

דו"ח לשנת 2014

**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: 596-0557-14

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 לחקלאים:



דצמבר 2014

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, זיכוי 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 אחידות ההתעוררות באמצעות חומרי צמיחה המדכאים את השלטון הקדדי**.

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 הקדדי. סלקציה של מספר מצומצם של חומרים ידידותיים לשבירת תרדמה מתוך המיגוון הרחב שייבדק. הגדרת פרמטרים לטיפול חום (טמפר' ומשך חשיפה) במספר מינים והוכחת ייתכנות טכנולוגית.

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 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.

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

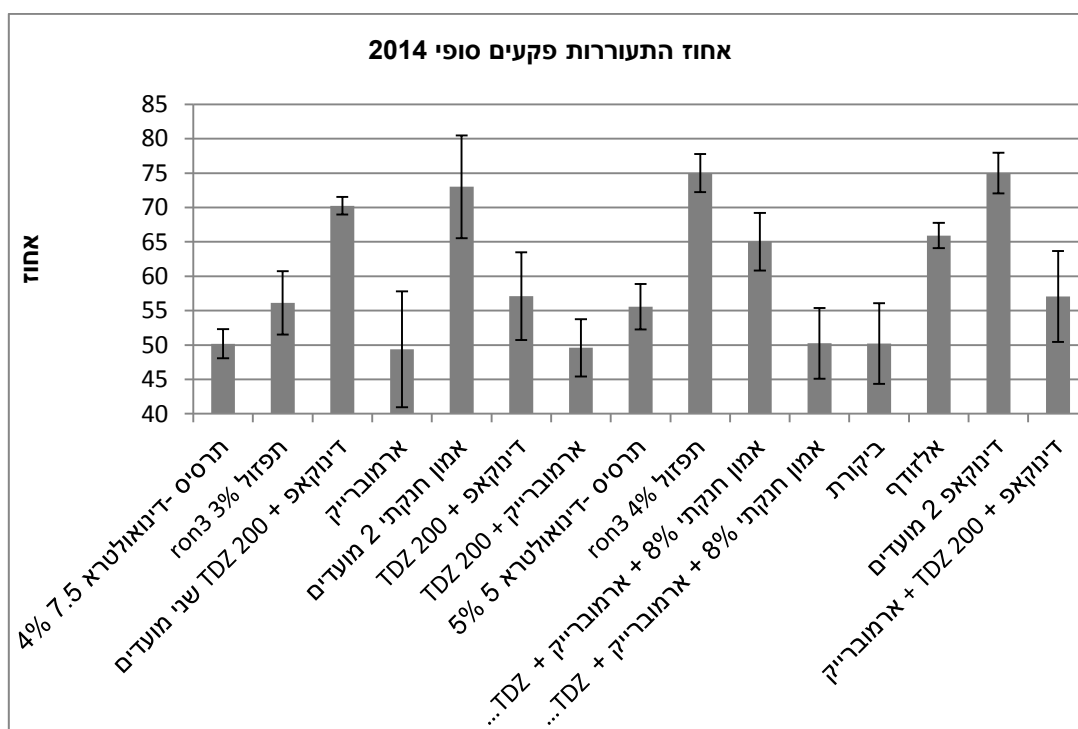
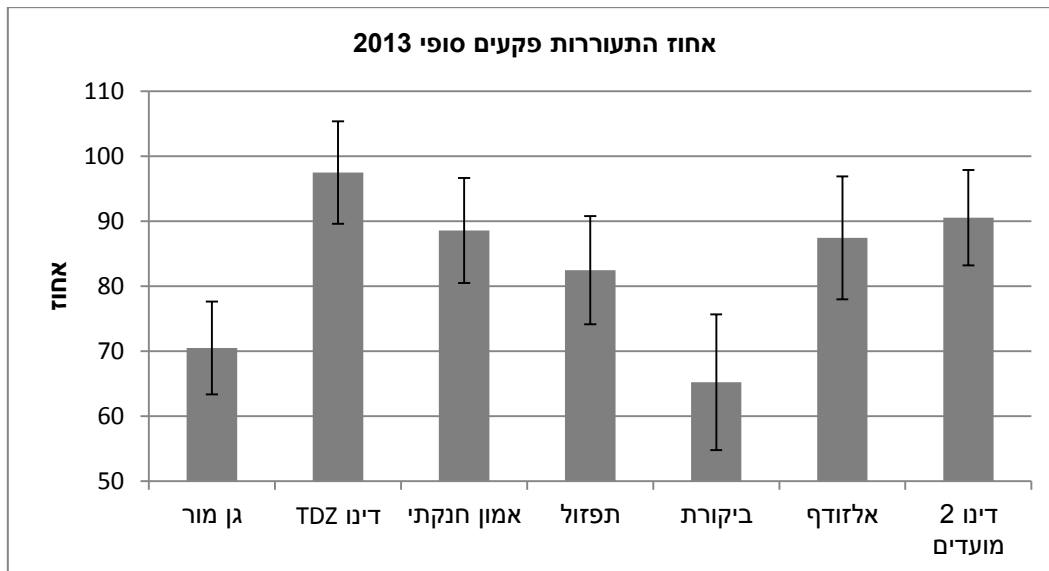
- תוצאות מפורטות בנפרד לכל מין כאשר בכל מין מוצגות תוצאות רלוונטיות למחקר.
- תוצאות מוצגות עבור שתי שנות ניסוי כאשר שנה ראשונה (2013) מומנה על ידי מועצות הצמחים השונות.

סיכום אגס - קוסטיה

טבלת טיפולי 2014 בתוספת הערות על טיפולים מצטיינים מ 2013 :

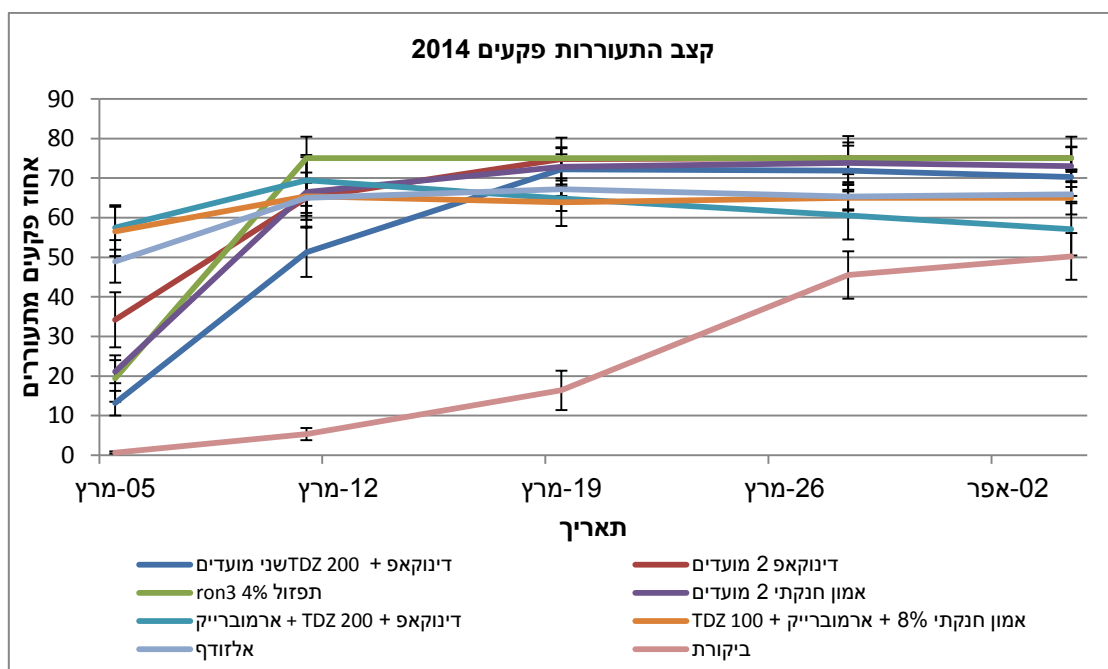
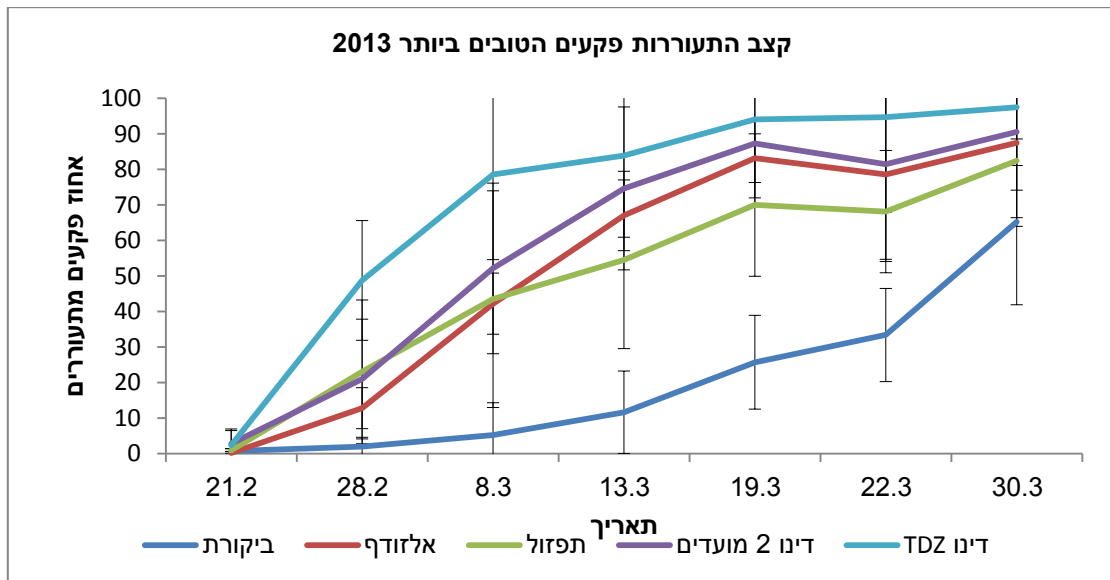
הערות	מועד יישום	שטח	תכשירים	טיפול
	ללא טיפול			ביקורת
	10.2	טריטון X 100	אלוזודף 3%	ביקורת
	25.2	0.025% שמן לבן 80 3%	אלוזודף 0.5%	מסחרית שני מועדים
לא נוסה שנה שעברה	שני מועדים 10.2 25.2	ארמוברייק 1%	אמון חנקתי נוזלי 8%	אמון חנקתי שני מועדים
מוצלח בשנה שעברה	שני מועדים 10.2 25.2		דינו 15 נוזלי 7.5%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

סיכום ניסויים 2013 ו 2014 : נספרו אחוזי פקעים מתעוררים בשתי השנים. אחוזי פקעים מתעוררים
בסה"כ :



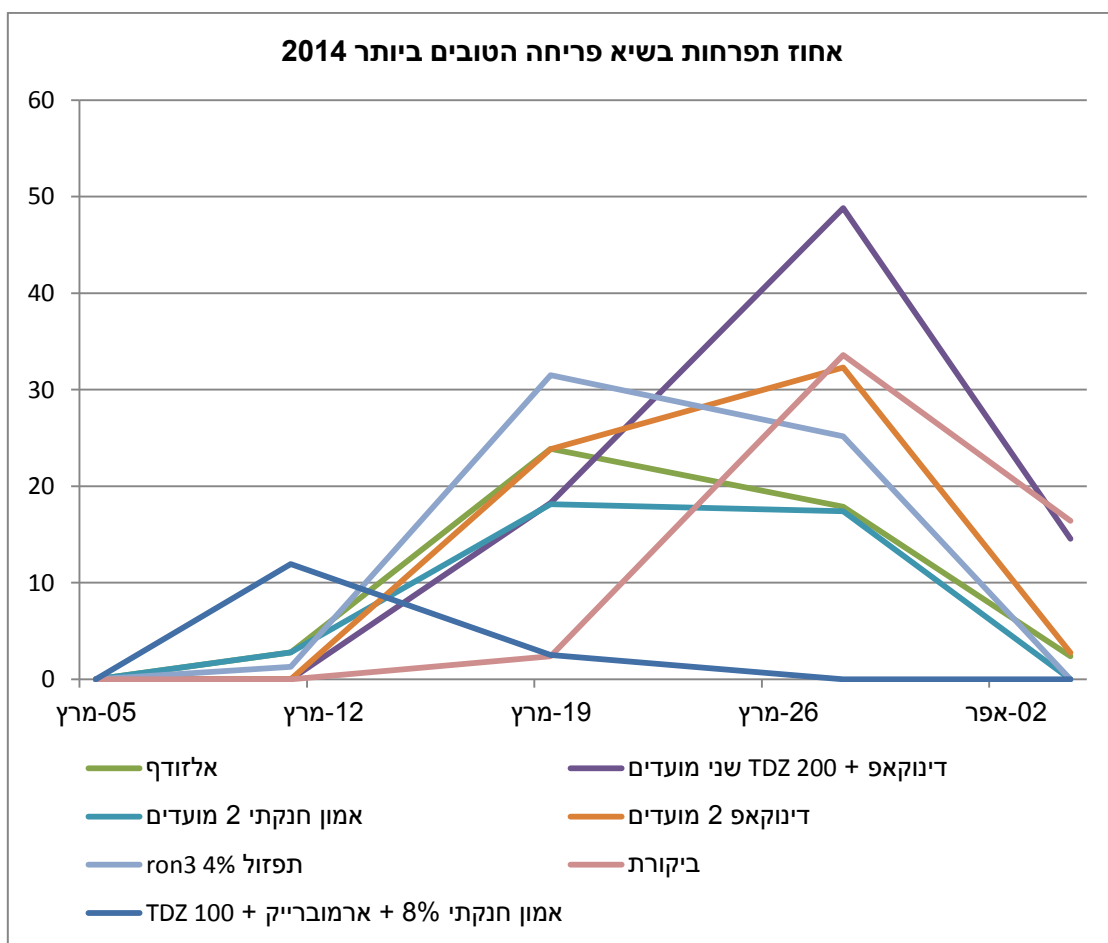
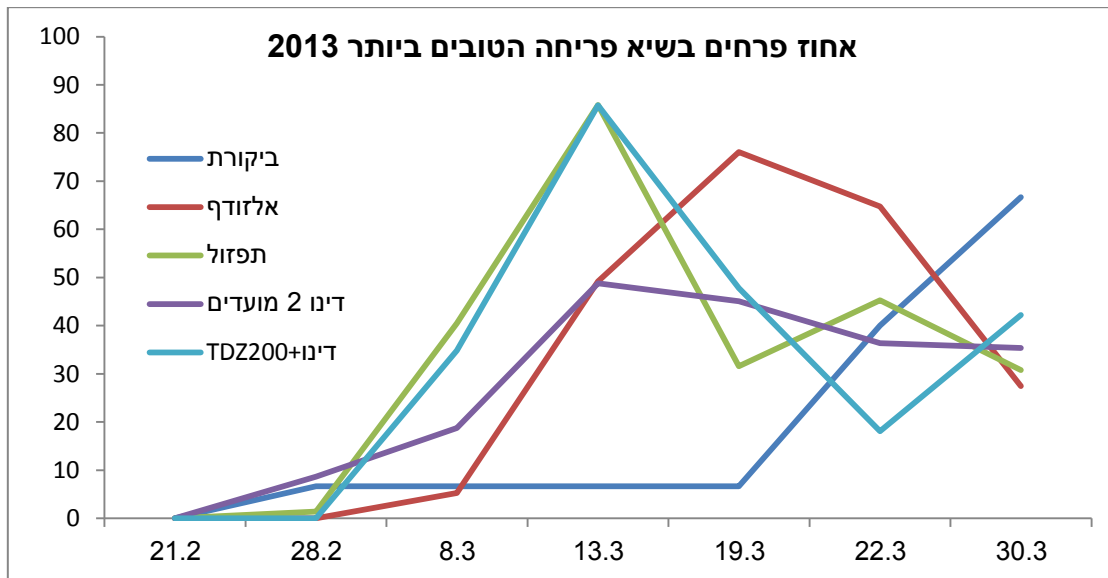
מסיכום נתוני שתי השנים נראה כי טיפולי דינוקאפ בתוספת TDZ הראו תוצאות טובות בשתי השנים. בנוסף טיפול בתפזול 4% Ron3 הראה תוצאות טובות בשתי השנים. אמון חנקתי בתוספת ארמוברייק נבדק ב 2014 בלבד וב 2013 נבדק אמון חנקתי ללא ארמוברייק (שלא הגיע בזמן). נראה שגם טיפול זה לא רע למרות השונות הגדולה.

קצב התעוררות הפקעים נבדק גם הוא ברציפות בשתי השנים הנבחנות :

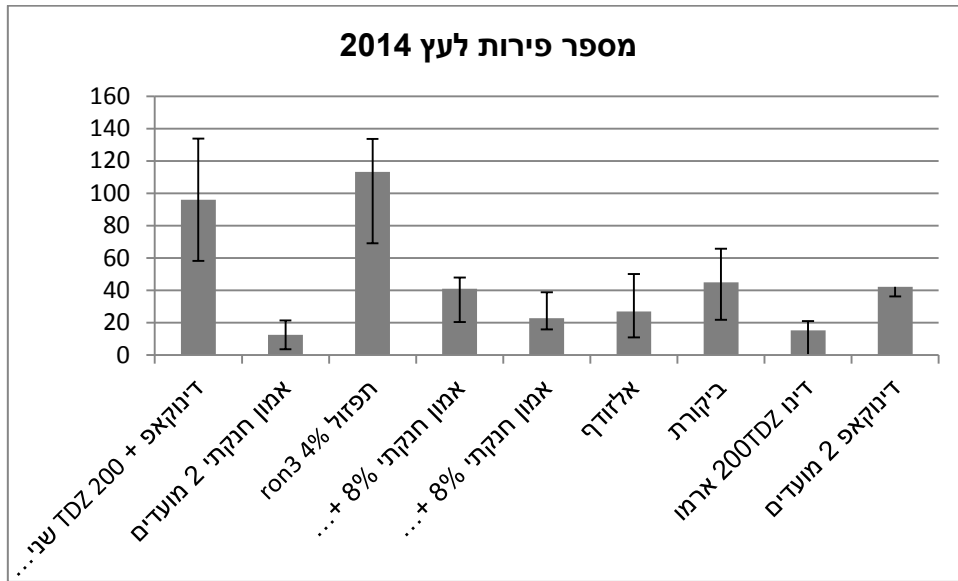


מהשוואת הנתונים בשתי השנים נראה כי הטיפול השונים אינם שונים בקצב ההתעוררות ביחס לאלזודף ומשפרים התעוררות ביחס לביקורת הלא מרוססת.

מעקב אחר שיא פריחה בשתי נעשה בשתי השנים הנבחנות:



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.



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 ציטוקינינים נוספים ואת טיפולי האמון חנקתי בשילוב ציטוקינינים נוספים וכמובן את טיפול התפזול.

סיכום תפוח - זהוב

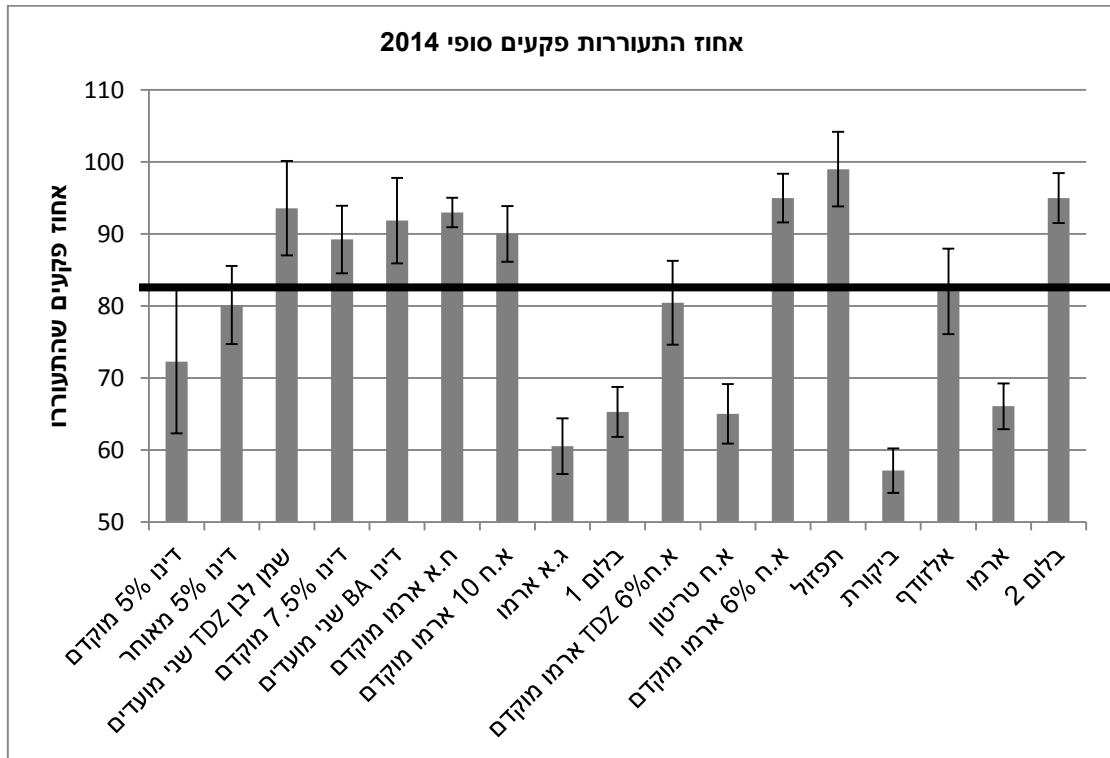
ב 2013 ו 2014 עקבנו אחר קצב התעוררות הפקעים כאשר לפני התעוררות סומנו ענפים ונספרו דורבנות. בכל שבוע נספרו דורבנות מסומנות ונקבע אחוז הפקעים המתעוררים, מצב הפריחה (לפני פריחה, בשיא פריחה, אחרי פריחה) ומצב העלים הווגטטיביים (מקופלים או פתוחים).

ב 2013 נמצא כי טיפול באמון חנקתי בתוספת TDZ וארמוברייק היה הטיפול הטוב ביותר.

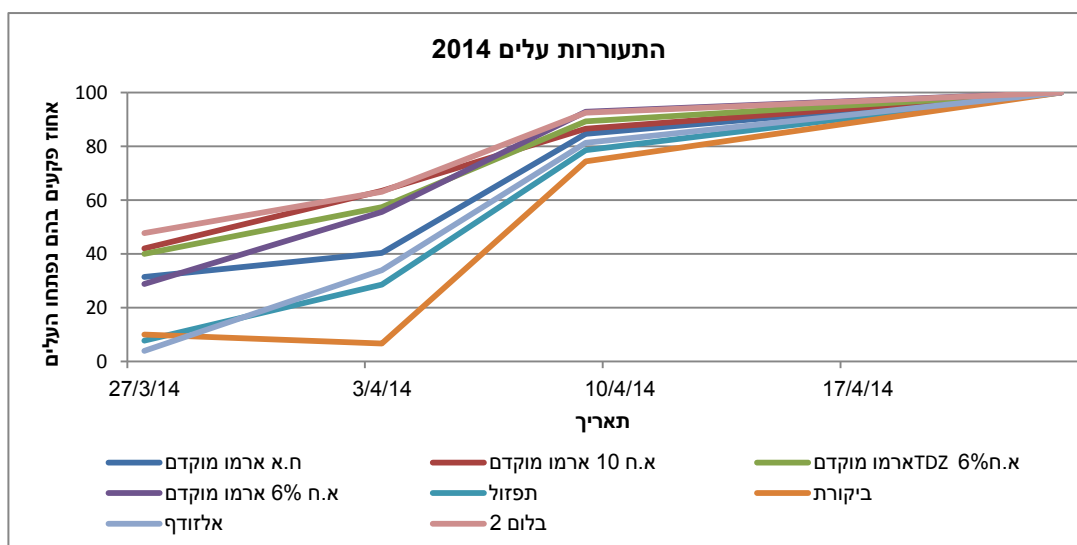
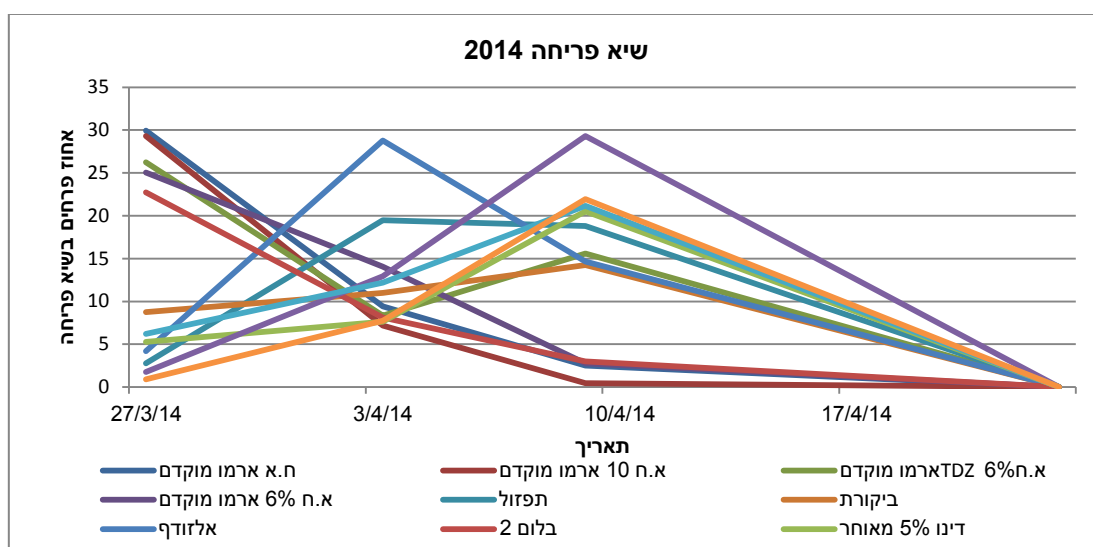
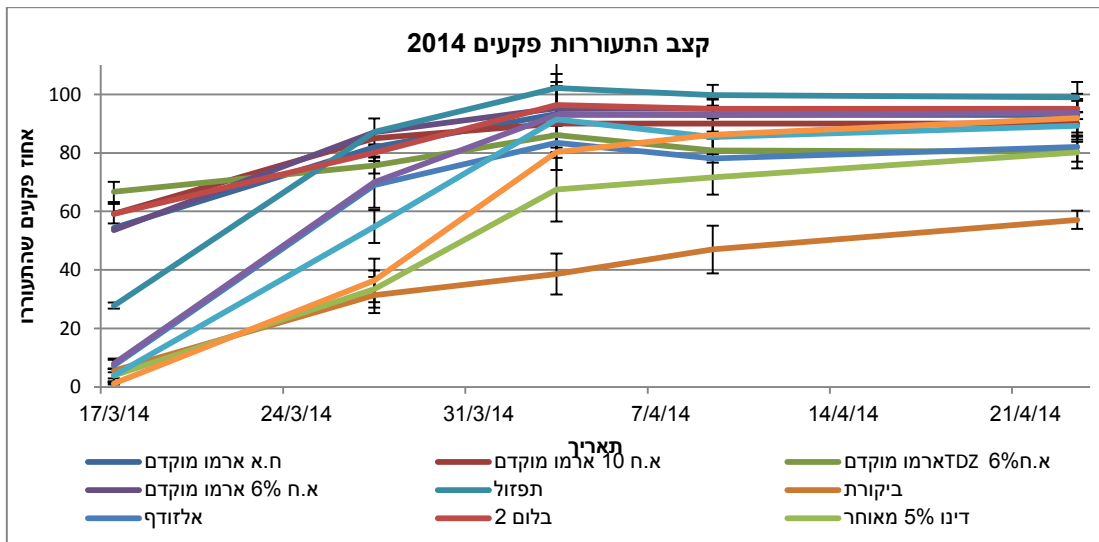
ב 2014 חזרנו על טיפול זה בהרכבים שונים על פי הטבלה:

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

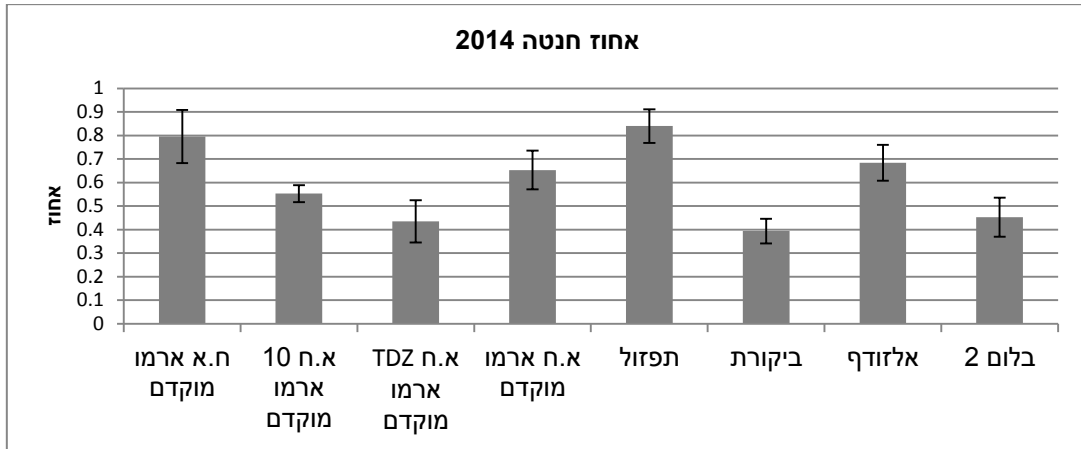
אחוז התעוררות סופי נבדק לאחר התעוררות מלאה של הפקעים. נמצא כי הטיפולים בתכשירי בלום 2, RON-3 של חברת תפזול, אמון חנקתי 6%, אמון חנקתי 10%, חנקת אשלגן, דינוקאפ + BA, דינוקאפ 7% ושמן לבן + TDZ הראו אחוז התעוררות סופי של פקעים גבוה ביחס לטיפול המסחרי באלזודף. טיפולי אמון חנקתי + TDZ ודינוקאפ 5% במועד מאוחר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



קצב התעוררות הפקעים, אחוז פרחים בשיא פריחה ואחוז פקעים ווגטטיבים 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 בטיפול 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 לטיפול השמן והאלזודף יחדיו. מבחינת מועד שיא פריחה הקדמה ביחס לאלזודף נראתה בטיפול הדשן: אמון חנקתי וחנקת אשלגן וטיפול 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 ווגטטיבים נמצא (גרף מציג תוצאות עבור טיפולי דשן בלבד) כי גם התעוררות פקעים אלו ופתיחת העלים הייתה מוקדמת ויחס הגידול הווגטטיבי לתפרחות היה מיטבי.

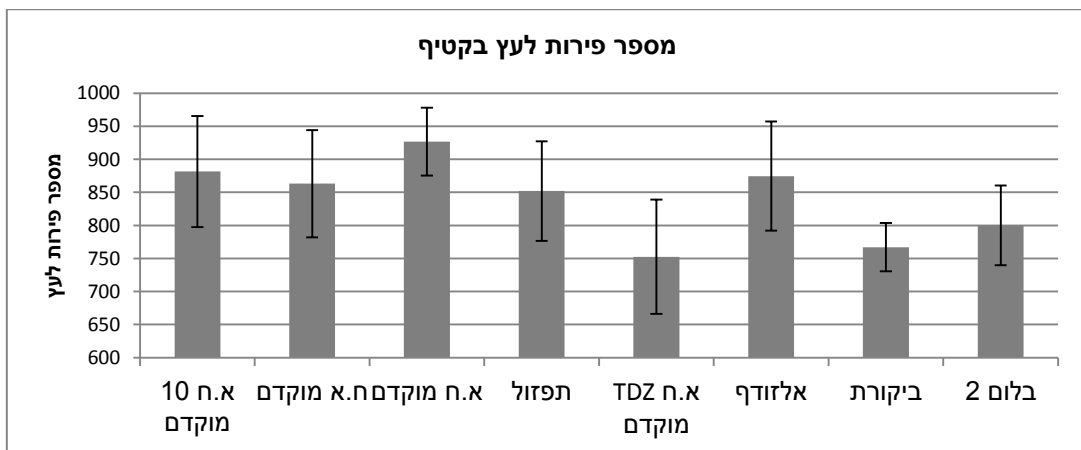


מבחינת אחוז חנטה נראה כי קיימת פגיעה מסויימת בטיפול א.ח. + TDZ ובטיפול בלום 2 ביחס לאלזודף. טיפולי תפזול, א.ח. מוקדם (6%) וחנקת אשלגן הראו אחוז חנטה דומה ואף משופר ביחס לאלזודף.



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 בטיפול 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 שטיפול 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 מתברות תפזול ובלום הראו גם כן תוצאות טובות. בשנת 2015 ייבחנו טיפולי האמון חנקתי בהיקף של מודל חצי מסחרי.

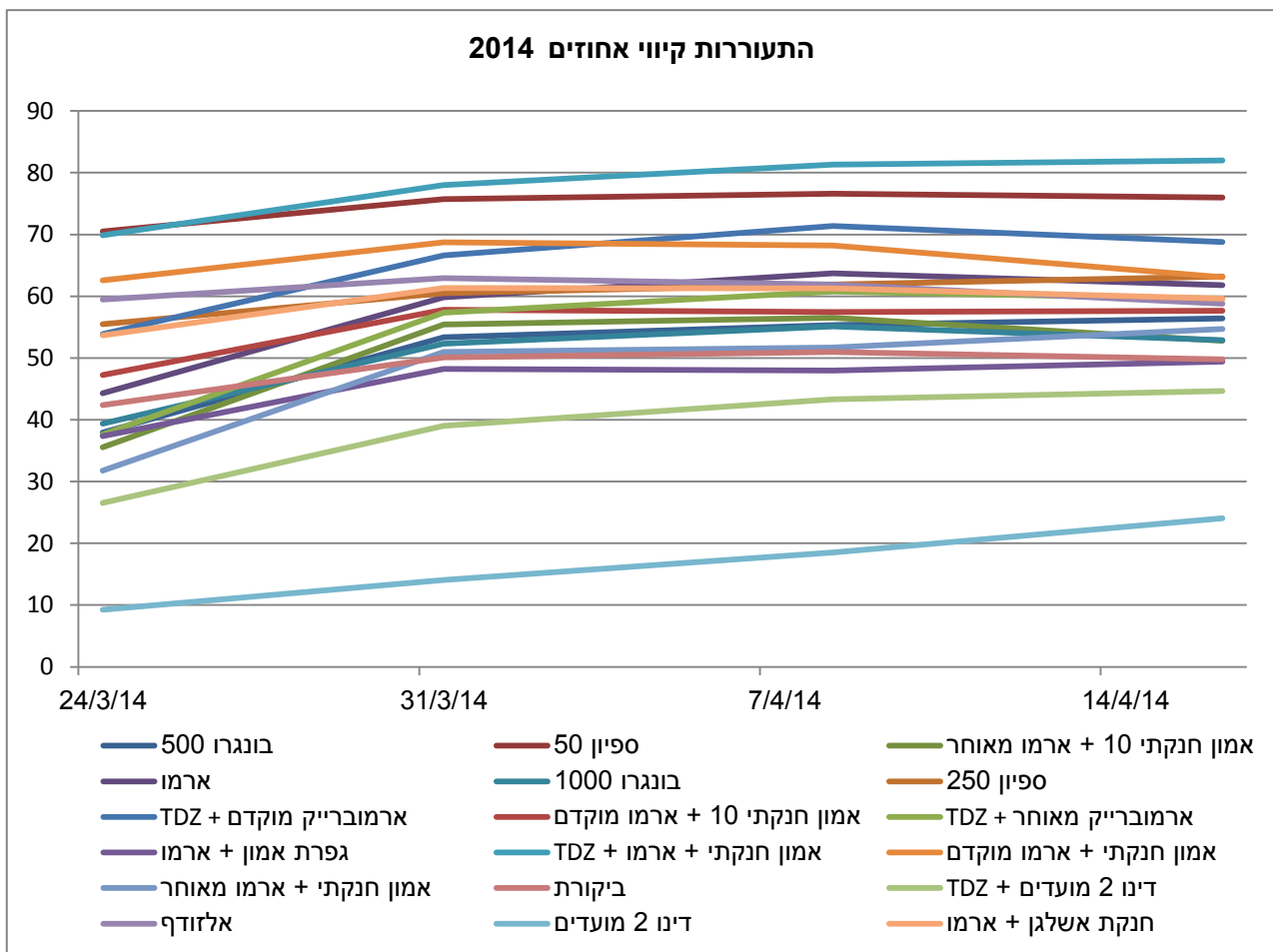
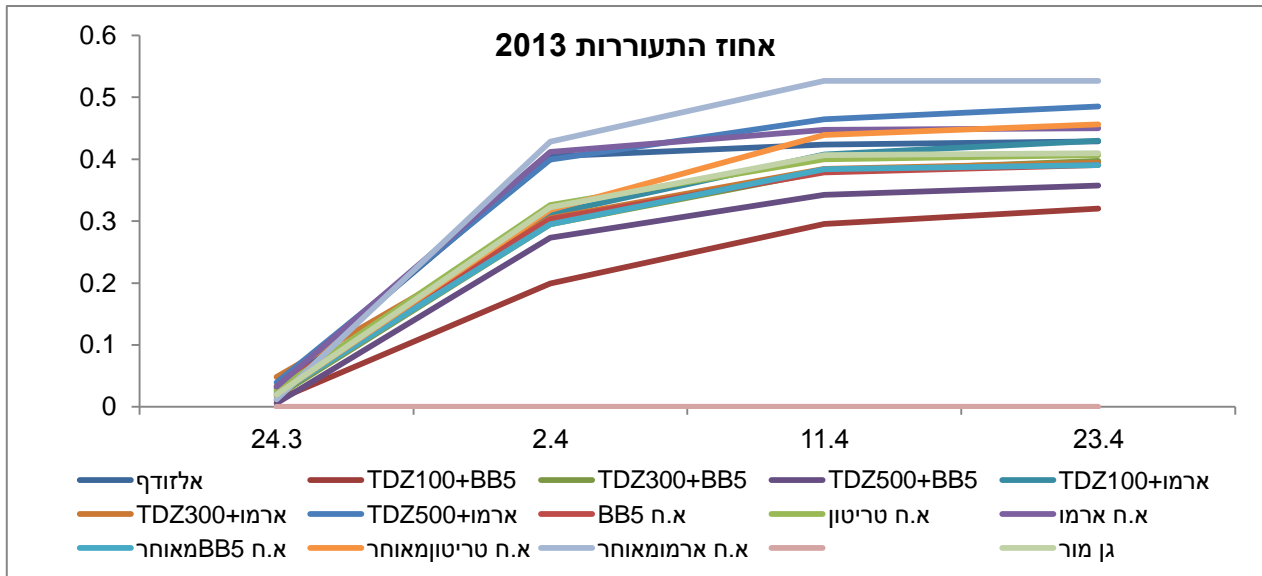
סיכום קיווי

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 משה"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 :

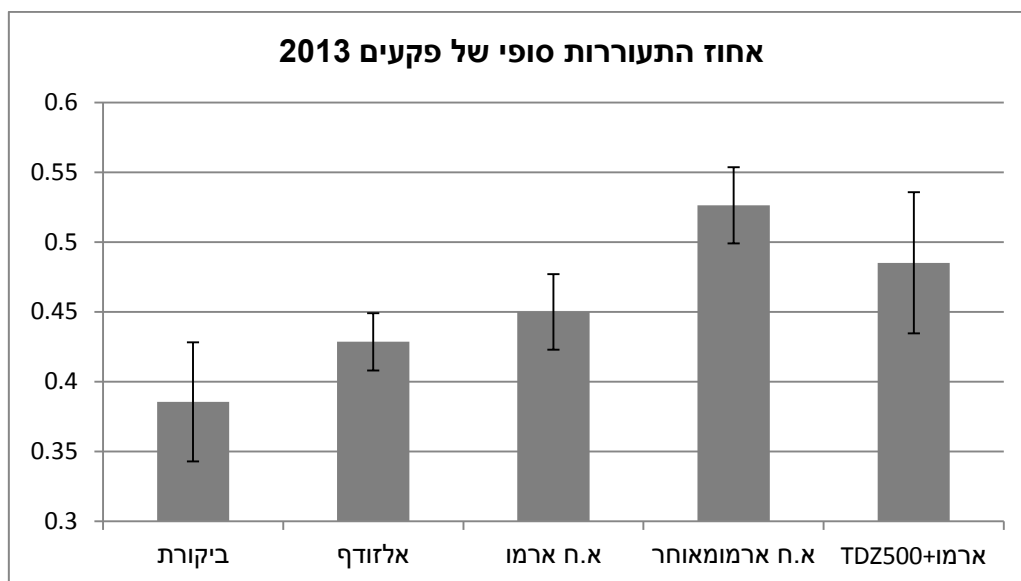
טיפול	תכשירים	שטח	מועד יישום	הערות
ביקורת	ללא ריסוס			
ביקורת מסחרית	אלוזודף 4%	טריטון 0.025%	20/2	
דינוקאפ 2 מועדי יישום	דינו 15 נוזלי 5%		20/2 5/3	
TDZ ודינוקאפ שני מועדים	דינו 15 נוזלי 3% 300 TDZ ח"מ		20/2 5/3 שני מועדים	
TDZ	500 TDZ ח"מ	ארמוברייק 1%	מוקדם 20/2	עבד ב 2013 אבל פגע בפוריות
TDZ	500 TDZ 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)	50 CPPU ח"מ 0.5%	ארמוברייק 1%	מוקדם 20/2	ציטוקנין אחר
CPPU סיפיון (ח.פ 10 גרם בליטר)	250 CPPU 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

ריכוז גבוה	מוקדם 20/2	ארמוברייק 1%	אמון חנקתי נוזלי 10%	אמון חנקתי
ריכוז גבוה	מאוחר 5/3	ארמוברייק 1%	אמון חנקתי נוזלי 10%	אמון חנקתי
מוצלח היה בתפוח	מוקדם 20/2	ארמוברייק 1%	אמון חנקתי נוזלי 8% TDZ 300 ח"מ	אמון חנקתי ו TDZ
ביקורת	מוקדם 20/2	ארמוברייק 1%		ארמוברייק
רק חנקה	מוקדם 20/2	ארמוברייק 1%	חנקת אשלגן 90 גרם לליטר.	חנקת אשלגן
רק אמון	מוקדם 20/2	ארמוברייק 1%	גפרת אמון 33 גרם בליטר	גפרת אמון



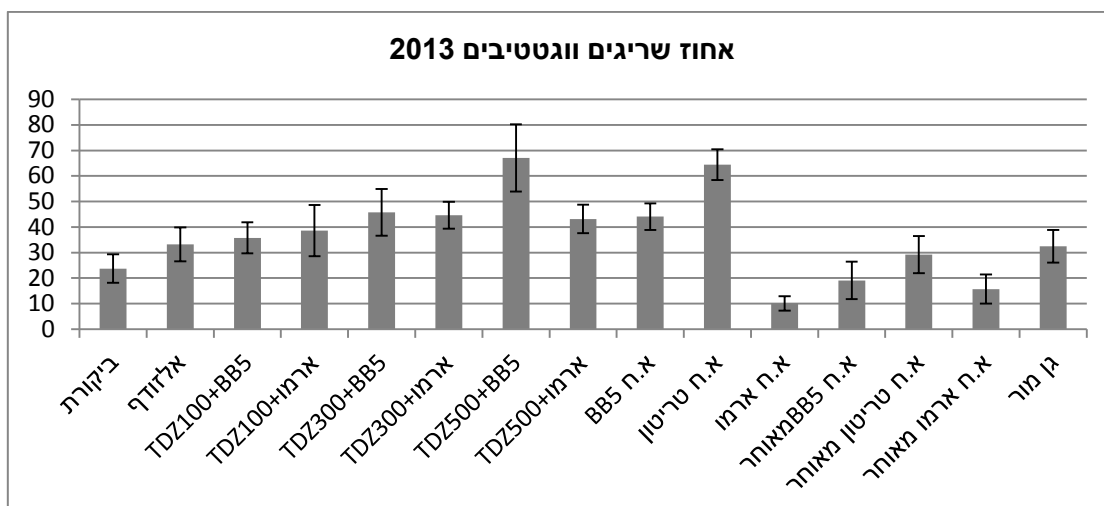
מסיכום נתוני 2 השנים נמצא כי טיפולי אמון חנקתי + ארמוברייק וארמוברייק + TDZ הראו התעוררות טובה בשתי השנים גם ביחס לאלזודף. בשנת 2014 נמצא כי גם השילוב של אמון חנקתי + TDZ + ארמוברייק וגם טיפול בספיון בריכוז של 50 ח"מ היו טובים.

השוואה של אחוז התעוררות סופי מוצגת רק לטיפולים מצטיינים בשתי השנים הנבחנות :

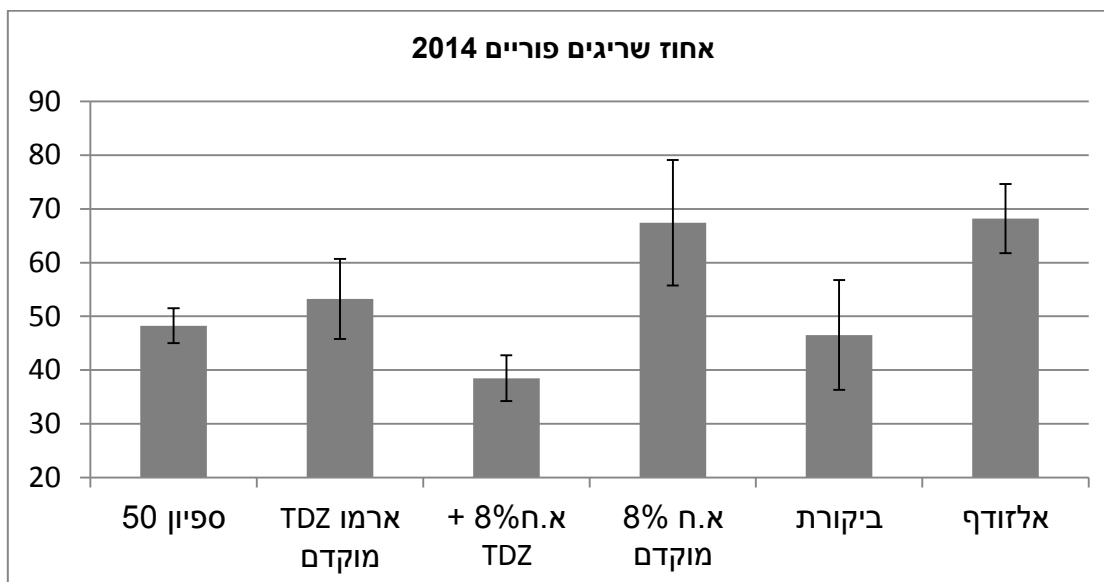


מהתוצאות שהתקבלו נראה כי בשתי השנים טיפולי אמון חנקתי + ארמוברייק הובילו להתעוררות מוקדמת אבל לקויה כאשר אחוז פקעים מתעוררים קטן. יחד עם זאת אחוז זה גבוה מאחוז הפקעים המתעוררים בטיפול האלזודף. מאידך שילוב של ציטוקנין בטיפולים הוביל להתעוררות טובה של מעל מ 80% מהפקעים ב 2014. טיפול הספיון לבד נמצא כטוב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

מספר שריגים ווגטיבים ב 2013 נספרו לאחר סיום ההתעוררות :

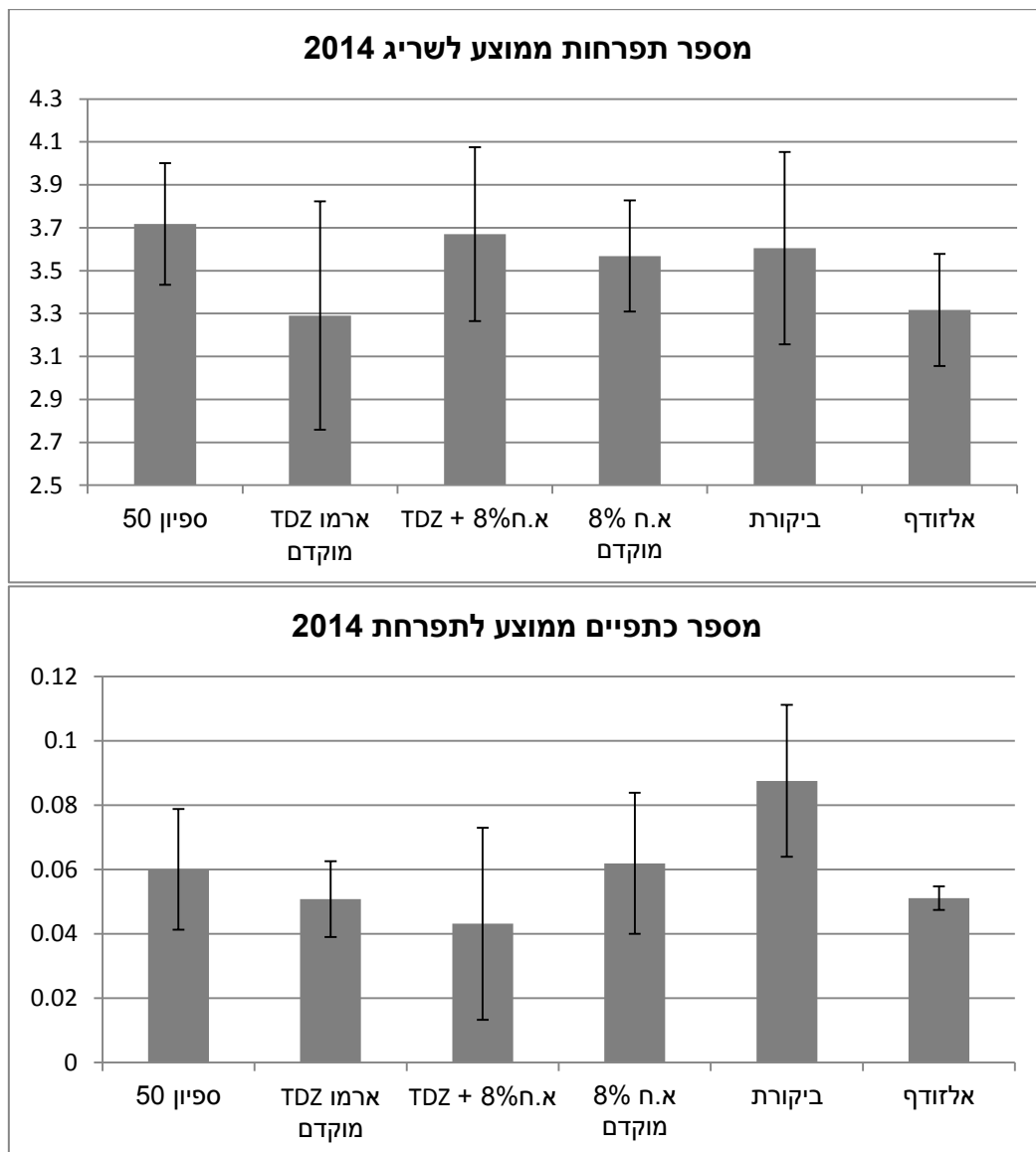


נמצא כי אחוז השריגים הווגטיבים היה גבוה בטיפול ה TDZ ונמוך ביחס לאלזודף בטיפול האמון חנקתי + ארמוברייק המוקדם והמאוחר.



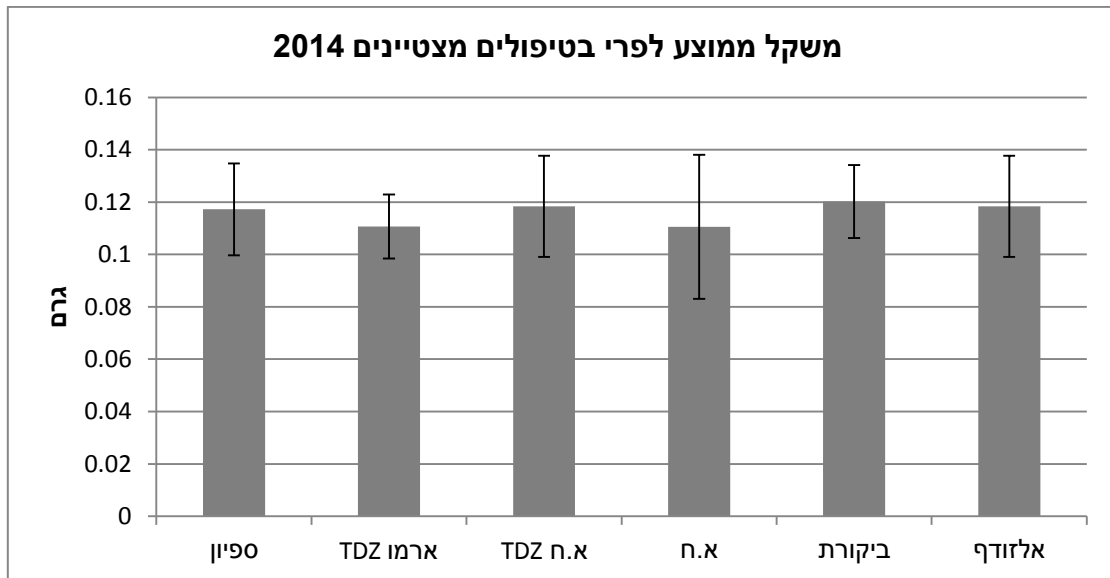
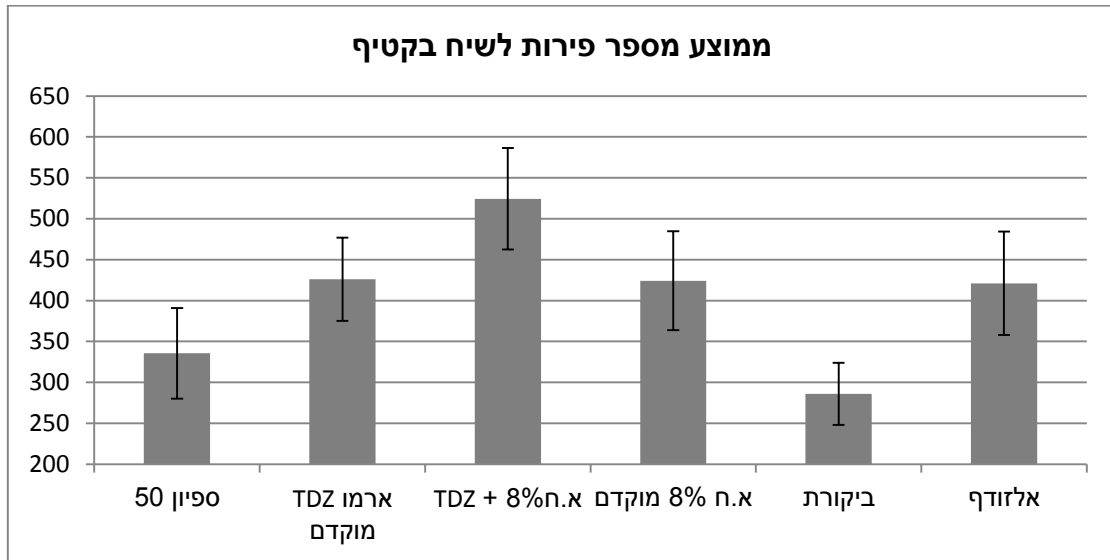
ב 2014 התקבלה מגמה דומה (גרף הפוך מציין שריגים פוריים ולא ווגטיבים) כאשר טיפול ה TDZ פגע בפוריות (פחות שריגים פוריים) וזאת בניגוד לטיפול האמון חנקתי והאלזודף. טיפול הספיון היה טוב יותר מטיפול ה TDZ אבל נמוך מטיפול האלזודף והאמון חנקתי.

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 כציטוקנין במקום ה TDZ. בשנת 2015 יבחנו טיפולי האמון חנקתי בתוספת ארמוברייק בהיקף של מודל חצי מסחרי.

סיכום אפרסק

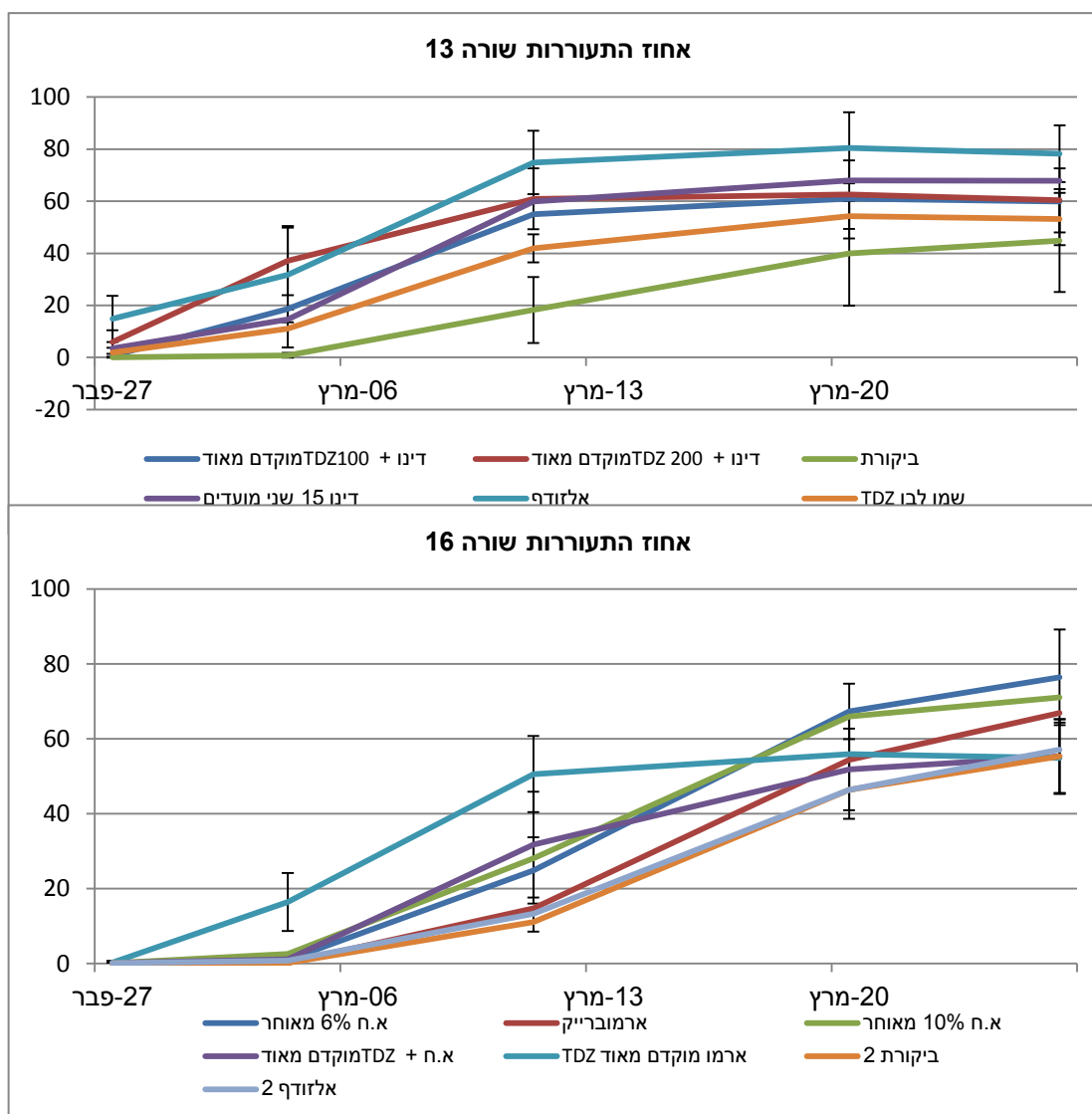
המחקר נעשה בזן סמר סנו בחוות המטעים, כאשר כל חומר נבדק ב 6 - 8 חזרות (עץ לחזרה). בכל עץ נתנו ציוני פריחה במועד שיא הפריחה, נתנה הערכה של מועד שיא הפריחה, נבדק דלל ממוצע לעץ ויבול. יבול נעשה בשני מועדים לפי גודל וצבע. מועד מוקדם ומועד מאוחר יותר.

טבלת טיפולי 2014 :

מספר	טיפול	תכשירים	שטח	מועד יישום
1	ביקורת			ללא טיפול
2	ביקורת מסחרית	אלזודף 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 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

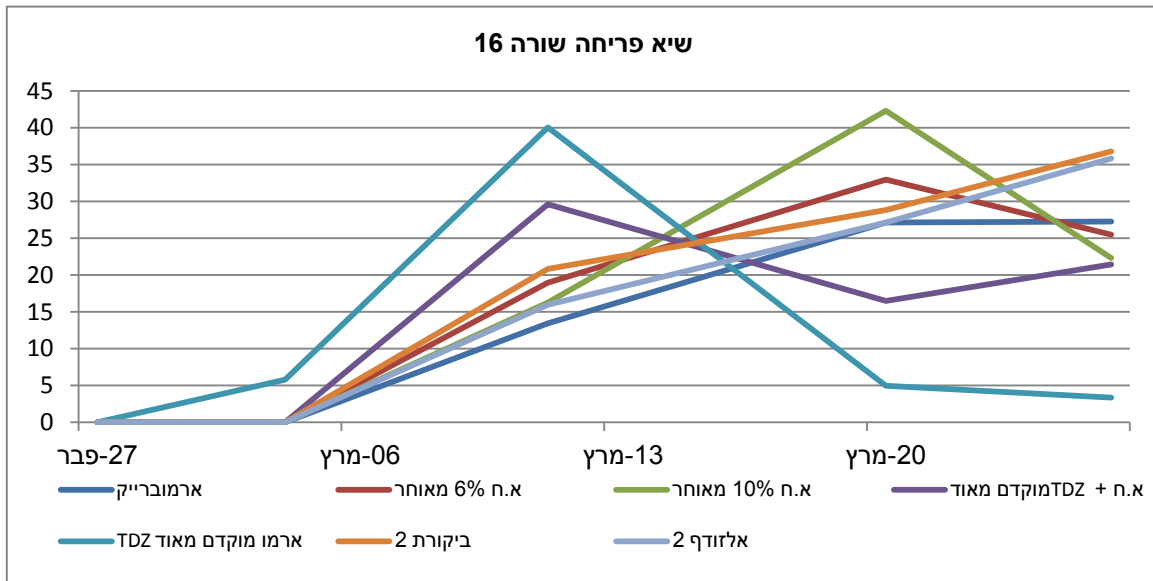
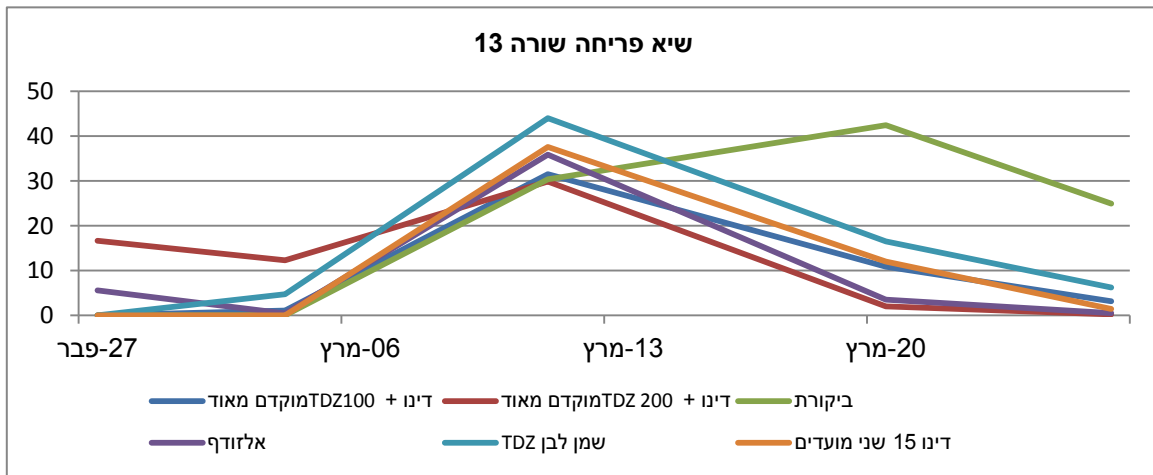
מאוחר 15 פברואר	טריטון 0.025% ?	אמון חנקתי נוזלי 10%	אמון חנקתי	
מוקדם מאד 25 ינואר	ארמוברייק 1%	100 TDZ ח"מ 0.02%	100 TDZ	10
מאוחר 15 פברואר	ארמוברייק 1%	אמון חנקתי נוזלי 10%	אמון חנקתי	11
5 פברואר		דינאולטרא 5% שמן 5%	תרסיס	12
5 פברואר		דינאולטרא 4% שמן 7%	תרסיס	13

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.

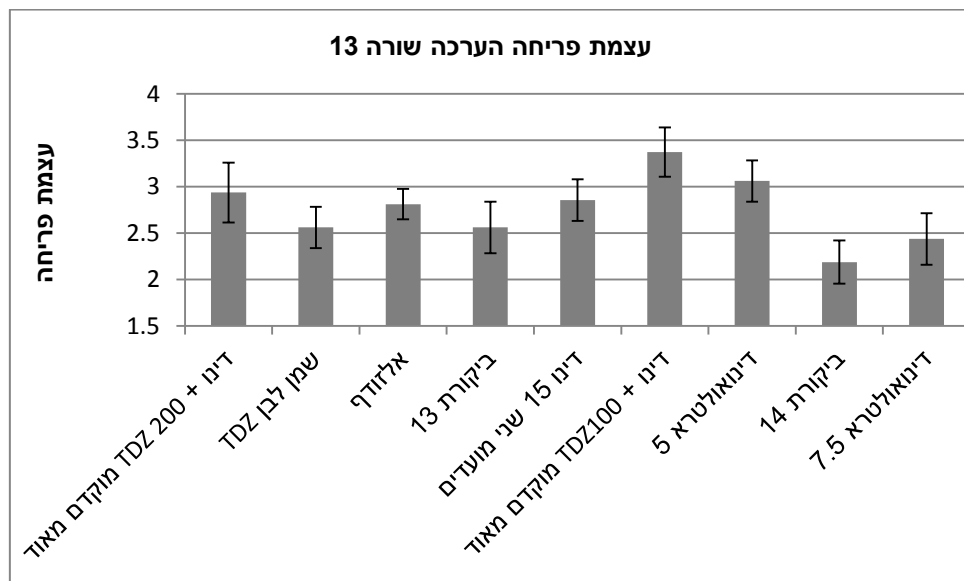


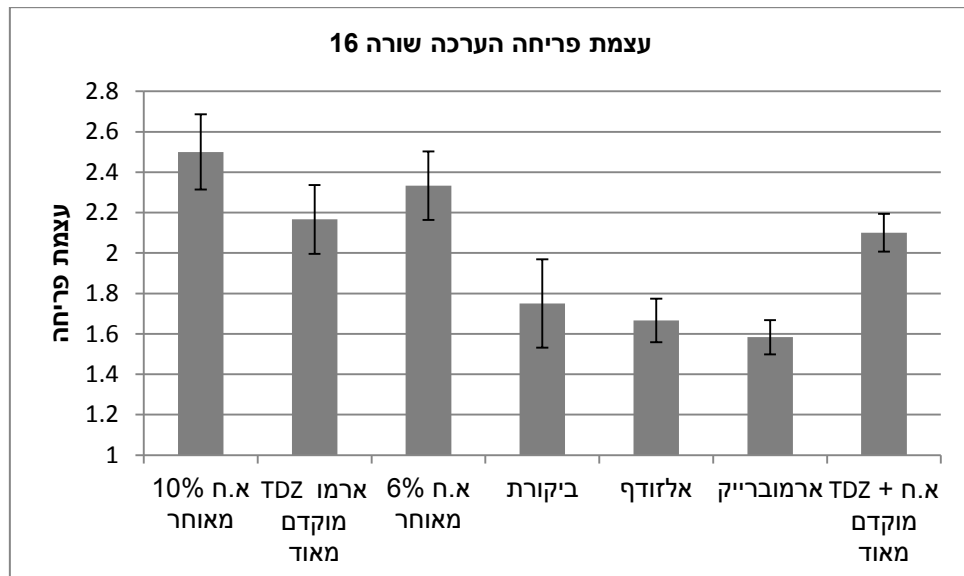
מהנתונים שהתקבלו נמצא כי טיפול בארמוברייק בתוספת TDZ הוביל להתעוררות מוקדמת אבל אחוז התעוררות סופי היה נמוך. מאידך טיפולי אמון חנקתי בתוספת ארמוברייק הובילו להתעוררות מוקדמת ביחס לאלזודיף המסחרי ולאחוז התעוררות הפקעים הגבוה ביותר. טיפולי הדינוקאפ לא הובילו להתעוררות טובה ביחס לאלזודיף המסחרי אך שיפרו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

בבחינה של מועד שיא הפריחה נמצא כי בעוד שטיפול 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.

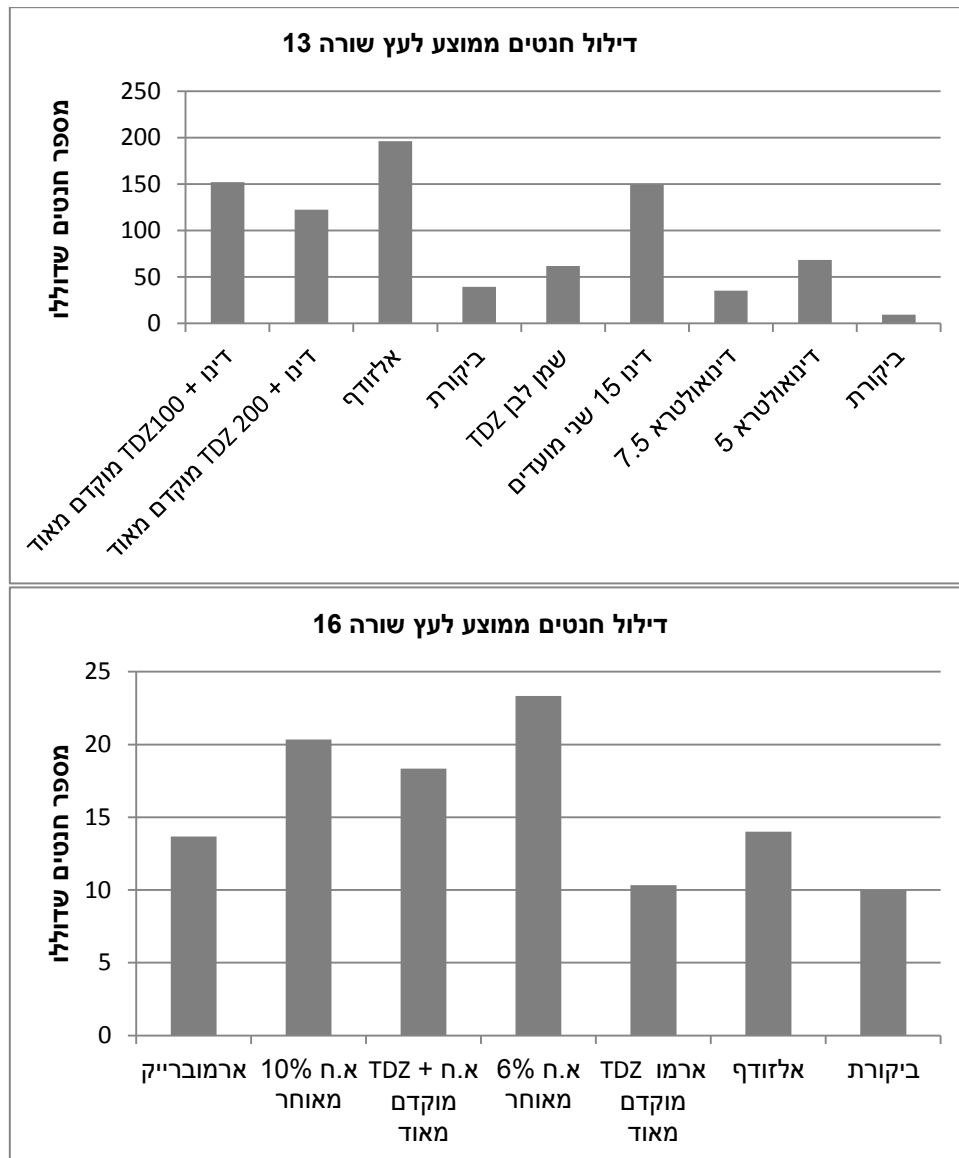


עצמת פריחה נבדקה גם היא ונמצא כי מהנתונים שהתקבלו ניתן לראות כי מבחינת עצמת הפריחה טיפול הדינוקאפ בתוספת TDZ היה מוצלח ביחס לביקורת ולטיפול המסחרי (אלזודף) ותוצאות טובות התקבלו גם עבור דינואולטרא 5 של חברת תרסיס. בשורה 16 הראו טיפולי האמון חנקתי ו-TDZ ביחד ובנפרד עצמת פריחה גבוהה ביחס לביקורת ולטיפול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





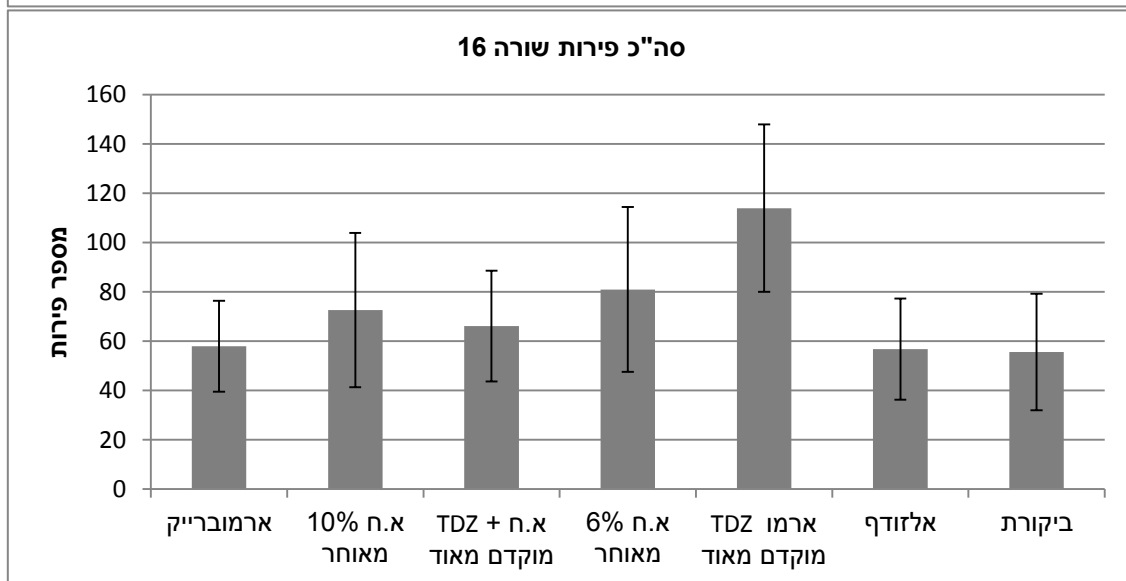
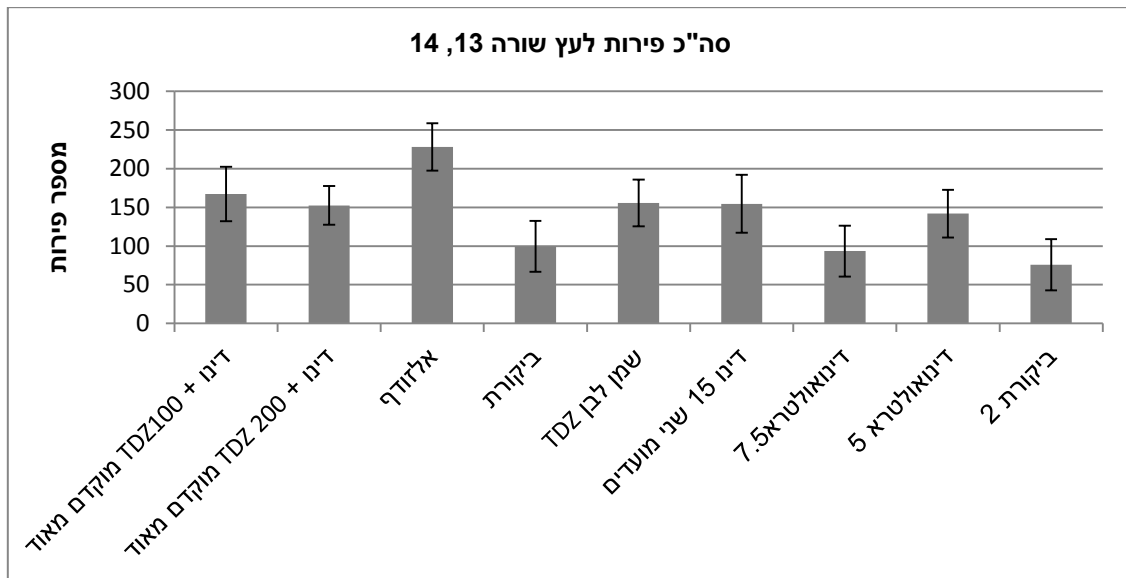
בנוסף למעקבי התעוררות נספר הדלל לאחר דילול ידני. מטרת בדיקה זו היא לבדוק האם קיימת פגיעה בחנטה כאשר דילול נמוך ביחס לביקורת ולטיפול המסחרי מעיד על חנטה נמוכה כתוצאה מפגיעה של החומר.

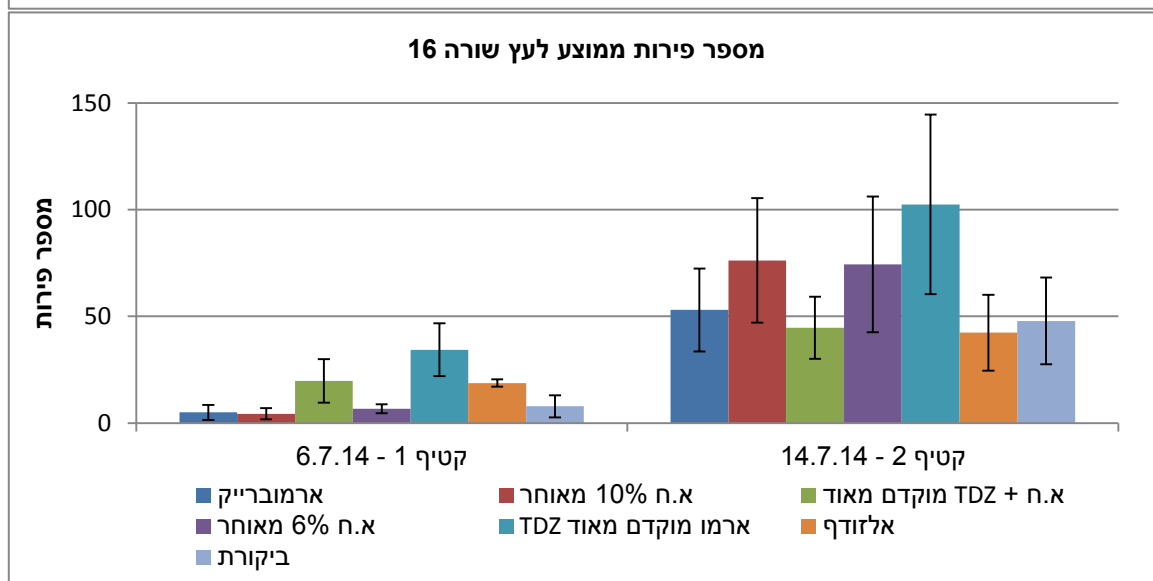
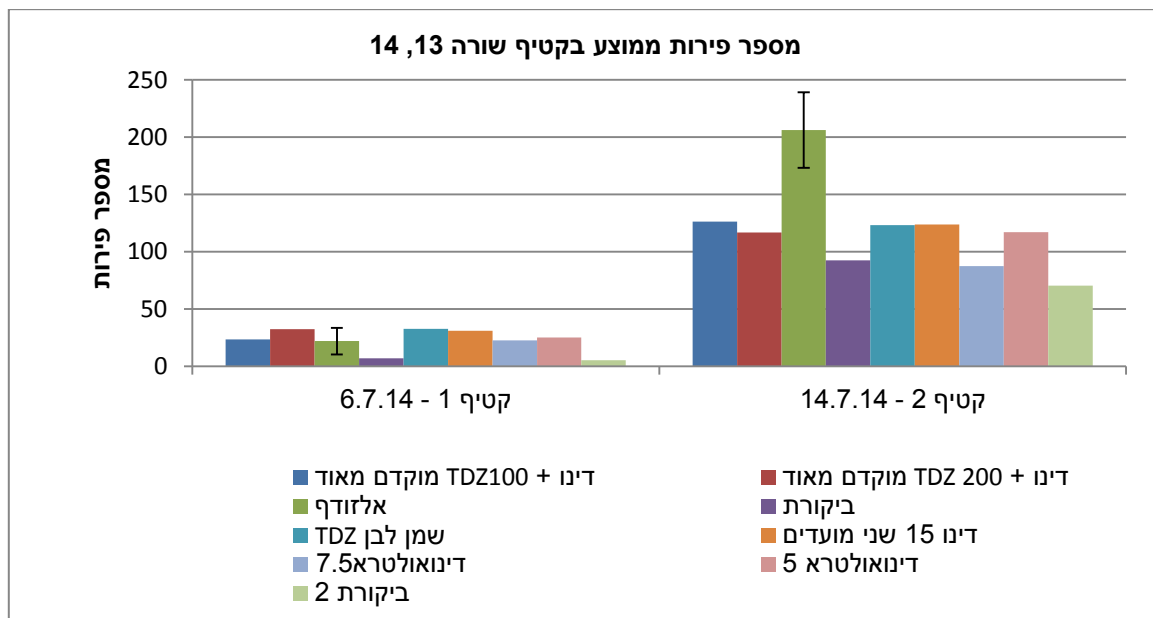


ספירת חנטים מדוללים הייתה פחות או יותר במקביל לעצמת הפריחה. כלומר בעצים בהם עצמת הפריחה הייתה גבוהה היה צורך בדילול מסיבי יותר. יוצאי דופן בהשוואה זו היו טיפולי דינואלטרא 5 וארמו TDZ מוקדם בהם הדילול היה נמוך ביחס לעצמת הפריחה מה שמרמז על פגיעה אפשרית בחנטה.

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 דינאוולטרא 5 של חברת תרסיס הראה פוטנציאל גם הוא מבחינת אחוז הפקעים המתעוררים אבל לא מבחינת מועד שיא הפריחה והקטיף.

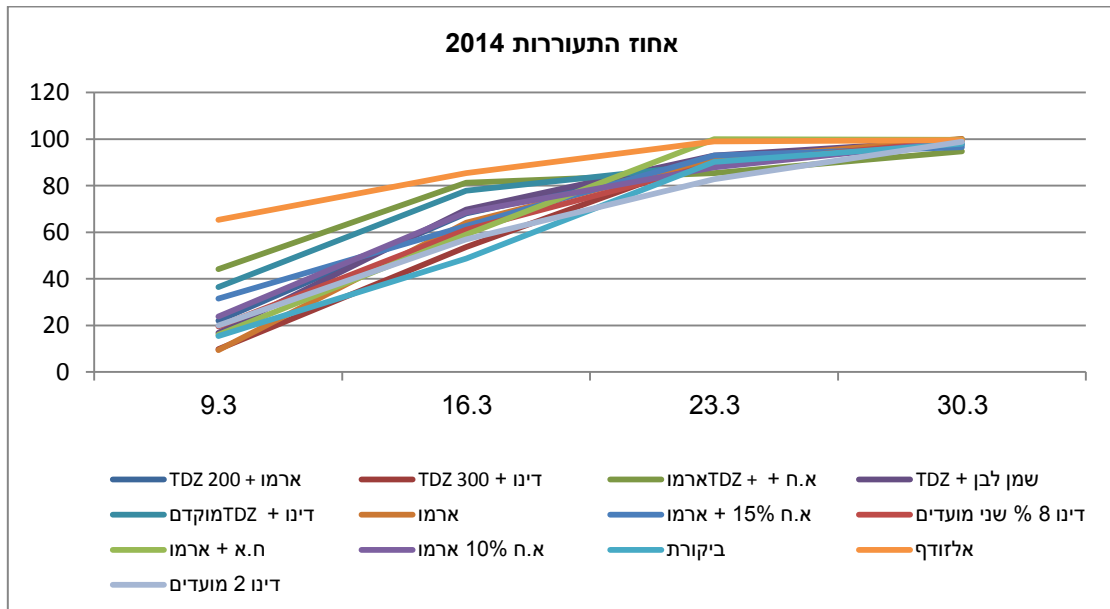
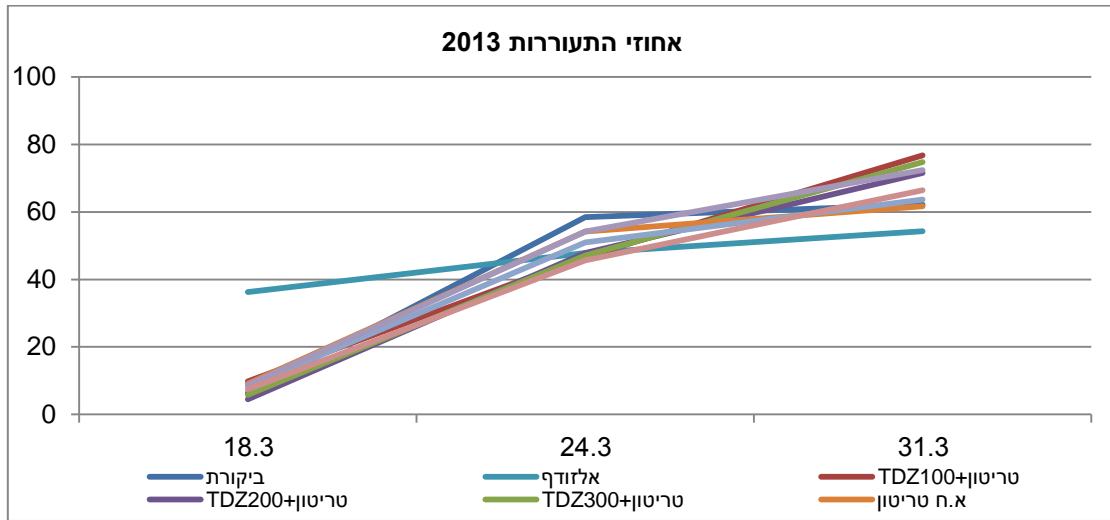
סיכום דו"בדבן

דו"בדבן 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 לנוק 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.

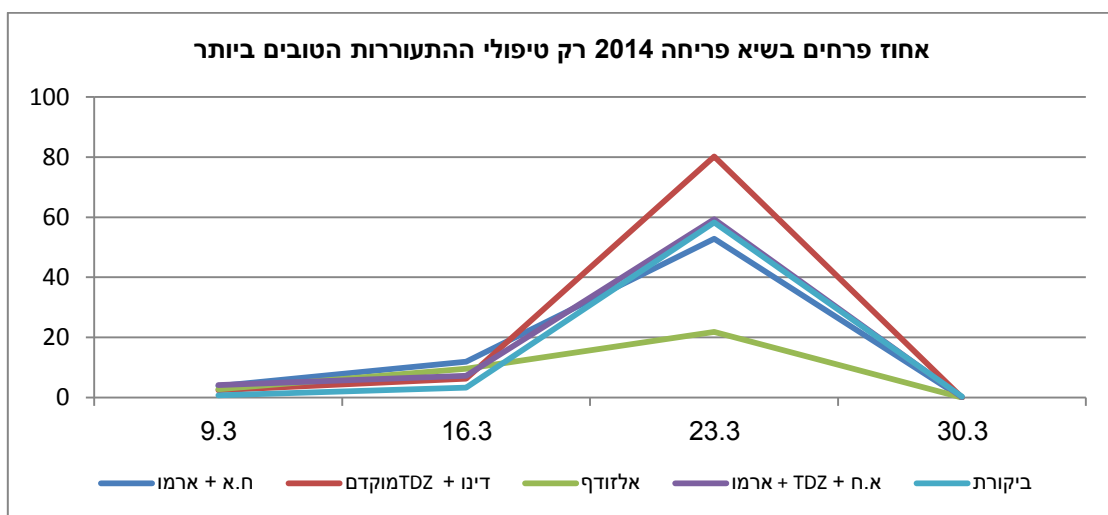
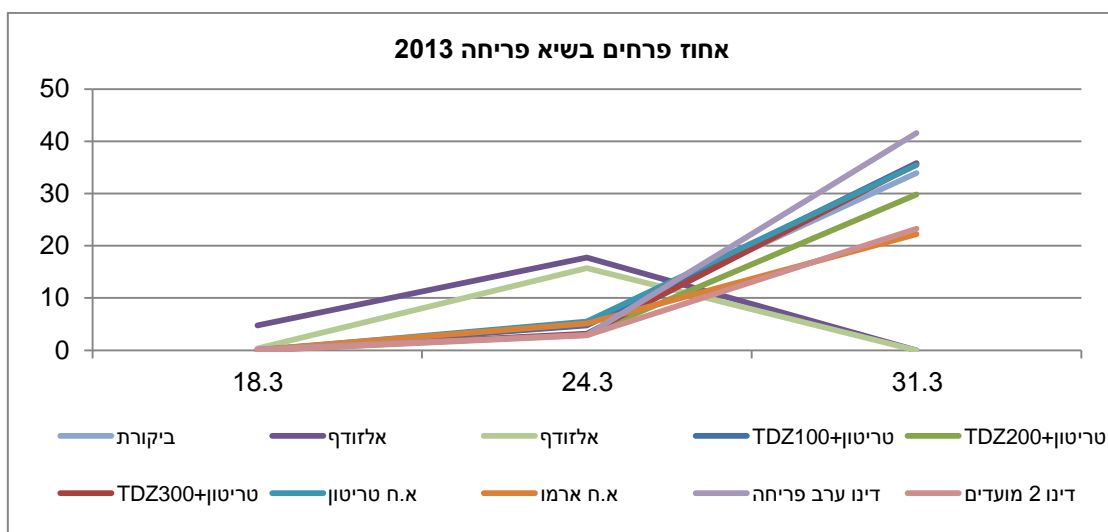
טבלת טיפולי 2014 :

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% 200TDZ ח"מ		5-10.2	שילובים של דינו וציטוקנין
7	TDZ ודינוקאפ	דינו 15 נוזלי 5% 300TDZ ח"מ		5-10.2	שילובים של דינו וציטוקנין
8	אמון חנקתי ו TDZ	אמון חנקתי נוזלי 10% 200TDZ 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	200TDZ ח"מ 0.04%	ארמוברייק 1%	5-10.2	ביקורת ללא חנקת
12	ארמוברייק		ארמוברייק 1%	5-10.2	ביקורת לארמוברייק
13	חנקת אשלגן	חנקת אשלגן 115 גרם לליטר	ארמוברייק 1%	5-10.2	חנקת ללא אמון

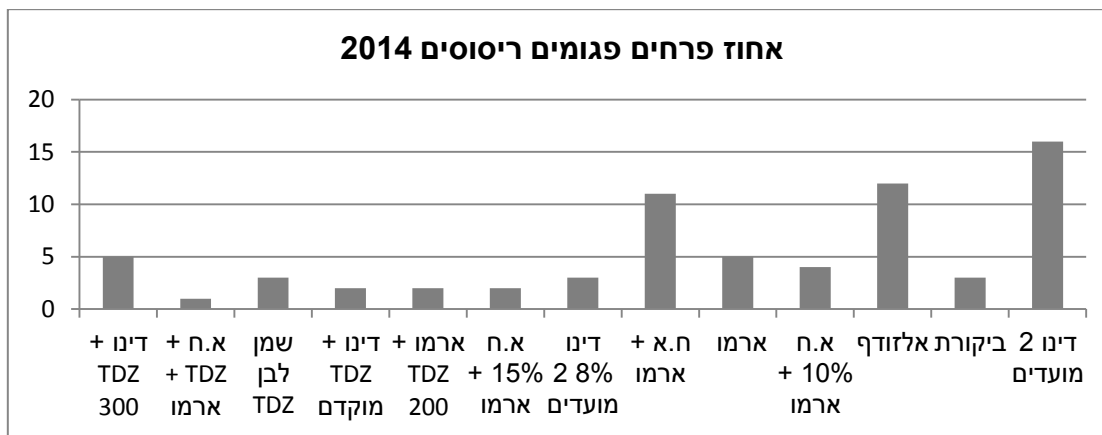
כאמור מנתוני ההתעוררות נראה כי לא חלה הקדמה בהתעוררות ביחס לאלזודף בטיפולים השונים.



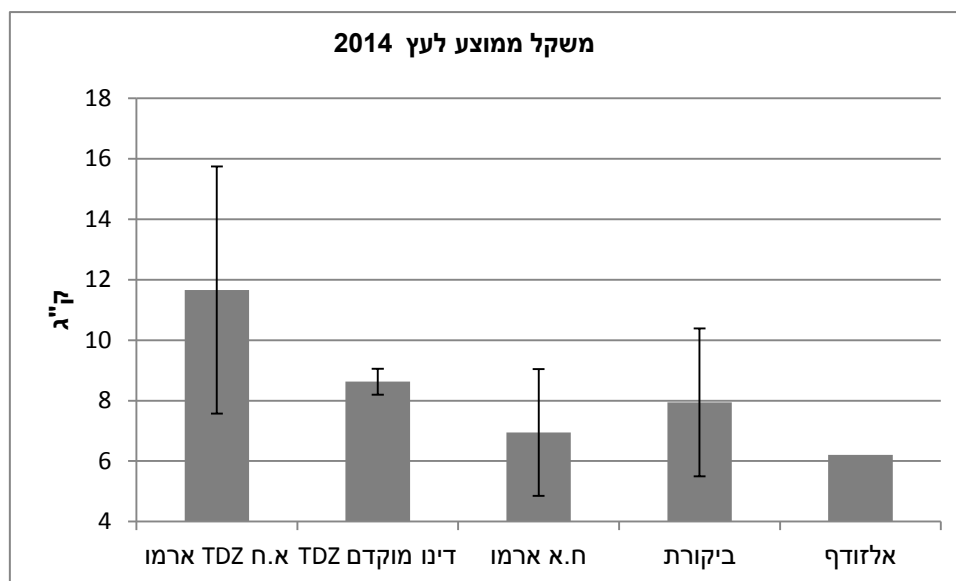
גם שיא פריחה לא הושפע מטיפולים שונים כאשר הטיפול המסחרי בלבד ב 2013 ולא ב 2014 הוביל להקדמת פריחה ביחס לביקורת.



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).

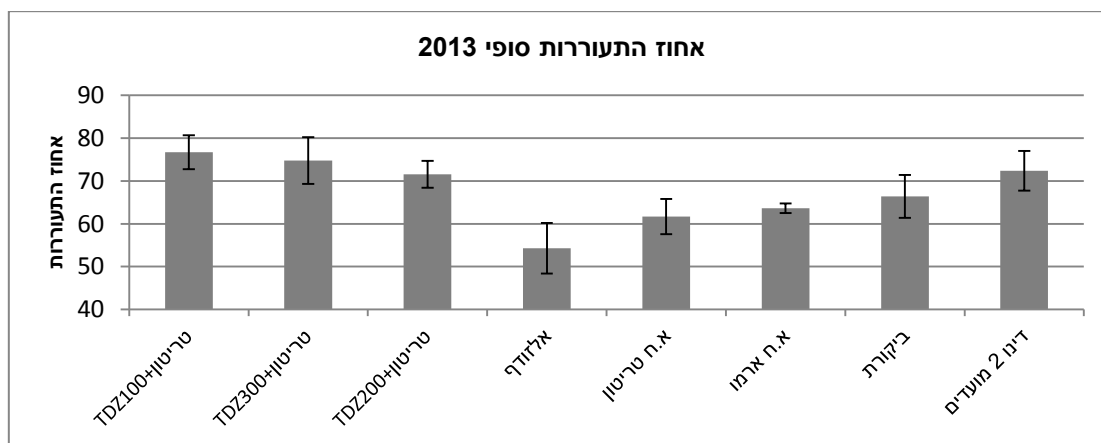


קטיף נעשה ב 2014 בלבד בטיפולים שהראו פוטנציאל בהתעוררות. בדובדבן לא חושבו מספר פירות לעץ ונתונים מוצגים כמשקל כללי לעץ.



מהנתונים שהתקבלו נראה כי טיפול האמון חנקתי + TDZ היה הטוב ביותר מבחינת יכולים 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 ציטוקינינים נוספים. בקיווי כאמור נמצא כי ספיון מוצלח גם כן בדומה ל TDZ. בנוסף נמצא כי החומר RON-3 של חברת תפוזל 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 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

פרסום הדו"ח

ניתן לפרסמו ללא הגבלה.