

А. О. БУГАЙ, кандидат ветеринарних наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ,

ФУНКЦІОНАЛЬНО АКТИВНІ ЛІПІДИ БАЗОЛАТЕРАЛЬНИХ МЕМБРАН АБСОРБЦІЙНИХ ЕНТЕРОЦИТІВ ПОРОЖНЬОЇ КИШКИ КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ ЗА ДІЇ ЛІКОПЕНУ

Досліджено ліпідний склад базолатеральних мембран абсорбційних клітин порожньої кишки курчат-бройлерів за дії лікопену у постнатальному періоді онтогенезу. Встановлено зниження вмісту сфінгомієліну, міристинової кислоти, зростання вмісту фосфатидилінозиту та арахідонової кислоти, що свідчить про підвищення функціонального статусу абсорбційних ентероцитів.

Ключові слова: курчата-бройлери, абсорбційні ентероцити, плазмолема, фосфоліпіди, жирні кислоти.

Ліпіди – основний формоутворюючий елемент плазматичних мембран клітин, в тому числі і абсорбційних ентероцитів. Ліпідні молекули є не тільки структурними блоками мембранного бішару, а й виконують функції регуляторних речовин, наприклад, трансдукторів сигналу, тощо [4, 7, 12], що відіграє важливу роль у процесах травлення та всмоктування.

Нашими попередніми дослідженнями показано зниження функціонального стану організму курчат-бройлерів в онтогенезі, що в тій чи іншій мірі зумовлено і певними перебудовами структурно-функціональної організації плазмолем абсорбційних ентероцитів [1-3]. Також було встановлено стимулюючий вплив лікопену на активність ферментів та транспортерів плазмолем абсорбційних ентероцитів, що потребує детального дослідження механізму дії лікопену.

Метою нашої роботи було вивчення вікової динаміки функціонально активних ліпідних сполук базолатеральних мембран абсорбційних клітин порожньої кишки курчат-бройлерів за впливу лікопену.

Матеріали та методи. Дослідження проводились на кафедрі терапії і клінічної діагностики Національного університету біоресурсів і природокористування України в травні–липні 2009 р.

Об'єктом дослідження були курчата-бройлери кросу “Конкурент-3” 14–42 добового віку, що утримувались у клітках з 1-добового віку на збалансованому за поживними речовинами раціоні, який змінювався згідно технологічного графіку. Курчатам дослідної групи, починаючи з 5-добового віку, щодоби перорально вводили розчин лікопену в соняшниковій олії (кількість від 0,1 до 0,5 мл) у встановленій оптимальній дозі. Курчатам контрольної групи аналогічним шляхом вводили соняшникову олію.

Для визначення складу ліпідної компоненти базолатеральних мембран (БМ) абсорбційних ентероцитів проводили забій курчат у віці 14, 21, 28, 35 та 42 доби. Евтаназію курчат проводили шляхом декапітації, вранці, без попереднього голодування, після чого видаляли порожню кишку, промивали її фізіологічним розчином

(NaCl–HEPES, pH 7,4). Абсорбційні ентероцити порожньої кишки отримували хімічним (ЕГТО/цитрат) методом [1-3], БМ цих клітин отримували Mg^{2+} -преципітацією після попереднього виділення АМ диференційним центрифугуванням [1-3]. Екстракцію ліпідів БМ проводили методом Блая-Дайера, фосfolіпіди (ФЛ) фракціонували шляхом двомірної тонкошарової хроматографії на силікагелі [2], визначення жирнокислотного складу БМ проводили газохроматографічним методом [1].

Статистичну обробку результатів проводили з використанням пакетів програм Excel – 97 і Statistica 6.0.

Результати дослідження. Результати проведених досліджень передбачають підвищення функціональної активності БМ ентероцитів порожньої кишки курчат-бройлерів за дії лікопену, що зумовлено кількісними змінами функціональних ліпідів цього макромолекулу.

Основними функціональними ФЛ БМ абсорбційних клітин курчат-бройлерів є фосфатидилінозитол (ФІ) та сфінгомієлін (СМ), які виступають в якості регуляторів ряду фізіологічних процесів в ентероцитах (рецепція, трансдукція сигналу, регуляція клітинного циклу, тощо). Так, вікова динаміка вмісту СМ в БМ абсорбційних клітин курчат-бройлерів характеризується зростанням від 14 до 42 доби вирощування у 1,19 рази ($P < 0,05$) (табл. 1). При цьому, у період від 21 до 35 встановлено найбільш виражене зростання показника – у 1,33 рази ($P < 0,05$), а у період з 35 до 42 доби відмічено зниження вмісту СМ в 1,07 рази ($P < 0,05$). Виявлену динаміку вмісту СМ в БМ абсорбційних ентероцитів курчат-бройлерів пояснюється зниженням функціонального статусу цих клітин з віком (фізіологічний процес старіння) [5, 7, 13]. Альтернативним поясненням цього явища є компенсаторне зростання вмісту СМ як стабілізатора бішарової структури БМ [12] внаслідок підвищення концентрації ЛФЛ у встановлений період онтогенезу.

Вікова динаміка вмісту ФІ в АМ абсорбційних клітин курчат-бройлерів характеризується зниженням від 14 до 42 доби вирощування у 1,15 рази ($P < 0,05$) (табл. 1).

Таблиця 1

Вміст сфінгомієліну (%) та фосфатидилінозитолу (%) в БМ абсорбційних клітин курчат-бройлерів за дії лікопену впродовж їх вирощування, ($M \pm m$, $n=4$)

Вік, діб	Сфінгомієлін		Фосфатидилінозитол	
	контрольна група	дослідна група	контрольна група	дослідна група
14	12,80±0,33	11,01±0,45*	4,74±0,08	5,03±0,08*
21	12,36±0,37	10,05±0,38*	4,18±0,08	5,29±0,10*
28	14,72±0,32	4,69±0,27*	4,91±0,07	9,39±0,11*
35	16,43±0,22	4,82±0,21*	4,69±0,08	6,42±0,12*
42	15,21±0,22	5,04±0,20*	4,01±0,08	6,41±0,12*

Примітка: * - дані вірогідні ($P < 0,05$) між показниками контрольної і дослідної груп курчат-бройлерів одного віку.

Встановлена динаміка має хвилеподібний паттерн з двома періодами зниження вказаного показнику – на 21 добу та 35 добу вирощування – у 1,12 ($P < 0,05$) та 1,18 рази ($P < 0,05$) відповідно. Зростання вмісту ФІ в БМ абсорбційних клітин курчат-бройлерів – у 1,17 рази ($P < 0,05$) спостерігалось лише на 28 добу вирощування. Зважаючи на встановлене нами раніше зниження ферментативної активності БМ ентероцитів порожньої кишки після 28 доби вирощування курчат-бройлерів [3], феномен тимчасового зростання вмісту ФІ, ймовірно, має компенсаторний характер і потребує подальших досліджень.

Дія лікопену на організм 14-добових курчат-бройлерів призводить до зниження у порівнянні з контролем вмісту СМ в БМ абсорбційних клітин в 1,14 рази ($P < 0,05$) (див. табл. 1). Вікова динаміка цього показника характеризується зниженням від 14 до 42 доби вирощування у 2,2 рази ($P < 0,05$), завдяки чому різниця щодо вмісту СМ в БМ абсорбційних клітин курчат контрольної та дослідної групи збільшується від 14% (на 14 добу, $P < 0,05$) до 70% (на 28-42 добу, $P < 0,05$). Ймовірно, відзначений феномен свідчить про зменшення інтенсивності апоптозу абсорбційних клітин за впливу лікопену

Вміст ФІ в БМ абсорбційних ентероцитів 14-добових курчат-бройлерів дослідної групи збільшився у порівнянні з контролем у 1,06 рази ($P < 0,05$) (див. табл. 1). Вікова динаміка цього показника за дії лікопену характеризується збільшенням у 1,27 рази ($P < 0,05$), завдяки чому вміст ФІ в БМ абсорбційних клітин курчат-бройлерів дослідної групи є вищим за контроль впродовж всього періоду спостереження у 1,3-2 рази ($P < 0,05$). На нашу думку, вищий вміст ФІ в бішарі БМ абсорбційних ентероцитів курчат-бройлерів за дії лікопену передбачає високий фізіологічний статус цих клітин.

Жирні кислоти, які входять до складу мембранних ФЛ, не тільки зумовлюють параметри плинності бішару, а й модулюють активність ензимів та транспортерів, вступають в якості вторинних месенджерів та трансдукторів сигналу. Так, вікова динаміка ЖК складу БМ абсорбційних клітин порожньої кишки курчат-бройлерів характеризується поступовим зростанням співвідношення між насиченими та ненасиченими ЖК на 8% від 14 до 42 діб вирощування. Відмічена динаміка насамперед зумовлена віковим зниженням вмісту ненасичених ЖК від 14 до 42 доби вирощування курчат-бройлерів, а саме олеїнової – в 1,3 рази ($P < 0,05$) та пальмітоолеїнової ($C_{16:1}$) – в 1,8 рази ($P < 0,05$). Тобто, серед ненасичених ЖК найбільш виражене зниження вмісту виявлено для моноєнових ЖК – у 1,4 рази ($P < 0,05$), менш виражене – для триєнових у 1,2 рази ($P < 0,05$). В той же час, вміст дисєнових ЖК в БМ абсорбційних клітин курчат-бройлерів підвищився в 1,2 рази ($P < 0,05$) від 14 до 42 доби вирощування. Слід підкреслити, що найбільш виражене зниження вмісту моноєнових та зростання вмісту дисєнових ЖК – в 1,3 рази ($P < 0,05$) – відмічено у період від 28 до 35 діб вирощування. Це дає змогу вважати вказаний віковий період ключовим у морфофункціональній перебудові ацильної композиції БМ абсорбційних ентероцитів курчат-бройлерів. Також ми вважаємо, що феномен досить високого вмісту дисєнових ЖК у мембранному бішарі БМ впродовж усього періоду вирощування курчат-бройлерів пов'язаний з важливою функцією цих ЖК у генезі плазмолем абсорбційних ентероцитів.

Упродовж всього досліджуваного періоду вміст у БМ абсорбційних ентероцитів курчат-бройлерів міристинової кислоти збільшився у 1,2 рази, що, ймовірно,

призводить до підвищення інтенсивності парацелюлярного шляху транспорту речовин [6, 8] і може бути компенсаторним механізмом щодо збереження певного потоку нутрієнтів за умов вікового зниження експресії ряду транспортерів низькомолекулярних речовин [6, 12]. Альтернативне пояснення відміченому феномену полягає у зниженні бар'єрної функції порожньої кишки з віком.

Вікова динаміка загального вмісту ПНЖК в БМ абсорбційних клітин порожньої кишки курчат-бройлерів, на противагу АМ, характеризується збільшенням від 14 до 42 доби вирощування в 1,2 раза ($P < 0,05$). Відмічений факт є черговим доказом впорядкованого полярного транспорту речовин, що використовуються для побудови структурних одиниць в ентероцитах. При цьому вірогідне зростання суми ПНЖК, а також вмісту n-6 ПНЖК у мембранному бішарі БМ абсорбційних клітин встановлено від 21-ї до 28-ї діб (на 5%, $P < 0,05$) та від 28-ї до 35-ї діб (в 1,3 раза, $P < 0,05$) вирощування. В той же час, вікова динаміка вмісту n-3 ПНЖК характеризується зниженням в 1,15 раза ($P < 0,05$), причому цей показник вірогідно змінюється лише від 35-ї до 42-ї діб вирощування курчат (в 1,14 раза, $P < 0,05$). Оскільки існує думка [8, 10], що n-3 ПНЖК позитивно впливають на транспорт глюкози в ентероцитах, вікове зниження цього показника може призводити до зменшення надходження цього метаболіту до організму і потребує детального вивчення.

Вікова динаміка індексу n-6 ПНЖК/n-3 ПНЖК в БМ абсорбційних клітин порожньої кишки курчат-бройлерів характеризується збільшенням від 14-ї до 42-ї діб вирощування в 1,4 раза ($P < 0,05$). Найбільш виражені зміни співвідношення між n-6 ПНЖК та n-3 ПНЖК встановлені у період від 21-ї до 42-ї діб вирощування курчат-бройлерів.

Таблиця 2

Вміст поліненасичених жирних кислот (ПНЖК) в БМ абсорбційних клітин курчат-бройлерів за дії лікопену, $M \pm m$, n=4.

Вік, діб	Загальний вміст ПНЖК, %		Вміст n-6 ПНЖК, %		Вміст n-3 ПНЖК, %		Індекс n-6 ПНЖК/n-3 ПНЖК, од.	
	кон-троль	дослід	кон-троль	дослід	кон-троль	дослід	кон-троль	дослід
14	30,52± 0,42	40,65± 0,62*	29,50± 0,42	39,01± 0,61*	1,022± 0,014	1,279± 0,013*	28,87± 0,60	30,51± 0,38*
21	30,44± 0,72	36,12± 0,71*	29,41± 0,72	34,84± 0,71*	1,034± 0,002	1,094± 0,013*	28,45± 0,12	31,87± 0,88*
28	29,20± 0,51	32,75± 0,30*	28,15± 0,52	31,80± 0,50*	1,044± 0,011	0,950± 0,005*	26,99± 0,63	33,48± 0,65*
35	37,21± 0,63	30,77± 0,35*	36,21± 0,65	29,88± 0,35*	0,998± 0,021	0,892± 0,012*	36,36± 1,34	33,53± 0,76
42	36,35± 0,85	30,46± 0,30*	35,49± 0,86	29,62± 0,31*	0,861± 0,006	0,840± 0,005*	41,23± 1,18	35,28± 0,57*

Примітка: * - дані вірогідні ($P < 0,05$) між показниками контрольної і дослідної груп курчат-бройлерів одного віку

Впродовж всього досліджуваного періоду вирощування курчат-бройлерів вміст арахідонової кислоти ($C_{20:4\ n-6}$) в БМ абсорбційних клітин порожньої кишки курчат-бройлерів вірогідно не змінився (рис. 2). При цьому встановлено період поступового зростання показника від 14-ї до 35-ї діб вирощування в 1,25 раза ($P<0,05$) і період різкого зниження показника на 42 добу життя курчат – у 1,20 раза ($P<0,05$). З огляду на факт активації арахідоною кислотою ряду ферментів (особливо транспортних АТФаз) та каналів [9], збереження її досить сталого вмісту в БМ абсорбційних клітин курчат-бройлерів впродовж всього періоду вирощування є біологічною необхідністю.

Використання лікопену курчатам-бройлерам призводить до зменшення у порівнянні з контролем вмісту насичених ЖК (у 1,16 раза, $P<0,05$), збільшення вмісту ненасичених ЖК (у 1,15 раза, $P<0,05$) та співвідношення між ними (в 1,30 раза, $P<0,05$) у БМ абсорбційних ентероцитів курчат-бройлерів 14-добового віку. Тобто, плинність фосфоліпідного бішару БМ абсорбційних клітин порожньої кишки курчат-бройлерів за дії лікопену з віком знижується значно більше, ніж у птиці контрольної групи. Для пояснення цього явища необхідні подальші дослідження.

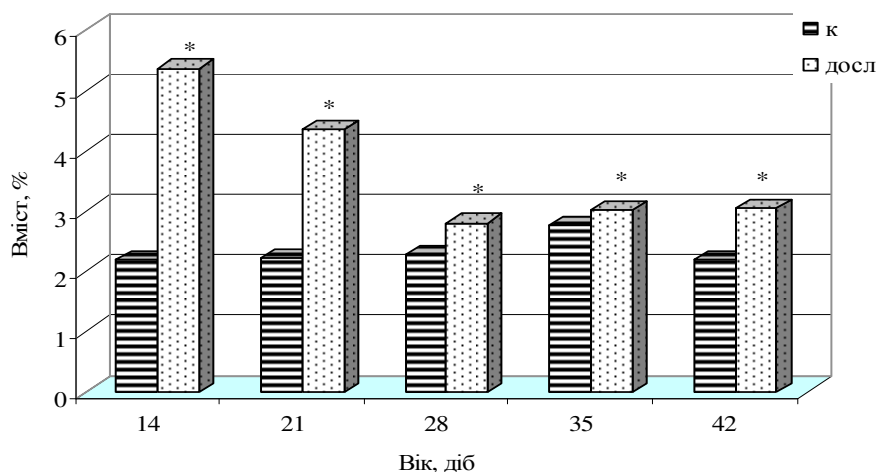


Рис. 1. Вміст арахідонової кислоти ($C_{20:4\ n-6}$) в БМ абсорбційних клітин порожньої кишки курчат-бройлерів за дії лікопену.

Примітка: * – $P < 0,05$ – дані вірогідні між показниками контрольної і дослідної груп курчат-бройлерів одного віку.

Застосування лікопену в період від 14-ї до 42-ї діб вирощування курчатам-бройлерам призводить до зниження в вмісту в БМ абсорбційних клітин порожньої кишки ліноленої кислоти ($C_{18:3\ n-3}$) в 1,55 раза ($P<0,05$) та пальмітоолеїнової ($C_{16:1}$) – у 1,70 раза ($P<0,05$). Також встановлено зниження вмісту лінолевої кислоти ($C_{18:2\ n-6}$) в 1,12 раза ($P<0,05$), що не характерно для птиці контрольної групи. Примітно, що за дії лікопену вміст олеїнової кислоти ($C_{18:1\ n-9}$) у БМ абсорбційних клітин курчат-бройлерів від 14-ї до 42-ї діб вірогідно не змінився, чого не відмічено в контролі.

Ми вважаємо, що збереження досить сталого вмісту олеїнової кислоти фосфоліпідному бішарі не призводить до вираженого зниження функціональних властивостей останнього [3]. Також слід зазначити, що присутність в ентероцитах олеїнової кислоти у досить високій кількості позитивно впливає на комплекс транспортних процесів завдяки індукції HNF-4 [11].

За дії лікопену виявлено зменшення порівняно з контролем вмісту моноенових ЖК у фосфоліпідному бішарі БМ абсорбційних клітин порожньої кишки 14-добових курчат-бройлерів в 1,12 раза ($P < 0,05$), збільшення вмісту диєнових та триєнових ЖК у 1,25 раза ($P < 0,05$). За впливу лікопену вікова динаміка моноєнових ЖК характеризується сталістю, диєнових та триєнових ЖК – зменшенням у 1,20 раза ($P < 0,05$) та 1,34 раза ($P < 0,05$) відповідно впродовж 14–42 діб вирощування курчат-бройлерів. Тобто, лише вікові зміни вмісту триєнових ЖК у БМ абсорбційних клітин порожньої кишки курчат-бройлерів як контрольної, так і дослідної груп є аналогічними за тенденцією. Для інших класів ненасичених ЖК ця динаміка є протилежною.

Вміст довголанцюгових ЖК у БМ абсорбційних клітин порожньої кишки 14-добових курчат-бройлерів за дії лікопену підвищився у порівнянні з контролем у 2,50 раза ($P < 0,05$) (див. рис. 2). Не виключено, що це явище поряд зі значним підвищенням вмісту ненасичених ЖК, може вказувати на активацію десатуразної системи за короткотермінової дії лікопену. Вікова динаміка вмісту довголанцюгових ЖК у БМ абсорбційних клітин порожньої кишки за дії лікопену характеризується значним зниженням від 14-ї до 42-ї діб вирощування – в 1,40 раза ($P < 0,05$), що є явищем протилежним за тенденцією порівняно з контролем. Проте майже в усі періоди спостереження вміст довголанцюгових ЖК у БМ абсорбційних клітин порожньої кишки курчат дослідної групи був вищий за контроль у 1,19–2,20 рази ($P < 0,05$) і тільки у 35-добовій птиці не було встановлено вірогідної різниці цього показника між групами. Таким чином, описані факти можуть бути підтвердженням нашої гіпотези щодо стимулювання лікопеном елонгазно-десатуразного комплексу ЖК.

Важливим моментом впливу лікопену на ЖК склад БМ абсорбційних клітин 14-добових курчат-бройлерів є зменшення порівняно з контролем вмісту міристинової кислоти ($C_{14:0}$) в 1,45 раза ($P < 0,05$). Зменшення вмісту в мембранному бішарі ЖК з невеликою довжиною вуглецевого ланцюга призводить до збільшення його стабільності [7, 12]. Вікова динаміка вмісту міристинової кислоти в БМ абсорбційних клітин порожньої кишки курчат-бройлерів дослідної групи характеризується збільшенням від 14-ї до 42-ї діб вирощування, як і в контролі, проте більш вираженим – у 1,40 раза ($P < 0,05$). Ймовірно, це призводить до посилення інтенсивності парацелюлярного транспорту речовин, не виключено – внаслідок вікового зниження активності транспортерів нутрієнтів. Однак, незважаючи на встановлену тенденцію, впродовж всього дослідного періоду вміст міристинової кислоти в БМ абсорбційних ентероцитів порожньої кишки курчат-бройлерів дослідної групи є нижчим за контроль у 1,30–1,50 раза ($P < 0,05$).

Загальний вміст ПНЖК та вміст n-6 ПНЖК у БМ абсорбційних клітин порожньої кишки 14-добових курчат-бройлерів за дії лікопену вищий в 1,30 раза ($P < 0,05$). Вікова динаміка цього показника, в протигагу від контролю, характеризується зниженням у 1,25 раза ($P < 0,05$). Тому до 28-ї доби вирощування птиці цей показник

є вищим в досліді (в 1,12-1,20 рази, $P<0,05$), а після 28-ї доби – в контролі (в 1,70 рази, $P<0,05$).

Вміст n-3 ПНЖК у БМ абсорбційних клітин порожньої кишки 14-добових курчат-бройлерів за дії лікопену збільшився у порівнянні з контролем у 1,25 рази ($P<0,05$). Вікова динаміка цього показника, як і в контролі, характеризується зниженням, проте більш вираженим – в 1,34 рази ($P<0,05$). Тому до 21-ї доби вирощування птиці цей показник є вищим у досліді (в 1,06-1,25 рази, $P<0,05$), а після 21 доби – в контролі (до 11%, $P<0,05$). Феномен більш низького вмісту n-6 ПНЖК та n-3 ПНЖК у БМ абсорбційних клітин порожньої кишки курчат-бройлерів за дії лікопену впродовж другої половини вирощування порівняно з контролем потребує подальших досліджень і, ймовірно, пов'язаний з більш інтенсивним окисленням мембранних ліпідів базолатерального макродомену [6] та віковим зниженням активності десатураційної системи.

Описані зміни вмісту n-6 ПНЖК та n-3 ПНЖК у БМ абсорбційних клітин порожньої кишки курчат-бройлерів призводить до зростання порівняно з контролем індексу n-6 ПНЖК/n-3 ПНЖК у 1,05 рази ($P<0,05$). Вікова динаміка цього показника в досліді аналогічна контролю і характеризується зростанням у 1,15 рази ($P<0,05$).

Показово, що застосування лікопену призводить до зростання порівняно з контролем вмісту арахідонової кислоти ($C_{20:4\ n-6}$) у БМ абсорбційних клітин порожньої кишки 14-добових курчат-бройлерів у 2,40 рази ($P<0,05$). Це вказує на вищу функціональну активність БМ з огляду на регуляторну роль арахідонату [9]. Вікова динаміка вмісту арахідонової кислоти в БМ абсорбційних клітин курчат-бройлерів дослідної групи характеризується зниженням, як і в контролі, проте більш вираженим – у 1,40 рази ($P<0,05$). Незважаючи на таку вікову динаміку, вміст арахідонової кислоти за дії лікопену є вищим за контроль впродовж 21-42 днів вирощування курчат в 1,1-2,0 рази ($P<0,05$).

Висновки. Проведені дослідження розкривають окремі механізми дії лікопену на організм курчат-бройлерів. Застосування лікопену призводить до певних кількісних перетворень у складі функціонально активних ліпідів бішару базолатеральних мембран абсорбційних клітин, що зумовлює раніше відмічене підвищення активності мембрано-зв'язаних ензимів, транспортерів, а також зростання функціонального стану епітеліоцитів порожньої кишки.

1. Бугай А. Жирнокислотний склад апікальних мембран абсорбційних ентероцитів порожньої кишки курчат-бройлерів за дії лікопену / А. Бугай, М. Цвіліховський, Р. Толстих // Науковий вісник ЛНАВМТБТ ім. С.З. Гжицького. – 2010. – Т. 12, № 2 (44), Ч. 2. – С. 3-13.

2. Бугай А. Інтегральні показники ліпідного складу плазмолем абсорбційних ентероцитів порожньої кишки курчат-бройлерів за дії лікопену впродовж періоду їх вирощування / А. Бугай, М. Цвіліховський // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини: Збірник наукових праць ХДЗВА. – 2010. – В. 21, Ч. 2, Т. 1. – С. 46-54.

3. Бугай А. Ферментативна активність транспортних АТФаз плазмолемі абсорбційних ентероцитів курчат-бройлерів за впливу лікопену / А. Бугай, М. Цвіліховський // Науково-техніч. Бюлетень Інституту біології тварин і ДНДКІ вет.препаратів та кормових добавок – 2010.- Т.12, №2. – С. 96-105.

4. Andrieu-Abadie N. Sphingomyelin hydrolysis during apoptosis / N. Andrieu-Abadie, T. Levade // Biochim. Biophys. Acta – 2002. – V. 1585 (2-3). – P. 126-134.

5. Annaba F. Modulation of ileal bile acid transporter (ASBT) activity by depletion of plasma membrane cholesterol: association with lipid rafts / F. Annaba, Z. Sarwar, P. Kumar // Am. J. Physiol. Gastrointest. Liver Physiol. – 2008 – V. 29. – P. 489-497.

6. Cano-Cebrián M. Intestinal absorption enhancement via the paracellular route by fatty acids, chitosans and others: a target for drug delivery / M. Cano-Cebrián, T. Zornoza, L. Granero et al // Curr. Drug Deliv. – 2005. – V. 2 (1). – P. 9-22.

7. Devor D. Modulation of K⁺ channels by arachidonic acid in T84 cells. II. Activation of a Ca²⁺-independent K⁺ channel / D. Devor, R. Frizzell // Am. J. Physiol. Gastrointest. Liver Physiol. – 1998. – V. 274. – P. 149-160.

8. Gabler N. In utero and postnatal exposure to long chain (n-3) PUFA enhances intestinal glucose absorption and energy stores in weanling pigs / N. Gabler, J. Spencer, D. Webel et al. // J. Nutr. – 2007. – V. 137. – P. 2351-2358.

9. Gu R. Arachidonic acid inhibits K channels in the basolateral membrane of the thick ascending limb / R. Gu, W. Wang // Am. J. Physiol. Gastrointest. Liver Physiol. – 2002. – V. 314. – P. 152-182.

10. Haag M. Polyunsaturated fatty acids inhibit Mg²⁺-ATPase in basolateral membranes from rat enterocytes / M. Haag, F. Vermeulen, O. Magada et al // Prostaglandins Leukot. Essent. Fatty Acids. – 1999. – V. 61 (1). – P. 25-27.

11. Leng S. Hepatocyte nuclear factor-4 mediates apolipoprotein A-IV transcriptional regulation by fatty acid in newborn swine enterocytes / S. Leng, S. Lu, Y. Yao et al // Am. J. Physiol. Gastrointest. Liver Physiol. – 2007. – V. 293. – P. 475-483.

12. Vance D. Biochemistry of lipid, lipoproteins and membranes, 5th edition / D. Vance, J. Vance // Elsevier Science. – 2008. – 638 p.

13. Venable M. Role of ceramide in cellular senescence / M. Venable, J. Lee, M. Smyth et al // J. Biol. Chem. – 1995. – V. 270. – P. 30701-30708.

ФУНКЦИОНАЛЬНО АКТИВНЕ ЛИПИДЫ БАЗОЛАТЕРАЛЬНЫХ МЕМБРАН АБСОРБЦИОННЫХ ЭНТЕРОЦИТОВ ТОНКОЙ КИШКИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ЛИКОПЕНА/ А. О. Бугай

Исследованы липидный состав базолатеральных мембран абсорбционных клеток тонкой кишки цыплят-бройлеров при воздействии ликопена в постнатальном периоде онтогенеза. Установлено снижение содержания сфингомиелина, миристиновой кислоты, рост содержания фосфатидилинозитола и арахидоновой кислоты, что свидетельствует о повышении функционального статуса абсорбционных энтероцитов.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, абсорбционные энтероциты, плазмолемме, фосфолипиды, жирные кислоты.

**FUNCTIONAL LIPIDS OF BROILER CHICKEN ABSORPTIVE CELLS
BASOLATERAL MEMBRANE UNDER LYCOPENE ACTION/A. Bugay**

Lipid composition of broiler chicken absorptive cells basolateral membrane under lycopene action during postnatal period of ontogenesis was researched. Rate decreasing of sphingomyelin, miristoic acids, rate increasing of phosphatidylinositol, arachidonic acids were stated that sign to absorptive cells functional status increasing.

Key words: broiler chicken, absorptive cells, plasma membrane, phospholipids, fatty acids.

Рецензент – доктор ветеринарних наук В. Б. Духницький