

УДК 636.271:612.124

## ИЗМЕНЧИВОСТЬ И ПОВТОРЯЕМОСТЬ БЕЛКОВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЫВОРОТКИ КРОВИ У ЯРОСЛАВСКОГО СКОТА

М. М. КОТ, В. Т. ХОРОШИХ

(Кафедра генетики и разведения с.-х. животных)

У крупного рогатого скота установлена коррелятивная связь между особенностями белкового обмена, определяемыми, в частности, по картине крови, и такими хозяйственно-полезными признаками, как величина удоев, содержание жира и белка в молоке, интенсивность роста, среднесуточные привесы и др. Это позволило многим исследователям прийти к выводу, что показатели крови, характеризующие обмен белков в организме, можно использовать в селекции для прогнозирующей оценки животных. Для целей косвенного отбора пригодны такие признаки, которые не только имеют большую коррелятивную связь с продуктивными качествами, но и характеризуются высокой повторяемостью. Однако повторяемость белковых показателей крови изучена очень слабо, а имеющиеся в литературе сведения о ней неоднозначны. Поэтому целью настоящей работы было изучение изменчивости и повторяемости содержания общего белка в сыворотке крови и его основных фракций у коров в ходе лактации и стельности, а также у молодняка в раннем постэмбриогенезе.

### Материал и методика

В работе использованы первичные материалы двух опытов, проведенных в учхозе «Дружба» Тимирязевской академии на 25 полновозрастных коровах и 24 гол. молодняка от рождения до 4-месячного возраста. Методика проведения этих опытов описана ранее [1, 2].

Кровь коров исследовали раз в 2 мес, молодняка — через каждые 5 дней. Содержание общего белка определяли рефрактометрически, белковых фракций — микроэлектрофоретически в агаровом геле с последующими денситометрией фореграмм на микрофотометре МФ-4 и установлением соотношения фракций гравитометрически.

Белковую картину крови у коров изучали с учетом общего объема циркулирующей крови, а у молодняка — только в «капле» крови. О повторяемости судили по величине квадрата коэффициентов корреляции между одними и теми же белковыми показателями, определявшимися у коров с интервалами 60, 120 и 180 дней, а у молодняка — 5, 10, 20, 30 и 60 дней.

### Результаты исследований

Содержание общего белка в сыворотке крови как у коров, так и у молодняка характеризуется наименьшей изменчивостью — коэффициент вариации менее 10% (табл. 1).

Изменчивость альбуминовой фракции у коров больше изменчивости суммарного содержания глобулинов. Это, вероятно, связано с фи-

Таблица 1

## Изменчивость белковых показателей сыворотки крови у коров и молодняка

Показатель	Коровы (n=122—144)			Молодняк (n=238—246)		
	M ± m	σ ±	Cv, %	M ± m	σ ±	Cv, %
Общий белок:						
г%	7,90±0,05	0,62	7,8	5,69±0,03	0,53	9,3
г/100 кг	390±7,8	85,5	22,2	—	—	—
Альбумины:						
г%	2,67±0,04	0,42	15,7	2,50±0,02	0,38	15,2
%	33,77±0,40	4,90	11,5	43,97±0,42	6,54	14,9
г/100 кг	138±3,2	35,5	25,7	—	—	—
Глобулины:						
г%	5,23±0,05	0,62	11,9	3,19±0,03	0,54	16,9
%	66,23±0,40	4,90	7,4	56,03±0,42	6,54	11,7
г/100 кг	252±4,8	52,5	20,8	—	—	—
α-глобулины:						
г%	1,33±0,02	0,22	16,5	0,69±0,01	0,16	23,2
%	16,88±0,23	2,8	16,7	12,26±0,19	2,94	24,0
г/100 кг	64±1,6	18,0	28,1	—	—	—
β-глобулины:						
г%	1,56±0,02	0,28	17,8	1,56±0,01	0,26	16,7
%	19,98±0,29	3,45	17,3	27,41±0,25	3,98	14,5
г/100 кг	74±1,6	17,5	23,3	—	—	—
γ-глобулины:						
г%	2,34±0,04	0,51	21,7	0,94±0,02	0,43	46,2
%	29,37±0,44	5,28	18,0	16,36±0,43	6,76	41,3
г/100 кг	114±3,3	36,3	31,5	—	—	—

Таблица 2

## Повторяемость содержания белка сыворотки крови и его фракций у коров в зависимости от длительности периода между исследованиями крови

Показатель	Продолжительность периода между исследованиями крови					
	60 дней (n=122+144)		120 дней (n=98+116)		180 дней (n=70+89)	
	г	г²	г	г²	г	г²
Общий белок:						
г%	0,25**	0,06	0,13	0,02	0,20	0,04
г/100 кг	0,35***	0,12	0,10	0,01	-0,05	0
Альбумины:						
г%	0,24**	0,06	0,02	0	-0,003	0
%	0,29***	0,08	-0,03	0	-0,02	0
г/100 кг	0,33***	0,11	-0,04	0	-0,09	0
Глобулины:						
г%	0,32***	0,10	0,14	0,02	0,16	0,03
%	0,29***	0,08	-0,03	0	-0,02	0
г/100 кг	0,31***	0,10	0,13	0,02	-0,17	0
α-глобулины:						
г%	0,04	0	-0,11	0	0,00	0
%	0,21**	0,04	0,13	0,02	-0,02	0
г/100 кг	0,16	0,03	0,15	0,02	0,04	0
β-глобулины:						
г%	0,21**	0,04	0,21*	0,04	0,03	0
%	0,29***	0,08	0,21*	0,04	-0,04	0
г/100 г	0,12	0,01	0,14	0,02	-0,21	0
γ-глобулины:						
г%	0,61***	0,37	0,42***	0,18	0,44***	0,19
%	0,65***	0,42	0,41***	0,17	0,47***	0,22
г/100 кг	0,53***	0,28	0,25**	0,06	0,16	0,03

Примечание. Здесь и в табл. 3 \* P &lt; 0,05; \*\* P &lt; 0,01; \*\*\* P &lt; 0,001.

зиологической ролью альбумина как резервного белка, служащего в организме пластическим материалом. Изменчивость содержания отдельных глобулиновых фракций у коров средняя: коэффициент вариации 16,5—21,7%.

У молодняка изменчивость большинства белковых показателей крови была выше, чем у коров, что, по-видимому, обусловлено значительными возрастными перестройками. Особенно хорошо это видно на примере гамма-глобулинов, синтезировать которые организм начинает примерно с месячного возраста.

Изменчивость относительного (на единицу живой массы) содержания сывороточного белка и его фракций у коров значительно выше изменчивости показателей «капли» крови. На ее величину, безусловно, оказало влияние разнообразие живой массы животных и общего объема циркулирующей крови.

Как у коров, так и у молодняка по всем белковым показателям сыворотки крови наблюдалась одна и та же закономерность: по мере увеличения интервалов между исследованиями крови коэффициенты корреляции между одними и теми же показателями, а следовательно, и их повторяемость уменьшались. У коров при повторном исследовании крови через 4 мес коэффициенты корреляции в большинстве случаев были очень низкими, а по ряду фракций (содержание альбуминов в % и на единицу живой массы, глобулинов в %,  $\alpha$ -глобулинов в г%) становились даже отрицательными. При интервале 6 мес повторяемость содержания почти всех белковых фракций равнялась нулю. Исключение составляло только содержание  $\gamma$ -глобулинов в «капле» крови, по которому животные даже в течение длительного периода (до полугода) в известной мере сохраняли свою индивидуальность. Коэффициенты корреляции между содержанием  $\gamma$ -глобулинов у коров при всех интервалах имели среднюю величину (0,41—0,65).

У молодняка при повторных исследованиях крови через такие же промежутки времени, как и у коров (например, через 2 мес), корреля-

Т а б л и ц а 3

Повторяемость содержания белка в сыворотке крови и его фракций у молодняка в зависимости от длительности периода между исследованиями крови

Показатель	Продолжительность периода между исследованиями крови									
	5 дней (n=238+246)		10 дней (n=225+243)		20 дней (n=234+243)		30 дней (n=220+255)		60 дней (n=214+241)	
	r	r <sup>2</sup>	r	r <sup>2</sup>	r	r <sup>2</sup>	r	r <sup>2</sup>	r	r <sup>2</sup>
Общий белок, г%	0,50***	0,25	0,61***	0,37	0,38***	0,14	0,28***	0,08	0,17**	0,03
Альбумины:										
г%	0,40***	0,16	0,35***	0,12	0,13*	0,02	0,02	0	0,04	0
%	0,43***	0,18	0,29***	0,08	0,24***	0,06	0,21**	0,04	0,02	0
Глобулины:										
г%	0,49***	0,24	0,49***	0,24	0,38***	0,14	0,38***	0,14	0,11	0,01
%	0,43***	0,18	0,29***	0,08	0,24***	0,06	0,21**	0,04	0,02	0
$\alpha$ -глобулины:										
г%	0,17**	0,03	0,17**	0,03	-0,02	0	0,10	0,01	0,15*	0,02
%	0,25***	0,06	0,26***	0,01	0,01	0	0,20**	0,04	0,19**	0,04
$\beta$ -глобулины:										
г%	0,58***	0,34	0,49***	0,24	0,32***	0,10	0,15*	0,02	0,01	0
%	0,56***	0,31	0,49***	0,24	0,27***	0,07	0,13*	0,02	-0,10	0
$\gamma$ -глобулины:										
г%	0,78***	0,61	0,72***	0,52	0,54***	0,29	0,31***	0,10	0,08	0,01
%	0,70***	0,49	0,64***	0,41	0,48***	0,23	0,26***	0,07	0,01	0

ция между аналогичными белковыми показателями была значительно ниже. Коэффициенты корреляции у телят составляли от 0,19 до —0,10, а у коров — от 0,65 до 0,04. Это объясняется интенсивным ростом молодых животных, что отражается и на белковой картине крови, причем индивидуальные особенности у них выражены еще слабо.

Даже при повторных исследованиях через короткие промежутки времени (5—10 дней) коэффициенты корреляции в редких случаях превышали 0,5. У молодняка, как и у коров, наибольшая повторяемость была характерна для содержания  $\gamma$ -глобулинов. Уменьшение ее при возрастании интервалов до 30—60 дней связано, по всей вероятности, со «становлением» функции синтеза собственных  $\gamma$ -глобулинов у телят данного возраста.

### Выводы

1. Среди белковых показателей сыворотки крови наименьшей изменчивостью характеризуется содержание общего белка ( $C_v$  у коров и телят — 8—9%) и глобулинов ( $C_v$  у коров — 7—12, у телят — 12—17%), наибольшей — содержание  $\gamma$ -глобулинов ( $C_v$  у коров — 18—22%).

2. Изменчивость содержания общего белка и всех его фракций в сыворотке крови, за исключением  $\beta$ -глобулинов, у молодняка до 4-месячного возраста выше, чем у коров.

3. Изменчивость относительного (на единицу живой массы) содержания белковых фракций сыворотки крови значительно выше изменчивости содержания тех же фракций в «капле» крови.

4. Повторяемость содержания общего белка и его фракций в сыворотке крови находится в обратной связи с продолжительностью периода между исследованиями крови.

5. При повторных исследованиях крови через одинаковые промежутки времени повторяемость содержания общего белка и его фракций у коров значительно выше, чем у молодняка.

6. Наибольшая повторяемость характерна для содержания  $\gamma$ -глобулинов сыворотки крови.

7. Из-за уменьшения повторяемости содержания большинства белковых фракций при возрастании промежутков времени между исследованиями крови использование их для прогнозирования продуктивных качеств животных не может быть эффективным.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Борисенко Е. Я., Кот М. М., Хороших В. Т. Некоторые конституциональные особенности ярославского скота разных линий. «Изв. ТСХА», 1974, вып. 5, с. 156—162. — 2. Кот М. М.

Динамика показателей красной крови у телят в раннем постэмбриогенезе. «Докл. ТСХА», 1973, вып. 191, с. 17—23.

Статья поступила 14 июня 1978 г.

### SUMMARY

Variability and replication in the content of total protein and its electrophoretic fractions in blood serum was studied in cows for 15 months and in calves from birth and up to 4 months of age. The amount of total protein and globulins proves to be the least variable, the amount of gamma-globulins — the most variable. The variability of relative amount of protein fractions (per unit of life weight) is much higher than the variability of their amount in blood "drop". The longer the intervals between blood investigations, the lower the replication in the content of protein and its fractions. The highest replication is established for the content of gamma-globulin in blood serum.