**Органічні добрива**

До органічних добрив належать підстилковий і рідкий (безпідстилковий) гній, перегній, гноївка, пташиний послід, торф, гнойові, торфові та інші компости, побутові відходи міст і сіл, ставковий і річковий мул, сапропель, зелені добрива тощо.

1. **Гній**

Гній є найпоширенішим і найдавнішим органічним добривом. Він є повним добривом, оскільки містить усі поживні речовини. З гноєм у ґрунт повертається 50% органічних речовин, 90 азоту, 80 фосфору, 96-98 калію, 70-85% кальцію, а також мікроелементи, що входять до складу кормів. Гній найкраще сприяє нагромадженню запасів гумусу.

Із вмістом гумусу тісно пов’язана наявність у ґрунті доступного для рослин азоту. Встановлено, що при систематичному застосуванні добрив зміни у вмісті гумусу та азоту відбувається паралельно, а співвідношення C:N практично не змінюється. У зв’язку з цим під впливом гною поліпшуються умови азотного живлення рослин і одночасно підвищується коефіцієнт використання азотних добрив.

На кислих ґрунтах гній поряд з поліпшенням живлення рослин також зменшує їх кислотність. Угноєні ґрунти краще засвоюють вологу атмосферних опадів і більш повно віддають її рослинам. Під дією гною зменшується щільність та агрегатний стан ґрунту, підвищується проникність його для коренів культурних рослин.

Від внесення 50т/га підстилкового гною у ґрунт надходить 250 кг азоту, 125 фосфору, 300 калію, 185 кальцію, 50 кг магнію, 160 г бору, 120 марганцю, 95 міді, 18 молібдену, 10 г кобальту та інші елементи. Оскільки гній надмірно концентрації поживних речовин у ґрунті не створює, то вони уже в перший рік ефективно використовуються рослинами для підвищення врожайності та поліпшення якості сільськогосподарських культур. Крім того з гноєм у ґрунт вносять мікроорганізми і біостимулятори, внаслідок чого на фоні гною на 15-20% підвищується ефективність внесених у ґрунт мінеральних добрив.

Досить важлива роль належить гною у збагаченні приґрунтового повітря вуглекислим газом, що є головним джерелом вуглецю для рослин. При розкладанні 30 т гною з ґрунту вділяється близько 10 т CO2, що використовується для синтезу органічних речовин.

Від внесення гною в результаті посилення мікробіологічної діяльності ґрунт збагачується на вітаміни, гумінові кислоти, їх солі, ауксини, антибіотики та інші фізіологічно активні речовини, що стимулюють ріст і розвиток рослин, поліпшують урожайність та якість вирощеної продукції.

Норми підстилкового гною та інших органічних добрив встановлюють з урахуванням природно-кліматичних зон і удобрюваних культур.

Із внесеного в ґрунт гною в перший рік рослини використовують 20-305 азоту, 30-40 фосфору, 60-70 калію загального їх вмісту. Порівняно з мінеральними добривами, азот у перший рік засвоюється гірше, фосфор майже вдвічі краще, а калій майже однаково.

**Підстилковий гній.** Складовими після 6-місячного зберігання є: тверда частина –тверді рослинні залишки, які найважче розкладаються у ґрунті, а також гумусові, або перегнійні речовини, що є одним із джерел для забезпечення рослин елементами живлення, рідка частина – водорозчинні сполуки, що містять азот, фосфор, калій, кальцій, магній, сірку та інші поживні речовини, газоподібна частина – містить аміак, вуглекислий газ, метан та інші сполуки, які знаходяться в постійному інтенсивному обміні з атмосферним повітрям.

Склад і здобрювальна цінність гною залежить від виду тварин, складу кормів, кількості та якості підстилки, способів зберігання.

Гній коней та вівець містить менше води і більше органічних речовин, а також азоту, фосфору і калію, ніж гній великої рогатої худоби і особливо свиней.

Хімічний склад гною. Залежно від виду і віку тварин, якості кормів і підстилки, способів годівлі і зберігання хімічний склад гною неоднаковий.

Гній коней та вівець містить більше сухих речовин, а також азоту, калію та інших елементів. Під час зберігання він швидко розкладається, виділяючи багато теплоти. За сприятливих умов температура пухко укладеного кінського гною на 7-му добу досягає 75 °С. Тому його називають гарячим і використовують у парниках та теплицях як біопаливо.

Гній великої рогатої худоби та свиней містить більше води і тому повільніше розкладається. Температура такого гною підвищуються повільно: на 16-у добу вона становить лише 40-42°С. Тому його називають холодним.

При систематичному внесенні рідкого гною підвищується біологічна активність ґрунту та його родючість, збільшується кількість загального азоту, рухомого фосфору, обмінного калію, знижується гідролітична кислотність і забезпечується стабільність вмісту гумусу.

Норма гною для внесення у ґрунт становить 40-80 т/га. Надмірне внесення високих норм рідкого гною не дає належного ефекту і досить часто знижує якість продукції, особливо збільшується кількість нітратів у кормах та овочах вище допустимих концентрацій та забруднюється навколишнє середовище.

**Гноївка** – цінне швидкодіюче азотно-калійне добриво, що утворюється на фермах і гноєсховищах у процесі розкладання гною. Крім продуктів розкладання гною до складу гноївки входять сеча тварин, а також вода, що використовується для різних потреб на фермах. Середній хімічний склад гноївки, %: 0,2-0,25 N, 0,4-0,5 K2O, 0,01-0,06 P2O5, 0,6 органічних речовин. Залежно від умов зберігання вміст азоту коливається від 0,02 до 0,80 %, калію – від0,1 до 1,2 %.

Під час зберігання гною виділяється 10-15% гноївки від його маси, причому її виділення залежить від строків і способів зберігання гною (за 4 місяця з 10 т свіжого гною виділилось при щільному зберіганні 170, при пухкому з наступним ущільненням – 450, при пухкому – 1000.

Азот і калій гноївки досить доступні для рослин. Азот переважно міститься у формі сечовини CO(NH2)2, яка під дією уробактерій перетворюється на карбонат амонію (NH4)2CO3, що легко розкладається на CO2, NH3 та H2O. При тривалому зберіганні гноївки аміак швидко звітрюється і добриво різко втрачає свою цінність.

1. **Торф**

Торф утворився в результаті відмирання і неповного розкладання болотної рослинності в умовах надмірного зволоження і недостатнього доступу повітря. Він є одним з важливих ресурсів органічних добрив.

Торф є важливим компонентом компостів, широко використовується як самостійне добриво, а також у поєднанні з вирощуванням сидеральних культур.

За ботанічним складом рослинності, що брала участь в утворенні торфу, типом торф’яних боліт і зольністю розрізняють три види: низинні (автотрофні), перехідні (мезотрофні), верхові (аліготрофні). Основна маса торфів в Україні низинного походження (займають понад 90% від загальної маси і 95% площі торфовищ, перехідні та верхові, а також змішаного типу, поширені рідко.

**Низинні торфи** утворились на понижених елементах рельєфу з рослинності, досить вимогливої до наявності вологи і поживних речовин. Реакція низинних торфів слабокисла, іноді нейтральна; за вмістом поживних речовин це найбагатші торфи. Вони містять найбільше зольних елементів і характеризуються високим ступенем розкладання, придатні для безпосереднього використання органічного добрива, а також для виготовлення компостів.

**Перехідні торфи** займають проміжне положення між низинними та верховими торфами і зустрічається зрідка. Їх використовують для підстилки та виготовлення компостів.

**Верхові торфи** сформувались на підвищених елементах рельєфу із рослин, маловибагливих до вологи і поживних речовин, реакція – досить кисла, за вмістом – найбідніші, Це малозольні торфи з низьким ступенем розкладання органічних речовин. Їх використовують переважно для підстилки.

Залежно від вмісту рослинних залишків і ступеня їх розкладання поділяють на слабкорозкладені (ступінь розкладання органічної речовини 5-25%), які здебільшого використовуються для підстилки, середньорозкладені (25-40%) – для компостування і сильнорозкладені (понад 40%) – після провітрювання для безпосереднього внесення в ґрунт як органічні добрив. Вміст вологи в торфі для підстилки не повинен перевищувати 45-50%, а при компостуванні і безпосередньому внесенні торфу в ґрунт як добрива – не менше як 55-60%.

Фосфору в торфах міститься від 0,05 до 0,60 % , проте він добре доступний для рослин. Серед низинних торфів іноді зустрічаються торфи, які містять 6-8 і навіть 10-12 % P2O5, що зумовлено вмістом у них вівіаніту. Іноді трапляються вівіанітові торфовища з вмістом фосфору до 20 %. Такі торфи у провітреному стані можна використовувати як фосфорне добриво.

Усі торфи дуже бідні на калій; зовсім малий його вміст у верхових і перехідних торфах, а у низинних – не перевищує 0,2-0,3 %.

Важливе значення в торфах має вміст кальцію. При незначних його кількостях торфі він зв’язується органічними речовинами й утворює гумати кальцію, що є цінними компонентами гумусу і значною мірою впливають на родючість ґрунту. Вищий вміст кальцію мають низинні торфи, які часто використовуються для вапнування кислих ґрунтів. У верхових і перехідних торфах вміст кальцію незначний.

Низинні торфи містять до 3 % заліза; верхові і перехідні – 0,5-1,0 %. Окремі низинні високозольні торфи мають до 25 %. При збільшенні вмісту заліза понад 8 % зменшується рухомість фосфору і погіршується якість торфу.

Усі торфи бідні на мікроелементи, особливо на мідь. Тому при внесенні в ґрунт торфу або компостів, виготовлених з нього, одночасно треба вносити мікродобрива, і насамперед ті, що містять мідь.

1. **Сапропелі, мул**

Сапропелі – це комплексні продукти органічних і мінеральних відкладів відкритих прісноводних водоймищ, що утворилися протягом тривалого геологічного періоду. Їх запаси в Україні обчислюються в 0,8 млрд м3. Сапропелі характеризуються високим вмістом органічних речовин і вапна. Крім того, до їх складу входить невелика кількість фосфору і калію то мікроелементи Mn, Cu, Zn, B, Co, Mo.

**Залежно від вмісту органічних речовин і вапна** сапропелі поділяють на ***сапропелі*** (містять 50 % органічних речовин і 50 % карбонатів), сапропеліти (20-50% органічних р-н, до 50% карбонатів), ***сапропелеве озерне вапно*** (20-50% органічних р-н, 50-80% карбонатів), ***сапропелевий торф*** (до 75% органічних р-н, до 10% карбонатів).

**За вмістом зольних речовин** сапропелі поділяють на ***малозольні*** – до 30% золи, ***середньозольні*** – до 30-50%, ***підвищенозольні*** – 50-70%, ***високозольні*** – 70-85% золи. При вмісті золи понад 85% відклади називають ***мулом***. Хімічний склад сапропелів досить різноманітний.

Сапропелі також відрізняються між собою **за співвідношенням у них кремнезему SiO2 та оксиду кальцію CaO**. За цим показником вони поділяються на ***кремнеземні, вапнові*** та ***змішані***.

Озерний, ставковий і річковий мул утворюються на дні штучних водоймищ протягом кількох десятків років. Він містить 20-40 % органічних речовин, а також значну кількість мінеральних сполук, у тому числі 1,4 % азоту, 0,3 фосфору, 0,2 калію, і тому є важливим резервом органічних добрив. Особливо цінним є мул водоймищ, береги яких заросли травою, осокою, очеретом тощо. Його насамперед використовують для удобрення полів.

1. **Солома як добриво**

До складу соломи входить близько 15% води, 80 – органічних речовин і до 5 % зольних елементів. Тому солома є важливим джерелом органічних і мінеральних речовин для рослин. Хімічний склад соломи змінюється залежно від ґрунтово-кліматичних умов: у середньому вона містить 0,5 % азоту, 0,25 фосфору, 0,8 калію, 35-40 вуглецю у формі різних органічних сполук, а також деяку кількість сірки, кальцію, магнію та мікроелементів (B, Cu, Mn, Mo, Zn, Co тощо).

При безпосередньому використанні соломи як добрива значно скорочуються матеріальні і трудові затрати: не треба виконувати операції, пов’язані із збиранням, скиртуванням і перевезенням.

Подрібнена і зорана в ґрунт солома під впливом мікроорганізмів, грибів і актиноміцетів розкладається, при цьому швидкість розкладання залежить від типу ґрунту, його фізичних, хімічних і біологічних властивостей, кліматичних умов, виду і складу соломи, способів її використання як добрива.

Органічні соломи речовини знижують негативну дію високих норм хімічних засобів і при розкладанні виділяють значну кількість вуглекислого газу, що використовується рослинами під час фотосинтезу.

**Відомо кілька способів безпосереднього використання соломи як добрива:**

1. ***Накриття соломою ґрунту*** (подрібнена і рівномірно розкидана під час збирання комбайном солома зернових залишається на полі і заорюється в ґрунт пізно восени). Цей способ використовується при середньому зволоженні ґрунту на малозасмічених бур’янами полях. Накриття ґрунту соломою позитивно впливає на його структуру і дозрівання, скорочує витрати вологи в результаті випаровування;
2. ***Мульчування*** (подрібнена і рівномірно розкидана по полю солома зразу після збирання заробляється в ґрунт дисковою бороною, лущильником або фрезою). Цей спосіб використовується в умовах достатнього зволоження. Досить часто (коли сприятливі умови) на таких полях висівають пожнивні культури. Мульчування є досить ефективним засобом боротьби з водною і вітровою ерозією ґрунту. Розкладання соломи відбувається досить енергійно без нагромадження токсичних речовин;
3. ***Глибоке заорювання соломи після збирання врожаю***. Розкладання соломи при цьому значно знижується. Відбувається великі втрати азоту в результаті денатурації.

Найчутливіші на удобрення ґрунту соломою у перший рік використання зернобобові і просапні культури. Менш ефективна солома як добриво для зернових, особливо озимих культур.

1. **Технологія зберігання та застосування підстилкового гною**

Розкладання гною. Свіжий гній малопридатний для внесення в ґрунт і тому потребує деякого періоду (не менше як 3 міс.) для дозрівання. За цей час під дією мікроорганізмів, грибів та актиноміцетів відбувається розкладання азотистих і безазотистих речовин гною. Насамперед розкладається сечовина, сечова і гіпурова кислота, що входять до складу рідких виділень тварин. Під дією уробактерій та деяких амоніфікаторів, що виділяють ферментуреазу, сечовина перетворюється на карбонат амонію:

CO(NH2)2 + 2H2O = (NH4)2CO3,

який потім розкладається на аміак, вуглекислий газ і воду:

(NH4)CO3 = 2NH3 + CO2 + H2O.

Такі самі продукти утворюються і під час розкладання сечової та гіпурової кислот. Гіпурова кислота розкладається з утворенням бензойної та амінооцтової кислот:

C6H5CONHCH2COOH + H2O = C6H5COOH + CH2NH2COOH,

а амінооцтова кислота, у свою чергу, розкладається до оксиоцтової кислоти з виділенням аміаку:

CH2NH2COOH + H2O = CH2OHCOOH + NH3.

Сечова кислота розкладається з утворенням CO2 та проміжної речовини алантоїну (гліоксилдиуреїду C5H4N4O3), який потім розкладається з утворенням гліоксилевої кислоти і сечовини:

C5H4N4O3 + O + H2O = C4H6N4O3 + CO2;

C4H6N4O3 + 2H2O = HCOCOOH + 2CO(NH2)2;

далі сечовина розкладається за уже відомою схемою:

CO(NH2)2 + H2O = (NH4)2CO3;

(NH4)2CO3 = 2NH3 + CO2 + H2O.

Тому уже в перші дні зберігання гною в ньому утворюються багато аміаку.

Аміак виділяється також під час розкладання азотовмісних сполук твердих виділень тварин і підстилки, що розкладаються мікроорганізмами за допомогою різних ферментів. Білкові речовини гною при цьому поступово перетворюються на амінокислоти й аміди, які, відщеплюючи аміак, утворюють різні органічні кислоти і спирти. Отже, в результаті розкладання азотистих речовин гною в ньому завжди утворюється аміак. Одна частина його зв’язується мікроорганізмами з утворенням нових білків, а друга – виділяється в повітря і витрачається. Ось чому так важливо збільшувати кількість підстилки для вбирання аміаку і зменшення втрат азоту під час зберігання гною.

Безазотисті органічні речовини гною розкладаються аеробними й анаеробними бактеріями, а також грибами й актиноміцетами. Найшвидше розкладаються сахари, крохмаль, пентозани, пектини, та органічні кислоти. Повільніше розкладається клітковина. В аеробних умовах вона розкладається на вуглекислий газ і воду, в результаті чого підвищується температура гною до 50-70 °С:

C6H10O5 + H2O + 6O2 = 6CO2 + 6H2O.

В анаеробних умовах – на вуглекислий газ і метан, температура не підвищується понад 35°С:

C6H10O5 + H2O = 3CH4 + 3CO2.

Крім метану і вуглекислого газу виділяються сірководень, водень, а також індол, скатол та інші речовини, що надають гною специфічного запаху.