

**УКРАЇНСЬКА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК  
ІНСТИТУТ СВИНАРСТВА УААН**

**МЕЛЬНИЧЕНКО Олена Петрівна**

**УДК 636.52/.58:611.013/.612.014.44**

**ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА АНТИОКСИДАНТНОЇ  
СИСТЕМИ ЕМБРІОНІВ ПЕРЕПЕЛІВ ТА КУРЕЙ В НОРМІ ТА ЗА ДІЇ  
МОНОХРОМАТИЧНОГО ЧЕРВОНОГО СВІТЛА**

03.00.13 – фізіологія людини і тварин

**Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата сільськогосподарських наук**

**Полтава – 2008**

Дисертацією є рукопис

Робота виконана на кафедрі фізики та вищої математики Білоцерківського національного аграрного університету Міністерства аграрної політики України

Науковий керівник – доктор біологічних наук, професор

**Якименко Ігор Леонідович,**

Білоцерківський національний аграрний університет,  
проректор з науково-дослідної роботи,  
завідувач кафедри фізики та вищої математики.

**Офіційні опоненти:** доктор біологічних наук, професор, **Цебржинський Олег Ігоревич**, завідувач кафедри біології Миколаївського державного університету ім. В.О. Сухомлинського, МОН України;

доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, **Іонов Ігор Анатолійович**, декан природничого факультету Харківського національного педагогічного університету ім. Г.С. Сковороди, МОН України.

Захист відбудеться \_\_\_\_ 2008 року  
о 10.00 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради  
(К 44.351.01) при Інституті свинарства ім. О.В. Квасницького УААН  
36013, м. Полтава, вул. Швецька Могила, 1.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Інституту свинарства ім. О.В. Квасницького УААН, м. Полтава, вул. Швецька Могила, 1.

Автореферат розісланий \_\_\_\_ 2008 року.

Вчений секретар  
спеціалізованої вченої ради,  
кандидат біологічних наук

Підтереба О.І.

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Птахівництво – є найбільш швидкостиглою та рентабельною галуззю сучасного тваринництва. Перше місце серед напрямків цієї галузі, як в Україні так і за кордоном, займає курівництво. Разом з тим у птахівництві багатьох країн світу широко використовують перепела. До безумовних переваг перепільництва відносяться біологічні особливості цієї птиці, зокрема, найвища швидкостиглість та інтенсивність яйцепродукції серед усіх видів сільськогосподарської птиці (Пигарева М.Д, Афанасьєв Г.Д, 1989). Важливо, що перепела практично не уражаються сальмонельозом та більшістю інфекційних захворювань, якими уражається сільськогосподарська птиця інших видів (Габузов О.С., 1975). Безумовно, це пов'язано з потужною імунною системою даного виду птиці. Сукупність наведених даних ставить питання про особливості метаболізму перепелів, порівняно з іншими видами сільськогосподарської птиці, в тому числі і курми.

Ураховуючи, що антиоксидантна система є однією з ключових метаболічних систем птиці, що визначає фізіологічний стан організму в цілому та його продуктивний потенціал, є актуальним провести порівняльний аналіз стану ферментної та неферментної ланок антиоксидантної системи організму перепелів по відношенню до організму курей з метою врахування можливих особливостей статусу системи антиоксидантного захисту перепелів у майбутніх дослідженнях з селекції та технології утримання інших видів сільськогосподарської птиці. Ряд досліджень вказує на здатність лазерного випромінювання регулювати рівень метаболізму біологічних тканин, у тому числі за рахунок впливу на перебіг вільнорадикальних реакцій (Самойлов Н.Г., 2000). Принципово важливими представляються роботи, в яких було продемонстровано реактивуючу дію певних режимів монохроматичного оптичного випромінювання на ключові ферменти антиоксидантного захисту та причетність до біологічних ефектів низькоінтенсивного лазерного світла активних форм кисню (Якименко І.Л., Сидорик Є.П., 2001; Мельник М.А., 2002; Цибулін О.С.; 2006). З огляду на це вважаємо за доцільне провести порівняльний аналіз ефективності впливу червоного лазерного світла на ембріональний розвиток та стан анти-оксидантної системи перепелиних та курячих ембріонів з метою поліпшення ембріонального розвитку останніх та вироблення практичних рекомендацій щодо використання даного фізичного фактора з урахуванням особливостей даних видів птиці.

**Зв'язок з науковими темами.** Робота виконувалася в рамках науково-дослідних тем за замовленням Міністерства аграрної політики України та Кабінету Міністрів України “Розробка комплексної технології виробництва продукції перепільництва (яєць та м'яса перепелів)” (№ держреєстрації 0106U009625) та “Розробка ефективних прийомів годівлі маточного поголів'я м'ясних курей” (№ держреєстрації 0106U009626).

**Мета і задачі досліджень.** Метою роботи було з'ясувати закономірності і провести комплексне дослідження фізіологічного прооксидантно-антиоксидантного стану тканин курячих та перепелиних ембріонів в порівняльному аспекті в нормі та за дії монохроматичного червоного світла.

Для досягнення поставленої мети сформульовано наступні задачі:

- 1) дослідити динаміку вмісту продуктів пероксидного окиснення ліпідів у тканинах перепелів та курей у ембріогенезі;
- 2) порівняти антиоксидантну активність білкової оболонки інкубаційних яєць перепілок та курей;
- 3) з'ясувати тканинні та видові особливості активності антиоксидантних ферментів та вміст вітамінів-антиоксидантів у тканинах курячих та перепелиних ембріонів;
- 4) оцінити антиоксидантну активність та рівень індукованої хемілюмінесценції білкової оболонки інкубаційних яєць перепілок та курей на фоні дії монохроматичного червоного світла;
- 5) дати порівняльну оцінку впливу монохроматичного червоного випромінювання на динаміку процесів пероксидного окиснення ліпідів, рівень індукованої хемілюмінесценції та стан антиоксидантної системи на останніх етапах ембріонального розвитку птиці;
- 6) з метою поліпшення інкубаційних якостей яєць та підвищення відсотку виведення молодняку дослідити вплив монохроматичного червоного світла на ембріональний розвиток та виведення молодняку птиці з свіжого та пригніченого інкубаційного яйця.

*Об'єкт дослідження* – антиоксидантна система тваринних організмів та її чутливість до дії фізичних чинників.

*Предмет дослідження* – порівняльна характеристика стану антиоксидантної системи та пероксидного окиснення ліпідів у тканинах ембріонів птиці ряду курячих (перепелів та курей), чутливість антиоксидантної системи курячих та перепелиних ембріонів до дії монохроматичного червоного світла.

*Методи дослідження:* Використовували біохімічні, спектрофотометричні методи визначення інтенсивності пероксидного окиснення ліпідів, функціонального стану антиоксидантної системи перепелиних та курячих ембріонів (за рівнем перекисного окиснення ліпідів (ПОЛ) та активністю супероксиддисмутази (СОД), каталази (КАТ), глутатіонпероксидази (ГПО), церулоплазміну (ЦП), вмістом каротину, вітамінів А, Е та аскорбінової кислоти), хемілюмінесцентні (інтегральна оцінка стану антиоксидантної системи (АОС) – інтенсивність  $Fe^{2+}$ - $H_2O_2$ -індукованої хемілюмінесценції), та статистичні методи для визначення вірогідності даних, кореляційних зв'язків.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Розкрито механізм високої стійкості інкубаційних яєць до інфекційних уражень і підвищених темпів їх ембріонального розвитку при скороченні циклу виводимості.

Встановлено вірогідну різницю активності ферментів у білковій оболонці перепелиних та курячих яєць і зміна їх активності в процесі зберігання. Виявлено низький рівень інтенсивності хемілюмінесценції білкової оболонки свіжих інкубаційних перепелиних яєць порівняно з курячими, що свідчить про підвищений рівень пероксидних процесів у білковій оболонці курячих яєць порівняно з перепелиними. Вперше виявлено більш високий рівень активності каталази та глутатіонпероксидази в тканинах серця перепелиних ембріонів порівняно з курячими впродовж всього ембріонального розвитку птиці.

Доведено можливість застосування монохроматичного червоного світла  $\lambda=630$  нм (густиною потужності  $0,01$  мВт/см<sup>2</sup> та часі опромінення  $180$  с) перед початком збереження для підсилення антиоксидантного захисту (АОЗ) курячих та перепелиних інкубаційних яєць і показано, що під його впливом відбувається прискорення темпів раннього ембріонального розвитку птиці, зниження ембріональної смертності і підвищення виводимості молодняку.

Вперше встановлено методи і засоби, що дають можливість підвищити фізіологічну цінність інкубаційних курячих яєць.

**Практичне значення.** Використання опромінення інкубаційного яйця монохроматичним червоним світлом ( $\lambda=630$ ,  $I=0,01$  мВт/см<sup>2</sup>) при часі  $180$  с на початку терміну зберігання дозволяє знизити ембріональну смертність птиці, що збільшує виводимість молодняку.

Результати досліджень представлені в методичних рекомендаціях з оцінки інтенсивності сомітогенезу, стану антиоксидантної та енергетичної систем у лабораторних та виробничих умовах «Методи оцінки ембріонального розвитку птиці (за умов фоторегуляторного впливу на ембріогенез)», затверджено Науково-технічною радою Міністерства аграрної політики України (Протокол №4 від 20.12.2007 р.) та використовуються в навчальному процесі кафедри технології виробництва і переробки продукції птахівництва та органічної і біологічної хімії Білоцерківського національного аграрного університету.

**Особистий внесок здобувача.** Тема, задачі та методологія роботи була визначена разом з науковим керівником. Відповідно до поставленої мети і завдань дисертаційної роботи дисертантом самостійно здійснено підбір і аналіз літератури за темою дослідження, проведено біохімічні дослідження, статистично опрацьовано та проаналізовано одержані результати, сформульовано основні положення і висновки дисертаційних досліджень. Із робіт, опублікованих у співавторстві, були використані тільки матеріали власних досліджень.

**Апробація результатів дисертації.** Результати дослідження доповідалися на III Міжнародному конгресі спеціалістів ветеринарної медицини (Київ, 2005), Міжнародному науково-практичному семінарі «Проблеми загальної ветеринарної профілактики (гігієна та санітарія, екологія, добробут тварин, етологія)» (Львів, 2006), Міжнародній науково-практичній конференції «Молоді вчені у вирішенні проблем аграрної науки і практики» (Львів, 2006, 2007), XIII та XIV Міжнародних науково-практичних конференціях «Применение лазеров в медицине и биологии» (Миколаїв, 2005; Ялта, 2005), Національній науково-практичній конференції з міжнародною участю «Активні форми кисню, оксид азоту, антиоксиданти і здоров'я людини» (Росія, Смоленськ, 2007), Міжнародній науково-практичній конференції «Аграрна наука – виробництву» (Біла Церква, 2006, 2007), щорічних науково-практичних конференціях науковців Білоцерківського національного аграрного університету (2004–2007 р.р.).

**Публікації.** За матеріалами дисертаційної роботи опубліковано 16 робіт, з них 7 статей у фахових виданнях, 8 тез доповідей у матеріалах наукових конференцій та 1 методичні рекомендації.

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертація виконана на 175 сторінках машинописного тексту, складається із вступу, огляду літератури, матеріалів та методів досліджень, результатів власних досліджень та їх аналізу, висновків та практичних рекомендацій, списку використаних джерел. Містить 42 таблиці та 22 рисунка. Список використаної літератури налічує 277 джерел.

## **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ**

### **Матеріали і методи дослідження.**

Робота виконана у Білоцерківському національному аграрному університеті. Експериментальним матеріалом служили ембріони та добовий молодняк курей породи адлерська срібляста та перепелів породи фараон. Інкубацію здійснювали у лабораторному інкубаторі ИЛУ Ф–03 з дотримання стандартних вимог до процесу інкубації певного виду птиці. Враховуючи різні строки ембріонального розвитку перепелів і курей (21-а доба для курей та 17-ть діб для перепелів) нами була запропонована відповідність строків ембріонального розвитку для двох видів птиці.

*Таблиця 1*

**Схема відповідності строків ембріонального розвитку курячих та перепелиних ембріонів (за даними Рольника В.В., 1968)**

Період розвитку	замикання алантоїсу	перехід на білкове живлення	швидкий ріст постійних органів	початок прокльову	виведення молодняку
	а	б	в	г	д
курячих ембріонів	11-а доба	13-а доба	15-а доба	19-а доба	21-а доба
перепелиних ембріонів	9-а доба	11-а доба	13-а доба	15-а доба	17-а доба

У 1-й серії дослідів вивчали особливості функціонування антиоксидантної системи білкової оболонки свіжих інкубаційних яєць та яєць після 20-ти діб зберігання. Для кожного дослідів формували контрольні та дослідні групи-аналоги інкубаційних яєць відповідного виду. До 1-ї групи було включено свіже куряче інкубаційне яйце, до 2-ї – свіже перепелине інкубаційне яйце, до 3-ї та 4-ї – куряче та перепелине, відповідно, яйце після двадцяти діб зберігання при кімнатній температурі ( $t = 20^{\circ}C$ ). Білкову оболонку кожного яйця аналізували за активністю основних ферментів антиоксидантного захисту – СОД (Чавари С., 1985), КАТ (Королюк М.А., 1998), ЦП (Тэн Э.В., 1981) та ГПО (Моин В.М., 1986). Готували розведення „білка” з дистильованою водою із додаванням 0,1 г NaCl на 1 мл „білка” (розведення 1:10).

У 2-й серії дослідів вивчали інтенсивність ПОЛ в тканинах мозку, серця, печінки, мембрани жовткового мішка та залишковому жовтку курячих та перепелиних ембріонів та добової птиці. Матеріал для визначення вмісту продуктів ПОЛ відбирали на 9-, 11-, 13-, 15-у добу інкубації перепелів та 11-, 13-, 15-, 19-добових ембріонів курей, добових перепеленят та курчат. Ці строки відповідають основним етапам розвитку перепелиних та курячих

ембріонів (Рольник В.В., 1968): зародковому періоду, передплідному, плідному періоду та періоду виведення. Гомогенати тканин готували у 50 мМ Тріс-НСІ буфері (рН=7,4) із розведенням 1:100. Вміст продуктів ПОЛ виявляли в реакції з тіобарбітуровою кислотою (Андреева Л.И., 1988).

У 3-й серії дослідів визначали активність антиоксидантних ферментів – СОД, КАТ, ЦП, ГПО в тканинах мозку, серця та печінки курячих та перепелиних ембріонів та добової птиці. Матеріал для визначення активності ферментів відбирали на тих же етапах, що і в першій серії дослідів.

У 4-й серії дослідів визначали вміст природних антиоксидантів – вітаміну А та каротину (Левченко В.И., 1987), вітаміну Е (Антонова Б.И., 1991) та аскорбінової кислоти (Сурай П.Ф., 1989) в тканинах мозку, серця, печінки, мембрани жовткового мішка, залишковому жовтку курячих та перепелиних ембріонів і добової птиці. Матеріал для визначення складових неферментної ланки системи АОЗ відбирали аналогічно до першої серії дослідів.

У 5-й серії дослідів вивчали вплив монохроматичного червоного світла на функціонування АОС білкової оболонки інкубаційних яєць перепела та курки. За джерело монохроматичного світла використовували світлодіоди L7113PDC/H ( $\lambda_{\max}=630$  нм), інтенсивність випромінювання становила  $0,01$  мВт/см<sup>2</sup>, з терміном опромінення 180 с (Якименко І.Л., 2002). До першої групи було включено свіже інкубаційне куряче та перепелине яйце. До другої – яйце після двадцяти діб зберігання при кімнатній температурі ( $t = 20^\circ \text{C}$ ). Інкубаційне яйце третьої та четвертої груп було опромінене, відповідно, до початку збереження (третья група) та безпосередньо перед аналізом (четверта група) за допомогою світлодіодів. Для дослідження стану АОС білкової оболонки визначали активність ферментів АОЗ – СОД, КАТ, ЦП, ГПО та хемілюмінесценцію, індуковану іонами  $\text{Fe}^{2+}$ - $\text{H}_2\text{O}_2$  (Владимиров Ю.А., 1992).

У 6-й серії дослідів вивчали вплив монохроматичного червоного світла інтенсивністю  $0,01$  мВт/см<sup>2</sup> на функціонування АОС та рівня ПОЛ перепелиних та курячих ембріонів на останніх етапах ембріонального розвитку та у добового молодняку. Матеріал для визначення складових ферментної ланки АОС відбирали на 15-у добу інкубації перепелів та 19-добових ембріонів курей, добових перепеленят та курчат. Стан АОС в тканинах мозку, серця та печінки досліджували за активністю СОД, КАТ, ЦП, ГПО, рівнем ПОЛ та рівнем  $\text{H}_2\text{O}_2$ -індукованої хемілюмінесценції.

У 7-й та 8-й серіях дослідів вивчали вплив монохроматичного червоного світла інтенсивністю  $0,01$  мВт/см<sup>2</sup> на ембріональний розвиток та виведення молодняку птиці за підрахунком загиблих ембріонів, відсотком виведенням та виводимості птиці з свіжого та з інкубаційного яйця після 20 діб зберігання.

Результати обробляли статистично з визначенням вірогідності різниці середніх між групами за критерієм Стьюдента (Плохинский Н.А., 1969).

### Результати досліджень та їх аналіз

**Антиоксидантна активність білкової оболонки інкубаційних яєць птиці ряду курячих.** Виявлена активність основних ферментів АОЗ у свіжому інкубаційному яйці курей та перепелів (табл. 2). Встановлена вірогідна різниця активності СОД, КАТ та ГПО між видами птиці, що досліджувалася. Активність СОД в білковій оболонці перепелиних яєць нижча на 50%, ніж у курячих. Низький рівень активності ферменту, очевидно, приведе до більшої концентрації супероксидного радикалу в середовищі, і відповідно, сприятиме захисту тканин ембріонів від зовнішніх чинників. Активність КАТ в білковій оболонці перепелиних яєць перевищує активність цього ферменту в курячих у 15 раз, ГПО – вдвічі. У білковій оболонці яєць птиці активності ЦП не виявлено.

Таблиця 2.

**Активність ферментів антиоксидантного захисту у білковій оболонці яєць птиці ряду курячих ( $M \pm m$ ;  $n=7$ )**

	Свіже яйце		Яйце після 20-ти днів зберігання	
	кури	перепели	кури	перепели
Супероксиддисмутаза, (ум. од./мг "білку")	15,11±1,04	10,05±0,92**	23,98±1,39'''	16,32±1,86'
Каталаза, (н кат./мг "білку")	0,21±0,03	3,16±0,09***	0,11±0,04	2,45±0,20''
Глутатіонпероксидаза, (мк моль/хв·мг "білку")	62,44±1,96	120,10±2,17***	46,37±1,67'''	не виявляється

\* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$ ; \*\*\* –  $p < 0,001$ , порівняно з курячим яйцем;

' –  $p < 0,05$ ; '' –  $p < 0,01$ ; ''' –  $p < 0,001$ , порівняно зі свіжим яйцем того ж виду птиці.

Враховуючи, що інтенсивність хемілюмінесценції відображає швидкість ліпідної пероксидації в досліджуваному біологічному матеріалі, нами було досліджено свічення хемілюмінесценції, індуковане іонами двовалентного заліза та пероксидом водню. За динамікою свічення та його максимумом робили висновок про процеси пероксидації в органах.

Зафіксовано незначне підвищення амплітуди хемілюмінесценції при введенні  $Fe^{2+}$  і різкий максимум при подальшому введенні  $H_2O_2$  (Рис. 1).

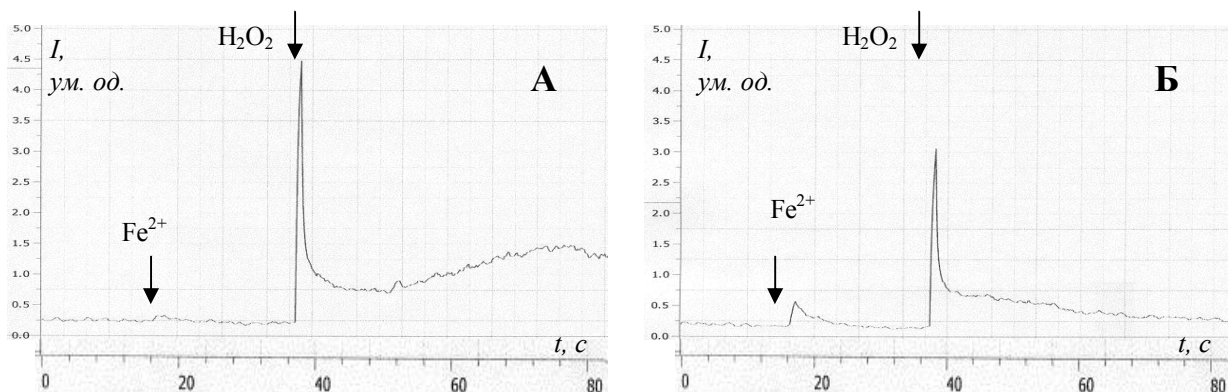


Рис. 1. Інтенсивність  $Fe^{2+}$ - $H_2O_2$  індукованої хемілюмінесценції ( $I$ ) білкової оболонки свіжого курячого (А) та перепелиного (Б) яйця.



Цей максимум свідчить про те, що при наявності перекисів рівень ПОЛ зростає і під дією антиоксидантної системи знижується до початкового рівня в оболонці перепелиних яєць, а курячих – спостерігається третій максимум свічення, що свідчить про слабший АОЗ білкової оболонки.

Після двадцяти діб зберігання, коли інкубаційні якості яєць суттєво послаблюються, рівень активності ферментів антиоксидантного захисту в білковій оболонці яєць виявився суттєво зміненим. Так, активність СОД в білковій оболонці яєць як перепелів так і курей зросла на 60%. Активність КАТ знизилась у білковій оболонці перепелиних яєць на 29%, а курячих – майже у два рази. Активність ГПО перепелиних яєць після 20-ти діб зберігання впала до нуля, а в оболонці курячого яйця знизилась на 34%. Враховуючи, що рівень активності лізоциму в білковій оболонці курячих та перепелиних яєць майже однаковий (Якименко І.Л., 2000), виражені відмінності в рівні активності ферментів дають можливість припустити, що висока стійкість перепелиних яєць щодо інфекційних уражень зумовлена в першу чергу функціонуванням системи антиоксидантного захисту білкової оболонки інкубаційного яйця даного виду птиці.

**Рівень ТБК-реагуючих продуктів у тканинах курки та перепела у ембріогенезі.** Нашими дослідженнями встановлено, що серед досліджуваних органів (мозок, серце, печінка) як курячих, так і перепелиних ембріонів найвищим рівень ТБК-реагуючих продуктів виявився в мозку (рис. 2А). При цьому в тканинах курячих ембріонів рівень вторинних продуктів ПОЛ виявився вірогідно вищим в порівнянні з перепелиними ( $p < 0,05$ ). Рівень ТБК-реагуючих продуктів в тканинах печінки перепелиних ембріонів з моменту переходу на білкове живлення і до виведення вірогідно вищий цього показника курячих ембріонів. Підвищений рівень ТБК-реагуючих продуктів в тканинах цього органу перепелиних ембріонів є логічним поясненням того, що вищий рівень ПОЛ характерний для активно проліферуючих тканин, а перепел, як відомо, є швидкостиглою птицею. Крім того підвищений рівень ПОЛ перепелиних ембріонів корелюється з високим рівнем ГПО в цих органах.

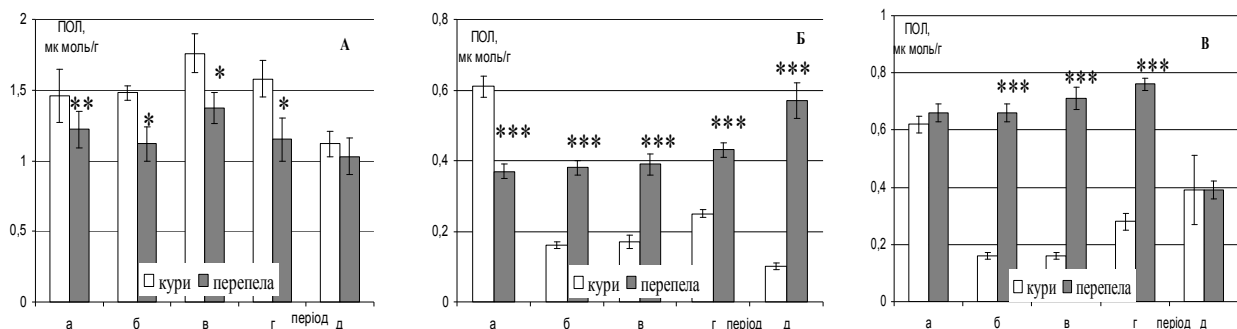


Рис. 2. Вміст продуктів перекисного окиснення ліпідів у тканинах мозку (А), серця (Б), печінки (В) ( $n=7$ , мкмоль/г); а, б, в, г, д – період ембріонального розвитку птиці згідно Табл. 1.

\*–  $p < 0,05$ ; \*\*–  $p < 0,01$ ; \*\*\*–  $p < 0,001$ , порівняно з ембріоном курки відповідного строку розвитку

Досліджуючи  $H_2O_2$ -індуковану хемілюмінесценцію тканин пташиних ембріонів та добового молодняку встановлено, що амплітуда максимуму свічення тканин серця перепелиних ембріонів в період накльову та добових перепеленят є вірогідно вищою від цього показника в тканинах серця курячих

ембріонів та добових курчат (відповідно, на 40% та в 3,5 рази). Даний факт корелює з рівнем ТБК-реагуючих продуктів в цьому органі і свідчить про вищий рівень перекисних процесів в тканинах серця перепелиних ембріонів і пов'язаний з їх інтенсивнішим розвитком порівняно з курячими.

**Тканинні та видові особливості ферментативної ланки антиоксидантної системи ембріонів курей та перепелів.** Встановлено, що динаміка активності *супероксиддисмутази* в тканинах мозку та серця ембріонів курей відрізняється від активності цього ферменту в тканинах ембріонів перепелів (рис. 3А, Б). На відміну від активності СОД в тканинах мозку перепелів, у тканинах цього органу курей активність ферменту зростає впродовж всього ембріонального періоду. Максимум СОД спостерігається в добових курей, що перевищує значення СОД в тканинах мозку добових перепеленят майже у два рази. Це зумовлено підвищенням напруги в системі АОЗ, оскільки в тканинах мозку перепелів впродовж всього ембріонального періоду виявлено більш високий рівень ПОЛ порівняно з курми.

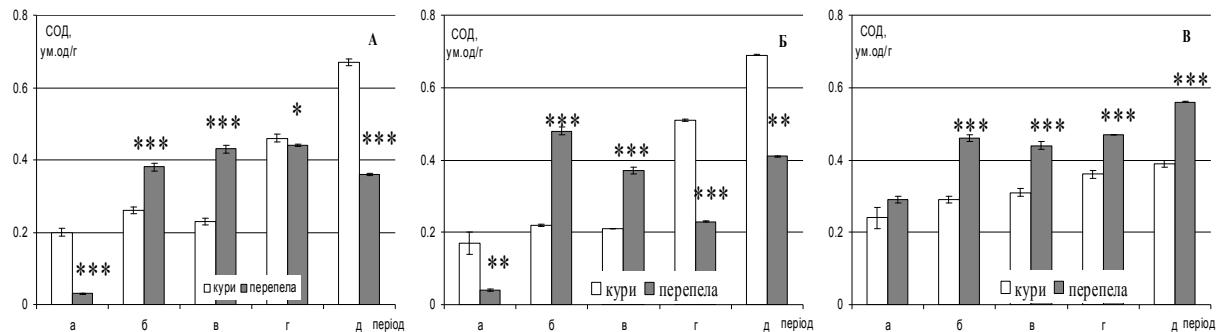


Рис. 3. Активність супероксиддисмутази у тканинах мозку (А), серця (Б), печінки (В) (n=7, ум.од./г)

*Активність каталази* в тканинах курячих та перепелиних ембріонів суттєво відрізнялася: в тканинах перших відмічено зниження активності КАТ, других – підвищення (рис. 4). Активність каталази в тканинах печінки, серця та мозку ембріонів перепелів вища ( $p < 0,001$ ) в три рази від активності цього ферменту в тканинах ембріонів курки, починаючи з моменту переходу на білкове живлення ембріонів.

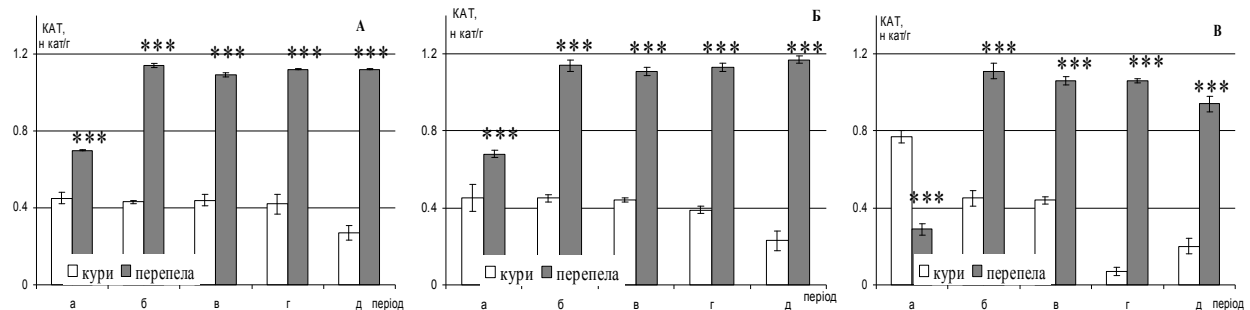


Рис. 4. Активність каталази у тканинах мозку (А), серця (Б), печінки (В) (n=7, нкат/г);

*Активність церулоплазміну* в тканинах ембріонів курей та перепелів була найвищою в тканинах печінки (рис. 5). Його активність в тканинах цього органу перевищувало значення цього показника в тканинах мозку та серця у 14-15 раз. Даний факт пояснюється тим, що синтез ЦП відбувається в печінці. Суттєво, що рівень активності ЦП в печінці перепелів в два рази вища від

активності цього ферменту в печінці курей впродовж всього ембріонального періоду.

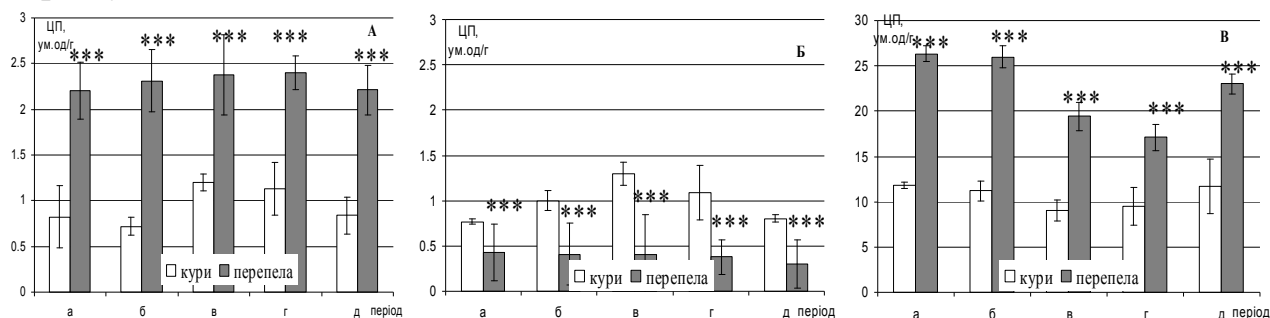


Рис. 5. Активність церулоплазміну у тканинах мозку (А), серця (Б), печінки (В) (n=7, ум.од./г)

Активність глутатіонпероксидази в тканинах печінки перепелів збільшується в три рази під час всього ембріонального періоду (рис. 5В). Для курей спостерігається зниження активності цього ферменту з 9-ї до 13-ї доби в чотири рази і після цього залишається стабільним до виведення. Рівень активності ГПО у тканинах серця перепела (рис. 5Б) був вірогідно вищим ( $p < 0,001$ ) на останніх етапах ембріонального розвитку.

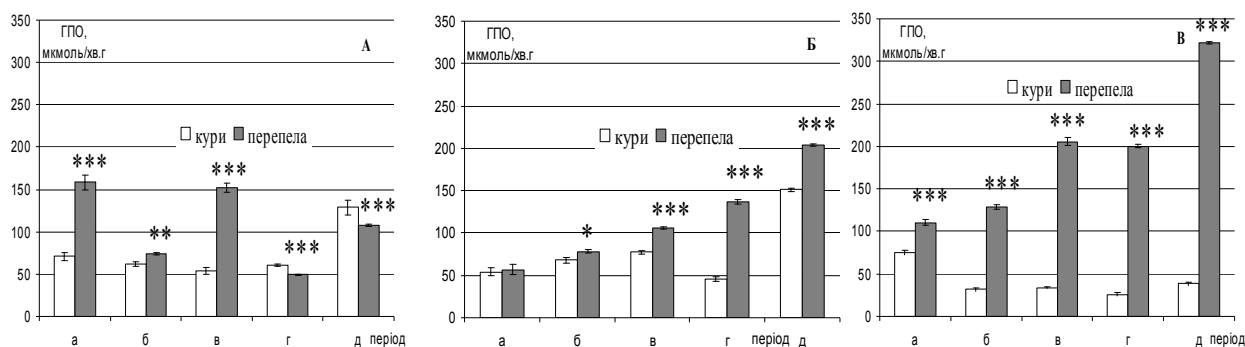


Рис.6. Активність глутатіонпероксидази у тканинах мозку (А), серця (Б), печінки (В) (n=7, мкмоль/хв·г)

**Вміст вітамінів А, Е, аскорбінової кислоти та каротиноїдів у тканинах птиці впродовж ембріонального розвитку.** Одержані результати свідчать, що вміст вітаміну А та Е в перепелиних яйцях (відповідно  $21,18 \pm 2,96$  та  $70,98 \pm 11,03$  мкг/г) вірогідно перевищує рівень цих вітамінів у курячих ( $6,98 \pm 1,03$  та  $15,25 \pm 9,11$  мкг/г) більше ніж у три рази ( $p < 0,001$ ). Вміст каротиноїдів у жовтку перепелиних яєць ( $310,55 \pm 2,64$  мкг/г) перевищує у три рази рівень цього антиоксиданту у курячих яйцях ( $94,77 \pm 1,45$  мкг/г). Відмічено, що жовток обох видів птиці не містить аскорбінової кислоти.

У тканинах мозку ембріону птиці спостерігається накопичення вітаміну А з розвитком ембріону, але рівень природного антиоксиданту в тканинах мозку курячого ембріону вдвічі нижчий вмісту в тканинах цього органу перепелиних ембріонів впродовж всього періоду інкубації. Одержані результати свідчать про те, що в ембріональній печінці птиці в період замикання алантоїсу концентрація каротиноїдів підтримується на достатньо низькому рівні і впродовж наступного терміну інкубації відбувається повільне збільшення концентрації жовтих пігментів. Але в останні два дні розвитку в печінці, як ембріона перепела, так і курки, характерне істотне збільшення (у 1,7 рази для ембріонів

перепелів і на 60% – курей) концентрації каротиноїдів. Даний факт пов'язаний з максимальним перенесенням та накопиченням ліпідів у печінці в цей віковий період. Динаміка накопичення вітаміну *E* в тканинах птиці є схожою до динаміки накопичення вітаміну *A*, при чому впродовж всього аналізованого періоду вміст вітаміну *E* в тканинах курячих ембріонів вірогідно нижчий цього показника ніж у перепелиних (10–55%). Встановлено, що мозок ембріонів птиці обох видів містить найвищу концентрацію *аскорбінової кислоти*.

**Активність ферментів-антиоксидантів білкової оболонки інкубаційних яєць курей та перепелів за дії монохроматичного червоного світла.** Для виявлення змін в активності ферментів АОЗ в білковій оболонці інкубаційних яєць використовували модельне зберігання інкубаційного яйця при кімнатній температурі впродовж 20 діб (табл. 3, 4).

Таблиця 3.

**Активність ферментів антиоксидантного захисту у білковій оболонці курячих яєць при опроміненні монохроматичним червоним світлом**  
( $\lambda=630$  нм;  $I=0,01$  мВт/см<sup>2</sup>;  $M\pm m$ ;  $n=7$ )

	свіже яйце	Яйце після 20-ти діб зберігання		
	1 група	2 група (контроль)	3 група (опромінене до зберігання)	4 група (опромінене після зберігання)
Супероксиддисмутаза, (ум. од./г “білку”)	17,02±0,84	24,06±1,24	20,03±0,88*	22,12±1,06
Каталаза, (нкат./г “білку”)	0,22±0,05	0,13±0,03	0,33±0,04**	0,33±0,04**
Глутатіонпероксидаза, (мкмоль/хв·мг “білку”)	61,96±1,48	47,84±1,94	55,43±1,46	41,12±1,09

Таблиця 4.

**Активність ферментів антиоксидантного захисту у білковій оболонці перепелиних яєць при опроміненні монохроматичним червоним світлом**  
( $\lambda=630$  нм;  $I=0,01$  мВт/см<sup>2</sup>;  $M\pm m$ ;  $n=7$ )

	свіже яйце	Яйце після 20-ти діб зберігання		
	1 група	2 група (контроль)	3 група (опромінене до зберігання)	4 група (опромінене після зберігання)
Супероксиддисмутаза, (ум. од./г “білку”)	9,44±0,84	15,96±1,04	11,34±0,86*	16,11±1,32
Каталаза, (нкат./г “білку”)	3,03±0,11	2,33±0,13	5,22±0,30***	2,54±0,28
Глутатіонпероксидаза, (мкмоль/хв·мг “білку”)	116,22±2,46	не виявлено	22,44±0,66***	не виявлено

\*–  $p<0,05$ ; \*\*–  $p<0,01$ ; \*\*\*–  $p<0,001$ , порівняно з контролем

Опромінення інкубаційного яйця монохроматичним червоним світлом ( $\lambda=630$  нм;  $I=0,01$  мВт/см<sup>2</sup>) призводить до зниження активності СОД в білковій оболонці яйця обох видів птиці після 20 днів зберігання порівняно з контрольною групою яєць ( $p<0,01$ ). Активність КАТ вірогідно підвищується в обох видів птиці порівняно з цим показником контрольної групи свіжого інкубаційного яйця і з показником контрольної групи яйця після тривалого зберігання. Звертає на себе увагу виявлена активність ГПО в білковій оболонці перепелиного яйця при зберіганні після опромінення в той час як в яйці контрольної групи після збереження активності ферменту не виявлено.

Можна зробити висновок, що опромінення курячих яєць монохроматичним червоним світлом як до, так і після збереження, підсилюють роботу АОС ембріону птиці, що в свою чергу, дає можливість використовувати опромінення курячих яєць для покращення інкубаційних якостей яєць в промисловості.

**Рівень пероксидного окиснення ліпідів та стан антиоксидантної системи ембріонів та добової птиці ряду курячих за дії монохроматичного червоного світла.** Опромінення курячих ембріонів на стадії гастрული монохроматичним червоним світлом ( $\lambda=630$  нм;  $I=0,01$  мВт/см<sup>2</sup>) сприяє зниженню рівня ТБК-активних продуктів у тканинах мозку, серця та печінки перепелиних ембріонів під дією монохроматичного червоного світла, чого не відмічено в тканинах курячих ембріонів (рис. 7).

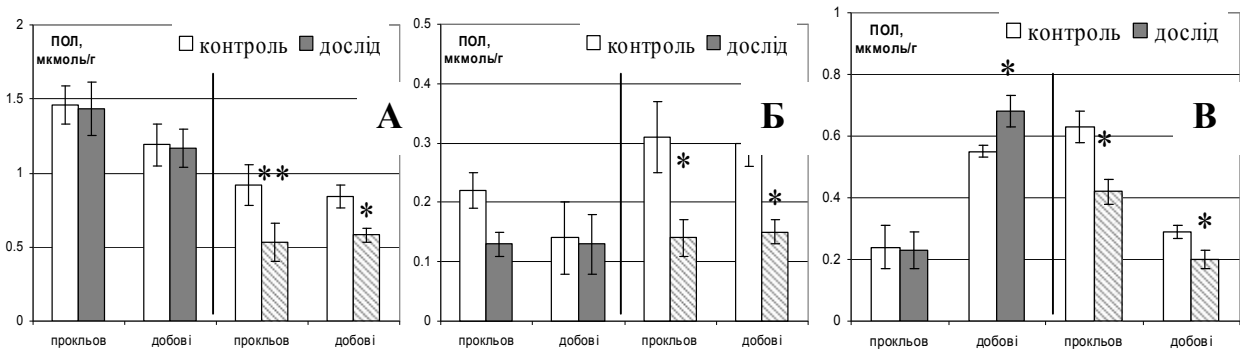


Рис. 7. Вміст продуктів пероксидного окиснення ліпідів у тканинах мозку (А), серця (Б), печінки (В) курячих та перепелиних ембріонів при опроміненні монохроматичним червоним світлом ( $\lambda=630$  нм;  $I=0,01$  мВт/см<sup>2</sup>;  $n=7$ ; мкмоль/г).

В тканинах мозку, серця та печінки курячих ембріонів встановлено вірогідне збільшення активності ЦП під дією монохроматичного червоного світла (рис. 8). Так, в мозку курячих ембріонів на початок прокльову ця різниця становила 35 %, а на період виведення курчат – 44 % ( $p<0,01$ ). Це вказує на антиоксидантний характер впливу монохроматичного червоного світла на пізній ембріогенез курей, оскільки при підвищенні активності ЦП, інтенсивність ПОЛ залишалася на рівні контролю. Відмічено, що в мозку курячих ембріонів спостерігається зниження СОД під дією монохроматичного червоного світла, коли в цей час в перепелиних зафіксовано підвищення цього ферменту, що в свою чергу є своєрідним посиленням АОС перепелиних ембріонів.

Встановлено, що в серці курячих ембріонів на останньому етапі інкубації під дією монохроматичного червоного світла встановлено зниження активнос-

ті СОД та КАТ, в активності ГПО вірогідних змін не відбулося і, лише, активність ЦП була вищою ніж в контролі. В протизагу цьому в серці перепелиних ембріонів зниження рівня ПОЛ в дослідній групі корегувалося підвищенням ГПО. Особливої уваги заслуговує функціонування АОС печінки. Поряд з однаковою динамікою зниження активності таких антиоксидантних ферментів, як СОД та КАТ, підвищенням ЦП в курячих та перепелиних ембріонів, відмічене підвищення ГПО на тлі зниженого рівня ПОЛ курячих ембріонів та протилежну динаміку – зниження пероксидного окиснення ліпідів та підвищення активності ГПО в перепелиних.

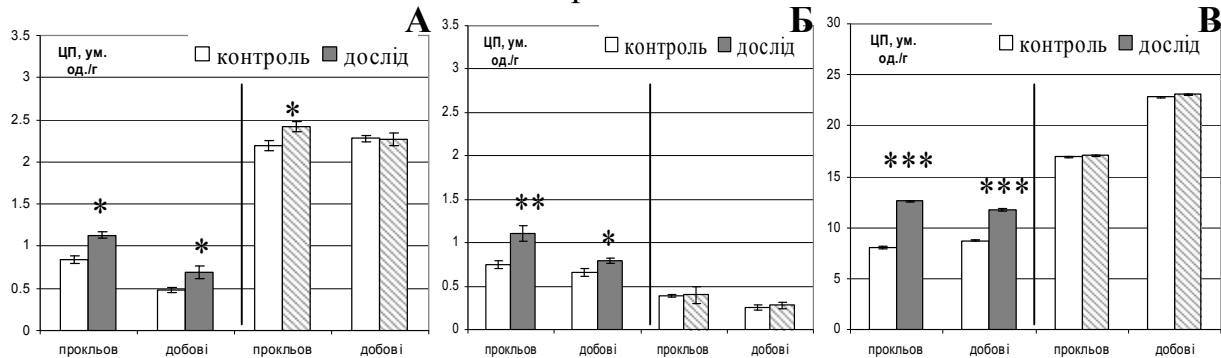


Рис. 8. Активність церулоплазміну у тканинах мозку (А), серця (Б) та печінки (В) курячих та перепелиних ембріонів при опроміненні монохроматичним червоним світлом ( $\lambda=630$  нм;  $I=0,01$  мВт/см<sup>2</sup>;  $n=7$ ; ум. од./г).

Активация ферментної ланки АОС в організмі курячих та перепелиних ембріонів та добової птиці, в свою чергу, уповільнила процес пероксидних процесів у системі, як наслідок – рівень ПОЛ у тканинах мозку, серця та печінки ембріонів птиці, опроміненних монохроматичним червоним світлом виявився нижчим відносно контролю. При чому активність ГПО в аналізованих тканинах перепелиних ембріонів вища, порівняно з курячими, тому і пригнічення процесів ПОЛ в тканинах перепелиних ембріонів сильніші.

**Хемілюмінесцентний аналіз ембріонів та добових курчат та перепеленят за дії монохроматичного червоного світла.** В тканинах мозку перепелиних ембріонів відмічене вірогідне зниження амплітуди хемілюмінесцентного свічення під дією монохроматичного червоного світла, що корелює з зниженням рівня ТБК-реагуючих продуктів в мозку ембріонів птиці цього виду на фоні даного фізичного чинника (Табл. 5).

В мозку курячих ембріонів зниження максимуму хемілюмінесценції встановлено лише на період прокльову. В тканинах серця курячих ембріонів відмічено вірогідне зниження хемілюмінесцентного свічення на фоні монохроматичного світла, яке є наочною демонстрацією зниженого рівня ПОЛ в тканинах серця ембріонів курей (Табл. 6).

Оскільки опромінення монохроматичним червоним світлом призводить до зниження інтенсивності хемілюмінесценції в тканинах перепелиних ембріонів, що підтверджує зниження перекисних процесів в цих тканинах, отримані дані можна оцінювати як такі, що свідчать про більшу стійкість системи антиоксидантного захисту до зовнішніх чинників перепелиних ембріонів порівняно з курячими. Крім того опромінення ембріонів птиці монохроматичним черво-

ним світлом на ранніх стадіях дає можливість підсилити антиоксидантний захист ембріонів, що важливо в подальшому процесі виведення птиці.

Таблиця 5.

**Максимум інтенсивності  $H_2O_2$  індукованої хемілюмінесценції у тканинах курячих ембріонів при опроміненні монохроматичним червоним світлом ( $\lambda=630$  нм;  $I=0,01$  мВт/см<sup>2</sup>; ум. од.;  $M\pm m$ ;  $n=7$ )**

Період розвитку	Мозок		Серце		Печінка	
	дослід	контроль	дослід	контроль	дослід	контроль
Початок прокльову	0,29±0,05	0,32±0,06	0,81±0,02 ***	1,11±0,05	0,46±0,06 ***	0,71±0,06
Виведення молодняку	0,19±0,03 **	0,30±0,03	0,22±0,04	0,20±0,05	0,20±0,05 *	0,24±0,02

Таблиця 6.

**Максимум інтенсивності  $H_2O_2$  індукованої хемілюмінесценції у тканинах перепелиних ембріонів при опроміненні монохроматичним червоним світлом ( $\lambda=630$  нм;  $I=0,01$  мВт/см<sup>2</sup>; ум. од.;  $M\pm m$ ;  $n=7$ )**

Період розвитку	Мозок		Серце		Печінка	
	дослід	контроль	дослід	контроль	дослід	контроль
Початок прокльову	0,52±0,03 *	0,69±0,04	1,98±0,05	1,99±0,05	0,90±0,06	0,94±0,05
Виведення молодняку	0,95±0,06 ***	1,43±0,05	1,96±0,04	1,94±0,05	1,94±0,05 *	2,21±0,07

\* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$ ; \*\*\* –  $p < 0,001$ , порівняно з контролем

**Вплив монохроматичного червоного світла на ембріональний розвиток та виведення молодняку птиці.** У досліді на свіжому інкубаційному яйці породи перепелів фараон з використанням одноразового опромінення яйця за одну добу до закладки на інкубацію монохроматичним червоним світлом виявлено вірогідне зменшення загибелі ембріонів на початку (1-5 доба) та на заключному етапі (16-17 доба) інкубації порівняно з контролем (табл. 7).

Таблиця 7

**Вплив опромінення інкубаційних перепелиних та курячих яєць монохроматичним червоним світлом на ембріональний розвиток та виведення молодняку ( $\lambda=630$  нм;  $I=0,01$  мВт/см<sup>2</sup>)**

Показники	Дослід		Контроль	
	перепелине яйце	куряче яйце	Дослід	Контроль
Закладено яєць, шт.	1000	1000	1000	1000
Незапліднені, шт.	21	38	55	62
Загиблі ембріони, %:				
на 1–5 добу	2,1*	5,8	0,8*	3,4
на 6–15 добу	8,9	10,9	6,8	8,2
на 16–17 добу	1,8*	3,9	2,9	3,2
Виведення птиці, %	85,1**	75,6	84,0**	79,0
Виводимість, %	86,9**	78,5	88,9**	84,2

\* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$ ; \*\*\* –  $p < 0,001$ , порівняно з контролем.

В досліді з використанням інкубаційного курячого яйця породи адлерська срібляста (табл. 7) відмічено зменшення ембріональної смертності у дослідній групі на ранніх етапах ембріонального розвитку. Виведення курчат у дослідній групі на 5,0 % ( $p < 0,01$ ) перевищило цей показник у контролі, виводимість – на 4,7 % ( $p < 0,001$ ). В цілому виявлено, що даний режим монохроматичного видимого світла червоного діапазону здатний чинити фотомодулюючий ефект на ембріональний розвиток птиці і може бути використаний в технології інкубації як перепелів, так і курей. Встановлено вірогідне ( $p < 0,05$ ) зменшення кількості загиблих ембріонів на ранніх строках ембріогенезу, збільшення виведення молодняку, зменшення відсотку некондиційного молодняку у дослідних групах порівняно із контролем.

**Економічна ефективність застосування монохроматичного червоного світла для стимуляції ембріонального розвитку курей та перепелів.** Враховуючи, що застосування одноразового опромінення монохроматичним електромагнітним випромінюванням червоного діапазону ( $\lambda = 630$  нм) інтенсивністю  $0,01$  мВт/см<sup>2</sup> при часі 180 с на стадії гастрული перепелиних ембріонів збільшує виводимість на 13 %, тобто додатково дає 130 перепеленят на 1000 проінкубованих перепелиних яєць. Вартість одного добового перепеленяти складає 1,5 грн. Загальна вартість проінкубованих яєць буде складати 195 грн. При цьому витрати будуть полягати у придбанні матриці світлодіодів, вартість якої становить 100 грн. Додаткові витрати на оплату праці практично відсутні, тому що розроблений режим опромінення достатньо простий у застосуванні та не порушує технології інкубації перепелиних яєць.

Одноразове опромінення монохроматичним червоним курячих ембріонів збільшує виводимість на 6 %, тобто додатково дає 60 курчат на 1000 проінкубованих курячих яєць. Вартість одного добового курчати складає 4,0 грн. Загальна вартість проінкубованих яєць буде складати 240 грн.

За середньомісячного обсягу інкубації у фермерських господарствах до 30 тис. шт. перепелиних яєць додатковий дохід буде складати на місяць 5850 грн. (у перший місяць, у зв'язку з придбанням обладнання, дохід буде складати 5750 грн). При такому ж обсягу інкубації курячих яєць додатковий дохід буде складати 7200 грн. на місяць (у перший місяць – 7100 грн).

**Вплив монохроматичного червоного світла на ембріональний розвиток та виведення молодняку птиці з пригніченого інкубаційного яйця.** Результати наших досліджень щодо ефективності опромінення пригнічених перепелиних інкубаційних яєць ( $\lambda = 630$  нм;  $I = 0,01$  мВт/см<sup>2</sup>), засвідчують, що обраний режим вірогідно знижує ураження інкубаційних яєць мікрофлорою до нульового рівня. Крім того опромінення монохроматичним червоним світлом пригніченого інкубаційного перепелиного яйця приводить до вірогідного зниження загибелі ембріонів впродовж інкубаційного періоду та вірогідного збільшення кількості виведеного молодняку порівняно із контролем. Відмічено, що опромінення монохроматичним червоним світлом повністю запобігає послабленню інкубаційних якостей яєць птиці впродовж зберігання, забезпечуючи виведення молодняку на такому ж рівні, як і зі свіжого інкубаційного яйця.



## ВИСНОВКИ

1. У дисертаційній роботі проведено теоретичне обґрунтування і повне вирішення проблеми підвищення відтворювальної здатності птиці на підставі розкритих взаємозв'язків між системою антиоксидантного захисту і ембріональним розвитком птиці.

2. У білковій оболонці свіжих інкубаційних яєць птиці ряду курячих виявляється активність основних ферментів антиоксидантного захисту (супероксиддисмутази, каталази, глутатіонпероксидази), в той час як перекиси ліпідів не виявляються. При цьому активність супероксиддисмутази у білковій оболонці перепелиних яєць на 50% нижче ніж у курячих, а активність каталази та глутатіонпероксидази перевищує активність цих ферментів відповідно у 15 та 2 рази. Концентрація вітамінів А та Е в жовтку свіжих перепелиних інкубаційних яєць суттєво вища рівня цього показника у жовтку курячих яєць (майже в 3 рази). Амплітуда максимуму  $\text{H}_2\text{O}_2\text{-Fe}^{2+}$  індукованої хемілюмінесценції білкової оболонки свіжого перепелиного яйця є нижчою (на 45%) порівняно з білковою оболонкою курячих яєць. При цьому у курячих яєць спостерігається другий максимум індукованої люмінесценції, який є відсутнім на хемілюмінограмах білкової оболонки перепелиних яєць. Ці дані засвідчують ефективну роботу системи антиоксидантного захисту білкової оболонки перепелиного яйця порівняно з курячим.

3. Рівень перекисного окиснення ліпідів в тканинах мозку перепелиних ембріонів є нижчим, порівняно з курячими (на 15–50%) впродовж всього аналізованого періоду (від моменту замикання алантоїсу до виведення молодняку). В тканинах серця та печінки, навпаки спостерігається значне перевищення рівня ПОЛ у перепелиних ембріонів, порівняно з курячими (в 2–10 разів). Високий рівень ПОЛ в тканинах перепелиних ембріонів, ймовірно, пов'язаний з більш високою проліферативною активністю, порівняно з курячими ембріонами. Амплітуда максимуму  $\text{H}_2\text{O}_2$ -індукованої хемілюмінесценції тканин серця перепелиних ембріонів в період накльову та добових перепеленят є вірогідно вищою від цього показника в тканинах серця курячих ембріонів та добових курчат (відповідно, на 40% та в 3,5 рази). Даний факт свідчить про вищий рівень перекисних процесів в тканинах серця перепелиних ембріонів і пов'язаний з більш стрімким розвитком перепелиних ембріонів порівняно з курячими.

4. Активність СОД є вірогідно вищою (на 25–90%) у тканинах перепелиних ембріонів в період їх інтенсивного росту (13–15 доба інкубації), що корелює з більш високим рівнем ПОЛ у тканинах перепелиних ембріонів порівняно з курячими. Активність каталази у тканинах мозку, серця та печінки перепелиних ембріонів суттєво вища (у 2–10 раз) ніж у тканинах курячих ембріонів. Активність церулоплазміну в тканинах мозку та печінки перепелиних ембріонів є суттєво вищою порівняно з тканинами курячих ембріонів (на 40–60%). Активність церулоплазміну в тканинах печінки обох видів птиці суттєво (14–15 разів) перевищує цей показник в тканинах мозку та серця, що свідчить про посилений транспорт міді та інактивацію двовалентного заліза. Активність глутатіонпероксидази, як і активність інших

ферментів системи антиоксидантного захисту є вірогідно вищою у всіх тканинах перепелиних ембріонів, порівняно з курячими, впродовж всього аналізованого періоду. Найбільш суттєва різниця в активності цього ферменту виявляється в печінці пташиних ембріонів обох видів (у 8,5 раз,  $p < 0,001$ ).

5. Активність ферментів антиоксидантного захисту в білковій оболонці інкубаційних яєць після 20 діб зберігання за умови опромінення їх монохроматичним червоним світлом ( $\lambda = 630$  нм;  $I = 0,01$  мВт/см<sup>2</sup>) змінюється аналогічним чином для обох видів птиці. При цьому активність СОД, що підвищується внаслідок зберігання інкубаційних яєць контрольних груп, знижується при опроміненні. Активність каталази, що знижується внаслідок зберігання інкубаційних яєць контрольної групи суттєво (в 2–3 рази) підвищується внаслідок опромінення для обох видів птиці.

6. Опромінення інкубаційного яйця птиці монохроматичним червоним світлом ( $\lambda = 630$  нм;  $I = 0,01$  мВт/см<sup>2</sup>) призводить до вірогідного зниження рівня перекисів ліпідів у тканинах перепелиних ембріонів в порівнянні з контролем у період прокльову та виведення молодняку. Дані зміни не спостерігаються в тканинах курячих ембріонів, що засвідчує різну реакцію системи антиоксидантного захисту курячих та перепелиних ембріонів на даний фізичний чинник.

7. Показано, що дія монохроматичного червоного світла на інкубаційне яйце птиці ( $\lambda = 630$  нм;  $I = 0,01$  мВт/см<sup>2</sup>) перед закладкою на інкубацію сприяє вірогідному прискоренню темпів розвитку ембріонів птиці на ранніх стадіях ембріогенезу, зменшує ембріональну смертність та збільшує виведення молодняку. Відмічено, що опромінення монохроматичним червоним світлом яєць після 20 діб зберігання запобігає послабленню інкубаційних якостей яєць птиці впродовж зберігання, забезпечуючи виведення молодняку на такому ж рівні, як і зі свіжого інкубаційного яйця.

### **ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ**

З метою підвищення виведення та виживання молодняку птиці в умовах промислових птахопідприємств доцільно застосовувати опромінення інкубаційного яйця монохроматичним червоним світлом ( $\lambda = 630$ ) при густині потужності  $0,01$  мВт/см<sup>2</sup> впродовж 180 с на початку терміну зберігання, що дає можливість підвищити виведення курчат на 19 %, а перепеленят на 24 %.

### **СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ РОБІТ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ**

1. **Мельниченко О.П.** Активність ферментів антиоксидантного захисту у тканинах ембріонів перепелів і курей / О.П. Мельниченко // Вісник аграрної науки. – Київ, 2006. – №8. – С. 80–82.

2. **Мельниченко О.П.** Антиоксидантна активність білкової оболонки інкубаційних яєць птиці ряду курячих / О.П. Мельниченко, І.Л. Якименко, Д.В. Івашкевич // Наук. вісн. Львівськ. нац. акад. вет. мед. ім. С.З. Ґжицького – 2007. – Том 9. – №1 (32). – С. 103–106.

3. **Мельниченко О.П.** Вплив монохроматичного червоного світла на рівень пероксидного окиснення ліпідів та стан антиоксидантної системи ембріонів та добової птиці ряду курячих / О.П. Мельниченко, І.Л. Якименко //

Вісник Білоцерків. держ. аграр. ун-ту. – Біла Церква, 2007. – Вип. 47. – С. 12–15.

4. **Мельниченко О.П.** Динаміка каротиноїдів у тканинах ембріонів перепелів та курей / О.П. Мельниченко // Наук. вісн. Львівськ. нац. акад. вет. мед. ім. С.З. Гжицького – 2006. – Том 8. – №2 (29). – Час. 2. – С. 106–110.

5. **Мельниченко О.П.** Динаміка активності ферментів антиоксидантної системи у тканинах ембріонів перепелів та курей / О.П. Мельниченко, І.Л. Якименко // Наук. вісн. Львівськ. нац. акад. вет. мед. ім. С.З. Гжицького – 2006. – Том 8. – №1 (28). – С. 81–85.

6. **Мельниченко О.П.** Рівень перекисного окиснення ліпідів та активність глутатіонпероксидази у тканинах ембріонів перепелів та курей / О.П. Мельниченко, І.Л. Якименко // Вісник Білоцерків. держ. аграр. ун-ту. – Біла Церква, 2006. – Вип. 42 – С. 89–92.

7. **Мельниченко О.П.** Порівняльна характеристика активності ферментів антиоксидантного захисту у тканинах ембріонів перепелів м'ясної та яєчної порід / О.П. Мельниченко, І.Л. Якименко // Вісник Білоцерків. держ. аграр. ун-ту. – Біла Церква, 2005. – Вип. 31. – С. 158–162.

8. **Мельниченко О.П.** Хемилюмінесцентный анализ антиоксидантной системы белковой оболочки инкубационных яиц птицы / О.П. Мельниченко, Д.В. Івашкевич, І.Л. Якименко // Матеріали V науково-практичної конференції с міжнародним участієм «Активні форми кислорода, оксид азота, антиоксиданти и здоровье человека». – Росія, Смоленськ, 2007. – С. 460–463.

9. **Мельниченко О.П.** Вплив монохроматичного червоного світла на рівень перекисного окиснення ліпідів і стан антиоксидантної системи ембріонів та добової птиці ряду курячих / О.П. Мельниченко, І.Л. Якименко // Матеріали Держ. науково-практичної конференції «Вплив фізичних факторів на біологічні об'єкти. – Біла Церква, 2007. – С. 27–28.

10. Івашкевич Д.В. Хемилюмінесцентный анализ структур инкубационного яйца сельскогосподарської птиці / Д.В. Івашкевич, **О.П. Мельниченко**, І.Л. Якименко // Матеріали Держ. науково-практичної конференції «Вплив фізичних факторів на біологічні об'єкти. – Біла Церква, 2007. – С. 26.

11. **Мельниченко О.П.** Характеристика антиоксидантної системи тканин мозку птиці ряду курячих / О.П. Мельниченко // Матеріали наукової конференції: «Наукові пошуки молоді на початку ХХІ століття». – Біла Церква, 2006. – С.29–31.

12. **Мельниченко О.П.** Антиоксидантна активність білкової оболонки інкубационних яєць птиці ряду курячих / О.П. Мельниченко, І.Л. Якименко // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції: «Аграрна наука – виробництву». – Біла Церква, 2006. – С. 69.

13. **Мельниченко О.П.** Активність ферментів антиоксидантного захисту та перекисного окиснення ліпідів у тканинах ембріонів перепелів і курей / О.П. Мельниченко, І.Л. Якименко // Матеріали III Міжнар. конгресу спеціалістів вет. медицини. – Київ, 2005. – С. 106–108.

14. **Мельниченко О.П.** Характеристика активності ферментов антиоксидантою защиты в тканях эмбрионов перепелов яичной и мясной пород / О.П. Мельниченко, І.Л. Якименко // Матеріали XIII Міжнародної науково-практичної конференції «Применение лазеров в медицине и биологии». – Миколаїв, 2005. – С. 87–88.

15. **Мельниченко Е.П.** Активность ферментов антиоксидантной защиты в тканях эмбрионов перепелов и кур / О.П. Мельниченко, І.Л. Якименко // Матеріали XIV Міжнародної науково-практичної конференції «Применение лазеров в медицине и биологии». – Ялта, 2005. – С. 133–134.

16. Методи оцінки ембріонального розвитку птиці (за умов фоторегуляторного впливу на ембріогенез): Методичні рекомендації з оцінки інтенсивності сомітогенезу, стану антиоксидантної та енергетичної систем у лабораторних та виробничих умовах / О.С. Цибулін, **О.П. Мельниченко**, І.Л. Якименко, Д.М. Микитюк. – Біла Церква, 2007. – 24 с.

**Мельниченко О.П.** Порівняльна характеристика антиоксидантної системи ембріонів перепелів та курей в нормі та за дії монохроматичного червоного світла. – Рукопис. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 03.00.13. – фізіологія людини і тварин. – Полтава, 2008. – Українська Академія аграрних наук інститут свинарства УААН.

Проведено комплексне дослідження функціонального стану ферментної та неферментної ланок антиоксидантної системи курячого та перепелиного ембріонів у порівняльному аспекті впродовж другої половини ембріогенезу, в тому числі за умов дії монохроматичного червоного світла (за рівнем перекисного окиснення ліпідів та активністю супероксиддисмутази, каталази, церулоплазміну та глутатіонпероксидази, вмістом вітамінів А, Е, С, каротиноїдів та інтегральною оцінкою стану АОС – інтенсивністю  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ -індукованої хемілюмінесценції). Показано вірогідну різницю між рівнем активності ферментів антиоксидантного захисту, концентрацією вітамінів-антиоксидантів та рівнем перекисного окиснення ліпідів в тканинах курячих та перепелиних ембріонів.

Встановлено, що опромінення інкубаційного яйця птиці монохроматичним червоним світлом ( $\lambda=630$  нм;  $I=0,01$  мВт/см<sup>2</sup>) призводить до вірогідного зниження рівня перекисів ліпідів у тканинах перепелиних ембріонів в порівнянні з контролем у період прокльову та виведення молодняка. Показано, що дія монохроматичного червоного світла на інкубаційне яйце птиці перед закладкою на інкубацію сприяє вірогідному прискоренню темпів розвитку ембріонів птиці на ранніх стадіях ембріогенезу, зменшує ембріональну смертність та збільшує виведення молодняка.

**Ключові слова:** ембріони, кури, перепела, супероксиддисмутаза, каталаза, глутатіонпероксидаза, церулоплазмін, перекиси ліпідів, хемілюмінесценція, монохроматичне червоне світло.

**Мельниченко Е.П. Сравнительная характеристика антиоксидантной системы эмбрионов перепелов и кур в норме и под воздействием монохроматического красного света. – Рукопись.** Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 03.00.13. – физиология человека и животных. – Полтава, 2008. – Украинская Академия аграрных наук институт свиноводства УААН.

Диссертация посвящена изучению особенностей функционального состояния системы антиоксидантной защиты тканей мозга, сердца, печени, мембраны желточного мешка и остаточного желтка перепелиных и куриных эмбрионов в сравнительном аспекте на протяжении второй половины эмбриогенеза, в том числе, под воздействием монохроматического красного света. Произведено комплексное исследование функционального состояния ферментного и неферментного звеньев антиоксидантной системы куриного и перепелиного эмбрионов (по уровню перекисного окисления липидов и активностью супероксиддисмутазы, каталазы, церулоплазмينا, глутатионпероксидазы концентрацией витаминов А, Е, С, каротиноидов и интегральной оценкой состояния АОС – интенсивностью  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ -индуцированной хемилюминесценции). Показано достоверную разницу между уровнем активности ферментов антиоксидантной защиты, концентрацией витаминов-антиоксидантов и уровнем продуктов перекисного окисления липидов в тканях куриных и перепелиных эмбрионов. Уровень ПОЛ в тканях мозга перепелиных эмбрионов ниже по сравнению с куриными (на 15–50%) на протяжении всего анализированного периода (с момента замыкания аллантаоиса до вывода молодняка). В тканях сердца и печени, наоборот наблюдается значительное увеличение уровня ПОЛ перепелинных эмбрионов, в сравнении с куриными (в 2–10 раз). Высокий уровень ПОЛ в тканях перепелинных эмбрионов, вероятно, связан с более высокой пролиферативной активностью, по сравнению с куриными эмбрионами.

В белковой оболочке свежих инкубационных яиц птицы ряда куриных обнаружено активность основных ферментов антиоксидантной защиты (супероксиддисмутазы, каталазы, глутатионпероксидазы). При этом активность супероксиддисмутазы в белковой оболочке перепелиных яиц на 50 % ниже чем у куриных, а активность каталазы и глутатионпероксидазы превышает активность этих ферментов соответственно в 15 и 2 раза. После 20 суток хранения, активность каталазы и глутатионпероксидазы в белковой оболочке яиц птицы обоих видов существенно понижается, а активность супероксиддисмутазы в белковой оболочке птицы обоих видов, наоборот, увеличивается на 60 %, что свидетельствует о том, что в белковой оболочке яйца на протяжении хранения происходят активные процессы регуляции активности ферментов, которые она содержит. В белковой оболочке свежего перепелиного яйца амплитуда максимума  $\text{H}_2\text{O}_2$ - $\text{Fe}^{2+}$ -индуцированной хемилюминесценции ниже (на 45%) в сравнении с белковой оболочкой куриных яиц. При этом у куриных яиц наблюдается второй максимум индуцированной люминесценции, который отсутствует в хемилюминограммах белковой оболочки перепелиных

яиц. Эти данные свидетельствуют об эффективной работе системы антиоксидантной защиты белковой оболочки перепелиных яиц в сравнении с куриными.

При сравнительной характеристике влияния монохроматического красного света на эмбрионы птицы разных видов выявлены более существенные изменения в функционировании антиоксидантной системы куриных эмбрионов в сравнении с перепелиными, особенно это выражено в активности церулоплазмينا. Это свидетельствует о том, что система антиоксидантной защиты перепелиных эмбрионов более стойкая к внешним факторам.

Показано, что облучение монохроматическим красным светом куриных и перепелиных яиц после 20 дней хранения устраняет ослабление инкубационных качеств птицы на протяжении хранения, обеспечивая вывод молодняка на том же уровне, как и со свежего инкубационного яйца.

**Ключевые слова:** эмбрионы, куры, перепела, супероксиддисмутаза, глутатионпероксидаза, каталаза, церулоплазмин, перекиси липидов, хемилюминесценция, монохроматический красный свет.

**E. Melnishenko Comparative characteristic of the antioxidant enzymes activity of quails and hens in native poultry and under the influence of monochromatic red light – Manuscript.** Dissertation for reception of candidate scientific degree of the agricultural sciences after speciality 03.00.13. – physiology of the human and animals. – Poltava, 2008. – Ukrainian Academy of Agrarian Sciences.

It was conducted complex research of the functional state of enzymic and unenzymic links of the antioxidant system (superoxide dismutase, catalase, glutathione peroxidase, ceruloplasmin, vitamins A and E, ascorbic acid and carotinoids) hen and quail embryos and level of lipid peroxidation in tissues. It was shown likely difference between the level of enzymes activity of antioxidant protection, concentration of vitamins-antioxidants and level of lipid peroxidation in tissues of hen and quail embryos. It was found the more higher level of antioxidant enzymes protection activity in quail embryos tissues in compare to the embryos of hens. A level of lipid peroxidation in quail embryos tissues is more low comparatively with hens (on 15–50%) that underlines more effective work of the quail embryos antioxidant system comparatively with hens. Difference of antioxidant enzymes protection activity that are components of unenzymic link and lipid peroxidation in tissues of birds embryos that was explored, reliable in certain periods embryo development.

During comparative characteristic of monochromatic red light influence to different kind of bird's embryos detected more significant changes in antioxidant system functioning of hen's embryos in comparison with quail's embryos, especially it was demonstrated in ceruloplasmin activity. It means that antioxidant defence system of quail's embryos more stable to external factors than in hen's embryos.

**Key words:** embryo hens, quails, superoxide dismutase, catalase, glutathione peroxidase, ceruloplasmin, lipid peroxidation, chemoluminescence, monochromatic red light.