

## ПОКАЗНИКИ АНТИОКСИДАНТНОГО ТА ВІТАМІННОГО СТАТУСУ КУРЕЙ-НЕСУЧОК ЗА РІЗНОЇ КІЛЬКОСТІ ЙОДУ ТА СІРКИ В ЇХ РАЦІОНІ

Я. М. Сірко, Л. В. Андреева, І. Б. Ратич, А. В. Гунчак, Б. Я. Кирилів

Інститут біології тварин УААН

*У статті представлено результати визначення вмісту гідроперекисів ліпідів, малонового діальдегіду, відновленого глутатіону, вітамінів А, Е, каротиноїдів, активності каталази і глутатіонпероксидази у крові, печінці та жовтку яєць курей-несучок при 6-ти кратному збільшенні кількості йоду в їх раціоні. Дослід проводили на 3-х групах курей-несучок, яким згодовували стандартний комбікорм, при цьому одна група була контрольною, а курям першої дослідної групи вводили 6-кратні добавки йоду до раціону, а другої — ті самі добавки з додаванням 0,2 % сульфату натрію. Було встановлено, що у крові курей-несучок при збільшенні в їх раціоні кількості йоду у 6 разів та підвищенні рівня йоду у 6 разів з одночасним додаванням сульфату натрію зростає активність глутатіонпероксидази, а в жовтку яєць — вміст малонового діальдегіду та гідроперекисів ліпідів. Підвищення кількості йоду в раціоні курей-несучок у 6 разів і в 6 разів з добавкою до корму сульфату натрію сприяло зростанню несучості курей, відповідно, на 6,71 і 5,80 %.*

Проблема повноцінного живлення птахів є однією з найважливіших у програмі наукових досліджень спрямованих на одержання більшої кількості високоякісних продуктів птахівництва. Численними дослідженнями доведено, що особливе місце у балансуванні раціонів для птиці займають мінеральні речовини, серед яких важливу роль відіграє йод. Йод є елементом від якого залежить нормальне функціонування щитоподібної залози, діяльність якої впливає на всі ланки обмінних процесів в організмі внаслідок впливу на тканинні окисні ферменти та процеси ферментативного окиснювального фосфорилування, утворення вітаміну А та ряд фізіологічних функцій, зокрема, діяльність центральної нервової системи, імунної системи, процеси терморегуляції [1].

Проте біохімічні механізми впливу йоду на продуктивність курей-несучок та обмін речовин в їх організмі вивчені недостатньо. Тому дослідження показників антиоксидантного захисту, вмісту вітамінів у курей-несучок за дії стосованих чинників є актуальним.

**Матеріали і методи.** Дослід проведено у віварії інституту на трьох групах 150-денних курей-несучок, підібраних за принципом аналогів. Курей утримували в клітках з вільним доступом до корму і води. Температурний і світловий режими відповідали рекомендованим нормам. Птиці згодовували стандартний повнораціонний комбікорм, збалансований за поживними і біологічно-активними речовинами. Курям дослідних груп *per os* задавалися підвищені дози йоду у вигляді йодиду калію, а саме контрольна група отримувала 0,085 мг йоду на голову/день, перша дослідна 0,504 мг йоду на голову/день, друга дослідна 0,504 мг йоду + 0,2 % сульфату натрію на голову/день. Тривалість досліду — 2 місяці.

У кінці досліду проведено забій птиці по п'ять голів з кожної групи та взяття матеріалу — крові, тканин печінки та жовтку яєць для біохімічних досліджень. У тканинах визначали вміст гідроперекисів ліпідів [2], малонового діальдегіду [3], відновленого глутатіону [4], каталази КФ 1.11.1.6 [5], глутатіонпероксидази КФ 1.11.1.9 [6].

У тканині печінки, плазмі крові та жовтку яєць визначали сумарний вміст каротиноїдів за методом Маслієвої О. І., концентрацію вітамінів А і Е методом високоефективної рідинної хроматографії [7]. Статистичну обробку отриманих даних проводили за допомогою критерію Стьюдента [8].

**Результати та обговорення.** З наведених у таблиці 1 даних видно, що визначення концентрації продуктів ПОЛ, вмісту відновленого глутатіону та активності ферментів САЗ показали, що у крові курей другої дослідної групи, у порівнянні з контрольною,

спостерігається деяке зростання вмісту МДА за одночасного зменшення кількості гідроперекисів ліпідів, у порівнянні з птицею контрольної і першої дослідної груп. Встановлено також, що при збільшенні кількості йоду у 6 разів (перша дослідна група) та підвищення рівня йоду в 6 разів у раціоні з одночасним додаванням 0,2 % сульфату натрію (друга дослідна група) зростає активність глутатіонпероксидази, у порівнянні з птицею контрольної групи. У курей-несучок першої дослідної групи встановлено також збільшення кількості відновленого глутатіону, в порівнянні з несучками контрольної групи.

Таблиця 1

Вплив різного рівня йоду і сірки на вміст продуктів ПОЛ та активність ферментів САЗ у крові й тканинах курей-несучок, (M±m, n=5)

Тканини	Групи		
	Контрольна	Дослідна 1	Дослідна 2
<i>Кров</i>			
Гідроперекисі ліпідів, од. Е450/мл	0,473±0,01	0,464±0,02	0,383±0,04
Малоновий діальдегід, мкмоль/мл	0,247±0,01	0,243±0,01	0,346±0,04*
Каталазна активність, ммоль H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> /г/с x 10 <sup>-7</sup>	14,05±0,79	14,95±0,09	14,75±0,10
Глутатіонпероксидазна активність, мкмоль GSH/г/хв	28,56±1,82	37,58±2,43*	37,55±2,14*
Відновлений глутатіон, мкмоль/мл	0,260±0,01	0,352±0,02**	0,274±0,01
<i>Печінка</i>			
Гідроперекисі ліпідів, од. Е450/мл	3,931±0,22	3,324±0,31	3,373±0,15
Малоновий діальдегід, мкмоль/мл	0,870±0,06	1,380±0,13**	0,912±0,06
Каталазна активність, ммоль H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> /г/с x 10 <sup>-7</sup>	14,32±0,21	14,15±0,43	14,18±0,32
Глутатіонпероксидазна активність, мкмоль GSH/г/хв.	14,71±1,05	15,68±1,45	14,20±0,19
Відновлений глутатіон, ммоль/мл	0,431±0,01	0,340±0,01***	0,406±0,01
<i>Жовток яйця</i>			
Гідроперекисі ліпідів, од. Е450/мл	1,52±0,05	2,41±0,11***	2,71±0,14***
Малоновий діальдегід, мкмоль/мл	0,412±0,17	0,478±0,12*	0,476±0,11*

*Примітка:* у цій та наступних таблицях вірогідність різниць між контрольною і дослідною групами враховували \* — P<0,05; \*\* — P<0,01; \*\*\* — P<0,001.

Необхідно відзначити, що глутатіонпероксидаза — фермент в клітинах тварин і рослин. У клітинах цей фермент знаходиться в цитозолі і мітохондріях. Активність глутатіонпероксидази залежить від вмісту глутатіону клітини, що в свою чергу, визначається активністю глутатіонредуктази і концентрацією НАДФ<sup>+</sup>H, який утворюється в пентозофосфатному метаболічному циклі [9].

У тканині печінки нами встановлено певні зміни, які стосуються збільшення вмісту МДА та зменшення концентрації відновленого глутатіону у курей першої дослідної групи, у порівнянні з контрольними. Вміст досліджуваних нами продуктів ПОЛ та активність ферментів САЗ у курей-несучок другої дослідної групи суттєво не відрізнялись від таких у птиці контрольної групи.

З наведених даних видно, що згодовування курям-несучкам комбікормів з підвищеним рівнем йоду у вигляді йодиду калію, у порівнянні зі стандартною кормосумішшю (контрольна група), призводило до збільшення вмісту ПОЛ у жовтку яєць. При цьому вміст малонового діальдегіду у жовтку яєць курей-несучок першої та другої дослідних груп був в 1,2 раза вищим у порівнянні з жовтком яєць контрольної групи.

Рівень гідроперекисів ліпідів у жовтку яєць курей дослідних груп був також відмінним, у порівнянні до курей контрольної групи. Так, у жовтку яєць курей, які споживали комбікорм, що містив 0,504 мг йоду на голову/день, та таку ж кількість йоду з добавкою 0,2 % сульфату натрію на голову/день у порівнянні з контрольною групою концентрація гідроперекисів ліпідів зросла в 1,5 та 1,7 раза, відповідно.

Вільнорадикальна пероксидація, практично на всіх етапах свого перебігу утворює ряд продуктів, що є результатом взаємодії вільних радикалів як між собою, так і з біологічними макромолекулами [10, 11, 12]. Концентрація продуктів пероксидації у жовтку яєць залежить від чинників живлення.

З даних наведених у таблиці 2 видно, що споживання курями-несучками йоду у кількості 0,504 мг на голову/день (перша дослідна група) та 0,504 мг йоду на голову/день при додаванні до корму 0,2 % сульфату натрію (друга дослідна група) не впливало на сумарний вміст каротиноїдів, вітамінів А і Е у плазмі крові, тканині печінки і жовтку яєць, що свідчить про відсутність негативного впливу за стосованих доз йоду на вказані показники.

Таблиця 2

**Вплив різного рівня йоду і сірки на вміст каротиноїдів та вітамінів А і Е у плазмі крові і тканинах курей-несучок, (M±m, n=5)**

Показники	Групи		
	Контрольна	Дослідна 1	Дослідна 2
<i>Плазма крові (мкг/мл)</i>			
Каротиноїди	0,790±0,02	0,720±0,06	0,760±0,03
Вітамін А	1,45±0,07	1,89±0,21	1,86±0,15
Вітамін Е	3,84±0,58	2,95±0,28	3,96±0,20
<i>Тканина печінки (мкг/г)</i>			
Каротиноїди	9,13±1,12	8,50±0,61	9,50±1,06
Вітамін А	163,99±8,77	159,36±12,23	159,94±16,10
Вітамін Е	63,36±3,16	60,94±8,71	67,91±5,01
<i>Жовток яйця (мкг/г)</i>			
Каротиноїди	9,80±0,12	9,30±0,41	9,70±0,56
Вітамін А	3,49±0,29	4,41±0,54	3,67±0,66
Вітамін Е	39,44±0,23	43,73±2,46	41,50±7,76

Підвищення кількості йоду в раціоні курей-несучок у 6 разів (перша дослідна група) і в 6 разів з добавкою до корму 0,2 % сульфату натрію (друга дослідна група) сприяло зростанню несучості курей, відповідно на 6,71 і 5,80 %.

У таблиці 3 наведено дані якості яєць, які показали, що найбільш характерні зміни виражені у курей першої дослідної групи у порівнянні з контролем. Нами відзначено збільшення як загальної маси яєць, так і окремих складових яйця (маси жовтка і білка) та індексу форми.

Таблиця 3

**Показники якості яєць (M±m, n=5)**

Показники	Групи		
	Контрольна	Дослідна 1	Дослідна 2
Маса яєць, г	65,42±0,49	71,16±1,05**	63,31±1,34
Індекс форми, %	77,91±0,35	79,68±0,93*	78,34±0,45
Міцність, кгс/мм <sup>2</sup>	0,8±0,11	0,51±0,18*	0,70±0,16
Маса жовтка, г	17,08±0,48	17,70±0,72	15,37±0,42*
Маса білка, г	35,98±1,30	43,73±0,39***	38,75±1,14
Маса шкаралупи, г	9,25±0,23	9,02±0,44	8,49±0,22
pH: білка	8,01±0,02	7,87±0,05	7,96±0,01
pH: жовтка	6,98±0,01	7,01±0,03	6,97±0,02

Приблизно однакові значення у курей контрольної і дослідних груп мали рН білка і жовтка. Разом з тим, міцність шкаралупи яєць, одержаних від курей дослідних груп, у порівнянні з контрольною, була на 36,25 і 12,50 % нижчою (P<0,05), відповідно. Маса яєчної шкаралупи не зазнавала суттєвих змін, однак у курей другої дослідної групи вона була нижчою на 8,21 %, у порівнянні з контрольною групою.

Отримані результати свідчать про те, що згодовування курям-несучкам раціону з додаванням йодиду калію не проявляло негативного впливу на якість інкубаційних яєць, а виявлені зміни їх фізичних і біохімічних параметрів не виходять за межі регламентованих вимог до якості яєць.

Таким чином, отримані нами дані свідчать, що введення запропонованих нами доз йоду в раціоні курей не проявляли негативного впливу на показники як ферментативної, так і не ферментативної ланки системи антиоксидантного статусу їх організму та якість їх яєць, а отже вони не проявляють токсичної дії на організм курей-несучок.

## ВИСНОВКИ

1. Встановлено, що у крові курей-несучок дослідних груп при збільшенні в їх раціоні кількості йоду у 6 разів та підвищенні рівня йоду у 6 разів з одночасним додаванням 0,2 % сульфату натрію зростає активність глутатіонпероксидази, а у курей другої дослідної групи спостерігається деяке зростання вмісту МДА за одночасного зменшення кількості гідроперекисів ліпідів, у порівнянні з птицею контрольної групи.

2. Встановлено, що згодовування курям-несучкам комбікормів з підвищеною дозою йоду та підвищеною дозою йоду з добавкою сульфату натрію збільшувало у жовтку їх яєць вміст малонового діальдегіду в 1,2 раза, а гідроперекисів ліпідів — у 1,5 та 1,7 раза, відповідно, у порівнянні з контрольною групою.

3. Підвищення кількості йоду в раціоні курей-несучок у 6 разів (перша дослідна група) і в 6 разів з добавкою до корму 0,2 % сульфату натрію (друга дослідна) сприяло зростанню несучості курей, відповідно, на 6,71 і 5,80 %.

### **ПОКАЗАТЕЛИ АНТИОКСИДАНТНОГО И ВИТАМИННОГО СТАТУСА КУР-НЕСУШЕК ПРИ РАЗНОМ УРОВНЕ ЙОДА И СЕРЫ В ИХ РАЦИОНЕ**

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

#### АННОТАЦИЯ

В статье представлены результаты определения содержания гидроперекисей липидов, малонового диальдегида, восстановленного глутатиона, витаминов А, Е, каротиноидов, активности каталазы и глутатионпероксидазы в крови, печени и желтке яиц кур-несушек при 6-ти кратном увеличении количества йода в их рационе. Опыт проводили на 3-х группах кур-несушек, которым скармливали стандартный комбикорм, при этом одна группа была контрольной, курам первой опытной группы вводили 6-ти кратные добавки йода к рациону, а второй — те же добавки с добавлением 0,2 % сульфата натрия. Было установлено, что в крови кур-несушек при увеличении в их рационе количества йода в 6 раз и повышении уровня йода в 6 раз с одновременным добавлением сульфата натрия возрастает активность глутатионпероксидазы, а в желтке яиц — содержание малонового диальдегида и гидроперекисей липидов. Повышение количества йода в рационе кур-несушек в 6 раз и в 6 раз с добавкой сульфата натрия в корм способствовало повышению несучести кур, соответственно, на 6,71 и 5,80 %.

### **ANTIOXIDANT AND VITAMIN STATUS INDICES OF LAYING HENS UNDER DIFFERENT IODINE AND SULPHUR LEVELS IN DIET**

*Ya. M. Sirko, L. V. Andrejeva, I. B. Ratych, A. V. Gunchak, B. Ya. Kyryliv*

#### SUMMARY

The results of the following elements determination: lipid peroxides, malonic dialdehyde, reduced glutathione, vitamins A and D, carotenoids, catalase activity and glutathione peroxidase in blood, liver and egg yolk of laying hens are presented in this article. Researches were carried out on three groups of laying hens fed standard mixed fodder. One of the groups was the control group. Hens of the first research group received 6-multiple iodine additions and of the second — the same but with 0,2 % sodium sulphate addition the activity glutathione peroxidase increased. And also the content of malonic dialdehyde and lipid hydroxides in eggs yolk increased. The increase of iodine level in the laying hens' ration in 6 times with 0,2 % sodium sulphate addition to the fodder improved laying performance by 6,71 % and 5,80 % respectively.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Клінічна біохімія. / Бойків Д. П., Бондарчук Т. І., Іванків О. Л. та ін. ; За ред. Склярєва О. Я. — К. : Медицина, 2006. — 432 с.
2. 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.
3. Индекс антиоксидантной активности биоматериала / Мартынюк В. Б., Ковальчук С. Н., Тимочко М. Ф., Панасюк Е. Н. // Лаб. дело. — 1991. — №3. — С. 19-22.
4. *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.
5. Метод определения активности каталазы / Королюк М. А., Иванова Л. И., Майорова И. Г., Токрев В. Е. // Лаб. дело — 1988. — № 1. — С. 16-18.
6. *Моин В. М.* Простой и специфический метод определения активности глутатионпероксидазы в эритроцитах // Лаб. дело. — 1986. — № 12. — С. 724-727.
7. Методики досліджень з фізіології і біохімії сільськогосподарських тварин. — Львів, 1998. — С. 72-78.
8. *Ойвин И. А.* Статистическая обработка результатов экспериментальных исследований // Патологическая физиология и экспериментальные исследования. Терапия. — 1960. — № 4. — С. 102-103.
9. Система антиоксидантной защиты организма / Подколзин А. А., Мегреладзе А. Г., Донцов В. И. и др. // Профилактика старения. — Вып. 3. — 2000. — С. 9-23.
10. *Полтавская Т. В., Ионов И. А.* Интенсивность процессов перекисного окисления липидов при обогащении рациона кур  $\beta$ -каротином : Міжвід. темат. наук. збірн. „Птахівництво”. — 2001. — В. 51. — С. 270-273.
11. Взаимодействие антиоксидантов различной химической структуры с фосфолипидным бислоем / Губский Ю. И., Горюшко А. Г., Шнурко Э. В. и др. // Укр. биохим. журн. — 1994. — 66, № 2. — С. 53-58.
12. Антирадикальная и антиокислительная активность некоторых мембранотропных препаратов синтетического и растительного происхождения // Губский Ю. И., Юрженко Н. И., Шаповал Г. С., и др. // Укр. биохим. журн. — 1998. — 10, № 3. — С. 124-130.