

ГОМЕОСТАЗ ОРГАНИЗМА ЖИВОТНЫХ – КАК ОТРАЖЕНИЕ «СРЕДОВЫХ НАГРУЗОК»

Батанов С.Д., Старостина О.С.

(ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, г. Ижевск, Удмуртская республика, Россия)

Аннотация

В данной статье приведены результаты комплексной оценки и выявлена взаимосвязь некоторых гематологических показателей с некоторыми биотехнологическими показателями спермопродукции быков-производителей под влиянием возрастных и сезонных особенностей. Анализ динамики показателей крови выявил существенное влияние на показатели спермопродукции быков-производителей разного возрастного периода и разные сезоны года.

Ключевые слова: быки-производители, гематология, показатели крови, гомеостаз, спермопродукция.

Введение

В последнее время уделяется особое внимание расширению и углублению исследований состава крови, для того чтобы найти объективные данные о закономерных связях состава крови с течением физиологических процессов в организме в условиях интенсивной «эксплуатации» животных, стрессовых нагрузок и других факторов, что отражается на направленности и уровне интенсивности обмена веществ, а, следовательно, и уровне продуктивности животных, в том числе количественных и качественных характеристиках спермопродукции быков-производителей.

Кровь в организме играет особую роль. По средствам «жидкой среды организма» осуществляется важное индивидуальное свойство

любого живого организма – особый обмен веществ.

Через кровеносное русло обеспечивается гормональная регуляция, защитные функции организма, кровь обеспечивает стабильность – гомеостаз электролитов в организме в ответ на воздействие извне [1, 2].

Таким образом, все процессы, протекающие в организме под воздействием внешних факторов, частично или в полной мере отражаются на гематологическом составе крови, ее свойствах, по характеристике которых в относительно полной мере можно судить об уровне обмена веществ, который в свою очередь обуславливает направленность физиологических процессов в организме, а, следовательно,

уровень и «качество» продуктивности животных.

Цель исследований – комплексное изучение динамики и взаимосвязи некоторых [3].

Материалы и методика исследований

Объектом исследования явились ограниченные группы племенных быков-производителей селекционного центра ОАО «Удмуртское» (Удмуртская Республика, город Ижевск, Россия) черно-пестрой породы, линии Вис БэкАйдиал. В ходе исследований было отобрано 9 голов быков-производителей разных возрастов: 1 группа (3 головы) – быки-производители в возрасте до 3-х лет, 2 группа (3 головы) – быки в возрасте от 3-х до 5-ти лет, 3 группа (3 головы) – быки в возрасте старше 5-ти лет.

Анализируемое поголовье быков-производителей находилось в аналогичных условиях кормления и содержания.

Кровь от животных для исследования брали из хвостовой вены в утренние часы до кормления один раз в сезон года. Изучали следующие показатели: - количество эритроцитов и лейкоцитов определяли в счетной камере Горяева по методике С.Г. Юдина в модификации В.П. Воронянского;

– гемоглобин – гемоглобинцианидным методом с ацетон-циангридрином; щелочной резерв в сыворотки крови – диффузным методом по И.П. Кондрахину (И.П. Кондрахин, 1985);

гематологических показателей крови и спермопродукции быков-производителей на фоне возрастной и сезонной изменчивости

– общий белок – с помощью рефрактометра ИРФ-22 (В.А. Аликаевидр., 1986); кальций – комплексометрическим методом (В.В. Аликаев, Е.А. Петухова и др., 1982);

– фосфор (модификация по Боданскому) – в безбелковом фильтрате крови с ванадат-молибдатным реактивом (В.В. Аликаев, Е.А. Петухова и др., 1982).

При изучении и анализе некоторых биотехнологических показателей спермы была использована следующая нормативная документация: ГОСТ 27775 – 88 Искусственное осеменение сельскохозяйственных животных. Термины и определения; ГОСТ 23745 – 2014 Средства воспроизводства. Сперма быков неразбавленная свежеполученная. Технические условия – анализ основных требований к органолептическим, физическим, биологическим и морфологическим нормативным показателям спермопродукции; ГОСТ 32222 – 2013 Средства воспроизводства. Сперма. Методы отбора проб; ГОСТ 32277-2013 Средства воспроизводства. Сперма. Методы испытаний физических свойств и биологического, биохимического, морфологического анализов

Основные результаты исследований НИР

Полученные в результате проведенных нами исследований данные свидетельствуют о том, что все анализируемые показатели, характеризующие картину крови, находились в пределах физиологической нормы (за исключением содержания сахара и каротина), но возрастные особенности быков-производителей и сезон года оказали определенное влияние на общую картину исследуемых показателей.

Анализ содержания белка в крови показал, что быки-производители в возрасте от 3 до 5-ти лет (2-я группа) превосходили животных первой и третьей групп соответственно на 0,05г% и 0,27г% ($P \leq 0,1$), а животные в возрасте до 3-х лет (1-я группа) превосходили аналогов старше 5-ти лет (3-я группа) на 0,22г%. Повышенное содержание белка в крови быков-производителей второй опытной группы (от 3-х до 5-ти лет) указывает на более интенсивное протекание в их организме обменных процессов, что нашло отражение в наиболее высоком потенциале производителя и

дальнейших его перспективах использования (таблица 1). Т.е. быки-производители второй опытной группы имели сравнительно наибольшее количество эякулятов (за период), объем эякулята и концентрации сперматозоидов. [4, 5]

Количественное содержание эритроцитов в крови быков-производителей разных возрастных групп носит несколько иную картину. С возрастом у животных выявлено некоторое снижение уровня содержания эритроцитов в крови: быки-производители старше 5 лет имеют более низкое значение данного показателя в среднем на 0,22 млн/мкл-0,25млн/мкл (соответственно, 1-я опытная группа – 6,00 млн/мкл, 2-я опытная группа – 5,97млн/мкл, 3-я опытная группа – 5,75 млн/мкл). Данная закономерность, вероятнее всего, рассматривается как подтверждение наиболее интенсивно протекающих окислительно-восстановительных процессов в организме, что и подтверждают высокие параметры крови животных. [6]

Таблица 1 – Характеристика биохимических и гематологических показателей крови

Показатель	Возраст животных														
	1 опытная группа (до 3-х лет)					2 опытная группа (от 3 до 5 лет)					3 опытная группа (старше 5 лет)				
	Сезон года														
	зима	весна	лето	осень	средн. значен ие	зима	весна	лето	осень	средн. значен ие	зима	весна	лето	осень	средн. значен ие
Содержание белка, г%	8,3± 0,14	8,7± 0,06	9,0± 0,15	8,7± 0,08	8,67±0 ,1	8,4± 0,15	8,6± 0,07	9,2± 0,21	8,7± 0,04	8,72± 0,06	8,1± 0,21	8,3± 0,09	8,8± 0,18	8,6± 0,06	8,45± 0,08
Содержание эритроцитов, млн/мкл	5,7± 0,08	5,9± 0,04	6,3± 0,09	6,1± 0,06	6,00± 0,10	5,8± 0,12	5,8± 0,09	6,3± 0,15	6,0± 0,08	5,97± 0,08	5,5± 0,13	5,9± 0,11	5,9± 0,12	5,8± 0,04	5,75± 0,06
Содержание лейкоцитов, тыс./мкл	6,4± 0,12	6,6± 0,09	7,1± 0,08	7,3± 0,12	6,85± 0,06	6,4± 0,11	6,5± 0,07	7,0± 0,07	7,3± 0,10	6,80± 0,05	6,3± 0,13	6,3± 0,09	6,8± 0,09	7,0± 0,15	6,60± 0,09
Содержание сахара, мг/%	38,6± 1,51	37,2± 1,48	36,7± 1,12	35,8± 1,02	37,1± 1,35	34,0± 1,34	40,0± 1,22	37,1± 1,00	35,7± 1,23	36,7± 1,21	36,3± 1,39	39,0± 1,41	37,0± 1,15	37,7± 1,29	37,5± 1,28
Содержание кальция, мг/%	11,6± 0,22	11,8± 0,31	11,2± 0,25	10,8± 0,33	11,35± 0,21	11,6± 0,13	11,2± 0,19	10,8± 0,12	10,4± 0,21	11,0± 0,15	11,4± 0,16	10,8± 0,20	10,5± 0,15	10,2± 0,25	10,72± 0,18
Содержание фосфора, мг/%	6,7± 0,14	7,0± 0,19	6,1± 0,21	6,4± 0,28	6,55± 0,24	6,7± 0,09	6,7± 0,11	5,7± 0,10	6,1± 0,18	6,30± 0,12	6,1± 0,14	5,7± 0,13	5,7± 0,11	5,6± 0,16	5,78± 0,14
Содержание каротина, мг/%	0,04± 0,01	0,04± 0,02	0,12± 0,01	0,08± 0,009	0,07± 0,01	0,05± 0,01	0,04± 0,02	0,15± 0,01	0,06± 0,007	0,07± 0,02	0,04± 0,002	0,04± 0,02	0,1± 0,009	0,08± 0,03	0,06± 0,03
Резервная щелочность, % СО ₂	51,3± 5,2	50,8± 4,9	51,0± 4,7	51,1± 4,1	51,1± 4,5	50,7± 4,2	50,7± 3,9	51,2± 4,3	51,0± 3,0	51,0± 3,8	51,6± 4,8	50,7± 4,6	51,0± 5,1	51,3± 5,8	51,1± 5,1

Анализ содержания в крови животных лейкоцитов показал, что с возрастом у животных (к пятому году и старше) количество лейкоцитов несколько снижается в среднем на 0,05 тыс/мкл-0,25тыс/мкл ($P \leq 0,1$). Вероятнее всего, данная закономерность является косвенным показателем относительно высокой приспособительной способности быков-производителей [7].

Уровень сахара в крови быков-производителей всех возрастных групп находился на относительно низком уровне (в сравнении с нормой – 40мг/%-60мг/%) – 37,5мг/%-36,7мг/%, следовательно, поступление сахара в кровь ограничено по ряду возможных причин: во-первых, в рационе кормления быков-производителей отмечен недостаток в структуре углеводистых кормов (патока, кормовая свекла); во-вторых, сахар используется организмом в качестве энергетического источника (сахар входит в химический состав спермопродукции). Низкий уровень содержания сахара в крови быков-производителей второй возрастной группы (от 3 до 5 лет) – 36,7мг/%, возможно, объясним тем, что быки-производители данной группы наиболее «высокопродуктивны».

Возрастная изменчивость быков-производителей оказала определенное влияние и на уровень содержания кальция в крови. С возрастом у животных отмечено небольшое снижение данного показателя с 11,35мг/% до 10,72мг/% (к возрасту старше 5 лет). Вероятнее всего, это связано с тем, что кальций входит в состав минеральных

веществ спермопродукции, а, следовательно, способствует наиболее интенсивной двигательной активности спермиев. Поскольку, молодые животные имеют лучшие показатели спермопродукции, соответственно, кальций как «активатор двигательной активности» интенсивнее расходуется.

Возрастные особенности животных отразились и на уровне содержания фосфора в крови. Высокое содержания фосфора было выявлено в крови быков-производителей первой и второй возрастных групп (6,55-6,3мг/%), что выше, чем в третьей группе на 0,52-0,77мг/%. Поскольку, составные части спермы – это белки и липиды (в состав липидов входит значительное количество фосфора (около 80-85мг), играющего особую роль в биохимических процессах, происходящих в сперме – участвует в процессе дыхания), соответственно, спермопродукция более молодых животных имеет значительно интенсивнее обменные процессы.

Анализ уровня содержания каротина в крови животных показал, что в крови быков-производителей анализируемых возрастных групп отмечены «следы» данного показателя – 0,06-0,07мг/%, следовательно, необходимо скорректировать рацион кормления быков-производителей по данному показателю и проводить своевременную витаминизацию животных.

Показатель резервной щелочности – как один из буферных систем крови, имеет большое

диагностическое значение, так как, в первую очередь он указывает на постоянство рН крови. Резервная щелочность крови быков-производителей всех возрастных групп находилась в физиологических пределах 51,0-51,1%CO₂, что свидетельствует об относительно устойчивом состоянии организма – гомеостазе внутренних систем, об интенсивно протекающих метаболических процессах в организме животных разных возрастных групп.

Влияние сезонных особенностей оказало существенное влияние на некоторые гематологические показатели крови, а, именно, значения показателей белка и эритроцитов в крови в летне-осенний период были выше аналогичных показателей зимне-весеннего периода в среднем на 1,1-6,2% ($P \leq 0,05$) и 3,3-7,2% ($P \leq 0,05$) соответственно. В летне-весенний период быки-производители наиболее активно используемы (табл. 2), следовательно, для образования большего объема спермы требуется большее количество питательных веществ поступающих с потоком крови.

Данная закономерность отмечена и по содержанию количества лейкоцитов в крови быков-производителей всех возрастных групп, а именно, уровень содержания лейкоцитов в крови был (таблица 2).

выше в летне-осенний период в среднем на 9,5%-12% ($P \leq 0,01$), чем зимне-весенний.

Противоположная картина отмечена по уровню содержания сахара в крови, кальция и фосфора, значения которых были ниже в среднем на 10%-12%, анализируемых показателей зимне-весеннего периода при определенном нарушении Са-Р соотношения.

Исследованиями установлено, что резервная щелочность характеризуется относительным постоянством в течение года – 50,7%CO₂-51,3%CO₂ и не подвержена сезонным изменениям.

Таким образом, динамика возрастных и сезонных изменений картины крови является объективным отражением продуктивности животных. В летний и осенний периоды быки-производители всех возрастных групп имеют относительно высокие параметры спермопродукции. В этот период организм животных имеет особые резервы адаптивной способности для поддержания внутреннего постоянства – гомеостаза в определенных условиях среды и возрастной зависимости [8].

Так, выявлена зависимость биотехнологических показателей спермы быков-производителей в комплексе признаков

Таблица 2 – Характеристика биотехнологических показателей спермопродукции быков-производителей

Показатели спермопродукции	Возраст животных														
	до 3-х лет					от 3 до 5 лет					старше 5-ти лет				
	Сезон года														
	зима	весна	лето	осень	средн. значение	зима	весна	лето	осень	средн. значение	зима	весна	лето	осень	средн. значение
Количество эякулятов, раз (за сезон)	18,4± 0,8	20,8± 0,6*	24,7± 0,5**	22,6± 1,1*	23,5± 1,2	27,3± 0,9	30,4± 1,2	34,3± 1,2***	31,7± 1,4*	29,4± 1,7**	21,6± 1,1	23,1± 0,9	28,6± 2,4**	25,2± 1,8*	25,3± 1,4*
Объем эякулята в сутки, мл	5,70± 0,12	6,06± 0,09	6,35± 0,14** *	6,83± 0,11** *	6,44± 0,12	6,56± 0,09	6,88± 0,11	7,04± 1,1*	7,32± 0,14** *	6,83± 0,13*	6,62± 0,1	6,93± 0,2	7,21± 0,4**	7,73± 0,3***	7,16± 0,11**
Активность, балл	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
Концентрация сперматозоидов, млрд/мл	0,93± 0,06	1,00± 0,04	1,03± 0,08	1,05± 0,1	1,01± 0,09	0,90± 0,03	0,93± 0,01	0,97± 0,01**	1,01± 0,04*	0,92± 0,03	0,88± 0,02	0,93± 0,03	0,96± 0,01**	0,98± 0,03*	0,90± 0,02
Получено спермы за сезон, мл	108,8 ± 7,2	128,0 ± 6,1	161,8 ± 5,8***	156,3 ± 8,5***	137,7 ± 11,5	183 ± 8,5	213,2 ± 10,2*	246,5 ± 7,4***	235,0 ± 9,3**	217,6 ± 13,4** *	146,0 ± 10,5	164,7 ± 12,6	216,2 ± 20,3**	208,8 ± 18,5**	186,2 ± 20,7

Обсуждение полученных данных и заключение

Анализ показателей общей картины спермопродукции быков-производителей показал, что возрастные и сезонные изменения, а также вероятные условия кормления оказали определенное влияние на анализируемые показатели. Возрастные особенности неоднозначно отразились на характере изменения показателей спермопродукции быков-производителей. Так, тенденция увеличения общего количества эякулятов (раз) сохранилась до 5-ти летнего возраста, а объёма эякулята до возраста старше пяти лет. Разница в среднем составила 6,3-9,3(20,4%-30,0%) ($P \leq 0,05$; $P \leq 0,01$) эякулята по сравнению с быками-производителями третьей и первой групп и в среднем 0,17мл-0,89мл (12,0%-14,0%) ($P \leq 0,05$; $P \leq 0,01$) по сравнению с быками-производителями первой и второй групп [9, 10].

Возрастные особенности не оказали существенного влияния на активность спермы быков-производителей – во всех анализируемых группах показатель равен восьми баллам.

Динамика концентрации сперматозоидов (млрд/мл) имела иной характер, так, максимальная концентрация сперматозоидов отмечена у более молодых быков-производителей (первая группа) (0,93млрд/мл-1,05млрд/мл), к возрасту пять лет и старше (3 группа) выявлено снижение показателя в среднем на 7% (до 0,88млрд/мл-0,98млрд/мл).

Анализ влияния сезона года на количество и качество

спермопродукции быков-производителей выявил, что самым неблагоприятным сезоном для реализации воспроизводительной способности был зимний период, о чем свидетельствует динамика показателей: количество эякулятов (раз) увеличилось в весенний период – на 1,5-3,1 эякулята (6,4%-10,0%), в летний – на 6,3-7,0 эякулятов (24,0%-25,5%) ($P \leq 0,01$, $P \leq 0,001$) и осенний – на 3,6-4,4 эякулята (14,2%-18,5%) ($P \leq 0,05$); объём эякулята (мл) увеличился весной на 0,31-0,36 мл (в среднем на 4,0%), летом – на 0,48-0,65 мл (6,8%-10,2%) ($P \leq 0,05$; $P \leq 0,01$; $P \leq 0,001$), осенью – на 0,76-1,13 мл (10,4%-16,5%) ($P \leq 0,001$); концентрация сперматозоидов (млрд/мл) увеличилась в весенний период - на 0,03-0,07 (млрд/мл) (3,2%-7,0%), в летний – на 0,07-0,1(млрд/мл) (7,2%-9,7%) ($P \leq 0,01$), в осенний период – на 0,1-0,12 (млрд/мл) (10,2%-16,0%)($P \leq 0,05$).

На показатель активности спермы сезон года не оказал существенного влияния – в течение года активность спермы имела значение 8 баллов.

Соответственно, на основании анализа общей картины показателей спермопродукции выявлено, что достоверно больше ($P \leq 0,001$) получено спермы за сезон (мл) от быков-производителей возрастной группы от 3 до 5 лет на 79,9 мл (36%) по сравнению с быками-производителями первой группы и на 31,4мл (14,4%) по сравнению с быками-производителями возраста старше пяти лет.

Таким образом, возрастные особенности и воздействие внешней среды закономерно способствуют изменению функциональной активности всех органов и систем организма, в том числе системы крови. Изучение взаимосвязи параметров крови со спермопродукцией быков-производителей сможет помочь в определении «количественного и качественного» потенциала производителя и дальнейшие его перспективы использования [11,12].

Комплексный анализ динамики и взаимосвязи некоторых гематологических показателей крови и некоторых биотехнологических показателей спермопродукции быков-производителей при воздействии на них возрастных и сезонных особенностей позволяет изучить степень изменчивости некоторых констант внутренней среды организма, но и объективно оценить дальнейшие перспективы использования быков-производителей.

Список литературы

1. Батанов С.Д., Старостина О.С. Состав крови и его связь с молочной продуктивностью у коров // Зоотехния. – 2005. – №10. – С. 14-17.
2. Батанов С.Д., Старостина О.С. Характер сезонных изменений интерьерных показателей коров-первотелок холмогорской породы // Вестник Ижевской ГСХА. – 2004. – № 2. – С. 14-16.
3. Батанов С.Д., Краснова О.А., Хардина Е.В., Борисов А.Ю. Антиоксиданты в рационах кормления крупного рогатого скота черно-пестрой породы и их влияние на биохимический состав крови // Нива Поволжья, №1(26) – Пенза: Изд-во ФГБОУ ВПО Пензенская ГСХА, 2013. – С. 71-75.
4. Васильев Ю.Г. Ветеринарная клиническая гематология. – СПб.: Лань, 2015. – 656с.
5. Батанов С.Д., Березкина Г.Ю., Шкарупа Е.И. Реализация генетического потенциала быков-производителей различных эколого-генетических групп // Зоотехния. – 2011. – №10. – С. 6-7.
6. Батанов С.Д., Воторопина М.В., Шкарупа Е.И. Продуктивное долголетие и воспроизводительные качества коров черно-пестрой породы отечественной и голландской селекции // Зоотехния. – 2011.– №3. – С. 2-4.
7. Баймишев Х.Б., Перфилов А.А., Пристяжнюк О.Н., Едренин Н.Н. Репродуктивные и продуктивные качества первотелок, полученных от коров в условиях интенсивной технологии // Известия Самарской ГСХА. – 2009. – Вып. 1. – С. 22-24.
8. Батанов С.Д., Корепанова Л.В. Формирование мясной продуктивности у черно-пестрых бычков и помесей второго поколения с герефордской породой // Зоотехния. – 2013. – №1. – С. 21-22.
9. Андриянов И.Б., Батанов С.Д. Формирование мясной продуктивности бычков черно-пестрой породы с разным типом функциональной активности // Зоотехния. – 2009. – № 4. – С. 16-19.

10. Батанов С.Д., Корепанова Л.В. Мясная продуктивность чистопородных и помесных бычков // Зоотехния. – 2011. – №6. – С. 17-18.

11. Ерёменко В.И., Кердяшов Н.Н. Способ раннего прогнозирования молочной продуктивности // Зоотехния. – 2006. – №4. – С. 15-17.

12. Жичкин К.А., Пенкин А.А., Баймишев Х.Б. Система оценки эффективности производства и отдельных мероприятий в молочном скотоводстве // Известия Самарской ГСХА. – 2008. – Вып. 1 – С. 91-94.

Түйін

Бұл мақалада кешендік бағалау нәтижелері келдіріліп, жас және мезгілдік ерекшеліктердің ықпалымен қан құрамының гематологиялық көрсеткіштері мен бұқалардың ұрық өндіруінің кейбір көрсеткіштері арасындағы байланыс анықталды. Қан құрамының динамикасын талдау кезінде түрлі жастағы бұқа мен түрлі жыл мезгілдерінде алынған ұрықтың сандық және сапалық көрсеткіштеріне маңызды ықпалы анықталды.

Summary

The results of the complex assessment of some [hematological](#) and [biotechnological](#) parameters of bull's semen production affected by the age and the season of the year and the correlation between these parameters are highlighted in the article. The analysis of blood level changes has shown the significant impact of these changes on the semen production of bulls of different age throughout the year.