

ВІКОВІ І СЕЗОННІ ОСОБЛИВОСТІ ПОКАЗНИКІВ ЛІПІДНОГО ОБМІНУ В ШКІРІ ТА ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ВОВНИ ОВЕЦЬ ПОРОДИ ПРЕКОС

Н. С. Строгуш, П. В. Станай

Інститут біології тварин УААН

Встановлено вікові і сезонні особливості співвідношення окремих ліпідних компонентів у шкірі. Показано, що у шкірі вівцематок є вищий відсоток фракцій етерифікованого холестеролу і триацилгліцеролів порівняно зі шкірою ягнят. Сезонні зміни співвідношення ліпідів у літньо-осінній період відбуваються, в основному, шляхом зростання вмісту етерифікованого холестеролу, триацилгліцеролів, фосфатидилетаноламіну та фосфатидилсерину, а у зимовий період — шляхом зменшення етерифікованого холестеролу, триацилгліцеролів, сфінгомієліну і збільшення неетерифікованого холестеролу та фосфатидилетаноламіну. Подібні зміни відбуваються і в шкірі ягнят. Встановлено, що у фосfolіпідному складі шкіри ягнят майже 50 % припадає на фосфатидилсерин. З віком кількість його зменшується і у річному віці досягає рівня, встановленого для дорослих тварин. У вовні вівцематок є вищий вміст сірковмісних сполук, тобто загальної сірки, цистину та цистеїну, порівняно з вовною молодняка.

Біохімічні дослідження шкіри овець найчастіше пов'язують з процесами вовноутворення. Зокрема, це стосується питання взаємозв'язку обміну речовин у шкірі з процесами вовноутворення і ролі у цих процесах різних факторів: породних та індивідуальних особливостей овець, фізіологічного стану їх організму, дії сезону, рівня та характеру годівлі тощо. Особлива увага при цьому приділяється питанню енергозабезпечення процесів вовноутворення, які послідовно протікають у волосяних фолікулах — проліферація, синтез, кератинізація [1, 3, 4, 6, 7].

Відомо, що шкірний покрив овець характеризується високим рівнем ліпідного обміну, спрямованість якого залежить від багатьох факторів, але найголовніше — має тісний зв'язок з процесами вовноутворення, оскільки саме ліпіди є головним джерелом необхідної енергії для цих процесів [2]. Однак шляхи і механізми метаболізму ліпідів у шкірі цього виду тварин у зв'язку з вовноутворенням вивчені ще недостатньо. При цьому насамперед важливо знати особливості ліпідного обміну в шкірі вівцематок, бо саме у них найчастіше спостерігається депресія процесів вовноутворення, пов'язана з особливостями фізіологічного стану їх організму.

Метою нашої роботи було вивчити сезонні і вікові особливості показників ліпідного обміну в шкірі вівцематок і ягнят та їх зв'язок з ростом вовни та її хімічним складом.

Матеріали і методи. Експериментальна частина роботи виконана на повновікових тонкорунних вівцематках породи прекоп і п'ятимісячних ярках (по 5 голів) у групі, які належали дослідному господарству «Комарнівське» Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького. Об'єктом біохімічних досліджень були шкіра і вовна, зразки яких брали в різні періоди року, зокрема в зимово-стійловий (30.05.07), літньо-осінній (22.11.07) та в осінньо-зимовий (14.02.08).

Ліпіди шкіри отримували екстракцією хлороформ-метаноловою сумішшю в об'ємному співвідношенні 2 : 1.

Співвідношення окремих класів ліпідів визначали за допомогою тонкошарової хроматографії на пластинках Sorbfil з використанням таких систем: петролейний ефір–діетиловий ефір–4 : 1; хлороформ–метанол–вода–65 : 25 : 4. Фракції ліпідів виявляли у парах йоду, а їх ідентифікацію проводили за допомогою свідків та значенням R_f.

Визначення показників хімічного складу вовни проводили за загальноновживаними методами. Зокрема, загальну сірку визначали методом нефелометрії, тирозин — методом

Гольдшмідта, цистин — модифікованим методом Фоліна-Морензі, триптофан — Грехема-Стазема.

Результати та обговорення. У результаті проведених досліджень встановлено наявність сезонних та вікових змін у співвідношенні між окремими ліпідними компонентами шкіри овець. При цьому необхідно відзначити, що діапазон цих змін виявився досить широким, що пов'язано із багатьма чинниками. Однак, перш ніж проаналізувати отримані дані, нагадаємо, що раніше ми показали, що найвищі темпи росту вовни у вівцематок спостерігаються у літньо-осінній період, а у ягнят — у перші місяці життя, а найнижчі — у зимово-стійловий період. Найбільша кількість ліпідів у шкірі вівцематок і ягнят виявлена у літньо-осінній період. Зменшення вмісту загальних ліпідів у шкірі вівцематок припадає на зимово-стійловий період, а у ягнят — у перші місяці життя [5].

У дослідженнях насамперед показано, що співвідношення окремих ліпідних компонентів у шкірі вівцематок і ягнят є різне, що вказує на вікові особливості. Так, для шкіри вівцематок є характерним вищий відсоток фракції етерифікованого холестеролу. У шкірі ягнят спостерігається діаметрально протилежна ситуація (табл. 1).

Таблиця 1

Співвідношення нейтральних ліпідів шкіри вівцематок і ярок, %, ($M \pm m$, $n=5$)

Ліпіди	Періоди досліджень		
	30.05.07 р	22.11.07 р	14.02.08 р
	<i>Вівцематки</i>		
Неетерифікований холестерол	34,8±7,11**	32,13±3,84	56,01±3,62***
Неетерифіковані жирні кислоти	6,99±2,16	6,98±0,57	8,01±0,53
Моноацилгліцероли	7,83±0,72	9,72±1,13	9,41±1,1
Триацилгліцероли	11,62±3,61	11,13±1,26	6,54±1,03***
Етерифікований холестерол	39,13±7,79	40,03±5,43	20,04±3,55***
		<i>Ярки</i>	
Неетерифікований холестерол	45,18±8,89 $p > 0,1$	39,68±1,44 $p > 0,1$	63,44±1,69** $p > 0,1$
Неетерифіковані жирні кислоти	7,79±1,81 $p > 0,1$	10,53±1,4 $p < 0,05$	9,58±0,37 $p < 0,05$
Моноацилгліцероли	4,43±1,06 $p < 0,05$	9,54±0,81* $p > 0,1$	8,3±0,85** $p > 0,1$
Неідентифіковано	12,39±1,16	---	---
Триацилгліцероли	5,48±1,06 $p > 0,1$	5,76±0,91 $p < 0,01$	4,79±0,77 $p > 0,1$
Етерифікований холестерол	27,21±8,23 $p > 0,1$	34,29±3,69 $p > 0,1$	13,89±1,51*** $p > 0,1$

Примітка: тут і в наступній таблиці статистично вірогідна різниця між періодами:

* — січень–травень ↔ червень–листопад; ** — січень–травень ↔ листопад–лютий; *** — червень–листопад ↔ листопад–лютий; p — статистичні порівняння між вівцематками і ярками.

У шкірі вівцематок є також вищий вміст триацилгліцеролів у порівнянні з шкірою ягнят. Однією з особливостей шкіри ягнят наймолодшого віку є наявність додаткової фракції нейтральних ліпідів, яку, на жаль, ми неідентифікували.

Характерні вікові зміни спостерігають також і у співвідношенні окремих фракцій фосфоліпідів. Зокрема, у фосфоліпідному складі шкіри ягнят майже 50 % припадає на фосфатидилсерин (табл. 2). Із віком ягнят кількість фосфатидилсерину поступово зменшується і у річному віці кількість його досягає рівня, встановленого для вівцематок. До речі, якщо порівняти співвідношення окремих фосфоліпідних компонентів у шкірі вівцематок у зимово-стійловий період (14.02.08) із аналогічним періодом у ягнят, то співвідношення є майже тотожним.

Сезонні зміни співвідношення нейтральних ліпідів у літньо-осінній період відбуваються, в основному, шляхом зростання вмісту етерифікованого холестеролу і триацилгліцеролів, а у зимовий період — шляхом зменшення етерифікованого холестеролу,

триацилгліцеролів та збільшення неетерифікованого холестеролу. До речі, картина змін окремих ліпідних компонентів, зокрема холестеринових фракцій, у шкірі молодняка у зимовому періоді досліджень є тотожними з вівцематками.

Аналіз цифрових даних окремих періодів досліджень вказує на характер змін, які чітко пов'язані із сезонними факторами, серед яких вагомим, очевидно, є рівень живлення тварин, тобто забезпечення їх організму поживними та біологічно активними речовинами, фотоперіодизмом, а стосовно маток, то ще й суттєве значення має фізіологічний стан їх організму. Зокрема, з таблиці 1 видно, що окремі ліпідні компоненти найбільших змін зазнають в період після окотів та з настанням лактації (14.02.08). Саме у цей період у їх шкірі збільшується майже у два рази фракція неетерифікованого холестеролу і на таку ж величину зменшується етерифікована фракція. Отже, з цього випливає, що сезонний вплив — це вплив сукупних факторів, які чітко регулюються ендогенними чинниками, зокрема гормональними.

У складі нейтральних ліпідів шкіри молодняка досить лабільними виявилися моноацилгліцероли. Найвищий пік їх зафіксовано у кінці пасовищного періоду, а найнижчий — у кінці весняного періоду. У шкірі вівцематок ці компоненти були майже на однаковому рівні протягом усього періоду дослідження.

Таблиця 2

Співвідношення фосфоліпідів у шкірі вівцематок і ярки, % ($M \pm m$, $n=5$)

Ліпіди	Періоди досліджень		
	30.05.07 р	22.11.07 р	14.02.08 р
	<i>Вівцематки</i>		
Сфінгомієлін	39,18±4,77	28,23±2,59	21,67±2,38**
Фосфатидилсерин	28,56±2,81	42,89±2,37*	32,98±1,96
Фосфатидилхолін	12,88±2,5	9,13±1,38	11,94±0,95
Фосфатидилетаноламін	8,04±1,19	19,75±3,03*	23,66±3,3**
Неідентифіковано	11,34±3,07	---	9,74±1,56
	<i>Ярки</i>		
Сфінгомієлін	22,34±5,75 $p > 0,05$	22,4±1,66 $p > 0,05$	23,7±2,78 $p > 0,1$
Фосфатидилсерин	50,02±5,54 $p < 0,01$	48,22±1,98*** $p > 0,1$	31,31±2,94** $p > 0,1$
Фосфатидилхолін	8,34±1,62 $p > 0,1$	8,02±1,09 $p > 0,1$	10,06±1,0 $p > 0,1$
Фосфатидилетаноламін	10,78±2,49 $p > 0,1$	21,36±2,04* $p > 0,1$	22,45±2,04** $p > 0,1$
Неідентифікована	8,58±2,53 $p > 0,1$	---	12,49±1,8 $p > 0,1$

Відповідні зміни сезонного характеру спостерігають і збоку фосфоліпідних компонентів шкіри вівцематок. Зокрема, з таблиці 2 видно, що у шкірі вівцематок співвідношення фосфоліпідних компонентів у різних періодах досліджень є різне. Так, під кінець пасовищного утримання тварин (22.11.07) у їх шкірі спостерігається найвищий відсоток фосфатидилсерину в порівнянні з іншими періодами дослідження. Цікавим є той факт, що частка фосфатидилетаноламіну в шкірі вівцематок зростає в зимовий період утримання, тобто період, коли зменшується вміст сфінгомієліну. Характерною особливістю фосфоліпідного складу шкіри у весняний і зимовий періоди є наявність ще однієї фракції, яку, на жаль, ми не ідентифікували. До речі, це ж саме стосується і шкіри ягнят.

Щодо фосфоліпідів шкіри ягнят, то, окрім змін вікового характеру, про що було сказано вище, змін сезонного характеру за умов наших дослідів не встановлено.

Отже, отримані дані свідчать про наявність впливу на ліпідний обмін в шкірі овець комплексу численних екзо- та ендогенних факторів, таких як фізіологічний стан організму (кітність, лактація), вік, рівень годівлі, сезонні чинники, умови утримання.

У таблиці 3 наведено результати досліджень хімічного складу вовни.

Таблиця 3

Хімічний склад вовни вівцематок і ягнят породи прекокс, % ($M \pm m$, $n=5$)

Показники	Періоди росту вовни			
	червень-січень	січень-травень	червень-листопад	листопад-лютий
<i>Вівцематки</i>				
Сірка	2,46±0,053	2,14±0,08*	2,31±0,11	2,38±0,11
Цистин	10,48±0,26	9,24±0,23*	9,48±0,35	8,71±0,73
Цистеїн	0,31±0,01***	0,29±0,004 ²	0,24±0,05	0,12±0,008 ³
Триптофан	2,92±0,06***	2,82±0,07	3,14±0,09 ¹	3,26±0,1 ²
Тирозин	8,71±0,48**	9,89±0,35	10,18±0,19	9,88±0,21
<i>Ягнята</i>				
Сірка	--	2,11±0,18 p>0,1	2,14±0,07 p>0,1	2,04±0,1 p>0,05
Цистин	--	7,8±0,24 p<0,01	8,67±0,29 ¹ p>0,1	8,34±0,25 p>0,1
Цистеїн	--	0,3±0,009 p>0,1	0,14±0,02 ¹ p>0,1	0,13±0,01 ² p>0,1
Триптофан	--	3,08±0,15 p>0,1	3,38±0,18 p>0,1	3,77±0,17 p<0,05
Тирозин	--	9,83±0,36 p>0,1	9,92±0,18 p>0,1	10,29±0,19 p>0,1

Примітка: статистично вірогідна різниця між періодами досліджень: * — січень-травень ↔ червень-січень; ** — червень-листопад ↔ червень-січень; *** — листопад-лютий ↔ червень-січень; ¹ — червень-листопад ↔ січень-травень; ² — листопад-лютий ↔ січень-травень; ³ — листопад-лютий ↔ червень-листопад.

У результаті їх аналізу насамперед встановлено, що за хімічним складом вовна молодняка, що росте, майже не відрізняється від вовни дорослих тварин. Щоправда, загалом у вовні вівцематок є вищий вміст сірковмісних сполук, тобто загальної сірки, цистину та цистеїну. У той же час вовна ягнят характеризується порівняно високим вмістом триптофану.

З таблиці 3 бачимо, що хімічний склад вовни в окремі періоди її росту є різний. Це в однаковій мірі стосується як вовни вівцематок, так і їх нащадків. Зокрема, найвищий вміст сірки у вовні вівцематок зафіксовано за період її росту з червня по січень (2,46±0,053 %). Такі дані є цілком логічними, оскільки найменша кількість сірки є у вовні, ріст якої припав на зимово-стійловий період (січень-травень). Найвищий вміст сірки зумовлений найвищим вмістом цистину та цистеїну. Однак, в інших періодах досліджень ця закономірність не спостерігається. Зокрема, у вовні, що виростає у стійловий період (листопад-лютий), є середній вміст загальної сірки (2,38±0,11 %) і найменший вміст цистину (8,71±0,73 %) та цистеїну (0,12±0,008 %) у порівнянні до інших періодів.

Вовна літньо-осіннього періоду росту характеризується найвищим вмістом інших амінокислот, зокрема триптофану (3,14±0,09 %) та тирозину (10,18±0,19 %), що, очевидно, пов'язано з впливом на вовняне волокно сонячних променів, під дією яких може відбуватися фотохімічна деструкція і, навіть, пожовтіння волокон.

Щодо хімічного складу вовни ягнят, то з таблиці 3 видно, що вплив сезонних факторів на хімічний склад вовни у ягнят є менший у порівнянні з вівцематками. Це можна пояснити відсутністю таких чинників, як фізіологічне навантаження на організм. За умов наших досліджень зафіксовано лише сезонні коливання цистину і цистеїну на фоні однакового вмісту загальної сірки. Зокрема, найбільший вміст цистину зафіксовано у вовні літньо-осіннього росту (8,67±0,29 %), а найменший — у стійловий період (7,8±0,24 %). Однак, для цього періоду росту вовни є характерним високий вміст цистеїну (0,3±0,01 %) в порівнянні з іншими періодами (0,14±0,02 і 0,13±0,01 %).

ВИСНОВКИ

Встановлено вікові і сезонні особливості у співвідношенні окремих ліпідних компонентів у шкірі. У шкірі вівцематок є вищий відсоток фракцій етерифікованого холестеролу і триацилгліцеролів порівняно з шкірою ягнят. Сезонні зміни співвідношення ліпідів у літньо-осінній період відбуваються, в основному, шляхом зростання вмісту етерифікованого холестеролу та моноацилгліцеролів, а у зимовий та весняний періоди —

шляхом зменшення етерифікованого холестеролу та триацилгліцеролів. Відповідні зміни сезонного характеру спостерігаються і з боку фосфоліпідних компонентів шкіри вівцематок. У фосфоліпідному складі шкіри ягнят майже 50 % припадає на фосфатидилсерин. З віком його кількість зменшується і у річному віці досягає рівня, встановленого для дорослих тварин.

Хімічний склад вовни в окремі періоди її росту є різним. Найвищий вміст сірки у вовні вівцематок зафіксовано за період її росту з червня по січень, а найменший — за січень–травень. У вовні вівцематок є вищий вміст сірковмісних сполук, тобто загальної сірки, цистину та цистеїну, порівняно з вовною молодняка. У ягнят зафіксовано лише сезонні коливання цистину і цистеїну на фоні однакового вмісту загальної сірки.

Перспективи подальших досліджень. Результати досліджень можуть мати застосування при розробці науково обґрунтованих заходів і рекомендацій, пов'язаних з підвищенням вовнової продуктивності овець та покращенням її якості.

ВОЗРАСТНЫЕ И СЕЗОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА В КОЖЕ И ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ШЕРСТИ ОВЕЦ ПОРОДЫ ПРЕКОС

Н. С. Строгуш, П. В. Станай

А Н Н О Т А Ц И Я

В работе представлены данные возрастных и сезонных особенностей соотношения отдельных липидных компонентов кожи. Показано, что кожа овцематок содержит более высокий процент фракций этерифицированного холестерола и триацилглицеролов в сравнении с кожей ягнят. Сезонные изменения соотношения липидов в летне-осенний период происходят, главным образом, за счет увеличения содержания этерифицированного холестерола, триацилглицеролов, фосфатидилэтанолamina и фосфатидилсерина, а в зимний период — за счет уменьшения этерифицированного холестерола, триацилглицеролов, сфингомиелина и увеличения неэтерифицированного холестерола и фосфатидилэтанолamina. Похожие изменения происходят и в коже ягнят. Также установлено, что в фосфоллипидном составе кожи ягнят почти 50 % составляет фосфатидилсерин. С возрастом количество его уменьшается и в годовом возрасте достигает уровня, установленного для взрослых животных. Кроме этого, показано, что в фосфоллипидном составе кожи ягнят почти 50 % составляет фосфатидилсерин. Шерсть овцематок содержит большее количество серосодержащих соединений, то есть общей серы, цистина и цистеина, в сравнении с шерстью молодняка.

AGE AND SEASONAL FEATURES OF SKIN LIPID METABOLISM AND WOOL CHEMICAL CONTENT OF PRECOS BREED SHEEP

N. S. Strohush, P. V. Stapay

S U M M A R Y

The age and seasonal features of lipid fraction components in the skin were established. It was shown the ewe's skin characterized by higher percent of etherificating cholesterol and triacylglycerols fractions compared with lamb skin. Seasonal changes of lipid correlation in summer-autumn period take place due to increasing of etherificating cholesterol, triacylglycerols, phosphatidylethanolamine and phosphatidylserine, in winter period — due to increasing of nonetherificating cholesterol and phosphatidylethanolamine. The same changes take place in lambs' skin. It was established that lamb skin phospholipids consist of about 50 % phosphatidylserine. With age phosphatidylserine content diminishes to the level of adult animals. In ewe's wool there is higher content of sulphur-containing compounds such as total sulphur, cysteine, cystine in comparison to young sheep wool.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Параняк Н. М.* Вміст ліпідів в крові та шкірі овець в процесі росту вовни [Текст] / Н. М. Параняк, І. А. Макар // Науково-технічний бюлетень Укр. НДІ фізіології і біохімії с.-г. тварин. — Львів, 1993. — 15 (1). — С. 32–34.
2. *Стапай П. В.* Ліпіди шкіри овець та їх роль в процесах вовноутворення [Текст] / П. В. Стапай // Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин. — Львів, 2000. — Вип. 2. — С. 5–13.
3. *Стапай П. В.* Показатели липидного обмена в коже овец в связи с шерстеобразованием [Текст] / П. В. Стапай // Научно-техн. бюлл. Укр. НИИ физиол. и биох. с.-х. животных. — Львов, 1984.— Вып. 2.— С. 62–63.
4. *Стапай П. В.* Сезонна динаміка ліпідів шкіри овець у зв'язку з ростом вовни [Текст] / П. В. Стапай, О. Р. Остап'юк, В. В. Гавриляк, І. Я. Лико // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. — 2005. — № 2. — С. 271–274.
5. *Строгуш Н. С.* Вікові і сезонні особливості росту вовни та вмісту загальних ліпідів і фосфоліпідів у шкірі овець [Текст] / Н. С. Строгуш, П. В. Стапай // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького. — Львів, 2008. — Т. 10 (№ 3). — Ч. 2 — С. 212–215.
6. *Nikolaides N.* Skin lipids: Their biochemical uniqueness / N. Nikolaides // Science. — 1974. — V. 186, № 4. — P. 19–26.
7. *Yardley H. J.* Epidermal lipids / H. J. Yardley // J. Biochemistry and physiology of the skin. — N.Y. : Oxford, 1983. — P. 1833–1842.

Рецензент: старший науковий співробітник лабораторії екологічної фізіології та якості продукції, к. с.-г. н. Кропивка С. Й.