

בחינת יישום רחב היקף של חומרים לשבירת תרדמה בנשירים

Examination of Comprehensive application of dormancy release compounds in deciduous fruit trees.

מוגשת לוועדת שיפוט: תמיכות מו"פים.

השותפים למחקר:

חוקר ראשי: עומר קראין, מו"פ צפון: omer.crane@mail.huji.ac.il - omerc@migal.org.il

חוקר משני: אמנון ארז, מו"פ צפון: erezamn@gmail.com

חוקר משני: שרוליק דורון, מו"פ צפון: isrdor@gmail.com

חוקר משני: שמעון אנטמן, משרד החקלאות: shimonantman@gmail.com

חוקר משני: יעל גרינבלט, משרד החקלאות: yaelgr001@gmail.com

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. יחד עם זאת יישום ציאנמיד חומצי עשוי להוביל לפגיעה בפרחים וביבול. בהתאם יש לחפש חומרים נוספים אשר יעילותם כשוברי תרדמה עשויה להיות עדיפה.

במסגרת המיזם לאיתור ופיתוח חלופות לאלזודף (קוד 596557), במימון המדען הראשי אותו מספר חלופות לאלזודף במינים: אפרסק/נקטרינה, קיווי, תפוח ואגס. נמצא כי חלופות אלו המבוססות על דשן אמון חנקתי בתוספת המשטח ארמוברייק או על שמנים בתוספת תידיאזרון (TDZ) או מפטילדינוקאפ, אינן נופלות מטיפול המשקי באלזודף ואף טובות ממנו. מטרת המחקר היא: **בחינה רחבת היקף של שוברי התרדמה שנמצאו במיזם, לפיתוח פרוטוקול שבירת תרדמה הדומה ביעילותו**

ל- HC על ידי שימוש בחומרים מורשים, תוך עדיפות לחומרים שסיכויי פסילתם בעתיד נמוכים.

בחינת החומרים נעשתה במספר מקומות המייצגים את כלל אזורי הגידול המאפיינים את מטעי הנשירים בצפון. בחינת החומרים נעשתה במודלים חצי מסחריים בחלקות גדולות (5 דונם ומעלה). בכל חלקה סומנו 10 עצים מייצגים ששימשו לאיסוף נתונים רציף. הדוח מוצג לפי המינים השונים.

דוח סיכום מציאת שוברי תרדמה באגס 2017

בשנים קודמות במסגרת מיזם למציאת שוברי תרדמה משופרים באגס נמצאו מספר חלופות לטיפול המשקי הנהוג כיום. נמצא כי בזן קוסציה טיפולי האמון חנקתי בשילוב עם TDZ מקדימים את מועד שיא הפריחה. בשנת 2016 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 חפיפה 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 בטיפולי החנקן שנראתה בעבר ביונתן מקורה בהפריה פחותה ובמספר זרעים נמוך שהוביל לירידה בגודל הפרי. מאחר ולא נבדק מספר הזרעים בקטיפ 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 דינו 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.

בעקבות ממצאי השנים הקודמות נבחנו מספר טיפולים המתוארים בטבלה 2 במסגרת של מודלים במספר מקומות. בנוסף נבחנו מספר חומרים על עצים בודדים במטע יונתן ברמת הגולן (טבלה 1).

תוצאות ניסוי בעצים בודדים

בחנית חומרים בעצים בודדים נעשתה במטע יונתן בגובה 450 מטר מעל פני הים. ניסוי נעשה במסגרת של בלוקים באקראי בזן קוסציה. 8 חזרות לטיפול עץ לחזרה. נבחנו מספר טיפולים כאשר טיפולי החנקן נבחנו גם במספר מועדים כמפורט בטבלה 1.

טבלה 1: טיפולים שונים שנבדקו בזן קוסציה במטע יונתן.

זן	ניסוי	מקום	טיפול	תכשירים	שטח	מועד יישום
קוסציה	ניסוי עצים בודדים	יונתן	ביקורת	ללא ריסוס		
קוסציה	ניסוי עצים בודדים	יונתן	ביקורת מסחרית	אלזודף 3%	טריטון 100 X 0.025%	10.2
				אלזודף 0.5%	שמן לבן 80 3%	24.2
קוסציה	ניסוי עצים בודדים	יונתן	דינו סופר 15 שני מועדים	דינו סופר 15 <u>נוזלי</u> 7.5% מועד ראשון 5% מועד שני		10.2 24.2
קוסציה	ניסוי עצים בודדים	יונתן	אמון חנקתי TDZ	אמון חנקתי נוזלי 8% 200TDZ	ארמוברייק 1%	10.2
קוסציה	ניסוי עצים בודדים	יונתן	אמון חנקתי TDZ	אמון חנקתי נוזלי 8% 200TDZ	ארמוברייק 1%	15.2
קוסציה	ניסוי עצים בודדים	יונתן	אמון חנקתי TDZ	אמון חנקתי נוזלי 5% 200TDZ	ארמוברייק 1%	15.2
קוסציה	ניסוי עצים בודדים	יונתן	בונוס עלוומיד	בונוס 5% עלוומיד 1.5%	פיק 1% (דשנים)	10.2
קוסציה	ניסוי עצים בודדים	יונתן	מכתשים	שמן 5%		10.2
קוסציה	ניסוי עצים בודדים	יונתן	מכתשים	שמן 7.5%		10.2
קוסציה	ניסוי עצים בודדים	יונתן	אמון חנקתי	אמון חנקתי נוזלי 8%	ארמוברייק 1%	10.2

תוצאות ניסוי עצים בודדים

בבחינה של מועד שיא הפריחה בטיפולים השונים לא נראו שינויים משמעותיים במועד שיא הפריחה בין הטיפולים. יחד עם זאת נמצא כי יישום האמון החנקתי בתוספת TDZ במועד מוקדם הוביל להקדמה מובהקת של 3 ימים ביחס לטיפול הביקורת. זאת במקביל לירידה מובהקת בעצמת הפריחה ביחס לטיפול הביקורת ולטיפול המשקי. פחיתה בעצמת הפריחה נראתה בכל טיפולי החנקן בין אם הוסף TDZ ובין אם לאו. פחיתה בעצמת העלווה נראתה בטיפול האמון חנקתי ללא TDZ ובטיפול הבונוס + עלוומיד. פחיתה זו בעצמה מרמזת על יעילות נמוכה של הטיפולים וזאת מאחר ודרישות הקור של פקעי העלווה גבוהות ביחס לפקעי הפריחה. יש לציין כי טיפול הביקורת לא נבדל במובהק מהטיפולים האחרים. זאת מאחר ובעצי הביקורת נמשכה צבירת הקור גם לאחר מועד הריסוסים. בעוד שלא נמצאו הבדלים מובהקים במשקל הפירות נראו הבדלים מובהקים ביבול הממוצע לעץ. נמצא כי היבול הממוצע לעץ בביקורת הלא מרוססת עמד על 2.1 ק"ג והיה הנמוך ביותר במובהק. פחיתה ביבול הממוצע לעץ, אם כי לא במובהק, נראתה גם בטיפול המשקי, בטיפול הבונוס + עלוומיד, בטיפול אמון חנקתי 5% בתוספת TDZ ובטיפול האמון חנקתי 8% בתוספת TDZ המוקדם. בכל הטיפולים לעיל היבול הממוצע לעץ היה נמוך מ 13 ק"ג לעץ. מאידך יכול ממוצע לעץ בטיפול האמון חנקתי בתוספת TDZ שניתן במועד המאוחר (15.2) היה הגבוה ביותר ועמד על 19.7 ק"ג לעץ. טיפול זה נבדל במובהק מטיפול הביקורת.

טבלה 2: נתוני מעקב השטח באגס קוסציה במטע יונתן

אותיות שונות מייצגות שונות מובהקת ($p=0.05$) כפי שהתקבלה במבחן Tukey-Kramer HSD.

טיפול	שונות שיא פריחה	שיא פריחה מרץ	שונות עצמת פריחה	עצמת פריחה	שונות עלווה	עצמת עלווה	שונות יבול	ק"ג לעץ	משקל פרי	שונות משקל פרי
ביקורת לא מרוססת	A	29	A	4.1	ABC	2.1	B	5.8	97.8	A
ביקורת מסחרית (אלוודף)	AB	28	A	4.5	A	2.6	AB	8.3	103.3	A
א.חנקתי	AB	28	B	2.4	C	1.6	AB	14.3	113.5	A
א.חנקתי 8% + TDZ מוקדם	C	26	B	2.3	AB	2.3	AB	12.7	102.0	A
א.חנקתי 8% + TDZ מאוחר	ABC	27	AB	3.4	AB	2.3	A	19.7	96.8	A
א.חנקתי 5% + TDZ מאוחר	AB	28	AB	3.3	AB	2.3	AB	12.0	99.6	A
בונוס + עלוומיד	A	29	A	4.2	BC	1.8	AB	11.6	110.2	A
דינו סופר 15	BC	27	A	4.1	A	2.6	AB	16.5	103.0	A

במקביל לניסוי בעצים בודדים נבחנו מספר טיפולים במבנה של מודל חצי מסחרי. טיפולים נבדקו בריסוס במרסס מפוח בנפח של 120 ליטר לדונם במספר אזורי כמפורט בטבלה 2. נבחנו טיפולים גם בזן קוסציה וגם בזן ספדונה. בכל חלקת ניסוי בכל אזור נבחרו 10 עצים עליהם בוצע מעקב פרטני אחר מועד שיא הפריחה, עצמת פריחה ועלווה, יבול וגודל פרי ממוצע. בנוסף נעשה ניסיון להערכת יבול מכלל החלקה. בשנה זו לא הצלחנו להשיג את הנתונים בצורה מסודרת.

רשימת טיפולים במסגרת מודל חצי מסחרי בזנים קוסציה וספדונה.

תאריך יישום	TDZ ppm	אחוז שטח	אחוז חומר	טיפול	משק	זן
6/2	200	1	8	אמון חנקתי נוזלי + TDZ	עומר גוטפריד	קוסציה
20-25/2	0	1	8	אמון חנקתי	עומר גוטפריד	ספדונה
5-10/2	200	1	8	אמון חנקתי נוזלי + TDZ	פרוד	קוסציה
20-25/2	0	1	8	אמון חנקתי	פרוד	ספדונה
5-10/3	0	1	8	2 X אמון חנקתי	יפתח	קוסציה
20-25/2	0	1	8			
20-25/2	0	1	8			
				אמון חנקתי	יפתח	ספדונה
				פיקאפ	יפתח	קוסציה
				פיקאפ	יפתח	קוסציה
				מסחרי	יפתח	ספדונה
5-10/2	0	0	5	דינו אולטרא נוזלי	איכרי ר"פ	קוסציה
20.5			3	דינו אולטרא נוזלי	איכרי ר"פ	קוסציה
20-25/2	0	0	5	דינו אולטרא נוזלי	איכרי ר"פ	ספדונה
5-10/2	0	0	5	פיקאפ	איכרי ר"פ	קוסציה
20-25/2	זירקון 2%	0	3	פיקאפ	איכרי ר"פ	ספדונה
5-10/2	0	0	5	פיקאפ	איכרי ר"פ	קוסציה
20-25/2	זירקון 2%	0	3	פיקאפ	איכרי ר"פ	ספדונה
7/2			5	דינאולטרא	איכרי ר"פ	קוסציה
25/2			3	דינאולטרא	איכרי ר"פ	סקוסציה
27/2			3	דינאולטרא	איכרי ר"פ	ספדונה

בשטחים של איכרי ראש פינה לא נאספו נתוני קטיף בחלק מהחלקות עקב קטיף מוקדם של החקלאי. בנוסף בחלק מהחלקות בחירת שורות הניסוי הייתה בעיתית. כך למשל בפרוד חלקת הניסוי שטופלה באמון חנקתי הייתה חלשה ולא ניתן בהכרח לשייך את נתוני הקטיף לטיפול. בהתאם יש להתייחס לנתונים שהתקבלו בפרוד בשנה זו בזהירות.

בבחינה של מועד שיא הפריחה הכללי בסה"כ כל החלקות הנבחנו, נמצא כי טיפולי האמון חנקתי בתוספת TDZ וטיפול דינאולטרא הובילו להקדמה במועד שיא הפריחה בזן קוסציה. הקדמה זו הייתה בכ 10 ימים ביחס לביקורת הלא מרוססת והטיפול המשקי. בזן ספדונה נמצא כי טיפול דינאולטרא הוביל להקדמה של כשבוע במועד שיא הפריחה. מועד שיא הפריחה בטיפול זה היה חופף בין הזנים.

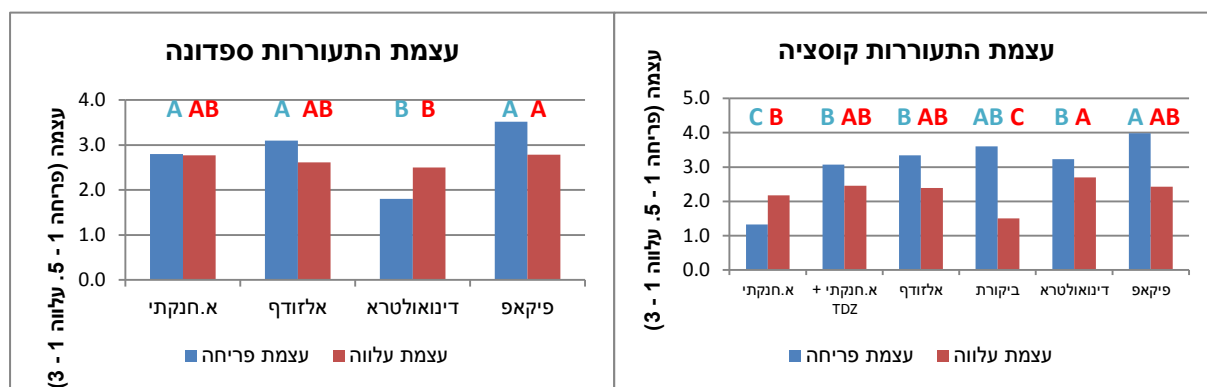
טיפול האמון חנקתי בזן ספדונה הוביל גם כן להקדמה של 2 ימים ביחס לטיפול המשקי. טיפול זה שניתן כמשלים לטיפול האמון חנקתי בתוספת TDZ בקוסציה אחר לפרוח ובהתאם מפגש המפריים בין הזנים בשילוב טיפולים זה לא היה מלא. טיפול הפיק אפ הוביל להפרש של כ 7 ימים בין מועד הפריחה של הזנים השונים.

טבלה 4: נתוני מועד שיא פריחה באגס קוסציה וספדונה. נתונים מייצגים ממוצעים מכלל חלקות המבחן.

אותיות שונות מייצגות שונות מובהקת ($p=0.05$) כפי שהתקבלה במבחן Tukey-Kramer HSD.

ספדונה		קוסציה		
מועד שיא פריחה במרץ	שונות	מועד שיא פריחה במרץ	שונות	טיפול
25	C	29	A	א.חנקתי
		21	BC	א.חנקתי + TDZ
27	B	29	A	אלזודף
		30	AB	ביקורת
20	D	20	C	דינאולטרא
27	B	21	C	פיקאפ

בבחינה של עצמת הפריחה והעלווה נמצא כי בזן קוסציה אומן חנקתי פגע בעצמת הפריחה במובהק ביחס לביקורת הלא מרוססת. טיפול הפיק אפ היה הטוב ביותר אם כי טיפול זה לא נבדל במובהק מטיפול הביקורת. בבחינה של עצמת העלווה נמצא כי טיפול הביקורת היה הנמוך ביותר במובהק מהטיפולים האחרים כאשר טיפול דינאולטרא היה הטוב ביותר. בספדונה מאידך נמצא כי טיפול דינאולטרא היה הנמוך ביותר הן בעצמת הפריחה והן בעצמת העלווה.

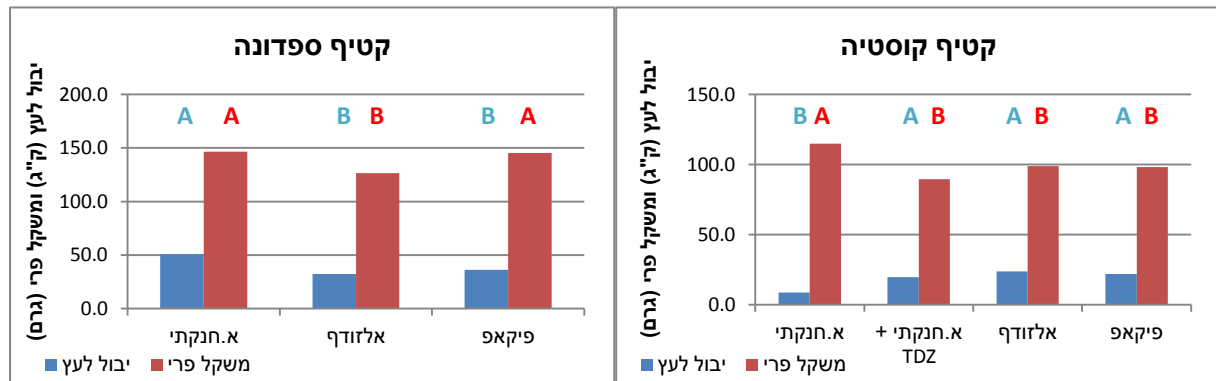


איור 1: עצמת פריחה ועלווה כללית בזנים קוסציה וספדונה.

הערכות של עצמת פריחה (בסולם של 1 – 5) ועצמת עלווה (בסולם של 1 – 3) נעשו בשטחי המודל בכלל החלקות. בכל טיפול בכל חלקה סומנו 10 עצים ששימשו כעצי הבוחן. ממוצעים מייצגים את כל החלקות הנבחרות בכלל האזורים כפי שהם מפורטים בטבלה 3. אותיות שונות מייצגות שונות מובהקת ($p=0.05$) כפי שהתקבלה במבחן Tukey-Kramer HSD.

בקטיף נקטפו 10 העצים המסומנים בכל חלקה בנפרד וחושב ממוצע היבול לעץ (ק"ג) ומשקל הפרי (גרם). בשנת הניסוי הנוכחית נקטפו חלק מהחלקות על ידי החקלאי לפני שהספקנו להגיע ולכן אין בידנו נתונים מכל הטיפולים. בזן קוסציה נמצא כי היבול הממוצע בטיפול האומן החנקתי היה נמוך במובהק

מהטיפולים האחרים שלא נבדלו בניהם. כצפוי משקל הפירות היה הגבוה ביותר במובהק בטיפול זה (איור 2). בזן ספדונה נמצא כי היבול הממוצע לעץ היה הגבוה ביותר במובהק בטיפול האמון חנקתי ואילו הפירות הקטנים ביותר היו בטיפול האלזודף המשקי.



איור 2: יבול ממוצע לעץ ומשקל פרי ממוצע בזנים קוסציה וספדונה.

יבול ממוצע לעץ ומשקל ממוצע לפרי נאספו בשטחי המודל בכלל החלקות. לצערנו בחלק מהחלקות נקטף הפרי מבלי להודיע לנו ולכן לא נאספו הנתונים מכלל הטיפולים. בכל טיפול בכל חלקה סומנו 10 עצים ששימשו כעצי הבוחן. ממוצעים מיצגים את כלל החלקות הנבחרות בכלל האזורים כפי שהם מפורטים בטבלה 3. אותיות שונות מייצגות שונות מובהקות ($p=0.05$) כפי שהתקבלה במבחן Tukey-Kramer HSD.

נתוני הזן ספדונה בכל אזור בנפרד מוצגים בטבלה 5. נמצא כי בראש פינה טיפול האמון חנקתי בתוספת TDZ וטיפול הדינו אולטרא הובילו להקדמה של כ 10 ימים ביחס לטיפולי הביקורת והטיפול המשקי ולהקדמה של כשבוע ביחס לפיק אפ. עצמת הפריחה בטיפול הדינו אולטרא הייתה הנמוכה ביותר ועצמת הפריחה בפיק אפ הגבוהה ביותר. מאידך עצמת העלווה הייתה נמוכה במובהק מיתר הטיפולים רק בביקורת הלא מרוססת. לצערנו עקב קטיף מוקדם של החקלאים נקטף הפרי רק בטיפולי האמון חנקתי והאלזודף ושני טיפולים אלו לא נבדלו בניהם הן ביבול הממוצע לעץ והן במשקל הפרי. יחד עם זאת נראו הבדלים במבנה הפרי (תמונה 1). מאחר ולא ראינו הבדלים בשנים קודמות לא ברור מה גרם לתופעה בשנה זו ויש להמשיך ולעקוב בהמשך.

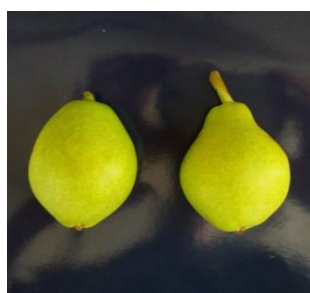
ביפתח נמצא כי הטיפולים השונים לא נבדלו בניהם במועד שיא הפריחה. מאידך עצמת הפריחה הייתה הנמוכה ביותר במובהק בטיפול האמון חנקתי, והגבוהה ביותר בטיפול הפיק אפ. לא נראו הבדלים בעצמת העלווה. יבול ממוצע לעץ היה הנמוך ביותר בטיפול האמון חנקתי ונראה כי יבול נמוך זה מקורו בעצמת הפריחה הנמוכה. כצפוי ירידה ביבול הובילה לעליה במשקל הפירות ביחס לטיפולים האחרים.

בפרוד הוביל טיפול האמון חנקתי להקדמה משמעותית במועד הפריחה ובמקביל לפחיתה בעצמת הפריחה והיבול. טיפולי האלזודף והפיק אפ מאידך לא נבדלו בניהם למעט בעצמת העלווה שהייתה נמוכה בטיפול הפיק אפ ביחס לטיפולים האחרים.

טבלה 5: נתוני שטח שנאספו באגס קוסציה מכל אזור בנפרד.

אותיות שונות מייצגות שונות מובהקת ($p=0.05$) כפי שהתקבלה במבחן Tukey-Kramer HSD.

זן	מיקום	טיפול	ש.פ. שונות	ש.פ. מרץ	שונות ע.פ.	עצמת פריחה	עצמת עלווה	שונות יבול	יבול ממוצע לעץ	שונות מ.פרי	משקל פרי ממוצע
קוסטיה	ראש פינה	א.חנקתי + TDZ	C	20	AB	3.5	A	2.5	A	A	79.0
קוסטיה	ראש פינה	אלוזודף	A	29	AB	3.7	A	2.5	A	A	75.0
קוסטיה	ראש פינה	ביקורת	A	30	AB	3.6	B	1.5			
קוסטיה	ראש פינה	דינאולטרא	C	20	B	3.2	A	2.7			
קוסטיה	ראש פינה	פיקאפ	BC	27	A	4.2	A	2.8			
קוסטיה	יפתח	א.חנקתי	A	29	C	1.3	A	2.1	B	A	115
קוסטיה	יפתח	אלוזודף	A	29	B	2.3	A	2.0	AB	AB	112
קוסטיה	יפתח	פיקאפ	A	30	A	3.2	A	2.0	A	B	99
קוסטיה	פרוד	א.חנקתי + TDZ	A	22	B	2.7	AB	2.4	B	A	100.9
קוסטיה	פרוד	אלוזודף	B	30	A	3.7	A	2.7	A	A	108.9
קוסטיה	פרוד	פיקאפ	B	31	A	4.5	B	2.2	A	A	97.4



תמונה 1: אגס קוסציה בחלקה שרוססה באמון חנקתי בתוספת TDZ (שמאל) ובחלקה שרוססה באלוזודף (ימין) במשק עומר גודפריד בראש פינה. שונות בפירות נראתה רק בחלקה זו.

נתוני הזן ספדונה מוצגים עבור כל אזור בנפרד בטבלה 6. נמצא כי בראש פינה טיפול הדינו אולטרא הוביל להקדמה של כ 7 ימים במועד הקדמת הפריחה ביחס לטיפול הביקורת. הקדמה זו חפפה את מועד שיא הפריחה בקוסציה בטיפול המקביל. יחד עם זאת עצמת הפריחה והעלווה בטיפול זה היו נמוכות. לצערנו אין בידנו נתונים על יבול בטיפול זה. טיפול האמון חנקתי הוביל גם כן להקדמה קטנה במועד הפריחה אם כי לא הייתה חפיפה מלאה בין טיפול זה לטיפול האמון חנקת בתוספת TDZ בקוסציה. עצמת הפריחה והעלווה בטיפול זה היו הגבוהות ביותר כאשר גם היבול הממוצע לעץ בטיפול זה היה גבוה במובהק ביחס ליבול בטיפול האלוזודף והפיק אפ.

ביפתח נמצא כי טיפול האלוזודף המשקי פרח ראשון כאשר עצמת הפריחה בטיפול האמון חנקתי הייתה הנמוכה ביותר. יחד עם זאת לא נראו הבדלים מובהקים בעצמת העלווה, היבול וגודל הפרי.

בפרוד עצמת הפריחה בטיפול האמון חנקתי הייתה נמוכה במובהק ובהתאם רמת היבול בטיפול זה הייתה נמוכה משמעותית ביחס לטיפול המשקי. יש לציין כי חלקת הניסוי שנבחרה הייתה בעייתית ולא ברור אם היבול הנמוך נובע מהטיפול או החלקה שנבחרה.

טבלה 6: נתוני שטח שנאספו באגס ספדונה מכל אזור בנפרד.

אותיות שונות מייצגות שונות מובהקת ($p=0.05$) כפי שהתקבלה במבחן Tukey-Kramer HSD.

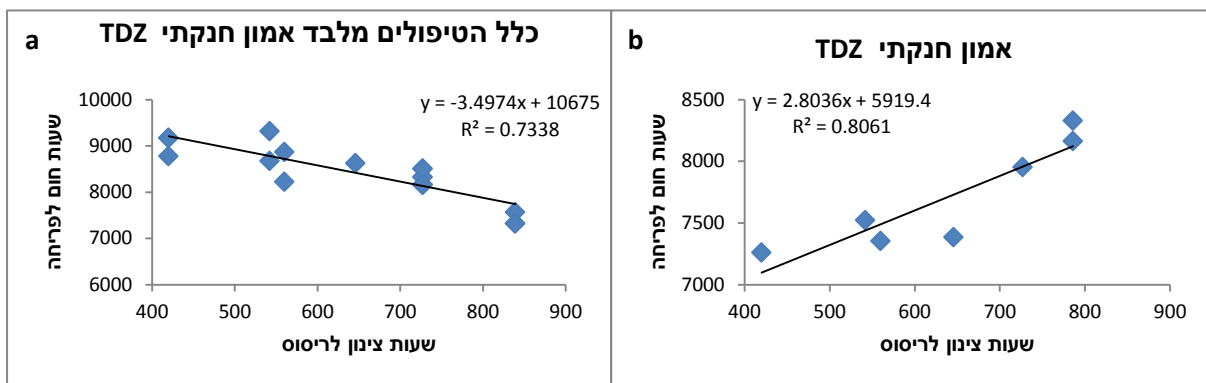
זן	מיקום	טיפול	ש.פ. שונות	ש.פ. מרץ	שונות ע.פ.	עצמת פריחה	שונות ע.ע.	עצמת עלווה	שונות יבול	יבול ממוצע לעץ	שונות מ.פרי	משקל פרי ממוצע
ספדונה	ראש פינה	א.חנקתי	B	24	A	4.0	A	2.9	A	65.4	A	143.7
ספדונה	ראש פינה	אלוודף	A	27	B	2.0	A	2.8	B	15.2	A	123.2
ספדונה	ראש פינה	דינואולטרא	C	20	B	1.8	B	2.5				
ספדונה	ראש פינה	פיקאפ	A	26	A	3.4	A	2.9	B	34.6	A	139.0
ספדונה	יפתח	א.חנקתי	A	27	B	2.4	A	2.9	A	36.3	A	149.3
ספדונה	יפתח	אלוודף	B	25	AB	3.3	A	2.8	A	42.5	A	136.6
ספדונה	יפתח	פיקאפ	A	28	A	3.9	A	2.6	A	37.8	A	151.8
ספדונה	פרוד	א.חנקתי	A	30	B	2.0	A	2.5	B	10.0	A	132.0
ספדונה	פרוד	אלוודף	B	28	A	4.0	A	2.3	A	40.0	A	119.0

סיכום טיפולים

מסיכום הנתונים המוצגים לעיל נראה כי שילוב של טיפול אמון חנקתי בתוספת TDZ במועד יחיד בזן קוסציה וטיפול באמון חנקתי ללא TDZ בזן ספדונה במועד מאוחר יותר הוא בעל פוטנציאל לשמש כטיפול התעוררות טוב. יש לציין כי שילוב זה הוביל לפגיעה ביבול בפרוד ויש להמשיך לבחון את הטיפול בזהירות.

טיפול הדינו אולטרא היה בעיתי בראש פינה והוביל לפגיעה בפריחה אם כי טיפול זה לא נקטף. נראה על כן כי יש להמשיך ולבחון טיפול זה. טיפול הפיק אפ היה טוב הן בזן קוסציה והן בזן ספדונה ויש להמשיך ולבחון טיפול זה בהמשך.

מעקב רב שנתי אחר התעוררות הזן קוסציה לאחר ריסוס באמון חנקתי בתוספת TDZ מרמזת על אופן תגובה שונה של הפקעים לטיפול זה. כפי שדווח בעבר נמצא כי ככל שנצברות יותר שעות הקור לפני התעוררות הפקעים כך דרישות החום של הפקעים עד למועד הפריחה קטנות (איור 3a). מאידך לאחר טיפול באמון חנקתי בתוספת TDZ נראה כי צבירה של מספר שעות קור גבוה יותר לפני מועד הטיפול יוביל לדרישה גבוה יותר של שעות חום (איור 3b). משמעות נתונים אלו היא שבאזורים קרים יש לטפל באמון חנקתי במועד מוקדם יותר ביחס למועד הטיפול בספדונה ואילו באזורים חמים יש לדחות את מועד הטיפול. יש להמשיך ולעקוב אחר מגמה זו בכדי לבחון את מועד הטיפול הרצוי בזן ספדונה לאחר טיפול בקוסציה. כלומר כמה שעות חום נצברו עד מועד הריסוס ומה הצפי להתעוררות הפקעים.



איור 3: מתאם בין שעות הצינון שנצברו עד למועד הריסוס לבין שעות החום שנצברו עד למועד שיא פריחה בזן קוסציה.

נתוני שעות הצינון עד למועד הטיפול ושעות החום עד למועד שיא הפריחה תועדו במשך 4 שנים במספר אזורים במקביל למעקב אחר מועד שיא הפריחה בזן קוסציה. שעות חום חושבו לפי טמפ' שעתית ממוצעת פחות 4.5°C .

דוח סיכום מציאת שוברי תרדמה בתפוח 2017

סיכום הנתונים משנות הניסוי 2014 – 2016 הראה כי יש בידנו מספר חלופות לאלוזודף בתפוח. הן הדשנים החנקניים בשילוב עם ארמוברייק כמשטח והן השמנים דינאולטרא 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 שנבחנו ב 2016. יתכן שיש להעלות את ריכוז הדשן על מנת לקבל התעוררות טובה. מטיפול 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 הדינאולטרא 1.5 היה הטוב ביותר. מאחר ואין חשש מפגיעה בפרחים בעצים אלו שימוש בחומר זה בעצים צעירים מסתמן כחלופה הטובה ביותר לאלוזודף במטעים צעירים.

בשנת הניסוי הנוכחי נבחנו מספר טיפולים נוספים על עצים בודדים במטע יפתח ובחוות מתתיהו (טבלה 1). בנוסף נבחנו מספר טיפולים במבנה של מודל חצי מסחרי (טבלה 2). נבחנו 5 חלקות ניסוי המייצגות 5 אזורי גידול שונים: קיבוץ יפתח, קיבוץ מלכיה, חוות מתתיהו, שומרה ויונתן ברמת הגולן.

עצים בודדים בוגרים נבחנו במטע יפתח לבחינת טיפולים נוספים. כמו כן נבדקו בניסוי זה מספר ריכוזים שונים של האמון החנקתי בשילוב עם ארמוברייק כחלק מבחינת התכשירים על ידי החברה.

בנוסף לעצים הבוגרים נבחנו מספר טיפולים בעצים צעירים בני שנה בחוות מתתיהו. נבחנו עצים בזן זהוב והזן גרני סמיט.

חלקות המודלים נבחנו על ידי ריסוס של החלקה על ידי החקלאי בנפח של 120 ליטר לדונם. חלקות רוססו במועד אחיד במקביל לריסוסי הטיפול המשקי. בכל חלקה סומנו 10 עצים ששימשו למעקב אחר השפעת הטיפולים. עצים אלו נקטפו בנפרד ונבדד יבול וגודל פרי ממוצע. בכל חלקות המודל לא נספר הדלל. כמו כן נאסוף את נתוני היבול הכללי מכל חקלאי לאחר שיסכמו החקלאים את שנת הניבה הנוכחית.

טבלה 1: טיפולים בשוברי תרדמה בעצים בודדים בוגרים בזן זהוב ביפתח ובעצים צעירים בנזים זהוב וגרני סמיט בחוות מתתיהו.

זן	ניסוי	מיקום	חברה	טיפול	תכשירים	שטח	מועד יישום
זהוב	עצים בודדים	יפתח	תפוזל	זירקון	זירקון 10%	אקוטק	20/2
זהוב	עצים בודדים	יפתח		בנוס עלומיד	בנוס 5% עלומיד 1.5%	פיק 1% (דשנים)	20/2
זהוב	עצים בודדים	יפתח	דשנים אגן	אמון חנקתי 12%	אמון חנקתי 12%	ארמוברייק 1%	20/2
זהוב	עצים בודדים	יפתח	גן מור	ניצן	ניצן בוסטר 8%	ניצן אקטיב 4%	20/2
זהוב	עצים בודדים	יפתח	גן מור	ניצן	ניצן בוסטר 8%	ארמוברייק 1%	20/2
זהוב	עצים בודדים	יפתח	תפוזל	זירקון	זירקון 10%	ארמוברייק 1%	20/2
זהוב	עצים בודדים	יפתח	ביויום	שום	ביוגארד 1%	שמן לבן 80 2%	20/2
זהוב	עצים בודדים	יפתח	ביויום	שום	ביוגארד 2%	שמן לבן 80 2%	20/2
זהוב	עצים בודדים	יפתח	מכתשים	שמן 5%			20/2
זהוב	עצים בודדים	יפתח	מכתשים	שמן 7.5%			20/2
זהוב/גרני	עצים צעירים בודדים	חוות מתתיהו	דשנים אגן תפוזל	אמון חנקתי ו TDZ	אמון חנקתי נוזלי 12% TDZ 300 ח"מ	ארמוברייק 1%	10.3
זהוב/גרני	עצים צעירים בודדים	חוות מתתיהו		ביקורת מסחרית	אלודף 1%	שמן לבן 80 3%	10.3
זהוב/גרני	עצים צעירים בודדים	חוות מתתיהו	תרסיס	תרסיס	דינאוולטרא 1.5 5%		10.3
זהוב/גרני	עצים צעירים בודדים	חוות מתתיהו	תרסיס	תרסיס	דינאוולטרא 1.5 8%		10.3

טבלה 2: טיפולי המודלים בן זהוב בחמישה אתרי ניסוי שונים.

מין	זן	משק	דונם	טיפול	ריכוז (%)	שטח/תוסף	TDZ (%)	תאריך יישום
תפוח	זהוב	יונתן	5	אמון חנקתי נוזלי	10%	1% ארמוברייק	0	25/2-1/3
תפוח	זהוב	יונתן	5	אמון חנקתי נוזלי + TDZ	6%	1% ארמוברייק	0.01	25/2-1/3
תפוח	זהוב	מתתיהו	5	אמון חנקתי נוזלי + TDZ	6%	1% ארמוברייק	0.01	25/2-1/3
תפוח	זהוב	מתתיהו	5	אמון חנקתי נוזלי	12%	1% ארמוברייק	0	25/2-1/3
תפוח	זהוב	שומרה	5	אמון חנקתי נוזלי + TDZ	6%	1% ארמוברייק	0.01	25/2-1/3
תפוח	זהוב	יפתח	5	אמון חנקתי נוזלי + TDZ	6%	1% ארמוברייק	0.01	25/2-1/3
תפוח	זהוב	יפתח	5	אמון חנקתי נוזלי	10%	1% ארמוברייק	0	25/2-1/3
תפוח	זהוב	מלכיה/ברעם	5	אמון חנקתי נוזלי + TDZ	6%	1% ארמוברייק	0.01	25/2-1/3
תפוח	זהוב	מלכיה/ברעם	5	אמון חנקתי נוזלי	10%	1% ארמוברייק	0	25/2-1/3
תפוח	זהוב	יונתן	5	פיק אפ	4%	2% זירקון		25/2-1/3
תפוח	זהוב	מתתיהו	5	פיק אפ	4%	2% זירקון		25/2-1/3
תפוח	זהוב	שומרה	5	פיק אפ	4%	2% זירקון		25/2-1/3
תפוח	זהוב	יפתח	5	פיק אפ	4%	2% זירקון		25/2-1/3
תפוח	זהוב	מלכיה/ברעם	5	פיק אפ	4%	2% זירקון		25/2-1/3
תפוח	זהוב	יונתן	5	דינו אולטרא 5	4%			25/2-1/3
תפוח	זהוב	מתתיהו	5	דינו אולטרא 5	4%			25/2-1/3
תפוח	זהוב	מלכיה/ברעם	5	דינואולטרא	4%			
תפוח	זהוב	יפתח	5	דינו אולטרא 5	4%			25/2-1/3

תוצאות

תוצאות עצים בודדים ביפתח מוצגות בטבלה 3. בשנת הניסוי הנוכחית נמצא כי שעות הצינון הרבות (1000 מנות צינון) היו מספקות להתעוררות טובה של עצי הביקורת. בהתאם לא נמצאו הבדלים מובהקים בפרמטרים השונים למעט מועד שיא הפריחה. מועד זה היה המוקדם ביותר בטיפול האלזודף המשקי. יש לציין כי רמת היבול הגבוהה ביותר אם כי לא במובהק התקבלה בטיפולי הזירקון כאשר רמת היבול הגבוהה ביותר הייתה בטיפול הזירקון בתוספת אקוטק ולאחריה רמת היבול שהתקבלה בטיפול הזירקון בתוספת ארמוברייק. מאידך רמת היבול הנמוכה ביותר התקבלה בטיפול האלזודף המסחרי.

בשנים קודמות טיפול האמון חנקתי 6% היה מוצלח והוביל להתעוררות טובה ביחס לביקורת המסחרית. יחד אם זאת נראה היה כי בניגוד לצפוי יש להעלות את ריכוז החנקן ככל שצבירת הקור גבוהה יותר.

בשנת הניסוי הנוכחית נבחנו ריכוזים שונים של אמן חנקתי וארמוברייק בחלקת הניסוי כחלק מבחינת החומרים של חברת אגן. ניסוי נעשה בשורה נפרדת כך שלא נכלל בניסוי החומרים לעיל. נמצא כי טיפול האמן חנקתי הגבוהה ביותר 24% בשילוב עם ארמוברייק בריכוז של 4% היה הטוב ביותר. תוצאות ניסוי זה מרמזות כי יתכן וטיפול האמן החנקתי פועלים כך שכלל שצבירת הקור גבוהה יותר כך רמת החנקן שיש ליישם גבוהה יותר. בשנות הניסוי הבאות תיבחן שאלה זו.

טבלה 3: נתוני שטח בטיפולים השונים בעצים בודדים בקיבוץ יפתח. ממוצעים ושונות בין טיפולים כפי שהתקבלה במבחן All pairs, Tukey HSD מוצגים עבור כל פרמטר נבחן. ניסוי נעשה במסגרת של בלוקים באקראי, 10 חזרות לטיפול עץ לחזרה.

פרי		משקל		ממוצע		יבול לעץ		מספר דלל		עצמת עלווה		עצמת פריחה		מועד שיא פריחה אפריל		טיפול
119	A	27	A	47.3	A	2.8	A	3.0	A	8	CDE	ביקורת מסחרית - אלזודף				
136	A	30	A	81.8	A	1.6	BC	3.0	A	11	ABC	ניצן בוסטר + ניצן אקטיב				
116	A	31	A	98.1	A	1.8	BC	2.7	A	12	AB	ביוגארד 2% + שמן לבן				
131	A	32	A	78.3	A	2.1	AB	3.4	A	13	A	מכתשים - שמן 7.5%				
136	A	35	A	94.0	A	1.7	BC	3.3	A	12	AB	ביוגארד 1% + שמן לבן				
138	A	36	A	127.9	A	1.7	BC	3.0	A	11	AB	בונוס + עלוומיד + פיק				
127	A	38	A	80.5	A	1.4	C	4.0	A	8	DE	א.חנקתי 12%				
139	A	41	A	143.9	A	1.7	BC	3.3	A	13	A	ביקורת לא מרוססת				
140	A	41	A	75.7	A	1.6	BC	3.7	A	10	BCD	ניצן בוסטר + ארמוברייק				
149	A	43	A	121.9	A	2.1	AB	3.6	A	13	AB	מכתשים - שמן 5%				
136	A	43	A	96.1	A	1.5	BC	3.4	A	10	BCD	זירקון + ארמוברייק				
139	A	50	A	90.7	A	1.8	BC	3.0	A	11	AB	זירקון + אקוטק				

טבלה 4: נתוני שטח בטיפולים השונים שנבדקו על ידי חברת אגן בעצים בודדים בקיבוץ יפתח. ממוצעים ושונות בין טיפולים כפי שהתקבלה במבחן All pairs, Tukey HSD מוצגים עבור כל פרמטר נבחן. ניסוי נעשה במסגרת של בלוקים באקראי 8 חזרות לטיפול עץ לחזרה.

טיפול		מועד שיא פריחה אפריל		עצמת פריחה		עצמת עלווה		עצמת פריחה + עצמת עלווה	
א.חנקתי 6% + ארמוברייק 0.5%		A	14	B	2.3	B	1.1	B	3.3
א.חנקתי 12% + ארמוברייק 2%		B	8	B	2.5	B	1.2	B	3.7
א.חנקתי 6% + ארמוברייק 1%		A	13	B	2.3	B	1.5	B	3.8
א.חנקתי 24% + ארמוברייק 4%		B	7	AB	3.1	A	2.1	A	5.2

אחוז התעוררות הפקעים נבחן בעצים בני שנה מהזנים זהוב וגרני סמיט בחוות מתתיהו. נמצא כי בשני הזנים ריסוס העצים בדינאולטרא בריכוז של 8% הוביל לאחוז התעוררות הפקעים הגבוה ביותר. טיפול בדינאולטרא בריכוז של 5% הוביל גם הוא להתעוררות טובה אם כי נמוכה אך לא במובהק מטיפול בריכוז של 8%. בשני הטיפולים הנוספים הן בטיפול החנקן והן בטיפול המשקי באלזודף אחוז הפקעים המתעוררים היה נמוך מטיפולי הדינאולטרא בשני הזנים.

טבלה 5: נתוני שטח בטיפולים השונים בעצים צעירים. ממוצעים ושונות בין טיפולים כפי שהתקבלה במבחן All pairs, Tukey HSD מוצגים בטבלה. ניסוי נעשה במסגרת של בלוקים באקראי בעצים צעירים בני שנה. 6 חזרות לטיפול עץ לחזרה.

זן	טיפול	אחוז התעוררות
גרני	אלזודף	0.13
גרני	א.חנקתי 13% + TDZ 0.03%	0.14
גרני	דינאולטרא 5%	0.35
גרני	דינאולטרא 8%	0.46
זהוב	א.חנקתי 13% + TDZ 0.03%	0.26
זהוב	אלזודף	0.36
זהוב	דינאולטרא 5%	0.39
זהוב	דינאולטרא 8%	0.48

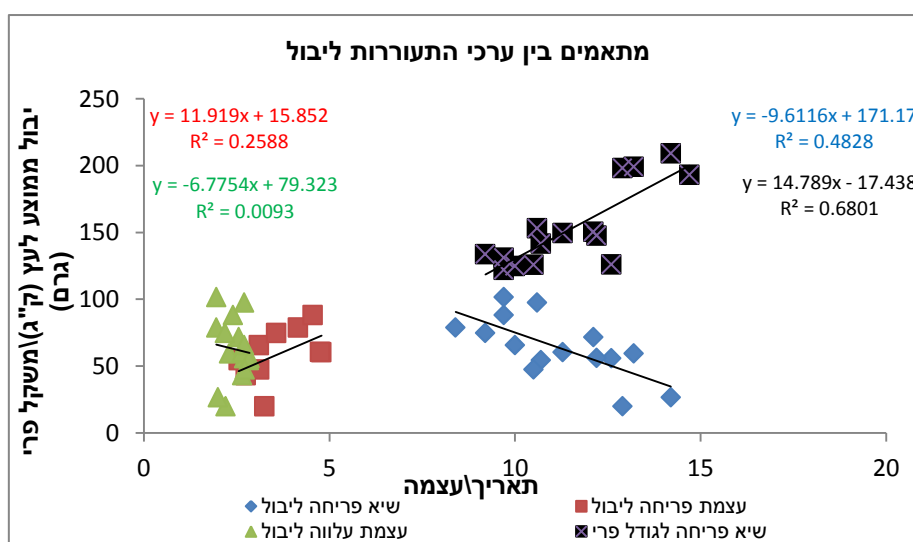
סיכום נתוני עצים בודדים:

מניתוח התוצאות שהתקבלו השנה לא ניתן להסיק מהם הטיפולים המועדפים אותם יש להמשיך ולבחון. שנה זו הייתה קרה במיוחד (1000 מנות צינון) ובהתאם התעוררות בעצי הביקורת לא נבדלה מטיפולי ההתעוררות. יחד עם זאת יש לציין כי לא נראה נזק מובהק ליבול כך שניתן לומר כי כל הטיפולים בטוחים לשימוש בשנים קרות. פגיעה אם כי לא מובהקת ביבול נראתה בטיפול המשקי.

בבחינה של טיפולים בעצים צעירים נמצא כי ריסוס בדינאולטרא בריכוז של 5% או 8% מוביל להתעוררות טובה של פקעים ביחס לטיפול המשקי. בהתאם יש להמשיך ולבחון טיפולים אלו בקנה מידה גדול.

מודלים:

מודלים כאמור נבחנו ב 5 אזורים שונים ברמת הגולן ובגליל בזן זהוב (טבלה 2). בכל חלקת ניסוי סומנו 10 עצים למעקב אחר נתוני ההתעוררות והיבול. בבחינת מתאמים בין נתוני ההתעוררות השונים לבין נתוני הקטיפה נמצא כי מתאם שלילי ומובהק קיים בין מועד שיא הפריחה ליבול הכללי לעץ (ק"ג) ומתאם חיובי מובהק קיים בין מועד שיא הפריחה לגודל הפרי. לאחר הפריחה והחנטה מתבצע דילול כימי במטע. דילול כימי זה מושפע ממועד שיא הפריחה כך שבעצים בהם מועד שיא הפריחה מוקדם תגובת החנטים לדילול נמוכה. למרות שמתבצע דילול ידני לאחר הדילול הכימי יעילות דילול זה מושפעת מהדילול הכימי וככל שכמות הפירות על העץ גבוהה יותר כך יישארו יותר פירות על העץ לאחר הדילול הידני. מאחר והטיפולים השונים הובילו לשונות במועדי שיא הפריחה ומאחר ומועד הדילול הכימי נעשה בהתאם למצב כלל החלקות (דהיינו על פי מועד שיא הפריחה בכלל השטח) נראה שיש להתייחס לנתוני היבול בניסוי בזהירות. מתאם חיובי אם כי לא מובהק נמצא בין עצמת הפריחה ליבול ונראה כי נתון זה הוא החשוב ביותר בכדי לקבוע את השפעת הטיפול על היבול.



איור 1: מתאם בין נתוני ההתעוררות ליבול ולגודל הפרי בקטיפה.

מתאמים נבדקו על ממוצעי הפרמטרים השונים מכלל החלקות בניסוי ומכלל הטיפולים. בכל חלקת ניסוי ובכל טיפול חושב ממוצע מועד שיא פריחה, עצמת פריחה, עצמת עלווה, יבול לעץ (ק"ג) ומשקל פרי לעץ (גרם) מ 10 עצי מבחן. משוואת קו הרגרסיה וערכי R^2 מוצגים באיור בהתאם למתאם הנבחן: כחול – מועד שיא הפריחה ליבול, שחור מועד שיא הפריחה לגודל הפרי, אדום – עצמת פריחה ליבול וירוק – עצמת עלווה ליבול.

נתונים הכוללים מועד שיא הפריחה, עצמת הפריחה, עצמת העלווה, יבול ממוצע לעץ ומשקל פרי ממוצע מוצגים עבור כל טיפול בכל חלקת ניסוי בנפרד בטבלה 6. ביפתח לא נבחנו יבולים מאחר ויבול היה נמוך מאוד. יחד עם זאת נמצא כי עצמת הפריחה הייתה נמוכה בטיפולי החנקן והאלזודף. יתר הפרמטרים לא נבדלו בניהם במיקום זה. בחוות מתתיהו נמצא כי טיפולי החנקן הובילו להקדמה במועד הפריחה. יחד עם זאת עצמת הפריחה בטיפולים אלו הייתה נמוכה ביחס לטיפולי הדינאולטרא והפיק אפ. בטיפול החנקן

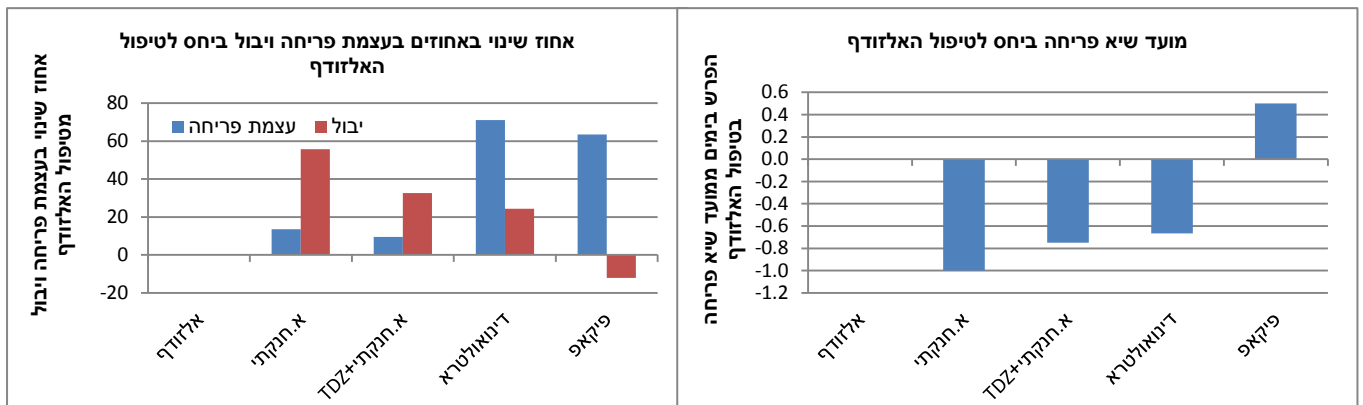
בתוספת TDZ נמצא כי גם עצמת העלווה הייתה נמוכה במובהק ביחס לטיפולים האחרים. מאידך היבול הגבוה ביותר נראה בטיפולי החנקן כאשר בטיפול האמון החנקתי גם משקל הפרי היה הגבוה ביותר. בשומרה טיפול החנקן בתוספת TDZ (לא נבדק טיפול חנקן בלבד בחלקה זו) היה הנמוך ביותר בעצמת הפריחה וביבול. היבול בטיפול האלזודף היה הגבוה ביותר אף על פי שעצמת העלווה בטיפול זה הייתה הנמוכה ביותר. בטיפול נוסף שנוסה על ידי החקלאי המשלב זירקון וארמוברייק לא נבדקו מדדי ההתעוררות אך היבול ומשקל הפרי הממוצע בטיפול זה היו הגבוהים ביותר. במלכיה עצמת הפריחה בטיפול החנקן בתוספת TDZ ובטיפול הדינאולטרא הייתה הנמוכה ביותר. זאת במקביל ליבול הנמוך בטיפולים אלו. בטיפול הפיקאפ עצמת הפריחה והיבול היו הגבוהים ביותר כאשר בטיפול החנקן ללא TDZ עצמת הפריחה הייתה נמוכה במובהק מטיפול הפיקאפ אם כי רמת היבול לא נבדלה בין הטיפולים. ביונתן נמצא כי טיפולי החנקן היו הטובים ביותר הן בעצמת הפריחה והן ביבול כאשר טיפול החנקן בתוספת TDZ היה הטוב ביותר.

שנת 2017 הייתה שנה קרה ונצברו מנות צינור רבות עד למועד הריסוס. יחד אם זאת לא נמצאה מגמה ברורה בין מספר מנות הקור הנצברות לבין השפעת הטיפולים השונים ונראה כי הטיפולים השפיעו באופן שונה בכל חלקה.

הפרשים במועד שיא הפריחה ביחס לטיפול האלזודף חושבו מכלל אתרי הניסוי (איור 2). נמצא כי מועד שיא הפריחה בכל הטיפולים מלבד טיפול הפיקאפ הקדים את טיפול האלזודף. טיפול החנקן ללא TDZ פרח בממוצע כיום לפני מועד שיא הפריחה של האלזודף וטיפול הפיקאפ פרח בממוצע 0.5 ימים לאחר טיפול האלזודף. הבדלים לא היו מובהקים. בבחינה של עצמת הפריחה נמצא כי טיפולי הדינאולטרא והפיקאפ הובילו לשיפור של 71% ו 63% ביחס לטיפול האלזודף בהתאמה. בטיפולי החנקן נראו הבדלים קטנים אך חיוביים כך שעצמת הפריחה בטיפולים אלו הייתה גבוהה בכ 10% ביחס לטיפול האלזודף. בבחינה של היבול נמצא כי בטיפול החנקן ללא TDZ בטיפול החנקן בתוספת TDZ ובטיפול הדינאולטרא עלה היבול בכ 56%, 33% ו 24% בהתאמה ביחס לטיפול האלזודף. טיפול הפיקאפ מאידך הוביל לירידה של 12% ביחס לטיפול האלזודף המשקי.

טבלה 6: נתוני שטח בטיפולים השונים בחלקות המודל. ממוצעים ושונות בין טיפולים כפי שהתקבלה במבחן All pairs, Tukey HSD מוצגים בטבלה. ניתוח שונות נעשה עבור כל מיקום בנפרד. ניסוי נעשה במסגרת של מודלים חצי מסחריים. ממוצעים ושונות חושבו עבור 10 עצים בכל טיפול בכל מיקום.

מיקום	טיפול	מנות צינור מודל דינמי	מנות צינור מו"פ	ש.פ. אפריל	עצמת פריחה		עצמת עלווה		יבול לעץ (ק"ג)		משקל פרי ממוצע (גרם)	פרי
יפתח	אלזודף	70	1000	A	13	B	0.5	A	2.7			
יפתח	א.חנקתי+TDZ	70	1000	A	14	B	0.5	A	2.7			
יפתח	א.חנקתי	70	1000	A	14	B	0.6	A	2.5			
יפתח	דינאולטרא	70	1000	A	13	A	1.4	A	2.9			
יפתח	פיקאפ+זירקון	70	1000	A	14	A	1.5	A	2.6			
מתתיהו	א.חנקתי	70	1200	B	11	C	3.8	A	2.7	A	98	153
מתתיהו	א.חנקתי+TDZ	70	1200	B	10	BC	3.9	B	2.0	A	102	131
מתתיהו	אלזודף	70	1200	A	13	BC	4.0	A	2.7	B	56	126
מתתיהו	דינאולטרא	70	1200	A	12	AB	4.6	A	2.6	AB	72	151
מתתיהו	פיקאפ+זירקון	70	1200	A	12	A	4.8	A	2.9	B	56	148
שומרה	זירקון + ארמבורייק									A	87	165
שומרה	א.חנקתי+TDZ			B	8	B	2.8	A	2.7	B	43	163
שומרה	אלזודף			B	8	A	4.2	B	2.0	A	79	161
שומרה	פיקאפ+זירקון			A	11	A	4.8	A	2.7	AB	60	150
מלכיה	א.חנקתי+TDZ	70	1100	B	13	B	3.3	AB	2.2	B	20.0	198
מלכיה	דינאולטרא	70	1100	A	14	B	3.4	B	2.0	B	26.8	209
מלכיה	א.חנקתי	70	1100	B	13	B	3.9	AB	2.3	A	59.5	199
מלכיה	פיקאפ+זירקון	70	1100	A	15	A	4.8	A	2.7	A	60.7	193
יונתן	אלזודף	75	1300	A	11	B	2.6	A	2.8	B	54.6	141.6
יונתן	דינאולטרא	75	1300	AB	10	B	3.1	AB	2.7	AB	65.8	125.0
יונתן	פיקאפ	75	1300	A	11	B	3.1	A	2.7	B	47.5	125.9
יונתן	א.חנקתי	75	1300	B	9	AB	3.6	AB	2.2	AB	74.9	133.7
יונתן	א.חנקתי+TDZ	75	1300	AB	10	A	4.6	AB	2.4	A	88.2	121.9



איור 2: הבדלים במועד שיא הפריחה ובאחוזי עצמת פריחה ויבול מטיפול האלזודף בכלל אתרי הניסוי.

גרף ימני: ממוצע הפרשים בימים ממועד שיא הפריחה של כל הטיפולים מטיפול האלזודף. הפרשים חושבו עבור כל אתר בנפרד וממוצעים חושבו מכלל אתרי הניסוי.

גרף שמאלי: שונות באחוזים בעצמת הפריחה (כחול) והיבול (אדום) ביחס לטיפול האלזודף. אחוז שינוי חושב עבור כל אתר ניסוי בנפרד וממוצעים חושבו מכלל אתרי הניסוי. לא נמצאו הבדלים מובהקים בין טיפולים.

סיכום מודלים:

שנת הניסוי הנוכחית הייתה שנה קרה במיוחד ולכן קשה לקבוע את יעילות הטיפולים השונים (בניסוי המודלים לא העמדנו טיפול ביקורת לא מרוסס). יחד עם זאת סיכום נתוני המודלים מראה כי בסה"כ הובילו הטיפולים השונים לשיפור בעצמת הפריחה והיבול. יחד עם זאת מאחר ויבול מושפע ממועד שיא הפריחה קשה לקבוע האם הטיפולים השונים הובילו לשיפור ביבול דרך ההתעוררות או דרך שינוי במועד שיא הפריחה כך שהדילול הכימי היה פחות יעיל בטיפולים שהקדימו לפרוח. בשומרה, יפתח ומתתיהו עצמת הפריחה בטיפול החנקן והחנקן בתוספת TDZ הייתה הנמוכה ביותר כאשר בשומרה נראה נזק ברור שהשפיע גם על היבול הכללי. מלבד טיפול החנקן בתוספת TDZ בשומרה הירידה בעצמת הפריחה לא הייתה גבוהה ולא השפיעה על היבול שהתקבל בקטיפ. נראה על כן כי לטיפול החנקן עשויה להיות תרומה לדילול ולריסון החנטה.

יש להמשיך ולבחון את הטיפולים בחלקות המודל גם בשנה הבאה.

דוח סיכום מציאת שוברי תרדמה קיווי 2017

סיכום הנתונים משנות הניסוי 2014 – 2016 הראה כי יש בידנו מספר חלופות לאלזודף בקיווי. טיפולי האמון חנקתי בשילוב עם ארמוברייק כמשטח 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 ביבול ולכן יכולים להיבחן כחלופות לאלזודף גם במודלים. טיפולי הניצן, הדינאולטרא והפיק אפ שיפרו גם הם התעוררות ונראה כי גם טיפולים אלו יכולים להיבדק במודלים.

בשנת הניסוי הנוכחי נבחנו מספר טיפולים נוספים על עצים בודדים במטע מלכיה ומטע ברעם (טבלה 1). בנוסף נבחנו מספר טיפולים במבנה של מודל חצי מסחרי (טבלה 2). בחינה במודל חצי מסחרי נעשתה בברעם בזן היווארד ובשדה נחמיה בזן ברונו.

טיפולי העצים הבודדים כללו מספר חומרים שנוסו על ידנו ובנוסף נעשה ניסיון של חברת אגן לבחינת ריכוזים שונים של אמון חנקתי וארמוברייק.

טיפולי מודלים נעשו במשק שדה נחמיה בזן ברונו ובמשק ברעם בזן היווארד. בכל חלקת מודל (2 דונם לחלקה) סומנו 10 עצים ששימשו לאיסוף נתוני קטיפ הכוללים משקל ממוצע לעץ (ק"ג) וגודל פרי ממוצע (גרם).

טבלה 1: טיפולי עצים בודדים בברעם ומלכיה.

זן	ניסוי	מיקום	טיפול	תכשירים	שטח	מועד יישום
היווארד	עצים בודדים	מלכיה/ברעם	תרסיס	דינאולטרא 5% 5		25/2
היווארד	עצים בודדים	מלכיה/ברעם	גן מור	ניצן בוסטר 8%	ניצן אקטיב 4% 2% בברעם	25/2
היווארד	עצים בודדים	מלכיה/ברעם	ביקורת ללא ריסוס			
היווארד	עצים בודדים	מלכיה/ברעם	ביקורת מסחרית	אלזודף 3%	טריטון 0.025%	25/2
היווארד	עצים בודדים	מלכיה/ברעם	זירקון	זירקון 12%	אקוטק	25/2
היווארד	עצים בודדים	מלכיה/ברעם	אמון חנקתי	אמון חנקתי 8%	ארמוברייק 0.5%	25/2
היווארד	עצים בודדים	מלכיה/ברעם	אמון חנקתי	אמון חנקתי 8%	ארמוברייק 1%	25/2
היווארד	עצים בודדים	מלכיה/ברעם	אמון חנקתי	אמון חנקתי 8%	ארמוברייק 2%	25/2
היווארד	עצים בודדים	מלכיה/ברעם	אמון חנקתי	אמון חנקתי 16%	ארמוברייק 1%	25/2
היווארד	עצים בודדים	מלכיה/ברעם	מכתשים	בנג'ו	שמן	25/2

טבלה 2: טיפולי מודלים מרעם ושדה נחמיה.

זן	משק	טיפול	אחוז חומר	אחוז שטח
היווארד	ברעם	אמון חנקתי+ארמו	8%	1%
היווארד	ברעם	אלזודף	3%	
ברונו	שדה נחמיה	אמון חנקתי+ארמו + TDZ	8% 300 ח"מ	1%
ברונו	שדה נחמיה	אמון חנקתי+ארמו	8%	1%
ברונו	שדה נחמיה	פיק אפ	פיק אפ 4%	זירקון 2%

תוצאות

תוצאות עצים בודדים ביפתח מוצגות בטבלה 3. בשנת הניסוי הנוכחית נמצא כי שעות הצינון הרבות (1200 מנות צינון בברעם ומעל 1000 במלכיה) היו מספקות להתעוררות טובה של עצי הביקורת שלא נבדלה באחוז השריגים המתעוררים מהטיפולים האחרים בשני אתרי הניסוי. אחוז השריגים המתעוררים היה סביב 50% בשני האתרים. אחוז השריגים הפוריים היה גבוה בשני האתרים אם כי בברעם היה אחוז זה גבוה מ-96% ואילו במלכיה אחוז השריגים הפוריים היה סביב 90%. במלכיה בטיפול האמון חנקתי + ארמוברייק 1% ובטיפול הדינאולטרא היה אחוז השריגים הפוריים נמוך אם כי לא במובהק ועמד על 81% בלבד. בחינה של מספר הפירות לשריג הראתה כי בברעם בטיפול האמון חנקתי בתוספת ארמוברייק 1%, בטיפול הדינאולטרא ובטיפול האלזודף חלה פחיתה במספר הפירות לשריג. פחיתה זו מקורה באחוז נמוך יותר של שריגים פוריים. במלכיה מאידך לא נמצאו הבדלים בין הטיפולים השונים כאשר מספר הפירות לשריג היה כמחצית ממספר הפירות הממוצע בברעם (3.5 פירות בממוצע במלכיה ו 7 פירות בממוצע בברעם). אחוז הפירות בהם נראו כתפיים נספר בברעם בלבד. נמצא כי בטיפול האמון חנקתי בתוספת 0.5% ארמוברייק אחוז הכתפיים היה הגבוה ביותר ואילו בביקורת אחוז זה היה הנמוך ביותר. יחד עם זאת טיפולים לא נבדלו בניהם במובהק. בעוד שבשני אתרי הניסוי גודל הפרי לא נבדל במובהק נראו הבדלים מובהקים ביבול הכללי לעץ במלכיה. בברעם נמצא כי היבול הגבוה ביותר היה בטיפול הזירקון + אקוטק ואמון חנקתי + ארמוברייק 0.5%. כאמור יבול לא נבדל במובהק בין הטיפולים. במלכיה מאידך נמצא כי היבול הגבוה ביותר היה בטיפול האמון חנקתי + ארמוברייק 0.5% וכי יבול זה נבדל במובהק מטיפול הביקורת ומטיפולי האמון חנקתי בריכוז 8% ו 16% בתוספת 1% ארמוברייק. נראה על כן כי טיפול הארמוברייק 1% הוביל לפגיעה ברמת היבול. יחד עם זאת לא התקבל מתאם כל שהוא בין נתוני ההתעוררות לבין היבול כך שלא ברור מה הסיבה לפחיתה זו ביבול.

בבחינת נתוני המודלים נבחנו נתוני היבול בלבד. נמצא כי בזן ברונו לא נראו הבדלים מובהקים ברמת היבול בין הטיפולים השונים. יחד עם זאת רמת היבול בטיפול האמון חנקתי הייתה הנמוכה ביותר. רמה זו מקורה במספר פירות נמוך ביחס לטיפולים האחרים (נתונים לא מובאים). בהתאם משקל ממוצע לפרי בטיפול זה גבוה במובהק ממשקל הפרי בטיפולי הפיק אפ והאמון חנקתי בתוספת TDZ.

בזן הייוארד בברעם לא נראו הבדלים מובהקים בין טיפול האלזודף לטיפול באמון חנקתי הן ברמת היבול והן במשקל הממוצע לפרי.

טבלה 3: נתוני שטח בטיפולים השונים בעצים בודדים במשק מלכיה וברעם. ממוצעים ושונות בין טיפולים כפי שהתקבלו במבחן All pairs, Tukey HSD מוצגים עבור כל פרמטר נבחן. ניסוי נעשה במסגרת של בלוקים באקראי, 5 חזרות לטיפול עץ לחזרה. השוואה נעשתה עבור כל חלקה בנפרד.

מקום	טיפול	אחוז התעוררות		אחוז שריגים פוריים		מספר פירות לשריג		אחוז כתפיים		יבול		משקל פרי	
ברעם	אלוודף	A	51.80%	A	96.20%	B	5.4	A	23%	A	74.8	A	118.3
ברעם	ביקורת לא מרוססת	A	51.50%	A	99.25%	AB	5.5	A	19%	A	75.3	A	115.0
ברעם	דינאוולטרא 5	A	48.20%	A	96.20%	B	5.4	A	27%	A	77.1	A	104.3
ברעם	בנג'ו + שמן	A	48.80%	A	96.00%	AB	6.4	A	28%	A	78.7	A	119.5
ברעם	א.חנקתי 8% + ארמוברייק 1%	A	50.00%	A	96.00%	B	5.6	A	23%	A	87.3	A	112.2
ברעם	א.חנקתי 8% + ארמוברייק 2%	A	49.40%	A	97.40%	AB	7.0	A	34%	A	87.5	A	122.8
ברעם	א.חנקתי 16% + ארמוברייק 1%	A	49.20%	A	99.80%	AB	6.9	A	21%	A	94.1	A	122.5
ברעם	ניצן (בוסטר + אקטיב)	A	51.40%	A	97.20%	AB	6.5	A	28%	A	94.2	A	112.9
ברעם	א.חנקתי 8% + ארמוברייק 0.5%	A	50.00%	A	97.80%	A	7.9	A	38%	A	95.1	A	121.5
ברעם	זירקון + אקוטק	A	48.40%	A	98.20%	AB	6.9	A	33%	A	104.0	A	115.0
מלכיה	א.חנקתי 8% + ארמוברייק 1%	A	46.50%	A	82.5%	A	3.5			B	61.3	A	90.5
מלכיה	ביקורת לא מרוססת	A	49.00%	A	88.8%	A	4.1			B	66.4	A	107.9
מלכיה	א.חנקתי 16% + ארמוברייק 1%	A	45.50%	A	86.8%	A	3.3			B	67.5	A	104.5
מלכיה	אלוודף	A	49.67%	A	90.0%	A	3.3			AB	73.7	A	112.4
מלכיה	בנג'ו + שמן	A	45.25%	A	90.3%	A	4.0			AB	75.6	A	93.5
מלכיה	ניצן (בוסטר + אקטיב)	A	48.75%	A	86.0%	A	3.5			AB	76.6	A	105.2
מלכיה	א.חנקתי 8% + ארמוברייק 2%	A	43.25%	A	89.5%	A	3.3			AB	81.7	A	100.1
מלכיה	זירקון + אקוטק	A	48.00%	A	87.3%	A	3.4			AB	82.0	A	93.8
מלכיה	דינאוולטרא 5	A	47.67%	A	81.0%	A	2.6			AB	89.3	A	98.3
מלכיה	א.חנקתי 8% + ארמוברייק 0.5%	A	48.75%	A	90.0%	A	3.8			A	130.7	A	109.8

טבלה 4: נתוני היבול ומשקל הפרי הממוצע כפיי שהתקבלו בטיפולי המודלים בברעם ושדה נחמיה. ממוצעים ושונות בין טיפולים כפי שהתקבלו במבחן All pairs, Tukey HSD מוצגים עבור כל פרמטר נבחן. ממוצעים ושונות חושבו מנתונים שנאספו מ 10 עצים מייצגים בכל חלקת מבחן. השוואה נעשתה עבור כל אתר ניסוי בנפרד.

זן	טיפול	יבול		משקל פרי	
ברונו	א.חנקתי	A	47.6	A	93.24
ברונו	פיק אפ + זירקון	A	57.8	B	70.94
ברונו	א.חנקתי + TDZ	A	63.8	B	78.68
היווארד	אמון חנקתי	A	73	A	108
היווארד	אלוודף	A	85	A	119

סיכום:

מסיכום הממצאים בעצים בודדים נראה כי בשנה קרה בה נצברים מעל ל 1000 מנות צינור אין צורך לטפל להתעוררות. זאת מאחר וכל טיפולי ההתעוררות לא נבדלו בניהם באחוז השריגים המתעוררים. יש לציין כי בשנה זו אחוז השריגים המתעוררים היה נמוך ביחס לשנים קודמות בהן בחנו השפעת שוברי

תרדמה על התעוררות במלכיה. בברעם מאידך אחוז השריגים המתעוררים היה דומה לנתוני השנים הקודמות. היכול הנמוך במלכיה בטיפול האמון חנקתי בתוספת 1% ארמוברייק מרמז על פגיעה מסוימת של טיפול זה ביכול. יחד עם זאת לא ברור מה מקור הפגיעה מאחר ולא התקבל מתאם בין נתוני ההתעוררות ליכול. בנוסף נראה כי טיפול בריכוז ארמוברייק של 2% לא הוביל לפחיתה ביכול. אי לכך ניתן לשער כי פחיתה זו ביכול מקורה בשונות בין העצים בחלקה ולא בהכרח מהשפעה ישירה של הטיפולים. יש לציין כי טיפול באמון חנקתי בתוספת 0.5% ארמוברייק היה הטוב ביותר במלכיה ובמקום השני בברעם. נראה כי יש לבחון ריכוז זה של ארמוברייק בהמשך. נתוני המודלים מראים כי טיפול באמון חנקתי לא נבדל מטיפול האלזודף בברעם וכי טיפול באמון חנקתי בתוספת TDZ בשדה נחמיה היה הטוב ביותר אם כי לא במובהק בזן ברונו. יש להמשיך ולבחון טיפולים אלו בהמשך.

דוח סיכום מציאת שוברי תרדמה אפרסק ונקטרינה 2017

בסיכום הנתונים משנות הניסוי הראשונות נמצא כי:

בזן 222 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 והדינאולטרא היו זהים והראו יבול זהה לאלזודף והקדמה ביחס לאלזודף, אם כי לא ביחס לחנקן.

בזן סוולינג נמצא כי 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.

בזן סמר סנו לא התקבלו הבדלים מובהקים בין הטיפולים. נראה כי טיפול האמון חנקתי 6%, טיפול הפיקאפ והטיפול המשקי היו הטובים ביותר והובילו ליבול הגבוה ביותר. טיפול האמון חנקתי וה TDZ פגע ביבול אם כי לא במובהק.

מאחר והתכשיר פיק אפ נכנס לשימוש ומשמש חקלאים רבים הוחלט בשנת הניסוי הנוכחית לא להמשיך ולבחון תכשיר זה ולהתמקד בתכשירי החנקן בשילוב עם ארמוברייק והציטוקנין הסינטטי TDZ. הניסוי נעשה ב 2 אתרים: במשק בר נס באזור נגבה ובחוות מטעים בעמק החולה. במשק בר נס התמקד הניסוי בזנים סאן סנו ו 222. שני זני נקטרינה מקדימים ובחוות המטעים נבחן הזן סמר סנו.

הניסוי נעשה במבנה של בלוקים באקראי כאשר עצים רוססו בעזרת מרסס רובים. נעשה מעקב אחר מועד שיא הפריחה, עצמת הפריחה (בסולם של 1 – 5) והעלווה (בסולם של 1 – 3), מספר החנטים המדוללים (לא נבדק דילול הפריחה) יבול ממוצע לעץ, גודל פרי ואחוז הפרי הנקטף במועדי הקטיפה השונים.

טבלת הטיפולים השונים:

זן	ניסוי	מיקום	טיפול	תכשירים	שטח	מועד יישום
222\סאן סנו	עצים בודדים	משק בר נס	ביקורת	ללא טיפול		
222\סאן סנו	עצים בודדים	משק בר נס	ביקורת מסחרית	דינוקאפ 5% + אלזודף 0.25%		12.12
222\סאן סנו	עצים בודדים	משק בר נס	אמון חנקתי ו TDZ חנקן גבוה	אמון חנקתי נוזלי 8% TDZ+ 100 ח"מ (0.01%)	ארמוברייק 1%	12.12
222\סאן סנו	עצים בודדים	משק בר נס	אמון חנקתי ו TDZ חנקן נמוך	אמון חנקתי נוזלי 4% TDZ+ 100 ח"מ (0.01%)	ארמוברייק 1%	12.12
222\סאן סנו	עצים בודדים	משק בר נס	אמון חנקתי חנקן גבוה	אמון חנקתי נוזלי 10%	ארמוברייק 1%	12.12
222\סאן סנו	עצים בודדים	משק בר נס	אמון חנקתי חנקן נמוך	אמון חנקתי 6%	ארמוברייק 1%	12.12
סמר סנו	עצים בודדים	חוות מטעים	ביקורת	ללא טיפול		10.2
סמר סנו	עצים בודדים	חוות מטעים	ביקורת מסחרית	דינו סופר 15 נוזלי 3% + אלזודף 0.2%		10.2
סמר סנו	עצים בודדים	חוות מטעים	אמון חנקתי ו TDZ חנקן גבוה	אמון חנקתי נוזלי 8% TDZ+ 100 ח"מ (0.01%)	ארמוברייק 1%	10.2
סמר סנו	עצים בודדים	חוות מטעים	אמון חנקתי ו TDZ חנקן נמוך	אמון חנקתי נוזלי 4% TDZ+ 100 ח"מ (0.01%)	ארמוברייק 1%	10.2
סמר סנו	עצים בודדים	חוות מטעים	אמון חנקתי חנקן גבוה	אמון חנקתי נוזלי 10%	ארמוברייק 1%	10.2
סמר סנו	עצים בודדים	חוות מטעים	אמון חנקתי חנקן נמוך	אמון חנקתי 6%	ארמוברייק 1%	10.2
סמר סנו	עצים בודדים	חוות מטעים	בוגוס	בוגוס 6%	פיק 1%	10.2

תוצאות:

נקטרינה 222

מהתוצאות שהתקבלו נמצא כי טיפולי האמון חנקתי בתוספת TDZ הובילו להקדמה של שבוע במועד שיא הפריחה ביחס לטיפול האמון חנקתי ללא TDZ ולהקדמה של 10 ימים ביחס לביקורת הלא מרוססת ולטיפול המשקי. בנוסף נמצא כי עצמת הפריחה לא נבדלה בין הטיפולים השונים ועמדה על ציון של בין 3.5 ל 4. שינויים מובהקים נראו בעצמת העלווה כאשר בטיפול האמון חנקתי ללא TDZ ובטיפול המשקי עצמת העלווה הייתה הגבוהה ביותר.

בספירת מספר החנטים המדוללים נמצא כי בטיפול האמון חנקתי בתוספת TDZ דוללו פחות מ 20 חנטים לעץ בממוצע ומאידך בטיפולים האחרים מספר החנטים המדוללים היה גבוה מ 100. נראה על כן כי טיפולי האמון חנקתי בתוספת TDZ פגעו בחנטה. בהתאם היכול הכללי לעץ בטיפולים אלו היה נמוך משמעותית (14 ו 19 ק"ג לעץ) ביחס ליכול בטיפולים האחרים (36, 34, 35 ו 32 ק"ג לעץ). עצי הזן נקטפו בשלושה מועדים (מועד ראשון – 8.5. מועד שני – 12.5. מועד שלישי – 18.5). אחוז הפרי שנקטף במועד הראשון היה הגבוה ביותר בטיפול האמון חנקתי בתוספת TDZ אם כי לא במובהק.

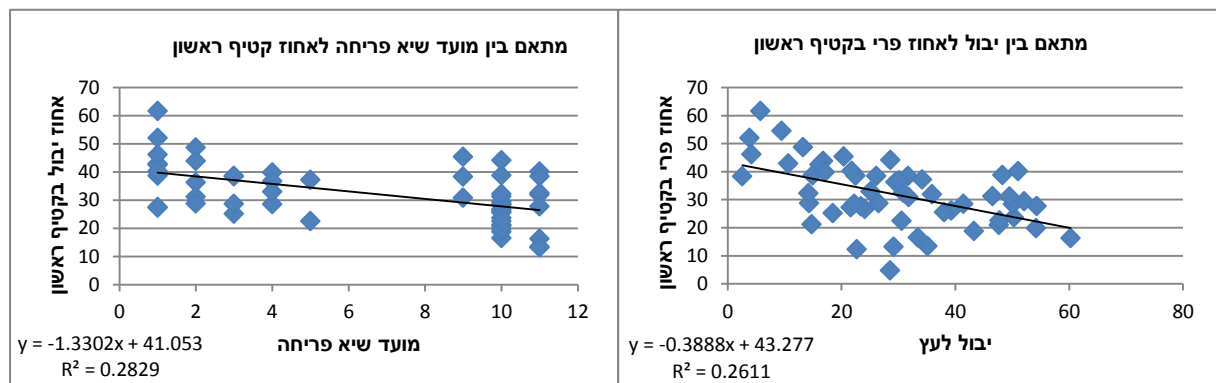
טבלה 1: נתוני מעקב השטח בזן 222 במשק בר נס.

אותיות שונות מייצגות שונות מובהקת ($p=0.05$) כפי שהתקבלה במבחן Tukey-Kramer HSD.

טיפול	מועד פברואר	ש.פ.	עצמת פריחה	עצמת עלווה	מספר חנטים	יכול לעץ (ק"ג)	משקל (גרם)	פרי	אחוז משקלי בקטיף 1	אחוז משקלי בקטיף 2	אחוז משקלי בקטיף 3
א.חנקתי 10%	AB	8	A	3.7	A	305	A	36	A	24	A
א.חנקתי 6%	AB	8	A	3.5	A	196	AB	34	AB	31	A
א.חנקתי 4% + TDZ	C	1	A	4	AB	1.5	B	21	C	14	A
א.חנקתי 8% + TDZ	BC	3	A	3.3	B	1.3	B	11	BC	19	A
ביקורת לא מרוססת	A	11	A	3.8	AB	1.7	AB	146	AB	35	A
ביקורת מסחרית (אלוזדף)	A	12	A	3.55	A	1.9	AB	177	AB	32	A

בחינת הממוצעים כפי שהם מופיעים בטבלה מרמזת כי יתכן והקדמת הקטיפ בטיפול האמון חנקתי בתוספת TDZ נובעת מהיכול הנמוך ולא ממועד שיא הפריחה. אי לכך נבדקו מתאמים מכלל העצים בין

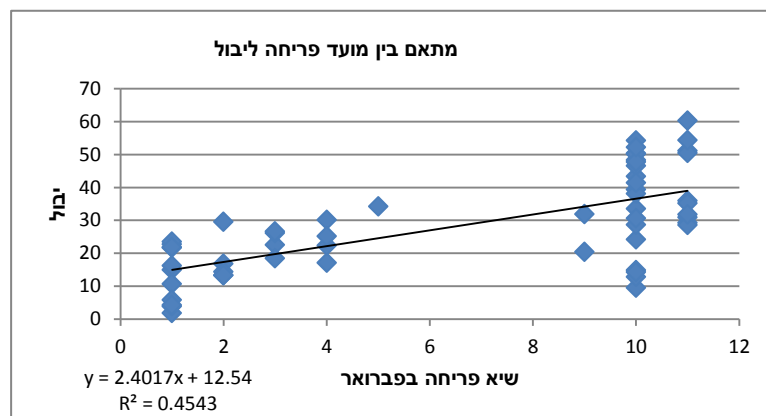
היבול לעץ לאחוז המשקלי בקטיף הראשון ובין מועד שיא הפריחה לאחוז זה (איור 1). מגמה שלילית אם כי לא מובהקת נמצאה בשני המקרים הנבחנו. ככל שהיבול הממוצע לעץ קטן יותר כך אחוז הפרי שנקטף מוקדם גבוה יותר. מגמה זו אינה מובהקת כאשר ערך R^2 עומד על 0.26. בנוסף נמצא כי ככל שמועד הפריחה מוקדם יותר כך אחוז הפרי שנקטף במועד הראשון גבוה יותר. כאמור גם מתאם זה אינו מובהק וערך R^2 עומד על 2.8. נראה על כן כי בזן 222 מועד הקטיף כמעט ואינו מושפע ממועד שיא הפריחה והיבול.



איור 1: מתאם בין יבול ממוצע לעץ ומועד שיא הפריחה לאחוז הפרי שנקטף במועד הקטיף הראשון.

מתאמים נערכו תוך שימוש בכלל העצים בניסוי (60 עצים סה"כ) כאשר תוצאות חריגות הוצאו מהמדגם (מקסימום 5 עצים למתאם).

בבחינת המתאם בין מועד שיא הפריחה ליבול נמצא כי היבול הממוצע לעץ הושפע ממועד שיא הפריחה. כך שככל שמועד שיא הפריחה מוקדם יותר היבול לעץ נמוך יותר. ערך R^2 של 4.5 שהתקבל במתאם זה הוא על סף המובהקות ומצביע על קשר חזק בין הגורמים (איור 2).



איור 2: מתאם בין יבול ממוצע לעץ למועד שיא הפריחה.

מתאמים נערכו תוך שימוש בכלל העצים בניסוי (60 עצים סה"כ) כאשר תוצאות חריגות הוצאו מהמדגם (מקסימום 5 עצים למתאם).

מהתוצאות שהתקבלו נראה כי בזן זה טיפול התעוררות באמון חנקתי בשילוב עם TDZ עשוי לפגוע ביבול. יש לציין כי בדומה לשנים קודמות גם בשנה הנוכחית לא נראתה פגיעה מובהקת בעצמת הפריחה. אי לכך קשה להצביע על מנגנון פעולתו השלילית של הטיפול המשולב. יתכן ואחוז החנטה הנמוך כפי שבא לידי ביטוי בספירת החנטים מקורו בהפריה לקויה עקב הקדמת הפריחה או בדילול פריחה חריף המושפע ממועד הפריחה המוקדם ביחס לטיפול המסחרי או מפגיעה ישירה של הטיפול המשולב באיכות הפרחים. בנוסף בשנת הניסוי הנוכחית הקדמת הפריחה לא הובילה להקדמה במועד הקטיפה. זאת בניגוד לממצאי השנים הקודמות בהן נמצא כי 80% מהפירות נקטפו במועד הראשון בטיפול המשולב. בהתאם נראה כי שימוש בתכשירי אמון חנקתי בשילוב עם TDZ אינו מומלץ בשלב זה בזן 222 ויש להמשיך ולבחון את השפעת הטיפול.

מאידך טיפולי החנקן ללא שילוב עם TDZ לא נבדלו מהטיפול המשקי הן בשנת הניסוי הנוכחי והן בשנים קודמות. יש לציין כי טיפולים אלו לא נבדלו גם מטיפול הביקורת הלא מרוססת כך שבשנים הנבחנות לא היה צורך בטיפולי התעוררות כלל.

תוצאות הזן סאן סנו:

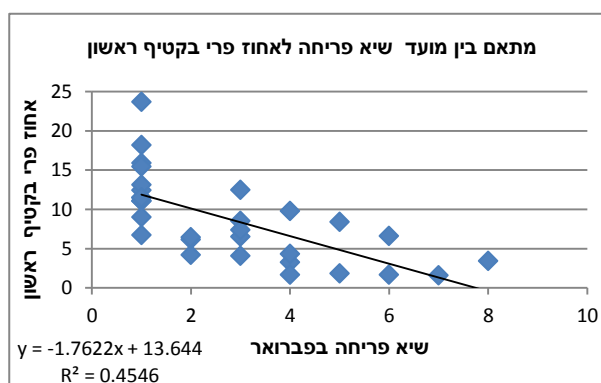
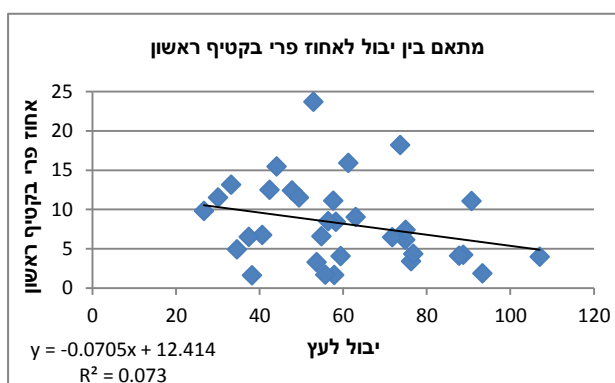
בזן סאן סנו נמצא כי טיפולי האמון חנקתי הן בשילוב עם TDZ והן ללא תוספת TDZ הובילו להקדמה של כשבוע ביחס לביקורת הלא מרוססת. הקדמה של 3 ימים נראתה גם ביחס לטיפול המשקי. עצמת הפריחה בכל הטיפולים הייתה גבוהה (ציון 4 ומעלה) אך יחד עם זאת עצמה נמוכה ביותר התקבלה בטיפול הביקורת וחזקה ביותר במובהק בטיפול האמון חנקתי 4% בתוספת TDZ. עצמת העלווה לא נבדקה במטע זה. לא נמצאו הבדלים מובהקים הן במספר החנטים המדוללים והן ביבול הממוצע לעץ. בבחינה של אחוזי הפרי שנקטף בשני הקטיפים הראשונים נמצא כי בטיפול האמון חנקתי 8% בתוספת TDZ נקטפו כ-50% מהפירות, בטיפול האמון חנקתי 4% בתוספת TDZ 40%, בטיפול האמון חנקתי 10% 30% ואילו בטיפולים האחרים אחוז הפרי המבכיר היה נמוך מ-30% מסה"כ היבול הממוצע לעץ (טבלה 2).

בבחינת מתאמים בין הגורמים השונים לאחוז הפרי שנקטף בקטיפ הראשון, נמצא כי בעוד שהיבול הממוצע אינו מתאם להבכרה ($R^2 = 0.07$) ישנה מגמה שלילית על סף המובהקות ($R^2 = 0.45$) בין מועד שיא הפריחה להבכרה. כך שככל שמועד שיא הפריחה מוקדם יותר כך אחוז הפרי שנקטף במועד הראשון גבוה יותר (איור 3).

טבלה 2: נתוני מעקב השטח בזן סאן סנו במשק בר נס.

אותיות שונות מייצגות שונות מובהקת ($p=0.05$) כפי שהתקבלה במבחן Tukey-Kramer HSD.

טיפול		מועד ש.פ. פברואר		עצמת פריחה		מספר חנטים		יבול לעץ (ק"ג)		משקל (גרם)		פרי		אחוז משקלי בקטיף 1		אחוז משקלי בקטיף 2		אחוז משקלי בקטיף 3		אחוז משקלי בקטיף 4	
א. חנקתי 10%		C	2	AB	4.5	A	325	65.7	A	ABC	6	23	A	B	20	30	A	AB	20		
א. חנקתי 6%		C	2	AB	4.4	A	219	58.0	A	ABC	8	17	A	A	35	21	A	AB	18		
א. חנקתי 4% + TDZ		C	1	AB	4.6	A	265	48.8	A	AB	14	26	A	AB	26	20	A	B	14		
א. חנקתי 8% + TDZ		C	1	A	4.8	A	332	54.7	A	A	15	34	A	B	24	20	A	B	8		
ביקורת לא מרוססת		A	7	B	4.1	A	304	65.4	A	C	4	18	A	AB	27	23	A	AB	28		
ביקורת מסחרית (אלוזוף)		B	4	AB	4.3	A	293	61.2	A	BC	4	18	A	B	20	24	A	A	35		



איור 3: מתאם בין יבול ממוצע לעץ ומועד שיא הפריחה לבין אחוז הפרי שנקטף במועד הראשון בזן סאן סנו.

מתאמים נערכו תוך שימוש בכלל העצים בניסוי (35 עצים סה"כ) כאשר תוצאות חריגות הוצאו מהמדגם (מקסימום 5 עצים למתאם).

סיכום הזן סאן סנו:

בזן סאן סנו נמצא כי טיפולי האמון חנקתי בתוספת TDZ הקדימו את מועד שיא הפריחה וזאת מבלי לפגוע ביבול. מאחר ונמצא כי ישנו מתאם (אם כי לא מובהק) בין מועד שיא הפריחה להבכרה, נראה כי יש יתרון לשימוש באמון החנקתי בתוספת TDZ בזן זה. בנוסף משקל הפירות בטיפולים אלו היה גבוה במובהק ממשקל הפרי בביקורת. יש לציין כי היבול הגבוה ביותר לעץ היה בטיפול האמון חנקתי 10% שהוביל גם הוא להקדמה בקטיף אם כי במידה פחותה ביחס לטיפול המשולב.

תוצאות הזן סמר סנו

הזן סמר סנו הינו זן אפיל המטופל להתעוררות במועד מאוחר ביחס לזנים המקדימים. הניסוי נעשה כאמור בחוות מטעים בעמק החולה. בזן זה נבחן טיפול נוסף של דשנים בתוספת בונס ללא ארמוברייק. טיפול הנהוג במשקים רבים בצפון. מועד הריסוס של החומרים השונים היה כאמור ב 10.2 לאחר שנצברו כ 540 מנות צינון.

מהנתונים שהתקבלו לא נראו הבדלים מובהקים בין הטיפולים השונים בכל הפרמטרים הנבחנו (טבלה 3). בנוסף לא נמצאו מתאמים בין הפרמטרים השונים כפי שנמצא עבור הזנים המצוינים לעיל (תוצאות לא מוצגות בדוח). נראה כי בזן זה לא היה צורך בטיפול התעוררות כלל לאחר צבירת מנות הצינון המצוינות לעיל. יחד עם זאת נמצא כי הטיפולים השונים אינם פוגעים בזן גם לאחר צבירה מספקת של שעות קור. אי לכך נראה כי כל הטיפולים הנבחנו בטוחים לשימוש בזן סמר סנו גם כאשר נצברו מספיק מנות צינון ויש חשש לפגיעה ביכול עקב שימוש בשוברי תרדמה.

טבלה 3: נתוני מעקב השטח בזן סמר סנו בחוות מטעים.

אותיות שונות מייצגות שונות מובהקת ($p=0.05$) כפי שהתקבלה במבחן Tukey-Kramer HSD.

טיפול		מועד ש.פ. במרץ		עצמת פריחה		מספר חנטים שדוללו		יבול מוצע לעץ (ק"ג)		משקל פרי (גרם)		אחוז משקלי בקטף 1		אחוז משקלי בקטף 2	
א.חנקתי 10%		A	6	A	2.8	A	232	A	28	A	157	A	A	74	26.2
א.חנקתי TDZ + 4%		A	6	A	3.1	A	298	A	28	A	143	A	A	80	20.1
א.חנקתי 6%		A	5	A	2.8	A	270	A	25	A	143	A	A	71	29.0
א.חנקתי TDZ + 8%		A	5	A	3.2	A	252	A	27	A	144	A	A	70	29.7
בונס		A	5	A	3.2	A	358	A	25	A	149	A	A	73	26.5
ביקורת לא מרוססת		A	6	A	3.3	A	365	A	33	A	140	A	A	67	33.4
ביקורת מסחרית (אלוזדף)		A	6	A	2.9	A	264	A	26	A	139	A	A	66	28.2

