

Ordin nr. 1270 din 30.11.2005

privind aprobarea Codului de bune practici agricole pentru protecția apelor
împotriva poluării cu nitrați din surse agricole

Art. 1. - Se aprobă Codul de bune practici agricole pentru protecția apelor împotriva poluării cu nitrați din surse agricole prevăzut în anexă.

Art. 2. - Anexa^{*)} face parte integrantă din prezentul ordin.

Art. 3. - Prezentul ordin va fi publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I.

Publicat în Monitorul Oficial, Partea I nr. 224 din 13.03.2006.

^{*)} Anexa se publică ulterior în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 224 bis în afara abonamentului, care se poate achiziționa de la Centrul pentru relații cu publicul al Regiei Autonome "Monitorul Oficial", București, șos. Panduri nr. 1.

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

I. INTRODUCERE

1. Prezentul cod are scopul de a recomanda cele mai utile practici, măsuri și metode posibil de aplicat de către fiecare fermier, producător agricol, pentru protecția apelor împotriva poluării cu fertilizanți (în special nitrați) proveniți din activități agricole.

Aplicarea unor noi practici agricole, bazate pe cele mai avansate cunoștințe științifice în domeniul tehnologiilor, mai ales a celor ecologic viabile, este o cerință majoră a promovării agriculturii durabile. De aceea, a apărut necesitatea elaborării, dar și a implementării în practică a unor coduri de bună practică agricolă. Acestea reprezintă un ansamblu de cunoștințe științifice și tehnice puse la dispoziția producătorilor agricoli, a fermierilor pentru a fi implementate în practică, însușite de către fiecare producător agricol și implementate corect, practicile agricole respective pot contribui, atât la obținerea unor producții calitativ superioare și rentabile, cât și la conservarea mediului ambiental, cu limitarea consecințelor ecologice nefavorabile la nivel național, regional, local, pe termen mai scurt sau mai lung. Astfel de coduri au fost elaborate și sunt acum implementate în practică în țările Uniunii Europene.

2. Prezentul "Cod al Bunelor Practici Agricole" nu este un document final, urmând a fi completat și îmbunătățit treptat, pe măsură ce interacțiunile dintre condițiile socio-economice, starea mediului ambiental și cunoștințele științifice se modifică. În forma actuală, codul este armonizat cu cerințele Directivei Uniunii Europene privind protecția apelor împotriva poluării cu nitrați proveniți din agricultură EEC/91/676 din 12 Decembrie 1991, și în același timp cuprinde și alte recomandări specifice țării noastre. Sunt incluse, de asemenea, prevederi existente sau care urmează a fi cuprinse în reglementările legale privind agricultura și protecția mediului.

3. Codul se adresează în primul rând fermierilor și producătorilor agricoli din zonele vulnerabile la poluarea cu nitrați desemnate în acord cu cerințele Directivei Uniunii Europene privind protecția apelor împotriva poluării cu nitrați proveniți din agricultură EEC/91/676 din 12 Decembrie 1991. În aceste zone vulnerabile prevederile codului sunt obligatorii.

4. Însușirea și implementarea practică a măsurilor, practicilor, metodelor etc. cuprinse în prezentul cod de către producătorii agricoli și fermieri, este necesară deoarece aceștia trebuie să conștientizeze că interesele lor economice de obținere de producții profitabile trebuie armonizate cu exigențele privind protecția și conservarea mediului înconjurător, pentru a conviețui în prezent dar și în viitor, într-o țară frumoasă, curată și prosperă.

1.1. Apa și solul ca resurse naturale regenerabile

5. Resursele naturale constituie o parte importantă a avuției naționale, fiind formate din totalitatea surselor existente în natură și care sunt folositoare omului în anumite condiții tehnologice, economice și sociale. Extrase din mediul lor natural pot fi transformate în bunuri a căror utilizare presupune consumul lor direct.

Resursele naturale sunt clasificate în două categorii distincte: regenerabile și neregenerabile. Resursele naturale regenerabile sunt constituite din apă, aer, sol, floră, faună, energie solară, eoliană și a mareelor, iar cele neregenerabile cuprind totalitatea substanțelor minerale și a combustibililor fosili. Între resursele componente ale primei categorii există interacțiuni naturale puternice, astfel că, orice intervenție antropică asupra uneia sau alteia induce inevitabil consecințe și asupra celorlalte. Utilizarea acestor resurse este practică într-o manieră complexă, coordonată, pentru realizarea simultană a mai multor scopuri. Aplicarea unor metode distructive poate, însă provoca anumite schimbări ireversibile ale resurselor naturale, modificând chiar caracterul lor "regenerabil".

Factorul principal care transformă, aproape total și ireversibil, resursele naturale regenerabile în resurse neregenerabile, este poluarea. Atunci când una din resursele naturale regenerabile este grav afectată de către poluare, se poate considera că s-a produs degradarea mediului înconjurător, având consecințe pe termen lung, greu sau imposibil de evaluat și corectat.

6. Apa, aerul și solul sunt resursele de mediu cele mai vulnerabile, dar și cel mai frecvent supuse agresiunii factorilor poluanți, având consecințe directe și grave nu numai asupra calității mediului ambiental, dar și a sănătății oamenilor și altor viețuitoare. Cei mai frecvenți factori ai poluării mediului înconjurător provin, de regulă, din industrie, dar în ultimul timp, tot mai frecvent, și din agricultură.

7. Unitatea naturală de formare a resurselor de apă este bazinul hidrografic definit ca teritoriul de pe care un râu își colectează apele. În măsura în care conceptul de bazin este aplicat unei game largi de scări spațiale, (de la bazine elementare până la bazinele marilor fluvii) și de asemenea mai multor tipuri de medii (bazine urbane sau rurale, agricole sau silvice, bazinele lacurilor, a pânzei freatice, de carst), el va fi definit ca integrator.

8. În studiul circulației apei în natură (ciclul hidrologic) bazinul hidrografic ca unitate fizico-geografică care înglobează rețeaua hidrografică până la cumpăna apelor, acționează ca o unitate funcțională, fundamentală și deci ca o unitate de bază pentru gestiunea, amenajarea și protecția resurselor de apă (fig. 1.1).

9. În prezența vegetației o parte din precipitații este reținută prin interceptie de stratul vegetal iar restul ajunge pe sol străbătând foliajul sau prin curgerea pe trunchiul arborilor (figura 1.2).

10. Apa disponibilă la suprafața solului, fiind la presiunea atmosferică, pătrunde în sol prin infiltrație sub efectul gravitației dacă solul nu este saturat, sau se scurge pe suprafața solului.

11. Aportul natural în sol este mărit în zonele cu activități agricole intensive prin practicarea irigațiilor prin care se reciclează apa prelevată din resursele de suprafață sau din cele subterane ale bazinului.

12. Resursele de apă, fiind regenerabile, depind de variabilitatea climatică naturală, de schimbările climatice și de influențele omului asupra mediului înconjurător. Variabilitatea climatului natural duce la creșterea extremelor hidrologice, în particular a inundațiilor și secetelor. (Figura 1.3).

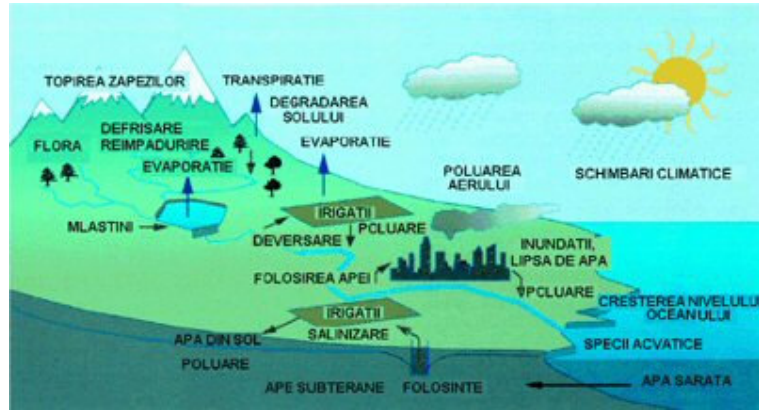


Figura 1.1 Ciclul hidrologic cu unele aspecte induse de stresul uman

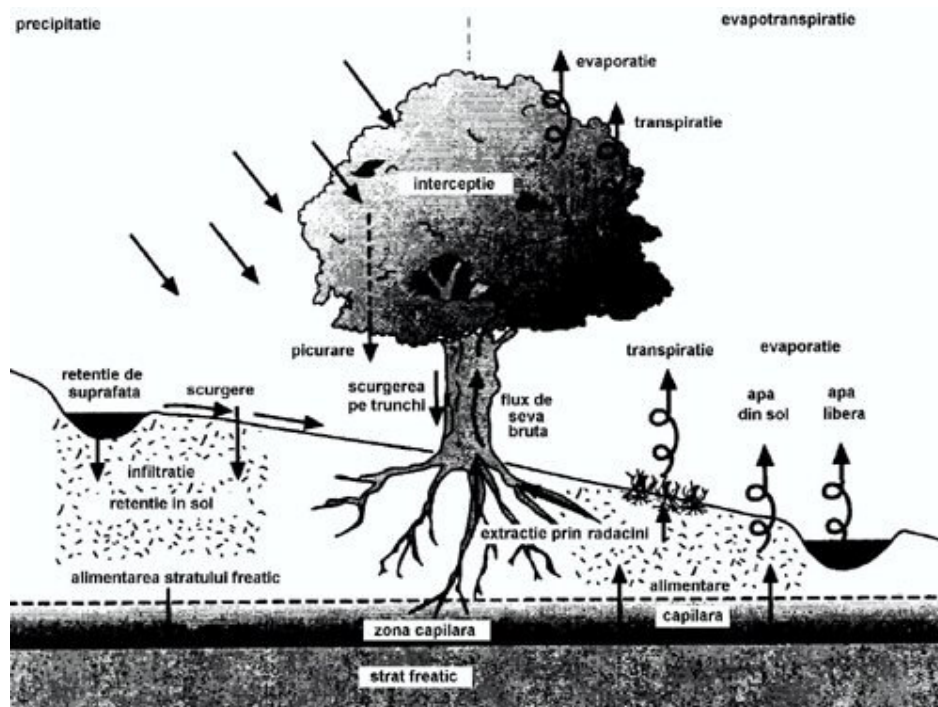


Figura 1.2 Apa în sistemul sol-plantă-atmosferă

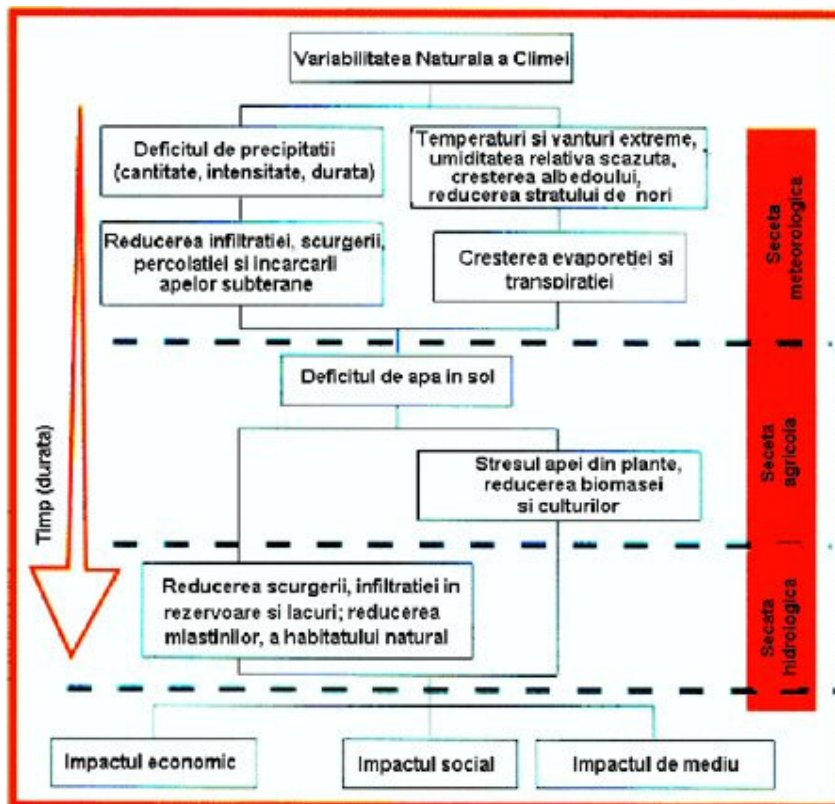


Figura 1.3 Variabilitatea climatului natural și ciclul hidrologic

13. Impactul micșorării resurselor de apă va fi mai sever în zonele care au deja un risc crescut de secetă și de lipsă de apă, micșorare care este amplificată de creșterea constantă a densității populației în zonele semiaride.

1.2. Prevenirea poluării mediului înconjurător ca mijloc de protecție și conservare a resurselor naturale regenerabile

14. În fiecare proces de producție și activitate desfășurată de către om, reducerea impactului negativ asupra mediului înconjurător se poate realiza, în primul rând, prin mijloace de prevenire a poluării, prin utilizarea rațională și conservarea resurselor naturale.

Prevenirea poluării, ca factor major de protejare și conservare a resurselor naturale regenerabile și implicit a mediului înconjurător, se poate realiza prin utilizarea celor mai adecvate materiale, tehnici, tehnologii și practici care să conducă la eliminarea sau măcar la reducerea acumulării deșeurilor sau altor poluanți. De asemenea, prevenirea poluării este posibilă prin limitarea transferării factorilor poluanți dintr-un mediu în altul și printr-o gestionare corectă a deșeurilor, astfel încât agenții poluanți aferenți să nu ajungă în mediul înconjurător. Prevenirea poluării este deosebit de importantă și pentru alte componente ale mediului cum sunt flora și fauna.

1.3. Agricultură ca factor poluant al mediului, în special al solului și apei

Agricultura, alături de industrie poate deveni una dintre sursele importante de agenți poluanți cu impact negativ asupra calității mediului ambiental prin degradarea sau chiar distrugerea unor ecosisteme. Astăzi, este practic unanim acceptat că agricultura intensivă poate conduce la poluarea solului și apei prin utilizarea excesivă a îngrășămintelor, a pesticidelor, a apei de irigație necorespunzătoare calitativ și cantitativ, în special pe terenurile arabile excesiv afânate prin diferite lucrări.

15. Agenții poluanți, respectiv substanțele toxice și/sau nocive, se pot acumula în cantități ce depășesc limitele maxim admisibile, atât în sol, cât și în apele de suprafață și subterane. Printre acești agenți poluanți pot fi considerate: reziduurile zootehnice, nămolurile orășenești (de canalizare și menajere) nămolurile provenite de la procesarea sfeclei de zahăr a inului și cânepii, a celulozei etc., care pot conține peste limitele maxim admisibile metale grele, substanțe organoclorurate din clasa HCH și DDT, triazine, compuși ai azotului și fosforului (nitrați și fosfați) etc. dar și diferiți agenți patogeni.

16. Printre consecințele nocive ale acestor substanțe menționăm în mod special: efectele cancerigene și mutagene, acumularea în verigile lanțului trofic, toxicitate mare etc., toate contribuind la perturbarea gravă a echilibrului natural.

17. Nitrații pot genera nitriți care în cantități mari au efecte nocive asupra sănătății umane. De asemenea, dacă fosfații și nitrații ajung pe diferite căi în apele stătătoare, contribuie la producerea și intensificarea procesului de eutrofizare, care în final determină degradarea acestora și distrugerea parțială sau chiar totală a faunei prin eliminarea oxigenului și formarea unor compuși chimici nocivi.

18. Irigația și drenajul incorect, asociate cu alte practici necorespunzătoare (monocultură sau asolamente de scurtă durată, afânare excesivă a solului, cu precădere prin lucrări superficiale numeroase, nerespectarea perioadelor optime de lucrabilitate și traficabilitate a solului etc., lucrarea solului pe terenurile situate în pantă din amonte în aval etc.) la care se mai adaugă o gestionare și utilizare necorespunzătoare a terenurilor agricole și o folosire irațională a fondului forestier, determină apariția și intensificarea degradării fizice a solului prin procese ca: destructurarea, compactarea, crustificarea, eroziunea eoliană și hidrică, contribuind în acest mod și mai mult la sensibilizarea, favorizarea și accentuarea poluării pe diferite căi a principalelor componente ale mediului înconjurător.

În condițiile intensificării agriculturii, a creșterii producției vegetale, dar și a dezvoltării rurale, ca verigi forte ale progresului socio-economic, se pune legitimă întrebare: poate fi realizată și menținută creșterea producției vegetale fără a aduce prejudicii majore mediului înconjurător și respectiv sănătății oamenilor și celorlalte viețuitoare ale lanțului trofic? Această sarcină prioritară, dar și extrem de dificilă, este abordată prin prisma conceptului dezvoltării durabile a agriculturii, așa cum a fost definit de către Comisia Mondială pentru Mediul înconjurător și Dezvoltare: "Dezvoltarea durabilă reprezintă capacitatea omenirii de a asigura continuu cerințele generației prezente, dar fără a le compromite pe cele ale generațiilor viitoare". În agricultură, ca și în oricare ramură a economiei, nici un sistem nu poate fi considerat durabil dacă pentru fermier și societatea din care face parte nu este benefic, adică nu este viabil din punct de vedere economic.

Aceasta, constituie de fapt singura alternativă pe termen lung la criza mediului înconjurător generată de societatea umană.

1.4. Zonele vulnerabile sau potențial vulnerabile la poluarea cu nitrați din surse agricole

19. Zonele vulnerabile și potențial vulnerabile au fost determinate de ICPA împreună cu Administrația Națională "Apele Române" având în vedere prevederile HG nr. 964/2000 privind aprobarea Planului de acțiune pentru protecția apelor împotriva poluării cu nitrați proveniți din surse agricole ce transpun în legislația românească Directiva Consiliului Europei 91/676/EEC.

20. Zonele vulnerabile au fost delimitate în urma analizei fiecărui sub-sistem (sol, climă, corpuri de apă, surse de nitrați din activitatea agricolă) din perspectiva producerii și/sau transmiterii nitraților proveniți din surse agricole către corpurile de apă.

21. Zonele vulnerabile au fost delimitate inițial la nivelul unităților teritorial-administrative. În cea de a doua fază au fost luate în considerare bazinele hidrografice corespunzătoare localităților considerate vulnerabile.

22. Zonele vulnerabile au fost diferențiate în funcție de tipul surselor de nitrați:

- surse actuale: activitățile agricole prezente produc un surplus de nitrați ca urmare a densității mari de animale (din gospodării individuale și/sau complexe zootehnice);
- surse istorice: complexe zootehnice care au funcționat în trecut și acum sunt dezafectate.

23. Zonele vulnerabile la nitrați din surse agricole prezente sau istorice reprezintă perimetrele a 251 localități din România (Anexa 1), ceea ce reprezintă 1.217.147 ha adică 8,20% din totalul suprafeței terenurilor agricole. Suprafața de teren arabil din zonele vulnerabile este de 866.961 Ha reprezentând 9,22% din totalul suprafeței terenurilor arabile.

24. Suprafața de teren agricol din zonele vulnerabile din surse actuale este de 848.829 Ha reprezentând 5,72% din totalul suprafeței terenurilor agricole.

25. Suprafața de teren arabil din zonele vulnerabile din surse actuale este de 569.655 Ha reprezentând 6,06% din totalul suprafeței terenurilor arabile.

26. Bunele practici agricole pentru prevenirea poluării cu nitrați din surse agricole se diferențiază în funcție de încadrarea comunelor în formele principale de relief (câmpie, deal, munte, parțial munte), realizată pentru evaluarea proiectelor propuse spre finanțare în cadrul programului SAPARD (Anexa 2).

II. DEFINIȚII

2.1. Aciditate - Mărimea care indică conținutul în acid al unei soluții (soluția solului) și care se măsoară prin concentrația în ioni de hidrogen a acesteia. Se exprimă în unități pH (logaritmul zecimal negativ al activității ionilor de hidrogen dintr-o soluție apoasă).

2.2. Acumulare - Creșterea concentrației unei substanțe în sol datorită faptului că aportul de substanță este mai mare decât pierderea de substanță.

2.3. Adsorbție - Proces fizico-chimic de fixare și acumulare a unei componente dintr-un amestec de gaze sau a unei substanțe dizolvate dintr-o soluție pe o suprafață solidă sau lichidă în concentrație mai mare decât în restul gazului sau al soluției.

2.4. Alterarea - Ansamblu al schimbărilor fizice, chimice și biochimice produse în roci la/sau aproape de suprafața scoarței terestre sub acțiunea agenților atmosferici, plantelor și microorganismelor.

2.5. Ameliorarea solului - Ansamblu de procedee tehnice, hidroameliorative, pedoameliorative și agroameliorative, folosite pentru îmbunătățirea radicală și durabilă a unui sol neproductiv sau slab productiv prin eliminarea factorilor care limitează fertilitatea acestuia.

2.6. Amendament - Substanță care se încorporează în sol pentru a corecta unele însușiri fizice și chimice nefavorabile ale acestuia, în vederea îmbunătățirii mediului de viață pentru plantele de cultură.

2.7. Amonificare - Proces biochimic prin care se eliberează azot amoniacal din compuși organici cu azot.

2.8. Apa brută - Apă captată din surse de suprafață sau subterane care are calitatea sursei în momentul prelevării și care necesită un proces de tratare conform cerințelor calitative ale folosinței.

2.9. Apa freatică - Apa din stratul acvifer freatic.

2.10. Apa de percolare - Apa care se infiltrează în sol și este dirijată în profunzimea lui.

2.11. Apă poluată - Apa cu un conținut de nitrați mai mare de 50 mg/l

2.12. Apa solului - Apa aflată în interiorul solului, care ocupă porii sau o parte din porii acestuia.

2.13. Ape interioare - Toate apele aflate în interiorul liniei de bază, de la care se măsoară extinderea apelor teritoriale.

2.14. Ape de suprafață - Ape interioare și respectiv marine, stătătoare și curgătoare ale căror suprafețe sunt în contact cu atmosfera.

2.15. Ape subterane - Apele aflate sub suprafața terenului în zona de saturație și în contact direct cu solul sau cu subsolul.

2.16. Bazin hidrografic - Unitate fizico-geografică ce înglobează rețeaua hidrografică până la cumpăna apelor.

2.17. Biodegradare - Descompunere a unei substanțe organice complexe în molecule mai simple sau ion sub acțiunea microorganismelor.

2.18. Calitatea solului - Ansamblu al proprietăților obișnuite, pozitive sau negative, care se referă la folosirea și funcțiunile solului.

2.19. Coeficient de repartiție - Raportul dintre concentrațiile unei substanțe în două compartimente de mediu.

- 2.20.** Coeficient de repartiție sol - apă - Raportul dintre concentrațiile unei substanțe în fază solidă și în fază lichidă a solului.
- 2.21.** Concentrația critică - Cantitatea estimată a unui sau a mai multor poluanți, sub care nu se produc, la nivelul actual de cunoaștere, efecte nocive semnificative asupra unor elemente specific sensibile ale solului.
- 2.22.** Condiționarea - Activitățile efectuate asupra conținutului, eventual a ambalajului hidrosolubil și a ambalajului protector, de către persoanele din circuitele de distribuție en-gros și en-detail, pentru a distribui pesticidele până la utilizatorul final.
- 2.23.** Compost îngrășământ organic rezultat în urma compostării diferitelor resturi vegetale și animale după o prealabilă amestecare și umezire, și adaos de îngrășăminte minerale.
- 2.24.** Compostare - Tehnică de obținere a unui compost din amestecuri de diferite materiale organice și minerale.
- 2.25.** Decontaminare - Operațiune complexă prin care se urmărește distrugerea microorganismelor patogene și condiționat patogene de pe o suprafață, dintr-un spațiu sau dintr-un produs.
- 2.26.** Degradarea (deteriorare) solului - Alterarea proprietăților solului având efecte negative asupra unei funcții sau mai multor funcții ale acestuia, asupra sănătății umane sau asupra mediului.
- 2.27.** Denitrificare - Proces de reducere biochimică a nitraților sau nitriților sub formă de azot gazos, fie ca oxizi de azot, fie ca azot molecular.
- 2.28.** Descompunere - Desfacerea unei substanțe organice complexe în molecule mai simple sau ion prin procese fizice, chimice și/sau biologice.
- 2.29.** Efluenți de silozuri - Lichide care se scurg din furajele conservate prin procese de însilozare în instalații speciale numite silozuri.
- 2.30.** Eutroficare - Proces de îmbogățire excesivă în elemente nutritive solubile, îndeosebi în nitrați și fosfor, a apelor subterane și a apelor stătătoare, adesea ca urmare a folosirii intensive a îngrășămintelor.
- 2.31.** Eroziune - Proces prin care particulele de sol sau rocă neconsolidată sunt desprinse și îndepărtate din loc prin acțiunea apei de scurgere de la suprafața solului sau prin aceea a vântului.
- 2.32.** Factor limitativ - Orice condiție care limitează funcțiile și/sau folosirea unui sol.
- 2.33.** Fertilitatea solului - Starea obișnuită a unui sol sub aspectul capacității sale de a susține creșterea și dezvoltarea plantelor.
- 2.34.** Fertilizant - a se vedea îngrășământ
- 2.35.** Fertilizare - Acțiunea de aplicare a îngrășămintelor în vederea sporirii fertilității solului sau a unui substrat de cultură și creșterii producției vegetale.

- 2.36.** Fondul național de date de gospodărire a apelor - Totalitatea bazelor de date meteorologice, hidrologice și hidrogeologice, de gospodărire cantitativă și calitativă a apelor, organizate astfel încât să asigure un dialog eficient cu folosințele de apă.
- 2.37.** Gospodărire (managementul) apelor - Activitățile care, printr-un ansamblu de mijloace tehnice și măsuri legislative, economice și administrative, conduc la cunoașterea, utilizarea, valorificarea rațională, menținerea sau îmbunătățirea calității resurselor de apă pentru satisfacerea nevoilor sociale și economice, la protecția împotriva epuizării și poluării acestor resurse, precum și la prevenirea și combaterea acțiunilor distructive ale apelor.
- 2.38.** Humificare - Descompunerea organismelor sau a unei părți de organisme urmată de sinteza substanțelor humice.
- 2.39.** Imobilizare - Trecerea (conversia) substanțelor sau a particulelor de sol spre o formă (temporar) imobilă.
- 2.40.** Încărcare critică - Estimarea aportului unuia sau mai multor poluanți sub care nu se produc, la nivelul actual de cunoaștere, efecte nocive semnificative asupra unor elemente specific sensibile ale mediului (ale solului).
- 2.41.** Influență antropică - Modificări ale proprietăților solului produse de activități umane.
- 2.42.** Îngrășământ - Substanță simplă sau compusă de natură minerală sau organică care contribuie direct sau indirect la menținerea sau îmbunătățirea nutriției plantelor.
- 2.43.** Îngrășământ mineral sau îngrășământ chimic - Îngrășământ de origine minerală sau obținut industrial prin procese fizice și/sau chimice.
- 2.44.** Îngrășământ organic - Îngrășământ obținut din diferite produse naturale de origine organică printr-o pregătire simplă sau prin compostare.
- 2.45.** Îngrășământ organomineral - Îngrășământ rezultat prin amestecarea mecanică sau prelucrare chimică a unor îngrășăminte minerale cu îngrășăminte organice.
- 2.46.** Îngrășăminte azotoase - Îngrășăminte cu azot, care se găsesc sub formă nitrică, amoniacală, amidică sau în combinație nitrică-amoniacală, nitrică-amoniacală-amidică.
- 2.47.** Îngrășăminte fosfatice - Îngrășăminte în care fosforul se găsește sub formă de fosfat primar, secundar sau terțiar de calciu.
- 2.48.** Îngrășăminte complexe - Îngrășăminte care conțin azot și fosfor sau azot, fosfor și potasiu.
- 2.49.** Lac - Masă de apă stătătoare care ocupă o concavitate a scoarței pământului.
- 2.50.** Levigare - Deplasare în sol a substanțelor dizolvate sub acțiunea percolativă a apei sau a altor lichide.
- 2.51.** Mobilizare - Trecerea (conversia) substanțelor sau a particulelor de sol spre o formă mobilă.
- 2.52.** Nitrificare - Proces de oxidare biologică a amoniului până la nitrați de către bacteriile nitrificatoare din sol.

- 2.53.** Plan de gospodărire a apelor pe bazin hidrografic - Instrument de planificare și aplicare a măsurilor de asigurare a protecției și utilizării durabile a apei în cadrul unui bazin hidrografic.
- 2.54.** Productivitatea solului - Capacitatea unui sol de a produce recolte în condiții obișnuite.
- 2.55.** Productivitatea potențială a solului - Capacitatea unui sol de a produce recolte în condiții optime (de exemplu: prin folosirea îngrășămintelor, a pesticidelor, a irigației și a lucrărilor solului).
- 2.56.** Produse petroliere - Combustibili și lubrifianți obținuți din țiței.
- 2.57.** Râu - Masa de apă care curge în cea mai mare parte la suprafață în lungul unei alpii.
- 2.58.** Resurse de apă - Apele de suprafață alcătuite din cursurile de apă cu deltele lor, lacuri, bălți, apele maritime interioare și marea teritorială, precum și cele subterane în totalitatea lor.
- 2.59.** Salinitate - Ansamblu de probleme ridicate de prezența unui conținut de săruri solubile sau sodiu schimbabil mai mare decât în solurile obișnuite.
- 2.60.** Salinizare - Acumulare de săruri hidrosolubile în sol.
- 2.61.** Schema cadru de amenajare și gospodărire a apelor - Documentație de gospodărire a apelor care prezintă modelul sistemului de gospodărire a apelor, cuprinzând rețeaua hidrografică, lucrările de gospodărire a apelor și prelevările - evacuările aferente folosințelor, analizate în diferite scenarii și etape de dezvoltare economico-socială a spațiului hidrografic respectiv, precum și modul de protecție, menținere sau îmbunătățire a calității apelor.
- 2.62.** Serviciul de asigurare a apei brute în sursă - Totalitatea activităților de gospodărire a apelor desfășurate pentru crearea de noi surse de apă și de regularizare a debitelor de apă ale surselor existente în vederea satisfacerii cerințelor folosințelor, corelat cu prevederile actelor de reglementare emise pentru folosirea resurselor de apă.
- 2.63.** Serviciul de asigurare a nisipurilor și pietrișurilor - Totalitatea activităților de gospodărire a apelor desfășurate pentru asigurarea unei scurgeri normale a apelor de suprafață, pentru regularizarea debitelor solide și crearea de depozite de nisipuri și pietrișuri în condițiile menținerii stabilității albiilor și malurilor cursurilor de apă.
- 2.64.** Serviciul de cădere medie asigurată prin baraje - Totalitatea activităților de gospodărire a apelor desfășurate pentru regularizarea debitelor cursului de apă într-o anumită secțiune în vederea asigurării folosinței energetice.
- 2.65.** Serviciul specific de gospodărire a apelor pentru ameliorarea și monitorizarea cantitativă și calitativă a poluanților din apele uzate evacuate și de protecție a calității acestora - Totalitatea activităților desfășurate pentru cunoașterea stării și evoluției cantitative și calitative a apelor.
- 2.66.** Sistem de agricultură - Mod de practicare a producției agricole caracterizat, îndeosebi, prin caracterul intensiv sau extensiv al agriculturii, prin modul de folosință a terenurilor și de îmbinare a ramurilor de producție, prin metodele aplicate pentru

menținerea și sporirea fertilității solului, prin modul de folosire a forței de muncă și prin relațiile de producție.

2.67. Sistem Național de Gospodărire a Apelor - Ansamblul activităților și lucrărilor care asigură administrarea domeniului public de interes național al apelor și gestiunea durabilă, cantitativă și calitativă a resurselor de apă.

2.68. Sol - Pătura superioară a scoarței terestre compusă din particule minerale, materie organică, apă, aer și organisme.

2.69. Starea bună a apelor - Stare pe care o ating corpurile de apă de suprafață atunci când parametrii ecologici și chimici ai apei, au valori corespunzătoare regimului natural de scurgere cu impact antropic nesemnificativ.

2.70. Structura solului Proprietatea materialului de sol de a avea particulele primare și microagregatele reunite în agregate (elemente structurale) de forme și dimensiuni diferite, separate între ele prin suprafețe de contact cu legături mai slabe sau goluri.

2.71. Substanțe periculoase pentru sol - Substanțe, care datorită proprietăților, cantității sau concentrației lor, au un efect nefavorabil asupra funcțiilor și utilizării solului.

2.72. Tulbureală - Îngrășământ organic natural care constă dintr-un amestec de dejecții animale, lichide și solide cu apa de ploaie sau de canal, iar în unele cazuri și cu o cantitate mică de paie tocate, praf de turbă, rumeguș și nutrețul care rămâne de la hrana animalelor.

III. SISTEME DE AGRICULTURĂ

Sistemul agricol reprezintă un ansamblu de sectoare, tehnologii, mașini și agregate tehnologice, în care solul este folosit ca principală resursă de producție pentru culturile agricole, pomicole, viticole, legumicole, floricole ca și pentru creșterea animalelor. Structura sectoarelor poate fi diferită de la o fermă la alta. În Europa, în domeniul agricol, în funcție de tehnologiile utilizate, de nivelul lor de intensificare, specializare, de cantitatea și calitatea biomasei, de raporturile cu mediul înconjurător etc., sunt practicate diferite sisteme de agricultură: durabilă, convențională, biologică, organică, de precizie, extensivă.

3.1. Definiții; Tipuri de sisteme agricole și alegerea acestora

27. Agricultura durabilă (integrată): producție intensivă de produse competitive, având raporturi armonioase, prietenoase cu mediul înconjurător. Expresia întâlnită frecvent "sisteme integrate", semnifică utilizarea științifică, armonioasă a tuturor componentelor tehnologice: pentru lucrările solului, rotația culturilor, fertilizare, irigare, combaterea bolilor și dăunătorilor inclusiv prin metode biologice, la creșterea animalelor, stocarea, prelucrarea și utilizarea reziduurilor rezultate din activitățile agricole etc., pentru realizarea unor producții ridicate și stabile în unități multi sectoriale (vegetale și zootehnice).

28. Agricultura convențională: intensiv mecanizată, cu produse competitive, dar care se bazează în mod deosebit pe concentrarea și specializarea producției. Diferitele componente ale sistemului tehnologic sunt intens aplicate. Astfel, în mod regulat afânarea solului este efectuată doar prin arătură cu întoarcerea brazdei, fiind urmată

de numeroase lucrări secundare de pregătire a patului germinativ și întreținere în perioada de vegetație. Se practică fertilizarea minerală cu doze mari și foarte mari, monocultura sau cel mult rotații scurte de doi, trei ani, tratamente chimice intensive pentru combaterea buruienilor, bolilor și dăunătorilor. Acest tip de agricultură a fost larg răspândit în România până în 1989. Astăzi, este unanim acceptat că acest tip de agricultură poate afecta mediului înconjurător, mai ales dacă diferitele componente ale sistemului tehnologic agricol sunt aplicate fără a se lua în considerare specificul local: climat, sol, relief, condițiile sociale și economice, care determină nivelul de vulnerabilitate sau de susceptibilitate față de diferitele procese de degradare chimică, biologică, fizică a mediului.

29. Agricultura biologică: mediu intensivă și astfel mai puțin agresivă în raport cu factorii de mediu, cu rezultatele (produse) agricole mai puțin competitive din punct de vedere economic pe termen scurt, dar care sunt considerate superioare din punct de vedere calitativ. În raport cu mediul înconjurător acest sistem este mai bine armonizat, tratamentele aplicate pentru combaterea bolilor și dăunătorilor sunt de preferință biologice, totuși sunt acceptate și doze reduse de îngrășăminte minerale și pesticide. Pentru controlul calității produselor este necesară certificarea tehnologiilor utilizate. Produsele sunt comercializate pe o piață specială.

30. Agricultura organică: se deosebește de cea biologică prin utilizarea exclusivă a îngrășămintelor organice în doze relativ ridicate, aplicate în funcție de specificul local, cu predilecție în scopul fertilizării culturilor și refacerii pe termen lung a stării structurale a solurilor, degradată prin activități antropice intensive și/sau datorită unor procese naturale.

31. Agricultura extensivă cu inputuri reduse: de subzistență, cu o producție slab competitivă. Poate afecta într-o anumită măsură mediul înconjurător, inclusiv calitatea biomasei, mai ales prin dezechilibre de nutriție, îngrășămintele minerale și alte substanțe agrochimice (erbicide, insecto-fungicide, amendamente minerale) etc., nu sunt practic utilizate, sau aplicate doar în cantități foarte mici (cu excepția sectorului legumicol). De asemenea, hibridii și soiurile performante nu sunt răspândiți pe scară largă. Acest sistem este practicat și în România de către producătorii individuali.

32. Agricultura de precizie: cea mai avansată formă de agricultură, care este practică chiar și în cele mai dezvoltate țări ale Uniunii Europene și SUA pe suprafețe mai restrânse, având la bază cele mai moderne metode de control a stării de calitate a diferitelor resurse de mediu, aplicarea în optim a tuturor componentelor tehnologice și astfel un control riguros asupra posibilităților factori care ar determina degradarea mediului ambiental.

33. Sistemele agricole sunt strâns legate de condițiile economice, sociale și de mediu. Soluționarea acestora este cea mai importantă condiție pentru introducerea și promovarea agriculturii durabile.

34. Alegerea sistemului de agricultură este condiționată de nivelul dotării tehnice, nivelul de cunoștințe profesionale, dar și de mentalitatea, educația în general, ca și de respectul pentru natură, pentru mediul înconjurător al tuturor celor care lucrează în acest domeniu.

Pentru caracterizarea diferitelor sisteme de agricultură sunt utilizate criteriile următoare:

- cantitatea și calitatea producției;
- costuri rezonabile de producție pentru produse competitive;

- **stabilitatea producției de la an la an, pe sectoare, ferme și terenuri agricole;**
- **raporturi armonioase cu principalele resurse naturale (sol, apă, faună, floră, relief), îmbunătățirea, ameliorarea și conservarea acestora pentru generațiile viitoare;**
- **specializarea și structura producției agricole trebuie să fie flexibile, adică să posede capacitatea de a reacționa la schimbările pieții privind cererea și oferta;**
- **raport echilibrat pe termen lung între cerințele economice, ecologice și sociale.**

Agricultura durabilă contribuie și la rezolvarea unor probleme sociale a zonelor rurale:

- **ocuparea forței de muncă;**
- **dezvoltarea infrastructurii, conservarea și îmbogățirea patrimoniului cultural;**
- **dezvoltarea rețelei de drumuri și comunicații.**

3.2. Sisteme de agricultură durabilă

35. Sistemele de agricultură durabilă (integrată) sunt caracterizate printr-o activitate productivă multisectorială, producția vegetală fiind întotdeauna în relație directă cu cea animalieră. În sistemele de agricultură durabilă, pentru dezvoltarea unei activități productive intensive, cu rezultate de producție competitive sunt necesare următoarele măsuri:

- diversitate mare a culturilor vegetale dar în același timp soiuri și hibrizi cu un potențial genetic ridicat și adaptați condițiilor locale; culturile perene sunt folosite, atât pentru necesitățile sectorului zootehnic, cât și pentru îmbunătățirea și conservarea stării structurale a solului; culturile de leguminoase perene (dar și anuale) sunt preferate pentru îmbunătățirea bilanțului azotului în sol, culturile ascunse sunt introduse, după recoltarea culturii principale, pentru protecția solului la suprafață împotriva factorilor naturali și antropici agresivi (ploi torențiale, vânt, circulație necontrolată pe sol);
- utilizare de materiale organice reziduale provenite de regulă din sectorul zootehnic (de preferință a celor solide compostate) în combinație cu îngrășăminte minerale; se folosesc pentru asigurarea cu nutrienți a culturilor dar și pentru conservarea stării de fertilitate a solului. Dozele de îngrășăminte, ce urmează a fi aplicate, sunt stabilite pe baza calculelor de bilanț a elementelor nutritive din sol în scopul evitării supradozării, mai ales în cazul azotului, atât pentru reducerea cheltuielilor de producție cât și a poluării mediului;
- folosirea pe scară largă a mijloacelor profilactice și biologice de protecție, limitând cât mai mult utilizarea substanțelor chimice; de mare importanță în combaterea buruienilor este și capacitatea plantelor cultivate de reducere a proliferării acestora precum și calitatea lucrărilor mecanice făcute în acest scop;
- exploatare rațională și protecția pajiștilor și fânețelor naturale și a zonelor supuse eroziunii printr-un pășunat în sistem controlat; furajarea animalelor trebuie să fie în concordanță cu productivitatea rasei, iar manipularea și depozitarea reziduurilor zootehnice trebuie să respecte anumite reguli, în scopul minimizării poluării. Numărul de animale trebuie să fie corelat cu suprafața de teren agricol a fermei;
- efectuarea în perioadă optimă de lucrabilitate și traficabilitate (în funcție de conținutul de apă din sol pe adâncimea de lucrare) a tuturor lucrărilor solului precum și a celor de recoltat și transport; trebuie respectate și anumite condiții cu privire la pretabilitatea solului față de o lucrare specifică, față de numărul de lucrări, sarcina pe osie, presiunea din pneuri, numărul de roți pentru protecția solului împotriva degradării fizice;

• la amenajarea fermei trebuie luate în considerare, pe lângă aspectele de protecția și conservarea ecosistemelor, a biodiversității și cele economice și sociale.

Agricultura durabilă trebuie să devină componentă principală a politicii agrare a statului.

36. Agricultura durabilă reprezintă, pentru zonele rurale, cea mai bună perspectivă, aptă să ofere o soluție integrată pentru problemele economice, sociale și de mediu.

37. Opțiunea pentru un sistem de agricultură durabilă presupune în fapt respectarea și introducerea în activitatea agricolă a măsurilor precizate în Codul bunelor practici agricole.

3.3. Sisteme de agricultura convențională

38. Aceste sisteme sunt caracterizate prin specializarea și intensificarea puternică a activității agricole și minimizarea costurilor de producție. Îngrășămintele minerale și pesticidele sunt folosite pe scară largă la culturile de câmp, dar și în horticultură, viticultură, legumicultură. Adesea, sectorul zootehnic nu este componentă a activității fermei agricole și de aceea ierburile perene nu sunt incluse în sistemul de rotație a culturilor, deși au o mare importanță pentru îmbunătățirea și conservarea fertilității solului.

39. Materialele organice reziduale care provin de la animale (gunoiul de grajd, nămolul de la porci, etc.) și cele de origine vegetală trebuie aplicate, de regulă, pe terenurile agricole chiar dacă sunt o sursă bogată de elemente nutritive pentru culturi și în același timp de protecție a solului împotriva degradării.

40. În asolamente predomină doar anumite plante, cu precădere cele cerealiere și tehnice, cea mai răspândită fiind monocultura (de porumb pentru boabe) și rotația de doi ani porumb și grâu, cu aplicarea unor doze mari de îngrășămintă minerale și alte substanțe chimice pentru combaterea bolilor și dăunătorilor.

41. Lucrarea solului este intensivă, fiind adesea folosite mașini de mare capacitate care, mai ales în condiții de irigare, intensifică riscul de degradare și poluare a mediului înconjurător. În astfel de unități agricole, scopul major este cel al obținerii unui profit maxim, fiind minimizată protecția resurselor mediului înconjurător. Sunt organizate ferme mari, concentrări de terenuri și procese de producție, de capital și forță de muncă, condițiile sociale de viață ale mediului rural sunt în mare măsură neglijate. În aceste condiții, agricultura reprezintă doar o afacere economică în mediu rural fără a acorda atenția necesară omului și protecției mediului.

42. În acest tip de sistem agricol, cercetarea și dezvoltarea tehnologică nu au influență puternică asupra protecției și conservării resurselor și de aceea nu corespund unei dezvoltări durabile.

3.4. Sisteme de agricultură biologică

43. Agricultura biologică (ecologică, organică, bio-organică, bio-dinamică) este considerată o soluție viabilă, care rezolvă impactul negativ al agriculturii asupra mediului și a calității produselor. În acest sistem alte substanțe organice și minerale naturale înlocuiesc fertilizanzii minerali, pesticidele, medicamentele și stimulatorii de creștere.

44. Producția obținută este mai scăzută dar se poate obține un profit economic acceptabil prin vânzarea produselor (de calitate superioară) la prețuri mai mari pe o piață special organizată.

Agricultura biologică are trei obiective majore și anume:

- **obținerea produselor agricole de calitate, în cantitate suficientă și la costuri rezonabile;**
- **îmbunătățirea și conservarea stării de calitate a tuturor resurselor mediului înconjurător și reducerea la minimum a surselor de poluare;**
- **crearea cadrului general pentru producătorii de produse agroalimentare, care să asigure cantitățile necesare dezvoltării societății, să garanteze securitatea mediului de lucru, să permită creșterea veniturilor, să ofere satisfacția muncii și armonizarea vieții cu natura.**

45. Agricultura biologică creează condițiile necesare pentru construirea ecosistemelor naturale asigurând dezvoltarea durabilă a societății cu precădere în mediul rural.

46. Pentru promovarea cu succes a unei agriculturi biologice este necesar să se respecte anumite condiții de către producătorii agricoli, care se referă mai ales la rotația culturilor, fertilizare și controlul buruienilor, bolilor și dăunătorilor.

Rotația culturilor este o verigă tehnologică de importanță esențială în sistemele de agricultură biologică, în cadrul rotațiilor trebuie aplicate modalități de fertilizare a solului care să asigure îmbunătățirea și menținerea fertilității. În acest scop sunt folosite îngrășămintele organice naturale, de preferință compostate. Se urmărește obținerea unui efect benefic maxim datorat microorganismelor fixatoare de azot, atât al celor care trăiesc în simbioză pe rădăcinile plantelor leguminoase, cât și al celor care trăiesc liber în sol și care fixează azotul atmosferic sub mai multe forme accesibile plantelor. De asemenea, au scopul de a îmbogăți rezerva de nutrienți din sol în forme mai accesibile pentru plante prin stimularea activității micro și macroorganismelor, și printr-o masă radiculară mai mare. Dezvoltarea vieții în sol, a mediului biotic are consecințe dintre cele mai benefice asupra fertilității solului și a creerii condițiilor optime instalării și sănătății covorului vegetal. Între producția vegetală și cea animală întodeauna există un raport echilibrat, armonizat cu posibilitățile unității.

47. Pierderile posibile de azot din sol sunt reduse la minimum prin fertilizarea cu îngrășămintele organice naturale, care sunt aplicate în doze optime în funcție de caracteristicile specifice locale și cerințele plantelor cultivate, prin utilizarea plantelor leguminoase fixatoare de azot și prin stimularea activității microorganismelor din sol. Acest scop poate fi asigurat prin tehnici de cultură mai puțin intensive, perioade de timp corect alese pentru lucrările agricole, includerea culturilor ascunse.

48. Producția biologică trebuie astfel planificată încât să asigure pe o perioadă lungă de timp o balanță echilibrată a nutrienților, urmărită periodic prin efectuarea analizelor specifice de sol și plantă. Utilizarea fertilizatorilor permiși poate compensa exportul de nutrienți din sol cu recoltele.

Controlul asupra buruienilor, bolilor și dăunătorilor trebuie să fie realizat prin intermediul unor mijloace profilactice, biologice și mecanice. Pe cât posibil se va folosi capacitatea naturală a culturilor de a inhiba proliferarea buruienilor. Acest sistem de agricultură este considerat mai apropiat de ceea ce are loc în

mod natural pentru producerea de biomasă, și de aceea și consecințele negative asupra mediului înconjurător sunt mult mai reduse.

49. În organizarea fermei, sau a unității agricole trebuie să primeze protecția ecosistemelor locale, a biodiversității speciilor, a apelor, a solului și altor elemente ale mediului înconjurător alături de cele sociale și economice ale zonelor rurale.

Creșterea animalelor ia în considerare cerințele acestora în armonie cu specificul local (suprafață de pășunat, calitate a pășunilor, a nutrețurilor, libertate de mișcare, etc.) Costurile pentru îngrășăminte și hrană nu trebuie să depășească 10% din totalul cheltuielilor. Rata de încărcare (densitatea animalelor în raport cu suprafața terenurilor agricole aferente acestei activități) nu trebuie să depășească 2 vaci cu lapte sau 1 l porci reproducători la hectar.

50. Sistemele de agricultură biologică competitive se bazează pe cele mai recente rezultate ale cercetării, în scopul obținerii unor produse agroalimentare de calitate. Totuși, nivelul producției este mai mic decât în sistemele de agricultură convențională și durabilă. În promovarea și dezvoltarea agriculturii biologice, pentru menținerea volumului total al producției este necesar să crească suprafața de teren. Pentru fermieri, procesarea și marketingul produselor biologice, sunt deosebit de importante, datorită nivelului limitat al producției.

51. O variantă a agriculturii biologice este agricultura biodinamică în care sunt luați în considerare și alți factori de exemplu, mișcarea planetelor. În cadrul fermelor biologice se impune evaluarea conformității tehnologiilor de producție cu standardele de agricultură biologică.

Modelele de agricultură biologică sunt considerate ca sisteme de agricultură durabilă. De aceea, orice fermă în sistem biologic va îndeplini cerințele agriculturii durabile în ceea ce privește calitatea produselor, tehnologiile de producție și impactul asupra mediului.

IV. ÎNGRĂȘĂMINTELE, SURSE POTENȚIALE DE POLUARE A APEI ȘI SOLULUI

Îngrășămintele sunt amestecuri de substanțe simple și/sau compuse, de natură organică sau minerală, care se aplică sub formă lichidă, semifluidă sau solidă în sol, la suprafață, sau foliar în scopul sporirii fertilității solului și a producției vegetale. Din punct de vedere al originii, îngrășămintele sunt chimice (cu azot, fosfor, potasiu, microelemente etc.), respectiv produse industriale anorganice (minerale) și organice (ex. urea și derivații ei), organice naturale (care provin din sectorul zootehnic), organice vegetale (care provin de la plante verzi: lupin, mazariche, latir, sulfina etc.; și plante uscate), bacteriene (nitragin, azotobacterian, fosfobacterian etc.).

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

53. În ceea ce privește poluarea cu nitrați a apelor este necesar de la bun început să se delimiteze patru surse principale de poluare:
[] nitrați proveniți din mineralizarea deșeurilor și dejecțiilor menajere;

[] nitrați proveniți din fermentarea nedirijată sau prost dirijată a deșeurilor și apelor uzate provenite din sectorul zootehnic;
[] nitrați proveniți din îngrășăminte chimice;
[] nitrați proveniți din mineralizarea humusului.
Ordinea în care au fost date aceste clase de poluanți reflectă ponderea acestora ca poluatori.

4.1. Îngrășăminte minerale sau chimice

54. Îngrășămintele minerale au o concentrație mare în nutrienți și posibilități multiple de combinare. Se pot produce sub diferite forme, sunt manipulate cu ușurință iar administrarea lor se face mecanizat, cu mare precizie. Se recomandă numai folosirea îngrășămintelor omologate în România (anexa 3).

55. Îngrășămintele minerale, în special cele cu azot, fiind solubile, au calitatea de a putea asigura aproape în totalitate nutrienții necesari plantelor și într-o formă care să permită plantelor absorbția lor directă. Aceste avantaje favorizează utilizarea lor cu preferință în detrimentul îngrășămintelor organice, a căror manipulare și administrare este mai dificilă și mai costisitoare. Un alt avantaj important al îngrășămintelor minerale este acela că permit asocierea lor cu îngrășăminte organice sau îngrășăminte verzi.

56. Disiparea nutrienților aplicați în sol în alte compartimente ale mediului (în mod special în mediul acvatic) depinde de solubilitatea fiecărui tip de îngrășământ utilizat. Astfel, în marea lor majoritate, îngrășămintele chimice 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.

57. Fosfații prezintă solubilitate mult mai redusă, acumulându-se în fracțiunea minerală coloidală a solului în care sunt reversibil adsorbiți. Cantitatea de fosfați solubilizați 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.

58. Cunoscând aceste particularități se poate aprecia că:

- riscul de poluare a apelor subterane cu fosfați este foarte limitat, cu excepția situației în care îngrășămintele de acest tip sunt utilizate necorespunzător pe soluri nisipoase, foarte permeabile, care permit trecerea particulelor de îngrășăminte fără să le adsoarbă;
- riscul de poluare a apelor de suprafață cu fosfați este ridicat, putând fi asociat cu procesele 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 datorită solubilității lor ridicate în apa din sol și ușurinței cu care sunt transportați în adâncime în apele de percolare.

59. Utilizând un bilanț simplificat, se poate realiza adaptarea administrării în câmp a îngrășămintelor, atât la cerințele 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.

60. Administrarea fracționată a îngrășămintelor permite o mai bună combinare între elementele minerale și cele organice, și o compensare a creșterii costurilor de aplicare prin utilizarea unor cantități minim necesare.

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

4.2. Îngrășăminte organice

Producția animalieră se dezvoltă în gospodării individuale și în mari ferme de producție concentrate în zone tradiționale 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 îngrășăminte organice, sunt utilizate la fertilizarea terenurilor agricole din apropiere.

61. Atunci când numărul animalelor este mult mai mare decât cel optim pentru suprafața agricolă a fermei, cantitatea dejecțiilor depășește necesarul posibil de utilizat ca îngrășământ organic, astfel că acestea devin deșeuri care trebuie stocate și apoi eliminate. În acest scop este necesar să fie luate anumite măsuri complementare direct la sursă, având caracter tehnologic, în funcție de raportul dintre producția vegetală și cea animalieră.

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

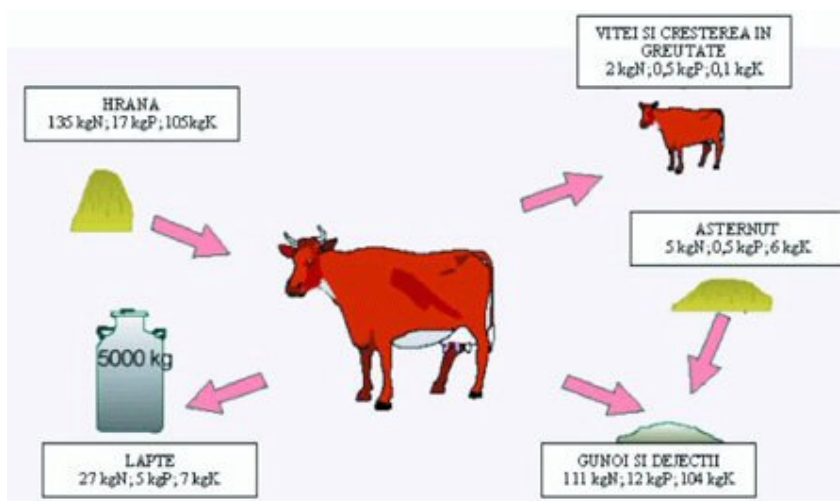


Figura 4.1 Metabolismul anual al nutrienților pentru o vacă care produce 5000 l de lapte anual

63. Administrarea dejecțiilor semilichide și lichide pe terenuri cu pantă accentuată, pe terenuri slab drenate, înghețate, pe terenuri situate în apropierea cursurilor de apă sau prin aplicarea unor cantități excesive și alegerea greșită a momentului administrării sunt practici agricole trebuie evitate.

64. Este importantă valoarea ridicată de fertilizare a gunoiului de grajd și a dejecțiilor pe unitatea de volum. Dacă acestea sunt bogate în nutrienți, atunci pentru producătorii agricoli devine rentabilă stocarea și utilizarea lor în locul îngrășămintelor minerale, care sunt mai puțin accesibile din cauza prețurilor ridicate. Acest îngrășământ organic este ieftin și la îndemâna fiecărui producător agricol și, în plus, poate fi completat cu îngrășăminte chimice pentru a realiza necesarul optim de nutrienți pentru culturile agricole.

65. Dejecțiile de porc sau de pasăre în special, pot fi procesate și transformate în substanță concentrată, ce poate fi valorificată prin comercializare ca îngrășământ, rezolvând astfel și problema deșeurilor în exces.

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

- densitate 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 de suprafață, ori pe terenuri în pantă;
- mod defectuos de stocare și scurgere a efluenților;
- contaminare a solului și apei cu nitrați și metale grele;
- desfășurare a unor practici greșite de către crescătorii de animale prin utilizarea în exces a dejecțiilor acumulate în fermele zootehnice și prin manipularea și depozitarea acestora.

67. Trebuie să se cunoască faptul că orice îngrășământ cu azot sub formă organică este mineralizat, rezultând în final forme de azot nitric și amoniacal. Principalul factor de evoluție spre forme minerale de azot îl constituie raportul C/N, respectiv raportul existent între cantitățile de carbon (provenit din resturi vegetale) și azot din îngrășământ. 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.

68. Îngrășămintele organice cu un raport C/N scăzut (<15), cum sunt dejecțiile fără așternut de paie, evoluează rapid (de exemplu: nitrificarea gunoiului de porc are loc în trei până la cinci săptămâni), în timp ce îngrășămintele cu raport C/N ridicat (>30), cum sunt dejecțiile 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 dejecțiilor.

4.3. Principii generale de fertilizare rațională

69. În acord cu necesitățile și exigențele impuse 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 minerale și organice aplicate.

70. Este considerată ca 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 oferta de nutrienți a solului, de condițiile climatice locale precum și de cantitatea și calitatea producției prognozate (Anexa 4).

71. Fertilizarea rațională cu îngrășăminte minerale și organice trebuie să fie condusă în acord cu următoarele principii:

- Pentru ca o cultură să producă la un nivel cantitativ și calitativ corespunzător potențialului ei, în condiții favorabile de mediu, trebuie să aibă la dispoziție, pe toată

perioada de vegetație, o serie de nutrienți minerali (azot, fosfor, potasiu, calciu, magneziu, sulf, fier, mangan, cupru, zinc, bor, molibden și clor), în cantități și proporții adecvate;

- Cerințele cantitative de nutrienți minerali variază cu natura culturii, rezerva din sol și recolta scontată;

- 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 tehnică, care conservă și ameliorează fertilitatea solului și potențialul său productiv este capabilă să asigure sustenabilitatea sistemelor de cultură și să protejeze calitatea mediului ambiental;

- Conservarea și ameliorarea fertilității unui sol și crearea unor condiții adecvate de nutriție minerală se realizează mai bine printr-o fertilizare rațională, într-un sistem de rotație a culturilor.

72. O fertilizare rațională trebuie să asigure un compromis acceptabil între imperativul obținerii unor randamente economice mai bune ale producției vegetale și cel de protecție a calității mediului, respectiv de protecție a apelor de suprafață și a apelor subterane contra poluării cu nutrienți minerali din îngrășămintele aplicate.

73. O practică de fertilizare rațională presupune procurarea unor informații tehnico-stiințifice 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 îngrășăminte 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 mărită în asigurarea culturii cu nutrienții necesari?

74. Deoarece în marea lor majoritate fermierii nu dispun de aceste informații, sunt sfătuiți să apeleze la organisme tehnice de specialitate ale Ministerului Agriculturii, Pădurilor și Dezvoltării Rurale (Oficiile Județene de Pedologie și Agrochimie - anexa 5) care formulează recomandări de fertilizare pe baza unor analize de probe reprezentative de sol și material vegetal, în corelație cu habitatul și necesitățile nutritive ale culturii, ținând, de asemenea, cont de însușirile fizice și chimice ale îngrășămintelor, de comportamentul lor în sol, de condițiile climatice și de alți factori.

75. Este necesar să se întocmească un plan de fertilizare la nivelul fiecărei exploatații agricole mai mari de 10 ha, care trebuie să ia în primul rând în considerare folosirea tuturor produselor și subproduselor cu valoare fertilizantă de natură organică existente în fermă ce sunt: gunoiul de grajd, turbureala, nămol de porcine, subproduse vegetale etc., și apoi, în completare, fertilizanți procurați din exterior, respectiv îngrășăminte chimice, îngrășăminte organice sau îngrășăminte organominerale.

76. 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.

77. O serie de transformări pe care le suportă îngrășămintele organice pe un sol normal conduce la formarea de nitrați complet solubili, care nu sunt reținuți de complexul adsorbiv al solului și care în consecință sunt ușor deplasați cu scurgerile de suprafață sau cu apa de infiltrație, nefiind astfel valorificați în producția vegetală și în plus contribuind la poluarea apelor de suprafață și a celor subterane. Aceeași comportare o au în sol nitrații proveniți din îngrășămintele minerale solubile.

78. 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, diminuând astfel riscul de contaminare cu nitrați a apelor freactice și a apelor de suprafață.

79. Poluarea cu îngrășămintele este provocată de o proastă gestionare a solului, care în România este caracterizată prin:

- sporirea ponderii terenurilor arabile în defavoarea terenurilor cu vegetație perenă (pășuni, fânețe, pajști etc.);
- folosirea insuficientă a culturilor amelioratoare perene (*lolium multiflorum*, trifoi, lucernă) în rotația culturilor agricole;
- înlocuirea și eliminarea unor culturi valoroase, dar mai puțin rentabile, în favoarea altor culturi de mare productivitate, mari consumatoare de nutrienți pe termen lung;
- 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.

V. FERTILIZANȚI CARE CONȚIN AZOT

5.1. Comportarea în sol

80. Transformarea în sol a îngrășămintelor cu azot, cu trecerea azotului dintr-o formă chimică într-alta, se poate solda de cele mai multe ori cu pierderi de azot mineral asimilabil și cu modificări de reacție a solului de natură să reducă eficiența acestor îngrășămintele. 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 îngrășămintele (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 arat al solurilor fără a putea fi utilizate de plante (volatilizarea amoniacului, levigarea nitraților în profunzimea solului).

81. Datorită stabilității reduse a compușilor solubili cu azot în sol, o parte însemnată a azotului aplicat în exces față de nevoile plantelor nu poate fi asimilat de plante și este expus pierderii din sol către masele de ape, pe care le poluează. Riscul de poluare

este legat, în principal, de compușii de oxidare ai azotului. Când nu sunt aplicați ca săruri ale acidului azotic, nitrații și nitriții rezultă prin oxidarea biologică a formei cationice relativ imobilă NH_4^+ într-o formă anionică mai mobilă NO_3^- , respectiv trecerea compușilor cu azot din formele reduse ale azotului în formele oxidate, proces cunoscut în literatura de specialitate sub numele de proces de nitrificare. Acest proces este mediat de către microorganismele specializate chemotrofe din genurile *Nitrosomonas* și *Nitrobacter*, prezente în sol.

82. Nitrații și nitriții având sarcină negativă nu pot fi adsorbiți de complexul coloidal al solului și rămân în soluția solului de unde, o parte sunt absorbiți sau metabolizați în plantele superioare sau în biomasa microorganismelor, iar o altă parte sunt antrenate cu apa în profunzimea solului prin procesul de levigare (spălare).

83. Pierderi însemnate de azot pot avea loc și prin procesul de volatilizare a amoniacului din îngrășămintele cu azot amoniacal aplicate la suprafață sau pe solurile nisipoase, sau prin hidroliza enzimatică a îngrășămintelor care conțin azot amidic, precum și pierderi sub formă de oxizi inferiori ai azotului (NO și N_2O și chiar azot molecular în procesul de reducere a nitraților cunoscut sub numele de proces de denitrificare.

84. Aceste procese și îndeosebi cel de levigare (spălare) se petrec în toate solurile din țara noastră și sub toate culturile și sunt mai accentuate pe solurile nisipoase, cu deosebire pe cele irigate (figura 5.1).

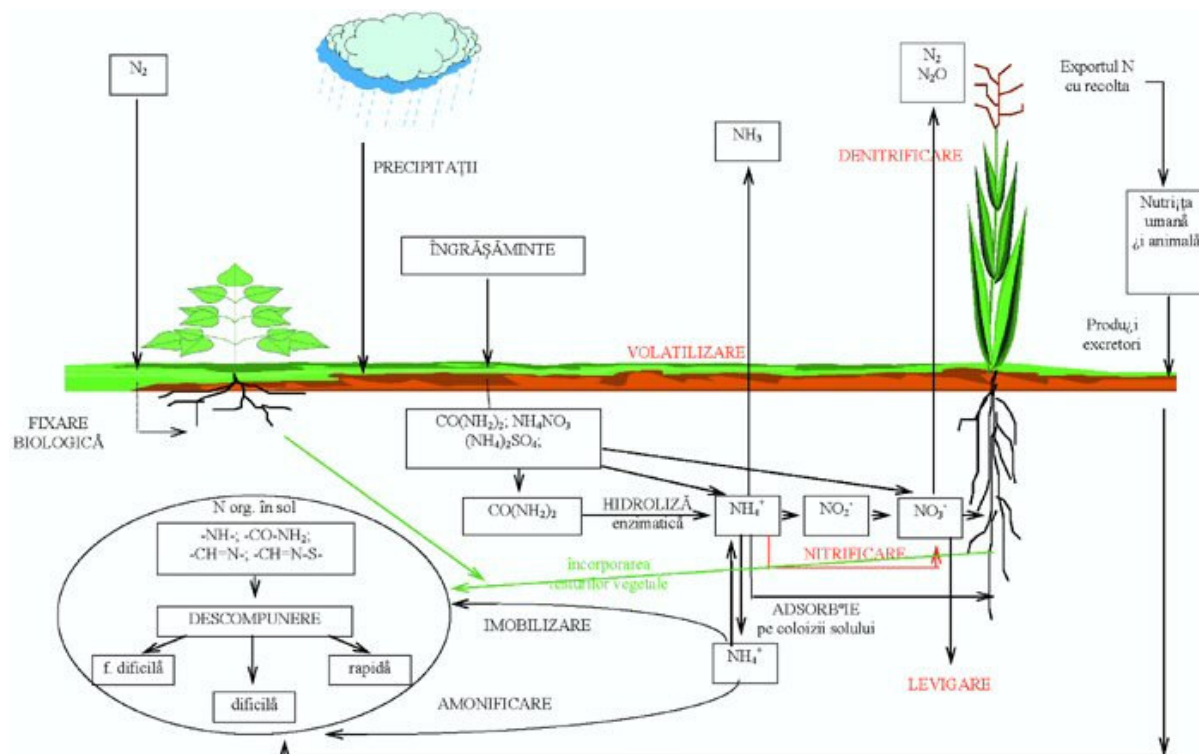


Figura 5.1 Circuitul azotului în ecosistemele agricole

5.2. Îngrășăminte cu azot sub formă nitrică

85. Îngrășămintele care conțin azotul sub formă nitrică sunt: azotatul de calciu cu 15.5% N și 36% Ca, azotatul de sodiu cu 16.4% N și 27% Na și azotatul de potasiu cu 13.7% N și 46.5% K_2O . Sunt îngrășăminte foarte solubile în apă, iar umiditatea

relativă critică determinată la 30°C este de 46.7% la azotatul de calciu, 72.4% la azotatul de sodiu și 87.5% la azotatul de potasiu. Cel mai higroscopic este azotatul de calciu, iar cel mai puțin higroscopic este azotatul de potasiu.

86. 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).

5.3. Îngrășăminte cu azot sub formă amoniacală

Îngrășămintele care conțin azotul sub formă amoniacală sunt: amoniacul și sulfatul de amoniu.

87. Amoniacul conține 82% N. Este folosit ca îngrășământ, fie direct (în stare anhidră 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 prin apa de irigație au loc pierderi importante prin volatilizare de până la 50-60%, este indicat să fie aplicat cu stabilizatori acizi.

88. Sulfatul de amoniu conține 21% N și 23% S. Este solubil în apă. Are o umiditate relativă critică ridicată de 80% la 30°C. Nu este higroscopic. Prin conținutul de sulf se asigură și fertilizarea cu acest element, 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 SO_4^{-2} . Ionul nitrat poate fi parțial consumat de plante sau levigat.

5.4. 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 și nitrocalcarul.

89. Azotatul de amoniu conține 34.5% N din care jumătate este azot nitric și jumătate azot amoniacal. Este foarte solubil în apă, 187g/100 g apă la 20°C. Datorită ionului nitrat și oxidării unei părți, peste 50% din ionii de amoniu, azotatul de amoniu are o reacție finală acidă. Umiditatea relativă critică este 52% la 30°C. Este un îngrășământ higroscopic și prezintă riscul de aprindere și chiar 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, iar procesele chimice care se desfășoară sunt cele descrise la punctele 7.2. și 7.3. 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.

90. Nitrocalcarul conține 27% N. 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.

5.5. Îngrășăminte cu azot amidic (ureic)

91. Urea este cel mai concentrat îngrășământ cu azot amidic (ureic). Conține 46% N. Este foarte solubilă în apă, 108 g/100 g apă la 20°C. Nu este higroscopică. Umiditatea

relativă critică la 30°C este de 75.2%. Aplicarea ei necesită cunoașterea unor bune practici agricole pentru a evita pierderi prin evaporarea amoniacului în aer. La aplicarea în sol, azotul amidic este transformat (hidrolizat) în amoniac și dioxid de carbon în prezența activității ureazei, o enzimă care se găsește în cantități suficiente în sol. 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.

5.6. Îngrășăminte cu azot sub formă organică

92. 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.

93. 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.

5.7. Îngrășăminte cu azot organic și mineral

94. 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% și ureozotatul de calciu cu 34.5). 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 odată cu apa de irigație. Acest mod de aplicare are avantajul că doza de azot poate fi fracționată în 2-3 reprize.

5.8. Tipurile și efectele îngrășămintelor organice asupra solului

95. Îngrășămintele organice naturale provin din gospodăriile individuale, de la fermele și complexe de creștere a animalelor și a păsărilor, 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 poate fi folosit în stare proaspătă, 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.

96. Un aspect important care trebuie subliniat este valoarea ridicată de fertilizare pe unitatea de volum, în special a gunoiului de grajd și a dejecțiilor. Dacă acestea sunt

bogate în nutrienți, atunci pentru producătorii agricoli devine rentabilă stocarea și utilizarea lor în locul îngrășămintelor minerale, care sunt mai puțin accesibile din cauza prețurilor ridicate. Este evident că aceste îngrășăminte organice sunt mai ieftine și la îndemâna fiecărui producător agricol și, în plus pot fi completate cu îngrășăminte chimice pentru a realiza necesarul optim de nutrienți pentru culturile agricole. De asemenea, dejecțiile de porc sau de pasăre, în special, pot fi procesate și transformate în substanță concentrată, ce poate fi valorificată prin comercializare ca îngrășământ, rezolvând astfel și problema deșeurilor în exces din fermă.

97. Gunoii sau bălegarul este un îngrășământ organic complet, conținând toate elementele nutritive necesare plantei. Compoziția chimică a gunoiiului de diferite proveniențe este prezentată în tabelul 5.1:

Tabelul 5.1
Compoziția chimică medie a gunoiiului de diferite proveniențe

Tipul de gunoi	Compoziția chimică (%)					
	Apă	Materii organice	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO
Gunoii proaspăt	75	21	0,50	0,25	0,60	0,35
Gunoii de cabaline	71	25	0,58	0,28	0,63	0,21
Gunoii de bovine	77	20	0,45	0,23	0,50	0,40
Gunoii de ovine	64	31	0,83	0,23	0,67	0,33
Gunoii de porcine	72	25	0,45	0,19	0,60	0,18
Gunoii fermentat 3-4 luni	77	17	0,55	0,25	0,70	0,70
Gunoii fermentat complet (mranită)	79	14	0,98	0,58	0,90	0,88

98. Câteva dintre cele mai cunoscute caracteristici ale gunoiiului de grajd, cu efecte pozitive sunt redată 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;
- de asemenea, 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 și dezvoltarea.

99. 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 (tab. 5.2).

Tabelul 5.2
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

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

Tabelul 5.3
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

101. Dejecțiile fluide, numite și turbureală, 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 5.4.

Tabelul 5.4
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

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

103. 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 prin încorporare în sol în timpul vegetației, au o acțiune rapidă, fiind disponibile imediat nevoilor plantelor, cu efecte deosebit de favorabile asupra creșterii.

104. 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. Cantitatea care se utilizează la hectar variază între 20 și 60 tone.

105. 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 gunoi are o acțiune rapidă, efectul se face simțit numai pentru un an sau doi.

106. 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.

107. După modul obținerii lor, îngrășămintele verzi pot fi: îngrășămintele verzi în cultură pură, când constituie cultura de baza și ocupă terenul întreaga perioadă de vegetație; îngrășămintele verzi constituite într-o cultură intermediară (cultura ascunsă, cultura în miriște și cultura de toamnă); îngrășămintele verzi sub formă de masă cosită (ca mulci vegetal). Cele mai importante sunt primele tipuri de culturi, 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).

VI. FERTILIZANȚI CARE CONȚIN FOSFOR

6.1. Comportamentul în sol și efectele asupra maselor de apă

108. Îngrășămintele cu fosfor sunt substanțe chimice care conțin fosforul sub formă de anioni: mono-, di- sau trifosfat. Exprimarea, conform normelor internaționale, se face în procente de pentoxid de fosfor (P₂O₅). Formele ionice accesibile plantelor sunt mono- și difosfat. În timp ce evaluarea îngrășămintelor cu azot se face pe baza conținutul total de azot, la îngrășămintele cu fosfor aceasta se bazează pe conținutul de fosfat solubil în apă sau diverși solvenți convenționali (acid citric, acid formic, citrat de amoniu neutru sau alcalin), care reprezintă partea activă, adică acea parte accesibilă plantelor. Formele totale se determină în acizi minerali. Partea inaccesibilă plantelor (insolubilă respectiv inactivă) este diferența dintre conținutul total și conținutul în solvenți neconvenționali, care poate fi influențată, în principal, de reacția solului.

109. Aplicarea pe solurile acide (pH < 4.5) sau alcaline (pH > 8) se soldează cu trecerea fosfaților solubili în fosfați insolubili, proces cunoscut sub numele de imobilizare (retrogradare) a fosforului. Pe solurile acide se formează fosfați de

aluminii sau fier, iar pe solurile alcaline, fosfați superiori de calciu. Acești compuși sunt insolubili și, prin urmare, greu accesibili plantelor.

110. În general, îngrășămintele cu fosfor insolubil în apă (fosforitele) sau cu forme ușor mobilizabile (zgura Thomas, fosforitele activate) se aplică pe solurile acide și slab acide, iar îngrășămintele cu fosfor solubil în apă și în solvenți convenționali se aplică pe solurile neutre și alcaline (superfosfat simplu, superfosfat triplu, fosfați de amoniu). Îngrășămintele complexe nitrofosfatice se aplică pe toate tipurile de soluri.

111. 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.

6.2. Îngrășămintele cu fosfor

112. Superfosfatul simplu este primul îngrășământ fabricat pe cale chimică și conține 17-19% P_2O_5 total și 14-17% P_2O_5 solubil în apă. Conține, de asemenea, și sulfat de calciu, din care sulful furnizat este adesea esențial pentru culturi. Este potrivit pentru toate culturile și se poate aplica pe solurile slab acide, neutre și alcaline.

113. Superfosfatul concentrat sau superfosfatul triplu conține 46-47% P_2O_5 total, 46% P_2O_5 solubil în solvenți convenționali și 44% P_2O_5 solubil în apă. Este propriu-zis un fosfat monocalcic și nu conține sulfat de calciu. 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.

114. Zgura Thomas (zgură bazică) este un produs secundar de la fabricarea oțelului. Conține 10-15% P_2O_5 total sub formă de fosfați complecși, care nu sunt solubili 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.

115. 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 monoamoniacal (MAP), care conține 12% N și 50-52% P_2O_5 și fosfat diamoniacal (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.

116. Nitrofosfații sunt îngrășămintele 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.

117. 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 îngrășămintele 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 minerale.

VII. DEPOZITAREA ȘI MANIPULAREA ÎNGRĂȘĂMINTELOR CHIMICE; NORME GENERALE

Poluarea mediului înconjurător cu anumiți compuși rezultați de la aplicarea îngrășămintelor sau de la depozitarea necorespunzătoare a acestora este în cele mai multe cazuri cauzată de neglijența umană.

118. Producătorii agricoli au posibilitatea să se 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, îngrășămintele trebuie depozitate și păstrate pentru mai mult timp în depozite special amenajate:

- Păstrarea îngrășămintelor chimice se face în depozite uscate, bine aerisite, la temperaturi scăzute, așezate pe pardoseală impermeabilă (de asfalt).
- Depozitele de păstrare trebuie să fie construite din materiale neinflamabile durabile, de preferință cărămidă, acoperite cu țiglă, situate la o distanță de 30-40 m față de alte clădiri și departe de orice surse de apă.
- Grosimea stratului de îngrășământ va fi 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 minerale trebuie 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, alte recomandări specifice privind transportul, depozitarea și manipularea.
- Azotatul de amoniu, care prezintă riscul de aprindere la temperaturi ridicate, în special în perioadele calde, trebuie păstrat separat de celelalte îngrășăminte.
- Având în vedere că în perioadele reci și umede, umiditatea relativă critică a aerului este peste 90%, majoritatea îngrășămintelor pot absorbi apa din atmosferă, modificându-și starea fizică și chiar în unele cazuri compoziția.
- Cerința cea mai importantă la păstrarea îngrășămintelor este protejarea lor față de umiditate și față de scurgeri în mediul înconjurător.
- Îngrășămintele chimice care urmează a fi administrate nu trebuie să fie tasate sau aglomerate și nu trebuie să 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 trebuie făcute lângă depozit și cimentate pentru a evita poluarea apei freactice și apei potabile din puțuri și fântâni. Când rezervoarele sunt pline, soluția trebuie pompată în cisterne și administrată pe terenurile care au nevoie să fie fertilizate.
- Nu este permis ca spălarea mașinilor de administrat îngrășăminte să se facă în râuri, lacuri sau în apropierea puțurilor sau fântânilor cu apă potabilă.
- Trebuie să se evite stocarea intermediară a îngrășămintelor în câmp deschis, fără protecție, fiind posibile procese grave de poluare.
- Este necesară adoptarea unor 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, iar la administrarea în câmp se vor utiliza dispozitive

speciale, ce împiedică dispersia la vânt, atunci când se lucrează în apropierea unor surse de apă.

VIII. DEPOZITAREA ȘI MANAGEMENTUL EFLUENȚILOR ȘI GUNOIULUI DE GRAJD ÎN EXPLOATAȚIILE AGRO-ZOOTEHNICE

8.1. Considerații generale privind exploatațiile agro-zootehnice și a instalațiilor tehnologice

119. Așa cum este prezentat în capitolul V, îngrășămintele organice provenite din exploatațiile agro-zootehnice au o stare fizică și o compoziție foarte variată, 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.

120. Încă din stadiul de proiectare și construcție a depozitelor, bazinelor și incintelor pentru depozitarea îngrășămintelor organice se va acorda cea mai mare atenție prevenirii și protecției apelor și mediului împotriva poluării, prin următoarele măsuri:

- amplasarea în afara zonelor sensibile 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.

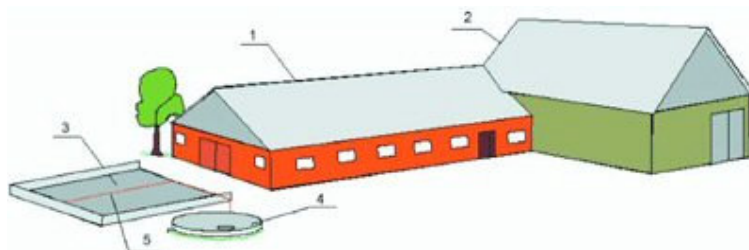


Figura 8.1 Grajd cu așternut, capacități pentru stocarea hranei, groapă de gunoi și rezervor pentru stocarea urinei:

- 1 - grajd, 2 - incintă pentru stocarea furajelor, 3 - platformă,
4 - rezervor pentru mustul de gunoi,
5 - canale pentru scurgerea mustului de gunoi

(preluată după Codul de Bune Practici Agricole elaborat de Lituania)

121. Dintre aceste măsuri, capacitatea de stocare este una dintre cele mai importante, ea depinzând de:

- tipul și mărimea lotului de animale, ținând cont de sistemul utilizat de organizare al fermei și calitatea managementului aplicat;
- durata perioadei de stocare;
- tipul de depozitare;
- metoda de manipulare și stocare a dejectiilor;
- gradul de diluție a dejectiilor datorită ploilor sau altor tipuri de ape.

122. Acolo unde se stabilește un plan de gestionare în acord cu condițiile specifice locale (tipul de sol, distanța față de sursele de apă, panta terenului, volumul precipitațiilor), sistemul fermei și durata perioadelor de creștere, este posibilă gestionarea corectă a dejecțiilor, fără riscul de a provoca poluarea surselor de apă.

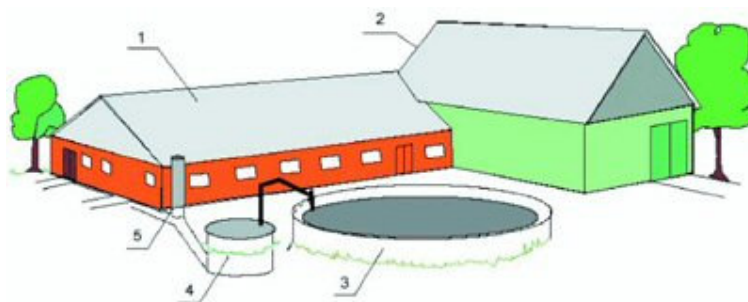


Figura 8.2 Grajd fără așternut. 1 - grajd, 2 - incintă pentru stocarea furajelor, 3 - rezervor pentru depozitarea temporară a dejecțiilor fluide, 4 - fosă pentru colectarea dejecțiilor fluide, 5 - tub de ventilație (preluată după Codul de Bune Practici Agricole elaborat de Lituania)

123. Depozitele de stocare trebuie să fie astfel construite, încât să se evite orice risc a unei astfel de poluări. Cu excepția unor cazuri speciale, prezentate în continuare, depozitele trebuie să aibă o capacitate care să asigure stocarea pentru o perioadă de 4 luni (17-18 săptămâni).

124. Se recomandă o perioadă de stocare de 5 luni (23-24 săptămâni) atunci când se evaluează un risc de poluare în perioada de împrăștiere pe teren a dejecțiilor, ca urmare a creșterii debitelor de suprafață, sau a infiltrațiilor datorită unui drenaj intern rapid. În aceste circumstanțe, datorită perioadei mai lungi de stocare, solului i se dă posibilitatea de a se usca și prin urmare de a-i crește capacitatea de absorbție a nutrienților din îngrășămintele organice. Perioada de stocare mai îndelungată a dejecțiilor este benefică arealelor cu/sau fără sisteme de drenaj, terenurilor în pantă, zonelor umede cu precipitații mai abundente, precum și arealelor din vecinătatea cursurilor de apă.

125. În zonele cu risc mare, trebuie asigurate până la 6 luni de stocare (27-28 săptămâni). Aceste zone includ regiunile mai reci, cu precipitații mai abundente. De asemenea, pot fi incluse în această categorie zonele cu folosință agricolă din bazinele lacurilor, cu straturi subțiri de soluri aluviale, slab drenate, precum și a altor areale unde riscul poluării apelor de la împrăștierea dejecțiilor este major.

126. Depozitarea dejecțiilor în gropi (bazin) amenajate direct în pământ este inacceptabilă din mai multe motive, în primul rând ecologice. Cel mai grav fenomen este impregnarea în timp a solului din zonele învecinate bazinului, solul devine total impermeabil, se degradează, apa este reținută la suprafață, apar mlaștini și bălți pe suprafețe mari, apa freatică este poluată.

127. La amenajarea unui bazin de depozitare a dejecțiilor este obligatoriu să se impermeabilizeze total fundul acestuia prin acoperire cu folie de plastic, specială pentru acest scop.

8.2. Dejecții lichide

128. O problemă foarte importantă o constituie depozitarea nămolului de la stațiile de epurare și a dejecțiilor lichide. Depozitarea necorespunzătoare a acestor reziduuri este adesea întâlnită și în țara noastră, atât în exploatațiile individuale (în marea majoritate sunt constituite în curtea casei sau lângă), cât și în fermele de producție. Din aceasta cauză, poluarea apelor freactice poate deveni o cauză majoră a degradării mediului înconjurător.

129. 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.

130. 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 mai mare.

131. Stocarea efluenților de la platformele silozurilor este recomandat 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.

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

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

- amplasamentul și zona în care se construiește se aleg în funcție de rețeaua hidrografică din vecinătate și de prezența pădurilor;
- spațiile de depozitare să fie situate în apropierea terenurilor agricole;
- capacitatea pentru depozitare să fie proiectată în funcție de numărul existent de animale;
- asigurarea unei etanșeități perfecte 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.

134. 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.

135. Amplasarea depozitelor de dejecții nu trebuie stabilită în apropierea unor ape de suprafață sau pe terenuri cu regim freatic de mică adâncime.

136. Se va evita alegerea amplasamentului în apropierea pădurilor, deoarece amoniacul degajat în atmosferă este deosebit de 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.

137. Depunerile acide prin precipitații, afectează negativ și 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 depreciază caracteristicile de potabilitate ale apelor respective.

8.3. Gunoi de grajd

În utilizarea în agricultură a gunoiului de grajd, depozitarea este una dintre cele mai importante faze pentru îmbunătățirea și conservarea caracteristicilor pozitive.

138. La construcția depozitelor de bălegar solid se va avea în vedere ca acestea să aibă o bază din beton, să fie prevăzuți cu pereți de sprijin și sistem de colectoare a efluenților, în special a celor ce se produc în timpul ploilor.

139. Depozitarea și păstrarea gunoiului de grajd este necesar să se facă în platforme special amenajate. În acest scop, platformele trebuie hidroizolate la pardoseală, construite din beton și prevăzute cu pereți de sprijin înalți de 2 metri, de asemenea hidroizolați, și cu praguri de reținere a efluentului și canale de scurgere a acestuia către un bazin de retenție.

140. Platformele trebuie să aibă o capacitate suficientă de stocare (tab. 8.1), 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. De asemenea, ele trebuie amplasate la o distanță de cel puțin 50 m față de locuințe și sursele de apă potabilă.

141. Gunoiul se păstrează în aceste platforme îndeșat, acoperit cu un strat de pământ de 15-20 cm grosime.

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

143. 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.

144. Depozitarea sau lăsarea gunoiului în grămezi pe câmp, chiar și pentru un timp relativ scurt, este considerată o practică agricolă greșită. Acest fapt implică atât poluarea solului și apei prin scurgerile din gunoiul spălat de ploi, cât și irosirea și pierderea azotului pe care-l conține.

145. În cazul în care bălegarul este depozitat pe platforme, toți efluenții produși trebuie colectați în vederea stocării. Cerințele de stocare pentru platformele de bălegar sunt prezentate în tabelul 8.1.

146. Cantitatea de bălegar de la fermă trebuie calculată pentru fiecare condiție în parte. Cerința privind aria platformei, se stabilește în funcție de perioada de stocare, înălțimea de depozitare a gunoiului pe platformă nu trebuie să depășească 1,2 m, lățimea platformei nu trebuie să fie mai mare de 8 m iar lungimea este variabilă în funcție de cantitatea de gunoi rezultată, înălțimea pereților trebuie să fie de 1,5 m, pentru a se crea o zonă liberă de 300 mm între nivelul dejecțiilor și partea superioară

a peretelui. Considerând o înălțime de 1,2 m a stratului de dejecții, aria minimă necesară pentru bovine este prezentată în tabelul 8.1.

Fundul platformei trebuie să aibă o înclinare de cca. 2-3% spre una din marginile platformei, unde se amplasează într-o săpătură un bazin de colectare a mustului de gunoi rezultat în timpul fermentării. Bazinul de colectare trebuie astfel poziționat încât, atunci când este plin, partea de sus a lichidului să fie la cel puțin 0,7-1 m sub punctul cel mai de jos al platformei.

Tabelul 8.1
Cerința de stocare (pe cap de animal) pentru bălegarul depozitat

Tip animal	Volu m gunoi de grajd produs pe săptămână	Volu m reținut pe platformă pe săptămână	Aria necesară de stocare într-o săptămână pe animal	Cerința privind aria platformei pentru diferite perioade de stocare, exprimată în m ²		
	m ³	m ³	m ²	18 săpt.	24 săpt.	28 săpt.
Vaci de lapte (560 kg)	0,315	0,283	0,236	4,25	5,67	6,61
Vaci alăptat (550 kg)	0,280	0,252	0,210	3,78	5,04	5,88
Boi (450 kg)	0,250	0,225	0,187	3,37	4,48	5,24
Vaci tinere (250 kg)	0,140	0,126	0,105	1,89	2,52	2,94
Viței (140kg)	0,080	0,072	0,060	1,08	1,44	1,68

147. Capacitatea bazinului de colectare se stabilește în funcție de capacitatea platformei și de ritmul de evacuare a mustului de gunoi (o dată sau de mai multe ori pe an). În general, se poate aproxima un necesar de 4-5 m³ pentru fiecare 100 t gunoi proaspăt. Dacă evacuarea se face de mai multe ori pe an capacitatea proiectată se reduce în mod corespunzător. Pentru a preveni ca odată cu scurgerea mustului de gunoi să fie introduse în bazinul de colectare paie și alte resturi vegetale, se recomandă ca înaintea bazinului de colectare să fie construită o groapă de limpezire cu o capacitate de cea 0,5 m³, din care se curăță cât mai des resturile solide. Atât bazinul cât și groapa de limpezire trebuie să aibă pereții impermeabilizați.

148. 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.

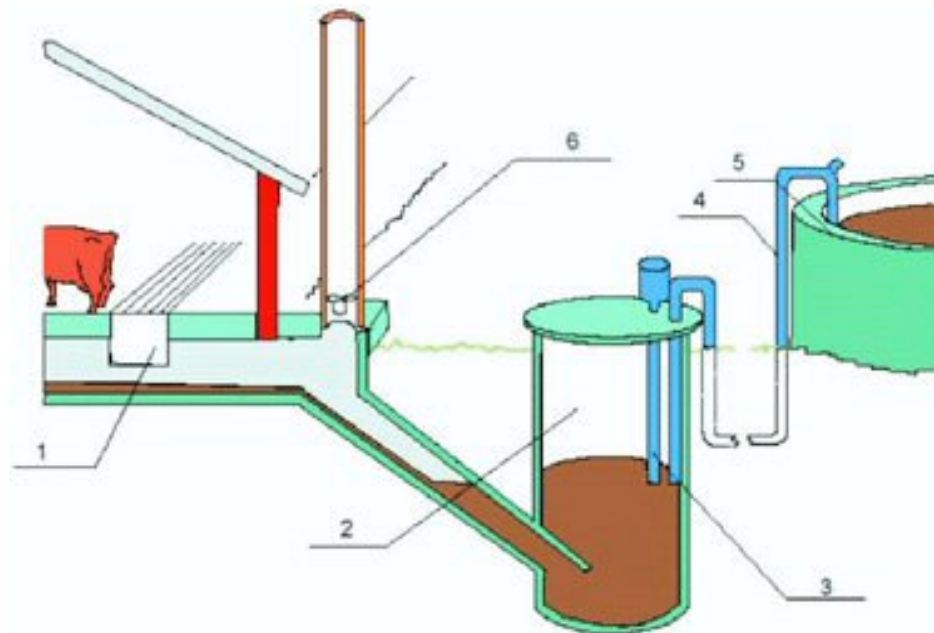


Figura 8.3 Exemplu de sistem pentru eliminarea dejecțiilor lichide
 1 - canal pentru scurgerea dejecțiilor lichide,
 2 - fosa pentru stocarea intermediară a dejecțiilor lichide, 3 - pompa,
 4 - tuburi, 5 - rezervor pentru stocarea dejecțiilor lichide,
 6 - ventilație
 (preluată după Codul de Bune Practici Agricole elaborat de Lituania)

8.4. Efluenți de la silozuri

149. Efluenții proveniți de la instalațiile de însilozare a furajelor verzi sunt foarte bogăți 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. 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.

150. 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.

151. Având în vedere că prin producerea lor, valoarea alimentară a furajului însilozat scade, precum și riscul de poluare menționat mai sus, sunt necesare unele măsuri cum sunt:

- însilozarea furajelor la umiditate sub 25% și căptușirea bazei silozului cu un strat de paie pentru absorbția efluenților formați;
- silozurile trebuie astfel proiectate și construite încât să asigure protecție contra infiltrațiilor de efluenți; ele trebuie acoperite pentru a nu pătrunde apa 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 tanc (depozit) subteran de capacitate corespunzătoare, rezistent la coroziune acidă;

- silozul și tancul trebuie amplasate la o distanță de minim 10 m de cursurile de apă pentru a preveni o poluare accidentală;
- înainte de a proceda la o nouă însilozare, trebuie executate lucrări de întreținere pentru a asigura etanșeitatea silozului

8.5. Efluenți proveniți din precipitații

152. 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 cu 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.

153. 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.

154. 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.

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

156. 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.

157. Bazinele de stocare a efluenților trebuie să aibă capacități suficiente încât să asigure și stocarea apelor pluviale în cazul unor căderi abundente de precipitații, care depășesc media anuală.

158. Este o practică greșită depozitarea îngrășămintelor chimice și organice direct în câmp sau la marginea parcelei, chiar și pentru perioade scurte de timp, deoarece pot fi surprinse de ploi puternice care vor provoca spălarea acestora și deci o poluare a solului și apelor. Din acest motiv stocarea gunoiului de grajd în câmp, la capătul parcelei, așa cum procedează mulți agricultori, trebuie evitată.

159. Depozitarea bălegarului în câmp, pe o perioadă lungă de timp, până la împrăștierea acestuia pe câmp este nejustificată deoarece se produce o pierdere importantă a fertilizanților datorită spălării acestora de către căderile de precipitații și în plus se produce o încărcare nejustificată cu nitrați a terenului pe care se face depozitarea. Din această cauză se impune depozitarea pe platforme amenajate special.

160. Cei care cresc animale în gospodăriile proprii, vor depozita gunoiul de grajd pe platforme special amenajate, iar dejecțiile lichide se vor stoca în bazine cu capacități adecvate.

IX. APLICAREA FERTILIZANȚILOR CU AZOT

9.1. Cantități aplicate, luând în considerare rezervele din sol

Stabilirea cantităților adecvate de azot sub formă de îngrășămintă pentru diferite culturi este o operațiune destul de dificil de realizat datorită numeroșilor factori care trebuie luați în considerare, cei mai importanți fiind necesitățile în azot ale culturilor și cantitățile de azot asimilabil disponibilizate de sol pe durata ciclului de vegetație.

161. Necesitățile de azot variază considerabil la diferite culturi, iar în cadrul aceleași culturi cu nivelul recoltei posibil de realizat într-o anumită conjunctură de factori pedoclimatici și tehnologici. Capacitatea de producție a unei culturi, determinată genetic, poate fi atinsă numai în condiții ideale, când prin factorii menționați mai sus sunt realizate condiții optime de creștere și dezvoltare a plantelor. Din rațiuni economice, interesul agricultorilor este canalizat spre obținerea unor producții vegetale cât mai apropiate de capacitatea de producție a plantelor pe care le cultivă, ceea ce presupune folosirea unor tehnici intensive de cultură, inclusiv a fertilizării. Dar conform legii randamentelor descrescânde, producția maximă nu coincide, de regulă, cu producția optimă din punct de vedere economic. De acest aspect trebuie să se țină seama în special în cazul fertilizării cu azot, deoarece majoritatea culturilor au tendința de a intra într-un regim de consum de lux, respectiv de a continua să absoarbă cantități importante de azot peste nevoile lor, cantități care nu se reflectă în sporuri de producție. Din acest motiv dozele de azot trebuie corelate cu un nivel de producție cel mai avantajos economic.

162. Având în vedere aspectele economice prezentate mai sus, precum și restricțiile impuse de protecția mediului, cantitățile de azot care se aplică trebuie astfel dimensionate încât să asigure completarea stocului de azot mineral existent în sol până la nivelul necesar obținerii unor producții profitabile, în condiții de protecție a apelor de suprafață și a celor subterane față de contaminarea cu nitrați.

163. Ambele exigențe pot fi îndeplinite printr-o corectă gestionare a azotului din sol, care să țină cont de dinamica acestui nutrient în ecosistemul agricol din care face parte solul și cultura respectivă. Prin urmare, dozele stabilite pe baza necesarului de azot pentru formarea unei recolte scontate, trebuie corectate cu cantitatea de azot mineral 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.).

164. 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 - doza de azot din îngrășămintă (organic + mineral) pentru recolta scontată, în kg/ha;

N(c) - necesarul de azot pentru recolta scontată, în kg/ha;

N(s) - azot disponibilizat de sol în cursul perioadei de vegetație, în kg/ha;

N(a) - azot provenit din apa de irigație și din atmosferă (pulberi, precipitații), în kg/ha;

N(b) - azot provenit din fixare biologică, în kg/ha;

N(r) - azot provenit din mineralizarea resturilor vegetale ale culturilor precedente, în kg/ha;

N(j) - azot pierdut prin imobilizare de către microorganismele din sol, în kg/ha;

N(g) - azot pierdut prin volatilizare, inclusiv prin denitrificare, în kg/ha;

N(l) - azot 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.

Necesitățile de azot ale culturii [N(c)]

165. Necesitățile de azot ale culturii se pot estima din exportul de azot în recolta scontată.

În anexa 6 sunt prezentate consumurile medii specifice de azot pentru principalele culturi din România (kg de N/tonă de recoltă principală și cantitatea corespunzătoare de recoltă secundară). Cifrele au o valoare aproximativă, în cadrul aceleiași specii existând diferențe între cultivări.

166. Se atrage atenția asupra necesității de a stabili pe baze realiste recolta scontată, ținând cont de capacitatea productivă a terenului și cultivarului, de potențialul climatic al zonei, de posibilitatea de a executa la timp și de bună calitate lucrările solului și cele de întreținere a culturii, de disponibilitățile de apă în cazul culturilor irigate, etc.

Azotul disponibilizat de sol [N(s)]

167. 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.

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

169. Azotul potențial accesibil sau mineralizabil provine din aceste fracțiuni mai puțin stabile. Pentru condițiile de sol din România el reprezintă între 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 kg N/ha an, în funcție de tipul de sol și condițiile climatice din anul respectiv.

170. Conținutul de azot mineral [N(min)] din sol la un moment dat poate fi determinat printr-o metodă destul de riguroasă în 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.

171. 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 nitrății 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)]

172. Cantitățile de azot intrate în sol cu pulberile atmosferice și cu precipitațiile (ploi, zăpezi), variază considerabil cu tipul de activitate. În general, se pot estima cantități de 5-10 kg de N 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 apreciabile din acest nutrient, care trebuie contabilizat în planul de fertilizare.

Azotul fixat biologic [N(b)]

173. Cantitatea de azot fixată biologic în sol în principal în urma simbiozei dintre *Rhizobium* - 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)]

174. Cantitatea de azot asimilabil furnizat de reziduurile culturii (lor) precedente depinde de cantitatea și compoziția acestora 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.

175. Culturile anuale pot lăsa în sol cantități mai mari sau mai mici din partea lor aeriană.

176. 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 anexa 6 se pot estima cantitățile de azot din reziduurile vegetale încorporate în sol.

Azotul imobilizat de microorganismele din sol [N(j)]

177. 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.

178. 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 paietele 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 cultura din anul respectiv să sufere de o carență mai gravă sau mai puțin gravă de azot. Din punct de vedere al protecției apelor de poluarea cu nitrați, imobilizarea N de către microorganismele poate fi considerată benefică.

Pierderi de azot sub formă de gaze în atmosferă [N(g)]

179. 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.

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

Pierderi prin spălare cu scurgerile de suprafață și cu apele de percolare [N(I)]

181. 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, originând din activități agricole. Astfel de pierderi pot fi de ordinul mai multor kg de N pe ha și pe 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.

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

183. 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.

184. Doza necesară de azot pentru realizarea recoltei scontate, astfel estimată trebuie să fie asigurată în primul rând din îngrășămintele organice existente în fermă și în completare cu îngrășămintele produse industrial.

185. Cantitățile de îngrășămintele organice care se pot aplica anual la ha, depind de cultură, de gradul de descompunere, textura solului și de alți factori zonali. În anexa 2 sunt prezentate date de acest gen referitoare la gunoiul de grajd.

186. Doza specifică nu trebuie să depășească 170-210 kg de azot pe hectar și an. Cantitatea maximă se va aplica atunci când:

- se utilizează bălegar puțin fermentat;
- se administrează pe soluri grele (argiloase) sau care au capacitate ridicată de denitrificare;
- se aplică la culturi cu perioade lungi de vegetație sau care consumă cantități ridicate de azot;
- se aplică în zone cu nivel ridicat de precipitații.

187. Urina se poate folosi atât la îngrășarea de bază cu norme cuprinse între 10 și 80 tone la hectar și an, funcție de conținutul de azot, limita minimă fiind pentru urina de cabaline de 1,6% azot și limita maximă pentru urina de bovine de 0,2% azot. Este necesar să fie respectată și norma specifică de 170-210 kg de azot pe hectar și an, ținând cont și de rezervele din sol. Urina mai poate fi utilizată și ca îngrășământ suplimentar, în norme cuprinse între 3 și 20 de tone la hectar, amestecată cu 2-3 părți apă. Efecte deosebit de bune se obțin prin amestecarea urinei cu superfosfat (250-600 kg/ha), în funcție de conținutul de azot al acesteia.

188. Mustul de gunoi de grajd se poate utiliza la fertilizarea de bază, în norme cuprinse între 40 și 80 tone la hectar și an, sau ca îngrășământ suplimentar, (10-20 t/ha, amestecat cu 2-3 părți apă). Se poate utiliza, de asemenea, cu efecte foarte bune, în amestec cu superfosfat (300-600 kg/ha), în funcție de conținutul de azot al mustului de gunoi de grajd. Aceleași norme sunt recomandate și pentru turbureală. Pentru utilizare, turbureala trebuie curățată de corpurile străine solide, omogenizată

atât periodic cât și în momentul administrării. Se poate administra și partea lichidă separată de cea solidă.

189. Dejecțiile semifluide și fluide pentru a fi aplicate trebuie să fie libere de corpuri solide și, de asemenea, trebuie omogenizate în timpul administrării. Este obligatorie încorporarea acestora direct în sol sau în maxim 3 ore dacă administrarea s-a făcut prin împrăștiere la suprafața solului. Încorporarea directă în sol se poate face în timpul vegetației sau în afara perioadei de vegetație, la adâncimea de 10-20 cm. Normele se stabilesc în funcție de cerințele culturilor, conform tehnologiilor de cultură și cartării agrochimice, fiind cuprinse între 5 și 80 t/ha.

190. Mranița, fiind un îngrășământ foarte eficient, se folosește mai ales în legumicultură, atât în câmp cât și în spații protejate. Cantitatea care se utilizează la hectar variază între 20 și 60 tone. Composturile se pot utiliza la toate culturile agricole în cantități de 15-25 tone la hectar. Spre deosebire de gunoi are o acțiune rapidă, însă efectul se face simțit numai pentru un an sau doi.

191. Dată fiind multitudinea și complexitatea factorilor implicați în determinarea dozelor tehnice corecte de azot de aplicat, se recomandă ca fermierii să apeleze la serviciile specializate oficiale ale Ministerului Agriculturii (Oficiile județene de studii pedologice și agrochimice, Anexa 5) care, pe baza unui studiu agrochimic complex, în funcție de recolta scontată, elaborează informatic recomandări de fertilizare mai adecvate, inclusiv privind dozele de azot, epocile și tehnicile de aplicare.

9.2. Epoca și tehnicile de aplicare; perioade improprii pentru aplicarea fertilizanților cu azot

9.2.1. Epoca de aplicare a fertilizanților cu azot

Epocile cele mai adecvate de aplicare a îngrășămintelor azotoase sunt cele în care sunt cerințe mari de consum a culturilor pentru azot, asigurându-se astfel o eficiență maximă a acestui nutrient dar și alte rezultate benefice cum este cel de reducere a cantităților de azot disipate în mediu, respectiv a riscului de poluare a apelor prin infiltrare în sol sau prin scurgeri de suprafață. Aceste epoci depind de cerințele culturii dar și de condițiile climatice prevalente în zonă precum și de forma chimică sub care se găsește azotul în îngrășământul care se aplică.

192. 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 epoci când culturile au necesități mari.

193. Când se utilizează fertilizând 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 epoca de maximă absorbție de către culturi. În cazul culturilor anuale, și din rațiuni practice, asemenea îngrășămintele se aplică la semănat sau plantat sau într-un stadiu premergător.

194. În continuare se prezintă recomandări privind epocile și tehnicile de fertilizare cu azot corespunzătoare unor grupe relativ mari de culturi.

9.2.1.1. Culturi semănate toamna

195. Datorită 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 anterior.

196. 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 (eventual corectată cu valoarea N(min)). Pe soluri cu textură grosieră se recomandă fracționarea acestei cantități.

9.2.1.2. Culturi de primăvară-vară

197. 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.

9.2.1.3. Culturi perene

198. 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.

9.2.2. Tehnici de aplicare a fertilizanților

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

200. 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.

9.2.2.1. Îngrășăminte chimice

201. Cea mai corectă administrare a îngrășămintelor chimice este încorporarea directă în sol. Se recomandă evitarea efectuării fertilizării pe soluri proaspăt lucrate în profunzime (afânare adâncă, desfundare), pentru a împiedica penetrarea nitraților spre apele subterane.

202. Îngrășămintele chimice solide, sub formă de pulberi sau sub formă de granule, pot fi aplicate pe câmp prin împrăștiere la suprafață cu ajutorul mașinilor de aplicat îngrășăminte. Mașinile cu buncăre de capacitate mare permit realizarea de capacități de lucru mai mari, fără să fie nevoie să se încarce prea des cu îngrășământ, dar

buncărul/bena cu capacitate mare fac ca în ansamblul ei mașina să fie grea și să exercite o tasare asupra solului. Mașinile cu distribuitor de tip disc centrifugal sunt relativ simple, cu ele pot acoperi suprafețe mai mari în unitatea de timp, dar calitatea lucrului este ceva mai slabă în comparație cu cea a mașinilor cu distribuție mecanică.

203. Cerința principală a lucrării de administrare este să se dozeze îngrășămintele cât mai constant și să se distribuie cât mai uniform. Dacă debitul este reglat corect, cantitatea stabilită de îngrășăminte la hectar va putea fi respectată. Uniformitatea distribuției are importanță mare, căci o distribuție neuniformă face ca în unele zone cantitate 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. Pentru obținerea uniformității debitului pe lungime, la unele mașini transportorul de alimentare este alimentat de la roțile proprii ale mașinii, prin aceasta asigurându-se independența de viteza de deplasare a agregatului de mașini, a cantității de îngrășământ distribuită pe unitatea de suprafață.

204. 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 parcursurilor vecine. Absența suprapunerii duce la formarea unor fâșii cu prea puțin îngrășământ; suprapunerea exagerată duce la formare unor fâșii pe care concentrația de îngrășământ este prea mare.

205. 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 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, ori cât 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, ele preiau umiditate atât în timpul depozitării în condiții proaste, cât și în timpul manevrării pentru încărcarea mașinii și chiar în timpul distribuirii. 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 cu care vin în contact ale mașinii de aplicat, înrăutățind și mai mult calitatea distribuției.

206. 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 și să nu se lucreze dacă umiditatea aerului este mai ridicată, pe ceață sau burniță.

207. Pentru aplicarea îngrășămintelor chimice în benzi, concomitent cu semănatul, se folosesc echipamente de fertilizat purtate pe semănătoarea pentru culturi prășitoare. Debitul de îngrășământ trebuie să fie reglat la aceiași valoare la toate secțiunile.

Pentru evitarea poluării solului este important și modul în care sunt manevrate îngrășămintele.

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

209. Aplicarea îngrășămintelor chimice se poate face ca fertilizare de bază, sub arătură, împreună cu gunoiul, sau separat, înainte de semănat, sau cel mai indicat, o dată cu semănatul.

210. Aplicarea îngrășămintelor chimice în perioada de vegetație a plantelor trebuie înlocuită, pe cât posibil, cu administrarea prin încorporare directă în sol a îngrășămintelor organice naturale, lichide sau păstoase.

211. Ca îngrășământ de bază se folosește în toate cazurile unul mai greu solubil în apă (superfosfat, sare potasică, cenușă). Îngrășămintele cu azot se aplică la lucrările de bază în zonele cu ierni ușoare și fără precipitații abundente, iar în celelalte zone vor fi administrate concomitent cu semănatul.

212. La alegerea și modul de aplicare a îngrășămintelor chimice, precum și la stabilirea cantităților care se vor utiliza, se ține seama de cerințele culturii, de rezervele solului în nutrienți, de caracteristicile solului (tipul, capacitatea de reținere a îngrășămintelor, pH-ul etc.) și de condițiile de climă și meteorologice. În plus se va lua în considerare obligatoriu istoricul câmpului și anume ce culturi au fost practicate în anii precedenți, îngrășămintele aplicate și dacă au fost sau nu utilizate sisteme de irigații.

213. 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.

214. Îngrășămintele complexe se recomandă a fi aplicate în funcție de raportul dintre nutrienți. De exemplu: cele în care predomină P_2O_5 sunt mai adecvate pentru cerealele păioase înainte de semănat, cele cu un raport în favoarea azotului sunt adecvate pentru culturi tehnice etc.

215. Înșușirile solului influențează utilizarea îngrășămintelor: pe solurile grele se pot administra cantități mai mari de îngrășăminte decât pe cele ușoare; pe solurile acide se vor aplica îngrășăminte cu reacție fiziologică alcalină, iar pe solurile alcaline se vor aplica îngrășăminte cu reacție fiziologică acidă.

216. Folosirea tehnicilor moderne de irigare localizată (picurare) determină o reducere puternică a pierderilor prin spălare, permițând utilizarea unor cantități minime de îngrășăminte, administrate chiar în apă de irigare, reducându-se la minimum poluarea apelor de suprafață și subterane.

217. Se recomandă extinderea cu precauție a folosirii îngrășămintelor foliare, care au pătruns masiv în ultimii ani pe piața din România. 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.

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

- evitarea fertilizării cu azot toamna.
- fertilizarea cu azot primăvara să fie precedată obligatoriu de analize privind rezerva de nitrați din sol pentru a se administra cantitatea strict necesară pentru completarea conținutului de azot specific tipului de cultură practicat.
- 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, atunci când se lucrează în apropierea unor mase de apă.
- evitarea efectuării fertilizării pe soluri lucrate în profunzime (scarificate, arate în profunzime sau alte arături adânci), pentru a împiedica penetrarea nitraților spre apele subterane.
- 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, este necesar să se asigure toate condițiile unei administrări corecte a îngrășămintelor.
- în cadrul culturilor în sere este obligatoriu să fie evitat ca apele provenite din irigații, care conțin printre alte substanțe și fertilizanți, să fie evacuate în afară. Această cerință se realizează prin recircularea întregii cantități de apă rezultată din colectarea drenajului condensului și a apei de irigații.
- se vor utiliza îngrășăminte uscate și cu granulația optimă.
- evitarea administrării atunci când umiditatea aerului este ridicată: pe timp de ceață, burniță sau ploaie.

9.2.2.2. Îngrășăminte organice

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

219. Perioadele când se aplică îngrășăminte organice trebuie stabilite în funcție de diferite condiții (Anexa 7):

- 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 rezultată în timpul iernii, trebuie împrăștiată până la 1 iulie, iar restul până la 30 septembrie.
- nu se aplică gunoi în perioada cuprinsă între apariția primului și ultimului îngheț. Aceste date sunt stabilite pe baza analizei seriilor de date meteorologice interpolate la nivelul fiecărei comune (Anexa 7).
- să fie evitată aplicarea lor în perioadele de extra-sezon (în afara fazelor de vegetație activă), care variază în cadrul țării, depinzând de condițiile climatice locale, între lunile octombrie și februarie, perioada maximă fiind specifică pentru zonele umede și reci, în care sezonul de vegetație începe mai târziu. Sunt permise excepții de la această regulă generală acolo unde planul de management stabilește ca împrăștierea îngrășămintelor organice se poate realiza de-a lungul perioadei de extra-sezon, fără

riscul de producere a poluării apelor sau unde sunt condiții meteorologice excepționale.

- în anumite areale, în special pe soluri cu strat 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.

- condițiile meteorologice, starea solului și a resurselor de apă care fac ineficientă sau riscantă aplicarea îngrășămintelor organice pe teren și trebuie luate măsurile necesare pentru evitarea poluării apelor. Acestea sunt cuprinse în acest Cod.

220. Gunoiul 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 este arat cu plugul, care amestecă și încorporează bine gunoiul. 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. În zonele mai umede se poate administra și primăvara.

221. 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.

Un alt element cu o deosebită importanță practică îl reprezintă modul și condițiile de aplicare.

222. 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%.

223. 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 nu conține așternut de paie, 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.

Pentru aplicarea mecanizată a îngrășămintelor organice solide - gunoi de grajd, de la platforme de fermentare sau fracția solidă după separarea dejecțiilor fluide - se folosesc mașini de aplicat gunoi de grajd. Cele mai multe tipuri de mașini sunt sub formă de remorcă tehnologică, cu transportor orizontal de alimentare pe podeaua benei, și cu organe de dislocare-mărunțire și distribuție a îngrășămintelor. Unele mașini au și organe de uniformizare a materialului, de exemplu rotoare cu degete. Organele de distribuție pot fi: rotor orizontal cu spiră elicoidală cu muchii dințate; rotor orizontal cu degete; mai multe rotoare verticale cu degete ș.a. Încărcarea cu

gunoi de grajd a benei mașinii poate fi făcută cu un încărcător cu furcă mecanică acționată hidraulic.

224. 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.

225. 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 îngrășămintele organice fluide au în alcătuire o cisternă, un sistem de umplere și dispozitive de aplicare. Pentru umplere se pot folosi pompe staționare, care preiau materialul fluid din fose colectoare sau din bazinele de depozitare, sau mașina este echipată cu sistem propriu de pompare, fie cu pompa de vacuum, cu ajutorul căreia se umplu cisternele etanșe, fie cu pompe cu rotor elicoidal excentric. 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. Aceste două procedee de aplicare prezintă mai multe dezavantaje: pierderile de azot sunt mari; procesul este foarte poluant, căci provoacă răspândirea în mediul înconjurător a substanțelor neplăcut mirositoare. Aceste procedee pe cât posibil trebuie evitate;
- cu dozator rotativ și cu furtune. Furtunele distribuie îngrășămintele fluide pe o linie perpendiculară pe direcția de înaintare. Furtunele pot lăsa îngrășămintele să curgă pe sol de la înălțime cât mai mică. Metoda cea mai bună și mai nepoluantă este cea la care furtunele sunt în legătură cu brăzdarele, iar îngrășămintele sunt astfel încorporate direct în sol.

Eficiența gunoiului de grajd este mai mare dacă se completează prin amestec cu îngrășămintele minerale, în special cu cele fosfatice. Aceasta permite și reducerea normelor de aplicare, fără ca sporul de producție să scadă.

226. Nu toate îngrășămintele minerale se pot aplica împreună cu gunoiul de grajd. De exemplu, azotații de amoniu, calciu și sodiu, clorura de amoniu, urea, 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.

227. Unele culturi, cum ar fi cerealele păioase, cartofii timpurii, sfeclă roșie, ceapă, mazărea, mărarul și altele, utilizează cel mai bine gunoiul în anul al doilea de la aplicare.

228. În timpul administrării, trebuie evitat ca materialul administrat să ajungă în sursele de apă, în acest scop fiind necesar să se evite fertilizarea pe porțiunile de teren late de 5-6 m, aflate în imediata apropiere a canalelor, cursurilor de apă sau a altor mase de apă, să se aibă în vedere condițiile meteorologice și starea de umiditate a solului.

Descărcarea sau depozitarea gunoiului în apropierea surselor de apă, golirea sau spălarea buncărelor și rezervoarelor 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.

229. În timpul administrării îngrășămintelor organice naturale lichide și păstoase se vor adopta bunele practici în scopul evitării trecerii acestora în masele de apă:

- să se aibă în vedere condițiile meteorologice și starea solului; astfel se va evita împrăștierea pe timp cu vânt, cu soare puternic, în timpul ploilor, iar iarna în timpul ninsorilor sau pe solul înghețat sau acoperit cu zăpadă.
- 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 acestea. În acest scop este necesar ca rezervorul sau cisterna să fie protejate sau construite din materiale anticorozive, verificate și garantate pentru o perioadă de minimum 3 ani; atât la transportul, cât și la administrarea acestor îngrășăminte, pierderile tehnologice sau prin neatențatăți trebuie reduse în totalitate.

230. Utilajele folosite la administrare trebuie să asigure reglarea precisă a normelor în intervalul 5-100 m³/ha, cu precizia de reglare a normei de 5 m³/ha în intervalul normei de 5-20 m³/ha și 10 m³/ha în intervalul normelor de 20-100 m³/ha.

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

232. Îngrășămintele trebuie să fie amestecate continuu în rezervor, în vederea omogenizării, atât în timpul transportului, cât și înaintea și în timpul administrării.

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

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

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

236. În vederea evitării tasării solului, utilajele respective trebuie să fie dotate cu anvelope cu balonaj mare, care vor asigura o presiune pe sol de cel mult 2,2 kgf/cm², atunci când sunt încărcate la capacitatea maxima.

237. 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.

238. 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.

239. 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.

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

241. 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.

9.3. Cazuri specifice

242. Riscul de poluare cu nitrați a apelor de suprafață și subterane crește foarte mult în anumite situații de aplicare a îngrășămintelor - pe terenuri în pantă, inundate, înghețate sau acoperite cu zăpadă. Pe aceste terenuri fertilizarea cu azot trebuie făcută cu anumite precauții.

243. Pentru a reduce riscul de poluare a apelor subterane, îngrășămintele organice de la animale și alte deșeuri organice trebuie aplicate la o distanță de 50 m de izvoare, fântâni sau foraje din care se alimentează cu apă potabilă sau pentru uzul fermelor de animale. În anumite situații această distanță trebuie să fie mai mare, în special dacă izvorul este pe pantă sau fântâna este puțin adâncă (la suprafață). Trebuie avute în vedere toate sursele de apă din vecinătatea terenului (proprietății). Aceste recomandări sunt obligatorii și în cazul depozitării temporare a îngrășămintelor organice în câmp, care oricum trebuie să fie foarte limitată în timp.

244. Terenurile pe care se aplică îngrășăminte organice trebuie alese cu grijă, astfel încât să nu se producă băltiri sau scurgeri în cursuri de apă. Riscul de producere a scurgerilor de suprafață pe un teren pe care s-a aplicat un îngrășământ organic variază cu tipul de îngrășământ, fiind mai mare în condiții similare la cele sub formă lichidă. 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.

245. Se va evita administrarea gunoiului, ca și a oricărui tip de îngrășământ, pe timp de ploaie, ninsoare și soare puternic și pe terenurile cu exces de apă sau acoperite cu zăpadă. În plus față de cele arătate mai sus, nu se recomandă să fie aplicate dacă:

- solul este puternic înghețat; sau
- solul este crăpat (fisurat) în adâncime, sau săpat în vederea instalării unor drenuri sau pentru a servi la depunerea unor materiale de umplutură; sau
- câmpul a fost prevăzut cu drenuri sau a suportat lucrări de subsolaj în ultimele 12 luni.

9.3.1. Aplicarea îngrășămintelor pe terenuri înclinate

246. Pe astfel de terenuri există un risc crescut al pierderilor de azot prin scurgeri de suprafață, care depind de o serie de factori cum sunt: panta terenului, caracteristicile solului (în special permeabilitatea pentru apă), sistemul de cultivare, amenajările antierozionale și în mod deosebit cantitatea de precipitații. Riscul este maxim când îngrășămintele sunt aplicate superficial și urmează o perioadă cu precipitații abundente.

247. Pe astfel de terenuri fertilizarea trebuie făcută numai prin încorporarea îngrășămintelor în sol și ținând cont de prognozele meteorologice (nu se aplică îngrășăminte, mai ales dejectii lichide, când sunt prognozate precipitații intense).

248. 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.

9.3.2. Aplicarea îngrășămintelor pe terenuri adiacente cursurilor de apă și a captărilor de apă potabilă

Măsuri speciale la aplicarea îngrășămintelor se impun pe terenurile din vecinătatea cursurilor de apă, lacurilor, captărilor de apă potabilă, care sunt expuse riscului de poluare cu nitrați (și în unele situații cu fosfați) transportați cu apele de drenaj și scurgerile de suprafață.

249. Se impune păstrarea unei fâșii de protecție față de aceste ape, late de minimum 5-6 m în cazul cursurilor de apă, cu excepția dejecțiilor lichide, la care banda de protecție trebuie să fie lată de cel puțin 30 m pentru cursuri de apă și de 100 m pentru captări de apă potabilă. În zonele de protecție nu se aplică și nu se vehiculează îngrășăminte.

250. Efluentul de siloz nu se aplică în zonele de protecție a cursurilor de apă. Înainte de a fi administrat pe teren, trebuie diluat cu o cantitate de apă echivalentă cu cantitatea de efluent. Nu se aplică mai mult de 50 m³/ha din efluentul diluat.

9.3.3. Aplicarea îngrășămintelor pe terenuri saturate de apă, inundate, înghețate sau acoperite de zăpadă

251. Pe soluri periodic saturate cu apă sau inundate, trebuie ales momentul de aplicare a îngrășămintelor atunci când solul are o umiditate corespunzătoare, 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.

252. Pentru culturile de orez, (care în prezent ocupă suprafețe mici în România, dar în viitor se prevede creșterea lor), se recomandă ca fertilizarea cu azot să fie făcută cu 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.

253. Pe cât posibil, trebuie evitată aplicarea îngrășămintelor cu azot pe soluri în pantă, înghețate sau acoperite cu zăpadă, deoarece există riscul de spălare a nitraților la încălzirea vremii.

În anexa 7 sunt prezentate elemente agroclimatice (bazate pe analiza serie de date climatice 1961-2000) care permit orientarea fermierilor în stabilirea perioadelor de interdicție pentru utilizarea îngrășămintelor organice în funcție de condițiile climatice locale.

Calendarul de interdicție pentru împrăștierea îngrășămintelor				
	Stadiul ocupării terenurilor cu culturi	Tipuri de fertilizanți		
		Gunoii de grajd	Mraniță	Dejecții lichide
Imagine	Soluri necultivate (cu excepția pajștilor, pășunilor și fânețelor)	tot anul		
	Culturi înființate toamna	1 noiembrie - 1 februarie	1 noiembrie - 15 ianuarie	1 noiembrie - 15 ianuarie
	Culturi înființate primăvara	1 iulie - 31 august	1 iulie - 15 ianuarie	1 iulie - 15 ianuarie
	Culturi de ierburi perene înființate de peste 6 luni	1 septembrie - 1 februarie	15 noiembrie - 15 ianuarie	1 noiembrie - 31 ianuarie

Imagine	<p>> nu se aplică îngrășăminte organice și minerale cu azot la distanță mai mică de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - minim 5-6 m de cursurile de apă (formele solide); - minim 30 m de cursurile de ape (formele lichide și semilichide); - minim 100 m de captările de apă potabilă; <p>> nu se aplică îngrășăminte pe solurile și terenurile:</p> <ul style="list-style-type: none"> - cu pantă mare (pe terenurile în pantă, arabile, pășuni, fânețe, pomi și vii, îngrășăminte se aplică numai cu recomandarea expresă a inspectorului pentru ZVN/ZPVN, având în vedere caracterul special al fertilizării terenurilor în pantă); - puternic înghețat; - crăpat în adâncime; - cu drenuri introduse în ultimele 12 luni; <p>> se evită aplicarea îngrășămintelor organice și/sau minerale:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pe timp de ploaie; - ninsoare; - soare puternic; - pe terenuri cu exces de apă; - pe solurile acoperite cu zăpadă și înghețate.
---------	---

Data medie a primului și ultimului îngheț la cea mai apropiată stație meteorologică

Primul îngheț - Vezi harta din Anexa 7

Ultimul îngheț - Vezi harta din Anexa 7

La aplicarea îngrășămintelor sunt posibile derogări de la perioadele de interdicție, care se stabilesc pentru fiecare agricultor în funcție de planificarea executării arăturii (toamna sau primăvara) și de gama de culturi practică.

Derogările, stabilite numai împreună cu specialistul desemnat pentru zona dv. sunt în general:

Imagine	- aplicarea bălegarului și a unor sortimente de îngrășăminte minerale (fosfor și potasiu) pe solurile care se ară până la instalarea înghețului, în mod deosebit pe solurile luto-argiloase și argiloase pe care gerul contribuie la îmbunătățirea structurii;
DEROGĂRI	- înființarea până la cel mai târziu 15 septembrie a unei culturi consumatoare de azot și care se recoltează până la cel mai târziu 15 noiembrie
PE PARCELE CARE BENEFICIAZĂ DE DEROGARE SE APLICĂ OBLIGATORIU MONITORIZAREA LOCALĂ A EVOLUȚIEI NITRAȚILOR PE PROFILUL SOLULUI	

X. APLICAREA FERTILIZANȚILOR CU FOSFOR

Așa cum s-a precizat la punctul 6.1, fosforul din îngrășămintele aplicate în sol are o mobilitate redusă, fiind în cea mai mare parte reținut în forme reversibil adsorbite de pe coloizii solului. Din acest motiv, aplicarea îngrășămintelor cu fosfor are mai puține restricții legate de protecția mediului. Probleme pot să apară pe soluri nisipoase, intens fosfatate, (prin infiltrație în apa freatică) și pe terenuri în pantă, susceptibile la eroziune, la care sunt posibile pierderi prin particulele de sol antrenate în scurgerile de suprafață, dacă îngrășămintele fosfatice au fost aplicate prin încorporare în primii 10 cm de la suprafața solului.

254. Pe majoritatea solurilor cultivate, se recomandă aplicarea îngrășămintelor fosfatice prin răspândire uniformă pe sol, urmată de o lucrare mecanică de încorporare (cu arătura sau cu lucrările de pregătire a patului germinativ).

255. Foarte eficiente sunt și aplicările și aplicările de pornire, pe rând sau în benzi, odată cu semănatul sau plantatul culturilor, cu încorporarea îngrășământului la 5-6 cm lateral și la 5-6 cm sub sămânță. Se poate aplica în acest mod circa 20-35% din doza de fosfor).

256. O mențiune specială trebuie făcută în legătură cu folosirea fosforitelor neactivate și activate. Acestea sunt surse eficiente de fosfor numai pe soluri nesaturate cu baze, sărace în fosfați mobili.

XI. ASPECTE DE MANAGEMENT AL TERENURILOR AGRICOLE ÎN CEEA CE PRIVEȘTE DINAMICA AZOTULUI

11.1. Principii generale

Producții ridicate, specifice agriculturii intensive, reclamă cantități mari de nutrienți pe care solurile României, chiar și cele mai fertile, nu le pot asigura în totalitate, fiind necesar să fie completate prin fertilizare. O parte mai mare sau mai mică din îngrășămintele aplicate rămâne neconsumată de culturi, putând fi pierdută (în special cele cu azot) în anumite condiții de sol, topografie și climă, prin scurgerile de suprafață sau cu apele de infiltrație, existând riscul de poluare a mediului acvatic.

Intensitatea și volumul pierderilor depind de numeroși factori, cum sunt: cantitatea, tipul, epoca și tehnicile de aplicarea îngrășămintelor, intensitatea și distribuția precipitațiilor, modul de lucrare a solului, tipul de cultură și rotația practică, modul de gestionare a reziduurilor vegetale, etc.

257. Pentru reducerea pierderilor de azot și a riscului de poluare a apelor se recomandă unele măsuri de agrotehnică generală:

- alegerea unor rotații adecvate, care să asigure menținerea solului acoperit cu vegetație o perioadă cât mai îndelungată, mai ales în sezoanele umede (toamnă, iarnă), cu precipitații mai abundente;
- gestionarea corectă a reziduurilor vegetale, mai ales a celor cu raport C/N ridicat;
- limitarea la strictul necesar a lucrărilor de mobilizare a solului.

11.2. Rotația culturilor și culturi succesive

După cum s-a mai menționat, 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.

258. 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.

259. 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;
- 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.

11.3. Culturi permanente

260. Pe terenuri ocupate cu culturi permanente, pierderile de nitrați sunt mai mici, aceștia fiind absorbiți în permanență de vegetație. Excepție o constituie situațiile în care se aplică cantități mari de îngrășăminte organice lichide și semilichide, mai ales la aplicare neuniformă. În asemenea situații, poate fi depășită capacitatea solurilor de stocare a nutrienților și a plantelor de absorbție a acestora, crescând riscul de transfer a acestora în apele subterane și de suprafață.

XII. PREVENIREA POLUĂRII APELOR DE SUPRAFAȚĂ ȘI A APELOR SUBTERANE CAUZATE DE FERTILIZANȚI ÎN CAZUL IRIGAȚIILOR ȘI UDĂRIILOR

Irigarea culturilor în zonele de 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.

Gravitatea riscului de poluare cu nitrați a apelor 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), intens culturalizate, 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 mediul ambiant este redus.

261. 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 cu picătura sau cu miniaspersoare;
- pe soluri cu textură medie și fină, cu grad scăzut de infiltrare și capacitate mare de reținere a apei, se pot practica diferite metode de irigare.

XIII. PLANURI DE FERTILIZARE ȘI REGISTRUL EVIDENȚEI UTILIZĂRII FERTILIZANȚILOR ÎN EXPLOATAȚIILE AGRICOLE

262. 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 și randamentul scontat al producției. În acest mod se pot evita excesele și se pot corecta deficitele de nutrienți.

263. O 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.

264. Din rațiuni economice dar și de ordin ambiental, se impune o corectă gestiune a îngrășămintelor la nivelul exploatației agricole sau agro-zootehnice. Pentru atingerea acestui obiectiv este necesar să se alcătuiască un plan de fertilizare cu azot și cu ceilalți nutrienți, pentru fiecare cultură, respectiv solă sau parcelă ocupată de o anumită cultură.

265. Planul de fertilizare este, în acest sens, un instrument util atât pentru stabilirea dozelor de îngrășămintă organice (produse în unitate sau procurate din afara unității) și minerale cât și pentru luarea unor decizii economice legate de disponibilizarea eventualului exces de îngrășămintă organice produse în unitate precum și alegerea unor momente propice de procurare a necesarului cantitativ și calitativ de îngrășămintă minerale sau organice (în cazul în care unitatea nu dispune de suficiente rezerve proprii).

266. În planul de fertilizare trebuie specificat tipul de îngrășământ folosit, cantitatea, epocile și tehnicile de aplicare. El trebuie alcătuit pe baza unui studiu agrochimic efectuat de organele de specialitate ale Ministerului Agriculturii, Pădurilor și Dezvoltării Rurale.

267. În planul de fertilizare o atenție deosebită trebuie acordată utilizării dejecțiilor organice lichide și semilichide provenite din fermă sau din exterior, deoarece acestea pot conține unele elemente sau substanțe nocive, cum sunt de ex. metalele grele, capabile să se acumuleze în sol și să producă fenomene de toxicitate în lanțul trofic.

268. În alcătuirea planului de fertilizare trebuie plecat de la o balanță a principalilor nutrienți.

269. Datorită variabilității mari a culturilor și a solurilor, balanța nutrienților trebuie făcută pentru fiecare parcelă sau pentru un grup de parcele relativ uniforme.

270. După stabilirea dozelor de nutrienți necesare pentru realizarea unei recolte rațional planificată, se procedează la o inventariere a materialelor fertilizante existente sau produse în fermă și apoi la procurarea (cumpărarea) în completare de alți fertilizanți.

Cantitatea de îngrășămintă minerale și organice aplicată pe unitatea de suprafață nu trebuie să depășească 170-210 kg N/ha.an. În aceste trebuie inclus și azotul din dejecțiile lichide ajuns direct pe sol de la animale în timpul pășunatului. Pentru exploatațiile din zone vulnerabile la poluarea apelor cu nitrați este interzisă depășirea cantităților menționate.

În anexa 8 este indicat numărul de animale de diferite specii care produc anual o cantitate de dejecții corespunzătoare la 170-210 kg N.

271. Pe lângă planul de fertilizare, în exploatație trebuie ținut un registru privind istoricul fertilizării pe fiecare parcelă sau solă, în care trebuie notat în fiecare an plantele cultivate, tipul și dozele de îngrășămintă aplicate, concentrația acestora în nutrienți, momentele de aplicare și producțiile obținute. Asemenea informații sunt deosebit de utile la perfecționarea permanentă a planului de fertilizare precum și în gestionarea economică a exploatației.

272. La nivelul unei exploatații agricole, planul de fertilizare permite atingerea următoarelor obiective:

- calculul anual al necesarului de elemente nutritive (în principal NPK), pentru fiecare cultură (existentă sau care urmează să fie instalată) prin aplicarea unor modele de calcul care să țină cont de principiile unei fertilizări raționale, de sistemul de culturi existent în unitate (anuale, pomi, viță de vie, pășuni, fânețe) și de nivelul producțiilor planificate.

- stabilirea cantităților de îngrășăminte organice existente sau posibil de produs în unitate în cursul anului agricol respectiv, a dozelor de îngrășăminte posibil de aplicat pe culturi și parcele fertilizate, precum și a dozelor de îngrășăminte chimice pentru completare până la nivelul necesarului estimat prin calcul;

- verificarea periodică (anual sau la 4 ani) a situației agrochimice a solurilor pe baza balanței intrărilor și ieșirilor din sistem (cantitățile de nutrienți introduse în sol minus cantitățile de nutrienți exportate cu recolta), pentru furnizarea informațiilor utile privind conservarea, ameliorare sau diminuarea asigurării solurilor de sub culturi cu NPK (la dorință și cu alți nutrienți) precum și pentru evaluarea riscului de poluare a apelor cu nutrienți de origine agricolă (în special cu nitrați, posibil și cu compuși ai fosforului);

- furnizarea de informații necesare pentru alcătuirea planului de fertilizare pentru anul agricol următor.

Pașii și elementele necesare pentru elaborarea unui plan de fertilizare

273. Suprafața cu folosință agricolă a exploatației (fermei) se recomandă să fie împărțită în sectoare identificabile, relativ omogene din punct de vedere agrochimic, stabilite pe baza studiilor periodice efectuate de unități specializate, respectiv Oficiile județene de studii pedologice și agrochimice (OJSPA), pentru a putea stabili pe criterii obiective nevoia de fertilizare a culturilor din fiecare parcelă;

274. Trebuie stabilit (sau cunoscut) asolamentul (asolamentele) și amplasarea acestuia/acestora în teren; în cadrul fiecărui asolament fertilizarea urmează să fie dirijată în funcție de natura culturii și potențialul de producție al acesteia și, respectiv, specificul pedoclimatic al locului;

275. Cunoașterea tipului sau tipurilor de sol, din cadrul fermei, precum și a principalelor însușiri morfologice și fizico-chimice este relevantă pentru asigurarea unei eficiențe maxime a fertilizării și pentru diminuarea riscului de poluare cu nitrați (și eventual cu fosfor) a apelor freactice (panta terenului, textura și permeabilitatea solului, reacția solului, conținutul de humus, gradul de saturație în baze, conținutul în forme mobile de azot, fosfor, potasiu, ș.a.). Pe baza acestor informații se poate aprecia nivelul de fertilitate al solului, nevoia unor eventuale măsuri ameliorative și se pot stabili cele mai potrivite tehnologii de cultură privind lucrările solului, data însămânțării, metodele de aplicare a îngrășămintelor organice și minerale ș.a.

276. La estimarea nivelului recoltelor scontate (planificate) trebuie luate în considerare și caracteristicile climatice ale locului (în special regimul termic și al precipitațiilor, inclusiv distribuția 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 recoltele planificate pentru culturile din cadrul unei ferme se poate face în mod realist prin una sau alta din următoarele posibilități, (de preferință prin una din primele două):

- > pe baza notelor de bonitare furnizate de organisme specializate (OJSPA) pentru condițiile pedoclimatice specifice unității;

- > pe baza recoltelor medii 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); se are în vedere și posibilitățile de aplicare în optim a tuturor verigilor tehnologice recomandate pentru cultura respectivă (specia, cultivatul, data însămânțării, măsurile de protecție fitosanitară, etc.)

277. Trebuie deținute informații privind consumul specific de nutrienți pentru fiecare cultură, pe baza căruia se determină exporturile de nutrienți minerali pentru fiecare cultură, raportat la unitatea de suprafață. Aceste date se obțin prin analiza chimică a materialului vegetal și pot fi puse la dispoziția fermierilor sub formă tabelară (consumuri specifice medii), în cazul în care doresc să-și alcătuiască personal planul de fertilizare.

278. Trebuie estimat nivelul cantitativ și calitativ al tuturor reziduurilor organice cu valoare fertilizantă posibil de produs în unitate în cursul anului agricol pentru care se alcătuieste planul de fertilizare. Acestea trebuie folosite cu prioritate la fertilizarea culturilor din cadrul exploatației și numai în completare trebuie intervenit cu îngrășăminte produse industrial. Din acest motiv este foarte important ca în planul de fertilizare să se precizeze natura lor (proveniența, gradul de maturare, starea fizică, conținutul de nutrienți principali, modul de repartiție a acestora pe parcele și culturi în funcție de ierarhizarea răspunsului acestora la fertilizarea organică încă din primul an de aplicare. De exemplu, plantele cu o perioadă mai lungă de vegetație (sfecla, cartoful, porumbul, floarea soarelui), precum și cele cu masă vegetativă mare (porumbul de siloz, sorgul, iarba de Sudan, ș.a.), valorifică mai bine gunoiul de grajd în primul an de la aplicare, în timp ce cerealele păioase (pe soluri fertile) precum și unele legume (cartofii timpurii, mazărea, morcovul, ș.a.) răspund mai bine la acțiunea ulterioară a acestuia (Davidescu D. și Davidescu V., 1981).

279. În măsura în care este posibil, planul de fertilizare ar trebui să cuprindă și momentele de aplicare a îngrășămintelor organice și minerale (la lucrările de bază ale solului, fracționat parte în toamnă, parte în primăvară și pe parcursul vegetației), în funcție de obiectivele urmărite (mărimea recoltei și/sau calitatea acesteia).

Evaluarea necesarului de îngrășăminte în cadrul unei exploatații agricole.

280. Stabilirea dozelor de îngrășăminte organice și naturale, pentru recoltele planificate (scontate) a se obține în anul agricol curent, poate fi făcută după metode empirice (bazate pe experiența cultivatorilor) pe metode semiempirice (doze orientative recomandate de specialiști) și doze fundamentate științific, dar cu grad de aplicabilitate mai restrâns sau mai larg, în funcție de concepția și modul matematic de abordare. În această categorie pot fi incluse, de exemplu, dozele stabilite pe baza experiențelor de lungă durată cu îngrășăminte, dar care au valabilitate strictă pentru condițiile pedoclimatice ale locului de experimentare, dozele stabilite pe baza unor ecuații de răspuns de tip polinomial sau mai complexe, metode bazate pe bilanțul elementelor nutritive, metoda suprafețelor de răspuns, ș.a. În continuare sunt prezentate două metode recomandate pentru stabilirea dozelor de îngrășăminte pentru alcătuirea planurilor de fertilizare.

281. În continuare sunt prezentate două metode recomandate pentru stabilirea dozelor de îngrășăminte în vederea alcătuirii planurilor de fertilizare.

282. Metoda A - o metodă bine fundamentată științific de determinare a dozelor optime de îngrășăminte (DOE) la diferite culturi pe baza relațiilor stabilite de Borlan și colab. (1994) din experiențe de lungă durată cu îngrășăminte efectuate în cadrul stațiilor de cercetare agricolă din România, relații derivate din legea acțiunii

factorilor de vegetație, (cunoscută sub denumirea legea Mitscherlich-Baule sau legea randamentelor descrescânde) și care în esență stipulează că mărimea recoltei este condiționată de toți factorii de vegetație, fiecare din aceștia exercitând o influență limitatoare asupra recoltei, cu atât mai mare cu cât este mai aproape de minim. Doza optimă economic este acea doză care asigură maximizarea venitului net la unitatea de suprafață fertilizată.

283. Metoda B - o metodă de calcul mai simplă a dozelor de N, P, K, pe bază de bilanț, posibil de aplicat de producătorul agricol în propria exploatație pentru alcătuirea planurilor de fertilizare în anii situați între două cartări agrochimice efectuate de Oficiul de Studii Pedologice și Agrochimice județean. Metoda ia în considerație un necesar de nutrienți estimat pe baza exporturilor în recolta planificată, corectat diferențiat, pentru fiecare nutrient, în funcție de starea de asigurare agrochimică a solului și unele aporturi sau pierderi mai semnificative (în cazul azotului) din sistemul sol-plantă.

Metoda A - Evaluarea necesarului de îngrășăminte organice și minerale cu NPK pe baza calculării dozelor optime economic (DOE)

284. Este metoda oficializată în România și utilizată în mod curent în cadrul studiilor de agrochimie executate pentru diferiți beneficiari de către Oficiile de Studii Pedologice și Agrochimice județene, fiind transpusă pe programe de calculator și respectiv în tabele și nomograme. La stabilirea lor s-a avut în vedere:

- reacția culturilor la fertilizarea în experiențe de câmp;
- mărimea recoltei scontate;
- starea de asigurare cu substanțe nutritive a solului, stabilită prin analiza agrochimică periodică a acestuia;
- aporturile de substanțe nutritive utilizabile din îngrășăminte organice, de la culturile leguminoase premergătoare, iar pentru culturile de toamnă și de aportul de azot mineral din profilul de sol (N_{min});
- conjunctura economică în care se desfășoară activitatea din producția vegetală, dată de raportul dintre prețul de vânzare al produsului și costul de procurare al îngrășământului.

285. Concepția care stă la baza acestei normări este aceea că necesarul de nutrienți al culturilor trebuie asigurat în primul rând pe seama rezervelor accesibile din sol, din îngrășăminte naturale produse în unitate sau procurate și din toate reziduurile organice din fermă cu valoare fertilizantă, care nu pot fi valorificate în alt mod și care pot fi aplicate în condiții economice și fără riscuri de poluare a mediului. În completarea acestora, până la doza optimă stabilită, se pot folosi îngrășăminte minerale, în sortimente armonizate cu însușirile solului și cu exigențele culturilor.

286. Pentru stabilirea Dozelor optime economic (DOE) de îngrășăminte minerale cu N, P și K (exprimate în kg/ha N, P₂O₅, K₂O) se stabilește necesarul optim al culturii (NOT) pentru fiecare nutrient din care se scad aporturile eficiente de N, P sau K din alte surse. conform următoarelor relații:

$$\text{DOE N} = \text{NOT N} - [\text{N(s)} + \text{N(în)} + \text{N(L)} + \text{N(sn)} + \text{N(min)}] \quad (1)$$

$$\text{DOE P} = \text{NOT P} - [\text{P(s)} + \text{P(în)} + \text{P(sn)}] \quad (2)$$

$$\text{DOE K} = \text{NOT K} - [\text{K(s)} + \text{K(în)} + \text{K(sn)}] \quad (3)$$

în care:

- NOT N, NOT P, NOT K reprezintă necesarul optim total de N, P, K (exprimat în kg/ha N, P₂O₅, K₂O);

- N(s), P(s), K(s), reprezintă aporturile eficiente de N, P, K din sol (exprimate în kg/ha N, P₂O₅, K₂O);
- N(în), P(în), K(în), reprezintă aporturile eficiente de N, P, K din îngrășământul natural (exprimate în kg/ha N, P₂O₅, K₂O);
- N(sn), P(sn), K(sn) reprezintă aporturile eficiente de N, P, K din surse neconvenționale (exprimate în kg/ha N, P₂O₅, K₂O);
- N(L) aportul de azot eficient din sol după premergătoare leguminoase (exprimat în kg/ha N);
- N(min), aportul de azot mineral din profilul solului la sfârșitul iernii (exprimat în kg/ha N).

287. Elementele care intră în ecuațiile de calcul se cuantifică după relațiile matematice prezentate în continuare.

288. NOT de N, P și K se calculează cu următoarele formule: (4) - pentru culturi de câmp și (5) pentru culturi horticoale și unele culturi de câmp

$$\text{NOT}(N, P_2O_5, K_2O, \text{ kg/ha}) = \frac{\left[\lg(2,3 \cdot C(e) \cdot R(s) \cdot \frac{VUR(p) + b \cdot VUR(s)}{CUI} \right]}{C(e)} \quad (4)$$

$$\text{NOT}(N, P_2O_5, K_2O, \text{ kg/ha}) = A \left[\frac{1 - 10^{-C(e) \cdot R(s)}}{1} \right] \quad (5)$$

În aceste formule simbolurile au următoarele semnificații:

C(e) - coeficientul de acțiune al elementelor nutritive [C(a) pentru azot, C(f) pentru fosfor și C(p) pentru potasiu]

R(s) - recolta scontată (se stabilește pe baza notei de bonitare pentru condiții naturale și potențate pentru condițiile concrete la nivel de parcelă;

VUR(p) - valoarea unității de recoltă principală (p) și secundară

CUI - costul unitar al substanțelor active din îngrășămintele

289. Aporturile eficiente de substanțe nutritive din sol E(s) respectiv N(s), P(s), K(s) din (1), (2) și (3) (definite ca acele cantități de nutrienți din sol care au o eficiență comparabilă în fertilizarea culturilor cu cea a îngrășămintelor minerale) se stabilesc cu relația:

$$E(s) (N, P_2O_5, K_2O, \text{ kg/ha/an}) = E(s(\text{max})) [1 - 10^{-(e \cdot IA)}] + \left[g \cdot \frac{VUR}{CUI} - h \left(\frac{VUR_3}{CUI} \right) - i \right] \cdot d \cdot R(s) \quad (6)$$

în care:

- E(s(max)), d, e, sunt parametrii care se stabilesc pentru fiecare cultură, prezențați de autori sub formă tabelară, pentru majoritatea culturilor din țara noastră;
- expresia din paranteza dreaptă este un factor de corecție pentru conjunctura economică;
- IA este valoarea indicelui agrochimic (IN - indicele de azot, P(AL) - conținutul de fosfor mobil, K(AL) - conținutul de potasiu mobil)
- R(s) are semnificația prezentată mai sus (5)

290. Pentru legume cultivate în câmp, $E(s)$ se calculează cu relația (Vintilă Irina și colab., 1984):

$$E(s) \text{ (N, P}_2\text{O}_5, \text{K}_2\text{O, kg/ha)} = \frac{a \cdot IA \left[1 - 10^{-d \cdot R(s)} \right]}{b \cdot IA + c} \quad (7)$$

în care: IA este valoarea indicelui agrochimie (IN - indicele de azot, P(AL) - conținutul de fosfor mobil, K(AL) - conținutul de potasiu mobil, a, b, c, d, fiind coeficienți stabiliți experimental și prezentați tabelar pentru fiecare cultură de legume.

291. Aportul eficient de nutrienți din îngrășăminte naturale, notat generic cu A(în) și reprezentând N(în), P(în), K(în), din expresiile (1), (2) și (3), pentru anul agricol în curs se stabilește din relația:

$$A(\text{în}), \text{ kg N, P}_2\text{O}_5 \text{ și K}_2\text{O/ha} = NIN \cdot C \cdot 10 \cdot (a + b/t) \quad (8)$$

în care:

NIN(t) - norma (doza) de îngrășământ natural aplicată, în t/ha

C - conținutul total de N, P₂O₅ sau K₂O din îngrășământul natural, în %;

t - timpul, în ani, care a trecut de la aplicarea îngrășământului natural (în anul aplicării t = 1)

a și b - coeficienți care au următoarele valori: a = 0,06 pentru N și P; a = 0 pentru K; b = 0,27 pentru N, 0,25 pentru P și 0,5 pentru K

292. Norma (doza) de îngrășământ natural NIN din formula (6) se stabilește diferențiat pentru cea aplicată periodic față de cea aplicată anual, după cum urmează:

293. Norma periodică (3-4 ani) de îngrășământ natural - NIN(p) se calculează cu relația:

$$NIN_p, \text{ t/an, 3-4 ani} = \left[a + \frac{a}{IN} \right] \left[\frac{R(s)}{b} \right] \left[c - \frac{d}{A} \right] \left[\frac{e}{N(t)} \right] \quad (9)$$

în care:

IN - indicele de azot calculat cu relația $IN = [\text{humus} \times V(\text{AH})]/100$

R(s) - recolta scontată, t/ha;

A - conținutul de argilă cu diametrul particulelor sub 0,002 mm, %;

N(t) - conținutul de azot total al îngrășământului natural, % din masa umedă;

a, b, e - coeficienți de regresie specifici fiecărei culturi, prezentați tabelar de autori;

d = 8;

e - conținutul mediu standard al îngrășământului organic, 0,45% din masa umedă (corespunzător gunoiului de grajd semifermentat cu așternut de paie de la rumegătoare mari)

294. Norma anuală, NINa (derivată din necesitatea de împrăștiere pe terenurile din preajma unor crescătorii de animale cu efective mai importante):

$$NINa, \text{ t/ha} = \frac{DOEN - [N(\text{min})^{\wedge}(S) \cdot c]}{3,3 N_0^{\wedge}\text{in} + 10 N(\text{min})^{\wedge}\text{in}} \quad (10)$$

în care:

$N(\min)^{(S)}$ - conținutul de azot mineral pe profilul de sol, kg/ha

$N_0^{\wedge}in$ - conținutul de azot organic fin îngrășământul natural (se calculează ca diferență între azotul total din îngrășământ și azotul mineral din îngrășământ, %

$N(\min)^{\wedge}in$ - conținutul de azot mineral (amoniacal și nitric) din îngrășământ, %

295. $N(L)$ - aportul eficient de azot din sol lăsat în sol de premergătoare leguminoase, care depinde de gradul de reușită al culturii, reflectat de nivelul recoltei principale pe toată perioada de timp în care aceasta a ocupat terenul, se poate estima cu relația (Borlan ș.a., 1994. Budoj, 2001):

$$N(L), \text{ kg N/ha} = R(I) \cdot N(\text{slp}) \cdot 0,8/t - 0,15$$

în care:

$R(I)$ - recolta principală obținută la leguminoasa premergătoare, kg/ha, (pentru leguminoase perene este recolta însumată pe toți anii de exploatare;

$N(\text{slp})$ - cantitatea specifică de azot fixat biologic de premergătoarea leguminoasă și rămas în sol, în kg N/tona de produs principal, având următoarele valori: 20 la soia, 35 la fasole, 25 la mazăre, 6 la fân de lucernă și trifoi, 3 la borceag de toamnă, 2 la borceag de primăvară;

t - timpul, în ani, trecut de la prima arătură făcută după culturile leguminoase.

296. $N(\min)$, azotul mineral (amoniacal și nitric), existent în profilul solului la ieșirea din iarnă, se determină de regulă pe o grosime a solului de 90 cm. În funcție de reușita culturii premergătoare și a condițiilor climatice de la sfârșitul toamnei până la intrarea în primăvară, în sol se pot acumula cantități importante, de ordinul zecilor de kg, de azot mineral, care pot fi folosite eficient de cultură, mai ales de culturile de toamnă. Se determină, la cerere, prin analiză chimică de către laboratoarele specializate ale Oficiilor de Studii Pedologice și Agrochimice județene. Această corecție se aplică facultativ, numai în situațiile în care se dispune de informația necesară.

297. Corecțiile pentru aporturile eficiente de N, P_2O_5 și K_2O din surse neconvenționale (reziduuri și subproduse industriale, cum este de ex. carbonatul de calciu rezidual din industria îngrășămintelor care poate aduce în sol, în cazul amendării solurilor acide, cantități de azot de până la 300 kg/ha, în funcție de doza de amendament, anulând uneori necesitatea fertilizării cu azot în primul an de la aplicarea amendamentului).

Metoda B - Evaluarea necesarului de îngrășămintă organice și minerale în cadrul unei exploatații agricole (schemă simplificată).

Necesarul de fertilizare al culturilor cu îngrășămintă organice și minerale cu azot

298. Unele aporturi și exporturi de N din sol, menționate în expresia (1) pot fi nesemnificative sau se pot compensa. De exemplu, pierderile de azot prin levigare în sol în afara sistemului radicular, care nu mai pot fi folosite productiv de către culturi, sunt în medie cam de același ordin de mărime cu aportul de azot adus de precipitații.

299. Din aceste considerente, se propune folosirea următorului model simplificat, care ia în considerare elementele de bilanț ale azotului cu pondere mai însemnată:

$$\text{Doza N (din îngrășămintă naturale și minerale)} = N(c) - [N(s) + N(L) + N(\text{rez}) - N(\text{rv})] \quad (11)$$

în care:

$N(c)$ este azotul preconizat a fi preluat de cultură în recolta (principală și secundară) scontată în cadrul unui ciclu anual de vegetație. Se poate estima pe baza consumurilor specifice prezentate în Anexa 6.

300. N(s) este N disponibilizat din sol în cursul unui an agricol prin mineralizarea humusului. Se poate estima prin calcul cu relația următoare:

$$N(s) = 0,1 \cdot H \cdot C(m) \cdot k(h) \quad (12)$$

În care: H este rezerva de humus în stratul de suprafață cu grosimea de 25 cm (circa 3000 t/ha), C(m) - conținutul humusului în azot (în medie 4,84%); k(h) coeficientul de descompunere anuală a humusului (0,012 pentru culturi prășitoare și 0,018 pentru culturi neprășitoare).

301. Pot fi de asemenea utilizate și următoarele valori medii de azot mineral disponibilizate prin mineralizarea humusului în soluri arabile aflate de multă vreme în cultură, după cum urmează:

Cantități de azot mineral disponibilizate anual în sol prin mineralizarea humusului în funcție de valoarea indicelui de azot IA = Humus \cdot V/100

Indice de azot (IA)	N mineral, kg N/ha
la valori IN în stratul arat de 1,0	25 - 30
la valori IN în stratul arat de 2,0	40 - 45
la valori IN în stratul arat de 1,0	50 - 55
la valori IN în stratul arat de 1,0	65 - 70

Sub plantele prășitoare, cantitățile de azot mineral formate (de regulă azot amoniacal) sunt de 1,2 - 1,3 ori mai mari decât cele de sub plantele neprășitoare.

302. N(L) - azotul rămas în sol după premergătoare leguminoase

$$N(L), \text{ kg N/ha} = R(l) \cdot N(spl) \cdot 0,8/t - 0,15 h \quad (13)$$

în care:

R(l) - recolta principală obținută la leguminoasa premergătoare, kg/ha, (pentru leguminoase perene este recolta însumată pe toți anii de exploatare);

N(spl) - cantitatea specifică de azot fixat biologic de premergătoarea leguminoasă și rămas în sol, în kg N/tona de produs principal, având următoarele valori: 20 la soia, 35 la fasole, 25 la mazăre, 6 la fân de lucernă și trifoi, 3 la borceag de toamnă, 2 la borceag de primăvară;

t - timpul, în ani, trecut de la prima arătură făcută după culturile leguminoase.

303. N(rez) - azotul rezidual, rămas de la cultura premergătoare:

$$N(rez), \text{ kg/ha} = \text{Producția premergătoarei (t/ha)} \cdot C(sp) \cdot k(rem) \quad (14)$$

în care k(rem) are valoarea 0,15 pentru neleguminoase și 0,35 pentru leguminoase.

304. N(rv) - azot consumat suplimentar de resturi vegetale celulozice (rădăcini și paie de cereale păioase și graminee, coceni de porumb, tulpini de floarea soarelui, ș.a.)

$$N(rv), \text{ kg N/ha} = 7 \cdot R(v) \quad (15)$$

în care $R(v)$ este cantitatea de resturi vegetale celulozice introdusă în sol, în t/ha.

305. Doza de azot calculată conform relației (11) trebuie asigurată în primul rând din îngrășămintele naturale existente în exploatarea agricolă, având grijă să nu fie depășite limitele impuse de legislația în vigoare pentru Zone Vulnerabile la Poluarea cu Nitrați (210 kg N/ha pentru terenuri arabile cu scădere în patru ani la 170 kg N/ha, respectiv 250 kg N/ha pentru fânețe).

306. Pentru conformarea cu acest prag al dozei de azot din îngrășământul natural, trebuie făcut în prealabil un calcul privind cantitatea de îngrășământ, Q , în t sau m^3/ha care aduce un aport de 170, respectiv 210 sau 250 kg N/ha:

$$Q, \text{ t/ha sau m}^3/\text{ha} = 170/C(s), \text{ respectiv } Q, \text{ t/ha sau m}^3/\text{ha} = 210/C(s) \quad (16)$$

în care $C(s)$ reprezintă conținutul specific de N al tipului de îngrășământ disponibil în fermă, exprimat în kg/t sau kg/m^3 în cazul celor lichide sau semifluide (Anexa 9 - Tabel 1)

307. Îngrășământul organic se utilizează în funcție de disponibilitățile fermei și specificul culturilor, surplusul (raportat la întreaga suprafața agricolă) fiind disponibil pentru comercializare.

308. Doza de azot corespunzătoare normei de îngrășământ natural (NIN) stabilită pe criterii agronomice (diferențiată pe tipuri de culturi și zone pedoclimatice) (a se vedea pentru gunoiul de grajd recomandările de normare din Anexa 2 Tabel 2) se ajustează în funcție de proporția mineralizării și eliberării azotului din îngrășămintele organice încorporate în sol în primii trei ani de la aplicare. Viteza desfășurării procesului de mineralizare este mai mare cu cât raportul C:N din aceste materiale este mai îngust (mai mic) (Anexa 9 - Tabel 4)

Necesarul de fertilizare cu îngrășămintele organice și minerale cu fosfor și potasiu

309. În cazul fosforului și potasiului se poate utiliza, de asemenea, o schemă simplificată pentru determinarea necesarului de fertilizare cu îngrășămintele organice și minerale pe baza exporturilor în recolta scontată și în funcție de unele însușiri relevante ale solului (gradul de asigurare cu P și K, textura) (Borlan ș. a., 1997), conform tabelelor din Anexa 6 și Anexa 9 tabelele 6 și 7.

310. Recomandările iau în considerație procesele fizico-chimice (adsorbție, fixare, retrogradare) care controlează mobilitatea acestor nutrienți în sol, mărinde corespunzător dozele pe solurile slab asigurate până la dublarea cantităților exportate cu recolta scontată și diminuând până la anulare dozele pe solurile excesiv asigurate.

311. Necesarul de nutrienți astfel evaluat se corectează cu aporturile de P și K din îngrășămintele naturale (în efect remanent sau direct) utilizând coeficienții din Anexa 9 tabelele 1, 4 și 6.

Planul de Fertilizare și sistemele de cultură

312. În anexa 10 se prezintă un model cadru de plan de fertilizare, cu explicațiile necesare pentru completarea acestuia. Modelul prezentat trebuie adaptat pentru

diferite sisteme de cultură. Modelul propus este pretabil pentru culturi de câmp și pentru culturi legumicole în câmp.

313. Pentru plantații de pomi și arbuști fructiferi precum și pentru vița de vie planul poate suferi modificări prin scoaterea unor rubrici (ex - planta premergătoare) și introduse unele noi legate de specificul culturilor (de ex. fertilizarea la înființarea plantației).

314. Modificări corespunzătoare pot fi făcute și în cazul pășunilor și fânețelor permanente, unde coloana cu planta premergătoare trebuie înlocuită.

Considerații agronomice și ecologice suplimentare în legătură cu planul de fertilizare și aplicarea îngrășămintelor

315. La alcătuirea planului de fertilizare trebuie în primul rând luate în considerare toate materialele reciclabile cu valoare fertilizantă din fermă (dejecții de animale, reziduuri vegetale, ș.a.) și numai în completarea necesarului se va apela la îngrășăminte produse industrial.

316. Planul de fertilizare trebuie să asigure o nutriție echilibrată cu NPK, și, în situații particulare, cu alți nutrienți (Ca, Mg, S, micro elemente) pentru a putea valorifica pe deplin potențialul productiv al culturilor și a diminua riscul apariției unor manifestări de carențe sau excese trofice. Separat de Planul de fertilizare, pentru solurile ce conțin aciditate vătămătoare [$\text{pH}(\text{H}_2\text{O}) < 5,5$] trebuie alcătuit și un plan de amendare periodică.

317. Sortimentele de îngrășăminte minerale trebuie alese astfel încât să se armonizeze cu însușirile solurilor pe care urmează să fie aplicate, pentru a le asigura o eficiență maximă și a reduce riscul de pierderi prin diferite procese.

318. Perioadele de aplicare a îngrășămintelor trebuie să fie, pe cât posibil, armonizate cu perioadele de consum maxim al culturilor. În acest sens este recomandabilă fracționarea dozelor de îngrășăminte, în special a celor cu azot, măsură care reduce și riscul de disipare a nutrienților în alte compartimente ale mediului.

319. O atenție deosebită trebuie acordată administrării îngrășămintelor organice. Pe lângă efectul fertilizant, acestea (mai cu seamă cele solide) pot avea efecte deosebit de pozitive asupra activității biologice a solului, a capacității de reținere a apei, a rezistenței la secetă, boli și dăunători a culturilor, a stabilității culturale a solului, ș.a. Dar aplicarea lor în doze mai mari decât cele recomandate, sau în perioadele "închise" (în special în lunile de iarnă), pot provoca fenomene de poluare a apelor de suprafață și subterane cu nitrați. Din rațiuni de protecție a mediului, recomandările de aplicare a îngrășămintelor organice, în ceea ce privește cantitatea și momentele de aplicare pot să nu corespundă în totalitate cu principiile agronomice clasice.

320. Este foarte important modul de aplicare a îngrășămintelor (împrăștiere și încorporare în sol, aplicare localizată) precum și uniformitatea aplicării. Se pot obține, de exemplu, reduceri ale dozelor prestabilite în planul de fertilizare prin aplicarea localizată a îngrășămintelor.

321. Planul de fertilizare este un instrument cu caracter previzional. El trebuie revizuit ori de câte ori intervin abateri în cursul normal de creștere și dezvoltare a plantelor determinate de accidente climatice sau din alte cauze. Astfel se justifică necesitatea ținerii unui registru la nivelul fermei în care să fie consemnate la fiecare parcelă (solă) istoricul fertilizării, culturile în rotație, producțiile obținute, tipul și dozele de îngrășăminte efectiv aplicate, modul de aplicare și momentele în care au fost aplicate,

alte observații relevante privind tehnologiile de fertilizare aplicate. Asemenea informații sunt deosebit de utile la perfecționarea permanentă a planului de fertilizare și în gestiunea economică a exploatației agricole sau agrozootehnice.

XIV. FIȘE ȘI BORDEROURI CUPRINSE ÎN PROGRAMUL DE ACȚIUNE ÎN ZONELE VULNERABILE LA POLUAREA CU NITRAȚI

322. Documentelor cuprinse în programul de acțiune în zonele vulnerabile (ZVN) sunt:

- fișa fermei, exploatației agricole, proprietății;
- fișa de descriere a șeptelului fermei, exploatației agricole, proprietății;
- fișa de calcul a cantității de dejecții provenite de la șeptelul fermei, exploatației agricole, proprietății;
- plan de fertilizare anual;
- fișa centralizator privind recomandările și realizările acțiunilor de fertilizare;
- borderou cu evidența îngrășămintelor organice distribuite în afara fermei, exploatației agricole, proprietății;

Machetele acestor fișe sunt prezentate în Anexa 11 (exemplificate pentru un studiu caz realizat într-o comună încadrată în zonele vulnerabile la poluarea cu nitrați).