

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет біології, географії і екології
Кафедра екології та географії**

«Вплив мінеральних добрив різних груп на грунти»

**Кваліфікаційна робота (проект)
на здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр»**

Виконала: студентка 4 курсу 415 групи
Спеціальності 101 Екологія
Освітньо-професійної програми «Екологія»
Заболонкова Надія Анатоліївна

Керівник: к.геогр.г., доцент Саркісов А.Ю.
Рецензент: к.б.н., доцент Семенюк С.К.

Херсон –2020

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІ І. ВИДИ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ...	
1.1 Класифікація мінеральних добрив.....	5
1.2 Природні мінеральні добрива.....	9
1.3 Штучні мінеральні добрива та технології їх виробництва.....	14
1.4 Основні способи внесення мінеральних добрив.....	17
РОЗДІЛ ІІ. НОРМУВАННЯ У ВИКОРИСТАННІ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ.....	20
2.1 Основні способи визначення норм мінеральних добрив	20
2.2 Норми внесення мінеральних добрив.....	22
2.3 Нормативні вимоги щодо використання мінеральних добрив.....	23
РОЗДІЛ ІІІ. НАСЛІДКИ ПОРУШЕНЬ В НОРМУВАННІ ВИКОРИСТАННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ.....	29
3.1 Негативні приклади використання мінеральних добрив.....	29
3.2 Шляхи зменшення негативного впливу від використання мінеральних добрив.....	32
ВИСНОВКИ.....	37
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	39

ВСТУП

Актуальність дослідження. Мінеральні добрива являються чи не найефективнішим засобом підвищення врожайності, родючості ґрунтів та вдосконалення якості продуктів рослинництва. Можна стверджувати, що з їх допомогою змінюється якість урожаю, здійснюється вплив на родючість, біологічні та фізико-хімічні властивості ґрунту, відбувається безпосереднє управління процесами живлення рослин.

Саме темі ефективного і екологічнобезпечного використання мінеральних добрив велику увагу приділяли в своїй роботі відомі вчені: С.І. Дорогунцов, П.П. Борщевський [13], О.О. Гаца [14], Л.Г. Котова [20], А.С. Даниленко, В.В. Горлачук [11], Л.В. Дейнеко, Є.В. Хлобистов [12] та ін.

Падіння економічних показників за останні десять років посприяло зменшенню площ оброблювальних земель. Велика частина земельного фонду необробляється, заростає деревами, чагарниками, бур'янами та багаторічними травами.

Наша планета має лише 9% (3,2 млрд га) ґрунтів, придатних до обробітку – як один з показників забезпеченості життя. На щастя, в Україні цей показник не такий малий. Всім відомий український чорнозем це найродючіша частина оброблюваних ґрунтів - за різними оцінками, становить від 8 до 15% світових запасів.

На даний час вітчизняні чорноземи відіграють роль хіба що зразком дегенерації. Результатами нерозумного землекористування маємо зменшення частки унікальних, еталонних ґрунтів, яких залишилося в межах одного відсотка. За останні сто років вміст гумусу - найціннішого складника, зменшився у ґрунтах України майже на третину (від 4,2 до 3,2%). Зараз він становить 3,1%, і цей процес не припиняється.

Середній урожай пшениці з одного гектара українського чорнозему, за статистичними даними аграрного ринку, ледь дотягує до 3 т. Причина ситуації, що склалась - низький поживний вміст українських ґрунтів. За останнє сторіччя

вміст гумусу зменшився з 13-14% до 3-5%, найбільше вражає те, що лише за останні 5 років - на 0,04%.

Останніми роками в ґрунтах зменшується вмісту гумусу через суттєве зменшення обсягів і норм внесення добрив. Ґрунт відчуває і реагує на брак поживних мінеральних речовин. Також для ефективного використання мінеральних добрив потрібно враховувати декілька факторів, зокрема ґрунтово-кліматичні умови території, тип сільськогосподарської продукції, що буде вирощуватись, вплив застосованих добрив на навколишнє середовище тощо. Тому дана тема й була обрана для дослідження.

Об'єкт дослідження: мінеральні добрива.

Предмет дослідження: особливості використання та екологічні наслідки від застосування мінеральних добрив.

Мета дослідження: вивчення особливостей використання мінеральних добрив.

Для досягнення мети були поставлені такі **завдання:**

- Розглянути основну класифікацію мінеральних добрив та технології їх виробництва;
- Дослідити особливості використання мінеральних добрив ;
- Визначити основні норми та способи внесення мінеральних добрив;
- Виявити негативні та позитивні наслідки від використання певних типів мінеральних добрив та розглянути основні шляхи зменшення негативного впливу.

Під час дослідження даної теми були використанні такі **методи:**

- Аналіз літературних джерел;
- Описовий метод;
- Метод узагальнення та синтезу.

РОЗДІЛ І.

ІСТОРИЯ ВИКОРИСТАННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ

1.1 Класифікація мінеральних добрив

Зазвичай, обробіток землі – це постійний пошук оптимального живлення рослин мінеральними добривами через прагнення забезпечення простого або розширеного відтворення родючої якості ґрунтів.

Перша згадка про мінеральні добрива датується 1825 роком в Німеччині. Саме тоді до міста Гамбург прибула чилійська силітра. До цієї події єдиним засобом для підживлення ґрунту були органіка: торф, перегній та ін. Але не для всіх ґрунтів це було достатнім для досягнення вдалих врожаїв.

Особливу увагу вивченню властивостей ґрунту і рослин почали приділяти в кінці XVII ст. Німецьким хіміком-органіком Юстос фон Лібіх висунуто гіпотезу про те, що за допомогою штучних мінералів можна заповнювати розхід поживних речовин. Перше успішне випробування над отриманими мінеральними речовинами відбулось в Англії, що стало поштовхом у розвитку цілком нового виду промисловості – виробництво мінеральних добрив.[2]

До мінеральних належать добрива, які містять в собі елементи живлення рослин у вигляді неорганічних сполук. Вид мінерального добрива є його характеристикою за поживною речовиною. За агрохімічним впливом мінеральні добрива поділяються на прямі, непрямі і препарати, що регулюють ріст рослин.

I. Прямі добрива призначаються для безпосереднього живлення рослин. До їх вмісту входить азот, фосфор, калій, магній, сірку, залізо і мікроелементи і поділяються на:

Прості - міститься один з елементів живлення: азот, фосфор, калій, молібден і т. д. У свою чергу, вони підрозділяються:

1) азотні добрива, їх розрізняють за формою сполук азоту: аміачні, амонійні, нітратні, амідні, і їх поєднання;

2) фосфорні добрива, в основу класифікації яких покладено їх здатність розчинятись у воді і органічних кислотах. Так розчинні у воді (гідрофосфат амонію, дігідрофосфат амонію, подвійний суперфосфат), нерозчинні у воді, але розчинні в розчинах лимонної кислоти і її солей (преципітат), важко розчинні у воді (фосфоритне борошно, простий суперфосфат);

3) калійні добрива розділяють на: сирі солі (мінерали каїніт, сильвініт), концентровані добрива, одержані переробкою природних калійних солей (KCl, K₂SO₄), золи (деревні і торф'яні);

4) мікродобрива - технічні суміші, що містять мікроелементи В (ОН) 3 (НЗВОЗ, молібдат амонію та ін) .[2]

Комплексні добрива мають у своєму складі не менше двох поживних елементів.

II. Непрямі добрива застосовуються для хімічного, фізичного, мікробіологічного впливу на ґрунт для поліпшення умов використання добрив. Наприклад, для усунення кислотності ґрунтів задіюються мелені вапняки, доломіт, гашене вапно; для меліорації солонців використовують гіпс; для підкислення ґрунтів використовують гідросульфід натрію.

На сьогоднішній день сільське господарство з мінеральних добрив використовує азотні, фосфорні, калійні, комплексні та мікродобрива.[2]

Азотні добрива. Азот – один із основних елементів, життєнеобхідний для рослин. Азот – важливий елемент в складі білків, ферментів, нуклеїнових кислот, хлорофілу, вітамінів, алкалоїдів та інших сполук. Солі азотної кислоти та амонію - основне джерело азоту для рослин. Поглинання його з ґрунту відбувається у вигляді аніонів NO₃⁻ та катіонів NH₄⁺ та деяких найпростіших органічних сполук (простих амінокислот, легкорозчинних амідів). В результаті окиснення вуглеводів нітратний азот відновлюється в

рослинах до аміаку. Нітрати не несуть шкоди для рослин і можуть накопичуватися в їх тканині у значних кількостях. [4]

Провідне місце серед різновиду азотних добрив, що випускає хімічна промисловість України, посідають концентровані форми: сечовина, аміачна селітра, безводний аміак.

Основою щодо класифікації азотних добрив є фізичні властивості (тверді, рідкі, порошкоподібні, гранульовані) та форма в них азоту. Остання ознака дозволяє поділити азотні добрива на : амонійні, аміачні, нітратні, амонійно-нітратні та амідні. На сьогодні найбільш поширеними азотними добривами в сільському виробництві є аміачна вода, аміачна селітра та інші.[1]

Для найефективнішого використання азотних добрив враховують:

- форму азоту в них (амонійна, аміачна, нітратна, амідна),
- взаємодію добрива з ґрунтом,
- біологічні особливості культури.

Через добру розчинність азотних добрив у воді, їх вносять до сівби, в процесі сівби та для підживлення, але при цьому потрібно враховувати, що ґрунт поглинає амонійну форму азоту та не втрачає, а нітратна, навпаки, може легко вимивається у глибші шари ґрунту, тобто виключається із процесу живлення і забруднювати ґрунтові води.[2]

Фосфорні добрива. Фосфор - невідемна складова клітин людини, тварин, рослин і бактерій. Доведено, що життя не існуватиме без цього елемента. Основна сировина при виробництві фосфорних добрив є фосфоровмісні руди – апатити (до 30%) і фосфорити (15–35% P₂O₅), а також відходи металургійної промисловості багаті на фосфор.

За ступенем розчинності фосфорні добрива поділяють на три групи:

- 1) водорозчинні та легкодоступні для всіх рослин (однозамішені) – всі види суперфосфатів і суперфос;
- 2) нерозчинні у воді, але розчинні у слабких кислотах (лимонній чи лужно-лимонних розчинах (двозамішені), частково доступні для живлення

рослин, – преципітат, знефторений фосфат, термофосфати, томасшлак і мартенівський фосфатшлак;

3) нерозчинні у воді та слабких кислотах (тризаміщені), важкодоступні для рослин, – фосфоритне і кісткове борошно та вівіаніт.

На сьогоднішній день найпоширенішими з цих добрив являється простий суперфосфат, подвійний суперфосфат, фосфоритне борошно тощо.

Перенесення частини основного фосфорного добрива для підживлення або заміна основного внесення підживленням недоцільна, навіть водорозчинними формами. Велике значення має глибоке внесення основного добрива у зволожений ґрунт. [1]

Калійні добрива.

За вмісткістю поживними речовинами калійні добрива поділяють на дві групи:

1. Прості калійні добрива, що містять до 30% калію (K_2O), - природні калійні руди, калімаг і каліймагнезія. Розмелені природні калійні руди іноді називають сирими калійними добривами.

2. Концентровані калійні добрива, що містять понад 30% калію (K_2O), -хлористий і сірчаноокислий калій, 30-40%-ні калійні солі, калій-електроліт.

За вмістом хлору калійні добрива поділяються на хлоровмісні і безхлорні.

Рівень засвоєння фосфору рослинами визначає ефективність фосфорних добрив. У середньому коефіцієнт засвоєння фосфору з добрив різними культурами становить 15 до 25%.

Калійні добрива більше та краще впливають на якість врожаю сільськогосподарських культур та їх якість у поєднанні з азотними та фосфорними добривами. Вносяться вони переважно восени під зяблеву оранку.

Комплексні добрива. Під комплексними мінеральними добривами розуміють добрива, що містять 2-3 основні елементи живлення (азот, фосфор,

калій). У своєму складі можуть також містити магній і мікроелементи. Комплексні добрива розділяють на чотири групи: складні, комбіновані, складнозмішані та змішані.

Як відомо, комплексні добрива порівняно з односторонніми мають безліч переваг. У комплексних добривах набагато вища концентрація поживних речовин, що сприяє кращому забезпеченню рослин необхідними елементами та значно знижує витрати на їх перевезення, зберігання і внесення.

Мікродобрива. Бор, марганець, мідь, цинк, молібден, кобальт - хімічні елементи, що входять до складу рослин у невеликих кількостях (0,01–0,001%), тому їх називають мікроелементами, а мінеральні добрива, які містять ці елементи у значній кількості називаються мікродобривами. Незважаючи на незначний вміст, такі мікроелементи дуже важливі у життєдіяльності рослин, так як вони виконують фізіологічно-біологічні функції.[4]

Внесені в ґрунт добрива піддаються різним перетворенням, внаслідок чого змінюється розчинність наявних у ньому поживних речовин, здатність до переміщення в ґрунті і доступність до рослин. Характер та інтенсивність процесів перетворення добрив у ґрунті залежать від властивостей добрив та ґрунту. У різних ґрунтах ці процеси відбуваються по-різному. Перетворення добрив у ґрунті може мати як позитивне, так і негативне значення для живлення рослин і формування майбутнього врожаю.

Добрива значною мірою впливають також на властивості ґрунту. Вони збагачують його поживними речовинами, змінюють реакцію ґрунтового розчину, інтенсивність і характер мікробіологічних процесів та інші властивості, від яких залежить родючість ґрунту. Отже, щоб найефективніше застосувати добрива, треба знати властивості ґрунтів і поліпшувати їх, тобто підвищувати родючість. [11]

1.2. Природні мінеральні добрива

Природні добрива у своєму складі містять найважливіші елементи живлення в органічній формі та велику кількість мікроорганізмів. До них відносяться гній, торф, пташиний послід (гуано), різні компости, органічні відходи міського господарства (стічні води, осади стічних вод, міське сміття), сапропель, зелене добриво. Відомо, що вплив органічних добрив на високу врожайність культур визначається протягом 3-4 років і більше. [6]

Гній – це основне органічне добриво у всіх зонах країни, яке представляє собою суміш твердих і рідких відходів сільськогосподарських тварин з підстилкою і без неї. У складі гною містяться всі поживні речовини, що важливо необхідні рослинам, саме тому його називають повним добривом. На думку багатьох вчених, якість гною залежить від роду тварин, елементів які входять до складу кормів, кількості та якості підстилки, способу накопичення й умов зберігання.

Залежно від способів утримання худоби розрізняють гній підстилковий (твердий), одержуваний при утриманні худоби на підстилці, і безпідстилковий (напіврідкий, рідкий). [23]

Підстилковий гній містить близько 25% сухої речовини й близько 75% води, 0,5% азоту, 0,25% фосфору, 0,6% калію й 0,35% кальцію. До його складу входять життєво важливі для рослин мікроелементи, зокрема марганець, бор, мідь, цинк, молібден та ін.

Крім поживних речовин, гній містить велику кількість мікроорганізмів (в 1т 10-15кг живих мікробних клітин). Завдяки гною ґрунтова мікрофлора збагачується корисними групами бактерій. Органіка слугує енергетичним матеріалом для мікроорганізмів в ґрунті, тому після внесення гною в ґрунті посилюється азотофіксація та активізуються інші мікробіологічні процеси.

Через гній активізуються різнобічні процеси які діють як на ґрунт, так і на рослину. Це підвищення концентрації вуглекислого газу в ґрунтовому й приґрунтовому повітрі, зниження кислотності ґрунту й рухливість катіонів алюмінію, підвищення насиченості ґрунтового вбирного комплексу основами. В разі систематичного його внесенні збільшується вміст гумусу й загального

азоту в ґрунті, в разі покращується його структура, набагато краще поглинається й утримується волога.[23]

Безпідстилковий гній накопичується у великій кількості на великих 92 тваринницьких фермах і комплексах при безпідстилковому утриманні худоби й застосуванні гідравлічної системи збирання екскрементів. Такий гній являє собою рухливу суміш калу, сечі, залишків корму, води й газоподібних речовин, що утворюються в період зберігання. По вмісту вологи гній розділяють на напіврідкий (до 90% води) і рідкий (90-93%). [6]

Кількість і якість безпідстилкового гною залежить від виду й віку тварин, типу годівлі, способу утримання худоби й технології накопичення гною.

Більша частина поживних речовин у цьому добриві легкодоступна для рослин (до 70% азоту в аміачній формі), що обумовлює більш сильну його дію в порівнянні з підстилковим гном у рік внесення й слабку дію в наступні роки. Фосфор і калій з підстилкового гною засвоюються рослинами так само, як і з мінеральних добрив.

Зберігання гною. Гній зберігається переважно у польових буртах і гноєсховищах. Гноєсховища діляться на два типи: наземні (поглиблені) і закриті. У поглиблених гноєсховищах гній розкладається повільніше, азоту втрачається менше, гній набуває кращої якості. На 2х-3х полях сівозміни потрібно мати спеціальні побудовані польові гноєсховища, в які гній вивозять безпосередньо з ферм. З рідкого гною і сечі, фекальних відходів, використовуючи торішню соломку, в цих гноєсховищах можна готувати високоякісні органічні добрива.

Пташиний послід – це швидкодіюче органічне добриво, яке використовують для підживлення зернових і технічних культур. Перед внесенням у ґрунт його розчиняють в 8-10 частинах води. Поживні речовини добре засвоюються рослинами. Курячий послід містить 0,7-1,9% азоту, 1,5-2% P₂O₅, 0,8-1% K₂O і 2,4% CaO.

Торф – таке добриво, що являє собою суміш напіврозкладених залишків рослин в умовах надлишкового зволоження, в основному заболотчених. Торф

буває низького ступеня розкладання (до 20%), середнього (20-40%) і високого (більше 40%). Розрізняють три типи торфу: верховий, низинний і перехідний. Верховий торф утворюється на бідних на поживні речовини підвищеннях рельєфу (сфагнові мохи, пухівки, шейхцерія болотяна, багно, осока болотяна та ін.); характеризується підвищеною кількістю органічної речовини, високою кислотністю, великою поглинальною здатністю й низьким вмістом поживних речовин; застосовується головним чином як підстилка для тварин та при компостуванні. [2]

Низинний торф утворюється на багатих поживними речовинами понижених частинах рельєфу (осоки, мохи, очерет, хвощ, таволга, шабельники та ін.); містить більше поживних речовин і менше органічної речовини порівняно з верховим; використовується для готування різних компостів.

Перехідний торф займає проміжне положення між верховим і низинним. Торф широко застосовують у сільському господарстві як добриво та для готування компостів.

Торфові компости. При компостуванні із гноєм торф швидше розкладається й повніше використовується рослинами. Добре компостується торф (верховий або перехідний) з вапном. Торфофосфоритні компости одержують при додаванні в торф 20кг фосфоритного борошна на 1т. 93 Торфофосфоритні компости особливо ефективні на супіщаних ґрунтах, а торфовапнякові – на кислих.

Крім того торф використовується на зрошувальних полях, де його компостують із осадом стічних вод. Широко застосовують також торфофекальні компости.

Осади стічних вод одержують після очищення стічних вод міст на очисних спорудах. Вологість такого осаду становить близько 97%. Для зниженій вологості до 80% вони проходять етап природного висушування на мулових майданчиках і механічного зневоднювання на вакуум-фільтрах із застосуванням реагентів (хлорне залізо й вапно), а для зниження вологості до 25-30% — проходять термічне висушування в печах.

Осади з мулових майданчиків можна використовувати під всі культури, але найбільш доцільно їхнє застосування під овочеві й силосні культури, цукровий буряк. Осади після термічного висушування, що містять більше вапна й заліза, бажаніше вносити під чутливі до вапна культури. [23]

Сапропель (прісноводний мул) – це суміш землі з напіврозкладеними рослинними й тваринними залишками в прісноводних водоймах. Містять органічні речовини (до 15-30% і більше), азот, фосфор, калій, вапно, мікроелементи, деякі вітаміни, антибіотики, біостимулятори.

Цей мул застосовують як у чистому вигляді, так і у вигляді компостів із гноєм, фекаліями й гнойовою рідиною.

Зелене добриво - зелена масу рослин-сидератів, заноситься в ґрунт при механічній обробці для збагачення поживними речовинами, головним чином азотом, покращення водного, повітряного й теплового режимів. Вирощування бобових рослин на зелене добриво оптимізує мікробіологічні процеси та покращує фізико-хімічні властивості ґрунту, тому найбільше значення має на малородючих дерново-підзолистих, піщаних, суглинкових і супіщаних ґрунтах, а також на зрошуваних землях. Такий спосіб удобрення широко застосовується, тому що не вимагає витрат на транспортування, а за хімічним складом зелене добриво схоже з гноєм.

За останні роки кількість органічних добрив, що вносились під сільськогосподарські культури зменшилась і найближчим часом збільшити обсяги внесення буде ще більш проблематичним, а отже. збільшаться втрати родючого шару ґрунту. Тому необхідно проводити пошук додаткових джерел поживних речовин для стабілізації ґрунтових процесів. Одним із шляхів вирішення цього важливого завдання може стати застосування соломи зернових культур. [4]

Солома є цінним джерелом елементів живлення: 37 ц соломи містять 17 кг азоту, 3,4 кг фосфору, 28 кг калію, а також кальцій, магній, бор, мідь, цинк, молібден, кобальт та 35-40% вуглецю, причому співвідношення C:N становить 80-100 : 1. По гумусовому еквіваленту 37 ц соломи відповідає 100 ц

підстилкового гною або 270 ц зеленого добрива. Завдяки мульчуванню поверхні ґрунту після збору попередника солома попереджує руйнування ґрунтових агрегатів атмосферними опадами та їх змивання. Крім цього, залишена у полі солома попереджує втрату вологи у літній період, особливо у 94 жаркі місяці (липень-серпень). Крім того, під впливом свіжої органічної речовини соломи збільшується водопроникність, пористість, водоутримуюча здатність ґрунту (особливо на ґрунтах з високою часткою піску та гравію), зменшується щільність ґрунту та його об'ємна маса, в результаті чого знижується ризик деградації ґрунтів. [6]

При застосуванні соломи змінюється мікрофлора ґрунту. В результаті складного ланцюга розкладу органічної речовини збільшується активність ґрунтових мікроорганізмів. Впершу чергу активізуються актиноміцети, амоніфікуючі та нітрифікуючі бактерії. Мікроорганізми в свою чергу синтезують органічні речовини, які важливі для формування і стабілізації ґрунтових агрегатів, ці сполуки, а також речовини, що утворюються внаслідок розкладання соломи (пектин, пентози), сприяють склеюванню та цементуванню ґрунтових часток.

Про позитивний вплив соломи на врожайність наступної культури немає одностайної думки вчених. Існує думка, що велике співвідношення азоту до вуглецю призводить до вилучення ґрунтовими мікроорганізмами азоту з ґрунту для побудови власної біомаси, що, в результаті, негативно позначається на врожайності наступної культури сівозміни. Тому для нівелювання можливого негативного впливу мікроорганізмів, рекомендується перед приорюванням до кожної тонни соломи додавати 7-10 кг д.р. азоту. [6]

1.3. Штучні мінеральні добрива та технології їх виробництва

Штучні (мінеральні) добрива, — це вироби хімічної промисловості, що у своєму складі поживні елементи, важливі у сільському господарстві. Використання штучних мінеральних добрив сприяє більш високій врожайності сільсько-господарських культур та покращенню якості продукції. Також

зростає стійкість рослин до несприятливих кліматичних умов. Досить часто у ґрунті немає відповідної кількості азоту, фосфору й калію. Саме тому різні види мінеральних добрив зараз широко застосовуються у сільському господарстві. [3]

Як відомо, у другій половині ХІХ — на поч. ХХ ст. Україна, як зрештою і Рос. Імперія, отримувала калійні добрива і калійні солі за рахунок імпорту. Лише після другої світової війни в Україні розбудовано експлуатацію родовищ. Промислове виробництво було сконцентроване на західноукраїнських землях. На Передкарпатті відомі тринадцять родовищ, у тому числі калусько-голинське, стебницьке і бориславське родовища калійних солей. На баці цих родовищ створені хімкомбінати, які спеціалізуються на виробництві калійних добрив. Родовища калійних солей відкрито також на північно - західній частині Донецької області - Слов'янське й Артемівське. Також хлорид калію виробляється тепер в Дніпропетровському титаномагнієвому комбінаті. Азотно-тукову промисловість створено ще перед другою світовою війною, і ця галузь обслуговує потреби сільського господарства та промисловості. Азотне виробництво розміщено поблизу великих коксохімічних заводів на Донбасі й Придніпров'ї, а також вздовж траси газопроводу Ставрополь — Москва (Лисичанське й ін.).

Фосфатна промисловість виробляє мінеральні фосфатні і складні добрива, фосфатні солі, сірчану кислоту й ін. вироби. В нашій країні довгий час діяли одеський і вінницький суперфосфатні заводи. У післявоєнні роки залучені значні ресурси на їх осучаснення та розбудову. Також будувались нові заводи у Сумах, Костянтинівці й Одесі. Підприємствами чорної й кольорової металургії також виготовляються фосфатні добрива, зокрема у маріупольському заводі «Азовсталь». Україна задовольняла не лише власні потреби, але й допомагала добривами усім південним районам СРСР.

Азотне добриво виробляється шляхом поєднання азоту повітря з воднем. У результаті заводського поєднування утворюється аміак, який потім окислюють до азотної кислоти. При поєднанні аміаку з азотною кислотою,

виходить найпоширеніше добриво —селітра аміачна, в якій вміст азоту дорівнює 34 %. Водний розчин аміаку, який містить близько 20 % азоту застосовують як добриво. Його виробництво менш затратне, в порівнянні до виробництва аміачної селітри. При цьому перевезення рідкого аміаку і внесення його в ґрунт - нелегка справа: потрібні спеціальні цистерни і особливі культиватори — рослиноживильника. Для забезпечення довшого перебування аміаку в ґрунті, його вносять менше на глибину не менше 10-15 см. З інших азотних добрив застосовуються сірчаноокислий амоній, що містить до 20 % азоту, натрієва селітра (16 % азоту), калійна селітра (13,5 % азоту і 46,5 % окису калію) і сечовина — найбільш багатий азотом (до 46 % азоту). [6] Сировиною, яку використовують для виготовлення фосфорних добрив служать мінерали апатит і фосфорити. Ретельно розмелений апатит або фосфорит обробляється сірчаною кислотою, і як результат одержують суперфосфат — це основне фосфорне добриво. Майже вся фосфорна кислота, що в суперфосфаті, розчиняється у воді і добре засвоюється рослинами. Більша частина суперфосфату випускається заводами в гранульованому вигляді. Фосфорна кислота з суперфосфату, яка внесена в ґрунт у вигляді дрібного порошку, швидко просочується в міста, малодоступні для рослин. Гранули – це той стан, в якому фосфорна кислота значно довше знаходиться доступною рослині для засвоєння. [6]

Масшлак вважається чудовим добривом для кислих ґрунтів. Походить воно від переробки залізної руди, в якій міститься фосфор. Термофостати отримують шляхом сплавлки мінералів, що містять фосфор, з содою та лугами. Застосовується як добриво і фосфористе борошно, а саме дрібно помелені, та не оброблені хімічні фосфорити. У такому добриві фосфор погано доступний рослині. Місця застосування даного добрива – північні та підзолисті чорноземи із значною кислотністю. Є рослини, такі як греча та люпин, які володіють здатністю засвоювати із фосфоритного борошна й на малоокислих ґрунтах. 40 % калійна сіль вважається найбільш розповсюдженим калійним добривом. Її походження – результат додавання певної кількості сільвініта або каїніту до

хлористого калія. Разом з ним у калійну сіль потрапляє невелика кількість натрію. Він добре діє на підвищення урожаю цукрових буряків та на збільшення цукристості плодів томатів. Внесення калійної солі в ґрунти, бідні калієм, наприклад в торф'яні або болотні, може давати значне збільшення врожаю. З роками спостерігається збільшення випуску добрив, які містять два або три поживних елементів. За 2 поживних елементів в калійної селітрі та амофос, 3 елементи в нітрофоска і аммофосках. В комбінації цих добрив спостерігається зменшення непотрібних для рослин сполук.

Таким чином, ми проаналізували літературні джерела та виявили, що у сучасному сільському господарстві з мінеральних добрив використовують азотні, фосфорні, калійні, комплексні та мікродобрива. В історію виникнення покладенно учення А. Подолинського, Е. Пфайфера та Юстоса фон Лібіха.

1.4. Основні способи внесення мінеральних добрив

Для ефективного і раціонального використання добрив у сільськогосподарському виробництві велике значення має вибір способів внесення добрив у ґрунт відповідно до біологічних особливостей рослин. Розрізняють такі способи внесення добрив в ґрунт:

Допосівне (основне) внесення.

Основу допосівного добрива складає більша частина загальної норми мінерального добрива, що застосовується під дану культуру. В залежності від ґрунтово-кліматичних умов і особливостей культури та враховуючи вид добрив внесення проводять восени або весною. Мета основного добрива – забезпечити харчування рослин протягом всього періоду вегетації.

Допосівне добриво вноситься або **врозкид** або **локально**.

Внесення добрив врозкид проходить шляхом розкидання добрива на поверхню до подальшої механічної обробки землі, культиватором або дисковими боронами. Цей спосіб забезпечує рівномірний розподіл добрив по всій площі поля.

При закладенні добрив під оранку основна їх кількість перебуває в ґрунті на глибині 9 – 20 см, в такому випадку добриво є малодоступним рослинам на початку вегетації. При внесенні культиваторами або дисковими боронами 50-90% добрив знаходяться в 3-сантиметровому шарі ґрунту. Цей шар швидко пересихає, що знижує користь для рослин. Як виявляється такий вид внесення добрив менш раціональний та малоефективний.

Локальне (стрічкове) внесення більш ефективно. В процесі локального внесення добриво розміщується безпосередньо в зоні розвитку кореневої системи, що підвищує коефіцієнт використання поживних речовин. Нерівномірність розподілу добрив при локальному внесенні зазвичай не перевищує 8 – 10%. Вирізняється високою якістю розподілу поживних речовин в ґрунті.

Локальне внесення мінеральних добрив впливає на формування міцної кореневої системи рослин, харчування, розвиток та створення нового врожаю. Завдяки такому способу посилюється зростання коренів в області внесення добрив, але загальна маса їх може змінюватися незначно або залишається колишньою. Розвиток кореневої системи частіше відбувається в зонах які збагачені поживними речовинами. При підвищенні темпів використання поживних речовин при стрічковому внесенні, оптимальні дози добрив знижуються на 25 – 50%.

Допосівне локальне добриво вкидають в ґрунт у вигляді стрічок шириною 2 – 4 см з інтервалом 12 – 17 см на глибину 8 – 15 см в залежності від ґрунтово-кліматичних умов і оброблюваної культури або суцільним екраном. Як правило стрічка локалізованого добрива повинна знаходитися нижче насінневої ложі. Під час внесення добрива під коренеплоди - глибина закладення добрив повинна становити близько 15 см з інтервалом 20 – 30 см.

Висока концентрація елементів живлення в стрічці негативно впливає на насіння при проростанні. Потрібно уникати контакт насіння з добривом, але при цьому унеможливити надмірне видалення їх від стрічки.

Численні дослідження довели перевагу розташування посівних рядків рослин поперек стрічок внесених добрив на відміну з паралельним розташуванням рядків, в цьому випадку розміщення рядків коренева система рослин набагато краще використовує добриво.

Припосівне внесення добрив (стартове).

Припосівне або стартове добриво вноситься безпосередньо при посіві насіння чи при висаджуванні розсади в рядки (лунки, гнізда). Харчування молодих рослин в період, коли в них не має міцної кореневої системи і погано використовуються поживні речовини з ґрунту - забезпечує стартове добриво. З метою уникнення великої концентрації поживних речовин біля коренів нерозвинених рослин – доза добрива вноситься мінімальна. Суперфосфат та амофос цілком є прийнятними для використання в якості припосівного добрива.

Живильні речовини з добрив, що вносяться до рядів або гнізд на глибину посіву насіння, більшість рослин використовують лише в перший період росту, тому їх доза повинна бути низькою. Посівне добриво, призначене головним чином для забезпечення рослин легко доступними формами поживних речовин у початковий період їх життя, має велике значення для подальшого розвитку рослин. Сприятливі умови харчування з початку вегетаційного періоду сприяють формуванню у молодих рослин міцнішої кореневої системи, що надалі забезпечує краще використання поживних речовин із ґрунту та основних добрив. Завдяки рядному добриву рослини ростуть швидше і легше переносять тимчасову посуху, менше пошкоджуються шкідниками та хворобами та краще пригнічують бур'яни.

Передпосівне рядове внесення малих доз мінеральних добрив є найбільш ефективним способом їх внесення, що забезпечує більші прирости врожаю на одиницю внесеного добрива.

Посівне добриво ефективне у всіх ґрунтових та кліматичних зонах для більшості культур. Найбільша ефективність проявляється на ґрунтах низької родючості з малим запасом поживних речовин. Рядове добриво знижує

негативний вплив сортування ґрунту та нерівномірне внесення основного добрива.

Післяпосівне внесення добрив (підгодівля).

Підгодівля в період вегетації застосовується як доповнення до основного і припосівного добрива. В результаті посилюється живлення рослин коли вони найбільш інтенсивно споживають живильні речовини, з їх допомогою усувають відсутність або малу концентрацію макро- і мікроелементів. Коли добрива до посіву не застосовуються або вносяться в недостатній кількості тоді роль підгодівлі зростає.

В період підгодівлі добрива вносять врозкид (підживлення ранньою весною озимих), в міжряддя просапних та овочевих культур із закладенням в ґрунт при подальшій міжрядній обробці або фоліарно (наприклад, мікроелементи у вигляді розчину солей).

РОЗДІЛ II.

НОРМУВАННЯ У ВИКОРИСТАННІ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ

2.1. Основні способи визначення норм мінеральних добрив

Оптимізація живлення рослин унаслідок застосування мінеральних добрив є один з найважливіших чинників системи землеробства, а також одним з основних завдань агрохімії. На даний час у світі добрива забезпечують половину приросту врожаю. Дослідники вважають, що найблищим часом роль цього чинника землеробства зростатиме. Основним завданням норм мінеральних добрив є забезпечення високих урожаїв високої якості коли рівень родючості ґрунту більший або знаходиться на тому ж рівні. Саме тому вони не мають становити небезпеку для навколишнього природного середовища, а також повинні забезпечувати окупність витрат на їх застосування.

Науковці з агрохімії розробили майже півсотні методів для встановлення норм добрив. Розглянемо ті, що найбільш поширені в сучасному землеробстві і мають наукову перспективу у подальших дослідженнях і вдосконалення:

- *за результатами польових дослідів* (використовуються поправкові коефіцієнти на агрохімічні властивості ґрунту, врахування інших показників, що визначають ефективність добрив);

- **балансові методи** (використовуються за допомогою даних виносу елементів живлення врожаєм та коефіцієнтів їх використання з ґрунту і добрив);
- **нормативні методи** (за допомогою нормативів витрат добрив на одиницю врожаю або на приріст урожаю);
- **за бальною оцінкою ґрунту** (за допомогою бальної оцінки природної родючості ґрунту та окупності добрив);
- **математичні** (використовуються за допомогою виробничих функцій у системі ґрунт–рослина–добрива);

Метод прямого використання результатів польових дослідів більш точний за умови, коли однакова родючість ґрунтів господарства і наукової установи, яка проводить польові досліді. Але окремі поля можуть відрізнитися вмістом поживних речовин, тоді рекомендовані дози добрив під певні сільськогосподарські культури коригують за допомогою поправкових коефіцієнтів. Важливо враховувати відмінності ґрунтової родючості полів наукової установи і певного господарства. [5]

Метод результатів польових дослідів має високу надійність, але вимагає великих витрат коштів та часу на їх проведення, а також вимагає територіальні обмеження (зональність) у застосуванні добрив.

Нормативний метод має на увазі зональні нормативи витрат поживних речовин на отримання 1 т сільськогосподарської продукції. Дози добрива (D_y , кг/га) розраховують за формулою:

$$D_y = N \cdot Y_n \cdot K,$$

де: N — норма витрат мінеральних добрив на одержання 1 т основної продукції, кг; Y_n — планована врожайність, т/га;

K — поправковий коефіцієнт щодо родючості ґрунту.

Цей метод недосконалий через те, що в ньому не враховується вплив рівня попередньо внесених добрив.

Математичні — будуються в системі функцій ґрунт-рослина-добрива.

Порції добрив розраховуються за допомогою конкретних математичних моделей. Ці моделі характеризують кількісну функціональну залежність між рівнем мінерального живлення у конкретних умовах та отриманим урожаєм. Кількісний зв'язок між порціями добрив та урожаєм встановлюють коефіцієнти регресії, знаходять їх по результатам тривалих польових дослідів із добривами в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах.

Але й в даному випадку є певні недоліки через неможливість врахування можливого врожаю, хоч достеменно відомо, необхідна кількість поживних речовин у ґрунті – не завжди запорука вдалого результату.

Балансовий метод визначення норм добрив передбачає розрахунок вилучення поживних речовин разом з урожаєм з урахуванням коефіцієнтів із ґрунту і добрив.

Відмітимо, що ці методи для розрахунку перспективні передусім в умовах достатнього зволоження і зрошення, де лімітувальним чинником в отриманні високих і стійких урожаїв є нестача елементів живлення у ґрунті, а забезпеченість господарства добривами досить висока (не менш як 150 кг/га д. р.). [13]

При застосуванні цього методу слід враховувати:

- вилучення поживних речовин з урожаєм культури;
- вміст рухливих сполук поживних речовин у ґрунті;
- коефіцієнти використання поживних речовин із ґрунту і добрив;
- масу орного шару ґрунту, щодо якого проводиться розрахунок вмісту рухомих сполук поживної речовини.

2.2. Норми внесення мінеральних добрив

Серед різноманіття сільськогосподарських культур потрібно використовувати різні співвідношення та кількості добрив. Необхідні пропорції добрив встановлюються в спеціальних агрохімічних лабораторіях на основі отриманих аналізів ґрунтів з різних полів.

Без основних елементів живлення (азоту, калію і фосфору) рослина не може розвиватися повноцінно.

Найчастіше в ґрунті недостатньо азоту, калію і фосфору. До того ж ці речовини швидко вимиваються під час затяжних дощів. Тому без додаткового ення мінеральних добрив з основними макроелементами в складі ніяк не обійтись. [13]

Популярні азотні добрива – це аміачна селітра, сечовина, амофос, нітроамофос, натрієва селітра.

Середні норми внесення азотних добрив:

- Аміачна селітра та сечовина – 10 – 25 г/м²;
- Амофос та нітроамофос – 15 – 30 г/м²;
- Натрієва і кальцієва селітра – до 70 г/м².

З калійних добрив часто застосовують хлористий калій, калійну селітру, сірчаноокислий калій.

Середні норми внесення калійних добрив:

- Хлористий калій – 20 – 40 г/м²;
- Сірчаноокислий калій – 10 – 15 г/м²;
- Калійна селітра – 15 – 20 г/м²;

Найвідоміша фосфорна підгодівля – це суперфосфат. Застосовується також суперфосфат калію та фосфорне добриво.

Середня норма внесення фосфорних добрив:

- Суперфосфат – 40 – 50 г/м².

Найпростіший спосіб не помилитися в нормах – це слідувати інструкціям, зазначеним на упаковці. Більш точні показники дасть лабораторне дослідження ґрунту.

2.3. Нормативні вимоги щодо використання мінеральних добрив

Проблема охорони та раціонального використання земель є одним із найважливіших завдань людства, оскільки 98% їжі, яка споживається людиною,

відбувається за рахунок обробітку землі. Заходи щодо підвищення та захисту продуктивності земель дуже різноманітні, і їх слід комплексно впроваджувати як єдину систему, доповнюючи та посилюючи ефективність усіх інших [1].

Мінеральні добрива - це продукція однієї з галузей хімічної промисловості, яка містить поживні речовини, необхідні в сільському господарстві. Використання штучних добрив сприяє збільшенню врожаю та покращенню якості продукції. Врожайність збільшується на 50% за рахунок використання мінеральних добрив.[2]

Гігієнічне регулювання хімічних речовин у ґрунті базується на критерії, який передбачає можливість додаткових хімічних речовин потрапляти в ґрунт у кількості, безпечній для здоров'я людини та навколишнього середовища. Гігієнічна стандартизація ґрунтових хімікатів також включає дослідження, спрямовані на наукове підтвердження ХПК екзогенних хімічних речовин ґрунту за допомогою експериментальних моделей у стандартних кліматичних та ґрунтових умовах з їх перенесенням у природний ґрунт та людський організм.

Досягнення екологічної безпеки технології мінеральних добрив слід здійснювати за допомогою комплексу заходів регуляторного, організаційного та технологічного плану. Щодо регуляторних заходів, то слід зазначити, що екологічна безпека зараз контролюється державою і регулюється положеннями, включаючи:

1. Закони України:

– «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25.06.1991 № 1264-ХІІ, ст.546 (Редакція від 01.01.2016); [15]

– «Про пестициди і агрохімікати» від 02.03.1995 № 86/95-ВР (в редакції від 01.01.2016) [15]

– «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» від 24.02.1994 № 4004-ХІІ, ст.218 (в редакції від 28.12.2015)[17];

1. Постанови :

– Постанова Кабінету Міністрів України «Про внесення змін до деяких постанов Кабінету Міністрів України у сфері поводження з пестицидами та агрохімікатами» [18];

– Постанова Верховної Ради України «Про основні напрями державної політики України в галузі охорони навколишнього природного середовища, використання природних ресурсів і забезпечення екологічної безпеки»;

– «Про затвердження Порядку проведення державних випробувань, державної реєстрації та перереєстрації, видання переліків пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні»;

2. Санітарні правила:

– Державні санітарні правила авіаційного застосування пестицидів і агрохімікатів у народному господарстві України;

– «Санітарні правила по зберіганню, транспортуванню і застосуванню мінеральних добрив в сільському господарстві». Ці правила розроблені відповідно до Законів України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» та «Про пестициди і агрохімікати». Державний нагляд і державний контроль за транспортуванням, зберіганням, реалізацією, застосуванням пестицидів, вмістом їх залишкових кількостей в сільськогосподарській продукції, кормах та об'єктів навколишнього природного середовища здійснюється державними органами, установами і організаціями в межах їх повноважень відповідно до постанови Кабінету Міністрів України № 226 «Про державний нагляд і державний контроль за додержанням законодавства про пестициди і агрохімікати» і в порядку, передбаченому законодавством; [17]

3. Інструкції:

– Інструкція по екологічному обґрунтуванню господарської і іншої діяльності,

– Державна екологічна експертиза, токсикоз-гігієнічна експертиза й експертиза регламентів застосування пестицидів);

Таким чином, державна політика України в сфері діяльності, пов'язаної з пестицидами, базується на:

1) пріоритетності збереження здоров'я людини і охорони навколишнього середовища по відношенню до економічного ефекту від застосування пестицидів;

2) безпеці для здоров'я людини і навколишнього середовища під час виробництва, випробування і застосування пестицидів за умови дотримання вимог, встановлених державними стандартами, санітарними нормами, регламентами та іншими нормативними документами.

Усі товари, які імпортуються на митну територію ЄС в обов'язковому порядку повинні відповідати усім вимогам Європейського Союзу, спрямованим на забезпечення захисту споживачів. Ці вимоги суттєво різняться у залежності від конкретного товару, але у цілому можуть бути згруповані за такими напрямками:

- Технічні вимоги;
- Екологічні вимоги;
- Вимоги у сфері санітарних та фітосанітарних заходів.

Хімічні речовини можуть бути розміщені на ринку ЄС, якщо вони класифіковані, марковані та упаковані відповідно до положень Регламенту ЄП та Ради ЄС № 1272/2008 від 16.12.2008 р.

Вимоги до засобів захисту рослин та біоцидів. В ЄС засоби захисту рослин для розміщення на ринку мають бути авторизовані у відповідності до положень Регламенту ЄП та Ради ЄС № 1107/2009 від 21.10.2009 р. У свою чергу, біоциди (дезінфікуючі засоби, консерванти, несільськогосподарські пестициди), що постачаються на ринок ЄС мають відповідати вимогам Директиви ЄП та Ради ЄС 98/8/ЕС від 18.02.2008 р. та низці інших законодачих актів Євросоюзу.

21 лютого 2014 року Європейський Союз проінформував СOT про розробку Проекту Регламенту Європейської Комісії. До основних цілей цього документу відносяться наступні:

– Введення нових видів інгібіторів нітрифікації та уреазі до переліку добрив, які можуть позначатися як «добрива ЄС». Зокрема, мова йде про 3,4-диметил-1Н-піразол-фосфат (DMPP) та реакційну суміш N-(n-бутил)тіофосфорного триаміду і N-(n-пропіл)-тіофосфорного триаміду (NBPT/NPPT), що автоматично розширить перелік добрив, дозволених для використання фермерами.

– Дозвіл на розміщення на ринку, в якості добрив ЄС, рідкого азотно-фосфорнокалійного добрива, азотно-фосфорного та азотно-калійного добрив, що містять карбамід формальдегіду [8].

Ці документи покликані привернути увагу громадських та державних органів до того, що екологічна безпека - це потреба, яка в поєднанні з іншими потребами створює можливості для розвитку особистості, суспільства та держави в цілому. Організаційні заходи спрямовані на застосування науково обґрунтованих стандартів розрахунку, щоб запровадити певні типи стандартів для конкретних видів рослин, забезпечуючи чітке дотримання всіх вищезазначених законів та правил щодо обробки мінеральних добрив. Технологічні аспекти екологічно безпечного використання мінеральних добрив зводяться до використання комплексних мінеральних добрив тривалої дії (капсульовані, таблетовані, важкорозчинні), рідких комплексних добрив, використання сучасних технологій добрив, що мінімізують забруднення навколишнього середовища. [18]

Через нагальну проблему охорони навколишнього природного середовища в Україні за останні роки створено спеціальні національні та міжнародні органи управління та контролю, які відповідають за забезпечення екологічної безпеки регіону, держави та світу. До таких органів належать: Державна екологічна інспекція, яка працює в Міністерстві навколишнього середовища, громадські інспекції та інспектори. Однак слід зазначити, що система існуючих екологічних стандартів в Україні наразі недостатньо розвинена і не охоплює всіх аспектів екологічної безпеки при використанні мінеральних добрив. Це також є наслідком відсутності природних критеріїв,

придатних для оцінки ідентифікації об'єктів довкілля, їх якості та впливу на здоров'я людини.

Рішення щодо питання екологічної безпеки України мають бути вирішені з урахуванням світового досвіду з урахуванням специфіки географічного положення країни. Крім того, спеціалісти, вчені та практичні діячі різних галузей економіки, що займаються охороною навколишнього середовища, повинні брати участь у розробці законів України та різних нормативно-правових актів щодо регулювання екологічної ситуації. Аналізуючи положення законодавства України щодо контролю над пестицидами та агрохімікатами, ми можемо зробити висновок, що метою правового регулювання є: захист здоров'я людини та навколишнього середовища у зв'язку з економічним впливом пестицидів та агрохімікатів; державний контроль за їх імпортом, зберіганням, транспортом, торгівлею та використанням; безпеку для здоров'я людини та навколишнього середовища під час їх виробництва, випробувань та використання за умови дотримання вимог, встановлених державними стандартами, санітарними нормами, правилами та іншими нормативними документами.

Отже, для поліпшення стану ґрунтів через використання мінеральних добрив необхідно дотримуватися технологій внесення добрив, а також удосконалювати технологію їх внесення, видержувати науково обґрунтовані співвідношення внесення мінеральних добрив під сільськогосподарські культури.

РОЗДІЛ III

НАСЛІДКИ ПОРУШЕНЬ В НОРМУВАННІ ВИКОРИСТАННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ

3.1. Негативні приклади використання мінеральних добрив

Сьогодні розвиток сільського господарства неможливий без використання мінеральних добрив, що підвищить родючість ґрунту, збільшить урожайність та покращить якість сільськогосподарської продукції. Врожайність збільшується на 50% за рахунок використання мінеральних добрив.

Але недотримання науково обґрунтованих заходів при використанні добрив, недосконалість їх використання може призвести до негативного впливу мінеральних добрив на деякі компоненти біосфери, навколишнє середовище та людину.

Забруднення ґрунтів мінеральними добривами є головним чином недосконалими властивостями та хімічним складом добрив та порушенням технології виробництва, зберігання та використання мінеральних добрив. [20]

Ґрунт не тільки накопичує забруднюючі компоненти, але й виконує роль природного буфера, що значно знижує токсичну дію важких металів та регулює надходження хімічних елементів до рослин, а отже, до тварин та людини. На відміну від атмосфери та гідросфери, в яких спостерігаються процеси періодичного самоочищення важких металів, ґрунт майже не має такої здатності до самоочищення. Метали, що накопичуються в ґрунті, видаляються дуже повільно лише під час вилуговування, зносу рослин, ерозії та дефляції. [19]

Однією з основних проблем підвищення родючості ґрунтів є забезпечення їх азотом, так як при інтенсивному використанні ґрунтів засвоєваний азот знаходиться в мінімумі. Азотні добрива, внесені у наднормованих дозах, змінюють властивості ґрунту: посилюється міграція по профілю ґрунту фульвокислот і гумінових кислот, катіонів кальцію та магнію, а також підкислюють ґрунт, що негативно впливає на кореневу систему рослин. При одноразовому внесенні високих доз азотних добрив збільшуються втрати 86 поживних речовин, при цьому вимивається не лише азот добрив, але й ґрунту, оскільки під дією добрив посилюється рухливість поживних речовин ґрунту. Тому внесення відповідних доз і форм азотних добрив є одним з головних факторів відтворення запасів азоту і підвищення продуктивності сільськогосподарського виробництва. [22]

Останнім часом стає відчутною нестача сировини для виробництва фосфорних добрив. Тому особливу увагу слід приділити використанню місцевих фосфоровмісних покладів і промислових відходів (фосфоритне борошно, металургійні шлаки, кісткове борошно тощо). Вони є дешевими, нерозчинні у воді, повільно розкладаються в ґрунті, поступово використовуються для живлення рослин і не встигають вимиватися ґрунтовими водами. При внесенні фосфоритного борошна разом з фосфором у ґрунт

потрапляють уран, радій та інші радіоактивні елементи, хоч і в незначних кількостях. Різні види суперфосфату містять різні кількості домішок важких металів. Так, залежно від виду добрива вміст кадмію коливається від 1 до 170 мг/кг. При систематичному внесенні підвищених доз суперфосфату, що містить близько 1,5% водорозчинного фтору, останній накопичується у великих кількостях і забруднює не тільки ґрунт, але й рослини. Підвищені кількості фтору пригнічують дію ферментів у рослині, гальмують фотосинтез і порушують білковий обмін. Негативно впливає фтор і на активність ґрунтової мікрофлори. [25]

Для отримання високих урожаїв сільськогосподарських культур накопиченого в ґрунті обмінного калію недостатньо, тому необхідно вносити калійні добрива. При цьому загортати їх на достатню глибину, щоб запобігти фіксації калію, тобто переходу його в необмінний і недоступний рослинам стан, внаслідок навіперемінного зволоження та висушування ґрунту. [22]

Значна кількість хлору в багатьох калійних добривах негативно впливає на ріст і розвиток рослин. Внесення великих доз калійних добрив може зумовити підвищену концентрацію хлорид-іонів, витіснити кальцій і магній з ґрунтового вбирного комплексу, а також посилити їх міграцію по профілю ґрунту. А натрій (супутній калію у калійній солі й силівніті), внесений у наднормованих дозах, забруднює ґрунт, погіршує фізико-хімічні властивості багатьох ґрунтів, особливо чорноземних, каштанових і солонцюватих, так як посилює їх засолення. Знаходження калію в кормах в надмірній кількості може викликати отруєння тварин. Калій легко розчиняється у воді й при внесенні поглинається колоїдами ґрунту, тому він малорухомий, однак на легких ґрунтах легко вимивається. [2]

Калійні добрива в меншій мірі забруднюють навколишнє середовище. Негативні наслідки пов'язані в основному з аніонами калію: хлоридами, сульфатами та іншими. До шкідливих домішок, що містяться в калійних добривах, також може бути хлор, який у великих дозах негативно впливає на врожайність картоплі, винограду, тютюну, цитрусових та обертових рослин.

Причини несприятливого впливу мінеральних добрив на ґрунти:

1. Недосконалість організаційних форм: технології виробництва, транспортування, зберігання, змішування і внесення мінеральних добрив. При виробництві добрив у навколишнє середовище потрапляють пил, газ, розчини, що містять солі важких металів, які були у сировині. При виробництві фосфорних добрив в процесі підготовки фосфоритів втрати досягають 40%. При перевезенні добрив, зберіганні і внесенні їх в ґрунт втрати становлять 10-15%, що зумовлено відсутністю спеціальної техніки і обладнання. При зберіганні незатарених добрив змінюється їхній гранулометричний склад, що викликає сегрегацію змішаних добрив. При внесенні таких добрив у ґрунт відбувається нерівномірне їхнє розміщення, що призводить до нерівномірного росту і дозрівання сільськогосподарських культур, зниження урожаю та погіршення його якості.

2. Порушення технології застосування мінеральних добрив та недотримання оптимального співвідношення елементів живлення.

Порушення балансу поживних речовин у ґрунті викликає підвищення кислотності ґрунту та змінює рухливість мікроелементів, в тому числі важких металів. Порушення оптимізації живлення рослин макро- і мікроелементами призводить до різних захворювань рослин, погіршення якості рослинницької продукції та нагромадження в ній нітратів.

3. Зміна мікробіологічної діяльності ґрунту. Мінеральні добрива, насамперед азотні, мають багатогранну дію на мікрофлору ґрунту, в основному активізуючи активність мікроорганізмів (бактерій, водоростей, грибів, актиноміцетів) та мікрофауни (найпростіші, нематоди). Однак при високій концентрації аміаку в зоні внесення рідкого 91 азотного добрива тимчасово пригнічується життєдіяльність мікрофлори ґрунту, що призводить до гальмування процесів нітрифікації, амоніфікації тощо.

4. Надходження елементів мінеральних добрив з ґрунту у підґрунтові води або з поверхневим стоком у природні водоймища, що призводить до евтрофікації водойм та до забруднення питної води. При підвищених дозах

добрих втрати їх внаслідок вимивання збільшуються. Чим більше випадає опадів, тим більше втрат поживних речовин. [25]

Отже, для поліпшення стану ґрунтів через використання мінеральних добрив вкрай необхідно дотримуватися технологій внесення добрив, а також удосконалювати технологію їх внесення, дотримуватись науково обґрунтованих співвідношень внесення мінеральних добрив під сільськогосподарські культури.

3.2. Шляхи зменшення негативного впливу від використання мінеральних добрив

Зменшення негативного впливу від використання мінеральних добрив можна досягти дотриманням таких принципів:

1. Нормування внесення добрив з урахуванням проектної урожайності та коефіцієнтів використання поживних речовин з ґрунту і добрив.

2. Оптимізація співвідношень поживних елементів з урахуванням вимог культури, наявності в ґрунті рухомих форм поживних елементів і особливостей клімату.

3. Оптимізація строків внесення добрив з урахуванням біологічних особливостей культури, властивостей ґрунту, клімату та форм добрив.

4. Оптимізація сівозмін з урахуванням спеціалізації, неприпустимості пустування ріллі та використання післяжнивних та проміжних культур.

Використання мінеральних азотних добрив на дуже кислих ґрунтах ($pH < 4,0$), у межах першої зони санітарно-захисної зони централізованих джерел водопостачання, на замерзлому або засніженому ґрунті, а також на ґрунтах з високим вмістом мінеральних речовин, вміст азоту категорично заборонено. [24]

Важливо також поєднувати внесення органічних та мінеральних добрив, оскільки використання 20-30 т / га гною забезпечує рослини азотом і не викликає надлишок нітратів у ґрунті та рослинах. Використання залишків врожаю запобігає надмірному накопиченню нітратів. Зокрема,

співвідношення C: N у соломі становить 60-80, за рахунок чого відбувається посилене зв'язування рухомих сполук азоту в мікробній плазмі в ґрунті, що призводить до зниження концентрації і втрат нітратів.

Враховуючи активне використання рослин нітратами, ґрунт бажано залишати без обробітку на найкоротші терміни, зокрема для використання більш широко використовуваних пар, проміжних культур, багаторічних культур тощо. Наприклад, люцерна, що має глибоку кореневу систему, здатна поглинають нітрати з глибини 2-4 м, запобігаючи їх проникненню в ґрунтові води та покращуючи азотний режим ґрунту.

Дуже важливим заходом, який стабілізує азотний режим ґрунту, є мінімізація його обробітку. Це пов'язано з тим, що лікування, яке не потребує технічного обслуговування, гальмує мінералізацію органічних речовин і сприяє накопиченню органічних сполук, стійких до деградації.

Використовувані фосфорні та калійні добрива менш небезпечні, ніж забруднення навколишнього середовища, ніж азотні. Через низьку рухливість вони погано мігрують у ґрунтовому профілі та не потрапляють у ґрунтові води. Однак під час інтенсивних ерозійних процесів фосфорні та калієві сполуки втрачаються з ґрунту при постійному дренажі, що означає ризик забруднення води. Підвищені концентрації фосфору викликають евтрофікацію води та загибель водоем, тому всі протиерозійні заходи слід розглядати як засіб запобігання забрудненню навколишнього середовища фосфором та калієм. Крім того, баластні речовини, що містяться у фосфорних та калійних добривах та містять токсичні домішки (кадмій, цинк, свинець, ртуть, алюміній тощо), представляють значно більшу загрозу для рослин та навколишнього середовища. Тому в сучасних економічних умовах є шляхи вдосконалення форми та розширення асортименту мінеральних добрив, особливо виробництва безбаластних високоефективних концентрованих простих і складних добрив, таких як поліфосфат калію, амоній, кальцій тощо, із вмістом поживних речовин 70-98%. [4]

Розглядаючи вищенаведений матеріал, слід зазначити, що використання мінеральних добрив, особливо азотних, слід порівнювати з науково рекомендованим розумним дозуванням та з урахуванням типу ґрунту, нітратів, нітритів та токсинів у баластних речовинах мінеральних добрив для запобігання забруднення ґрунту та сільськогосподарської продукції. Використання промислових відходів для хімічної регенерації дозволено лише після їх всебічного аналізу важких металів, радіонуклідів та інших домішок.

Однак найефективнішим способом зменшити негативний вплив використання мінеральних добрив є їх капсулювання.[9]

Капсулювання передбачає виділення частинок капсульованої речовини з навколишнього середовища та один від одного без регулювання структури, розміру та форми компонентів капсули - серцевини та оболонки. Ізоляція частинок з навколишнього середовища і навколо створюється за допомогою дифузійного бар'єру, який ускладнює або повністю виключає взаємодію капсульованої речовини з навколишнім середовищем.

Основний компонент капсули може перебувати в будь-якому фізичному стані. Капсулювання може бути використане для гідридів, солей кислот, основ, багатьох класів органічних сполук (моно- та високомолекулярні), які є каталізаторами, стабілізаторами, пластифікаторами, маслами, рідким і твердим паливом, розчинниками, барвниками, пестицидами, добривами, лікарськими засобами, ароматизаторами, харчові добавки, клітковина, ферменти та мікроорганізми. Мікрокапсула може містити інертний наповнювач, який є середовищем, в якій речовина було дисперговано в процесі мікрокапсулювання, або необхідним для подальшого функціонування активної речовини. Вміст капсульованої речовини в мікрокапсулах звичайно становить 50-90%, але може досягати 95-98% ваги капсули. Це значення може змінюватись залежно від умов виробничого процесу, співвідношення кількості оболонки та кількості речовини, що підлягає інкапсуляції, та інших параметрів процесу: температури, ступеня дисперсності, в'язкості середовища, наявності ПАР тощо. [11]

Головним завданням процесу капсулювання мінеральних добрив є створення добрив з контрольованою швидкістю вивільнення поживних речовин, але паралельно з капсулюванням це може покращити ряд основних фізичних характеристик мінеральних добрив.

Капсулювання добрив збільшує їх міцність, а також зменшує гігроскопічність та скупчення, що відповідно дозволяє триваліше зберігати добрива без втрати їх якості та значно економить витрати на зберігання та транспортування добрив. Також покращується текучість добрив, що забезпечує рівномірність їх застосування завдяки відповідному обладнанню. [10]

Через нагальну проблему охорони навколишнього природного середовища в Україні за останні роки створено спеціальні національні та міжнародні органи управління та контролю, які відповідають за забезпечення екологічної безпеки регіону, держави та світу. [10]

Вивчивши та проаналізувавши джерела наукової літератури щодо негативного впливу мінеральних добрив на навколишнє середовище приходимо до висновку, що перспективним методом зменшення цього негативного впливу є капсулювання добрив.

ВИСНОВКИ

У процесі виконання роботи її мета була досягнута, а завдання вирішені. Проаналізовані основні джерела по темі дослідження, тому можемо зробити такі висновки:

Розглянули основну класифікацію мінеральних добрив. З агрохімічного впливу мінеральні добрива поділяють на прямі, непрямі. Прямі у свою чергу підрозділяють на прості (азотні, фосфорні, калійні, комплексні й мікродобрива) та комплексні (містять не менше двох поживних елементів). Непрямі (мелені вапняки, доломіт, гашене вапно, гіпс, гідросульфід натрію). В історію виникнення покладенно учення А. Подолинського, Е. Пфайфера та Юстоса фон Лібіха.

Щорічну дозу добрив для окремих культур можна використовувати в різний час та по-різному. Умови та методи внесення добрив повинні забезпечувати найкращі умови живлення рослин протягом вегетаційного

періоду та отримувати найвищу віддачу поживних речовин врожаєм. Існує три способи використання добрив: допосівне (основне), припосівне (рядами, лунками) та післяпосівне (підживлення протягом вегетаційного періоду).

Для різних культур потрібні різні кількості та пропорції добрив. Точні дози добрив визначають агрохімічні лабораторії на основі аналізів ґрунту для кожного поля.

Мінеральні добрива - один із найефективніших способів підвищення родючості ґрунту, врожайності та покращення якості рослинної продукції, саме тому вони можуть контролювати живлення рослин, змінювати якість сільськогосподарських культур та впливати на родючість ґрунту, фізико-хімічні та біологічні властивості.

Негативні наслідки безконтрольного використання мінеральних добрив пов'язані з тим, що разом з основними поживними речовинами вони часто містять різні домішки у вигляді солей важких металів, органічних сполук, радіоактивних ізотопів, що може призвести до їх негативного впливу на навколишнє середовище, культури, тварин у світі, здоров'я людини робота з добривами та широкою громадськістю.

Найбільшу небезпеку викликають азотні добрива. Азотні добрива, внесені у наднормованих дозах, змінюють властивості ґрунту: посилюється міграція по профілю ґрунту фульвокислот і гумінових кислот, катіонів кальцію та магнію, а також підкислюють ґрунт, що негативно впливає на кореневу систему рослин.

Застосування фосфорних добрив у великих дозах призводить до зниження урожаю. Застосування калійних добрив у великих дозах негативно впливає на врожай картоплі, винограду, тютюну, цитрусових і прядильних культур.

Під час вивчення літератури щодо негативного впливу мінеральних добрив на довкілля встановлено, що перспективним методом зменшення цього негативного впливу є капсулювання добрив.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агроекологія: Навч. посібник / М.М.Городній, М.К.Шикула, І.М.Гудковта ін.; За ред. М.М.Городнього. – К.: Вища шк., 1993. – 416с.
2. Агроекологічна оцінка мінеральних добрив та пестицидів / В.П.Патика, В.М.Макаренко, Л.І.Моклячук, Л.П.Середа та ін. – К.: Основа, 2005. – 300 с.
3. Агроекологічний журнал. – 2013. – № 4. – С. 78-81.
4. Бистряков О. та ін. Мінеральні добрива Української РСР. К. 1968.
5. Вирощування екологічно чистої продукції рослинництва / За ред. Є.Г. Дегодюка – К.: Урожай, 1992. –317 с.

6. Гаврилюк В.А. Органо-мінеральні добрива – комплексне вирішення використання сировинних ресурсів / В.А. Гаврилюк, С.М. Демчук //
7. Господаренко Г.М. Агрохімія: /-К.: ТОВ "СІК ГРУПІ УКРАЇНА", 2015-376 с.
8. Геркіял О.М, Господаренко Г. М , Коларькоков Ю. В. Агрохімія: Навчальний посібник. Умань, 2008. 300 с.
9. Гумницький Я.М // Вісник НУ «Львівська політехніка» Хімія, технологія речовин та їх застосування. – 2008. – №609. – С. 250-253.
10. Гумницький Я.М. Регулювання швидкості вивільнення компонентів з капсульованих мінеральних добрив / Я.М. Гумницький, О.В. Люта, В.В. Сабадаш // Вісник НУ «Львівська політехніка» Хімія, технологія речовин та їх застосування. – 2006. – №553. – С. 187-190.
11. Даниленко А.С., Горлачук В.В., В'юн В.Г., Песчанська І.М., Сохнич А.Я. Управління відтворенням і збереженням родючості ґрунту у контексті сталого розвитку природокористування. -Миколаїв: Вид-во ПП "Гліон", 2003. - 39 с;
12. Дейнеко Л.В. Екологічно чиста продукція у системі стратегічних орієнтирів сталого розвитку агропромислового комплексу // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія „Економіка та менеджмент”. – 2005. - Вип. 3–4 (16–17). – С. 84–86.
13. Дорогунцов С. І. Удосконалення управління природокористування в АПК/С. П. П. Борщевський, Б. М. Данилишин. – К.: Урожай, 1992. – 128 с.
14. Дорогунцов С.І Проблеми природокористування і шляхи їх вирішення // Трибуна. / Гаца О.О. - 1995. – № 7-8. - С. 32-33.
15. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25.06.1991 № 1264-ХІІ, ст.546 (Редакція від 01.01.2016);
16. Закон України «Про пестициди і агрохімікати» від 02.03.1995 № 86/95-ВР (в редакції від 01.01.2016);

17. Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» від 24.02.1994 № 4004-ХІІ, ст.218 (в редакції від 28.12.2015);

18. Закон України «Про внесення змін до деяких постанов Кабінету Міністрів України у сфері поводження з пестицидами та агрохімікатами» (По состоянню на 27 марта 2007 года);

19. Землеробство з основами ґрунтознавства і агрохімії / За ред. В.П. Гудзя. 2 видання. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 408 с.

20. Котова Л. Г. Баланс и круговорот азота в агроэкосистемах на техногенно загрязняемых почвах Прибайкалья / А.Б. Раднаев, Н.П. Лесных // Тез. докл. междунар. конф. "Проблемы антропогенного почвообразования". - М., 1997. - Т. 3. - С. 147-150.

21. Люта О.В. Вплив метеорологічних умов на міграцію компонентів мінеральних добрив у ґрунтовому середовищі / О.В. Люта, Я.М. Гумницький // Вісник НУ «Львівська політехніка» Хімія, технологія речовин та їх застосування. – 2008. – №609. – С. 250-253.

22. Минеев В.Г. Химизация земледелия и природная среда / В.Г. Минеев – М.: Агропромиздат, 2000. – 287 с;

23. Органические удобрения / А.А. Бацула, П.М. Виноградов, В.И. Ворошилов и др. / Под ред. Н.К. Крупского, А.А. Бацулы. - К.: Урожай, 1981. - 160 с.

24. Основні вимоги законодавства ЄС до безпеки та якості товарів. [Електронний ресурс]–Режим доступу до ресурсу: <http://ukraine-eu.mfa.gov.ua/ua/Ukraine+-+EU+exportimport+helpdesk+/Non-tariff+regulation/Загальні+вимоги+ЄС+до+імпортованих+товарів>.

25. Регенерація ґрунтів шляхом використання вторинної сировини та природних мінералів. – К.: Інформаційний вісник Федерації органічного руху України, №5, 2007. – С. 6-7

26. Ситник В. П. та ін. Вдосконалення економічного механізму в АПК. — К.: Урожай, 1989. — 184 с.

27. Трахтенберг И. М. Книга о ядах и отравлениях. — К.: Наукова думка, 2000. — 366 с.