

# הפחתת נזקי חירכון באגס על ידי שיטת עיצוב העץ והשפעת תכשירי נחושת על חנטה ופרי

מרי דפני ילון, מרים זילברשטיין, שרוליק דורון, גל ספיר, אורלי מאיריס, יהודית מוי



- חרכון הינה מחלה הנגרמת על ידי החיידק *Erwinia amylovora*
- המחלה תוקפת קשה את עצי האגס בשלב בו הם מצויים בצמיחה נמרצת בעיקר בחיי המטע הראשונים עד גיל 12, אך גם בגילאים מאוחרים יותר.
- אסטרטגיות גידול ועיצוב חדשות, אשר ישפיעו על עוצמת צימוח העצים עשויות להשפיע על מידת רגישות העצים.



# טיפול נגד חירכון – תכשירים

- מערכות תומכות החלטה מקומיות כגון מערכת "גרעין ופרח" משמשת לחיזוי אירועי הדבקה במטעי האגס ולמתן המלצות לטיפול בתכשיר "סטרנר". כיום השימוש בסטרנר פוחת, בשל פיתוח עמידות של החיידקים וירידת יעילותו.
- תכשירי נחושת מורשים (שאינם צורבים את הפריחה) נמצאו יעילים כנגד חרכון,
- לא ידוע האם יש להם פעילות מרפאה גם בדיעבד.
- השפעתם השלילית על חיוניות גרגירי אבקה נצפתה על ידינו ואחרים, האם בתנאי ישראל רואים השפעה על חנטה ועל גודל פרי.



# מטרות המחקר:

- (1) בחינת השפעת צורת עיצוב העצים על תגובתם להתפתחות מחלת החירכון ברקמות המעוצות.
- (2) בדיקת השפעת הנחושת על חנטה וגודל פרי
- (3) בחינת השפעה מרפאה של נחושת
- (4) חיפוש אחר תכשירי הדברה נוספים



# מטרות המחקר:

- (1) בחינת השפעת צורת עיצוב העצים על תגובתם להתפתחות מחלת החירכון ברקמות המעוצות.
- (2) בדיקת השפעת הנחושת על חנטה וגודל פרי
- (3) בחינת השפעה מרפאה של נחושת
- (4) חיפוש אחר תכשירי הדברה נוספים



# נתוני חלקות הניסוי, מרחקי נטיעה ומספר עצים לדונם בזנים השונים בעיצובים שונים

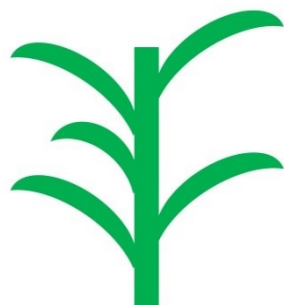
קוסטה:	ספדונה:	זנים עיצובים
ציר צפוף 1.0 x 4.0 מ' (250 עצים/ד')	ציר צפוף 1.0 x 4.0 מ' (250 עצים/ד')	עץ מרוסן
גביע 2.0 x 4.0 מ' (125 עצים/ד')	שדרה 2.5 x 4.0 מ' (100 עצים/ד')	עץ חזק (עיצוב מקובל)



# ציר

# שדרה/גביע

ציר 29BA מטר 1  
שורה 1 ספדונה



שדרה 29BA שורה 2.5 מטר  
שורה 2



## ספדונה

ציר 29BA מטר 1  
שורה 4 קוסטיה



קוסטיה שורה 3  
בטולי גביע 2מ

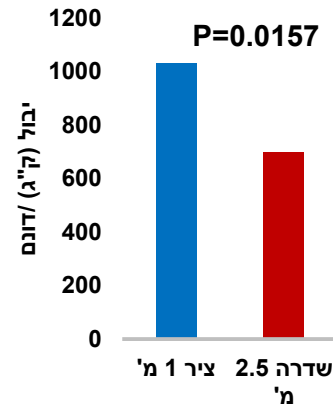
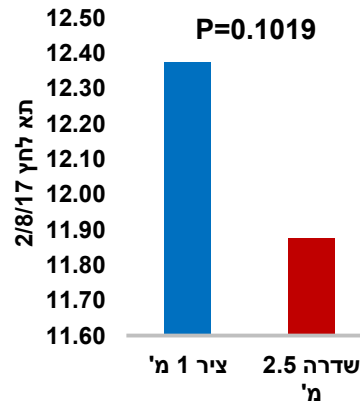
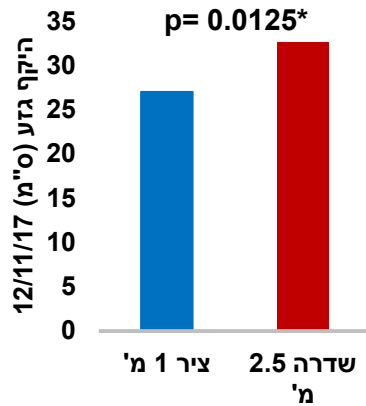


## קוסטיה

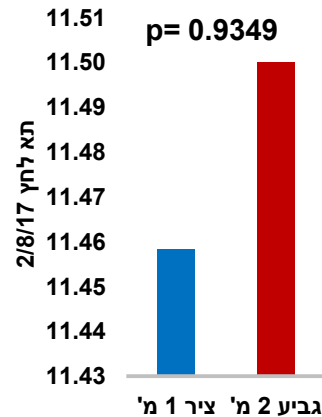
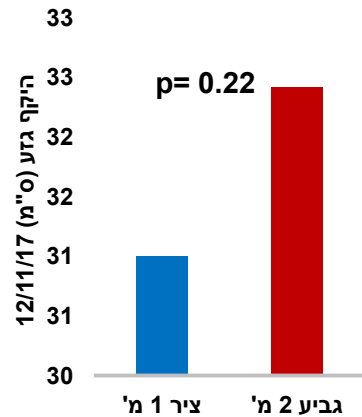


# הבדלים במדדי צימוח בין צורות עיצוב שונות בזנים ספדונה וקוסטיה

## ספדונה

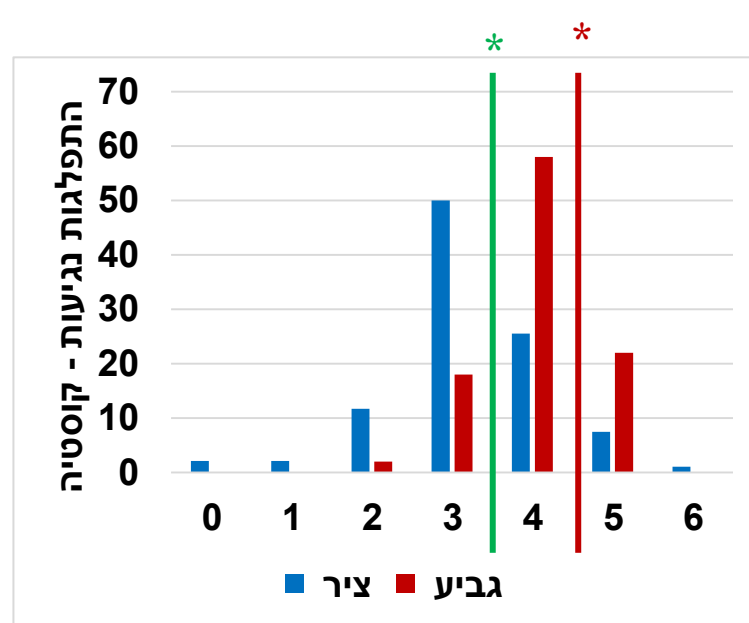
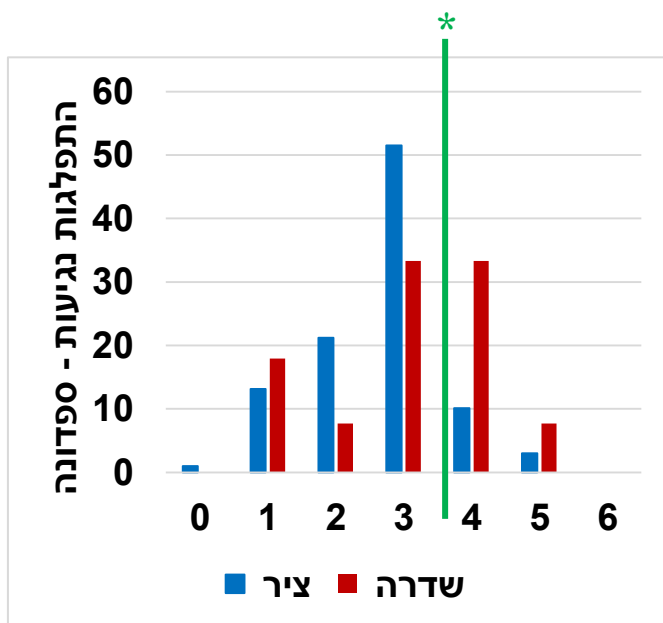


## קוסטיה





# התפלגות נגיעות בקוסטיה וספדונה - השוואה בין צורות עיצוב



**\* הבדל מובהק בנגיעות בענף שלד – פוטנציאל נגיעות לבחינה בעונה הבאה.**

**\* הבדל מובהק בקוסטיה בין העיצובים בכניסה לענף שלד תחתון**

- 0 - ללא נגיעות כלל,
- 1 - עץ נגוע ברמה כל שהיא בענף צדדי,
- 2 - נגיעות שעברה לענף בוגר יותר,
- 3 - נגיעות שעברה והתפשטה בענף משני לשלד,
- 4 - ענף שלד פגוע בשליש עד חצי חלק עליון,
- 5 - ענף שלד פגוע בשליש עד חצי תחתון,
- 6 - ענף שלד כולו פגוע.



# סיכום מטרה ראשונה

- בזן ספדונה הושג היעד של קבלת עץ בעל צימוח מוגבל בעיצוב ציר. בזן זה, בעיצוב ציר, אכן ראינו פגיעה פחותה באופן מובהק מחרכון בענפי שלד.
- בזן קוסטיה לא ראינו החלשה מובהקת של העצים אך נראתה הפחתה מובהקת בנגיעות בחלק התחתון של ענפי שלד.
- בשנה הבאה יש לבחון את התקדמות המחלה בעצים.
- ייתכן כי גם עם הפגיעה בענפי השלד תהיה נמוכה בעיצוב שדרה בספדונה או גביע בקוסטיה – בשל ריבוי ענפי שלד בעיצובים אלו יש סיכוי רב יותר להצלה של העץ במקרה של פגיעה מחרכון.

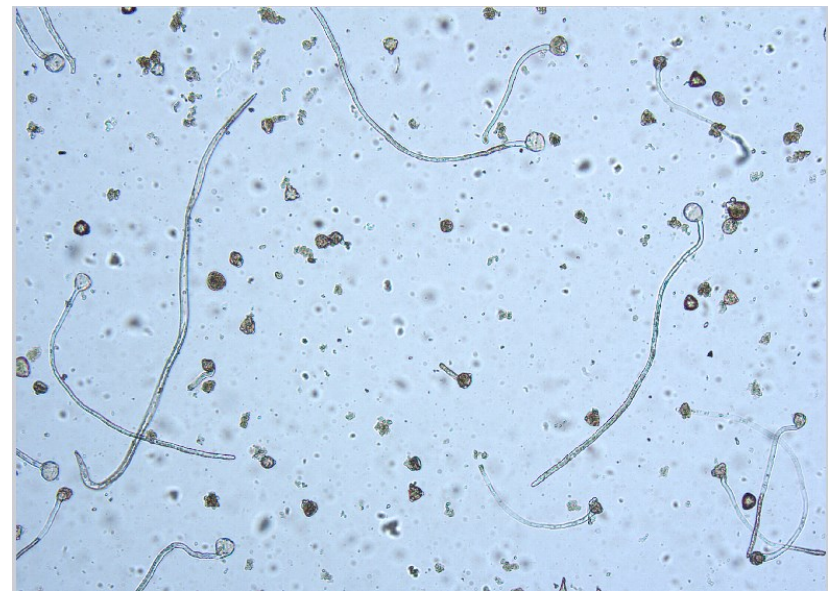


# מטרות המחקר:

- (1) בחינת השפעת צורת עיצוב העצים על תגובתם להתפתחות מחלת החירכון ברקמות המעוצות.
- (2) **בדיקת השפעת הנחשת על חנטה וגודל פרי**
- (3) בחינת השפעה מרפאה של נחושת
- (4) חיפוש אחר תכשירי הדברה נוספים



**חיוניות גרגירי אבקה (%)**  
 בעקבות מועד אחד של ריסוס בנחושת  
 גופריתית יום או יומיים לפני הבדיקה,  
 או יומיים ברצף בהשוואה לתפרחות  
 של רוססו.



יום הריסוס					
תאריך	זן	ללא ריסוס	לפני הבדיקה	ביום הבדיקה	יומיים ברצף
10-03-16	ספדונה	56.28 A	55.23 A		22.91 B
14-03-16	רד פלקס	38.57 A	34.28 A	19.77 AB	13.17 B
29-03-17	קוסטיה	56.28 A	55.23 A		22.91 B

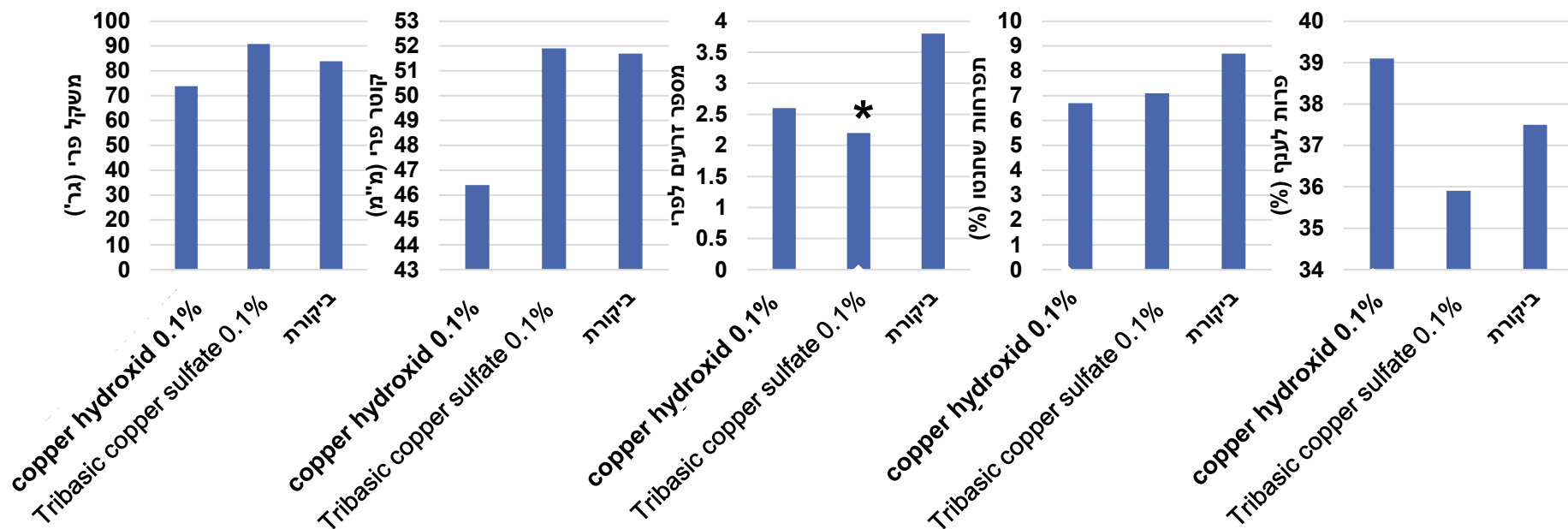


התכשיר רוסס בריכוז של 0.1% תכשיר  
 אותיות שונות מסמלות הבדל מובהק HSD, P<0.05.



# טיפול נחושת תכופים משפיעים על מספר הזרעים בפרי זן ספדונה שורה רווח מהמפרה

4 יישומים של נחושת – נחושת גופרתית ונחושת הידרוקסיד

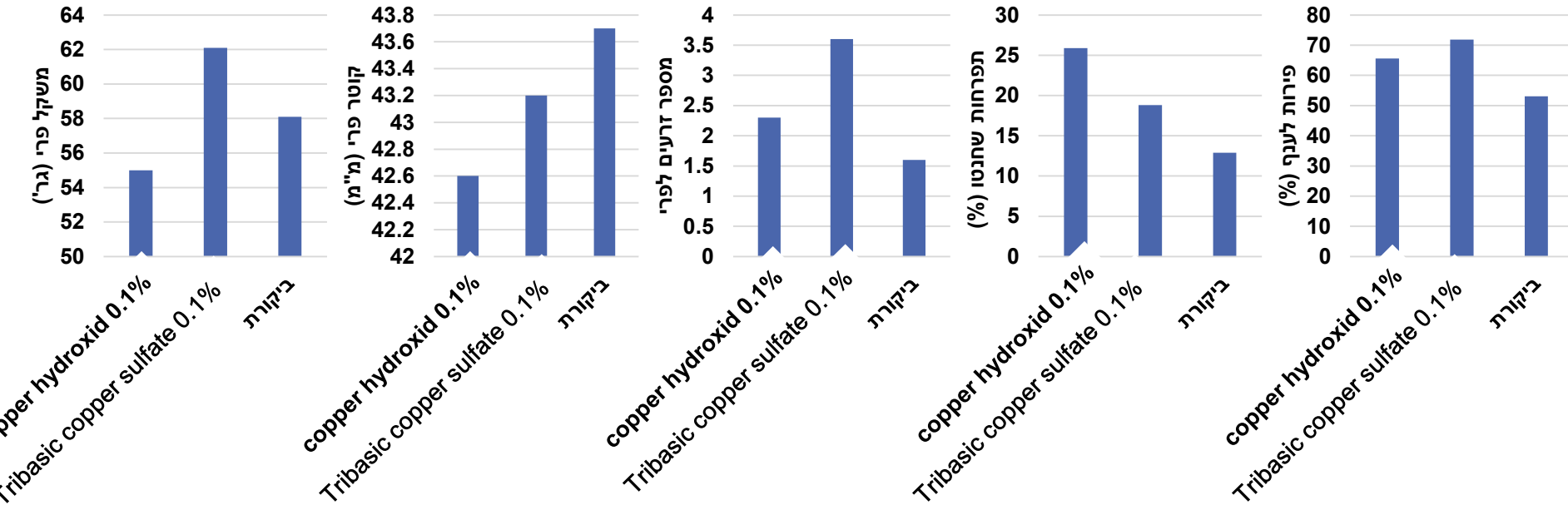


צמוד למפרה לא נראה הבדל,



# אין הבדל במדדי פרי בקוסטיה בעקבות טיפולי נחושת תכופים

4 יישומים של תכשירי נחושת



צמוד למפרה ושורה רווח מהמפרה (מוצג בגרפים)





# בתפוח – רואים פגיעה של גרגירי האבקה גם ביום יחיד של ניסוס

יישום של נחושת גופריתית

ריסוס יומיים ברצף	ריסוס ביום הבדיקה	ריסוס יום לפני הבדיקה	ביקורת - ללא ריסוס	תאריך ניסוי	ניסוי
<b>12.27 C</b>	39.24 AB	<b>30.43 B</b>	44.84 A	22-03-16	I
<b>27.06 B</b>	<b>23.58 B</b>	49.51 A	62.87 A	31-03-16	II
<b>49.32 B</b>	47.56 B	61.68 A	57.40 AB	05-04-17	III





# גם בתפוח - טיפולי נחושת משפיעים על מספר הזרעים בפרי, קוטר ומשקל

יישום של נחושת גופריתית

שיעור חנטה סופי בקטיף לענף (%)	חנטה ראשונית של תפרחות (%)	משקל (ג')	קוטר (מ"מ)	זרעים	טיפול	מרחק ממפרה
<b>אלרום – לוע אביטל</b>						
34.4	5.6	175.7	74.2	6	ביקורת	צמוד למפרה
35.9	6.3	163.2	72.6	6.7	טיפול	
46.9	7.4	156.6	71.6	5.4	ביקורת	שורה מהמפרה
43.8	7.4	<b>136.7*</b>	<b>69.2*</b>	4.8	טיפול	
34.4	4.9	168.6	72	7	ביקורת	שתי שורות מהמפרה
25	4	<b>136.5**</b>	<b>68.8*</b>	<b>4.3**</b>	טיפול	
<b>מטולה</b>						
61.72	13.73	153.3	70.5	7.7	ביקורת	שורה מהמפרה
57.81	15.85	161.4	72.6	7.9	טיפול	

בלוע אביטל - 6 יישומים על פי ריסוס קבוע פעמיים בשבוע במהלך הפריחה.  
 במטולה - 5 ריסוסים בריסוס קבוע פעמיים בשבוע.





# סיכום מטרה שניה

## השפעה על גרגירי אבקה:

- מתן תכשירי **נחושת גופריתית** במשך יומיים רצוף מוריד את שיעור הנביטה של הגרגירים באופן מובהק.
- בתפוח בזן פינק לייד, ראינו כי גם ריסוס אחד יכול לפגוע בחיוניות גרגירי האבקה.

## השפעה על פירות:

- ארבעה יישומים של אותו תכשיר נחושת בזמן הפריחה בזן ספדונה, פוגע במספר הזרעים באופן מובהק כאשר ישנה שורה מפרידה מהמפרה.
- פגיעה זאת לא נראתה בעצים הסמוכים למפרה.
- תוצאות דומות נראו גם בתפוח מזן בפינק- לייד.
- יישום תכשיר נחושת נוסף המכיל **נחושת הידרוקסיד** לא גרם לפגיעה מובהקת במספר הזרעים באגס כפי שמוצג כאן.



# מטרות המחקר:

- (1) בחינת השפעת צורת עיצוב העצים על תגובתם להתפתחות מחלת החירכון ברקמות המעוצות.
- (2) בדיקת השפעת הנחושת על חנטה וגודל פרי
- (3) **בחינת השפעה מרפאה של נחושת**
- (4) חיפוש אחר תכשירי הדברה נוספים



# תכשירי נחושת

- ידועים כבעלי פעילות פרוטקטנטית וחסרי יכולת לנוע בצמח.
- יחד עם זאת נשאלת השאלה האם ניתן להשתמש בתכשירי נחושת על פי המודל גרעין ופרח – כלומר האם ניתן ליישם גם אחרי הדבקה ולקבל הפחתה בנזק.



# טיפולים בניסוי לבחינת משך פעילות סטרנר ונחושת מורשית - מבנה הניסוי

ביקורת	ביקורת	5	4	3	2	1	טיפול/ימים
ללא ריסוס, ללא הדבקה	ללא ריסוס, הדבקות בערב	בוקר (2)	בוקר (1)	בבוקר (0)	בבוקר (-1)	בוקר (-2)	נחושת
				בערב			הדבקות
		בוקר (2)	בוקר (1)	בבוקר (0)	בבוקר (-1)	בוקר (-2)	סטרנר
				בערב			הדבקות



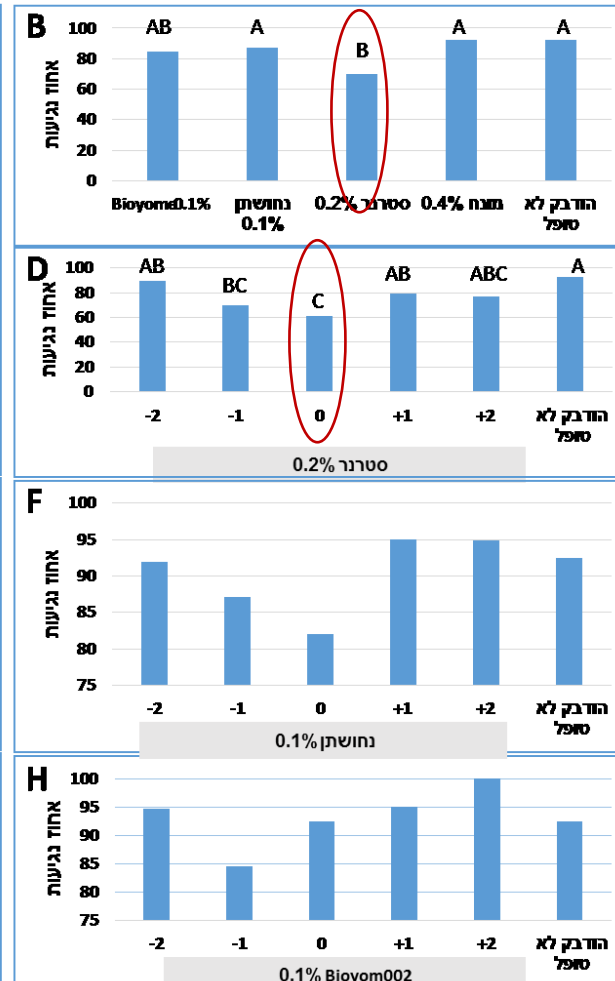
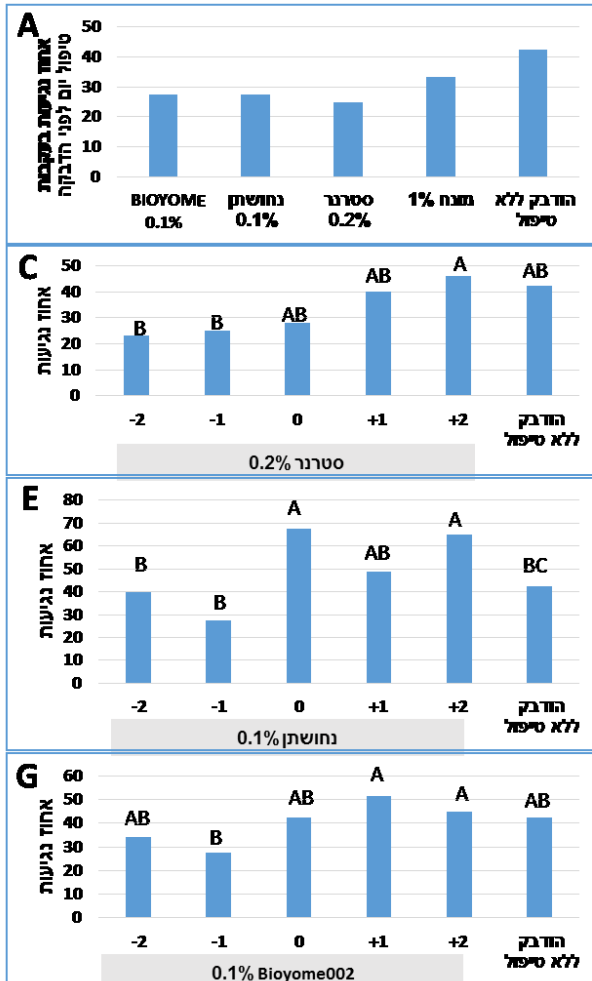
# טיפולים בניסוי לבחינת משך פעילות סטרנר ונחושת מורשית



# טיפולים בניסוי לבחינת משך פעילות סטרנר ונחשת מורשית

אבני איתן (נגיעות בביקורת לא מודבקת 10%)

מתיתיהו (נגיעות בביקורת לא מודבקת – 28%)



# תכשירי נחושת

- עדיין אין לנו תשובה לשאלה האם נחושת עשויה להפחית נזק גם אחרי הדבקה בחירכון –
- קושי הבדיקה נובע כפי הנראה בשל יעילות נמוכה יותר של התכשירים כיום (כולל סטרנר) להפחית נגיעות בחירכון.
- יש לבדוק את ההשפעות גם של הנחושת וגם של תכשירים אחרים על רקע של הדבקה מלאכותית – אך פחות אלימה.



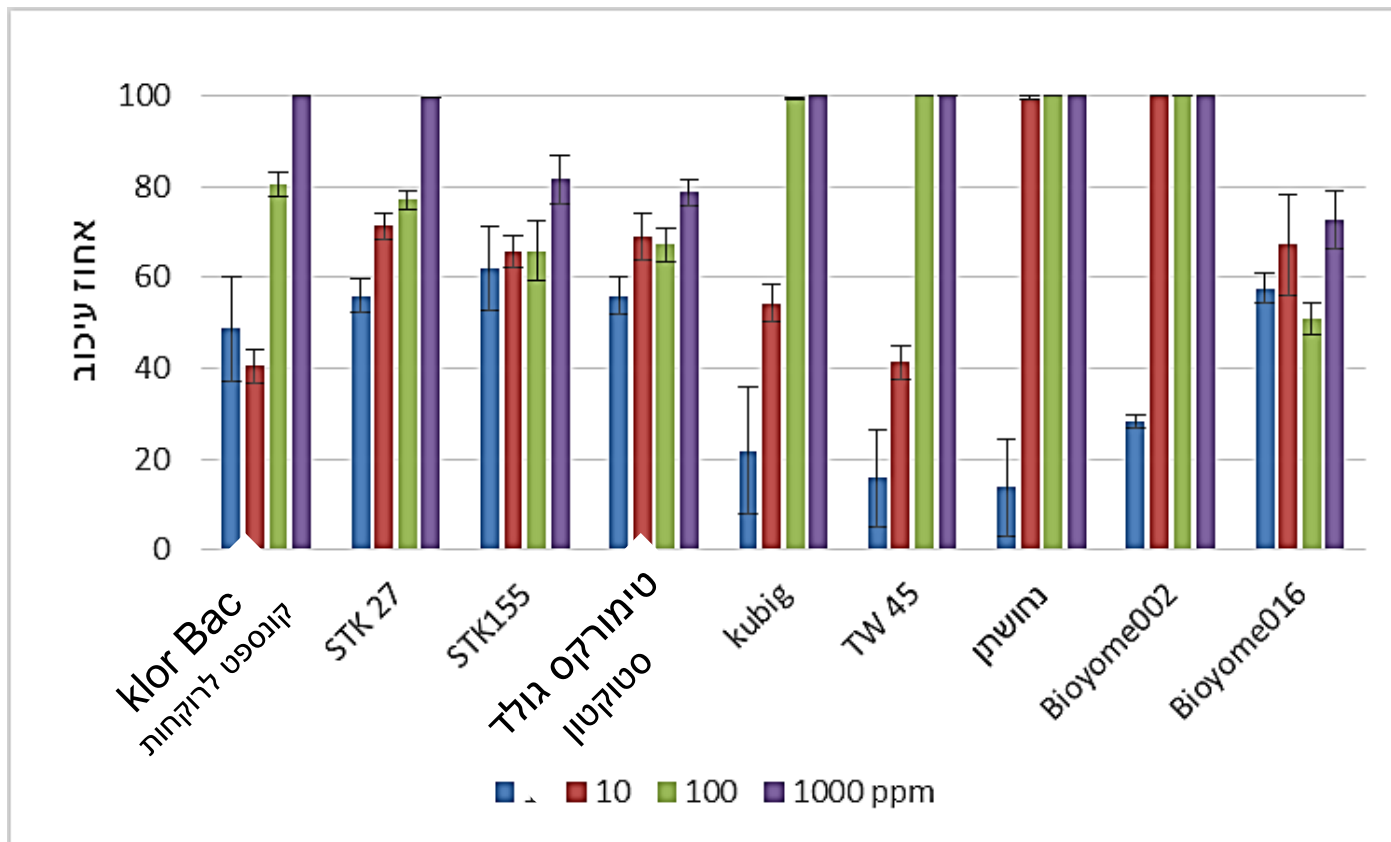
# מטרות המחקר:

- (1) בחינת השפעת צורת עיצוב העצים על תגובתם להתפתחות מחלת החירכון ברקמות המעוצות.
- (2) בדיקת השפעת הנחושת על חנטה וגודל פרי
- (3) בחינת השפעה מרפאה של נחושת
- (4) חיפוש אחר תכשירי הדברה נוספים

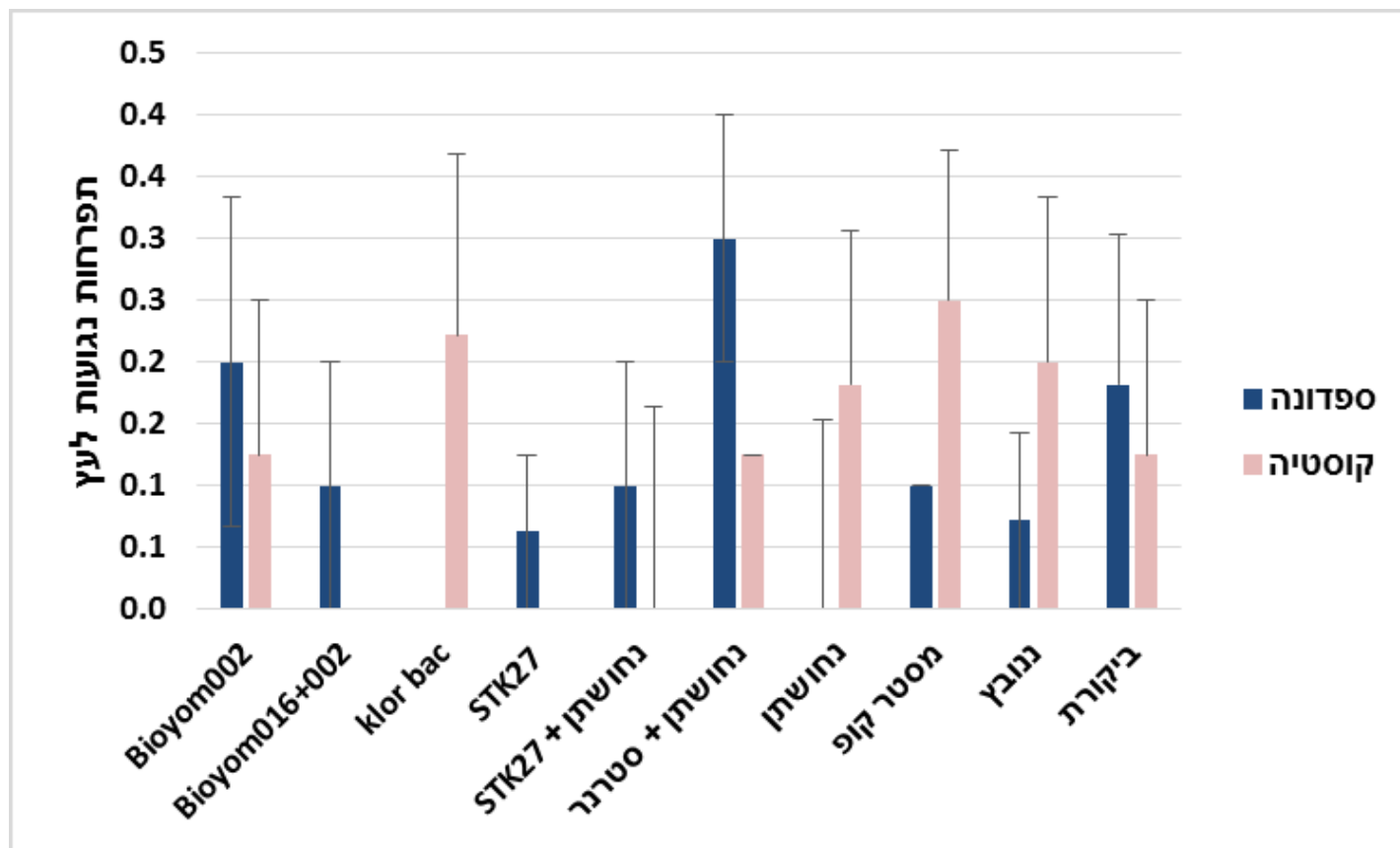




# בחינת תכשירים נגד חירכון במעבדה – בצלחות PDA




# ניסוי תכשירים נאות גולן



# סיכום:

- (1) נראה כי יש פגיעה נמוכה יותר בחצי התחתון של השלד בעיצוב מרסן (ציר), יחד עם זאת יש להמשיך לבחון את הפוטנציאל הנזק לעץ כולו בשנה הקרובה
- (2) בדיקת השפעת הנחושת על חנטה וגודל פרי - לנחושת גופריתית השפעה על חנטה, מספר זרעים וגודל פרי כאשר התנאים להאבקה אינם אופטימליים.
- (3) בחינת השפעה מרפאה של תכשירי נחושת – עדיין צריכה להבחן בתנאי הדבקה פחות אלימים.
- (4) חיפוש אחר תכשירי הדברה נוספים – צריך להמשיך להתבצע על מנת להרחיב את הסל.





**תודות: לליאור בביש  
ולבעלי החלקות  
לרמי רולף, רז דפני, ולראיד חוסן  
ולחברות ההדברה במיוחד ל - "אדמה אגן" וביוום על  
עזרה במימון ניסיונות התכשירים**

**ותודה לכם על ההקשבה**

**שאלות?**