

# הקטנת הנזק הסביבתי משפכי רפתות ע"י הרטבת מצע זבל, מחוץ לסככות הרביצה.

דו"ח מסכם - תוכנית מחקר מספר  
870-1601-13

ה. מלכה<sup>1</sup>, מ. פלדלייט<sup>2</sup>, ס.רוזן, ז. יחיאל<sup>2</sup>, ת. עבוד<sup>3</sup>, ע. סמילנסקי<sup>3</sup>, ה. קאופמן<sup>3</sup>.  
המחלקה לבקר, שה"מ, משרד החקלאות<sup>1</sup>. ארגון עובדי המים<sup>2</sup>. המשרד להגנת הסביבה<sup>3</sup> רפת שדה אליהו<sup>3</sup>

## תקציר.

הטיפול בשפכי רפת ופתרון הקצה להם מהווה נטל כבד על הרפת - נושא זה היה גורם מרכזי בתכנון הרפורמה בענף החלב. שפכים אלה גורמים לבעיות רבות במטש"ים ובמאגרי ההשקיה אליהם הם מגיעים. כאמור, שפכים אלה קשים לטיפול. ריכוז הצח"ב בשפכי מכון חליבה הוא כ- 3,000 מג"ל, לעומת 250-300 מג"ל בשפכים ביתיים, כלומר, העומס האורגני בשפכים אלה גבוה פי 10 מהעומס האורגני בשפכים הביתיים. גם אם נתעלם מהבעייתיות של הרכב השפכים, עלות טיפול עומס אורגני הגבוה פי 10-20 מהעומס המקובל גבוה בהתאם – 10-20 ש"מ למ"ק. יש לציין שגם שילובם במאגרי השקיה גורם נזק ניכר. במצב כזה ברור שכל הפחתה בנפח השפכים היוצא ממערכת הרפת תקטין במידה ניכרת את הנזק הסביבתי ואת עלויות הטיפול בשפכים אלה. **מטרת הניסוי** לבחון את האפשרות של הצנעת הנוזלים המתקבלים מחצר ההמתנה וממכון החליבה בחודשי הקיץ על גבי משטח (מחוץ לשטח הרביצה) שעליו מצע זבל. בעקבת כך תקטן כמות השפכים המופנים מהרפת הישראלית למערכת הביוב הארצית (הקטנת כמות הביוב לליטר חלב). **מהלך העבודה** במסגרת המחקר נערך ניסוי, אשר מטרתו לצמצם בצורה משמעותית את הפנית התשטיפים למטש"י. המחקר נערך ברפת שדה אליהו בקיץ 2013. הנוזלים שנקלטו מחצר ההמתנה וממכון החליבה בחודשי הקיץ הופנו לבור ייעודי ונאצרו שם. מבור זה נשאבו השפכים לבור גדול נוסף האוצר בתוכו גם את זבל המדרכים הרטוב. משם נשאבו הנוזלים באמצעות ביובית ופוזרו בצורה אחידה על גבי מצע זבל על משטח בגודל של 6 דונם מחוץ לסככת הרביצה. לאחר ההרטבה קולטר המצע פעם ביום, ולעיתים פעמיים ביום, ע"פ הצורך. **תוצאות** במהלך הניסוי (אמצע יוני עד סוף ספטמבר) כל כמות השפכים וזבל המדרכים הנוזלי נשאבו ופוזרו על גבי המשטח הייעודי ולא הופנה ולו ליטר אחד למערכת הביוב המרכזית. לאורך כל הניסוי פוזרה כמות של 6500 מ"ק שפכים וזבל נוזלי על גבי המשטח הייעודי. השפכים שפוזרו מאופיינים בעומס אורגני, ריכוז אמוניה ומוליכות גבוהים. ניתן לומר כי בעבודה זו הוכח כי ניתן לפזר כמות גדולה של מי שופכין על גבי משטח זבל ייעודי אשר לא משמש לרביצת פרות, ובכך להקטין בצורה משמעותית את נפח התשטיפים היוצאים מהרפת. נקודה חשובה נוספת אשר נמצאה בעבודה זו היא שלא נמצא לחלול של מזהמים לקרקע. הבעייתיות של הטיפול בשפכי הרפת הוצגה לעיל, והקטנת נפח השפכים מרפתות במטש"ים ובמאגרים תפחית במידה ניכרת את הזיהום הסביבתי מפעילות זו.

## שם ההצעה.

הקטנת הנזק הסביבתי משפכי רפתות ע"י הרטבת מצע זבל, מחוץ לסככות הרביצה.

## מבוא ותאור הבעיה

הטיפול בשפכי רפת ופתרון הקצה להם מהווה נטל כבד על הרפת - נושא זה היה גורם מרכזי בתכנון הרפורמה בענף החלב. שפכים אלה גורמים לבעיות רבות במטש"ים ובמאגרי ההשקיה אליהם הם מגיעים, ולעתים אף גורמים לנזקים ומונעים את השימוש בקולחים להשקיה. גם לאחר השלמת הרפורמה בענף החלב מוצאות רוב הרפתות בארץ קשיים במציאת פתרון סביר לטיפול בשפכיהן, גם אם מדובר בפתרון קצה שאושר במסגרת הרפורמה.

בבדיקה ב- 12 רפתות נמצא כי שפיעת השפכים לחולבת ביממה היא בממוצע 156 ליטר (השוני בין הרפתות הוא רב, וברפתות שונות הכמות נעה בין 40 ל- 380 ליטר שפכים לחולבת ביממה). משמעות נתון זה היא שרפת המונה 300 חולבות מייצרת 50-60 מ"ק שפכים ביממה. כאמור, שפכים אלה קשים לטיפול. ריכוז הצח"ב בשפכי מכון חליבה הוא כ- 3,000 מג"ל, לעומת 250-300 מג"ל בשפכים ביתיים, כלומר, העומס האורגני בשפכים אלה גבוה פי 10 מהעומס האורגני בשפכים הביתיים. עד היום אין פתרון שלם לטיפול בשפכי רפת, וברוב המקרים מוהלים אותם, לאחר טיפול קדם, בשפכים ביתיים. במקרים אחרים קולטים את השפכים במאגרים או מפזרים אותם בשטחים חקלאיים, ובפועל "מעבירים" את הבעיה הלאה.

גם אם נתעלם מהבעייתיות של הרכב השפכים, עלות טיפול עומס אורגני הגבוה פי 10-20 מהעומס המקובל גבוה בהתאם – 10-20 ₪ למ"ק. יש לציין שגם שילובם במאגרי השקיה גורם נזק ניכר, ומגביל את סוג הגידולים אותם ניתן להשקות ממאגרים אלו. בהנחה שעלות הטיפול בשפכי רפת במטב"ח היא העלות האלטרנטיבית, מדובר בכ- 500 ₪ לחולבת בשנה ובכ- 150,000 ₪ לרפת המונה 300 חולבות. בנוסף, יש לציין שגם למתקני המטב"ח אין פתרון לנוזל בסוף התהליך ("מי נטל").

במצב כזה ברור שכל הפחתה בנפח השפכים היוצא ממערכת הרפת תקטין במידה ניכרת את הנזק הסביבתי ואת עלויות הטיפול בשפכים אלה.

בשנים האחרונות נדרשת התייחסות רבה לפתרון בעיות הזבל הקיימות ברפת החלב בישראל ולאופן פיזורו בשטחים החקלאיים. פינוי הזבל לאתר קומפוסט והטיפול בו בטרם יפוזר בשדות כרוך בעלות גבוהה. מסיבה זו השימוש בקומפוסט בגידולי השדה קטן מאוד וגם המגדלים בארץ חוששים משימוש נרחב בזבל רפתות לא מעובד לגידול מספוא. זאת מהסיבות הבאות:

1. חשש מאילוח של השדה בפתוגנים ועשבי בר זרים אשר מקורם בזבל - קיים בליבם החשש כי לאורך זמן אלה עלולים לפגוע ביבול ובאיכות של המספוא.
  2. חשש מהמלחת הקרקע בעקבות השימוש בזבל. בעקבות הצטברות מלחים וחנקות קיים חשש כי פוריות הקרקע תיפגע, ובהמשך ייפגע גם יבול ואיכות השחת.
- במציאות שתוארה יש יתרון ברור לרפתות אשר ימצאו פתרון לבעיית השפכים שלהן בתחומי הרפת ויוציאו את עודפי הזבל כדשן מוצק המותר בשימוש בחקלאות.

בניסוי שערכנו ברפת הרדוף, " הרטבת מרבצים על – ידי זבל נוזלי לצורך הקטנת נפח השפכים היוצאים מהרפת", בשנת 2011-2012 בדקנו את האפשרות להצניע את שפכי הרפת על גבי שטח הרביצה. (העבודה הוצגה בכנס מדעי הבקר בשנת 2012, וכמו כן פורסמה בעיתונות המקצועית).

בעבודה זו הראנו כי ניתן להקטין בצורה משמעותית את נפח השפכים המופנים למטש"ים וכי המרבץ הינו מצע בעל כושר ספיגה גדול מאוד. למרות זאת, רובן המכריע של הרפתות אינו מאמץ את השיטה והסיבות לכך ברורות ומובנות. זאת מאחר ויישום השיטה מחייב התארגנות במתקן עצמו: שטח מחייה גדול לפרה, תוספת עבודה, תשומת לב לבריאות העדר, ולוחות זמנים קשיחים של פיזור השפכים וקלטור במועדי החליבה. על רקע נתונים אלה במחקר המובא לעיל נבחנת שיטה להפחתת נפח שפכי הרפת ע"י פיזור השפכים על גבי משטח זבל ייעודי שאינו משמש לרביצת פרות ואינו מקורה. השיטה נבחנה בתנאי אמת של רפת פעילה במטרה למצוא מדדים תפעוליים ליישום התהליך ברפתות נוספות, ולהקטנת הזיהום הסביבתי שהן גורמות.

### **מטרת הניסוי**

לבחון את האפשרות של הצנעת הנוזלים המתקבלים מחצר ההמתנה וממכון החליבה בחודשי הקיץ על גבי משטח (מחוץ לשטח הרביצה) שעליו מצע זבל. בעקבת כך תקטן כמות השפכים המופנים מהרפת הישראלית למערכת הביוב הארצית (הקטנת כמות הביוב לליטר חלב).

### **הנחות העבודה**

מאחר ואין פרות הרובצות על משטח זה הנחנו שניתן יהיה לפזר כמות גדולה של תשטיפים ולהביא את המצע לרמה של 50% ח"י. כך תתאפשר פעילות מיקרוביאלית אשר תטיב את הזבל.

### **שיטות וחומרים**

במסגרת המחקר נערך ניסוי, אשר מטרתו לצמצם בצורה משמעותית את הפנית התשטיפים למטש"ש. המחקר נערך ברפת שדה אליהו בקיץ 2013.

הנוזלים שנקלטו מחצר ההמתנה וממכון החליבה בחודשי הקיץ הופנו לבור ייעודי ונאצרו שם. מבור זה נשאבו השפכים לבור גדול נוסף האוצר בתוכו גם את זבל המדרכים הרטוב (תמונה 1). משם נשאבו הנוזלים באמצעות ביובית (תמונה 2) ופוזרו בצורה אחידה על גבי מצע זבל על משטח בגודל של 6 דונם מחוץ לסככת הרביצה (תמונה 3). לאחר ההרטבה קולטר המצע פעם ביום, ולעיתים פעמיים ביום, ע"פ הצורך (תמונה 4). מכיוון שאין פרות הרובצות על המשטח אין חשש להרטיב את המצע עד לרמה של 55% ח"י.

בור האגירה של שפכי שדה אליהו, כולל זבל המדרכים (1)



מכלית ייעודית שואבת את השפכים ומפזרת על המשטח (2)



טרקטור מקלטר אחרי הפיזור (3)



השדה המקולטר נראה טוב ונקי מרימות ומריחות (4)



הפרמטרים אשר נבדקו :

- כמות השפכים שניתן להצניע/לעכל/לשפוך למי"ר של מצע זבל.
- ההרכב הכימי של השפכים.
- טמפרטורת המצע - הניטור בוצע באמצעות מד חום דיגיטלי.
- איכות הזבל המתקבל בעקבות הטיפול.
- בדיקות קרקע על מנת לקבוע אם מתקיים חלחול לאדמה.
- מעקב אחרי מפגעי ריח וזבובים.

בטבלה 1 מפורטות הבדיקות שבוצעו במצע ובשפכים ותכיפותן. בטבלה 2 מפורטות כמויות השפכים שפוזרו בסככה בתקופות השונות.

#### טבלה 1. סוג הבדיקות ותכיפותן במהלך הניסוי

תכיפות	סוג בדיקה
1 בחודש	בדיקות הרכב זבל במשטח ובסככות (כולל % חומר יבש)
1 בשבוע	טמפי זבל
1 בחודש	איכות שפכים (COD, TSS, BOD, אמוניה, מוליכות חשמלית, PH, בורון)

#### תוצאות

##### כמויות שפכים שפוזרו

כמות השפכים הממוצעת ברפת שדה אליהו בחודשי הקיץ, הכוללת את זבל המדרכים הרטוב (10% ח"י), הינה כ-50 מ"ק ביממה. במהלך הניסוי (אמצע יוני עד סוף ספטמבר) כל כמות השפכים וזבל המדרכים הנוזלי נשאבו ופוזרו על גבי המשטח הייעודי ולא הופנה ולו ליטר אחד למערכת הביוב המרכזית. לאורך כל הניסוי פוזרה כמות של 6500 מ"ק שפכים וזבל נוזלי על גבי המשטח הייעודי.

#### טבלה 2. כמויות פיזור שפכים וזבל נוזלי על משטח הזבל

תאריך	נפח פיזור כללי (מ"ק) לתקופה	נפח פיזור יומי (ליטר\מ"ר\יום)
מאי	544	8
יוני	1624	9
יולי	1442	7.8
אוגוסט	1222	6.6
ספטמבר	1664	9.2
סה"כ	6496	8

#### איכות השפכים

בטבלה 3,4 מפורטות תוצאות אופייניות של איכות השפכים שיוצאים מחצר המתנה (אחרי בור שיקוע). ותוצאות של החומר שפוזר (שפכי חצר המתנה וזבל מדרכים רטוב) בדומה לבדיקות רבות של שפכי רפת, ניתן לראות שמדובר בשפכים שמאופיינים בעומס אורגני, ריכוז אמוניה ומוליכות גבוהים.

טבלה 3. איכות השפכים בחצר המתנה

מדד	יחידות	14.6	12.8	29.8
PH	הגבה	7.5	7.0	7.6
מוליכות חשמלית	dS/m	3.92	11.81	7.24
כלוריד	מג"ל	581.0	934.5	689.5
נתרן	מג"ל	276.0	540.5	391.0
סידן + מגניזיום	מאק"ל	41.6	30.3	19.2
חנקן קלגיהל	מג"ל	262.0	805.0	575.0
חנקן אמוניאקלי	מג"ל		478.3	243.1
זרחן מסיס	מג"ל		20.5	3.3
אשלגן מסיס	מג"ל	304.2	963.3	655.2
בורון מסיס	מג"ל	8.55		
דו פחמה		32.0		
SAR	יחס	2.63		5.49
BOD	מג"ל			3,820
COD	ג"רוליטר			8,660
TSS	ג"רוליטר			4,790
TS	ג"רוליטר			59.02

טבלה 4. איכות החומר - בפיזור

29.8	12.8	14.6	יחידות	מדד
6.7	6.7	7.0	הגבה	PH
15.82	11.69	16.11	dS/m	מוליכות חשמלית
2,247.2	791	1,995	מג"ל	כלוריד
1,104	460	1,265	מג"ל	נתרן
47.3	32.4	117.0	מאק"ל	סידן + מגנזיום
3,270	1,705	2,793	מג"ל	חנקן קלגיהל
394.2	444.4		מג"ל	חנקן אמוניאקלי
9.7	4.9		מג"ל	זרחן מסיס
2,250	819	3,120	מג"ל	אשלגן מסיס
		30.8	מג"ל	בורון מסיס
		154.0		דו-פחמה
9.87		7.19	יחס	SAR
18000			מג"ל	BOD
67000			ג"רוליטר	COD
44060			ג"רוליטר	TSS
12993 0			ג"רוליטר	TS

## איכות הזבל במרבץ

בטבלאות 5,6 מפורטות תוצאות אופייניות של בדיקות הזבל במשטח (טיפול) ובסככת הפרות (ביקורת). מדדי הזבל במשטח ובסככה דומים. תכולת הרטיבות הייתה במשטח לעומת הסככה.

### טבלה 5. איכות זבל בטיפול (משטח)

מדד	יחידות	13.6	29.8
חומר יבש	%	56.0	53.0
PH		8.4	7.5
חומר אורגני	%	37.4	
פחמן	%	22.0	
אפר	%	62.6	67.6
מוליכות חשמלית	dS/m	7.53	5.57
N כללי	%	1.30	1.25
P כללי	%	0.674	0.562
K כללי	%	1.75	1.71
B בשריפה	מ"גק"ג	1.75	57.5
אבץ	מ"גק"ג	217.0	174.0
נחושת	מ"גק"ג	56.0	52.0
קדמיום	מ"גק"ג		4.800
עופרת	מ"גק"ג		24.70
כרום	מ"גק"ג		28.00
C/N	יחס	16.9	
רטיבות	%	44.0	47.0



טבלה 6. איכות זבל בביקורת (סככה)

מדד	יחידות	13.6	29.8
חומר יבש	%	72.2	78.6
PH		8.2	8.4
חומר אורגני	%	38.9	
פחמן	%	22.9	
אפר	%	61.1	58.9
מוליכות חשמלית	dS/m	10.16	9.48
N כללי	%	1.66	1.66
P כללי	%	0.395	0.7
K כללי	%	2.23	2.23
B בשריפה	מ"גק"ג	39.0	37.8
אבץ	מ"גק"ג	219.0	191.0
נחושת	מ"גק"ג	48.0	43.2
קדמיום	מ"גק"ג		4.700
עופרת	מ"גק"ג		25.40
כרום	מ"גק"ג		24.00
C/N	יחס	13.8	
רטיבות	%	27.8	21.4

## בדיקות קרקע

בטבלאות 7,8 מפורטות תוצאות של בדיקות קרקע במשטח (טיפול) ובאיזור ללא זבל (ביקורת). מתוצאות ניתן לראות כי קרקעת הביקורת לא הזדהמה בעקבות הזבל ושפכים שהיו עליה. כלומר לא היה חילחול.

### טבלה 7. בדיקות קרקע 13/6/2013 (לפני תחילת הניסוי)

ממד	יחידות	משטח בעומק 30 ס"מ	ביקורת בעומק 30 ס"מ	משטח בעומק 30-60 ס"מ	ביקורת בעומק 30-60 ס"מ
רוויה	%	70.6	60.4	71.7	74.7
חומר אורגני	%	1.38	1.48	1.03	0.97
מוליכות חשמלית	dS/m	7.00	9.33	4.69	5.18
N כללי	%	0.20	0.21	0.20	0.30
P כללי	%	0.050	0.060	0.040	0.040
K כללי	%	0.30	0.28	0.20	0.30
B בשריפה	מ"גק"ג	55	65	63	67
אבץ	מ"גק"ג	1.46	4.28	1.14	1.35
נחושת	מ"גק"ג	0.95	1.20	0.68	1.17
קדמיום	מ"גק"ג	0.01	0.02	0.01	0.01
עופרת	מ"גק"ג	0.24	0.25	0.18	0.25
כרום	מ"גק"ג	0.14	0.14	0.10	0.10

טבלה 8. בדיקות קרקע 13/11/2013 (לאחר הניסוי)

ממד	יחידות	משטח בעומק 30 ס"מ	ביקורת בעומק 30 ס"מ	משטח בעומק 60 ס"מ	ביקורת בעומק 60 ס"מ
רוויה	%	100.9	63.1	89.3	75.7
PH	יחס	8.5	8.3	8.4	8.4
מוליכות חשמלית	dS/m	4.76	7.87	2.87	6.55
N חנקתי	מ"ג/ק"ג	38.9	145.1	30.1	109.1
P אולסן	מ"ג/ק"ג	87.9	16.7	לא נמצא	7.9
K במיצוי	מאק"ל/ק"ג	13.85	33.40	2.85	24.20
נתרן	מאק"ל/ק"ג	17.5	24.0	17.0	19.5
סידן+מגנזיום	מאק"ל/ק"ג	9.7	16.8	12.9	15.7
כלוריד	מ"ג/לי	1,125	1,466	653	1,253
SAR	יחס	7.97	8.28	6.69	6.96
דלתא F		958	599	1,980	770

ניטור מטרדי ריח

סעיף 3 בחוק למניעת מפגעים, תשכ"א – 1961, קובע כי: "לא יגרום אדם לריח חזק או בלתי סביר, מכל מקור שהוא אם הוא מפריע, או עשוי להפריע, לאדם המצוי בקרבת מקום או לעוברים ושבים."  
 בשל הקושי להגדיר ריח באופן כמותי, והקושי לקבוע מתי הריח הוא ריח סביר או בלתי סביר, נקבעו קריטריונים, שיאפשרו להחליט על קיום מפגע ריח. אחת מהדרכים לקביעת ריח סביר או בלתי סביר היא באמצעות צוות מריחים, שמטרתו לקבוע האם קיים מפגע ריח ומהי עוצמתו.  
 בתאריך 11/7/2013 בצהריים, התקיימה בדיקת צוות מריחים בשדה אליהו, ליד משטח הניסוי, במטרה לבחון האם קיים ריח מהפעילות במשטח הניסוי ומה עוצמתו של הריח. חברי הצוות שהשתתפו: עדו סמילנסקי (ראש צוות), איזבלה קיסר, ד"ר תומא עבוד, ריקי שלוש - עובדי מחוז צפון של המשרד להגנת הסביבה, אשר הוכשרו להשתתף בצוות מריחים.  
 במהלך הבדיקה נאספו נתונים מטאורולוגיים, אשר מקורם בחוות עדן ובשטח הבדיקה:

מהירות רוח :	2.4 מטר לשניה	מצב יציבות :	A
כיוון רוח :	330 ° מצפון מערב לדרום מזרח	לחות יחסית :	46%
טמפרטורה :	31°c	תנאים טופוגרפיים :	אזור מבונה

לצורך הבדיקה נקבעו שתי נקודת הרחה : הראשונה במורד הרוח, צמוד למשטח הניסוי, והשנייה במורד הרוח, במרחק 20 מטרים ממשטח הניסוי. בשתי הנקודות נערכו בדיקות בשלוש נקודות זמן :

- בדיקה ראשונה : ללא קלטור ופיזור שפכים.
- בדיקה שניה : במהלך פיזור שפכים על משטח הניסוי.
- בדיקה שלישית : במהלך קילטור הזבל הרטוב שפוזר על משטח הניסוי.

#### סיכום תוצאות צוות המריחים :

1. פיזור השפכים יצר מפגע ריח חמור. הריח הורגש היטב ליד משטח הניסוי ובמרחק 20 מטרים רחוק ממנו באופן שיצר מחנק וצריבות בעיניים לחלק מחברי צוות ההרחה.
2. הקילטור יצר מפגע ריח צמוד למשטח הניסוי ומטרד ריח, בנקודת ההרחה המרוחקת.
3. משבי הריח שנוצרו בעת פיזור השפכים והקילטור הזבל, חלפו כאשר פעולות אלו פסקו.

#### מסקנות צוות המריחים :

1. הניסוי התבצע באזור המשקי בקיבוץ, במקום בו חוק למניעת מפגעים והקריטריונים של המשרד להגנת הסביבה, מאפשרים יצירת ריח בעוצמה גבוהה יותר. למרות זאת, נמצא שפיזור השפכים יצר מפגע ריח חזק מאוד, שמהווה עבירה על חוק למניעת מפגעים.
2. קילטור הזבל הרטוב, יצר גם הוא מפגע ומטרד ריח.
3. פיזור השפכים אינו יכול להתבצע בקרבת מבני מגורים או מקומות רגישים נוספים, כמבני ציבור, אזורי נופש, תיירות, מסחר או תעשייה קלה. הפעולות לטיפול בשפכים ובזבל, ככל שיהיו מועילות לרפת, לא יוכלו להתבצע תוך כדי יצירת ריח חזק או בלתי סביר שמפריע לעוברים ושבים בקרבת מקום.
4. הטיפול בשפכי הרפת ובזבל צריך להתבצע כאשר כיוון הרוח הנושבת אינו לכיוון מקורות רגישים בישוב.

## בדיקת כדאיות כלכלית

<u>עלויות שוטפות</u>	
270	מספר שעות עבודה שאיבה+פיזור:
150 נה	עלות שעת עבודה: שאיבה+ פיזור כולל מפעיל:
15	מספר שעות עבודה קילטור:
120 נה	עלות שעת עבודה קילטור כולל מפעיל:
42,300- נה	סך עלות שוטפת:

<u>עלויות השקעות</u>	
50,000 נה	רכישת טרקטור (משומש):
38,000 נה	הקמת תשתית:
400,000 נה	משטח אספלט וחגורת בטון (4 דונם):
25,000 נה	משאבה:
110,000 נה	עגלת שאיבה:
40,000 נה	מערכת לבור הזבל שנרתם לטרקטור:
10	תקופה לבדיקה בשנים:
4%	ריבית שנתית:
663,000- נה	סך השקעות:
81742- נה	החזר הון שנתי:

<u>הכנסות</u>	
6,496	כמות מ"ק שפוזרו:
10.00 נה	עלות למ"ק נחסחת (תשלום ביוב):
1,500	כמות מ"ק זבל הנמכר כקומפוסט:
15.00 נה	מחיר המתקבל עבור מ"ק "קומפוסט":
64,960 נה	סך תשלום נחסכת:
22,500 נה	מכירת "קומפוסט":

שנה	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
השקעה	64,960	64,960	64,960	64,960	64,960	64,960	64,960	64,960	64,960	64,960	-663,000 נה
חסכון בתשלום למט"ש וביוב:	22,500	22,500	22,500	22,500	22,500	22,500	22,500	22,500	22,500	22,500	
מכירת "קומפוסט"	-42,300	-42,300	-42,300	-42,300	-42,300	-42,300	-42,300	-42,300	-42,300	-42,300	
עלות שוטפת:	45,160	45,160	45,160	45,160	45,160	45,160	45,160	45,160	45,160	45,160	-663,000 נה
רווח תפעולי שנתי	30,508	31,729	32,998	34,318	35,691	37,118	38,603	40,147	41,753	43,423	
רווח תפעולי בערך נוכחי	-296,712	-327,220	-358,949	-391,947	-426,265	-461,956	-499,074	-537,677	-577,824	-619,577	
רווח נטו מצטבר											
שת"פ	-6%	-9%	-12%	-16%	-21%	-28%	-37%	-51%	-70%	-93%	

מבדיקת הכדאיות עולה כי :

1. בשוטף ישנו רווח תפעולי של 45160 ₪ לשנה.
2. עלות הקמה גבוהה מאוד.
3. התחשיב מראה שגם אחרי עשר שנים לא מחזירים את ההשקעה.

### דיון ומסקנות

ניתן לומר כי בעבודה זו הוכח כי ניתן לפזר כמות גדולה של מי שופכין על גבי משטח זבל ייעודי אשר לא משמש לרביצת פרות, ובכך להקטין בצורה משמעותית את נפח התשטיפים היוצאים מהרפת. עם זאת חשוב לציין כי התוצאות שהוצגו בעבודה זו מאפיינות תנאים ספציפיים של רפת שדה אליהו הממוקמת בעמק בית – שאן. בשל תנאי מזג האוויר המאפיינים את האיזור התאפשר אידוי מיטבי מהמשטח. נקודה חשובה נוספת אשר נמצאה בעבודה זו היא שלא נמצא חלחול של מזהמים לקרקע. יישום השיטה יכול לתרום במידה משמעותית להקטנת נפח השפכים שיוצאים לטיפול מחוץ לרפת, ובהתאם לכך להקטין את עלויות התפעול ולהגדיל את רווחיות הרפת. זאת ועוד, יישום השיטה מגדיל את נפח הזבל המופנה לדישון בנוסף לזבל הסככות - גורם שיכול לתרום אף הוא לרווחיות הרפת.

### השפעות סביבתיות

הבעייתיות של הטיפול בשפכי הרפת הוצגה לעיל, והקטנת נפח השפכים מרפתות במטש"ם ובמאגרים תפחית במידה ניכרת את הזיהום הסביבתי מפעילות זו.

### מקורות

1. גלר ירון ופנחס גרין, (2002). **תרומות הזיהום מרפת החלב – סיכום עבודה לאיפיון, לימוד וניתוח מרכיבי הזיהום ותכולתם בשפכי רפתות בשלוש השנים האחרונות.** "מים והשקיה", 330 : 26-15.

### רשימת פרסומים

1. Milstein, A., Feldlite, M., Mozes, N. and Avnimelech, Y. (1989). **Limnology of reservoirs used for fish farming and crop irrigation, with integrated free and cage fish culture.** *Israeli J. Aquacult. - Bamidgeh* 41: 12-22.
2. Feldlite, M. & Milstein, A. (1999). **Effect of density on survival and growth of cyprinid fish fry.** *Aquaculture Int.* 7: 300-411.
3. Feldlite, M., M. Juanicó, I. Karplus, A. Milstein. (2008) **Towards a safe standard for heavy metals in reclaimed water used for fish aquaculture.** *Aquaculture J.*, 18: 55-69.
4. פלדלייט, מ., (2002). **שימוש באלקטרוקואולוציה לטיפול בשפכים.** "מים והשקיה", 336 : 19-15.
5. פלדלייט מוטי, אילן קרפלוס, אנה מילשטיין, מרסלו חואניקו. (2004). **בדיקת הצטברות מתכות כבדות בדגי בריכות הגדלים בקולחים שלישוניים.** "מים והשקיה" : 8-13.
6. פלדלייט מוטי, (2006). **השפעת אכלוס דגים במערכת הטיהור על איכות מי קולחים.** "מים והשקיה", 479 : 30-36.

7. פלדלייט מוטי וזאב יחיאלי, (2007). פיתוח בדיקה אוטומטית ורציפה של כושר סינון במי השקיה. "מים והשקיה", 491 : 8-14.

8. פלדלייט מוטי וזאב יחיאלי, (2008). בדיקה אוטומטית ורציפה של חומר מרחף במי גלם של מתקן התפלה. "מים והשקיה", 502 : 8-15.

9. פלדלייט מוטי, (2009). היבטים חקלאיים-טכניים ליישום תקני שמירת הסביבה (ועדת ענבר). "מים והשקיה", 507 : 20-27.

## **Summary:**

Treatment of dairy farm sewage and finding the end solution for those sewage places a heavy burden on the dairy farm. This subject was a major factor in the design of the reform in the dairy industry. Those wastewater cause major problems in the irrigation reservoirs.

As mentioned above, wastewater are difficult to treat. BOD concentration of wastewater from the milking parlor is 3,000 mg, compare to 250-300 mg in the domestic sewage, meaning that the organic load of wastewater are 10 times higher than in domestic sewage. Even if we ignore the problematic nature of the composition of the wastewater, organic load treatment cost 10-20 times more than the usual high depending on the load - 10-20 shekel per cubic meter. It should be noted that the integration of those sewage into the irrigation reservoirs causes high damage. In this situation it is clear that any reduction in the volume of outgoing wastewater from the dairy farm significantly reducing environmental damage and the cost of wastewater treatment.

The purpose of the current study is to examine the possibility of concealment of fluid obtained from waiting yard and from the milking parlor during the summer on a surface contain manure platform.

This will decrease the amount of effluent coming from the dairy farm to the Israeli national sewage system (reducing the amount of sewage per liter of milk).

The study included an experiment, which aims to significantly reduce the amount of sewage directing to the sewage treatment facility. The study was conducted in the dairy farm of kibbutz Sade Elyahu during the summer of 2013.

The liquids that were absorbed from the waiting yard and from the milking parlor during the summer were moved in to a dedicated pit and stored in there. The sewage were pumped to a bigger pit which contains the wet manure form the dairy farm as well. From there all the fluids were pumped using a special manure truck and spread uniformly onto a substrate surface on the

size of six acres outside the dairy farm. This surface contain the fluids from the dairy farm was cultivate once or twice a day as needed. Results: During the experiment (mid-June to late September) all the amount of sewage and liquid manure were drawn and dispersed on the surface and not to the central sewage system. Throughout the experiment there was amount of 6500 cubic meters of sewage and garbage liquid that dispersed on the dedicated surface. Those sewage were characterized by high level of organic load, ammonia concentration and conductivity performance. It can be said that this work has been shown that it is possible to dissolve a large amount of wastewater on the surface which is not used for dairy cows, and to reduce significantly the volume of leachate coming from the dairy farm. Another important point which was found in this study is that there was no seepage of pollutants in to the soil.

The problem of dairy wastewater treatment presented above, and reducing the volume of sewage from the dairy farms in the water treatment facilities and reservoirs will reduce significantly the environmental pollution from this activity.

- המחקר בוצע במימון קרן המחקר של מועצת החלב.