

О. А. ИВАНОВА, Г. А. НАЗАРОВА,
А. С. ГУРЬЯНОВА, Г. Г. ТОНЕВИЦКИЙ, Н. А. ТРУТНЕВ _____

НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЕЖУТОЧНОГО ОБМЕНА БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

(Предварительное сообщение)

В последние десятилетия значительное количество исследований посвящалось изучению биохимического состава крови сельскохозяйственных животных как интэрьерного признака, могущего служить косвенным показателем физиологических особенностей животных и их продуктивности. Большое количество исследователей (Швабе, 1954; Бондаренко, 1951; Калантар, 1950; Кудрявцев, Кудряшов, 1936 и др.) изучали междуточный обмен у крупного рогатого скота, однако большинство этих работ проводилось или на коровах, или на молодняке, данных же о биохимическом составе крови быков-производителей почти нет. В настоящее время возникает необходимость изучения этого вопроса не только в целях контроля за состоянием быков, находящихся на станциях искусственного осеменения, но и для установления степени связи показателей крови с племенной ценностью быков, так как сейчас единственным критерием их племенной ценности до проверки по потомству является происхождение, индивидуальные же качества могут быть учтены лишь по экстерьеру и весу. Концентрация значительных групп быков-производителей на станциях создает благоприятные условия для исследований, поскольку все быки находятся в одинаковых условиях содержания, кормления и племенного использования.

Учитывая значение этого вопроса, мы начали изучать биохимический состав крови быков-производителей Витебской областной госплемстанции. Для исследова-

ний взяты все быки этой станции чернопестрой (шесть голов) и джерсейской (две головы) пород; из швицкой и костромской пород отобрано по 17 быков с учетом возраста и принадлежности к линии с таким расчетом, чтобы в каждой возрастной и линейной группе были аналоги (всего 42 быка). Быков содержали в типовом бычатнике при одинаковом распорядке дня. Кормление их было достаточно обильным и соответствовало установленным для станции искусственного осеменения нормам: им давали по 8 кг злакового сена хорошего качества, 6 кг комбикорма и 2 кг моркови в весенний период, а с июня — по 15 кг зеленого клевера при сокращении дачи сена до 5 кг и исключении из рациона моркови. В весеннее время в рационе содержалось 9,86 к. ед. и 1236 г переваримого протеина, в летнее — 11,48 к. ед. и 1352 г переваримого протеина. По своему составу рационы полностью обеспечивали потребность быков в аминокислотах. Все быки были заводской упитанности. Семя от них получали три раза в неделю через день.

Кровь из яремной вены брали в период напряженного использования быков (май — июнь) на следующий день после получения от них семени и через 6—7 часов после первого кормления (от 11 до 13 часов дня). В ней определяли следующие показатели межуточного обмена (по 84 исследования по каждому показателю): резервную щелочность (потенциометрически), содержание пировиноградной кислоты (методом Фридмена и Хауджена с изменениями Миллер-Шабановой и Силиной), активность каталазы (методом Баха и Зубковой), содержание глюкозы (методом Хагедорна и Йенсена) и липидов (методом омыления по Балаховскому). В сыворотке крови определяли содержание общего белка, белковые фракции — альбумины и глобулины — (рефрактометрическим методом) и вычислялся белковый индекс (отношение количества альбуминов и глобулинов).

В табл. 1 приведены полученные нами средние показатели крови быков всех пород и по породам и данные И. Л. Калантар по исследованию тех же показателей у коров чернопестрой и джерсейской пород для выяснения степени влияния полового диморфизма. Литературных данных по исследованиям крови коров швицкой и костромской пород по этим показателям нет.

При анализе данных табл. 1 обращает на себя вни-

Таблица 1

Средние показатели межлужочного обмена быков-производителей

Группы животных и породы	Число голов	Показатели обмена									
		резервная щелоч- ность, мг%	активность ката- лазы	пировиноградная кислота, мг%	глюкоза, мг%	липиды, мг%	белки, %			белковый индекс	
							альбумины	глобулины	общий белок		
Быки всех пород:	42										
М		510	8,45	1,33	76,0	277	4,10	3,52	7,65	1,175	
±m		± 5,0	±0,14	±0,05	±1,85	±11	±0,005	±0,046	±0,06	±0,02	
σ		±32,2	±0,84	±0,33	±12,05	±71,6	±0,23	±0,30	±0,42	±0,12	
C _v		6,3	9,9	24,8	15,8	25,8	5,7	8,5	5,4	9,9	
Колебания		423—565	6,8—10,3	0,80—1,87	50—106	196—425	3,81—4,63	3,06—4,32	6,99—8,26	0,97—1,46	
в том числе:											
костромской	17	508	8,25	1,35	80,0	298	4,10	3,59	7,72	1,15	
швицкой	17	518	8,45	1,35	73,5	253	4,18	3,45	7,63	1,22	
чернопестрой	6	508	8,20	1,25	68	247	4,21	3,35	7,56	1,25	
джерсейской	2	522	9,74	1,73	93	283	3,98	3,91	7,89	1,01	
Коровы (по данным И. Л. Калантар) пород:											
чернопестрой	10	392	5,26	—	—	492	3,78	4,96	8,74	0,76	
джерсейской	10	427	5,36	—	—	505	3,74	4,67	8,41	0,80	

манье резкая разница в изменчивости показателей крови быков. В то время как резервная щелочность, активность каталазы, содержание альбуминов, глобулинов и общего белка, а также белковый индекс имеют относительно низкую изменчивость (коэффициент вариации $C_v = 5,4—9,9\%$), содержание пировиноградной кислоты и особенно глюкозы и липидов отличается высокой степенью изменчивости, и коэффициент вариации последних двух показателей составляет соответственно 24,8 и 25,8%.

В составе крови быков разных пород наблюдаются определенные различия. Так, у быков двух родственных пород (швицкой и костромской) показатели крови сходные, они отличаются достоверно лишь по содержанию глюкозы ($F = 7,4$ при требуемом для достоверной разницы $F_{0,05} = 4,14$). Показатели быков чернопестрой породы достоверно отличаются от показателей быков швицкой и костромской пород меньшим содержанием пировиноградной кислоты, быков джерсейской породы — большим. Аналогичные отклонения наблюдаются и в показателях резервной щелочности, содержании каталазы, глюкозы, общего белка и в белковом индексе (для глюкозы $F = 6,8$ при $F_{0,05} = 4,3$ у чернопестрых, $F = 17,1$ при $F_{0,05} = 4,41$ у джерсейских быков; по белковому индексу — $F = 4,9$ и $9,3$ при $F_{0,05} = 4,3$ при сравнении чернопестрых быков со швицкими и костромскими; $F = 12$ при $F_{0,05} = 4,41$ при сравнении с последними двумя породами джерсейских быков).

Кроме того, в показателях крови наблюдается довольно резко выраженный половой диморфизм. Как чернопестрые, так и джерсейские быки отличаются от коров этих же пород наличием более высокой резервной щелочности и активности каталазы, более высоким белковым индексом при меньшем по сравнению с коровами содержании липидов, общего белка и особенно глобулинов. Содержание альбуминовой фракции у быков выше, чем у коров. Характерно, что у коров чернопестрой и джерсейской пород, по данным И. Л. Калантар, наблюдаются те же породные различия в составе крови, что и у изучавшихся нами быков, а именно: у коров и быков джерсейской породы отмечается более высокое по сравнению с животными чернопестрой породы содержание в крови липидов, резервной щелочности, боль-

шая активность каталазы и пониженное содержание альбуминов. Лишь в содержании глобулинов и, как следствие этого, в содержании общего белка и белковом индексе показатели у коров джерсейской породы имеют отклонения от показателей коров чернопестрой породы в противоположную, чем у быков, сторону, что можно объяснить, как предполагают А. К. Швабе и другие, использованием глобулина молочной железой.

Таблица 2

Возрастная изменчивость показателей межточного обмена быков-производителей

Порода	Возраст в годах	Количество быков	Показатели обмена									
			резервная щелочность, мг%	активность каталазы	пировиноградная кислота, мг%	глюкоза, мг%	липиды, мг%	белки, %			белковый индекс	
								альбумины	глобулины	общий белок		
Среднее по всем породам	3	14	502	8,06	1,17	75	274	4,02	3,26	7,29	1,23	
	4	16	512	8,58	1,26	76	291	4,24	3,66	7,92	1,16	
	6	8	529	8,49	1,52	79,6	269	4,28	3,58	7,86	1,19	
в том числе:												
	швицкая	3	7	495	8,09	1,29	70,3	271	4,06	3,31	7,37	1,21
		4	5	522	9,32	1,13	71,4	245	4,25	3,49	7,74	1,22
6		5	541	8,02	1,53	79,4	233	4,29	3,61	7,90	1,19	
костромская	3	4	514	8,75	1,19	82,5	263	3,92	3,23	7,15	1,21	
	4	10	506	8,79	1,37	79	319	4,17	3,77	7,95	1,10	
	6	3	503	7,48	1,50	80	330	4,28	3,52	7,81	1,21	

При анализе данных, приведенных в табл. 2, видно, что с возрастом животных несколько увеличивается резервная щелочность, содержание пировиноградной кислоты, глюкозы и альбуминов. В остальных показателях подобной закономерности не отмечено.

Особенно четко выражены возрастные изменения резервной щелочности, пировиноградной кислоты и глюкозы у быков швицкой породы. У животных костромской породы несколько иной характер возрастной изменчивости: с возрастом снижается резервная щелочность и до-

вольно четко возрастает содержание липидов и альбуминов. В остальных показателях возрастная изменчивость состава крови быков этой породы аналогична швицкой. Белковый индекс с возрастом не изменяется, но общее количество белка сыворотки крови увеличивается.

Характерно, что белковый индекс оказался связанным с показателем жирномолочности пород. Наиболее низкий белковый индекс был у быков джерсейской породы, затем костромской, а самый высокий у быков наименее жирномолочной чернопестрой породы. Быки-производители, женские предки которых (матери, бабки и прабабки) отличались особенно высокой жирномолочностью, имели следующий белковый индекс: Кот (джерсейской породы, чистопородный) — 1,02, Диктатор ($\frac{5}{8}$ джерсейской породы) — 1,02, Кардаш (костромской породы, чистопородный; жирномолочность матери — 4,7%, всех женских предков — 4,4%) — 1,07, Ноль (костромской породы; жирномолочность матери — 4,5%, всех женских предков — 4,4%) — 0,98. Несколько ниже белковый индекс был у двух импортных быков швицкой породы Фланго и Рисса, происходящих от жирномолочных предков, — 1,09 и 1,10 против 1,22 для породы.

При сравнении средних показателей крови быков, происходящих от жирномолочных (4% и выше) и жидкомолочных (ниже 4%) женских предков первых трех рядов родословной (табл. 3), отмечаются различия в показате-

Таблица 3

Средние показатели крови быков-производителей от жирномолочных и жидкомолочных предков

Жирномолочность предков	Количество быков	Показатели обмена								белковый индекс
		резервная щелочность, мг%	активность каталазы	пировиноградная кислота, мг%	глюкоза, мг%	липиды, мг%	белки, %			
							альбумины	глобулины	общий белок	
Менее 4%	22	517	8,34	1,33	76	257	4,15	3,54	7,71	1,19
Более 4%	16	502	8,05	1,32	76,6	300	4,08	3,47	7,55	1,14

лях резервной щелочности, активности каталазы, содержания липидов и белковом индексе, свидетельствующие о несколько ином межзачаточном обмене у быков, происходящих от жирномолочных предков. Учитывая, что установление связи между показателями крови и жирномолочностью будет представлять большой интерес, мы провели дисперсионный анализ всех различающихся показателей крови быков этих двух групп и установили достоверные различия в резервной щелочности ($F=2,3$ при $F_{0,05}=2,1$), содержании липидов ($F=2,5$ при $F_{0,05}=2,1$) и белковом индексе ($F=3,7$ при $F_{0,05}=2,2$ и $F_{0,01}=3,5$).

Отмечено, что изменчивость всех изучаемых показателей в группе быков, происходящих от менее жирномолочных предков, была меньшая, чем в группе быков, происходящих от жирномолочных предков. Этому и следовало ожидать, так как среди быков второй группы, отнесенных к жирномолочным только по происхождению, естественно, не все по своим наследственным за-

Таблица 4

Средние показатели крови быков различных родственных групп швицкой и костромской пород

Линии и родственные группы	Количество быков	Показатели обмена								
		резервная щелочность, мг%	активность каталазы	пировиноградная кислота, мг%	глюкоза, мг%	липиды, мг%	белки, %			белковый индекс
							альбумины	глобулины	общий белок	

Костромская порода

Салата	5	512	7,39	1,16	77	280	4,12	3,65	7,77	1,12
Каро	5	512	8,68	1,48	81	274	4,04	3,68	7,76	1,11
Сыновья Едина	4	514	8,89	1,28	89	312	4,21	3,38	7,60	1,23

Швицкая порода

Эмо	4	541	8,24	1,45	73	259	4,09	3,70	7,79	1,10
Энкеля	4	513	7,61	1,11	83	240	4,37	3,23	7,60	1,30
Лабиринта	5	529	9,02	1,41	69	233	4,05	3,44	7,49	1,19
Баро	4	488	8,69	1,37	69	294	4,21	3,36	7,63	1,26

даткам будут «жирномолочными», тогда как из первой группы, более однородной, вряд ли смогут выделяться особо жирномолочные животные, что отражается на большей однородности показателей их крови.

Наличие на Витебской госплемстанции быков, близкородственных между собой, позволило начать изучение возможного влияния наследственности на состав крови. Данные, характеризующие состав крови быков разных родственных групп швицкой и костромской пород, приведены в табл. 4.

Как видно из этой таблицы, у быков линии Салата (в основном его внуков) наблюдается некоторое снижение ряда показателей крови, что согласуется с более высокой жирномолочностью этой линии. У сыновей алатауского быка Едина, происходящего от жидкомолочных женских предков, показатели значительно отличаются от показателей быков других линий, особенно по белковому индексу, причем разница между ними близка к достоверной. Среди быков швицкой породы также наблюдаются значительные различия в составе крови представителей отдельных линий. Так, быки линии Энкеля отличаются меньшим содержанием пировиноградной кислоты и резервной щелочности, близким у всех быков этой линии, тогда как у всех быков линии Эмо

Таблица 5

Резервная щелочность крови, содержание пировиноградной кислоты и белковый индекс у быков линии Эмо и Энкеля

Быки линии Эмо				Быки линии Энкеля			
Кличка быка	Резервная щелочность, мг%	Пировиноградная кислота, мг%	Белковый индекс	Кличка быка	Резервная щелочность, мг%	Пировиноградная кислота, мг%	Белковый индекс
Кларнет	536	1,51	1,06	Танкер	557	1,22	1,28
Челнок	528	1,05	1,11	Бриллиант	492	1,29	1,22
Курсив	551	1,72	1,11	Табор	517	1,00	1,23
Жемчуг	547	1,50	1,14	Витим	487	0,94	1,46

оно было более высоким. Белковый индекс по линии Эмо — 1,10, в линии Энкеля у всех быков он почти равен и составляет в среднем 1,30 (табл. 5).

Быки линии Баро имеют пониженную резервную щелочность, довольно высокое содержание пировиноградной кислоты, каталазы и липидов.

Дисперсионный анализ показал достоверные различия между линиями швицкой породы в содержании глюкозы ($F=3,7$ при $F_{0,05}=3,49$), пировиноградной кислоты ($F=4,9$ при $F_{0,05}=3,49$) и белковом индексе ($F=6,9$ при $F_{0,05}=3,49$), что свидетельствует о наследственном характере этих различий.

Особый интерес представляет вопрос о возможной связи между составом крови быков-производителей и качественной и количественной оценкой их семени. Чтобы установить это, быки были подразделены на группы с высокими и низкими величинами по каждому из изученных показателей крови и установлены соответственно по группам средние показатели резистентности и концентрации семени, а также объема эякулята. Однако из всех этих показателей только резервная щелочность крови оказалась более достоверно связана с качественными показателями семени (табл. 6).

Таблица 6

Уровень резервной щелочности крови и качественные и количественные показатели семени

Величина резервной щелочности	Количество быков	Резистентность семени	Концентрация сперматозоидов	Объем эякулята (дуплетная садка)
Ниже 500	10	57,1	1,22	8,36
Выше 500	20	65,8	1,42	8,36
Разница		8,7	0,20	0
F		4,08	3,38	
$F_{0,05}$		4,17	4,17	

Таким образом, полученные нами предварительные данные свидетельствуют о перспективности дальнейшего

изучения состава крови быков-производителей не только для оценки их племенных качеств, но и качества даваемого ими семени.

ЛИТЕРАТУРА

Бондаренко Г. А. 1951. Составные элементы крови коров различной молочной продуктивности. «Журнал общей биологии», т. XII, 6.

Бондаренко Г. А. 1952. Изменения составных элементов крови коров в течение периода лактации в связи с различными условиями кормления. «Журнал общей биологии», т. XIII, 6.

Калантар И. Л. 1959. Обмен веществ и состав молока у джерсейских и чернопестрых коров. Автореферат канд. дисс.

Кудрявцев А. А., Кудряшов М. В. 1936. Изменения физико-химических и морфологических свойств крови телят в связи с возрастом. Труды ВИЭВ, т. XIV.

Кушнер Х. Ф. 1938. Исследование состава крови ярославского скота в связи с его продуктивностью. Доклады АН СССР, т. XX, № 5.

Патрушев В. И. 1938. О некоторых различиях в составе крови крупного рогатого скота, яков и их гибридов. Доклады АН СССР, т. XIX, № 9.

Торопова Г. А. 1957. Некоторые показатели межуточного обмена веществ у молочных коров. Доклады ТСХА, вып. XXX.

Швабе А. К. 1954. Экспериментальные данные о взаимосвязи между обменом веществ, жирномолочностью и факторами внешней среды. Доклады ТСХА, вып. 18.

Швабе А. К., Назарова Г. А. 1959. Межуточный обмен веществ и состав молока у коров на протяжении лактации, стельности и по сезонам года. Тезисы докладов Всесоюзного совещания по физиологии и биохимии сельскохозяйственных животных. Л.