ВІСНИК ЛЬВІВ. УН-ТУ
Серія біологічна. 2010. Вип. 53. С. 3-8

VISNYK OF LVIV UNIV.
Biology series. 2010. Is. 53. P. 3-8

Біохімія

УДК 577.125]:577.161.1:636.084:636.52/.58

СУМАРНИЙ ВМІСТ ЛІПІДІВ І ФОСФОЛІПІДІВ У КРОВІ ТА ПЕЧІНЦІ КУРЕЙ ПРИ ДОДАТКОВОМУ ВВЕДЕННІ ВІТАМІНУ А ДО РАЦІОНУ

О. Дух, С. Вовк

Львівський національний аграрний університет
вул. В. Великого, 1, Дубляни-Львів 80381, Україна
e-mail: olja_dykh@ukr.net

У статті наведено результати досліджень із вмісту сумарних ліпідів і фосфоліпідів у сироватці крові та печінці племінних курей породи Шавер-579 у період інтенсивної яйцекладки. Встановлено пряму залежність між вмістом сумарних ліпідів і фосфоліпідів у крові та печінці курей та дозою згодованого їм вітаміну А, що вказує на тісний зв'язок рівня цього вітаміну в крові з процесами метаболізму ліпідів і фосфоліпідів у тканинах. Відзначено зростання рівня ненасичених жирних кислот у складі сумарних ліпідів печінки курей, з одночасним зменшенням рівня насичених жирних кислот.

Ключові слова: племінні кури-несучки, вітамін А, фосфоліпіди, сумарні ліпіди, жирні кислоти, печінка, кров.

Відомо, що біохімічна дія вітаміну А у тканинах тварин і птиці насамперед визначається тим, що він регулює проникливість клітинних і субклітинних мембран [15]. Нестача вітаміну А у тканинах тварин і птиці порушує секрецію ліпопротеїнів печінки, знижує їх рівень і негативно позначається на обміні ліпідів у організмі загалом [14, 16, 17].

Дослідження низки авторів показують, що оптимальне забезпечення потреби птиці вітаміном А в період інтенсивної яйцекладки позитивно впливає на її продуктивність і виводимість курчат [4, 5, 7]. Дефіцит цього вітаміну або його попередників у раціоні курей в репродуктивний період є причиною низки патологій ембріонального періоду розвитку [10].

Вітамін А є ліпофільною сполукою. Проникаючи в клітини, він структурно включається в ліпідну фазу мембран і проявляє модифікуючу дію на мембранні ліпіди [1]. Взаємодіючи з фосфоліпідами мембран, ретинол регулює активність численних мембранозв'язуючих білків, змінюючи їхню конформацію [8]. Ретинол також є потужним активатором функціонування генів [2, 17].

Як відомо, ліпіди та фосфоліпіди відіграють важливу роль в організмі птиці, їм належить також важливе значення в забезпеченні енергетичних і пластичних функцій [6].

Виходячи з вищесказаного, метою нашої роботи було дослідити вплив рівня вітаміну А у раціоні курей в репродуктивний період на ліпідний склад печінки та сироватки крові.

Дослідження проводили на чотирьох групах курей-аналогів 220-добового віку породи Шавер-579 на базі ТзОВ «Чортківська племптахофабрика». Утримання курей кліткове, з вільним доступом до корму і води. Основні параметри мікроклімату в приміщенні: температура повітря 17°С; відносна вологість повітря 65%; освітленість тривалістю 17 год на добу з інтенсивністю 17 лк. У кожній групі в окремій клітці було 10 курок і 1 півень. Птиця 1-ї (контрольної) групи отримувала стандартний комбікорм, збалансований за всіма елементами живлення згідно з нормами [11].

© Дух О., Вовк С., 2010

До комбікорму 2-ї, 3-ї та 4-ї дослідних груп курей додатково вводили вітамін А у кількості відповідно 1150; 2300; 4600 ІО на голову на добу.

У дослідженнях використовували вітамін А «Мікровіт™ А Супра 500» фірми «Adisseo» у вигляді добавки до комбікорму.

Дослідний період тривав 90 днів. У кінці дослідного періоду провели забій 5 курок з кожної групи. У печінці та сироватці крові, отриманих при забої птиці, визначали загальний вміст ліпідів за реакцією з фосфорнованіліновим реактивом за стандартним набором реактивів, вміст фосфоліпідів – за утворенням гідрофобного комплексу з феротіоціанатом амонію, і виражали в г/л для сироватки крові або в г/кг для гомогенату печінки [9]. Жирнокислотний склад визначали методом газорідинної хроматографії [13]. Отримані цифрові дані опрацьовували статистично.

Із даних, наведених на рис. 1, видно що вміст сумарних ліпідів у печінці курей дослідних груп, яким додатково вводили до раціону вітамін А, збільшується порівняно з печінкою птиці контрольної групи. Так, загальний вміст ліпідів у печінці курей у 2-й групі був більшим на 52%, у 3-й на 60,8%, а в 4-й групі на 64,1% порівняно з 1-ю групою ($P<0,01$).

Що стосується фосфоліпідів, то їхній рівень у печінці, отриманій від курей дослідних груп, також вищий, ніж у печінці птиці контрольної групи.

Зокрема, в печінці курей 2-ї групи вміст фосфоліпідів зріс на 57,4%, 3-ї – на 71,2%, а в печінці курей 4-ї групи – на 75,2% ($P<0,001$) порівняно з контролем.

Оскільки сироватка крові належить до найважливіших рідин із транспорту різних метаболітів ліпідного обміну, то вміст ліпідів у ній є дуже цінним інформативним показником при оцінці ліпідного обміну в організмі птиці загалом.

Проведеними нами дослідженнями встановлено (рис. 2), що у сироватці крові курей дослідних груп спостерігається збільшення загального вмісту ліпідів. Так, у сироватці крові курей 2-ї дослідної групи вміст сумарних ліпідів був більшим на 22,6% ($P<0,05$), 3-ї на 30,3% ($P<0,01$), а 4-ї – на 33,3% ($P<0,001$) порівняно з контрольною групою птиці.

Нами також показано (рис. 2), що рівень фосфоліпідів у сироватці крові курей 2-ї; 3-ї та 4-ї дослідних груп перевищував їхній рівень у сироватці птиці контрольної групи відповідно на 15,3% ($P<0,05$); 33,9% ($P<0,001$) і 44,1% ($P<0,001$).

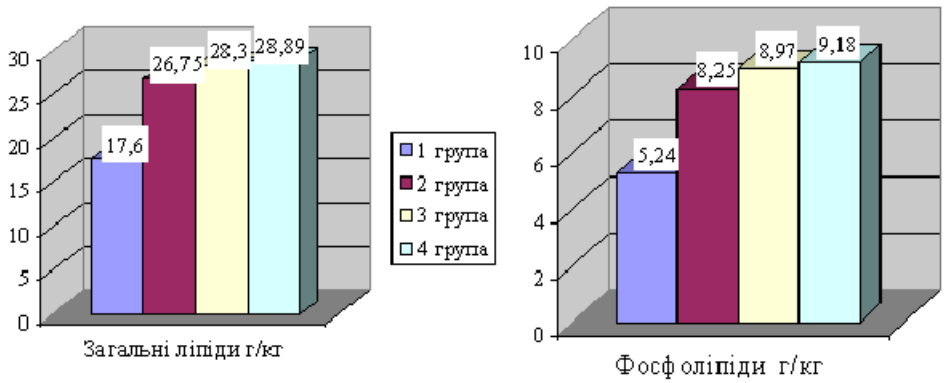

Рис. 1. Загальний вміст ліпідів і фосфоліпідів у печінці курей залежно від вмісту вітаміну А в раціоні (M±m, n=5).

Отримані нами раніше дані [3] вказують на те, що при додатковому введенні ретинолу до раціону в крові курей зменшується кількість продуктів ПОЛ. Ймовірно, збільшення кількості ліпідів у сироватці крові пов'язане з впливом вітаміну А на процеси переоксидації ліпідів, які є основним субстратом даного процесу.

Слід зауважити, що зміни у вмісті ліпідів і фосфоліпідів значно більшою мірою виражені у печінці, ніж у сироватці крові курей. Пояснення таких змін, очевидно, слід шукати в тому, що саме гепатоцити є першими клітинами, з якими вступають у взаємодію нутрієнти, які надходять в організм [12], а рівень ретинолу в печінці вищий, ніж у крові. Ймовірно, саме тому додаткове введення вітаміну А до раціону курей впливає на підвищення рівня сумарних ліпідів і фосфоліпідів у печінці більшою мірою, ніж на ці ж показники у крові.

З одержаних результатів в цілому випливає, що підвищення рівня вітаміну А в раціоні племінних курей у період інтенсивної яйценосності з 1150 до 4600 ІО на голову на добу є фактором оптимізації процесів ліпідного обміну в їхньому організмі та підвищення рівня сумарних ліпідів і фосфоліпідів у крові та печінці птиці.

Отримані нами дані свідчать (див. таблицю), що додаткове згодовування вітаміну А в раціоні курей-несучок впливає на зміни жирнокислотного складу ліпідів печінки. Цей вплив характеризується збільшенням рівня лінолевої кислоти (С18:2) в печінці на 8,9% у 2-й групі, на 36,37% у 3-й і на 30,22% у 4-й групі курей.

У складі ліпідів печінки курей 2-ї, 3-ї та 4-ї дослідних груп рівень арахідонової кислоти (С20:4) відповідно збільшився на 20,45; 34,4 і 33,11%, а рівень ліноленової кислоти (С18:3) був більшим на 3,91; 56,08; 50,86% відповідно, порівняно з контрольною групою. Рівень лінолевої кислоти (С18:2) був більшим на 8,86; 36,38 та 30,27% відповідно у 2-й, 3-й і 4-й групах порівняно з 1-ю групою.

Вміст пальмітинової кислоти (С 16:0) в печінці курей 2-ї, 3-ї та 4-ї груп порівнянно з контрольною групою був меншим на 12,8; 22,08 та 16,36% відповідно, а стеаринової кислоти (С 18:0) – на 13,45; 27,52; та 29,73% відповідно.

Відносна кількість насичених жирних кислот у ліпідах печінки 2-ї, 3-ї та 4-ї груп дослідних груп курей порівняно із контрольною групою зменшилася на 12; 26,37 і 20,39%, тоді як концентрація ненасичених жирних кислот зросла на 5,89; 9,97; 6,65% відповідно.

Загалом із отриманих нами даних видно, що рівень вітаміну А в раціоні племінних курей у період інтенсивної яйцекладки є істотним фактором впливу на процеси об-

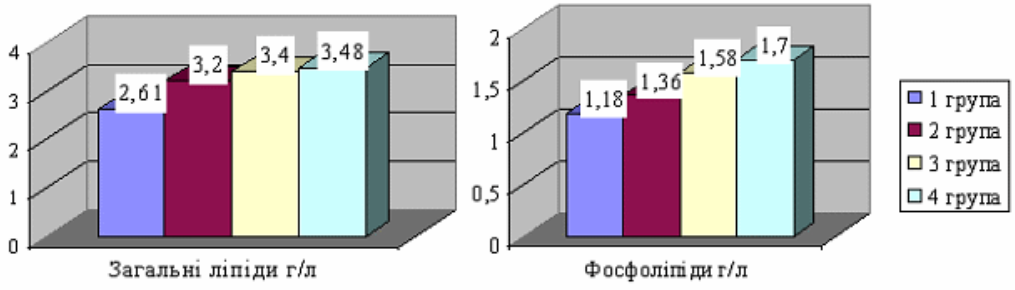

Рис. 2. Загальний вміст ліпідів і фосфоліпідів у сироватці крові курей залежно від вмісту вітаміну А в раціоні (M±m, n=5) .

Жирнокислотний склад ліпідів печінки курей-несучок, % (M±m, n=4)

Код жирної кислоти	Групи курей			
	1	2	3	4
12:0	0,09 ± 0,03	0,08 ± 0,02	0,10 ± 0,05	0,11 ± 0,03
14:0	0,15 ± 0,02	0,17 ± 0,01	0,14 ± 0,05	0,15 ± 0,04
16:0	23,46 ± 0,85	20,45 ± 0,52*	18,28 ± 0,56**	19,62 ± 0,81*
16:1 ω-7	0,19 ± 0,03	0,21 ± 0,05	0,17 ± 0,06	0,18 ± 0,03
18:0	11,35 ± 0,73	9,78 ± 0,56	8,19 ± 0,44**	7,94 ± 0,48**
18:1 ω-9	31,73 ± 1,23	32,82 ± 1,26	28,45 ± 1,28	27,14 ±1,12*
18:2 ω-6	18,55 ± 0,51	20,14 ± 0,39*	25,23 ± 0,23***	24,10 ± 0,25***
18:3 ω-3	2,30 ± 0,02	2,39 ± 0,07	3,59 ± 0,05***	3,47 ± 0,03***
20:0	0,21 ± 0,04	0,22 ± 0,02	0,15 ± 0,06	0,19 ± 0,04
20:1 ω-9	0,56 ± 0,06	0,50 ± 0,05	0,48 ± 0,07	0,50 ± 0,09
20:2 ω-9	0,33 ± 0,12	0,35 ± 0,07	0,30 ± 0,09	0,32 ± 0,05
20:3 ω-9	0,58 ± 0,03	0,63 ± 0,02	0,55 ± 0,06	0,61 ± 0,02
20:4 ω-6	3,08 ± 0,06	3,71 ± 0,11**	4,14 ± 0,16***	4,10 ± 0,13***
20:5 ω-3	0,84 ± 0,03	0,80 ± 0,06	0,81 ± 0,05	0,93 ± 0,03
22:5 ω-3	0,67 ± 0,08	0,76 ± 0,1	0,86 ± 0,07	0,88 ± 0,05
22:6 ω-3	3,90 ± 0,13	4,22 ± 0,07	4,67 ± 0,05	4,82 ± 0,12
24:1 ω-9	1,01 ± 0,12	0,97 ± 0,09	0,89 ± 0,08	0,94 ± 0,07
Насичені	35,31	30,8	26,96	28,11
Ненасичені	64,69	68,5	71,14	68,99
Мононенасичені	34,49	35,5	30,99	29,76
Поліненасичені	30,2	33	40,15	39,23

Примітка: У таблиці зірочками позначено статистично вірогідні різниці між рівнем жирної кислоти в досліджуваних тканинах курей дослідних груп порівняно з контролем: * – P<0,05; ** – P<0,01; – *** – P<0,001.

міну ліпідів і жирних кислот в організмі птиці, про що свідчать зміни їхнього рівня у печінці та крові.

На основі проведених досліджень можна зробити такі висновки:

Підвищення рівня вітаміну А в комбікормі племінних курей у період інтенсивної яйцекладки з 1150 до 4600 ІО на голову на добу дозозалежно підвищує вміст сумарних ліпідів і фосфоліпідів у їхній крові та печінці.

Загальний вміст ліпідів печінки дослідних груп курей збільшувався на 52–64,1% та на 22,6–33,3% в сироватці крові порівняно з контрольною групою.

За вмістом фосфоліпідів у печінці кури дослідних груп перевищували контрольну групу на 57,4–75,2%, а в сироватці крові – на 15,3–44,1%.

У складі ліпідів печінки дослідних груп порівняно з контрольною відзначено зростання рівня ненасичених жирних кислот, зокрема лінолевої кислоти (С18:2), ліноленової (С18:3) та арахідонової (С20:4), з одночасним зменшенням рівня насичених жирних кислот – стеаринової (С 18:0) та пальмітинової (С 16:0).

1. *Афанасьев Ю. И., Ноздрин В. И., Волков Ю. Т.* и др. Витамин А – регулирующий фактор процессов гистогенеза // Успехи совр. биологии. 1990. Т. 110. № 3(6). С. 410–418.

2. *В'юницька Л. В., Паливода К. О.* Гіпотези щодо механізму дії вітаміну А // Укр. мед. часопис. 2006. № 3. С. 33–38.
3. *Дух О. І., Вовк С. О.* Вміст продуктів перекисного окислення ліпідів і вітаміну Е в крові курей в залежності від рівня вітаміну А в раціоні // Біологічні і технологічні аспекти виробництва та переробки продукції тваринництва в контексті євроінтеграції: Матеріали міжнар. конф. Кам'янець-Подільський, 2009. С. 44–45.
4. *Іонов І. А.* Фізіологічний статус птиці в ембріогенезі та постнатальному онтогенезі в залежності від її А-, Е- та К-вітамінної забезпеченості: Автореф. дис. ... д-ра біол. наук. Харків, 1997. 32 с.
5. *Кондратюк В. М.* Перетравність корму, обмін речовин та продуктивні якості у перепелів за різних рівнів вітаміну А в комбікормі: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. К., 2004.18 с.
6. *Кононський О. І.* Біохімія тварин. К.: Вища шк., 2006. С. 62–93.
7. *Костецька К. В., Костецький І.Є., Зіле М.Г.* Роль природних каротиноїдів у формуванні серцево-судинної системи птахів // Біополімери і клітина. 2005. Т. 21. № 3. С. 250–257.
8. *Мещишен І. Ф., Пішак В. П., Григор'єва Н. П.* Біомолекули: структура та функції. Чернівці: Медик, 2003. С. 73–75.
9. *Пентюк А. А., Гуцол В. И., Яковлева О. А.* и др. Определение фосфолипидов по образованию гидрофобного комплекса с ферроцианатом аммония // Лаб. дело. 1987. № 6. С. 457–459.
10. *Прокудіна Н. О.* Морфофункціональні зміни у ембріогістогенезі та ранньому онтогенезі при надлишковому вживанні курями ретинолу та α-токоферолу: Автореф. дис. ... канд. вет. наук. Харків, 1997. 16 с.
11. Рекомендації з нормування годівлі сільськогосподарської птиці / За ред. Ю.О. Рябоконя. Бірки: НТМТ, 2005. 101 с.
12. *Тарасенко Л. М., Непорада К. С., Григоренко В. К.* Функціональна біохімія. Вінниця: Нова Книга, 2007. С. 90–97.
13. Тонкослойная и газожидкостная хроматография липидов: Методические указания // Стефаник М. Б., Скорохид В. И., Елисеева О. Г. и др. Львов, 1985. 27 с.
14. *Gatica L. V., Vega V. A. , Zirulnik F.* et al. Alterations in the lipid metabolism of rat aorta: effects of vitamin A deficiency// J. Vascular Research. 2006. Vol. 43. P. 602–610.
15. *Mitchell G. V., Seward C. R. , Spivey-Fox M. R.* Effect of Vitamin A Deficiency on Mitochondrial Lipids on Rat Liver // J. Nutrition**.** 1969. Vol. 97. P. 8–12.
16. *Oliveros L. B., Domeniconi M. A. , Vega V. A.* Vitamin A deficiency modifies lipid metabolism in rat liver // British J. Nutrition. 2007. Vol. 97. N 2. P. 263–272.
17. *Vega V., Anzulovich A., Varas S.* et al. Effect of nutritional vitamin A deficiency on lipid metabolism in the rat heart: Its relation to PPAR gene expression // Nutrition. 2009. Vol. 25. N 7. P. 828–838.

THE AMOUNT OF TOTAL LIPID AND PHOSPHOLIPID IN BLOOD AND LIVER OF HENS AT AN ADDITIONAL INSERTION OF VITAMIN A TO THE RATION

O. Duh, S. Vovk

Lviv National Agrarian University
1, V. Velykyi St., Lviv 80381, Ukraine
e-mail: olja_dykh@ukr.net

The article provides the results of research on the amount of total lipid and phospholipid in blood serum and liver of pedigree hens of breed Shaver-579 at a period of intensive eggs laying. A direct interdependence of the total lipid and phospholipid amount in blood and liver of hens and the amount of vitamin A that has been spent in feeding, which points out a tight correlation of this vitamin's amount in blood with the processes of metabolism of lipid and phospholipid in tissue, is established. Increasing of the unsaturated fatty acids level in total lipids amount of the liver of experimental hens along with the simultaneous decreasing of saturated fatty acids level has been noted.

Key words: pedigree hens, vitamin A, phospholipids, total lipids, fatty acids, liver, blood.

СУММАРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ЛИПИДОВ И ФОСФОЛИПИДОВ В КРОВИ И ПЕЧЕНИ КУР ПРИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ВВЕДЕНИИ ВИТАМИНА А В РАЦИОН

О. Дух, С. Вовк

Львовский национальный аграрный университет
ул. В. Великого, 1, Дубляны-Львов 80381, Украина
e-mail: olja_dykh@ukr.net

В статье приведены результаты исследований по содержанию суммарных липидов и фосфолипидов в сыворотке крови и печени племенных кур породы Шавер-579, в период интенсивной яйценоскости. Установлена прямая зависимость между содержанием суммарных липидов и фосфолипидов в крови и печени кур, и дозой скормленного им витамина А, что указывает на тесную связь уровня этого витамина в крови с процессами метаболизма липидов и фосфолипидов в тканях. Отмечен рост уровня ненасыщенных жирных кислот в составе суммарных липидов печени исследуемых кур, с одновременным уменьшением уровня насыщенных жирных кислот.

Ключевые слова: племенные куры-несушки, витамин А, фосфолипиды, суммарные липиды, жирные кислоты, печень, кровь.

Стаття надійшла до редколегії 10.02.10
Надійшла після доопрацювання 13.04.10
Прийнята до друку 23.04.10