

ממשק הדברת עשבים רעים "מתחמקים" בכותנה, 2005 / יסמין שגב, ברוך רובין

דו"ח מחקר לשנת 2005-6

מוגש להנהלת ענף כותנה

על ידי:

יסמין שגיב, משה סיבוני, בני חפץ וברוך רובין

הפקולטה למדעי החקלאות, המזון ואיכות הסביבה, האוניברסיטה העברית בירושלים, רחובות

מבוא ורקע מדעי:

לאחרונה מתרבים הדיווחים של חקלאים ומדריכים חקלאיים על הפחתה משמעותית בפעילות קוטלי עשבים המיושמים בגידולי שלחין המושקים במי קולחים. בכותנה ובתירס דווח על הופעה מסיבית של עשבים רעים כגון מיני ירבוז ובעיקר ירבוז פלמרי וענבי שועל. תופעה זו מעוררת דאגה מכיוון שעל אף השימוש הנרחב בקוטלי עשבים שונים, עשבים אלו אינם מודברים במחזור זרעים כמו כותנה, תירס ואבטיח לגרעינים. עשבים אלה מפריעים מאד בקטיף וגורמים לנזק משמעותי באיכות היבול. ההשערה כי התופעה הנ"ל מקורה בהתפתחות של עשבים רעים העמידים לקוטלי עשבים נבדקה במעבדתנו ונשללה. תוצאות הבדיקות שערכנו בצמחים העלו שלאף אחת מהאוכלוסיות שנבדקו אין עמידות לקוטלי עשבים. לכן, נתונים אלו מצביעים על מעורבות של גורמים אחרים אשר מאפשרים למיני עשבים אלה להציץ מאוחר ולשבש את השדות.

מטרות הניסויים:

1. לבחון את השפעתם של קוטלי עשבים במועדים שונים המיושמים במתן משקי מקובל על אוכלוסיית העשבים בשטחי הכותנה המושקים במי קולחים.
2. בחינת התנהגות קוטלי עשבים ונוכחותם בקרקע מהאזורים השונים המושקים קולחין בהשוואה להשקיה במים שפירים.
3. בדיקת ההשפעה של איכות מי ההשקיה על קצב הפירוק של קוטלי העשבים בקרקע ע"י אוכלוסיות מיקרוביאליות שנמצאות בקרקע.

שיטות וחומרים:

1. שטח הניסוי בבני דרום "באר" ליד מאגר החמצון, חולק לשלוש חלקות בנות כ-50 דונם כל אחת בהתאם למועד טיפולי קוטלי העשבים, שניתנו במרסס משקי, חלקה מערבית, מרכזית ומזרחית, כאשר את החלקה המזרחית חלקו לשתיים, חלקה מושקת במי קולחין והאחרת במים שפירים. ב-29.03 נזרעה הכותנה ופס הזריעה רוסס בפרומטרין 300 סמ"קד'. כל החלקות קיבלו 40 קוב"ד' מי קולחין בהשקיית הנבטה.

2. במהלך העונה נערכו 4 דיגומי קרקע בחלקות הניסוי בבני דרום. בכל חלקה נבחרו 5 נקודות קידוח מרוחקות אחת מהשנייה במרחק של ערוגה. הקרקע נדגמה בנקודות דיגום קבועות לעומק של 15 ס"מ. הקרקע שנדגמה עורבבה בדלי ומתוכו נלקחה דוגמה של 3 ק"ג לתוך שקית פלסטיק שסומנה לזיהוי. דגימות הקידוח בבאר מזרח נלקחו מהשטח שהושקה השנה במים שפירים. בשני הדיגומים האחרונים נלקחו דגימות מאזור הטפטפת ומהאזור שבין הטפטפות, לשם השוואת ריכוזי חומר ההדברה בשני האזורים. הקרקעות אוחסנו במקרר בטמפ' של 4 מ"צ עד ליום הזריעה. הקרקע מכל נקודת דיגום הועברה לעציצים (3 חזרות לכל נקודה) ובכל חזרה נזרעו כ-15 זרעי זיפן (צמח הבוחן שנבחר). העציצים הועמדו בבית הרשת והושקו ידנית. במשך שבוע ולאחר הצצת הצמחים ההשקיה היתה אוטומטית למשך חודש נוסף. בתום 40 יום נקצרו צמחי הבוחן ונשקלו. בנוסף נלקחה קרקע שאוחסנה בקופסאות במקרר לאנליזה כימית.

טבלה 1. אירועים חשובים בשדה ומועדיהם (2005).

חלקה			תאריך
באר מערב	באר מרכז	באר מזרח	
כותונקס 250			18/02
כותונקס 250, טרפלן 300			25/02
טרפלן 250		כותונקס 200 טרפלן 250	23/03
תיחוח			
סה"כ גשם במרץ (8-12/3) 30 מ"מ			
זריעה+פרומטרין 300			29/03
השקיית הנבטה 30 מ"מ			
הערכת צמחייה: גומא, חבלוב	הערכת צמחייה: גומא	הערכת צמחייה: פחות גומא	21/04
אנבוק 1.5 גרלדונם			28/04
סלקט סופר 100 סלקטיבי			03/05
סלקט סופר 150 סלקטיבי			09/05
הערכת צמחייה: ענבי שועל, חבלוב חבלבל, לשישית, קוסאב, לכיד	הערכת צמחייה: ענבי שועל, לשישית	הערכת צמחייה: ענבי שועל, חבלוב, לשישית, ירבוז	09/05
סטייפל 3 גרלדונם על השורה			15/05
קילטור שורה			
גאלופ 3% (נגד גומא) מרסס השורות	גאלופ 3% (נגד גומא) מרסס בין	גאלופ 3% (נגד גומא) מרסס בין השורות	19/05
פתיחת מים 65 קובלדונם+ 3 יח' חנקן			26/05
כותנה מעוכבת וחיוורת, הצצות חדשות בעיקר ירבוז פלמרי			30/05
הצצות חדשות בעיקר ירבוז פלמרי וסולנום שחור			07/06
ראונדאפ 400 ריסוס מוגן	ראונדאפ 400 ריסוס מוגן	ראונדאפ 400 ריסוס מוגן	9-10/6
ניטור צמחי כותנה לאחר השילוך			1/29/09

3. במהלך העונה נערכו תצפיות להגדרת מיני העשבים ששיבשו את החלקות ונקבעה רמת השיבוש בעשבים בכל חלקה וחלקה. כמו כן נדגמה קרקע מאזורים שונים בחלקות הניסוי ובשני המועדים האחרונים, ליד הטפטפת ובין הטפטפות.

חלחול בקרקע

קרקע מחלקת הביקורת בבני דרום עברה יבוש על יריעת פלסטיק בבית הרשת ולאחר מכן נטחנה במטחנת קרקע ונופתה למקטע של כ-2 מ"מ. נבדק כושר קיבול השדה של הקרקע (30%). הקרקע הטחונה הוכנסה לצינור PVC בקוטר 4 צול שנפתח בו חלון כדי שישמש עמודה בזמן ריסוס קוטל העשבים וההשקיה ומאוחר יותר עציץ כאשר הצינור שוכב כשהחלון כלפי מעלה פתוח.

קוטל העשבים טרפלאן נבדק במינון של 300 גרם/ד'. כמות הטרפלאן הנדרשת עורבבה ב-1 ס"מ קרקע בהתאם לחתך הצינור והונחה בחלק העילי של הצינור. כמות מים שוות ערך ל-30 קוב"ד הושקתה במחזוריות של 10 דקות בכל עמודה כדי למנוע אפקט הדופן, שמי ההשקיה נצמדים לדופן הצינור ולא באים במגע עם קוטל העשבים. נבדקה השקיה במי קולחין לעומת מים שפירים בקרקע חולית מרחובות ובקרקע שהושקתה שנים רבות במי קולחין מבני דרום. הניסוי נערך באקראיות גמורה (העמודות פוזרו באקראי לאחר הריסוס), 3 חזרות לכל טיפול. בחלונות של העמודות נזרעו צמחי בוחן זיפן וחטיטה.

שבועיים לאחר הזריעה נעשתה הערכה חזותית והעמודה חולקה למקטעים של 5 ס"מ כדי להעריך ולמדוד את גובה צמחי הבוחן בכל מקטע ומקטע.

פירוק מואץ

נלקחה קרקע משלוש חלקות שונות באזור בני דרום – קרקע מחלקה אורגנית, שלא טופלה בחומרי הדברה וגם לא הושקתה במי קולחים בעבר, קרקע בור שלא הושקתה במי קולחים בעבר וללא קוטלי עשבים עם הרכב קרקע דומה לזה שבחלקת הבאר וקרקע מחלקת הניסוי שלא טופלה בחומרי הדברה באותה עונה.

הקרקעות חולקו לשתי קבוצות, הושמו בדליים והושקו למשך חודש במים שפירים ובמי קולחים במקביל. בתום תקופת ההשקיה הקרקע יובשה, נטחנה ונופתה לגודל חלקיקים של 2 מ"מ. הקרקע הוכנסה לשקיות. חצי מהשקיות עברו עיקור באוטוקלב (20 דקות בטמ"פ של 120 מ"צ). נקבעו 7 מועדי ערבוב הרביציד בהפרשים של שבוע. חומר ההדברה (טרפלאן) עורבב בריכוז של 1 ח"מ (0.5 ח"מ חומר פעיל) בקרקע שהורטבה לכדי קיבול שדה והוכנסה לשקיות. השקיות אוחסנו בחדר חשוך (ע"מ למנוע את פירוק הטרופילורלין באור) בטמ"פ של 22 מ"צ עד למועד האחרון, בו הוכנסה הקרקע מכל השקיות לצלחות פטרי, בהן נזרעו זרעי סורגום למבחני נביטה. בסה"כ עברו 51 יום מיום תחילת הניסוי ועד למועד הריסוס האחרון. כמו כן, הוכנה עקומת כיוול – נמדדו אורכי השורשים של זרעי סורגום שנבטו בקרקעות שהכילו ריכוזי טריפילורלין שונים (0-1.6 מ"ג/ק"ג).

תוצאות

הדברת העשבים בין ובתוך השורות היתה משביעת רצון בכל החלקות המטופלות, להוציא שיבוש בגמא הפקעים ומעט קוצ'אב בכתמים. הטיפול באנבוק+סטייפל גרם לכלורזה קלה בצמחים שניכרה גם מספר שבועות לאחר הריסוס (ואולי השפיעה גם על היבול). אולם עם פתיחת המים החלה הצצה מרובה של ירבוזים וענבי שועל בתוך ה"עוגות" הרטובות (טבלה 2 וצילום 1).

טבלה 2. הערכת העשבייה בני דרום תשס"ה

תאריך	מערב	מרכז	מזרח	הערות
21.04.2005	גומא וחלבולוב	גומא	גומא יותר נקי משתי החלקות האחרות	
9.05.2005	סולנום שחור, לשישית הצבעים, קוסאב מודבר, חלבולוב מודבר ונביטות חדשות של חלבולוב, לכיד הנחלים	סולנום שחור, לשישית הצבעים, קוסאב, ירבוז שרוע	סולנום שחור, לשישית הצבעים, קוסאב, חלבולוב, ירבוז פלמרי	צמחי הכותנה בחלקה המערבית מראים סימני פגיעה עקב טיפול באנבוק ב- 28.04
30.05.2005				הצצות חדשות של ירבוז בעיקר על פס ההרטבה ההשקיה החלה ב- 26/5 הכותנה מעוכבת ויש הצהבות, אולי כתוצאה מטיפול בסטייפל שניתן על הראש
7.06.2005				נביטות רבות של ירבוז פלמרי וענבי שועל בשלושת החלקות
23.06.2005				שבועיים לאחר הריסוס המוגן בראונדאפ – אין עשבייה בין השורות המרוססות, כן מעט עשבייה בשורות הכותנה. בשלושת החלקות. בחלקות הלא מרוססות שמהוות ח' ביקורת שמשם נדגמה קרקע) נראים צמחי ירבוז פלמרי רבים בגובה מטר ומעלה ונראו גם הצצות חדשים (חלבולוב, קוסאב, ירבוז ורגילת הגינה). חלק מצמחי הכותנה נראים פגועים – הצהבות בעלים בוגרים ונקודות אדומות בכפתורים העליונים. הכותנה החלה לפרוח
29.06.2005	מעט נבטים חדשים לא פגועים ונבטים פגועים בחלקות הלא מרוססות: סולנום שחור, חלבולוב, ירבוז פלמרי ולכיד הנחלים.	מעט נבטי ענבי שועל וחלמית יש נביטות חדשות. באופן כללי פחות עשבים מאשר במערב. בחלקות הלא מרוססות: ירבוז, לשישית הצבעים וסולנום שחור	נדגמו כ- 5 נבטים למטר לשישית הצבעים, ירבוז ורגילת הגינה, גומא הפקעים	
19.07.2005				נביטות חדשות בכל החלקות, אך כיוון שהכותנה סגרה, נראה שלא יעשה טיפול עשבייה נוסף הירבוז בחלקות הלא מרוססות (חלקות הקידוחים) גבוה מאוד מעל חלקות הכותנה. החלקה עושבה ידנית.

בשאר החלקה כמעט ולא היה שיבוש בעשבים. הריסוס המוגן בתכשיר גלייפוסט שנעשה בין השורות (על שלוחות הטפטוף) פגע חזק מאד בנבטי העשבים, אולם בחלקות הביקורת (בהם נסגר המרסס), העשבים המשיכו לצמוח בתוך ה"עוגות" כאילו לא ניתן כל קוטל עשבים שאריתי.



צילום 1. הצצות חדשות 7.6.05 - 10 ימים לאחר תחילת טפטוף

בדיקת דגימות הקרקע שנלקחו במועדים שונים (**טבלה 3**) הצביעו על מגמה ברורה של דעיכת הפעילות בתוך ה"עוגות" ופחיתה מהירה בהשפעה על צמחי הבוחן (**טבלה 4**). בדיגום האחרון נראתה מגמה ברורה ביותר שמתחת לטפטפת הופיעו וגדלו נבטים רבים של עשבים. לעומת זאת בקרקע שבין הטפטפות לא הופיעו כלל עשבים ונראה שזה לא רק בגלל היובש שבשכבה העליונה של הקרקע. מתוצאות המעבדה ועל בסיס צימוח וגדילת צמח הבוחן – זיפן בקרקעות שהובאו מהשדה, אנו מסיקים שמתחת לטפטפת יש ריכוז קטן של חומרי הדברה מאשר בין הטפטפות. האנליזות הכימיות של דגימות הקרקע יבוצעו בקיץ הקרוב. בשכבת הקרקע העלית 0-10 ס"מ אנו רואים הבדלים בתגובת צמחי הזיפן והחיטה לטרפלאן לעומת הקרקע ללא קוטל העשבים (ביקורת).

טבלה 3. מועדי דגימת הקרקע

תאריך	דגימה	הערות
18.02.2005	1	דגימה לפני תחילת הריסוס
29.03.2005	2	דגימת קרקע ראשונה לאחר הטיפול בקוטלי עשבים
21.04.2005	3	
9.05.2005	4	
5.06.2005	5	
23.06.2005	6	דגימות בכל נק' הקידוח מתחת לטפטפת ומהשורה
23.08.2005	7	דגימות בכל נק' הקידוח מתחת לטפטפת ומהשורה

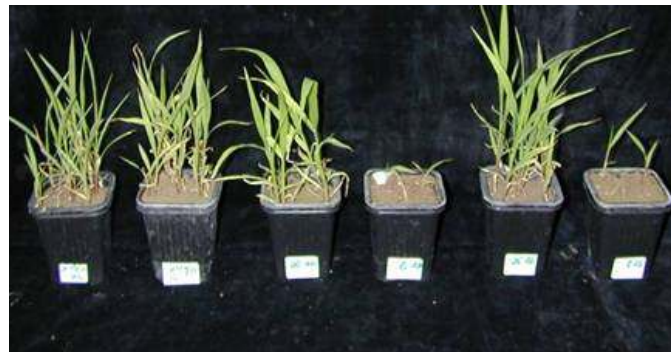
טבלה 4. פעילות שאריתית של קוטלי עשבים בחלקת הניסוי במהלך העונה. דגימות הקרקע נלקחו במועדים שונים הובאו למעבדה ונזרע בהם צמח בוחן רגיש (זיפן ירוק) התוצאות מובאות בג' לצמח

מועד הדיגום	09/05	05/06		*23/06	23/08*
מערב	0.12c	0.39b	טפטפת	0.17ab	0.48a
			שורה	0.15ab	0.10bc
מרכז	0.34a	0.97a	טפטפת	0.23a	0.49a
			שורה	0.21a	0.05c
מזרח	0.25b	0.48b	טפטפת	0.08b	0.20b
			שורה	0.14ab	0.04c

*ערכים המלווים באות זהה אינם נבדלים זה מזה ברמת מובהקות של 5%.



צילום 2. צמחי הבוחן זיפן, כפי שנראו רגע לפני הקציר - חזרות מאזור המרכז 23/06.



צילום 3. צמחי הבוחן זיפן, כפי שנראו באזור המזרחי בדגימה האחרונה – 23.08.2006

השפעת השיבוש בעשבים על יבול הכותנה (טבלה 5) נראית בעליל. בכל חלקות הביקורת (להוציא את החלקה המערבית) – שקיבלו את כל הטיפולים בקוטלי עשבים להוציא את הריסוס המוגן בתכשיר הגלייפוסט היבול היה נמוך מאשר בחלק המטופל.

טבלה 5. יבול הכותנה הגולמי שהתקבל מניטור-2 מטר צמחי כותנה שגדלו בבני דרום

יבול למ"ר (ג'/מ"ר)*	יבול להלקט (ג'/הלקט)	מס' הלקטים פתוחים	מס' הלקטים סגורים	החלקה
410b	3.6	113	15	מזרח ביקורת
503ab	4.0	127	15	מזרח טיפול
429ab	3.1	140	21	מערב ביקורת
402b	2.8	144	45	מערב טיפול
478ab	3.4	140	31	מרכז ביקורת
577a	3.8	153	23	מרכז טיפול
490ab	3.6	134	35	חשמל ביקורת

*ערכים מלווים באות זהה אינם נבדלים זה מזה ברמת מובהקות של 5%.

חילחול קוטלי העשבים:

קוטל העשבים טרפלאן נמנה עם קבוצת הדינטרואנילים ומתפרק בקרינת UV. ה-Kow שלו הוא 118,000 בטמפ' של 25 מ"צ, וה-Koc הוא 7,000 ml/g, הוא נספח לחומר האורגני הרבה יותר מאשר לחרסית, - גורמים שמשפיעים על תנועתו בקרקע. הטרפלאן נספח חזק לקרקע בעלת חומר אורגני רב ותנועתו מעטה ביותר; על כן מצניעים אותו על ידי תיחוח או קלטור.



עומק: 0 5 10 15 20 25 30 35 (פתח ניקוז)
(פתח עליון)
דוגמה של עמודה שוכבת כעציץ עם סימון גובה השכבות השונות של העמודה. **צילום 4**

על מנת לאמוד את התפלגות הטרפלאן בשכבות הקרקע השונות המושקות במים ממקור שונה נערך מבחן ביולוגי בעציצים שבזמן הריסוס הם עומדים ולאחר מכן הם שוכבים כשהחלון כלפי מעלה פתוח. במבחן שמשו שני צמחי בוחן: זיפן וחיטה (צילום 4).

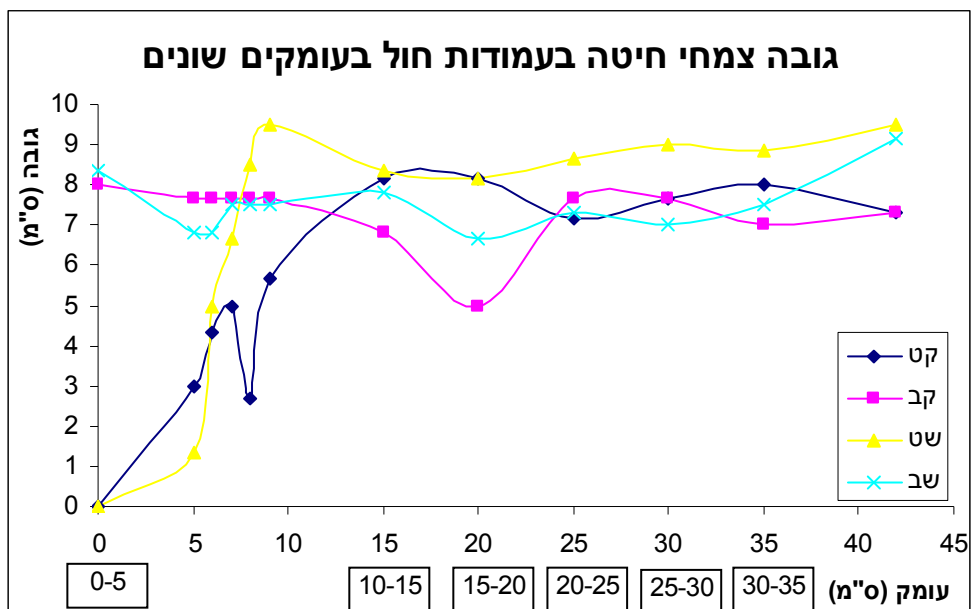


צילום 5

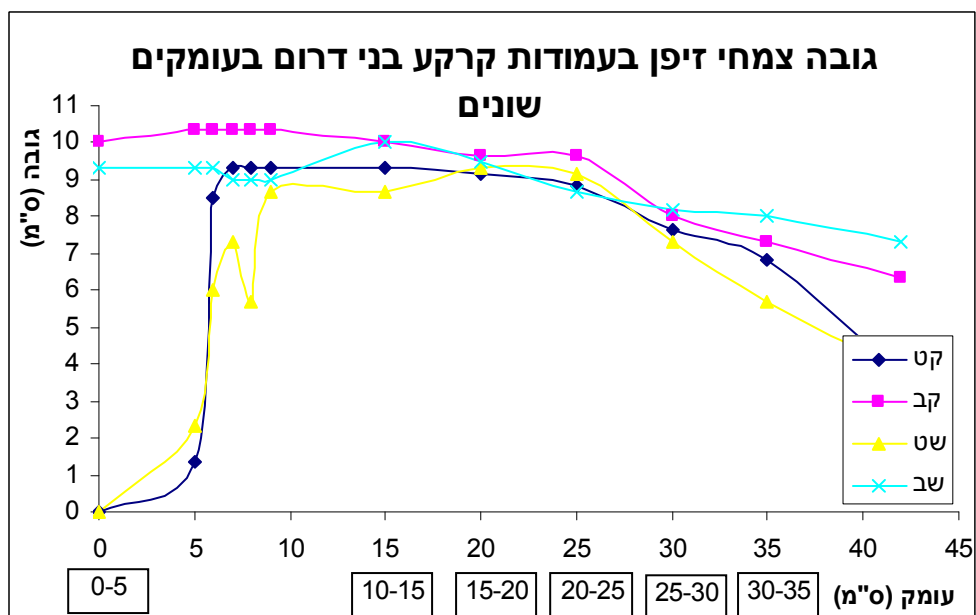
צמחי הזיפן שגדלו בקרקעות השונות סבלו מנוכחות הטרפלאן וכמעט ולא התפתחו, לעומתם צמחי החיטה הגיבו בעוצמת גידול שונה בחתך הקרקע העליון בתחום של 10 ס"מ עליונים ונראה שצמח הבוחן חיטה מתאים יותר לאמוד את הימצאותו של הטרפלאן בקרקע מאשר צמח הבוחן זיפן. עומק חילחול הטרפלאן (10 ס"מ), נראה דומה בשני טיפולי המים: שפירים וקולחין, אך עוצמת צמחי החיטה הגדלים בקרקע המושקת במי קולחין ומטופלים בטרפלאן נראים נמוכים יותר מהביקורת ללא טרפלאן ומאלה שהושקו במים שפירים. נראה שהטרפלאן מרוכז יותר בשכבת הקרקע שבחתך 0-10 ס"מ המושקת במי קולחין (איורים 1-3, צילום 5, 6).



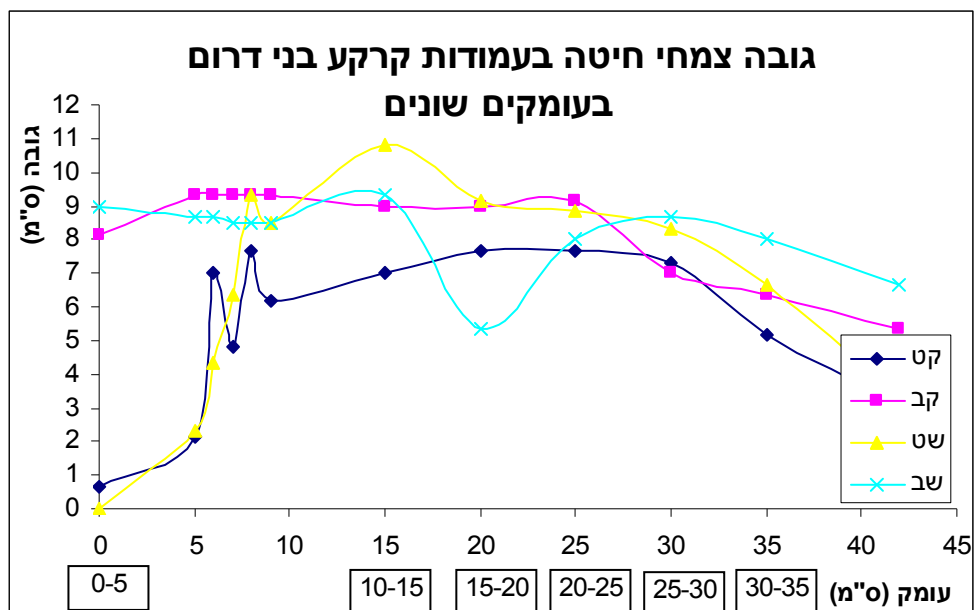
תנועת הטרפלאן בקרקע רחובות נבדלה מזו שבקרקעות בני דרום. בעקבות השקיה של 30 מ"מ. הטרפלאן נע מעט יותר בקרקע רחובות מאשר קרקע בני דרום ונראה שזה בגלל החומר האורגני המעט שיש בקרקע החולית של רחובות.



איור 1 התפתחות צמחי חיטה בקרקע חולית מרחובות מושקת במים שפירים או קולחין



איור 2 התפתחות צמחי זיפן בקרקע כבדה מבני דרום מושקת במים שפירים או קולחין



איור 3 התפתחות צמחי חיטה בקרקע כבדה מבני דרום מושקת במים שפירים או קולחין

תוצאות הניסוי מראות שאין הבדל משמעותי בין מיקום הטרפלאן בעמודה שהושקתה במים שפירים לבין מיקומו בעמודה שהושקתה במי קולחים. הטרפלאן התרכז בשכבה העליונה של הקרקע כפי שנמצא בניסויים קודמים וסוג המי ההשקיה כמעט ולא השפיע.

4. פירוק מואץ

תוצאות פירוק מואץ של טרפלאן על ידי מבחן התארכות שורשים בצלחות פטרי.

הקרקע שהובאה מהשדה נשתמרה במקרר ב- 4 מ"צ, בעת תחילת הניסוי מחצית מהקרקע עברה עיקור, בכל שבוע הקרקעות עורבבו בקוטל עשבים טרפלאן והוכנסו למשמרת בחדר חם בטמפרטורה של 27 מ"צ.

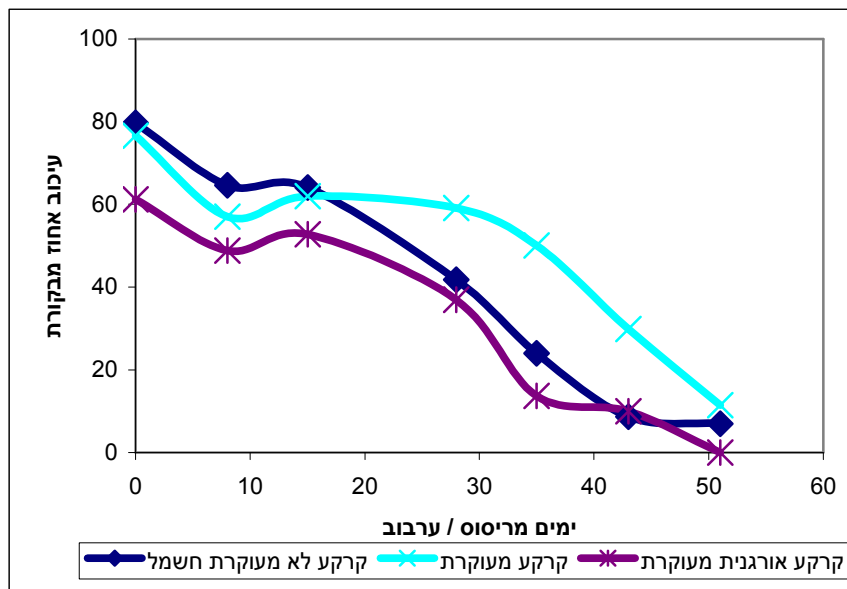


צילום 7. עקום כיוול לטרפלאן בקרקע – התארכות שורשי סורגום (הריכוז ב – μg ליחידת משקל קרקע).

כעבור 7 שבועות הקרקעות הוכנסו לצלחות פטרי ובכל צלחת נזרעו 10 זרעי סורגום. הטרפלאן עיכב את התארכות שורשי הסורגום בכל הקרקעות שנבדקו מיישום קוטל העשבים ועד ל-35 צלחות הפטרי הוחזקו בחושך בתא מבוקר בטמפ' של 27 מ"צ ובאלכסון, בזווית של 70 מעלות (על מנת לאפשר לשורשים לצמוח לאורך דופן הצלחת) למשך שבעה ימים. בסוף השבוע נמדד אורך השורשים שהתפתחו בצלחת הפטרי (צילום 7).

יום ממועד היישום (טבלה 6, איור 5) ללא הבדל בסוג הקרקע בין אם היא מעוקרת או לאו. החל מהיום ה-35 הטרפלאן החל "להישבר" ולא נראים הבדלים ברורים בין טיפול העיקור ולא ניתן להצביע על מגמה כל שהי שנובעת מפעילות מיקרוביאלית בניסוי זה.

את השפעת הטרפלאן בקרקע ניתן לחלק לשלוש תקופות; עיכוב משמעותי ביותר מיום היישום – זמן 0 ועד 15 יום, עיכוב בינוני מהיום ה-15 ועד ליום ה-35 וחוסר עיכוב החל מהיום ה-35 ועד ליום ה-51, המועד הממושך ביותר שנבדק בדומה לתוצאות הביקורת הלא מטופלת (איור 5, טבלה 6).



איור 5. דעיכת עיכוב שורשי סורגום בקרקע מעורבת בטרפלאן 0.8 mg/kg באינקובציה בחושך (25 מ"צ) המבחן בצלחות פטרי.

הטרפלאן איבד את פעילותו 35 עד 45 יום מהיישום, הוא חילחל לא יותר מאשר 10 ס"מ בקרקע. ההשקיה בטיפטוף התחילה אחרי 64 יום מזריעה, כ-80 ימים מיישום הטרפלאן והגשם שהפעיל אותו. ומכאן ניתן להסיק שהעיכוב בצימוח צמחי הבוחן שהתקבל בין הטפטפות היה בגלל קוטל עשבים אחר ולא הטרפלאן.

לסיכום:

התוצאות מצביעות על כך שהשדה שטופל כמקובל קדם זריעה בתכשירים שאריתיים (טרפלאן וכותוראן ובפרומטרין בפס הזריעה) ובסטייפל או/ו אנבוק לאחר ההצצה, השתבש בירבוז פלמרי ובענבי שועל במהירות סמוך להתחלת ההשקיה. פעילות קוטלי העשבים, כולל אלה שניתנו לאחר

ההצצה "נעלמה" מאזור הטפטפת במהירות. טיפול בין השורות בריסוס מוגן בראונדאפ במועד הנכון הצליח להשתלט יפה על העשבים שהציצו בעיקר באזור ההרטבה הסמוך לטפטפת. יבול הכותן הגולמי שהתקבל למ"ר וכן רכיבי היבול השונים שנבדקו היו דומים בחלקות הביקורת לחלקות המטופלות קדם הצצה.

רמת החלחול של הטרפלאן אינה מושפעת מסוג מי ההשקיה ונראה שהוא נשאר באזור המתוחח. את השפעת הטרפלאן בקרקע ניתן לחלק לשלוש תקופות; עיכוב משמעותי ביותר מיום היישום – זמן 0 ועד 15 יום. עיכוב בינוני מהיום ה- 15 ועד ליום ה- 35 וחוסר עיכוב החל מהיום ה- 35 – 45. וככל הנראה לא מתרחש פרוק מואץ של הטרפלאן בקרקעות שנבדקו. מעניין לראות שהטרפלאן החל להישבר כבר אחרי 35 יום, כאשר הספרות מציינת שמחצית חייו הם 50 יום.

טבלה 6. השפעת טרפלאן (0.8 ח"מ) על התארכות שורשי הסורגום (מ"מ) שגדל בצלחות פטרי בקרקעות שונות שהוחזקו תקופות שונות בחושך ובטמפ' של 25 מ"צ.*

ביקורת ללא טרפלאן	מועד הבדיקה (ימים)							אזור דגימת הקרקע	ימי אינקובציה
	51	43	35	28	15	8	0		
58.7 a	54.6 b A	53.6 a A	44.6 a B	34.2 a C	21.1 a D	20.8 a D	11.9 a E	חשמל מושקה במי קולחין	קרקע לא מעוקרת
65.2 a	66.3 a A	35.0 b C	45.7 a B	33.5 a C	21.2 a D	18.7 a DE	12.5 a E		קרקע מעוקרת
63.3 a	61.6 a A	49.6 a B	43.4 a B	20.3 a C	26.2 a C	26.6 a C	19.2 a C	משולש מושקה במים שפירים	קרקע לא מעוקרת
66.3 a	58.7 a A	46.5 a B	33.1 a C	27.1 a C	25.2 a CD	28.5 a C	15.5 a D		קרקע מעוקרת
53.1 a	60.5 a A	47.8 a B	45.8 a B	33.5 a C	25.1 a CD	27.2 a CD	20.6 a D	קרקע אורגנית	קרקע לא מעוקרת
59.6 a	53.5 a A	62.8 a A	35.3 b B	27.3 a BC	21.2 a C	28.5 a BC	20.9 a C		קרקע מעוקרת

*המספרים בטבלה הם ממוצע אורך (מ"מ) שורשי הסורגום שהתקבלו מעשרה נבטים שהתפתחו בכל אחת משלוש צלחות הפטרי. ערכים המלווים באות זהה (אות קטנה עבור ניתוח לאורך הטור, אות גדולה עבור ניתוח לאורך השורה) אינם נבדלים באופן מובהק מבחינה סטטיסטית ברמה של $\alpha = 0.05$.

הבעת תודה

אנו מודים מקרב לב לעוז ומנחם מבני דרום על הסבלנות ושיתוף הפעולה המצוין לו זכינו.