



צפיר גרינהוט - מנהל תחום אגרואקולוגיה, שה"מ
גדעון טופרוב - יועץ מדעי במשרד החקלאות, עמית תכנית ממשק
 ליישום מדע בממשל
 grinhut@shaham.moag.gov.il

מדיניות ותקינה

בנושא טיפול ופיזור זבל ושפכי רפת

אנחנו חושבים, שבדומה למדינות העולם המפותח, ובמסגרת סל פתרונות הטיפול, יש לאפשר גם פיזור של זבל ושפכים לא מטופלים בשדות חקלאיים, תחת בקרות מתאימות שימנעו מפגעים ומטרדים סביבתיים

הסכמה זו הובילה את המדינות המפותחות לקביעת מדיניות שמתירה ומעודדת פיזור זבל פרות יבש או נוזלי בשטחים החקלאיים, תחת מגבלות ובקרות שונות, שיימנעו את הסיכון שבפיזור. בסקירה זו תוצג המדיניות והתקינה הקיימת כיום בעולם בנושא טיפול ופיזור זבל פרות בשדות חקלאיים.

עקרונות מדיניות פיזור הזבל במדינות העולם המפותח - מדיניות על-פי הערכת סיכונים

כפי שנאמר, קיימים סיכונים סביבתיים ובריאותיים ביישום זבל לא מטופל בשדות חקלאיים והעיקרון המנחה את התקינה כיום בעולם הוא - יישום מושכל שיוביל לניצול יעיל של משאב הזבל ומנגד, לצמצום מהותי של הסיכון שביישומו. עיקר התקינה כיום נותנת דגש על מזעור הסיכונים הסביבתיים, אולם לאחרונה ישנה התייחסות ספציפית בתקינה גם לנושאים הנוגעים לבריאות הציבור שנובעת, בין היתר, בעקבות הצטברות ידע מדעי נוסף בנושא. עקרונות התקינה בעולם מתבססים על הצורך בבקורות הבאות:

1. אצירה נאותה של הזבל - אופן וזמן האצירה.
2. הובלת הזבל לשדה/למתקן טיפול.
3. מיקום פיזור הזבל - כולל סוג הגידול הקיים בשדה.
4. מועד הפיזור - עונת השנה, מזג אויר וזמן.

רקע - מדוע יש צורך בתקינה בנושא פיזור זבל ושפכים?

ליישום זבל פרות בשדות החקלאיים, ישנם תועלות אגרונומיות וסביבתיות רבות וביניהן, ניתן למנות את יצירת תלכידי קרקע יציבים ושיפור מבנה הקרקע, הספקת יסודות הזנה לצמח, תרומה למגוון הביולוגי, הגברת תאחיזת המים בקרקע, הקטנת ההתאדות, הגברת קצב הלחול המים ומניעת סחף. בנוסף, יישום הזבל מוביל להפחתה בשימוש בחומרי דשן כימיים ובהקטנת ייצורם התעשייתי (ייצור בעל השלכות שליליות על הסביבה).

התוצאה המצטברת של כל הגורמים שהוזכרו הנה שיפור פוריות הקרקע, הגדלת שירותי המערכת האקולוגיים של הקרקע והקטנת נזקים סביבתיים הנובעים, בין היתר, מהקטנת השימוש והייצור של דשנים כימיים. אולם, ליישום לא מושכל של זבל פרות לא מטופל בשדות החקלאיים עלולות להיות גם השלכות שליליות על הסביבה ובריאות הציבור.

במדינות העולם המפותח, ישנה כיום הסכמה רחבה, שניתן לנהל את הסיכונים הסביבתיים והבריאותיים וליהנות מהתועלות הסביבתיות והחקלאיות ביישום מושכל של זבל פרות שגדולה מהסיכונים שביישומו

הסכנות העיקריות שעלולות להיווצר מפיזור לא מבוקר של זבל הם: המלחת קרקע ומים, פגיעה באיכות מקווי מים, רעילות של חומרים ספציפיים לאדם ולחי, זיהום אוויר, העברת גורמי מחלה (פתוגנים) לתוצרת חקלאית ומקווי מים, השלכות שליליות של שאריות חומרים אנטיביוטיים והורמונים על הסביבה ובריאות הציבור, אילוח הקרקע בעשבים ויצירת מטרדי ריח חבובים.

במדינות העולם המפותח, ישנה כיום הסכמה רחבה, שניתן לנהל את הסיכונים הסביבתיים והבריאותיים וליהנות מהתועלות הסביבתיות והחקלאיות ביישום מושכל של זבל פרות שגדולה מהסיכונים שביישומו.



צפיר מרצה בכנס בית דגן



את השפכים מפזרת החווה עם תוחם בסמוך מאוד לאזור מגורים - הריח מגיע למרחוק



חוות אגריקולה באיטליה - רפת מצטיינת שכל השפכים שלה עוברים מפרדה

נקרא חוק טיפול בתוצרי הלוואי מבעלי-חיים (Animal By-Products Regulations 1774/200) והוא נחקק בשנת 2002. בחוק קיימת חלוקה של תוצרי הלוואי לשלוש קטגוריות לפי הסיכון שלהם. החוק דן בעיקר בשאריות בע"ח (פגרים, פסדים, בתי שחיטה) ומתרכז בהיבטים הבריאותיים של הנושא. אולם, בחוק זה קיימת גם התייחסות לזבל בע"ח. החוק מתיר שלוש אפשרויות עיקריות לטיפול בזבל. בכל אפשרות הטיפול, ישנה התניה בחוק הקובעת שהרשויות הווטרינריות צריכות לאשר, שאין סכנה בריאותית של יישום כל אחת מהאפשרויות.

בכל המדינות המפותחות הותר יישום זבל בקרקע ובתנאי שיתבצע בהתאם לכללים ברורים שנקבעו. כאשר יישום הזבל נעשה בהתאם לעקרונות אלו, הסיכונים ביישומו כמעט ואינם קיימים

האפשרויות המותרות הם: פיזור בקרקע, טיפול במפעל ביוגז או טיפול במפעל קומפוסט. באחת ההתייחסויות של החוק לגבי זבל בע"ח, נקבע שבזמן שינוע זבל לא מטופל למרחק גדול מחוץ לחווה החקלאית קיימת, חובה לסמן את הרכב ולרשום את פרטי ההעברה. התייחסות זו ממחישה דווקא את הסכנות הקיימות בשינוע זבל למרחקים ולא את פיזורו ללא טיפול סמוך למקום היוצרו.

באיחוד האירופי קיימות שלוש דירקטיבות, שנוגעות באופן ישיר, לפיזור זבל בע"ח בכלל חבל רפתות בפרט. דירקטיבות אלו מפורטות להלן:

דירקטיבת הניטרט האירופית (Nitrate Directive 1991/676/EC) - מטרתה של הדירקטיבה להפחית את זיהום המים בניטרט ממקור חקלאי. הדירקטיבה שהתקבלה בשנת 1991 מחייבת את מדינות האיחוד לעמוד בסך מקסימלי של 170 ק"ג חנקן להקטר לשנה (17 ק"ג לדונם לשנה) במשקים שנמצאים באזורים שהוגדרו כרגישים לזיהום ניטרטים (כולל במרעה). על מנת לעמוד בתנאי זה כל המדינות חייבות ליצור תכנית פעולה שתכלול שיטות לניטור ולביקורת של ניטרטים ותקנות לממשק גידול בעלי-חיים שיתייחסו לנקודות הבאות:

1. מתי אסור ליישם זבל ודשנים טבעיים בקרקע?
2. מהם התקנים לכמות אחסון זבל מותרת ואלו מתקנים מורשים לצורך כך?

5. האופן שבו הזבל מפוזר בשדה.

6. כמות הזבל המפוזר.

למרות הסכנות הפוטנציאליות, ברור כי אופן יישום הזבל בקרקע משפיע בצורה מכריעה על רמת הסיכון. לדוגמה, ברור לכל, כי יישום זבל פרות ישירות על גידולי עלים למאכל יוביל לסיכון גבוה באילוח התוצרת החקלאית בפתוגנים. אולם, הסיכון באילוח התוצרת ילך ויפחת עד לסיכון אפסי, ככל שהקשר בין הזבל לתוצרת חקלאית נאכלת (קשר של מגע ישיר זמן מיישום) ילך וירד בסדר הבא: יישום בגידולי שורש טרי, יישום בגידולי ירקות, יישום בגידולי ירקות מבושלים, יישום בגידולי גרעינים, יישום במטעים, יישום בגידולים לא למאכל. כפי שהוזכר, לדרך היישום, מועד הפיזור ולזמן שעבר מיישום החומר עד לקטיף התוצרת, ישנה השפעה מכרעת על סיכון של אילוח התוצרת. זאת ועוד, לסוג הקרקע ולגורמים ביוטיים ואביוטיים נוספים, תהיה גם כן השפעה גדולה על שרידות הפתוגן בסביבה. חלק ממידע זה הנוגע לשרידות הפתוגנים בסביבה בישראל, עדיין חסר.

בכל המדינות המפותחות הותר יישום זבל בקרקע ובתנאי שיתבצע בהתאם לכללים ברורים שנקבעו. כאשר יישום הזבל נעשה בהתאם לעקרונות אלו, הסיכונים ביישומו כמעט ואינם קיימים. האתגר הגדול בארץ ובעולם הוא להבטיח שהיישום בפועל יתקיים על-פי עקרונות אלו.

חשוב לציין, כי ישנן מדינות שבהן אין הפרדה כלל בתקינה בין זבל נוזלי (שפכים) לזבל יבש. אי ההפרדה נובעת, בין היתר, ממשקים שונים שקיימים בעולם. בכל המדינות שאנו סקרנו ועל-פי המידע שברשותנו שפכי הרפת (הזבל הנוזלי) לא מחוברים למערכות הביוב המוניציפאליות.

מדיניות ותקינה של פיזור זבל ושפכי פרות באיחוד האירופי

באיחוד האירופי קיימים מספר מסלולי חקיקה שונים. הראשון הוא חוק כולל לכל מדינות האיחוד שנחקק ברשות המחוקקת של האיחוד האירופי. המסלול השני הוא קביעת דירקטיבות מחייבות לכל מדינות האיחוד. הדירקטיבות הם כללים משפטיים מנחים המחייבים את מדינות האיחוד. הדירקטיבות אינן הופכות באופן אוטומטי חלק ממשפט המדינות, אולם בהם נקבעים יעדים ולוחות זמנים ליישום. כל מדינה חופשייה להחליט אלו אמצעים חקיקתיים לנקוט על-מנת ליישם את הכללים בדירקטיבה. המסלול האחרון הוא חקיקה והנחיות פרטניות של כל מדינה ומדינה.

באיחוד האירופי קיים חוק כולל אחד בנושא של פיזור זבל בע"ח. החוק



מכלית פיזור השפכים בעונה - הכול הולך גולמי לשדות



שוודיה - מאגרי שפכים זבל נוזלי בצמוד למקווי מים...

החקלאות היא, שמגבלות פיזור מקסימלי של זבל פרות צריכות להתבסס על זרחן. הסיבות לכך מגוונות ולא יפורטו במסמך זה.

דירקטיבת אוויר נקי (Air Quality Directive 1999/30/EC) - הדירקטיבה קובעת הפחתה של פליטת אמוניה ותחמוצות חנקן לאטמוספירה. על מנת לעמוד בתקנות אלו קבעו המדינות כללים שמגבילים את החקלאים בטיפול ובשימוש זבל. אחת המגבלות של דירקטיבה זו היא המלצות ליישום זבל נוזלי בכלים חקלאיים ייעודיים המפחיתים את פליטות האמוניה לסביבה.

דירקטיבת מניעת הזיהום כולל (Integrated Pollution Prevention and Control 96/61/EC-2007) דירקטיבה שחוקקה לאחרונה (2007) ואמורה להיות מיושמת רק בשנת 2017. הדירקטיבה עוסקת בנושאים רבים גם בתעשייה וגם בחקלאות וחלק ממטרתה היא לאחד את כל הדירקטיבות שעוסקות בנושא לדירקטיבה אחת כוללת. כפי שנכתב, דירקטיבה זו אמורה להיות מיושמת רק בשנת 2017, אולם מהמידע הקיים ברשותנו כיום, לא יהיה שינוי עקרוני בנושא פיזור זבל גולמי יבש או נוזלי בשטחים חקלאיים. כלומר, יותר פיזור זבל תחת בקורות שיפחיתו מאד את הסיכונים הסביבתיים והבריאותיים שבישומו.

מדיניות ותקינה של פיזור זבל ושפכי פרות בארה"ב

התקינה בארה"ב נובעת מהחוק הפדרלי (חוק כולל לכלל מדינות ארה"ב - **Clean Water Act**) שמסדיר את היתר התקינה על כל השפכים ומיושם גם בתחום בעלי-החיים. בדומה למצב באירופה, גם בארה"ב, החוק הפדרלי נותן את הסמכות למדינות השונות לקבוע את התקנות לטיפול בזבל בעלי-חיים, על פי מאפייני כל מדינה.

הוראות אלו שנגזרות מהחוק הקיים נקראות **CAFO (Concentrated Animal Feeding Operation)**.

על-פי החוק הפדרלי, פיזור זבל ושפכים מותרת בקבלת היתר מיוחד של בעל המשק (או קבלן מטעמו) מרשויות המדינה. ישנה חלוקה בין היתר אישי לבין היתר אזורי הכולל כמה משקים, כאשר כל משק מוסר טופס הצהרה בלבד. ההחלטה לחייב היתר אישי נקבעת על-ידי הרשויות האזוריות במקרה של משק עם מאפיינים ספציפיים או סיכון בריאותי/סביבתי מוגבר (לדוגמה, קרבה למקורות מים, מועד לשיטפונות, תכולת שפכים מסוכנת, היסטוריה של

3. מהם המגבלות ליישום זבל בקרקע? בנוסף, על המדינות החברות לדווח אחת לארבע שנים, על תוצאות ניטור רמות הניטורט בקרקע ובמים.

הסמכות לקבוע את תכנית הפעולה, כמו גם, הגדרת האזורים הרגישים לזיהום נתונה לכל המדינות החברות. אזורים רגישים לזיהום נקבעו ככאלו שקיים בהם או עלול להיווצר בהם זיהום מי תהום או מים עיליים בניטורטים (מעל רמה של 50 מ"ג לליטר), כתוצאה מגידול בעלי-חיים למטרות חקלאות. חלק מהמדינות (גרמניה, דנמרק, אוסטריה, פינלנד, הולנד, אירלנד, צפון אירלנד, סלובניה ליטא, מלטה ולוקסמבורג) הגדירו את כל שטחי המדינה כאזור רגיש לזיהום ניטורט, ואילו אחרות, הבחינו בין אזורים רגישים לאזורים שאינם כאלו. הסיבה להגדרת המדינה כולה כרגישה לזיהום נבעה, בדרך כלל, מרצון לקבוע כללים זהים ולאפשר תחרות הוגנת לכל ולא ממצב הזיהום האמתי.

בחוקים והתקנות הקשורים לפיזור זבל, רוב מדינות האיחוד התרכזו בחנקן, שהדירקטיבה כוונה ומתייחסת אליה אולם, בחלק מהתכניות ישנה התייחסות גם לבקרה על רמות הזרחן. בהולנד, בדנמרק וחלק מבלגיה התכנית מבוססת על חנקן ועל זרחן. בשוודיה התכנית מבוססת על זרחן בלבד. ישנם יתרונות סביבתיים ואגרונומיים לייצר מגבלות בתכנית שמבוססת על זרחן. בישראל, עמדת הגורמים המקצועיים במשרד



שימוש בכלים ייעודיים לפיזור שפכי רפת - כלים אלו, בין היתר, מקטינים השפעות סביבתיות שליליות

טבלה מסכמת - תקינה של יישום זבל ושפכי רפת בעולם

היתר ליישום בקרקע	מגבלה כמותית על יישום זבל/שפכי רפת בקרקע	האם הותר פיזור זבל/שפכי רפת?	
תלוי ביישום הדירקטיבה במדינות החברות. חובת טופס רישוי בדנמרק. חובת רישום והצגה במקרה של ביקורת בצ. אירלנד	170 ק"ג N להקטר לשנה באזורים רגישים, כולל דשנים כימיים, זבל ושפכים	כן / כן	אירופה
היתרים משקיים או אזורים. מותנה בהגשת תכנית ניהול נוטריינטים	משתנה בהתאם לסוג קרקע אופי הזבל, סוג וכמות היבול ועוד..	כן / כן	ארה"ב
לא צריך היתר ע"פ המידע שברשותנו	בדרום אוסטרליה נקבע סף של 100 ק"ג N להקטר לשנה, רק מזבל ושפכים ללא דשנים	כן / כן	אוסטרליה
נדרש היתר מאז 2004	150-200 ק"ג N להקטר לשנה, כולל דשנים כימיים, זבל ושפכים	כן / כן	ניו-זילנד



חווה בוויסקונסין - כל תוצרי הלוואי בשימוש המשק המעורב

אי-ציות וכדומה), אולם ההבדלים אינם משמעותיים.

במילוי היתר פיזור נדרש החקלאי למסור תכנית ניהול נוטריינטים **Nutrient managing plan - NMP**. בנוסף, מילוי היתר הכולל מספר פרות, שטח גידול מקורה ואינו מקורה, שטח קיים לפיזור, כמות זבל ושפכי רפת/שנה, שיטת אחסון וקיבולת מתקן האחסון ופירוט זבל ושפכים אלטרנטיביים לפיזור. בנוסף, על מבקש ההיתר להצהיר על שימוש בטכניקת הפיזור בארה"ב מובצעת אכיפה בדמות ביקורות פתע שבאה לבחון את מילוי ההיתרים ועמידה בתנאיהם, במיוחד באזורים רגישים לבריאות האדם והסביבה.

מדיניות ותקינה של פיזור שפכי פרות בניו-זילנד ואוסטרליה

תקינה ניו-זילנד

בניו-זילנד קיימות תקנות ספציפיות לכל מחוז, אבל העקרונות המנחים אינם משתנים. יש בחוק התייחסות ספציפית לשפכי רפתות, בשונה מרוב מדינות אירופה. התקנות בחוק קובעות שניתן ליישם את השפכים בקרקע תחת מגבלות או ביישום מידי ורציף (יישום כזה אינו מומלץ) או ביישום מבוקר ומתוזמן בשאיבה ממקורות אחסון, הכוללים מתקנים לאחסון למיניהם, או ברכות אחסון זמניות (**storage ponds**). קיימות תקנות לכמויות היישום של חנקן וזרחן וסולפט, למניעת נגר עילי וזיהום מקורות. בתקנות, החקלאי חייב בניהול מעקב ורישום שניתן להציגו לרשויות כולל התייחסות לדישון הכימי בשדה.

בניו-זילנד קיימת גם תקינה המתייחסת לשיקולי בריאות האדם בפיזור שפכים. התקנות כוללות הסדרה של תחומים שונים:

- מערכות ניקוז יעילות.
- ניהול משטר חיסונים על-פי הנהלים.
- איסור שימוש במים שלא טופלו בכלור.
- מניעת זיהום מי שתייה של הפרות בשפכים.
- איסור יישום השפכים באזורי הגידול של עגלים שמערכת החיסון שלהם טרם הבשילה.

תקינה באוסטרליה

בדומה לניו-זילנד, גם באוסטרליה החקיקה בנושא זבל ושפכי רפת היא ברמת המדיניות השונות ולדוגמה, נתנו כאן עקרונות שנקבעו במדינת

ססמניה. נקבעו כללים לשימוש בשפכי רפת שמחייבים על-פי חוק ועברה על הנהלים גוררת קנסות חמורים ועלולה אפילו להביא לסגירת העסק.

דוגמה לחלק מהתקנות באוסטרליה:

- ברפת צריכה להיות רצפה מבוטנת או אחרת מחומר בלתי חדיר.
- יש להזרים את התשטיפים לברכות אחסון שפכים בלבד.
- תכנון ברכות האחסון יאפשר תפקוד גם בתנאי מזג-אוויר או כשלי תפקוד.
- התכנית יופקדו לאישור מועצה לאומית ייעודית.
- פיזור/יישום השפכים: פיזור השפכים רק תוך כדי התחשבות בשמירת הסביבה, כמות ותזמון הפיזור יתבצע בהתאם למאפייני המקום.

סיכום

יישום זבל בקרקע מביא תועלות מגוונות, כמו שמירה על פוריות הקרקע והפחתת נזקים סביבתיים שונים, אולם יש בפעילות זו פוטנציאל לסיכון בריאותי וסביבתי. בכל המדינות המפותחות קיים כיום היתר לפיזור של זבל ושפכי רפת לא מטופלים, תחת מגבלות שמטרתן להקטין למינימום את הסיכונים הקיימים שביישומם. כאשר רוצים לקדם את הסדרת הנושא בארץ חשוב להתאים תקנות לפי האופי המקומי של ענף רפת החלב, אופי ענפי החקלאות הצמחית ותנאי הסביבה והחברה השונים.

אנו חושבים, שבדומה למדינות העולם המפותח, ובמסגרת סל פתרונות הטיפול, יש לאפשר גם פיזור של זבל ושפכים לא מטופלים בשדות חקלאיים, תחת בקורות מתאימות שימנעו מפגעים ומטרדים סביבתיים. ■

רשימת ספרות ניתן לקבל אצל המחברים