קליפת הפרי, הצבע העדיף במסחר הוא צהבהב. הצבע הירקרק הוא נחות. והצבע הצהוב מבטא פרי בשל. במיון יש גם דרגה נוספת המבטאת לחי או מכות שמש, מאחר ואנחנו בוחנים בנפרד מכות שמש, דרגה זו לא נמצאת בטבלה. ולכן גם תוצאות 3 דרגות הצבע לא נסכמות ל100%.

השנה צבע הפרי יפה, רמה של 56-72% מהפרי בצבע צהבהב. הצבע הירקרק, מתקבל בהשפעת שני גורמים עיקריים האחד רמת חנקן, ככל שהיא גבוהה יותר נקבל צבע ירוק יותר. מטע מושרש קולט יותר חנקן לכן בחלק מהכנות החזקות כמו 4-13 מושרש היה יותר פרי ירוק. והגורם השני עומס יבול, עומס יבול גבוה- צבע יותר ירוק. במיון 2014 בצבע צהבהב לא היה הבדל בין הכנות. בצבע הירקרק הכנה עם הצבע היותר ירוק ופחות רצוי, היתה כנה 9 לא מושרש עם 32.3% מהפרי צבע ירקרק, גבוה במובהק מכנה 104 לא מושרש עם 6.9% צבע ירקרק. הצבע הירקרק בכנה 9 הוא להערכתנו מעומס היבול.

בניתוח הצבע הרב שנתי 2008-14- בצבע צהבהב יתרון מובהק לכנה 106 ייחורים מושרש עם 51.4% צבע צהבהב, זהים לה במובהקות ברמה a הכנות 109 לא משרש, 4-13 לא משרש, ו 104 מושרש. נבדלים מכנות אלו במובהק ברמה b כנה 9 לא משרש עם 39.8% מהפרי. שאר הכנות ברמה שבין 41.3% ועד 50.0% אינם נבדלים במובהק מאף כנה זהים לטובים ולנמוכים.

סיכום דיון ומסקנות – כללי

החלקה בהתפתחות רב שנתית בינונית, עם השתפרות בשנים האחרונות. המטע הגיע לאיזון טוב בכנות החזקות יותר. הכנות החלשת עדיין נמצאת בחולשה. הביטוי העיקרי לחולשה, הוא ביבול מעט נמוך מהרצוי, ובעיקר בבעיות איכות ובראשן מכות שמש.

מניתוח התוצאות, עולה כי בהצטברות 7 שנתית -כנות החשבי 4-13 מושרש ולא מושרש וכנות 109 לא מושרש, הם הכנות היותר טובות ברוב המדדים הנבדקים, יבול, גדל פרי ומכות שמש. בין שאר הכנות-כנה 109 משרש, כנה 9 מושרש וכנה 106 מטע אם מושרש, והשנה הצטרפו לקבוצה זו 9 לא מושרש, ו 106 ייחורים מושרש, הם הכנות הבאות בטיבם. כנה 9 לא מושרש השתפרה השנה בביצועים.

בקבוצת הכנות, 106, 104 יש יתרון לכנות המושרשות, תמיד טובות מהלא מושרשות, לא תמיד עם מובהקות סטטיסטית. **בולטת בחולשתה כנת 106 וכנה 104 לא מושרשת.**

מסתמנת מגמה כללית כי בגיל הצעיר יתרון ברור לכנה החזקה, עם התבגרות המטע, כנות יותר חלשות מתחזקות, ויכולות להביא איכות טובה. במבחן זה הכנות החלשות המושרשות, מביאות תוצאות המתקרבות לתוצאות הכנות החזקות.

במבחן כנות המעקב הוא ארוך שנים, וגם במבחן כנות זה נמתין עוד מס' של שנים כדי ללמוד את השפעות הכנה בטווחים הקצרים והארוכים.

תכנית מס': 8

שם התכנית: זני תפוח מתתיהו - פיכמן

שם החוקר: ישראל דורון

תכנית מס': 9

שם התכנית: ריבוי כנות אירופאיות לתפוח במבנה הסגר במתתיהו

שם החוקר: שרוליק דורון

מבוא

הכנה בתפוח גורם חשוב ביותר להשגת עץ מרוסן, פורה ופרי איכותי. הכנה העיקרית בארץ כנה מקומית בשם חשבי שפותחה ע"י פרופ' רפי אסף בשנות ה-70. הכנה אינה אידאית כי היא חזקה, העץ המתפתח עליה דורש עבודת עיצוב רבה, והשפעתה על פוריות ואיכות פרי נחשבת כנמוכה מאלו של הכנות המרסנות. הכנות האירופאיות המרסנות, בעיקר M9 נחשבות לכנות הפוריות והטובות בעולם. מרבית יצרני התפוח בעולם מגדלים על כנה זו. כנה כזו מביאה לעץ קומפקטי פורה עם פרי צבעוני וגדול. הכנות האירופאיות מתאימות למזג אוויר קריר, כזה המצוי באירופה וארה"ב. במטע העתידי אנו מעוניינים בעצים נמוכים הקלים יותר לטיפול, אשר ניתן לחסוך בהם כח אדם, -הכנה כלי עיקרי בהשגת יעד זה. בארץ, בתנאי החום, הכנה מתנהגת בצורה פחות טוב מאשר בעולם. אבל בעזרת השרשה, ושיפור הממשק שהונהג, וגדול תחת רשת אנו מעריכים כי ניתן לגדלה גם כאן.

בסוף שנות ה-90 הוקמה בחוות פיכמן חלקה לבחינת כנות. נטיעת 1999 ובה נבחנו הזנים זהוב וסטרקינג על הכנות האירופאיות המרסנות M-9 M26 שהיו אז לא נקיות מוירוס. ב-2005 הוקמה בחוות מתתיהו, חלקת כנות בינוניות, בחלקה זו למדנו כי בממשק טוב ניתן לגדל גם בגליל עצי תפוח על כנות מרסנות.

במחקר החדש שהחל ב-2013 אנו בוחנים טיפוס M9 נקיים מוירוס מה שיאפשר לנו לקבל שתילים ועצים טובים יותר, ומטע טוב יותר. - **בחוות מתתיהו** המחקר כולל את הזנים קריפס פינק וזהוב נקיים מוירוס וכנות - עם וללא השרשת רוכב. כמו כן נבחנו הזנים הן מתחת לרשת הצללה והן ללא רשת. רשת הצללה הפכה בשנים האחרונות לטכניקה נפוצה, כי גדול תחת רשת מאפשר השגת תנאי גדול טובים יותר, בעיקר הגנה ממכות שמש ומכות חום. העצים תחת רשת נמצאים בטמפר' יותר נמוכות ולכן העץ מתפתח יותר טוב.

בחוות פיכמן בה תנאי הגדול לתפוח טובים יותר, המבחן יהיה בזנים זהוב קריפס פינק וגאלה, ללא רשת וללא השרשת רוכב. צפיפות הנטיעה תהיה 1 מ' בין העצים. נשווה לטיפול ביקורת במרחק 1.5 מ' בין עצים. המבחן העיקרי יהיה בזן זהוב, אך נבחן גם את הזנים העיקריים במסחר, גאלה, קריפס פינק, סטרקינג (אינו נקי מוירוס) ..

תוצאות ראשוניות שיש לנו ממחקר זה מצביעות כי התפתחות העצים לאחר שנת 2014, מתאימה לצפוי. ככל שהכנה חזקה יותר ומושרשת מתקבל עץ יותר חזק. במבחן כנות התוצאות של יכולת מתקבלות רק בשנה הרביעית לחיי המטע, כך שמסקנות ראשוניות להשפעת הכנות על יכולת ואיכות פרי תתקבל רק בשנת 2016.

מטרת המחקר - בחינת כנות תפוח חדשות מהטיפוסים המרסנים נקיים מוירוס VF, ומציאת הכנה הטובה יותר ל-2 אזורי גדול התפוח העיקריים, גליל, גולן, והשוואתם לכנות המסחר.

בגליל ילמדו תכונות הכנות גם תחת רשת הצללה ובטכניקת השרשת רוכב, ובגולן יבחנו הכנות החדשות ללא השרשת רוכב ורשת צל.

שיטות וחומרים

שיטת עיצוב- ציר שמוט קפדני

רשת- במתתיהו טיפול עם וללא רשת . בפיכמן ללא רשת
השרשה- במתתיהו כל כנה עם וללא השרשה. השרשת רוכב בגובה 10 ס"מ מעל ההרכבה . נטיעה ללא השרשת רוכב נטיעת הכנה כ 10 ס"מ מע"פ קרקע. בפיכמן ללא השרשה של הרוכב.
זנים –במתתיהו זהוב וקריפס פינק-**נקיים מוירוס** . **בפיכמן** זהוב(טיפוס סמוטי) , , גאלה טיפוס ברוקפילד, וקריפס פינק.**(נקיים מוירוס)** . טופרד(זן שאינו נקי מוירוס)
כנות- בחוות מתתיהו כל הכנות נקיות מוירוס, פרט לכנה חשבי 4-13 וכתת MM106, שאינן נקיות מוירוס . בחוות פיכמן- כל הכנות נקיות מוירוס פרט לכנה חשבי 4-13 וכתת 106 ביקורת (אינן נקיות מוירוס)
מרחקי נטיעה- בין שורות חוות פיכמן- 4 מ', חוות מתתיהו- 3.5 מ'
בין עצים- 1- מ' או 1.5 מ' **ראה פרוט בטיפולים.**

חוות מתתיהו

חלקת זהוב ללא רשת

1. חשבי 4-13- לא מושרש 1.5 מ' בין עצים
2. חשבי 4-13- לא מושרש 1 מ' בין עצים
3. MM 106 (לא VF) לא משרש-1 מ' בין עצים
4. MM 106 (לא VF) משרש 1 מ' בין עצים
5. M 9 T337 (VF) משרש 1 מ' בין עצים
6. (VF)M9 T337 לא משרש 1 מ' בין עצים
7. PI 80 (VF) משרש 1 מ' בין עצים
8. PI 80 (VF) לא משרש 1 מ' בין עצים
9. PAJAM 2 (VF) משרש 1 מ' בין עצים
10. PAJAM 2 (VF) לא משרש 1 מ' בין עצים

חלקת זהוב עם רשת

1. חשבי 4-13- לא מושרש 1.5 מ' בין עצים
2. חשבי 4-13- לא מושרש 1.0 מ' בין עצים
3. MM 106 (לא VF) לא משרש 1 מ' בין עצים
4. MM 106 (לא VF) משרש 1 מ' בין עצים

קריפס פינק ללא רשת -1.5 מ' בין עצים

1. חשבי 4-13 לא מושרש
2. MM 106 (לא VF) לא משרש-

3. MM 106 (לא VF) משרש

4. PI 80 (VF) משרש

5. PI 80 (VF) לא משרש

6. PAJAM 2 (VF) משרש

7. PAJAM 2 (VF) לא משרש

קריפס פינק עם רשת 1.5 מ' בין עצים

1. חשבי 4-13

2. PI 80 (VF) לא משרש- נטיעות 2014-לא נכנס לסיכומים בטבלאות

3. PAJAM 2 (VF) לא משרש- נטיעות 2014-לא נכנס לסיכומים בטבלאות

חוות פיכמן –

זהוב

1. חשבי 4-13-1.5 מ' בין עצים

2. חשבי 4-13-1.0 מ' בין עצים

3. MM106 (לא VF) 1.5 מ' בין עצים

4. MM106 (לא VF) 1.0 מ' בין עצים

5. MM 106 VF 1.5 מ' בין עצים

6. MM 111 VF 1.5 מ' בין עצים

7. PI 80 VF 1 מ' בין עצים

8. PAJAM 2 VF 1 מ' בין עצים

גאלה ברוקפילד

1. MM 106 (לא VF) 1.5 מ' בין עצים

2. PI 80 VF 1 מ' בין עצים

3. PAJAM 2 VF 1 מ' בין עצים

קריפס פינק

1. חשבי 4-13-1.5 מ' בין עצים

2. MM106 (לא VF) 1.5 מ' בין עצים

3. PI 80 VF 1- מ' בין עצים

4. PAJAM 2 VF 1 מ' בין עצים

טופרד הזן אינו נקי מוירוס

1. חשבי 4-13-ביקורת 1.5 מ' בין עצים

2. MM 106 (לא VF) –ביקורת-1.5 מ' בין עצים

3. PI 80 VF 1 מ' בין עצים

תוצאות 2014

טבלה מס' 1-חוות מתתיהו- זן סמוטי היקף גזע -2014

כנות תפוח, מתתיהו 2014

זן: סמוטי היקף גזע בס"מ

הפרש היקף גזע 2013-2014		היקף 11/2014		היקף 11/2013		מרווח	השרשה	כנה	רשת
3.4	abcd	11.4	a	8.0	abc	1 מ'	מושרש	106	ללא
2.9	bcde	11.3	a	8.4	ab	1 מ'	לא מושרש	106	ללא
4.5	a	11.0	ab	6.5	d	1 מ'	לא מושרש	13-4	עם
2.1	cde	10.8	ab	8.7	a	1 מ'	מושרש	106	עם
3.5	abc	10.6	ab	7.0	cd	1 מ'	מושרש	PA 2	ללא
3.8	ab	10.5	ab	6.7	d	1 מ'	מושרש	9T337	ללא
3.2	bcd	10.5	ab	7.3	bcd	1.5 מ'	לא מושרש	13-4	ללא
3.3	abcd	10.4	ab	7.1	cd	1.5 מ'	לא מושרש	13-4	עם
3.0	bcd	9.5	abc	6.5	d	1 מ'	לא מושרש	13-4	ללא
2.8	bcde	9.4	abc	6.6	d	1 מ'	מושרש	PI 80	ללא
2.7	bcde	9.0	bcd	6.3	d	1 מ'	לא מושרש	9T337	ללא
2.0	de	8.5	cd	6.5	d	1 מ'	לא מושרש	PI 80	ללא
1.6	e	7.7	d	6.0	d	1 מ'	לא מושרש	PA 2	ללא

*אאותיות שונות מראות על הבדל מובהק ברמת מובהקות של 0.05

טבלה מס' 2- חוות מתתיהו היקף גזע זן קריפס פינק - 2014

כנות תפוח, מתתיהו 2014

זן: פינק ליידי היקף גזע בס"מ

הפרש היקף גזע 2013-2014		היקף 11/2014		היקף 11/2013		השרשה	כנה	רשת
4.9	a	14.8	a	9.9	a	לא מושרש	13-4	ללא
5.1	a	13.1	b	8.1	b	מושרש	PI 80	ללא
4.4	a	12.3	b	7.9	b	מושרש	106	ללא
4.3	a	12.0	b	7.7	b	מושרש	PA 2	ללא
3.2	b	9.8	c	6.6	c	לא מושרש	106	ללא
2.6	bc	9.2	c	6.6	c	לא מושרש	PA 2	ללא
2.3	c	8.8	c	6.6	c	לא מושרש	PI 80	ללא

*אאותיות שונות מראות על הבדל מובהק ברמת מובהקות של 0.05

טבלה מס' 3- חוות פיכמן היקף גזע זנים-טופרד, סמוטי, ברוקפילד קריפס פינק 2014

חוות פיכמן- חלקת כנות VF- תוצאות 2014

היקף גזע בס"מ

הפרש 2013-2014		2014		2013		מרווח	כנה	זן
4.2	a	14.3	a	10.1	a	1.5 מ'	106	ברוקפילד
4.3	a	11.3	b	7.0	b	1 מ'	PA 2	
4.4	a	11.3	b	6.8	b	1 מ'	PI 80	
6.1	a	14.2	a	8.1	a	1.5 מ'	13-4	טופרד
6.3	a	13.8	a	7.5	a	1.5 מ'	106VF	
4.6	b	10.8	b	6.2	b	1 מ'	PI 80	
5.8	a	14.2	a	8.4	a	1.5 מ'	111	סמוטי
5.1	abc	13.3	b	8.2	a	1.5 מ'	VF106	
4.8	bcd	12.8	bc	8.0	a	1.5 מ'	106	
5.3	ab	12.3	bc	7.1	b	1.5 מ'	13-4	
4.2	cde	12.2	bc	8.0	a	1 מ'	106	
4.8	bcd	11.8	c	7.0	b	1 מ'	13-4	
4.0	de	10.6	d	6.6	bc	1 מ'	PI 80	
3.5	e	9.7	e	6.2	c	1 מ'	PA 2	
6.2	a	13.8	a	7.6	a	1.5 מ'	13-4	פינק
6.2	a	13.5	a	7.3	ab	1.5 מ'	106	
4.6	b	11.3	b	6.6	b	1 מ'	PI 80	
4.1	b	10.8	b	6.7	b	1 מ'	PA 2	

*אותיות שונות מראות על הבדל מובהק ברמת מובהקות 0.05

דיון ומסקנות

החלקות ניטעו ב 2013. בשתי החלקות חוות מתתיהו, וחוות פיכמן התפתחות השתילים טובה. אחזקת החלקות טובה והמטע מטופל בפירוט ע"פ פרוטקול טיפול בציר. בשנת הנטיעה 2013, השתילים הוחזקו בקרור וניטעו לאחר קרור של חודש ימים. לאחר ההתעוררות, בצירים שמהם לא התפרצו ענפי משנה, בוצע חירוק ונמרח סופרלון לשיפור הסיעוף. בחוות פיכמן בוצע כיפוף ענפים ראשוני בסוף 2013. ב 2014 המטע בחוות מתתיהו טופל לצורך התעוררות באלוזודף 3%, ואילו בחוות פיכמן הקור היה מספיק ולא טופל להתעוררות. ב 2014 ב 2 החלקות ניתנו מנות מים של כ 350 ק"ד/ד' ודושנו כ 20 יח' חנקן. התפתחות המטע ב 2014 טובה. במשך השנה, ב- 2 ההחלקות בוצע כיפוף ענפים קפדני. בחוות מתתיהו נפרסה רשת מעל חלק מהחלקה בחודש יוני, מהתוצאות אנו לא רואים יתרון לפעולה זו השנה. בחודש נובמבר בכל שנה 2013, ו 2014, נמדד היקף הגזע, היקף הגזע מהווה מדד לחוזק העץ, בכל עץ לפי הטיפול, המדידה הייתה כ 10 ס"מ מעל נק' ההרכבה.

ניתוח תוצאות 2014 – היקף גזע

חוות מתתיהו זן זהוב – טיפוס סמוטי

הכנה החזקה ביותר היא כנה MM106 (ביקורת לא נקיה מווירוס) עם וללא השרשה, בשטח ללא כיסוי רשת. היקף גזע של 11.4 ס"מ, כנה זו הייתה בחוזק זהה לכנות חשבי 4-13 (עם וללא השרשה, עם וללא רשת), MM106 תחת רשת 1 מ' בין עצים, PA2, PI80 T-337 עם טיפול השרשת רוכב. הכנה MM106 ללא רשת 1.5 מ' בין עצים, הייתה חזקה במובהק מכנה T-337, PA2 ו PI80 ללא השרשה.

ניתן לציין- כי פעולת ההשרשה, תרמה לחיזוק הכנות החלשות, PA 2, T-337, PI80, אבל מבין הכנות החלשות רק PA 2 מושרש הייתה חזקה במובהק מ PA2 לא מושרש. זן קריפס פינק-כל הכנות ללא רשת. כנה 4-13 לא מושרש היא הכנה החזקה במובהק מכל הכנות האחרות, עם היקף גזע של 14.8 ס"מ. הכנות PA2, PI80, MM106 המושרשות היו חזקות במובהק מאותם כנות ללא השרשה. גם בזן זה בולטת פעולת ההשרשה בחיזוק העץ.

חוות פכמן

זן זהוב – סמוטי

בניתוח היקפי גזע 2014 קיימים 3 קבוצות חוזק של כנות –

קבוצה מס' 1 החזקה ביותר- כנה MM111 1.5 מ' בין עצים, היא חזקה במובהק מכל הכנות בניסוי זה עם היקף גזע של 14.2 ס"מ, וגידול היקף הגזע הגדול ביותר בשנה זו.

קבוצה מס' 2- כנות בינוניות בחוזקם- אשר בהם הכנה MM106 VF מרחק 1.5 מ' בין עצים, היא החזקה ביותר, היא זהה בחוזקה לכנות MM106 ביקורת 1.5 מ' בין עצים, וחשבי 4-13 1.5 מ' בין עצים, אך חזקה במובהק מהכנות 4-13 מרחק בין עצים 1 מ', והכנות החלשות PI80 1 מ', בין עצים, ו PA2 1 מ' בין עצים. כנה 4-13 1 מ' חזקה במובהק מקב' הכנות השלישית.

קב' הכנות השלישית הכוללת את הכנות PI 80, ו PA 2 היא קב' הכנות החלשות, -הם חלשות במובהק משתי הקבוצות הקודמות – בקב' זו כנה PI80, חזקה במובהק מכנה PA2. בחלקה זו בולט כי מרחק נטיעה של 1 מ' תורם להחלשת העץ, בולט במובהק בכנה 4-13, ולא במובהק בכנה 106.

זן גאלה- ברוקפילד- בזן זה הכנה החזקה MM106 ביקורת 1.5 מ' בין עצים, עם היקף גזע של 14.3 ס"מ, חזקה במובהק מ PA 2 ו PI80 1 מ' בין עצים. הכנות הנחשבות מרסנות, אכן חלשות מהכנות הבינוניות.

זן טופרד- בזן זה כנות הביקורת MM106, ו חשבי 4-13- 1.5 מ' בין עצים בהיקף גזע של 14.2 ס"מ חזקות במובהק מכנה PI 80 1 מ' בין עצים. גם כאן כמו בזן גאלה, הכנות הבינוניות חזקות מהכנה המרסנת.

זן קריפס פינק- בזן זה הכנות החזקות היו חשבי 4-13 וכנה MM106 1.5 מ' בין עצים, עם היקף גזע של 13.8 ס"מ חזקות במובהק מכנה PI 80 עם 11.3 ס"מ היקף גזע וכנה PA 2 עם 10.8 ס"מ היקף גזע. גם כאן הכנות הבינוניות חזקות במובהק מהכנות המרסנות.

סכום כללי- לאחר 2 שנות ניסוי, אנו רואים הבדל בחוזק הכנות, בהתאם לצפוי מהכנות הנבחנות, כאשר בזן סמוטי בחוות מתתיהו בולטת תרומת השרשת הרוכב לחיזוק הכנה, ואילו בחוות פיכמן בזן סמוטי רואים מגמה לפיה בכנות בינוניות נטיעה של 1 מ' מחלישה את העץ. בחוות מתתיהו עדיין לא רואים את תרומת הרשת, בשנה הראשונה להקמתה. מחקר כנותה הוא ארוך טווח, והתוצאות אינן רק בחוזק העצים, אלא בעיקר היבול ואיכות הפרי, אך לתוצאה זו נגיע כמובן רק בשנות הניבחה מגיל 4 ואילך.

תכנית מס': 10

שם התכנית: קשר עומס \ צבע בפינק ליידי

שם החוקר: ישראל דורון

מבוא

הזן קריפס פינק זן חדש יחסית בארץ. הכלאה של הזנים ליידי ויליאמס וזהוב, פותח באוסטרליה. הזן ביקולור, זן אטרקטיבי וטעים, הפך בשנים האחרונות לזן מבוקש, בנטיעות נרחבות בארץ. הזן אפיל, מבשיל בחודש נובמבר. בעולם הזן מקבל צבע טוב מאשר בארץ, כי הוא גדל באקלים קריר יותר, תנאים המאפשרים קבלת צבע טוב. הזן נמצא במסחר בארץ זה כ-10 שנים, ובמשך תקופה זו הצבע אינו מתקבל טוב כל שנה, בחלק מהשנים מתקבל צבע טוב, ואילו בהרבה שנים אחרות, מתקבל צבע פרי לא טוב. קבלת צבע לא טוב מחייבת קטיפים רבים. מאחר והפרי אפיל, כל דחייה בקטיפ הנובעת מקבלת צבע לא טוב, מביאה את הפרי להבשלה יותר מתקדמת, ולרגישות גבוהה יותר למכות קטיפ ואיכות הפרי נפגעת מאד. כמו כן דחיית קטיפ, מביאה לקטיפ בתקופה היכולה להיות גשומה, וקרקע רטובה גם היא מביאה את הפרי לרגישות גבוהה מאד למכות קטיפ, וזה פוגע מאד באיכות הפרי. בהרבה מהשנים מתקבל סדק בפיטם, ועליו רקבון. פרופ' רפי שטרן עסק בניסויים בחומרי צמיחה כדי למנוע סדקים בפיטם. הטיפול המוצלח, היה טיפול בחומר סופרלון, בתקופה שבין 35 ימים ועד 50 ימים אחרי שיא הפריחה. הטיפול המשולש בחומר סופרלון הפך לממשק מסחרי. הממשק הביא בשנים קודמות למניעה כמעט מוחלטת של הסדקים בפיטם. על אף השימוש בממשק זה, השנה 2014 נתקבלו נזקים קשים של הסתדקות בפיטם. בסיוורים במטעים לפני הקטיפ, נראה כי עוצמת ההסתדקות גדלה עם העלייה בעומס היבול אך עד היום לא למדנו את הקשר בין עומס היבול להסתדקות. השפעת עומס יבול ומס' פירות על צבע הפרי, נלמדה בעבר במסגרת מחקר עיצוב מודרני ונמצא קשר ישיר וטוב בין עומס יבול וצבע פרי. ככל שהעומס יותר קטן, הצבע יותר טוב. הקשר טוב בעיקר בזן סטרקינג, ונתקבל בחלק מהשנים גם בזן גאלה.

מטרת המחקר - בחינת הקשר בין מספר הפירות בעץ, לצבע הפרי המתקבל, ולרמת ההסתדקות בפיטם הפרי.

חומרים ושיטות

הניסוי התבצע בזן קריפס פינק של משק אורטל, מטע דלווה ב' - חלקה מס' 1

זן קריפס פינק לא נקי מוירוס נטיעת 2004. כנה M106 - לא נקיה מוירוס

מרחקי נטיעה - 1.5×4 מ = 166 עץ/ד'.

חישוב מס' פירות לעץ לפי 6 פירות לק"ג, דוגמה 2 ט'/ד' = 12000 פירות לדונם, לחלק ב 166 עץ =

72 פירות לעץ

טיפולים

1. יבול 2 ט'/ד' = 72 פירות לעץ

2. יבול 4 ט'/ד' = 145 פירות לעץ

3. יבול 6 ט/ד' = 217 פירות לעץ
4. יבול 8 ט/ד' = 290 פירות לעץ
5. ביקורת ללא דילול - כל הפירות על העץ ללא דילול ידני

דילול פרי- במטע בוצע דילול כימי - דילאמיד 60 ח"מ בש.פ+14. דילול ידני בוצע ב- 2.6.14. בחנטיים בגדל 30 מ"מ. לפני ביצוע הדילול נבחרו עצים אחידים באקראיות גמורה. בכל עץ הושארו החנטיים שסומנו בסמן פלסטיק לפי הגדרת הטיפול- מס' הפירות לעץ. הדילול בוצע - לפירות בודדים לדורבן, כאשר נדרש היה להגיע ליותר פירות לעץ, הושארו גם 2 פירות לדורבן. בעצי הביקורת דוללו קב' פרי שהיו עם יותר מ 3 פירות לדורבן. בעצי הביקורת הדלל היה מועט ביותר.

יח' ניסוי- בכל טיפול 10 עצים, כל עץ מהווה חזרה. **קטיף-** בוצע ב 9.11.14, **בקטיף אחד** בעמילן 7.9, קושיות 17.7, תנאים המאפשרים איחסון עד חודש אפריל. במסחר מקובלים כ **3 קטיפים סלקטיבים** לפי צבע.

מיון- המיון התבצע במערך בדיקת פרי של פירות גולן, לצבע, גדל, רמת הסתדקות, ומכות שמש. **דרגות צבע פרי :**

- דרגה 1- עד 20% כיסוי צבע אדום מפני הפרי
- דרגה 2- 20-40% כיסוי צבע אדום מפני הפרי
- דרגה 3- 40-60% כיסוי צבע אדום מפני הפרי
- דרגה 4- 60-100% כיסוי צבע אדום מפני הפרי

דרגות הסתדקות פרי



תוצאות 2014

טבלה מס' 1- מס' הפירות בפועל לעומת המתוכנן

מס' פירות לעץ בקטיף	מס' פירות לעץ מתוכנן	עומס (ט/ד)
75.1 e	72	2
139.5 d	145	4
212.3 c	217	6
275.4 b	290	8
503.4 a		ביקורת

*אותיות שונות מראות על הבדל מובהק ברמת בטחון של 95%

טבלה מס' 2-יבול משקל וגדל פרי

עומס (ט/ד)	ק"ג לעץ	טון לד'	% קטן מ-70	70 %	75 %	80 %	% גדול מ-80
2	17.3 e	2.9 e	3.9 b	6.5 c	24.9 b	29.3 a	35.4 a
4	30.9 d	5.1 d	3.2 b	8.7 c	31.9 a	30.8 a	25.4 b
6	46.8 c	7.8 c	3.7 b	9.5 c	30.8 ab	29.3 a	26.6 b
8	55.3 b	9.2 b	6.7 b	19.1 b	35.5 a	25.2 a	13.6 c
ביקורת	88.6 a	14.7 a	18.5 a	29.5 a	30.2 ab	14.0 b	7.8 c

*אותיות שונות מראות על הבדל מובהק ברמת בטחון של 95%

טבלה מס' 3- יבול וצבע פרי

עומס (ט/ד)	יבול ט'/ד'	C1 %	C2 %	C3 %	C4 %
2	2.9 e	5.2 c	7.1 bc	6.9 d	80.8 a
4	5.1 d	4.6 c	5.0 c	8.7 cd	81.7 a
6	7.8 c	13.4 bc	9.9 b	10.9 bc	65.8 b
8	9.2 b	18.8 b	14.7 a	16.5 a	50.0 c
ביקורת	14.7 a	47.7 a	16.0 a	13.7 ab	22.6 d

*אותיות שונות מראות על הבדל מובהק ברמת בטחון של 95%

טבלה מס' 4 - התפלות איכות, סדקים, מכות שמש

עומס (ט/ד)	% סוג 1	% סדקים 13	% סדקים 14	% סדקים בררה	% מכות שמש
2	83.9 a	1.2 a	11.8 a	3.0 a	14.5 a
4	88.5 a	2.4 a	7.5 a	1.6 b	13.4 a
6	89.9 a	1.0 a	7.7 a	1.3 b	10.3 a
8	88.4 a	1.8 a	8.6 a	1.1 b	10.0 a
ביקורת	87.5 a	1.9 a	9.5 a	1.1 b	10.6 a

סכום

מס' הפירות - יבול

הדילול הידני היה מדויק מאוד, והביא למס' פירות בפועל, בדיוק רב מאוד למס' הפירות המתוכנן. נתקבלה מובהקות ברמת היבול בין הטיפולים בכל דרגות העומס שהוגדרו. היבול הנמוך ביותר היה 2.9 ט"/ד', היבול לאחריו 5.1 ט"/ד', הרמה השלישית 7.8 ט"/ד' והיבול המתוכנן של 8 ט"/ד' היה 9.2 ט"/ד'. הביקורת היתה עם יבול גבוה מאוד של 14.7 ט"/ד'.

גדל פרי

גדל הפרי בניסוי היה גדול מאוד. טיפול הביקורת היה עם הפרי הקטן ביותר במובהק משאר הטיפולים, עם 18.5% מהפרי קטן מגדל 70 מ"מ. הפרי הגדול ביותר במובהק משאר הטיפולים, היה בעומס 2 ט"/ד' - עם 35% מהפרי בגדל מעל 80 מ"מ - פרי גדול מידי. בולט בניסוי זה הפרי הגדול שהיה גם בעומס 8 ט"/ד' - עם 14% מהפרי מעל גדל 80, עם 93% מהפרי גדל 70 ומעלה, המסחר מעדיף פרי קטן יותר. רואים קשר בין היבול וגדל הפרי, כאשר הגדל בעומס 2 ט"/ד' הוא הגבוה ביותר, ואילו טיפולי עומס 4 ו 6 טון לדי נמוכים ממנו במובהק עם 25-26% פרי בגדל 80 ומעלה.

צבע פרי

הפרמטר החשוב ביותר שנבדק בניסוי זה הוא צבע פרי. בניסוי זה נתקבל הבדל מובהק בצבע הפרי בין עומסי היבול הנמוכים 2 ו 4 ט"/ד' לבין שאר הטיפולים. עומס 4 ט"/ד' היה עם 81.7% מהפרי בדרגה צבע 4, בעומס 2 ט"/ד' 80.8% בדרגה 4, שניהם היו טובים במובהק מעומס 6 ט"/ד' עם 65.8% בדרגה 4. עומס 6 ט"/ד' עם יבול בפועל של 7.8 ט"/ד' היה עם 65.8% מהפרי בדרגת צבע 4, צבע טוב במובהק משני הטיפולים האחרים - עומס 8 ט"/ד' וביקורת. עומס 8 ט"/ד' (בפועל 9.2 ט"/ד') היה עם 50% בדרגה 4, ואילו בביקורת עם 14.7 ט"/ד' 14% בדרגה 4, ו 47.7% מהפרי צבע דרגה 1, צבע שאינו ראוי למסחר. השאיפה היא להגיע ל-80% בדרגה 4, יעד זה הושג בניסוי ביבולים של 5 ו 3 ט"/ד'.

סוג 1, הסתדקות פרי ומכות שמש

בניסוי זה לא היה הבדל מובהק בין הטיפולים בפרמטרים של איכות בסוגי 1 שמבטאים פרי נקי, גם בטיפול הביקורת עם 14.7 ט"/ד' היה 87.5% מהפרי ברמת סוג 1. רמות ההסתדקות מתבטאות בדרגות איכות: דרגה 13- סדקים קלים, דרגה 14 סדקים יותר קשים שמורידים איכות לרמת סוג 4, רמת סדקים בררה - הפרי לא ראוי לשיווק (כפי שמוצג בתמונות, ב'חומרים ושיטות'). רק ברמת הסדקים הגבוהה ביותר (בררה) קיים הבדל מובהק בין העומס הנמוך - 2 ט/ד - לשאר הטיפולים. בעומס הנמוך, 3% מהפרי היה עם סדקי בררה, לעומת 1.1-1.6% סדקי בררה בטיפולים האחרים.

סיכום

בניסוי זה עומס הפרי הביא לרמת יבול בין 2.9 ט"ד' בעומס נמוך ל 14.7 ט"ד' בעומס הביקורת. הבדל מובהק בין כל אחת מרמת עומסי היבול .

גדל פרי- הפרי הגדול ביותר היה בעומס הנמוך ביותר ואילו הפרי הקטן ביותר היה בעומס הגבוה ביותר. רמות עומס של 4 ו 6 ט"ד' עם יבולים בפועל של 5 ו 8 ט"ד' בהתאמה, היו עם פרי בגדל זהה גדול מאד, כ 25% פרי גדול מ 80, ו 3.5% פרי קטן מ-70. הם היו נחותים במובהק מעומס 2 ט"ד' וטובים במובהק מעומס 8 ט"ד' והביקורת (עם יבולים של 9.2 ט"ד' ו 14.7 ט"ד' בהתאמה)

צבע פרי- צבע הפרי היה בקשר ישר לעומס יבול, 2 רמות עומס היבול הנמוך 2 ו 4 ט"ד עם 80% פרי דרגה 4, ואילו עומס 6 ט"ד' נמוך מהם במובהק עם 66% דרגה 4, עומס 8 ט"ד' עם 50% דרגה 4, והביקורת נחותה ולא ראוייה למסחר עם 14% דרגה 4.

איכות פרי- איכות הפרי בין העומסים השונים היתה דומה. רק בפרמטר דרגת סדק בררה היה הבדל מובהק כאשר בעומס הנמוך עם הפרי היותר גדול היה יותר סדקים שהביאו לפרי בררה.

מסקנות- בניסוי זה בולט היתרון לעומס היבול 4 ט"ד' עם 140 פירות לעץ, בצפיפות של 166 עץ לד'. יבול של 5.1 ט"ד', עם 81% צבע דרגה 4. זו התוצאה אליה אנו שואפים בחלקות המסחר. ייתכן כי התוצאות המובהקות שנתקבלו נובעות מתנאי מזג אויר חריגים לטובה ועל כן נחזור על ניסוי זה באותו אתר כדי להיות בטוחים באמינות התוצאה. כמו כן נוסיף בניסוי טיפול היכול לשפר את צבע הפרי, טיפול ירוק בראשית חודש ספטמבר, כך נוכל אולי לשמור יבול גבוה יותר ולקבל את אותו צבע פרי טוב שקיבלנו. כמו כן נצא בחלקות מודל בהיקף קטן, בהם הטיפול יהיה 140 פירות לעץ, כדי לראות כי אכן התוצאה של ירידה במס' פירות יכולה לשפר צבע גם באזורי גדול אחרים. בניסוי עצמו נוסיף דרגת יבול של 5 טון לד' עם 180 פירות לעץ, כדי לראות אם רמת ביניים נוספת זו, יכולה לשפר את היבול ללא פגיעה בצבע הפרי. כמו כן נבחן בחלקת מודל דילול כימי תקיף מהמקובל, כדי להביא למס' פירות נמוך מזה המתקבל היום בקטיף, מוקדם ככל האפשר.

לאחר שנת ניסוי נוספת ובחינה ראשונית של תוצאות חלקות המודל נוכל לראות אם הטיפול המוצע בטוח לשימוש מסחרי.

תכנית מס': 11

שם התכנית: ניסויי התעוררות תחליפי אלזודף (תפוח, אגס, דובדבן וקיווי).

שם החוקר: עומר קראין

תקציר

הצגת הבעיה - נשירים וגפן ברוב אזורי הארץ אינם צוברים מספיק מנות קור ונדרש טיפול יזום לשבירת תרדמה לקבלת יבול מסחרי. חלק משוברי התרדמה הכימיים מספקים פתרון חלקי במספר מינים/אזורים (כמו תפוח ואפרסק/נקטרינה בהר הגבוה) אך אינם נותנים פתרון כלל ברוב המקרים (גפן, קיווי, דובדבן, חלק מזני האגס, אפרסק מוקדם). ציאנמיד חומצי (HC), לעומת זאת, מאפשר שבירת תרדמה אחידה ומוקדמת גם במינים וזנים "קשי עורף" ומועדף בשימוש המסחרי. החומר נפסל באירופה ואמור להיפסל בארץ בעתיד הקרוב. במצב הידע הקיים יגרום ביטול הרישוי האמור לפגיעה אנושה בענפי הכרם והנשירים. לפיכך נוצר צורך דחוף להשקיע מאמץ מחקרי לפיתוח אלטרנטיבות בעלות יעילות דומה ל-HC.

יעדי המיזם - 1. פיתוח פרוטוקול שבירת תרדמה הדומה ביעילותו ל-HC תוך שלוש שנים על ידי שימוש בחומרים מורשים, תוך עדיפות לחומרים שסיכויי פסילתם בעתיד נמוכים; 2. איתור תחליפים נוספים לשבירת תרדמה (חומרים ואחרים), שיהיו אפקטיביים מחד וידידותיים לסביבה מאידך, על ידי הוכחת היתכנות מדעית וטכנולוגית תוך שלוש שנים, ופיתוח פתרון זמין לשימוש תוך שש שנים.

תיאור המחקר - המיזם יעסוק בנושאים הבאים: **הקטנת דרישות הצינון והקדמת הכניסה לתרדמה:** בחינת סדרת חומרים מורשים טרום תרדמה; בחינת טיפולים הורטיקולטורים (שילוך, דיכוי צימוח והעלאת אחוז הענפים האפקטיים בעץ) כמו גם הפחתת התחממות בחורף על ידי הצללה. **שבירת תרדמה באמצעות חומרים וטיפולים פיזיקליים:** בחינת חומרים חדשים שתעשה בעיקר בגפן כמערכת מודל (חומרים חנקניים, תוצרי פירוק של אליצין, טרפנים, פולימרים מתכלים); בחינת חומרים מורשים תוך העדפת חומרים שסכנת ביטול הרישוי לגביהם נמוכה (תכשירים מבוססי דשן חנקני, דינוקאפ, ציטוקינינים: TDZ, CPPU, BA) שתעשה בעיקר בנשירים; טיפול בחום לשבירת תרדמה בנשירים; **הגברת אחיזות ההתעוררות באמצעות חומרי צמיחה המדכאים את השלטון הקדקדי.**

תוצאות צפויות (עיקריות) – פיתוח פרוטוקול שבירת תרדמה בתפוח, אגס ואפרסק באזורים הגבוהים באמצעות חומרים מורשים בשילוב עם טיפולים להפחתת דרישות הקור והאחדת ההתעוררות על ידי החלשת השלטון הקדקדי. סלקציה של מספר מצומצם של חומרים ידידותיים לשבירת תרדמה מתוך המיגוון הרחב שייבדק. הגדרת פרמטרים לטיפול חום (טמפ' ומשך חשיפה) במספר מינים והוכחת ייתכנות טכנולוגית.

תוצאות שנת המחקר הראשונה - מהנתונים שנמצאו עד כה נראה כי דשן חנקתי וביחוד אמון חנקתי בשילוב עם ארמוברייק יכול לשמש כתחליף לאלזודף בתפוח, אגס, אפרסק וקיווי ובשנה הקרובה ננסה חומר זה במודל חצי מסחרי בתפוח וקיווי.

מבוא ותאור הבעיה - נשירים שמקורם באזורים ממוזגים חייבים בחשיפה לקור ("מנות צינון") על מנת לסיים את שלב תרדמת הפקעים החורפית. באזורי גידול בעלי חורף חם, כמו רבים מאזורי הגידול בארץ, לא מתאפשרת הצבירה המתבקשת של "מנות צינון" ולפיכך סוגית השחרור מתרדמה היא מכשלה מהותית בגידול כלכלי ונדרש פתרון יזום ו"מלאכותי" לשבירת תרדמה מוקדמת ו/או אחידה. ציאנמיד חומצי (HC), הידוע ביעילותו הגבוהה, מאפשר שבירת תרדמה אחידה **ומוקדמת**, מוביל לשיפור אחוזי ההתעוררות גם במינים וזנים "קשי עורף" ומועדף לשימוש בפרקטיקה החקלאית. לרוע המזל, יכולתו של החומר להשרות עקה נשימתית, המפעילה שרשרת תהליכים שמסתיימת בשחרור המריסטמה מעיכוב תהליכי צמיחה, אחראית גם לטוקסיות של החומר, לצמחים עצמם ולסביבתם. פוטנציאל הסיכון של החומר הביא לפסילתו באירופה והוביל להנחיה של השרותים להגנת הצומח להפסיק את השימוש בו בנשירים בעתיד הקרוב בשלב ראשון ותוך שנים בודדות גם בגפן.

על פי הידע הקיים לא ניתן יהיה לגדל כלל ענבים למאכל, קיווי, אפרסק/נקטרינה (באזורים נמוכים) ודובדבן ללא שימוש ב-HC ובמינים אחרים תיגרם פגיעה משמעותית ברווחיות עד לרמה שלא יהיה כדאי לגדלם. ברור שבמצב הידע הקיים יגרום ביטול הרישוי האמור לפגיעה אנושה בענפי הכרם והנשירים. לפיכך נוצר צורך דחוף להשקיע מאמץ מחקרי לפיתוח אלטרנטיבות בעלות יעילות דומה ל-HC.

מטרת המחקר - פיתוח פרוטוקול שבירת תרדמה הדומה ביעילותו ל-HC תוך שלוש שנים על ידי שימוש בחומרים מורשים, תוך עדיפות לחומרים שסיכויי פסילתם בעתיד נמוכים.

שיטות וחומרים - הניסויים נערכו באזורים בהם אין צבירה מספקת של מנות צינון: אגס – קוסטיה בראש פינה, דובדבן- בורלא בחוות מתתיהו, תפוח- זהוב ביפתח, אפרסק- סמר סנו בחוות המטעים, קיווי במלכיה. הניסויים נעשו ברמת העץ הבודד כאשר כל טיפול נבחן ב 6 חזרות (עץ לחזרה). בכל עץ סומנו ענפים ונספרו פקעים על כל ענף (סה"כ 200 פקעים לעץ) ונעשה מעקב רציף אחר הפרמטרים הבאים: **אחוז פקעים מתעוררים** – נספר על ידי מעקב שבועי וספירה של סה"כ הפקעים המתעוררים בכל שבוע. **משך פריחה** – בכל שבוע התבצע מעקב אחר הפקעים המסומנים וצוין מצב הפרחים על גבי התפרחת (סגורים, פתוחים, נשירת עלי כותרת). **קביעת זרזת עלווה** – בכל שבוע נבדק מצב העלים שחולקו לשלוש רמות: פקע ירוק, פקע פתוח ועלים פרושים. **אחוז פרחים פגומים** – בשיא פריחה נבחנו 100 פרחים מכל עץ לבחינת תקינות מורפולגית (נוכחות שחלות ועמודי עלי). בדובדבן ואפרסק נספרו אחוז פירות תאומים לאחר חנטה. **אחוז חנטה** – סה"כ פרחים נספרו על גבי הפקעים המסומנים ולאחר נשירת יוני נבדק אחוז החנטה. בטיפולים מצטיינים ברמת העץ השלם נבדק גם **יבול** – כל עץ נקטף בנפרד, היבול נשקל ומשקל 100 פירות שימש לקביעת מספר פירות ממוצע. בנוסף לפרמטרים המתוארים מעל נעשתה הערכה ויזואלית אחת לשבוע לקביעת מועד שיא הפריחה בעץ וניתן ציון לעצמת פריחה מ 1 – 5.

אבני דרך במהלך המחקר

שנה א (2014) – בחינה ראשונית של תכשירים ברמת העץ הבודד ובחירת תכשירים מועדפים להמשך המחקר.

שנה ב (2015) – בחינה נוספת של תכשירים פוטנציאליים (מוצלחים משנה קודמת) בהיקף גדול יותר (10 עצים לחזרה) ובחינה של תכשירים חדשים.

שנה ג (2016) – מעבר למודל חצי מסחרי עם תכשירים פוטנציאליים שהראו הצלחה בשנתיים הקודמות.

סיכום התוצאות לשנת המחקר הראשונה

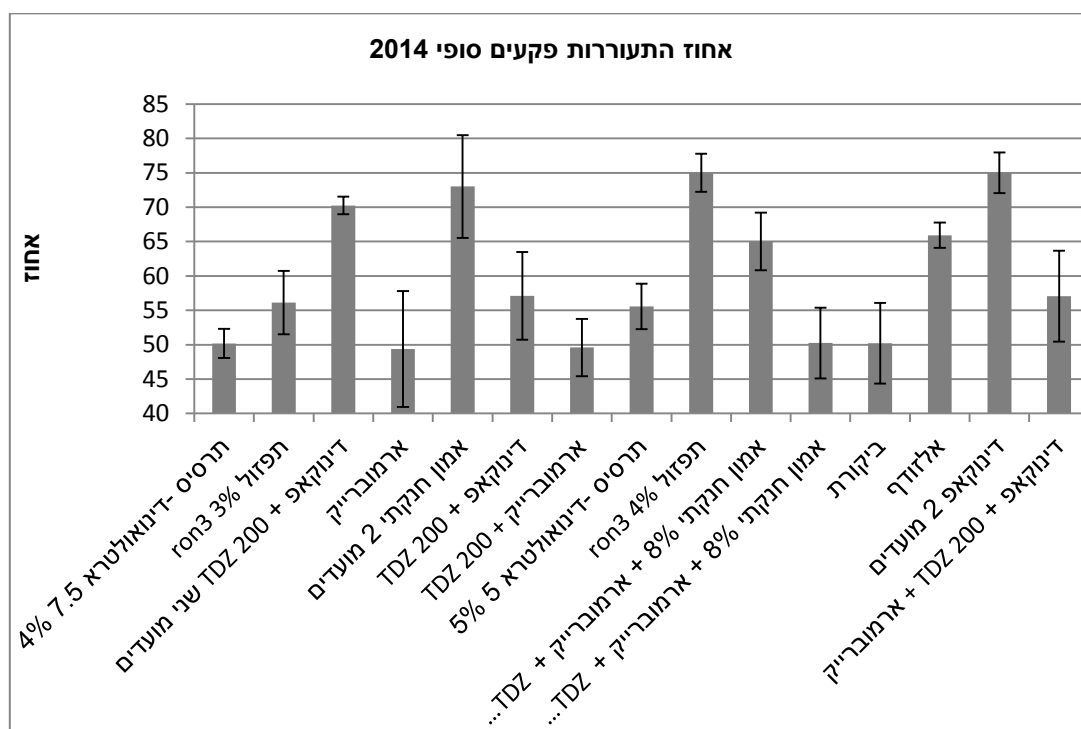
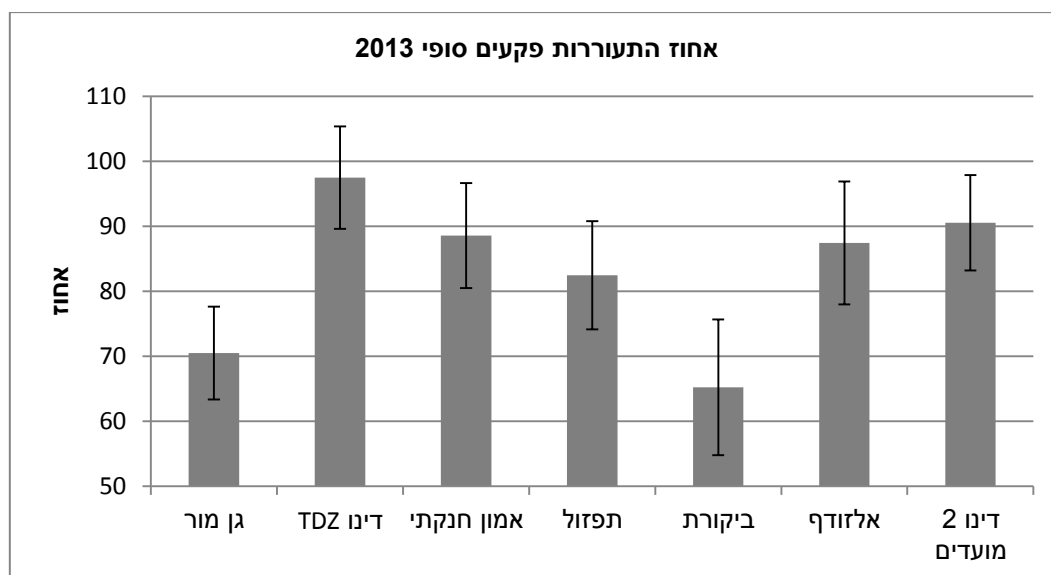
- תוצאות מפורטות בנפרד לכל מין כאשר בכל מין מוצגות תוצאות רלוונטיות למחקר.
- תוצאות מוצגות עבור שתי שנות ניסוי כאשר שנה ראשונה (2013) מומנה על ידי מועצות הצמחים השונות.

סיכום אגס - קוסטיה

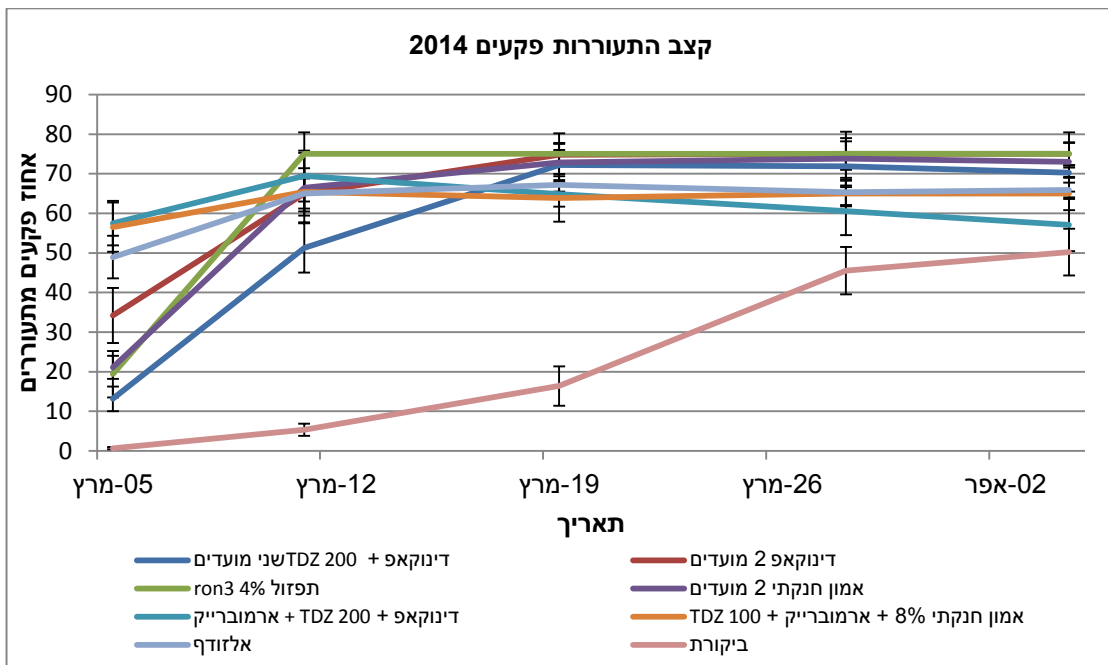
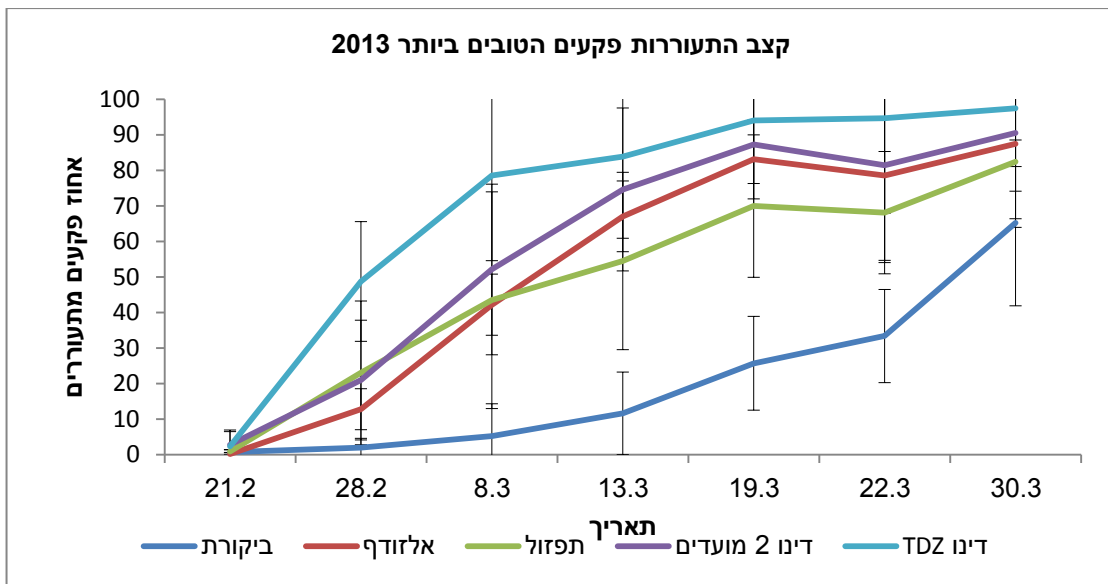
טבלת טיפולי 2014 בתוספת הערות על טיפולים מצטיינים מ 2013 :

טיפול	תכשירים	שטח	מועד יישום	הערות
ביקורת			ללא טיפול	
ביקורת מסחרית שני מועדים	אלזודף 3% אלזודף 0.5%	טריטון X 100 0.025% שמן לבן 80 3%	10.2 25.2	
אמון חנקתי שני מועדים	אמון חנקתי נוזלי 8%	ארמוברייק 1%	שני מועדים 10.2 25.2	לא נוסה שנה שעברה
דינוקאפ שני מועדים	דינו 15 נוזלי 7.5% ראשון 5% שני		שני מועדים 10.2 25.2	מוצלח בשנה שעברה
TDZ ודינוקאפ	דינו 15 נוזלי 3% TDZ 200 ח"מ		מוקדם 10/2	מוצלח בשנה שעברה
TDZ ודינוקאפ שני מועדים	דינו 15 נוזלי 3% TDZ 200 ח"מ		שני מועדים 10.2 25.2	יכול לשפר התעוררות
TDZ ודינוקאפ	דינו 15 נוזלי 3% TDZ 200 ח"מ	ארמוברייק 1% ?	מוקדם 10/2	בדיקה של ארמוברייק בשילוב
אמון חנקתי ו TDZ	אמון חנקתי נוזלי 8% TDZ 100 ח"מ	ארמוברייק 1%	מאוחר 25/2	
אמון חנקתי TDZ	אמון חנקתי נוזלי 8% TDZ 100 ח"מ	ארמוברייק 1%	מוקדם 10/2	עבד בתפוח
TDZ 200	TDZ 200 ח"מ	ארמוברייק 1%	מוקדם 10/2	בדיקה של TDZ וארמו
ארמוברייק		ארמוברייק 1%	מוקדם 10/2	ביקורת
תפוזל	Ron3	4%	מוקדם 10/2	
תפוזל	Ron3	3%	מוקדם 10/2	
תרסיס	דינואולטרא 5	5%	מוקדם	
תרסיס	דינואולטרא 7.5	4%	מוקדם	

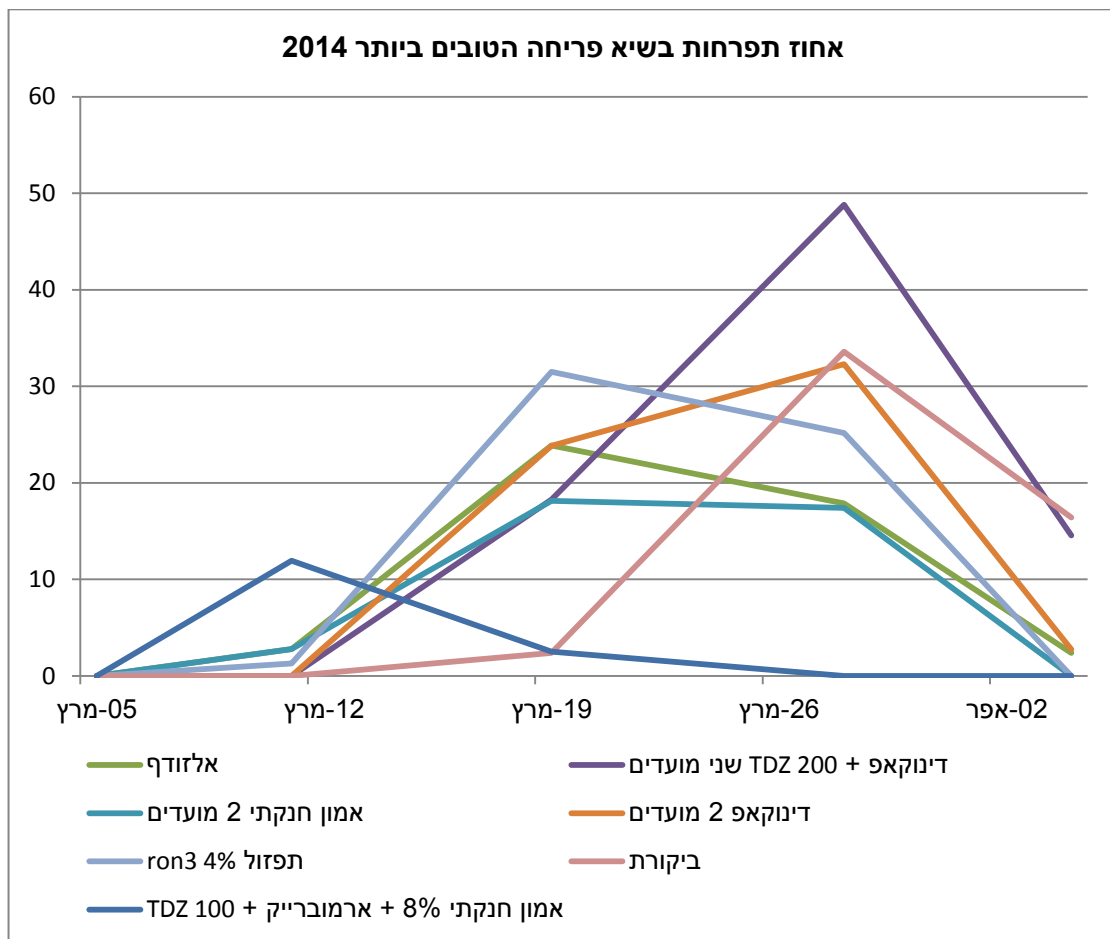
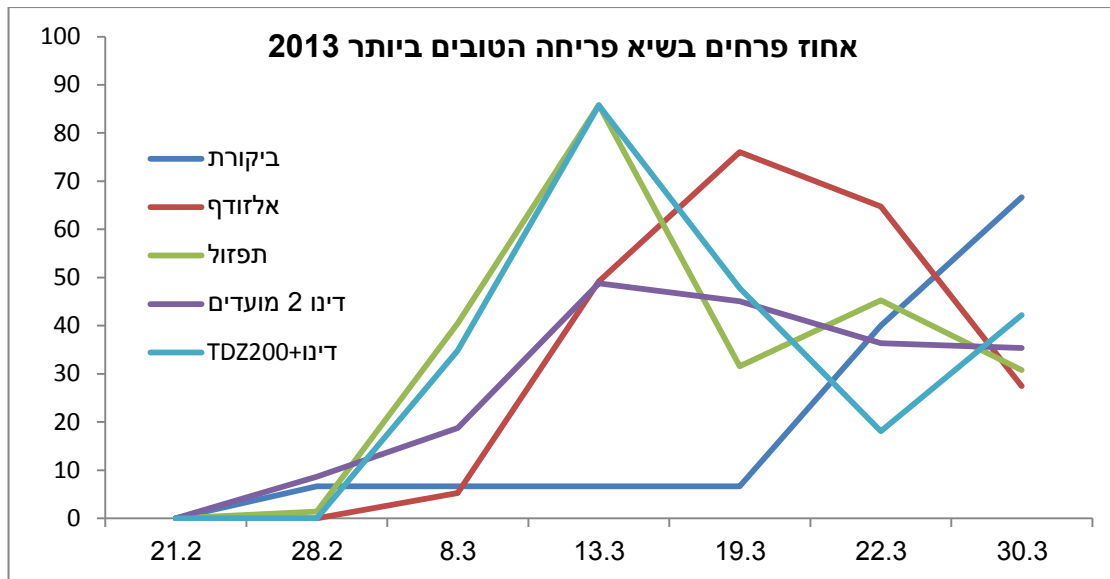
סיכום ניסויים 2013 ו 2014: נספרו אחוז פקעים מתעוררים בשתי השנים. אחוז פקעים מתעוררים בשה"כ:



מסיכום נתוני שתי השנים נראה כי טיפולי דינוקאפ בתוספת TDZ הראו תוצאות טובות בשתי השנים. בנוסף טיפול בתפזול 4% Ron3 הראה תוצאות טובות בשתי השנים. אמון חנקתי בתוספת ארמוברייק נבדק ב 2014 בלבד וב 2013 נבדק אמון חנקתי ללא ארמוברייק (שלא הגיע בזמן). נראה שגם טיפול זה לא רע למרות השונות הגדולה. קצב התעוררות הפקעים נבדק גם הוא ברציפות בשתי השנים הנבחנות:



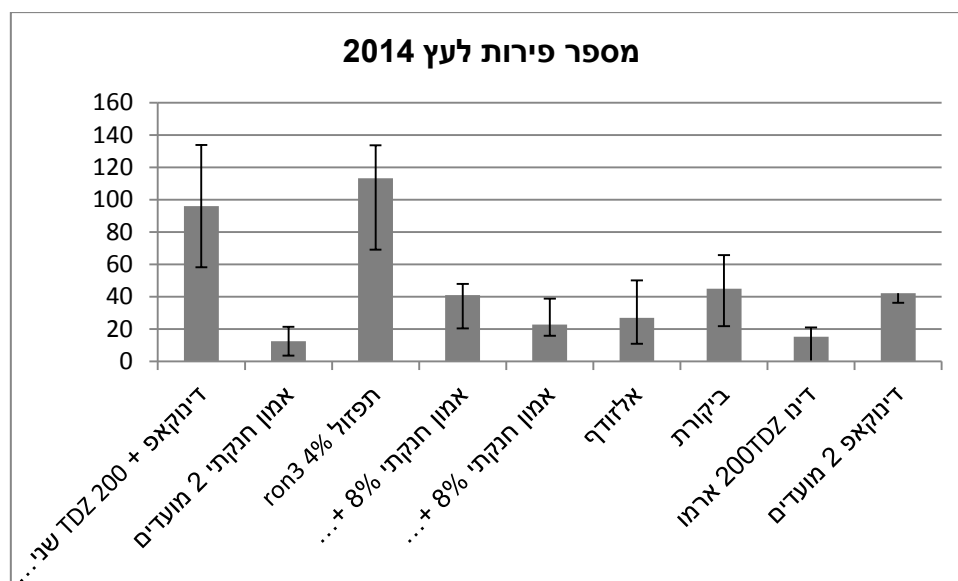
מהשוואת הנתונים בשתי השנים נראה כי הטיפולים השונים אינם שונים בקצב ההתעוררות ביחס לאלזודף ומשפרים התעוררות ביחס לביקורת הלא מרוססת. מעקב אחר שיא פריחה בשתי נעשה בשתי השנים הנבחרות:



מסיכום שתי השנים נמצא כי ריסוס בתפזול הוביל להקדמת פריחה ולאחידות בפריחה רק ב 2013. דינוקאפ + TDZ הוביל לאחידות בפריחה בשתי השנים אבל להקדמה ביחס לאלזודף רק ב 2013. בטיפול דינו 2 מועדים ללא TDZ נמשכה הפריחה במשך שבועיים ולא נראתה האחדה. תוצאות דומות התקבלו גם עבור אמון חנקתי + ארמוברייק ב 2014. מאידך אמון חנקתי בתוספת TDZ הראה הקדמה והאחדה בפריחה ב 2014. אלזודף הוביל להאחדה בפריחה ב 2013 אם כי באיחור ביחס לטיפולים אחרים ולהקדמה ללא האחדה ב 2014 בדומה לתפזול ולאמון חנקתי. יש

לזכור כי אחוז הפקעים הפורחים בחלקה נמוך מאוד ולכן קשה לקבוע מסקנה חד משמעית בעניין האחדה.

נתוני יבול נאספו רק ב 2014.



מהתוצאות שהתקבלו נמצא כי גם טיפול הדינוקאפ TDZ וגם טיפול התפזול הראו את כמות הפרי הגבוהה ביותר לעץ. יחד עם זאת יש לזכור כי הפריחה במטע הייתה נמוכה ועמדה על ציון 1 בסולם של 1 – 5 במקרה הטוב בשתי השנים.

סיכום:

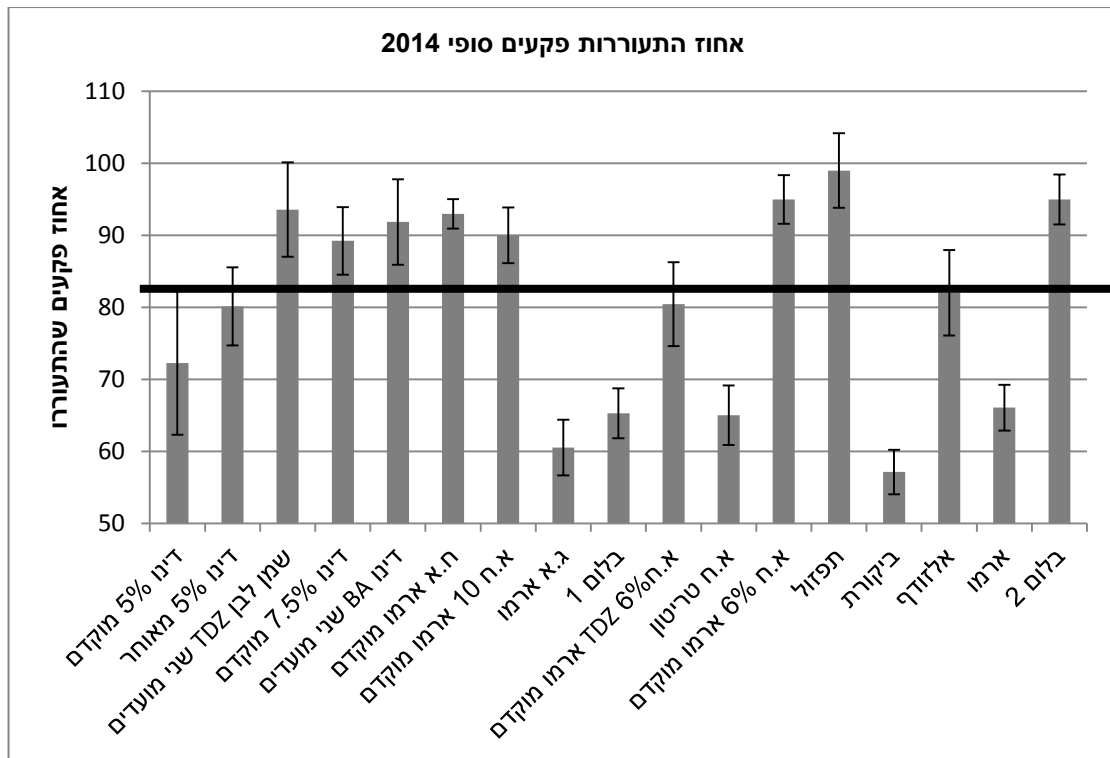
מסיכום 2 השנים נראה שלטיפול התפזול הצלחה טובה באגס. בנוסף נראה כי טיפול הדינוקאפ בשילוב עם TDZ מוצלח. טיפול אמון חנקתי בשני מועדים הראה גם כן פוטנציאל טוב אבל קטן ביחס לטיפולים קודמים. אמון חנקתי + TDZ הראה פוטנציאל טוב הן מבחינת אחוז התעוררות והן מבחינת הקדמה והאחדה בפריחה. נראה על כן שיש להמשיך ולבחון את טיפולי הדינו בשילוב עם ציטוקינים נוספים ואת טיפולי האמון חנקתי בשילוב ציטוקינים נוספים וכמובן את טיפול התפזול.

סיכום תפוח - זהוב

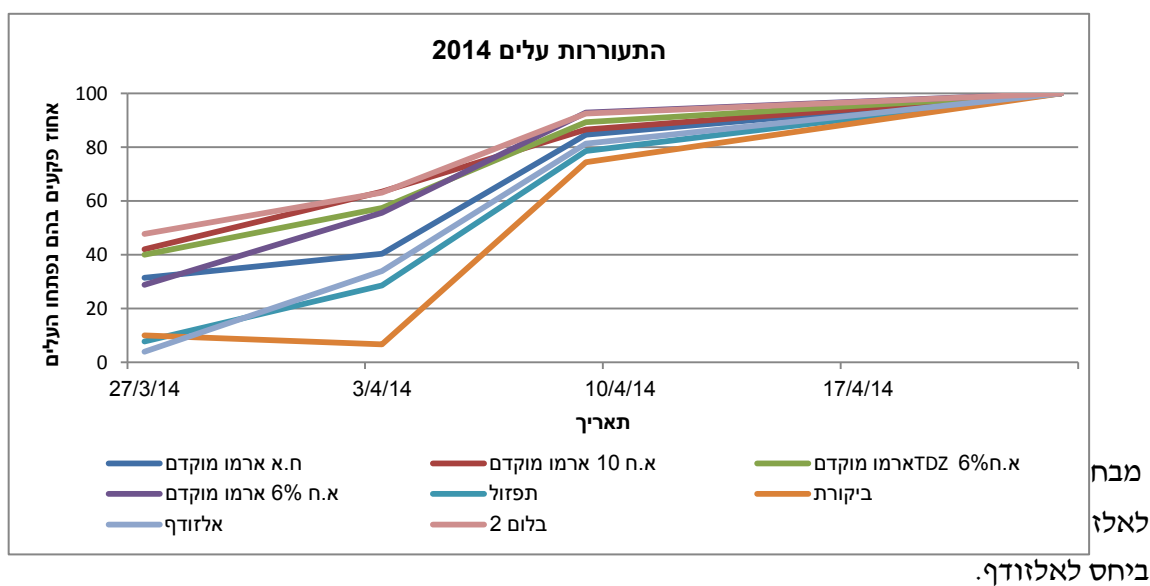
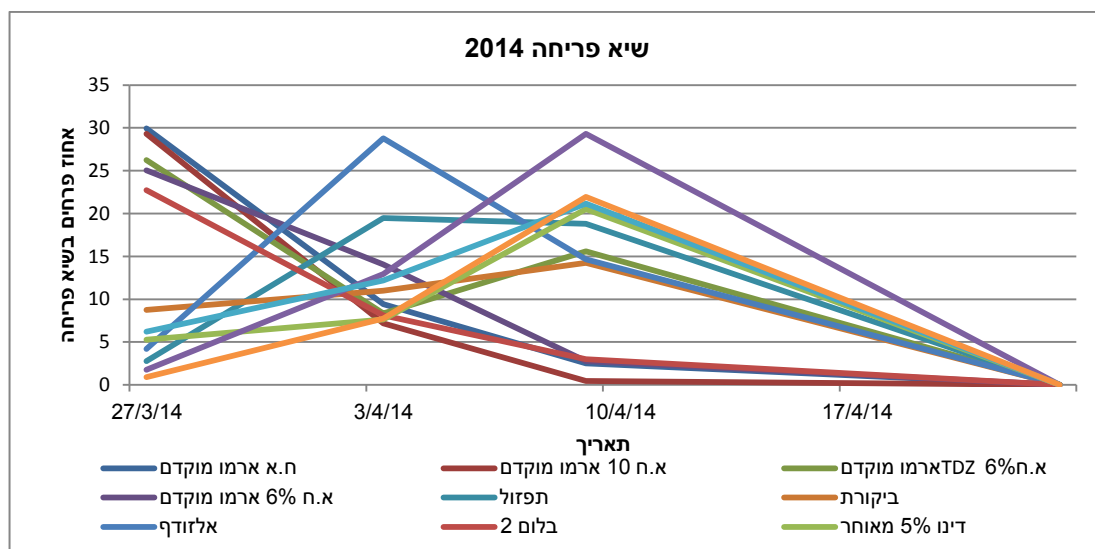
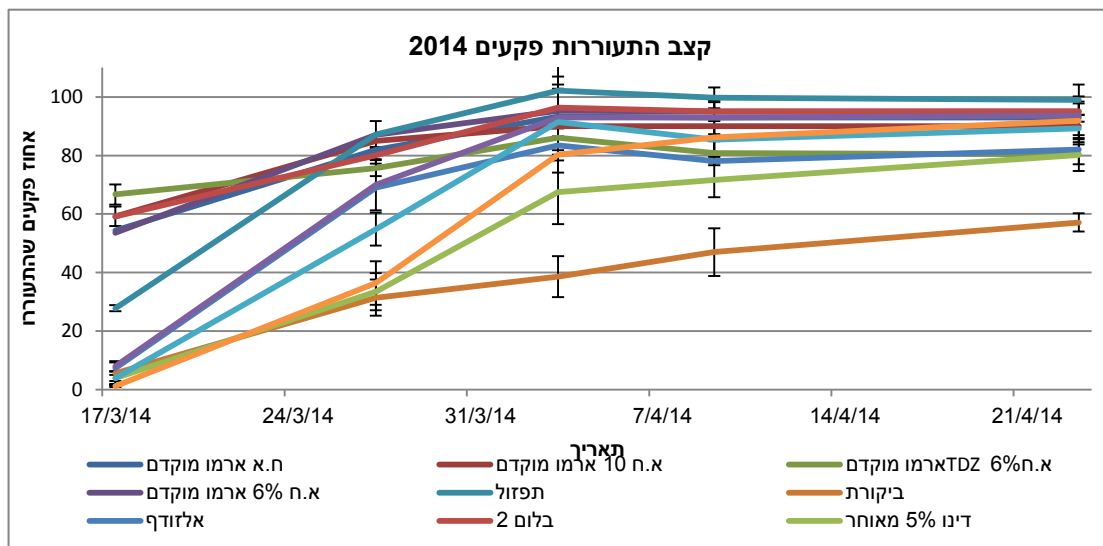
ב 2013 ו 2014 עקבנו אחר קצב התעוררות הפקעים כאשר לפני התעוררות סומנו ענפים ונספרו דורבנות. בכל שבוע נספרו דורבנות מסומנות ונקבע אחוז הפקעים המתעוררים, מצב הפריחה (לפני פריחה, בשיא פריחה, אחרי פריחה) ומצב העלים הווגטיביים (מקופלים או פתוחים).
ב 2013 נמצא כי טיפול באמון חנקתי בתוספת TDZ וארמוברייק היה הטיפול הטוב ביותר.
ב 2014 חזרנו על טיפול זה בהרכבים שונים על פי הטבלה:

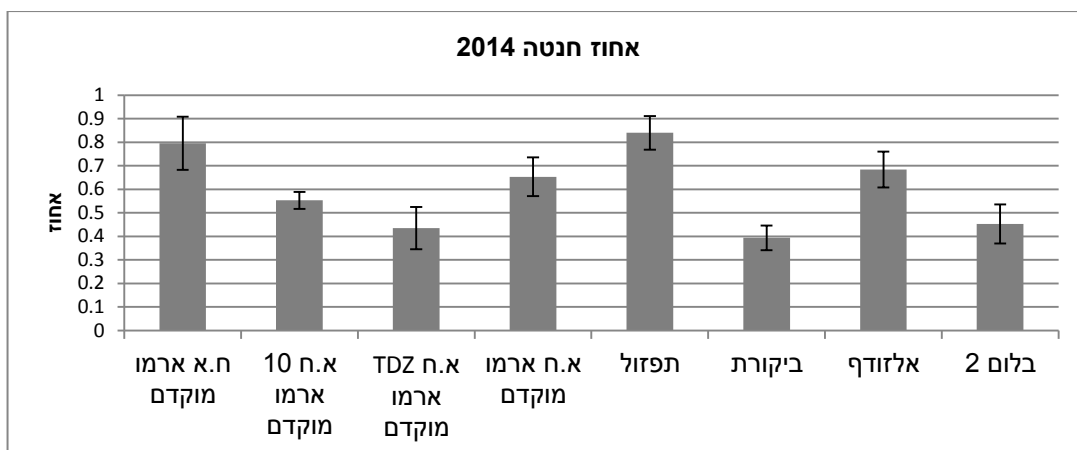
טיפול	תכשירים	שטח	מועד יישום	הערות	הערות ותאריך ביצוע
ביקורת			ללא טיפול		
ביקורת מסחרית	אלזודף 0.5%	שמן לבן 80 3%	מוקדם 20-25.2		24.2
אמון חנקתי ו TDZ	אמון חנקתי נוזלי 6% TDZ 100 ח"מ 0.02%	ארמוברייק 1%	מוקדם 20-25.2	היה מוצלח שנה שעברה	24.2
אמון חנקתי	אמון חנקתי נוזלי 6%	ארמוברייק 1%	מוקדם 20-25.2	ללא TDZ	24.2
אמון חנקתי	אמון חנקתי נוזלי 10%	ארמוברייק 1%	מוקדם 20-25.2	ריכוז עולה של א.ח.	24.2
אמון חנקתי	אמון חנקתי 6%	טריטון	מוקדם 20-25.2	ביקורת ללא ארמוברייק	24.2
ארמוברייק		ארמוברייק 1%	מוקדם 20-25.2	ביקורת ללא א.ח.	24.2
חנקת אשלגן	חנקת אשלגן 67 גרם לליטר	ארמוברייק 1%	מוקדם 20-25.2	חנקת ללא אמון	24.2
גופרת אמון	גופרת אמון 25 גרם לליטר	ארמוברייק 1%	מוקדם 20-25.2	חנקת ללא אמון ריכוז עולה	24.2
תפזול	RON3 4%		20-25.2		24.2
בלום			20-25.2		24.2
בלום			20-25.2		24.2

אחוז התעוררות סופי נבדק לאחר התעוררות מלאה של הפקעים. נמצא כי הטיפולים בתכשירי בלום 2, RON-3 של חברת תפזול, אמון חנקתי 6%, אמון חנקתי 10%, חנקת אשלגן, דינוקאפ + BA, דינוקאפ 7% ושמן לבן + TDZ הראו אחוז התעוררות סופי של פקעים גבוה ביחס לטיפול המסחרי באלזודף. טיפולי אמון חנקתי + TDZ ודינוקאפ 5% במועד מאוחר הראו אחוזי התעוררות שאינם נבדלים מהטיפול המסחרי. טיפולים נוספים הראו אחוזי התעוררות נמוכים מהטיפול המסחרי.



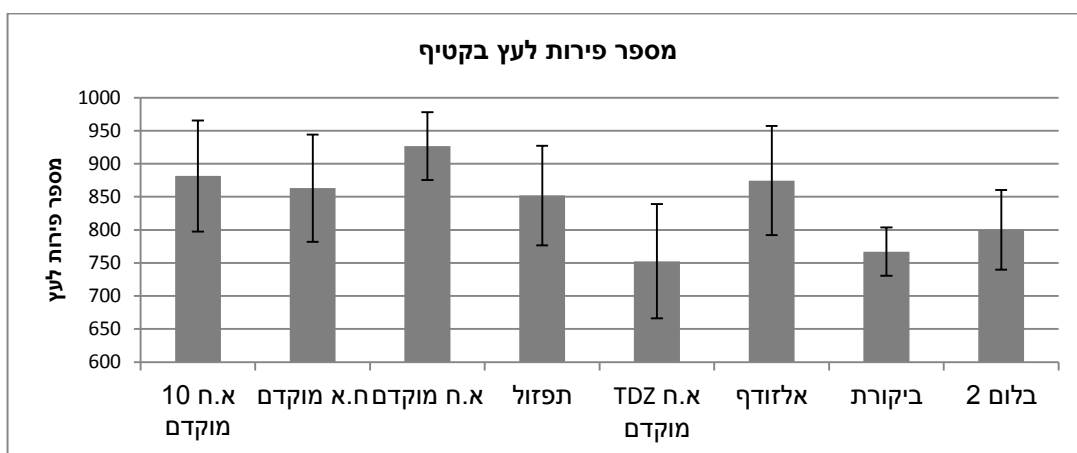
קצב התעוררות הפקעים, אחוז פרחים בשיא פריחה ואחוז פקעים ווגטיביים בהם נפתחו העלים מתוארים באיורים הבאים. מבחינת קצב התעוררות הפקעים נמצא כי טיפולי הדינוקאפ הראו קצב התעוררות נמוך מטיפולים מצטיינים אחרים כאשר קצב התעוררות הפקעים בטיפולי הדינוקאפ 7.5%, דינוקאפ 5% מאוחר ודינוקאפ + BA היה נמוך ביחס לאלזודף וטיפול השמן הלבן + TDZ הראה קצב התעוררות זהה לאלזודף כאשר כאמור אחוז הפקעים המתעוררים בטיפול זה גבוהים ביחס לטיפול המסחרי. מאידך טיפולי הדשן וטיפול בלום 2 ו RON-3 הראו קצב התעוררות מהיר ביחס לטיפולי השמן והאלזודף יחדיו. מבחינת מועד שיא פריחה הקדמה ביחס לאלזודף נראתה בטיפול הדשן: אמון חנקתי וחנקת אשלגן ובטיפול בלום 2. מועד שיא הפריחה בטיפול ב RON-3 היה זהה לטיפול המסחרי אם כי טיפול זה לא הראה אחידות בפריחה. טיפולי הדינוקאפ היו בשיא פריחה כשבוע לאחר הטיפול המסחרי ושבועיים לאחר טיפולי הדשן. מבחינת התעוררות פקעים ווגטיביים נמצא (גרף מציג תוצאות עבור טיפולי דשן בלבד) כי גם התעוררות פקעים אלו ופתיחת העלים הייתה מוקדמת ויחס הגידול הווגטיבי לתפרחות היה מיטבי.





בנוסף לטיפולים אלו נעשו טיפולי קדם תרדמה שמטרתם הייתה לבחון האם ניתן להקטין את מספר שעות הצינון הנדרשות להתעוררות. הטיפולים כללו השקיה במגייק כמעכב צמיחה, הסרת עלים וכיסוי ברשת 90% על מנת להפחית טמפ'. ניסויים אלו לא פעלו למרות שבכיסוי הרשת נצברו יותר שעות צינון ביחס לביקורת ולכן לא מוצגים בדוח.

מנתוני הקטיף נמצא כי מספר פירות הגדול ביותר היה בטיפולי האמון חנקתי, חנקת אשלגן ותפזול כאשר רק טיפול האמון חנקתי נבדל מהביקורת. נראה כי טיפולים אלו אינם פוגעים בפוטנציאל היבול של העץ. יש לציין שהעצים עברו דילול ידני ונראה כי פוטנציאל החנטה הגבוה השפיע גם על הדילול הידני.



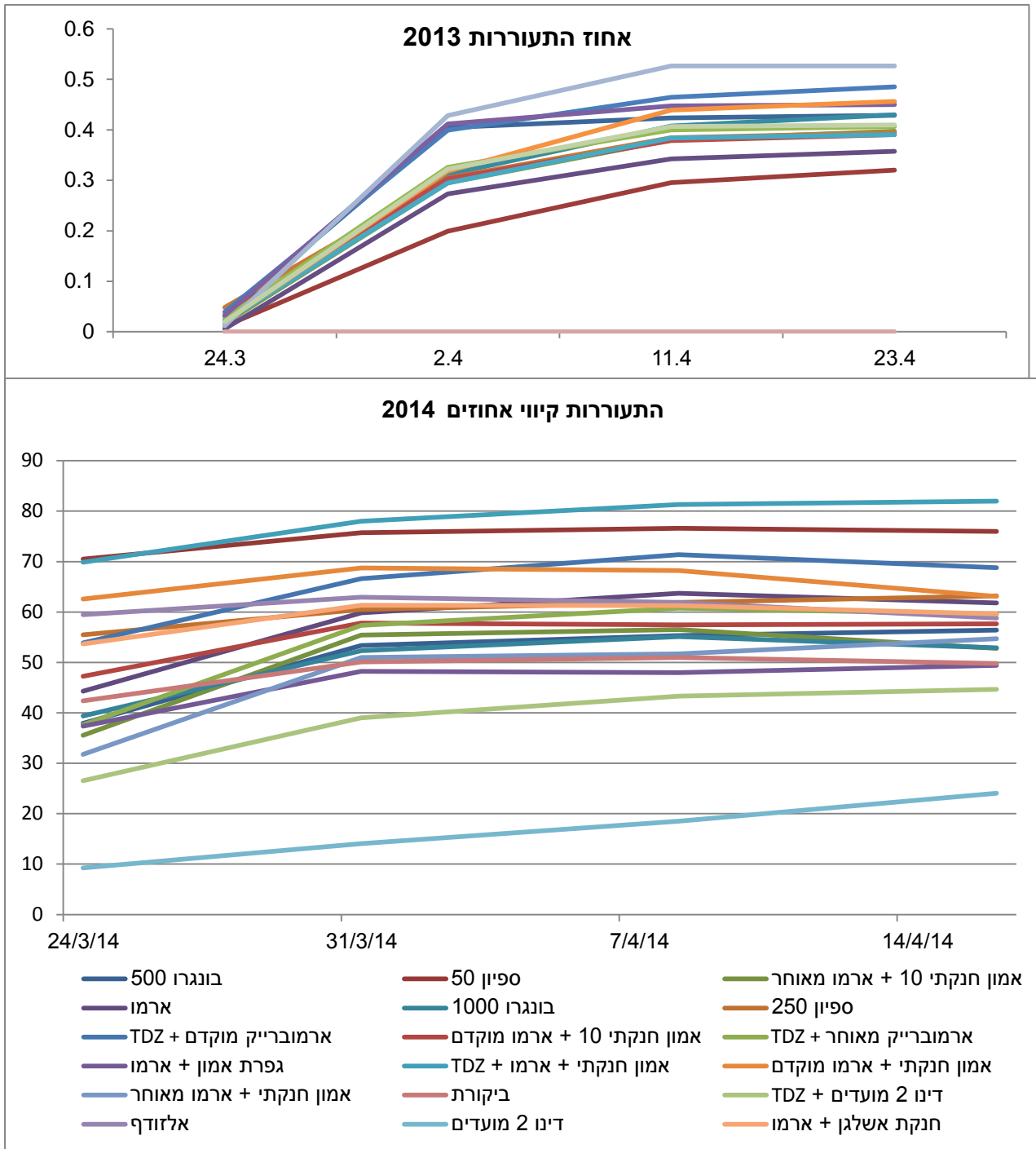
סיכום:

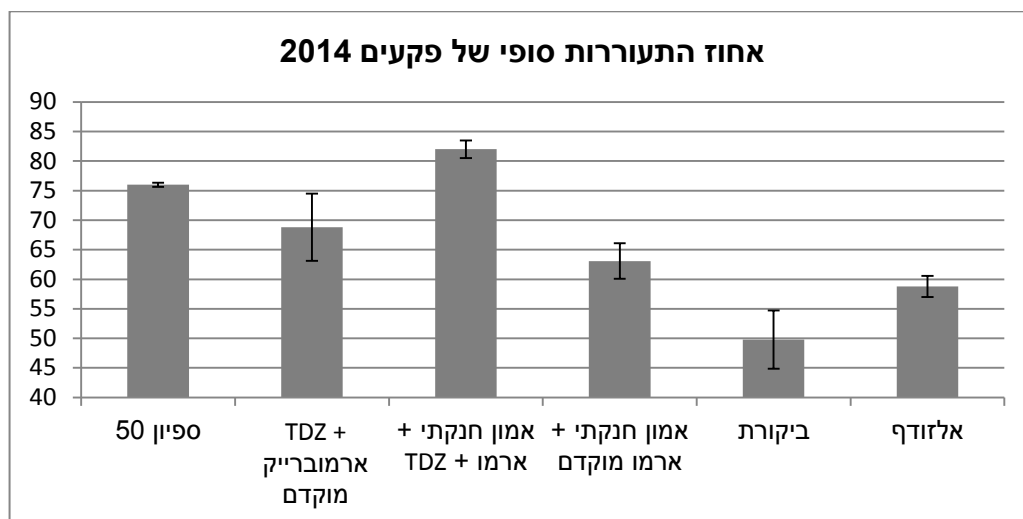
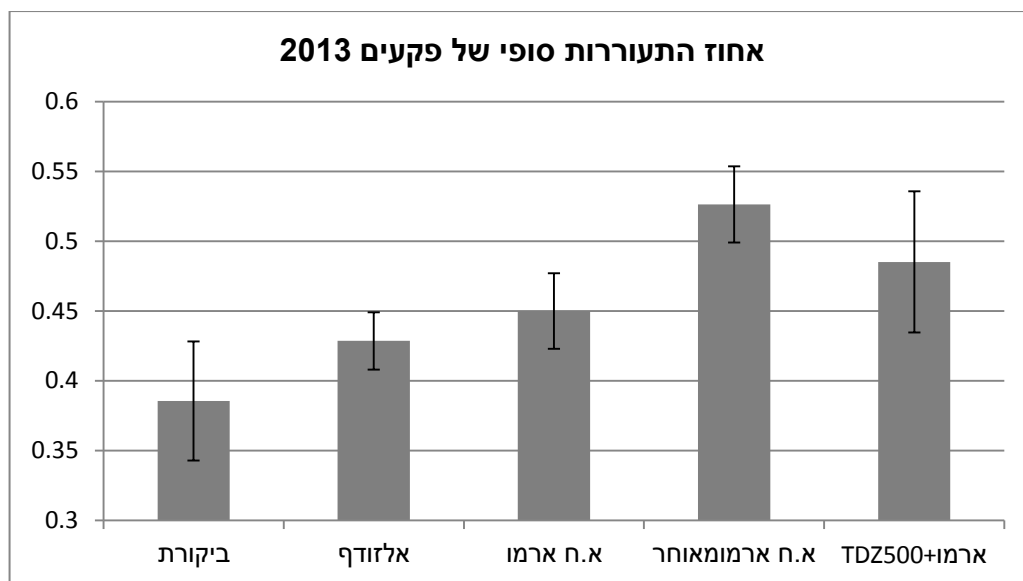
מסיכום 2 השנים נראה שטיפולי האמון חנקתי בתוספת ארמוברייק מוצלחים בתפוח ומשפרים התעוררות גם ביחס לאלזודף. בנוסף נראה כי ריסוס בציטוקנין בנוסף לאמון חנקתי משפר התעוררות ויש לבחון ציטוקנינים נוספים. טיפולים של חומרים מחברות תפזול ובלום הראו גם כן תוצאות טובות. בשנת 2015 ייבחנו טיפולי האמון חנקתי בהיקף של מודל חצי מסחרי.

סיכום קיווי

ב 2013 ו 2014 נבדקו מספר חומרים בטיפולים שונים. כל טיפול נבדק ב 6 חזרות כאשר שיח משמש כחזרה. בכל שיח סומנו זמורות ונספרו מספר פקעים על כל זמורה. לאחר טיפולים נספרו הפקעים אחת לשבוע ונקבע אחוז הפקעים המתעוררים בכל שבוע מסה"כ הפקעים המסומנים. לאחר תרדמה נספרו מספר תפרחות על כל שריג ומספר השריגים הווגטיביים. בנוסף נספרו מספר הכתפיים בכל תפרחת. בקטיף נמדדו מספר פירות לעץ וגודל ממוצע. טיפולים שנעשו ב 2014 מוצגים בטבלה. בהערות מצוין טיפולים שנמצאו טובים גם ב 2013 :

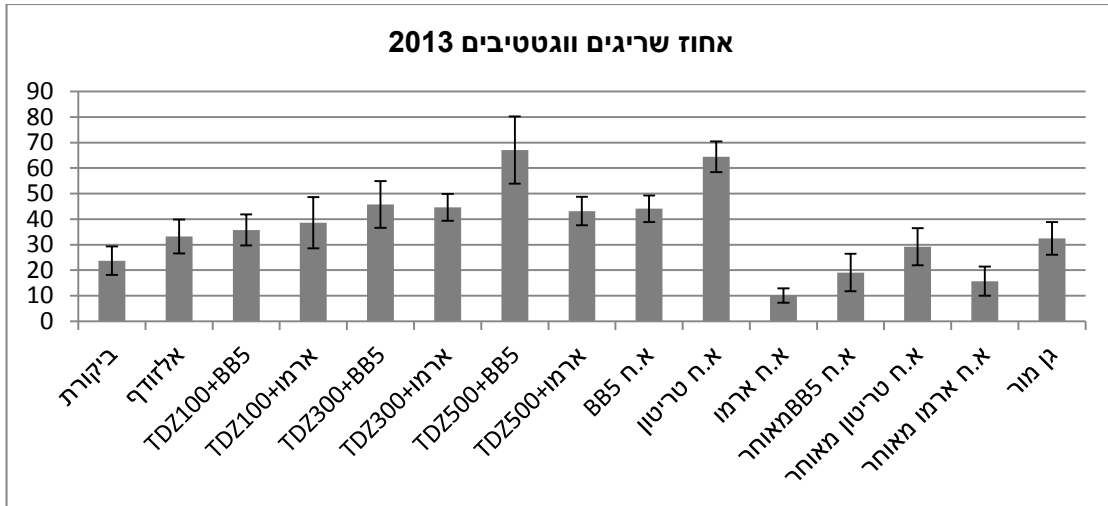
טיפול	תכשירים	שטח	מועד יישום	הערות
ביקורת	ללא ריסוס			
ביקורת מסחרית	אלזודף 4%	טריטון 0.025%	20/2	
דינוקאפ 2מועדי יישום	דינו 15 נוזלי 5%		20/2 5/3	
TDZ ודינוקאפ שני מועדים	דינו 15 נוזלי 3% TDZ 300 ח"מ		20/2 5/3 שני מועדים	
TDZ	TDZ 500 ח"מ	ארמוברייק 1%	מוקדם 20/2	עבד ב2013 אבל פגע בפוריות
TDZ	TDZ 500 ח"מ 0.1%	ארמוברייק 1%	מאוחר 5/3	יכול להיות שלא יפגע בפוריות
BA	בונגרו 500 ח"מ 1.25%	ארמוברייק 1%	מוקדם 20/2	ציטוקנין אחר
BA	בונגרו 1000 ח"מ 2.5%	ארמוברייק 1%	מוקדם 20/2	ציטוקנין אחר
CPPU סיפיון (ח.פ 10 גרם בליטר)	CPPU 50 ח"מ 0.5%	ארמוברייק 1%	מוקדם 20/2	ציטוקנין אחר
CPPU סיפיון (ח.פ 10 גרם בליטר)	CPPU 250 ח"מ 2.5%	ארמוברייק 1%	מוקדם 20/2	ציטוקנין אחר
אמון חנקתי	אמון חנקתי נוזלי 8%	ארמוברייק 1%	מוקדם 20/2	עבד ב 2013
אמון חנקתי	אמון חנקתי נוזלי 8%	ארמוברייק 1%	מאוחר 5/3	עבד ב 2013
אמון חנקתי	אמון חנקתי נוזלי 10%	ארמוברייק 1%	מוקדם 20/2	ריכוז גבוה
אמון חנקתי	אמון חנקתי נוזלי 10%	ארמוברייק 1%	מאוחר 5/3	ריכוז גבוה
אמון חנקתי ו TDZ	אמון חנקתי נוזלי 8% TDZ 300 ח"מ	ארמוברייק 1%	מוקדם 20/2	היה מוצלח בתפוח
ארמוברייק		ארמוברייק 1%	מוקדם 20/2	ביקורת
חנקת אשלגן	חנקת אשלגן 90 גרם לליטר.	ארמוברייק 1%	מוקדם 20/2	רק חנקת
גפרת אמון	גפרת אמון 33 גרם בליטר	ארמוברייק 1%	מוקדם 20/2	רק אמון



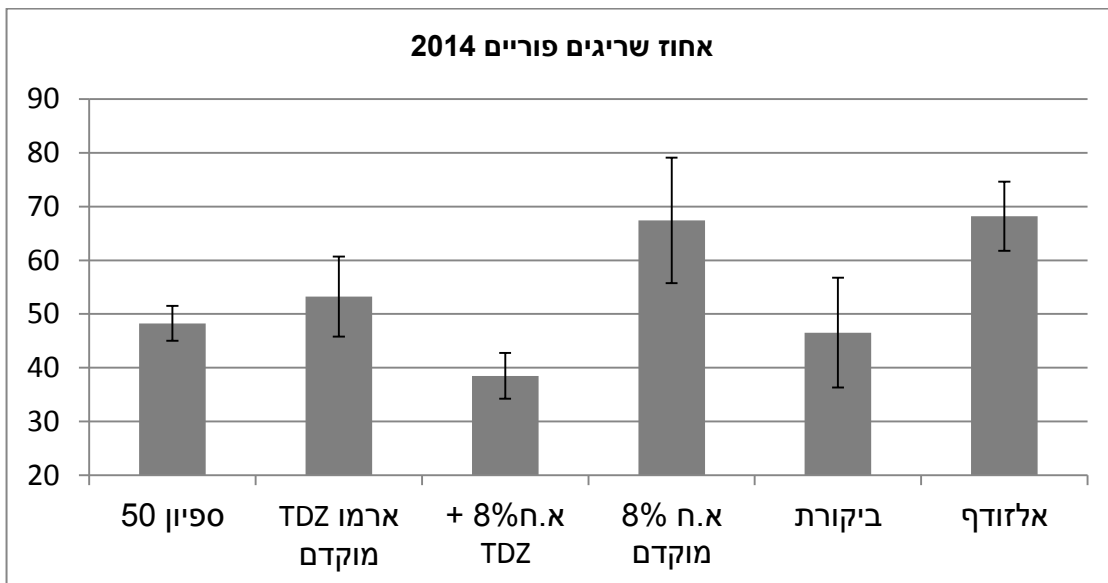


מהתוצאות שהתקבלו נראה כי בשתי השנים טיפולי אמון חנקתי + ארמוברייק הובילו להתעוררות מוקדמת אבל לקויה כאשר אחוז פקעים מתעוררים קטן. יחד עם זאת אחוז זה גבוה מאחוז הפקעים המתעוררים בטיפול האלזודף. מאידך שילוב של ציטוקנין בטיפולים הוביל להתעוררות טובה של מעל מ 80% מהפקעים ב 2014. טיפול הספיון לבד נמצא כטוב גם כן. יש לציין כי בעוד שב 2013 טיפול אמון חנקתי מאוחר היה מועדף ביחס למוקדם ב 2014 המגמה הייתה הפוכה.

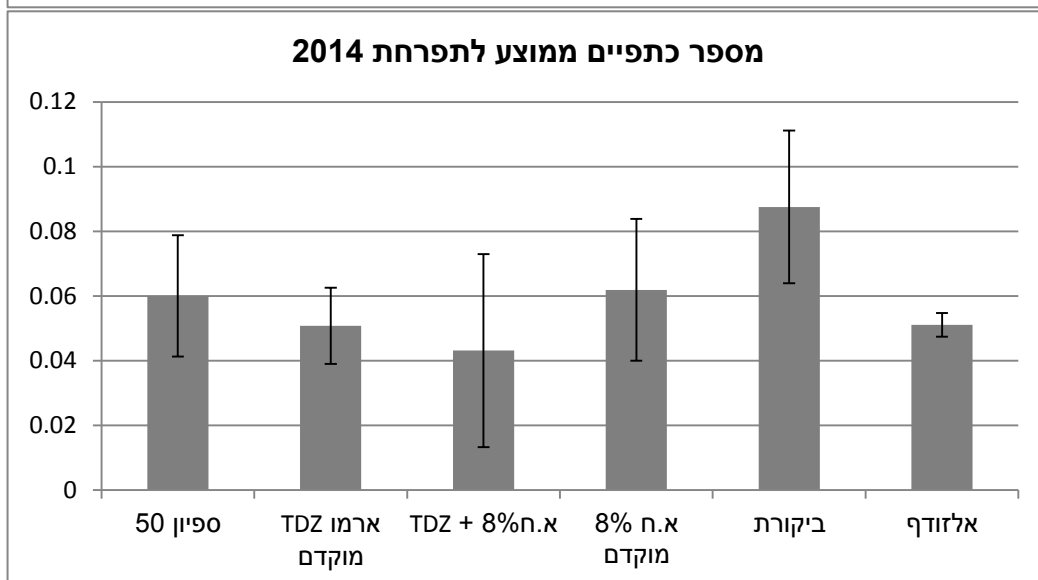
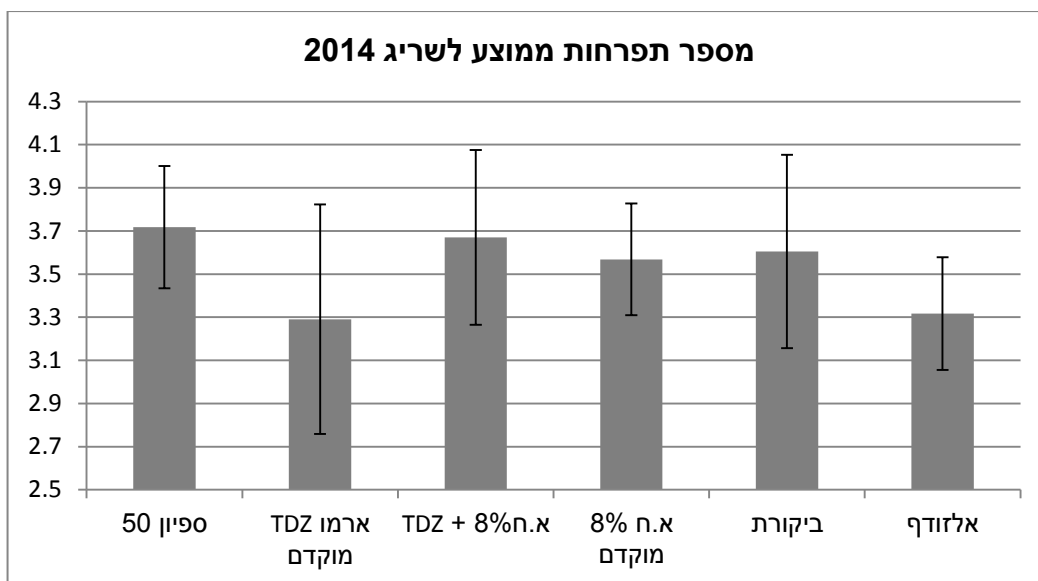
מספר שריגים וגטטיבים ב 2013 נספרו לאחר סיום ההתעוררות:



נמצא כי אחוז השריגים הווגטיביים היה גבוה בטיפול ה TDZ ונמוך ביחס לאלזודף בטיפול האמון חנקתי + ארמוברייק המוקדם והמאוחר.

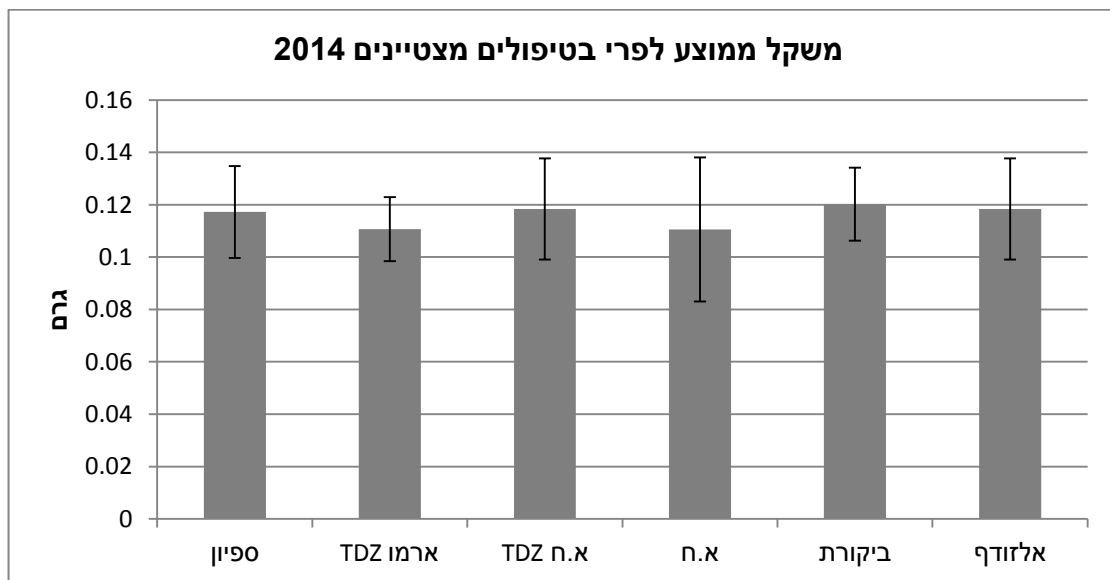
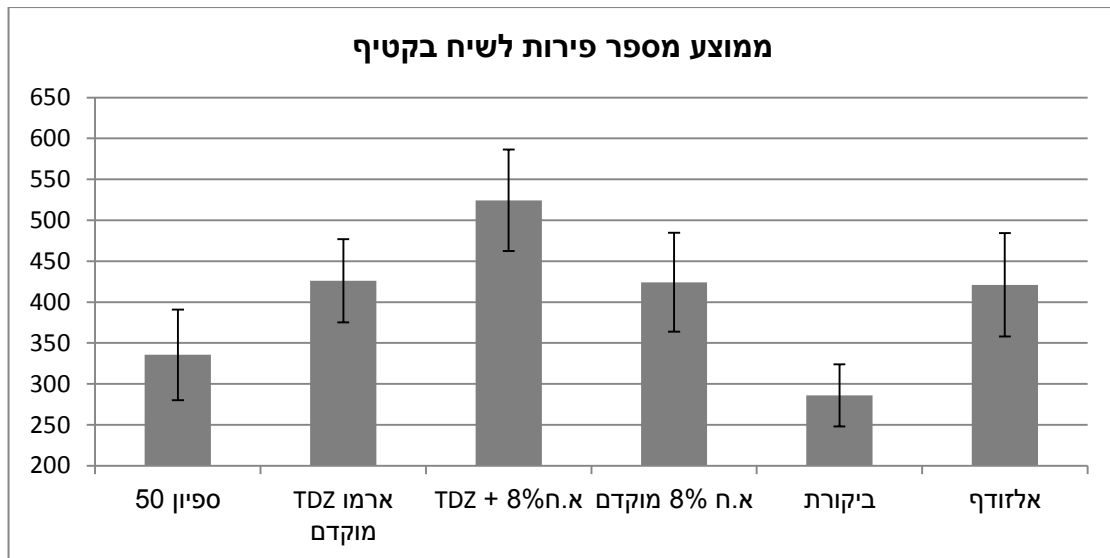


ב 2014 התקבלה מגמה דומה (גרף הפוך מציין שריגים פוריים ולא ווגטיביים) כאשר טיפול ה TDZ פגע בפוריות (פחות שריגים פוריים) וזאת בניגוד לטיפול האמון חנקתי והאלזודף. טיפול הספיון היה טוב יותר מטיפול ה TDZ אבל נמוך מטיפול האלזודף והאמון חנקתי. ב 2014 נבדק גם מספר תפרחות ממוצע לשריגים פוריים ומספר כתפיים ממוצע לתפרחת:



למרות השונות הגבוהה בין הטיפולים נראה כי קיימת מגמה לירידה במספר התפרחות הממוצע לשריג בטיפול ה-TDZ + ארמוברייק. יחד עם זאת ירידה זו אינה מובהקת. מבחינת מספר כתפיים לתפרחת נראה שאין הבדל בין הטיפולים כאשר הביקורת מראה מספר גבוה ביותר של כתפיים לתפרחת.

נתוני קטיף נאספו עבור מספר פירות כללי וגודל ומשקל ממוצע לזמורות מסומנות:



מהתוצאות שהתקבלו נראה כי אין הבדל במשקל ממוצע לזמורה בין הטיפולים השונים. מאידך קיים הבדל במספר הפירות הסופי כאשר טיפול של אמון חנקתי + TDZ + ארמוברייק הוא הטוב ביותר למרות הפגיעה בפוריות השריגים. טיפולי האמון חנקתי, TDZ + ארמוברייק ואלזודף הראו מגמה דומה. טיפול הספיון מאידך פגע בכמות הפירות הסופית אבל לא במובהק.

סיכום

מסיכום הנתונים שהתקבלו נראה כי טיפולי אמון חנקתי בשילוב TDZ עשויים להיות תחליפים טובים לאלזודף אך לא ברור מה סיכוי הרישוי העתידי ל TDZ. בנוסף נראה כי גם לטיפול הספיון פוטנציאל לשמש כציטוקינן במקום ה TDZ. בשנת 2015 יבחנו טיפולי האמון חנקתי בתוספת ארמוברייק בהיקף של מודל חצי מסחרי.

סיכום אפרסק

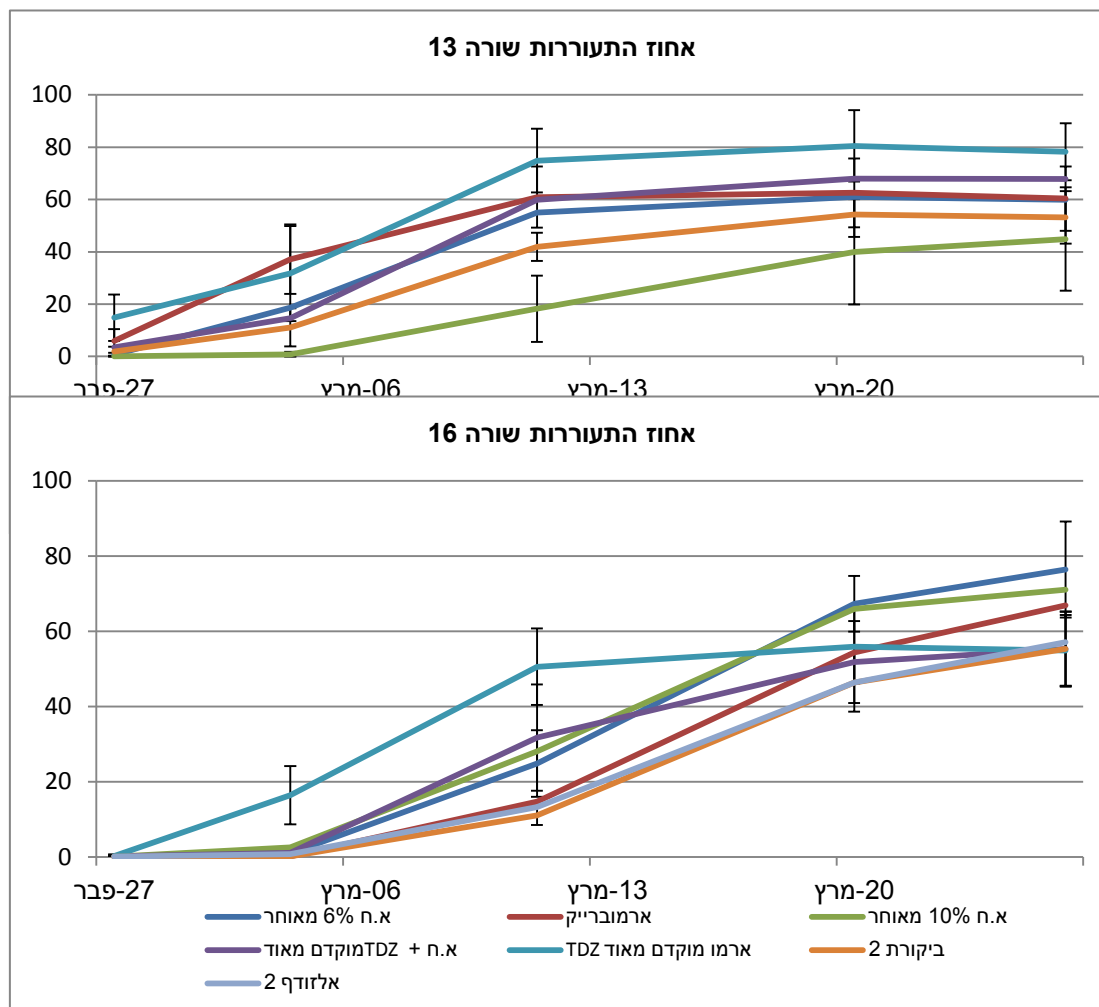
המחקר נעשה בזן סמר סנו בחוות המטעים, כאשר כל חומר נבדק ב 6 - 8 חזרות (עץ לחזרה). בכל עץ נתנו ציוני פריחה במועד שיא הפריחה, נתנה הערכה של מועד שיא הפריחה, נבדק דלל ממוצע לעץ ויבול. יבול נעשה בשני מועדים לפי גודל וצבע. מועד מוקדם ומועד מאוחר יותר.

טבלת טיפולי 2014 :

מספר	טיפול	תכשירים	שטח	מועד יישום
1	ביקורת			ללא טיפול
2	ביקורת מסחרית	אלוזדף 0.5% דינוקאפ 5%		1 פברואר
3	דינוקאפ שני מועדים	דינו 15 נוזלי 5%		שני מועדים 5 פברואר 20 פברואר
4	שמן לבן 80 TDZ	TDZ 200 ח"מ 0.04%		מוקדם מאד 25 ינואר
5	TDZ ודינוקאפ	דינו 15 נוזלי 5% TDZ 100 ח"מ 0.02%		מוקדם מאד 25 ינואר
6	TDZ ודינוקאפ	דינו 15 נוזלי 5% TDZ 200 ח"מ 0.04%		מוקדם מאד 25 ינואר
7	אמון חנקתי ו TDZ	אמון חנקתי נוזלי 6% TDZ 100 ח"מ 0.02%	ארמוברייק 1%	מוקדם מאד 25 ינואר
8	אמון חנקתי	אמון חנקתי נוזלי 6%	ארמוברייק 1%	מאוחר 15 פברואר
9	ארמוברייק		ארמוברייק 1%	מאוחר 15 פברואר
	אמון חנקתי	אמון חנקתי נוזלי 10%	טריטון 0.025% ?	מאוחר 15 פברואר
10	100 TDZ	TDZ 100 ח"מ 0.02%	ארמוברייק 1%	מוקדם מאד 25 ינואר
11	אמון חנקתי	אמון חנקתי נוזלי 10%	ארמוברייק 1%	מאוחר 15 פברואר
12	תרסיס	דינואולטרא 5% שמן 5%		5 פברואר
13	תרסיס	דינואולטרא 4% שמן 7%		5 פברואר

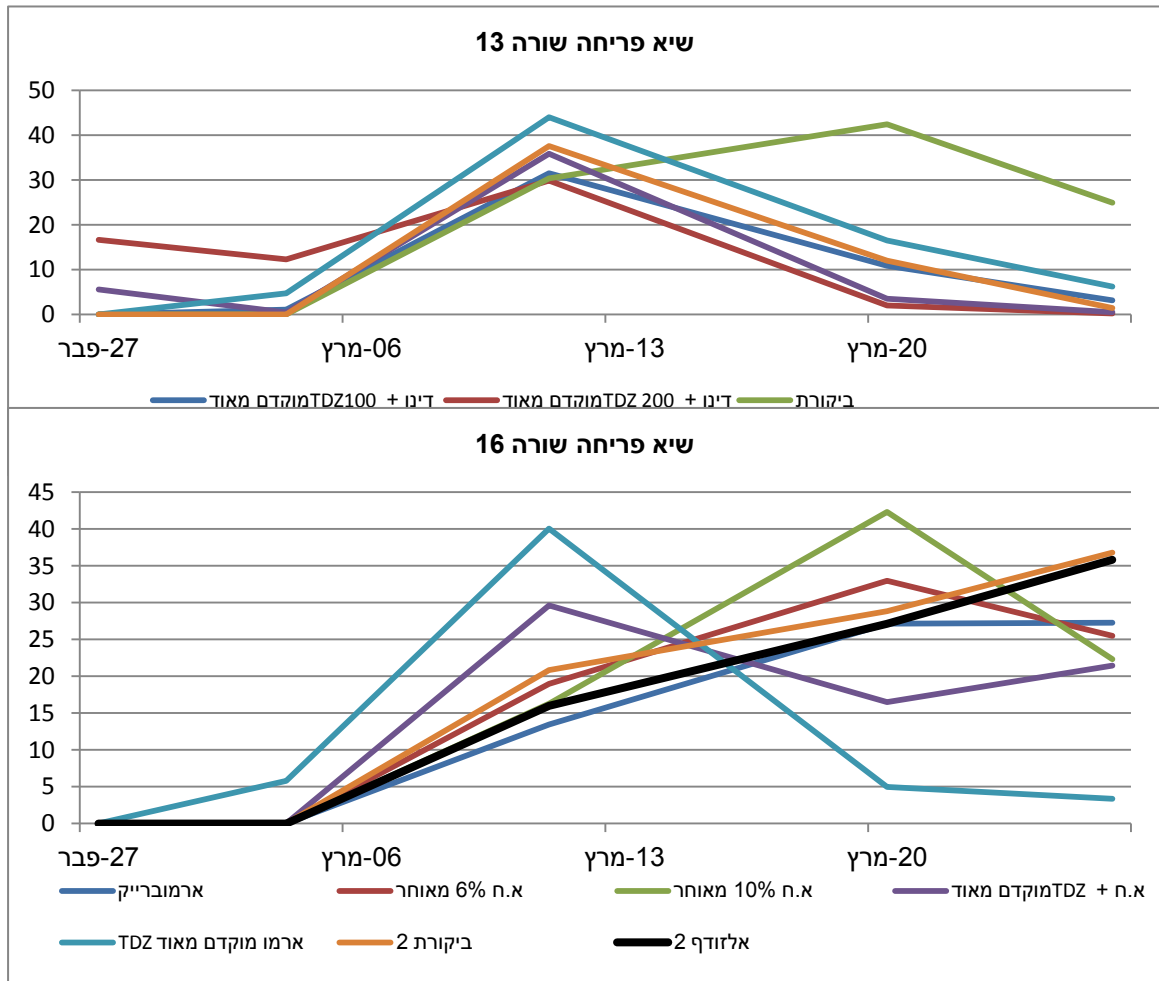
תוצאות:

ספירות האחוז התעוררות ושיא פריחה מוצגים בנפרד עבור השורות השונות בהן התבצע הניסוי כאשר בכל שורה יש להשוות טיפולים לביקורת הלא מרוססת ולטיפול המסחרי באותה שורה. השוואה זו הכרחית מאחר ולכל שורה רקע שונה עקב טיפולי עבר במעבדי צימוח.

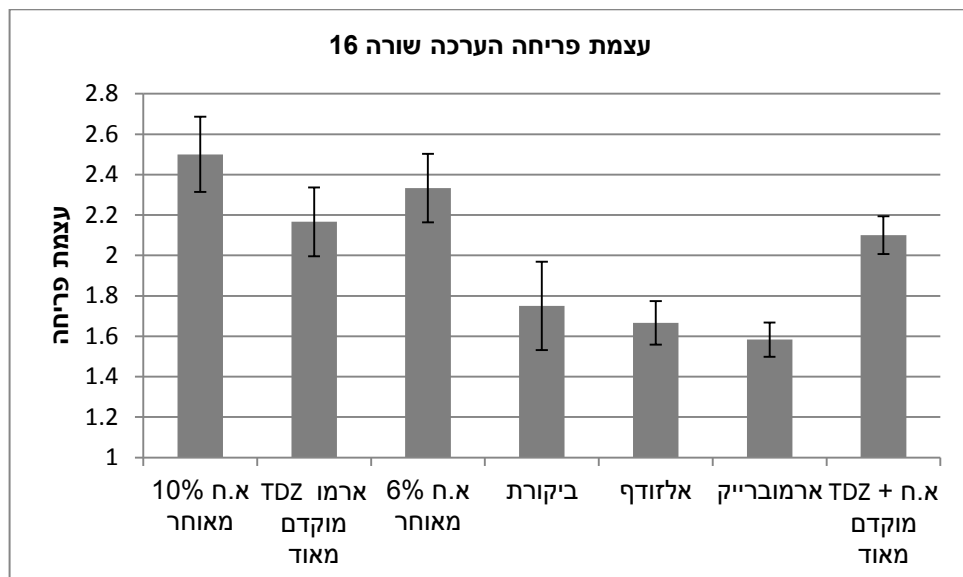
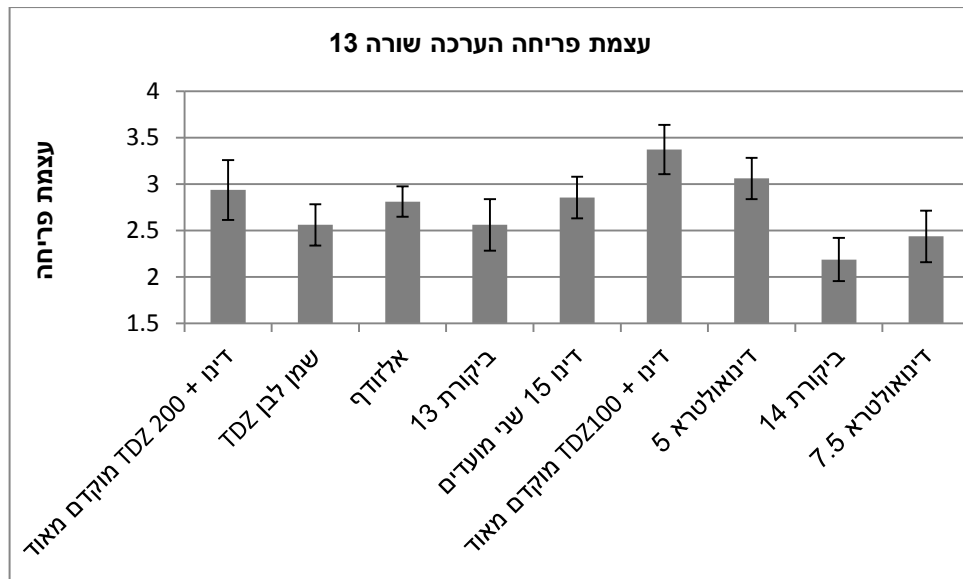


מהנתונים שהתקבלו נמצא כי טיפול בארמוברייק בתוספת TDZ הוביל להתעוררות מוקדמת אבל אחוז התעוררות סופי היה נמוך. מאידך טיפולי אמון חנקתי בתוספת ארמוברייק הובילו להתעוררות מוקדמת ביחס לאלזודף המסחרי ולאחוז התעוררות הפקעים הגבוה ביותר. טיפולי הדינוקאפ לא הובילו להתעוררות טובה ביחס לאלזודף המסחרי אך שיפרו התעוררות ביחס לביקורת הלא מרוססת.

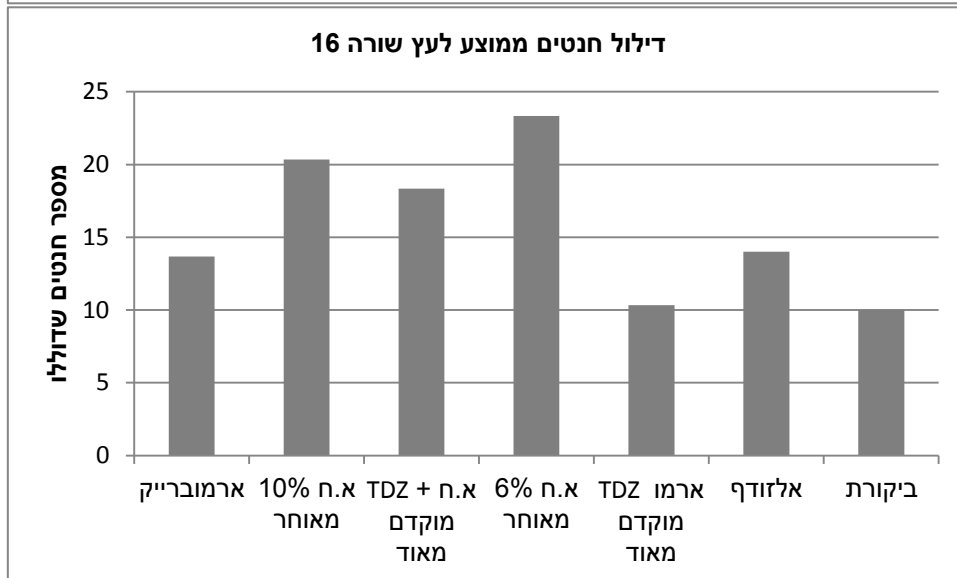
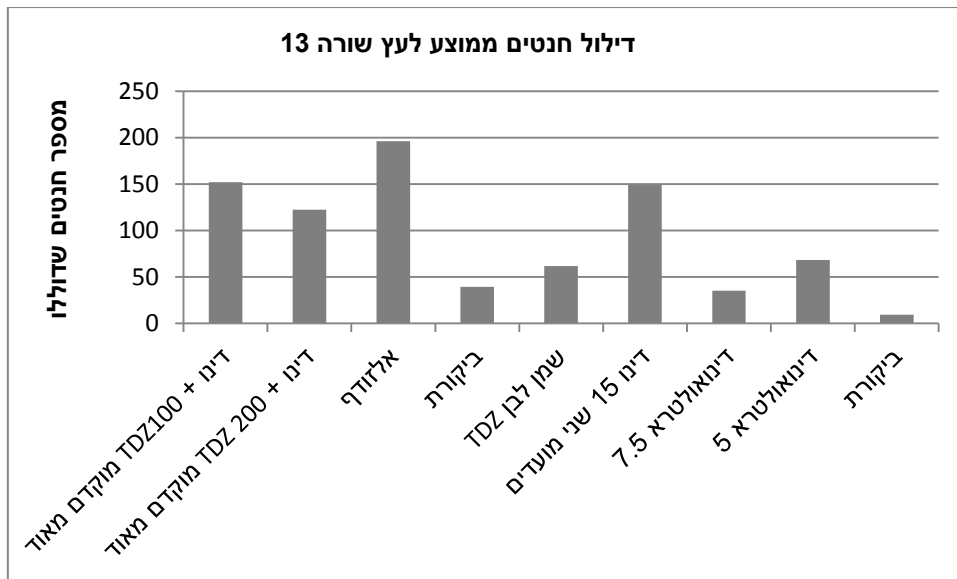
בבחינה של מועד שיא הפריחה נמצא כי בעוד שטיפולי הדינוקאפ לא הובילו להקדמה בפריחה ביחס לטיפול המסחרי גם טיפולי האמון חנקתי + TDZ גם טיפול ה TDZ עם ארמוברייק וגם טיפולי האמון חנקתי ללא TDZ הובילו להקדמה בפריחה ביחס לטיפול המסחרי והביקורת הלא מרוססת.



עצמת פריחה נבדקה גם היא ונמצא כי מהנתונים שהתקבלו ניתן לראות כי מבחינת עצמת הפריחה טיפול הדינוקאפ בתוספת TDZ היה מוצלח ביחס לביקורת ולטיפול המסחרי (אלזודף) ותוצאות טובות התקבלו גם עבור דינואולטרא 5 של חברת תרסיס. בשורה 16 הראו טיפולי האמון חנקתי זה TDZ ביחד ובנפרד עצמת פריחה גבוהה ביחס לביקורת ולטיפול המסחרי (אלזודף) שלא היה שונה מהביקורת בשורה זו.



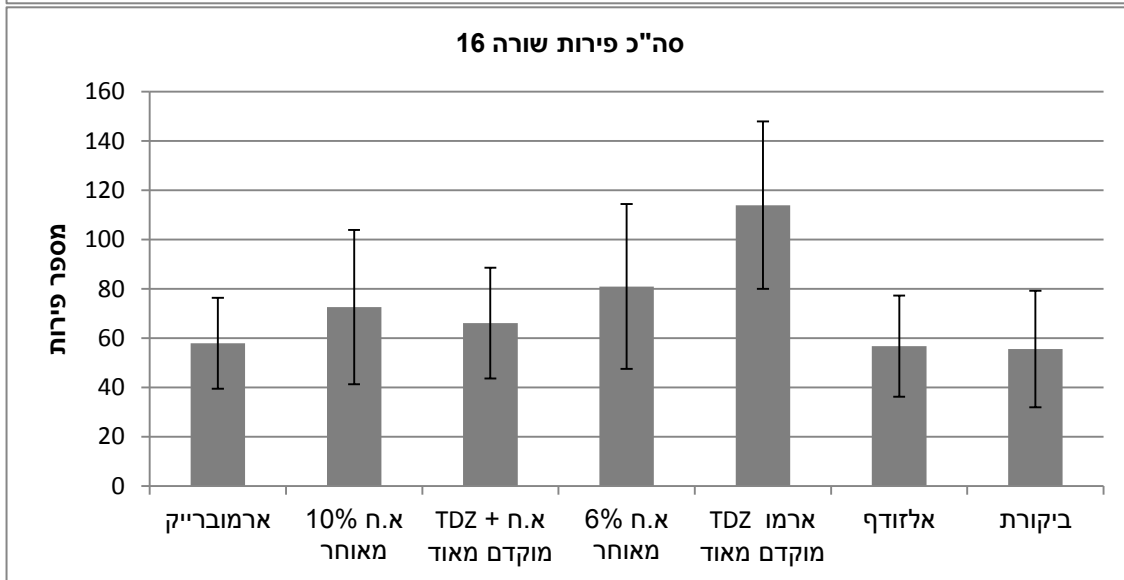
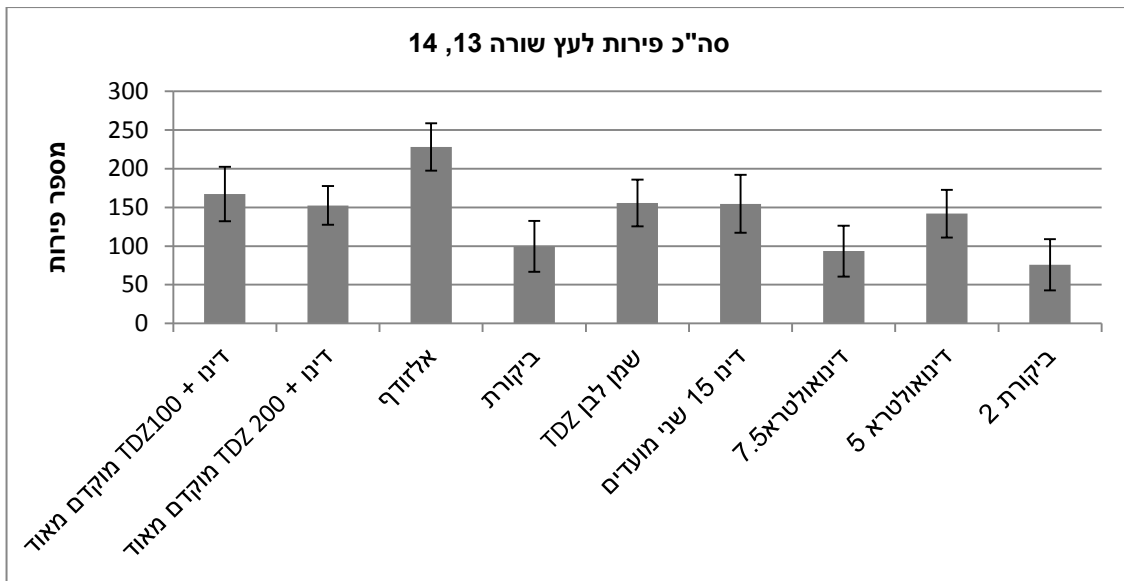
בנוסף למעקבי התעוררות נספר הדלל לאחר דילול ידני. מטרת בדיקה זו היא לבדוק האם קיימת פגיעה בחנטה כאשר דילול נמוך ביחס לביקורת ולטיפול המסחרי מעיד על חנטה נמוכה כתוצאה מפגיעה של החומר.

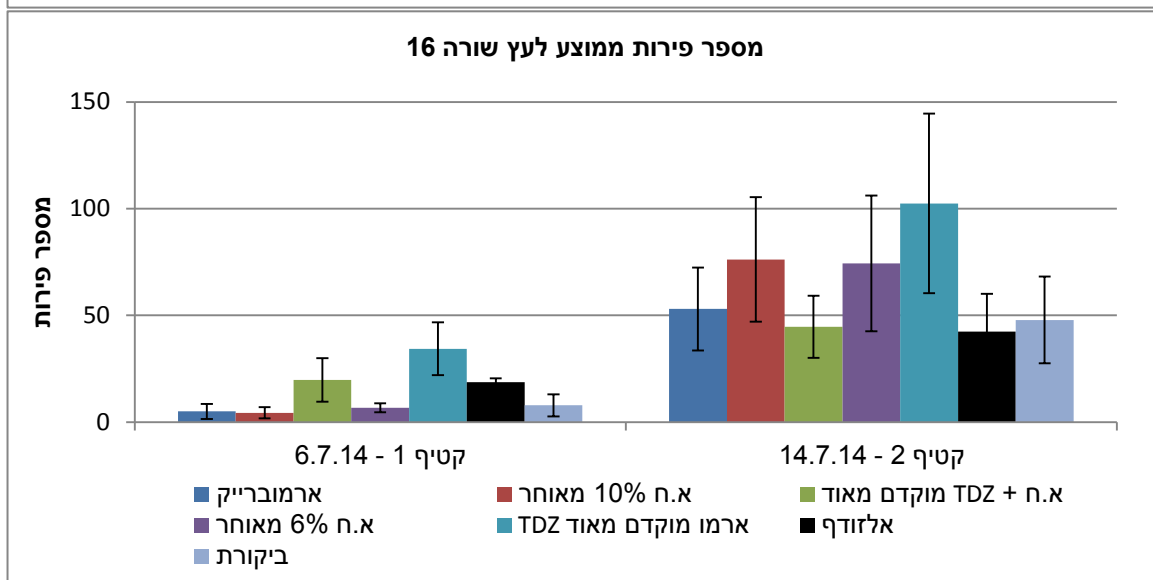
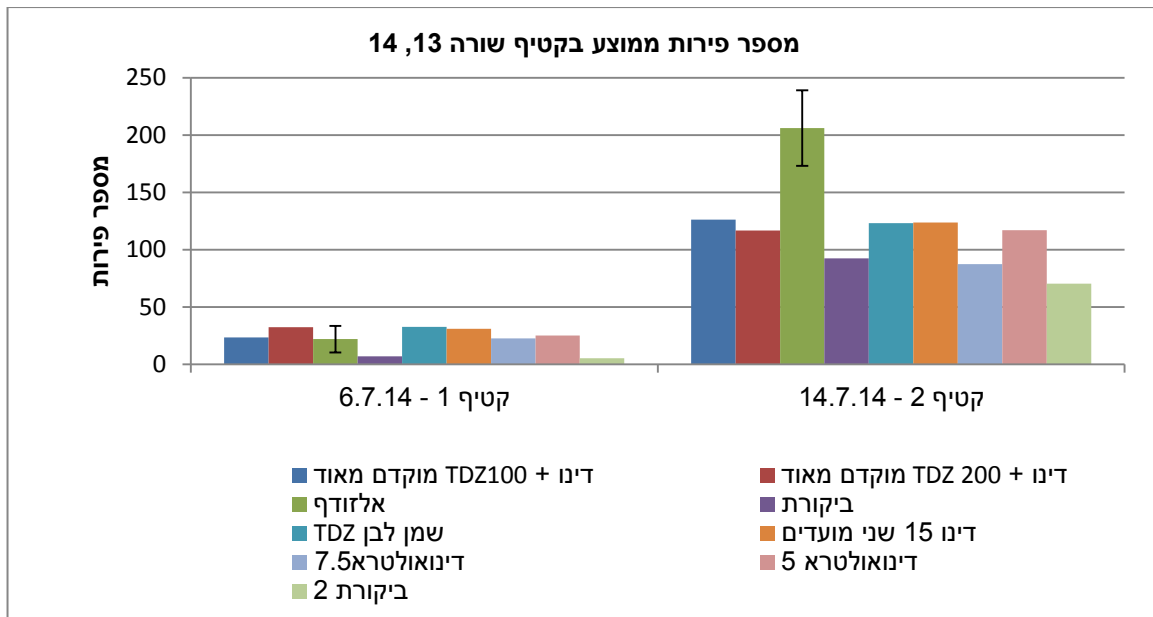


ספירת חנטים מדוללים הייתה פחות או יותר במקביל לעצמת הפריחה. כלומר בעצים בהם עצמת הפריחה הייתה גבוהה היה צורך בדילול מסיבי יותר. יוצאי דופן בהשוואה זו היו טיפולי דינאולטרא 5 וארמו TDZ מוקדם בהם הדילול היה נמוך ביחס לעצמת הפריחה מה שמרמז על פגיעה אפשרית בחנטה.

קטיף הפרי נעשה בשני מועדים כאשר בכל מועד נספרו מספר הפירות הממוצע לעץ. קטיף מוקדם נעשה בהתאם לצבע וגודל הפירות.

מנתוני הקטיף נראה כי בעוד שהאלזודף נמצא כטיפול הטוב ביותר בשורות 13 ו 14, כאשר למרות הדילול הגבוה מספר הפירות לעץ היה הגבוה ביותר. בשורה 16 טיפול הארמוברייק + TDZ המוקדם הראה את התוצאות הטובות ביותר הן מבחינת מספר הפירות שנקטפו במועד הראשון והן מבחינת מספר הפירות הכללי. בנוסף נמצא כי טיפול האמון חנקתי המוקדם + TDZ הוביל גם הוא להקדמה בקטיף אם כי לא בשונה מהטיפול המסחרי.





סיכום:

מסיכום התוצאות נראה כי לטיפול ה TDZ המוקדם בתוספת ארמוברייק ולטיפול האמון חנקתי פוטנציאל טוב הן מבחינת אחוז התעוררות והן מבחינת הקדמת הקטיף. מאידך לטיפול הדינוקאפ פוטנציאל טוב בהתעוררות ביחוד בשילוב עם TDZ אבל לא בהקדמה. טיפול דינואולטרא 5 של חברת תרסיס הראה פוטנציאל גם הוא מבחינת אחוז הפקעים המתעוררים אבל לא מבחינת מועד שיא הפריחה והקטיף.

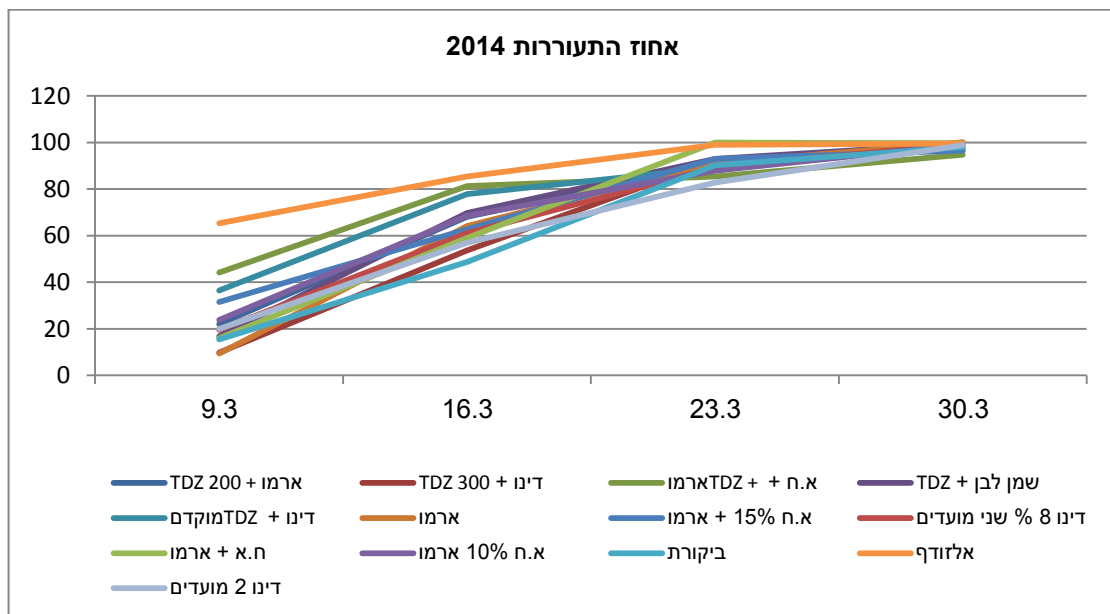
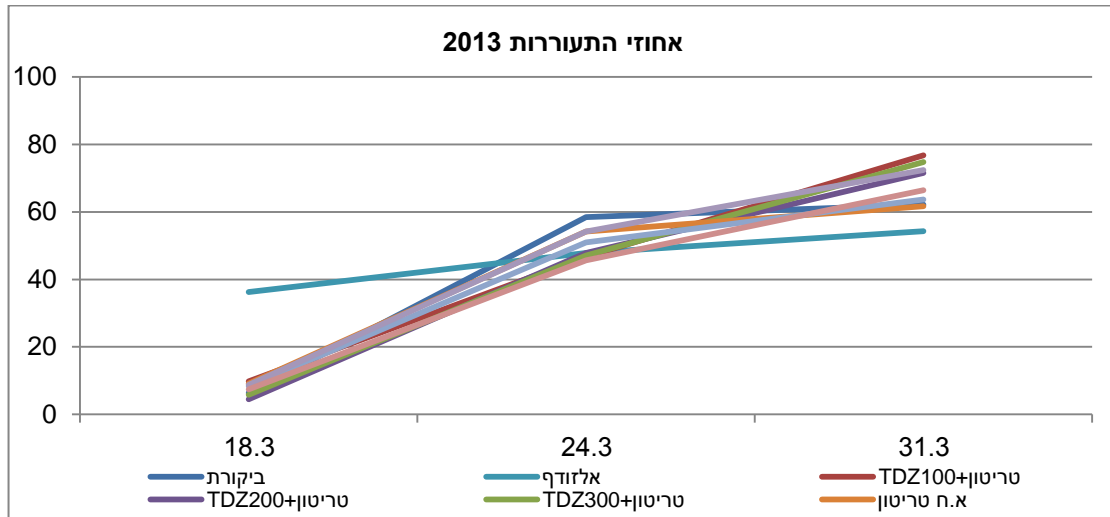
סיכום דונדבן

דונדבן לא הייתה הצלחה בשתי השנים הנבחנות כאשר לא נמצא טיפול המקדים התעוררות ביחס לאלזודף. יחד עם זאת נמצא כי למרות ההקדמה בהתעוררות אחוז הפקעים המתעוררים לאחר טיפול האלזודף נמוך ביחס לטיפולים אחרים וביחס לביקורת הלא מרוססת. בנוסף ב 2013 גרם האלזודף לנזק לפרחים שהוביל לפגיעה חמורה ביבול בעצי הניסוי. בשל כך נראה כי טיפול שישפר אחוז פקעים מתעוררים ביחס לביקורת הלא מרוססת גם ללא הקדמה עשוי להוות תחליף טוב לאלזודף המשמש במסחר. טבלת טיפולי 2014 :

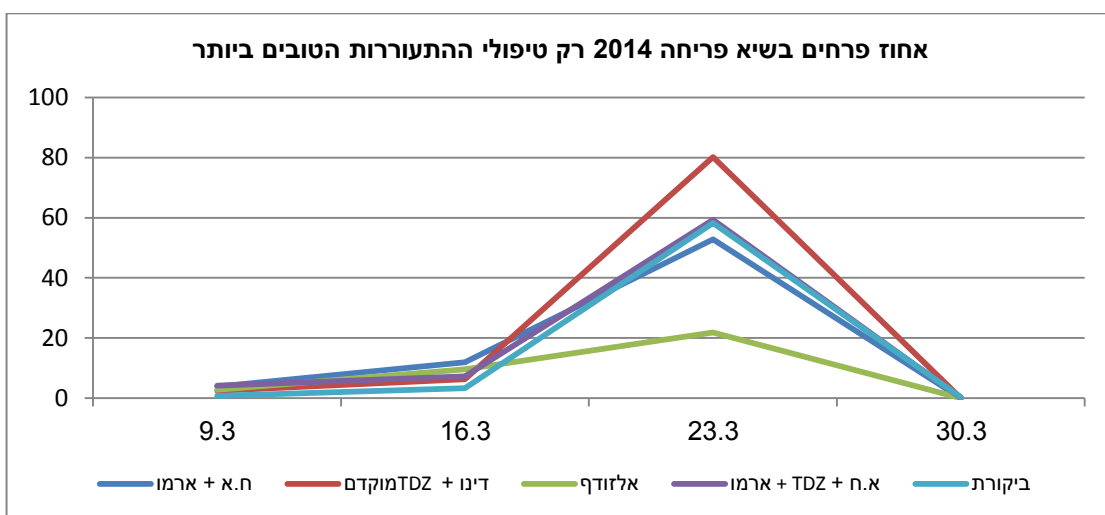
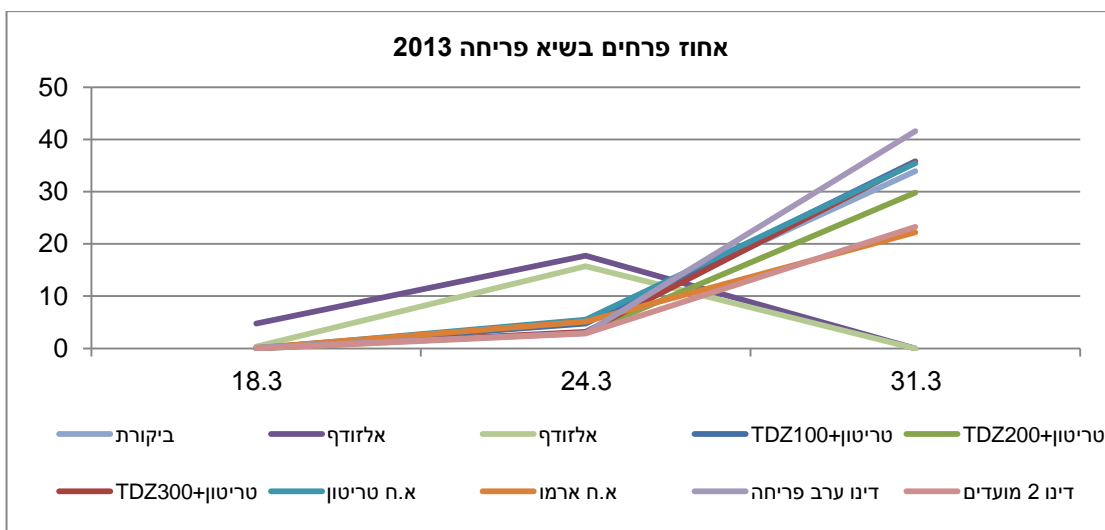
מספר	טיפול	תכשירים	שטח	מועד יישום	הערות
1	ביקורת			ללא טיפול	
2	ביקורת מסחרית	אלזודף 3%	טריטון 0.025%	5-10.2	
3	דינוקאפ 2 מועדי יישום	דינו 15 נוזלי 5%		5-10.2 25.2	לא עבד טוב בשנה שעברה
4	דינוקאפ 2 מועדי יישום	דינו 15 נוזלי 8%		5-10.2 25.2	עליה בריכוז
5	שמן לבן 80 + TDZ	200 TDZ ח"מ	ארמוברייק 1% ?	5-10.2	בדיקה של ציטוקנין ללא דינו
6	TDZ ודינוקאפ	דינו 15 נוזלי 5% 200 TDZ ח"מ		5-10.2	שילובים של דינו וציטוקנין
7	TDZ ודינוקאפ	דינו 15 נוזלי 5% 300 TDZ ח"מ		5-10.2	שילובים של דינו וציטוקנין
8	אמון חנקתי ו TDZ	אמון חנקתי נוזלי 10% 200 TDZ ח"מ	ארמוברייק 1%	5-10.2	היה מוצלח בתפוח
9	אמון חנקתי	אמון חנקתי נוזלי 10%	ארמוברייק 1%	5-10.2	8% לא עבד
10	אמון חנקתי	אמון חנקתי נוזלי 15%	ארמוברייק 1%	5-10.2	
11	200 TDZ	200 TDZ ח"מ 0.04%	ארמוברייק 1%	5-10.2	ביקורת ללא חנקה
12	ארמוברייק		ארמוברייק 1%	5-10.2	ביקורת

לארמוברייק					
חנקה ללא אמון	5-10.2	ארמוברייק 1%	חנקת אשלגן 115 גרם לליטר	חנקת אשלגן	13

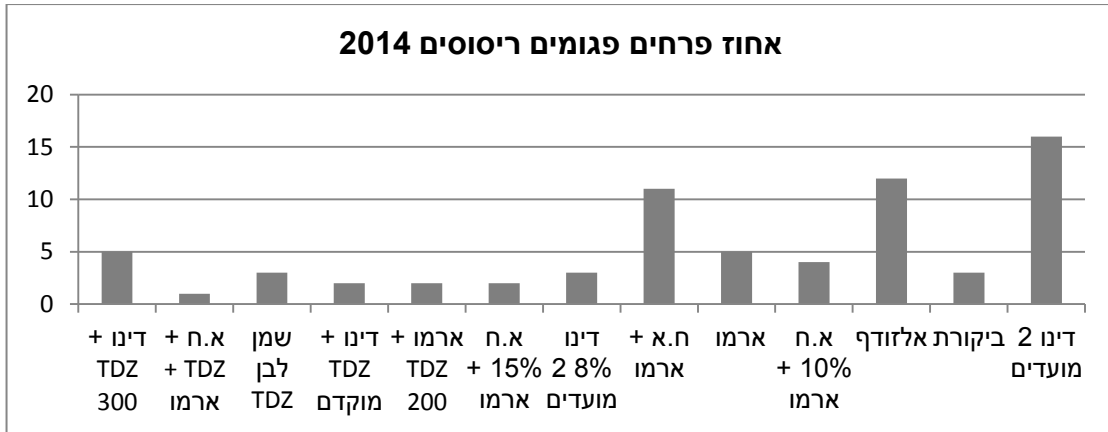
כאמור מנתוני ההתעוררות נראה כי לא חלה הקדמה בהתעוררות ביחס לאלזודף בטיפולים השונים.



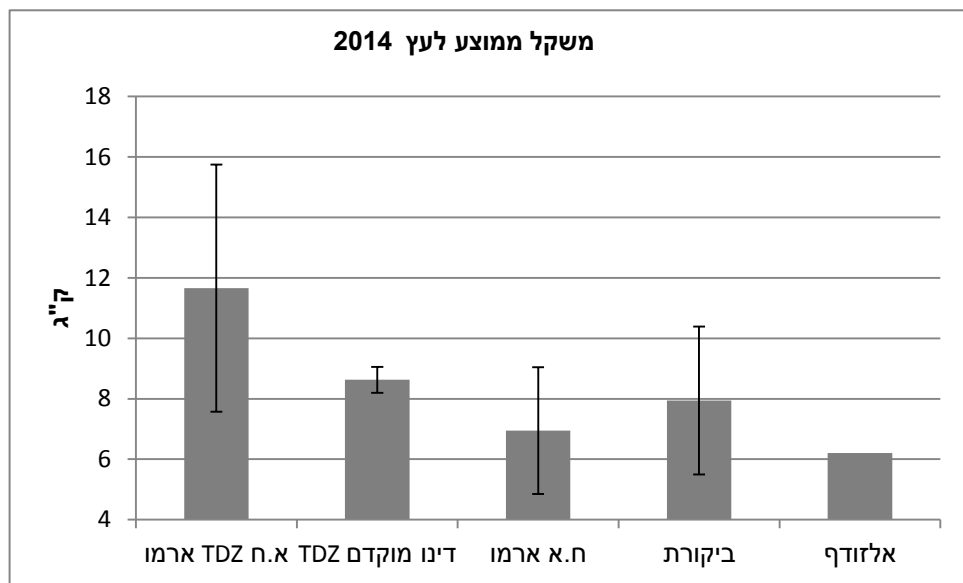
גם שיא פריחה לא הושפע מטיפולים שונים כאשר הטיפול המסחרי בלבד ב 2013 ולא ב 2014 הוביל להקדמת פריחה ביחס לביקורת.



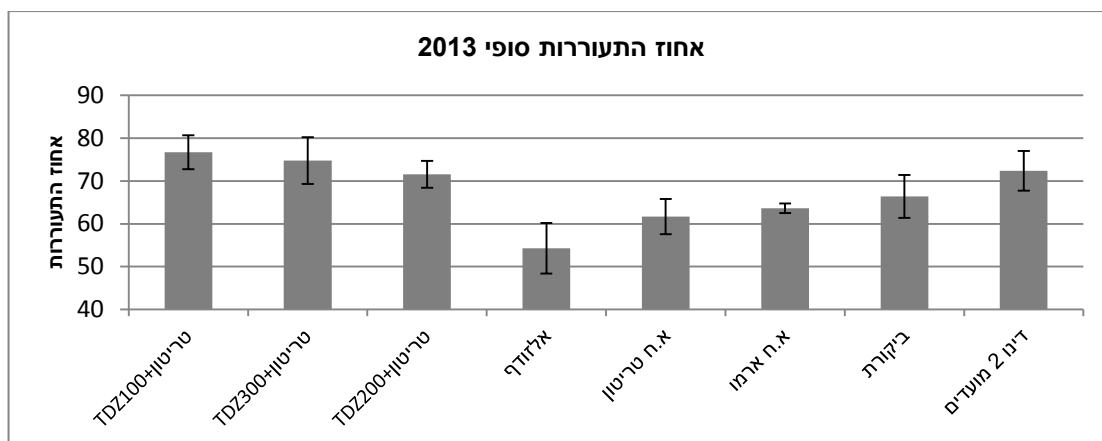
מבחינת אחוז הפרחים הפגומים נמצא כי בשנת 2014 אחוז הפרחים הפגומים בטיפול האלזודף, הדינו בשני מועדים וחנקת האשלגן היה גבוה ביחס לביקורת הלא מרוססת והטיפולים האחרים. ב 2013 האלזודף פגע קשה בפרחים והוביל לכך שלא היה יכול כלל על העצים המטופלים בחלקת הניסוי (פגיעה נראתה גם במסחר אם כי ברמה פחותה בהרבה ביחס לעצי הניסוי שרוססו ברובים).



קטיף נעשה ב 2014 בלבד בטיפולים שהראו פוטנציאל בהתעוררות. בדובדבן לא חושבו מספר פירות לעץ ונתונים מוצגים כמשקל כללי לעץ.



מהנתונים שהתקבלו נראה כי טיפול האמון חנקתי + TDZ היה הטוב ביותר מבחינת יבולים למרות השונות הגבוהה ואילו בטיפול האלזודף התקבל המשקל הנמוך ביותר לעץ עם כי לא במובהק מטיפולים אחרים. תוצאה זו מרמזת גם היא על הבעיה שבישום אלזודף במסחר. כאמור לא נמצא טיפול המקדים התעוררות ביחס לאלזודף אבל בהשוואה של אחוז ההתעוררות נמצא כי ב 2013 פגע האלזודף במספר הפקעים המתעוררים ביחס לטיפולים אחרים. יחד עם זאת ב 2014 התעוררות הפקעים בטיפול האלזודף הייתה של 99% אך נראתה פגיעה ביבול ובתקינות הפרחים.



סיכום

עד כה לא נמצאה חלופה יעילה לאלזודף בדובדבן. יחד עם זאת האלזודף עשוי לפגוע בהתעוררות ובתקינות הפרחים והיבול ויש על כן להמשיך ולחפש חלופות יעילות לטיפול זה לא רק בהקדמת ההתעוררות אלא גם בשיפור אחוז ההתעוררות ותקינות הפרחים.

לסיכום תוצאות 2014

סיכום התוצאות משתי השנים הנבחנות מראה כי בתפוח, אגס, אפרסק וקיווי טיפול בדשן אמון חנקתי בשילוב עם משטח ארמוברייק יכול לשמש כתחליף לשימוש המסחרי באלזודף. בנוסף נמצא כי הציטוקינין TDZ משפר פעילות אמון חנקתי ובעתיד יבחנו ציטוקינים נוספים. בקיווי כאמור נמצא כי ספיון מוצלח גם כן בדומה ל TDZ. בנוסף נמצא כי החומר RON-3 של חברת תפזול יעיל בתפוח, כאשר חומר זה מבוסס על שמן בתוספת TDZ. מאחר ויש יתרון לשימוש עתידי בדשנים כשוברי תרדמה וזאת בגלל השימוש הנרחב בדשנים בחקלאות והקושי שבפסילה שלהם לשימוש, נתמקד בשנה הבאה בשיפור יעילות האמון חנקתי ונעבור למודלים בתפוח וקיווי בדשן זה.

בדובדבן טרם נמצא חומר יעיל ויש להמשיך ולחפש תחליפים לאלזודף במין זה.

המסקנות המדעיות וההשלכות על יישום המחקר

1. התוצאות עד עכשיו הראו ייתכנות לשימוש בדשן חנקתי כשובר תרדמה ביחד עם המשטח ארמוברייק שטרם קיבל רישוי לשימוש בישראל. יחד עם זאת החומר מאושר לשימוש באירופה.

שאלות סיכום

מטרות המחקר לתקופת הדוח

מציאת שוברי תרדמה שיחליפו את השימוש באלזודף במטעי הנשירים.

עיקרי הניסויים והתוצאות שהושגו בתקופה אליה מתייחס הדו"ח

בתקופת הניסוי הראשונה הדגש המחקרי היה על פסילה של חומרים שאינם מראים פוטנציאל לשמש כשוברי תרדמה וזיהוי חומרים העשויים לשמש כשוברי תרדמה מסחריים. ניסויים נעשו

בקנה מידה קטן (מספר חזרות מצומצם) במטרה לאפשר בדיקה של מספר גדול של חומרים בשילובים שונים. המחקר התמקד במינים תפוח, אגס, דובדבן, אפרסק וקיווי כאשר בכל מין נבחר זן מייצג. מסקנות השלב הראשון מאפשרות בחינה בקנה מידה גדול של טיפולים מצטיינים במטרה לבחון שימוש מסחרי בעתיד הקרוב.

המסקנות המדעיות וההשלכות על יישום המחקר

מהנתונים שנמצאו עד כה נראה כי דשן חנקתי וביחוד אמון חנקתי בשילוב עם ארמוברייק יכול לשמש כתחליף לאלזודף בתפוח, אגס, אפרסק וקיווי ובשנה הקרובה ננסה חומר זה במודל חצי מסחרי בתפוח וקיווי.

הבעיות שנתרו לפתרון

החומרים לא נוסו בקנה מידה גדול ולא ברורה הצלחת חומרים אלו ביישום מסחרי במרסס מפוח ובתנאי מזג אוויר משתנים.

תכנית מס': 12

שם התכנית: רשתות הגנה לכל הזנים בתפעול גמיש

שם החוקר: דורון שניידר

(הוגש – שמור כ- pdf)

תכנית מס': 13

שם התכנית: אמצעים ממוחשבים לקביעת משטר הדילול ולהערכת יבול.

שם החוקר : רפי לינקר

(הוגש – שמור כ- pdf)

תכנית מס': 14

חלקות מבחן לזני נשירים המיובאים במסגרת תכניות האינטרודוקציה (מרוכז בתפוח).

שם החוקר האחראי: גלית רדל