

6.3 Aplicarea îngrășămintelor organice

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

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

- 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 iemii, trebuie împrăștiată până la 1 iulie, iar restul până la 30 septembrie.
- 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 subțiri, dezvoltate pe calcare, există pericol iminent de poluare a apelor subterane. În funcție de specificul local, întotdeauna acest pericol trebuie luat în considerare când se aplică îngrășăminte organice în astfel de areale cu risc ridicat.
- condițiile meteorologice, starea solului și a resurselor de apă care fac inefficientă sau riscantă aplicarea îngrășămintelor organice pe teren și trebuie luate măsurile necesare pentru evitarea poluării apelor. Acestea sunt cuprinse în acest Cod.

Gunoiul se administrează de regulă toamna, la lucrarea de bază a solului (prin aratură cu intoarcerea brazdei), în condiții meteorologice favorabile, în special pe timp noros și cu vânt slab. Pe măsura ce gunoiul se împrășteie, 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.

Pentru a avea un plan cât mai bun de management al gunoiului trebuie :

- să analizați probe reprezentative de gunoi, stabilind conținutul lor în elemente nutritive ;
- dacă nu puteți face aceste analize, folosiți tabelele prezentate la cursul de instruire pentru aplicarea directivei nitrați sau cele prezente în codul de bune practici agricole ;
- folosiți echipamente adecvate pentru distribuție pentru a nu degrada solul mai ales în cazul aplicării primăvara timpuriu ;
- calibrați echipamentele de distribuție a gunoiului exact pentru doza pe care doriți să o aplicați ;
- încorporați rapid gunoiul în sol (imediat după împrăștiere), injectați-l direct în sol sau aplicați-l în benzi chiar pe rândul plantelor ;
- gunoiul semilichid, gunoiul de la păsări și nămolurile lichide fermentate cu conținut ridicat de azot accesibil vor fi aplicate în primăvară ; valoarea lor scade dacă se aplică în toamnă datorită pierderilor prin levigare, în special pe solurile nisipoase și pe solurile subțiri ; gunoiul de grajd și nămolul deshidratat poate fi aplicat în toamnă deoarece azotul mai puțin accesibil și deci riscul de levigare este mai redus ;
- aplicați azot ușor accesibil pentru a satisface necesarul de azot al culturilor ; nu aplicați mai mult de 250 kg/ha/an azot organic total provenit din gunoi de grajd ;
- aceste măsuri sunt obligatorii în zonele vulnerabile la poluarea cu nitrați din surse agricole, unde se controlează dozele și timpul de aplicare.

În tabelul 1 sunt prezentate pierderile de amoniac în funcție de momentul de încorporare a gunoiului în sol (după Cele mai bune practici de management din Ontario).

ESTIMAREA PIERDERILOR DE AMONIAC (PROCENTE) **					
Zile după aplicare	Media*	Vreme rece, umedă, (sub 10 ⁰ C)	Vreme rece, uscată (sub 10 ⁰ C)	Vreme caldă, umedă (peste 15 ⁰ C)	Vreme caldă, uscată, (peste 15 ⁰ C).
Injectat în sol în sezon	0	0	0	0	0
Încorporat într-o zi	25	10	15	25	50
Încorporat în 2 zile	30	13	19	31	57
Încorporat în 3 zile	35	15	22	38	65
Încorporat în 4 zile	40	17	26	44	73
Încorporat în 5 zile	45	20	30	50	80
NEÎNCORPORAT					
Primăvara/ Vara/ Toamna timpuriu					
- sol neacoperit	66	40	50	75	90
- reziduu de plante	50	30	35	60	70
- cultură nerecoltată.	33	20	25	40	50
Toamnă târzie (temperatura aerului <10 ⁰ C)	25	25	25	N/A	N/A

Un plus de 10 % pierdere de amoniu se va calcula pentru sistemele de irigare cu gunoi lichid.

* Condiții de vreme medii folosite pentru estimarea pierderilor de azot când se proiectează planul viitor de management a elementelor nutritive (C. Brown, K. Reid, Beauchamp E., Hilborn D., 1998).

** Aplicarea prin aspersiune peste furaje, culturi de acoperire și reziduuri va crește pierderile de azot.

*** Pierderile de azot datorită altor procese, spre ex. scurgeri la suprafață, denitrificare, și spălare, vor fi de asemenea prezente. În general ne așteptăm ca jumătate din azot să fie accesibil primăvara viitoare.

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

Calitatea lucrării solului la administrarea gunoiului de grajd se consideră a fi bună atunci când terenul este acoperit uniform, materialul administrat nu rămâne în agregate mai mari de 4 - 6 cm. Uniformitatea de împrăștiere, indiferent dacă aceasta operație se efectuează manual sau mecanizat, trebuie să depășească 75%.

Distributia îngrășămintelor organice pe suprafata solului este mai uniforma daca materialul este cu umiditate moderata si daca poate fi destramat si maruntit. Când gunoiul de grajd are umiditate mai mare, mai ales dacă este fără asternut sau asternutul nu este uniform amestecat cu dejectiile, 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-marunțire 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 spira elicoidală cu muchii dințate; rotor orizontal cu degete; mai multe rotoare verticale cu degete s.a. Încărcarea cu gunoi de grajd a benei mașinii poate fi făcută cu un încărcător cu furcă mecanică acționată hidraulic.

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

Îngrășămintele organice fluide - dejecții fluide mixte, diluate sau nu, fracția lichidă de la separarea dejecțiilor mixte semifluide, ape reziduale de la spălarea dejecțiilor - pot fi folosite, în anumite condiții, pentru fertilizare. Mașinile de aplicat îngrășăminte organice fluide au în alcătuire o cisternă, un sistem de umplere și dispozitive de aplicare. 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 duza 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 aplicate cât mai rar;
- 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 neplouantă 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 administrează împreună cu îngrășămintele minerale, în special cu cele fosfatice. Aceasta permite reducerea dozelor de azot cu 20 - 50%, fără ca sporul de producție să scadă.

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.

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.

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 utilajelor de administrare a îngrășămintelor de orice fel în apele de suprafață sau în apropierea lor este interzisă, conducând la poluarea mediului și se sancționează potrivit legii.

În timpul administrării îngrășămintelor organice naturale lichide și semilichide se vor adopta bunele practici în scopul evitării trecerii acestora în 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, 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 neetanșeități trebuie reduse în totalitate.

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.

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%.

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

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

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

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

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

Îngrășămintele verzi se pot aplica pe orice tip de sol, dar au o eficiență sporită pe solurile luvice 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 toamna. În schimb, în zonele cu ploi suficiente, încorporarea este bine să fie făcută numai cu 2-3 săptămâni înaintea semănatului de toamnă.

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

Este bine să se țină seama, la stabilirea momentului încorporării și de recomandările privind stadiul optim de vegetație al culturii utilizată ca îngrășământ verde. De exemplu la lupin și mazare, momentul optim al încorporării în sol coincide cu faza în care păștile sunt formate. La mazărice, sulfina, muștar, rapița, 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.

Cazuri specifice

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.

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.

Terenurile pe care se aplică îngrășăminte organice trebuie alese cu grijă, astfel încât să nu se producă bălțiri 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 ploii abundente ce intervin imediat după aplicare. Îngrășămintele organice lichide, dacă nu sunt aplicate corect, pot produce poluare în mod direct. Orice ploaie intervenită curând după aplicarea lor va mări riscul de poluare.

Se va evita administrarea gunoiului, ca și a oricarui 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 sapat în vederea instalării unor drenuri sau pentru a servi la depunerea unor materiale de umplură.*

Aplicarea îngrășămintelor pe terenuri în pantă

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

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).

O atenție deosebită trebuie acordată culturilor pomicele 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.

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.

Se impune păstrarea fâșii de protecție față de aceste ape, late de minimum 5 - 6 m în cazul cursurilor de apă, cu excepția dejectiilor 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.

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.

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

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.

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.

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.

Determinarea dozei maxime de gunoi ce poate fi aplicat

Doza maximă de aplicare va fi limitată de unul sau mai mulți factori, astfel încât să se mențină doza de aplicare suficient de coborâtă pentru a se preveni poluarea mediului.

Doza de aplicare depinde de diverși factori, în principal capacitatea de adsorbție a solului și necesarul de azot și fosfor.

- Capacitate de adsorbție a solului :

- gunoiul lichid poate fi aplicat în doze care se infiltrează rapid în sol ;
- când se folosește un lichid foarte diluat cum sunt lichidele scurse de pe acoperișurile grajdurilor și de pe padocuri sau apele uzate diluate, solul poate deveni saturat și gunoiul lichid se va scurge înainte ca doza de elemente nutritive dorită să se fi infiltrat în sol.

Dozele de dejecții lichide variază între 50 și 125 m³/ha.

Cele mai bune practici pentru a ajuta capacitatea de adsorbție includ :

- aplicarea gunoiului lichid în mai multe fracții, cu volum mai mic aplicate separat ;
- cultivarea suprafeței înainte de aplicare ;
- aplicarea gunoiului lichid pe furaje, culturi de acoperire ori reziduuri pentru a reduce scurgerea.

Pentru a se asigura aplicarea volumelor necesare de gunoi lichid se va proceda astfel :

- se stabilește necesarul culturilor ;
- se calibrează echipamentul pentru a se asigura că necesarul culturilor va fi atins fără aplicare în exces ;
- se va monitoriza mișcarea la suprafață și drenurile primele 30 minute de aplicare ; și
- dacă veți vedea mișcare la suprafață ori scurgere în drenuri ve-ți reduce cantitatea.

Cum se asigură nevoia de fosfor :

- dacă nu este folosit fosforul rămâne în sol ;
- trebuie avut grijă pentru a se evita atingerea unor niveluri excesive în timp în zonele supuse eroziunii ;
- la nivele extrem de ridicate în sol riscul de pierdere a fosforului în forme solubile crește.

În tabelul 2 dozele de aplicare la suprafață în condiții optime⁰.

Materialul	Doza maximă aplicată	Doza normală de aplicare
Gunoi semilichid (tulbureală)	50 m ³ /ha	25-30 m ³ /ha
Gunoi de grajd	50 t/ha	30-50t/ha
Gunoi de păsări	15 t/ha	5-15 t/ha
Apă contaminată	50 m ³ /ha	25-30 m ³ /ha

Dozele mai mici vor fi folosite în condiții inadecvate sau dificile și pot deasemenea fi cerute pentru a se asigura că necesarul de elemente nutritive al culturilor nu va fi depășit.

În tabelul 3 sunt prezentate valorile tipice ale conținuturilor totale de NPK și accesibile de PK în reziduurile semilichide și gunoi.

Potențialul total de elemente nutritive	Potențialul de elemete nutritive accesibile
---	---

	% s.u.	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O
Gunoii semilichid (kg/m³)						
Gunoii taurine lapte	10	4	2,3	4,3	1,2	3,6
Gunoii tineret taurin 250 kg	10	5	2,3	4,3	1,2	3,6
Vaci la finisat	10	3,5	2	3,8	1	3
Gunoii porc	10	6	4	3	2	2,5
Gunoii de grajd (kg/t)						
Gunoii de vacă (proaspăt)	25	5,5	3,5	8	2	5
Gunoii de porc (proaspăt)	25	7	7	6	4	4
Gunoii de păsări (kg/t)						
Broiler pe așternut	70	24	22	14	11	10
Pui așternut adânc	70	17	18	13	9	10
Păsări pe baterie (proaspăt)	70	15	14	7	7	5

Notă : pentru scopul acestei lucrări P₂O₅ și K₂O sunt folosite ca unități ce descriu valorile P și K în fertilizanți și gunoii.