

780

2005-2005

תקופת המחקר:

277-0045-05

קוד מחקר:

Subject: WEED DISPERSION BY SHEEP GRAZING IN WHEAT STUBBLE

Principal investigator: YAN LANDAU

Cooperative investigator:

Institute: Agricultural Research Organization (A.R.O)

שם המחקר: הפצת עשבים רעים ורעיית צאן בשלפי חיטה בנגב הצפוני: בחינה אקולוגית מערכתית

חוקר ראשי: סרגי-יאן לנדאו

חוקרים שותפים:

מוסד: מינהל המחקר החקלאי, ת.ד. 6 בית דגן 50250

תקציר

מטרת המחקר הייתה לאמוד את פוטנציאל הפצת עשבים רעים בשדות פלחה בנגב ע"י צאן הבא לרעות בשלפים ולהצליב מידע זה עם צפיפות המינים השונים של עשבים רעים בבנק הזרעים ובשדות.

המחל כלל רעייה בנחל גרר וב-12 חלקות מעקב בחוות מיגדה על קו הבצורת. בשלוש מהן התקיימה רעייה וממשק אי פליחה בכל חמש השנים האחרונות וביתר לא הייתה רעייה. בשלב ראשון נותחה השפעת הרעייה בשלפים על מצאי עשבים רעים בבנק הזרעים של 12 חלקות אלה. בנוסף, הונבטו בפיטוטון דוגמאות גללים וצמר של כבשים שרעו בנחל ממחצית אפריל ועד סוף אוגוסט ודוגמאות קרקע בשתי שנים רצופות. הוגדרו עשבים רעים בשדות בשנתון אפונה וחיטה.

תוצאות - כתוצאה מרעייה לפני הפרויקט, נרשמה עליה של מספר הדגנים, ובייחוד דגן קטן אחד, הדגנין, בבנק הזרעים. לא הייתה השפעה של הרעייה על רחבי עלים בבנק הזרעים וחלוקתם למינים. בשנתיים של הפרויקט, עד מחצית יולי נרשמה ירידה כמעט מלאה של מספר הזרעים ברי נביטה בגללים. לא נמצאו כלל דגנים ברי נביטה בגללים והמינים העיקריים בגללים היו כף האווז והירבוז, מינים שאינם נפוצים בשדות פלחה. בצמר נמצאו בעיקר שיבולת שעול ושעורה מכחילה, מינים שצפיפותם בבנק הזרעים או בשדות לא עורדה ע"י רעייה. בשנתון האפונה, התקבלה תמונה דומה לגבי הצומח בשדה. לאחר שנתון האפונה שכלל ריסוק והדברת עשבים בראונדאי אחרי הקציר, ירד בנק הזרעים של העשבים הרעים בסדר גודל אחד, אך לא ירדה צפיפותם בצומח בשדה. העשבים הרעים היוו 5-7% של ביומסת השדה. מכיוון שפרופיל הזרעים בגללים היה שונה מזה שבבנק הזרעים והמינים העיקריים בצמר לא בולטים בשדות שבהם התקיימה רעייה בשלפים.

מסקנות - נראה שעידוד דגנים קטנים ע"י רעייה אינו ע"י העברה פעילה. רעייה בשלפים אינה גורעת מיבול החיטה והשפעתה על בנק הזרעים וצפיפות עשבים רעים קטנה, בהשוואה לטיפולים אגרנטים כגון מחזור זרעים, עיבוד או הדברת עשבים.

## רשימת פירסומים

Schoenbaum, I., Kigel, J., Barkai, D., Landau, S. 2003. Soil seed bank in a no-tillage wheat system as affected by sheep stubble grazing. Aspects of Applied Biology 69, 2003.

**הפצת עשבים רעים ורעיית צאן בשלפי חיטה בנגב הצפוני: בחינה אקולוגית- מערכתית**

**Weed dispersion by sheep grazing in wheat stubble**

מוגש להנהלת ענף מרעה (מדען ראשי, משרד החקלאות וקק"ל)

י. לנדאו, ר. יונתן, המחלקה למשאבי טבע, המכון לגידולי שדה וגן, מינהל המחקר החקלאי, ת.ד.

6, בית דגן 50250

ד. ברקאי, המח' למשאבי טבע וגד"ש, מרכז מחקר גילת, ד.ג. הנגב 2, 85280

ת. קיגל, הפקולטה לחקלאות ולאיכות הסביבה, ת.ד. 12, רחובות 76200

S.Y. Landau, R. Yonatan, Institute of Field and Garden Crops, Agricultural Research

Organization, P.O. Box 6, Bet Dagan, 50250 Israel. E-mail: [yclandau@agri.gov.il](mailto:yclandau@agri.gov.il)

D. Barkai, Research Center Gilat, ARO, Mobile Post Hanegev 2. E-mail:

[vcbarkai@agri.gov.il](mailto:vcbarkai@agri.gov.il)

H. Kiegel, the Faculty of Agriculture, Food and Environmental Quality, P.O. Box 12

Rehovot, 76100 Israel. E-mail: [kigel@agri.huji.ac.il](mailto:kigel@agri.huji.ac.il)

**הממצאים בד"ר זה הינם תוצאות ניסויים.**

**הניסויים אינם מהווים המלצות לחקלאים.**



חתימת החוקר

**רשימת פירסומים**

- Schoenbaum I, Kigel J, Barkai D and Landau SY. (2003). Soil seed bank in a no-tillage wheat system as affected by sheep stubble grazing. In "Seedbanks: determination, dynamics and management. Eds: RM Bekker, AC Forcella, NE Grundy, EJP Jones, EP Marshall and AJ Murdoch. EWRS Symposium. Aspects of Applied Biology 69: 305-310.
- Schoenbaum, I., Kigel, J., Barkai, D., Landau, S. (2004). Weed dispersal in wheat fields by sheep stubble grazing in the Negev desert of Israel. Proc. 10th Meeting Israeli Association for Range Science, 19-20 April 2004, Bet Dagan (Israel).
- Schoenbaum, I., Kigel, J., Barkai, D., Landau, S. (2004). Weed dispersal in wheat fields by sheep stubble grazing. In "Ecology, Conservation and Management of Mediterranean Climate Ecosystems". Eds: M. Arianoutsou and V.P. Papanastasis. Proc. 10<sup>th</sup> Medecos Conf, 25-30 April 2004 (Rhodes, Greece)
- Schoenbaum, I., Kigel, H., Barkai, D., Landau, S. 2006. Weed seed dispersal by sheep grazing in wheat stubble in the Northern Negev. *Hanoked*, 46: 24-28.

## תקציר

מטרת המחקר הייתה לאמוד את פוטנציאל הפצת עשבים רעים בשדות פלחה בנגב ע"י צאן הבא לרעות בשלפים ולהצליב מידע זה עם צפיפות המינים השונים של עשבים רעים בבנק הזרעים ובשדות. המודל כלל רעייה בנחל גרר וב-12 חלקות מעקב בחוות מיגדה על קו הבצורת בשלש מהן התקיימה רעייה וממשק אי פליחה בכל תמש השנים האחרונות וביתר לא הייתה רעייה. בשלב ראשון נותחה השפעת הרעייה בשלפים על מצאי עשבים רעים בבנק הזרעים של 12 חלקות אלה. בנוסף, הונבטו בפיטוטרום דוגמאות גללים וצמר של כבשים שרעו בנחל ממחצית אפריל ועד סוף אוגוסט ודוגמאות קרקע בשתי שנים רצופות. הוגדרו עשבים רעים בשדות בשנתון אפונה וחיסה. כתוצאה מרעייה לפני הפרויקט, נרשמה עליה של מספר הדגנים, ובייחוד דגן קטן אחד, הדגנין, בבנק הזרעים. לא הייתה השפעה של הרעייה על רחבי עלים בבנק הזרעים וחלוקתם למינים. בשנתיים של הפרויקט, עד מחצית יולי נרשמה ירידה כמעט מלאה של מספר הזרעים ברי נביטה בגללים. לא נמצאו כלל דגנים ברי נביטה בגללים והמינים העיקריים בגללים היו כף האווז והירבוז, מינים שאינם נפוצים בשדות פלחה. בצמר נמצאו בעיקר שיבולת שעול ושעורה מכחילה, מינים שצפיפותם בבנק הזרעים או בשדות לא עוררה ע"י רעייה. בשנתון האפונה, תמונה דומה התקבלה לגבי הצומח בשדה. לאחר שנתון-האפונה שכלל דיסק והדברת עשבים בראונדאפ אחרי הקציר, ירד בנק הזרעים של העשבים הרעים בסדר גודל אחד, אך לא ירדה צפיפותם בצומח בשדה. העשבים הרעים היו 5-7% של ביומסת השדה. מכיוון שפרופיל הזרעים בגללים היה שונה מזה שבבנק הזרעים והמינים העיקריים בצמר לא בולטים בשדות שבהם התקיימה רעייה בשלפים נראה שעידוד דגנים קטנים ע"י רעייה אינו ע"י העברה פעילה. רעייה בשלפים אינה גורעת מיכול החיטה והשפעתה על בנק הזרעים וצפיפות עשבים רעים קטנה, בהשוואה לטיפולים אגרוטכניים כגון מחזור זרעים, עיבוד או הדברת עשבים.

## מבוא

נוף הנגב הצפוני והמערבי הוא פסיפס של שטחי פלחה וערוצי נחלים מבוותרים שחלקם נסועים בעצי יער, עם כתמים של חקלאות שלחין. במערכות חקלאיות באזורים בעלי אקלים ים-תיכוני שחון למחצה כגון דרום מערב אוסטרליה (Perry, 1992) ובאזורים סביב לאגן הים התיכון, כגון בנגב הצפוני (Landau et al., 2000) הגידול הנפוץ הוא חיטה. נהוג לשלב בו רעיית צאן בשני אופנים: רעייה בשלפים ורעיית כלל הצומח בשנתוני כרב. מערכת המשלבת פלחה ומרעה צאן רווחית יותר ממונוקולטורה של חיטה בנגב (בנימין וחוב, 1989).

לוח הרעייה השנתי כולל ניצול המרעה הטבעי בערוצי נחלים וביערות נסועים מפרואר עד סוף מאי וניצול השלפים מיוני עד ספטמבר. מלבד היות הצאן חלק מנוף הנגב ומקור פרנסה, הרעייה בערוצי נחלים וביערות מפחיתה את סכנת השריפות וחוסכת בהוצאות אחזקה ביערות (לנדאו וחוב, 2000). רק חלק מהיוגבים מרשים רעיית צאן בשלפים שבשדותיהם בטענה של הפצת עשבים רעים בשדות. עשבים אלה מפחיתים את היבול או מחייבים שימוש בחומרי הדברה שעלותם גבוהה. יש סימוכין לחששות היוגבים: האכלת כבשים בזרעי קטניות והפצתם דרך הצואה שימשה כאמצעי לשיקום מרעה באזור שחון של צפון סוריה (Ghassali et al., 1998). פוטנציאל ההפצה תלוי בעונת הרעייה: לא נמצא פוטנציאל נביטה בזרעים מגללי עזים הרועות באפריל במרעה טבעי ליד קיבוץ להב אך נמצאו נבטים רבים ברי נביטה (לחק, חלמית, אספרגולה ומורכבים שונים) בגללים של אותן עזים כשרעו לאחר קמילת המרעית (רבינוביץ, 1995). משמעות הממצא היא כי למועד המעבר מהנמרה הטבעי אל שדות הפלחה עשויה להיות חשיבות לגבי הפצת עשבים רעים. דרך אפשרית נוספת להפצת הזרעים של עשבים רעים היא בצמר של הצאן (Shmida and Ellner 1983).

מחזור הזרעים בנגב כולל כמה שנתוני חיטה ובעקבותיהם שנתון של כרב נח או של גידול דו-פסיגי (למשל אפונה לשחת). קיום מחזור זה מוכתב בעיקר ע"י בעיות הדברה של עשבים רעים. עשבים רעים ממשפחת הדו-פסיגיים בחיטה אינם נחשבים בעיה חמורה, מפני שהדברתם קלה, זולה, ובעיקר, אינה מחייבת שימוש בקוטלי עשבים שאריתיים. הדברת דגנים באפונה (חפורית, שיבולת שועל, שעורין שונים), אף היא קלה.

עד כה לא נבחנה הסוגיה של רעיית הצאן בשלפים לאחר סיום עונת המרעה הטבעי (כולל יערות קק"ל) באופן מערכתי, שאומד את יתרונותיה וחסרונותיה עבור כל אחד מהגורמים המעורבים, קק"ל, הרועים, היוגבים והסביבה הטבעית.

מטרת התוכנית הנוכחית הייתה ללמוד אם קיים פוטנציאל להפצת זרעים מהמרעה הטבעי אל שדות החיטה, הן בצואה והן בצמר, ע"י צאן הרועה בשלפים. כמו כן, לאשש בשנתון האפונה ובשנתון חיטה את השפעת הרעייה על בנק הזרעים ועל צפיפות העשבים הרעים בשדות הפלחה.

## עיקרי הניסויים

שתיים עשרה חלקות בנות 8 דונם כ"א, שבהן גדלה חיטה באופן רציף לפחות 8 שנים שימשו לניסוי. בשלוש מחלקות אלה התקיימה רעיית כבשים בכל שנה מ-5 השנים האחרונות ואילו בתשע הנותרות, לא התקיימה רעייה כלל בשנים אלה (איור 1). להלן השיטות שהופעלו בניסוי.

## שיטות

רעייה: ערך של 270 ראש צאן (85% כבשים ו-15% עיזים) רעה בערוצי נחלי גרר ופסיש מינואר עד יולי והועבר בכל שנה לרעייה בשלפים של חוות מיגדה (על קו הבצורת) במהלך חודש יולי. בוצע סקר של הצומח בוודיות (שינבאום, 2005). הצמחים השולטים בכתף הוואדי ובראשו היה המלעניאל (יותר מ-70% מכלל הצומח), החרצית העטורה (פחות מ-20%) ושיבולת השועל (פחות מ-10%) ובערוץ, החרצית העטורה (50%), הגדילן ובן החיטה (10%). כל יתר המינים הוו פחות מ-2%: בערוץ, ברקן סורי, שעורה מכחילה, דגנין מצוי, קורסס מבריק, מרגנית השדה, ברומית, חלמית מצויה, זון אשון, לפתית מצויה, קחוו, תלתן ארגמן, לחך. על כתפי הוואדי, דגנין מצוי, ברומית מאוגדת, שעורה מכחילה בראש הערוץ, נימית ממולענת ודגנין מצוי.

להלן השיטות לדיגום בנק זרעים וצומח:

דיגום גללים: דיגום גללים פרטני התבצע ע"י שקי רשת המחוברים ברתמות ל-6 כבשים ו-2 עיזים למשך 24 שעות. בשנת 2002 התבצעו הדיגומות בחמישה מועדים: 3/5, 31/5, 16/6, 16/7, 21/8 ובשנת 2003 התבצעו הדיגומות בתשעה מועדים: 15/4, 5/5, 18/5, 2/6, 15/6, 7/7, 22/7, 21/8, 6/8. דוגמאות של 250 גרם גללים מכל פרט יובשו בתנור ב-40°C למשך שבוע, נכתשו בעדינות והונבטו בפיטוטורן הפקולטה לחקלאות למשך חודשיים וחצי (עד תום הנביטות). ההנבטה התבצעה במגשים בגודל 32\*40 ס"מ בהם הונחו הגללים הקטושים על גבי תערובת של סוף וורמקוליס 3 וכוסו ב-2 ס"מ ורמקוליס 3. כמות הזרעים ברי נביטה מהגללים מבוטאת ל-450 גרם (משקל גללים ממוצע לפרט ליום).

דיגום צמר: דיגום הצמר התבצע בשנת 2003 בשישה מועדים: 5/5, 19/5, 2/6, 15/6, 7/7, 21/7. מעשר כבשים שונות נלקחו בכל מועד משלושה אזורים בגוף הכבשה (גב/צד/חזה) שלוש דוגמאות צמר בגודל 6x6 ס"מ. בכל דוגמא נספרו יחידות ההפצה ושלושת הדוגמאות מכל אזור בגוף הכבשה אוחדו והונבטו בפיטוטורן הפקולטה לחקלאות למשך חודשיים (עד תום הנביטות). ההנבטה התבצעה בעציצים גודל 18 ס"מ על גבי מצע ורמקוליס 3 וכיסוי ב-2 ס"מ ורמקוליס 3. כמות הזרעים מכל כבשה מבוטאת ל 1.5 מ"ר (שטח צמר ממוצע של כבשה). הניתוח הסטטיסטי של תדירות המינים נעשה לאחר טרנספורמציה להימגון שונויות. נכללו במודל הצד (שדה 1 או 2), הרעיה (כן/לא) והשפעת הגומלין.

הרכב וצפיפות בנק זרעים בר נביטה (Germinable seed bank): דיגום בנק הזרעים התבצע בשני מועדים: 28/12/01, לאחר 5 שנים בהם גודל בשדה חיטה באי פליחה עם או בלי רעיית צאן בחלקות. הדיגום התבצע לאחר הגשמים הראשונים ולאחר הצצה) וב-28/11/02 לאחר שנתון כרב אפונה (הכולל דיסקוס וריסוס Round-up) ורעיית צאן (הדיגום התבצע לפני הגשמים). בכל חלקה נדגמו שלושה טרנסקטים, בכל טרנסקט 10 דיגומות אקראיות (במרחק של 10-15 מטר אחת מהשניה). כל דיגמה בקוטר 15 ס"מ לעומק של 5 ס"מ. (סה"כ 30 דיגומות לחלקה). כל דוגמא הונבטה בפיטוטורן הפקולטה לחקלאות למשך חודשיים (עד תום הנביטות). ההנבטה התבצעה בעציץ גודל 15 על גבי מצע ורמקוליס בגובה 5 ס"מ. הצמחים זוהו ונספרו. בדיגום 2001- מכיוון שהדיגום התבצע לאחר הצצת הנבטים, נספרו הנבטים ורק לאחר מכן הונבטה הקרקע בפיטוטורן.

**הרכב וצפיפות הצומח:** בוצע בשני מועדים: 18/4/02 – בתוך גידול האפונה (לאחר הקציר) בכל חלקה נלקחו 10 דיגומים אקראיים של 1 מ"ר בהם זוהו הצמחים ונספרו וב-18/3/03 - בתוך גידול החיטה. בחלקות ה"ביקורת" (2,5,10) נלקחו 10 דיגומים אקראיים של 1 מ"ר. בחלקות הרעייה החצויות (3, 9, \*3, 9, \*9, 12, \*12) נלקחו 7 דיגומים אקראיים של 1 מ"ר. בכל דיגום נשקלה החיטה משקל יבש (48 שעות בתנור  $70^{\circ}\text{C}$ ) וכן העשבים הרעים הוגדרו, נספרו ונשקלו שקילה יבשה (24 שעות בתנור  $70^{\circ}\text{C}$ ).

**איור 1:** מיקום 12 החלקות בשדות 1 ו-2 של מיגדה: קיום או אי-קיום רעייה בשלפים בשנים קודמות מסומנים + או - . החלקה המסומנת באדום שימשה מכלאה לצאן בעבר וסולקה מהניתוח הסטטיסטי. "השדה" מהווה גורם "הצד" בניתוח הסטטיסטי.

שדה 2	-	-	+	-	+
שדה 1	-	-	+	-	-

## תוצאות

### א. פוטנציאל העברת זרעים ע"י צאן משטחי המרעה הטבעי לשדה השלפים

#### א.1. פוטנציאל העברת זרעים באמצעות גללים

##### כמות זרעים והרכב מינים בגללים

רוב הזרעים שנבטו מהגללים לפרט ליום (ממוצע 490 גרם גללים) היו בחודשים מאי יוני- דיגום 2002:  $83.5 \pm 191$ , דיגום 2003:  $188.5 \pm 50$  (איור 2). בשתי שנות דיגום הגללים, נמצאה ירידה בכמות הזרעים שנבטו מהגללים לפרט ליום לקראת מחצית יולי-אוגוסט ( $P < 0.0001$ ) כאשר רוב הצמחים בנחל גרר יבשים והפיצו זרעים (דיגום 2002:  $3.5 \pm 1$ , דיגום 2003:  $15.5 \pm 26$ ). בשנת 2003 נמצא כי בחודש אפריל ממוצע הזרעים לפרט ליום  $18 \pm 80$ . בחישוב המבוסס על ממצאים אלה, בחודשים מאי - תחילת יוני מפיץ בממוצע כל פרט 7 זרעים למ"ר ואילו בסוף יולי- אוגוסט 0.7 זרעים למ"ר.

בכל שנת דיגום נמצאו אותם מינים דומיננטיים, אך קיימת שונות בשכיחותם.

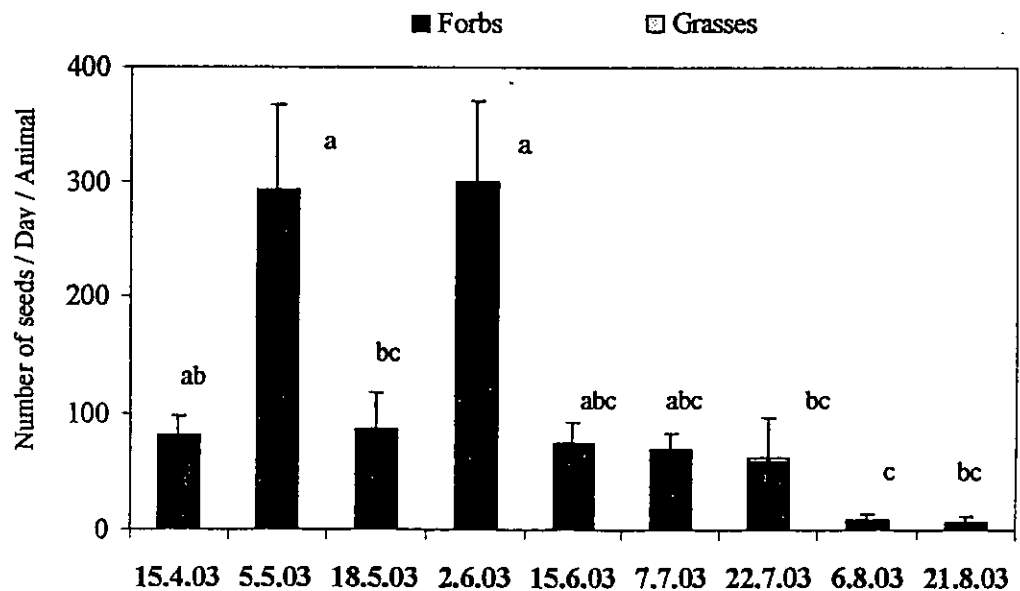
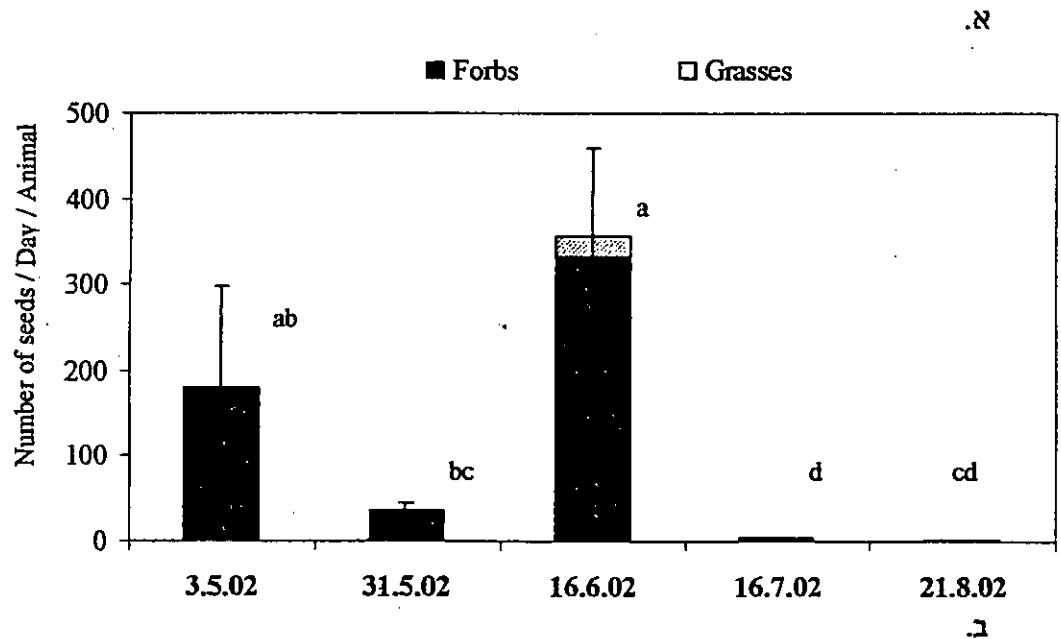
רוב רחבי העלים היו עשבי אביב וקיץ שכללו בעיקר: כף אווז הגינות (*Chenopodium opulifolium*) שהיווה ב- 2002 69% וב- 2003 43% מכלל העשבים הרעים, ירבוז עדין (*Amarantus viridis*) 14% ו- 6%, חלמית מצויה (*Malva nicaeensis*) 3% ו- 32% ולחך מצוי (*Plantago lagopus*) 1.5% ו- 10%, בהתאמה (איור 3). הדגניים נמצאו בשכיחות נמוכות: בדיגום 2002, היוו הדגניים כ- 4% מכלל המינים וכללו 3 מינים, בעיקר יבלית מצויה (*Cynodon dactylon*) שנמצאה בגללים בחודש יוני. בדיגום 2003 נמצאו 11 מיני דגניים בשכיחות מאד נמוכות, שהיוו סה"כ פחות מ-1% מסך כל הזרעים בגללים.

בדיגום 2003 בגלל שהתבצעו יותר דיגומים ניתן לראות לאורך העונה, חילוף בין מיני הצמחים שנמצאו בגללים בהתאם לפנולוגיה ולהפצת הזרעים בשטחי המרעה. זרעי כף אווז הגינות

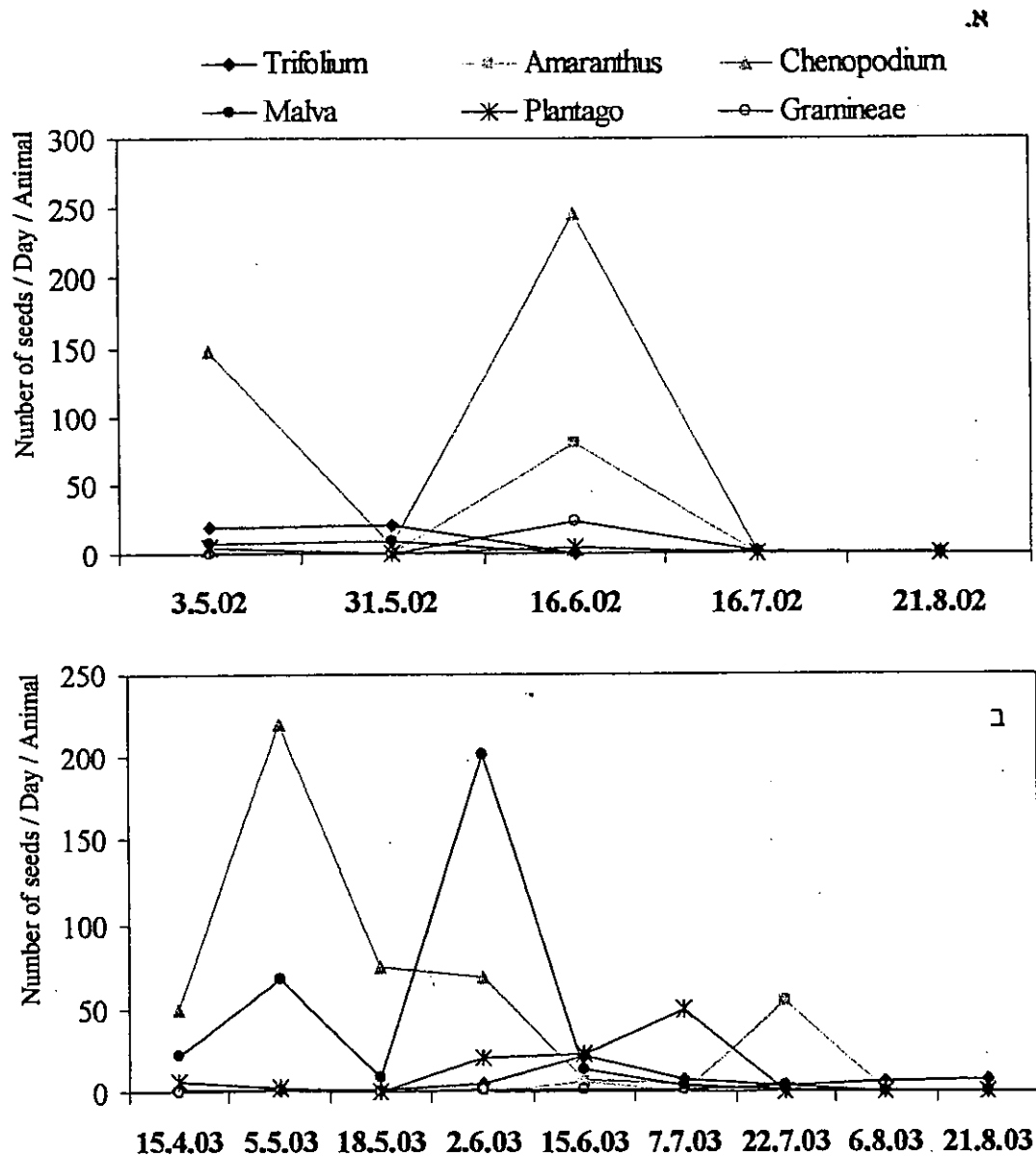
מופיעים בגללים בחודש מאי, לאחריו מופיעים זרעי חלמית מצויה, כאשר לקראת יולי שכיחותם יורדת ושכיחות ירבוז עדין ולחך מצוי עולה.

רוב מיני העשבים שנמצאו בגללים הופיעו בכמויות קטנות ביותר הן בבנק הזרעים והן בצומח העשבים הרעים בחלקות.

לא נמצאו הבדלים מובהקים ( $P=0.05$ ) בין כבשים לעיזים בכמות הזרעים שנמצאו בגללים לפרט ליום (רחבי עלים/דגניים/סה"כ) ובעושר המינים הממוצע לפרט ליום.



**איור 2 - מספר צמחים שנבטו מגללי צאן במהלך א. מאי- אוגוסט 2002 ב. אפריל- אוגוסט 2003.**  
 הנתונים מציגים מספר זרעים ממוצע של רחבי עלים ודגניים לפרט ליום (מבוסא ל-490 גרם גללים)  $\pm$  SE.  
 הניתוח הסטטיסטי בוצע על לוג הנתונים. אותיות שונות מצינות הבדלים מובהקים ( $P=0.05$ ) בין תאריכי הדגום בסה"כ כמות הצמחים ע"פ מבחן Tukey-Kramer.



איור 3 - זרעי מינים דומיננטים שנמצאו בגללי הצאן לאורך העונה א. דגנום 2002 ב. דגנום 2003. ממוצע מינים לפרט ליום (מבוסס ל-490 גרם גללים)  $\pm$  SE.

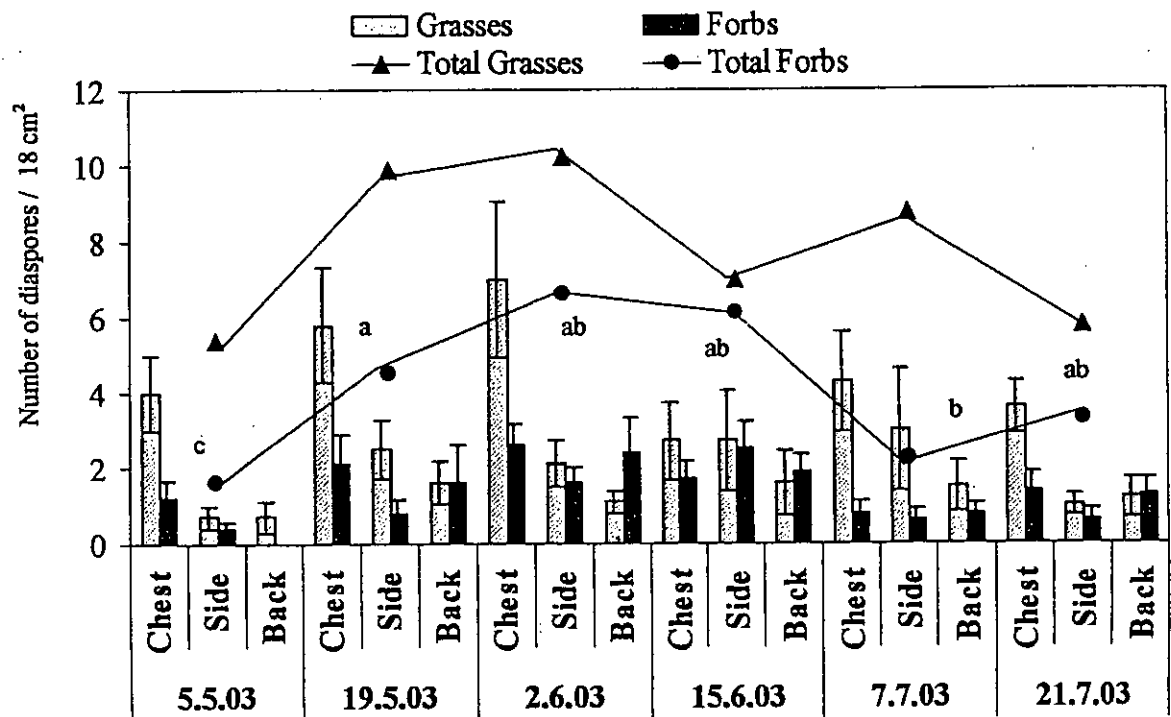
## 2. פוטנציאל העברת זרעים באמצעות צמר

### יחידות הפצה בצמר

מספר יחידות ההפצה שנמצאו בצמר הכבשים, עלה במהלך מאי במקביל לייצור זרעים בואד באזור בו רעו הכבשים. בהמשך הקיץ, הייתה ירידה לא מובהקת בסה"כ מספר יחידות ההפצה. נמצא הבדל בק תאריכי הדגנום השונים ביחידות ההפצה של רחבי העלים ( $P < 0.01$ ) אך לא של הדגניים (איור 4) שנמצאו על הכבשים. יחידות ההפצה של הדגניים היוו 89% מכלל יחידות ההפצה ומרביתם היו מיני שיבולת שועל (*Avena spp.*) ושעורה (*Hordeum spp.*), שהיוו 42% ו- 43% מהדגניים בהתאמה. מבין רחבי העלים בלטו יחידות ההפצה של: חרדל לבן *Sinapis alba* - 51%, אספסת מצויה (*Medicago polymorpha*) - 17% ולכיד הנחלים *Xanthium*



( $P < 0.0001$ ) (*strumarium*) - 13%. בצמר שבחזה הכבשים, נמצאו סה"כ יותר יחידות הפצה מאשר בגב ובצד. בכל אחד מתאריכי הדיוגום נמצאו יותר יחידות הפצה בחזה ובסה"כ נמצאו בחזה (A) 56% מכלל יחידות ההפצה, בגב (B) 22% ו- בצד (B) 26%.

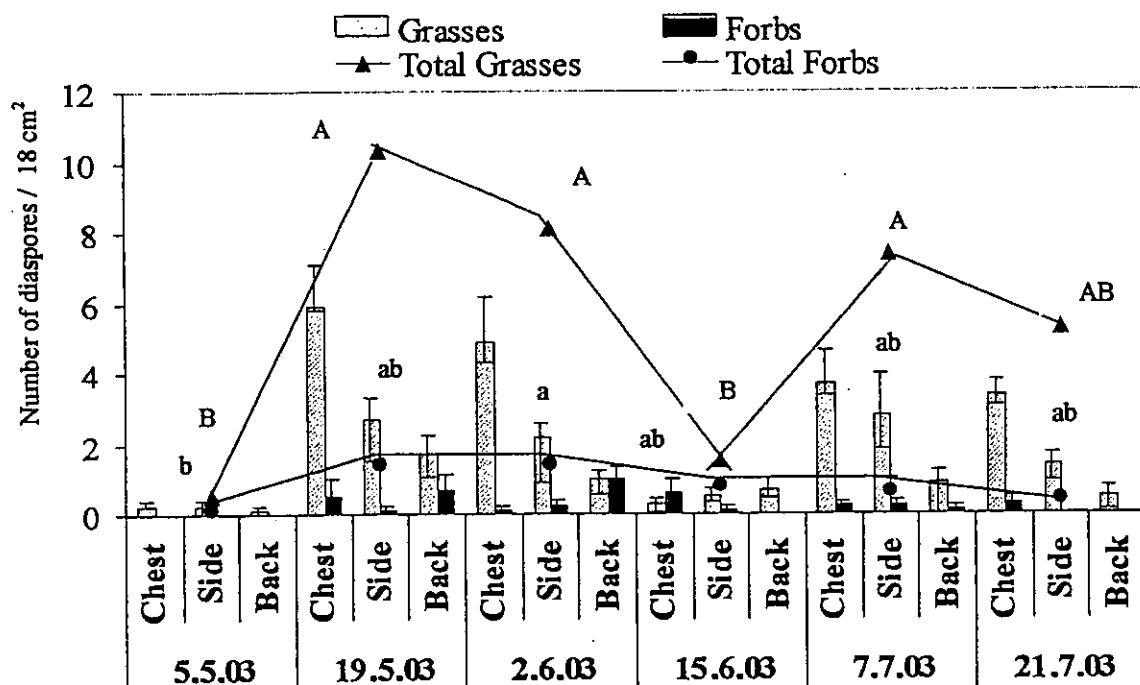


**איור 4 - מספר יחידות הפצה שנמצאו בצמר כבשים מאי- יולי 2003.**  
 העמדות מציגות מספר יחידות הפצה ממוצע ל- 18 סמ"ר  $\pm$  SE ע"פ מיקום בגוף הכבשה (חזה/צד/גב) לדגמים ולרחבי עלים. הנקודות מציגות מספר מצטבר ממוצע לכבשה לכל תאריך דיוגום לדגמים ולרחבי עלים. אותיות שונות מציגות הבדלים מובהקים ( $P=0.05$ ) בין תאריכי הדיוגום בסה"כ כמות רחבי העלים ע"פ מבחן Tukey-Kramer (הניתוח הסטטיסטי בוצע על לוג הנתונים).

#### זרעים ברי נביטה בצמר

בתחילת מאי אחוז הנביטה מיחידות ההפצה היה נמוך (כ- 7%) ולאחר מכן אחוזי הנביטה עולים ומגיעים אף ל-80%. בתחילת מאי ובסוף יולי סך כל מספר הזרעים שנבטו היה נמוך ממספרם באמצע העונה ( $P < 0.0003$ ) הבדל זה קיים הן בזרעי הדגניים ( $P < 0.0008$ ) והן בזרעי רחבי העלים ( $P < 0.0001$ ) (איור 5). כ- 70% מיחידות ההפצה של הדגניים נבטו וכללו 10 מינים. מרבית הזרעים של שעורה מכחילה (*Hordeum glaucum*) - 61% ושיבולת שועל נפוצה (*Avena sterilis*) - 26% מהדגניים. שכיחותם של יתר המינים היתה נמוכה.

אחוז הנביטה של רחבי העלים היה נמוך (כ- 17%) ונמצאו סה"כ 9 מינים, מרביתם של חרדל לבן, לכיד הנחלים, תלתן ארגמני ודבקה זיפנית. בכל תאריך דיוגום נמצאו יותר זרעים בחזה. בסה"כ 54% מכלל הזרעים נמצאו בחזה (A), בצד (AB) - 28% ו- 18% מכלל הזרעים נמצאו בגב (B). ( $P < 0.009$ )



**איור 5 - מספר זרעים שנבטו מיחידות הפצה שנמצאו בצמר כבשים מאי- יולי 2003.**  
 העמודות מציגות מספר יחידות הפצה ממוצע ל- 18 סמ"ר  $\pm$  SE ע"פ מיקום בגוף הכבשה (חזה/צד/גב) לדגמים ולרחבי עלים. הנקודות מציגות מספר מצטבר ממוצע לכבשה לכל תאריך דגום לדגמים ולרחבי עלים. אותיות שונות מציגות הבדלים מובהקים ( $P=0.05$ ) בין תאריכי הדגום בסוף כמות הדגמים (אותיות גדולות) ורחבי העלים (אותיות קטנות) ע"פ מבחן Tukey-Kramer (הניתוח הסטטיסטי בוצע על לוג הנתונים בדגמים ועל RANK הנתונים ברחבי בעלים).

## ב. השפעת רעיית צאן בשלפי חיטה בקיץ על בנק הזרעים וצמחית העשבים הרעים

### 1.1. השפעת רעייה על צפיפות והרכב בנק הזרעים

בנק זרעים 2002 לאחר שנים של גידול חיטה רצופה  
 בבנק זרעים 2002 נמצאו 34 מיני עשבים רעים, לאחר שנים רצופות של גידול חיטה, כאשר 5 השנים האחרונות (1997-2002), התקיימו בממשק אי- פליחה ורעיית שלפים בקיץ. דגניים היוו את המרכיב העיקרי בבנק הזרעים ברי הנביטה (איור 6). הרעייה בשלפים הגדילה את בנק הזרעים הכללי ב- 131% בהשוואה לחלקות ללא רעייה ( $P<0.003$ ), בעיקר הודות לעלייה של 147% בדגניים הקטנים (טבלה 1). הדגניים הקטנים העיקריים היו: דגן מצוי (*Rostraria cristata*), נימית ממולענת (*Psilurus incurvus*) ושסיע ערבי (*Schismus arabicus*), המייצגים 96% ו- 90% מכלל בנק הזרעים של 2002, בחלקות עם וללא רעייה בהתאמה.  
 צפיפות הזרעים של רחבי העלים הייתה נמוכה והיוותה 2%-5% מכלל בנק הזרעים בחלקות עם וללא רעייה בהתאמה. הרעייה, לא השפיעה על צפיפות הזרעים של כלל רחבי העלים, ושל כל מק בנפרד.

בנק הזרעים של כלל רחבי העלים היה גדול יותר ( $P<0.002$ ) בצד הצפוני של השדה הסמוך לנחל גר. מגמה זו חזרה ברוב מיני רחבי העלים.

**טבלה 1. השפעת רעייה על צפיפות זרעים והרכב מינים יחסי (%) בבנק זרעים 2002 לאחר גידול חיסה ( דיגום דצמבר 2001).**

$P <$		טיפול		
<u>צד</u>	<u>רעייה</u>	<u>ללא רעייה</u>	<u>רעייה</u>	
N.S.	0.003	1460 ± 137	3545 ± 563	דגניים * (זרעים/מ"ר)
N.S.	0.003	96	97.7	דגן מצוי
—	—	0.3	0.1	נימית ממולענת
—	—	0.7	0	שסיע ערבי
—	—	0.7	0.1	זון אשון
—	—	2.3	2.1	שבולת שועל מצויה
				שעורה מכחילה
				אחרים
0.002	N.S.	89 ± 8	77 ± 12	רחבי עלים * (זרעים/מ"ר)
N.S	N.S	7	9.6	חרצית עטורה
0.02	N.S	6.7	11	מרגנית השדה ^
0.03	N.S	14.6	3.7	עשן קטן
N.S	N.S	10.1	9.6	פילגון מצוי
N.S	N.S	8.7	6.1	פרג סורי
0.01	N.S	9.5	6.1	פרגה מקרינה
—	—	5.9	4.9	קחון
—	—	6.7	8.1	רב פרי מצוי
—	—	30.8	40.9	אחרים
N.S	0.003	1564 ± 137	3623 ± 562	סה"כ עשבים רעים * (זרעים/מ"ר)

מוצגים מספר זרעים למ"ר לדגניים ורחבי עלים (ממוצע ± SE) ואחוז המינים הנפוצים מחוכם. כל הדגניים הקטנים נספרו כקבוצה אחת ועל כן מצויין % כללי של הדגניים הקטנים. מבחן ANOVA בודק השפעת רעייה (חלקות עם ובל רעייה) ומיקום החלקה (צד צפוני/דרומי). במקרים המסומנים ב-\* הנתונים לא התפלגו נורמלית ו/או לא היו בעלי הומוגניות של שוניות (ער"פ מבחן Bartlett) ונערכה טרנספורמציה לוג לא נמצאה אינטרקציה בין רעייה וצד, פרט למקרים המסומנים ב-^.

#### בנק זרעים 2003

בנק זרעים 2003 נבדק לאחר כרב אפונה ולאחר טיפולי רעייה שונים שנערכו בקיץ 2002.

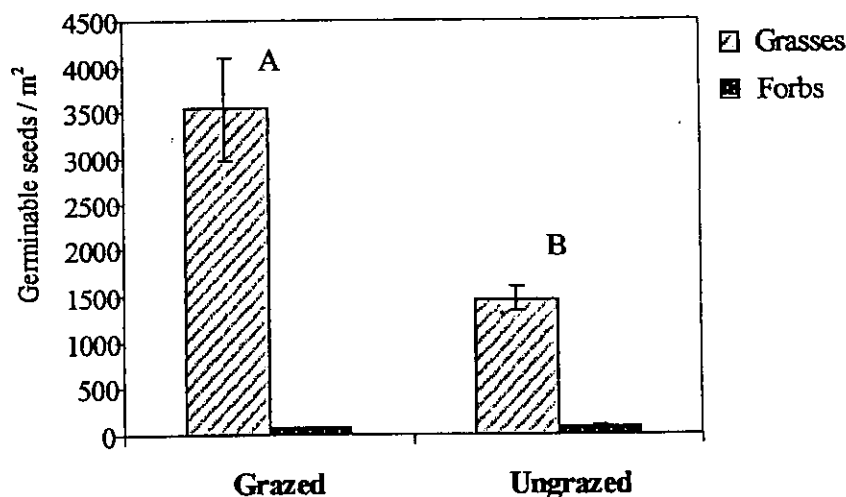
#### נבדקו מספר נושאים:

(1) בדיקת הפסקת רעייה למשך עונה נערכה לאחר כרב אפונה בחלקות בעלות היסטוריה של רעייה (3,9,12) אשר חולקו לשתי תתי-חלקות: עם ובל רעייה ביולי 2002. לא נמצאו הבדלים מובהקים בצפיפות בנק הזרעים בין תת החלקות (paired t-test - דגניים:  $P_{\text{t}}=0.65$ , רחבי עלים:  $P_{\text{t}}=0.21$ , סה"כ עשבים רעים:  $P_{\text{t}}=0.58$ ).

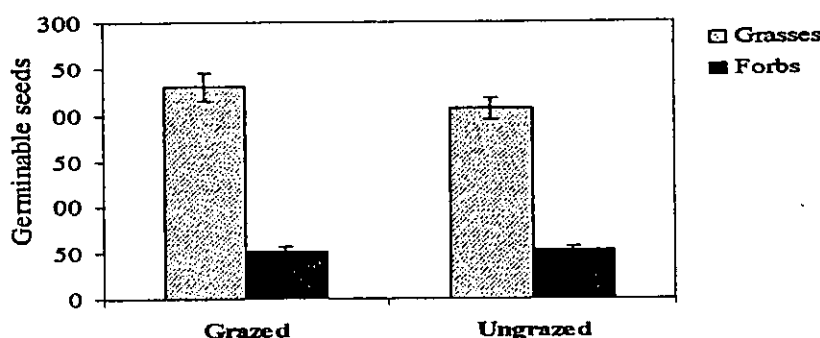
(2) בבדיקת השפעת טיפולי הרעייה השונים בחלקות ללא היסטוריה רעייה ("ישיר" - הצאן הועבר ישירות מהמרעה לרעייה בשלפים, "המתנה" - הצאן הועבר לרעיית שלפים לאחר המתנה של 7 ימים במכלאות, "ביקורת" - חלקות ללא רעייה כלל), לא נמצא הבדל בבנק זרעים 2003 בין טיפולי הרעייה השונים. ב"צד" הצפוני של השדה נמצאו יותר רחבי עלים ( $P < 0.025$ ).

3) בדיקת ההבדלים בין חמשת טיפולי הרעייה השונים (שנבחנו בסעיף 1 ו-2): טיפולי עם וללא רעייה בקיץ 2002 (בחלקות עם היסטורית רעייה), טיפולי "ישר", "המתנה", ו"ביקורת" (בחלקות ללא היסטורית רעייה). מבחן ANOVA המשווה צפיפות בנק זרעים. לא נמצאה השפעה לגורם הרעייה, אך ב"צד" הצפוני נמצאו יותר רחבי עלים ( $P < 0.009$ ).

**איור 6 - השפעת רעייה בשלפי קיץ על צפיפות זרעים ברי הנביטה למ"ר בבנק זרעים 2002 (ממוצע  $\pm$  SE)** דיגום בנק הזרעים התבצע בדצמבר 2001, לאחר 5 שנים רצופות של גידול חיסת אוחיות שונות מציננות הבדלים מובהקים ( $P = 0.05$ ) בין טיפולי רעייה ע"פ מבחן Tukey-Kramer.



**איור 7 - השפעת רעייה בשלפיים על צפיפות הזרעים ברי הנביטה למ"ר בבנק זרעים 2003 (ממוצע  $\pm$  SE)** דיגום בנק הזרעים התבצע בנובמבר 2002, לאחר שנתון אפונה.



לסיכום, בשלושת הניתוחים הסטטיסטיים הנ"ל לא נמצאה השפעה מובהקת של הפסקת רעייה ו/או טיפולי הרעייה השונים במשך עונה אחת על בנק הזרעים (לא היה הבדל בין תתי-החלקות ובין הטיפולים של קיץ 2002). לכן, בכדי לבחון האם קיים שוני בבנק הזרעים 2003 (לאחר שנתון אפונה), אוחדו החלקות בניתוח הסטטיסטי ונבחנו ההבדלים בין חלקות בעלות היסטורית רעייה לחלקות ללא היסטורית רעייה (בדומה לניתוח הסטטיסטי ב-2002).

בנק זרעים 2002 היה גדול מבנק זרעים 2003: פי 12.9 ופי 6 בחלקות עם וללא רעייה; בהתאמה. הרעייה לא השפיעה על צפיפות הזרעים הן בדגניים והן ברחבי העלים (איור 7). דגניים קטנים היוו את המרכיב הדומיננטי 78% ו-72% מכלל בנק הזרעים בחלקות עם ובלי רעייה (טבלה 2). דגןן מצוי היווה כ-65% מכלל בנק הזרעים. הרעייה לא השפיעה על צפיפות והרכב רחבי העלים.

לא נמצאה השפעת רעייה על כל מין בנפרד, פרט לזון אשון (*Lolium rigidum*), שצפיפות זרעיו הייתה גבוהה יותר בחלקות ללא רעייה ( $P < 0.005$ ).

**טבלה 2 - השפעת רעייה על צפיפות זרעים והרכב מינים יחסי (%) בבנק זרעים בשנת 2003 לאחר שנתון אפונה (דגום נובמבר 2002).**

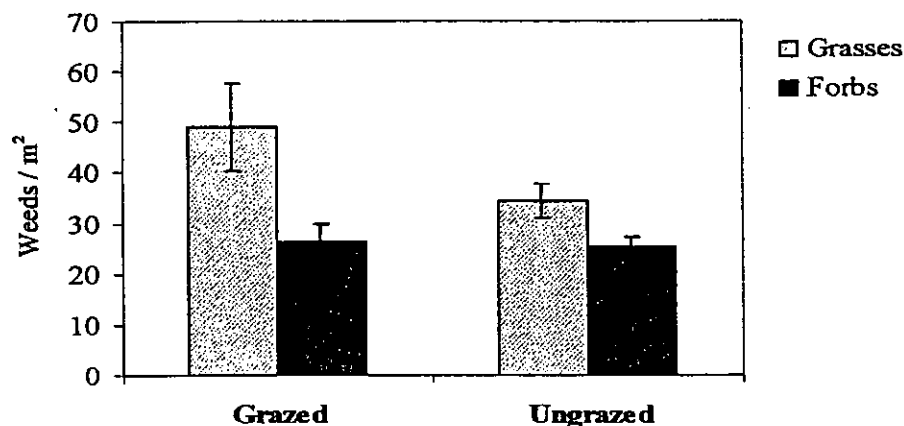
P<	רעייה	סיפול		
		ללא רעייה	רעייה	
N.S.	N.S.	206 ± 12	230 ± 15	דגניים (זרעים/מ"ר)
N.S.	N.S.	74.9	81.4	דגין מצוי
N.S.	N.S.	12.8	9.4	נימית ממולענת
0.03	N.S.	3.3	4.9	שסיע ערבי
0.02	0.005	4.9	1.2	זון אשון ^
-	-	0.9	1.1	שבולת שועל מצויה
-	-	0.6	0.7	חפורית קטנה
-	-	2.6	1.3	אחרים
0.015	N.S.	53 ± 4	51 ± 5	רחבי עלים (זרעים/מ"ר)
N.S.	N.S.	3.5	5.5	חרצית עטורה
0.02	N.S.	11.5	9.9	מרגנית השדה
N.S.	N.S.	4	8	מרור הגינות *
0.04	N.S.	10.6	18.5	עשן קטן
N.S.	N.S.	5.8	6.8	פילגון מצוי
N.S.	N.S.	11.1	6.2	פרג סורי
N.S.	N.S.	5.3	4.9	קחון
0.008	N.S.	8	7.4	רב פרי מצוי
N.S.	N.S.	6.6	6.2	תלתן
N.S.	N.S.	33.6	26.6	אחרים
N.S.	N.S.	259 ± 13	281 ± 17	סה"כ עשבים רעים (זרעים/מ"ר)

## 2.2. השפעת רעייה על צפיפות צמחי העשבים הרעים:

צפיפות עשבים רעים 2002 (בתוך אפונה)

מספר צמחי העשבים הרעים היווה כ-2% ממספר הזרעים (בבנק הזרעים) של הדגניים וכ-30% מהזרעים של רחבי העלים בבנק הזרעים 2002. רעיית הצאן העלתה את צפיפות כלל העשבים הרעים בתוך האפונה ב-26%, אך ההבדל היה על גבול המובהקות ( $P < 0.06$ ). עלייה זו נבעה בעיקרה מעלייה מובהקת של 42% בדגניים ( $P < 0.04$ ) (איור 8). דגין מצוי, הווה 66% ו-36% מהדגניים בחלקות רעייה וחלקות ללא רעייה בהתאמה, והיה הגורם העיקרי להבדל זה ( $P < 0.002$ ) (טבלה 3). רחבי העלים היוו 34% ו-41% מכלל הצומח בחלקות עם וללא רעייה, בהתאמה. לא נמצאה השפעת רעייה בשלפי הקיץ על כמות והרכב רחבי העלים. נמצאה השפעה מובהקת של מיקום החלקה על צפיפות כלל רחבי העלים ( $P < 0.0005$ ). הבדל זה נבע מכך שברוב המינים היו

יותר צמחים בצד הצפוני של השדה (פרט לציפורנית מגוונת, דרדר קרומי, פילגון מצוי ושלה ספרדי).



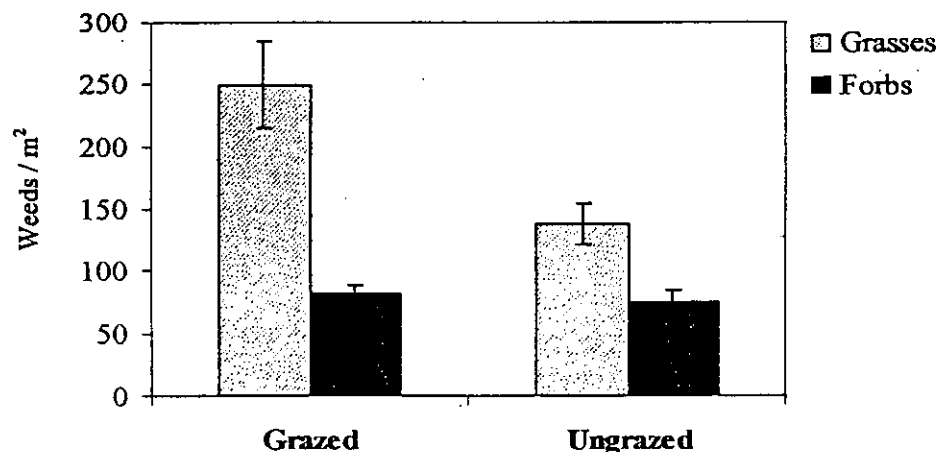
**איור 8 - השפעת רעייה בשלפים על צמיפות צמחי עשבים רעים למ"ר בתוך אפונה 2002 (ממוצע  $\pm$  SE). דיגום הצומח התבצע באפריל 2002.**

**טבלה 3 - השפעת רעייה על צמיפות צמחי עשבים רעים והרכב מינים יחסי (%) בדיגום צומח בשנת 2002 לאחר שנתון אפונה (אפריל 2002).**

P <	רעייה	טיפול		
		ללא רעייה	רעייה	
0.021	0.043	34.5 ± 3	49 ± 9	דגניים (צמחים/מ"ר)
0.01	0.002	35.9	66.2	דגנין מצוי
N.S.	N.S.	15.6	6.4	נימית ממולענת*
-	-	2.6	3.3	שסיע ערבי
N.S.	N.S.	35.8	17.3	זון אשן *
-	-	2.1	1.5	חפורית קטנה
-	-	3	2.1	שבולת שועל מצויה
-	-	2.3	1.9	שעורה מכחילה
-	-	2.7	1.3	אחרים
0.0005	N.S.	25 ± 2	26 ± 3	רחבי עלים (צמחים/מ"ר)
NS.	N.S.	12	8.3	דרדר
<0.000	N.S.	10.7	12.9	מרגנית השדה
0.02	N.S.	5.1	6	עשן קטן
N.S.	N.S.	14.3	12.3	פילגון מצוי
0.01	N.S.	5.6	3.3	פרג סורי *
0.01	N.S.	7.2	10.2	פרגה מקרינה *
0.03	N.S.	13.2	5.6	ציפורנית מגוונת *
0.005	N.S.	19.2	17.6	קחון
-	-	12.7	24.2	אחרים
N.S.	N.S.	60 ± 4	76 ± 9	סה"כ עשבים רעים (צמחים/מ"ר)

מוצגים מספר צמחים למ"ר לדגניים ורחבי עלים (ממוצע  $\pm$  SE) ואחוז המינים הנפוצים מתוכם. מבחן ANOVA בודק השפעת רעייה (חלקות עם ובל רעייה) ומיקום החלקה (צד צפוני/דרומי). במקרים המסומנים ב-\* הנתונים לא התפלגו נורמאלית ואז לא היו בעל הומוגניות של שוניות (ע"פ מבחן Bartlett) ונערכה טרנספורמציה לוגית. לא נמצאה אינטרקציה בין רעייה וצד בכל המבחנים. ב. צמיפות עשבים רעים 2003 (בתוך חיסה)

נבדקו השפעות טיפולי הרעייה השונים שנערכו בקיץ 2002 על צפיפות העשבים הרעים בחיטה לאחר כרב אפונה. הפסקת הרעייה למשך עונה, לא השפיעה על צפיפות עשבים רעים בתוך החיטה 2003. בחלקות בעלות היסטוריה של רעייה לא היה הבדל מובהק בין תתי החלקות עם וללא רעייה ביולי 2002 (paired t-test - דגניים:  $P_{\text{treatment}}=0.64$ , רחבי עלים:  $P_{\text{treatment}}=0.35$ , סה"כ עשבים רעים:  $P_{\text{treatment}}=0.52$ ). בבדיקת השפעת הרעייה על צפיפות הצומח בתוך החיטה נבחנו ההבדלים בין 3 טיפולים: חלקות בקרה - ללא היסטוריה רעייה כלל, חלקות בעלות היסטוריה רעייה עם רעייה בניסוי קיץ 2002 וחלקות בעלות היסטוריה רעייה ללא רעייה בניסוי קיץ 2002. לא נמצאו הבדלים בין טיפולי הרעייה השונים. חלקה 2 (ללא רעייה בעבר ובטיפול "המתנה" ב-2002) לא נמצאה שונה באופן מובהק ( $P < 0.05$ ) מחלקות הביקורת (5 ו-10), פרט להבדל ברחבי העלים בחלקה 10 הנובע כנראה מגורם המיקום ("צד"). על כן הוחלט לאחזה עם חלקות הביקורת ליצירת מודל סטטיסטי מאוזן יותר ובעל יותר חזרות. לסיכום, מכיוון שלא נמצאה השפעה מובהקת של הפסקת רעייה / טיפולי רעייה שונים במשך עונה אחת על צפיפות העשבים הרעים (לא נמצאו הבדלים מובהקים בין תתי החלקות עם ובלי רעייה ובין טיפולי הרעייה השונים בקיץ 2002). אוחדו החלקות בניתוח הסטטיסטי לחלקות בעלות היסטוריה של רעייה וחלקות ללא היסטוריה רעייה ונבחנו ההבדלים ביניהם. ניתוח התוצאות לאחר איחוד החלקות מראה, שמספר מיני העשבים הרעים בחיטה במרץ 2003 היה 43, מתוכם 32 רחבי עלים. הרעייה לא השפיעה על עושר ומגוון המינים בצומח בתוך החיטה. מכיוון שצפיפות הצומח היה 118% ו-82% מצפיפות בנק הזרעים בחלקות עם וללא רעייה, ניתן להניח כי רוב בנק הזרעים נבט. רעיית הצאן העלתה את צפיפות העשבים הרעים בשנתון החיטה ב-56% אך ההבדל לא היה מובהק (איור 9). רוב העלייה נבעה מעלייה לא מובהקת של 80% בדגניים, רובם ככולם דגניים קטנים (טבלה 4). רחבי העלים היוו 25%-35% מכלל בנק הזרעים בחלקות עם וללא רעייה, בהתאמה. הרעייה לא השפיעה על כמות והרכב רחבי העלים. אך שוב, קיימת השפעה מובהקת של מיקום החלקה על כלל רחבי העלים ( $P < 0.03$ ). צפיפות העשבים הרעים בחיטה (2003) היה גדול פי 4.4 ו-פי 3.5 בחלקות עם וללא רעייה בהתאמה. מצפיפות העשבים הרעים שנמצאו באפונה (2002).



**איור 9:** השפעת הרעייה בשלפים על צפיפות עשבים רעים בחיטה ב-2003 (ממוצעים  $\pm$  ש.ת.). דיגום הצומח התבצע במרץ 2003. אותיות שונות מציינות הבדלים מובהקים ( $P=0.05$ ) בין טיפולי רעייה ע"פ מבחן Tukey-Kramer.

**טבלה 4 - השפעת רעייה על צפיפות צמחי עשבים רעים והרכב מינים יחסי (%) בדיגום צומח**

P <	רעייה	טיפול		
		ללא רעייה	רעייה	
N.S.	N.S.	138 ± 16	250 ± 34	דגניים (צמחים/מ"ר)
N.S.	N.S.	82.1	90.9	דגנין מצוי
N.S.	N.S.	9.8	4.9	נימית ממולענת
N.S.	N.S.	0.9	1.4	שסיע ערבי
N.S.	N.S.	5	1.3	זון אשון
N.S.	N.S.	0.8	0.3	חפורית קטנה*
N.S.	N.S.	0.2	0.2	שעורה מכחילה
		1.2	1	אחרים
0.032	N.S.	75 ± 9	82 ± 7	רחבי עלים (צמחים/מ"ר)
0.018	N.S.	10.3	9.8	מרגנית השדה
N.S.	N.S.	21.9	16.4	עשן קטן
N.S.	N.S.	5.9	15.8	פילגון מצוי
N.S.	N.S.	22.8	18.6	פרג סורי
N.S.	N.S.	3.2	7.2	ציפורנית מגוונת
N.S.	N.S.	12.2	10.3	קחון
0.045	N.S.	5.8	4.6	רב פרי מצוי
		17.9	17.3	אחרים
N.S.	N.S.	213 ± 22	332 ± 36	סה"כ עשבים רעים (צמחים/מ"ר)

בשנת 2003 בתוך חיטה (מרץ 2003).

מוצגים מספר צמחים למ"ר לדגניים ורחבי עלים (ממוצע  $\pm$  SE) ואחוז המינים הנפוצים מתוכם. מבחן ANOVA בודק השפעת רעייה (חלקות עם ובל רעייה) ומיקום החלקה (צד צפון / דרום). במקרים המסומנים ב-\* הנתונים לא התפלגו נורמאלית ו/או לא היו בעלי הומוגניות של שוניות (ע"פ מבחן Bartlett) ונערכה טרנספורמציה לוגית. לא נמצאה אינסדקציה בין רעייה וצד בכל המבחנים.

**ג. השפעת רעייה על ביומסת עשבים רעים בחיטה.**

נבדקו השפעות טיפולי הרעייה השונים שנערכו בקיץ 2002 על ביומסת העשבים הרעים בחיטה. בכדי ליצור התפלגות נורמאלית, הורדו נתונים חריגים מ  $\pm 3$  סטיות תקן מהממוצע.

- בחלקות בעלות היסטוריה של רעייה לא נמצאו הבדלים מובהקים בביומסת העשבים הרעים בתוך החיטה בין תתי החלקות עם וללא רעייה ביולי 2002. (paired t-test - דגניים:  $P_{\text{diff}}=0.08$ , רחבי עלים:  $P_{\text{diff}}=0.33$ , סה"כ עשבים רעים:  $P_{\text{diff}}=0.17$ ).

- בבדיקת השפעת הרעייה על ביומסת העשבים הרעים בתוך החיטה נבחנו ההבדלים בין 3 טיפולים: חלקות בקרה- ללא היסטוריה רעייה כלל, חלקות בעלות היסטוריה רעייה עם רעייה בניסוי קיץ 2002 וחלקות בעלות היסטוריה רעייה ללא רעייה בניסוי קיץ 2002 (טבלה 5). חלקה 2 (ללא רעייה בעבר ובטיפול "המתנה" ב- 2002), לא נמצאה שונה באופן



מובהק ( $P>0.05$ ) מחלקות הביקורת (5 ו-10) פרט להבדל ברחבי העלים בחלקה 10 הנובע כנראה מגורם ה"צד". הבדל זה, לא השפיע על ביומסת החיטה היבשה שהיה אף גבוה יותר בחלקה 2 מחלקות 5 ו-10. על כן אוחדה חלקה 2 עם חלקות הביקורת.

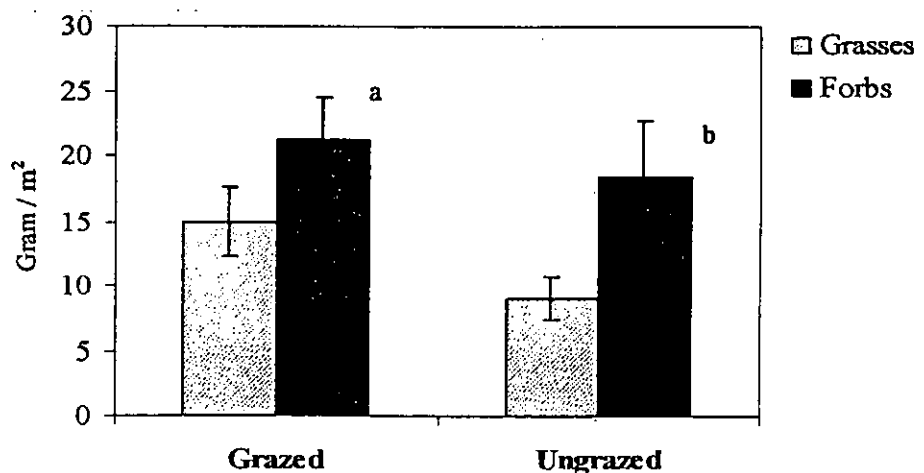
**טבלה 5 - מבחן ANOVA לבדיקת השפעת טיפולי הרעייה השונים והשפעת מיקום החלקה ("הצד") על ביומסת העשבים הרעים בחיטה. אין אינטרקציה בכל המבחנים בין רעייה לצד.**

	$R^2$	$P >$	
		טיפול רעייה	צד
דגניים	0.31	0.82	0.73
רחבי עלים	0.85	0.24	0.12
סה"כ עשבים רעים	0.85	0.22	0.14

לסיכום, בבחינת ביומסת העשבים הרעים בתוך החיטה, בדומה לבדיקת בנק הזרעים וצפיפות העשבים הרעים בדיגום 2003, לא נמצאה השפעה מובהקת של הפסקת רעייה/טיפול רעייה במשך עונה אחת. לכן, אוחדו החלקות בניתוח הסטטיסטי לחלקות בעלות היסטוריה של רעייה וחלקות ללא היסטוריה רעייה ונבחנו ההבדלים ביניהם.

ניתוח התוצאות לאחר איחוד החלקות מראה כי הרעייה לא השפיעה על ביומסת החיטה, שהיתה דומה בחלקות עם וללא רעייה (454 לעומת 462 גרם למ"ר בממוצע). אחוז העשבים הרעים מכלל הביומסה (חיטה+עשבים רעים) היה נמוך בכל החלקות: 6.4% ו-5.0% בחלקות עם וללא רעייה. ביומסת רחבי העלים, המהווה כ-60% מביומסת העשבים הרעים, הייתה גדולה יותר בחלקות עם רעייה ( $P<0.03$ ) (איור 10). ההבדל אינו נגרם ממין ספציפי, אלא מהשפעה מצטברת של כלל המינים. רחבי העלים העיקריים שתורמו לביומסה היו: עשן קטן (*Fumaria parviflora*), פרג סורי (*Papaver spp.*) ודודד קרומי (*Centaurea spp.*) (טבלה 6).

בטיפול רעייה היו יותר דגמים אך ההבדל לא היה מובהק. דגנין מצוי היווה 75% ו-50%



**איור 10 - השפעת רעייה בשלפים על ביומסת עשבים רעים בתוך החיטה 2003 (ממוצע גרם למ"ר  $\pm$  SE). דיגום הצומח התבצע במרץ 2003. אותיות שונות מציינות הבדלים מובהקים ( $P=0.05$ ) בין טיפולי רעייה על פי מבחן Tukey-Kramer.**

טבלה 6 - השפעת רעייה על ביומסה והרכב מינים יחסי (%) בדיגום צומח בשנת 2003 בתוך היסה.

<u>P &gt;</u>		<u>טיפול</u>		
<u>צד</u>	<u>רעייה</u>	<u>ללא רעייה</u>	<u>רעייה</u>	
N.S.	N.S.	8.9 ± 1.1	11.6 ± 1	דגניים (גרם)
N.S.	N.S.	50	74.6	דגנין מצוי
N.S.	N.S.	8.2	7.4	נימית ממולענת*
N.S.	N.S.	0.2	1.2	שסיע ערבי
N.S.	N.S.	38.2	12.3	זון אשון *
0.04	0.04	0.9	1.4	חפורית קטנה ^
N.S.	N.S.	1.1	0.3	שבולת שועל מצויה
N.S.	N.S.	0.2	1.7	שעורה מכחילה
		1.2	1.1	אחרים
0.018	0.032	14.1 ± 1.7	17.5 ± 1.6	רחבי עלים (גרם)
N.S.	N.S.	3.4	1.5	בקיה צרפתית
N.S.	N.S.	12.5	13.8	דרדר
N.S.	N.S.	0.4	2	חרצית עטורה
N.S.	N.S.	36	29.9	עשן קטן
0.002	0.03	2	1.4	פרגה מקרינה ^
0.047	N.S.	24.3	26.9	פרג סורי
N.S.	N.S.	4.4	5.2	ציפורנית מגוונת
N.S.	N.S.	8	8	קחון
N.S.	N.S.	1.6	1.6	שלה ספרדי
		7.2	9.6	אחרים
N.S.	N.S.	23 ± 2	29.1 ± 2.1	סך עשבים רעים (גרם)
N.S.	N.S.	462 ± 21	454 ± 12	חיסה (גרם)
N.S.	N.S.	5%	6.4%	% עשבים רעים מכלל ביומסה

מוצגים משקל צמחים למ"ר לדגניים ורחבי עלים (ממוצע גרם ± SE) ואחוז המינים הנפוצים מתוכם. בנוסף, מצוינת ביומסת היסה בחלקות רעייה וחלקות ללא רעייה וכן %העשבים הרעים מכלל הביומסה (חיסה יבש + עשבים רעים). מבחן ANOVA בחק השפעת רעייה (חלקות עם ובל רעייה) ומיקום החלקה (צד צפוני / דרומי). במקרים המסומנים ב-\* הנתונים לא התפלגו נורמאלית ו/או לא היו בעלי הומוגניות של שוניות (ע"פ מבחן Bartlett) ונערכה טרנספורמציה לוגית. לא נמצאה אינטרקציה בין רעייה וצד, פרט למקרים המסומנים ב-^.

דיון ומסקנות: תוצאות 2002 ו-2003 מחזקות ממצאים של 4 שנים מ-1997 ל-2001 המראות כי רעייה בשלפים אינה גורעת מיבול החיסה. זאת, מפני הרעייה אומנם מלווה בעליה של מספר מינים כמו הדגנין, אך צמחים אלה אינם מתחרים בחיסה. התוצאות שלנו מראות שגללי הצאן אינם וקטור להעברת זרעי דגנים וכי רוב רחבי העלים הנובטים מגללים אינם מצויים כלל בבנק הזרעים ובשדה החקלאי. ליתר ביטחון, מכון שמספר הזרעים ברי הנביטה אפסי ממחצית יולי, ייתכן שכניסה לשלפים במועד זה מקנה יתרון. כמו כן, ניתן להמליץ על גז לפני הרעייה בשלפים. זאת, כדי ליצור אוירה חיובית בין יוגבים ורועים, כזו שתאפשר הגדלת רעייה בשלפים. מכון שדמי

רעייה בשלפים הם בתחום 20 (קו הבצורת) עד 50 נ"מ, שחרור 50,000 דונם לרעייה ערכו תוספת של 1 עד 2.5 מיליון ₪ לשנה עבור היוגבים.

- ספרות מצוטטת  
 בנימין, ר., רונן, א. (1989). יישום מערכת פלחה-מרעה באזור הבצורת של הנגב הצפוני: ד"ח מסכם. הוצאת מינהל המחקר החקלאי, בית דגן.  
 לנדאו, י., הראל, י., ברקאי, ד., יונתן, ר. (2000). בחינת ממשק הרעייה בשטחי קק"ל דרום. ד"ח סופי (1997-1999). הוצאת קק"ל.  
 רבינוביץ, ש. (1995). כמות זרעים של צמחי בר בזבל עידים היוצאות למרעה בעונות שנה שונות. הנקוד, 22: 24-26.  
 שינבאום, א. (2004). הפצת עשבים רעים בשדות חיטה בנגב הצפוני ע"י רעיית צאן בשלפים. עבודת גמר לתואר M.Sc. הפקולטה לחקלאות (רחובות), האוניברסיטה העברית.  
 Ghassali, F., Osman, A.E., Cocks, P.S. (1998). Rehabilitation of degraded grasslands in North Syria: the use of Awassi sheep to disperse the seeds of annual pasture legumes. *Expl. Agric.*, 34, 391-405.  
 Landau, S., Perevolotsky, A., Bonfil, D., Barkai, D., Silanikove, N. (2000). Utilization of low-quality resources by ruminants in Mediterranean agro-pastoral systems: the case of browse and aftermath cereal stubble. *Livest. Prod. Sci.*, 64, 39-49.  
 Perry, M.W. (1992). Cereal and fallow/pasture systems in Australia. In: "Ecosystems of the world. Field crop ecosystems". Ed. C.J. Pearson, Elsevier (Amsterdam).  
 Shmida, A. and Ellner, S. 1983. Seed dispersal on pastoral grazers in open Mediterranean chaparral in Israel. *Isr. J. Bot.* 32: 147-159.

### סיכום עם שאלות מנחות

1. מסדות המחקר לתקופת הדריה תוך התייחסות לתוכנית העבודה. מטרת המחקר הייתה לקבוע אם לרעיית צאן בשלפים פוטנציאל להפצת עשבים רעים, בשנתון החיטה ובשנתון האפונה.
2. סיקרי הניסידים והתוצאות שהושגו בתקופה אליה מתייחס הד"ח. בוצעו בשנתיים רצופות סקר בבנק הזרעים וצומח בשטח ב-11 חלקות שהיו או לא היו תחת רעייה ב-6 השנים האחרונות. זאת, בשנתון אפונה ובשנתון חיטה עוקב. נעשה ניסיון של זרעים ברי נביטה בגללי הכבשים ובצמר.
3. המסקנות המדעיות וההשלכות לגבי יישום המחקר והמשכו. האם הושגו מסדות המחקר בתקופת הדריה. הרעייה היתה קשורה עם צפיפות גדולה יותר של דגנים קטנים (שאינם מתחרים עם חיטה), אך לא רחבי עלים. שנתון האפונה הפחית בסדר גודל את כמות העשבים בבנק הזרעים, אך לא בצפיפותם בשטח. בניגוד להערכה קודמת, הרעייה לא מגבירה משמעותית את כמות העשבים הרעים בשדות חיטה. העלייה בתפוצת הדגנים הקטנים אינה מהווה בעיה כלכלית (3% מהביומסה) והיא אינה נובעת מהעברה דרך הגללים. סיפולים אגרוטכניים כגון מחזור זרעים ואופן העיבוד חשובים הרבה יותר מרעייה בשלפים, לגבי הפצת עשבים רעים.
4. הבעיות שנתקרו לפתרון וא/או השינויים שחלו במהלך העבודה (טכנולוגיים, שיטתיים ואחרים): התייחסות המשך המחקר לגביהן. האם יושגו מסדות המחקר בתקופה שנותנה לביצוע תוכנית המחקר. הדינמיקה של זרעים המצויים בצמר אינה ברורה דייה. דרושה, לצרכים דיוקניים, הרחבת הפרויקט לתנאים מעט שונים ובייחוד בנגב המערבי.
5. האם הוחל כבר בהפצת הזרע שנוצר בתקופת הדריה - י"ש לפרס: פרסומים - כמקובל בביבליוגרפיה. פרסומים - יש לציין מס' פרסום, הרצאות וימי עיון - יש לפרס מקום ותאריך.
Schoenbaum I, Kigel J, Barkai D and Landau SY. (2003). Soil seed bank in a no-tillage wheat system as affected by sheep stubble grazing. In "Seedbanks: determination, dynamics and management. Eds: RM Bekker, AC Forcella, NE Grundy, EJP Jones, EP Marshall and AJ Murdoch. EWRS Symposium. Aspects of Applied Biology 69: 305-310. Schoenbaum, I., Kigel, J., Barkai, D., Landau, S. (2004). Weed dispersal in wheat fields by sheep stubble grazing in the Negev desert of Israel. Proc. 10th Meeting Israeli Association for Range Science, 19-20 April 2004, Bet Dagan (Israel). Schoenbaum, I., Kigel, J., Barkai, D., Landau, S. (2004). Weed dispersal in wheat fields by sheep stubble grazing. In "Ecology, Conservation and Management of Mediterranean Climate Ecosystems". Eds: M. Arianoutsou and V.P. Papanastasis. Proc. 10 <sup>th</sup> Medecos Conf, 25-30 April 2004 (Rhodes, Greece) Schoenbaum, I., Kigel, H., Barkai, D., Landau, S. 2006. Weed seed dispersal by sheep grazing in wheat stubble in the Northern Negev. <i>Hanoked</i> , 46: 24-28.
מיתנו 3 הרצאות מחממות ע"י חקלאים ומחוז הנגב של משרד החקלאות בנושא המחקר. דפון של משרד החקלאות נמצא בהכנה. מאמר לגן שדה ומשק נשלח לפירסום.
פרסום הדריה: אני ממליץ לפרסם את הדריה: (סמן אחת מהאופציות) ללא הגבלה (בספריות ובאינטרנט)