

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ДНУ «ІНСТИТУТ МОДЕРНІЗАЦІЇ ЗМІСТУ ОСВІТИ»
ТАДЖИКСЬКИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМ. ШИРИНШО
ШОХТЕМУР (РЕСПУБЛІКА ТАДЖИКИСТАН)
ФЕДЕРАЛЬНИЙ ІНСТИТУТ АГРАРНОЇ ЕКОНОМІКИ (АВСТРІЯ)**



Міжнародна науково-практична конференція

**АГРАРНА ОСВІТА ТА НАУКА:
ДОСЯГНЕННЯ, РОЛЬ, ФАКТОРИ РОСТУ**

**ЕКОЛОГІЯ, ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ТА
ЗБАЛАНСОВАНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ:
ОСВІТА – НАУКА – ВИРОБНИЦТВО**

26 жовтня 2023 року

Біла Церква
2023

УДК 636.09:661.155.3:573.6

БІТЮЦЬКИЙ В.С., д-р с.-г. наук

ЦЕХМІСТРЕНКО С.І., д-р с.-г. наук

ХАРЧИШИН В.М., канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ЦЕХМІСТРЕНКО І.С., лікар акушер-гінеколог

Перинатальний центр м. Києва

ЕКОЛОГІЧНІ БІОТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ТА ЗАСТОСУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ КОРМОВИХ ДОБАВОК ДЛЯ ТВАРИН

Використання нових кормових добавок, одержаних біотехнологічними методами, зокрема наночастинок селену, сприяє підвищенню продуктивності тварин, впливає на метаболічні процеси, активує сигнальні шляхи.

Ключові слова: наночастинки, Селен, «зелений» синтез, біодоступність, Nrf2, Wnt, Akt/mTOR.

BITIUTSKY V.S., doctor of agricultural sciences; **TSEKHMISTRENKO S.I.**, doctor of agricultural sciences; **KHARCHYSHYN V.M.**, candidate of agricultural sciences

BilaTserkva National Agrarian University

TSEKHMISTRENKO I. S., obstetrician-gynaecologist

Perinatal center of Kyiv

ECOLOGICAL BIOTECHNOLOGIES OF PRODUCTION AND APPLICATION OF INNOVATIVE FEED ADDITIVES FOR ANIMALS

The use of new feed additives obtained by biotechnological methods, in particular selenium nanoparticles, contributes to the increase of animal productivity, affects metabolic processes and activates signaling pathways.

Key words: nanoparticles, selenium, green synthesis, bioavailability, Nrf2, Wnt, Akt/mTOR.

Останніми роками зростає інтерес до розробки стійких та екологічно чистих рішень для різних галузей промисловості та сільського господарства. Одним із напрямків, якому приділено значну увагу, є виробництво кормових добавок для тварин. Ці добавки відіграють вирішальну роль у покращенні здоров'я, росту та продуктивності тварин. Однак традиційні методи виробництва кормових добавок часто передбачають використання синтетичних хімікатів, які можуть мати шкідливий вплив на навколишнє середовище. Щоб вирішити цю проблему, дослідники звернулися до екологічних біотехнологій, які використовують силу природи для виробництва інноваційних кормових добавок для тварин [1, 2]. Одна з таких технологій передбачає синтез наночастинок селену (SeNPs) з використанням рослинних екстрактів та мікроорганізмів (бактерій, грибів, водоростей) [9].

Селен є важливим мікроелементом для людей та тварин [7]. Він відіграє життєво важливу роль у різних біологічних процесах, включаючи імунну функцію, антиоксидантний захист і метаболізм гормонів щитовидної залози. Проте дефіцит селену є поширеною проблемою в багатьох частинах світу, що призводить до проблем зі здоров'ям як у тварин, так і у людей. Використовуючи рослинні екстракти та мікроорганізми, розроблені сучасні інноваційні біонанотехнології одержання наночастинок біогенних елементів, зокрема металоїду селену, які можна використовувати як кормові добавки. Ці наночастинки мають ряд переваг перед традиційними формами добавок селену. По-перше, вони мають вищу біодоступність, тобто легше засвоюються та використовуються тваринами. По-друге, синтез SeNPs з використанням рослинних екстрактів та мікроорганізмів є більш ефективним і екологічно чистим методом порівняно зі звичайним хімічним синтезом [8]. Це усуває

потребу у шкідливих хімічних речовинах і зменшує споживання енергії, що робить його більш екологічною альтернативою. Процес синтезу включає використання селену з неорганічних сполук, зокрема селеніту натрію, і відновлення його у наночастинки. Це досягається за допомогою комбінації методів біоредукції та стабілізації [5]. Отримані наночастинки в подальшому можна включати в корми для тварин, забезпечуючи безпечний і ефективний спосіб доставки селену тваринам. Дослідження в цій галузі показали багатообіцяючі результати. Встановлено, що тварини, яких годували кормовими добавками, що містять наночастинки селену, покращували продуктивність росту, оптимізували імунні функції та збільшували антиоксидантну здатність. Крім того, ці наночастинки продемонстрували потенціал для пом'якшення негативних наслідків різних стресових факторів, таких як тепловий стрес та інші захворювання.

SeNPs можуть взаємодіяти з різними сигнальними шляхами у клітині. Одним з важливих шляхів є шлях ядерного фактору еритроїдного 2-спорідненого фактору 2 (Nrf2). Nrf2 – це фактор транскрипції, який регулює експресію генів, які беруть участь у антиоксидантній захисті та клітинній детоксикації. SeNPs можуть активувати шлях Nrf2, що призводить до посилення експресії антиоксидантних ферментів та інших захисних білків [4]. SeNP також можуть взаємодіяти з сигнальним шляхом Akt/ mammalian target of rapamycin (mTOR). Шлях Akt/mTOR задіяний у рості, проліферації та виживанні клітин. SeNPs можуть інгібувати шлях Akt/mTOR, що призводить до зупинки клітинного циклу та апоптозу (запрограмованої загибелі клітин) [6]. Окрім цих двох шляхів, SeNPs також можуть взаємодіяти з низкою інших сигнальних шляхів, включаючи шлях протеїнкінази, що активується мітогеном (MAPK), шлях Янус кінази/перетворювача сигналу та активатора транскрипції (JAK/STAT) та сигнальний шлях Wnt [1, 10]. Загальний вплив SeNPs на сигнальні шляхи в клітині полягає у сприянні виживанню клітин і захисті від оксидативного стресу та пошкодження. Таким чином, біогенні SeNP мають широкий спектр впливу на сигнальні шляхи у клітині, багато з яких є корисними для здоров'я тварин. Для повного розуміння всіх механізмів дії SeNPs потрібні додаткові дослідження, але вони мають потенціал стати цінним терапевтичним засобом для лікування різних захворювань [9].

Загалом, екологічні біотехнології для виробництва інноваційних кормових добавок для тварин з використанням наночастинок селену пропонують стале та екологічно чисте рішення для покращення здоров'я та продуктивності тварин. Використовуючи відновний потенціал рослинних екстрактів та мікроорганізмів, дослідники можуть створювати наночастинки, які є більш біодоступними та безпечними для навколишнього середовища, ніж традиційні форми добавок селену. Завдяки подальшим дослідженням і розробкам ці технології мають потенціал революціонізувати індустрію кормів для тварин, відкриваючи шлях до більш стійкого та здорового майбутнього.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бітюцький В.С., Цехмістренко І.С., Мельниченко Ю.О., & Цехмістренко С.І. (2023). Сигнальний шлях Wnt, метаболізм Кальцію і Фосфору та регулююча роль флавоноїду кверцетину. Технології, інструменти та стратегії реалізації наукових досліджень, Дніпро, 97–100.
2. Цехмістренко О.С., Бітюцький В.С., Цехмістренко С.І. (2019). Використання наночастинок металів та неметалів у птахівництві. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва: Зб. наук. праць, 2, 113–130.
3. Bityutskii V., Tsekhmistrenko S., Tsekhmistrenko O., Oleshko O., & Heiko L. (2020). Influence of selenium on redox processes, selenoprotein metabolism and antioxidant status of aquaculture facilities. Таврійський науковий вісник, 114. P. 231–240.
4. Bityutsky V.S., Tsekhmistrenko S.I., Tsekhmistrenko O.S., Tymoshok N.O., & Spivak M.Y. (2020). Regulation of redox processes in biological systems with the participation of the Keap1/Nrf2/ARE signaling pathway, biogenic selenium nanoparticles as Nrf2 activators. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 11(4), 483-493.
5. Demchenko A., Bityutskii V., Tsekhmistrenko S., Tsekhmistrenko O., & Kharchyshyn V. (2022). Synthesis of functionalized selenium nanoparticles with the participation of flavonoids. International Science Group. 29–35.
6. Mee X.J., Choi H.S., Perumalsamy H., Shanmugam R., Thangavelu L., Balusamy S.R., & Kim Y.J. (2022). Biosynthesis and cytotoxic effect of silymarin-functionalized selenium nanoparticles induced autophagy-mediated cell apoptosis through downregulation of PI3K/Akt/mTOR pathway in gastric cancer. *Phytomedicine*, 99, 154014.
7. Tóth R.J., & Csapó J. (2018). The role of selenium in nutrition—A review. *Acta Universitatis Sapientiae, Alimentaria*, 11(1), 128-144.
8. Tsekhmistrenko S.I., Bityutskyy V.S., Tsekhmistrenko O.S., Kharchishin V.M., Tymoshok N.O., Demchenko A.A., ... & Tokarchuk T.S. (2021). Ecological and toxicological characteristics of selenium nanocompounds. *Ukrainian Journal of Ecology*, 11(3), 199-204.

9. Biogenic selenium nanoparticles and their anticancer effects pertaining to probiotic bacteria—A Review / A.Ullah et al. *Antioxidants*. 2022. 11 (10). 1916 p.

10. Zaghoul R.A., Abdelghany A.M., Samra Y.A. Rutin and selenium nanoparticles protected against STZ-induced diabetic nephropathy in rats through downregulating Jak-2/Stat3 pathway and upregulating Nrf-2/HO-1 pathway. *European Journal of Pharmacology*. 2022. 933. 175289.

УДК УДК 606:628.4:504.064

ВЕРЕД П.І., канд. с.-г. наук

МЕЛЬНИЧЕНКО О.М., д-р с.-г. наук

ЗЛОЧЕВСЬКИЙ М.В., канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

vered.petro@ukr.net

УТИЛІЗАЦІЯ ОРГАНІЧНИХ ВІДХОДІВ МЕТОДОМ ВЕРМІКУЛЬТИВУВАННЯ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ НІТРАТІВ У АГРАРНІЙ ПРОДУКЦІЇ ВИРОЩЕНІЙ ЗА ВИКОРИСТАННЯ ОДЕРЖАНОГО БІОГУМУСУ

Розглянуто питання утилізації органічних відходів методом вермікультивування та використання одержаного біогумусу для підвищення родючості ґрунтів за вирощування картоплі. Було виявлено позитивний вплив біогумусу на ріст і розиток картоплі та концентрацію нітратів, що не перевищує ГДК. Запропоновано біотехнологічний спосіб утилізації органічних відходів, що можуть нести потенційну небезпеку для навколишнього природного середовища.

Ключові слова: органічні відходи, добрива, вермікультура, картопля, утилізація відходів.

VERED P., candidate of agricultural sciences; **MELNYCHENKO O.M.**, doctor of agricultural sciences; **ZLOCHEVSKY M.V.**, candidate of agricultural sciences

Bila Tserkva National Agrarian University

DISPOSAL OF ORGANIC WASTE USING VERMICULTURE AND DETERMINATION OF NITRATES IN AGRICULTURAL PRODUCTS GROWN USING THE OBTAINED BIOHUMUS

The issue of utilization of organic waste by the method of vermiculture and use of the obtained biohumus to increase the fertility of the soil for growing potatoes is considered. A positive effect of biohumus on the growth and germination of potatoes and the concentration of nitrates, which does not exceed the MPC, was found. A biotechnological method of disposal of organic waste, which may pose a potential danger to the natural environment, is proposed.

Key words: organic waste, fertilizers, vermiculture, potatoes, waste disposal.

Відходи, що продукує людство є екоотоксичними речовинами різного ступеня небезпеки біологічного та хімічного забруднення. Значну частину відходів, як побутових так і сільськогосподарських становлять органічні.

Тому, важливими є завдання поставлені перед системою управління та поводження з відходами.

Вермікультура – це культура дощових черв'яків (гібридів дощового та гнойового черв'яків). У світі налічують близько 1800 видів дощових черв'яків (Edwards&Lofty, 1972). У нашій роботі ми використовували червоного каліфорнійського гібрида (*Eisenia Foetida*) – вид, що добре адаптований до умов існування з великою кількістю органіки, що розкладається.

Метою впровадження біотехнології вермікультивування є якомога швидша та ефективніша біотрансформація органічних речовин (здебільшого органічних відходів) з одночасним отриманням високоцінної черв'ячної біомаси, яка може використовуватись як кормовий ресурс та екологічно безпечного високоефективного органічного добрива біогумусу [6, с. 56].