CODUL DE BUNE PRACTICI AGRICOLE PENTRU PROTECŢIA APELOR ÎMPOTRIVA POLUĂRII CU NITRAŢI DIN SURSE AGRICOLE

1. Introducere. Cadrul legal. Codul de bune practici agricole şi Programele de acţiune. Revizuirea codului

Una dintre cele mai importante resurse naturale o reprezintă apele dulci, care pe lângă utilizarea ca apă potabilă reprezintă un principal element economic şi de recreere. Reţeaua de râuri, lacuri şi zone umede este parte integrantă a peisajului contribuind în mod semnificativ la biodiversitate. Terenul agricol este intersectat de reţeaua hidrografică de suprafaţă, care drenează în acesta şi care împreună cu apele de adâncime (acvifere) pot fi vulnerabile la poluare, în special din surse agricole.

a) Surse de poluare

Poluarea din activităţi agricole poate fi provocată de surse punctuale (poluare punctiformă) sau surse difuze (poluare difuză).

Poluarea punctiformă a unui corp de apă (de suprafaţă şi/sau de adâncime) provine de la o singură sursă de poluare care poate fi bine localizată (ex.: conductă, clădire etc.).

Poluarea punctiformă din surse agricole poate fi provocată de
- ➢ Dejecţii animale semilichide şi lichide;
- ➢ Gunoi de grajd sub formă solidă;
- ➢ Efluenţi din silozuri;
- ➢ Ape uzate neepurate sau insuficient epurate necolectate;
- ➢ Scurgeri din depozite de îngrăşăminte minerale şi organice.

Acestea ajungând direct în corpurile de apă pot duce la poluarea lor şi pot afecta viaţa acvatică din apele de suprafaţă făcându-le improprii şi pentru utilizarea lor ca surse de apă potabilă.

Poluarea difuză apare atunci când nu poate fi identificată o singură sursă de deversare a poluantului, poluarea corpurilor de apă realizându-se prin mai multe căi.

Activităţile agricole pot provoca probleme serioase din punctul de vedere al poluării difuze a corpurilor de apă ca urmare a pierderilor de nutrienţi (azot şi fosfor) către corpurile de apă de suprafaţă şi/sau adâncime.

Dejecţiile animale şi resturile vegetale sunt surse potenţiale pentru poluarea, în principal, cu substanţe organice şi nutrienţi. Descompunerea celor mai mulţi poluanţi conduce la scăderea oxigenului din apă ameninţând supravieţuirea formelor de viaţă acvatică (plante, peşti, nevertebrate).

b) Efecte

Dejecţiile lichide, semi-lichide şi solide din fermele de animale precum şi efluenţii din silozuri conţin cantităţi mari de nutrienţi. Pătrunderea în corpurile de apă chiar a unor cantităţi mici din aceste substanţe poate avea consecinţe grave asupra calităţii apei din corpul de apă respectiv şi din corpurile de apă conexe.

Efectul principal al poluării cu nitraţi al apelor de suprafaţă îl reprezintă eutrofizarea.

Eutrofizarea apelor de suprafaţă (dulci sau marine) este caracterizată prin creşterea accelerată a algelor şi a altor plante acvatice ca urmare a conţinutului crescut de compuşi ai azotului şi fosforului în apă. Ca rezultat al acestui proces, echilibrul organismelor acvatice se deteriorează diminuând în acest mod calitatea apelor.

Printre efectele negative induse de concentraţiile mari de nutrienţi în apă se pot aminti:
- ➢ Explozia dezvoltării algelor, care poate avea efecte toxice, afectând sănătatea oamenilor şi animalelor;
- ➢ Creşterea excesivă a plantelor acvatice care poate conduce la diminuarea cantităţii de oxigen în apă având ca efect moartea peştilor;
- ➢ Creşterea excesivă a buruienilor care poate conduce la împiedicarea drenajului şi influenţa adăparea animalelor;
- ➢ Diminuarea limpezimii apei;
- ➢ Pierderea biodiversităţii;
- ➢ Diminuarea valorii economice şi de utilizare a apelor (exemplu pentru pescuit şi turism);

➢ Creşterea costurilor în instalaţiile de tratare a apelor provocate de necesitatea îndepărtării algelor, mirosurilor şi toxinelor.

Efectul principal al poluării cu nitraţi a apelor subterane este reprezentat de diminuarea potabilităţii apei.

În România procentul populaţiei care utilizează ca sursă de apă potabilă apa provenită din acviferul freatic liber (apa din fântâni) este semnificativ.



Consumul de apă poluată cu nitraţi determină cel mai frecvent apariţia intoxicaţiei acute la sugar (methemoglobinemia sau boala albastră a noului născut), simptomul principal fiind cianoza;

În cazul persoanelor adulte, consumul de apă contaminată cu nitraţi poate determina intoxicaţia cronică, asimptomatică de cele mai multe ori, dar cu posibile efecte carcinogene, mutagene şi teratogene.

Femeile gravide expuse intoxicaţiei cu nitraţi pot prezenta avort spontan în orice moment al evoluţiei sarcinii, sau pot da naştere copiilor cu malformaţii, datorită efectului mutagen/teratogen.

Prin fierberea apei, problemele medicale induse de nitraţi nu sunt eliminate, ci din contră - potenţate, datorită concentrării acestora prin evaporarea apei.

c. Cadru legislativ

Directiva 2000/60/CE a Parlamentului European şi a Consiliului din 23 octombrie 2000 de stabilire a unui cadru de politică comunitară în domeniul apei, denumită în continuare "Directiva Cadru Apă", transpusă prin Legea apelor **nr. 107/1996** cu modificările şi completările ulterioare reprezintă principalul act normativ al cărui obiectiv principal este legat de calitatea apei, accentul fiind pus pe atingerea stării «bune» de calitate a apelor.

Directiva 91/676/CEE a Consiliului din 12 decembrie 1991 privind protecţia apelor împotriva poluării cu nitraţi proveniţi din surse agricole, denumită în continuare "Directiva Nitraţi", a fost transpusă în legislaţia naţională prin Hotărârea Guvernului **nr. 964/2000** cu modificările şi completările ulterioare privind aprobarea Planului de acţiune pentru protecţia apelor împotriva poluării cu nitraţi proveniţi din surse agricole, având ca obiective reducerea poluării apelor cauzată de nitraţii proveniţi din agricultură şi prevenirea acestui tip de poluare.

În conformitate cu prevederile Planului de acţiune pentru protecţia apelor împotriva poluării cu nitraţi proveniţi din surse agricole, o dată la 4 ani trebuie întreprinse următoarele acţiuni
➢ Desemnarea/redesemnarea zonelor vulnerabile la poluarea cu nitraţi din surse agricole sau aplicarea unui Program de acţiune la nivelul întregii ţări, după caz;
➢ Elaborarea/revizuirea Codului de bune practici agricole pentru prevenirea poluării apelor cu nitraţi din surse agricole, pentru uzul fermierului;
➢ Elaborarea, pentru fiecare zonă vulnerabilă, grup de zone vulnerabile cu caracteristici similare sau la nivelul întregii ţări, după caz, a Programelor de acţiune care cuprind măsuri concrete pentru implementarea Codului de bune practici agricole.

În România, prima desemnare a zonelor vulnerabile la poluarea cu nitraţi s-a făcut prin Ordinul ministrului mediului şi gospodăririi apelor şi al ministrului agriculturii, pădurilor şi dezvoltării rurale **nr. 241**/196/2005 pentru aprobarea Listei localităţilor pe judeţe unde există surse de nitraţi din activităţi agricole şi a Listei localităţilor din bazinele/spaţiile hidrografice unde există surse de nitraţi din activităţi agricole (zone vulnerabile şi potenţial vulnerabile).

A doua resemnarea zonelor vulnerabile la nitraţi s-a făcut prin Ordinul ministrului mediului şi dezvoltării durabile şi al ministrului agriculturii şi dezvoltării rurale **nr. 1.552**/743/2008 pentru aprobarea Listei localităţilor pe judeţe în care există surse de nitraţi din activităţi agricole.

Prima versiune a Codului de bune practici agricole pentru protecţia apelor împotriva poluării cu nitraţi din surse agricole a fost aprobată prin Ordinul ministrului mediului şi gospodăririi apelor şi al ministrului agriculturii, pădurilor şi dezvoltării rurale **nr. 1.182**/1.270/2005.

Obligaţia conformării cu prevederile Directivei Nitraţi este inclusă şi în politica agricolă comună, sub forma normelor privind ecocondiţionalitatea în cadrul schemelor şi măsurilor de sprijin pentru agricultori, astfel

➢ În perioada 2012-2014 au fost aplicate bunele condiţii agricole şi de mediu (GAEC) şi cerinţele legale în materie de gestionare (SMR), cum ar fi GAEC 12 "Nu este permisă aplicarea îngrăşămintelor de orice fel pe suprafeţele de teren agricol care se constituie în fâşii de protecţie în vecinătatea apelor de suprafaţă, a căror lăţime minimă este de 1m pe terenurile cu panta de până la 12% şi de 3m pe terenurile cu panta mai mare de 12%" şi SMR 4 "Protecţia apelor împotriva poluării cu nitraţi proveniţi din surse agricole",

➢ Începând cu 1 ianuarie 2015 cerinţele Directivei Nitraţi sunt incluse în normele privind ecocondiţionalitatea în cadrul schemelor şi măsurilor de sprijin pentru fermieri, respectiv SMR 1 "Protecţia apelor împotriva poluării cu nitraţi proveniţi din surse agricole" şi GAEC 1 "Crearea/menţinerea zonelor tampon de-a lungul cursurilor de apă", în conformitate cu prevederile art. 93 şi anexa II din Regulamentul (UE) nr. 1.306/2013 al Parlamentului European şi al Consiliului din 17 decembrie 2013 privind finanţarea, gestionarea şi monitorizarea politicii agricole comune.

➢ De asemenea, anumite măsuri având ca efect protecţia apelor împotriva poluării cu nitraţi din surse agricole sunt incluse în cuprinsul GAEC 2 "Respectarea procedurilor de autorizare, în cazul utilizării apei pentru irigaţii în agricultură", GAEC 3 "Protecţia apelor subterane împotriva poluării", GAEC 4 "Acoperirea minimă a solului" şi GAEC 5 "Gestionarea minimă a terenului care să reflecte condiţiile locale specifice pentru limitarea eroziunii solului" din lista normelor privind ecocondiţionalitatea aplicabile în perioada 2015-2020 (vezi Anexa 1).

2. Definiţii ale termenilor şi expresiilor utilizate în cuprinsul Codului de bune practici agricole

- "ameliorator al solului" - produs de sinteză care se adaugă solurilor, în principal, pentru ameliorarea proprietăţilor fizice;
- "amendament al solului" - material adăugat în sol a cărui funcţie principală este ameliorarea proprietăţilor fizice şi/sau chimice şi/sau activitatea biologică a acestuia;
- "amendament calcic şi/sau magnezian" - amendament mineral care conţine calciu şi/sau magneziu, în general sub formă de oxizi, hidroxizi sau carbonaţi, destinat, în principal, menţinerii sau ridicării pH-ului solului;
- "amendament mineral" - amendament fără materie organică şi fără conţinut cunoscut în azot, fosfor, potasiu şi oligoelemente;
- "amendament organic" - produs de origine vegetală şi/sau animală care se adaugă solului, în principal, pentru îmbunătăţirea proprietăţilor fizice şi activităţii biologice a acestuia;
- "amendament organo-mineral" - produs în care substanţele şi elementele utile sunt simultan de origine organică şi minerală şi sunt obţinute prin amestec şi/sau combinare chimică a amendamentelor organice şi a amendamentelor conţinând calciu, magneziu şi/sau sulf;
- "aplicarea îngrăşămintelor" - termen general pentru ansamblul procedeelor de aplicare a îngrăşămintelor şi/sau amendamentelor unor culturi, prin încorporare în sol, pe sol sau ambele (termenul este cuprinzător pentru împrăştierea, pulverizarea, prăfuirea, precum şi pentru metodele specifice de aplicare, constând în injectarea în sol şi semănatul combinat, în rânduri, a seminţelor şi îngrăşămintelor, ce se poate extinde şi la tehnicile de film nutritive - pulverizare foliară şi de adăugare a îngrăşămintelor în apa de irigaţie);
- "asimilabilitate" - capacitatea unui element nutritiv de a fi utilizat de către o cultură;
- "bălegar" - amestec de dejecţii solide şi lichide cu aşternut şi resturi de hrană, care îi dau o consistenţă solidă
- "cerinţele culturii" - cantitatea de îngrăşăminte cu azot necesară formării producţiei principale şi secundare;
- "compus cu azot" - orice substanţă conţinând azot, alta decât azot gazos molecular;
- "conţinut declarat" - indicare a cantităţii, formei şi solubilităţii elementelor nutritive, garantată în limitele de toleranţă specificate şi legale;
- "cultură de acoperire" - cultură semănată în scopul consumului de azot din sol şi de prevenire a eroziunii solului şi care nu se recoltează;
- "culturi de toamnă" culturi semănate în intervalul august - octombrie, prin metoda clasică sau direct în mirişte;
- "dejecţii lichide (tulbureala)" - îngrăşământ organic natural care constă dintr-un amestec de dejecţii animale, lichide şi solide cu apă de ploaie sau de canal, iar în unele cazuri şi cu o cantitate mică de paie tocate, praf de turbă, rumeguş etc. şi nutreţul care rămâne de la hrana animalelor;

- "denitrificare" - proces de reducere biochimică a nitraţilor sau nitriţilor sub formă de azot gazos, fie ca azot molecular (N_2) fie ca oxizi de azot;
- "doza de aplicare" - masa sau volumul de îngrăşământ, amendament al solului sau element nutritiv, aplicat pe unitatea de suprafaţă cultivată sau pe unitatea de masă sau pe unitatea de volum de sămânţă tratată;
- "efluenţi de silozuri" - lichide care se scurg din furajele conservate prin procese de însilozare din silozuri;
- "element nutritiv" - element chimic esenţial în creşterea plantelor;
- "eutrofizare" - proces de îmbogăţire excesivă în elemente nutritive solubile, îndeosebi în nitraţi şi fosfor, a apelor de suprafaţă;
- "fâneaţă" - terenul înierbat sau înţelenit în mod natural sau prin semănat, menţinut cu sau fără supraînsămânţări periodice, a cărui producţie vegetală este cosită;
- "fertilitatea solului" - capacitatea unui sol de a asigura creşterea plantelor;
- "fertilizant" - orice material a cărui utilizare este destinată ameliorării nivelului de aprovizionare cu elemente nutritive a solului, proces separat sau simultan cu nutriţia plantelor, precum şi pentru ameliorarea proprietăţilor fizice, chimice şi biologice ale solului;
- "fertilizare" - ansamblu de tehnici de aplicare a materialelor fertilizante;
- "gunoi" - amestec de aşternut de paie şi dejecţii de animale, în curs de transformare biologică;
- "gunoi de grajd" - produs rezidual de excreţie (dejecţii solide şi lichide) de la animale, în amestec cu materiale folosite ca aşternut, resturi de hrană, apă;
- "îngrăşământ" - în legislaţia naţională în baza Ordinului ministrului agriculturii, pădurilor, apelor şi mediului şi al ministrului sănătăţii **nr. 6**/22/2004 pentru aprobarea **Regulamentului** privind organizarea şi funcţionarea Comisiei interministeriale pentru autorizarea îngrăşămintelor în vederea înscrierii în lista îngrăşămintelor autorizate cu menţiunea RO- ÎNGRĂŞĂMÂNT cu modificările şi completările ulterioare, pentru utilizarea şi comercializarea în România, prin îngrăşământ chimic se înţeleg toate produsele destinate îmbunătăţirii fertilităţii solului şi a nutriţiei plantelor, aplicate atât pe sol, cât şi pe plante, ca amendamente de sol, îngrăşăminte chimice, îngrăşăminte organominerale, îngrăşăminte biologice şi stimulatori de creştere.
- "îngrăşământ complex" - un îngrăşământ compus, obţinut printr-o reacţie chimică, in soluţie sau, în stare solidă, prin granulare, care conţine, într-o proporţie care trebuie declarată, cel puţin doi nutrienţi principali. În stare solidă, fiecare granulă conţine toţi nutrienţii în compoziţia declarată;
- "îngrăşământ compus" - un îngrăşământ care conţine, într-o proporţie care trebuie declarată, cel puţin doi nutrienţi principali şi care a fost obţinut printr-o reacţie chimică sau prin amestec sau combinaţia acestora;
- "îngrăşământ cu azot (azotos)" - orice substanţă care conţine un compus cu azot şi care este administrat pe/în sol pentru a intensifica creşterea plantelor;
- "îngrăşământ cu solubilizare lentă" - îngrăşământ ale cărui elemente nutritive sunt sub formă unor compuşi chimici sau amestecuri fizice, a căror asimilare de către plante se desfăşoară în timp;
- "îngrăşământ de amestec" - un îngrăşământ obţinut prin amestecarea pe cale uscată a diferitelor îngrăşăminte, fără nici o reacţie chimică;
- "îngrăşământ foliar" - un îngrăşământ destinat aplicării pe frunzişul plantelor în vederea absorbţiei foliare a nutrienţilor;
- "îngrăşământ granulat" - îngrăşământ solid format din particule de mărime medie predeterminată prin granulare;
- "îngrăşământ în soluţie" - un îngrăşământ lichid care nu conţine particule solide;
- "îngrăşământ în suspensie" - un îngrăşământ cu două faze, în care particulele solide sunt menţinute în suspensie în faza lichidă;
- "îngrăşământ încapsulat" - îngrăşământ ale cărui particule sunt acoperite cu un strat dintr- un material diferit, în scopul ameliorării comportamentului şi/sau modificării caracteristicilor respectivului îngrăşământ;
- "îngrăşământ lichid/fluid" - un îngrăşământ în suspensie sau în soluţie, termen utilizat şi pentru amoniacul lichefiat;
- "îngrăşământ mineral (anorganic / chimic)" - îngrăşământ ale cărui elemente nutritive cunoscute sunt sub formă de săruri minerale obţinute prin extracţie şi/sau prin procedee industriale fizice şi/sau chimice (sulful, cianamida de calciu, ureea şi produşii săi de condensare sau asociere, precum şi superfosfatul de oase pot fi clasificate prin acord ca îngrăşăminte minerale);
- "îngrăşământ organic" - îngrăşământ care conţine substanţe organice şi minerale provenite din dejecţiile animale, staţii de epurare sau din materiale vegetale. Îngrăşămintele organice pot fi de consistenţă solidă până la lichidă, pot fi proaspete sau în diferite stadii de fermentare;
- "îngrăşământ organo-mineral" - îngrăşământ ale cărui elemente nutritive cunoscute sunt simultan de origine organică şi minerală şi sunt obţinute prin amestecare şi/sau combinarea chimică a îngrăşămintelor sau produselor organice şi minerale;
- "îngrăşământ simplu" - un îngrăşământ care conţine, într-o proporţie ce trebuie declarată, doar unul dintre nutrienţii principali (azot, fosfor sau potasiu);
- "macroelement", "nutrient principal" - înseamnă exclusiv azotul, fosforul şi potasiul;
- "mineralizare" - descompunerea microbiană a unui material sau îngrăşământ organic în sol, cu eliberarea elementelor nutritive sub formă asimilabilă;
- "nutrient secundar" - înseamnă calciu, magneziu, sodiu sau sulf;
- "oligoelemente" - înseamnă bor, cobalt, cupru, fier, mangan, molibden şi zinc, esenţiale pentru creşterea plantelor, dar în cantităţi reduse faţă de cantităţile de nutrienţi principali şi secundari;

- "păşune" - terenul înierbat sau înţelenit în mod natural sau prin semănat, menţinut cu sau fără supraînsămânţări periodice şi care se foloseşte pentru păşunatul animalelor;
- "percolare" - proces de străbatere a solului de sus în jos de către apa din precipitaţii împreună cu substanţele pe care le conţine;
- "solubilitatea unui element fertilizant" - cantitatea dintr-un element nutritiv, extras întru-un mediu specific, în condiţii specifice şi care se exprimă în procent de masă din elementul fertilizant;
- "şeptel" - toate animalele domestice ţinute sau crescute pentru folosinţă sau producţie;
- "teren înierbat" - suprafeţe de teren, altele decât pajişti permanente pe care vegetaţia predominantă este constituită din plante erbacee spontane sau cultivate;
- "tip de îngrăşământ" - înseamnă îngrăşăminte care au o denumire de tip comună, prevăzută în anexa I a Regulamentului (CE) 2003/2003 al Parlamentului European şi al Consiliului din 13 octombrie 2003 privind îngrăşămintele
- "unitate fertilizantă" - masă unitară a unui element fertilizant;
- "unitate vită mare (UVM)" - unitate de măsură standard stabilită pentru echivalarea diferitelor specii şi categorii de animale, pe baza cerinţelor nutriţionale şi a cantităţii de dejecţii produse de acestea prin raportarea la cerinţele nutriţionale şi dejecţiile produse de unul sau mai multe animale cumulând 500 kg greutate vie (echivalentul unei vaci);
- "zone vulnerabile la poluarea cu nitraţi" - suprafeţe de teren agricol în care prin percolare sau scurgere se încarcă apele freatice şi/sau de suprafaţă cu nitraţi proveniţi din surse agricole, peste limitele admise.
- "benzi tampon" (fâşii de protecţie) - suprafeţe de teren înierbate, împădurite sau cultivate cu plante graminee sau leguminoase perene, situate în vecinătatea zonelor de protecţie a apelor de suprafaţă stabilite prin Legea Apelor nr. 107/1996 cu modificările şi completările ulterioare, pe care este interzisă aplicarea fertilizanţilor şi a pesticidelor;
- "zone de protecţie"- suprafeţe de teren adiacente cursurilor de apă, lucrărilor de gospodărire a apelor, construcţiilor şi instalaţiilor aferente în care se introduc, după caz, interdicţii sau restricţii privind regimul construcţiilor sau exploatarea fondului funciar, pentru a asigura stabilitatea malurilor sau a construcţiilor, respectiv pentru prevenirea poluării resurselor de apă.

3. Descrierea generală a principiilor de stabilire a zonelor vulnerabile la poluarea cu nitraţi din surse agricole

În baza prevederilor Hotărârii Guvernului nr. 964/2000 pentru aprobarea Planului de acţiune privind protecţia apelor împotriva poluării cu nitraţi din surse agricole cu modificările şi completările ulterioare, criteriile utilizate pentru identificarea apelor afectate sau susceptibil să fie afectate de poluarea cu nitraţi din surse agricole sunt următoarele:

Dacă apele dulci de suprafaţă, utilizate sau care în perspectivă vor fi utilizate ca sursă de apă potabilă, conţin sau sunt susceptibile să conţină concentraţii de nitraţi mai mari de 50 mg NO_3/l dacă nu se iau măsuri de protecţie, în baza Hotărârii Guvernului nr. 100/2002 pentru aprobarea normelor de calitate pe care trebuie să le îndeplinească apele de suprafaţă utilizate pentru potabilizare şi a Normativului privind metodele de manevrare şi frecvenţa de prelevare şi analiză a probelor din apele de suprafaţă destinate producerii de apă potabilă;

Apele subterane ce conţin sau sunt susceptibile să conţină concentraţii de nitraţi mai mari decât limita maximă admisibilă de 50 mg/l, dacă nu se iau măsuri de protecţie;

Apele dulci din lacurile naturale sau din alte surse de apă dulce (lacuri de acumulare, canale), ape costiere şi marine sunt eutrofe sau pot deveni eutrofe în viitorul apropiat, dacă nu se iau măsuri de protecţie.

Potrivit art. 3 alin. (5) din Directiva Nitraţi, statele membre care hotărăsc să aplice la nivelul întregului teritoriu un program de acţiune sunt scutite de a desemna zone vulnerabile la nitraţi.

Având în vedere criteriile protecţiei apelor, inclusiv principiul prevenţiei, care se aplică la nivelul Uniunii Europene şi ţinând seama de fenomenul de eutrofizare prezent la nivelul Mării Negre şi de faptul că toate resursele naţionale de apă drenează în Marea Neagră, s-a decis aplicarea unui program de acţiune pentru protecţia apelor împotriva poluării cu nitraţi din surse agricole la nivelul întregului teritoriu al României.

Aplicarea unui program de acţiune pentru protecţia apelor împotriva poluării cu nitraţi din surse agricole la nivelul întregului teritoriu al României, asigură îndeplinirea obiectivelor Directivei Nitraţi şi constituie o excepţie de la obligaţia desemnării/redesemnării zonelor vulnerabile la poluarea cu nitraţi. Astfel, nu au mai fost desemnate zone vulnerabile la nitraţi. .

Programul de acţiune pentru protecţia apelor împotriva poluării cu nitraţi din surse agricole pune în aplicare măsurile stabilite în Codul de bune practici agricole pentru protecţia apelor împotriva poluării cu nitraţi din surse agricole.

Decizia Comisiei pentru aplicarea Planului de acţiune pentru protecţia apelor împotriva poluării cu nitraţi din surse agricole nr. 221983/12.06.2013 privind aplicarea unui Program de acţiune la nivel naţional, are ca obiectiv principal reducerea şi prevenirea poluării apelor cu nitraţi din surse agricole şi a eutrofizării apelor de suprafaţă, în contextul îndeplinirii prevederilor Directivei Cadru Apă care are ca ţintă atingerea stării bune a tuturor apelor.

4. Ingrăşămintele - sursă potenţială de poluare a apei şi solului

a) Principii generale privind dinamica îngrăşămintelor în sol şi transferul lor către mediul acvatic (subteran şi de suprafată)

În condiţiile unei agriculturi moderne care trebuie să ofere cantităţi tot mai mari de produse agricole, în condiţiile creşterii demografice mondiale, dar şi pentru producţia ecologică, destinată unui segment mult mai redus şi mai selectiv de piaţă, o importanţă majoră o reprezintă orientările spre o agricultură durabilă.

Stabilirea regimului de nutriţie a plantelor constituie o prerogativă din perspectiva evaluării dozelor de fertilizanţi care să asigure un optim al nutriţiei şi dezvoltării plantelor.

Un îngrăşământ poate fi un produs natural sau de sinteză, de natură minerală sau /şi organică, simplu sau complex, care se aplică sub formă lichidă, semifluidă sau solidă în sol, la suprafaţă, sau foliar în scopul sporirii fertilităţii solului şi asigurării unei dezvoltări şi creşteri normale a plantelor.

O clasificare a produselor fertilizante este prezentată în Anexa 2.

Din punct de vedere al originii, îngrăşămintele sunt chimice (cu azot, fosfor, potasiu, microelemente etc.), respectiv produse industriale anorganice (minerale) şi organice naturale (care provin din sectorul zootehnic), organice vegetale (care provin de la plante verzi lupin, măzăriche, latir, sulfină etc. şi plante uscate), bacteriene (nitragin, azotobacterin, fosfobacterin etc.).

În practica producătorilor de îngrăşăminte şi în cea agrochimică se întâlnesc mai multe procedee de clasificare a acestora.

după natura lor:
- îngrăşăminte minerale/anorganice - ai căror nutrienţi declaraţi se găsesc sub formă de minerale obţinute prin extracţie sau prin procedee industriale fizice şi/sau chimice. Cianamida de calciu, ureea şi produsele sale de condensare sau de asociere, precum şi îngrăşămintele care conţin oligoelemente chelate sau complexate pot fi clasate, prin convenţie, în categoria îngrăşămintelor anorganice;
- organic - care conţin substanţe organice şi minerale provenite din dejecţiile animale, staţii de epurare sau din materiale vegetale. Îngrăşămintele organice pot fi de consistenţă solidă până la lichidă, pot fi proaspete sau în diferite stadii de fermentare;
- organo-minerale ai căror elemente nutritive cunoscute, sunt simultan de origine organică şi minerală şi sunt obţinute prin amestecare şi/sau combinarea chimică a îngrăşămintelor sau produselor organice şi minerale

după modul de obtinere:
- îngrăşăminte chimice/de sinteză, în care impropriu sunt incluşi şi unii compuşi minerali naturali (fosforitele, salpetru de Chile).
- îngrăşăminte naturale, înţelegând, de regulă, produse organice de natură vegetală sau animală, deşi pot fi incluşi şi compuşii minerali naturali.

după modul de conditionare:
- îngrăşăminte solide (granulate, cristalizate, pulberi, tablete ş.a.);
- îngrăşăminte lichide - în suspensie (îngrăşământ bifazic în care particulele solide sunt menţinute în suspensie în faza lichidă) şi în soluţie (clare, care nu conţin particule solide în faza lichidă).

după numărul de nutrienti declarati:
- îngrăşământ simplu - un îngrăşământ care conţine, într-o proporţie care trebuie declarată, doar unul dintre nutrienţii principali (azot, fosfor sau potasiu);
- îngrăşământ compus - un îngrăşământ care conţine, într-o proporţie care trebuie declarată, cel puţin doi nutrienţi principali şi care a fost obţinut printr-o reacţie chimică sau prin amestec sau combinaţia acestora;
- îngrăşământ complex - un îngrăşământ compus, obţinut printr-o reacţie chimică, prin soluţie sau, în stare solidă, prin granulare, care conţine, într-o proporţie care trebuie declarată, cel puţin doi nutrienţi principali. În stare solidă, fiecare granulă conţine toţi nutrienţii în compoziţia declarată;
- îngrăşământ de amestec - un îngrăşământ obţinut prin amestecarea uscată a diferitelor îngrăşăminte, fără nici o reacţie chimică;

- îngrăşământ foliar - un îngrăşământ cu macro şi microelemente destinat aplicării extraradiculare pe frunzişul plantelor.

după nutrienti:
- principali - exclusiv azotul, fosforul şi potasiul;
- secundari - calciu, magneziu, sodiu şi sulf;
- oligoelemente - bor, cobalt, cupru, fier, mangan, molibden şi zinc, esenţiale pentru creşterea plantelor, dar în cantităţi reduse comparativ cu nutrienţii principali şi secundari; oligoelementele pot fi complexate sau chelatizate.

în functie de doza utilizată:
- îngrăşăminte cu macroelemente (N, P, K, Mg) - cu aplicare în doze de ordinul zecilor până la sutelor de kg substanţă activă/ha;
- îngrăşăminte cu macro şi/sau microelemente aplicate extraradicular în cantităţi de ordinul kg de substanţă activă/ha.

Dacă îngrăşămintele nu sunt folosite corespunzător, ţinând cont de însuşirile solului, gradul lui de aprovizionare cu elemente nutritive, necesarul de nutrienţi al plantelor şi de recoltele prognozate, acestea pot deveni surse importante de poluare a mediului înconjurător şi în special a mediului acvatic.

În ceea ce priveşte poluarea cu nitraţi a apelor se delimitează trei surse principale de poluare:
nitraţi proveniţi din mineralizarea deşeurilor şi dejecţiilor menajere;
nitraţi proveniţi din mineralizarea produselor vegetale, a deşeurilor, reziduurilor şi apelor uzate provenite din sectorul zootehnic;
nitraţi proveniţi din îngrăşăminte chimice.

Ordinea în care au fost date aceste clase de poluanţi reflectă ponderea acestora ca poluatori.

Dinamica îngrăşămintelor în sistemul sol-plantă-hidrosferă depinde de mecanismele de interacţiune dintre componenţii îngrăşămintelor şi matricea coloidală a solului precum şi de fluxurile soluţiei din sol în care sunt dizolvate formele mobile ale fertilizanţilor minerali.

Transportul substanţelor conţinute în îngrăşăminte către apele de suprafaţă se face prin procesele specifice de curgere a apei la suprafaţa solului. În general aceste procese apar la precipitaţii intense, topirea bruscă a zăpezii sau atunci când conţinutul de apă din sol este între capacitatea de câmp şi saturaţie.

În cazul în care se aplică cantităţi de îngrăşăminte mai mari decât necesarul plantei, există riscul ca parte din acestea (în mod deosebit nitraţii) să fie antrenate sub adâncimea frontului radicular şi îndreptate către acviferul freatic.

Climatul caracterizat prin succesiuni de ani secetoşi urmaţi de ani ploioşi conduce, în anii secetoşi, la acumularea de nitraţi în zona nesaturată dintre stratul radicular şi acviferul freatic, nitraţi care sunt transferaţi apoi în freaticul liber în anii ploioşi (efect de piston). În acest mod pierderile anuale de nitraţi, chiar dacă sunt mici în anii secetoşi, pot conduce, prin acumulare, la poluări mari ale acviferului freatic în anii cu precipitaţii excedentare.

b) Îngrăşăminte minerale

Îngrăşămintele minerale/anorganice se remarcă prin concentraţia mare a macronutrienţilor (substanţei active) şi multiplele posibilităţi de combinare. Se pot produce sub diferite forme (solide, lichide clare sau suspensii), sunt manipulate, în general, cu uşurinţă (exceptând azotatul de amoniu), iar administrarea lor se poate face mecanizat cu mare precizie, atât cu mijloace terestre cât şi aeriene.

Îngrăşămintele minerale cu azot prezintă o mare solubilitate şi au calitatea de a asigura nutrienţii necesari plantelor într-o formă care să permită absorbţia lor directă şi uşoară. . Un alt avantaj important al îngrăşămintelorminerale este acela că permit asocierea şi aplicarea lor împreună cu cele organice sau îngrăşămintele verzi.

Îngrăşămintele minerale cu fosfor prezintă solubilitate mult mai redusă (10-20 % în primul an de la aplicare în cazul fosforului şi 30-40 % pentru potasiu), acumulându-se în formaţiunile minerale coloidale ale solului, fiind apoi blocate sub formă de fosfaţi greu solubili de calciu, magneziu, fier şi aluminiu.
În conformitate cu legislaţia naţională, în agricultura din România se utilizează numai îngrăşămintele cu marcajul (EC) produse în Uniunea Europeană, conform Regulamentului (CE) nr. 2003/2003, al Parlamentului şi al Consiliului din 13 octombrie 2003, privind îngrăşămintele, cu modificările şi completările ulterioare, sau autorizate în România. Lista îngrăşămintelor comercializate şi autorizate în România se află publicată pe site-ul http //www.icpa.ro, în Registrul electronic al îngrăşămintelor.

Disiparea nutrienţilor aplicaţi în sol în alte componente ale mediului (în mod special în mediul acvatic) depinde de solubilitatea fiecărui tip de îngrăşământ utilizat. Astfel, în marea lor majoritate, îngrăşămintele chimice cu azot sunt solubile aproape în totalitate în apa din sol, ceea ce creează posibilitatea pierderilor de nitraţi în anumite circumstanţe şi concentrarea lor în timp în apele subterane şi de suprafaţă.

Fosfaţii prezintă solubilitate mult mai redusă, acumulându-se în fracţiunea minerală coloidală a solului în care sunt reversibil adsorbiţi. Cantitatea de fosfaţi solubilizată de către apa din sol este în mare parte absorbită de către rădăcinile plantelor; cantitatea antrenată prin mişcarea apei în straturile mai profunde ale solului este foarte redusă.

Cunoscând aceste particularităţi ale îngrăşămintelor minerale (N şi P) se poate aprecia că:
riscul de poluare a apelor subterane cu fosfaţi este foarte limitat deoarece fosforul are o mobilitate redusă. O excepţie o reprezintă situaţia în care îngrăşămintele de acest tip sunt utilizate necorespunzător, în doze excesive, an de an, pe soluri nisipoase, foarte permeabile, care permit trecerea particulelor de îngrăşăminte fără să le adsoarbă;
riscul de poluare a apelor de suprafaţă cu fosfaţi este ridicat, în general din cauza proceselor erozionale de scurgere care provoacă transportul şi acumularea particulelor de sol încărcate cu fosfaţi în apele de suprafaţă;
riscul de poluare cu nitraţi este mare din cauza solubilităţii lor ridicate în apa din sol şi a uşurinţei cu care sunt transportaţi în adâncime cu apele de percolare.

Utilizând un bilanţ simplificat al nutrienţilor se realizează adaptarea administrării în câmp a îngrăşămintelor, atât la nevoile culturilor agricole în diferite faze de vegetaţie (ce necesită cantităţi şi tipuri diferite de nutrienţi, care să fie prezente în sol la momentul potrivit), cât şi la condiţiile meteorologice, care au influenţă decisivă asupra nitrificării amoniului şi a solubilizării nitraţilor.

Administrarea fracţionată a îngrăşămintelor permite aplicarea unor doze mai mari de îngrăşăminte, evitând riscul de fitotoxicitate şi de creştere a presiunii osmotice, reducerea riscului de spălare, o aprovizionare mai uniformă în cursul perioadei de vegetaţie cu elementul nutritiv respectiv şi o valorificare mai bună a elementelor nutritive.

O cerinţă a bunelor practici agricole este ca fiecare producător agricol să aplice recomandările privind modul de utilizare a diferitelor tipuri de îngrăşăminte chimice sau organice şi să cunoască foarte bine condiţiile şi perioadele de aplicare ale acestora. Aceste cunoştinţe, alături de evaluarea corectă a cantităţilor de nitraţi din sol permite producătorului agricol să optimizeze raportul între costurile suportate pentru îngrăşăminte şi valoarea producţiei obţinute, în condiţii de protecţie a mediului.

c) Îngrăşăminte organice (gunoi de grajd, nămoluri de epurare, composturi)

Producţia animalieră se dezvoltă în gospodării individuale şi în ferme mari de creştere a animalelor. O consecinţă importantă constă în acumularea în cantităţi mari a materialelor organice reziduale de consistenţă solidă, lichidă şi semilichidă. În mod normal aceste reziduuri, cu valoare de îngrăşăminte organice, sunt utilizate la fertilizarea terenurilor agricole din apropiere.

Încărcarea resurselor de apă cu nutrienţi proveniţi din deversările dejecţiilor de la fermele de animale este o consecinţă negativă, atât a neglijenţei şi exploatării unor utilaje tehnologice şi a unor facilităţi de stocare defecte, cât şi a nerespectării legislaţiei în vigoare privind apa şi protecţia mediului.

Este importantă conştientizarea valorii ridicate de fertilizare a gunoiului de grajd şi a dejecţiilor animaliere. Dacă acestea sunt bogate în nutrienţi, atunci pentru producătorii agricoli devine obligatorie şi rentabilă stocarea şi utilizarea lor în detrimentul îngrăşămintelor minerale, care sunt mai puţin accesibile din cauza preţurilor ridicate. Acest îngrăşământ organic este ieftin şi la îndemâna fiecărui producător agricol şi în plus, poate fi completat cu îngrăşăminte chimice pentru a realiza necesarul optim de nutrienţi pentru culturile agricole, în funcţie de potenţialul existent al solului.

Dejecţiile de porc sau de pasăre în special, pot fi procesate şi transformate în substanţă concentrată, ce poate fi valorificată prin comercializare, ca îngrăşământ, rezolvând astfel şi problema acumulării lor în exces.
Dezvoltarea şi concentrarea sectorului zootehnic în unele zone a dus la deteriorarea calităţii apelor din multiple cauze, cum ar fi
densitate mare a animalelor în raport cu suprafaţa agricolă aferentă sectorului zootehnic;
concentrare şi amplasare necorespunzătoare a fermelor în apropierea apelor de suprafaţă, ori pe terenuri cu apă freatică aproape de suprafaţă, ori pe terenuri în pantă;

mod defectuos de stocare şi scurgere a efluenţilor, conducând la contaminarea solului şi a apei cu nitraţi şi metale grele;
desfăşurare a unor practici greşite de către crescătorii de animale prin utilizarea în exces a dejecţiilor acumulate în fermele zootehnice sau aplicarea lor în perioade sau pe terenuri nerecomandate (perioada de interdicţie din timpul iernii, terenuri acoperite de apă, terenuri îngheţate etc.)

Orice îngrăşământ cu azot sub formă organică este mineralizat, ca urmare a activităţii bacteriilor prezente în sol, rezultând în final forme de azot nitric şi amoniacal. Principalul factor de evoluţie spre forme minerale de azot îl constituie raportul existent între cantităţile de carbon şi azot din îngrăşământ (C/N). El poate fi mai mult sau mai puţin ridicat şi condiţionează viteza de mineralizare. Trecerea de la forma organică la cea minerală (amoniacală sau nitrică) este în funcţie de valoarea raportului C/N.

Îngrăşămintele organice cu un raport C/N scăzut (< 15) cum sunt dejecţiile fără aşternut de paie, evoluează rapid (nitrificarea gunoiului de porc are loc în trei până la cinci săptămâni), în timp ce îngrăşămintele cu raport C/N ridicat (>30), cum sunt dejecţiile cu aşternut de paie, sunt mineralizate mai lent, în funcţie de tipul substanţelor hidrocarbonatate, care pot fi mai mult sau mai puţin degradabile şi de natura dejecţiilor.

d) Principii generale de fertilizare echilibrată

În acord cu necesităţile şi legislaţia pentru protecţia calităţii apei, fertilizarea trebuie efectuată în regim controlat, în aşa fel încât să se asigure, pe cât posibil, utilizarea optimă de către plantele cultivate a nutrienţilor deja existenţi în sol şi a celor proveniţi din îngrăşămintele minerale şi organice aplicate.

Este considerată o bună practică agricolă adaptarea fertilizării şi a momentului efectuării acesteia la tipul culturii agricole şi la însuşirile solului. Evaluarea necesarului de nutrienţi se face în funcţie de rezerva de nutrienţi a solului, de condiţiile climatice locale, precum şi de cantitatea şi calitatea producţiei prognozate.

Fertilizarea raţională cu îngrăşăminte minerale şi organice trebuie să fie în acord cu următoarele principii
Pentru ca o cultură să producă la un nivel cantitativ şi calitativ corespunzător potenţialului ei, în condiţii favorabile de mediu, trebuie să aibă la dispoziţie, pe toată perioada de vegetaţie, o serie de nutrienţi minerali (azot, fosfor, potasiu, calciu, magneziu, sulf, fier, mangan, cupru, zinc, bor şi molibden), în cantităţi şi proporţii adecvate;
Mecanismele implicării şi participării nutrienţilor în procesele fiziologice din plante sunt aceleaşi, indiferent de provenienţa acestora (din surse naturale sau din îngrăşăminte minerale);
Cerinţele cantitative de nutrienţi minerali variază cu natura culturii, rezerva din sol, recolta scontată şi condiţiile climatice;
Solul este principala sursă de apă şi de nutrienţi pentru plante;
Capacitatea solului de a furniza nutrienţii necesari plantelor variază în funcţie de tipul de sol, respectiv de nivelul lui de fertilitate;
Nivelul de fertilitate al unui sol se poate degrada dacă tehnologiile de cultură sunt incorecte sau, din contră, poate creşte dacă este cultivat într-o manieră care ameliorează însuşirile lui chimice, fizice şi biologice;
Un sol cu fertilitate şi productivitate naturală bună se poate deprecia prin sărăcirea în unul sau mai mulţi nutrienţi sau prin degradarea unor proprietăţi sau poate fi distrus în totalitate prin fenomene de eroziune; un sol cu fertilitate naturală scăzută poate deveni productiv prin corectarea factorilor limitativi care împiedică creşterea şi dezvoltarea normală a plantelor (aciditatea, excesul sau deficitul de nutrienţi, ş.a.);
Numai o agricultură de înaltă tehnicitate, care conservă şi ameliorează fertilitatea solului şi potenţialul său productiv este capabilă să asigure sustenabilitatea sistemelor de cultură şi să protejeze calitatea mediului ambiant;
Conservarea şi ameliorarea fertilităţii unui sol şi crearea unor condiţii adecvate de nutriţie minerală se asigură mult mai bine printr-o fertilizare raţională, într-un sistem de rotaţie a culturilor;
Aplicarea de îngrăşăminte pentru compensarea exportului de nutrienţi în recolte şi a altor pierderi ce ţin de dinamica naturală a solurilor este o necesitate obiectivă pentru conservarea fertilităţii acestuia şi a capacităţii lui productive;
Îngrăşămintele au o eficienţă agronomică ridicată şi un impact redus asupra mediului atunci când sunt aplicate în doze optime, corelate cu nivelul producţiei scontate şi cu nutrienţii biodisponibili din rezerva solului;
Îngrăşămintele minerale trebuie aplicate în completarea surselor naturale pentru a asigura o eficienţă agronomică ridicată şi o protecţie a mediului împotriva poluării chimice (în special a poluării apelor cu nitraţi);
Integrarea fertilizării organice în tehnologiile de cultură a plantelor poate contribui semnificativ la sporirea eficienţei agronomice şi la diminuarea riscurilor de poluare chimică şi de degradare a solului;

Toate măsurile agrotehnice, altele decât fertilizarea, care contribuie la obţinerea unor recolte mari prin optimizarea condiţiilor de vegetaţie, determină şi o creştere a utilizării productive a nutrienţilor din toate sursele, prevenind sau diminuând în acest fel disiparea nutrienţilor în mediu.

O practică de fertilizare raţională presupune procurarea şi însuşirea unor informaţii tehnico- ştiinţifice care să permită un răspuns pertinent la următoarele întrebări
ce fel de nutrienţi trebuie aplicaţi în sol şi/sau la o anumită cultură?
care sunt cantităţile adecvate din aceşti nutrienţi?
ce tip de îngrăşământ este indicat a fi utilizat ţinând cont de condiţiile de sol, de climă şi particularităţile culturii?
care sunt epocile cele mai potrivite pentru aplicare?
care sunt tehnicile de aplicare pentru a obţine o eficacitate sporită în asigurarea culturii cu nutrienţii necesari?

Organismele tehnice de specialitate ale Ministerului Agriculturii şi Dezvoltării Rurale formulează pentru fermieri recomandări privind fertilizarea terenului pe baza unor analize de probe reprezentative de sol şi material vegetal, în corelaţie cu habitatul şi necesităţile nutritive ale culturii, ţinând, de asemenea, cont de însuşirile fizice şi chimice ale îngrăşămintelor, de comportamentul lor în sol, de condiţiile climatice şi de alţi factori

Pentru fermele care practică agricultură în sistem irigat şi pentru fermele în care producţia planificată necesită cantităţi mai mari de azot decât cele prevăzute de standardele maxime prevăzute în tabelele 7.4 şi 7.5 este obligatorie întocmirea planului de fertilizare pe baza studiului agrochimic care utilizează metodologia oficială de întocmire a studiilor agrochimice.

Azotul este prin excelenţă un nutrient specific plantelor şi în consecinţă se regăseşte în cantităţi diferite în îngrăşămintele organice naturale, în special sub formă de proteine provenite din dejecţiile animalelor. Datorită particularităţilor lui de comportare geochimică, este greu de gestionat atât în monocultură cât şi în asolamente. De asemenea, este greu de determinat cu suficientă precizie cantitatea de azot necesară pentru o anumită cultură de-a- lungul perioadei de vegetaţie activă, respectiv de calculat doza de îngrăşământ cu azot de aplicat pentru fertilizare.

Datorită specificităţii comportamentului azotului în sol, se impune ca fertilizarea cu acest nutrient şi, de asemenea, tehnicile de cultură care influenţează dinamica acestuia în sol să fie conduse într-o manieră care să limiteze la maximum pierderile cu apa care percolează, diminuând astfel riscul de contaminare cu nitraţi a apelor freatice şi a apelor de suprafaţă.

Poluarea cu îngrăşăminte este provocată de o defectoasă gestionare a solului, care în condiţiile din România este caracterizată prin
sporirea ponderii terenurilor arabile în defavoarea terenurilor cu vegetaţie perenă (păşuni, fâneţe, pajisti, păduri etc.);
folosirea insuficientă a culturilor amelioratoare perene (trifoi, lucernă, lolium multiflorum, etc.) în rotaţia culturilor agricole;
înlocuirea şi eliminarea unor culturi prietenoase cu mediul, dar mai puţin profitabile, în favoarea altor culturi de mare productivitate, mari consumatoare de nutrienţi pe termen lung;
utilizarea unor utilaje agricole grele de mare putere, mai ales în condiţii de lucrabilitate şi traficabilitate improprii, care provoacă distrugerea stării structurale a solului şi intensificarea proceselor de degradare fizică prin compactare, crustificare, eroziune de suprafaţă;
neglijarea lucrărilor ameliorative şi hidroameliorative şi accentuarea/ intensificarea unor procese negative grave, cum sunt excesul de umiditate şi eroziunea.

4.1 Îngrăşăminte cu azot
a) Dinamica în sol a principalelor forme de azot (organic şi mineral)

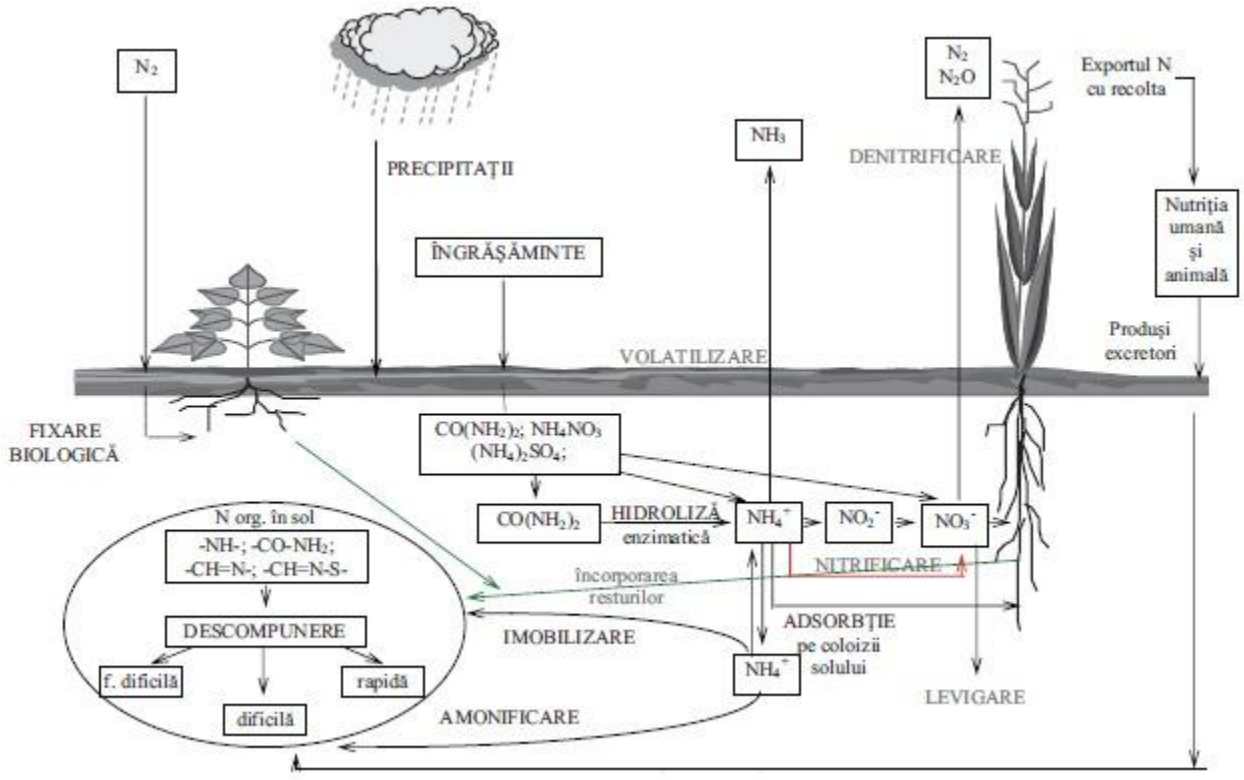
Transformarea în sol a îngrăşămintelor cu azot, prin trecerea azotului dintr-o formă chimică într-alta, se poate solda, de cele mai multe ori, cu pierderi de azot mineral asimilabil şi cu modificări de reacţie a solului, de natură să reducă eficienţa acestor îngrăşăminte. Ele pot fi antrenate în sol prin următoarele procese fizice şi chimice
procese care schimbă forma chimică a azotului (nitrificarea ionului de amoniu);
procese care schimbă atât forma chimică, cât şi starea de agregare a azotului din îngrăşăminte (hidroliza enzimatică a ureei, reducerea nitraţilor până la oxizi inferiori şi azot molecular);
procese prin care formele minerale asimilabile de azot sunt îndepărtate din stratul arat al solurilor fără a putea fi utilizate de plante (volatilizarea amoniacului, levigarea nitraţilor în profunzimea solului).
Riscul de poluare este legat, în principal, de compuşii de oxidare ai azotului. Când nu sunt aplicaţi ca săruri ale acidului azotic, nitraţii şi nitriţii rezultă prin oxidarea biologică a formei cationice relativ imobilă NH_4+ într-o formă anionică mai mobilă NO_3, respectiv trecerea compuşilor cu azot din formele reduse ale azotului în formele oxidate, proces cunoscut în literatura de specialitate sub numele de proces de nitrificare. Acest proces este mediat de către microorganismele specializate chemotrofe din genurile Nitrosomonas şi Nitrobacter.

Nitraţii şi nitriţii având sarcină negativă nu pot fi adsorbiţi de complexul coloidal al solului şi rămân în soluţia solului (apa din sol împreună cu unii compuşi chimici) de unde, o parte sunt absorbiţi sau metabolizaţi în plantele superioare sau în biomasa microorganismelor, iar o altă parte sunt antrenaţi cu apa în profunzimea solului prin procesul de levigare (spălare).

Pierderi însemnate de azot pot avea loc şi prin procesul de volatilizare a amoniacului din îngrăşămintele cu azot amoniacal aplicate la suprafaţă sau pe solurile nisipoase, sau prin hidroliza enzimatică a îngrăşămintelor care conţin azot amidic, precum şi pierderi sub formă de oxizi inferiori ai azotului (NO şi N_2O) şi chiar azot molecular în procesul de reducere a nitraţilor cunoscut sub numele de proces de denitrificare.

Aceste procese şi îndeosebi, cel de levigare, se petrec în toate solurile din ţara noastră şi sub toate culturile şi sunt mai accentuate pe solurile nisipoase, cu deosebire pe cele irigate (figura 4.1).

Figura 4.1. Circuitul azotului în ecosistemele agricole



b) Tipuri de îngrăşăminte minerale cu azot. Indicatii şi contraindicatii de aplicare

Tipurile principale de îngrăşăminte minerale cu azot sunt:
Îngrăşăminte cu azot sub formă nitrică;
Îngrăşăminte cu azot sub formă amoniacală;
Îngrăşăminte cu azot nitric şi amoniacal;
Îngrăşăminte cu azot amidic (ureic);
Îngrăşăminte cu azot cu solubilitate lentă, controlată (greu levigabile);
Îngrăşăminte lichide cu azot (soluţii cu azot);
îngrăşăminte organo-minerale cu azot;
Îngrăşăminte cu azot organic şi mineral.

Descrierea principalelor îngrăşăminte din fiecare categorie şi a indicaţiilor şi contraindicaţiilor de aplicare este prezentată în Anexa 3.

c) Tipuri de îngrăşăminte organice cu azot. Indicatii şi contraindicatii de aplicare
Îngrăşămintele organice naturale provin din gospodăriile individuale, de la fermele zootehnice, de la staţiile de epurare, sau din materiale vegetale şi pot fi de consistenţă solidă până la lichidă, pot fi proaspete sau în diferite faze de fermentare.

Dintre îngrăşămintele organice naturale cele mai răspândite provin de la animale. Între cele mai importante produse organice naturale sunt gunoiul de grajd (care poate fi folosit în stare proaspată, parţial fermentat sau complet fermentat), mustul de gunoi de grajd, urina, dejecţiile lichide (numite şi tulbureală), dejecţiile semifluide (păstoase) şi fluide, compostul şi îngrăşămintele verzi în amestec cu

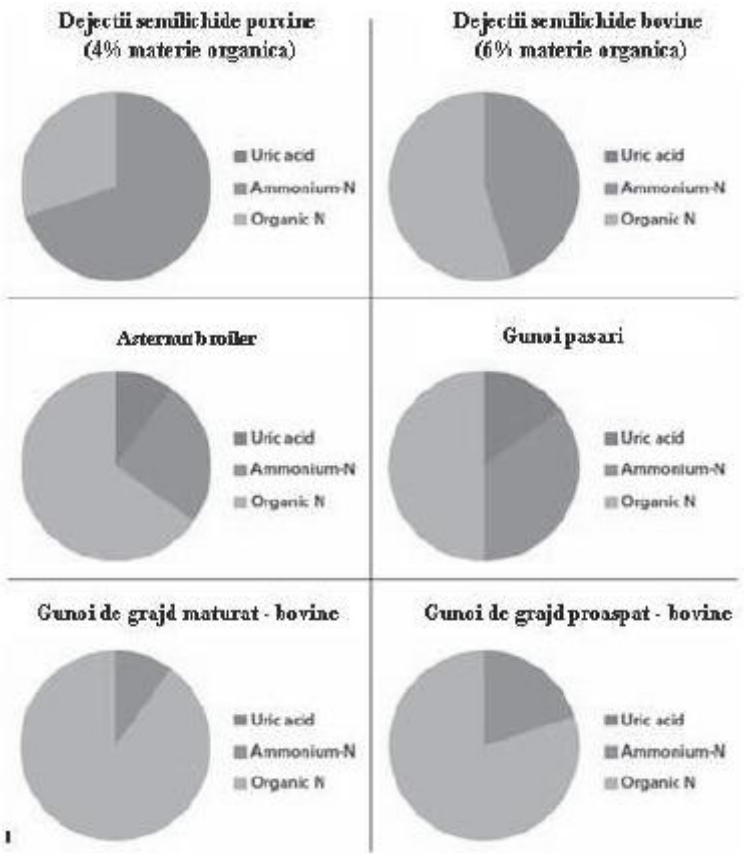
materiale vegetale folosite la aşternut. În funcţie de tipul de gunoi şi de specia de animale de la care provine, îngrăşămintele organice au compoziţii diferite. Figura 4.2 prezintă procentul diferitelor forme ale azotului din câteva dintre cele mai importante îngrăşăminte organice.

Gunoiul de grajd sau bălegarul este un îngrăşământ organic complet, conţinând toate elementele nutritive necesare plantei. Compoziţia chimică a gunoiului de diferite provenienţe este prezentată în tabelul 4.1

Tabel 4.1 Compoziţia chimică medie a gunoiului de diferite provenienţe

Tipul de gunoi	Compoziţia chimică (%)					
	Apă	Materii organice	N	P_2O_5	K_2O	CaO
Gunoi proaspat	75	21	0,50	0,25	0,60	0,35
Gunoi de cabaline	71	25	0,58	0,28	0,63	0,21
Gunoi de bovine	77	20	0,45	0,23	0,50	0,40
Gunoi de ovine	64	31	0,83	0,23	0,67	0,33
Gunoi de porcine	72	25	0,45	0,19	0,60	0,18
Gunoi fermentat 3-4 luni	77	17	0,55	0,25	0,70	0,70
Gunoi fermentat complet (mraniţă)	79	14	0,98	0,58	0,90	0,88

Figura 4.2 Proporţia diferitelor forme ale azotului din diferite tipuri de îngrăşăminte organice (prelucrare după Fertiliser manual - ediţia 8, Defra, UK)



Câteva dintre cele mai cunoscute caracteristici ale gunoiului de grajd, cu efecte pozitive sunt redate în cele ce urmează

conţine întregul complex de nutrienţi necesar plantelor cultivate;

este considerat un îngrăşământ universal, corespunzător pentru toate plantele de cultură şi pe toate tipurile de sol. Se foloseşte cu precădere pe solurile sărace în humus, pe cele nestructurate sau cu

structură degradată, pe cele grele (argiloase) pe care le afânează, pe cele uşoare (nisipoase) la care le îmbunătăţeşte caracteristicile de reţinere a apei;
procesele de mineralizare a materiei organice nu sunt rapide, datorită aportului de material vegetal folosit la aşternut, astfel că nitraţii sunt eliberaţi treptat;
odată introduse în sol, contribuie la îmbunătăţirea stării structurale, la creşterea capacităţii calorice, a rezervelor accesibile de apă;
are o acţiune benefică asupra activităţii macro şi microorganismelor din sol, stimulându-le activitatea.

Urina este considerată de asemenea un bun fertilizant organic natural, fiind bogată îndeosebi în azot şi potasiu. Se utilizează urina din adăposturile zootehnice, nereţinută de aşternutul folosit, colectată şi păstrată cu sau fără fermentare în bazine acoperite, pentru a se evita pierderile de azot (tabelul 4.2).

Tabel 4.2 Compoziţia chimică a urinei (valori medii)

Specia de la care provine	Compoziţia chimică (%)			Cantitatea de urină ce se poate colecta de la un animal (litri/an)
	N	P_2O_5	K_2O	
Cabaline	0,5-1,6	Urme	0,6-1,8	800-1200
Bovine	0,2-1,0	Urme	0,2-1,0	2000-3000
Porcine	0,4-0,5	0,05-0,07	0,8-1,0	500-900
Cabaline	0,5-1,6	Urme	0,6-1,8	800-1200

Mustul de gunoi este colectat în platformele special amenajate pentru stocarea şi fermentarea gunoiului, prin acumulare în bazine de colectare închise. În tabelul 4.3 este prezentată compoziţia chimică a acestui îngrăşământ

Tabel 4.3 Compoziţia chimică a mustului de gunoi

Compoziţia chimică (%)			Cantitatea (litri) produsă la o tonă de gunoi fermentat
N	P_2O_5	K_2O	
0,2-0,4	0,03-0,06	0,3 - 0,6	52 - 54

Dejecţiile fluide, numite şi tulbureală, se obţin prin colectarea materialului rezultat din spălarea grajdurilor folosind cantităţi mici de apă (în proporţie de 1/2 - 1/3 dejecţii faţă de apă). Compoziţia chimică a dejecţiilor lichide diferă în funcţie de specia de la care provine, de tipul şi cantitatea aşternutului, gradul de diluţie, etc. Valorile generale ale acesteia sunt prezentate în tabelul 4.4

Tabel 4.4 Compoziţia chimică a dejecţiilor fluide

Substanţa uscată (%)	Compoziţia chimică (%)		
	N	P_2O_5	K_2O
4 - 15	0,4 - 1,9	0,01 - 0,07	0,5 - 2,2

Pentru utilizarea dejecţiilor, se îndepărtează corpurile străine solide şi se omogenizează (periodic şi în momentul administrării). Se poate administra şi partea lichidă separată de cea solidă.

Dejecţiile semifluide (păstoase) şi fluide sunt colectate de la bateriile de creştere a păsărilor, din fosele adăposturilor. Au un conţinut de substanţă uscată de max. 15% şi sunt bogate în fosfor. Pentru a fi utilizate trebuie să fie libere de corpuri solide şi omogenizate în timpul administrării. Administrate în timpul vegetaţiei, au o acţiune rapidă, fiind disponibile imediat nevoilor plantelor, cu efecte deosebit de favorabile asupra creşterii.

Mraniţa rezultă din fermentarea aproape completă a gunoiului. Este un îngrăşământ foarte eficient care se foloseşte în mod deosebit în legumicultură, în răsadniţe, sere şi în câmp. Compoziţia chimică medie este următoarea 14% materii organice, 0,98% N, 0,58% P_2O_5, 0,90% K_2O, 0,88% CaO. Cantitatea care se utilizează la hectar variază între 20 şi 60 tone.

Compostul se obţine prin fermentarea diferitelor resturi organice (paie, resturi de coceni, pleavă, resturi de buruieni şi de leguminoase, nutreţuri depreciate, oase, pene, resturi alimentare, etc.), la care se

adaugă uneori substanţe minerale (var, cenuşă, etc.). Strânse în grămezi, aceste resturi se udă din când în când pentru a favoriza procesul fermentării. Composturile se pot utiliza la toate culturile agricole în cantităţi de 15 - 25 tone la hectar. Spre deosebire de gunoiul de grajd, care are o acţiune rapidă, în cazul compostului, efectul se face simţit numai pentru 1-2 ani.

Îngrăşămintele verzi sunt constituite din anumite plante care se cultivă în scopul încorporării lor în sol odată cu lucrările de bază. Plantele folosite ca îngrăşământ verde trebuie să producă o masă vegetală cât mai bogată, într-un timp cât mai scurt şi să nu fie pretenţioase faţă de sol. Plantele utilizate în acest scop sunt în majoritate leguminoase (lupin, mazăre, măzăriche, sulfină, etc.), însă pot fi folosite şi alte plante, ca de exemplu secara, floarea soarelui, rapiţa, muştarul şi altele. Aceste plante pot fi utilizate singure sau în amestec de mai multe specii, pentru a produce un îngrăşământ mai complex. O modalitate eficientă de obţinere şi utilizare a acestora o constituie practicarea culturilor ascunse. Efectele acestui tip de îngrăşământ se apropie foarte mult de acel al gunoiului animalier, având acţiune favorabilă asupra activităţii florei şi faunei solului, pe o perioadă de timp de 2-3 ani şi în plus, ameliorând proprietăţile fizico-chimice ale solului.

După modul obţinerii lor, îngrăşămintele verzi pot fi îngrăşăminte verzi în cultură pură, când constituie cultura de bază şi ocupă terenul întreaga perioadă de vegetaţie; îngrăşăminte verzi constituite într-o cultură intermediară (cultură ascunsă, cultură în mirişte şi cultură de toamnă); îngrăşăminte verzi sub formă de masă cosită (ca mulci vegetal).

Îngrăşămintele verzi se pot aplica pe orice tip de sol, dar au o eficienţă mai mare pe soluri sărace în materie organică (soluri podzolice şi nisipoase).

4.2 Îngrăşăminte complexe şi mixte

Îngrăşămintele de tipul complexe (cu caracteristici fizico-chimice omogene) şi respectiv mixte (de amestec) reprezintă produse ce conţin două sau mai multe elemente nutritive cu/fără microelemente care prezintă interes pentru fertilizarea de bază a culturilor agricole.

Fabricarea lor s-a impus datorită dezvoltării tehnologice şi necesităţii practice de aplicare concomitentă a două sau mai multe elemente nutritive şi de reducere a cheltuielilor pe unitatea de substanţă activă utilizată, de transport, depozitare şi de fertilizare. În acelaşi timp, aplicarea unor cantităţi mai mici de substanţă fizică prin creşterea concentraţiei în substanţă activă asigură reducerea timpului şi costurilor cu activităţile de fertilizare în cadrul tehnologiilor agricole.

Îngrăşămintele complexe se obţin din aceleaşi materii prime care sunt utilizate pentru obţinerea celor simple, în urma unor reacţii chimice în care se formează compuşi noi. În cazul celor mixte are loc doar amestecul fizic a materiilor prime/îngrăşăminte simple cu formare numai în cantităţi reduse şi particular de produşi chimici noi.

Din clasa îngrăşămintelor complexe / mixte se pot menţiona
- fosfatul monoamoniacal, monoamofos (MAP), amofos sau fosfatul primar de amoniu (11.48.0) - conţine 11-12% N şi 48-61% P_2O_5, este puţin higroscopic şi nu se aglomerează; dacă se adaugă azotat de amoniu şi uree se poate obţine sortimentul (23.23.0);
- fosfatul diamoniacal (DAP), diamofos sau fosfatul secundar de amoniu (16 48 0) - conţine 16-21% N şi 46-53% P_2O_5;
- superfosfatul amonizat - obţinut prin amestecarea fosfatului primar de amoniu cu fosfatul secundar de calciu; superfosfatul simplu amonizat conţine 4-6% N şi 16-24% P_2O_5, iar cel concentrat 9-12% N şi 38-50% P_2O_5;
- polifosfatii de amoniu (18.52.0) - produşi sub formă solidă, granulată sau lichidă, la care dacă se adaugă uree se obţin variantele solide (30.30.0), (36.18.0), (28.28.0), iar dacă se adauga KCl rezultă îngrăşământul ternar de tip NPK (20.20.20);
- nitrofosfatii, nitrofos (27.13,5.0), (22.22.0), (20.10.0), (12.18.0) - îngrăşăminte granulate în care cele două macroelemente, azotul şi fosforul, se găsesc sub formă de azotat de amoniu, clorură de amoniu, fosfat mono- sau diamoniacal, fosfat primar sau secundar de calciu;
- azotatul de potasiu (13,5.0.45) - îngrăşământ binar de tip NK, ce conţine 13,5% N şi 44-46% K_2O);
- metafosfatul de potasiu (0.55.37) - îngrăşământ binar de tip PK, granulat, greu solubil în apă dar hidrolizabil în sol cu formare de K3PO4; se utilizează preponderent la obţinerea îngrăşămintelor complexe;
- nitrofosfatii de tip NPK, nitrofoska (16.16.16), (13.26.13), (22.11.11) - reprezintă cele mai frecvent folosite îngrăşăminte împreună cu cele de tip NP; au în compoziţie aceeaşi compuşi ca şi nitrofosfaţii de tip NP, prezentând, în plus şi compuşi cu potasiu sub formă de clorură, sulfaţi, azotaţi, fosfaţi; în practică se întâlnesc şi variantele (15.15.15), (13.13.21) sau (13.40.30).

Cele mai uzuale îngrăşăminte chimice, clasice, folosite curent în practica agricolă, în fertilizările de bază, sunt prezentate în tabelul 4.5

Tabel 4.5 Compoziţia chimică pentru câteva îngrăşăminte clasice utilizate în fertilizarea de bază

ÎNGRĂŞĂMÂNT	N (%)	P_2O_5 (%)	K_2O (%)
Îngrăşăminte cu azot			
1. Sulfatul de amoniu $(NH_4)_2SO_4$	21		
2. Azotatul de calciu $Ca(NO_3)_2$	16		
3. Azotatul de amoniu NH_4NO_3	34		
4. Azotatul de calciu şi amoniu NH_4NO_3 + $CaCO_3$ (CAN)	27		
5. Uree $CO(NH_2)_2$	46		
Îngrăşăminte cu fosfor			
1. Superfosfatul simplu (SSP), $CaH_4(PO_4)_2$+ $CaHPO_4 \cdot 2H_2O$		16-18	
2. Triplu superfosfatul (TSP), $Ca(H_2PO_4)_2$+ $CaHPO_4$		46	
3. Roca fosfatică (PR), activată sau nu		22-40	
4. Fosfat diamoniacal (DAP)	18	46	
5. Fosfat monoamoniacal (MAP)	11	48	
Îngrăşăminte cu potasiu			
1. Clorura de potasiu (MOP), KCl			60
2. Sulfatul de potasiu (SOP), K_2SO_4			50
3. Azotatul de potasiu, KNO3	13		44
Îngrăşăminte complexe			
1. NPK	15	15	15
2. NPK	17	17	17
3. NPK	22	22	11

Posibilităţile de amestec a îngrăşămintelor în vederea utilizării acestora în fertilizarea de bază sau cea fazială sunt prezentate în anexa 6.

Recomandări privind utilizarea îngrăşămintelor minerale în funcţie de reacţia solului şi metoda de aplicare sunt precizate în anexele 7 şi 8 .

4.3 Îngrăşămintele lichide

Fabricarea şi folosirea îngrăşămintelor lichide reprezintă o realizare importantă în tehnologia modernă a îngrăşămintelor. Tehnologiile de fabricare şi aplicare diferă major de cele ale îngrăşămintelor solide.

Termenul de îngrăşăminte lichide acoperă o foarte mare varietate de produse, precum:
- îngrăşăminte lichide cu azot reprezentate generic de amoniacul anhidru şi soluţii cu azot;
- îngrăşăminte lichide cu fosfor;
- îngrăşăminte lichide cu potasiu;
- îngrăşăminte lichide compuse, binare, ternare;
- îngrăşăminte lichide compuse, binare, ternare în amestec cu elemente secundare, microelemente şi substanţe pentru tratamentele fitosanitare.

În fiecare categorie de fertilizanţi se întâlnesc diferite variante, iar cele cu o compoziţie simplă, stabilă pot constitui materii prime pentru sortimentele compuse.

Îngrăşămintele lichide cu azot cuprind în afara amoniacului anhidruu şi apei amoniacale toate combinaţiile sărurilor cu azot dizolvabile sau nu în amoniac (amoniacaţii, carboniacaţii ş.a.).

În clasa îngrăşămintelor compuse se întâlnesc lichidele clare şi cele în suspensie. Lichidele clare sunt caracterizate prin concentraţii medii de substanţă activă, cuprinse între 28 şi 33%, suspensiile fiind definite prin concentraţii mult mai mari.

Îngrăşămintele lichide compuse sunt amestecuri de compuşi chimici în soluţie sau sub formă de soluţii, conţinând două sau trei elemente nutritive, în diferite proporţii N P, N K, P K sau N P K. Ele pot fi clasificate în îngrăşăminte lichide complexe pe bază de acid ortofosforic, îngrăşăminte lichide concentrate pe bază de acid superfosforic şi îngrăşăminte lichide în suspensie.

Îngrăşămintele lichide se pot clasifica în:
- monocomponente conţinând azot sub formă amoniacală, nitrică şi amidică;
- binare conţinând azot şi fosfor, azot şi potasiu, respectiv fosfor şi potasiu;
- ternare conţinând azot, fosfor şi potasiu;
- multielemente conţinând inclusiv şi microelemente.

Îngrăşămintele lichide se pot clasifica şi în functie de:
- starea fizică - gaze lichide sub presiune, soluţii cu tensiune de vapori, soluţii fără tensiune de vapori, soluţii suprasaturate şi suspensii;
- modul de depozitare, transport, manipulare şi tehnica de aplicare utilizată;
- preţul pe unitatea de substanţă activă;
- efectele agrochimice.

Îngrăşămintele lichide cu azot au o nomenclatură specială acceptată de industria de îngrăşăminte, alcătuită dintr-un număr format din 3 cifre care indică conţinutul procentual de N (primele 2 cifre indică partea întreagă, iar cea de a treia partea zecimală, virgula fiind omisă) urmat în paranteză de alte 3 numere care indică în ordine conţinutul în procente (%, valori întregi) din greutate al amoniacului, azotatului de amoniu şi ureei.

De exemplu 320 (0-45-34) indică o soluţie cu azot care are 32,0% N, 0% amoniac, 45% azotat de amoniu şi 34% uree. În România, în faţa codului numeric se trece şi litera A care arată că este o soluţie cu azot, exemplu de mai sus devenind A320 (0-45-34).

Avantajele îngrăşămintelor lichide, în general şi a îngrăşămintelor lichide concentrate în special, comparativ cu îngrăşămintele solide sunt:
investiţii mici pentru instalaţiile de fabricare în comparaţie cu cele de fabricare pentru îngrăşăminte solide;
încorporare rapidă, controlată şi uniformă în sol; nu se înregistrează pierderi de elemente nutritive majore şi este asigurată flexibilitatea rapoartelor de elemente;
calităţi fizice superioare (nu se prăfuiesc, nu se aglomerează);
flexibilitatea compoziţiei în funcţie de necesităţi şi compatibilitatea cu fungicide, insecticide şi microelemente precum şi aplicarea lor simultană, conducând la rezultate agronomice superioare îngrăşămintelor solide;
extinderea sortimentelor de îngrăşăminte lichide la îngrăşăminte chelatice biologice pentru stropirea în picătură;
realizarea cu uşurinţă a unui raport dorit între diferitele specii de ioni nutritivi în funcţie de cultura şi faza de vegetaţie, agrofond, fertilizări efectuate anterior, cu posibilitatea de a se corecta şi carenţele existente în microelemente;
catalizează reacţiile din sol accelerând transformările chimice şi microbiene la nivel radicular favorizând creşterea exportului din nutrienţi din rezerva asimilabilă a solului;
mobilizează azotul, fosforul şi potasiul din rezerva greu asimilabilă a solului;
efecte semnificative cantitative, calitative şi economice datorită consumurilor reduse de substanţe nutritive, controlabile în etapele tehnologice;
dozarea, administrarea, încorporarea controlată şi uniformă;
introducerea simultană a mai multor elemente nutritive, după nevoile tehnologiei, culturii şi agrofondului;
eficacitate mare pentru culturile agricole, mai ales în fazele iniţiale de creştere a plantelor;
compatibilitatea cu microelementele şi produsele fitosanitare, fapt ce conferă posibilitatea aplicării lor simultane;
nu sunt toxice, poluante sau corozive, se manipulează, dozează şi aplică într-un mod simplu, rapid şi eficient cu mijloace terestre, aeriene şi sistemele de irigare sau udare cu picătura;
irigarea şi fertilizarea pot fi combinate, obţinându-se un aport simultan de apă şi elemente nutritive.

Dezavantajele îngrăşămintelor lichide sunt:
transportul la distanţe mari de soluţie cu conţinut variat de substanţă activă;
caracterul sezonier al consumului (are eficienţă maximă în perioade cu precipitaţii reduse);
pH-ul soluţiilor (valoarea pH-ului optim este de 6,5-7; la valori mari ale pH-ului de peste 7, se pot înregistra pierderi de substanţă activă prin volatilizarea amoniacului);
concentraţia în substanţă activă (s.a.) limitată de temperatura de cristalizare a soluţiei şi de raportul N - P_2O_5 în procesul de neutralizare a acidului fosforic cu amoniac.

Conform datelor tehnice existente, eficacitatea îngrăşămintelor complexe lichide este cu 15-20% mai mare în comparaţie cu alte îngrăşăminte clasice, iar neuniformitatea administrării pe suprafaţa solului nu este mai mare de 4-5%, concomitent cu o asimilare mai bună a substanţelor nutritive de către plante.

4.4 Îngrăşăminte cu aplicare foliară (extraradiculară)

Metodele de aplicare a îngrăşămintelor lichide şi de asimilare de către plantă a nutrienţilor au condus la o separare convenţională în fertilizanţi lichizi:
- cu aplicare radiculară, prin înglobare în sol (după/sau concomitent cu lucrările de pregătire ale acestuia), prin injectare în sol, irigare, aspersare, udare prin picurare;
- cu aplicare foliară, mai exact fiind însă termenul de extraradiculară.

Rezultatele obţinute prin aplicarea extraradiculară nu pot fi însă total delimitate de cele obţinute prin utilizarea metodei de fertilizare utilizând sistemele de aspersare şi nu pot substitui aplicarea îngrăşămintelor radiculare.

Dezvoltarea rapidă a metodelor şi tehnologiilor de fertilizare utilizând îngrăşămintele extraradiculare şi a celor lichide s-a datorat atât posibilităţii de aplicare controlată a acestora în funcţie de fazele de vegetaţie, cultură, agrofond şi carenţe nutriţionale cât şi creşterii eficienţei indicatorilor privind costurile de fertilizare - rezultate economice.

Fertilizanţii cu aplicare extraradiculară (foliară) trebuie să reprezinte soluţii/amestecuri de compuşi chimici omogene, cu proprietatea de a fi total miscibile cu apa, ce conţin macroelemente nutritive esenţiale (N, P, K, Ca, Mg), precum şi microelemente cu rol semnificativ în desfăşurarea proceselor biochimice în metabolismul plantelor (Fe, Cu, Zn, Mn, B, Co, S, Mo ş.a.), stabilizate ca şi chelaţi metalici, precum şi componente organice de tipul acizilor policarboxilici, surfactanţilor şi fitoregulatorilor.

Compoziţia unor astfel de fertilizanţi trebuie selectată astfel încât să ofere necesarul de macro- şi microelemente pentru a echilibra şi trata situaţiile de stres determinate de creşterea consumului de substanţe nutritive în timpul fazelor de dezvoltare intensivă a plantelor (vârfurile de sarcină), condiţiilor nefavorabile determinate de temperatură sau factori tehnologici, agrofond. În acest context, compoziţia fertilizantului este determinantă în realizarea parametrilor cantitativi şi calitativi ai recoltei, în special în cazul culturilor intensive de câmp, în sere şi solarii.

Utilizarea îngrăşămintelor extraradiculare ca procedeu de fertilizare în agricultura modernă, constituie şi o posibilă metodă de dezvoltare a agriculturii ecologice, datorită cantităţilor foarte mici de substanţă activă aplicată.

În dezvoltarea acestor fertilizanţi se remarcă introducerea în matricea de tip NPK a unor cantităţi reduse de substanţe cu rol fitoregulator, precum:
- substanţe chimice de sinteză cu rol fitoregulator;
- produse derivate din hidrolizate proteice obţinute prin scindare chimică, fizică sau enzimatică;
- extracte din alge sau produse vegetale;
- produse derivate din hidrolizate de origine vegetală, acizi humici şi/sau fulvici şi săruri solubile ale acestora;
- chelaţi metalici.

Regulamentul (CE) 2003/2003 al Parlamentului şi al Consiliului din 13 octombrie 2003, cu modificările şi completările ulterioare, privind îngrăşămintele, implementat şi în România începând cu anul 2007, nu face referire la fertilizanţii chimici care au în structură şi substanţe organice cu rol fitoregulator. La nivelul Uniunii Europene, ţările membre au reglementări proprii în acest domeniu având în vedere că aceste produse se pot adresa şi agriculturii ecologice.

5. Depozitarea şi manipularea îngrăşămintelor chimice - norme generale

Poluarea mediului înconjurător cu anumiţi compuşi chimici rezultaţi în urma aplicării şi/sau depozitării necorespunzătoare a îngrăşămintelor este în cele mai multe cazuri determinată de neglijenţa umană.

Producătorii agricoli au posibilitatea să cumpere îngrăşămintele necesare fertilizării culturilor în orice anotimp al anului, după necesităţi. Prin urmare, nu ar fi necesar ca ele să fie păstrate în fermă. Însă, în economia de piaţă, preţurile sunt în continuă creştere şi diferenţiate în funcţie de sezonul de aplicare.

Pentru acest motiv, fermierii şi companiile de distribuire a îngrăşămintelor câştigă când cumpără mai ieftin, în avans. În acest caz, îngrăşămintele trebuie depozitate şi păstrate pentru mai mult timp în depozite special amenajate, după cum urmează:
păstrarea îngrăşămintelor chimice se face în depozite uscate, bine aerisite, la temperaturi scăzute, aşezate pe pardoseală impermeabilă;

depozitele de păstrare trebuie să fie construite din materiale neinflamabile, durabile, de preferinţă cărămidă, acoperite cu ţiglă, tablă, situate la o distanţă de 30 - 40 m faţă de alte clădiri şi cât mai departe de orice surse de apă;
grosimea stratului de îngrăşământ va fi de cel mult 2 m. Sacii se vor depozita culcaţi, pentru a evita spargerea lor. În nici un caz nu se va proceda la depozitarea, chiar temporară, sub cerul liber sau şoproane, existând pericolul cert de poluare a apei şi solului;
îngrăşămintele minerale trebuie livrate şi păstrate numai în ambalajele originale, confecţionate din materiale impermeabile şi durabile, prevăzute cu inscripţionări sau etichete rezistente la deteriorare, care să indice clar tipul de îngrăşământ, compoziţia chimică, gradul de solubilitate, data fabricaţiei, termenul de garanţie, denumirea şi adresa fabricantului, alte recomandări specifice privind transportul, depozitarea şi manipularea;
azotatul de amoniu, care prezintă riscul de aprindere la temperaturi ridicate, în special în perioadele calde, trebuie păstrat separat de alte îngrăşăminte, produsele petroliere, materialele combustibile şi sursele de foc;
având în vedere că în perioadele umede şi reci, umiditatea relativă critică a aerului este peste 90%, majoritatea îngrăşămintelor pot absorbi apa din atmosferă, modificându-şi starea fizică şi în unele cazuri, chiar compoziţia;
îngrăşămintele chimice care urmează a fi administrate nu trebuie să fie tasate sau aglomerate şi nu trebuie să depăşească umiditatea maxim prescrisă. Dacă în timpul păstrării îngrăşămintele s-au tasat sau aglomerat, se va proceda la mărunţirea şi apoi la cernerea lor, înainte de aplicare;
în cazul îngrăşămintelor lichide, rezervoarele pentru captarea eventualelor scurgeri trebuie făcute lângă depozit şi cimentate pentru a evita poluarea apei freatice şi apei potabile din puţuri şi fântâni. Când rezervoarele sunt pline, soluţia trebuie pompată în cisterne şi împrăştiată pe terenurile care au nevoie să fie fertilizate;
nu este permis ca spălarea maşinilor de împrăştiat îngrăşăminte să se facă în râuri, lacuri sau în apropierea puţurilor sau fântânilor cu apă potabilă;
trebuie să se evite stocarea intermediară a îngrăşămintelor în câmp deschis, fără protecţie, fiind posibile procese grave de poluare;
este necesară adoptarea unor măsuri de siguranţă maximă în cazul stocării, manipulării şi administrării îngrăşămintelor chimice lichide. Astfel, rezervoarele de stocare trebuie să fie realizate din materiale rezistente la coroziune şi să aibă capacitate corespunzătoare;
la administrarea în câmp se vor utiliza dispozitive speciale, ce împiedică dispersia la vânt, atunci când se lucrează în apropierea unor surse de apă.

6. Depozitarea şi managementul gunoiului de grajd şi a efluenţilor din exploataţiile agro- zootehnice

6.1 Consideratii generale privind exploatatiile agro- zootehnice (tipuri de ferme, structura şeptelului, dimensiunea fermelor, metode de stocare a dejectiilor animale, metode de prelucrare a gunoiului de grajd)

În România coexistă ferme zootehnice moderne dar şi tradiţionale, din punct de vedere al creşterii animalelor, stocării şi procesări dejecţiilor şi gunoiului de grajd.



La nivel european există metodologii de evaluare a inventarului emisiilor de gaze cu efect de seră. În cadrul acestor metodologii s-au definit coeficienţi de transfer ai azotului de la animal în gunoiul de grajd. Totodată s-au definit coeficienţi de transfer ai azotului din gunoiul de grajd în solul pe care este distribuit. Aceşti coeficienţi au fost utilizaţi şi la nivelul ţării noastre în evaluarea cantităţilor de azot provenite din gunoiul de grajd care pot fi distribuite pe terenul agricol. Pentru stabilirea acestor coeficienţi a fost necesară diferenţierea sistemelor de creştere pentru bovine, porcine şi păsări în trei categorii sisteme gospodăreşti, sisteme intensive şi sisteme medii.

Criteriile pentru această diferenţiere se bazează pe modalitatea de furajare şi pe sistemele de stocare şi management al dejecţiilor. În general aceste criterii se corelează bine cu mărimea exploataţiilor exprimată prin numărul de capete de animale.

Limitele utilizate pentru numărul de capete sunt în acord cu intervalele utilizate pentru analizele statistice incluse în "Ancheta structurală din agricultură" care se efectuează o dată la 2 ani.

În continuare sunt prezentate limitele numărului de capete utilizate pentru delimitarea celor trei sisteme, precum şi procentul de animale din fiecare sistem raportat la numărul total de animale din specia respectivă la nivelul ţarii, bazat pe datele din "Ancheta structurală din Agricultură - 2007

Bovine:
Sisteme gospodăreşti ferme având 1-9 capete; 92,3%
Sisteme medii ferme având 10-49 de capete 5,2%
Sisteme intensive ferme peste 50 de capete 2,5%
Porcine:
Sisteme gospodăreşti ferme având 1-49 de capete 76,6%
Sisteme medii ferme având 50- 999 de capete 4,5%
Sisteme intensive ferme având peste 1000 de capete 18,9%
Păsări:
Sisteme gospodăreşti ferme având 1-999 de capete 73,0%
Sisteme medii ferme având 1000-3000 de capete 1,9%
Sistem intensiv ferme cu peste 3000 de capete 25,1%

Aşa cum s-a prezentat la punctul 4.1 îngrăşămintele organice provenite din exploataţiile agro-zootehnice au o stare fizică şi o compoziţie foarte variată.

Între producerea lor şi momentul aplicării în sol ca îngrăşământ, se pot produce pierderi mai mici sau mai mari de nutrienţi, în special de azot, care conduc pe de o parte la diminuarea valorii lor agronomice şi pe de altă parte la poluarea mediului, în special a apelor şi aerului.

Este necesar, prin urmare ca aceste subproduse să fie gestionate de aşa manieră, încât aceste pierderi să fie pe cât posibil reduse la minim, cu păstrarea valorii lor fertilizante la parametrii iniţiali.

Gestionarea corectă a gunoiului de grajd se face prin amenajarea unor sisteme de stocare care pot fi individuale (gospodăreşti), comunale sau o combinaţie a celor două.

Încă din stadiul de proiectare a fermelor şi de construcţie a capacităţilor de stocare a gunoiului de grajd, se va acorda cea mai mare atenţie prevenirii şi protecţiei mediului, în special a apelor, împotriva poluării, având în vedere următoarele:
amplasarea în afara zonelor cu risc mare de poluare şi departe de sursele de apă;
capacitate de stocare suficientă;
construcţie corespunzătoare, care să înglobeze toate sistemele de siguranţă şi protecţie;
condiţii de exploatare în siguranţă, optime şi eficiente;
căi corespunzătoare de acces;
protecţie împotriva incendiilor;
protecţie împotriva eventualelor scurgeri din hidranţi.

Capacitatea de stocare este foarte importantă, ea depinzând de
tipul şi mărimea lotului de animale, ţinând cont de sistemul utilizat de organizare al fermei şi calitatea managementului aplicat;
durata perioadei de stocare;
tipul de depozitare;
metoda de manipulare şi stocare a dejecţiilor;
gradul de diluare a dejecţiilor datorită ploilor, şiroirilor de ape sau a altor tipuri de ape

Acolo unde se stabileşte un plan de gestionare în acord cu condiţiile specifice locale (tipul de sol, distanţa faţă de sursele de apă, panta terenului, volumul precipitaţiilor, sistemul fermei şi durata perioadelor de stocare) dejecţiile sunt gestionate corect, fără riscul de a provoca poluarea surselor de apă.

Capacităţile de stocare trebuie să fie astfel construite, încât să se evite orice risc de poluare.

Depozitele trebuie să aibă o capacitate care să asigure stocarea pentru o perioadă mai mare cu o lună decât intervalul de interdicţie pentru aplicarea pe teren a îngrăşămintelor organice definit prin perioada în care temperatura medie a aerului este sub 5°C.

Depozitarea dejecţiilor în gropi (bazin) amenajate direct în pamânt este interzisă din mai multe motive, în primul rând ecologice.

Cel mai grav fenomen este impregnarea în timp a solului din zonele învecinate bazinului, solul devine total impermeabil, se degradează, apa este reţinută la suprafaţă, apar mlaştini şi bălţi pe suprafeţe mari, apa freatică este poluată, iar vegetaţia înconjurătoare este distrusă.

6.2 Metode de stocare a dejectiilor animale

6.2.1 Dejecţii lichide

O problemă foarte importantă o constituie depozitarea dejecţiilor lichide. Depozitarea necorespunzătoare a acestora poate cauza poluarea apelor freatice.

Capacitatea de stocare necesară pentru dejecţiile produse de la fermele zootehnice, în diferite circumstanţe luate în calcul, se va stabili încă din faza de proiectare a noii ferme, sau de modernizare a celor vechi, ţinând cont de numărul animalelor şi de modul de transport al dejecţiilor către tancurile, bazinele şi platformele de stocare.

Trebuie evitată diluţia dejecţiilor, acolo unde este posibil, deoarece aceasta determină o valoare fertilizantă imprevizibilă şi nevoia unor capacităţi de stocare mai mari. Totuşi, în cazul în care se stochează şi efluenţii pluviali încărcaţi cu dejecţii (cazul celor colectaţi din rigolele şi şanţurile din jurul platformelor exterioare de odihnă şi furajare a animalelor şi a platformelor de depozitare a gunoiului de grajd), este necesară o capacitate de stocare suficientă
Stocarea efluenţilor de la platformele silozurilor este recomandată să se facă împreună cu dejecţiile lichide, caz în care se va lua în calcul şi volumul efluenţilor de siloz la proiectarea capacităţilor de stocare.

Depozitarea dejecţiilor lichide trebuie să se facă în rezervoare, construite din materiale corespunzătoare, impermeabile şi rezistente la coroziune, în caz contrar se pot produce fenomene de poluare.

În vederea realizării instalaţiilor şi spaţiilor de depozitare este necesar să se respecte următoarele condiţii:
amplasamentul şi zona în care se construiesc se aleg ţinând cont de reţeaua hidrografică din vecinătate şi de prezenţa pădurilor;
să fie situate în apropierea terenurilor agricole;
să fie proiectate în funcţie de numărul existent de animale;
să asigure etanşeităţi bune a spaţiilor pentru depozitare, a instalaţiilor, a reţelelor de pompare şi mijloacelor de transport;
materialele utilizate la construcţie să fie corespunzătoare, iar instalaţiile să fie fiabile şi de calitate.

O mare atenţie trebuie acordată nămolurilor care provin de la staţiile de epurare a fermelor de creştere a animalelor şi păsărilor, care în anumite condiţii pot fi surse de nutrienţi, dar în acelaşi timp pot conţine metale grele sau alţi componenţi toxici, peste limitele maxim admisibile.

Amplasarea depozitelor de dejecţii nu trebuie stabilită în apropierea unor ape de suprafaţă sau pe terenuri cu regim freatic de mică adâncime.

Se va evita alegerea amplasamentului în apropierea pădurilor, deoarece amoniacul degajat în atmosferă este toxic pentru arbori, în special pentru speciile răşinoase. Riscul degradării şi chiar al distrugerii pădurilor este accentuat de depunerile acide prin ploi, care sunt, de regulă, prezente tocmai în zonele unde există o concentrare mare a activităţilor de creştere a păsărilor şi animalelor în sistem intensiv.

6.2.2 Dejecţii solide - Gunoi de grajd

În utilizarea în agricultură a gunoiului de grajd, depozitarea este una dintre cele mai importante faze pentru îmbunătăţirea şi conservarea caracteristicilor pozitive. Depozitarea se poate face în depozite permanente (recomandat) şi în depozite temporare pe terenul în care urmează a fi împrăştiate.

Depozite permanente

Depozitele permanente de gunoi de grajd se fac în sistem individual (gospodăresc) şi/sau comunal.

La construcţia depozitelor de gunoi de grajd solid se va avea în vedere ca acestea să aibă o bază impermeabilă, să fie prevăzute cu pereţi de sprijin şi sistem de colectare a efluenţilor, în special a celor ce se produc în timpul ploilor.

Depozitarea şi păstrarea gunoiului de grajd este necesar să se facă în platforme special amenajate. În acest scop, platformele trebuie hidroizolate la pardoseală, impermeabile (de obicei din beton) şi prevăzute cu pereţi de sprijin înalţi, de obicei, de asemenea hidroizolaţi. În funcţie de soluţia aleasă, pentru a preveni poluarea apelor, platformele au praguri de reţinere a efluentului şi canale de scurgere a acestuia către un bazin de retenţie.

Platformele trebuie să aibă o capacitate suficientă de stocare, să aibă drumuri de acces şi să nu fie amplasate pe terenuri situate în apropierea cursurilor de apă sau cu apă freatică la mică adâncime.

De asemenea, platformele individuale (gospodăreşti) trebuie amplasate la o distanţă de cel puţin 50 m faţă de locuinţe şi sursele de apă potabilă. În cazul în care nu este posibilă respectarea acestei distanţe, se va amplasa la cel mai depărtat punct în aval de sursa de apă. Pentru platformele care deservesc ferme intensive cu peste 50 capete de bovine /peste 1000 capete porcine/3000 pasări, distanţa faţă de locuinţe este de 500 de m în baza Ordinului ministrului sănătăţii nr. 119/2014 pentru aprobarea Normelor de igiena şi sănătate publică privind mediul de viaţă al populaţiei.

Capacitatea de stocare a platformelor depinde de numărul de animale din fermă, sistemul de creştere al animalelor (cu sau fără aşternut) şi perioada maximă de stocare determinată de perioada de interdicţie pentru aplicarea în teren a gunoiului de grajd.





Gunoiul se păstrează în aceste 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, se udă cu must de gunoi, urină sau chiar cu apă pentru a-i asigura umiditatea necesară.

Pentru a-i îmbunătăţi compoziţia şi pentru a reduce pierderile de azot, este recomandabil ca pe măsura aşezării în platformă, să se presare peste el superfosfat în cantitate de 1-2% din masa gunoiului.

În cazul în care bălegarul este depozitat pe platforme, toţi efluenţii rezultaţi trebuie colectaţi în vederea stocării.

Cantitatea de bălegar de la fermă trebuie calculată corect. Cerinţa privind suprafaţa platformei, se stabileşte în funcţie de perioada de stocare şi cantitatea de gunoi rezultată.

Baza platformei trebuie să aibă o înclinare de cca 2 - 3 % spre una din marginile platformei, unde se amplasează într-o săpătură un bazin de colectare a mustului de gunoi rezultat în timpul fermentării.

Bazinul de colectare trebuie astfel poziţionat încât, atunci când este plin, partea de sus a lichidului să fie la cel puţin 0,7 - 1 m sub punctul cel mai de jos al platformei.

Capacitatea bazinului de colectare se stabileşte în funcţie de capacitatea platformei şi de ritmul de evacuare a mustului de gunoi (o dată sau de mai multe ori pe an).

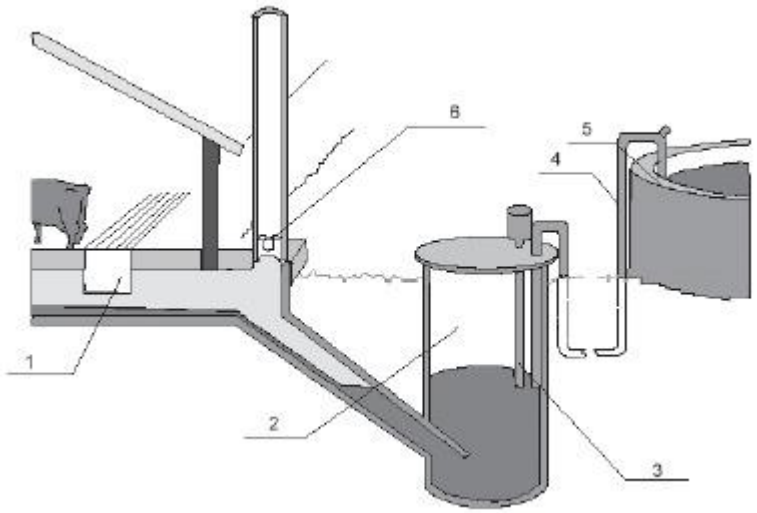
În general, se poate aproxima un necesar de 4 - 5 m^3 pentru fiecare 100 t gunoi proaspăt.

Dacă evacuarea se face de mai multe ori pe an capacitatea proiectată se reduce în mod corespunzător.

Pentru a preveni ca odată cu scurgerea mustului de gunoi să fie introduse în bazinul de colectare, paie şi alte resturi vegetale, se recomandă ca înaintea bazinului de colectare să fie construită o groapă de limpezire cu o capacitate de cca 0,5 m^3, care se curăţă cât mai des de resturile solide. Atât bazinul cât şi groapa de limpezire trebuie să aibă pereţii impermeabilizaţi.

În cazul unor solicitări de proiectare pentru spaţii de depozitare noi sau modernizate, trebuie luate în considerare toate cerinţele relevante prevăzute în standardele de construcţie şi de prevenirea poluării, conţinute în normativele şi reglementările în vigoare.

Figura 6.1 - Exemplu de sistem pentru eliminarea dejecţiilor lichide 1: canal pentru scurgerea dejecţiilor lichide, 2: fosă pentru stocarea intermediară a dejecţiilor lichide, 3: pompă, 4: tuburi, 5: rezervor pentru stocarea dejecţiilor lichide, 6: ventilaţie (preluată după Codul de bune practici agricole elaborat de Lituania)







Depozite temporare

Depozitarea în câmp deschis a gunoiului de grajd şi a compostului trebuie evitată pe cât posibil, deoarece sporeşte riscul de pierdere a nutrienţilor prin scurgere la suprafaţă, infiltrare şi volatilizare, diminuându-se astfel calităţile de fertilitate şi sporind riscul de poluare. Aşadar, se recomandă să nu se depoziteze pe termen lung gunoi de grajd şi compost în câmp deschis.



Cu toate acestea, în unele cazuri este necesară depozitarea temporară pe câmp, de exemplu din motive de transport sau de capacităţi limitate de depozitare în gospodăria proprie. În aceste cazuri gunoiul de grajd poate fi depozitat temporar în câmp după verificarea faptului că nu există un risc de poluare a cursurilor de apă sau drenurilor din câmp, respectând următoarele cerinţe

Gunoiul de grajd se va depozita numai pe terenul pe care va fi împrăştiat.

Cantitatea de gunoi depozitată nu poate depăşi cantitatea totală de gunoi de grajd care ar trebui aplicată pe întreaga suprafaţă a terenului, calculată pe baza standardelor privind cantităţile maxime de îngrăşăminte cu azot ce pot fi aplicate pe teren.

Gunoiul de grajd nu poate fi depozitat în grămezi temporare mai mult de un an de zile. Depozitele temporare de gunoi de grajd vor fi amplasate în fiecare an în locaţii diferite.

Depozitele temporare de gunoi de grajd se vor amplasa în conformitate cu prevederile Legii apelor **nr. 107/1996**, cu modificările şi completările ulterioare şi ale HG **nr. 930/2005** pentru aprobarea **Normelor** speciale privind caracterul şi mărimea zonelor de protecţie sanitară şi hidrogeologică,
la cel puţin 20 m de cursurile de apă (inclusiv lacuri şi acumulări de apă), drenuri deschise sau orice alt tip de dren astupat cu materiale cu permeabilitate ridicată (nisip, pietris);
la cel puţin 50 m faţă de foraje hidrogeologice, puţuri sau izvoare;
la cel puţin 250 m de orice foraj sau fântână utilizată pentru furnizarea publică de apă potabilă.

Se recomandă ca la baza depozitului temporar de gunoi de grajd să fie amplasată o folie impermeabilă peste care să fie pus un pat de paie sau alte materii organice, în mod deosebit în cazul în care gunoiul de grajd prezintă un grad ridicat de umiditate. De asemenea, se recomandă ca laturile depozitului (în mod deosebit cele situate la baza pantei) să fie înconjurate de un strat de paie.

Deoarece gunoiul care provine de la păsări are un conţinut ridicat de nutrienţi - în mod deosebit fosfor - iar scurgerile din astfel de depozite pot avea un potenţial de poluare ridicat, se recomandă acoperirea acestor depozite temporare cu o folie prevăzută cu câteva orificii de aerare bine ancorată în sol sau cu un strat de paie/coceni de 0,4 - 0,5 m grosime. Acoperirea trebuie realizată în cel mult 24 de ore după amenajarea depozitului.

Este interzisă realizarea grămezilor temporare de gunoi pe terenuri inundabile.

Depozitarea în câmp este privită ca o excepţie, nu ca o regulă.

6.3 Platforme comunale

O platformă de gunoi de grajd este o construcţie relativ simplă alcătuită dintr-o podea, în general, de beton, pătrată sau dreptunghiulară, înconjurată în trei părţi de pereţi de beton înalţi de aproximativ 2-3 m. Pot fi folosite şi alte materiale, dar betonul este mai durabil, oferă condiţii mai bune pentru manevrarea utilajelor şi garanţii împotriva pierderilor accidentale de nutrienţi.

Rolul platformei este de depozitare temporară, în bune condiţii tehnologice şi ecologice, a dejecţiilor solide şi semi-solide provenite de la animale, amestecate, sau nu, cu alte reziduuri organice cum ar fi resturile menajere sau de pe urma culturilor, înainte ca acestea să fie împrăştiate pe terenurile agricole.

În afară de rolul de depozitare, platforma este utilizată şi pentru amestecarea şi compostarea gunoiului de grajd într-un produs mai omogen, mai stabil şi mai valoros. De aceea, dimensiunile platformei trebuie să fie suficiente nu numai pentru depozitare, ci şi pentru răsturnarea (remanierea) gunoiului de grajd aşezat în grămezi pentru compostare de dimensiuni asemănătoare.

Platformele comunale de gunoi de grajd sunt foarte utile acolo unde condiţiile de depozitare individuală nu există, sau nu oferă suficientă siguranţă, sau unde este necesară co-procesarea unor cantităţi mari de reziduuri organice menajere.

Platforma poate fi utilizată, de asemenea, şi pentru depozitarea, în compartimente separate, a altor tipuri de deşeuri, cu excepţia celor periculoase, pentru diminuarea riscului de contaminare a terenurilor agricole cu produse dăunătoare.

Pentru captarea lichidelor provenite din gunoiul de grajd, platforma trebuie dotată cu un canal de-a lungul părţii deschise a platformei, pentru direcţionarea lichidelor către un bazin de colectare, suficient de mare pentru a reţine toate aceste lichide şi eventualele precipitaţii în exces ce cad pe suprafaţa platformei. Lichidele colectate pot fi aplicate pe terenurile agricole sau pot fi reîncorporate în grămada de gunoi de grajd sau de compost.

Dincolo de construcţia de beton în sine, platforma ar trebui echipată cu următoarele elemente:
gard pentru restricţionarea accesului;
utilaje de încărcare şi răsturnare (omogenizare sau remaniere) a gunoiului de grajd (de ex încărcător orizontal);
maşină pentru tocatul resturilor vegetale ce intră la compostare;
cisternă pentru transportul şi împrăştierea dejecţiilor lichide,
termometre diverse pentru monitorizarea evoluţiei temperaturii în grămada de compostare;
utilaje de pompare şi de aplicare a lichidelor pentru umectarea grămezii de compostare, pentru încărcarea cisternei de distribuţie pe terenul agricol a lichidului stocat;
o anexă ca adăpost şi birou pentru administratorul platformei;
apă, electricitate şi sursă de combustibil.

6.3.1 Alegerea locaţiei

Locaţia ideală pentru o platformă de gunoi se stabileşte după următoarele criterii
✓ Drepturile de proprietate - platforma ar trebui construită de preferinţă pe teren comunal;
✓ Acces - platforma ar trebui localizată într-un perimetru uşor accesibil pentru mijloacele de transport obişnuite camioane, tractoare, căruţe etc.
Distanţa faţă de centrul satului Pentru platformele sistemelor intensive de creştere a animalelor distanţa faţa de locuinţe este de 500 m conform Ordinului ministrului sănătăţii nr. 119/2014 pentru aprobarea Normelor de igiena şi sănătate publică privind mediul de viaţă al populaţiei.
✓ Suprafaţa - platforma ar trebui ridicată pe o suprafaţă dreaptă în scopul reducerii costurilor de construcţie şi pentru a facilita managementul ulterior;
✓ Riscul de inundaţie - platforma nu trebuie situată în zonă cu risc de inundaţie sau precipitaţii excesive;
✓ Pădurile - platforma nu trebuie situată în apropierea pădurilor, deoarece amoniacul degajat în atmosferă este toxic pentru arbori, în special pentru speciile răşinoase;
✓ Apa freatică - platforma nu trebuie situată în zonă cu apă freatică la mică adâncime (mai puţin de 2 m);
✓ Distanţa faţă de cursurile de apă - platforma trebuie situată la minim 100 m de orice curs sau corp de apă în scopul reducerii riscului de poluare accidentală;
✓ Distanţa faţă de terenurile agricole - ar trebui să fie cât mai mică pentru diminuarea costurilor de transport.

Dacă constrângerile legale şi financiare permit, se poate face uz de facilităţile existente, dacă sunt poziţionate favorabil, de exemplu foste complexe zootehnice situate lângă centrul satului sau în apropierea terenurilor agricole.

Construcţia platformei de gunoi de grajd se poate realiza şi pe locul actualelor gropi de gunoi, oferindu-se astfel oportunitatea de reabilitare şi îmbunătăţire a locului de depozitare a deşeurilor.

6.3.2 Capacitatea necesară

Dimensiunea platformei trebuie stabilită în funcţie de cantitatea de bălegar şi alte resturi menajere organice ce se estimează a fi produsă.

În mod obişnuit, materialele vor fi depozitate pe o grosime maximă de aproximativ 1,5- 2m, ceea ce înseamnă că pentru fiecare m^3 de material trebuie prevăzută o suprafaţă netă de 0,5-0,75 m^2.

Luând în calcul şi suprafaţa necesară pentru mutarea grămezilor de material (remaniere) în timpul procesului de compostare, suprafaţa totală ar trebui să fie de 1,5-2 ori mai mare decât suprafaţa necesară depozitării efective a gunoiului de grajd

Pentru estimarea spaţiului necesar în funcţie de numărul de animale, se pot utiliza următoarele valori prezentate în Tabelul 6.1 şi preluate din ghidul "Sistem pentru depozitarea dejecţiilor. Standarde de

fermă" elaborat de H. Frederiksen, D. Danut, M. Masinistru, A. Greculescu în anul 2010 în cadrul proiectului "Modernizarea Sistemului de Informare şi Cunoastere în Agricultură" (MAKIS).

Prin conversia numărului de animale în Unităţi Vită Mare (UVM) se standardizează capacitatea de depozitare a gunoiului de grajd necesară. Coeficienţii folosiţi în România pentru conversia efectivelor de animale în UVM din punctul de vedere al capacităţii de stocare a dejecţiilor sunt indicaţi în Tabelul 6.2 preluat din ghidul menţionat mai sus.

Tabel 6.1 Productia de gunoi şi capacitatea necesară de stocare pentru diferite sisteme de întreţinere a animalelor - tabel preluat din ghidul: "Sistem pentru depozitarea dejectiilor. Standarde de fermă"

Producţia de gunoi de grajd în diferite sisteme de întreţinere a bovinelor.					
Categoria de animal	Sistemul de întreţinere	Aşternut [kg/animal /zi]	Tipul de gunoi de grajd rezultat	Producţia de gunoi, inclusiv aşternutul [kg/animal/zi]	Capacitatea de stocare[1] [m^3/animal/ lună]
Stabulaţie liberă					
Viţei	Aşternut adânc, boxe colective	1 - 2	Gunoi de grajd solid	6 - 10	0,25 - 0,40
	Pardoseală grătar, întreţinere în grupuri	-	Dejecţii semilichide	7 - 12	0,25 - 0,45
Juninci	Aşternut adânc	3 - 5	Gunoi de grajd solid	20 - 25	0,75 - 0,95
	Aşternut adânc în zona de odihnă, pardoseală de beton în zona de defecaţie	2 - 4	Gunoi de grajd solid	20 - 26	0,70 - 0,90
	Cuşete individuale de odihnă cu aşternut, pardoseală de beton în zona de defecaţie	2 - 3	Gunoi de grajd solid	18 - 26	0,65 - 0,95
Tăuraşi	Aşternut adânc	3	Gunoi de grajd solid	28 - 38	1,10 - 1,4
	Aşternut adânc în zona de odihnă, pardoseală de beton în zona de defecaţie	2 - 3	Gunoi de grajd solid	28 - 40	1,0 - 1,3
	Pardoseală grătar	-	Dejecţii semilichide	30 - 40	0,9 - 1,3
	Aşternut adânc, pardoseală cu auto-curăţare cu panta de 8%	2 - 3	Gunoi de grajd solid	28 - 38	1,05 - 1,4
Vaci de lapte	Aşternut adânc în zona de odihnă, pardoseală de beton în zona de defecaţie	4 - 5	Gunoi de grajd solid	40 - 50	1,4 - 1,8
	Aşternut adânc în zona de odihnă, pardoseală cu grătar în zona de defecaţie	3 - 5	Gunoi de grajd solid + dejecţii semilichide	30 - 35 oct.15	1,1 - 1,3 0,3 - 0,5

	Aşternut adânc în zona de odihnă, pardoseală cu autocurăţare	4 - 6	Gunoi de grajd solid	45 - 50	1,6 - 1,9
	Cuşete individuale de odihnă cu aşternut, pardoseală de beton în zona de defecaţie	2 - 3	Gunoi de grajd solid	45 - 50	1,6 - 1,9
	Cuşete individuale de odihnă, pardoseală cu grătar în zona de defecaţie	-	Dejecţii semilichide	40 - 52	1,20 - 1,60
Sistem de stabulaţie legată					
Viţei	Aşternut adânc (în grup)	1 - 2	Gunoi de grajd	6 - 10	0,25 - 0,40
	Pardoseală grătar (în grup)	-	Dejecţii semilichide	7 - 12	0,25 - 0,45
Tăuraşi	Standuri cu aşternut	1 - 2	Gunoi de grajd	28 - 35	1,0 - 1,3
	Standuri fără aşternut, canal acoperit cu grătar	-	Dejecţii semilichide	30 - 40	0,9 - 1,2
Juninci	Standuri cu aşternut	1 - 2,5	Gunoi de grajd	18 - 23	0,8 - 1,0
	Standuri cu aşternut, canal acoperit cu grătar	-	Dejecţii semilichide	20 - 27	0,6 - 0,8
Vaci de lapte	Standuri cu aşternut	2 - 3,5	Gunoi de grajd	45 - 55	1,5 - 1,9
	Standuri fără aşternut, sistem autocurăţare continuă acoperit cu grătare	-	Dejecţii semilichide	40 - 45	1,2 - 1,5

[1] Capacitatea fracţiunilor lichide este inclusă.

Producţia de gunoi de grajd în diferite sisteme de întreţinere a porcinelor					
Categoria de animal	Sistemul de întreţinere	Aşternut [kg/animal/ zi]	Tipul de gunoi	Producţia de gunoi, inclusiv aşternut [kg/animal/zi]	Capacitatea de stocare [m^3/animal/ lună]
Vieri	Pardoseală solidă cu aşternut	3 - 4	Gunoi de grajd solid	12 - 16	0,5 - 0,7
Scroafe gestante	Aşternut adânc	2 - 3	Gunoi de grajd solid	10 - 14	0,45 - 0,6
	Aşternut adânc în zona de odihnă, pardoseală beton în zona de defecaţie	0,8 - 1,2	Gunoi de grajd solid	12 - 17	0,45 - 0,65
	Pardoseală solidă în zona de odihnă,	0,1 - 0,25	Dejecţii semilichide	10 - 15	0,3 - 0,45

	pardoseală grătar în zona de defecaţie				
Scroafe lactante	Pardoseală solidă în zona de odihnă şi zona de defecaţie	4 - 5	Gunoi de grajd solid	14 - 16	0,6 - 0,7
	Pardoseală acoperită parţial ori total cu grătar.	0,05 - 0,1	Dejecţii semilichide	15 - 20	0,45 - 0,6
Purcei înţărcaţi	Aşternut adânc	0,5 - 1	Gunoi de grajd	2 - 3	0,15 - 0,2
	Zonă de odihnă cu aşternut, pardoseală solidă în zona de defecaţie	0,15 - 0,3	Gunoi de grajd	1,5 - 2,5	0,1 - 0,15
	Pardoseală acoperită cu grătar	0,05 - 0,1	Dejecţii semilichide	1 - 2	0,09 - 0,1
Grăsuni	Aşternut adânc	1 - 3	Gunoi de grajd	4 - 7	0,25 - 0,35
	Zona de odihnă cu aşternut, pardoseală solidă în zona de defecaţie	0,3 - 0,5	Gunoi de grajd	3 - 5	0,2 - 0,4
	Pardoseală parţial acoperită cu grătare	0,05 - 0,1	Dejecţii semilichide	5 - 8	0,15 - 0,25

Producţia de gunoi de grajd în diverse sisteme de întreţinere a păsărilor					
Categoria de păsări	Sistem de întreţinere	Aşternut [kg/animal/ zi]	Tipul de gunoi	Volum dejecţii, fără aşternut [m^3 /1.000 păsări/lună]	Capacitate de stocare[2] [m^3/1.000 păsări/lună]
Pui de carne	La sol	0,080	Gunoi solid	3,0	3,8
Puicuţe	La sol	0,120	Gunoi solid	4,7	5,0
Găini ouătoare	În baterii	0,220	Dejecţii colectate (nu conţin aşternut)	8,2	8,2
Raţe mature	La sol	0,500	Dejecţii colectate (nu conţin aşternut)	20,6	22,0
Broileri de raţă (sfârşitul îngrăşării)	Baltă	0,500	Dejecţii colectate (nu conţin aşternut)	18,7	18,7
Broileri de raţă (sfârşitul îngrăşării)	La sol	0,500	Gunoi solid	18,7	20,0
Curcani adulţi	La sol	0,430	Gunoi solid	16,0	18,0
Curcani pentru sacrificare	La sol	0,350	Gunoi solid	13,0	14,8
Gâşte adulte	La sol	0,960	Gunoi solid	36,00	41,0
Broileri de gâscă (sfârşitul îngrăşării)	Baltă	0,900	Dejecţii colectate (nu conţin aşternut)	33,0	33,0
	La sol	0,900	Gunoi solid	33,0	36,0

[2] Aşternutul luat în considerare este de paie

Producţia de gunoi de grajd în diferite sisteme de întreţinere a cabalinelor.					
Categoria de animal	Sistemul de adăpost	Excremente + aşternut [kg/animal/zi]	Tipul de gunoi rezultat	Producţia de gunoi, inclusiv aşternut [kg/animal/zi]	Capacitatea de stocare [m^3/animal/ lună]
Mânz peste un an (400 kg)	Aşternut	17 + 5 kg aşternut	Bălegar	22	1,0
Iapă, armăsar, cal castrat (600 kg)	Aşternut	25 + 5 kg aşternut	Bălegar	30	1,38

Producţia de gunoi de grajd în diferite sisteme de întreţinere a ovinelor.					
Categoria de animal	Sistem de adăpost	Aşternut [kg/animal/zi]	Tip de gunoi de grajd rezultat	Producţia de gunoi, inclusiv aşternut [kg/animal/zi]	Capacitatea de stocare [m^3/animal/ lună]
Miel de 3,5 luni sau cârlan	Aşternut	0,3	Bălegar	1,5	0,050
Mioară de 12 luni	Aşternut	0,4	Bălegar	2,5	0,083
Oaie-mamă, berbec şi batal de 12 luni	Aşternut	0,5	Bălegar	2,8	0,093
Berbec şi batal	Aşternut	0,4	Bălegar	4	0,133
Categoria de animal	Sistem de adăpost	Aşternut [kg/animal/zi]	Tip de gunoi de grajd rezultat	Producţia de gunoi, inclusiv aşternut [kg/animal/zi]	Capacitatea de stocare [m^3/animal/ lună]

Tabel 6.2 Coeficienţii pentru conversia numărului de animale în Unităţi Vită Mare din punctul de vedere al volumului dejecţiilor. - tabel preluat din ghidul: "Sistem pentru depozitarea dejectiilor. Standarde de fermă"

Categoria de animal	Greutatea corporală medie (kg)	Coeficientul de conversie
BOVINE		
Vacă lapte	500	1
Vacă lapte	600	1,2
Junincă gestantă	450	0,9
Junincă de 12-18 luni	350	0,7
Viţea de 6-12 luni	250	0,5
Viţel la 6 luni	100	0,2
Tăuraş la 12 luni	375	0,8
Taur adult	900	1,8
PORCINE		
Scroafă	175	0,35
Vier adult	200	0,4
Purcel sugar de până la 8 săptămâni	10	0,02
Purcel înţărcat de 2-4 luni	35	0,07
Grăsun	70	0,14
CABALINE		
Armăsar	600	1,2
Iapă şi cal castrat	600	1,2
Mânz de peste 2 ani	500	1

Mânz de peste 1 an		400	0,8
Mânz de 6-12 luni		300	0,6
Mânz de până la 6 luni		150	0,3
OVINE			
Oaie-mamă, berbec şi batal de 12 luni		60	0,15
Miel de 3,5 luni		25	0,05
Mioară la 12 luni		50	0,1
Berbec şi batal		100	0,2
PĂSĂRI			
Găină ouătoare adultă		1,8	0,0036
Găină adultă destinată sacrificării		3,2	0,0064
Pui de carne		1,6	0,0032
Curci adulte, tipul/greutatea medie			
•	Curcan	13	0,026
•	Curcă	7	0,014
Raţă adultă		3,5	0,007
Gâscă adultă		6	0,012

6.3.3 Riscuri asociate exploatării platformelor comunale

Efectele negative posibile ale operaţiunilor de exploatare a platformei sunt
Scurgere posibilă a materialelor de pe platforma comunală dacă construcţia nu a fost făcută corespunzător;
Împrăştiere necorespunzătoare a gunoiului de grajd pe terenurile agricole dacă Codul de bune practici agricole nu este respectat;
Curăţare şi management necorespunzător a platformelor comunale;
Apariţia mirosului neplăcut şi zgomotului dacă pompele de apă uzată şi echipamentele de tratare sunt întreţinute necorespunzător;
Impact potenţial asupra corpurilor de apă receptoare dacă calitatea efluenţilor de apă uzată nu este asigurată;
Scurgerea din fosele septice şi instalaţiile sanitare dacă acestea nu sunt întreţinute corespunzător;
Depozitarea ilegală a resturilor toxice sau periculoase pe platformele comunale (materiale pentru care platforma nu a fost realizată);
Supra-acumularea materialelor din plastic, sticlă sau alte reziduuri reciclabile pe platforma comunală datorită unor deficienţe ale sistemului de colectare şi selectare.

Aceste riscuri trebuie anticipate înainte şi introduse măsuri de remediere încă din stadiul de proiectare, în timpul activităţii de planificare şi supraveghere a construcţiei, cât şi în timpul operaţiilor de utilizare a platformei.

6.4 Platforme individuale

6.4.1 Alegerea locaţiei

Locaţia potrivită pentru spaţiile de depozitare trebuie să ia în considerare factori ca accesibilitatea, distanţa faţă de grajduri şi locuinţă, pentru transportul şi gestionarea eficientă şi confortabilă a gunoiului de grajd, resturilor organice şi compostului, cu risc şi neplăceri minime pentru fermier şi vecini.

Spaţiul de depozitare trebuie aşezat pe o suprafaţă orizontală sau uşor înclinată, de preferinţă joasă. Când este situat la baza unei pante, apa scursă de pe urma precipitaţiilor trebuie deviată la distanţă de zona de stocare. Gunoiul de grajd nu trebuie depozitat în calea apei din sanţuri sau burlane.

Dacă spaţiul de depozitare este prevăzut cu acoperiş, apa scursă pe acesta trebuie direcţionată departe de gunoiul de grajd. Scopul este de protejare a bălegarului de a nu deveni prea umed şi de prevenire a contaminării oricărui flux de apă.

Spaţiul de depozitare trebuie amenajat la cel puţin 100 m faţă de canale, râuri, iazuri sau alte corpuri de apă, şi la o distanţă de minim 50 m faţă de locuinţe şi de sursele de apă potabilă. În cazul în care nu este posibilă respectarea acestei distanţe, se va amplasa la cel mai depărtat punct în aval de sursa de apă.

Înainte de stabilirea locaţiei, proprietarul trebuie să analizeze modul de curgere pe parcelă şi să se asigure că instalează adăpostul pentru depozitarea bălegarului în aval faţă de fântâni şi direcţia de curgere a apei freatice.

Dacă substratul este un sol nisipos sau orice altă suprafaţă permeabilă, solul trebuie protejat de infiltraţii prin aplicarea unui strat gros de argilă compactă sau sol argilos.

Locul de depozitare va avea o bază din material impermeabil cum ar fi, de exemplu, o placă de beton, sau un pat impermeabil (polietilena cu densitate mare). O podea de beton sau orice alt material impermeabil durabil va reduce la minim infiltraţia şi va oferi o suprafaţă ideală pentru îndepărtarea sau răsturnarea cu uşurinţă a gunoiului de grajd.

Lichidele drenate din grămadă, dacă există, trebuie colectate pe cât posibil şi reintroduse în grămadă.

Unde este posibil se va înfiinţa o bandă permanentă de vegetaţie de cel puţin 2 sau 3 metri lăţime menţinută în jurul amenajării pentru captarea şi absorbţia lichidelor scurse din zona de depozitare.

În jurul spaţiului de depozitare se pot planta tufişuri şi arbuşti în scop decorativ, dar şi pentru a produce umbră şi protecţie împotriva vântului (uscare excesivă).

6.4.2 Capacitatea necesară

Pentru o depozitare adecvată şi sigură, trebuie asigurată o capacitate suficientă. Capacitatea necesară va depinde în principal de numărul şi speciile de animale deţinute, de tipul de bălegar produs (acesta depinde de tipul sistemului de stabulaţie - vezi tabelul 6.1) şi de durata necesară de stocare.

Dacă în localitate există o platformă comunală pentru depozitarea gunoiului de grajd durata de stocare a gunoiului în platfoma individuală va fi dată de intervalul de timp la care se transportă gunoiul către platforma comunală;

Dacă în localitate nu există o platformă comunală pentru depozitarea gunoiului de grajd atunci perioada de stocare va fi dată de perioada de interdicţie pentru aplicarea gunoiului (vezi tabelul 7.6). În cazul în care se optează pentru realizarea de depozite de gunoi de grajd în teren, perioada de stocare pe platforma individuală va fi de cel puţin 180 de zile.

6.4.3 Riscuri asociate exploatării platformelor individuale

a) Riscuri asociate pierderilor de nutrienţi în aer, sol şi apă la platformele individuale

Gunoiul de grajd şi compostul reprezintă fertilizanţi valoroşi, de aceea este necesar orice efort pentru evitarea pierderilor acestor proprietăţi.

În scopul prevenirii pierderii materiei organice şi nutrienţilor către apa subterană, de suprafaţă şi sol şi al prevenirii încetinirii sau întreruperii procesului de compostare datorită umidităţii excesive, secetei sau schimbărilor bruşte de temperatură, indiferent de tipul de depozitare, este important să se aplice următoarele măsuri:
Depozitarea pe un pat impermeabil sau pe un strat absorbant suficient de gros alcătuit din sol, paie, rumeguş, fragmente de lemn sau scoarţă de copac;
Protecţie împotriva razelor directe ale soarelui;
Protecţie împotriva excesului de umezeală din precipitaţii sau scurgere la suprafaţă;
Dacă este aplicabil, un recipient adecvat ar trebui prevăzut pentru captarea şi colectarea lichidelor drenate din gunoiul de grajd, în special în timpul precipitaţiilor abundente. Ca regulă generală, pentru fiecare tonă de material stocat ar trebui prevăzută o capacitate de 50 de litri.

b) Riscuri privind igiena la platformele individuale (mirosul neplăcut şi insectele)

Gunoiul de grajd şi reziduurile menajere organice depozitate sau compostate nu vor produce miros excesiv sau de durată, şi nu vor atrage un număr neobişnuit de insecte sau alte specii de animale nedorite, dacă sunt luate următoarele măsuri generale:
adăugarea de compost maturat peste fiecare nouă încărcătură de material proaspăt într-o proporţie de circa 1 la 4;

amestecarea diverselor tipuri de materiale (gunoi de grajd, resturi provenite din bucătărie, iarbă, fragmente de lemn) pentru obţinerea unui raport C/N favorabil şi a unei consistenţe solide dar totuşi uşoare;
produsele gătite sau alte materiale ce pot atrage muşte trebuie acoperite imediat cu alte materiale pentru a împiedica muştele de a depune ouă;
aerarea suficientă a grămezii pentru evitarea fermentaţiei anaerobe, de exemplu prin aşezarea la bază a unui strat de crenguţe sau alte materiale lemnoase;
orice scurgere trebuie colectată şi introdusă la loc în grămadă sau aplicată pentru fertilizarea terenurilor învecinate.

6.4.4 Tipuri de sisteme de depozitare şi compostare la platformele individuale.

Există o gamă largă de sisteme de depozitare şi compostare eficientă şi sigură a gunoiului de grajd şi a reziduurilor menajere organice în gospodărie, de la cele elementare şi ieftine până la sofisticate şi mai scumpe. Având în vedere diversitatea condiţiilor naturale şi economice şi a sistemelor de fermă existente, este evident faptul că nici un singur sistem nu va fi cel ideal în toate situaţiile.

În afară de asigurarea capacităţii necesare pentru depozitarea gunoiului de grajd şi a reziduurilor organice pe perioada când împrăştierea este interzisă, toate amenajările trebuie să îndeplinească următoarele condiţii generale:
toate sistemele trebuie să protejeze solul, apa subterană şi apa de suprafaţă împotriva infiltraţiilor nutrienţilor şi împotriva scurgerilor de efluenţi;
uscarea excesivă a grămezii trebuie evitată pe cât posibil prin protejarea materialelor împotriva razelor directe ale soarelui;
toate sistemele trebuie să permită răsturnarea (remanierea) materialelor la intervale regulate pentru înlesnirea proceselor de compostare; trebuie să existe suficient spaţiu pentru dispunerea şi răsturnarea grămezilor de compost;
toate sistemele trebuie instalate departe de apele de suprafaţă, fântâni şi alte zone protejate; distanţa minimă depinde de tipul de sistem de depozitare;
toate sistemele ce pot produce scurgeri de lichide, în special în timpul căderii precipitaţiilor, trebuie echipate cu un bazin de colectare a materialelor lichide;
este de preferat ca spaţiile de depozitare să fie dotate cu acoperiş pentru a evita spălarea materialelor de către ploile abundente şi încetinirea procesului de compostare.

Pentru atingerea unor temperaturi de compostare suficient de mari pentru a distruge paraziţii, bacteriile şi seminţele de buruieni, grămada de material de compostat trebuie să fie de cel puţin 1 m înălţime. Altfel, căldura generată în etapele iniţiale se va disipa rapid înainte ca grămada să atingă temperaturi suficient de mari. Din motive practice, şi pentru a menţine o bună aeraţie, înălţimea grămezii nu trebuie să depăşească 2 m.

Spaţiile de depozitare şi compostare pot fi construite din materiale diverse, atâta timp cât sistemul garantează îndeplinirea condiţiilor de mai sus. Posibilele materiale sunt lemnul, plasa de sârmă, betonul sau plasticul, sau combinaţii dintre acestea.

În tabelul 6.3 sunt prezentate condiţiile recomandate pentru realizarea unei compostări active.

Tabel 6.3 Condiţiile recomandate pentru o compostare activă

Parametrul	Domeniul rezonabil	Domeniul preferabil
Raportul C/N	20/1 - 40/1	25/1 - 30/1
Umiditatea	40-65%	50-60%
Concentraţia de oxigen	>5%	>15%
Mărimea particulelor (cm)	1,3-1,5	Variabil
Porozitatea grămezii	>40%	45-60%
Densitatea aparentă (kg m^{-3})	415-712	475-593
pH	5,5-9	6,5-8,5
Temperatura °C	43-65	54-60

Principalele criterii de selecţie a tipului de sistem de depozitare individuală pentru fermier sunt eficienţa, disponibilitatea, costul, durabilitatea şi confortul de lucru oferit.

În funcţie de condiţiile 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 funcţionare şi întreţinere, sau să investească în materiale mai scumpe dar durabile ce oferă garanţii mai bune pentru mediu şi volum mai mic de muncă.

Sistemele ce îndeplinesc condiţiile de bază, şi care sunt considerate fezabile în condiţiile economice actuale ale spaţiului rural din România sunt:

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 şi reziduurilor menajere organice, dar în acelaşi timp ele oferă un grad mai scăzut de protecţie împotriva pierderii de nutrienţi şi cel mai scăzut confort de lucru.

Riscul de scurgere a nutrienţilor 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 puţin 30 cm grosime. Aceasta este o condiţie necesară pentru grămezile instalate pe soluri permeabile cum ar fi cele nisipoase. Când instalarea se face pe soluri argiloase, în prealabil este necesară compactarea părţii superioare a solului.

Metoda acestor grămezi ar trebui aplicată numai pentru perioade scurte de depozitare (ce va fi urmată de un sistem mai sigur), pentru depozitarea de cantităţi foarte mici de gunoi de grajd sau reziduuri, sau când mijloacele financiare ale fermierului nu permit un sistem mai bun.

Grămezi de compost pe folii de plastic

Riscul de scurgere a nutrienţilor poate fi redus considerabil când grămezile sunt depuse peste o folie impermeabilă de plastic. Manevrarea gunoiului de grajd este îmbunătăţită, dar foliile de plastic sunt fragile şi adesea au viaţă scurtă. Foliile de calitate bună, ce oferă protecţie mai bună şi durată de viaţă mai lungă sunt relativ costisitoare.

Depozitarea pe folii de plastic se poate face în fermele unde nici o altă metodă nu se justifică din motive economice şi tehnice.

Adăposturi din diferite materiale (lemn; lemn şi plasă de sârmă, beton, plastic reciclat)

Acest tip de facilităţi de stocare este modular, astfel dimensiunea şi numărul compartimentelor pot fi modificate în funcţie de nevoi.

Un sistem de rotaţie 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, conţinutul primului este descompus suficient pentru a fi utilizat în grădină sau pe câmp. Pentru accelerarea compostării, conţinutul unui compartiment poate fi răsturnat în al doilea apoi în al treilea. Primul dintre ele va primi aşadar întotdeauna numai material proaspăt.

Când este necesară o capacitate mai mare, pot fi construite adăposturi mai mari. Ideal ar fi ca adăpostul să fie acoperit pentru a oferi umbră şi protecţie împotriva precipitaţiilor.

Aceste structuri sunt ordonate şi mai plăcute vederii decât grămezile neacoperite. Aspectul vizual poate fi îmbunătăţit prin plantarea de tufişuri şi arbuşti în lungul pereţilor exteriori.

Ca şi pentru alte tipuri, se recomandă plantarea unei benzi de iarbă sau altă vegetaţie deasă în jurul structurii pentru captarea lichidelor spălate de ploaie.

Mini-containere

În cazul unor cantităţi mici de gunoi de grajd şi reziduuri menajere ce trebuie depozitate şi compostate, se pot folosi containere mici, cu 4 pereţi, construite din scânduri sau garduri para-zăpadă.

Acest tip de container are o capacitate redusă, 1 m^3 sau mai puţin. Pentru o robusteţe suficientă sunt necesari patru pereţi, 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 poli-compartimentate. Construcţia este rapidă şi uşoară şi se

pot utiliza materiale ieftine şi disponibile pe plan local. Dar durata de viaţă este redusă, necesitând reparaţii dese.

La fel ca în cazul altor tipuri, mini-containerele trebuie aşezate pe un strat impermeabil sau absorbant şi împrejmuite cu o bandă de iarbă.

Sisteme de depozitare a dejecţiilor lichide

Animalele din gospodării, adăpostite în grajduri, sunt de obicei ţinute pe o podea de pământ sau pietre, acoperită sau nu cu un pat de paie sau alte resturi de plante. Gunoiul de grajd produs este astfel în cea mai mare parte solid şi semi-solid, şi poate fi depozitat şi tratat aşa cum a fost descris mai sus.

Animalele de fermă, în special porcii, sunt câteodată ţinute pe o podea solidă de beton. Acest tip de stabulaţie este practicat pe scară largă în complexele zootehnice, dar şi în gospodăriile cu câteva animale. În absenţa 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 impermeabilizate. Chiar dacă se produc numai cantităţi mici şi există suficiente materiale organice solide, dejecţiile lichide pot fi amestecate cu acestea în vederea obţinerii compostului. De aceea, nu trebuie permis ca dejecţiile lichide să satureze masa grămezii sau să curgă libere din grămadă.

6.5 Efluentii din silozuri

Efluenţii proveniţi de la instalaţiile de însilozare a furajelor verzi sunt foarte bogaţi în substanţe organice uşor biodegradabile, care conţin cantităţi însemnate de nutrienţi, în special compuşi ai azotului, cu potenţial ridicat de poluare. Dacă asemenea efluenţi se scurg în ape de suprafaţă pot provoca grave dezechilibre în ecosistemele acvatice prin eutrofizare şi moartea peştilor.

Efluentul provenit de la culturile însilozate este unul din cei mai concentraţi şi nocivi poluanţi din fermă. Pătrunderea, chiar în cantităţi mici, în cursurile de apă poate provoca serioase incidente de poluare şi în special moartea peştilor.



Cantitatea maximă de efluent de siloz se produce în primele două zile de depozitare.

Cantităţile de efluent produse depind de gradul de umiditate a materialului însilozat, de eventualele ape de precipitaţii intrate în siloz, de tipul de material însilozat, grosimea materialului însilozat, drenajul intern al silozului şi de aditivii folosiţi. Accidente de poluare se pot produce dacă silozurile sau fosele de depozitare sunt prost construite şi prost impermeabilizate. Aceşti efluenţi, colectaţi corespunzător, pot fi folosiţi la fertilizarea culturilor şi în furajarea animalelor.

Aşa cum s-a menţionat mai sus, prin producerea lor apare riscul de poluare şi sunt necesare unele măsuri, cum ar fi:
însilozarea furajelor la un conţinut de materie uscată de peste 25 % şi căptuşirea bazei silozului cu un strat de paie pentru absorbţia efluenţilor formaţi (furajele însilozate la un conţinut de materie uscată de 18 % produc aproximativ 150 l efluent per tonă. Dacă furajul este uscat până la un conţinut de 25 % substanţă uscată atunci cantitatea de efluent scade la aproximativ 25 l per tonă);
silozurile trebuie astfel proiectate şi construite încât să asigure protecţie contra infiltraţiilor de efluenţi; ele trebuie acoperite pentru a nu pătrunde apă de precipitaţii şi trebuie prevăzute cu o podea impermeabilă, uşor înclinată (pantă 2 %) pe care scurgerile de efluent să fie conduse şi stocate într-un bazin subteran de capacitate corespunzătoare, rezistent la coroziune acidă;

pentru silozurile cu o capacitate mai mică de 1500 m^3 capacitatea minimă a bazinului trebuie să fie de 3 m^3 la fiecare 150 m^3 din capacitatea silozului. În perioadele de scurgere maximă a efluentului bazinul trebuie golit zilnic;
pentru silozurile cu capacitatea peste 1500 m^3 bazinul trebuie să aibă o capacitate minimă de 30 m^3 plus 1 m^3 pentru fiecare 150 m^3 de capacitate de însilozare peste 1500 m^3;
silozul şi bazinul trebuie amplasate la o distanţă de minim 10 m de cursurile de apă pentru a preveni o poluare accidentală;
înainte de a proceda la o nouă însilozare, trebuie executate lucrări de întreţinere pentru a asigura etanşeitatea silozului.

În plus faţă de aceste măsuri:
Nu supraîncărcaţi silozul deoarece podeaua acestuia ar putea ceda, apărând crăpături prin care efluentul de siloz să se scurgă necontrolat;
Când este nevoie, pompaţi efluentul colectat în bazinul subteran, într-un bazin suprateran, de capacitate mai mare, în care să fie stocat efluentul singur sau în amestec cu tulbureala colectată de la animale. Cât timp furajele rămân însilozate, toţi efluenţii şi apa de precipitaţii de pe acoperişul silozului trebuie colectaţi şi depozitaţi corespunzător;
Monitorizaţi cu atenţie nivelul efluentului din bazin şi goliţi-l la intervale de timp regulate. Nu lăsaţi niciodată ca bazinul să se umple peste nivelul maxim şi verificaţi să nu fie blocate canalele de colectare a efluentului;
Efluentul de siloz conţine nutrienţi valoroşi care pot suplini până la 15% din necesarul de hrană al porcilor pentru îngrăşat. Efluentul trebuie stocat în recipiente corespunzătoare până la utilizarea ca hrană pentru animale;
Verificaţi frecvent starea apelor din vecinătatea silozului în timpul însilozării şi timp de o lună după golirea silozului.

6.6 Efluentii din siloz balotat

În cazul însilozării în baloţi închişi ermetic respectaţi următoarele reguli:
Depozitaţi baloţii la cel puţin 10 m faţă de cursurile de apă - cu excepţia cazurilor în care baloţii se află pe o pantă descendentă faţă de cursul apei;
Deschideţi sau îndepărtaţi învelişul baloţilor la cel puţin 10 m faţă de cursurile de apă - cu excepţia cazurilor în care baloţii se află pe o pantă descendentă faţă de cursul apei;
Balotaţi furajele la un conţinut de substanţă uscată de peste 25% pentru a conduce la o mai bună conservare a furajelor şi la minimizarea producerii de efluenţi;
Colectaţi toate scurgerile de efluenţi care provin de la baloţii depozitaţi pe suprafaţa fermei;
Verificaţi că scurgerile de efluenţi din baloţi după îndepărtarea învelişului acestora nu pot ajunge în drenuri sau cursuri de apă.





6.7 Apele uzate de la ferme

Apele uzate rezultate din activităţile agricole reprezintă un efluent încărcat cu cantităţi mici de substanţe solide format din apa contaminată cu gunoi de grajd, urină, lapte, produse de spălare şi curăţare a grajdurilor.

Apele uzate din ferme au în general o cerinţă biochimică de oxigen de până în 2000 mg/l, un conţinut de azot total mai mic de 0,3 kg m^{-3} şi un conţinut de substanţă uscată mai mic de 1%.

Colectaţi toate apele uzate din fermă şi depozitaţi-le cu grijă în bazine (rezervoare) special destinate pentru colectarea apelor uzate, sau în instalaţiile destinate iniţial colectării dejecţiilor lichide şi semilichide sau a altor efluenţi din fermă.

Apele uzate stocate împreună cu dejecţiile lichide sau semi-lichide sau cu alţi efluenţi, nu mai pot fi considerate doar ape uzate din punctul de vedere al stocării sau împrăştierii.

Rezervoarele utilizate pentru colectarea apelor uzate trebuie să fie:
în bune condiţii şi să nu curgă;
verificate periodic pentru a nu se umple peste capacitatea maximă;
golite la intervale regulate;
suficient de mari pentru a nu necesita golirea lor în perioadele în care împrăştierea pe câmp este interzisă (spre exemplu în perioadele în care solul nu este traficabil).

Metoda cea mai eficientă pentru creşterea capacităţii de stocare a dejecţiilor lichide la nivelul fermei o reprezintă diminuarea cantităţii de apă uzată de la fermă prin:
separarea traseelor de scurgere, din cadrul fermei, a apelor curate de cele uzate Apa curată (de pe acoperişuri, terenuri învecinate, pardoseli betonate curate, etc.) care curge şi se amestecă cu apele uzate măreşte cantitatea de apă uzată care este nevoie să fie stocată şi împrăştiată la nivelul fermei. Separarea traseelor necesită o planificare atentă la nivelul fermei precum şi o întreţinere regulată a jgheaburilor şi burlanelor. Apa curată trebuie direcţionată spre sistemele de drenaj sau canalizare prin intermediul unor instalaţii etanşe. Este indicat ca la ieşirea din fermă sistemul de evacuare a apelor curate să aibă o gură de vizitare care să permită monitorizarea calităţii apei. Gura de vizitare trebuie să permită utilizarea unei pompe submersibile pentru curăţarea sistemului în cazul în care în el au pătruns efluenţi din fermă;
minimizarea suprafeţei « murdare » din cadrul fermei prin reorganizarea terenului fermei şi minimizarea suprafeţei la care animalele au acces;
gestionarea scurgerilor în lungul drumurilor şi căilor de acces din fermă. Nu este permisă scurgerea directă, de-a lungul drumurilor şi căilor de acces din fermă către cursurile de apă.

6.8 Efluentii proveniti din precipitatii

Efluenţii proveniţi din precipitaţii şi din pulberile atmosferice pot conţine diferite cantităţi de nutrienţi, formaţi în atmosferă prin descărcări electrice sau emişi de instalaţiile industriale de sinteză anorganică şi organică sau din alte surse.

În condiţiile României se poate estima un aport anual din precipitaţiile şi pulberile atmosferice de 6 - 12 kg N/ha, 0,1 - 1,5 kg P_2O_5/ha şi 0,5 - 15 kg K/ha, variabil cu distanţa faţă de sursa emitentă şi cu condiţiile meteorologice.

În unele zone ploile acide pot afecta negativ apele de suprafaţă, cu efecte drastice asupra faunei şi florei acvatice. În plus, în cazul apelor subterane, creşterea acidităţii acestora provoacă mobilizarea aluminiului şi a unor metale grele, care afectează caracteristicile de potabilitate ale apelor respective.

Marile complexe de creştere a animalelor şi păsărilor sunt o sursă care favorizează căderea ploilor acide datorită degajării amoniacului în atmosferă. De aceea este necesar ca în aceste cazuri să se ia măsurile tehnice necesare de limitare a degajării substanţelor volatile, precum amoniacul, direct în atmosferă.

Aceste măsuri sunt necesare şi în cazul bazinelor de mare capacitate de colectare a dejecţiilor lichide sau semilichide.

În jurul platformelor de furajare şi odihnă a animalelor, dispuse în afara grajdurilor, precum şi în jurul platformelor de stocare a gunoiului de grajd, este obligatoriu să fie realizate şanţuri şi rigole betonate de scurgere a apelor pluviale care vor fi colectate în bazinele de stocare a efluenţilor.

6.9 Principii generale pentru optimizarea deciziei privind selectarea metodei pentru stocarea gunoiului de grajd

Depozitarea şi procesarea gunoiului de grajd din fermele cu un număr de animale de până la 100 UVM se poate face în depozite individuale sau în platforme comunale. Pentru fermele peste 100 UVM depozitarea şi procesarea gunoiului de grajd se face în conformitate cu cerinţele Acordului de Mediu, sau daca ferma intră sub incidenţa Directivei Emisiilor industriale - IED 2010/75 şi cu cerinţele Acordului Integrat de Mediu necesar pentru funcţionarea exploataţiei agricole.

Depozitarea şi procesarea gunoiului de grajd pe plaltforme comunale sau depozite individuale

Depozitarea şi procesarea în sistem comunal a gunoiului de grajd şi a altor resturi organice poate fi o alternativă la depozitarea în sistem individual, însă cele două sisteme pot fi complementare.

Chiar dacă depozitarea în sistem comunal are o serie de avantaje, aceste sisteme nu sunt întotdeauna cea mai bună opţiune. Aceasta se poate vedea în tabelul următor, unde este făcută o comparaţie între ambele sisteme referitor la o serie de criterii de evaluare.

Criteriu de evaluare	Depozitare în sistem comunal	Depozitare în sistem individual
Locatie	Cea mai bună alegere se face în funcţie de topografie, distanţa faţă de case, câmpuri, fântâni şi ape de suprafaţă, aspecte legate de miros şi sănătate, tipul de sol.	Spaţiul este restrâns la suprafaţa din gospodărie, probleme legate de miros, vecinătatea fântânilor.
Costul investitiei	Investiţie importantă la nivel colectiv, cost scăzut pe m^3 capacitate.	Necesită investiţie individuală, cost mai mare pe m^3, dar tipul de depozitare poate fi adaptat în funcţie de nevoile şi posibilităţile individuale.
Calitatea spatiilor de depozitare	Spaţii de depozitare de calitate, cu risc minim de poluare a mediului şi întreţinere corespunzătoare.	Depinde în cea mai mare măsură de capacităţile manageriale şi financiare individuale ale proprietarului.
Calitatea gunoiului de grajd	O calitate bună poate fi menţinută dacă se aplică tehnici corespunzătoare de compostare; compoziţia compostului poate fi analizată la costuri rezonabile.	Calitatea depinde de origine (specie), amestecul cu alte reziduuri menajere, tehnicile de compostare, cantităţi prea mici pentru analiza calităţii compostului la costuri rezonabile.
Riscul de poluare a mediului	Poluarea mediului controlabilă Controlul public poate fi asigurat cu relativă uşurinţă. Gunoiul de grajd neutilizat poate fi valorificat pe terenurile suplimentare din câmp.	Multe operaţiuni prezintă risc de poluare. Supravegherea publică este dificilă.
Necesarul mijloacelor de transport	Combinarea transportului colectiv cu cel individual. Sunt necesare deplasări către şi dinspre spaţiile de depozitare.	Transport doar către terenurile din câmp. Responsabilitate individuală.
Responsabilitate	Responsabilitate la nivel de comună dacă încărcătura este contaminată cu materiale periculoase sau necorespunzătoare, atâta vreme cât sursa nu poate fi identificată.	Fiecare producător este responsabil pentru propria producţie.
Dreptul de proprietate	Necesită un sistem de evaluare şi redistribuire a gunoiului de grajd.	Fiecare producător este proprietarul materialelor şi nutrienţilor conţinuţi, sau le poate ceda altora după propria voinţă.
Supraveghere	Necesită o supraveghere permanentă pentru asigurarea calităţii materialului şi pentru asigurarea redistribuirii corecte a produsului final.	Nu necesită măsuri speciale.
Costurile de gestiune şi administrare	Costuri permanente de personal în administraţie şi management.	Costuri individuale reduse.
Relatia cu planul comunal de gestiune a reziduurilor	Managementul gunoiului de grajd poate fi integrat în planul comunal de colectare şi depozitare a reziduurilor la costuri suplimentare relativ reduse.	Volum mai mic de resturi organice de colectat şi procesat în instalaţiile colective.
Managementul nutrientilor în gospodăriile non-agricole	Nutrienţii din gunoiul de grajd şi alte resturi organice provenite din gospodăriile non-agricole poate fi colectat şi procesat pentru utilizare de către alţi fermieri.	Proprietarii de gospodării non-agricole pot fi refractari faţă de o investiţie individuală pentru depozitarea şi compostarea resturilor organice.

În funcţie de condiţiile locale, autorităţile pot opta pentru sistemul individual sau pentru cel comunal. În multe cazuri, cea mai bună soluţie este o combinaţie a celor două.

Chiar dacă sistemul comunal de depozitare şi redistribuire prezintă un număr de avantaje faţă de sistemul individual, investiţia necesară unui astfel de sistem nu se justifică, atunci când:
Cantităţile de gunoi de grajd sunt prea mici (o platformă standard are o capacitate de cel puţin 3000 tone);
Gospodăriile sunt dispuse pe o suprafaţă întinsă;
Forma localităţilor componente este de aşa natură încât distanţele de la gospodării la platformă şi/sau de la platformă la terenurile agricole sunt prea mari, acesta fiind cazul satelor lineare situate pe văi sau în lungul drumurilor principale.
Sistemul comunal de depozitare este aplicabil sau preferabil în acele cazuri când una sau mai multe din următoarele condiţii este îndeplinită:
Localităţile componente au o distribuţie a caselor de tip concentrat sau adunat, o cantitate prognozată de gunoi de grajd de cel puţin 3000 tone de colectat de pe o distanţă rezonabilă (2,5 km). Luând în calcul o perioadă de depozitare de şase luni pe an, aceasta înseamnă că producţia totală anuală de bălegar trebuie să fie de minim 6000 de tone;
Comuna poate oferi servicii de transport a gunoiului de grajd la şi de la platformă, sau fermierii dispun de mijloace de transport corespunzătoare;
Gestionarea gunoiului de grajd poate fi integrată în schema de colectare şi procesare a resturilor menajere deja existentă;
Comuna poate utiliza anumite spaţii amplasate favorabil, de exemplu un complex zootehnic dezafectat din apropierea centrului localităţii.

Micile ferme nu pot investi în construirea de spaţii de depozitare individuale.

Costul unei platforme de gunoi de grajd va depinde de dimensiunea acesteia, tipul materialelor utilizate, dar şi de condiţiile locale ale pieţii pentru forţa de muncă şi materiale.

Costul pentru construcţia unei platforme de gunoi de grajd, inclusiv gardul aferent, poate fi estimat în linii mari la 30-40 euro pentru fiecare tonă a capacităţii de stocare. Acest preţ nu include costul achiziţiei terenului, deoarece se presupune ca platforma să fie construită pe terenul comunal. Preţul poate varia considerabil de la un loc la altul şi de la un an la altul. Dacă sunt utilizate materiale şi tehnici corespunzătoare, ar trebui luată în calcul o perioadă de depreciere de 20 de ani.

7. Aplicarea îngrăşămintelor cu azot

7.1 Principii generale

Cele mai multe soluri agricole conţin prea puţin azot natural disponibil pentru a satisface cerinţa culturilor din timpul perioadei de creştere. În consecinţă este necesară suplimentarea în fiecare an a azotului conţinut în mod natural în sol.

Aplicarea cantităţii corecte de azot la momentul corect este cerinţa de bază a unui bun management al fertilizanţilor.

Fiecare producător agricol trebuie să înţeleagă necesitatea evaluării corecte şi urmăririi periodice a necesarului de nutrienţi ai plantelor în baza unor previziuni realiste, în funcţie de:
condiţiile tehnologice locale;
sol;
climă;
randamentul scontat al producţiei.

În acest mod se pot evita excesele şi se pot corecta deficitele de nutrienţi.

Atenţie specială trebuie acordată fertilizării cu azot, din cauza complexităţii comportamentului acestui nutrient în sol şi a uşurinţei cu care se poate pierde sub formă de nitraţi prin antrenare cu apele de infiltraţie şi cu scurgerile de suprafaţă.

Necesităţile de azot variază considerabil la diferite culturi, iar în cadrul aceleiaşi culturi, cu nivelul recoltei posibil de realizat într-o anumită conjunctură de factori pedoclimatici şi tehnologici.

Capacitatea de producţie a unei culturi, determinată genetic, poate fi atinsă numai în condiţii ideale, când prin factorii menţionaţi mai sus sunt realizate condiţii optime de creştere şi dezvoltare a plantelor.

Din raţiuni economice, interesul agricultorilor este canalizat spre obţinerea unor producţii vegetale cât mai apropiate de capacitatea de producţie a plantelor pe care le cultivă, ceea ce presupune folosirea unor tehnici intensive de cultură, inclusiv a fertilizării.

Conform legii randamentelor descrescânde, producţia maximă nu coincide, de regulă, cu producţia optimă din punct de vedere economic. De acest aspect trebuie să se ţină seama, în special în cazul fertilizării cu azot, deoarece majoritatea culturilor au tendinţa de a intra într-un regim de consum de lux, respectiv de a continua să absoarbă cantităţi importante de azot peste nevoile lor, cantităţi care nu se reflectă în sporuri de producţie. Din acest motiv dozele de azot trebuie corelate cu nivelul de producţie cel mai avantajos economic.

Având în vedere aspectele economice prezentate mai sus, precum şi restricţiile impuse de protecţia mediului, cantităţile de azot care se aplică trebuie astfel dimensionate încât să asigure completarea stocului de azot mineral existent în sol până la nivelul necesar obţinerii unor producţii profitabile, în condiţii de protecţie a apelor de suprafaţă şi a celor subterane faţă de contaminarea cu nitraţi.

Ambele cerinţe pot fi îndeplinite printr-o corectă gestionare a azotului din sol, care să ţină cont de dinamica acestui nutrient în ecosistemul agricol din care face parte solul şi cultura respectivă.

Prin urmare, dozele stabilite pe baza necesarului de azot pentru formarea unei recolte scontate, trebuie ajustate cu cantitatea de azot mineral pe care solul o poate disponibiliza pe durata ciclului vegetativ şi cu alte aporturi (din precipitaţii, din apa de irigaţie, din resturi vegetale încorporate în sol, din fixare biologică) şi pierderi de azot (prin levigare, prin volatilizare, prin imobilizare biologică, ş.a.).

Aceste corecţii pot fi făcute cu ajutorul următoarei relaţii:

$$DN = N_c - (N_s + N_a + N_b + N_r) + (N_i + N_g + N_l)$$

în care:
DN este doza de azot din îngrăşământ (organic + mineral) pentru recolta scontată, în kg/ha;
N_c este necesarul de azot pentru recolta scontată, în kg/ha;
N_s este azotul disponibilizat de sol în cursul perioadei de vegetaţie, în kg/ha;
N_a este azotul provenit din apa de irigaţie şi din atmosferă (pulberi, precipitaţii), în kg/ha;
N_b este azotul provenit din fixare biologică, în kg/ha;
N_r este azotul provenit din mineralizarea resturilor vegetale ale culturilor precedente, în kg/ha;
N_i este azotul pierdut prin imobilizare de către microorganismele din sol, în kg/ha; Ng este azotul pierdut prin volatilizare, inclusiv prin denitrificare, în kg/ha;
N_l este azotul pierdut prin antrenare cu scurgerile de suprafaţă şi prin levigare, în kg/ha.

Corecţiile făcute pe baza acestei relaţii au un caracter estimativ, datorită complexităţii fenomenelor care controlează parametrii respectivi aşa cum rezultă din cele ce urmează.

Necesarul de azot al culturii (N_c)
Necesarul de azot ale culturii se pot estima din exportul de azot în recolta scontată. În tabelul 7.1 sunt prezentate consumurile medii specifice de azot pentru principalele culturi din România (kg de N/tona de recoltă principală şi cantitatea corespunzătoare de recoltă secundară). Cifrele au o valoare aproximativă, în cadrul aceleaşi specii existând diferenţe între soiuri şi hibrizi.

Tabel 7.1 Consumurile (exporturile) medii de elemente nutritive din sol pentru formarea recoltelor (kg de elemente nutritive/tona de recoltă principală şi cantitatea corespunzătoare de recoltă secundară)

Specificarea culturilor		Elementele nutritive (substanţe active convenţionale)		
		N	P_2O_5	K_2O
Grîu de toamnă	boabe paie → 1: 13	26.	13.7	16.4
Orz şi orzoaică	boabe paie → 1 :1	23.0	10.8	22.3
Secară	boabe paie → 1 :1.5	27.	9.4	26.8
Ovăz	boabe paie →1 :1.5	28.5	11.0	31.2
Porumb boabe	boabe tulpini →1: 1.6	27.	12.5	16.5
Porumb pentru siloz	plante întregi cu ştiuleţi	6.5	3.0	5.5
Sfeclă de zahăr	rădăcini frunze şi colete→ :1	4.9	2.0	6.0

Sfeclă furajeră	rădăcini frunze →1: 0.5	3.8	1.7	7.9
Cartofi	tuberculi vreji →1 :0.5	5.2	2.7	7.5
Floarea soarelui	seminţe tulpini →1 :3	36.5	17.5	50.0
Rapiţă pentru ulei	seminţe tulpini →1 :3	51.5	36.0	44.0
In pentru seminţe	seminţe tulpini →1 :3	59.0	17.3	72.0
Fasoale boabe	boabe vreji →1 :1.5	59.5*	13.4	25.0
Mazăre boabe	boabe vreji →1 :1.5	61.0*	16.6	28.0
Soia boabe	vreji →1 :1.5	70.0*	22.5	34.0
In pentru fuior	tulpini	11.0	7.0	13.0
Cânepă	tulpini	10.0	8.5	17.5
Lucernă	masă verde la începutul înfloririi	8.0*	1.6	6.5
Trifoi roşu	masă verde la începutul înfloririi	6.5*	1.5	5.5
Iarbă de pajişti naturale		6.5	1.4	4.5
Golomăţ	masă verde	6.0	1.7	8.3
Borceag (ovăz+măzăriche)	masă verde	6.5*	2.4	5.5
Porumb	masă verde	3.0	1.7	4.5
Fân de lucernă	începutul înfloririi	32.0*	6.4	22.0
Fân de trifoi roşu	începutul înfloririi	26.0*	6.0	21.0
Fân de pajişte naturală	-	24.0	5.6	18.0
Fân de graminee perene cultivate	-	23.0	6.5	28.0
Fân de borceag (ovăz+măzăriche)	-	25.0*	8.0	20.0
Fân de lucernă în amestec cu raigras	-	26.0*	6.0	20.0
Mere	Fructe	1.6	0.5	2.0
Struguri de vin (+producţia secundară)	-	6.5	1.6	5.5
Tomate	fructe	2.9	1.0	4.5
Varză de toamnă	căpăţâni	3.5	1.2	4.0

***)** în cea mai mare parte provine din simbioza cu microorganismele fixatoare de azot

La estimarea producţiei planificate a recoltelor trebuie luate în considerare şi caracteristicile climatice ale locului (în special regimul termic şi al precipitaţiilor, inclusiv distribuirea anuală a acestora), având în vedere că acestea sunt determinante în dinamica elementelor fertilizante în sol şi în mod special în mineralizarea materiei organice şi în deplasarea nutrienţilor în profilul solului, sub zona de înrădăcinare.

Fixarea obiectivelor privind producţia planificată a recoltelor pentru culturile din cadrul unei ferme se poate face, în mod realist, prin una din următoarele posibilităţi, (de preferinţă prin una din primele două):
pe baza notelor de bonitare furnizate de organisme specializate pentru condiţiile pedoclimatice specifice exploataţiei agricole;
pe baza producţiei medii a recoltelor obţinute în staţiunea agricolă de cercetare specifică zonei;

pe baza evaluărilor producţiei medii obţinute în fermă pe un număr de ani (de regulă cinci) cu eliminarea celor cu producţii extreme (respectiv anul cu producţia cea mai mare şi anul cu producţia cea mai mică) în conditiile aplicării în optim a tuturor verigilor tehnologice recomandate pentru cultura respectivă (specia, soiul, data însămânţării, măsurile de protecţie fitosanitară, etc.).

Azotul disponibilizat de sol (N_s)

Azotul din sol se găseşte, aproape în totalitate, în materia organică, şi doar o fracţiune mică din acesta se găseşte într-o formă imediat asimilabilă pentru plante.

Azotul organic poate fi utilizat de culturi numai după trecerea lui într-o formă anorganică prin mineralizarea sau descompunerea treptată a materiei organice din sol, în primul rînd în azot amoniacal şi apoi în azot nitric.

În mod obişnuit, materia organică din sol este constituită din fracţiuni care diferă după valoarea raportului C/N (carbon azot).

Fracţiunea, cu valoarea raportului C/N de ordinul 8-11, denumită humus, este o fracţiune stabilă, care a atins un echilibru şi prin urmare se descompune mai lent; alte fracţiuni cu valori superioare ale acestui raport, sunt descompuse mai rapid decât humusul de către microorganismele din sol, a căror activitate este mai mult sau mai puţin intensă, în funcţie de condiţiile de temperatură şi umiditate.

Azotul potenţial accesibil sau mineralizabil provine din aceste fracţiuni mai puţin stabile. Pentru condiţiile de sol din România el reprezintă între 1 şi 2% din azotul total, atât la soluri luate de mult în cultură cât şi la soluri în regim natural. Cantitativ, variază între 20 kg şi 50 kgN/ha • an, în funcţie de tipul de sol şi condiţiile climatice din anul respectiv.

Conţinutul de azot mineral (N_{min}) din sol la un moment dat poate fi determinat printr-o metodă riguroasă de laborator. Informaţia obţinută, convertită în kg azot/ha, poate fi folosită la stabilirea dozelor de îngrăşăminte cu azot de aplicat în primăvară la culturile de toamnă.

Nu tot azotul mineralizat în sol în decursul unui an poate fi disponibil pentru culturi; cel mineralizat în perioada de creştere activă a plantei este susceptibil de a fi utilizat de culturi, prin urmare, pentru stabilirea dozei de îngrăşământ trebuie să se ţină cont de perioada în care cultura ocupă efectiv terenul.

Astfel, se poate considera pentru culturile de primăvară-vară o valorificare de 2/3 a azotului potenţial accesibil şi de 3/4 sau 1/2 pentru culturile de toamnă-iarnă, în consonanţă cu ocuparea terenului.

Valorile se modifică dacă intervin eventualele precipitaţii abundente care pot spăla mai mult sau mai puţin intens nitraţii acumulaţi în profilul de sol; în cazul culturilor care ocupă permanent solul, valorile pot fi considerate în totalitate.

Azotul provenit din apa de irigaţie şi din atmosferă (pulberi, precipitaţii căzute) (N_a)
Cantităţile de azot intrate în sol cu pulberile atmosferice şi cu precipitaţiile (ploi, zăpezi), variază considerabil cu tipul de activitate.
În general, se pot estima cantităţi de 5-10 kg de N/ha pe an, mai mari în situaţiile cu activităţi industriale intensive în zonă.
Apa de irigaţie, dacă este contaminată cu compuşi ai N, poate vehicula cantităţi apreciabile din acest nutrient, care trebuie contabilizat în planul de fertilizare.

Azotul fixat biologic (N_b)
Cantitatea de azot fixată biologic în sol, în principal, în urma simbiozei dintre Rhisobium şi plantele leguminoase, depinde foarte mult de specia cultivată, de producţia şi biomasa încorporată în sol, putând ajunge la sute de kg N/ha.

Azot provenit de la culturile precedente (N_r)
Cantitatea de azot asimilabil furnizat de reziduurile culturii precedente depinde de cantitatea şi compoziţia acesteia sub raportul conţinutului de azot şi de gradul mai mare sau mai mic de lignificare. Depinde de asemenea, de cât de bine au fost încorporate în sol, de epoca când a fost făcută, şi de timpul trecut de la încorporare.
Culturile anuale pot lăsa în sol cantităţi mai mari sau mai mici din partea lor aeriană.
Este dificil de apreciat cu o minimă rigoare, ce cantităţi de azot sau de alţi nutrienţi proveniţi de la culturile precedente pot fi luate în calculul dozelor de îngrăşăminte.
Cu titlu informativ, din tabelul 7.1 se pot estima cantităţile de azot din reziduurile vegetale încorporate în sol.

Azotul imobilizat de microorganismele din sol (N_i)

Încorporarea în sol a reziduurilor vegetale sărace în N stă la originea unei diminuări a conţinutului de N mineral din sol deoarece cantităţile de nutrienţi eliberaţi în cursul descompunerii reziduurilor sunt insuficiente pentru satisfacerea necesităţilor microorganismelor responsabile de această descompunere.

Se poate da ca exemplu introducerea paielor de la cereale cu rapoarte C/N mari, peste 100.
Pentru a evita o asemenea diminuare, se recomandă să se încorporeze odată cu paiele o cantitate de azot mineral de ordinul a 8-10 kg de N pentru fiecare tonă de paie introdusă.
Dacă nu se procedează în acest fel, există riscul ca în anul respectiv, cultura să sufere de un deficit mai grav sau mai puţin grav de azot. Din punct de vedere al protecţiei apelor împotriva poluării cu nitraţi, imobilizarea N de către microorganisme din sol poate fi considerată benefică.

Pierderi de azot sub formă de gaze în atmosferă (N_g)
Aceste pierderi se pot produce prin diferite mecanisme, în special prin denitrificare şi prin volatilizarea amoniacului la suprafaţa solurilor alcaline.
Se estimează că într-un sol normal se poate denitrifica 10-15 % de azot nitric din cel produs anual prin mineralizarea materiei organice din sol şi din cel încorporat sub formă de îngrăşăminte chimice. Aceste pierderi pot fi mai mari în soluri cu drenaj defectuos, unde frecvenţa şi intensitatea fenomenului sunt mai mari.

Aceste pierderi prin volatilizare pot atinge 50% în cazul îngrăşămintelor cu azot amoniacal sau ureic, când sunt aplicate superficial pe soluri alcaline, pe o vreme cu vânt şi temperatură ridicată.

Pierderi prin spălare cu scurgerile de suprafaţă şi cu apele de percolare (N_l)
Pierderile de azot sub formă de nitraţi, cu scurgerile de suprafaţă şi cu apele de percolare, sunt principalul agent de poluare difuză a mediului acvatic, provenit din activităţi agricole.
Astfel de pierderi pot fi de ordinul mai multor kg de N/ha/an, în funcţie de numeroşi factori care controlează nivelul de nitraţi prezenţi în sol şi intensitatea fenomenelor de scurgere şi levigare. Acest nivel variază cu cantitatea, tipul de îngrăşământ, epoca şi tehnica de aplicare a îngrăşămintelor cu N, cu cantitatea de azot nitric rezultat în urma mineralizării materiei organice din sol şi a altor reziduuri organice încorporate în sol precum şi cu cantitatea de azot intrată în sol pe alte căi.
Mineralizarea materiei organice şi fenomenele de spălare a nitraţilor sunt puternic influenţate de modul de folosinţă a solului şi de tehnologiile de cultură.
Atât din punct de vedere economic cât şi din punct de vedere al protejării calităţii mediului se impune să se reducă la maxim aceste pierderi, ceeea ce este posibil prin adoptarea şi practicarea practicilor agricole corecte.

7.2 Mod de calcul privind aportul de azot din surse organice

Pentru realizarea unui plan de fertilizare corect, la nivelul unei exploataţii agricole în care se utilizează îngrăşăminte organice provenite de la animale este deosebit de importantă evaluarea cantităţii de nutrienţi din gunoiul de grajd produs la nivelul fermei.

Cantitatea de nutrienţi din gunoiul de grajd produs într-o exploataţie agricolă depinde de numeroşi factori, printre care numărul, specia şi structura animalelor, sistemele de hrănire şi furajare, sistemul de stocare şi gestiune a gunoiului de grajd, volumul de apă uzată produs în exploataţie, cantitatea de apă de precipitaţii care pătrunde în facilităţile de depozitare a gunoiului, cantitatea de paie utilizate pentru aşternutul animalelor, etc.

Se recomandă măsurarea conţinutului de nutrienţi din gunoiul de grajd produs în fermă care urmează a fi aplicat pe terenurile agricole. În cazul în care nu se efectuează măsurători ale conţinutului de nutrienţi din gunoiul din fermă, valorile acestora pot fi evaluate pe baza unor coeficienţi medii stabiliţi prin metodologii bazate pe generalizarea datelor experimentale obţinute în condiţii controlate.

Metodologia utilizată pentru obţinerea conţinutului de nutrienţi din gunoiul de grajd este bazată pe adaptarea la condiţiile din România (climă, sisteme de creştere a animalelor, sisteme de stocare a gunoiului de grajd) a metodelor propuse în Ghidul IPCC (International Panel of Climate Change) pentru evaluarea emisiei de gaze cu efect de seră din activităţile de creştere a animalelor diferenţiate pentru fiecare categorie de animale şi sistem de creştere conform criteriilor prezentate în capitolul 6.1.

În tabelul 7.2. sunt prezentate pentru speciile de animale diferenţiate pe sisteme de creştere valorile cantităţii de azot excretate într-o zi (coloana 4) şi valorile cantităţii de azot excretate într-un an (coloana 5) de un animal având greutatea standard (coloana 2) şi care are un număr de zile de creştere (coloana 3) specific speciei şi sistemului de creştere.

Tabel 7.2. Greutatea standard, numărul de zile de creştere, cantitatea totală de azot excretată de un animal în decursul unui an, corespunzătoare diferitelor specii de animale şi sisteme de creştere

Specia de animale / Sistem de creştere	Greutatea tipică a animalelor (kg)	Număr de zile de creştere (zile)	Cantitatea de azot excretată pe zi kgN zi^{-1} (1000 kg animal)$^{-1}$	Cantitatea totală de azot excretată de un animal în timpul perioadei de creştere dintr-un an (kgN an^{-1})
1	2	3	4	5
Vaci pentru lapte - Sistem intensiv	500	365	0.48	87.6
Vaci pentru lapte - sistem mediu	500	365	0.4	73.0
Vaci pentru lapte - sistem gospodăresc	500	365	0.35	63.9
Bivoliţe pentru lapte	500	365	0.32	58.4
Juninci	350	365	0.47	60.0
Bovine peste 2 ani - masculi	500	365	0.35	63.9
Bovine 1-2 ani	375	365	0.44	60.2
Bovine sub 1 an	250	200	0.384	19.2
Porcine sub 20 kg	20	70	1.785	2.5
Porcine 20-50 kg - sistem gospodăresc	40	50	0.9625	1.9
Porcine 20-50 kg - sistem mediu	40	50	0.9275	1.9
Porcine 20-50 kg - sistem intensiv	40	50	0.8925	1.8
Scroafe şi scrofiţe - sistem gospodăresc	175	365	0.46	29.4
Scroafe si scrofiţe - sistem mediu	175	365	0.44	28.1
Scroafe şi scrofiţe - sistem intensiv	175	365	0.42	26.8
Porci la îngrăşat - sistem gospodăresc	70	120	0.55	4.6
Porci la îngrăşat - sistem mediu	70	120	0.53	4.5
Porci la îngrăşat - sistem intensiv	70	120	0.51	4.3
Ovine	50	365	0.9	16.4
Caprine	40	365	1.28	18.7
Cabaline	500	365	0.3	54.8
Pui carne - sistem intensiv	1.6	60	0.55	0.05
Pui carne - sistem mediu	1.5	90	0.6	0.08
Pui carne - sistem gospodăresc	1.4	120	0.6	0.10
Găini ouă - sistem intensiv	1.8	365	0.96	0.63

Găini ouă - sistem mediu	2	365	0.85	0.62
Găini ouă - sistem gospodăresc	2.2	365	0.82	0.66
Alte găini / tineret / cocoşi- sistem intensiv	3	305	0.82	0.75
Alte găini / tineret / cocoşi- sistem mediu	2.8	275	0.82	0.63
Alte găini / tineret / cocoşi- sistem gospodăresc	2.6	245	0.82	0.52
Curcani / curci	10	170	0.74	1.26
Raţe	3.5	365	0.85	1.09
Gâşte	6	365	0.82	1.80

În tabelul 7.3 sunt prezentate valorile cantităţii totale anuale de azot rămasă în fracţiunea solidă/lichidă a gunoiului de grajd după emisiile directe de azot gazos din gunoiul excretat (coloana 2 pentru gunoiul solid şi coloana 3 pentru gunoiul lichid), şi cele ale cantităţii de azot rămasă în fracţiunea solidă/lichidă după pierderile de azot în atmosferă rezultate în timpul procesului de stocare (coloana 4 pentru gunoiul solid şi 5 pentru gunoiul lichid). Valorile sunt prezentate pentru fiecare categorie de animale şi sistem de creştere (gospodăresc, mediu, intensiv). Pentru porcine sunt prezentate valori distincte pentru fermele în care animalele sunt crescute doar pe un anumit segment al ciclului de producţie (porci sub 20 kg, porci între 20-50 kg, porci la îngrăşat peste 50 kg). În cazul în care animalele sunt crescute în aceeaşi fermă / gospodărie pe întregul ciclu de producţie sunt prezentate în tabel valorile corespunzătoare întregului ciclu de viaţă.

Datele din acest tabel pot fi utilizate pentru evaluarea cantităţii de azot care se aplică pe terenul agricol prin gunoiul de grajd produs în fermă. Aceste valori se pot calcula pe baza datelor din tabel în "Kg N / an" însumându-se contribuţia fiecărei categorii de animale din fermă. În cazul în care calendarul de interdicţie a aplicării gunoiului de grajd permite aplicarea imediată, se folosesc pentru calcul valorile cantităţii de azot din gunoiul de grajd din coloanele 2 (gunoi solid) sau 3 (gunoi lichid) din tabelul 7.3. Pentru cazul în care gunoiul este stocat pentru o perioadă mai mare de timp, pentru calcule vor fi utilizate valorile cantităţii de azot din coloanele 4 (gunoi solid) sau 5 (gunoi lichid) ale tabelului 7.3.

În cazul în care se doreşte exprimarea acestor valori în Unităţi de Vită Mare (UVM) se consideră că 1 UVM corespunde cantităţii de azot din gunoiul solid produs de o vacă de lapte crescută în sistem mediu provenit dintr-un sistem de stocare a gunoiului în fermă (40 kg N/an). Astfel prin raportarea cantităţii totale de azot produsă de animalele din fermă la valoarea corespunzătoare produsă de o vaca de lapte crescută în sistem mediu se obţine numărul de unităţi UVM din fermă.

În continuare sunt prezentate exemple privind calculul cantităţii de azot care se aplică prin gunoi de grajd pe terenul agricol al unei ferme.

În cazul în care ferma are 10 porci (sistem gospodăresc), iar gunoiul de grajd este depozitat în teren sub formă solidă în depozite temporare atunci conform datelor din tabelul 7.3.- coloana 2 cantitatea de azot care se va aplica pe teren din gunoiul solid este:

```
10 (porci) x 7,65 kg N / animal / an = 76,5 kg N / an
```

Daca avem o fermă cu 2 vaci de lapte crescute în sistem gospodăresc şi 5 porci crescuţi în fermă pe întregul ciclu de viaţă şi în fermă există un sistem de stocare a gunoiului conform datelor din coloana 4 a tabelului 7.3 cantitatea de azot din gunoiul solid aplicată pe teren este:

Vaci lapte (sistem gospodăresc)

```
2 (vaci lapte) x 36,42 kg N / animal / an = 72,84 kg N / an
```

Porci (sistem gospodăresc)

```
5 (porci) x 6,39 kg N / animal / an = 31,95 Kg N / an
```

Total

72,84 kg N / an + 31,95 kg N / an = 104,79 Kg N / an

Cantitatea totală de azot din gunoiul solid care se aplică pe teren, exprimată în UVM este

104,79 kg N / an 40 kg N / UVM / an = 2,62 UVM

Tabel 7.3. Cantitatea totală de azot din gunoiul de grajd care se aplică pe teren în decursul unui an, corespunzătoare diferitelor specii de animale şi sisteme de creştere

Specia de animale	Cantitatea de azot din gunoiul proaspăt aplicat pe teren fără perioadă de stocare (în perioadele permise)		Cantitatea de azot din gunoiul maturat aplicat pe teren	
	Solid	Lichid	Solid	Lichid
	KgN/an	KgN/an	KgN/an	KgN/an
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Vaci de lapte - sistem intensiv (ferme cu mai mult de 50 vaci)	64.77	72.07	45.90	51.07
Vaci de lapte - sistem mediu (ferme cu 10-49 vaci)	54.49	60.64	40,00	44.36
Vaci de lapte - sistem gospodăresc (ferme cu 1-9 vaci)	48.27	53.80	36.42	40.59
Bivolițe pentru lapte	44.50	49.54	33.66	37.48
Junici	41.84	46.55	29.83	33.19
Bovine peste 2 ani - masculi	44.40	49.48	31.62	35.24
Bovine intre 1-2 ani	41.96	45.83	29.92	32.67
Bovine sub 1 an	25.15	20.20	18.14	14.57
Scroafe cu purcei - sistem gospodăresc (ferme cu 1-49 porcine)	27.09	30.13	23.47	26.10
Scroafe cu purcei - sistem mediu (ferme cu 50-999 porcine)	27.35	30.40	23.07	25.35
Scroafe cu purcei - sistem intensiv (ferme peste 1000 porcine)	27.48	30.57	22.62	25.15
Pentru ferme specializate în creşterea porcilor doar pe un anumit segment de greutate				
• Porci sub 20 kg greutate	2.29	2.54	1.84	2.04
• Porci 20-50 Kg - sistem gospodăresc (ferme cu 1-49 porcine)	1.58	1.75	1.34	1.49
• Porci 20-50 kg - sistem mediu (ferme cu 50-999 porcine)	1.61	1.80	1.33	1.48
• Porci 20-50 kg - sistem intensiv (ferme peste 1000 porcine)	1.64	1.82	1.31	1.46
• Porci la îngrăşat (peste 50 kg) - sistem gospodăresc (ferme cu 1-49 porcine)	3.78	4.21	3.21	3.57
• Porci la îngrăşat (peste 50 kg) - sistem mediu (ferme cu 50-999 porcine)	3.86	4.31	3.18	3.56
• Porci la îngrăşat (peste 50 kg) - sistem intensiv (ferme peste 1000 porcine)	3.93	4.36	3.15	3.50

Pentru ferme care cresc porci pentru intregul ciclu de viaţă				
• Porci - sistem gospodăresc (ferme cu 1-49 porcine)	7.65	8.50	6.39	7.1
• Porci - sistem mediu (ferme cu 50- 999 porcine)	7.05	7.87	5.85	6.53
Ovine	13.96		13.96	
Caprine	15.88		15.88	
Cai	46.54		46.54	
Pui de carne - sistem intensiv (ferme peste 3000 pasari)	0.03		0.03	
Pui de carne - sistem mediu şi gospodăresc (ferme sub 3000 pasari)	0.05		0.05	
Gaini ouătoare - sistem intensiv (ferme peste 3000 pasari)	0.32		0.32	
Gaini ouătoare - sistem mediu şi gospodăresc (ferme sub 3000 păsări)	0.30		0.30	
Alte găini / pui / cocoşi - sistem intensiv (ferme peste 3000 păsări)	0.38		0.38	
Alte găini / pui/ cocoşi - sistem mediu şi gospodăresc (ferme sub 3000 păsări)	0.24		0.24	
Curcani	0.57		0.57	
Raţe	0.49		0.49	
Gâşte	0.81		0.81	

7.3 Planuri de fertilizare

Se impune o corectă gestionare a îngrăşămintelor la nivelul exploataţiei agricole sau agro-zootehnice atât în scopuri economice cât şi pentru protejarea mediului ambiental.

Acest obiectiv se realizează prin alcătuirea planului de fertilizare cu azot şi cu ceilalţi nutrienţi, pentru fiecare cultură, respectiv solă sau parcelă ocupată de o anumită cultură.

Planul de fertilizare este, în acest sens, un instrument util pentru:
stabilirea dozelor de îngrăşăminte organice (produse în unitate sau procurate din afara unităţii; gunoi de grajd, tulbureală, dejecţii de anumite provenienţe şi cu anumite conţinuturi de elemente nutritive cu sau fără elemente cu caracter poluant etc.) şi minerale;
luarea unor decizii economice legate de disponibilizarea eventualului exces de îngrăşăminte organice produse în exploataţia agricolă;
alegerea unor momente propice de procurare a necesarului cantitativ şi calitativ de îngrăşăminte minerale sau organice (în cazul în care unitatea nu dispune de suficiente rezerve proprii);
stabilirea tipului de îngrăşământ de folosit, cantitatea, epocile şi tehnicile de aplicare;
inventarierea surselor de îngrăşăminte existente şi disponibile pentru fertilizarea terenurilor agricole cultivate.

Planul de fertilizare trebuie alcătuit pe baza unui studiu agrochimic efectuat de organe de specialitate ale Ministerului Agriculturii şi Dezvoltării Rurale în acord cu cerinţele Acordului de Mediu, sau daca ferma intră sub incidenţa Directivei Emisiilor industriale - IED 2010/75 şi cu cerinţele Acordului Integrat de Mediu necesar pentru funcţionarea exploataţiei agricole. Acţiunile necesare pentru elaborarea unui astfel plan de fertilizare sunt:
Suprafaţa cu folosinţă agricolă a exploataţiei (fermei) se împarte în sectoare (parcele) identificabile, relativ omogene din punct de vedere agrochimic (sol, asolament, istoricul aplicării îngrăşămintelor minerale şi organice) pentru a se putea stabili pe criterii obiective nevoia de fertilizare a culturilor din fiecare parcelă;
Pentru fiecare parcelă se realizează o dată la patru ani cartarea agrochimică prin care se determină conţinutul de azot, fosfor şi potasiu din sol accesibil culturilor vegetale, precum şi alţi parametri ai solului care influenţează recomandările privind fertilizarea culturilor (humus, ph);

Pe baza studiilor pedologice actualizate, se determină tipul sau tipurile de sol din cadrul fermei, precum şi principalele însuşiri morfologice şi fizico- chimice relevante pentru asigurarea unei eficienţe maxime a fertilizării şi pentru diminuarea riscului de poluare cu nitraţi (şi eventual cu fosfor) a apelor freatice (panta terenului, textura şi permeabilitatea solului, gradul de saturaţie în baze). Pe baza acestor informaţii corelate cu cele rezultate din cartarea agrochimică se poate aprecia nivelul de fertilitate al solului, nevoia unor eventuale măsuri ameliorative şi se pot stabili cele mai potrivite tehnologii de cultură privind lucrările solului, data însămânţării, metodele de aplicare a îngrăşămintelor organice şi minerale ş.a.

Se stabileşte asolamentul şi amplasarea acestuia în teren; în cadrul fiecărui asolament fertilizarea urmează să fie dirijată în funcţie de natura culturii şi potenţialul de producţie al acesteia şi respectiv, specificul pedoclimatic al locului;

Se estimează producţia planificată a recoltelor în funcţie de caracteristicile pedo-climatice locale. Fixarea obiectivelor privind recoltele planificate pentru culturile din cadrul unei ferme se poate face în mod realist prin una dintre următoarele posibilităţi, de preferinţă prin una din primele două:
- pe baza notelor de bonitare;
- pe baza producţiei medii a recoltelor obţinute în staţiunea agricolă de cercetare specifică zonei;
- pe baza producţiilor medii obţinute în fermă pe un număr de ani.

Se estimează consumul specific de nutrienţi pentru fiecare cultură, cuantificat sub formă de ecuaţii de regresie specifice culturii, stabilite în câmpuri experimentale de lungă durată, pe baza căruia se determină exporturile de nutrienţi pentru fiecare cultură, raportat la unitatea de suprafaţă;

Se determină cantitatea recoltei obţinute în anul anterior de cultură şi/sau calitatea acesteia;

Se calculează doza de îngrăşământ (mineral+organic) pentru recolta scontată pentru fiecare parcelă delimitată pe baza ecuaţiei de bilanţ, elementele componente ale bilanţului fiind estimate pe baza nomogramelor şi tabelelor derivate din rezultatele experienţelor de lungă durată;

Se estimează nivelul cantitativ şi calitativ (se recomandă analiza loturilor de îngrăşăminte organice) al tuturor reziduurilor organice cu valoare fertilizantă produse sau importate în exploataţia agricolă şi folosite ca îngrăşăminte organice în cursul anului agricol pentru care se alcătuieşte planul de fertilizare. În cazul utilizării îngrăşămintelor organice, îngrăşămintele minerale se aplică doar pentru completarea necesarului de azot evaluat în paşii anteriori.

Doza maximă de azot provenit din îngrăşămintele organice care se aplică pe teren nu poate depăşi 170 Kg/ha/an.

Se calculează doza de îngrăşăminte minerale care se mai poate utiliza pentru a atinge valoarea dozei de îngrăşăminte recomandată pentru atingerea producţiei scontate conform procedurii prezentate în capitolul 7.4.

7.4 Standarde privind cantităţile maxime de îngrăşăminte cu azot care pot fi aplicate pe terenul agricol

În vederea protecţiei apelor împotriva poluării cu nitraţi din surse agricole se stabilesc standarde maxime privind cantităţile de îngrăşăminte cu azot care pot fi aplicate pe terenul agricol.

Standardele maxime privind cantităţile de îngrăşăminte cu azot care pot fi aplicate pe terenul agricol pot fi stabilite în două moduri:
când planurile de fertilizarenu se întocmesc pe baza studiilor agrochimice
când planurile de fertilizare se întocmesc pe bază de studii agrochimice.

În situatia în care planurile de fertilizare nu se întocmesc pe baza studiului agrochimic, au fost evaluate cantităţile de azot necesare realizării unei producţii echivalente cu media la nivel naţional pe ultimii 10 ani pentru principalele culturi agricole, în condiţiile unei fertilizări echilibrate şi pentru pante până la 12 % şi respectiv peste 12%, prezentate în tabelele 7.4. şi 7.5 de mai jos.

Tabel 7.4 Standarde privind cantităţile maxime de îngrăşăminte cu azot care pot fi aplicate pe terenuri cu panta până la 12%

Grâu	Porumb boabe	Alte cereale	Floarea soarelui	Rapita	Cartofi	Sfeclă de zahar	Legume	Păşuni
Kg N/ha/an	Kg N/ha/an	Kg N/ha/an	Kg N/ha/an	Kg N/ha/an	Kg N/ha/an	Kg N/ha/an	Kg N/ha/an	Kg N/ha/an
120	130	100	100	100	140	170	160	100

Tabel 7.5 Standarde privind cantităţile maxime de îngrăşăminte cu azot care pot fi aplicate pe terenuri cu panta peste 12%

Grâu	Porumb boabe	Alte cereale	Floarea soarelui	Rapiţă	Cartofi	Sfeclă de zahar	Legume	Păşuni
Kg N/ha/an	Kg N/ha/an	Kg N/ha/an	Kg N/ha/an	Kg N/ha/an	Kg N/ha/an	Kg N/ha/an	Kg N/ha/an	Kg N/ha/an
90	80	80	80	80	90	120	100	80

În cazul în care se aplică îngrăşăminte organice de origine animală, cantitatea de azot aplicată pe teren din aceste îngrăşăminte se obţine prin înmulţirea numărului de animale, pe categorii, cu valorile conţinutului de azot din îngrăşămintele organice solide/lichide prevăzute în coloanele 2 - 5 din tabelul 7.3 şi raportarea la suprafaţa fermei pe care se distribuie îngrăşămintele organice. Valorile rezultate nu trebuie să depăşească 170 kg N/ha /an.

Cantitatea de îngrăşăminte minerale cu azot care poate fi aplicată pe teren este dată de diferenţa dintre valoarea impusă de standardul maxim şi cantitatea de azot mineralizată din îngrăşămintele organice de natură animală aplicate pe teren.
Cantitatea de azot mineralizată depinde de istoria aplicării îngrăşămintelor organice pe terenul considerat. În cazul aplicării an de an a aceleiaşi cantităţi de azot sub formă de îngrăşăminte organice de natură animală în medie procentul de azot mineralizat faţă de azotul total din îngrăşăminte este:
- Anul 1 - 10%
- Anul 5 - 40%
- Anul 10 - 54%
- Anul 15 - 64%
- Anul 20 - 74%
- Anul 25 - 80%
- Anul 50 - 94%

Astfel dacă se aplică în fiecare an 170 kgN/ha din îngrăşăminte organice de natură animală atunci cantitatea de azot mineralizată din îngrăşăminte este:
- Anul 1 - 17 kgN/ha
- Anul 5 - 68 kgN/ha
- Anul 10 - 92 kgN/ha
- Anul 15 - 109 kgN/ha
- Anul 20 - 126 kgN/ha
- Anul 25 - 136 kgN/ha
- Anul 50 - 160 kgN/ha

Pentru perioada medie de aplicare a codului se poate considera pentru simplificare că azotul mineralizabil este 54% (corespunzator la 10 ani de aplicare consecutiva a gunoiului de grajd) din cantitatea totala de gunoi de grajd aplicata.

Astfel cantitatea de îngrăşăminte minerale cu azot care poate fi aplicată pe teren este dată de diferenţa dintre valoarea impusă de standardul maxim şi cantitatea de azot mineralizata din îngrăşămintele organice de natura animală aplicate pe teren (0,54 x cantitatea de azot din gunoiul de grajd aplicat pe teren). În cazul în care cantitatea de azot mineralizat din ingrasamintele organice de natura animală este mai mare decât valoarea impusa de standardul maxim atunci nu se mai aplica ingrasaminte minerale.

În unul din exemplele de calcul prezentat în capitolul 7.2 cantitatea totală de azot provenită de la animalele din fermă (2 vaci de lapte şi 5 porci) crescute în regim gospodăresc care urmează a fi împrăştiată pe teren sub formă de gunoi solid este de 104,79 kg N / an. Azotul mineralizabil corespunzator acestei cantitati este:

0,54 x 104,79 kg N / an = 56,6 kg N / an

Dacă ferma este amplasată pe un teren cu panta medie de până la 12% şi are o suprafaţă arabilă de 2 ha fiind cultivat pe 1,5 ha grâu şi pe 0,5 ha porumb cantitatea maximă de azot (mineral+organic) care poate fi aplicată în cazul în care nu se efectuează un studiu agrochimic este conform datelor din tabelul 7.4:

1,5 (ha grâu) x 120 (Kg N/ha/ an) + 0,5 (ha porumb) x 130 (Kg N/ha /an) = 245 Kg N / an

Diferenţa dintre această cantitate şi cantitatea de azot mineralizabil furnizată prin îngrăşăminte organice (56,6 Kg N/an):

245 kg N / an - 56,6 Kg N / an = 188,4 Kg N / an

poate fi aplicată pe teren sub formă de îngrăşăminte minerale.

Un alt exemplu de calcul se referă la o fermă cu acelaşi număr de animale ca şi în cazul precedent, dar care are o suprafaţă agricolă de doar 0,4 ha cultivată cu porumb. In acest caz cantitatea maximă de azot care poate fi aplicată în cazul în care nu se efectuează un studiu agrochimic este conform datelor din tabelul 7.4:

0,4 (ha porumb) x 130 Kg N/ha /an) = 52 kg N / an.

Această cantitate este mai mică decât cantitatea de azot mineralizabil din gunoiul solid aplicat pe teren (56,6 Kg n / an) ceea ce însemnă că
pe terenul arabil al fermei nu mai pot fi aplicate îngrăşăminte minerale
ferma trebuie să exporte către alte ferme cantitatea de azot în exces din gunoiul de grajd produs în fermă şi anume:

56,6 Kg N / an - 52 kg N / an = 4,2 kg N / an.

Fermele care întocmesc planuri de fertilizare pe baza unui studiu agrochimic practică agricultura în sistem irigat sau au o producţie planificată care necesită cantităţi mai mari de azot decât cele prevăzute de standardele maxime prevăzute în tabelele 7.4. şi 7.5. Se realizează planul de fertilizare pe baza studiului agrochimic care utilizează metodologia oficială de întocmire a studiilor agrochimice realizat de organismele abilitate) sau de societăţi comerciale atestate în acest sens de Ministerul Agriculturii şi Dezvoltării Rurale. În cadrul acestei metodologii pentru calculul cantităţilor maxime de azot care pot fi aplicate sunt luate în considerare conţinutul de azot din sol (total, nitric, amoniacal), proprietăţile fizice şi chimice ale solului, recolta prognozată precum şi recolta culturii premergătoare. Faţă de valoarea cantităţilor maxime de azot care pot fi aplicate, rezultate din aplicarea acestei metodologii standardul maxim va fi de 80% din această valoare.

În Anexa 10 este prezentat un model privind planul de fertilizare bazat pe studiul agrochimic realizat la nivelul fiecărei parcele omogene din cadrul exploataţiei agricole.

Cantitatea de azot provenit din aplicarea îngrăşămintelor organice de origine animală pe terenul agricol nu trebuie să depăşească 170 kg de azot pe hectar şi an.

În cazul în care cantitatea maximă de azot (mineral şi organic) care se poate aplica într- un an pe teren agricol, rezultată din planul de fertilizare bazat pe studii agrochimice sau din standardele privind cantităţile maxime de îngrăşăminte care pot fi aplicate, este mai mică de 170 kg de azot pe hectar şi an doza maximă de azot din gunoi de grajd care poate fi aplicată pe terenul agricol sub formă solidă sau lichidă nu poate depăşi această valoare.

7.5 Perioade de interdictie pentru aplicarea îngrăşămintelor cu azot pe teren

Perioadele de interdicţie pentru aplicarea pe teren 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 cerinţele culturii agricole faţă de nutrienţi sunt reduse sau când riscul de percolare/scurgere la suprafaţă este mare.

În condiţiile pedoclimatice ale României perioadele cu risc mare de percolare sau scurgere din intervalul rece (toamna-primavara) sunt incluse în intervalul de timp în care temperatura medie a aerului se află sub 5°C. Generalizări bazate pe datele climatice multianuale, precum şi pe calendarul agricol tradiţional au condus la stabilirea datelor pentru începutul şi sfârşitul perioadei de interdicţie în aplicarea îngrăşămintelor, diferenţiate în funcţie de utilizarea terenului (arabil, păşuni), tipul de culturi (culturi de toamnă, primăvară) şi tipul de îngrăşământ (mineral, organic solid şi organic lichid).

Capacităţile de stocare a gunoiului de grajd trebuie sa fie proiectate pentru un interval de timp mai mare cu o lună decât intervalul de interdicţie pentru aplicarea îngrăşămintelor..

În tabelul 7.6 sunt prezentate datele calendaristice privind începutul, respectiv sfârşitul perioadelor de interdicţie în funcţie de utilizarea terenului (arabil, păşuni), tipul de culturi (culturi de toamnă, primăvară) şi tipul de îngrăşământ (mineral, organic solid şi organic lichid).

Tabel 7.6 Perioada de interdicţie pentru aplicarea gunoiului de grajd pe teren

<table>
<tr><th colspan="3">Specificare</th><th>Perioada de interdicţie</th></tr>
<tr><td>Îngrăşăminte organice solide</td><td colspan="2">Teren arabil şi păşuni</td><td>1 noiembrie - 15 martie</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Îngrăşăminte organice lichide şi îngrăşăminte minerale</td><td rowspan="2">Teren arabil</td><td>Culturi de toamnă</td><td>1 noiembrie - 1 martie</td></tr>
<tr><td>Alte culturi</td><td rowspan="2">1 octombrie - 15 martie</td></tr>
<tr><td colspan="2">Păşuni</td></tr>
</table>

7.6 Tehnici şi perioade de aplicare a îngrăşămintelor cu azot diferentiate în functie de tipul de îngrăşământ

Perioadele cele mai adecvate de aplicare a îngrăşămintelor azotoase sunt cele în care cerinţele de consum al culturilor pentru azot sunt mari, asigurându-se astfel o eficienţă maximă a acestui nutrient dar şi alte rezultate benefice cum este cel de reducere a cantităţilor de azot disipate în mediu, respectiv a riscului de poluare a apelor prin infiltrare în sol sau prin scurgeri de suprafaţă.

Aceste perioade depind de cerinţele culturii dar şi de condiţiile climatice prevalente în zonă precum şi de forma chimică sub care se găseşte azotul în îngrăşământul care se aplică.

Dacă se aplică îngrăşăminte chimice cu azotul în formă nitrică, amoniacală sau ureică, care pot fi imediat sau uşor absorbite de plante, atunci se recomandă să fie aplicate în acele perioade când culturile au necesităţi mari.

Când se utilizează fertilizanţi cu azot în formă predominant organică, cum sunt gunoiul de grajd, compostul şi alte îngrăşăminte organice, trebuie să se ţină cont că azotul, înainte de a fi absorbit de plante trebuie să treacă în formă minerală printr-o serie de transformări pe care le suferă în sol. Prin urmare, aceste îngrăşăminte se aplică cu suficient timp înainte de perioada de maximă absorbţie de către culturi. În cazul culturilor anuale, şi din raţiuni practice, asemenea îngrăşăminte se aplică în perioada semănatului, plantatului sau într-un stadiu premergător.

7.6.1 Recomandări privind perioadele de fertilizare cu azot corespunzătoare unor grupe relativ mari de culturi

Culturi semănate toamna

Datorită cantităţilor mai mari de azot mineral provenit din mineralizarea materiei organice existente toamna în sol şi a precipitaţiilor mai abundente din sezonul toamnă - iarnă, există un risc crescut de contaminare a apelor cu N nitric prin levigare şi scurgeri de suprafaţă.

De aceste rezerve din sol trebuie să se ţină cont la fertilizarea culturilor de toamnă, dozele aplicate fiind la nivelul de 1/4 din doza anuală de azot, stabilită pe pricipiile menţionate anterior.

Se recomandă aplicarea azotului numai sub formă amoniacală sau amidică. Procedându- se în acest fel, culturile vor consuma în primele faze de vegetaţie azotul rezidual din sol, contribuind astfel la reducerea cantităţilor de nitraţi antrenaţi în apele de suprafaţă şi în cele subterane.

Restul cantităţii de azot se aplică în primăvară. Pe soluri cu textură grosieră se recomandă fracţionarea acestei cantităţi.

Culturi de primăvară-vară

Fertilizarea de bază se recomandă a fi făcută cu 1/4 până la 1/3 din doză pentru a preveni pierderile prin levigare, mai ales când sunt prognozate precipitaţii mai abundente. Restul cantităţii urmează să fie aplicat în perioada de consum maxim al plantelor, o dată cu lucrările de întreţinere a culturilor.

Culturi perene

La culturile perene viti-pomicole nu se recomandă fertilizarea cu azot în perioada de repaus vegetativ, existând riscul unor pierderi mai mari sau mai mici cu apa de precipitaţii şi prin scurgeri de suprafaţă, în marea lor majoritate plantaţiile fiind situate pe terenuri cu pante mai mari sau mai mici. Fertilizarea se practică în timpul vegetaţiei active, în perioada de consum maxim al azotului.

7.6.2 Recomandări privind tehnicile de aplicare a fertilizanţilor

Mijloacele tehnice pentru aplicarea fertilizanţilor se vor alege cu mare atenţie, în funcţie de felul şi starea fertilizanţilor, de metoda pentru dozare şi aplicare propriu-zisă, de felul acţionării, de capacitate.

Caracteristica comună este aceea că toate utilajele trebuie să aibă componentele active de lucru rezistente la coroziune, deoarece toţi fertilizanţii sunt corozivi. Acest aspect are relevanţă nu numai pentru fiabilitatea utilajului, ci şi pentru calitatea lucrării pe care o execută şi care presupune ca toate funcţiunile tehnice şi reglajele să se menţină.

Îngrăşăminte chimice

Cea mai bună metodă de administrare a îngrăşămintelor chimice este încorporarea directă în sol.

Se recomandă evitarea efectuării fertilizării pe soluri proaspăt lucrate în profunzime (afânare adâncă, desfundare), pentru a împiedica penetrarea nitraţilor spre apele subterane.

Îngrăşămintele chimice solide, sub formă de pulberi sau sub formă de granule, pot fi aplicate pe câmp prin împrăştiere la suprafaţă cu ajutorul maşinilor de aplicat îngrăşăminte. Maşinile cu buncăre de capacitate mare permit realizarea de capacităţi de lucru mai mari, fără să fie nevoie să se încarce prea des cu îngrăşământ, dar buncărul/bena cu capacitate mare fac ca în ansamblul ei maşina să fie grea şi să exercite o tasare asupra solului. Maşinile cu distribuitor de tip disc centrifugal sunt relativ simple, ele pot acoperi suprafeţe mai mari în unitatea de timp, dar calitatea lucrului este ceva mai slabă în comparaţie cu cea a maşinilor cu distribuţie mecanică.

Cerinţa principală a lucrării de administrare este să se dozeze îngrăşămintele cât mai constant şi să se distribuie cât mai uniform.

Dacă debitul este reglat corect, cantitatea stabilită de îngrăşăminte la hectar va putea fi respectată.

Uniformitatea distribuţiei are importanţă mare, căci o distribuţie neuniformă face ca în unele zone cantitatea de îngrăşământ să fie mai mică, neasigurându-se efectul de îngrăşare scontat, iar în altele să fie concentraţii prea mari de îngrăşământ, provocând prin aceasta poluarea locală a solului.

Pentru obţinerea uniformităţii debitului pe lungime, la unele maşini transportorul de alimentare este alimentat de la roţile proprii ale maşinii, prin aceasta asigurandu-se independenţa de viteza de deplasare a agregatului de maşini, a cantităţii de îngrăşământ distribuită pe unitatea de suprafaţă.

La executarea lucrării de aplicare a îngrăşămintelor chimice pe toată suprafaţa este necesar, nu numai ca aparatul de distribuţie al maşinii să distribuie uniform, ci şi deplasarea în câmp a agregatului tractor-maşină sa fie corectă. La marginile fâşiei pe care sunt împrăştiate îngrăşămintele, cantitatea de îngrăşământ pe unitatea de suprafaţă este mai mică, de aceea este necesară o oarecare suprapunere a marginilor parcursurilor vecine. Absenţa suprapunerii duce la formarea unor fâşii cu prea puţin îngrăşământ; suprapunerea exagerată duce la formarea unor fâşii unde concentraţia de îngrăşământ este prea mare.

Fenomene similare apar atunci când agregatul de maşini, la deplasarea în lucru nu respectă linia dreaptă. Pentru evitarea repartizării neuniforme a îngrăşămintelor pe câmp se recomandă, mai ales în cazul maşinilor cu lăţime mare de lucru, să se recurgă la jalonare.

Asigurarea debitului de îngrăşământ şi uniformitatea distribuţiei pot depinde şi de parametrii de performanţă ai maşinii de aplicat îngrăşăminte, dar sunt influenţaţi şi de alţi factori. Dintre aceştia, cei mai importanţi sunt cei legaţi de starea şi umiditatea îngrăşământului.

Nu există nici o maşină, oricât de perfecţionată tehnic ar fi, care să poată lucra perfect atunci când însuşirile fizice ale îngrăşămintelor sunt necorespunzătoare.

Îngrăşămintele chimice sub formă de pulberi sunt foarte higroscopice, ele preiau umiditate atât în timpul depozitării în condiţii proaste, cât şi în timpul manevrării pentru încărcarea maşinii şi chiar în timpul distribuirii. Ca urmare a umezirii, particulele de îngrăşămînt aderă între ele, se formează bulgări de diferite dimensiuni, prin aceasta scade precizia dozării şi creşte gradul de neunifomitate al distribuţiei. La un anumit grad de umezire îngrăşămintele pot adera şi de organele maşinii de aplicat, cu care vin în contact, înrăutăţind şi mai mult calitatea distribuţiei.

Una dintre cele mai importante reguli la utilizarea maşinilor de aplicat îngrăşăminte chimice este să nu se lucreze cu material cu bulgări sau cu granulaţie mai mare decât cea de fabricaţie şi să nu se lucreze dacă umiditatea aerului este mai ridicată, pe ceaţă sau burniţă.

Pentru aplicarea îngrăşămintelor chimice în benzi, concomitent cu semănatul, se folosesc echipamente de fertilizat purtate pe semănatoarea pentru culturi prăşitoare. Debitul de îngrăşământ trebuie să fie reglat la aceiaşi valoare la toate secţiile.

Pentru evitarea poluării solului este important şi modul în care sunt manevrate îngrăşămintele.

Orice intervenţie prin care pe sol ajung concentrate cantităţi mai mari de îngrăşăminte, de exemplu la încărcarea buncărului la marginea parcelei, duce la degradarea solului în zona respectivă. Maşinile de aplicat îngrăşăminte chimice trebuie să permită golirea comodă şi sigură a cantităţii de îngrăşământ care nu s-a consumat la sfârşitul lucrului.

Aplicarea îngrăşămintelor chimice se poate face ca fertilizare de bază, sub aratură, împreună cu gunoiul de grajd, sau separat, înainte de semănat, sau cel mai indicat, împreună cu semănatul.

Aplicarea îngrăşămintelor chimice în perioada de vegetaţie a plantelor trebuie înlocuită, pe cât posibil, cu administrarea prin încorporare directă în sol a îngrăşămintelor organice naturale lichide sau semilichide.

În toate cazurile se foloseşte ca îngrăşământ de bază unul mai greu solubil în apă (superfosfat, sare potasică, cenuşă). Îngrăşămintele cu azot se aplică la lucrările de bază în zonele cu ierni uşoare şi fără precipitaţii abundente, iar în celelalte zone vor fi administrate concomitent cu semănatul.

La aplicarea îngrăşămintelor chimice trebuie să se ţină cont de exigenţele specifice culturilor. De exemplu, îngrăşămintele care conţin clor ca ion însoţitor, nu se recomandă a fi aplicate la culturi din familia Solanaceae (tutun, tomate, cartof) deoarece influenţează negativ producţia, mai ales din punct de vedere calitativ, în schimb pot fi aplicate cu succes la sfecla de zahăr şi la culturi rădăcinoase.

Îngrăşămintele complexe se recomandă a fi aplicate în funcţie de raportul dintre nutrienţi. De exmplu cele în care predomină P2O5 (pentaoxid de fosfor) sunt mai adecvate pentru cerealele păioase înainte de semănat, cele cu un raport în favoarea azotului sunt adecvate pentru culturi tehnice etc.

Însuşirile solului influenţează utilizarea îngrăşămintelor pe solurile grele se pot administra cantităţi mai mari de îngrăşăminte decât pe cele uşoare; pe solurile acide se vor aplica îngrăşăminte cu reacţie fiziologică alcalină, iar pe solurile alcaline se vor aplica îngrăşăminte cu reacţie fiziologică acidă.

Folosirea tehnicilor moderne de irigare localizată (picurare) determină o reducere puternică a pierderilor prin spălare, pemiţând utilizarea unor cantităţi minime de îngrăşăminte, administrate chiar în apa de irigare, reducându-se la minimum poluarea apelor de suprafaţă şi subterane.

Se recomandă extinderea cu precauţie a folosirii îngrăşămintelelor foliare. Folosirea acestor îngrăşăminte reduce riscul de poluare a apelor cu nitraţi datorită cantităţilor mici utilizate, aplicate pe foliajul plantelor, precum şi prin stimularea consumului de nutrienţi existenţi excedentar în sol. Dar aceste îngrăşăminte se vor folosi numai ca o completare a necesităţilor de producţie şi nu trebuiesc utilizate în exclusivitate, deoarece evitarea sau neglijarea fertilizarii solului produce săracirea şi degradarea acestuia într-un timp relativ scurt.

Sunt necesare o serie de precauţii atunci când se efectuează fertilizarea cu îngrăşăminte chimice:
evitarea fertilizării cu azot toamna dacă solul este bine aprovizionat cu azot şi aplicarea unor doze reduse dacă solul este mai slab aprovizionat cu azot;
fertilizarea cu azot primăvara sa fie precedată de analize privind rezerva de nitraţi din sol pentru a se administra cantitatea strict necesară pentru completarea conţinutului de azot specific tipului de cultură practicat;
adoptarea unei maxime prudenţe atunci când terenul agricol prezintă fenomenul de scurgere de suprafaţă; riscul este maxim când terenul este saturat de apă sau ingheţat;
adoptarea unor măsuri maxime de siguranţă în cazul stocării, manipulării şi adminstrării îngrăşămintelor chimice lichide. Astfel, rezervoarele de stocare trebuie să fie realizate din materiale rezistente la coroziune şi să aibă volume corespunzătoare, iar la administrarea în câmp se vor utiliza pulverizatoare speciale, ce impiedică dispersia în vânt, mai ales când se lucreaza în apropierea unor surse de apă;
evitarea efectuării fertilizării pe soluri lucrate în profunzime (scarificate, arate în profunzime sau alte arături adânci), pentru a împiedica penetrarea nitraţilor spre apele subterane;
este necesar să se asigure toate condiţiile unei administrări corecte a îngrăşămintelor pe terenurile în pantă, la culturile pomicole sau viticole, unde sunt frecvente cazurile de eroziune a solului şi pericolele de pierdere a nutrienţilor prin scurgeri de suprafaţă;

în cadrul culturilor din sere nu se vor evacua în afara acestora apele provenite din irigaţii, care conţin printre alte substanţe şi fertilizanţi. Această cerinţă se realizează prin recircularea întregii cantităţi de apă rezultată din colectarea drenajului, condensului şi a apei de irigaţii;
se vor utiliza îngrăşăminte uscate şi cu granulaţia optimă;
se va evita administrarea lor atunci când umiditatea aerului este ridicată (pe timp de ceată, burniţă sau ploaie).

Îngrăşăminte organice

În utilizarea gunoiului de grajd ca îngrăşământ, momentul de aplicare pe terenul agricol este deosebit de important.

Perioadele când se aplică îngrăşăminte organice trebuie stabilite în funcţie de diferite condiţii:
cât mai devreme posibil, în cadrul perioadei de creştere a culturilor, pentru a maximiza preluarea nutrienţilor de culturi şi a minimiza riscul poluării. În fiecare an, cel puţin jumătate din cantitatea de gunoi stocată în timpul iemii, trebuie împrăştiată până la 1 iulie, iar restul până la 30 septembrie sau 31 octombrie în cazul în care pe terenul respectiv se înfiinţează o cultură de toamnă;
în perioadele definite ca "perioade de interdicţie", aşa cum sunt prevăzute în Tabelul 7.6 este interzisă aplicarea îngrăşămintelor organice pe terenurile agricole;
în anumite areale, în special pe soluri cu substrat subţire calcaros, există pericol iminent de poluare a apelor subterane. În funcţie de specificul local, întotdeauna acest pericol trebuie luat în considerare când se aplică îngrăşăminte organice în astfel de areale cu risc ridicat;
când starea solului şi a resurselor de apă care fac ineficientă sau riscantă aplicarea îngrăşămintelor organice pe teren.

Gunoiul se administrează de regulă toamna, la lucrarea de bază a solului (prin arătură cu întoarcerea brazdei), în condiţii meteorologice favorabile, în special pe timp noros şi cu vânt slab.

Pe măsură ce gunoiul se împrăştie, terenul se va ara cu plugul pentru o amestecare şi încorporare bună a gunoiului. Încorporarea se face mai adânc, până la 30 cm, pe terenurile uşoare (nisipoase) şi în zonele secetoase şi mai puţin adânc, până la 18- 25 cm pe terenurile grele, reci şi în regiuni umede.

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 împrăştiere, indiferent dacă aceasta operaţie se efectuează manual sau mecanizat, trebuie să depăşească 75%.

Distribuţia îngrăşămintelor organice pe suprafaţa solului este mai uniformă dacă materialul este cu umiditate moderată şi dacă poate fi destrămat şi mărunţit. Când gunoiul de grajd are umiditate mai mare, mai ales dacă este fară aşternut sau aşternutul nu este uniform amestecat cu dejecţiile, împrăştierea îngrăşământului se face în bucăţi mari, provocând concentrări pe anumite porţiuni de suprafaţă. Materialul mai umed se lipeşte de organele de lucru ale maşinii, înrăutăţind şi mai mult calitatea lucrării.



Pentru aplicarea mecanizată a îngrăşămintelor organice solide - gunoi de grajd, de la platforme de fermentare sau fracţia solidă dupa separarea dejecţiilor fluide - se folosesc maşini de aplicat gunoi de grajd. Cele mai multe tipuri de maşini sunt sub formă de remorcă tehnologică, cu transportor orizontal de alimentare pe podeaua benei, şi cu organe de dislocare-marunţire şi ditsribuţie a îngrăşămintelor. Unele maşini au şi organe de uniformizare a materialului, de exemplu rotoare cu degete. Organele de distribuţie pot fi rotor orizontal cu spiră elicoidală cu muchii dinţate; rotor orizontal cu degete; mai multe rotoare verticale cu degete s.a. Incărcarea cu gunoi de grajd a benei maşinii poate fi facută cu un încărcător cu furcă mecanică acţionată hidraulic.

Atunci când aplicarea gunoiului se face mecanizat, materialul trebuie bine omogenizat în timpul încărcării, liber de impurităţi şi corpuri străine (pietre, bulgări, deşeuri metalice, sârmă, etc.), iar stratul de gunoi din buncărul maşinii de administrat să fie uniform ca grosime.

Îngrăşămintele organice fluide - dejecţii fluide mixte, diluate sau nu, fracţia lichidă de la separarea dejecţiilor mixte semifluide, ape reziduale de la spalarea dejecţiilor - pot fi folosite, în anumite condiţii, pentru fertilizare. Maşinile de aplicat îngrăşăminte organice fluide au în alcătuire o cisternă, un sistem de umplere şi dispozitive de aplicare. Pentru umplere se pot folosi pompe staţionare, care preiau materialul fluid din fose colectoare sau din bazinele de depozitare, sau maşina este echipată cu sistem propriu de pompare, fie cu pompă de vacuum, cu ajutorul căreia se umplu cisternele etanşe, fie cu pompe cu rotor elicoidal excentric.



Dispozitivele de aplicare pot fi:
cu duză de stropire de la înălţime relativ mică, cu deflector de tip evantai (pentru funcţionare trebuie asigurată în cisternă o anumită presiune);
cu aspersor (presiunea necesară funcţionării aspersorului este creată de o pompă centrifugă);
cu dozator rotativ şi cu furtunuri. Furtunurile distribuie îngrăşămintele fluide pe o linie perpendiculară pe direcţia de înaintare. Furtunurile pot lăsa îngrăşămintele să curgă pe sol de la înalţime cât mai mică. Metoda cea mai bună şi mai nepoluantă este cea la care furtunurile sunt în legatură cu brăzdarele, iar îngrăşămintele sunt astfel încorporate direct în sol.

Primele două procedee de aplicare prezintă mai multe dezavantaje pierderile de azot sunt mari; procesul este foarte poluant, căci provoacă răspândirea în mediul înconjurător a substanţelor neplăcut mirositoare. Aceste procedee pe cât posibil trebuie evitate.

Eficienţa gunoiului de grajd este mai mare dacă se administrează împreună cu îngrăşăminte minerale, în special cu cele fosfatice. Aceasta permite reducerea dozelor de cu 20 - 50%, fără ca sporul de producţie să scadă.

Nu toate îngrăşămintele minerale se pot aplica împreună cu gunoiul de grajd. De exemplu, azotatul de amoniu, de calciu şi de sodiu, clorura de amoniu, ureea, zgura lui Thomas, nu se recomandă să fie aplicate împreună cu gunoiul de grajd. Sărurile potasice, naturale sau de sinteză, fosforitele, superfosfatul şi sulfatul de amoniu se pot administra împreună cu gunoiul de grajd.

În timpul administrarii, trebuie evitat ca materialul administrat să ajungă în sursele de apă, în acest scop fiind necesar să se evite fertilizarea pe porţiunile de teren aflate în imediata apropiere a canalelor, cursurilor de apă sau a altor surse de apă, să se aibă în vedere condiţiile meteorologice şi starea de umiditate a solului.

Descărcarea sau depozitarea gunoiului în apropierea surselor de apă, golirea sau spălarea buncărelor şi utilajelor de administrare a îngrăşămintelor de orice fel în apele de suprafaţă sau în apropierea lor este interzisă, conducând la poluarea mediului şi se sancţionează potrivit legii.

În timpul administrării îngrăşămintelor organice naturale lichide şi semilichide se vor adopta bunele practici în scopul evitării trecerii acestora în sursele de apă:
îngrăşămintele organice lichide şi semilichide se aplică, de regulă, prin injectare în sol;
să se aibă în vedere condiţiile meteorologice şi starea solului; în cazul aplicării la suprafaţa solului, se va evita împrăştierea pe timp cu vânt, cu soare puternic, în timpul ploilor;
să se evite orice descărcare accidentală sau intenţionată a acestor lichide, din rezervorul sau cisterna utilajului de administrare, în apropierea oricărei surse de apă sau direct în aceasta. În acest scop este necesar ca rezervorul sau cisterna să fie protejate sau construite din materiale anticorozive; atât la

transportul, cât şi la administrarea acestor îngrăşăminte, pierderile tehnologice sau prin neetanşeitatea utilajelor trebuie reduse în totalitate.

Utilajele folosite la administrare trebuie să asigure reglarea precisă a normelor în intervalul 5-100 m^3/ha, cu precizia de reglare a normei de 5 m^3/ha în intervalul normei de 5-20 m^3/ha şi 10 m^3/ha în intervalul normelor de 20-100 m^3/ha.

Uniformitatea de administrare la suprafaţa solului, pe lăţimea de lucru, trebuie să fie de peste 75%. Abaterea normei pe parcursul descărcării complete a unui rezervor plin trebuie să fie sub 15%.

Îngrăşămintele trebuie să fie amestecate continuu în rezervor, în vederea omogenizării, atât în timpul transportului, cât şi înaintea şi în timpul administrării.

Nu sunt permise zone neacoperite între trecerile alăturate sau pe zonele de întoarcere şi nici zone de suprapunere, care pot fi astfel încărcate cu nitraţi.

În nici un caz nu se vor efectua reparaţii sau alte operaţii, în afara celor tehnologice, dacă utilajul este încărcat parţial sau total.

Din construcţie, aceste utilaje trebuie să permită curăţirea rezervorului şi a echipamentelor simplu şi rapid şi fără să permită producerea poluării mediului ambiant.

În vederea evitării tasării solului, utilajele respective trebuie să fie dotate cu anvelope cu balonaj mare, care vor asigura o presiune pe sol de cel mult 2,2 kgf/cm^2, atunci când sunt încărcate la capacitatea maximă.

Îngrăşăminte verzi

Îngrăşămintele verzi se pot aplica pe orice tip de sol, dar au o eficienţă sporită pe solurile podzolice şi nisipoase. Adâncimea de încorporare este între 18-25 cm, în funcţie de sol, umiditate, volum al masei vegetale, etc.

Pentru uşurarea încorporării, se recomandă tăvălugitul culturii, iar atunci când masa vegetală este foarte bogată şi tulpinile sunt lungi, este bine să se mărunţească masa vegetală printr-un discuit.

Pe solurile grele argiloase, ca şi pe nisipurile din zonele secetoase se recomandă ca încorporarea să se facă cu cel puţin 30-45 de zile înaintea semănatului de toamnă. În schimb, în zonele cu ploi suficiente, încorporarea este bine să fie facută numai cu 2-3 săptămâni înaintea semănatului de toamnă.

Pentru semănăturile de primăvară, acest tip de îngrăşământ este deosebit de indicat, cu condiţia ca îngroparea acestuia să fie făcută toamna cât mai târziu.

Este bine să se ţină seama, la stabilirea momentului încorporării şi de recomandările privind stadiul optim de vegetaţie al culturii utilizată ca îngrăşământ verde.

De exemplu, la lupin şi mazăre, momentul optim al încorporării în sol coincide cu faza în care păstăile sunt formate.

La măzăriche, sulfină, muştar, rapiţă, hrişcă, trifoi mărunt acest moment optim de încorporare în sol coincide cu cel al înfloritului, pentru secară momentul este optim la înspicat, iar pentru floarea soarelui la formarea capitulelor.

7.6.3 Cerinţe speciale pentru aplicarea fertilizanţilor organici

Riscul de poluare cu nitraţi a apelor de suprafaţă şi subterane creşte foarte mult în anumite situaţii de aplicare a îngrăşămintelor - pe terenuri în pantă, inundate, îngheţate sau acoperite cu zăpadă. Pe aceste terenuri fertilizarea cu azot trebuie făcută cu anumite precauţii.

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 suprafaţă pe un teren pe care s-a aplicat un îngrăşământ organic variază cu tipul de îngrăşământ, fiind mai mare în condiţii similare la cele sub formă lichidă.

Îngrăşămintele solide pot produce poluare numai în situaţia 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 interzice aplicarea gunoiului, ca şi a oricărui tip de îngrăşământ, pe timp de ploaie, ninsoare şi soare puternic şi pe terenurile cu exces de apă sau acoperite cu zăpadă. În plus faţă de cele arătate mai sus, nu se recomandă să fie aplicate dacă:
solul este puternic îngheţat;
solul este crăpat (fisurat) în adâncime;
solul este săpat în vederea instalării unor drenuri sau pentru a servi la depunerea unor materiale de umplutură;
câmpul a fost prevăzut cu drenuri sau a suportat lucrări de subsolaj în ultimele 12 luni.

7.7 Aplicarea îngrăşămintelor pe terenuri în pantă

Pe astfel de terenuri există un risc crescut al pierderilor de azot prin scurgeri de suprafaţă, 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 precipitaţii.

Riscul este maxim când îngrăşămintele sunt aplicate superficial şi când urmează o perioadă cu precipitaţii abundente.

Pe astfel de terenuri fertilizarea trebuie făcută numai prin încorporarea îngrăşămintelor în sol şi ţinând cont de prognozele meteorologice (nu se aplică îngrăşăminte, mai ales dejecţii lichide, când sunt prognozate precipitaţii intense).

Pe terenurile arabile cu panta până la 12% se recomandă menţinerea procentului culturilor de toamnă şi/sau culturilor de acoperire la cel puţin 20% din suprafaţa arabilă a fermei încadrată în această categorie de pantă.

Pe terenurile arabile cu panta peste 12% este obligatorie menţinerea ponderii culturilor de toamnă şi/sau culturilor de acoperire la cel puţin 30% din suprafaţa arabilă a fermei. Imediat după aplicarea pe aceste terenuri, îngrăşămintele organice se încorporează în sol (nu mai târziu de 24 ore).



O atenţie deosebită trebuie acordată culturilor pomicole şi viticole, situate de regulă pe astfel de terenuri, la care procesele de eroziune a solului şi, implicit, pericolele de pierdere a nutrienţilor prin şiroire, sunt mai frecvente şi mai intense.

Spaţiile destinate trecerii maşinilor agricole pentru efectuarea tratamentelor chimice, se realizează odată cu înfiinţarea culturii, prin inchiderea şubărelor de la semănătoare, sau, în anumite cazuri, vor fi deschise după răsărirea plantelor.

Dacă acest lucru nu este posibil, datorită sistemului de cultivare al plantei respective, atunci în spatele roţilor maşinilor agricole se recomandă un sistem de afânare superficială, care să contribuie la reducerea compactării zonei respective şi astfel a riscului erozional şi de scurgere a nitraţilor.

Atunci când se foloseşte plugul reversibil şi se efectuează arătura perpendicular pe pantă se recomandă ca întoarcerea brazdei să se efectueze spre amonte pentru a reduce eroziunea şi deplasarea (alunecarea) lentă a solului.

Semănatul culturilor, ca şi toate celelalte operaţii agricole pe terenurile care sunt situate în pantă trebuie să se efectueze doar pe curbele de nivel.

7.8 Aplicarea îngrăşămintelor pe terenuri adiacente cursurilor de apă sau în vecinătatea captărilor de apă potabilă

Pe terenurile adiacente cursurilor de apă se instituie zone de protecţie şi benzi tampon (fâşii de protecţie) în care este interzisă desfăşurarea activităţilor agricole, respectiv aplicarea fertilizanţilor şi a pesticidelor de orice fel.

7.8.1 Zone de protecţie - se instituie în conformitate cu art. 40 şi anexa 2 din Legea apelor nr. 107/1996, cu modificările şi completările ulterioare, în lungul cursurilor de apă. Lăţimea zonelor de protecţie este stabilită în funcţie de lăţimea cursului de apă, tipul şi destinaţia resursei de apă sau amenajării hidrotehnice astfel

Lăţimea zonei de protecţie în lungul cursurilor de apă regularizate:
- 2 m pentru cursurile de apă regulatizate a căror lăţime este sub 10 m;
- 3 m pentru cursurile de apă regulatizate a căror lăţime este cuprinsă între 10-50 m;
- 5 m pentru cursurile de apă regulatizate a căror lăţime este de peste 51 m;
- distanţa dig-mal pentru cursurile de apă îndiguite, dacă această distanţă este mai mică de 50 m.

Lăţimea zonei de protecţie în lungul cursurilor de apă neregularizate:
- 5 m pentru cursurile de apă a căror lăţime este sub 10 m;
- 15 m pentru cursurile de apă a căror lăţime este cuprinsă între 10-50 m;
- 20 m pentru cursurile de apă a căror lăţime este de peste 51 m.

Lăţimea zonei de protecţie în jurul lacurilor naturale, indiferent de mărime 5 m.

Lăţimea zonei de protecţie în jurul lacurilor de acumulare între nivelul normal de retenţie şi cota coronamentului.

Lăţimea zonei de protecţie de-a lungul digurilor 4 m spre interiorul incintei.

Lăţimea zonei de protecţie de-a lungul canalelor de derivaţie de debite 3 m.

Baraje şi lucrări anexe la baraje:
- baraje de de pământ, anrocamente, beton sau alte materiale - 20 m în jurul acestora;
- instalaţii de determinare a calităţii apei, construcţii şi instalaţii hidrometrice - 2 m în jurul acestora;
- borne de microtriangulaţie, foraje de drenaj, foraje hidrogeologice, aparate de măsurarea debitelor - 1 m în jurul acestora.

Lăţimea zonei de protecţie la forajele hidrogeologice din reţeaua naţională de observaţii şi măsurători - 1,5 m în jurul acestora.

Zonele de protecţie se măsoară astfel:
la cursurile de apă, de la limita albiei minore;
pentru lacurile naturale de la nivelul mediu;
pentru lacurile artificiale de la nivelul normal de retenţie.

În conformitate cu prevederile **art. 5** din Legea Apelor nr. 107/1996, cu modificările şi completările ulterioare şi ale Hotărârii Guvernului **nr. 930/2005** privind aprobarea **Normelor** speciale privind caracterul şi mărimea zonelor de protecţie sanitară şi hidrogeologică, se adaugă zonei de protecţie, după caz, zona de protecţie sanitară cu regim sever, zona de protecţie sanitară cu regim de restricţii, perimetre de protecţie hidrogeologică în jurul surselor de alimentare cu apă potabilă, surselor de apă potabilă destinate îmbutelierii, a surselor de ape minerale sau a lacurilor şi nămolurilor terapeutice,

7.8.2 Benzi tampon (Fâşii de protectie) - benzi înierbate adiacente zonelor de protecţie stabilite prin Legea apelor **nr. 107/1996** în care este interzisă aplicarea fertilizanţilor de orice fel şi a pesticidelor.

Lăţimea minimă a fâşiilor de protecţie variază în funcţie de panta terenului astfel
- 1 m pentru terenurile cu panta până la 12%;
- 3 m pentru terenurile cu panta peste 12%.

Lăţimea benzilor tampon (fâşiilor de protecţie) se consideră de la limita blocului fizic adiacent zonei de protecţie (stabilită prin **Legea** Apelor) spre interiorul acestuia. Panta terenului înseamnă panta medie a blocului fizic adiacent cursului de apă.

Este interzisă utilizarea îngrăşămintelor de orice fel în zonele de protecţie instituite în jurul lucrărilor de captare, a construcţiilor şi instalaţiilor destinate alimentării cu apă potabilă, a surselor de apă potabilă destinate îmbutelierii, a surselor de ape minerale utilizate pentru cura internă sau pentru îmbuteliere, precum şi a lacurilor şi nămolurilor terapeutice, în conformitate cu prevederile Hotărârii Guvernului nr. 930/2005 privind aprobarea Normelor speciale privind caracterul şi mărimea zonelor de protecţie sanitară şi hidrogeologică,.

7.9 Restrictii privind aplicarea fertilizantilor pe terenuri saturate cu apă, inundate, înghetate sau acoperite cu zapadă

Pe soluri saturate cu apă, inundate, îngheţate sau acoperite cu zăpadă este interzisă aplicarea îngrăşămintelor organice de natură animală 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.

În zonele inundabile este interzisă depozitarea gunoiului de grajd.

Pentru culturile de orez, se recomandă ca fertilizarea să se realizeze cu îngrăşăminte pe bază azot amoniacal sau amidic, care trebuie aplicat cu 2-3 zile înainte de inundarea terenului pentru a permite azotului amidic să se transforme pe cale enzimatică în azot amoniacal, formă reţinută de sol prin schimb ionic.

Pe soluri periodic saturate cu apă sau în zone inundabile, trebuie ales momentul de aplicare a îngrăşămintelor atunci când solul are o umiditate corespunzătoare capacităţii 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.

7.10 Optimizarea rotatiei culturilor pentru limitarea pierderilor de azot către corpurile de apă subterană sau de suprafată

Pierderile de nitraţi din sol sunt mai intense în sezoanele cu precipitaţii mai abundente, când, de regulă, solul este lipsit de vegetaţie. În condiţiile specifice ţării noastre, după culturile anuale rămân în sol cantităţi mai mari sau mai mici de azot mineral provenit de la fertilizările anterioare (circa 50% din azotul aplicat rămâne neconsumat de culturi) şi din mineralizarea materiei organice din sol.

Mineralizarea este mai intensă toamna, când se întrunesc condiţii favorabile de temperatură şi umiditate şi când există, de asemenea, un risc crescut de poluare a apelor cu nitraţi.

În contracararea acestui fenomen rotaţia culturilor are un rol esenţial.

Se recomandă intercalarea în rotaţie cu cultura principală a unei culturi cu creştere rapidă, capabilă să valorifice azotul rezidual şi care în primăvară poate fi folosită ca îngrăşământ verde pentru cultura de primăvară-vară.

Alte mijloace complementare de reducere a azotului rezidual pot fi următoarele:
limitarea la strictul necesar a lucrărilor de mobilizare a solului, ştiut fiind că acestea intensifică procesele de mineralizare a materiei organice;
reducerea la minim a perioadelor când solul este necultivat;
rotaţii în care să fie inclusă o cultură de toamnă;
în rotaţia culturilor cu sistem radicular superficial şi cu perioade de creştere scurte (legume şi fructe spanac, salată, căpşuni, ceapă, praz; unele culturi de câmp cartofi, mazăre, fasole) trebuie inclusă cultura a doua sau cereale care extrag azotul mineral rezidual din sol;
introducerea de culturi intercalate, din specii autohtone, rezistente la frig şi îngheţ, cu sistem radicular puternic, capabile să ocupe rapid terenul şi să formeze un covor vegetal suficient de des şi de omogen ca să protejeze solul de efectul precipitaţiilor de toamnă - iarnă;
în rotaţiile cu leguminoase trebuie introdusă o cultură care să valorifice foarte bine azotul fixat biologic, rămas în sol în urma culturii leguminoase;
trebuie asigurat un management corespunzător pentru resturile vegetale care conţin cantităţi importante de azot. Resturile vegetale pot fi utilizate ca îngrăşământ pentru cultura următoare, prin încorporare în sol sau se folosesc ca mulci vegetal dacă unitatea practică agricultura conservativă sau se îndepărtează de pe teren pentru a preveni pierderile de azot provocate de absenţa unei culturi care să consume azotul rezidual.

7.11 Aplicarea îngrăşămintelor minerale şi organice cu azot pe pajişti permanente (păşuni şi fânete)

Aplicarea îngrăşămintelor pe pajişti conduce la urmatoarele efecte pozitive:

creşterea producţiei, în mod deosebit ţinând cont de faptul că terenurile cu pajişti au în general o clasă de calitate coborâtă;
repartizarea producţiei pe coase - pe pajiştile permanente, în special pe cele degradate, după prima recoltare, care în unele cazuri depăşeşte 80 % din producţia anuală, plantele otăvesc greu ceea ce face ca să se obţină un număr mic de recolte pe an şi slabe cantitativ. Pe pajiştile puternic degradate se obţine o singură recoltă în cursul anului, iar în cazul altor pajişti două sau trei recolte, dar cu ponderea cea mai mare la prima recoltă. Administrarea îngrăşămintelor duce la o repartizare mai uniformă a producţiei alături de faptul că determină sporirea recoltei.
îmbunătăţirea compoziţiei floristice a pajiştilor (creşterea participării gramineelor valoroase);
creşterea cantităţii de proteină brută din plante, a digestibilităţii şi consumabilităţii acestora.

Aplicarea îngrăşămintelor organice pe pajişti permanente (păşuni şi fâneţe) se supune condiţiei de a nu se depăşi doza de 170 Kg N ha-1 an-1şi de a nu se aplica în perioadele de interdicţie.

Exploataţiile care nu deţin studii agrochimice vor respecta standardele maxime privind cantităţile de îngrăşăminte, prevăzute în tabelele 7.4 şi 7.5.

Exploataţiile care urmează un plan de fertilizare bazat pe studii agrochimice pot aplica cantităţi de îngrăşăminte în acord cu recomandările de la subcapitolul 7.4 din acest capitol.

În cazul în care cantitatea maximă de azot (mineral şi organic) care se poate aplica într- un an conform procedurii prezentată în subcapitolul 7.4 este mai mică de 170 kg ha/an cantitatea maximă de azot din îngrăşăminte organice care se aplică nu poate depăşi această valoare.

Momentul aplicării lor depinde de compoziţia floristică a pajiştii. In general, se recomandă aplicarea gunoiului primăvara, dar în cazul în care pajiştea este caracterizată de graminee precoce (care pornesc în vegetaţie la temperaturi sub 5°C care definesc intervalul de interdicţie în aplicarea îngrăşămintelor) este recomandată aplicarea îngrăşămintelor toamna, deoarece momentul optim din primavară se află în timpul perioadei de interdicţie în aplicarea îngrăşămintelor.

Îngrăşămintele se pot aplica fracţionat în funcţie de managementul pajiştii, caracterizat prin numărul de coase. Se recomandă fracţionarea dozelor de azot aplicate astfel 40% pentru prima coasă (posibil de împărţit în 15% în Martie şi 25% în Aprilie), 35 % pentru coasa a doua (Mai 20 %, Iunie 15 %) şi 25% pentru coasele următoare (Iulie - 15 %, August 10%).

În general gunoiul de grajd s-a folosit la culturile de câmp, utilizarea lui pe pajişti fiind mai frecventă în zonele submontane şi montane cu suprafeţe restrânse de teren arabil. De altfel, datorită faptului că pe pajiştile naturale el nu se încorporează în sol, folosirea lui dă rezultate mai bune în zonele cu precipitaţii suficiente. Efectul remanent al fertilizării pajiştilor cu gunoi este de 4-6 ani, dar cele mai mari sporuri se obţin în anul 2 şi 3 de la aplicare.

Gunoiul de grajd este considerat ca cel mai bun îngrăşământ organic, atât prin compoziţia chimică complexă, cât şi datorită efectului deosebit de favorabil pe care îl are asupra producţiei şi mai ales asupra compoziţiei vegetaţiei pajiştilor.

Pentru ca gunoiul de grajd să fie mai bine valorificat pe pajişti, cu o mai bună repartizare în timp a lucrărilor şi cu rezultate agronomice corespunzătoare se recomandă compostarea acestuia.

Compostul nu riscă să se regăsească în fân dacă este aplicat în cantităţi mai mici de 15-20 t/ha (ceea ce corespunde la 30-40 t/ha de gunoi de grajd proaspăt). Aplicarea compostului se poate face pe o lăţime mai mare de lucru decât cea corespunzătoare altor forme de îngrăşăminte organice deoarece compostul este omogen şi are o granulometrie mai fină. În acest mod se reduce tasarea solului care este un factor limitativ în contextul în care terenurile acoperite de păşuni sunt în climate mai umede.

Compostul determină proliferarea speciilor valoroase de graminee şi leguminoase perene, furajul având o mai bună digestibilitate şi un grad de conversie în produse animaliere mai ridicat decât cel obţinut prin fertilizare minerală.

Pentru stabilirea planului de fertilizare se are în vedere exportul elementelor pentru fiecare parcelă în funcţie de modul său de exploatare. Astfel, la o producţie de fân de 4 t/ha, în condiţiile exploatării ca fâneaţă are loc exportul a 80-85 Kg N, 25-32 Kg P_2O_5 (pentaoxid de fosfor), 85-100 Kg K_2O (oxid de potasiu), 47-50 Kg CaO (oxid de calciu).

În cazul în care producţia de furaj este destinată însilozării sau uscării prin sisteme artificiale sunt necesare cosiri mai frecvente şi furajul fiind mai tânăr este, mult mai bogat în azot şi elemente minerale.

În condiţiile fermelor din zona de deal şi munte, perioada de stabulaţie este mai lungă datorită iernilor prelungite. În plus dispersarea parcelelor, depărtarea faţă de sediul fermei şi dificultăţile cauzate de căile de acces pot determina fenomene de poluare în condiţiile în care îngrăşămintele organice nu sunt stocate, compostate şi aplicate în mod corespunzător.

În condiţiile păşunatului liber animalele sunt lăsate să circule pe întreaga parcelă, suprafaţa repartizată stabilindu-se în funcţie de necesarul de hrană şi de producţia pajiştii. Pentru a obţine un consum optim de nutrienţi pentru hrana animalelor este necesar ca furajul oferit să aibă o valoare nutritivă ridicată.

O parte din nutrienţii ingeraţi de către animalele care păşunează este excretată sub formă de balegă şi urină. Cantitatea de dejecţii pe păşune / cap / zi, variază foarte mult cu perioada de menţinere a animalelor (ziua pe păşune şi noaptea la grajd sau ziua şi noaptea pe păşune), tipul animalelor (lapte, carne, mixt), starea fiziologică, panta terenului etc .

Conducerea păşunatului	Cantitatea de balegi kg SU/ha	Restituirea prin balegă kg/ha			Repartiţia după pantă%		
		N	P_2O_5	K_2O	0-25 %	25-35 %	40-65%
Ziua pe păşune şi noaptea la grajd	159	2,62	0,89	1,75	60	29	11
Ziua şi noaptea pe păşune	339	5,59	1,90	3,73	68	22	10

Conţinutul de substanţe minerale din furaje este influenţat de compoziţia botanică a furajului, stadiul de vegetaţie, fertilitatea solului, îngrăşămintele aplicate, condiţiile climatice etc, iar concentraţia de substanţe minerale uscate din dejecţii variază în principal cu fenofaza de vegetaţie a plantelor şi cu categoria de animale. Utilizarea nutrienţilor este mai mare la vacile de lapte productive şi mai mică la tineret şi la oi.

Din nutrienţii ingeraţi, vacile cu lapte pot excreta 70-80 % azot, fosfor şi calciu şi 80- 90% potasiu, magneziu şi alţi constituenţi minerali. Aceştia nu sunt consideraţi pentru fertilitatea solului, decât cei sub formă disponibilă pentru plante. Există diferenţieri mari între conţinutul dejecţiilor solide şi urinei în nutrienţi disponibili pentru plante.

Dejecţiile solide conţin celuloză nedigerată din furaj şi resturi de lignină, substanţe minerale şi microorganisme minerale vii sau moarte împreună cu produşii lor metabolici. Conţinutul în apă este de aproximativ 85% în balega de vacă şi 65% în cea de oaie.

Cantităţi considerabile de siliciu pot fi prezente datorită contaminării cu solul a furajului pe care îl consumă animalul.

Urina are o cantitate mare de apă 90% şi compuşi azotaţi, rezultaţi din distrugerea proteinei, substanţe zaharoase şi alţi produşi finali ai metabolismului cu câteva minerale. Proporţia de azot excretat prin urină creşte cu creşterea azotului din hrană.

Conţinutul dejecţiilor în principalele elemente se prezintă astfel:

Elementul	Dejecţii solide (g/kg SU)	Urină (g/kg)
Azot	20	10
Fosfor	10	0,3
Potasiu	10	10
Calciu	10	0,6

Din totalul nutrienţilor excretaţi, dejecţiile solide conţin 20-30% azot, aproape 10% fosfor şi calciu, 10-20% potasiu şi 30-40% magneziu şi sulf.

Dejecţiile solide şi urina sunt dispuse pe suprafeţe mici pe care există o concentraţie foarte mare locală de nutrienţi. Se estimează pe aceste suprafeţe conţinuturi de 700-800 kg N/ ha, 250-500 kg P_2O_5 /ha, 250-400 kg K_2O pentru dejecţiile solide şi 300- 450 kg N/ha, 25-50 kg P_2O_5 şi 700-800 kg K_2O/ha pentru urină. Concentraţia microelementelor creşte de asemenea pe aceste suprafeţe .

Azotul şi fosforul din dejecţiile solide se află sub formă de compuşi organici şi aceasta reclamă o acţiune prelungită a microorganismelor din sol înainte de a deveni disponibile pentru plantă. Insectele, gândacii, râmele şi păsările pot influenţa distrugerea şi încorporarea dejecţiilor solide în sol. Organismele mai mici sunt prezente în număr mai mare şi sunt mai active în solurile cu fertilitate mai ridicată faţă de cele cu fertilitate mai scăzută. Vremea călduroasă întârzie viteza de descompunere, în timp ce vremea rece şi umedă o accelerează. Vremea ploioasă determină spălarea constituenţilor solubili din dejecţiile solide.

În urină azotul şi potasiul sunt sub formă solubilă deoarece are loc o hidroliză rapidă a ureii care constituie fracţia majoră a azotului şi conduce la un pH ridicat, o proporţie de azot este pierdută prin volatilizarea amoniacului. Vremea este importantă deoarece precipitaţiile produc spălarea ureii, a nitraţilor rezultaţi din nitrificarea amoniacului, în timp ce volatilizarea este crescută în condiţii calde şi uscate.

O vacă cu lapte excretă în timpul unei perioade de păşunat (150 zile) aproximativ 4200 - 4900 kg dejecţii solide respectiv 500-600 kg SU. Zilnic excretă 25-30 kg ceea ce înseamnă 10-12 defecări, fiecare cu 2,5 - 3 kg.

Cantităţi mai mari sunt excretate în timpul nopţii şi dimineaţa devreme. Dejecţiile sunt răspândite neuniform pe suprafeţele de păşunat, dar există şi o concentrare pe suprafeţele de odihnă din timpul nopţii sau ale zilei, în locurile de alimentare cu apă, furajare etc.

În cadrul planului de fertilizare organică al păşunilor trebuie să se ţină seama de o serie de elemente specifice acestui mod de folosire. Astfel, exporturile de pe păşune sunt mult mai mici comparativ cu cel de pe fâneţe, datorită readucerii în circuit a unei părţi importante din substanţa organică şi nutrienţi minerali.

La stabilirea dozelor de îngrăşăminte trebuie avute în vedere alături de cantităţile disponibile, de capacitatea de stocare a acestuia şi de:
capacitatea solului de descompunere a materiei organice care se aplică suplimentar prin gunoiul de grajd compostat;
necesarul covorului vegetal în elemente fertilizante. Acest necesar trebuie adaptat permanent la parcelă, ţinând cont de:
- estimarea potenţialului climatic al sezonului şi compararea cerinţelor turmei de animale de pe suprafaţa păşunată cu calculul exporturilor corespunzătoare principalelor macroelemente;
- estimarea diferitelor surse de azot disponibile azotul din sol, fixat simbiotic, îngrăşământul organic şi dejecţiile animalelor care păşunează, îngrăşămintele minerale azotate, restituirile organice cu fosfor şi potasiu, adausuri minerale complementare etc;
măsurarea şi controlul rezultatelor, care permit stabilirea unor abateri faţă de obiectivele stabilite şi rectificarea acestora.

8. Aspecte specifice privind managementul agricol pentru limitarea transferului de nitraţi către corpurile de apă

a) Acoperirea solului cu vegetatie în perioada toamnă-iarnă

Solul nu va fi niciodată lăsat "ca ogor negru sau fără resturi vegetale".

Această măsură este recomandabilă pentru toate terenurile cu folosinţă arabilă. Pentru aceasta lucrarea de arătură cu întoarcerea brazdei poate fi înlocuită cu o lucrare superficială de discuit sau o altă lucrare asemănătoare efectuată de exemplu cu cizelul (uneori recunoscute ca lucrări de conservare a solului). Astfel de practici au avantajul că duc la creşterea conţinutului de materie organică în stratul superficial al solului.

După culturile semănate toamna, mai ales pe terenurile vulnerabile la eroziune şi în condiţii de umiditate ceva mai ridicată, tăvălugirea nu este recomandată.

În perioada de iarnă este de preferat ca solul să fie acoperit cu vegetaţie (culturi de toamnă) sau să rămână nelucrat ca mirişte, porumbişte sau acoperit cu mulci vegetal.

Porumbiştea nu oferă suficientă protecţie împotriva eroziunii şi din acest motiv, nu numai porumbul, dar şi alte prăşitoare sunt de evitat.

b) Culturi de acoperire (catch-crops)

Culturile de acoperire (catch-crops) sunt culturi cu creştere rapidă care cresc simultan, sau in intervalul dintre cultivarea culturilor principale. Culturile de acoperire conduc la raţionalizarea timpului disponibil pentru creşterea plantelor.

Culturile de acoperire (secara, mustar, lupin) sunt utilizate pentru prevenirea scurgerii din sol a substanţelor minerale prin absorbţia lor în intervale de timp cu vegetaţie lentă (perioade de interdicţie în aplicarea îngrăşămintelor).

Aceste culturi sunt semănate toamna timpuriu şi sunt încorporate în sol primăvara înainte de semănat printr-o arătură superficială. În acest interval culturile de acoperire absorb surplusul de elemente minerale din sol, care altfel s-ar scurge pe versanţi către reţeaua de râuri şi lacuri, sau ar percola către acviferele libere. În general, culturile de acoperire sunt utilizate primăvara ca îngrăşăminte verzi.

9. Aspecte specifice fertilizării echilibrate în condiţii de irigaţie

Irigarea culturilor pe soluri cu regim hidric exudativ, este o măsură agrotehnică de primă importanţă în asigurarea unor producţii vegetale ridicate din punct de vedere cantitativ şi calitativ.

Pe terenurile irigate, în anumite situaţii, poate însă creşte riscul de poluare a apelor cu nitraţi prin antrenarea lor în profunzime, pe de o parte datorită dozelor mai mari de îngrăşăminte care se aplică la culturile irigate şi pe de altă parte datorită realizării în sol a unor condiţii optime de umiditate pe o perioadă mai lungă, condiţii care favorizează mineralizarea materiei organice şi formarea de nitraţi.

În condiţii de irigare există un risc mare de poluare a apelor cu nitraţi şi iminenţa acestuia depinde de o serie de factori, cum sunt abundenţa nitraţilor existenţi în sol, cantitatea de apă aplicată, metoda de irigare practicată, caracteristicile solului (în special permeabilitatea şi capacitatea de reţinere a apei), precum şi cantităţile de nitraţi preluate de cultură. Cu cât solul este mai permeabil şi are o capacitate de reţinere mai mică, cu atât riscul de poluare cu nitraţi este mai mare. Astfel de condiţii se întâlnesc în România numai pe soluri cu textură grosieră (soluri nisipoase) cu nivelul pânzei freatice situat la mică adâncime (cca 2 m), unde se realizează culturi intensive, pe care se aplică doze mari de îngrăşăminte cu azot.

Pe solurile irigate, cu textură mijlocie şi fină, la care apa freatică este situată la adâncimi mai mari de 2 m riscul de disipare a nitraţilor în mediu ambiant este mult redus.

Câteva măsuri recomandate de prevenire a poluării cu nitraţi pe terenuri irigate sunt următoarele:
alegerea tehnicii de irigare şi a cantităţilor de apă aplicate în funcţie de caracteristicile solului;
aplicarea irigării cât mai uniform posibil pentru a evita formarea unor zone cu exces de apă, unde pot apărea scurgeri de suprafaţă;
momentul irigării să fie astfel ales încât cultura să sufere de un uşor deficit hidric, pentru că într-o asemenea situaţie apa aplicată se consumă foarte intens;
măsuri de stimulare a formării unui sistem radicular foarte bine dezvoltat, capabil să exploreze un volum mai mare de sol şi să utilizeze mai intens apa şi nutrienţii;
adaptarea unei metode de irigare mai potrivită cu solul şi topografia terenului, cu cantitatea şi calitatea apei disponibile, cu exigenţele culturii şi condiţiile climatice din zonă;
pe soluri cu permeabilitate mare este contraindicată irigarea prin curgere gravitaţională, pe astfel de soluri se recomandă irigarea localizată prin picurare sau cu mini aspersoare;
pe soluri cu textură medie şi fină, cu grad scăzut de infiltrare şi capacitate mare de reţinere a apei, se pot practica metode de irigare specifice.

10. Documente de evidenţă ale exploataţiei agricole

Documentele de evidenţă ale exploatatiilor agricole trebuie astfel întocmite şi completate încât să permită autorităţilor de inspecţie şi control să constate:
suprafaţa fermei;
pentru fiecare teren cuprins în cadrul fermei:
tipul şi cantitatea oricărui îngrăşământ chimic aplicat pe teren, cantitatea de azot conţinută şi data aplicării;
tipul şi cantitatea oricărui îngrăşământ organic aplicat pe teren (altul decât cel lăsat de animale) şi data aplicării;
pentru fiecare tip de îngrăşământ organic aplicat (altul decât cel lăsat de animalele) se va preciza natura acestuia (compost, gunoi de grajd, urină, must de gunoi de grajd, dejecţii lichide, dejecţii semilichide-păstoase, îngrăşăminte organice lichide, nămol de canalizare) şi specia de animale de la care provine;
tipul oricărei culturi, data la care a fost semănată şi data recoltării;
şeptelul fermei, pe specii şi categorii de producţie, identificarea şi înregistrarea acestuia, registrele de evidenţă a efectivelor, precum şi perioada de timp în care animalele sunt menţinute în fermă;
presiunea manifestată de îngrăşămintele organice la nivelul exploataţiei agricole conform tabelelor 7.2 şi 7.3;
standardele privind cantitatile maxime de ingrasaminte care pot fi aplicate - conform tabelelor 7.4 şi 7.5;
cantitatea oricărui tip de îngrăşământ de origine animală şi natura acestuia (gunoi de grajd, urină, must de gunoi de grajd, dejecţii lichide, dejecţii semifluide-păstoase, îngrăşăminte organice lichide, nămol de

canalizare) exportat/importat din/în fermă, data efectuării exportului/importului precum şi numele şi adresa destinatarului/furnizorului;
capacităţile de stocare pentru dejecţiile animale (la nivelul fermei şi/sau pe platforme de gunoi comunale, depozite permanente/nepermanente) corelate cu cerinţele minime impuse de perioadele de interdicţie în aplicarea îngrăşămintelor.

Orice document de evidenţă al fermei, din categoria celor prevăzute se păstrează pe o perioadă de 5 ani de la ultima înregistrare efectuată în document.

ANEXA Nr. 1

Norme privind ecocondiţionalitatea în cadrul schemelor şi măsurilor de sprijin pentru agricultori

În conformitate cu prevederile art. 93 din Regulamentul (UE) nr. 1.306/2013 al Parlamentului European şi al Consiliului din 17 decembrie 2013 privind finanţarea, gestionarea şi monitorizarea politicii agricole comune, normele privind ecocondiţionalitatea cuprind cerinţele legale în materie de gestionare (SMR) şi standardele privind bunele condiţii agricole şi de mediu (GAEC), inclusiv obligaţia menţinerii suprafeţei de pajişti permanente la nivel naţional, definite în baza cadrului stabilit în anexa II la regulamentul menţionat, pentru următoarele domenii:
- mediu, schimbări climatice şi bunele condiţii agricole ale terenurilor;
- sănătate publică, sănătatea animalelor şi sănătatea plantelor;
- bunăstarea animalelor.

Normele privind ecocondiţionalitatea sunt obligatorii pentru fermierii care solicită plăţi directe, ajutoare naţionale tranzitorii, măsuri de sprijin pentru împădurirea şi crearea de suprafeţe împădurite, plăţi de agromediu şi climă, sprijin pentru agricultură ecologică, sprijin pentru menţinerea practicilor de agricultură ecologică, plăţi pentru zone care se confruntă cu constrângeri naturale sau cu alte constrângeri specifice, sprijin pentru sectoarele pomicol şi vitivinicol, precum şi alte scheme de sprijin din fonduri europene sau din bugetul naţional, în conformitate cu reglementările în vigoare.

Agenţia de Plăţi şi Intervenţie pentru Agricultură (APIA) şi Agenţia pentru Finanţarea Investiţiilor Rurale (AFIR) sunt responsabile de implementarea normelor privind ecocondiţionalitatea în cadrul schemelor şi măsurilor de sprijin pe care le gestionează. Controlul respectării normelor privind ecocondiţionalitatea se realizează astfel:
- APIA efectuează controlul şi supracontrolul cerinţelor legale în materie de gestionare privind apa şi biodiversitatea (SMR 1-3), utilizarea produselor de protecţie a plantelor (SMR 10) şi bunele condiţii agricole şi de mediu privind apa, solul şi stocul de carbon, peisajul şi nivelul minim de întreţinere a terenurilor (GAEC 1-7);
- Autoritatea Naţională Sanitară Veterinară şi pentru Siguranţa Alimentelor (ANSVSA), prin unităţile din subordine, efectuează controlul şi supracontrolul cerinţelor legale în materie de gestionare privind siguranţa alimentară (SMR 4 şi 5), identificarea şi înregistrarea animalelor (SMR 6-8), bolile animalelor (SMR 9) şi bunăstarea animalelor (SMR 11-13), în baza unui accord de delegare încheiat cu APIA.

Garda Naţională de Mediu (GNM) şi Autoritatea Naţională Fitosanitară (ANF) participă la elaborarea procedurilor de control pentru normele de ecocondiţionalitate privind mediul, schimbările climatice şi utilizarea produselor de protecţie a plantelor, asigură instruirea inspectorilor APIA în vederea efectuării controlului pe teren şi informează APIA în legătură cu neconformităţile constatate în cadrul acţiunilor proprii de inspecţie şi control pentru activităţile cu impact semnificativ asupra mediului şi sănătăţii plantelor, în baza unor protocoale de colaborare încheiate cu APIA.

Controlul respectării normelor de ecocondiţionalitate se realizează pe eşantioanele de control şi supracontrol pentru ecocondiţionalitate stabilite de APIA şi se finalizează prin completarea rapoartelor de control/supracontrol şi transmiterea acestora către APIA, în condiţiile stabilite în acordul de delegare/protocolul de colaborare, APIA fiind responsabilă de coordonarea activităţii de control. Organismele de control au obligaţia de a raporta către APIA toate neconformităţile în materie de ecocondiţionalitate constatate în timpul acţiunilor de inspecţie şi control atât în cadrul eşantionului de control/supracontrol cât şi în afara acestuia.

Nerespectarea normelor privind ecocondiţionalitatea, ca urmare a unei acţiuni sau a unei omisiuni imputabile fermierului care a solicitat plăţi în cadrul schemelor şi măsurilor de sprijin în anul calendaristic în cauză, conduce la aplicarea sancţiunilor administrative, conform prevederilor art. 91 din Regulamentul (UE) nr. 1.306/2013 al Parlamentului European şi al Consiliului, din 17 decembrie 2013 privind finanţarea, gestionarea şi monitorizarea politicii agricole comune, cu excepţia cazurilor de forţă majoră sau circumstanţe excepţionale prevăzute de regulamentul menţionat.

Informarea fermierilor cu privire la normele de ecocondiţionalitate intră în responsabilitatea următoarelor instituţii APIA, AFIR, ANF, ANSVSA, Direcţiile pentru agricultură judeţene şi a municipiului Bucureşti,

Camerele agricole judeţene şi alte structuri cu atribuţii de informare şi consultanţă agricolă din subordinea Ministerului Agriculturii şi Dezvoltării Rurale.

Norme privind ecocondiţionalitatea aplicabile schemelor şi măsurilor de sprijin pentru fermieri, începând cu anul 2015 [în temeiul art. 93, art. 94 şi anexa II din Regulamentul (UE) nr. 1306/2013]

Specificare GAEC/SMR		Standarde şi cerinţe obligatorii pentru fermieri[1])
Domeniul: Mediu, schimbări climatice, bunele condiţii agricole ale terenurilor		
Apă	SMR 1 - Protecţia apelor împotriva poluării cu nitraţi proveniţi din surse agricole2)	Planul de acţiune pentru protecţia apelor împotriva poluării cu nitraţi din surse agricole, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 964/2000, cu modificările şi completările ulterioare. Codul de bune practici agricole pentru protecţia apelor împotriva poluării cu nitraţi din surse agricole, aprobat prin Ordinul ministrului mediului şi gospodăririi apelor şi al ministrului agriculturii, pădurilor şi dezvoltării rurale nr. 1.182/1.270/2005, cu modificările şi completările ulterioare.
	GAEC 1 - Crearea şi/sau menţinerea benzilor tampon (fâşiilor de protecţie) în vecinătatea apelor de suprafaţă2)	1. Se menţin fâşiile de protecţie existente pe terenurile agricole situate în vecinătatea zonelor de protecţie a apelor de suprafaţă, stabilite în condiţiile legii. Lăţimea minimă a fâşiilor de protecţie este de 1 m pe terenurile cu panta de până la 12% şi de 3 m pe terenurile cu panta mai mare de 12%, panta terenului fiind panta medie a blocului fizic adiacent cursului de apă. 2. În cazul în care pe terenul agricol situat în vecinătatea zonelor de protecţie a apelor de suprafaţă nu există fâşii de protecţie, fermierul are obligaţia înfiinţării şi menţinerii acestor fâşii, în conformitate cu prevederile Codului de bune practici agricole.
	GAEC 2 - Respectarea procedurilor de autorizare, în cazul utilizării apei pentru irigaţii în agricultură	Se respectă prevederile legale privind utilizarea apei pentru irigaţii în agricultură.
	GAEC 3 - Protecţia apelor subterane împotriva poluării3)	Programul de măsuri împotriva poluării cu substanţe chimice, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 351/2005, cu modificările şi completările ulterioare.
Sol şi stoc de carbon	GAEC 4 - Acoperirea minimă a solului	Pe timpul iernii, terenul arabil trebuie să fie acoperit cu culturi de toamnă şi/sau să rămână nelucrat după recoltare pe cel puţin 20% din suprafaţa arabilă totală a fermei.
	GAEC 5 - Gestionarea minimă a terenului care să reflecte condiţiile locale specifice pentru limitarea eroziunii	1. Lucrările solului, inclusiv semănatul, pe terenul arabil cu panta mai mare de 12%, cultivat cu plante prăsitoare, se efectuează de-a lungul curbelor de nivel. 2. Se menţin terasele existente pe terenul agricol la data de 1 ianuarie 2007.
	GAEC 6 - Menţinerea nivelului de materie organică din sol, inclusiv interdicţia de a incendia miriştile arabile	1. Floarea-soarelui nu se cultivă pe acelaşi amplasament mai mult de 2 ani consecutiv. 2. Este interzisă arderea miriştilor şi a resturilor vegetale pe terenul arabil, precum şi a vegetaţiei pajiştilor permanente.

Biodiversitate	SMR 2 - Conservarea păsărilor sălbatice	Ordonanţa de urgenţă a Guvernului nr. 57/2007 privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei şi a faunei sălbatice, aprobată cu modificări şi completări prin Legea nr. 49/2011, cu modificările şi completările ulterioare. Hotărârea Guvernului nr. 1.284/2007 privind declararea ariilor de protecţie specială avifaunistică ca parte integrantă a reţelei ecologice europene Natura 2000 în România, cu modificările şi completările ulterioare.
	SMR 3 - Conservarea habitatelor naturale şi a speciilor de floră şi faună sălbatică	Ordonanţa de urgenţă a Guvernului nr. 57/2007 privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei şi a faunei sălbatice, aprobată cu modificări şi completări prin Legea nr. 49/2011, cu modificările şi completările ulterioare.
Peisaj, nivelul minim de întreţinere	GAEC 7 - Păstrarea elementelor de peisaj, incluzând arborii izolaţi şi terasele existente pe terenul agricol, luând măsuri adecvate pentru a preveni instalarea vegetaţiei nedorite şi asigurarea unui nivel minim de întreţinere a terenului agricol	1. Se păstrează elementele de peisaj, incluzând arborii izolaţi şi terasele existente pe terenul agricol. 2. Fermierii trebuie să prevină instalarea vegetaţiei nedorite pe terenul agricol, inclusiv pe terenul agricol necultivat. 3. Pajiştile permanente se întreţin prin asigurarea unui nivel minim de păşunat de 0,3 UVM/ha şi/sau prin cosirea lor cel puţin o dată pe an.
Domeniul: Sănătate publică, sănătatea animalelor şi sănătatea plantelor		

Siguranţa alimentară	SMR 4 - Principii şi cerinţe generale ale legislaţiei alimentare şi proceduri în domeniul siguranţei produselor alimentare	Legea nr. 150/2004 privind siguranţa alimentelor şi a hranei pentru animale - republicată. Norma sanitară veterinară şi pentru siguranţa alimentelor privind procedura de înregistrare sanitară veterinară şi pentru siguranţa alimentelor a activităţilor de obţinere şi vânzare directă şi/sau cu amănuntul a produselor alimentare de origine animală sau nonanimală, precum şi a activităţilor de producţie, procesare, depozitare, transport şi comercializare a produselor alimentare de origine nonanimală, aprobată prin Ordinul preşedintelui Autorităţii Naţionale Sanitare Veterinare (ANSVSA) nr. 111/2008, cu modificările şi completările ulterioare. Norma sanitară veterinară privind interzicerea utilizării în creşterea animalelor de fermă a unor substanţe cu acţiune hormonală sau tireostatică şi a celor betaagoniste, aprobată prin Ordinul preşedintelui ANSVSA nr. 199/2006, cu modificările şi completările ulterioare, referitor la Registrul de consultaţii şi tratamente. Hotărârea Guvernului nr. 924/2005 privind aprobarea Regulilor generale pentru igiena produselor alimentare şi de aplicare a Regulamentului (CE) nr. 852/2004. Norma sanitară veterinară privind protecţia animalelor de fermă, aprobată prin Ordinul preşedintelui ANSVSA nr. 75/2005. Norma sanitară veterinară privind măsurile de supraveghere şi control al unor substanţe şi al reziduurilor acestora la animalele vii şi la produsele de origine animală, aprobate prin Ordinul preşedintelui ANSVSA nr. 95/2007. Norma sanitară veterinară privind stabilirea limitelor maxime de reziduuri de pesticide din conţinutul sau de pe suprafaţa produselor alimentare de origine animală, aprobată prin Ordinul preşedintelui ANSVSA nr. 23/2007, cu modificările şi completările ulterioare. Codul de bune practici în fermă, aprobat prin Ordinul ministrului mediului şi gospodăririi apelor nr. 1.234/2006, referitor la utilizarea produselor de uz fitosanitar în sectorul producţiei de furaje, precum şi normele tehnice şi de igienă pentru depozitarea, prelucrarea şi administrarea furajelor la animale.
	SMR 5 - Interzicerea utilizării anumitor substanţe cu efect hormonal sau tireostatic şi a substanţelor betaagoniste în creşterea animalelor	Norma sanitară veterinară privind interzicerea utilizării în creşterea animalelor de fermă a unor substanţe cu acţiune hormonală sau tireostatică şi a celor etaagoniste, aprobată prin Ordinul preşedintelui ANSVSA nr. 199/2006, cu modificările şi completările ulterioare.
Identificarea şi înregistrarea animalelor	SMR 6 - Identificarea şi înregistrarea suinelor	Ordonanţa de urgenţă a Guvernului nr. 23/2010 privind identificarea şi înregistrarea suinelor, ovinelor şi caprinelor, precum şi pentru modificarea şi completarea unor acte normative, aprobată cu modificări şi completări prin Legea nr. 191/2012. Norma sanitară veterinară privind sistemul de identificare şi înregistrare a suinelor, aprobată prin Ordinul preşedintelui ANSVSA nr. 85/2008, cu modificările şi completările ulterioare. Norma sanitară veterinară pentru implementarea procesului de identificare şi înregistrare a suinelor, ovinelor, caprinelor şi bovinelor, aprobată prin Ordinul preşedintelui ANSVSA nr. 40/2010, cu modificările şi completările ulterioare.
	SMR 7 - Identificarea şi înregistrarea bovinelor	Ordonanţa de urgenţă a Guvernului nr. 113/2002 privind identificarea şi înregistrarea bovinelor în România, aprobată cu modificări prin Legea nr. 25/2003, cu modificările şi completările ulterioare. Norma sanitară veterinară pentru implementarea procesului de identificare şi înregistrare a suinelor, ovinelor, caprinelor şi bovinelor, aprobată prin Ordinul preşedintelui ANSVSA nr. 40/2010, cu modificările şi completările ulterioare.

	SMR 8 - Identificarea şi înregistrarea animalelor din speciile ovină şi caprină	Ordonanţa de urgenţă a Guvernului nr. 23/2010 privind identificarea şi înregistrarea suinelor, ovinelor şi caprinelor, precum şi pentru modificarea şi completarea unor acte normative, aprobată cu modificări şi completări prin Legea nr. 191/2012. Norma sanitară veterinară pentru implementarea procesului de identificare şi înregistrare a suinelor, ovinelor, caprinelor şi bovinelor, aprobată prin Ordinul preşedintelui ANSVSA nr. 40/2010, cu modificările şi completările ulterioare.
Bolile animalelor	SMR 9 - Prevenirea, controlul şi eradicarea anumitor forme de encefalopatii spongiforme transmisibile (EST)	Ordonanţa de urgenţă a Guvernului nr. 113/2002 privind identificarea şi înregistrarea bovinelor în România, aprobată cu modificări prin Legea nr. 25/2003, cu modificările şi completările ulterioare. Ordinul preşedintelui ANSVSA nr. 42/2005 privind măsurile pentru implementarea interdicţiei totale de administrare a proteinelor animale procesate în hrana animalelor de fermă. Hotărârea Guvernului nr. 1.214/2009 privind metodologia pentru stabilirea şi plata despăgubirilor ce se cuvin proprietarilor de animale tăiate, ucise sau altfel afectate, în vederea lichidării rapide a focarelor de boli transmisibile ale animalelor, cu modificările ulterioare.
Produse de protecţie a plantelor	SMR 10 - Introducerea pe piaţă a produselor de protecţie a plantelor	Hotărârea Guvernului nr. 1.559/2004 privind procedura de omologare a produselor de protecţie a plantelor în vederea plasării pe piaţă şi a utilizării acestora pe teritoriul României, cu modificările şi completările ulterioare. Ordonanţa Guvernului nr. 4/1995 privind fabricarea, comercializarea şi utilizarea produselor de uz fitosanitar pentru combaterea bolilor, dăunătorilor şi buruienilor în agricultură şi silvicultură, aprobată cu modificări prin Legea nr. 85/1995, cu modificările şi completările ulterioare. Ordonanţa Guvernului nr. 41/2007 pentru comercializarea produselor de protecţie a plantelor şi pentru modificarea şi abrogarea unor acte normative din domeniul fitosanitar, aprobată cu modificări şi completări prin Legea nr. 28/2009, cu modificările ulterioare. Hotărârea Guvernului nr. 1.230/2012 privind stabilirea unor măsuri pentru aplicarea prevederilor Regulamentului (CE) nr. 1.107/2009 al Parlamentului European şi al Consiliului din 21 octombrie 2009 privind introducerea pe piaţă a produselor fitosanitare.
Domeniul: Bunăstarea animalelor		
Bunăstarea animalelor	SMR 11 - Norme minime privind protecţia viţeilor	Norma sanitară veterinară ce stabileşte standarde minime pentru protecţia viţeilor, aprobată prin Ordinul preşedintelui ANSVSA nr. 72/2005.
	SMR 12 - Norme minime de protecţie a porcinelor	Norma sanitară veterinarăcare stabileşte standarde minime pentru protecţia porcilor, aprobată prin Ordinul preşedintelui ANSVSA nr. 202/2006, cu modificările şi completările ulterioare.
	SMR 13 - Protecţia animalelor de fermă	Norma sanitară veterinară privind protecţia animalelor de fermă, aprobată prin Ordinul preşedintelui ANSVSA nr. 75/2005.

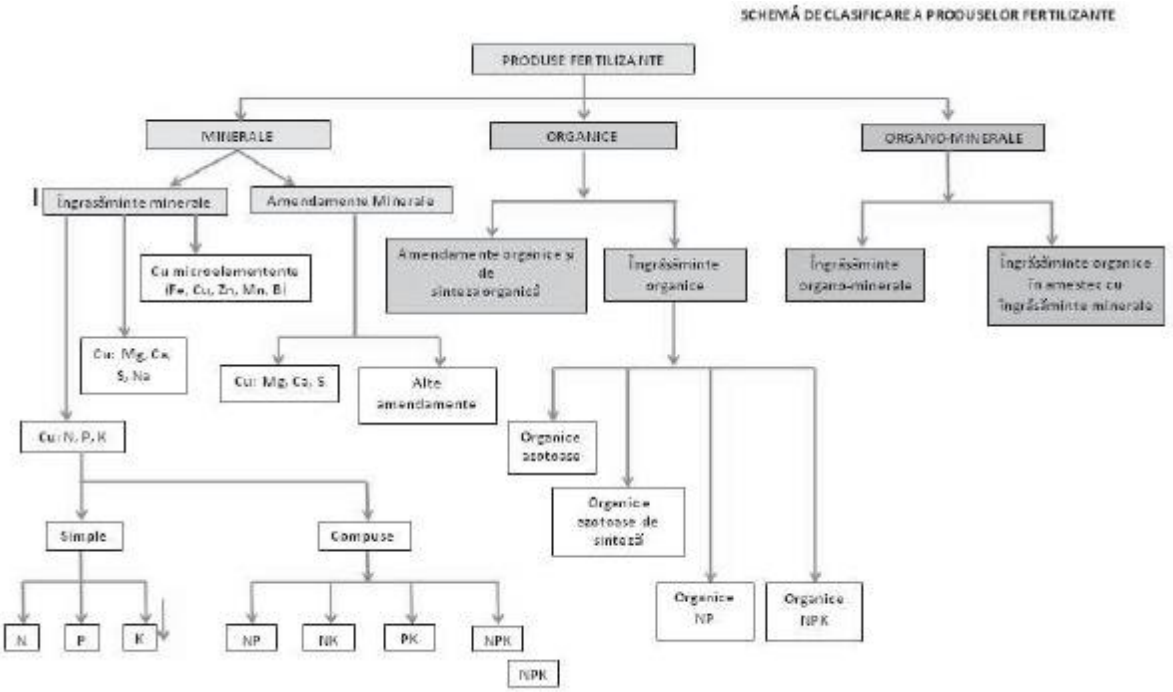
[1)] Pentru fiecare domeniu supus ecocondiţionalităţii sunt stabilite standarde şi cerinţe obligatorii pentru fermieri, precum şi elemente de control privind respectarea acestora, în conformitate cu legislaţia europeană şi naţională în vigoare.

[2)] Obligaţiile specifice SMR 1 şi GAEC 1 se aplică la nivelul întregului teritoriu al României, în conformitate cu Programul de acţiune pentru protecţia apelor împotriva poluării cu nitraţi din surse agricole, aprobat prin Decizia Comisiei pentru aplicarea Planului de acţiune pentru protecţia apelor împotriva poluării cu nitraţi proveniţi din surse agricole, în temeiul art. 6 **alin (1)** din anexa la Hotărârea Guvernului **nr. 964/2000**.

[3)] Substanţele periculoase utilizate în agricultură (GAEC 3) sunt biocide şi produse de protecţia plantelor (erbicide, fungicide, insecticide, acaricide, nematocide, regulatori de creştere), produse de uz veterinar (medicamente, substanţe antiparazitare), produse petroliere (combustibili, lubrifianţi, produse derivate), azotaţii şi fosfaţii din îngrăşăminte şi alte produse utilizate pentru dezinfecţie, dezinsecţie, deratizare şi decontaminare în fermă.

ANEXA Nr. 2

Schema de clasificare a produselor fertilizante



ANEXA Nr. 3

Tipuri de îngrăşăminte minerale cu azot. Indicaţii şi contraindicaţii de aplicare

Îngrăşăminte cu azot sub formă nitrică

Principalele tipuri de îngrăşăminte care conţin azot sub formă nitrică sunt:
- azotatul de calciu cu 15,5% N şi 36% Ca;
- azotatul de sodiu cu 16,4% N şi 27% Na;
- azotatul de potasiu cu 13,7% N şi 46,5% K_2O.

Îngrăşămintele se remarcă prin solubilitatea foarte mare în apă, iar umiditatea relativă critică determinată la temperatura de 30°C este ridicată, respectiv de 46,7% la azotatul de calciu, 72,4% la azotatul de sodiu şi 87,5% la azotatul de potasiu. Cel mai higroscopic îngrăşământ din această clasă este azotatul de calciu, iar cel mai puţin higroscopic azotatul de potasiu.

La aplicarea în sol, azotul nitric rămâne în soluţia solului, de unde parţial este consumat de plante, parţial intră în diferite reacţii cu alte săruri, iar o altă parte este levigată (spălată). Cantitatea levigată este în funcţie de volumul de apă ce se infiltrează (creşte cu intensitatea infiltraţiei), de viteza de asimilare a plantelor (scade cu creşterea consumului plantelor) şi de porozitatea solului (se reduce cu creşterea porozităţii).

Îngrăşăminte cu azot sub formă amoniacală

Îngrăşăminte care conţin azotul sub formă amoniacală sunt
- Amoniacul anhidru, cu un conţinut de 82% N, folosit ca îngrăşământ, fie direct sau ca ape amoniacale, fie ca materie primă pentru obţinerea diferitelor tipuri de îngrăşăminte cu azot, simple şi complexe. Deoarece la aplicare direct în sol sau cu apa de irigaţie au loc pierderi importante prin volatilizare (până la 50-60 %), este indicat să fie utilizat cu stabilizatori acizi.
- Sulfatul de amoniu, care conţine 21% N şi 23% S, prezintă o solubilitate mare în apă şi are o umiditate relativă critică ridicată, de 80% la temperatura de 30°C. Prin conţinutul de sulf se asigură şi fertilizarea cu acest element considerat secundar, în special la culturile irigate. La aplicare în sol ionul de amoniu este parţial absorbit de plante, parţial adsorbit în complexul coloidal, iar o altă parte este oxidată la ionul nitrat, eliberându-se doi protoni de hidrogen, ceea ce conferă îngrăşământului o reacţie fziologică acidă la care contribuie şi radicalul SO_4^{-2}. Ionul nitrat poate fi parţial consumat de plante sau levigat.
- Clorura de amoniu are un conţinut de 26% N şi 66% Cl, cu o utilizare redusă şi în special în orezarii pentru faptul că nu se pierde azotul prin denitrificare şi nu apar emisii de H_2S ca în cazul sulfatului de amoniu.

Îngrăşăminte cu azot nitric şi amoniacal

Din această categorie de îngrăşăminte care conţin ambele forme de azot, nitric şi amoniacal, fac parte:
- Azotatul de amoniu conţine 34,5% N, din care jumătate este azot sub formă nitrică şi jumătate amoniacal, foarte solubil în apă, 187 g/100 g de apă la 20°C. Umiditatea relativă critică este 52% la 30°C. Este un îngrăşământ higroscopic şi prezintă riscul de explozii la temperaturi ridicate, impunâdu-se anumite precauţii la transport, păstrare şi manipulare. Prin amestecare cu carbonat de calciu sau dolomit se obţine nitrocalcarul.
La aplicare în sol, plantele beneficiază de la început de ambele forme de azot, iar procesele chimice care se desfăşoară sunt cele descrise la punctele 7.2.şi 7.3. Se recomandă să se aplice pe solurile neutre şi alcaline, iar pe solurile acide şi slab acide în doze mici şi moderate sau odată cu amendarea calcică.
- Nitrocalcarul conţine 27% N şi nu este higroscopic. Nu prezintă riscul de aprindere. Are reacţie fiziologică bazică. Este indicat la toate plantele, cu deosebire la fertilizarea de bază pe solurile cu reacţie acidă.
- Sulfonitratul de amoniu, cu un conţinut de 25-26% N şi 15% S, utilizat cu rezultate deosebite pe solurile deficitare în azot şi sulf; deşi are un conţinut ridicat în azot, se depozitează şi se manipulează foarte uşor.

Îngrăşăminte cu azot amidic (ureic)

Din categoria îngrăşămintelor cu azot amidic fac parte:
- Ureea - principalul îngrăşământ cu azot sub formă amidică, cu un conţinut de 46% N. Este foarte solubil în apă, 108 g/100 g apa la 20°C, nu este higroscopic, iar umiditatea relativă critică la 30°C este de 75,2%. Conţinutul de biuret al îngrăşământului trebuie să fie de maximim 2%, din cauza efectului toxic asupra plantelor. Aplicarea sa necesită cunoaşterea unor bune practici agricole pentru a evita pierderi de substanţă activă prin evaporarea amoniacului. La aplicarea în/pe sol, azotul amidic este transformat (hidrolizat) în amoniac şi dioxid de carbon în prezenta activităţii ureazei. Prin tratarea ureei cu inhibitori ai ureazei, enzima responsabilă de hidroliza ureei, se pot reduce pierderile de substanţă activă prin volatilizare. Chiar la temperaturi relativ scăzute, transformarea azotului amidic la azot amoniacal este completă în câteva zile, iar la temperaturi ridicate, de peste 20°C, în câteva ore. Când urea nu este încorporată în sol, ci aplicată la suprafaţa solului, au loc pierderi substanţiale de amoniac, în mod deosebit, pe solurile alcaline (soluri cu valori pH ridicate). Când se încorporează în sol, o parte din amoniac este adsorbit sub formă de ion de amoniu pe complexul coloidal al solului şi astfel protejat de la pierderi prin evaporare, o altă parte este consumată de plante, iar cea care rămâne în sol, fără să fie adsorbită în complex sau consumată de plante, este supusă procesului de nitrificare. Activitatea bacteriilor nitrificatoare este influenţată de condiţiile de sol, temperatură şi reacţie. Ea este inhibată la valori pH mai mici de 5.5 şi mai mari de 8.7 şi respectiv la valori ale temperaturii sub 10°C şi peste 40°C. Ionul nitrat obţinut prin oxidarea biologică a ionului de amoniu poate fi consumat de plante sau levigat.
- Cianamida de calciu - reprezintă un îngrăşământ cu 16-22% N, higroscopic, deşi solubilitatea în apă este redusă, de numai 2,5 g/100 g apă. Îngrăşământul este destul de puţin folosit, fiind indicat pentru fertilizările de bază pe soluri acide, datorită reacţiei fiziologică alcalină a fertilizantului.
- Fosfatul de uree - un îngrăşământ cu 17% N, cu un pH scăzut, utilizabil pe solurile puternic alcaline precum şi în sistemele de irigaţii, sere sau solarii.

Îngrăşăminte cu azot cu solubilitate lentă, controlată (greu levigabile)

Apariţia îngrăşămintelor cu solubilitate lentă a avut ca scop reducerea pierderilor de substanţă activă (azot nitric şi/sau amoniacal) prin procese de evaporare sau levigare (spălare). Din această grupă de fertilizanţi fac parte
- Ureea peliculată cu sulf - cu un conţinut de 20-39% N, în funcţie de grosimea peliculei de sulf.
- Ureoform (UF) - este un îngrăşământ conţinând ureo-formaldehidă cu 39% N, pulbere, cu o solubilitate în apă rece de sub 0,1%.
- Crotonilidendiureea (CDU) - este un îngrăşământ ureo-crotonaldehidă cu un conţinut de 28-30% N, pulbere, cu o solubilitate în apă sub 0,2%.
- Izobutilendiureea (IBDU) - conţine 34% N şi are o solubilitate în apă sub 0,5%.

Avantajul acestei clase de fertilizanţi îl reprezintă creşterea gradului de utilizare a azotului, în special pe solurile nisipoase şi pe cele irigate, concomitent cu reducerea cheltuielilor de aplicare a îngrăşământului.

Dezavantajul acestora îl reprezintă preţul ridicat, motiv pentru care se folosesc în special pentru culturi foarte profitabile, arbuşti, plante ornamentale.

Îngrăşăminte lichide cu azot (solutii cu azot)

Această categorie de fertilizanţi poate fi împărţită în
- Soluţii cu azot fără presiune de vapori - conţin între 16 şi 32% N şi se obţin prin dizolvarea azotatului de amoniu, ureei, sulfatului de amoniu, azotatului de calciu, fosfatului de uree, azotatului de uree, fie în amestec fie singure; cele mai cunoscute şi utilizate sunt soluţiile de azotat de amoniu şi uree.
Îngrăşământul lichid A-320 (0-45-34) (URAN) cu un conţinut de 32% N, conţine toate cele 3 forme de azot (amoniacal, nitric şi amidic) şi se aplică în fertigare, în timpul vegetaţiei prin aspersiune o data cu

apa de irigaţie. Acest mod de aplicare are avantajul că doza de azot (substanţă activă) se poate fracţiona în 2-5 etape, în funcţie şi de faza de vegetaţie. Alte variante utilizate sunt A 160 (0-46-0), A 200 (0-57-0), A 280 (0-39-30), precum şi A 300 (0-42-32).
- Soluţii cu presiune de vapori scăzută ape amoniacale (conţin doar amoniac) în variantele 201 (24-0-0) şi 247 (22-65-0), respectiv amoniacaţi în variantele 300 (18-27-25), 370 (17-67- 0), 410 (19-58-11) şi (22-65-0).

Tipuri de îngrăşăminte organo-minerale cu azot. Indicatii şi contraindicatii de aplicare

Îngrăşămintele cunoscute sub numele de organominerale de tip L-200 şi L-300 sunt îngrăşăminte care conţin azot organic şi se obţin din lignit (azot organic) şi uree (azot amidic). Ele se caracterizează prin conţinuturi ridicate de substanţe humice (13-24%) şi de azot (20-30 %) care au influenţe ameliorative asupra conţinutului de humus din solurile sărace în materie organică.

Datorită înglobării ureei în porii lignitului, procesele de hidroliză, amonificare şi nitrificare a ionului de amoniu sunt încetinite şi prelungite pe parcursul vegetaţiei plantelor o perioadă considerabil mai lungă decât în cazurile în care compuşii respectivi cu azot se utilizează la fertilizare ca atare. Persistenţa mai îndelungată în sol facilitează asimilarea azotului de către plante într-o proporţie mai mare decât din azotatul de amoniu şi uree, iar levigarea acestuia este mai redusă.

Îngrăşăminte cu azot organic şi mineral

Din această categorie de îngrăşăminte fac parte compuşii de adiţie ai ureei care pe lângă azotul amidic conţin, fie azot amoniacal (ureosulfatul de amoniu cu 33.7 % N), fie azot nitric (azotatul de uree cu 34.2 % N şi ureoazotatul de calciu cu 34.5 N). Îngrăşământul lichid A-320 cu 32 % N, conţine toate cele 3 forme de azot (amoniacal, nitric şi amidic). Se aplică în timpul vegetaţiei prin aspersiune odată cu apa de irigaţie. Acest mod de aplicare are avantajul că doza de azot poate fracţionată în 2-3 reprize.

ANEXA Nr. 4

Tipuri de îngrăşăminte cu fosfor. Indicaţii şi contraindicaţii de aplicare

Superfosfatul simplu reprezintă primul fertilizant fabricat pe cale chimică şi conţine 16-24% P2O5 total şi 14-20 % P_2O_5 solubil în apă, ca fosfaţi primari de calciu, precum şi sulfat de calciu (11-13% S şi 19-20% Ca) şi acid fosforic liber (4-8%). Este un îngrăşământ indicat pentru toate culturile şi se poate aplica pe toate tipurile de sol (slab acide, neutre şi alcaline).

Superfosfatul concentrat sau superfosfatul triplu conţine 46-47% P2O5 total (frecvent între 37 şi 50% P_2O_5), 42-46% P2O5 solubil în solvenţi convenţionali şi cca. 44% P2O5 solubil în apă. Este propriu-zis un fosfat monocalcic, conţine cca. 12-14% calciu, dar într-o concentraţie redusă, de 3-6% ca sulfat de calciu anhidru. Se aplică la toate culturile şi în cantităţi mai mici decât superfosfatul simplu; dacă se urmăreşte să aibă un efect direct asupra culturilor se aplică la semănat sau înaintea semănatului.

Zgura Thomas (zgură bazică) este un produs secundar de la fabricarea oţelului. Conţine 10- 24 % P_2O_5 total sub formă de fosfaţi complecşi, cu o solubilitate redusă în apă, dar care în solurile acide se descompun şi eliberează fosfor. Pentru ca să aibă o eficacitate bună, cel puţin 80 % din fosforul total trebuie să fie solubil în acid citric. De asemenea, poate fi folosită şi ca material pentru amendarea solurilor acide.

Fosfaţii de amoniu sunt produşi care conţin fosforul sub formă de mono- şi diamoniu fosfat, foarte solubil în apă şi solvenţi convenţionali. Se fabrică două tipuri fosfat monoamoniacal (MAP), care conţine 12 % N şi 50-52 % P_2O_5 şi fosfat diamoniacal (DAP), care conţine 16- 18 % N şi 46-48 % P_2O_5. Se pot aplica la toate culturile şi pe toate tipurile de sol înainte de semănat sau chiar în timpul vegetaţiei.

Nitrofosfaţii sunt îngrăşăminte complexe care se obţin prin atacul rocii fosfatice cu acid azotic. Prin acest procedeu se pot obţine mai multe tipuri NP sau NPK. Cele mai folosite sunt K-22-22-0, K-23-23-0, K-27-13.5-0, K-22-11-11 şi K-16-16-16. Conţin până la 70 % P_2O_5 solubil în apă raportat la conţinutul total. Se aplică, în general, la fertilizările de bază înaintea semănatului.

- Fosforitele activate reprezintă roci fosfatice măcinate şi parţial supuse unui atac chimic în mediu acid (acid sulfuric, fosforic, azotic, clorhidric). De regulă sunt condiţionate ca pulberi, dar pot fi şi granulate şi conţin 15-25% P_2O_5 total, cel solubil în apă variind între 6 şi 15% P_2O_5. Sunt recomandate ca îngrăşământ aplicabil pe solurile moderat şi puternic acide, slab asigurate cu fosfaţi mobili.

- Fosforitele neactivate reprezentate de roci de origine sedimentară ce conţin diverse apatite precum fluorapatite, clorapatite, hidroxilapatite, carbonatapatite şi fosfaţi terţiari de calciu. Conţinutul de fosfor total se situează între 10 şi 32% P_2O_5 din care doar 1-1,5% este direct accesibil plantelor, fapt ce face ca utilizarea acestora ca îngrăşământ să se facă numai pe soluri puternic acide, slab aprovizionate cu fosfor,

unde ionii de H+ contribuie la solubilizarea fosforului din fosfaţii superiori de calciu. Se folosesc preponderent ca materie primă pentru obţinerea superfosfatului, a acidului fosforic sau soluţiilor fosfonitrice în industria îngrăşămintelor chimice complexe.
Îngrăşămintele organominerale sunt produşi a căror nutrienţi sunt incluşi într-o matrice bazată pe substanţele humice din cărbune brun (lignit). În România se produc în prezent mai multe tipuri de îngrăşăminte organominerale cu azot şi fosfor L-120, L-210, SH-120 şi SH- 210. Conţin 9-13 % acizi humici, 10-20 % N şi 10-20 % P_2O_5. Se recomandă a fi folosite pe soluri sărace în materie organică (soluri nisipoase, luvice şi erodate), îmbunătăţind proprietăţile solului şi nutriţia plantelor. Datorită includerii nutrienţilor în matricea organominerală, procesele de hidroliză, amonificare, nitrificare şi levigare, precum şi conversia fosfaţilor solubili în fosfaţi insolubili, sunt încetinite, şi astfel rata de utilizare a nutrienţilor este mai mare decât cea din îngrăşămintele minerale.

ANEXA Nr. 5

Tipuri de îngrăşăminte cu potasiu. Indicaţii şi contraindicaţii de aplicare

- Clorura de potasiu - conţine cca. 58-63% K_2O, este solubilă în apă (34,7 g/100 g apă la 20°C şi 56,7 g/100 g apă la 100°C) şi higroscopică, fapt pentru care este mai puţin indicată pentru aplicare datorită fenomenului de aglomerare şi se utilizează mai mult la obţinerea îngrăşămintelor complexe şi a celor lichide.

- Sarea potasică - cu un conţinut al potasiului cuprins între 28 şi 60%, este un amestec de KCl cu diferite săruri potasice brute măcinate, precum silvinitul, carnalitul, kainitul ş.a., iar în funcţie de proporţia componenţilor sunt cunoscute trei tipuri de sare potasică:
- sare potasică 30%, cu un conţinut de 28-30% K_2O şi relativ ridicat de NaCl;
- sare potasică 40%, cu un conţinut de 38-42% K_2O şi 24-26% NaCl;
- sare potasică 50%, cu un conţinut de 48-52% K_2O şi 11-13% NaCl;

- Sulfatul de potasiu - conţine 48-52% K_2O şi 17-18% S, nu este higroscopic, se poate aplica uşor şi are o solubilitate în apă mai scazută, de numai 12 g/100 g apă la 25°C. Îngrăşământul este recomandat pentru culturile sensibile la excesul de clor, precum legumele, florile, plantele tehnice, pomii fructiferi şi viţa de vie.

- Sulfatul dublu de potasiu şi magneziu - conţine 22% K_2O, 18% MgO şi 22% S şi este un îngrăşământ ce se poate aplica şi este recomandat în aceleaşi conditii ca şi în cazul sulfatului de potasiu, pe soluri sau substraturi care necesită şi magneziu, în special în legumicultură şi la culturile intensive din sere şi solarii.

ANEXA Nr. 6

Menţiuni obligatorii pentru îngrăşăminte conform Regulamentului (CE) 2003/2003

(1) Pentru a se conforma cerinţelor din articolul 9, statele membre pot să impună ca menţionarea conţinutului de azot, fosfor şi potasiu din îngrăşămintele introduse pe pieţele lor să se facă după cum urmează:
(a) azot, numai în forma elementară (N) şi/sau
(b) fosfor şi potasiu, numai în forma elementară (P, K) sau
(c) fosfor şi potasiu, numai ca oxizi (P_2O_5, K_2O) sau
(d) simultan fosfor şi potasiu, atât în formă elementară, cât şi ca oxizi.

În cazul în care se optează să se menţioneze continutul de fosfor şi de potasiu sub formă de elemente, toate menţiunile din anexe la forma de oxizi se interpretează ca fiind în formă elementară, iar valorile numerice se convertesc cu ajutorul următorilor factori:
(a) fosfor (P) = anhidridă fosforică (P_2O_5) x 0,436;
(b) potasiu (K) = oxid de potasiu (K_2O) x 0,830.

(2) Statele membre pot impune ca menţionarea conţinutului de calciu, magneziu, sodiu şi sulf din îngrăşămintele cu nutrienţi secundari şi, în cazul în care sunt îndeplinite condiţiile prevăzute la articolul 17, din îngrăşămintele cu nutrienţi principali introduse pe pietele lor, să fie exprimate astfel:
(a) sub formă de oxid (CaO, MgO, Na_2O, SO_3) sau
(b) în formă elementară (Ca, Mg, Na, S) sau
(c) în ambele forme.

Pentru transformarea conţinutului de oxid de calciu, oxid de magneziu, oxid de sodiu şi anhidridă sulfurică în continut de calciu, magneziu, sodiu şi sulf, se utilizează următorii factori:
(a) calciu (Ca) = oxid de calciu (CaO) x 0,715;
(b) magneziu (Mg) = oxid de magneziu (MgO) x 0,603;
(c) sodiu (Na) = oxid de sodiu (Na_2O) x 0,742;
(d) sulf (S) = anhidridă sulfurică (SO_3) x 0,400.

Valoarea reţinută pentru declaraţie este valoarea rotunjită la zecimala cea mai apropiată atât în cazul în care conţinutul se exprimă sub formă de oxizi, cât şi în cazul în care se exprimă în formă elementară.

ANEXA Nr. 7

Posibilităţile de amestec a diferitelor îngrăşăminte chimice

ÎNGRĂŞĂMÂNT		Azotat de calciu	Azotat de sodiu	Azotat de potasiu	Azotat de amoniu	Sulfat de amoniu	Cianamida de calciu	Clorura de amoniu	Uree	Nitrocalcar	Fosfati naturali	Superfosfat	Sare potasica	Sulfat de potasiu	NP	NPK
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Azotat de calciu	1															
Azotat de sodiu	2															
Azotat de potasiu	3															
Azotat de amoniu	4															
Sulfat de amoniu	5															
Cianamida de calciu	6															
Clorura de amoniu	7															
Uree	8															
Nitrocalcar	9															
Fosfati naturali	10															
Superfosfat	11															
Sare potasica	12															

Sulfat de potasiu	13															
NP	14															
NPK	15															

Se pot amesteca în orice raport

Se amestecă numai înainte de aplicare

Nu se amestecă

ANEXA Nr. 8

Ordinea în care trebuie selectate şi aplicate îngrăşămintele chimice în functie de reacţia solului, felul aplicării, epoca şi metoda de introducere a lor în sol

Felul aplicării, epoca, modul de introducere a îngrăşămintelor în sol şi reacţia solurilor	Tipul / sortimentul de îngrăşăminte									
	Azotat de amoniu	Nitrocalcar	Uree	Sulfat de amoniu	Complex 16:48:0	Complex 20:20:0	Complex 15:15:15	Superfosfat concentrat	Superfosfat simplu	Sare potasică
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aplicarea de bază, introducere cu plugul										
• soluri acide cu pH < 6,5;	3 1	1 2	2 1	3 1	1 2	2 1	1 1	1 2	2 1	2 2
• soluri neutre cu pH = 6,5 - 7,5;	1	3	2	1	2	1	2	2	1	2
• soluri alcaline cu pH > 7,5.										
Aplicarea suplimentară la cereale de toamnă în ferestrele iernii sau primăvara devreme										
• soluri acide;	1	1	2	4	-	3	-	-	-	-
• soluri neutre;	1	2	2	3	-	3	-	-	-	-
• soluri alcaline.	1	3	3	2	-	3	-	-	-	-
Aplicarea suplimentară la cereale de toamnă în perioada dintre împăiere şi şi înflorire pentru creşterea procentului de proteină în bob										
• soluri acide;	1	1	2	4	-	4	-	-	-	-
• soluri neutre;	1	2	2	3	-	4	-	-	-	-
• soluri alcaline.	1	4	3	2	-	4	-	-	-	-
Aplicarea la pregătirea patului germinativ pentru culturi de primăvară;	2	1	1	3	2	2	2	-	-	-
introducerea în sol prin discuire	1	2	2	1	3	2	3	-	-	-
• soluri acide;	1	3	2	1	3	2	3	-	-	-
• soluri neutre;										
• soluri alcaline.										
Aplicarea localizată în benzi la semănatul plantelor prăşitoare										
• soluri acide;	-	-	-	-	1	2	1	1+N*	2+N*	-
• soluri neutre;	-	-	-	1+P	2	1	2	2+N	1+N	-
	-	-	-	1+P	3	1	2	2+N	1+N	-

• soluri alcaline.										
Aplicarea în timpul vegetaţiei cu lucrările de întreţinere la prăşitoare • soluri acide; • soluri neutre; • soluri alcaline.	 2 1 1	 1 2 3	 2 2 2	 3 1 1	 - - -	 2 2 1	 - - -	 - - -	 - - -	 - - -
Aplicarea după coase, urmată de irigaţie • soluri acide; • soluri neutre; • soluri alcaline.	 2 1 1	 1 2 3	 2 2 3	 3 1 1	 - - -	 2 2 2	 - - -	 - - -	 - - -	 - - -
Aplicarea în timpul vegetaţiei cu apa de irigaţie prin aspersiune (pe toate solurile). Idem cu apa de irigaţie pe brazde.	 2 -	 4 -	 1 3-4	 3 -	 - -	 - -	 - -	 - -	 - -	 - -
Aplicarea după coase fără irigaţie • soluri acide; • soluri neutre; • soluri alcaline.	 2 1 1	 1 2 3	 3 4 4	 2 1 1	 - - -	 2 2 2	 - - -	 - - -	 - - -	 - - -

1 = cele care trebuie preferate în primul rând;
4 = cele care trebuie aplicate în ultimul rând;
- = nu se aplică în mod obişnuit
***)** = Îngrăşământ fosfatic în amestec cu o sare de amoniu (sulfat sau azotat de amoniu)

ANEXA Nr. 9

Felul aplicării, epoca şi modul de introducere a îngrăşămintelor în sol şi reacţia solurilor	Îngrăşăminte*)									
	Amoniac	Soluţii de tip azotat			Uree cu sulf	Fosfat de uree 17:44:0	Soluţii de polifosfaţi de amoniu	Nitrofosfaţi**)		
		32:0:0	37:0:0	41:0:0				2:1	1:1	1:2
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aplicarea de bază, introducere cu plugul - soluri acide cu pH < 6,5; - soluri neutre cu pH = 6,5 - 7,5; - soluri alcaline cu pH > 7,5	 1 1 2	 2 1 1	 1(a) 2 3	 1(a) 3 4	 3 1 1	 1 2 3	 1 1 2	 4 2-3 2-3	 3 2-3 2-3	 1-2 2 3
Aplicarea suplimentară la cereale de toamnă în ferestrele iernii sau primăvara devereme - soluri acide; - soluri neutre; - soluri alcaline.	 - - -	 $(4)^2$ (4) (4)	 $(4)^2$ (4) (4)	 - - -	 4 4 4	 - - -	 - - -	 2-3 2-3 2-3	 3-4 3-4 3-4	 - - -

Aplicarea la pregătirea patului germinativ pentru culturi de primăvară; introducerea în sol prin discuire										
- soluri acide;	1	2	1[a]	1[a]	3	2	2	1-2	2-3	3-4
- soluri neutre;	2	1	2	3	2	3	2-3	1-2	2-3	3-4
- soluri alcaline.	2	1	3	4	1	4	3-4	2-3	3-4	3-4
Aplicarea localizată în benzi la semănatul plantelor prăşitoare										
- soluri acide;	-	-	-	-	-	1-2	1	4	3-4	3-4
- soluri neutre;	-	-	-	-	-	2-3	2	-	4	4
- soluri alcaline.	-	-	-	-	-	3-4	3	-	-	-
Aplicarea în timpul vegetaţiei cu lucrările de întreţinere la prăşitoare										
- soluri acide;	-	3	2[a]	1[a]	4	4	3	2	3	4
- soluri neutre;	-	2	3	2-3	4	4	3	3	4	-
- soluri alcaline.	-	1	3	3-4	4	4	3	3	4	-
Aplicarea în timpul vegetaţiei cu apa de irigaţie prin aspersiune										
- soluri acide;	-	2-3	2-1[c]	2-1[c]	-	-	2-3	-	-	-
- soluri neutre;	-	2-1	2-3	2-3	-	-	2-3	-	-	-
- soluri alcaline	-	1-2	2-3	3-4	-	-	2-3	-	-	-
Aplicarea la suprafaţă pe pajişti şi fâneţe										
- soluri acide;	-	2[e]	2[d]	2[b]	1-2	2-3	1-2	1-2	1-2	1-2
- soluri neutre;	-	3	3	3	2-3	3-4	2-3	2-3	2-3	2-3
- soluri alcaline	-	3	3	3	3-4	-	3-4	2-3	2-3	2-3
Aplicarea după coase urmată sau nu de irigaţie										
- soluri acide;	-	2-3	3-4[f]	3- 4[f]	4	2-3	1-2	1-2	3-4	4
- soluri neutre;	-	1-2	4	4	4	3-4	2-3	1-2	3-4	4
- soluri alcaline	-	1	4		4	4	3-4	1-2	3-4	4

Ordinea[1] în care pot fi preferate pentru diferite aplicări îngrăşămintele chimice

[1] A se compara cu ordinea în care trebuie preferate spre aplicare îngrăşămintele chimice din sortimentul clasic (anexa 8)

[2] Trebuie încercată aplicarea pe zăpadă; stropirea directă pe plante putând provoca vătămări;

***** Propunerile privind ordinea în care trebuie preferate spre aplicare trebuie considerate ca preliminare până la acumularea de date experimentale pentru condiţiile pedo-climatice din ţara noastră;

****** Cifrele indică raportul în care sunt conţinute în îngrăşământ N şi P_2O_5

[a] Spre a evita pierderi de azot amoniacal, aceste îngrăşăminte trebuie introduse în sol la adâncimi mai mari de 5 cm cu maşini speciale.

[b] Toamna după încetarea vegetaţiei sau primăvara devreme, înainte de reluarea ei.

[c] Datorită amoniacului pe care-l conţin trebuie diluate cu apa de irigaţie de 3 - 5 mii de ori (0,01 - 0,02 % în apa de irigaţie).

[d] Toamna târziu sau primăvara devreme, la temperaturi mai ridicate de +9°C.

[e] Idem, toamna sau primăvara, la temperaturi pozitive.

[f] Sunt posibile pierderi de NH_3.

ANEXA Nr. 10

Exemplu de Plan de Fertilizare

PLAN DE FERTILIZARE - ARABIL

COMUNA		COŞEŞTI			
Ferma, exploataţia agricolă, proprietar		JUGĂNARU ŞT. GHEORGHE			
Tarlaua	Numărul	-			
	Suprafaţa; ha	0,36			
Parcela cadastrală	Numărul	-			

	Suprafaţa; ha		0,36			
DATA ARĂTURII			25.04.2005			
Cultura din plan	Denumirea culturii		Porumb boabe			
	Suprafaţa; ha		10			
	Recolta principală scontată; kg/ha		4000			
	Producţia secundară; kg/ha					
Parcela de fertilizare	Numărul		1	2		
	Suprafaţa; ha		10			
	TIPUL DE SOL P 1		ALUVIOSOL COLUVIC MEZOGLEIC			
Valoarea medie a indicilor agrochimici pe parcela de fertilizare	(Al/SB)*100		-	-		
	SB; me/100 g sol		11,0			
	Ah; me/100 g sol		5,09			
	V_{Ah}; %		68			
	Humus; %		2,64			
	Indice azot; In		1,86			
	P_{Alc}; ppm		8,0			
	K_{AL}; ppm		183,4			
	Azot total; %		0,193			
	Azot nitric N-NO_3; ppm		3,75			
	Azot aminiacal N-NH_4; ppm		4,12			
Rezerva de N mineral; kg/ha			26			
Recomandări	Amendamente	t/ha	-			
		total	-			
	Îngrăşăminte organice	t/ha	14			
		total	5			
	Azot (N)*	Kg/ha s.a.	97			
		Total kg	35			
	Fosfor (P_2O_5)	Kg/ha s.a.	70			
		Total kg	25			
	Potasiu (K_2O)	Kg/ha s.a.	0			
		Total kg	-			
Realizat	PRODUCŢIA OBŢINUTĂ; kg/ha					
	Amendamente	t/ha	-			
		total	-			
		Data aplicării	-			

	Îngrăşăminte organice	t/ha	15			
		total	5,5			
		Data aplicării	20.04.05			
	Azot (N), corectat cu: -kg/ha N mineral	Kg/ha s.a.	62			
		Total kg	22			
		Data aplicării	5.05;25.05			
	Fosfor (P_2O_5)	Kg/ha s.a.	48			
		Total kg	17			
		Data aplicării	5.05			
	Potasiu (K_2O)	Kg/ha s.a.	-			
		Total kg				
		Data aplicării				

PLAN DE FERTILIZARE - PĂŞUNI/FÂNEŢE

COMUNA		COŞEŞTI			
Ferma, exploataţia agricolă, proprietar		JUGĂNARU ŞT. GHEORGHE			
Tarlaua	Numărul	-			
	Suprafaţa; ha	0,64			
Parcela cadastrală	Numărul	A215			
	Suprafaţa; ha	0,64			
DATA ARĂTURII		25.04.2005			
Cultura din plan	Denumirea culturii	FĂNEŢE			
	Suprafaţa; ha	0,64			
	Recolta principală scontată; kg/ha	3500			
	Producţia secundară; kg/ha				
Parcela de fertilizare	Numărul	A215/1	2		
	Suprafaţa; ha	0,64			
	TIPUL DE SOL P 3	ALUVIOSOL COLUVIC;			
Valoarea medie a indicilor agrochimici pe parcela de fertilizare	(Al/SB)*100	-	-		
	SB; me/100 g sol	11,3			
	Ah; me/100 g sol	3,14			
	V_{Ah}; %	78			
	Humus; %	2,90			
	Indice azot; In	2,27			
	P_{Alc}; ppm	11,3			
	K_{AL}; ppm	74,7			

	Azot total; %		0,143			
	Azot nitric N-NO_3; ppm		2,76			
	Azot aminiacal N-NH_4; ppm		4,10			
Rezerva de N mineral; kg/ha			31			
Recomandări	Amendamente	t/ha	-			
		total	-			
	lîngrăşăminte organice	t/ha	11			
		total	7			
	Azot (N)*	Kg/ha s.a.	0			
		Total kg				
	Fosfor (P_2O_5)	Kg/ha s.a.	0			
		Total kg				
	Potasiu (K_2O)	Kg/ha s.a.	0			
		Total kg				
Realizat	PRODUCŢIA OBŢINUTĂ; kg/ha					
	Amendamente	t/ha	-			
		total	-			
		Data aplicării	-			
	lîngrăşăminte organice	t/ha	15			
		total	10			
		Data aplicării	20.01.05			
	Azot (N), corectat cu -kg/ha N mineral	Kg/ha s.a.	31			
		Total kg	20			
		Data aplicării	25.04.05			
	Fosfor (P_2O_5)	Kg/ha s.a.	31			
		Total kg	20			
		Data aplicării	24.04.05			
	Potasiu (K_2O)	Kg/ha s.a.	31			
		Total kg	20			
		Data aplicării	25.04.05			

PLAN DE FERTILIZARE - CULTURI PERMANENTE

COMUNA	COŞEŞTI
Ferma, exploataţia agricolă, proprietar	JUGĂNARU ŞT. GHEORGHE

Tarlaua	Numărul		-			
	Suprafaţa; ha		0,63			
Parcela cadastrală	Numărul		A 130			
	Suprafaţa; ha		0,63			
DATA ARĂTURII			25.04.2005			
Cultura din plan	Denumirea culturii		LIVADĂ + FĂNEŢE			
	Suprafaţa; ha		0,63			
	Recolta principală scontată; kg/ha		8000 + 4000			
	Producţia secundară; kg/ha					
Parcela de fertilizare	Numărul		A 130/1	2		
	Suprafaţa; ha		0,63			
	TIPUL DE SOL P 2		Eutricambosol batigleic;			
Valoarea medie a indicilor agrochimici pe parcela de fertilizare	(Al/SB)*100		-	-		
	SB; me/100 g sol		19,26			
	Ah; me/100 g sol		2,18			
	V_{Ah}; %		90			
	Humus; %		2,46			
	Indice azot; In		2,21			
	P_{Alc}; ppm		20,7			
	K_{AL}; ppm		93,0			
	Azot total; %		0,126			
	Azot nitric N-NO_3; ppm					
	Azot aminiacal N-NH_4; ppm					
Rezerva de N mineral; kg/ha			30			
Recomandări	Amendamente	t/ha	-			
		total	-			
	Iîngrăşăminte organice	t/ha	22			
		total	14			
	Azot (N)*	Kg/ha s.a.	0			
		Total kg	-			
	Fosfor (P_2O_5)	Kg/ha s.a.	0			
		Total kg	-			
	Potasiu (K_2O)	Kg/ha s.a.	-			
		Total kg	-			
Realizat	PRODUCŢIA OBŢINUTĂ; kg/ha					
	Amendamente	t/ha	-			
		total	-			

		Data aplicării	-			
	lîngrăşăminte organice	t/ha	20			
		total	12			
		Data aplicării	20-25.01			
	Azot (N), corectat cu -kg/ha N mineral	Kg/ha s.a.	54			
		Total kg	34			
		Data aplicării	5.05;			
	Fosfor (P_2O_5)	Kg/ha s.a.	-			
		Total kg				
		Data aplicării				
	Potasiu (K_2O)	Kg/ha s.a.	-			
		Total kg				
		Data aplicării				