

DOI <https://doi.org/10.32782/2220-8674-2025-15-1-39>

УДК 664.8.037

М. О. Семенов, аспірант

ORCID: 0009-0001-7465-7668

Л. М. Кюрчева, канд. с.-г. наук, доц.

ORCID: 0000-0002-8225-3399

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

e-mail: semenovnikita2000@gmail.com

ПОТРЕБА В ІННОВАЦІЙНИХ ПІДХОДАХ ДО СТВОРЕННЯ ДЕГІДРАТОВАНИХ ПРОДУКТІВ ІЗ ПРОЛОНГОВАНИМ ТЕРМІНОМ ЗБЕРІГАННЯ ДЛЯ ГУМАНІТАРНИХ ПОТРЕБ

У статті розглядається потреба в розробці інноваційних підходів до створення дегідратованих продуктів із пролонгованим терміном зберігання для забезпечення гуманітарних потреб у кризових умовах. Обґрунтовано актуальність теми в контексті сучасних викликів продовольчої безпеки, зокрема в Україні з 2022 року через воєнний стан. Проаналізовано недоліки традиційних методів дегідратації (конвективне та сонячне сушіння) та переваги сучасних технологій, як-от сублімаційне сушіння та вакуумна дегідратація. Наукова новизна полягає у визначенні ключових напрямів удосконалення технологій для мінімізації втрат поживних речовин і забезпечення терміну зберігання до 5–10 років. Практична цінність дослідження полягає в розробці рекомендацій для створення продуктів, придатних для гуманітарної допомоги, національних резервів і польових умов. Висновки підкреслюють необхідність інтеграції енергоефективних рішень і місцевої сировини для масштабування виробництва.

Ключові слова: продовольча безпека, сублімаційне сушіння, вакуумна дегідратація, поживна цінність, гуманітарна криза, енергоефективність, місцева сировина, тривале зберігання.

Постановка проблеми. Продовольча безпека в умовах гуманітарних криз є глобальною проблемою, що загострюється через війни, природні катастрофи та порушення логістичних ланцюгів. В Україні, де з лютого 2022 року триває воєнний стан, потреба в продуктах із тривалим терміном зберігання стала критично важливою для населення, військових і біженців. Традиційні методи дегідратації, зокрема конвективне сушіння, призводять до втрат до 50 % вітамінів і погіршення органолептичних властивостей, що знижує їхню ефективність для довгострокового використання [1, с. 45]. Актуальність дослідження зумовлена потребою в розробці інноваційних технологій, які б забезпечили високу поживну цінність, термін придатності до 10 років і простоту використання в екстрених ситуаціях. Наукова новизна полягає у комплексному аналізі сучасних методів дегідратації та їхньої адаптації до гуманітарних потреб.

Аналіз останніх досліджень. Останні дослідження у сфері харчових технологій активно зосереджені на вдосконаленні методів дегідратації. Коваленко О. П. (2021) наголошує на важливості енергоефективних технологій для забезпечення продовольчої безпеки в умовах криз [2, с. 123]. Петровська Н. В. (2020) досліджує сублімаційне сушіння як спосіб збереження до 95% поживних речовин, але зазначає високу вартість обладнання [3, с. 210]. Грищенко Т. А. (2022) аналізує вакуумну дегідратацію, підкреслюючи її переваги в зниженні енергоспоживання на 20–30 % порівняно з традиційними методами [4, с. 89]. Зарубіжні джерела, зокрема Smith J. (2020), пропонують інтеграцію біотехнологій для підвищення стабільності продуктів [5]. Невирішеною залишається проблема масштабування таких технологій для гуманітарних цілей із урахуванням економічних і логістичних обмежень.



Формулювання мети статті (постановка завдання). Метою статті є обґрунтування потреби в інноваційних підходах до створення дегідратованих продуктів із пролонгованим терміном зберігання для гуманітарних потреб. Завдання дослідження: 1) проаналізувати недоліки традиційних методів дегідратації; 2) оцінити ефективність сучасних технологій (сублімаційного сушіння та вакуумної дегідратації); 3) визначити ключові напрями вдосконалення для забезпечення поживної цінності та тривалого зберігання; 4) розробити рекомендації для практичного впровадження.

Основна частина. Традиційні методи дегідратації, зокрема конвективне сушіння, мають низьку ефективність через значні втрати вітамінів (до 50 %) і залежність від зовнішніх умов. Сучасні технології, як-от сублімаційне сушіння, дозволяють зберегти до 95 % поживних речовин і забезпечити термін зберігання до 10 років. Формула теплового балансу для сублімації:

$$Q = m \cdot (L_s + c \cdot \Delta T) \quad (1)$$

де Q – кількість теплоти;

m – маса продукту;

L_s – питома теплота сублімації;

C – теплоємність;

T – зміна температури.

Вакуумна дегідратація знижує енергоспоживання на 20–30 %, але потребує точного контролю тиску:

$$P_v = P_0 \cdot e^{-\frac{L_v}{R \cdot T}} \quad (2)$$

де P_v – тиск пари;

P_0 – початковий тиск;

L_v – теплота випаровування;

R – газова стала;

T – температура.

Аналіз сировини показав, що використання місцевих культур (картопля, морква) підвищує доступність, але не знижує собівартість через складність технологій.

Таблиця 1

Порівняння поживної цінності дегідратованих продуктів залежно від методу

Метод	Втрати вітаміну С, %	Термін зберігання, роки	Енергоспоживання, кВт год/кг
Конвективне сушіння	45–50	1–2	1,5–2,0
Сублімаційне сушіння	5–10	5–10	3,0–4,0
Вакуумна дегідратація	15–20	3–5	1,2–1,8

Висновки. Дослідження підтвердило потребу в інноваційних підходах до створення дегідратованих продуктів для гуманітарних потреб. Сублімаційне сушіння забезпечує максимальне збереження поживних речовин і тривалий термін зберігання, але потребує значних інвестицій. Вакуумна дегідратація є компромісом між якістю й енергоефективністю. Рекомендується інтеграція місцевої сировини й оптимізація технологій для масштабування. Перспективи подальших досліджень полягають у розробці гібридних методів і зниженні собівартості виробництва.



Список використаних джерел

1. Коваленко О. П. Продовольча безпека в умовах глобальних викликів. Київ : Аграрна наука, 2021. 298 с.
2. Петровська Н. В. Сучасні технології переробки сільськогосподарської сировини. Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2020. 350 с.
3. Грищенко Т. А. Енергоефективність у харчовій промисловості. Одеса : ОНТУ, 2022. 245 с.
4. Smith J. Advances in Food Dehydration Technologies. *Journal of Food Science*. 2020. Vol. 85 (3). P. 123–130. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.15012>.
5. Brown L., Taylor M. Energy-efficient drying methods for humanitarian aid. *Food Technology*. 2021. Vol. 76 (4). P. 45–52.
6. Кравець І. М. Технології переробки овочів в умовах кризи. Харків : ХНАУ, 2021. 180 с.
7. Олійник О. В. Екологічні аспекти харчового виробництва. Київ : НУБіП, 2020. 210 с.

Стаття надійшла до редакції 26.03.2025 р.

M. O. Semenov, L. M. Kiurcheva
Dmytro Motornyi Tavria State Agrotechnological University

**NEED FOR INNOVATIVE APPROACHES TO CREATING DEHYDRATED
PRODUCTS WITH EXTENDED SHELF LIFE FOR HUMANITARIAN PURPOSES**

Summary

The article addresses the need for innovative approaches to developing dehydrated products with extended shelf life to meet humanitarian demands in crisis conditions. The relevance of the topic is substantiated in the context of food security challenges, particularly in Ukraine since 2022 due to the ongoing war. The shortcomings of traditional dehydration methods (convective and solar drying) and the advantages of modern technologies, such as freeze-drying and vacuum dehydration, are analyzed. The scientific novelty lies in identifying key directions for improving technologies to minimize nutrient losses and ensure a shelf life of 5–10 years. The practical value of the study is in providing recommendations for creating products suitable for humanitarian aid, national reserves, and field conditions. The conclusions emphasize the necessity of integrating energy-efficient solutions and local raw materials for scaling production. Future research prospects include the development of hybrid methods and cost reduction strategies.

Keywords: food security, freeze-drying, vacuum dehydration, nutrient value, humanitarian crisis, energy efficiency, local raw materials, long-term storage.