

ТЕМПЕРАТУРНІ РЕЖИМИ ЗАТОСУВАННЯ НОВИХ ОРГАНО-МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ

Гоменюк Віталій Володимирович,
здобувач освіти V курсу, vitalii.gomeniuk@gmail.com
Сумський державний університет, Україна

Большаніна Світлана Борисівна,
кандидат технічних наук, доцент, s.bolshanina@chem.sumdu.edu.ua
Сумський державний університет, Україна

Впровадження ефективних добрив є актуальною та необхідною задачею для сільського господарства, особливо в умовах північних регіонів України. Серед них, Сумська область відзначається особливою проблематикою. За екологічним паспортом області, ґрунти характеризуються середнім вмістом гумусу та недостатнім вмістом основних макроелементів, таких як азот, фосфор і калій, які є важливими для росту та розвитку сільськогосподарських культур [1]. Ця проблема має вирішальне значення для забезпечення високої врожайності та продуктивності сільськогосподарської діяльності.

Одним із перспективних підходів до вирішення цієї проблеми є використання гранульованих органічно-мінеральних добрив, які поєднують в собі органічні та мінеральні компоненти. Такий підхід дозволяє покращити агрофізичні показники ґрунту та запобігти вимиванню поживних речовин, що є важливим для збереження родючості ґрунту та стимулювання росту рослин. Гранульовані органічно-мінеральні добрива характеризуються повільною та пролонгованою дією, забезпечуючи рослини поживними речовинами протягом тривалого періоду.

Дана робота спрямована на визначення дії температури на процес розчинення гранульованого органічно-мінерального добрива, розробленого на базі Науково-дослідного інституту мінеральних добрив і пігментів Сумського державного університету. Це добриво складається з карбаміду, покритого фосфоритвмісною оболонкою і включає в себе основні поживні елементи, такі як азот та фосфор. Крім цього, важливим елементом цього добрива є його органічна складова – біовугілля, яке має розвинуту пористу структуру та відіграє роль адсорбційної добавки [2-4].

Для порівняння кінетичних властивостей нового добрива було взято зразок амофосу, що являє собою подвійне азото-фосфорне комплексне добриво. Амофос складається з добре розчинних у воді речовин: дигідрофосфату амонію $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ та гідрофосфату амонію $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$. Це традиційне добриво, яке зберігає свою актуальність на ринку протягом тривалого часу.

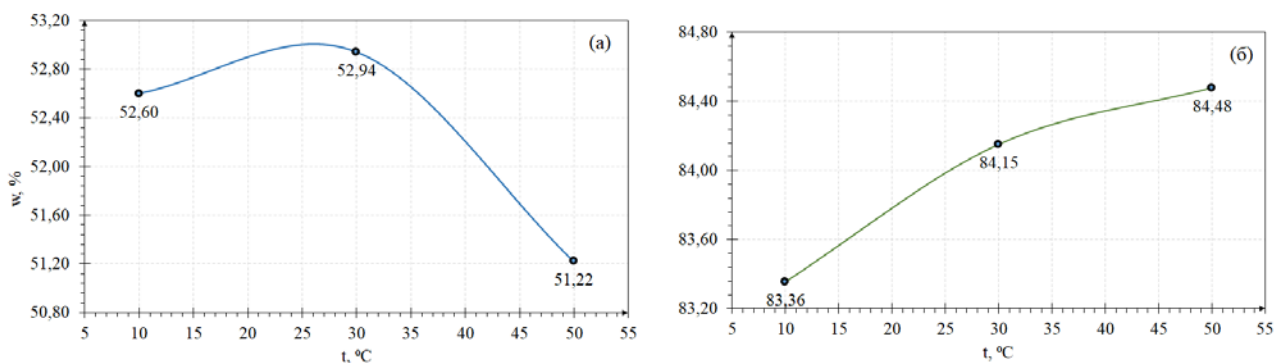


Рис. 1. Графік залежності масової частки розчинного компонента добрива від температури:
а) нове органічно-мінеральне добриво; б) амофос

За результатами експериментів (рис. 1) було визначено, що розчинність амофосу

закономірно збільшується зі збільшенням температури, а в новому добриві при підвищених температурах (більше 30 °С) розчинність зменшується. Цей ефект ймовірно пов'язаний із формуванням міцелярних структур під впливом підвищеної температури, які в свою чергу призводять до обмеження розчинності. Гіпотеза була підтверджена шляхом аналізу зразків фільтратів добрива за допомогою методу ПЕМ. Проте важливо розуміти, що повільне розчинення добрива сприяє продовженню його дії та запобігає швидкому вимиванню з ґрунтів, що має позитивний вплив на живлення рослин.

Водночас було проведено дослідження фільтратів цих добрив на масову частку основних поживних елементів – фосфору (P) та азоту (N) (табл. 1). Визначено, що вплив температури негативно відображається на вихід NP амофосу: втрачається азот, через його перехід в газоподібний стан, і знижується легкорозчинний фосфор через утворення малорозчинного осаду водорозчинних фосфатів з кадмієм. У новому добриві також втрачається азот при високих температурах, але вивільнення фосфору збільшується. Тому найбільш краще себе показує нове добриво за 15-20 °С.

У порівнянні з амофосом, нове добриво демонструє меншу масову частку основних елементів. Також, враховуючи вихідний склад добрив, після 10 хвилин експерименту з амофосу вивільнилося приблизно 86,5% азоту, тоді як з нового добрива – лише 7%. Це свідчить про поступове та пролонговане виділення NP, що вказує на потенційну тривалу дію нового добрива порівняно зі стандартним амофосом.

Таблиця 1. Вміст NP добрив в залежності від температур

Назва добрива	t, °C	P ₂ O ₅ , %	N, %
Нове органічно-мінеральне добриво	10	0,033	1,71
	20	0,044	1,45
	30	0,054	1,24
Амофос	10	45,22	9,86
	20	41,81	9,43
	30	37,74	8,16

Висновки. Проведені дослідження підтверджують вплив температури на процес розчинення складних органічно-мінеральних добрив та на доступність і вивільнення поживних елементів. Досліджено нове добриво на основі карбаміду та біочару, яке відрізняється необхідним вмістом поживних елементів та пролонгованою дією. Визначено оптимальний температурний режим використання даного добрива – 15-20 °С.

1. Екологічний паспорт Сумської області станом на 01.01.2022 р. URL: <http://surl.li/fozgy> (дата звернення: 23.02.2023)

2. Vakal, S., Vakal, V., Artyukhov A., Shkola V., Yanovska A. New method for obtaining “green” encapsulated fertilizers with nanoporous structure within the concept of sustainable development. *Clean Techn Environ Policy*. 2022. URL: <https://doi.org/10.1007/s10098-022-02419-6>

3. Yanovska, A., Artyukhov, A., Vakal, S., Vacal V., Shkola V. Encapsulated organic-mineral fertilizers with nanoporous structure. *Applied Nanoscience*. 2022. Vol. 12. p. 1275-1283. URL: <https://doi.org/1007/s13204-021-01893-6>

4. Marrero, T. The impact of particle size on biochar porosity. *Wakefieldbiochar*. URL: <https://www.wakefieldbiochar.com/impact-of-particle-size-on-biochar-porosity/> (дата звернення: 09.03.2023)