

ЯКІСТЬ М'ЯСА КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ ЗА ЗГОДОВУВАННЯ НЕОРГАНІЧНОЇ ФОРМИ СЕЛЕНУ

Н. Є. ГРИНЕВИЧ, доктор ветеринарних наук, професор,

<https://orcid.org/0000-0001-7430-9498>

E-mail: gnatbc@ukr.net

Білоцерківський національний аграрний університет

С. А. ТКАЧУК, доктор ветеринарних наук, професор,

<https://orcid.org/0000-0002-6923-1793>

E-mail: ohdin@ukr.net

Національний університет біоресурсів і природокористування України

О. І. СОБОЛЄВ, доктор сільськогосподарських наук, професор,

<https://orcid.org/0000-0003-3239-0560>

E-mail: lyasota777@gmail.com

Білоцерківський національний аграрний університет

Л. Б. САВЧУК, кандидат сільськогосподарських наук, доцент,

<https://orcid.org/0000-0002-5720-3533>

E-mail: lyuba.savchuk.2015@ukr.net

Подільський державний університет

[https://doi.org/10.31548/dopovid6\(106\).2023.015](https://doi.org/10.31548/dopovid6(106).2023.015)

Анотація. Додавання селену необхідне для підтримки здоров'я та високої продуктивності курчат-бройлерів і покращення смакових якостей та хімічного складу м'яса. Це сприяє підвищенню вмісту в грудних м'язах і м'язах стегна сухої речовини, протеїну та жиру, а також збільшує поживну та біологічну цінність м'яса птиці. Залишається проблемним питанням визначення оптимальної дози неорганічної форми селену у годівлі курчат-бройлерів. Мета дослідження – дослідити вплив різних доз селену (0,2 мг/кг, 0,3 і 0,4 мг/кг) на хімічний склад, енергетичну та біологічну цінність м'язової тканини курчат-бройлерів. Матеріалом дослідження слугували курчата-бройлери у кількості 40 голів. Птиця контрольної групи (10 голів) отримувала комбікорм відповідно періодам вирощування, а дослідних груп (30 голів) – комбікорм з додаванням різної кількості селеніту натрію: 2 група – 0,2 мг/кг, 3 – 0,3 мг/кг і 4 – 0,4 мг/кг. Використали чинні методики щодо визначення хімічного складу грудних і стегнових м'язів курчат-бройлерів, зокрема масової частки вологи, загального вмісту жиру, азоту, масової частки загальної золи. Уміст селену визначали за методом атомно-емісійної спектроскопії з індуктивно-зв'язаною плазмою, токсико-біологічну оцінку – за допомогою інфузорій *Tetrachimena piriformis* штаму WH14, енергетичну цінність – розрахунковим методом, відповідно до хімічного складу м'язової тканини. Встановили, що вміст жиру збільшувався у грудних м'язах курчат-бройлерів 2 дослідної групи на 0,1 % ($p < 0,05$), 3 – на 0,3 ($p < 0,01$) та 4 – на 0,3 % ($p < 0,05$) порівняно з контрольною групою. Показник

Гриневич Н. Є., Ткачук С. А., Соболев О. І., Савчук Л. Б.

енергетичної цінності грудних м'язів курчат-бройлерів 3 дослідної групи збільшився на 2,2 % ($p < 0,05$), а 4 – на 2,8 % ($p < 0,05$) порівняно з контрольною групою. Концентрація селену зростала в грудних м'язах курчат-бройлерів 2 дослідної групи на 21,7 % ($p < 0,05$), 3 – на 70 % ($p < 0,01$), 4 – на 106 % ($p < 0,001$) порівняно з контрольною групою. При цьому, концентрація селену у стегнових м'язах курчат-бройлерів 2 дослідної групи збільшилась на 12,9 % ($p < 0,01$), 3 – на 57,1 % ($p < 0,001$), 4 – на 85,7% ($p < 0,001$) порівняно з контрольною групою. Отже, концентрація селену в м'язовій тканині грудних і стегнових м'язів залежить від дози цього мікроелементу у кормах. Якість м'яса курчат-бройлерів покращувалася з додаванням до комбікорму неорганічної форми селену у дозі 0,3 і 0,4 мг/кг.

Ключові слова: грудні та стегові м'язи, хімічний склад, енергетична цінність, вміст селену, токсико-біологічна оцінка

Актуальність. На сьогодні, нестача селену у харчових продуктах і годівлі тварин залишається проблемою, яка призводить до підвищеного ризику різних захворювань, а також до зниження продуктивності та репродуктивної здатності тварин. З іншого боку, селеновмісні харчові продукти, такі як збагачене селеном м'ясо, можна розглядати як функціональну їжу, що виробляється з використанням різних форм неорганічного та органічного селену [1]. Неорганічні (селеніт натрію) та органічні (селенометіонін, селеноцистин і дріжджі, збагачені селеном) форми, а також наноформи селену використовуються як кормові добавки для птиці [2].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Селен в організмі птиці бере участь в окисно-відновних реакціях імуногенезу, сперматогенезу, остеогенезу та гормонопоезу. Біохімічні функції селену визначаються не самим мікроелементом, а селенопротеїнами,

які містять селеноцистеїновий залишок як невід'ємну частину їх активного центру. Селен є кофактором синтезу і складовою частиною ферментів антиоксидантної системи (глутатіонпероксидаза, тіоредоксинредуктаза та ін.), які беруть участь у перекисному окисненні ліпідів, каталізують відновлення перекису водню і майже всіх органічних гідроперексидів, у результаті чого відбувається стабілізація фізико-хімічної структури плазматичних мембран клітин і субклітинних органел, а також посилення в них регенеративних синтетичних процесів. Високий вміст селену у раціоні птиці може стимулювати репарацію ушкодженої канцерогеном ДНК [3]. Селен є важливим мікроелементом і ключовою частиною глутатіонпероксидази, впливає на зниження вмісту реактивної тіобарбітурової кислоти та малонового діальдегіду [4]. Збільшення антиоксидантної

здатності запобігає окисленню міоглобіну, що впливає на збереження якісних показників м'яса курчат-бройлерів [5, 6].

Разом із тим, однією з проблем якості м'яса курчат-бройлерів є рівень вологості та в'язувальності м'яса. Цю проблему виробники м'яса вирішували застосуванням у годівлі курчат-бройлерів вітаміну Е. Нині відомо, що ефективне використання вітаміну Е в організмі залежить від селеновмісних антиоксидантних ферментів і адекватне споживання селену необхідно для забезпечення найкращого використання цього дороговартісного вітаміну [7]. При цьому, дефіцит селену та вітаміну Е у годівлі курчат-бройлерів спричиняє виникнення ексудативного діатезу, аліментарної атрофії підшлункової залози та аліментарної м'язової дистрофії [8], особливо в стегнових м'язах бройлерів [9].

Таким чином, додавання селену необхідне для підтримки здоров'я та високої продуктивності курчат-бройлерів і мінімальний рівень додавання селену до їх годівлі становить 0,15 мг/кг залежно від варіації концентрації цього мікроелементу в кормах [10].

Введення до раціону м'ясному молодняку птиці селену покращує смакові якості та хімічний склад м'яса, зокрема сприяє підвищенню вмісту в грудних м'язах і м'язах стегна сухої речовини, протеїну та

жиру, а також збільшує поживну, та біологічну цінність м'яса цієї птиці [11].

Курчатам додавали до раціону 0,1 мг/кг селеніту натрію, що призвело до збільшення вмісту селену в м'язах, покращило їх антиоксидантні властивості та показники росту птиці [12–14].

Мета. Дослідити вплив різних доз неорганічної форми селену на хімічний склад, енергетичну та біологічну цінність і вміст селену в м'язовій тканині курчат-бройлерів.

Методи. Дослідження проводили впродовж 2023 року в умовах віваріуму Білоцерківського НАУ.

Матеріалом дослідження слугували курчата-бройлери у кількості 40 голів (табл. 1). Годували курчат сухими повноцінними комбікормами марки Київ-Атлантик Україна, для птиці з 21 до 35 доби – ростовий і з 36 до 42 доби – фінішним комбікормами. Птиці дослідних груп (30 голів) до комбікорму додавали різну кількість селену згідно зі схемою досліду (табл. 1). Тривалість досліду відповідала періоду вирощування курчат-бройлерів на м'ясо і становила 42 доби.

Напування курчат-бройлерів проводили досхочу за допомогою поїлок. Птицю утримували в приміщеннях з регульованою вентиляцією в клітках по 10 голів у кожній.

1. Схема науково-господарського досліджу

Група	Кількість птиці у групі, гол	Добавка до комбікорму селену, мг/кг
1 контрольна	10	Основний раціон (комбікорм) – ОР
2 дослідна	10	ОР + 0,2
3 дослідна	10	ОР + 0,3
4 дослідна	10	ОР + 0,4

Селен до комбікорму додавали у складі мінерального преміксу. Як джерело селену, використовували селеніт натрію класифікації “Ч” (ТУ 6-09-17-209-88, зареєстрований в ідентифікаторі хімічних сполук (CAS) під номером 10102-18-8).

Із закінченням науково-господарського досліджу відібрали по 4 голови (2 самки та 2 самці) птиці з кожної групи згідно з ДСТУ 3136:2017 Птиця сільськогосподарська для забою. Технічні умови [15].

Перед забоєм птицю витримували 10 годин без корму за вільного доступу до води. Доступ до води обмежували за 3 години до забою.

Знекровлення птиці здійснювали шляхом перерізування судин шиї, після чого тушки ошпарювали водою за температури від 51 до 57 °С протягом 2 хв, оперення знімали вручну.

Від курчат-бройлерів відбирали дослідний матеріал – стегові м'язи (чотирьохголовий м'яз стегна) та грудні (великий грудний м'яз) у спеціальні пакети з замком, підписували матеріал згідно дослідних груп і дат відбору та

заморожували за температури мінус $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$.

Під час проведення досліджень дотримувались положень «Загальних етичних принципів експериментів на тваринах», ухвалених І Національним конгресом з біоетики (м. Київ, 2001 р.) [16]. Уся експериментальна частина досліджень проведена згідно з вимогами міжнародних принципів «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментальних та інших цілей» [17] відповідно до Закону України «Про захист тварин від жорстокого поводження» (№ 3447-IV від 21.02.2006 р., м. Київ).

Загальний хімічний склад м'яса (грудні м'язи та стегові м'язи) курчат-бройлерів, зокрема масову частку вологи [18], загальний вміст жиру [19], азоту [20], масову частку загальної золи [21] визначали згідно чинних методик.

Уміст селену визначали за методом атомно-емісійної спектроскопії з індуктивно-зв'язаною плазмою (АЕС-ІЗП), на приладі Optima 210 DV фірми Perkin Elmer (США) та попередньою вологою мінералізацією зразків.

Токсико-біологічну оцінку (відносну біологічну цінність) грудних і стегнових м'язів курчат-бройлерів дослідних і контрольної групи визначали за допомогою інфузорій *Tetrachimena piriformis* штаму WH14, енергетичну цінність – розрахунковим методом, відповідно до хімічного складу м'язової тканини.

Варіаційно-статистичну обробку отриманих цифрових показників проводили, використовуючи

комп'ютерні програмні пакети «Microsoft Excel», «Maple-12» (фірми Maplesoft, 2008). Достовірність визначали за критерієм Ст'юдента з урахуванням критерія значущості: $p < 0,05$; $p < 0,01$, $p < 0,001$.

Результати. Курчата-бройлери, яким упродовж періоду дослідження згодовували комбікорми, збагачені селеном, в основному мали кращі показники якості м'яса, ніж у контрольній групі (табл. 2).

2. Хімічний склад, енергетична та відносна біологічна цінність грудних м'язів курчат-бройлерів ($M \pm m$, $n = 4$)

Показник	Група			
	1 контрольна	2 дослідна	3 дослідна	4 дослідна
Вміст, % : сухої речовини	24,7 $\pm$ 0,09	24,9 $\pm$ 0,22	25,0 $\pm$ 0,17	25,1 $\pm$ 0,10*
протеїну	20,9 $\pm$ 0,11	21,1 $\pm$ 0,17	21,0 $\pm$ 0,11	21,0 $\pm$ 0,22
жиру	1,3 $\pm$ 0,01	1,4 $\pm$ 0,03*	1,6 $\pm$ 0,06**	1,6 $\pm$ 0,10*
золи	1,3 $\pm$ 0,04	1,3 $\pm$ 0,04	1,3 $\pm$ 0,05	1,3 $\pm$ 0,03
Енергетична цінність, ккал/100 г	103,0 $\pm$ 0,41	104,3 $\pm$ 0,77	105,3 $\pm$ 0,64*	105,9 $\pm$ 0,67*
Кількість вирослих інфузорій, шт/мл	6,31 $\pm$ 0,295 $\times 10^4$	6,63 $\pm$ 0,136 $\times 10^4$	6,59 $\pm$ 0,174 $\times 10^4$	6,53 $\pm$ 0,135 $\times 10^4$
Відносна біологічна цінність, %	100,0	105,1	104,4	103,5
Вміст селену, мкг%	6,0 $\pm$ 0,34	7,3 $\pm$ 0,23*	10,2 $\pm$ 0,71**	12,4 $\pm$ 0,70***

Примітка: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$ порівняно з контрольною групою.

За результатами дослідження, представленими в таблиці 1 слідує, що вміст сухої речовини в грудних м'язах курчат-бройлерів, яким згодовували 0,4 мг/кг селену, збільшувався на 0,4 % ($p < 0,05$) порівняно з контрольною групою. У інших дослідних групах цей показник також мав тенденцію до збільшення, що свідчить про зниження кількості загальної вологи в грудних м'язах птиці дослідних груп [7].

Збільшення вмісту сухої речовини в грудних м'язах курчат-бройлерів відбулося за рахунок незначного підвищення кількості протеїну. При цьому, статистично значимої різниці між показниками вмісту протеїну не встановлено.

Уміст жиру збільшувався в грудних м'язах курчат-бройлерів 2 дослідної групи на 0,1 % ($p < 0,05$), 3 – на 0,3 ($p < 0,01$) та 4 – на 0,3 % ($p < 0,05$) порівняно з контрольною

групою. За показниками вмісту золи в грудних м'язах курчат-бройлерів статистично значимої різниці не виявлено.

Разом із тим, показник енергетичної цінності грудних м'язів курчат-бройлерів 3 дослідної групи збільшився на 2,2 % ($p < 0,05$), а 4 – на 2,8 % ($p < 0,05$) порівняно з контрольною групою.

За кількістю вирослих інфузорій *Tetrachimena piriformis* прослідковується тенденція до збільшення їх кількості в грудних

м'язах курчат-бройлерів усіх дослідних груп.

Уміст селену збільшився в грудних м'язах курчат-бройлерів 2 дослідної групи на 21,7 % ($p < 0,05$), у 3 – на 70 % ($p < 0,01$), у 4 – на 106 % ($p < 0,001$) порівняно з контрольною групою.

Результати дослідження щодо хімічного складу, енергетичної та відносної біологічної цінності стегнових м'язів курчат-бройлерів представлена у таблиці 3.

3. Хімічний склад, енергетична та відносна біологічна цінність стегнових м'язів курчат-бройлерів ($M \pm m$, $n = 4$)

Показник	Група			
	1 контрольна	2 дослідна	3 дослідна	4 дослідна
Вміст, % : сухої речовини	27,1 $\pm$ 0,31	27,2 $\pm$ 0,40	27,2 $\pm$ 0,13	27,2 $\pm$ 0,37
протеїну	18,0 $\pm$ 0,15	17,9 $\pm$ 0,06	18,0 $\pm$ 0,08	18,3 $\pm$ 0,18
жиру	6,9 $\pm$ 0,42	7,1 $\pm$ 0,27	7,0 $\pm$ 0,32	7,2 $\pm$ 0,34
золи	1,1 $\pm$ 0,04	1,2 $\pm$ 0,02	1,2 $\pm$ 0,02	1,2 $\pm$ 0,07
Енергетична цінність, ккал/100 г	142,1 $\pm$ 2,51	143,3 $\pm$ 1,86	143,3 $\pm$ 2,06	144,2 $\pm$ 2,95
Кількість вирослих інфузорій, шт/мл	8,59 $\pm$ 0,304 $\times 10^4$	8,48 $\pm$ 0,355 $\times 10^4$	8,80 $\pm$ 0,061 $\times 10^4$	8,71 $\pm$ 0,092 $\times 10^4$
Відносна біологічна цінність, %	100,0	98,7	102,4	101,4
Вміст селену, мкг%	7,7 $\pm$ 0,17	8,7 $\pm$ 0,13**	12,1 $\pm$ 0,32***	14,3 $\pm$ 0,43***

Примітка: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$ порівняно з контрольною групою.

Як видно з таблиці 3, за вмістом сухої речовини, протеїну, жиру, золи, а також енергетична цінність м'язової тканини, кількість вирослих інфузорій *Tetrachimena piriformis* прослідковувалась лише тенденція до незначного збільшення показників. Тому, можемо припустити, що хімічний склад стегнових м'язів курчат-бройлерів не залежить від згодовування селену у дозі від 0,2 до 0,4 мг/кг.

За отриманими результатами встановили, що з підвищенням рівня селену в раціоні молодняку птиці зростає і його концентрація у м'язовій тканині. Отримані результати збігаються з результатами дослідження інших вчених [9,12–14].

При цьому, вміст селену в стегнових м'язах курчат-бройлерів 2 а дослідної групи збільшилась на 12,9 % ($p < 0,01$), у 3 – на 57,1 ($p < 0,001$),

у 4 – на 85,7 % ($p < 0,001$) порівняно з контрольною групою.

Boiago et al, 2014, довели наявність лінійного впливу рівня селену в раціоні курчат на кількість депонованого в м'язах [22].

Слід також відзначити, що у пробах грудних і стегнових м'язів курчат-бройлерів контрольної та дослідних (табл. 2,3) груп не знайдено мертвих або деформованих інфузорій, що вказує на відсутність токсичності цих зразків.

Таким чином, концентрація селену в м'язовій тканині грудних і стегнових м'язів залежить від дози цього мікроелементу у кормах. Рядом дослідників доведено, що раціон курчат-бройлерів має містити селену не менше 0,3 мг/кг корму [23]. Крім того, додавання до раціону годівлі курчат 0,6 мг/кг селеніту натрію впливає на збільшення приросту живої маси та покращення якісних показників м'яса [24].

Висновки

1. За проведеними дослідженнями встановили достовірне збільшення вмісту жиру в грудних м'язах курчат-бройлерів, яким додавали до комбікорму 0,2 мг/кг селеніту натрію на 0,1 % ($p <$

0,05), 0,3 мг/кг – на 0,3 ($p < 0,01$) і 0,4 мг/кг – на 0,3 % ($p < 0,05$).

2. Показник енергетичної цінності грудних м'язів курчат-бройлерів, яким додавали до комбікорму 0,3 мг/кг селеніту натрію збільшився на 2,2 % ($p < 0,05$) і 0,4 мг/кг – на 2,8 % ($p < 0,05$) порівняно з контрольною групою.

3. Концентрація селену в грудних м'язах курчат-бройлерів вища, ніж у стегнових, що пов'язано з функціональним навантаженням на грудні і тазові кінцівки птиці. Про це свідчить достовірне збільшення вмісту селену в грудних м'язах курчат-бройлерів, яким додавали до комбікорму 0,2 мг/кг на 21,7 % ($p < 0,05$), 0,3 мг/кг – на 70 % ($p < 0,01$), 0,4 мг/кг – на 106 % ($p < 0,001$) порівняно з контрольною групою. При цьому, вміст селену в стегнових м'язах курчат-бройлерів, яким додавали до комбікорму 0,2 мг/кг збільшилась на 12,9 % ($p < 0,01$), 0,3 мг/кг – на 57,1 ($p < 0,001$) і 0,4 мг/кг – на 85,7 % ($p < 0,001$) порівняно з контрольною групою.

4. Показники якості м'яса курчат-бройлерів покращувалися з додаванням до комбікорму неорганічної форми селену у дозі 0,3 і 0,4 мг/кг.

2. Bami M.K., Afsharmanesh M., Espahbodi M., Esmailzadeh E. Effects of dietary nano-selenium supplementation on broiler chicken performance, meat selenium content, intestinal microflora, intestinal morphology, and immune response. Journal of Trace Elements in Medicine and Biology. 2022.

Список використаних джерел

1. Mohamed D.A., Sazili A.Q., Teck Chwen L., Samsudin A.A. Effect of microbiota-selenoprotein on meat selenium content and meat quality of broiler chickens. Animals. 2020. Vol. 10. P. 981. doi: 10.3390/ani10060981.

Гриневич Н. Є., Ткачук С. А., Соболев О. І., Савчук Л. Б.

Vol. 69. P. 126897. doi: 10.1016/j.jtemb.2021.126897.

3. Соболев О. І. Рекомендації щодо використання селену в годівлі м'ясного молодняку сільськогосподарської птиці. Біла Церква, 2010. 9 с.

4. Hussein E., Selim S. Efficacy of yeast and multi-strain probiotic alone or in combination on growth performance, carcass traits, blood biochemical constituents, and meat quality of broiler chickens. *Livestock Science*. 2018. Vol. 216. P. 153–159. doi: 10.1016/j.livsci.2018.08.008.

5. Bakhshalinejad R., Hassanabadi A., Swick R.A. Dietary sources and levels of selenium supplements affect growth performance, carcass yield, meat quality and tissue selenium deposition in broilers. *Animal Nutrition*. 2019. Vol. 5. P. 256–63. doi: 10.1016/j.aninu.2019.03.003.

6. Choi Y.M., Nam K.W., Choe J.H. Ryu Y.C., Wick M.P., Lee K., Kim B.C. Growth, carcass, fiber type and meat quality characteristics in large white pigs with different live weights. *Livestock Science*. 2013. Vol. 155. Is. 1. P. 123–129. doi: 10.1016/j.livsci.2013.02.009.

7. Xue J., Fang C., Mu R., Zhuo R., Xiao Y., Qing Y., Tang J., Fang R. Potential mechanism and effects of different selenium sources and different effective microorganism supplementation levels on growth performance, meat quality and muscle fiber characteristics of three-yellow chickens. 2022. *Frontiers in Nutrition*. Vol. 9. P. 869540. doi: 10.3389/fnut.2022.869540.

8. Sun L.H., Huang J.Q., Deng J., Lei X.G. Avian selenogenome: response to dietary Se and vitamin E deficiency and supplementation. *Poultry Science*. 2019. Vol. 98. Is. 10. P. 4247–4254. doi: 10.3382/ps/pey408.

9. Yang J.-Ch., Huang Y.-X., Sun H., Liu M., Zhao L., Sun L.-H. Selenium deficiency dysregulates one-carbon metabolism in nutritional muscular dystrophy of chicks. *The Journal of Nutrition*. 2023. Vol. 153. Is. 1. P. 47–55. doi: 10.1016/j.tjn.2022.12.001.

10. Surai P.F., Fisinin V.I. Selenium in poultry breeder nutrition: An update. *Animal Feed Science and Technology*. 2014. Vol. 191. P. 1–15. doi: 10.1016/j.anifeedsci.2014.02.005.

11. Wang Ch-L., Xing G-Z., Wang L-s., Li S-f., Zhang L-Y., Lu L., Luo X-g., Liao X-D. Effects of selenium source and level on growth performance, antioxidative ability and meat quality of broilers. *Journal of Integrative Agriculture*. 2021. Vol. 20. Is. 1. P. 227–235. doi: 10.1016/S2095-3119(20)63432-3.

12. Saleh A.A., Ebeid T.A. Feeding sodium selenite and nano-selenium stimulates growth and oxidation resistance in broilers. *South african journal of animal science*. 2019. Vol. 49. No. 1. P. 176–184. doi: 10.4314/sajas.v49i1.20.

13. Ahmad H., Tian J., Wang J., Khan M.A., Wang Y., Zhang L., Wang T. *The journal of agricultural and food chemistry*. 2012. Vol. 60. Is. 29. P. 7111–7120. doi: 10.1021/jf3017207.

14. Mohamed D.A., Sazili A.Q., Teck Chwen L., Samsudin A.A. Effect of microbiota-selenoprotein on meat selenium content and meat quality of broiler chickens. *Animals*. 2020. Vol. 10. P. 981. doi: 10.3390/ani10060981.

15. ДСТУ 3136-2017. Птиця сільськогосподарська для забою. Технічні умови. [Чинний від 2019-01-01]. Київ, 2017. 9 с.

16. Європейська конвенція про захист хребетних тварин, що використовуються для дослідних та інших наукових цілей. URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/994_137.

17. Про захист тварин від жорстокого поводження. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/3447-15>.

18. ДСТУ ISO 1442:2005. М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення вмісту вологи (контрольний метод). Введ. вперше; чинний від 2007-04-01. К. : Держспоживстандарт України, 2007. 9 с.

19. ДСТУ 8380:2015 М'ясо та м'ясні продукти. Метод вимірювання масової частки жиру. Чинний від 2017-07-01. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2017. 10 с.

20. ДСТУ ISO 937:2005 (2007). М'ясо та м'ясні продукти. Визначення вмісту азоту (контрольний метод). Київ : Держспоживстандарт України. 6 с.

21. ДСТУ ISO 936:2008 М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення масової частки загальної золи (ISO 936:1998, IDT).

Гриневич Н. Є., Ткачук С. А., Соболев О. І., Савчук Л. Б.

Чинний від 2008-01-01. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2008. 30 с.

22. Boiago M.M., Borba H., Leonel F.R., Giampietro-Ganeco A., Ferrari F.B., Stefani L.M., Alves de Souza P. Sources and levels of selenium on breast meat quality of broilers. *Food Technology*. 2014. Vol. 44. No. 9. P. 1692–1698. doi: 10.1590/0103-8478cr20131256.

23. Juniper D.T., Kliem K.E., Lee A., Rymer C. The effect of stocking rate and supplementary selenium on the fatty acid composition and subsequent peroxidisability of poultry muscle tissues. *Animal*. 2022. Vol. 16, Is. 3. P. 100459. doi: 10.1016/j.animal.2022.100459.

24. Zhao X., Xin K., Sun L., Qin S., Liu W., Ren C., Tang D. Effects of increasing dietary sodium selenite and selenium yeast levels on growth. *Food Science and Technology (Campinas)*. 2023. Vol. 43. e109822. doi.org/10.1590/fst.109822.

References

1. Mohamed, D.A., Sazili, A.Q., Teck Chwen, L., & Samsudin, A.A. (2020). Effect of microbiota-selenoprotein on meat selenium content and meat quality of broiler chickens. *Animals*, 10, 981. doi: 10.3390/ani10060981.

2. Bami, M.K., Afsharmanesh, M., Espahbodi, M., & Esmailzadeh, E. (2022). Effects of dietary nano-selenium supplementation on broiler chicken performance, meat selenium content, intestinal microflora, intestinal morphology, and immune response. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, 69, 126897. doi: 10.1016/j.jtemb.2021.126897.

3. Sobolev, O. I. (2010). Recommendations for the use of selenium in feeding young meat poultry. *Bila Tserkva*, 9.

4. Hussein, E., & Selim, S. (2018). Efficacy of yeast and multi-strain probiotic alone or in combination on growth performance, carcass traits, blood biochemical constituents, and meat quality of broiler chickens. *Livestock Science*, 216, 153-159. doi: 10.1016/j.livsci.2018.08.008.

5. Bakhshalinejad, R., Hassanabadi, A., & Swick, R.A. (2019). Dietary sources and levels of selenium supplements affect growth performance, carcass yield, meat quality and tissue selenium deposition in broilers. *Animal*

Nutrition, 5, 256-63. doi: 10.1016/j.aninu.2019.03.003.

6. Choi, Y.M., Nam, K.W., Choe, J.H., Ryu, Y.C., Wick, M.P., Lee, K., & Kim, B.C. (2013). Growth, carcass, fiber type and meat quality characteristics in large white pigs with different live weights. *Livestock Science*, 155(1), 123-129. doi: 10.1016/j.livsci.2013.02.009.

7. Xue, J., Fang, C., Mu, R., Zhuo, R., Xiao, Y., Qing, Y., Tang, J., & Fang, R. (2022). Potential mechanism and effects of different selenium sources and different effective microorganism supplementation levels on growth performance, meat quality and muscle fiber characteristics of three-yellow chickens. *Frontiers in Nutrition*, 9, 869540. doi: 10.3389/fnut.2022.869540.

8. Sun, L.H., Huang, J.Q., Deng, J., & Lei, X.G. (2019). Avian selenogenome: response to dietary Se and vitamin E deficiency and supplementation. *Poultry Science*, 98(10), 4247-4254. doi: 10.3382/ps/pey408.

9. Yang, J.-Ch., Huang, Y.-X., Sun, H., Liu, M., Zhao, L., & Sun, L.-H. (2023). Selenium deficiency dysregulates one-carbon metabolism in nutritional muscular dystrophy of chicks. *The Journal of Nutrition*, 153(1), 47-55. doi: 10.1016/j.tjn.2022.12.001.

10. Surai, P.F., & Fisinin, V.I. (2014). Selenium in poultry breeder nutrition: An update. *A Animal feed science and technology*, 191, 1–15. doi: 10.1016/j.anifeedsci.2014.02.005.

11. Wang, Ch-L., Xing, G-Z., Wang, L-s., Li, S-f., Zhang, L-Y., Lu, L., Luo, X-g., & Liao, X-D. (2021). Effects of selenium source and level on growth performance, antioxidative ability and meat quality of broilers. *Journal of integrative agriculture*, 20(1), 227-235. doi: 10.1016/S2095-3119(20)63432-3.

12. Saleh, A.A., & Ebeid, T.A. (2019). Feeding sodium selenite and nano-selenium stimulates growth and oxidation resistance in broilers. *South african journal of animal science*, 49(1), 176-184. doi: 10.4314/sajas.v49i1.20.

13. Ahmad, H., Tian, J., Wang, J., Khan, M.A., Wang, Y., Zhang, L., & Wang, T. (2012). *The journal of agricultural and food chemistry*, 60(29), 7111-7120. doi: 10.1021/jf3017207.

14. Mohamed, D.A., Sazili, A.Q., Teck Chwen, L., & Samsudin, A.A. (2020). Effect of microbiota-selenoprotein on meat selenium content and meat quality of broiler chickens. *Animals*, 10, 981. doi: 10.3390/ani10060981.
15. DSTU 3136-2017. Agricultural poultry for slaughter. Specifications. [Effective from 2019-01-01]. Kyiv, 2017. 9 p.
16. European convention on the protection of vertebrate animals used for research and other scientific purposes. URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/994_137.
17. On the protection of animals from cruelty. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/3447-15>.
18. Meat and meat products. Method for determining moisture content (control method): DSTU ISO 1442:2005. Input for the first time; valid from 2007-04-01. Kyiv: Derzhspozhivstandard of Ukraine, 2007, 9 (National Standards of Ukraine)
19. Meat and meat products. The method of measuring the mass fraction of fat: DSTU 8380:2015. Valid from 2017-07-01. Kyiv: Derzhspozhivstandard of Ukraine, 2017, 10 (National Standards of Ukraine).
20. Meat and meat products. Determination of nitrogen content (control method): DSTU ISO 937:2005. Kyiv: Derzhspozhivstandard of Ukraine, 6 (National Standards of Ukraine).
21. Meat and meat products. Method for determining the mass fraction of total ash (ISO 936:1998, IDT): DSTU ISO 936:2008. Valid from 2008-01-01. Kyiv: Derzhspozhivstandard of Ukraine, 2008. 30 (National Standards of Ukraine).
22. Boiago, M.M., Borba, H., Leonel, F.R., Giampietro-Ganeco, A., Ferrari, F.B., Stefani, L.M., & Alves de Souza, P. (2014). Sources and levels of selenium on breast meat quality of broilers. *Food Technology*, 44(9), 1692–1698. doi: 10.1590/0103-8478cr20131256.
23. Juniper, D.T., Kliem, K.E., Lee, A., & Rymer, C. (2022). The effect of stocking rate and supplementary selenium on the fatty acid composition and subsequent peroxidisability of poultry muscle tissues. *Animal*, 16(3), 100459. doi: 10.1016/j.animal.2022.100459.
24. Zhao, X., Xin, K., Sun, L., Qin, S., Liu, W., Ren, C., & Tang, D. (2023). Effects of increasing dietary sodium selenite and selenium yeast levels on growth. *Food science and technology* (Campinas), 43, e109822. doi.org/10.1590/fst.109822.

MEAT QUALITY OF BROILER CHICKENS BY FEEDING INORGANIC FORM OF SELENIUM

N. E. Hrynevych, S. A. Tkachuk, O. I. Sobolev, L. B. Savchuk

Abstract. *The addition of selenium is necessary to maintain the health and high productivity of broiler chickens and to improve the palatability and chemical composition of the meat. This helps to increase the content of dry matter, protein and fat in the breast and thigh muscles, and also increases the nutritional and biological value of poultry meat. Determination of the optimal dose of the inorganic form of selenium in the feed of broiler chickens remains a problematic issue. The purpose of the study is to investigate the effect of different doses of selenium (0.2 mg/kg, 0.3 and 0.4 mg/kg) on the chemical composition, energy and biological value of muscle tissue of broiler chickens. Broiler chickens in the amount of 40 heads served as the research material. Poultry of the control group (10 heads) received compound feed according to the growing periods, and experimental groups (30 heads) received compound feed with the addition of different amounts of sodium selenite: group 2 – 0.2 mg/kg, group 3 – 0.3 mg/kg and group 4 – 0.4 mg/kg. Current methods were used to determine the chemical composition of the pectoral and femoral muscles of broiler chickens, in particular, the mass fraction of moisture, the total content of fat, nitrogen, and the mass fraction of total ash. The content of selenium was determined by the method of atomic*

Гриневич Н. Є., Ткачук С. А., Соболев О. І., Савчук Л. Б.

emission spectrometry with inductively coupled plasma, the toxicological assessment was carried out using Tetrachimena piriformis strain WH14 ciliates, the energy value was determined by the calculation method, according to the chemical composition of muscle tissue. It was found that the fat content increased in the pectoral muscles of broiler chickens of experimental group 2 by 0.1 % ($p < 0.05$), 3 – by 0.3 ($p < 0.01$) and 4 – by 0.3 % ($p < 0.05$) compared to the control group. The indicator of energy value of breast muscles of broiler chickens of experimental group 3 increased by 2.2 % ($p < 0.05$), and 4 – by 2.8 % ($p < 0.05$) compared to the control group. Selenium concentration increased in the pectoral muscles of broiler chickens of experimental group 2 by 21.7 % ($p < 0.05$), 3 – by 70% ($p < 0.01$), 4 – by 106% ($p < 0.001$) compared to the control group. At the same time, the concentration of selenium in the femoral muscles of broiler chickens of experimental group 2 increased by 12.9 % ($p < 0.01$), 3 – by 57.1 ($p < 0.001$), 4 – by 85.7 % ($p < 0.001$) compared to the control group. Therefore, the concentration of selenium in the muscle tissue of the pectoral and thigh muscles depends on the dose of this trace element in feed. The quality of meat of broiler chickens improved with the addition of inorganic form of selenium to compound feed at a dose of 0.3 and 0.4 mg/kg.

Key words: *pectoral and femoral muscles, chemical composition, energy value, selenium content, toxicological evaluation.*