

РЕЦЕНЗІЇ

DOI <https://doi.org/10.32782/2663-5941/2025.5.1/46>

Немченко М.В.

Експерт з розвитку та управління сільськогосподарським бізнесом

РЕЦЕНЗІЯ НА СТАТТЮ ВИКЛАДАЧІВ АГРАРНИХ ФАКУЛЬТЕТІВ БРАЗИЛІЇ V. ZIEGLER, R.T. PARAGINSKI ТА C.D. FERREIRA «GRAIN STORAGE SYSTEMS AND EFFECTS OF MOISTURE, TEMPERATURE AND TIME ON GRAIN QUALITY – A REVIEW»

У представленій до рецензування оглядовій статті авторський колектив – V. Ziegler, R. T. Paraginski та C. D. Ferreira – порушує надзвичайно важливу проблему, яка стосується забезпечення якісного, ефективного та безпечного зберігання зернових культур. У контексті сучасного стану глобального сільського господарства, що характеризується одночасним зростанням обсягів виробництва, зміною кліматичних умов, ускладненням логістичних ланцюгів і зростанням вимог до якості продукції, запропонована тематика має безперечну актуальність. Зокрема, в роботі зосереджено увагу на трьох основних фізичних факторах, які найбільше впливають на збереження якісних параметрів зерна впродовж усього періоду зберігання: рівень вологості, температурний режим і тривалість зберігання.

Автори демонструють глибоке розуміння фундаментальних процесів, які відбуваються із зерном після його збирання. Стаття містить чітко структурований опис усіх основних етапів: від досягнення фізіологічної стиглості зернової культури, через етапи сушіння, охолодження та закладки у сховище – до тривалого контролю середовища в зерносховищах. У тексті послідовно аналізується, яким чином коливання температури та вологості впливають на процеси дихання зерна, розвиток грибкової мікрофлори, зростання популяцій шкідників, а також загальну втрату маси та зниження споживчої якості. Особливої уваги заслуговує детальна інтерпретація хімічних змін, які відбуваються при підвищеній температурі – зокрема, процесів крохмалево-білкової деградації та гідролізу жирів, що безпосередньо впливають на смакові характеристики і безпечність продукту.

Оглядовий формат статті дозволив авторам максимально повно узагальнити дані з широкого кола джерел, охоплюючи період з 2008 до 2022 року. У тексті наведено більше тридцяти посилань на англomовні наукові джерела – серед них дослідження, опубліковані в журналах *Journal of Stored Products Research*, *Biosystems Engineering*, *Postharvest Biology and Technology* та інших авторитетних виданнях. Вибір джерел демонструє як широту географічного охоплення (дослідження із США, Індії, Китаю, Нігерії, Аргентини, Бразилії), так і тематичну глибину – від інженерного проектування силосів до біохімічного складу зерна за різних умов зберігання. У результаті створено комплексне бачення того, як вплив вологості, температури й часу корелює зі збереженням не лише фізичних, а й функціональних властивостей зерна.

До безумовних переваг рецензованої статті належить академічна точність формулювань, чітка термінологія та лаконічне, але інформативне представлення даних. Автори не лише описують наявні практики зберігання, а й прагнуть систематизувати їх залежно від типу конструкції сховища, об'єму зерна, кліматичного регіону, а також матеріальних можливостей агровиробників. У контексті цього варто відзначити чітке розмежування між активним і пасивним зберіганням, розгляд ефективності вентиляції, способів охолодження (включаючи використання охолоджувачів зерна), рівнів герметичності сховищ, а також впровадження сенсорного моніторингу за допомогою систем *Internet of Things* (IoT). Саме інтеграція новітніх цифрових рішень у практики зберігання – одна з ключових і перспективних ідей, на які звертається увага в роботі.

© Немченко М.В., 2025

Стаття поширюється на умовах ліцензії CC BY 4.0

У тексті приділено значну увагу особливостям зберігання різних видів зернових – кукурудзи, пшениці, сої, рису, сорго. Визначено порогові значення вологості для кожної культури, за яких втрата якості є мінімальною, а ризики мікробіологічного чи ентомологічного псування – контрольованими. Таким чином, стаття має не лише загальнонауковий, але й практичний характер, оскільки її положення можуть бути використані для створення нормативно-технічних регламентів або адаптовані в аграрному консалтингу.

Попри високу якість дослідження, варто вказати на кілька аспектів, які можна було б розширити у подальших роботах. По-перше, порушена тема порівняльної ефективності різних типів зерносховищ (металеві, бетонні, полімерні, дерев'яні) лише фрагментарно – бракує аналітичного зіставлення їх вартості, надійності, довговічності та екологічного сліду. По-друге, економічна доцільність впровадження тих чи інших технологій залишилася поза межами фокусу: не подано жодного розрахунку рентабельності чи оцінки окупності (payback period) модернізації складів. З огляду на те, що частка малих фермерських господарств залишається суттєвою, особливо в країнах Глобального Півдня, економічна складова набуває особливого значення.

Ще одним аспектом, який заслуговує на подальший розвиток, є вплив змін клімату на ефективність існуючих систем зберігання. Автори лише

побіжно згадують про температурні аномалії, тоді як підвищення середньорічної температури, збільшення вологості повітря та екстремальні погодні коливання вже зараз суттєво змінюють умови експлуатації сховищ і вимагають нових підходів до технічного проектування та регіоналізації технологій.

Незважаючи на вказані моменти, загальний рівень дослідження є високим. Текст написано чіткою академічною мовою, без лексичних або логічних помилок, із дотриманням стандартів наукового стилю. Стаття є результатом фахової, міждисциплінарної аналітичної роботи, яка поєднує технологічний, біологічний і управлінський компоненти проблеми зберігання зерна. Представлені матеріали можуть бути використані як у навчальному процесі на аграрних факультетах, так і в практичній діяльності фахівців із післязбиральної обробки продукції.

Стаття «Grain Storage Systems and Effects of Moisture, Temperature and Time on Grain Quality – A Review» є високоякісною публікацією, що має значну наукову й прикладну цінність. Авторський колектив продемонстрував глибоку обізнаність із темою, провів критичний аналіз наявних досліджень, узагальнив ключові підходи та окреслив подальші напрями розвитку технологій. Робота рекомендована до публікації у профільному міжнародному журналі з аграрної інженерії, післязбиральної технології або агрофуд-безпеки.

Список літератури:

1. Ziegler V., Paraginski R.T., Ferreira C.D. Grain storage systems and effects of moisture, temperature and time on grain quality – A review. *Journal of Stored Products Research*. March 2021. 91:101770 <https://doi.org/10.1016/j.jspr.2021.101770>

Дата надходження статті: 24.09.2025

Опубліковано: 16.12.2025