

## Висновки

Система удобрення шафрану вимагає інтегрованого підходу, який поєднує традиційне органічне землеробство (для покращення структури ґрунту та накопичення органічних речовин), збалансоване постачання макроелементів (особливо фосфору та азоту) та підживлення мікроелементами (Fe, Zn, B, які критично важливі для біосинтезу кроцинів та шафраналю). Ключем до отримання шафрану найвищої якості є не лише кількість внесених добрив, але й час їх застосування.

## Список використаної літератури

1. Дослідження біологічно активних речовин приймочок крокусу посівного (шафрану) з України [Електронний ресурс] // *Фармацевтичний журнал*. URL: <https://pharmj.org.ua/index.php/journal/article/download/766/720> (дата звернення: 02.12.2025).
2. El Hajja A. K., Chamandy A., Sayoura F., Jaber S., Oueidat N. Optimizing saffron (*Crocus sativus*) yield and quality through nutrient inputs and timing // *Italian Journal of Agronomy*. 2024. Vol. 19, Is. 2. P. 100009. DOI: 10.1016/j.ijagro.2024.100009.
3. Hourani W. Effect of fertilizers on growth and productivity of saffron: a review // *Agronomy Research*. 2023. Vol. 21, Iss. 1. P. 87–105. DOI: 10.15159/AR.22.082.
4. Ayoubi Kh. A., Eisvand H. R., Heydari S., Mousavi-Fard S. Effects of Foliar Application of Iron and Zinc Micronutrient Elements on Quantitative and Qualitative Yield of Saffron (*Crocus sativus* L.) // *Journal of Saffron Research*. 2023. Vol. 11, Iss. 1. P. 66–78. DOI: 10.22077/JSR.2023.6083.1206.
5. Aghhavani-Shajari M., Fallahi H. R., Sahabi H., Kaveh H., Branca F. Production systems and methods affect the quality and the quantity of saffron (*Crocus sativus* L.) // *Spanish Journal of Agricultural Research*. 2021. Vol. 19, Iss. 1. P. e0901. DOI: 10.5424/sjar/2021191-17100.

УДК 631.417:631.5:551.583

## ОРГАНІЧНА РЕЧОВИНА ҐРУНТУ ЯК ІНДИКАТОР СТІЙКОСТІ ЗЕМЛЕРОБСТВА В УМОВАХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН

**Гамаюнова В.В.**, д-р с.-г. наук, професор

e-mail: gamajunova2301@gmail.com

**Галабан Є.В.**, аспірант

*Миколаївський національний аграрний університет*

Для степової зони України, в якій переважають чорноземи південні, одним із найуразливіших природних чинників є вологозабезпечення. В умовах сучасних кліматичних змін відбувається підвищення середньорічних температур, зростання частоти й тривалості

посушливих періодів, а також нерівномірний розподіл атмосферних опадів упродовж вегетації сільськогосподарських культур. Це призводить до посилення дефіциту ґрунтової вологи, зниження сталості агроєкосистем, підвищення ризику деградаційних процесів і значних коливань урожайності сільськогосподарських культур. За таких умов особливого значення набуває вміст органічної речовини в ґрунті як основного показника його родючості [1, 2].

Органічна речовина має визначальну роль у формуванні водоутримуючої здатності чорноземних ґрунтів, поліпшенні їх структури, зменшенні проявів водної та вітрової ерозії, активізації мікробіологічних процесів і підтриманні оптимального поживного режиму. Вона сприяє накопиченню та збереженню продуктивної вологи, що особливо важливо для умов Південного Степу, де саме нестача надходження води найчастіше обмежує реалізацію генетичного потенціалу культур. Тому вміст і динаміка органічної речовини розглядають як один із найбільш інформативних показників, що характеризує здатність ґрунту підтримувати сталу продуктивність агроценозів, протидіяти деградаційним процесам і забезпечувати стійкість землеробства до кліматичних змін [3, 4].

Органічна речовина ґрунту є основним чинником формування його стійких агрофізичних і біологічних властивостей. Вона визначає утворення агрегатної структури, сприяє покращенню пористості, інфільтрації води, її накопиченню та утриманню в орному шарі, підвищує буферність ґрунтового середовища і стимулює розвиток мікробіоти. Завдяки цьому ґрунт стає більш стійким до зовнішніх навантажень і краще виконує функцію регулятора водного та поживного режимів.

У практичному значенні достатній вміст органічної речовини означає зменшення ризику запливання та кіркоутворення поверхні, зниження схильності до ущільнення, підвищення водопроникності та зменшення непродуктивних втрат вологи внаслідок стоку і випаровування. Крім того, органічна речовина виступає джерелом і резервом елементів живлення, забезпечуючи їх поступове вивільнення та більш сталий колообіг у системі «ґрунт–рослина».

Для України, зокрема для степових і лісостепових регіонів із переважанням чорноземів, це має особливе значення. Дослідженнями визначено, що ґрунти з вищим умістом органічної речовини краще протистоять водній і вітровій ерозіям, оскільки мають міцнішу агрегатну структуру та кращу здатність утримувати вологу. Натомість ґрунти зі зниженим вмістом гумусу швидше деградують, втрачають структурність, стають більш уразливими до пересихання, дефляції та поверхневого змиву. В умовах кліматичних змін роль органічної речовини ще більше зростає, оскільки саме вона визначає адаптивний потенціал ґрунту, стабільність врожайності та довготривале збереження родючості [5–7].

Чорноземи мають високий природний потенціал родючості, проте за умов інтенсивного механічного обробітку та підвищення температури повітря прискорюються процеси мінералізації органічної речовини ґрунту. Це зумовлює поступове зниження вмісту гумусу, посилення дегуміфікації, погіршення структури, зменшення водотривкості агрегатів і, як наслідок, втрату здатності ґрунту ефективно утримувати вологу. У наукових узагальненнях щодо українських чорноземів особливу увагу приділяють органічному вуглецю як важливому показнику їхньої родючості, екологічної стійкості та здатності протистояти деградаційним процесам.

Мінімальний обробіток, у тому числі з елементами технологій no-till або strip-till у структурі сівозміни, розглядають як один із найефективніших заходів збереження органічної речовини ґрунту. Зменшення інтенсивності механічного впливу обмежує руйнування ґрунтових агрегатів, скорочує доступ кисню до органічних сполук і, відповідно, сповільнює їх мінералізацію. У довготривалих польових дослідженнях на чорноземах України встановлено, що забезпеченість органікою і система обробітку ґрунту безпосередньо пов'язані зі змінами кількісних і якісних показників органічної речовини, зокрема з перерозподілом її фракцій у шарі 0–30 см [8, 9].

Важливою перевагою мінімального обробітку є також збереження рослинних решток на поверхні ґрунту. Вони формують своєрідний захисний шар, який зменшує випаровування вологи, послаблює вплив вітру та крапель дощу, знижує ризик ерозії та створює умови для поступового накопичення органічної речовини у верхньому шарі ґрунту. У довгостроковій перспективі це сприяє стабілізації структури та підвищенню вологонакопичувальної здатності чорнозему.

Вирощування сидератів (покривних культур) є важливим джерелом додаткового надходження органічної маси в ґрунт. Надземна та коренева біомаса таких культур збагачує ґрунт органічними сполуками, активізує мікробіологічні процеси, стимулює утворення агрегатів і підвищує здатність ґрунту поглинати та утримувати воду. Для умов Степу та Лісостепу України на чорноземах обґрунтовано, що вирощування зелених добрив і покривних культур позитивно впливає на агрофізичні властивості ґрунту та може сприяти підвищенню продуктивності сільськогосподарських культур у сівозміні.

Водночас за посушливих і напівпосушливих умов особливо важливим є правильний добір видового складу сидеральних культур. Вирішальне значення мають строки сівби, норми висіву та своєчасне припинення вегетації, що дає змогу уникнути надмірної конкуренції за вологу з основною культурою. За оптимального підходу біомаса сидератів ефективно трансформується у приріст органічної речовини, сприяє формуванню міцнішої структури та покращує водний режим ґрунту.

Для об'єктивного польового моніторингу стану чорноземів доцільно поєднувати кілька груп показників, що відображають як запаси органічної речовини, так і її функціональний вплив на властивості ґрунту (рис. 1):

- уміст гумусу або органічного вуглецю – базовий індикатор накопичення та втрат органічної речовини;
- частка водостійких агрегатів, щільність складання, показники інфільтрації – критерії структурної стійкості та ефективності водного режиму;
- наявність рослинних решток на поверхні, ступінь покриття ґрунту та біомаса сидератів – індикатори надходження органічної маси й ґрунтозахисної функції.



Рис. 1. Основні показники оцінки стану чорноземів

Комплексне оцінювання цих параметрів дає змогу визначити не лише поточний стан ґрунту, а й тенденції його змін під впливом систем землеробства та кліматичних чинників.

Отже, органічна речовина ґрунту виступає одним із основних інтегральних показників стійкості агроландшафтів, оскільки визначає водний режим, структурний стан, біологічну активність і протиерозійну здатність ґрунту.

Для чорнозему південного в умовах потепління та зростання частоти посух підтримання оптимального рівня органічної речовини є виключно важливим для збереження вологи, оптимізації продукційних процесів і довготривалого збереження родючості.

Поєднання мінімальної обробки ґрунту із збереженням рослинних решток і використанням сидератів забезпечує подвійний ефект: зменшення втрат органічної речовини та збільшення її надходження. Це сприяє покращенню агрегатної структури, підвищенню інфільтраційної здатності та загальної екологічної стійкості ґрунту.

У посушливій зоні ефективність сидеральних культур найбільшою мірою залежить від правильного добору видів і строків сівби та вирощування, щоб мінімізувати конкуренцію за

вологу з основними культурами, але водночас забезпечити достатній приріст біомаси та формування ґрунтозахисного покриву.

#### Список використаних джерел

1. FAO (2017). *Soil Organic Carbon: the hidden potential*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
2. FAO (2015). *Status of the World's Soil Resources (SWSR) – Main Report*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
3. Emadi, M., Baghernejad, M., & Fathi, H. (2020). Predicting and mapping of soil organic carbon using machine learning approaches in arid and semi-arid regions. *Geoderma*, 366, 114234. DOI:10.1016/j.geoderma.2020.114234.
4. Lal, R. (2016). Soil health and carbon management. *Food and Energy Security*, 5(4), 212–222. DOI:10.1002/fes3.96.
5. Ceriotti, G., Demyan, M. S., & Kuzyakov, Y. (2022). Soil organic matter dynamics and its role in maintaining soil fertility and ecosystem functioning. *Geoderma*, 409, 115632. DOI:10.1016/j.geoderma.2021.115632.
6. Lal, R. (2016). Soil health and carbon management. *Food and Energy Security*. <https://doi.org/10.1002/fes3.96>
7. Six, J., Conant, R., Paul, E., & Paustian, K. (2002). Stabilization mechanisms of soil organic matter. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0016-7061\(02\)00286-9](https://doi.org/10.1016/S0016-7061(02)00286-9)
8. Гаврилюк, Ю. В. (2016). Вплив систем обробітку ґрунту на його агрофізичний стан. *Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету*, (3), 73–77.
9. Гаврик, С. В., & Цюк, О. А. (2024). Щільність складення та структурно-агрегатний склад ґрунту залежно від його обробітку. *Аграрні інновації*, 28(4), 27–31. DOI:10.32848/agrar.innov.2024.28.4