

בחינת הגורמים המשפיעים על השיבוש המאוחר בעשבים רעים בכותנה

דו"ח מחקר

לשנת תשס"ז - 2007

מוגש להנהלת ענף הכותנה

על ידי

גל דבורקין, מור מנור, משה סיבוני, בני חפץ, ברוך רובין

הפקולטה למדעי החקלאות, המזון ואיכות הסביבה, רחובות

בהשתתפות המדריכים וועדות המגדלים באזורים השונים

מבוא:

התופעות של שיבוש מאוחר (סמוך לפתיחת המים) בעשבים רעים בעיקר - ירבוז פלמרי, הולכות ומתרבות משנה לשנה. הטענות העיקריות הן על פחיתה משמעותית בפעילות קוטלי עשבים המיושמים בגידולי שלחין שונים. גידולים אלה מושקים ברובם במי קולחים. שיבוש בעשבים ירבוז פלמרי, דטורה, בוען וענבי שועל מעורר דאגה מכיוון שעל אף השימוש הנרחב בקוטלי עשבים שונים, עשבים אלו אינם מודברים בגידולי שלחין. עשבים אלה מפריעים מאד בקטיף וגורמים לנזק משמעותי ביבול ואיכותו. ככל הנראה, מעורבים בתהליך מספר גורמים החוברים יחד ופוגעים ביעילות ההדברה. מאידך הנתונים מצביעים על מעורבות אפשרית של גורמים אחרים אשר מאפשרים למיני עשבים אלה להציץ מאוחר ולשבש את השדות. במחקר זה אנו מעוניינים לענות על השאלה מדוע קוטלי העשבים הניתנים לפני זריעת הכותנה (כגון טרפלן וכותוגן) וגם אלה הניתנים מאוחר יותר בריסוס על הראש או בריסוס מכוון (כמו סטייפל ואנבוק) או בהרביגציה, אינם פועלים את פעולתם הצפויה. הצענו מספר היפותיזות אפשריות שיכולות להסביר את התופעות ובניסויי השדה והמעבדה המתוארים בדו"ח ניסינו לבחון אותן כדלהלן:

הניסוי בבני דרום נעשה בהמשך לניסויים שערכנו בשנים הקודמות בהשוואה בתגובת קוטלי העשבים בשני משטרי השקיה במי קולחין לעומת מים שפירים הניתנים בטפטוף לכותנה שגדלה כגידול שני על חיטה. בניסוי נבחנו שני קוטלי עשבים (טרפלן וכותוגן) והשילוב ביניהם. בניסוי השני שנערך בנען – החלקה הושקתה במי קולחין בלבד באמצעות קו נוע. הגידול היה תירס לתחמיץ שגדל כגידול שני אחרי חיטה. על אף שבשנת תשס"ו (2006) השתמשו בכותנה בקוטלי עשבים שאריתיים החיטה לא הראתה שום סימני פגיעה. בניסוי זה נבחנו קוטלי עשבים שונים וביניהם גם תכשירים שאינם מתאימים לתירס כמו אנווק וסטייפל. ניסויי השדה הושלמו בניסויים שערכנו במעבדה ובבית הרשת.

א. התנהגות קוטלי העשבים בהשקייה במי קולחין לעומת מים שפירים - בני דרום

מור מנור, גל דבורקין, משה סיבוני ברוך רובין

בהשתתפות

עוז צעירי ומנחם רוטשטיין וצוות הגד"ש, בני דרום

מבוא:

בתצפיות שנערכו בשדות בני דרום בשנים האחרונות, ניכר היה שפעילות קוטלי העשבים (ק"ע) פוחתת בקצב מהיר מהמקובל כאשר השיבוש בעיקרו בירבז פלמרי, דטורה ואחרים. הועלתה השערה שהשקייה במי קולחים היא זו שגורמת לירידה באיכות ההדברה. הוצעו מנגנונים אפשריים שונים כגון: קוטל העשבים נספח לחומר האורגני המסיס במי הקולחין, נע איתו לעומק הקרקע וכך מאבד את יעילותו. כמו כן, בקרקע המושקית בקולחין; העושר במינרלים והחומר אורגני המסיס מעצימים את האוכלוסייה המיקרוביאלית המפרקת ביתר יעילות את קוטל העשבים ולכן פעילותו דועכת במהירות.

השערות אלה עמדו בבסיס ניסוי השדה ומטרותיו:

א. לבחון האם איכות המים אכן משפיעה על רמת ההדברה של תכשירים הניתנים קדם הצצה ואחר הצצה.

ב. לבדוק השפעת קוטלי העשבים שניתנו קדם הצצה ואחר הצצה בנפרד.

חומרים ושיטות:

חלקות הניסוי (חלקת באר) נזרעו בכותנה מזן אקלפי בתאריך 26.4 לאחר קציר חיטה לתחמיץ, עיבוד קל שכלל דיסק ומעגלה, ישום חומרי ההדברה והצנעת החומרים ע"י דיסק קל בדיסק מטעים (פעמיים).

הניסוי כלל שתי חלקות שמוקמו בתוך השדה המסחרי והיו משני צידי קו השטוצרים: חלקה שהושקתה במי קולחין וחלקה

שהושקתה במים שפירים.

כל חלקה נפרסה לחמישה בלוקים. כל בלוק הכיל את הטיפולים הבאים: ביקורת (ללא טיפול ק"ה), טרפלן (במינון של 250 ג/ד'), כותוגן (במינון של 250 ג/ד') וטיפול משולב (טרפלן + כותוגן במינונים הנ"ל). הצנעת התכשירים נעשתה בדיסק כפול.

גודל כל חלקה היה 'שישיה' באורך 12 מ' (כ - 72 מ"ר = 12 מ' X 3 X ערוגה)



תמונה 1. ישום קוטלי עשבים קדם זריעה

בחמש חזרות לכל טיפול: בחלקת הקולחין – שתי חזרות הושמדו בגלל חפירות שנעשו בחלקה). הכותנה נזרעה ביבש והונבטה בשתי השקיות. ההשקיה הראשונה ניתנה כחמישה ימים מזריעה וכללה כ 40 מ"מ"ק מי קולחין בכל החלקות (שניתנו גם בחלקת השפירים). המהלך השני ניתן כשבוע לאחר המהלך הראשון וכלל כ 50 מ"מ"ק מי קולחין בחלקת הקולחין ו - 50 מ"מ"ק מי באר בחלקת השפירים.

על מנת להתחקות אחר שינויים בריכוז קוטלי העשבים בקרקע לאורך עונת הגידול, נלקחו דגימות קרקע החל מיומיים לאחר יישום קוטלי העשבים (לפני השקיית ההנבטה) ולאחר מכן במרווחים של שבועיים מרגע פתיחת המים בהשקיית ההנבטה. הדגימות נלקחו משכבת הקרקע 0-15 ס"מ הושמו בשקיות פלסטיק בקירור עד לבדיקתן באמצעות מבחן ביולוגי שנסמך על תגובת צמחי בוחן. בדיקת שאריות הטרפולן נעשו בצלחות פטרי שמולאו בקרקע הנבדקת שהורטבה לחצי קיבול שדה ונזרעו בה 10 זרעי סורגום. הצלחות נאטמו באמצעות מסקינג טיפ והוחזקו בזוית של 60° , כך שהשורשים המתארכים יגדלו סמוך לפני הקרקע שבצלחת הפטרי. התארכות שורשי הסורגום נמדדה 5-6 ימים לאחר הזריעה.

שאריות הכותונן אינן יכולות להימדד בשיטה שאוזכרה לעיל. לכן, הקרקע שנדגמה במועדים השונים הועברה לעציצים בהם נזרע מלון (רגיש לכותונן) ומשקל צמחי המלון שגדלו בקרקע המטופלת השווה למשקל צמחי הביקורת.

בנוסף נערכו שתי הערכות שיבוש בעשבים; הראשונה כחודש מזריעה (29.5) והשנייה ב 4.7. הערכת העשבים הראשונה התבססה על הערכת אחוזי כיסוי השטח בעשבים ובנוסף נלקחה דגימה מייצגת של חצי מ"ר, העשבייה בשטח נקצרה, יובשה ונשקלה. הבדיקה השנייה התבססה על הערכה ויזואלית בלבד.

חלקות הניסוי עברו טיפולי אחר הצצה. הטיפול הראשון, קלטור, בתאריך 29.5 על כל חלקת הניסוי. הטיפול השני, ריסוס א"ה, בתאריך 6.6. אנווק (במינון 1 גר' לדונם) על הערוגה המערבית בכל שלישיית ערוגות ואנווק + סטייפל (במינון 1 ג'ד' ו - 4 ג'ד', בהתאמה) על הערוגה המזרחית בכל שלישייה. הערוגה המרכזית לא טופלה בטיפול אחר הצצה.

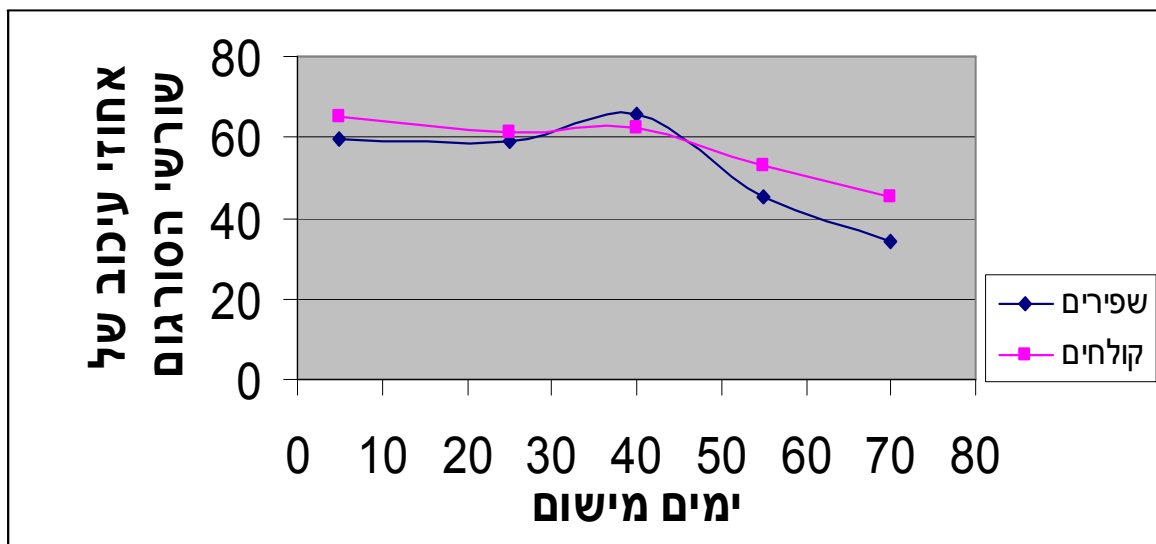
תוצאות:

ביקורת: כצפוי, טיפולי הביקורת, סבלו משיבוש במיני עשבים רבים ובאחוזי כיסוי גבוהים מאד. בין מיני העשבים ניתן לציין את הירבוז הפלמרי והדטורה האכזרית. בנוסף ניכר שיבוש בענבי שועל, אבוטילון, גמא הפקעים וספיח חיטה (שניהם נצפו בעיקר בהערכת העשבייה הראשונה). לא ניכרו הבדלים ברמת השיבוש בחלקות הביקורת בין חלקות המושקות במי קולחין ואלה המושקות במים שפירים, אולם נראה שחלקות הקולחין סבלו משיבוש רב יותר בדטורה.



תמונה 2. השיבוש בעשבים בחלקת הביקורת חודשים וחצי לאחר הזריעה

טרפולן: בהערכות השיבוש בעשבים לא נצפו הבדלים משמעותיים ברמת השיבוש בעשבים בין החלקות שטופלו בטרפולן והושקו במי קולחין לחלקות שהושקו במים שפירים. שיעור הכיסוי בעשבים בשתי החלקות היה נמוך מאד בהשוואה לביקורת (תמונות 2 ו- 3). גם בבדיקת עקומי הדעיכה של הטרפולן לא נמצאו הבדלים מובהקים ועקביים בריכוז הטרפולן בין חלקות הקולחים לחלקות השפירים (איור 1). יש לציין שניתן היה לזהות שאריות של טרפולן גם 70 יום לאחר המתן.



איור 1. עקומי הדעיכה של הטרפולן שיושם קדם זריעה בהצנעת דיסק במהלך העונה, כפי שנקבע באמצעות מבחן ביולוגי.



תמונה 3. חלקת טרפלן חודשיים וחצי מזריעה.

טיפול משולב (טרפלן + כותוגן): לא נמצאו הבדלים משמעותיים ברמת השיבוש בין חלקות הקולחים והשפירים. בהערכות העשבייה שנעשו אחוזי הכיסוי בטיפולים המשולבים היה נמוך מאד. לא נצפו הבדלים מובהקים ברמת השיבוש בעשבייה בין הטיפולים המשולבים לטיפולי הטרפלן שניתן לבד (תמונה 4). נצפו הבדלים קלים בעיכוב שורשי הסורגום בין הטיפולים המשולבים לטיפולי הטרפלן (בחלק ממועדי הבדיקה).



תמונה 4: חלקה שטופלה במשולב (טרפלן + כותוגן), חודשים וחצי לאחר הזריעה.

כותוגן: לא נצפו הבדלים מובהקים ברמת השיבוש בין חלקות הקולחים לחלקות השפירים. טיפולי הכותוגן סבלו משיבוש רב בעשבים ולמעשה היו טובים רק במעט מטיפולי הביקורת בעיקר בפגיעה בספיח החיטה. כל מיני העשבים שהופיעו בביקורת הופיעו גם בטיפולי הכותוגן. בזריעת צמחי הבוחן (המילון) בעציצים בקרקע מטופלת ניכרה פגיעה משמעותית בצמחי הבוחן רק בדגימה שנאספה בזמן

0 (יומיים מריסוס ולפני פתיחת המים), בשאר המועדים התפתחו הצמחים שנזרעו בקרקע מטופלת בקצב דומה לקצב ההתפתחות של צמחי הביקורת ולא ניכר בהם שום סימן לנוכחות חומר ההדברה. זמן מחצית החיים בתנאי שדה שנמדד לכותוגן בקרקעות קליפורניה (קרקע חרסיתית, ניטרלית, ח. אורגני 1.3%) הוא 171 ימים.



תמונה 5. חלקה מטופלת בכותוגן, כחודש לאחר הזריעה ולראחר קילטור.



תמונה 6. חלקה שטופלה בכותוגן חודשיים וחצי לאחר טיפול.

לא נראו הבדלים ברמת השיבוש בעשביה בתוך בצלי ההרטבה של הטפטפת בכל הטיפולים (טרפלן- שפירים מול קולחים. כותוגן- שפירים מול קולחים ומשולב- שפירים מול קולחים).



תמונה 7. אופי הפגיעה בצמחי הבוחן (מלון) שנזרעו בקרקע שנלקחה לאחר יישום הכותוגן (מימין) בהשוואה לקרקע שנלקחה מחלקת הבקורת (משמאל).

טיפול אחר הצצה: טיפול המשולב באנווק + סטייפל הדביר בצורה יעילה יותר את העשבים מאשר טיפול אנווק בלבד. בחלקות הביקורת והכותוגן, שסבלו משיבוש רב בעשבייה, היו צמחים שהצליחו להתחמק מהטיפול (נפגעו והתאוששו או שלא נפגעו כלל).

דיון ומסקנות:

שפירים מול קולחים:

שיטות הבדיקה שלנו לא גילו הבדלים מובהקים בהתנהגות קוטלי העשבים בחלקות השונות. הסיבות לכך יכולות להיות:

1. הפעלת החומר ע"י השקיית הנבטה בהמטרה במי קולחים בשתי חלקות הניסוי נטרלה למעשה את השפעת איכות המים על עומק החדירה של החומר וצורת החלחול. ההשקיה המאוחרת התבצעה בטפטוף כך שהשפיעה על תנועת החומר רק בבצלי ההרטבה.
2. ההיסטוריה בהשקיה במים שפירים של קרקע בחלקת השפירים קצרה מאד ועד לפני כמה שנים השקו חלקה זו במי קולחים. השפעת ההיסטוריה של הקרקע על גורל קוטלי העשבים עדיין אינה ברורה מספיק ולכן נתון זה צריך להילקח בחשבון.

השוואה בין טיפולים:

טרפלן: צורת הדעיכה והעקביות בתוצאות מעידים שהמבחן הביולוגי מתאים ומשקף את המציאות בקרקע. יתכן שהתכונות הפיסיקליות הקיצוניות של החומר (הידרופובי מאד ובעל נטייה חזקה להיספח לחרסיות וחומר אורגני) משפיעות יותר מאשר איכות מי ההשקיה. הטיפולים שכללו טרפלן 250 ג'ד' היו טיפולים טובים, בעלי רמת שיבוש נמוכה, וחלק מהחלקות נותרו נקיות מעשבייה גם

ללא טיפולי אחר הצצה (ערוגה מרכזית בשלישיה). הערך הספרותי של זמן מחצית החיים בתנאי שדה של טרפולן הוא 45 ימים וערך זה תואם לזמן מחצית החיים שנמדד בבני דרום.

כותגון: בחלקות הכותגון רמת השיבוש בעשבייה היתה גבוהה מאד, בעיקר במיני ירבוז ודטורה. הסיבות לכך יכולות להיות: תהליך פירוק מואץ, הדחה מהירה מאזור בית השורשים, או עמידות שהתפתחה בעשבים אלה (בתהליכי בדיקה).

בניסוי מעקב אחר שאריות החומר בקרקע נלקחו שלושת הבדיקות הראשונות בעזרת טוריה ויתכן שעומק בדיקה של 15 ס"מ לא נשמר. שאר הבדיקות נלקחו מעומק חתך מדויק, ועדיין לא נמצאו בהן שאריות של התכשיר. גם בדגימות הקרקע שנלקחו בזמן 0 החלה הצצת ירבוזים בשלבים מאוחרים יותר (בתוך העציצים, העציצים הושקו בהמטרה במי ברז). יתכן גם ששתי השקיות ההנבטה, (סה"כ כ 90 מ"מ) שניתנו בשדה במועדים סמוכים גרמו להדחת הכותגון משכבת הקרקע העליונה. אפשרויות אלה נבדקות עתה במעבדה.

טיפול משולב: צורת הדעיכה של החומרים בטיפול המשולב לא נבדקה. רמת השיבוש בחלקות אלו הייתה דומה לרמת השיבוש בחלקות הטרפולן ובכל מקרה התקבלה הדברה טובה מאד. בהשוואה שנערכה בזמן 1 (שבועיים מתום השקיות ההנבטה) בין טיפולי טרפולן לטיפולים משולבים, ניכר היה ששורשי הסורגום (צמח הבוחן) בטיפולים המשולבים מעוכבים יותר מאשר שורשי הסורגום בטיפולי הטרפולן (ההבדל אינו מובהק). זוהי תופעה מעניינת המעידה אולי על הימצאות שאריות כותגון בשכבת הקרקע המטופלת.

בצלי הרטבה לעומת שאר החלקה: בעבודה שנערכה אשתקד, אכן נראתה פחיתה בריכוז חומר ההדברה בתוך בצלי הרטבה, בעיקר בכותגון ופחות בטרפולן (ע"ג יסמין שגיב, 2007), בעבודה זו התקבלו הבדלים מובהקים בריכוז הכותגון בין חלקות השפירים לקולחים. יתכן ורמת השיבוש בעשבים בחלקות הכותגון בניסוי שנערך השנה מיסכו על אפקט הפחיתה בריכוז דווקא באזור הטפטפת (יתכן שבתקופה בה נראו הבדלים מובהקים - לקראת תום העונה - כבר לא היה חומר בשום נקודה בחלקה של השנה. כמו כן יתכן שההבדלים המובהקים נבעו מכך שחלקת הקולחים הושקתה בכמויות מים גדולות יותר מאשר חלקת השפירים - כמו שקרה השנה).

טיפול אחר הצצה: טיפולי אחר הצצה תרמו להפחתת השיבוש בעשבים בעיקר בחלקות הביקורת והכותגון. מועד היישום התעכב, גורם שהפחית מעילות ההדברה (העשבים היו מפותחים מאד).

סיכום:

לא נראו הבדלים מובהקים ברמת השיבוש בעשבים בחלקות המושקות במי קולחין לעומת אלה המושקות במים שפירים. הניסוי "סבל" מתנאי העמדה לקויים (הנבטה בקולחין, מנות מים לא אחידות בחלקות הקולחין לעומת השפירים (כנראה) והשקית הנבטה במנות מים גדולות) שללא ספק השפיעו על התוצאות.

טיפול קדם זריעה מוצנע בטרפלין וטיפול משולב טרפלין + כותוגן נתנו תוצאות יפות (בקולחין וגם בשפירים). רמת השיבוש בעשבים היתה נמוכה מאד לאורך כל תקופת הגידול, מה שמצביע כנראה, על בעיית ישום בחלקה המסחרית (הבדלים בצורת ההצנעה).
ישום הכותוגן לבדו, אינו מהווה פתרון לבעיית העשבייה. פחיתה ביעילות ההדברה של כותוגן נצפתה גם בשדות כותנה אחרים בארץ ולכן אתמקד בו בהמשך מחקריי.

ב. מה גורם לשיבוש בירבוז פלמרי בנען?

גל דבורקין, מור מנור, משה סיבוני ברוך רובין
בהשתתפות גידי וצוות בגד"ש, נען

במדינה סמי-ארידית כמו ישראל, מים הם משאב הנמצא תמיד בחסר ולכן, בשנים האחרונות יש מגמה של השקיית גידולי-שדה (כגון תירס וכותנה) במי קולחין בדרגות טיהור שונות על מנת לחסוך במים שפירים. מי הקולחין מכילים כמויות לא מבוטלות של מלחים, חומר אורגני מסיס ומיקרואורגניזמים שונים העלולים להשפיע על הפעילות של קוטלי העשבים בקרקע.
ב-2005 ו-2006 נצפו בשדה כותנה של קיבוץ נען באזור המושב מצליח כישלונות בהדברת עשבים בחלקות המושקות בקו-נוע. על אף השימוש האינטנסיבי בקוטלי עשבים, השיבוש בחלקות אלה בירבוז פלמרי גרם לנזק חמור בגידול וביבולי. הועלה חשד שיש לתופעות אלה קשר לפעילות/חוסר פעילות של הרביצידיים בקרקע. הקרקע הנידונה מושקית במי-קולחין משנת 1991 (סקר קולחים ארצי).

התופעות שניצפו:

- בשנת 2005 בכותנה שיבוש ניכר בעשבים רעים בעיקר - ירבוז פלמרי.
- בשנת 2006, בחלקות הכותנה (דו גידול לאחר חיטה) היה שיבוש חזק בירבוז פלמרי (*Amaranthus palmeri*) לאחר יישום אנווק (טריפלוקסיסולפורון) 1.5 ג'ד' ו-3 ג'ד' (המינון המומלץ ומינון כפול, בהתאמה). שיבוש זה גרם לפחיתה ניכרת ביבול, הן בגלל צמחים שלא נקטפו או בגלל סיבים שנשארו על הקרקע.
- בחורף 2007 במחזור חיטה לאחר כותנה שטופלה באנווק (סה"כ 4.5 ג'ד') במהלך עונת הגידול לא נצפו כלל פגיעות בחיטה משאריות התכשיר.

השערת המחקר: ההשקיה במי קולחין עודדה פירוק מואץ של קוטלי עשבים בקרקע, ולכן פעילות קוטלי העשבים בקרקע דעכה במהירות. כדי לבחון השערה זו נערכו שני ניסויים בקיץ 2007 (לאחר החיטה). מאחר והגידול העוקב היה תירס, נאלצנו ליישם גם את תכשירים החשודים (מעכבי ALS ואחרים) שפגעו קשה בתירס.

חומרים ושיטות:

הניסוי נערך בשדה תירס לתחמיץ, שנזרע ב- 24.5.07, הושקה בקו-נוע במהלך כל העונה. התירס נקצר בתאריך 27.8.07.

טיפול קדם הצצה-

מיד לאחר זריעת התירס נבחרה חלקה בשטח הבעייתי המוזכר לעיל. גודל החלקה: 12X2 מ', ב- 5 חזרות שסודרו בבלוקים באקראי. בניסוי נכללו 7 טיפולים שונים (כולל ביקורת) (ראה טבלה 1), החומרים רוסו במרסס גב, המצויד בבום ברוחב 2 מ', נפח תרסיס- 25 ל"ד'. הריסוס בוצע ב- 24.5.07. מיד לאחר זריעת התירס, ולאחריה השקיית הנבטה בקו-נוע (30 ממ"ק/ד'). הטיפול הסטנדרטי בשדה היה אטרזין (200 סמ"ק/ד') + דואל גולד (200 סמ"ק/ד').

טבלה 1. טיפולי קדם הצצה שניתנו בחלקה בשדה תירס ב- 24.5.07:

שם מסחרי	שם גנרי	המינון (ג' או סמ"ק תכשיר/ד')
סטומפ	Pendimethalin	300
פרונטייר	Dimethamid	150
בלאנס	Isoxaflutole	7.0
אנוק	Trifloxysulfuron	1.5
אנוק	Trifloxysulfuron	3.0
אטרזין+דואל גולד	Atrazin+Metolachlor	200+ 200
ביקורת	--	0

טיפול אחר הצצה-

מדרום לחלקת קדם-הצצה, נבחרה חלקה בגודל זהה, שחולקה בצורה זהה (5 בלוקים באקראי ו-7 טיפולים). שתשמש לטיפולים שניתנו אחר-הצצה. ב- 10.6.07 (כשהתירס היה בגיל 5-6 עלים), רוסו החומרים הבאים (החומרים רוסו במרסס גב, עם בום ברוחב 2 מ') ונפח תרסיס של 50 ליטר/דונם:

כל שבועיים נלקחו דגימות קרקע מה-15 ס"מ העליונים של הקרקע מהחלקות בשני הניסויים, מכל הטיפולים. הדגימות הושמו בתוך שקיות ניילון, ובמידה והיה פרק זמן כלשהו בין הדגימה ל-bioassay הדגימות אוכסנו במקרר בטמפ' של 4 מ"צ.

טבלה 2. טיפולי אחר הצצה שניתנו בחלקה בשדה תירס ב- 10.6.07:

שם מסחרי	שם גנרי	המינון (ג' או סמ"ק תכשיר/ד')
אקסיום	Flufenacet+Metribuzin	100
טיטוס	Rimsulfuron	5.0
טיארה	Flufenacet	100
סטייפל	Pyriithiobac-sodium	5.0
אנווק	Trifloxysulfuron	1.5
אקיפ	Foramsulfuron+Iodosulfuron	200
ביקורת	--	0

מהלך ה-Bioassay:

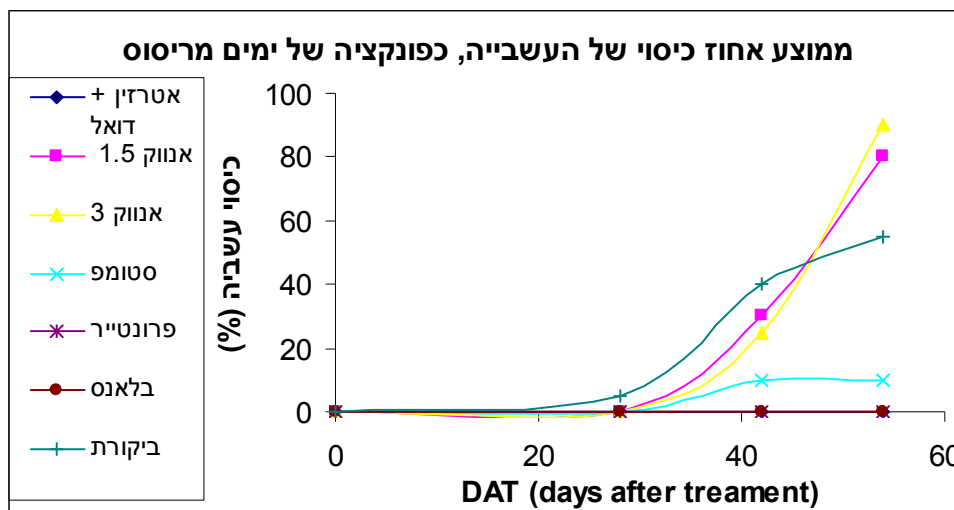
ע"מ לבדוק את שאריתיות החומרים בקרקע, הקרקעות שבשקיות עורבבו היטב (ע"מ לשבור את השיכוב של ההרבציד בקרקע), ומכל שקית נלקחו דגימות ל - 3 צלחות פטרי. יש לציין, שהייתה הקפדה על-כך שהדגימות יילקחו באופן עקבי יומיים לאחר השקיה, בזמן שהקרקע במצב של קיבול-שדה. במידה והיו חסרים מים בקרקע, הם הוספו באמצעות מזרק לצלחת. בכל צלחת הושמו 10 זרעי סורגום (צמח הבוחן), ונבדקה השפעת החומר על אורך השורש. אורך השורש נקבע כאחוז מביקורת של אותו מועד בדיקה. הצלחות הזרועות אוכסנו בחושך, בשיפוע של 45°-60°, בטמפ' של 26 מ"צ, למשך 5 יממות. ה-bioassay הנ"ל נבחר מכיוון שלרוב החומרים שנבדקו יש פעילות קרקעית, והם נקלטים דרך השורש ומעכבים את גדילתו. פרונטיייר ובלאנס- כבר ממועד 0 שורשי הסורגום לא הראו תגובה כלשהיא לנוכחות החומרים. גם כאשר הקרקע יושמה בעציצים, לא נמצא שום הבדל בין החלק העל-קרקעי של הצמחים בקרקעות המטופלות ובין אלו שגדלו בביקורת, ולכן לא המשכנו לבדוק אותם ב-bioassay. הניסויים נדגמו בחמישה מועדים בסה"כ- 5 זמן 0 (יומיים מהריסוס, ע"מ לאפשר השקיה והגעה לק"ש), ומועדים 1-4, שנדגמו במרווחים של שבועיים האחד מהשני. סה"כ הניסוי ארך כחודשיים.

תוצאות:

הערכת הדברת העשבים בחלקות הניסוי בטיפולי קדם הצצה מובאת באיור 1 ובניסוי אחר הצצה

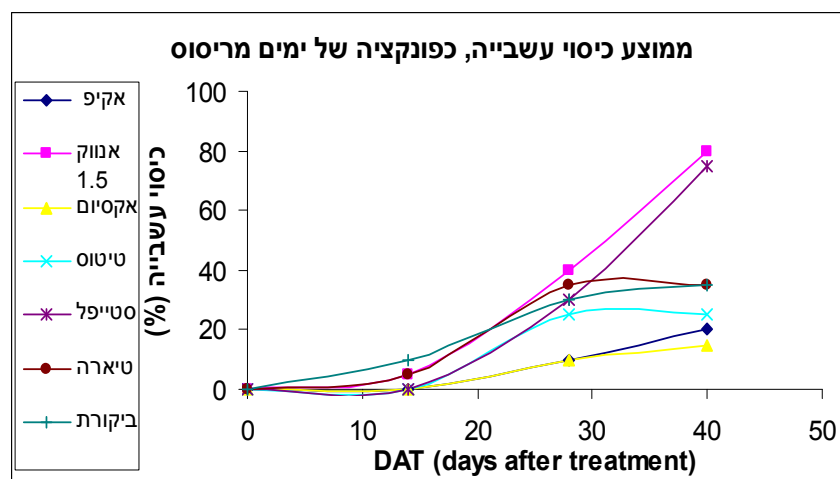
באיור 2.

כל התכשירים שניתנו קדם הצצה שמרו על חלקות נקיות מעשבים במשך 30 הימים הראשונים של הניסוי. לאחר מכן החלקות שטופלו באנווק והביקורת השתבשו בעשבים – בעיקר בירבוז פלמרי. מאוחר יותר נראה שיבוש מועט יותר גם בחלקות שטופלו קדם הצצה בסטומפ (איור 1).



איור 1. שיעור כיסוי השטח בעשבים רעים בטיפול קדם ההצצה המתוארים בטבלה 1.

בטיפול האנווק, התירס נפגע ולא התחרה בעשבייה, בעוד שבחלקות הביקורת העשבייה לא דוכאה מלכתחילה והמשיכה לגדול ולהפריע לתירס. העלייה בשיבוש בחלקות שטופלו קדם הצצה בסטומפ הייתה נמוכה (פחות מ-20% כיסוי). מכאן, שיש חשיבות לתחרות בין העשבייה לגידול. הטיפולים באטרזין + דואל, פרונטייר, ובלאנס שמרו על חלקות נקיות מעשבים לאורך כל זמן הניסוי. חשוב לציין שבטיפולים אלה התירס גדל היטב והתחרה בעשבייה שדוכאה ע"י התכשירים ונוצר אפקט חופה (סגירת השטח) על ידי נוף התירס שהצל וצמצם שיבוש של גל נוסף של עשבים. כאמור, בכל הטיפולים התירס היה בריא, מלבד בטיפול האנווק (השמדה מוחלטת של התירס) ובסטייפל (פגיעה חמורה, תירס קטן ב-50% מהתירס בביקורת).



איור 2. שיעור כיסוי השטח בעשבים רעים בטיפול אחר ההצצה המתוארים בטבלה 2.

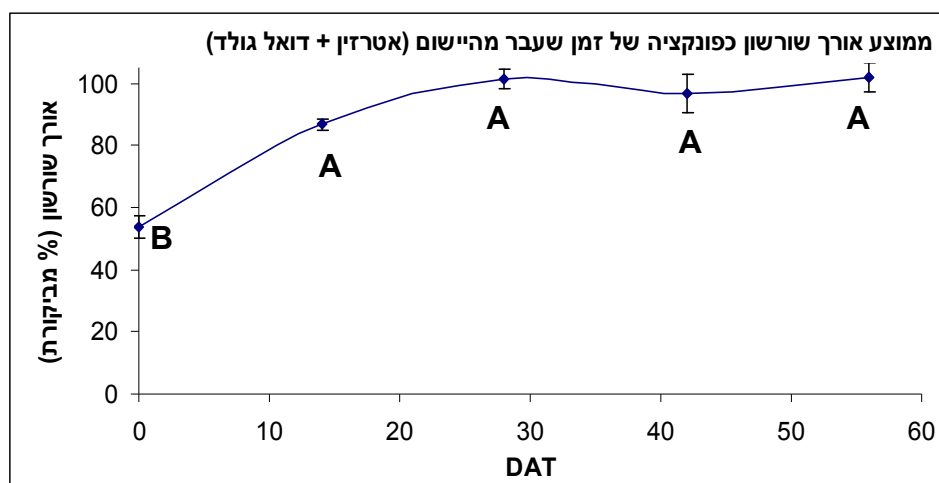
אחר הצצה - לפי המתואר באיור 2, טיפולי אחר הצצה ככלל, היו פחות יעילים מטיפולי קדם הצצה והשיבוש בעשבים ניכר כבר שבועיים לאחר הטיפול (איור 2). גם כאן, בטיפולים שפגעו קשות בתירס (אנוק וסטייפל) נראתה עלייה חדה בשיעור הכיסוי בעשבים, בעיקר בירבוז פלמרי שנמשכה עד סוף הניסוי. הטיפול בטיארה, שיעור הכיסוי היה קרוב לזה של הביקורת. בשאר הטיפולים (אקיפ, טיטוס ואקסיום) הדברת העשבים היתה סבירה ושיעור הכיסוי בעשבים היה נמוך. גם כאן כמו בטיפולי קדם הצצה, הפגיעה בתירס העצימה את שיעור השיבוש בעשבים.

הפעילות השאריתית של קוטלי העשבים

תוצאות ה-bioassay מוצגות כאחוז עיכוב של השורשון (ביחס לביקורת). נצפה לראות ירידה בעיכוב השורשון (שורשון יותר ארוך) ככל שהחומר דועך. האותיות מציינות הבדל מובהק לפי מבחן טוקי-קרמר ברמת מובהקות של 0.05.

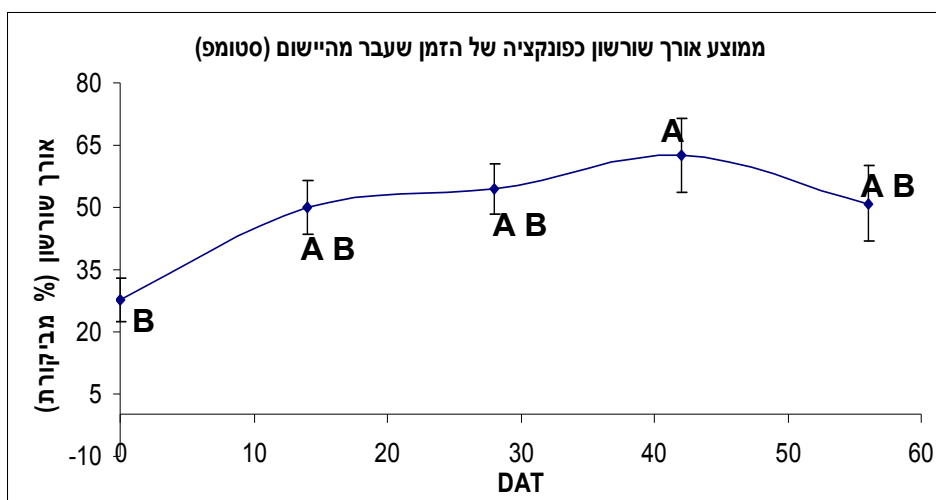
טיפול קדם הצצה:

אטרזין + דואל גולד (מטולכלור)- אטרזין אינו משפיע על השורשים, ולפיכך במבחן שנעשה, ניתן היה לראות רק את השפעת המטולכלור. במבחן שנעשה בזמן אפס, על נצרוני מלון, לא נראתה השפעה כלשהיא של אטרזין על צמחי הטיפול לעומת צמחי הביקורת.



איור 3. מהלך הדעיכה בקרקע של פעילות אטרזין (200 סמ"ק/ד") + דואל גולד (200 סמ"ק/ד") שניתנו קדם הצצה.

סטומפ (פנדימתלין)- כפי שניתן לראות מהתוצאות המוצגות באיור 4, ההרביציד לא איבד מפעילותו במידה ניכרת כמו החומרים האחרים במהלך הניסוי. נתונים אלו תואמים את הממצאים מהספרות, שם מוערך זמן מחצית החיים של החומר כארוך במיוחד (50-60 יום).

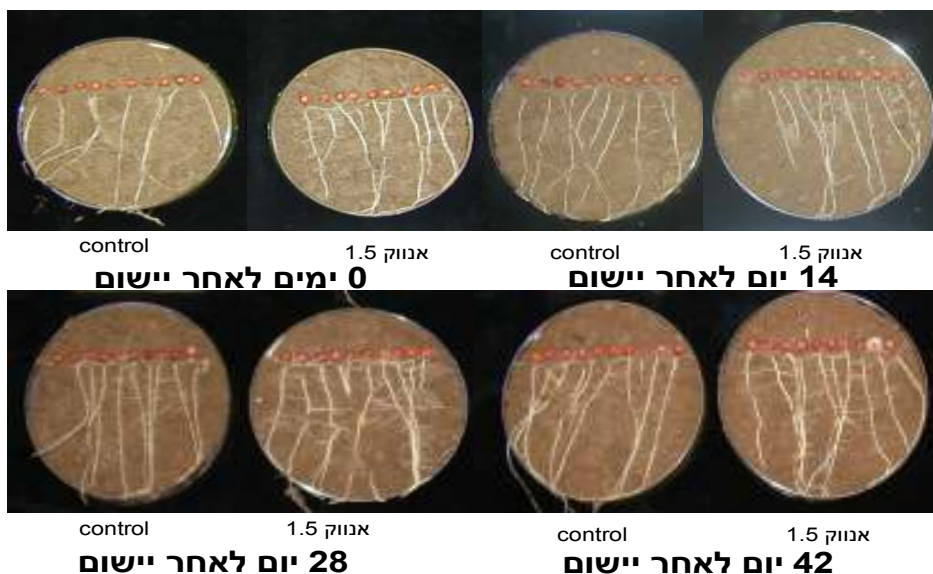


איור 4. מהלך הדעיכה בקרקע של פעילות סטומפ (300 סמ"ק/ד') שניתן קדם הצצה

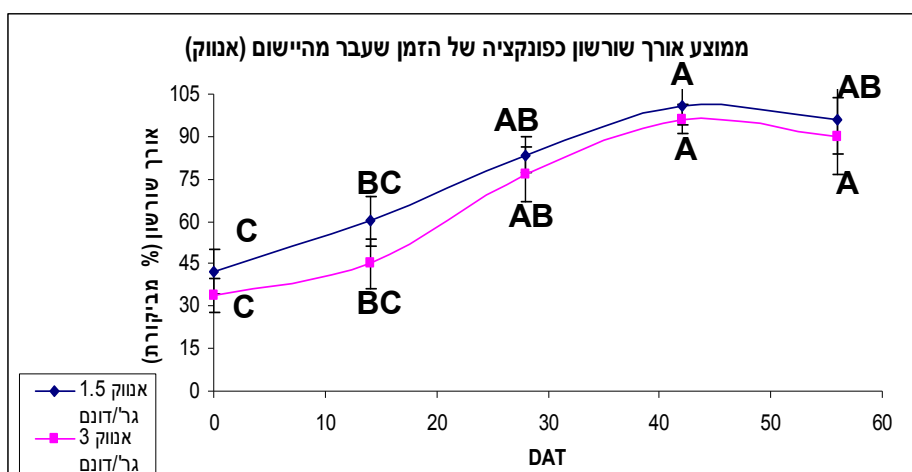
אנוק (טריפלוקסיסולפורון): מהידוע בספרות עולה, שדרך הפירוק העיקרית של הטריפלוקסיסולפורון היא ע"י הידרוליזה כימית ומיעוטו מתפרק בפרוק מיקרוביאלי, וזמן מחצית החיים המשוער הוא 22 יום. בשל פעילותו השאריתית בקרקע יש להימנע מזריעת גידולים רגישים במשך חצי שנה ממועד יישומו. בניסוי שערכנו לא נמצאה השפעה משמעותית למינון וקצב דעיכת הפעילות היה דומה בשני המינונים שנבחנו (1.5 – 3.0 ג'ד') (איור 5). מן האיור עולה שבמועד בו הופיע השיבוש החזק בירבוז פלמרי עדין היתה פעילות ניכרת של התכשיר בקרקע, עובדה המחזקת את החשש שהשיבוש לא נגרם כתוצאה מהיעלמות האנוק אלא מעמידות הירבוז הפלמרי לתכשיר. הנחה זו נמצאת בשלבי בדיקה.



תמונה 1. טיפול אנוק 3 גר'ד' 56 יום לאחר יישום. ניתן לראות שהתירס לא צמח כלל, ויש 100% כיסוי של השטח ע"י ירבוזים.



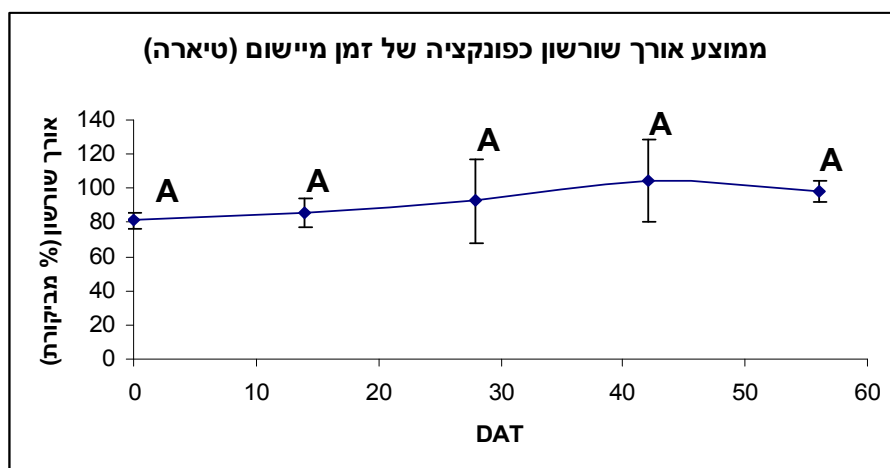
תמונה 2. תוצאות המבחן הביולוגי של אנווק 1.5 גר/ד'. ניתן לראות שאין הבדלים חזותיים בין השורשים של צמחי הסורגום שגדלו בקרקע שבה יושם האנווק, לבין השורשים של צמחי הביקורת.



איור 5. מהלך הדעיכה בקרקע של פעילות אנווק 1.5 (ו- 3 גר/ד') שניתן קדם הצצה.

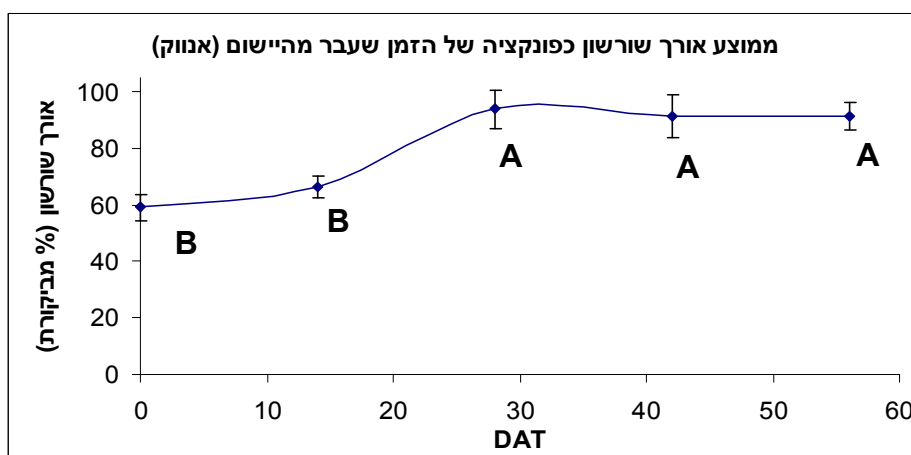
טיפול אחר הצצה:

טיארה (פלופנאצט)- פעילות נמוכה מאוד של הטיארה נמדדה כבר במועד הראשון. לפי המידע בספרות התכשיר חודר דרך השורשון כמו גם דרך הניצרון, אך למרות זאת לא היה הבדל מובהק בין הטיפול לבין הביקורת לאורך כל המועדים. יש לציין שעיקר הפירוק של הטיארה נובע מפירוק מיקרוביאלי ויש מקום לבדוק האם זה המקרה כאן.



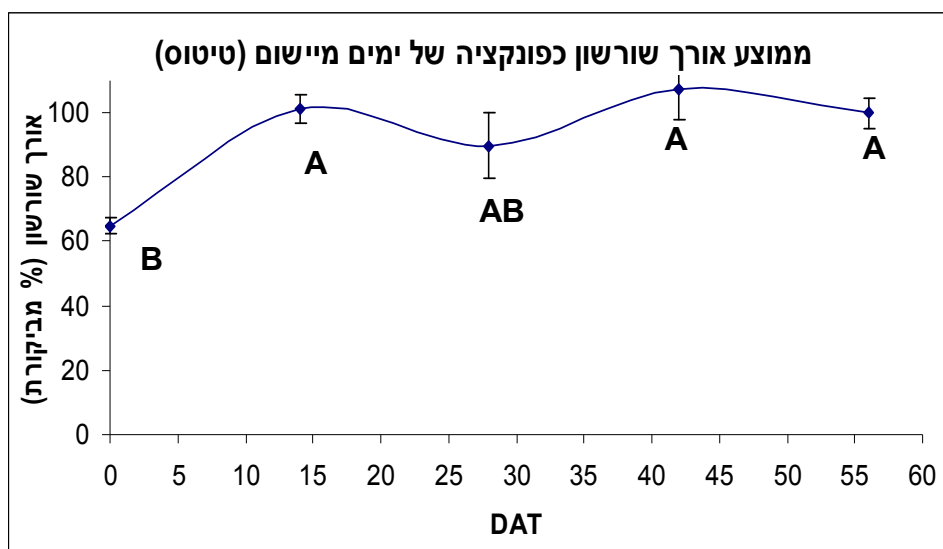
איור 6. מהלך הדעיכה בקרקע של פעילות טיארה (100 ג'ד') שניתן אחר הצצה

עקום הדעיכה של האנווק שניתן אחר הצצה דמה באופן עקרוני לזה שניתן קדם הצצה, אם כי יעילותו ההתחלתית היתה נמוכה מזו שנתקבלה בטיפול הקדם ודעיכתו מהירה יותר (איור 7).



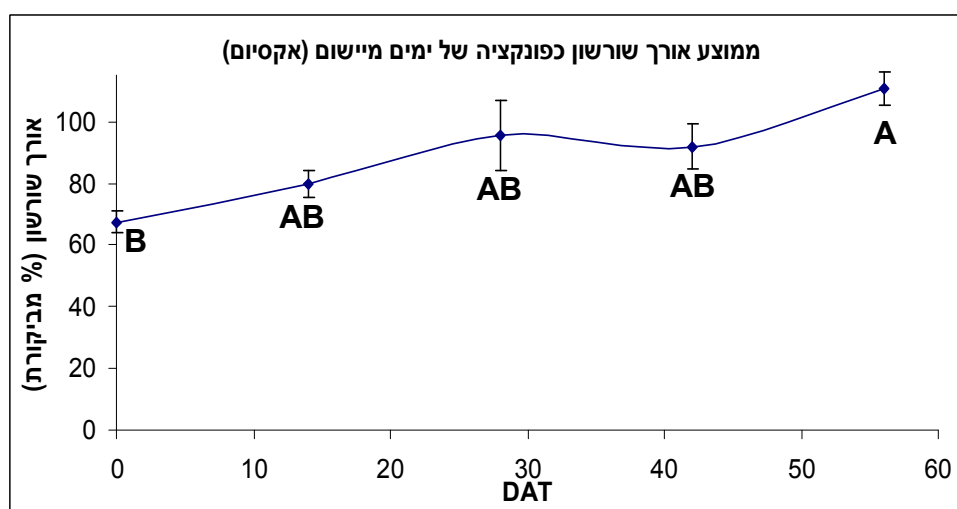
איור 7. מהלך הדעיכה בקרקע של פעילות אנווק (1.5 ג'ד') שניתן אחר הצצה

טיטוס (רימסולפורון)- ניתן לראות שהתוצאות שהתקבלו אינן עקביות (איור 8), אך הן מראות בברור שפעילות החומר דועכת במהירות. זמן מחצית החיים שהתקבל בניסוי (8 ימים), קרוב למה שמתואר בספרות ומצביע על כך שהחומר מתפרק מהר ללא שאריות בקרקע.



איור 8: מהלך הדעיכה בקרקע של פעילות טיטוס (5 ג'ד') שניתן אחר הצצה.

אקסיום (פלופנאצט + מטריבוזין) - מכיוון שהמטריבוזין מעכב את PSII, פעולתו לא באה לידי ביטוי בשיטות הבדיקה בניסוי זה. לכן, הביטוי המובא באיור 9 הוא של הפלופנאצט בלבד. אולם, כאן (עם המטריבוזין) פירוק החומר איטי יותר מאשר בפלופנאצט (טיארה) לבד.



איור 9: מהלך הדעיכה בקרקע של פעילות אקסיום (100 ג'ד') שניתן לאחר ההצצה.

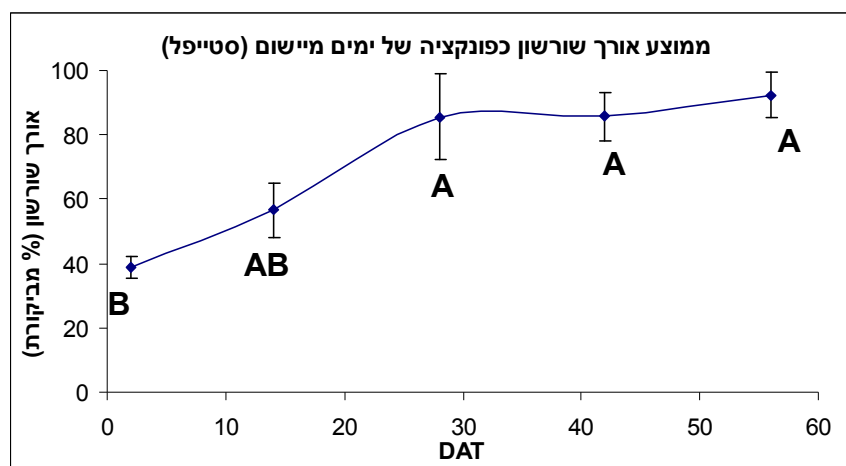
סטייפל (פירית'יובאק-סודיום) - זמן מחצית חיים של ההרביציד בספרות הוא כ - 60 יום בתנאי מעבדה. בניסוי זה, דעיכתו הייתה מהירה יותר ומחייבת בדיקה נוספת. רמת השיבוש בעשבים בטיפול הסטייפל הייתה כמעט זהה לרמה שאובחנה בטיפול האנווק. עובדה זו מחזקת את ההנחה שיתכן שמעורב פה מנגנון נוסף של עמידות הרבוז הפלמרי. אפשרות נוספת לדעיכה המהירה יותר מהצפוי נובעת מכך שפוטודגרדציה הינה תהליך משמעותי בהיעלמות הסטייפל מהשכבה העליונה של הקרקע. מכיוון שהסטייפל אכן פגע בתירס שהיה בשדה, נוצר מצב שהקרקע באזורי הטיפול

הייתה חשופה לשמש ויכול להיות שתופעה זו היא שגרמה לסטייפל להתפרק. ברם, עדיין ניתן לשקול את האופציה של פירוק מואץ של הסטייפל בקרקע. יש לחזור על הניסוי תוך שימוש במדדים המתאימים ע"מ לאשש אפשרות זו או לשלול אותה.



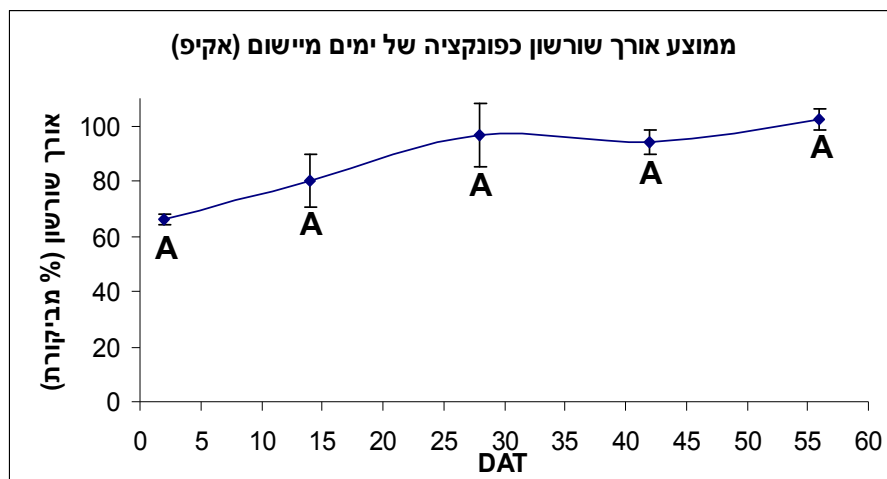
תמונה 3. תוצאות המבחן הביולוגי של סטייפל 5 גר/ד'.

ניתן לראות שמ-14 יום לאחר יישום ואילך אין הבדלים חזותיים בין השורשים של צמחי הסורגום שגדלו בקרקע שבה יושם הסטייפל, לבין השורשים של צמחי הביקורת.



איור 10. מהלך הדעיכה בקרקע של פעילות סטייפל (5 גר/ד') שניתן לאחר ההצצה

אקיפ (פורמסולפורון + יודוסולפורון)- בתוצאות הניסוי (איור 11), לא נראה שתכשיר זה שאריתי במיוחד בקרקע. פעילות התכשיר בקרקע נעלמה כשלושה שבועות לאחר הטיפול.



איור 11. מהלך הדעיכה בקרקע של פעילות אקיפ (200 סמ"ק/ד') שניתן לאחר ההצצה

תוצאות ניסויי הדעיכה בדוגמאות הקרקע שנדגמו בשדה במהלך גידול התירס מרוכזות בטבלה 3.

טבלה 3. זמן מחצית החיים של החומרים בשדה, שנבדקו ב-Bioassay:

זמן מחצית חיים מהספרות (ימים)	זמן מחצית חיים שהתקבל בניסוי (ימים)	החומר
אטרזין - 60*; מטולכלור - 21	7	Atrazin +metolachlore
54-61		Pendimethelin
22	21	(1.5) Trifloxysulfuron
22	24	(3.0) Trifloxysulfuron
10-34	20	flufenacet
ימים ספורים.	8	rimsulfuron
60	21	Pyrithiobac sodium
מטריבוזין - 30-60, פלופנאצט - 29	20	Flufenacet +metribuzin
יודוסולפורון - 35-44 פורמסולופורון - 42	14	Foramsulfuron+Iodosulfuron

**הטיארה נבדקה במבחן אורך שורשון בצלחות פטרי. מכיוון שהפלופנאצט חודר גם דרך הנצרון, יש לחזור על הניסוי בעציצים, ולמדוד את גודל הנצר של הסורגום שגדל בעציצים שטופלו בטיארה לעומת הסורגום שגדל בעציצי הביקורת.

דין ומסקנות:

נראה שתגובת חלק מהתכשירים היתה מיוחדת ושונה מהמצופה מעלה תהיות רבות. יתכן מאד שתגובת חלק מהתכשירים הושפע מאד מתנאי הקרקע בחלקה וההיסטוריה שלה. השקיה בקולחין

בקו-נוע ברציפות עלולה להשרות פעילות קרקע מיוחדת, המעודדת פירוק מואץ של חלק מהתכשירים כמו אנוק וסטיפל (ואולי גם נוספים??).

העובדה שהעשב העיקרי ששיבש את השדה היה הירבוז הפלמרי העלתה אפשרות נוספת והיא שהאוקלוסייה פיתחה עמידות למעכבי ALS. אפשרות זו נבחנת כעת בתנאי מעבדה. יש לאשש תוצאות אלה ולהמשיך ולבחון את התנהגות השדה בנען הן מבחינת הירבוז הפלמרי והן בהתנהגות הקרקע.

ביבליוגרפיה:

1. Sarmah, A.K, Sabadie,J. 2002. Hydrolysis of sulfonylurea herbicides in soils and aqueous solutions: a review. J. Agric. Food. Chem. 50, 6253-6265.

ג. הדברת עשבים בריסוס מכוון של תכשירים לא בררניים בכותנה

משה סיבוני, אריה בוסק, וברוך רובין

ובהשתתפות

יגב קילמן, רבדים; , דודי, חולדה אילן זיני, כפר שמואל

שיבוש מאוחר בעשבים בשדות הכותנה הולך ומתרחב. העשבים הרעים: ירבוז פלמרי, בוען וחלבולב קעור, מופיעים עם חידוש ההשקיה בטפטוף ולעיתים אינם מודברים על ידי קוטלי העשבים שניתנו קודם לכן. עשבים אלה גורמים לנזק משמעותי ביבול ובאיכות הכותן, מפריעים בקטיף ומגדילים את בנק הזרעים לדורות הבאים. בשנת תשס"ז נבחן מערך ניסויים בשדות כותנה בחולדה וברבדים בחלקות המוכרות כבעיתיות שבהן נבחנו מספר קוטלי עשבים בשילובים שונים, בהתאם לאוקלוסיית העשבים בעזרת מרסס בעל אפשרות ריסוס מוגן ו/או מכוון (תמונה 1). ניסויי השדה בכותנה בשנת 2007 נערכו כתצפיות בחלקות גדולות ללא חזרות כמקובל, וזאת בשל נתוני המרסס המשקי והשטח. היה חשש שהשילובים שכללו ראונדפ יפגעו בכותנה כאשר הם ניתנים במישרין על בסיס הגבעולים והעלים התחתונים. לכן, טיפולים אלה לא נבדקו במתן משולב אלא אך ורק בטיפול המוגן מתחת לחופות המתכת.



תמונה 1. מתקן לריסוס מוגן ו/או מכוון בגידולי שורה.

הריסוסים השונים להדברת העשבים בחלקות השונות התבצעו בעזרת מרסס מיוחד עם פומיות J8 על בום ברוב שישייה, כאשר ניתן היה לשלוט ולהפריד בין הפומיות שבין שורות הגידול שהיו תחת חופה (שמנעה את מגע התרסיס המרוסס מצמחי הכותנה שבשורה, תמונה 1) לבין הפומיות שריססו את נוף הצמחים שבשורה (תמונה 2).

כל כניסת מרסס הייתה ברוב שישייה ולאורך כל החלקה כ-400 מ' והיוותה טיפול, כאשר 10 עד 20 מ' באותה חלקה לא רוססו ושימשו כביקורת צמודה, על מנת שנוכל לאמוד את התפתחות העשבים קרוב ככל האפשר לחלקת הטיפול, וכ - 100 מ' או כמחצית מאורך החלקה רוססו רק בין השורות, אלא אם צוין אחרת. בכל אזור נבחנו קוטלי עשבים בשילובים שונים לפי מיני העשבים קשי ההדברה באותו אזור, נפח התרסיס בכל הטיפולים כ- 10 ל"ד'.



תמונה 2. מתקן הריסוס המוגן ליישום בין השורות (מימין) ובבסיס הצמחים בשורה (משמאל). ראו את הדיזה במרכז המתקן מוקפת בעיגול אדום ואת הדיזות החיצוניות לריסוס מכון מוקפות בעיגול כחול).

1. ניסוי חלבלוב קעור רבדים א'

חלקה זו היתה משובשת מאוד בחלבלוב קעור. החלקה קיבלה טרפלאן+כותוגן 250 + 250 סמ"ק/ד' אנוק פעמיים (1.5 ג/ד' על כל השטח + 1.0 ג/ד' על השורה). החלקה המשקית טופלה בריסוס מכון של טארגט + אמטרקס. זן הכותנה: P8 על כרב אבטיח. בחלקה זאת נבחרו הצרופים כפי שהם מופיעים בטבלה 1 על מנת לפתור את בעיית החלבלוב קשה ההדברה בממשק הקיים.

מועד הביצוע 12.06.2007, בנפח של 10 ל"ד'. כחודש לאחר הטיפול (10.07.2007) נערכה בדיקה של רמת השיבוש בעשבים בשדה המתייחסת לחלבלוב קעור, כאשר את הנביטות החדשות חיפשנו לאורך קו הטפטוף. יש לציין שהשדה כולו, כולל חלקת הניסוי עושב ידנית מספר ימים לפני מועד התצפית, אך ניתן היה לזהות את כמות העשבים בהנחה שאת העשבים זרקו קרוב לעקירתם. טיפולים 5,6,7 רוססו בכל הפומיות לכל אורך הניסוי (פומיות מתחת לחופה, בין השורות ופומיות על תחתית שורת צמחי הכותנה). יש לציין שבטיפול 5 צמחי הכותנה הראו סימני פגיעה בתחתית הגבעול (מעל לצוואר השורש) וקליפת הגבעול באזור זה התפקעה (תמונה 3).

טבלה 1. פרוט הטיפולים ותוצאות ההדברה במתן בריסוס מכון משקי – רבדים חלקה א' תשס"ז

פירוט הטיפולים ק"ע ג'/ד' תכשיר	יישום על ובין השורות	יישום בין השורות
1	ראונדאפ 200	הצעות חלבוב חדשות
2	ראונדאפ 200 + פלקס 100	העשבים פרחי פוריים מדוכאים הכותנה מעט הצעות חדשות
3	ראונדאפ 200 + אמטרקס 125	אין כל הצעה של נבטי חלבוב
4	ראונדאפ 200 + סטרייק 20	מעט מאוד הצעות בין השורות
5	בסטה 300 + משטח	אין אחידות בגידול, צמחי הכותנה נמוכים יחסית
6	אמטרקס 125 + טרגט 2%	הצעות חדשות חלבוב
7	סטרייק 20 + טרגט 2%	הרבה נביטות חלבוב
8	אורורה 5 + טרגט 2%	הצעות חלבוב חדשות
9	ראונדאפ 200 + אורורה 5	יש פגיעה בכותנה באזור צואר השורש מעט נביטות חדשות של חלבוב



תמונה 3. הופעת ההחמה וביקוע בסיס הגבעול שנצפו בטיפול המשולב של ראונדאפ ואורורה שניתן במתן מוגן בין השורות ובמתן מכון על בסיס הצמחים בשורה.

בחלקות הביקורת הצמודות וטיפולים 1, 6, 7, ו-8 הופיעו הצעות חדשות של חלבוב, לעומת זאת בטיפולים 2, 4, 9 הצעת החלבוב הופחתה מעט ואילו בטיפול 3 (ראונדאפ ואמטרקס) לא הציצו כלל נבטי החלבוב. לא נצפו הבדלים בהדברת החלבוב לאורך הטיפול בין ריסוס כל רוחב החלקה או בריסוס רק בין שורות הכותנה כאשר הפומיות תחת חופת המתכת.

ברוב הטיפולים לא נראו פגיעות בצמחי הכותנה מלבד הטיפול בבסטה (5) שבו צמחי הכותנה נראו נמוכים יחסית ובטיפול המשולב של ראונדאפ ואורורה (9) שבו צוואר השורש שבבסיס הגבעול של הכותנה נראה סדוק ופגוע. קשה ליחס עובדה זאת לטיפול כי עם הזמן אנו עדים לתופעה דומה בצמחי הכותנה באופן כללי.

II. ניסוי ירבוז פלמרי רבדים חלקה 34

חלקה זו היתה משובשת מאוד בירבוז פלמרי ובעשבים נוספים. כל החלקה קיבלה טרפלאן+כותוגן 250 + 250 סמ"ק/ד' ו-120 כותוגן במים (הרביגציה). זן הכותנה: P8 על כרב אבטיח. נפח תרסיס בכל הטיפולים כ-10 ל"ד'. כל הטיפולים בשילוב טארגט 2% רוסו על כל השטח כולל תחתית שורת צמחי הכותנה.

טבלה 2. פרוט הטיפולים ותוצאות ההדברה במתן בריסוס מכון משקי – רבדים חלקה 34 תשס"ז מועד התצפית 10.07.2007 כחודש לאחר הטיפול (12.06.2007)

הערות	השיבוש		תכשיר (סמ"ק/ג'ד')
	נבטים	צמחים גדולים	
	ירוקת החמור חלבולב קעור הגה מצוי	ירבוז פלמרי; י. שרוע; י. מופשל; חלבולב קעור; לכיד הנחלים; סולנום שחור; הגה מצוי	אורורה 5 +טרגט 2%
העלים תחתונים של הכותנה פגועים; י. חמור גדולה מודברת; דוחנית השלחין פגועה ומתחדשת	חלבולב קעור	י. מופשל; י. לבן; י. החמור*; ח. קעור; בר גביע חלק; הגה מצוי	פלקס +100טרגט 2%
י. חמור פגועה חזק; מרור הגינה פגוע; י. שרוע וי. מופשל פגועים ומתחדשים	-	י. פלמרי; י. שרוע; הגה מצוי	סטרייק 20 +טרגט 2%

הערכת השיבוש בעשבים בשדה זה מתייחסת לעשבים רבים בכלל ולירבוז פלמרי בפרט, כאשר את הנביטות החדשות חיפשנו לאורך קו הטפטוף וציינו במידה וקיימים עשבים שנפגעו מהטיפולים השונים. יש לציין שהשדה כולו, קיבל 120 ג'ד' כותוגן במים (הרביגציה).

רשימת העשבים שנמצאו בחלקות הביקורת הצמודות לטיפולים: ירבוז פלמרי; ירבוז שרוע; ירבוז מופשל; ירבוז לבן; ירוקת החמור; חלבולב קעור; חלבולב פושט; לכיד הנחלים; דוחנית השלחין; בר גביע חלק; מרור הגינה; סולנום שחור; הגה מצוי.

כל קוטלי העשבים שנבדקו לא הצליחו להדביר את העשבים שהופיעו בחלקה, כאשר השילוב של פלקס 100 + טרגט 2% הצליח להדביר את הירבוז הפלמרי (העשב שבשבילו הועמד הניסוי), אך עם זאת צמחי הכותנה נפגעו וסימני נקרזזה נראו על העלים התחתונים של הכותנה.

III. הדברת בוען בריסוס מוגן/מכוון - חולדה תשס"ז

החלקה בחולדה משובשת מאוד בעשב קשה הדברה בוען מצולע (*Physalis angulata*) משפחת הסולניים (תמונה 4) זה שנים רבות, וממשק ההדברה המקובל אינו נותן מענה לבוען. לרוב הוא מופיע לאחר הצצת הכותנה ובעיקר עם פתיחת ההשקיה. חלקת הניסוי הסמוכה ממערב לגדר המשק - אקלה על כרב תירס - קיבלה את כל הטיפולים המקובלים. בתאריך 6.6.2007 הועמד הניסוי בו בכותנה בגובה 40-50 ס"מ ונבדקו הטיפולים המובאים בטבלה 3. הערכת השיבוש נעשתה כחודש לאחר מכן בתאריך 4.7.2007.

טבלה 3. פרוט הטיפולים ותוצאות ההדברה בריסוס מכוון משקי - חולדה תשס"ז מועד התצפית 4.07.2007 כחודש לאחר הטיפול (6.06.2007). (דירוג הטיפולים, טוב = 1 ועד רע = 7).

התצפית	הטיפול (ג' או סמ"ק/ד')	הערכת יעילות
מעט הצצת בוען; בטיפול יש בוען מפותח בקו השורה; הביקורת מלאה בבוען מכל הגילאים	ראונדפ 200 מוגן בלבד	5
בטיפול אין הצצות חדשות; הביקורת מלאה הצצות חדשות	ראונדפ 200 + אמיגן 150	3
הטיפול נקי; יש מעט סעידה פגועה בשורה; יש בוען מפותח; הביקורת מלאה בוען מכל הגילאים	ראונדפ 200 + אמטרקס 125	4
הטיפול נקי מאוד; לא נצפו עשבים מפותחים בשורה; בביקורת המון הצצות של בוען	ראונדפ 200 + סטרייק 20	1
יש מעט הצצות בבצל ההרטבה (הרבה יותר נקי מהביקורת); יש בוען בתוך השורה; בביקורת צמחי בוען בכל הגילאים יש גם ירוקת החמור	ראונדפ 200 + אורורה 5	6
סימני פגיעה של התכשיר; יש כתמים לבנים בעלים התחתונים של הכותנה בטיפול הצצות בודדות של בוען בעיקר באזורים מוארים	אמטרקס +125 טרגט 2%	2
משובשת בבוען מפותח, קוצ'אב ובנביטות חדשות	ביקורת	7

הטיפול באמטרקס 125 + טארגט 2% שניתן גם כטיפול משקי, הפחית באופן משמעותי את רמת השיבוש של הבוען, אך נראו כתמים לבנים בעלים התחתונים של צמחי הכותנה, הנובעים כנראה מפגיעת התכשיר. הטיפולים ראונדאפ 200 + אמיגן 150, וראונדאפ 200 + אמטרקס 125 הפחיתו באופן משמעותי את השיבוש בבוען. הטוב מכולם היה ראונדאפ 200 + סטרייק 20. שילוב שהצליח להדביר את הבוען כליל. בטיפול זה לא נראו צמחי בוען לאורך כל פס הריסוס ובכל רוחב השיייה.



תמונה 4. צמח פיסליס מצולע נושא פירות בשלים (משמאל) וחלקה משובשת בפיסליס בגילים שונים, (חולדה תשס"ז)

לסיכום,

נראה שהגישה הזו הכוללת שימוש משולב בריסוס מוגן/מכוון מבטיחה למדי אך יש להקדים ולבחון אותה בסמוך מאד לפתיחת המים כאשר צמחי הכותנה לא גבוהים מדי. כמוכן יש לשוב ולוודא את נושא הבטיחות של קוטל עשבים כמו ראונדאפ המסוגל לנוע דרך הפלואם מהעלים התחתונים אל מבלעים חזקים כמו קודקודי הצמיחה ומריסטמות ההלקטים.

הבעת תודה

אנו מודים לכל המשקים, למרכזי הענפים ולעובדים על שותפותם בניסויים. אנו מביעים את תודתנו גם לחברות הכימיקלים אגן, לוקסמבורג, ולידור על עזרתם הנדיבה באספקת הכימיקלים. למועצת הכותנה וקרן המדען הראשי של משרד החקלאות על השתתפותם במימון המחקר. תודה מיוחדת לאילן זיני ועובדיו על העמדת המרסס לרשותנו ועל עזרתם הרבה בביצוע הניסוי בריסוס מכוון/מוגן. לכולם תודה רבה.