

УТИЛІЗАЦІЇ ФОСФОГІПСУ В ЗРОШУВАНОМУ ЗЕМЛЕРОБСТВІ

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Анотація

Досліджено та обґрунтовано можливість одночасного вирішення екологічної проблеми утилізації великої кількості відходів фосфогіпсу, використання його в якості хімічного меліоранта для проведення агротехнічних заходів щодо уповільнення, або усунення процесів засолення зрошуваних ґрунтів.

Ключові слова: утилізація, фосфогіпс, деградація ґрунтів, засолені ґрунти, хімічна меліорація

Abstract

The possibility of simultaneously solving the ecological problem of the disposal of a large amount of phosphogypsum waste, using it as a chemical ameliorant for agrotechnical measures to slow down or eliminate the salinization of irrigated soils has been investigated and substantiated.

Keywords: utilization, phosphogypsum, degradation of grounds, saline grounds, chemical reclamation

Зміна кліматичних умов і щорічний приріст населення на планеті спонукає до переходу на зрошуване землеробство для подолання продовольчої кризи, бідності та покращення якості життя. Однак, сьогодні все частіше на перевагу економічним показникам розвитку меліорації земель постають питання екологічного характеру.

Проведені дослідження впливу зрошення у басейнах річок на різних континентах виявили, що процеси засолення ґрунтів знаходяться на першому місці поміж інших критеріїв впливу на навколишнє природне середовище [1]. Через проблеми засолення щороку в світі виводиться з використання тисячі гектарів земельних угідь. Нараховується від 10 до 48 % території зрошуваних площ, що потерпають від процесів засолення. Найчастіше засолення пов'язано саме з поливним землеробством [2].

Для попередження процесів осолонцювання та засолення потрібно проводити хімічні меліорації. В умовах зрошуваного землеробства України поширені агро меліоративні заходи із застосуванням хімічних меліорацій, що передбачають внесення в ґрунт речовин природного або техногенного походження [3]. Перевага в цьому відношенні надається гіпсу [4]. Встановлено, що застосування гіпсу підвищує вміст обмінного кальцію і значно зменшує кількість поглинутого натрію. Проте навіть за високих доз гіпсу не вдається досягти необхідного рівня насичення ґрунтового розчину кальцієм за відсутності зрошення. За рахунок витіснення натрію з поглинального комплексу ґрунту кальцієм або іншими дво- чи тривалентними катіонами зменшується рухливість ґрунтових колоїдів, знижується лужність і підвищується доступність для рослин азоту, фосфору, калію і кальцію, активізуються мікробіологічні процеси. При цьому застосування гіпсу лише обмежує, або послаблює негативні процеси, але не усуває їх повністю [4].

Також тривають дискусії щодо підходів до розрахунку доз хімічних меліорантів та особливостей взаємодії гіпсу з ґрунтом і водою. Актуальним є також дотримання екологічних аспектів застосування меліорантів, що зумовлює необхідність пошуку нових, більш ефективних заходів щодо ресурсозбереження та забезпечення екологічної безпеки [1].

Збільшення площі деградованих ґрунтів посилюється військовою агресією російської федерації на території України. Війна вже призвела і продовжує призводити до катастрофічних наслідків для навколишнього середовища, зокрема до забруднення води та ґрунту. Підлив Каховської ГЕС призвів до припинення водопостачання 31 зрошувальної системи у Дніпропетровській (30 %), Запорізькій (74 %) та Херсонській (94 %) областях. Нині господарства змушені використовувати мінералізовані ґрунтові та шахтні води, що призводить до щорічного збільшення ризику подальшого засолення [5].

Використання фосфогіпсу може стати одним із важливих напрямів рекультивациі та меліорації ґрунтів, забруднених внаслідок прямих і непрямих військових дій. В Україні накопичено більше 50 млн. тон фосфогіпсу, тому його екологічно безпечна утилізація є досить актуальним та нагальним

питанням. У місцях накопичення фосфогіпсу важкі метали зазнають горизонтального та вертикального перерозподілу в ґрунтовому профілі за рахунок вимивання з відвалів під дією атмосферних опадів, що може призвести до їх подальшої міграції у водоносні горизонти. Тому розширення можливостей використання фосфогіпсу в екологічно чистий спосіб є гострою потребою не лише в Україні.

Внесення фосфогіпсу в ґрунт покращує аерацію, пористість, інфільтрацію, постачання киснем і надходження кремнійвмісних речовин із сильним потенціалом коагуляції з органічними сполуками ґрунту. Все більшого значення набуває практика використання фосфогіпсу як меліоранта [4]. Утворення органо-мінеральних комплексів з фосфогіпсом у ґрунті відбувається за рахунок зв'язування лабільних органічних речовин у стійкі агрегатні утворення з колоїдними мікрочастинками фосфогіпсу.

Можна виділити такі особливості фосфогіпсу: він є джерелом макро- і мікроелементів для розвитку різних екотрофних груп мікроорганізмів; кисла реакція фосфогіпсу створює сприятливі умови для розпаду органічних сполук, таких як поверхнево-активні речовини, вуглеводні та інші речовини, що дозволяє компостувати його з відходами, такими, як осад стічних вод, солома, гній і пташиний послід; компостування різних видів органічних відходів разом із фосфогіпсом, а також використання його разом із дигестатом значно покращує санітарно-епідеміологічну ситуацію та може знайти практичне застосування в оздоровленні навколишнього природного середовища.

Крім позитивних якостей, фосфогіпс має і негативні властивості. Як будь-який інший меліорант, він не знижує вмісту токсичних солей у кореневмісному шарі ґрунту, а отже, не запобігає можливому вторинному засоленню зрошуваного ґрунту. Він недостатньо розчинний у воді, щоб повністю виключити небезпеку іригаційного засолення в ґрунтах, политих водами третього та другого класу, яким загрожує засолення. Навіть за внесення дуже високих доз цього меліоранта можливе залишкове слабке або помірне засолення ґрунту. Необхідно також враховувати шкідливі домішки (важкі метали, радіонукліди та ін.), які можуть бути у фосфогіпсі, оскільки слід розглядати відходи хімічної промисловості залежно від сировини та технологічних процесів виробництва мінеральних добрив [4].

Використання фосфогіпсу позитивно впливає на фізико-хімічні властивості засолених ґрунтів. Проведені нами та іншими науковцями дослідження підтвердили посилення меліоративної дії фосфогіпсу в умовах зрошення. В умовах Степу України нашими дослідженнями [4] встановлено ефективність при внесенні фосфогіпсу нормою 6 т/га в неполивних умовах восени під оранку, а при зрошенні - нормою 3 т/га під культивування навесні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Nosenenko O., Zakharova M., Vorotynseva L., Afanasiev Yu. Effect of differential of doses of chemical improver on the indicators of halogenesis of dark-chestnut alkaline soil. Bulletin of Agriculture Science 2022, 110(5), pp. 12-19. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202205-02>
2. Sanobar Dustnazarova, Azizbek Khasanov, Zulfiya Khafizova, and Kakhromonjon Davronov. The threat of saline lands, for example, in the Republic of Uzbekistan. E3S Web of Conferences 284, 02002, 2021, <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202128402002>
3. Lyubimova, I.N., Salpagarova, I.A. Possibility and Feasibility of Returning the Formerly Reclaimed Solonetz Lands to Agricultural Use: A Review. Eurasian Soil Sc, 2020, 53, 1270–1279. <https://doi.org/10.1134/S1064229320090094>
4. Onopriienko D.M., Makarova T.K., Tkachuk A.V., Napich H.V., Roubik H. The influence of phosphogypsum on the salt composition of salinated soil. Land Reclamation and Water Management. 2023, p.301-350. <https://doi.org/mivg202301-350>
5. Napich H.V., Onopriienko D.M. Ecology and economics of irrigation in the south of Ukraine following destruction of the Kakhov reservoir. International Journal of Environmental Studies. 2024. Volume 81. P. 301-314. <https://doi.org/10.1080/00207233.2024.2314859>

Онопрієнко Дмитро Михайлович – канд. с.-г. наук, професор кафедри цивільної інженерії, технологій будівництва і захисту довкілля, Дніпровський державний аграрно-економічний університет.

Макарова Тетяна Костянтинівна – канд. с.-г. наук, доцентка кафедри цивільної інженерії, технологій будівництва і захисту довкілля, Дніпровський державний аграрно-економічний університет.

Макаров Андрій Віталійович – канд. техн. наук, старший викладач кафедри цивільної інженерії, технологій будівництва і захисту довкілля, Дніпровський державний аграрно-економічний університет.

Onopriienko Dmytro Mykhailovych - candidate. s.-g. of Sciences, professor of the Department of Civil Engineering, Construction Technologies and Environmental Protection, Dnipro State Agrarian and Economic University.

Makarova Tetyana Kostyantynivna - candidate. s.-g. of Sciences, associate professor of the Department of Civil Engineering, Construction Technologies and Environmental Protection, Dnipro State Agrarian and Economic University.

Makarov Andrii Vitaliyovych - candidate. technical of Sciences, senior lecturer of the Department of Civil Engineering, Construction Technologies and Environmental Protection, Dnipro State Agrarian and Economic University.