

КОМПЛЕКСНІ ДОБРИВА

- 1. Змішані добрива. Правила змішування добрив.**
- 2. Агрохімічна характеристика складних і складно-змішаних добрив.**
- 3. Рідкі комплексні добрива.**

Література: (1) с.

1. Змішані добрива. Правила змішування добрив.

Змішані добрива виготовляють механічним змішуванням двох або більшої кількості односторонніх чи комплексних добрив. Цей захід застосовують тоді, коли треба одночасно внести на одне поле кілька елементів живлення, а комплексні добрива з необхідним співвідношенням елементів живлення у господарстві відсутні. При цьому скорочуються затрати на внесення добрив, а їх агрономічна ефективність прирівнюється до роздільного внесення. Змішані добрива досить легко можна виготовляти необхідних концентрації і співвідношення поживних речовин із врахуванням потреби в них різних культур. Саме цим вони відрізняються **від складних** добрив, що мають, як правило, сталий склад і одержані в заводських умовах.

Тукоsumіші готують з різним співвідношенням поживних речовин, причому кожний поживний елемент може входити до складу суміші у вигляді різних компонентів, наприклад, азот у вигляді нітрату амонію, карбаміду, фосфату амонію і т. д. Залежно від виду змішуваних добрив загальний вміст поживних речовин у тукоsumіші може змінюватися в широких межах — від 25—30% при використанні суперфосфату гранульованого, аміачної селітри або сульфату амонію до 40% і більше в сумішах на основі подвійного суперфосфату, карбаміду, амофосу та інших концентрованих добрив.

При змішуванні добрив слід дотримуватися певних правил, порушення яких може призвести до зниження ефективності добрив у результаті їх зволоження, злежування, сегрегації (розшарування компонентів суміші), втрат поживних речовин, перетворення на важкодоступні для рослин форми. Під час підбору компонентів треба враховувати можливу їх хімічну взаємодію.

У результаті небажаних хімічних процесів можливі втрати поживних речовин (газоподібні або в результаті ретроградації в незасвоювану форму) і погіршення фізичних властивостей добрив. Це явище зумовлює так званий **антагонізм добрив**. Так, не можна завчасно змішувати суперфосфат з аміачною

селітрою, оскільки при цьому утворюється досить гігроскопічний нітрат кальцію. Суміш досить швидко зволожується, особливо в умовах підвищеної вологості повітря, і перетворюється на липку тістоподібну масу. Наявна в суперфосфаті фосфорна кислота реагує з аміачною

селітрою, внаслідок чого утворюється азотна кислота, що розкладається до оксидів азоту, які виділяються в атмосферу.

Тому аміачну селітру з суперфосфатом можна змішувати лише в суху погоду перед внесенням у ґрунт.

При змішуванні суперфосфату з сульфатом амонію суміш спочатку розігрівається і зволожується. Через деякий час у результаті утворення гіпсу відбувається цементация суміші, яку перед внесенням у ґрунт треба подрібнити і просіяти.

Не рекомендується змішувати амонійні добрива з лужними, оскільки можливі втрати азоту у вигляді аміаку. Якщо компонентом змішаних добрив є карбамід, слід враховувати його високу реакційну здатність, особливо в сумішах з хлоридами. При цьому утворюється досить гігроскопічний хлорид амонію, що призводить до злипання і злежування суміші.

Під **синергізмом добрив** розуміють здатність утворювати суміші з добрими агрохімічними і фізичними властивостями без виникнення шкідливих хімічних процесів.

2. Агрохімічна характеристика складних і складно-змішаних добрив.

Складно-змішані добрива добувають змішуванням готових однокомпонентних і складних добрив і введення у суміш рідких і газоподібних продуктів. У результаті механічного змішування компонентів і хімічних реакцій утворюється суміш з різними співвідношенням і вмістом елементів живлення. У процесі виробництва до складу таких добрив можуть бути введені мікроелементи, а також деякі пестициди, стимулятори росту тощо.

Гідрокомплекс – складно-змішане збалансоване добриво, що містить макроелементи: N,P,K ,Mg, S і мікроелементи: Fe, Zn, Mn ,S та не містить хлору. Можна застосовувати і в закритому ґрунті.

Складні добрива:

Амофос (дигідрофосфат амонію) 11-12%N, 46 -60% P_2O_5 . Удобрюють с/г культури, цінне для овочевих і технічних культур. Ефективне на всіх ґрунтах крім каштанових.

Діамофос 16 -18%N, 46 -48% P_2O_5 . Використовують як базисне для виготовлення змішаних добрив. Вносять під ц/б, картоплю, овочі і зернові. Вносять перед сівбою в рядки або гнізда. Ефективне на чорноземах.

Калієва селітра (нітрат калію) 13%N, 46% K_2O . Високоєфективне під картоплю, тютюн, овочеві культури. Рекомендується для основного внесення під оранку восени або весною, а також для підживлення в період вегетації.

Поліфосфати Амонію Калію 16 -17%N, 60-61% P_2O_5 , 49% K_2O . Високоєфективне на кислих і вапнованих ґрунтах.

Фосфат магнію –амонію 8%N, 60-61% P_2O_5 , 17% MgO . Перспективне на піщаних і супіщаних ґрунтах. Вносять рід усі культури в основне удобрення.

Складно – змішані:

Нітрофоска Марка А- по 16%N, P_2O_5 , K_2O (1:1:1) **Марка Б** 13%N, 10% P_2O_5 , 13% K_2O **Марка В** по 12% N РК. Ефективні на Поліссі і в Лісостепу. Застосовують під зернові, картоплю, трави. В основне удобрення 4-5ц /га, в рядки 0,75 ц/га.

Нітроамофоска Марка А- 17,5% N РК, **Марка Б** 13-14% N, по 19-20% P_2O_5 , і K_2O Застосовують на усіх ґрунтах під усі культури, як основне удобрення в рядки та для підживлення.

Нітрофос 21-25% N, 15-23% P_2O_5 . під усі культури на південних чорноземах, солонцюватих ґрунтах. Використовують для підживлення і в рядкове внесення.

4. Рідкі комплексні добрива (РКД) 10% N, 34% P_2O_5 . Застосовувати у вітряну і туману погоду не рекомендується. Вносять в основне удобрення, передпосівну культивуацію і в підживлення. Загортають на глибину 10-12см.

Суспензовані рідкі комплексні добрива(СРКД) їх використовують як базисні розчини для виготовлення добрив марок 12-12-12, 10-30-10, 12-25-10.

Кристалін (розторин) Марка А 10%N, 5% P₂O₅, 20%K₂O , 6% MgO Марка Б 18%N, 6%P₂O₅, 18%K₂O, марка Б 20%N, 16%P₂O₅, 10%K₂O. Для тепличного овочівництва.

Рідкі комплексні добрива (РКД) — це водні розчини або суспензії, що містять два або більше поживних елементів у відповідному розчиннику.

Поживні речовини РКД рівномірніше, ніж твердих добрив, розподіляються по площі. Роботи з ними повністю механізовані. Втрати цих добрив під час перевантаження і зберігання не перевищують 1 %, тоді як втрати твердих мінеральних добрив становлять 10—15 % і більше. При потребі до складу РКД можна вводити мікроелементи, деякі пестициди та стимулятори росту. Добрива РКД неотруйні та вибухонебезпечні.

За зовнішніми ознаками це оліїста рідина, забарвлена в темно-зеленкуватий, червонуватий або інший колір залежно від домішок суперфосфорної кислоти. Густина добрива 1,4 г/см³, рН = 6...7. Це потрібно, враховувати під час застосування місткостей і машин, призначених для транспортування води та інших рідин з густиною, близькою до 1 г/см³.

Базові розчини РКД здатні переохолоджуватися при зниженні температури до —30 °С з утворенням осаду, який при підвищенні температури до +20 °С розчиняється. Під час зберігання їх періодично перемішують з допомогою спеціальних пристроїв для запобігання випаданню осаду. Крім того, при заповненні РКД місткостей залишками аміачної води утворюється нерозчинний гелеподібний осад. Зберігання РКД у господарствах не повинно перевищувати 6 міс. в осінньо-зимовий період і 3 міс. влітку.

Рідкі комплексні добрива здатні викликати сильну корозію кольорових металів, проте до них стійкіші низьковуглецеві сталі і пластмаси. Під час зберігання РКД у резервуарах із сталі їх корозія відбувається на межі поділу фаз рідина — повітря. Нижче цього рівня, навпаки, відбувається фосфатація металу, що підвищує його стійкість проти корозії. Тому, щоб продовжити строк служби резервуарів після 1 міс. зберігання рівень РКД в них зменшують.

МІКРОБОБРИВА

- 1. Значення мікроелементів для живлення рослин.**
- 2. Класифікація і асортимент мікродобрих.**
- 3. Застосування мікродобрих.**



1. Значення мікроелементів для живлення рослин.

При вирощуванні високих і сталих урожаїв сільськогосподарських культур поряд з макроелементами важливе значення в живленні рослин встановлене ще для чотирнадцяти. Найбільше значення мають шість елементів — В, Мп, Сu, Зп, Со, Мо. У зв'язку з тим що вміст їх у рослинах і ґрунтах досить малий (0,01—0,001 % на суху речовину), вони називаються *мікроелементами*, а добрива, що їх містять,— *мікродобривами*. Більшість мікроелементів необхідні для нормального росту і розвитку рослин, оскільки вони виконують важливі фізіологічні функції. Так, мікроелементи входять до складу ферментів, вітамінів, гормонів та інших біологічно активних речовин і відіграють значну роль у процесах синтезу білків, вуглеводів, жирів, вітамінів. При оптимальному забезпеченні рослин мікроелементами прискорюється їх розвиток, підвищується стійкість проти хвороб і шкідників, знижується дія зовнішніх несприятливих факторів — засухи, низьких і високих температур повітря та ґрунту. Нестача необхідних мікроелементів зумовлює порушення обміну речовин і призводить до захворювань рослин та тварин. Водночас мікроелементи як важкі метали у концентраціях, що перевищують потреби в них, можуть спричиняти порушення біологічних циклів і викликати пригнічення, а іноді й загибель рослин. Особливо токсичні для живих організмів високі концентрації Pb, Cd, Со, Си, Zn, Ni.

Головним джерелом мікроелементів для рослин є ґрунт. Порівняно з макроелементами вміст мікроелементів у ґрунтах невисокий. Так, середній вміст рухомого бору в ґрунтах України коливається в межах 0,1—2 мг/кг, молібдену— 0,03—0,6, цинку — 0,2—2, марганцю—25—190 мг/кг ґрунту. Тому

не всі ґрунти можуть повністю задовольнити потреби рослин у мікроелементах. Основною причиною дефіциту мікроелементів є насамперед їх слабка доступність рослинам. За даними агрохімічних досліджень, більшість ґрунтів Полісся добре забезпечені марганцем і задовільно міддю, проте вони мало містять бору, молібдену, цинку. Ґрунти Лісостепу багаті на марганець, достатньо забезпечені міддю, задовільно молібденом, слабо бором і цинком.

Поповнення ґрунту мікроелементами лише частково відбувається в результаті внесення органічних добрив, наприклад 1 т сухої речовини підстилкового напівперепрілого гною містить, г: марганцю — 201, міді—16, бору — 20, кобальту—1, цинку — 96, молібдену — 2. За даними агрохімічної служби України, застосування мікродобрив потребує більшість орних земель.

Як мікродобрива використовують корисні копалини, що містять мікроелементи, деякі промислові відходи, технічні солі і спеціально виготовлені сполуки та суміші, наприклад комплексні (внутрішньокмплесні сполуки), фрити (скловидні або металовидні гранули, одержані із розплавлених твердих сумішей) тощо.

2. Класифікація і асортимент мікродобрив.

Бор

Достатня забезпеченість рослин бором підвищує інтенсивність фотосинтезу, поліпшує вуглеводний та білковий обміни, активує діяльність ферментів, позитивно впливає на процеси поділу клітин. Високочутливі до нестачі бору кукурудза, соняшник, цукрові буряки, бавовник, багаторічні трави, капуста, помідори, плодові культури; середньочутливі — горох, соя, морква, салат; малочутливі — жито, пшениця, ячмінь, овес, рис, картопля. На бідних за вмістом бору ґрунтах застосування борних добрив підвищує врожайність сільськогосподарських культур на 10—20%. Крім того, продукція збагачується на цукор, крохмаль, вітаміни, знижується захворювання рослин.

При незначній нестачі бору рослини довго цвітуть, погано зав'язується насіння, знижується врожай. Водночас надлишок бору в ґрунті викликає у рослин токсикоз, старі листки по краях скручуються, відмирають і опадають, черешки стають рожевими, іноді червоніють. Рослини в'януть, квітки формуються

Бор міститься в місцевих добривах, наприклад, в 1 кг деревного попелу — 200—700 мг, в 1 кг сухої речовини гною та торфу — близько 40 мг. Невелика кількість бору (4—8 мг/кг) міститься в сирих калійних солях.

Гранубор Натур – 14.6% д.р. бору білі кристалічні гранули розміром 2 – 4мм, можна змішувати з N, P, K добривами.

Борна кислота H_3BO_3 — це дрібнокристалічний порошок білого кольору, що містить 17,1 —17,3 % бору. Використовується для обробки насіння (200—500 г/т) у вигляді 0,05—0,1 %-го розчину та для некореневого підживлення рослин (400—600 г/га), а також як борний компонент комплексних добрив. Наприклад, амофос з бором містить 12% азоту, 52 — фосфору, 0,45% бору.

Боровмісний суперфосфат. Суперфосфат гранульований містить 0,2%, подвійний — 0,4 % бору. Добриво повинно бути забарвлене в голубий колір. Рекомендується вносити під час передпосівного обробітку ґрунту або в рядки під час сівби. Застосовують його насамперед під чутливі до наявності бору культури.

Бормагнієве добриво містить 2,3 % бору і 14 % магнію. Порошок білого або сірого кольору, негігроскопічний. Добувають при виробництві борної кислоти. Бор у добриві міститься у всдорозчинній формі, тому його використовують для обробки насіння (10—20 кг/т), некореневого підживлення (20—25 кг/га), а також для передпосівного внесення (20—50 кг/га). Бормагнієве добриво доцільно застосовувати на ґрунтах легкого гранулометричного складу, де особливо ефективно виявляється дія магнію.

Боровмісний порошок — механічна суміш технічного тальку і борної кислоти (14—16%). Застосовується для передпосівної обробки насіння. Бор рекомендується вносити в ґрунт під різні культури у таких дозах, кг/га: льон — 0,5; плодово-ягідні культури — 0,75; під насінники багаторічних трав, коренеплоди, овочеві культури —1,0-1,5.

Марганець

Марганець у рослинах переважно активує дію різних ферментів (або входить до їх складу), що мають важливе значення в окисно-відновних процесах, фотосинтезі, диханні тощо. Поряд з кальцієм він забезпечує вибіркове засвоєння іонів з навколишнього середовища, знижує транспірацію, підвищує здатність рослинних тканин утримувати воду, прискорює загальний розвиток рослин, позитивно впливає на їх плодоношення. Під впливом марганцю посилюється синтез вітаміну С, каротину, глутаміну, підвищується вміст цукру в коренеплодах цукрових буряків та в помідорах, а також вміст крохмалю в бульбах картоплі тощо. Марганець бере участь в окисненні аміаку та у відновленні нітратів, тому чим вищий рівень азотного живлення, тим важливіша роль марганцю для розвитку рослин.

Марганцеві шлами — це розсипчасті порошки темного кольору, що містять не менш як 9% марганцю. Шлами — це відходи збагачувальних фабрик марганцевої промисловості, де марганець знаходиться у важкорозчинних сполуках і при внесенні в ґрунт поступово перетворюється на засвоювані рослинами форми. Марганцеві шлами вносять під час основного або передпосівного обробітку ґрунту.

Сульфат марганцю — дрібнокристалічна суха сіль білого або світло-сірого кольору, добре розчинна у воді, негігроскопічна, містить 32,5 % марганцю. Добувають з природних оксидів марганцю або з бідних марганцевих руд. Використовують в овочівництві закритого ґрунту, для передпосівної обробки насіння і для некореневого підживлення.

Марганізований суперфосфат містить 1,5—2 % марганцю. Рекомендується вносити під час передпосівного обробітку ґрунту або в рядки під час сівби.

Марганець досить інтенсивно поглинається колоїдами ґрунту, тому норма його внесення не повинна перевищувати 2,5 кг/га.

Мідь

Мідь з марганцем входить до складу ферментів, що відіграють важливу роль в окисно-відновних процесах. Вона поліпшує інтенсивність фотосинтезу, сприяє утворенню хлорофілу, позитивно впливає на вуглеводний та азотний обмін, підвищує стійкість рослин проти грибних і бактеріальних захворювань. Під її впливом збільшується вміст білка в зерні, цукру — в коренеплодах, жиру — в зерні олійних культур, крохмалю — в бульбах картоплі, цукру та аскорбінової кислоти в плодах і ягодах.

Потреба рослин у міді невелика. Найбільш характерно нестача міді виявляється в зернових культур.

Від надлишку міді листки між жилками набувають жовтого кольору, потім буріють і відмирають. Коренева система розвивається з утворенням великої кількості бічних корінців коричневого кольору, внаслідок чого затримується ріст рослин. Надлишок міді у ґрунті викликає нестачу живлення

Піритні недогарки — промислові відходи сірчаноокислотного та мідноплавильного виробництва. Це важкий розсипчастий порошок темного кольору, що містить не менш як 0,25 % міді і незначну кількість цинку, молібдену, кобальту тощо, у воді не розчиняється, негігроскопічний. Мідь у піритних недогарках знаходиться у формі оксидів, сульфатів і сульфідів. Лише сульфатна і частково сульфідна мідь водорозчинні і доступні для засвоєння

рослинами. У зв'язку з тим що добриво містить велику кількість баласту, воно має лише місцеве значення, перевезення його на значні відстані економічно не вигідне. Піритні недогарки вносять під час основного обробітку ґрунту з розрахунку 3—8 ц/га один раз на 4—5 років.

Сульфат міді (мідний купорос) містить 23—24% міді. Це кристалічна сіль, голубувато-синього кольору, добре розчинна у воді. Найчастіше мідний купорос використовують для передпосівної обробки насіння і некореневого підживлення рослин (на 1 га посівів використовують 100—300 г сульфату міді, розчиненого в 300—500 л води). Для обпудрювання насіння беруть 0,5—1 кг препарату на 1 т насіння.

Амофос з добавкою міді містить 9—12% азоту, 41—44 — доступного фосфору і 0,3—0,5 % міді. Добриво забарвлене в голубий колір. Насамперед його слід застосовувати на збіднених на мідь ґрунтах під більш чутливі до неї культури.

Мідьвмісний порошок — це тонкоподрібнена суміш сульфату міді (14—16 % сульфату міді або 5—6 % міді) і технічного тальку. Застосовується для передпосівного обпудрювання насіння, г/кг: капусти—100; зернових і зернобобових культур — 150; багаторічних трав, огірків і баштанних культур — 200; льону, конопель, помідорів — 300.

Мідно-калійне добриво містить 56—58 % калію і 1 % міді. Насамперед його використовують на осушених торф'яно-болотних ґрунтах. Мідні добрива діють протягом 4—5 років, проте на осушених торф'яниках їх доцільно вносити щорічно. При застосуванні мідних добрив треба бути обережним у зв'язку з високою токсичністю міді. На ґрунтах з високим вмістом органічних речовин дози міді не повинні перевищувати 2—3 кг/га, а на бідних піщаних ґрунтах—1,5 кг/га. Піритні недогарки вносять під час зяблевого обробітку ґрунту, а мідний купорос — і навесні під час культивування. На бідних на рухому мідь ґрунтах внесення високих норм добрив, особливо азотних, знижує продуктивність сільськогосподарських культур, посилює схильність зернових культур до вилягання. Мідні добрива бажано вносити також на луках і пасовищах.

Цинк

Цинк у рослинах активує дію ферментів і входить до складу ферментативних систем, що беруть участь у диханні, синтезі білків і ауксинів, підвищує тепло-, посухо- та холодостійкість рослин, відіграє важливу роль у регулюванні

процесів росту. Винос цинку з урожаєм польових культур коливається від 50 до 2 кг/га.

Найчутливіші до нестачі цинку плодові та цитрусові культури, виноград, кукурудза, хміль, соя, льон, помідори, сорго, бобові; менш чутливі — буряки, соняшник, цибуля, картопля, капуста, ягідники; майже нечутливі — овес, жито, пшениця, ячмінь, морква. Особливо велике значення має цинк для розвитку рису, що пов'язано із специфікою вирощування цієї культури.

При нестачі цинку в ґрунті сформовані листки рослин набувають жовто-зеленого забарвлення, вкриваються плямами і відмирають; молоді листки дрібні, з хвилястими краями, асиметричні; на деревах погано закладаються плодові бруньки, на верхівках гілок утворюються пагони з укороченими міжвузлями та дрібними листочками — так звана розеточність. Плоди стають дрібними, спотвореними, знижується врожайність, сік набуває водянистого та «дерев'янистого» смаку.

Сульфат цинку — сірувато-білий кристалічний порошок, розчинний у воді, містить близько 22 % засвоюваного рослинами цинку. Застосовують для передпосівної обробки насіння і некореневого підживлення рослин. На 1 т насіння використовують 60—80 л 0,05—0,1 %-го розчину солі, для обпудрювання — 0,5—1 кг препарату.

Цинкове полімікродобриво (ПМУ-7) — відходи хімічних заводів у вигляді тонкорозмеленого порошку темно-сірого кольору, що містить 25 % цинку, в тому числі 2—5 % у водорозчинній формі, а також Мо, Мп, Си, Fe та інші мікроелементи. Використовують для передпосівної обробки насіння (4—5 кг/т) та внесення в ґрунт (на 1 га 3—5 кг цинку).

Цинкмісний порошок — це механічна суміш тонкоподрібненого сульфату цинку (8—10%) і технічного тальку. Застосовують для передпосівної обробки насіння, г/кг: капусти—1; кукурудзи, бобових, баштанних культур — 2; цукрових буряків — 5.

Амофос з цинком містить 12% азоту, 52 — фосфору і 0,4% цинку.

Застосування цинкових добрив ефективно лише при вмісті рухомого цинку в ґрунті менш як 0,2—0,3 мг/кг. Якщо в ґрунті міститься 0,4—1,5 мг/кг цинку, рекомендується проводити лише передпосівну обробку насіння і некореневе підживлення. Ефективність цинкових добрив залежить також від чергування культур у сівозміні. Так, кукурудза, попередником якої були цукрові буряки, особливо чутлива до внесення цинкових добрив. Дія цинку досить ефективна при внесенні його на фоні фосфорних добрив.

Враховуючи можливість нагромадження цинку в ґрунті, треба бути обережним і здійснювати суворий контроль за використанням цинкових добрив, щоб запобігти його токсичній дії, а також негативній взаємодії з іншими поживними речовинами. Доза внесення цинку не повинна перевищувати 3—5 кг/га.

Кобальт

Кобальт позитивно впливає на проходження багатьох фізіологічних процесів, що відбуваються в рослинах. Він є складовою частиною вітаміну B₁₂ (кобаламіну), сприяє фіксації молекулярного азоту бобовими культурами. У рослинах кобальту міститься від 0,01 до 0,6 мг/кг сухої речовини. Кобальт підвищує активність ферментів, сприяє нормальному обміну речовин у рослинах, збільшує вміст хлорофілу, аскорбінової кислоти і білка. Найбільше його концентрується в генеративних органах, а також у бульбочках бобових культур.

Зовнішні ознаки нестачі кобальту в рослинах подібні до азотного голодування. Нестача кобальту в кормах викликає зниження вмісту гемоглобіну в крові тварин, захворювання на сухоти, втрату апетиту.

Особливо відчують нестачу кобальту бобові культури.

Сульфат кобальту— кристалічна сіль червоного кольору, добре розчинна у воді, містить 21 % кобальту.

Хлорид кобальту— кристалічна сіль червоного або темно-рожевого кольору, містить 2,7 % кобальту.

Молібден

Молібден є незамінним металокомпонентом багатьох ферментів. Він бере участь у вуглеводному, азотному і фосфорному обмінах, синтезі вітамінів і хлорофілу, підвищує інтенсивність фотосинтезу, входить до складу ферменту нітроредуктази, за участю якого у рослинах відбувається відновлення нітратів до аміаку. Важлива роль належить молібдену у процесах фіксації азоту з атмосфери бульбочковими і вільноживучими бактеріями.

Зовнішні ознаки помірної нестачі молібдену в рослинах подібні до азотного голодування. При значному дефіциті молібдену появляються яскраво-жовто-зелені або блідо-оранжеві плями між жилками старих листків, переважно з верхнього боку. При цьому молоді листки скручуються у

вигляді ложечки, а точки росту відмирають. Послаблюється ріст рослин, затримується цвітіння.

Молібдат амонію— дрібнокристалічна сіль білого кольору, добре розчинна у воді, містить близько 50 % молібдену.

Молібденемісний порошок — механічна суміш тонкоподрібненого молібдату амонію (40—45 %) і технічного тальку.

Молібденізований суперфосфат (простий містить 0,15% молібдену, подвійний — 0,2%) одержують змішуванням суперфосфату з добавками, що містять молібден, перед грануляцією.

Відходи електролампової промисловості — це порошок, що містить 5—8 % молібдену.

Перші два добрива використовують для передпосівної обробки насіння обпудрюванням або обприскуванням розчином (50—75 г молібдену для обробки норми насіння на 1 га). Для некореневого підживлення витрачають 100—300 г/га молібдату амонію, розчиненого в 200—400 л води. Молібденізований суперфосфат доцільно вносити під час передпосівного обробітку ґрунту, в рядки під час сівби, а також поверхнево на посівах багаторічних бобових трав, луках і пасовищах. Норми молібденових добрив не повинні перевищувати 1 кг/га молібдену.

Залізо

Рослини потребують залізо в досить обмежених кількостях. З урожаєм культур виноситься від 0,6 до 9 кг/га цього елемента. Надлишок заліза викликає відмирання листків без зміни їх темно-зеленого забарвлення. Крім того, пригнічується ріст рослин, вони утворюють мало квіток, в'януть, верхівки пагонів відмирають.

Характерною ознакою нестачі заліза у живленні рослин є захворювання молодих листків хлорозом. Вони набувають жовто-білого забарвлення, старі листки стають світло-зеленими. Рослини відстають у рості, квітки формуються дрібні. Найчастіше дефіцит заліза виявляється у кукурудзи, сорго, бобових, плодових та овочевих культурах. Валовий вміст заліза в ґрунтах коливається від 1 до 11 %. Важкі за гранулометричним складом ґрунти містять його більше. Як залізні добрива використовують залізний купорос та хелати заліза.

Залізний купорос містить 47—53 % сульфату заліза. Це кристалічна речовина сірого кольору, часто з білим, іноді жовтим або бурым нальотом. Добриво добре розчиняється у воді.

Хелати заліза — сполуки органічних речовин із залізом, що не поглинаються ґрунтом і легко засвоюються рослинами. Добрива у вигляді хелатів вносять у ґрунт, а також використовують для некореневого підживлення та вирощування овочів гідропонним способом. Вони розчинні у воді, що полегшує їх застосування, не руйнуються мікроорганізми ґрунту і тому довго зберігаються в ґрунтовому розчині.

3. Застосування мікродобрив.

Ефективність мікроелементів помітно зростає при недостатньому забезпеченні рослин макроелементами, з підвищенням рівня застосування макродобрив. Так, при внесенні високих норм азоту збільшується потреба рослин у молібдені, міді, борі, кобальті. Ефективність фосфорних добрив зростає при внесенні цинку, молібдену, марганцю. В результаті вапнування кислих ґрунтів зменшується доступність рослинам бору, міді, марганцю, цинку, кобальту, але підвищується рухомість молібдену.

З підвищенням норм макродобрив зростає рухомість мікроелементів у ґрунтах, що призводить до вимивання їх із шару ґрунту, де розміщені корені. Тому мікродобрива треба застосовувати на ґрунтах не тільки з достатнім, а й з помірним вмістом мікроелементів.

Норми, дози, способи і строки застосування мікродобрив залежать від багатьох факторів: хімічних і фізичних властивостей; мікродобрив, типу ґрунтів і забезпеченості їх рухомими формами макро- й мікроелементів, типів сівозмін, біологічних особливостей культур, сумісності мікродобрив з іншими засобами хімізації (макродобривами, пестицидами, регуляторами росту), рівня механізації і технології застосування інших засобів хімізації.

На практиці нестачу мікроелементів для рослин за їх зовнішніми ознаками виявити досить важко. Найчастіше доводиться зустрічатися з нестачею того або іншого мікроелемента тоді, коли зовнішні ознаки чітко не виявляються, але ріст і розвиток рослин затримується, а продуктивність їх знижується.

Найефективнішим засобом використання мікроелементів є введення їх до складу макродобрив. Важливою умовою застосування мікродобрив, особливо

коли вони застосовуються окремо, є рівномірність їх розміщення в ґрунті. Практичний інтерес має застосування їх разом з деякими рідкими добривами та іншими засобами хімізації.

Поряд з безпосереднім внесенням мікродобрив у ґрунт широко застосовують передпосівну обробку ними насіння. Цей захід доцільно поєднувати з протруюванням насіння інсектофунгіцидами, особливо при застосуванні інкрустації. Плівкоутворювачі при цьому підвищують міцність закріплення компонентів на насінні, що поліпшує умови роботи з посівним матеріалом. Такий спосіб застосування мікроелементів є досить ефективним.

Оскільки мікроелементи можуть засвоюватися рослинами через листки, доцільно також проводити некореневі підживлення. Їх здійснюють 2—4 рази протягом вегетації рослин у комбінації з іншими агротехнічними заходами.

Внесення мікродобрив у ґрунт з іншими способами застосування мікроелементів дає найбільш високі прирости врожаю. Внесення мікродобрив у ґрунт створює певний рівень кореневого живлення рослин мікроелементами протягом вегетації.

ОРГАНІЧНІ ДОБРИВА. ГНІЙ. ГНОЇВКА

- 1. Роль гною у відтворенні родючості ґрунту.***
- 2. Підстилковий гній.***
- 3. Хімічний склад гною.***
- 4. Способи зберігання гною.***
- 5. Гноївка.***

Література: (1) с.

1. Роль гною у відтворенні родючості ґрунту.

У системі удобрення сільськогосподарських культур в Україні провідне місце належить органічним добривам. Це повні добрива, оскільки складаються з елементів, що вже брали участь у створенні врожаю. У загальному балансі поживних речовин для рослин вони забезпечують понад 40 % азоту і калію та 60 % фосфору.

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

вологи в цих добривах не дають змоги перевозити їх на далекі відстані. Тому органічні добрива використовують безпосередньо на місцях виробництва, звідки і походить їх назва — місцеві добрива.

Гній є найпоширенішим і найдавнішим органічним добривом. Його використання як добрива сягає в глибоку давнину, до тих часів, коли люди стали вести осілий спосіб життя. Змінювалося покоління людей і вчених, появлялися нові сільськогосподарські культури і сорти, а гній як добриво використовували і будуть використовувати для підвищення врожайності і продуктивності праці в сільському господарстві.

Гній 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 входили до складу кормів. Гній найкраще сприяє нагромадженню запасів гумусу; 1 т внесеного гною, як зазначає О. О. Собко (1984), забезпечує нагромадження такої кількості гумусу в ґрунті, кг/га: на Поліссі — 42, в Ліостепу — 54, в Степу — 59.

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.

Внесення гною, поліпшує обробіток ґрунту і знижує негативну дію несвоєчасної його оранки. Від внесення 50 т/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 надмірної 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 вносяться мікроорганізми і біостимулятори, внаслідок чого на фоні гною на 15—20 % підвищується ефективність внесених у ґрунт мінеральних добрив. У дослідях з удобренням озимої пшениці в Україні середній приріст урожаю зерна від внесення гною становив 4,6 ц/га, від внесення мінеральних добрив — 8,8, а від сумісного внесення гною і мінеральних добрив в еквівалентних кількостях — 11,4 ц/га.

Досить важлива роль належить гною у збагаченні приґрунтового повітря вуглекислим газом, що є головним джерелом вуглецю для рослин. При

розкладанні 30т гною з ґрунту виділяється близько 10т CO_2 , що використовується для синтезу органічних речовин.

Від внесення гною в результаті посилення мікробіологічної діяльності ґрунт збагачується на вітаміни, гумінові кислоти та їх солі, ауксини, антибіотики та інші фізіологічно активні речовини, що стимулюють ріст і розвиток рослин, підвищують урожайність та поліпшують якість вирощеної продукції. За узагальненими даними Інституту ґрунтознавства і агрохімії ім. О. Н. Со-коловського 1 т гною окупається залежно від норми і зони такими приростами врожаю, кг: картоплі—130—220, цукрових буряків — 190—380, зернових колосових—13—29, озимої пшениці — 7—28, кукурудзи — 20—30; при внесенні гною з мінеральними добривами ці прирости відповідно становлять, кг: 27—197, 108—297, 6—19, 7—19 і 14—22.

Норми підстилкового гною та інших органічних добрив встановлюють з урахуванням природнокліматичних зон і удобрюваних культур: на Поліссі під просапні культури вносять 30—60 т/га, в тому числі під цукрові буряки — 40—50, картоплю — 50—60, кукурудзу — 30—40, під зернові — 20—30 т/га; у Лісостепу під просапні культури вносять 40—50 т/га, в районах недостатнього зволоження — 20—35, під зернові — 20—25, на еродованих ґрунтах— 40—60 т/га; в Степу на богарних землях під зернові колосові вносять 20—25 т/га, під просапні — 30—40, на зрошуваних землях під просапні — 60—80 т/га.

Із внесеного в ґрунт гною в перший рік рослини використовують 20—30% 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.

У наступні роки поживні речовини з гною продовжують використовуватися культурами сівозміни. Використання азоту, фосфору і калію іншою культурою на другий рік відповідно становить 15—20, 10—15, 10—15 %, на третій рік— 10—15, 15—10, 0—10 %.

У практиці сільськогосподарського виробництва для удобрення сільськогосподарських культур виготовляється і застосовується підстилковий та рідкий безпідстилковий гній. Його також використовують як важливий компонент для приготування інших видів органічних добрив, зокрема різних компостів, а також як біопаливо для парників і теплиць.

2. Підстилковий гній.

Підстилковий гній складається із твердих і рідких виділень тварин та підстилки. Складовими підстилкового гною після 6-місячного зберігання є: **тверда частина** — тверді рослинні залишки, які найважче розкладаються в 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. Важливу роль у складі підстилкового гною виконує мікрофлора — головна рушійна сила у розкладанні його органічних сполук.

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

Рідкі виділення тварин містять більше азоту — 0,4—1,9% і калію — 0,5—2,3, проти відповідно 0,3—0,6% азоту і 0,1—0,3 калію в твердих виділеннях.

Підстилка є складовою частиною гною. Вона забезпечує чисте, тепле і м'яке лігво для тварин, вбираючи рідкі виділення і гази, зменшує втрати азоту, калію та інших поживних речовин гною й одночасно поліпшує санітарний стан на фермі, створює відповідні умови для життєдіяльності мікроорганізмів і розкладання калу, поліпшує фізичні властивості гною.

Кращою є підстилка із торфу. Порівняно з соломою торф містить в 3—4 рази більше азоту, краще вбирає сечу тварин та аміак, що утворюється під час його розкладання, але менше містить калію. Для підстилки використовують верховий (моховий) мало-розкладений торф вологістю 30—40%. Такий торф порівняно з соломою затримує в 10—12 разів більше рідких виділень і в 25—40 разів більше газів. Використовують також і низинні торфи, але при цьому кількість торфу збільшується вдвічі. Гній на торфовій підстилці містить менше безазотистих речовин, що легко розкладаються. При внесенні в ґрунт такого гною мінеральний азот в меншій мірі зв'язується мікроорганізмами, як це спостерігається при внесенні солом'яного гною. Саме з цієї причини торфовий гній забезпечує більший приріст урожаю, особливо першої удобреної культури.

Крім торфу для підстилки використовують солому бобових і злакових культур, листя і хвою дерев, тирсу, деревні стружки тощо. Для підстилки найкращою є солома бобових, оскільки містить у 2—2,5 рази більше азоту, ніж солома злаків. При використанні для підстилки соломи злаків її подрібнюють на різку завдовжки 8—15 см. Цим досягається краще вбирання сечі тварин і газів, гній перетворюється на однорідну масу, яка щільно злягається під час складання

в бурти. При зберіганні такого гною майже вдвічі зменшуються втрати азоту, а ефективність його підвищується в 1,5 рази.

Якщо для підстилки використовували листя дерев, хвою, тирсу та інші матеріали, то гній містить мало азоту і багато клітковини та лігніну. Такий гній повільно розкладається, і тому його вносити в ґрунт потрібно задовго до сівби сільськогосподарських культур.

При збільшенні кількості підстилки зростає вихід і в 4—8 разів зменшуються втрати азоту під час зберігання гною.

3. Хімічний склад гною.

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

Гній коней та овець 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 підвищується повільно: на 16-у добу вона становить лише 40—42 °С. Тому його називають холодним.

Залежно від виду тварин гній неоднаково впливає на приріст урожаю сільськогосподарських культур. Найвищий приріст урожаю забезпечує внесення кінського та овечого гною. Гній великої рогатої худоби та свиней за хімічним складом більш-менш рівноцінний.

У практиці господарств гній усіх видів тварин, як правило, зберігають в одному гноєсховищі. Хімічний склад такого змішаного гною залежить від співвідношення в ньому різних видів гною, віку тварин і способу годівлі, підстилки, способів та строків зберігання. Тому при внесенні такого гною треба користуватися даними його хімічного складу, що дає змогу правильно розраховувати норми гною та доцільність поєднання його з внесенням мінеральних добрив під кожен культуру сівозміни.

4. Способи зберігання гною.

Свіжий гній малопридатний для внесення в ґрунт і тому потребує деякого періоду (не менш як 3 міс.) для дозрівання. За цей час під дією мікроорганізмів, грибів та актиноміцетів відбувається розкладання азотистих і безазотистих речовин гною.

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

Аміак виділяється також і 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 амід, 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 втрачається. 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.

В анаеробних умовах клітковина розкладається на вуглекислий газ і метан. Температура гною при цьому не перевищує 35 °С.

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

Залежно від умов зберігання розкладання гною відбувається з різною інтенсивністю, внаслідок чого утворюється гній різної якості. У практиці господарств використовуються **щільний** (холодний), **пухкий** (гарячий) і **пухкий з наступним ущільненням** (гаряче-холодний) способи зберігання підстилкового гною.

Щільний (холодний) спосіб зберігання гною. Гній спочатку складають у гноєсховища або польові бурти пошарово завширшки не менш як 3—4 м, завтовшки до 1 м, довільної довжини і зразу ущільнюють. Після ущільнення накладають другий шар гною і знову ущільнюють. Так повторюють доти, поки висота штабеля не досягне 1,5—2 м. Зверху штабель обов'язково вкривають подрібненою соломною або торфом завтовшки 15—20 см. Іноді при наявності в

господарстві достатньої кількості торфу гній перешаровують з торфом. Цей захід зменшує втрати азоту, та органічних речовин.

В ущільненому гної створюються анаеробні умови, температура влітку підвищується до 35 °С, а взимку становить не більш як 25 °С; штабель рівномірно насичується гноївкою і вуглекислим газом, що перешкоджає розкладанню карбонату амонію, який консервує гній. Частина аміаку зв'язується з органічними кислотами, які утворюються під час розкладання гною, що забезпечує максимальне зберігання азоту й органічних речовин. Цей спосіб зберігання гною є основним і найбільш поширеним у господарствах.

Пухкий з наступним ущільненням (гаряче-холодний) спосіб зберігання гною використовують у господарствах для знешкодження глистів і ліквідації загрози поширення хвороб травного каналу, а також знищення насіння бур'янів, що у великій кількості міститься у підстилковому гної. Цей спосіб зберігання гною також застосовують для прискорення дозрівання соломистого гною, особливо тоді, коли треба його вносити навесні під ярі та просапні культури.

Свіжий гній спочатку складають у штабелі без ущільнення, внаслідок чого створюється аеробний режим і температура підвищується до 60 °С. При високій температурі гинуть яйця глистів та інших збудників захворювань травного каналу тварин, а також знищується насіння бур'янів. На 4—5-у добу, коли температура в штабелі гною досягне 60—70 °С, його ущільнюють і зверху накладають новий шар гною без ущільнення. Так повторюють доти, поки висота штабеля не досягне 1,5—2 м. Після ущільнення гній вкривають шаром солом'яної січки або торфу і зберігають до внесення в ґрунт.

Пухкий (гарячий) спосіб зберігання гною. Гній складають у штабелі без ущільнення, в яких досить швидко підвищується температура до 60—70 °С. При цьому відбуваються великі втрати (20—30 %) азоту й органічних речовин. Гній розкладається нерівномірно. Його здобрювальна цінність невисока. Значного поширення в господарствах цей спосіб зберігання гною не має. Іноді його застосовують лише для швидкого виготовлення перегною з досить соломистого гною. Отже, гній найкраще зберігати у щільно складених буртах.

Під час зберігання гною відбуваються втрати не тільки органічних речовин та азоту, а й фосфору. Особливо це спостерігається при пухкому способі зберігання гною, коли зростає кількість водорозчинного фосфору з 7 до 25—30%, а кислоторозчинного — з 30 до 80—85 % від валового його вмісту. При розкладанні гною фосфор органічних сполук мінералізується з утворенням в анаеробних умовах розкладання фосфорного водню, який і є головною причиною втрати фосфору (М. А. Єгоров). У процесі зберігання гною калій практично не втрачається. Незначна його кількість споживається

мікроорганізмами, а решта — залишається в доступних для рослин сполуках: при пухкому способі зберігання — 85 %, при пухкому з наступним ущільненням — 91 і при щільному — 93 % від початкового вмісту.

5. 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 — від 0,1 до 1,2 %.

У середньому від однієї голови великої рогатої худоби за рік нагромаджується 2,5 м³ гноївки, від коней і молодняка великої рогатої худоби віком до 2 років — 0,8, від телят — 0,25 м³.

Під час зберігання гною виділяється 10—15% гноївки від його маси, причому її виділення залежить від строків і способів зберігання гною. Так, за 4 міс. з 10 т свіжого гною виділилося гноївки, л: 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, яка під дією уробактерій перетворюється на карбонат амонію, що легко розкладається на CO₂, NH₃ і H₂O. При тривалому зберіганні гноївки аміак швидко звітряється і добриво різко втрачає свою цінність. Тому гноївку треба зберігати у спеціальних щільно закритих колодязях — гноївкозбірниках. Такі колодязі влаштовують біля ферм та гноєсховищ. Для запобігання втратам аміаку колодязі заливають тонким шаром відпрацьованого тракторного мастила.

Гноївку використовують під усі культури в основному удобренні та для підживлення. Під зернові, картоплю і коренеплоди вносять 15—20 т/га, під овочеві 20—30 т/га. Одночасно з внесенням гноївки слід вносити фосфорні добрива, оскільки вміст фосфору в ній дуже малий. Досить вискоєфективна гноївка на луках та при підживленні озимих, просапних і овочевих культур. Для підживлення озимих і луків вносять 3—5 т/га гноївки, розбавленої водою у співвідношенні 1:2... 3. Підживлення кукурудзи, цукрових буряків та інших культур проводять гноївкою в нормі 6—7 т/га без розбавлення водою рослинопідживлювачами на глибину 10—15 см. Гноївку використовують також для виготовлення компостів та зволоження пересохлого гною під час його зберігання.

ТОРФ. КОМПОСТИ. ІНШІ ВИДИ ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ

- 1. Торф, його види.**
- 2. Компости, їх види.**
- 3. Вермикомпости.**

Література:

- 1. Торф, його види.**

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

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

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

Низинні торфи утворилися на понижених елементах рельєфу Полісся та Лісостепу в долинах річок, річних заплавах, межиріччях під впливом ґрунтових вод із гіпнового моху, трав'янистої (очерет, осока, тростина, хвощ, купичник) і дерев'янистої (вільха, береза, верба, сосна, ялина) рослинності, досить вимогливої до наявності вологи і поживних речовин. Реакція низинних торфів слабкокисла, іноді нейтральна; за вмістом поживних речовин це найбагатші торфи. Вони містять найбільше зольних елементів і характеризуються високим ступенем розкладання, придатні для безпосереднього використання як органічні добрива, а також для виготовлення компостів.

Перехідні торфи займають проміжне положення між низинними та верховими торфами і зустрічаються порівняно рідко. їх використовують для підстилки та виготовлення компостів.

Верхові торфи сформувалися на підвищених елементах рельєфу — вододілах, підвищеннях, межиріччях, прирічних піщаних терасах, головним чином із сфагнового моху, пухівки, багна та інших маловибагливих до наявності вологи і поживних речовин рослин. Реакція верхових торфів досить кисла; за

вмістом поживних речовин вони найбільшій. Це малозольні торфи з низьким ступенем розкладання органічних речовин. їх використовують переважно для підстилки.

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

Ступінь розкладання органічної речовини торфів залежить також від переважаючих у їх складі видів рослинності. Так, мохові торфи мають найменший ступінь розкладання (5—25%), трав'янисті — вищий (20—40 %), а деревні торфи — найвищий (35—70%). Добре розкладений торф темно-коричневого, майже чорного кольору, при стисканні в руці не липне до неї, мажеться і легко проходить між пальцями. Слабкорозкладений торф світло-коричневого кольору, при стисканні в руці не мажеться і не проходить між пальцями.

За вмістом зольних речовин торфи поділяють на нормальнозольні (вміст золи не перевищує 12%) і високозольні (вміст золи понад 12 %). Склад зольних речовин визначає агрономічну цінність торфів. Наявність у торфах значних кількостей фосфору у формі віваніту або кальцію у формі вапна дає змогу використовувати їх для фосфоритування та вапнування ґрунтів. Найменшою зольністю відзначаються мохові торфи, дещо вищою — трав'янисті і найвищою — деревні торфи.

Характерною особливістю торфів є їх кислотність. Вона визначається наявністю в них рухомих форм окремих елементів, зокрема нейтральна реакція пов'язана з підвищеним вмістом кальцію, а кисла — з підвищеним вмістом заліза, алюмінію, марганцю.

Кислі торфи з $pH < 4,5$ (водна суспензія) негативно впливають на врожайність більшості сільськогосподарських культур, тому перед використанням їх обов'язково треба вапнувати. Найкислішими є верхові торфи, крім того, у них також і більший вміст рухомого алюмінію. Низинні торфи менш кислі. Серед них на Поліссі іноді зустрічаються навіть слабколужні торфи з $pH = 7,5$.

Усі торфи містять багато азоту. Найбільше його в низинних і найменше у верхових торфах. Основна частина азоту в торфах знаходиться в органічній формі і важкодоступна для рослин. Виділяється азот звідти лише в процесі мінералізації, яка через незначну кількість мікроорганізмів відбувається дуже повільно. Тому азот торфів стає доступним для рослин лише після подолання їх біологічної інертності, що досягається компостуванням з гноєм, гноївкою, пташиним послідом, рідким гноєм, фекаліями тощо.

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 % P_2O_5 , 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 торфах вміст його не перевищує 0,2—0,3 %.

Важливе значення в торфах має вміст кальцію. При незначних його кількостях у 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 використовують 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 іноді містять його 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.



2. Компости, їх види.

Компостування — один з важливих засобів підвищення ефективності органічних добрив. Під час компостування аміак, що звільняється в результаті розкладання гною та інших органічних компонентів компосту, затримується торфом і важкорозчинні поживні речовини перетворюються на доступніші форми. При цьому значно скорочуються їх втрати.

За характером взаємодії компонентів, що змішуються, компости поділяють на біологічні та мінеральні.

Біологічні компости виготовляють змішуванням біологічно інертної маси торфу з гноєм, гноївкою, фекаліями та іншими багатими на мікрофлору органічними компонентами, в результаті чого забезпечується енергійний перебіг мікробіологічних процесів і прискорюється розкладання органічних речовин. До таких компостів належать торфогнойові, торфофекальні, торфогноївкові, торфосечові, торфорослинні.

Мінеральні компости виготовляють під час компостування органічних добрив з мінеральними, а також з попелом і вапном. Під час компостування органічні добрива збагачуються на поживні речовини, нейтралізується їх підвищена кислотність, прискорюється дозрівання завдяки створенню сприятливих умов для розвитку мікроорганізмів. До таких компостів належать гнойо- і торфофосфоритні, торфовапняні, торфозольні, торфомінерально-аміачні тощо.

В усіх випадках необхідною умовою ефективного компостування є достатня вологість органічного компонента, доступ повітря всередину компостної купи, відповідна температура. Тому під час компостування бурти з гноєм, а також з іншими органічними компонентами поливають гноївкою або

водою, перелопачують для підвищення доступу повітря і посилення мікробіологічної діяльності. Суть компостування полягає в тому, щоб в його процесі компоненти компосту розклалися до такого стану, коли поживні речовини стануть доступними для рослин і компост можна буде вносити в ґрунт з допомогою механізмів.

Строки виготовлення таких компостів залежать від складу компонентів, часу накладання та догляду в період компостування. Компостування вважається закінченим тоді, коли маса компосту стала однорідною. При закладанні компостів улітку більшість їх дозріває за 2—3 міс, взимку — за 4—6 міс. Такі компости за ефективністю не поступаються перед гноєм.

Торфогнойові компости готують на полі, де їх будуть вносити, або на місці добування торфу. Для виготовлення таких компостів придатні всі види торфу — низинні, перехідні, верхові з вологістю до 60 %.



Компости виготовляють у такому співвідношенні гною і торфу: при закладанні взимку 1 : 1, влітку — 1 : 2 ... 3. Окремі компоненти компосту під час дозрівання доповнюють один одного. Гній є джерелом мікроорганізмів, знижує кислотність торфу та створює сприятливі умови для розкладання органічних речовин. Вологий торф з високою ємністю вбирання добре затримує гноївку й аміачний азот, що виділяється в процесі розкладання гною, і зводить до мінімуму втрати. Це найбільш розповсюджений вид компостів.

Заготівля торфогнойових компостів може здійснюватися різними способами.

Пошаровий спосіб приготування компостів — найбільш поширений і застосовується у будь-яку пору року. На торфову подушку завтовшки 40—50 см шарами укладають гній і торф завтовшки по 25—30 см. Компостний бурт формують завширшки 4 м довільної довжини. При закладанні взимку товщину шарів подвоюють. Товщина шарів торфу і гною залежить також від їх співвідношення в компості. Укладений пошарово торф і гній вкривають потім торфом завтовшки 40—50 см.

Осередковий спосіб приготування компостів використовується при недостатній кількості гною в господарстві, а також при закладанні компостів взимку. Гній у загальній масі торфу укладають окремими осередками, а проміжки між ними заповнюють торфом. Цей спосіб забезпечує кращий розігрів компостів узимку. Дно бурта до початку закладання і зовнішню поверхню після закінчення закладання компосту вкривають шаром торфу завтовшки 25—30 см, який вбирає продукти розкладання гною і захищає компост від пересихання та зайвих втрат поживних речовин.

Площадковий спосіб приготування компостів застосовують у весняно-літній та осінній періоди року. На торфову подушку шаром 25—30 см рівномірно розкладають необхідну кількість гною. Потім з допомогою дискової борони гній перемішують з торфом і бульдозером згрібають у бурти для компостування. Зовнішню поверхню бурта вкривають шаром торфу 25—30 см. Через 5—6 тижнів після закладання компостних буртів їх перелопачують та зволожують гноївкою або водою.

Для зменшення затрат праці і прискорення закладання компостів, особливо при виготовленні їх у полі, штабелі торфу розміщують рядами на відстані один від одного 4,5—5 м. Між рядами торфу укладають гній, який потім пригортають торфом з обох боків і торцевої частини буртів бульдозером. При такому способі укладання буртів для компостування перелопачування не проводять.

Торфогнойові компости використовують для основного внесення під польові та кормові культури в нормі 20—30 т/га, під овочеві та плодові 30—40 т/га.

Компости з торфу, сечі, гноївки. При виготовленні компостів із торфу, сечі та гноївки використовують усі види торфів. Влітку компостування проводять біля поля, на якому буде вноситися компост; взимку їх краще виготовляти у гноєсховищі. Вологість торфу для виготовлення компостів повинна бути 45—50 %. На 1 т низинного торфу беруть 2—3 т сечі або гноївки, а на 1 т верхового торфу — 3—4 т сечі. До торфу при зимовому закладанні додають 30—35 % свіжого гною, який позитивно впливає на якість компостів. Такі компости відзначаються високим вмістом азоту в нітратній і аміачній формах і близькою до нейтральної реакцією середовища. Компости з торфу, сечі та гноївки виготовляють двома способами:

1. Торф укладають у бурти завширшки 3—4 та заввишки 1,5—2 м довільної довжини. Зверху в буртах роблять коритоподібні канали завглибшки 0,5—0,8 і завширшки до 1 м. Канави заповнюють необхідною кількістю сечі та гноївки і після вбирання їх торфом вирівнюють поверхню бурта.

2. Торф укладають в бурти шарами завширшки 3—4 та завтовшки 0,3—0,5 м довільної довжини. Кожний шар торфу поливають гноївкою і після саморозігрівання ущільнюють. Потім укладають наступний шар торфу і поливають гноївкою. Так повторюють доти, поки висота бурту досягне 1,5—2 м. Потім борт

вкривають шаром торфу 25—30 см. Дозрівання приготовлених такими способами компостів відбувається протягом 1—2 міс. Готовність компостів визначають за утворенням нітратів.

Торфофекальні компости виготовляють у полі, вигрібних ямах, траншеях або безпосередньо на осушених торфовищах. Це найбільш швидко- і сильнодіючі органічні добрива. Для компостування придатні всі види торфів із вмістом води до 40 %. На 1 т низинного торфу беруть 0,5 т фекалій, а при використанні слабкорозкладеного мохового торфу — 2—3,5 т.

Способи приготування торфофекальних компостів такі самі, як і при виготовленні їх із торфу, сечі та гноївки. Для знезаражування компостів після закладання торфу і заливання його фекальними масами штабелі деякий час утримують у неущільненому стані. При такому утриманні компосту температура бурта підвищується до 55—60 °С. У такому компості протягом 2—3 міс. повністю гинуть усі збудники хвороб і зовсім зникає неприємний запах.

Торфофекальні компости використовують в основному удобренні під зернові і кормові культури в нормі 15—20 т/га.

Компостування торфу на осушених торфовищах. Компости закладають безпосередньо на торфовищах після його осушування та очищення від пеньків і чагарників. Очищене та осушене торфове болото орють на глибину 25—30 см, потім добре розпушують дисковими боронами. Розпушений пласт торфу підсихає до вологості 60—65 %, після чого на розпушений пласт торфу розливають 200—250 т/га рідкого гною або гноївки та, якщо торф кислий, 20—30 т/га вапнякового борошна. Рівномірно розподілені компоненти добрив перемішують з масою торфу торфовища дисковими боронами.

У деяких господарствах внесені компоненти перемішують переорюванням торфовищ на глибину 25—30 см. Через 2—3 міс. торфовий компост згортають бульдозером у бурти. На 1 га торфосховища за один цикл утворюється 1200—1700 т високоякісного компосту.

Торфорослинні компости виготовляють при безпосередньому вирощуванні бобових рослин (сидератів) на очищених і осушених торфовищах. Торфовище орють на зяб із внесенням напередодні оранки по 60—90 кг/га фосфорних і

калійних добрив. Насіння люпину обробляють ризоторфіном і висівають у нормі 2—2,5 ц/га. У фазі блискучих бобиків зелену масу люпину прикочують котками та заорюють плугами на глибину 12—15 см. При використанні зеленої маси люпину на корм худобі в торфовий ґрунт заорюють лише пожнивні залишки і корені бобових рослин. Для кращого перемішування зеленої маси люпину з торфом торфовище після переорювання дискують. Подрібнену і перемішану з торфом рослинну масу згортають у бурти (співвідношення зеленої маси і торфу 1 : 10). Через 2 міс. компост готовий для використання.

Торфомінеральні компости виготовляють з торфу та суміші мінеральних компонентів — вапна, попелу, фосфоритного борошна, аміачної селітри та інших добрив.

Торфовапняні компости та компости з торфу і попелу. Для компостування торфу із вапном використовують кислі торфи $\text{pH} = 5,5$ і нижче) з вологістю 60—70 %. Торф укладають у штабелі і пересипають вапном (норма вапна при такій вологості становить 1—3 % маси торфу) або доломітовим борошном, у результаті чого відбувається нейтралізація кислотності і збільшується вміст зольних речовин. Компост дозріває протягом 4—5 міс. Такі компости багаті на кальцій і бідні на калій та фосфор, тому внесення їх у ґрунт треба поєднувати з внесенням фосфорно-калійних добрив.

При компостуванні торфу з попелом (на 1 т торфу беруть 25—50 кг попелу із соломи або 100—120 кг попелу із торфу) компост при цьому збагачується на фосфор, калій і кальцій, а також на мікроелементи: бор, марганець, молібден та ін., відбувається нейтралізація кислотності торфу. Для компостування краще брати низинний торф середнього ступеня розкладання з кислотністю $\text{pH} = 5 \dots 6$.

Збірні компости виготовляють із різних відходів сільськогосподарського виробництва (стара солома, відходи городини, пожнивні залишки) та комунального господарства (побутові і харчові відходи, різне сміття тощо), що важко розкладаються. Органічними компонентами цих компостів є також торф, буре вугілля, фекальні маси та інші матеріали. Закладають компости пошаровим способом, забезпечуючи ретельне перемішування компостових компонентів та замочування їх водою, гноївкою, фекальними масами, рідким гноєм тощо.

У період компостування (1—2 роки) їх кілька разів перелопачують для кращого розкладання органічних речовин та знезаражування. Вносять компости з розрахунку 30—40 т/га під час основного обробітку ґрунту.

3. Вермикомпости



Це високомолекулярні органічні сполуки, що утворюються в результаті життєдіяльності дощових черв'яків у процесі переробки ними органічних речовин (гною, птишиного посліду, соломи, листя дерев, решток кормів для тварин, відходів харчової промисловості, комунального господарства) та виділення їх у навколишнє середовище травним каналом. У вермикультурі використовують в основному гібрид червоного каліфорнійського черв'яка. Тривалість життя червоного черв'яка до 16 років, а звичайних дощових – 4. При переробці червяками 1т. органічних відходів одержують близько 600кг біогумусу. Одержаний в результаті життєдіяльності черв'яків (копроліт) біогумус не злежуються і не має запаху. Неспецифічні органічні сполуки біогумусу є джерелом елементів живлення для рослин. Вони надають йому фізіологічної активності, сприяють утворенню органо-мінеральних комплексів, беруть участь в утворенні міцної структури ґрунту, надають йому відповідного кольору.

Біологічно активні речовини біогумусу прискорюють проростання насіння, підсилюють приживлюваність розсади овочевих культур і квітів, підвищують стійкість рослин проти захворювань, сприяють одержанню екологічно чистої продукції високої якості.

Вермикомпости характеризуються великою вологомісткістю (утримують до 70 % води), високою вологостійкістю, гідрофільністю, значною механічною міцністю, відсутністю насіння бур'янів. За ефективністю вермикомпост у 15—20 разів перевищує підстилковий гній.

Для виготовлення вермикомпостів органічні відходи укладають у гряди завширшки 1 —1,5 м та заввишки 30—40 см довільної довжини, зволожують і заселяють черв'яками. Наприклад, на гряді завдовжки 15—16 м потрібно близько 10 кг популяції черв'яків. Черв'яки щоденно переробляють органічну речовину відходів, що дорівнює масі їх тіла і становить 1—3 г. Половина відходів, пройшовши крізь шлунок черв'яків, виділяється у вигляді капролітів — основи вермикомпостів. Щотижня гряди поповнюють новим

10-сантиметровим шаром органічних відходів, які зразу ж заселяють черв'яками і починають їх переробляти. За рік з гряди завширшки 1,5 та завдовжки 15—16 м можна одержати близько 8 т вермикомпосту.

Якщо компост дозрів, то від нього треба відділити черв'яків. Для цього на гряди протягом трьох тижнів органічних відходів не добавляють. Потім знову наносять новий 10-сантиметровий шар органічних відходів, який є поживою для черв'яків. Черв'яки, відчувши свіжий корм, перелазять в органічні відходи, які разом з черв'яками знімають і переносять на нову гряду, а готовий компост після підсушування використовують як цінне органічне добриво.

На основі вермикомпостів виготовляють такі добрива: Біогумус – містить Na, P, K, Ca, Mg. Застосовують для удобрення овочевих культур. Вермістім – рідке органічне добриво, отримане з біогумусу, знижує вміст радіонуклідів, нітратів у ґрунті. Біоком – органічне, екологічно чисте добриво. Містить мікроелементи.