

УРОВЕНЬ КОЛОСТРАЛЬНОГО ИММУНИТЕТА У ТЕЛЯТ ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ БИОПРЕПАРАТОВ ГЛУБОКОСТЕЛЬНЫМ КОРОВАМ

Е. П. Симурзина, В. Г. Семенов, Н. К. Кириллов, Р. С. Караулов, Г. В. Захаровский

Целью настоящей работы явилась оценка влияния иммуностимулирующих препаратов Salus-P-E и Bovistim-K на качество молозива и иммунный статус телят после выпойки молозива. Научно-исследовательская работа проведена на коровах-первотелках голштинской породы. Было подобрано три группы глубококостельных коров по принципу групп-аналогов по 10 животных в каждой. Коровам 1-й опытной группы внутримышечно в среднюю треть шеи инъецировали Salus-P-E в дозе 10 мл трехкратно за 60, 30 и 15 суток до предполагаемой даты отела, 2-й опытной группы – Bovistim-K в те же сроки и дозе, в контрольной группе биопрепараты не использовали. Отбор проб молозива проводили двукратно: в течение 60 минут после отела и через 24 часа после отела. Во второй серии опыта изучали клинико-физиологическое состояние и показатели крови новорожденных телят после выпойки молозива. Молозиво коров 1-й и 2-й опытных групп содержало больше иммуноглобулинов, чем контрольные пробы на 23,8 и 27,67 г/л; общего белка – на 3,08 и 3,32%; уровень казеинов – на 0,34 и 0,22% соответственно. На фоне иммунокоррекции организма глубококостельных коров-матерей происходит увеличение количества гемоглобина, общего белка, резервной щелочности и определенные изменения соотношения белковых фракций крови новорожденных телят. В первые сутки жизни установлено повышение в сыворотке крови телят 1-й и 2-й опытных групп по сравнению с контролем: альбуминов на 7,9 и 8,4%; α -глобулинов – на 18,6 и 15,7%, β -глобулинов – на 22,1 и 16,9%, γ -глобулинов на 24,4 и 21,4% соответственно. Выпойка качественного молозива (показатель Брикс свыше 24) способствовала повышению среднесуточных приростов у телят 1-й и 2-й опытных групп на 18,2 и 20,2%. Применение иммуностимулирующих препаратов Salus-P-E и Bovistim-K повышает иммунокомпетентные свойства молозива, что способствует формированию в организме новорожденных телят высокого уровня колострального иммунитета, снижая заболеваемость и улучшая показатели роста и сохранности.

Ключевые слова: коровы, молозиво, иммуноглобулины, телята, Salus-P-E и Bovistim-K.

Эффективная система выращивания ремонтных телок имеет решающее значение для устойчивости и экономики молочных ферм. Неонатальные заболевания, такие как диарея и пневмония, влияют на экономические показатели из-за затрат, связанных с потерей телят, лечением и дальнейшим негативным воздействием на воспроизводительные функции телок [6, 10].

Согласно литературным данным, заболевания желудочно-кишечного тракта поражают от 25 до 55% новорожденных телят, а болезни органов дыхания – 14–25% [1, 2].

В связи с тем, что иммунная система новорожденных телят несформированная, единственным действенным средством защиты от заболеваний является пассивная передача иммуноглобулинов при выпойке молозива [11].

Доказано, что потребление качественного молозива в течение первых часов жизни оказывает влияние на реализацию биоресурсного потенциала телят в дальнейшем, а именно повышает усвояемость питательных веществ кормов, снижает возраст первотелок и улучшает надой молока в первую лактацию [13]. Молозиво является основным источником защитных иммуноглобулинов, лизоцима, функционально активных лейкоцитов и лимфоцитов. В первые шесть часов жизни стенки кишечника обладают наилучшей проходимость для антител. После этого проходимость кишечника резко снижается, а через сутки и вовсе прекращается. Теленок, получавший 200 г Ig, считается оптимально обеспеченным. Уровень IgG = 50 г/л соответствует рекомендуемым 4 литрам молозива, а если ниже, то объем выпойки молозива должен быть больше.



Однако существует множество факторов, определяющих качество молозива. Многочисленные исследования доказывают влияние количества лактаций на IgG в молозиве. Коровы старше трех лактаций производят больше IgG из-за длительного контакта со специфическими для ферм микроорганизмами [5, 3, 8]. Существует понятие «эффект разбавления», который приводит к значительному снижению иммуноглобулинов за счет увеличения объема молозива. Данное явление наблюдается при увеличении времени от отела до первого доения [9]. Количество молозива при первом доении также оказывает влияние на уровень иммунокомпетентных клеток в его составе. Conneely et al. (2013) отметили снижение IgG на 1,7 г/л, когда количество молозива увеличилось на 1 кг [4].

Молозиво коров-первотелок не всегда содержит достаточный уровень Ig, поэтому целесообразно использовать иммуностимулирующие препараты для повышения ценности молозива.

Цель настоящей работы – оценка влияния иммуностимулирующих препаратов Salus-P-E и Bovistim-K на качество молозива и иммунный статус телят после выпойки молозива.

В соответствии с поставленной целью были определены следующие **задачи**:

- 1) исследовать физико-химические свойства молозива коров на фоне применения препаратов;
- 2) изучить морфологические и иммунобиохимические показатели крови новорожденных телят после выпойки молозива;
- 3) определить влияние качества молозива на динамику роста и среднесуточные приросты телят;
- 4) проанализировать заболеваемость и сохранность телят после выпойки молозива, различного по качеству и полноценности.

Материал и методы исследования

Научно-производственный эксперимент проведен на базе животноводческого комплекса Чувашской Республики, а обработка полученных данных произведена на базе лабораторий Чувашского государственного аграрного университета. Первая серия опытов заключалась в определении количественных и качественных показателей молозива от коров на фоне иммунокоррекции отечественными биопрепаратами. Объектами исследований стали первотелки голштинской породы, по 10 голов в каждой группе.

Было подобрано 3 группы животных с учетом их клинико-физиологического состояния, возраста и живой массы.

Коровам 1-й опытной группы внутримышечно в среднюю треть шеи инъецировали Salus-P-E в дозе 10 мл трехкратно за 60, 30 и 15 суток до предполагаемой даты отела, 2-й опытной группы – Bovistim-K в те же сроки и дозе, в контрольной группе биопрепараты не использовали. Отбор проб молозива проводили двукратно: в течение 60 минут после отела и через 24 часа после отела.

Во второй серии исследований изучали заболеваемость, сохранность, морфологические, биохимические и иммунобиологические показатели крови новорожденных телят после выпойки молозива. Новорожденные телята делились на группы в соответствии с коровами-матерями.

Телят после рождения позволяли вылизывать коровам-матерям и после этого изолировали в индивидуальные боксы под лампы для сушки. В течение 30 минут после рождения проводили взвешивание телят и выпаивали 4 л материнского молозива с помощью зонда. Пробы крови были отобраны у телят в 1-е, 3-е и 7-е сутки жизни.

Исследования проведены с использованием следующих методик:

- зоотехнических – определяли живую массу и среднесуточный прирост животных ежемесячным взвешиванием на электронных весах, модель ВСП4-1000.2 Ж;
- ветеринарных – общий анализ крови (эритроциты, гемоглобин, лейкоциты) проводили на автоматическом гематологическом анализаторе PCE 90 Vet;
- биохимических – уровень общего белка и его фракции, глюкозы, кальция, щелочного резерва измеряли автоматическим биохимическим и иммуноферментным анализатором «Chem Well Combo»;
- иммунологических – плотность молозива и показатель Брикс определяли рефрактометром MISCO модель PA202. Уровень иммуноглобулинов в крови по классам определяли при помощи анализатора StatFax 303+;
- ветеринарно-санитарных – содержание жира, белка, сухого вещества, плотность, лактозу определяли автоматизированным измерительным прибором «Лактан 700»; содержание кальция в молозиве и молоке – титриметрическим

методом ГОСТ 12081-2013; казеин – рефрактометрическим методом на рефрактометре ИРФ-464; количественное содержание белковых фракций методом денситометрирования полученных фореграмм на микрофотометре ИФО-451.

Цифровые данные исследований были обработаны методом вариационной статистики на достоверность различия сравниваемых показателей ($P < 0,05-0,001$) с использованием программного комплекса Microsoft Office Excel 2007.

Результаты и обсуждение

В таблице 1 приведены результаты исследований молозива на фоне иммунокоррекции организма коров-матерей.

Показатель Брикс свыше 24 отмечается у молозива отличного качества, которое содержит более 50 г/л IgG. Телятам в первые часы жизни необходимо получить 150–200 г/л IgG, следовательно, нужно выпоить не менее 4 литров молозива для формирования колострального иммунитета. Наибольший показатель Брикс установлен во 2-й опытной группе на фоне применения Bovistim-K – 30,3%, показате

тель получен при отборе молозива в первый час после отела. Спустя сутки отмечено снижение данного показателя во всех группах на 3,8%, 2,9 и 2,6% соответственно.

Результаты анализа проб молозива свидетельствуют о благоприятном влиянии разработанных биопрепаратов на физико-химические характеристики молозива. Молозиво коров 1-й и 2-й опытных групп содержит больше питательных веществ и иммуноглобулинов по сравнению с контролем. Плотность молозива, отобранного в течение первого часа после отела, в опытных образцах составила $1,065 \pm 0,14$ г/см³ (контрольная группа), $1,074 \pm 0,10$ г/см³ (1-я опытная группа) и $1,073 \pm 0,19$ г/см³ (2-я опытная группа). Молозиво коров 1-й и 2-й опытных групп содержало больше иммуноглобулинов, чем контрольные пробы на 23,8 и 27,67 г/л. Спустя 24 часа после отела в пробах молозива отмечается значительное снижение количества Ig (в 2 раза) и, как следствие, происходит уменьшение плотности. При этом изучаемые показатели оставались выше в 1-й и 2-й опытных группах, нежели в контроле.

Таблица 1 – Физико-химическая характеристика молозива

Показатель	Группа животных					
	контрольная		Salus-P-E		Bovistim-K	
	1 час после отела	24 часа после отела	1 час после отела	24 часа после отела	1 час после отела	24 часа после отела
Количество молозива, л	7	7	7	7	7	7
Показатель Брикс, %	24,4	20,6	29,4	26,5	30,3	27,7
Плотность молозива, г/см ³	$1,065 \pm 0,14$	$1,052 \pm 0,12$	$1,074 \pm 0,10^*$	$1,063 \pm 0,13^*$	$1,073 \pm 0,19^*$	$1,064 \pm 0,11^*$
Кислотность, pH	6,32	6,27	6,31	6,24	6,32	6,26
Сухое вещество, %	$22,4 \pm 0,74^*$	$17,6 \pm 0,48^{**}$	$23,9 \pm 0,92^{**}$	$21,5 \pm 0,88^{**}$	$23,7 \pm 0,85^{**}$	$20,5 \pm 0,67^*$
Зола, %	$0,95 \pm 0,07$	$0,89 \pm 0,01$	$1,08 \pm 0,05$	$0,96 \pm 0,06$	$1,10 \pm 0,03$	$0,95 \pm 0,12$
Общий белок, %	$13,28 \pm 0,16^{***}$	$7,13 \pm 0,12$	$16,36 \pm 0,11^{***}$	$9,68 \pm 0,09^*$	$16,60 \pm 0,10^{**}$	$8,45 \pm 0,18^*$
Казеин, %	$3,78 \pm 0,09^*$	$3,23 \pm 0,06$	$4,12 \pm 0,07^*$	$4,00 \pm 0,05^*$	$4,2 \pm 0,05^*$	$3,94 \pm 0,08^*$
Альбумины, %	$0,9 \pm 0,06$	$0,9 \pm 0,02$	$1,3 \pm 0,03$	$1,17 \pm 0,08$	$1,25 \pm 0,05^*$	$1,11 \pm 0,12$
Имуноглобулины, г/л	$88,72 \pm 0,48$	$41,33 \pm 0,32$	$112,56 \pm 0,44$	$54,10 \pm 0,57$	$116,39 \pm 0,53$	$56,56 \pm 0,27$
Ig G	$62,50 \pm 0,58$	$32,15 \pm 0,47$	$76,66 \pm 0,57^{**}$	$38,36 \pm 0,18$	$76,79 \pm 0,64^{**}$	$37,24 \pm 0,29^*$
Жир, %	$5,23 \pm 0,08$	$4,17 \pm 0,06$	$5,68 \pm 0,08^*$	$4,85 \pm 0,11$	$5,4 \pm 0,19^*$	$4,72 \pm 0,10$
Лактоза, %	$2,3 \pm 0,03$	$2,8 \pm 0,06$	$2,3 \pm 0,02$	$2,7 \pm 0,11$	$2,4 \pm 0,06$	$2,6 \pm 0,11$
Ca, %	0,25	0,16	0,31	0,23	0,33*	0,24

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



Содержание общего белка в молозиве животных 1-й опытной группы было выше, чем в контрольной на 3,08%, 2-й – на 3,32%.

Плотность молозива менее 1,040 г/см³ свидетельствует о низком содержании иммуноглобулинов и непригодно для выпойки телятам. При плотности 1,041–1,050 г/см³ в молозиве содержится 45–54% Ig, что считается средним качеством. При плотности 1,051–1,060 г/см³ уровень Ig = 55–60%, самым качественным молозивом считается молозиво с плотностью 1,061–1,080 г/см³, которое содержит 66–80% защитных белков.

В динамике лактозы достоверных различий не выявлено.

Основными фракциями белков молозива являются казеины, альбумины и глобулины. Казеины выполняют энергетическую и питательную функции организма новорожденного, альбумины обеспечивают рост и развитие, а глобулины – защиту от воздействия патогенной микрофлоры.

Уровень казеиновой фракции белка молозива у животных 1-й и 2-й опытных групп был выше, чем в контрольной на 0,34 и 0,22% соответственно. В молозиве коров опытных групп (в первой партии) отмечено достоверное увеличение альбуминов на 0,4% – 1-я опытная и 0,35% – 2-я опытная, нежели в контроле.

Из иммуноглобулинов у коров в молозиве содержится в основном IgG, который проникает из сыворотки крови через альвеолярный эпите-

лий молочной железы в последние дни 3-го триместра стельности и достигает максимальных значений в первые 3–4 дня после отела.

В ходе анализа морфологического состава крови телят подопытных групп существенных различий не установлено (табл. 2).

Однако достоверная разница отмечена в концентрации гемоглобина. Телята опытных групп превосходили контрольных сверстников по данному показателю в течение всего опыта, в первые сутки жизни – на 1,9–6,7%, на 7-е сутки – на 8,5–9,8%.

Результаты биохимических исследований крови (табл. 3) показали, что с возрастом у телят происходят нарастание количества общего белка, резервной щелочности и определенные изменения соотношения белковых фракций.

При оценке иммунного статуса телят в первые сутки жизни мы установили повышение в сыворотке крови животных 1-й и 2-й опытных групп по сравнению с контрольной: альбуминов на 7,9 и 8,4%; α-глобулинов – на 18,6 и 15,7%, β-глобулинов – на 22,1 и 16,9%, γ-глобулинов на 24,4 и 21,4% соответственно. Следовательно, инъецированные стельным коровам препараты Salus-P-E и Bovistim-K способствуют повышению уровня колострального иммунитета у полученных от них телят.

Высокий уровень глюкозы у новорожденных телят служит основным источником энергии в процессе развития жвачных животных и должен оставаться таковым до тех пор, пока

Таблица 2 – Морфологические показатели крови новорожденных телят

Показатель	Период наблюдения		
	1-е сутки жизни	3-е сутки жизни	7-е сутки жизни
Контрольная группа			
Эритроциты, ×10 ¹² /л	7,64±0,13	7,88±0,24	7,92±0,19
Гемоглобин, г/л	108,5±1,34	110,2±1,18	111,4±1,49**
Лейкоциты, ×10 ⁹ /л	8,12±0,27	9,06±0,15	9,62±0,75
1-я опытная группа, Salus-P-E			
Эритроциты, ×10 ¹² /л	7,85±0,1	8,29±0,24	8,84±0,32
Гемоглобин, г/л	115,8±1,95	119,5±1,34**	122,3±1,08
Лейкоциты, ×10 ⁹ /л	8,01±0,45	8,33±0,32	8,16±0,13
2-я опытная группа, Bovistim-K			
Эритроциты, ×10 ¹² /л	8,05±0,17	8,36±0,28	8,70±0,14
Гемоглобин, г/л	110,6±1,57*	117,0±2,05	120,9±1,64*
Лейкоциты, ×10 ⁹ /л	7,89±0,55	8,11±0,13	8,00±0,44

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

рубец полностью не начнет функционировать [10]. В первые сутки жизни у телят, получавших молозиво от коров после применения биопрепаратов, отмечается достоверное превосходство по уровню глюкозы – на 5,5–7,0%, на 7-е сутки жизни – на 5,8–6,5% по сравнению с контролем.

Динамика изменения живой массы и среднесуточных привесов молодняка на фоне применения биопрепаратов представлена на рисунках 2 и 3.

Средняя живая масса телят голштинской породы при рождении составила 35,7 кг в контрольной группе, 38,6 кг – в 1-й опытной,

37,4 кг – во 2-й опытной. Таким образом, опытные телята превосходили контрольных сверстниц по данному показателю на 8,1 и 4,8% соответственно.

В 30-суточном возрасте живая масса телят, матерям которых инъецировали препарат Salus-P-E, составила 56,7±0,93 кг, а среднесуточный прирост – 603±10,59 г. Телята второй опытной группы достигли в месячном возрасте 55,8±1,30 кг, динамика их роста была несколько выше и составила 613±14,86 г. В двухмесячном возрасте живая масса телят 1-й опытной группы составила 78,9±1,45 кг при среднесуточном приросте 740±14,54 г, а 2-й опытной –

Таблица 3 – Биохимические показатели сыворотки крови новорожденных телят

Показатель	Период наблюдения		
	1-е сутки жизни	3-е сутки жизни	7-е сутки жизни
Контрольная группа			
Общий белок, %	62,1±0,67	62,8±0,43	63,0±0,33
Альбумины, г/л	20,3±2,8	21,4±3,1	22,0±1,8
альфа-глобулины, г/л	10,2±0,6	10,8±0,3	12,5±0,3
бета-глобулины, г/л	7,7 ±0,8	8,2 ±1,7	8,9 ±1,7
гамма-глобулины, г/л	13,1±1,2*	13,8±1,0	14,7±1,0
Ig G+A	11,05±0,55	13,16±0,57	12,95 ± 0,03
Ig M	1,46 ± 0,13	1,79 ± 0,11	1,38 ± 0,03
Щелочной резерв, об%CO ²	48,2±1,05	49,4±0,96	51,6±0,53**
Общий кальций, ммоль/л	2,16±0,07	2,22±0,08	2,32±0,08
1-я опытная группа, Salus-P-E			
Общий белок, %	65,6±0,78*	66,8±0,44*	67,4±0,67
Альбумины, г/л	21,9±1,5	23,0±2,2	24,1±3,3**
альфа-глобулины, г/л	12,1±0,9	13,0±1,5	13,4±0,9
бета-глобулины, г/л	9,4 ±1,0	10,1±0,7	11,2±1,0
гамма-глобулины, г/л	16,3±1,1	16,9±1,2	17,8±1,5
Ig G+A	14,48±0,64	16,64±0,39*	15,75±0,31
Ig M	1,58±0,64	1,72±0,28	1,65±0,33
Щелочной резерв, об%CO ²	49,6±1,05	50,7±0,84*	52,2±0,79**
Общий кальций, ммоль/л	2,48±0,09*	2,65±0,10	2,72±0,16
2-я опытная группа, Bovistim-K			
Общий белок, %	63,8±0,52	65,6±0,36*	67,0±0,89
Альбумины, г/л	22,0±1,8	23,0 ±2,8	23,8±1,7
альфа-глобулины, г/л	11,8±1,6	12,5±1,4	13,1±0,3
бета-глобулины, г/л	9,0 ±0,8	9,3±0,6	9,7 ±0,6
гамма-глобулины, г/л	15,9±1,3	16,4±0,8	17,0±1,2
Ig G+A	14,15±0,26	16,06±0,31*	15,42±0,48*
Ig M	1,50±0,17	1,66±0,63	1,54±0,38
Щелочной резерв, об%CO ²	49,8±1,055*	51,1±0,96	52,2±1,16**
Общий кальций, ммоль/л	2,43±0,15	2,60±0,22*	2,71±0,17

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



76,8±1,39 кг и 700±11,35 г, что также было достоверно выше, чем у контрольных животных. Живая масса телят на втором месяце жизни в 1-й и 2-й опытных группах превосходила контрольные значения на 11,4 и 8,5% соответственно.

В таблице 4 приведены данные по заболеваемости подопытных телят.

Превосходство животных опытных групп по показателям интенсивности роста обусловлено высокой заболеваемостью контрольных телят. За весь период наблюдения нами зарегистрировано

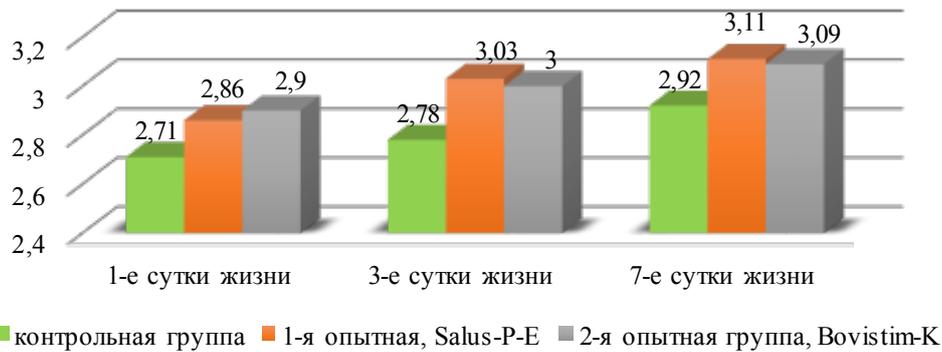


Рис. 1. Динамика уровня глюкозы в крови новорожденных телят

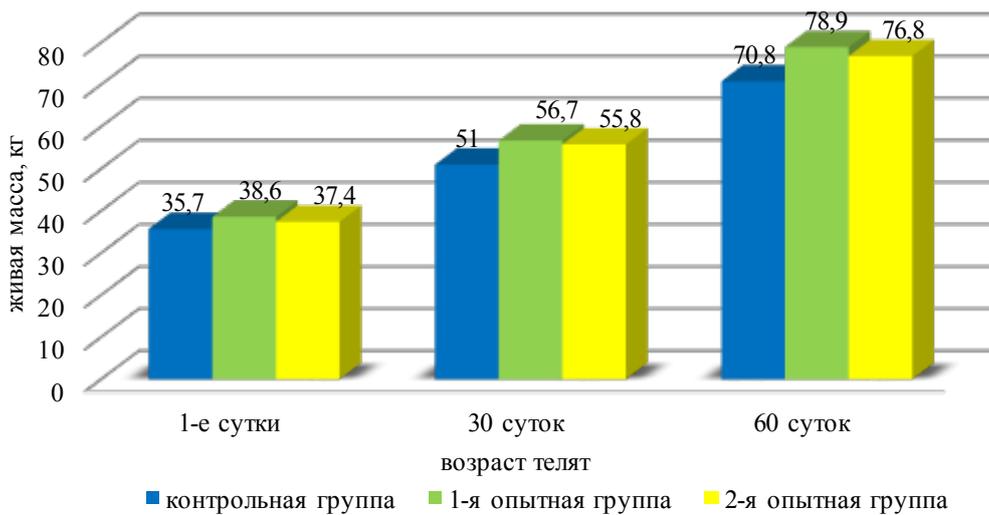


Рис. 2. Динамика роста телят

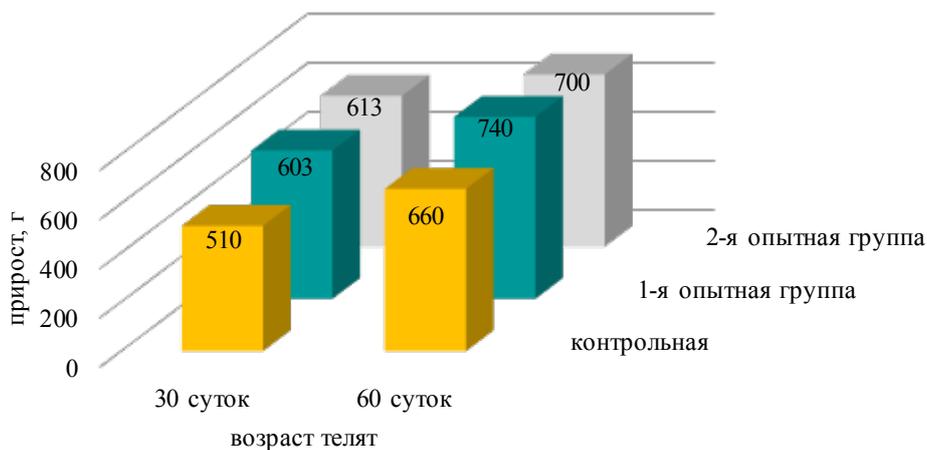


Рис. 3. Среднесуточный прирост телят

Таблица 4 – Заболеваемость и сохранность телят

Показатель	Группа животных					
	контрольная		1-я опытная Salus-P-E		2-я опытная Bovistim-K	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Количество телят в начале исследования, голов	8	100	8	100	8	100
Случаи заболевания, голов	5	62,5	2	25,0	2	25,0
В том числе:						
гастроэнтериты, диспепсии	4	50,0	2	25,0	2	25,0
бронхиты, бронхопневмонии	1	12,5	–	–	–	–
Падеж, гол.	1	12,5	–	–	–	–
Количество телят в конце исследования, голов	7	87,5	8	100	8	100
Сохранность, %	87,5		100		100	

9 случаев заболевания (5 из них в контрольной группе). В большей степени распространены болезни желудочно-кишечного тракта. Заболевания телят возникали преимущественно в первый месяц жизни. В контрольной группе пал один теленок с токсической формой диспепсии. В опытных группах сохранность составила 100%, в контрольной – 87,5%.

Ссылаясь на полученные результаты, можно заключить, что применение иммуностимулирующих препаратов Salus-P-E и Bovistim-K повышает иммунокомпетентные свойства молозива, что способствует формированию в организме новорожденных телят высокого уровня колострального иммунитета. Данный фактор определял частоту и тяжесть течения желудочно-кишечных и респираторных заболеваний.

Выводы

На фоне применения биопрепаратов нами установлено достоверное увеличение СВ молозива – на 1,5 и 1,3%; общего белка молозива – на 3,08 и 3,32%; иммуноглобулинов – на 26,9 и 31,2%; кальция – на 0,06 и 0,08%; жира – на 0,45 и 0,17%.

В первые сутки жизни телят установлено повышение в сыворотке крови 1-й и 2-й опытных групп по сравнению с контролем: альбуминов на 7,9 и 8,4%; α-глобулинов – на 18,6 и 15,7%, β-глобулинов – на 22,1 и 16,9%, γ-глобулинов на 24,4 и 21,4% соответственно.

Выпойка качественного молозива (показатель Брикс свыше 24) способствовала повышению среднесуточных приростов у телят 1-й и 2-й опытных групп на 18,2 и 20,2%. Телята

1-й и 2-й опытных групп превосходили по живой массе на втором месяце жизни контрольных сверстниц на 11,4 и 8,5% соответственно. В контрольной группе заболеваемость телят составила 62,5%, в 1-й и 2-й опытных – 25,0%, а сохранность – 87,5% в контроле и 100% в опытных группах.

Таким образом, биопрепараты Salus-P-E и Bovistim-K дают возможность вырастить здоровых ремонтных телок за счет повышения пассивного колострального иммунитета и снижения заболеваемости в ранний постнатальный период. Высокая эффективность разработанных и апробированных препаратов основана на свойствах их компонентов активизировать обменные процессы в организме через гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковую систему и способности подавлять жизнедеятельность болезнетворных агентов.

Список литературы

1. Белко А. А., Дремач Г. Э., Мацинович М. С. Структура заболеваемости животных незаразными болезнями // Ветеринарный журнал Беларуси. 2022. № 1 (16). С. 3–6.
2. Оздемиров А. А. Распространенность и структура желудочно-кишечных болезней телят в условиях Прикаспийского региона // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2018. № 11–1. С. 129–133.
3. Factors affecting colostrum quality in Australian pasturebased dairy herds / G. M. Chuck, P. D. Mansell, M. A. Stevenson, M. M. Izzo // Australian veterinary journal. 2017. № 95 (11). P. 421–426.



4. Factors associated with the concentration of immunoglobulin G in the colostrum of dairy cows / M. Conneely [et al.] // *Animal*. 2013. № 7 (11). P. 1824–1832.
5. Factors associated with colostrum quality in individual cows from dairy herds in the Waikato region of New Zealand / K. S. Denholm, S. McDougall, G. Chambers, W. Clough // *New Zealand veterinary journal*. 2018. № 66 (3). P. 115–120.
6. Heinrichs A. J., Heinrichs B. S. A prospective study of calf factors affecting first-lactation and lifetime milk production and age of cows when removed from the herd // *Journal of dairy science*. 2011. T. 94. №. 1. C. 336–341.
7. Larson B. L., Heary Jr., Devery J. E. Immunoglobulin production and transport by the mammary gland // *Journal of Dairy Science*. 1980. № 63 (4). P. 665–671.
8. Factors associated with colostrum immunoglobulin G concentration in northern – Victorian dairy cows / A. J. Phipps [et al.] // *Australian veterinary journal*. 2017. № 95(7). P. 237–243.
9. Factors associated with colostrum quality and effects on serum gamma globulin concentrations of calves in Swiss dairy herds / C. Reschke [et al.] // *Journal of veterinary internal medicine*. 2017. № 31 (5). P. 1563–1571.
10. Semenov V., Mudarisov R., Larionov G. Prevention of transport stress in imported heifers improves their health status and their productive parameters // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: International AgroScience Conference, AgroScience 2019*. Cheboksary, 2020. P.012025. DOI: 10.1088/1755-1315/433/1/012025.
11. Semenov V., Maykotov A., Kondruchina S. Veterinary and hygienic methods of directed reproduction in formation of healthy herds of cows // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. Cheboksary, 2021. P. 012021. DOI: 10.1088/1755-1315/935/1/012021.
12. Preweaned heifer management on US dairy operations: Part II. Factors associated with colostrum quality and passive transfer status of dairy heifer calves / C. B. Shivley [et al.] // *Journal of dairy science*. 2018. № 101 (10). P. 9185–9198.
13. Preweaning milk replacer intake and effects on long-term productivity of dairy calves / F. Soberon, E. Raffrenato, R. W. Everett, M. E. Van Amburgh // *Journal of Dairy Science*. 2012. Vol. 95. №. 2. C. 783–793.

Симурзина Елена Павловна, канд. ветеринар. наук, доцент кафедры морфологии, акушерства и терапии, ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ.

E-mail: gra92gra@gmail.com.

Семенов Владимир Григорьевич, д-р биол. наук, профессор, заведующий кафедрой морфологии, акушерства и терапии, ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ.

E-mail: semenov_v.g@list.ru.

Кириллов Николай Кириллович, д-р ветеринар. наук, профессор, профессор кафедры морфологии, акушерства и терапии, ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ.

E-mail: kafmorf@yandex.ru.

Караулов Роман Сергеевич, соискатель кафедры морфологии, акушерства и терапии, ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ.

E-mail: rkaraulov@kpiagro.ru.

Захаровский Геннадий Викторович, аспирант кафедры морфологии, акушерства и терапии, ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ.

E-mail: kafmorf@yandex.ru.

* * *