

КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ДОБРИВ FERTILIZERS QUALITY CONTROL

УДК 631.8

Напрями удосконалення нормативно-правової бази щодо регулювання безпечності та якості добрив в Україні

М. М. Мірошніченко^{1а}, Є. Ю. Гладкіх^{1*б}, А. В. Ревтьєв-Уварова^{1с},
В. А. Гетманенко^{2д}

¹Національний науковий центр «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського», Харків, Україна

²Natural Resources Institute, Helsinki, Finland

ІНФОРМАЦІЯ	АНОТАЦІЯ
Отримано 06.06.2024 Отримано після доопрацювання 12.07.2024 Затверджено до видання 30.07.2024 Доступно онлайн 31.07.2024	У кожній інтенсивній технології вирощування сільськогосподарських культур передбачено застосування мінеральних добрив для компенсації вносу поживних елементів з ґрунту та бездефіцитного живлення рослин. Висока якість та безпечність добрив є гарантією сталого розвитку агросфери та збереження довкілля, зокрема непогіршення якості ґрунту та інших компонентів навколишнього середовища, неспричинення потенційної шкоди для здоров'я людей і тварин та сприяння зеленим інноваціям. Саме тому, важливим напрямом стрімкого розвитку землеробства у повоєнний період і перетворення його на високорозвинений сектор економіки агропромислового комплексу на етапі надання Україні статусу кандидата на вступ до Європейського Союзу (ЄС) є удосконалення нормативної бази країни у сфері державного регулювання якості добрив з урахуванням досвіду розвинених країн світу у сфері поводження із агрохімікатами. В оглядовій статті піднято важливі проблемні питання щодо регламентування якості добрив та безпеки довкілля за їх використання; виявлено прогалини у чинній нормативній базі з важливих технічних аспектів стосовно якості добрив. Розглянуто та узагальнено офіційні нормативні документи, регламенти, директиви та постанови Європейського Союзу, США та Канади у сфері поводження із добривами. Проаналізовано досвід країн ЄС та інших країн світу щодо регламентування мінімальної частки елементів живлення у складних мінеральних добривах, ліміту вмісту в добривах важких металів та інших токсичних елементів, а також досвід застосування правил безпеки використання та контролю якості інших удобрювальних матеріалів, зокрема органічних. Визначено перспективні напрями удосконалення вітчизняної нормативної бази для охоплення неврахованих аспектів якості добрив та безпечності для довкілля і гармонізації Української нормативної бази з технічним законодавством ЄС.
Ключові слова: збереження довкілля; елемент живлення; нормативна база; якість ґрунту; якість та безпечність добрив;	

* E-mail: ye.hladkikh@ukr.net

ORCID: ^a0000-0003-2830-5933; ^b0000-0002-4852-0502; ^c0000-0002-6838-5440; ^d0000-0001-9021-3373

Форма цитування: Мірошніченко М. М., Гладкіх Є. Ю., Ревтьєв-Уварова А. В., Гетманенко В. А. Напрями удосконалення нормативно-правової бази щодо регулювання безпечності та якості добрив в Україні. *Агрохімія і ґрунтознавство*. Міжвід. темат. наук. зб. / ННЦ "ІГА ім. О.Н. Соколовського". Харків: 2024. Вип. 96. С. 20–29. <https://doi.org/10.31073/acss96-03>

1. Вступ

Добрива, регулятори росту рослин, інокулянти, та інші хімічні речовини вже давно широко ввійшли у практику агровиробництва. Адже одним із найважливіших завдань сьогодення є удосконалення та прискорення темпів розвитку землеробства, перетворення його на високорозвинений сектор економіки агропромислового комплексу. У вирішенні цих завдань велику роль відіграє, зокрема, науково обґрунтоване і кваліфіковане застосування засобів хімізації, насамперед добрив. Добрива істотно збільшують доступність поживних речовин для сільськогосподарських культур і, таким чином, можуть поліпшити екосистемні послуги ґрунту, які прямо чи опосередковано сприяють формуванню 95 % світового виробництва продуктів харчування [1]. Належне використання поживних речовин може також сприяти збільшенню виробництва біомаси рослин та вмісту органічної речовини ґрунту й поліпшенню його здоров'я. Втім вплив добрив, якщо вони використовуються не належним чином, включає негативний внесок у наслідки глобальної зміни клімату, деградацію ґрунту та забруднення водних об'єктів і якість повітря, потенційну шкоду для здоров'я людей, тварин і ґрунту [1].

Крім того, на етапі надання Україні статусу кандидата на вступ до Європейського Союзу (ЄС) актуалізується питання щодо переходу на технічні регламенти і стандарти ЄС у сфері поводження із агрохімікатами. У рамках стратегії «From Farm to Fork» (в українській інтерпретації "Від лану до столу"), як одного з центральних стовпів Європейської зеленої угоди, Європейська комісія прагне скоротити втрати поживних

речовин принаймні на 50 % до 2030 року, забезпечуючи при цьому відсутність погіршення родючості ґрунту. Очікується, що це призведе до скорочення використання добрив щонайменше на 20 %. Враховуючи всі потенційні ризики, застосування добрив, як чинник істотного впливу на стан якості ґрунтів та невід'ємний елемент технологій вирощування сільськогосподарських культур, обов'язково має регулюватися державними нормативно-правовими документами.

Слід зауважити, що Україна імпортує велику частку добрив, а це додатково актуалізує розробку подібних регламентів. У 2021 р. імпорт комплексних добрив становив 1,9 млн тонн, при цьому найбільшим імпортером була Білорусь (617 тис. т або 32,1 % від загального імпорту), а частка інших країн така: Литва (18 %), Польща (9 %), Марокко (7 %), Болгарія (6 %), Казахстан (4 %) та Сербія (4 %).

Питанню якості та безпечності добрив, у першу чергу, приділяють велику увагу виробники добрив, адже це має гарантувати їх конкурентоздатність в умовах активно зростаючого ринку агрохімікатів. Особливого контролю підлягає вміст токсичних домішок у складі добрив (включаючи важкі метали — кадмій, свинець та інші), які є чинниками фітотоксичності та можуть впливати не тільки на обсяг врожаю, а й на якість і безпечність вирощеної продукції [2, 3]. Втім, регулювання частки токсичних домішок неможливе без порівняння із нормативами їх граничного вмісту, які наразі відсутні.

Впродовж останніх років питанню ефективного й екологічнобезпечного використання добрив було присвячено дослідження багатьох вчених: Бондарева О. [4], Мельник В. І. [5], Макаренко Н. А. [6], Дайнеко Л. В. [7], Патики В. П. [8], Городній М. М. [9] та ін. Проте усі ці дослідження, головним чином, спрямовані на аналіз стану екологічної безпеки та екологічної оцінки за використання мінеральних добрив і розроблення стратегії мінімізації їх негативного впливу на довкілля, не торкаються сфери регулювання безпечності та якості добрив.

Метою роботи є визначення напрямів удосконалення нормативної бази України у сфері державного регулювання безпечності та якості добрив на основі огляду та аналізу нормативно-правових документів, що діють на території України, у країнах ЄС та в інших країнах світу.

2. Виклад основного матеріалу

2.1. Чинна нормативно-правова база України у сфері поводження з добривами

В національному законодавстві основні вимоги до виробництва, транспортування, реалізації, зберігання, застосування, утилізації, знищення та знешкодження пестицидів і агрохімікатів встановлені Законом України «Про пестициди та агрохімікати». Головними нормативно-правовими документами для реалізації державної політики у сфері охорони земель є Земельний кодекс України, у якому згадування про застосування добрив зустрічається лише у статті 61, а також Закон України «Про охорону земель», який містить правові, економічні та соціальні основи охорони земель з метою забезпечення їх раціонального використання, відтворення та підвищення родючості ґрунтів, збереження екологічних функцій ґрунтового покриву й охорони довкілля та регламентує допустиме забруднення ґрунтів, в тому числі й залишковими кількостями пестицидів та агрохімікатів. Щодо заходів нормативно-правового характеру у сфері екологічної безпеки, то регулювання безпечності застосування добрив відбувається згідно з такими документами: Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища" (ст. 52); Закон України "Про управління відходами" (ст. 23); ДБН В 2.2-7-98 «Будівлі і споруди для зберігання мінеральних добрив та засобів захисту рослин». Окрім цього, в напрямі організації поводження з добривами, у чинному законодавстві України передбачено вимоги щодо безпеки та здоров'я працівників та правила охорони праці на об'єктах з виробництва мінеральних добрив, що викладені у ряді наказів Мінекономрозвитку та Міністерства надзвичайних ситуацій України.

Крім цього, в Україні розроблено та надано чинності низці нормативно-методичних документів (національні та гармонізовані державні стандарти), у яких закріплено вимоги до окремих аспектів виробництва, застосування та випробування добрив, але обов'язковість їх використання не передбачено чинними нормативно-правовими актами.

У зв'язку з тим, що внесення агрохімікатів може створювати екологічні ризики, стандартизація та нормування передусім мають бути спрямовані на їх запобігання.

Прикладом такого чинного регуляторного документу є нормативи гранично допустимих концентрацій (ГДК) небезпечних речовин у ґрунті, а також перелік цих речовин, затверджений Постановою Кабінету Міністрів України від 15 грудня 2021 р. за № 1325. Зокрема, цим документом регламентується валовий вміст у ґрунті таких речовин

удобрювальної дії: нітрати (за NO_3) – 130,0 мг/кг з урахуванням фону; сульфати (за SO_4) – 160,0 мг/кг з урахуванням фону; фосфор (за P_2O_5) – 200,0 мг/кг з урахуванням фону; хлорид калію (за K_2O) – 560,0 мг/кг з урахуванням фону. Також, цим регламентом для рухомих форм мікроелементів з урахуванням їхнього фону (кларку), передбачено ГДК (мг/кг ґрунту): кобальту – 5, мангану – 140, міді – 3; молібдену – 10; нікелю – 4; хрому – 6; цинку – 23.

Втім, враховуючи, що жодним нормативним документом в Україні не передбачено порядок встановлення фонового валового вмісту вищевказаних речовин удобрювальної дії, для забезпечення правомірного та об'єктивного застосування нормативів ГДК необхідно опрацювання цих питань та розроблення відповідних методик. Поряд із цим складність полягає у тому, що валовий вміст P_2O_5 у ґрунтах може змінюватися від 100 до 1350 мг/кг [10, 11], K_2O – від 0,1 до 3–4 % [12, 13], SO_4 – може сягати 1 % за масою та вище.

Окрім вищезазначених обмежень, «Гігієнічними регламентами допустимого вмісту хімічних речовин у ґрунті», затвердженими наказом Міністерства охорони здоров'я України від 14 липня 2020 р. № 1595, передбачено ГДК для таких добрив: *комплексні гранульовані добрива* (КГД) – 120,0 мг/кг з урахуванням фону (кларку), ГДК КГД складу $\text{N}_{64}\text{P}_{15}\text{K}_{15}$ контролюється за вмістом нітратів у ґрунті, який не повинен перевищувати 76,8 мг/кг абсолютно сухої маси ґрунту; *комплексні рідкі добрива* (КРД) – 80,0 мг/кг з урахуванням фону. Домішки мангану в КРД складу $\text{N}_{10}\text{P}_{34}\text{K}_0$ (за ТУ 6-08-290-74) повинні становити не більше 0,6 % від загальної маси. В цьому блоці ставиться під сумнів коректність визначення вмісту власне КГД та КРД з урахуванням фону (кларку), оскільки добриво після внесення в ґрунт дисоціює на відповідні іони, що вступають в інші ґрунтові реакції, а не знаходяться у вигляді незмінної речовини.

Граничні нормативи внесення азотних добрив в Україні мають рекомендаційний характер з урахуванням різноманіття ґрунтово-кліматичних умов (ДСТУ 7925:2015 «Якість ґрунту. Максимально допустимі норми внесення азотних добрив під сільськогосподарські культури залежно від ґрунтів та природних зон»). Натомість у доробку країн ЄС ще у 1991 році запроваджено Директиву Ради 91/676/ЄЕС (від 12 грудня 1991 р.) щодо захисту вод від забруднення, спричиненого нітратами з сільськогосподарських джерел (Нітратна директива), де визначено чіткі положення щодо обмеження застосування азотних добрив у зонах, вразливих до нітратного забруднення водних об'єктів. До речі, у рамках міжнародного співробітництва та в контексті міжнародних інтеграційних процесів у 2021 році в межах імплементації Нітратної директиви у національне законодавство впроваджено такі її основні складові як: Методика визначення зон, вразливих до (накопичення) нітратів, затверджена Наказом Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України від 15 квітня 2021 року № 244 [14]; Правила щодо забезпечення родючості ґрунтів і застосування окремих агрохімікатів, затверджені Наказом Міністерства аграрної політики та продовольства України від 24 листопада 2021 року № 382 [15].

Проте, наявні в Україні нормативи не повною мірою охоплюють усі аспекти якості добрив та безпеки довкілля за їх використання. Насамперед, прогалини у чинній нормативній базі стосуються таких важливих технічних питань щодо якості добрив: а) *регламентації мінімальної частки елементів живлення, які входять до складних мінеральних добрив та мають удобрювальний ефект і не є домішками*; б) *регламентації максимально допустимого вмісту важких металів та інших токсичних елементів у складі мінеральних добрив*; в) *правил щодо безпечності застосування та якості органічних удобрювальних матеріалів*.

Нормативні документи щодо допустимого вмісту елементів живлення та шкідливих домішок у добривах в Україні на цей час відсутні, хоча у ЄС, США та Канаді подібні регламенти і директиви існують вже давно.

2.2. Регламентування мінімальної частки елементів живлення, які входять до складних мінеральних добрив та мають удобрювальний ефект і не є домішками

В Україні на сьогодні відсутні будь-які чинні регламенти, що регулюють такий показник. Хоча, згідно з існуючим міжнародним стандартом, гармонізованим в Україні у жовтні 2017 р. (ДСТУ ISO 7851:2017 (ISO 7851:1983, IDT) Класифікація. Добрива та ґрунтополіпшувальні речовини) визначено, що, наприклад, складні фосфорно-калійні (ПК) добрива – це добрива, які містять фосфор і калій у гарантованій кількості, а також інші елементи, але азот (N) у негарантованій кількості. Таке визначення прямо вказує, що, наприклад, у складному фосфорно-калійному добриві може міститися азот у вигляді домішки. Однак, при цьому немає чіткого визначення скільки (у відсотках) має міститися максимум азоту у складному добриві, щоб можна було називати його домішкою.

У Канаді добрива та харчові добавки, що продаються та/або імпортуються, регулюються Законом про добрива [16] та правилами, які підпадають під юрисдикцію

Канадського агентства інспекції харчових продуктів (CFIA). Закон встановлює, що основні поживні речовини для рослин, присутні у змішаному добриві (NPK), у сумі мають містити не менше 24 % від загального складу добрива і окремо для кожного елементу живлення має гарантуватися такий мінімальний вміст: N – 3 %, P_2O_5 – 3 %; K_2O – 3 %.

У Європейському Союзі у 2003 р. було прийнято Регламент (ЄС) №2003/2003 [17], яким встановлено вимоги щодо мінімальної концентрації поживного елемента (у відсотках до маси) у складі комплексного добрива (NPK). У 2012 р. у сусідній з нами Молдові цей регламент було адаптовано та введено в дію Постановою Уряду Молдови № 268 від 26.04.2012 р.

У червні 2019 року Постановою Європейського парламенту та Ради прийнято новий Регламент ЄС 2019/1009 про удобрювальні матеріали (опублікований в Офіційному журналі Європейського Союзу № L 170 від 25 червня 2019 р.) [18]. Цей Регламент є офіційним юридичним документом, який застосовується одночасно на всій території Співтовариства, що безпосередньо покладає на виробників чіткі вимоги до типу добрив, їх якості, складу добрив, що містять кілька компонентів. У додатку I частина 2 (PFC 1(C)(I)(a)(ii)) цього Регламенту чітко вказано мінімальний вміст поживних речовин (у відсотках за масою) у комплексних мінеральних добривах, що загалом для суми (N + P_2O_5 + K_2O) мають становити близько 18 % і окремо для кожного елемента мінімум — N – 3 %, P_2O_5 – 3 % і K_2O – 3 %. Якщо комплексні добрива містять другорядні елементи (Ca, Mg, Na, S), то згідно з Регламентом, їх вміст (%) має бути не менше, ніж: CaO – 1,5; MgO – 1,5; Na_2O – 1; SO_3 – 1,5.

2.3. Регламентування ліміту (обмеження) вмісту важких металів та інших токсичних елементів, які входять до складу мінеральних добрив

Мінеральні добрива можуть містити певну кількість шкідливих домішок, зокрема важких металів (Cd, Cu, Pb, Ni, Zn, Mo, Co, Cr) та інших токсичних елементів (As, F, B), вміст яких визначається якістю сировини та технологією виробництва добрива і може коливатися у значних межах. Найбільш небезпечними у цьому плані є фосфорні та калійні добрива, в яких важких металів та інших токсичних речовин міститься значно більше ніж в азотних добривах [19]. У документі, розробленому FAO – International Code of Conduct for the Sustainable Use and Management of Fertilizers [1] вказано, що уряди країн повинні, на основі останнього наукового аналізу, доказів і досліджень, а також на основі глобального співробітництва, міжнародних стандартів і передового досвіду, а також у партнерстві з індустрією добрив та іншими зацікавленими сторонами нести відповідальність за: (а) регулювання складу та якості добрив з огляду на: вміст поживних речовин; вміст важких металів, пов'язаний з виробничим процесом і джерелом сировини; наявність шкідливих мікробів та інших небезпечних або токсичних матеріалів; (б) встановлення та регулювання стандартних лімітів (обмежень) стосовно безпеки у сфері поводження з добривами.

Країни ЄС у цій сфері мають декілька офіційних документів, що регламентують граничний вміст забруднювальних речовин у мінеральних, органо-мінеральних та органічних добривах і осадах стічних вод / каналізаційних установок. Зокрема, у Регламенті ЄС 2019/1009 [18] із встановлення правил щодо випуску на ринок ЄС добрив наведено гранично допустимі значення вмісту забруднювальних речовин у складі таких добрив, які не повинні бути перевищені (Табл. 1, 2).

Ще у 1986 році ухвалено Директиву ради ЄС від (12 червня 1986 року) про захист навколишнього середовища, і зокрема ґрунту, коли осад стічних вод використовується у сільському господарстві (86/278/EEC) [20]. Оскільки метою цієї Директиви є регулювання використання осаду стічних вод у сільському господарстві таким чином, щоб запобігти шкідливому впливу на ґрунт, рослинність, тварин і людину, заохочуючи при цьому його правильне використання, у її додатку 1 В наведено граничні значення концентрацій важких металів в осаді для використання в сільському господарстві. Варто зауважити, що багато європейських країн встановили більш суворі національні стандарти не лише щодо вмісту забруднювачів в осаді стічних вод, але й щодо вимог до переробки, максимально допустимої кількості внесення та періодичності внесення в ґрунт.

У жовтні 2020 року урядом Канади прийнято оновлений T-4-93 – Стандарт безпеки для добрив і добавок [21]. Цей документ є єдиним джерелом для всіх стандартів, які використовуються CFIA (Канадське агентство з інспекції харчових продуктів) для оцінки безпеки добрив і добавок. Це стосується продуктів, які потребують реєстрації відповідно до Закону про добрива, а також тих, які звільнені від попередньої оцінки на ринку. Документ визначає, окрім іншого, верхні межі та пороги для забруднювальних речовин (металів, діоксинів і фуранів), що містяться у добривах. Стандарт на метали використовується для оцінки всіх продуктів, що підпадають під дію Закону про добрива, щодо яких були висловлені побоювання через накопичення металів (наприклад,

перероблені матеріали або матеріали з природно підвищеним вмістом металів). Стандарт застосовується до загального (невилученого) вмісту металів і є консервативним для врахування довгострокового кумулятивного впливу металів на здоров'я рослин, тварин та людини. Крім того, він враховує концентрації металів у ґрунтах та фактори поглинання рослинами, такі як кислотність ґрунту та ємність ґрунтового катіонного обміну.

Таблиця 1

Гранично-допустимі концентрації забрудників у неорганічних добривах [18]

Забрудник (важкі метали)	Значення ГДК, мг/кг сухої речовини
Кадмій (Cd), де неорганічне добриво з макроелементами має загальний вміст фосфору (P) менше ніж 5 %, оксиду фосфору (P_2O_5) – еквівалент за масою	3
Кадмій (Cd), де неорганічне добриво з макроелементами має загальний вміст фосфору (P) 5 %, оксиду фосфору (P_2O_5) – еквівалент або більше за масою (фосфатні добрива)	60 мг/кг оксиду фосфору (P_2O_5)
Хром шестивалентний (CrVI)	2
Ртуть (Hg)	1
Нікель (Ni)	100
Свинець (Pb)	120
Миш'як (As)	40
Мідь (Cu)	600
Цинк (Zn)	1500

Таблиця 2

Гранично-допустимі концентрації забрудників в органічних удобрювальних матеріалах [18]

Забрудник	Органічне добриво	Органічний ґрунтополіпшувач
	ГДК, мг/кг сухої речовини	
Кадмій (Cd)	1,5	2
Хром шестивалентний (Cr VI)	2/-	2/-
Ртуть (Hg)	1	1
Нікель (Ni)	50	50
Свинець (Pb)	120	120
Мідь (Cu)	300	300
Цинк (Zn)	800	800
Миш'як (As)	40	40
$C_2H_5N_3O_2$	0	-
Сальмонела spp	0	0
E. Coli/ Энтерококк, КОЕ/г	≤1000	≤1000

У цьому документі представлено дещо інший підхід до регламентування вмісту небезпечних речовин у складі добрив. Межі вмісту металів ґрунтуються на максимально допустимій кумулятивній добавці до ґрунтів за 45-річний період часу (Табл. 3). Підхід кумулятивного застосування призначений для врахування стійкості металів у довкіллі, яка зрештою визначає рівень забруднення та довгострокові впливи.

Багато країн на сьогодні зосередили увагу на регламентуванні вмісту кадмію у добривах, особливо у фосфорних (Табл. 4). Найчастіше це обмеження на кількість кадмію на одиницю фосфору (мг Cd/кг P) або оксиду фосфору (мг Cd/кг P_2O_5), якими забороняється продаж і застосування добрив, що не відповідають цій межі в даній юрисдикції. Обмеження загального вмісту кадмію, який можна вносити на сільськогосподарському угідді щороку, виражене у фунтах Cd на акр або кілограмах на гектар (кг Cd/га), є більш гнучким і дозволяє фермеру регулювати кількість внесених фосфорних добрив, залежно від потреб рослин і вмісту кадмію у добриві.

Таблиця 3

Стандарти добрив і добавок CFIA на метали та приклади максимально допустимих концентрацій металів на основі річних норм внесення [21]

Забрудник	Максимально допустима сукупна добавка в ґрунт за 45 років, кг/га	Приклади максимально допустимої концентрації металу на основі річної норми внесення добрив, мг металу / кг продукту		
		4400 кг/га на рік	2000 кг/га на рік	500 кг/га на рік
Миш'як (As)	15	75	166	666
Кадмій (Cd)	4	20	44	177
Хром (Cr)	210	1060	2333	9333
Кобальт (Co)	30	151	333	1333
Мідь (Cu)	150	757	1666	6666
Меркурій (Hg)	1	5	11	44
Молібден (Mo)	4	20	44	177
Нікель (Ni)	36	181	400	1600
Свинець (Pb)	100	505	1111	4444
Селен (Se)	2,8	14	31	124
Талій (Tl)	1	5	11	44
Ванадій (V)	130	656	1444	5777
Цинк (Zn)	370	1868	4111	16444

Таблиця 4

Обмеження за вмістом кадмію у фосфорних добривах [22]

Країна	Граничні обмеження на вміст Cd у добривах	
США-Вашингтон	0,0889 кг Cd / га у рік	
США-Орегон	7,5 мг Cd / (% P ₂ O ₅)	
США-Каліфорнія	4 мгCd / (% P ₂ O ₅)	
Австралія	131 мг Cd / (кг P ₂ O ₅)	
Канада	0,0889 кг Cd / га у рік	
Японія	148 мг Cd / (кг P ₂ O ₅)	
Австрія	120 мг Cd / (кг P ₂ O ₅)	
Бельгія	90 мг Cd / (кг P ₂ O ₅)	
Данія	48 мг Cd / (кг P ₂ O ₅)	
Нідерланди	17,5 мг Cd / (кг P ₂ O ₅)	
Фінляндія	21,5 мг Cd / (кг P ₂ O ₅)	
Швеція	43 мг Cd / (кг P ₂ O ₅)	
Пропозиція ЄС	до 2036 року	20 мг Cd / (кг P ₂ O ₅)
	до 2026 року	40 мг Cd / (кг P ₂ O ₅)
	до 2020 року	60 мг Cd / (кг P ₂ O ₅)

2.4. Розроблення правил безпеки та якості удобрювальних матеріалів, зокрема органічних

Такий документ сприятиме збільшеному використанню перероблених матеріалів для виробництва добрив, тим самим сприяючи розвитку кругової економіки, водночас зменшуючи залежність від імпортованих поживних речовин, та сприятиме зеленим інноваціям. Наразі чинним є Закон “Про побічні продукти тваринного походження, не призначені для споживання людиною” [23], яким регулюються питання поводження із гноєм та розміщення на ринку і використання органічних добрив (гною) та поліпшувачів гумусу, що утворені в результаті оброблення/переробки побічних продуктів тваринного походження, за умов, що вони (1) вироблені на зареєстрованих в установленому порядку потужностях (об’єктах) з оброблення і переробки побічних продуктів тваринного походження; (2) утворені в процесі виготовлення з побічних продуктів тваринного походження біогазу або компостів. Однак, якість таких добрив не регламентована ні цим

документом, ні нещодавно ухваленими за Наказом Міністерства розвитку громад, територій та інфраструктури України — «Правилами компостування біовідходів їх утворювачами на присадибних, дачних і садових ділянках» [24].

Тим часом, згідно з Регламентом ЄС про удобрювальні матеріали 2019/1009 [18], тверде органічне добриво чи ґрунтополіпшувач повинні містити 40 % і більше сухої речовини. Органічне добриво із маркою СЕ повинно містити принаймні одне з заявлених поживних речовин у мінімальних зазначених кількостях: 2,5 мас. % загального азоту (N), 2 мас. % загального фосфору (P_2O_5) або 2 мас. % загального калію (K_2O). Мінімальний вміст елементів живлення рослин у ґрунтополіпшувачах не регламентується. Зазначено, що органічні добрива та ґрунтополіпшувачі повинні містити щонайменше 15 % та 7,5 % органічного вуглецю (C) відповідно. Максимальна межа вмісту кадмію < 1,5 мг/кг в органічних удобрювальних матеріалах та < 20 мг/кг в орґано-мінеральних матеріалах повністю гарантуватиме високий рівень захисту ґрунтів та зменшуватиме ризики для здоров'я людей та довкілля. Розробка таких правил можлива шляхом гармонізації в Україні вимог Регламенту ЄС про удобрювальні матеріали 2019/1009, який охоплює 7 функціональних категорій продукту (PFC), а саме: добрива (мінеральні, орґано-мінеральні, органічні), поліпшувачі ґрунту, вапняні матеріали, інгібітори нітрифікації, рослинні біостимулятори та суміші продуктів. У межах цих категорій виділяють окремі підкатегорії. Наприклад, у категорії добрив, виділяють рідкі та тверді добрива, а також добрив з макро- та мікроелементами. Кожна категорія має власні вимоги щодо вмісту поживних речовин, типу поживних речовин, забруднювальних речовин і маркування. Іноді існує кілька варіантів вибору функціональної категорії продукту, і будь-який з них можна вибрати, якщо продукт відповідає вимогам конкретної категорії.

У регулюванні якості добрив важливу роль відіграють також категорії компонентів (СМС — *categories of material components*). Ними класифікують різні матеріали, що використовуються для виробництва добрив, гарантуючи, що кожен компонент відповідає визначеним стандартам безпеки та якості. На даний момент існує 15 категорій СМС, які описані в Додатку II Регламенту [18]. Категорії охоплюють речовини та суміші первинних матеріалів (СМС 1), а також рослинні або інші оброблені біологічні матеріали (СМС 2-6) і матеріали, отримані з відходів (СМС 12-15):

СМС 1: Первинні речовини та суміші

СМС 2: Рослини, частини рослин або рослинні екстракти

СМС 3: Компост

СМС 4: Дигестат зі свіжої рослинної сировини

СМС 5: Дигестат, відмінний від дигестату зі свіжої рослинної сировини

СМС 6: Побічні продукти харчової промисловості

СМС 7: Мікроорганізми

СМС 8: Поживні полімери

СМС 9: Полімери, крім поживних полімерів

СМС 10: Похідні продукти у значенні Регламенту (ЄС) № 1069/2009

СМС 11: Побічні продукти у значенні Директиви 2008/98/ЄС

СМС 12: Осаджені фосфатні солі та похідні

СМС 13: Матеріали та похідні термічного окиснення

СМС 14: Матеріали піролізу та газифікації

СМС 15: Відновлені матеріали високої чистоти

Виробники всіх цих груп товарів повинні продемонструвати, що їх продукція відповідає екологічним вимогам та є безпечною для здоров'я і підготувати письмову декларацію ЄС про відповідність продукту добрива ЄС. Процедури оцінювання відповідності розділені на чотири модулі, які мають особливі вимоги. Оцінка відповідності залежить від категорій СМС і PFC продукту і може мати вигляд внутрішнього контролю продукції (модуль А), перевірки типу ЄС (модуль В), підтвердження на основі внутрішнього контролю процесу (модуль С) або гарантії якості виробничого процесу (Модуль D). Загалом, продукт має відповідати всім вимогам, зазначеним у нормативних актах щодо добрив, зокрема щодо обраної категорії PFC та категорій СМС сировини. Крім того, існують вимоги до маркування, документації, тестування та системи якості.

Вищенаведене підтверджує істотний доробок нормативних документів у сфері безпеки довкілля за використання добрив, зокрема у регламентуванні вмісту важких металів у добривах на міжнародному рівні.

3. Висновки

За результатами узагальнення та аналізування чинної нормативно-правової бази України визначено головні нормативні документи, де окреслено основні вимоги щодо

виробництва, транспортування, реалізації, зберігання, застосування, утилізації, знищення та знешкодження агрохімікатів; регулювання безпечності застосування добрив; вимоги щодо безпеки та здоров'я працівників та правила охорони праці на об'єктах з виробництва мінеральних добрив. Поряд з цим виявлено, що низка нормативно-методичних документів не передбачає обов'язковості використання у сфері поводження з добривами.

На підставі аналізу нормативної бази країн ЄС і інших країн світу визначено напрями удосконалення вітчизняної нормативної бази, що охоплюють невраховані аспекти якості добрив та безпеки довілля за їх використання, гармонізацію Української нормативної бази з технічним законодавством ЄС та включають такі питання:

- розроблення методики щодо порядку встановлення фонових валового вмісту речовин удобрювальної дії (фосфору, калію, сульфатів, нітратів) у ґрунті задля забезпечення правомірного та об'єктивного застосування нормативів ГДК;
- розроблення регламенту мінімальної частки елементів живлення, які входять до складних мінеральних добрив та мають удобрювальний ефект і не є домішками;
- розроблення регламенту максимально допустимого вмісту важких металів та інших токсичних елементів у складі мінеральних добрив;
- розроблення правил щодо безпечності та якості органічних удобрювальних матеріалів.

Запропоновані напрями можуть бути представлені у форматі декількох нормативних документів, які би відтворили прогалини у чинній нормативній базі і створили передумови до більш стрімкого процесу інтегрування у Європейський простір у сфері регулювання безпечності та якості добрив.

Список використаних джерел

1. The International Code of Conduct for the Sustainable Use and Management of Fertilizers. FAO, 2019. Rome. 56 p. URL: <https://openknowledge.fao.org/items/16560e80-23b1-47e1-ba70-da5dc1c577fd>
2. Полянчиков С., Капітанська О. Якість, безпечність і ефективність – пріоритети при виробництві добрив Квантум-Діафан. *Агроном*. 2021. № 4(74). 23/04/2021. URL: <https://www.agronom.com.ua/yakist-bezpechnist-i-efektivnist-priorytety-pri-vyrobnystvi-dobryv-kvantum-diafan/>
3. Вожик Ю. Безпечні добрива для покращення якості ґрунтів. *Агробізнес сьогодні*. 2020. № 7(422). С. 39-42. URL: <https://agro-business.com.ua/ahrami-kultury/item/16483-bezpechni-dobryva-dlia-pokrashchennia-iakosti-gruntiv.html>
4. Бондарева О., Вінюков О., Коноваленко Л. Вплив добрив на вміст важких металів у ґрунті в індустріальному регіоні. *Scientific Collection «InterConf» : international forum: problems and scientific solutions (April 25-26, 2021)*. 2021. № 53. С. 624-627. URL: <https://ojs.ukrlogos.in.ua/index.php/interconf/article/view/12044>
5. Мельник В. І., Романашенко О. А., Циганенко М. О., Качанов В. В., Романашенко І. О. Екологічно безпечне використання мінеральних добрив. *Інженерія природокористування*. 2022. №1(23). С. 12–17. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6807501>
6. Макаренко Н. А., Бондарь В. І., Макаренко В. В., Парашенко І. В., Тогачинська О. В., Харченко І. В. *Методичні рекомендації зі встановлення допустимих концентрацій шкідливих речовин в агрохімікатах*. Київ: Інститут агроекології і природокористування, 2007. 16 с.
7. Дейнеко Л. В., Хлобистов Є. 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.
8. *Агроекологічна оцінка мінеральних добрив та пестицидів*: монографія / За ред. В. П. Патики. Київ: Основа, 2005. 300 с.
9. Городній М. М., Олійниченко В. Г. Наукові концепції оптимального використання відходів сільськогосподарського виробництва, їх обґрунтування та виробництва нових видів добрив. *Науковий вісник НАУ*. 1998. № 5. С. 269-274.
10. Полупан М. І., Величко В. А. *Номенклатура та діагностика еколого-генетичного статусу ґрунтів України для їх великомасштабного дослідження*. Київ: Аграрна наука, 2014. 494 с.
11. Носко Б. С. *Фосфор у ґрунтах і землеробстві України*. Харків: ФОП Бровін О. В., 2017. 476 с.
12. Христенко А. А. *Калийное состояние почв и эффективность удобрений*. Харьков: ФОП Бровин А. В., 2017. 120 с. Available from <https://issar.com.ua/shop/tovar-143/>
13. Господаренко Г. М., Черно О. Д., Нікітіна О. В. *Агрохімія калію*. За заг. ред. Г. М. Господаренка. Київ: ТОВ «ТРОПЕА», 2021. 264 с. URL: <https://lib.udau.edu.ua:8443/server/api/core/bitstreams/f84e3ce6-19a0-452f-921d-755b1767d509/content>
14. Методика визначення зон, вразливих до (накопичення) нітратів: *Наказ Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України* від 15 квітня 2021 року № 244. URL: <https://ips.ligazakon.net/document/RE36398?an=24>
15. Правила щодо забезпечення родючості ґрунтів і застосування окремих агрохімікатів: *Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України* 24 листопада 2021 року № 382. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0034-22#Text>
16. *Fertilizers Regulations*. C.R.C., с. 666. Published by the Minister of Justice at the following address: http://laws-lois.justice.gc.ca/2024/31/PDF/C.R.C.,_c._666.pdf
17. Regulation (EC) no 2003/2003 of the European Parliament and of the Council of 13 October 2003 relating to fertilizers. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32003R2003>

18. Regulation (EU) 2019/1009 of the European Parliament and of the Council of 5 June 2019 laying down rules on the making available on the market of EU fertilising products and amending Regulations (EC) No 1069/2009 and (EC) No 1107/2009 and repealing Regulation (EC) No 2003/2003. (OJ L 170, 25.6.2019). URL: <https://www.fao.org/faolex/results/details/en/c/LEX-FAOC187729/>

19. Овчаренко М. М. Тяжелые металлы в системе почва-растение-удобрения. *Химия в сельском хозяйстве*. 1995. № 4. С. 8-9.

20. Council Directive 86/278/EEC on the protection of the environment, and in particular of the soil, when sewage sludge is used in agriculture. 12 June 1986. URL: <https://www.fao.org/faolex/results/details/en/c/LEX-FAOC019147/>

21. T-4-93 – Safety standards for fertilizers and supplements, Date modified 09.02.2021. URL: <https://inspection.canada.ca/en/plant-health/fertilizers/trade-memoranda/t-4-93>

22. Rufus L. Chaney Food Safety Issues for Mineral and Organic Fertilizers. *Advances in Agronomy*. 2012. Vol. 117. P. 51-116. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-394278-4.00002-7>

23. Закон України Про побічні продукти тваринного походження, не призначені для споживання людиною. Від 07.04.2015 № 287-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/287-19#Text>

24. Наказ Про затвердження Правил компостування біовідходів їх утворювачами на присадибних, дачних і садових ділянках. *Офіційний вісник України*. Офіційне видання від 01.09.2023. 2023 р., № 73, стор. 106, стаття 4198, код акта 119720/2023. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1271-23#Text>

UDC 631.8

Directions for improving the regulatory and legal base regarding the regulation of fertilizers safety and quality in Ukraine

M. Miroshnichenko¹, Ye. Hladkikh¹, A. Revtye-Uvarova¹, V. Hetmanenko²

¹National Scientific Center “Institute for Soil Science and Agrochemistry Research named after O. N. Sokolovsky”, Kharkiv, Ukraine

²Natural Resources Institute, Helsinki, Finland

*E-mail: ye.hladkikh@ukr.net

Each intensive technology of growing agricultural crops involves the use of mineral fertilizers, which is aimed at compensating the removal of nutrients in the soils of agroecosystems and providing plant nutrition without deficit. Along with this, the quality and safety of fertilizers should guarantee the sustainable development and preservation of the environment, in particular not to deteriorate the quality of soils and other environmental components, not to cause potential harm to human and animal health, and to promote green innovation. That is why, an important direction of the rapid development of agriculture in the post-war period, its transformation into a highly developed sector of the economy of the agro-industrial complex at the stage of granting Ukraine the status of a candidate for accession to the European Union (EU) is the improvement of the country's regulatory framework in the field of state regulation of fertilizer quality, taking into account the experience of developed countries of the world in the field of handling agrochemicals. The article raises important problematic issues of regulation of fertilizer quality and environmental safety during their use; gaps in the current regulatory framework were identified, which relate to important technical issues regarding the qualitative component of fertilizers. The official regulatory documents, Regulations, directives and resolutions of the European Union, the USA and Canada in the field of fertilizer management are summarized and reviewed. The experience of the EU countries and other countries of the world regarding the regulation of the minimum share of nutrients that are part of complex mineral fertilizers and have a fertilizing effect, as well as the regulation of the limit of the content of heavy metals and other toxic elements that are part of mineral fertilizers was analyzed; regarding the rules of safety and quality of fertilizing materials, in particular organic ones. The areas of improvement of the national regulatory framework, covering unaccounted for aspects of fertilizer quality and environmental safety during their use, harmonization of the Ukrainian regulatory framework with EU technical legislation have been determined.

Keywords: quality and safety of fertilizers; regulatory framework; preservation of the environment; soil quality; nutrients.

Citing: Miroshnichenko M., Hladkikh Ye., Revtye-Uvarova A., Hetmanenko V. (2024). Directions for improving the regulatory and legal base regarding the regulation of fertilizers safety and quality in Ukraine. *AgroChemistry and Soil Science*, 96, 20–29. <https://doi.org/10.31073/acss96-03> [in Ukrainian]

References

1. FAO. (2019). *The International Code of Conduct for the Sustainable Use and Management of Fertilizers*. Rome. Retrieved from: <https://openknowledge.fao.org/items/16560e80-23b1-47e1-ba70-da5dc1c577fd>
2. Polyanchikov, S., & Kapitanska, O. (2021). Quality, safety and efficiency – priorities in the production of Kvantum-Diaphan fertilizers. *Agronomist*, 4(74), 23/04/2021. Retrieved from: <https://www.agronom.com.ua/yakist-bezpechnist-i-efektyvnist-priorytety-pty-vyrobnystvi-dobryv-quantum-diafan/> [in Ukrainian]
3. Vozhyk, Yu. (2020). Safe fertilizers for improving soil quality. *Agribusiness today*, 7(422), 39-42. Retrieved from: <https://agro-business.com.ua/ahrami-kultury/item/16483-bezpechni-dobryva-dlia-pokrashchennia-iakosti-gruntiv.html> [in Ukrainian]
4. Bondareva, O., Vinyukov, O., & Konovalenko, L. (2021). Effect of fertilizers on the content of heavy metals in the soil in an industrial region. *Scientific Collection «InterConf» : International forum: problems and scientific solutions (April 25-26, 2021)*, 53, 624-627. Retrieved from <https://ojs.ukrlogos.in.ua/index.php/interconf/article/view/12044> [in Ukrainian]
5. Melnik, V. I., Romanashenko, O. A., Tsyganenko, M. O., Kachanov, V. V., & Romanashenko, I. O. (2022). Environmentally safe use of mineral fertilizers. *Engineering of nature management*, 1(23), 12-17. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6807501> [in Ukrainian]

6. Makarenko, N. A., Bondar, V. I., Makarenko, V. V., Parashchenko, I. V., Togachynska, O. V., & Kharchenko, I. V. (2007). *Methodological recommendations for establishing permissible concentrations of harmful substances in agrochemicals*. Kyiv: Institute of Agroecology and Nature Management. [in Ukrainian].
7. Deineko, L. V., & Khlobystov, E. V. (2005). Ecologically clean products in the system of strategic guidelines for the sustainable development of the agro-industrial complex. *Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Series "Economics and Management"*, 3–4(16–17), 84–86. [in Ukrainian].
8. Patyka V. P. (Ed.). (2005). *Agroecological assessment of mineral fertilizers and pesticides*: monograph. Kyiv: Osnova. [in Ukrainian].
9. Horodniy, M. M., & Oliinychenko, V. G. (1998). Scientific concepts of optimal use of agricultural production waste, their substantiation and production of new types of fertilizers. *Scientific Bulletin of NAU*, 5, 269–274. [in Ukrainian]
10. Polupan, M. I., & Velychko, V. A. (2014). *Nomenclature and diagnostics of ecological and genetic status of soils of Ukraine for their large-scale research*. Kyiv: Agrarian Science. [in Ukrainian].
11. Nosko, B. S. (2017). *Phosphorus in soils and agriculture of Ukraine*. Kharkiv. [in Ukrainian].
12. Khrystenko, A. A. (2017). *Potassium status of soils and fertilizer efficiency*. Kharkiv. Available from <https://issar.com.ua/shop/tovar-143/> [in Russian].
13. Hospodarenko, H. M., Chernov, O. D., & Nikitina, O. V. (2021). *Agrochemistry of potassium*. Kyiv. Retrieved from <https://lib.udau.edu.ua:8443/server/api/core/bitstreams/f84e3ce6-19a0-452f-921d-755b1767d509/content> [in Ukrainian].
14. Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine. (2021). Methodology for determining zones vulnerable to (accumulation of) nitrates: *Order of the Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine* dated April 15, No. 244. Retrieved from <https://ips.ligazakon.net/document/RE36398?an=24> [in Ukrainian]
15. Ministry of Agrarian Policy and Food of Ukraine. (2021). Rules for ensuring soil fertility and the use of certain agrochemicals: *Order of the Ministry of Agrarian Policy and Food of Ukraine* of November 24, No. 382. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0034-22#Text> [in Ukrainian]
16. *Fertilizers Regulations*. C.R.C., c. 666. (2024). Published by the Minister of Justice at the following address: http://laws-lois.justice.gc.ca/2024/31/PDF/C.R.C._c._666.pdf
17. Regulation (EC) no 2003/2003 of the European Parliament and of the Council of 13 October 2003 relating to fertilizers. Retrieved from <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32003R2003>
18. Regulation (EU) 2019/1009 of the European Parliament and of the Council of 5 June 2019 laying down rules on the making available on the market of EU fertilising products and amending Regulations (EC) No 1069/2009 and (EC) No 1107/2009 and repealing Regulation (EC) No 2003/2003. (OJ L 170, 25.6.2019). Retrieved from <https://www.fao.org/faolex/results/details/en/c/LEX-FAOC187729/>
19. Ovcharenko, M. M. (1995). Heavy metals in the soil-plant-fertilizer system. *Chemistry in Agriculture*, 4, 8–9. [in Russian]
20. Council Directive 86/278/EEC on the protection of the environment, and in particular of the soil, when sewage sludge is used in agriculture. 12 June 1986. Retrieved from <https://www.fao.org/faolex/results/details/en/c/LEX-FAOC019147/>
21. T-4-93 – Safety standards for fertilizers and supplements, Date modified 09.02.2021. URL: <https://inspection.canada.ca/en/plant-health/fertilizers/trade-memoranda/t-4-93>
22. Rufus, L. (2012). Chaney Food Safety Issues for Mineral and Organic Fertilizers. *Advances in Agronomy*, 117, 51–116. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-394278-4.00002-7>
23. Law of Ukraine "On by-products of animal origin, not intended for human consumption". From 04/07/2015 No. 287-VIII. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/287-19#Text> [in Ukrainian]
24. Order "On approval of the Rules for composting bio-waste by its generators on homestead, country and garden plots". Official Gazette of Ukraine. Official publication from 01.09.2023. 2023, No. 73, p. 106, article 4198, act code 119720/2023. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1271-23#Text> [in Ukrainian]