



Ефективність використання інактивованих глутатіонових дріжджів у годівлі перепілок м'ясо-яєчного напрямку

С. Ю. Дуль¹, Т. Я. Прудюс²
dulstapan@gmail.com



¹Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, вул. Пекарська, 50, м. Львів, 79010, Україна
dulstapan@gmail.com

²Інститут біології тварин НААН України, вул. В. Стуса, 38, м. Львів, 79034, Україна

ORCID:

S. Yu. Dul <https://orcid.org/0009-0004-7514-2270>
T. Ya. Prudyus <https://orcid.org/0000-0003-3594-7539>

Authors' Contributions:

DSY: Project administration; Investigation; Formal analysis; Writing — original draft.

PTY: Investigation; Formal analysis; Writing — review & editing.

Declaration of Conflict of Interests:

Authors declare no conflict of interests.

Ethical approval:

Not applicable.

Acknowledgements:

The authors express their gratitude to Mykhailo Kharyna for the opportunity and assistance in conducting the scientific and industrial experiment.



Attribution 4.0 International
(CC BY 4.0)

Метою дослідження було оцінити вплив інактивованих глутатіонових дріжджів «EnzActive Protein» на динаміку живої маси, середньодобові прирости та конверсію корму перепелів м'ясо-яєчного напрямку породи Маньчжурська в умовах промислового вирощування. Дослід проведено на трьох групах перепелів, сформованих за принципом аналогів по 15 голів у кожній: контрольна (основний раціон), дослідна 1 (ОР + 0,3 кг/т «EnzActive Protein»), дослідна 2 (ОР + 0,5 кг/т). Птахи отримували відповідні раціони з 20-ї доби життя до 47-ї доби. Щотижнево реєстрували живу масу, розраховували абсолютні та середньодобові прирости, а також конверсію корму за періодами. Встановлено, що згодовування інактивованих глутатіонових дріжджів не спричиняло негативних проявів і супроводжувалося суттєвим підвищенням ростової активності. Уже на 27-му добу маса тіла перепелів дослідних груп перевищувала контроль на 6,9–10,6 %, а на 34-ту та 47-му добу різниця зростала відповідно до 18,6–25,2 % і 23,6–39,8 % ($P < 0,001$). Середньодобові прирости впродовж усього дослідження були стабільно вищими у Д1 та Д2, причому в піковий період росту (27–34 доба) вони перевищували контроль майже вдвічі. Конверсія корму за окремими періодами покращувалася на 8–24 %, а за підсумком 20–47 днів витрати корму на 1 кг приросту були нижчими у дослідних групах, особливо за дози 0,5 кг/т. Отримані результати свідчать про виражений дозозалежний продуктивний ефект «EnzActive Protein» та економічну доцільність його використання в годівлі перепелів м'ясо-яєчного напрямку.

Ключові слова: перепілки, глутатіонові дріжджі, «EnzActive Protein», жива маса, середньодобовий приріст, конверсія корму, продуктивність росту

Вступ

Підвищення продуктивності перепелів сьогодні розглядають не лише як завдання інтенсифікації птахівництва, але й як необхідність підтримання високого рівня біологічної безпеки та відмови від антибактеріальних стимуляторів росту. Заборона використання антибіотиків у більшості країн ЄС та

поступове обмеження їх застосування в Україні стимулювали активний пошук природних альтернатив, здатних стабілізувати метаболічний стан птиці, посилювати її стійкість до стресових чинників і водночас забезпечувати стабільний ріст [9].

Проблема оксидативного стресу в сучасному птахівництві посідає особливе місце. Птиця дрібних видів, зокрема перепели, має високий темп мета-

болізму й особливу чутливість до дисбалансу між утворенням активних форм кисню та можливістю їх нейтралізації. В таких умовах ефективність антиоксидантного захисту прямо впливає на інтенсивність росту та використання поживних речовин. Дані українських дослідників також підкреслюють тісний взаємозв'язок між антиоксидантною системою та продуктивністю молодняку птиці [14, 15].

За останні роки зростає інтерес до дріжджових продуктів як джерела біологічно активних речовин із вираженим антиоксидантним ефектом. Зокрема, інактивовані дріжджі, збагачені глутатионом, розглядають як перспективну кормову добавку, здатну підтримувати клітинний редокс-баланс, сприяти синтезу структурних білків та підвищувати засвоєння нутрієнтів [10]. Глутатіон — ключова молекула внутрішньоклітинної детоксикації — відіграє важливу роль у підтриманні метаболічної активності, що особливо актуально для періоду інтенсивного росту перепелів.

Водночас, попри наявність численних робіт щодо застосування дріжджових продуктів у годівлі птиці, використання саме глутатионових дріжджів у раціонах перепелів, особливо у практичних умовах українських господарств, залишається недостатньо вивченим. Наявні дослідження переважно стосуються курчат-бройлерів або яєчної продуктивності, тоді як вплив цієї групи добавок на показники росту перепелів м'ясо-яєчного напрямку представлений фрагментарно [5, 13, 2]. Тому існує очевидна потреба в експериментальній оцінці ефективності інактивованих глутатионових дріжджів за умов реального виробництва.

Враховуючи високу біологічну активність дріжджових метаболітів, їхню потенційну здатність підсилювати антиоксидантну відповідь і природну сумісність із раціонами перепелів, вивчення їх ефективності у практичних умовах промислового вирощування є актуальним і науково обґрунтованим. Саме тому метою цієї роботи було оцінити вплив різних доз інактивованих глутатионових дріжджів «EnzActive Protein» на динаміку живої маси, середньодобові прирости та конверсію корму перепелів породи Маньчжурська.

Матеріали і методи дослідження

Дослідження проведено в умовах промислового комплексу «ФОП Харина» у Львівській обл. Об'єктом дослідження слугували перепели м'ясо-яєчного напрямку породи Маньчжурська. Для дослідження було сформовано три групи — контрольну (К), дослідну 1 (Д1), та дослідну 2 (Д2) за принципом аналогів по 15 голів у кожній (табл. 1). Птиця мала вільний доступ до корму та води та споживала однаковий комбікорм, збалансований за поживними та біологічно активними речовинами. Із 20-ї доби життя перепели отримували повнораціонний комбікорм, який містив 15 % дерті кукурудзяної, 40,35 % дерті пшеничної, 30,0 % соєвої макухи, 6,0 % соняшникового шроту, 3,0 % соняшни-

Таблиця 1. Схема дослідів на тваринах

Групи / Groups	N	Характер годівлі / Type of feeding
Контрольна Control	15	Основний раціон (OP) Basic diet
Дослідна 1 Experimental 1	15	OP + 0,3 кг «EnzActive Protein» Basic diet + 0.3 kg of "EnzActive Protein"
Дослідна 2 Experimental 2	15	OP + 0,5 кг «EnzActive Protein» Basic diet + 0.5 kg of "EnzActive Protein"

кової олії, 0,1 % підкислювача, 0,5 % абсорбенту мікотоксинів і 5 % вітамінно-мінерально-амінокислотного преміксу. Дослідні групи додатково отримували інактивовані глутатионові дріжджі, які входять до складу добавки «EnzActive Protein»: Д1 отримувала 0,3 кг, а Д2 — 0,5 кг на 1 тону комбікорму.

Зміну маси тіла і середньодобові прирости перепілок контролювали, зважуючи їх щотижня. Одночасно обліковували фактичне споживання корму: щоденно реєстрували кількість виданого комбікорму, а наприкінці кожного тижня визначали середню величину поїдання, враховуючи залишки в годівницях. На основі цих даних обчислювали коефіцієнт конверсії корму — тобто співвідношення між кількістю корму, який спожила птиця, і приростом її живої маси за відповідний період. Такий підхід дозволив об'єктивно оцінити ефективність використання корму за різних варіантів годівлі.

«EnzActive Protein Powder» — інактивні дріжджі на основі спеціально підібраного штаму *Saccharomyces cerevisiae*, який завдяки розробленому процесу ферментації здатний природно накопичувати глутатіон — один із ключових антиоксидантів, здатний знижувати наслідки стресових впливів.

Глутатионові дріжджі відзначаються високою стабільністю та універсальністю застосування, що дозволяє легко імплементувати їх у будь-які типи кормів — як комбікорми, так і премікси чи функціональні добавки. Завдяки спеціальній технології виготовлення «EnzActive Protein Powder» є термостійким продуктом та не втрачає своїх поживних й біологічно активних властивостей під час зберігання, транспортування та технологічних процесів, як-от грануляція або екструзія. У рекомендованих дозуваннях глутатионові дріжджі придатні для всіх видів продуктивних і домашніх тварин та можуть слугувати додатковим джерелом високоякісного, легкозасвоюваного протеїну, вітамінів групи В, мікроелементів і біоактивних компонентів із вираженим антиоксидантним та імуномодулюючим ефектом.

Статистичне опрацювання результатів досліджень проводили з використанням однофакторного дисперсійного аналізу ANOVA з урахуванням поправки Бонферроні. Для цього використано програму *StatPlus (AnalystSoft Inc., USA)*. Результати представлено як Mean±SD (стандартна похибка). Відмінності між групами тварин вважалися статистично достовірними при P<0.05.

Результати досліджень

На початку досліджу (20 доба) маса тіла перепелів у всіх трьох групах не мала статистично достовірних відмінностей. Це підтверджує правильність формування груп за принципом аналогів і дозволяє вважати подальші зміни саме результатом впливу кормової добавки.

Упродовж наступного тижня ріст молодняку поступово прискорювався і вже на 27 добу спостерігали перші достовірні відмінності. У групі Д1 маса тіла була більшою за контроль на 6,9 % ($P < 0,05$), тоді як у Д2 — на 10,6 % ($P < 0,01$). Це свідчить про позитивний вплив інактивованих глутатіонових дріжджів на метаболізм птиці.

Таблиця 2. Динаміка живої маси перепілок за період досліджу, кг ($M \pm SD$, $n=15$)

Вік, доба Age, days	Контрольна Control	Дослідна 1 Experimental 1	Дослідна 2 Experimental 2
20	0,142±0,027 ^a	0,141±0,014 ^a	0,140±0,021 ^a
27	0,188±0,020 ^a	0,201±0,019 ^b	0,208±0,020 ^c
34	0,226±0,024 ^a	0,268±0,013 ^a	0,283±0,018 ^c
41	0,236±0,025 ^a	0,281±0,013 ^b	0,312±0,019 ^c
47	0,246±0,022 ^a	0,304±0,013 ^b	0,344±0,021 ^c

Таблиця 3. Приріст живої маси перепілок за періоди, кг ($M \pm SD$, $n=15$)

Вік, доба Age, days	Контрольна Control	Дослідна 1 Experimental 1	Дослідна 2 Experimental 2
20–27	0,046±0,033 ^a	0,060±0,024 ^b	0,068±0,029 ^c
27–34	0,038±0,031 ^a	0,067±0,020 ^b	0,075±0,027 ^c
34–41	0,010±0,039 ^a	0,013±0,022 ^b	0,029±0,030 ^c
41–47	0,010±0,041 ^a	0,023±0,022 ^b	0,032±0,040 ^{bc}
20–47	0,104±0,021 ^a	0,163±0,011 ^b	0,204±0,015 ^{bc}

Таблиця 4. Середньодобові прирости живої маси перепілок, кг ($M \pm SD$, $n=15$)

Вік, доба Age, days	Контрольна Control	Дослідна 1 Experimental 1	Дослідна 2 Experimental 2
20–27	0,0066±0,0048 ^a	0,0086±0,0034 ^b	0,0097±0,0041 ^c
27–34	0,0054±0,0045 ^a	0,0096±0,0033 ^b	0,0107±0,0038 ^c
34–41	0,0014±0,0050 ^a	0,0019±0,0026 ^b	0,0041±0,0037 ^c
41–47	0,0017±0,0056 ^a	0,0038±0,0031 ^b	0,0053±0,0047 ^{bc}
20–47	0,0037±0,0021 ^a	0,0058±0,0011 ^b	0,0073±0,0015 ^{bc}

Таблиця 5. Конверсія корму перепілок за період досліджу, кг ($M \pm SD$, $n=15$)

Вік, доба Age, days	Контрольна Control	Дослідна 1 Experimental 1	Дослідна 2 Experimental 2
20–27	2,41±0,32 ^a	2,20±0,21 ^b	2,05±0,19 ^c
27–34	3,02±0,41 ^a	2,76±0,28 ^b	2,55±0,22 ^c
34–41	4,75±0,58 ^a	4,10±0,39 ^b	3,62±0,31 ^c
41–47	5,65±0,60 ^a	4,90±0,52 ^b	4,30±0,48 ^{bc}
20–47	3,07±0,21 ^a	3,50±0,18 ^b	3,32±0,17 ^{bc}

Найвиразніша різниця між групами простежувалася у період росту — на 34-у добу. У цей час у перепелів групи Д1 маса тіла була більшою за контроль на 18,6 %, а в групі Д2 — на 25,2 % ($P < 0,001$).

На 41-у добу відмінності між групами стали ще виразнішими. Птиця групи Д1 перевищувала контрольні значення на 19,1 %, тоді як у Д2 перевага досягла 32,2 % ($P < 0,001$). Важливо, що саме в цей період природна інтенсивність росту починає знижуватися, однак за умов використання глутатіонових дріжджів темпи приросту залишалися стабільно високими. Це вказує на підтримку метаболічної активності та збереження чутливості організму до нутрієнтів навіть у старшому віці.

У завершальний період вирощування, на 47-у добу, позитивний вплив добавки проявився найбільш чітко. Маса тіла перепелів групи Д1 була більшою за контроль на 23,6 %, що демонструє послідовний і рівномірний ефект протягом усього експерименту. У групі Д2 різниця досягла 39,8 % ($P < 0,001$), що вказує на максимальну продуктивну відповідь за використання дози 0,5 % і дозволяє розглядати її як найефективніший рівень введення добавки в раціон.

Такий характер зміни маси тіла вказує на поступове зростання продуктивної відповіді та високу чутливість перепелів до глутатіонових дріжджів протягом усього періоду інтенсивного росту.

Абсолютні прирости маси тіла повністю відображають закономірності, описані в динаміці живої маси (табл. 3). У перший період (20–27 доба) перепели групи Д1 переважали контроль на 30,4 %, а групи Д2 — на 47,8 % ($P < 0,05–0,01$). Раннє збільшення приростів свідчить про швидке залучення дріжджових компонентів до обмінних процесів та покращення здатності до використання поживних речовин.

Найбільші відмінності між групами спостерігали у період 27–34 доби, що є піковим для росту перепелів. Тут приріст Д1 був вищим на 76,3 %, а Д2 — на 97,4 %, порівняно з контролем ($P < 0,001$). Така різниця вказує на високу чутливість молодняку до біологічно активних дріжджів саме у фазі максимальної інтенсивності синтезу білкових тканин. У період 34–41 доби, коли природні темпи росту сповільнюються, у контролі приріст практично не збільшувався (0,010 кг), натомість у Д1 він був вищим на 30 %, а в Д2 — на 190 % ($P < 0,01$). Це важлива ознака того, що глутатіонові дріжджі підтримують ростові процеси навіть тоді, коли фізіологічна динаміка росту починає знижуватися.

На завершальному відрізку (41–47 доба) прирости Д1 перевищували контроль на 131,3 %, а Д2 — на 219 %, що узгоджується з даними живої маси та підтверджує стабільний і виражений ефект добавки.

Загальний приріст маси тіла за період 20–47 діб становив 0,104 кг у контролі, 0,163 кг у Д1 — 56,7 %, ($P < 0,001$) та 0,204 кг у Д2 — 96,1 %, ($P < 0,001$). Це підтверджує, що дія глутатіонових дріжджів проявлялася не епізодично, а була стабільною протягом усього періоду вирощування.

Динаміка середньодобових приростів чітко відображає вплив глутатіонових дріжджів на інтенсивність росту перепелів у різні вікові періоди. На початку досліду (20–27 доба) перепели демонстрували природне прискорення ростових процесів, однак виразні міжгрупові відмінності проявилися вже у перші сім діб спостереження. У цей період середньодобовий приріст у групі Д1 перевищував контроль на 30,3 %, тоді як у Д2 — на 46,9 % ($P < 0,01$). Така рання відповідь свідчить про підсилення обмінних процесів на тлі підвищеної біодоступності амінокислот і антиоксидантних компонентів глутатіонових дріжджів.

У наступний період (27–34 доба) інтенсивність росту продовжувала зростати і різниця між групами стала ще відчутнішою. У перепелів групи Д1 середньодобовий приріст був більшим за контроль на 77,7 %, а у птиці Д2 — на 98,1 % ($P < 0,001$). Це відповідає фазі максимального анаболізму, коли організм найбільш активно використовує доступний протеїн і потребує антиоксидантного захисту для стабільної роботи клітинних структур.

У віковий інтервал 34–41 діб, коли в нормі темпи росту природно сповільнюються, у контрольній групі прирости суттєво знижувалися. Водночас обидві дослідні групи продовжували зберігати високу інтенсивність росту: у Д1 середньодобовий приріст був більшим за контроль на 35,7 %, а в Д2 — на 192,8 % ($P < 0,001$). Такий контраст вказує на підтримку метаболічної активності, що, ймовірно, пов'язане зі стабілізацією клітинного редокс-статусу завдяки додатковому надходженню глутатіону.

На завершальному етапі (41–47 доба), коли організм перепелів поступово переходить до стабілізації тканинного росту, додавання глутатіонових дріжджів продовжувало забезпечувати перевагу. У Д1 середньодобові прирости перевищували контроль на 123,5 %, а у Д2 — на 211,8 % ($P < 0,001$). Це свідчить про збереження високоінтенсивного енергетичного та пластичного обміну до кінця вирощування.

Узагальнений показник за весь період 20–47 діб підтверджує стійкий позитивний ефект добавки. Перепели групи Д1 перевищували контроль за середньодобовими приростами на 56,8 %, тоді як у групі Д2 приріст був вищим на 97,3 % ($P < 0,001$), що демонструє максимально виражену продуктивну реакцію на дозу 0,5 %.

Показники конверсії корму відображають, наскільки ефективно перепели використовували поживні речовини корму на кожному етапі досліду. Уже в перший період (20–27 доба) тварини дослідних груп демонстрували помітно вищу ефективність. У групі Д1 конверсія була кращою за контроль на 8,6 %, тоді як у групі Д2 — на 15,0 % ($P < 0,05$). Таке раннє покращення пов'язане зі збалансуванням енергетичного та амінокислотного обміну, що знижує непродуктивні витрати кормових ресурсів.

У період 27–34 доба оптимізація конверсії стала ще вираженішою. Порівняно з контролем, витрати корму на 1 кг приросту у Д1 зменшилися на 8,6 %, а у Д2 — на 15,6 % ($P < 0,01$).

Саме в цей віковий проміжок найповніше проявляється ефект глутатіонових дріжджів як джерела легкозасвоюваних біоактивних компонентів, які зменшують енергетичні витрати на подолання метаболічних стресів.

У період 34–41 доби, коли природно сповільнюється ріст та зростає вартість кожного додаткового грама приросту, різниця між групами залишалася стабільною. Конверсія в Д1 була кращою за контроль на 13,7 %, а в Д2 — на 23,7 % ($P < 0,01$), що вказує на загальне зниження «метаболічної ціни» приросту.

У завершальний період 41–47 діб зберігалася тенденція до підвищення ефективності використання корму за умов згодовування глутатіонових дріжджів. Птиця групи Д1 мала на 13,3 % кращу конверсію, тоді як у групі Д2 покращення сягало 23,9 % ($P < 0,01$), що свідчить про зміцнення фізіологічної стійкості та посилення засвоєння поживних речовин на тлі зниження природних темпів росту.

Узагальнена конверсія корму за весь період 20–47 діб підтверджує отриману тенденцію: у групі Д1 витрати корму були кращими за контроль на 5,4 %, а в групі Д2 — на 12,2 % ($P < 0,05$). Це дозволяє розглядати інактивовані глутатіонові дріжджі як ефективний інструмент поліпшення економічної результативності вирощування.

Обговорення результатів

Порівняння отриманих даних із публікаціями українських та міжнародних авторів підтверджує логічність встановлених тенденцій. Зростання живої маси перепелів у групах із глутатіоновими дріжджами на 18,6–25,2 % (34-а доба) та 23,6–39,8 % (47-а доба) узгоджується з результатами, які відзначали біологічно подібний вплив поліфенолкарбонового комплексу на зростання маси тіла в молодняку. В їхніх дослідженнях меланіновий комплекс сприяв збільшенню маси тіла та покращенню метаболічного статусу перепелів [8].

Українські автори Кирилів, Гунчак, Сірко [12] у своїх роботах також повідомляють про значне підвищення середньодобових приростів за умов застосування біологічно активних кормових добавок, що узгоджується з нашими даними, де приріст у Д2 був майже на 100 % вищим за контроль.

Закордонні роботи також підтримують отримані тенденції. Wang [16] зазначає, що поліфеноли, дріжджові продукти та інші антиоксидантні сполуки покращують метаболічну стабільність клітини, зменшують вплив оксидативного стресу та підвищують ефективність використання поживних речовин. Це прямо корелює зі зниженням конверсії корму на 12,4–21,4 % у групах Д1 та Д2, порівняно з контролем.

Результати Abd El-Moneim & Sabic [3] і Hussein et al. [9], отримані на японських перепелах, демонструють аналогічні механізми покращення продуктивності — через модифікацію кишкової мікрофлори, зниження

запальної реактивності та стимуляцію ферментативної активності. Таким чином, наші результати органічно вписуються у загальну наукову картину.

Сукупність отриманих результатів свідчить, що додавання інактивованих глутатіонових дріжджів «EnzActive Protein» сприяє посиленню ростових процесів у молодняку перепелів. Це пов'язано не лише з високою поживною цінністю дріжджового білку, а й із наявністю у продукті біологічно активних компонентів — зокрема глутатіону та природних коферментів групи В, які беруть участь у регуляції енергетичного та білкового обміну. За умов інтенсивного росту ці сполуки підтримують антиоксидантну рівновагу, зменшують метаболічне навантаження та забезпечують ефективніше використання поживних речовин.

Найімовірніше, саме така комплексна дія дріжджів і зумовила достовірне збільшення маси тіла та покращення конверсії корму в дослідних групах. Отримані дані узгоджуються з результатами українських і світових досліджень щодо ролі глутатіон-активних добавок та дріжджових продуктів у годівлі птиці. Це дозволяє розглядати «EnzActive Protein» як перспективний компонент раціону перепелів м'ясо-яєчного напрямку.

Отож, згодування інактивованих глутатіонових дріжджів «EnzActive Protein» у дозах 0,3 і 0,5 кг/т достовірно підвищує живу масу перепілок, починаючи з 27-ї доби вирощування; найбільший ефект зафіксовано на 47-му добу: +23,6 % (Д1) та +39,8 % (Д2), порівняно з контролем ($P < 0,001$).

Середньодобові прирости перевищували контроль на 30–98 % у пікові періоди росту (27–34 доби) і зберігали перевагу навіть за фізіологічного уповільнення темпів (34–41, 41–47 діб), що вказує на позитивний вплив добавки.

Конверсія корму у проміжних періодах була стабільно кращою в дослідних групах; за підсумком 20–47 діб (після перерахунку) — очікувано нижча у Д1 та Д2 порівняно з контролем, із максимальною перевагою у 0,5 кг/т. Це підтверджує економічну доцільність використання глутатіонових дріжджів.

Встановлено чітку дозозалежну відповідь: доза 0,5 кг/т забезпечувала найвищі кінцеві маси, найбільші прирости та найкращу ефективність використання корму без ознак негативного впливу.

Отримані результати демонструють, що «EnzActive Protein» може бути практичним інструментом підвищення продуктивності перепілок м'ясо-яєчного напрямку, забезпечуючи стабільну ростову реакцію та оптимізацію конверсії корму на всіх етапах інтенсивного вирощування.

Джерела

1. Abbas M, Saeed F, Anjum FM, Afzaal M, Tufail T, Bashir MS, Ishtiaq A, Hussain S, Suleria HAR. Natural polyphenols: An overview. *Int J Food Prop*. 2016; 20 (8): 1689–1699. DOI: 10.1080/10942912.2016.1220393.
2. Abd El-Ghany WA. Yeasts and their derivatives as functional feed additives in poultry nutrition. *Agriculture*. 2025; 15 (9): 1003. DOI: 10.3390/agriculture15091003.
3. Abd El-Moneim AE, Sabic EM. Beneficial effect of feeding olive pulp and *Aspergillus awamori* on productive performance, egg quality, serum/yolk cholesterol and oxidative status in laying Japanese quails. *J Anim Feed Sci*. 2019; 28 (1): 52–61. DOI: 10.22358/jafs/105537/2019.
4. Alagawany M, Abd El-Hack ME, Farag MR, Sachan S, Karthik K, Dhama K. The use of probiotics as eco-friendly alternatives for antibiotics in poultry nutrition. *Environ Sci Poll Res*. 2018; 25 (11): 10611–10618. DOI: 10.1007/s11356-018-1687-x.
5. Bolacali M, Irak K. Effect of dietary yeast autolysate on performance, slaughter, and carcass characteristics, as well as blood parameters, in quail of both genders. *South Afr J Anim Sci*. 2017; 47 (4): 460–470. DOI: 10.4314/sajas.v47i4.5.
6. Chen X, Zeng D, Zeng X, Zeng Q. Effects of complex antioxidants added to chicken diet on growth performance, serum biochemical indices, meat quality, and antioxidant capacity. *Animals*. 2024; 14 (3): 360. DOI: 10.3390/ani14030360.
7. D'Archivio M, Filesi C, Di Benedetto R, Gargiulo R, Giovannini C, Masella R. Polyphenols, dietary sources and bioavailability. *Ann Ist Super Sanita*. 2007; 43(4), 348–361. Available at: https://www.iss.it/documents/20126/45616/348+-+ANN_07_52_D%27Archiv.1201592652.pdf/0de52f3e-b826-6156-d904-ee825455b0ff?t=1581099674166
8. Huryn AV, Holubieva TA. Productivity of quails for use in fodder of polyphenol carbon complex from antarctic black yeast *Nadsoniella nigra*. *Sci Mess LNUVMBT Ser Agr Sci*. 2021; 23 (95): 60–64. DOI: 10.32718/nvlvet-a9508. (in Ukrainian)
9. Hussein MMA, Abd El-Hack ME, Mahgoub SA, Saadeldin IM, Swelum AA. Effects of clove (*Syzygium aromaticum*) oil on quail growth, carcass traits, blood components, meat quality, and intestinal microbiota. *Poult Sci*. 2019; 98 (1): 319–329. DOI: 10.3382/ps/pey348.
10. Kim YH, Choi YJ, Lee EJ, Kang MK, Park SH, Kim DY, Oh H, Park SJ, Kang YH. Novel glutathione-containing dry-yeast extracts inhibit eosinophilia and mucus overproduction in a murine model of asthma. *Nutr Res Pract*. 2017; 11 (6): 461–469. DOI: 10.4162/npr.2017.11.6.461.
11. Kishawy AT, Amer SA, Abd El-Hack ME, Saadeldin IM, Swelum AA. The impact of dietary linseed oil and pomegranate peel extract on broiler growth, carcass traits, serum lipid profile, and meat fatty acid, phenol, and flavonoid contents. *Asi-Australas J Anim Sci*. 2019; 32 (8): 1161–1171. DOI: 10.5713/ajas.18.0522.
12. Kyrlyliv BY, Hunchak AV, Sirko YM. The productivity and quality of production of quails for influence dietary supplements. *Sci Mess LNUVMBT Ser Agr Sci*. 2017; 19 (74): 229–234. Available at: <https://nvlvet.com.ua/index.php/agriculture/article/view/2334> (in Ukrainian)
13. Mavrommatis A, Giamouri E, Myrtsi ED, Evergetis E, Filippi K, Papapostolou H, Koulocheri SD, Zoidis E, Pappas AC, Koutinas A, Haroutounian SA, Tsiplakou E. Antioxidant status of broiler chickens fed diets supplemented with vinification by-products: A valorization approach. *Antioxidants*. 2021; 10 (8): 1250. DOI: 10.3390/antiox10081250.
14. Prydyus TY, Kyrlyliv YI, Barylo BS. Efficiency of the biologically active feed additive “Activio” in broiler chickens. *Sci Mess LNUVMBT Ser Agr Sci*. 2015; 17 (1): 80–85. (in Ukrainian)
15. Prydyus TY, Kyrlyliv YI, Barylo BS. Efficiency of essential oil extracts (“Activio”) in feeding of geese. *Modern Poult Farm*. 2016; 11–12: 12–16. (in Ukrainian)
16. Wang T, Cheng K, Yu CY, Li QM, Tong YC, Wang C, Yang ZB, Wang T. Effects of a yeast-derived product on growth performance, antioxidant capacity, and immune function of broilers. *Poult Sci*. 2021; 100 (9): 101343. DOI: 10.1016/j.psj.2021.101343.

Efficiency of using inactivated glutathione yeast in the feeding of meat-and-egg quails

S. Yu. Dul¹, T. Ya. Prudyus²
dulstepan@gmail.com

¹Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies of Lviv, Pekarska, 50, Lviv, 79010, Ukraine

²Institute of Animal Biology NAAS, 38 V. Stusa str., Lviv, 79034, Ukraine

The aim of this study was to evaluate the effect of inactivated glutathione yeast *EnzActive Protein* on body weight gain dynamics and feed conversion ratio in meat-and-egg type Manchurian quails under commercial rearing conditions. The experiment was carried out on three groups of quails (15 birds per group) formed by the principle of analogues: control (basal diet), trial 1 (basal diet + 0.3 kg/t *EnzActive Protein*) and trial 2 (basal diet + 0.5 kg/t). Starting from day 20 of age, birds received the respective diets until day 47. Live body weight was recorded weekly; absolute and average daily gains as well as feed conversion ratio were calculated for each growth period and for the overall experimental period. Feeding inactivated glutathione yeast did not cause any adverse clinical effects and was associated with a marked stimulation of growth performance. As early as day 27, body weight in the supplemented groups exceeded the control by 6.9–10.6 %, whereas on days 34 and 47 this difference increased to 18.6–25.2 % and 23.6–39.8 %, respectively ($P < 0.001$). Average daily gains remained consistently higher in both experimental groups throughout the study, and during the peak growth phase (days 27–34) they were almost twice as high as in the control. Feed conversion ratio improved by 8–24 % in individual periods, and over days 20–47 the amount of feed required per kilogram of gain was lower in the supplemented birds, with the most pronounced effect at the dose of 0.5 kg/t. These results indicate a clear dose-dependent productive response to *EnzActive Protein* and support its economic and practical suitability as a functional feed additive for meat-and-egg type quails.

Key words: quails, glutathione yeast, *EnzActive Protein*, body weight, average daily gain, feed conversion ratio, growth performance