

# שימוש בזבל רפת טרי כחלופה לדישון כימי בגידול שחת חיטה

← מירון יהושע<sup>1</sup>, יוסף אדית<sup>1</sup>, נקבחת משה<sup>1</sup>, זינו אברהם<sup>1</sup>, יעקובי שמאי<sup>1</sup>,  
פורטניק יורי<sup>1</sup>, ברנר שמעון<sup>1</sup>, צוקרמן אפרים<sup>2</sup> וסולומון רן<sup>1</sup>

<sup>1</sup> מינהל המחקר החקלאי, המכון לחקר בע"ח, המחלקה לבקר וגנטיקה

<sup>2</sup> שה"מ - המחלקה לבקר

<sup>3</sup> שה"מ המחלקה למספוא

לה על דישון כימי רגיל בלבד (15 יחידות N \דונם). שלושת חלקות הניסוי (כ- 10 דונם כל אחת) גודלו בתנאי 'בעל' על 300 מ"מ קוב מי גשמים \דונם בבית דגן, ללא השקיה מוספת בשנת בצורת (מנובמבר 2007 עד מאי 2008) וללא ריסוסים כנגד עשבייה זרה. החלקות נדגמו לפני הקציר. בדגימות בוצע פילוח כמותי ואיכותי של שיעור העשבייה הזרה שגדלה בכל חלקה. כל חלקה נקצרה בנפרד ויבול השחת נאסף בבאלות של כ 450 ק"ג, נשקל ונדרגם.

תוצאות ומסקנות משנת 2007-2008:

הואבסו לפרות חלב בסככת ניסוי ברפת בית דגן. מקור הזבל הבקר היה במאצרה של סככת הניסוי (להלן 'זבל מאולח') והוא נאסף בנפרד ושימש לדישון קדם-זריעה בשיעור של 6 קוב זבל לח'דונם בחלקת חיטה מהזן 'נגב', שגודלה לשחת. חלקה סמוכה של חיטת 'נגב' גודלה על זבל (6 קוב\דונם) שנאסף ממאצרה של סככת בני קורת ברפת שבה הפרות ניוונו בכלילים על בסיס תחמיצי חיטה. הכלילים והתירס הגיעו 'ממרכז מוזן יבנה', כשהם נקיים מעשבייה זרה (להלן 'זבל נקי'). חלקה שלישית של חיטת 'נגב' באותו שדה גור-

מטרת הניסוי הייתה לבחון כיצד משפיע שימוש בזבל פרות טרי לדישון ישיר של שדה חיטה למספוא על היבול של שחת חיטה בקרקע קלה. הכוונה לחלופה לדישון ברשן כימי, או בזבל רפת נקי מעשבייה זרה. בניסוי אף נבחנה מידת הזיהום בעשבייה זרה, הרכב השחת ונעכלותה ע"י מעלי גירה.

שיטות העבודה: במהלך 2007 גידלנו בח' וות המרכז בבית דגן שחתות חיטה ותילתן מאולחות בעשבייה זרה ללא כל טיפול, או ריסוס מונע נגד העשבייה. העשבייה אופיינה כמותית ואיכותית, והשחתות

**מנובמבר 2008 ועד מאי 2009 גודלה שחת חיטה גליל באותן שלש חלקות תוך שימוש ברמה כפולה של זבל בקר טרי לדישון, לעומת רמה אחת של זבל או דישון כימי. ניתנו ריסוסים מתאימים זהים להדברת העשבייה הזרה בשלושת החלקות. רמת המשקעים בב.ד. 400 מ"מ.**

פרמטר נבחן	12 ק' זבלו ד'	דישון כימי	6 ק' זבל ד'	שת"מ
יבול שחת (ק"צ ח"י\ דונם)	<sup>a</sup> 1378	<sup>b</sup> 1202	<sup>b</sup> 1190	50.6
תכולת עשבייה ( % מח"י)	<sup>c</sup> 0.1	<sup>b</sup> 1.70	<sup>a</sup> 2.00	0.03
אפיון עשבייה זרה	נקי	ש"ש, צנון בר, חבלבל	ש"ש, צנון בר, חבלבל	
גובה הצמחים (ס"מ)	<sup>b,a</sup> 84.3	<sup>b,c</sup> 78.5	<sup>c</sup> 72.8	1.80
שבליים ( % מח"י)	<sup>b</sup> 61.1	<sup>b</sup> 60.7	<sup>a</sup> 64.5	0.11
עלווה ( % מח"י)	<sup>a</sup> 38.9	<sup>a</sup> 39.3	<sup>b</sup> 35.5	0.11

a,b,c ערכים באותה שורה המסומנים באותיות שונות נבדלים סטטיסטית P<0.05.

של השחת בכבשים בין חלקת הדישון הכימי לחלקה שקיבלה זבל רפת טרי. בשנת 2008 - 2009 נמשכה בחינת הנושא באותן החלקות תוך שימוש בשתי רמות של זבל בקר לדישון שחת חיטה בהשוואה לדישון כימי, ושימוש בריסור סים מתאימים זהים להדברת עשבייה זרה. רמת המשקעים בבית דגן בעונת הגידול השניה היתה 400 מ"מ. מימצאי הניסוי מוצגים בטבלה 2.

המסקנות מניסויי שנת 2008-2009 היו:  
 1. בשנת בצורת קלה, בקרקעות קלות, כאשר אספקת המים למספוא מוגבלת, הדישון שון ברמה כפולה של זבל רפת טרי מעלה את שיעור החומר האורגני בקרקע ומגביר את יכולת הקרקע לאצור מים ומינרלים ולשחרר אותם באיטיות לטובת גידול המספוא, ולכן חל שיפור של כ-15% ביכול השחת בהשוואה לדישון הכימי המקובל.  
 2. בעקבות הריסוסים הזהים נגרד עש' בייה (ראונד-אפ + קילטור לפני הזריעה, וריסוס נגד רחבי עלים ודגניים לא ספציפיים) בחלקות שקיבלו את שלושת ממשקי הדישון, ירדה רמת האילוח של השחת בעשבייה לרמות של 0-2% בלבד.  
 3. גם כאן, לא נמצא שום קשר ישיר <<<

שתי חלקות, שדושונו בזבל הבקר (64%) בהשוואה לשחת החיטה שגודלה על דישון כימי (58%), כנראה בגלל שיעור העש' בייה הזרה הגבוה בשחת המדוושנת כימית שנעכלותה נמוכה מזו של צמחי החיטה. האבסת כבשים (שחת) בשלושת סוגי שחתות החיטה מהחלקות השונות שנק' צרו לבאלות (הכוללות עשבייה) מראות על נעכלות דומה של שלושת סוגי השחת בכבשים. ממצא המצביע על כך שרמת האילוח בעשבייה איננה פקטור משמעותי בקביעת האיכות של שחת חיטה להזנת מעלי גירה (ראה טבלה 1).

ממצאי הניסוי מראים שבשנת בצורת, בקרקעות קלות, כאשר אספקת המים למספוא מוגבלת, הדישון בזבל רפת טרי מעלה את שיעור החומר האורגני בקרקע ומגביר את יכולת הקרקע לאצור מים ומינרלים ולשחרר אותם באיטיות לטובת גידול המספוא. לכן חל שיפור של כ-25% ביכול השחת בהשוואה לדישון הכימי המקובל. השימוש בזבל בקר טרי לדישון לא השפיע לרעה ואפילו שיפר במקצת את רמת אילוח השדה בעשבייה זרה בהשוואה לדישון הכימי המקובל. לכן לא נמצאו הבדלים מובהקים בנעכלות הח'

נמצא שהיכול הממוצע של שחת חיטה בשתי חלקות שדושונו בזבל (מאולח או נקי) היה דומה - 900 ק"ג ח"י לדונם, וגבוה באופן מובהק מהיכול בחלקת הדישון הכימי - 720 ק"ג ח"י לדונם. בחלקת הדישון הכימי העשבייה הזרה העיקרית הייתה שיבולת שועל (ש"ש) ומעט חרציות ושיעור העשבייה הגיע ל-58% מהח". בחלקת הזבל הנקי' העשבייה העיקרית הייתה דומה, ש"ש וקצת חרציות וצנון בר, שהיוו בסה"כ 41% מהח". ובחלקת הזבל המאולח' העשבייה הזרה העיקרית הייתה ש"ש בשיעור של 53% מהח". לא נמצא שום קשר בין פרופיל העשבייה הזרה שגודלה בשטח של חיטה ותלתן מאולחים בעשבייה, שהואבסו מלכתחילה לפרות, לבין פרופיל העשבייה בשטח החיטה, שדושונו בזבל המאולח' שנאסף מפרות שניזונו משחתות חיטה ותלתן אלה.

תוצאות היבול של השחתות, תכולת העשבייה בהן, הנעכלות בכרס מלאכותית של העשבייה והשחת ונעכלות השחתות (כולל עשבייה) בכבשים של שלושת סוגי השחת מובאות בטבלה 1. נמצא שהנ' עכלויות של הח"י בכרס מלאכותית היו גבוהות יותר בשחת החיטה שגודלה על

**טבלה 1.** היבול והנעכלות במבחנה ובכבשים של שחתות חיטה שגודלו על חלקות שדושונו ב'זבל בקר מאולח' בעשבייה, 'זבל נקי' מעשבייה או דישון כימי

פרמטר נבחן	זבל מאולח'	דישון כימי	זבל נקי	שת"מ
יבול (ק"ג ח"י לדונם)	900a	720b	905a	10.5
עשבייה זרה בשחת (ג' 100 ג' ח")	53.0b	a 58.0	c 41.0	1.3
נעכלות ח"י במבחנה של צמחי חיטה (%)	65.6	63.6	66.5	1.19
נעכלות ח"י במבחנה של העשבייה הזרה (%)	b,a 60.6	b 57.4	a 63.2	1.30
נעכלות ח"י של מנת השחת* בכבשים (%)	69.0	67.6	67.7	0.80
נעכלות NDF של מנת השחת* בכבשים (%)	a 71.4	67.5b	67.6b	1.20

\* מנת השחת הכילה שחת חיטה בתוספת 12% כוספת סויה להשלמת רמת החלבון הנדרשת לקיום הכבשים. a,b,c, ערכים באותה שורה המסומנים באותיות שונות נבדלים סטטיסטית P<0.05.

**טבלה 2.** גידול שחת חיטה גליל בשלש חלקות תוך שימוש ברמה כפולה של זבל בקר טרי לדישון, לעומת רמה אחת של זבל או דישון כימי.

פרמטר נבחן	12 ק' זבל ר'	דישון כימי	6 ק' זבל ר'	שת"מ
יבול שחת (ק"ג ח"י לדונם)	1378a	1202b	1190b	50.6
תכולת עשבייה (% מח")	0.1c	1.70b	2.00a	0.03
אפיון עשבייה זרה	נקי	ש"ש, צנון בר, חבלבל	ש"ש, צנון בר, חבלבל	
גובה הצמחים (ס"מ)	b,a 84.3	b,c 78.5	c 72.8	1.80
שבלים (% מח")	b 61.1	b 60.7	a 64.5	0.11
עלווה (% מח")	38.9a	39.3a	b 35.5	0.11

## שלבי המחקר התלת שנתי

**בשנה א' גודלו 20 ד' שחת חיטה ו20 ד' שחת תלתן**  
**בחוות המרכז בב"ד על 6 מ"ק זבל בקר טריוד', ללא**  
**ריסוס נגד עשבייה, תוך אפיון וכימות היבולים של**  
**השחת והעשבייה המתפתחת בשדה.**



או עקיף בין פרופיל העשבייה שהתפתחה בשדות החיטה שרושנו בזבל בקר טרי (רמה כפולה או רגילה) או קיבלו דישון כימי (10 יח' N לדר').  
 4. להערכתנו בקרקעות קלות ניתן להשתמש ברמה של כ-12 קוב זבל טרי לדונם כחלופה יעילה לדישון הכימי המקובל בגידול שחת חיטה.  
 השלכות המחקר על ענף הבקר לחלב בארץ הן:

העלות לרפתן של פינוי קוב זבל למתן קן ביוגו היא 53 ₪, עלות הפינוי למתקן קומפוסטציה היא 27 ₪, ועלות הפינוי ליישום ישיר לשדה היא 13 ₪ בלבד. העלות השנתית של פינוי הזבל של פרה חולבת תקנית (אם + נלווים, שהם יבשות ועגלות) לשדה היא 119 ₪, למתקן קומפוסטציה - 230 ₪, ולמטב"ח 450 ₪. עבור העדר הישראלי מדובר לפיכך בהוצאה שנתית ללא תמורה של כ-11-33

### שחת החיטה שנקצרה באביב 2008

חלקת זבל רגיל

חלקת זבל מאולח עשבייה



בחלקה הזבל הרגיל - ביקורת העשבייה העיקרית ש"ש, וקצת חרציות וצנן בר שהיוו 41% מהח"י. היבול הכולל: 905 ק"ג ח"יוד'.

בחלקת הזבל המאולח העשבייה העיקרית **רק ש"ש** 53% מהח"י. היבול הכולל: 900 ק"ג ח"יוד'



**בחיטה נמצאו 20.4% מהח"י עשבייה זרה, ובתלתן נמצאו 13.8% מהח"י עשבייה זרה. פרופיל העשבים בשני השדות המקוריים של חיטה ותלתן, שהשחת מהן הואבסה לפרות כלל: צנן בר, חרציות, ש"ש בר, בקיה.**

במשך 3 חודשים הואבסו לפרות חלב בלילים שמכילים את שתי השחתות המאולחות בעשבייה, בהשוואה להאבסת בליל שמכיל שחתות ותחמיצים בקיים מעשבייה זרה; שני סוגי זבל המידרכים הטרי נאספו במעצרה ובתום התקופה פוזרו בשדה.

## השלכות המחקר על הרפתן ועל הענף

- העלות לרפתן של פינוי קוב זבל למתקן ביוגו היא 53 ₪, עלות הפינוי למתקן קומפוסטציה היא 27 ₪, ועלות הפינוי ליישום ישיר לשדה היא 13 ₪ בלבד. העלות השנתית של פינוי הזבל של פרה חולבת תקנית (אם + נלווים, שהם יבשות ועגלות) לשדה היא 119 ₪, למתקן קומפוסטציה - 230 ₪, ולמטב"ח 450 ₪. עבור העדר הישראלי מדובר לפיכך בהוצאה שנתית ללא תמורה של כ-11-33 מיליון ₪ שאותה ניתן לחסוך.
- במקביל נדרש מגדל המספוא להשתמש בדשן כימי בעלות של כ-60 ₪ לדונם לשנה ליצור תחמיץ או שחת חיטה וכ-216 ₪ לדונם לשנה ליצור תחמיץ תירס או סורגום. זה מייקר את מחיר המספוא המואבס לפרה בכ-35 מיליון ₪ נוספים לשנה בהשוואה לשימוש בזבל רפת טרי.
- השימוש בזבל רפת מטייב קרקעות קלות תוך הגדלת היבול בשיעור של כ-15-25% (תלוי בעוצמת הבצורת). המשמעות: תוספת רווח למגדלי החיטה בשיעור של 126-210 ₪ לדונם במחירי החיטה של היום. הרווח השנתי המוסף לענף מתוספת היבול: כ-25-40 מיליון ₪.
- השימוש בזבל בקר טרי כתחליף לדישון כימי מצמצם את זיהום הקרקע ומי התהום בכימיקלים; הערך הסביבתי - כלכלי רב ביותר.

מיליון ₪ שאותה ניתן לחסוך. במקביל נדרש מגדל המספוא להשתמש בדשן כימי בעלות של כ-60 ₪ לדונם לשנה ליצור תחמיץ או שחת חיטה וכ-216 ₪ לדונם לשנה ליצור תחמיץ תירס או סורגום. זה מייקר את מחיר המספוא המואבס לפרה בכ-35 מיליון ₪ נוספים לשנה בהשוואה לשימוש בזבל רפת טרי. השימוש בזבל רפת מטייב קרקעות קלות תוך הגדלת היבול בשיעור של כ-15-25% (תלוי בעוצמת הבצורת). המשמעות: תוספת רווח למגדלי החיטה בשיעור של 126-210 ₪ לדונם במחירי החיטה של היום. הרווח השנתי המוסף לענף מתוספת היבול: כ-25-40 מיליון ₪. השימוש בזבל בקר טרי כתחליף לדישון כימי מצמצם את זיהום הקרקע ומי התהום בכימיקלים; הערך הסביבתי - כלכלי רב ביותר.

עבודה זו בוצעה במימון קרן המחקר רים של מועצת החלב.