

больший индекс растянутости, а с удлиненным – высший показатель сбитости.

Продолжительность эмбрионального периода, экстерьер, линейный рост, промеры, индексы

Results of research of linear growth parameters of pigs of the Large White breed with various length of embryonic development. It has been proved that newborn piglets with shortened duration of embryonic period had larger body length and heart girth as compared to the control, which indicates on higher growth intensity of their axial skeleton. Experimental piglets with shortened and medium duration of embryonic development had higher longevity index, whereas pigs with prolonged duration of embryonic period had higher index of body blockiness.

Length of embryonic period, exterior, linear growth, measurements, indexes

УДК 632.2„434”:612.017:577.12(081)

РОЛЬ МОЛОЗИВА У ФОРМУВАННІ ІМУНІТЕТУ В НОВОНАРОДЖЕНИХ ТЕЛЯТ

**Д. О. Мельничук, академік НАН України та НААН України;
В. А. Грищенко, доктор ветеринарних наук**

Встановлено закономірності у становленні протеїнограми плазми крові, у тому числі рівня імуноглобулінів, у новонароджених телят перших 36 годин життя, що визначається якісним і кількісним складом молозива та інтенсивним формуванням у цей період колострального імунітету.

Молозиво, новонароджені телята, колостральний імунітет, протеїнограма плазми крові, імуноглобуліни

З молозивом (colostrum) матері, у перші години життя, новонароджена тварина отримує максимальну кількість антитіл, які є природними факторами захисту і нагадують пасивну пероральну імунізацію. У молозиві, порівняно з молоком, у 3 рази більше протеїну, 80 % якого становлять імуноглобуліни (материнські антитіла) [6, 11], яких у молозиві у 10–12 разів більше, ніж у крові. Частина антитіл надходить у молозиво з крові, а інша – виробляється плазматичними клітинами молочної залози. Впродовж перших 1–3 діб життя у

травному тракті новонароджених імунні протеїни молозива не піддаються ензимному гідролізу. В цей період у шлунковому соці немає гідрохлоридної кислоти, а ензими травних соків неактивні внаслідок специфічної дії інгібіторів молозива. Це є один із факторів забезпечення засвоєння антитіл та інших протеїнів у травному тракті в нативному вигляді. Антитіла матері руйнуються в організмі новонароджених ссавців упродовж перших місяців життя [2, 10]. Продукти їх розщеплення ініціюють розвиток власної імунної системи організму, що відбувається протягом перших чотирьох – п'яти місяців життя [5, 12].

У великої рогатої худоби молозиво є єдиним джерелом материнських імуноглобулінів, що забезпечують захист новонароджених телят у неонатальний період розвитку. Максимальна концентрація антитіл у ньому виявляється в перші дні після отелу, а потім швидко знижується [8]. Це може бути пов'язано з активним розвитком імунної системи телят у ранній постнатальний період та експресією імуноглобулінових генів імунокомпетентними В-лімфоцитами. У молозиві корів уміст Ig G переважає Ig A і M, оскільки вони ефективніше транспортуються у молочні залози та епітелій альвеол, клітини яких мають вищу щільність Fc-γ-рецепторів [7].

На сьогодні доведено рецепторно-ендоцитозний механізм становлення імунорезистентного стану організму новонароджених телят [4] і вагому роль у цьому процесі відіграють особливості природних змін кислотно-лужних параметрів крові [1]

Мета дослідження – встановити особливості адаптивних змін протеїнового спектра плазми крові у новонароджених телят у період годівлі молозивом.

Матеріали і методи дослідження. У дослід новонароджених телят залучали відразу після народження і спостерігали за ними впродовж перших 36 годин життя ($n = 12$).

Матеріалом дослідження слугувала венозна кров, яку відбирали у тварин тричі: через годину після народження до випоювання молозива та на 24-й і 36-й годинах життя. У пробах плазми крові досліджували вміст загального протеїну на біохімічному аналізаторі показників крові Microlab-200 фірми «AVL» (Німеччина), його фракційний склад протеїнів – методом вертикального гель-електрофорезу у 10 % поліакриламідному гелі з 0,1 % розчином DS-Na на системі АВГЕ-1 «Хийу-Каллур» [9]. Математичну обробку денситограм здійснювали на лазерному денситометрі Ultroscan LX Laser Densitometer (LKB-Pharmacia, Швеція). Ідентифікували фракції протеїнів за величиною R_f і маркерних протеїнів HMW (LKB-Pharmacia, Швеція) – 212, 170, 116, 76, 53 кДа.

Результати експериментальних досліджень обробляли загальноприйнятими методами варіаційної статистики [3]. Зміни показників вважали вірогідними при $p < 0,05$.

Результати дослідження. У результаті використання методу вертикального електрофорезу у поліакриламідному гелі із додаванням Na-DS у плазмі крові новонароджених телят отримано 16 протеїнових фракцій, які ідентифіковано як (таблиця): 1 стартова зона представлена сумарною фракцією високомолекулярних протеїнів із М. м. >1000 кДа (зона β -ліпопротеїду і IgM); 2 – 725 кДа (зона α_2 -макроглобуліну); 3 – 340 кДа (зона фібриногену); 4 – 200–220 кДа (зона протеїнів системи комплементу і пропердину); 5 – зона γ -глобулінів з М.м. 161–163 кДа (IgG₁) і 150–154 кДа (IgG₂); 6 – 132 кДа (зона церулоплазміну); 7 – 100 кДа (зона гаптоглобіну); 8 – зона білків з М. м. 96 кДа і, можливо, є підфракцією гаптоглобіну [7], оскільки у великої рогатої худоби виявляють значний поліморфізм цього протеїну; 9 – 92 кДа (зона плазміногена); 10, 11, 12 – 79 кДа, 78 і 77 кДа (зона трансферинів); 13 – 72 кДа (зона постальбумінів), до якої, можливо, належить протромбін (72 кДа) і α -фетопропротеїн (70 кДа); 14–68 кДа (зона альбуміну), до складу якої у новонароджених телят входять фетальні протеїни плазми (67,3 кДа); до 15 і 16 фракцій належать протеїни зони преальбумінів, а саме: 15-та фракція – 60 кДа (зона α_1 -антихімотрипсину і тироксинзв'язуючого глобуліну), 16 фракція – 58 кДа (зона гемопексину і транскортину).

Кількісні зміни отриманих фракцій протеїнів плазми крові протягом перших 36 годин життя телят проявлялись низкою закономірностей (табл.), що пояснюється деякими особливостями у перебігу процесів травлення, всмоктування і біосинтезу протеїнів у новонароджених тварин.

На момент народження телят до першого випоювання молозива у плазмі крові відзначалися низький рівень загального протеїну і слідовий вміст протеїнів γ -глобулінової фракції. Імуноглобуліни у щойно народжених телят представлені класами G₁ і M [4, 1].

Ці протеїни мають важливе значення у формуванні загального й місцевого імунітету, тому незначний їхній вміст відразу після народження телят характеризує ареактивний стан організму.

Упродовж першої доби життя спостерігали інтенсивне зростання рівня загального протеїну на 43 % порівняно з вихідними даними. Як відомо, це зумовлено значним вмістом протеїнів у перших порціях молозива, наявністю інгібіторів протеаз і особливим рецепторним механізмом абсорбції нативних протеїнів у кишечнику [6, 11, 4, 1]. Найактивніше цей процес відбувається при значеннях рН травних соків 6,0–6,5. Максимальної величини рівень загального протеїну набуває на 36-ту годину життя телят.

Разом зі змінами рівня загального протеїну, у плазмі крові телят на 24-ту і 36-ту години життя спостерігається достовірне підвищення концентрації імуноглобулінів у 4,3 і 5 разів відповідно до часу спостережень.

**Протеїнограма плазми крові новонароджених телят,
M ± m; n = 12**

Протеїни крові	М. м., кДа	Од. ви-міру	Періоди дослідження		
			до випоювання молозива	на 24-ту годину життя	на 36-ту годину життя
Загальний протеїн		г/л	48,70±0,76	69,80±0,25*	72,70±0,20*
1	950–1000	%	9,38±3,01	7,86±1,11	6,34±0,72
		г/л	4,41±1,34	5,59±0,91	4,64±0,33
2	725	%	8,05±0,57	8,93±0,10	4,31±0,21
		г/л	3,77±0,30	6,55±0,78	3,34±0,22
3	340	%	3,13±0,71	2,99±0,61	1,71±0,31
		г/л	1,53±0,36	2,05±0,41	1,28±0,26
4	200–220	%	1,21±0,09	1,66±0,45	2,14±0,29*
		г/л	0,58±0,04	1,20±0,32	1,61±0,21
5	161–163 + 150–154	%	4,70±1,02	14,08±0,25*	14,81±0,96*
		г/л	2,23±0,53	9,63±0,14*	11,17±0,73*
6	132	%	2,07±0,52	4,10±0,13*	2,23±0,13
		г/л	1,25±0,31	2,84±0,18*	1,67±0,10
7	100	%	1,37±0,18	3,09±0,33*	2,85±0,24*
		г/л	0,77±0,15	2,14±0,21*	2,26±0,18*
8	96	%	5,13±0,76	3,82±0,52	3,26±0,14*
		г/л	2,60±0,35	2,62±0,30	2,44±0,13
9	92	%	1,82±0,31	1,40±0,25*	1,23±0,12
		г/л	0,90±0,15	0,97±0,16	0,94±0,11
10	79	%	1,48±0,22	1,14±0,15	1,12±0,11
		г/л	0,72±0,12	0,81±0,11	0,86±0,09
11	78	%	2,50±0,32	2,63±0,40	1,65±0,20*
		г/л	1,20±0,15	1,85±0,26*	1,24±0,17
12	77	%	4,06±0,80	2,86±0,19	3,53±0,12
		г/л	1,93±0,34	1,98±0,11	2,60±0,06
13	72	%	7,31±0,78	5,42±0,41*	5,46±0,30*
		г/л	3,49±0,30	3,77±0,27	4,08±0,28
14	68	%	43,03±2,62	39,09±0,21	42,84±0,69
		г/л	20,59±0,78	27,09±0,89	32,09±1,19*
15	60	%	0,56±0,05	0,79±0,06	0,39±0,09
		г/л	0,30±0,02	0,58±0,06	0,29±0,07*
16	58	%	2,82±0,72	3,35±0,32	4,72±0,44
		г/л	1,34±0,32	2,34±0,24*	3,55±0,36*
Альбумін/глобулін			0,77	0,61	0,77

*p<0,05 достовірна різниця динаміки вмісту протеїнів крові порівняно з вихідними даними

Важливо, що у період інтенсивного підвищення у плазмі крові рівня загального протеїну та імуноглобулінів виявляються відповідні зміни концентрації інгібіторів протеаз, серед яких досліджено динаміку вмісту α_2 -макроглобуліну і сумарної фракції α_1 -антихімотрипсину. Встановлено, що на 24-ту годину життя в плазмі крові інтактних телят достовірно підвищувався рівень протеїнових фракцій: α_2 -макроглобуліну на 74 % і α_1 -антихімотрипсину – на 93 %, який надалі (на 36-ту годину життя) поступово знижується відповідно на 47 і 50 % (див. табл.). Крім того, відомо, що α_2 -макроглобулін належить до основних імуносупресорних протеїнів постнатального періоду життя. Згідно з даними літератури [6, 11], збільшення у плазмі крові новонароджених телят концентрації імуноглобулінів супроводжується поступовим зникненням з неї імуносупресорних протеїнів.

Отримані дані свідчать про те, що процес найінтенсивнішого формування колострального імунітету в організмі новонароджених телят відбувається впродовж перших 24 годин життя.

Наймасивнішою з фракцій протеїнів у плазмі крові телят є зона альбуміну. Вважається, що до складу цієї фракції входять фетуїни, які синтезуються в ембріональних тканинах [1]. Особливості нечіткої картини електрофоретичної рухомості альбуміну пояснюються також наявністю у плазмі крові плодів фетального типу цього протеїну (AlbF).

Подальші зміни концентрації фракції альбуміну в плазмі крові інтактних телят характеризувались зменшенням відносного її вмісту на 24-ту годину життя і підвищенням до вихідного рівня на 36-ту годину (див. табл.). У такому разі абсолютний рівень цієї фракції достовірно збільшувався (на 31 і 56 % відповідно до часу спостереження) (див. табл.). Динамічність цих змін пов'язана, можливо, з особливим функціональним значенням альбуміну в організмі новонароджених телят. Він відомий своєю буферною, транспортною і пластичною функціями [2, 10]. Буферні властивості цього протеїну пояснюються його амфотерністю і здатністю утворювати карбаматні сполуки.

Підвищення у плазмі крові рівня загального протеїну відбувалось також за рахунок інших фракцій протеїнів, у т. ч. транспортних: зони гаптоглобіну, гемопексину, трансферинів, церулоплазміну, тироксинзв'язуючого протеїну і транскортину, ретинолзв'язуючого протеїну і β -ліпопротеїду. Динаміка цих протеїнів у плазмі крові новонароджених телят тісно пов'язана з обміном відповідних речовин – Купруму, Феруму, гемоглобіну, гормонів та інших. У плазмі крові новонароджених телят рівень транспортних протеїнів значно підвищувався впродовж перших 24 годин життя. Надалі, він практично не змінювався або дещо зростав.

Пік функціональної активності церулоплазміну спостерігали на 24-ту годину періоду дослідження. У подальшому його рівень поступово знижується (на 42 %). Вважається, що цей купрумвмісний

протеїн володіє оксидазною активністю, бере участь у регуляції обміну цього Купруму і транспортує його до місць синтезу відповідних ензимів дихального ланцюга [5].

У плазмі крові інтактних телят упродовж спостереження характерно змінювалась концентрація сумарних фракцій тироксинзв'язуючого протеїну і транскортину та ретинолзв'язуючого протеїну. Кожна молекула тироксинзв'язуючого протеїну зв'язує одну молекулу тироксину. Такий процес дуже чутливий до змін величини рН. Підвищення у плазмі крові вмісту транскортину, очевидно, пов'язано з необхідністю підтримання у крові новонароджених телят відповідної концентрації активних форм кортикостероїдів. Так, на 24-ту годину їхнього життя рівень цієї протеїнової фракції збільшився на 75 %, а на 36-ту годину – на 52 %.

Динаміка рівня у плазмі крові телят сумарної фракції β -ліпопротеїду характеризувалась тенденцією до підвищення на 24-ту годину життя (на 27 %) і подальшим зменшенням на 17 % на 36-ту годину. Функція цього протеїну полягає у транспорті в кров'яному руслі нерозчинних у воді ліпідів [1].

Поряд з цим, у плазмі крові телят виявляли достовірне підвищення вмісту протеїнів системи комплементу (у 2,0–2,8 рази порівняно з вихідними даними) як на 24-ту, так і на 36-ту годину життя. Комплемент вважають одним із найбільш універсальних факторів природної резистентності, який інтегрує гуморальні і клітинні реакції специфічного й неспецифічного імунітету [1]. Тому зазначені зміни концентрації протеїнів системи комплементу у крові здорових телят можуть свідчити про підвищення реактивності їхнього організму, починаючи вже з першої доби життя.

Аналогічну тенденцію спостерігали щодо динаміки вмісту протеїнів зсідання крові: фібриногену, протромбіну, плазміногену. Останнім часом доведено, що фібриноген проявляє буферні властивості, чим підтримує сталість кислотно-лужного стану крові [1].

Висновки

1. У плазмі крові новонароджених телят перших годин життя виявлено суттєві зміни протеїнограми плазми крові, які передусім визначаються особливим характером їх живлення у ранній постнатальний період життя, а, отже, якісним і кількісним складом молозива.

2. Виявлені закономірності у становленні протеїнограми плазми крові новонароджених телят перших 36 годин життя зумовлені також інтенсивним формуванням у цей період колострального імунітету.

3. Своєчасне згодовування якісного молозива новонародженим телятам є важливим фактором у формуванні імунорезистентного

стану організму і успішної адаптації тварин до позаутробного існування.

Список літератури

1. Гончарук (Грищенко) В. А. Особливості білкового спектра крові новонароджених телят в умовах зміни параметрів кислотно-лужного стану : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук : спец. 03.00.04 «Біохімія» / В. А. Грищенко. – К., 1998. – 17 с.
2. Динаміка експресії та поліпептидний склад Fc-γ-рецепторів ентероцитів тонкої кишки плодів бика / Д. М. Масюк, В. С. Недзвецький, М. І. Цвіліховський [та ін.] // Фізіол. журн. – 2008. – Т. 54, № 1. – С. 27–34.
3. Кучеренко М. Є. Сучасні методи біохімічних досліджень / М. Є. Кучеренко, Ю. Д. Бабенюк, В. М. Войціцький. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 412 с.
4. Цвіліховський М. І. Білки плазматичної мембрани епітелію тонкого кишечника великої рогатої худоби: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра біол. наук : спец. 03.00.04 «Біохімія» / М. І. Цвіліховський. – К., 1998. – 38 с.
5. Addition of gut active carbohydrates to colostrum replacer does not improve passive transfer of immunoglobulin G in Holstein dairy calves / M. Villettaz Robichaud, S. M. Godden, D. M. Haines [et al.] // J. of Dairy Science. – 2014. – Vol. 97, Iss. 9. – P. 5700–5708.
6. Effect of feeding colostrum at different volumes and subsequent number of transition milk feeds on the serum immunoglobulin G concentration and health status of dairy calves / M. Conneely, D. P. Berry, J. P. Murphy [et al.] // J. of Dairy Science. – 2014. – Vol. 97, Iss. 11. – P. 6991–7000.
7. Expression of the neonatal Fc receptor (FcRn) in the bovine mammary gland / B. Mayer, M. Doleschall, B. Bender [et al.] // J. Dairy Res. – 2005. – Vol. 72. – P. 107–112.
8. Korhonen H. Milk immunoglobulins and complement factors / H. Korhonen, P. Marnila, H. Gill // Brit. J. Nutr. – 2000. – Vol. 84, № 1. – P. 75–80.
9. Laemmli V. K. Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage / V. K. Laemmli // Nature. – 1970. – Vol. 227, No. 5259. – P. 680–685.
10. Rodewald R. Receptor-mediated transport of Ig G / R. Rodewald, J. Krachenbuhl, R. Rodewald // J. Cell. Biol. – 1984. – Vol. 99, № 1. – P. 159–164.
11. The effect of colostrum source (goat vs. sheep) and timing of the first colostrum feeding (2 h vs. 14 h after birth) on body weight and immune status of artificially reared newborn lambs / L. E. Hernández-Castellano, A. Morales-de la Nuez, D. Sánchez-Macías [et al.] // J. of Dairy Science. – 2014. – <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2014-8350>.

12.From goat colostrum to milk: physical, chemical, and immune evolution from partum to 90 days postpartum / D. Sánchez-Macías, I. Moreno-Indias, N. Castro [et al.] // J. of Dairy Science. – 2014. – Vol. 97, Iss. 1. – P. 10–16.

Установлены закономерности в становлении протеинограммы плазмы крови, в том числе уровня иммуноглобулинов, у новорожденных телят первых 36 часов жизни, которые определяются качественным и количественным составом молозива и интенсивным формированием в этот период колострального иммунитета.

Молозиво, новорожденные телята, колостральный иммунитет, протеинограмма плазмы крови, иммуноглобулины

The regularities in the formation proteinogramme blood plasma, including the level of immunoglobulin in newborn calves the first 36 hours of life, which are determined by qualitative and quantitative composition of colostrum and intensive formation in this period of maternal immunity.

Colostrum, newborn calves, maternal immunity, proteinogramme blood plasma, immunoglobulins

УДК 636.082.453:[636.223+636.242]

ЕФЕКТИВНІСТЬ СХРЕЩУВАННЯ АБЕРДИН-АНГУСЬКОЇ І ШАРОЛЕЗЬКОЇ ПОРІД

Д.К. Носевич, кандидат сільськогосподарських наук

Вивчена продуктивність помісних телиць і корів, отриманих при схрещуванні маток абердин-ангуської з плідниками шаролецької породи. Встановлено, що помісні тварини переважають чистопородних ровесниць за живою масою і промірами, мають довший період продуктивного використання і гіршу відтворну здатність.

М'ясне скотарство, схрещування, абердин-ангус, шароле, телиці, корови.

Найрозповсюдженішою у багатьох країнах світу є абердин-ангуська порода, яка вважається неперевершеною за якістю м'яса, відтворною здатністю і легкістю отелень. Із імпортованих м'ясних порід

©Д.К. Носевич, 2015