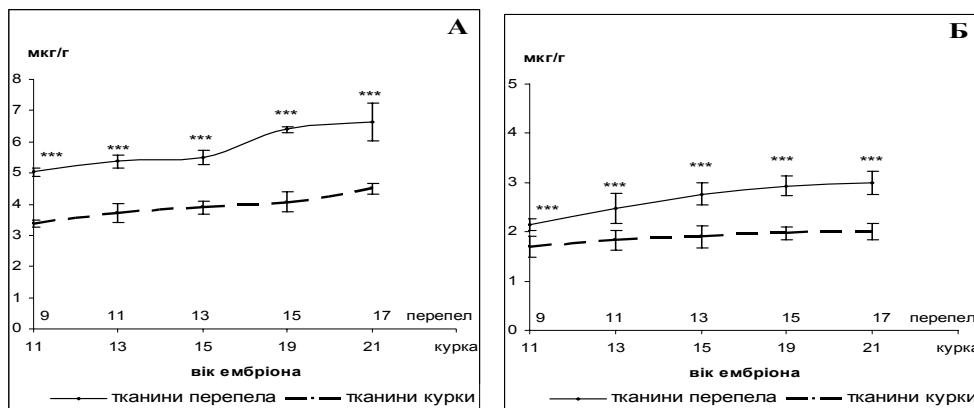
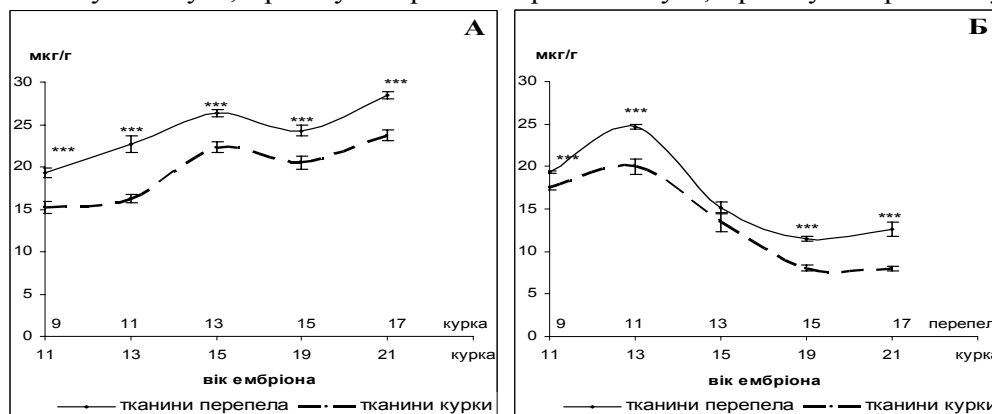


ембріона перепела вірогідно перевищував рівень цього природного антиоксиданту в тканинах вказаних органів ембріона курки ( $p < 0,001$ ). Так як каротиноїди обумовлюють пристосованість ембріонів птиці до несприятливих умов, велику резистентність до стрес-факторів, у тому числі підвищену температуру, деякі хімічні речовини, можна зробити висновок, що ембріон перепела більш пристосований до температурних змін і впливу хімічних речовин.



**Рис. 2. Вміст каротиноїдів у тканинах мозку (А) та серця (Б) ембріонів перепелів та курей м'ясної породи ( $M \pm m$ ;  $n=7$ ; мкг/г)**

У мембрані жовткового мішка накопичення каротиноїдів розпочинається декілька раніше (Рис. 3.А), у порівнянні з печінкою, і за період дослідження збільшується у 1,4 рази у ембріонів перепелів і у 2,3 рази у ембріонів курей.



**Рис. 3. Вміст каротиноїдів у тканинах мембрани жовткового мішка (А) та залишковому жовтку (Б) ембріонів перепелів та курей м'ясної породи ( $M \pm m$ ;  $n=7$ ; мкг/г)**

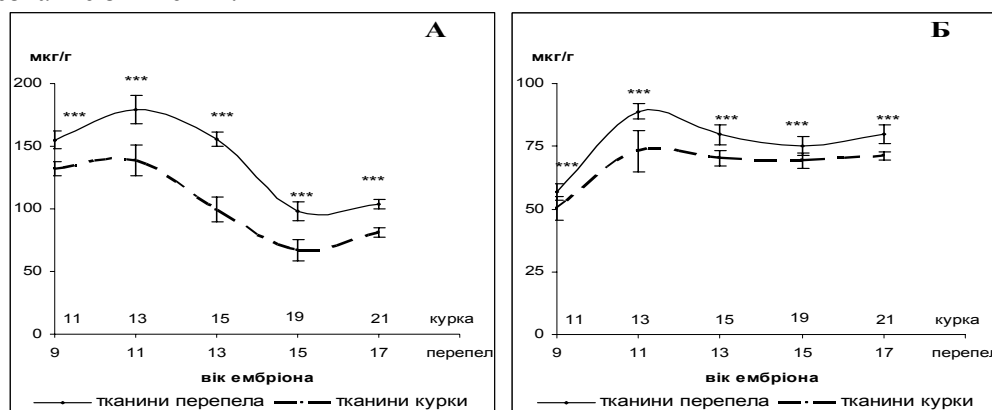
Жовткова мембрана виконує важливу фізіологічну роль у процесі ембріонального розвитку птиці, вона є своєрідним продовженням тонкого кишечника та виконує роль органу, який здійснює поглинання та перенесення ліпідних речовин із залишкового жовтка у печінку й далі в інші органи ембріона. Таким чином, разом з іншими ліпідними речовинами, каротиноїди

поглинаються з залишкового жовтка мембраною з подальшим перенесенням в органи і насамперед в печінку.

Концентрація каротиноїдів у залишковому жовтку у період 11-ти добових перепелиних ембріонів і 13-ти добових курячих ембріонів вірогідно збільшується (Рис. 3.Б), що напевно відображає переважне поглинання неліпідних речовин жовтка та значної частини води в цей період ембріонального розвитку. З моменту замикання алантоїса (9-та доба для перепела та 11-та доба для курей) і до виведення спостерігається зниження каротиноїдів в залишковому жовтку на фоні підвищення цього антиоксиданту в печінці та мембрані жовткового мішка.

Серед природних водорозчинних антиоксидантів вітамін С вважається найбільш важливим [12]. Він разом з каротиноїдами відіграє основну роль у гальмуванні перекисного окислення ліпідів в різних модельних системах [1], а також має здатність знижувати рівень вільних радикалів. Антиоксидантна система ембріонів птиці базується на взаємодії каротиноїдів з аскорбіновою кислотою та іншими речовинами. Варто відмітити, що пташине яйце взагалі не містить вітаміну С. Аскорбінова кислота (АК) починає синтезуватися мембраною жовткового мішка в процесі розвитку ембріона птиці.

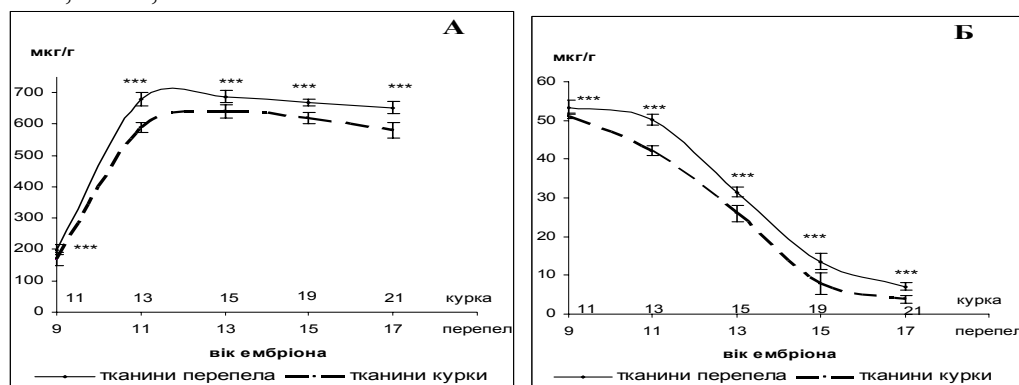
Печінка відіграє важливу роль у метаболізмі аскорбінової кислоти тваринного організму. Вона є головним органом, який забезпечує перерозподіл цього вітаміну між органами та тканинами у процесі розвитку. Показано (Рис. 4.А), що концентрація вітаміну С в тканинах цього органу відрізняється на 20% на користь перепела. Її максимум припадає на однаковий період – 13-та доба інкубації перепелів та 15-та доба інкубації курей, що свідчить про однакову функціональність печінки птиці обох видів. Після цього спостерігається незначне зниження.



**Рис. 4. Вміст аскорбінової кислоти у тканинах печінки (А) та серця (Б) ембріонів перепелів та курей м'ясної породи ( $M \pm m$ ;  $n=7$ ; мг/г)**

Динаміка рівня аскорбінової кислоти в серці (Рис. 4.Б) дещо схожа на динаміку рівня цього вітаміну в печінці, але в добовій птиці концентрація вітаміну С збільшується відносно рівня в період наклеву і становить  $80,00 \pm 3,80$  мг/г тканини для перепелів і  $71,22 \pm 1,78$  мг/г для курей.

Ембріональний мозок птиці заслуговує особливої уваги, він характеризується високою мірою не насиченості ліпідів, яка була вищою ніж в усіх розглянутих органах. Мозок здатний генерувати значно більше вільних радикалів, ніж інші тканини [11]. Концентрація АК в даному органі переважала рівень цього вітаміну в ембріональній печінці в 4-7 разів птиці обох видів. Максимальне підвищення концентрації аскорбінової кислоти спостерігалось в той же період, що і в тканинах печінки, але різниця активності даного антиоксиданту між тканинами мозку перепелів і курей становила 7% на користь перепелів ( $p < 0,001$ ). Після цього рівень аскорбінової кислоти у перепелиного та курячого ембріона дещо знижується (Рис. 3.А) і сягає, відповідно,  $651,62 \pm 19,56$  і  $578,82 \pm 25,01$  мкг/г.



**Рис. 5. Вміст каротиноїдів у тканинах мозку (А) та мембрани жовткового мішка (Б) ембріонів перепелів та курей м'ясної породи (M±m; n=7; мкг/г)**

Як було зазначено вище, мембрана жовткового мішка відіграє важливу роль в процесі розвитку ембріона птиці: вона синтезує аскорбінову кислоту. Тому зрозумілий той факт, що концентрація даного антиоксиданту зазнає постійного зниження, як для ембріона перепела так і курки, але є вищою у ембріона перепела з вірогідною різницею протягом всього ембріонального розвитку ( $p < 0,001$ ). У період накльову (15-та доба для перепелів і 19-та для курей) ця різниця була майже у два рази, хоч на початкових етапах дослідження була незначною (4%).

Зважаючи на порівняно невисокий вміст каротиноїдів в мозку і високий вміст аскорбінової кислоти, виникає підвищений інтерес до механізму регуляції перекисного окиснення ліпідів в цьому органі. Висока концентрація вітаміну С може бути ефективно використана в реалізації навіть для низького рівня каротиноїдів.

**Висновки:** Приймаючи до уваги дані про високі антиоксидантні властивості каротиноїдів та аскорбінової кислоти, можна припустити, що представлене накопичення в тканинах печінки, серця, мозку та мембрани жовткового мішка носить захисну функцію та разом з іншими антиоксидантами забезпечує надійний антиоксидантний захист тканин від кисневого стресу, яким є процес виведення пташенят. Проведений аналіз виявив більш високий рівень

каротиноїдів та вітаміну С в організмі перепелів порівняно з організмом курей. Особливо це виражено в тканинах печінки та мозку.

Отримані дані можуть використовуватися при розробці нових режимів інкубації і оптимізації вітамінного харчування птиці ряду курячих.

#### Література

1. Вальдман А. Р. и др. Витамины животных. / А. Р. Вельдман, Р. Ф. Сурай, И. А. Ионов, Н. И. Сахацкий // Харьков : РИП «Оригинал», 1993. – 423с.
2. Surai P. Tissue-specific changes in the activities of antioxidant enzymes during the development of the chicken embryo. – Biochem. Biophys. – 1996. – №1304. – P. 1–10.
3. Шаповалов С. О., Ионов И. А. Сравнительная характеристика активности антиоксидантной системы у птиц // Материалы IV международного симпозиума «Биологические механизмы старения» – Харьков. – 2000. – С. 59.
4. Буртов Ю.З., Владимиров Ю.Н., Голдин Ю.С. Справочник по инкубации яиц. – М.: Колос, 1983. –176 с.
5. Исследование крови животных и клиническая интерпретация полученных результатов. / Методические рекомендации для студентов ветеринарных факультетов / В.И. Левченко, П.Ф. Шевчук, Н.П. Прудеус, М.З. Черныш, Л.М. Богатко. – Белая Церковь. – 1987. – С. 32-33.
6. Сурай П.Ф., Ионов И.А. Методы анализа кормов и продуктов птицеводства: Метод. рек. – Харьков, 1989. – 95 с.
7. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. – М.: Колос, 1969. – 256 с.
8. Burton G. W., Joyce A., Ingold K. U. Is vitamin E the only lipid-soluble, chain-breaking antioxidant in human blood plasma and erythrocyte membrane // Arch. Biochem. Biophys. – 1983. – Vol. 221, №1. – P. 281-290.
9. Noble R. C., Cocchi M. Lipid metabolism and the neonatal chicken // Prog. Lipids. – 1990. – Vol. 29. – P. 107-140.
10. Ghiselli A., Serafini M., Maiani G., Azzini E., Ferroluzzi A. A fluorescence-based method for measuring total plasma antioxidant capability // Free Radical Biol. Med. – 1995. – V. 18, №1. – P. 29–36.
11. Englard S., Seifter S. The biochemical function of ascorbic acid // Ann. Rev. Nutr. – 1986. – №6. – P. 365-406.

#### Summary

*It is shown dynamics of carotenoids activity and ascorbic acid of quail and hen embryos of meat breeds in a liver, heart, brain, yolk sac membrane and resting yolk . The results of the present study indicate that different tissues of the embryo display distinct development strategies with regard to the acquisition of antioxidant capacity. It is detected the difference between the antioxidant activity of quail and hen embryos tissues.*

**Key words:** *antioxidant systems, carotenoid, ascorbic acid, hens, quails.*

*Стаття надійшла до редакції 9.09.2010*