

УДК 636.6.053:611-013

О.П. Мельниченко, асп., І.Л. Якименко, д-р біол. наук

ВПЛИВ МОНОХРОМАТИЧНОГО ЧЕРВОНОГО СВІТЛА НА РІВЕНЬ ПЕРОКСИДНОГО ОКИСНЕННЯ ЛІПІДІВ ТА СТАН АНТИОКСИДАНТНОЇ СИСТЕМИ ЕМБРІОНІВ ТА ДОБОВОЇ ПТИЦІ РЯДУ КУРЯЧИХ

Досліджено вплив монохроматичного червоного світла на динаміку активності основних ферментів антиоксидантного захисту (супероксиддисмутази, каталази, глутатіонпероксидази та церулоплазміну) та перекисного окислення ліпідів в тканинах ембріонів перепелів та курей за впливу монохроматичного червоного світла. Виявлені вірогідні відмінності у рівні активності ферментів антиоксидантної системи та перекисного окислення ліпідів у тканинах печінки, серця та мозку ембріонів птиці різних видів.

Аналіз літературних даних щодо впливу монохроматичного видимого світла на ембріогенез птиці виявляє найбільш виражений ефект світла червоного діапазону [1, 2, 3]. При чому дослідники, як правило, використовували опромінення інкубаційного яйця птиці перед закладкою на інкубацію.

З огляду на зручність опромінення ембріонів птиці на ранніх етапах ембріогенезу та перспективність можливого практичного використання в третій серії досліджень нами було вивчено ефективність опромінення ембріонів птиці на рівень перекисного окислення ліпідів та стан антиоксидантної системи ембріонів та добової птиці.

Мета роботи. Дати порівняльну характеристику активності основних компонентів ферментної ланки антиоксидантної системи і рівня перекисного окислення ліпідів в тканинах ембріонів перепелів і курей.

Матеріали і методи досліджень. Робота виконана на перепелах м'ясної породи фараон, курях породи Адлер сріблестий. Інкубацію яйця здійснювали з дотриманням стандартних вимог до певного виду птиці. Зразки органів (печінка, серце та мозок) ембріонів брали після декапітації на

момент наклеву (19-добові ембріони курей та 15-добові ембріони перепелів) та в добових перепеленят та курчат. Гомогенати тканин готували у 50 мМ Тріс-НСІ буфері (рН=7,4) із розведенням 1:100.

Інкубаційне яйце опромінювали перед закладкою на інкубацію (за 2 години до закладки у лабораторних умовах та за 12–24 години у виробничих умовах) світлодіодами L7113PDC/H (λ_{\max} =630 нм), при часі опромінення 180 с в цілковитій темряві. Для дослідження стану антиоксидантної системи в тканинах визначали активність ферментів антиоксидантного захисту супероксиддисмутази (СОД) [4], церулоплазміну (ЦП) [5], глутатіонпероксидази (ГПО) [6] та перекисного окислення ліпідів (ПОЛ) [7].

Результати досліджень та їх обговорення. Аналіз рівня пероксидного окиснення ліпідів у тканинах курячих ембріонів та добових курчат після опромінення ембріонів птиці монохроматичним червоним світлом виявив певні відмінності у птиці контрольної та дослідної груп. Ембріони дослідної групи були опромінені на стадії ранньої гастрული (в інкубаційному яйці за добу до закладки на інкубацію) розфокусованим світлом у режимі одноразового опромінення.

Найвищий рівень пероксидного окиснення ліпідів виявлено у ембріонів птиці обох видів. При чому для курячих ембріонів та добової птиці значення цього показника вірогідно вище аніж для перепелиних ($p < 0,001$).

В тканинах мозку, серця та печінки ембріонів птиці обох видів та добового молодняку контрольних груп рівень ПОЛ виявився нижчим порівняно з контрольними відповідного виду на 40% – для курячих та 50 % – для перепелиних.

Підвищення рівня пероксидації ліпідів пов'язане з підвищення вільних радикалів в організмі перепелиних ембріонів і добових перепеленят, яке супроводжується рядом порушень в біологічних мембранах і функціонування клітин. Тому зниження рівня ПОЛ ембріонів птиці дослідної групи свідчить про зниження вільно радикальних процесів в досліджених органах птиці.

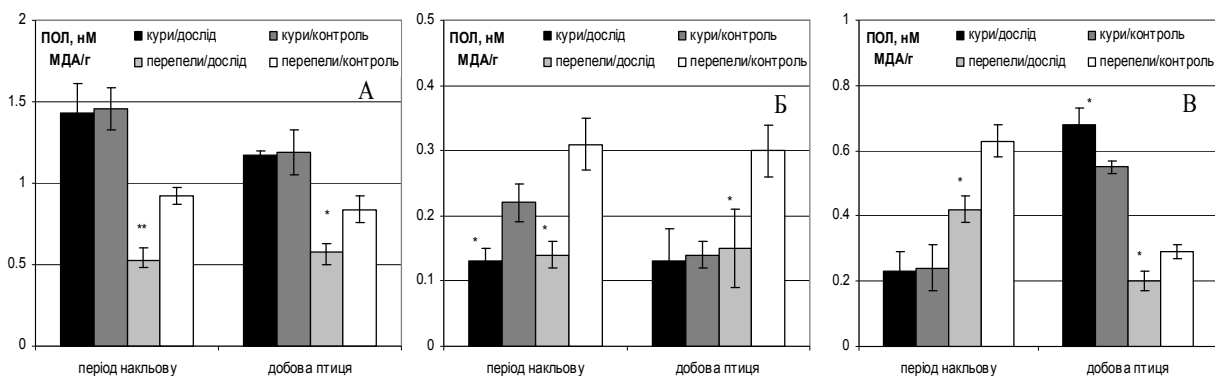


Рис. 1 Рівень пероксидного окиснення ліпідів у тканинах мозку (А), серця (Б) та печінки (В) курячих та перепелиних ембріонів при опроміненні монохроматичним червоним світлом ($M \pm m$; $n=7$; нМ МДА/г)

Примітка: тут і далі * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$, порівняно з контролем ембріону відповідного строку розвитку.

Виявлено, що активність супероксиддисмутази в тканинах мозку, серця та печінки контрольних груп птиці обох видів вища ніж в дослідній відповідного виду (рис.2). Так в тканинах мозку активність СОД дослідної групи курячих та перепелиних ембріонів нижча на 20–30 % контрольної ($p < 0,01$).

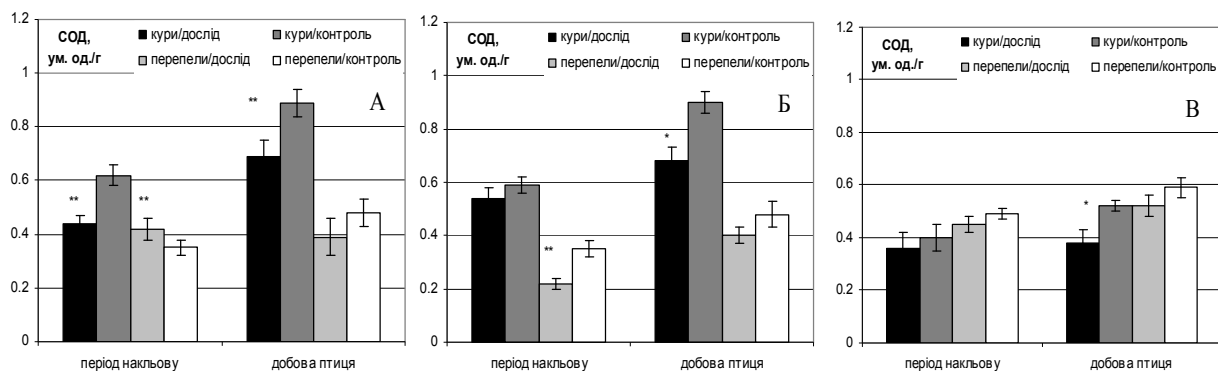


Рис. 2 Активність супероксиддисмутази у тканинах мозку (А), серця (Б) та печінки (В) курячих та перепелиних ембріонів при опроміненні монохроматичним червоним світлом ($M \pm m$; $n=7$; ум. од/г)

Дослідження вмісту церулоплазміну як багатофункціонального антиоксиданту плазми крові, синтез якого відбувається на мембранах ендоплазматичного ретикулуку гепатоцитів, виявило достовірну різницю вмісту ЦП в тканинах мозку, серця та печінки курячих ембріонів та добових

курчат (рис. 3). Особливо це виражено в тканинах печінки, де різниця між дослідною та контрольною групою становив 56 % в період прокльову та 35 % – в добової птиці ($p < 0,001$). В тканинах перепелиних ембріонів вищий рівень цього антиоксиданту був виявлений у тканинах мозку на початок прокльову ($p < 0,05$), в тканинах серця та печінки вірогідної різниці не спостерігалось.

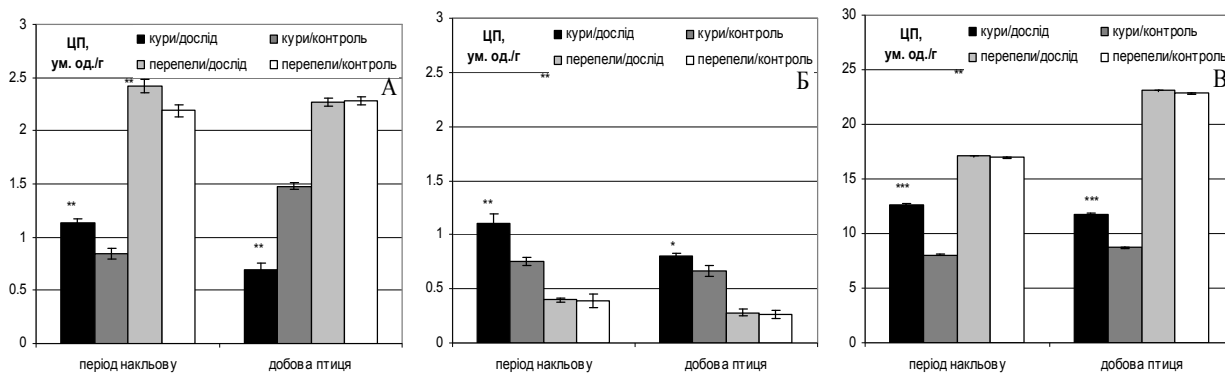


Рис. 3 Активність церулоплазміну у тканинах мозку (А), серця (Б) та печінки (В) курячих та перепелиних ембріонів при опроміненні монохроматичним червоним світлом ($M \pm m$; $n=7$; ум. од/г)

Активність антипероксидного ферменту глутатіонпероксидази (рис. 4) виявилася вищою в тканинах мозку дослідних груп обох видів птиці. Для курячих ембріонів та добових курчат ця різниця становила 35–49 %.

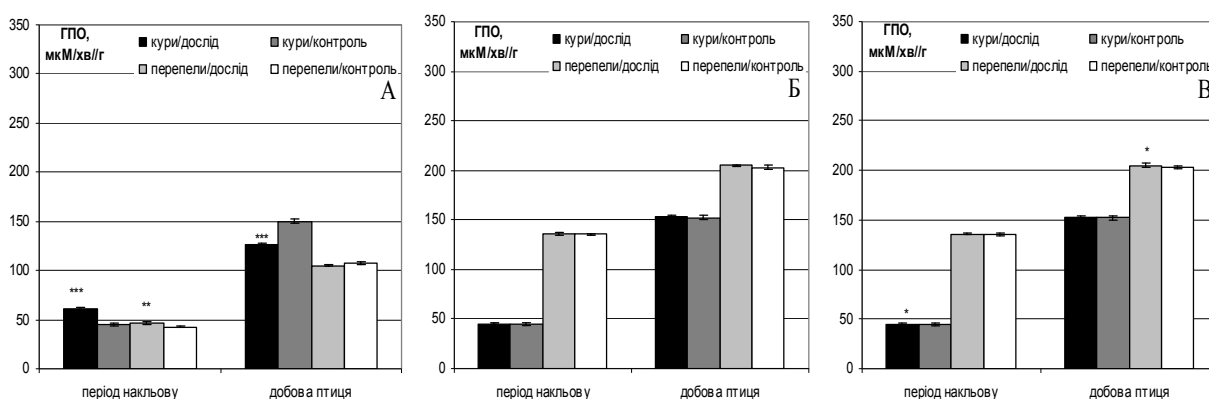


Рис. 4 Активність глутатіонпероксидази у тканинах мозку (А), серця (Б) та печінки (В) курячих та перепелиних ембріонів при опроміненні монохроматичним червоним світлом ($M \pm m$; $n=7$; мкМ/хв/г)

В тканинах печінки активність ГПО на початок прокльову дослідної групи перевищував активність цього ферменту дослідної групи (для курячих

ембріонів на 27 %), а в добової птиці навпаки активність глутатіонпероксидази дослідної групи виявилася нижчою на 25 % для добових курчат ($p < 0,001$) та на 3 % для добових перепеленят ($p < 0,05$).

Висновки та перспективи подальших досліджень. В цілому за результатами вивчення впливу монохроматичного видимого світла на рівень пероксидного окиснення ліпідів та стан ферментативної ланки антиоксидантної системи організму птиці можна зробити висновок, що ферменти антиоксидантного захисту, як і рівень пероксидного окиснення ліпідів у тканинах мозку, серця та печінки досить чутливо реагують на опромінення ембріонів птиці перед інкубацією низькоінтенсивним монохроматичним світлом червоного діапазону. При цьому у ембріонів птиці наприкінці інкубаційного періоду виявлено зниження рівня пероксидного окиснення ліпідів порівняно із контролем та зростання активності глутатіонпероксидази та вмісту церулоплазміну. Зниження активності супероксиддисмутази в тканинах органів дослідної групи свідчить про зниження концентрації супероксидного аніон-радикалу. Ці зміни свідчать про оксидантну дію монохроматичного червоного світла.

При порівняльній характеристиці впливу монохроматичного червоного світла на ембріони птиці різних видів виявлені більш суттєві зміни в функціонуванні антиоксидантної системи курячих ембріонів в порівнянні з перепелиними, особливо це виражено в умісті церулоплазміну. Це свідчить проте, що система антиоксидантного захисту перепелиних ембріонів більш стійка до зовнішніх чинників.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Якименко І. Л., Сидорик Є. П. Регуляторна дія низькоінтенсивного лазерного випромінювання на стан антиоксидантної системи організму // Укр. біохім. журн. – 2001. – №1. – С. 16–23.
2. Цибулін О.С., Якименко І.Л. Дія монохроматичного видимого електромагнітного випромінювання на енергетичну систему мітохондрій // Український біохімічний журнал. – 2006. – № 5. – С. 6–11.

3. Царенко Т.М. Вплив лазерного опромінення інкубаційного яйця перепела японського на показники крові та обміну заліза у виведеного молодняка // Вісник Білоц. держ. аграр. ун-ту. – Біла Церква, 2001. – Вип. 19.

4. Чавари С., Чаба И., Секуй Й. Роль супероксиддисмутазы в окислительных процессах клетки и метод определения ее в биологических материалах // Лаб. дело.– 1985. –№11. – С. 678–681.

5. Тэн Э.В. Экспресс-метод определения активности церулоплазмينا в сыворотке крови // Лаб. дело. – 1981. – №6. – С.334–335.

6. Моин В.М. Простой и специфичный метод определения активности глутатионпероксидазы в эритроцитах // Лаб дело. – 1986. –№12. – С.724–727.

7. Андреева Л.И., Кожемякин Л.А., Кишкун А.А. Модификация метода определения перекисей липидов в тесте с тиобарбитуровой кислотой // Лаб. дело. – 1988. – №11. – С. 41 – 43.

Влияние монохроматического красного света на уровень пероксидного окисления липидов и состояние антиоксидантной системы эмбрионов и добовой птицы ряда курячих

Е.П. Мельниченко, И.Л. Якименко

Исследована динамика активности основных ферментов антиоксидантной защиты (супероксиддисмутаза, глутатионпероксидаза и церулоплазмина) и уровень перекисного окисления липидов в тканях печени, сердца и мозга эмбрионов перепелов и кур под воздействием монохроматического красного света. Установлены достоверные отличия уровня перекисного окисления липидов и активности ферментов системы антиоксидантной защиты в тканях эмбрионов птицы разных видов в определенные периоды эмбрионального развития.

Influence of monochromic red light on the lipid peroxidation level and state of the antioxidant enzymes activity) of quail and hen embryos

E. Melnichenko, I. Yakimenko

Investigated influence of the monochromic red light on dynamics of antioxidant enzymes activity (superoxide dismutase, glutathione peroxidase and ceruloplasmin) embryos of meat breeds in a liver, heart and brain. It is detected the difference between the antioxidant activity and lipid peroxidation of quail and hen embryos tissues in defined periods of their development.