

Cod de bune practici pentru aplicarea gunoiului de grajd

Problematica elementelor poluante și efectul asupra mediului înconjurător

Sectorul agrozootehnic se confruntă în prezent cu problemele legate de respectarea unor principii de protecție a mediului înconjurător. Având în vedere integrarea României în Uniunea Europeană este absolut necesară dezvoltarea unei agriculturi durabile, performante, competitive, în contextul respectării cerințelor europene și a obținerii unor producții agroalimentare eficiente economic și ecologic. Resursele materiale și financiare limitate de care agricultorii români au beneficiat în ultimele două decade ca urmare a trecerii de la sistemul centralizat la cel fragmentat au afectat în această perioadă dezvoltarea sectorului zootehnic și al agriculturii în general. La momentul actual producția zootehnică este într-o oarecare ascensiune, dar este recunoscut faptul că gestionarea necorespunzătoare a reziduurilor zootehnice are un puternic impact negativ asupra resurselor de mediu. Aceste materiale organice reziduale au conținuturi importante de elemente nutritive care le conferă valoare agronomică și deci pot fi utilizate pe terenurile agricole ca îngrășăminte organice, respectând însă principiile privind protecția mediului ambiant. Probleme privind acumularea unor elemente potențial poluante în corpurile de apă există, la nivelul așezărilor rurale mai ales, datorită lipsei de informație sau a neînțelegerii pericolului potențial pe care îl poate avea utilizarea nerațională a bălegarului animalier ca îngrășământ organic în grădinile proprii.

De aceea se dorește stabilirea unor reguli încadrate într-un așa-zis „cod de bune practici” în ceea ce privește gestionarea reziduurilor organice zootehnice la nivel de fermă, producătorul sau fermierul având astfel capacitatea de a înțelege importanța utilizării unor practici agricole care vor conduce la menținerea unui mediu ambiant „sănătos” și la creșterea productivității fermei agrozootehnice.

Sedimente

Cantitățile excesive de materiale sedimentare sau de sol, transportate de pe terenurile agricole afectate de eroziune sunt acumulate în corpurile de apă de suprafață având un puternic impact negativ asupra acestora: capacitatea de stocare este diminuată, organismele acvatice sunt distruse, din punct de vedere calitativ nu mai pot fi utilizate ca surse de apă potabilă (Clark și all., 1985).

Eroziunea datorată apei reprezintă procesul natural de mișcare a solului de pe terenurile mai înalte pe cele mai joase determinat de curgerea gravitațională a apei. Pe perioada unor precipitații abundente, cantitatea de apă căzută poate depăși capacitatea de infiltrație a solului, apar scurgerile preferențiale de suprafață, existând riscul potențial de apariție a eroziunii datorate apei. Activitățile agricole cum ar fi sistemele de cultivare a solului sau distrugerea covorului vegetal accelerează procesele de eroziune.

Eroziunea prin apă este de fapt o combinație a trei procese: (1) desprindere, (2) transport, (3) depunere. Particulele de sol sunt deprinse ca efect al energiei de impact a picăturii de apă sau al vitezei de curgere a apei. Particulele de sol sunt apoi transportate cu apa în curgere, iar în momentul în care viteza de transport scade, acestea se depun (Hickman și all., 1994). Particulele de sol transportate cu apa în curgere se depun în cea mai mare parte pe terenuri, o porție mică fiind acumulată în corpurile de apă de suprafață.

Nutrienții: azotul (N) și fosforul (P)

Nutrienții (N, P) se acumulează în corpurile de apă prin scurgerile de suprafață, fie dizolvate în apa de transport, fie legate de particulele de sol. Conținuturi excesive de azot și fosfor în apă determină apariția procesului de eutrofizare, care are un puternic impact negativ prin dezvoltarea în exces a algelor, modificarea în sens negativ a speciilor de plante și animale și distrugerea organismelor vii (Clark și all., 1985). Sursele nepunctuale de azot și fosfor sunt de regulă, activitățile agricole (sistemele tehnologice agricole și complexe animale) și scurgerile potențiale din sectorul urban. Fosforul este transportat cu scurgerile de suprafață în corpurile de apă, de obicei puternic legat de particulele de sol. Formele

organice ale azotului sunt atașate particulelor sedimentare sau sunt conținute în materia organică acumulându-se în corpurile de apă prin scurgerile de suprafață.

Conținuturi importante de azot însă, sunt spălate cu soluția solului și transportate în apele subterane. Scurgerile de suprafață conțin de regulă, cantități mai mici de azot comparativ cu cele din apa freatică. Cantități importante de azot administrate în sol prin fertilizare minerală sau organică sunt transformate în N nitric, formă cu mobilitate ridicată, care poate fi transportată cu ușurință de soluția solului. Apa din precipitații pătrunde în sol, se deplasează gravitațional prin stratul activ, facilitând translocarea azotului necesar în planta cultivată și transportând apoi azot nitric în pânza freatică. Migrarea azotului nitric în apa freatică este mai intensă în perioadele reci, când terenul agricol este necultivat, iar în perioadele cu precipitații ridicate, prezența unui conținut ridicat de apă în sol intensifică ratele spălării și acumulării azotului nitric în apele freactice. Odată pătruns în pânza freatică, azotul nitric se deplasează cu apa freatică. În terenurile înalte, apa freatică are tendința de a se deplasa descendent, ca urmare a precipitațiilor periodice care reîncarcă pânza freatică. În mișcarea de percolare descendentă, apa freatică poate traversa lentile de argilă discontinui, care încetinesc sau chiar opresc scurgerea descendentă a apei. În aceste situații apa încărcată cu azot nitric se va deplasa lateral, descărcându-se în pâraie, șanțuri etc. Sub lentilele argiloase nu este acumulat azot nitric, apa neputând penetra astfel de straturi compacte.

Concentrațiile ridicate de nitrați în apa freatică pot avea efecte dezastruoase asupra sănătății publice. Limita maxim admisibilă stabilită de legislația americană pentru concentrația de nitrați în apa potabilă este de 40 mg/l. Pentru copii însă, depășirea valorii de 10 mg/l nu este recomandată, deoarece există riscul îmbolnăvirii de sindromul Blue baby sau metemoglobinemia, boli grave care constau în reducerea puternică a oxigenării și sufocarea.

Soluții: cele mai bune practici de management agricol

Practicile de management agricol adecvate au ca scop general protecția și conservarea resurselor naturale cum ar fi: apa, habitatul terestru și acvatic, solul împotriva degradării fizice, chimice, biologice. Prin controlul elementelor poluante provenite din activitățile agricole sau urbane, pot fi prevenite sau reduse impacturile negative asupra integrității fizice și biologice a corpurilor de apă și asupra resurselor de sol.

Cele mai bune practici agricole pot fi de natură structurală (depozite sau bazine de stocare a reziduurilor organice, terase, bazine de sedimentare, împrejuriri) sau de management (management al nutrienților, lucrări agricole de conservare) și au ca obiectiv principal reducerea efectivă a surselor nepunctuale de poluare.

Factori de control ai eficienței celor mai bune practici

Cele mai bune practici agricole utilizează modalități, tehnici variate din punct de vedere al eficienței, adică a reducerii efectelor diferitelor forme de elemente poluante. Pentru a selecta o anumită practică, aceasta trebuie abordată sistematic pentru a avea siguranța că aplicarea ei va rezolva problematica existentă la nivelul fermei. Utilizatorul trebuie să puncteze anumite elemente atunci când alege să utilizeze o anumită practică:

1. *Care sunt elementele poluante care constituie un pericol potențial la nivelul fermei?*
Materialele sedimentare, nutrienții, bacteriile etc.
2. *Care sunt elementele sau modalitățile prin care elementele poluante sunt transportate la nivelul fermei?*
Apa de suprafață sau apa freatică.
3. *Cum sunt elementele poluante transportate?*
Accesibilitate, căi de transport, în apă sau cu materialele sedimentare sau de sol.

Un plan de management al bălegarului eficient trebuie astfel planificat, încât să nu afecteze în sens negativ mediul ambiant la nivelul fermei. Unele componente ale planului de management sunt astfel stabilite încât să rezolve de exemplu, problematica privind calitatea apelor de suprafață, în același timp însă, pot crea probleme legate de contaminarea potențială a apei freactice. Planul de management al bălegarului la nivelul fermei trebuie să fie fezabil din punct de vedere economic și să fie adaptat

condițiilor specifice locale (climatice, topografice, de sol, sociale, materiale), de aceea este necesară estimarea tuturor costurilor privind utilizarea și întreținerea echipamentelor tehnice, forța de muncă etc.

În general toate activitățile desfășurate în cadrul unei ferme pot constitui surse nepunctuale de poluare. Specialiștii consideră că un control riguros al eroziunii reprezintă măsura cea mai importantă pentru prevenirea poluării, nu pentru că materialele sedimentare în sine sunt elemente potențial poluante, ci pentru că acestea transportă cantități importante de nutrienți și compuși organici toxici, care pot afecta în sens negativ resursele de mediu. Eroziunea solului este un proces natural, care însă este intensificat de orice activitate care are ca efect degradarea orizonturilor de suprafață al solurilor. Cantitatea de sol pierdut prin eroziunea solului este determinată de cinci factori: cantitatea de precipitații, scurgerile de suprafață, gradul de erodabilitate al solului, panta terenului, managementul solului care include și măsurile implementate pentru prevenirea eroziunii. Factorul uman poate acționa în sensul reducerii impactului acestor factori. De exemplu, creșterea capacității de infiltrație a solului pentru apa din precipitații este o măsură indirectă de reducere a eroziunii. Metodele utilizate în acest sens sunt: modificarea pantelor abrupte prin amenajarea teraselor sau cultivarea în benzi. Covorul vegetal sau resturile vegetale acționează ca un strat tampon care protejează suprafața solului de impactul picăturilor de ploaie, având capacitatea de a reține apa din precipitații, reducând astfel gradul de eroziune. Cultivarea unor plante cu un covor vegetal bogat și care au perioade de vegetație mai îndelungate acționează în sens pozitiv asupra solului reducând sau prevenind eroziunea. Sistemele tehnologice agricole reduse sau eventual conservative, care includ în structura culturilor plante perene au efecte pozitive asupra solului, în sensul prevenirii/reducerii cantităților de sol pierdute prin eroziune.

Unele practici agricole au ca efect evitarea apariției riscului la eroziune al solului, în timp ce altele utilizează mecanisme care au ca scop reducerea impactului elementelor poluante asupra resurselor de mediu. Cele mai bune practici de management al bălegarului animalier sunt considerate eficiente dacă iau în considerare trei etape principale în cadrul procesului de transport al elementelor potențial poluante în interiorul fermei: disponibilitate (accesibilitate), desprindere, transport. Disponibilitatea sau accesibilitatea este o măsură a modului în care o substanță poate deveni poluantă sau nocivă pentru mediul înconjurător. De exemplu, cele mai bune practici agricole care au ca scop reducerea acumulării de elemente potențial toxice în corpurile de apă de suprafață, constau în primul rând în diminuarea dozelor de bălegar animalier care este aplicat pe terenurile agricole, reducând astfel cantitățile accesibile de poluanți. Orice substanță care prezintă o formă accesibilă poate fi cu ușurință desprinsă devenind un element potențial poluant. Elementele potențial poluante sunt desprinse ca particule individuale în apă sau sunt legate de particulele de sol. Dacă un element potențial poluant este solubil, desprinderea are loc când este dizolvat în apă. De exemplu, particulele de bălegar animalier în stare uscată sau resturile vegetale aplicate la suprafața solului sunt mult mai ușor detașabile (desprinse) decât reziduurile animalier de consistență lichidă care sunt imediat încorporate în sol. Un element sau o substanță devine poluantă dacă a fost transportat de la punctul în care a fost aplicat la apele de suprafață sau subterane. Apa din scurgerile de suprafață sau de infiltrație transportă frecvent elemente potențial poluante. Acest proces poate fi diminuat dacă sunt utilizate cele mai bune practici agricole. De exemplu realizarea unei benzi cu rol de filtrare are ca efect colectarea materialelor sedimentare provenite din scurgeri, reducând astfel transportul și acumularea unor elemente potențial poluante în corpurile de apă de suprafață.

Sisteme (coduri) de bune practici agricole

Un astfel de cod, la nivelul unei ferme agrozootehnice are eficiență ridicată dacă îmbină acele practici agricole care au ca capacitatea de a controla aceleași elemente potențial poluante și dacă este adaptat la condițiile specifice locale.

Un cod de bune practici agricole reprezintă o combinație a celor mai bune practici care au ca scop controlul unui anumit element potențial poluant provenind de la aceeași sursă. Dacă elementul potențial poluant are însă mai multe surse de proveniență, se recomandă aplicarea acestor practici agricole separat, corespunzător fiecărei surse potențiale de poluare. De exemplu, dacă există probleme în ceea ce privește materialele sedimentare provenite de pe terenurile agricole, codul de bune practici aplicat pentru controlul eroziunii va fi diferit față de cel care are ca scop reducerea acumulării elementelor potențial poluante provenite din activitățile de gospodărire a bălegarului animalier. Pentru a controla acumulările de elemente potențial poluante provenite din producerea de bălegar animalier codul de bune practici agricole include măsuri cum ar fi: împrejmuirea grajdurilor și facilităților de depozitare

a bălegarului animalier, recultivarea zonelor tampon riverane, pășunatul în rotație. Controlul eroziunii pe terenurile cultivate se realizează aplicând practici care au ca scop reducerea intensității lucrărilor agricole ale solului cum ar fi: lucrarea redusă, semănatul direct în miriște, cultivarea în benzi și alte practici cu rol de conservare a calității solului.

Cu toate acestea, se recomandă, ca la nivelul unei ferme, să se implementeze un cod de bune practici agricole care să aibă capacitatea de a controla elementul potențial poluant provenit de la diferite surse de poluare. De exemplu, un astfel de cod poate include pe de-o parte practici agricole aplicate în scopul reducerii cantităților de azot la sursa de proveniență și din timpul transportului, iar pe de alta pentru diminuarea concentrațiilor excesive acumulate în corpurile de apă. Managementul bălegarului animalier și al nutrienților ar trebui dirijat în sensul diminuării acumulărilor în de N în corpurile de apă de suprafață și subterane.

Estimările realizate în acest sens evidențiază faptul că numai 40 până la 60 % din aportul de azot din fertilizarea minerală este utilizat eficient de planta cultivată. Cantitatea de azot rămasă devine parte integrantă a materiei organice din sol, este transportată cu soluția solului în pânza freatică, este supusă proceselor de denitrificare (se transformă în formă gazoasă) sau se deplasează cu apele de suprafață. Pentru a diminua intensitatea scurgerilor de suprafață din interiorul câmpului se recomandă marcarea granițelor terenului prin executarea unor coame, diguri de pământ sau a unor benzi înierbate care au ca scop pe de-o parte reducerea cantității de azot transportată și infiltrarea apei încărcată cu azot în sol, iar pe de alta creșterea ratei de absorbție a azotului de către covorul vegetal de la limita terenului. Dacă totuși sunt cantități de azot care trec de această zonă tampon, ele vor fi interceptate de suprafețele riverane ale cursurilor de apă, neexistând pericolul contaminării apelor. Azotul nitric (N-NO₃) prezent în sol este fie supus proceselor de denitrificare care se desfășoară sub acțiunea bacteriilor, fie absorbit de covorul vegetal care acoperă zonele riverane ale râurilor, acesta acționând de fapt ca o zonă tampon care împiedică acumularea unor elemente potențial poluante în corpurile de apă de suprafață.

Un cod al bunelor practici agricole la nivel de fermă este stabilit în funcție de:

- Tipul de poluare, sursă și cauză;
- Condițiile specifice locale (management agricol, climă, relief);
- Situația economică la nivelul fermei;
- Experiența operatorului;
- Acceptabilitatea de către utilizator a componentelor codului de bune practici.

Cu toate acestea un cod de bune practici reprezintă doar o parte din strategia de refacere și/sau conservare a terenului agricol din interiorul fermei. Pentru ca strategia de refacere și/sau conservare a terenului să fie cu adevărat eficientă, trebuie ca practicile agricole incluse în cod să rezolve problematicile existente în arealele critice și să aibă ca efect îmbunătățirea și/sau conservarea resurselor de mediu.

Componente ale unui cod de bune practici agricole

După cum s-a precizat un astfel de cod reprezintă o combinație de mai multe practici agricole care au ca scop optimizarea ratei de translocare a nutrienților în plantă și minimizarea impacturilor negative asupra mediului ambiant. Practicile agricole se pot modifica în timp din punct de vedere al tehnologiei și a înțelegerii și acceptabilității factorului uman pentru necesitatea de a îmbunătăți și/sau conserva resursele mediului înconjurător. De asemenea „bunele practici agricole” pot avea impact pozitiv asupra unui areal, dar în același timp pot fi neeficiente în alte locații. Sunt prezentate 10 tipuri de practici agricole (adaptate după DeFreancesco, 1997), care constituie parte integrantă a unui cod și care trebuie luate în considerare la nivelul unei ferme agrozootehnice:

1. Plan de utilizare a bălegarului.
2. Analiza bălegarului.
3. Calibrarea echipamentelor tehnologice.
4. Analiza solului.

5. Zone tampon la limita terenului.
6. Covor vegetal pe perioadele reci.
7. Încorporarea bălegarului animalier.
8. Înregistrarea datelor.
9. Inspecții în teren.
10. Plan de acțiune de urgență.

Plan de utilizare a bălegarului

Cum funcționează?

Un plan de utilizare a bălegarului animalier stabilește modalitatea de aplicare a gunoiului de grajd pe terenurile agricole ale fermei. Este adaptat condițiilor specifice locale și urmărește administrarea rațională în doze corespunzătoare a necesarului de nutrienți pentru planta cultivată în scopul obținerii recoltelor estimate cantitativ și calitativ.

În ce mod un plan de management al bălegarului animalier ajută fermierul?

- Reduce costurile privind aplicarea îngrășămintelor minerale;
- Bălegarul animalier influențează în sens pozitiv recolta și îmbunătățește calitatea solului;
- Bălegarul animalier aduce un aport important de materie organică solului, care își îmbunătățește starea de funcționalitate. Prin aportul de materie organică, solurile argiloase devin mai friabile, iar cele nisipoase își îmbunătățesc capacitatea de reținere pentru apă;
- Protejează și menține calitatea resurselor de apă prin prevenirea aplicării unor doze excesive de bălegar animalier cu posibile efecte negative asupra resurselor de mediu.

Elemente necesare pentru organizarea unui plan de management al bălegarului animalier

- Planurile de management al bălegarului sunt organizate în funcție de 4 elemente principale:
 - (1) *Sursa*: Care este cantitatea de bălegar animalier, respectiv nutrienți (N, P) care este produsă anual?
 - (2) *Cantitatea*: Care este doza optimă de aplicare pentru fiecare câmp în parte?
 - (3) *Locația*: Care este cantitatea de bălegar care trebuie aplicată pentru a minimiza posibilele pierderi?
 - (4) *Momentul aplicării*: Care este momentul optim de aplicare a bălegarului animalier pentru a minimiza pierderile și optimiza recoltele?
- Bălegarul animalier necesită stocarea în condiții adecvate înainte de aplicarea pe terenurile agricole ca îngrășământ organic.
- Istoricul terenului în ceea ce privește sistemul tehnologic agricol utilizat este foarte important, deoarece nu toți nutrienții din bălegarul animalier sunt accesibili plantelor de cultură din primul an de aplicare a gunoiului de grajd.
- Menținerea nivelului recoltelor scontate.
- Revizuirea anuală a planului de management al bălegarului animalier și modificarea acestuia în funcție de condițiile specifice locale existente. Modificările în ceea ce privește planul de management al bălegarului se referă la: estimarea recoltei, alegerea structurii de culturi, sau modificări datorate schimbării legislației.

Costuri relative

Costurile de utilizare a unui plan de management al bălegarului animalier la nivelul unei ferme depind de practicile agricole stabilite pentru a fi aplicate. Fiecare tip de practică este comparată din punct de vedere al costurilor cu celelalte nouă.

Analiza bălegarului

Cum funcționează?

Analiza bălegarului animalier reprezintă prima etapă în derularea planului de management al bălegarului animalier. Sunt colectate probe de reziduu organic pentru a determina conținutul de nutrienți și valoarea agronomică a acestuia.

În ce mod analiza bălegarului animalier ajută fermierul?

- Analiza bălegarului animalier furnizează informații privind conținutul de nutrienți al acestuia.
- Încorporarea unor doze corespunzătoare de bălegar animalier în sol are ca efect reducerea costurilor privind aplicarea îngrășămintelor minerale, în condițiile protecției mediului ambiant.
- Pe baza datelor obținute în urma analizelor efectuate, bălegarul animalier este aplicat în doze optime pe care solul le poate suporta, fără a exista riscul contaminării resurselor mediului ambiant.

Elemente necesare privind analiza bălegarului animalier

- Prelevarea cu atenție a probei reprezentative de bălegar animalier.
- Este recomandată prelevarea probelor pentru analiza bălegarului animalier înainte de a fi aplicat pe terenul agricol, pentru a cunoaște exact aportul de nutrienți pe care materialul organic rezidual îl aduce în sol și poate fi pusă la dispoziția plantelor de cultură.
- Se necesită o atenție specială modalității de prelevare a probelor de bălegar animalier, precum și a stării uneltelor sau echipamentelor utilizate în acest sens.
- Având rezultatele analizelor se recomandă ca fermierul să fie consultat un specialist pentru a stabili concentrația de nutrienți accesibilă plantei și în funcție de aceasta doza optimă de aplicare.
- Modificările anuale sau sezoniere ale conținutului de nutrienți din bălegarul animalier poate influența mărimea suprafeței terenului pentru aplicarea bălegarului animalier. De aceea, se recomandă prelevarea și analizarea periodică a probelor de bălegar animalier.

Costuri relative

Costurile analizelor de bălegar animalier pe parcursul unui an nu se modifică, dar anual în funcție de condițiile economice existente acestea pot varia.

Calibrarea echipamentelor tehnologice

Cum funcționează?

Calibrarea echipamentelor tehnice de împrăștiere a bălegarului animalier este o măsură de siguranță pentru încorporarea cantităților de bălegar animalier stabilite prin planul de management al bălegarului animalier. Acest proces simplu, dar necesar este modalitatea prin care se cunoaște efectiv „cât de mult bălegar animalier s-a aplicat pe un anumit teren”.

În ce mod calibrarea echipamentelor tehnologice ajută fermierul?

- Calibrarea permite fermierului să aleagă, să realizeze și să înregistreze exact doza de bălegar animalier aplicată pe un anumit teren agricol.
- Prin calibrarea anuală a echipamentelor de împrăștiere sunt detectate posibilele defecțiuni tehnice.
- Dacă echipamentele de împrăștiere a gunoiului de grajd funcționează la parametrii optimi, sunt încorporate dozele adecvate de reziduu organic, neexistând riscul supraîncărcării solului cu elemente potențial toxice, care pot avea efecte negative asupra resurselor de apă în special.

Elemente necesare pentru calibrarea echipamentelor tehnologice

- Echipamentele trebuie calibrate anual.

- Consistența materialului organic rezidual afectează semnificativ calibrarea echipamentului de împrăștiat; echipamentul de împrăștiere este calibrat în funcție de densitatea bălegarului animalier.
- Uniformitatea: bălegarul animalier trebuie să fie împrăștiat uniform pe suprafața terenului.

Costuri relative

Costurile privind calibrarea echipamentelor de împrăștiere a bălegarului animalier la nivelul unei ferme depind de tipul acestora și metoda de aplicare.

Analiza solului

Cum funcționează?

Probele de sol prelevate din arealul unde va fi aplicat materialul organic rezidual sunt analizate pentru a determina pH-ul și cantitatea de nutrienți accesibilă plantelor de cultură. Rezultatele analizelor permit stabilirea unor doze de bălegar animalier, îngrășăminte minerale și amendamente care aplicate în sol să creeze un mediu optim de creștere și dezvoltare a plantei de cultură.

În ce mod analiza solului ajută fermierul?

- Este aplicată în sol cantitatea de nutrienți optimă pentru satisfacerea nevoilor plantei cultivate.
- Nu există riscul supraîncărcării solului cu elemente potențial poluante care ar putea apoi afecta calitatea corpurilor de apă de suprafață și subterane.
- Informațiile privind reacția solului, ajută fermierul la stabilirea dozelor de amendamente necesare pentru eventuala corectare a pH-ului, acesta fiind un indicator al solului care influențează accesibilitatea nutrienților pentru plante cultivate.
- Testele de sol furnizează, de asemenea date privind conținutul de macro, micro nutrienți (N, P, K, Na, Ca, Mg) și de metale grele (Cu, Zn, Mn, Cd etc.), astfel că fermierul va aplica dozele de îngrășăminte astfel încât să acopere eventualele deficiențe sau să evite acumularea în exces a acestor elemente care pot afecta în sens negativ mediul ambiant.

Elemente necesare privind analiza solului

- Se prelevează cu atenție probe de sol reprezentative din arealul pe care se va aplica bălegarul, pentru ca rezultatele analizelor să prezinte starea reală a solului.
- Se recomandă prelevarea probelor de sol înainte de încorporarea bălegarului animalier.
- Fermierul va consulta un specialist pentru a stabili cu precizie recomandările privind fertilizarea organică și minerală, precum și dozele de amendamente.
- Se recomandă prelevarea probelor de sol din terenurile care vor fi semănate cu culturi de primăvară în anotimpurile de toamnă, iarnă.

Costuri relative

Costurile analizelor de sol pe parcursul unui an nu se modifică, dar anual în funcție de condițiile economice existente acestea pot varia.

Zone tampon la limita terenului

Cum funcționează?

Zonele tampon reprezintă o modalitate de protecție în mod natural a resurselor de apă în timpul operațiilor de împrăștiere a bălegarului animalier.

În ce mod zonele tampon ajută fermierul?

- Zonele tampon amenajate în jurul cursurilor de apă, lacuri, eleștee filtrează sau captează materialele sedimentare provenite din scurgerile de suprafață și acționează în sensul reducerii acumulărilor excesive de nutrienți în corpurile de apă de suprafață.
- Zonele înierbate sau împădurite au capacitatea de a filtra nutrienții în exces și posibili agenți patogeni transportați cu scurgerile de suprafață.
- Zonele tampon sunt acoperite de un covor vegetal, care poate fi valorificat economic.

- Amenajarea unor astfel de zone este benefică de asemenea pentru crearea unui mediu optim de dezvoltare a animalelor de tipul păsărilor, iepurilor etc.

Elemente necesare pentru amenajarea zonelor tampon

- Zonele tampon să fie organizate prin realizarea unei benzi înierbate și a uneia împădurite, asigurând astfel o mai bună protecție. În cazul pantelor mici și moderate se recomandă o lățime a fiecărei benzi de cel puțin 8 m.
- Bălegarul animalier nu se recomandă să fie încorporat în sol la mai puțin de 50 m de puțurile active sau abandonate.
- Se recomandă ca zonele tampon să fie inspectate anual pentru a verifica starea acestora din punct de vedere al apariției eroziunii sau scurgerilor de suprafață.

Costuri relative

Costurile variază în funcție de practica aplicată în ceea ce privește amenajarea zonelor tampon.

Covor vegetal pe perioadele reci

Cum funcționează?

Ierburile perene, culturile leguminoase, cerealele păioase sunt semănate pentru a proteja solul împotriva eroziunii pe perioada anotimpurilor reci. Plantele cultivate utilizează de asemenea, conținuturile de azot și fosfor rezidual din sol, rămase după recoltarea culturii premergătoare.

În ce mod acoperirea terenului cu vegetație în perioadele reci ajută fermierul?

- Covorul vegetal îmbogățește conținutul de materie organică al solului, afectând în sens pozitiv starea de fertilitate, productivitate și calitate a acestuia.
- O astfel de practică are efecte pozitive asupra reținerii nutrienților, menținerii apei în sol și reducerii riscului de apariție a eroziunii.
- Planta cultivată consumă azotul rezidual din sol rămas după recoltarea culturii anterioare, riscul acumulărilor excesive în sol și apă fiind mult diminuat.
- Prin asigurarea unui covor vegetal în sezonul rece al anului se creează un mediu optim de creștere și dezvoltare a microorganismelor din sol.
- Asigură acoperirea terenului cu resturi vegetale, aceasta fiind o componentă importantă a sistemelor tehnologice conservative de lucrare a solului.

Elemente necesare pentru acoperirea terenului cu vegetație pe perioadele reci

- Se recomandă cultivarea terenului cu plante consumatoare de azot (secară, mei).
- Erbicidarea trebuie să se facă în cantități minime sau eventual să nu se realizeze în aceste perioade, pentru a evita costurile materiale mari și riscul contaminării resurselor de mediu.
- Cultivarea plantelor leguminoase necesită aplicarea unor doze mai mici de bălegar animalier și trebuie ca fermierul să consulte un specialist în acest sens.

Costuri relative

Costurile variază în funcție de practica aplicată în ceea ce privește acoperirea terenului cu vegetație în perioadele reci ale anului.

Încorporarea bălegarului animalier

Cum funcționează?

Bălegarul animalier este încorporat direct (dacă are o consistență lichidă) și odată cu lucrarea de bază a solului (dacă are o consistență solidă). Încorporarea se poate realiza imediat după împrăștierea pe teren a materialului organic rezidual. Dacă însă împrăștierea se realizează pe toată suprafața, de regulă încorporarea este executată imediat.

În ce mod încorporarea bălegarului animalier ajută fermierul?

- Dacă bălegarul este încorporat imediat după împrăștierea pe terenul agricol, aportul de azot în sol este mai bine conservat și utilizat eficient de către plantele cultivate.
- Posibilele pierderi ale azotului prin amonificare, ca efect al scurgerilor de suprafață survenite în urma împrăștierii pe toată suprafața a bălegarului animalier, pot avea un impact negativ asupra corpurilor de apă.
- Se recomandă încorporarea imediată a bălegarului animalier pentru ca aportul de materie organică din sol să poată fi mai bine valorificat.

Elemente necesare pentru acoperirea terenului cu vegetație pe perioadele reci

- Încorporarea imediată a bălegarului animalier în sol determină o creștere a valorii agronomice a materialului organic rezidual.
- Încorporarea imediată are avantaje din punct de vedere al costurilor energetice și materiale.

Costuri relative

Costurile variază în funcție tehnologia aplicată în ceea ce privește aplicarea bălegarului animalier pe terenurile agricole.

3.3.8. Înregistrarea datelor

Cum funcționează?

Datele înregistrate trebuie să includă informații privind recoltele obținute în perioadele anterioare la fiecare tip de plantă inclusă în structura de culturi, dozele de bălegar animalier și de îngrășăminte minerale utilizate în etapele precedente.

În ce mod înregistrarea datelor ajută fermierul?

- Cunoscând recoltele maxime obținute anterior bălegarul animalier va fi administrat în doze stabilite astfel încât să nu existe riscul supraîncărcării cu nutrienți și elemente potențial poluante în sol. Fermierul va ști că mărirea cantităților de îngrășământ organic aplicat nu va determina creșteri cantitative ale producției.
- Înregistrarea datelor privind momentul administrării, cantitatea de îngrășăminte organice și minerale aplicate ajută fermierul pentru stabilirea în viitor a unui nou plan de management al nutrienților eficient economic și ecologic.

Elemente necesare în ceea ce privește înregistrarea datelor

- Datele privind istoricul terenului destinat utilizării bălegarului animalier ca îngrășământ organic trebuie să fie clare, precise și conforme cu realitatea.
- Este necesară obținerea informațiilor de la organele juridice abilitate în ceea ce privește condițiile specifice locale și eventualele interdicții legate de implementarea la nivelul fermei a unui plan de management al bălegarului.
- Inventarul datelor trebuie să cuprindă și elemente privind condițiile climatice, capacitatea structurilor de stocare din interiorul fermei, viteza vântului.

Costuri relative

Această activitate nu implică costuri.

Inspecții în teren

Cum funcționează?

Inspecția sau verificarea periodică a terenului pe care se aplică bălegarul animalier și a capacităților de stocare sunt necesare pentru detectarea eventualelor probleme.

În ce mod inspecțiile în teren ajută fermierul?

- Inspecțiile sau verificările executate de către fermier îl ajută pentru a stabili dacă în anumite momente sunt probleme de nerespectare a legislației în vigoare sau de posibile riscuri de apariție a unor procese de degradare a resurselor de mediu.
- Înregistrarea unor verificări realizate anterior îl ajută pe fermier să cunoască locul sau elementele care pot crea problemele în ceea ce privește utilizarea eficientă ecologic și economic a planului de management al bălegarului animalier.

Elemente necesare în ceea ce privește înregistrarea datelor

- Inspecțiile trebuie efectuate în mod regulat la:
 - solele pe care se aplică bălegarul animalier: la încheierea operațiunii de aplicare;
 - depozitele de stocare a bălegarului animalier: lunar;
 - nivelul de stocare: săptămânal.
- Se recomandă verificarea terenurilor joase pentru a observa apariția eventualelor scurgeri de suprafață. Dacă au apărut scurgeri de suprafață este necesară inițierea unui *plan de acțiune de urgență*.
- Trebuie verificate solele în care capacitatea de infiltrație a solului este redusă și pe acelea pe care covorul vegetal este slab dezvoltat.
- Se recomandă verificarea calității corpurilor de apă din interiorul fermei și dacă există probleme este necesară inițierea unui *plan de acțiune de urgență*.

Costuri relative

Această activitate nu implică costuri.

Plan de acțiune de urgență

Cum funcționează?

Planul de acțiune de urgență este implementat la nivelul fermei în situațiile în care apar probleme în ceea ce privește derularea activităților în cadrul managementului bălegarului.

Cum funcționează?

În ce mod planurile de acțiune de urgență ajută fermierul?

- ajută fermierul în luarea deciziilor adecvate în ceea ce privește situațiile de urgență, cum ar fi de exemplu, aplicarea necorespunzătoare a unor doze de bălegar, pe care solul nu le poate suporta, existând riscul acumulării unor cantități excesive de nutrienți și elemente potențial poluante, care apoi prin scurgerile de suprafață pot contamina resursele de apă.
- Oferă soluții optime de remediere a problemelor care apar fie la structurile de depozitare, fie în momentul sau după încorporarea bălegarului animalier.

Elemente necesare în ceea ce privește organizarea unui plan de acțiune de urgență

- Lucrătorii din interiorul fermei trebuie să cunoască planul de urgență și să-l implementeze în situații de necesitate;
- Partea importantă a unui astfel de plan o constituie prevenirea posibilelor descărcări necorespunzătoare ale materialului organic rezidual.
- Planul de acțiune de urgență urmărește următorul format:
 - elimină sursa care determină o anumită problemă.
 - delimitează sau conturează problema survenită.
 - estimează mărimea problemei și eventualele distrugerii.
 - contactează organul abilitat care evaluează distrugerea.
 - remediază problema.

- efectuează un raport al situației de urgență apărute și al măsurilor aplicate pentru remedierea problemei.

Costuri relative

Planul de acțiune de urgență include un sistem de măsuri, prin urmare costurile relative depind de măsurile aplicate pentru remedierea problemei survenite.

Cod de bune practici agricole pentru a reduce pierderile de nutrienți

Un management corespunzător în ceea ce privește cantitatea, sursa, tipul, momentul aplicării nutrienților în solurile cultivate, are ca efect obținerea recoltelor scontate și menținerea calității resurselor de apă. Sursele de nutrienți pot fi: reziduurile organice de tipul bălegarului animalier sau vegetale, îngrășămintele minerale. Utilizarea planurilor de management al bălegarului animalier sunt esențiale pentru aplicarea în sol a unor doze optime de nutrienți la momentul și locul potrivit, în condițiile obținerii unor recolte maxime și a protecției mediului înconjurător. Prin urmare un management adecvat al nutrienților cuprinde pe lângă simpla aplicare a dozelor optime de nutrienți și alte elemente care trebuie luate în considerare. Este important ca aportul de nutrienți în sol să aibă loc la momentul și la locul potrivit. Nutrienții trebuie încorporați în sol la momentul optim, astfel ca ei să se regăsească într-o formă accesibilă în perioadele în care planta de cultură are cerință maximă pentru aceștia. De asemenea trebuie evitată aplicarea nutrienților în perioadele în care solul este saturat sau sub acțiunea înghețului. Se va evita aplicarea nutrienților pe terenurile agricole înainte de a avea loc precipitații abundente. Întreținerea și calibrarea periodică a echipamentelor de împrăștiere sunt activități importante de care depinde încorporarea cu precizie a dozelor de îngrășământ calculate.

În continuare este prezentat un rezumat al celor mai importante practici de management al nutrienților care au ca scop îmbunătățirea calității apelor de suprafață și subterane.

- Aplicarea nutrienților în doze care să satisfacă necesarul plantei cultivate este una dintre cele mai importante practici de management care are ca scop transportul nutrienților în afara terenului.
- Menținerea unor condiții optime de creștere și dezvoltare a plantei de cultură va reduce pierderile de nutrienți prin scurgerile de suprafață sau spălările în pânza freatică. Prevenirea bolilor și dăunătorilor, corectarea pH-ului, asigurarea unei stări a solului optimă pentru dezvoltarea sistemului radicular, stabilirea unei structuri de culturi corespunzătoare sunt măsuri care pot determina creșterea eficienței utilizării nutrienților de către planta cultivată.
- Momentul aplicării nutrienților stabilit în acord cu momentul în care cerința pentru nutrienți a plantei de cultură este maximă reduce expunerea unor cantități importante de nutrienți în scurgerile de suprafață și spălările în pânza freatică. Momentul optim de aplicare depinde de tipul de cultură, condițiile climatice, tipul de sol, tipul de fertilizare. Pentru a avea o eficiență maximă de utilizare a nutrienților de către planta cultivată, fermierul trebuie să consulte un specialist care să-l îndrume în acest sens.
- Practicile de conservare a solului și apei vor reduce pierderile de nutrienți odată cu transportul materialelor de sol transportate cu scurgerile de suprafață. Lucrările de contur, terasarea, rotațiile care să includă și culturi perene, semănatul direct sunt practici care au ca efect reducerea pierderilor de sol și odată cu acesta, a unor cantități importante de nutrienți.
- Alegerea echipamentelor adecvate de împrăștiere precum și calibrarea periodică a acestora vor asigura localizarea precisă și distribuirea exactă a cantităților de nutrienți stabilite prin planul de management.
- Rotația culturilor, păstrarea resturilor vegetale la suprafața terenului au ca efect reducerea scurgerilor de suprafață și pierderile prin spălare a nutrienților cu solubilitate ridicată. Cultivarea terenurilor agricole în anotimpurile reci determină consumul de nutrienți reziduali rămași în sol după încheierea perioadei de vegetație.
- Plantele cu sistem radicular adânc, cum ar fi soia vor „curăța” solul de nitrați, riscul migrării acestora în pânza freatică fiind mult atenuat.

Factorii de cultură

- Se estimează recolta scontată pentru fiecare câmp din cadrul fermei. Pentru a estima valoarea medie a recoltei se calculează media producțiilor obținute în trei din cinci ani analizați. Se aplică bălegarul animalier în doze care să nu depășească necesarul recoltei prognozate. Se scade din acest necesar cantitatea de azot rămasă în sol după recoltarea plantei anterioare.
- Se aplică îngrășăminte minerale numai în câmpurile unde bălegarul animalier încorporat în sol nu asigură necesarul de nutrienți al plantei de cultură.
- Bălegarul animalier se va aplica pe solurile nisipoase și levigabile cu mai mult de 30 de zile înaintea semănăturii. Se recomandă aplicarea unor doze mici și la intervale scurte de timp, pentru că aceste soluri au un potențial ridicat de levigare și există riscul pierderii unor cantități importante de nutrienți, dar și de elemente potențial poluante.
- Se recomandă încorporarea bălegarului animalier imediat după împrăștierea pe câmp, pentru a reduce scurgerile de nutrienți sau pierderea azotului prin volatilizare în atmosferă și pentru a evita apariția mirosurilor neplăcute.
- În cazul terenurilor destinate pășunatului se va avea în vedere reducerea cantităților de bălegar animalier aplicat. Se recomandă reducerea necesarului anual de azot cu circa 25-50 %.

Factorii de sol

- Nu se va aplica aplicarea bălegarului animalier pe solurile cu umiditate ridicată pentru a evita apariția proceselor de scurgere la suprafață, levigare și denitrificare.
- Datele obținute în urma analizelor de sol trebuie să furnizeze informații privind concentrația unor elemente care pot determina o potențială toxicitate. De exemplu prezența unor concentrații ridicate de fosfor în sol are ca efect reducerea ratei de accesibilitate a altor elemente (de ex. zincul) pentru planta cultivată.
- Datele de sol vor fi monitorizate pentru cel puțin cinci ani pentru a evidenția eventualele modificări în starea de calitate a solului.

Ce tip de bălegar și unde?

- Dacă bălegarul animalier are un conținut ridicat de azot, se recomandă aplicarea lui toamna.
- Se recomandă aplicarea bălegarului cu un conținut ridicat de nutrienți pe câmpurile mai îndepărtate ale fermei.
- Se recomandă aplicarea bălegarului cu un conținut mai redus de nutrienți pe câmpurile mai apropiate fermei și eventual aplicarea irigației cu ape uzate pentru completarea necesarului de nutrienți din sol.
- Se recomandă aplicarea bălegarului animalier cu un conținut ridicat de nutrienți pe câmpurile cultivate cu plante mari consumatoare de aceste elemente.
- Pentru a evita levigarea unor cantități importante de azot în pânza freatică, în cazul solurilor nisipoase sau a celor cu nivelul freatic ridicat, se recomandă limitarea dozelor de azot aplicate.
- Se recomandă aplicarea bălegarului animalier cu conținut ridicat de fosfor pe solurile cu nivel scăzut al concentrației acestui element.

Alte practici agricole

Factori de teren și mediu

Pentru a stabili dozele precise de bălegar animalier care trebuie administrate pe terenul agricol, fermierul trebuie să aibă o evidență clară a cantităților administrate în perioadele anterioare, analize recente ale bălegarului și solului în care acesta va fi încorporat.

Dacă bălegarul animalier va fi administrat pe terenuri care nu sunt în proprietatea fermierului, acesta trebuie să aibă acordul autorităților locale în ceea ce privește terenurile pe care bălegarul animalier produs în cadrul fermei poate fi încorporat. Va fi întocmit un document scris în care pe lângă autoritățile locale, proprietarii respectivelor terenuri își vor da acordul în acest sens.

Este recomandată prelevarea de probe din apa freatică și corpurile de apă de suprafață situate în vecinătatea terenurilor pe care se administrează în mod curent bălegarul animalier produs la nivelul fermei. Analizele acestor probe trebuie să furnizeze informații despre conținutul de nutrienți și bacterii, date care trebuie monitorizate și înregistrate împreună cu celelalte date privind structura fermei agrozootehnice. Se va evita aplicarea bălegarului animalier pe terenurile inundabile sau pe cele cu risc ridicat la apariția scurgerilor de suprafață, pe solurile saturate sau pe cele înghețate (dacă este posibil). Nu se recomandă aplicarea bălegarului animalier de consistență lichidă pe terenuri cu pante mai mari de 6 %, dacă suprafața solului nu este acoperită de resturi vegetale în proporție mai mare de 30 %.

Alegerea terenurilor pe care se va împrăștia bălegarul animalier se va face luând în considerare riscul de poluare a resurselor de mediu. Evaluarea riscului de poluare a resurselor de mediu la nivelul unei ferme, ca urmare a administrării bălegarului animalier pe diferite câmpuri agricole se realizează ținând cont de structura de culturi, nivelul fosforului și al potasiului în sol, adâncimea apei freactice și distanța față de corpurile de apă de suprafață, panta terenului, textura solului, adâncimea materialului parental. Fiecare categorie de elemente este împărțită în subcategorii, iar fiecareia dintre acestea i se asociază un număr de puncte. Fiecare câmp va acumula un număr de puncte în funcție de subcategoriile în care se încadrează. Cu cât punctajul acumulat este mai mare, cu atât riscul poluării mediului prin aplicarea bălegarului animalier pe respectivul câmp este mai mic.

Managementul pășunilor

Fânețele și pășunile sunt importante pentru un complex de creștere a animalelor, deoarece acestea reprezintă surse de hrană pentru animale, dar și mediu de viață pentru plantele și animalele sălbatice. Gospodărirea adecvată a fânețelor și pășunilor are ca efect protejarea resurselor valoroase ale solului și îmbunătățirea și/sau conservarea calităților corpurilor de apă. Sistemul radicular puternic ramificat are efecte asupra îmbunătățirii stabilității structurale a agregatelor de sol, a capacității solului de reținere pentru apă și reducerii riscului de apariție a scurgerilor de suprafață. Îmbunătățirea stării structurale a solului are efecte pozitive directe asupra reținerii nutrienților puși la dispoziție de bălegarul animalier.

Măsurile de protecție a terenurile destinate pășunilor și fânețelor sunt diferite. Cel mai important factor însă, îl reprezintă alegerea tipului de covor vegetal, care trebuie adaptat la condițiile de climă și sol pentru a se menține pe parcursul unui an. Se va avea în vedere numărul de animale care vor pășuna respectivele terenuri. Pășunatul și traficul excesiv pe aceste terenuri poate avea efecte negative în ceea ce privește riscul apariției eroziunii de suprafață. Planul de management al pășunilor include: controlul frecvenței pășunatului rotațional; amenajarea spațiilor cu apă pentru animale; cosirea la momentele optime, aceasta influențând distribuția adecvată a urinei și bălegarului produs de animale în timpul pășunatului.

Structuri de control al scurgerilor de suprafață

Controlul scurgerilor de suprafață este o măsură importantă care are ca efect reducerea pierderilor de nutrienți, elemente potențial poluante și sol și a riscului de contaminare a corpurilor de apă de suprafață. Măsurile de control al scurgerilor de suprafață sunt variate, dar cele mai des utilizate sunt: amenajarea teraselor, a benzilor înierbate, a bazinelor de colectare a apei din scurgeri. Deși aplicarea unor astfel de măsuri la nivelul fermei necesită costuri ridicate, efectele utilizării lor vor fi benefice, mai ales din punct de vedere al protecției mediului ambiant.

Pantele abrupte sau neuniformitatea suprafeței terenului sunt factori care determină apariția eroziunii de suprafață. Nivelarea suprafeței terenului are ca efect reducerea eroziunii de suprafață prin împrăștierea scurgerilor pe o arie mai largă. Amenajarea teraselor este o măsură aplicată în cazul terenurile abrupte sau cu pante mari care are ca efect reducerea intensității scurgerilor de suprafață și dirijarea acestora pe direcția coastelor de deal și nu pe direcția pantelor. Organizarea benzilor înierbate are ca scop reducerea eroziunii determinată de scurgerile apărute în urma unor precipitații abundente.

Covorul vegetal acționează ca un filtru reținând o parte din particulele de sol și nutrienții transportați cu scurgerile de suprafață.

Amenajarea unor bazine de acumulare a scurgerilor are un impact pozitiv asupra prevenirii poluării. Aceste bazine colectează apa din scurgeri care conține particulele de sol și nutrienți, astfel că

riscul contaminării resurselor de apă se reduce. Bazinele de capacitate mică necesită eliminarea periodică a materialelor sedimentare acumulate, iar cele de capacitate mai mare pot constitui chiar medii de creștere și dezvoltare a organismelor acvatice. Un astfel de bazin poate acționa de fapt ca un tampon între fermă și mediul înconjurător.