



הקטנת הנזק הסביבתי משפכי רפתות ע"י הרטבת מצע זבל, מחוץ לסככות הרביצה ניסוי שדה אליהו

הילל מלכה, סטיבן רוזן - המחלקה לבקר, שה"מ
מוטי פלדלייט, זאב יחיאלי - ארגון עובדי המים
עידו סמילנסקי - המשרד להגנת הסביבה
הראל קאופמן - רפת שדה אליהו

הניסוי בשדה אליהו משתלב בפתרון ה"בועה" שבו שפכי הרפת מטופלים במתחם הרפת ומשמשים לדישון השדות, מבלי להעביר את השפכים לטיפול במתקן אזורי כלשהו. התוצאות של השנה הראשונה במחקר, מעודדות מאוד ויש עוד הרבה עבודה לבדוק - **הילל מלכה** יחד עם צוות רחב ומגוון, עוסק בנושא עם הרבה אמונה

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.

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 במטשי"ם ובמאגרי ההשקיה שאליהם 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 וקשים לטיפול. ריכוז הצח"ב בשפכי מכון חליבה הוא כ-3,000 מג"ל. עד היום אין פתרון שלם לטיפול בשפכי רפת, עלות הטיפול בעומס האורגני, משפכי הרפתות, גבוהה פי 10-20 מהעומס המקובל בשפכים סניטריים. כל הפחתה בנפח השפכים היוצא ממערכת הרפת תקטין, במידה ניכרת, את הנזק הסביבתי ואת עלויות הטיפול בשפכים אלה.



מכלית ייעודית שואבת את השפכים ומפזרת על המשטח



בור האגירה של שפכי שדה אליהו, כולל זבל המזרכים





השדה המקולטר נראה טוב ונקי מרימות ומריחות

המדרכים הרטוב (10% ח"י), הנה כ-50 מ"ק ביממה. במהלך הניסוי (אמצע יוני עד סוף ספטמבר) כל כמות השפכים חבל המדרכים הנוזלי נשאבו ופוזרו על גבי המשטח הייעודי ולא הופנה, ולו ליטר אחד, למערכת הביוב המרכזית. במהלך הניסוי הושקעה עבודה רבה (כ-4 שעות עבודה ליום).

בטבלה 1 מפורטות כמויות השפכים שפוזרו בסככה בתקופות השונות. לאורך כל הניסוי פוזרה כמות של 6,500 מ"ק שפכים חבל נוזלי על גבי המשטח הייעודי.

טבלה 1. כמויות פיזור שפכים חבל נוזלי על משטח הזבל

חודש	נפח פיזור כללי מ"ק לתקופה	נפח פיזור יומי ליטר למ"ר ליום
מאי	544	8
יוני	1,624	9
יולי	1,442	7.8
אוגוסט	1,222	6.6
ספטמבר	1,664	9.2
סה"כ	6,496	8

איכות השפכים

התקבלו תוצאות אופייניות לשפכים היוצאים מחצר המתנה (אחרי בור שיקוע). ניתן לומר שמדובר בשפכים שמאופיינים בעומס אורגני, ריכוז אמוניה ומוליכות גבוהים.

איכות הזבל במרבץ

בטבלאות 3,2 מפורטות תוצאות אופייניות של בדיקות הזבל במשטח (טיפול) ובסככת הפרות (ביקורת). מדדי הזבל במשטח ובסככה דומים. תכולת הרטיבות הייתה גבוהה במשטח לעומת הסככה.

טבלה 2. איכות זבל בטיפול, משטח

תאריך	חומר יבש אחוז	אפר אחוז	C/N	N אחוז	P אחוז	K אחוז
13/6/2013	56.0	62.6	16.9	1.3	0.674	1.75
29/8/2013	53.0	67.6		1.25	0.562	1.71



טרקטור מקלטר אחרי הפיזור

על רקע נתונים אלה, במחקר המובא להלן, 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 שעליו מצע זבל. מכיוון שאין פרות הרובצות על משטח זה אנו מניחים שניתן יהיה לפזר כמות גדולה של תשטיפים ולהביא את המצע לרמה של 55% ח"י. כך תתאפשר פעילות מיקרוביאלית אשר תטיב את הזבל. בעקבות פעילות זו תקטן כמות השפכים המופנית מהרפת הישראלית למערכת הביוב הארצית (הקטנת כמות הביוב לליטר חלב).

שיטות וחומרים

במסגרת המחקר נערך ניסוי, אשר מטרתו לצמצם בצורה משמעותית את הפניית התשטיפים למט"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. 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, ולעתים פעמיים ביום, ע"פ הצורך. מכיוון שאין פרות הרובצות על המשטח אין חשש להרטיב את המצע עד לרמה של 55% ח"י.

הפרמטרים אשר נבדקו:

- כמות השפכים שניתן להצניע/לשפוך למ"ר של מצע זבל.
- ההרכב הכימי של השפכים.
- איכות הזבל המתקבל בעקבות הטיפול.
- בדיקות קרקע על מנת לקבוע אם מתקיים חלחול לאדמה.
- מעקב אחרי מפגעי ריח וזבובים.

תוצאות

כמויות שפכים שפוזרו

כמות השפכים הממוצעת ברפת שדה אליהו בחודשי הקיץ, הכוללת את זבל



המריחים המקצוענים

דין 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 האזור, התאפשר אידי מיטבי מהמשטח. בדיקות הקרקע מצביעות על תופעה של הדחת מלחים ומזהמים בקרקע הנמצאת מתחת למשטח. תופעה זו יכולה להצביע על סיכון לזיהום מי תהום במידה והמשטח ממוקם מעל אקוויפר. במצב כזה ניתן לבצע איטום מתאים מתחת למשטח ובעומק העולה על עומק הקלטור.

לא נמצא הבדל משמעותי באיכות הזבל עליו מיושם הזבל הנוזלי בהשוואה לזבל מרבצים בביקורת. מטרי הריח מורגשים רק בזמן הפיזור ומיד בתום הפיזור מתפוגגים. ומכיון שמקלטרים את המשטח כל יום אין התפתחות של ריחות.

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.

מה בהמשך?

ייערך סיכום היתכנות כלכלית אשר יוצג בכנס הקרוב. עיקר המאמץ יושקע בחיפוש אחר פתרון לייעול פיזור השפכים במטרה להקטין בצורה משמעותית את שעות העבודה המושקעות בתהליך. צוות אנשי מקצוע מנסים למצוא פתרונות לפיזור השפכים ללא תרסיסים – קונוע, טפטוף, הרטבה אוטומטית נמוכה ועוד. כל זה יתבצע בשנתיים הקרובות של הניסוי.

מחזיקים אצבעות להצלחה!

תודה לצוות הרפת בשדה אליהו בראשותו של הראל וגם השותפים למחקר, שכולם בעלי מוטיבציה גבוהה.

המחקר בוצע בסיוע קרן המחקר של מועצת החלב

טבלה 3. איכות זבל בביקורת, סככה

תאריך	חומר יבש אחוז	אפר אחוז	C/N	N אחוז	P אחוז	K אחוז
13/6/2013	72.2	61.1	13.8	1.66	0.4	1.75
29/8/2013	78.6	58.9		1.66	0.7	1.71

ניטור מטרי ריח

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: **עדי סמילנסקי** (ראש צוות), **איזבלה קיסר**, **ד"ר תומאס עבוד**, **ריקי שלוש** – עובדי מחוז צפון של המשרד להגנת הסביבה, אשר הוכשרו להשתתף בצוות מריחים.

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. הקלטור יצר מפגע ריח צמוד למשטח הניסוי ומטרד ריח, בנקודת ההרחה המרוחקת.
3. משבי הריח שנוצרו בעת פיזור השפכים והקלטור הזבל, חלפו כאשר פעולות אלו פסקו.

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

מסקנות:

1. הניסוי התבצע באזור המשקי בקיבוץ, במקום שבו החוק למניעת מפגעים והקריטריונים של המשרד להגנת הסביבה, מאפשרים יצירת ריח בעוצמה גבוהה יותר. למרות זאת, נמצא שפיזור השפכים יצר מפגע ריח חזק מאוד, שמהווה עברה על חוק למניעת מפגעים.
2. קלטור הזבל הרטוב, יצר גם הוא מפגע ומטרד ריח.
3. פיזור השפכים אינו יכול להתבצע בקרבת מבני מגורים או מקומות רגילים 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 כוון הרוח הנושבת, אינו לכוון מקורות רגילים ביישוב.
5. יש לבחון שיטות נוספות לפיזור השפכים בזבל, ללא יצירת רסס שפכים. ניטור מטרי זבובים: לאורך כל תקופת הניסוי, נערך ניטור ע"פ פרוטוקול. לא נמצאו ריחות וגלמים במשטח לכל אורך הניסוי.