

УДК: 636.53:577.115:577.125

ОНТОГЕНЕТИЧНІ ЗМІНИ ВМІСТУ ЗАГАЛЬНИХ ЛІПІДІВ ТА СПІВВІДНОШЕННЯ ЇХ КЛАСІВ У РІЗНИХ ОРГАНАХ КУРЕЙ-НЕСУЧОК

В. О. Кисців
inenbiol@mail.lviv.ua

Інститут біології тварин НААН, вул. В. Стуса, 38, м. Львів, 79034, Україна

Завданням було дослідити ліпідний склад тканин печінки, грудних м'язів, підшлункової залози та нирок курчат і курей-несучок різного віку для подальшої корекції раціонів годівлі курчат з метою нівелювання порушень метаболічних процесів, які виникають під час онтогенетичного розвитку. Дослід проведено на курах-несучках кросу Хайсекс коричневий, починаючи з 6-добового до 240-добового віку. Впродовж досліду проводили дослідження показників ліпідного обміну в організмі курчат 6-добового віку (розсмоктування залишкового жовтка), 30- (під час ювенальної линьки), 60- і 90-добового віку та у курей 120-добового віку (на початку яйцекладки), 150- і 240-добового віку. Ліпідний склад визначали методом хроматографії в тонкому шарі силікагелю, а вміст загальних ліпідів гравіметричним методом.

У результаті досліджень вмісту загальних ліпідів та окремих їх класів у вказаних тканинах у віковій динаміці встановлено, що найменша кількість загальних ліпідів спостерігалась у курочок 60-добового віку. До 150-добового віку, у зв'язку з початком яйцекладки, концентрація цих ліпідів зростала, за винятком грудного м'яза, у всіх досліджуваних тканинах. Вміст фосфоліпідів у тканинах печінки підвищувався до 60-ї доби, тобто протягом періоду інтенсивного росту організму, після чого знижувався, а в решті тканин утримувався на одному рівні. Вміст моно- і диацилгліцеролів зростав в усіх тканинах птиці до 60-ї доби, з поступовим незначним зниженням до 90–120 доби. Відносний вміст неетерифікованих жирних кислот був найбільшим у грудному м'язі молодняку на 30 добу розвитку, у печінці і нирках — на 90 добу. Починаючи з 120 доби, зміни співвідношення класів ліпідів були менш виражені.

Ключові слова: КУРЧАТА, КУРИ-НЕСУЧКИ, ОНТОГЕНЕЗ, ПЕЧІНКА, ГРУДНІ М'ЯЗИ, НИРКИ, ПІДШЛУНКОВА ЗАЛОЗА, ЛІПІДНИЙ СКЛАД

ONTOGENETIC PECULIARITIES OF TOTAL LIPIDS SPECTRUM AND THE RATIO OF THEIR CLASSES IN THE VARIOUS ORGANS OF LAYING HENS

V. O. Kystsiv
inenbiol@mail.lviv.ua

Institute of Animal Biology NAAS, Lviv, 38, Stus St., 79034, Ukraine

The objective was to investigate the lipid composition of liver tissue, breast muscles, pancreas and kidneys of laying hens during ontogeny for the further correction of chicken feed rations in order to neutralize metabolic disorders that occur during ontogenetic development. The experiment was conducted on Hisex Brown breed laying hens from 6-days to 240-days age. During the experiment studies were conducted on indices of lipid metabolism in the bodies of 6-days old chickens (residual yolk resorption), 30-days age (during the juvenile molt), 60 and 90- days age chickens and 120-days old hens (at the beginning of oviposition), 150 and 240-days age. The material for the studies were liver tissue, pectoral muscles, pancreas and kidneys. Lipid composition was determined by thin layer chromatography on silica gel.

The studies of patterns of change of total lipids and their individual classes in the age dynamics revealed that the lowest content of total lipids in these tissues was observed in 60-days age. By the 150-days age, in connection with the oviposition, the concentration of these lipids had increased, except for pectoral

muscles in all the studied tissues. The content of phospholipids in the liver had been increasing by the 60th day, ie in the period of intensive growth of the body, and then decreasing, and the rest of the tissues were kept at the same level. The content of mono- and diacylglycerols had been increasing in all tissues by the 60th day, with a gradual decrease by 90–120 days period. The relative content of nonesterified fatty acids was the largest in the breast muscle on the 30th day of the development; in the liver and kidney on the 90th day. Since the 120th day no significant changes had been occurred.

Keywords: LAYING HENS, ONTOGENESIS, LIVER, PECTORAL MUSCLE, KIDNEY, PANCREAS, LIPID COMPOSITION

ОНТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОБЩЕГО УРОВНЯ ЛИПИДОВ И СООТНОШЕНИЯ ИХ КЛАССОВ В РАЗНЫХ ОРГАНАХ КУР-НЕСУШЕК

В. О. Кисцив
inenbiol@mail.lviv.ua

Институт биологии животных НААН, ул. В. Стуса, 38, г. Львов, 79034, Украина

Целью исследований было изучить липидный состав тканей печени, грудных мышц, поджелудочной железы и почек кур-несушек в процессе онтогенеза для дальнейшей коррекции рационов кормления с целью нивелирования нарушений метаболических процессов, которые могут возникать во время роста и их развития. Опыт проведен на курах-несушках кросса Хайсекс коричневый с 6-суточного и до 240-суточного возраста. На протяжении этого периода проводили исследования показателей липидного обмена в организме цыплят 6-суточного возраста (рассасывание остаточного желтка), 30- (при ювенальной линьке), 60- и 90-суточного возраста и у кур 120- (начало яйцекладки), 150- и 240-суточного возраста. Липидный состав определяли методом хроматографии в тонком слое силикагеля. Общие липиды-гравиметрическим методом.

В результате изучения содержания общих липидов и отдельных их классов в возрастной динамике установлено, что наименьшее количество общих липидов в указанных тканях наблюдалось в 60-суточном возрасте. За исключением грудной мышцы, во время начала яйцекладки, концентрация общих липидов, возрастала во всех исследуемых тканях до 150-суточного возраста птицы. Уровень фосфолипидов в печени повышался до 60-суточного возраста, то есть в период интенсивного роста организма, после чего снижался. В остальных тканях концентрация этого класса липидов сохранялась на одном уровне. Концентрация моно- и диацилглицеролов возрастала во всех тканях до 60-суточного возраста, с незначительным снижением до 90–120 суток. Самое высокое содержание незэтерифицированных жирных кислот в грудных мышцах наблюдалось на 30 сутки развития птицы, а в тканях печени и почек на 90 сутки. После достижения птицей возраста 120 суток изменения всех классов липидов были не столь значительными.

Ключевые слова: КУРЫ-НЕСУШКИ, ЦЫПЛЯТА ОНТОГЕНЕЗ, ПЕЧЕНЬ, ГРУДНЫЕ МЫШЦЫ, ПОЧКИ, ПОДЖЕЛУДОЧНАЯ ЖЕЛЕЗА, ЛИПИДНЫЙ СОСТАВ

Серед пріоритетних завдань галузі птахівництва, окрім нарощування обсягів виробництва продукції та зниження її собівартості, все більшу увагу почали приділяти підвищенню якості продукції та наданню їй особливих властивостей [1–3]. Продукція повинна бути високоякісною, конкурентоспроможною і володіти заданими властивостями щодо вмісту поживних та біологічно активних речовин.

У тому числі продукція функціонального та оздоровчого призначення.

Водночас необхідно враховувати те, що птиця високопродуктивних кросів і ліній є особливо чутливою до негативного впливу технологічних та стресових чинників, які призводять до певних порушень обміну речовин і фізіологічних функцій. А тому, потреба в окремих поживних і біологічно активних речовинах вимагає уточнень [4, 5]. У зв'язку з цим,

назріла необхідність у системних дослідженнях фізіолого-біохімічних особливостей змін росту і розвитку птиці різних видів, що дасть можливість розробити методи регуляції метаболічних процесів в їх організмі та покращити якість продукції (яєць і м'яса).

Зокрема, вивчення закономірностей змін ліпідного обміну і його регуляції у птахів під час індивідуального розвитку становить інтерес у зв'язку з пошуком шляхів впливу на ріст, розвиток, функціональний стан організму, засвоєння поживних речовин корму, продуктивність та якість одержаної продукції [6–8]. Це пов'язано з важливими функціями ліпідів в організмі, а саме структурною, адже фосfolіпід та холестерол беруть участь у функціонуванні клітинних мембран і органел, а також резервною — оскільки триацилгліцероли в організмі виступають у ролі запасів метаболічної енергії [9]. Крім цього, показники ліпідного обміну у птахів можна використовувати в якості біохімічного і морфологічного критерію оцінки повноцінності годівлі, а

також для можливого прогнозування рівня продуктивності. Тому нашим завданням було дослідити ліпідний склад тканин печінки, грудних м'язів, підшлункової залози та нирок курчат і курей-несучок різного віку для подальшої корекції раціонів годівлі курчат.

Матеріали і методи

Дослід проведено на птиці кросу Хайсекс коричневий, починаючи з 6-добового до 240-добового віку. В умовах агрофірми «Беркут» Дрогобицького району, Львівської області, було сформовано промислове стадо курей у кількості 10 тис. гол. Птицю утримували в клітках, з вільним доступом до корму і води. Температурний і світловий режими відповідали рекомендованим нормам залежно від віку, а утримання птиці — існуючим технологічним вимогам. Вся птиця, відповідно до певного вікового періоду, одержувала повнораціонний комбікорм, збалансований за поживними і біологічно активними речовинами (табл. 1).

Таблиця 1

Склад і поживна цінність комбікормів

Компоненти корму	Вік птиці, днів				
	1–35	35–70	70–100	100–121	від 121
Кукурудза, %	50,5	55,00	40,00	21,50	43,00
Пшениця, %	5,4	5,40	31,70	42,20	15,00
Шрот соняшниковий, %	17,00	18,00	20,00	23,00	20,00
Соева макуха, %	13,5	11,00	-	3,50	-
Соевий шрот, %	3,00	-	4,00	-	2,30
Олія, %	1,5	1,00	-	1,50	1,40
М'ясо-кісткове борошно, %	5,5	6,00	-	-	7,00
Вапняк, %	1,1	1,10	1,80	5,50	9,00
Сіль, %	0,2	0,20	0,30	0,30	0,20
Монокальційфосфат, %	0,8	0,80	0,70	1,00	0,60
Добавка ВМА, %	1,5	1,50	1,50	1,50	1,50
<i>У 100 г комбікорму міститься, г:</i>					
Обмінної енергії, ккал	291,2	290,00	275	275,00	270,3
Сирого протеїну	20,45	19,05	16,00	17,00	17,00
Сирого жиру	4,93	3,60	2,85	4,94	4,5
Сирої клітковини	4,93	4,94	5,4	5,31	4,49
Лізіну	1,21	1,08	0,80	0,83	0,87
Метіоніну + цистину	0,78	0,49	0,36	0,43	0,43
Ca	1,03	1,1	1,00	2,20	3,8
P	0,7	0,53	0,42	0,43	0,49
Na	0,15	0,153	0,15	0,15	0,156

Впродовж дослідів проводили дослідження показників ліпідного обміну в організмі курчат 6- (розсмоктування залишкового жовтка), 30- (під час ювенальної линьки), 60- та 90-добового віку та у курей 120- (на початку яйцекладки), 150- і 240-добового віку. У вказані вікові періоди проведено забій птиці.

Для біохімічних досліджень відбирали проби печінки, грудних м'язів, підшлункової залози, нирок. Ліпіди із вказаних тканин екстрагували сумішшю хлороформ–метанол (2:1) за методом Фолча і визначали їх кількість ваговим методом [10], а співвідношення окремих класів ліпідів методом тонкошарової хроматографії [11]. Математичну обробку результатів опрацьовували статистично за допомогою пакету програм Statistica 6.0 і Microsoft Excel.

Результати й обговорення

Отримані результати, щодо вмісту загальних ліпідів і співвідношення їх окремих класів у тканинах курчат та курей свідчать про те, що їх концентрація у досліджувані вікові періоди була неоднаковою і мала певні особливості в різних тканинах (табл. 2).

У тканинах печінки вміст загальних ліпідів зменшувався до найнижчого рівня у 60-добових курчат ($27,8 \pm 1,8$ г/кг; $p < 0,001$) з поступовим зростанням до найвищого рівня у 150-добових курей ($64,4 \pm 0,5$ г/кг; $p < 0,001$). У тканинах підшлункової залози спостерігався вихід цього показника на плато з 6-добового віку з подальшим його зростанням у 90-добовому віці птиці та утриманням на одному рівні з 120- до 240-добового віку.

Найбільша концентрація загальних ліпідів у м'язах грудини була у 6-добових курчат ($48,8 \pm 1,4$ г/кг), поступово знижуючись з віком до рівня $14,0 \pm 1,7$ г/кг у 90-добових курчат. Загальний вміст ліпідів у нирках коливався в межах від

$19,2 \pm 1,4$ г/кг у птиці 30-добового віку до $67,6 \pm 0,7$ г/кг у 150-добових курчат.

Зниження рівня загальних ліпідів у тканинах на 30 та 60 добу відбувається під дією гормону росту, рівень якого в цей період зростає [12], це зумовлює інтенсивний ріст організму, а, отже, і збільшення витрат енергії на його розвиток.

Становить інтерес те, що, починаючи з 120-добового віку, вміст загальних ліпідів зростає у всіх тканинах ($p < 0,001$), що пов'язано з періодом початку яйцекладки, під час якого зростає естрогенна функція яєчників та активність синтетази жирних кислот [13], що обумовлює різке зростання синтезу ліпідів у печінці.

Щодо процентного співвідношення окремих класів ліпідів, то майже в усіх досліджуваних тканинах птиці в процесі росту спостерігалось підвищення концентрації фосfolіпідів та моно- і диацилгліцеролів до 60-добового віку, з наступним зниженням їх рівня до 90-добового віку. Виняток становили лише тканини нирок, де найвищий вміст фосfolіпідів спостерігався у 6-добовому віці й становив $33,68 \pm 0,81$ % з поступовим його зниженням до 90-добового віку до рівня $21,57 \pm 0,21$ %.

Як повідомляють деякі автори [13], в перші 20 днів росту курчат відбувається інтенсивний біосинтез фосфогліцероліпідів, в основному, за рахунок нейтральних фракцій у зв'язку з чим фосфогліцероліпіди стають домінуючою фракцією у тканинах печінки. Крім того, у період з 20- до 30-добового віку в фосфогліцероли посилено включається лінолева кислота, у той час, як у тригліцеридах 20-добових курчат її немає.

На 120 добу в усіх досліджуваних тканинах вміст фосfolіпідів був вищим, порівняно до тканин курочок 90-добового віку. Починаючи з 150 доби, відбувалося зниження рівня фосfolіпідів у тканинах підшлункової залози, яке продовжувалось аж до 240 доби.

Вміст загальних ліпідів та їх окремих класів у тканинах курей у віковому аспекті (M±m, n=5)

Показники	Вік птиці						
	6-добові	30-добові	60-добові	90-добові	120-добові	150-добові	240-добові
<i>Печінка</i>							
Заг. ліпіди, г/кг	46,0±0,9	41,6±1,7	27,8±1,8***	40,6±1,7***	57,6±1,0***	64,4±0,5***	42,8±0,4***
Фосфоліпіди, %	33,14±1,52	41,54±0,66***	55,29±0,80***	33,23±1,08***	34,68±0,55	34,87±0,47	34,27±0,26
Моно- і диацилгліцероли, %	10,19±1,20	14,61±0,60*	16,70±0,34*	10,69±0,71***	5,85±0,18***	5,39±0,30	15,60±0,65***
Вільний холестерол, %	16,78±1,05	8,31±0,55***	6,19±0,33*	11,30±0,70***	14,69±0,56**	11,42±0,38**	7,50±0,35***
НЕЖК, %	8,43±0,77	8,58±0,13	4,89±0,04***	15,17±0,41***	7,43±0,37***	7,26±0,25	9,00±0,18***
Триацилгліцероли, %	13,56±0,63	12,47±0,39	8,98±0,44***	16,26±0,32***	20,49±0,71***	24,75±0,24***	18,30±0,16***
Ефіри холестеролу, %	17,90±0,92	14,49±0,15**	7,94±0,40***	13,36±0,21***	16,86±0,57***	16,32±0,26	15,33±0,81
<i>Підшлункова залоза</i>							
Заг. ліпіди, г/кг	34,8±2,4	30,0±1,8	30,4±1,0	39,2±0,8***	47,6±0,2***	49,0±0,8	50,0±0,5
Фосфоліпіди, %	19,23±1,34	21,34±0,57	23,35±0,49	23,14±0,10	31,11±0,59***	29,15±0,50*	26,88±0,53*
Моно- і диацилгліцероли, %	7,58±0,40	15,59±0,24***	22,02±0,30***	12,34±0,48***	7,40±0,30***	9,46±0,46**	13,90±0,07***
Вільний холестерол, %	20,07±1,07	11,20±0,50***	14,75±0,44***	12,42±0,69*	8,35±0,33***	8,66±0,13	8,76±0,25
НЕЖК, %	17,71±1,55	15,79±0,43	13,98±0,30**	12,86±0,95	13,97±0,65	11,30±0,39**	8,89±0,23***
Триацилгліцероли, %	13,30±0,72	15,38±0,58	16,95±0,49	24,71±0,61***	29,78±0,35***	30,06±0,20	28,07±0,08***
Ефіри холестеролу, %	22,12±1,18	20,70±0,30	8,95±0,39***	14,52±0,37***	9,39±0,55***	11,38±0,36*	13,50±0,13***
<i>Грудний м'яз</i>							
Заг. ліпіди, г/кг	48,8±1,4	17,0±1,1***	18,2±1,6	14,0±1,7	23,4±0,4***	20,2±0,4***	13,4±0,5***
Фосфоліпіди, %	23,50±0,77	26,11±0,42*	26,00±1,17	22,57±0,26*	25,50±0,18***	27,20±0,64*	26,58±0,49
Моно- і диацилгліцероли, %	7,72±0,33	14,41±0,47***	17,87±0,73**	14,07±0,67**	15,31±0,47	13,62±0,13**	14,30±0,50
Вільний холестерол, %	14,90±0,84	9,07±0,60***	12,75±0,65**	12,75±0,81	11,47±0,31	13,18±0,27**	11,22±0,20***
НЕЖК, %	13,25±0,53	22,31±0,67***	15,22±0,30***	16,08±0,41	13,38±0,19***	11,28±0,56**	13,52±0,40*
Триацилгліцероли, %	18,73±0,42	15,95±0,26***	17,32±0,92	23,85±0,75***	21,51±0,56*	22,14±0,25	20,06±0,49**
Ефіри холестеролу, %	21,90±0,76	12,14±0,65***	10,85±0,64	10,68±0,48	12,82±0,29**	12,59±0,44	14,33±0,32*
<i>Нирки</i>							
Заг. ліпіди, г/кг	26,8±2,4	19,2±1,4*	22,4±0,7	31,2±1,0***	57,6±0,7***	67,6±0,7***	41,8±0,6***
Фосфоліпіди, %	33,68±0,81	25,93±0,51***	27,94±0,96	21,57±0,21***	29,79±0,45***	29,44±0,31	28,78±0,71
Моно- і диацилгліцероли, %	6,95±0,76	13,83±0,25***	18,27±1,15**	15,44±0,25*	11,82±0,71**	10,91±0,34	9,90±0,19*
Вільний холестерол, %	10,17±1,06	12,42±0,47	10,68±0,87	14,02±0,11**	14,24±0,40	12,52±0,36*	15,65±0,41***
НЕЖК, %	18,43±1,35	14,19±0,23*	10,70±0,24***	18,18±0,37***	12,75±0,84***	9,10±0,18**	13,64±0,46***
Триацилгліцероли, %	20,13±0,88	17,84±0,45*	14,39±0,43***	19,47±0,13***	19,83±0,41	26,19±0,42***	20,39±0,44***
Ефіри холестеролу, %	10,63±1,17	15,80±0,53**	18,02±0,37**	11,31±0,13***	11,57±0,56	11,85±0,44	11,64±0,72

Примітка: * —p < 0,05; ** —p < 0,01; *** —p < 0,001 — у порівнянні з попереднім віковим періодом

У той же час, рівень фосфоліпідів у м'язах збільшується у 150-добових курчат, порівняно до 120-добових, тоді як у тканинах печінки та нирок курчат рівень фосфоліпідів залишався стабільним з 120- до 150-добового віку і, відповідно, становив 34,27–34,87 % та 28,78–29,79 % проте він був нижчим, ніж у печінці курчат на 60 добу. Отже, наші дані співпадають з дослідженнями інших авторів про те, що з настанням статевої зрілості відбувається зниження рівня фосфоліпідів у тканинах печінки за рахунок інтенсивного їх поступлення у кров курей [13].

Обернена залежність спостерігалася щодо відносного рівня триацилгліцеролів, а саме: їх вміст у тканинах печінки, м'язів і нирок знижувався протягом росту курчат від шостої доби до шістдесятої з подальшим підвищенням рівня триацилгліцеролів аж до 150 доби.

Виняток з-поміж інших органів, становлять лише тканини грудного м'яза курчат, рівень триацилгліцеролів у якому був найнижчим у 30-добовому віці курчат і становив $15,95 \pm 0,26$ %. У подальшому відбувалося зниження концентрації триацилгліцеролів у 120-добовому віці на 2,34 % ($p < 0,05$), порівняно з м'язами 90-добових курчат. При цьому спостерігалось підвищення вмісту моно- і диацилгліцеролів на 1,24 % ($p < 0,05$).

У пік продуктивності (240 доба) в усіх тканинах вміст триацилгліцеролів був меншим, ніж у курчат у 150-добовому віці.

Вміст неетерифікованих жирних кислот (НЕЖК) протягом всього періоду росту курчат був нижчим у тканинах печінки, порівняно з іншими тканинами і коливався у межах від $4,89 \pm 0,04$ % у 60-добовому віці до $15,17 \pm 0,41$ % у 90-добовому віці.

Відомо, що неетерифіковані жирні кислоти під дією триацилгліцеролліпази вивільняються із триацилгліцеролів. Їх вміст тісно пов'язаний з енергозабезпеченістю організму і характеризує активність ліполізу, і тому за дефіциту енергетичних речовин посилюється ліполіз і рівень НЕЖК

зростає. У нашому випадку це підтверджується суттєвим зниженням моно- та диацилгліцеролів у печінці курчат на 90 добу, порівняно до 60-добових. Підвищення вмісту НЕЖК з 60-добового віку до 90-добового віку у тканинах печінки у 3,1 разу ($p < 0,001$), очевидно, можна пояснити їхнім накопиченням і використанням для подальшого розвитку яйцепроводу.

Крім того, встановлено істотні зміни і в тканинах нирок курчат, зокрема коли з 60-добового до 90-добового віку вміст неетерифікованих жирних кислот зріс на 8,1 % ($p < 0,001$).

У грудних м'язах на 30 добу росту птиці було встановлено найбільший вміст НЕЖК, який становив 22,31 %, що було більшим на 9,06 %, порівняно з птахами 6-добового віку. Протягом всього періоду росту знижувався вміст НЕЖК у тканинах підшлункової залози.

Вміст етерифікованого холестеролу був найвищим у 6-добових курчат і становив у тканинах печінки — $17,90 \pm 0,92$ %, підшлункової залози — $22,12 \pm 1,18$ %, грудному м'язі — $21,90 \pm 0,76$ % і найнижчим у 60-добових курчат й становив $7,94 \pm 0,40$; $8,95 \pm 0,39$; $10,85 \pm 0,64$, відповідно. Встановлено поступове зниження, у тканинах печінки, рівня етерифікованого холестеролу від 6 аж до 60 доби ($p < 0,01$ – $0,001$).

Як відомо, на початку першої декади життя курчат холестерол інтенсивно використовується наднирниками для синтезу кортикостероїдів [14], які мають важливе значення для адаптивно-трофічних процесів у нових умовах існування курчат. При цьому найнижчий вміст холестеролу у тканинах печінки був так само на 60 добу росту курчат.

Проте, в нирках курчат найвищий вміст етерифікованого холестеролу спостерігався на 60 добу і становив $18,02 \pm 0,37$ %. Ще одним ключовим періодом можна вважати 120 добу. Як видно з таблиці вміст холестеролу в тканинах печінки зріс в 1,77 разу ($p < 0,001$). Варто також відзначити що рівень

холестеролу в тканинах печінки поступово знижується аж до 240 доби.

Висновки

1. Дослідженням вмісту загальних ліпідів та окремих їх класів у віковій динаміці встановлено, що найменший рівень загальних ліпідів у досліджуваних тканинах спостерігався у курчат 60-добового віку. При цьому, у всіх тканинах, за винятком грудного м'яза, у зв'язку з початком яйцекладки, зростала концентрація загальних ліпідів до 150-добового віку.

2. Вміст фосfolіпідів у печінці птиці зростав до 60 доби, тобто в період інтенсивного росту організму, після чого знижувався, а в решті тканин утримувався на одному рівні. Рівень моно- і диацилгліцеролів зростав в усіх тканинах до 60 доби, з поступовим зниженням до 90–120 доби. Відносний вміст неестерифікованих жирних кислот був найбільшим у грудному м'язі на 30 добу розвитку, у печінці і нирках на 90 добу. З 120 доби зміни співвідношення класів ліпідів були менш виражені.

Перспективи подальших досліджень. Виходячи з отриманих даних, подальші дослідження будуть спрямовані на проведення корекції ліпідного живлення в період інтенсивного росту птиці, починаючи з 60- і до 120-добового віку, у зв'язку із зниженням у цей період рівня загальних ліпідів і посиленням синтезу фосfolіпідів.

1. Voloshin R. V. Vmist vitaminu E ta produktiv perekisnogo okisnennya lipidiv u pechintsy i skeletnih myazah kurchat-broyleriv za riznogo vmistu yogo v ratsioni [The content of vitamin E and POL products in liver and skeletal muscles of broilers under its different dietary level]. *Nauk. visn. Lvivs. natsion. akad. vet. med. im. S. Z. Gzhitskogo — Scientific Messenger Of Lviv National Academy of Veterinary Medicine named after S. Z. Gzhitskiy*, 2006, 8, (2), pp. 23–26 (in Ukrainian).

2. Tshishka T. Ot chego zavisit kachestvo belka i zheltka? [What determines the quality of the albumen and yolk?]. *Efektivne ptahivnitstvo — Efficient poultry*, 2006, 11, pp. 14–17 (in Ukrainian).

3. Grabovskyi S. S. Vmist okremih klasiv lipidiv u krovi kurchat-broyleriv pri peredzabynomu stresi [Some lipid classes content in broiler chickens blood at pre-slaughter stress]. *Biolohiia tvaryn — The Animal Biology*, 2013, 15 (4), pp. 24–31 (in Ukrainian).

4. Leeson S. Vitamin requirements: is there basis for re-evaluating dietary specifications? *Poultry Sc.*, 2007, 63 (2), pp. 255–266.

5. Velichko O. Kachestvo pishchevyh yaits v zavisimosti ot razlichnyh istochnikov zhirov v ratsionah [Efficiency of addition of different sources of fat in diets on quality of hen eggs]. *Ptitsevodstvo — Aviculture*, 2010, 10, pp. 34–37 (in Russian).

6. Dal Bosco A., Mugnai C., Ruggeri S., Mattioli S., Castellini C. Fatty acid composition of meat and estimated indices of lipid metabolism in different poultry genotypes reared under organic system. *Poult Sci.*, 2012, 91 (8), pp. 2039–2045.

7. Zanini S.F., Torres C.A., Bragagnolo N., Turatti J.M., Silva M.G., Zanini M.S. Evaluation of the ratio of omega-6: omega-3 fatty acids and vitamin E levels in the diet on the reproductive performance of cockerels. *Arch. Tierernähr.*, 2003, 57 (6), pp. 429–442.

8. Bogomolova P.A. Stimulyator dlya kur [Stimulant for hens]. *Ptitsa i ptitseprodukty — Poultry and poultry products*, 2006, 5, pp. 16–20.

9. Fisinin V. I., Zhuravlev I. V., Aydynyan T.G. *Embrionalnoe razvitie ptitsy [Embryonic development of poultry]*. Moscow, Agropromizdat, 1990. 239 p. (In Russian)

10. Folch J., Lees M., Stauley G. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues [text]. *J. Biol. Chem.*, 1957, V. 226, P. 497.

11. Kates M. *Techniques of lipidology*. Amsterdam, Elsevier, 1986. 451 p.

12. Akiba Y., Jensen L.S. Temporal effect of change in diet composition on plasma estradiol and thyroxine concentrations and hepatic lipogenesis in laying hens. *J Nutr.*, 1983, 113 (10), pp. 2078–84.

13. Terteryan E. E. *Lipidnyy obmen u kur v postnatalnom ontogeneze i pri ispolzovanii biologicheskii aktivnykh dobavok*. Avt.diss doktora biologichnih nauk [Lipid metabolism in chickens in postnatal ontogenesis and with using dietary supplements. Dr. biological sci. Avt.diss.]. Moscow, 1988. 30 p. (In Russian)

14. Kislyuk S. M. *Stimulyatsiya funktsii kory nadpochechnikov v kriticheskie periody ontogeneza kak sposob povysheniya produktivnosti domashnih kur*. Avt.diss kandydata biologichnih nauk [Stimulation of adrenocortical function during critical periods of ontogenesis as a way of increasing the productivity of domestic chickens. Dr. biological sci. Avt.diss.]. Borovsk, 1981. 22 p. (In Russian).