

**משרד החקלאות - דו"ח לתוכניות מחקר לקרן המדען הראשי**

קוד זיהוי	א. נושא המחקר (בעברית)
596-0557-16	מיזם לאיתור ופיתוח תחליפי ציאנמיד חומצי לשבירת תרדמה בגפן ובנשירים

ג. כללי			ב. צוות החוקרים		
מוסד מחקר של החוקר הראשי			שם משפחה	שם פרטי	
מיגל - מו"פ צפון			חוקר ראשי	שטרן	רפאל
			חוקרים משניים		
סוג הדו"ח			1		
תאריכים			2		
תאריך משלוח הדו"ח למקורות המימון	תקופת המחקר		3		
	עבורה מוגש הדו"ח	התחלה	4		
שנה חודש	שנה חודש	שנה חודש	5		
31/12/16	31/12/16	1/1/16	6		

ד. מקורות מימון עבורם מיועד דו"ח		
שם מקור המימון	קוד מקור מימון	סכום שאושר למחקר בשנת תיקצוב הדו"ח
		בשקלים
קרן מדען ראשי, מש' החקלאות	112,500	

ה. תקציר שים לב - על התקציר להיכתב בעברית לפי סעיף ה' שבהנחיות לכתובת דיווחים

**הצגת הבעיה** - נשירים וגפן ברוב אזורי הארץ אינם צוברים מספיק מנות קור ונדרש טיפול יזום לשבירת תרדמה לקבלת יכול 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** - המחקר עוסק בנושאים הבאים: **הקטנת דרישות הצינון והקדמת הכניסה לתרדמה**: בחינת סדרת חומרים מורשים טרום תרדמה; בחינת טיפולים הורטיקולטוריים (שילוך, דיכוי צימוח והעלאות 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 בהום לשבירת תרדמה בנשירים; **הגברת אחידות 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 (טמ' ומשך חשיפה) במספר מינים והוכחת ייתכנות טכנולוגית.

**תוצאות שתי שנות המחקר הראשונות** - מהנתונים שנמצאו עד כה נראה כי דשן חנקתי וביחוד אמון חנקתי בשילוב עם ארמובריק יכול לשמש כתחליף לאלוזודף בתפוח, אגס, אפרסק וקיווי. בנוסף נמצא כי החומר המסחרי פיק אפ (שמן התעוררות + TDZ) יכול לשמש גם הוא בתפוח ואגס. בדיקת מודלים הראתה ייתכנות טובה לאמון חנקתי ופיק אפ באגס ולאמון חנקתי בתפוח.

ו. אישורים

הנני מאשר שקראתי את ההנחיות להגשת דיווחים לקרן המדען הראשי והדו"ח המצ"ב מוגש לפיהן

30/12/2016

חוקר ראשי	מנהל המכון (פקולטה)	אמרכלות (רשות המחקר)	רשות המחקר	תאריך (שנה/חודש/יום)
-----------	---------------------	----------------------	------------	----------------------

**מיזם לאיתור ופיתוח תחליפי ציאנאמיד חומצי לשבירת תרדמה בגפן**

**ובנשירים**

**Identification and development of cyanamid substitute for  
dormancy release in table grapes and deciduous fruit trees.**

**קוד זיהוי: 596-557-16**

**דו"ח סיכום 2016**

מוגש ע"י

רפי שטרן, עומר קראין, עמוס נאור, אמנון ארז

הצהרת החוקר הראשי:

הממצאים בדו"ח זה הינם תוצאות ניסויים.

**הניסויים אינם מהווים המלצות להקלאים:**



דצמבר 2016

דוח סיכום: מיזם לאיתור ופיתוח תחליפי ציאנמיד חומצי לשבירת תרדמה בנשירים

## Identification and development of cyanamide substitute for dormancy release in deciduous fruit trees.

תכנית מספר: 596-0557-16

מוגש ע"י

רפי שטרן, עומר קראין, עמוס נאור, אמנון ארז

שמעון אנטמן, ישראל דורון, יעל גרינבלט

מבוא:

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. ידע רב נצבר בארץ ובעולם בנושא זה וזהו חומרים כימיים שיישומם בעיתוי הנכון גורם לשבירת התרדמה גם כשלא נצברה מכסת מנות הקור הדרושה להתעוררות טבעית תקינה. יחד עם זאת מרבית החומרים, מספקים פתרון חלקי במספר מינים/אזורים (כמו תפוח ואפרסק/נקטרינה בהר הגבוה) אך אינם נותנים פתרון מספק ברוב המקרים (גפן, קיווי, דובדבן, חלק מזני האגס, אפרסק מוקדם). ציאנמיד חומצי (HC), לעומת זאת, ידוע 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 השירותים להגנת הצומח להפסיק את השימוש בו בעצי פרי נשירים בעתיד הקרוב.

על פי הידע הקיים יפגעו הגידולים ענבים למאכל, קיווי, אפרסק/נקטרינה באזורים נמוכים ודובדבן ללא שימוש ב-HC. גם במינים אחרים תיגרם פגיעה משמעותית ברווחיות לפיכך נוצר צורך דחוף להשקיע מאמץ מחקרי לפיתוח אלטרנטיבות בעלות יעילות דומה ל-HC. בהתאם נבחנו מספר חלופות ל HC במספר מיני נשירים הכוללים: תפוח, קיווי, אגס, אפרסק ודובדבן במשך 3 שנים. תכניתנו זו לא עוסקת בגפן ומתרכזת במגוון מיני עצי הפרי הנשירים. יעד תכנית המחקר היה - פיתוח פרוטוקול שבירת תרדמה הדומה ביעילותו ל- HC על ידי שימוש בחומרים מורשים, תוך עדיפות לחומרים שסיכויי פסילתם בעתיד נמוכים.

תיאור המחקר - במהלך המחקר נבחנה סדרת חומרים מורשים המבוססים על דשן חנקני, דינוקאפ, שמנים, משטחים מחדירים וציטוקינינים (BA, CPPU ו TDZ). בנוסף נבחנו מספר טיפולי טרום תרדמה במטרה להפחית את שעות הצינון וטיפול הפחתת התחממות בחורף על ידי הצללה.

**שיטות וחומרים** - הניסויים נערכו באזורים בהם אין צבירה מספקת של מנות צינון: אגס - קוסטיה בראש פינה ויונתן, דובדבן- רויאל דון ובורלא במטעי יונתן, רמג"ש ויראון. תפוח- זהוב ביפתח, אפרסק- סוולינג וסמר סנו בזכרון יעקב וינון. נקטרינה - 222 בינון. קיווי - היווארד במלכיה וברעם וקיווי - ברוננו בשדה נחמיה. הניסויים נעשו ברמת העץ



הבודד כאשר כל טיפול נבחן בלפחות 6 חזרות (עץ לחזרה). ריסוס נעשה ברובים בנפח של 3 ליטר לעץ. בכל חזרה רוסס עץ המדידה וחצי מהעץ השכן מכל צד על מנת לאפשר כיסוי מלא.

בשלוש שנות הניסוי הראשונות, 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 דרגת 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 (נוכחיות 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. בשנת הניסוי האחרונה הערכות פריחה, הערכות עלווה והערכות שיא פריחה נעשו בהערכה ויזואלית בלבד על ידי מעריך יחיד (משה עגיב). הערכות אלו היו בהתאמה לנתוני הספירה כפי שהתקבל בהשוואה בין השיטות. בנוסף נאספו נתוני דלל ויבול.

#### **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 (6 עצים לחזרה) ובחינה של תכשירים חדשים.

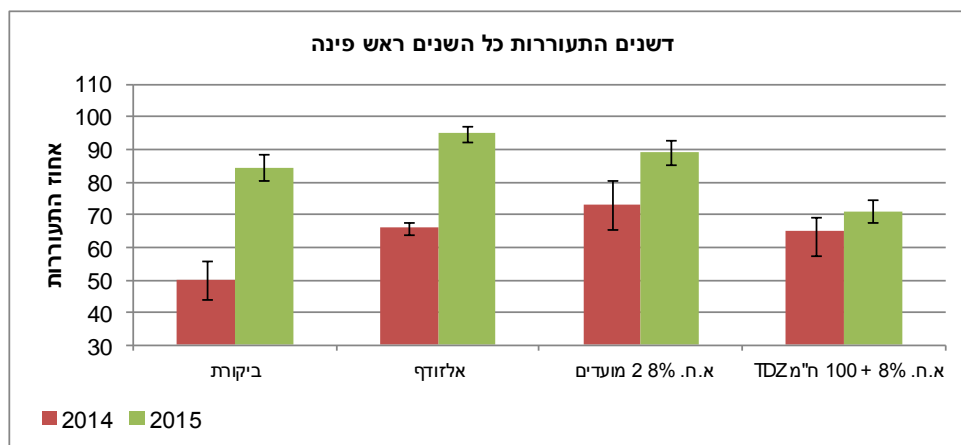
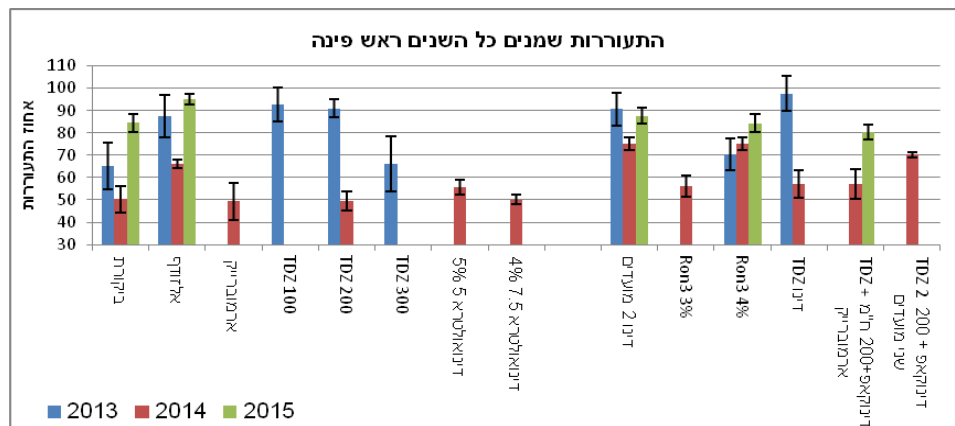
**שנה ג (2016)** – בחינה ברמת העץ במספר אזורי גידול ומעבר למודל חצי מסחרי במינים בהם נמצאו תכשירים פוטנציאליים שהראו הצלחה בשנתיים הקודמות.

## סיכום התוצאות.

- תוצאות מפורטות בנפרד לכל מין כאשר בכל מין מוצגות תוצאות רלוונטיות למחקר.
- תוצאות מוצגות בנפרד עבור שלוש שנות ניסוי הראשונות כאשר שנה ראשונה (2013) מומנה על ידי שולחנות המגדלים.
- תוצאות השנה האחרונה לניסוי (2016) מוצגות בנפרד מאחר ובשנה זו איסוף הנתונים נעשה בהערכה בלבד. בנוסף בשנה זו הרחבנו את שטחי הניסוי ברוב המינים ובחלקם בוצעו ניסויים בהיקף חצי מסחרי.

## אגס:

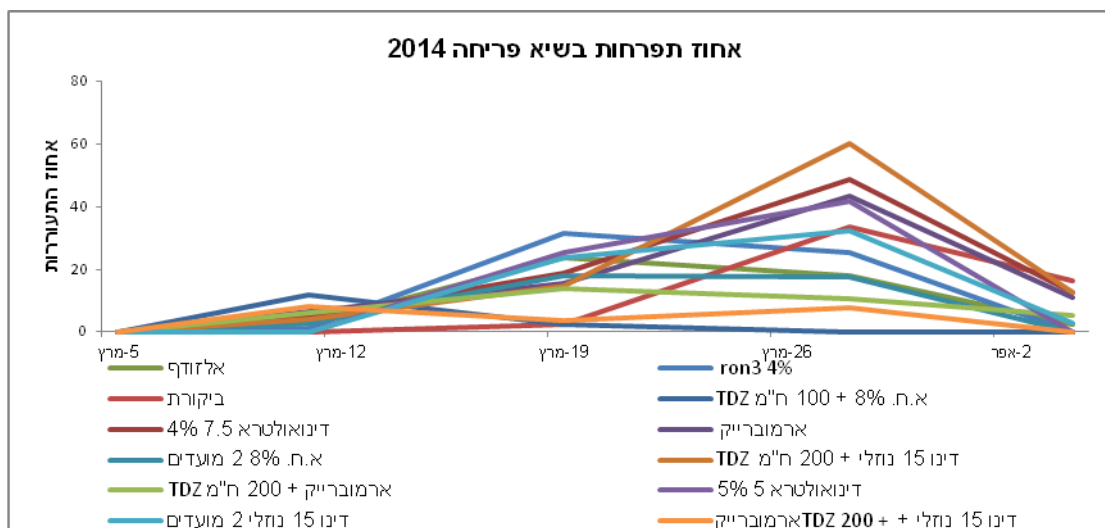
באגס התמקדנו בשלוש השנים הראשונות בזן קוסציה. טיפולים נתנו בשני אתרים: ראש פינה (2013,2014) ו 2015) ויונתן (2015). סיכום התוצאות בשלוש שנות הניסוי הראשונות (איור 1) הראה כי בטיפולי השמנים התקבלו תוצאות טובות עבור דינוקאפ בשני מועדים ועבור פיקאפ המכיל תידיאזורון (Ron3). בדשנים נמצא כי אמון חנקתי בשני מועדים הוביל גם כן להתעוררות טובה (איור 1) אבל פגע בפריחה (תוצאות לא מובאות). התעוררות בטיפול האמון חנקתי בשילוב עם TDZ וארמוברייק הייתה טובה מהביקורת ב 2014 ונמוכה ממנה ב 2015 שהייתה שנה קרה. יחד עם זאת טיפול זה לא פגע בהתעוררות במטע יונתן הממוקם גבוה יותר ובאזור קר יותר ביחס לראש פינה (תוצאות לא מובאות).



איור 1: התעוררות פקעים כללית כל השנים.

כמאתיים פקעים על 20 ענפים נספרו וסומנו לפני תחילת ההתעוררות. לאחר תחילת התעוררות הפקעים נספרו הפקעים אחת לשבוע עד סיום ההתעוררות. אחוז פקעים מתעוררים חושב מסה"כ הפקעים. ממוצעים ושגיאות תקן ברמת מובהקות ל 0.05 חושבו מ 4 או 5 חזרות. עץ לחזרה. כל טיפולי הדשנים נתנו בתוספת שטח ארמוברייק. עבור טיפולי הדשנים מוצגות תוצאות 2014 ו 2015 בלבד מאחר ולא הגיע הארמוברייק בזמן. כחול: 2013, אדום: 2014, ירוק: 2015. (TDZ = תידיאזורון, דינוקאפ, דינו, + תכשיר שמן דיניטרו מיוצר ע"י תרסיס, Ron 3 = שמן תידיאזורון מיוצר ע"י תפוזל, דינו אולטרה = שמן דינו המכיל גם תידיאזורון, ארמוברייק, משטח מחדיר מיובא מהולנד. א.ח. = אמון חנקתי).

בבחינה של מועדי שיא פריחה נמצא בכל השנים ובשני אתרי הניסוי כי אמון חנקתי בשילוב עם TDZ הוביל להקדמה בפריחה של כשבועיים ביחס לטיפולים אחרים (תוצאות מובאות רק עבור ראש פינה 2014 כמייצגות). טיפולי האמון חנקתי, הפיק אפ המכיל ג"כ תידיאזורון (Ron3) והטיפול המסחרי הובילו גם כן להקדמה בפריחה ביחס לביקורת הלא מרוססת. אם כי בטיפול הפיק אפ הפריחה לא הייתה אחידה ונמשכה על פני שבועיים. יתר הטיפולים לא הובילו להקדמה כלל.



איור 2: מועד שיא הפריחה.

בכל שבוע החל מתחילת התעוררות נספרו מספר פקעי הפריחה וענפים המסומנים וצוין מצב הפרחים: פרחים סגורים, פרחים בשיא פריחה ופרחים לאחר נשירת עלי הכותרת. אחוז הפרחים הנמצאים בשיא פריחה חושב עבור כל מועד דיגום מסה"כ פקעי הפריחה. (לפרטי הטיפולים, ראה איור 1)

שלוש שנות הניסוי הראשונות כללו מספר טיפולים רב (לא כל הטיפולים מובאים לעיל – פירוט הטיפולים המלא בדוחות קודמים). מכלל הטיפולים שנוסו הוחלט להתמקד בשנת הניסוי 2016 במספר טיפולים כמפורט בטבלה 1. טיפולים נעשו בשני אתרי ניסוי. מטע ראש פינה (250 מטר גובה) ומטע יונתן (400 מטר גובה). טיפולים ניתנו במקביל.

**טבלה 1:** פירוט הטיפולים שניתנו בשנת 2016 באגס קוסציה בראש פינה ויונתן. בראש פינה היו 8 חזרות לכל טיפול (עץ לחזרה). ביונתן היו 7 חזרות לכל טיפול (עץ לחזרה) בבלוקים באקראי.

מספר	טיפול	תכשירים	שטח	מועד יישום	הערות
1	ביקורת	ללא טיפול			
2	ביקורת מסחרית שני מועדים ציאנמיד חומצי HC	אלזודף 3% אלזודף 0.5%	טריטון X 100 0.025% שמן לבן 80 3%	10.2	
				24.2	
3	אמון חנקתי TDZ	אמון חנקתי נוזלי 8% 100 TDZ (0.01%)	ארמוברייק 1%	מוקדם 10.2	מקדים פריחה כל השנים.
4	אמון חנקתי TDZ	אמון חנקתי נוזלי 8% 200 TDZ (0.02%)	ארמוברייק 1%	מוקדם 10.2	עליה בריכוז TDZ
5	אמון חנקתי TDZ	אמון חנקתי נוזלי 8% 300 TDZ (0.03%)	ארמוברייק 1%	מוקדם 10.2	עליה בריכוז TDZ
6	אמון חנקתי TDZ + שמן דינו שני מועדים	אמון חנקתי נוזלי 8% 100 TDZ (0.01%) מועד ראשון שמן דינו 5% מועד שני	ארמוברייק 1%	10.2	התעוררות אגרסיבית.
				24.2	
7	דינוקאפ שני מועדים	דינו 15 נוזלי 7.5% מועד ראשון 5% מועד שני		10.2	היה מוצלח בשנים קודמות והקדים פריחה
				24.2	
8	TDZ ודינוקאפ שני מועדים	דינו 15 נוזלי 3% + 200 TDZ ח"מ (0.02%)		10.2	מוצלח במשך שנתיים
				24.2	
9	תפזול	פיק אפ 4% (Ron3)	3% זירקון	מוקדם 10.2	
10	תרסיס	דינואלטרה 5 4%		מוקדם 10.2	

בנוסף לקוסציה נבחנו מספר טיפולים גם בזן ספדונה בראש פינה (טבלה 2). לזן זה דרישות קור פחותות ביחס לקוסציה ולכן נהוג טיפול התעוררות יחיד במועד הטיפול השני בקוסציה. בנוסף טיפולי התעוררות בזן זה ניתנים באזור ראש פינה ואילו באזור יונתן נמנעים החקלאים מיישום טיפול התעוררות בזן זה.

**טבלה 2:** פירוט הטיפולים שניתנו בשנת 2016 באגס ספדונה בראש פינה. 8 חזרות לכל טיפול (עץ לחזרה) בבלוקים באקראי.

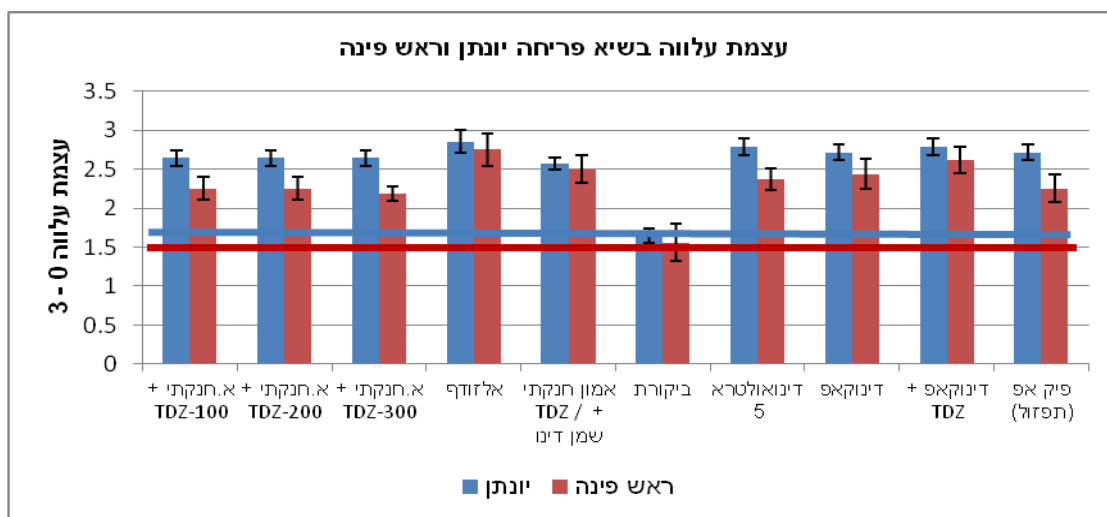
מספר	טיפול	תכשירים	שטח	מועד יישום
1	ביקורת	ללא טיפול		
2	ביקורת מסחרית ציאנמיד חומצי HC	אלזודף 0.5%	טריטון X 100 0.025% שמן לבן 80 3%	25.2
3	אמון חנקתי	אמון חנקתי נוזלי 8%	ארמוברייק 1%	25.2
4	דינוקאפ	דינו 15 נוזלי 3%		25.2
5	דינוקאפ	דינו 15 נוזלי 5%		25.2
6	תפזול	פיק אפ 4%	3% זירקון	25.2
7	תרסיס	דינאולטרא 5 4%		25.2

שעות הקור שנצברו היו: 560 שעות עד למועד הריסוס הראשון ו 580 עד למועד הריסוס השני ביונתן. 540 עד למועד הריסוס הראשון ו 560 עד למועד הריסוס השני בראש פינה.

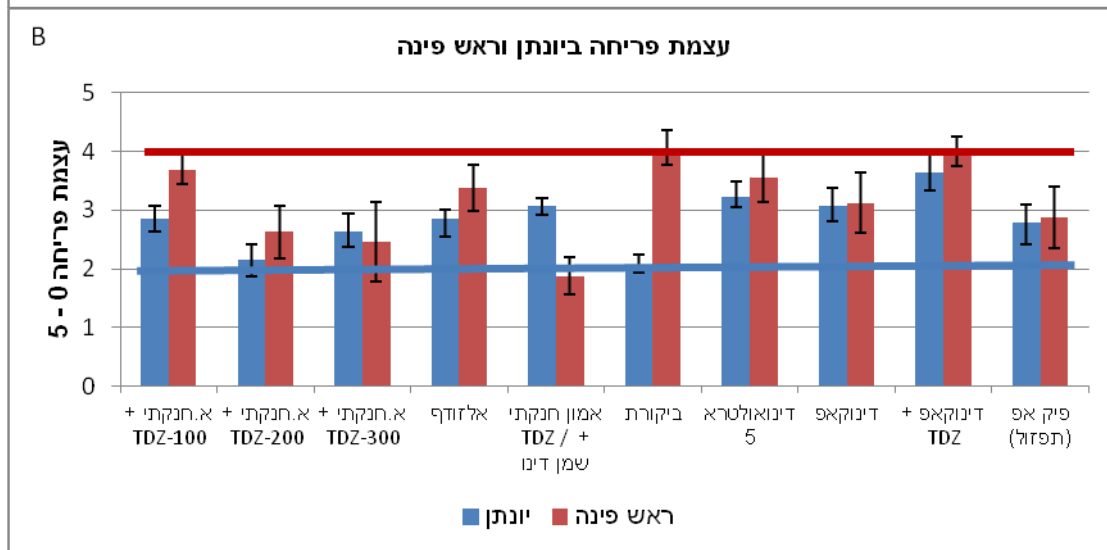
כאמור הערכות עצמת פריחה ועצמת עלווה במועד שיא הפריחה נבדקו בשני השטחים. נמצא כי עצמת העלווה הייתה טובה מטיפול הביקורת בכל הטיפולים שניתנו. הבדלים קטנים בעצמה נראו בין טיפול הדשנים לבין טיפול השמנים כאשר ככלל בטיפול השמנים (פיק אפ, דינוקאפ ודינאולטרא), עצמת העלווה גבוהה יותר (איור 3A). עצמת הפריחה מאידך השתנתה בין השטחים. ביונתן נראתה עצמת פריחה נמוכה יחסית כאשר בכל הטיפולים למעט טיפול הא. חנקתי 200TDZ עצמת העלווה הייתה גבוהה מעצמת הביקורת. הטיפול הטוב ביותר עם עצמת פריחה של 3.6 היה טיפול הדינוקאפ בשילוב עם TDZ (איור 3B). בראש פינה נמצא כי הטיפול הטוב ביותר היה טיפול הביקורת שהיה בעצמת פריחה של 4. הבדלים בין עצמות הפריחה נובעים ממבנה העצים. בעוד שביונתן המטע וותיק והעצים גדולים בראש פינה העצים קטנים יחסית ולכן עצמת הפריחה גבוהה. טיפולים נוספים שלא נבדלו מטיפול הביקורת, היו א. חנקתי 100TDZ, דינאולטרא ודינוקאפ + TDZ. ביתר הטיפולים עצמת הפריחה הייתה נמוכה מהביקורת, תופעה המעידה על פגיעה אפשרית בפרחים של חומרים אלו.



A



B



איור 3: עצמת עלווה ופריחה בון קוסציה.

עצמת עלווה (3A) נעשתה בהערכה ויזואלית במהלך שיא הפריחה. הערכה נעשתה בסולם של 0 - 3. אין עלווה כלל. 3 - עלווה מלאה ועלים פרושים. עצמת פריחה (3B) נעשתה גם כן בשיא פריחה בהערכה ויזואלית בסולם של 0 - 5. אין פריחה כלל. 5 - פריחה מלאה כל הפרחים פתוחים. הערכות נעשו על ידי מעריך יחיד בכמה מועדים במהלך ההתעוררות. מועד שיא פריחה נקבע בהתאם למצב הפריחה על העץ ותחילת נשירת עלי כותרת ועצמת פריחה ועלווה במועד זה שימשו לחישובי הממוצעים. ממוצעים וקווי שגיאות תקן ברמת מובהקות של 0.05 מצוינים באיור וחושבו בראש פינה מ 8 חזרות וביונתן מ 7 חזרות בבלוקים באקראי (עץ לחזרה). קו כחול מייצג ממוצע ביקורת ביונתן וקו אדום ממוצע ביקורת בראש פינה.

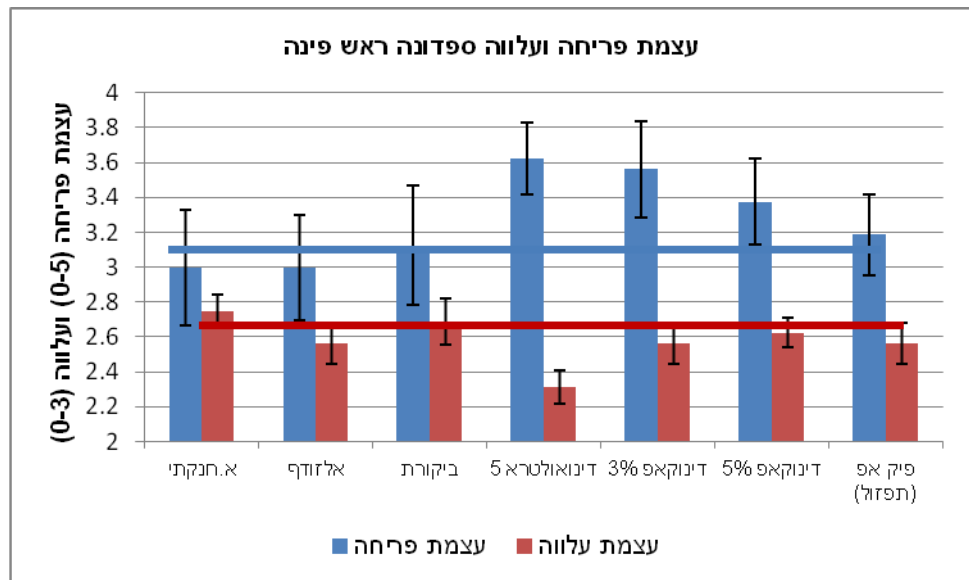
מועד שיא פריחה נקבע גם הוא בהערכה חזותית (טבלה 3). במהלך ההתעוררות ופתיחת הפרחים נערכו מספר תצפיות חזותיות לקביעת המועד המדויק. השוואות בין מועדי פריחה בהערכה לבין מועדי שיא פריחה בספירות נעשו במהלך 2015 ונמצאה חפיפה בין שתי השיטות. נמצא כי בדומה לשנים קודמות טיפולי האמון חנקתי בשילוב עם TDZ הובילו להקדמה בפריחה בין אם ניתנו לבד ובין אם בשילוב עם שמן דינו. יתר הטיפולים לא נבדלו מטיפולי הביקורת במועד שיא הפריחה.

**טבלה 3: מועד שיא הפריחה בזן קוסציה.**

מועד שיא פריחה נקבע בהערכה חזותית במהלך ההתעוררות. מועד נקבע על ידי מעריך יחיד (משה עגיב) עבור על עץ בנפרד. ממוצעים עבור כל טיפול מצוינים בטבלה.

מועד שיא פריחה בראש פינה	מועד שיא פריחה ביונתן	טיפול
8/3	9/3	א.חנקתי + TDZ-100
9/3	9/3	א.חנקתי + TDZ-200
8/3	9/3	א.חנקתי + TDZ-300
14/3	12/3	אלזודף
10/3	9/3	אמון חנקתי + TDZ / שמן דינו
15/3	14/3	ביקורת
13/3	13/3	דינאוולטרא 5
13/3	12/3	דינוקאפ
13/3	13/3	דינוקאפ + TDZ
13/3	13/3	פיק אפ (תפזל)

בזן ספדונה בראש פינה נמצא כי עצמת העלווה לא נבדלה בטיפולים השונים מטיפול הביקורת למעט טיפול הדינאוולטרא 5 בו עצמת העלווה נמוכה במובהק (איור 4). בנוסף נמצא כי עצמת הפריחה לא נבדלה במובהק בין הטיפולים כאשר טיפולי הדינאוולטרא 5 והדינוקאפ 3% הראו מגמת שיפור בעצמה ביחס לביקורת ולטיפול המשקי באלזודף.



#### איור 4: עצמת עלווה ופריחה בזן ספדונה.

עצמת עלווה ( אדום) ועצמת פריחה (כחול) נעשתה כמתואר באיור 3. ממוצעים וקווי שגיאות תקן ברמת מובהקות של 0.05 מצוינים באיור וחושבו מ 8 חזרות (עץ לחזרה). קו כחול מייצג ממוצע עצמת פריחה בביקורת וקו אדום מייצג ממוצע עצמת עלווה בביקורת.

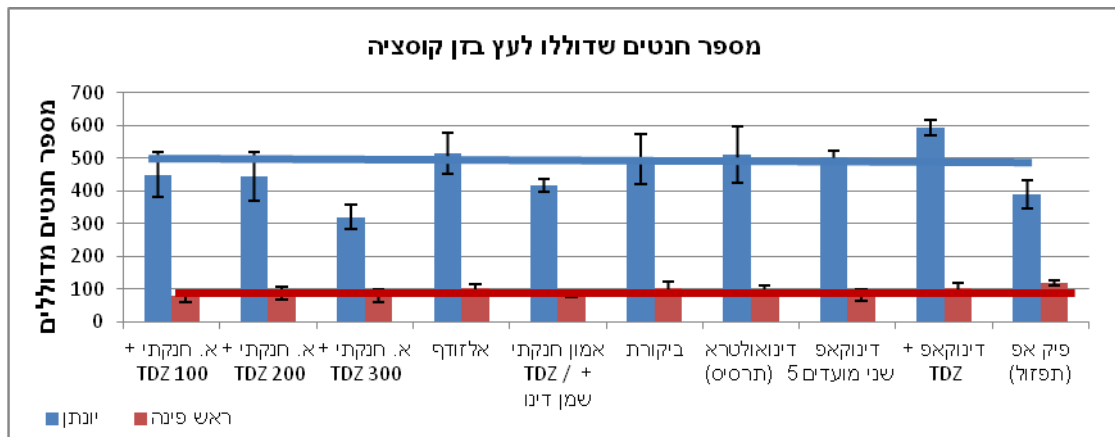
מועד שיא פריחה בזן ספדונה נקבע גם כן בהערכה חזותית (טבלה 4). לא נמצאו הבדלים במועד בין הטיפולים השונים לביקורת.

#### טבלה 4: מועד שיא הפריחה בזן ספדונה.

מועד שיא פריחה נקבע בהערכה חזותית במהלך ההתעוררות. מועד נקבע על ידי מעריך יחיד (משה עגיב) עבור על עץ בנפרד. ממוצעים עבור כל טיפול מצוינים בטבלה.

מועד שיא פריחה	טיפול
15/3	א. חנקתי
14/3	אלזודף
14/3	ביקורת
14/3	דינאולטרא 5
14/3	דינוקאפ 3%
14/3	דינוקאפ 5%
14/3	פיק אפ (תפוזל)

לאחר חנטה בוצע דילול ידני על ידי המשק. ספירה של החנטים המדוללים בכל עץ מראה כי ישנם הבדלים מהותיים בין אחוז החנטה בראש פינה לאחוז החנטה ביונתן. בעוד שעצמת הפריחה בראש פינה הייתה טובה מעצמת הפריחה ביונתן ברוב הטיפולים ובביקורת בפרט, מספר החנטים שדוללו בראש פינה היה קטן משמעותית (איור 5). זאת כאמור בשל ההבדלים בגודל העצים. בהשוואה בין הטיפולים השונים נמצא כי בעוד שבראש פינה לא נמצאו הבדלים בין הטיפולים השונים בזנים קוסציה וספדונה, ביונתן מספר החנטים שדוללו היה קטן במובהק מהביקורת בטיפול האמון חנקתי 300TDZ. בטיפולי האמון חנקתי בשילוב עם שמן דינו והפיק אפ (המכיל גם תידיאזורון) שניתן בשילוב עם זירקון (דשן חנקתי בהמלצת החברה) נראתה גם כן ירידה במספר החנטים המדוללים לעץ אם כי לא במובהק. מסתמן שתדיאזורון מקטין את מספר החנטים לעץ בזן קוסציה. יתכן והקדמת הפריחה החזקה למועד שקדם לספדונה בהשפעת חומר זה גרמה לכך.

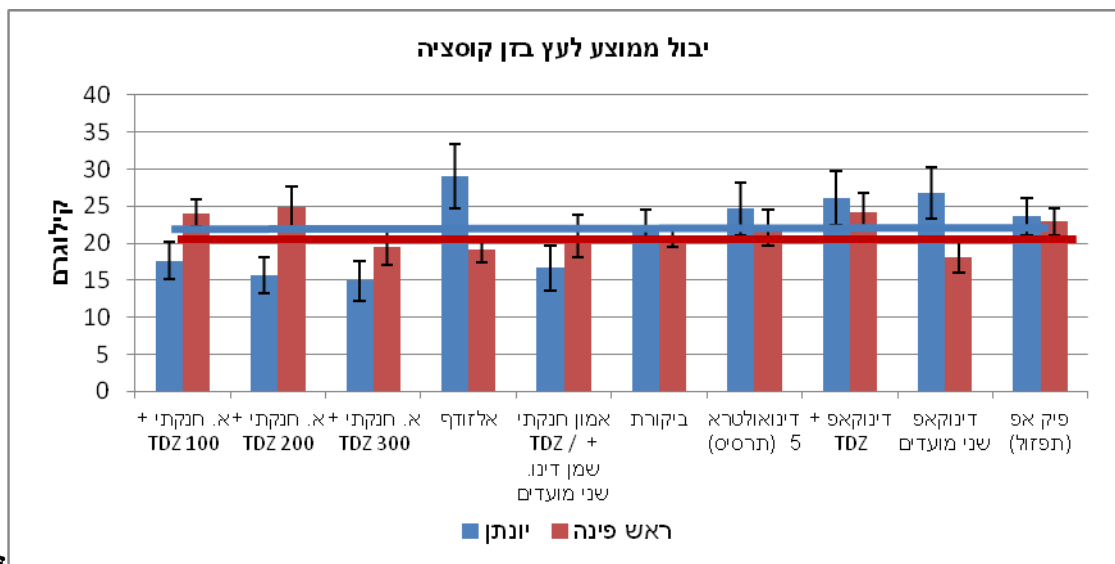


איור 5: מספר החנטים המדוללים בון קוסציה.

מספר החנטים שדוללו על ידי המשק נספרו במהלך הדילול ביונתן (כחול) ובראש פינה (אדום). ממוצעים ושגיאות תקן כמתואר באיור 3.

בקטיף נשקל היבול בכל חזרה בכל חלקה (איור 6). נמצא כי ככלל, היבול דומה בשתי החלקות. זאת בשל הדילול המסיבי שנעשה ביונתן. בהשוואה בין הטיפולים השונים נראה כי בעוד שבראש פינה היבול הגבוה ביותר אם כי לא במובהק היה בטיפולי האמון חנקתי בשילוב עם TDZ 100 ו TDZ 200, ביונתן הטיפול הטוב ביותר היה הטיפול המשקי באלזודף. טיפול זה היה גבוה במובהק מטיפולי האמון חנקתי בהם היבול היה נמוך גם מטיפול הביקורת. טיפולי השמנים לא נבדלו במובהק מטיפול האלזודף ביונתן וראש פינה. יש לציין כי נבדק המשקל בלבד ולא מספר

הפירות וגודל הפרי.

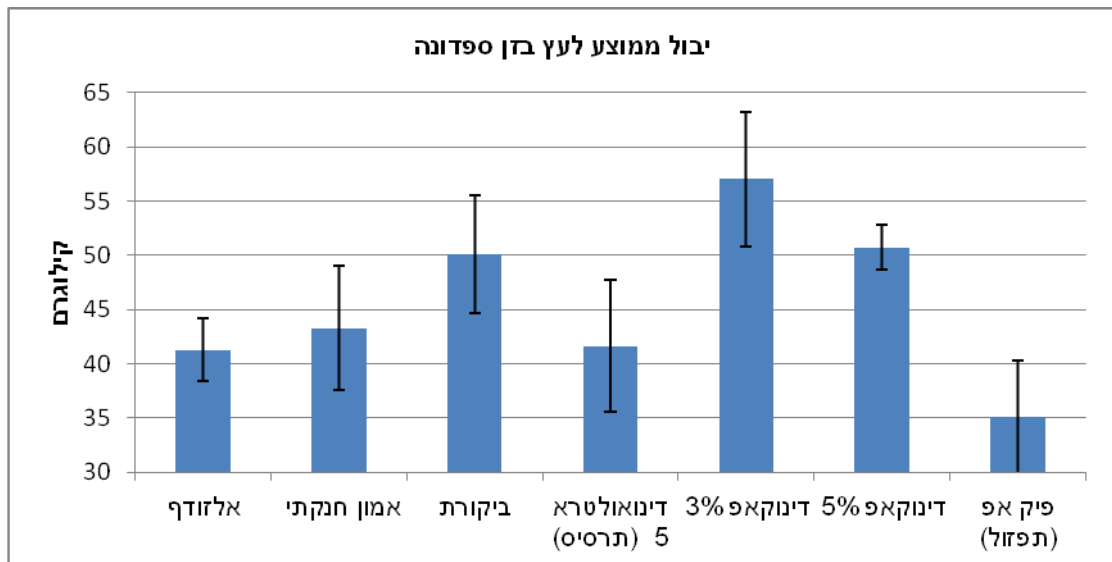


איור 6:

יבול ממוצע בון קוסציה:

בזמן הקטיף המשקי נשקל היבול בכל חזרה בשתי החלקות הנבחנות: ראש פינה (אדום) ויונתן (כחול). ממוצעים ושגיאות תקן חושבו כמפורט באיור 3. קווים מייצגים ממוצע בביקורת.

בזן ספדונה (איור 7) נמצא כי טיפול הדינואולטרא 5% היה הטוב ביותר כאשר יבול טיפול האלזודף המשקי, טיפול הפיק אפ וטיפול הדינואולטרא היה נמוך מיבול הביקורת.



איור 7: יבול ממוצע בזן ספדונה:

בזמן הקטיף המשקי נשקל היבול בכל חזרה בראש פינה. ממוצעים ושגיאות תקן חושבו כמפורט באיור 4.

### סיכום:

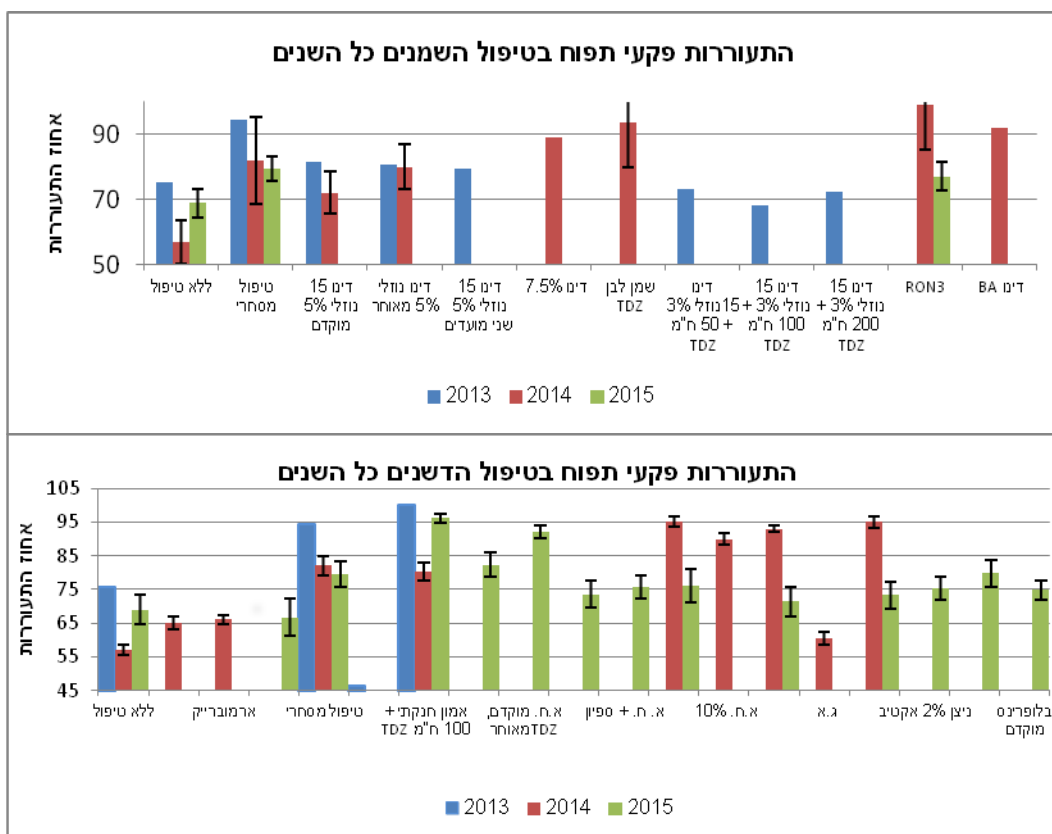
מסיכום הנתונים נראה כי בזן קוסציה טיפולי האמון חנקתי בשילוב עם TDZ מקדימים את מועד שיא הפריחה. בשנת הניסוי הנוכחית מועד פריחה זה הקדים את מועד פריחת הזן ספדונה בשני אתרי הניסוי. הקדמה זו היא הסיבה המרכזית לריסוס עצי הקוסציה בשוברי תרדמה כדי לאפשר פגישת פריחה עם הזן המרכזי ספדונה. מאידך בשנת 2015 חפפה מלאה בין הזנים התקבלה בעצים שרוססו בטיפול זה. לחפיפת הזנים משמעות ברמת ההפריה המשפיעה הן על רמת החנטה והן על גודל הפרי (כתוצאה ממספר הזרעים). מכאן שעיתוי הריסוס של קוסציה חייב להיות מותנה במידת צבירת הקור באותה השנה. יתכן והירידה ביבול בטיפול החנקן ביונתן מקורם בהפריה פחותה ובמספר זרעים נמוך שהוביל לירידה בגודל הפרי. מאחר ולא נבדק מספר הזרעים בקטיף הנחה זו היא בגדר השערה בלבד. בהשוואה בין החלקות השונות נראה כי הן טיפול האמון חנקתי 100TDZ והן טיפולי השמנים הובילו לשיפור בהתעוררות העלווה והפריחה ביחס לביקורת. יחד עם זאת טיפול הפיק אפ בשילוב עם זירקון פגע בעצמת הפריחה בראש פינה. הירידה בספירת הדלל ביונתן בטיפול הפיקאפ וטיפול האמון חנקתי 300TDZ מרמזת על פגיעה באחוז החנטה (בפיק אפ ירידה זו נובעת גם מירידה בעצמת הפריחה). אפקט זה על החנטה אינו שלילי בהכרח ועשוי להוביל לשיפור בתשומות הדילול. בזן ספדונה נמצא כי טיפול הדינוקאפ 3% ו 5% היה מיטבי הן ברמת ההתעוררות והן ברמת היבול גם מהטיפול המשקי. מאחר והטיפול הכפול בדינוקאפ בזן קוסציה היה זהה לטיפול המשקי נראה כי לטיפול זה עדיפות גבוהה כחלופה לאלזודף. זאת מאחר וטיפול שני בזן קוסציה נעשה במקביל לטיפול ההתעוררות הניתן לספדונה. ריסוס אחיד של השטחים בדינוקאפ 5% יקל על החקלאים. טיפול יחיד בזן קוסציה באמון חנקתי בשילוב עם TDZ, בפיק אפ או בדינו אולטרא הראה תוצאות חיוביות. אי לכך נראה כי טיפול יחיד בתכשירים אלו בזן קוסציה עשוי גם כן להוות תחליף ראוי לשימוש באלזודף (ציאנמיד חומצי). יחד עם זאת טיפולים אלו אינם מתאימים לספדונה ועשויים לפגוע ביבול. בהקשר זה יש לציין כי השילוב בין ה TDZ לחנקן עשוי לפגוע בפריחה

ובחנטה. מאחר ולטיפול זה פוטנציאל כמדלל יש לבחון את יישום החומרים המשלבים תכשירים אלו גם בהקשר זה. בנוסף הקדמת הפריחה בא. חנקתי TDZ עשויה לאפשר מפגש זנים טוב בשנים קרות ולפגוע במפגש בשנים חמות יותר. יש על כן לבחון יישום תכשיר זה בשנים שונות על מנת לקבוע פרוטוקול יישום מיטבי.

מסיכום הנתונים לעיל נראה כי יש בידנו מספר חלופות לציאנמיד חומצי באגס ויש להמשיך ולבחון חלופות אלו ברמה חצי מסחרית במספר אזורי גידול.

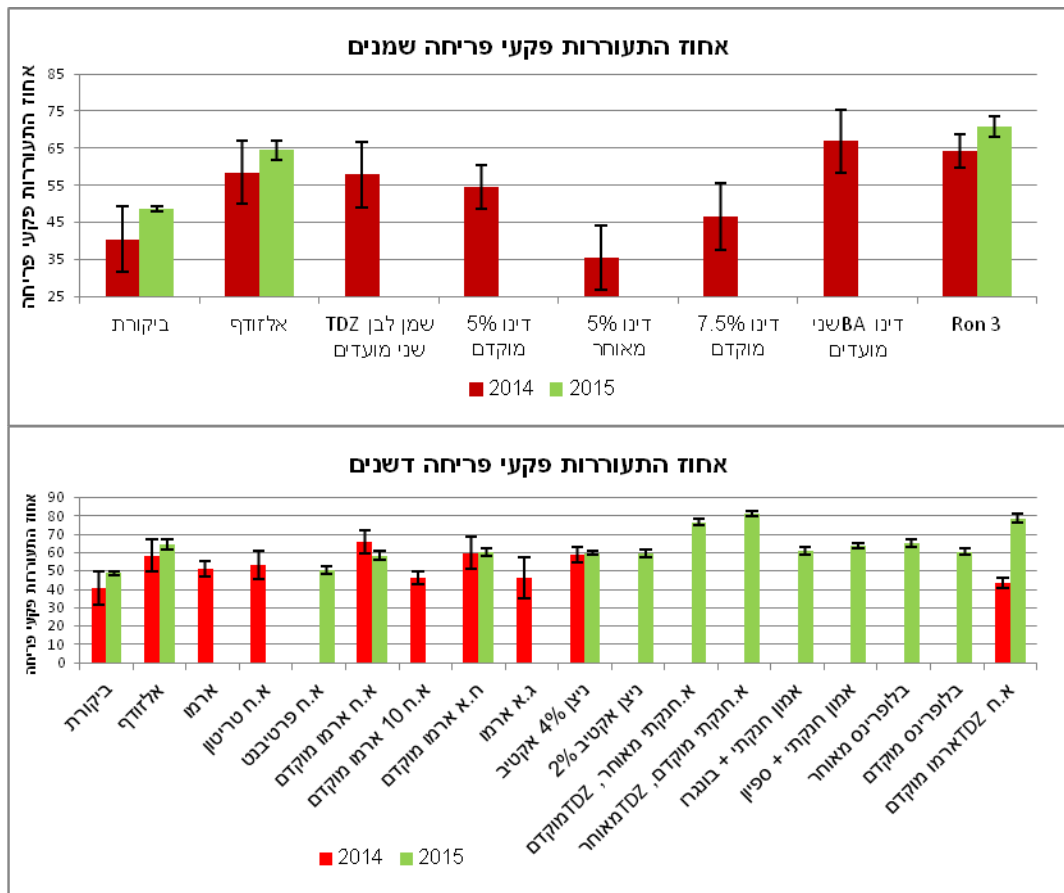
## תפוח:

מסיכום 3 שנות המחקר הראשונות נמצא כי בטיפול השמנים אחוז התעוררות סופי ב-2013 היה נמוך בכל הטיפולים מהטיפול המסחרי. מאידך ב-2014 נמצא כי דינוקאפ בריכוז 7.5% דינוקאפ בשילוב עם בונגרו (ציטוקינין BA) ושמן לבן בשילוב עם TDZ (נבדק בנפרד וכתשיר מסחרי פיקאפ (Ron3) המכיל גם הוא שמן לבן ו-TDZ) הראו תוצאות שאינן נבדלות מטיפול הביקורת. ב-2015 נוסה רק Ron3 ונמצא כי גם בשנה זו אחוז ההתעוררות היה דומה לטיפול המסחרי. בטיפולי הדשנים נמצא כי בכל הטיפולים בהם היה שילוב של אמון חנקתי + ארמוברייק אחוז ההתעוררות היה גבוה או שווה לטיפול המסחרי למעט גפרת האמון. תוצאות אלו מרמזות כי החומר הפעיל בהתעוררות הוא החנקת.



**איור 8:** התעוררות פקעים כללית כל השנים. כחול: 2013, אדום: 2014, ירוק: 2015. (לגבי טיפולים ראה איור 1. וכן: טיפול מסחרי = שמן לבן + אלזודף. Ron3 ניתן ב-4%. דינו BA = בנוזל אדנין בריכוז 500 ח"מ ודינו 3%. שמן לבן 3% TDZ 100 ח"מ. ניצן בוסטר 8%. ג.א. = גפרת אמון 2.5%. כל טיפולי הדשנים ניתנו בתוספת ארמוברייק 1% כמשטח.

בבחינה של אחוז התעוררות פקעי הפריחה (תוצאות מוצגות רק עבור 2014 ו-2015 יפתח) נמצא כי ב-2014 ו-2015 לא פגע טיפול ה-Ron3 בפרחים. ב-2014 פגעו בפרחים טיפולי הדינוקאפ 5% מאוחר ו-7.5% מוקדם אם כי האחרון לא באופן מובהק. בדשנים נראתה פגיעה באמון חנקתי 10% ובאמון חנקתי בשילוב עם TDZ ב-2014 ובאמון חנקתי וטיפול הניצן ב-2015. יש לציין כי הפגיעה בפרחים נמוכה מאוד ולא בהכרח מצביעה על סיכון בשימוש בחומרים. יתכן ופגיעה זו עדיפה מאחר ויש דילול פריחה שנעשה בכל מקרה בשלבים מאוחרים יותר.



**איור 9:** התעוררות פקעי פריחה 2014 ו 2015. אדום: 2014, ירוק: 2015. (חמרים וריכוזים ראה איור 9)

בבחינה של פקעי הפריחה, נמצא כי טיפולי הדינוקאפ הראו התעוררות טובה של פקעי צמיחה אבל פגעו בהתעוררות פקעי פריחה. בנוסף טיפולים אלו לא הובילו להקדמה בפריחה. מאידך טיפולי הדשנים והחומר פיק אפ (Ron3) של חברת תפזול נמצאו כמעוררים טובים אפילו ביחס לטיפול המשקי. טיפולי הדשן גם הקדימו פריחה ביחס לטיפול המשקי. יש לציין כי ב 2014 אמון חנקתי בריכוז של 10% פגע בפריחה ויש להיזהר מריכוז חנקה גבוה מדי ביישום.

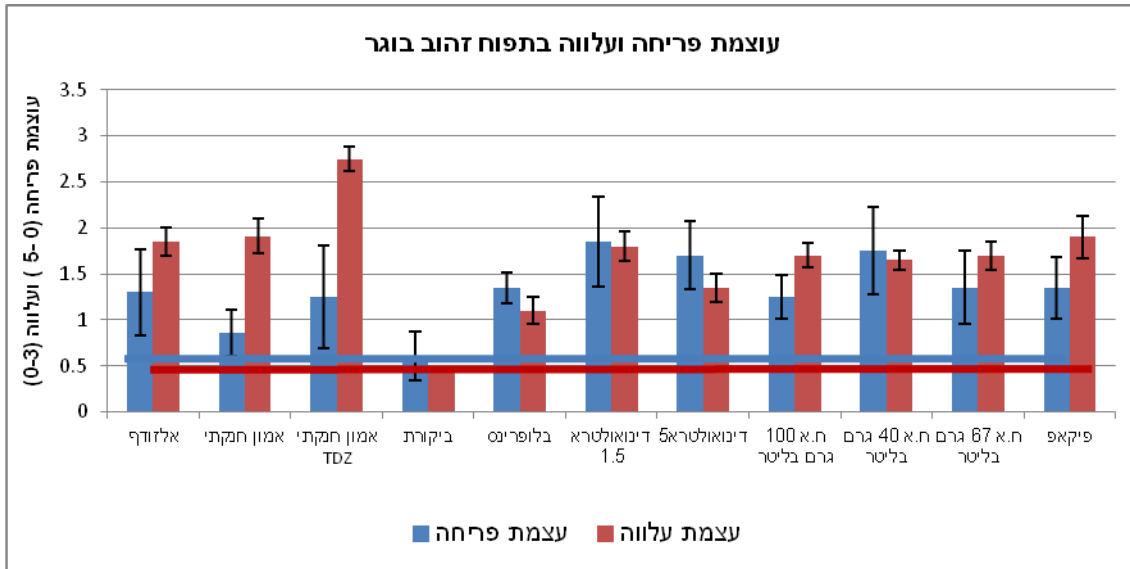
ב 2016 נבחנו הטיפולים הנבחרים בחלקת ניסוי ביפתח ובמספר חלקות מודל באזורי גידול שונים. בנוסף נבחנו מספר טיפולים בעצים צעירים בחוות מתתיהו. זאת מאחר ודרישות הקור של עצים צעירים גבוהות מאוד ביחס לעצים בוגרים.



**טבלה 5:** פירוט הטיפולים שניתנו בשנת 2016 בתפוח זהוב בוגר ביפתח ובגרני סמיט צעירים בחוות מתתיהו. ביפתח היו 10 חזרות לכל טיפול (עץ לחזרה). ובחוות מתתיהו 5 חזרות לכל טיפול (עץ לחזרה) בבלוקים באקראי.

מספר	טיפול	תכשירים	שטח	מועד יישום	הערות
				מועד יישום בוגרים\צעירים גיל 2 - 4	
1	ביקורת	ללא טיפול		רק בבוגרים	
2	ביקורת מסחרית	אלוזודף 0.5%	שמן לבן 80 3%	20.2 10.3	
3	אמון חנקתי	אמון חנקתי נוזלי 6%	ארמוברייק 1%	20.2	נבדק גם במודלים
4	אמון חנקתי ו TDZ	אמון חנקתי נוזלי 6% 100 TDZ ח"מ (0.01%)	ארמוברייק 1%	20.2	מוצלח בבוגרים אבל פגע בפוריות ב 2014 לא רלוונטי לצעירים.
5	אמון חנקתי ו TDZ	אמון חנקתי נוזלי 6% 200 TDZ ח"מ (0.02%)	ארמוברייק 1%	רק צעירים 10.3	עליה ב TDZ להגברת התעוררות בצעירים.
6	אמון חנקתי ו TDZ	אמון חנקתי נוזלי 6% 300 TDZ ח"מ (0.03%)	ארמוברייק 1%	רק צעירים 10.3	עליה נוספת בריכוז TDZ.
7	חנקת אשלגן	חנקת אשלגן 67 גרם לליטר 6.7%	ארמוברייק 1%	20.2	חנקת ללא אמון היה מוצלח ב 2014. ב 2015 התעוררות פחות טובה. שווה בדיקה בגלל יעילות הובלה.
8	חנקת אשלגן	חנקת אשלגן 100 גרם לליטר 10%	ארמוברייק 1%	20.2	עליה בחנקת.
9	חנקת אשלגן	חנקת אשלגן 40 גרם לליטר 4%	ארמוברייק 1%	20.2	
10	תרסיס	דינו אולטרא 5 4%		20.2	לא נוסה
11	בלופרינס	חומר אטלקי	ארמוברייק 1%	20.2	בלופרינס מועד מאוחר היה מוצלח
12	תפזול	פיק אפ 4%	2% זירקון	20.2 10.3	הראה תוצאות טובות שנתיים
14	תרסיס	דינואולטרא 1.5 5%		10.3	דינו אולטרא ב 70 ח"מ TDZ

בבחינה של עצמת הפריחה ועצמת העלווה נמצא כי בכל הטיפולים עצמת העלווה הייתה גבוהה מבביקורת במובהק. כאשר בטיפול האמון חנקתי + TDZ עצמת התעוררות העלווה הייתה הגבוהה ביותר. גם בבחינה של עצמת הפריחה נמצא כי כל הטיפולים שיפרו את הפריחה ביחס לביקורת. יחד עם זאת טיפול האמון חנקתי, אמון חנקתי + TDZ וטיפול האלוזודף, לא נבדלו מהביקורת במובהק. יש לציין שעצמת הפריחה במטע הייתה מאוד נמוכה.

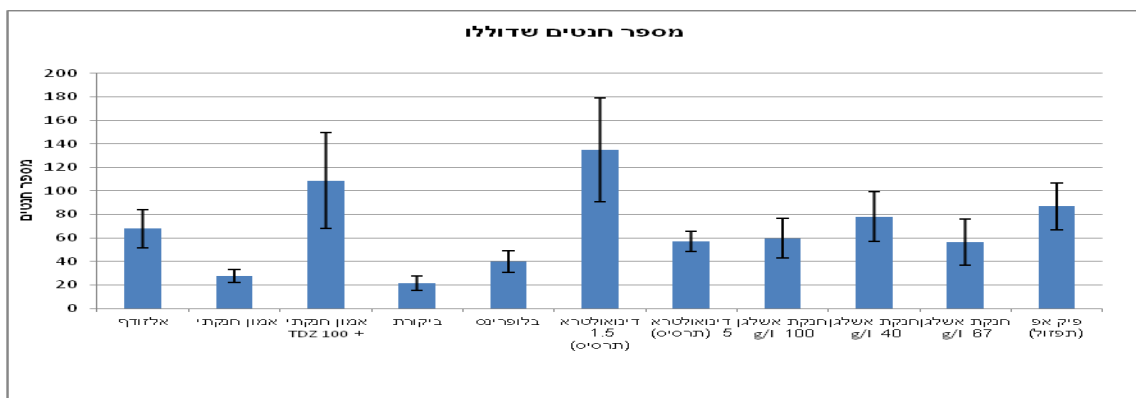


איור 10: עצמת עלווה ופריחה בתפוח זהוב.

עצמת עלווה ופריחה נעשו בהערכה וויזואלית במהלך שיא הפריחה. הערכת עלווה נעשתה בסולם של 0 – 3.0 – אין עלווה כלל. 3 – עלווה מלאה ועלים פרושים. הערכת פריחה נעשתה בסולם של 0 – 0.5 – אין פריחה כלל. 5 – פריחה מלאה כל הפרחים פתוחים. הערכות נעשו על ידי מעריך יחיד בכמה מועדים במהלך ההתעוררות. מועד שיא פריחה נקבע בהתאם למצב הפריחה על העץ ותחילת נשירת עלי כותרת ועצמת פריחה ועלווה במועד זה שימשו לחישובי הממוצעים. ממוצעים וקווי שגיאות תקן ברמת מובהקות של 0.05 מצוינים באיור וחושבו מ 10 חזרות בבלוקים באקראי (עץ לחזרה). קו כחול מייצג ממוצע של עצמת הפריחה בביקורת וקו אדום ממוצע של עמת העלווה בביקורת.

מועד שיא הפריחה לא נבדל בין הטיפולים ובין הביקורת. זאת בניגוד לתוצאות השנים הקודמות בהן טיפול הביקורת פרח מאוחר ביחס לטיפולים הנבחנים.

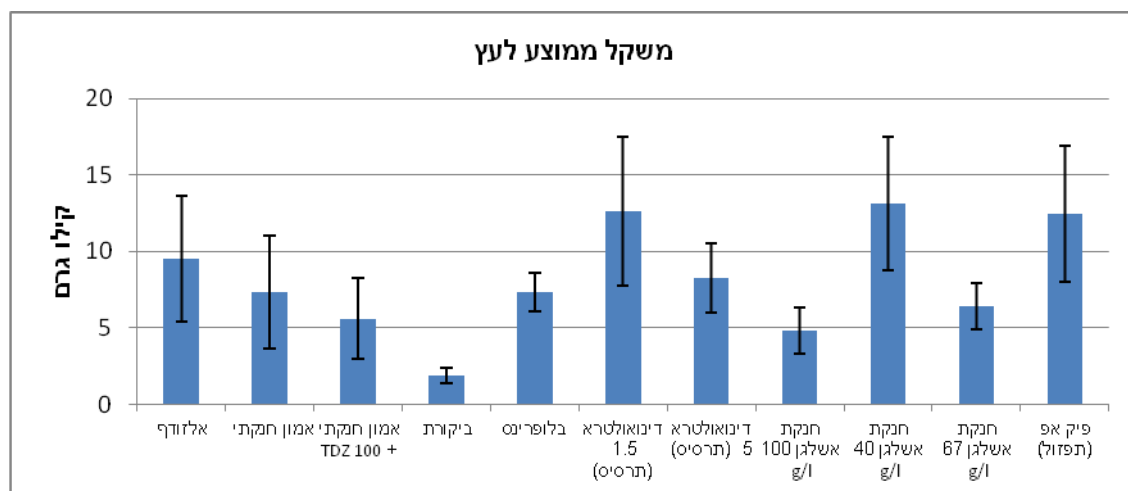
מספר החנטים שדוללו היה גבוה בכל הטיפולים מהביקורת למעט טיפול האמון חנקתי והבלופרינס. מספר החנטים היה גבוה בטיפול האמון חנקתי + TDZ וטיפול הדינאוולטרא 1.5. נתונים אלו מרמזים על אחוז חנטה גבוה בטיפולים אלו.



איור 11: מספר החנטים המדוללים בתפוח זהוב (טיפולים ראה איורים 9, 10)

מספר החנטים שדוללו על ידי המשק נספרו במהלך הדילול בראש פינה. ממוצעים ושגיאות תקן כמתואר באיור 7.

כצפוי יכול לעץ היה נמוך מאוד בכל הטיפולים. יחד עם זאת ממוצע היבול היה גבוה בכל הטיפולים ביחס לביקורת. הבדלים בין הטיפולים השונים אינם מובהקים וקטנים.



איור 12: יכול ממוצע לעץ תפוח זהוב.

יכול ממוצע לעץ בטיפולים השונים. ממוצעים ושגיאות תקן כמתואר באיור 7.

סיכום הנתונים שהתקבלו מחלקת הניסוי מלמד כי כל החומרים שנוסו משפרים התעוררות ויבול ביחס לביקורת שאינה מרוססת ואינם נבדלים מטיפול האלזודף המשקי. מאחר ורמת הפוריות בחלקה שנבדקה נמוכה מאוד קשה לקבוע האם היו נזקים. היות וחומרים אלו נוסו גם בשנים קודמות בהצלחה נראה כי השימוש בתכשירים השונים בטוח ולא צפוי נזק משמעותי בשימוש נרחב בהם. למעט בדינו שהראה פוטנציאל פגיעה בפריחה בשנים קודמות. בהתאם נראה כי ניתן לבחון את החומרים השונים בשטחים מסחריים. יש לציין שהיבול בתפוח נקבע לפי מצב הדרבנות נושאי הפרחים שעל העץ. התעוררות פקעים וגטטיביים טובה תיצור יותר דרבנות לעתיד. כך יש צורך במעקב רב שנתי אחרי טיפולים חוזרים של אותו תכשיר על אותם העצים ללמוד על ההשפעה הרב שנתית של כל תכשיר.

במקביל לניסוי העצים נבחנו כמה תכשירים משנים קודמות גם בשטחי מודל. שטחי המודל היו בשטח של 5 דונם וכללו שטחים מכמה אזורי גידול שונים. בכל שטח מודל נבנו כמה זנים ונבדק היבול לדונם. פירוט התוצאות בטבלאות

**טבלה 7:** מודל לבחינת חלופות לאלזודף במשק יונתן בגולן

יבול ק"ג/דונם	זן	טיפול
5700	זהוב	דינו 5% אלזודף 0.5% (טיפול משקי)
4800	זהוב	אמון חנקתי 6% + ארמוברק 1%
5200	זהוב	דינו אולטרא 5%
5200	זהוב	פיקאפ 4%
3700	גאלה	דינו 5% אלזודף 0.5% (טיפול משקי)
3500	גאלה	פיקאפ 4%

**טבלה 6:** מודל לבחינת חלופות לאלזודף בשומרה בגליל העליון.

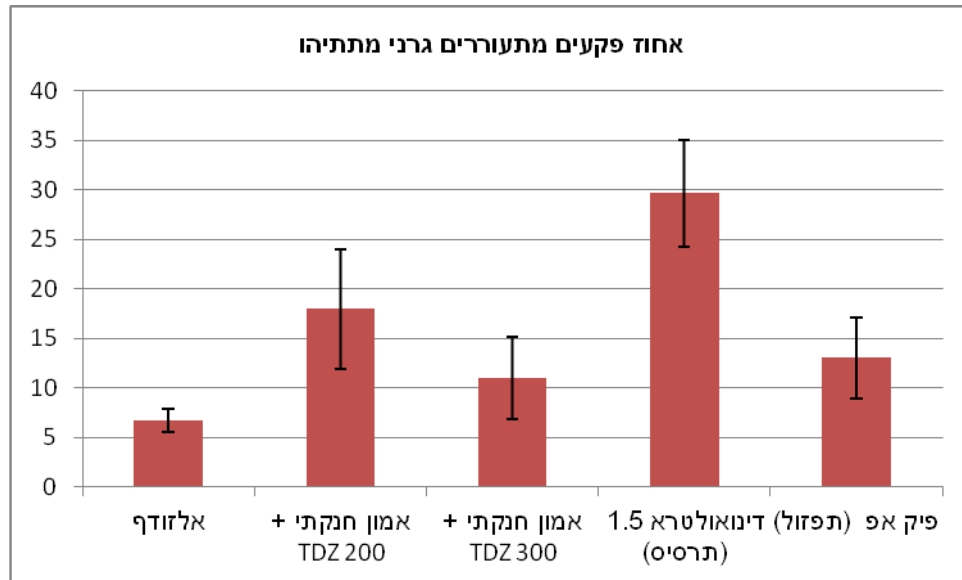
יבול ק"ג/דונם	זן	טיפול
5868	זהוב	וינטרוזל 5% + אלזודף 0.5% (טיפול משקי)
5159	סטרקינג	וינטרוזל 5% + אלזודף 0.5% (טיפול משקי)
7366	אורלינס	וינטרוזל 5% + אלזודף 0.5% (טיפול משקי)
6623	זהוב	אמון חנקתי 6% + ארמוברק 1%
6329	סטרקינג	אמון חנקתי 6% + ארמוברק 1%
7629	אורלינס	אמון חנקתי 6% + ארמוברק 1%
8415	זהוב	אמון חנקתי 6% + ארמוברק 1% + TDZ 100
7629	סטרקינג	אמון חנקתי 6% + ארמוברק 1% + TDZ 100
8476	אורלינס	אמון חנקתי 6% + ארמוברק 1% + TDZ 100

**טבלה 8:** מודל לבחינת חלופות לאלזודף בחוות מתתיהו בגליל.

יבול ק"ג/דונם	זן	שורות	טיפול
6400	זהוב	12	דינו 5% אלזודף 0.5% (טיפול משקי)
4800	זהוב	12	אמון חנקתי 6% + ארמוברק 1%
5000	זהוב	6	דינו 5% אלזודף 0.5% (טיפול משקי)
5100	זהוב	6	אמון חנקתי 6% + ארמוברק 1% + TDZ

התוצאות שהתקבלו מצביעות על כך שטיפול האמון חנקתי 6% + ארמובריק לא היה מספיק חזק והוביל לפחיתה ביבול ביונתן ומתתיהו. בשומרה מאידך טיפול זה היה טוב מטיפול האלזודף המשקי. מאידך טיפול האמון חנקתי בתוספת TDZ היה טוב מהטיפול המשקי בכל הזנים ובכל המקומות בהם נוסה שילוב זה. נראה על כן כי בניגוד לתוצאות שהתקבלו ביפתח בעצי המודל טיפול זה טוב מהטיפול באמון חנקתי בלבד. בנוסף נמצא כי גם טיפול הפיקאפ וגם טיפול הדינואולטרא היו טובים מטיפול האמון חנקתי ושווים לטיפול האלזודף המשקי. על מנת לגבש המלצות לחקלאים, יש לחזור על ניסיונות אלו במשך 2 שנים נוספות.

בעוד שבעצים בוגרים דרישות הצינון מתונות יחסית בתפוח, בעצים צעירים דרישות הצינון גבוהות. בהתאם התעוררות הפקעים בעיצוב הציירי בעצים צעירים נמוכה. בשנת הניסוי הנוכחית נבדקו מספר חומרים על עצים צעירים בני שנתיים בזן גרני סמיט בחוות מתתיהו. נמצא כי כל הטיפולים הובילו להתעוררות שאינה נבדלת מהטיפול המשקי באלזודף. הטיפול דינאוולטרא 1.5% המשלב TDZ בריכוז גבוה היה הטוב ביותר והוביל ל 30% התעוררות של הפקעים.



איור 13: אחוז פקעים מתעוררים בעצים בני שנתיים בזן גרני סמיט.

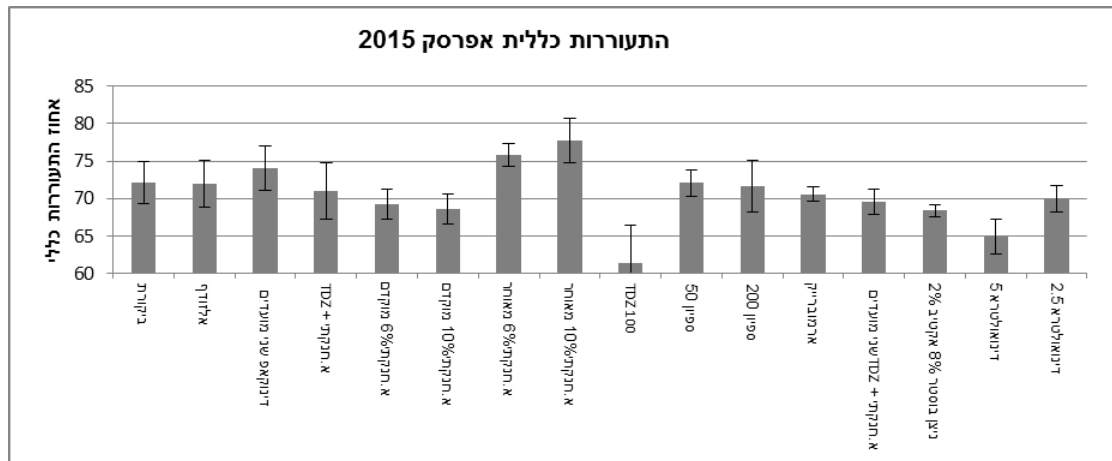
כ 80 פקעים סומנו על כל עץ ומעקב אחר אחוז הפקעים המתעוררים נעשה אחת לשבוע עד סיום התעוררות. מועד ריסוס העצים היה ב 10.3. ממוצעים ושגיאות תקן חושבו על פי 5 חזרות לכל טיפול (עץ לחזרה).

### **סיכום:**

סיכום הנתונים משנות הניסוי מראה כי יש בידנו מספר חלופות לאלזודף בתפוח. הן הדשנים החנקניים בשילוב עם ארמוברייק כמשטח והן השמנים דינאוולטרא ופיק אפ המשלבים את הציטוקנין TDZ משפרים התעוררות ביחס לביקורת לא מרוססת ואינם נבדלים מהטיפול המשקי. יש לציין כי האמון חנקתי ללא ה TDZ לא עבד טוב בניסיונות המודלים. יתכן שיש להעלות את ריכוז הדשן על מנת לקבל התעוררות טובה. מטיפולי שדה שנעשו על ידי החברה נמצא כי חנקן בריכוז של 12% היה טוב מיישום בריכוזים נמוכים יותר. ניסיונות אלו נעשו באזור שומרה. יתכן כי בחנקן בניגוד לחומרים אחרים יש להעלות את ריכוז הדשן ככל שנצברו יותר שעות קור. בנוסף נמצא כי בעצים צעירים הן טיפולי החנקן בשילוב עם TDZ והן טיפולי השמנים בתוספת TDZ הובילו להתעוררות מספקת. טיפול דינאוולטרא 1.5 היה הטוב ביותר. מאחר ואין חשש מפגיעה בפרחים בעצים אלו שימוש בחומר זה בעצים צעירים מסתמן כחלופה הטובה ביותר לאלזודף במטעים צעירים. בשנים הבאות יש להמשיך ולבחון את התכשירים פיק אפ, דינאוולטרא 5, אמון חנקתי ואמון חנקתי בתוספת TDZ במספר גדול של שטחי מודל על מנת לפתח פרוטוקול יישום לכל אזור וכן להמשיך ולבחון אותם טיפולים על אותם העצים משך עוד שנתיים נוספות.

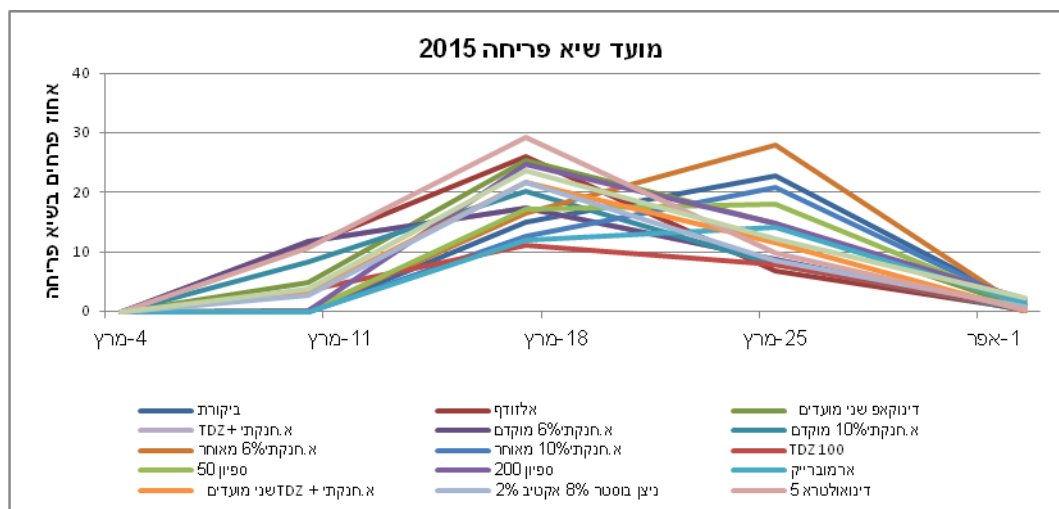
## אפרסק ונקטרינה:

בשנת 2015 נבדקו מספר חומרים בזן סוולינג בזיכרון יעקב. תוצאות התעוררות הפקעים הראו הטיפול המשקי לא נבדל מטיפול הביקורת. יחד עם זאת טיפול האמון חנקתי המאוחר הוביל לעליה באחוז ההתעוררות הכללי ואילו טיפול ה TDZ וטיפול הדינאוולטרא פגע באחוז הפקעים המתעוררים.



**איור 14:** אחוז התעוררות פקעי פריחה לאחר סיום התעוררות. כל טיפולי הדשן ניתנו בתוספת ארמברייק 1%. אלזודף = 0.2% בתוספת דינו 5%. דינו שני מועדים – דינו 5%. א. ח. TDZ – אמון חנקתי 6% TDZ 100 ח"מ. א. ח. TDZ שני מועדים – אמון חנקתי 6% מוקדם TDZ 100 ח"מ מאוחר.

בבחינה של מועד שיא הפריחה נמצא כי טיפולי הדינאוולטרא 5% ו 2.5%, אלזודף, דינו 2 מועדים, אמון חנקתי מוקדם 6% ו 10%, ניצן 2% אקטיב ואמון חנקתי עם TDZ הקדימו לפרוה ביחס לביקורת הלא מרוססת ולטיפולי האמון חנקתי המאוחרים.



**איור 15:** אחוז פרחים בשיא פריחה לאורך תקופת הניסוי. פרחים בשיא פריחה נספרו אחת לשבוע וחושב אחוז הפרחים הפורחים עבור כל נקודת ספירה. טיפולים כמתואר באיור 14.

מסיכום התוצאות נראה כי רוב הטיפולים הובילו להתעוררות טובה ולהקדמה בפריחה. טיפול האמון חנקתי בשילוב עם TDZ הקדים להתעורר ולפרוח. נראה על כן כי לטיפול זה פוטנציאל טוב כמקדים מאחר וטיפול זה הוביל לירידה באחוזי החנטה כפי שהתקבל מתוצאות הדלל נראה כי לטיפול זה פוטנציאל לשמש גם כמדלל כימי. אי לכך נראה כי פוטנציאל השימוש באמון חנקתי + TDZ באפרסק גבוה.

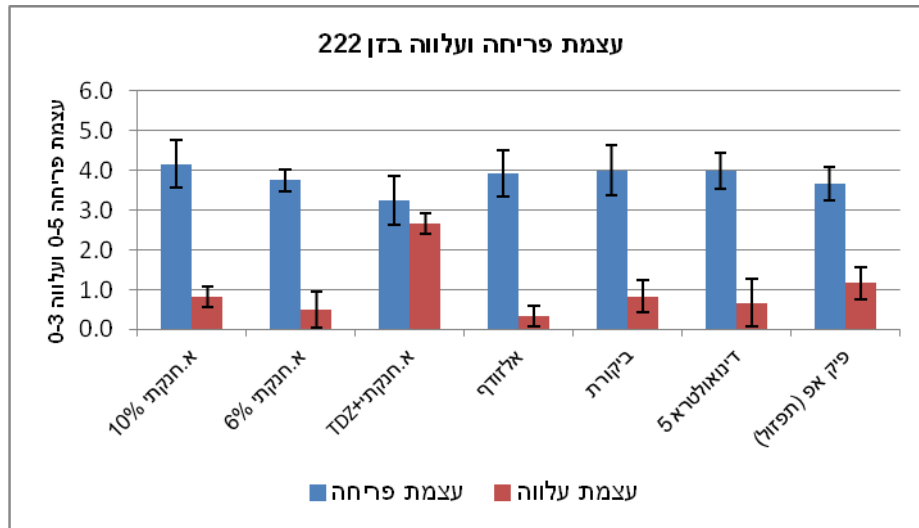
בשנת המחקר הנוכחית נבדקו מספר תכשירים בזן הנקטרינה המקדים 222 ובזן האפרסק המאוחר סמר סנו. טיפולים נעשו במושב יינון במשק של דן גרלה. פירוט הטיפולים ומועדי היישום בטבלה 9.

**טבלה 9:** פירוט הטיפולים שניתנו בשנת 2016 בנקטרינה 222 ובאפרסק סמר סנו ביינון. בנקטרינה 222 ניתנו 6 חזרות לכל טיפול (עץ לחזרה) בבלוקים באקראי ואילו בסמר סנו 4 חזרות לכל טיפול.

מספר	טיפול	תכשירים	שטח	מועד יישום 222 סמר סנו	הערות
1	ביקורת	ללא טיפול			
2	ביקורת מסחרית	דינוקאפ 5% + אלזודף 0.25% בסמר סנו 0.2%		10.2 5.12	
3	אמון חנקתי ו TDZ	אמון חנקתי נוזלי 6% + בסמר סנו 4% 100 TDZ ח"מ (0.01%)	ארמוברייק 1%	10.2 5.12	היה מוצלח ב 2014 ו 2015
4	אמון חנקתי	אמון חנקתי נוזלי 6%	ארמוברייק 1%	10.2 5.12	נראה סביר ב 2014
5	אמון חנקתי	אמון חנקתי נוזלי 10% רק ב222	ארמוברייק 1%	5.12	נראה סביר ב 2014
6	תרסיס	דינאוולטרא 4 4%		10.2 5.12	היה מוצלח ב 2014
7	תפוזל	פיק אפ 4%	2% זירקון לסמר סנו	10.2 5.12	לא נוסה באפרסק אצלנו אבל היה מוצלח בתפוח והראה תוצאות טובות מאוד במודלים של תפוזל בכרם מהר"ל.
8	גן מור	ניצן אקטיב 2%	ניצן בוסטר 8%	10.2	
	גניגר	רשת שחורה 80%			פרישה באמצע נובמבר

## תוצאות נקטרינה 222:

הערכות עצמת פריחה ועלווה נעשו אחת לשבוע החל מתחילת התעוררות על ידי מעריך יחיד. עצמת פריחה ועלווה במועד שיא הפריחה מוצגות באיור 16. עצמת הפריחה לא נבדלה בין הטיפולים למעט טיפול החנקן + TDZ שפגע בפריחה. עצמת העלווה בשיא הפריחה גם כן לא נבדלה בין הטיפולים למעט טיפול החנקן + TDZ שהראה התעוררות עלווה חזקה.



איור 16: עצמת פריחה ועלווה בזן 222.

עצמת פריחה ועלווה נערכו על ידי מעריך יחיד. ממוצעים ושגיאות תקן ברמת מובהקות של 0.05 חושבו מ 6 חזרות לטיפול (עץ לחזרה).

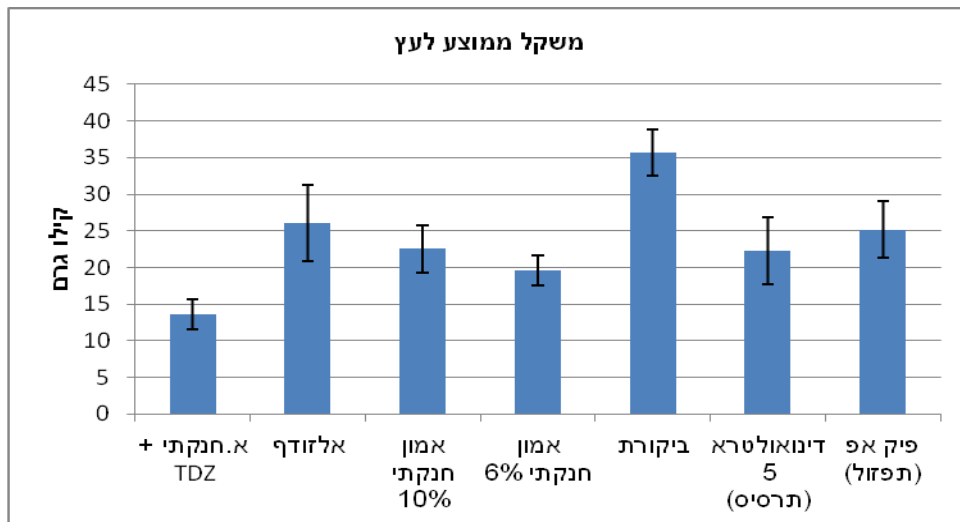
בהערכות של מועד שיא הפריחה (טבלה 10) נמצא כי עצים שטופלו באמון חנקתי לבד ועם TDZ פרחו קודם כאשר גם פיק אפ ודינאולטרא פרחו לפני טיפול האלוזדף והביקורת.

טבלה 10: מועד שיא הפריחה בנקטרינה 222 ביינון.

מועד שיא פריחה	טיפול
12/2	אלוזדף
13/2	ביקורת
6/2	אמון חנקתי 6%
5/2	אמון חנקתי 10%
3/2	אמון חנקתי TDZ
6/2	דינאולטרא 5
7/2	פיקאפ

קטיף מסחרי נעשה בשני מועדים. סה"כ יבול לעץ היה הגבוה ביותר בביקורת אבל היה פרי קטן (לא נבדק גודל פרי). אמון חנקתי + TDZ היה הנמוך ביותר ואילו טיפולים אחרים לא נבדלו בניהם.

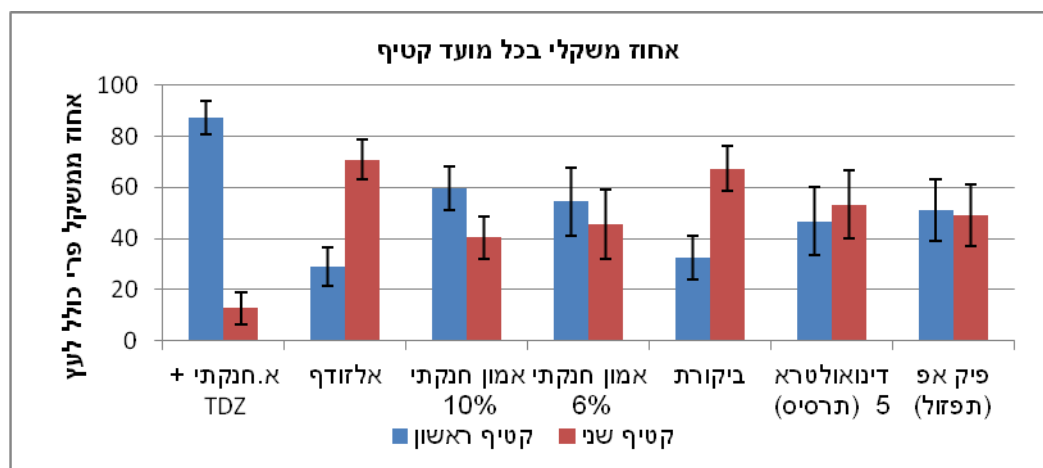




איור 17: יבול ממוצע לעץ בנקטרינה 222.

יבול לעץ נשקל בקטיף. ממוצעים ושגיאות תקן ברמת מובהקות של 0.05 חושבו מ 6 חזרות לטיפול (עץ לחזרה).

התפלגות הקטיף נבדקה באחוזים. כלומר איזה אחוז מהפרי נקטף במועד הראשון ואיזה בשני. נמצא כי בטיפול החנקן + TDZ רוב היבול נקטף במועד הראשון. יש לציין שנעשה קטיף מוקדם אותו לא בדקנו ולכן לא ידוע כמה נקטף מטיפול ה TDZ. בנוסף הרבה פרי נשר לרצפה בגלל ההקדמה בהבשלה. יתכן והבדלים במשקלים מקורם ביבול שפספסנו ולא בפגיעה של החומר. גם טיפול החנקן 10% הראה הקדמה מסוימת ביחס לטיפולים אחרים כאשר טיפול משקי באלזודף וטיפול הביקורת איחרו בהבשלה.



איור 18: אחוז יבול במועדי הקטיף השונים בנקטרינה 222.

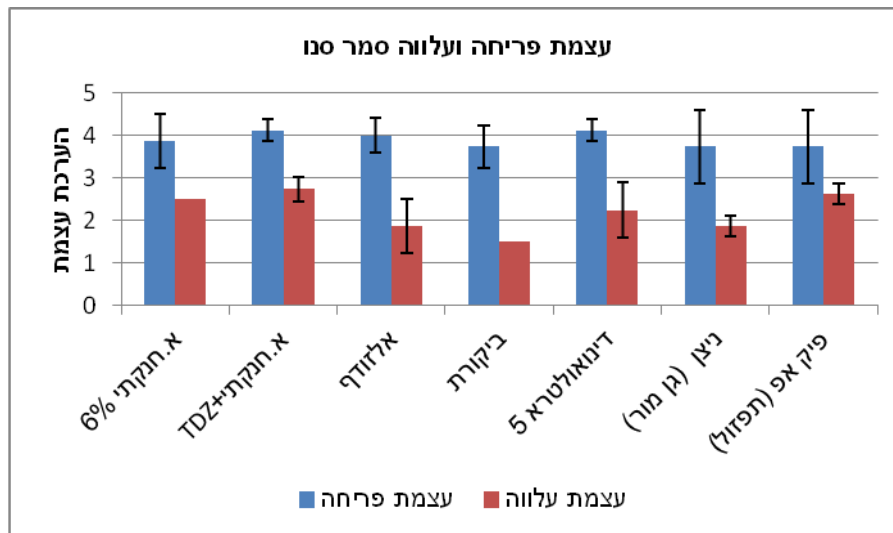
אחוז מסה"כ היבול לעץ חושב בשני מועדי הקטיף השונים. ממוצעים ושגיאות תקן ברמת מובהקות של 0.05 חושבו מ 6 חזרות לטיפול (עץ לחזרה).

## סיכום הזן 222:

נראה כי טיפול החנקן בתוספת TDZ מקדים בהבשלה אבל עשוי לפגוע ביבול אם כי לא בוודאות. טיפול החנקן 10% הוביל להקדמה בפריחה מבלי לפגוע ביבול. טיפול הפיקאפ והדינאוולטרא היו זהים והראו יכול זהה לאלזודף והקדמה ביחס לאלזודף, אם כי לא ביחס לחנקן. בזן בכיר זה יש חשיבות ייחודית להקדמת ההבשלה. מבחינה זו ראוי להמשיך ולבחון את הטיפולים המבכירים ובמיוחד את האמון החנקתי עם TDZ.

## תוצאות סמר סנו:

בניגוד לזן 222 בעל דרישות קור מעטות, הזן סמרסנו דורש יחסית קור רב. עצמת הפריחה לא נבדלה בין הטיפולים. יש לציין כי בסמר סנו ריכוז האמון החנקתי היה 4% כדי למנוע פגיעה בפרחים. עצמת העלווה הייתה הגבוהה ביותר בטיפול החנקן + TDZ ולאחריו בטיפול הפיקאפ והחנקן. עצמת העלווה בביקורת הייתה הנמוכה ביותר.



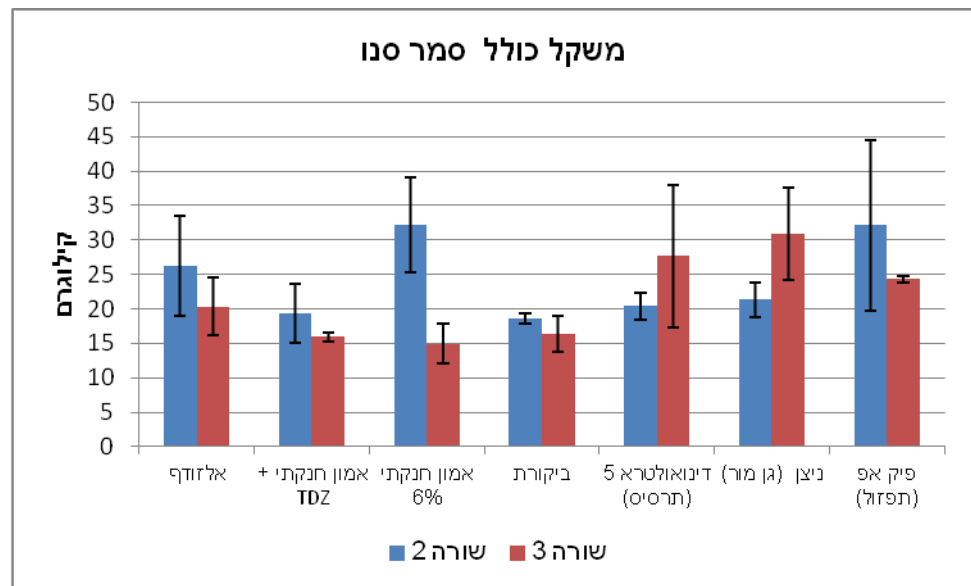
איור 19: עצמת פריחה ועלווה בזן סמר סנו.

עצמת פריחה ועלווה נערכו על ידי מעריך יחיד. ממוצעים ושגיאות תקן ברמת מובהקות של 0.05 חושבו מ 4 חזרות לטיפול (עץ לחזרה).

בהערכות מועד שיא הפריחה נמצאו הבדלים קטנים בין הטיפולים השונים.

מועד שיא פריחה	טיפול
14/3	אלזודף
13/3	ביקורת
12/3	אמון חנקתי 6%
11/3	אמון חנקתי TDZ
12/3	דינאוולטרא 5
12/3	ניצן
13/3	פיקאפ

תוצאות הקטיפה מוצגות עבור כל שורה בנפרד בגלל השונות הגדולה בין השורות בחלק מהטיפולים. בכל שורה יש 2 חזרות. בשורה 2 נמצא כי טיפול הפיקאפ וטיפול החנקן היו הטובים ביותר וממוצע המשקל היה 30 קילוגרם לעץ. יכול האלזודף היה השלישי ויתר הטיפולים לא נבדלו זה מזה כאשר ממוצע היבול עמד על 20 קילוגרם לעץ. בשורה 3 נמצא כי יכול טיפולי החנקן היה הנמוך ביותר בדומה לביקורת. טיפולי הניצן והדינאוולטרא היו הטובים ביותר וטיפולי הפיקאפ והאלזודף היו באמצע. קשה לקבוע מהנתונים האם הייתה פגיעה. נראה כי טיפול האמון חנקתי + TDZ היה נמוך ביחס לאלזודף בשתי השורות ואילו טיפול הפיקאפ גבוה מהאלזודף בשתי השורות אם כי לא במובהק.



איור 20: יבול ממוצע לעץ באפרסק סמר סנו.

יבול לעץ נשקל בקטיפה. ממוצעים ושגיאות תקן ברמת מובהקות של 0.05 הושבו מ 4 חזרות לטיפול (עץ לחזרה).

## סיכום:

מסיכום הנתונים נראה שהורדת ריכוז החנקן בטיפול המשולב מנעה פגיעה בפריחה. יחד עם זאת ישנו פוטנציאל של פגיעה ביבול אולי בגלל התעוררות העלווה. נראה שטיפול משולב של אמון חנקתי + TDZ מקדים הבשלה ועשוי להיות מוצלח בזנים מקדימים. פוטנציאל הפגיעה בפרחים עשוי לשמש לדילול וצריך ללמוד את הנושא. אי לכך באפרסק לא הגענו החצי מסחרי ויש לשוב ולבחון את החומרים השונים בעצים בודדים במספר אזורים במקביל וגם להגדיל את מספר החזרות לטיפול בגלל השונות הגבוהה.

## דובדבן:

בעקבות ממצאי השנים הקודמות נבחנו בשנת הניסוי הנוכחית שלושה זני דובדבן: בורלא, רויאל דון ורנייר. הבחינה נעשתה ב 4 חלקות שונות: יונתן (600 מטר), רמת מגשימים (רמג"ש) (700 מטר), יראון (650 מטר). ההתעוררות נבדקה בהערכות בלבד. נבחנו הפרמטרים הבאים: עצמת פריחה, עצמת צימוח וגטיבי ומועד שיא פריחה. בנוסף נשקל היבול בקטיף במועדי הקטיף השונים.

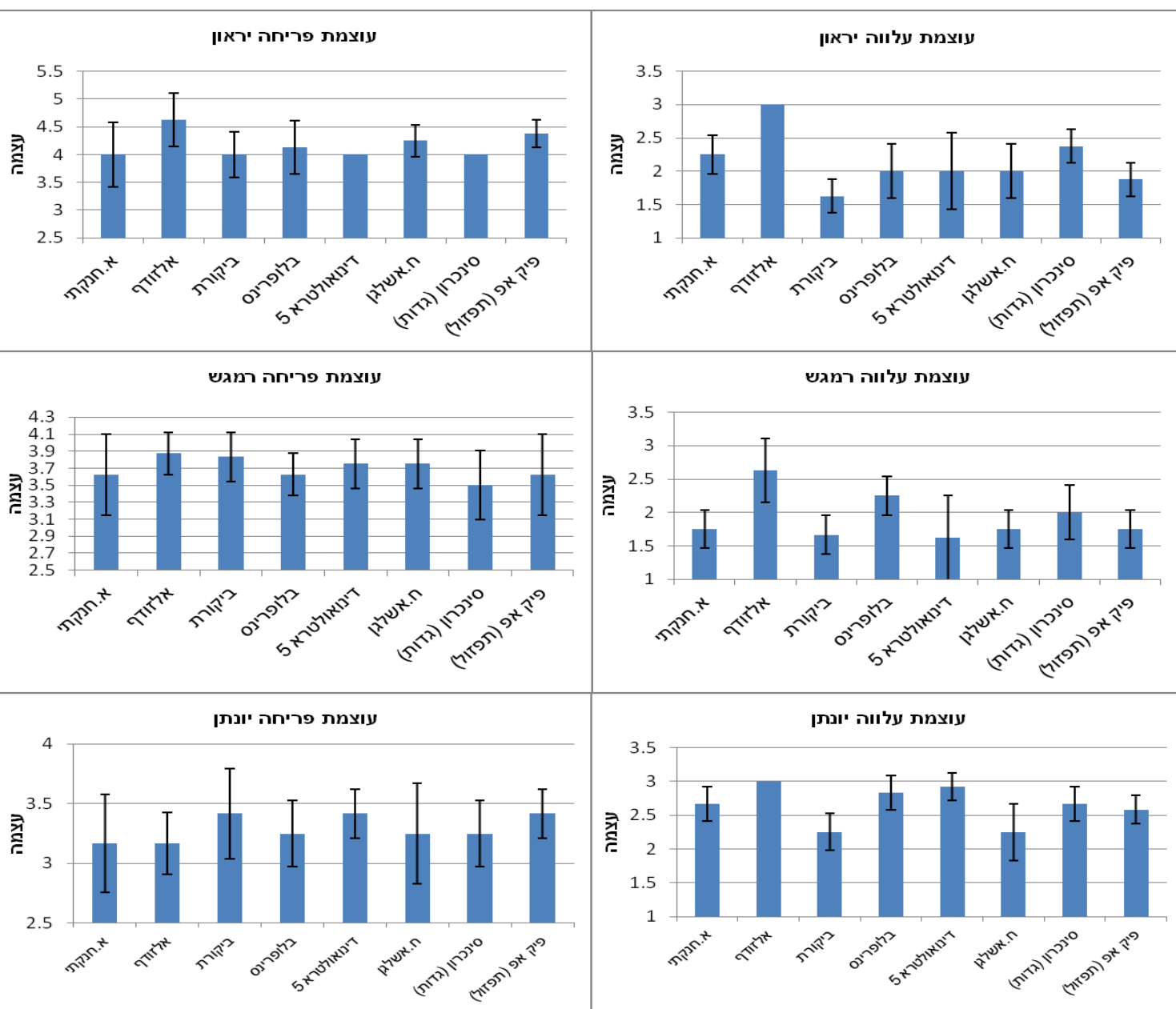
טבלה 12: טפולי דובדבן 2016.

מספר	טיפול	תכשירים	שטח	מועד יישום	הערות
1	ביקורת	ללא טיפול			
2	ביקורת מסחרית	אלודף 2.5%	טריטון 0.025%	5-פבר	
3	אמון חנקתי	אמון חנקתי נוזלי 10%	ארמורייק 1%	5-פבר	היה מוצלח שנתיים.
4	חנקת אשלגן	חנקת אשלגן 115 גרם לליטר	ארמורייק 1%	5-פבר	חנקת ללא אמון היה מוצלח 2014
6	בלופרינס	חומר אטלקי	שטח של החברה	5-פבר	היה מוצלח בהקדמת פריחה
7	תפזול	4% פיק אפ	2% זירקון	5-פבר	היה מוצלח ב 2015
8	סינכרון גדות	סינכרון 2% ניטרואקטיב 20%		5-פבר	היה מוצלח בהקדמת פריחה
9	תרסיס	דינאוטרס 5 4%		5-פבר	מוצלח ב 2015

## תוצאות:

### רויאל דון:

בעוד שעוצמות הפריחה לא השתנו במובהק בין הטיפולים נמצא כי בטיפול האלזודף עוצמת הצימוח הווגטיבי הייתה הגבוהה ביותר בכל השטחים ואילו עוצמת הצימוח בביקורת הייתה הנמוכה ביותר. יתר הטיפולים הראו פעילות פחותה וחזקה פחות משל אלזודף. ראויים לציון אמון חנקתי וסינכרון ביראון, בלופרינס ברמג"ש ובלופרינס ודינו אולטרה ביונתן.



**איור 21:** עוצמת פריחה ועלווה בון רויאל דון באתרי הניסוי השונים. פירוט הטיפולים בטבלה 12. ממוצעים ושגיאת תקן מצוינים באיור.

מועד שיא הפריחה היה מוקדם בטיפול האלזודף בכל שלשת האתרים ביחס לטיפולים האחרים. ביונתן טיפול האלזודף הקדים ביומיים בממוצע את הטיפולים האחרים. ברמג"ש אמון חנקתי ופיקאפ הקדימו במעט את הבקורת

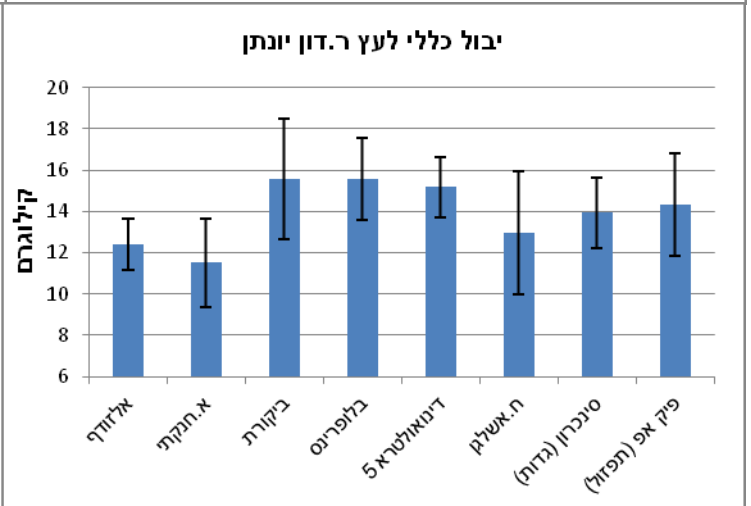
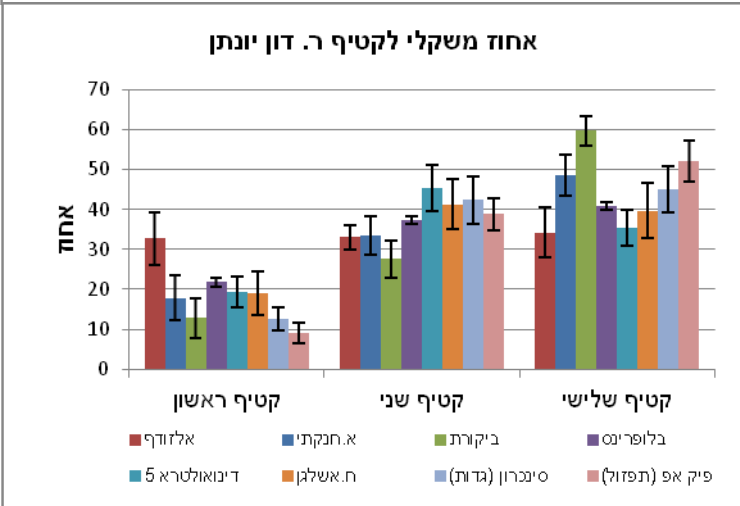
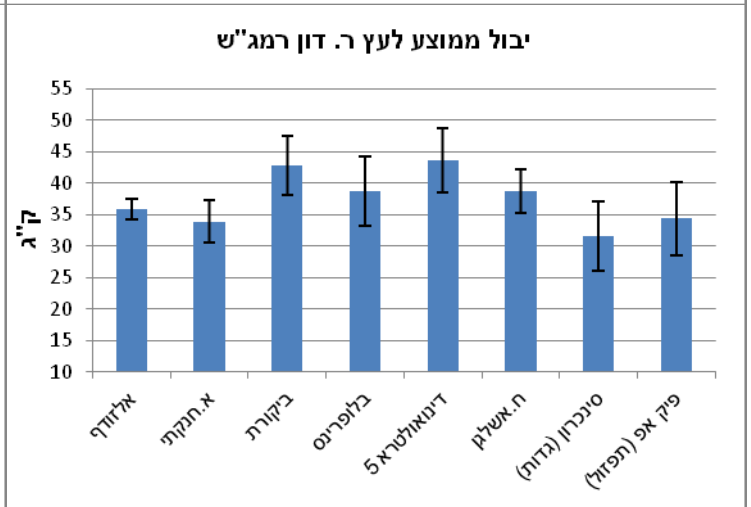
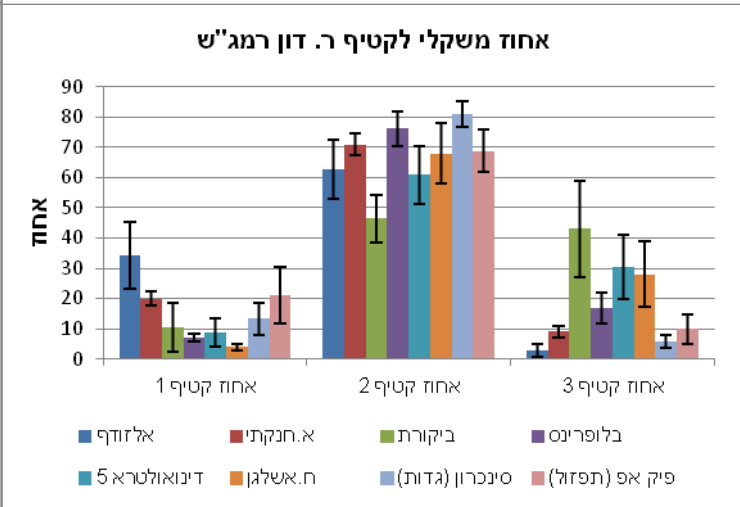
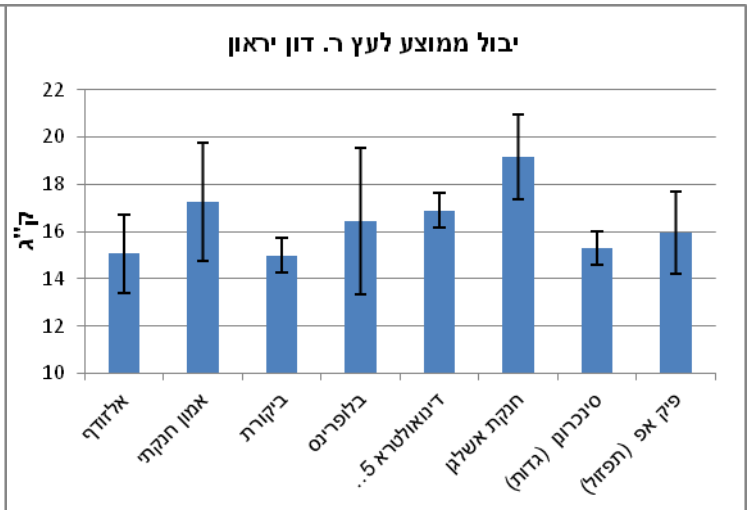
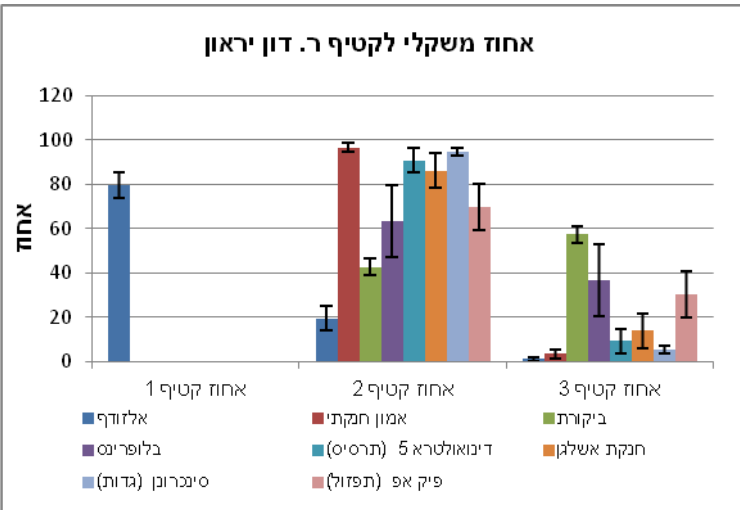
ביראון נמצא כי סינכרון ואמון חנקתי הראו הקדמת פריחה מעטה יחסית לבקורת. יש לציין כי בכל החלקות טיפול הביקורת פרח במועד המאוחר ביותר אם כי לא במובהק מטיפולים אחרים.

**טבלה 13:** מועד שיא פריחה בזן רויאל דון.

מועד שיא פריחה	מועד שיא פריחה	מועד שיא פריחה	טיפול
יראון	יונתן	רמגש	
12/3	12/3	10/3	אלזודף
18/3	15/3	15/3	ביקורת
16/3	15/3	12/3	אמון חנקתי
18/3	15/3	13/3	בלופרינס
17/3	15/3	13/3	דינואולטרא5
17/3	15/3	14/3	חנקת אשלגן
15/3	15/3	14/3	סינכרון
18/3	15/3	12/3	פיקאפ

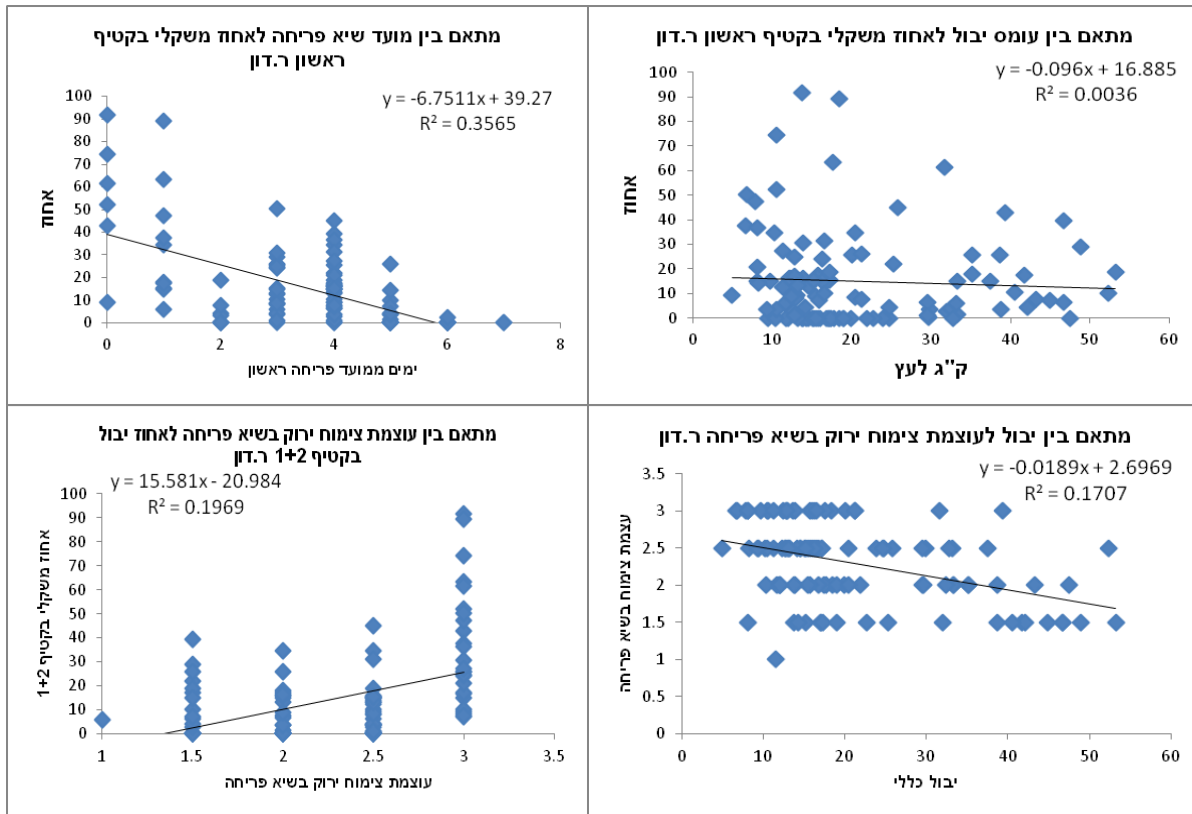
בבחינה של היבול נראה כי בדומה לשנים קודמות טיפול האלזודף מוביל לירידה ביבול גם אם לא מובהקת. יחד עם זאת ביראון גם בטיפול הביקורת היה יכול נמוך שאינו נבדל מטיפול האלזודף. טיפולי האמון חנקתי הובילו גם הם לפחיתה ביבול ברמג"ש ויונתן אבל לא ביראון. יש מקום לציין השפעות חיוביות על היבול. חנקת אשלגן ודינו אולטרה הגבירו היבול ביראון כלפי הטיפולים האחרים ובקורת.

בבחינה של מועדי הקטיף נמצא כי בכל החלקות טיפול האלזודף הוביל להקדמה בהבשלה כאשר אחוז משקלי גבוה נקטף בקטיף הראשון ביחס לטיפולים האחרים. בנוסף טיפול הביקורת איחר בהבשלה בכל החלקות ביחס לטיפולים האחרים. ביונתן נמצא כי גם טיפול האמון חנקתי איחר בהבשלה ביחס לטיפולים האחרים אך מאידך טיפול זה הקדים אם כי לא במובהק ביראון והיה במקום השני בהקדמה אחרי האלזודף.



איור 22: יבול ממוצע לעץ (מימין) ואחוז מיבול בכל קטיף (משמאל) בזן רויאל דון.

בדיקה של קורלציות מראה כי בניגוד לאינטואיציה לא קיים מתאם בין עומס יבול למועד הקטיף, כך שיבול גבוה אינו בהכרח מוביל לדחייה בהבשלה. בנוסף נמצא כי קיימת קורלציה חיובית אם כי לא מובהקת בין מועד שיא הפריחה למועד ההבשלה, כך שהקדמה במועד הפריחה תוביל להקדמה במועד הקטיף. בנוסף נמצא כי לא קיים מתאם בין עוצמת הצימוח הווגטיבי בפריחה לבין יבול ומועד קטיף, כך שעוצמת צימוח ווגטיבית לא תוביל בהכרח לפגיעה ביבול.

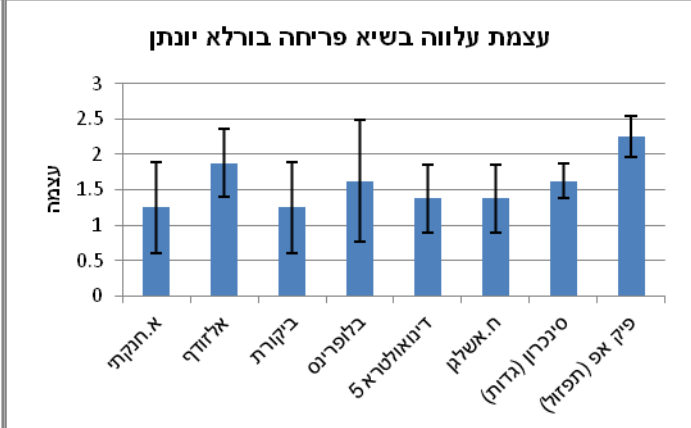
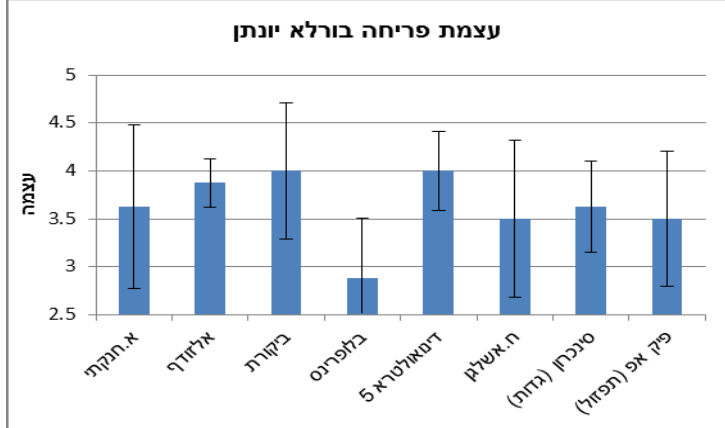
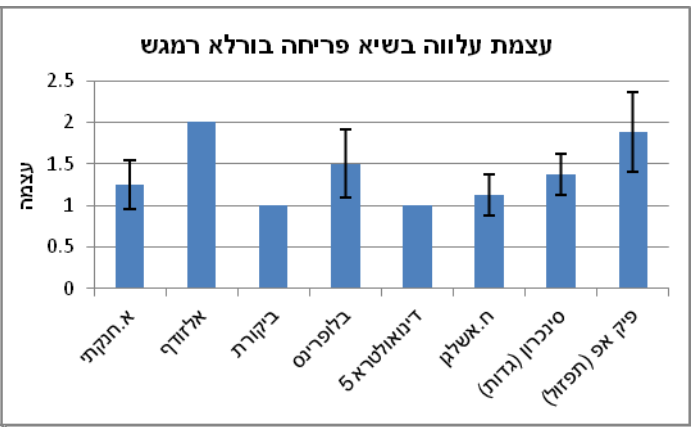
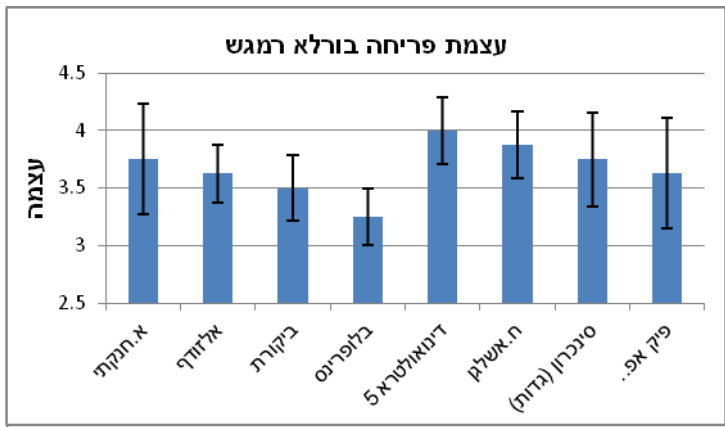


איור 23: מתאם בין היבול לאחוז משקלי בקטיפים השונים.

### בורלא

ניסיון בבורלא נעשה ביונתן ורמגש בלבד. בבחינה של מדדי עלווה ופריחה נמצא כי בלופרינס פגע בפריחה בשתי החלקות אם כי לא במובהק. יתר הטיפולים לא נבדלו בניהם משמעותית ועוצמות הפריחה היו בין 3.5 ל 4. בבחינה של עלווה נמצא כי בדומה לרויאל דון גם בבורלא האלזודף הוביל להתעוררות עלווה טובה. יחד עם זאת התעוררות טובה נמצאה גם בטיפול הפיק אפ. נראה שהגורם המעורר הוא ה TDZ ולא הסינכרון מאחר ולא נמצאה שונות בין החלקות. התעוררות טובה נראתה גם בבלופרינס אם כי התעוררות עלווה זו נובעת מפגיעה בפרחים. נראה על כן כי מסתמנת השפעה שלילית של בלופרינס על פריחת הבורלא ברמג"ש וביונתן וכן עידוד צמיחה וגטיביבית לפיקאפ בשני האתרים בצד אלזודף.





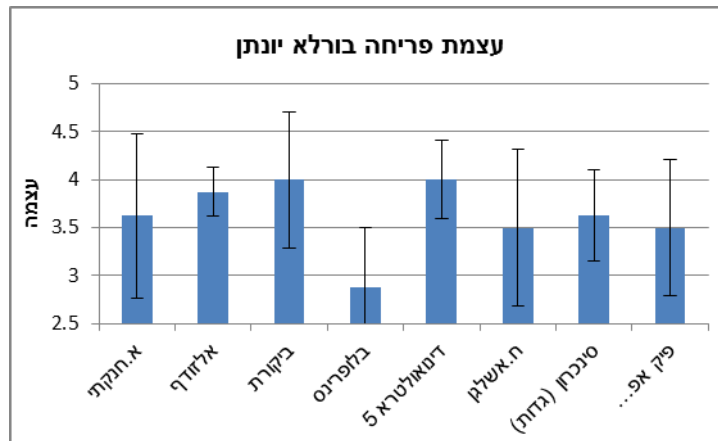
איור 24: עצמת פריחה ועלווה בון בורלא.

עצמת פריחה נקבעה על ידי מעריך יחיד במועד שיא הפריחה. עצמת עלווה נקבעה גם היא במועד שיא הפריחה על ידי מעריך יחיד. עוצמות נקבעו בסולם אחיד כמתואר באיור 3.

בזן בורלא ברמגש טיפול האלזודף וטיפול הפיקאפ הקדימו לפרוח ביחס לטיפולים אחרים כאשר טיפול של פיקאפ ניתן בטעות עם סינכרון של גדות. הסינכרון בעצמו הוביל להקדמה מסוימת ונראה שיש מקום לבדוק שילובים בעתיד. טיפול החנקן לא הוביל להקדמה בשני המטעים והיה כמעט זהה לביקורת.

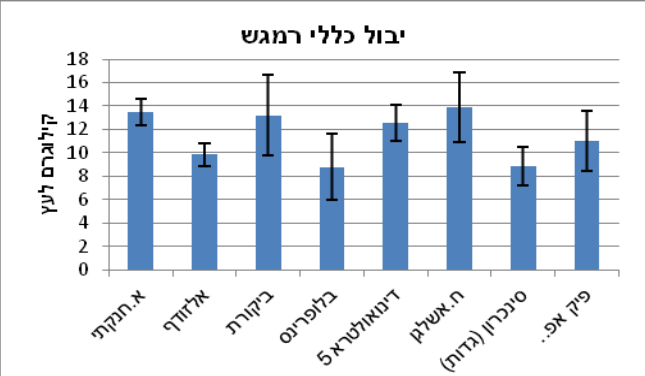
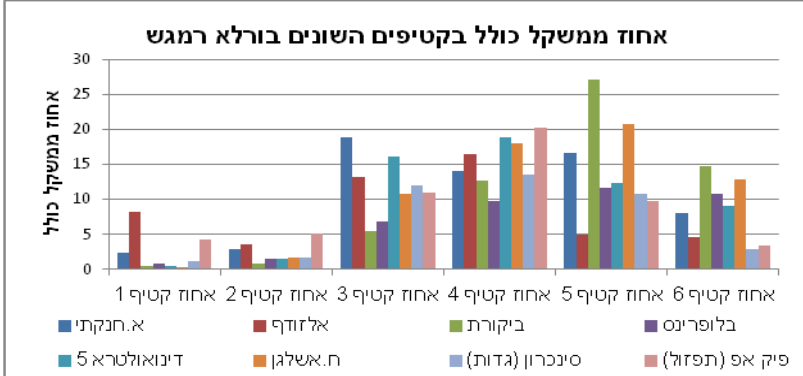
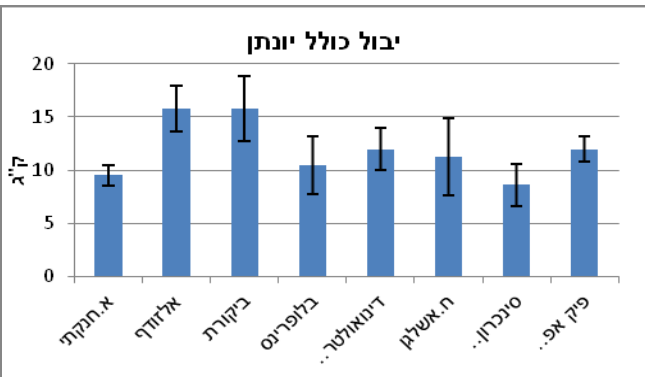
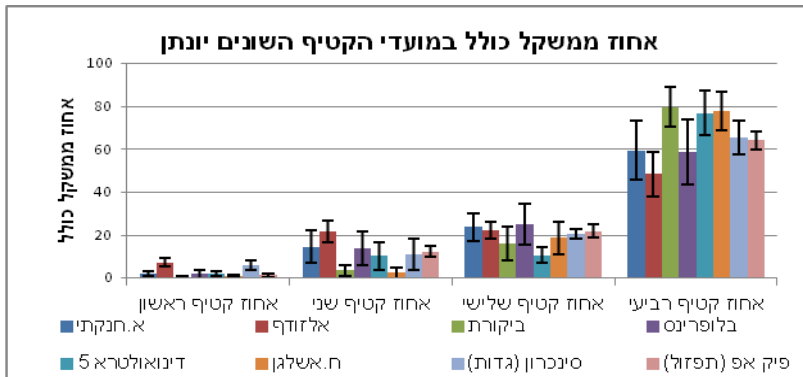
טבלה 14: מועד שיא פריחה בון בורלא.

טיפול	מועד שיא פריחה רמגש	מועד שיא פריחה יונתן
אלזודף	10/3	10/3
ביקורת	15/3	13/3
אמון חנקתי	14/3	12/3
בלפרנס	13/3	12/3
דינאולטרא 5	13/3	12/3
חנקת אשלגן	13/3	12/3
סינכרון	13/3	11/3
פיקאפ	10/3	12/3



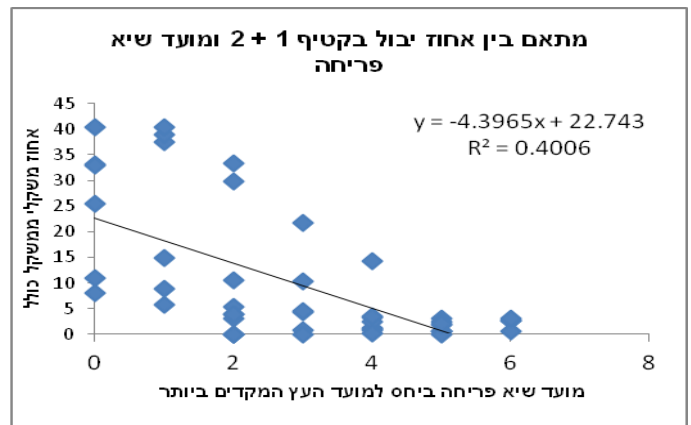
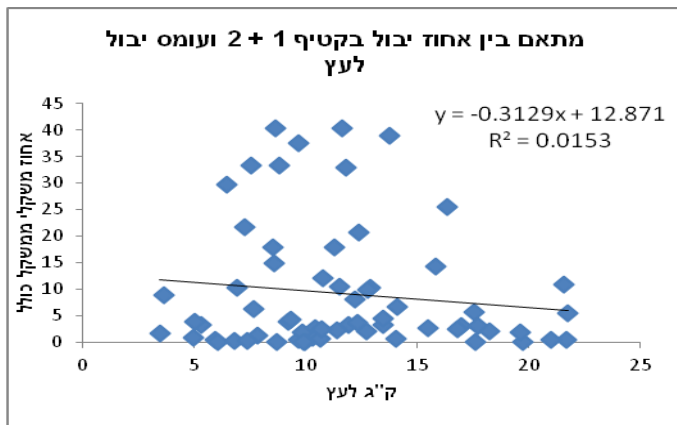
בבחינה של יבול לעץ נמצא כי ביונתן טיפול האלזודף לא נבדל מהביקורת כאשר שני טיפולים אלו הראו את רמת היבול הגבוהה ביותר. יתר הטיפולים לא נבדלו בניהם. ברמגש מאידך הטיפולים הטובים ביותר מבחינת גובה היבול היו אמון חנקני, דינאוולטרא, חנקת אשלגן והביקורת. היבול הנמוך ביותר היה בטיפול האלזודף, הבלופרינס והסינכרון. שני

האחרונים הראו יבול נמוך גם ביונתן. מבחינת מועד הקטיף נראה כי בשני האתרים האלזודף הוביל להקדמה בקטיף כאשר 50% מהפרי נקטף בשלושת הקטיפים הראשונים ביונתן ובארבעת הקטיפים הראשונים ברמגש. ברמגש נמצא כי גם האמון חנקתי הקדים כאשר 35% מהפרי נקטף בארבעת הקטיפים הראשונים.



איור 25: יבול ואחוז יבול בקטיפים השונים. דובדבן בורלא.

בבחינת קורלציות נמצא כי גם בבורלא בדומה לרויאל דון לא קיימת קורלציה בין משקל פרי לעץ לבין מועד הבשלה. מאידך קיימת קורלציה בין מועד שיא הפריחה למועד ההבשלה.

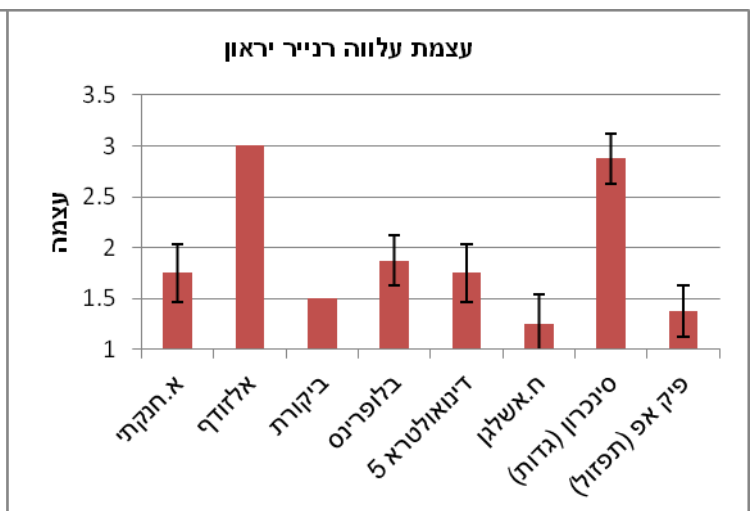
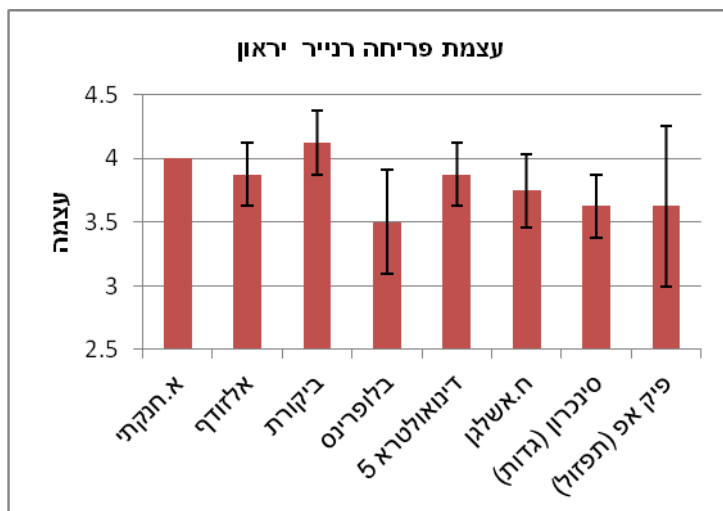


איור 26: מתאם בין אחוז ממשקל כולל לבין מועד שיא פריחה ויבול בון בורלא.

## רנייר

הזן רנייר נבדק רק ביראון.

בבחינה של עצמת פריחה נראה כי הטיפולים לא נבדלו בניהם כאשר טיפול הבלופרינס היה הנמוך ביותר אם כי לא במובהק. מאידך עצמת העלווה הייתה הגבוהה ביותר בטיפול האלזודף, בדומה לזנים הנוספים, ובטיפול הסינכרון.

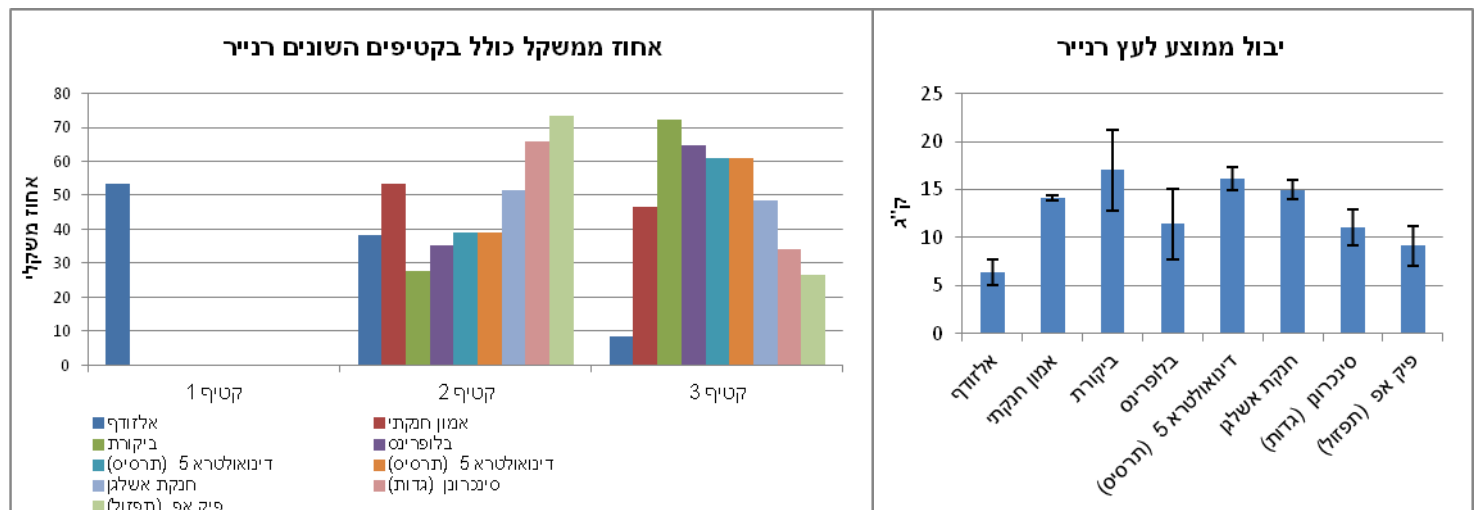


איור 27: עצמת פריחה ועלווה בון רנייר

גם ברנייר טיפול האלזודף הוביל להקדמה כאשר הקדמה במועד הפריחה נראתה גם בטיפול הסינכרון. הקדמה מסוימת נראתה גם בטיפול האמון חנקתי.

מועד שיא פריחה יראון	טיפול
12/3	אלזודף
18/3	ביקורת
15/3	אמון חנקתי
17/3	בלופרינס
17/3	דינאוולטרא 5
17/3	חנקת אשלגן
14/3	סינכרון
17/3	פיקאפ

בבחינת יבול נמצא כי היבול הנמוך ביותר היה בטיפול האלזודף ולאחריו בטיפולי הבלופרינס, הפיקאפ והסינכרון. יחד עם זאת בדומה לזנים האחרים טיפול האלזודף הקדים בהבשלה כאשר 50% מהפרי נקטף כבר בקטיף הראשון ב 4.5. בטיפולים האחרים לא נקטפו פירות כלל בקטיף זה. בקטיף השני שהיה ב 11.5 נקטפו למעלה מ 60% מהפירות בטיפולי הפיקאפ והסינכרון וכ 50% בשני טיפולי החנקן. רוב הפרי בטיפולי הדינאוולטרא, הבלופרינס והביקורת נקטף במועד האחרון ב 15.5.



איור 28: יבול ממוצע לעץ ואחוז משקלי בקטיפים השונים בזן רנייר.

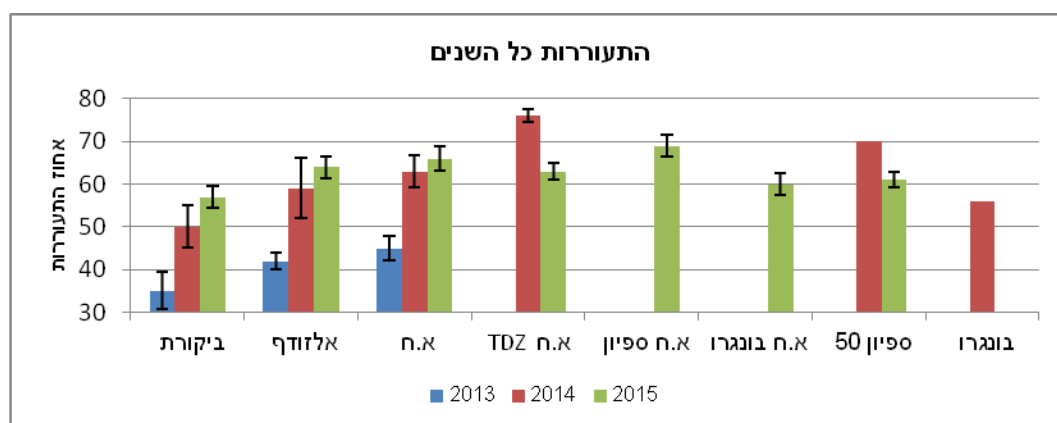
**סיכום:**

מסיכום הנתונים נראה כי לא הצלחנו למצוא טיפול המשתווה לטיפול האלזודף. בכל הזנים שנבחנו ובכל החלקות טיפול האלזודף הקדים בהתעוררות ובהבשלה. בשנה האחרונה שהייתה שנה מוקדמת הייתה לכך השפעה גדולה על מחיר הפרי. בנוסף טיפול האלזודף לא תמיד פגע ביבול כאשר פחיתה גבוהה ביבול נראתה רק בזן רנייר ביראון. יחד עם זאת נמצא כי טיפול משולב של סינכרון ופיקאפ ברמגש הוביל להקדמה בבורלא. נראה כי שילוב של TDZ

וחנקה עשוי לשפר התעוררות. טיפול האמון חנקתי הוביל להקדמה מסוימת ביחס לביקורת ברוב המקרים אבל לא במובהק. נראה שיש להקדים את מועד הריסוס בטיפול זה. בנוסף נמצא כי אין מתאם בין גובה היבול למועד הקטיף ונראה כי מועד שיא הפריחה הוא הגורם המרכזי המוביל להקדמה בקטיף. בזנים בהם הקדמת הבשלה איננה משמעותית, יש לנו כמה חמרים שיוכלו להחליף את האלזודף בכללם להימנע מכל ריסוס.

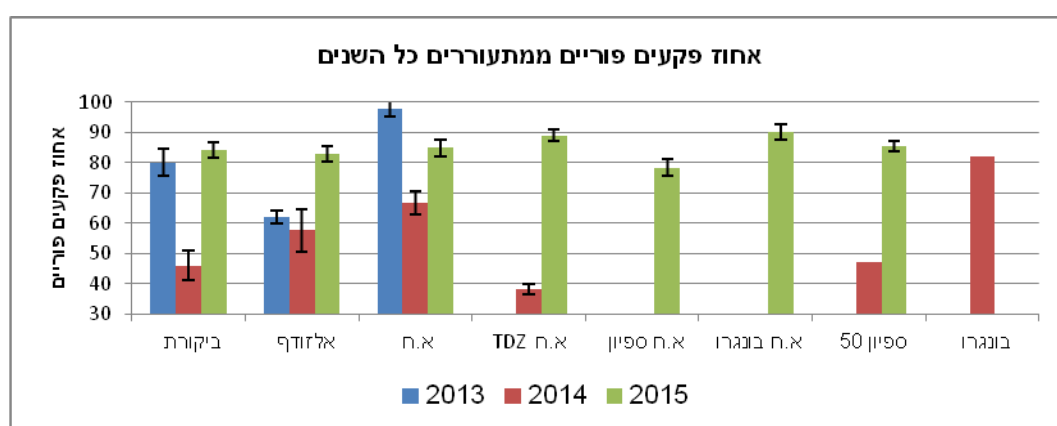
## קיווי:

בשלוש שנות הניסוי הראשונות נבחנו מספר תכשירים בקיווי. נמצא כי בבחינה של אחוזי התעוררות סופיים בכל השנים, אחוז התעוררות טיפולי האמון חנקתי + ארמוברייק היו זהים לטיפול המשקי. תוצאות זהות התקבלו גם עבור טיפולי ציטוקנין עם וללא אמון חנקתי.



**איור 29:** התעוררות פקעים כללית כל השנים. כחול: 2013, אדום: 2014, ירוק: 2015. n.א. ניתן בריכוז של 8% בכל הטיפולים בתוספת ארמוברייק 1%. ספיון ניתן בריכוז של 50 ח"מ. בונגרו בריכוז של 500 ח"מ ו TDZ בריכוז של 100 ח"מ.

בבחינה של אחוז פקעים פוריים מסה"כ הפקעים נמצא כי בעוד שטיפולי האמון חנקתי לא פגעו במספר הפקעים הפוריים ואף הגדילו אחוז זה, נראתה פגיעה בשנת 2014 בטיפולי הציטוקנין מלבד טיפול הבונגרו. יש לציין כי בשנת 2015 שאופיינה בחורף קר לא נבדלו הטיפולים מטיפול הביקורת הלא מרוסס ומהטיפול המשקי באחוז הפקעים הפוריים.



**איור 30:** אחוז פקעים פוריים כל השנים. כחול: 2013, אדום: 2014, ירוק: 2015. טיפולים כמתואר באיור 29.

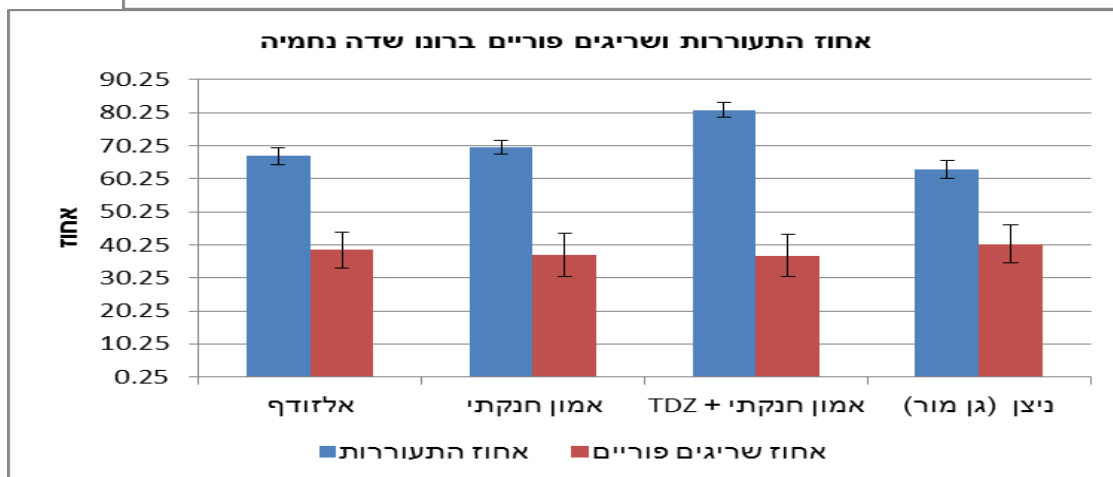
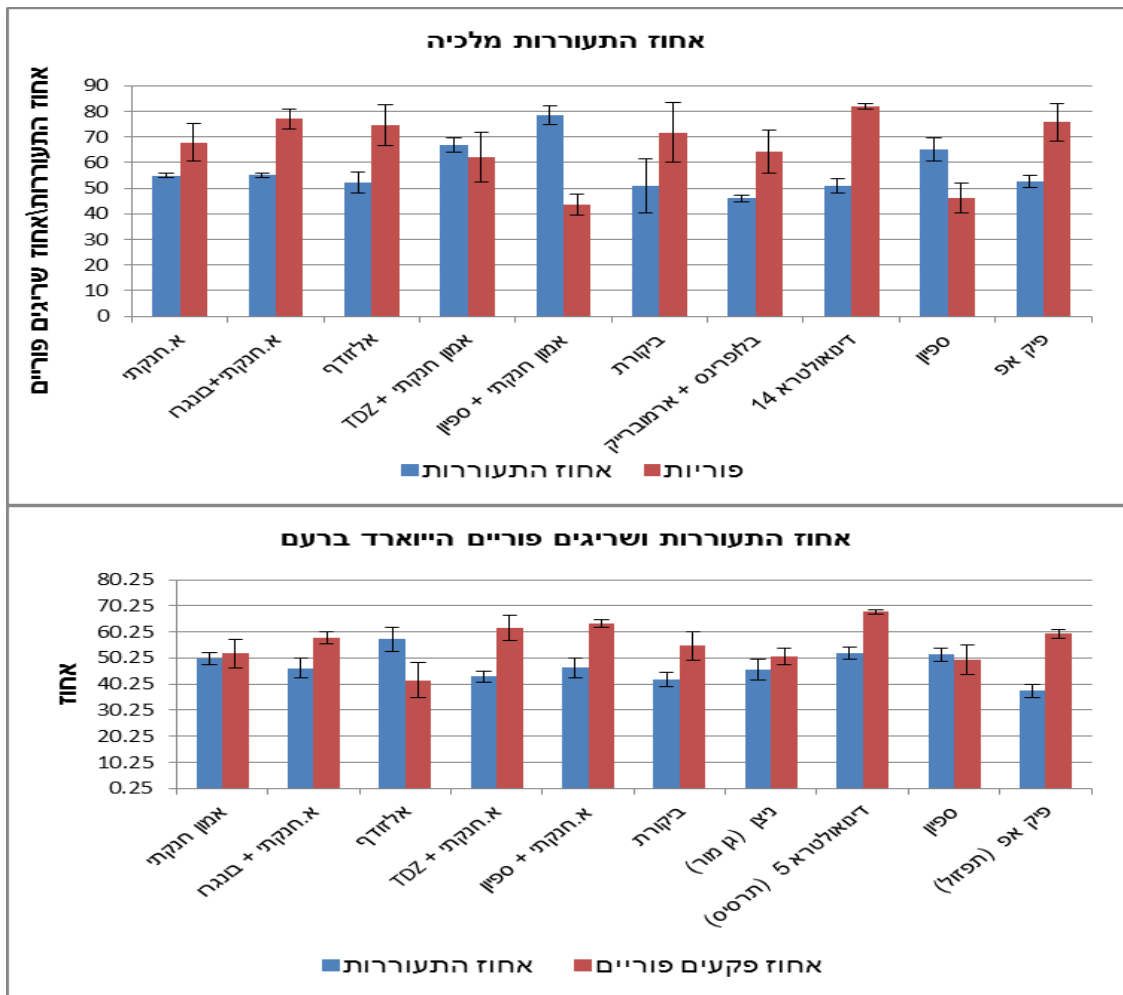
מסיכום התוצאות נראה כי טיפולי האמון חנקתי עם וללא ציטוקנין יכולים לשמש כתחליפים טובים ואף עדיפים על השימוש באלזודף. יש לציין כי גם פגיעה במספר השריגים הפוריים כפי שהתקבלה בטיפול האמון חנקתי בתוספת TDZ לא השפיע בסופו של דבר על כמות הפרי לעץ. זאת מאחר ונעשה דילול פרי מיד לאחר חנטה.

בשנת הניסוי הנוכחית נבחנו תכשירים שונים בשלוש חלקות קיווי שונות: חלקת היווארד במלכיה וברעם בגליל העליון, וחלקת ברוננו בשדה נחמיה. פירוט הטיפולים בטבלה 16:

**טבלה 16:** פירוט הטיפולים שנעשו בקיווי במלכיה (היווארד), ברעם (היווארד) ובשדה נחמיה (ברוננו – צהוב).

מספר	טיפול	תכשירים	שטח	מועד יישום	הערות
1	ביקורת	ללא טיפול			
2	ביקורת מסחרית	אלזודף 5% בשדה נחמיה. 3% ברעם ומלכיה	טריטון 0.025%	25/2	
3	אמון חנקתי BA	אמון חנקתי 8% בונגרו 500 ח"מ (1.25%)	ארמוברייק 1%	25/2	עבד טוב ב 2015
4	ספיון	ספיון 20 ח"מ (0.20%)	ארמוברייק 1%	25/2	ירידה בריכוז למניעת פגיעה בפוריות.
5	אמון חנקתי ספיון	אמון חנקתי 8% ספיון 20 ח"מ (0.20%)	ארמוברייק 1%	25/2	ריכוז נמוך יותר ביחס ל 2015
6	אמון חנקתי ו TDZ	אמון חנקתי נוזלי 8% TDZ 300 ח"מ (0.03%)	ארמוברייק 1%	25/2	היה מוצלח ב 2014 ו 2015. דווקא ריכוזים נמוכים פגעו בפוריות.
7	תפזול	פיק אפ 4%	2% זירקון	25/2	לא נוסה
8	אמון חנקתי	אמון חנקתי 8%	ארמוברייק 1%	25/2	טיפול שבמודל
9	גן מור	ניצן בוסטר 8%	ניצן אקטיב 4% 2% ברעם	25/2	היה מוצלח שנתיים
10	תרסיס	דינואולטרא 5%		25/2	לא נוסה
11	בלופרינס	בלופרינס 6%	ארמוברייק 1%	25/2	לא נוסה

בשטחי היווארד גם במלכיה וגם בברעם נמצא כי אחוז הפקעים המתעוררים בטיפול האמון חנקתי בשילוב עם TDZ או ספיון היה גבוה הן מטיפול הביקורת והן מטיפול האלזודף המסחרי. בנוסף נמצא כי גם טיפול הספיון לבדו הוביל לשיפור בהתעוררות (איור 31). בברעם טיפול הניצן שנעשה רק בשטח זה הוביל גם כן לשיפור בהתעוררות ביחס לטיפול המשקי. גם אמון חנקתי הציג שיפור בפוריות שהשתווה לאלזודף. לעומתם, פגע טיפול הספיון באחוז הפקעים הפוריים. בזן ברוננו נמצא כי טיפול האמון חנקתי בשילוב TDZ היה הטוב ביותר, כאשר טיפולי האמון חנקתי והניצן לא נבדלו מהטיפול המשקי. יש לציין כי בזן זה אחוז הפקעים הפוריים היה זהה בין הטיפולים ועמד על 40%.



איור 31: אחוז התעוררות ואחוז שריגים פוריים בקיור.

אחוז התעוררות נספר בכל חזרה. לפני הטיפול סומנו 200 פקעים בכל שיח על 10 – 15 זמורות ואחוז הפקעים המתעוררים ואחוז הפקעים הפוריים מסה"כ השריגים הצומחים נבדק לאחר התעוררות מלאה. ממוצעים ושגיאות תקן ברמת מובהקות של 0.05 מצוינים באיור.

בספירה של מספר הפירות הממוצע לשיח נמצא כי במלכיה לא נבדלו רוב הטיפולים. יחד עם זאת מספר הפירות בטיפול המשקי באלזודף היה הנמוך ביותר במובהק ביחס לטיפולי האמון חנקתי בשילוב עם TDZ. והדינאולטרא 5





## **סיכום:**

מסיכום הנתונים הרב שנתי נראה כי יש בידנו כמה חלופות טובות לשימוש באלזודף. טיפולי האמון חנקתי בשילוב עם ארמוברייק כמשטח-מחדיר נמצאו כמעוררים טובים כאשר אחוזי הפוריות גבוהים. טיפול משולב עם אמון חנקתי וציטוקנין הוביל במקרים מסוימים לפגיעה באחוז השריגים הפוריים, בשל אחוז התעוררות גבוה של שריגים לשיח. מאחר ונראה כי אחוז הפקעים הפוריים ירד בטיפולי הספיון יש להימנע מהמשך הבחינה של חומר זה בשלב זה. טיפולי TDZ מאידך הראו תוצאות טובות הן ברמת ההתעוררות, הן ברמת הפוריות והן ביכול ולכן יכולים להיבחן כחלופות לאלזודף גם ברמה חצי מסחרית. טיפולי הניצן, הדינואולטרא והפיק אפ שיפרו גם הם התעוררות ונראה כי גם טיפולים אלו יכולים להיבדק ברמה חצי מסחרית.

## **לסיכום תוצאות**

סיכום התוצאות מראה כי בתפוח, אגס וקיווי יש בידנו מספר חלופות לאלזודף שיכולות להיבחן ברמה חצי מסחרית במספר אזורי גידול ובמספר שנים של טיפולים עוקבים באותם טיפולים באותם העצים. באפרסק יש בידנו מספר חלופות אפשריות אך יש להמשיך ולבחון את התכשירים השונים ברמת הניסוי בעצים בודדים כשנה נוספת. בדובדבן אין עדין חלופה טובה, מאחר ונמצא כי הקדמה במועד ההבשלה התקבלה רק בטיפול המשקי. אי לכך יש להמשיך ולבחון חלופות נוספות במין זה.

## **המסקנות המדעיות וההשלכות על יישום המחקר**

1. התוצאות עד עכשיו הראו התכנות לשימוש בדשן חנקתי כשובר תרדמה ביחד עם המשטח ארמוברייק שטרם קיבל רישוי לשימוש בישראל. יחד עם זאת החומר מאושר לשימוש באירופה. בנוסף התקבלו תוצאות טובות עבור החומר פיק אפ המורשה לשימוש ובחומר ניצן. פוטנציאל טוב בחלק מהמינים יש גם לדינוקאפ ודינואולטרא הנמצאים השימוש מסחרי גם כן.

## 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.

### הבעיות שנתרו לפיתרון

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

### האם הוחל כבר בהפצת הידע שנוצר בתקופת הדו"ח

כן בכנסים למגדלים (כנסי ראש פינה ב-12/2014 ב-12/2015) וכן בשני מאמרים שפורסמו בעלון הנוטע: (קריין וחוב 2015, שבירת תרדמה ומפגש מפרים באגס: פיתוח חלופות לאלזודף. עלון הנוטע 70 (9): 37-41; קריין וחוב 2015, שבירת תרדמה בתפוח: פיתוח חלופות לאלזודף, עלון הנוטע 70 (10): 34-38).

### פרסום הדו"ח

ניתן לפרסמו ללא הגבלה