

הדברת דגניים וגומא הפקעים בתירס ללא נזק לגידול

מאת י. קליפלד, רונית פרגר, א. גיזמאוי, ע. ברגוטי,
המחלקה לחקר עשבים, נוה-יער, מינהל המחקר החקלאי
מ. שניאור, משק כברי*

השתכשות חלקות תירס — למספוא, לאשכולים ול"פופקורן" — בדגניים חד-
שנתיים ורב-שנתיים וכן בגומא הפקעים, נמנעה הודות לטיפול קדם-זריעה בקוטלי-
עשבים מקבוצת התיו-קרבמאטים (ורנולאט, EPTC ובוטילאט). קוטלי-עשבים אלה
מעורבבים בקרקע בתיחוח, מיד לאחר נתינתם, בגלל נדיפותם הרבה — וכך מושגת
השפעתם גם על קטעים קצרים של קני-שורש, המתקבלים מן התיחוח. עמידות התירס
להשפעת קוטלי-העשבים הללו מושגת בעזרת אנטידוט (סותר רעל), המשולב
בתכשירים המסחריים סורפס, ארדיקן וסוטאן-פלוס.

מבוא

קוטלי עשבים טריאזינים (סימזין, אטרזין, פרופוזין) משמשים להדברת עשבים ברירנית בתירס — זה יותר מ-30 שנה. בטיחותם לתירס, בטיפול קדם-זריעה, קדם-הצצה ואחר-הצצה, הביאה את קבוצת קוטלי העש-
בים הזאת לידי תפוצה רחבה בכל רחבי העולם.

במרוצת השנים נתגלו "פרצות" ו"חול-
שות" בהדברת העשבים שהושגה מטריאזי-
נים, ובפרט כשהשימוש בהם נעשה ברציפות — שנה אחר שנה במשך שנים רבות. מינים רבים של דגני-קיץ חד-שנתיים, מהסוגים דורה, דוחן, דוחנית, זיפן ועוד, הראו עמידות לטריאזינים הנ"ל. שימוש חוזר בהם — גרם השתכשות גוברת באותם דגני-קיץ על חשבון עשבים רחבי עלים שהודכרו. שטחי גידול של תירס הלכו והשתכשו בעשבים רב-שנתיים כגון יבלית, דורת ארס-צובא (קוצאב), גומא הפקעים (סעידה) ומיני חבלבל, שלא הודכרו מטריאזינים; ולא לה הצטרפו עשבים רחבי עלים עמוקי שורש יחסית, שחמקו אף הם מהשפעת הטריאזינים. זה-מקרב פורסם על "שבירת" רגישות של מספר עשבים רחבי-עלים לטריאזינים. עשבים אלה היו בעבר ברשימת העשבים המודכרים; אך לאחר מספר שנים של גידול תירס במחזור מונוקולטורי רצוף — הופיעו באוכלוסיה טיפוסים עמידים של ירכוז, כף-

אווז, סביון ועוד. על תופעות אלה, הקשורות עם התחסנות הכלורופלסטים של העשבים הנ"ל, נודע במקביל מאזורים מגדלי תירס באמריקה (ארה"ב וקנדה) ובאירופה (הונגריה).

במשך השנים נעשים נסיונות "לתקן" את חולשות הטריאזינים הברירניים לתירס, ואחד הפתרונות היה — לצרף לטיפול באטרזין ודומיו קוטל דגנים. בארץ נבחן והומלץ לשי-מוש קוטל העשבים אלאכלור (לאסו, אלאפז), המונע הצצת דגני-קיץ לתקופה קצרה יחסית, משום היעלמותו המהירה מן הקרקע, בעטיים של שטיפה, התנדפות ופירוק ביולוגי. פרק-זמן מסוים השתמשו בקוטל עשבים מקבוצת התיו-קרבמאטים, בוטילאט (סוטאן); הוא עורבב בקרקע לפני הזריעה, ומנע השתכשות חלקות תירס בדגנים חד-שנתיים ובסעידה. אולם, קוטל-עשבים זה נתגלה כמסוכן לזני תירס אחדים, לרבות הזן המקובל ג'ובילי.

לפני שנים אחדות הצליחו מדעני חברת "סטאופר" בארה"ב לפתח אנטידוט — 25788R (נ.נ.) — דיאליל — 2,2 — דיכלור-רואצטאמיד), כאמצעי הגנה לתירס מפני פגיעות של קוטלי עשבים, בעיקר מקבוצת הקרבמאטים והתיו-קרבמאטים. האנטידוט משווק כתערובת עם קוטל העשבים, בתוארית מוכנה לשימוש החקלאי.

* פירסום של מינהל המחקר החקלאי, סדרה ה' 1981, מס' 2376.

- נמסרו לנו לבדיקה שלושה קוטלי עשבים מקבוצת התיו-קרבמאטים, המכילים אנטידוט בתוארית שלהם:
- (1) סוטאן+, שהוא סוטאן (בוטילאט) עם אנטידוט;
 - (2) ארדיקן, שהוא אפטם (EPTC) עם אנטידוט;
 - (3) סורפס, שהוא ורנאם (ורנולאט) עם אנטידוט.

הייצרנים מסבירים, שהאנטידוט חודר לצמח התירס וגורם בתוכו ניטרול פעולתו של קוטל העשבים, אך אינו מפריע להדברת העשבים, האפיינית לתכשיר.

תיו-קרבמאטים קוטלי עשבים ידועים לנו, מגידולים אחרים, כמדבירי דגנים מצוינים. הם קוטלים זריעים ואף קטעים של קני-שורש, וכן מדבירים או מדכאים סעידה. מאידך גיסא הם חלשים בהדברת עשבים רחבי עלים.

חמרים ושיטות

הניסויים נעשו במשק כברי — כפופקורן, בנוה-יער — בתירס לאשכולים מהזן ג'ובילי, ובשבי-ציון — בתירס למספוא מהזן נ"י 170.

הטיפולים בקוטלי העשבים התיו-קרבמאטים ניתנו לפני הזריעה, עם תיחוח לעומק כ-10 ס"מ. בו ביום או למחרתו נזרע תירס, וקיבל גם טיפול קדם-הצצה באטרזין או בשילוב של אטרזין עם אלאפז, ואחר-כך הומטרה החלקה. שאר הפרטים מובאים בטבלות הסיכום.

בכל הניסויים רוססו קוטלי העשבים בנפח תרסיס של 20 ליטר לדונם. כל טיפול חוזר כ-4 חזרות ב"גושים באקראי". הניסוי בכברי נעשה כעבודת גמר בקורס טכנאים לחקלאות של מדרשת רופין, בידי מיכאל שניאור.

תוצאות

ניסוי 1: תירס פופקורן, כברי 1979 (טבלאות 1, 2)
כל שטח הניסוי, שרוסס ב-100 גרם לדונם אטרנקס (אטרזין), היה נקי מעשבים

טבלה 1. השפעת הטיפולים על השתכשות תירס לפופקורן בעשבים, כברי 1979.				
טיפול	התכשיר, גרמים או סמ"ק לדונם, ומועד הטיפול ¹	השתכשות בעשבים ²		
		כללי		קוצאב, 16/6
		16/5	16/6	
1	קומבאט 750 (א), אטרנקס 100 (ב)	0.6	0.6	0.1
2	קומבאט 1500 (א), אטרנקס 100 (ב)	0.7	1.1	0
3	סורפס 500 (א), אטרנקס 100 (ב)	0.1	0.1	0
4	סורפס 1000 (א), אטרנקס 100 (ב)	0.1	0.1	0
5	סוטאן + 750 (א), אטרנקס 1000 (ב)	0.1	0.1	0
6	סוטאן + 1500 (א), אטרנקס 100 (ב)	0.3	0.2	0
7	ארדיקן 750 (א), אטרנקס 100 (ב)	0.1	0.1	0
8	ארדיקן 1500 (א), אטרנקס 100 (ב)	0	0.1	0
9	אלאפו 500 + אטרנקס 100 (ב)	0.7	0.7	0
10	אטרנקס 100 (ב)	1.4	1.4	0.5

1 (א) — טיפול קדם-זריעה מעורב בקרקע בתיחוח לעומק כ-10 ס"מ ב-26/3; (ב) — טיפול קדם-הצצה מיד לאחר הזריעה, מופעל בהשקית-הנבטה ב-26/3.

2 ציונים לשיבוש בעשבים, מ"ס = אין עשבים, עד 5.0 = משובש מאוד.

טבלה 2. השפעת הטיפולים על יכול תירס לפופקורן, כברי 1979.					
טיפול ¹	אשכולים גדולים	משקל ממוצע לאשכול, גרמים	יכול אשכולים לדונם, ק"ג	% הגרמים מהיכול	משקל אלף גרגרים, גרמים
1	46	891	510	82	156.4
2	42	862	517	82	155.5
3	32	831	467	75	154.9
4	46	930	562	81	160.5
5	46	870	470	80	151.1
6	40	911	515	79	159.2
7	50	945	517	79	154.3
8	48	883	472	79	151.0
9	40	878	505	76	149.7
10	45	892	495	78	148.1

1 ממוצע של 4 חזרות ממדגם שנקטף ביד. אין הפרשים מובהקים בין נתוני היכול, ואף לא בין נתוני רכיביו. התפתחות התירס היתה יפה בכל הטיפולים.

דופי בכל מדגמי הקרקע, מה שמוכיח העדר השפעה שאריתית בקרקע של קומבאט, סורפס, סוטאן + וארדיקן. לאחר סיום גידול התירס, מכל המנות של חמרים אלה שנלקחו לניסוי. נביטת החרדל והתפתחותו נפגעו קשה — תגובה אפיינית צפויה על שאריות של אטרנקס שניתן בטיפול קדם-הצצה לתירס, כדי 100 גרם תכשיר לדונם.

התירס הושקה במנת מים מצטברת של 300 מ"ק לדונם.

ניסוי 2: תירס למספוא מהזן נ"י 170, שבי-ציון 1980 (טבלה 3)

שטח הניסוי בשבי-ציון נבחר על-סמך תצפית בדבר השתכשות קשה של תירס אביבי בדגני קיץ ובסעידה. לאחר קצירת התירס הזה נעשה דיסק, והחלקה שנבחרה טופלה ונזרעה תירס בסוף יולי, כגידול שני. התירס האביבי טופל להדברת העשבים — באטרנקס

רחבי עלים. בחלקות שטופלו באטרנקס בלבד נמצאו כתמים משובשים בסעידה (גומא הפקעים) ומעט צמחי קוצאב (דורת ארס-צובא). בעיקר מזרעים. אלאפו (אלאכלור) וקומבאט (תכשיר חדש) מנעו הצצת זרעי קוצאב — אך לא מנעו השתכשות בסעידה. סורפס, סוטאן + וארדיקן מנעו שיבוש בסעידה והצצת זרעי קוצאב. לא נראו כל השפעות שליליות של הטיפולים על התפתחות התירס ועל יכולו, ולא נמצא הפרש מובהק בין הטיפולים ברכיבי היכול השונים.

ראוי לציין, שכשטח התירס בכברי נמצאה תופעת רביצה, המיוחסת למחלת קרקע; תופעה זו גרמה רמות יכול נמוכות יחסית.

מדגמי קרקע משטח הניסוי בכברי הובאו לבית הצמיחה בנוה-יער, לאחר איסוף התירס ולפני החרישה, ונזרעו בהם זרעי חרדל וסור-גום. נביטת הסורגום והתפתחותו היו ללא

כלבד. לאור ההצצה נמצא בחלקות ההיקש שיבוש בינוני בדגני בר — קוצאב, דוחן, דוחנית ואצבען, וכן נמצאו כתמים של סעידה, בעיקר בשתיים מכלל ארבע החזרות. נביטת עשבים רחבי עלים היתה דלה יחסית, כנראה בעקבות השפעה שאריתית של אטרדיקן מהתירס שקדם. לאחר העישוב, שנעשה ב-12 באוגוסט — הושקה השטח שנית, ואז נמצא שהחלקות שטופלו באלאפו וחלקות ההיקש היו משובשות בסעידה במידה בינונית. בטי-פול של 500 סמ"ק סורפס לדונם נמצאו פרטי סעידה אחדים שחמקו. דגני-קיץ נמצאו בחלקות ההיקש, ובמידה מועטה — בחלקות שטופלו באלאפו. בכל החלקות שטופלו בקוטלי עשבים תיורקרבמאטים נמצאו רק נבטים בודדים ומדוכאים של דגני-קיץ. במהלך המעקב אחר הניסוי, שהוחזק כחד-שיים כלבד, לא נראו סימני נזק מן הטיפולים בקוטלי עשבים, חוץ מעיכוב קל בהתפתחות, שהצביע על מחסור בחנקן כתוצאה ממציאות שאריות של תירס שנותרו מן הגידול האביבי. יתכן שבחלקות הטיפול בארדיקן 1500 סמ"ק לדונם היתה קמת התירס נמוכה במקצת.

ניסוי 3: תירס מתוק לאשכולים, הזן ג'ובילי, נוה-יער 1980 (טבלה 4)

בעת זריעת התירס נזרעה שורת סורגום בין כל זוג שורות תירס. אחר ההצצה נמצאו עשבים רחבי עלים בחלקות ההיקש, ובכמות קטנה — בחלקות שטופלו באטרנקס 60 גרם לדונם. בעקבות העישוב והשקיות נוספות הציצו עשבים רחבי עלים נוספים בחלקות ההיקש, וכדומה לכך — בחלקות שטופלו באטרנקס 60 גרם לדונם. נבטים בודדים של עשבים רחבי עלים נמצאו ברוב הטיפולים שכללו אטרנקס ותיורקרבמאטים, כעבור כחודש מההנבטה. על-הרוב היו אלה נבטי קוטב. סורגום הציץ והתפתח כהלכה בחלקות ההיקש ובאלה שטופלו באטרנקס — כמצופה. כמעט בכל טיפולי ארדיקן, סוטאן + וסורפס אמנם נבט הסורגום — אך התנוון סמוך להצצה, פרט לטיפול במנה הקטנה של 500 סמ"ק לדונם, שאיפשר למספר נבטי סורגום לחמוק. התירס הציץ והתפתח ללא סימני נזק ניכרים. בעקבות זריעה שטחית היתה רביצת צמחים לאחר רוח והמטרה בממטרי פטיש — אך ללא כל התאמה לתכנית הטיפולים. ביכולי התירס לא נמצאו הבדלים ניכרים; אך בטיפולי ארדיקן 1500 סמ"ק לדונם, עם טיפול עוקב בא-טרנקס ואף בלעדיו, מצאנו עיוותים באשכול-לים. התופעה התבטאה בכיסוי בלתי מושלם בחותלות (העלים המחפים על האשכול): הן היו קצרות מלסגור על האשכול. תופעה זו לא גררה פחיתה ביכול, בכל ארבע החזרות, ולכן לא באה לידי ביטוי במבחן המובהקות.

(המשך בעמוד הבא)

הדברת דגניים וגומא הפקעים בתיורס ללא נזק לגידול

(המשך מעמך קודם)

טבלה 3. השפעת הטיפול על השתבשות תירס לירק בעשבים ועל התפתחותו, שבי-ציון 1980.

טיפול	התכשיר, גרמים או סמ"ק לדונם, ומועד הטיפול	השתבשות בעשבים ²						התפתחות התירס ³	
		כללי		סעידה		רחבי עלים, דגנים,		12/8	24/8
		24/8	12/8	24/8	12/8	24/8	12/8		
1	סורפס 500 (א), אטרנקס 60 (ב)	0	0.3	0	0.4	0	0.1	4.9	4.8
2	סורפס 1000 (א), אטרנקס 60 (ב)	0	0.1	0	0	0	0.1	4.8	4.7
3	סורפס 1500 (א), אטרנקס 60 (ב)	0	0	0	0	0	0.1	4.6	4.6
4	סוטן + 1000 (א), אטרנקס 60 (ב)	0	0	0	0	0	0	4.7	4.6
5	סוטן + 1500 (א), אטרנקס 60 (ב)	0	0	0	0	0	0	4.7	4.5
6	ארדיקן 1000 (א), אטרנקס 60 (ב)	0	0	0	0	0	0	4.8	4.7
7	ארדיקן 1500 (א), אטרנקס 60 (ב)	0	0	0	0	0	0	4.5	4.4
8	ארדיקן 1500 (א)	0	0.1	0	0	0	0.1	4.4	4.2
9	אלפז 400 + אטרנקס 60 (ב)	0.3	2.0	0.4	1.3	0.2	0.9	4.7	4.8
10	היקש ללא טיפול	2.0	2.4	1.0	1.5	1.5	1.4	5.0	4.7

- 1 (א) — טיפול קדם-זריעה מעורב בקרקע בתיחוח לעומק כ-10 ס"מ ב-24 ביולי; (ב) טיפול קדם-הצצה מופעל בהשקית הנכטה ביום הזריעה, 24 ביולי.
2 ציונים מ-0 = אין עשבים, עד 5.0 = משובש מאוד. שטח הניסוי כולו עושב ביד לאחר התצפית ב-12/8.
3 ציונים מ-0 = תירס מת, עד 5.0 = התפתחות יפה.

טבלה 4. השפעת הטיפול על השתבשות תירס ג'ובילי בעשבים ובסורגום ועל התפתחותו, נוה-יער 1980.

טיפול	התכשיר, גרמים או סמ"ק לדונם, ומועד הטיפול	השתבשות בעשבים רחבי עלים ²						התפתחות הסורגום ³			יבולי התירס % מבהיקש ⁴
		20/7	27/7	7/8	20/7	7/8	20/7	20/7	27/7	7/8	
1	סורפס 500 (א), אטרנקס 60 (ב)	0	0	0.4	0.5	0.8	4.4	4.9	4.9	4.9	88
2	סורפס 1000 (א), אטרנקס 60 (ב)	0	0	0.2	0.1	0.1	4.3	4.8	4.9	4.9	89
3	סורפס 1500 (א), אטרנקס 60 (ב)	0	0	0.1	0	0	4.3	4.9	4.9	4.9	93
4	סוטן + 1000 (א), אטרנקס 60 (ב)	0	0	0.2	0.2	0.1	4.4	4.6	4.8	4.8	92
5	סוטן + 1500 (א), אטרנקס 60 (ב)	0	0	0.1	0.4	0	4.3	4.8	4.7	4.7	78
6	ארדיקן 1000 (א), אטרנקס 60 (ב)	0	0	0	0	0	4.5	4.7	4.8	4.8	83
7	ארדיקן 1500 (א), אטרנקס 60 (ב)	0	0	0.2	0	0	4.2	4.7	4.8	4.8	61
8	ארדיקן 1500 (א)	0	0	0.2	0	0	4.4	4.7	4.8	4.8	66
9	אטרנקס 60 (ב)	0.2	0.4	1.4	4.0	4.7	4.5	4.9	4.9	4.9	92
10	היקש ללא טיפול	1.3	2.1	1.5	4.4	5.0	4.6	4.9	4.9	4.9	100

- 1 (א) — טיפול קדם-זריעה מעורב בקרקע בתיחוח לעומק כ-10 ס"מ, ב-7 ביולי; (ב) — טיפול קדם-הצצה מלווה בהשקית הנכטה ב-8 ביולי.
2 ציונים מ-0 = אין עשבים, עד 5.0 = משובש מאוד.
3 ציונים מ-0 = צמחים מתים עד 5.0 = צמחים מפותחים יפה, עומד מלא.
4 היבול בהיקש = 100%; כ-1.5 טונות אשכולים (ברוטו) לדונם בקטיף ידני. אין הפרשים מובהקים בין יבולי הטיפולים.
עשבים בהיקש עושבו ב-27/7 וב-7/8. הסורגום עושב ב-7/8.

מהתכשיר אלאפו (אלאכלור); אך אין לייחס לטיפול כזה השפעה למניעת השתבשות בסעידה או בדגניים רב-שנתיים מקני-שורש.

הבעת תודה

אנו מודים לעובדי השלחין במשקים כברי ושבי-ציון, וכן לעובדי המחלקה להדברת עשבים בנוה-יער, שביצעו את הניסויים.

הדברת עשבים רחבי עלים בקוטלי עשבים תיו-קרממאטים — אינה מלאה; בפרט כן הדבר בסוטאן+. לכן כדאי לשלב מנות קטנות של אטרזין בטיפולים אלה. בניסוינו הושגה הדברה טובה של דגניים חד-שנתיים במשך החודש הראשון לאחר ההצצה —

THE USE OF THIOCARBAMATE HERBICIDES CONTAINING AN "ANTIDOTE" FOR SELECTIVE CONTROL OF GRASSES AND NUTSEDGE IN CORN FIELDS

Y. Kleifeld*, Ronnith Pregger*, I. Jizmawie*

A. Bergutti* and M. Sneyor**

Control of annual and perennial grasses and nutsedge was achieved in corn fields by using the thiocarbamate herbicides Vernolate, E.P.T.C. Butylate. The herbicides were applied pre planting and a power-driven rotovator was used immediately after spraying in order to incorporate the compound to avoid volatilization, and to cut up the plant rhizomes into small pieces.

Safety for various varieties of corn was achieved by addition of an "antidote" to the commercial formulation: Surface, Eradicane, or Sutan+.

* Div. of Weed Research, Newe Ya'ar Research Station, Agricultural Research Organization, Haifa Post.

** Kibbutz Kabbri.

סיכום

ערבוב קוטלי עשבים תיו-קרממאטים — סורפס, סוטאן+ או ארדיקן — בקרקע המיועדת לזריעת תירס, תורם למניעת השתבשות בעשבים דגניים, כולל דוחן ודורה העמידים לאטרזין, וכן מונע את השתבשות השדה בסעידה (גומא הפקעים).

יתר על כן: מהכרת קוטלי עשבים אלה בגידולים אחרים ידוע לנו על השפעתם להפחתת ההשתבשות ביבולית ובקוצאב (דורת אדם-צובא) מקני-שורש, בתנאי שמערבבים את קוטלי העשבים בקרקע מיד לאחר הרי-סוס, לשם מניעת התנדפותם, תוך חיתוך קני-השורש לפיסות קטנות ככל האפשר.

רגישות התירס ובפרט זני תירס מתוק, לקוטלי עשבים אלה — מתבטלת בעיקרה בעקבות שילוב של אנטידוט בתכשיר ההדברה.

מבין התכשירים שנוסו — נראים לנו סורפס או סוטאן+ בטוחים לכל גידולי התירס; ואילו בארדיקן — אולי לא כדאי להשתמש בתירס מתוק, בשל תחום ביטחון צר יחסית. הנזק מארדיקן בתירס מתוק מופיע בשלב עשיית הפרי, והגא כנראה תוצאה של היעלמות האנטידוט לפני היעלמות האפסם בצמחים.