

Научная статья
УДК 619:616-092:636.2
doi: 10.48612/vch/vvn4-b3m7-a455

АКТИВИЗАЦИЯ АДАПТИВНОГО И ПРОДУКТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА БЫЧКОВ НА ФОНЕ ИММУНОКОРРЕКЦИИ ОРГАНИЗМА

**Владимир Григорьевич Семенов, Дмитрий Анатольевич Никитин, Валерий Викторович Боронин,
Елена Павловна Симурзина, Анна Вячеславовна Лузова**
*Чувашский государственный аграрный университет
428003, г. Чебоксары, Российская Федерация*

Аннотация. В работе представлены результаты научно-хозяйственного опыта по активизации адаптивного и продуктивного потенциала бычков на фоне применения разработанного иммуностимулирующего препарата на основе полисахаридного комплекса дрожжевых клеток, витамина Е и селена. В исследовании участвовали бычки голштинской породы, разделенные на три группы: контрольная, 1-я, 2-я, 3-я опытные. В 1-й опытной группе применяли иммуностимулирующий препарат в дозе 3,0 мл на голову, во 2-й – в дозе 4,0 мл и в 3-й опытной группе – в дозе 5,0 мл на голову, в контроле препарат не применяли. Препарат вводили внутримышечно на 1–3-и сутки жизни, 13–14-е сутки жизни и 28–30-е сутки жизни. На основании полученных данных установлено, что применение иммуностимулирующего препарата на основе полисахаридного комплекса дрожжевых клеток, витамина Е и селена способствует активизации гемопоэза у животных, вызывает физиологический лейкоцитоз, эозинофилию, умеренную нейтропению со сдвигом нейтрофильного ядра вправо и лимфоцитоз, что свидетельствует об активизации неспецифической резистентности организма. Анализ показателей неспецифической резистентности свидетельствует о выраженном иммуностимулирующем эффекте применяемого препарата. На фоне применения препарата установлена активизация пластических процессов, энергетического обмена, остеогенеза, белкового обмена, усиливается фосфорно-кальциевый обмен и рост мышечной ткани, нормализуется функциональное состояние печени. Выявленная динамика роста свидетельствует о выраженном ростостимулирующем эффекте применяемого иммуностимулирующего препарата. Разработанный препарат оказал значительное влияние на динамику заболеваемости поголовья, при этом наиболее выраженный эффект наблюдался при его применении в дозе 4,0 мл на голову.

Ключевые слова: бычки, иммуностимулирующие препараты, морфологические и биохимические показатели крови, неспецифическая резистентность, продуктивные качества.

Для цитирования: Семенов В. Г., Никитин Д. А., Боронин В. В., Симурзина Е. П., Лузова А. В. Активизация адаптивного и продуктивного потенциала бычков на фоне иммунокоррекции организма // Вестник Чувашского государственного аграрного университета. 2026. №3(38). С. 128-138.

doi: 10.48612/vch/vvn4-b3m7-a455

Original article

ACTIVATION OF THE ADAPTIVE AND PRODUCTIVE POTENTIAL OF YOUNG CATTLE AGAINST THE BACKGROUND OF IMMUNOCORRECTION OF THE ORGANISM

Vladimir G. Semenov, Dmitry A. Nikitin, Valery V. Boronin, Elena P. Simurzina, Anna V. Luzova
*Chuvash State Agrarian University
428003, Cheboksary, Russian Federation*

Abstract. The paper presents the results of a scientific and economic experiment aimed at enhancing the adaptive and productive potential of bull calves against the background of using a developed immunostimulating preparation based on a polysaccharide complex of yeast cells, vitamin E and selenium. The study involved Holstein bull calves, divided into three groups: a control group and three experimental groups. In the 1st experimental group, an immunostimulating drug was administered at a dose of 3.0 ml per head; in the 2nd group, at a dose of 4.0 ml; and in the 3rd experimental group, at a dose of 5.0 ml per head; in the control group, the drug was not administered. The drug was administered intramuscularly on the 1–3 days of life, the 13–14 days of life and the 28–30 days of life. Based on the data obtained, it was established that the use of an immunostimulating drug based on a polysaccharide complex of yeast cells, vitamin E, and selenium promotes the activation of hematopoiesis in animals, causes physiological leukocytosis, eosinophilia, moderate neutropenia with a shift of the neutrophilic nucleus to the right, and lymphocytosis, which indicates the activation of the body's nonspecific resistance. An analysis of the indicators of nonspecific resistance indicates a pronounced immunostimulating effect of the drug used. Against the background of the drug's use, activation of plastic processes, energy metabolism, osteogenesis, and protein metabolism has been established; phosphorus-calcium metabolism and muscle tissue growth are enhanced, and the functional state of the liver in the body is normalized. The observed growth dynamics indicate a pronounced growth-stimulating effect of the immunostimulating drug used. The developed drug had a significant impact on the incidence dynamics in the herd, with the most pronounced effect observed when it was administered at a dose of 4.0 ml per head.

Keywords: young cattle, immunostimulating drugs, morphological and biochemical blood parameters, nonspecific resistance, productive qualities.

For citation: Semenov V. G., Nikitin D. A., Boronin V. V., Simurzina E. P., Luzova A. V. Activation of the adaptive and productive potential of young cattle against the background of immunocorrection of the organism // Vestnik Chuvash State Agrarian University. 2026. No. 3(38). Pp. 128-138.
doi: 10.48612/vch/vvn4-b3m7-a455

Введение.

Актуальность наращивания производства говядины в России продиктована стратегией продовольственной безопасности, однако существующая структура стада (97,5 % – молочные и комбинированные породы, лишь 2,5 % – мясные) не позволяет достичь научно обоснованных норм потребления (32 кг на душу против фактических 15–30 кг). Для доведения валового производства до 4,5 млн т в убойной массе необходимо увеличить общее поголовье до 48 млн голов, повысить долю коров мясного стада до 20 % и обеспечить не менее 25 % говядины от специализированного мясного скота, а среднесуточные приросты молодняка – не ниже 700 г [2, 3, 4]. Наряду с развитием мясных пород и рациональным использованием свёрхремонтного молодняка молочных пород, ключевым резервом выступает повышение естественной резистентности животных, особенно в условиях промышленных стрессов и роста заболеваемости. В этом контексте применение иммуностимулирующих препаратов рассматривается как высокоэффективная альтернатива традиционным химиотерапевтическим средствам. Такие препараты активизируют клеточные и гуморальные факторы неспецифического иммунитета, улучшают гемопоэз, снижают риск респираторных и пищеварительных патологий у бычков, а также сокращают послеродовые осложнения у коров [2]. Введение иммуностимулирующих препаратов в систему мероприятий и ветеринарного обслуживания позволит не только достичь целевых показателей по производству говядины, но и повысить экономическую эффективность отрасли, снизив потери от заболеваемости и улучшив качество продукции [1, 2]. Таким образом, наряду с селекционно-племенной работой и оптимизацией рационов целенаправленное

применение иммуномодуляторов является научно обоснованным и перспективным направлением.

Цель работы – провести анализ результатов исследований по активизации адаптивного и продуктивного потенциала бычков на фоне применения разработанного иммуностимулирующего препарата на основе полисахаридного комплекса дрожжевых клеток, витамина Е и селена.

Материалы и методы исследований.

Научно-хозяйственный опыт проведен в условиях скотоводческого хозяйства Чувашской Республики.

В исследовании участвовали бычки голштинской породы, разделенные на три группы: контрольная, 1-я, 2-я, 3-я опытные. В 1-й опытной группе применяли иммуностимулирующий препарат на основе полисахаридного комплекса дрожжевых клеток, витамина Е и селена в дозе 3,0 мл на голову, во 2-й – в дозе 4,0 мл и в 3-й опытной группе – в дозе 5,0 мл на голову, в контроле препарат не применяли. Препарат вводили внутримышечно на 1–3-и, 13–14-е и 28–30-е сутки жизни.

Оценивали следующие параметры: динамика живой массы, заболеваемость и сохранность, морфологические показатели крови (эритроциты, лейкоциты, гемоглобин), биохимические показатели крови (общий белок, альбумины, билирубин общий, глюкоза, калий, кальций, креатинин, фосфор, мочевины, АсАТ и АлАТ, щелочная фосфатаза) и иммунологические показатели крови (лизоцимная, фагоцитарная и бактерицидная активности).

Результаты исследований.

В ходе проведения опытов было установлено, что иммуностимулирующий препарат оказал значительное влияние на организм крупного рогатого скота в реализации адаптивного и продуктивного потенциала.

Таблица 1. Гематологические показатели бычков

Table 1. Hematological parameters of bull calves

Группа животных	Возраст, сут.	Показатель		
		эритроциты, $\times 10^{12}/л$	гемоглобин, г/л	лейкоциты, $\times 10^9/л$
контрольная	15	7,45±0,09	112±1,25	8,77±0,07
	30	7,20±0,04	105±0,89	8,69±0,08
	60	7,28±0,05	109±0,45	8,56±0,08
	120	7,31±0,05	111±0,49	7,47±0,05
	240	7,37±0,04	113±0,56	7,38±0,04
	360	7,26±0,05	112±0,50	6,81±0,04
	420	7,22±0,06	111±0,63	6,74±0,05
1-я опытная (в дозе 3,0 мл)	15	7,82±0,05*	114±0,97	8,91±0,09
	30	7,44±0,08*	108±0,79	8,90±0,08
	60	7,52±0,08*	112±0,70*	8,69±0,09
	120	7,58±0,08*	113±0,63*	7,61±0,05
	240	7,65±0,09*	115±0,57	7,55±0,05*
	360	7,55±0,09*	113±0,50	6,97±0,05*
	420	7,46±0,07*	112±0,49	6,91±0,05*
2-я опытная	15	8,08±0,08***	119±0,71**	8,98±0,05*

Группа животных (в дозе 4,0 мл)	Возраст, сут.	Показатель		
		эритроциты, $\times 10^{12}/л$	гемоглобин, г/л	лейкоциты, $\times 10^9/л$
	30	7,87 $\pm$ 0,05***	111 $\pm$ 0,79**	8,95 $\pm$ 0,05*
	60	7,94 $\pm$ 0,06***	115 $\pm$ 0,47***	8,79 $\pm$ 0,05*
	120	7,96 $\pm$ 0,06***	116 $\pm$ 0,39***	7,79 $\pm$ 0,09*
	240	8,02 $\pm$ 0,05***	119 $\pm$ 0,32***	7,66 $\pm$ 0,07**
	360	7,92 $\pm$ 0,07***	118 $\pm$ 0,34***	7,02 $\pm$ 0,03**
	420	7,82 $\pm$ 0,06***	117 $\pm$ 0,37***	6,95 $\pm$ 0,04**
3-я опытная (в дозе 5,0 мл)	15	7,95 $\pm$ 0,05**	116 $\pm$ 0,83*	8,94 $\pm$ 0,06*
	30	7,70 $\pm$ 0,04***	109 $\pm$ 0,80*	8,91 $\pm$ 0,06*
	60	7,76 $\pm$ 0,04***	113 $\pm$ 0,57**	8,78 $\pm$ 0,06
	120	7,79 $\pm$ 0,04***	114 $\pm$ 0,54**	7,74 $\pm$ 0,07*
	240	7,84 $\pm$ 0,04***	116 $\pm$ 0,60*	7,61 $\pm$ 0,06*
	360	7,76 $\pm$ 0,06***	115 $\pm$ 0,62*	6,99 $\pm$ 0,05*
	420	7,67 $\pm$ 0,06***	113 $\pm$ 0,46*	6,93 $\pm$ 0,06*

* P<0,05; ** P<0,01; *** P<0,001.

Анализ динамики количества эритроцитов показал, что у животных контрольной группы данный показатель колебался в пределах 7,20 $\pm$ 0,04–7,45 $\pm$ 0,09 $\times 10^{12}/л$. У бычков 1-й опытной группы содержание эритроцитов было достоверно выше по сравнению с контролем во все сроки исследований, начиная с 15-суточного возраста. Так, в возрасте 15 суток разница составила 0,37 $\times 10^{12}/л$ (P<0,05), в 120 суток – 0,27 $\times 10^{12}/л$ (P<0,05), в 420 суток – 0,24 $\times 10^{12}/л$ (P<0,05).

У животных 2-й опытной группы количество эритроцитов было достоверно выше контроля во все возрастные периоды (P<0,001), достигая максимальных значений в 15 суток – 8,08 $\pm$ 0,08 $\times 10^{12}/л$, что на 0,63 $\times 10^{12}/л$ (8,5 %) выше контроля. В 3-й опытной группе содержание эритроцитов также было достоверно выше контроля во все сроки (P<0,01–0,001). Максимальное количество эритроцитов в этой группе отмечено в 15 суток – 7,95 $\pm$ 0,05 $\times 10^{12}/л$, что превышало контроль на 0,50 $\times 10^{12}/л$ (6,7 %).

Концентрация гемоглобина в крови бычков контрольной группы варьировала в пределах 105 $\pm$ 0,89–113 $\pm$ 0,56 г/л. У животных 1-й опытной группы достоверное повышение уровня гемоглобина по сравнению

с контролем выявлено в 60-суточном возрасте (112 $\pm$ 0,70 против 109 $\pm$ 0,45 г/л; P<0,05) и в 120-суточном возрасте (113 $\pm$ 0,63 против 111 $\pm$ 0,49 г/л; P<0,05). Во 2-й опытной группе содержание гемоглобина было достоверно выше контроля во все сроки исследований (P<0,01–0,001). В 15 суток этот показатель превышал контроль на 7 г/л (119 $\pm$ 0,71 против 112 $\pm$ 1,25; P<0,01), в 360 суток – на 6 г/л (118 $\pm$ 0,34 против 112 $\pm$ 0,50; P<0,001). У бычков 3-й опытной группы также отмечено стабильное повышение концентрации гемоглобина во все возрастные периоды (P<0,05–0,001) по сравнению с контрольными значениями. Максимальное содержание гемоглобина в 3-й опытной группе зафиксировано в 240 суток – 116 $\pm$ 0,60 г/л, что на 3 г/л выше контроля (P<0,05).

Количество лейкоцитов в крови бычков контрольной группы закономерно снижалось с возрастом с 8,77 $\pm$ 0,07 $\times 10^9/л$ в 15 суток до 6,74 $\pm$ 0,05 $\times 10^9/л$ в 420 суток. У животных опытных групп отмечена тенденция к повышению содержания лейкоцитов по сравнению с контролем. Наиболее выраженный лейкоцитоз наблюдался у бычков 2-й опытной группы в возрасте 15 суток (8,98 $\pm$ 0,05 $\times 10^9/л$; P<0,05) и у 3-й опытной группы в 120 суток (7,74 $\pm$ 0,07 $\times 10^9/л$; P<0,05).

Таблица 2. Лейкоцитарная формула крови бычков, %

Table 2. Leukocyte formula of bullhead blood, %

Возраст, сут.	Группа животных			
	контрольная	1-я опытная (в дозе 3,0 мл)	2-я опытная (в дозе 4,0 мл)	3-я опытная (в дозе 5,0 мл)
лимфоциты				
15	39,0 $\pm$ 0,75	41,3 $\pm$ 0,64*	42,1 $\pm$ 0,48**	41,6 $\pm$ 0,55*
30	43,6 $\pm$ 0,80	48,1 $\pm$ 0,66**	50,1 $\pm$ 0,52***	49,2 $\pm$ 0,55***
60	42,7 $\pm$ 0,78	47,1 $\pm$ 0,65*	49,1 $\pm$ 0,51**	48,2 $\pm$ 0,54*
120	47,1 $\pm$ 0,86	51,8 $\pm$ 0,72**	53,9 $\pm$ 0,56***	53,1 $\pm$ 0,59***
240	51,1 $\pm$ 0,93	56,2 $\pm$ 0,78**	58,5 $\pm$ 0,61***	57,6 $\pm$ 0,64***
360	52,6 $\pm$ 0,76	57,9 $\pm$ 0,73**	60,3 $\pm$ 0,58***	59,3 $\pm$ 0,61***
420	53,4 $\pm$ 0,79	58,8 $\pm$ 0,71**	61,2 $\pm$ 0,64***	60,2 $\pm$ 0,67***
моноциты				
15	3,5 $\pm$ 0,07	3,7 $\pm$ 0,06	3,7 $\pm$ 0,05	3,7 $\pm$ 0,07
30	3,6 $\pm$ 0,21	3,7 $\pm$ 0,16	4,2 $\pm$ 0,15	4,1 $\pm$ 0,11
60	4,2 $\pm$ 0,13	4,3 $\pm$ 0,21	4,7 $\pm$ 0,19	4,6 $\pm$ 0,12
120	4,8 $\pm$ 0,21	4,7 $\pm$ 0,19	5,1 $\pm$ 0,22	4,9 $\pm$ 0,18
240	4,4 $\pm$ 0,17	4,2 $\pm$ 0,15	4,6 $\pm$ 0,18	4,6 $\pm$ 0,19

Возраст, сут.	Группа животных			
	контрольная	1-я опытная (в дозе 3,0 мл)	2-я опытная (в дозе 4,0 мл)	3-я опытная (в дозе 5,0 мл)
360	4,5±0,13	4,7±0,15	4,9±0,19	4,7±0,14
420	4,6±0,15	4,9±0,13	5,1±0,18	4,9±0,17
нейтрофилы				
15	57,1±0,74	54,6±0,65	53,8±0,44	54,4±0,53
30	52,2±0,88	47,5±0,64	44,7±0,55	45,9±0,54
60	52,1±0,82	47,5±0,63	44,9±0,52	46,0±0,51
120	46,5±0,79	41,2±0,62	38,5±0,48	39,7±0,47
240	41,8±0,73	36,3±0,57	33,3±0,51	34,2±0,48
360	39,6±0,74	33,4±0,61	30,6±0,47	32,0±0,45
420	38,5±0,69	32,0±0,58	29,2±0,45	30,6±0,47
эозинофилы				
15	0,2±0,01	0,2±0,02*	0,3±0,02**	0,2±0,02*
30	0,3±0,03	0,4±0,05*	0,7±0,02***	0,6±0,03***
60	0,6±0,08	0,8±0,11*	1,0±0,12*	0,9±0,09*
120	0,8±0,09	1,6±0,11***	1,9±0,14***	1,7±0,12***
240	1,4±0,17	2,2±0,21**	2,6±0,23***	2,5±0,19***
360	1,7±0,24	2,6±0,27**	2,9±0,24***	2,7±0,21**
420	1,8±0,23	2,7±0,24**	3,1±0,28***	2,9±0,25**
базофилы				
15	0,2±0,02	0,1±0,01	0,1±0,02	0,1±0,01
30	0,3±0,05	0,2±0,02	0,2±0,03	0,2±0,03
60	0,4±0,02	0,3±0,02	0,3±0,03	0,3±0,02
120	0,8±0,07	0,7±0,03	0,6±0,06	0,6±0,04
240	1,3±0,12	1,1±0,15	1,0±0,17	1,1±0,14
360	1,6±0,18	1,4±0,19	1,3±0,14	1,3±0,17
420	1,7±0,21	1,6±0,16	1,4±0,19	1,4±0,21

* P<0,05; ** P<0,01; *** P<0,001.

В контрольной группе содержание лимфоцитов возрастало с возрастом с 39,0±0,75 % в 15 суток до 53,4±0,79 % в 420 суток. У животных 1-й опытной группы уже в 15-суточном возрасте отмечено достоверное повышение лимфоцитов по сравнению с контролем (41,3±0,64 против 39,0±0,75 %; P<0,05). Во 2-й опытной группе содержание лимфоцитов было достоверно выше контроля во все сроки исследований (P<0,01–0,001). В 420 суток этот показатель составил 61,2±0,64 % против 53,4±0,79 % в контроле, что на 7,8 % выше. В 3-й опытной группе динамика лимфоцитов была аналогичной: к 420 суткам их содержание достигло 60,2±0,67 % (P<0,001).

В контрольной группе содержание нейтрофилов снижалось с 57,1±0,74 % в 15 суток до 38,5±0,69 % в 420 суток. У животных опытных групп отмечено снижение нейтрофилов по сравнению с контролем.

Наиболее выраженная нейтропения наблюдалась во 2-й опытной группе: в 420 суток содержание нейтрофилов составило 29,2±0,45 % против 38,5±0,69 % в контроле. Установленный факт умеренной нейтропении с относительным лимфоцитозом свидетельствует об активации клеточного и гуморального звеньев иммунитета под воздействием исследуемого препарата.

Содержание эозинофилов в крови животных опытных групп было достоверно выше контроля во все возрастные периоды. Наиболее выраженная эозинофилия наблюдалась во 2-й опытной группе: в 420 суток этот показатель составил 3,1±0,28 % против 1,8±0,23 % в контроле (P<0,001). Выявленная относительная эозинофилия свидетельствует об антистрессовой реакции организма бычков в условиях пониженных температур адаптивной технологии.

Таблица 3. Неспецифическая резистентность организма бычков, %
Table 3. Nonspecific resistance of bull calves, %

Возраст, сут.	Группа животных			
	контрольная	1-я опытная (в дозе 3,0 мл)	2-я опытная (в дозе 4,0 мл)	3-я опытная (в дозе 5,0 мл)
фагоцитарная активность				
15	28,1±0,44	29,4±0,50	31,3±0,49**	29,8±0,31*
30	33,8±0,68	35,4±0,50	37,3±0,31**	36,3±0,49*
60	41,6±0,76	43,0±0,61	46,2±0,88**	44,2±0,60*
120	46,8±0,84	48,3±0,62	51,8±0,99**	49,4±0,67*
240	49,3±0,89	50,4±0,64	54,3±1,04**	51,8±0,79
360	52,4±0,95	53,5±0,69	57,2±1,11*	54,7±0,74*
420	54,5±0,99	56,1±0,73	59,5±0,99**	57,6±0,74*

Возраст, сут.	Группа животных			
	контрольная	1-я опытная (в дозе 3,0 мл)	2-я опытная (в дозе 4,0 мл)	3-я опытная (в дозе 5,0 мл)
ЛИЗОЦИМНАЯ АКТИВНОСТЬ				
15	6,3±0,20	6,9±0,14*	7,4±0,19**	7,3±0,18**
30	7,3±0,19	8,3±0,16**	8,9±0,11***	8,5±0,14**
60	10,2±0,26	11,6±0,22**	12,5±0,16***	11,9±0,19***
120	13,2±0,32	14,9±0,29**	15,9±0,20***	15,2±0,25***
240	15,4±0,39	17,1±0,33*	18,1±0,21***	17,4±0,28**
360	16,9±0,40	18,7±0,35*	19,7±0,24***	19,2±0,31**
420	18,2±0,43	19,9±0,37*	21,1±0,25***	20,4±0,33**
БАКТЕРИЦИДНАЯ АКТИВНОСТЬ				
15	30,6±0,52	31,1±0,38	32,2±0,45*	32,1±0,49
30	35,1±0,66	37,1±0,48*	38,1±0,35**	37,4±0,39*
60	38,8±0,73	40,9±0,53*	42,2±0,38**	41,4±0,43*
120	44,7±0,83	47,1±0,60*	48,2±0,43**	47,5±0,49*
240	43,4±0,81	45,4±0,61	46,3±0,41*	45,8±0,47*
360	44,2±0,81	46,4±0,61	47,3±0,42**	46,7±0,48*
420	44,9±0,84	47,4±0,63*	48,3±0,43**	47,8±0,49*

* P<0,05; ** P<0,01; *** P<0,001.

В контрольной группе фагоцитарная активность нейтрофилов возрастала с 28,1±0,44 % в 15 суток до 54,5±0,99 % в 420 суток. У животных 1-й опытной группы динамика фагоцитарной активности была схожей, однако достоверной разницы с контролем не выявлено (P>0,05). Во 2-й опытной группе фагоцитарная активность была достоверно выше контроля уже в 15-суточном возрасте (31,3±0,49 против 28,1±0,44 %; P<0,01) и сохраняла преимущество на протяжении всего периода исследований. Максимальное значение отмечено в 420 суток – 59,5±0,99 % против 54,5±0,99 % в контроле (P<0,01). В 3-й опытной группе также выявлено достоверное повышение фагоцитарной активности по сравнению с контролем во все сроки (P<0,05–0,01).

Лизоцимная активность плазмы крови бычков контрольной группы возрастала с 6,3±0,20 % в 15 суток до 18,2±0,43 % в 420 суток. У животных 1-й опытной группы лизоцимная активность была достоверно выше контроля во все сроки исследований (P<0,05–0,01). Во 2-й опытной группе этот показатель

достоверно превышал контроль уже в 15-суточном возрасте (7,4±0,19 % против 6,3±0,20 %; P<0,01) и достигал максимальных значений в 420 суток (21,1±0,25 % против 18,2±0,43 %; P<0,001). В 3-й опытной группе динамика лизоцимной активности была аналогичной: в 420 суток этот показатель составил 20,4±0,33 % (P<0,01).

Бактерицидная активность сыворотки крови в контрольной группе возрастала с 30,6±0,52 % в 15 суток до 44,9±0,84 % в 420 суток. У животных 1-й опытной группы достоверное повышение данного показателя по сравнению с контролем выявлено начиная с 30-суточного возраста (37,1±0,48 против 35,1±0,66 %; P<0,05). Во 2-й опытной группе показатель был достоверно выше контроля во все сроки исследований (P<0,01–0,001). В 420 суток этот показатель составил 48,3±0,43 % против 44,9±0,84 % в контроле (P<0,01). В 3-й опытной группе также отмечено достоверное повышение (P<0,05–0,01) по сравнению с контролем на протяжении всего периода исследований.

Таблица 4. Динамика белкового обмена

Table 4. Dynamics of protein metabolism

Возраст, сут.	Группа животных			
	контрольная	1-я опытная (в дозе 3,0 мл)	2-я опытная (в дозе 4,0 мл)	3-я опытная (в дозе 5,0 мл)
общий белок, г/л				
15	43,37±0,85	44,91±0,87	46,01±0,88	45,25±0,83
30	46,01±0,69	47,67±0,45	49,53±0,46**	48,60±0,44*
60	48,24±0,74	49,88±0,50	51,82±0,50*	50,94±0,48*
120	50,68±0,82	52,26±0,56	54,18±0,56*	53,32±0,54*
240	53,18±0,90	54,72±0,62	56,62±0,62*	55,78±0,60*
360	55,52±0,98	57,02±0,68	58,92±0,68*	58,06±0,66*
420	57,38±1,06	58,82±0,74	60,68±0,74*	59,84±0,72*
альбумины, г/л				
15	17,78±0,35	18,41±0,36	18,86±0,36	18,55±0,34
30	18,86±0,28	19,54±0,19	20,31±0,19**	19,92±0,18*
60	19,62±0,30	20,34±0,20	21,14±0,20**	20,76±0,20*
120	20,54±0,34	21,28±0,22	22,12±0,22**	21,72±0,22*
240	21,38±0,38	22,16±0,24	22,98±0,24**	22,56±0,24*

Возраст, сут.	Группа животных			
	контрольная	1-я опытная (в дозе 3,0 мл)	2-я опытная (в дозе 4,0 мл)	3-я опытная (в дозе 5,0 мл)
360	22,26±0,42	23,04±0,26	23,86±0,26**	23,46±0,26*
420	22,98±0,46	23,76±0,28	24,58±0,28**	24,18±0,28*

* P<0,05; ** P<0,01.

Концентрация общего белка в сыворотке крови бычков контрольной группы закономерно возрастала с возрастом с 43,37±0,85 г/л в 15 суток до 57,38±1,06 г/л в 420 суток. У животных опытных групп отмечено достоверное повышение данного показателя по сравнению с контролем. В 420-суточном возрасте содержание общего белка в 1-й опытной группе составило 58,82±0,74 г/л, во 2-й опытной – 60,68±0,74 г/л (P<0,05), в 3-й опытной – 59,84±0,72 г/л (P<0,05).

Содержание альбуминов в сыворотке крови бычков опытных групп было выше контроля. Достоверная разница выявлена во 2-й и 3-й опытных группах, начиная с 30-суточного возраста. В 420 суток концентрация альбуминов составила: контроль – 22,98±0,46 г/л; 1-я опытная – 23,76±0,28 г/л; 2-я опытная – 24,58±0,28 г/л (P<0,01); 3-я опытная – 24,18±0,28 г/л (P<0,05).

Таблица 5. Динамика пигментного и углеводного обменов
Table 5. Dynamics of pigment and carbohydrate metabolism

Возраст, сут.	Группа животных			
	контрольная	1-я опытная (в дозе 3,0 мл)	2-я опытная (в дозе 4,0 мл)	3-я опытная (в дозе 5,0 мл)
билирубин общий, мкмоль/л				
15	19,79±0,36	18,94±0,28	17,78±0,27	18,27±0,27
30	15,90±0,27	13,71±0,43	12,32±0,24	13,16±0,38
60	13,64±0,30	11,48±0,38	10,06±0,26	10,92±0,34
120	11,46±0,34	9,36±0,32	7,96±0,30	8,72±0,30
240	9,52±0,38	7,46±0,28	6,18±0,34	6,92±0,28
360	7,86±0,42	5,88±0,26	4,78±0,38	5,48±0,32
420	6,72±0,44	4,82±0,30	3,86±0,40	4,42±0,36
глюкоза, ммоль/л				
15	4,13±0,04	4,27±0,02*	4,28±0,03*	4,28±0,02*
30	3,50±0,07	3,68±0,07	3,87±0,06**	3,83±0,06**
60	3,72±0,08	3,90±0,06	4,08±0,05*	4,02±0,05*
120	3,86±0,09	4,04±0,05	4,22±0,04*	4,16±0,04*
240	4,00±0,10	4,18±0,04	4,36±0,03*	4,30±0,03*
360	4,12±0,11	4,30±0,03	4,48±0,02*	4,42±0,02*
420	4,22±0,12	4,40±0,02	4,56±0,02*	4,50±0,02*

* P<0,05; ** P<0,01.

Содержание билирубина в сыворотке крови бычков контрольной группы снижалось с 19,79±0,36 мкмоль/л в 15 суток до 6,72±0,44 мкмоль/л в 420 суток. У животных опытных групп уровень билирубина был ниже контроля во все возрастные периоды. В 420 суток наибольшее снижение отмечено во 2-й опытной группе – 3,86±0,40 мкмоль/л против 6,72±0,44 мкмоль/л в контроле.

В 15-суточном возрасте содержание глюкозы в сыворотке крови бычков опытных групп было достоверно выше контроля (4,27–4,28 ммоль/л против 4,13±0,04 ммоль/л; P<0,05). В 420 суток наиболее высокий уровень глюкозы зафиксирован во 2-й опытной группе – 4,56±0,02 ммоль/л против 4,22±0,12 ммоль/л в контроле (P<0,05).

Таблица 6. Динамика минерального обмена
Table 6. Dynamics of mineral metabolism

Возраст, сут.	Группа животных			
	контрольная	1-я опытная (в дозе 3,0 мл)	2-я опытная (в дозе 4,0 мл)	3-я опытная (в дозе 5,0 мл)
калий, ммоль/л				
15	4,04±0,05	4,09±0,07	4,23±0,05*	4,16±0,07
30	4,25±0,06	4,43±0,07	4,62±0,04**	4,59±0,07**
60	4,38±0,07	4,56±0,06	4,76±0,05**	4,70±0,06*
120	4,52±0,08	4,70±0,05	4,90±0,06**	4,82±0,05*
240	4,66±0,09	4,84±0,04	5,04±0,07**	4,96±0,04*
360	4,80±0,10	4,98±0,03	5,18±0,08*	5,10±0,03*
420	4,90±0,11	5,08±0,02	5,28±0,09*	5,20±0,02*
кальций, ммоль/л				

Возраст, сут.	Группа животных			
	контрольная	1-я опытная (в дозе 3,0 мл)	2-я опытная (в дозе 4,0 мл)	3-я опытная (в дозе 5,0 мл)
15	2,65±0,05	2,69±0,04	2,78±0,04	2,73±0,03
30	2,53±0,04	2,64±0,04	2,72±0,04**	2,66±0,03*
60	2,56±0,04	2,66±0,03	2,74±0,03*	2,70±0,02*
120	2,60±0,03	2,70±0,04	2,78±0,02*	2,74±0,06*
240	2,64±0,05	2,74±0,07	2,82±0,02*	2,78±0,03*
360	2,68±0,04	2,78±0,02	2,86±0,03*	2,82±0,02*
420	2,72±0,05	2,82±0,02	2,90±0,04*	2,86±0,03*
фосфор, ммоль/л				
15	1,69±0,03	1,81±0,03*	1,84±0,03**	1,81±0,02*
30	1,62±0,03	1,74±0,03*	1,78±0,03**	1,76±0,03*
60	1,72±0,03	1,84±0,03	1,88±0,02**	1,86±0,03*
120	1,80±0,03	1,92±0,02	1,96±0,02**	1,94±0,02*
240	1,88±0,04	2,00±0,03	2,04±0,04**	2,02±0,02*
360	1,96±0,03	2,08±0,02	2,12±0,02**	2,10±0,02*
420	2,02±0,04	2,14±0,02	2,18±0,02**	2,16±0,03*
щелочная фосфатаза, Ед/л				
15	65,90±0,94	67,25±0,79	70,41±1,06*	67,61±0,76
30	61,41±0,89	62,64±1,04	66,94±0,74**	65,01±0,86*
60	60,24±0,92	61,48±0,98	65,56±0,72*	63,72±0,82*
120	58,86±0,96	60,12±0,92	64,28±0,68*	62,42±0,78*
240	57,44±1,00	58,66±0,86	62,82±0,64**	61,02±0,74*
360	56,12±1,04	57,28±0,80	61,46±0,60**	59,72±0,70*
420	54,96±1,08	56,16±0,74	60,28±0,56**	58,56±0,66*

* P<0,05; ** P<0,01.

Содержание калия в сыворотке крови бычков опытных групп было выше контроля во все сроки исследований. В 420 суток максимальный уровень калия отмечен во 2-й опытной группе – 5,28±0,09 ммоль/л против 4,90±0,11 ммоль/л в контроле (P<0,05).

У животных 2-й и 3-й опытных групп выявлено достоверное повышение кальция в сыворотке крови начиная с 30-суточного возраста. В 420 суток концентрация кальция составила: контроль – 2,72±0,05 ммоль/л; 2-я опытная – 2,90±0,04 ммоль/л (P<0,05); 3-я опытная – 2,86±0,03 ммоль/л (P<0,05).

Во всех опытных группах отмечено достоверное повышение уровня фосфора по сравнению с контролем (P<0,05–0,01). В 420 суток наибольшее содержание фосфора зафиксировано во 2-й опытной группе – 2,18±0,02 ммоль/л против 2,02±0,04 ммоль/л в контроле (P<0,01).

Активность щелочной фосфатазы у животных опытных групп была выше контроля. В 420 суток максимальная активность отмечена во 2-й опытной группе – 60,28±0,56 Ед/л против 54,96±1,08 Ед/л в контроле (P<0,01).

Таблица 7. Динамика азотистого обмена и ферментного статуса

Table 7. Dynamics of nitrogen metabolism and enzyme status

Возраст, сут.	Группа животных			
	контрольная	1-я опытная (в дозе 3,0 мл)	2-я опытная (в дозе 4,0 мл)	3-я опытная (в дозе 5,0 мл)
АЛТ, Ед/л				
15	42,80±0,95	41,70±0,92	39,45±0,76	40,62±0,76
30	37,28±1,10	34,76±0,85	32,52±0,76	33,47±0,67
60	34,52±1,21	32,13±0,92	30,24±0,81	31,14±0,78
120	33,28±1,33	30,87±0,96	28,93±0,87	29,76±0,82
240	32,05±1,42	29,54±1,03	27,68±0,92	28,43±0,86
360	31,14±1,53	28,46±1,12	26,52±0,95	27,38±0,91
420	30,56±1,61	27,84±1,14	25,91±1,02	26,73±0,97
АСТ, Ед/л				
15	73,60±2,11	71,18±2,06	67,35±1,36	69,46±1,91
30	62,88±2,50	57,37±1,69	53,26±1,70	54,63±1,64
60	60,06±2,61	54,57±1,82	50,84±1,82	52,04±1,78
120	57,58±2,73	52,06±1,93	48,23±1,87	49,56±1,84
240	55,04±2,82	49,55±2,04	45,82±1,95	47,06±1,96
360	53,54±2,91	47,58±2,13	44,06±2,08	45,52±2,04
420	52,56±3,04	46,54±2,22	43,04±2,18	44,56±2,16
креатинин, мкмоль/л				

Возраст, сут.	Группа животных			
	контрольная	1-я опытная (в дозе 3,0 мл)	2-я опытная (в дозе 4,0 мл)	3-я опытная (в дозе 5,0 мл)
15	82,46±1,85	88,49±2,11	91,36±2,16*	90,11±2,19*
30	96,29±1,61	100,35±1,71	102,34±1,60*	101,85±1,62*
60	104,38±1,70	107,36±1,62	109,84±1,54*	109,02±1,58*
120	110,24±1,82	113,12±1,54	115,62±1,48*	114,68±1,52*
240	115,52±1,94	118,26±1,48	120,78±1,42*	119,88±1,46*
360	120,12±2,06	122,82±1,42	125,24±1,36*	124,36±1,40*
420	123,68±2,18	126,32±1,36	128,72±1,30*	127,86±1,34*
мочевина, ммоль/л				
15	3,76±0,05	3,93±0,05*	4,19±0,09**	4,03±0,05**
30	4,20±0,11	4,65±0,09*	4,79±0,06**	4,69±0,08**
60	4,52±0,12	4,96±0,08	5,12±0,05*	5,04±0,07*
120	4,78±0,13	5,22±0,07	5,38±0,04**	5,28±0,06**
240	5,04±0,14	5,48±0,06	5,64±0,03**	5,52±0,05**
360	5,28±0,15	5,72±0,05	5,88±0,02**	5,76±0,04**
420	5,48±0,16	5,90±0,04	6,06±0,02**	5,96±0,03**

* P<0,05; ** P<0,01.

У животных опытных групп отмечено достоверное повышение уровня мочевины по сравнению с контролем. В 420 суток максимальное содержание мочевины зафиксировано во 2-й опытной группе – 6,06±0,02 ммоль/л против 5,48±0,16 ммоль/л в контроле (P<0,01).

В опытных группах отмечено достоверное повышение уровня креатинина по сравнению с контролем во все сроки исследований. В 420 суток максимальное содержание креатинина выявлено во 2-й опытной группе – 128,72±1,30 ммоль/л против 123,68±2,18 ммоль/л в контроле (P<0,05).

Активность аланинаминотрансферазы в сыворотке

крови бычков контрольной группы снижалась с 42,80±0,95 Ед/л в 15 суток до 30,56±1,61 Ед/л в 420 суток. У животных опытных групп отмечено снижение активности АлАТ. В 420 суток минимальная активность зафиксирована во 2-й опытной группе – 25,91±1,02 Ед/л против 30,56±1,61 Ед/л в контроле.

Активность аспартатаминотрансферазы также снижалась у животных опытных групп. В 420 суток минимальная активность отмечена во 2-й опытной группе – 43,04±2,18 Ед/л против 52,56±3,04 Ед/л в контроле.

Таблица 8. Динамика роста бычков

Table 8. Bullock growth dynamics

Группа животных	Возраст, сут.	Показатель	
		живая масса, кг	среднесуточный прирост, г
контрольная	1	31,68±0,25	–
	30	48,19±0,43	550,2±12,54
	60	67,90±0,30	657,11±19,53
	120	119,38±0,54	858,0±3,95
	240	244,98±0,85	1046,67±7,99
	360	400,31±1,39	1294,44±4,48
	420	460,13±1,67	498,44±2,69
1-я опытная (в дозе 3,0 мл)	1	31,76±0,21	–
	30	49,77±0,38*	600,22±11,37*
	60	70,19±0,38**	680,89±16,26
	120	123,64±0,66**	890,78±4,73***
	240	249,35±1,13*	1047,61±5,41
	360	407,65±1,84*	1319,11±5,92*
	420	468,01±2,10*	503,06±2,19
2-я опытная (в дозе 4,0 мл)	1	32,13±0,32	–
	30	50,79±0,32**	621,78±8,87**
	60	71,33±0,34***	684,67±17,15
	120	125,91±0,61***	909,67±4,49***
	240	252,83±0,82***	1057,72±5,26
	360	412,96±1,02***	1334,39±5,95***
	420	475,13±1,15***	518,06±1,54***
3-я опытная (в дозе 5,0 мл)	1	31,83±0,24	–
	30	50,06±0,36*	607,56±13,58
	60	70,51±0,36***	681,78±13,83

Группа животных	Возраст, сут.	Показатель	
		живая масса, кг	среднесуточный прирост, г
	120	124,31±0,63***	896,56±4,50***
	240	251,20±1,16**	1057,44±10,95
	360	410,98±1,90**	1331,50±6,16**
	420	472,21±2,18**	510,22±2,38**

* P<0,05; ** P<0,01; *** P<0,001.

В 1-суточном возрасте живая масса бычков во всех группах была практически одинаковой и составляла 31,68±0,25 – 32,13±0,32 кг. К 30-суточному возрасту животные 1-й опытной группы превосходили контрольных сверстников по живой массе на 1,58 кг (P<0,05), 2-й опытной группы – на 2,60 кг (P<0,01), 3-й опытной группы – на 1,87 кг (P<0,05). К 60-суточному возрасту преимущество опытных групп сохранялось и составляло 2,29 кг (P<0,01), 3,43 кг (P<0,001) и 2,61 кг (P<0,001) соответственно. К 120-суточному возрасту разница увеличилась до 4,26 кг (P<0,01), 6,53 кг (P<0,001) и 4,93 кг (P<0,001) соответственно.

К 180-суточному возрасту (завершение периода выращивания) животные 1-й опытной группы превосходили контроль по живой массе на 8,0 кг (P<0,01), 2-

й опытной – на 9,9 кг (P<0,01), 3-й опытной – на 11,7 кг (P<0,001). К 420-суточному возрасту (завершение периода дорастивания) преимущество составило 7,88 кг (P<0,05), 15,0 кг (P<0,001) и 12,08 кг (P<0,01) соответственно.

Анализ среднесуточных приростов показал, что в период 1–30 суток животные 1-й опытной группы превосходили контроль по этому показателю на 50,02 г (P<0,05), 2-й опытной – на 71,58 г (P<0,01), 3-й опытной – на 57,36 г (P<0,05). В период 120–240 суток максимальный среднесуточный прирост отмечен у животных 3-й опытной группы – 1057,44±10,95 г, что на 10,77 г выше контроля. В период 360–420 суток наиболее высокий среднесуточный прирост выявлен во 2-й опытной группе – 518,06±1,54 г против 498,44±2,69 г в контроле (P<0,001).

Таблица 9. Показатели заболеваемости и сохранности бычков
Table 9. Indicators of morbidity and safety of bull calves

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная (в дозе 3,0 мл)	2-я опытная (в дозе 4,0 мл)	3-я опытная (в дозе 5,0 мл)
Количество бычков, гол.	15	15	15	15
Из них заболело, гол.	9	6	3	4
Выздоровело, гол.	9	6	3	5
Пало, гол.	–	–	–	–
Сроки выздоровления, сут.	9,71±1,54	4,43±1,12	2,73±0,67	3,44±0,71
Заболеваемость, %	60	40	20	27
Сохранность, %	100	100	100	100

Установлено, что в контрольной группе заболели 9 бычков из 15 (60 %), в 1-й опытной группе – 6 (40 %), во 2-й опытной – 3 (20 %), в 3-й опытной – 4 бычка (27 %). Таким образом, заболеваемость в опытных группах была ниже, чем в контроле: в 1-й опытной – в 1,5 раза, во 2-й опытной – в 3,0 раза, в 3-й опытной – в 2,2 раза.

Наиболее низкая заболеваемость (20 %) отмечена во 2-й опытной группе. В 3-й опытной группе заболеваемость составила 27 %, что также значительно ниже контроля.

В контрольной группе средняя продолжительность болезни составила 9,71±1,54 сут. В опытных группах сроки выздоровления были достоверно короче: в 1-й опытной группе – 4,43±1,12 сут. (сокращение на 5,28 сут.; P<0,05), во 2-й опытной – 2,73±0,67 сут. (сокращение на 6,98 сут.; P<0,01), в 3-й опытной – 3,44±0,71 сут. (сокращение на 6,27 сут.; P<0,01). Наиболее короткие сроки выздоровления отмечены во 2-й опытной группе (2,73 сут.), что в 3,6 раза меньше, чем в контроле.

Заключение. Таким образом, на основании полу-

ченных данных следует заключить, что применение иммуностимулирующего препарата на основе полисахаридного комплекса дрожжевых клеток, витамина Е и селена способствует активизации гемопоэза у животных, вызывает физиологический лейкоцитоз, эозинофилию, умеренную нейтропению со сдвигом нейтрофильного ядра вправо и лимфоцитоз, что свидетельствует об активизации неспецифической резистентности организма. Анализ показателей неспецифической резистентности свидетельствует о выраженном иммуностимулирующем эффекте применяемого препарата. На фоне применения препарата происходит активизация пластических процессов, энергетического обмена, остеогенеза, белкового обмена, усиливается фосфорно-кальциевый обмен и рост мышечной ткани, нормализуется функциональное состояние печени. Выявленная динамика роста свидетельствует о выраженном ростостимулирующем эффекте применяемого иммуностимулирующего препарата. Разработанный препарат оказал значительное влияние на динамику заболеваемости поголовья, при этом наиболее выраженный эффект наблюдался при

его применении в дозе 4,0 мл на голову.

Работа выполнена при поддержке гранта Российского научного фонда (проект № 25-16-20093) Конкурс 2025 года «Проведение фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований отдельными научными группами» (региональный конкурс).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бирюкова, Д. Э. Влияние биопрепаратов на клеточные и гуморальные факторы неспецифической резистентности организма коров до и после отела / Д. Э. Бирюкова // Вестник Чувашского государственного аграрного университета. – 2025. – № 4(35). – С. 73-77.
2. Егорова, Е. В. Влияние биопрепаратов на физиологическое состояние и продуктивность бычков голштинской породы / Е. В. Егорова, В. Г. Семенов // Вестник Чувашского государственного аграрного университета. – 2025. – № 4(35). – С. 100-105.
3. Качественные характеристики мяса бычков при применении в кормлении силосной кормовой добавки / А. И. Ерошин, А. М. Трemasова, Д. В. Алеев [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2024. – Т. 258, № 2. – С. 83-87.
4. Кибкало, Л. И. Эффективность выращивания на мясо бычков-кастратов голштинской породы / Л. И. Кибкало, Н. И. Жеребилов, Е. Н. Острикова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. – № 6. – С. 105-108.

REFERENCES

1. Biryukova, D. E. Vliyanie biopreparatov na kletochnye i gumoral'nye faktory nespetsificheskoy rezistentnosti organizma korov do i posle otela / D. E. Biryukova // Vestnik Chuvashskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2025. – № 4(35). – S. 73-77.
2. Egorova, E. V. Vliyanie biopreparatov na fiziologicheskoe sostoyanie i produktivnost' bychkov golshtinskoy porody / E. V. Egorova, V. G. Semenov // Vestnik Chuvashskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2025. – № 4(35). – S. 100-105.
3. Kachestvennyye kharakteristiki myasa bychkov pri primenении v kormlenii silosnoy kormovoy dobavki / A. I. Eroshin, A. M. Tremasova, D. V. Aleev [i dr.] // Uchenye zapiski Kazanskoy gosudarstvennoy akademii veterinarnoy meditsiny im. N.E. Bauman. – 2024. – T. 258, № 2. – S. 83-87.
4. Kibkalo, L. I. Effektivnost' vyrashchivaniya na myaso bychkov-kastratov golshtinskoy porody / L. I. Kibkalo, N. I. Zherebilov, E. N. Ostrikova // Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii. – 2024. – № 6. – S. 105-108.

Информация об авторах

1. **Семенов Владимир Григорьевич**, доктор биологических наук, профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации, заведующий кафедрой морфологии, акушерства и терапии, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, д. 29, Чувашская Республика, Россия; <http://orcid.org/0000-0002-0349-5825>, e-mail: semenov_v.g@list.ru.

2. **Никитин Дмитрий Анатольевич**, доктор ветеринарных наук, доцент, профессор кафедры морфологии, акушерства и терапии, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, д. 29, Чувашская Республика, Россия; <https://orcid.org/0000-0003-4765-8742>, e-mail: nikitin_d_a@mail.ru.

3. **Боронин Валерий Викторович**, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры морфологии, акушерства и терапии, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, д. 29, Чувашская Республика, Россия; <https://orcid.org/0000-0002-7500-8299>, e-mail: boronin.v@mail.ru.

4. **Симурзина Елена Павловна**, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры морфологии, акушерства и терапии, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, д. 29, Чувашская Республика, Россия; <https://orcid.org/0000-0002-3539-7808>, e-mail: simurzina.el@yandex.ru.

5. **Лузова Анна Вячеславовна**, кандидат ветеринарных наук, старший преподаватель кафедры морфологии, акушерства и терапии, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, д. 29, Чувашская Республика, Россия; <https://orcid.org/0000-0002-8584-7205>, e-mail: luzova_anna@mail.ru.

Information about the authors

1. **Semenov Vladimir Grigoryevich**, Doctor of Biological Sciences, Professor, Honored Scientist of the Russian Federation, Head of the Department of Morphology, Obstetrics And Therapy, Chuvash State Agrarian University, 428003, Cheboksary, K. Marx st., 29, Chuvash Republic, Russia; <http://orcid.org/0000-0002-0349-5825>, e-mail: semenov_v.g@list.ru.

2. **Nikitin Dmitry Anatolyevich**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Department of Morphology, Obstetrics And Therapy, Chuvash State Agrarian University, 428003, Cheboksary, K. Marx st., 29, Chuvash Republic, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-4765-8742>, e-mail: nikitin_d_a@mail.ru.

3. **Boronin Valery Viktorovich**, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Morphology, Obstetrics And Therapy, Chuvash State Agrarian University, 428003, Cheboksary, K. Marx st., 29, Chuvash Republic, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-7500-8299>, e-mail: boronin.v@mail.ru.

4. **Simurzina Elena Pavlovna**, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Morphology, Obstetrics And Therapy, Chuvash State Agrarian University, 428003, Cheboksary, K. Marx st., 29, Chuvash Republic, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-3539-7808>, e-mail: simurzina.el@yandex.ru.

5. **Luzova Anna Vyacheslavovna**, Candidate of Veterinary Sciences, Senior Lecturer of the Department of Morphology, Obstetrics And Therapy, Chuvash State Agrarian University, 428003, Cheboksary, K. Marx st., 29, Chuvash Republic, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-8584-7205>, e-mail: luzova_anna@mail.ru.

Вклад авторов

Семенов В. Г. – научное руководство и координация работы, финальное редактирование и утверждение.

Никитин Д. А. – определение цели и задач исследования, разработка общей концепции и структуры статьи, формулировка выводов и перспектив.

Боронин В. В. – оценка морфологических и биохимических показателей крови, подготовка соответствующего раздела.

Симурзина Е. П. – оценка неспецифической резистентности сыворотки крови, динамики роста, заболеваемости и сохранности поголовья, подготовка соответствующего раздела.

Лузова А. В. – непосредственное участие в проведении исследований на животных, оформление списка литературы, проверка цитирования, подготовка к публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors

Semenov V. G. – scientific supervision and coordination of the work, final editing and approval.

Nikitin D. A. – definition of the research goal and objectives, development of the general concept and structure of the article, formulation of conclusions and prospects.

Boronin V. V. – assessment of the morphological and biochemical parameters of blood, preparation of the relevant section.

Simurzina E. P. – assessment of the nonspecific resistance of blood serum, growth dynamics, morbidity and mortality of the livestock, preparation of the relevant section.

Luzova A. V. – direct involvement in conducting animal studies, compiling the reference list, checking citations, and preparing for publication.

The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 01.09.2026. Одобрена после рецензирования 10.09.2026. Дата опубликования 30.09.2026.

The article was received by the editorial office on 01.09.2026. Approved after review on 10.09.2026. Date of publication: 30.09.2026.