

Anexa nr. 1
la Ordinul ministrul mediului, apelor și pădurilor și ministrul agriculturii și dezvoltării rurale nr.
...../2021

**Codul de bune practici agricole pentru protecția apelor împotriva poluării cu nitrați proveniți din
surse agricole**

1.Introducere. Cadrul legal. Codul de bune practici agricole și Programele de acțiune.

Una dintre cele mai importante resurse naturale o reprezintă **apele dulci**, care pe lângă utilizarea ca sursă de apă potabilă, reprezintă un principal element economic și de recreere. Rețeaua de râuri, lacuri și zone umede este parte integrantă a peisajului contribuind în mod semnificativ la biodiversitate. Terenul agricol este intersectat de rețeaua hidrografică de suprafață, care drenează în acesta și care împreună cu apele de adâncime (acvifere) pot fi vulnerabile la poluarea cu nutrienți proveniți din surse agricole.

a) Surse de poluare

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

Poluarea punctiformă a unui corp de apă (de suprafață și/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:

- Dejecții animale semilichide și lichide;
- Gunoi de grajd sub formă solidă;
- Efluenți din silozuri;
- Ape uzate neepurate sau insuficient epurate necolectate;
- Scurgeri din depozite de îngrășăminte chimice și organice.

Acestea ajungând direct în corpurile de apă pot duce la poluarea lor și pot afecta viața acvatică din apele de suprafață făcându-le improprie și 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.

Activitățile agricole pot provoca probleme serioase din punctul de vedere al poluării difuze a corpurilor de apă ca urmare a pierderilor de nutrienți (azot și fosfor) către corpurile de apă de suprafață și/sau subterane.

Dejecțiile animale și resturile vegetale sunt surse potențiale pentru poluarea, în principal, cu substanțe organice și nutrienți. Descompunerea celor mai mulți poluanți conduce la scăderea oxigenului din apă amenințând supraviețuirea formelor de viață acvatică (plante, pești, nevertebrate).

b) Efecte

Dejecțiile lichide, semi-lichide și solide din fermele de animale precum și efluenții din silozuri conțin cantități mari de nutrienți. Pătrunderea în corpurile de apă chiar a unor cantități mici din aceste substanțe poate avea consecințe grave asupra calității apei din corpul de apă respectiv și din corpurile de apă conexe.

Efectul principal al poluării cu nitrați al apelor de suprafață îl reprezintă eutrofizarea.

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

Printre efectele negative induse de concentrațiile mari de nutrienți în apă se pot aminti:

- Explozia dezvoltării algelor, care poate avea efecte toxice, afectând sănătatea oamenilor și animalelor;
- Creșterea excesivă a plantelor acvatice care poate conduce la diminuarea cantității de oxigen în apă având ca efect moartea peștilor;
- Diminuarea limpezimii apei;
- Pierderea biodiversității;
- Diminuarea valorii economice și de utilizare a apelor (exemplu pentru pescuit și turism);
- Creșterea costurilor în instalațiile de tratare a apelor provocate de necesitatea îndepărtării algelor, mirosurilor și toxinelor.

Efectul principal al poluării cu nitrați a apelor subterane este reprezentat de diminuarea potabilității apei.

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

Consumul de apă poluată cu nitrați determină apariția **intoxicației acute** la grupa de vârstă sugar – copil mic (methemoglobinemia sau boala albastră a noului născut).



În cazul persoanelor adulte, consumul de apă contaminată cu nitrați poate determina **intoxicația cronică**, asimptomatică de cele mai multe ori, dar cu posibile efecte carcinogene, mutagene și teratogene.

Femeile gravide expuse intoxicației cu nitrați pot prezenta avort spontan în orice moment al evoluției sarcinii, sau pot da naștere copiilor cu malformații, datorită efectului mutagen/teratogen.

Prin fierberea apei, nitrații nu sunt eliminați

c. Cadrul legislativ

Directiva 2000/60/CE a Parlamentului European și 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 și 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 protecția apelor împotriva poluării cu nitrați proveniți din surse agricole, denumită în continuare „Directiva Nitrați”, a fost transpusă în legislația națională prin Hotărârea Guvernului nr. 964/2000 privind aprobarea Planului de acțiune pentru protecția apelor împotriva poluării cu nitrați proveniți din surse agricole, cu modificările și completările ulterioare, având ca obiective reducerea poluării apelor cauzată de nitrații proveniți din agricultură și prevenirea acestui tip de poluare.

În conformitate cu prevederile Directivei Nitrați, se elaborează:

- un Cod de Bune Practici Agricole pentru protecția apelor împotriva poluării cu nitrați proveniți din surse agricole, pentru uzul fermierilor – **ce poate fi pus în aplicare în mod voluntar**;
- un Program de acțiune pentru protecția apelor împotriva poluării cu nitrați proveniți din surse agricole care se aplică **obligatoriu la nivel național**.

1. Descrierea generală a principiilor de stabilire a zonelor vulnerabile la poluarea cu nitrați din surse agricole

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

- Dacă apele dulci de suprafață, utilizate sau care în perspectivă vor fi utilizate ca sursă de apă potabilă, conțin sau sunt susceptibile să conțină concentrații de nitrați mai mari de 50 mg NO₃/l dacă nu se iau măsuri de protecție;
- Apele subterane ce conțin sau sunt susceptibile să conțină concentrații de nitrați mai mari decât limita maximă admisibilă de 50 mg/l, dacă nu se iau măsuri de protecție;
- Apele dulci din lacurile naturale sau din alte surse de apă dulce (lacuri de acumulare, canale), ape costiere și marine sunt eutrofe sau pot deveni eutrofe în viitorul apropiat, dacă nu se iau măsuri de protecție.

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

Având în vedere criteriile de protecție a apelor, inclusiv principiul prevenției, care se aplică la nivelul Uniunii Europene în baza Directivei Nitrați (art. 1 prevede reducerea și prevenirea poluării cu nitrați) și ținând seama de fenomenul de eutrofizare prezent la nivelul Mării Negre și de faptul că aproape toate resursele naționale de apă drenează în Marea Neagră, s-a decis aplicarea unui program de acțiune pentru protecția apelor împotriva poluării cu nitrați proveniți din surse agricole la nivelul întregului teritoriu al României.

Aplicarea unui program de acțiune pentru protecția apelor împotriva poluării cu nitrați proveniți din surse agricole **la nivelul întregului teritoriu al României**, asigură îndeplinirea obiectivelor Directivei Nitrați și constituie o excepție de la obligația desemnării/redesemnării zonelor vulnerabile la poluarea cu nitrați din surse agricole. Astfel, nu au mai fost desemnate zone vulnerabile la nitrați.

Decizia Comisiei pentru aplicarea Planului de acțiune pentru protecția apelor împotriva poluării cu nitrați din surse agricole nr. 221983/GC/12.06.2013 privind aplicarea unui Program de acțiune la nivel național, are ca **obiectiv principal** reducerea și prevenirea poluării apelor cu nitrați din surse agricole și a eutrofizării apelor de suprafață în conformitate cu prevederile Directivei Nitrați și în contextul îndeplinirii prevederilor Directivei Cadru Apă în ceea ce privește atingerea stării bune a tuturor apelor.

2. Îngrășămintele - sursă potențială de poluare a apei și solului

a) *Principii generale privind dinamica îngrășămintelor în sol și transferul lor către mediul acvatic (subteran și de suprafață)*

În condițiile unei agriculturi moderne care trebuie să ofere cantități tot mai mari de produse agricole, în condițiile creșterii demografice mondiale, dar și pentru producția ecologică, destinată unui segment mult mai redus și mai selectiv de piață, o importanță majoră o reprezintă orientările spre o agricultură durabilă.

Stabilirea regimului de nutriție a plantelor constituie o prerogativă din perspectiva evaluării dozelor de fertilizanți care să asigure un optim al nutriției și dezvoltării plantelor.

Un îngrășământ poate fi un produs natural sau de sinteză (chimic), de natură organică sau /și minerală, simplu sau complex, care se aplică sub formă lichidă, semifluidă sau solidă în

sol, la suprafață, sau foliar în scopul sporirii fertilității solului și asigurării unei dezvoltări și creșteri normale a plantelor.

O clasificare a produselor fertilizante este prezentată în Anexa 2.

Dacă îngrășămintele nu sunt folosite corespunzător, ținând cont de însușirile solului, gradul lui de aprovizionare cu elemente nutritive, necesarul de nutrienți al plantelor și de recoltele prognozate, acestea pot deveni surse importante de poluare a mediului înconjurător și în special a mediului acvatic.

În ceea ce privește poluarea difuză cu nitrați a apelor, se delimitează trei surse principale de poluare:

- nitrați proveniți din mineralizarea deșeurilor și dejecțiilor menajere;
- nitrați proveniți din mineralizarea produselor vegetale, a deșeurilor, reziduurilor și apelor uzate provenite din sectorul zootehnic;
- nitrați proveniți din îngrășăminte chimice.

Dinamica îngrășămintelor în sistemul sol-plantă-hidrosferă depinde în principal de regimul precipitațiilor, de tipul de sol, de stratul cuprins între baza solului și apa freatică, de pantă și de vegetație.

Transportul substanțelor conținute în îngrășăminte către apele de suprafață se face prin procesele specifice de curgere a apei la suprafața solului – favorizate de pantă și de lipsa vegetației. În general aceste procese apar la precipitații intense, topirea bruscă a zăpezii sau atunci când conținutul de apă din sol este între capacitatea de câmp și saturație.

În cazul în care se aplică cantități de îngrășăminte mai mari decât necesarul plantei, există riscul ca parte din acestea (în mod deosebit nitrații) să fie antrenate sub adâncimea frontului radicular și îndreptate către acviferul freatic (în special în cazul solurilor nisipoase sau unde nivelul freatic este ridicat).

Climatul caracterizat prin succesiuni de ani secetoși urmați de ani ploioși conduce, în anii secetoși, la acumularea de nitrați în zona nesaturată dintre stratul radicular și acviferul freatic, nitrați care sunt transferați apoi în freaticul liber în anii ploioși (efect de piston). În acest mod pierderile anuale de nitrați, chiar dacă sunt mici în anii secetoși, pot conduce, prin acumulare, la poluări mari ale acviferului freatic în anii cu precipitații excedentare.

b) *Îngrășăminte chimice*

Îngrășămintele chimice se remarcă prin concentrația mare a macronutrienților (substanței active) și multiplele posibilități de combinare. Se pot produce sub diferite forme (solide, lichide clare sau suspensii), sunt manipulate, în general, cu ușurință (exceptând azotatul de amoniu), iar administrarea lor se poate face mecanizat cu mare precizie, atât cu mijloace terestre cât și aeriene.

Îngrășămintele cu azot prezintă o mare solubilitate și au calitatea de a asigura nutrienții necesari plantelor într-o formă care să permită absorbția lor directă și ușoară. Un alt avantaj important al îngrășămintelor chimice este acela că permit asocierea și aplicarea lor împreună cu cele organice sau îngrășămintele verzi.

Îngrășămintele cu fosfor prezintă solubilitate mult mai redusă (10-20 % în primul an de la aplicare în cazul fosforului și 30-40 % pentru potasiu), acumulându-se în formațiunile minerale coloidale ale solului, fiind apoi blocate sub formă de fosfați greu solubili de calciu, magneziu, fier și aluminiu.

În conformitate cu legislația națională, în agricultura din România se utilizează numai îngrășămintele cu marcajul (EC) produse în Uniunea Europeană, conform Regulamentului (CE) nr. 2003/2003, al Parlamentului și al Consiliului din 13 octombrie 2003, privind îngrășămintele, cu modificările și completările ulterioare, sau autorizate în România. Lista îngrășămintelor comercializate și autorizate în România se află publicată pe site-ul <http://www.icpa.ro>, în Registrul electronic al îngrășămintelor.

Disiparea nutrienților aplicați în sol în alte componente ale mediului (în mod special în mediul acvatic) depinde de solubilitatea fiecărui tip de îngrășământ utilizat. Astfel, în marea lor majoritate, îngrășămintele minerale cu azot sunt solubile aproape în totalitate în apa din sol, ceea ce creează posibilitatea pierderilor de nitrați în anumite circumstanțe și concentrarea lor în timp în apele subterane și de suprafață.

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

Cunoscând aceste particularități ale îngrășămintelor chimice (N și P) se poate aprecia că:

- **riscul de poluare a apelor subterane cu fosfați este foarte limitat** deoarece fosforul are o mobilitate redusă. O excepție o reprezintă situația în care îngrășămintele de acest tip sunt utilizate necorespunzător, în doze excesive, an de an, pe soluri nisipoase, foarte permeabile, care permit trecerea particulelor de îngrășămintă fără să le adsoarbă;
- **riscul de poluare a apelor de suprafață cu fosfați este ridicat** în general din cauza proceselor erozionale de scurgere care provoacă transportul și acumularea particulelor de sol încărcate cu fosfați în apele de suprafață;
- **riscul de poluare cu nitrați este mare** din cauza solubilității lor ridicate în apa din sol și a ușurinței cu care sunt transportați în adâncime cu apele de percolare.

Utilizând un bilanț simplificat al nutrienților, se realizează adaptarea administrării în câmp a îngrășămintelor, atât la nevoile culturilor agricole în diferite faze de vegetație (ce necesită cantități și tipuri diferite de nutrienți, care să fie prezente în sol la momentul potrivit), cât și la condițiile meteorologice, care au influență decisivă asupra nitrificării amoniului și a solubilizării nitraților.

Administrarea fracționată a îngrășămintelor permite aplicarea unor doze mai mari de îngrășămintă, evitând riscul de fitotoxicitate și de creștere a presiunii osmotice, reducerea riscului de spălare, o aprovizionare mai uniformă în cursul perioadei de vegetație cu elementul nutritiv respectiv și o valorificare mai bună a elementelor nutritive.

O cerință a bunelor practici agricole este ca fiecare producător agricol să aplice recomandările privind modul de utilizare a diferitelor tipuri de îngrășămintă chimice sau organice și să cunoască foarte bine condițiile și perioadele de aplicare ale acestora. Aceste cunoștințe, alături de evaluarea corectă a cantităților de nitrați din sol, permit producătorului agricol să optimizeze raportul între costurile suportate pentru îngrășămintă și valoarea producției obținute, în condiții de protecție a mediului.

c) *Îngrășămintă organice (gunoi de grajd, nămoluri de epurare, composturi)*

Producția animalieră se dezvoltă în gospodării individuale și în ferme mari de creștere a animalelor. O consecință importantă constă în **acumularea în cantități mari a materialelor organice reziduale de consistență solidă, lichidă și semilichidă**. În mod normal aceste

reziduuri, cu valoare de îngrășămintă organice, sunt utilizate la fertilizarea terenurilor agricole din apropiere.

Agricultura românească, chiar la mai mult de 10 ani de la aderare, a rămas duală, fermele mici/gospodăriile coexistând cu fermele mari, intensive, chiar dacă numărul de animale în gospodării are o tendință descrescătoare, creșterea numărului de animale evidențiindu-se mai ales în fermele mari și foarte mari.

Încărcarea resurselor de apă cu nutrienți proveniți din deversările dejectiilor de la fermele de animale este o consecință negativă, atât a neglijenței și exploatații unor utilaje tehnologice și a unor facilități de stocare defecte, cât și a nerespectării legislației în vigoare privind apa și protecția mediului.

În cazul fermelor mici/gospodăriilor, principala problemă provine din nevoia de conștientizare cu privire la rolul de poluant al gunoiului de grajd, stocat sau aplicat necorespunzător asupra apei.

Producătorii agricoli din sectorul vegetal pot beneficia de îngrășămintele organice în detrimentul îngrășămintelor chimice, care sunt mai puțin accesibile datorită prețurilor ridicate. Acest îngrășământ organic este ieftin și la îndemâna fiecărui producător agricol și în plus, poate fi completat cu îngrășămintă chimice pentru a realiza necesarul optim de nutrienți pentru culturile agricole, în funcție de potențialul existent al solului.

Dezvoltarea și concentrarea sectorului zootehnic în unele zone a dus la deteriorarea calității apelor din multiple cauze, cum ar fi:

- densitatea mare a animalelor în raport cu suprafața agricolă aferentă sectorului zootehnic;
- concentrare și amplasare necorespunzătoare a fermelor în apropierea apelor de suprafață, ori pe terenuri cu apă freatică aproape de suprafață, ori pe terenuri în pantă;
- modul defectuos de stocare și scurgere a efluenților, conducând la contaminarea solului și a apei cu nitrați și metale grele;
- desfășurarea unor practici greșite de către crescătorii de animale prin utilizarea în exces a dejectiilor acumulate în fermele zootehnice sau aplicarea lor în perioade sau pe terenuri nerecomandate (perioada de interdicție din timpul iernii, terenuri acoperite de apă, terenuri înghețate etc.)

Orice îngrășământ cu azot sub formă organică este mineralizat, ca urmare a activității bacteriilor prezente în sol, rezultând în final forme de azot nitric și amoniacal. Principalul factor de evoluție spre forme minerale de azot îl constituie raportul existent între cantitățile de carbon și azot din îngrășământ (C/N). El poate fi mai mult sau mai puțin ridicat și condiționează viteza de mineralizare. Trecerea de la forma organică la cea minerală (amoniacală sau nitrică) este în funcție de valoarea raportului C/N.

Îngrășămintele organice cu un raport C/N scăzut (<15) cum sunt dejectiile fără așternut de paie, evoluează rapid (nitrificarea gunoiului de porc are loc în trei până la cinci săptămâni), în timp ce **îngrășămintele cu raport C/N ridicat (>30)**, cum sunt dejectiile cu așternut de paie, sunt mineralizate mai lent, în funcție de tipul substanțelor hidrocarbonatate, care pot fi mai mult sau mai puțin degradabile și de natura dejectiilor.

d) Principii generale de fertilizare echilibrată

În acord cu necesitățile și legislația pentru protecția calității apei, fertilizarea trebuie efectuată în regim controlat, în așa fel încât să se asigure, pe cât posibil, utilizarea optimă de către plantele

cultivate a nutrienților deja existenți în sol și a celor proveniți din îngrășămintele chimice și organice aplicate.

Este considerată o bună practică agricolă adaptarea fertilizării și a momentului efectuării acesteia la tipul culturii agricole și la însușirile solului. Evaluarea necesarului de nutrienți se face în funcție de rezerva de nutrienți a solului, de condițiile climatice locale, precum și de cantitatea și calitatea producției prognozate.

Fertilizarea rațională cu îngrășăminte chimice și organice trebuie să fie în acord cu următoarele principii:

- Aplicarea se face doar în perioada de vegetație activă. Fertilizarea aplicată în perioadele de repaus vegetativ conduce la pierderi importante de nutrienți în apele de suprafață și în pânza freatică, implicit la poluarea acestora cu nitrați;
- Punerea la dispoziție, pe toată perioada de vegetație, o serie de nutrienți minerali (azot, fosfor, potasiu, calciu, magneziu, sulf, fier, mangan, cupru, zinc, bor și molibden), în cantități și proporții adecvate pentru ca o cultură să producă la un nivel cantitativ și calitativ corespunzător potențialului acesteia;
- Mecanismele implicării și participării nutrienților în procesele fiziologice din plante sunt aceleași, indiferent de proveniența acestora (din surse naturale sau din îngrășăminte chimice);
- Cerințele cantitative de nutrienți minerali variază cu natura culturii, rezerva din sol, recolta scontată și condițiile climatice;
- Solul este principala sursă de apă și de nutrienți pentru plante;
- Capacitatea solului de a furniza nutrienții necesari plantelor variază în funcție 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 crește dacă este cultivat într-o manieră care ameliorează însușirile lui chimice, fizice și biologice;
- Un sol cu fertilitate și productivitate naturală bună se poate deprecia prin sărăcirea în unul sau mai mulți nutrienți sau prin degradarea unor proprietăți 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 creșterea și dezvoltarea normală a plantelor (aciditatea, excesul sau deficitul de nutrienți ș.a.);

Numai o agricultură de înaltă tehnicitate, care conservă și ameliorează fertilitatea solului și potențialul său productiv este capabilă să asigure sustenabilitatea sistemelor de cultură și să protejeze calitatea mediului ambiant;

- Conservarea și ameliorarea fertilității unui sol și crearea unor condiții adecvate de nutriție minerală se asigură mult mai bine printr-o fertilizare rațională, într-un sistem de rotație a culturilor;
- Aplicarea de îngrășăminte pentru compensarea exportului de nutrienți în recolte și a altor pierderi ce țin de dinamica naturală a solurilor este o necesitate obiectivă pentru conservarea fertilității acestuia și a capacității lui productive;
- Îngrășămintele au o eficiență agronomică ridicată și un impact redus asupra mediului atunci când sunt aplicate în doze optime, corelate cu nivelul producției scontate și cu nutrienții biodisponibili din rezerva solului;
- Îngrășămintele chimice trebuie aplicate în completarea surselor naturale pentru a asigura o eficiență agronomică ridicată și o protecție a mediului împotriva poluării chimice (în special a poluării apelor cu nitrați);
- Integrarea fertilizării organice în tehnologiile de cultură a plantelor poate contribui semnificativ la sporirea eficienței agronomice și la diminuarea riscurilor de poluare chimică și de degradare a solului;

- Toate măsurile agrotehnice, altele decât fertilizarea, care contribuie la obținerea unor recolte mari prin optimizarea condițiilor de vegetație, determină și o creștere a utilizării productive a nutrienților din toate sursele, prevenind sau diminuând în acest fel disiparea nutrienților în mediu.

O practică de fertilizare rațională presupune procurarea și însușirea unor informații tehnico-științifice care să permită un răspuns pertinent la următoarele întrebări:

- ce fel de nutrienți trebuie aplicați în sol și/sau la o anumită cultură?
- care sunt cantitățile adecvate din acești nutrienți?
- ce tip de îngrășământ este indicat a fi utilizat ținând cont de condițiile de sol, de climă și particularitățile culturii?
- care sunt epocile cele mai potrivite pentru aplicare?
- care sunt tehnicile de aplicare pentru a obține o eficacitate sporită în asigurarea culturii cu nutrienții necesari?

Azotul este prin excelență un nutrient specific plantelor și în consecință se regăsește în cantități diferite în îngrășămintele organice naturale, în special sub formă de proteine provenite din dejecțiile animalelor. Datorită particularităților lui de comportare geochimică, este greu de gestionat atât în monocultură cât și în asolamente. De asemenea, este greu de determinat cu suficientă precizie cantitatea de azot necesară pentru o anumită cultură de-a lungul perioadei de vegetație activă, respectiv de calculat doza de îngrășământ cu azot de aplicat pentru fertilizare.

Datorită specificității comportamentului azotului în sol, se impune ca fertilizarea cu acest nutrient și, de asemenea, tehnicile de cultură care influențează 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 nitrați a apelor freatice și a apelor de suprafață.

Poluarea cu îngrășăminte este provocată de o defectuoasă gestionare a solului, care în condițiile din România este caracterizată prin:

- folosirea insuficientă a culturilor amelioratoare perene (trifoi, lucernă, *lolium multiflorum* etc.) în rotația culturilor agricole;
- înlocuirea și eliminarea unor culturi prietenoase cu mediul, dar mai puțin profitabile, în favoarea altor culturi de mare productivitate, mari consumatoare de nutrienți;
- utilizarea unor utilaje agricole grele de mare putere, mai ales în condiții de lucrabilitate și traficabilitate improprie, care provoacă distrugerea stării structurale a solului și intensificarea proceselor de degradare fizică prin compactare, crustificare, eroziune de suprafață;
- neglijarea lucrărilor ameliorative și hidroameliorative și accentuarea/intensificarea unor procese negative grave, cum sunt excesul de umiditate și eroziunea.

3.1 Îngrășăminte cu azot

a) *Dinamica în sol a principalelor forme de azot (organic și chimic)*

Transformarea în sol a îngrășămintelor cu azot, prin trecerea azotului dintr-o formă chimică într-alta, se poate solda, de cele mai multe ori, cu pierderi de azot chimic asimilabil și cu modificări de reacție a solului, de natură să reducă eficiența acestor îngrășăminte. Ele pot fi antrenate în sol prin următoarele procese fizice și chimice:

- procese care schimbă forma chimică a azotului (nitrificarea ionului de amoniu);
- procese care schimbă atât forma chimică, cât și starea de agregare a azotului din îngrășăminte (hidroliza enzimatică a ureei, reducerea nitraților până la oxizi inferiori și azot molecular);

- procese prin care formele minerale asimilabile de azot sunt îndepărtate din stratul arabil al solurilor fără a putea fi utilizate de plante (volatilizarea amoniacului, levigarea nitraților în profunzimea solului).

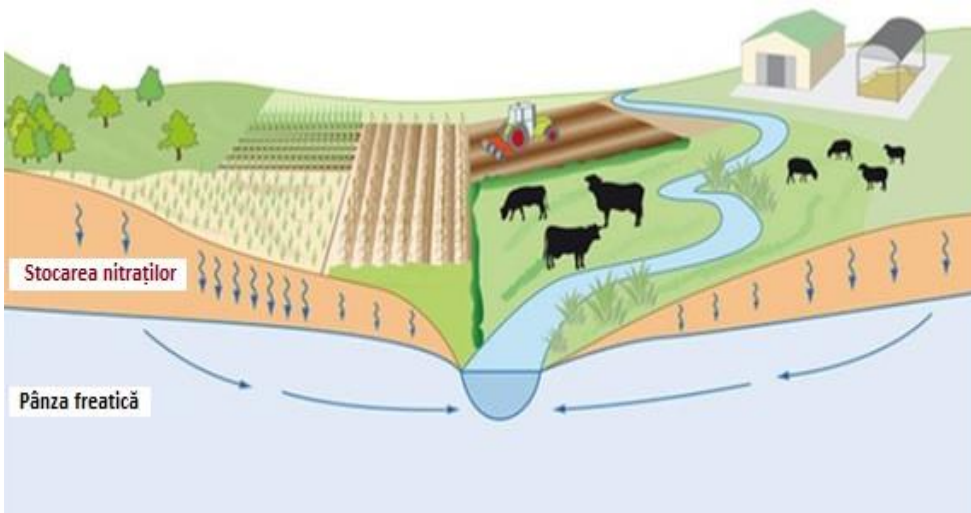
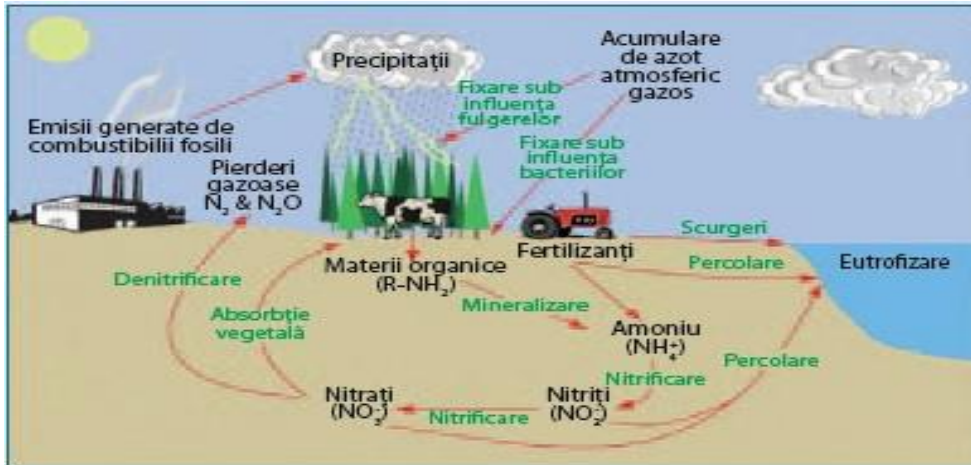


Figura 3.1. Circuitul azotului în ecosistemele agricole

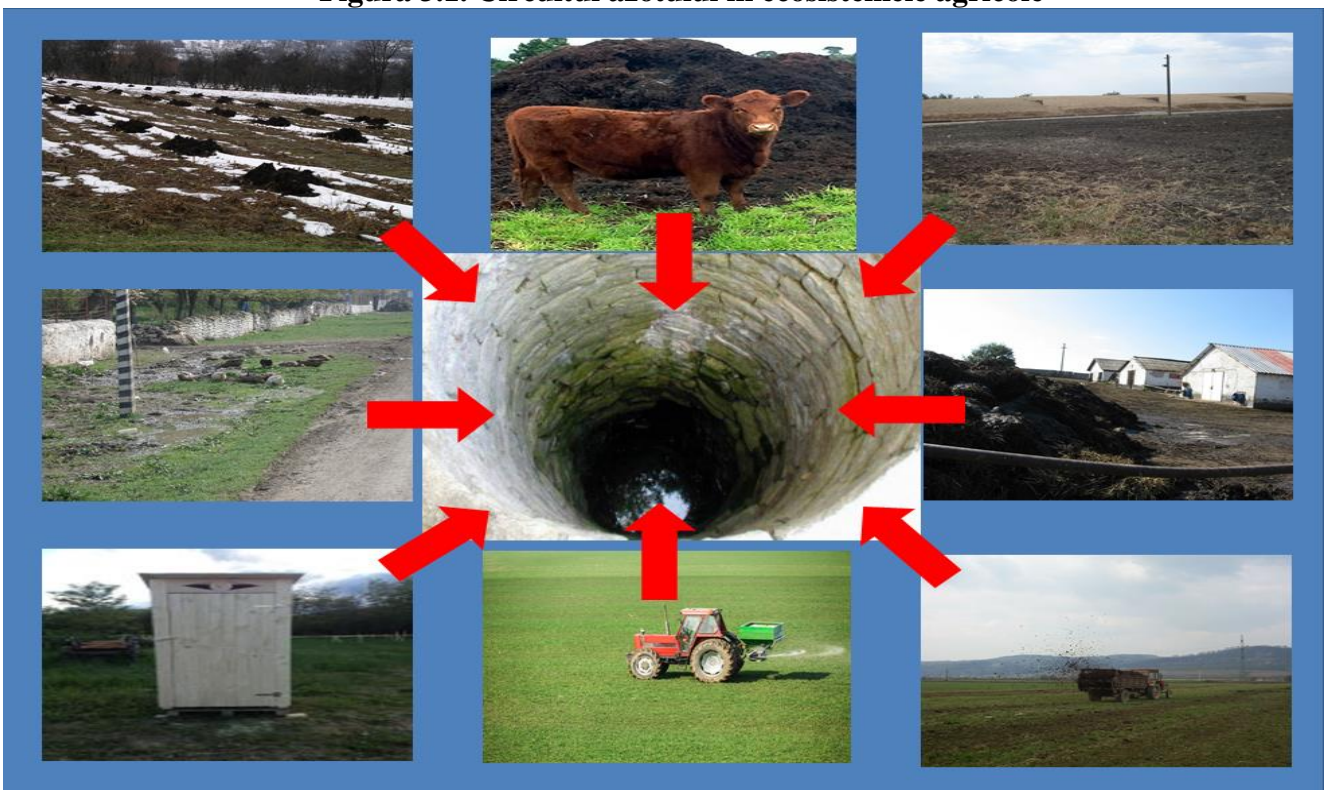


Figura 3.2. Surse de poluare cu nitrați pentru apa freatică (apa din fântâni). Începând cu imaginea din colțul stânga sus: Depozite temporare de gunoi de grajd; Depozitarea gunoiului de grajd în grămezi în absența oricărui sistem de prevenire a scurgerilor; Efluenți din siloz; Depozitarea gunoiului de grajd; Împrăștierea gunoiului de grajd pe teren; Fertilizarea chimică a terenurilor agricole; Condiții improprie de sanitație (latrine, absența canalizării), Aruncarea necontrolată a gunoiului.



Figura 3.3. Surse de poluare cu nitrați pentru apele de suprafață (râuri, lacuri, bălți). Începând cu imaginea din colțul stânga sus: Din pânza de apă freatică; Scurgeri din depozitarea gunoiului de grajd în grămezi în absența oricărui sistem de prevenire a scurgerilor; Scurgeri pe pantă a efluenților din siloz; Scurgeri din depozitarea gunoiului de grajd și din apele uzate de la fermele animale; Scurgeri pe pante în urma împrăștierei gunoiului de grajd pe teren; Scurgeri pe pante în urma fertilizării chimice a terenurilor agricole; Scurgeri pe pantă din depozite temporare de gunoi de grajd; Scurgeri provenite de la aruncarea necontrolată a gunoiului.

b) Tipuri de îngrășăminte chimice cu azot. Indicații și contraindicații de aplicare

Tipurile principale de îngrășăminte chimice cu azot sunt:

- Îngrășăminte cu azot sub formă nitrică;
- Îngrășăminte cu azot sub formă amoniacală;
- Îngrășăminte cu azot nitric și amoniacal;
- Îngrășăminte cu azot amidic (ureic);
- Îngrășăminte cu azot cu solubilitate lentă, controlată (greu levigabile);
- Îngrășăminte lichide cu azot (soluții cu azot);
- Îngrășăminte organo-minerale cu azot;
- Îngrășăminte cu azot organic și mineral;

Descrierea principalelor îngrășăminte din fiecare categorie este prezentată în Anexa 3.

c) Tipuri de îngrășăminte organice cu azot. Indicații și contraindicații de aplicare

Îngrășămintele organice naturale provin din gospodăriile individuale, de la fermele zootehnice, de

la stațiile de epurare, sau din materiale vegetale și pot fi de consistență solidă până la lichidă, pot fi proaspete sau în diferite faze de fermentare.

Dintre îngrășămintele organice naturale cele mai răspândite provin de la animale. Între cele mai importante produse organice naturale sunt: gunoiul de grajd (care se poate folosi parțial fermentat sau complet fermentat), mustul de gunoi de grajd, urina, dejecțiile lichide (numite și turbureală), dejecțiile semifluide (păstoase) și fluide, compostul și îngrășămintele verzi în amestec cu materiale vegetale folosite la așternut.

În funcție de tipul de gunoi și de specia de animale de la care provine, îngrășămintele organice au compoziții diferite.

Gunoiul de grajd sau bălegarul este un îngrășământ organic complet, conținând toate elementele nutritive necesare plantei. Bălegarul este format din balega și urina animalelor precum și așternutul lor după ce acestea au fermentat în platforma de bălegar.

Bălegarul aduce în sol toate substanțele hrănitoare de care plantele au nevoie, fiindcă el provine tocmai din descompunerea resturilor de plante. El dă sporuri de recoltă la toate culturile, dar cele mai mari sporuri le dă la plantele prășitoare, care îl folosesc o perioadă mai lungă de timp.

Calitatea bălegarului depinde de balega și de felul așternutului din grajd, din care este format și de felul cum este pregătit. Bălegarul de cal este mai afânat, cel de vite cornute (vacă, boi, etc.) este mai apos și mai sărac în materii nutritive. Bălegarul de oi este mai concentrat, mai bogat în materii nutritive și mai uscat. Porcii dau bălegar sărac și apos.

Calitatea bălegarului depinde și de vârsta animalului. Animalele tinere, care sunt în creștere, rețin în corpul lor o cantitate mai mare din proteinele pe care le consumă, deci bălegarul lor este mai sărac în azot. Animalele mature dau un bălegar mai concentrat în azot. De asemenea, animalele hrănite bine dau un bălegar mai bun decât animalele care au primit o hrană slabă.

Așternutul pe care-l primesc zilnic animalele influențează și el calitatea bălegarului. În mod obișnuit se folosesc ca așternut paie de grâu sau de orz. Se pot folosi și cele de ovăz sau de mazăre, dar acestea pot fi întrebuințate mai cu folos pentru nutreț. În regiunile de munte se poate înlocui așternutul de paie cu așternut de frunze uscate sau de turbă.

Așternutul absoarbe umezeala din bălegar și urina animalelor. Pentru a mări capacitatea de absorbție a paielor este bine să se pună ca așternut paie tocate sau amestecate cu pleavă. În felul acesta, 100 kg de paie pot să absoarbă 200-230 l de urină.

În sistemele gospodărești de creștere, în timpul în care animalele stau în grajd produc, în medie, următoarele cantități de bălegar proaspăt, cu așternut cu tot, pe zi: o vită cornută – 45 kg, un cal – 28 kg, un porc – 7 kg, o oaie – 3 kg.

În funcție de tipul de gunoi și de specia de animale de la care provine, îngrășămintele organice au compoziții diferite.

Gunoiul de grajd sau bălegarul este un îngrășământ organic complet, conținând toate elementele nutritive necesare plantei. Compoziția chimică a gunoiului de diferite proveniențe este prezentată în tabelul 3.1:

Tabel 3.1 Compoziția chimică medie a gunoiului de diferite proveniențe

Tipul de gunoi	Compoziția chimică (%)					
	Apă	Materii organice	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO
Gunoi proaspăt	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 (mraniță)	79	14	0,98	0,58	0,90	0,88

Tabel 3.2 Compoziția chimică a urinei (valori medii)

Specia de la care provine	Compoziția chimică (%)			Cantitatea de urină ce se poate colecta de la un animal (litri/an)
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
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

Bălegarul poate fi întrebuințat pe toate tipurile de sol, atât pe cele din regiunile umede și reci, cât și pe cele din regiunile calde și secetoase, pe nisipuri, sărături etc.

Solurile din regiunile reci și umede, îngrășate cu bălegar mai puțin fermentat, devin mai bogate în substanțe organice (humus), mai afânate. Structura lor devine mai stabilă, mai bună și în felul acesta fertilitatea lor crește.

Solurile din regiunile calde și secetoase, îngrășate cu bălegar mai bine fermentat, dar în cantități mai mici și îngropat mai adânc, pentru a avea umezeala necesară descompunerii, dau la rândul lor sporuri însemnate de recoltă.

Solurile nisipoase, care pierd repede apa și se încălzesc mai mult, odată îngrășate cu bălegar rețin mai bine apa și devin mai reavăne.

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

- conține întregul complex de nutrienți necesar plantelor cultivate;
- este considerat un îngrășământ universal, corespunzător pentru toate plantele de cultură și pe toate tipurile de sol. Se folosește cu precădere pe solurile sărace în humus, pe cele nestructurate sau cu structură degradată, pe cele grele (argiloase) pe care le afânează, pe cele ușoare (nisipoase) la care le îmbunătățește caracteristicile de reținere a apei;
- procesele de mineralizare a materiei organice nu sunt rapide, datorită aportului de material vegetal folosit la așternut, astfel că nitrații sunt eliberați treptat;
- odată introduse în sol, contribuie la îmbunătățirea stării structurale, la creșterea capacității calorice, a rezervelor accesibile de apă;
- are o acțiune benefică asupra activității macro și microorganismelor din sol, stimulându-le activitatea.

Pentru o utilizare eficientă a gunoiului de grajd, se recomandă să se țină seama de următoarele considerente:

- cu cât bălegarul se dă solului mai aproape de data semănatului, cu atât el trebuie să fie mai bine fermentat;
- cu cât regiunea este mai secetoasă, cu atât bălegarul trebuie să fie mai bine fermentat și se va da în cantități mai mici, mai des (chiar în fiecare an) și se va îngropa mai adânc;
- pe solurile grele bălegarul se dă în cantități mai mari și mai puțin fermentat, se încorporează mai la suprafață și la intervale mai mari (4-5 ani).

Urina este considerată de asemenea un bun fertilizant organic natural, fiind bogată îndeosebi în azot și potasiu. Se utilizează urina din adăposturile zootehnice, nereținută de așternutul folosit, colectată și

păstrată cu sau fără fermentare în bazine acoperite, pentru a se evita pierderile de azot.

Mustul de gunoi este colectat în platformele special amenajate pentru stocarea și fermentarea gunoiului, prin acumulare în bazine de colectare, recomandabil închise. În tabelul 3.3 este prezentată compoziția chimică a acestui îngrășământ:

Tabel 3.3 Compoziția chimică a mustului de gunoi

Compoziția chimică (%)			Cantitatea (litri) produsă la o tonă gunoi fermentat
N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
0,2 - 0,4	0,03 - 0,06	0,3 - 0,6	52 - 54

Dejecțiile fluide, numite și tulbureală, se obțin prin colectarea materialului rezultat din spălarea grajdurilor folosind cantități mici de apă (în proporție de 1/2 - 1/3 dejecții față de apă). Compoziția chimică a dejecțiilor lichide diferă în funcție de specia de la care provine, de tipul și cantitatea așternutului, gradul de diluție etc. Valorile generale ale acestora sunt prezentate în tabelul 3.4:

Tabel 3.4 Compoziția chimică a dejecțiilor fluide

Substanța uscată (%)	Compoziția chimică (%)		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
4 - 15	0,4 - 1,9	0,01 - 0,07	0,5 - 2,2

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

Dejecțiile semifluide (păstoase) și fluide sunt colectate de la bateriile de creștere a păsărilor, din fosele adăposturilor. Au un conținut de substanță uscată de max. 15% și sunt bogate în fosfor. Pentru a fi utilizate trebuie să fie libere de corpuri solide și omogenizate în timpul administrării. Administrate în timpul vegetației, au o acțiune rapidă, fiind disponibile imediat nevoilor plantelor, cu efecte deosebit de favorabile asupra creșterii.

Mranița rezultă din fermentarea aproape completă a gunoiului. Este un îngrășământ foarte eficient care se folosește în mod deosebit în legumicultură, în răsadnițe, sere și în câmp. Compoziția chimică medie este următoarea: 14% materii organice, 0,98% N, 0,58% P₂O₅, 0,90% K₂O, 0,88% CaO. Pentru încadrarea în cerințele de a nu se aplica mai mult de 170 kg N din surse organice, cantitatea care se utilizează la hectar nu poate depăși 17 t / an.

Compostul se obține prin fermentarea diferitelor resturi organice (paie, resturi de coceni, pleavă, resturi de buruieni și de leguminoase, nutrețuri depreciate, oase, pene, resturi alimentare, etc.), la care se adaugă uneori substanțe minerale (var, cenușă 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 cantități de 15 - 25 tone la hectar. Spre deosebire de gunoiul de grajd, care are o acțiune rapidă, în cazul compostului, efectul se face simțit numai pentru 1-2 ani.

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

După modul obținerii lor, îngrășămintele verzi pot fi: **îngrășăminte verzi în cultură pură**, când constituie cultura de bază și ocupă terenul întreaga perioadă de vegetație; **îngrășăminte verzi constituite într-o cultură intermediară** (cultură ascunsă, cultură în miriște și cultură de toamnă); **îngrășăminte verzi sub formă de masă cosită** (ca mulci vegetal).

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

3.2 Îngrășăminte complexe și mixte

Îngrășămintele de tipul complexe (cu caracteristici fizico-chimice omogene) și respectiv mixte (de amestec) **reprezintă produse ce conțin două sau mai multe elemente nutritive cu/fără microelemente care prezintă interes pentru fertilizarea de bază a culturilor agricole** (Anexa 8).

Fabricarea lor s-a impus datorită dezvoltării tehnologice și necesității practice de aplicare concomitentă a două sau mai multe elemente nutritive și de reducere a cheltuielilor pe unitatea de substanță activă utilizată, de transport, depozitare și de fertilizare. În același timp, aplicarea unor cantități mai mici de substanță fizică prin creșterea concentrației în substanță activă asigură reducerea timpului și costurilor cu activitățile de fertilizare în cadrul tehnologiilor agricole. Cele mai uzuale îngrășăminte chimice, clasice, folosite curent în practica agricolă, în fertilizările de bază, sunt prezentate în tabelul 3.

Tabel 3. 5 Compoziția chimică pentru câteva îngrășăminte clasice utilizate în fertilizarea de bază

ÎNGRĂȘĂMÂNT	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)
Îngrășăminte cu azot			
1. Sulfatul de amoniu (NH ₄) ₂ SO ₄	21		
2. Azotatul de calciu Ca(NO ₃) ₂	16		
3. Azotatul de amoniu NH ₄ NO ₃	34		
4. Azotatul de calciu și amoniu NH ₄ NO ₃ + CaCO ₃ (CAN)	27		
5. Uree CO(NH ₂) ₂	46		
Îngrășăminte cu fosfor			
1. Superfosfatul simplu (SSP), CaH ₄ (PO ₄) ₂ + CaHPO ₄ · 2H ₂ O		16-18	
2. Triplu superfosfatul (TSP), Ca(H ₂ PO 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	
Îngrășăminte cu potasiu			
1. Clorura de potasiu (MOP), KCl			60
2. Sulfatul de potasiu (SOP), K ₂ SO ₄			50
3. Azotatul de potasiu, KNO ₃	13		44
Îngrășăminte complexe			
1. NPK	15	15	15
2. NPK	17	17	17
3. NPK	22	22	11

Posibilitățile de amestec a îngrășămintelor în vederea utilizării acestora în fertilizarea de bază sau cea fazială sunt prezentate în anexa 7.

Recomandări privind utilizarea îngrășămintelor chimice în funcție de reacția solului și metoda de aplicare sunt precizate în tabelele 3.5 și 3.6

Tabel 3.5. Ordinea în care trebuie selectate și aplicate îngrășămintele chimice în funcție de reacția solului, felul aplicării, epoca și metoda de introducere a lor în sol

Felul aplicării, epoca, modul de introducere a îngrășămintelor în sol și reacția solurilor	Tipul / sortimentul de îngrășăminte									
	Azotat de amoniu	Nitrocalcar	Uree	Sulfat de amoniu	Complex 16:48:0 ; 10:40:0	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: <ul style="list-style-type: none"> soluri acide cu pH < 6,5; soluri neutre cu pH = 6,5 – 7,5; soluri alcaline cu pH > 7,5. 	3 1 1	1 2 3	2 1 2	3 1 1	1 2 2	2 1 1	1 1 2	1 2 2	2 1 1	2 2 2
Aplicarea suplimentară la cereale de toamnă în ferestrele iernii sau primăvara devreme: <ul style="list-style-type: none"> soluri acide; soluri neutre; soluri alcaline. 	1 1 1	1 2 3	2 2 3	4 3 2	- - -	3 3 3	- - -	- - -	- - -	- - -
Aplicarea suplimentară la cereale de toamnă în perioada dintre împăiere și înflorire pentru creșterea procentului de proteină în bob: <ul style="list-style-type: none"> soluri acide; soluri neutre; soluri alcaline. 	1 1 1	1 2 4	2 2 3	4 3 2	- - -	4 4 4	- - -	- - -	- - -	- - -
Aplicarea la pregătirea patului germinativ pentru culturi de primăvară; introducerea în sol prin discuri: <ul style="list-style-type: none"> soluri acide; soluri neutre; soluri alcaline. 	2 1 1	1 2 3	1 2 2	3 1 1	2 3 3	2 2 2	2 3 3	- - -	- - -	- - -
Aplicarea localizată în benzi la semănatul plantelor prășitoare: <ul style="list-style-type: none"> soluri acide; soluri neutre; soluri alcaline. 	- - -	- - -	- - -	- 1+ P 1+ P	1 2 3	2 1 1	1 2 2	1+N* 2+N 2+N	2+N * 1+N 1+N	- - -
Aplicarea în timpul vegetației cu lucrările de întreținere la prășitoare: <ul style="list-style-type: none"> 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 irigație: <ul style="list-style-type: none"> soluri acide; soluri neutre; soluri alcaline. 	2 1 1	1 2 3	2 2 3	3 1 1	- - -	2 2 2	- - -	- - -	- - -	- - -
Aplicarea în timpul vegetației cu apa de irigație prin aspersione (pe toate	2 -	4 -	1 3	3 -	- -	- -	- -	- -	- -	- -

solurile).			4							
Idem cu apa de irigație pe brazde.										
Aplicarea după coase fără irigație:										
• soluri acide;	2	1	3	2	-	2	-	-	-	-
• soluri neutre;	1	2	4	1	-	2	-	-	-	-
• soluri alcaline.	1	3	4	1	-	2	-	-	-	-

1 = cele care trebuie preferate în primul rând;

4 = cele care trebuie aplicate în ultimul rând;

- = nu se aplică în mod obișnuit

*) = Îngrășământ fosfatic în amestec cu o sare de amoniu (sulfat sau azotat de amoniu)

Tabel 3.6 Ordinea în care pot fi preferate pentru diferite aplicări îngrășămintele chimice

Felul aplicării, epoca și modul de introducere a îngrășămintelor în sol și reacția solurilor	Îngrășămintele									
	Soluții de tip azotat				Uree cu sulf	Fosfat de uree 17:44:0	Soluții de polifosfați de amoniu 10:24:0	Nitrofosfați**)		
	Amoniac	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; - soluri neutre; - soluri alcaline.	1 2 2	2 1 1	1 ^(a) 2 3	1 ^(a) 3 4	3 2 1	2 3 4	2 2-3 3-4	1-2 1-2 2-3	2-3 2-3 3-4	3-4 3-4 3-4
Aplicarea localizată în benzi la semănatul plantelor prășitoare: - soluri acide; - soluri neutre; - soluri alcaline.	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	1-2 2-3 3-4	1 2 3	4 - -	3-4 4 -	3-4 4 -
Aplicarea în timpul vegetației cu lucrările de întreținere la prășitoare: - soluri acide; - soluri neutre; - soluri alcaline.	- - -	3 2 1	2 ^(a) 3 3	1 ^(a) 2-3 3-4	4 4 4	4 4 4	3 3 3	2 3 3	3 4 4	4 - -

Aplicarea în timpul vegetației cu apa de irigație prin aspersiune	-	2-3	2-	2-	-	-	2-3	-	-	-
- soluri acide;	-	2-1	1 ^(c)	1 ^(c)	-	-	2-3	-	-	-
- soluri neutre;	-	1-2	2-3	2-3	-	-	2-3	-	-	-
- soluri alcaline			2-3	3-4						

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aplicarea la suprafață pe pajiști și fânețe:										
- 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 irigație:										
➤ soluri acide;	-	2-3	3-4 ^(f)	3-	4	2-3	1-2	1-2	3-4	4
➤ soluri neutre;	-	1-2	4	4 ^(f)	4	3-4	2-3	1-2	3-4	4
➤ soluri alcaline	-	1	4	4	4	4	3-4	1-2	3-4	4

** Cifrele indică raportul în care sunt conținute în îngrășământ N și P₂O₅

^a Spre a evita pierderi de azot amoniacal, aceste îngrășăminte trebuie introduse în sol la adâncimi mai mari de 5 cm cu mașini speciale.

^b Toamna după încetarea vegetației sau primăvara devreme, înainte de reluarea ei.

^c Datorită amoniacului pe care-l conțin trebuie diluate cu apa de irigație de 3 – 5 mii de ori (0,01 – 0,02 % în apa de irigație).

^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 NH₃.

3.3 Îngrășămintele chimice lichide

Fabricarea și folosirea îngrășămintelor lichide reprezintă o realizare importantă în tehnologia modernă a îngrășămintelor. Tehnologiile de fabricare și aplicare diferă major de cele ale îngrășămintelor solide. Acestea sunt de mai multe feluri, în funcție de substanțele active conținute. (Anexa 9)

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

În clasa îngrășămintelor compuse se întâlnesc lichidele clare și cele în suspensie. Lichidele clare sunt caracterizate prin concentrații medii de substanță activă, cuprinse între 28 și 33%, suspensiile fiind definite prin concentrații mult mai mari.

Îngrășămintele lichide compuse sunt amestecuri de compuși chimici în soluție sau sub formă de soluții, conținând două sau trei elemente nutritive, în diferite proporții N:P, N:K, P:K sau N:P:K.

Avantajele îngrășămintelor lichide, în general și a îngrășămintelor lichide concentrate în special, comparativ cu îngrășămintele solide sunt:

- investiții mici pentru instalațiile de fabricare în comparație cu cele de fabricare pentru îngrășămintele solide;

- încorporare rapidă, controlată și uniformă în sol; nu se înregistrează pierderi de elemente nutritive majore și este asigurată flexibilitatea rapoartelor de elemente;
- calități fizice superioare (nu se prăfuiesc, nu se aglomerează);
- flexibilitatea compoziției în funcție de necesități și compatibilitatea cu fungicide, insecticide și microelemente precum și aplicarea lor simultană, conducând la rezultate agronomice superioare îngrășămintelor solide;
- extinderea sortimentelor de îngrășăminte lichide la îngrășăminte chelatice biologice pentru stropirea în picătură;
- realizarea cu ușurință a unui raport dorit între diferitele specii de ioni nutritivi în funcție de cultura și faza de vegetație, agrofond, fertilizări efectuate anterior, cu posibilitatea de a se corecta și carențele existente în microelemente;
- catalizează reacțiile din sol accelerând transformările chimice și microbiene la nivel radicular favorizând creșterea exportului din nutrienți din rezerva asimilabilă a solului;
- mobilizează azotul, fosforul și potasiul din rezerva greu asimilabilă a solului;
- efecte semnificative cantitative, calitative și economice datorită consumurilor reduse de substanțe nutritive, controlabile în etapele tehnologice;
- dozarea, administrarea, încorporarea controlată și uniformă;
- introducerea simultană a mai multor elemente nutritive, după nevoile tehnologiei, culturii și agrofondului;
- eficacitate mare pentru culturile agricole, mai ales în fazele inițiale de creștere a plantelor;
- compatibilitatea cu microelementele și produsele fitosanitare, fapt ce conferă posibilitatea aplicării lor simultane;
- nu sunt toxice, poluante sau corozive, se manipulează, dozează și aplică într-un mod simplu, rapid și eficient cu mijloace terestre, aeriene și sistemele de irigare sau udare cu picătura;
- irigarea și fertilizarea pot fi combinate, obținându-se un aport simultan de apă și elemente nutritive.

Dezavantajele îngrășămintelor lichide sunt:

- transportul la distanțe mari de soluție cu conținut variat de substanță activă;
- caracterul sezonier al consumului (are eficiență maximă în perioade cu precipitații reduse);
- pH-ul soluțiilor (valoarea pH-ului optim este de 6,5-7; la valori mari ale pH-ului de peste 7, se pot înregistra pierderi de substanță activă prin volatilizarea amoniacului);
- concentrația în substanță activă (s.a.) limitată de temperatura de cristalizare a soluției și de raportul N:P₂O₅ în procesul de neutralizare a acidului fosforic cu amoniac.

Conform datelor tehnice existente, eficacitatea îngrășămintelor complexe lichide este cu 15-20% mai mare în comparație cu alte îngrășăminte clasice, iar neuniformitatea administrării pe suprafața solului nu este mai mare de 4-5%, concomitent cu o asimilare mai bună a substanțelor nutritive de către plante.

3.4 Îngrășăminte cu aplicare foliară (extraradiculară)

Metodele de aplicare a îngrășămintelor lichide și de asimilare de către plantă a nutrienților au condus la o separare convențională în fertilizanți 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 obținute prin aplicarea extraradiculară nu pot fi însă total delimitate de cele obținute prin utilizarea metodei de fertilizare utilizând sistemele de aspersare și nu pot substitui aplicarea îngrășămintelor radiculare.

Dezvoltarea rapidă a metodelor și tehnologiilor de fertilizare utilizând îngrășămintele extraradiculare și a celor lichide s-a datorat atât posibilității de aplicare controlată a acestora în funcție de fazele de vegetație, cultură, agrofond și carențe nutriționale cât și creșterii eficienței indicatorilor privind costurile de fertilizare – rezultate economice.

Fertilizanții cu aplicare extraradiculară (foliară) trebuie să reprezinte soluții/amestecuri de compuși chimici omogene, cu proprietatea de a fi total miscibile cu apa, ce conțin macroelemente nutritive esențiale (N, P, K, Ca, Mg), precum și microelemente cu rol semnificativ în desfășurarea proceselor biochimice în metabolismul plantelor (Fe, Cu, Zn, Mn, B, Co, S, Mo ș.a.), stabilizate ca și chelați metalici, precum și componente organice de tipul acizilor policarboxilici, surfactanților și fitoregulatorilor.

Compoziția unor astfel de fertilizanți trebuie selectată astfel încât să ofere necesarul de macro- și microelemente pentru a echilibra și trata situațiile de stres determinate de creșterea consumului de substanțe nutritive în timpul fazelor de dezvoltare intensivă a plantelor (vârfurile de sarcină), condițiilor nefavorabile determinate de temperatură sau factori tehnologici, agrofond. În acest context, compoziția fertilizantului este determinantă în realizarea parametrilor cantitativi și calitativi ai recoltei, în special în cazul culturilor intensive de câmp, în sere și solarii.

Utilizarea îngrășămintelor extraradiculare ca procedeu de fertilizare în agricultura modernă, constituie și o posibilă metodă de dezvoltare a agriculturii ecologice, datorită cantităților foarte mici de substanță activă aplicată.

În dezvoltarea acestor fertilizanți se remarcă introducerea în matricea de tip NPK a unor cantități reduse de substanțe cu rol fitoregulator, precum:

- substanțe chimice de sinteză cu rol fitoregulator;
- produse derivate din hidrolizate proteice obținute prin scindare chimică, fizică sau enzimatică;
- extracte din alge sau produse vegetale;
- produse derivate din hidrolizate de origine vegetală, acizi humici și/sau fulvici și săruri solubile ale acestora;

- chelați metalici.

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

4. Recomandări cu privire la depozitarea și manipularea îngrășămintelor chimice - norme generale

Poluarea mediului înconjurător cu anumiți compuși chimici rezultați în urma aplicării și/sau depozitării necorespunzătoare a îngrășămintelor este în cele mai multe cazuri determinată de neglijența umană.

Producătorii agricoli au posibilitatea să cumpere îngrășămintele necesare fertilizării culturilor în orice anotimp al anului, după necesități. Prin urmare, nu ar fi necesar ca ele să fie păstrate în fermă. Însă, în economia de piață, prețurile sunt în continuă creștere și diferențiate în funcție de sezonul de aplicare. Pentru acest motiv, fermierii și companiile de distribuție a îngrășămintelor câștigă când cumpără mai ieftin, în avans. În acest caz, pentru îngrășămintele depozitate și păstrate pentru mai mult timp în depozite special amenajate, se recomandă ca:

- păstrarea îngrășămintelor chimice să se facă în depozite uscate, bine aerisite, la temperaturi scăzute, așezate pe pardoseală impermeabilă;
- depozitele de păstrare să fie construite din materiale neinflamabile, durabile, de preferință cărămidă, acoperite cu țiglă, tablă, situate la o distanță de 30 - 40 m față de alte clădiri și cât mai departe de orice surse de apă;
- grosimea stratului de îngrășământ să fie de cel mult 2 m. Sacii se vor depozita culcați, pentru a evita spargerea lor. În nici un caz nu se va proceda la depozitarea, chiar temporară, sub cerul liber sau șoproane, existând pericolul cert de poluare a apei și solului;
- îngrășămintele chimice să fie livrate și păstrate numai în ambalajele originale, confecționate din materiale impermeabile și durabile, prevăzute cu inscripționări sau etichete rezistente la deteriorare, care să indice clar tipul de îngrășământ, compoziția chimică, gradul de solubilitate, data fabricației, termenul de garanție, denumirea și adresa fabricantului, alte recomandări specifice privind transportul, depozitarea și manipularea;
- azotatul de amoniu, care prezintă riscul de aprindere la temperaturi ridicate, în special în perioadele calde, să fie păstrat separat de alte îngrășăminte, produsele petroliere, materialele combustibile și sursele de foc;
- având în vedere că în perioadele umede și reci, umiditatea relativă critică a aerului este peste 90%, majoritatea îngrășămintelor pot absorbi apa din atmosferă, modificându-și starea fizică și în unele cazuri, chiar compoziția;
- îngrășămintele chimice care urmează a fi administrate să nu fie tasate sau aglomerate și să nu depășească umiditatea maxim prescrisă. Dacă în timpul păstrării îngrășămintele s-au tasat sau aglomerat, se va proceda la mărunțirea și apoi la cernerea lor, înainte de aplicare;
- în cazul îngrășămintelor lichide, rezervoarele pentru captarea eventualelor scurgeri să fie făcute lângă depozit și cimentate pentru a evita poluarea apei freatice și apei potabile din

puțuri și fântâni. Când rezervoarele sunt pline, soluția trebuie pompată în cisterne și împrăștiată pe terenurile care au nevoie să fie fertilizate;

- să se evite stocarea intermediară a îngrășămintelor în câmp deschis, fără protecție, fiind posibile procese grave de poluare;
- să se adopte măsuri de siguranță maximă în cazul stocării, manipulării și administrării îngrășămintelor chimice lichide. Astfel, rezervoarele de stocare trebuie să fie realizate din materiale rezistente la coroziune și să aibă capacitate corespunzătoare;
- la administrarea în câmp să se utilizeze dispozitive speciale, ce împiedică dispersia la vânt, atunci când se lucrează în apropierea unor surse de apă. Nu este permisă spălarea mașinilor de împrăștiat îngrășămintele în râuri, lacuri sau în apropierea puțurilor sau fântânilor cu apă potabilă

5. Depozitarea și managementul gunoiului de grajd și a efluenților din exploatațile agro-zootehnice

5.1 Considerații generale privind exploatațile agro-zootehnice

În România coexistă fermele zootehnice moderne cu cele tradiționale, cu diferențe clare din punct de vedere al creșterii animalelor, stocării și procesării dejecțiilor și gunoiului de grajd, precum și a capacității tehnice și financiare de gestionare a acestora.

O analiză comparativă a datelor statistice pentru anul 2017 față de cele pentru anul 2007 cu privire la numărul de capete de animale pe tipuri de ferme după mărime (sisteme gospodărești, sisteme medii și sisteme intensive) a relevat o scădere semnificativă a numărului de animale din sistemele gospodărești. Această scădere este balansată doar parțial de creșterea numărului de animale de fermele de dimensiune medie și de sistemele intensive. Avem astfel premise să considerăm că agricultura românească se modernizează treptat, fondurile europene și naționale alocate jucând un rol important în cei 10 ani de la momentul aderării la UE. În acest context, recomandările cu privire la depozitarea și managementul gunoiului de grajd sunt utile atât fermierilor cât și reprezentanților instituțiilor implicate în verificarea conformității respectării Directivei Nitrați.

Îngrășămintele organice provenite din exploatațile agro-zootehnice au o stare fizică și o compoziție foarte variată. Oricare ar fi sistemul de gestionare (în sistem extensiv - de către fermele mici sau intensiv - de către cele mari), trebuie urmărit **obiectivul** de reducere și prevenire a poluării cu nutrienți.

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

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

Se recomandă astfel ca gunoiul de grajd compostat să fie împrăștiat înainte de începerea perioadei de interdicție. Se evită astfel acumulări de depozite de gunoi de grajd din care, sub efectul precipitațiilor lichide și solide din sezonul rece, se pot scurge nutrienți.

Gestionarea corectă a gunoiului de grajd se face prin amenajarea unor sisteme de stocare care pot fi individuale (gospodărești) sau comunale. Fermierii care depozitează gunoiul de grajd la

platformele comunale, trebuie ca până la transferarea gunoiului de grajd, să-l depoziteze conform (a se vedea în sub-capitolele următoare). De asemenea, livrarea gunoiului de grajd la platforma comună trebuie să fie efectivă, un contract între un fermier și gestionarul platformei comunale neimplicând în mod automat faptul că gunoiul de grajd este depozitat conform, iar orice altă cantitate de gunoi de grajd nelivrată la platformele comunale trebuie să fie depozitată conform de către fermier.

Încă din stadiul de proiectare a fermelor și de construcție a capacităților de stocare a gunoiului de grajd, se va acorda cea mai mare atenție prevenirii și protecției mediului, în special a apelor, împotriva poluării, având în vedere următoarele:

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

Capacitatea de stocare este foarte importantă, ea depinzând în principal de speciile de animale deținute, de sistemul de creștere (intensiv sau extensiv, dar mai ales de tipul și cantitatea de așternut utilizată) și de durata perioadei de interdicție a împrăștierii.

Capacitățile 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 interdicție pentru aplicarea pe teren a îngrășămintelor organice.**

5.2 Metode de stocare a dejecțiilor animale

5.2.1 Dejecțiile lichide

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

Depozitarea dejecțiilor în gropi (bazine) amenajate direct în pamânt este interzisă.

Capacitatea de stocare necesară pentru dejecțiile produse de la fermele zootehnice, în diferite circumstanțe luate în calcul, se va stabili încă din faza de proiectare a noii ferme, sau de modernizare a celor vechi, ținând cont de numărul animalelor și de modul de transport al dejecțiilor către tancurile, bazinele și platformele de stocare.

Trebuie evitată diluția dejecțiilor, acolo unde este posibil, deoarece aceasta determină o valoare fertilizantă imprevizibilă și nevoia unor capacități de stocare mai mari. Totuși, în cazul în care se stochează și efluenții pluviali încărcăți cu dejecții (cazul celor colectați din rigolele și șanțurile din jurul platformelor exterioare de odihnă și furajare a animalelor și a platformelor de depozitare a gunoiului de grajd), este necesară o capacitate de stocare suficientă.

Stocarea efluenților de la platformele silozurilor este recomandată să se facă împreună cu dejecțiile lichide, caz în care se va lua în calcul și volumul efluenților de siloz la proiectarea capacităților de stocare.

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

În vederea realizării instalațiilor și spațiilor de depozitare este necesar să se respecte următoarele condiții:

- amplasamentul și zona în care se construiesc se aleg ținând cont de rețeaua hidrografică din vecinătate și de prezența pădurilor;
- să fie situate în apropierea terenurilor agricole;
- să fie proiectate în funcție de numărul existent de animale;
- să asigure etanșeități bune a spațiilor pentru depozitare, a instalațiilor, a rețelelor de pompare și mijloacelor de transport;
- materialele utilizate la construcție să fie corespunzătoare, iar instalațiile să fie fiabile și de calitate.

O mare atenție trebuie acordată nămolurilor care provin de la stațiile de epurare a fermelor de creștere a animalelor și păsărilor, care în anumite condiții pot fi surse de nutrienți, dar în același timp pot conține metale grele sau alți componenți toxici, peste limitele maxim admisibile.

Amplasarea depozitelor de dejecții nu trebuie stabilită în apropierea unor ape de suprafață 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 rășinoase. Riscul degradării și 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 activităților de creștere a păsărilor și animalelor în sistem intensiv.

5.2.2 Dejecțiile solide – Gunoii de grajd

Depozitarea gunoiului de grajd este una din cele mai importante faze pentru îmbunătățirea și conservarea caracteristicilor pozitive. Depozitarea se poate face în depozite permanente (recomandat) și în depozite temporare pe terenul pe care urmează a fi împrăștiate – doar în anumite condiții prin care se evită și se previne poluarea cu nutrienți.

Depozite permanente

Depozitele permanente de gunoi de grajd se fac pentru ferme intensive sau în sistem individual (gospodăresc) și/sau comunal.

La construcția depozitelor de gunoi de grajd solid se va avea în vedere ca acestea să aibă o bază impermeabilizată, să fie prevăzute cu pereți de sprijin și sistem de colectare a efluenților, în special a celor ce se produc în timpul ploilor.

Pragurile mai jos stabilite țin cont de necesitatea ca gunoiul de grajd să fie manavrabil fără a periclita impermeabilitatea bazei locului de depozitare.

Pentru depozitarea gunoiului de grajd provenit de la exploatații cu mai puțin de 40 UVM, cerințele minime pentru impermeabilizarea bazei locului de depozitare sunt: sol tasat acoperit cu o folie de polietilenă de densitate mare sau orice altă soluție constructivă durabilă prin care se asigură impermeabilizarea suprafeței pe care se depozitează gunoiul de grajd. Se interzice depozitarea gunoiului de grajd direct pe sol. Frația lichidă trebuie colectată. Folia de polietilenă de densitate mare se acceptă doar pentru depozite ce provin de la maxim 8 UVM.

Astfel, în cadrul unei exploatații de până la 40 UVM se pot realiza mai multe platforme mai mici de depozitare a gunoiului de grajd, cu condiția ca cerințele minime de impermeabilizare să fie corespunzătoare capacității ei de stocare, iar volumul de depozitare total să corespundă numărului total de animale din fermă (de exemplu, pentru o fermă de

până la 40 UVM, se pot utiliza 5 depozite ce folosesc folie de polietilenă pentru gunoiul de grajd colectat de la maxim 8 UVM fiecare).

Sistemele de depozitare și compostare a gunoiului de grajd provenit de la exploatații cu un număr de animale de peste 40 UVM, se realizează pe platformă betonată cu bazin de retenție pentru fracția lichidă sau lagună cu membrană impermeabilă ori betonată sau orice altă variantă constructivă durabilă care asigură impermeabilizarea suprafeței pe care se depozitează gunoiul de grajd. În acest caz, se interzice depozitarea gunoiului de grajd direct pe sol sau pe folii de plastic/polietilenă de densitate mare.

Astfel, soluțiile constructive pot fi:

- *Depozitare pe folie de polietilenă: pentru depozite care deserveșc maxim 8 UVM, de la ferme până la 40 UVM;*
- *Platforme betonate, lagune betonate sau cu membrane ori alte soluții care asigură impermeabilitate durabilă: pentru depozite care deserveșc mai mult de 8 UVM și pentru ferme mai mari de 40 UVM;*

Depozitarea gunoiului de grajd direct pe sol este INTERZISĂ în toate situațiile!

Platformele trebuie să aibă o capacitate suficientă de stocare – corelată cu numărul de animale, tipul acestora și durata perioadei de interdicție (plus o lună), să aibă drumuri de acces și să nu fie amplasate pe terenuri situate în apropierea cursurilor de apă sau cu apă freatică la mică adâncime.

Capacitatea de stocare a platformelor depinde de numărul de animale din fermă, sistemul de creștere al animalelor (cu sau fără așternut) și perioada maximă de stocare determinată de perioada de interdicție pentru aplicarea în teren a gunoiului de grajd.

Amplasarea depozitelor de gunoi de grajd se face cu respectarea următoarelor condiții, conform Ordinului ministrului sănătății nr. 119/2014, cu modificările și completările ulterioare:

- La **cel puțin 10 m** de cea mai apropiată locuință învecinată și sursă de apă destinată consumului uman - în gospodăriile unde **nu sunt asigurate racordurile de apă** curentă printr-un sistem centralizat de distribuție, adăposturile pentru creșterea animalelor în curțile persoanelor particulare, de cel mult echivalentul a **6 UVM** mare în cazul în care sunt mai multe tipuri de animale și echivalentul a **4 UVM în cazul în care se cresc exclusiv găini sau porci**;
- La **cel puțin 10 m** de cea mai apropiată locuință învecinată și sursă de apă destinată consumului uman - în gospodăriile unde **sunt asigurate racordurile la sistemul centralizat de apă curentă**, adăposturile de animale de cel mult echivalentul a **10 UVM** în cazul în care sunt mai multe tipuri de animale și echivalentul a **7 UVM** în cazul în care se cresc exclusiv găini sau porci;
- La **distanță de 50 m** de cea mai apropiată locuință vecină și sursă de apă destinată consumului uman - în gospodăriile cu un număr de animale mai mare decât cel prevăzut la paragrafele anterioare;
- În mediul urban, prin hotărâri ale consiliilor locale sau prin studiu de impact asupra sănătății **se pot stabili distanțe de protecție sanitară mai mari** decât cele specificate în prezentul ordin, în funcție de specificul fiecărei unități administrativ-teritoriale.

Amplasarea depozitelor de grajd trebuie să țină cont de prevederile Legii apelor nr. 107/1996, cu modificările și completările ulterioare, precum și ale HG nr. 930/2005, cu modificările și completările ulterioare, pentru aprobarea Normelor speciale privind caracterul și mărimea zonelor de protecție sanitară și hidrogeologică:

- la cel puțin 20 m de cursurile de apă (inclusiv lacuri și acumulări de apă), drenuri deschise sau orice alt tip de dren astupat cu materiale cu permeabilitate ridicată (nisip, pietriș);
- la cel puțin 50 m față de foraje hidrogeologice, puțuri sau izvoare;
- la cel puțin 250 m de orice foraj sau fântână utilizată pentru furnizarea publică de apă potabilă;



Pentru a se descompune, gunoiul trebuie să aibă o umiditate de 70-75%, altfel se usucă și mucegăiește. Acesta se udă cu must de gunoi, urină sau chiar cu apă pentru a-i asigura umiditatea necesară.

Pentru a-i îmbunătăți compoziția și pentru a reduce pierderile de azot, este recomandabil ca pe măsura așezării 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, toți efluenții rezultați trebuie colectați în vederea stocării.

Suprafața platformei se stabilește în funcție de cantitatea de gunoi rezultată de-a lungul perioadei de stocare (perioada de interdicție + 1 lună).

Baza platformei trebuie să aibă o înclinare de cca. 1-2% spre una din marginile platformei, unde se amplasează într-o săpătură un bazin de colectare a mustului de gunoi rezultat în timpul fermentării. Se recomandă ca acesta să fie acoperit, pentru evitarea pierderilor de amoniac.

Unde este posibil, se va înființa o bandă permanentă de vegetație de cel puțin 2 sau 3 metri lățime menținută în jurul amenajării pentru captarea și absorbția lichidelor scurse din zona de depozitare.

Bazinul de colectare trebuie astfel poziționat încât, atunci când este plin, partea de sus a lichidului să fie la cel puțin 0,5 m sub punctul cel mai de jos al platformei, corelat cu lungimea canalului de colectare care trebuie să respecte panta de scurgere.

Capacitatea bazinului de colectare se stabilește în funcție de capacitatea platformei, de nivelul precipitațiilor din regiune (pentru platformele neacoperite) și de ritmul de evacuare a mustului de gunoi.

În general, se poate aproxima un necesar de 3-5 m³ pentru fiecare 100 t gunoi proaspăt.

În cazul unor solicitări de proiectare pentru spații de depozitare noi sau modernizate, trebuie luate în considerare toate cerințele relevante prevăzute în standardele de construcție și de prevenirea poluării, conținute în normativele și reglementările în vigoare.

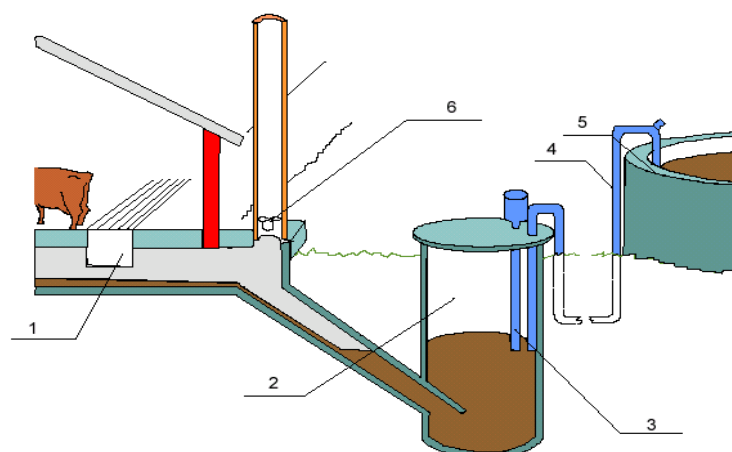


Figura 5.1 - Exemplu de sistem pentru stocarea dejecțiilor lichide 1: canal pentru scurgerea dejecțiilor lichide, 2: fosă pentru stocarea intermediară a dejecțiilor lichide, 3: pompă, 4: tuburi, 5: rezervor pentru stocarea dejecțiilor lichide, 6: ventilație (preluată după Codul de bune practici agricole elaborat de Lituania)



Depozite temporare

Depozitarea în câmp deschis a gunoiului de grajd și/sau a compostului trebuie evitată pe cât posibil, deoarece sporește riscul de pierdere a nutrienților prin scurgere la suprafață, infiltrare și volatilizare, diminuându-se astfel calitățile de fertilitate și sporind riscul de poluare. Orice depozitare în câmp presupune totuși respectarea unor condiții minime prin care să se evite scurgerea nutrienților în sol sau, mai grav, direct în resurse de apă.

Depozitarea în câmp a gunoiului de grajd și/sau a compostului în vederea unei imediate împrăștieri este permisă, în limitele cantității ce urmează a fi împrăștiată pe terenul pe care a fost adus.

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 cumulativ următoarele cerințe:

- Fermierul ce depozitează în câmp nu deține mai mult de 8 UVM;
- Gunoiul de grajd se va depozita numai pe terenul pe care va fi împrăștiat, pe terenul aflat în utilizare de către beneficiar;

- Cantitatea de gunoi depozitată nu poate depăși cantitatea totală de gunoi de grajd care poate fi aplicată pe întreaga suprafață a terenului (maximum 170 kg N / ha / an);
- Gunoiul de grajd nu poate fi depozitat în grămezi temporare mai mult de 180 de zile și nici mai târziu de momentul începerii perioadei de interdicție (se va împrăștia înainte de începerea perioadei de interdicție);
- Depozitele temporare de gunoi de grajd vor fi amplasate în fiecare an în locații diferite;
- Depozitele temporare de gunoi de grajd se vor amplasa în conformitate cu prevederile Legii apelor nr. 107/1996, cu modificările și completările ulterioare și ale HG nr. 930/2005 pentru aprobarea Normelor speciale privind caracterul și mărimea zonelor de protecție sanitară și hidrogeologică:
 - la cel puțin 20 m de cursurile de apă (inclusiv lacuri și acumulări de apă), drenuri deschise sau orice alt tip de dren astupat cu materiale cu permeabilitate ridicată (nisip, pietriș);
 - la cel puțin 50 m față de foraje hidrogeologice, puțuri sau izvoare;
 - la cel puțin 250 m de orice foraj sau fântână utilizată pentru furnizarea publică de apă potabilă;
- La baza depozitului temporar de gunoi de grajd trebuie să fie amplasată o folie de plastic impermeabilă peste care poate să fie pus un pat de paie sau alte materii organice;
- La limita depozitului situată la baza pantei terenului se amplasează un strat de paie;
- Deoarece gunoiul care provine de la păsări are un conținut ridicat de nutrienți – în mod deosebit fosfor – iar scurgerile din astfel de depozite pot avea un potențial 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.

Gunoiul de grajd compostat adus pe câmp trebuie să fi fost compostat pe platforme conforme, iar scopul acestei depozitări este strict legat de acțiunile imediat următoare de împrăștiere și nu ca o alternativă la depozitarea pe o platformă.

Depozitarea în câmp este privită ca o excepție, nu ca o regulă, și ea nu trebuie confundată cu simpla aruncare a gunoiului de grajd în afara gospodăriei/fermei din lipsa unor capacități conforme de stocare.

5.3 Platforme comunale

O platformă de gunoi de grajd este o construcție relativ simplă alcătuită dintr-o podea de beton, pătrată sau dreptunghiulară, înconjurată în trei părți de pereți de beton înalți de aproximativ 2-3 m. Pot fi folosite și alte materiale, dar betonul este mai durabil, oferă condiții mai bune pentru manevrarea utilajelor și garanții împotriva pierderilor accidentale de nutrienți.

Rolul platformei este de depozitare temporară, în bune condiții tehnologice și ecologice, a dejecțiilor solide și semi-solide provenite de la animale, amestecate, sau nu, cu alte reziduuri organice cum ar fi resturi vegetale, înainte ca acestea să fie împrăștiate pe terenurile agricole.

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

Platformele comunale de gunoi de grajd sunt foarte utile acolo unde condițiile de depozitare individuală nu există, sau nu oferă suficientă siguranță.

Pentru captarea lichidelor provenite din gunoiul de grajd, platforma trebuie dotată cu un canal de-a lungul părții deschise a platformei, pentru direcționarea lichidelor către un bazin de colectare, suficient de mare pentru a reține toate aceste lichide, precum și precipitațiile ce cad pe suprafața platformei. Lichidele colectate pot fi aplicate pe terenurile agricole sau pot fi reîncorporate în grămada de gunoi de grajd sau de compost.

Dincolo de construcția de beton în sine, platforma ar trebui echipată cu următoarele elemente:

- gard pentru restricționarea accesului;
- tractor cu remorci pentru transportul gunoiului de grajd de la fermieri/transportul compostului în vederea împrăștierii;
- utilaje de încărcare și răsturnare (omogenizare sau remaniere) a gunoiului de grajd (de ex: încărcător frontal);
- mașină pentru tocatul resturilor vegetale ce intră la compostare;
- cisternă pentru transportul și împrăștierea dejecțiilor lichide;
- mașină de împrăștiat gunoiul de grajd compostat;
- termometre diverse pentru monitorizarea evoluției temperaturii în grămada de compostare;
- utilaje de pompare și de aplicare a lichidelor pentru umectarea grămezii de compostare, pentru încărcarea cisternei de distribuție pe terenul agricol a lichidului stocat;
- o anexă ca adăpost și birou pentru administratorul platformei.

5.3.1 Alegerea locației

Locația ideală pentru o platformă de gunoi se stabilește după următoarele criterii:

- ✓ Drepturile de proprietate - platforma ar trebui construită de preferință pe teren aflat la dispoziția primăriei;
- ✓ Acces - platforma ar trebui localizată într-un perimetru ușor accesibil pentru mijloacele de transport obișnuite: camioane, tractoare, căruțe etc.
- ✓ Pentru platformele sistemelor intensive de creștere a animalelor distanța față de locuințe este de 500 m conform Ordinului ministrului sănătății nr. 119/2014, cu modificările și completările ulterioare, pentru aprobarea Normelor de igiena și sănătate publică privind mediul de viață al populației.
- ✓ Suprafața - platforma ar trebui construită pe o suprafață plană și orizontală, în scopul reducerii costurilor de construcție și pentru a facilita managementul ulterior;
- ✓ Riscul de inundație - platforma nu trebuie situată în zonă cu risc de inundație;
- ✓ Apa freatică - platforma nu trebuie situată în zonă cu apă freatică la mică adâncime (mai puțin de 2 m);
- ✓ Distanța față de cursurile de apă - platforma trebuie situată la minim 100 m de orice curs sau resursă de apă în scopul reducerii riscului de poluare accidentală;

- ✓ Distanța față de gospodăria / locul de colectare - ar trebui să fie cât mai mică (de maxim 5 km distanță rutieră) pentru diminuarea costurilor de transport.

5.3.2 Capacitatea necesară

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

În mod obișnuit, materialele vor fi depozitate pe o grosime maximă de aproximativ 1,5-2 m, ceea ce înseamnă că pentru fiecare m³ de material trebuie prevăzută o suprafață netă de 0,5-0,75 m².

Luând în calcul și suprafața necesară pentru mutarea/întorcerea grămezilor de material în timpul procesului de compostare, suprafața totală ar trebui să fie de 1,5-2 ori mai mare decât suprafața necesară depozitării efective a gunoiului de grajd.

Pentru **estimarea spațiului necesar** în funcție de numărul de animale, se pot utiliza următoarele valori prezentate în Tabelul 5.1 și preluate din Ghidul: „Sisteme pentru depozitarea dejecțiilor. Standarde de fermă” elaborat de H. Frederiksen, D. Dănuț, M. Mașinistru, A. Greculescu în anul 2010 în cadrul Proiectului “Modernizarea Sistemului de Informare și Cunoaștere în Agricultură” (MAKIS).

Prin conversia numărului de animale în Unități Vită Mare (UVM) se **standardizează capacitatea de depozitare** a gunoiului de grajd necesară. Coeficienții folosiți în România pentru conversia efectivelor de animale în UVM din punctul de vedere al capacității de stocare a dejecțiilor sunt indicați în Tabelul 5.2.

Tabel 5.1 Producția de gunoi și capacitatea necesară de stocare pentru diferite sisteme de întreținere a animalelor – tabel preluat din Ghidul: “Sisteme pentru depozitarea dejecțiilor. Standarde de fermă”

<i>Producția de gunoi de grajd în diferite sisteme de întreținere a bovinelor.</i>					
Categoria de animal	Sistemul de întreținere	Așternut [kg/animal/zi]	Tipul de gunoi de grajd rezultat	Producția de gunoi, inclusiv așternutul [kg/animal/zi]	Capacitatea de stocare¹ [m³/animal/lună]
Stabulație liberă					
Viței	Așternut adânc, boxe colective	1 – 2	Gunoi de grajd solid	6 – 10	0,25 - 0,40
	Pardoseală grătar, întreținere în grupuri	-	Dejecții semilichide	7 – 12	0,25 - 0,45
Juninci	Așternut adânc	3 – 5	Gunoi de grajd solid	20 - 25	0,75 - 0,95
	Așternut adânc în zona de odihnă, pardoseală de beton în zona de defecație	2 – 4	Gunoi de grajd solid	20 - 26	0,70 - 0,90
	Cușete individuale de odihnă cu așternut, pardoseală de beton în zona de defecație	2 – 3	Gunoi de grajd solid	18 - 26	0,65 - 0,95
Tăurași	Așternut adânc	3	Gunoi de grajd solid	28 - 38	1,10 - 1,4
	Așternut adânc în zona de odihnă, pardoseală de beton în zona de defecație	2 – 3	Gunoi de grajd solid	28 - 40	1,0 - 1,3

	Pardoseală grătar	-	Dejecții semilichide	30 - 40	0,9 - 1,3
	Așternut adânc, pardoseală cu autocurățare cu panta de 8%	2 - 3	Gunoi de grajd solid	28 - 38	1,05 - 1,4
Vaci de lapte	Așternut adânc în zona de odihnă, pardoseală de beton în zona de defecație	4 - 5	Gunoi de grajd solid	40 - 50	1,4 - 1,8
	Așternut adânc în zona de odihnă, pardoseală cu grătar în zona de defecație	3 - 5	Gunoi de grajd solid + dejecții semilichide	30 - 35 10 - 15	1,1 - 1,3 0,3 - 0,5
	Așternut adânc în zona de odihnă, pardoseală cu autocurățare	4 - 6	Gunoi de grajd solid	45 - 50	1,6 - 1,9
	Cușete individuale de odihnă cu așternut, pardoseală de beton în zona de defecație	2 - 3	Gunoi de grajd solid	45 - 50	1,6 - 1,9
	Cușete individuale de odihnă, pardoseală cu grătar în zona de defecație	-	Dejecții semilichide	40 - 52	1,20 - 1,60
	Sistem extensiv, ferme de până la 40 UVM	2 - 5	Gunoi de grajd solid	28 - 33	1,0 - 1,3
Sistem de stabulație legată					
Viței	Așternut adânc (în grup)	1 - 2	Gunoi de grajd	6 - 10	0,25 - 0,40
	Pardoseală grătar (în grup)	-	Dejecții semilichide	7 - 12	0,25 - 0,45
Tăurași	Standuri cu așternut	1 - 2	Gunoi de grajd	28 - 35	1,0 - 1,3
	Standuri fără așternut, canal acoperit cu grătar	-	Dejecții semilichide	30 - 40	0,9 - 1,2
Juninci	Standuri cu așternut	1 - 2,5	Gunoi de grajd	18 - 23	0,8 - 1,0
	Standuri cu așternut, canal acoperit cu grătar	-	Dejecții semilichide	20 - 27	0,6 - 0,8
Vaci de lapte	Standuri cu așternut	2 - 3,5	Gunoi de grajd	45 - 55	1,5 - 1,9
	Standuri fără așternut, sistem autocurățare continuă acoperit cu grătare	-	Dejecții semilichide	40 - 45	1,2 - 1,5
	Sistem extensiv, ferme de până la 40 UVM	2 - 5	Gunoi de grajd solid	28 - 33	1,0 - 1,3

¹ Capacitatea fracțiunilor lichide este inclusă.

Producția de gunoi de grajd în diferite sisteme de întreținere a porcinelor.

Categoria de animal	Sistemul de întreținere	Așternut [kg/animal/zi]	Tipul de gunoi	Producția de gunoi, inclusiv așternut [kg/animal/zi]	Capacitatea de stocare [m³/animal/lună]
----------------------------	--------------------------------	--------------------------------	-----------------------	---	---

Vieri	Pardoseală solidă cu așternut	3 – 4	Gunoi de grajd solid	12 – 16	0,5 - 0,7
Scroafe gestante	Așternut adânc	2 – 3	Gunoi de grajd solid	10 – 14	0,45 - 0,6
	Așternut adânc în zona de odihnă, pardoseală beton în zona de defecație	0,8 – 1,2	Gunoi de grajd solid	12 - 17	0,45 - 0,65
	Pardoseală solidă în zona de odihnă, pardoseală grătar în zona de defecație	0,1 - 0,25	Dejecții semilichide	10 - 15	0,3 - 0,45
Scroafe lactante	Pardoseală solidă în zona de odihnă și zona de defecație	4 - 5	Gunoi de grajd solid	14 - 16	0,6 - 0,7
	Pardoseală acoperită parțial ori total cu grătar.	0,05 – 0,1	Dejecții semilichide	15 - 20	0,45 - 0,6
Purcei înțărcați	Așternut adânc	0,5 - 1	Gunoi de grajd	2 - 3	0,15 - 0,2
	Zonă de odihnă cu așternut, pardoseală solidă în zona de defecație	0,15 – 0,3	Gunoi de grajd	1,5 – 2,5	0,1 – 0,15
	Pardoseală acoperită cu grătar	0,05 – 0,1	Dejecții semilichide	1 - 2	0,09 – 0,1
Grăsuni	Așternut adânc	1 – 3	Gunoi de grajd	4 - 7	0,25 – 0,35
	Zona de odihnă cu așternut, pardoseală solidă în zona de defecație	0,3 – 0,5	Gunoi de grajd	3 – 5	0,2 – 0,4
	Pardoseală parțial acoperită cu grătare	0,05 – 0,1	Dejecții semilichide	5 - 8	0,15 – 0,25

Valoările minime pentru capacitățile de stocare prezentate în tabelele de mai sus reprezintă valori minime obligatorii, însă valori mai mari trebuie să fie considerate (până la nivelul prezentat în tabele), în funcție de cantitatea de așternut folosită, de sistemul de creștere (în cazul în care acesta este mai intensiv), de mărimea animalelor, etc.

Producția de gunoi de grajd în diverse sisteme de întreținere a păsărilor

Categoria de păsări	Sistem de întreținere	Așternut [kg/animal/zi]	Tipul de gunoi	Volum dejecții, fără așternut [m³/1.000 păsări/lună]	Capacitate de stocare² [m³/1.000 păsări/lună]
Pui de carne	La sol	0,080	Gunoi solid	3,0	3,8
Puicute	La sol	0,120	Gunoi solid	4,7	5,0
Găini ouătoare	În baterii	0,220	Dejecții colectate (nu conțin așternut)	8,2	8,2
Rațe mature	La sol	0,500	Dejecții colectate (nu conțin așternut)	20,6	22,0
Broileri de rață (sfârșitul îngrășării)	Baltă	0,500	Dejecții colectate (nu conțin așternut)	18,7	18,7

Broileri de rață (sfârșitul îngrășării)	La sol	0,500	Gunoi solid	18,7	20,0
Curcani adulți	La sol	0,430	Gunoi solid	16,0	18,0
Curcani pentru sacrificare	La sol	0,350	Gunoi solid	13,0	14,8
Gâște adulte	La sol	0,960	Gunoi solid	36,00	41,0
Broileri de găscă (sfârșitul îngrășării)	Baltă	0,900	Dejecții colectate (nu conțin așternut)	33,0	33,0
	La sol	0,900	Gunoi solid	33,0	36,0

² Așternutul luat în considerare este de paie

Producția de gunoi de grajd în diferite sisteme de întreținere a cabalinelor.

Categoria de animal	Sistemul de adăpost	Excremente + așternut [kg/animal/zi]	Tipul de gunoi rezultat	Producția de gunoi, inclusiv așternut [kg/animal/zi]	Capacitatea de stocare [m ³ /animal/lună]
Mânz peste un an (400 kg)	Așternut	17 + 5 kg așternut	Bălegar	22	1,0
Iapă, armăsar, cal castrat (600 kg)	Așternut	25 + 5 kg așternut	Bălegar	30	1,38

Producția de gunoi de grajd în diferite sisteme de întreținere a ovinelor.

Categoria de animal	Sistem de adăpost	Așternut [kg/animal/zi]	Tip de gunoi de grajd rezultat	Producția de gunoi, inclusiv așternut [kg/animal/zi]	Capacitatea de stocare [m ³ /animal/lună]
Miel de 3,5 luni sau cârlan	Așternut	0,3	Bălegar	1,5	0,050
Mioară de 12 luni	Așternut	0,4	Bălegar	2,5	0,083
Oaie-mamă, berbec și batal de 12 luni	Așternut	0,5	Bălegar	2,8	0,093
Berbec și batal	Așternut	0,4	Bălegar	4	0,133

Tabel 5.2 Coeficienții pentru conversia numărului de animale în Unități Vită Mare din punctul de vedere al volumului dejecțiilor – conform Regulamentului (Comisiei) nr. 808/2014

Categoria de animal	Coeficientul de conversie
Tauri, vaci și alte bovine mai mari de 2 ani	1
Bovine între 6 luni și 2 ani	0,6
Bovine de mai puțin de 6 luni	0,4
Scroafă de reproducție > 50 kg	0,5
Alte porcine	0,3
Ecvide mai mari de 6 luni	1
Ovine și caprine	0,15
Găină ouătoare	0,014
Alte păsări de curte	0,03

5.3.3 Riscuri asociate exploatării platformelor comunale

Efectele negative posibile ale operațiunilor de exploatare a platformei sunt:

- Scurgere posibilă a materialelor de pe platforma comună dacă construcția nu a fost făcută corespunzător;
- Împrăștiere necorespunzătoare a gunoiului de grajd pe terenurile agricole dacă Codul de bune practici agricole nu este respectat;
- Curățare și management necorespunzător a platformelor comunale;
- Apariția mirosului neplăcut și zgomotului dacă pompele de apă uzată și echipamentele de tratare sunt întreținute necorespunzător;
- Impact potențial asupra corpurilor de apă receptoare dacă calitatea efluenților de apă uzată nu este asigurată;
- Scurgerea din fosele septice și instalațiile sanitare dacă acestea nu sunt întreținute 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 comună datorită unor deficiențe ale sistemului de colectare și selectare.

Aceste riscuri trebuie anticipate înainte și introduse măsuri de remediere încă din stadiul de proiectare, în timpul activității de planificare și supraveghere a construcției, cât și în timpul operațiilor de utilizare a platformei. Evitarea riscurilor asociate operării se realizează prin respectarea unor proceduri operaționale, proceduri care pot include un regulament de funcționare, modele de contract între operator și fermieri, modele de registre pentru gestiune, un plan de promovare și conștientizare care să asigure un grad ridicat de colectare a gunoiului de grajd precum și de comercializare/servicii de fertilizare etc.

5.4 Platforme individuale

Locația potrivită pentru spațiile de depozitare trebuie să ia în considerare factori ca accesibilitatea, distanța față de grajduri și locuință, pentru transportul și gestionarea eficientă și confortabilă a gunoiului de grajd, resturilor organice și compostului, cu risc și neplăceri minime pentru fermier și vecini.

Pentru o depozitare adecvată și sigură, trebuie asigurată o capacitate suficientă. Capacitatea necesară va depinde în principal de numărul și speciile de animale deținute, de tipul de bălegar produs (acesta depinde de tipul sistemului de stabulație – vezi tabelul 5.1) și de durata necesară de stocare.

Exploatațiile de bovine ce sunt crescute în sistem “permanent la pășune” trebuie să dețină platformă de gunoi de grajd a cărei dimensiune să fie corelată cu numărul de animale existent în exploatație pentru minimum 2 luni. Pentru acest sistem de creștere (permanent pe pășune), fermierii trebuie să respecte numărul maxim de animale ce pășunează pe parcelă, astfel încât, pe baza indicilor referitori la cantitatea de azot (kg / animal /an) din gunoiul de grajd (după scăderea emisiilor gazoase), să nu se depășească limita maximă de 170 kg de N s.a./ha/an.

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

Dacă în localitate nu există o platformă comunală pentru depozitarea gunoiului de grajd atunci perioada de stocare va fi dată de perioada de interdicție pentru aplicarea gunoiului la care se adaugă o lună.

Spațiul de depozitare trebuie așezat pe o suprafață orizontală sau ușor înclinată, de preferință pe un loc mai ridicat (pentru ca apele să nu ajungă pe platformă) și umbrit pentru ca razele soarelui și vânturile să nu usuce prea tare bălegarul. Când este situat la baza unei pante, apa scursă de pe urma precipitațiilor trebuie deviată la distanță de zona de stocare. Gunoiul de grajd nu trebuie depozitat în calea apei din șanțuri sau burlane.

Dacă spațiul de depozitare este prevăzut cu acoperiș, apa scursă pe acesta trebuie direcționată departe de gunoiul de grajd. Scopul este de protejare a bălegarului de a nu deveni prea umed și de prevenire a contaminării oricărui flux de apă.

Spațiul de depozitare trebuie amenajat la cel puțin 100 m față de canale, râuri, iazuri sau alte resurse de apă, și la o distanță de minim 10 sau 50 m față de locuințe și aval față de sursele de apă potabilă, în conformitate cu prevederile Ordinului ministrului sănătății nr. 119/2014 cu modificările și completările ulterioare.

Pe locul ales se sapă o groapă adâncă de 0,5 m, în formă de dreptunghi. Platforma de bălegar are o lățime de 3-4 m, iar lungimea se stabilește în funcție de suprafața spațiului de depozitare necesar pentru stocarea gunoiului în funcție de numărul de animale și timpul de stocare.

Dacă substratul este un sol nisipos sau orice altă suprafață permeabilă, solul trebuie protejat de infiltrații prin aplicarea pe fundul gropii a unui strat de argilă care se tasează.

Locul de depozitare va avea o bază din material impermeabil, cu respectarea condițiilor privind realizarea depozitelor permanente prezentate în capitolul 5.2 „Metode de stocare a dejecțiilor”.

O podea de beton sau orice alt material impermeabil durabil va reduce la minim infiltrația și va oferi o suprafață ideală pentru îndepărtarea sau răsturnarea cu ușurință a gunoiului de grajd.

Pereții platformei se pot zidi până la 0,5 m deasupra pământului; bălegarul proaspăt scos din grajd se clădește până la cca. 1,8 – 2,0 m înălțime începând de la fundul platformei. Pereții se construiesc de preferință din scânduri groase (dulapi) sau din lemne rotunde. Nu se recomandă a fi în întregime din zid, pentru a da posibilitatea aerului să pătrundă în masa bălegarului.

Alături de platformă se sapă groapa de urină socotind 1 m³ de cap de vită mare, 0,75 m³ pentru tineret și 0,3 m³ pentru un porc. Ea se poate face din zidărie de cărămidă, tencuită și sclivisită cu ciment sau din beton. Pentru exploatațiile sub 8 UVM poate fi utilizat un recipient de plastic introdus în groapa săpată alături de platformă.

Groapa de urină se acoperă, de exemplu, cu un capac de scândură groasă care împiedică pierderea amoniului.

Unde este posibil, se va înființa o bandă permanentă de vegetație de cel puțin 2 sau 3 metri lățime menținută în jurul amenajării pentru captarea și absorbția lichidelor scurse din zona de depozitare.

În jurul spațiului de depozitare se pot planta tufișuri și arbuști în scop decorativ, dar și pentru a produce umbră și protecție împotriva vântului (uscarea excesivă).

În jurul platformei se vor consolida drumurile de acces, pentru a evita băltirea apei și noroaiele care se formează toamna și primăvara când se scoate bălegarul din platformă.

Există două moduri de a conduce fermentarea bălegarului: anaerob și aerob.

Fermentarea anaerobă.

Bălegarul scos din grajd și amestecat cu furca se transportă la platformă, se așează în grămezi care se tasează (se calcă în picioare) pentru a îndepărta o parte din aer. Este bine ca grămezile care se așează zilnic să aibă formă de cub cu latura de cel mult 1 m. După tasare este bine să se pună deasupra un capac de scânduri sau chiar un strat de paie care apără bălegarul de soare, de vânt, oprind pierderea azotului (în special prin emisii de amoniac).

În zilele următoare se procedează la fel așezând grămada de bălegar alături de cea din ziua precedentă. În felul acesta se clădește o treime din suprafața platformei. După ce a fost așezat primul strat se clădește deasupra cel de-al doilea strat și astfel înălțimea bălegarului din platformă atinge aproape 2 m. La această înălțime suprafața bălegarului se poate acoperi cu un strat de pământ de 20 cm grosime. După completarea unei treimi din platformă se trece la a doua treime și apoi la a treia, așezându-se bălegarul în același fel. În timpul verii, platforma se udă cu apă sau cu urină, astfel încât bălegarul scos din interiorul platformei să mustească dacă este strâns în mână. Aceasta dovedește că bălegarul are 70 – 75 % umiditate, care asigură o fermentare normală. În cazul în care bălegarul este uscat, mucegăiește. Fermentarea bălegarului durează 3 – 4 luni. La sfârșitul fermentării, înălțimea și volumul grămezii de bălegar din platformă scad cu o treime, sau la jumătate dacă fermentarea durează peste 4 – 5 luni.

Când se golește platforma, bălegarul se ia în ordinea în care a fost așezat, adică începând cu prima treime a platformei, deoarece fermentarea începe treptat, în ordinea în care bălegarul a fost așezat în platformă.

Fermentarea aerobă

Fermentarea aerobă este numită și fermentarea la cald. În acest caz, bălegarul se lasă înfioat când se așează pe platformă, oxidarea este puternică, descompunerea materiei organice se produce cu descărcare mare de căldură. Temperatura se ridică până la 60°. Cu cât bălegarul este mai înfioat cu atât temperatura este mai ridicată. Când temperatura depășește 55° bălegarul se îndeasă bine pentru a elimina aerul și a încetini fermentația aerobă. Temperatura trebuie menținută ridicată circa 20 de zile în care timp sunt distruse semințele de buruieni. După această perioadă fermentarea decurge ca și în cazul fermentării anaerobe.

Gunoii de grajd și reziduurile menajere organice depozitate sau compostate nu vor produce miros excesiv sau de durată, și nu vor atrage un număr mare 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 porție de circa 1 la 4;
- amestecarea diverselor tipuri de materiale (gunoi de grajd, resturi provenite din bucătărie, iarbă, fragmente de lemn) pentru obținerea unui raport C/N favorabil și a unei consistențe solide dar totuși ușoare;
- produsele gătite sau alte materiale ce pot atrage muște trebuie acoperite imediat cu alte materiale pentru a împiedica muștele de a depune ouă;
- orice scurgere trebuie colectată și introdusă la loc în grămadă sau aplicată pentru fertilizarea terenurilor învecinate.

În afară de asigurarea capacității necesare pentru depozitarea gunoiului de grajd și a reziduurilor organice pe perioada când împrăștierea este interzisă, toate amenajările trebuie să îndeplinească următoarele condiții generale:

- toate sistemele trebuie să protejeze solul, apa subterană și apa de suprafață împotriva infiltrațiilor nutrienților și împotriva scurgerilor de efluenți;
- 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 spațiu pentru dispunerea și răsturnarea grămezilor de compost;
- toate sistemele trebuie instalate departe de apele de suprafață, fântâni și alte zone protejate; distanța minimă depinde de tipul de sistem de depozitare;
- toate sistemele ce pot produce scurgeri de lichide, în special în timpul căderii precipitațiilor, trebuie echipate cu un bazin de colectare a materialelor lichide;
- este de preferat ca spațiile de depozitare să fie dotate cu acoperiș pentru a evita spălarea materialelor de către ploile abundente și încetinirea procesului de compostare.

5.5 Efluenții din silozuri

Efluenții proveniți de la instalațiile de însilozare a furajelor verzi sunt foarte bogați în substanțe organice ușor biodegradabile, care conțin cantități însemnate de nutrienți, în special compuși ai azotului, cu potențial ridicat de poluare. Dacă asemenea efluenți se scurg în ape de suprafață pot provoca grave dezechilibre în ecosistemele acvatice prin eutrofizare și moartea peștilor.

Efluentul provenit de la culturile însilozate este unul din cei mai concentrați și nocivi poluanți din fermă. Pătrunderea, chiar în cantități mici, în cursurile de apă poate provoca serioase incidente de poluare și în special moartea peștilor.



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

Cantitățile de efluent produse depind de gradul de umiditate a materialului însilozat, de eventualele ape de precipitații intrate în siloz, de tipul de material însilozat, grosimea materialului însilozat, drenajul intern al silozului și de aditivii folosiți. Accidente de poluare se pot produce dacă silozurile sau fosele de depozitare sunt prost construite și prost impermeabilizate. Acești efluenți, colectați

corespunzător, pot fi folosiți la fertilizarea culturilor și în furajarea animalelor.

Așa cum s-a menționat mai sus, prin producerea lor apare riscul de poluare și sunt necesare unele măsuri, cum ar fi:

- însilozarea furajelor la un conținut de materie uscată de peste 25 % și căptușirea bazei silozului cu un strat de paie pentru absorbția efluenților formați (furajele însilozate la un conținut de materie uscată de 18 % produc aproximativ 150 l efluent per tonă. Dacă furajul este uscat până la un conținut de 25 % substanță uscată atunci cantitatea de efluent scade la aproximativ 25 l per tonă);
- silozurile trebuie astfel proiectate și construite încât să asigure protecție contra infiltrațiilor de efluenți; ele trebuie acoperite pentru a nu pătrunde apă de precipitații și trebuie prevăzute cu o podea impermeabilă, ușor înclinată (pantă 2 %) pe care scurgerile de efluent să fie conduse și stocate într-un bazin subteran de capacitate corespunzătoare, rezistent la coroziune acidă;
- pentru silozurile cu o capacitate mai mică de 1500 m³ capacitatea minimă a bazinului trebuie să fie de 3 m³ la fiecare 150 m³ din capacitatea silozului. În perioadele de scurgere maximă a efluentului bazinul trebuie golit zilnic;

- pentru silozurile cu capacitatea peste 1500 m³ bazinul trebuie să aibă o capacitate minimă de 30 m³ plus 1 m³ pentru fiecare 150 m³ de capacitate de însilozare peste 1500 m³;
- silozul și bazinul trebuie amplasate la o distanță de minim 50 m de cursurile de apă pentru a preveni o poluare accidentală;
- înainte de a proceda la o nouă însilozare, trebuie executate lucrări de întreținere pentru a asigura etanșeitatea silozului.

În plus față de aceste măsuri:

- Nu se supraîncarcă silozul deoarece podeaua acestuia ar putea ceda, apărând crăpături prin care efluentul de siloz să se scurgă necontrolat;
- Când este nevoie, se pompează efluentul colectat în bazinul subteran, într-un bazin suprateran, de capacitate mai mare, în care să fie stocat efluentul singur sau în amestec cu turbureala colectată de la animale. Cât timp furajele rămân însilozate, toți efluenții și apa de precipitații de pe acoperișul silozului trebuie colectați și depozitați corespunzător;
- Se monitorizează cu atenție nivelul efluentului din bazin și se golește la intervale de timp regulate. Nu lăsați niciodată ca bazinul să se umple peste nivelul maxim și verificați să nu fie blocate canalele de colectare a efluentului;
- Efluentul de siloz conține nutrienți valoroși care pot suplini până la 15% din necesarul de hrană al porcilor pentru îngrășat. Efluentul trebuie stocat în recipiente corespunzătoare până la utilizarea ca hrană pentru animale;
- Se verifică frecvent starea apelor din vecinătatea silozului în timpul însilozării și timp de o lună după golirea silozului.

5.6 Efluenții din siloz balotat

În cazul însilozării în baloți închiși ermetic se vor respecta următoarele reguli:

- Se depozitează baloții la cel puțin 10 m față de cursurile de apă – cu excepția cazurilor în care baloții se află pe o pantă descendentă față de cursul apei;
- Se deschide și se îndepărtează învelișul baloților la cel puțin 10 m față de cursurile de apă – cu excepția cazurilor în care baloții se află pe o pantă descendentă față de cursul apei;
- Se balotează furajele la un conținut de substanță uscată de peste 25% pentru a conduce la o mai bună conservare a furajelor și la minimizarea producerii de efluenți;
- Se colectează toate scurgerile de efluenți care provin de la baloții depozitați pe suprafața fermei;
- Se verifică că scurgerile de efluenți din baloți după îndepărtarea învelișului acestora nu pot ajunge în drenuri sau cursuri de apă.



5.7 Apele uzate de la ferme

Apele uzate rezultate din activitățile agricole reprezintă un efluent ce poate fi încărcat în gunoi de grajd, urină, lapte, produse de spălare și curățare a grajdurilor.

Apele uzate din ferme au în general o cerință biochimică de oxigen de până în 2000 mg/l, un conținut de azot total mai mic de 0,3 kg/m³ și un conținut de substanță uscată mai mic de 1%.

Toate apele uzate din fermă trebuie colectate și depozitate cu grijă în bazine (rezervoare) special destinate pentru colectarea apelor uzate sau în instalațiile destinate inițial colectării dejecțiilor lichide și semilichide sau a altor efluenți din fermă.

Rezervoarele utilizate pentru colectarea apelor uzate trebuie să fie:

- în bune condiții și 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 împrăștierea pe câmp este interzisă.

Metoda cea mai eficientă pentru creșterea capacității de stocare a dejecțiilor lichide la nivelul fermei o reprezintă diminuarea cantității de apă uzată de la fermă prin:

- separarea traseelor de scurgere, din cadrul fermei, a apelor curate de cele uzate. Apa curată (de pe acoperișuri, terenuri învecinate, pardoseli betonate curate, etc.) care curge și se amestecă cu apele uzate mărește cantitatea de apă uzată care este nevoie să fie stocată și împrăștiată la nivelul fermei. Separarea traseelor necesită o planificare atentă la nivelul fermei precum și o întreținere regulată a jgheburilor și burlanelor. Apa curată trebuie direcționată spre sistemele de drenaj sau canalizare prin intermediul unor instalații etanșe. Este indicat ca la ieșirea din fermă sistemul de evacuare a apelor curate să aibă o gură de vizitare care să permită monitorizarea calității apei. Gura de vizitare trebuie să permită utilizarea unei pompe submersibile pentru curățarea sistemului în cazul în care în el au pătruns efluenți din fermă;
- minimizarea suprafeței «murdare» din cadrul fermei prin reorganizarea terenului fermei și minimizarea suprafeței la care animalele au acces;
- gestionarea scurgerilor în lungul drumurilor și căilor de acces din fermă. Nu este permisă scurgerea directă, de-a lungul drumurilor și căilor de acces din fermă către cursurile de apă.

5.8 Efluenții proveniți din precipitații

Efluenții proveniți din precipitații și din pulberile atmosferice pot conține diferite cantități de nutrienți, formați în atmosferă prin descărcări electrice sau emiși de instalațiile industriale de sinteză anorganică și organică sau din alte surse.

În condițiile României se poate estima un aport anual din precipitațiile și pulberile atmosferice de 6 - 12 kg N/ha, 0,1 - 1,5 kg P₂O₅/ha și 0,5 - 15 kg K/ha, variabil cu distanța față de sursa emitentă și cu condițiile meteorologice.

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

Marile complexe de creștere a animalelor și 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 substanțelor volatile, precum amoniacul, direct în atmosferă.

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

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

5.9 Principii generale pentru selectarea metodei de stocare a gunoiului de grajd

Depozitarea și 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 și procesarea gunoiului de grajd se face în conformitate cu cerințele Acordului de Mediu, sau dacă ferma intră sub incidența Directivei Emisiilor Industriale - IED 2010/75 și cu cerințele Acordului Integrat de Mediu necesar pentru funcționarea exploatației agricole.

Depozitarea și procesarea gunoiului de grajd pe platforme comunale sau depozite individuale

Depozitarea și procesarea în sistem comunal a gunoiului de grajd și 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 opțiune. Aceasta se poate vedea în tabelul următor, unde este făcută o comparație între ambele sisteme referitor la o serie de criterii de evaluare.

Criteria de evaluare	Depozitare în sistem comunal	Depozitare în sistem individual
Locație	<i>Cea mai bună alegere se face în funcție de topografie, distanța față de case, câmpuri, fântâni și ape de suprafață, aspecte legate de miros și sănătate, tipul de sol. Locația trebuie aleasă și în funcție de numărul de animale echivalent UVM pe o distanță rutieră de maximum 5 km, preferându-se comune/locații unde există aglomerări de animale.</i>	<i>Spațiul este restrâns la suprafața din gospodărie, probleme legate de miros, vecinătatea fântânilor.</i>
Costul investiției	<i>Investiție importantă la nivel colectiv, cost scăzut pe m³ capacitate.</i>	<i>Necesită investiție individuală, cost mai mare pe m³, dar tipul de depozitare poate fi adaptat în funcție de nevoile și posibilitățile individuale.</i>
Calitatea spațiilor de depozitare	<i>Spații de depozitare de calitate, cu risc minim de poluare a mediului și întreținere corespunzătoare.</i>	<i>Depinde în cea mai mare măsură de capacitățile manageriale și financiare individuale ale proprietarului.</i>
Calitatea gunoiului de grajd	<i>O calitate bună poate fi menținută dacă se aplică tehnici corespunzătoare de compostare; compoziția compostului poate fi analizată la costuri rezonabile.</i>	<i>Calitatea depinde de origine (specie), amestecul cu alte reziduuri menajere, tehnicile de compostare, cantități prea mici pentru analiza calității compostului la costuri rezonabile.</i>
Riscul de poluare a mediului	<i>Poluarea mediului controlabilă -Controlul public poate fi asigurat cu relativă ușurință. Gunoii de grajd neutilizat poate fi valorificat pe terenurile suplimentare din câmp.</i>	<i>Multe operațiuni prezintă risc de poluare. Supravegherea publică este dificilă.</i>
Necesarul mijloacelor de transport	<i>Combinarea transportului colectiv cu cel individual. Sunt necesare deplasări către și dinspre spațiile de depozitare.</i>	<i>Transport doar către terenurile din câmp. Responsabilitate individuală.</i>
Supraveghere	<i>Necesită o supraveghere permanentă pentru asigurarea calității materialului și pentru asigurarea redistribuirii corecte a produsului final.</i>	<i>Nu necesită măsuri speciale.</i>
Costurile de gestiune și administrare	<i>Costuri permanente de personal în administrație și management, dar care pot fi acoperite prin aplicarea de taxe individuale reduse sau acoperite prin bugetul local.</i>	<i>Costuri individuale reduse.</i>
Relația cu planul comunal de gestiune a reziduurilor	<i>Managementul gunoiului de grajd poate fi integrat în planul comunal de colectare și depozitare a reziduurilor la costuri suplimentare relativ reduse.</i>	<i>Volum mai mic de resturi organice de colectat și procesat în instalațiile colective.</i>

<i>Criteria de evaluare</i>	<i>Depozitare în sistem comunal</i>	<i>Depozitare în sistem individual</i>
Managementul nutrienților în gospodăriile non-agricole	<i>Nutrienții din gunoii de grajd și alte resturi organice provenite din gospodăriile non-agricole poate fi colectat și procesat pentru utilizare de către alți fermieri.</i>	<i>Proprietarii de gospodării non-agricole pot fi refractari față de o investiție individuală pentru depozitarea și compostarea resturilor organice.</i>

În funcție de condițiile locale, autoritățile pot opta, desigur – în funcție și de fondurile disponibile, pentru sistemul individual sau pentru cel comunal. În multe cazuri, cea mai bună soluție este o combinație a celor două.

Chiar dacă sistemul comunal de depozitare prezintă un număr de **avantaje** față de sistemul individual, investiția necesară unui astfel de sistem nu se justifică, atunci când:

- Cantitățile de gunoi de grajd sunt prea mici (o platformă standard are o capacitate de cel puțin 2.500 tone);
- Gospodăriile sunt dispuse pe o suprafață întinsă;
- Distanțele de la gospodării la platformă și/sau de la platformă la terenurile agricole sunt prea mari (mai mari de 5 km distanță rutieră), acesta fiind cazul satelor lineare situate pe văi sau în lungul drumurilor principale.

Sistemul comunal de depozitare este de preferat în acele cazuri când una sau mai multe din următoarele condiții este îndeplinită:

- Localitățile componente au o distribuție a caselor de tip concentrat sau adunat, o cantitate prognozată de gunoi de grajd de cel puțin 2.500 tone de colectat de pe o distanță rutieră rezonabilă (5 km);
- Comuna poate oferi servicii de transport a gunoii de grajd la și de la platformă, sau fermierii dispun de mijloace de transport corespunzătoare;

- Micile ferme nu pot investi în construirea de spații de depozitare individuale.
Costul unei platforme de gunoi de grajd va depinde de dimensiunea acesteia, tipul materialelor utilizate, dar și de condițiile locale ale pieții pentru forța de muncă și materiale. Prețul poate varia considerabil de la un loc la altul și de la un an la altul. Dacă sunt utilizate materiale și tehnici corespunzătoare, ar trebui luată în calcul o perioadă de depreciere de 20 de ani.

6. Aplicarea îngrășămintelor cu azot

Cantitatea maximă de azot provenită din îngrășămintele organice care poate fi aplicată pe teren nu poate depăși 170 Kg N substanță activă/ha/an

Cantitatea maximă¹ de azot provenită din îngrășămintele chimice care poate fi aplicată pe teren, în cazul în care nu se execută studii agrochimice, nu poate depăși:
100 kg N - substanță activă/ha/an pentru vii, livezi și alte culturi permanente
80 kg N substanță activă/ha/an pentru pajiști permanente

¹ Valorile sunt calculate în baza necesarului de azot raportat la producțiile medii din ultimii ani ale culturilor reprezentative pentru România

Pentru terenurile arabile, cantitatea maximă de N (kg substanță activă/ha/an din îngrășăminte chimice) ce se poate aplica fără studii agrochimice este stabilită pe grupe de culturi și în funcție de pantă, după cum urmează:

Panta blocului fizic	Porumb și sfeclă de zahăr (kg N substanță activă/ha/an)	Grâu și rapiță (kg N substanță activă/ha/an)	Alte cereale și legume (kg N substanță activă/ha/an)
Până la 12%	150	120	100
Peste 12%	120	90	80

În cazul în care planul de fertilizare se bazează pe studii agrochimice, se aplică cantitatea de azot rezultată prin calcul în funcție de recolta scontată și de gradul de aprovizionare a solului cu azot, cu condiția ca îngrășămintele organice (dacă sunt utilizate) să nu depășească 170 kg N substanță activă/ha/an

Pentru exploatațiile agricole în regim irigat și pentru cele care intenționează să aplice mai mult N-substanță activă/ha/an decât este stabilit ca nivel maxim pentru terenurile arabile, mai mult de 100 kg N-substanță activă/ha/an pentru vii și livezi și mai mult de 80 kg N substanță activă/ha/an pentru pajiști permanente este obligatorie întocmirea planului de fertilizare pe baza studiilor agrochimice.

Pe terenurile arabile având culturi de toamnă sau pe care se înființează culturi extratimpurii pentru care data semănatului este în perioada de interdicție, se pot aplica însă îngrășăminte chimice și în perioada de interdicție în limita a maxim 50 kg N substanță activă/ha, în funcție de dezvoltarea fiziologică a plantelor, cu respectarea condițiilor de aplicare.

Pentru culturile din sere și solarii nu se aplică perioadele de interdicție în condițiile în care în interiorul acestora temperatura este mai mare de 5°C.

6.1 Principii generale

Cele mai multe soluri conțin prea puțin azot natural disponibil pentru a satisface cerința culturilor din timpul perioadei de creștere. În consecință este necesară suplimentarea în fiecare an a azotului conținut în mod natural în sol.

Aplicarea cantității corecte de azot la momentul la care plantele au nevoie este cerința de bază a unui bun management al fertilizantilor.

Fiecare producător agricol trebuie să înțeleagă necesitatea evaluării corecte și urmării periodice a necesarului de nutrienți ai plantelor în baza unor previziuni realiste, în funcție de:

- condițiile tehnologice locale;
- sol;
- climă;
- randamentul scontat al producției.

În acest mod se pot evita excesele și se pot corecta deficitul de nutrienți.

Atenție specială trebuie acordată fertilizării cu azot, din cauza complexității comportamentului acestui nutrient în sol și a ușurinței cu care se poate pierde sub formă de nitrați prin antrenare cu apele de infiltrație și cu scurgerile de suprafață.

Dozele (DN) stabilite pe baza necesarului de azot pentru formarea unei recolte scontate, trebuie ajustate cu cantitatea de azot chimic pe care solul o poate disponibiliza pe durata ciclului vegetativ

și cu alte aporturi (din precipitații, din apa de irigație, din resturi vegetale încorporate în sol, din fixare biologică) și pierderi de azot (prin levigare, prin volatilizare, prin imobilizare biologică ș.a.).

Aceste corecții pot fi făcute cu ajutorul următoarei relații:

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

în care:

DN este doza de azot din îngrășământ (organic + chimic) 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 vegetație, în kg/ha;

N_a este azotul provenit din apa de irigație și din atmosferă (pulberi, precipitații), 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;

N_g este azotul pierdut prin volatilizare, inclusiv prin denitrificare, în kg/ha;

N_l este azotul pierdut prin antrenare cu scurgerile de suprafață și prin levigare, în kg/ha.

Corecțiile făcute pe baza acestei relații au un caracter estimativ, datorită complexității fenomenelor care controlează parametrii respectivi așa cum rezultă din cele ce urmează.

Necesarul de azot al culturii (N_c)

Necesarul de azot al culturii se poate estima din exportul de azot în recolta scontată. În tabelul 6.1 sunt prezentate consumurile medii specifice de azot pentru principalele culturi din România (kg de N/tona de recoltă principală și cantitatea corespunzătoare de recoltă secundară). Cifrele au o valoare aproximativă, în cadrul aceleiași specii existând diferențe între soiuri și hibrizi.

Tabel 6.1 Consumurile (exporturile) medii de elemente nutritive din sol pentru formarea recoltelor (kg de elemente nutritive/tona de recoltă principală și cantitatea corespunzătoare de recoltă secundară)

Specificarea culturilor		Elementele nutritive (substanțe convenționale) active		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Grâu de toamnă	boabe : paie 1 : 1.3	26.5	13.7	16.4
Orz și orzoaică	boabe : paie 1 : 1	23.0	10.8	22.3
Secară	boabe : paie 1 : 1.5	27.5	9.4	26.8
Ovăz	boabe : paie 1 : 1.5	28.5	11.0	31.2
Porumb boabe	boabe : tulpini 1 : 1.6	27.5	12.5	16.5
Porumb pentru siloz	plante întregi cu știuleți	6.5	3.0	5.5
Sfeclă de zahăr	rădăcini : frunze și colete 1 : 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	semințe : tulpini 1 : 3	36.5	17.5	50.0
Rapiță pentru ulei	semințe : tulpini 1 : 3	51.5	36.0	44.0
In pentru semințe	semințe : 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 roșu	masă verde la începutul înfloririi	6.5*	1.5	5.5
Iarbă de pajiști naturale		6.5	1.4	4.5
Golomăț	masă verde	6.0	1.7	8.3
Borceag (ovăz+măzărliche)	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 roșu	începutul înfloririi	26.0*	6.0	21.0
Fân de pajiște naturală	-	24.0	5.6	18.0
Fân de graminee perene cultivate	-	23.0	6.5	28.0
Fân de borceag (ovăz+măzărliche)	-	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 (+producția secundară)	-	6.5	1.6	5.5
Tomate	Fructe	2.9	1.0	4.5
Varză de toamnă	Căpățâni	3.5	1.2	4.0

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

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

Fixarea obiectivelor privind producția planificată a recoltelor pentru culturile din cadrul unei ferme se poate face, în mod realist, prin una din următoarele posibilități, (de preferință prin una din primele două):

- pe baza notelor de bonitare furnizate de organisme specializate pentru condițiile pedoclimatice specifice exploatației agricole;
- pe baza producției medii a recoltelor obținute în stațiunea agricolă de cercetare specifică zonei;
- pe baza evaluărilor producției medii obținute în fermă pe un număr de ani (de regulă cinci) cu eliminarea celor cu producții extreme (respectiv anul cu producția cea mai mare și anul cu producția cea mai mică) în condițiile aplicării în optim a tuturor verigilor tehnologice recomandate pentru cultura respectivă (specia, soiul, data însămânțării, măsurile de protecție fitosanitară, etc.).

Azotul disponibilizat de sol (N_s)

Azotul din sol se găsește, aproape în totalitate, în materia organică și doar o fracțiune mică din acesta se găsește 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 rând în azot amoniacal și apoi în azot nitric.

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

Fracțiunea, cu valoarea raportului C/N de ordinul 8-11, denumită humus, este o fracțiune stabilă, care a atins un echilibru și prin urmare se descompune mai lent; alte fracțiuni 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 puțin intensă, în funcție de condițiile de temperatură și umiditate.

Azotul potențial accesibil sau mineralizabil provine din aceste fracțiuni mai puțin stabile. Pentru condițiile de sol din România el reprezintă 1% și 2% din azotul total, atât la soluri luate de mult în cultură cât și la soluri în regim natural. Cantitativ, **variază între 20 kg și 50 kgN/ha/an**, în funcție de tipul de sol și condițiile climatice din anul respectiv.

Conținutul de azot mineral (N_{\min}) din sol la un moment dat poate fi determinat printr-o metodă riguroasă de laborator. Informația obținută, convertită în kg azot/ha, poate fi folosită la stabilirea dozelor de îngrășăminte 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 creștere activă a plantei este susceptibil de a fi utilizat de culturi, prin urmare, pentru stabilirea dozei de îngrășământ trebuie să se țină 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 potențial accesibil și de 3/4 sau 1/2 pentru culturile de toamnă-iarnă, în consonanță cu ocuparea terenului.

Valorile se modifică dacă intervin eventualele precipitații abundente care pot spăla mai mult sau mai puțin intens nitrații acumulați în profilul de sol; în cazul culturilor care ocupă permanent solul, valorile pot fi considerate în totalitate.

Azotul provenit din apa de irigație și din atmosferă (pulberi, precipitații căzute) (N_a)

Cantitățile de azot ce ajung în sol cu pulberile atmosferice și cu precipitațiile (ploi, zăpezi), variază considerabil cu tipul de activitate dominant din regiunea înconjurătoare.

În general, se pot estima cantități de 5-10 kg de N/ha pe an, mai mari în situațiile cu activități industriale intensive în zonă.

Apa de irigație, dacă este contaminată cu compuși ai N, poate vehicula cantități apreciable 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 *Rhizobium* și plantele leguminoase, depinde foarte mult de specia cultivată, de producția și 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 și compoziția acesteia sub raportul conținutului de azot și 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, și de timpul trecut de la încorporare.

Culturile anuale pot lăsa în sol cantități mai mari sau mai mici de N din partea aeriană a plantelor.

Este dificil de apreciat cu o minimă rigoare, ce cantități de azot sau de alți nutrienți proveniți de la culturile precedente pot fi luate în calculul dozelor de îngrășăminte.

Cu titlu informativ, din tabelul 6.1 se pot estima cantitățile 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 conținutului de N mineral din sol deoarece cantitățile de nutrienți eliberați în cursul descompunerii reziduurilor sunt insuficiente pentru satisfacerea necesităților 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 paiile 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 puțin grav de azot. Din punct de vedere al protecției apelor împotriva poluării cu nitrați, imobilizarea N de către microorganismele 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 și prin volatilizarea amoniacului la suprafața 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 și din cel încorporat sub formă de îngrășăminte chimice. Aceste pierderi pot fi mai mari în soluri cu drenaj defectuos, unde frecvența și intensitatea fenomenului sunt mai mari.

Reducerea pierderilor prin volatilizare, care pot atinge 50% în cazul îngrășămintelor cu azot amoniacal sau ureic, aplicate superficial pe soluri alcaline, se poate realiza prin evitarea aplicării pe o vreme cu vânt și temperatură ridicată.

Pierderi prin spălare cu scurgerile de suprafață și cu apele de percolare (N_l)

Pierderile de azot sub formă de nitrați, cu scurgerile de suprafață și cu apele de percolare, sunt principalul agent de poluare difuză a mediului acvatic, provenit din activități agricole.

Astfel de pierderi pot fi de ordinul mai multor kg de N/ha/an, în funcție de numeroși factori care controlează nivelul de nitrați prezenți în sol și intensitatea fenomenelor de scurgere și levigare. Acest nivel variază cu cantitatea, tipul de îngrășământ, epoca și tehnica de aplicare a îngrășămintelor cu N, cu cantitatea de azot nitric rezultat în urma mineralizării materiei organice din sol și a altor reziduuri organice încorporate în sol precum și cu cantitatea de azot intrată în sol pe alte căi.

Mineralizarea materiei organice și fenomenele de spălare a nitraților sunt puternic influențate de modul de folosință a solului și de tehnologiile de cultură.

Atât din punct de vedere economic cât și din punct de vedere al protejării calității mediului se impune să se reducă la maxim aceste pierderi, ceea ce este posibil prin adoptarea și practicarea practicilor agricole corecte. În tabelul 6.2 este prezentată o listă a principalelor măsuri care pot fi luate în vederea limitării pierderilor de azot prin spălare către apele de suprafață sau drenaj către apele freatice.

Tabel 6.2. Lista principalelor măsuri pentru reducerea pierderilor de azot prin spălare către apele de suprafață sau drenaj către apele freatice

Categoria	Măsura	Efecte
Gestionarea solului	Înființarea culturilor de acoperire toamna	Reducerea pierderilor prin drenaj (percolare) în medie cu 25-30 kg _N /ha/an pentru terenurile arabile pe care nu s-au aplicat îngrășăminte organice, și cu 45-50 kg _N /ha/an pentru terenurile pe care se aplică frecvent îngrășăminte organice
	Efectuarea în primăvară în locul toamnei a lucrărilor de bază ale solului pentru culturile de primăvară	Lăsarea terenului nelucrat peste iarnă conduce la reducerea cu ~ 10 kg _N /ha/an a pierderilor prin drenaj (percolare) pentru terenurile arabile pe care nu s-au aplicat îngrășăminte organice, și cu ~15 kg _N /ha/an pentru terenurile pe care se aplică frecvent îngrășăminte organice
	Utilizarea sistemelor de lucrări minime ale solului	Reducere față de terenurile lucrate clasic cu 20-25 kg _N /ha/an pentru terenurile arabile pe care nu s-au aplicat îngrășăminte organice, 30-35 kg _N /ha/an pentru terenurile pe care se aplică frecvent îngrășăminte organice. Nu este aplicabilă pentru soluri cu textură fină (argiloase)
	Crearea de benzi înierbate pe curbele de nivel în interiorul parcelelor situate în pantă	Reducerea cu 90-95% a pierderilor de azot prin drenaj (percolare) pe suprafețele ocupate de benzile înierbate
	Crearea de benzi înierbate în lungul cursurilor de apă	Reducere a pierderilor de N cu 1-5 Kg _N pentru fiecare hectar de benzi înierbate
Gestionarea efectivelor de animale	Reducerea timpului de pășunat (lungimea zilei de pășunat sau a perioadei de pășunat)	Pentru fermele de vaci de lapte reducerea perioadei de pășunat doar la partea diurnă a zilei sau încheierea pășunatului în august reduce pierderile prin drenaj (percolare) cu 8-16 kg _N /ha/an
	Reducerea conținutului de N din dieta animalelor	Pentru fermele de lapte reducerea conținutului de proteine brute din hrana animalelor de la 18% la 14% reduce pierderile de azot cu 2 kg _N /ha/an, pentru fermele de porci/păsări reducerea este de 2-5 kg _N /ha/an

Pierderile de azot în atmosferă din agricultură

A. Emisiile din sol de oxizi ai azotului

Emisiile de oxizi ai azotului NO_x (NO/NO₂) din sol sunt rezultatul proceselor biologice și chimice prin care trec diferiți compuși anorganici ai azotului (amoniul, nitrății și nitriții). Oxizii de azot pot produce un efect de seră de 300 de ori mai puternic decât dioxidul de carbon.

Recomandări privind reducerea emisiilor de oxizi ai azotului:

- Utilizarea unor cantități mai reduse de fertilizanți. Această recomandare se referă la cazurile în care se aplică fertilizanți peste nevoile plantelor. Pentru aplicarea unor cantități optime se recomandă teste agrochimice de sol și plante;
- Aplicarea fertilizanților în mai multe etape. Prin această metodă, plantele vor utiliza mai eficient fertilizanzii, conducând astfel la reducerea emisiilor;
- Introducerea plantelor leguminoase în rotația culturilor. În acest fel, plantele vor avea la dispoziție mai mult azot sub formă de materie organică, materia organică eliberând în atmosferă cantități mult mai mici de azot;
- Utilizarea tehnicilor prin care solul este cât mai puțin lucrat - „minimum tillage”. Acestea conduc la reducerea emisiilor de azot din materia organică aflată în sol;
- Prevenirea bălțirii terenurilor agricole. Acolo unde apa bălțește, compușii azotului pot fi denitrificați de bacterii, conducând astfel la emisii de azot și de oxizi ai azotului;
- Utilizarea de inhibitori de nitrificare. Acești inhibitori reduc pierderile de azot prin împiedicarea producerii de oxizi ai azotului (care se pierd în atmosferă). Inhibitorii pot fi amestecați cu fertilizanzii sau pot fi utilizați separat. Pentru eficacitatea acestora, se recomandă însă consultarea unor specialiști în agronomie.

Efectele asupra sănătății populației

Expunerea la concentrații ridicate poate fi fatală, iar la valori mai reduse afectează țesutul pulmonar. Populația expusă la acest tip de poluanți poate avea dificultăți respiratorii, iritații ale căilor respiratorii, disfuncții ale plămânilor. Expunerea pe termen lung, chiar dacă este la o concentrație redusă, poate distruge țesuturile pulmonare ducând la emfizem pulmonar. Persoanele cele mai afectate de expunerea la acest poluant sunt copiii.

Efecte asupra plantelor și animalelor

Expunerea la acest poluant produce vătămarea serioasă a vegetației prin albirea sau moartea țesuturilor plantelor, reducerea ritmului de creștere a acestora.

Expunerea la oxizii de azot poate provoca boli pulmonare animalelor, care seamănă cu emfizemul pulmonal, iar expunerea la dioxidul de azot poate reduce imunitatea animalelor provocând boli precum pneumonie și gripă.

Alte efecte: Oxizii de azot contribuie la formarea ploilor acide și favorizează acumularea nitraților la nivelul solului care pot ulterior conduce la probleme de sănătate umană și eutrofizare.

B. Emisiile de amoniac

Amoniacul (NH_3) este un poluant important al aerului. Acesta are efecte negative atât asupra sănătății umane, cât și asupra mediului. Amoniacul reacționează cu umiditatea din aer și formează amoniul (NH_4).

Emisiile cele mai importante de amoniac provin din agricultură, în special din sectorul de creștere a animalelor. La acestea se adaugă pierderile importante de amoniac din timpul activităților de fertilizare.

Recomandări privind reducerea emisiilor de amoniac:**Stocarea dejecțiilor (gunoiului de grajd)**

- Acoperirea sistemelor de stocare. Prin acoperire, pierderile se reduc deoarece o parte din amoniac este forțat să rămână în structura gunoiului de grajd (mai ales în resturile vegetale), sau se reîntoarce în acesta sub diferiți compuși mai stabili. Este eficientă inclusiv acoperirea grămezilor temporare de gunoi de grajd din câmp;
- Capacitatea sistemului de stocare trebuie să fie suficientă pentru ca aplicarea fertilizanzilor să aibă loc doar când este nevoie pentru plante. O capacitate insuficientă de stocare forțează

fermierii să aplice gunoiul de grajd atunci când plantele nu au nevoie, crescând astfel pierderile de compuși ai azotului, printre care și a amoniacului;

- Permitea apariției unor cruste la suprafața dejecțiilor. Acestea împiedică emisiile de compuși ai azotului;
- Păstrarea gunoiului de grajd provenit de la păsări în stare cât mai uscată. Umezeala excesivă accelerează activitatea bacteriană, conducând astfel la pierderi mai mari de amoniac.

Aplicarea gunoiului de grajd și a fertilizanților minerali

- Utilizarea unui plan de fertilizare care să aibă la baza studii agrochimice și aplicarea de cantități optime (ce se aplică în exces, înseamnă pierdere de azot și poluare în același timp);
- Aplicarea trebuie să aibă loc pe vreme răcoroasă și fără vânt;
- Utilizarea de mașini specializate de împrăștiere de tip trailing hose (cu tuburi flexibile gen furtun), trailing shoe (cu saboți) sau prin injectare. Aplicarea prin împrăștiere trebuie evitată;
- Încorporarea cât mai rapidă a îngrășămintelor organice solide (sub arătură, prin discuire sau prin grăpare);
- Utilizarea cu precădere a nitratului de amoniu în detrimentul fertilizanților pe bază de uree.

Efecte: Gazul de amoniac are acțiune caustică în contact cu suprafețele umede, fiind iritant al pielii, mucoaselor căilor respiratorii, digestive sau ochilor. O concentrație de amoniac de 0,5% în aerul inspirat produce moartea în timp de 30-60 de minute.

6.2 Mod de calcul privind aportul de azot din surse organice

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

Cantitatea de nutrienți din gunoiul de grajd produs într-o exploatație agricolă depinde de numeroși factori, printre care: numărul, specia și structura animalelor, sistemele de hrănire și furajare, sistemul de stocare și gestiune a gunoiului de grajd, volumul de apă uzată produs în exploatație, cantitatea de apă de precipitații care pătrunde în facilitățile de depozitare a gunoiului, cantitatea de paie utilizate pentru așternutul animalelor etc.

Se recomandă măsurarea conținutului de nutrienți din gunoiul de grajd produs în fermă care urmează a fi aplicat pe terenurile agricole. În cazul în care nu se efectuează măsurători ale conținutului de nutrienți din gunoiul din fermă, valorile acestora pot fi evaluate pe baza unor coeficienți medii stabiliți prin metodologii bazate pe generalizarea datelor experimentale obținute în condiții controlate.

În tabelul 6.3 sunt prezentate valorile medii ale cantității de azot (kg N/cap animal / an) din gunoiul de grajd (după scăderea emisiilor gazoase de azot din grajd și depozitele de stocare), care în lipsa măsurărilor directe ale conținutului de nutrienți din gunoiul de grajd pot fi folosite pentru evaluarea cantității de azot care se aplică pe terenul agricol prin gunoiul de grajd produs în fermă.

Tabel 6.3. Cantitatea de azot (kg N/cap animal / an) din gunoiul de grajd (după scăderea emisiilor gazoase de azot din grajd și depozitele de stocare)

– Sistem gospodăresc		
•	Depozite acoperite pentru dejecții semilichide și timp scurt de stocare	
○	Vaci de lapte	60 Kg N / cap de animal / an
○	Bovine	
▪	0-1 ani	18
▪	1-2 ani	31
▪	2-3 ani	35
○	Scroafe cu purcei până în 25 kg	32,3
○	Porci pentru îngrășat până la 105 Kg	13,1
○	Găini ouătoare	0.82
○	Pui de carne până la 1,8 Kg	0,52
•	Depozite neacoperite/ Gunoi solid / Timp lung de stocare	
○	Vaci de lapte	47 Kg N / cap de animal / an
○	Bovine	
▪	0-1 ani	14
▪	1-2 ani	24
▪	2-3 ani	27
○	Scroafe cu purcei până în 25 kg	24,7
○	Porci pentru îngrășat până la 105 Kg	10,0
○	Găini ouătoare	0.53
○	Pui de carne până la 1,8 Kg	0,34
– Sistem industrial		
•	Depozite acoperite pentru dejecții semilichide și timp scurt de stocare	
○	Vaci de lapte	86 Kg N / cap de animal / an
○	Bovine	
▪	0-1 ani	24
▪	1-2 ani	41
▪	2-3 ani	47
○	Scroafe cu purcei până în 25 kg	27,3
○	Porci pentru îngrășat până la 105 Kg	9,8
○	Găini ouătoare	0.54
○	Pui de carne până la 1,8 Kg	0,35
•	Depozite neacoperite/ Gunoi solid / Timp lung de stocare	
○	Vaci de lapte	67 Kg N / cap de animal / an
○	Bovine	
▪	0-1 ani	19
▪	1-2 ani	32
▪	2-3 ani	37
○	Scroafe cu purcei până în 25 kg	20,9
○	Porci pentru îngrășat până la 105 Kg	7,50
○	Găini ouătoare	0.35
○	Pui de carne până la 1,8 Kg	0,25
–	Oi cu miei	12,9
–	Capre cu iezi	12,5
–	Cai	
•	400 kg	39
•	600 Kg	53
•	800 Kg	66

–	Curcani	0.57
–	Rațe	0.49
–	Gâște	0.81

6.3 Planul de fertilizare

Se impune o corectă gestionare a îngrășămintelor la nivelul exploatației agricole sau agrozootehnice atât în scopuri economice cât și pentru protejarea mediului.

Acest obiectiv se realizează prin alcătuirea planului de fertilizare cu azot și cu ceilalți nutrienți, 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 îngrășămintă** organice (produse în unitate sau procurate din afara unității; gunoi de grajd, turbureală, dejecții de anumite proveniențe și cu anumite conținuturi de elemente nutritive cu sau fără elemente cu caracter poluant etc.) și chimice;
- luarea unor **decizii economice** legate de disponibilizarea eventualului exces de îngrășămintă organice produse în exploatația agricolă;
- alegerea unor **momente propice de procurare a necesarului** cantitativ și calitativ de **îngrășămintă** chimice sau organice (în cazul în care unitatea nu dispune de suficiente rezerve proprii);
- stabilirea **tipului de îngrășământ** de folosit, cantitatea, epocile și tehnicile de aplicare;
- inventarierea **surselor de îngrășămintă** existente și disponibile pentru fertilizarea terenurilor agricole cultivate.

Planul de fertilizare se întocmește pe baza unui studiu agrochimic efectuat de organe de specialitate recunoscute conform legislației în vigoare.

În cazul în care **planul de fertilizare nu se bazează pe un studiu agrochimic**, cantitatea maximă de azot provenit din îngrășămintă chimice care poate fi aplicată pe teren nu poate depăși **limitele de N-substanță activă/ha/an stabilite pentru terenurile arabile (în Capitolul 6 – Aplicarea îngrășămintelor cu azot), 100 Kg N-substanță activă/ha/an pentru vii și livezi și 80 Kg N-substanță activă/ha/an pentru pajiști permanente**. La aceasta se poate adăuga maximum **170 kg N/ha/an** din îngrășămintă organice. Fermierii care optează pentru această soluție trebuie să întocmească un **plan de fertilizare simplificat**, conform modelului prezentat în **Anexa 10**.

Studiul agrochimic al terenurilor agricole constă în ansamblul de lucrări de delimitare a unor parcele omogene în raport cu tipul de sol, cultura și tratamentele de fertilizare, de recoltare a probelor medii agrochimice din fiecare parcelă astfel delimitată, de efectuare în laborator a analizelor agrochimice și de reprezentare în funcție de acestea, pe cartograme, a suprafețelor de teren cu însușiri agrochimice asemănătoare în vederea aplicării diferențiate a îngrășămintelor și amendamentelor pentru realizarea producțiilor vegetale prevăzute prin planul de producție al unităților agricole.

Prin studiul agrochimic se fundamentează folosirea îngrășămintelor și amendamentelor care să asigure obținerea unor producții agricole mari și de calitate superioară, la toate folosințele exploatațiilor agricole, în condiții de eficiență economică maximă, de sporire treptată sau menținere la nivel ridicat a fertilității solului și de prevenire a poluării solului și a apelor freactice cu reziduuri chimice de orice natură. Totodată el consemnează starea de calitate a solului și tendințele ei de modificare sub influența folosirii îngrășămintelor și amendamentelor, a remanierii învelișului de sol prin lucrări agropedoameliorative și a impactului agriculturii intensive asupra mediului ambiant.

Această activitate se recomandă a se desfășura cu o periodicitate corespunzătoare cerințelor diferitelor folosințe și culturi care este de: 4-5 ani la culturile de câmp neirigate și în plantațiile pomivitice clasice; 3-4 ani în plantațiile pomivitice intensive; 2-3 ani la culturile irigate; anuală în solarii; de 3 ori pe an la ciclul I seră și de două ori pe an la ciclul II seră; lunară în serele floricole.

Se recomandă ca analizele de sol să se efectueze cel puțin o dată la 4 ani, pe baza unei probe de sol la maxim 5 hectare.

În **Anexa 11** sunt prezentate recomandări privind realizarea studiilor agrochimice.

6.5 Perioade de interdicție pentru aplicarea îngrășămintelor cu azot pe teren

Perioadele de interdicție pentru aplicarea pe teren a îngrășămintelor sunt definite prin intervalul de timp în care cerințele culturii agricole față de nutrienți sunt reduse și când riscul de percolare/scurgere la suprafață este mare.

Analiza riscului la percolare și scurgere efectuată la nivelul zonelor pedo-climatice ale Europei arată că în cea mai mare parte terenurile din România au un risc mediu. Risc crescut la scurgere au terenurile în pantă din zonele de deal și munte. La percolare risc mare îl au terenurile aflate pe solurile nisipoase și cele din luncă (figura 6.5.1).

În aceste condiții un indicator utilizabil pentru definirea perioadelor de interdicție pentru aplicarea **îngrășămintelor organice (solide și lichide)** îl reprezintă perioada în care temperatura solului este preponderent negativă, caz în care procesele biologice nu sunt active și riscul la scurgere este crescut.

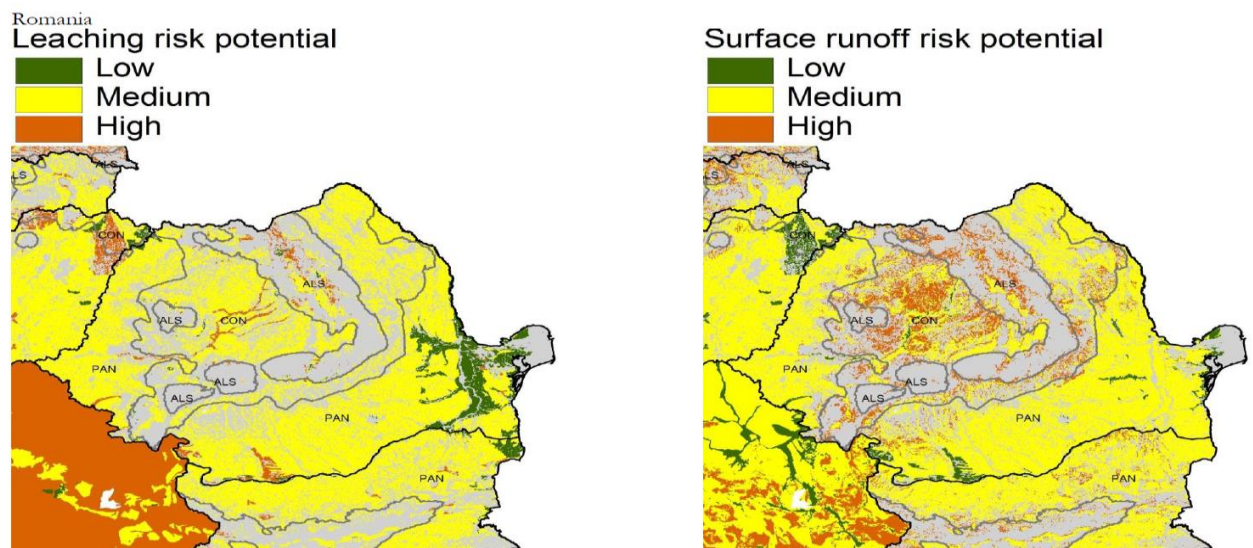


Figura 6.5.1. Riscul la percolare și scurgere (după “Recommendations for establishing Action Programmes under Directive 91/676/EEC concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources” – Appendix 2 of part A – Maps of pedoclimatic zones in Europe)

Pe baza **seriilor de date climatice zilnice pentru perioada 1987-2017** pentru fiecare unitate administrativ-teritorială (comune, orașe, municipii) a fost evaluată pentru fiecare zi a anului temperatura medie a aerului.

În baza seriilor de date climatice, data de la care, în perioada toamnă-iarnă temperatura medie a aerului scade sub 5°C reprezintă începutul perioadei de interdicție pentru aplicarea îngrășămintelor organice solide și lichide, iar pentru perioada iarnă-primăvară, data de la care temperatura aerului devine mai mare de 5°C reprezintă sfârșitul perioadei de interdicție pentru aplicarea îngrășămintelor organice solide și/sau lichide.

Datele calendaristice astfel obținute au fost agregate considerând trei zone definite prin relieful predominant din unitatea teritorial-administrativă: 1 - câmpie, 2 - deal 3 - munte (figura 6.5.2).

În tabelul 6.5.1 sunt prezentate, pentru fiecare zonă datele de început și sfârșit a perioadei de interdicție pentru aplicarea îngrășămintelor organice, precum și durata perioadei de interdicție.

Tabel 6.5.1. Perioadele de interdicție pentru aplicarea îngrășămintelor organice și chimice, în funcție de zona în care se încadrează unitățile administrativ-teritoriale (calendarul de interdicție)

Specificare (zona)	Începutul perioadei de interdicție	Sfârșitul perioadei de interdicție (inclusiv)	Durata perioadei de interdicție (zile)
1 - câmpie	15.XI	10.III	115
2 - deal	10.XI	20.III	130
3 - munte	05.XI	25.III	140

Pe terenurile arabile având culturi de toamnă sau pe care se înființează culturi extratimpurii pentru care data semănatului este în perioada de interdicție, se pot aplica însă îngrășăminte chimice și în perioada de interdicție în limita a maxim 50 kg N substanță activă/ha, în funcție de dezvoltarea fiziologică a plantelor, cu respectarea condițiilor de aplicare.

Pentru culturile din sere și solarii nu se aplică perioadele de interdicție în condițiile în care în interiorul acestora temperatura este mai mare de 5°C.

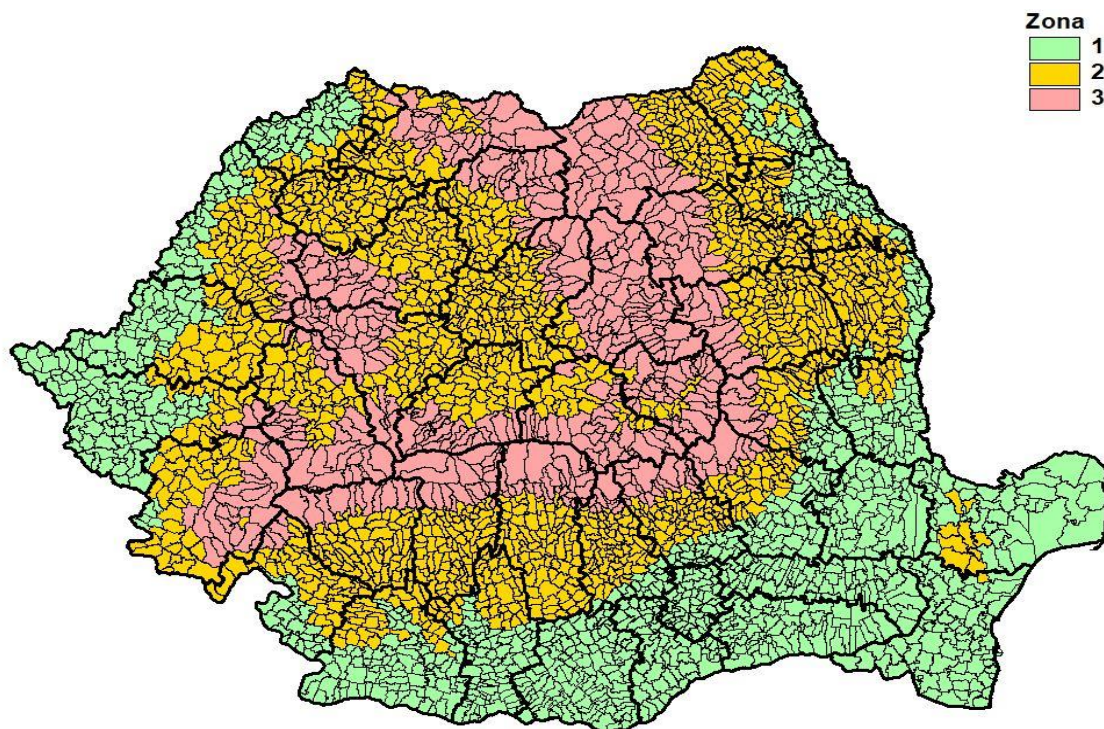


Figura 6.5.2. Zonele de încadrare a unităților administrativ - teritoriale în funcție de perioadele de interdicție pentru aplicarea îngrășămintelor organice și chimice

Listele cu durata perioadelor de interdicție pentru fiecare UAT se regăsesc în **Anexa 13**.

Pe baza perioadei de interdicție pentru aplicarea îngrășămintelor pe terenul agricol se calculează capacitatea (mărimea spațiului) de stocare a gunoiului de grajd în fermă. **Astfel, capacitatea de stocare a gunoiului de grajd în fermă trebuie să fie proiectată pentru un interval de timp mai mare cu o lună decât intervalul de interdicție pentru aplicarea îngrășămintelor.**

6.6 Tehnici și perioade de aplicare a îngrășămintelor cu azot diferențiate în funcție de tipul de îngrășământ

Perioadele cele mai adecvate de aplicare a îngrășămintelor azotoase sunt cele în care cerințele de consum ale culturilor pentru azot sunt mari, asigurându-se astfel o eficiență maximă a acestui nutrient dar și reducerea pierderilor de compuși ai azotului prin intermediul apelor, prin infiltrare în sol sau prin scurgeri de suprafață.

Aceste perioade depind de cerințele culturii dar și de condițiile climatice predominante în zonă precum și de forma chimică sub care se găsește azotul în îngrășământul care se aplică.

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

Când se utilizează fertilizanți cu azot în formă predominant organică, cum sunt gunoiul de grajd, compostul și alte îngrășămintele organice, trebuie să se țină 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 îngrășămintele se aplică cu suficient timp **înainte** de perioada de maximă absorbție de către culturi. În cazul culturilor anuale, și din rațiuni practice, asemenea îngrășămintele se aplică în perioada semănatului, plantatului sau **la executarea** lucrărilor de bază cu condiția ca acestea să se execute în afara perioadelor de interdicție pentru aplicarea îngrășămintelor.

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

Culturi semănate toamna

Din cauza cantităților mai mari de azot mineral provenit din mineralizarea materiei organice existente toamna în sol și a precipitațiilor mai abundente din sezonul toamnă - iarnă, există un risc crescut de contaminare a apelor cu N nitric prin levigare și scurgeri de suprafață.

De aceste rezerve din sol trebuie să se țină cont la fertilizarea culturilor de toamnă, dozele aplicate fiind la nivelul de 1/4 din doza anuală de azot, stabilită pe principiile menționate mai-sus.

Se recomandă aplicarea azotului numai sub formă amoniacală sau amidică. Procedându-se în acest fel, culturile vor consuma în primele faze de vegetație azotul rezidual din sol, contribuind astfel la reducerea cantităților de nitrați antrenati în apele de suprafață și în cele subterane.

Restul cantității de azot se aplică în primăvară. Pe soluri cu textură grosieră se recomandă fracționarea acestei cantități.

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 precipitații mai abundente. Restul cantității urmează să fie aplicat în perioada de consum maxim al plantelor, o dată cu lucrările de întreținere 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 precipitații și prin scurgeri de suprafață, în marea lor majoritate plantațiile fiind situate pe terenuri cu pante mai mari sau mai mici. Fertilizarea **se practică** în timpul vegetației **active**, în perioada de consum maxim al azotului.

6.6.2 Recomandări privind tehnicile de aplicare a fertilizanților

Mijloacele tehnice pentru aplicarea fertilizanților se vor alege cu mare atenție, în funcție de felul și starea fertilizanților, de metoda pentru dozare și aplicare propriu-zisă, de felul acționării, de capacitate.

Caracteristica comună este aceea că toate utilajele trebuie să aibă componentele active de lucru rezistente la coroziune, deoarece toți fertilizanții sunt corozivi. Acest aspect are relevanță nu numai pentru fiabilitatea utilajului, ci și pentru calitatea lucrării pe care o execută și care presupune ca toate funcțiunile tehnice și reglajele să se mențină.

Îngrășăminte chimice

Cea mai bună metodă de administrare a îngrășămintelor chimice este încorporarea directă în sol. În cazul în care îngrășămintele se aplică în perioada de vegetație, aplicarea se face prin împrăștiere sau stropire.

Cerința principală a lucrării de administrare este să se dozeze îngrășămintele cât mai constant și să se distribuie cât mai uniform.

Uniformitatea distribuției are importanță mare, căci o distribuție neuniformă face ca în unele zone cantitatea de îngrășământ să fie mai mică, neasigurându-se efectul de îngrășare scontat, iar în

altele să fie concentrații prea mari de îngrășământ, provocând prin aceasta poluarea locală a solului.

La executarea lucrării de aplicare a îngrășămintelor chimice pe toată suprafața este necesar, nu numai ca aparatul de distribuție al mașinii să distribuie uniform, ci și deplasarea în câmp a agregatului tractor-mașină să fie corectă. La marginile fâșiei pe care sunt împrăștiate îngrășămintele, cantitatea de îngrășământ pe unitatea de suprafață este mai mică, de aceea este necesară o oarecare suprapunere a marginilor parcurșurilor vecine. Absența suprapunerii duce la formarea unor fâșii cu prea puțin îngrășământ; suprapunerea exagerată duce la formarea unor fâșii unde concentrația de îngrășământ este prea mare.

Fenomene similare apar atunci când agregatul de mașini, la deplasarea în lucru nu respectă linia dreaptă. Pentru evitarea repartizării neuniforme a îngrășămintelor pe câmp se recomandă, mai ales în cazul mașinilor cu lățime mare de lucru, să se recurgă la sisteme GPS, sau în absența acestora la jalonare.

Asigurarea debitului de îngrășământ și uniformitatea distribuției pot depinde și de parametrii de performanță ai mașinii de aplicat îngrășămintele, dar sunt influențați și de alți factori. Dintre aceștia, cei mai importanți sunt cei legați de starea și umiditatea îngrășământului.

Nu există nici o mașină, oricât de perfecționată tehnic ar fi, care să poată lucra perfect atunci când însușirile fizice ale îngrășămintelor sunt necorespunzătoare.

Îngrășămintele chimice sub formă de pulberi sunt foarte higroscopice preiau umiditate atât în timpul depozitării în condiții proaste, cât și în timpul manevrării pentru încărcarea mașinii și chiar în timpul distribuției. Ca urmare a umezirii, particulele de îngrășământ aderă între ele, se formează bulgări de diferite dimensiuni, prin aceasta scade precizia dozării și crește gradul de neuniformitate al distribuției. La un anumit grad de umezire îngrășămintele pot adera și de organele mașinii de aplicat, cu care vin în contact, înrăutățind și mai mult calitatea distribuției.

Una dintre cele mai importante reguli la utilizarea mașinilor de aplicat îngrășămintele chimice este să nu se lucreze cu material cu bulgări sau cu granulație mai mare decât cea de fabricație și să nu se lucreze dacă umiditatea aerului este mai ridicată, pe ceață sau burniță.

Pentru evitarea poluării solului este important și modul în care sunt manevrate îngrășămintele. Orice intervenție prin care pe sol ajung concentrate cantități mai mari de îngrășămintele, de exemplu la încărcarea buncărului la marginea parcelei, duce la degradarea solului în zona respectivă. Mașinile de aplicat îngrășămintele chimice trebuie să permită golirea comodă și sigură a cantității de îngrășământ care nu s-a consumat la sfârșitul lucrului.

Aplicarea îngrășămintelor chimice ca fertilizare de bază, se poate face sub aratură, împreună cu gunoiul de grajd, sau separat, înainte de semănat, sau cel mai indicat, împreună cu semănatul. În toate cazurile se folosește ca îngrășământ de bază unul mai greu solubil în apă.

La aplicarea îngrășămintelor chimice trebuie să se țină cont de exigențele specifice culturilor. De exemplu, îngrășămintele care conțin clor ca ion însoțitor, nu se recomandă a fi aplicate la culturi din familia *Solanaceae* (tutun, tomate, cartof) deoarece influențează negativ producția, mai ales din punct de vedere calitativ, în schimb pot fi aplicate cu succes la sfecla de zahăr și la culturi rădăcinoase.

Îngrășămintele complexe se recomandă a fi aplicate în funcție de raportul dintre nutrienți. De exemplu: cele în care predomină P_2O_5 (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.

Se recomandă extinderea cu precauție a folosirii îngrășămintelelor foliare. Folosirea acestor îngrășăminte reduce riscul de poluare a apelor cu nitrați datorită cantităților mici utilizate, aplicate pe foliajul plantelor, precum și prin stimularea consumului de nutrienți existenți excedentar în sol. Dar aceste îngrășăminte se vor folosi numai ca o completare a necesităților de producție și nu trebuie utilizate în exclusivitate, deoarece evitarea sau neglijarea fertilizării solului produce sărăcirea și degradarea acestuia într-un timp relativ scurt.

Sunt necesare o serie de precauții atunci când se efectuează fertilizarea cu îngrășăminte chimice:

- evitarea fertilizării cu azot toamna dacă solul este bine aprovizionat cu azot și aplicarea unor doze reduse dacă solul este mai slab aprovizionat cu azot;
- adoptarea unei maxime prudențe atunci când terenul agricol prezintă fenomenul de scurgere de suprafață; riscul este maxim când terenul este saturat de apă sau înghețat;
- adoptarea unor măsuri maxime de siguranță în cazul stocării, manipulării și administrării îngrășămintelor chimice lichide. Astfel, rezervoarele de stocare trebuie să fie realizate din materiale rezistente la coroziune și să aibă volume corespunzătoare, iar la administrarea în câmp se vor utiliza pulverizatoare speciale, ce împiedică dispersia în vânt, mai ales când se lucrează în apropierea unor surse de apă;
- asigurarea tuturor condițiilor unei administrări corecte a îngrășămintelor pe terenurile în pantă, la culturile pomicole sau viticole, unde sunt frecvente cazurile de eroziune a solului și pericolele de pierdere a nutrienților prin scurgeri de suprafață;
- în cadrul culturilor din sere nu se vor evacua în afara acestora apele provenite din irigații, care conțin printre alte substanțe și fertilizanți. Această cerință se realizează prin recircularea întregii cantități de apă rezultată din colectarea drenajului, condensului și a apei de irigații;
- utilizarea îngrășămintelor uscate și cu granulația optimă;
- evitarea administrării lor atunci când umiditatea aerului este ridicată (pe timp de ceață, burniță sau ploaie).

Îngrășăminte organice

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

Perioadele când se aplică îngrășăminte organice trebuie stabilite în funcție de diferite condiții:

- în perioadele definite ca „perioade de interdicție”, așa cum sunt prevăzute în Tabelul 6.5.1 este interzisă aplicarea îngrășămintelor organice pe terenurile agricole;
- cât mai devreme posibil, în cadrul perioadei de creștere a culturilor, pentru a maximiza preluarea nutrienților de culturi și a minimiza riscul poluării. În fiecare an, cel puțin jumătate din cantitatea de gunoi stocată în timpul iemii, trebuie împrăștiată până la 1 iulie, iar restul până la 30 septembrie sau 31 octombrie în cazul în care pe terenul respectiv se înființează o cultură de toamnă;
- în anumite areale, în special pe soluri cu substrat subțire calcaros, există pericol iminent de poluare a apelor subterane. În funcție de specificul local, întotdeauna acest

pericol trebuie luat în considerare când se aplică îngrășăminte organice în astfel de areale cu risc ridicat;

- când starea solului (sol crăpat profund) și a resurselor de apă (lipsă de apă în sol) fac inefficientă sau riscantă aplicarea îngrășămintelor organice pe teren.

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

Pe măsură ce gunoiul se împrăștie, terenul se va ara cu plugul pentru o amestecare și încorporare bună a gunoiului. Încorporarea se face mai adânc, până la 30 cm, pe terenurile ușoare (nisipoase) și în zonele secetoase și mai puțin adânc, până la 18 - 25 cm pe terenurile grele, reci și 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 împrăștiere, indiferent dacă această operație se efectuează manual sau mecanizat, trebuie să depășească 75%.

Distribuția îngrășămintelor organice pe suprafața solului este mai uniformă dacă materialul este cu umiditate moderată și dacă poate fi destrămat și mărunțit. Când gunoiul de grajd are umiditate mai mare, mai ales dacă este fără așternut sau așternutul nu este uniform amestecat cu dejecțiile, împrăștierea îngrășământului se face în bucăți mari, provocând concentrări pe anumite porțiuni de suprafață. Materialul mai umed se lipește de organele de lucru ale mașinii, înrăutățind și mai mult calitatea lucrării.



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

Îngrășămintele organice fluide - dejecții fluide mixte, diluate sau nu, fracția lichidă de la separarea dejecțiilor mixte semifluide, ape reziduale de la spălarea dejecțiilor - pot fi folosite, în anumite condiții, pentru fertilizare. Mașinile de aplicat îngrășăminte organice fluide au în alcătuire o cisternă, un sistem de umplere și dispozitive de aplicare.

Dispozitivele de aplicare pot fi:



- cu duză de stropire de la înălțime relativ mică, cu deflector de tip evantai (pentru funcționare trebuie asigurată în cisternă o anumită presiune);
- cu aspersor (presiunea necesară funcționării aspersorului este creată de o pompă centrifugă);
- cu dozator rotativ și cu furtunuri.

Furtunile distribuie îngrășămintele fluide pe o linie perpendiculară pe direcția de înaintare. Furtunile pot lăsa îngrășămintele să curgă pe sol de la înălțime cât mai mică. Metoda cea mai bună și mai nepoluantă este cea la care furtunile sunt în legătură cu brăzdarele, iar îngrășămintele sunt astfel încorporate direct în sol.

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

Eficiența gunoiului de grajd este mai mare dacă se administrează împreună cu îngrășămintele chimice, în special cu cele fosfatice.

Nu toate îngrășămintele chimice se pot aplica împreună cu gunoiul de grajd. De exemplu, azotatul de amoniu, de calciu și 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 și sulfatul de amoniu se pot administra împreună cu gunoiul de grajd.

În timpul administrării, trebuie evitat ca materialul administrat să ajungă prin scurgere în sursele de apă, în acest scop fiind necesar să se evite fertilizarea pe porțiunile de teren aflate în imediata apropiere a canalelor, cursurilor de apă sau a altor surse de apă, să se aibă în vedere condițiile meteorologice (absența precipitațiilor în momentul aplicării) și starea de umiditate a solului (solul uscat diminuează scurgerea de apă).

Descărcarea sau depozitarea gunoiului în apropierea surselor de apă, golirea sau spălarea buncărelor și utilajelor de administrare a îngrășămintelor de orice fel în apele de suprafață sau în apropierea lor este interzisă, conducând la poluarea mediului și se sancționează potrivit legii.

În timpul administrării îngrășămintelor organice naturale lichide și semilichide se vor adopta bunele practici în scopul evitării trecerii acestora în sursele de apă:

- îngrășămintele organice lichide și semilichide se aplică, de regulă, prin injectare în sol;
- să se aibă în vedere condițiile meteorologice și starea solului; în cazul aplicării la suprafața solului, se va evita împrăștierea pe timp cu vânt, cu soare puternic, în timpul ploilor;
- să se evite orice descărcare accidentală sau intenționată 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 și la administrarea acestor îngrășămintele, pierderile tehnologice sau prin neatenșitatea utilajelor trebuie reduse în totalitate.

Uniformitatea de administrare la suprafața solului, pe lățimea de lucru, se recomandă a fi de peste 75%.

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

În nici un caz nu se vor efectua reparații sau alte operații, în afara celor tehnologice, dacă utilajul este încărcat parțial sau total.

Din construcție, aceste utilaje trebuie să permită curățirea rezervorului și a echipamentelor simplu și rapid și fără să permită producerea poluării mediului ambiant.

În vederea evitării tasării solului, utilajele respective trebuie să fie dotate cu anvelope cu balonaj mare.

Îngrășăminte verzi

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

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

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

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

Este bine să se țină seama, la stabilirea momentului încorporării și de recomandările privind stadiul optim de vegetație al culturii utilizată ca îngrășământ verde.

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

La mazărice, sulfină, muștar, rapiță, hrișcă, trifoi mărunț 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.

6.6.3 Cerințe speciale pentru aplicarea fertilizanților

Îngrășămintele solide pot produce poluare numai în situația unor ploi abundente ce intervin imediat după aplicare.

Îngrășămintele 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 și a oricărui tip de îngrășământ, pe timp de ploaie, ninsoare și soare puternic și pe terenurile cu exces de apă, înghețate sau acoperite cu zăpadă.

În plus față de cele arătate mai sus, nu se recomandă să fie aplicate dacă:

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

6. 7 Aplicarea îngrășămintelor pe terenuri în pantă abruptă

Pe astfel de terenuri există un risc crescut al pierderilor de azot prin scurgeri de suprafață, care depind de o serie de factori cum sunt: panta terenului, caracteristicile solului (în special permeabilitatea pentru apă), sistemul de cultivare, amenajările antieroziionale și în mod deosebit cantitatea de precipitații.

Riscul este maxim când îngrășămintele sunt aplicate superficial și când urmează o perioadă cu precipitații abundente.

Se recomandă ca fertilizarea să fie făcută numai prin încorporarea îngrășămintelor în sol și ținând cont de prognozele meteorologice (nu se aplică îngrășăminte, mai ales dejecții lichide, când sunt prognozate precipitații intense).

Pe timpul iernii, terenul arabil trebuie să fie acoperit cu culturi de toamnă și/sau să rămână nelucrat după recoltare pe cel puțin 20% din suprafața arabilă totală a fermei.

Pe terenurile cu pantă de peste 12% fertilizarea trebuie făcută numai prin încorporarea îngrășămintelor în sol (nu mai târziu de 24 ore de la momentul aplicării, ideal fiind odată cu aplicarea).



O atenție deosebită trebuie acordată culturilor pomicole și viticole, situate de regulă pe astfel de terenuri, la care procesele de eroziune a solului și, implicit, pericolele de pierdere a nutrienților prin șiroire, sunt mai frecvente și mai intense.

Spațiile destinate trecerii mașinilor agricole pentru efectuarea tratamentelor chimice, se realizează odată cu înființarea culturii, prin închiderea șubărelor 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 roților mașinilor agricole se recomandă un sistem de afânare superficială, care să contribuie la reducerea compactării zonei respective și astfel a riscului erozional și de scurgere a nitraților.

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

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

6.8 Aplicarea îngrășămintelor pe terenuri adiacente cursurilor de apă sau în vecinătatea captărilor de apă potabilă

Pe terenurile adiacente cursurilor de apă se instituie zone de protecție și benzi tampon (fâșii de protecție) în care este interzisă aplicarea fertilizanților de orice fel.

Zone de protecție – se instituie în conformitate cu Art. 40 și Anexa nr. 2 din Legea apelor nr. 107/1996, cu modificările și completările ulterioare, în lungul cursurilor de apă. Lățimea zonelor de protecție este stabilită în funcție de lățimea cursului de apă, tipul și destinația resursei de apă sau amenajării hidrotehnice (anexa 12)

Benzi tampon (Fâșii de protecție) - benzi adiacente zonelor de protecție stabilite prin Legea apelor nr. 107/1996 cu modificările și completările ulterioare în care este interzisă aplicarea fertilizanților de orice fel. Lățimea minimă a fâșiilor de protecție variază în funcție de panta terenului astfel:

- 3 m pentru terenurile cu panta până la 12%;
- 5 m pentru terenurile cu panta peste 12%.

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

Este interzisă utilizarea îngrășămintelor de orice fel în zonele de protecție instituite în jurul lucrărilor de captare, a construcțiilor și instalațiilor 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 și a lacurilor și nămolurilor terapeutice, în conformitate cu prevederile Hotărârii Guvernului nr. 930/2005 privind aprobarea Normelor speciale privind caracterul și mărimea zonelor de protecție sanitară și hidrogeologică,.

6.9 Restricții privind aplicarea fertilizanților pe terenuri saturate cu apă, inundate, înghețate sau acoperite cu zăpadă

Pe soluri saturate cu apă, inundate, înghețate sau acoperite cu zăpadă este interzisă aplicarea îngrășămintelor, evitându-se astfel pierderile de azot nitric cu apele de percolare și cu scurgerile, precum și 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 îngrășăminte 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 reținută de sol prin schimb ionic.

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

6.10 Optimizarea rotației culturilor pentru limitarea pierderilor de azot către corpurile de apă subterană sau de suprafață

Pierderile de nitrați din sol sunt mai intense în sezoanele cu precipitații mai abundente, când, de regulă, solul este lipsit de vegetație. În condițiile specifice țării noastre, după culturile anuale rămân în sol cantități mai mari sau mai mici de azot mineral provenit de la fertilizările anterioare (circa 50% din azotul aplicat rămâne neconsumat de culturi) și din mineralizarea materiei organice din sol.

Mineralizarea este mai intensă toamna, când se întrunesc condiții favorabile de temperatură și umiditate și când există, de asemenea, un risc crescut de poluare a apelor cu nitrați.

În contracararea acestui fenomen, **rotația culturilor are un rol esențial.**

Se recomandă intercalarea în rotație cu cultura principală a unei culturi cu creștere rapidă, capabilă să valorifice azotul rezidual și care în primăvară poate fi folosită ca îngrășământ 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, știut fiind că acestea intensifică procesele de mineralizare a materiei organice;
- reducerea la minim a perioadelor când solul este necultivat;
- rotații în care să fie inclusă o cultură de toamnă;
- în rotația culturilor cu sistem radicular superficial și cu perioade de creștere scurte (legume și fructe: spanac, salată, căpșuni, 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 și îngheț, cu sistem radicular puternic, capabile să ocupe rapid terenul și să formeze un covor vegetal suficient de des și de omogen ca să protejeze solul de efectul precipitațiilor de toamnă - iarnă;
- în rotațiile 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 conțin cantități importante de azot. Resturile vegetale pot fi utilizate ca îngrășământ 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 absența unei culturi care să consume azotul rezidual.

6.11 Aplicarea îngrășămintelor minerale și organice cu azot pe pajiști permanente (pășuni și fânețe)

Aplicarea îngrășămintelor pe pajiști conduce la următoarele efecte pozitive:

- creșterea producției, în mod deosebit ținând cont de faptul că terenurile cu pajiști au în general o clasă de calitate coborâtă;
- repartizarea producției pe coase - pe pajiștile permanente, în special pe cele degradate, după prima recoltare, care în unele cazuri depășește 80 % din producția anuală, plantele otăvesc greu ceea ce face ca să se obțină un număr mic de recolte pe an și slabe cantitativ. Pe pajiștile puternic degradate se obține o singură recoltă în cursul anului, iar în cazul altor pajiști două sau trei recolte, dar cu ponderea cea mai mare la prima recoltă. Administrarea îngrășămintelor duce la o repartizare mai uniformă a producției alături de faptul că determină sporirea recoltei.
- îmbunătățirea compoziției floristice a pajiștilor (creșterea participării gramineelor valoroase);
- creșterea cantității de proteină brută din plante, a digestibilității și consumabilității acestora.

Aplicarea îngrășămintelor organice pe pajiști permanente (pășuni și fânețe) se supune condiției de a nu se depăși doza de 170 Kg N / ha /an și de a nu se aplica în perioadele de interdicție.

Exploatațiile care nu dețin studii agrochimice vor aplica pe pajiști maximum 80 Kg N substanță activă / ha / an din îngrășăminte chimice.

Pe suprafețele pe care există angajamente voluntare de agro-mediu și climă care interzic aplicarea îngrășămintelor chimice sau limitează cantitățile de îngrășăminte organice care se aplică, aceste limitări vor fi respectate.

Exploatațiile care urmează un plan de fertilizare bazat pe studii agrochimice pot aplica cantități de îngrășăminte în acord cu recomandările rezultate din studiile agrochimice cu condiția ca aplicarea îngrășămintelor organice să se facă cu respectarea limitei maxime admise de 170 kg N/ha/an sau a limitei prevăzute de angajamentul voluntar de agro-mediu și climă.

Îngrășămintele se pot aplica **fracționat** în funcție de managementul pajiștii, caracterizat prin numărul de coase. Se recomandă fracționarea dozelor de azot aplicate astfel: 40% pentru prima coasă (posibil de împărțit în 15% în Martie și 25% în Aprilie), 35 % pentru coasa a doua (mai 20 %, iunie 15 %) și 25% pentru coasele următoare (iulie – 15 %, august 10%).

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

Gunoiul de grajd este considerat ca cel mai bun îngrășământ organic, atât prin compoziția chimică complexă, cât și datorită efectului deosebit de favorabil pe care îl are asupra producției și mai ales asupra compoziției vegetației pajiștilor.

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

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

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

Pentru stabilirea planului de fertilizare se are în vedere exportul elementelor pentru fiecare parcelă în funcție de modul său de exploatare. Astfel, la o producție de fân de 4 t/ha, în condițiile exploatarei ca fâneață are loc exportul a: 80-85 Kg N, 25-32 Kg P₂O₅ (pentaoxid de fosfor), 85-100 Kg K₂O (oxid de potasiu), 47-50 Kg CaO (oxid de calciu).

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

În condițiile fermelor din zona de deal și munte, perioada de stabulație este mai lungă datorită iernilor prelungite. În plus dispersarea parcelelor, depărtarea față de sediul fermei și dificultățile cauzate de căile de acces pot determina fenomene de poluare în condițiile în care îngrășămintele organice nu sunt stocate, compostate și aplicate în mod corespunzător.

În condițiile pășunatului liber, animalele sunt lăsate să circule pe întreaga parcelă, suprafața repartizată stabilindu-se în funcție de necesarul de hrană și de producția pajiștii. Pentru a obține un consum optim de nutrienți pentru hrana animalelor este necesar ca furajul oferit să aibă o valoare nutritivă ridicată.

O parte din nutrienții ingerați de către animalele care pășunează este excretată sub formă de balebă și urină. Cantitatea de dejecții pe pășune / cap / zi, variază foarte mult cu perioada de menținere a animalelor (ziua pe pășune și noaptea la grajd sau ziua și noaptea pe pășune), tipul animalelor (lapte, carne, mixt), starea fiziologică, panta terenului etc.

Conținutul de substanțe minerale din furaje este influențat de compoziția botanică a furajului, stadiul de vegetație, fertilitatea solului, îngrășămintele aplicate, condițiile climatice etc, iar concentrația de substanțe minerale uscate din dejecții variază în principal cu fenofaza de vegetație a plantelor și cu categoria de animale. Utilizarea nutrienților este mai mare la vacile de lapte productive și mai mică la tineret și la oi.

Din nutrienții ingerați, vacile cu lapte pot excreta 70-80 % azot, fosfor și calciu și 80-90% potasiu, magneziu și alți constituenți minerali. Aceștia nu sunt considerați pentru fertilitatea solului, decât cei sub formă disponibilă pentru plante. Există diferențieri mari între conținutul dejecțiilor solide și urinei în nutrienți disponibili pentru plante.

Dejecțiile solide conțin celuloză nedigerată din furaj și resturi de lignină, substanțe minerale și microorganisme minerale vii sau moarte împreună cu produșii lor metabolici. Conținutul în apă este de aproximativ 85% în balega de vacă și 65% în cea de oaie. Cantități 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% și compuși azotați, rezultați din distrugerea proteinei, substanțe zaharoase și alți produși finali ai metabolismului cu câteva minerale. Proporția de azot excretat prin urină crește cu creșterea azotului din hrană.

Azotul și fosforul din dejecțiile solide se află sub formă de compuși organici și aceasta reclamă o acțiune prelungită a microorganismelor din sol înainte de a deveni disponibile pentru plantă. Insectele, gândacii, râmele și păsările pot influența distrugerea și încorporarea dejecțiilor solide în sol. Organismele mai mici sunt prezente în număr mai mare și sunt mai active în solurile cu fertilitate mai ridicată față de cele cu fertilitate mai scăzută. Vremea călduroasă întârzie viteza de descompunere, în timp ce vremea rece și umedă o accelerează. Vremea ploioasă determină spălarea constituenților solubili din dejecțiile solide.

În urină, azotul și potasiul sunt sub formă solubilă deoarece are loc o hidroliză rapidă a ureii care constituie fracția majoră a azotului și conduce la un pH ridicat, o proporție de azot este pierdută prin volatilizarea amoniacului. Vremea este importantă deoarece precipitațiile produc spălarea ureii, a nitraților rezultați din nitrificarea amoniacului, în timp ce volatilizarea este crescută în condiții calde și uscate.

O vacă cu lapte excretă în timpul unei perioade de pășunat (150 zile) aproximativ 4200 – 4900 kg dejecții solide respectiv 2100 – 2300 l urină, cu un conținut de azot, fosfor și potasiu dat de tabelul 3.1 Zilnic excretă 25-30 kg ceea ce înseamnă 10-12 defecări, fiecare cu 2,5 – 3 kg.

Cantități mai mari sunt excretate în timpul nopții și dimineața devreme. Dejecțiile sunt răspândite neuniform pe suprafețele de pășunat, dar există și o concentrare pe suprafețele de odihnă din timpul nopții sau ale zilei, în locurile de alimentare cu apă, furajare etc.

În cadrul planului de fertilizare organică al pășunilor trebuie să se țină seama de o serie de elemente specifice acestui mod de folosire. Astfel, exporturile de pe pășune sunt mult mai mici

comparativ cu cel de pe fânețe, datorită readucerii în circuit a unei părți importante din substanța organică și nutrienți minerali.

La stabilirea dozelor de îngrășăminte trebuie avute în vedere alături de cantitățile disponibile, de capacitatea de stocare a acestuia și 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, ținând cont de:
 - estimarea potențialului climatic al sezonului și compararea cerințelor turmei de animale de pe suprafața pășunată cu calculul exporturilor corespunzătoare principalelor macrolelemente;
 - estimarea diferitelor surse de azot disponibile: azotul din sol, fixat simbiotic, îngrășământul organic și dejecțiile animalelor care pășunează, îngrășămintele chimice, restituirile organice cu fosfor și potasiu, adaosuri minerale complementare etc.

7. Recomandări privind managementul agricol pentru limitarea transferului de nitrați către corpurile de apă

1. Acoperirea solului cu vegetație 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 folosință 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 creșterea conținutului de materie organică în stratul superficial al solului.

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

În perioada de iarnă este de preferat ca solul să fie acoperit cu vegetație (culturi de toamnă) sau să rămână nelucrat ca miriște, porumbiște sau acoperit cu mulci vegetal.

Porumbiștea nu oferă suficientă protecție împotriva eroziunii și din acest motiv, nu numai porumbul, dar și alte prășitoare sunt de evitat.

2. Culturi de acoperire (catch-crops)

Culturile de acoperire (catch-crops) sunt culturi cu creștere rapidă care cresc simultan, sau în intervalul dintre cultivarea culturilor principale. Culturile de acoperire conduc la raționalizarea timpului disponibil pentru creșterea plantelor.

Culturile de acoperire (secara, muștar, lupin) sunt utilizate pentru prevenirea scurgerii din sol a substanțelor minerale prin absorbția lor în intervale de timp cu vegetație lentă (perioade de interdicție în aplicarea îngrășămintelor).

Aceste culturi sunt semănate toamna timpuriu și 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 versanți către rețeaua de râuri și lacuri, sau ar

percola către acviferele libere. În general, culturile de acoperire sunt utilizate primăvara ca îngrășăminte verzi.

8. Aspecte specifice fertilizării echilibrate în condiții de irigație

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

Pe terenurile irigate, în anumite situații, poate însă crește riscul de poluare a apelor cu nitrați prin antrenarea lor în profunzime, pe de o parte datorită dozelor mai mari de îngrășăminte care se aplică la culturile irigate și pe de altă parte datorită realizării în sol a unor condiții optime de umiditate pe o perioadă mai lungă, condiții care favorizează mineralizarea materiei organice și formarea de nitrați.

În condiții de irigare există un risc mare de poluare a apelor cu nitrați și iminența acestuia depinde de o serie de factori, cum sunt: abundența nitraților existenți în sol, cantitatea de apă aplicată, metoda de irigare practică, caracteristicile solului (în special permeabilitatea și capacitatea de reținere a apei), precum și cantitățile de nitrați preluate de cultură. Cu cât solul este mai permeabil și are o capacitate de reținere mai mică, cu atât riscul de poluare cu nitrați este mai mare. Astfel de condiții 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 îngrășăminte cu azot.

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

Câteva măsuri recomandate de prevenire a poluării cu nitrați pe terenuri irigate sunt următoarele:

- alegerea tehnicii de irigare și a cantităților de apă aplicate în funcție de caracteristicile solului;
- aplicarea irigației cât mai uniform posibil pentru a evita formarea unor zone cu exces de apă, unde pot apărea scurgeri de suprafață;
- momentul irigației să fie astfel ales încât cultura să sufere de un ușor deficit hidric, pentru că într-o asemenea situație 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 și să utilizeze mai intens apa și nutrienții;
- adaptarea unei metode de irigare mai potrivită cu solul și topografia terenului, cu cantitatea și calitatea apei disponibile, cu exigențele culturii și condițiile climatice din zonă;
- pe soluri cu permeabilitate mare este contraindicată irigarea prin curgere gravitațională, pe astfel de soluri se recomandă irigarea localizată prin picurare sau cu mini aspersoare;
- pe soluri cu textură medie și fină, cu grad scăzut de infiltrare și capacitate mare de reținere a apei, se pot practica metode de irigare specifice.

9. Documente de evidență ale exploatației agricole

Documentele de evidență ale exploatațiilor agricole trebuie astfel întocmite și completate încât să permită autorităților de inspecție și control să constate:

- Planul simplificat de fertilizare, conform anexei 10

- șeptelul fermei, pe specii și categorii de producție, identificarea și înregistrarea acestuia, registrele de evidență a efectivelor, precum și perioada de timp în care animalele sunt menținute în fermă;
- presiunea manifestată de îngrășămintele organice la nivelul exploatației agricole (conform tabelului 6.2);
- cantitatea oricărui tip de îngrășământ de origine animală și natura acestuia (gunoi de grajd, urină, must de gunoi de grajd, dejecții lichide, dejecții semifluide-păstoase, îngrășăminte organice lichide, nămol de canalizare) exportat/importat din/în fermă, data efectuării exportului/importului precum și numele și adresa destinatarului/furnizorului;
- capacitățile de stocare pentru dejecțiile animale (la nivelul fermei și/sau pe platforme de gunoi comunale, depozite permanente/nepermanente) corelate cu cerințele minime impuse de perioadele de interdicție în aplicarea îngrășămintelor.

Orice document de evidență al fermei, din categoria celor prevăzute se păstrează pe o perioadă de 3 ani de la ultima înregistrare efectuată în document.

Definiții ale termenilor și expresiilor utilizate în cuprinsul Codului de bune practici agricole

- „ameliorator al solului” - produs de sinteză care se adaugă solurilor, în principal, pentru ameliorarea proprietăților fizice;
- „amendament al solului” - material adăugat în sol a cărui funcție principală este ameliorarea proprietăților fizice și/sau chimice și/sau activitatea biologică a acestuia;
- „amendament calcic și/sau magnezian” - amendament mineral care conține calciu și/sau magneziu, în general sub formă de oxizi, hidroxizi sau carbonați, destinat, în principal, menținerii sau ridicării pH-ului solului;
- „amendament mineral” - amendament fără materie organică și fără conținut cunoscut în azot, fosfor, potasiu și oligoelemente;
- „amendament organic” - produs de origine vegetală și/sau animală care se adaugă solului, în principal, pentru îmbunătățirea proprietăților fizice și activității biologice a acestuia;
- „amendament organo-mineral” - produs în care substanțele și elementele utile sunt simultan de origine organică și minerală și sunt obținute prin amestec și/sau combinare chimică a amendamentelor organice și a amendamentelor conținând calciu, magneziu și/sau sulf;
- „aplicarea îngrășămintelor” - termen general pentru ansamblul procedeelelor de aplicare a îngrășămintelor și/sau amendamentelor unor culturi, prin încorporare în sol, pe sol sau ambele (termenul este cuprinzător pentru împrăștierea, pulverizarea, prăfuirea, precum și pentru metodele specifice de aplicare, constând în injectarea în sol și semănatul combinat, în rânduri, a semințelor și îngrășămintelor, ce se poate extinde și la tehnicile de film nutritive -pulverizare foliară și de adăugare a îngrășămintelor în apa de irigație);
- „asimilabilitate” - capacitatea unui element nutritiv de a fi utilizat de către o cultură;
- „bălegar” – amestec de dejecții solide și lichide cu așternut și resturi de hrană, care îi dau o consistență solidă;
- „benzi înierbate” - benzi alcătuite din vegetație spontană/cultivată, care nu necesită udare, fertilizare sau tratamente fitosanitare;
- „cerințele culturii” - cantitatea de îngrășămintă cu azot necesară formării producției principale și secundare;
- „compus cu azot” - orice substanță conținând azot, alta decât azot gazos molecular;
- „conținut declarat” - indicare a cantității, formei și solubilității elementelor nutritive, garantată în limitele de toleranță specificate și legale;
- „cultură de acoperire” - cultură semănată în scopul consumului de azot din sol și de prevenire a eroziunii solului și care nu se recoltează;
- „culturi de toamnă”: culturi semănite în intervalul august – octombrie, prin metoda clasică sau direct în miriște;

- „dejecții lichide (turbureala)” - îngrășământ organic natural care constă dintr-un amestec de dejecții animale, lichide și solide cu apă de ploaie sau de canal, iar în unele cazuri și cu o cantitate mică de paie tocate, praf de turbă, rumeguș, etc. și nutrețul care rămâne de la hrana animalelor;
- „denitrificare” - proces de reducere biochimică a nitraților sau nitriților sub formă de azot gazos, fie ca azot molecular (N_2) fie ca oxizi de azot;
- „doza de aplicare” - masa sau volumul de îngrășământ, amendament al solului sau element nutritiv, aplicat pe unitatea de suprafață cultivată sau pe unitatea de masă sau pe unitatea de volum de sămânță tratată;
- „efluenți de silozuri” - lichide care se scurg din furajele conservate prin procese de însilozare din silozuri;
- „element nutritiv” - element chimic esențial în creșterea plantelor;
- „eutrofizare” - proces de îmbogățire excesivă în elemente nutritive solubile, îndeosebi în nitrați și fosfor, a apelor de suprafață;
- „fâneată” - terenul înnierbat sau întelenit în mod natural sau prin semănat, menținut cu sau fără supraînsămânțări periodice, a cărui producție vegetală este cosită;
- „fertilitatea solului” - capacitatea unui sol de a asigura creșterea plantelor;
- „fertilizant” - orice material a cărui utilizare este destinată ameliorării nivelului de aprovizionare cu elemente nutritive a solului, proces separat sau simultan cu nutriția plantelor, precum și pentru ameliorarea proprietăților fizice, chimice și biologice ale solului;
- „fertilizare” - ansamblu de tehnici de aplicare a materialelor fertilizante;
- „gunoi” - amestec de așternut de paie și dejecții de animale, în curs de transformare biologică;
- „gunoi de grajd” - produs rezidual de excreție (dejecții solide și lichide) de la animale, în amestec cu materiale folosite ca așternut, resturi de hrană, apă;
- „îngrășământ” - în legislația națională în baza Ordinului ministrului agriculturii, pădurilor, apelor și mediului și al ministrului sănătății nr. 6/22/2004 pentru aprobarea Regulamentului privind organizarea și funcționarea Comisiei interministeriale pentru autorizarea îngrășămintelor în vederea înscrierii în lista îngrășămintelor autorizate cu mențiunea RO-ÎNGRĂȘĂMÂNT cu modificările și completările ulterioare, pentru utilizarea și comercializarea în România, prin îngrășământ chimic se înțelege: toate produsele destinate îmbunătățirii fertilității solului și a nutriției plantelor, aplicate atât pe sol, cât și pe plante, ca amendamente de sol, îngrășăminte chimice ce au suferit transformări chimice, îngrășăminte organominerale, îngrășăminte biologice și stimulatori de creștere.
- „îngrășământ complex” - un îngrășământ compus, obținut printr-o reacție chimică, în soluție sau, în stare solidă, prin granulare, care conține, într-o proporție care trebuie declarată, cel puțin doi nutrienți principali. În stare solidă, fiecare granulă conține toți nutrienții în compoziția declarată;
- „îngrășământ compus” - un îngrășământ care conține, într-o proporție care trebuie declarată, cel puțin doi nutrienți principali și care a fost obținut printr-o reacție chimică sau prin amestec sau combinația acestora;

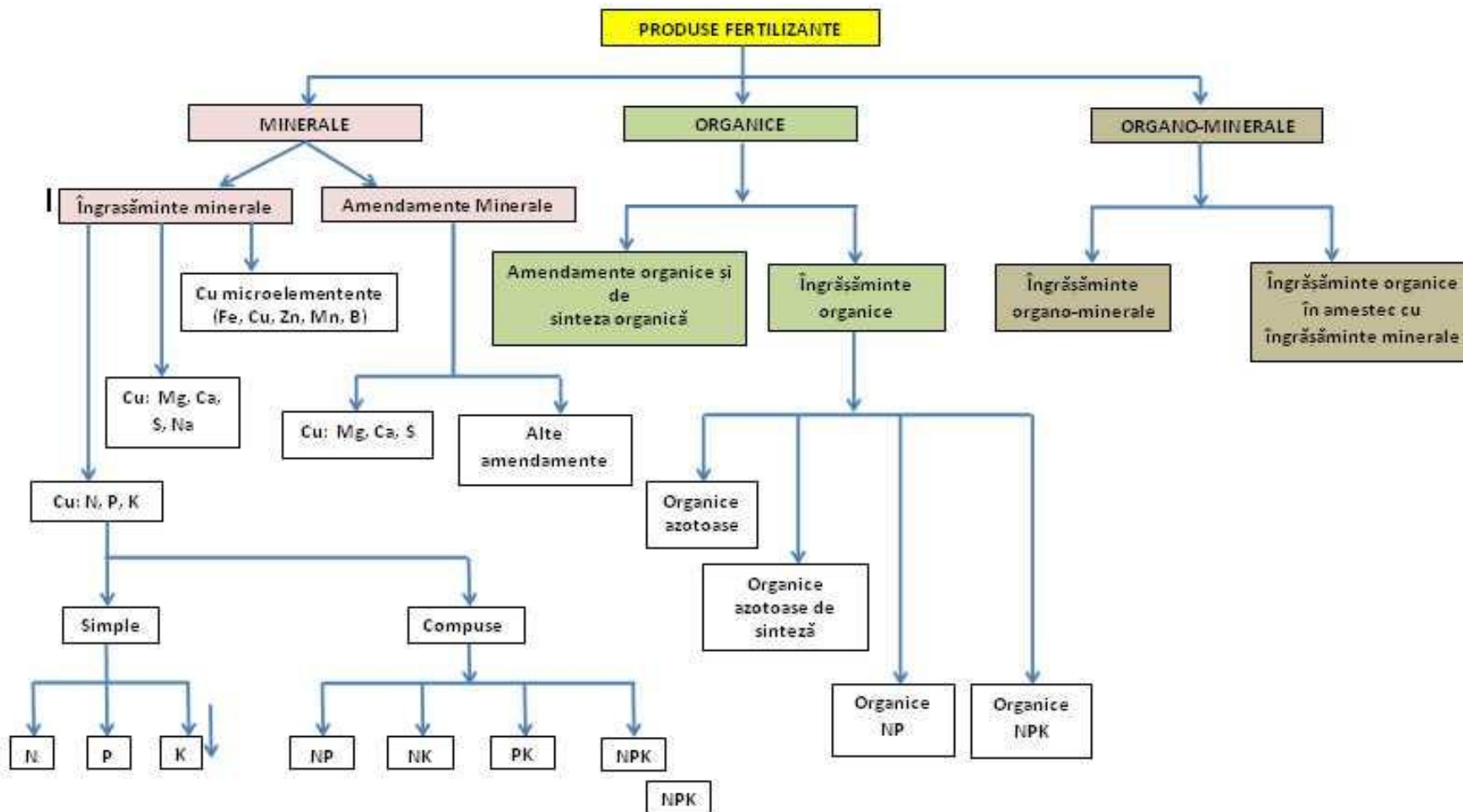
- „îngrășământ cu azot (azotos)” - orice substanță care conține un compus cu azot și care este administrat pe/în sol pentru a intensifica creșterea plantelor;
- „îngrășământ cu solubilizare lentă” - îngrășământ ale cărui elemente nutritive sunt sub formă unor compuși chimici sau amestecuri fizice, a căror asimilare de către plante se desfășoară în timp;
- „îngrășământ de amestec” - un îngrășământ obținut prin amestecarea pe cale uscată a diferitelor îngrășăminte, fără nici o reacție chimică;
- „îngrășământ foliar” - un îngrășământ destinat aplicării pe frunzișul plantelor în vederea absorbției foliare a nutrienților;
- „îngrășământ granulat” - îngrășământ solid format din particule de mărime medie predeterminată prin granulare;
- „îngrășământ în soluție” - un îngrășământ lichid care nu conține particule solide;
- „îngrășământ în suspensie” - un îngrășământ cu două faze, în care particulele solide sunt menținute în suspensie în faza lichidă;
- „îngrășământ încapsulat” - îngrășământ ale cărui particule sunt acoperite cu un strat dintr-un material diferit, în scopul ameliorării comportamentului și/sau modificării caracteristicilor respectivului îngrășământ;
- „îngrășământ lichid/fluid” - un îngrășământ în suspensie sau în soluție, termen utilizat și pentru amoniacul lichefiat;
- „îngrășământ chimic (anorganic/chimic)” –orice fertilizant fabricat după un procedeu industrial;
- „îngrășământ organic” - îngrășământ care conține sau provine din substanțe organice și minerale provenite din dejecțiile animale, stații de epurare sau din materiale vegetale, chiar dacă au suferit o transformare. Îngrășămintele organice pot fi de consistență solidă până la lichidă, pot fi proaspete sau în diferite stadii de fermentare;
- „îngrășământ organo-mineral” - îngrășământ ale cărui elemente nutritive cunoscute sunt simultan de origine organică și minerală și sunt obținute prin amestecare și/sau combinarea chimică a îngrășămintelor sau produselor organice și minerale;
- „îngrășământ simplu” - un îngrășământ care conține, într-o proporție ce trebuie declarată, doar unul dintre nutrienții principali (azot, fosfor sau potasiu);
- „macroelement”, „nutrient principal” - înseamnă exclusiv azotul, fosforul și potasiul;
- „mineralizare” - descompunerea microbiană a unui material sau îngrășământ 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 și zinc, esențiale pentru creșterea plantelor, dar în cantități reduse față de cantitățile de nutrienți principali și secundari;
- „pășune” - terenul îniebat sau întelenit în mod natural sau prin semănat, menținut cu sau fără supraînsămânțări periodice și care se folosește pentru pășunatul animalelor;

- „percolare” - proces de străbatere a solului de sus în jos de către apa din precipitații împreună cu substanțele pe care le conține;
- „solubilitatea unui element fertilizant” - cantitatea dintr-un element nutritiv, extras într-un mediu specific, în condiții specifice și care se exprimă în procent de masă din elementul fertilizant;
- „șeptel” - toate animalele domestice ținute sau crescute pentru folosință sau producție;
- „teren înierbat” – suprafețe de teren, altele decât pajiști permanente pe care vegetația predominantă este constituită din plante erbacee spontane sau cultivate;
- „tip de îngrășământ” - înseamnă îngrășămintele care au o denumire de tip comună, prevăzută în anexa I a Regulamentului (CE) 2003/2003 al Parlamentului European și al Consiliului din 13 octombrie 2003 privind îngrășămintele;
- „unitate fertilizantă” - masă unitară a unui element fertilizant;
- „unitate vită mare (UVM)” – unitate de măsură standard stabilită pentru echivalarea diferitelor specii și categorii de animale, pe baza cerințelor nutriționale și a cantității de dejecții produse de acestea prin raportarea la cerințele nutriționale și dejecțiile produse de unul sau mai multe animale cumulând 500 kg greutate vie (echivalentul unei vaci);
- „zone vulnerabile la poluarea cu nitrați” - suprafețe de teren agricol în care prin percolare sau scurgere se încarcă apele freactice și/sau de suprafață cu nitrați proveniți din surse agricole, peste limitele admise.
- „benzi tampon” (fâșii de protecție) – suprafețe de teren înierbate, împădurite sau cultivate cu plante graminee sau leguminoase perene, situate în vecinătatea zonelor de protecție a apelor de suprafață stabilite prin Legea Apelor nr. 107/1996 cu modificările și completările ulterioare, pe care este interzisă aplicarea fertilizanților;
- „zone de protecție”- suprafețe de teren adiacente cursurilor de apă, lucrărilor de gospodărire a apelor, construcțiilor și instalațiilor aferente în care se introduc, după caz, interdicții sau restricții privind regimul construcțiilor sau exploatarea fondului funciar, pentru a asigura stabilitatea malurilor sau a construcțiilor, respectiv pentru prevenirea poluării resurselor de apă.

Anexa 2

Schema de clasificare a produselor fertilizante

SCHEMĂ DE CLASIFICARE A PRODUSELOR FERTILIZANTE



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

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

- **după natura lor:**
 - **îngrășăminte minerale/anorganice** - ai căror nutrienți declarați se găsesc sub formă de minerale obținute prin extracție sau prin procedee industriale fizice și/sau chimice. Cianamida de calciu, ureea și produsele sale de condensare sau de asociere, precum și îngrășămintele care conțin oligoelemente chelate sau complexate pot fi clasate, prin convenție, în categoria îngrășămintelor anorganice;
 - **organic** - care conțin substanțe organice și minerale provenite din dejecțiile animale, stații de epurare sau din materiale vegetale. Îngrășămintele organice pot fi de consistență 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 și minerală și sunt obținute prin amestecare și/sau combinarea chimică a îngrășămintelor sau produselor organice și minerale.

- **după modul de obținere:**
 - **îngrășăminte chimice/de sinteză**, în care impropriu sunt incluși și unii compuși minerali naturali (fosforitele, salpetru de Chile).
 - **îngrășăminte naturale**, înțelegând, de regulă, produse organice de natură vegetală sau animală, deși pot fi incluși și compușii minerali naturali.

- **după modul de condiționare:**
 - **îngrășăminte solide** (granulate, cristalizate, pulberi, tablete ș.a.);
 - **îngrășăminte lichide** - în suspensie (îngrășământ bifazic în care particulele solide sunt menținute în suspensie în faza lichidă) și în soluție (clare, care nu conțin particule solide în faza lichidă).

- **după numărul de nutrienți declarați:**
 - **îngrășământ simplu** - un îngrășământ care conține, într-o proporție care trebuie declarată, doar unul dintre nutrienții principali (azot, fosfor sau potasiu);
 - **îngrășământ compus** - un îngrășământ care conține, într-o proporție care trebuie declarată, cel puțin doi nutrienți principali și care a fost obținut printr-o reacție chimică sau prin amestec sau combinația acestora;
 - **îngrășământ complex** - un îngrășământ compus, obținut printr-o reacție chimică, prin soluție sau, în stare solidă, prin granulare, care conține, într-o proporție care trebuie declarată, cel puțin doi nutrienți principali. În stare solidă, fiecare granulă conține toți nutrienții în compoziția declarată;
 - **îngrășământ de amestec** - un îngrășământ obținut prin amestecarea uscată a diferitelor îngrășăminte, fără nici o reacție chimică;
 - **îngrășământ foliar** - un îngrășământ cu macro și microelemente destinat aplicării extraradiculare pe frunzișul plantelor.

- **după nutrienți:**
 - **principali** - exclusiv azotul, fosforul și potasiul;
 - **secundari** - calciu, magneziu, sodiu și sulf;

- **oligoelemente** - bor, cobalt, cupru, fier, mangan, molibden și zinc, esențiale pentru creșterea plantelor, dar în cantități reduse comparativ cu nutrienții principali și secundari; oligoelementele pot fi complexate sau chelatizate.

- *în funcție de doza utilizată:*

1. **îngrășăminte cu macroelemente** (N, P, K, Mg) – cu aplicare în doze de ordinul zecilor până la sutelor de kg substanță activă/ha;
2. **îngrășăminte cu macro și/sau microelemente** aplicate extraradicular în cantități de ordinul kg de substanță activă/ha.

Tipuri de îngrășăminte chimice cu azot. Indicații și contraindicații de aplicare

Îngrășăminte cu azot sub formă nitrică

Principalele tipuri de îngrășăminte care conțin azot sub formă nitrică sunt:

- **azotatul de calciu** cu 15,5% N și 36% Ca;
- **azotatul de sodiu** cu 16,4% N și 27% Na;
- **azotatul de potasiu** cu 13,7% N și 46,5% K₂O.

Îngrășămintele 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 și 87,5% la azotatul de potasiu. Cel mai higroscopic îngrășământ din această clasă este azotatul de calciu, iar cel mai puțin higroscopic azotatul de potasiu.

La aplicarea în sol, azotul nitric rămâne în soluția solului, de unde parțial este consumat de plante, parțial intră în diferite reacții cu alte săruri, iar o altă parte este levigată (spălată). Cantitatea levigată este în funcție de volumul de apă ce se infiltrează (crește cu intensitatea infiltrației), de viteza de asimilare a plantelor (scade cu creșterea consumului plantelor) și de porozitatea solului (se reduce cu creșterea porozității).

Îngrășăminte cu azot sub formă amoniacală

Îngrășăminte care conțin azotul sub formă amoniacală sunt:

- Amoniacul **anhidru**, cu un conținut de 82% N, folosit ca îngrășământ, fie direct sau ca ape amoniacale, fie ca materie primă pentru obținerea diferitelor tipuri de îngrășăminte cu azot, simple și complexe. Deoarece la aplicare direct în sol sau cu apa de irigație au loc pierderi importante prin volatilizare (până la 50-60 %), este indicat să fie utilizat cu stabilizatori acizi.
- Sulfatul **de amoniu**, care conține 21% N și 23% S, prezintă o solubilitate mare în apă și are o umiditate relativă critică ridicată, de 80% la temperatura de 30°C. Prin conținutul de sulf se asigură și fertilizarea cu acest element considerat secundar, în special la culturile irigate. La aplicare în sol ionul de amoniu este parțial absorbit de plante, parțial adsorbit în complexul coloidal, iar o altă parte este oxidată la ionul nitrat, eliberându-se doi protoni de hidrogen, ceea ce conferă îngrășământului o reacție fiziologică acidă la care contribuie și radicalul SO₄⁻². Ionul nitrat poate fi parțial consumat de plante sau levigat.
- **Clorura de amoniu** are un conținut de 26% N și 66% Cl, cu o utilizare redusă și în special în orezării pentru faptul că nu se pierde azotul prin denitrificare și nu apar emisii de H₂S ca în cazul sulfatului de amoniu.

Îngrășăminte cu azot nitric și amoniacal

Din această categorie de îngrășăminte care conțin ambele forme de azot, nitric și amoniacal, fac parte:

- **Azotatul de amoniu** conține 34,5% N, din care jumătate este azot sub formă nitrică și 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 îngrășământ higroscopic și prezintă riscul de explozii la temperaturi ridicate, impunându-se anumite precauții la transport, păstrare și manipulare. Prin amestecare cu carbonat de calciu sau dolomit se obține nitrocalcarul.

La aplicare în sol, plantele beneficiază de la început de ambele forme de azot. Se recomandă să se aplice pe solurile neutre și alcaline, iar pe solurile acide și slab acide în doze mici și moderate sau odată cu amendarea calcică.

- **Nitrocalcarul** conține 27% N și nu este higroscopic. Nu prezintă riscul de aprindere. Are reacție fiziologică bazică. Este indicat la toate plantele, cu deosebire la fertilizarea de bază pe solurile cu reacție acidă.

- **Sulfonitratul de amoniu**, cu un conținut de 25-26% N și 15% S, utilizat cu rezultate deosebite pe solurile deficitare în azot și sulf; deși are un conținut ridicat în azot, se depozitează și se manipulează foarte ușor.

Îngrășăminte cu azot amidic (ureic)

Din categoria îngrășămintelor cu azot amidic fac parte:

- **Ureea** - principalul îngrășământ cu azot sub formă amidică, cu un conținut de 46% N. Este foarte solubil în apă, 108 g/100 g apă la 20°C, nu este higroscopic, iar umiditatea relativă critică la 30°C este de 75,2%. Conținutul de biuret al îngrășământului trebuie să fie de maxim 2%, din cauza efectului toxic asupra plantelor. Aplicarea sa necesită cunoașterea unor bune practici agricole pentru a evita pierderi de substanță activă prin evaporarea amoniacului. La aplicarea în/pe sol, azotul amidic este transformat (hidrolizat) în amoniac și dioxid de carbon în prezența activității ureazei. Prin tratarea ureei cu inhibitori ai ureazei, enzima responsabilă de hidroliza ureei, se pot reduce pierderile de substanță 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 suprafața solului, au loc pierderi substanțiale 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 și 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 influențată de condițiile de sol, temperatură și reacție. Ea este inhibată la valori pH mai mici de 5.5 și mai mari de 8.7 și respectiv la valori ale temperaturii sub 10 °C și peste 40 °C. Ionul nitrat obținut prin oxidarea biologică a ionului de amoniu poate fi consumat de plante sau levigat.

- **Cianamida de calciu** – reprezintă un îngrășământ cu 16-22% N, higroscopic, deși solubilitatea în apă este redusă, de numai 2,5 g/100 g apă. Îngrășământul este destul de puțin folosit, fiind indicat pentru fertilizările de bază pe soluri acide, datorită reacției fiziologice alcaline a fertilizantului.

- **Fosfatul de uree** – un îngrășământ cu 17% N, cu un pH scăzut, utilizabil pe solurile puternic alcaline precum și în sistemele de irigații, sere sau solarii.

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

Apariția îngrășămintelor cu solubilitate lentă a avut ca scop reducerea pierderilor de substanță activă (azot nitric și/sau amoniacal) prin procese de evaporare sau levigare (spălare). Din această grupă de fertilizanți fac parte:

- **Ureea peliculată cu sulf** – cu un conținut de 20-39% N, în funcție de grosimea peliculei de sulf.

- **Ureoform (UF)** – este un îngrășământ conținând ureo-formaldehidă cu 39% N, pulbere, cu o solubilitate în apă rece de sub 0,1%.

- **Crotonilendiureea (CDU)** – este un îngrășământ ureo-crotonaldehidă cu un conținut de 28-30% N, pulbere, cu o solubilitate în apă sub 0,2%.

- **Izobutilendiureea (IBDU)** – conține 34% N și are o solubilitate în apă sub 0,5%.

Avantajul acestei clase de fertilizanți îl reprezintă creșterea gradului de utilizare a azotului, în special pe solurile nisipoase și pe cele irigate, concomitent cu reducerea cheltuielilor de aplicare a îngrășământului.

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

Îngrășăminte lichide cu azot (soluții cu azot)

Această categorie de fertilizanți poate fi împărțită în:

- **Soluții cu azot fără presiune de vapori** – conțin între 16 și 32% N și se obțin 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 și utilizate sunt soluțiile de azotat de amoniu și uree.

Îngrășământul lichid **A-320 (0-45-34) (URAN)** cu un conținut de 32% N, conține toate cele 3 forme de azot (amoniacal, nitric și amidic) și se aplică în fertigare, în timpul vegetației prin aspersiune o dată cu apa de irigație. Acest mod de aplicare are avantajul că doza de azot (substanță activă) se poate fracționa în 2-5 etape, în funcție și de faza de vegetație. Alte variante utilizate sunt: A 160 (0-46-0), A 200 (0-57-0), A 280 (0-39-30), precum și A 300 (0-42-32).

- **Soluții cu presiune de vapori scăzută:** ape amoniacale (conțin doar amoniac) în variantele 201 (24-0-0) și 247 (22-65-0), respectiv amoniacați în variantele 300 (18-27-25), 370 (17-67-0), 410 (19-58-11) și (22-65-0).

Tipuri de îngrășăminte organo-minerale cu azot. Indicații și contraindicații de aplicare

Îngrășămintele cunoscute sub numele de organominerale de tip L-200 și L-300 sunt îngrășăminte care conțin azot organic și se obțin din lignit (azot organic) și uree (azot amidic). Ele se caracterizează prin conținuturi ridicate de substanțe humice (13-24%) și de azot (20-30 %) care au influențe ameliorative asupra conținutului de humus din solurile sărace în materie organică.

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

Îngrășăminte cu azot organic și mineral

Din această categorie de îngrășăminte fac parte compușii de adiție ai ureei care pe lângă azotul amidic conțin, fie azot amoniacal (**ureosulfatul de amoniu** cu 33.7 % N), fie azot nitric (**azotatul de uree** cu 34.2 % N și **ureoazotatul de calciu** cu 34.5 N). Îngrășământul lichid **A-320** cu 32 % N, conține toate cele 3 forme de azot (amoniacal, nitric și amidic). Se aplică în timpul vegetației prin aspersiune o dată cu apa de irigație. Acest mod de aplicare are avantajul că doza de azot poate fracționată în 2-3 reprize.

Tipuri de îngrășăminte cu fosfor. Indicații și contraindicații de aplicare

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

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

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

Fosfații de amoniu sunt produși care conțin fosforul sub formă de mono- și diamoniu fosfat, foarte solubil în apă și solvenți convenționali. Se fabrică două tipuri: **fosfat monoamonic** (MAP), care conține 12 % N și 50-52 % P_2O_5 și **fosfat diamonic** (DAP), care conține 16-18 % N și 46-48 % P_2O_5 . Se pot aplica la toate culturile și pe toate tipurile de sol înainte de semănat sau chiar în timpul vegetației.

Nitrofosfații sunt îngrășăminte complexe care se obțin prin atacul rocii fosfatice cu acid azotic. Prin acest procedeu se pot obține 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 și K-16-16-16. Conțin până la 70 % P_2O_5 solubil în apă raportat la conținutul total. Se aplică, în general, la fertilizările de bază înainte de semănat.

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

Fosforitele neactivate reprezentate de roci de origine sedimentară ce conțin: diverse apatite precum fluorapatite, clorapatite, hidroxilapatite, carbonatapatite și fosfați terțiari de calciu. Conținutul de fosfor total se situează între 10 și 32% P_2O_5 din care doar 1-1,5% este direct accesibil plantelor, fapt ce face ca utilizarea acestora ca îngrășământ să se facă numai pe soluri puternic acide, slab aprovizionate cu fosfor, unde ionii de H^+ contribuie la solubilizarea fosforului din fosfații superiori de calciu. Se folosesc preponderent ca materie primă pentru obținerea superfosfatului, a acidului fosforic sau soluțiilor fosfonitric în industria îngrășămintelor chimice complexe.

Îngrășămintele organominerale sunt produși a căror nutrienți sunt incluși într-o matrice bazată pe substanțele humice din cărbune brun (lignit). În România se produc în prezent mai multe tipuri de îngrășăminte organominerale cu azot și fosfor: **L-120, L-210, SH-120 și SH-210**. Conțin 9-13 % acizi humici, 10-20 % N și 10-20 % P_2O_5 . Se recomandă a fi folosite pe soluri sărace în materie organică (soluri nisipoase, luvice și erodate), îmbunătățind proprietățile solului și nutriția plantelor. Datorită includerii nutrienților în matricea organominerală, procesele de hidroliză, amonificare, nitrificare și levigare, precum și conversia fosfaților solubili în fosfați insolubili, sunt încetinite, și astfel rata de utilizare a nutrienților este mai mare decât cea din îngrășămintele chimice.

Tipuri de îngrășăminte cu potasiu. Indicații și contraindicații de aplicare

- **Clorura de potasiu** – conține cca. 58-63% K_2O , este solubilă în apă (34,7 g/100 g apă la 20°C și 56,7 g/100 g apă la 100°C) și higroscopică, fapt pentru care este mai puțin indicată pentru aplicare datorită fenomenului de aglomerare și se utilizează mai mult la obținerea îngrășămintelor complexe și a celor lichide.

- **Sarea potasică** – cu un conținut al potasiului cuprins între 28 și 60%, este un amestec de KCl cu diferite săruri potasice brute măcinate, precum silvinitul, carnalitul, kainitul ș.a., iar în funcție de proporția componentelor sunt cunoscute trei tipuri de sare potasică:

- sare potasică 30%, cu un conținut de 28-30% K_2O și relativ ridicat de NaCl;
- sare potasică 40%, cu un conținut de 38-42% K_2O și 24-26% NaCl;
- sare potasică 50%, cu un conținut de 48-52% K_2O și 11-13% NaCl;

- **Sulfatul de potasiu** – conține 48-52% K_2O și 17-18% S, nu este higroscopic, se poate aplica ușor și are o solubilitate în apă mai scăzută, de numai 12 g/100 g apă la 25°C. Îngrășământul este recomandat pentru culturile sensibile la excesul de clor, precum legumele, florile, plantele tehnice, pomii fructiferi și vița de vie.

- **Sulfatul dublu de potasiu și magneziu** – conține 22% K_2O , 18% MgO și 22% S și este un îngrășământ ce se poate aplica și este recomandat în aceleași condiții ca și în cazul sulfatului de potasiu, pe soluri sau substraturi care necesită și magneziu, în special în legumicultură și la culturile intensive din sere și solarii.

Anexa 6**Mențiuni obligatorii pentru îngrășăminte conform Regulamentului (CE) 2003/2003**

(1) Pentru a se conforma cerințelor din articolul 9, statele membre pot să impună ca menționarea conținutului de azot, fosfor și potasiu din îngrășămintele introduse pe piețele lor să se facă după cum urmează:

- (a) azot, numai în forma elementară (N) și/sau
- (b) fosfor și potasiu, numai în forma elementară (P, K) sau
- (c) fosfor și potasiu, numai ca oxizi (P_2O_5 , K_2O) sau
- (d) simultan fosfor și potasiu, atât în formă elementară, cât și ca oxizi.

În cazul în care se optează să se menționeze conținutul de fosfor și de potasiu sub formă de elemente, toate mențiunile 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) \times 0,436;
- (b) potasiu (K) = oxid de potasiu (K_2O) \times 0,830.

(2) Statele membre pot impune ca menționarea conținutului de calciu, magneziu, sodiu și sulf din îngrășămintele cu nutrienți secundari și, în cazul în care sunt îndeplinite condițiile prevăzute la articolul 17, din îngrășămintele cu nutrienți principali introduse pe piețele 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 conținutului de oxid de calciu, oxid de magneziu, oxid de sodiu și anhidridă sulfurică în conținut de calciu, magneziu, sodiu și sulf, se utilizează următorii factori:

(a) calciu (Ca) = oxid de calciu (CaO) \times 0,715;

(b) magneziu (Mg) = oxid de magneziu (MgO) \times 0,603;

(c) sodiu (Na) = oxid de sodiu (Na₂O) \times 0,742;

(d) sulf (S) = anhidridă sulfurică (SO₃) \times 0,400.

Valoarea reținută pentru declarație este valoarea rotunjită la zecimala cea mai apropiată atât în cazul în care conținutul se exprimă sub formă de oxizi, cât și în cazul în care se exprimă în formă elementară.

Posibilitățile de amestec a diferitelor îngrășăminte chimice

Anexa 7.1. Compatibilitati de amestec a îngrășămintelor chimice solide

ÎNGRĂȘĂMÂNT		Azotat de calciu	Azotat de sodiu	Azotat de potasiu	Azotat de amoniu	Sulfat de amoniu	Cianamida de calciu	Clorura de amoniu	Uree	Nitrocalcar (CAN)	Fosfați naturali, Roca fosfatică	Superfosfat (SSP), Triplusuperfosfat (TSP)	Sare potasica (KCl)	Sulfat de potasiu	NP (MAP, DAP)	NPK
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Azotat de calciu	1	Green														
Azotat de sodiu	2	Green	Green													
Azotat de potasiu	3	Green	Blue	Green												
Azotat de amoniu	4	Green	Green	Blue	Green											
Sulfat de amoniu	5	Red	Blue	Green	Blue	Green										
Cianamidă de calciu	6	Blue	Red	Red	Red	Red	Green									
Clorură de amoniu	7	Red	Green	Green	Blue	Green	Red	Green								
Uree	8	Blue	Blue	Red	Blue	Blue	Red	Blue	Green							
Nitrocalcar (CAN)	9	Blue	Blue	Blue	Green	Red	Red	Green	Blue	Green						
Fosfați naturali, Roca fosfatică	10	Blue	Green	Red	Red	Red	Green	Red	Blue	Green						
Superfosfat (SSP), Triplusuperfosfat (TSP)	11	Red	Red	Red	Red	Green	Red	Green	Blue	Red	Green					
Sare potasica (KCl)	12	Red	Green	Green	Blue	Green	Blue	Blue	Red	Blue	Green	Green	Green			
Sulfat de potasiu	13	Red	Blue	Green	Blue	Green	Green	Green	Blue	Blue	Green	Green	Green	Green		
NP (MAP, DAP)	14	Red	Blue	Blue	Blue	Green	Green	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Green	Green	Green	
NPK	15	Red	Blue	Blue	Blue	Green	Green	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Green	Green	Green	Green

	Se pot amesteca în orice raport
	Se amestecă numai înainte de aplicare
	Nu se amestecă

Anexa 7.2. Compatibilități la amestec pentru îngrășăminte aplicate prin fertigare

		Uree	Azotat de amoniu	Sulfat de amoniu	Azotat de calciu	Azotat de potasiu	Sare potasica (KCl)	Sulfat de potasiu	Fosfatii de amoniu, potasiu	Sulfatii de Fe, Cu, Zn, Mn	Chelatii de Fe, Cu, Zn, Mn	Sulfatul de magneziu	Acidul fosforic	Acidul sulfuric	Acidul azotic
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Uree	1	Green													
Azotat de amoniu	2	Green	Green												
Sulfat de amoniu	3	Green		Green											
Azotat de calciu	4	Green	Green	Red	Green										
Azotat de potasiu	5	Green				Green									
Sare potasică (KCl)	6	Green					Green								
Sulfat de potasiu	7	Green		Blue	Red	Green	Blue	Green							
Fosfații de amoniu, potasiu	8	Green			Red	Green	Green	Green							
Sulfatii de Fe, Cu, Zn, Mn	9	Green			Red	Green	Blue	Green	Red	Green					
Chelații de Fe, Cu, Zn, Mn	10	Green			Blue	Green	Green	Green	Blue	Green	Green				
Sulfatul de magneziu	11	Green			Red	Green	Blue	Green	Red	Green	Green	Green			
Acidul fosforic	12	Green			Red	Green	Green	Green	Green	Green	Blue	Green	Green		
Acidul sulfuric	13	Green			Red	Green	Blue	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	
Acidul azotic	14	Green			Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red	Green	Green	Green	Green

Green	Se pot amesteca în orice raport
Blue	Se amestecă numai înainte de aplicare
Red	Nu se amestecă

Îngrășămintele complexe se obțin din aceleași materii prime care sunt utilizate pentru obținerea celor simple, în urma unor reacții chimice în care se formează compuși noi. În cazul celor mixte are loc doar amestecul fizic a materiilor prime/îngrășăminte simple cu formare numai în cantități reduse și particular de produși chimici noi.

Din clasa îngrășămintelor complexe / mixte se pot menționa:

- **fosfatul monoamonic**, monoamofos (MAP), amofos sau fosfatul primar de amoniu (11.48.0) – conține 11-12% N și 48-61% P_2O_5 , este puțin higroscopic și nu se aglomerează; dacă se adaugă azotat de amoniu și uree se poate obține sortimentul (23.23.0);
- **fosfatul diamonic** (DAP), diamofos sau fosfatul secundar de amoniu (16:48:0) – conține 16-21% N și 46-53% P_2O_5 ;
- **superfosfatul amonizat** – obținut prin amestecarea fosfatului primar de amoniu cu fosfatul secundar de calciu; superfosfatul simplu amonizat conține 4-6% N și 16-24% P_2O_5 , iar cel concentrat 9-12% N și 38-50% P_2O_5 ;
- **polifosfații de amoniu** (18.52.0) – produși sub formă solidă, granulată sau lichidă, la care dacă se adaugă uree se obțin variantele solide (30.30.0), (36.18.0), (28.28.0), iar dacă se adaugă KCl rezultă îngrășământul ternar de tip NPK (20.20.20);
- **nitrofosfații, nitrofos** (27.13,5.0), (22.22.0), (20.10.0), (12.18.0) – îngrășăminte granulate în care cele două macroelemente, azotul și fosforul, se găsesc sub formă de azotat de amoniu, clorură de amoniu, fosfat mono- sau diamonic, fosfat primar sau secundar de calciu;
- **azotatul de potasiu** (13,5.0.45) – îngrășământ binar de tip NK, ce conține 13,5% N și 44-46% K_2O);
- **metafosfatul de potasiu** (0.55.37) – îngrășământ binar de tip PK, granulat, greu solubil în apă dar hidrolizabil în sol cu formare de K_3PO_4 ; se utilizează preponderent la obținerea îngrășămintelor complexe;
- **nitrofosfații de tip NPK**, nitrofoska (16.16.16), (13.26.13), (22.11.11) – reprezintă cele mai frecvent folosite îngrășăminte împreună cu cele de tip NP; au în compoziție aceeași compuși ca și nitrofosfații de tip NP, prezentând, în plus și compuși cu potasiu sub formă de clorură, sulfati, azotați, fosfați; în practică se întâlnesc și variantele (15.15.15), (13.13.21) sau (13.40.30).

Îngrășăminte lichide

Termenul de îngrășăminte lichide acoperă o foarte mare varietate de produse, precum:

- îngrășăminte lichide cu azot reprezentate generic de amoniacul anhidru și soluții cu azot;
- îngrășăminte lichide cu fosfor;
- îngrășăminte lichide cu potasiu;
- îngrășăminte lichide compuse, binare, ternare;
- îngrășăminte lichide compuse, binare, ternare în amestec cu elemente secundare, microelemente și substanțe pentru tratamentele fitosanitare.

Îngrășămintele lichide se pot clasifica în:

- *monocomponente* conținând azot sub formă amoniacală, nitrică și amidică;
- *binare* conținând azot și fosfor, azot și potasiu, respectiv fosfor și potasiu;
- *ternare* conținând azot, fosfor și potasiu;
- *multielemente* conținând inclusiv și microelemente.

Îngrășămintele lichide se pot clasifica și în funcție de:

- starea fizică – gaze lichide sub presiune, soluții cu tensiune de vapori, soluții fără tensiune de vapori, soluții suprasaturate și suspensii;
- modul de depozitare, transport, manipulare și tehnica de aplicare utilizată;
- prețul pe unitatea de substanță activă;
- efectele agrochimice.

Îngrășămintele lichide cu azot au o nomenclatură specială acceptată de industria de îngrășăminte, alcătuită dintr-un număr format din 3 cifre care indică conținutul 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 conținutul în procente (% , valori întregi) din greutate al amoniacului, azotatului de amoniu și ureei.

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

Planul de fertilizare simplificat

Bloc fizic nr.	Parcela		Cultura	Planificat N Kg s.a. /ha	Îngrășăminte aplicate						Data aplic.	Total N Kg s.a. /ha	Obs.
	Nr.	Supraf. ha			Organice			Chimice					
					Tip	t/ha	kg N/ha	Tip	t/ha	kg N/ha			
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>
Planificat					Realizat								

Pentru fiecare parcelă agricolă, completați un rând.

- 1 - Se trece nr. blocului fizic
- 2 - Se trece nr. parcelei
- 3 - Se trece suprafața parcelei în hectare
- 4 - Se trece tipul culturii
- 5.- Se trece nr. kg azot substanță activă (s.a.) la hectar
- 6.- Ex: gunoi proaspăt GP / gunoi fermentat GF / mrașiță M
- 7.- Tone pe hectar aplicate
- 8.- Se trece cantitatea de azot substanță activă (s.a.) în kg la hectar, conform tabel de pe verso. Nu depășiți 170 kg azot substanță activă la hectar!
9. - Se trece tipul de îngrășământ, conform specificațiilor producătorului
- 10 - Se trece numărul de tone de îngrășământ aplicate
- 11.- Se trece cantitatea de azot substanță activă, conform instrucțiunilor producătorului
- 12.- Data aplicării îngrășământului. Atenție, este interzisă împrăștierea îngrășămintelor în perioada de interdicție
13. - Se trece suma coloanelor 8 + 11

Anexa 11

Recomandări pentru executarea unui STUDIU AGROCHIMIC

Etape parcurse în elaborarea unui studiu agrochimic la nivel de fermă

Un studiu agrochimic impune niște etape de bază, respectiv:

a) legătura cu fermierul în vederea recunoașterii teritoriului și a obținerii de date privind blocuri fizice (parcele cadastrale), amplasarea culturilor pe blocuri fizice, tratamente agrochimice anterioare, alte informații privind tipurile de sol, grosimea orizontului A, alte informații privind solului în cadrul sistemului integrat al factorilor de mediu;

b) activitățile de recoltare a probelor de sol conform instrucțiunilor de elaborare a studiilor agrochimice, ediția 1982. La recoltarea probelor de sol se au în vedere:

- probele de sol se recoltează pe areale uniforme;
- mărimea suprafeței de teren de pe care se recoltează o probă medie agrochimică este dependentă de cultură (teren arabil 2-5 ha pe adâncimea 0-20 cm, pomi fructiferi și viță-de-vie 0,5 - 2 ha pe adâncimile 0-20 și 20-40 cm, terenuri irigate 0,25 - 2 ha în funcție de tipul de cultură, pajiști și fânețe 5-10 ha pe adâncimea 0-10 cm, culturi protejate în sere și solare 0,25 - 0,50 ha și adaptată la amplasarea culturii în spațiu protejat, culturi situate pe terenuri erodate maxim 2 ha;
- grosimea orizontului pedologic A mineral, tratamente agrochimice anterioare (de ex. proba agrochimică nu se va constitui din areal fertilizat organic și nefertilizat organic sau areal cultivat cu lucernă și ogor etc.).
- la recoltarea probelor de sol se vor avea în vedere microdepresiuni (în care poate bălți apa), situațiile texturale din blocul fizic.
- toate probele recoltate vor fi numerotate și identificate pe blocul fizic din care au fost recoltate.

c) activități specifice efectuării analizelor de laborator:

- după recoltare probele de sol se transportă și se prezintă laboratorului cu “fișă de identificare” în care se menționează proveniența probelor, numărul probelor, adâncimea de recoltare și setul de analize necesar identificării caracteristicilor agrochimice ale solului.

În general pentru probele agrochimice se efectuează următoarele analize: reacția solului (pH) și după caz în funcție de valoarea pH și tipul de sol, aciditatea hidrolitică (Ah), suma bazelor

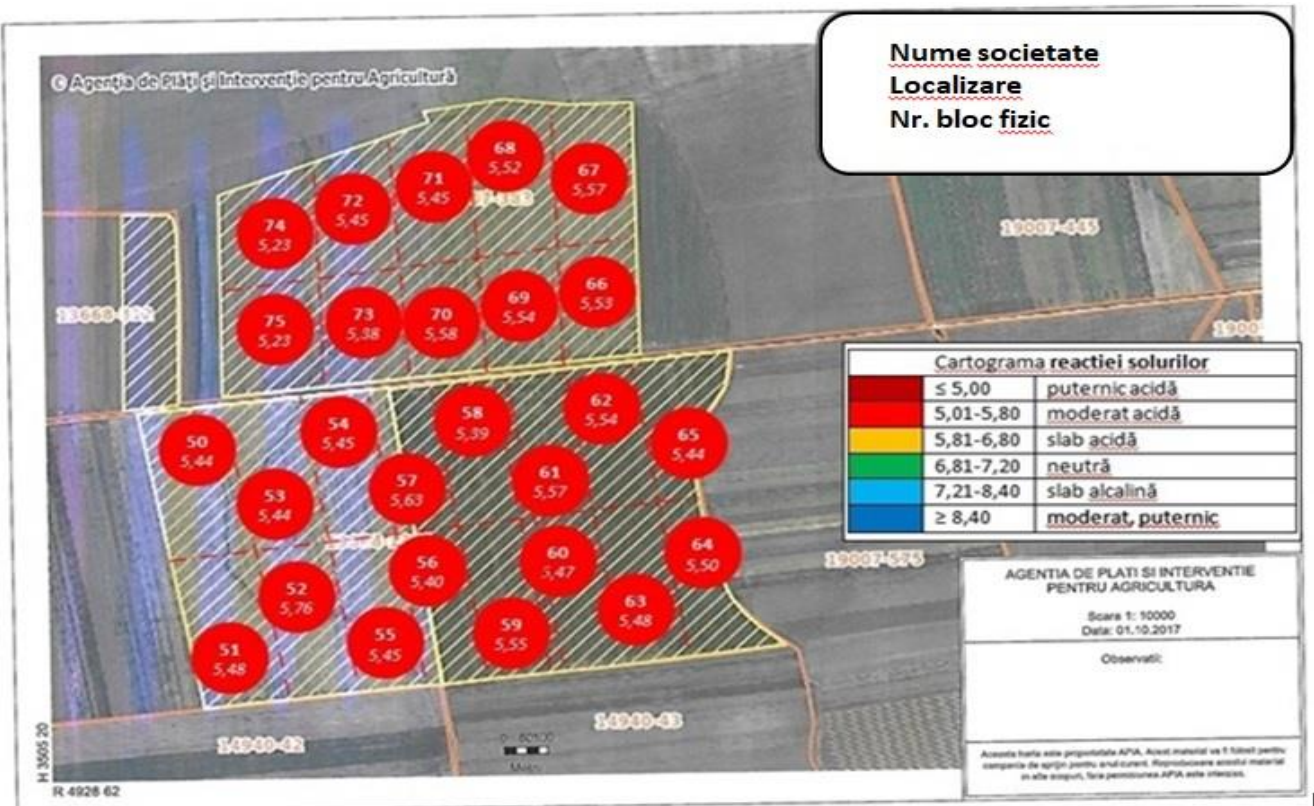


Figura 2: Cartograma reacției solurilor

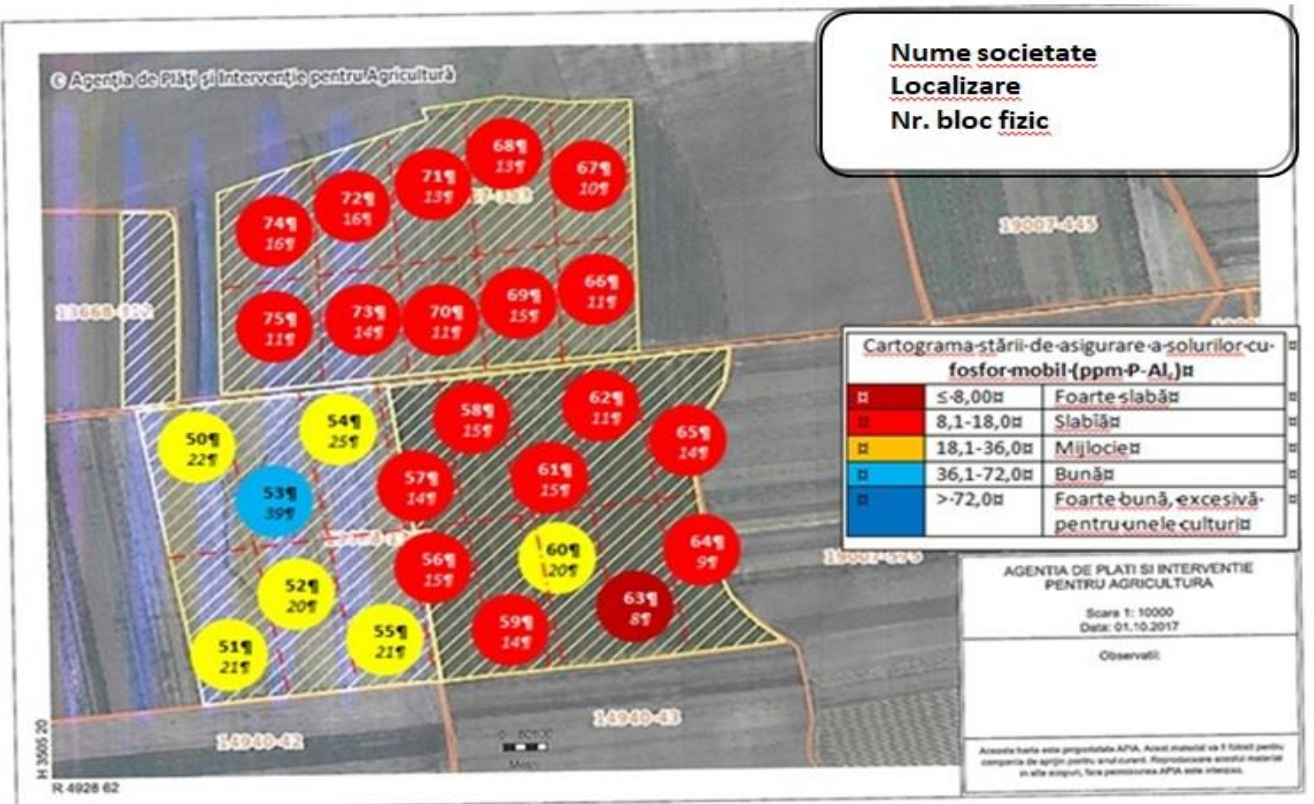


Figura 3: Cartograma stării de asigurare a solurilor cu fosfor mobil

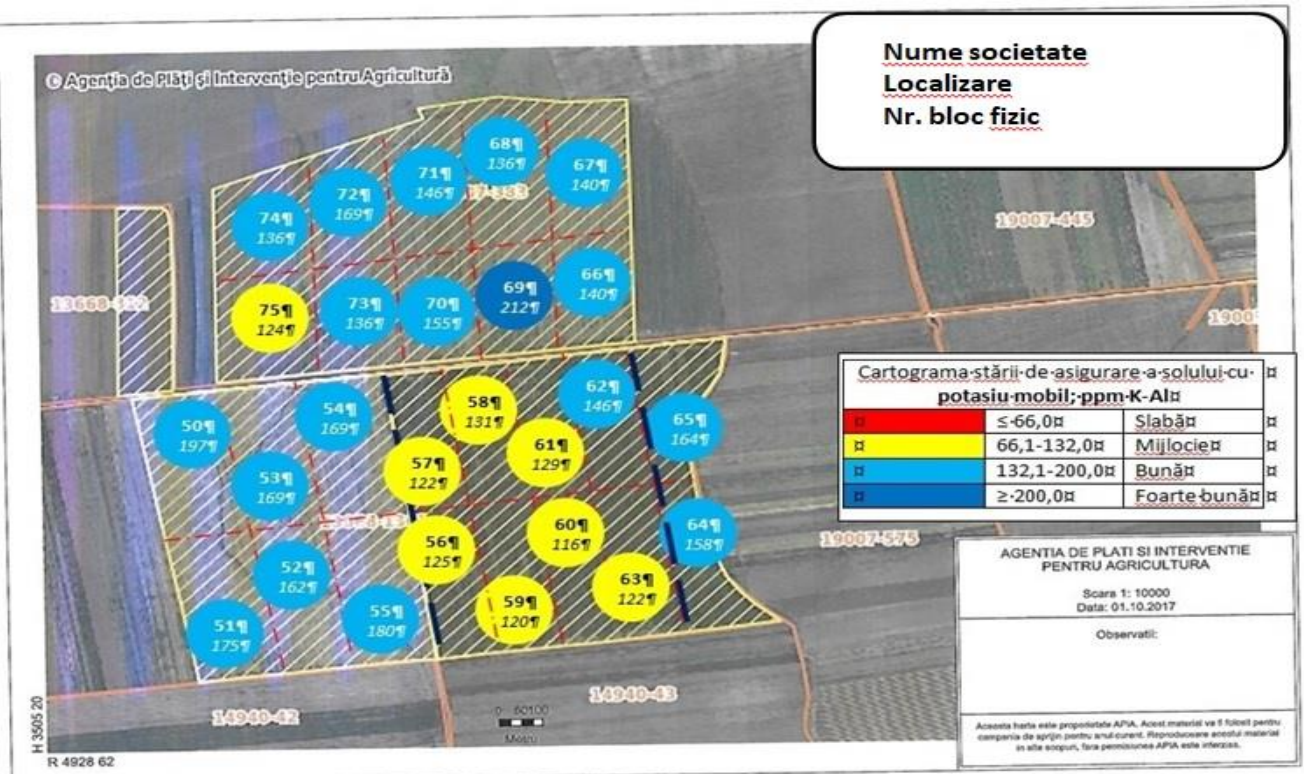


Figura 4: Cartograma stării de asigurare a solurilor cu potasiu mobil

După întocmirea cartogramelor se analizează amplasarea în cadrul blocului fizic a reacției și stării de asigurare a solului cu elemente nutritive și se întocmește cartograma planului de fertilizare prin delimitarea unor grupuri de parcele uniforme care să totalizeze o suprafață care permite efectuarea mecanizată a aplicării îngrășămintelor. Orientativ mărimea parcelei de fertilizare trebuie să fie mai mare de 10 ha astfel încât în funcție de dimensiunea utilajului să se poată efectua parcursuri complete de împrăștiere.

Un exemplu de cartogramă “plan de fertilizare” este prezentat în figura 5.

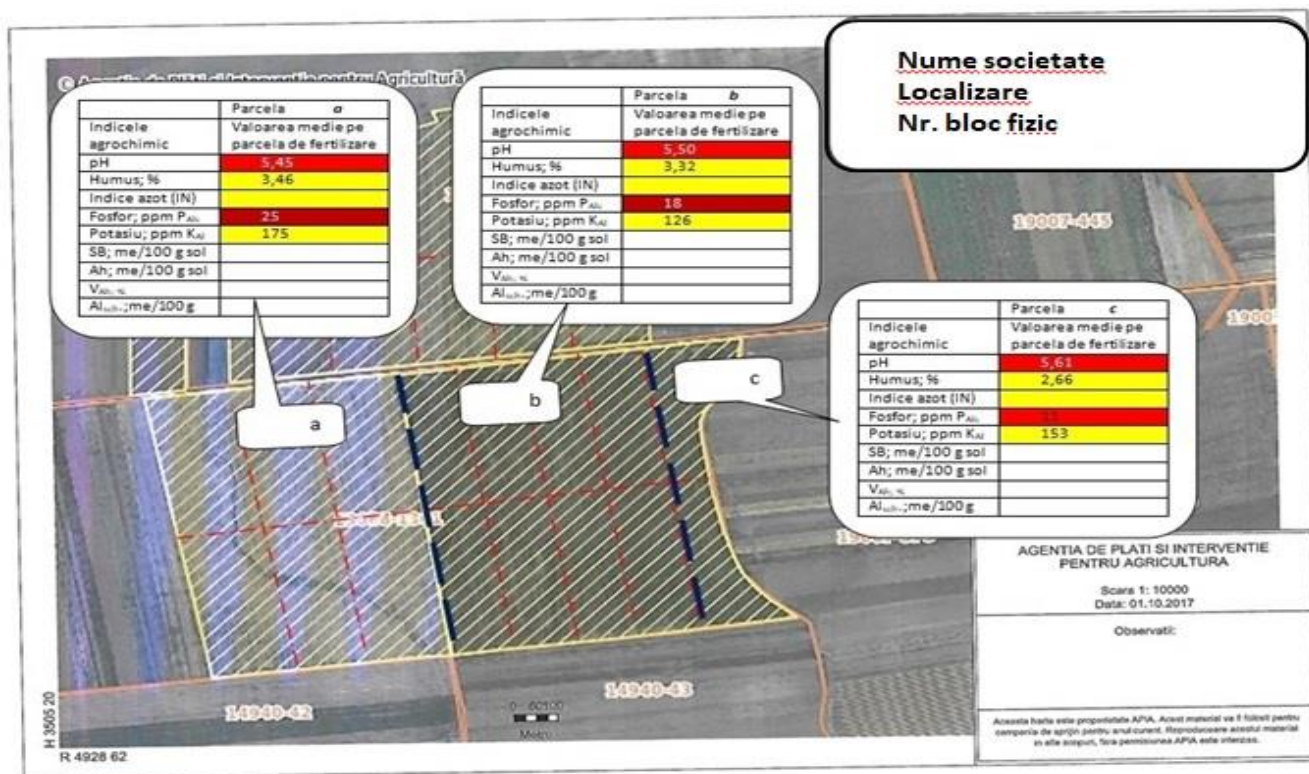


Figura 5: Cartograma “plan de fertilizare”

Pentru eficientizarea activității de elaborare a planului de fertilizare, în completarea cartogramelor prezentate mai sus, se întocmește un tabel anexă cu valorile indicilor agrochimici pe blocuri fizice și parcele de fertilizare (figura 6).

În raportul de cercetare agrochimică se menționează condiții fizico-geografice specific arealului cercetat și modalități de lucru.

e) Elaborarea planului de fertilizare

Având în vedere complexitatea operațiunilor de stabilire a dozelor de îngrășăminte care includ: cultura planificată, producția programată, valoarea indicilor agrochimici din parcela de fertilizare, coeficienți de acțiune ai elementelor nutritive, aportul de elemente nutritive din sol, valoarea unor inputuri (numai pentru dozele optime economice: prețul unității de recoltă și a unității de îngrășământ substanță activă), ecuații de regresie, toate specifice fiecărei culturi, în cadrul institutului se utilizează programul de elaborare a planului de fertilizare în sistem Windows Excel prezentat anterior. Programul este folosit pentru elaborarea planurilor de management al nutrienților (de fertilizare). Pentru elaborarea programului de fertilizare “la intrări” se înscriu valorile indicilor agrochimici din tabelul anexă și producțiile programate (planificate, scontate).

Notă: Producțiile programate sunt stabilite de comun acord cu fermierul având în vedere evoluțiile producțiilor din fermă, potențialul genetic al speciei și soiului cultivat precum și influența condițiilor de mediu asupra evoluției culturilor și realizării producțiilor. În cadrul programului conform datelor din baza de date a institutului sunt stabilite producții potențiale pentru unele culturi agricole utilizând tehnologie în sistem irigat sau neirigat.

Redăm în figura 7 interfața datelor de intrare din programul de întocmire a planului de fertilizare iar în figura 8 este prezentată interfața datelor de ieșire.

Raportul final al programului a avut în vedere aspecte științifice și tehnice rezultate din cercetările în domeniul agrochimiei și asigurarea unui plan de fertilizare ușor de accesat ca piesă tehnică prin cuprinderea indicilor agrochimici și a dozelor de aplicat într-un format ușor accesibil. Având tipul datelor de intrare și variabilitatea acestora trebuie menționat că programul de calcul nu este într-o

formă finală, el trebuie adaptat și îmbunătățit în mod continuu, astfel ca el să poată fi utilizat la scară cât mai redusă.

În figura 9 este prezentat planul de fertilizare ca raport final al programului elaborat, ca urmare a cercetărilor noi din domeniul științelor agrochimice și prin integrarea unor baze de date din cadrul institutului care asigură optimizarea practică a soluțiilor agrochimice.

S.C.

Orașul , jud.

INDICI AGROCHIMICI MEDII (REAȚIA ȘI STAREA DE ASIGURARE CU ELEMENTE NUTRITIVE A SOLULUI) PE PARCELE DE FERTILIZARE

Număr bloc fizic / parcelă	Numărul parcelei de fertilizare	Reacția solului		Starea de asigurare a solului cu humus și elemente nutritive								Alți indici agrochimici				
		Valoarea medie	Semnificația reacției	Humus %	Semnificația conținutului	Azot*		Fosfor mobil		Potasiu mobil		SB**	Ah**	Al**	V _{Ab} **	Al/SB*100
		pH				IN	Semnificația aprovizionării cu AZOT	P, ppm P _{ALc}	Semnificația aprovizionării cu FOSFOR	K, ppm K _{AL}	Semnificația aprovizionării cu POTASIU	me/100 g sol		%		
BF	a	5,45	Moderat acidă	3,46	Mijlociu	2,74	Mijlociu	25	Mijlocie	175	Bună	20,52	5,36	0,19	79,3	0,9
	b	5,50	Moderat acidă	3,32	Mijlociu	2,48	Mijlociu	18	Slabă	126	Mijlocie	20,07	6,71	0,50	74,8	2,5
	c	5,61	Moderat acidă	2,66	Mijlociu	2,02	Mijlociu	11	Slabă	153	Bună	19,82	6,26	0,62	76,0	3,1
BF		5,45	Moderat acidă	2,70	Mijlociu	2,04	Mijlociu	13	Slabă	142	Bună	19,12	6,11	0,72	75,8	3,8
BF		5,32	Moderat acidă	3,61	Mijlociu	2,57	Mijlociu	12	Slabă	164	Bună	17,96	7,21	0,35	71,4	1,9
BF	a1	5,41	Moderat acidă	3,87	Mijlociu	2,92	Mijlociu	25	Mijlocie	211	Foarte bună	23,22	7,44	0,19	75,7	0,8
	a2	5,40	Moderat acidă	3,87	Mijlociu	2,92	Mijlociu	7	Foarte slabă	155	Bună	23,22	7,44	0,19	75,7	0,8
BF	a	5,43	Moderat acidă	3,16	Mijlociu	2,28	Mijlociu	9	Slabă	147	Bună	16,64	6,43	0,34	72,0	2,0
	b	5,36	Moderat acidă	3,16	Mijlociu	2,28	Mijlociu	7	Foarte slabă	100	Mijlocie	16,64	6,43	0,34	72	2,0

*după valoarea IN (indice azot, calculat cu valoarea gradului de saturație în baze – V_{Ab} și conținutul de humus al solului pe parcela de fertilizare).** Suma bazelor schimbabile (SB), ** Aciditatea hidrolitică (Ah), **Gradul de saturație cu baze, calculat după aciditatea hidrolitică (V_{Ab}).

NOTA: Tabelul completează informațiile agrochimice pentru parcelele de fertilizare înscrise pe cartograma anexată.

Figura 6: Tabel anexă cu valorile indicilor agrochimici pe blocuri fizice și parcele de fertilizare

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	pH - H2O	5.45			Puterea de neutralizare a amendamentului	90	% CaCO3								
2	pH - KCl				# ordina cultura - clsasa de fertilizare cu gunoi An	100		tabel I-4							
3	Al - me la 100 g sol	0.19			# ordina cultura - clsasa de fertilizare cu gunoi An	100									
4	Ah - me la 100 g sol	5.36			# ordina cultura - clsasa de fertilizare cu gunoi	100									
5	SB - me la 100 g sol	20.52			continut N in gunoiul umed AN 0	0.4	%	bovine și cabaline cu așternut de paie							
6	Vh - %	79.289026			continut N in gunoiul umed AN -1	0.4	%								
7	Al/SB*100	0.9259259			continut N in gunoiul umed AN -2	0.4	%								
8	CaCO3 - %				continut P2O5 in gunoiul umed AN 0	0.4	%								
9	CaCO3 activ - %				continut P2O5 in gunoiul umed AN -1	0.4	%								
10	Humus - %	3.46			continut P2O5 in gunoiul umed AN -2	0.4	%								
11	IN	2.7434003			continut de K2O in gunoiul umed AN 0	0.4	%								
12	P-AL - ppm	25			continut de K2O in gunoiul umed AN -1	0.4	%								
13	K AL - ppm	175			continut de K2O in gunoiul umed AN -2	0.4	%								
14	T - me la 100 g sol				pret ingrasaminte	4	lei / kg N	P2O5	7	lei/kg PO5	K2O	10	lei/kg K2O		
15	Na schimbabil - me la 100g sol				Recolte scontate			Pret							
16	Argila - %	35			grau	6500	kg/ha	0.74	lei/kg						
17					orz si orzoaica de toamna	7000	kg/ha	0.65	lei/kg						
18					orzoaica de primavara	5000	kg/ha	0.65	lei/kg						
19					secara	3000	kg/ha	0.73	lei/kg						
20					ovaz	3000	kg/ha	0.65	lei/kg						
21					porumb	9000	kg/ha	0.65	lei/kg						
22					floarea soarelui	4500	kg/ha	1.3	lei/kg						
23					rapita	4500	kg/ha	1.51	lei/kg						
24					soia	3000	kg/ha	1.34	lei/kg						
25					cartofi de toamna	25000	kg/ha	1.21	lei/kg						
26					cartofi timpurii	18000	kg/ha	1.21	lei/kg						
27					trifoi rosu, sparceta, ghizdei pt fan anul 1	8000	kg/ha	1.3	lei/kg						
28					trifoi rosu, sparceta, ghizdei pt fan anii23	8000	kg/ha	1.3	lei/kg						
29					lucerna Anul 1	8000	kg/ha	1.4	lei/kg						
30					lucerna Anul 2-4	8000	kg/ha	1.4	lei/kg						

Indici agrochimici preluați din tabelul anexă; se modifică pentru fiecare parcelă de fertilizare

Producții planificate pentru culturile din asolamentul fermei

Notă: alte date de intrare se introduc în cadrul activităților de mentenanță de către programator

Figura 7: Interfața datelor de intrare din programul de întocmire a planului de fertilizare

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
17	DOE-N pentru GRAU	111.5	kg/ ha	Doza N - recolta pot.	190	kg/ ha			
18	ION - N pentru grau	0.8		Doza P2O5- recolta pot.	117	kg/ ha			
19	Ns - grau	58.8	kg/ ha	Doza K2O- recolta pot.	73	kg/ ha			
20	DOE-P2O5 pentru grau	42.8	kg/ ha						
21	IOP - P2O5 pentru grau	0.2		Nexport - productie DOE	117	kg/ ha			
22	P2O5s - grau	117.6	kg/ ha	P2O5 export- productie DOE	60	kg/ ha			
23	DOE-K2O pentru grau	0	kg/ ha	K2O export - productie DOE	72	kg/ ha			
24	IOK - K2O pentru grau	0							
25	K2O s- grau	157.6	kg/ ha				Nextra pot	131	Kg/ha
26	IO - grau	1		Productie grau DOE	4438	kg/ ha	Nextra DOE	52	Kg/ha
67	DOE-N pentru porumb	131	kg/ ha	Doza N - recolta pot.	234	kg/ ha			
68	ION - N pentru porumb	0.7		Doza P2O5- recolta pot.	122	kg/ ha			
69	Ns - porumb	91.4	kg/ ha	Doza K2O- recolta pot.	86	kg/ ha			
70	DOE-P2O5 pentru porumb	45.1	kg/ ha						
71	IOP - P2O5 pentru porumb	0.3		Nexport - productie DOE	158	kg/ ha			
72	P2O5s - porumb	121	kg/ ha	P2O5 export- productie DOE	76	kg/ ha			
73	DOE-K2O pentru porumb	0	kg/ ha	K2O export - productie DOE	101	kg/ ha			
74	IOK - K2O pentru porumb	0							
75	K2Os - porumb	185.1	kg/ ha				Nextra pot	157	Kg/ha
76	IO - porumb	1		Productie porumb DOE	6137	kg/ ha	Nextra DOE	53	Kg/ha
77	DOE-N pentru floarea soarelui	76.3	kg/ ha	Doza N - recolta pot.	157	kg/ ha			
78	ION - N pentru floarea soarelui	0.6		Doza P2O5- recolta pot.	159	kg/ ha			
79	Ns - floarea soarelui	101.3	kg/ ha	Doza K2O- recolta pot.	62	kg/ ha			
80	DOE-P2O5 pentru floarea soarelui	80.7	kg/ ha						
81	IOP - P2O5 pentru floarea soarelui	0.5		Nexport - productie DOE	112	kg/ ha			
82	P2O5s - floarea soarelui	91.7	kg/ ha	P2O5 export- productie DOE	54	kg/ ha			
83	DOE-K2O pentru floarea soarelui	0	kg/ ha	K2O export - productie DOE	154	kg/ ha			
84	IOK - K2O pentru floarea soarelui	0							
85	K2Os - floarea soarelui	137	kg/ ha				Nextra pot	145	Kg/ha

Doze optime economice

Doze tehnice

Notă: Prin informația referitoare la doza optimă economică și tehnică, în funcție de conjunctura economică a fermei și de interesul fermierului de a obține cantitate și calitate sau numai cantitate sau calitate fermierul poate opta pentru doza optimă economică sau doza tehnică sau pentru o doză care este cuprinsă între doza optimă economică și doza tehnică. Prin respectarea intervalului de doză care se aplică între doza optimă economică și doza tehnică se asigură producții care, pe lângă aspectele prezentate anterior se asigură protecția resurselor de mediu, în special a solurilor în condiția aplicării tehnologiilor culturilor agricole.

Figura 8: Interfața datelor de intrare din programul de întocmire a planului de fertilizare

INCDPAM-ICPA București

PLAN DE FERTILIZARE

LOCALITATEA	Orașul _____, jud. _____
Societatea, ferma, exploatarea agricolă	S.C. _____

Culturile din asolament	Producția <i>probabilă</i> medie pe localitate; t/ha	
	Realizabilă, cu doză optimă economică de NPK	Producția planificată de fermier (pentru care s-au stabilit dozele optime economice)
Grâu	4,4	6,5
Porumb	6,0	9,0
Floarea soarelui	2,7	4,0
Rapiță de toamnă	2,9	4,0

Bloc fizic nr. _____				
Suprafața: 90 ha				
Parcela de fertilizare	Numărul	a	b	c
	Suprafața; ha			
Valoarea medie a indicilor agrochimici pe parcela de fertilizare	pH - H ₂ O	5,45	5,50	5,61
	pH - KCl			
	Al - me la 100 g sol	0,19	0,50	0,62
	Ah - me la 100 g sol	5,36	6,26	6,26
	SB - me la 100 g sol	20,52	6,71	19,82
	Vh - %	79,3	74,8	76,0
	Al/SB*100			
	CaCO ₃ - %			
	CaCO ₃ activ - %			
	Humus - %	3,46	3,32	2,66
	IN	2,74	2,48	2,02
	P-AL - ppm	25	18	11
	K AL - ppm	175	126	153
	T - me la 100 g sol			
	Na schimbabil - me la 100g sol			
	Argila - %	35	35	35

Recomandări	Cultura	Bloc fizic							
		Parcela de fertilizare							
		Numărul	a	b	c				
		<i>a. Doze de amendamente, îngrășăminte organice</i>							
		CaCO ₃ ; t/ha	4	-					
		Gunoi de grajd semifermentat; t/ha	30						
		<i>b. Doze de azot, fosfor și potasiu pe parcele de fertilizare din cadrul blocului fizic</i>							
		Tip de doză	DOE	DOT	DOE	DOT	DOE	DOT	
		Grâu	Azot (N); kg/ha s.a.	111	190	115	200	121	202
			Fosfor (P ₂ O ₅); kg/ha s.a.	43	117	59	140	81	158
Potasiu (K ₂ O); kg/ha s.a.	0		73	0	68	0	71		
Porumb	Azot (N); kg/ha s.a.	131	234	135	250	143	252		
	Fosfor (P ₂ O ₅); kg/ha s.a.	45	122	57	143	72	153		
	Potasiu (K ₂ O); kg/ha s.a.	0	86	6	85	0	83		
Floarea soarelui	Azot (N); kg/ha s.a.	69	146	72	15	80	159		
	Fosfor (P ₂ O ₅); kg/ha s.a.	69	139	83	158	100	173		
	Potasiu (K ₂ O); kg/ha s.a.	0	61	8	67	0	59		
Rapiță	Azot (N); kg/ha s.a.	79	138	82	147	88	150		
	Fosfor (P ₂ O ₅); kg/ha s.a.	52	109	68	132	91	150		
	Potasiu (K ₂ O); kg/ha s.a.	0	57	0	54	0	56		

Notă: pentru utilizarea practică ultima cifră a DOE sau DOT se rotunjește în plus la 5 sau 0; (ex. 54→55, 157→160)

Figura 9: Planul de fertilizare

Zone de protecție în lungul cursurilor de apă

Zone de protecție – se instituie în conformitate cu Art. 40 și Anexa nr. 2 din Legea apelor nr. 107/1996, cu modificările și completările ulterioare, în lungul cursurilor de apă. Lățimea zonelor de protecție este stabilită în funcție de lățimea cursului de apă, tipul și destinația resursei de apă sau amenajării hidrotehnice astfel:

Lățimea zonei de protecție în lungul cursurilor de apă regularizate:

- 2 m pentru cursurile de apă regularizate a căror lățime este sub 10 m;
- 3 m pentru cursurile de apă regularizate a căror lățime este cuprinsă între 10-50 m;
- 5 m pentru cursurile de apă regularizate a căror lățime este de peste 51 m;
- distanța dig-mal pentru cursurile de apă îndiguite, dacă această distanță este mai mică de 50 m.

- Lățimea zonei de protecție în lungul cursurilor de apă neregularizate:

- 5 m pentru cursurile de apă a căror lățime este sub 10 m;
- 15 m pentru cursurile de apă a căror lățime este cuprinsă între 10-50 m;
- 20 m pentru cursurile de apă a căror lățime este de peste 51 m.

Lățimea zonei de protecție în jurul lacurilor naturale, indiferent de mărime: 5 m.

- Lățimea zonei de protecție în jurul lacurilor de acumulare: între nivelul normal de retenție și cota coronamentului.
- Lățimea zonei de protecție de-a lungul digurilor: 4 m spre interiorul incintei.
- Lățimea zonei de protecție de-a lungul canalelor de derivație de debite: 3 m.
- Baraje și lucrări anexe la baraje:
 - baraje de pământ, anrocamente, beton sau alte materiale - 20 m în jurul acestora;
 - instalații de determinare a calității apei, construcții și instalații hidrometrice - 2 m în jurul acestora;
 - borne de microtriangulație, foraje de drenaj, foraje hidrogeologice, aparate de măsurarea debitelor - 1 m în jurul acestora.
- Lățimea zonei de protecție la forajele hidrogeologice din rețeaua națională de observații și măsurători - 1,5 m în jurul acestora.

Zonele de protecție 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 retenție.

În conformitate cu prevederile Art. 5 din Legea Apelor nr. 107/1996, cu modificările și completările ulterioare și ale Hotărârii Guvernului nr. 930/2005 privind aprobarea Normelor speciale privind caracterul și mărimea zonelor de protecție sanitară și hidrogeologică, se

adaugă zonei de protecție, după caz, zona de protecție sanitară cu regim sever, zona de protecție sanitară cu regim de restricții, perimetre de protecție hidrogeologică în jurul surselor de alimentare cu apă potabilă, surselor de apă potabilă destinate îmbutelierii, a surselor de ape minerale sau a lacurilor și nămolurilor terapeutice.

Anexa 13

Încadrarea unităților administrativ-teritoriale în zonele corespunzătoare perioadelor de interdicție pentru aplicarea îngășămintelor organice (ex: UAT din zonele 1, 2 și 3)

Zona 3 cuprinde toate unitățile administrativ-teritoriale desemnate ca parte a Zonei Montane în baza Politicii Agricole Comune, prin Programul Național de Dezvoltare Rurală 2014 – 2020 / Planul Strategic 2021 – 2027

LOCALITATE	SIRUTA	JUDET	ARABIL (ha)	PAJIȘTI (ha)\	LIVEZI (ha)	VII (ha)	ZONA
APATEU	9798	ARAD	6066	1485	1	1	1
ARAD	9262	ARAD	15036	1059	5	5	1
BÂRSA	10051	ARAD	2606	1242	136	136	1
..							
AIUD	1213	ALBA	4436	1776	189	316	2
ALBA IULIA	1017	ALBA	2959	2223	22	71	2
BLAJ	1348	ALBA	2786	3898	14	319	2
...							
ABRUD	1151	ALBA	70	1556	2	2	3
ALBAC	2130	ALBA	41	1963	1	1	3
ARIEȘENI	2381	ALBA	75	2822	0	0	3
...							
SPULBER	178965	VRANCEA	54	826	18	0	3
TULNICI	178117	VRANCEA	323	2280	5	0	3
VINTILEASCA	178475	VRANCEA	33	1248	4	0	3
