

ВЛИЯНИЕ ПОРОДЫ НА ИЗМЕНЧИВОСТЬ БЕЛКОВОГО СОСТАВА
КРОВИ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ТЕЧЕНИЕ ЛАКТАЦИИ

Петрозаводский государственный университет

Основные признаки молочной продуктивности, как и другие количественные признаки, наследуются по полигенному типу, их реализация и проявление зависят от деятельности всего организма, в том числе и от белкового обмена.

Белки крови участвуют в разнообразных жизненных процессах и прежде всего являются переносчиками энергетического материала для нужд метаболизма. Они выполняют функцию резервного белка, ибо способны компенсировать дефицит аминокислот при белковом голодании или неполноценном питании. Определенное значение имеют белки сыворотки крови при компенсации затрат, связанных с биосинтезом молока.

Изучение количественного содержания белков в сыворотке крови крупного рогатого скота позволило установить влияние породы на белковый состав крови. В сыворотке крови коров джерсейской породы по сравнению с чернопестрой обнаружен пониженный уровень общего белка. Наследственные различия в содержании плазменных белков выявлены у коров айрширской, краснопестрой шведской и восточнофинской пород (Карманова, Николаева, 1969).

Присутствие в общем белке сыворотки крови ряда фракций (альбумин, глобулины и др.) вызвало необходимость выяснить влияние наследственности на специфику белкового обмена и формирование признаков молочной продуктивности у животных разных пород на разной стадии лактации.

Работа проводилась в хозяйстве Карельской опытной станции на животных айрширской, бурой латвийской и холмогорской пород в течение четырех лет. Кровь у телок исследовали трижды - в возрасте 10-11, 14-15 и 16-17 месяцев, у коров - на протяжении двух лактации, причем за вторую лактацию ежемесячно. В крови определяли содержание общего белка и его фракций: альбумина, α -, β - и γ -глобулинов. Белковые фракции крови определяли методом горизонтального электрофореза на хроматографической бумаге. В течение всего опыта проводился учет скармливаемых и поедаемых кормов. На одну корову айрширской породы было израсходовано за первую лактацию 3298,6 к.ед. и 351 кг переваримого протеина, за вторую - 3182,9 к.ед. и 353,2 кг протеина; для бурой латвийской породы за первую лактацию - 3205,2 и 350,3, за вторую - 3173,4 и 366,7 кг соответственно; для холмогорской - 2879,2 и 312,6 и 2892 к.ед. и 321,7 кг соответственно. На производство 1 кг молока 4%-ной жирности айрширские коровы израсходовали в первую лактацию 0,95 к.ед., во вторую - 0,84 к.ед., бурые латвийские - 0,97 и 0,90 к.ед., холмогорские - 1,16 и 1,16 соответственно.

При одинаковых условиях кормления и содержания у телок трех пород проявились различия в составе плазменных белков (табл.1). В крови телок холмогорской породы была выше концентрация общего белка ($P < 0,05$) и γ -глобулинов ($P < 0,01$), но меньше содержалось альбумина ($P < 0,01$), чем у

Т а б л и ц а 1

Содержание белков в сыворотке крови у телок трех пород в среднем за три обследования

Порода	Число телок	Общий белок крови, г%	Альбумин, % от общего белка	Глобулины, % от общего белка		
				α	β	γ
Айрширская	24	6,51±0,038	52,3±0,566	12,6±0,20	12,1±0,21	23,0±0,38
Бурая латвийская	20	6,50±0,062	52,3±0,516	12,7±0,26	11,8±0,26	23,2±0,46
Холмогорская	24	6,67±0,067	49,8±0,451	12,9±0,20	12,2±0,27	25,1±0,41

Т а б л и ц а 2

Белковый состав крови у коров разных пород

Порода	Число коров	Живой вес, кг	Общий белок крови, г%	Альбумин, % от общего белка	Глобулины, % от общего белка крови		
					α	β	γ
За первую лактацию							
Айрширская	7	354,5	7,35±0,18	48,1±1,96	13,0±0,40	9,10±0,16	29,8±2,05
Бурая латвийская	6	378,5	7,63±0,14	46,6±1,54	13,2±0,32	9,3±0,34	30,9±1,75
Холмогорская	6	435,5	7,43±0,17	49,0±1,41	12,6±0,40	9,7±0,43	28,7±0,94
За вторую лактацию							
Айрширская	6	445	7,82±0,11	52,8±0,91	12,5±0,42	8,5±0,17	26,1±0,88
Бурая латвийская	5	468	7,76±0,12	54,7±1,35	12,5±0,25	8,8±0,13	24,1±1,51
Холмогорская	6	505	8,08±0,16	49,1±1,17	12,3±0,29	9,4±0,35	29,2±1,16

телок айрширской и бурой латвийской пород, белковые показатели крови которых почти совпадали. По α - и β -глобулиновым фракциям породные различия не обнаружены.

Для определения доли влияния наследственности в общей сумме влияния всех факторов на биохимический состав крови телок был рассчитан показатель силы влияния породы (η^2) по отношению C_x / C_y (C_x - групповая дисперсия, C_y - общая дисперсия). Наибольшее влияние породы выявлено по альбумину крови (14,3 - 65,1%), меньшим, но в большинстве случаев достоверным, оно было по общему белку (5,1 - 11,9%), и γ -глобулинам (17,1 - 26,4%).

У коров-первотелок трех пород наследственные различия в белковом спектре крови не выявлены (табл.2), что, вероятно, объясняется происходящей у них сложной физиологической перестройкой, вызванной наступившей лактацией при продолжающемся росте, и разной реакцией животных на процесс лактогенеза.

В течение второй лактации наметились различия в соотношении плазменных белков. В крови коров холмогорской породы, так же как у телок этой же породы, содержалось достоверно меньше альбумина и больше γ -глобулина, чем у животных айрширской и бурой латвийской пород.

Показатели молочной продуктивности коров трех пород за две лактации представлены в табл.3.

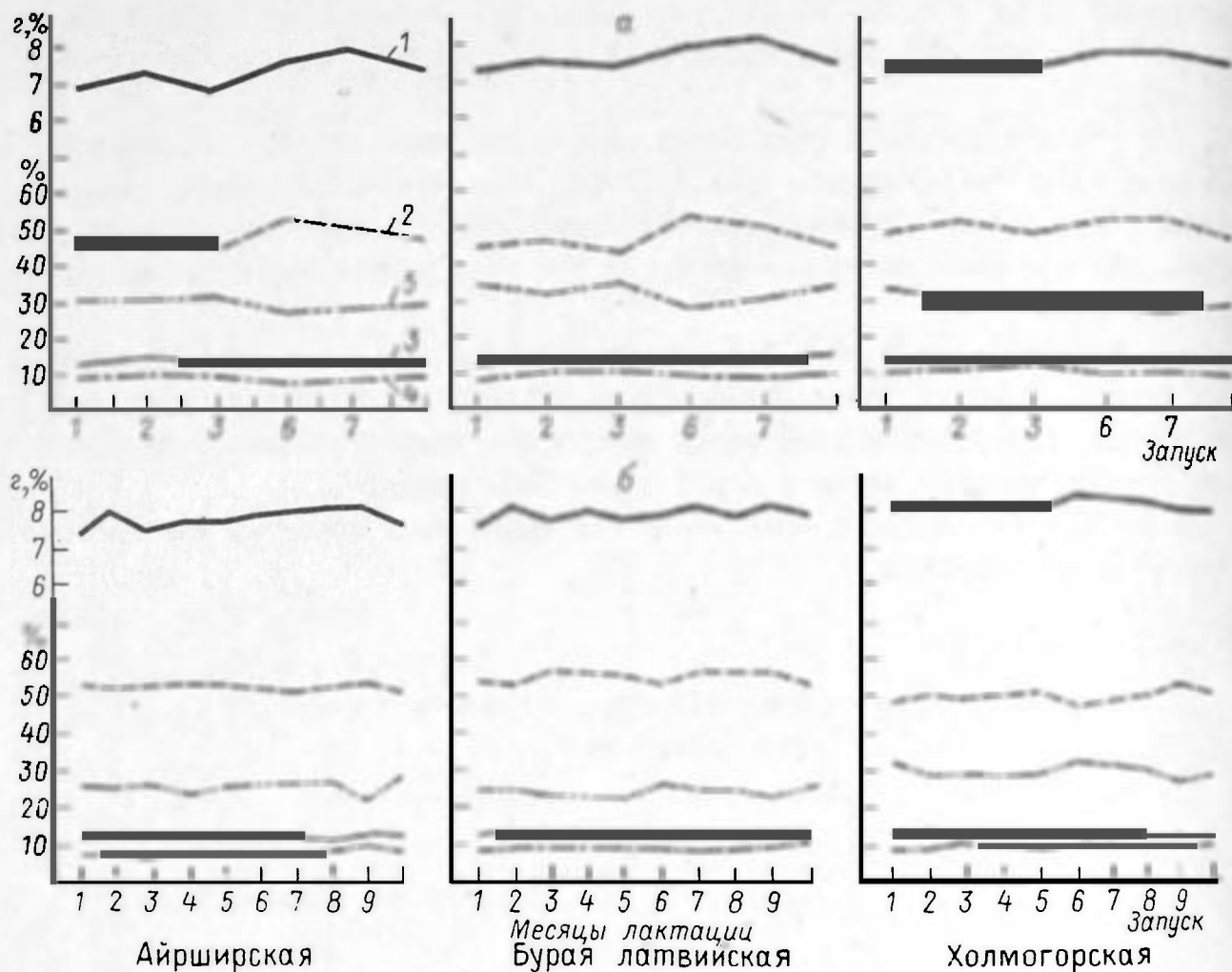
Т а б л и ц а 3
Средние показатели молочной продуктивности у коров за две лактации

Порода	Первая лактация		Вторая лактация	
	удой за 300 дней, кг	жир, %	удой за 300 дней, кг	жир, %
Айрширская	2967	4,67	3473	4,35
Бурая латвийская	3019	4,36	3084	4,23
Холмогорская . . .	2515	3,93	2606	3,81

Сопоставление белковых компонентов крови молодняка и после отела показало, что лактация вызывает существенное изменение в белковом спектре. В крови коров в сравнении с нелактирующими животными возрастает абсолютное и относительное количество γ -глобулинов, но уменьшается концентрация β -фракции. Относительный уровень последнего белка у айрширских коров понизился на 24,8%, у холмогорских - на 19,8%. Эти количественные изменения, вероятно, не связаны с деятельностью структурных генов, ответственных за синтез данных белков, а являются следствием усиленного использования β -глобулинов в лактогенезе. Молочная железа поглощает триглицериды в форме комплекса β -фракции (Ваггу е.а., 1963; Медведев и др., 1966).

Если за первую лактацию не удалось установить породных различий в концентрации отдельных плазменных белков, то в отдельные месяцы лактации они проявлялись более четко. У жирномолочных айрширских коров-первотелок в первой половине лактации в связи с интенсивной молокоотдачей (за месяц они давали 387-476 кг молока 4,54-4,76% жирности) и продолжающимся рос-

том был наиболее низкий уровень всех белков, особенно альбумина (рисунок, а). В их крови за первые четыре месяца в среднем содержалось 7,07 г% общего белка и 3,23 г% альбумина. С шестого месяца лактации при повышении питательности корма (июль) и снижении удоев уровень всех белков в крови достоверно повышался (концентрация общего белка достигла 7,73 г%, альбумина 3,95 г%).



Динамика белков сыворотки крови у коров.

а - в течение первой лактации; б - в течение второй лактации;
 1 - общий белок; 2 - альбумин; 3 - α -глобулины; 4 - β -глобулины;
 5 - γ -глобулины.

Динамика плазменных белков у коров бурой латвийской и холмогорской пород в основном совпадала с характером изменчивости белков крови у айрширских животных. Однако у холмогорских первотелок различия в соотношении белков за первую и вторую части лактации менее выражены, чем у айрширских коров. Так, за первую половину лактации в их крови содержалось 7,21 г% общего белка и 3,46 г% альбумина, за вторую - 7,67 и 3,61 г% соответственно, т.е. уровень общего белка повысился на 6,4%, альбумина на 4,3%, в то время как у айрширских коров концентрация альбумина увеличилась на 22,3%, общего белка на 9,5%. В первую половину лактации от холмогорских коров получали в среднем за месяц 326-397 кг молока 3,73-3,91%-ной жирности.

Необходимо отметить, что в начале лактации рационы не обеспечивали полностью потребности животных в питательных веществах. На 1 кг молока они получали с кормом около 1 кормовой единицы и 96-105 г переваримого протеина.

В течение второй лактации у коров всех пород был довольно устойчивый уровень плазменных белков (рисунок, б). Однако более продуктивные особи в течение первой половины лактации вплоть до выхода на пастбище лактировали при более напряженном белковом обмене, ибо в их крови было достоверно меньше общего белка, чем у среднепродуктивных. Лишь с шестого месяца лактации (июль) выравнивается количество общего белка в сыворотке крови коров.

Пониженный уровень плазменных белков в крови коров-первотелок и у более продуктивных коров после второго отела объясняется усиленным потреблением их для нужд лактогенеза. Снижение аминокислот в плазме крови в первые месяцы лактации наблюдали Халфпенни (Halfpenny e.a., 1969) и И.К.Медведев (1971). Аминокислотная потребность на секрецию молока в разгар лактации у коров превышает потребность на рост и развитие плода в 3-4 раза (Blaxter, 1964). Для восполнения этого дефицита включаются резервные возможности организма, в частности, наступает перераспределение азотистых веществ за счет белков крови. Источником аминокислот в организме могут быть альбумин и другие белки, которые, поступая в просвет пищеварительного тракта, подвергаются катаболическим процессам (Алиев, 1971).

Поступление белка в составе эндогенного азота способствует поддержанию постоянной активности населяющей преджелудки микрофлоры и обеспечивает печень организма соответствующим набором аминокислот для нужд метаболизма (Курилов, Кроткова, 1971).

Усиленный расход белков в первые месяцы лактации у коров-первотелок не компенсируется полностью поступлением питательных веществ с кормом, что приводит к снижению концентрации плазменных белков в сыворотке крови и особенно у айрширских животных, продуцирующих жирное молоко. Специфика изменчивости белков крови у коров трех пород в течение первой половины лактации отразилась на показателях крови за всю лактацию и, очевидно, привела к нивелировке различий в породных особенностях. Наследственные различия по жирномолочности у животных трех пород в этот период полностью сохранились. Путем мобилизации внутренних возможностей организм стремится обеспечить реализацию тех признаков, которые в течение многих поколений поддерживались искусственным отбором.

У нелактующих животных и у коров после второго отела, за исключением высокопродуктивных, более устойчивый белковый обмен, что дало возможность выявить существование породных различий в белковом спектре крови. Относительное постоянство белков в период онтогенеза, вероятно, обеспечивается механизмом гомеостаза, который является важным приспособлением организма в снабжении печени соответствующим набором аминокислот для более эффективного синтеза белка (Курилов и Кроткова, 1971). Гомеостатический механизм поддерживается координирующей деятельностью нервной системы, печени и желез внутренней секреции и определяется генотипом.

Длительное лактирование молодых и высокопродуктивных животных при пониженном содержании белков крови свидетельствует о напряженности белкового обмена веществ, что в конечном итоге может вызвать у них нарушение состояния здоровья и снижение молочной продуктивности в дальнейшем. Резервный белок является мощным фактором, выступающим против быстрых изменений количества циркулирующего белка, но не против длительного истощения белка плазмы. Поэтому рационы для молодых высокопродуктивных коров необходимо тщательно балансировать.

Выводы

1. Наследственные различия по жирномолочности у нелактующих животных трех пород проявляется также в показателях белкового обмена. В плазме крови айрширских телок по сравнению с животными холмогорской породы выше уровень альбумина и ниже - γ -глобулина.

2. Генетически обусловленный уровень белков в сыворотке крови животных может сохраняться лишь при достаточно полной компенсации затрат организма. У коров-первотелок чаще наблюдаются отклонения в белковом спектре крови, чем у нелактующих и взрослых животных.

Summary

Animal of the three breeds, differing in genetic heredity of milk-fat, have the distinction in the protein spectrum of blood.

The intense lactogenesis in the first months of lactation reduces the concentration of separate plasma proteins, which results in the leveling of the genetic variations.

Указатель литературы

- А д и е в А.А. Достижения и перспективы исследований межлечебного обмена веществ у сельскохозяйственных животных. - В кн.: Физиолог. и биохим. основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных. Боровск, 1971. Вып.3, с.9-14.
- К а р м а н о в а Е.П., Н и к о л а е в а Г.Н. Содержание жира в молоке коров в зависимости от концентрации некоторых метаболитов в крови. - "Учен.зап.Петрозавод.ун-та". Петрозаводск, 1969, т.ХУ, вып.3, с.30-36.
- К у р и л о в Н.В., К р о т к о в а А.П. Физиология и биохимия пищеварения животных. М., 1971. 432с.
- М е д в е д е в И.К. Роль свободных аминокислот крови и белка молока. - Тр.ВНИИФИБ сельскохозяйств. животных. Боровск, 1971, с.36-42.
- М е д в е д е в И.К., К а л а н т а р И.Д., В у л И.И. Липиды крови и участие их в образовании жира у коз. - "Материалы IУ Всесоюз. конф. по физиолог. и биохим. основам повышения продуктивности сельскохозяйств. животных", кн.2. Боровск, 1966, с. 75-79.
- Ш в а б е А.К., К а л а н т а р И.Д. Состав молока и обмен веществ в зависимости от пород молочного скота. - "Докл.ТСХА", 1958, вып.37, с.76-82.
- В а р г у I.M., В а р т е у W., L i n d s e l l J.L. e.a. The uptake from blood of triglyceride fatty acids of chylomicra and low-density lipoproteins by mammary gland of goat. - "Bioch. J.", 1963, vol.89, N 1, p.6-11.
- B l a x t e r K.L. The nutritional significance of the ruminants. The role of the gastrointestinal tract in protein metabolism. Oxford, 1964, p.143-154.
- H a l f p e n n y A.F., R o o k J.A., S m i t h G.H. Variation with energy nutrition in the concentrations of amino acids of the blood plasma in the dairy cow. - "J. Nutrition", 1969, vol.23, N 3, p.547-557.
- S c h i l l i n g E., S a l o b i r K. Untersuchungen uber die Zusammensetzung des Blutes bei Rinderkreuzungen. - Zts. Tiersucht u. Suchtung sb., 1959, vol.72, N 3, p.225-238.