

בטיחות וגיהות במשק החי

נקודות מפגש בין החקלאות להגנת הסביבה

מאת: ד"ר שלמה קפואה
המשרד להגנת הסביבה



המוסד לבטיחות ולגיהות
מחלקת הוצאה לאור
מאי 2008

קוד: א-079/9

פרסום זה הופק במימון קרן 'מנוף' המוסד לביטוח לאומי

© כל הזכויות שמורות

למוסד לביטוח ולגיהות - מחלקת הוצאה לאור
אין לשכפל, להעתיק, לצלם, להקליט, לתרגם,
לאחסן במאגר מידע, לשדר או לקלוט בכל דרך או
אמצעי אלקטרוני, אופטי או מכני אחר -
כל חלק שהוא מהחומר שבחברת זו
אלא ברשות מפורשת בכתב מהמו"ל.



המידע בחוברת עדכני ליום הדפסתה

החוברת נועדה למסור מידע לקורא בתחומים
שבהם עוסק הפרסום, ואיננה תחליף לחוות
דעת מקצועית לגבי מקרים פרטיים.
כל בעיה או שאלה מקצועית, הקשורות במקרה
פרטי - יש לבחון, לגופו של עניין, עם מומחה בתחום.

נקודות מפגש בין החקלאות להגנת הסביבה

תוכן

5	כסולת ושפכים
6	מכלולים לגידול בעלי-חיים
6	הדרכים לפתרון הבעיה
7	הוועדה הבין-משרדית לשפכים ולפסולת בחקלאות
7	משקים לגידול בקר וצאן
8	מיפגעים סביבתיים הקשורים לגידול בקר וצאן
8	בקר, צאן והגנת הסביבה
9	משקים לגידול בעלי כנף
9	מיפגעים שנגרמים לסביבה מגידול בעלי-כנף
9	המודעות להגנת הסביבה בקרב מגדלי העופות
10	משקים לגידול עופות מים
10	דרכים לפתרון המיפגעים הנוצרים מגידול עופות מים
11	משקים לגידול חזירים
11	המצב הסביבתי בישראל
11	דרכים להתמודדות עם המיפגעים שיוצר הענף
11	חקלאות מים (דגים)
11	הגדרות
12	הסיכונים האופייניים
12	מבנים ואתרים בחוות הגידול
13	אמצעי מנע בהיבטים של דרישות הגנת הסביבה
13	מדיניות הטיפול בפסדים ובפגרים
13	חוקים ונהלים
13	חוקים הנוגעים לפסדים
13	נוהל הטמנת פגרים ופסדים באתרים לסילוק פסולת
14	הצעות לפתרון

14	מחלת ספגת המוח ("הפרה המשוגעת")
	היערכות לפתרון סילוק פגרים ופסדים של בהמות
14	בעקבות התקנות האוסרות שימוש בקמח מבשר של בהמות
	יעדים הנוגעים לפתרון בעיית הזיהום
15	הנובעת מגידול בעלי-חיים ולקיום חקלאות בת-קיימא
15	שפכים ופסולת מוצקה בחקלאות
	חוקים והנחיות הנוגעים להיבטים סביבתיים של שפכים
16	ולפסולת מוצקה בחקלאות
16	שיתוף פעולה בין-מוסדי הנוגע לשפכים ולפסולת מוצקה בחקלאות
17	פסולת מוצקה סינטטית
17	פסולת יריעות פלסטיק
17	זרכים מומלצות לפתרון הבעיה
17	פלסטיק מתכלה
18	תכנית-אב לפתרון הבעיה של שאריות הפלסטיק
18	עודפים ושארייות של תוצרת חקלאית
18	עודפי תוצרת חלב
19	פיקוח-על נאות על פסולת
19	פתרונות לעודפי התוצרת
19	הכנת קומפוסט
19	בתי אריזה ומפעלים חקלאיים
19	שפכים ופסולת של בתי בד
20	טיפול במוצקים
20	טיפול בשפכים
20	פיזור והשקיה
21	פסולת חקלאית מסוגים אחרים
	יעדים לפתרון בעיית הזיהום
22	משפכים ומפסולת מוצקה ולקיום חקלאות בת-קיימא
22	הנחיות סביבתיות לאתר הכנת קומפוסט
23	הנחיות סביבתיות לחקלאי המסלק פגרי עופות בשיטת הקומפוסטציה

נקודות מפגש בין החקלאות להגנת הסביבה

הפסולת והשפכים החקלאיים מקורם במיתקנים שונים: מיתקנים לגידול בעלי-חיים, בתי בד, בתי אריזה של תוצרת חקלאית, חממות ועוד; מתשטיפים: ערימות קומפוסט, ערימות פסולת, עודפי תוצרת, שאריות של חומרי הדברת בעלי חיים ומזבל שמקורו ברפתות, בלולים, דיירי חזירים, אווזיות ועוד. השפכים והתשטיפים הם הגורמים המזרזים את זיהום הסביבה ובעיקר את זיהום המים, כי הם מסייעים את הזיהום ממקום היווצרותו אל מקור המים. אפשר למיין את סוגי השפכים והפסולת לקבוצות:

- שפכים ופסולת של בעלי-חיים (משק החי):
 - מכלולים לגידול בעלי-חיים;
 - פסדים ופגרים.
- פסולת הנובעת מגידול צמחים:
 - ערימות: קומפוסט, ערימות פסולת חקלאית, עודפי תוצרת;
 - ממתקנים: בתי בד, אריזה של תוצרת חקלאית, חממות ועוד;
 - חומרי הדברה: ריסוס מהאוויר ומהקרקע, מיטטחי שטיפה, אריזות ריקות, מחסנים, מינחתים; השקיה ודישון.

לגידול בעלי החיים מימשקים רבים הנוגעים לסביבה, ובהם נושא הטיפול בתוצרים הסופיים, הטיפול בזבל, בהפרשות בעלי החיים, בפסדים ובפגרים, במים ובמזון. לעובדים בענפי גידול בעלי החיים השונים קשר ישיר, יומיומי והדוק עם איכות הסביבה. קיימות מספר נקודות מפגש בין איכות הסביבה לחקלאות. נקודות המפגש האלה הן תחום העיסוק של ה"אגרו-אקולוגיה" - תורת הסביבה החקלאית. תחום זה עוסק בנושאי איכות הסביבה הקשורים לפעילות החקלאית. פרק זה עוסק כולו בנושאים הללו, עם דגש על נושאי הבטיחות והבריאות התעסוקתית של העובדים, תוך איזכור חוקים, צווים ותקנות המחייבים את החקלאי לקיים את דרישותיהם באופן מלא.

פסולת ושפכים

לגידול בעלי-חיים במגזר החקלאי יש השפעה גדולה מאוד על איכות הסביבה. לדוגמה: בישראל מגדלים היום כ-175,000 פרות חולבות ב-410 יישובים והן יוצרות זיהום השווה לזיהום שיוצרת כל האוכלוסייה האנושית בארץ.

גידול בעלי-חיים הוא בעל נפח ייצור גדול, והוא פרוס על פני שטחים נרחבים. המיפגעים הם קשים: זיהום מים וקרקע, זיהום הנוף ופגיעה בערכי נוף, ריחות רעים, זבובים, העברת מחלות (בין בעלי החיים עצמם וגם אל בני האדם העובדים איתם. לנושא זה אתם מופנים לפרק "המחלות הזואוונותיות") וכו'. לפסולת - שתן, פרש, לשלשת - יש פוטנציאל גדול לשימוש חוזר ולמיחזור. לכן טמונה בפסולת כדאיות כלכלית. הדרכים לפתרונות קשורות בעיקר בתכנון מראש של מבני המשק לגידול בעלי-חיים, השבה חקלאית של זבל ושפכים, הקמת מערכות למיחזור נוזלים, הפניית כל הפגרים והפסדים למכונני עיבוד פסדים, למשרפות המאושרות ע"י המשרד להגנת הסביבה, ולאתרי פסולת מאושרים.

מכלולים לגידול בעלי-חיים

משקים לגידול בעלי-חיים בארץ מייצרים מוצרי צריכה בסיסיים כגון ביצים, חלב ובשר, מוצרים שיש להם גם ערך כלכלי וגם ערך של עצמאות כלכלית ולאומית. בצד פעילותם ההכרחית של המשקים לגידול בעלי-חיים, המשקים האלה מייצרים כמויות גדולות של שפכים ופסולת. לדוגמה: בהערכה המתבססת על נתונים קיימים, משקים לגידול בעלי-חיים בארץ מייצרים כ-3 מיליון טונות זבל בשנה (על בסיס חומר יבש), ועומס החנקן הצרוף בשנה על הקרקע קרוב ל-30 אלף טונות. חלק נכבד מהחנקן הזה הוא פוטנציאל לזיהום מי התהום בחנקות (ניטראטים).

כמויות הפרש והרכבו אצל מספר סוגים של בעלי-חיים (לדוגמה)

סוג בעלי החיים	משקל של בוגר (בק"ג)	כמויות הפרש הגולמי (ק"ג/שנה)	פרש מוצק (ק"ג/שנה)	חנקן בפרש (ק"ג/שנה)	זרחן בפרש (P ₂ O ₅)	אשלגן בפרש (K ₂ O) (ק"ג/שנה)
פרה	500	18,250	2,482	172.00	59.96	174.19
כבש	60	1,396	411	19.42	2.29	2.59
תרנגולת	2	53	20	0.44	0.18	0.16
אווז	4.5	3,741	91	0.91	1.10	1.83
חזיר	90	1,100	279	4.14	2.63	4.44

לא מומלץ להשתמש בזבל טרי בחקלאות

במקרים רבים מאוד השפכים והפסולת מטופלים באופן שאינו ידידותי לסביבה. כתוצאה מכך נגרמים לסביבה מיפגעים קשים: השפכים מוצאים את דרכם לתעלות ניקוז, לוואדיות או לבורות ספיגה. השפכים והפסולת מזהמים לא רק את מקורות המים אלא גם את הקרקע. הם גורמים למטרדי ריח, משמשים מצע לדגירת זבובים ויתושים, פוגעים בנוף ויש בהם סכנת חיים מידית (לדוגמה: סכנת טביעה בתוך בורות לאיגום מי שפכים).

זיהום מי השתייה בחיידקים קוליפורמיים (המסוכנים ביותר לאדם) מקורו, במקרים רבים, בהפרשות של בעלי-חיים. במקרים כאלה הרשויות המקומיות מורות לחטא את המים או להרתיח אותם לפני השתייה.

לאור כל זאת ברור שיש להפסיק את זיהום הסביבה, זיהום המים וכל שאר הסכנות הכרוכות בפעילות, כפי שכבר נעשה בכמה מדינות במערב אירופה.

הדרכים לפתרון הבעיה

המשרד להגנת הסביבה מקדם בשנים האחרונות את המודעות לאיכות הסביבה במיגור החקלאי בשני מישורים - אכיפת החוקים וסיוע.

- אכיפת החוק נעשית באמצעים הקיימים:
 - תשתית חוקית;
 - גופים השייכים למשרד להגנת הסביבה;
 - גופים מחוץ למשרד להגנת הסביבה.

- סיוע (מקצועי ותקציבי) - מציאת פתרונות טובים ומעשיים שיספקו הן את דרישות איכות הסביבה והן את דרישות החקלאות:
- הנחיית המגדלים, בשיתוף עם אנשי המקצוע משרד החקלאות (להלן: הוועדה הבין-משרדית לשפכים ולפסולת בחקלאות), בבניית המכלולים לגידול בעלי-חיים כך שלא יפגעו בסביבה;
- סיוע תקציבי בהקמת תשתיות - הן ברמת המשק הפרטי והן ברמת מערכות אזוריות;
- עידוד יזמות פרטית וציבורית, לדוגמה: הפיכת זבל פרות לקומפוסט.

מיחזור פסולת בעלי-חיים חשוב לפיתוח חקלאות בת-קיימא

הוועדה הבין-משרדית לשפכים ולפסולת בחקלאות

הוועדה הבין-משרדית של המשרד להגנת הסביבה ומשרד החקלאות הוקמה באוגוסט 1994 בראשות האגף לאגרואקולוגיה. מטרת הוועדה: למצוא פתרונות סביבתיים, חקלאיים וכלכליים גם יחד. ועדה זו הקימה ועדות משנה מקצועיות לפתרון בעיות ספציפיות. על סמך דיוני הוועדה נוסחו הנחיות למהנדסים - לתכנון, להפעלה ולתחזוקה של מבני משק לגידול בעלי-חיים:

- בקר וצאן;
- בעלי-כנף;
- עופות מים;
- חזירים;
- חקלאות מים (דגים).

משקים לגידול בקר וצאן

- בקר וצאן הם ענפי הגידול המשמעותיים ביותר במשק החי בארץ מכמה היבטים:
- מהיבט החקלאות - בענפים האלה מועסק המספר הגדול ביותר של עובדים, נדרשת בהם רמת מקצועיות גבוהה ונעשה בהם שימוש בטכנולוגיות מתקדמות. הענפים האלה גם מאורגנים מאוד;
- ארגון המגדלים בישראל זכה במקום הראשון בעולם בכמה תחומים, ובהם שיא תנובת החלב לפרה ולמשק החלב כולו;
- מההיבט הכלכלי - מחזור הכספים בענפים הללו הוא הגדול ביותר;
- היבטי איכות הסביבה - הענפים האלה מייצרים את כמויות השפכים והפסולת הגדולות ביותר, ויש בהן סיכון גבוה של זיהום הסביבה - בעיקר זיהום מים. לדוגמה: פרות החלב בארץ מייצרות בשנה יותר מ-300 אלף טונות של זבל מוצק. כמות "החנקן הצרוף" בזבל עולה אם כן על 7,000 טונות לשנה, כלומר פוטנציאל לתוספת של 31,000 טונות חנקות למי התהום.

מרבית השפכים, התשטיפים והזבל, זורמים לסביבה או מושלכים ללא טיפול נאות. שפכים שהטיפול בהם לקוי עלולים להגיע אל מי התהום, ולגרום לירידה באיכות המים עד כדי כך שהמים נפסלים לעתים לשתיה.

רפתות חלב מודרניות, לדוגמה, הן למעשה מפעלים בעלי כושר ייצור (חלב ובשר) גדול מאוד. כל פרה היא "יחידת ייצור עצמאית" המפרישה, כתוצר לוואי בתהליך הייצור, כמות צואה ושתן כמו של 25-40 נפשות. בארץ מגדלים כ-125 אלף פרות חולבות (לא כולל גידול פרות לבשר, להשבחה, לתחלופה ועוד), כך שב-369 יישובים בלבד מייצרים זיהום בכמות הדומה לזיהום שיוצרת כל אוכלוסיית בני האדם בארץ. ולפי כך, פוטנציאל זיהום הסביבה (לדוגמה: זיהום המים) הוא משמעותי מאוד.

מינעו מגע בין הפרש והשפכים לבין הקרקע ומקורות המים

אפשר לשמר זבל אורגני במיגוון צורות: ערימות זבל, קומפוסט, כופתיות

מיפגעים סביבתיים הקשורים לגידול בקר וצאן

זיהום קרקע ומים נגרם בעיקר מהגורמים הבאים: תרכובות חנקן וזרחן; מלחי נתרן ואשלגן; תרכובות אורגניות רעילות; חיידקים וגורמי מחלות למיניהם.

מטרדי אבק וריח מזהמים את האוויר, מעכירים אותו וגורמים לאלרגיות; האוויר מכיל גם אמוניה (NH_3), מתאן (CH_4) ותרכובות אורגניות נדיפות, המסכנות את בריאות הציבור ויוצרות ריחות רעים. כל אלה גם מגבירים את אפקט החממה באטמוספירה. מטרדי רעש נובעים בעיקר מהקולות שמשמיעים בעלי-החיים ומרעש המכוונות.

בקר, צאן והגנת הסביבה

רוב משקי בעלי-החיים גורמים מיפגעים חמורים לסביבה. קשה למצוא משקי בקר או צאן שהמצב בהם משביע רצון. למציאות הקודרת הזאת יש כמה סיבות:

- היעדר מודעות לחשיבות הנושא ולמורכבות הבעיה, והיעדר ידע;
- העלות הכספית הגבוהה שצריך להשקיע כדי לשפר את איכות הסביבה;
- שלא כמו השקעות מקצועיות וטכנולוגיות בחקלאות, השקעת הכספים בנושאי הגנת הסביבה אינה מביאה בהכרח תמורה כלכלית מיידית ונראית לעין.

עם התפתחות הטכנולוגיה והעלייה ברמות הייצור, מחמירים המיפגעים הנגרמים לסביבה (בעיקר זיהום קרקע ומים). שני גורמים מובילים למצב הזה: ההישגים הטכנולוגיים הביאו, מצד אחד, לעליית רמות הייצור (שעמן גדלה כמובן כמות הפסולת הנוצרת), ומהצד האחר - הקטנת השטח הכולל של השטחים הפתוחים בארץ והביקוש הנמוך מצד החקלאים לזבל אורגני.

האגף לאגרוואקולוגיה יוזם הכנת תכניות-אב וסקרים במטרה למצוא פתרונות למצב הסביבה כפי שתואר לעיל.

להלן שתי תכניות-אב לפתרון בעיית הרפתות במועצות אזוריות, כדוגמה מייצגת:

- **פרויקט שז"רים** - תכנית-אב הכוללת סקר מקיף על כמויות הזבל והפסולת האורגנית - מקורות ואיכויות - בתחומי המועצה האזורית גליל עליון; בחינת חלופות לפתרון המיפגעים הסביבתיים הנוצרים כתוצאה מטיפול לא נכון בזבל, ותכנון הפתרון המומלץ (במסגרת פרויקט "גליל עליון ירוק יותר").

- **רפתות במועצה האזורית באר טוביה** - תכנית-אב לטיפול בשפכים ובזבל של רפתות במועצה האזורית באר טוביה.

תכניות-אב, אלו ואחרות, יוצרות מאגר מידע המקיף את כל המדינה לגבי נתונים מדויקים ומפורטים על רמות הזיהום במגזר החקלאי בכלל, ועל זיהום מרפתות בפרט. התכניות מאפשרות הצגת המידע במערכת ממוחשבת לניתוח ולהצגה של נתונים גיאוגרפיים (ממ"ג-GIS, מערכת מידע גיאוגרפית) ומאפשרת קבלת החלטות מושכלות בנוגע לאיכות הסביבה.

משקים לגידול בעלי-כנף

גידול בעלי-כנף בארץ שונה במהותו מגידול בקר וצאן ולפיכך יש שוני בהשפעתו על הסביבה. גידול עופות נעשה בהיקף ייצור גדול מאוד: הענף מפורז על פני כ-700 יישובים (פי שניים ממספר היישובים שבהם מגדלים רפתות חלב). בשונה מרפתות - לולים נפתחים ונסגרים בכל עונה, מה שמקשה על קבלת נתונים מדויקים לגבי מספר הלולים הפעילים. אי אפשר להשוות בין ייצור של ביצים לבין ייצור של חלב, אך כמות הפרש המוצק של בעלי-כנף גדולה מכמות הפרש המוצק ברפתות החלב.

על פי חישובים שנעשו, הלולים למיניהם (גידול תרנגולות מטילות, תרנגולות לפיטום ולרבייה, תרנגולי הודו וכדומה) מייצרים יותר ממיליון טונות זבל בשנה (ההערכה על בסיס חומר יבש). מכאן שכמות החנקן הצרוף בזבל העופות היא 10,000 טונות לשנה, כלומר תוספת אפשרית של כ-45,000 טונות חנקות למי התהום.

עם זאת, על אף שענף בעלי הכנף מייצר את הכמויות הגדולות ביותר של זבל מוצק (מבין כל המשקים המגדלים בעלי-חיים), הסיכון שהוא גורם לסביבה (בעיקר לאיכות המים) נמוך בהרבה מהסיכון שיוצרים גידולים אחרים המייצרים שפכים (בעיקר רפתות חלב, דירי חזירים ואווזיות). הסיבה לכך היא שבגידול בעלי-הכנף מיוצר זבל מוצק יחסית (לשלשת - נוזלים ומוצקים שמפרישים בעלי-כנף) ולא שפכים (למעט עופות מים). השפכים הם הגורם המזרז את זיהום הסביבה ובעיקר את זיהום המים, כי הם מסייעים את הזיהום ממקום היווצרותו אל מקור המים.

הפחתת הרטיבות בלול = הפחתת מיפגעי הריח מהלול

מיפגעים שנגרמים לסביבה מגידול בעלי-כנף

זיהום קרקע ומים נגרם בעיקר מהגורמים הבאים: תרכובות חנקן וזרחן; מלחי נתרן ומלחי אשלגן; תרכובות אורגניות רעילות; חיידקים וגורמי מחלות למיניהם.
מיטרדי אבק וריח מזהמים את האוויר ומעכירים אותו, וגורמים אלרגיות לאדם ולבהמה. השלשת מכילה אמוניה ותרכובות אורגניות נדיפות שריחן רע והן מסכנות את בריאות הציבור. האמוניה היא גז התורם לאפקט החממה באטמוספירה.
מיטרדי רעש נגרמים בעיקר מקרקור העופות ומעבודת המכונות החקלאיות.

המודעות להגנת הסביבה בקרב מגדלי העופות

נושא פינוי הזבל והטיפול בו בקרב מגדלי העופות מוזנח בעיקר עקב מספרם של המגדלים, בעיותיהם הכלכליות ובמקרים רבים גם היעדר ידע מקצועי. ההזנחה בטיפול בפינוי הזבל גורמת לבעיות חמורות נוספות, שאינן קשורות לאיכות הסביבה. דוגמה בולטת אחת היא בעיית הביטחון: בגבול הצפון מכסות לעתים ערמות הזבל את גדר הביטחון.

בלולי הפטם נוצר זבל המורכב משלשת העופות ומחומרי הריפוד. איכותו של זבל זה נחשבת טובה יותר מהזבל המתקבל מלולי המטילות (לשלשת בלבד) משום שהוא יבש יותר, מכיל פחות חנקן אנאורגני, יותר חנקן אורגני, ובעלי-חיים מסוגלים לעכל אחוז גבוה ממנו. לפיכך, זבל לולי הפטם מתאים להזנת בעלי-חיים, וגם כדשן לגידולים חקלאיים. הוא עדיף על פני זבל המטילות (כמות שהוא, או לאחר קומפוסטציה). לולי הפטם נמצאים בעיקר בקיבוצים. אלה הם בדרך כלל לולים מסודרים, מודרניים ותעשייתיים, ומכיוון שהזבל נמכר לקבלנים, יש למגדלים מוטיבציה רבה יותר לנקות את הלולים.

בעיה נוספת המקשה על מציאת פתרון סביבתי טוב ומקיף היא הנוהג לפנות את הזבל לשטחי הרשות הפלסטינית באמצעות קבלנים מעזה. המגדלים מעדיפים להסתייע בקבלנים אלה בגלל המחיר הנמוך (הנמוך ביותר בשוק) שהם דורשים תמורת הפינוי. לבעיה זו כמה פנים:

- אין אפשרות מעשית לפיקוח "סביבתי" על אופן העבודה של הקבלנים;
- הקבלנים מפנים את זבל העופות לרצועת עזה. שימוש בזבל באופן בלתי מבוקר ברצועת עזה מזהם את האקוויפר הרגיש שלאורך חוף אשקלון ועזה;
- בעת סגר על רצועת עזה הזבל נשאר ואינו מפונה;
- הדבר מקשה על מציאת פתרון מאורגן ויעיל מבחינה "סביבתית", המשלב מיחזור זבל וניצולו לחקלאות המקומית.

האגף לסביבה חקלאית הוציא לאור ביולי 1996 תכנית-אב ארצית לטיפול בזבל של בעלי-כנף. תכנית-אב זו כוללת סקר ארצי איכותי וכמותי וכן פתרונות אפשריים. בכוונת האגף להוציא תכניות מעין אלה מן הכוח אל הפועל, ולשים דגש על הקמת מפעלים אזוריים לאיסוף זבל ולטיפול בו.

משקים לגידול עופות מים

גידול אווזים לצורך ייצור כבד אווז הוא הענף הגדול ביותר של גידול עופות מים בארץ - הן מבחינה חקלאית-כלכלית והן מבחינת המיפגעים שהוא גורם לסביבה. בנוסף מגדלים בארץ גם ברווזים, ברבורים ועופות מים אחרים בפינות חי.

גידול האווזים נעשה ב-3 שלבים עיקריים: בשלב הראשון האפרוחים גדלים בבתי אימון; בשלב השני האפרוחים שוהים בסככות פתוחות עם חצר גדולה המאפשרת להם תנועה חופשית. במרחב החצר קיימים מיתקנים פשוטים לאספקת מזון ושתיה; בשלב השלישי האווזים מוכנסים לכלובים ושם מפטמים אותם. הפיטום הוא תהליך נמרץ, ובסופו האווזים נשחטים והכבד המוגדל מוצא מהם.

כמויות הלשלת הגדולות שהאווזים מפרישים בשלב הפיטום מזהמות את הסביבה וגורמת מטרדים של ריח רע וזבובים. בשעות ההזנה נגרם גם מטרד רעש.

גידול האווזים בשיטה זו יוצר כמויות שפכים גדולות יחסית לענפי גידול אחרים, ויש לכך סיבות אחדות:

- בתהליך הפיטום, האווזים מואבסים ומושקים בכמויות גדולות מאוד של מים. האווזים אינם מעכלים חלק גדול מהמזון, ומפרישים אותו כמות שהוא;
- בשלב הפיטום נהוג לצנן במים את המפטמות ואת העופות;
- את הלשלת מקובל לפנות באמצעות זרמי מים.

דרך הגידול של האווזים והפינוי הלקוי של שפכי המפטמות גורמים למיפגעים לסביבה, וביניהם:

- זיהום כימי של מי תהום (חנקות, תרכובות זרחן, מלחי אשלגן ונתרן וכדומה);
- זיהום בקטריאלי ואורגני של מקורות מים;
- מטרדי ריח קשים מאוד, בעיקר בשעות האבסת האווזים;
- זיהום הקרקע (בעיקר המלחה), ובעקבות זאת פגיעה בפוריות הקרקע;
- פגיעה בערכי טבע.

דרכים לפתרון המיפגעים הנוצרים מגידול עופות מים

- להמעיט ככל האפשר בהוספת מים נקיים לפסולת לצורכי ניקוי, ולהשתמש בשפכים להשקיה, לאחר טיפול מתאים;
- שכלול מיתקני שיקוע וחימצון קיימים באמצעות מערכות איוורור, לזירוז תהליכי חימצון השפכים, והוספת מפרדות (להפרדת המוצקים מהנוזלים);
- פינוי השפכים המתקבלים בבריכות השיקוע הקיימות למיתקני ביו-גז;

- התקנת מסועים מתחת לכלובים, לפינוי תדיר וממוכן של הלשלשת (לעומת פינוי בזרמי מים, כמקובל היום). נוזלי השטיפה יטופלו מזערי ויפנו כשפכים סניטריים;
- הכנת קומפוסט - "קומפוסטציה" של מיחזור הלשלשת, שהיא בעלת ערך תזונתי גבוה (רובה הפרשה בלתי מעוכלת של המים והמזון שבו הואבסו האוונים) בעזרת רימות זבובים;
- שימוש חוזר בלשלשת כמרכיב במזון של בעלי-חיים (אפשר לראות כיום חקלאים המפנים לשלשת תחת הכלובים ומעבירים את החומר הגולמי ישירות להזנת אוונים צעירים יותר הגדלים בחצר) - הדבר מחייב נקיטת אמצעים כדי לקבל חומר יבש יחסית המתאים להזנה חוזרת;
- הזנת דגים בחומר הטבעי המתנקז בבורות (יש לשאוב אותו ולהובילו ישירות לבריכת דגים). האפשרות הזאת רצויה כל עוד מחיר ההובלה אינו מייקר מדי את עלות סילוק השפכים.

משקים לגידול חזירים

ענף גידול החזירים בישראל הוא ענף אינטנסיבי מאוד שמטרתו ייצוא בשר וגם אספקת בשר לאוכלוסיות מסוימות בארץ. כיום מגדלים בישראל כ-110 אלף חזירים. החזירים ננחרים (נשחטים) בדרך כלל בגיל שישה חודשים, כשמשקלם כ-90 ק"ג. מדי שנה ננחרים בארץ כ-110 אלף חזירים - כ-100 אלף מהם באופן רשמי ותחת פיקוח השירותים הווטרינריים, וכ-10,000 חזירים נמכרים בכל שנה בשוק השחור. כמות השפכים המיוצרים בענף זה בשנה אחת נאמדת ב-900,000 מ"ק, רובם בגליל התחתון.

המצב הסביבתי בישראל

מרבית דירי החזירים בארץ מרוכזים באזור הכפר אעילין. עוד דירים נמצאים בקיבוץ להב שבדרום, בנצרת, במעיליה ובכפר יסיף. בדירים שבאזור אעילין נוצרת כמות שפכים גדולה מאוד (כמעט מיליון מ"ק) בתוך מרחב גיאוגרפי כה צר עד שהיא מזהמת את הסביבה בפועל, ומסכנת את איכות מי התהום. כיום, לאחר שנבנו בריכות חימצון ומערכי טיפול מרכזיים גדולים, המצב השתפר מאוד, אך המיפגע (בעיקר זיהום מים) שיוצרים בעלי החיים, עדיין משמעותי.

דרכים להתמודדות עם המיפגעים שיוצר הענף

יש להתמודד עם המיפגעים שהענף יוצר לפי שתי גישות: הגישה המסורתית והגישה החדשנית. **על פי הגישה המסורתית** אין משנים דבר במבנה הדיר. את השפכים אוספים בדרך שתאפשר להשתמש בהם כמי קולחים (שפכים שעברו טיפול להשבה חקלאית) להשקיה, או מזרימים אותם לביוב. **הגישה החדשנית** גורסת פיתוח של דירי חזירים על טפחות יבשות. מבנה כזה של דיר חזירים מביא לחיסכון של עד 90% בצריכת המים ובייצור השפכים. דרישות המשרד להגנת הסביבה ממגדלי החזירים מוסדרות בהנחיות מפורטות למבני משק.

חקלאות מים (דגים)

הגדרות

חקלאות מים - כל הפעולות הקשורות בגידול חקלאי של דגים, אצות ובעלי חיים שהמים הם סביבתם הטבעית, ומאגרי המים נמצאים באחריותם של המגדלים. חקלאות המים מתחלקת לחקלאות של מים פנימיים ולחקלאות ימית.

חקלאות ימית - חקלאות מים שבה דגים, בעלי חיים וצמחים מוחזקים במי ים. מבחינים בחקלאות ימית המבוצעת בכלובים בים וכזו המבוצעת בבריכות מי ים על היבשה.

מים פנימיים - מים ממקורות יבשתיים (נחלים, בארות, בורות...).

בריכות מים - בריכות שבשימוש חקלאות המים המתמלאות ומתרוקנות בתחילה ובסוף כל עונה בהתאמה.

בריכת השהיה - בריכה שבה ניתן למי פלט ממערכות חקלאות המים לשהות בטרם שחרורם לסביבה. בתקופת השהיה מתרחשים בה תהליכים פיזיקליים, כימיים וביוכימיים התורמים לשיפור איכות המים.

מעגל מים סגור - מערכת מים הנמצאת בשימוש חקלאות המים כששמרבית המים ממוחזרת.

מעגל מים פתוח - מערכת מים הנמצאת בבית גידול שבו המים המוכנסים אינם ממוחזרים.

כלובים - כלובים צפים או שקועים המצויים בשימוש חקלאות המים.

מים מליחים - מים שאינם ראויים לשתיה, שמליחותם עולה על 350 מ"ג/ליטר כלורידים.

מי בריכות ממוחזרים - פלט מים מבריכות דגים שעברו תהליך טיפול כלשהו והוחזרו למערכות הגידול.

בוצה - חלקיקים אורגניים ואנאורגניים השוקעים במים.

כושר נשיאה - הריכוז המירבי של מזהמים במים שאינו פוגע באיכותם לחי, לצומח, לאדם ולאיכות הסביבה.

פקודת הדיג - פקודה מנדטורית משנת 1937, המסדירה את פעילות הדיג בימים, באגמים, בנחלים ובחקלאות המים.

הסיכונים האופייניים

חקלאות מים מתחלקת לחקלאות של מים פנימיים ולחקלאות ימית. בתי הגידול שבשימוש הענף יוצרים בעצמם סביבה טבעית ייחודית התורמת ליפי הנוף ולהעשרת הטבע במינים רבים של עופות מים, יונקים וחרקים רבים, אשר קיומם תלוי בסביבה זו. חקלאות המים נפגעת קשות מזהום המים. יחסי הגומלין בין חקלאות המים לבין הסביבה נקבעים ע"י שיטת הגידול. בארץ קיימות 4 שיטות גידול שונות הכוללות סיכונים לעובדים:

- בבריכות הפועלות במעגל מים פתוח - נפילה ומעידה אל תוך הבריכות ואגני המים;
- בכלובים - נפילה של כלוב על העובד, הילכדות האצבעות בסבכת הכלובים;
- בבריכות של מים עומדים - נפילה ומעידה אל תוך הבריכות, זיהומים ביולוגיים;
- בבתי גידול הפועלים במעגל מים סגור - מערכות הינע, משאבות, סיכוני חשמל.

מבנים ואתרים בחוות הגידול

- בריכות עפר, בריכות בטון, בריכות מצופות פלסטיק;
- בריכות מקורות, חממות;
- דרכים פנימיות;
- בתי משאבות או אתרי שאיבה פתוחים;
- תעלות ניקוז למי הפלט;
- צינורות להולכת המים;
- מוצאים למי הפלט ("נוזרים");
- סכרים לעצירת מים בתעלות;
- מבני משק מקורים, סככות פתוחות, בתי קירור;
- חצרות לאחסון ציוד;
- מיכלים לאחסון מזון (סילו);
- מערכות לסינון המים (פילטרים);
- אמצעים לחמצון המים;
- מיכלי דלק.

הסיכונים האופייניים בענף הם: מעידות, נפילות, החלקות, היפגעות ממשאבות וגלי הינע, סיכוני חשמל, רטיבות ולחות, גורמי זיהום שונים, סיכוני דלק וחומרי חיטוי וניקוי, חומרי הדברה שונים, מקום מוקף (מיכלי הסילו), נפילות מגגות.

אמצעי מנע בהיבטים של דרישות הגנת הסביבה

- האתרים והמבנים שבחוות לגידול אינם יוצרים מוקדי זיהום ייחודיים. לפיכך, אמצעי המנע המופיעים ברשימה מתייחסים לכלל החווה על אתריה, מבניה ומיתקניה:
- רישיון להפעלת בריכות לגידול דגים, עפ"י פקודת הדיג וחוק רישוי עסקים;
 - איסור על שחרור פגרי דגים במי הפלט. הטיפול בפגרים יעשה לפי פקודת מחלות בעלי חיים (1981) (פסדים);
 - איסור השימוש בכימיקלים רעילים ללא רישוי - היתר רעלים לפי חוק החמ"ס;
 - קביעת אתרים לסילוק אשפה;
 - מיכלי הדלק יאוחסנו במאצרה אטומה לדלקים. קיבולת המאצרה תהיה בשיעור של 110% לפחות מנפח הדלק המאוחסן.
- הנחיות אלה אינן באות לסתור חוקים קיימים רלוונטיים.**

מדיניות הטיפול בפסדים ובפגרים

מותר:

- עיבוד במפעל פסדים;
- הטמנה;
- שריפה (רק במשרפות מותרות, המאושרות ע"י המשרד להגנת הסביבה);
- האכלת בעלי חיים;
- קומפוסטציה.

אסור:

- השלכה בשטח;
- שיווק.

חוקים ונהלים

חוקים הנוגעים לפסדים

1. תקנות מחלות בעלי-חיים (פסדים), התשמ"א-1981.
2. חוק המים - מניעת זיהום מים, התשל"ג-1973.
3. חוק רישוי עסקים - משקי בעלי-חיים, התשמ"א-1981.
4. חוק למניעת מפגעים - זיהום אוויר, התשל"ג-1972.

נוהל הטמנת פגרים ופסדים באתרים לסילוק פסולת

- הנוהל נקבע לאחר התייעצות עם מנהל השירותים הווטרנריים במשרד החקלאות; מנהל היחידה למשאבי הסביבה, המדען הראשי; מנהל אגף פסולת מוצקה ומנהל אגף חומרים מסוכנים (המשרד להגנת הסביבה). הנוהל מאפשר לטמון פסולת של בעלי-חיים עם פסולת ביתית רגילה.
- מטרת נוהל הטמנת פגרים ופסדים באתרים מאושרים:
- למנוע מעופות ומבעלי-חיים אחרים כל אפשרות לגשת לפסולת הני"ל, לאכול ממנה או לפזרה על פני השטח;
 - למנוע פעילות של גורמי מחלות והפצתם;
 - למנוע מיטרדי ריח.

הנוהל

כדי להשיג את המטרות המוזכרות יש לפעול על פי ההנחיות האלה:

- א. לרסס את הפגרים והפסדים במקום היווצרותם בתמיסת NaOH שריכוזה 5%, באופן יסודי ככל האפשר. מטרת הריסוס היא לפגוע בטעמו של הבשר ולמנוע את אכילתו. השימוש בתמיסת NaOH ואחסונה צריכים להיעשות בכפוף להוראות בטיחות העוסקות בחומר או לפחות עפ"י הוראות המצורפות לנוהל המפורט, המופיע על גבי אריזת החומר.
- ב. לאחר הידוק בורות ההטמנה יש לדאוג לכיסוי מלא ומידי של הפסדים והפגרים בכ-30 ס"מ של חומר כיסוי (אדמה, מחלוטה, כורכר וכד'), במטרה למנוע כל אפשרות גישה של בעלי-חיים לפסולת זו.

הצעות לפתרון

- עידוד הקמתו של מפעל פסדים בדרום:
 - איתור שטח;
 - תסקיר השפעה על הסביבה. כל יזם המעוניין להקים מפעל לעיבוד פסדים צריך להגיש תסקיר השפעה על הסביבה;
 - מיכרז (אם הדבר מחייב על פי החוק);
 - פנייה למינהלה להשקעות בחקלאות.
 - פרסום בעיתונות כנדרש עפ"י החוק לחיוב אתרי פסולת (אס"פים) לקליטת פסדים ופגרים:
 - בדיקה של הלשכה המשפטית;
 - נוהל מחייב עדכני, בתיאום אגף ומינהלת האזור;
 - חלוקה ארצית של פסדים לאתרים - נוהל רגיל, נוהל חירום.
- ניתן להסתייע בהצעה לתקנות רישוי עסקים - מכוני פסדים. ההצעה הוכנה עם אנשי מפעלי הפסדים והאגף לרישוי עסקים, בעזרת הוועדה הבינמשרדית לפסדים ולפגרים.
- איתור פתרונות נוספים ועידודם:
 - קומפוסט פגרי עופות - סיכום עם משרד החקלאות.

מחלת ספגת המוח ("הפרה המשוגעת")

היערכות לפתרון סילוק פגרים ופסדים של בהמות בעקבות התקנות האוסרות שימוש בקמח מבושר של בהמות

לאור התפשטות מחלת ספגת המוח ("הפרה המשוגעת" - BSE) באנגליה ובאירופה, מחלה המסוכנת הן לאדם והן לבהמה, וכדי למנוע מן המחלה מלהגיע גם לישראל, הוציא משרד החקלאות נוהל בנדון. הנוהל נכנס לתוקפו ב-13.8.1996. הוא אוסר להאביס בעלי-חיים בקמח בשר המיוצר מפגרים של **בהמות** (בעלי-חיים יונקים, ולא בעלי-כנף). משמעות הנוהל היא שאי אפשר לעבד פסדים ופגרים של בקר, צאן וחזירים במכוני פסדים.

פסולת הפסדים והפגרים של הבהמות צריכה למצוא את דרכה אל האתרים המורשים לסילוק פסולת - כפי שנדרש בחוק (במיעוט המקרים) אך במרבית המקרים מצאו הפסדים והפגרים את דרכם לצדי דרכים, ואדיות, שטחים פתוחים וכיוצא בזה - בניגוד לחוק.

במצב זה יש סיכון אמיתי ומוחשי לבריאות הציבור ואף לחיי אדם, וזאת בנוסף על מראות לא נעימים וריחות צחנה של פגרי בהמות בחצר האחורית של הישובים, המוכרים לא רק לאנשי המקצוע כי אם גם לתושבי המקום ולמבקרים.

הנוהל החדש אמנם מונע אפשרות לקלוט פסדים ופגרים של בהמות במכוני פסדים. אך עם זאת, וכיוון שמירב הפסולת הנוצרת (כ-110,000 טונות בשנה), מקורה בבעלי-כנף, בעיקר פטמים והודים, נחיצות הקמתו של מכון הפסדים בדרום ישראל תקיפה כבעבר.

הצורך בהקמת מכון לעיבוד פסדים בדרום הארץ אינו עומד בסתירה לנוהל החדש, משום שמרבית הפסולת המיועדת לכך מקורה בבעלי-כנף, ואפשר להכין ממנה קמח בשר להאבסת בעלי-חיים. הנוהל יצר מצב חדש מבחינת האפשרויות לפתרונות. פתרון בעיית הפסדים והפגרים חייב להיות מתואם בין משרדי הממשלה האלה: המשרד להגנת הסביבה, משרד החקלאות ומשרד הבריאות. שיתוף עם משרד הפנים, משרד התעשייה והמסחר ומשרד האוצר נחוץ כדי לקבל את התמיכה התקציבית והמינהלית. מכיוון שאופי הבעיה שנוצרה (מחלת "הפרה המשוגעת") הוא תברואתי-וטרינרי-סביבתי, המשאבים המקצועיים והעלויות צריכים להיות באחריות משרד הבריאות, משרד החקלאות והמשרד להגנת הסביבה.

יעדים הנוגעים לפתרון בעיית הזיהום הנובעת מגידול בעלי-חיים ולקיום חקלאות בת-קיימא

צמצום הזיהומים והמיפגעים הנובעים מהיווצרות שפכים ופסולת של בעלי-חיים מחייב נקיטת צעדים שונים, כמתואר בטבלה:

היעד	פירוט
חינוך והדרכה	הפצת הנחיות לתכנון מבני משק לגידול בעלי-חיים.
ניקוז עילי *	ביצוע פעולות הניקוז הנדרשות במשקים.
הגדרת כושר הנשיאה של הקרקעות בישראל לשפכים ** ולפסולת בעלי-חיים	הנחיה מדויקת לחקלאים כיצד ובאיזה מינונים אפשר לפזר שפכים וזבל בסוגים שונים של קרקע ובאזורים שונים, בתיאום עם פעילויות המשק האחרות.
פתרון כולל למשקים של בעלי-חיים	חיבור לביוב, טיפול מקומי בשפכים* בבריכות טיפול, השבה חקלאית של זבל ושפכים, איסוף לייצור ביו-גז וכדומה.
שיפור מערכות שהן ידידותיות יותר לסביבה	מערכות למיחזור נוזלים (מים, שפכים, קולחים), חיסכון בשימוש במים, קומפוסט מזבל ועוד.
פתרונות לבעיית הפסדים והפגרים	הפניית כל הפסולת לאתרי סילוק מאושרים, הקמת משרפות, מכוני פסדים וכדומה.
הקמת מכון הפסדים הדרומי	פתרון ארצי מרוכז לסילוק פסדים (עם מכון 'פסדי העמק').
מערך הכולל הקמת משרפות ארציות, או פתרון אחר	פתרון ארצי מרכזי הכולל מערך שלם לסילוק פסדים ופגרים מבעלי-חיים (כגון יונקים) שאסור להכין מהם קמח להזנה.

* ניקוז נוזלים מעל פני השטח
** נוזלים שבאו במגע עם פסולת

שפכים ופסולת מוצקה בחקלאות

בנוסף על זיהומים סביבתיים שגורמים משקי בעלי-חיים, החקלאות יוצרת שפכים ופסולת מוצקה מסוגים נוספים (טבעית וסינתטית), כגון: גזם מטעים, צינורות השקיה ויריעות פלסטיק.

פסולת מצוקה סינתטית

פסולת מצוקה סינתטית כוללת פסולת פלסטיק למינייה: יריעות לחיפוי פני הקרקע, יריעות לכיסוי חממות ומנהרות גידול נמוכות, מישטחי כיסוי לתחמיצים ולקומפוסט, צינורות פלסטיק, מיכלי פלסטיק ועוד.

פסולת יריעות פלסטיק

יריעות פלסטיק משמשות בחקלאות לכיסוי עליון ולכיסוי תחתון. כיסוי עליון ביריעות פלסטיק נעשה במנהרות ובבתי צמיחה. ככיסוי תחתון משמשות היריעות לכיסוי הקרקע במטרה להגדיל את היבולים ולחסוך במשאבים בזכות השפעת היריעה על הסביבה בכמה תחומים, לדוגמה: העלאת הטמפרטורה כדי להקדים את הנביטה, חסכון במים ומניעת הופעתם של עשבים. על פי רוב, היריעות העליונות מתקבלות למיחזור במפעלי המיחזור. לעומתן, היריעות התחתונות רצויות פחות משום שהן מלוכלכות באדמה ולא משתלם למחזור. לכן, במקרים רבים הן נותרות בשטח. ההערכה היא כי בכל שנה נוצרים כ-20 אלף טונות של פסולת יריעות פלסטיק.

אסור לשרוף יריעות ופסולת פלסטיק

פסולת הפלסטיק אמנם איננה מסכנת חיי אדם באופן ישיר, אך בגלל הפגיעה במראה הנוף אזרחים רבים מתלוננים על המיפגע. הפתרונות שהחקלאים בוחרים כדי להיפטר מהיריעות האלה גורמים נזק רב לסביבה. לדוגמה:

ניעור הנוף - פסולת הפלסטיק מהווה מיטרד לחקלאים המעבדים את השדות, ולכן הם אוספים אותה בערימות. מכיוון שפסולת זו אינה דחוסה היא תופסת נפח רב, והנוף מעוטר בערימות ענקיות של פלסטיק מעורב באדמה, בדשן ובזבל. פיסות פלסטיק מתעופפות לכל עבר ונתפסות על גדרות ועל עצמים אחרים בצדי דרכים וכבישים.

זיהום אוויר - במקרים רבים החקלאים בוחרים להצית את ערימות יריעות הפלסטיק, בניגוד לדרישות תקנות בריאות העם (מניעת מפגעים פינוי יריעות פלסטיק), התשנ"ג-1993. שריפת פסולת הפלסטיק מזהמת את האוויר בריח רע ובעשן המכיל תרכובות מסרטנות מקבוצת הדיאוקסינים.

דרכים מומלצות לפתרון הבעיה

הפתרון הלא חוקי שמאמצים חקלאים - שריפת יריעות הפלסטיק - גורם למטרד אקולוגי הן לקרקע והן לאוויר. לכן אין לשרוף את היריעות האלה. גם הטמנתן באתרי פסולת היא פתרון דחוק ולא רצוי מהיבטי איכות הסביבה (אף על פי שהוא חוקי).

ישנן 3 דרכים לפתור את הבעיה:

1. מיחזור.
2. שימוש בפלסטיק מתכלה.
3. פינוי לאתר מורשה לסילוק פסולת.

פלסטיק מתכלה

קיימות יריעות פלסטיק המתכלות מאליהן לאחר פרק זמן מסוים. במקרים מסוימים, השימוש ביריעות כאלה יכול לתת פתרון סביבתי ולוגיסטי מתאים לבעיות שפסולת הפלסטיק גורמת לאיכות הסביבה. השימוש ביריעות מתכלות מסוג מסוים לחיפוי הקרקע נבדק במשך שנתיים בחלקות הדגמה בכל חלקי הארץ - ב-13 חלקות של חקלאים מהגליל ועד חבל אילות. תוצאות הבדיקות לא היו חד-משמעיות.

במקרים אחדים התכלות הפלסטיק היתה איטית ובלתי מספיקה. במקרים אחרים, סוג זה של יריעות פתר בעיות סביבתיות קשות.

תכנית-אב לפתרון הבעיה של שאריות הפלסטיק

בשיתוף עם משרד הפנים ומרכז השלטון המקומי הוכנה תכנית-אב - "פסולת הפלסטיק בחקלאות" לפתרון הבעיה של שאריות הפלסטיק בחקלאות (יריעות, צנרת וכדומה). התכנית פותחת בשלב השימוש בשטח ומסיימת בפתרון הקצה שלו - איסוף היריעות וטיפול בהן למטרת מיחזור והטמנה באתרים מורשים.

עודפים ושאריות של תוצרת חקלאית

החקלאים אינם עומדים תמיד במכסות הייצור שמציבים להם, ומייצרים מעל למכסות המותרות. כך נוצרים עודפים של תוצרת חקלאית שלא כדאי לשווק אותה כאשר המחירים נמוכים. במצב כזה יש צורך להשמיד בכל שנה כמיליון טונות של פירות וירקות. הירקות והפירות האלה, אף על פי שהם חומר אורגני אשר אמור להתפרק, יוצרים מיטרדים סביבתיים, לדוגמה: ערימות מצחינות עם זבובים בצדי דרכים ובוואדיות.

גם לגידול ביצים וחלב ישנן מכסות ייצור אך הן מוגדרות מאוד, ולכן רק במקרי כשל או במקרים שאינם צפויים מראש נוצרים עודפים גדולים להשמדה.

עודפי תוצרת חלב

עודפי החלב אינם מהווים חומר מסוכן לבני אדם - כמו שהם, כאשר אנחנו צורכים אותם. ואולם, כאשר עודפים אלה מגיעים אל הסביבה כשפכים - יש לבחון את השפעתם עליה. השפכים האלה מכילים חלבונים, שומנים, חומצות אורגניות ומלחים שונים.

החלבונים - תרכובות המכילות חנקן - הם בין התרכובות המסכנות באופן מיוחד את איכות מי התהום. תרכובות אלה ונגזרותיהן עלולות ליצור תרכובות מסוכנות אם יתרכבו עם מזהמים אורגניים אחרים אשר מגיעים למי התהום. לדוגמה: החלבונים המתפרקים עלולים ליצור עם מזהמים אחרים ניטרוזאמינים, הידועים כחומרים מסרטנים.

בארץ מיוצרים מדי יום ביומו כ-4 מיליון ליטר חלב. החלב מכיל מוצקים בשיעור של כ-12.5%. שיעור החלבון הוא כ-3.5%, ושיעור השומנים הוא כ-3.5%. כאשר חלב מצטבר, לדוגמה, במשך יומיים רצופים (כ-8,000 מ"ק) נוצרת בעיה סביבתית קשה.

לפי חישוב, כמות החנקן הצרוף בכמות כזאת של חלב היא כ-45 טונות, השווים לכ-200 טונות חנקות (ניטריטים), או לחלופין, כמות העולה על כ-6,000 שקי דשן (50 ק"ג לשק) של חנקת האשלגן.

עודפים של תנובת חלב יש לסלק בהתאם לכמותם, לאזור הסילוק ולשיטת הסילוק. לדוגמה: אפשר לפזר כמות מבוקרת של חלב על פני הקרקע, במקום שבו אין מי תהום, או שמי התהום מצויים בעומק רב, ולפיכך אין סכנה לזיהומם. לעומת זאת, אסורה שפיכה של כמויות חלב גדולות לערוצי נחלים באגם ההיקוות של הכינרת.

לכן, כל סילוק של עודפי חלב מצריך אישור של המשרד להגנת הסביבה.

עודפי חלב נוצרים, על פי רוב, ברמה ארצית ולא ברמה מקומית. בחגים הנמשכים ימים אחדים (בראש השנה, בפסח) שבמהלכם קיימות מגבלות של ההלכה היהודית (איסור שינוע ועיבוד החלב), יסולקו עודפי תוצרת זו בהתאם לפתרונות הבאים:

- סילוק אל מערכות טיהור אזוריות של שפכים - הדבר מחייב תיאום עם מערכות כמו השפד"ן;
- סילוק אל הים - הדבר מחייב קבלת אישור מוועדה מיוחדת העוסקת בפניו פסולת ושפכים אל הים;
- סילוק על ידי מכירת העודפים לגורמים שהמגבלות אינן חלות עליהם;
- פיזור מבוקר של החלב על הקרקע במינונים מאושרים שאינם פוגעים בסביבה.

בפסח תשנ"ו, לדוגמה, הצטברו וסולקו כ-8 מיליון ליטר חלב (כ-8,000 מ"ק). במקרה זה הושלך חלק מהעודפים לים, וחלק אחר הובל לאתר מיתקני הטיהור של גוש דן (שפכי דן - שפד"ן). פתרון דומה נמצא בראש השנה תשנ"ח ליותר מחצי מיליון ליטר חלב. במקרה זה גם נמכר חלק גדול יותר של החלב (כ-1.3 מיליון ליטר) לגורמים לא יהודיים שעסקו בהובלה ובטיפול בחלב, ובהפיכתו לאבקת חלב במחלבת תל-יוסף.

פיקוח-על נאות על פסולת

פסולת של עודפי תוצרת ושאריות גידול צריך לטמון באסי"פים. פעולה זו צריכה להיעשות בתיאום בין התברואנים במועצות האזוריות, מנהלי האתרים ובעלי מקצוע העוסקים באגרואקולוגיה, בפסולת מוצקה ובאכיפה במחוזות המשרד.

פתרונות לעודפי התוצרת

החוק אינו מתיר לטמון בכל מקום עודפי תוצרת חקלאית (שהם פסולת לכל דבר). כיום ישנן כמה אפשרויות חוקיות לסילוק פסולת זו:

1. להשתמש בעודפים להזנה ישירה של בעלי-חיים. אין צורך לעבד את החומר.
2. להכין תחמיצים להזנת בעלי-חיים.
3. להכין קומפוסט
4. לסלק את העודפים לאתר מורשה לסילוק פסולת.

הכנת קומפוסט

עודפי התוצרת מכילים אחוז גבוה של מים, ולכן קשה להכין מהם קומפוסט. יש להקים מערכים אזוריים לייצור קומפוסט משילוב של עודפי תוצרת עם סוגים של גזם ועם זבל של בעלי-חיים. עד כה נעשה ניסוי כזה במועצה האזורית ערבה תיכונה. אמנם הקומפוסט שיוצר שם היה ידידותי לסביבה - מנוטרל ממהמים ולא מסריח - אך מבחינת צורכי החקלאות איכותו היתה נמוכה, ולחקלאים לא היה כדאי להשתמש בו. לפיכך יש להגדיר את תנאי הקומפוסטציה של פסולת זו בדרך ניסויית.

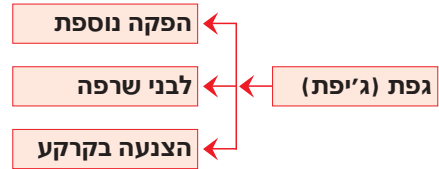
בתי אריזה ומפעלים חקלאיים

שפכים ופסולת של בתי בד

היקף ייצור הזיתים בעולם היה בשנת 1982 כ-8.38 מיליון טונות. מתוך היבול הזה ייצרו 1.58 מיליון טונות שמן זית. מרבית שמן הזית מיוצר בארצות אגן הים התיכון, ורק חמישה אחוזים מיוצרים בארצות אחרות. המדינות המובילות בייצור שמן הזית הן ספרד (28.2%), איטליה (26.6%) ויוון (12.5%). בישראל יש כ-150 אלף דונמים של מטעי זיתים, והם מניבים בממוצע 25 אלף טונות בשנה. שמן הזית מופק בכ-100 בתי בד, כ-70 מהם בגליל. בהערכה גסה, כמות הגפת (הפסולת המוצקה הנתרת לאחר הפקת השמן) היא כ-10% ממשקל הזיתים, וכמות השפכים הנוזליים המשולבת המיוצרת (מוהל, עקר) קרובה ל-1.6 מ"ק לטונה זיתים.

הגורם הרעיל בשפכים, התרכובות הפנוליות, נמצא בתכולה של כמה גרמים לכל ליטר שפכים (3.54 גרם לליטר). חומציות השפכים (pH - 4.5-5.5); תכולת החנקן 980 מ"ג לליטר; והזרחן 390 מ"ג לליטר. גידול הזיתים בישראל "תורם", באומדנים גסים לשנה: 40,000 מ"ק שפכים; 5,000 טונות מוצקים; 25 טונות חנקן; 10 טונות זרחן.

טיפול במוצקים



טיפול בשפכים

טיפול בשפכים של בתי הבד נעשה באמצעים הבאים:

1. **טיפול קדם:** ברכות שיקוע, הפרדת מוצקים - הכרחי כשאין שימוש אחר, ידיותי לסביבה, בשפכים כמות שהם.
2. **טיפול ביולוגי:** השפכים מהווים מצע לגידול צמחים מיוחדים (פטרתיות וכדומה) להפקת מוצרים שונים.
3. **טיפול אנאירובי:** עיכול וניטרול השפכים בעזרת ריאקטור אנאירובי - שיטה יעילה שאפשר לנצלה להפקת ביו-גז. השיטה מצריכה קיום רמות מרביות של תרכובות פנוליות וחומר אורגני. לעתים יש צורך בטיפול אירובי מקדים.
4. **טיפול אירובי:** עיכול השפכים בעזרת איוורור וחימצון. בשיטה זו נוצרת פסולת משנית (תוצרי חימצון), ודרושה אנרגיה לצורך איוורור. תחזוקת המיתקן ותפעולו מורכבים, והם מצריכים ידע ביו-טכנולוגי. טכנולוגיה כזאת הוצגה בעת האחרונה לפני מחוז הצפון, אך עלותה גבוהה מאד (מאות אלפי דולרים).
5. **שילוב של טיפול אירובי ולאחריו טיפול אנאירובי:** השיטה יעילה, והיא משלבת את שתי השיטות. הדרישות האלה מורכבות יותר. שיטה כזו הוצעה ע"י הטכניון.
6. **איזוי:** ייבוש השפכים, לפני מיחזורם או סילוקם, לצורך הקטנת הנפח. האיזוי נעשה בבריכות רדודות על פני שטח גדול, או בבריכות בעלות גיאומטריה יעילה בשיטת "חלת הדבש" בקנה מידה קטן (יש מידע מועט על שיטת "חלת הדבש". הוחלט להמשיך לבדוקה לאחר שייאספו הנתונים הרלוונטיים).
7. **ספיחה לפחם פעיל:** שיטה יקרה ומורכבת לנטרול השפכים. דרושים כ-5-10 גרם פחם פעיל לליטר שפכים.

מסקנה

שיטת הטיפול היעילה לפתרון הבעיה בטווח הקצר היא טיפול קדם - ברכות שיקוע, הפרדת מוצקים וניטור. הטיפולים האחרים, בהתחשב במגבלות המוזכרות, דורשים ידע, טכנולוגיה, ביסוס כלכלי ורמת מחקר החסרים כיום. זאת לאור העבודות המתוארות בספרות המקצועית בעולם, בהיקף המצומצם של בתי הבד בארץ (כמאה) באגרו-טכנולוגיה הקיימת, ובהתחשב ביכולת של המגדלים ובתי הבד. הנה כמה פתרונות לסילוק החומר ולפתרון הקצה שאפשר להחיל באופן מהיר, פשוט ובעלות נמוכה יחסית:

פיזור והשקיה

1. פיזור השפכים להשקיה על פני שטחי קרקע חקלאית, שטחי בור, או שטחים פתוחים אחרים הוא הפתרון הפשוט ביותר לסילוק השפכים מבתי הבד.
2. קרקעות ישראל בכלל, וקרקעות הגליל, הן ניטרליות עד בסיסיות במקצת $pH > 7$. בקרקעות כאלה אין סכנה לפירוק המינרלים של החרסית, לשחרור מתכות ולזיהום סביבתי כתוצאה מכך. חומציות השפכים נסותרת, והקרקע חוזרת לערכי התגובה הבסיסית-ניטרלית שלה.
3. כשכמות השפכים המשמשת יחידת שטח אינה עולה על כושר הספיגה, הספיחה והפירוק של הקרקע - הפנולים והחומרים האורגניים שבשפכים נספחים לקרקע ולאחר זמן מתפרקים.

● פיזור:

העיקרון שעליו מושתת הפיזור:

א. מיהול (על פי האימרה: הפתרון הטוב ביותר לזיהום הסביבה היא דילול).

ב. לתת לתהליכים המתרחשים בקרקע לטפל בשפכים.

פיזור לא מבוקר בלא טיפול אינו רצוי, שכן הוא גורם לזיהום מים, קרקע (כולל הרס הקרקע וסחיפתה) ופגיעה בחי ובצומח.

קרקעות הגליל הן קרקעות כבדות (בעלות מרקם חרסיתי עד סייין-חרסיתי) עם קיבול קטיוניים חליפי מעל 40 מיליאקוויוולנטים ל-100 מיליגרם (יכולת ספיחה גבוהה), ומשקלם הנפחי הוא 1.2-1.4 גרם לסמ"ק. לקרקעות אלה אחיזת מים השווה ל-12%-14% מנפח קרקע נתון (הפרש הרטיבות בין מצב כמישה לבין מצב קיבול שדה). ככל ששיכבת הקרקע המיועדת להרטבה דקה יותר ונפח הקרקע שפנוי להרטבה קטן יותר, השטח הדרוש לפיזור השפכים גדול יותר. לדוגמה, אפשר לפזר שפכים בשיכבת קרקע של 10 ס"מ במנות מרביות של 12-14 מ"ק לדונם מבלי להסתכן בהתנקזות עודפים לשכבות עמוקות יותר.

מכיוון שכמות השפכים השנתית נאמדת בכ-40 אלף מ"ק, הרי שלפיזור כל השפכים דרושים עד 3,500 דונמים שטח קרקע. הרטבת הקרקע לעומק רדוד יותר מחייבת, כמובן, לפזר את השפכים על פני שטח גדולים יותר. לדוגמה: הרטבת קרקע לעומק של 5 ס"מ בלבד תצריך שטח של עד 7,000 דונמים.

תכולת הרטיבות של קרקע מסוימת נמצאת בדרך כלל בין מצב כמישה לבין מצב קיבול שדה. מכאן, שכדי לפזר את כל השפכים באופן הבטוח ביותר מבחינה סביבתית דרוש בכל הארץ שטח קרקע בגודל של עד 10,000 דונמים. המשמעות המעשית היא שבמוצע כל בית בד נדרש לפזר את שפכיו על שטח שגודלו עד 100 דונמים.

● הזנת בעלי-חיים:

אפשר להאביס בעלי-חיים בשפכים כמות שהם, או לאחר טיפול כלשהו. האפשרות הזאת נבדקה ע"י האגף לסביבה חקלאית, בשיתוף עם נציבות המים ושירות ההדרכה והמקצוע במשרד החקלאות (שה"מ). בספרות בעולם מוזכרים ניסיונות מוצלחים בשילוב שפכים של בתי הבד בהזנת בעלי-חיים, בעיקר בעלי-חיים מעלי גרה. דווח על הצלחה בהזנת כבשים בספרד ובטוניס, הזנת עגלים באלבניה, והזנת מעלי גרה בצפון אפריקה ובמזרח התיכון.

פסולת חקלאית מסוגים אחרים

במשק החקלאי נאספים סוגים נוספים של פסולת מוצקה, כגון: צמיגים, מצברים, צינורות אלומיניום, גרוטאות ועוד. הגרוטאות מהוות בעיקר מיפגע אסתטי, והן מיועדות לסילוק לאתרים לסילוק פסולת (אס"פים).

צמיגי טרקטורים אפשר למחזר.

קיימות טכנולוגיות מתאימות למיחזור צמיגים וגרוטאות, אך כיום אין משתמשים בטכנולוגיות האלה, והפתרון המקובל הוא כמו הפתרון לפסולת מוצקה אחרת - איסוף ופינוי לאס"פים.

מצברים צריך לאסוף בנפרד לפי דרישות החוק ותקנות החומרים המסוכנים, מפני שהם מכילים חומרים הגורמים נזק רב למים ולקרקע.

יעדים לפתרון בעיית הזיהום משפכים ומפסולת מוצקה ולקיום חקלאות בת-קיימא

היעד	פירוט
חינוך והדרכה	הפצת הנחיות לטיפול בשפכים ובפסולת והגברת המודעות
פתרון כלל ארצי לפסולת הפלסטיק	תכנית-אב ויישומה: לאיסוף, לפינוי, למיחזור, להטמנה או להתכלות וסילוק
עודפים ושאריות תוצרת חקלאית	חיבור הנחיות להטמנה ולמיחזור: תמיכה + אכיפה + יישום
מפעלים לעיבוד ולאריזה של תוצרת חקלאית (בתי בד וכד')	התאמה של ההנחיות לבתי בד לכל הסקטור, פתרון לשפכים ולפסולת: השבה לחקלאות, ביוב, מיחזור וכדומה
גזם בחקלאות	תכנית-אב ארצית לפינוי ולסילוק, פרסום הנחיות, יישום התכנית - שילוב במערך קומפוסט
פסולת אנאורגנית סוללות, מצברים, גרוטאות וכדומה	הנחיות + תכנית אב יישום

הנחיות סביבתיות לאתר הכנת קומפוסט

1. תשתיות:

- א. כל שלבי הכנת הקומפוסט מרגע הגעתו לאתר ועד לסילוק מהאתר, יתבצעו על גבי מישטח בטון (או מישטח אחר שיעמוד בתנאים הנדרשים להלן).
- ב. המישטח חייב להיות מנותק משכבות הקרקע או התשתית האחרת מתחתיו ואטום לחלחול נוזלים.
- ג. המישטח חייב להיות עמיד בפני לחצים מכניים של מיכון, כלי עבודה, וכלי נסיעה.
- ד. המישטח ניקוז כולו, בעזרת ניקוז במערכת סגורה ואמצעים אחרים, אל בור אטום (מבטון וכדומה) כך שכל התשטיפים והנוזלים ממישטח הקומפוסט יגיעו אל הבור האטום.
- ה. תיבנה או תיחפר מערכת ניקוז עילית היקפית, שתימנע לחלוטין חדירת נגר עילי מהסביבה אל האתר.

2. תיפעול:

- א. אסור שהתשטיפים יצאו מתחום האתר אל הסביבה ללא טיפול שיכשיר אותם לכך, ע"י טיהור ביולוגי והשבה כימית.
- ב. התשטיפים בבור האטום יעברו טיפול או קדם טיפול (חימצון, השבה, השקיה חוזרת של הערימה או טיפול אחר).
- ג. הכנת הקומפוסט באמצעים הננקטים באתר ע"י משטר איוורור (הפיכה, הזרמת אוויר וכדומה), השקיה מבוקרת, תוספות למיניהן וכדומה, תיעשה באופן מקצועי ובבקרה, כך שלא יגרמו מטרדי ריח, התפתחות של רימות וזבובים או מיפגעים אחרים.
- ד. אם מתגלה התפתחות של רימות זבובים יש להדבירם באמצעים החוקיים - ריסוס בחומרים המותרים למים המיועדים להשקיית תוצרת חקלאית. מומלץ על שילוב של אמצעים פיזיקליים (סינון, ניקוי, טיהור) ו/או ביולוגיים.
- ה. תימנע חדירת מי גשמים אל ערימת הקומפוסט (ע"י קירוי בגג, כיסויי הערימה בריעה אטומה, תפעול בקיץ בלבד וכו').

3. מיקום האתר:

מיקום האתר יעמוד במאפיינים ובמגבלות הנדרשים ממכלולים למבני משק לגידול בע"ח.

