

ДОЦОВІ ЧЕРВ'ЯКИ ЯК АЛЬТЕРНАТИВНЕ ДЖЕРЕЛО БІЛКА В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНОГО ДЕФІЦИТУ ПРОТЕЇНУ

Дарія ЛЄВИХ, здобувачка вищої освіти 4 курсу освітнього ступеня «Бакалавр», спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія»

Андрій ГАВРИЛЮК, здобувач вищої освіти 4 курсу освітнього ступеня «Бакалавр», спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія»

Миколаївський національний аграрний університет
м. Миколаїв, Україна

Анотація. Проаналізовано потенціал використання дощових черв'яків як альтернативного джерела повноцінного білка. Встановлено, що вермикюльтура забезпечує отримання високоякісної білкової біомаси з оптимальним амінокислотним складом, а також сприяє переробці органічних відходів. Обґрунтовано ефективність використання вермиборошна у годівлі сільськогосподарських тварин і виробництві функціональних харчових продуктів.

Ключові слова: дефіцит білка, дощові черв'яки, кормовий і харчовий білок, біогумус, амінокислоти, тваринництво

Постановка проблеми. Однією з найгостріших проблем сучасного аграрного виробництва та харчової безпеки залишається дефіцит білка. Її актуальність зумовлена як потребами тваринництва, так і людини. На відміну від рослин, які здатні синтезувати амінокислоти з неорганічних азотовмісних сполук, їх організм не має такої можливості. Тому повноцінні білки вони змушені отримувати виключно з їжею або кормами.

Мета дослідження – оцінити потенціал використання дощових черв'яків як альтернативного джерела білка та обґрунтувати доцільність їх застосування у тваринництві й харчовій промисловості.

Матеріали і методика. У роботі використано теоретико-аналітичний підхід до вивчення можливостей використання дощових черв'яків як альтернативного джерела білка в умовах глобального дефіциту протеїну. Методика дослідження передбачала добір дотичних джерел, їх критичний аналіз і узагальнення з метою формування науково обґрунтованих висновків щодо доцільності використання дощових черв'яків як альтернативного джерела білка.

Результати досліджень. Характерною особливістю білкового обміну є те, що нестачу енергії в раціоні ще можна частково компенсувати зменшенням фізичної активності. Водночас біологічних механізмів, які дозволяли б знизити потребу в білку без шкоди для організму, не існує. Білковий дефіцит у людини призводить до зниження працездатності, ослаблення імунітету та підвищеної захворюваності. У тварин нестача білка негативно впливає на ріст, розвиток і продуктивність, не дозволяючи реалізувати генетично зумовлений потенціал, погіршуючи відтворювальні функції та загальний стан здоров'я. Ситуація

ускладняється тим, що з підвищенням рівня продуктивності сільськогосподарських тварин їхня потреба в білку зростає. Також вона істотно збільшується в умовах стресу, під час захворювань і в період відновлення.

Уже в середині ХХ століття стало очевидно, що задовольнити зростаючі потреби людства і тваринництва в білку традиційними методами є вкрай складно. Так, наприклад, у 1980-х роках забезпеченість тваринницької галузі кормовим білком становила лише близько 70–75 %. Такий дефіцит спричиняв зниження продуктивності тварин на 30–35 %, значне зростання собівартості продукції та збільшення витрат кормів майже в півтора раз [1].

Важливо підкреслити, що проблема білкового забезпечення полягає не лише в його кількісному надходженні. Не менш суттєвим є якісний склад білка, зокрема наявність незамінних амінокислот у оптимальному співвідношенні. Саме амінокислотний баланс визначає біологічну цінність кормів.

Традиційно основним джерелом білка в раціонах тварин є зерно злакових культур. Однак злаки містять порівняно невелику кількість білка, а їх амінокислотний склад є неповноцінним через дефіцит лізину, метіоніну та інших незамінних амінокислот. Більш повноцінними є корми тваринного походження – м'ясо-кісткове, рибне, кров'яне борошно, молочні продукти, яйця, жири, пир'я та інкубаторські відходи. Вони забезпечують організм тварин не лише високоякісним білком, а й кальцієм, фосфором та іншими мінеральними речовинами. Проте такі корми є дефіцитними, вартісними у виробництві та часто обмеженими у використанні.

Найпоширенішим у світі способом балансування раціонів за білком є додавання соєвого шроту або соєвого борошна. Соевий білок за своєю біологічною цінністю близький до білків тваринного походження. Водночас вирощування сої є трудомістким, урожайність у багатьох регіонах залишається нестабільною, що зумовлює високу вартість цієї сировини.

У цьому контексті особливу увагу привертає білок, отриманий з дощових черв'яків. Використання дощових черв'яків як альтернативного джерела кормового білка відкриває перспективи зниження собівартості кормів, підвищення їх поживної цінності та одночасного вирішення екологічних проблем. Розглядаючи можливості використання вермикультури в тваринництві, доцільно брати до уваги, що 1 т органічної їжі, при переробці її черв'яками дає крім 600 кг гумусового добрива 100 кг біомаси. Суха речовина тканин черв'яків становить 17–23%. Дощові черв'яки у своєму складі мають велику кількість білків. Загалом, його вміст коливається від 55 до 70% на основі сухої речовини, але в той же час якість цього білка нічим не відрізняється від звичайного традиційного м'яса. А така кількість білка набагато вища, ніж у яловичини або риби [2].

Дощові черв'яки розглядаються як перспективне альтернативне джерело високоякісного білка, що характеризується збалансованим амінокислотним складом. Особливу цінність становить наявність незамінних амінокислот, зокрема лізину та метіоніну, які є критично важливими для синтезу білків, регуляції метаболічних процесів та підтримання фізіологічних функцій організму людини. Відомо, що дефіцит цих амінокислот у традиційних харчових

раціонах може обмежувати біологічну цінність білка, тому їх присутність у складі біомаси дощових черв'яків підвищує її харчову значущість.

Окрім білкового компоненту, дощові черв'яки містять ліпіди, представлені поліненасиченими жирними кислотами, зокрема омега-3 та омега-6. Ці сполуки відіграють важливу роль у підтриманні структурної цілісності клітинних мембран, регуляції запальних процесів, функціонуванні серцево-судинної та нервової систем. За своїм складом зазначені жирні кислоти є подібними до тих, що містяться у рибній сировині, що додатково підкреслює потенціал вермикюльтури як джерела корисних ліпідів.

Вітамінний профіль дощових черв'яків також характеризується високою різноманітністю та біологічною активністю. Зокрема, у їх складі виявлено вітаміни групи В, такі як тіамін (B_1), рибофлавін (B_2), ніацин (B_3), пантотенова кислота (B_5), піридоксин (B_6) та фолієва кислота (B_9). Дані сполуки беруть участь у ключових біохімічних процесах, включаючи енергетичний обмін, синтез нуклеїнових кислот, функціонування нервової системи та процеси кровотворення. Наявність комплексу цих вітамінів додатково підвищує харчову та біологічну цінність дощових черв'яків [2].

Таким чином, біомаса дощових черв'яків може розглядатися як комплексне джерело нутрієнтів, що поєднує високий вміст білка, корисних жирних кислот та вітамінів, і має потенціал для використання у харчових та біотехнологічних цілях

Найбільш поширеною формою споживання дощових черв'яків є борошно, отримане з їхньої біомаси. Використання такого продукту дозволяє уникнути культурних та етичних бар'єрів, оскільки порошкоподібна форма не викликає негативних сенсорних асоціацій у споживачів. Завдяки високому вмісту білка вермиборошно часто розглядається як альтернативна протеїнова добавка, зокрема у раціонах спортсменів.

Крім того, вермиборошно може бути ефективно інтегроване до складу функціональних харчових продуктів, таких як енергетичні батончики, снеки та сухі сніданки. Це зумовлено його високою біологічною цінністю як джерела тваринного білка. Використання такого інгредієнта сприяє підвищенню загальної білкової цінності продуктів і розширює можливості створення харчових продуктів із покращеними нутрієнтними характеристиками [2, 3].

Науковими дослідженнями у США і Великобританії було встановлено, що деякі види дощових черв'яків-епігеїків, такі як *Eisenia fetida*, *Eisenia andrei*, *Perionyx excavatus*, *Eudrilus eugeniae* і *Dendrobaena veneta*, можна використовувати не тільки для перероблення ряду органічних відходів: осадів стічних вод, гною тварин, харчових відходів і органовмісних промислових відходів в органічне добриво біогумус (вермикомпост), але і як поновлюване джерело повноцінного тваринного кормового білка (Hartenstein та ін., 1979; Edwards, 1983, 1985; Edwards, Niederer, 1988, 2011).

Використання біомаси дощових черв'яків розглядається як ефективний спосіб вирішення проблеми забезпечення повноцінного білка для збалансування кормових раціонів сільськогосподарських тварин, птиці, риби та хутрових звірів. Крім того, така біомаса може слугувати джерелом білкових добавок із

потенційними лікувально-профілактичними властивостями. Важливо підкреслити, що в природі практично відсутні інші настільки потужні джерела повноцінного білка, які можна відтворити у промислових масштабах.

За показниками продуктивності білка культивування дощових черв'яків значно перевищує традиційні сільськогосподарські культури. Зокрема, один гектар пшениці в умовах помірного клімату забезпечує близько 350 кг білка, зернова кукурудза – до 390 кг, конюшина – понад 1000 кг, люцерна – до 1500 кг (В. Б. Толстоусов, 1987). Водночас гектар площі, відведеної під культивування дощових черв'яків, здатний забезпечити до 400 центнерів білкового борошна на рік (за вологості 5 %) із вмістом білка на рівні близько 67 % (± 5 %) (А. М. Ігонін, 1986).

Вміст води в тілі дощових черв'яків, за даними І. П. Мельника, І. Холодової, Г. Петрової та інших дослідників, варіює в межах 80–87 % залежно від виду та умов існування. Отриманий із них порошок містить у середньому 61–62 % білка, що перевищує або є співставним із такими традиційними кормовими компонентами, як рибне борошно (близько 61 %), м'ясне борошно (близько 60 %), соєвий білковий концентрат (приблизно 45 %) та сухі дріжджі (близько 44 %).

Біомаса черв'яків – ефективна їжа для курей, індиків, морської і прісноводної риби. За даними різних авторів, вона містить до 60–80 % протеїну, 9 % ліпідів і 7–16 % азотних екстрактних речовин.

За даними Інституту біології АН Киргизстану, при годуванні черв'яками прискорюється ріст і розвиток каченят. Додаток 1% черв'яків до основного раціону, що містить 65% зерна, 18% соєвих бобів, 8% пшеничних висівок, 8% порошку шкаралупи, 1 % мінеральних речовин, сприяла збільшенню виходу яєць на 25%, їх ваги – на 22%, підвищенню вмісту білка – на 6,6 %.

За даними ряду авторів [2, 4] введення в раціон дійних корів 0,5 кг свіжих черв'яків (з розрахунку на одну голову) впродовж 90 днів збільшило надій молока на 22%; при додаванні 15% живих черв'яків до раціону риби приріст становив 33,5%. Додавання біомаси черв'яків в раціон сільськогосподарських тварин сприяє збільшенню виходу продукції і поліпшенню її якості.

Отже, дощові черв'яки можна розглядати як перспективне альтернативне джерело повноцінного білка. За своїм білковим складом вони не поступаються, а в окремих випадках перевищують традиційні джерела протеїну. Їх культивування відповідає принципам сталого розвитку, оскільки поєднує отримання цінної біомаси з ефективною переробкою органічних відходів. Вермиборошно, завдяки високій поживній цінності, може бути інтегроване у виробництво різноманітних харчових продуктів без істотного впливу на органолептичні властивості, що відкриває широкі можливості для його використання у повсякденному харчуванні.

У перспективі вермикультура має потенціал стати важливою складовою сучасної продовольчої системи, сприяючи підвищенню рівня продовольчої безпеки та підтриманню екологічної рівноваги.

Список використаних джерел

1. Агротехнічні аспекти вермикультури : робочий зошит до виконання практичних робіт здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 162 "Біотехнології та біоінженерія" денної форми здобуття вищої освіти / уклад. Л. Г. Хоненко. Миколаїв : МНАУ, 2025. 87 с <https://surl.li/aseewh>
2. Дощові черв'яки: наукові основи вирощування і практичне використання / І. П. Мельник та ін. Івано-Франківськ : Симфонія форте, 2015. 444 с.
3. Сендецький В. М. Удосконалення технології виробництва органічного добрива «Біогумус» методом вермикультивування. Вісник Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника. 2012, Вип. 17. С. 231- 235. URL: <https://lib-repo.pnu.edu.ua/handle/123456789/17766>
4. Агротехнічні аспекти вермикультури : опорний конспект лекцій для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 162 "Біотехнології та біоінженерія" денної форми здобуття вищої освіти / уклад. Л. Г. Хоненко. Миколаїв : МНАУ, 2025. 102 с. <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/23985>

***Abstract.** The problems of soil degradation in the conditions of agricultural intensification are considered. The effectiveness of using biohumus as an organic fertilizer for restoring soil fertility and increasing the productivity of agroecosystems is substantiated. Its properties and influence on soil parameters and crop yield were analyzed. It has been established that the use of biohumus increases the quality of products and reduces the environmental burden.*

***Keywords:** soil fertility; biohumus, humus; agroecosystems; microbiological activity; crop capacity; sustainable agriculture*

Науковий керівник:

Хоненко Л. Г.,

канд. с.-г. наук, доцентка

кафедри рослинництва та СПГ

Миколаївський національний аграрний університет

УДК: 636.4.082

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ РЕМОНТНИХ СВИНОК РІЗНОГО ПОХОДЖЕННЯ

Олег МЕЛІХОВ, здобувач вищої освіти 4 курсу освітнього ступеня «Бакалавр», спеціальності 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» Миколаївський національний аграрний університет м. Миколаїв, Україна

***Анотація.** Досліджено динаміку живої маси тварин великої білої породи різного*