

**משרד החקלאות - דו"ח לתוכניות מחקר
לקרן המדען הראשי**

קוד זיהוי	א. נושא המחקר (בעברית)
837- 0056-11	הסכנה במעבר זרעי עשבים רעים מרפתות לשדות חקלאיים באמצעות פיזור זבל בקר

ב. צוות החוקרים			ג. כללי		
שם פרטי	שם משפחה	חוקר ראשי	מוסד מחקר של החוקר הראשי		
רובין	ברוך		האוניברסיטה העברית		
חוקרים משניים			תאריכים		
1	גולדווסר	יעקב	סוג הדו"ח		
2	סיבוני	משה			
3	שורק	פרץ	תקופת המחקר		
4	מירון	יהושע			
5			עבודה מוגשת הדו"ח		
6					
			תאריכים		
מסכם	תחילה	סיום	שנה חודש	שנה חודש	שנה חודש
	04 / 2009	04 / 2011	01 / 2013		

ד. מקורות מימון עבור מימון הדו"ח		
שם מקור המימון	קוד מקור מימון	שכום שאושר למחקר בשנת תיקצוב הדו"ח
שטחים פתוחים ואקולוגיה חקלאית	02-4682	125,000
הנה"ע מועצת החלב (שנה א' בלבד)	02-0021	40.000

ה. תקציר שים לב - על התקציר להיכתב בעברית לפי סעיף ה' שבהנחיות לכתיבת דיווחים
מטרת המחקר לבדוק את השפעת הזבל למינהו, זבל בורות, זבל חצרות וזבל קומפוסט, על הסכנה בשיבוש שדות בעשבים רעים. נבחנו ההישרדות והחיוניות של זרעי צמחים במערכות הבאות: 1. דוגמאות מקורות המזון לרפת (יבוא ומקומי). 2. הבילביל באבוס הפרות. 3. לאחר מעברם במערכת העיכול של הפרה. 4. בדוגמאות זבל מוצק, זבל נוזלי ובקומפוסט. 5. בניסויי שדה בהם פוזרו זבלים שונים. 6. לאחר הטמנת זרעי עשבים in-vitro ו-in-vivo בכרס הפרה ובכרס מלאכותית. 7. לאחר הטמנת זרעי עשבים בזבל מאצרות נוזלי. במקורות המזון שנבדקו נמצאו מאות זרעי צמחים תרבותיים וזרעי עשבים רעים ל-250 ג' דוגמה. מדוגמאות בליל שנלקחו מרפת יבנה ורפת גברעם נבטו עשרות עשבים דגניים לליטר וגם זרעים בודדים של בקיה מצויה, לפתית וחמנית, וזרעי כף אווז האשפתות. בדוגמאות זבל נוזלי ומוצק שהונבטו בחממה נמצאו בזבל הנוזלי כף אווז האשפתות, בת יבילית וחספסנית זיפנית בעוד שבזבל המוצק נבטו גם ירבוז עדין, מרור הגינה, סולנום שחור, מרור הגינה, לחך מצוי ודטורה אכזרית. בדוגמאות מערימת קומפוסט מטופלת שהונבטו בחממה, לא נבטו זרעי צמחים החל מ-28 יום מיצירת הערימה. זרעים בעלי קליפה קשה (כשות השדות, ירבוז פלמרי, חלמית ודבשה) שהוטמנו באופן מלאכותי במאצרה נוזלית ברפת יבנה נותרו חיוניים למשך תקופות שהייה ממושכות, 9% של זרעי החלמית ו-22% של זרעי הכשות נותרו חיוניים גם לאחר שהייה של 5 חודשים. זרעי דגניים ועלקת מצרית לא שרדו את המעבר בכרס המלאכותית ובקיבת הפרה, בעוד שחלק מזרעי כשות השדות, דבשה חרוצה, חלמית מצויה וירבוז פלמרי נותרו חיוניים. לסיכום קיים פוטנציאל אילוח רב של זרעי גידולים ועשבים רעים במזון הפרות. זרעי עשבים רעים וצמחים בעלי קליפת זרע קשה יכולים לשמור, לפחות חלקית על חיוניותם גם לאחר מעבר דרך מערכת העיכול של הפרה ושהייה ארוכה בסוגי זבלים שונים. בניסויי השדה לא מצאנו הבדלים מובהקים במספר העשבים שנבטו בחלקות מזובלות לעומת חלקות בלתי מזובלות אך לא נבדקה האפשרות שזרעים בעלי קליפה קשה ינבטו בעונות העוקבות לפיזור הזבל.

ו. אישורים

הנני מאשר שקראתי את ההנחיות להגשת דיווחים לקרן המדען הראשי והדו"ח המצ"ב מוגש לפיהן

27 ינואר 2013



חוקר ראשי	מנהל המחלקה	מנהל המכון (פקולטה)	אמרכלות (רשות המחקר)	רשות המחקר	תאריך (שנה) (חודש) (יום)
-----------	-------------	---------------------	----------------------	------------	--------------------------

דוח מסכם לתכנית מחקר מספר 837-0056-11

הסכנה במעבר זרעי עשבים רעים מרפתות לשדות חקלאיים באמצעות

פיזור זבל בקר

**The risk of contamination of cultivated fields with weed seeds following
fertilization with cattle manure**

מוגש לקרן המדען הראשי במשרד החקלאות

ולהנהלת ענף בקר ומספוא

ע"י

ברוך רובין	הפקולטה למדעי החקלאות, המזון ואיכות הסביבה
יעקב גולדוסר	הפקולטה למדעי החקלאות, המזון ואיכות הסביבה
משה סיבוני	הפקולטה למדעי החקלאות, המזון ואיכות הסביבה
שורק פרץ	משקי הדרום
יהושע מירון	מנהל המחקר החקלאי

תקציר

מטרת המחקר לבדוק את השפעת הזבל למינהו, זבל בורות, זבל חצרות וזבל קומפוסט, על הסכנה בשיבוש שדות בעשבים רעים. נבחנו ההישרדות והחיוניות של זרעי צמחים במערכות הבאות: 1. דוגמאות מקורות המזון לרפת (יבוא ומקומי). 2. הבלייל באבוס הפרות. 3. לאחר מעברם במערכת העיכול של הפרה. 4. בדוגמאות זבל מוצק, זבל נוזלי ובקומפוסט. 5. בניסויי שדה בהם פוזרו זבלים שונים. 6. לאחר הטמנת זרעי עשבים *in vitro* ו-*in vivo* בכרס הפרה ובכרס מלאכותית. 7. לאחר הטמנת זרעי עשבים בזבל מאצרות נוזלי. במקורות המזון שנבדקו נמצאו מאות זרעי צמחים תרבותיים וזרעי עשבים רעים ל-250 ג' דוגמה. מדוגמאות בליל שנלקחו מרפת יבנה ורפת גברעם נבטו עשרות עשבים דגניים לליטר וגם זרעים בודדים של בקיה מצויה, לפתית וחמנית, וזרעי כף אווז האשפתות. בדוגמאות זבל נוזלי ומוצק שהונבטו בחממה נמצאו בזבל הנוזלי כף אווז האשפתות, בת יבלית וחפסנית זיפנית בעוד שבזבל המוצק נבטו גם ירבוז עדין, מרור הגינה, סולנום שחור, מרור הגינה, לחר מצוי ודטורה אכזרית. בדוגמאות מערימת קומפוסט מטופלת שהונבטו בחממה, לא נבטו זרעי צמחים החל מ-28 יום מיצירת הערימה. זרעים בעלי קליפה קשה (כשות השדות, ירבוז פלמרי, חלמית ודבשה) שהוטמו באופן מלאכותי במאצרה נוזלית ברפת יבנה נותרו חיוניים למשך תקופות שהייה ממושכות, 9% של זרעי החלמית ו-22% של זרעי הכשות נותרו חיוניים גם לאחר שהייה של 5 חודשים. זרעי דגניים ועלקת מצרית לא שרדו את המעבר בכרס המלאכותית ובקיבת הפרה, בעוד שחלק מזרעי כשות השדות, דבשה חרוצה, חלמית מצויה וירבוז פלמרי נותרו חיוניים. לסיכום קיים פוטנציאל אילוח רב של זרעי גידולים ועשבים רעים במזון הפרות. זרעי עשבים רעים וצמחים בעלי

קליפת זרע קשה יכולים לשמור, לפחות חלקית על חיוניותם גם לאחר מעבר דרך מערכת העיכול של הפרה ושהייה ארוכה בסוגי זבלים שונים. בניסויי השדה לא מצאנו הבדלים מובהקים במספר העשבים שנבטו בחלקות מזובלות לעומת חלקות בלתי מזובלות אך לא נבדקה האפשרות שזרעים בעלי קליפה קשה ינבטו בעונות העוקבות לפיזור הזבל.

ינואר 2013

הממצאים בדו"ח זה הינם תוצאות ניסויים. ואינם מהווים המלצות לחקלאים:



חתימת החוקר

תוכן עניינים

<u>עמוד</u>	<u>הנושא</u>
4	מבוא
4	מטרות המחקר
4	פירוט עיקרי הניסויים
18	דיון ומסקנות
20	רשימת פרסומים
21	שאלות מנחות

מבוא

הפרש המצטבר ברפתות הינו מקור לזבל טרי וזבל מעובד המפוזר בשדות גידולי שדה, ירקות ומטעים להעלאת פוריותם. מצד אחד זהו פתרון לסילוק הזבל המצטבר ברפתות ומהווה מטרד סביבתי ומאידך משמש לטיוב הקרקע ההכרחי בחקלאות אינטנסיבית. בשנים האחרונות עם הקמת רפתות גדולות הבנויות בטכנולוגיות חדשות, נדרשת התייחסות רבה יותר מבעבר לפתרון בעיית הצטברות הזבל ברפתות ולאופן פיזורו בגידולי שדה ובמטעים, זאת כמתחייב מחוקי השמירה על איכות הסביבה ושמירה על חקלאות בת קיימא. מבחינים בשלושה סוגים עיקריים של זבל רפתות המפוזר בשדות: **זבל מאצרות או בורות:** החומר הנוזלי נאסף מעמדת האכילה של הפרות ברפת לתוך בור מרכזי המתמלא במשך 3-6 חודשים, נשאב על ידי מיכליות ומפוזר בשדות כנוזל; **זבל חצרות:** זבל מוצק יותר אשר עומד במקום מרבץ הפרות ועובר קילטורים תכופים לייבוש. זבל זה נאסף כל 6-12 חודשים ומפוזר בשדות. **זבל קומפוסט:** זבל מהרפת העובר תהליך של קומפוסטציה, תוך אוורור והשקיה המגבירים את תהליכי התסיסה והחימום הפוגעים בחלק מהפתוגנים וזרעי העשבים. מקור זרעי העשבים הרעים הוא במזון מיובא ברובו, המורכב מגרעינים שלמים או גרוסים, תחמיץ, שחת, קש וחציר מגידולים שונים מהארץ ומחוצה לה. מרכיבי המזון מכילים זרעי עשבים רעים (כולל צמחים טפילים ופולשנים) שחלקם נשאר חיוני ומשבש את השדות.

מטרת המחקר העיקרית

לבדוק את השפעת המזון והזבל למינהו על רמת ואופי השיבוש בעשבים רעים.

מטרות המשנה של מחקר היו:

1. לבדוק המצאות וחיוניות זרעי עשבים רעים וזרעי צמחי תרבות במקורות המזון של הרפת (יבוא ומקומי).
2. לבדוק את ההישרדות של זרעי עשבים רעים לאחר מעברם במערכת העיכול של הפרה.
3. לבדוק הישרדות וחיוניות זרעי צמחים בזבל מאצרות, זבל נוזלי ובזבל חצרות מוצק.
4. לבדוק הישרדות וחיוניות עשבים רעים שהוטמנו בכרס הפרה ובכרס מלאכותית.
5. לבדוק חיוניות והישרדות זרעי עשבים רעים שהוטמנו באופן מלאכותי בזבל מאצרות.
6. לבדוק חיוניות והישרדות זרעי עשבים רעים לאחר פיזורם מיני הזבלים השונים בשדה.

פירוט עיקרי הניסויים שבוצעו וכלל התוצאות שהתקבלו

בדיקת זרעים צמחים במקורות המזון. בסוף ספטמבר 2009 אספנו ברפת ובמרכז המזון של יבנה דוגמאות מכל מקורות המזון (טבלה 1; איור 1). מכל דגימה נלקח מדגם אקראי במשקל 250 ג' אשר הופרד לפרקציות על פי גודל חלקיקים במערכת נפות בהם מסננים בגדלים: 2000, 4000, 6000, 1000, 500, 250 מיקרון. בכל פרקציה זוהו בודדו ונספרו זרעי צמחים. בשלב זה נקבע מספר הזרעים במדגמים וזוהו מיני העשבים וצמחי התרבות. מספר זרעי הצמחים שנמצאו במקורות המזון ברפת יבנה מובא בטבלה 2. מצאנו מספר רב הן של עשבי בר והן של גידולי תרבות, עד מאות זרעים ל-250 גרם דוגמה (איור 3). בהמשך נערך תהליך של בדיקת חיוניות הזרעים.

טבלה 1. דגימות שנלקחו ממרכז המזון (1-18) והרפת (19-22) של יבנה ב-21 ספטמבר 2009.

מס'	פריט	בור/ סכנה/רפת	הערות
1	שחת דגן חיטה	35	
2	קש חיטה	34	
3	תחמיץ חיטה	11	מאפריל
4	תחמיץ תירס	67	מיולי
5	חציר בקיה	149	
6	פסולת חמניות		מ"חממה"
7	גרעיני כותנה פימה		מטופלים בסודה קאוסטית
8	סובין		
9	DDG תערובת		תוצר לוואי של ביופולס
10	כוספה חמניות	13	
11	כוספה לפתית	48	
12	תירס גרוס	4	
13	סויה גרוסה	4	
14	קליפות סויה	53	
15	פרה-מיקס תערובת	149	
16	גלוטן פיד		מארה"ב
17	שעורה גרוסה	2	יבוא
18	ירק תירס		ישר מהשדה לתחמיץ (מטל-אור)
19	בליל חולבות	1רפת	
20	בליל עגלות	29רפת	
21	בליל עגלות בהזרעה	29רפת	
22	זבל רביצה	1רפת	עומד 5-6 חודשים, מקולטר מדי יום

בדיקת חיוניות זרעי צמחים בזבל חצרות. נאספו משתי חצרות ברפת יבנה דוגמאות של 1 ליטר זבל ב-6 חצרות לכל חצר (איור 4). הזבל נפרס ועבר יבוש אוויר ומכל חצרה נלקחו 100 מ"ל ועורבבו ב-400 מ"ל חול רחובות שעבר סטריליזציה בחום (105°C למשך 48 שעות). דגימות תערובת הזבל והקרקע הוכנסו לקעריות פלסטיק 5.5HX14.5WX18.5L ס"מ ואלו הוכנסו לבית רשת והושקו לפי הצורך על ידי מערכת מתזים. בכל הדגימות נמצאו בחצרה אחת נבט חיטה ובחצרה אחת נבט מרור הגינה.



איור 3. זרעי צמחים שבודדו מדגימה של 250 ג' סובין ממרכז מזון יבנה.



איור 4. זבל חצרות ברפת יבנה בזמן איסוף הדוגמאות.

בדיקת חיוניות זרעים לאחר מעברם בפרה (In-Situ) ובכרס מלאכותית (In-Vivo). בצענו סדרת בדיקות נוספת שלא היו בתוכנית המחקר הראשונית. בכדי לבדוק את חיוניות זרעי צמחים מיד לאחר מעברם במערכת העיכול של הפרה ולפני שהותם בזבל, נוצרשיתוף פעולה עם ד"ר יהושע מירון במחלקה לבקר במכון וולקני. זרעי עשבים רעים הועברו במחלקה לבקר בתוך קיבות של פרות In-Situ ובכרס מלאכותית In-Vivo (נעכלות במבחנה). חצי גרם זרעים בשלוש חצרות של המינים עלקת מצרית, כשות השדות, חלמית מצויה, ירבוז פלמרי, חפורית מוזרה ושיבולת שועל בר הוכנסו לשקיות סינטטיות בצפיפות 25 מיקרון. השקיות נסגרו בחום והוכנסו למשך 72 שעות לכרס פרה (איור 5). שלוש חצרות נוספות של אותם המינים הוכנסו אל מבחנות הכרס המלאכותית המכילות מיצי כרס שנשאבו מכרס הפרה. לאחר 72 שעות השקיות מהפרה והזרעים בכרס המלאכותית נשטפו פעם אחת, סורכזו והושרו במשך 48 שעות פפסין עם וחומצה כלורית. לאחר המעבר בפרה ובכרס המלאכותית השקיות הועברו לבדיקת נביטה במעבדתנו. הזרעים נשטפו 3 פעמים במים ו- 20 זרעים מכל שקית בשלוש חצרות הונחו על נייר פילטר בתוך צלחת פטרי של 90 מ"מ שאליהם הוספו 2 מ"ל מים מעוקרים. הצלחות הוכנסו בחושך לחדר גידול בטמפרטורה 25°C ושבע לאחר מכן נפתחו

ונקבע שעור נביטת הזרעים. הניסוי נערך פעמיים. תוצאות הניסוי מובאות בטבלה 3. חיוניות של זרעי ירבוז פלמרי עלתה לאחר מעבר בקיבת הפרה וירדה עם המעבר בכרס המלאכותית לעומת ביקורת שהונבטה במים בלבד. כושר הנביטה של חלמית מצויה עלה לאחר המעבר בקיבת הפרה והמעבר בכרס המלאכותית לעומת הביקורת שבה זרעים אלו ללא טיפול לא נבטו כלל. זרעי הדגניים, כשות ועלקת איבדו לחלוטין את כושר נביטתם לאחר הטיפול In situ ו- In vivo.

טבלה 2. מספר זרעי צמחים שבודדו מדגימות מקורות מזון במשקל 250 ג' מרכז המזון - יבנה.

מס' דוגמא	פרטי סוג המזון	מס' זרעים כללי בדגימה	זיהוי ראשוני של הזרעים
1	שחת דגן חיטה	200<	103 חיטה; עשרות שיבולי חיטה; 30 כותנה
2	קש חיטה	25<	3 ש"ש; 16 חיטה; 2 חמנית; 4 לא הוגדרו; 4 ג' חלקי שיבולי חיטה
3	תחמיץ חיטה	25	חיטה בחלקים בלבד
4	תחמיץ תירס	בודדים	תירס בודדים
5	חציר בקיה א'	78	47 תרמילי בקיה; 10 בקיה; 21 לא הוגדרו
6	פסולת חמניות ב'	59	2 הלקטים של לכיד; 2 תרמילי אג"א; 42 אבטיח; 4 חימצה; 1 שיבולת לא מזוהה; 8 שלא הוגדרו
7	גרעיני כותנה פימה מטופלים	3	לא הוגדרו
8	סובין	218	120 חיטה; 19 שעורה; 18 לפתית; 3 חמנית השמן; 6 חלמית; 1 מעוג; 25 ארכובית הציפורים; 1 חפורית 6 גדילן; 2 זיפן; 1 דוחנית; 1 בן חיטה; 15 זרעים לא מוגדרים
9	תערובת DDG	16	לא הוגדרו
10	כוספה חמניות	4	לא הוגדרו
11	כוספה לפתית א'	404	כ- 400 לפתית; 2 כותנה; 2 שלא הוגדרו
12	תירס גרוס א'	6	לא הוגדרו
13	סויה גרוסה	20	10 כותנה; 10 שלא הוגדרו
14	קליפות סויה	29	לא הוגדרו
15	תערובת פרה-מיקס	150<	100 < כותנה; 7 דגניים; 39 לפתית; 6 שלא הוגדרו
16	גלוטן פיד	0	לא נמצאו זרעים
17	שעורה גרוסה	235	209 שעורה; 7 חיטה; 2 קנולה; 1 תירס; 16 שלא הוגדרו

הטמנת זרעי עשבים רעים בזבל מאצרות. זרעי העשבים הרעים עלקת מצרית, כשות השדות, חלמית מצויה, ירבוז פלמרי, חפורית מזוהה ושיבולת שועל ברהוכנסו לגרבי ניילון (איור 6), נקשרו בחוט והוטמנו ב- 19 לינואר 2010 בתוך הזבל הנוזלי של המאצרה (איור 7). מדי חודש נשלפו 6 חזרות מכל מין עשב, נשטפו היטב ועברו חיטוי באתנול וסודיום היפוכלוריד. לאחר טיפול זה 20 זרעים מכל חזרה פוזרו על נייר פילטר לח בשתי צלחות פטרי (10 זרעים בכל צלחת) בקוטר 9 ס"מ,

נעטפו בנייר אלומיניום למניעת חדירת אור והוכנסו לחדר גידול של 23°C . שיעור נביטת הזרעים נקבע 14 יום לאחר הזריעה. תוצאות ניסוי זה מובאות באיור 8. זרעי המינים הדגניים שיבולת שועל וחפורית וכן זרעי העשב הטפיל עלקת מצרית איבדו לחלוטין את חיוניותם לאחר שהות של חודש בזבל הנוזלי שבמאצרה. זרעי כשות, ירבוז וחלמית שרדו חודש וחודשיים לאחר שהיה בזבל הנוזלי. טיפול בחומצה גופריתית למשך 30 דקות לפני הנבטת הזרעים העלה את אחוזי נביטת זרעי החלמית עקב שבירת קליפת הזרע הקשה.

טבלה 3. %חיוניות זרעים עשבים רעים לאחר מעבר בקיבת פרה ובכרס מלאכותית.

כרס מלאכותית		בקיבת הפרה		ביקורת		סוג
SE	Mean	SE	Mean	SE	Mean	
0.07	47	0.06	82	0.07	67	ירבוז פלמרי
1.67	3.5	0.05	5	0.00	0.0	חלמית מצויה
0	0	0	0	2.04	48.5	ש"ש נפוצה
0	0	0	0	0.00	25	חפורית מוזרה
0	0	0	0	2.89	70	כשות השדות
0	0	0	0	3.72	61	עלקת מצרית



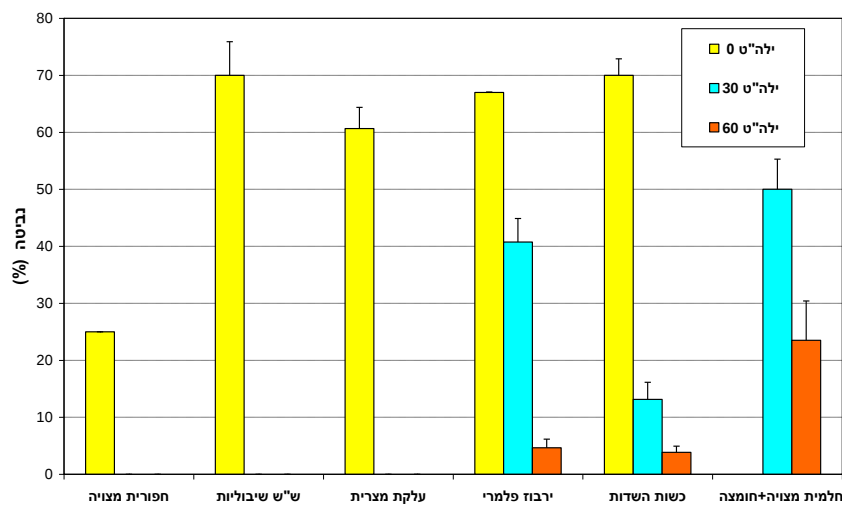
איור 5. פרות שעברו פיסטולציה של הכרסאליהם הוכנסו זרעי עשבים רעים.



איור 6. הכנת גרבי ניילון עם זרעי עשבים רעים להטמנה בזבל מאצרה.



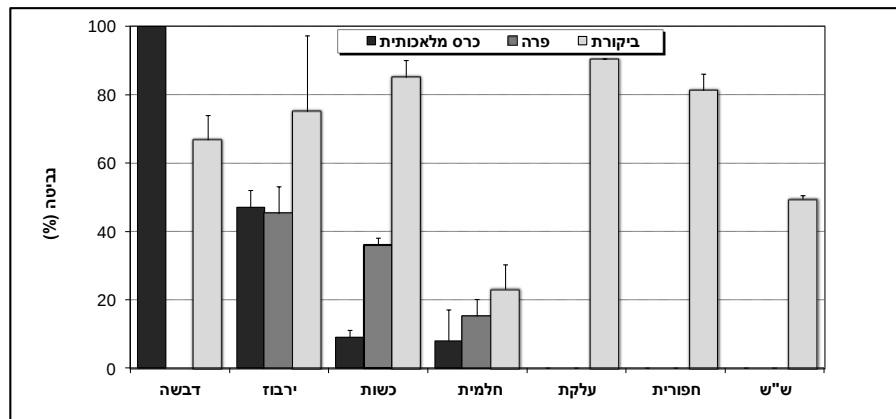
איור 7. הטמנת זרעי עשבים רעים בזבלמאצרהברפת יבנה.



איור 8. הפחתה לאורך זמן בחיוניות זרעי עשבים רעים שהוטמנו באופן מלאכותי בזבלמאצרה ברפת יבנה. י"ה"ט- ימים לאחר הטמנה. לא נבדק אחוז הנביטה של החלמית+טיפול בחומצה ב- 0 י"ה"ט.

בדיקת חיוניות זרעים לאחר מעברם בפרה (In-Situ) ובכרס מלאכותית (In-Vivo). חזרנו על סדרת בדיקות שנועדה לבדוק את חיוניות זרעי צמחים מיד לאחר מעברם במערכת העיכול של הפרה ולפני שהותם בזבל. זרעי עשבים רעים הועברו למעבדת יהושע מירון במחלקה לבקר במכון וולקני ושם הוכנסו לתוך קיבות של פרות *in vivo* ולכרס מלאכותית *in situ* (בדיקת נעילות במבחנה). חצי גרם זרעים בשלוש חזרות של המינים עלקת מצרית, כשות השדות, חלמית מצויה, ירבוז פלמרי, חפורית מוזרה שיבולת שועל בר ודבשה חרוצה הוכנסו לשקיות סינטטיות בצפיפות 25 מיקרון. השקיות נסגרו בחום והוכנסו למשך 72 שעות לכרס פרה. שלוש חזרות נוספות של אותם המינים הוכנסו ללא שקיות לתוך מבחנות הכרס המלאכותית המכילות מיצי כרס שנשאבו מכרס הפרה. לאחר 72 שעות השקיות מהפרה והזרעים בכרס המלאכותית נשטפו פעם אחת, סורכזו והושרו במשך 48 שעות בפפסין עם וחומצה כלורית. לאחר המעבר בפרה ובכרס המלאכותית השקיות הועברו לבדיקת

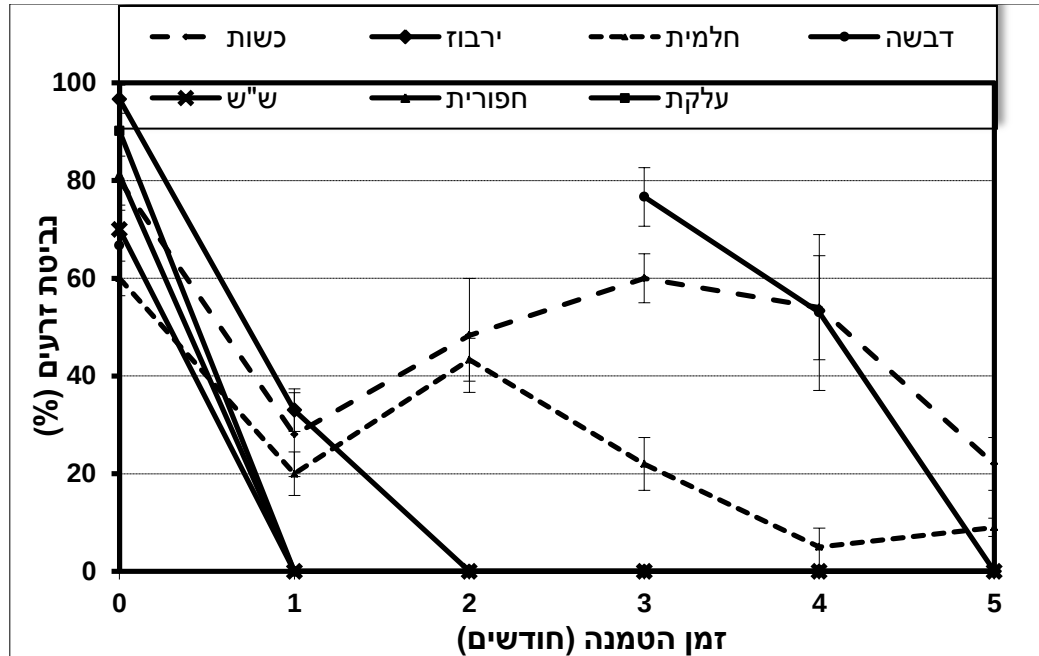
נביטה במעבדתנו. הזרעים נשטפו 3 פעמים במים ו-20 זרעים מכל שקית בשלוש חזרות הונחו על נייר פילטר בתוך צלחת פטרי של 90 מ"מ שאליהם הוספו 2 מ"ל מים מעוקרים. זרעי כשות, דבשה וחלמית הועברו טיפול סקריפיקציה בחומצה גופריתנית למשך 30 דקות בכדי לשבור את קליפת הזרע הקשה שלהם. הצלחות הוכנסו בחושך לחדר גידול בטמפרטורה 25°C ושבעיים לאחר מכן נפתחו ונקבע שעור נביטת הזרעים. תוצאות הניסוי מובאות באיור 9. זרעי הדגניים- חפורית וש"ש וכן זרעי העלקת איבדו לחלוטין את כושר נביטתם לאחר הטיפול *in situ* ו- *in vivo* בדומה לתוצאות שהתקבלו בניסוי הקודם. זרעי ירבוז וחלמית שרדו את המעבר בכרס המלאכותית ובפרה בדומה לניסוי הקודם: 47% ו- 45% מזרעי הירבוז נבטו לאחר מעברם בכרס המלאכותית ובפרה בהתאמה; 8% ו- 15% מזרעי החלמית נבטו לאחר מעברם בכרס המלאכותית ובפרה בהתאמה. זרעי הכשות שרדו את המעבר *in situ* ו- *in vivo* בניסוי זה (כמצופה) בדומה לניסוי הקודם- 9% לאחר המעבר בכרס המלאכותית ו- 15% לאחר מעברם בפרה. הנביטה של זרעי דבשה אף הוגברה על ידי השהיה בכרס המלאכותית והגיעה ל-100% נביטה (לא נבדק בפרה).



איור 9. אחוז הנביטה של זרעי עשבים רעים **בזבל בורות נוזלי**. זרעי העשבים הרעים עלקת מצרית, כשות השדות, חלמית מצויה, ירבוז פלמרי, חפורית מוזרה שיבולת שועל בר ו-דבשה חרוצה הוכנסו לגרבי ניילון, נקשרו בחוט והוטמנו ב- 30 נובמבר 2010 בתוך בור הזבל הנוזלי. מדי חודש במשך 5 חודשים נשלפו 6 חזרות מכל מין עשב, נשטפו היטב ועברו חיטוי באתנול וסודיום היפוכלוריד. זרעי הכשות, הדבשה והחלמית הועברו טיפול סקריפיקציה בחומצה גופריתנית למשך 30 דקות בכדי לשבור את קליפת הזרע הקשה שלהם. לאחר טיפול זה 20 זרעים מכל חזרה פוזרו על נייר פילטר לח בשתי צלחות פטרי (10 זרעים בכל צלחת) בקוטר 9 ס"מ, נעטפו בנייר אלומיניום למניעת חדירת אור והוכנסו לחדר גידול של 23°C . שעור נביטת הזרעים נקבע 14 יום לאחר הזריעה. תוצאות ניסוי זה מובאות באיור 10. זרעי המינים הדגניים שיבולת שועל וחפורית וכן זרעי העשב הטפיל עלקת מצרית איבדו לחלוטין את חיוניותם לאחר שהות של חודש בזבל הנוזלי. 33% מזרעי הירבוז היו חיוניים

הטמנת זרעי עשבים רעים בזבל בורות נוזלי. זרעי העשבים הרעים עלקת מצרית, כשות השדות, חלמית מצויה, ירבוז פלמרי, חפורית מוזרה שיבולת שועל בר ו-דבשה חרוצה הוכנסו לגרבי ניילון, נקשרו בחוט והוטמנו ב- 30 נובמבר 2010 בתוך בור הזבל הנוזלי. מדי חודש במשך 5 חודשים נשלפו 6 חזרות מכל מין עשב, נשטפו היטב ועברו חיטוי באתנול וסודיום היפוכלוריד. זרעי הכשות, הדבשה והחלמית הועברו טיפול סקריפיקציה בחומצה גופריתנית למשך 30 דקות בכדי לשבור את קליפת הזרע הקשה שלהם. לאחר טיפול זה 20 זרעים מכל חזרה פוזרו על נייר פילטר לח בשתי צלחות פטרי (10 זרעים בכל צלחת) בקוטר 9 ס"מ, נעטפו בנייר אלומיניום למניעת חדירת אור והוכנסו לחדר גידול של 23°C . שעור נביטת הזרעים נקבע 14 יום לאחר הזריעה. תוצאות ניסוי זה מובאות באיור 10. זרעי המינים הדגניים שיבולת שועל וחפורית וכן זרעי העשב הטפיל עלקת מצרית איבדו לחלוטין את חיוניותם לאחר שהות של חודש בזבל הנוזלי. 33% מזרעי הירבוז היו חיוניים

חודש לאחר ההטמנה ואיבדו את חיוניותם לאחר שהייה של חודשיים בזבל הנוזלי. 53% מזרעי הדבשה היו חיוניים 4 חודשים לאחר ההטמנה ואיבדו את חיוניותם 5 חודשים לאחר ההטמנה. 9% מזרעי החלמית ו- 22% מזרעי הכשות שרדו את השהייה לכל אורך חמשת החודשים בזבל הנוזלי- לאחר מכן הזבל פונה ופוזר בשדות.



איור 10. אחוז הנביטה של זרעי עשבים רעים לאורך 5 חודשים לאחר שהוטמנו באופן מלאכותי בבור זבל נוזלי ברפת יבנה. כל טיפול בוצע ב- 5 חזרות. קווי השגיאה מבטאים את שגיאת התקן של הממוצעים. זרעי הדבשה נבדקו רק החל משלושה חודשים לאחר ההטמנה.

חיונית זרעי צמחים בביל. דוגמאות מביל רפת יבנה עורבבו ביחס 1:5 עם מצע גידול במגשי הנבטה והוכנסו להנבטה לחממה מחוממת. צמחים שנבטו והתפתחו בביל היו צמחי אספסת חיוניים (45 צמחים לליטר בלילה), צמחי דגניים, (חיטה, שעורה וש"ש) (24 צמחים לליטר) וכן צמחי כף אווז (0.2 לליטר) ולפתית (0.1 לליטר) (איור 11).



איור 11. נביטת צמחים מדוגמאות בליל מרפת יבנה. הניסוי נערך ב-3 חזרות=3 מגשים) לדגימה ובכל מגש הושמו 250 גרם בליל שעורבבו במצע גידול ביחס של 1:5. בבדיקה חוזרת הוכח שוב כי חלק מהזרעים של מיני עשבים רעים בעלי קליפת זרע קשה כגון ירבוז, חלמית, כשות ודבשה שורדים את המעבר In Situ דרך קיבת פרה ו- In Vivo דרך כרס מלאכותית

בעוד זרעי עלקת וזרעי דגניים לא שורדים את המעבר. ידוע מן הספרות שזרעי דגניים רגישים לנעילות על ידי החומצות שנמצאות בקיבת הפרה. ישנם דווחים בספרות כי זרעי עלקת שורדים מעבר בקיבות בע"ח, אך בכל 3 הפעמים בשנתיים האחרונות שחזרנו על ניסוי זה הן בכרס המלאכותית והן בפרה הוכח כי הם מאבדים לחלוטין את כושר נביטתם. הממצא שלנו מתיישב עם העובדה שקליפת זרע העלקת סופגת נוזלים בקלות ומאבדת בעקבות כך את קשיותה, בדומה לתופעה של איבוד החיוניות בשהייה של זרע העלקת בזבל הנוזלי.

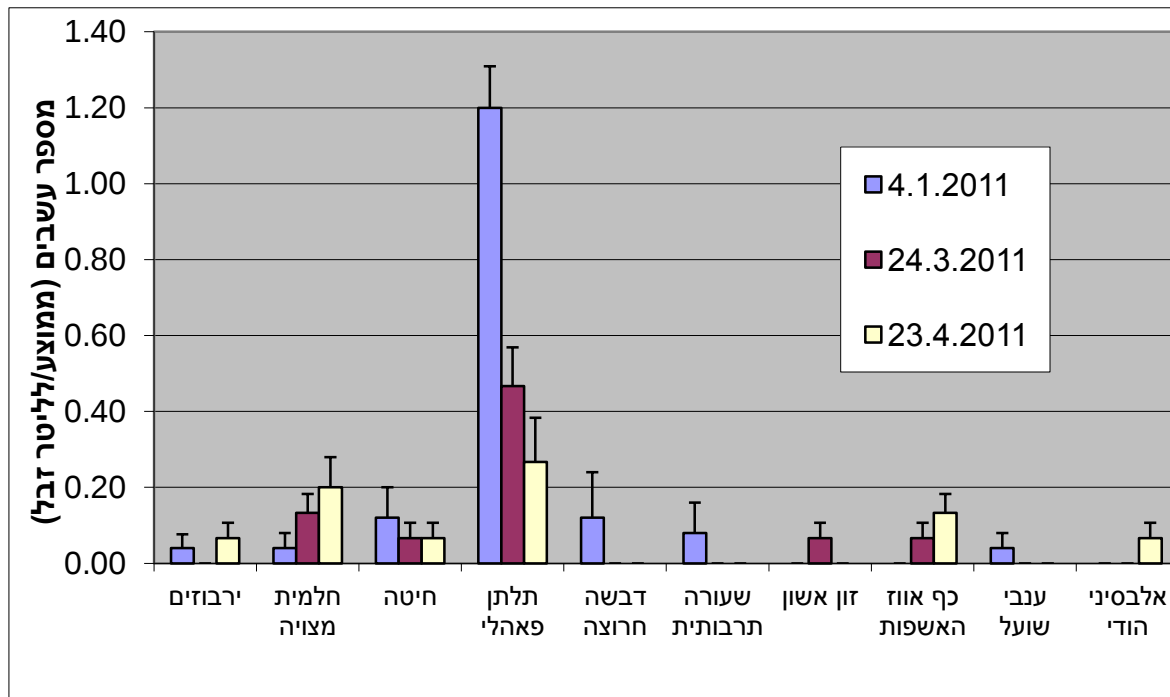
בדיקה חוזרת של זרעי עשבים שהוטמנו באופן מלאכותי בזבל בורות נוזלי ברפת יבנה מראה כי אותם מיני הזרעים בעלי קליפת הזרע הקשה (כשות, ירבוז, חלמית ודבשה) נותרים חיוניים למשך תקופות שהייה ממושכות בזבל הנוזלי. 9% של זרעי החלמית ו- 22% של זרעי הכשות נותרו חיוניים גם לאחר שהייה של 5 חודשים בזבל זה. מצאנו זרעי צמחים רבים (תרבותיים ועשבים רעים) במקורות המזון והבליל של הפרות. המעבר בקיבת הפרה והשהיה בזבל המוצק והנוזלי מפחיתים באופן ניכר את חיוניות הזרעים אך יש זרעים חיוניים השורדים תנאים אלו ומהווים ואת הפוטנציאל לזיהום שדות שזובלו בזבלים אלו. סביר להניח שחלק מהזרעים האלה אכן שורדים ומתבססים בשדה ויכולים לשבש גידולים חקלאיים כפי שייבדק בבדיקת דוגמאות הזבלים בחממה ובשני ניסויי שדה ביבנה ובגברעם שיערכו בשנה האחרונה של הניסוי.

הנבטת עשבים של דוגמאות זבל במגשים בחממה

בחינת האילוח בעשבים רעים בזבלים ממקורות שונים נערכה במגשי גידול בחממה בפקולטה לחקלאות ברחובות. בכל אתר מכל סוג זבל נלקחו 3-5 דגימות, מכל דגימה נלקחה דגימה של 1 ליטר זבל עורבבה עם 2 ליטר מצע גידול (תערובת רם 6 של "טוף מרום גולן") ופוזר על 3 ליטר של אותו מצע במגש גידול (53 ס"מ אורך, 26 ס"מ רוחב, 6.5 ס"מ גובה) - 5 מגשי גידול לכל דגימה. המגשים הוצבו בחממה בה משטר הטמפרטורה היה 35°C מקסימום ו- 15°C מינימום והושקו באופן שוטף על ידי מערכת מתזים. הזבלים שנדגמו ונבדקו היו: זבל נוזלי מבור יבנה (3 מועדים), זבל חצרות מוצק מרפת יבנה (3 מועדים), זבל חצרות מוצק מרפת גברעם, זבל נוזלי מבור רפת גברעם וקומפוסט מאתר יצחק חיון ליד רוחמה (6 מועדים). כל הניסויים נערכו באקראיות גמורה ב- 5, 10 או 15 חצרות = 5, 10 או 15 מגשים לכל טיפול ובכל ניסוי נערכה ביקורת ובה 5 מגשי מצע ללא זבל. ספירות וזיהוי העשבים שהציצו במגשים נעשו באופן שוטף ולאחר 3 חודשים חוסל הניסוי.

תוצאות הנבטת הצמחים מהזבלים מרפת יבנה, רפת גברעם וקומפוסט חיון מראות כי שרידות זרעי צמחים היא על פי הסדר זבל המוצק < זבל הנוזלי < קומפוסט. השרידות הנמוכה יחסית של זרעי צמחים בקומפוסט ובזבל הנוזלי היא עקב התנאים האנארוביים. האפקט הנוסף המתקיים בערימת הקומפוסט הוא הטמפרטורות הגבוהות ששוררות בערימה - מעל 60°C. התוצאות מדגימות הזבל הנוזלי ביבנה מראות שככל שהזבל הנוזלי עמד זמן רב יותר - פחתו מספר הזרעים החיוניים - תוצאה מקבילה לניסוי בו הטמנו זרעים באותו בור. בכל זאת גם לאחר 3 חודשים יש נביטה של זרעי עשבים רעים וצמחי תרבות מהזבל הנוזלי.

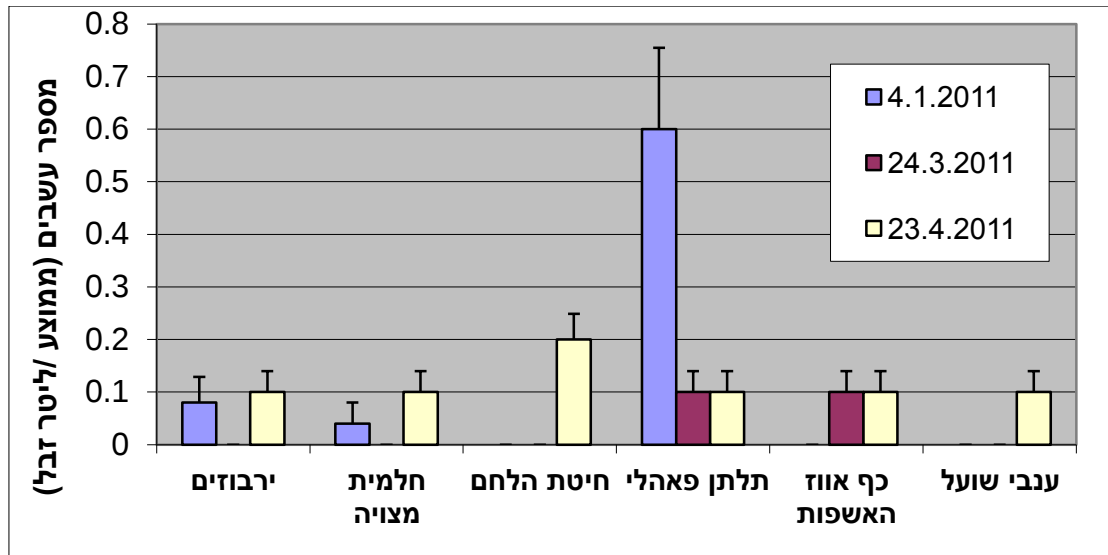
זרעי תלתן עמידים לתנאים קשים ביותר ונמצאו במספרים גבוהים בזבל הנוזלי והמוצק של יבנה במיוחד בזמן הדגימה הראשונה. זרעים אלו הם גם היחידים ששרדו שבועיים בקומפוסט. לא נבטו צמחים מדגימות מערימת קומפוסט בת 3 שבועות ויותר.



איור 12. מספר ומיני הצמחים שהציצו מדגימות זבל מוצק של רפת יבנה. הדגימות נלקחו בשלושה מועדים ועורבבו במצע גידול במגשים בחממה. בכל מועד נלקחו 5 דגימות זבל ומכל דגימה פוזר 1 ליטר זבל במגש עם מצע גידול, 5 חזרות=5 מגשים לכל דגימה. קווי השגיאה מתארים את שגיאת התקן של הממוצעים.

טבלה 3. מספר הצמחים (ממוצע/ליטר זבל) שהציצו מדגימות זבל נוזלי ומוצק של רפת גברעם. הדגימות עורבבו במצע גידול במגשים בחממה. נלקחו 3 דגימות מכל סוג זבל ומכל דגימה פוזר 1 ליטר זבל במגש עם מצע גידול ב- 5 חזרות=5 מגשים לכל דגימה.

סוג הזבל	כף אוז	בת יבלית	חספסנית זיפנית	ירבוז עדין	סולנום שחור	מרור הגינה	חיטת הלחם	לכך מצוי	דטורה אכזרית	סה"כ
נוזלי	0.06	0.06	0.06							0.26
מוצק	0.2	0.13		1.13	0.26	0.06	0.26	0.06	0.13	2.46



איור 13. מספר ומיני הצמחים שהציצו מדגימות זבל נוזלי של רפת יבנה. הדגימות נלקחו בשלושה מועדים ועורבבו במצע גידול במגשים בחממה. בכל מועד נלקחו 5 דגימות זבל ומכל דגימה פוזר 1 ליטר זבל במגש עם מצע גידול, 5 חזרות=5 מגשים לכל דגימה. קווי השגיאה מתארים את שגיאת התקן של הממוצעים.

טבלה 4. מיני ומספר הצמחים שהציצו מדגימות שנלקחו מערימת קומפוסט יצחק חיון ליד רוחמה, הדגימות נלקחו בשישה מועדים ועורבבו במצע גידול במגשים בחממה. בכל מועד נלקחו 5 דגימות קמפוסט ומכל דגימה פוזר 1 ליטר זבל במגש עם מצע גידול, 5 חזרות=5 מגשים לכל דגימה. החל מהמועד השלישי של 28 יום לא הציצו צמחים במגשים.

מספר עשבים רעים (ממוצע/ליטר זבל)			גיל הערימה (ימים)
חטת הלחם	ארכובית שבטבטית	תלתן פאהלי	
0.04	0.04	0.24	0
0	0	0.05	14
0	0	0	28

ניסויי שדה קבוצת יבנה

ניסויי שדה הועמד בקבוצת יבנה בקיץ 2011 ובו פוזר על כרב חיטה כהכנה לזריעת תירס זבל נוזלי מבור הזבל הנוזלי ברפת יבנה. הניסוי נערך בחלקות גדולות 20X10 מ' ב – 6 חזרות בהשוואה לחלקות בהן לא פוזר זבל. הזבל בנפח 10 מ"ק לדונם פוזר באמצעות ביובית והוצנע על ידי דיסקוס. ספירות וזיהוי עשבים נעשו באופן סדיר בין 2 שורת תירס (96 ס"מ רוחב) לאורך כל הערוגה המרכזית של כל טיפול (20 מטר אורך). לא נמצאו הבדלים מובהקים בחלקות שזובלו לעומת אלה שלא זובלו, אך יש לציין שהעיבודים השטחיים לאחר הצנעת הזבל שלא לאורך חלקות הניסוי גרפו קרקע וזבל מחלקה לחלקה ועלולים היו לטשטש את ההבדלים באלו עשבים בין החלקות.



איור 14. חלקת הניסוי בקבוצת יבנה לאחר פיזור הזבל הנוזלי ולפני הצנעתו ב- 2 למאי 2011.

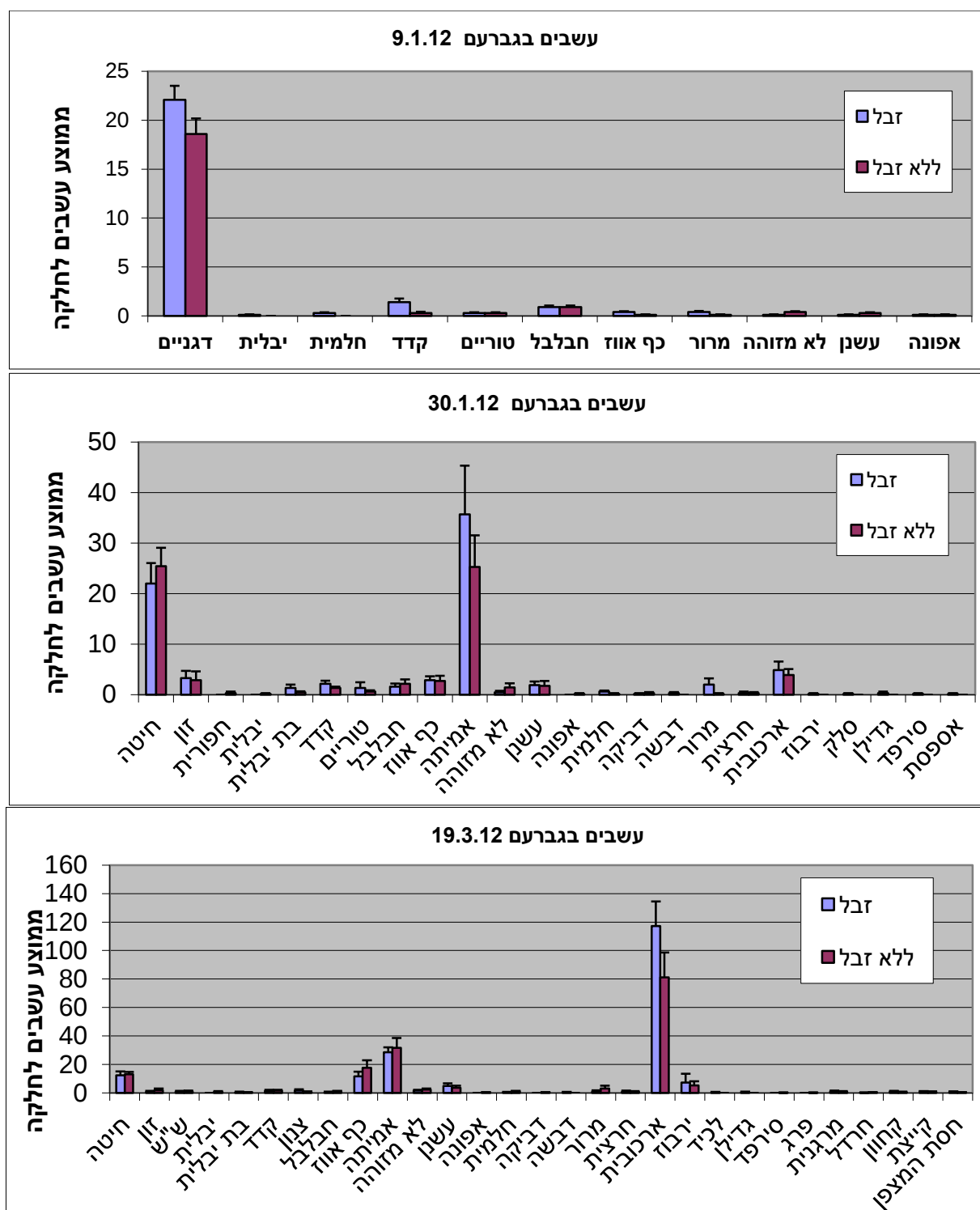
ניסוי שדה גברעם

הניסוי נערך בשדה של קיבוץ גברעם בחורף 2012 בהכנה לגידול חימצה בעל במתכונת הסתכלויות צמודות של 2 טיפולים- מזובל וללא זבל, 7 חזרות לכל טיפול, גודל החזרה- 10 מטר רוחב על 20 מטר אורך. זבל חצרות מוצק מעורבב עם זבל בור נוזלי מרפת גברעם פוזר על ידי מזבלות ב-7 לדצמבר והוצנע על ידי דיסקוס מיד לאחר הפיזור, החימצה נזרעה באמצע דצמבר וספירות עשבים סדירות וזיהויים נעשו החל מתחילת ינואר על ידי ספירת העשבים הערוגה המרכזית של כל חלקה – 1.93 מטר רוחב X 20 מטר אורך.

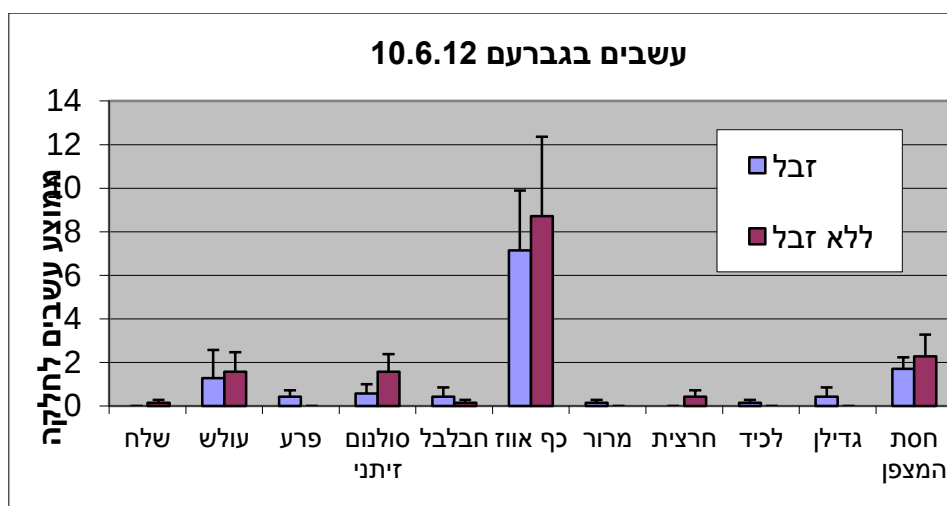
בניסוי השדה בגברעם לא היו הבדלים מובהקים בסך הכל מספר נבטי הצמחים בין החלקות המזובלות לחלקות הביקורת אך העשבים מרור, לכיד, גדילן, פרע וחלמית נבטו בחלקות המזובלות ולא בחלקות הביקורת (איור 16).

ניסוי שדה- החווה הניסיונית של הפקולטה לחקלאות ברחובות

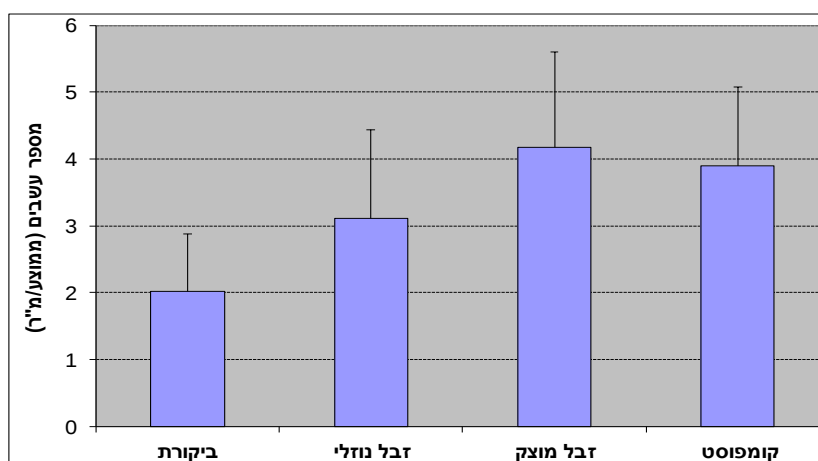
ניסוי בשדה בשלושה סוגי זבל נערך על חלקה ללא גידול בחוות הפקולטה בקיץ 2012 (איורים 17, 18, 19). הטיפולים כללו זבל בור נוזלי שעמד 5 חודשים ברפת קבוצת יבנה, זבל חצרות מוצק מרפת יבנה, קומפוסט מאתר הקומפוסט של יצחק חיון ליד רוחמה וביקורת ללא זבל (איור 15). מתכונת הניסוי היתה בלוקים באקראי ב-5 חזרות. כל חלקה כללה ערוגה באורך 10 מטר וברוחב 1.20 מטר. הזבלים פוזרו ידנית ב- 6 למאי בנפח של 5 מ"ק/ד', הוצנעו ידנית על ידי מגרפה ולאחר מכן ניתנו 3 השקיות של 30 מ"ק לדונם באינטרוול של שבוע בכדי להנביט את זרעי העשבים בחלקות. החל מ- 20 למאי נערכו ספירות עשבים סדירות וב- 7 ליוני כל החלקות רוססו במרסס גב ב-3% גלייפורורה (גלייפוסט+קרפנטרזון) ב- 25 בליטר לדונם להשמדת הסעידה שהשתלטה על החלקות. לאחר מכן הושקה השדה מדי שבוע במשך 4 שבועות בכדי שוב להנביט את העשבים בחלקות.



איור 15. רמת השיבוש בעשבים בניסוי השדה בגברעם כפי שנבדדה בשלושה תאריכים שונים במהלך חורף 2012. העשבים נספרו בערוגה המרכזית בכל חזרה (20.0 X 1.96 מ' אורך). הקווים מעל העמודות מציינים שגיאת התקן של הממוצעים.



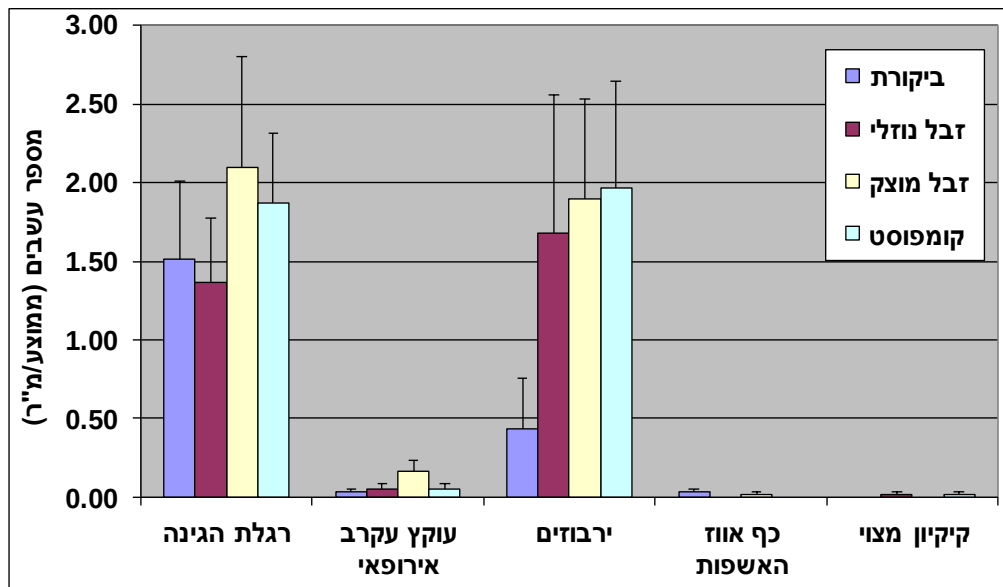
איור 16. רמת השיבוש בעשבים בניסוי השדה בגברעם כפי שנבדקה בקיץ 2012. העשבים נספרו בערוגה המרכזית בכל חזרה (20.0 X 1.96 מ' אורך). הקיום מעל העמודות מציינים שגיאת התקן של הממוצעים.



איור 17. ממוצע מספר העשבים שהתפתחו בחלקות הניסוי בחוות הפקולטה, 67 ימים לאחר פיזור הזבלים. הממוצעים הם של חמש חזרות. מכל טיפול. הקיום מעל העמודות מציינים שגיאת התקן של הממוצעים.



איור 18. חלקת הניסוי בחוות הפקולטה ביום פיזור הזבלים ב-6 למאי 2012.



איור 19. ממוצע מיני העשבים בחלקות שזוּבְלו בזבלים שונים בניסוי בחוות הפקולטה, 67 ימים לאחר פיזור הזבלים. הממוצעים הם של 5 חזרות מכל טיפול. הקיום מעל העמודות מציינים שגיאת התקן של הממוצעים.

דיון ומסקנות

בעבודה זו נחקר וניתנה תשובה לפוטנציאל של הישרדות זרעי צמחים חיוניים, צמחים תרבותיים ועשבים רעים, בכל השלבים של יצור הזבלים השונים המיוצרים ברפת ומפוזרים בשדה- זבל נוזלי, זבל מוצק וקומפוסט.

במקורות המזון הרבים המרכיבים את מנת המאכל של הפרה שמקורם בחו"ל או בשדות ומפעלים מקומיים, נמצאו זרעי עשבים רעים וגידולי תרבות רבים, עד מאות זרעים ל-250 גרם דוגמא. במנת המזון המעורבת הסופית הניתנת לפרה באבוס ('בלילה') נמצאו זרעים חיוניים במיוחד של דגניים ותלתן. חלק מהזרעים שזוהו במקורות המזון לא היו מראש חיוניים או שאיבדו את חיוניותם במהלך הכנת ופזור המזון לאבוס.

זרעי דגניים, ועלוקת שהטמנו *in situ* בכרס מלאכותית, *in vivo* דרך קיבת פרה לא שרדו את המעבר בקיבת הפרה ובקיבה והמלאכותית. לא מפתיע שזרעי מיני צמחים בעלי קליפת זרע רכה הרגישים לנעילות על ידי החומצות שנמצאות בקיבת הפרה כגון זרעי דגניים איבדו את כליל את חיוניותם בניסויים שבצענו. חלק מזרעי הצמחים בעלי קליפת זרע קשה: כשות, חלמית ירבוז ודבשה שרדו את המעבר דרך מערכת העיכול של הפרה ובמקרה של דבשה אחוז הנביטה של הזרעים אף עלה בכרס המלאכותית לעומת הנביטה בביקורת (הנבטה במים) עקב עיכול ושבירת קליפת הזרע הקשה על ידי מיציה קיבה. בניסויים שלנו זרעי העלוקת לא שרדו את המעבר בשתי מערכות קיבת הפרה שנבדקו בניגוד למדווח במחקרים של יעקבסון (Weed Res. 27: 87-90). ההבדל בתוצאות יכול להיות מוסבר בזה שיעקבסון בדק מצא הישרדות זרעי עלוקת מצרית באיילים ולא בפרות ומצא זרעים חיוניים בעיקר לאחר שהייה של יום ויומים בקיבה ואילו אנחנו בדקנו שהייה לאחר 3

ימים. לגבי זרעי עלקת ישדווחים נשנים וחוזרים כיאילוח שדות בעלקת נגרם בעקבות פיזור זבל המכיל את זרעי הטפיל החיוניים אך אין לנו הוכחה מדעית חותכת לתופעה זו.

בדוגמאות הזבל הנוזלי מרפת גברעם נבטו שלושה מיני עשבים ו-0.26 צמחים תרבותיים לליטר זבל בעוד בדוגמאות הזבל הנוזלי מרפת יבנה מצאו 4 מיני עשבים ו-2 מיני צמחים תרבותיים- סה"כ בממוצע כ- 0.26 צמחים לליטר זבל. מיני העשבים הרעים העיקריים: כף אווז האשפתות, חלמית מצויה, מיני ירבוז וסולנום שחור - כולם בעלי קליפת זרע קשה. צמחי התרבות שנבטו מהזבל הם תלתן פאהלי וחיטת הלחם, כאשר התלתן בעל זרע קטן וקשה המסוגל לשרוד תנאי סביבה קשים נמצאו במועד אחד בממוצע 0.7 זרעים לליטר זבל.

בדוגמאות הזבל המוצק מרפת גברעם נבטו 6 מיני עשבים רעים ו-2.46 צמחים לליטר. מיני העשבים הרעים שנבטו היו כף אווז האשפתות, ירבוז עדין, מרור הגינה, לחך מצוי ודטורה אכזרית. בדוגמאות הזבל המוצק מרפת יבנה נבטו 10 מיני צמחים וכ- 1 צמח לליטר בכל מועד בדיקה. הצמחים שנבטו היו 7 עשבים רעים: אלבסיני הודית, סולנום שחור, כף אווז האשפתות, זון אשון, דבשה חרוצה, חלמית מצויה ומיני ירבוז ובנוסף שלושה מיני צמחים תרבותיים: שעורה תרבותית, חיטת הלחם ותלתן פאהלי כשזה האחרון נמצא גם כאן במספרים הגדולים ביותר- עד 1.2 צמחים לליטר. בדוגמאות הקומפוסט שנלקחו מאתר הקומפוסטציה של יצחק חיון ברוחמה נמצא כי לאחר שהייה של 3 שבועות בקומפוסט ואילך לא נבטו צמחים מהקומפוסט.

בניסויים בוהוטמו באופן מלאכותי זרעי עשבים נבחרים בזבל הנוזלי במאצרה שלרפת יבנה נמצא כיחלק מזרעיות וחלמית נותרים חיוניים גם לאחר 5 חודשי שהייה בזבל הנוזלי. לא מפתיע שאלו גם זרעי המינים ששרדו את קיבת הפרה מלבד זרעי הירבוז ששרדו היטב את קיבת הפרה בעוד בשהייה בזבל הנוזלי איבדו כליל את חיוניותם לאחר חודשיים. זרעי הדגניים והעלקת איבדו לחלוטין את חיוניותם כבר במועד הדיגום הראשון חודש לאחר ההטמנה בזבל הנוזלי.

הממצאים שלנו מראים כי ההישרדות של זרעי צמחים ירדה עם ההקצנה בתנאי הסביבה של הזבל, בעיקר תנאים אנארוביים ובמקרה של הקומפוסט גם הטמפרטורה הגבוהה: זבל מוצק < זבל נוזלי < קומפוסט. יש לציין שבשדה מפוזרים לפחות 5 מ"ק לדונם מהזבלים השונים ולכן ממצא של צמחים בודדים לליטר פירושו אלפי צמחים לדונם בשדה.

בכלניסויי השדה לא מצאנו הבדלים מובהקים בסה"כ מספר העשבים הרעים בין חלקות עמוללל זבל ארובניסוי בגברעם היו עשבים שנבטו בחלקות המזבלות ולא בחלקות הביקורת והלא מזבלות- גדילן, מרורחלמיתופרע, וניסוי בחווה בקולטה בחלקות הזבל היתה מגמה של יותר ירבוזים.

זרעי עשבים רעים וצמחים תרבותיים רבים מצויים במקורות המזון שלהפרות. המעבר בקיבת הפרה והשהייה בזבל מפחיתים

באופן ניכר את חיוניות הזרעים אך יש זרעים חיוניים שהשורדים תנאים אלו והוא את הפוטנציאל לזיהום שדות שזבל או זבלים אלו. הזרעים השורדים הם זרעים בעלי קליפת זרע קשה וסביר להניח שחלקם מזרעים אלה נותרים חיוניים, יתבססו בשדה ויכולים לשבש גידולים חקלאיים לאורך זמן של שנים. לא בדקנו הישרדות זרעי עשבים ולטווח ארוך יש זרעים בעלי מנגנוני הבטחת נביטה הנובטים רק

לאחר תקופה ארוכה של שנה ויותר, יישלש במחקרים מסוימים הספת זבל לחלקה מעודדת צמיחת עשבים שקיימים בחלקה מראש.

רשימת פרסומים

1. יעקב גולדווסר, משה סיבוני, פרץ שורק, יהושע מירון, אדית יוסף וברוך רובין (2011). זרעי עשבים רעים- האם יש סכנה שיעברו דרך זבל הבקר לשדות חקלאיים?- תוצאות ראשוניות. הכנס השנתי ה-23 למדעי הבקר. ירושלים, עמ' 142.
2. Goldwasser Y., Meron, J., Sibony, M., Sorek P., Joseph, E. and Rubin, B. (2011). Spread of weed seeds by cattle manure- is there a danger of infesting farmers' fields with weeds? *3rd International conference on Novel and Sustainable Weed Management in Arid and Semi-Arid Ecosystems*. Huesca, Spain, Page 5.
3. Goldwasser, Y., Yaacoby, T., Miron, J. and Rubin B. (2012). Survival of seeds of parasitic weeds in cow manure. The 6th International Weed Science Congress, Hangzhou, China, Page 102.

הבעת תודה

המחברים מודים לרפת וגד"ש יבנה ולרפת וגד"ש גברעם על עזרתם בניסויים ברפתות ובשדות. אנו מודים גם לקרן המדען של משרד החקלאות שסייעה במימון המחקר ולהנ"ע בקר על הסיוע בשנה הראשונה. עבודתם המסורה של אלעד חיות, גלעד שלו, הדס מיריאמצ'יק, נועם גרוסמן, עמית פאפוריש וארז וולוז'ני תרמה רבות להצלחת המחקר.

סיכום עם שאלות מנחות

נא להתייחס לכל השאלות בקצרה ולעניין, ב-3 עד 4 שורות לכל שאלה (לא תובא בחשבון חריגה מגבולות המסגרת המודפסת).

שיתוף הפעולה שלך יסייע לתהליך ההערכה של תוצאות המחקר.

הערה: נא לציין הפנייה לדו"ח אם נכללו בו נקודות נוספות לאלה שבסיכום.

מטרות המחקר תוך התייחסות לתוכנית העבודה.
מטרת המחקר הכללית: לבדוק את השפעת הזבל למינהו, זבל בורות, זבל חצרות וזבל קומפוסט, על הסכנה בשיבוש שדות השדות בעשבים רעים. נבחנו ההישרדות והחיוניות של זרעי צמחים: במקורות המזון של הרפת (יבוא ומקומי); בבלייל הפרות לאחר מעברם במערכת העיכול של הפרה; בדוגמאות זבל מוצק, זבל נוזלי ובקומפוסט; בניסויי שדה בהם פוזרו זבלים שונים; לאחר הטמנת זרעי עשבים רעים נבחרים בכרס פרה ובכרס מלאכותית; לאחר הטמנת זרעי עשבים רעים בזבל
עיקרי התוצאות.
זרעי עשבים רעים וצמחים תרבותיים רבים מצויים במקורות המזון שלהפרות המעבר בקיבת הפרה והשהיה בזבל מפחיתים באופן ניכר את חיוניות הזרעים אך יש זרעים חיוניים בעלי קליפת זרע קשה השרודים תנאים אלו מהווים את הפוטנציאל לזיהום שדות שזבל בזבלים אלו. בניסויי שדה לא מצאנו אילוח רב יותר בעשבים רעים בחלקות מזובלות, אך בטווח של שנים יש סכנה שעשבים רעים בעלי קליפת זרע הקשה יתבלו והסיכוי להיבסס ולשבשגידולים חקלאיים.
מסקנות מדעיות והשלכות לגבי יישום המחקר והמשכו. האם הושגו מטרות המחקר לתקופת הדו"ח?
בניסויי שדה במחקר זה לא נמצא הבדל מובהק בין שיבוש בעשבי בר בחלקות המטופלות בזבל לחלקות ללא זיבול. יש במבנה לחקור במשך כמה שנים (לפחות 5) את השפעת פיזור סוגי זבל שונים בניסויי שדה על השינויים במבנה אוכלוסיית העשבים. במחקר זה הוכח שזרעי עלקת לא שורדים שהייה של 3 ימים בקיבת הפרה. יש לבדוק הישרדות זרעי עלקת במעבר בקיבת הפרה למשך תקופות קצרות יותר של יום ויומיים.
בעיות שנתרו לפתרון ו/או שינויים (טכנולוגיים, שיווקיים ואחרים) שחלו במהלך העבודה; התייחסות המשך
ראה סעיף קודם.
הפצת הידע שנוצר בתקופת הדו"ח: פרסומים בכתב - ציטוט ביבליוגרפי כמקובל בפרסום מאמר מדעי;
גולדוואטר וחובריו, 2011. זרעי עשבים רעים- האם יש סכנה שיעברו דרך זבל הבקר לשדות חקלאיים?- תוצאות ראשוניות. הכנס השנתי ה-23 למדעי הבקר. ירושלים, עמ' 142.
Goldwasser et al, 2011. Spread of weed seeds by cattle manure-is there a danger of infesting farmers' fields with weeds? 3rd International conference on Novel and Sustainable Weed Management in Arid and Semi-arid Ecosystems. Huesca, Spain, Page 5.
Goldwasser et al, 2011. Survival of seeds of parasitic weeds in cow manure. The 6th International Weed Science Congress, Hangzhou, China, Page 102.
פרסום הדו"ח: אני ממליץ לפרסם את הדו"ח: (סמן אחת מהאופציות)
☐ ללא הגבלה (בספריות ובאינטרנט)
☒ חסוי לא לפרסום: יש לצרף אישור ומידע ממוסד המחקר
האם בכוונתך להגיש תוכנית המשך בתום תקופת המחקר הנוכחי? כן* - לא -
לא רלוונטי

*יש לענות על שאלה זו רק בדו"ח שנה ראשונה במחקר שאושר לשנתיים, או בדו"ח שנה שניה במחקר שאושר לשלוש שנים