

## СТАН АНТИОКСИДАНТНОЇ СИСТЕМИ ТА ВМІСТ ВІТАМІНІВ А І Е В ОРГАНІЗМІ КУРЕЙ-НЕСУЧОК ПРИ ДОДАВАННІ ДО РАЦІОНУ СОРБЕНТУ, ЗБАГАЧЕНОГО ЛІПІДАМИ

Я. М. Сірко, Л. В. Андреева, А. В. Гунчак, І. Б. Ратич, Н. П. Олексюк

Інститут біології тварин УААН

*У статті наведені дані про вміст продуктів ПОЛ, активність антиоксидантних ферментів та концентрацію вітамінів А і Е у печінці та жовтку яєць курей-несучок при додаванні сорбенту, збагаченого соняшниковою олією, до складу комбікорму. Встановлено підвищення яєчної продуктивності у курей-несучок при додаванні до їхнього раціону 3 % сорбенту, збагаченого олією, порівняно до курей, яким згодовували 1 % соняшникової олії. Виявлено зниження вмісту продуктів ПОЛ — гідроперекисів ліпідів та малонового діальдегіду — у жовтку яєць та печінці курей несучок при додаванні до раціону сорбенту, збагаченого олією. При додаванні до комбікорму, який згодовували курям-несучкам 3 %*

*У забезпеченні високої яєчної продуктивності сорбенту, збагаченого ліпідами, підвищується міцність яєчної шкаралупи.*

**Ключові слова:** КУРИ-НЕСУЧКИ, СОРБЕНТ ЗБАГАЧЕНИЙ ЛІПІДАМИ, АНТИОКСИДАНТНІ ФЕРМЕНТИ, ПРОДУКТИ ПОЛ, ВІТАМІН А, ВІТАМІН Е.

курей-несучок важливу роль відіграє оптимальне забезпечення їх потреби в енергії. Цим зумовлене широке використання жирів у годівлі курей-несучок. Це пояснюється, з одного боку, високою енергетичною цінністю жирів, яка в два рази перевищує енергетичну цінність вуглеводів, а з другого — їх азот- затримуючою дією, в основі якої лежить їх інгібуючий вплив на катаболізм амінокислот [1]. Проте в ряді випадків, особливо при дефіциті природних антиоксидантів в раціоні, ПНЖК при підвищенні їх вмісту в раціоні курей-несучок посилюють перекисне окиснення ліпідів (ПОЛ), що негативно впливає на їх фізіологічний стан і приводить до підвищення вмісту продуктів ПОЛ у жовтку яєць [2]. У зв'язку з цим, науково-практичний інтерес становить використання в годівлі курей-несучок як жирової добавки природного сорбенту, збагаченого олією. Додавання сорбенту до корму курей-несучок може позитивно впливати на активність антиоксидантних ферментів в організмі курей-несучок і попереджувати посилення перекисного окиснення ліпідів завдяки його сорбційно-іонообмінним властивостям і наявності в його складі ряду мікроелементів. Крім того, в ряді досліджень було показано, що додавання природних сорбентів до раціону курей-несучок позитивно впливає на засвоєння поживних речовин корму [3], нейтралізує токсичні речовини [4], зокрема афлотоксини [5], що в кінцевому рахунку підвищує якість отриманої продукції. Тому, метою нашої роботи було вивчення впливу сорбенту, збагаченого ліпідами, на обмінні процеси, зокрема, на антиоксидантний і вітамінний статус курей-несучок та їх продуктивність.

### Матеріали і методи

Дослід проведено на чотирьох групах курей-несучок, по 25 гол у кожній, у віварії Інституту біології тварин УААН. Утримання курей — кліткове, з вільним доступом до корму і води. Курям контрольної групи згодовували стандартний комбікорм, збалансований за основними поживними та біологічно-активними речовинами. До стандартного комбікорму, який згодовували курям першої дослідної групи, додавали 1,5% сорбенту збагаченого ліпідами. Курям другої дослідної групи згодовували стандартний комбікорм, до якого

додавали 3% сорбенту, збагаченого ліпідами, а курям третьої дослідної групи — 1% соняшникової олії, що за кількістю сирого жиру в раціоні відповідало кількості ліпідів у сорбенті при додаванні його в кількості 3%.

В одержаних після забою птиці зразках крові, тканини печінки та жовтку яєць визначали вміст гідроперекисів ліпідів [6], малонового діальдегіду [7], відновленого глутатіону [8], активність каталази КФ 1.11.1.6 [9], глутатіонпероксидази КФ 1.11.1.9 [10]. Крім того, у тканині печінки і в жовтку яєць визначали загальний вміст каротиноїдів, вміст вітамінів А і Е методом високоефективної рідинної хроматографії [11]. Статистичну обробку отриманих даних проводили за допомогою комп'ютерної програми Excell [12].

## Результати та обговорення

Проведені дослідження показали, що застосування в годівлі курей-несучок сорбенту, збагаченого соняшниковою олією, позитивно впливає на їхню продуктивність. Цей вплив залежить від дози сорбенту та кількості жиру, яку споживали кури. Так, яєчна продуктивність курей контрольної групи становила 78,26%, у курей 1-ї дослідної групи, яка отримувала 1,5% сорбенту, збагаченого ліпідом, яєчна продуктивність становила 86,27%, у курей 2-ї дослідної групи, що отримувала вдвічі більшу кількість сорбенту, збагаченого ліпідами, — 93,44%. При додаванні до комбікорму соняшникової олії в кількості 1% яєчна продуктивність курей 3-ї групи становила 81,46%. Отримані результати свідчать про значно більше підвищення яєчної продуктивності курей при додаванні до їхнього раціону збагаченого олією сорбенту, ніж при додаванні олії. Ці дані свідчать про обґрунтованість використання збагаченого олією сорбенту у годівлі курей-несучок з метою підвищення їх яєчної продуктивності.

Таблиця 1

**Активність ферментів системи антиоксидантного захисту та вміст деяких показників ПОЛ у крові, печінці і жовтку яєць досліджуваних курей-несучок, (M± m, n=5)**

Показники	Групи			
	Контрольна	Дослідна 1	Дослідна 2	Дослідна 3
	<i>Еритроцити крові</i>			
1	2	3	4	5
Каталазна активність, ммоль H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> /г/с x 10 <sup>-7</sup>	5,72±0,04	5,71±0,02	5,65±0,03	5,75±0,46
Глутатіонпероксидазна активність, мкмоль GSH/г/хв	64,8±4,88	69,6±6,80	72,1±3,65	74,8±5,36
Відновлений глутатіон, ммоль/мл	0,170±0,009	0,320±0,009	0,390±0,004	0,370±0,008
<b>Печінка</b>				
Каталазна активність, ммоль H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> /г/с x 10 <sup>-7</sup>	1,57±0,18	1,72±0,16	1,77±0,08	1,80±0,09
Глутатіонпероксидазна активність, мкмоль GSH/г/хв.	35,0±2,60	31,5±1,83	43,4±2,31	37,7±2,66
Відновлений глутатіон, ммоль/мл	0,330±0,02	0,261±0,04	0,210±0,04	0,420±0,02
Гідроперекиси ліпідів, од.Е450/мл	4,67±0,18	3,06±0,21**	3,90±0,10*	4,06±0,09**
Малоновий діальдегід, ммоль/мл	0,520±0,007	0,495±0,043	0,463±0,009**	0,476±0,07
<b>Жовток яєць</b>				
Каталазна активність, ммоль H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> /г/с x 10 <sup>-7</sup>	1,58±0,14	1,53±0,06	1,33±0,13	1,51±0,04
Глутатіонпероксидазна активність, мкмоль GSH/г/хв	9,61±0,82	10,5±0,34	11,0±0,69	9,47±0,42
Відновлений глутатіон, ммоль/мл	0,120±0,006	0,230±0,003	0,201±0,005	0,130±0,026
Гідроперекиси ліпідів, од.Е450/мл	2,03±0,27	1,96±0,44	1,66±0,13	1,16±0,14
Малоновий діальдегід, мкмоль/мл	0,660±0,019	0,563±0,012**	0,549±0,014**	0,701±0,023

*Примітка:* у цій та наступних таблицях позначена вірогідність різниць у досліджуваних показниках у курей контрольної групи, порівняно до курей дослідної групи: \* — P<0,05; \*\* — P<0,01; \*\*\* — P<0,001.

Визначення вмісту продуктів ПОЛ та активності антиоксидантних ферментів (табл. 1) показало, що вміст гідроперекисів ліпідів у печінці курей-несучок 3-ої дослідної групи і

вміст малонового діальдегіду в печінці курей-несучок 1-, 2- і 3-ї дослідних груп був менший, ніж у курей 1-ї групи ( $P < 0,05-0,01$ ). Аналогічні різниці у вмісті МДА в печінці курей-несучок 1-, 2- і 3-ї дослідних груп виражений меншою мірою ( $P < 0,5-0,05$ ).

Рівень гідроперекисів ліпідів у жовтку яєць курей-несучок 3-ї дослідної групи і вміст МДА в жовтку яєць курей-несучок 2- і 3-ї дослідних груп був вірогідно менший, ніж у жовтку яєць курей-несучок 1-ї групи.

З одержаних даних випливає, що збагачений соняшниковою олією сорбент не ініціює перекисне окиснення ліпідів в організмі курей-несучок, що можна пояснити високим вмістом вітаміну Е в соняшниковій олії та вмістом в сорбенті мікроелементів, які позитивно впливають на активність антиоксидантних ферментів в організмі курей-несучок. Дослідження вмісту жиророзчинних вітамінів А, Е та каротиноїдів показали деяке зростання концентрації вітамінів А і Е у жовтку яєць курей-несучок другої дослідної групи, проте воно було статистично невірогідним (табл. 2).

Загалом, результати проведених нами досліджень свідчать про відсутність негативного впливу сорбенту, збагаченого олією, на активність антиоксидантної системи в організмі курей-несучок при додаванні його до раціону птиці. Про це свідчить також відсутність вірогідних різниць в активності каталази та глутатіонпероксидази в еритроцитах крові курей-несучок дослідних груп, порівняно до їх активності в еритроцитах крові курей контрольної групи.

Таблиця 2

**Вміст каротиноїдів та вітамінів А і Е в печінці та жовтку яєць досліджуваних курей-несучок, мкг/г ( $M \pm m$ ,  $n=5$ )**

Показники	Групи			
	Контрольна	Дослідна 1	Дослідна 2	Дослідна 3
<i>Печінка</i>				
Вітамін А	327,87±10,92	299,33±23,92	293,06±27,43	349,01±30,22
Вітамін Е	55,13±1,56	54,70±2,65	57,10±0,58	56,85±2,47
Каротиноїди	9,25±0,48	7,63±0,55	8,56±0,32	9,00±0,35
<i>Жовток яєць</i>				
Вітамін А	6,90±0,35	6,09±0,72	7,39±0,65	7,10±0,78
Вітамін Е	61,36±1,82	58,97±2,41	70,16±3,88	65,40±1,81
Каротиноїди	8,88±0,21	7,75±0,43	7,25±0,73	9,31±0,23

Використання у годівлі птиці сорбенту, збагаченого ліпідами, а також додавання до комбікорму соняшникової олії суттєво не вплинуло на масу яєць та їх компонентів: масу жовтка і білка та шкаралупи (табл. 3). Показано, що при додаванні до комбікорму 3% сорбенту, збагаченого ліпідами, підвищується міцність яєчної шкаралупи. Природний сорбент містить від 60 до 70% кремнію, який тісно пов'язаний з обміном кальцію. Можливо, що підвищення міцності яєчної шкаралупи при додаванні до корму сорбенту зумовлено зміною мінерального складу шкаралупи, внаслідок включення в кристалічну решітку інших іонів, у тому числі кремнію [13].

Таблиця 3

**Морфометричні показники якості яєць ( $M \pm m$ ,  $n=10$ )**

Показники	Контрольна	Дослідна 1	Дослідна 2	Дослідна 3
Вага яєць, г	65,07±1,59	68,03±1,44	65,03±1,55	65,44±0,85
Маса жовтка, г	17,52±1,08	18,36±0,71	17,96±0,60	18,53±0,60
Маса білка, г	39,35±1,43	40,35±0,52	37,80±0,61	37,94±1,10
Маса шкаралупи, г	8,67±0,60	8,73±0,23	8,52±0,16	8,64±0,31
Індекс форми, %	77,83	77,77	77,35	76,06
Міцність, кгс/мм <sup>2</sup>	0,40±0,01	0,42±0,02	0,47±0,01*	0,42±0,01

Отже, одержані результати свідчать про позитивну дію на організм курей-несучок збагаченого олією сорбенту, що зумовлено не тільки вмістом у ньому олії, але і

властивостями самого природного сорбенту. Відомо, що біологічний і продуктивний ефект від застосування природних сорбентів зумовлений адсорбцією шкідливих газів, ендотоксинів, покращення засвоєння поживних речовин корму, його оптимізацією мінерального гомеостазу, що позитивно впливає на продуктивність курей-несучок [13].

### **Висновки**

1. У курей-несучок при додаванні сорбенту, збагаченого ліпідами, до комбікорму виявлено зниження вмісту продуктів ПОЛ (гідроперекисів ліпідів та малонового діальдегіду) у жовтку яєць і печінці, що свідчить про відсутність негативного впливу його на активність антиоксидантної системи в організмі птиці.

2. При додаванні до комбікорму 3% сорбенту, збагаченого ліпідами, підвищується яєчна продуктивність курей-несучок та міцність яєчної шкаралупи.

*Ya. M. Sirko, L. V. Andrejeva, A. V. Gunchak, I. B. Ratyck, N. P. Oleksjuk .*

### **ANTIOXIDANT SYSTEM STATE AND VITAMINS A, E CONTENT IN LAYING HENS UNDER INFLUENCE OF LIPID-RICH SORBENT ADDITION IN THEIR RATION**

#### **S u m m a r y**

In article data about lipid peroxidation products level, antioxidant enzymes activity and vitamins A, E content in liver and egg yolk of laying hens under influence of lipid-rich sorbent addition in their ration are presented. It was established egg productivity increase in poultry under influence of 3% lipid-enriched sorbent addition into composition of laying hen's diet in comparison with hens, fed diet with 1% sunflower addition. It was shown decrease of lipid peroxidation products – lipid hydroperoxides and malonic dialdehyde content in egg yolk and liver under influence of lipid-enriched sorbent addition into composition of diet for laying hens Egg shell stability was greater in hens, fed diet with 3% lipid-enriched sorbent addition.

*Я. Н. Сирко, Л. В. Андреева, А. В. Гунчак, И. Б. Ратич, П. П. Олексюк*

### **СОСТОЯНИЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ И СОДЕРЖАНИЕ ВИТАМИНОВ А И Е В ОРГАНИЗМЕ КУР-НЕСУШЕК ПРИ ДОБАВЛЕНИИ В ИХ РАЦИОН СОРБЕНТА, ОБОГАЩЕННОГО ЛИПИДАМИ**

#### **А н н о т а ц и я**

В статье приведены данные о содержании продуктов ПОЛ, активности антиоксидантных ферментов и концентрации витаминов А и Е в печени и желтке яиц кур-несушек при добавлении сорбента, обогащенного подсолнечным маслом, в состав комбикорма. Установлено повышение яичной продуктивности кур-несушек при добавлении в их рацион 3% сорбента, обогащенного подсолнечным маслом, по сравнению с курами, которым скармливали 1% подсолнечного масла. Выявлено снижение содержания продуктов ПОЛ — гидроперекисей липидов и малонового диальдегида — в желтке яиц и печени кур-несушек при введении в рацион сорбента, обогащенного подсолнечным маслом. При добавлении к комбикорму, который скармливали курам-несушкам, 3% сорбента, обогащенного липидами, повышается прочность яичной скорлупы.

1. *Grobas S., Mendez J., De Blas C., Mateos G.G.* Laying hen productivity as affected by energy, supplemental fat, and linoleic acid concentration of the diet // *Poultry Sci.* — 1999. — V. 78. — N 11. — P. 1542–1551.

2. Changes in lipid metabolism during development and growth: relationship between PFA and vitamin E / Noble R.C., Cochi M., Beth H. et al. // Role of free radicals in biological systems. Budapest, 2002. — P. 99–106.
3. *Oliver M. D.* Effect of feeding clinoptilolite (zeolite) to three strain of laying hens // British Poultry Science. — 1989. — V. 30. — P. 115–121.
4. *Bartko P., Seidol H., Kovac G.* Use of clinoptilolite rich tuffs form Slovakia in animal production: In: Occurrence, properties and use of natural zeolites. W.M.Douglas and F.A. Mumpton (Eds). Brockport, New York, 1995. — P. 467.
5. *Ramous A. G., Gounzales G.* Prevention of aflatoxicosis in farm animals by means of hydrated sodium calcium aluminosilicate addition to feedstuffs: a review // Animal Feed Science and Technology. — 1997. — № 1. — V. 65. — P. 197–206.
6. А. с. № 1084681 СССР, МКИ G № 33/48. Способ определения гидроперекисей липидов в биологических тканях / Мирончик В. В. (СССР). — № 3468369/28–13; Заявлено 08.07.82; Оpubл. 07.04.84, Оф. бюл. № 13 — 2 с.
7. Индекс антиоксидантной активности биоматериала / Мартынюк В. Б., Ковальчук С. Н., Тимочко М. Ф., Панасюк Е. Н. // Лаб. дело. — 1991. — №3. — С. 19–22.
8. *Батлер О., Дюбон Б., Келли В.* Методика определения уровня восстановленного глутатиона (GSH) в эритроцитах крови // Методические рекомендации по дифференциальной диагностике различных форм ишемической болезни сердца с использованием определения компонентов глутатионовой противоперекисной каталитической системы в эритроцитах крови. — Одесса. — 1982. — С.16–20.
9. Метод определения активности каталазы / Королюк М. А., Иванова Л. И., Майорова И. Г., Токрев В. Е. // Лаб. Дело — 1988. — № 1. — С. 16–18.
10. *Моин В. М.* Простой и специфический метод определения активности глутатионпероксидазы в эритроцитах // Лаб. дело. — 1986. — № 12. — С. 724–727.
11. Методики досліджень з фізіології і біохімії сільськогосподарських тварин. — Львів, 1998. — С. 72–78.
12. *Ойвин И. А.* Статистическая обработка результатов экспериментальных исследований // Патологическая физиология и экспериментальные исследования. Терапия. — 1960. — № 4. — С. 102–103.
13. *Shariatmadari F.* The application of zeolite in poultry production // World's Poultry Science. — 2008. — № 1. — V. 64. — P. 76–84.