ФРАКЦІЙНИЙ СКЛАД БІЛКІВ ПЛАЗМИ КРОВІ ЛАКТУЮЧИХ КОРІВ

М. О. ЗАХАРЕНКО, доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри гігієни тварин та санітарії,

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E mail: zakharenko_mo@nubip.edu.ua

В. М. ВОЛОЩУК, доктор сільськогосподарських наук, професор, директор, *Полтавський інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН*

E mail: pigbreeding@ukr.net

А. В. ХОЦЕНКО науковий співробітник

Полтавський інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН

E mail: allahocenko@gmail.com

Анотація. В статі наводяться дані щодо фракційного складу білків плазми крові які визначають шляхом електрофорезу в поліакриламідному гелі. Для дослідження обрали високопродуктивних лактуючих корів I, II, III та VI лактацій по 10 голів кожної лактації. Підбір тварин у групи здійснювали із врахуванням маси тіла, середньодобового надою молока, а для корів II, III та VI лактацій – продуктивності за минулу лактацію.

Відповідно до середньодобового надою молока корів I лактації розділили на дві групи: першу – з показником надою 20-25 кг, і другу – 30-35 кг молока за добу. Таким же чином були поділені на групи корови II та III лактацій. До четвертої групи входили корови IV лактації з молочною продуктивністю 30-35 кг молока за добу.

Після ранкового доїння у корів всіх груп досліджували клінічні показники. Не встановлено відмінностей між піддослідними групами корів і за такими показниками як рівень церулоплазміну, гаптоглобіну, плазміногену, трансферинів, альбумінів і пре альбумінів у плазмі крові корів. Всі перераховані білкові фракції плазми крові корів були на рівні аналогічних показників, одержаних в інші періоди досліджень на цих же тваринах. Одержані дані свідчать про високу інтенсивність процесів біосинтезу білку у тканинах високопродуктивних тварин.

Ключові слова: корови, білки крові, плазма крові, лактація

Актуальність. Одним з найважливіших показників клінічного стану тварин та функціональної активності внутрішніх органів в першу чергу печінки

© Захаренко М. О., Волощук В. М., Хоценко А. В.

та імунокомпетентних органів, є фракційний склад білків плазми крові, які відображають рівень продуктивності і стан здоров'я тварин.

Аналіз з останніх досліджень та публікацій. Як відомо рівень білкових показників крові у молочних корів залежить від фізіологічного стану, рівня годівлі та їх молочної продукності [1,2]. Характеризуючи роль білків в організмі основна увага приділяється білковим фракціям. Досліджуючи фракції білка має велике значення, так як вони відображають фізіологічний стан і напругу загального білкового обміну в організмі. Особливо важливими такі дослідження є у високопродуктивних корів, у яких рівень обміну речовин є високим. Загальний білок сироватки крові складається з суміші білків з різною структурою і функціями. В цілому в крові міститься близько ста різноманітних білкових фракцій. Основними фракціями є альбуміни і глобулінові фракції α , β і γ . Значення білкових фракцій у здорових тварин в нормі можуть варіювати в залежності від різних

зовнішніх і внутрішніх факторів. Альбуміни за своїм складом однорідні, а глобулінові фракції - різноподібні. Вони складаються з α , β , γ - фракції. α -фракція бере участь у транспорті ліпідів, транскортина, вітамінів, гормонів та інших речовин. β -глобуліни містять трансферин (переносник заліза), беталіпопротеїни беруть участь у транспорті холестерину, фосфоліпідів і імуноглобулінів. γ - глобуліни забезпечують гуморальний імунітет [3]. У зв'язку з цим була поставлена задача дослідити білкові фракції крові лактуючих корів.

Мета досліджень. Метою досліджень було визначення фракційного складу білків плазми крові лактуючих корів.

Матеріали і методи дослідження. Кров у корів відбирали вранці після доїння із хвостової вени у спеціальні пластикові пробірки. У пробірки поміщали декілька крапель гепарину. Для досліду було відібрано 40 голів високопродуктивних лактуючих корів I, II, III та VI лактацій по 10 голів кожної лактації. Фракційний склад білків плазми крові визначали по Лемлі [4, 5]. З цією метою використовували систему електрофорезу АВГЕ-I фірми "Хийу-

© Захаренко М. О., Волощук В. М., Хоценко А. В.

Каллур» (Естонія), що забезпечує розділення білків по принципу вертикального гелі-електрофореза в поліакриламідному гелі.

Електрофорез білків проводили при силі струму 40 мА і напрузі 100-150 V з розрахунку на 2 пластини геля по 12 проб в кожній. Швидкість руху білків по гелю контролювали по бромфеноловому синьому (0,1 % розчин). Час розділення білків складав 12 годин.

Денситометрію гелів проводили на спектрофотометрі Specord M-40 із застосуванням оптико-механічної приставки для сканування гелів (Gel-scanning). Математичну обробку отриманих сенситограм здійснювали на Specord M-40, використовуючи спеціальну програму Gel-scanning integration. У якості маркерних білків використовували бичий сироватковий альбумін («Koch Light Lab.» (Англія) та білки-стандарти для електрофорезу «Low» та «High» LKB «Pharmacia» (Швеція) [5].

Результати досліджень. Визначення фракційного складу білків плазми крові високопродуктивних лактуючих корів різних лактацій показало відсутність суттєвих змін у піддослідних тварин (табл. 1-4).

Показано, що вміст β -ліпопротеїнів та Ig M, а також різних класів імуноглобулінів, в тому числі IgG у плазмі крові корів першої лактації не залежало від їх продуктивності і свідчить про високу активність імунокомпетентних органів. Це в свою чергу сприяє високій резистентності лактуючих корів до дії різноманітних факторів зовнішнього середовища.

Не знайдено відмінностей і по таких фракціях білків плазми крові у корів першої лактації за різної молочної продуктивності як церулоплазмін, гаптоглобін, плазміноген. Трансферини, альбуміни та різні фракції преальбумінів, куди входить і фракція гемопексину.

Одержані дані свідчать про високу інтенсивність процесів біосинтезу білку у тканинах високопродуктивних тварин.

Причому ця закономірність зберігається і у тварин другої та третьої лактацій (табл. 1, 2).

1. Фракційний склад білків плазми крові лактуючих корів (І лактація), г/л, $M \pm m$, $n=5$

Білкові фракції	Група (середньодобовий надій, кг)	
	I (24,8)	II (35,6)
β -ліпопротеїни+ Ig M	2,91 $\pm$ 0,25	2,78 $\pm$ 0,15
Фібриноген	4,41 $\pm$ 0,37	4,21 $\pm$ 0,23
Ig G + IgA	22,02 $\pm$ 3,56	22,08 $\pm$ 3,20
Церулоплазмін	2,56 $\pm$ 0,50	2,51 $\pm$ 0,23
Гаптоглобін	2,51 $\pm$ 0,29	2,33 $\pm$ 0,18
Плазміноген+трансферин	4,55 $\pm$ 0,24	4,81 $\pm$ 0,33
Трансферини	9,60 $\pm$ 1,22	10,51 $\pm$ 0,30
Альбуміни	36,97 $\pm$ 5,40	31,89 $\pm$ 4,60
Преальбуміни (кДа):68-70	0,39 $\pm$ 0,21	0,27 $\pm$ 0,10
54	0,82 $\pm$ 0,18	0,66 $\pm$ 0,23
45	0,25 $\pm$ 0,04	0,20 $\pm$ 0,03
35	5,31 $\pm$ 0,99	4,20 $\pm$ 0,46
20	0,51 $\pm$ 0,20	0,42 $\pm$ 0,13
10	0,40 $\pm$ 0,05	0,38 $\pm$ 0,04

Цей висновок ґрунтується на результатах досліджень фракційного складу білків плазми крові, які показують досить високий рівень як загального білку, так і окремих білків в плазмі крові.

2. Фракційний склад білків плазми крові лактуючих корів (II лактація), г/л, $M \pm m$, $n=5$

Білкові фракції	Група (середньодобовий надій, кг)	
	III (23,0)	IV (38,9)
β -ліпопротеїни+ Ig M	2,74 $\pm$ 0,39	2,79 $\pm$ 0,15
Фібриноген	4,06 $\pm$ 0,62	4,21 $\pm$ 0,33
Ig G + IgA	25,17 $\pm$ 2,70	25,23 $\pm$ 1,10
Церулоплазмін	2,37 $\pm$ 0,28	2,36 $\pm$ 0,29
Гаптоглобін	2,62 $\pm$ 0,32	2,60 $\pm$ 0,32
Плазміноген+трансфери	4,91 $\pm$ 0,52	5,03 $\pm$ 0,25
Трансферини	10,90 $\pm$ 1,08	10,96 $\pm$ 0,30
Альбуміни	33,23 $\pm$ 3,20	32,90 $\pm$ 1,00
Преальбуміни (кДа):68-70	0,81 $\pm$ 0,30	0,80 $\pm$ 0,20
54	1,34 $\pm$ 0,53	1,03 $\pm$ 0,38
45	0,37 $\pm$ 0,06	0,35 $\pm$ 0,05
35	5,01 $\pm$ 0,55	5,21 $\pm$ 0,36
20	1,20 $\pm$ 0,15	1,22 $\pm$ 0,17
10	0,28 $\pm$ 0,05	0,30 $\pm$ 0,04

© Захаренко М. О., Волощук В. М., Хоценко А. В.

Дослідженнями встановлено, що найбільший вміст білків у плазмі крові корів другої лактації як і першої характерний для альбумінів, дещо менше трансферинів та білків Ig M і Ig G. Останнє вказує на високі імунобіологічні властивості плазми крові високопродуктивних корів та їх здатність протистояти різним бактеріальним інфекціям.

У корів другої лактації не зареєстровано суттєвої різниці за такими показниками фракційного складу білків плазми крові як вміст фібриногену, церулоплазміну, гаптоглобіну і різних фракцій пре альбумінів (табл. 2).

Без змін як за абсолютною величиною, так і за показниками між групами корів, які мали різний середньодобовий удій залишався фракційний склад білків високопродуктивних корів третьої та четвертої лактацій (табл. 3, 4).

3. Фракційний склад білків плазми крові лактуючих корів (III лактація), г/л, $M \pm m$, $n=6$

Білкові фракції	Група (середньодобовий надій, кг)	
	5 (23,4 кг)	6 (34,3 кг)
β -ліпопротеїни + Ig M	$3,12 \pm 0,35$	$2,73 \pm 0,38$
Фібриноген	$4,34 \pm 0,50$	$4,40 \pm 0,29$
Ig G + Ig A	$23,43 \pm 2,30$	$21,38 \pm 1,90$
Церулоплазмін	$2,47 \pm 0,18$	$2,47 \pm 0,29$
Гаптоглобін	$2,68 \pm 0,18$	$2,83 \pm 0,32$
Плазміноген + трансферин	$5,21 \pm 0,47$	$5,39 \pm 0,60$
Трансферин	$10,10 \pm 0,67$	$11,46 \pm 0,80$
Альбуміни	$31,86 \pm 1,90$	$32,06 \pm 1,60$
Преальбуміни (кДа):		
68-70	$1,27 \pm 0,35$	$1,13 \pm 0,32$
54	$2,15 \pm 0,62$	$1,67 \pm 0,49$
45	$0,54 \pm 0,17$	$0,48 \pm 0,13$
35	$6,23 \pm 0,31$	$5,70 \pm 0,47$
20	$1,08 \pm 0,10$	$1,16 \pm 0,04$
10-15	$0,31 \pm 0,03$	$0,33 \pm 0,01$

Так, вміст β -ліпопротеїнів і Ig M, Ig A та IgG в плазмі крові корів залишався в межах різних лактацій сталим, відповідав фізіологічним значенням цих показників і не змінювався за різної молочної продуктивності тварин.

4. Фракційний склад білків плазми крові лактуючих корів (IV лактація), г/л, $M \pm m$, $n=5$

Білкові фракції	Група 7 (35,4 кг) (середньодобовий надій, кг)
β -ліпопротеїни + Ig M	2,48 $\pm$ 0,37
Фібриноген	4,41 $\pm$ 0,32
Ig G + Ig A	24,13 $\pm$ 1,20
Церулоплазмін	2,28 $\pm$ 0,22
Гаптоглобін	2,50 $\pm$ 0,28
Плазміноген + трансфери	5,54 $\pm$ 0,78
Трансферин	11,00 $\pm$ 0,89
Альбуміни	31,06 $\pm$ 1,70
Преальбуміни (кДа):	
68-70	1,42 $\pm$ 0,09
54	1,76 $\pm$ 0,15
45	0,61 $\pm$ 0,05
35	5,31 $\pm$ 0,40
20	1,17 $\pm$ 0,10
10-15	0,33 $\pm$ 0,03

Не встановлено відмінностей між дослідними групами корів і за такими показниками як рівень церулоплазміну, гаптоглобіну, плазміногену, трансферинів, альбумінів і пре альбумінів у плазмі крові корів. Всі перераховані білкові фракції плазми крові корів були на рівні аналогічних показників, одержаних в інші періоди досліджень на цих же тваринах.

Висновки і перспективи. Фракційний склад білків плазми крові не зважаючи на значні зміни мікроклімату приміщень, кількість лактацій та молочну продуктивність залишався сталим, що свідчить про стабільність гомеостазу організму лактуючих корів. Дослідженнями встановлено що найбільший вміст білків у плазмі крові корів другої лактації як і першої характерний для альбумінів, дещо менше трансферинів та білків Ig M і Ig G. Останнє вказує на високі імунобіологічні властивості плазми крові високопродуктивних корів та їх здатність протистояти різним бактеріальним інфекціям.

Перспективним і важливим для збільшення молочної продуктивності – необхідність дотримання пара типових факторів. Вони повинні бути оптимальними протягом усього лактаційного періоду.

Список літератури

1. Мартынова Е. Н. , Кислякова Е. М., Тогушев Н. М. , Ачкасова Е. В. Влияние состава рациона коров-первотелок черно-пестрой породы на переваримость питательных веществ / Е. Н. Мартынова, Е. М. Кислякова, Н. М. Тогушев, Е. В. Ачкасова // Зоотехния : теоретический и научно-практический журнал по всем отраслям животноводства. - 2011. - № 8. - С. 8-9 .
2. Волгин В. И., Романенко Л. В. , Федорова З. Л. Совершенствование биохимических способов контроля полноценности кормления высокопродуктивных коров / В. И. Волгин, Л. В. Романенко, З. Л. Федорова // Зоотехния : теоретический и научно-практический журнал по всем отраслям животноводства. - 2010. - №2. - С. 10-11.
3. Еременко В.И., Попова Е. Л. , Стужная Т.А. Белковый профиль крови у коров с разной молочной продуктивностью. / В.И. Еременко, Е.Л. Попова, Т.А. Стужная // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. - №7. – С. 69-70.
4. Камышников В.С. Справочник по клинко-биохимической лабораторной диагностике: в 2 т./ В. С. Камышников. – М.: Беларусь, 2000. – 463 с.
5. Чумаченко В.Е, Высоцкий А.М., Сердюк Н.А. , Чумаченко В.В. Определение естественной резистентности и обмена веществ у сельскохозяйственных животных / В.Е. Чумаченко, А.М. Высоцкий, Н.А. Сердюк, В.В. Чумаченко. – К.: Урожай, 1990. – 136 с.

References

1. V.E. Chumachenko, A.M. Vyisotskiy, N.A. Serdyuk, V.V. Chumachenko (2011) Vliyanie sostava ratsiona korov-pervotelok cherno- pestroy porodyi na perevarimost pitatelnyih veschestv / V.E. Chumachenko, A.M. Vyisotskiy, N.A. Serdyuk, V.V. Chumachenko // Zootehniya. – 2011. – P. 8-9.
2. Volgin V.I. (2010) Sovershenstvovanie biohimicheskikh sposobov kontrolya polnotsennosti kormleniya vyisokoproduk- tivnyih korov / V.I. Volgin, L.V. Romanenko, Z.L. Fedorova // Zootehniya. – 2010. – P.10-12.
3. V.I. Eremenko, E. L. Popova, T.A. (2014) Stuzhnaya Belkovyyi profil krovi u korov s raznoy molochnoy produktivnostyu. / V.I. Eremenko, E.L. Popova, T.A. Stuzhnaya // Vestnik Kurs koy gosudarstvennoy selskohozyaystvennoy akademii – 2014. - No7 – P. 69-70.
4. Kamyishnikov V.S. (2000) Spravochnik po kliniko-biohimicheskoy laboratornoy diagnostike: v 2 t. – Minsk: Belarus, 2000. – 463 P.

© Захаренко М. О., Волощук В. М., Хоценко А. В.

5. V.E. Chumachenko, A.M. Vyisotskiy, N.A. Serdyuk, V.V. (1990) Chumachenko *Opreделение estestvennoy rezistentnosti i obmena veschestv u selskohozyaystvennyih zhivotnyih* / V.E. Chumachenko, A.M. Vyisotskiy, N.A. Serdyuk, V.V. Chumachenko. – K.: Urozhay, 1990. – 136 p.

ФРАКЦИОННЫЙ СОСТАВ БЕЛКОВ ПЛАЗМЫ КРОВИ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ

Н. А. Захаренко, В.М. Волощук, А. В. Хоценко

Анотация. В статье приводятся данные по фракционного состава белков плазмы крови которые определяют путем электрофореза в полиакриламидном геле. Для исследования выбрали высокопроизводительных лактирующих коров I, II, III и VI лактаций по 10 голов каждой лактации. Подбор животных в группы осуществляли с учетом массы тела, среднесуточного удоя молока, а для коров II, III и VI лактаций - производительности за прошедшие лактацию.

Согласно среднесуточного удоя молока коров I лактации разделили на две группы: первую - с показателем надоя 20-25 кг, и вторую - 30-35 кг молока в сутки. Таким же образом были разделены на группы коровы II и III лактаций. К четвертой группе входили коровы IV лактации с молочной продуктивностью 30-35 кг молока в сутки.

После утреннего доения у коров всех групп исследовали клинические показатели. Не установлено различий между испытываемыми группами коров и по таким показателям как уровень церулоплазмينا, гаптоглобина, плазминогена, трансферрин, альбуминов и пре альбуминов в плазме крови коров. Все перечисленные белковые фракции плазмы крови коров были на уровне аналогичных показателей, полученных в другие периоды исследований на этих же животных. Полученные данные свидетельствуют о высокой интенсивности процессов биосинтеза белка в тканях высокопродуктивных животных.

Ключевые слова: коровы, белки крови, плазма крови, лактация

FRAGMENTAL COMPOSITION OF BLOOD PLASMA PROTEINS OF VEGETABLE COORS

M. O. Zakharenko, V. M. Voloschuk, A. V. Khotcenko

Abstract. The statistics provide data on the fractional composition of blood plasma proteins that are determined by electrophoresis in a polyacrylamide gel. For the study, selected high-yielding lactation cows I, II, III and VI lactation for 10 lobes of each lactation. Selection of animals in the groups was carried out taking into account body weight, daily milk supply, and for cows II, III and VI lactation - the productivity of the past lactation.

© Захаренко М. О., Волощук В. М., Хоценко А. В.

In accordance with the average daily allowance for milk of cows I lactation was divided into two groups: the first - with an indicator of the supply of 20-25 kg, and the second - 30-35 kg of milk per day. In the same way, they were divided into groups of cows II and III lactation. The fourth group included cows IV lactation with milk yield of 30-35 kg of milk per day.

After morning milking in cows of all groups studied clinical parameters. There were no differences between the experimental groups of cows and such parameters as the level of ceruloplasmin, haptoglobin, plasminogen, transferrin, albumin and pre-albumin in the blood plasma of cows. All these protein fractions of blood plasma of cows were at the level of similar indices obtained in other periods of research on the same animals. The obtained data testify to the high intensity of biosynthesis of protein in tissues of high-yielding animals.

Keywords: cows, blood proteins, plasma, lactation