

## Показатели крови кроликов при включении в рацион пробиотической кормовой добавки Биогумитель

**И.В. Миронова**, д.б.н., **Е.Н. Черненко**, ассистент, **А.А. Черненко**, ассистент, ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ

В настоящее время важная народнохозяйственная задача заключается в увеличении производства высококачественной животноводческой продукции. Одним из решений поставленной задачи является полноценное кормление, которое достигается в основном с применением различных кормовых добавок [1–4].

Большой интерес в последние годы вызывает применение пробиотиков, которые оказывают стимулирующее воздействие на организм, нормализуют микробиоценозы кишечника и обладают антагонистической активностью к болезнетворным бактериям и грибам. Перспективным является использование пробиотической кормовой до-

бавки Биогумитель, которая состоит из микробной массы живых спорообразующих бактерий штаммов *Bacillus subtilis* 12В и *Bacillus subtilis* 11В, сорбированных на частицах активированного угля с добавлением эффективного ростостимулятора природного происхождения Гуми-90. В 1 г пробиотической добавки содержится не менее  $1 \cdot 10^9$  КОЕ [5–7].

Состав крови представляет собой лабильную систему, которая отражает окислительно-восстановительные и метаболические процессы и характеризует нормальные и патологические процессы, происходящие в организме животного. Однако изменчивость состава крови сельскохозяйственных животных находится в определённых границах, которые являются физиологической нормой для данного организма [8].

Изучение динамики крови в комплексе с другими данными даёт информацию для контроля за состоянием здоровья и управления процессами формирования продуктивности животного [9, 10].

**Цель** исследования – изучить морфологический, белковый и минеральный состав крови, а также динамику активности аминотрансфераз при включении в рацион кроликов разных доз пробиотической кормовой добавки Биогумитель.

**Материал и методы исследования.** Для решения поставленных задач был проведён научно-хозяйственный опыт по изучению влияния различных доз добавки Биогумитель на показатели крови кроликов. Для проведения опыта были сформированы четыре группы кроликов в возрасте 60 сут. по 10 гол. в каждой. Животные содержались в одинаковых условиях. Кролики I контрольной гр. получали только основной рацион. Кроликам II, III, IV опытных гр. к основному рациону дополнительно вводили 0,1; 0,2 и 0,3 г пробиотика Биогумитель на 1 кг живой массы. Показатели крови животных исследовали в начале (60 сут.) и в конце опыта (150 сут.) по общепринятым методикам.

**Результаты исследования.** Полученные данные и их анализ свидетельствуют об изменении морфологического и биохимического состава крови при включении в рацион пробиотика Биогумитель (табл. 1, 2).

Стоит отметить, что в начале опыта, в возрасте 60 сут., изучаемые параметры у кроликов всех подопытных групп отличались незначительно и не выходили за пределы физиологической нормы.

В крови кроликов опытных групп в конце опыта, в возрасте 150 сут., показатели концентрации эритроцитов и лейкоцитов, уровня гемоглобина были выше, чем у сверстников контрольной гр., что соответствовало более высокому уровню обмена веществ в организме и приросту живой массы. Так, кролики II, III и IV опытных гр. имели преимущество над сверстниками I контрольной гр. по уровню содержания эритроцитов в крови на  $0,54 \cdot 10^{12}/л$  (10,54%);  $1,00 \cdot 10^{12}/л$  (19,53%) и  $0,84 \cdot 10^{12}/л$  (16,40%), лейкоцитов – на  $0,40 \cdot 10^9/л$  (5,76%);  $0,56 \cdot 10^9/л$  (8,06%) и  $0,50 \cdot 10^9/л$  (7,20%) и гемоглобина – на 7,62 г/л (6,81%); 11,28 г/л (10,08%) и 9,52 г/л (8,51%) соответственно.

Одним из более важных показателей, характеризующих влияние питания на состояние организма, является показатель содержания общего количества белка в сыворотке крови. Благодаря повышению уровня содержания общего белка в сыворотке крови возможно получение наибольших среднесуточных приростов живой массы.

Количество общего белка в сыворотке крови животных в начале опыта колебалось незначительно и варьировалось в пределах 66,84–68,20 г/л. Были установлены межгрупповые различия по содержанию общего белка в сыворотке крови кроликов в конце опыта. Так, особи II гр. превосходили сверстников I контрольной гр. по величине изучаемого показателя на 2,60 г/л (3,64%), III гр. – на 4,58 г/л (6,42%) и IV гр. – на 3,98 г/л (5,58%).

Содержание альбуминов в сыворотке крови кроликов всех подопытных групп в начале опыта

1. Морфологические и биохимические показатели крови кроликов в начале опыта ( $X \pm Sx$ )

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Эритроциты, $10^{12}/л$	4,74±0,12	4,68±0,10	4,78±0,14	4,70±0,12
Лейкоциты, $10^9/л$	6,78±0,14	6,80±0,10	6,72±0,11	6,68±0,14
Гемоглобин, г/л	106,92±1,30	108,58±1,27	107,92±1,20	108,08±1,33
Общий белок	68,20±0,37	67,26±0,42	66,84±0,80	67,28±0,52
Альбумины	32,68±0,68	32,02±0,60	31,94±0,76	32,36±0,72
Глобулины	35,52±0,31	35,24±0,31	34,90±0,24	34,92±0,22
α-	9,84±0,16	9,40±0,22	9,68±0,27	9,66±0,33
β-	10,42±0,16	10,08±0,20	10,18±0,16	10,10±0,16
γ-	15,26±0,15	15,76±0,19	15,04±0,24	15,16±0,26

2. Морфологические и биохимические показатели крови кроликов в конце опыта ( $X \pm Sx$ )

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Эритроциты, $10^{12}/л$	5,12±0,12	5,66±0,10	6,12±0,06	5,96±0,09
Лейкоциты, $10^9/л$	6,94±0,07	7,34±0,14	7,50±0,08	7,44±0,07
Гемоглобин, г/л	111,82±0,91	119,44±1,53	123,10±2,00	121,34±1,91
Общий белок	71,32±0,42	73,92±0,34	75,90±0,44	75,30±0,52
Альбумины	34,94±0,22	37,24±0,30	38,92±0,52	38,68±0,34
Глобулины	36,38±0,38	36,68±0,34	36,68±0,20	36,62±0,23
α-	9,48±0,08	9,06±0,26	9,44±0,16	9,30±0,16
β-	10,22±0,20	9,82±0,23	9,78±0,20	9,76±0,25
γ-	16,68±0,31	17,80±0,24	17,66±0,19	17,56±0,19

находилось в пределах 31,94–32,68 г/л. В конце опыта кролики контрольной группы уступали сверстникам II гр. по изучаемому показателю на 2,30 г/л (6,58%), III гр. – на 3,98 г/л (11,39%) и IV гр. – на 3,74 г/л (10,70%).

В конце опыта отмечалось понижение уровня  $\alpha$ - и  $\beta$ -глобулинов в сыворотке крови подопытных животных, но существенных межгрупповых различий по их содержанию установлено не было. В то же время наблюдалась тенденция повышения уровня содержания  $\gamma$ -глобулинов в сыворотке крови в конце опыта. Так, у кроликов I гр. их содержание повысилось на 1,42 г/л (9,30%), II гр. – на 2,04 г/л (12,94%), III гр. – на 2,62 г/л (17,42%) и IV гр. – на 2,4 г/л (15,83%). В возрасте 150 сут. кролики II, III и IV опытных гр. по изучаемому показателю превосходили сверстников контрольной группы на 1,12 г/л (6,71%); 0,98 г/л (5,87%) и 0,88 г/л (5,27%) соответственно.

Таким образом, включение в рацион кроликов пробиотической добавки Биогумитель положительно повлияло на обмен веществ, благодаря чему повысилась их продуктивность.

Анализ динамики содержания в сыворотке крови кальция и фосфора свидетельствует о сходном характере их изменения у кроликов всех групп. Минеральный состав крови подопытных кроликов характеризовался относительной стабильностью (табл. 3).

Анализ крови животных показал, что содержание всех исследуемых показателей в сыворотке крови в конце опыта повысилось, за исключением I контрольной гр., где содержание калия снизилось на 0,06 ммоль/л. При этом существенных межгрупповых различий по содержанию кальция и калия установлено не было. Так, в конце опыта уровень содержания кальция увеличился в крови

кроликов I гр. на 0,12 ммоль/л (5,12%), II гр. – на 0,20 ммоль/л (9,09%), III гр. – на 0,22 ммоль/л (9,73%) и IV гр. – на 0,16 ммоль/л (6,72%).

Аналогичная закономерность установлена и по содержанию фосфора. Концентрация фосфора в конце опыта увеличилась по сравнению с начальным периодом в сыворотке крови кроликов I гр. на 0,08 ммоль/л (8,88%), II гр. – на 0,16 ммоль/л (16,66%), III гр. – на 0,22 ммоль/л (23,91%) и IV гр. – на 0,12 ммоль/л (12,00%). Также были выявлены и межгрупповые различия по содержанию фосфора в конце опыта. Так, кролики II гр. превосходили по величине изучаемого показателя сверстников I контрольной гр. на 0,14 ммоль/л (14,28%), III гр. – на 0,16 ммоль/л (16,32%) и IV гр. – на 0,14 ммоль/л (14,28%).

Содержание натрия в сыворотке крови в начале опыта было в пределах 137,2–142,00 ммоль/л. Концентрация натрия в конце опыта увеличилась в крови кроликов I гр. на 4,4 ммоль/л (3,20%), II гр. – на 6,2 ммоль/л (4,44%), III гр. – на 9,00 ммоль/л (6,40%), IV гр. – на 4,2 ммоль/л (2,95%). В конце опыта кролики I гр. уступали сверстникам II гр. по величине изучаемого показателя на 4,2 ммоль/л (2,96%), III гр. – на 8,00 ммоль/л (5,64%) и IV гр. – на 4,6 ммоль/л (3,24%).

Примечательно, что концентрация минеральных элементов в сыворотке крови кроликов всех подопытных групп находилась в пределах физиологической нормы. Данный факт свидетельствует о том, что в течение исследования подопытные кролики не испытывали дефицит в минеральных веществах, а обменные процессы проходили на должном уровне.

Активность аминотрансфераз связана с интенсивностью процесса переаминирования и дезаминирования (табл. 4).

### 3. Минеральный состав крови кроликов, ммоль/л ( $X \pm Sx$ )

Показатель	Период опыта	Группа			
		I	II	III	IV
Кальций	начало, 60 сут.	2,34±0,08	2,20±0,04	2,26±0,06	2,38±0,09
	конец, 150 сут.	2,46±0,05	2,40±0,09	2,48±0,05	2,54±0,05
Фосфор	начало, 60 сут.	0,90±0,04	0,96±0,04	0,92±0,04	1,00±0,06
	конец, 150 сут.	0,98±0,03	1,12±0,04	1,14±0,05	1,12±0,03
Калий	начало, 60 сут.	6,02±0,06	5,94±0,09	6,04±0,10	6,10±0,09
	конец, 150 сут.	5,96±0,07	6,02±0,08	6,16±0,13	6,12±0,13
Натрий	начало, 60 сут.	137,20±1,94	139,60±4,40	140,60±3,48	142,00±1,60
	конец, 150 сут.	141,60±1,73	145,80±1,30	149,60±1,79	146,20±2,09

### 4. Динамика активности аминотрансфераз сыворотки крови подопытных кроликов, ммоль/ч·л ( $X \pm Sx$ )

Показатель	Период опыта	Группа			
		I	II	III	IV
АСТ	начало, 60 сут.	24,54±0,43	25,28±0,36	24,88±0,69	23,92±0,27
	конец, 150 сут.	29,98±0,67	31,12±0,64	31,64±0,64	31,24±0,95
АЛТ	начало, 60 сут.	45,68±0,91	46,22±0,81	44,96±0,55	45,84±0,87
	конец, 150 сут.	48,96±1,02	49,56±0,65	50,78±1,11	50,82±0,84

Анализ содержания ферментов аспаратамино-трансферазы (АСТ) и аланинаминотрансферазы (АЛТ) в сыворотке крови животных в начале опыта свидетельствует, что концентрация исследуемых параметров находилась в пределах нормы.

В конце опыта в сыворотке крови кроликов всех подопытных групп наблюдалось увеличение показателя уровня АСТ и АЛТ. Так, концентрация АСТ в сыворотке крови кроликов I гр. увеличилась на 5,44 ммоль/л (22,16%), II гр. – на 5,84 ммоль/л (23,10%), III гр. – на 6,76 ммоль/л (27,17%) и IV гр. – на 7,32 ммоль/л (30,60%). Аналогичная закономерность установлена и по содержанию АЛТ. Так, уровень АЛТ увеличился в сыворотке крови кроликов I гр. на 3,28 ммоль/л (7,18%), II гр. – на 3,34 ммоль/л (7,22%), III гр. – на 5,82 ммоль/л (12,94%), IV гр. – на 4,98 ммоль/л (10,86%).

Установлены и межгрупповые различия по уровню содержания АСТ и АЛТ в сыворотке крови кроликов. В конце опыта кролики I контрольной гр. уступали по уровню содержания АСТ сверстникам II опытной гр. на 1,14 ммоль/л (3,80%), III гр. – на 1,66 ммоль/л (5,53%) и IV гр. – на 1,26 ммоль (4,20%), по содержанию АЛТ – на 0,60 ммоль/л (1,22%); 1,82 ммоль/л (3,71%) и 1,86 ммоль/л (3,79%) соответственно.

Анализ полученных данных позволил сделать вывод, что включение в рацион пробиотика Биогумитель несколько повышает уровень содержания АСТ и АЛТ в сыворотке крови, но при этом не превышает физиологические нормы по содержанию данных ферментов.

**Вывод.** В результате проведённого исследования было установлено, что при включении в рацион пробиотика Биогумитель наблюдались изменения показателей морфологического, биохимического

и минерального состава крови кроликов. Более высокие показатели сопровождались повышенной интенсивностью роста и развития в период исследования.

### Литература

1. Косилов В.И., Миронова И.В. Потребление питательных веществ и баланс азота у коров чёрно-пёстрой породы при введении в их рацион пробиотического препарата Ветоспорин-Актив // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 3 (53). С. 122–124.
2. Косилов В.И., Юсупов Р.С., Мироненко С.И. Особенности роста и мясной продуктивности чистопородных и помесных бычков // Молочное и мясное скотоводство. 2004. № 4. С. 4–5.
3. Черненко Е.Н. Динамика изменения мясной продуктивности кроликов при использовании в рационе пробиотической добавки «Биогумитель» // Вестник ОрелГАУ. 2015. Т. 53. № 2. С. 62–67.
4. Косилов В.И. Эффективность использования симментальского и лимузинского скота для производства говядины при чистопородном разведении и скрещивании / В.И. Косилов, А.И. Кувшинов, Э.Ф. Муфазалов, С.С. Нуржанова, С.И. Мироненко. Оренбург, 2005. 246 с.
5. Черненко Е.Н., Миронова И.В., Гизатов А.А. Влияние пробиотика Биогумитель на гематологические показатели кроликов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 3 (53). С. 203–205.
6. Черненко Е.Н., Миронова И.В. Качество мяса кроликов при скармливании пробиотика «Биогумитель» // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2015. № 10 (132). С. 104–108.
7. Черненко Е.Н., Миронова И.В., Долженкова Г.М. Морфологические показатели крови кроликов при включении в рацион пробиотика Биогумитель // Зоотехния. 2015. № 6. С. 31–32.
8. Тагиров Х.Х., Вагапов Ф.Ф., Миронова И.В. Гематологические показатели бычков чёрно-пёстрой породы при использовании пробиотической кормовой добавки «Биогумитель» // Вестник мясного скотоводства. 2012. № 4 (78). С. 60–66.
9. Губайдуллин Н.М. Гематологические показатели коров-первотёлок бестужевской породы при использовании алюмосиликата глауконита / Н.М. Губайдуллин, Р.С. Зайнуков, И.В. Миронова, Х.Х. Тагиров // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2008. № 1 (17). С. 111–113.
10. Косилов В.И. Повышение мясных качеств красного степного скота путём двух-трёхпородного скрещивания. М., 2004. 200 с.