UCIP IFAD
Unitatea Consolidată pentru
Implementarea Programelor IFAD

GHIDUL BUNELOR PRACTICI DE GESTIONARE A DEJECȚIILOR ANIMALIERE

Ghid practic pentru producătorii agricoli



Chișinău – 2021

UCIP IFAD
Unitatea Consolidată pentru
Implementarea Programelor IFAD

GHIDUL BUNELOR PRACTICI DE GESTIONARE A DEJECȚIILOR ANIMALIERE

Ghid practic pentru producătorii agricoli

Chișinău – 2021

CZU 631.86:636(036)
G 49

Autori:
Anatolie FALA, doctor în ştiinţe biologice, magistru în agrobusiness
Oleg MAŞNER, doctor în ştiinţe agricole
Corneliu BUSUIOC, magistru în ecologie
Igor PETCU, doctor în ştiinţe agricole
Larisa CREMENEAC, colaborator ştiinţific
Aurica CROZU, magistru în economie
Viorel BOTNARU, magistru în economie

Coordonator:
Constantin OJOG, Director executiv al Agenţiei Naţionale de Dezvoltare Rurală (ACSA), doctor în ştiinţe agricole

Responsabil tehnic – lider de echipă:
Anatolie FALA, Director de programe al Agenţiei Naţionale de Dezvoltare Rurală (ACSA), doctor în ştiinţe biologice, magistru în agrobusiness

Redactor:
Vitalie ŢURCANU

Design şi procesare computerizată:
Natalia DOROGAN

Tiparul executat la:
Tipografia „Bons Offices”

Acest ghid practic a fost elaborat cu suportul financiar al Fondului Internaţional pentru Dezvoltare Agricolă (IFAD), în baza „Studiului riscurilor și al efectelor negative asupra mediului cauzate de gestionarea dejecţiilor animaliere în lanţurile valorice de bovine și ovine în contextul adaptării sectoriale la schimbările climatice” implementat de Agenţia Naţională de Dezvoltare Rurală (ACSA), în cadrul Programului Rural de Rezilienţă Economico-Climatică Incluzivă (IFAD VI), implementat de Unitatea Consolidată pentru Implementarea Programelor IFAD (UCIP IFAD).

Ghidul practic este distribuit gratis

Descrierea CIP a Camerei Naţionale a Cărţii

Ghidul bunelor practici de gestionare a dejecţiilor animaliere: Ghid practic pentru producătorii agricoli / Anatolie Fala, Oleg Maşner, Corneliu Busuioc [et al.]; coordonator: Constantin Ojog; responsabil tehnic: Anatolie Fala; Unitatea Consolidată pentru Implementarea Programelor IFAD (UCIP IFAD). – Chișinău: S. n., 2021 (Tipogr. "Bons Offices"). – 80 p.: fig., tab.

Referinţe bibliogr.: p. 79-80 (53 tit.). – Apare cu suportul financiar al Fondului Internaţional pentru Dezvoltare Agricolă (IFAD). – 250 ex.

ISBN 978-9975-87-782-4
© UCIP IFAD, 2021

CUPRINS

Lista abrevierilor 5

INTRODUCERE 6

I. CONCEPTUL DE BUNĂ PRACTICĂ AGRICOLĂ (BAP) ÎN GESTIUNEA DEŞEURILOR ANIMALIERE 8

II. CADRUL LEGISLATIV ȘI NORMATIV PRIVIND PREVENIREA POLUĂRII GENERATE DE DEJECŢII PROVENITE DE LA ACTIVITĂŢILE SECTORULUI ZOOTEHNIC 11

III. GENERAREA DEJECŢIILOR ANIMALIERE ÎN SECTOARELE DE BOVINE ȘI OVINE-CAPRINE ȘI CONFORMAREA CU MĂSURILE DE AGRO-MEDIU 14

3.1. Generarea dejecţiilor în ferme mici/individuale de bovine și ovine-caprine și conformarea cu măsurile de agromediu 14

3.2. Generarea dejecţiilor în ferme medii și mari de bovine și ovine-caprine și conformarea cu măsurile de agromediu 19

3.3. Generarea dejecţiilor la stâne de ovine-caprine și conformarea cu măsurile de agromediu 23

IV. BUNELE PRACTICI PENTRU EFICIENTIZAREA MANAGEMENTULUI DEJECŢIILOR ANIMALIERE 27

V. SISTEME DE COLECTARE A DEJECŢIILOR ANIMALIERE ÎN SECTOARELE DE BOVINE ŞI OVINE - CAPRINE 29

5.1. Sisteme de colectare a dejecţiilor animaliere fracţie solidă 29

5.2. Sisteme de colectare și depozitare a dejecţiilor fracţie lichidă 32

VI. CERINŢE DE AMPLASARE A UNITĂŢILOR DE DEPOZITARE ȘI PĂSTRARE PERMANENTĂ ȘI TEMPORARĂ A DEJECŢIILOR SOLIDE ȘI LICHIDE DIN SECTORUL ZOOTEHNIC 34

6.1. Alegerea locaţiei pentru platforme de beton de la ferme amplasate în extravilan ..34

6.2. Alegerea locaţiei pentru rezervoare batal de la ferme amplasate în extravilan 35

6.3. Alegerea locaţiei pentru unităţi de depozitare și păstrare temporară a dejecţiilor lichide (fose septice) de la ferme amplasate în extravilan şi intravilan 35

6.4. Cerinţe de amplasare a unităţilor de depozitare și păstrare permanentă și temporară a dejecţiilor solide și lichide din sectorul zootehnic 37

6.5. Alegerea locaţiei pentru amplasarea infrastructurii de colectare a dejecţiilor animaliere la gospodării casnice în intravilan 37

VII. MODELE INVESTIŢIONALE ÎN INFRASTRUCTURA DE GESTIONARE A DEJECŢIILOR ANIMALIERE ÎN LANŢURILE VALORICE DE BOVINE ȘI OVINE - CAPRINE LA NIVEL DE FERMĂ ȘI GOSPODĂRII CASNICE 39

7.1. Platformă acoperită și impermeabilă din beton pentru dejecţii solide și bazin de purină din beton pentru colectarea dejecţiilor lichide pentru ferme medii și mari crescătoare de minim 100 vaci furajate 39

7.2. Bazin de colectare intermediară a dejecţiilor lichide lângă fermă cu transportarea acestora în rezervoare de acumulare (batal) pentru ferme de minim 100 vaci furajate 42
7.3. Platformă acoperită și impermeabilă cu baza din lemn pe geomembrană pentru dejecţii solide și bazin din plastic pentru colectarea dejecţiilor lichide pentru gospodării casnice în intravilan de 1 până la maxim 4 vaci furajate 45
7.4. Platformă acoperită și impermeabilă cu baza din lemn pe geomembrană pentru dejecţii solide și bazin din plastic pentru colectarea dejecţiilor lichide pentru gospodării casnice în intravilan de 1 vacă mulgătoare 47
7.5. Bazin de colectare intermediară a dejecţiilor lichide (fosă septică) în imediata apropiere de fermă familială amplasată în extravilan de minim 20 vaci furajate și efectiv maxim de până la 50 animale cu pomparea și distribuirea acestora în zonele adiacente de utilizare 49
7.6. Construcţii de dimensiuni mari cu baza din lemn pe folie de plastic și plasă de sârmă pentru dejecţii solide pentru ferme medii și mari în extravilan crescătoare de minim 150 de ovine-caprine matcă 52
7.7. Construcţii de dimensiuni mici cu baza din lemn pe folie de plastic pentru depozitarea dejecţiilor solide pentru gospodării casnice în intravilan crescătoare de ovine-caprine cu un efectiv de până la 15 capete oi-capre matcă (efectiv total maxim până la 30 capete) 54

VIII. METODE DE DEPOZITARE A GUNOIULUI DE GRAJD SOLID ȘI A DEJECŢIILOR LICHIDE 56

IX. METODE DE COMPOSTARE A GUNOIULUI DE GRAJD SOLID ȘI A DEJECŢIILOR ORGANICE SEMILICHIDE DIN GOSPODĂRIE PRIN APLICAREA VERMICULTURII 61
9.1. Compostarea tradiţională a gunoiului de grajd solid 61
9.2. Vermicultivarea, metodă alternativă de bioconversie a dejecţiilor animaliere fracţie solidă și semilichidă 63

X. PROCEDURI PENTRU APLICAREA ÎNGRĂȘĂMINTELOR DE ORIGINE ANIMALĂ PE TERENURILE AGRICOLE 72
10.1. Calcularea cantităţii de îngrășăminte și dejecţii ce va fi produsă (sau colectată) într-un an și valoarea nutritivă a acesteia 72
10.2. Calcularea suprafeţelor minime necesare pentru a împrăștia gunoiul de grajd și dejecţiilor semilichide fermentate 74
10.3. Întocmirea unei hărţi a zonelor/suprafeţelor potenţiale de împrăștiere a gunoiului și dejecţiilor semilichide fermentate 75
10.4. Identificarea zonelor/ suprafeţelor pe care se va împrăștia gunoiul și dejecţiile semilichide fermentate pe parcursul anului 76
10.5. Planificarea cum și unde va avea loc împrăștierea de îngrășăminte organice prelucrate 77

XI. APLICAREA BIOHUMUSULUI ÎN SECTORUL AGRICOL ȘI PE FÂNEŢE 78

SURSELE BIBLIOGRAFICE ŞI DE INFORMARE 79

LISTA ABREVIERILOR

Abrevierea	Descrierea
AC	Agricultura conservativă
ACSA	Agenţia Naţională de Dezvoltare Rurală
AIPA	Agenţia de Intervenţii şi Plăţi pentru Agricultură
AM	Agenţia de Mediu
ANSA	Agenţia Naţională pentru Siguranţa Alimentelor
APL	Administraţia publică locală
AŞM	Academia de Ştiinţe a Moldovei
BNM	Tipul de taurine Bălţat cu Negru Moldovenesc
BNS	Biroul Naţional de Statistică
BPA	Bunele practici agricole
CGAP	Common Good Agricultural Practices (CGAP), rom. bunele practici agricole
CH_4	Metan – gaz de fermentaţie a dejecţiilor semisolide
CRSP	Centrele raionale de sănătate publică
CO_2	Dioxid de carbon – gaz de fermentaţie a dejecţiilor semisolide
DRB	Danubie River Basin, rom. ţările Bazinului Central şi Inferior al Dunării
GBDA	Proiectul Generarea biogazului din dejecţii animaliere
GEF	Global Environment Facility, rom. facilitatea globală de mediu
GES	Gaze cu efect de seră
GŢ	Gospodărie ţărănească
H_2S	Hidrogenul sulfurat – gaz de fermentaţie a dejecţiilor semisolide
HG	Hotărâre de Guvern
IPM	Inspectoratul pentru Protecția Mediului
IȘPBZMV	Institutul Ştiintifico-Practic de Biotehnologii în Zootehnie şi Medicină Veterinară
IFAD	International Fund for Agricultural Development
K şi K_2O	Potasiu şi îngrăşăminte cu potasiu
MADRM	Ministerul Agriculturii, Dezvoltării Regionale şi Mediului
ME	Microorganisme eficiente
NCM	Normativul în Construcţii din Moldova
N şi N_2O	Azot şi îngrăşăminte cu azot
NH_3	Amoniac – gaz de fermentaţie a dejecţiilor semisolide
OCT	Oficiul Cadastral Teritorial
PET	Materiale plastice: PolyEthylene Terephthalate
P – P_2O_5	Fosfor şi îngrăşăminte cu fosfor
SAC	Sisteme de agricultură conservativă
SRL	Societate cu răspundere limitată
UCIPM	Unitatea Consolidată de Implementare a Proiectelor de Mediu
UCIP IFAD	Unitatea Consolidată pentru Implementarea Programelor IFAD
UE	Uniunea Europeană
UNDP	United Nations Development Programme, rom. Programul Naţiunilor Unite pentru Dezvoltare (PNUD)

INTRODUCERE

Prezentul ghid practic este o inițiativă dezvoltată de Unitatea Consolidată pentru Implementarea Programelor Fondului Internațional pentru Dezvoltare Agricolă (UCIP IFAD) din Republica Moldova ce a avut la bază „Studiul riscurilor și al efectelor negative asupra mediului cauzate de gestionarea dejecțiilor animaliere în lanțurile valorice de bovine și ovine în contextul adaptării sectoriale la schimbările climatice" implementat de Agenția Națională de Dezvoltare Rurală (ACSA) în cadrul Programului Rural de Reziliență Economico-Climatică Incluzivă (IFAD VI). Această inițiativă nobilă are ca scop facilitarea accesului fermierilor din lanțurile valorice de bovine și ovine-caprine din Republica Moldova la informații de ultima oră cu privire la gestionarea eficientă a dejecțiilor animaliere, inclusiv producerea, colectarea, depozitarea, biodegradarea şi aplicarea nutrienților organici pe terenurile agricole şi pajiști, în contextul adaptării sectoriale la schimbările climatice.

Animalele joacă un rol important în schimbările climatice. Agricultura mondială şi sistemele de creștere a animalelor reprezintă aproximativ 21,8% din totalul emisiilor globale de gaze cu efect de seră (GES) generate de activitățile umane în anul 2020. Mai mult de jumătate dintre acestea (aproximativ 55% sau 6,1 Gt) sunt legate de activitățile agricole și zootehnice de la ferme, care necesită un efort colectiv al fermierilor şi procesatorilor pentru reducerea contribuției producției de alimente la schimbările climatice globale [21].

Sporirea concentrației GES în atmosferă (cauzată de emisii de origine antropică) duce la consolidarea efectului de seră, cauzând astfel încălzirea suplimentară a atmosferei. Concentrația GES în atmosferă este determinată de diferența dintre emisiile şi sechestrările de GES. Este stabilit că concentrațiile atmosferice ale GES au sporit semnificativ în comparație cu perioada preindustrială. Astfel, din 1750 până la finele anului 2017, concentrația de CO_2 a crescut cu circa 145%, concentrația de CH_4 – cu 257%, iar concentrația de N_2O – cu circa 122%. GES odată eliminate în atmosferă nu dispar, ba dimpotrivă duc la intensificarea efectului de seră, de pildă, durata de viață a bioxidului de carbon în atmosferă durează între 100 și 300 ani, a metanului – 12,4 ani, a protoxidului de azot – 121 ani.

În acest context, gestionarea eficientă a dejecțiilor animaliere include toate activitățile care implică manipularea, depozitarea și eliminarea urinei și a fecalelor de la animale (în afară de gunoiul de grajd depus direct pe pășuni de animalele care pasc). Gestionarea corectă a dejecțiilor animaliere este importantă pentru a atenua emisiile de GES, a reduce pierderile de nutrienți din sistemele de creştere a animalelor și de reducere a efectelor de poluare asupra mediului (aerul, solul și apa). Deși dejecțiile animaliere și gunoiul de grajd reprezintă doar cca 10% din totalul emisiilor de GES de la animale, gestionarea lor corectă oferă oportunități tehnologice, economicee, sociale și de mediu atât pentru fermieri, cât și pentru toată populația.

Colectarea și depozitarea corectă a gunoiului de grajd solid sunt măsuri mai ușoare de implementat în sistemele de gestionare tehnologică a dejecțiilor animaliere, care pot preveni scurgerea substanțelor nutritive în mediul ambiant, reduc producția de GES și permit captarea nutrienților şi aplicarea lor ca fertilizant pentru plante. Dejecțiile lichide, ca purina, mustul de băligar şi fracțiile păstoase de gunoi de grajd şi purină, sunt cel mai dificile la gestionare şi prezintă cel mai mare pericol de poluare a mediului şi de GES, în cazul când sunt aplicate nefermentat.

Temperatura de fermentare a gunoiului de grajd influențează emisiile şi cantitatea de metan (CH_4) și amoniac (NH_3) produse prin fermentarea anaerobă; emisii mai reduse sunt la temperaturi mai scăzute (fermentarea anaerobă se oprește la temperaturi scăzute). Opțiunile de gestionare pentru reglarea temperaturii de fermentare a gunoiului de grajd vor depinde în mare măsură de manipulările la care este supus gunoiul de grajd (amestecarea deasă) şi răcirea acestuia prin udări permanente. Aerarea şi amestecarea deasă a gunoiului de grajd solid și lichid poate reduce substanțial emisiile de CH_4 și oxid de azot (N_2O).

Producția animalieră în Republica Moldova se dezvoltă preponderent în gospodăriile individuale. La 1 ianuarie 2020, efectivele de bază ale bovinelor de cca 85% şi de 97,2% de ovine şi caprine sunt întreținute în cadrul gospodăriilor populației în intravilan (respectiv cca 105,3 şi 657,3 mii capete). O consecință majoră constă în acumularea în cantități mari a materialelor organice reziduale de consistență solidă, lichidă și semilichidă – dejecții animaliere în localitățile rurale.

Deşi aceste deşeuri, bogate în nutrienți şi cu o valoare biologică de îngrășăminte organice, sunt în cantități mari produse în localitățile rurale, ele rămân a fi foarte puțin utilizate la fertilizarea terenurilor agricole şi generează riscuri sporite de poluare a mediului.

Lanțul valoric de întreținere-creștere a bovinelor şi ovinelor-caprinelor din Republica Moldova la efectivul de cca 800 mii animale anual au o capacitate de producere de peste 2,25 milioane tone de gunoi de grajd, care poate asigura o valoare de cca 580 mii tone de materie organică și cca 15,14 mii tone de azot (N), cca 5,41 mii tone de fosfor (P_2O_5), cca 14,37 mii tone de potasiu (K_2O). Această cantitate anuală de macronutrienți ar putea substitui cca. 27% din totalul necesar anual de îngrășăminte cu azot importate (cca 98 mii tone, echivalent 36,6 mii tone N) pentru sectorul agricol și integral importul de îngrășăminte de potasiu (*estimările echipei de autori ACSA în baza calculelor proprii și datelor de import al fertilizanților în RM în anul 2020*).

Majoritatea gunoiului de grajd se aplică în cele din urmă pe soluri unde acționează ca îngrășământ natural. Emisiile de N_2O sunt mult reduse dacă cantitatea de azot aplicată prin gunoiul de grajd fermentat sau semifermentat este în corelație cu cantitatea necesară pentru creșterea optimă a plantelor de cultură şi a celor de pășuni. Întârzierea aplicării gunoiul de grad fermentat sau semifermentat în fazele când plantele au trecut de etapele în creștere intensă duce la asimilarea lentă şi levigarea nutrienților, devenind ulterior mai dese sursă de poluare şi mai puțin ca îngrăşământ natural. Emisiile de GES pot fi, de asemenea, reduse prin evitarea aplicării gunoiului de grajd pe solurile umede, în perioada de toamnă târzie şi iarnă, sau primăvara devreme, când creșterea plantelor şi pășunilor este scăzută.

Stocarea gunoiului de grajd şi dejecțiilor lichide ar trebui să fie efectuată cu o acoperire bună a suprafețelor care pot reduce emisiile de GES de la fermentare (fose cu capace de beton, lemn sau, posibil, resturi vegetale, rezervoare batal cu prelate de captare a biogazului, etc.), deoarece emisiile de GES depind foarte mult de permeabilitatea acoperirii, grosimea, procesul de degradare, porozitate și gestionare. Capacele semipermeabile scad emisiile de NH_3, CH_4 și reduc mirosul neplăcut, dar pot crește emisiile de N_2O. Capacele impermeabile oferă posibilitatea de a colecta CH_4 ca biogaz şi de a-l arde ulterior, dar aceste soluții necesită investiții majore. Fermentarea anaerobă a gunoiului de grajd determină la producerea de CH_4, biogaz ca formă de sursă de energie regenerabilă. Implementarea de stații eficiente de producere de biogaz ar permite de a reduce cu 60-80% emisiile de CH_4 de la gunoiul de grajd din sectorul zootehnic, dar acest sistem este destul de dificil de a fi implementat şi gestionat (pericolul de emisie necontrolată şi capacitate de explozie) la nivel de gospodării casnice deținătoare de 1-4 vaci sau 5-15 ovine-caprine matcă.

Astfel, prin cele menționate, în prezentul ghid autorii, printr-o abordare practică, aduc dovezi şi exemple al modului de organizare a proceselor de creştere-întreținere a animalelor din lanțurile valorice de bovine și ovine-caprine şi de stabilire a infrastructurii de colectare, depozitare şi biodegradare separată a dejecțiilor animaliere ca ulterior să fie utilizate ca surse valoroase de nutrienți organici în asolamentele cu culturi de câmp şi furajere. Această publicație oferă o imagine practică de ansamblu a celor mai bune practici disponibile în prezent și a dezvoltărilor promițătoare pentru viitorul apropiat pentru gestionarea eficientă a dejecțiilor animaliere şi de diminuare a emisiilor GES provenite de la producția animală la fermă.

Ghidul rezumă diferite *„domenii de intervenție practică a fermierilor”* și opțiuni specifice de conformare a proceselor din sectorul de creştere a animalelor la nivel de fermă sau de gospodărie casnică la adaptarea sectorială la schimbările climatice. Multe opțiuni sunt specifice animalelor rumegătoare, dar mai multe informații sunt comune, fiind aplicabile și sistemelor de producție animală pentru animale monogastrice de ovine şi caprine. Intervențiile în diferite părți ale gestiunii dejecțiilor animaliere sunt adesea legate și, prin urmare, atunci când se decide asupra acțiunii, se recomandă să ne gândim la efectele intervenției asupra minimalizării riscurilor de poluare a mediului ambiant şi emisiilor nete de GES de-a lungul întregului lanț de producție.

I. CONCEPTUL DE BUNĂ PRACTICĂ AGRICOLĂ (BAP) ÎN GESTIUNEA DEŞEURILOR ANIMALIERE

Conceptul şi principiile cu privire la bunele practici agricole (BPA) prevede aplicarea cunoștințelor disponibile la utilizarea bazei de resurse naturale într-un mod durabil pentru producerea de alimente sigure, sănătoase și produse agricole nealimentare, într-un mod uman, realizând în același timp viabilitatea economică și stabilitatea socială a fermei. Conceptul de BPA stă la baza procesului de cunoaștere, înțelegere, planificare, măsurare, înregistrare și gestionare de către fermieri sau deținătorii casnici de animale, pentru atingerea obiectivelor sociale, de mediu și de producție identificate. Succesul implementării BPA depinde de dezvoltarea abilităților și a bazelor de cunoștințe ale fermierilor, de înregistrarea și analiza continuă a performanței, de utilizarea sfaturilor de specialitate şi de a detalia planuri de management pentru sistemele agricole individuale și integrate de producție în cadrul unor ecosisteme agricole specifice. Astfel, BPA se bazează pe următoarele principii:

1) Solului – prin menținerea și îmbunătățirea fertilității solului, reducerea la minimum a pierderilor de sol, substanțelor nutritive și produselor agrochimice prin eroziune, scurgeri și levigări în apele de suprafață sau subterane.
2) Apei – prin evitarea contaminării cu poluanți organici, gestionarea atentă şi chibzuită a resurselor de apă pentru producerea de culturi agricole, furajelor, gestionarea pășunilor, pentru irigații și pentru asigurarea animalelor cu apă.
3) Producerii culturilor agricole şi furajelor – prin respectarea asolamentelor şi rotației culturilor, gestionarea fertilității solului, cultivarea de soiuri şi hibrizi adaptați, prevenirea dăunătorilor și bolilor, utilizarea inputurilor disponibile, precum și satisfacerea nevoilor consumatorilor, pieței locale și animalelor întreținute.
4) Protecției culturilor cultivate – prin utilizarea culturilor rezistente la boli și dăunători și utilizarea minimă a produselor de uz fitosanitar pentru combaterea buruienilor, dăunătorilor și bolilor.
5) Producției animalelor – prin asigurarea la discreție cu spațiu, hrană și apă adecvate şi necesare pentru a asigura bunăstarea și productivitatea animalelor şi asigurarea a unui teren suficient pentru producția de furaje, și eliminarea şi aplicarea dejecțiilor animaliere.
6) Sănătății animalelor – prin gestionare și adăpostire adecvată, utilizarea rațională a pășunilor, hrănirea în condiții de siguranță, identificarea și tratarea preventivă (inspecție şi vaccinare) şi periodică a afecțiunilor, folosind sfatul veterinar, după cum este necesar.
7) Bunăstării animalelor – ca animalele să nu sufere de foame, sete, disconfort, durere, afectarea de factorii negativ de mediu, rănire sau boală, care să asigure un comportament normal și le va elibera de frică și suferință în perioada exploatării.



Fig. 1. Cireadă de bovine în stabulaţie liberă



Fig. 2. Turmă de ovine în stabulaţie liberă

8) Recoltării, prelucrării și depozitării la fermă – prin implementarea proceselor ce garantează produsele alimentare şi furaje sănătoase, fără urme de boli, dăunători şi contaminare cu rezidiuuri microbiologici şi chimice de orice natură.

9) Conservării habitatelor naturale şi a speciilor de faună, păsări şi floră sălbatică – prin gestionarea și îmbunătățirea acestor habitate sălbatice, minimizarea impactului operațiunilor de prelucrare a solului și utilizare a produselor chimice, menținând în același timp viabilitatea economică a fermei.
10) Gestionării eficiente a energiei și deșeurilor – prin optimizarea cheltuielilor şi introducerea de surse regenerabile energetice la producerea recoltelor şi furajelor şi minimalizarea riscurilor de poluare a mediului cu dejecțiile animaliere.



Fig. 3-4. Stocare inadmisă de dejecţii animaliere pe sol deschis – potenţială sursă de poluare, inclusiv adusă lângă câmp mai înainte cu cel puţin 2,5 luni până la introducere în sol

Prin dezvoltarea conceptului de BPA la gestionarea eficientă a deșeurilor se subînțelege gestionarea dejecțiilor animaliere ca îngrăşăminte organice cu conținut valoros de nutrienți pentru plante, incluzând doi din cei mai importanți – azotul (N) şi fosforul (P). Totodată, în timp ce acestea sunt elemente esențiale în creșterea culturilor agricole, sunt de asemeni şi surse potențiale de poluare a solului şi apelor.

Majoritatea azotului (N), fosforului (P) si potasiului (K) conținut în rațiile animalelor sunt eliminate prin dejecții şi urină. Dejecțiile şi gunoiul de grajd conțin cantități substanțiale de aceşti nutrienți (deși nu la fel de bogate ca şi îngrăşămintele minerale), ca şi o serie de alți nutrienți majori precum calciu (Ca_2O), sulf (S) şi microelemente.

În conceptul de aplicare practică a BPA se acordă un rol important faptului că gestionarea eficientă a deșeurilor îi poate aduce fermierului sau gospodăriei casnice unele beneficii sau îl poate scuti de unele probleme şi consecințe, ca:

- limitarea levigării nitraților în apele subterane, inclusiv în apele potabile din apropiere;
- limitarea acumulării inutile de azot şi fosfor în sol, în cazul levigării cu ape de ploaie, care la fel va reduce impactul asupra mediului şi apei;
- reducerea riscului de contaminare a apelor şi solului cu microorganisme, precum *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Campylobacters* și *Cryptosporidium parvum*, care pot fi spălate la suprafață de ape la depozitarea necorespunzătoare a dejecțiilor;
- reducerea riscului de pierdere a oxidului de azot, amoniacului şi metanului (gaze cu efect de seră), care în plus sunt şi noxe periculoase pentru tractul respirator uman;
- reducea riscului de contaminare cu amoniac a apelor, care poate ucide organismele sălbatice, de asemenea, microorganismele care descompun materia organică, scot oxigenul din apă; astfel are loc bâhlirea apelor;
- poluarea organică a apelor poate spori cererea de oxigen biochimic (CBO), care reprezintă cantitatea de oxigen dizolvat necesară (adică cerută) de către organismele biologice aerobe pentru a descompune materialul organic prezent într-o probă de apă dată la o anumită temperatură pe o anumită perioadă de timp. Valoarea CBO este exprimată cel mai frecvent în miligrame de oxigen consumat pe litru (în mg/litru) de probă pe parcursul a 5 zile de incubație la 20 °C și este adesea utilizată ca surogat al gradului de poluare organică a apei. Canalizarea brută admisă la CBO are doar 200-300 mg/litru, poate polua grav apele de suprafață, în timp ce laptele (140 000 mg/litru), efluentul de însilozare (30 000 până la 80.000 mg/litru), nămolul de bovine (10 000 – 20 000 mg/litru) sunt extrem de poluante.

- apă extrasă din râuri, ape subterane sau rezervoarele pot pe viitor să nu îndeplinească standardele cerute, să nu fie adecvate pentru consum şi nici pentru adăparea animalelor, ori pot deveni eutrofe cu conținut sporit de azot sau fosfor.

În procesul adoptării şi aplicării BPA în managementul dejecțiilor animaliere, nivelul de conformare al deținătorilor casnici de animale şi ale fermierilor gestionari de ferme de bovine şi ovine-caprine depinde foarte mult de gradul de conştientizare personală şi constă din 3 niveluri (fig. 5).

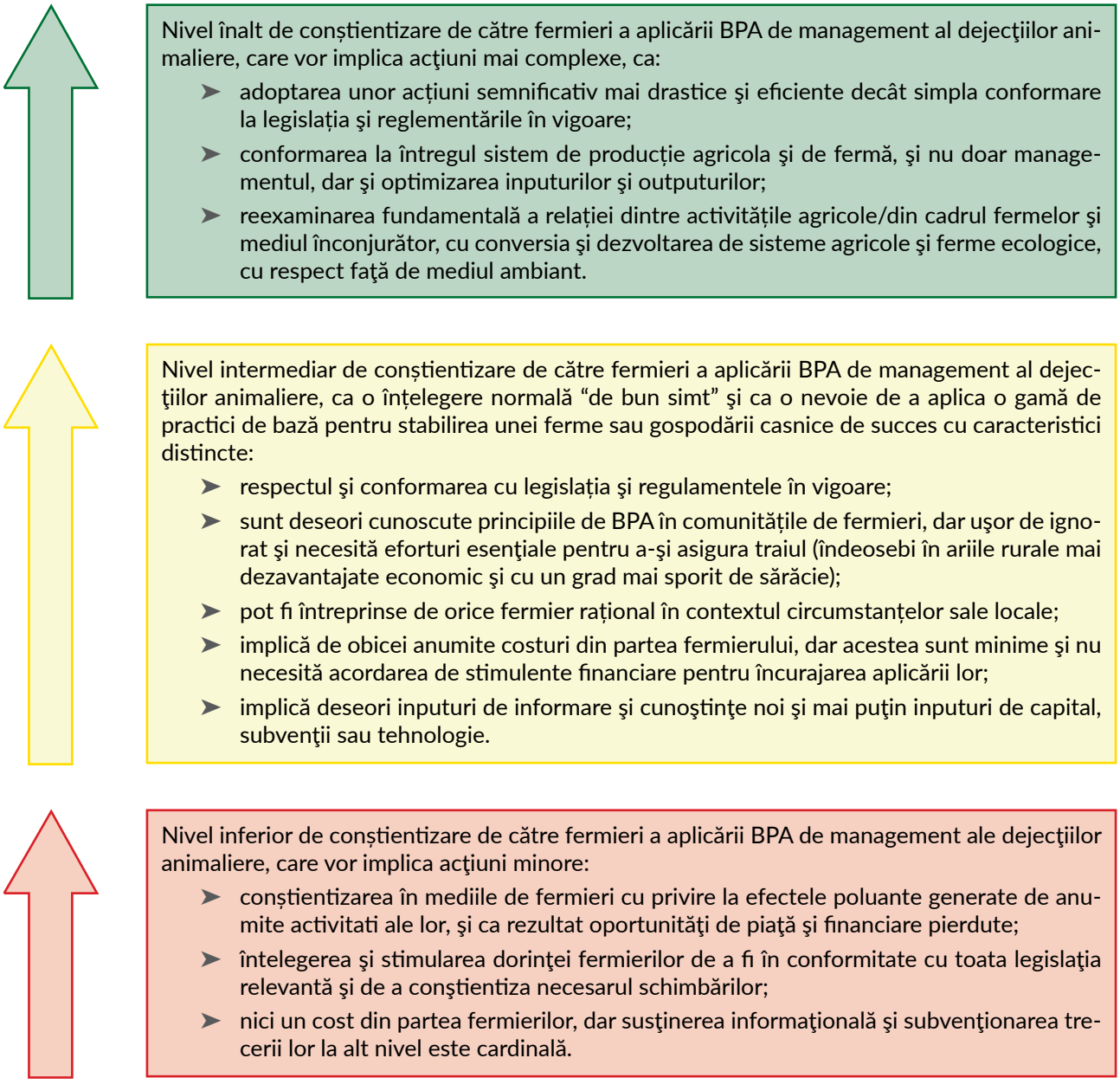


Fig. 5. Nivelul conformare de al deținătorilor casnici de animale şi ale fermierilor gestionari de ferme în sensul aplicării BPA în managementul dejecţiilor animaliere

II. CADRUL LEGISLATIV ȘI NORMATIV PRIVIND PREVENIREA POLUĂRII GENERATE DE DEJECŢII PROVENITE DE LA ACTIVITĂŢILE SECTORULUI ZOOTEHNIC

Cerințele legale privind prevenirea poluării generate de dejecții provenite de la activitățile sectorului zootehnic şi protejarea mediului ambiant sunt cerințe obligatorii pentru agricultori. Baza legislativă-normativă care reglementează gestionarea producerii, colectării şi gestionării dejecțiilor animaliere, precum şi respectarea cerințelor de evitare a riscurilor de poluare a mediului ambiant de nutrienții organici din sectorul zootehnic cuprinde următoarele acte:

1. Legea zootehniei (nr. 412 din 27.05.1999).
2. Legea privind protecția mediului înconjurător (nr. 1515-XII din 16.06.1993).
3. Legea cu privire la apa potabilă (nr. 272-XIV din 10.02.1999).
4. Legea privind plata pentru poluarea mediului (nr. 1540-XIII din 25.02.1998).
5. Legea privind protecția aerului atmosferic (nr. 1422-XIII din 17.12.1997).
6. Legea privind expertiza ecologică (nr. 851-XIII din 29.05.1996).
7. Legea cu privire la zonele şi fâșiile de protecție a apelor, râurilor şi bazinelor de apă (nr. 440-XIII/ 27.04.1995).
8. Legea privind deşeurile (nr. 209 din 29.07.2016).
9. Legea nr. 129 din 19.09.2019 privind subprodusele de origine animală și produsele derivate care nu sunt destinate consumului uman.
10. Legea cu privire la rețeaua ecologică (nr. 94 din 05.04.2007).
11. Hotărârea Guvernului nr. 606 din 28.06.2000 privind aprobarea Programului național de valorificare a deşeurilor de producție şi menajere.
12. Hotărârea Guvernului nr. 248 din 10.04.2013 cu privire la aprobarea Strategiei de gestionare a deşeurilor în Republica Moldova pentru anii 2013-2027.
13. Ordinul MADRM nr. 1 din 04.01.2019 cu privire la aprobarea Ghidului cu privire la executarea procedurilor privind evaluarea impactului asupra mediului.
14. Ordinului Ministerului Agriculturii, Dezvoltării Rurale şi Mediului nr. 160 din 27.07.2020 cu privire la aprobarea şi punerea în aplicare a Codul de bune practici agricole privind protecția apelor împotriva poluării cu nitrați din sursele agricole.

Cele mai importante şi cu incidență majoră în domeniul gestionării dejecțiilor animaliere în corelare cu protecția mediului, putem menționa, inclusiv cu aspectele de reglementare:

1) Legea privind evaluarea impactului asupra mediului Nr. 86 din 29.05.2014:
(https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=106006&lang=ro#), prevede expres:

- Evaluarea impactului asupra mediului – procedură efectuată conform legii pentru evaluarea impactului eventual al activității planificate asupra mediului, precum şi pentru elaborarea propunerilor privind prevenirea şi minimizarea impactului negativ sau, în cazul încălcării cerințelor prevăzute de lege, pentru interzicerea demarării activității planificate (art.2);
- Impact asupra mediului – schimbări directe sau indirecte ale mediului, provocate de realizarea unor activități planificate care afectează sau pot afecta atât sănătatea omului, cât şi diversitatea biologică, solul, subsolul, apa, aerul, clima, landşaftul, bunurile materiale, patrimoniul cultural, precum şi interacțiunea dintre factorii enumerați (art.2);
- Autoritate competentă – organul central de mediu al administrației publice (art.2);
- Anexa 2 a legii identifică ”Instalațiile de creştere intensivă a animalelor de fermă **cu o capacitate de 100 de vaci şi mai mult”** în calitate de activitate planificată pentru care trebuie stabilită necesitatea efectuării evaluării impactului asupra mediului în baza unei evaluări prealabile (art.9); Rezultatele evaluării prealabile (art.9), relevante pentru creşterea intensivă a animalelor sunt:
  b) activitatea planificată urmează a fi supusă evaluării impactului asupra mediului la nivel național;

c) nu este necesară efectuarea evaluării impactului asupra mediului şi nu este necesară eliberarea avizului expertizei ecologice;
d) nu este necesară efectuarea evaluării impactului asupra mediului, dar este necesară eliberarea avizului expertizei ecologice.

2) **Ordinul MADRM nr. 1 din 04.01.2019 cu privire la aprobarea Ghidului cu privire la executarea procedurilor privind evaluarea impactului asupra mediului** (http://mediu.gov.md/sites/default/files/document/attachments/Ordin%20MADRM%201_04.01.2019_GHID%20PROCEDURI%20EIM%20rom.pdf) stabilește cadrului metodologic pentru desfășurarea procesului de evaluare a impactului asupra mediului provocate de realizarea activităților planificate care afectează sau pot afecta atât sănătatea omului, cât și diversitatea biologică, solul, subsolul, apa aerul, clima, landșaftul, bunurile materiale, patrimoniul cultural, precum și interacțiunea dintre factorii enumerați.

3) În cazul în care în urma evaluării prealabile se constată necesară eliberarea avizului expertizei ecologice, se aplica prevederile **Legii privind expertiza ecologica nr. 851 din 29.05.1996**: (https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=109128&lang=ro#). Expertiza ecologică se efectuează de Agenția de Mediu și subdiviziunilor sale teritoriale (pct. (1) si (2), art.2)
   - Printre domeniile și activitățile pentru care este necesară expertiza ecologică de stat: Instalații de creştere intensivă a animalelor de fermă cu o capacitate de la 50 la 100 de vaci (Anexa1, pct. 1b));
   - Expertiza ecologică de stat este efectuată pentru obiectele şi activitățile economice preconizate care nu au fost supuse evaluării impactului asupra mediului și influențează mediul şi/sau prevăd folosirea resurselor naturale, indiferent de destinație, amplasare, tipul de proprietate şi subordonarea acestor obiecte, volumul investițiilor capitale, sursa de finanțare şi modul de execuție a lucrărilor de construcții. (pct. (1) art 6)

4) În conformitate cu prevederile **Ordinului Ministerului Agriculturii, Dezvoltării Rurale şi Mediului nr. 160 din 27.07.2020 cu privire la aprobarea şi punerea în aplicare a *Codului de bune practici agricole privind protecția apelor împotriva poluării cu nitrați din sursele agricole*** (https://madrm.gov.md/ro/node/2709), elaborat în conformitate cu art. 43 alin. (2) lit. b) din Legea apelor nr. 272 din 23.12.2011, și în conformitate cu Cap. V din Hotărârea Guvernului nr. 836 din 29.10.2013 pentru aprobarea *Regulamentului privind prevenirea poluării apelor din activități agricole* (armonizate în conformitate cu Directiva Uniunii Europene nr. 91/676/CEE privind protecția apelor împotriva poluării cu nitrați din surse agricole) se conțin prevederi referitoare la:
   - perioadele în care aplicarea fertilizanților în sol este contraindicată;
   - particularitățile aplicării în sol a îngrășămintelor pe terenurile cu pantă abruptă;
   - contraindicarea aplicării în sol a îngrășămintelor pe terenurile saturate cu apă, inundate, înghețate sau acoperite cu zăpadă;
   - interzicerea aplicării în sol a îngrășămintelor în apropierea cursurilor de apă;
   - construcția și exploatarea depozitelor de gunoi de grajd în scopul prevenirii poluării cu efluenți din materialul depozitat și infiltrațiilor în apa subterană;
   - condițiile pentru aplicarea în sol a gunoiului de grajd, care pot asigura menținerea pierderilor de substanțe nutritive în apă la un nivel acceptabil;
   - gestionarea utilizării terenului, inclusiv utilizarea sistemelor de asolament al culturilor și raportul dintre suprafețele de teren destinate culturilor perene și cele destinate culturilor anuale, precum și aplicarea nutrienților organici în calitate de îngrășământ;
   - menținerea unei cantități optime de vegetație în perioadele ploioase, care ar absorbi nitrații din sol, prevenind astfel poluarea apei cu nitrați;
   - elaborarea de către gospodăriile agricole individuale a planurilor de aplicare a fertilizanților și evidența utilizării fertilizanților.

Astfel, cerințele legale în materie de gestionare a dejecțiilor animaliere, împreună cu bunele practici agricole şi de mediu constituie baza normativă de condiționalitate care se aplică pentru activitatea agricolă a producătorilor agricoli, gospodăriilor casnice şi fermelor de animale. ***Codul***

de bune practici agricole privind protecția apelor împotriva poluării cu nitrați din sursele agricole stabilește: ***norme şi cerințele minime privind utilizarea îngrăşămintelor şi a gunoiului de grajd, care trebuie respectate întocmai de către agricultor pe toată suprafața agricolă a exploatației sau a terenurilor aferente întreținerii animalelor de lângă casă***.

Conform legislației în vigoare, autoritățile publice locale (APL) sunt responsabile de gestionarea deşeurilor, inclusiv a dejecțiilor animaliere la nivel local, ceea ce presupune implementarea de către aceştia a unor modalități de organizare a serviciilor de salubrizare în localități. Controlul respectării de către fermieri a cerințelor legale în materie de gestionare a deşeurilor animaliere privind mediul se realizează de Inspectoratul pentru Protecția Mediului (IPM), prin intermediul agenților şi inspecțiilor ecologice, în baza analizei de risc, în mod aleatoriu şi în baza programului propriu de inspecție şi control.

Informarea agricultorilor cu privire la cerințele legale în materie de gestionare intră în responsabilitatea următoarelor instituții: APL, direcțiile raionale pentru agricultură şi alimentație, subdiviziunile teritoriale ale Inspectoratului pentru Protecția Mediului, precum şi alte structuri cu atribuții de informare şi consultanță agricolă din subordinea MADRM. În conformitate cu cerințele legislative şi normative, în tabelul 1 sunt prezentate principalele cerințe legale în materie de gestionare a dejecțiilor animale în conformitate cu cerințele de mediu.

Tabelul 1. Cerinţe legale de gestionare a dejecţiilor animale în conformitate cu cerinţele de mediu

Specificare cerinţe legislative - normative obligatorii pentru agricultori	Actele legislative-normative de reglementare
Managementul dejecţiilor animaliere şi al efluenţilor din exploataţiile agrozootehnice şi condiţiile pentru aplicarea în sol a nutrienţilor.	HG nr. 606 din 28.06.2000 privind aprobarea Programului naţional de valorificare a deşeurilor de producţie şi menajere şi Ordinului MADRM nr. 160 din 27.07.2020 cu privire la Codul de bune practici agricole privind protecţia apelor împotriva poluării cu nitraţi din sursele agricole.
Protecţia apelor împotriva poluării cu nitraţi proveniţi din surse agricole.	Legea cu privire la zonele şi fâşiile de protecţie a apelor râurilor şi bazinelor de apă (nr. 440 din 27.04.1995) și Regulamentul privind zonele de protecţie sanitară a prizelor de apă, aprobat prin HG nr. 949 din 25.11.2013.
Protecţia apelor subterane împotriva poluării cu substanţe periculoase.	Legea privind protecţia mediului înconjurător (nr. 1515-XII din 16.06.1993), Legea cu privire la apa potabilă (nr. 272-XIV din 10.02.1999) şi Legea cu privire la zonele şi fâşiile de protecţie a apelor, râurilor şi bazinelor de apă (nr. 440-XIII/ 27.04.1995).
Conservarea habitatelor naturale şi a speciilor de faună, păsări şi floră sălbatică.	Legea regnului vegetal (nr. 239 din 08. 11. 2007) şi Legea cu privire la reţeaua ecologică (nr. 94 din 05.04.2007).

La nivel de localitate rurală şi în special la întreținerea animalelor domestice în intravilan, în conformitate cu art. 14, alin (2) lit.(s1) din Legea privind administrația publică locală nr. 436-XVI din 28.12.2006, APL aprobă regulile de întreținere a câinilor, a pisicilor şi a altor animale domestice, astfel APL din comunele Republicii Moldova au adoptat regulamente de creştere și deținere a animalelor domestice și a păsărilor de curte. Conform acestor ordine ale APL, are loc reglementarea la nivel local a modului de amplasare a adăposturilor de întreținere a gospodăriilor specializate (fermelor de animale) şi de depozitate provizorie în curțile private a dejecțiilor animaliere, astfel încât acestea să nu provoace miros neplăcut, fum, pulberi și alte consecințe negative asupra mediului şi vecinilor. În acest context, deținătorii casnici, similar fermelor de animale domestice amplasate în extravilan, se vor conforma obligator la aceste cerințe legislative şi normative în vigoare.

III. GENERAREA DEJECŢIILOR ANIMALIERE ÎN SECTOARELE DE BOVINE ȘI OVINE-CAPRINE ȘI CONFORMAREA CU MĂSURILE DE AGROMEDIU

3.1. GENERAREA DEJECŢIILOR ÎN FERME MICI/INDIVIDUALE DE BOVINE ȘI OVINE-CAPRINE ȘI CONFORMAREA CU MĂSURILE DE AGRO-MEDIU

Sectorul zootehnic al Republicii Moldova este relevant în dezvoltarea agriculturii și a sistemelor alimentare. El stimulează schimbările economice, sociale și de mediu la scară largă și este punctul de plecare pentru analizarea tendințelor și problemelor legate de dezvoltarea durabilă a sectorului agroalimentar în general.

Pe lângă produsele animaliere indispensabile în alimentația umană, sectorul creșterii animalelor, ca rezultatul activității sale, produce și cantități însemnate de deșeuri organice.

În pofida faptului că activitatea de creștere a animalelor s-a diminuat în ultimele decenii, pentru anumite specii de animale de la 2 ori, în cazul păsărilor, până la 8 ori, în cazul bovinelor, cantitatea de gunoi de grajd rămâne semnificativă, reprezentând circa 4 mil. tone anual.

Fermele de bovine mici, familiale, din Moldova dețin cca 90% din efectivul de bovine înregistrat în republică. Deșeurile organice produse de aceste efective sunt în cea mai mare parte depozitate necorespunzător, astfel încât duc la poluarea surselor de apă și a solului.

Pentru a evita acțiunea negativă a deșeurilor animaliere asupra mediului înconjurător este necesar de asigurat un management durabil al acestora.

Factorii care influențează generarea gunoiului de grajd sunt următorii:

– specia animalului care îl produce,
– vârsta animalelor,
– hrana consumată de animale,
– modul în care sunt întreținute animalele.

Generarea dejecțiilor la bovine, pe lângă factorii enunțați, este strâns legată de comportamentul acestora.

Alimentația bovinelor este una specifică. La vacile adulte, durata medie a păşunatului este de 4-10 ore pe zi.

Cantitatea de nutreț verde consumată de o vacă adultă este de cca 50 kg/zi cu limite cuprinse între 27 şi 87 kg/zi, ceea ce reprezintă cca 8-12% din masa corporală a animalului. Viteza de păşunat este de 58-80 prehensiuni/minut, când păşunea este de bună calitate, iar plantele se află într-o fază tânără de vegetație.

Taurinele execută un păşunat selectiv, manifestând preferințe pentru anumite plante, folosind mirosul şi gustul. Vacile nu pot deosebi pe cale optică furajele comestibile față de cele necomestibile. Taurinele preferă plantele cu gust uşor amărui, acru, dulce şi pe cele sărate, evitând plantele amare şi pe cele cu gust neplăcut (poluate cu dejecții sau diferite substanțe chimice).

În stabulație, preferințele taurinelor pentru un anumit sortiment furajer sunt influențate de calitatea furajelor şi de frecvența administrării acestora. Astfel, furajele administrate pentru întâia dată sunt acceptate mai greu, după câteva încercări.

Cantitatea de apă consumată este de 40-60 litri/zi, acest parametru fiind influențat de numeroşi factori, între care: rasa, vârsta, starea fiziologică (gestație sau lactație), nivelul productiv, cantitatea de substanță uscată ingerată, conținutul rației furajere în proteine şi sare, sezonul calendaristic, temperatura mediului ambiant, efortul fizic depus de individ, sistemul de adăpare, caracteristicile fizice, chimice şi biologice ale apei etc.



Taurinele adulte elimină zilnic 40-50 kg fecale (ceea ce reprezintă 6-7% din masa lor corporală) şi 15-25 litri urină. Cantitatea anuală per cap adult este de cca 14,6-18,2 tone de mase fecale şi de cca 5,5-9,1 tone de purină.

Ovinele sunt animale poligastrice, având aparatul digestiv adaptat la ingerarea și digestia furajelor de origine vegetală. Comportamentul nutrițional al ovinelor prezintă o serie de însușiri specifice care sunt determinate de particularitățile anatomo-fiziologice al aparatului digestive al acestei specii.

În medie pe pășune, ovinele consumă o cantitate de furaje care reprezintă circa 2,5 % din greutatea lor corporală și constă în 8-12 reprize de pășunat.

La ovinele întreținute în condiții de stabulație, principalele perioade de furajare se înregistrează dimineața, după amiază târziu și în prima parte a nopții. Durata totală a furajării este de aproximativ 5-6 ore pe zi.

Consumul zilnic de apă este influențat de mai mulți factori, precum dezvoltarea corporală, categoria de furaje și conținutul de substanță uscată în ele, temperatura mediului înconjurător, distanța până la sursa de apă etc.

Consumul mediu zilnic la oile adulte este de 3-6 litri de apă pe zi. În cazul temperaturilor ridicate, consumul de apă poate crește până la 8-10 litri pe zi. Consumul se reduce semnificativ dacă apa este prea rece sau prea caldă.



Ovinele fac parte din speciile de animale domestice cu defecare și micţiune difuză. În medie, oile adulte defecă de 8-10 ori pe zi, eliminând 2-3 kg fecale în 24 ore, și urinează de 9-13 ori pe zi, eliminând aproximativ 1,5 l urină în 24 ore. Tineretul ovin în 24 ore elimină aproximativ 1,5 kg fecale și 0,75 l urină. Cantitatea anuală per cap adult este de cca 0,73-1,1 tone de mase fecale şi de cca 0,55 tone de urină.

Caprinele sunt animale poligastrice erbivore având aparat digestiv adaptat digestiei furajelor de origine vegetală. Datorită particularităților anatomo-fiziologice specifice, caprele au capacitatea de a valorifica furaje cu un conținut sporit de celuloză de pe terenuri accidentate și mai puțin fertile. Caprinele au capacitatea de a valorifica o mare varietate de resurse furajere.

Caprinele au o capacitate mare de ingestie, consumând zilnic aproximativ 9-10 kg furaje vegetale. Având o capacitate sporită de consum (aproximativ 2 kg/oră), pot să-și asigure necesarul de furaje verzi într-un interval de 4-6 ore. Consumul de furaje se realizează în 10-12 reprize de ingestie.

Consumul zilnic de apă, ca și în cazul ovinelor, este influențat de mai mulți factori, precum dezvoltarea corporală, categoria de furaje și conținutul de substanță uscată în ele, temperatura mediului înconjurător, distanța până la sursa de apă etc.

La pășunat, caprele se adapă de trei ori pe zi, consumând 1-1,5 l apă pe o repriză. În cazul întreținerii caprinelor în stabulație, se înregistrează 6-8 reprize de adăpare în 24 ore, consumând 0,3-0,8 litri apă la o repriză. Consumul mediu zilnic este de aproximativ 4 l apă.



În condiţii obișnuite caprele adulte defecă de 6-8 ori pe zi, eliminând 1,5-2 kg fecale în 24 ore, și urinează de 8-12 ori pe zi, eliminând 1-1,5 l urină în 24 ore. Cantitatea anuală per cap adult este de cca 0,55-0,73 tone de mase fecale şi de cca 0,5 tone de urină.

În fermele mici de bovine se practică mai multe sisteme de întreținere, însă deseori animalele sunt întreținute în stabulație la legătoare, cu posibilitatea ieșirii în padoc, cu așezare într-un singur rând, unde se cresc efectivede până la 10 capete. Construcția acestora, precum și amenajarea interioară, este una simplă, cu utilizarea materialelor locale pentru a eficientiza investiția. Ieslea este amplasată pe lungimea unui perete longitudinal, standul are o lungime de până la 2,5 m, la extremitatea posterioară a acestuia se află canalul de colectare a dejecțiilor, conexat la o alee unde se efectuează lucrările tehnologice.



Fig. 6. Întreţinerea animalelor în stabulaţie la legătoare cu așezare într-un singur rând

Lucrările în majoritatea cazurilor se efectuează manual și ca rezultat eforturile fizice depuse ale crescătorului sunt mari, iar productivitatea muncii este scăzută (fig. 6).

La fermele mici, unde se cresc efective de până la 20 - 25 capete, animalele se pot întreține la legătoare, cu poziționarea în două rânduri, cu poziționarea cap la cap, unde aleea de furajare se află între animale, iar de-a lungul pereților laterali se amplasează standurile, la extremitatea cărora se află canalele de colectare a dejecțiilor, sau crupă la crupă, unde ieslele sunt amplasate de-a lungul pereților laterali, iar între animale se amplasează standurile, la extremitățile cărora sunt situate canalele de colectare a dejecțiilor, între care este plasată aleea tehnologică (fig.7-8).





Fig. 7-8. Întreţinerea animalelor în stabulaţie la legătoare
cu poziţionare crupă la crupă (stânga) şi cap la cap (dreapta)

În aceste condiții, dejecțiile obținute de la animale sunt formate din fracția solidă (fecalii), fracția lichidă (urină) și așternut. Cantitățile de dejecții obținute în asemenea condiții sunt prezentate în continuare (tabelul 2).

Tabelul 2. Producţia de dejecţii în sistemul de întreţinere stabulaţie la legătoare

Categoria de animale	Cantitatea de așternut, kg/cap/zi	Tipul de dejecţii rezultate	Producţia de dejecţii, kg/cap/zi
Viţei	1-2	Dejecţii solide	6-10
Tăurași	1-2	Dejecţii solide	28-35
Junci	1-2	Dejecţii solide	18-23
Vaci de lapte	2-4	Dejecţii solide	45-55

În ultima perioadă de timp, la fermele individuale, se practică tot mai mult sistemul de stabulație liberă la întreținerea animalelor, ca fiind unul mai favorabil pentru bunăstarea animalelor (fig. 9). Exploatarea animalelor se face în condiții apropiate de factorii naturali de mediu; o condiție obligatorie este ca furajarea zilnică a animalelor să se facă la discreție, pentru evitarea aglomerării acestora la iesle şi a golurilor de furajare.

Întreținerea la stabulație liberă poate fi în adăposturi închise în padocuri pe grupe de vârstă și sex câte 15-30 capete sau în adăposturi semideschise pe așternut gros. Suprafețe utile în adăpost sunt necesare de 6-8 m^2/vacă şi de 1,8-3,5 m^2/tineretul aferent (în funcție de vârstă). Padocurile trebuie să fie prevăzute cu o alee din beton, de 1,5-2 metri, de-a lungul ieslei de furajare. Atât zona de plimbare, cât şi suprafața padocului trebuie să aibă o pantă de 1% pentru scurgerea urinei, spre un sifon central de colectare care, prin intermediul unui canal, va face legătura cu un bazin (fosă) amplasat la capătul adăpostului. Evacuarea băligarului cu aşternut se efectuează manual (ferme mici) sau cu tractor echipat cu lamă și cu încărcător de tip căuș. Băligarul se depozitează într-o platformă special amenajată lângă grajd. În cazul practicării sistemului de stabulație liberă la întreținerea animalelor, cantitățile de dejecții obținute sunt următoarele (tabelul 3).



Fig. 9. Întreţinerea animalelor în stabulaţie liberă în padoc semideschis pe aşternut gros



Fig. 10. Platformă lângă ferma cu sistem de stabulaţie liberă la întreţinerea animalelor

Tabelul 3. Producţia de dejecţii în sistemul de întreţinere stabulaţie liberă

Categoria de animale	Cantitatea de aşternut, kg/cap/zi	Tipul de dejecţii rezultate	Producţia de dejecţii, kg/cap/zi
Viţei	1-2	Dejecţii solide	6-10
Tăurași	2-3	Dejecţii solide	28-38
Juninci	2-4	Dejecţii solide	20-25
Vaci de lapte	4-5	Dejecţii solide	40-50

La fermele mici de ovine-caprine, în pofida exploatării efectivelor mici de animale, trebuie să se țină cont de principiile generale de creștere a acestora. Deci animalele trebuie întreținute în adăposturi care să le protejeze împotriva condițiilor meteorologice nefavorabile. Este recomandat ca adăpostul să fie realizat astfel încât să asigure un microclimat adecvat, spațiu de mişcare, acces uşor şi corespunzător la furaje, apă şi padocuri (țarcuri) în aer liber, o bună ventilare, fără curenți de aer dăunători, şi o suprafață suficientă a boxelor. Animalele scoase la păşunat de asemenea trebuie protejate împotriva acțiunii condițiilor meteorologice nefavorabile şi a prădătorilor.

În condițiile țării noastre, ovinele și caprinele în marea lor majoritate sunt întreținute pe perioada de iarnă în stabulație, fapt care necesită asigurarea animalelor cu adăposturi și construcții necesare pentru depozitarea furajelor (fig.11-12).





Fig. 11-12. Întreţinerea ovinelor (stânga) și caprinelor(dreapta) în stabulaţie

În sezonul cald, animalele sunt întreținute pe pășuni naturale, pajiști cultivate și ocazionale, care sunt valorificate rațional (fig. 13-14).

Un mare generator de produse secundare şi deşeuri organice este mediul rural. Gestionarea inadecvată a acestora poate duce la efecte dăunătoare majore asupra solului, apei şi aerului, iar indirect asupra producției agricole. Gestionarea haotică a deşeurilor organice din agricultură, precum dejecțiile animaliere, are ca efecte dispersia mirosurilor neplăcute ca urmare a descompunerii necontrolate, volatilizarea amoniacului (NH_3), care conduce la ploi acide, pierderea altor compuşi ai azotului (N) prin scurgere la suprafață, infiltrarea în sol a levigatului şi poluarea apelor subterane etc.





Fig. 13-14. Întreţinerea la păşunat a ovinelor și caprinelor

În aceste condiții, efectivele de ovine și caprine generează cantități de dejecții care depind de factorii enunțați anterior, după cum urmează (tabelul 4).

Tabelul 4. Producţia de dejecţii în creșterea ovinelor și caprinelor

Categoria de animale	Cantitatea de așternut, kg/cap/zi	Tipul de dejecţii rezultate	Producţia de dejecţii, kg/cap/zi
Tineret de 3,5 luni	0,3	Băligar	1,5
Tineret de 12 luni	0,4	Băligar	2,5
Oi/capre matcă	0,4	Băligar	3,0
Berbeci/ţapi	0,5	Băligar	4,0

În Moldova, datorită situației create în sectorul zootehnic după proclamarea independenței republicii, când efectivele de animale din fermele statului au trecut în proprietatea populației rurale, au fost dezvoltate diferite forme de organizare a creșterii animalelor, în care există o mare varietate de situații privitoare la tipurile de producție şi la modul de gestiune a deşeurilor organice provenind din acest sector. Pe de o parte, există ferme tehnologice în care producția animalieră este intensificată, iar pe de altă parte există micile exploatații agricole de tip familial, cu un număr redus de animale și cu un management al producției deficitar, mai ales în ceea ce ține de gestionarea deşeurilor animaliere.

În exploatațiile zootehnice mici, familiale, procedura managementului deșeurilor rezultate de la producția animalieră trebuie să ia în considerare următoarele:

- necesitatea valorificării valorii agronomice a acestor deşeuri datorită conținutului în azot, fosfor, microelemente şi în materie organică, în condițiile în care solurile sunt afectate de o degradare a proprietăților fizice, chimice şi biologice ca urmare a sărăcirii în materie organică;
- importanța aplicării deşeurilor organice provenind de la creșterea animalelor, ca materiale fertilizante pentru solurile agricole, în vederea diminuării costurilor de producție generate de cheltuielile cu materialele fertilizante de origine chimică;

– necesitatea adoptării unui sistem de management eficient şi durabil în acelaşi timp, în scopul protecției mediului înconjurător (limitarea poluării cu nitrați de origine agricolă a apelor de suprafață şi a celor subterane, limitarea emisiilor de gaze care pot polua aerul şi care pot avea efect de seră, precum oxidul nitros – N_2O şi gazul metan – CH_4);
– limitarea riscurilor generate de anumiți patogeni, unii dintre aceştia putând afecta în egală măsură animalele şi omul.

Deşeurile animaliere la fermele zootehnice mici sunt colectate în majoritatea cazurilor haotic, în amestec, fără a efectua colectarea pe fracții sub formă solidă, lichidă sau în suspensii. Pentru aceasta se propune de a utiliza diferite sisteme de colectare, stocare şi transportare a dejecțiilor animaliere, luându-se în considerație respectarea cerințelor sanitare şi de mediu.

3.2. GENERAREA DEJECŢIILOR ÎN FERME MEDII ȘI MARI DE BOVINE ȘI OVINE-CAPRINE ȘI CONFORMAREA CU MĂSURILE DE AGROMEDIU

Creşterea vacilor de lapte reprezintă ştiința dirijării şi optimizării factorilor de mediu prin metode, mijloace tehnico-manageriale adecvate folosirii potențialului genetic de producție al animalelor. În esență, creşterea vacilor de lapte urmăreşte obținerea unei producții maxime, de calitate superioară, şi eficiente sub raport economic, utilizând verigi specifice (întreținere, hrănire, muls).

Principalele cerințe pentru sistemul de întreținere a vacilor de lapte sunt următoarele:
– asigurarea unor ritmuri biologice intense;
– asigurarea unor performanțe superioare de producție şi reproducție;
– crearea unui confort tehnologic optim pentru toate activitățile comportamentale (ingestie, odihnă, eliminarea dejecțiilor, sexual etc.);
– asigurarea unor fluxuri tehnologice optime;
– menținerea condițiilor optime de igienă şi sanitar-veterinare;
– asigurarea mişcării active a animalelor;
– asigurarea reducerii consumurilor de materiale şi de energie pentru adăposturi şi pentru dotările lor, în special energointensive;
– creşterea productivității muncii şi reducerea efortului îngrijitorilor şi mulgătorilor.

În fermele medii și mari de bovine se practică două metode de întreținere a animalelor, și anume întreținerea liberă și întreținerea legată.

Întreținerea legată a vacilor poate fi cu așezare în două rânduri poziționare cap la cap, sau așezare în patru rânduri poziționare cap la cap. Tehnologic, încăperile au practic aceeași funcționalitate, diferența fiind în numărul de capete ce pot fi întreținute în încăpere (fig.15-16).



Fig. 15-16. Întreţinerea legată a animalelor în două (stânga) și patru rânduri (dreapta)

În cazul întreținerii animalelor legate, pentru ele sunt prevăzute standuri la extremitatea cărora sunt amenajate canale de acumulare a dejecțiilor, iar între animale este prevăzută aleea de furajare. În acest caz, procesul de colectare a dejecțiilor este mecanizat, iar procesul de evacuare a dejecțiilor poate fi mecanic sau hidraulic. Pentru sistemul hidraulic sunt prevăzute canale mai

mari de acumulare a dejecțiilor, care sunt acoperite cu grătar metalic. Curățarea standului se face cu apă, care deplasează dejecțiile în canalul de colectare, de unde acestea sunt deplasate în fosa de colectare care se află în afara adăpostului.

În aceste condiții, cantitatea de dejecții obținute de la animale depinde de modalitatea de acumulare și evacuare a dejecțiilor, precum și de cantitatea de așternut utilizată la cap de animal (tabelul 5).

Sistemul liber de întreținere a vacilor se bazează pe întreținerea liberă a animalelor în adăpost pe tot parcursul anului, unde animalele sunt repartizate pe categorii de vârstă și stare fiziologică, și unde acestea se pot mișca permanent cu posibilitatea ieșirii în padoc, dacă încăperea este prevăzută cu acesta.

Tabelul 5. Producţia de dejecţii în sistemul de întreţinere legată a animalelor

Categoria de animale	Cantitatea de așternut, kg/cap/zi	Tipul de dejecţii rezultate	Producţia de dejecţii, kg/cap/zi
Viţei	1	Dejecţii semilichide	7-12
Tăurași	2	Dejecţii semilichide	30-40
Junci	3	Dejecţii semilichide	20-27
Vaci de lapte	4	Dejecţii semilichide	45-55

Avantajele acestui sistem de întreținere a animalelor constă în posibilitatea mecanizării și automatizării procesului tehnologic, fapt care eficientizează procesul obținerii producției animaliere.

Plus la aceasta, animalele, fiind în libertate permanentă, își sporesc rezistența față de diferite maladii, fapt care duce la majorarea producției și a longevității productive.

Cea mai răspândită metodă de întreținere liberă a vacilor este cea cu întreținerea în încăperi închise. Aranjamentul încăperilor poate să difere de la o gospodărie la alta, însă în interiorul halei trebuie să se regăsească trei zone: de alimentație, de mișcare și de odihnă, care poate fi comună sau individuală (fig. 17-18).





Fig. 17-18. Întreţinerea liberă a bovinelor cu zonă de odihnă comună (stânga) și (dreapta)

În cazul amenajării unei zone de odihnă comune se utilizează așternut permanent, iar în cazul amenajării zonelor de odihnă individuale se utilizează grilajul metalic în calitate de pardoseală.

Întreținerea liberă a animalelor cu zonă de odihnă comună prevede utilizarea așternutului, care se împrospătează după necesitate și se elimină din încăpere o dată la 30 zile.

Utilizarea sistemului de întreținere liberă cu utilizarea grilajului metalic în calitate de pardoseală prevede eliminarea dejecțiilor prin canalele amenajate sub grilaj, cu acumularea dejecțiilor în rezervorul temporar (fosă) amplasată în apropierea încăperii.

Utilizând sistemul de întreținere liberă a animalelor, cantitatea de dejecții obținute variază în funcție de amenajarea încăperii, și anume (tabelul 6).

Tabelul 6. Producţia de dejecţii în sistemul de întreţinere liberă a animalelor

Categoria de animale	Cantitatea de așternut, kg/cap/zi	Tipul de dejecţii rezultate	Producţia de dejecţii, kg/cap/zi
Viţei	-	Dejecţii semilichide	8-12
Tăurași	-	Dejecţii semilichide	32-40
Junci	3	Dejecţii solide	18-26
Vaci de lapte	-	Dejecţii semilichide	40-52

Crescătorii de ovine și caprine din republică, care dețin efective medii și mari (200-1000 oi matcă), practică metoda de întreținere stabulație – în perioada rece a anului, și pășunat – în perioada caldă a anului. În perioada rece a anului, animalele sunt întreținute în încăperi special amenajate corespunzător, în care trebuie să lipsească curenții de aer, să fie uscat (deoarece oile greu suportă umiditatea sporită) și luminos (fig. 19-20). Vara animalele sunt scoase la pășunat, pe pășuni naturale și cultivate. Avantajul acestei metode de întreținere este utilizarea rațională a bazei furajere.




Fig. 19-20. Întreţinerea ovinelor în stabulaţie

În cazul caprinelor, adăposturile de asemenea sunt folosite pentru vreme friguroasă, vânturi, ploi, capra fiind un animal sensibil la factorii de mediu. Adăposturile trebuie sa fie suficient de spațioase, luminoase, uscate, călduroase, fără curenți. De obicei, în gospodării se improvizează adăposturi simple și ieftine. În ferme, unde se cresc efective mari, se construiesc adăposturi speciale, care să se preteze la mecanizarea lucrărilor de pregătire și distribuire a furajelor, de evacuare a gunoiului, alăptare și muls (fig. 21-22).




Fig. 21-22. Întreţinerea caprinelor în stabulaţie: în padoc (stânga) și interiorul încăperii (dreapta)

Pentru a asigura o temperatură confortabilă (8-12°C) în timpul iernii, adăposturile sunt prevăzute cu tavane și podea din material care se poate spăla ușor, curăța și dezinfecta. Acestea trebuie

să asigure spațiul necesar pentru o capră (1,8-2,0 m²), volumul de aer necesar (10 m³) și coeficientul de luminozitate (1/20). Ferestrele se fixează la o înălțime de circa 1,7 m de pardoseală, iar jgheaburile-grătare de-a lungul pereților sau pe ambele părți ale aleii centrale de serviciu. Pentru evitarea accidentelor și o mai bună hrănire și îngrijire, caprele se lasă libere în număr de 5-6 capete într-o boxă, sau se țin legate și despărțite între ele prin stănoage. Fiecare boxă este prevăzută cu jgheab-grătar pentru hrănire și unul pentru adăpare. Țapii se întrețin în boxe separate cât mai departe de capre, aproape tot timpul anului.

Dejecțiile generate în fermele de ovine și caprine sunt formate din urină, fecale și material pentru așternut (tabelul 7). Densitatea dejecțiilor presate alcătuiește 700-800 kg/m³. Dejecțiile din încăpere sunt colectate și evacuate la finele fiecărui ciclu tehnologic.

Tabelul 7. Producţia de dejecţii în fermele medii și mari de ovine și caprine

Categoria de animale	Cantitatea de așternut, kg/cap/zi	Cantitatea de urină, l/cap/zi	Fecale, kg/cap/zi
Tineret de 3,5 luni	0,3	0,3	1,0
Tineret de 12 luni	0,4	0,5	1,5
Ovine/caprine adulte	0,5	1,0	2,5

Anterior am vorbit despre faptul că volumul de dejecții obținute de la ovine și caprine depinde de durata perioadei de stabulație respectată la o fermă concretă. Reieșind din aceasta, cantitatea anuală de dejecții obținută de la un animal adult ar fi următoarea (tabelul 8).

Tabelul 8. Producţia anauală de dejecţii calculată la un animal întreţinut pe așternut, t

Categoria de animale	Durata perioadei de stabulaţie, zile			
	220-240	200-220	180-200	≤180
Ovine/caprine adulte	1,0	0,9	0,6-0,8	0,4-0,5

În fermele mijlocii și mari de bovine, ovine și caprine există o mare varietate de tipuri de deșeuri organice care provin din producția animalieră, varietate determinată de o serie de factori ce țin de speciile de animale, de tipurile de producție, de tehnologiile folosite pentru creşterea animalelor, inclusiv furajarea, de modul de colectare a deşeurilor, de sezon etc. Această varietate de deşeuri se caracterizează prin consistențe, compoziții şi proprietăți fizice, chimice şi biologice diferite. În literatura de specialitate, pe lângă termenul de „deşeuri organice biodegradabile" provenind din producția agricolă animalieră, mai este întâlnit şi termenul de „efluenți" de la producția animalieră.

Cele mai importante categorii de deşeuri organice biodegradabile sau efluenți de la producția animalieră sunt gunoiul de grajd şi tulbureala de la fermele și complexuri de creştere industrial a animalelor.

Gunoiul de grajd este un produs solid rezultat din amestecul de dejecții de la animale şi diferite materiale celulozice uscate utilizate ca aşternut pentru acestea (paie de cereale, vreji de plante, frunze uscate sau altele).

Dejecțiile lichide provenite de la fermele și complexuri de creștere a animalelor care constituie un deşeu organic lichid alcătuit, în general, din dejecții de la animale şi apa folosită pentru spălarea pardoselii din zonele tehnologice ale animalelor.

Depozitarea necontrolată a deşeurilor organice provenite de la creșterea animalelor, ca şi folosirea incorectă a acestora, pot duce la o serie de efecte negative asupra mediului înconjurător, iar unele dintre acestea pot avea consecințe negative asupra animalelor sau pot afecta sănătatea oamenilor. Aceste efecte sunt determinate de o serie de procese fizice şi chimice.

Dintre efectele asupra mediului înconjurător, cele mai importante sunt:

– scurgerea la suprafața solului a apei care antrenează, în soluție, azotul şi alți nutrienți şi poluarea apelor de suprafață;
– levigarea unor compuşi de tipul nitraților şi poluarea pânzei de apă freatică;

– creşterea încărcăturii chimice a solului în locul de depozitare şi apariția riscurilor de fitotoxicitate;
– volatilizarea azotului amoniacal şi generarea unor emisii de gaze ca urmare a proceselor chimice;
– contaminarea mediului înconjurător cu diferiți agenți patogeni;
– degradarea peisajului natural.

În scopul evitării poluării mediului înconjurător cu substanțe nocive provenite din deșeurile animaliere, precum și al gestionării eficiente a acestora se impune utilizarea deşeurilor organice animaliere pentru ameliorarea fertilității solurilor, care la rândul său este o tradiție seculară pentru agricultori.

Din cele mai vechi timpuri, țăranii au recuperat dejecțiile animale în scopul valorificării lor ca materiale fertilizante. Totuşi, pe cât pare de simplă, pe atât poate fi de complicată o abordare greşită a utilizării în agricultură a deșeurilor organice provenite de la creşterea animalelor.

Este greu să se facă o separare netă a ceea ce reprezintă poluarea solului, poluarea apelor şi poluarea aerului în condițiile valorificării deșeurilor organice de la creşterea animalelor ca material fertilizant pentru solurile agricole. Între aceste trei componente importante ale mediului există interrelații care fac ca poluanții să treacă dintr-un mediu în altul. De aceea, fermierii necesită sprijinul specialiștilor și cercetătorilor în domeniu pentru o abordare interdisciplinară asociată cu punerea la dispoziție a tuturor mijloacelor necesare pentru o activitate sustenabilă.

3.3. GENERAREA DEJECŢIILOR LA STÂNE DE OVINE-CAPRINE ȘI CONFORMAREA CU MĂSURILE DE AGROMEDIU

Resursele naturale, posibilitățile sporite de asigurare a hranei, caracteristicile mediului, particularitățile biologice şi fiziologice, cerințele economice, tradiția şi transformările sociale derulate în anumite zone ale globului reprezintă tot atâtea mijloace de influență a răspândirii şi a creşterii ovinelor și caprinelor la nivel mondial. Exploatarea ovinelor în condiții optime este posibilă doar în zonele cu un climat temperat și oceanic.

Ca și în cazul caprinelor, ovinele se caracterizează printr-o rezistență organică ridicată şi o capacitate mare de adaptare la condițiile de mediu, fapt ce a determinat ca acestea să fie întâlnite pe zone extinse ale globului cu caracteristici geo-climatice dintre cele mai diferite. În funcție de posibilitățile de furajare, legate de relief şi de condițiile climatice, de suprafața de teren aflată în proprietate sau în arendă, de gradul de pregătire al crescătorului, de dotarea tehnică şi eficiența economică, la noi în țară se foloseşte sistemul semiintensiv și extensiv de creştere a oilor şi caprelor.

În sistemul de creştere semi-intensiv se urmăreşte alternanța dintre păşunat şi stabulație, preferată în perioadele foarte călduroase, când păşunea nu mai satisface cerințele nutriționale zilnice ale mieilor sau ale adultelor crescute pentru lapte sau carne. Acest sistem se recomandă în zona de şes şi depresionară, unde se pot înființa pajişti cultivate sau se pot ameliora pajiştile naturale. În cursul unui an calendaristic, întreținerea oilor se face în stabulație 155 zile și pe pășune 210 zile (fig. 23-24).





Fig. 23-24. Întreţinerea ovinelor la păşunat (stânga) și în stabulaţie (dreapta)

Creşterea în sisteme extensive se bazează pe hrănirea numai cu masă verde în perioada de păşunat sau cu alte furaje găsite ocazional (vreji de mazăre, vreji de soia, coceni de porumb, pănuşi de porumb etc.), fără să administrăm concentrate din stoc. În perioada de stabulație, hrana de bază o constituie fibroasele, grosierele, suculentele şi cantități mici de concentrate (0,3-0,5 kg/zi/femelă) în perioada de gestație târzie şi de lactație timpurie (alăptare). Sistemul de întreținere este practicat de majoritatea crescătorilor de ovine şi caprine de la noi din țară.

În pofida unor diferențe dintre aceste două sisteme, ele au ca necesitate organizarea întreținerii ovinelor la stâne (fig. 25-26), care sunt niște construcții din material simplu, unde se adăpostesc oile și ciobanii pe timp favorabil și unde se prepară produsele din laptele oilor.

Ovinele au un ritm biologic propriu, în care se desfășoară principalele activități, precum odihna, consumul de furaje, rumegatul, adăpatul, excreția urinară și defecația.

Pe parcursul procesului de furajare, ovinele fac pauze de rumegare și odihnă. Oile întreținute pe imaș, păşunează exclusiv în timpul zilei și rumegă în principal după ce se întorc de la păşunat.

Perioada totală de rumegare depinde de digerabilitatea furajelor și pe parcursul a 24 de ore totalizează aproximativ 8-10 ore. Hrănirea, inclusiv perioada de rumegare la păscut, durează circa 9-11 ore pe zi, în funcție de calitatea furajelor, condițiile meteorologice, vârstă și rasă, apetit etc.

De-a lungul zilei, există 4-8 perioade de păşunat. Dacă păşunile sunt sărace, oile se deplasează într-o zi pe o distanță de 2-5 km, iar pe păşunile bogate circa 1-2 km. În funcție de rasă, oile consumă zilnic 4-8 kg de materii vegetale. Ovinele se odihnesc în timpul zilei, această perioadă totalizând 9-13 ore.





Fig. 25-26. Întreţinerea oilor la stână

Trecerea oilor de la păşunat în sistemul de stabulație duce la micșorarea de trei ori a perioadei de furajare. Chiar dacă furajele sunt permanent disponibile în iesle, intensitatea furajării și adăpării în sistemul de stabulație se diminuează în timp ce se trece după ora mesei. Atunci când furajarea se face cu rații balansate, timpul necesar consumului de furaje pentru ovine este de circa 1,5 ore pe rație. Cantitatea de apă pentru adăpatul la păşunat variază în funcție de starea păşunii, umiditatea plantelor și temperatura aerului. Oile sunt aduse cel puțin de două ori pe zi la zonele pentru adăpat și consumă aproximativ 2-7 litri de apă. De-a lungul timpului, oile se obișnuiesc cu locul de amplasare a adăpătorilor și, de aceea, amplasamentul, atât pe păşuni, cât și în adăpost, nu trebuie schimbat decât atunci când există un motiv serios.

Oile urinează de 9-13 ori pe zi, greutatea urinei acumulate fiind de 0,8 kg pe cap de animal pe parcursul a 24 ore. Totodată, frecvența defecației zilnice este de 6-8 ori, cantitatea totală a fecalelor fiind de 2 kg pe parcursul a 24 ore. Oile pot defeca în timp ce merg sau când se odihnesc, în timp ce urinatul se poate face doar în picioare.

În principal, există două categorii de deșeuri produse în mod curent la nivelul:

- construcții temporare abandonate şi deșeuri menajere și asimilabile ale acestora (rezultate în urma locuirii permanente a acestor stâne) (fig. 27);
- deșeuri tehnologice (rezultate din activitatea curentă de creștere a animalelor, fig. 28).

Referitor la cantitățile de deșeuri menajere rezultate în urma activităților de la o stână, utilizând calculele de rigoare, se poate constata că la o stână deservită de 3 persoane, cantitatea de deșeuri va fi de aproximativ 1,2 kg/zi, respectiv aproximativ 36 kg lunar sau cca 430 kg/anual.

Privitor la deșeurile menajere, luând în considerație și amplasarea stânelor în general în zone izolate, se pot face următoarele concluzii privind utilizarea acestora:

- deșeurile de hârtie și carton sunt utilizate la aprinderea focului;
- deșeurile de sticlă, constând din diverse ambalaje de produse alimentare sau băuturi (borcane, sticle), se reutilizează în diverse scopuri casnice sau prin colectare la puncte specializate;
- deșeurile biodegradabile, uleiurile și grăsimile comestibile (în general resturi de hrană) fie se utilizează în hrană pentru câinii de la stână, fie se depozitează mai mult sau mai puțin organizat în preajma construcției, transformându-se pe parcurs în compost;
- materialele plastice: PET-urile se reutilizează în general pentru transportul unor cantități reduse de lapte, pungile de plastic – pentru ambalarea brânzei la transport etc. (fig. 29);
- deși categoria deșeurilor de baterii este prezentă, cantitățile se pot considera neglijabile, fiind în general vorba de baterii utilizate pentru lanterne, aparate de radio etc.



Fig. 27. Construcţii temporare şi deşeuri menajere de la stâni abandonate NU SE ADMIT



Fig. 28. Deşeuri tehnologice – lână de oi amestecată cu nurienţi NU SE ADMIT



Fig. 29. Deşeuri de sticlă şi PET după stabulaţia de vară la stâni NU SE ADMIT



Fig. 30. Suprapăşunatul şi pierderea biodiversităţii prin păşunat NU SE ADMITE



Fig. 31. Aplicarea îngrăşămintelor organice pe terenuri îngheţate sau acoperite de zăpadă NU SE ADMITE



Fig. 32. Aplicarea îngrăşămintelor organice pe timp de ploaie NU SE ADMITE

Este bine de menționat că aceste practici de reutilizare, în special a ambalajelor, nu sunt în majoritatea cazurilor în concordanță cu prevederile legislative în ceea ce privește condițiile sanitar-veterinare, însă se constituie încă într-o practică, cel puțin largă dacă nu curentă.

Deșeurile tehnologice în majoritatea lor sunt reprezentate de deșeurile animaliere organice, rezultate în urma activității vitale a animalelor, care trebuie depozitate pe platforme specializate apoi utilizate ca compost pentru fertilizarea solului, precum și resturile de la prepararea produselor de origine animală, care vor fi colectate în recipiente speciale, după care vor fi utilizate în hrana câinilor de stână sau depozitate mai mult sau mai puțin organizat în preajma construcției, transformându-se cu timpul în compost.

Din punct de vedere al protecției mediului, cele mai importante aspecte, care trebuie avute în vedere atunci când este vorba despre activități agricole neintensive, sunt:

– suprapăşunatul şi pierderea biodiversității prin păşunat (fig. 30);
– poluarea apelor și a solului ca urmare a unui management deficitar al deșeurilor rezultate.

În ceea ce privește biodiversitatea, măsurile de conservare sunt relativ simple, acestea incluzând respectarea încărcăturii maxime, schimbarea locației adăposturilor (stânelor), respectarea perioadelor de păşunat etc.

Deșeurile provenite din activitatea de păşunat se constituie sub forma unor surse difuze, iar o eventuală poluare a apelor și a solului nu poate fi remediată printr-o intervenție directă la sursă, deoarece aceasta nu este localizată.

În cazul acestei probleme de mediu, practic poluarea se datorează unui ansamblu de activități desfășurate la nivelul bazinului hidrografic respectiv, iar remedierea nu se poate realiza prin măsuri directe asupra unui poluator bine individualizat, ci prin măsuri generale, integratoare, ce se adresează tuturor celor ce desfășoară activități agricole în bazinul hidrografic respectiv.

Atunci când vorbim despre poluarea generată prin activități agricole, facem referire la poluarea solurilor și a apelor de suprafață cu nutrienți.

În acest context, trebuie să se prevadă anumite responsabilități pentru crescătorii de animale, privind protecția solului și a apelor cu nutrienți, și anume:

– să dispună de capacități de depozitare a gunoiului de grajd, fără defecte structurale, a căror mărime trebuie să depășească necesarul de stocare a gunoiului de grajd, ținând seama de perioadele cele mai lungi de interdicție pentru aplicarea îngrășămintelor organice. Depozitarea temporară a gunoiului de grajd se face în spații amenajate sau în câmp, pe terenul pe care va fi împrăștiat, în conformitate cu prevederile în vigoare;
– să respecte perioadele de aplicare a gunoiului de grajd pe terenul agricol, respectiv calendarul de interdicție pentru aplicarea îngrășămintelor organice, în conformitate cu prevederile în vigoare;
– să nu depășească cantitatea de 170 kg azot/ha provenită din aplicarea îngrășămintelor organice și/sau minerale pe terenul agricol în decursul unui an. În acest scop trebuie să urmeze un plan de fertilizare simplificat, întocmit pe baza standardelor privind cantitățile maxime de azot care pot fi aplicate pe terenul agricol, și să asigure o distribuire uniformă a îngrășămintelor pe terenul agricol;
– să nu aplice îngrășăminte organice sau minerale pe terenuri saturate cu apă, inundate, înghețate ori acoperite de zăpadă, sau pe timp de ploaie, conform prevederilor în vigoare (fig. 31 şi 32);
– să asigure încorporarea în sol a îngrășămintelor organice aplicate pe terenurile arabile cu panta mai mare de 12%, în cel mult 24 de ore de la aplicarea acestora;
– să nu aplice îngrășăminte organice sau minerale pe fâșiile de protecție existente pe terenurile agricole situate în vecinătatea zonelor de protecție a apelor de suprafață sau pe terenurile agricole situate în zonele de protecție a apelor de suprafață ori în zonele de protecție sanitară și hidrogeologică a surselor de captare a apei potabile/minerale, stabilite în conformitate cu legislația în domeniu. Lățimea minimă a fâșiilor de protecție este de 1 m pe terenurile cu panta de până la 12% și de 3 m pe terenurile cu panta mai mare de 12%.

IV. BUNELE PRACTICI PENTRU EFICIENTIZAREA MANAGEMENTULUI DEJECŢIILOR ANIMALIERE

Dejecțiile animaliere au fost, sunt și vor rămâne una din cele mai sensibile probleme ale sectorului agricol în general şi ale sectorului zootehnic în particular. Dejecțiile animaliere, pe de o parte, sunt un deșeu de care crescătorii de animale vor să scape, pe de altă parte, dacă nu este depozitat și utilizat gospodărește, conform cerințelor, constituie un factor foarte periculos de poluare a apelor, atât de suprafață, cât și a celor din pânza freatică. În sfârșit, dejecțiile animaliere sunt și o resursă importantă de nutrienți pentru agricultori. Este o materie ce aduce o contribuție deosebit de importantă la refacerea stratului de humus, ceea ce îngrășămintele chimice nu o pot face!

Sectorul zootehnic generează dejecții animaliere care constituie o cantitate însemnată de deşeuri biodegradabile. Întreprinderile zootehnice şi fermele mari de creştere a animalelor, aflate în proprietatea publică şi privată a agenților economici, precum şi cele mici din cadrul gospodăriilor țărăneşti produc cantități mari de deşeuri şi dejecții, care necesită sisteme specifice de gestionare a acestora, atât la nivel local, cât şi regional.

Deşeurile rurale biodegradabile diferă de cele urbane prin compoziție şi cantitate. Inexistența în zona rurală a unor servicii publice de salubrizare şi evidenței primare a generării deşeurilor face imposibilă întocmirea unei statistici corecte şi la timp a deşeurilor biodegradabile rurale, în unele situații din cauza neprezentării informațiilor solicitate de către organele de statistică, motiv pentru care ele pot fi evaluate doar aproximativ.



Fig. 33. Surse importante de poluare a mediului cu dejecţii animaliere în localităţi



Fig. 34. Efectele poluării mediului – depozitarea dejecţiilor animaliere direct pe sol

Creşterea animalelor în localități a dus la poluarea intensivă a solului din curțile gospodăriilor, apelor subterane, fântânilor şi apelor de suprafață. Colectarea şi depozitarea separată a dejecțiilor animaliere din sectorul zootehnic rămâne una din cele mai mari probleme, având în vedere că nu toți fermierii sunt conştienți de necesitatea separării lor, în special acei care încă nu s-au determinat în vederea stocării în siguranță a tuturor reziduurilor produse de animale. Deşeurile animaliere obținute în gospodărie şi de la fermele mici şi mijlocii de vite sunt: gunoiul de grajd, gunoiul de păsări, urina şi mustul de la gunoiul de grajd etc. Luând în considerarie faptul că în sectorul zootehnic ponderea efectivului de animale s-a deplasat din sectorul public în cel privat (85-97%), cu consecințe nefavorabile de poluare a mediul ambiant, se recomandă tuturor specialiştilor de a se acorda o atenție majoră asupra gestionării dejecțiilor animaliere. Cantitatea de dejecții animaliere acumulată variază în funcție de specia de animale, vârstă, numărul lor şi durata perioadei de întreținere în grajd.

La capitolul de management al dejecțiilor animaliere, Republica Moldova are foarte multe de realizat în direcția:

- armonizării şi aplicării legislației naționale cu legislația Uniunii Europene;
- construcției depozitelor, conform cerințelor ecologice şi igienico-sanitare;

– creării infrastructurii de colectare separată a dejecțiilor și deşeurilor în toate localitățile;
– creării premiselor de dezvoltare a sistemului de reciclare a deşeurilor organice [17].

Sursele generatoare de dejecții animaliere biodegradabile din sectorul zootehnic reprezintă cel mai înalt potențial de producere a îngrăşămintelor organice şi a biogazului prin tehnologia fermentării anaerobe, care, cu regret, nu este utilizată în practica autohtonă [18; 20].

Dejecțiile animaliere - includ excrețiile lichide sau semilichide produse de către animale într-un spațiu închis/construcție sau spațiu deschis îngrădit. Acestea sunt deseori amestecate cu apa de ploaie şi resturi de aşternuturi de paie sau furaje.

Gunoiul de grajd – consistă din excreții solide amestecate cu aşternuturile folosite în grajduri şi rezultă din spatii închise de creştere a animalelor. Majoritatea azotului (N), fosforului (P) şi potasiului (K) conținut în dieta animalelor întreținute este eliminată prin baligă şi urină.

Dejecțiile şi gunoiul de grajd conțin cantități substanțiale macronutrienți (N, P, K) si microelemente. Buna practică pentru managementul gunoiului de grajd prevede reciclarea cât de mult posibilă a acestor nutrienți prin păstrarea compoziției lor şi cu reîntoarcerea în circuitul agricol sub formă de îngrăşăminte organice uşor accesibile plantelor de cultură – surse furajere. Bunele practici ale eficientizării managementului gunoiului de grajd prevăd [28]:

1. colectarea şi depozitarea dejecțiilor animaliere și a gunoiului de grajd într-un mod în care să nu se permită pierderea / dispersarea acestora înainte de a fi aplicat în teren sau levigat de ape curgătoare, astfel ca să devină un poluant de mediu în loc de nutrient eficient;
2. managementul aplicării dejecțiilor animaliere și a gunoiului de grajd în teren trebuie să asigure că nutrienții conținuți sunt utilizați cu eficiență maximă posibilă pentru a obține recolte de calitate bună şi suficiente pentru efectivul de animale întreținut.



Fig. 35. Administrarea în termene optime a gunoiului de grajd fermentat



Fig. 36. Încoprporarea în sol a gunoiului de graj cu evitarea levigăriii nutrienților

Principalele beneficii şi principii ale bunului management al dejecțiilor animaliere și a gunoiului de grajd au în vedere:

– îmbunătățirea cantității de nutrienți aflate la dispoziție pentru creşterea şi dezvoltarea culturilor, reducerea nevoii de aplicare a îngrăşămintelor minerale;
– reducerea riscului poluării mediului şi în special a apei, cauzat de contaminarea directă a cursurilor de apă cu dejecții lichide / solide şi pierderea indirectă de nutrienți prin levigare pe terenurile agricole extinse, pe o durată de timp îndelungată;
– asigurarea cu sisteme corespunzătoare pentru colectarea şi depozitarea dejecțiilor animaliere, astfel ca să se minimalizeze riscurile de poluare a mediului ambiant;
– colectarea eficientă, cunoaşterea şi estimarea conținutului de nutrienți al dejecțiilor animaliere, astfel ca aplicarea uniformă a gunoiului fermentat şi în doze cunoscute ca îngrăşăminte organice să asigure optimul necesar de dezvoltare a plantelor de cultură;
– neaplicarea dejecțiilor lichide și a gunoiului de grajd în condițiile unui risc ridicat de contaminare a cursurilor de apă şi solului din proximitate;
– aplicarea dejecțiilor lichide și a gunoiului de grajd doar când nutrienții conținuți sunt utilizați de către o anumita cultură şi în fazele de dezvoltare, care permit să nu rămână reziduuri nevalorificate de nutrienți în sol.

V. SISTEME DE COLECTARE A DEJECŢIILOR ANIMALIERE ÎN SECTOARELE DE BOVINE ŞI OVINE-CAPRINE

Managementul dejecțiilor animalelor de fermă este o problemă din ce în ce tot mai importantă, fiind privită ca un factor limitativ (hotărâtor) în crearea unui echilibru necesar între:

- *fermă/animal – mediul ambiant;*
- *animal – spațiul de cazare;*
- *animal – cantitatea producției conform potențialului rasei;*
- *animal – calitatea și inofensivitatea producției.*

Totodată, gunoiul de grajd (dejecțiile animaliere), fiind un rezultat rezidual inevitabil al fermelor zootehnice, prezintă o mare valoare ca îngrășământ organic pentru fertilizarea solului și producerea fitotehnică, horticolă, viticolă, legumicolă, fapt ce impune aplicarea diferitor tehnologii și metode de colectare, depozitare și utilizare a dejecțiilor animaliere, adaptate sistemelor de creștere și întreținere a animalelor.

5.1. SISTEME DE COLECTARE A DEJECŢIILOR ANIMALIERE FRACŢIE SOLIDĂ

Tehnicile și metodele aplicate la colectarea gunoiului de grajd (dejecțiilor) sunt diverse și strâns legate de sistemul de întreținere a animalelor în fermă, mai cu seamă a bovinelor. Astfel, la utilizarea tehnologiei de întreținere a bovinelor de lapte la legătură, cel mai practicat sistem de colectare a dejecțiilor este cu utilizarea canalelor mici de acumulare temporară a băligarului și urinei, amplasate la spatele animalelor întreținute la legătură, fiind periodic (minim 1-2 ori pe zi) împinse, la un capăt de grajd, cu racleta acționată de motor electric, de unde, la fel, cu o racletă înclinată (45%) sunt încărcate în remorcă și evacuate la locul de depozitare, fie pe teritoriul fermei, fie în câmp la sol, sau pe platforma de depozitare. Sistemul respectiv este unul depășit, fiind adaptat pentru grajdurile de bovine cu întreținere la legătură, și necesită cheltuieli suplimentare de muncă manuală a personalului îngrijitor pentru a curăța pardoseală de băligar din zona de staționare a animalelor și de a-l împinge în canalul de evacuare.

Sistem de colectare a dejecţiilor în grajdurile pentru bovine întreţinute la legătură



Fig. 37. Racletă mică orizontală pentru colectarea și evacuarea dejecţiilor din grajd



Fig. 38. Remorcă tehnologică pentru acumulare și transportul dejecţiilor la depozit

În cazul acestui sistem de colectare a dejecțiilor, de regulă, băligarul acumulat și încărcat în remorca tehnologică nu este separat în fracții (solid – lichid), fiind evacuat în amestec cu așternutul ce se distribuie periodic (zilnic) pe pardoseală, în zona de staționare a bovinelor legate (paie, rumeguș).

Sistemele de colectare și evacuare a dejecțiilor, în cazul utilizării tehnologiei de întreținere liberă a bovinelor, diferă în funcție de specificul constructiv al grajdului, fapt determinat de posibilitățile financiare și tehnice ale proprietarului.

Aceste sisteme pot fi cu utilizarea racletei de tip – plug, care colectează dejecțiile din zona de defecație a bovinelor, transportându-le spre fosa de colectare și depozitare temporară, pentru se-

dimentarea fracției solide. Dimensiunea racletei va fi corespunzătoare lățimii culoarului pentru a colecta toate dejecțiile din zona respectivă. Grupul raclor poate avea plugurile drepte, basculante sau de tip fluture, aplicate pe corpul central de tracțiune cu un sistem de prindere pe barele motorizate şi cu întoarcere automată.

Instalațiile de evacuare a dejecțiilor animaliere bazate pe raclete tip plug sunt exploatate în două sisteme:

1) cu bară rigidă şi tracțiune oliodinamică – care sunt constituite dintr-un braț de tracțiune cu mişcare alternată constantă, acționat de un cilindru şi o centrală oliodinamică;
2) cu lanț în circuit închis – care sunt instalate pentru curățarea culoarelor de furajare, a celor de scurgere dintre cuşete şi a celor din padocuri externe, fiind alcătuite dintr-un grup motor, patru roți de ghidare şi un lanț în circuit închis, care acționează de regulă cele două pluguri racloare.

Sistem de colectare-evacuare a dejecţiilor bovine cu racleta de tip plug în sistem de stabulaţie liberă



Fig. 39. Racletă – plug cu bară rigidă şi tracţiune oliodinamică





Fig. 40-41. Racletă – plug cu lanţ în circuit închis cu plug drept (stânga) şi tip fluture (dreapta)

Acțiunea racletei se face cu ajutorul unui motor electric, care poate fi pornit manual, dar și poate fi programat pentru o pornire automată cu o anumită periodicitate. Automatizarea procesului, reduce cheltuielile de muncă manuală/de personal și, totodată, majorează investiția fermierului în sistemul de colectare a dejecțiilor.

În fermele bovine, cu efective și producții mari, se mai practică sistemul de colectare a dejecțiilor cu utilizarea pardoselii grătar în zona de defecație a animalelor. Dejecțiile produse de bovine sunt colectate în canalele subterane ale grajdului, în care pătrund prin orificiile în pardoseală, fiind împinse cu ajutorul copitelor vacilor, dar, posibil, și cu utilizarea roboților. Din canalul colector subteran, dejecțiile se evacuează periodic, conform tehnologiei adoptate, fapt legat de capacitățile canalelor colectoare care au și rolul depozitelor temporare.

Sistem de colectare-evacuare a dejecţiilor bovine cu utilizarea pardoselii-grătar în zona de defecaţie





Fig. 42-43. Pardoseală discontinuă – grătare de beton vedere generală (stânga) şi modul de amplasare în zona de defecaţie (dreapta)

Un al sistem de colectare a dejecțiilor în grajdurile de bovine, la fel de utilizabil în practică, este cel prevăzut cu întreținerea bovinelor pe așternut permanent, care îmbină în sine cele două zone – de odihnă și de colectare a dejecțiilor. Gunoiul acumulat pe baza de fecalii a animalelor (urina se drenează pe un canal de colectare a lichidelor care deversează într-un bazin vidanjabil etanş) și așternut (paie, rumeguș etc.) se curăță și se evacuează periodic (o dată la 3-6 luni) cu tractorul special echipat (lamă, încărcător frontal), conform tehnologiei adaptate la fermă. Evacuarea gunoiului de grajd se realizează cu ajutorul unui tractor de capacitate mică, prevăzut cu lamă sau cupă. Dejecțiile sunt curățate şi împinse până la capătul grajdului, de unde sunt încărcate în cupă şi depozitate pe platforma de dejecții solide.

De menționat că acest sistem este frecvent utilizat în fermele bovinelor de carne, dar se întâlnește și în cele pentru lapte, mai cu seamă la creșterea tineretului. La fel, acest sistem de întreținere a animalelor pe aşternut adânc este utilizat de bază la fermele de ovine şi caprine, fără spații de stocare separate, deoarece aşternutul adânc rămâne pentru o perioadă de până la 6 luni şi grosimea stratului de gunoi ajunge până la 0,5-0,8 metri. Depozitarea simultană a dejecțiilor solide în adăpost nu permite urinei să pătrundă în sol şi din aceste considerente la fermele de ovine-caprine întreținute pe aşternut adânc nu este necesar un sistem de drenare şi colectare a dejecțiilor lichide.

Sistem de colectare a gunoiului de grajd rezultat din întreţinerea bovinelor pe așternut adânc



Fig. 44. Acumularea gunoiului de grajd pe așternut adânc la bovine



Fig. 45. Curăţarea și evacuarea așternutului adânc de la bovine



Fig. 46. Acumularea gunoiului de grajd pe așternut adânc la ovine



Fig. 47. Curăţarea și evacuarea așternutului adânc de la ovine

În fermele individuale casnice, colectarea gunoiului de grajd se realizează manual prin împingerea acestuia cu lopata şi ulterior încărcarea gunoiului într-un mijloc de transport, cel mai des o căruță, pentru transportarea la terenul unde urmează să se aplice. Operațiunea solicită efort fizic, dar soluții mai ieftine la moment nu sunt.

5.2. SISTEME DE COLECTARE ȘI DEPOZITARE A DEJECŢIILOR FRACŢIE LICHIDĂ

În practica creșterii și exploatării bovinelor, dejecțiile care se obțin de la animale reprezintă un amestec al băligarului (fecalii) și urinei, care periodic sunt evacuate/transportate spre un colector temporar (fosă), unde se realizează sedimentarea fracției solide, iar partea lichidă este evacuată prin pompare spre depozite: batal sau alt tip de capacitate sigură și impermeabilă (silozuri betonate, cisterne din otel inox etc.) ca să se evite scurgerile. Dejecțiile se evacuează cu plug raclor, care are o lamă de fier cu bază de cauciuc, pentru a evita uzura puternică a pardoselii. Dejecțiile de la colectorul plug sunt eliminate din adăpost spre o fosă intermediară, de unde ulterior sunt pompate cu ajutorul unei pompe centrifugale consola-monobloc spre bazinul batal cu geomembrană sau de beton.

Sistem de colectare și depozitarea a dejecţiilor fracţie lichidă la bovine



Fig. 48. Dejecţiile bovine acumulate în zona de defecaţie şi colectate de plugul - racletă



Fig. 49. Fosă intermediară pentru dejecţii lichide lângă adăpost



Fig. 50. Grila fosei intermediare pentru dejecţii lichide la ieșirea din adăpost



Fig. 51. Pompă centrifugale consola-monobloc de pompare a dejecţiilor lichide

În scopul asigurării tuturor cerințelor impuse, trebuie luat în calcul volumul capacităților de depozitare pentru dejecțiile produse în ferme zootehnice. Capacitățile depozitelor se vor calcula reieșind din numărul de animale în fermă, cantitatea de dejecții obținute, periodicitatea și modalitatea de transportare a dejecțiilor la bazine (batale, etc.) de depozitare și fermentare.

Transportarea dejecțiilor lichide (purin) poate fi efectuată prin sistemul de canale închise (conducte tip țeavă), fiind pompate cu pompe de capacități sporite, sau transportate cu ajutorul unor cisterne speciale și descărcate în depozit.

În cazul utilizării capacităților de tip deschis, acestea necesită a fi împrejmuite cu gard de protecție și, în mod obligatoriu, trebuie folosite cu un strat plutitor de acoperire a lichidului în fermentație (paie, rumeguș, peliculă specială sau al.), fapt ce va permite reducerea emisiilor de gaze, în special ale amoniacului. Totodată, la construcția și amenajarea rezervoarelor trebuie să se țină cont de mai multe cerințe impuse, precum: *specificul hidrografic al zonei, inclusiv prezența sau lipsa amenajărilor silvice, distanța față de terenurile agricole; corectitudinea proiectării capacității de depozitare, ce este strâns legat de numărul planificat de animale întreținute în fermă; etanșeitatea spațiilor de depozitare, calitatea materialelor de construcții și a instalațiilor utilizate.*

Depozite pentru dejecţiile lichide



Fig. 52. Rezervor de beton de tip deschis



Fig. 53. Rezervor de beton de tip închis



Fig. 54. Rezervor – batal pe bază de geomembrană

Fosa intermediară şi bazinele de dejecții lichide au o capacitate mare de producere a hidrogenului sulfurat (H_2S cel – mai periculos gaz de fermentație a dejecțiilor semisolide), metanului (CH_4), amoniacului (NH_3) şi dioxidului de carbon (CO_2). În vederea implementării măsurilor de prevenire a accidentelor provocate de gazele provenite din fermentația dejecțiilor şi a exploziilor de gaze se necesită respectarea a cel puțin trei cerințe principale de precauție:

1) gurile de aerisire a foselor să aibă deschidere în afara adăposturilor;
2) neutilizarea pentru eliminare, la efectuarea lucrărilor în fosă, a surselor cu flacără deschisă (chibrituri, lumânări etc.), sau aparatelor electrice ce pot genera scântei;
3) menținerea permanentă a stării tehnice bune a tuturor instalațiilor mecanice și de ventilație din cadrul spațiilor de colectare a dejecțiilor semisolide.

Amestecarea dejecțiilor lichide în timpul colectării şi stocării este importantă pentru prevenirea separării în straturi mai bogate şi mai puțin bogate în substanță uscată – aceasta produce un conținut variabil în nutrienți şi face o distribuire uniformă în timpul aplicării, foarte dificilă.

Totodată, se va evita diluarea mai mult de 20% a dejecțiilor lichide, dat fiind ca diluarea duce la scăderea valorii nutriționale şi face cantitatea de nutrienți mai greu de apreciat / planificat, crescând în același timp şi cantitatea de dejecții ce urmează a fi stocata în timp. Infiltrarea apei de ploaie în depozite trebuie evitată. În acest sens, rezervorul de beton de tip deschis şi rezervorul- batal pe bază de geomembrană trebuie să fie acoperite cu o folie cu orificii de aerisire în proporție de 80 cm² pe 100 m², care permit eliberarea gazelor produse în dejecțiile lichide şi elimină orice risc de explozie.

Facilitățile de depozitare a dejecțiilor lichide trebuie inspectate la intervale regulate, în vederea descoperiri de oricare defecte / fisuri, şi acțiunile de corecție necesare trebuie luate imediat. În caz că reparațiile nu pot fi realizate satisfăcător, facilitățile existente trebuie abandonate şi sunt necesare noi construcții de facilități – deoarece riscurile de explozii şi deversări în apele de suprafață sunt majore.

Dimensiunile de stocare a depozitelor de dejecții lichide trebuie să acopere perioada în care aplicarea îngrășămintelor organice nu se poate efectua – aceasta depinzând de condițiile de climă şi ar trebui să asigure un minim de 6 luni, ținând cont de faptul că în timpul de iarnă există perioade îndelungate când dejecțiile lichide nu se pot aplica deoarece solul este prea ud, înghețat sau acoperit de zăpada. În acest sens se solicită o capacitate suplimentară de stocare, care poate fi folosită în perioadele deosebit de lungi de adăpostire a animalelor.

VI. CERINŢE DE AMPLASARE A UNITĂŢILOR DE DEPOZITARE ȘI PĂSTRARE PERMANENTĂ ȘI TEMPORARĂ A DEJECŢIILOR SOLIDE ȘI LICHIDE DIN SECTORUL ZOOTEHNIC

Pentru activitatea de producție a fermelor, minifermelor și a gospodăriilor casnice deținătoare de animale domestice are o mare importanță amplasarea și alegerea corectă a terenului pe care vor fi construite depozite de dejecții animaliere (gunoiului de grajd solid, lichid şi purinei), precum și a infrastructurii adiacente de management de la colectare la stocare-transportare şi aplicare în câmp. Alegerea reușită a terenului permite organizarea rațională a proceselor tehnologice de producere și de colectare, stocare și transportare a dejecțiilor animaliere. La alegerea terenului pentru construcția / reconstrucția și adaptarea la cerințele legislative-normative amplasării fermelor și a mini-fermelor cu infrastructura de gestiune a gunoiului de grajd este necesar să se respecte distanta de protecție de la sursele de apă, obiectele de menire social-culturală și căile de acces (autodrumuri, magistrale). În acest caz se va tine seama atât de zona de protecție sanitar-veterinară necesară, care asigură posibilitatea localizării întreprinderii, cât și de comoditatea comunicației cu drumurile magistrale, pe care se aduc nutrețurile și se expediază producția la rețelele de distribuție și consum.

Depozitarea gunoiului de grajd necesită să aibă loc în spații special amenajate, pentru care, încă de la faza de proiectare și construcție (tabelul 9), trebuie să se țină cont de prevenirea și protecția apelor și mediului împotriva poluării, prin următoarele măsuri:

- amplasarea în afara zonelor sensibile și departe de sursele de apă;
- capacitate de stocare suficientă cu condiții de exploatare în siguranță și eficiente;
- construcție corespunzătoare, care să includă toate sistemele de siguranță și protecție;
- căi corespunzătoare de acces;
- protecție împotriva incendiilor;
- protecție împotriva eventualelor scurgeri din hidranți.

6.1. ALEGEREA LOCAŢIEI PENTRU PLATFORME DE BETON DE LA FERME AMPLASATE ÎN EXTRAVILAN

La alegerea locației potrivite pentru spațiile de depozitare a dejecțiilor solide de tip platforme de beton trebuie să se ia în considerare următorii factori ca: accesibilitatea, distanta față de grajduri și locuință, pentru transportul și gestionarea eficientă și confortabilă a gunoiului de grajd, resturilor organice și compostului, cu risc și neplăceri minime pentru fermier și vecini, astfel fiind respectate următoarele condiții:

1. Spațiul de depozitare trebuie așezat pe o suprafață orizontală sau cvasiorizontală, de preferință joasă. Când este situat la baza unei pante, apa scursă de pe urma precipitațiilor trebuie deviată la distanță de zona de stocare, inclusiv în calea apeilor din șanțuri.
2. Dacă spațiul de depozitare este prevăzut cu acoperiș, apa scursă de pe acesta trebuie direcționată departe de gunoiul de grajd. Scopul este de protejare a băligarului de a deveni prea umed și de prevenire a contaminării oricărui flux de apă.
3. Înainte de stabilirea locației, proprietarul trebuie să analizeze modul de curgere pe parcelă și să se asigure că instalează adăpostul pentru depozitarea băligarului în aval față de fântâni și direcția de curgere a apei freatice.
4. Dacă substratul este un sol nisipos sau orice altă suprafață permeabilă, solul trebuie protejat de infiltrații prin aplicarea unui strat gros de argilă compactă sau sol argilos.
5. Locul de depozitare va avea o bază din material impermeabil, cum ar fi o placă de beton sau un pat impermeabil ca polietilena cu densitate mare. O podea de beton sau orice alt material impermeabil durabil va reduce la minim infiltrația și va oferi o suprafață ideală pentru îndepărtarea sau răsturnarea cu ușurință a gunoiului de grajd.
6. Lichidele drenate din grămadă, dacă există, trebuie colectate și reintroduse în grămadă.

7. Banda permanentă de vegetație de cel puțin 2 sau 3 metri lățime trebuie menținută în jurul amenajării pentru captarea și absorbția lichidelor scurse din zona de depozitare.
8. În jurul spațiului de depozitare se pot planta tufișuri și arbuști în scop decorativ, dar și pentru a produce umbră și protecție împotriva vântului (uscare excesivă).

6.2. ALEGEREA LOCAŢIEI PENTRU REZERVOARE-BATAL DE LA FERME AMPLASATE ÎN EXTRAVILAN

La alegerea locației potrivite pentru spațiile de depozitare de tip rezervor-batal trebuie să se ia în considerare următorii factori: accesibilitatea, distanta față de grajduri și locuință, pentru pomparea și gestionarea eficientă și confortabilă a dejecțiilor lichide, cu risc și neplăceri minime de intoxicare cu gaze de la fermentația semisolidă a dejecțiilor animaliere pentru fermier și vecini, astfel fiind respectate următoarele condiții:

1. Spațiul de depozitare trebuie așezat pe o suprafață orizontală sau cvasiorizontală, de preferință joasă. Amplasarea rezervorului-batal nu se permite la baza unei pante, deoarece apa scursă de pe urma precipitațiilor poate spăla baza naturală a rezervorului.
2. Materialul din care este constituit terenul de fundare trebuie să fie omogen și stabil. Terenul de fundare este investigat în prealabil prin studii de teren și determinări geotehnice de laborator, în conformitate cu reglementările tehnice în vigoare.
3. Stabilitatea terenului de fundare și a taluzelor se calculează de către proiectanți luând în considerare încărcările date de grosimea finală a stratului de deșeuri depozitate și sarcina provenită din acoperirea finală a depozitului.
4. Geomembrana de acoperire a batalului din polietilenă de înaltă densitate (HDPE) necesită să fie de grosime nu mai mică de 1,5 mm, densitatea 0,95 kg/mc, masa de minim 1500 g/mp pe unitatea de suprafața, stabilizate împotriva radiațiilor UV, rezistente la acțiunea produselor chimice acide, alcaline și a soluțiilor saline, la acțiunea ciupercilor, microorganismelor și la penetrarea rădăcinilor.
5. Geomembranele trebuiesc protejate împotriva acțiunii și degradării biologice, care se datorează în principal acțiunii bacteriilor, ciupercilor, animalelor și acțiunii corozive a purinului, atât în perioada de execuție, cat și în perioada de exploatare.
6. Înainte de stabilirea locației, proprietarul trebuie să analizeze modul de curgere pe parcelă și să se asigure că instalează adăpostul pentru depozitarea băligarului în aval față de fântâni și direcția de curgere a apei freatice.
7. Dacă substratul este un sol nisipos sau orice altă suprafață permeabilă, solul trebuie protejat de infiltrații prin aplicarea unui strat gros de argilă compactă sau sol argilos.
8. În jurul rezervorului-batal, pe o rază de minim 15m nu se admite plantarea de pomi sau arbuști, ale căror rădăcini pot sparge geomembrana. Copacii și tufișurile sălbatice din apropierea rezervorului trebuie îndepărtate.
9. Se admite o bandă permanentă de vegetație de ierburi perene de cel puțin 5-6 metri lățime, pentru a preveni eroziunea de suprafață produsă de ploi cu averse.

6.3. ALEGEREA LOCAŢIEI PENTRU UNITĂŢII DE DEPOZITARE ȘI PĂSTRARE TEMPORARĂ A DEJECŢIILOR LICHIDE (FOSE SEPTICE) DE LA FERME AMPLASATE ÎN EXTRAVILAN ŞI INTRAVILAN

La alegerea locației potrivite pentru spațiile de depozitare și păstrare temporară a dejecțiilor lichide (fose septice) trebuie săse ia în considerare următorii factori: accesibilitatea, distanta față de grajduri și locuință, pentru pomparea și gestionarea eficientă a dejecțiilor lichide, protecție maximă împotriva incendiilor și exploziei de metan (CH_4) şi împotriva eventualelor scurgeri de alte gaze de fermentație semisolidă a dejecțiilor animaliere: hidrogen sulfurat (H_2S), dioxid de carbon (CO_2) şi amoniac (NH_3), evitarea riscurilor și neplăcerilor de intoxicare cu gaze pentru fermier și vecini, astfel fiind respectate următoarele condiții:

1. Bazinele de colectare intermediară a dejecțiilor lichide (fose septice) trebuiesc așezate pe o suprafață orizontală sau cvasiorizontală, de preferință joasă. Amplasarea fosei septice

nu se permite la baza unei pante, deoarece apa scursă de pe urma precipitațiilor poate pătrunde în bazin, producând umplerea și revărsarea nutrienților pe terenurile adiacente.

2. Materialul din care este constituit terenul de fundare trebuie să fie omogen și stabil. Terenul de fundare este investigat în prealabil prin studii de teren și determinări geotehnice de laborator, în conformitate cu reglementările tehnice în vigoare.
3. Toate tipurile de fosă trebuie să aibă baza şi pereții foarte rezistenți la umiditate, confecționați din beton clasa C20/25 cu grosimea de minim 15 cm, şi grad de impermeabilitate P.
4. Legătura dintre adăpostul de animale şi fosă trebuie realizată astfel încât gazele produse de dejecțiile semilichide să nu fie eliberate în adăpostul de animale sau în alte clădiri unde pot cauza intoxicarea animalelor sau a personalului, **conexiunea trebuie să aibă o gardă de apă**.
5. Orificiile de aerisire a foselor se vor construi în afara grajdurilor, iar instalațiile de aerare şi alte dotări mecanice care ventilează spațiile de depozitare a dejecțiilor semisolide trebuie întreținute regulat pentru a preveni defecțiunile mecanice şi supraîncălzirea.
6. Instalațiile electrice trebuie verificate pentru a preveni aprinderea gazelor de fosă cauzată de scânteile de pornire, motoare sau legăturile defecte; **este interzisă categoric efectuarea probei cu lumânarea în fosa de dejecții!**
7. Este interzisă construcția foselor septice pe terenurile unde nivelurile apelor freatice sunt ridicate, limita admisă este sub 2 m și dacă substratul este un sol nisipos sau orice altă suprafață permeabilă.
8. Fosa septică va fi obligator dotată cu capac cu fereastră tehnologică de acoperire a fosei cu ramă și material rezistent la acțiunea corozivă a gazelor de fermentație semisolidă.

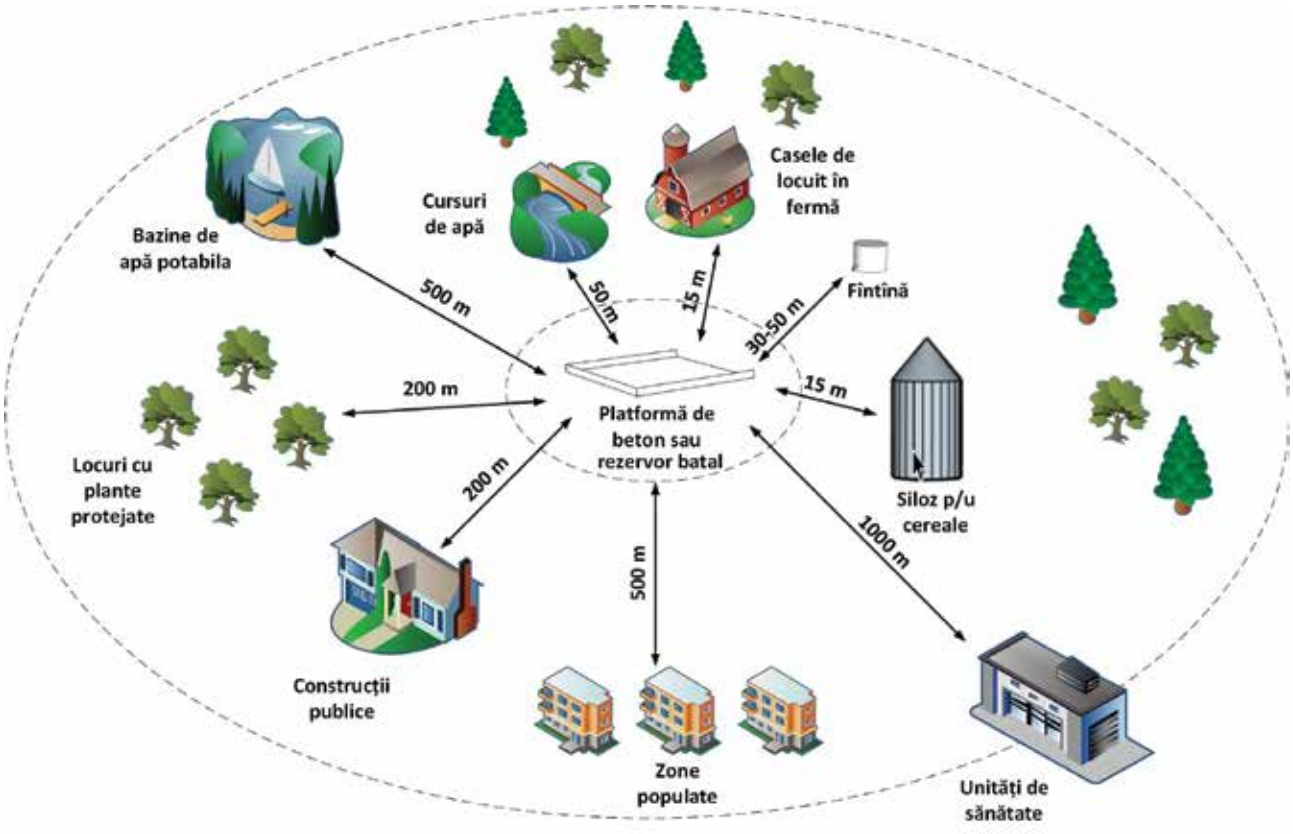


Fig. 55. Schema de amplasare în extravilan a platformei de colectare a gunoiului de grajd solid sau a rezervorului-batal pentru dejecţii lichide și distanţele minime faţă de obiective specifice în scopul prevenirii poluării mediului ambiant

6.4. CERINŢE DE AMPLASARE A UNITĂŢILOR DE DEPOZITARE ȘI PĂSTRARE PERMANENTĂ ȘI TEMPORARĂ A DEJECŢIILOR SOLIDE ȘI LICHIDE DIN SECTORUL ZOOTEHNIC

Având în vedere faptul că în Republica Moldova baza normativă nu este una integrală cu referință nemijlocită la obiectele și infrastructura platformelor de depozitare a dejecțiilor animaliere, la amplasarea-construcția de entități complexe zootehnice cu depozite de stocare a deșeurilor animaliere se va lua în considerație și ***Codul de bune practici agricole al țărilor membre UE*** (sursa: CGAP Latvia, 1999), în care sunt stabilite și prevăzute distanțele minime față de obiectivele specifice în scopul prevenirii poluării mediului ambiant:

- nu mai puțin de 15 m față de casele de locuit în fermă;
- 20 m față de hotarul cu alte proprietăți de terenuri;
- 20 m față de canalele sistemelor de ameliorare (întreruperea acestora și a drenurilor este interzisă), locuri de colectare a apei freatice;
- 30-50 m față de puțuri, în funcție de condițiile locale;
- 50 m față de locuințe și de sursele de apă potabilă, cursurile mici de apă și zonele de scurgere a apei, dar nu mai puțin decât cea prescrisă pentru perdelele de protecție;
- 100 m față de canale, râuri, iazuri sau alte corpuri de apă;
- 200 m față de construcțiile publice (locuințe, scoli etc.);
- 200 m față de locurile cu plante protejate și specii rare;
- 500 m de la bazinele de apă folosite pentru sistemele centralizate de aprovizionare cu apă;
- 500 m față de zonele populate, case de vacanță şi zone de producere legumicolă;
- 1000 m față de unitățile de sănătate, dacă nu sunt alte restricții.

6.5. ALEGEREA LOCAŢIEI PENTRU AMPLASAREA INFRASTRUCTURII DE COLECTARE A DEJECŢIILOR ANIMALIERE LA GOSPODĂRII CASNICE ÎN INTRAVILAN

În conformitate cu Legea privind administrația publică locală nr. 436-XVI din 28.12.2006 art. 14, alin. (2), lit.(s1), APL din comunele Republicii Moldova elaborează ***Regulamentele de creștere și deținere a animalelor domestice și a păsărilor de curte pe lângă gospodăriile private,*** care stabilesc structurile orientative ale efectivelor de animale pentru deținătorii casnici şi minifermele de bovine şi ovine-caprine amplasate în intravilan, precum şi modul de gestionare a dejecțiilor animaliere produse de acestea. Suplimentar acestor prevederi, conform stipulărilor din ***Normativul în construcții, NCM B.01.05:2019 CSM 01.120 Urbanism. Sistematizarea și amenajarea localităților urbane și rurale,*** există și sunt în vigoare anumite cerințe de amplasare a diferitor tipuri de construcții, inclusiv pentru animale, în localitățile urbane și rurale, și anume:

1. Dejecțiile animaliere pot fi depozitate provizoriu în curțile private, cu evitarea infiltrărilor în sol și ape și să nu provoace miros neplăcut, fum, pulberi, și alte consecințe negative.
2. Pe teritoriile caselor de locuit individuale și caselor de vacanță, distanțele de la ferestrele încăperilor locative (camere, bucătării și verande) până la pereții caselor și construcțiilor auxiliare (șure, garaje, băi), amplasate pe loturile vecine, vor fi de minim 6 m (cu respectarea exigențelor invizibilității reciproce și de umbrire a terenurilor limitrofe), iar distanțele până la șurele pentru întreținerea animalelor și păsărilor domestice – minim 15 m.
3. Distanțele de la hotarele lotului vor fi de minim: 3 m – până la peretele casei de locuit; 1 m – până la construcțiile gospodărești. În lipsa sistemului centralizat de canalizare distanta între closet și pereții casei vecine va fi de minim 12 m, până la sursa de apă potabilă – minim 25 m.
4. În localitățile rurale și pe teritoriile caselor de locuit individuale în orașe, grupurile de șure, amplasate în zona rezidențială, se compun din maxim 30 unități fiecare. Șurele pentru întreținerea animalelor și păsărilor domestice se vor situa la distanțe de la ferestrele încăperilor de locuit cu respectarea exigențelor igienico-sanitare, dar nu mai puțin de (în metri): din una sau două unități – minim 10 m, până la 8 unități – minim 25 m, de la 9 până la 30 unități – minim 50 m. Suprafața construită a șurelor grupate nu va depăși 600 mp. Distanțele de la șurele pentru întreținerea animalelor și păsărilor domestice până la fântâni vor fi de minim 25 m.

5. Spațiul de depozitare trebuie amenajat la cel puțin 100 m față de canale, râuri, iazuri sau alte corpuri de apă, și la o distanță de minim 50 m față de locuințe și de sursele de apă potabilă. În cazul în care nu este posibilă respectarea acestei distanțe, se va amplasa la cel mai depărtat punct în aval de sursa de apă.
6. Este interzis ca dejecțiile animaliere și apele reziduale să fie dirijate spre șanțuri, canale deschise, pâraie și ape stătătoare, drumuri, fântâni şi izvoare.

Tabelul 9. SCHEMA DE ACŢIUNI privind obţinerea documentaţiei informaţionale și de admitere a construcţiei platformei de depozitare a gunoiului și exploatarea acestora

Nr. d/o	Denumirea documentului	Autorităţile executive
1	Prospecţiuni cu privire la corespunderea amplasamentului bunului imobil (terenului) spre proiectarea, construcţia și exploatarea platformei de depozitare a gunoiului	Investitorul, arhitectul-șef raional, organizaţie sau experţi de prospectări în construcţii zootehnice
2	Obţinerea deciziei consiliului local cu privire la schimbarea destinaţiei terenului agricol din proprietate privată, a bunurilor imobile și atribuirea lui sub construcţia de platformă de depozitare a gunoiului	Decizia consiliului primăriei, la balanţa și pe teritoriul căreia se află bunurile imobile
3	Înregistrarea demersului la OCT, înscrierea bunului imobil și atribuirea lui sub construcţia platformei de depozitare a gunoiului	Investitorul – oficiul cadastral teritorial (OCT)
4	Demers pentru obţinerea certificatului de urbanism la proiectare	Investitorul, arhitectul-șef al raionului
5	Convocarea comisiei raionale de către arhitectul-șef cu participarea specialiștilor de protecţie civilă, cadastrului funciar, medicină preventivă, organizaţiei de proiect, serviciului de protecţie a mediului, în teritoriul de construcţie în scopul obţinerii materialelor iniţiale pentru elaborarea certificatului de urbanism la efectuarea lucrărilor de proiectare	Investitorul și arhitectul-șef raional
6	Obţinerea certificatului de urbanism la proiectare	Investitorul, consiliul raional.
7	Demers la adresa organizaţiei de proiectare, licenţiată în domeniul proiectării, și încheierea contractului	Investitorul
8	Studiu geologic - geotehnic al terenului	Investitorul sau organizaţia de proiectare
9	Elaborarea proiectului de construcţie a platformei de depozitare a gunoiului pentru întreţinerea animalelor	Organizaţia de proiectare
10	Expertizarea și verificarea proiectului și a documentaţiei de proiect și încheierea contractului respectiv	Agenţia pentru Supraveghere Tehnică - www.isc.gov.md
11	Expertiza ecologică a proiectului	Agenţia de Mediu, www.mediu.gov.md
12	Obţinerea certificatului de urbanism la construcţie	Consiliul raional și arhitectul-șef raional
13	Selectarea în bază de concurs a Companiei licenţiate în construcţia de infrastructură (organizaţia va pune la dispoziţia investitorului un șef de șantier, licenţiat, care va monitoriza procesul de construcţie conform proiectului)	Investitorul
14	Efectuarea lucrărilor de construcţie și supravegherea tehnică (investitorul va încheia un contract cu un specialist licenţiat în supraveghere tehnică a construcţiilor)	Organizaţie de construcţie, licenţiată, specialist licenţiat în supraveghere tehnică a construcţiilor, investitorul
15	Punerea obiectului în exploatare, inclusiv amenajarea teritoriului adiacent și îngrădirea accesului la construcţie	Comisia consiliului raional/ investitorul
16	Înregistrarea obiectului la oficiul cadastral teritorial	Consiliul raional, oficiul cadastral teritorial
17	Măsuri de exploatare în regim de siguranţă a construcţiei și efectuarea verificărilor periodice a lipsei infiltrării de dejecţii în sol și apele freatice	Investitorul, proprietarul

VII. MODELE INVESTIŢIONALE ÎN INFRASTRUCTURA DE GESTIONARE A DEJECŢIILOR ANIMALIERE ÎN LANŢURILE VALORICE DE BOVINE ȘI OVINE - CAPRINE LA NIVEL DE FERMĂ ȘI GOSPODĂRII CASNICE

7.1. PLATFORMĂ ACOPERITĂ ȘI IMPERMEABILĂ DIN BETON PENTRU DEJECŢII SOLIDE ȘI BAZIN DE PURINĂ DIN BETON PENTRU COLECTARE A DEJECŢIILOR LICHIDE PENTRU FERME MEDII ȘI MARI CRESCĂTOARE DE MINIM 100 VACI FURAJATE

7.1.1 Capacitatea, elementele constructive și argumentarea tehnică

Pentru o depozitare adecvată și sigură trebuie asigurată o capacitate suficientă. Capacitatea necesară depinde în principal de numărul și grupurile de vârstă de animale deținute, de tipul de băligar produs și de durata necesară de stocare. La construcția platformei de gunoi solid se va avea în vedere ca aceasta să aibă o bază din beton, să fie prevăzută cu pereți de sprijin și sistem de colectoare a efluenților, în special a celor ce se produc în timpul ploilor. Platforma trebuie să aibă o capacitate suficientă de stocare, să aibă drumuri de acces și să nu fie amplasată pe terenuri situate în apropierea cursurilor de apă sau cu apă freatică la adâncime mică.

Tehnologia întreținerii taurinelor pe pardoseală de beton cu așternut din rumeguș/paie și colectarea fracționată de dejecții solide și purină prevede întreținerea pe următoarele categorii de vârstă:

- **vaci în lactație** – stabulație liberă cu cuști (zone) individuale de odihnă cu așternut din rumeguș / paie și pardoseală de beton în zona de defecație;
- **juninci** – stabulație liberă cu cuști (zone) individuale de odihnă cu așternut din rumeguș / paie și pardoseala de beton în zona de defecație;
- **vițele de diferite vârste (0-6 luni; 6-12 luni; 12-18 luni)** – stabulație liberă în boxă comună cu așternut permanent (rumeguș sau paie tocate etc).

Tabelul 10. Estimarea cantităţii anuale de dejecţii la ferme medii și mari crescătoare de minim 100 vaci furajate, întreţinute pe pardoseala de beton cu așternut din rumeguș/paie, și colectarea fracţionată de dejecţii solide și purină

Efectivul de bovine pe categorii de vârstă	Număul de animale	Cantitatea de gunoi, kg/zi	Capacitatea de stocare, m^3/cap/lună	Capacitatea de stocare, m^3/cap/perioadă	Capacitatea de stocare m^3/efectiv fermă
Vaci mulgătoare	100	45	1,4	16,8	1680
Juninci p/u reproducţie	20	31	0,93	8,37	167,4
Tineret până la 3 luni	45	8	0,24	1,44	64,8
Tineret până la 6 luni	46	11	0,32	1,92	88,32
Tineret până la 12 + 18 luni	24	14	0,41	2,46	59,04
TOTAL	**235**	**109**	**3,3**	**30,99**	**2059,56**

Colectarea dejecțiilor se efectuează:

a) din zona de defecație la vaci și juninci cu ajutorul racletei cu motor electric de tip UNS-1 (puterea motorului electric 1,5kW) și capacitatea de deservire a 80-120 capete (3,6 -5,4 t/h), care asigură adunarea dejecțiilor la o extremitate a grajdului, de unde cu transportatorul unghi (45°) de tip TSN-2B și capacitatea de deservire a 100-110 vaci (5,7 t/h) se încărcă în remorcă cu capacitatea de 4 tone, care la umplere este tractată cu tractor de marca MTZ-82 către platforma de depozitare a gunoiului;

b) din boxele colective (comune) de întreținere a vițelelor – curățarea grajdului de stratul de gunoi acumulat și încărcarea gunoiului în remorcă pentru transportare se efectuează cu tractor de marca MTZ-82 echipat cu lamă și cu încărcător de tip căuș. Gunoiul încărcat în remorcă este la fel transportat și depozitat pe platformă, fiind manipulat/stocat cu ajutorul aceluiași tractor.

Distanța (ruta) de transport a gunoiului de la grajd către depozit (platforma de gunoi) va fi nu mai puțin de 15 m (optimal circa 20 metri),

Durata depozitării recomandată este cel mult 6 luni, cu extragere de 2 ori pe an, pentru utilizarea mai rațională a terenului aferent și optimizarea cheltuielilor de construcție a platformei.

Capacitatea de depozitare (volumul) platformei – 1050 m^3,

Forma platformei – rectangulară cu pereți laterali și fosă de colectare a purinei:

a) dimensiuni platformă: lățime – 15 m; lungime – 28 m; înălțime pereți – 2,5 m;
b) volumul fosă pentru purină (2 fose a câte 8 m^3) – 16 m^3 (2% din cantitatea totală de dejecții pe an) – capacitatea de stocare pentru 0,12 an (1 lună) (diametru – 2 m; înălțime – 4,0 m);
c) materiale de construcție a platformei și fosei de purină – beton marca M 450 (B35).

7.1.2 Schema de amplasare și aspecte constructive

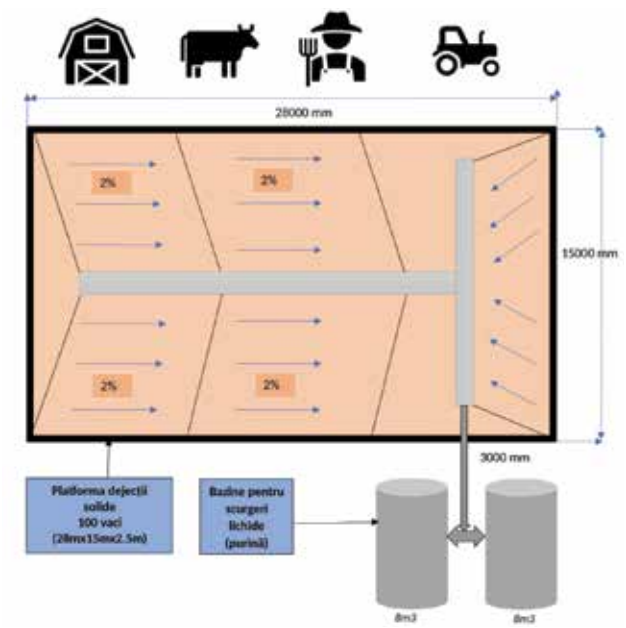


Fig. 56. Schema și parametrii tehnici ai platformei pentru gunoiul de grajd (înclinarea platformei spre aval de minim 2^0)



Fig. 57. Aspect amplasare și elementele exterioare ale platformei p/u gunoiul de grajd
Sursa: https://www.lumeasatului.ro



Fig. 58. Aspect elementele interioare ale platformei pentru gunoiul de grajd
Sursa: http://www.inpcp-campanie.ro

7.1.3 Costuri estimative de investiţii

Tabelul 11. Costurile de investiţii în proiectarea și construcţia platformei acoperite și impermeabile din beton capacitate 1050 m³ pentru dejecţii solide și bazin de purină 16 m³ din beton pentru colectarea dejecţiilor lichide pentru ferme medii și mari crescătoare de minim 100 vaci furajate

Nr.	Specificare – Platformă p/u dejecţii solide de 1050 m³ și bazin de purină 16 m³	UM	Cantitate	Preţ unitar, MDL	Total, MDL
1	Studiu geologic - geotehnic al terenului	unit.	1	4 500	4 500
2	Ridicări topografice pentru proiectare	unit.	1	3 500	3 500
3	Proiectarea construcţiei capitale de birou de proiectare specializat *(proiectare, avizări, autorizaţii, organizare licitaţii)	unit.	1	35 000	35 000
4	Plug raclor cu motor electric (1,5kW)	unit.	4	170 000	340 000
5	Lucrări de terasament: săpătură, transportare, nivelare (30x15x0,6 m)	m³	270	103	27 810
6	Așezarea stratului balast din pietriș compactat pe suprafaţa totală, gros. – 250 mm (28x15x0,25 m)	m³	105	385	40 425
7	Șapa nivelată din mortar marca M 100, grosimea 50 mm (28x15x0,05)	m³	21	945	19 845
8	Protecţia antierozională de tip GEO MAT	m²	464	34	15 776
9	Pardoseli din beton B35 monolit armat (turnat) (28x15x0,25)	m³	105	2 083	218 715
10	Pereţi încadraţi din beton B35 monolit armat (turnat) (71x2,5m grosime 0,25 m)	m³	44,4	2 083	92 485,2
11	Sistem de suport și acoperiș (ţiglă metalică) platformă	m²	600	1 599	959 400
12	Bazin de purină, 2 fose x 4 burlane dm. 2 m + 2 capace de acoperire	m³	16	1 750	28 000
13	Grătar de acoperire a rigolei din beton cu lungimea de 40 m și lăţimea 0,30 m	buc.	43	200	8 600
14	Împrejmuire metalică cu gard și poartă	ml	102	295	30 090
15	Drum de acces din pietriș (min 20 m lungime)	ml	20	750	15000
16	Alte consumuri, inclusiv manopera (10 %)	MDL	X	X	183 914,6
TOTAL – platformă de beton 1050 m³		**MDL**	**X**	**X**	**2 024 060,8**

NOTĂ:

1. Costul investițional al platformei acoperite și impermeabile din beton pentru dejecții solide cu capacitatea de 1050 m³ și bazin de purină capacitatea de 16 m³ din beton pentru colectarea dejecțiilor lichide pentru ferme de minim 100 vaci furajate (efectiv total al fermei de cca 235 animale) este de cca 2,024 milioane lei (inclusiv infrastructura de colectare din fermă).
2. Costul specific de investiție per 1 vacă furajată se ridică la cca 20 250 lei.
3. Costul specific de investiție per 1 animal / efectiv constituie cca 8 600 lei.
4. Cantitatea anuală stocată de cca 2055,7 tone de gunoi de grajd poate asigura cu macronutrienți o suprafață cultivată cu porumb la siloz sau masă verde de cca. 103 ha.
5. La volumul platformei de cca 1050 m³ și administrarea gunoiului de grajd semifermentat de 2 ori pe an, suprafața minimă de trenuri sub asolament furajer va fi de cca 52 ha.
6. Transportarea – administrarea dejecțiilor pe câmpurile proprii / în lipsa terțelor (investiții suplimentare) în distribuitor de îngrășăminte organice solide capacitate 6 t / 225 mii lei sau 10 t / 340 mii lei și distribuitor de îngrășăminte lichide capacitate 6 t / 170 mii lei sau 11 t / 306 mii lei, sau între 3650 – 6450 lei per vacă furajată.

7.2. BAZIN DE COLECTARE INTERMEDIARĂ A DEJECŢIILOR LICHIDE LÂNGĂ FERMĂ CU TRANSPORTAREA ACESTORA ÎN REZERVOARE DE ACUMULARE (BATALE) PENTRU FERME DE MINIM 100 VACI FURAJATE

7.2.1 Capacitatea, elementele constructive și argumentarea tehnică

Tehnologia întreținerii taurinelor pe pardoseala de beton cu așternut permanent (covorașe din cauciuc) și pardoseală grătar sau rigolă de beton cu racletă, în zona de defecație cu colectarea dejecțiilor păstoase și purinei prevede întreținerea următoarelor categorii de vârstă de animale:

- **vaci în lactație** – stabulație liberă cu cuști (zone) individuale de odihnă;
- **juninci** – stabulație liberă cu cuști (zone) individuale de odihnă;
- **vițele de diferite vârste (0-6 luni; 6-12 luni; 12-18 luni)** – stabulație liberă în boxă comună cu așternut permanent (covorașe din cauciuc) și pardoseală grătar.

Colectarea dejecțiilor lichide se efectuează din zona de defecație la vaci, juninci și vițele cu ajutorul racletei acționate electric cu motor de putere 1,5kW și capacitatea de deservire a 80-120 capete (3,6 -5,4 t/h) se asigură adunarea dejecțiilor în bazinul (fosă) intermediar de colectare, amplasat în imediată apropiere de grajd, de unde dejecțiile acumulate pe parcursul a 7 zile (1 săptămână) sunt pompate prin conducte (țevi din plastic) direct în rezervorul de acumulare-batal, cu ajutorul unei pompe centrifugale consola-monobloc cu capacitatea de 50 m^3/h, acționate electric de un motor cu puterea de 3 kW.

Distanța (conducta) de transport a dejecțiilor lichide de la fosă (rezervor intermediar) către depozit - batal – nu mai puțin de 30 m (optimal circa 50 metri).

Durata perioadei de stocare a dejecțiilor lichide este recomandată – cel puțin 4 luni, cu extragere de 3 ori pe an. În caz de intemperii sau imposibilitate a aplicării dejecțiilor lichide în calitate de nutrienți, rezervorul-batal necesită să aibă o capacitate de stocare și până la 6 luni, cu extragerea de 2 ori pe an.

Tabelul 12. Estimarea cantităţii anuale de dejecţii la ferme medii și mari crescătoare de minim 100 vaci furajate întreţinute pe pardoseală de beton cu așternut permanent (covorașe din cauciuc) și colectarea dejecţiilor păstoase și purinei

Efectivul de bovine pe categorii de vârstă	Număul de animale	Cantitatea de gunoi, kg/zi	Capacitatea de stocare, m^3/cap/lună	Capacitatea de stocare, m^3/ cap/ perioadă	Capacitatea de stocare, m^3/ efectiv fermă
Vaci mulgătoare	100	43	1,43	17,16	1716
Juninci p/u reproducţie	20	29	0,96	8,64	172,8
Tineret până la 3 luni	45	6,5	0,21	1,26	56,7
Tineret până la 6 luni	46	9,4	0,31	1,86	85,6
Tineret până la 12 + 18 luni	24	12,9	0,43	2,58	61,9
TOTAL	**235**	**100,8**	**3,34**	**31,5**	**2 093,0**

Volumul fosei intermediare pentru purină (2 fose a câte 8 m^3) – 16 m^3.

Capacitatea de depozitare (volumul) a dejecțiilor lichide de la efectivul planificat al fermei și cu condiția extragerii de trei ori pe an va fi de minim 750 m^3 (rezervor de acumulare (batal). Având în vedere că masele păstoase se vor dilua cu apă în proporție de 10-15%, pentru pomparea mai facilă a dejecțiilor, capacitatea finală a bazinului va fi de cca 1000 m^3.

Forma bazinului-batal de depozitare a dejecțiilor păstoase și lichide este rectangulară, cu colțurile ovoidale, cu pereți laterali sub un unghi între 115-135^0, adâncime de 4,0 m, cu o ulterioară îndiguire la înălțimea de 1,5 m: (i) dimensiuni rezervor – bazin batal la nivelul 0: lungime 38 m, lățime 28 m; (ii) dimensiuni rezervor – bazin batal la nivelul -4 cu trecere la nivelul 0: lățimea fundului – 9 m; lungimea fundului – 19 m; adâncimea – 4 m, lungimea gurii – 27 m; lățimea – gurii 17 m; (iii) digul: înălțimea 1,5 m; lățimea crestei 4 m cu taluzul – 1 m; lungimea crestei 5,66 m cu taluzul – 1 m;

Materiale de construcție a bazinului batal – geomembrană / din polietilenă de înaltă densitate (HDPE) cu grosimi de 1,5-2,5 mm, cu redispunere între pereții compactați și geomembrană a geotextilului cu densitate 200 gr/m.

7.2.2 Schema de amplasare și aspecte constructive

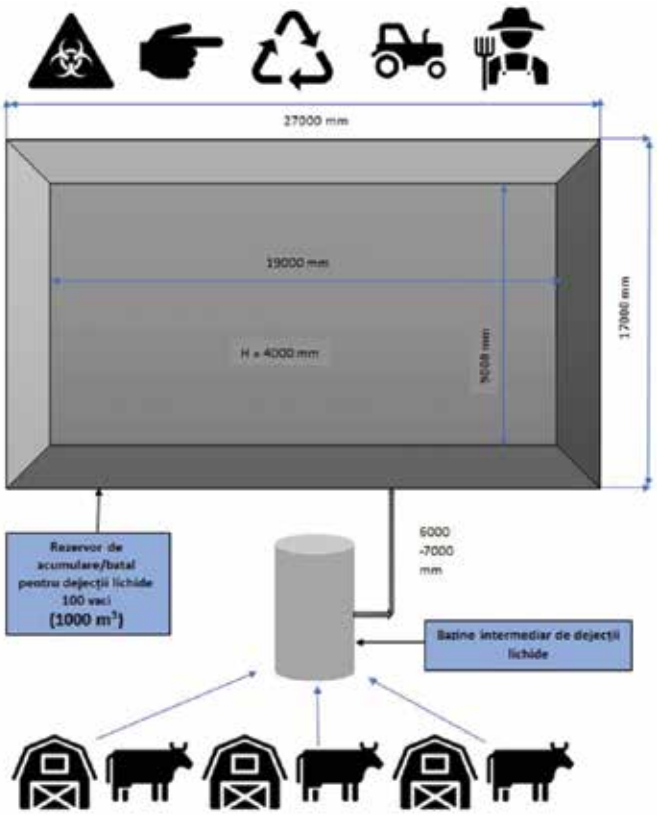


Fig. 59. Schema și parametri tehnici ele rezervorului-batal pe bază de geomembrană pentru colectarea dejecţiilor păstoase și lichide

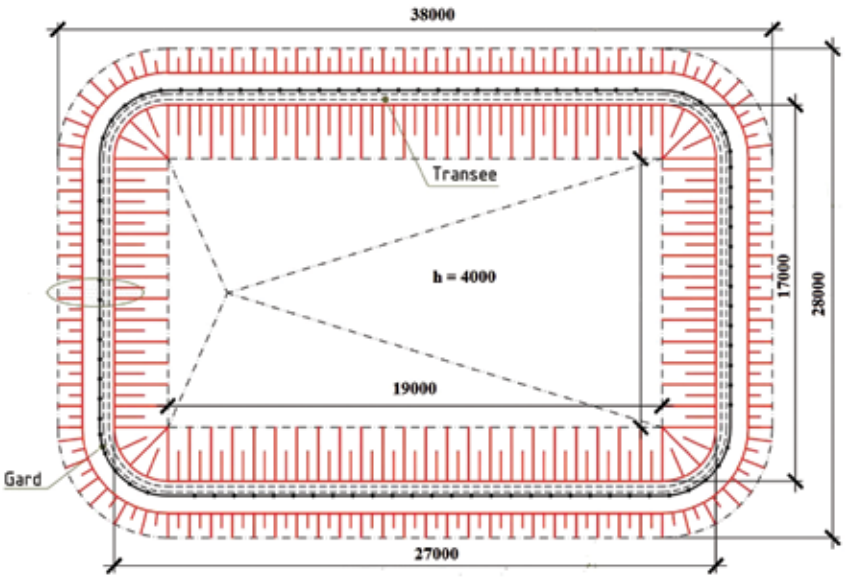


Fig. 60. Schiţa plană a rezervorului batal pe bază de geomembrană

7.2.3 Costuri estimative de investiţii

Tabelul 13. Costurile de investiţii în proiectarea și construcţia rezervorului-batal pe bază de geomembrană de depozitare a dejecţiilor lichide cu capacitatea de 1000 m³ pentru ferme medii și mari crescătoare de minim 100 vaci furajate

Nr.	Specificare	UM	Cantitate	Preţ unitar, MDL	Total, MDL
1	Studiu geologic - geotehnic al terenului	unit.	1	4 500	4 500
2	Ridicări topografice pentru proiectare	unit.	1	3 500	3 500
3	Proiect de execuţie *(Lucrări hidrotehnice)	unit.	1	25 000	25000
4	Plug raclor cu motor electric (1,5kW)	unit.	2	170 000	340 000
5	Servicii de dislocare utilaje de lucrări de terasament, excavare, transportare și compactare - minim 4 utilaje (distanta tur - retur 150 km)	km	1200	25	30 000
6	Servicii de transportare a materialelor (150 km)	km	600	18	10 800
7	Servicii de excavare bazine de purină	m³	16	110	1760
8	Pompă centrifugala consola-monobloc	unit.	2	70 000	140 000
9	Ţevi din plastic PVC SN2 dm. 110 + fitinguri 10%	ml	50	65	3250
10	Bazin de purină, 2 fose x 4 burlane dm. 2 m + 2 capace de acoperire	m³	16	1750	28 000
11	Lucrări de terasament: săpătură, transportare, nivelare (19-27x9-17x4 m = 1000 m³)	m³	1000	103	103 000
12	Servicii de excavare și compactare	ore	16	600	9 600
13	Protecţia antierozională de tip Geotextil 200 gr/m	m²	1000	22	22 000
14	Geomembrană HDPE 1,5 mm/ 5 m	m²	1000	100	100 000
15	Plastic pentru extruder	kg	3	400	1200
16	Bandă adezivă	buc.	25	40	1000
17	Saci pentru nisip	buc.	100	5	500
18	Armatură D8	ml	50	10	500
19	Ancore 100 cm/6mm/20cm dm. 12 mm	buc.	44	150	6 600
20	Servicii de croire și sudare	m²	1000	22	22 000
21	Servicii responsabil de șantier - lucrări, ducerea Cărţii tehnice și lucrărilor de antrepriză	unit.	1	20 000	20 000
22	Împrejmuire metalică cu gard și poartă	ml	132	295	38 940
23	Drum de acces din pietriș (minim 20 m lungime)	ml	20	750	15 000
24	Alte consumuri (10 %)	MDL	X	X	92 715
TOTAL - rezervor batal de geomembrană de 1000 m³		**MDL**	**X**	**X**	**1 019 865,00**

NOTĂ:

1. Costul investiţional al rezervorului batal pe bază de geomembrană cu capacitatea de 1000 m³ este de cca 1,020 milioane lei.
2. Costul specific de investiţie per 1 vacă furajată se ridică la cca 10 200 lei.
3. Transportarea – administrarea dejecţiilor în lipsa terţelor (investiţii suplimentare) în distribuitor de îngrăşăminte lichide capacitate 6 t / 170 mii lei, sau 1700 lei per vacă furajată.
4. Cantitatea anuală stocată de cca 2088 tone de dejecţii lichide asigură cu macronutrienţi o suprafaţă cultivată cu porumb la siloz de cca 63 ha.
5. La volumul batalului de cca 1000 m³ suprafaţa de terenuri sub asolament va fi de cca 32 ha.



Fig. 61. Rezervorului batal pe bază de geomembrană funcţional

7.3. PLATFORMĂ ACOPERITĂ ȘI IMPERMEABILĂ CU BAZA DIN LEMN PE GEOMEMBRANĂ PENTRU DEJECŢII SOLIDE ȘI BAZIN DIN PLASTIC PENTRU COLECTAREA DEJECŢIILOR LICHIDE PENTRU GOSPODĂRII CASNICE ÎN INTRAVILAN DE 1 PÂNĂ LA MAXIM 4 VACI FURAJATE

7.3.1 Capacitatea, elementele constructive și argumentarea tehnică

Tehnologia întreținerii taurinelor pe pardoseală de beton sau lemn și beton în zona de defecație pe așternut din rumeguș / paie și colectarea fracționată de dejecții solide și purină prevede întreținerea pe următoarele pe categorii de vârstă:

– **vaci în lactație** – stabulație liberă cu așternut adânc în zona de odihnă;
– **juninci** – stabulație liberă cu așternut adânc în zona de odihnă;
– **vițele de diferite vârste (0-6 luni; 6-12 luni; 12-18 luni)** – stabulație liberă în boxă comună cu așternut permanent (rumeguș sau paie tocate etc).

Colectarea dejecțiilor se efectuează: (i) din zona de defecație la vaci, juninci și vițele – zilnic, manual, cu transportarea și depozitarea dejecțiilor pe platforma amplasată lângă grajd (≥15 m); (ii) din zona de odihnă cu așternut adânc (permanent) – o dată la 4-6 luni cu tractorul echipat cu lamă frontală și încărcător de tip căuș sau furcă cu capacitatea de 4-5 t/h. Gunoiul este încărcat în remorcă și depozitat pe platforma de gunoi.

Distanța (ruta) de transport a gunoiului de la grajd către depozit (platforma de gunoi) – nu mai puțin de 15 m (optimal circa 20 metri).

Durata depozitării gunoiului de grajd recomandată – pentru perioade: 6 sau 12 luni cu extragerea, respectiv, o dată sau de două ori pe an, în funcție de condițiile concrete ale fermei și capacitatea de investiție a fermierului în construcția și amenajarea platformei și fosei de colectare a purinului.

Tabelul 14. Estimarea cantităţii anuale de dejecţii la gospodării casnice în intravilan crescătoare de minim 1-4 vaci furajate, întreţinute pe așternut adânc în zona de odihnă și pardoseală de beton în zona de defecaţie și cu colectarea fracţionată de dejecţii solide și purină

Efectivul de bovine pe categorii de vârstă	Numărul de animale	Cantitatea de gunoi, kg/zi	Capacitatea de stocare, m^3/cap/lună	Capacitatea de stocare, m^3/cap/perioadă	Capacitatea de stocare, m^3/efectiv fermă
Vaci mulgătoare	4	50	1,7	20,4	81,6
Juninci p/u reproducţie	1	25	0,8	7,2	7,2
Tineret până la 3 luni	2	7	0,25	1,5	3
Tineret până la 6 luni	2	10	0,32	1,92	3,8
Tineret până la 12 + 18 luni	1	13	0,42	2,52	2,5
TOTAL	**10**	**105**	**3,49**	**33,54**	**98,2**

Capacitatea de depozitare (volumul) a platformei de băligar va constitui:

– 45 m^3 (5m x 6 m x 1,5 m) – cu extragere a băligarului o dată la 6 luni
– 90 m^3 (5m x 12 m x 1,5 m) – cu extragere a băligarului o dată la 12 luni

Forma platformei de depozitare a băligarului solid este dreptunghiulară, cu pereți laterali și fosă de colectare a purinei și înclinație (scurgere) spre extremitatea unde va fi colectată fracția lichidă.

Materiale de construcție a platformei și fosei de purină: (i) acoperiș platformă (metal sau lemn cu tablă cutată); (ii) baza – pardoseală lemn, pereți grătar de lemn pe geomembrană; (iii) fosa de colectare a purinei – din plastic, rezervor cu capacitatea de 6 m^3 sau 2 cu a câte 3 m^3, cu condiția extragerii dejecțiilor lichide în perioada de stabulație în fermă 180 zile o dată la 14 zile.

7.3.2 Schema de amplasare și aspecte constructive

Baza este de forma unei lăzi de lemn, platforma de gunoi fiind așezată pe un strat balast din pietriș compactat pe toată suprafața, acoperit și asigurând protecția lemnului de umezeală cu folie de polietilenă de 200 mkm, astfel fiind hidroizolată pardoseala de lemn de la sol. Pe pardoseala de lemn de 6000x5000 mm se depun 30 m^2 de geomembrană, pereții laterali sunt căptușiți cu peliculă

de 250 mkm (2x6000x1500 mm și 5000x1500 mm) până la înălțimea de 1500 mm sau cca 25,5 m^2. Scândura la pereții laterali (lățime 150 mm, grosime 30 mm) se fixează ca grătar cu pasul de 120 mm. Pereții laterali pot fi căptușiți cu geomembrană, care este mai rezistentă la spargere și corozia produsă de purină. În partea de aval a platformei, marginea geomembranei este conectată cu un uluc din țeavă de PVC dm. 110 (tăierea în jumătate) pentru a colecta mustul de băligar, care se conectează cu o capacitate din plastic de cca 100 l, pentru evacuarea periodică a infiltratului.



Fig. 62. Aspect platformă individuală pe geomembrană cu un singur compartiment

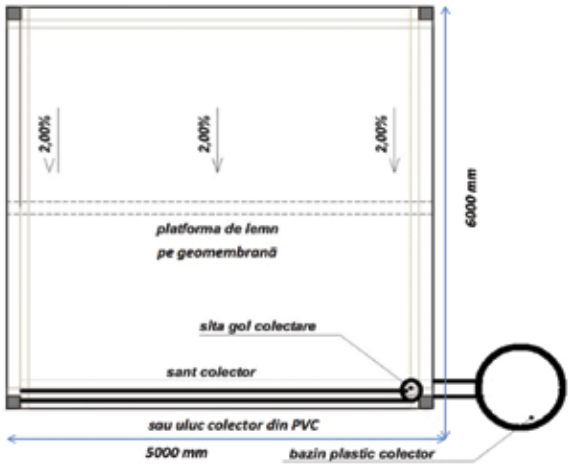


Fig. 63. Prezentarea schematică a pardoselii platformei individuale pe geomembrană

7.3.3 Costuri estimative de investiţii

Tabelul 15. Costurile de investiţii în construcţia platformei cu baza din lemn pe geomembrană pentru dejecţii solide cu capacitatea de 45 m^3 pentru gospodării casnice în intravilan de 1-4 vaci furajate

Nr.	Specificare	UM	Cantitatea	Preţul unitar, lei	Total, lei
1	Lucrări de terasament: săpătură, transportare, nivelare (6x5x0,3)	m^3	9	103	927
2	Așezarea stratului balast din pietriș compactat pe suprafaţa totală, grosimea – 250 mm	m^3	8	385	3 080
3	Peliculă 200 mkm (6000x5000 mm)	m^2	30	18	540
4	Stâlpi metalici 100x100 mm, l – 2750 mm	buc.	4	160	640
5	Pardoseală din lemn (6000x5000x15 mm)	m^3	0,45	3 800	1710
6	Pereţi din scândură din lemn *15 mm (tip grătar cu pasul de 15 mm, la h= 1500 mm)	m^3	2,805	3 800	10 659
7	Strat impermeabil din geomembrană pardoseală (1,5mm) 6000x5000 mm	m^2	30	100	3 000
8	Strat impermeabil din peliculă 250 mkm pereţi (2x6000x1500 si 5000x1500)	m^2	25,5	6	153
9	Rezervor din plastic de cca 100 l pentru colectarea mustului de băligar din scurgeri	unit.	1	250	250
10	Uluc din ţeavă de PVC dm. 110	ml	3	65	195
11	Bandă adezivă	buc.	1	40	40
12	Sistem de suport și acoperiș (ţiglă metalică)	m^2	42	450	18 900
13	Rezervor din plastic pentru colectarea purinei	m^3	6	5 667	34 002
14	Alte consumuri, inclusiv cuie, cleme etc. (10 %)	lei	X	X	7 409,6
TOTAL – construirea platformei de 45 m^3		**lei**	**X**	**X**	**81 505,60**

NOTĂ:

1. Costul investițional al platformei acoperite și impermeabile cu baza din lemn pe geomembrană pentru dejecții solide și bazin din plastic este de cca 81,5 mii lei.
2. Costul specific de investiție per 1 vacă furajată se ridică la cca 20 400 lei.
3. Costul specific de investiție per 1 animal / efectiv constituie cca 8 150 lei.
4. Cantitatea anuală stocată de cca 101 tone de gunoi de grajd poate asigura cu macronutrienți o suprafață cultivată cu porumb la siloz sau masă verde de cca 5 ha.
5. La volumul platformei de cca 45 m^3 și administrarea gunoiului de grajd semifermentat de 2 ori pe an, suprafața minimă de terenuri sub asolament furajer va fi de cca 2,5 ha.
6. Investițiile suplimentare în echipamente de distribuire a îngrășămintelor organice solide ar fi de cca 120 mii lei, sau de cca 30 mii lei per vacă furajată.

IMPORTANT! Pentru astfel de tipuri de construcţii (temporare) nu este necesar de elaborat proiecte de execuţie și inclusiv de coordonat cu comisia raională instituită de arhitectul-șef al raionului – este suficient obţinerea de prescripţii de la oficiul teritorial al Inspectoratului pentru Protecţia Mediului, privitor la respectarea cerinţelor de evitare a poluării mediului și cursurilor de apă.

7.4. PLATFORMĂ ACOPERITĂ ȘI IMPERMEABILĂ CU BAZĂ DIN LEMN PE GEOMEMBRANĂ PENTRU DEJECŢII SOLIDE ȘI BAZIN DIN PLASTIC PENTRU COLECTARE A DEJECŢIILOR LICHIDE PENTRU GOSPODĂRII CASNICE ÎN INTRAVILAN DE 1 VACĂ MULGĂTOARE

7.4.1 Capacitatea, elementele constructive și argumentarea tehnică

În cazul acestui submodel, principiile, acțiunile, cerințele de amplasare, schemele sunt similare celui precedent (cap. 7.3); la efectivul de animale într-o gospodărie casnică reprezintă **1 vacă mulgătoare** și cel puțin un descendent, care fie este îngrășat (viței – tăurași) ulterior pentru comercializarea la sacrificare la abatoare specializate, fie este crescută o junincă pentru reformă.

Durata depozitării gunoiului de grajd recomandată 6 luni cu extragerea, respectiv de două ori pe an, în funcție de condițiile concrete ale gospodăriei casnice și capacitatea de investiție a fermierului în construcția și amenajarea platformei și fosei de colectare a purinului.

Tabelul 16. Estimarea cantităţii anuale de dejecţii la gospodării casnice în intravilan crescătoare de minim 1 vacă mulgătoare furajată întreţinute pe așternut adânc în zona de odihnă și pardoseală de beton în zona de defecaţie și cu colectarea fracţionată de dejecţii solide și purină

Efectivul de bovine pe categorii de vârstă	Numărul de animale	Cantitatea de gunoi, kg/zi	Capacitatea de stocare, m^3/cap/lună	Capacitatea de stocare, m^3/cap/perioadă	Capacitatea de stocare, m^3/efectiv fermă
Vaci mulgătoare	1	50	1,7	10,2	10,2
Tineret până la 3 luni	1	7	0,25	0,75	0,75
Tineret până la 12 luni	1	13	0,42	2,52	2,52
TOTAL	**3**	**70**	**2,37**	**13,47**	**13,5**

Perioada de stabulație în grajd de cca 185 zile a unei vaci mulgătoare (cca 10,2 m^3), a unui tăuraș sau junincă de până la 12 luni (cca 2,52 m^3) și fătarea cu creșterea de 1 cap tineret de până la 3-4 luni (cca 0,75 m^3). Ulterior, în perioada de vară, vacile sunt duse la păscut în cirezile colective, iar tineretul este întreținut legat la pripon la pășunat sau mai rar ținut legat (tăurașii) în grajd.

Volumul platformei de băligar: 14 m^3 (2,5m x 3,75 m x 1,5 m). Forma dreptunghiulară cu pereți laterali și rezervor din plastic spre extremitatea înclinată unde va fi colectată fracția lichidă (purina).

Materiale de construcție a platformei: (i) acoperiș (metal sau lemn cu tablă cutată); (ii) baza – pardoseală lemn, pereți grătar de lemn pe geomembrană; (iii) rezervor din plastic de colectare a

purinei cu capacitatea de 2 m^3, cu condiția extragerii dejecțiilor lichide în perioada de stabulație în fermă 180 zile o dată la 2,5 luni sau cel puțin de 3 ori în perioada de stabulație în fermă.

Distribuirea îngrășămintelor organice solide pe terenurile agricole cultivate – prin echipamente oferite de terțe sau prestări servicii de terțe.

7.4.2 Costuri estimative de investiţii

Tabelul 17. Costurile de investiţii în construcţia platformei acoperite și impermeabile cu baza din lemn pe geomembrană pentru dejecţii solide cu capacitatea de 14 m^3 și bazin din plastic pentru colectare dejecţiilor lichide pentru gospodării casnice în intravilan de 1 vacă mulgătoare furajată

Nr.	Specificare	UM	Cantitatea	Preţul unitar, lei	Total, lei
1	Lucrări de terasament: săpătură, transportare, nivelare (2,5x3,75x0,3)	m^3	2,63	103	270,9
2	Așezarea stratului balast din pietriș compactat pe suprafaţa totală, grosimea – 250 mm	m^3	2,06	385	793,1
3	Peliculă 200 mkm (2500x3750 mm)	m^2	9,4	18	169,2
4	Stâlpi metalici 80x80 mm, l – 2750 mm	buc.	4	145	580
5	Pardoseală din lemn (2500x3750x15 mm)	m^3	0,141	3 800	535,8
6	Pereţi din scândură din lemn *15 mm (tip grătar cu pasul de 15 mm, la h= 1500 mm)	m^3	1,65	3 800	6270
7	Strat impermeabil din geomembrană pardoseală (1,5mm) 2500x3750 mm	m^2	9,4	100	940
8	Strat impermeabil din peliculă 250 mkm pereţi (2x3750x1500 si 2500x1500)	m^2	15	6	90
9	Rezervor din plastic de cca 50 l pentru colectarea mustului de băligar din scurgeri	unit	1	150	150
10	Uluc din ţeavă de PVC dm. 110 pentru colectarea mustului de băligar	m.l.	2	65	130
11	Bandă adezivă	buc.	1	40	40
12	Sistem de suport și acoperiș (ţiglă metalică)	m^2	13,1	450	5895
13	Rezervor din plastic pentru colectarea purinei	m^3	2	5 667	11334
14	Alte consumuri, inclusiv cuie, cleme etc. (10 %)	lei	X	X	2 719,8
TOTAL – construirea platformei de 14 m^3		**lei**	**X**	**X**	**29 917,8**

NOTĂ:

1. Costul investițional al platformei acoperite și impermeabile cu bază din lemn pe geomembrană pentru dejecții solide și bazin din plastic pentru colectarea dejecțiilor lichide pentru gospodării casnice în intravilan de 1 vacă mulgătoare furajată (efectivul total al gospodăriei casnice – nu mai mult de 3 animale) este de cca 30 mii lei.
2. Costul specific de investiție per 1 vacă furajată se ridică la cca 30 mii lei.
3. Costul specific de investiție per 1 animal / efectiv constituie cca 10 mii lei.
4. Cantitatea anuală stocată de cca 17,7 tone de gunoi de grajd poate asigura cu macronutrienți o suprafață cultivată cu porumb la siloz sau masă verde de cca 0,9 ha.
5. La volumul platformei de cca 14 m^3 și administrarea gunoiului de grajd semifermentat de 2 ori pe an, suprafața minimă de terenuri sub asolament furajer va fi de cca 1,0 ha.

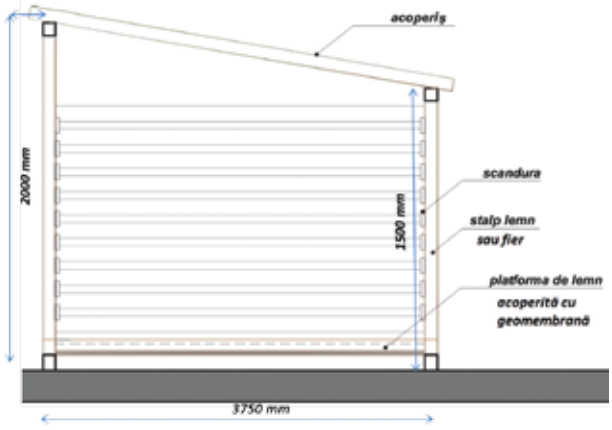


Fig. 64. Prezentarea dorsală a platformei individuale pe geomembrană la colectarea dejecţiilor solide

7.5. BAZIN DE COLECTARE INTERMEDIARĂ A DEJECŢIILOR LICHIDE (FOSĂ SEPTICĂ) ÎN IMEDIATA APROPIERE DE FERMA FAMILIALĂ AMPLASATĂ ÎN EXTRAVILAN DE MINIM 20 VACI FURAJATE ȘI EFECTIV MAXIM DE PÂNĂ LA 50 ANIMALE, CU POMPAREA ȘI DISTRIBUIREA ACESTORA ÎN ZONELE ADIACENTE DE UTILIZARE

7.5.1. Capacitatea, elementele constructive și argumentarea tehnică

Capacitatea necesară a fosei în acest model investițional nu va fi suficientă pentru o lungă perioadă de timp, maxim pentru o perioadă de 30 zile, cu condiția golirii acesteia nu mai rar de o dată în 21 zile. La construcția foselor septice înglobate în sol se va avea în vedere ca acestea să aibă o bază din beton, să fie prevăzute cu pereți impermeabili la ape și gazele de descompunere. Fosa septică trebuie hidroizolată, construită din beton și prevăzută cu pereți înalți de maxim 4 metri, de asemenea hidroizolați. Fosa septică trebuie să aibă obligatoriu drum de acces pentru tehnică.

Tehnologia întreținerii taurinelor pe pardoseală de beton cu așternut permanent (covorașe din cauciuc) și pardoseală grătar sau rigolă de beton cu racletă, în zona de defecație, cu colectarea dejecțiilor păstoase și purinei, prevede întreținerea următoarelor categorii de vârstă de animale:

- **vaci în lactație** – stabulație liberă cu cuști (zone) individuale de odihnă;
- **juninci** – stabulație liberă cu cuști (zone) individuale de odihnă;
- **vițele de diferite vârste (0-6 luni; 6-12 luni; 12-18 luni)** – stabulație liberă în boxă comună cu așternut permanent (covorașe din cauciuc) și pardoseală grătar.

Colectarea dejecțiilor lichide se efectuează din zona de defecație la vaci, juninci și vițele cu ajutorul racletei acționate electric cu motor de putere 1,5kW și capacitatea de 3,6 t/h se asigură adunarea dejecțiilor în bazinul (fosă) intermediar de colectare, amplasat în imediata apropiere de grajd, de unde dejecțiile acumulate pe parcursul a 21 zile (3 săptămâni) sunt extrase de un tractor dotat cu pompă acționată mecanic / sau de o pompă centrifugala consola-monobloc în cisternă cu capacitatea minimă de 3,0 tone și distribuite în zona de utilizare (teren).

Distanța de transportare depinde de distanța de amplasare a terenurilor pentru distribuția dejecțiilor. Durata perioadei de stocare a dejecțiilor lichide recomandată – cel puțin 4 luni, cu extragere de 3 ori pe an. În caz de intemperii sau imposibilitate a aplicării dejecțiilor lichide în calitate de nutrienți, fosa necesită sa aibă capacitate de stocare și până la 6 luni.

Tabelul 18. Estimarea cantităţii anuale de dejecţii la ferme medii și gospodării casnice în extravilan crescătoare de minim 20 vaci furajate întreţinute pe așternut permanent și pardoseală grătar, în zona de defecaţie și cu colectarea fracţionată de dejecţii păstoase și purină în fose septice

Efectivul de bovine pe categorii de vârstă	Numărul de animale	Cantitatea de gunoi, kg/zi	Capacitatea de stocare, m^3/ cap/lună	Capacitatea de stocare, m^3/ cap/ perioadă	Capacitatea de stocare, m^3/ efectiv fermă
Vaci mulgătoare	20	45	1,49	17,88	357,6
Juninci p/u reproducție	4	28,0	0,96	8,6	34,56
Tineret până la 3 luni	8	7	0,23	1,38	11,04
Tineret până la 6 luni	12	10,0	0,33	2,0	23,76
Tineret până la 12 + 18 luni	6	13	0,43	2,58	15,48
TOTAL	**50**	**103**	**3,44**	**32,46**	**442,44**

Capacitatea de depozitare (volumul) bazinului intermediar (fosă) trebuie să fie de minim 36 m^3 (2 fose cu capacitatea de 18 m^3, în exteriorul grajdului de animale pe ambele laterale, interconectate cu țeavă din beton armat dm 800 mm) cu condiția extragerii dejecțiilor cel puțin o dată la 21-24 zile.

Materiale de construcție a foselor septice – beton marca M 450 (B35), prelucrat în interior cu amestecuri sau mastic anticorozive. Prelucrarea interioară obligatorie a foselor septice cu mastic de aplicare exterioară anticorozivă sau sticlă sodică lichidă.

7.5.2. Schema de amplasare a infrastructurii și aspecte constructive

Dejecțiile lichide se păstrează temporar timp de 3-4 săptămâni în fosele septice construite din beton, impermeabile și rezistente la coroziune, care permit de a evita fenomenele de poluare. Beneficiile construcției și utilizării constă în costuri investiționale relative per cap de animal întreținut, amplasamentul în apropierea terenurilor agricole, asigurarea unei etanșeități bune a spațiilor pentru depozitare și a rețelei de pompare cu încărcarea nemijlocită în mijloacele de transport sau cu pompare directă în câmp. Unicul dezavantaj este capacitatea mică pentru depozitare față de numărul existent de animale la întreținere și măsuri de siguranță sporită în legătură cu toxicitatea gazelor și eventualele scurgeri de gaze de fermentație semisolidă a dejecțiilor animaliere.

IMPORTANT! Fosele septice și pompa de dejecţii trebuie utilizate astfel încât utilizatorul să nu riște să se expună emisiilor de gaze toxice. Se va lua în consideraţie că în fose subterane de dejecţii neaerate concentraţia de gaz metan rezultată în urma fermentaţiei intensive a dejecţiilor semisolide poate să depășească limita de explozie.

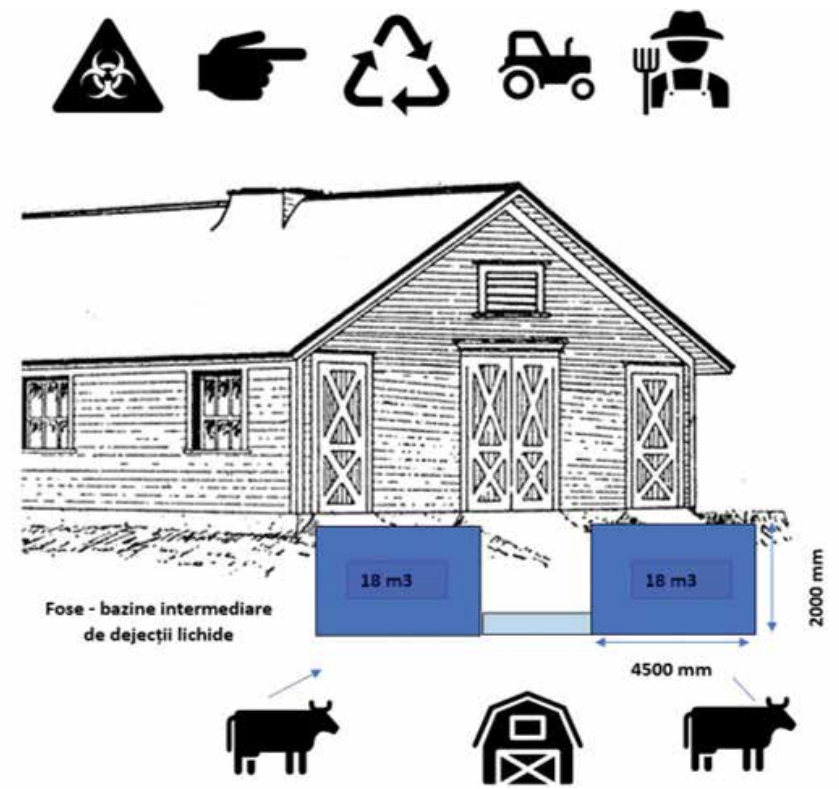


Fig. 65. Schemă și parametri tehnici ai foselor pentru colectarea dejecţiilor lichide

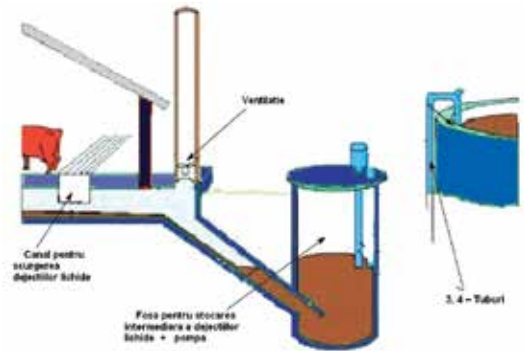


Fig. 66. Aspect grafic ale infrastructurii de colectare a dejecţiilor lichide în fose septice



Fig. 67. Fosă septică cu canal de aducţie și gură de evacuare a dejecţiilor cu pompa

7.5.3. Costuri estimative de investiţii

Tabelul 19. Costurile de investiţii în proiectarea și construcţia bazinelor impermeabile de colectare intermediară a dejecţiilor lichide (fose septice) cu capacitatea totală de 36 m³ din beton pentru ferme medii crescătoare de minim 20 vaci furajate

Nr.	Specificare	UM	Cantitate	Preţ unitar, MDL	Total, MDL
1	Studiu geologic - geotehnic al terenului	unit.	1	4 500	4 500
2	Ridicări topografice pentru proiectare	unit.	1	3 500	3 500
3	Proiectarea construcţiei capitale de birou de proiectare specializat *(proiectare, avizări, autorizaţii, organizare licitaţii)	unit.	1	20 000	20 000
4	Plug raclor cu motor electric (1,5kW)	unit.	1	170 000	170 000
5	Lucrări de terasament: săpătură, transportare, nivelare (2 fose de 4,5x2x2,3 m + intermediar 3x2x2,3 m)	m^3	55,2	103	5 685,6
6	Așezarea stratului balast din pietriș compactat pe suprafaţa totală, grosimea - 250 mm (2 fose 4,5x2x0,25 m)	m^3	6,0	385	2 310
7	Șapa nivelată din mortar marca M 100, grosimea 50 mm (2 fose 4,5x2x0,05)	m^3	1,2	945	1 134
8	Protecţia antierozională de tip GEO MAT	m2	70	34	2 380
9	Pardoseli din beton B35 monolit armat (turnat) (2 fose 4,5x2x0,25 m)	m^3	4,5	2 083	9 373,5
10	Pereţi încadraţi din beton B35 monolit armat (turnat) (2 fose 2x4,5x2m + 2x2x2 grosime 0,2 m)	m^3	8,8	2 083	18 330,4
11	Ţeavă din beton armat p/u interconectarea foselor dm 800 mm, L-3000 mm	buc.	1	3 500	3 500
12	Mastică interioară anticorozivă sau sticla sodica lichida pentru fose	kg	21	15	315
13	Pompă centrifugala consola-monobloc	unit.	1	70 000	70 000
14	Capac cu fereastră tehnologică de acoperire a fosei cu ramă de fier și ţiglă metalică (4,5x2 m)	M^2	18	300	5 400
15	Alte consumuri și inclusiv manopera (10 %)	MDL	X	X	31 642,9
TOTAL - Fose septice de colectare intermediară a dejecţiilor lichide 2 x 18 m³ din beton		**MDL**	**X**	**X**	**348 071,4**

NOTĂ:

1. Costul investițional al construcției formată din 2 bazine impermeabile de colectare intermediară a dejecțiilor lichide (fose septice) cu capacitatea totală de 36 m³ din beton este de cca 348 mii lei (inclusiv infrastructura de colectare din fermă).
2. Costul specific de investiție per 1 vacă furajată se ridică la cca 17 400 lei.
3. Costul specific de investiție per 1 animal / efectiv constituie cca 7 mii lei.
4. Cantitatea anuală de cca 433 tone de dejecții lichide poate asigura cu macronutrienți o suprafață cultivată cu porumb la siloz sau masă verde de cca 13,5 ha.
5. La volumul a 2 fose septice impermeabile de colectare intermediară a dejecțiilor lichide cu capacitatea de 36 m³ din beton și administrarea dejecțiilor lichide nefermentate cel puțin o dată la 21-28 zile, suprafața minimă de terenuri sub asolament furajer va fi de cca 13,5 ha.
6. Transportarea – administrarea dejecțiilor pe câmpurile proprii / în lipsa terțelor (investiții suplimentare) în distribuitor de îngrășăminte organice lichide capacitate 4 tone de cca 119 mii lei sau cca 6 mii lei per vacă furajată.

7.6. CONSTRUCŢII DE DIMENSIUNI MARI CU BAZA DIN LEMN PE FOLIE DE PLASTIC ȘI PLASĂ DE SÂRMĂ PENTRU DEJECŢII SOLIDE PENTRU FERME MEDII ȘI MARI ÎN EXTRAVILAN CRESCĂTOARE DE MINIM 150 DE OVINE-CAPRINE MATCĂ

7.6.1 Capacitatea, elementele constructive și argumentarea tehnică

Tehnologia întreținerii ovinelor-caprinelor la ferme medii-mari și stâne din extravilan prevede stabulația liberă a efectivului timp de 150-160 zile calendaristice (întreținerea de iarnă) în grajd comun pe așternut adânc și ieșire permanent în padoc, inclusiv în cele 210-215 zile de întreținere doar în padoc pe perioada caldă a anului.

Colectarea și evacuarea gunoiului de grajd se produce cu tractorul echipat cu lamă frontală și încărcător de tip căuș sau tip furcă. Gunoiul de grajd adunat se încarcă în remorcă și se depozitează pe platforma de gunoi din preajmă. Distanța transportului gunoiului, de la grajd spre platforma de gunoi – minim 15 m (optimal circa 20 metri).

Durata depozitării gunoiului și rata extragerii recomandată – o dată la 12 luni: (i) primăvara, curățarea grajdului de bază și a padocurilor cu depozitarea gunoiului pe platformă; (ii) toamna, extragerea gunoiului fermentat de pe platformă și încorporarea lui în sol.

Tabelul 20. Estimarea cantităţii anuale de dejecţii la ferme medii și mari crescătoare de minim 150 de ovine-caprine matcă cu întreţinere de iarnă în grajd comun pe așternut adânc și ieșire permanentă în padoc

Efectivul de ovine-caprine pe categorii de vârstă	Numărul de animale	Cantitatea de gunoi, kg/zi	Capacitatea de stocare, m^3/cap/lună	Capacitatea de stocare, m^3/cap/ perioadă	Capacitatea de stocare, m^3/efectiv fermă
Oi matcă	150	3	0,092	1,10	165,6
Miei 0-3 luni	100	1,5	0,05	0,15	15
Tineret până la un an	75	1,9	0,066	0,59	44,55
Mioare/miori	30	2,5	0,082	0,82	24,6
Berbeci	5	4	0,132	1,58	7,9
TOTAL	**360**	**12,9**	**0,422**	**4,252**	**257,65**

Capacitatea de depozitare (volumul) platformei de băligar va constitui cca 264 m^3.

Forma platformei este dreptunghiulară, cu pereți laterali, cu următoarele dimensiuni ale platformei: lățime – 10 m; lungime – 17,6 m; înălțime – 1,5 m.

Materiale de construcție a platformei: baza din lemn pe folie de plastic și plasă de sârmă.

Transportarea – administrarea dejecțiilor solide în câmp prin terțe.

7.6.2 Schema de amplasare și aspecte constructive

Materiale utilizate – lemnul, plasa de sârmă și folie de peliculă cu densitatea de 250 mkm. Pereții compartimentelor sunt realizați dintr-o plasă de sârmă fixată pe un cadru de lemn, iar pardoseala este de lemn cu folie de polietilenă. Construcția este din stâlpi din lemn, pe pardoseală din lemn, acoperită cu folie de plastic de 250 mkm, iar pereții laterali – din plasă sudată zincată în panou (12x12 mm), dm. 2mm (h= 1500 mm). Spațiile dintre pereții - plasă permit circulația aerului. Acoperișul este pe o structură simplă din lemn cu metal sau lemn cu tablă cutată; la fel, se poate acoperi cu stuf sau alte materiale pentru a nu permite umiditatea excesivă din precipitații și poluarea solului.

Baza platformei de gunoi este de forma unei lăzi de lemn, așezată pe o pardoseală de lemn (grosime scândură 25 mm), acoperită cu folie de polietilenă de 250 mkm. Pe pardoseala de lemn de 175000x10000 mm se depune 175 m^2 de peliculă de 250 mkm. Pentru a economisi scândura, pereții laterali (lățime 10000 mm, înălțime 1500 mm, grosime 2 mm) se fixează ca grătar din plasă sudată zincată în panou (12x12 mm), dm. 2mm (h= 1500 mm). Pereții laterali pot fi căptușiți și cu peliculă, ce poate asigura excluderea infiltrărilor dejecțiilor prin spălarea de ploaie. Stâlpii pot fi utilizați de lemn, dar va fi necesar să aibă secțiunea de minim 120 mm. Pentru fixarea pereților, cel mai

rațional ar fi utilizarea de stâlpi metalici 100x100 mm, l-2750 mm (750 mm se îngroapă în sol), de care prin dubluri se fixează plasa și elementele de acoperiș, astfel construcția fiind mai rezistentă și rigidă. Depozitarea pe folii de plastic trebuie considerată din start o soluție temporară, sau se poate face în fermele unde nicio altă metodă nu se justifică din motive economice și tehnice.

IMPORTANT! Pentru astfel de tipuri de construcţii (temporare) nu este necesar de elaborat proiect de execuţie, inclusiv de coordonat cu comisia raională instituită de arhitectul-șef al raionului – este suficientă obţinerea de prescripţii de la oficiul teritorial al Inspectoratului pentru Protecţia Mediului, privitor la respectarea cerinţelor de evitare a poluării mediului și cursurilor de apă.

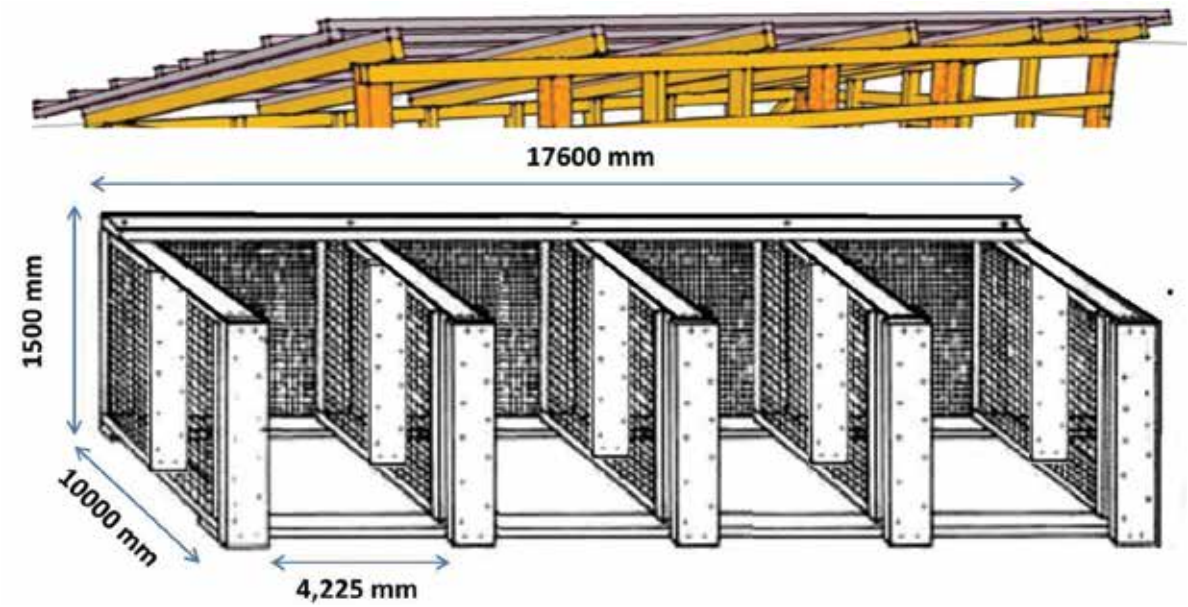


Fig. 68. Aspectul schematic al platformei acoperite și impermeabile cu baza din lemn pe folie de plastic și plasă de sârmă pentru depozitarea dejecţiilor solide de ovine - caprine

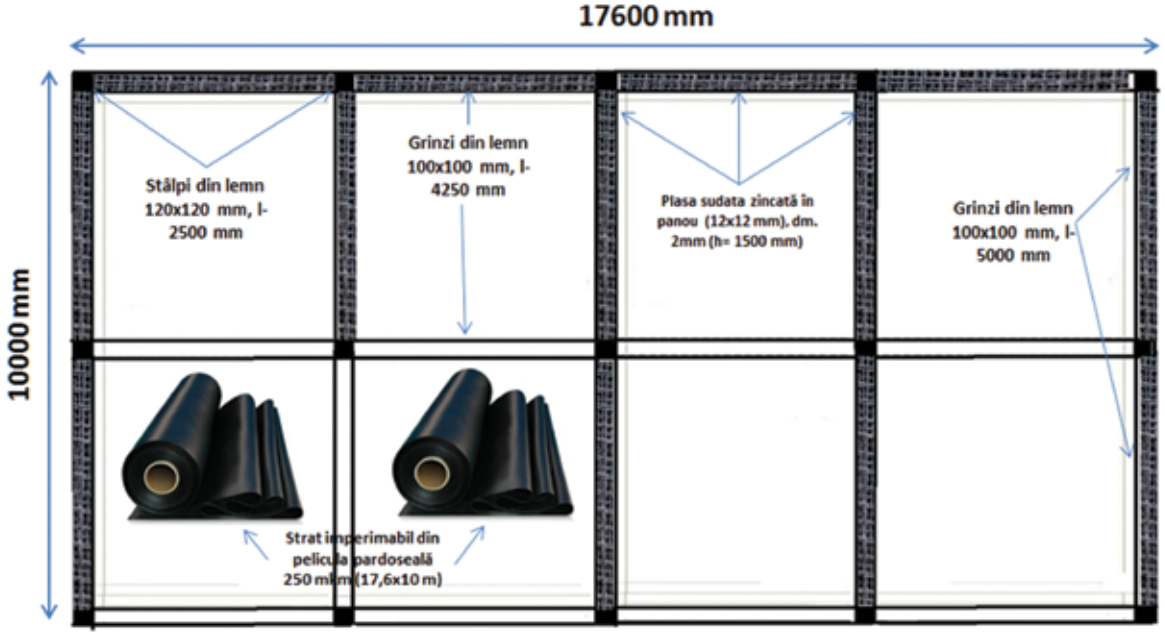


Fig. 69. Prezentarea schematică a pardoselii platformei acoperite și impermeabile cu baza din lemn pe folie de plastic și plasă de sârmă pentru depozitarea dejecţiilor solide de ovine - caprine

7.6.3 Costuri estimative de investiţii

Tabelul 21. Costurile de investiţii în construcţia platformei acoperite și impermeabile cu baza din lemn pe folie de plastic și plasă de sârmă pentru dejecţii solide cu capacitatea de cca 264 m³ pentru ferme medii și mari în extravilan crescătoare de minim 150 de ovine-caprine-matcă

Nr.	Specificare	UM	Cantitatea	Preţul unitar, lei	Total, lei
1	Lucrări de nivelare și compactare a bazei platformei (17,6x10 m)	m²	176	25	4 400
2	Pelicula 250 mkm (18,5x11 m)	m²	225	6	1350
3	Stâlpi din lemn 120x120 mm, l-2500 mm	buc.	15	185	2 775
4	Grinzi din lemn 100x100 mm, l-4250 mm	buc.	8	180	1440
5	Grinzi din lemn 100x100 mm, l-5000 mm	buc.	20	200	4 000
6	Plasa sudata zincată în panou (12x12 mm), dm. 2mm (h= 1500 mm)	m²	100	95	9 500
7	Pardoseală din lemn (17,6x10 m), grosime 30 mm	m³	5,28	3 800	20 064
8	Strat impermeabil din pelicula pardoseală 250 mkm (17,6x10 m)	m²	176	25	4 400
9	Bandă adezivă	buc.	1	40	40
10	Sistem de suport și acoperiș (ţiglă metalică) platforma	m²	176	450	79 200
11	Alte consumuri, inclusiv cuie, cleme (10 %)	lei	X	X	12 716,9
TOTAL – construirea platformei de 264 m³		**lei**	**X**	**X**	**139 885,90**

NOTĂ:

1. Costul investițional al platformei acoperite și impermeabile cu baza din lemn pe folie de plastic și plasă de sârmă pentru dejecții solide cu capacitatea de cca 264 m³ este de cca 140 mii lei.
2. Costul specific de investiție per 1 ovină-caprină / matcă se ridică la cca 950 lei.
3. Costul specific de investiție per 1 animal / efectiv constituie cca 400 lei.

7.7. CONSTRUCŢII DE DIMENSIUNI MICI CU BAZA DIN LEMN PE FOLIE DE PLASTIC PENTRU DEPOZITAREA DEJECŢIILOR SOLIDE PENTRU GOSPODĂRII CASNICE ÎN INTRAVILAN, CRESCĂTOARE DE OVINE-CAPRINE CU UN EFECTIV DE PÂNĂ LA 15 CAPETE OI-CAPREMATCĂ (EFECTIV TOTAL MAXIM PÂNĂ LA 30 CAPETE)

7.7.1 Capacitatea, elementele constructive și argumentarea tehnică

Tehnologia întreținerii ovinelor-caprinelor în gospodării casnice în intravilan prevede stabulația liberă a efectivului timp de 150-160 zile calendaristice (întreținerea de iarnă) în grajd comun pe așternut adânc și 210-215 zile de întreținere la stână pe perioada caldă a anului.

Tabelul 22. Estimarea cantităţii anuale de dejecţii la gospodării casnice crescătoare de minim 15 ovine-caprinematcă cu întreţinere de iarnă în grajd comun pe așternut adânc

Efectivul de ovine-caprine pe categorii de vârstă	Numărul de animale	Cantitatea de gunoi, kg/zi	Capacitatea de stocare, m³/cap/lună	Capacitatea de stocare, m³/cap/perioadă	Capacitatea de stocare, m³/ efectiv fermă
Oi matcă	15	2,7	0,091	1,09	16,38
Miei 0-3 luni	7	1,5	0,05	0,15	1,05
Tineret până la un an	4	1,9	0,066	0,59	2,38
Mioare/miori	3	2,5	0,082	0,82	2,46
TOTAL	**29**	**8,6**	**0,289**	**2,66**	**22,27**

Capacitatea de depozitare (volumul) platformei de băligar va constitui cca 22,5 m^3.

Forma platformei este dreptunghiulară cu pereți laterali, cu următoarele dimensiuni ale platformei: lățime – 3 m; lungime – 5 m; înălțime – 1,5 m.

Materiale de construcție a platformei: baza din lemn pe folie de plastic, stâlpii de lemn cu secțiunea de minim 120 mm. Pentru fixarea mai rezistentă a pereților pot fi utilizați și stâlpi metalici 100x100 mm, l-2750 mm (750 mm se îngroapă în sol), de care prin dubluri se fixează scândura.

Colectarea și evacuarea gunoiului de grajd cu minitractor dotat cu lamă – căuș, sau în lipsa acestei posibilități – săparea manuală cu hârletul. Gunoiul de grajd adunat se încarcă în remorcă și se depozitează pe platforma de gunoi din preajmă. Distanța transportului gunoiului, de la grajd spre platforma de gunoi – minim 15 m (optimal circa 20 metri).

Durata depozitării gunoiului și rata extragerii recomandată – o dată la 12 luni: (i) primăvara, curățarea grajdului de bază cu depozitarea gunoiului de grajd și cu așternut pe platformă; (ii) toamna, extragerea gunoiului fermentat de pe platformă și încorporarea lui în sol.

7.7.2 Costuri estimative de investiţii

Tabelul 23. Costurile de investiţii în construcţia platformei acoperite și impermeabile cu baza din lemn pe folie de plastic pentru dejecţii solide cu capacitatea de cca 22,5 m^3 pentru gospodării casnice în intravilan crescătoare de minim 15 ovine-caprinematcă

Nr.	Specificare	UM	Cantitatea	Preţul unitar, lei	Total, lei
1	Lucrări de nivelare și compactare a bazei platformei (4x6 m)	m^2	24	25	600
2	Strat impermeabil din pelicula pardoseală și pereţi laterali 250 mkm (3x5 m)	m^2	35	6	210
3	Pelicula hidroizolare pardoseală 150 mkm	m^2	15	4	60
4	Stâlpi din lemn 120x120 mm, l-2100 mm	buc.	13	160	2080
5	Pardoseală din lemn (3x5 m), grosime 30 mm	m^3	0,45	3 800	1710
6	Pereţi laterali din lemn grosime 20 mm	m^3	0,39	3 800	1482
7	Bandă adezivă	buc.	1	40	40
8	Sistem de suport și acoperiș (ţiglă metalică)	m^2	15	450	6750
9	Alte consumuri, inclusiv cuie, cleme, etc. (15 %)	lei	X	X	1940
TOTAL – construirea platformei de 22,5 m^3		**lei**	**X**	**X**	**14 872**

NOTĂ:

1. Costul investițional al platformei acoperite și impermeabile cu baza din lemn pe folie de plastic pentru dejecții solide cu capacitatea de cca 22,5 m^3 pentru gospodării casnice în intravilan crescătoare de minim 15 ovine-caprinematcă este de cca 14,9 mii lei.
2. Costul specific de investiție per 1 ovină-caprină / matcă se ridică la cca 1000 lei.
3. Costul specific de investiție per 1 animal/ efectiv constituie cca 520 lei.
4. Pardoseala, precum și pereții laterali pot fi căptușiți și cu geomembrană, care este mai rezistentă la spargere și corozie; în acest caz, costul investiției s-ar majora cu cca 4100 lei, inclusiv servicii de sudare.



Fig. 70. Aspect platformă individuală impermeabilă cu baza din lemn pe folie de plastic cu acoperiș din tablă zincată

VIII. METODE DE DEPOZITARE A GUNOIULUI DE GRAJD ȘI A DEJECŢIILOR LICHIDE

În Codul de bune practici agricole privind protecția apelor împotriva poluării cu nitrați (Ordinul MADRM nr. 160 din 27.07.2020) şi Coduri de bune practici (București, 2015-2020) [8] este menționat că un rol important în managementul gunoiului de grajd îl are organizarea fermelor în funcție de profilul pe care îl au, de structura producției pe care urmează să o realizeze și de tipul de proprietate. Nu este importantă dimensiunea fermei, ci organizarea acesteia şi tipurile de producție pe care le realizează, iar în cazul producției animaliere, importantă este dimensionarea numărului de animale în raport cu suprafața de teren. Fermele mixte, în care se îmbină producția vegetală cu cea animală, sunt ferme care contribuie la dezvoltarea durabilă şi la limitarea efectelor producției agricole asupra mediului înconjurător. În astfel de ferme se realizează un circuit al produselor, inclusiv cel al efluenților de la creşterea animalelor, iar cantitățile de deşeuri sunt reduse la minimum. În ceea ce priveşte depozitarea efluenților de la creşterea animalelor, există două posibilități: *depozitarea în incinta fermei* şi *depozitarea în câmp*. Fermele mixte sau cele special destinate producției animaliere trebuie prevăzute, încă din faza de proiectare, cu mijloace şi facilități corespunzătoare pentru managementul deșeurilor organice de la creşterea animalelor.

Depozitarea gunoiului de grajd la fermă

Depozitarea la fermă a deșeurilor organice (gunoiului de grajd) de la creşterea animalelor, mai ales a celor în stare lichidă şi semilichidă, trebuie să se facă în fose sau cuve speciale, prin respectarea unor cerințe speciale:

- grămada trebuie să fie delimitată la o distanță de minim 20 metri față de un canal de scurgere, de o sursă de apă de suprafață sau de un foraj pentru apă;
- grămada nu trebuie să fie aşezată într-o zonă joasă de relief, pentru a se evita acumularea apei, într-o zonă inundabilă sau pe o pantă mai mare de 10%;
- dacă gunoiul de grajd este uscat, depozitarea lui va fi limitată la zece luni.

În condițiile depozitării în câmp a deșeurilor animaliere, trebuie respectate cerințele similare cu cele ale depozitării la fermă, adăugându-se suplimentar cerința că locul de depozitare în câmp se va schimba în fiecare an, pentru a se evita acumularea excesivă de nutrienți.

Caracteristici și cerințe generale pentru depozite de băligar solid – bază din beton, cu pereți de reținere (sprijin) şi un sistem de colectare a scurgerilor.

Platformele de depozitare a gunoiului – construcții din beton, hidroizolate la pardoseală, prevăzute cu pereți înalți de circa 2 metri, cu praguri și canale de scurgere a lichidului spre bazinul de colectare a fracției lichide. La construcția platformei trebuie să se țină cont de respectarea normelor de protecție (distanță) față de locuințe sau surse de apă potabilă, astfel ca să se evite riscule de poluare.

Pentru păstrarea gunoiului de grajd pe platforme, se recomandă ca acesta să fie așezat îndesat și de dorit acoperirea lui cu un strat de pământ de 15 – 20 cm, fapt ce va favoriza și grăbi procesele de fermentație și va reține pierderile de azot prin evaporarea amoniacului.

În practica curentă sunt utilizate mai multe tipuri și construcții de platforme, de la cele moderne și sigure (fig. 71), până la cele improvizate în fermele mici casnice (fig. 72).

Dejecțiile animaliere pot fi valorificate atât în stare proaspătă (dar cu încorporare imediată în sol), cât şi după o tratare (fermentare) prealabilă. Aplicarea unui procedeu de tratare duce la îmbunătățirea calității îngrăşământului organic şi la o valorificare superioară ulterior. Dintre metodele de tratare, cea mai cunoscută este digestia aerobă sau compostarea, în urma căreia rezultă compostul, care este un îngrăşământ organic deosebit de valoros ce se foloseşte cu succes în fitotehnie. O altă metodă este reprezentată de tehnologia producerii biogazului (bazată pe digestia sau fermentarea anaerobă), care utilizează deșeurile animaliere pentru producția de biogaz, respectiv gaz metan (CH_4), care nu au contact cu mediul înconjurător şi a căror capacitate poate asigura o depozitare pe o durată de minimum şase luni. Depozitarea îngrăşămintelor organice solide (gunoi de grajd, dejecții de la crescătoriile de păsări, compost etc.) trebuie să se facă pe

suprafețe betonate, cu o bună izolație față de sol, cu o bună pantă de scurgere a mustului către o gură de colectare, racordată la o fosă, de asemenea, izolată față de sol, cu o bună pantă de scurgere a mustului către o gură de colectare, racordată la o fosă, de asemenea, izolată față de sol, cu o capacitate de depozitare de minimum trei luni.



Fig. 71. Platformă individuală de beton în câmp



Fig. 72. Platformă casnică din lemn cu bază de beton

Gunoiul de grajd, dacă nu este depozitat cum trebuie, constituie un real pericol pentru sănătatea oamenilor și pentru mediu. Atunci când azotul ce se găsește în compoziția sa pătrunde în sol mai repede decât este consumat de plantele existente în jur, ajunge în apa freatică și, de acolo, în organismul celor care se aprovizionează din fântânile aflate în zonă. În cantități mari, nitrații din apa de băut produc diverse afecțiuni, dintre care cea mai temută este „boala buzelor vinete", adeseori mortală la sugari și copiii mici. Mai adăugăm că nitrații din apă nu dispar prin fierbere, ci doar se concentrează. În apele de suprafață, mai ales în perioadele calde, azotații produc înmulțirea exagerată a algelor, ce duce la o mortalitate piscicolă masivă [9].

Există un mod foarte simplu de a evita toate aceste consecințe grave și nedorite, utilizând managementul corect al gunoiului de grajd prin depozitarea acestuia pe platforme special amenajate. Acestea pot fi individuale sau comunale. În general, cele comunale sunt mai sigure și pot fi mai ușor gestionate. Pe de altă parte, ele trebuie să asigure și un acces facil celor pe care-i deservește și să se afle în apropierea terenurilor agricole pe care urmează să se utilizeze îngrășământul rezultat. Pentru platformele comunale, se recomandă o capacitate minimă de stocare care constituie 3 000 de tone de gunoi.

Gunoiul de grajd solid și dejecțiile animaliere semilichide pot fi supuse fermentării ***în platforme de gunoi, în padoc şi în grajd cu ocol.***

Platforma de gunoi este locul pe care se aşază şira de gunoi (fig. 73). Aceasta poate fi formată cu caracter permanent în apropierea grajdurilor sau cu caracter provizoriu în colțul loturilor care urmează să fie îngrăşate. Pe loturile ce urmează să fie îngrăşate este oportună aşezarea paralelă a şirelor de gunoi la colțurile opuse, astfel în timpul aplicării gunoiul poate fi împrăştiat şi încorporat cât mai curând. Aşezarea paralelă este importantă, deoarece uşurează încărcarea mecanizată, maşinile de încărcat pot intra între şirele de gunoi, încărcând şi la dreapta şi la stânga. Amplasarea platformei de gunoi lângă loturi are avantajul că gunoiul fermentat ajunge mai repede în sol şi cu pierderi mai mici de substanțe nutritive. Astfel, gospodăria va fi mai curată, iar poluarea mediului înconjurător mai mică, dacă pe terenul acesteia nu are loc fermentarea şi depozitarea unor cantități mari de gunoi. Şi în acest caz este necesară formarea în gospodărie a unei platforme mai mici de gunoi, unde pot fi evacuate şi fermentate cantitățile zilnice de gunoaie.

Pentru fermentarea gunoiului de grajd pot fi folosite şi ***padocurile*** (fig. 74). Gunoiul animalelor ținute în grajduri este scos zilnic în padoc, unde se împrăştie uniform, apoi se acoperă cu aşternut pentru animalele prezente acolo în cursul zilei. Pentru aşternut, în loc de paie se folosesc mai mult cocenii de porumb, paiele de rapiță etc. Tulpinile solide ale acestora sunt bine strivite de animale şi amestecate cu dejecțiile. Cu această masă relativ mare de aşternut se poate obține o importantă creştere a producției de gunoi. Acest mod de tratare a gunoiului însă este mult contes-

tat, deoarece datorită suprafeței mari gunoiul este uscat de aer sau levigat de precipitații. În caz că padocul se situează într-o adâncitură, precipitațiile se adună pe fundul stratului de gunoi şi în masa acestuia se porneşte procesul de putrezire. În urma celor menționate, calitatea gunoiului fermentat în padoc este mult mai inferioară față de cel fermentat în şiră de gunoi.





Fig. 73-74. Compostarea gunoiului de grajd pe platformă (stânga) şi în padoc (dreapta)

Metoda cea mai bună şi cea mai veche de fermentare a gunoiului este cea care are loc ***în grajduri cu ocol***. Sub animale nelegate, cu mişcare liberă (mânji, tineret taurin şi oi) se pune mult aşternut, iar gunoiul nu se evacuează zilnic, doar după 3-4 luni, când materia organică s-a fermentat deja. Aşternutul bogat este absolut necesar nu numai pentru a ține animalele în condiții curate, dar şi pentru captarea totală a urinei. Deoarece oile au urină relativ puțină, suprafața gunoiului în timp de vară trebuie udată cu apă, apoi acoperită cu aşternut uscat, pentru ca blana oilor să nu se umezească. Gunoiul astfel tratat rămâne tot timpul umed, compact şi se fermentează bine. Avantajul metodei fermentării gunoiului în ocol este că dejecțiile fluide se absorb fără pierderi, gunoiul devenind mai bogat în substanțe nutritive. Pentru aşternut pot fi folosite, în afară de paie, şi alte materiale, ca tulpini de rapiță, coceni de porumb, care în urma călcării şi umezirii permanente se descompun uşor. Gunoiul se fermentează sub acoperiş, nu este expus efectului de uscare al vântului şi soarelui, nici nu este levigat de precipitații. Metoda face posibilă renunțarea la construirea rezervoarelor de urină, fiind necesară mai puțină forță de muncă.

Gunoiul de grajd trebuie păstrat în platforme, îndesat, acoperit cu un strat de pământ de 15-20 cm grosime. Pentru a se descompune, gunoiul trebuie să aibă o umiditate de 70-75%, altfel se usucă şi mucegăieşte. Înainte de a fi acoperit cu pământ, gunoiul este udat cu must de gunoi, urină sau chiar cu apă, pentru a-i fi asigurată umiditatea necesară, a îmbunătăți compoziția şi a reduce pierderile de azot [13].

Există o gamă largă de sisteme de depozitare, compostare eficientă şi sigură a gunoiului de grajd, de la cele elementare şi ieftine până la cele sofisticate şi mai scumpe. Având în vedere diversitatea condițiilor naturale şi economice şi a sistemelor de fermă existente, este evident faptul că nici un singur sistem nu va fi cel ideal în toate situațiile. În afară de asigurarea capacității necesare pentru depozitarea gunoiului de grajd şi a reziduurilor organice pe perioada când împrăştierea este interzisă, toate amenajările trebuie să îndeplinească următoarele condiții generale:

- toate sistemele trebuie să protejeze solul, apa subterană şi apa de suprafață împotriva infiltrațiilor nutrienților şi împotriva scurgerilor de efluenți;
- uscarea excesivă a grămezii trebuie evitată pe cât este posibil prin protejarea materialelor împotriva razelor directe ale soarelui;
- toate sistemele trebuie să permită afânarea (remanierea) materialelor la intervale regulate, pentru înlesnirea proceselor de compostare, și trebuie să existe suficient spațiu pentru dispunerea şi răsturnarea grămezilor de compost.

Pentru atingerea unor temperaturi de compostare suficient de mari pentru a distruge paraziții, bacteriile şi semințele de buruieni, grămada de material de compostat trebuie să fie de cel puțin 1 m înălțime. Altfel, căldura generată în etapele inițiale va scădea rapid înainte ca grămada să atingă temperaturi suficient de mari. Din motive practice şi pentru a menține o bună aerație, înălțimea grămezii nu trebuie să depăşească 2 m.

Spațiile de depozitare şi compostare pot fi construite din materiale diverse, atâta timp cât sistemul de depozitare garantează îndeplinirea condițiilor de mai sus. Posibilele materiale care pot fi utilizate sunt lemnul, plasa de sârmă, betonul, plasticul sau combinații dintre acestea. Principalele criterii de selecție a tipului de sistem de depozitare individuală pentru fermier sunt eficiența, disponibilitatea, costul, durabilitatea şi confortul de lucru oferit.

În funcție de condițiile geografice, mijloacele financiare şi perspectivele pe termen lung, fermierii pot prefera mai degrabă un sistem simplu şi ieftin, care necesită un volum de muncă mai mare pentru funcționare şi întreținere, sau să investească în materiale mai scumpe, dar durabile, ce oferă garanții mai bune pentru mediu şi volum mai mic de muncă.

Sistemele de depozitare în adăposturi vremelnice, care nu necesită autorizațiile necesare și care îndeplinesc condițiile de bază, fiind considerate fezabile în condițiile economice actuale ale spațiului rural pentru ferme, miniferme și gospodări casnice, sunt următoarele.

Grămezi de compost cu pat de paie sau întăritură de pământ

Grămezile acestea sunt cea mai simplă şi ieftină metodă de depozitare temporară şi compostare a gunoiului de grajd, dar în acelaşi timp ele oferă un grad mai scăzut de protecție împotriva pierderii de nutrienți şi cel mai scăzut confort de lucru. Riscul de scurgere a nutrienților poate fi redus până la un anumit punct prin aşezarea materialelor pe un pat gros de paie sau pe un strat de sol argilos compactat de cel puțin 30 cm grosime. Aceasta este o condiție necesară pentru grămezile instalate pe soluri permeabile, cum ar fi cele nisipoase. Când instalarea se face pe soluri argiloase, în prealabil este necesară compactarea părții superioare a solului. Managementul gunoiului de grajd folosind metoda acestor grămezi poate fi aplicată numai pentru perioade scurte de depozitare (ce va fi urmată de un sistem mai sigur), pentru depozitarea de cantități foarte mici de gunoi de grajd sau reziduuri, sau când mijloacele financiare ale fermierului nu permit un sistem mai bun.



Fig. 75. Compostarea gunoiului de grajd în sistem deschis pe pat de paie

Grămezi de compost pe folii de plastic

Riscul de scurgere a nutrienților poate fi redus considerabil când grămezile sunt depuse peste o folie impermeabilă de plastic. Manevrarea gunoiului de grajd este îmbunătățită, dar foliile de plastic sunt fragile şi adesea au viață scurtă. Foliile de calitate bună, ce oferă protecție mai bună şi durată de viață mai lungă, sunt relativ costisitoare. Depozitarea pe folii de plastic se poate face în fermele unde nicio altă metodă nu se justifică din motive economice şi tehnice.

Adăposturi din diferite materiale

Pentru managementul gunoiului de grajd pot fi folosite și adăposturi din diferite materiale (lemn; lemn şi plasă de sârmă, beton, plastic reciclat). Acest tip de facilități de stocare este modular, astfel dimensiunea şi numărul compartimentelor pot fi modificate în funcție de necesități. Un sistem de rotație a două sau, de preferat, trei compartimente permite umplerea primului compartiment cu materiale proaspete, apoi al celui de-al doilea şi al treilea. Când ultimul compartiment este încărcat, conținutul primului este descompus suficient pentru a fi utilizat în grădină sau pe câmp. Ideal ar fi ca adăpostul să fie acoperit pentru a oferi umbră şi protecție împotriva precipitațiilor. Aceste structuri sunt ordonate şi mai plăcute vederii decât grămezile neacoperite. Aspectul vizual poate fi îmbunătățit prin plantarea de tufişuri şi arbuşti în lungul pereților exteriori. Ca şi pentru alte tipuri, se recomandă plantarea unei benzi de iarbă sau altă vegetație deasă în jurul structurii pentru captarea lichidelor spălate de ploaie.

Minicontainere

În cazul unor cantități mici de gunoi de grajd şi reziduuri menajere ce trebuie depozitate şi compostate, se pot folosi containere mici, cu 4 pereți, construite din scânduri sau garduri paraz-

ăpadă. Acest tip de container are o capacitate redusă între 1-2 m^3 sau mai puțin. Pentru o robustețe suficientă sunt necesari patru pereți, ceea ce îngreunează mult capacitatea de manevrare a materialelor. Numărul de containere poate fi crescut dacă este nevoie, dar ridicarea şi răsturnarea materialelor organice este mai dificilă decât în sistemele policompartimentate. Construcția este rapidă şi uşoară şi se pot utiliza materiale ieftine şi disponibile pe plan local. Dar durata de viață este redusă, necesitând reparații dese. La fel ca în cazul altor tipuri, minicontainerele trebuie aşezate pe un strat impermeabil sau absorbant şi împrejmuite cu o bandă de iarbă.





Fig. 76-77. Compostarea gunoiului de grajd în minicontainere din plastic cu volumul de 0,2 m^3 (stânga) şi de 1 m^3 (dreapta). Sursa: https://ucanr.edu/

Sisteme de depozitare a dejecțiilor lichide

Animalele de fermă sunt ținute pe o podea solidă de beton. Acest tip de stabulație este practicat pe scară largă în complexurile zootehnice, dar şi în gospodăriile cu câteva animale. În absența paielor sau a altui tip de material absorbant, gunoiul rezultat este de natură lichidă sau semi-lichidă şi de aceea poate fi depozitat numai în containere sau bazine impermeabile. Chiar dacă se produc numai cantități mici şi există suficiente materiale organice solide, dejecțiile lichide pot fi amestecate cu acestea în vederea obținerii compostului. De aceea nu trebuie permis ca dejecțiile lichide să satureze masa grămezii sau să curgă libere din grămadă.

În timpul sezonului rece, mai ales atunci când totul este înghețat și stratul de zăpadă este gros, mulți fermieri sunt tentați să nu îl mai depoziteze pe platformele special amenajate sau nu îl mai transportă la locurile de colectare. Ei se bazează pe faptul că temperaturile scăzute vor opri descompunerea gunoiului. Nimic mai greşit! În interiorul grămezii, fermentația are loc și toate lichidele rezultate se infiltrează în sol. Nitrocompușii rezultați pot ajunge în pânza freatică și, de acolo, în apa din fântânile învecinate. În cazul unui dezgheț brusc, fenomen des întâlnit în ultimii ani, la mustul scurs din grămada de gunoi depozitat necorespunzător i se va adăuga și umezeala provenită din atmosferă, accelerând rata de transport a nitrocompușilor în pânza freatică [13].

În concluzie, la începutul perioadei de interdicție a împrăștierii gunoiului de grajd, gospodarii trebuie să se asigure că au un loc unde să îl poată depozita, respectând toate cerințele referitor la protecția mediului. Odată cu depunerea zăpezilor, una dintre primele priorități trebuie să fie accesul ușor spre zonele de colectare și depozitare. Gunoiul de grajd, dacă nu este depozitat conform cerințelor, constituie un real pericol pentru sănătatea oamenilor și pentru mediu. Atunci când azotul ce se găsește în compoziția gunoiului de grajd pătrunde în sol mai repede decât este consumat de plantele existente în jur, ajunge în apa freatică și, de acolo, în organismul celor care se aprovizionează din fântânile aflate în zonă [9].

Pericolul poluării mediului ambiant, cu gunoi de grajd și fertilizanți organici, apare numai atunci când acestea sunt păstrate și utilizate incorect. În scopul prevenirii acestui pericol, este necesar de respectat normele și procedeele recomandate de utilizare a gunoiului de grajd în calitate de fertilizant pentru dezvoltarea agriculturii organice.

IX. METODE DE COMPOSTARE A GUNOIULUI DE GRAJD SOLID ȘI A DEJECŢIILOR ORGANICE SEMILICHIDE

Compostarea poate fi definită ca un procedeu biologic controlat de conversie şi de valorificare a materialelor organice reziduale (subproduse ale biomasei, deşeuri organice de origine biologică) într-un produs stabilizat, igienic, asemănător pământului, bogat în compuşi humici.

Compostarea reprezintă procesul de descompunere și transformare a substanțelor organice solide de către microorganisme (în principal bacterii și fungi) într-un material stabil, care poate fi valorificat (în funcție de caracteristici) în agricultură, în locul îngrășămintelor chimice sau în lucrări de îmbunătățiri funciare (ameliorarea solului).

Etapele compostării. Procesul de compostare presupune două etape: tratarea mecanică și descompunerea (fermentarea). În cazul tratării mecanice, deșeurile sunt mărunțite, omogenizate și pregătite pentru tratarea biologică/fermentare.

Etapa de fermentare (compostare) cuprinde trei faze principale:

- *prima fază – stadiul de fermentare mezofilă*, la temperaturi cuprinse între 25 - 40 ^{0}C;
- *a doua fază – stadiul termofil*, constă într-o degradare aeroba intensă. Materia organică se descompune la temperaturi de 50 - 70 °C, sub acțiunea bacteriilor. Datorită temperaturilor înalte, materialul se pasteurizează, sunt distruși microbii și semințele de buruieni.
- *a treia fază – stadiul de maturizare*, în care temperaturile se stabilizează (35-45 °C) și se continuă unele fermentații, convertind materialul degradat în humus.

Durata fermentării este de minimum 3 luni în sezonul cald și 4-5 luni în sezonul rece. În acest timp se practică remanieri (amestecare) din 30 în 30 de zile. Remanierea se execută manual sau, în cazul unor cantități mari de compost, cu ajutorul unor utilaje specializate.

Compostul constituie cel mai bun mulci și amendament natural al solului și el poate fi folosit în locul fertilizanților minerali. Dar cel mai important lucru este că este un produs ieftin. Folosirea compostului duce la îmbunătățirea structurii solului, ameliorarea texturilor excesive, îmbunătățirea aerării şi creşterea capacității de înmagazinare a apei, creşte fertilitatea solului şi stimulează dezvoltarea unui sistem radicular sănătos al plantelor. Materia organică aplicată prin compost asigură hrana pentru microorganisme, care păstrează solul în condiții de sănătate.

9.1. COMPOSTAREA TRADIŢIONALĂ A GUNOIULUI DE GRAJD SOLID

Metoda este cunoscută din cele mai vechi timpuri de către agricultorii care foloseau gunoiul de grajd pentru îmbunătățirea fertilității solului. În procesul compostării tradiționale sunt utilizate tehnologii de:

- compostare a gunoiului de grajd cu așternut, în care pentru fermentare sunt folosite terenuri speciale pe care se plasează grămezi de dejecții animaliere, care se acoperă cu sol. Cantitatea de sol nu trebuie să depășească 15-20% din greutatea băligarului;
- compostare a gunoiului de grajd fără așternut cu sol aluvional. Această tehnologie inițial prevede studiul solului aluvional, apoi este ales terenul (situat într-o vale) cu dimensiunile de 10m×100m, unde se va desfășura compostarea;
- compostare a fracției solide a gunoiului de grajd fără așternut cu resturi vegetale și de sol [19].

Acest compost poate fi obținut acolo unde se întâlnesc resturi vegetale (paie vechi, resturi de nutrețuri fibroase). Inițial se pregătește terenul cu suprafața 25-30 m^2, care este nivelat, se ară la adâncimea de 23-30 cm și apoi se prelucrează cu discurile. Pe acest teritoriu se plasează resturile vegetale (2% din greutatea fracției solide a gunoiului de grajd prevăzut pentru compostare), care se tasează. Greutatea solului, folosit pentru acoperirea grămezii de gunoi de grajd, nu trebuie să depășească 15% din greutatea gunoiului de grajd, pregătit pentru compostare.

- compostarea fracției solide a gunoiului de grajd, fără așternut cu gunoi de grajd vechi, depinde de forma și dimensiunea grămezii pregătită pentru compostare. Compostarea începe cu aruncarea gunoiului de grajd vechi peste fracția solidă a gunoiului de grajd fără așternut, iar apoi a întregii mase de dejecții pregătite pentru compostare. În timp de iarnă, compostarea acestor două componente se desfășoară fără a adăuga sol;

– producerea compostului pentru spații protejate (sere) se desfășoară în apropierea fermelor pe terenuri cultivate cu ierburi multianuale aflate în al treilea an de cultivare, primăvara și vara folosind amestecul din băligar lichid, fracția solidă a acestuia (30%) și sol aluvional (70%);
– compostarea dejecțiilor de păsări cu așternut se desfășoară asemănător cu compostarea gunoiului de grajd de bovine, acoperindu-se cu un strat de sol. Dejecțiile de pasăre lichide pot fi stocate în rezervoare betonate, sau pot fi încorporate în sol odată cu aratul de toamnă sau în timpul cultivatului de toamnă [19].

Astfel, compostarea tradițională poate fi utilizată în orice tip de gospodării pentru a transforma dejecțiile animalelor în fertilizant organic.

Formarea platformei de compostare. Baza sistemului o constituie colectarea selectivă a deşeurilor. În urma acesteia este mult mai simplu de pregătit şi fermentat un amestec deja selectat, se asigură o bună compostare şi fără substanțe toxice. Bineînțeles că nu poate fi evitată amestecarea întâmplătoare în cursul selectării a altor materiale (bucăți de folie sintetică, alte materiale fără descompunere), proporția acestora însă nu trebuie să depăşească 5%, care, de altfel, vor fi total îndepărtate în cadrul cernerii care are loc la sfârşitul procesului. Prin colectarea selectivă a materialelor trebuie avută în vedere eliminarea completă a deşeurilor periculoase, de exemplu deşeuri menajere poluate cu metale grele, care, în ciuda cernerii, ar polua grav compostul final.

Cele mai importante mijloace pentru realizarea compostului sunt: material de compost, încărcător, malaxor, maşini de cernere (măsura de ciur 10 mm).



Fig. 78. Malaxor pentru amestecarea compostului



Fig. 79. Maşină de cernut compostul

Procesul de compostare:

1. Microorganismele prezente în deşeurile organice, sau/şi în aer, încep descompunerea materialelor, proces care este însoțit de degajare de căldură, astfel creşte temperatura grămezii. La declanşarea producerii acizilor organici (acid lactic, acid butiric) începe scăderea niveluluiu pH.
2. La peste 40ºC începe procesul de descompunere. Temperatura creşte până la 60ºC, temperatură la care ciupercile nu sunt active, numai speciile de actinomicete şi bacterii. La această temperatură ridicată se consumă rapid mai mult compuşii prin descompunere (zahărul, amidonul, grăsimile şi proteinele). Prin degajarea de proteine din amoniac, pH devine alcalin. În această fază începe descompunerea materialului mai rezistent (celuloza), viteza reacției scade, fiind însoțită de scăderea temperaturii.
3. Cu scăderea temperaturii, ciupercile termofile din grămadă se înmulțesc din nou şi contribuie la descompunerea celulozei. Mai târziu se reactivează din nou şi microorganismele etapei 1. Acest proces se desfăşoară relativ repede, în decursul câtorva săptămâni.
4. Fermentația este ultima etapă, care necesită câteva luni. Reacțiile care au loc sub acțiunea microorganismelor conduc la transformarea materiei organice rămase în molecule mari de humus sau acizii huminici. Concomitent în grămadă îşi fac apariția reprezentanți ai microfaunei (acarieni, furnici, viermi) care participă la mărunțirea resturilor organice.

9.2. VIERMICULTIVAREA, METODĂ ALTERNATIVĂ DE BIOCONVERSIE A DEȘEURILOR ORGANICE FRACŢIE SOLIDĂ ȘI SEMILICHIDĂ

Viermicultivarea este o metodă folosită pentru bioconversia deșeurilor organice și obținerea compostului prin folosirea în calitate de biotransformator a diverselor specii de râme. Bioconversiei prin viermicultivare pot fi supuse toate tipurile de gunoi de grajd, care au fost supuse, în prealabil, fermentării pentru diverse perioade de timp [6; 7; 10; 11; 14; 22; 23]. Viermicultivarea deschide noi perspective şi posibilități pentru managementul deșeurilor organice din sectorul zootehnic în scopul obținerii fertilizantului organic valoros, proteinei nu numai cu caracter furajer, dar şi alimentar, care poate deveni baza realizării produselor ecologice.

Complexul de ecobiotehnologii care sunt utilizate pentru menținerea situației ecologice a mediului ambiant se deosebesc după gradul lor de eficacitate. La ele pot fi incluse şi „tehnologiile vii", care sunt utilizate în scopul bioconversiei deşeurilor organice obținute în diverse ramuri ale economiei naționale.

Desfăşurarea tehnologiei bioconversiei deşeurilor organice prin viermicultivare începe nemijlocit cu organizarea gospodăriilor pentru viermicultivare. La organizarea acestor gospodării trebuie să fie luate în considerare unele condiții legate de obiectivele şi sarcinile care sunt puse în fața gospodăriei. Este necesar de determinat care vor fi direcțiile dominante:

1. Creşterea populației de râme.
2. Producerea viermicompostului pentru comercializare.
3. Producerea viermicompostului pentru necesități personale.
4. Producerea masei biologice pentru a fi folosită în rația de hrană a animalelor, peştilor, păsărilor şi în alte domenii.

Pentru organizarea gospodăriilor pentru viermicultivare este necesar de determinat locul de unde vor fi colectate deşeurile organice, care vor fi căile de transport şi sursele de apă folosite.

Tehnologia viermicultivării poate fi practicată în încăperi şi în aer liber. Pentru desfăşurarea tehnologiei viermicultivării în încăperi, nu sunt necesare investiții capitale speciale, dar pot fi folosite clădirile rămase pe teritoriul fermelor şi complexurilor zootehnice. În încăperi, viermicultivarea se efectuează pe suprafețe betonate, unde sunt amenajate secții, şi pe stelaje, folosind lăzi din lemn sau metal. Este necesar de menționat că practicarea tehnologiei viermicultivării în încăperi este mai eficientă decât în aer liber, deoarece aici se poate obține de două ori mai mult viermicompost.

În lipsa încăperilor, organizarea gospodăriei pentru viermicultivare poate fi efectuată conform schemei care prevede localizarea ei pe teritorii în aer liber, unde viermicultura este plasată în substratul din şanțuri sau grămezi şi procesul tehnologic se desfăşoară din luna aprilie până în octombrie (în condițiile climatice ale Republicii Moldova). Această schemă este accesibilă şi utilizarea ei permite folosirea pe larg a tehnicii.

La proiectarea gospodăriei pentru viermicultivare, este necesar de luat în considerare profilul ei (obținerea viermicompostului sau a viermiculturii). Reieşind din aceasta, se efectuează calcule privitor la numărul de secții şi la suprafața ocupată de gospodăria pentru viermicultivare.

În primul an de lucru privind organizarea gospodăriei pentru viermicultivare, se prevede acumularea cantității necesare de râme. În acest scop, într-o secție ($2m^2$) se plasează de la 4000 până la 20 000 râme, drept rezultat obținându-se doar 200-300 kg de viermicompost.

Lucrul privind ciclul complet în tehnologia viermicultivării începe din al doilea an, dacă în anul precedent a fost obținută cantitatea necesară de râme. În această perioadă, gospodăria pentru viemicultivare trece la regimul complet al viermicompostării, când în fiecare secție trebuie să fie amplasate de la 30 000 până la 100 000 râme. Ca rezultat al prelucrării deşeurilor organice, dintr-o secție se obțin 1 000-1 200 kg de viermicompost.

Teritoriul preconizat gospodăriei pentru viermicultivare se împarte în patru sectoare de producere. Primul sector (pentru fermentare) este folosit pentru depozitarea deşeurilor organice, fermentarea şi pregătirea compostului. Sectorul este situat pe o suprafață pregătită prealabil, unde procesul tehnologic de bază se desfăşoară în grămezi, după ce compostul este transportat în sectorul doi de producere (pentru viermicompostare). Aici, sub influența viermiculturii, compostul este prelucrat şi transformat în viermicompost brut. Viermicompostul brut se transportă la al treilea sector de producere, unde are loc pregătirea viermicompostului (afânarea şi uscarea). De

aici, viermicompostul este transportat în al patrulea sector de producere (sectorul producției finite), unde este determinată calitatea fertilizantului. În acest sector, viermicompostul este cernut, sortat în diferite fracții, ambalat, depozitat şi pregătit pentru comercializare sau încorporare în sol. Substratul nutritiv are o importanță dublă pentru viermicultură, servind în calitate de mijloc de hrană şi de trai, datorită căruia se asigură şi se menține nivelul optim al vieții râmelor. O importanță deosebită pentru râme o are structura substratului nutritiv şi componența lui chimică. Substratul trebuie să fie omogen, afânat şi umed.

Viermicultivarea prezintă un ansamblu de activități (etape), corectitudinea realizării cărora asigură succesul procesului tehnologic integral.

Principalele etape ale tehnologiei bioconversiei deşeurilor organice prin viermicultivare sunt:

a) selectarea şi pregătirea terenului în scopul organizării sectoarelor şi secțiilor pentru viermicultivare;
b) pregătirea substratului nutritiv;
c) plasarea viermiculturii în substratul nutritiv;
d) selectarea (separarea) râmelor din substratul nutritiv şi păstrarea lor.

a) ***Selectarea locului şi pregătirea terenului în scopul organizării sectoarelor şi secțiilor pentru viermicultivare*** joacă un rol important în tehnologia viermicultivării. Locul ales trebuie să fie situat într-o zonă accesibilă pentru folosirea deşeurilor organice, să fie puțin înclinat, având scurgere în şanț, pentru ca apa să se scurgă din sectoare, deoarece viermicultura nu suportă umiditate sporită. Sectoarele trebuie să fie orientate în direcția predominantă a vântului. Deci, în condițiile Republicii Moldova, unde predomină vânturile nordice şi nord-vestice, sectoarele trebuie să fie orientate în direcția de la nord spre sud sau de la nord-vest spre sud-est, pentru a nu fi în bătaia vântului şi pentru a primi o cantitate suficientă de căldură.



Fig. 80. Padoc cu două sectoare de secţii de viermicultivare



Fig. 81. Sector cu secţii individuale de viermicultivare

Etapa următoare constă în pregătirea sectoarelor şi secțiilor. În gospodăriile pentru viermicultivare se recomandă sectoare cu lățimea de 1m şi lungimea de 50m, practicându-se sectoare perechi. Distanța dintre 2 sectoare poate fi de 1m, iar dintre cele perechi – 4,0m - 4,5m. Fiecare sector se împarte în secții cu dimensiunile 1,0m×2,0m. Dacă pentru viermicultivare se folosesc şanțuri, atunci adâncimea lor trebuie să fie de 0,5m - 0,6m, iar dacă se practică sectoarele sub formă de grămezi, grosimea lor nu trebuie să depăşească 0,4m - 0,6m. În practică pot fi efectuate schimbări în structura sectoarelor pentru viermicultivare (fig. 82).

În gospodăriile țărăneşti, unde cantitatea dejecțiilor nu este suficientă pentru formarea sectoarelor, în scopul utilizării eficiente a viermiculturii, râmele pot fi plasate în gropi cu dimensiunile de 1,0m×2,0m, cu adâncimea de 0,5-0,6m, sau grămezi formate din deşeurile organice de diversă origine. Fundul gropii sau terenul pentru viermicultivare trebuie să fie bine tasat. Pereții gropii trebuie pardosiți cu scândură sau alt material, pentru a împiedica părăsirea substratului de către râme. Grămezile de deşeuri organice se plasează pe terenurile tasate.

În şanțuri sau pe teritoriul tasat, înaintea amplasării substratului nutritiv, se aştern paie, rumeguş sau dejecții de cabaline. Inițial, substratul nutritiv este amplasat pe întreaga suprafață a sectorului. După amplasare, substratul nutritiv trebuie stropit abundent timp de 4-5 zile, apoi zilnic pe parcursul a 20-30 de zile. Acest proces asigură spălarea urinei şi reglează nivelul de aciditate activă până la 6,8-7,2 unități convenționale. Pe parcursul acestei perioade are loc saturarea substratului cu oxigen, ceea ce permite plasarea în el a viermiculturii. În perioada caldă a anului (martie-octombrie), în sectoarele sau secțiile formate, hrana suplimentară se adaugă o dată la 2 săptămâni. După o săptămână de la plasarea râmelor, indivizii maturi încep să prelucreze substratul nutritiv. Grosimea substratului amplasat în sectoare depinde de anotimp, vara constituind 15-20 cm, iar iarna 25-30 cm. Hrana suplimentară se plasează peste substratul de bază în mijlocul sectorului (secției, grămezii) şi se repartizează uniform pe întreaga lungime a sectorului. Zona laterală joacă rolul spațiului de retragere (securitate), în cazul în care hrana nu va fi acceptată de râme. Se recomandă ca hrana suplimentară să fie compusă din diverse genuri de deşeuri organice, după ce au fost supuse procesului fermentării. Cantitatea anuală de substrat nutritiv necesară pentru o secție (1,0m x 2,0m) constituie 2 000 kg, din care se obține 1 200 kg de viermicompost.



Fig. 82. Sectoare modificate pentru viermicultivare

În anotimpul rece, râma Hibridul Roşu de California cade în hibernare. Substratul nutritiv în această perioadă se plasează în secții, într-un strat cu grosimea de 10-15 cm, la fiecare 15-20 zile. Râmele prelucrează numai stratul de jos (5 cm), dacă temperatura este de 0-2˚C. După 15-20 zile, se plasează încă un strat de hrană suplimentară, cu grosimea de 20 cm. Dacă temperatura nu este scăzută, râmele prelucrează în întregime substratul plasat anterior, astfel bioconversia deşeurilor organice continuă până la sosirea anotimpului cald. Este rațională folosirea în calitate de substrat nutritiv a dejecțiilor de cabaline sau ale altor animale, cu adaos de cel puțin 20% de paie mărunțite. Sectoarele, secțiile sau grămezile de deşeuri organice trebuie să fie acoperite în decursul întregului an cu paie, rogojini sau pânză de sac (vara pentru a diminua gradul de evaporare şi de acțiune a razelor solare, iar iarna pentru a le apăra de temperaturile scăzute).

În urma cercetărilor s-a constatat că dezvoltarea caracterelor morfologice, procesul de reproducere a viermiculturii şi eficiența tehnologiei bioconversiei deşeurilor organice prin viermicultivare se află în dependență directă de particularitățile substratului nutritiv.

b) ***Pregătirea substratului nutritiv.*** Succesul viermicultivării depinde, în mare măsură, de pregătirea substratului nutritiv şi de calitatea lui. În calitate de substrat nutritiv pentru râme pot fi utilizate deşeuri organice de diverse origini. Un substrat important pentru viermicultură îl reprezintă gunoiul de grajd (dejecțiile animalelor şi păsărilor), deşeurile din fitotehnie, abatoare, din industria alimentară, industria forestieră, fracția solidă (nămolul) a gospodăriilor comunale, nămolul de râu şi lac, deşeurile menajere etc. Un substrat nutritiv benefic pentru râme este cel care conține cantitatea necesară de celuloză. Conținutul de celuloză în substratul nutritiv trebuie să constituie circa 30%. În calitate de celuloză pot fi folosite deşeuri organice precum paiele, hârtia, cartonul, rumeguşul de lemn, frunzele şi tulpinile de plante, deşeurile de fructe şi legume din industria alimentară şi menajeră, care în combinație cu dejecțiile animalelor trebuie să fie supuse fermentării, pentru a regla nivelul acidității active şi ale conținutului de azot amoniacal. Pentru nutriție, râmele folosesc diverse deşeuri organice, care au trecut etapele procesului de fermentare.

Substrat nutritiv benefic pentru creşterea râmelor în condiții industriale este considerat cel alcătuit din dejecțiile de bovine**,** care cu succes poate fi folosit pentru pregătirea substratului nutritiv de bază şi în calitate de hrană suplimentară. După 7 luni de fermentare, valoarea acidității active constituie 6,8-7,2 unități convenționale, ceea ce corespunde cerințelor tehnologiei. După 6-7 luni de fermentare, acest substrat conține 1,70% azot total, până la 1,03% fosfor (P_2O_3), 0,71% magneziu.

Dejecțiile tineretului bovin, după particularitățile lor, pot servi în calitate de substrat nutritiv de bază şi hrană suplimentară. În prealabil, ele trebuie supuse analizei chimice pentru determinarea cantității de proteine care nu au fost asimilate de animale. În dejecții se păstrează până la 30%-35% din proteina pe care o primesc animalele cu furajele concentrate în rația de hrană. Dacă în urma analizei chimice s-a constatat că în dejecții se conțin 45% de proteină, atunci ele nu pot fi folosite în calitate de hrană pentru râme deoarece sunt periculoase şi pot provoca pieirea viermiculturii. Pentru a micşora cantitatea de proteină, în dejecții se pot adăuga paie sau hârtie mărunțită. Înainte de a folosi substratul obținut, el trebuie supus analizei. Perioada de fermentație a acestor dejecții constituie 6-7 luni, iar dacă în ele a fost depistat conținutul sporit de proteină perioada fermentării se prelungeşte până la 10-11 luni. Dejecțiile de ovine, înainte de a fi depozitate în grămezi, câteva zile, trebuie stropite abundent pentru a regla aciditatea activă. Ulterior, ele se depozitează în grămezi cu înălțimea de 40-50cm. Cu cât grosimea este mai mică, cu atât este mai bine, deoarece se efectuează mai uşor spălarea amoniacului în timpul stropirii şi ploilor. Perioada de fermentare constituie 3-4 luni, după care deşeurile organice pot fi utilizate în calitate de substrat nutritiv de bază sau hrană suplimentară.

De asemenea, în viermicultivare pot fi utilizate în calitate de hrană suplimentară dejecțiile de păsări, care influențează benefic asupra dezvoltării fiziologice a viermiculturii. Perioada de fermentare a acestor dejecții constituie 14-16 luni. După aceasta, lunar, ele trebuie supuse analizei chimice şi apoi folosite.

Din cele expuse reiese că în viermicultivare nu pot fi folosite dejecțiile animalelor care nu au fost supuse fermentării pentru perioada menționată (cu excepția dejecțiilor de iepuri). Dacă după perioada de fermentare au trecut doi ani, dejecțiile de animale nu sunt benefice pentru a fi folosite în calitate de substrat nutritiv şi mediu de trai pentru râme, deoarece în ele lipsesc proteinele şi vitaminele. Râmele vor folosi aceste dejecții, dar treptat vor pieri din cauza lipsei acestor componente.

Substratul nutritiv folosit în viermicultivare, conform tehnologiei, trebuie să corespundă parametrilor fizico-chimici optimi: aciditate activă – 6,8-7,2 unități convenționale; azot total –1,45%-1,70%; fosfor (P_2O_5) – 0,47%-1,03%; magneziu – 0,71%-0,77% [6; 22].

Activitatea vitală a râmelor este asigurată prin respectarea anumitor cerințe față de substratul nutritiv şi condițiile mediului (temperatura, aciditatea activă, umiditatea şi cantitatea amoniacului).

Temperatura optimă pentru dezvoltarea râmelor în condițiile climatice din Moldova constituie +20-25˚C. La temperatură de +14-18ºC are loc oprimizarea activității de reproducere, iar la temperatura de +7-12ºC râmele nu se înmulțesc, rămân vii, căzând în hibernare. Creşterea sau scăderea bruscă a temperaturii influențează negativ atât asupra dezvoltării fiziologice, procesului de reproducere, cât şi asupra gradului de prelucrare a deşeurilor organice.

Un alt parametru necesar pentru dezvoltarea viermiculturii este aciditatea activă (pH), care trebuie să fie păstrată la nivelul de 6,8-7,2 unități convenționale. Devierea acidității active a substratului nutritiv cu o unitate de la cea optimă nu provoacă schimbări esențiale în modul de trai al râmelor. Sporirea acidității până la 6-5 unități convenționale şi lipsa aerației substratului nutritiv duce la micşorarea numărului de indivizi tineri şi a greutății corporale a indivizilor maturi. Pentru aducerea acidității active a substratului nutritiv la valoarea normală, se recomandă să se adauge la substratul nutritiv cu mediul acid cretă sau var, iar la cel bazic – sol cu aciditatea sporită sau turbă.

O importanță deosebită pentru viața râmelor o constituie umiditatea substratului nutritiv, care trebuie să constituie 70%-80%. Aprecierea orientativă a valorii umidității substratului nutritiv, în condiții practice (fig. 83), poate fi efectuată prin strângerea substratului nutritiv în pumn. Dacă printre degete se prelinge apa, atunci se consideră că umiditatea corespunde cerințelor tehnologiei. Diminuarea umidității duce la scăderea greutății corporale, intensificarea sintezei şi apariția la suprafața corpului a țesutului mucozitar.

Asupra dezvoltării fiziologice şi procesului de reproducere a viermiculturii influențează cantitatea de amoniac din substratul nutritiv. Valoarea lui trebuie să constituie 4,3 mg/kg-17,0 mg/kg. Depăşirea valorii menționate duce la pieirea în masă a viermiculturii.

c) ***Plasarea viermiculturii în substratul nutritiv.*** După ce substratul nutritiv a fost pregătit pentru utilizare, este necesar de efectuat ultimul test pentru determinarea calității lui. Acest test se numeşte „Testul 50 de râme". Într-o ladă cu dimensiunile 50×50×15 cm se amplasează substratul nutritiv testat, cu grosimea de 5-6 cm. În ea sunt plasate 50 de râme mature. După 24 ore se efectuează controlul, care constă în numărarea râmelor şi în analiza stării lor. Lipsa unei râme sau prezența a 1-2 râme moarte demonstrează că substratul este nefavorabil pentru activitatea râmelor. Dacă toate râmele sunt vii şi active, înseamnă că substratul este bine pregătit şi poate fi utilizat pentru prelucrare. După determinarea calității substratului nutritiv începe amplasarea lui în secții şi sectoare. Substratul nutritiv se plasează în mijlocul secțiilor şi sectoarelor, la margini păstrându-se libere 10-15 cm, pentru retragerea viermiculturii în caz că substratul nu coincide cerințelor de calitate. Plasarea râmelor se efectuează dimineața, dat fiind faptul că sub influența razelor solare ele se ascund repede în substrat. Conform standardelor internaționale, se consideră că într-o secție trebuie să fie plasate circa 100 000 de râme (indivizi de vârstă diferită, inclusiv coconi). Pe parcursul primei săptămâni, zilnic, trebuie să se controleze dacă nu sunt prezente anomalii în comportarea şi dezvoltarea viermiculturii în prima secție a sectorului. Dacă la finele primei săptămâni indivizii maturi încep să folosească în nutriție substratul în care au fost plasați şi râmele sunt active folosind hrana, atunci pe parcursul primei luni după plasarea râmelor nu se efectuează nutriția suplimentară.



Fig. 83. Determinarea orientativă a umidității substratului nutritiv

Din luna martie până în septembrie, hrana suplimentară se adaugă la fiecare 12-14 zile. Grosimea substratului adăugat suplimentar trebuie să constituie 5-15 cm. În perioada caldă a anului, grosimea substratului adăugat trebuie să fie mai mică pentru a fi prelucrat în întregime. Sporirea greutății corporale a râmelor depinde de componența substratului nutritiv şi densitatea populației de râme aflate la o unitate de suprafață. În cazul în care densitatea râmelor la o suprafață de 280 cm² constituie 500 de indivizi, greutatea corporală sporeşte cu 21-25%, iar la densitatea de 750 indivizi la aceeaşi suprafață – greutatea corporală diminuează cu 17,5-26,1%. Perioada de plasare a viermiculturii şi formarea secțiilor noi depinde de condițiile climatice. În Republica Moldova acest proces se poate efectua în lunile aprilie, iulie şi octombrie.

În calitate de biotransformator ale dejecțiilor de animale și deșeurilor fitotehnice, în procesul bioconversiei deșeurilor organice prin viermicultivare, pot servi mai multe specii de râme (fig. 84, 86 şi 87). Una din speciile de râme din genul *Eisenia* este Hibridul Roşu de California (fig. 86), care poate să se acomodeze uşor atât la modul de creştere în condiții naturale, cât şi în cele industriale. În condiții optime, râma Hibridul Roşu de California se caracterizează printr-o capacitate înaltă de reproducere. Dimensiunile indivizilor maturi constituie 6-10 cm lungime, 3-5 mm – diametrul, greutatea oscilând între 0,3-1,0 grame. Corpul râmei este alcătuit din segmente. Fiecare segment este înzestrat cu două perechi de cili, care facilitează procesul deplasării râmelor în substrat.

Râmele mature au culoarea roşieînchisă, iar cele juvenile - albă şi roz. În regiunea anterioară a corpului se evidențiază câteva segmente îngroşate, numite brâu (clitelium), care are lungimea de 4-6mm, iar lățimea depăşeşte neesențial mărimea diametrului râmei (fig. 89). Acest brâu confirmă că indivizii au atins maturitatea. În clitelium sunt localizate multiple glande monocelulare, ale căror secreții formează coconul şi servesc în calitate de nutriție proteică pentru embrioni. Râmele sunt organisme hermafrodite. Împerecherea indivizilor maturi în condițiile optime ale mediului de viață are loc la fiecare 6-7 zile. În urma împerecherii, pe parcursul unei săptămâni apar 1-2 coconi, care au culoarea galbenă-verzuie (fig. 89) şi în care se află ouăle fecundate, din care se dezvoltă până la 20 embrioni. În condiții naturale optime, din coconi apar 6-11 râme juvenile de culoare albă, care după 6-10 zile capătă culoarea roz. Spre sfârşitul primei luni de viață, râmele juvenile capătă culoarea indivizilor maturi. După 80-90 zile, pe corpul râmelor apare clitelium,

semn că indivizii s-au maturizat, fiind capabili de reproducere. În condiții optime, o râmă poate reproduce într-un an o generație de circa 1 600 indivizi. Longevitatea medie a râmei Hibridul Roşu de California constituie 16 ani. Ele nu sunt pretențioase față de condițiile de viață.



Fig. 84. Râma de gunoi locală



Fig. 85. Viermicompostarea naturală cu râme de gunoi locale



Fig. 86. Râma Hibridul Roșu de California



Fig. 87. Descendenţii F_1 (râma de gunoi locală x Hibridul Roșu de California)



Fig. 88. Coconii în substrat



Fig. 89. Coconii cu viermicultură

Râmele au un mecanism de apărare bine dezvoltat, care se caracterizează prin eliminarea abundentă a secretului şi a țesutului mucozitar, atunci când sunt supuse unor atacuri sau dacă nu se respectă condițiile optime ale tehnologiei. Țesutul mucozitar le ajută să se adâncească mai uşor în substrat. Cu toată vitalitatea şi adaptabilitatea înaltă la condițiile mediului de viață, există condiții care provoacă pieirea râmelor. La acestea se pot raporta:

- intoxicările, atunci când în substratul nutritiv există cantități sporite de substanțe proteice;
- gazele toxice –se formează când procesul de fermentare nu s-a efectuat complet;
- acțiunile directe ale luminii solare şi artificiale;
- umiditatea excesivă a substratului nutritiv.

În cele mai dese cazuri, viermicultivarea se concentrează pe producerea râmelor mai degrabă decât pe cea a viermicompostului. Creşterea eficientă a râmelor necesită un set mai diferit de condiții decât viermicompostarea [14; 16].

Diferențele de bază sunt următoarele:

a) Densitatea populației. Producătorii păstrează, de obicei, în paturi o densitate între 5 şi 10 kg/m^2. Acest lucru asigură o rată ridicată de reproducere. Operațiunile eficiente de viermicompostare ar începe de la 10 kg/m^2 şi ar tinde chiar şi la densități mai mari (deşi șirele şi alte sisteme cu tehnologie mai redusă vor avea aceste densități mari numai în anumite zone, unde condițiile de mediu sunt apropiate de optim, sistemele flux continuu bine organizate ar putea opera la aceste niveluri sau chiar mai ridicate în întregul pat).
b) Tipul sistemului. De obicei, operatorii din viermicultură selectează sisteme care le oferă un control mai mare asupra condițiilor de mediu. Asta înseamnă paturi sau containere suprapuse, spre deosebire de șire sau pene. Reactorul flux continuu ar putea fi utilizat în viermicultură, dar este în general utilizat pentru vermicompostare datorită costului de capital ridicat şi a eficienței în producerea viermicompostului. Râmele pot fi recoltate în mod durabil dintr-un reactor cu flux continuu, dar asta va scădea eficiența viermicompostului.

Râmele de compost nu sunt supuse bolilor cauzate de microorganisme, dar au ca prădători anumite animale și insecte (acarienii roșii sunt cei mai dificili) și pot suferi de o boală cunoscută sub numele de „cultură acră”, cauzată de condițiile de mediu. Ceea, ce urmează este o scurtă trecere în revistă a ***celor mai frecvente boli și dăunători care pot ataca viermicultura***.

- ***Cârtițele.*** Râmele sunt hrana naturală a cârtițelor, așa că, dacă o cârtiță are acces la patul vostru de râme, puteți pierde rapid o mulțime de râme. Aceasta este o problemă, de obicei, doar atunci când se utilizează șire sau alte sisteme în aer liber pe câmpuri. Pot fi prevenite prin punerea unor bariere naturale sub șiră, ca: plasă de sârmă, pavaj, sau un strat bun de lut.
- ***Păsările.*** De obicei, nu sunt o problemă majoră, dar, în cazul în care descoperă paturile de compostare, vor veni în mod regulat în jur și se vor servi cu o parte din „materialul de lucru”. Aşezarea pe șiră a unui capac din orice material sau a unei rogojini din stuf va elimina această problemă, în plus vor asigura reținerea umidității și prevenirea percolării excesive în timpul ploilor. În acest scop poate fi utilizat un covor vechi și este foarte eficace.
- ***Miriapozi.*** Aceste insecte mănâncă râmele de compost și coconii lor, dar ele nu pot să se înmulțească prea mult în șire sau paturile de râme, astfel prejudiciul este de obicei minor. În cazul în care devin o problemă, o metodă recomandată pentru reducerea numărului lor este umezirea serioasă a substratului (dar nu chiar inundație). Forța apei ridică la suprafață miriapozii și alte insectele dăunătoare (dar nu şi râmele), unde acestea pot fi distruse prin intermediul unei lămpi de mână cu propan sau ceva similar.
- ***Furnicile.*** Aceste insecte sunt o problemă mai mare, fiindcă ele consumă hrana râmelor și sunt deosebit de atrase de zahăr, astfel evitarea hranei dulci în paturile râmelor reduce această problemă la minimum. Menținerea pH-lui substratului peste 7 ajută, de asemenea.
- ***Acarienii.*** Există diferite tipuri de acarieni care apar în operațiile de viermicultură și viermicompostare, dar numai un singur tip este o problemă serioasă: acarianul roșu. Acarienii albi și maro concurează cu râmele pentru hrană și pot avea astfel un anumit impact economic, dar acarienii roșii sunt paraziți ai râmelor. Ei sug sânge sau lichid din organismul râmelor și pot, de asemenea, suge fluid din coconi. Cel mai bun mod de prevenire a acarienilor roșii este de a asigura un pH neutru sau superior. Asta se poate realiza prin păstrarea nivelurilor umidității sub 85% și prin adaos de carbonat de calciu, după necesitate.
- ***Cultură acră sau otrăvire proteică.*** Această „boală” este de fapt rezultatul cantității prea mari de proteine în substrat. Asta se întâmplă atunci când râmele sunt hrănite excesiv. Proteina se acumulează în substrat și produce acizi și gaze pe măsură ce se dezintegrează. După cum menționează Ruth Myers [16], „atunci când vezi o râmă cu un clitelium umflat sau vezi că se târăşte fără țintă în partea de sus a substratului, se poate paria doar pe cultură acră și trebuie acționat în consecință, dar repede”. Soluția recomandată de ea este „o doză masivă de una dintre mucine (*mucoproteide din familia de glicoproteide, care au o consistență asemănătoare gelului, produsă de celulele epiteliale ale aproape tuturor animalelor*), cum dau fermierii găinilor sau vacilor”. Fermierii care doresc să evite acesta sau alte antibiotice similare ar trebui să lucreze pentru a preveni cultura acră prin a nu supra-alimenta și prin monitorizarea și ajustarea pH-ului în mod regulat. Menținerea pH-ului la nivel neutru sau mai sus va exclude necesitatea acestei măsuri.

d) ***Selectarea (separarea) râmelor din substratul nutritiv şi păstrarea lor.*** Separarea râmelor din substratul nutritiv prelucrat, după perioada de obținere a viermicompostului care constituie 6 luni, poate fi efectuată prin două metode: mecanizată, (cu ajutorul unei centrifuge speciale, având pereții în formă de sită) şi manuală. Prin separarea mecanizată viermicultura poate fi separată atunci când ea este destinată pentru utilizare în rația de hrană a animalelor, în calitate de adaos proteic. Atunci când separarea viermiculturii se efectuează pentru păstrarea materialului semincer, este necesar de folosit metoda manuală, deoarece în urma separării mecanizate sunt traumatizate circa 35% - 50% din populația de râme. Dacă râmele traumate sunt plasate în secții (sectoare), atunci ele sunt sortite pieirii, astfel pe parcursul a 4-7 zile populațiile de râme din secții se vor micşora cu 35% - 50%. Pe de altă parte, trebuie de luat în considerare, că populația de râme mature, juvenile şi coconi, împreună cu o parte din

substratul nutritiv, se transferă din secția unde prelucrarea s-a finalizat, într-o secție nouă, cu scopul de a continua procesul de prelucrare a deşeurilor organice. Dacă din secție sunt separate şi plasate în secția nou-formată numai râmele mature, fără mediul în care ele au trăit, atunci ele pot părăsi secția, astfel fiind sortite pieirii. Aceasta influențează negativ asupra desfăşurării tehnologiei bioconversiei deşeurilor organice.

În cazul lipsei separatorului mecanic, separarea viermiculturii se efectuează prin metoda manuală. Pentru aceasta este necesar de reținut cu 3-4 zile adăugarea hranei suplimentare. Drept rezultat al acestei măsuri, râmele flămânzesc şi atunci când este adăugat substratul nutritiv ele se adună în acest substrat. Această metodă de separare se desfăşoară în felul următor. În mijlocul secției, sectorului sau grămezii, pe întreaga lungime, în substratul nutritiv se sapă o adâncitură în care se plasează substratul nutritiv nou, având grosimea de 5 cm. Componența substratului adăugat poate să se deosebească de cea a substratului de bază sau să fie aceeaşi. După şapte zile, când râmele pătrund în substratul plasat, acesta se separă împreună cu râmele şi se plasează în sectorul nou-format, iar în locul lui se plasează un alt strat cu grosimea de 5-7 cm. După 6-7 zile, acest strat se înlătură şi se plasează în sectorul nou. Această operație se repetă de 5-6 ori, până se înlătură 80%-97% din râmele aflate în sector.

Astfel, după selectarea râmelor. în sector rămâne viermicompostul brut şi substratul neprelucrat. La înlăturarea viermicompostului din secții (sectoare), umiditatea lui constituie circa 80%-82%. Viermicompostul brut se transportă într-o încăpere, în care se desfăşoară lucrările de afânare şi uscare. Când umiditatea viermicompostului constituie circa 50%-60%, el este cernut şi ambalat în saci de polietilenă.

Conform savanților Glenn Munroe [14] și Peter Bogdanov [3], în tehnologia bioconversiei deșeurilor organice prin viermicultivare există trei tipuri de sisteme pentru viermicompostare: șire, containere și reactoare cu flux continuu. Fiecare tip are un număr de variante. Șirele și containerele pot fi un sistem discontinuu de tip lot sau cu flux continuu, în timp ce toate sistemele cu flux continuu sunt, așa cum sugerează și numele, variante cu flux continuu.

9.2.1. Șirele

Viermicompostarea în șire poate fi realizată în mai multe moduri. Trei din cele mai uzuale sunt descrise în cele ce urmează.

9.2.1.1. Grămezi statice înșiruite (loturi). Grămezile statice înșiruite sunt pur și simplu grămezi alcătuite din pat mixat cu hrană (sau paturi cu hrana stratificată în partea de sus), care sunt inoculate cu râme și lăsate în repaus până când prelucrarea este completă. Aceste grămezi sunt, de obicei, alungite în stil șiră, dar pot fi, de asemenea, pătrate, dreptunghiulare sau de orice altă formă care are sens pentru persoana care le construiește. Ele nu trebuie să depășească un metru în înălțime (înainte de așezare). Trebuie de avut grijă să se ofere un mediu bun râmelor, astfel este importantă atât selecția tipului de substrat nutritiv (pat,) cât și adaosul în timpul hrănirii suplimentare. Râmele preferă un conținut de umiditate de peste 70% şi nu vor prospera dacă e sub 60%. Ca o alternativă la udare, umezeala poate fi conservată prin acoperirea șirelor. Deşi este preferabil să se folosească un material care respiră – paie, rogojini din stuf (un covor vechi sau o pânză groasă de sac fac o treabă excelentă), câteva găuri într-o folie de plastic vor permite suficient aer pentru a menține râmele sănătoase. Dacă materialul este foarte umed (>80%) când se înființează șirele, un acoperământ bun va menține nivelurile de umiditate suficient de mari pentru a face o treabă bună. Dacă zona în care se practică viermicompostarea e relativ ploioasă, un covor drept capac va funcționa cel mai bine, deoarece permite unei cantități de precipitații să pătrundă în materialul supus viermicompostării; dacă nu, plasticul poate fi o variantă mai bună, căci va păstra umezeala inițială pentru o perioadă mai lungă de timp. Ambele vor împiedica percolarea masivă a nutrienților în solul de dedesubt.

9.2.1.2. Șire hrănite la vârf (flux continuu). Șirele hrănite la vârf sunt similare șirelor descrise mai sus, cu excepția faptului că nu sunt amestecate și plasate ca lot, ci sunt constituite ca o operațiune cu flux continuu. Aceasta înseamnă că mai întâi se plasează patul (substratul nutritiv),

apoi se inoculează cu râme și apoi se acoperă în mod repetat cu straturi subțiri (sub 10 cm) de hrană. Râmele au tendința de a consuma hrana de la interfața pat/hrană, apoi excrementele cad lângă baza șirei. În timp se creează o șiră stratificată, cu produsul finit în partea de jos, pat parțial consumat în mijloc şi hrană proaspătă la vârf. Periodic ar trebui adăugate straturi noi de pat pentru a înlocui materialul prelucrat.

9.2.1.3 Pene/icuri (flux continuu). Viermicompostarea în structuri de tip ic este o variantă interesantă a hrănirii la vârf. Se plasează un stoc inițial de râme cu tot cu pat în interiorul unei structuri de tip îngrăditură triunghiulară de nu mai mult de 0,9-1 m în înălțime. Laturile pot fi din beton, lemn sau chiar baloți de fân sau paie. Materialul proaspăt se adaugă după un program regulat de alimentare prin partea deschisă, de obicei prin descărcare din găleți. În timp, râmele urmează hrana proaspătă, lăsând materialul prelucrat în spate. Atunci când materialul a ajuns la capătul deschis al triunghiului, materialul finit se recoltează prin îndepărtarea părții din spate a triunghiului şi golirea cu un încărcător. Se adaugă apoi o a patra latură şi direcția este inversată.

9.2.2. Paturi sau containere

9.2.2.1. Paturi hrănite la vârf (flux continuu). Paturile hrănite la vârf funcționează ca o șiră hrănită la vârf. Principala diferență este că patul, spre deosebire de șiră, este încadrat de patru pereți şi (de obicei) o podea și este protejat, într-o anumită măsură, de fenomenele meteo de cele mai multe ori într-o clădire neîncălzită, de exemplu un hambar. Paturile pot fi construite cu laturi izolate, sau se pot utiliza baloți de paie pentru a le izola în timpul iernii. Dacă aceste containere sunt voluminoase, dacă sunt adăpostite de vânt şi precipitații, dacă şi materia primă este destul de bogată în azot, singura izolare cerută poate fi o „pernă” sau un strat adăugat deasupra. Acesta poate fi ceva foarte simplu, de exemplu saci sau baloți de paie.

9.2.2.2 Containere stivuite (lot sau flux continuu). Unul dintre dezavantajele majore ale sistemului pat sau container este mărimea suprafeței necesare. Deşi acest lucru este valabil și pentru sistemele de tip șiră și ic, ele sunt în aer liber, unde spațiul nu este la fel de scump ca cel acoperit. Cultivarea râmelor în interior sau chiar într-un adăpost neîncălzit este o propunere costisitoare, dacă nu se face nimic pentru a rezolva această problemă. Containerele stivuite abordează problema spațiului, adăugând viermicompostării o dimensiune verticală. Cutiile trebuie să fie suficient de mici pentru a fi ridicate, fie manua,l fie cu un stivuitor, atunci când sunt pline cu material umed. Hrana se poate adăuga continuu, dar asta implică manipularea lor în mod regulat.

În literatura de specialitate [14] este considerat că unitățile cu flux continuu sunt cele mai eficiente sisteme de viermicompostare disponibile. Ele reprezintă viitorul viermicompostării comerciale. Gospodăriile pentru viermicultivare pot atesta potențialul ridicat doar atunci când sunt gestionate corect. Cu toate acestea, producătorii interesați ar trebui să înceapă cu una dintre cele mai simple şi mai puțin costisitoare sisteme de viermicompostare, înainte de trecerea la un fermentator cu flux continuu. Viermicompostarea este mai degrabă un tip de agricultură, decât un proces industrial. Așadar, pentru utilizarea viermicompostării este necesar să fie cunoscute elementele de bază ale tehnologiei şi să fie evaluate posibilitățile înainte de a se face o investiție semnificativă în aceasta.

X. PROCEDURI PENTRU APLICAREA ÎNGRĂȘĂMINTELOR DE ORIGINE ANIMALĂ PE TERENURILE AGRICOLE

Este cunoscut [19] că volumul acumulării gunoiului de grajd și dejecțiilor animaliere nu asigură întotdeauna cerințele din gospodării privitor la folosirea fertilizanților organici necesari, de aceea la elaborarea sistemelor de ameliorare a calității solului vor lua în considerare următorii factori și condiții, care asigură rezultatele agrochimice maxime, dintre care cele mai principale sunt:

- particularitățile structurii solului, starea lui din punct de vedere ale procesului de ameliorare și volumul lucrărilor de ameliorare;
- evaluarea cantității necesare de fertilizanți organici în gospodăriile care practică agricultura de seră și legumicultura;
- suprafața destinată pentru plantarea noilor grădini și vii și necesitatea în îngrășăminte organice pentru pregătirea solului în acest scop;
- conținutul de humus în diferite terenuri și gradul de mineralizare a lui;
- nivelul de chimizare și specializare a producțiilor gospodăriilor;
- eficiența sistemului de fertilizare a solului (organic, mineral și organomineral) în diverse asolamente și pe diferite tipuri de soluri;
- asigurarea unei calități a recoltei și a protecției mediului ambiant în condițiile chimizării intensive a agriculturii și concentrării vităritului în gospodării mari;
- volumul acumulării îngrășămintelor organice;
- proprietățile agrochimice și fizico-mecanice ale îngrășmintelor organice;
- amplasarea fermelor și gospădăriilor zootehnice.

În baza acestor principii și condiții se elaborează planul de producție, acumulare și utilizare a îngrășămintelor organice.

Acest plan prevede volumul de îngrășăminte organice, obținute din gunoiul de grajd cu așternut și fără așternut al vitelor mari cornute (composturilor), necesare gospodăriei pentru ameliorarea calității solului.

10.1. CALCULAREA CANTITĂŢII DE ÎNGRĂȘĂMÂNT ȘI DEJECŢII CE VA FI PRODUSĂ (SAU COLECTATĂ) ÎNTR-UN AN ȘI VALOAREA NUTRITIVĂ A ACESTEIA

Componența chimică a gnoiului de grajd depinde de tehnologia păstrării și compostării, de gradul diluării cu apă, specia de animale și diversitatea furajelor. 60-70% din nutrienții gunoiului de grajd fără așternut se află în formă ușoară de asimilare. Conform surselor literare [22], valoarea nutritivă a gunoiului de grajd fără așternut depinde de umiditatea acestuia (tabelul 24).

Tabelul 24. Componența chimică a gunoiului de grajd fără așternut de bovine și ovine-caprine în funcție de umiditate

Nr. crt.	Nutrienții, %	Umiditatea gunoiului de grajd, %		
		88-90	92-94	96-98
Gunoiul de bovine				
1	Azot (N)	0,40-0,33	0,27-0,20	0,13-0,07
2	Fosfor (P_2O_5)	0,20-0,17	0,13-0,10	0,07-0,03
3	Potasiu (K_2O	0,40-0,33	0,27-0,20	0,13-00,7
Gunoiul de ovine - caprine				
Nr. crt.	Nutrienții, %	Umiditatea gunoiului de grajd, %		
		40 - 50	50- 60	60-70
1	Azot (N)	0,95	0,92	0,83
2	Fosfor (P_2O_5)	0,45	0,36	0,23
3	Potasiu (K_2O)	1,77	1,07	0,87

Analiza rezultatelor expuse în tabel constată că, odată cu sporirea umidității, conținutul de nutrienți diminuează esențial.

Întrebuințarea composturilor pe terenurile folosite asigură atât formarea proprietăților fizice, cât și a celor ameliorative ale solului, ceea ce permite de a prelungi simțitor durata de fertilitate a solului și de a reduce cheltuielile de mijloace și de forță de muncă.

Alături de calcularea cantității de dejecții produse în sistemele de fertilizare, este necesar de inclus procedeele de menținere a fertilității solului și, de asemenea, cele de stabilizare și majorare a conținutului de humus.

Cele mai multe soluri agricole conțin prea puțin azot natural disponibil pentru a satisface cerința culturilor din timpul perioadei de creştere. În consecință, este necesară suplimentarea în fiecare an a azotului conținut în mod natural în sol. Aplicarea cantității corecte de azot la momentul potrivit este cerința de bază a unui bun management al fertilizanților. Având în vedere aspectele economice, precum şi restricțiile impuse de protecția mediului, cantitățile de azot care se aplică trebuie astfel dimensionate încât să asigure completarea stocului de azot mineral existent în sol până la nivelul necesar obținerii unor producții profitabile, în condiții de protecție a apelor de suprafață şi a celor subterane față de contaminarea cu nitrați proveniți din activități agricole. Cerințele menționate pot fi îndeplinite printr-o corectă gestionare a azotului din sol, care să țină cont de dinamica acestui nutrient în ecosistemul agricol din care face parte solul şi cultura respectivă. Prin urmare, dozele de compost stabilite pentru formarea unei recolte scontate diferă în funcție de conținutul azotului și humusului din sol, cât și de tipul culturilor cultivate. Pe solurile erodate, doza de încorporare a gunoiului de grajd nu trebuie să depășească 30 -40 t/ha cu o frecvență de 2-3 ani. Pe celelalte soluri, compostul se încorporează mai rar, dar în doze mai mari (pentru plantații multianuale 80-120 t/ha, legume – 60 t/ha, sfeclei de zahăr și porumbului – 40 t/ha).

Pentru realizarea unui plan de fertilizare corect, la nivelul unei exploatații agricole în care se utilizează îngrăşămintele organice provenite de la animale, este deosebit de importantă evaluarea cantității de nutrienți din gunoiul de grajd produs la nivelul fermei.

Se recomandă măsurarea conținutului de nutrienți din gunoiul de grajd produs în fermă, care urmează a fi aplicat pe terenurile agricole, și determinarea cantității de nutrienți din sol pe terenurile care necesită să fie supuse fertilizării.

În unele gospodării agricole, din cauza lipsei unei baze furajere suficiente, vităritul este slab dezvoltat, de aceea volumul de gunoi de grajd acumulat este insuficient pentru fertilizarea solului. În această situație, necesitățile în îngrășăminte organice vor fi acoperite din contul altor surse, cum ar fi paiele spicoaselor cultivate ca predecesor, fâșiile de graminee semănate printre rândurile plantațiilor.

Nerespectarea raportului (se calculează în funcție de cantitatea de gunoi de grajd produsă la fermă, doza necesară pentru un hectar și cultura agricolă cultivată) dintre numărul de animale și suprafața de pământ în care urmează să fie încorporat băligarul, în procesul proiectării și construcției unei ferme, duce la suprasaturarea solului cu îngrășăminte și la poluarea mediului ambiant. Printe încălcările tehnologiei juste de utilizare a îngrășămintelor organice sunt menționate: structura imperfectă a suprafețelor cultivabile, în particular, suprafața limitată a ierburilor graminee multanuale, care reacționează favorabil la dozele sporite de gunoi de grajd fără așternut; insuficiența suprafețelor din preajma fermelor pregătite pentru folosirea în irigație a fracției solide a dejecțiilor fără așternut; folosirea insuficientă a paielor, inclusiv în combinație cu băligarul, fără așternut. În multe gospodării se observă o repartizare incorectă a îngrășămintelor organice. În multe localități, pe terenurile din preajmă, sunt încorporate în sol doze mari de gunoi de grajd, iar câmpurile îndepărtate timp îndelungat nu sunt fertilizate.

În cazul când încorporarea îngrășămintelor organice se desfășoară la un nivel scăzut (repartizarea neuniformă a îngrășămintelor pe suprafața terenului) și cu întârziere, atunci are loc pierderea unei părți importante de nutrienți.

10.2. CALCULAREA SUPRAFEŢELOR MINIME NECESARE PENTRU A ÎMPRĂȘTIA GUNOIUL DE GRAJD ȘI DEJECŢIILE

Fertilizării sunt supuse toate terenurile agricole folosite în gospodărie, în funcție de tipul de sol și conținutul nutrienților din el. Distribuirea îngrășămintelor organice în sol se efectuează luând în considerare câmpurile, tipul solurilor și culturilor cultivate. Stabilirea dozelor de îngrășăminte organice se poate face pornind fie de la criteriul bilanțului substanței organice din sol în cadrul asolamentului, în ideea menținerii sau creșterii procentului de humus la nivelul permis de condițiile naturale locale.

Fertilizării cu îngrășăminte organice pot fi supuse toate terenurile, indiferent de suprafață, doar trebuie să fie luate în considerare dozele(calculate în functie de cantitatea nutrienților din sol și fertilizanți) și metodele de împrăștiere a acestora. Pe loturile cu suprafețe mici se poate de practicat doar împrăștierea manuală a fertilizanților. Pe suprafețele mai mari, împrăștierea îngrășămintelor se desfășoară utilizând diverse utilaje (în funcție de tipul de fertilizanți și suprafața terenului. Atunci când aplicarea gunoiului se face mecanizat, materialul trebuie bine omogenizat în timpul încărcării, liber de impurități și corpuri străine (pietre, bulgări, deșeuri metalice, sârmă etc.), iar grosimea stratului de gunoi din buncărul mașinii de administrat sa fie uniform.

Pentru *solurile puțin productive,* doza medie de încorporare a îngrășămintelor organice **nu trebuie să fie mai mică de 60 t/ha,** iar frecvența încorporării trebuie să constituie o dată la 3-4 ani**.** Pe solurile puțin productive, care sunt situate la distanță mare de gospodăriile zootehnice, pot fi folosite în calitte de îngrășăminte organice paiele culturilor cerealiere. Pe astfel de terenuri trebuie să fie lăsată miriștea de o înălțime mai mare, paiele căreia în timpul aratului se vor da sub brazdă. Pe *solurile erodate,* doza de încorporare a gunoiului de grajd **nu trebuie să depășească 30-40 t/ha**, iar frecvența încorporării trebuie să constituie o dată la 2-3 ani. În *livezi și vii,* doza de îngrășăminte organice trebuie să **constituie 80 t/ha-120 t/ha**, iar frecvența încorporării trebuie să constituie o dată la 4-5 ani pentru livezile tinere și o dată la 3-4 ani în celelalte livezi.

Fertilizanții organici vor fi folosiți pe toate câmpurile unde se observă cloroza porumbului sau pete cauzate de folosirea excesivă a erbicidelor. Aici doza gunoiului de grajd solid trebuie să constituie 60 t/ha. Uneori, pe unele tipuri de cernoziomuri (levigat, podzolic și tipic) se recomandă de folosit pentru ameliorare sistemul combinat de îngrășăminte (organice și minerale) [19].

În utilizarea gunoiului de grajd ca îngrăşământ, momentul de aplicare pe terenul agricol este deosebit de important. Perioadele când se aplica, îngrăşăminte organice trebuie stabilite în funcție de diferite condiții:

- cât mai devreme posibil, în cadrul perioadei de creştere a culturilor, pentru a maximiza preluarea nutrienților de culturi şi a minimiza riscul poluării; în fiecare an, cel puțin jumătate din cantitatea de gunoi rezultată în timpul iernii, trebuie împrăştiată până la 1 iulie, iar restul până la 30 septembrie;
- să fie evitată aplicarea lor în perioadele de extrasezon (în afara fazelor de vegetație activă), care variază, depinzând de condițiile climatice locale, între lunile octombrie şi februarie, perioada maximă fiind specifică pentru zonele umede şi reci, în care sezonul de vegetație începe mai târziu. Sunt permise excepții de la această regulă generală acolo unde planul de management stabileşte că împrăştierea îngrăşămintelor organice se poate realiza de-a lungul perioadei de extrasezon, fără riscul de producere a poluării apelor, sau unde sunt condiții meteorologice excepționale;
- în anumite areale, în special pe soluri subțiri, dezvoltate pe calcare, există pericol iminent de poluare a apelor subterane. În funcție de specificul local, întotdeauna acest pericol trebuie luat în considerare când se aplică îngrăşăminte organice în astfel de areale cu risc ridicat.
- condițiile meteorologice, starea solului şi a resurselor de apă care fac ineficientă sau riscantă aplicarea îngrăşămintelor organice pe teren şi trebuie luate măsurile necesare pentru evitarea poluării apelor.

Gunoiul se administrează de regulă toamna, la lucrarea de bază a solului (prin arătură cu intoarcerea brazdei), în condiții meteorologice favorabile, în special pe timp noros şi cu vânt slab. Pe măsura ce gunoiul se împrăştie, terenul este arat cu plugul, care amestecă şi încorporează bine gunoiul. Încorporarea se face mai adânc, până la 30 cm, pe terenurile uşoare (nisipoase) şi în zonele secetoase, şi mai puțin adânc, până la 18-25 cm, pe terenurile grele, reci şi în regiuni umede. În zonele mai umede se poate administra şi primăvara.

10.3. ÎNTOCMIREA UNEI HĂRŢI A ZONELOR/SUPRAFEŢELOR POTENŢIALE DE ÎMPRĂȘTIERE A GUNOIULUI DE GRAJD ȘI DEJECŢIILOR

În scopul utilizării raționale a fertilizanților organici este necesar de a îmbina dozele optime ale acestora, prin amestecarea lor și a resturilor vegetale cu solul, prin minimalizarea cultivării solului, sporirea cotei-părți a culturilor semănate compact și, în primul rând, a ierburilor multianuale. În legătură cu aceasta este necesar să se țină cont de cantitatea de gunoi de grajd produsă, terenurile pe care le deține gospodăria agricolă, repartizarea acestora pentru cultivarea culturilor agricole, calitatea solului, luând în considerare conținutul de nutrienți și humus [19].

Reieșind din cele expuse, este necesar ca gospodăria agricolă să dispună de o hartă a terenurilor care vor fi supuse fertilizării folosind gunoiul de grajd în conformitate cu volumul acestuia, tipul de sol, localizarea și suprafața terenurilor folosite pentru fertilizare (fig. 90).

Conform schemei de repartizare a diverselor genuri de gunoi de grajd, pe câmpurile cu noi plantații de livezi, vii, sfeclă de zahăr, porumb și legume, băligarul cu așternut, fracția solidă a gunoiului de grajd fără așternut ale vitelor mari cornute și a composturilor în această bază se distribuie pe toate câmpurile asolamentului, pe toate tipurile de soluri, în primul rând, pe cele erodate, cernoziomurile carbonatice și obișnuite, cât și pe cele cenușii (1). Pe terenurile mai îndepărtate ale asolamentului, cu soluri puțin productive carbonatice și obișnuite (2), sub culturile de porumb, sfeclă de zahăr și culturile furajere, se împrăștie fracția solidă a dejecțiilor de suine fără așternut, băligarul ovinelor și composturile în această bază. Terenurile cu cernoziomuri tipice, levigate și obișnuite (3), localizate departe de ferme, cultivate cu grâu de toamnă, sfeclă de zahăr, porumb și tutun pot folosi dejecțiile de pasăre.

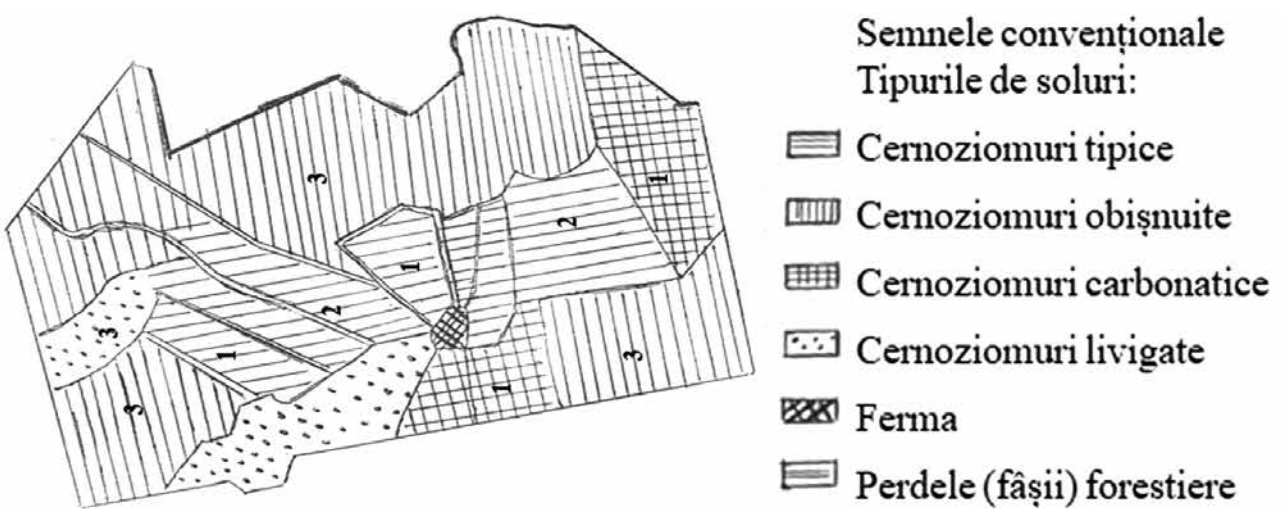


Fig. 90. Planul suprafeţelor potenţiale de împrăștiere a gunoiului de grajd pe terenurile agricole ale satului Chetrosu, raionul Anenii Noi

10.4. IDENTIFICAREA ZONELOR/SUPRAFEŢELOR PE CARE VOR FI ÎMPRĂȘTIATE GUNOIUL ȘI DEJECŢIILE PE PARCURSUL ANULUI

Terenurile pe care se aplică îngrăşăminte organice trebuie alese cu grijă, astfel încât să nu se producă bălţiri sau scurgeri în cursuri de apă. Riscul de producere a scurgerilor de suprafață pe un teren pe care s-a aplicat un îngrăşământ organic variază cu tipul de îngrăşământ, fiind mai mare în condiții similare la cele sub formă lichidă. Îngrăşămintele solide pot produce poluare numai în situația unor ploi abundente ce intervin imediat după aplicare. Îngrăşămintele organice lichide, dacă nu sunt aplicate corect, pot produce poluare în mod direct. Orice ploaie intervenită curând după aplicarea lor va mări riscul de poluare. Se va evita administrarea gunoiului, ca si a oricarui tip de ingrasamânt, pe timp de ploaie, ninsoare şi soare putemic şi pe terenurile cu exces de apă sau acoperite cu zăpadă. În plus față de cele arătate mai sus, nu se recomandă să fie aplicate dacă:

- solul este puternic înghețat;
- solul este crăpat (fisurat) în adâncime, sau săpat în vederea instalării unor drenuri sau pentru a servi la depunerea unor materiale de umplutură.

Aplicarea îngrăşămintelor pe terenuri în pantă. Pe astfel de terenuri există un risc crescut al pierderilor de azot prin scurgeri de suprafață, care depind de o serie de factori cum sunt: panta terenului, caracteristicile solului (în special permeabilitatea pentru apă), sistemul de cultivare, amenajările antierozionale şi în mod deosebit cantitatea de precipitații. Riscul este maxim când îngrăşămintele sunt aplicate superficial şi urmează o perioadă cu precipitații abundente. Pe astfel de terenuri, fertilizarea trebuie făcută numai prin încorporarea îngrăşămintelor în sol şi ținând cont de prognozele meteorologice (nu se aplică îngrăşăminte, mai ales dejecții lichide, când sunt prognozate precipitații intense).

Pe soluri periodic saturate cu apă sau în zone inundabile, trebuie ales momentul de aplicare a îngrăşămintelor atunci când solul are o umiditate corespunzătoare capacității de câmp, evitându-se astfel pierderile de azot nitric cu apele de percolare şi cu scurgerile, precum şi pierderile prin denitrificare sub formă de azot elementar sau oxizi de azot.

Aplicarea îngrăşămintelor organice pe pajişti duce la: creşterea producției, în mod deosebit ținând cont de faptul că terenurile cu pajişti au în general o clasă de calitate coborâtă; repartizarea producției pe coase; plantele otăvesc greu, ceea ce face ca să se obțină anual un număr mic de recolte slabe cantitativ. Pe pajiştile puternic degradate, recolta este foarte mică în cursul anului, iar în cazul altor pajişti – două sau trei recolte, dar cea mai sporită este marcată la prima recoltă. Încorporarea îngrăşămintelor duce la repartizarea mai uniformă a producției alături de faptul că determină sporirea recoltei prin îmbunătățirea compoziției floristice a pajiştilor (creşterea participării gramineelor valoroase) și creşterea cantității de proteină brută din plante, a digestibilității şi consumabilității acestora.

Aplicarea îngrăşămintelor pe terenuri situate lângă cursuri de apă. Pe terenurile adiacente cursurilor de apă se amenajează zone de protecție. Zonele de protecție se instituie în conformitate cu Legea nr. 440 din 27.04.1995 cu privire la zonele şi fâşiile de protecție a apelor râurilor şi bazinelor de apă, Regulamentului privind zonele de protecție sanitară a prizelor de apa, aprobat prin Hotărîrea Guvernului nr. 949 din 25.11.2013, și Codul de bune practici agricole privind protecția apelor împotriva poluării cu nitrați (Ordinul MADRM nr. 160 din 27.07.2020).

Benzile tampon (fâşii de protecție) sunt benzi înierbate adiacente zonelor de protecție stabilite prin Legea apelor, în care este interzisă aplicarea fertilizanților de orice fel şi a pesticidelor. Lățimea minimă a fâşiilor de protecție trebuie să fie de 1 m pe terenurile cu panta până la 12%, iar pe terenurile cu panta peste 12%, aceasta trebuie să constituie 3 m. Lățimea benzilor tampon (fâşiilor de protecție) se consideră de la limita blocului fizic adiacent zonei de protecție (stabilită prin Legea apelor) spre interiorul acestuia. Panta terenului înseamnă panta medie a blocului fizic adiacent cursului de apă.

Măsuri speciale la aplicarea îngrăşămintelor se impun pe terenurile situate în apropierea cursurilor de apă, lacurilor, captărilor de apă potabilă, care sunt expuse riscului de poluare cu nitrați (şi, în unele situații, cu fosfați) transportați cu apele de drenaj şi scurgerile de suprafață. Se impune păstrarea fâşii de protecție față de aceste ape, late de minimum 5 - 6 m în cazul cursurilor de apă, cu excepția de a fi folosite. În cazul folosirii dejecțiilor lichide, banda de protecție trebuie

să fie lată de cel puțin 30 m pentru cursuri de apă şi de 100 m pentru captări de apă potabilă. În zonele de protecție nu se aplică şi nu se vehiculează îngrăşăminte.

10.5. PLANIFICAREA CUM ȘI UNDE VA AVEA LOC ÎMPRĂȘTIEREA DE ÎNGRĂȘĂMINTE ORGANICE PRELUCRATE

Prin stabilirea planului de fertilizare se are în vedere exportul elementelor nutritive pentru fiecare parcelă în funcție de modul său de exploatare şi cultura cultivată. Resursele materialelor organice și ale îngrășămintelor sunt limitate, de aceea complexul de măsuri trebuie să asigure fixarea elementelor fertilității și a substanței organice în stratul superior al solului. Acesta se obține prin îmbinarea dozelor optime de fertilizanți organici prin: amestecarea acestora și resturilor vegetale cu solul; minimalizarea cultivării solului; sporirea procentului culturilor semănate compact și, în primul rând, al ierburilor multianuale.

În primul an după încorporarea îngrășămintelor organice, solul se prelucrează conform următorului sistem:

- după recoltarea culturii se efectuează prelucrarea solului cu ajutorul grapelor cu discuri care asigură tocarea și, parțial, încorporarea resturilor organice vegetale, amestecarea lor cu pământ, reținerea umezelei, fărâmițarea suprafeței solului și obținerea unei arături uniforme;
- după încorporarea îngrășămintelor organice se repetă prelucrarea la suprafață a solului, apoi terenul este supus prelucrării cu plugul și este boronit cu grapele cu discuri;
- câmpul este semănat cu culturi prășitoare de primăvară.

În următorii 2-4 ani este aplicat sistemul superficial de prelucrare a solului în combinație cu dozele optime de îngrășăminte minerale. Pe câmpurile care se află mai departe de ferme, o dată la 5 ani, paiele culturilor cerealiere se lasă în câmp sau recoltarea se va face lăsând miriștea înaltă [19].

Perioadele de interdicție pentru administrarea și utilizarea rațională a îngrăşămintelor sunt definite prin intervalul de timp în care temperatura medie a aerului scade sub valoarea de 5°C. Acest interval corespunde perioadei în care cerințele culturii agricole față de nutrienți sunt reduse sau când riscul de percolare/scurgere la suprafață este mare. Capacitățile de stocare a gunoiului de grajd trebuie să fie proiectate pentru un interval de timp mai mare cu o lună decât intervalul de interdicție pentru aplicarea îngrăşămintelor.

Datele calendaristice privind începutul, respectiv, sfârşitul perioadelor de interdicție în funcție de utilizarea terenului (arabil, păşuni), tipul de culturi (culturi de toamnă, primăvară) şi tipul de îngrăşământ (mineral, organic solid şi organic lichid): a) perioada toamnă-primăvară constituie perioada de interdicție pentru aplicarea gunoiului de grajd pe teren; b) încorporarea îngrăşămintelor organice solide pe terenurile arabile şi păşuni se desfăşoară în perioada 1 noiembrie - 15 martie; c) a îngrăşămintelor organice lichide şi îngrăşămintlor minerale pe terenurile arabile sub culturile de toamnă și alte culturi – 1 noiembrie - 1 martie; și d) pe păşuni – 1 octombrie - 15 martie.

Se interzice aplicarea gunoiului de grajd, ca şi a oricărui tip de îngrăşământ, pe timp de ploaie.

Condițile de aplicare. Calitatea lucrării solului la administrarea gunoiului de grajd se consideră a fi bună atunci când terenul este acoperit uniform, materialul administrat nu rămâne în agregate mai mari de 4 – 6 cm. Uniformitatea de împrăștiere, indiferent dacă această operație se efectuează manual sau mecanizat, trebuie să depașească 75%. Împrăștierea îngrăsămintelor organice pe suprafața solului este mai uniformă dacă materialul este cu umiditate moderată. Când gunoiul de grajd are umiditate mai mare, mai ales dacă este fară așternut sau așternutul nu este uniform amestecat cu dejecțiile, împrăștierea îngrăsământului se face în bucați mari, provocând concentrări pe anumite porțiuni de suprafață.

Descărcarea sau depozitarea gunoiului în apropierea surselor de apă, golirea sau spălarea buncărelor și utilajelor de administrare a îngrăsămintelor de orice fel în apele de suprafață sau în apropierea lor este interzisă duce la poluarea mediului și se sancționează potrivit legii. Pericolul poluării mediului înconjurător cu îngrășăminte organice apare numai când acestea sunt păstrate și utilizate incorect. În scop de prevenire, respectați normele și procedeele recomandate de folosire a gunoiului de grajd în calitate de îngrășământ, fundamentate din punct de vedere ecologic.

XI. APLICAREA BIOHUMUSULUI ÎN SECTORUL AGRICOL ȘI PE FÂNEŢE

Biohumusul (biocompostul, viermicompostul) este un produs matur solid rezultat din procesul de prelucrare a deșeurilor organice de diversă origine, folosind microorganismele eficiente, viermicultura și alte comunități biocenotice, care este cauzat de biooxidarea substratului organic eterogen, solid, incluzand faza termofilă și de bioconversie a acestora.

În urma cercetărilor multiple s-a constatat că încorporarea în sol a dozei de 5,0-7,5 tone/ha de viermicompost a avut drept consecință diminuarea cantității de metale grele, astfel diminuându-se asimilarea lor de către plante [23]. La determinarea dozelor de încorporare a viermicompostului în sol se iau în considerație recomandările existente, care prevăd oscilarea dozei viermicompostului între 3-8 t/ha, în funcție de cantitatea humusului prezentă în sol.

Aşadar, în urma cercetărilor s-a constatat că încorporarea viermicompostului în sol în doză de 3-4 t/ha a ameliorat fertilitatea acestuia. De asemenea, s-a constatat că, în mostrele de sol colectate de la suprafața şi de la adâncimea de 15 cm a loturilor experimentale umiditatea, conținutul substanței organice şi a humusului a depăşit-o pe cea din mostrele colectate din loturile martor. Viermicompostul este fertilizantul organic care sporeşte capacitatea solului de a aproviziona plantele cu substanțe nutritive, cu o acțiune fertilizatoare îndelungată, aplicat o dată la 3-4 ani.

Conform studiilor efectuate, s-a constatat că viermicompostul influențează pozitiv nu numai asupra dezvoltării culturilor agricole, accelerării procesului de coacere, rezistenței la condițiile climatice nefavorabile şi la diverse maladii ale culturilor agricole, dar şi asupra calității produselor, contribuind la obținerea producției agricole ecologice [2; 5;7; 21].

În experimentele efectuate în cadrul Laboratorului metode de combatere şi profilaxie a maladiilor al IŞPBZMV a fost determinată influența viermicompostului asupra cantității producției mazării, sfeclei furajere şi porumbului, prezentate în tabelul 25.

Tabelul 25. Recolta culturilor agricole cultivate cu fond de viermicompost

Denumirea culturilor agricole	Loturile, doza viermicompostului şi cantitatea recoltei, kg		
	Martor	Doza viermicompostului , t/ha	
		Experimental I - 4 t/ha	Experimental II - 3 t /ha
Mazăre, kg	10,640	15,700	15,400
Porumb, kg	57,0	77,0	69,0
Sfeclă furajeră, kg	630,0	1115,0	907,0

Rezultatele cercetărilor efectuate cu implicarea diferitor culturi agricole şi încorporarea viermicompostului în sol au relevat: ameliorarea fertilității solului, reducerea fazelor fenologice de dezvoltare a plantelor, sporirea rezistenței plantelor la atacul agenților fitopatogeni, îmbunătățirea calității producției şi sporirea recoltei.

De asemenea, încorporarea biohumusului este benefică și pentru pajişti permanente (păşuni şi fânete), cu urmatoarele efecte pozitive: (i) creşterea producției, ținând cont de faptul că terenurile cu pajişti au în general o clasă de calitate coborâtă; (ii) repartizarea producției pe coase - pe pajiştile permanente, în special pe cele degradate, după prima recoltare depăşeşte cu 80 % producția anuală, pe pajiştile puternic degradate se obține o singură recoltă în cursul anului, iar în cazul altor – pajişti două sau trei recolte, dar cu ponderea cea mai mare la prima recoltă. Încorporarea îngrăşămintelor duce la o repartizare mai uniformă a producției alături de faptul că determină sporirea recoltei; (iii) îmbunătățirea compoziției floristice a pajiştilor (creşterea participării gramineelor valoroase); (iv) creşterea cantității de proteină brută din plante, a digestibilității şi consumabilității acestora.

Biohumusul nu conține semințe de buruieni, microorganisme patogene, ouă helmintice, spori de ciuperci, reduce de 20 de ori riscul infectării plantelor cu diferite boli şi reduce de 4-5 ori cantitatea dăunătorilor plantelor, iar spre deosebire de gunoiul de grajd, care trebuie introdus anual în sol, biocompostul acționează o perioadă îndelungată, adică se păstrează în sol și nu-și pierde proprietăți utile timp de 3-7 ani după încorporare.

SURSELE BIBLIOGRAFICE ŞI DE INFORMARE

1. Alexandru D. Ghidul depozitării gunoiului de grajd în fermele individuale. Egis România SA 2014, 40 p.
2. Anuarul IES – 2010. Protecţia mediului în Republica Moldova.
3. Bahcivanji, M. (coordonator), Coșman, S. et al. Caracteristica și valorificarea raţională a plantelor furajere naturale și cultivate. Ed. Print-Caro, Maximovca, 2012.
4. Bahcivanji, M. et. al. Proiecte de ferme-model de producere a laptelui de diverse capacităţi și tehnologii de întreţinere a taurinelor. Ed. Print-Caro, Chișinău, 2020.
5. Biroul Naţional de Statistică (BNS). Statistica agricolă - sectorul zootehnic, anii 1990-2020.
6. Boclaci T., Cremeneac L. Studiu comparativ privind calitatea producţiei cultivate cu fond de viermicompost şi silitră amoniacală. Lucrări ştiinţifice „Agronomie şi ecologie", Vol. 20, Chişinău, 2008, p.79-82.
7. Bogdanov Peter. 1996. Viermicultură comercială: Cum să construim o afacere înfloritoare cu râme roșii. ViermiCo Press, Oregon. 83 p.
8. Bucătaru N., Holban D., Coşman S. Afaceri în producerea laptelui. ACSA 2006, 120 p.
9. Bucătaru N., Radionov V., Varban V. Creşterea ovinelor şi caprinelor. ACSA 2003, 56 p.
10. Bune practici privind gestionarea deșeurilor la nivelul stânelor, Fudaţia ADEPT, Târgul Mureş România, 2014, 28 p.
11. Caraman Mariana, Cremeneac Larisa, Moscalic Roman. Utilizarea preparatelor cu microfloră eficientă pentru obţinerea compostului și folosirea lui în condiţii de producere. Recomandări, Chișinău, 2018, 86 p.
12. Chilimar S. Tehnologii de creştere a tineretului taurin. ACSA 2003, 48 p.
13. Cremeneac L. Acumularea nitrocompuşilor în unele culturi furajere în dependenţă de genul îngrăşămintelor administrate în sol. Culegere de lucrări „Problemele actuale ale tehnologiei producerii producţiei animaliere". Maximovca, 1995, p.97-98.
14. Cremeneac L. Bioconversia deşeurilor organice în Moldova. Sinteză, Chişinău, 2003, 32 p.
15. Cremeneac L., Boclaci T., Chiruneţ Z. Tehnologia bioconversiei deşeurilor organice şi utilizarea produselor obţinute. Recomandări, 2012, 79 p.
16. Coduri de bune practici, București, 2015 -2020.
17. Codul de bune practici agricole pentru protecţia apelor împotriva poluării cu nitraţi din surse agricole. Institutul Naţional de Cercetare-Dezvoltare pentru Pedologie, Agrochimie şi Protecţia Mediului – ICPA. Bucureşti, România, 2016, 133 p.
18. Codul de bune practici agricole privind protecţia apelor împotriva poluării cu nitraţi, Chișinău, (Ordinul MADRM nr. 160 din 27.07.2020).
19. Coşman S. Alimentaţia animalelor domestice. ACSA 2003, 48 p.
20. Coșman S. et al. Cultivarea și utilizarea în zootehnie a unor plante furajere noi, netradiţionale pentru Republica Moldova. Ed. Print-Caro, Chișinău, 2020.
21. FAO statistics - http://www.fao.org/economic/ess/environment/data/emission-shares/en/
22. Edwards C. A., J.R.Lofty 1972. Biologia râmelor. Londra: Chapman și Hall Ltd. 283 p.
23. Frederiksen H., Dănuţ D., Maşinistru M., Greculescu A. Sisteme pentru depozitarea dejecţiilor / Standarde de fermă. Danish Agricultural Advisory Service 2010, 88 p.
24. Focșa V., et al. Creșterea taurinelor (îndrumar). Ed. Print-Caro, Maximovca, 2017.
25. Focșa V., Constandoglo A., Tataru Gh. Aspecte tehnologice de creștere și exploatare a bovinelor specializate pentru carne. Inst. Şt.-Practic de Biotehnologii în Zootehnie și Medicină Veterinară. – Maximovca: 2018, Tipogr. „Print Caro". 36 p.
26. Gaddie, R. E. (Senior) și Donald E. Douglas, 1975. Râme pentru ecologie și profit. Volumul 1: Bookworm Publishing Company, California. 180 p.
27. Gigliotti G., F.G. Erriquens F.G. and D. Said-Pullicino D. Changes in the chemical characteristics of dissolved organic matter during the composting process and their influence on compost stability and maturity. Geophysical Research Abstracts, Vol. 7, 02416, 2005.
28. Grigoriev A., Sursa: lumeasatului.ro.

29. Îndrumător tehnic pentru managementul gunoiului de grajd în ţările apartinand Bazinului Central şi Inferior al Dunării (ţările DRB). UNDP/GEF Proiect Regional al Dunării, 2004. 20 p.
30. Maciuc V. et al. Manual de bune practici în creșterea bovinelor. Proiectul transfrontalier ”Promovarea producţiei sustenabile și implementarea bunelor practici în fermele de bovine în zona transfrontalieră România-Republica Moldova și Ucraina”. Ed. ALFA. Iași, 2015.
31. Matei Rodica (coordonator) și col. Manual. Sisteme de depozitare a dijecţiilor. Standarde de ferme. Elaborat în cadrul Proiectului MAKIS, România, 2010.
32. Munroe Glenn. Manual de compostare și vermicultură, București, 2015., p.21-40.
33. Mustin Michel. Le compost gestion de la matiere organic, 1987.
34. Myers Ruth. ABC-ul afacerii cu râme. Shields Publications, Eagle Rver, Wisconsin, SUA.1969, 64 p.
35. Pascal, C. Tratat de creștere a ovinelor și caprinelor. Ed. ”Ion Ionescu de la Brad”, Iași, 2015.
36. Popovici I. et al. Creșterea vacilor de lapte. Rasa Bălţată Românească. Heifer România, Cluj-Napoca.
37. Smirnov Ă. et al. Evoliuţia molocinogo skotovodstva Respubliki Moldova. Ed. Print-Caro, Maximovca, 2010.
38. Starea mediului în Republica Moldova în 2007-2010. Ministerul Mediului al Republicii Moldova, Academia de Ştiinţe a Moldovei, Institutul de Ecologie şi Georgrafie. 2011. 132 p.
39. Strategia de dezvoltare a sectorului de lapte în Republica Moldova pentru anii 2012 – 2027.
40. Şalaru G., Aurelia Bahnaru A., Jolondcovschi A. et al. „Managementul deşeurilor biodegradabile (Valorificare materială şi energetică), Chișinău 2013, p. 142-167; 181-204;
41. Ţurcan M., E. Sergentu E., A. Banaru A. et al. Recomandări pentru utilizarea înrăşămintelor organice în Moldova, 1993, Chișinău, Agroinformreclama, 1993, 118 pp.
42. Ungureanu V., Cerbari V., Magdîl A. Practicile agricole prietenoase mediului. Îndrumar, 2006
43. Unitatea Consolidată de Implementare a Proiectelor de Mediu – Proiectul Generarea Biogazului din Dejecţii Animaliere (UCIPM – Proiectul GBDA). Compostarea gunoiului de grajd şi a alator reziduuri organice, Chişinău, 2015, 48 p.
44. UCIPM – Proiectul GBDA. Depozitarea şi manipularea gunoiului de grajd (Ghid practic), Chişinău 2015, 71 p.
45. UCIPM – Proiectul GBDA. Producerea biogazului din deșeuri animaliere (Ghid practic), Chişinău, 2015, 40 p.
46. UCIPM – Proiectul GBDA. Protejarea mediului prin managementul integrat al deşeurilor biodegradabile, Chişinău 2015, 40 p.
47. UCIPM – Proiectul GBDA. Sisteme alternative de tratare a dejecţiilor animaliere, Chişinău, 2015, 32 p.
48. UCIPM – Proiectul GBDA. Utilizarea biogazului la producerea căldurii şi electricităţii, Chişinău, 2015, 44 p.
49. Yordanov G. et al. Lifestock breeds in Republic of Bulgaria. Sofia, 2017.
50. Zubeţi M. et al. Metodologhicini aspektî zberejennia ghenofondu siliskogospodarskih tvarîn. Ed. Agrarna Nauca. Київ, 2007.
51. Боклач Т., Кременяк Л. Использование вермикомпоста в процессе получения экологичных кормовых растений. Сборник научных трудов „Актуальные проблемы современной биологии, животноводства и ветеринарной медицины”, Науково-технічнii бюллетень. Выпуск 11, № 2-3, 2010. Предс. ред. Р.С. ФЕДОРУК. Издательство “Сполом” Украина, Львів, ISBN 978-966-665-500-7, с. 283-287.
52. Городний Н.М. Биоконверсия органических отходов в биодинамическом хозяйстве. Изд. Урожай, Киев, 1990, 256 с.
53. Мельник И.А. Вермикультура: производство и использование. Киев, УкрИНТЭИ, 1994, 125 с.



Ghidul practic pentru producătorii agricoli a fost elaborat în baza „Studiului riscurilor și al efectelor negative asupra mediului cauzate de gestionarea dejecțiilor animaliere în lanțurile valorice de bovine și ovine în contextul adaptării sectoriale la schimbările climatice” dezvoltat de Agenţia Naţională de Dezvoltare Rurală (ACSA), în cadrul Programului Rural de Reziliență Economico-Climatică Incluzivă (IFAD VI), implementat de Unitatea Consolidată pentru Implementarea Programelor IFAD (UCIP IFAD).