

## דו"ח מסכם להנהלת ענף כותנה לשנת 2017

התמודדות עם דורת ארם-צובא (*Sorghum halepense*), ירבוז פלמרי (*Amaranthus palmeri*) וירבוז הגדות (*A. rudis*) - עשבים קשי הדברה בשדות הכותנה

מוגש על ידי

ברוך רובין, משה סיבוני, יעקב גולדוסר, עפרי גרזון, ינון ידיד

המכון למדעי הצמח והגנטיקה בחקלאות, הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה, האוניברסיטה העברית בירושלים, רחובות

### תקציר

בשנת 2017 עסק המחקר בשלושה עשבים רעים קשי הדברה:

1. תפוצה והדברה של דורת ארם צובא (דא"צ) – ניסוי שדה בכפר בלום, איסוף אוכלוסיות דא"צ ובחינת תגובתם לק"ע
2. הדברת ירבוז פלמרי (י"פ) בכותנה - ניסוי שדה בנען
3. תפוצה וניסויי הדברה של ירבוז הגדות (י"ג) כולל סקר ואיסוף אוכלוסיות מיני ירבוז בשדות השלחין ובחינה ראשונית של תגובתם לקוטלי עשבים (ק"ע) שונים.

נמצאו שלוש אוכלוסיות של דורת ארם צובא (דא"צ) עמידות למעכבי ACCase מקבוצת ה FOP אך לא למעכבים מקבוצת ה DIM. התוצאות שנתקבלו מצביעות על הקושי המעשי בהתמודדות עם ירבוז פלמרי בתנאי דו-גידול. העשב מציץ יחד עם הכותנה אך בשל קצב הגידול המהיר שלו (צמח C4), הוא מתחרה קשה בכותנה. על אף שבניסוי שערכנו היו טיפולים שהתמודדו היטב עם העשב האגרסיבי, הטיפולים שהמשק ביצע בשדה לא צלחו והעשב השתלט על השדה עד כדי נטישתו. העובדה שהי"פ היה עמיד מאד לשני מעכבי ALS המורשים לשימוש בכותנה (אנבוק וסטייפל) והזריעה המאוחרת של הכותנה במועד האופטימלי להצצת הי"פ יחד עם התכולה הגבוהה של זרעי י"פ בבנק הזרעים של הקרקע, לא אפשרו לכותנה להתמודד עם העשב הרע.

### התמודדות עם דורת ארם צובא (דא"צ- קוצ'אב)

#### מטרת המחקר:

המטרה הכללית של המחקר היא לאמוד את היקף בעיית העמידות למעכבי ACCase בדא"צ, לברר את המנגנונים המולקולריים המקנים עמידות באוכלוסיות שונות, ולסייע בפיתוח ממשקי הדברה

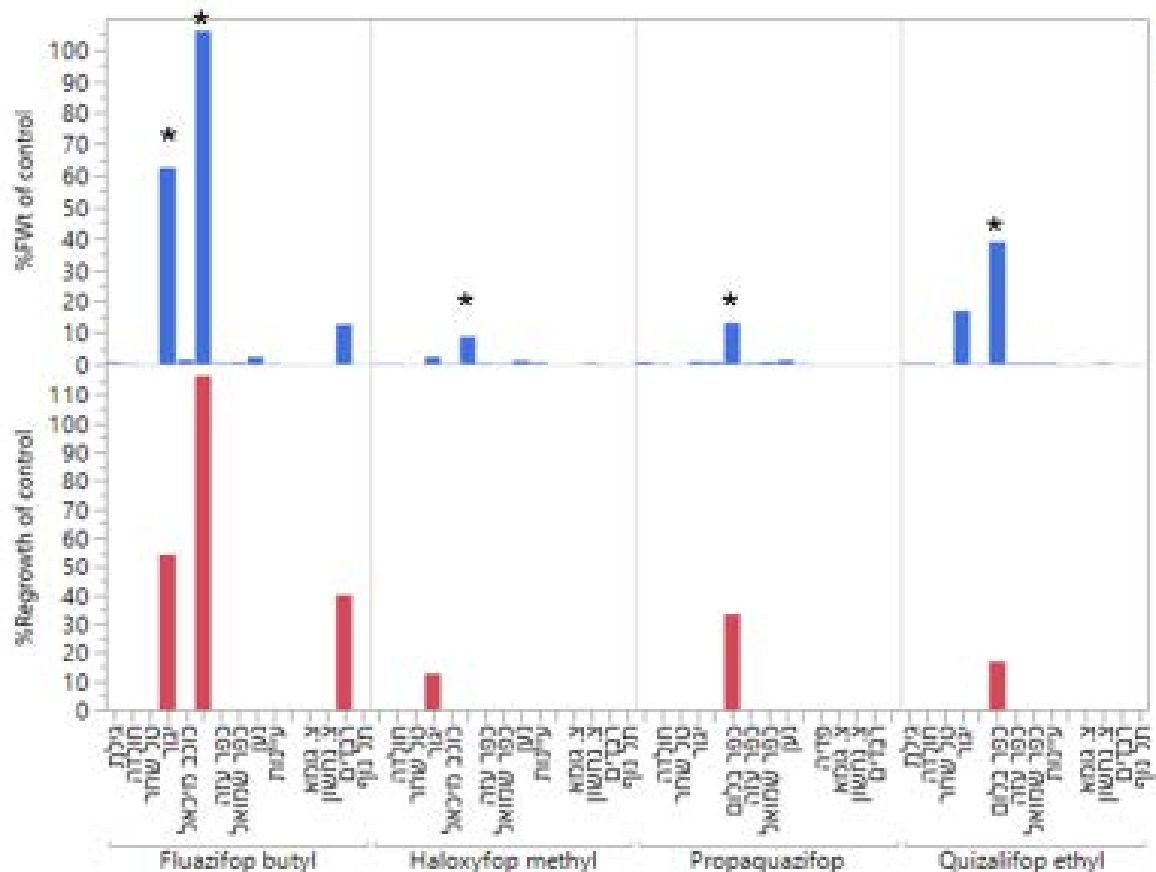
חליפיים שיצמצמו את התופעה. בהתאם לכך נאספו כ - 17 אוכלוסיות דא"צ מאזורי הארץ השונים ואופיינו בתגובתם למעכבי ACCase (DIM, FOP) בצמחים שליבלבו מקני שורש. כן נבחנה תגובתם לתכשירים אלטרנטיביים מקבוצות כימיות אחרות. נערך ניסוי שדה בחלקת גזר של כפר בלום שהיתה משובשת בדא"צ שנחשד כעמיד כדי לוודא בתנאי שדה את עמידותו לק"ע מעכבי ACCase. המינונים שנבחנו היו כפולים מהמינון המומלץ ונבדקה השפעת הטיפול המשולב עם בקוטלי חרקים זרחניים-אורגניים (מעכבי אנזימי 450) על מנת להעריך האם קיימת דטוקסיפיקציה ע"י אנזימי ציטוכרום P450 במנגנון העמידות. מבנה הניסוי היה בלוקים באקראי כאשר לכל טיפול היו 4 חזרות, כל חזרה 25 מ"ר. נבדקו מדדים איכותיים של איכות הדברה ונגיעות בתחילת הניסוי שבועיים וחצי לאחר הטיפול וחזרתי לחצי לאחר הטיפול.

איכות ההדברה וההתחדשות במועד האחרון (לפני אסיף הגזר) נמצא כמדד משמעותי. לא נמצא הבדל בין הטיפולים השונים להיקש הלא מטופל בטיפול בתכשירים מקבוצת ה-FOP (איור 1), המצביעים על קיום העמידות ברמת השדה. בנוסף הטיפול המשולב עם מעכבי P450 לא השפיעו על איכות ההדברה (לא מוצג). עם זאת נראה כי קוטלי העשבים מקבוצת ה-DIM, קוטלים היטב את הצמחים בשדה, במיוחד קוטל העשבים ציקלוקסידים (פוקוס אולטרא) אשר נבדל בצורה מובהקת באיכות ההדברה שלו משאר ה-DIM.

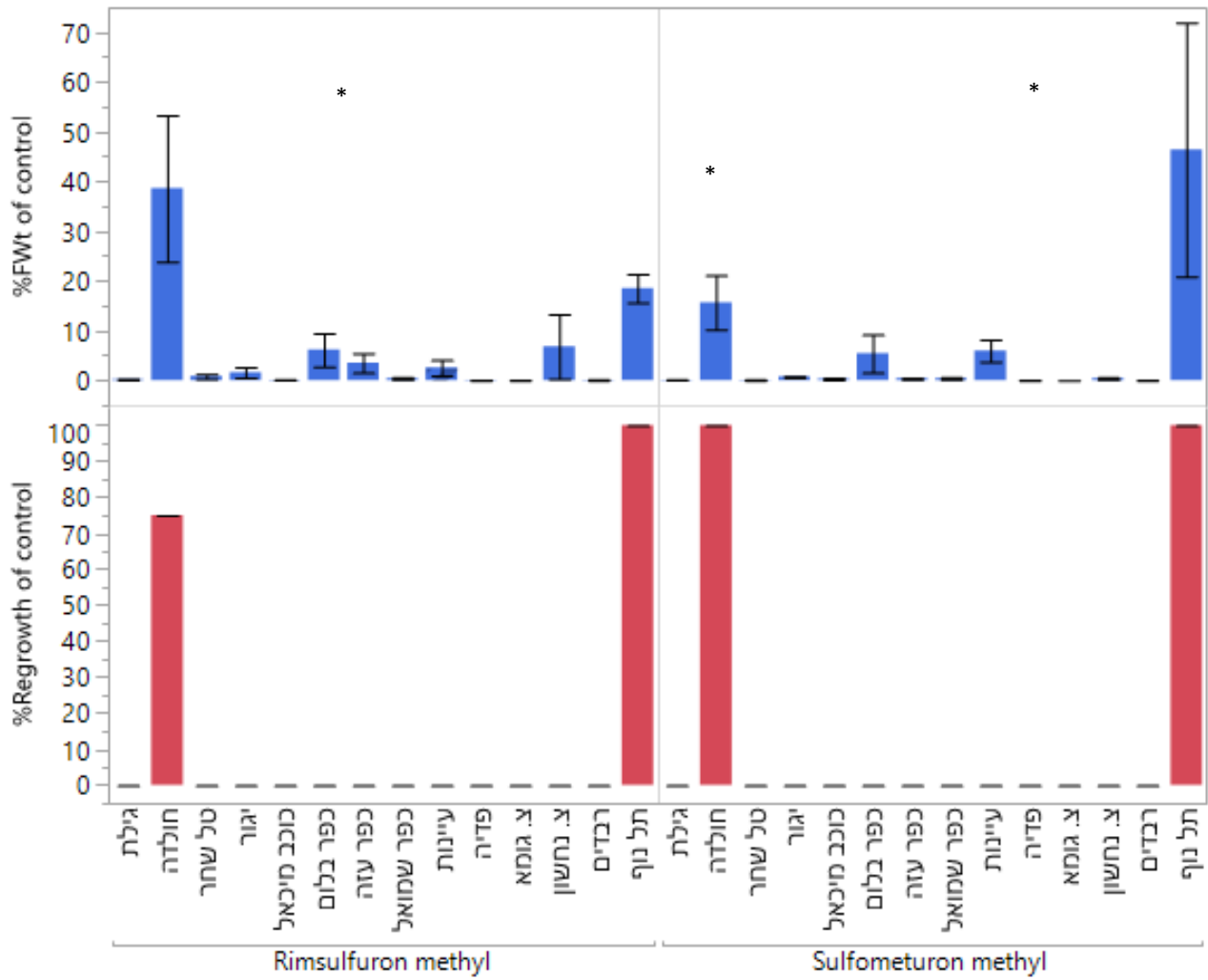
במהלך הקיץ בשנת 2017 בוצע איסוף של 17 אוכלוסיות (איור 2) של דא"צ על בסיס דיווחי חקלאים ומדריכים חקלאיים על הדברה כושלת וכן באופן אקראי בשדות חקלאיים באזורי הארץ השונים, בהם הצמחים שרדו את הטיפול המשקי והגיעו ליצירת זרעים. נאספו זרעים וקני שורש מתוך השדה. קני השורש שימשו בתחילה לאפיון עמידות האוכלוסייה מכיוון שלבלובים מקנה שורש מהווים את עיקר האתגר בהדברת דא"צ בשדה וגם מכיוון שניתן יהיה להניח שמדובר באחידות גנטית של הפרטים, שכן מדובר באופן רבייה וגטטיבי. מכיוון שאין אחידות באון הצימוח הראשוני (אין אחידות בין קני השורש) באופן הצימוח וישנה שונות גדולה בגודל הצמחים בוצעו 5 חזרות לכל טיפול ובו ייצוג לגדלים השונים (3-7 עלים), בנוסף מכיוון שאחד המדדים אשר נבדקו הינו התחדשות, כל חזרה מקנה שורש בוצעה מפרק אחד בלבד של קנה שורש ע"מ לוודא שמקור ההתחדשות בצמח המטופל ולא במריסטמה רדומה. הבחינה נעשתה על כל תכשירי ה- ACCase המורשים לשימוש בארץ להדברת העשב וק"ע נוספים כמו גלייפוסט ומעכבי ALS. לצורך ההשוואה נבחרה אוכלוסייה רגישה משדה אורגני בעיינות שלא טופל בקוטלי עשבים כלל בעשר השנים האחרונות.

יישום ההרביצידים נעשה באמצעות ריסוס במרסס שולחני במינון המומלץ (X) לפי תווית התכשיר. הערכת הפגיעה (משקל טרי) בוצעה 21 יום לאחר הטיפול, הזמן המקובל להערכת שרידות הצמח לאחר הטיפול על הצמח ונבחנה ביחס לביקורת לא מטופלת ולאוכלוסייה רגישה. נבדק משקל נוף טרי. הערכת התחדשות בוצעה כשבוע לאחר הקציר.

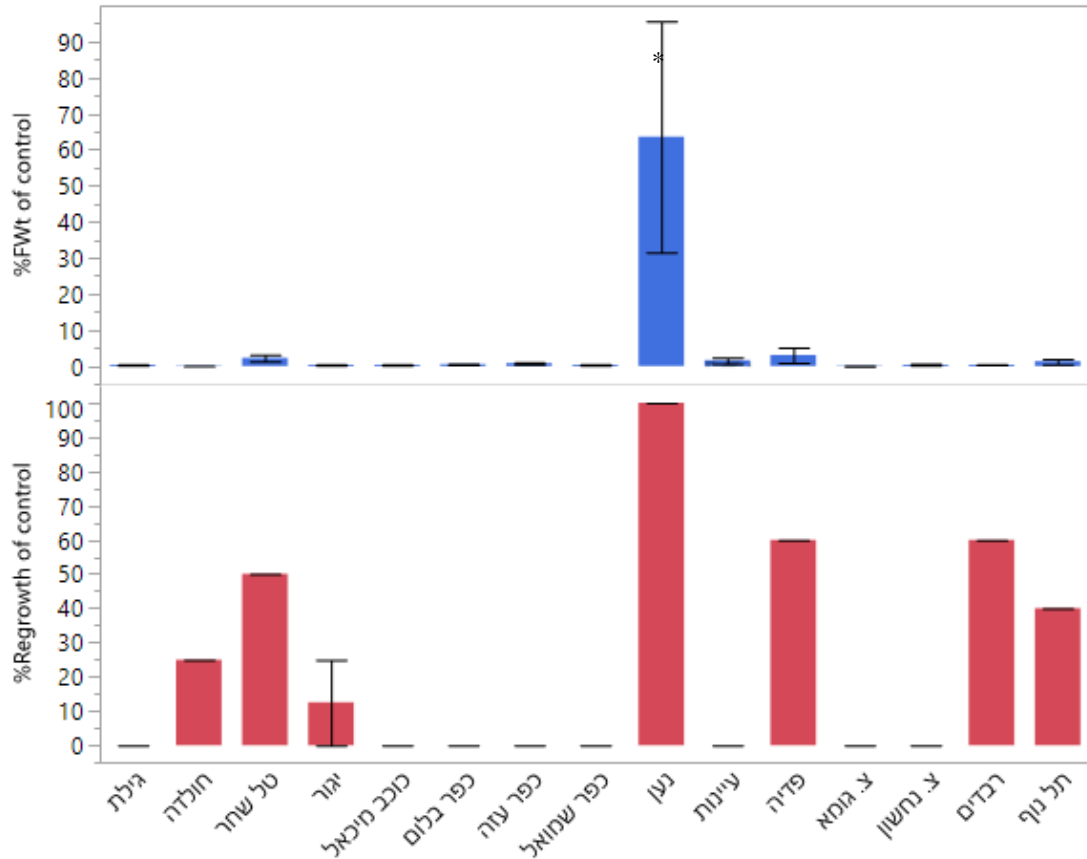
תוצאות הבחינה העלו כי 3 אוכלוסיות הראו עמידות ל FOP, ובעיקר ל Fluazifop-butyl (כפר בלום, יגור ורבידים) (איור 1, טבלה 1). עם זאת, התמונה העולה מבדיקת הקבוצות הנוספות שנבדקו מעלה תמונה מטרידה, בטיפולים נמצאו שתי אוכלוסיות החשודות כעמידות למעכבי ALS מקבוצת סולפוניל אוריאה (איור 2), לא נמצאה אינדיקציה לעמידות לקב' האמידזולינונים (אינה מוצגת). תגובות האוכלוסיות למעכב האנזים EPSPS (Glyphosate) מעלה תמונה מטרידה גם כן, על אף שנמצאה רק אוכלוסייה אחת החשודה כעמידה, כשליש מבין האוכלוסיות התחדשו (איור 3) כלומר הטיפול הכימי לא ימנע מהם להעמיד צאצאים ולהתבסס בשדה.



**איור 1.** תגובות אוכלוסיות שונות של דא"צ למעכבי ACCase מקבוצת ה FOP. \* מצוין הבדל מובהק בין בטיפול לביקורת ( $P \leq 0.01$ ) לשם ניתוח השונות נעשה מבחן Dunnett's, לעומת האוכלוסייה הרגישה מעיינות.



**איור 2.** תגובות אוכלוסיות שונות של דא"צ למעכבי ALS. \* מצוין הבדל מובהק בין הטיפול לביקורת ( $P \leq 0.01$ ) לשם ניתוח השונות נעשה מבחן Dunnett's, לעומת עיינות האוכלוסיה הרגישה.



**איור 3.** תגובות אוכלוסיות שונות של דא"צ למעכב EPSPS. \* מצוין הבדל מובהק בין בטיפול לביקורת לשם ניתוח השונות נעשה מבחן Dunnett's, לעומת עיינות האוכלוסיה הרגישה. ( $P \leq 0.01$ )

**טבלה 1.** ערכי הפגיעה במשקל נוף טרי של שלוש אוכלוסיות דא"צ בתגובה לריסוס מעכבי ACCase עפ"י מודל המובא באיור 1.

Clethodim		Fluazifop-P-Butyl		
ED50 <sup>1</sup>		ED50 <sup>1</sup>		
RI <sup>2</sup>	(g ai ha <sup>-1</sup> )	RI <sup>2</sup>	(g ai ha <sup>-1</sup> )	אוכלוסייה
1	3.9	1	9.5	עיינות
1.7	6.9	27.9	265	יגור
0.5	1.98	39.9	379	כפר בלום

ED<sub>50</sub> 1 = המינון (ג'ח"פ להקטר) הגורם לפחיתה של 50% במשקל הצמח מול צמחי הביקורת.

RI 2 = ערך המבטא את רמת העמידות של הקו העמיד אל מול הרגיש

## איסוף אוכלוסיות ובחינת תגובת ירבוז פלמרי וירבוז הגדות למעכבי ALS

בשנים האחרונות מתרבות אוכלוסיות הירבוז הפלמרי המשבשות את גידולי השלחין בעיקר בכותנה, חימצה, חמניות ואבטיח לזרעים (מללי). ירבוז הגדות הינו עשב רע "חדש" בארץ והוא נאסף לאורך נחל שורק ובאתרים שונים בעמקים בצפון מישור החוף ואף בחוות גד"ש שגליל העליון. שני מיני עשבים אלה זקופים וגבוהים המתחרים קשות בגידולים חקלאיים. שני מיני הירבוז האלה – דו ביתיים ולכן מואבקים על ידי הרוח. עם יציאת הטריפלורלין משימוש ניכרת עליה משמעותי בתפוצתם. השימוש בפנדימתלין כתחליף לטריפלורלין אינו יעיל דיו שכן המגדלים נמנעים מלהצניע אותו מיכנית בקרקע, ובמועד

בעונת 2017 ערכנו ניסוי שדה לבחינת דרכים להדברת י"פ בחלקת **כותנה על דו-גידול** בקיבוץ נען הידועה מניסויים קודמים כמשובשת בעשב זה. בשנת 2016 גידלו בחלקה חמניות שהיו משובשות בכבדות בי"פ (איור 4). הניסוי נערך במקביל על 2 חלקות צמודות עם **ובלי רקע** של הצנעת פנדימתלין באמצעות דיסק קדם זריעה. נבחנו טיפולי קדם הצצה ואחר הצצה שכללו פלואומטורון (כותוגן), דיורון (דיורקס), פירוקסאסולפון (סאקורה), ופנדימתלין גרנולרי (קוראל). כן נבחנו טיפולי אחר הצצה בפיריתיובאק (סטייפל) וטריפלוקסיסולפורון (אנווק) וכן פיזור פנדימתלין גרנולרי. החלקה נזרעה במחצית מאי והושקתה בקו-נוע. החלקה המסחרית השתבשה במהירות בי"פ וכל הטיפולים שניתנו על ידי המגדל נכשלו בהדברה. בחלקת הניסוי הצטיינו טיפולי הסאקורה והפנדימתלין הגרנולרי, אך הי"פ השתלט על החלקות בטיפולים האחרים. במאמץ להתמודד עם הי"פ בחנו ליטוף בגלייפוסט מרוכז של הי"פ שהעלו בקומתם על קומת הכותנה. לאור רגישותו של העשב לגלייפוסט התקבלו תוצאות טובות מאד (איור 5). לאור השתלטות העשב המגדל החליט לצערנו לחסל את כל החלקה ואיתה את הניסוי שלנו. בבדיקות מעבדה שנעשו על קרקע שנלקחה מהשדה בה הונבט בנק הזרעים ה"טבעי" נמצא שהי"פ עמיד למעכבי ALS עובדה המסבירה את כשלוננו של המגדל בהדברת העשב.

בדיקת אוכלוסיות יה"ג נמצאת בעיצומה והתוצאות לגבי תגובת העשב לקוטלי עשבים שונים יובאו בדו"ח הבא. במידה ויתאפשר יבוצע ניסוי שדה בחלקת כותנה בכפר יהושע ואיסוף אוכלוסיות נוספות ברחבי הארץ.



איור 4. חלקת הניסוי בנען בשנת 2016 בה גידלו חמניות שהיו משובשות מאד בי"פ.



איור 5. טיפול בי"פ באמצעות ליטוף בתכשיר גלייפוסט מרוכז באמצעות "רולר צבעים". מימין ליטוף יחיד משמאל שני ליטופים (הלוך ושוב).

### **הבעת תודה**

תודתנו למועצת הכותנה על תמיכתה במחקר. לגידי ולכל עובדי הגד"ש בנען על הסיוע הרב בהעמדת הניסוי בחלקת הכותנה. למרכזי הענף בכפר יהושע על הסיוע והמעקב אחר העשבים ולמדריכים – אריה בוסק, רם אור, און רבינוביץ שלא חסכו מאמץ לסייע במחקר. מקורו של חלק מהמימון למחקר זה ניתן על ידי קרן המדען הראשי של משרד החקלאות ועל כך נתונה להם תודתנו.