

# הזבל והסביבה

מוסוף פתרונות קצה

הפתרון הקלסי לסילוק הזבל הוא שימוש המועיל בשדות החקלאיים. לא תמיד יש שדות לבעל הרפת וגם התקשורת עם אנשי השדה לא קלה, לעתים. לפיכך, יש לקדם פתרונות אזוריים שתפקידם לקלוט ולסלק את חטרי הזבל ולפנות את היצרנים לעסוק בגידול פרות ובייצור חלב. כן, העלות של הפעולות האלה גבוהה והיא חלק מהתאמת הרפת לתנאי הסביבה

ומאפשרים לו להתפנות למטרה העיקרית: ייצור חלב. הפינוי התדיר והמסודר של הזבל מהרפת, חוסך מיצרון החלב את הצורך לטפל בנושא הזבובים המתפתחים במצבורי הזבל ומונע אסונות דוגמת הרעלת הבקר ההמונית שאירעה ברפת אייל.

ברמה הלאומית, התקשרות כזו מאפשרת בקרה יעילה מצד הרשויות על נושא סילוק הזבל, מצמצמת את המפגעים הסביבתיים הנובעים מאצירה ומיישום של זבל בצורה לא מסודרת ומצמצמת את השימוש בחומרי הדברה נגד זבובים ברפת.

להערכת, במפעלים אלו גלומים יתרונות רבים, הן לרפת והן לסביבה. החיסרון לכאורה היחיד, שעליו יוכל להצביע יצרן החלב, הוא העלות. אולם, חשוב לזכור שאין להשוות את העלות לזו שהייתה קיימת עד עתה, כשקבלני זבל "חאפרים" מפנים את הזבל מהרפת ומעמידים אותו בשדה ללא התשתיות הנדרשות.

## העלויות הצפויות בפתרון הקצה לזבל

הרעיון המקורי היה שהמפעלים האזוריים לטיפול בזבל יוקמו כיוזמה של הרפתנים ובעלותם, החלקית לפחות, באמצעות התאגדויות שונות. יצרן החלב השתתף בהקמתם כשביצע את ההשקעה המאושרת בסעיף "משטח או סככה לאצירת זבל" (1,400 ₪ לפרה נורמטיבית, כולל המענק) במפעל האזורי במקום במשק עצמו. מפעלים אלו יכולים לבצע את משימת הטיפול בזבל בעלות, נמוכה יחסית, לטיפול מסודר ע"י המשק, ומאפשרים ייעול ההשקעות (יתרון לגודל - ברוח הרפורמה). ההתקשרות של הרפתן עם המפעל אמורה להיות כך שהמפעל האזורי מפנה מהרפת את כל הזבל שמיוצר בה (מדרכים, חצרות רביצה ואפילו הזבל המצטבר במתקנים להפרדת מוצקים משפכי המחלובים) והחוב הוא על בסיס שנתי, קבוע, לפי מספר הפרות

## הפתרונות האזוריים - יתרונות וחסרונות

תוצרי הלוואי הנפלטים מהרפת חייבים בפתרון קצה מסודר. פתרון זה יכול להיות שימוש (בצורה מסודרת), המשך עיבוד (בצורה מסודרת) לצורך שימוש, או למצער, הטמנה באתר הטמנת פסולת מסודר, כדרך כל פסולת שאינה ממוחזרת ואין בה שימוש. לו לכל משק חלב היו שטחי גד"ש או מרעה, בגודל שיכול לקלוט ולשאת את כל הזבל שהמשק מייצר, כפי שקורה באירופה, לא היה צורך במפעלים אזוריים לטיפול בזבל. משק שמייצר זבל ואינו משתמש בו, נזקק לשירותי פינוי זבל בדיוק כמו שמפעלים שונים, או משקי הבית שלנו נזקקים לשירותי פינוי אשפה. זו הסיבה העיקרית לכך שמשרדי החקלאות והגנת הסביבה מעודדים הקמה של מתקנים אזוריים לטיפול בזבל.



**הסילוק הזול של הזבל באמצעות קבלנים "חאפרים" לא ימשך לאורך זמן. עתה, כשכבר קיימות התשתיות לאצירה וטיפול בזבל בצורה מסודרת, המשרד להגנת הסביבה אוסר אצירה בלתי מסודרת של זבל מסביב לרפתות ובשדות, על קרקע חשופה ללא תשתיות מונעות לחלול ונגירה**

ההתקשרות הקבועה בין הרפת לבין מפעל אזורי שבאחריותו "למשוך" את הזבל מהרפת, בתדירות גבוהה ולאורך כל השנה, משחררת את יצרן החלב מעול ההתעסקות בהנדסת זבל (הפרדת מוצקים במפרדה, טיפול בשפכים המרוכזים הנובעים ממנה, אצירת הזבל)



# חלק שני - פתרונות קצה אזוריים

אינן צדיקוב - המשרד להגנת הסביבה

החומר האורגני במכלי עיכול (דיג'סטורים) בתנאים אנאירוביים, כך שהחומר תוסס ומשחרר את הגז. זה נאסף ומוצל לייצור אנרגיה חשמלית בגנרטורים, או אנרגית חום (קטור). החומר המעוכל נפלט אחרי שחרור הגז ומסונן במפרדה מכנית. למוצקים נמצא בד"כ שימוש (ריפוד ברפתות או מצע גידול במשתלות). את הנוזל (מי תסנין, "מי נטל") קשה לסלק, בעיקר עקב מליחותו הגבוהה יחסית.

המתקן הגדול הראשון שהוקם בארץ ופועל מאמצע 2004 הוא ה"מטב"ח" (מתקן לטיפול בבוצות חקלאיות) של עמק חפר. המתקן כולל מערך איסוף באמצעות מכליות, שאוסף את זבל המדרכים הרטוב לפחות פעם בשבוע מ-12,000 פרות נורמטיביות (כ-30,000 בני בקר) מעמק חפר ומועצות אזוריות שכנות. כיום מצויים בהליכי תכנון והקמה עוד 3 מתקנים: מתקן רמת הגולן שנועד לטפל בזבל של כ-9,000 פרות נורמטיביות, מתקן באר טוביה שנועד לטפל בזבל של כ-14,000 פרות נורמטיביות ומתקן גליל תחתון שנועד לטפל

בכל מקרה, הוצאות אלו תיכלנה בסקרים ותבטאנה במחיר המטרה. משק שישכיל לעשות שימוש עצמי בזבל, לדישון ולטיוב השדות שלו, יחסוך פעמיים: גם את הוצאות סילוק הזבל וגם את רכישת הדשנים.

## מתקנים להתססת פסולת חקלאית (ביוגז) - מדוע המשרד מעודד פתרונות אלה?

אחת הטכנולוגיות לניצול יעיל של הזבל כמשאב היא הפקת הגז הדליק הגלום בו ("ביוגז") וניצולו להפקת אנרגיה. בשנים האחרונות אנו עדים לתהליך קידום והקמה של מתקנים אזוריים להתססת פסולת חקלאית בישראל. באירופה פועלים כ-55 מתקנים כאלו, מהם למעלה מ-20 בדנמרק שהחלה בהקמתם בשנת 1988 והפכה למובילה בטכנולוגיה זו. כל המתקנים האזוריים הוקמו בסיוע ממשלתי בזכות תרומתם בתחומי הסביבה והאנרגיה, בנוסף לנושא החקלאי של טיפול בזבל בע"ח. עקרון הפעולה של מתקנים אלו הוא השהיית

הנורמטיביות.

בפועל נכנסו גם יזמים עסקיים לעניין, כך ההתקשרות בין הרפת לבין המפעל האזורי, נעשתה יותר על בסיס עסקי. בחלק מההתקשרויות החיוב מתבצע ע"פ כמות הזבל המפונה ואין מחויבות מצד הרפת, או מצד המפעל לפנות את כל הזבל, לאורך כל השנה, בתדירות גבוהה (לפחות פעם בשבוע). כך קורה שבתקופות שמוג האוויר, או מחזורי הגידול, מאפשרים סילוק של הזבל מהרפת לשדה (או לקבלן "חאפר" שמעמיד את הערמות בשדה) ללא עלות, הרפת מעדיפה חלופה זו. דווקא בחורף, כשמתקני הקומפוסטציה מתקשים לקלוט ולעבד את הזבל, בוחרת הרפת בחלופת המפעל האזורי. בתנאים אלו גם הכלכליות של המפעלים האזוריים נפגעות.

## חשק שישכיל לעשות שימוש עצמי בזבל, לדישון ולטיוב השדות שלו, יחסוך פעמיים: גם את הוצאות סילוק הזבל וגם את רכישת הדשנים

הסילוק הזול של הזבל באמצעות קבלנים "חאפרים" לא ימשך לאורך זמן. עתה, כשכבר קיימות התשתיות לאצירה ולטיפול בזבל בצורה מסודרת, המשרד להגנת הסביבה אוסר אצירה בלתי מסודרת של זבל מסביב לרפתות ובשדות, על קרקע חשופה ללא תשתיות מונעות לחחול ונגירה. המשרד גם מבצע אכיפה נמרצת על קבלני זבל "חאפרים" או "פירטים", המפעילים אתרים לאחסון וטיפול בזבל בשדות, ללא התשתיות והאישורים הנדרשים.

סילוק הזבל באמצעות גופים "מוסדרים" (בעלי אתר העומד בסטנדרטים הסביבתיים ורישיון עסק, כמו הרפת) עולה כסף. ככל שקבלני הזבל "חאפרים" למיניהם יחסלו את עסקיהם או יישמו, בהשקעות לא מבוטלות, את הסטנדרטים הסביבתיים הנדרשים מאתרי האצירה והעיבוד של הזבל, ייקבעו התעריפים הריאליים לסילוק הזבל.



המטב"ח בעמק חפר



קומפוסט העמקים בעין חרוד

בזבל של כ-8,000 פרות נורמטיביות, זבל לולים ופליטות בתי בד.

לסוג זה של פתרון קצה יתרונות רבים ברמה המשקית והלאומית:

- מניעת מטרדים סביב הרפת: ממשק הזבל היבש משאיר את הרפתן עם מאצרות המכילות זבל מדרכים רטוב, שמהווה פוטנציאל למטרדי זבובים וריחות. מפעלי הביוגז האזוריים מפנים את הזבל מהרפתות בתדירות גבוהה מאד, כך שהמטרדים נמנעים.

### מחשק הזבל היבש משאיר את הרפתן עם מאצרות המכילות זבל מדרכים רטוב, שמהווה פוטנציאל למטרדי זבובים וריחות. מפעלי הביוגז האזוריים מפנים את הזבל מהרפתות בתדירות גבוהה מאד, כך שהמטרדים נמנעים

מתקני הביוגז הם אמצעי חשוב להשגת היעד. (דנמרק מחויבת ליעד של 35%, שמהם 20% מופקים מביוגז). ע"פ החלטה של הרשות לשרותים ציבוריים חשמל מיום 13.7.2004, חברת החשמל תשלם לבעלי רישיון ייצור המייצרים באמצעות אנרגיות מתחדשות, פרמיה בגין תועלת למשק מהפחתת זיהום, בשיעור ממוצע של כ-0.08 \$ לקו"ש.

- סחר בין-לאומי בזכויות פליטה (CDM): מנגנון הפיתוח הנקי (CDM) הוא מנגנון פיננסי המנוהל ע"י האו"ם והבנק העולמי, מבוסס על אמנת האקלים (פרוטוקול קיוטו), ומאפשר סחר בין-לאומי בזכויות פליטה של גזי חממה. מטרתו להקל על מדינות מפותחות להשיג את יעדי הפחתה במסגרת אמנת האקלים. המנגנון מאפשר למדינות מפותחות (כדוגמת מדינות אירופה המערבית, קנדה ויפן) לרכוש ממדינות מתפתחות "זכויות הפחתת פליטה". מדינת ישראל סווגה בפרוטוקול קיוטו כמדינה מתפתחת, לפיכך, ניתן להפיק מפרויקטים ישראליים, המביאים להפחתת פליטות של גזי חממה, "זכויות הפחתת פליטה" סחירות, שמעלות את הכדאיות הכלכלית בביצוע הפרויקט. שליש מהכנסות מפעלי הביוגז בארץ אמור להגיע

בנוסף, הפרשה של מתאן מזבל שנערם ברפת, בשדה או באתר קומפוסטיצה עומדת על 25 ק"ג לחולבת לשנה ו-7 ק"ג לעגל לשנה. מתקני ביוגז מפיקים מהזבל את אותם גזים (שלחילופין היו נפליטים לאטמוספירה כגזי חממה) ומנצלים אותם לייצור אנרגיה. מדינת ישראל מחויבת לאמנות בין-לאומיות הדורשות להפחית את פליטת גזי החממה. בניו זילנד קיים היטל מיוחד לנושא על משקי בע"ח. משקים שמסלקים את הזבל למתקני ביוגז פטורים מההיטל.

### שליש מהכנסות מפעלי הביוגז בארץ אמור להגיע ממכירת זכויות פליטה. שני השלישים הנותרים אמורים להגיע מחיוב הרפתות וממכירת החשמל

- ייצור אנרגיה ממקור בלתי מתכלה (מתחדש): הביוגז הינו מקור אנרגיה מתחדש, שיכול לייצר "חשמל ירוק". ישראל מחויבת ע"פ החלטת ממשלה מ-14.11.2002 לעודד הקמה והפעלה של מתקנים לייצור חשמל באמצעות אנרגיות מתחדשות ולהגיע עד שנת 2016 ליעד של ייצור 5% מצריכתה, מאנרגיה מתחדשת.

- הפחתת זיהום קרקע ומקורות מים: תדירות הפינוי הגבוהה והאצירה של כמות קטנה יחסית של זבל במתקן ביוגז אזורי, מפנה זבל מהרפת בתדירות של פעמיים בשבוע, כך שברפת נאצרת כמות קטנה של זבל במאצרת בטון אטומה בפני הלחול וגלישות. הדבר מנטרל את הסיכון לזיהום קרקע ומקורות מים בקרבת הרפת (על בסיס פתרון זה אישרו משרד הבריאות, נציבות המים והמשרד להגנת הסביבה, הקמה והרחבת רפתות באזור מנשה, הרגיש ביותר מבחינה הידרוגאולוגית).

- הפחתת זיהום האוויר עקב השימוש בדלק נקי יותר: ייצור חשמל מגז טבעי או מביוגז מפחית בצורה משמעותית את פליטת המזהמים עבור כל קו"ש מיוצר.

- הפחתת פליטות של גזי חממה ממשקים אינטנסיביים של בע"ח (תועלת גלובלית): מדינות כמו אוסטרליה, ניו זילנד, האיחוד האירופי וארה"ב זיהו את משקי בעלי החיים כאחד התורמים החשובים של גז חממה (שהוא, למעשה, הביוגז הטמון בזבלים). משק הבקר בארץ מהווה את המקור החקלאי הגדול ביותר לפליטת גזי חממה ואחראי לכ-16% מהייצור הכולל של מתאן. פליטה של מתאן ממערכת העיכול של בני בקר מוערכת בכ-148 ק"ג לחולבת לשנה ו-42 ק"ג לעגל בשר לשנה.

כימיים), השפעה חיובית על ייצוב מבנה הקרקע ומניעה של מחלות קרקע. פוטנציאל ייצור הקומפוסט בישראל עומד על כ-1.5 מיליון מ"ק. חומר הגלם לייצור 85% מהקומפוסט הוא זבל בע"ח, ו-15% מקורו בבוצת שפכים עירוניים. עודפי הביקוש לקומפוסט, בהינתן הביקוש הפוטנציאלי, נאמדים ביותר מ-2.3 מלמ"ק. ייתכן שבעתיד הרחוק, אם כתוצאה מטעמים אגרונומיים, או של איכות הסביבה, יחלט לעבור לשימוש בקומפוסט בשיעור נמוך יותר ליחידת שטח (פיזור הקומפוסט על בסיס מגבלת זרחן ולא על בסיס מגבלת חנקן, כפי שמבוצע היום). במקרה כזה צפוי עודף היצע, שיוכל להיות מנותב למאגר קרקעות המרעה. ■

הגבוהות ממכירת חשמל וזכויות פליטה (לעומת התשואה ממכירת קומפוסט) מעלות את ערך הזבל ומפחיתות את עלות סילוק הזבל מהרפת.

### האם כל הקומפוסט שמוצר בישראל ייצרך על ידי ענפי השדה

ע"פ עבודה שהוכנה ע"י ד"ר חורחה טרצ'יצקי משה"מ - משרד החקלאות וחבריו (אומדן הביקוש לקומפוסט, נובמבר 2006), פוטנציאל השימוש בקומפוסט במגזר החקלאי כיום נאמד בכ-4.5 מיליון מ"ק. במחקרים שבוצעו במנהל המחקר ובשה"מ נמצא כי בנוסף לתועלות מהחלפת הדשן, במקרים מסוימים הייתה תוספת יבול (לעומת שימוש בדשנים

ממכירת זכויות פליטה. שני השלישים הנותרים אמורים להגיע מחיוב הרפתות וממכירת החשמל. החסרונות של מתקנים אלו הם קושי במציאת פתרון קצה למי התסנין שנותרים אחרי הפקת הגז (עשירים בדשנים אך עשירים יותר במלחים) ועלויות ההקמה הגבוהות - 30-35 מלש"ח למתקן ביוגז בסדר גודל של מטב"ח עמק חפר, כולל פתרון קצה למי התסנין, לעומת כ-10 מלש"ח לאתר קומפוסטציה אזורי המטפל במספר דומה של פרות. בסה"כ, ייצור אנרגיה ממקור בלתי מתכלה כפסולת חקלאית מהו חלק מהחזון הסביבתי של מדינות מפותחות ויכול להיות חלק מחזון החקלאות והסביבה בישראל. מבחינת יצרן החלב (או יצרן הזבל, לצורך העניין) התשואות

## מדיניות המשרד להגנת הסביבה לאחר תום הרפורמה

המוכרים ופינוי בתדירות שבועית לפחות, לאורך כל השנה. במקרה זה הרפת נדרשת רק לאוגר תפעולי קטן של זבל (מאצרה תפעולית).

ב. שימוש עצמי בזבל בשדות: השדות יהיו קבועים ויאושרו מראש ע"י המשרד להגנת הסביבה, לאחר בחינת הפוטנציאל למפגעים כמו חפיפה עם אזורי מגן של קידוחים וגודל השדות ביחס למספר הפרות. במקרה זה הרפת נדרשת למתקן אצירה מסודר של הזבל, בנפח שיספיק ל-4 חודשי אצירה לפחות.

הדרישות תיקבענה באמצעות תנאים ברישיון העסק של הרפת. כמו כן, נשקל לאסור פיזור זבל לא מעובד באגן ההיקוות של הכנרת, בשל חשש לשיטפת המזהמים לאגם, כתוצאה מאי ביצוע הצנעה.

המשרד להגנת הסביבה יבצע החורף אכיפה נמרצת על רפתות שיחזיקו ערמות זבל בשדות ועל קבלני זבל "פירטים" המפעילים אתרים לאחסון ולטיפול בזבל בשדות, ללא התשתיות והאישורים הנדרשים.

במיצר (רמת הגולן) ובתימורים (באר טוביה).

עתה, כשכבר קיימות התשתיות לאצירה וטיפול בזבל בצורה מסודרת ברפת או במתקן האזורי, וכדי למנוע אפשרות של חלחול ונגירת תשטיפים לעבר מקורות מים ולמנוע מטרדי זבובים וריח, בפסיפס הצפוף של שימושי קרקע כמו מגורים, מסחר וחקלאות, המשרד להגנת הסביבה מקדם מדיניות שמהותה:

1. אין לערום זבל לצורך אחסון או עיבוד בשדות או מסביב לרפתות, ללא התשתיות הנדרשות;
2. אפשר להוציא זבל או קומפוסט לשדה רק בסמיכות למועד הפיזור (כ-24 עד 72 שעות);
3. יש להקפיד על המינונים מבחינה אגרונומית ולהצניע את הזבל בקרקע מיד לאחר הפיזור.

המשרד מתכוון לדרוש מכל רפת לבחור יעד קבוע לסילוק זבל. יעדי סילוק אפשריים יהיו:

- א. פינוי למתקן אזורי לטיפול בזבל: התקשרות חוזית עם אחד מהמתקנים

לקראת כניסתנו לעונת הגשמים, להלן תזכורת והבהרה לרפתנים ול"קבלני הזבל", לגבי מדיניות המשרד להגנת הסביבה בכל הקשור לזבל הבקר - פינוי מהרפת והשימוש בו.

בעקבות השקעות שבוצעו בתשתיות להגנה על הסביבה במהלך הרפורמה, רפתות החלב בנויות עם תשתיות למניעת חלחול ונגירה בלתי מבוקרת של זבל ותשטיפים, עם פתרון קצה מסודר לשפכים ומתקנים לאצירה מסודרת של הזבל (משטח או סככה לאצירת זבל ל-120 יום). כמו כן, הוקמו מתקנים אזוריים לטיפול בזבל, שמסוגלים לפנות את הזבל בתדירות גבוהה מהרפת. הפטור מהדרישה להקמת המאצרה לזבל, הותנה בכך שסעיף ההשקעה יבוצע במתקן אזורי, שמחויב לפנות את הזבל מהרפת בתדירות שבועית לפחות.

המתקנים האזוריים שהוקמו או הוסדרו הם: מתקני קומפוסטציה בנוב (רמת הגולן), שזרים (הגליל העליון), שדה אליהו (עמק הירדן), קומפוסט העמקים (עמק זרעאל) ונירים (נגב מערבי), מתקן ביוגז "מטב"ח" (עמק חפר) ובשלבי הקמה מתקני ביוגז