



Рисунок 3 – Динамика лизоцимной активности сыворотки крови, %

Исследуя фагоцитарную активность лейкоцитов как показателя клеточного фактора резистентности, мы отметили достоверное ее повышение на 10% ( $P < 0,05$ ) по сравнению с контролем на последнем этапе эксперимента. Фагоцитарное число и фагоцитарный индекс в динамике оставались более высокими.

**Закключение.** Настой таволги вязолистной оказал стимулирующее влияние на неспецифические факторы естественной резистентности, что дает возможность рекомендовать ее в ветеринарной практике для повышения сопротивляемости организма при вирусных и бактериальных инфекциях.

**Литература.** 1. Авдеева, Е. Ю. Исследование лабазника вязолистного как источника эффективного ноотропного средства : автореф. дис. ... канд. мед. наук : 15.00.02 / Е. Ю. Авдеева. – Пермь, 2008. – 26 с. 2. Краснов, Е. А. Химический состав растений рода *Filipendula* / Е. А. Краснов, Е. Ю. Авдеева // Химия растительного сырья. – 2012. – № 4. – С. 5–12. 3. Липницкий, С. С. Фитотерапия в ветеринарной медицине / С. С. Липницкий. – Минск : Беларусь, 2006. – 286 с. 4. Хотим, Е. Н. Некоторые аспекты современной фитотерапии / Е. Н. Хотим, А. М. Жигальцов, Алладу Кумара // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. – Гродно, 2016. – № 3. – С. 136–140. 5. Лабазник вязолистный [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://www.greeninfo.ru/grassy/filipendula\\_ulmaria/labaznik\\_vjazolistnij--sopernik-aspirina\\_art.html](https://www.greeninfo.ru/grassy/filipendula_ulmaria/labaznik_vjazolistnij--sopernik-aspirina_art.html). – Дата доступа : 20.05.2021.

Поступила в редакцию 30.04 2021.

DOI 10.52368/2078-0109-2021-57-2-24-31  
УДК 619:615.373:616.98

#### ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАИБОЛЕЕ ЭФФЕКТИВНОГО СТАБИЛИЗАТОРА И ЕГО ОПТИМАЛЬНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ В ГИПЕРИММУННОЙ СЫВОРОТКЕ ПРОТИВ КОЛИБАКТЕРИОЗА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Горбунова И.А., Дремач Г.Э.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

Проведены исследования по подбору эффективного стабилизирующего вещества для стабилизации сыворотки, определена оптимальная концентрация стабилизатора. В качестве наиболее эффективного стабилизатора применяли мальтозу и глюкозу, которые обеспечивают срок хранения сыворотки до 4 лет. Оптимальная концентрация стабилизатора в сыворотке составила 4–5%. **Ключевые слова:** сыворотка, стабилизатор, биопрепарат, глюкоза, мальтоза, концентрация.

#### DETERMINATION OF THE MOST EFFECTIVE STABILIZER AND ITS OPTIMAL CONCENTRATIONS IN HYPERIMMUNE SERUM AGAINST COLIBACTERIOSIS OF FARM ANIMALS

Gorbunova I.A., Dremach G.E.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

Studies on the selection of an effective stabilizing agent for serum stabilization were carried out, the optimal concentration of the stabilizer was determined. As the most effective stabilizer, maltose and glucose were

used, which provide a shelf life of the serum up to 4 years. The optimal concentration of the stabilizer in the serum was 4–5%. **Keywords:** serum, stabilizer, biopreparation, glucose, maltose, concentration.

**Введение.** Инфекционные болезни молодняка крупного рогатого скота первых дней жизни имеют широкое распространение и наносят значительный экономический ущерб в различных сельскохозяйственных предприятиях Республики Беларусь, который приводит к снижению продуктивности, приростов живой массы, к затратам на лечение. Количество неблагополучных пунктов по инфекционным болезням составляет до 80%.

Особое место занимают желудочно-кишечные заболевания бактериальной этиологии. Ведущую роль в нозологическом профиле данных заболеваний играют патогенные штаммы *Escherichia coli*, которые вызывают расстройства желудочно-кишечного тракта у телят в первые недели жизни. Несмотря на изученность колибактериоза, эта проблема остается значимой и в настоящее время [9].

Случаи возникновения колибактериоза регистрируются во всех странах мира. Колибактериоз – одна из самых распространенных болезней молодняка сельскохозяйственных животных бактериальной этиологии в мире. Летальность животных от данной болезни колеблется от 20 до 90% [8].

Эти микроорганизмы также опасны для здоровья людей. Носителями эшерихий оказались домашние животные, а передаются они людям через продукты питания и воду [1, 4].

В последние годы во многих развитых странах колибактериоз животных находится под пристальным вниманием ветеринарных и медицинских работников, а также ВОЗ [5].

Колибактериоз – остро протекающая инфекционная болезнь молодняка сельскохозяйственных животных. Болезнь протекает в септической, энтеротоксемической и энтеритной формах. Телята восприимчивы в первые часы и дни после рождения. Взрослые животные колибактериозом не болеют, но являются бактерионосителями [3].

Возбудителями колибактериоза являются энтеробактерии, обладающие адгезивными антигенами и вырабатывающие энтеротоксины. Они широко распространены в природе. Средой обитания энтеробактерий является почва, вода, кишечник животных и человека. Их обнаруживают в продуктах питания, в кормах для животных. Среди энтеробактерий различают патогенных, условно-патогенных и сапрофитов. Энтеробактерии довольно устойчивы к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды.

Энтеробактерии относят к домену *Bacteria*, типу *Proteobacteria*, классу *Gammaproteobacteria*, порядку *Enterobacteriales*, семейству *Enterobacteriaceae*, которое включает 43 рода [7].

Лечение и профилактика колибактериоза осложнены двумя основными факторами – широкой вариабельностью свойств и множественной устойчивостью возбудителя к различным антибактериальным препаратам, а также недостаточной изученностью молекулярно-генетической структуры эшерихий, ответственной за их патогенные и иммуногенные свойства. Поэтому целесообразным и широко применяемым методом борьбы с колиинфекцией является иммунотерапия и специфическая профилактика животных, обеспечивающая не только устойчивость молодняка к патогенному действию эшерихий, но и снижение носительства энтеропатогенных штаммов эшерихий у здоровых и взрослых животных [2].

Достаточно четкая клиническая и патологоанатомическая картина, надежные методы лабораторной диагностики позволяют вести успешную борьбу и профилактику колибактериоза. В настоящее время разработано много схем лечения колибактериоза различными антибиотиками, сыворотками, бактериофагами. Однако лечение не всегда бывает эффективным, поэтому ученые и практики постоянно ищут новые и совершенствуют уже известные методы лечения и профилактики колибактериоза [1].

Специфическая профилактика, проводимая применением гипериммунных сывороток, представляет собой мероприятие, направленное на предупреждение возникновения инфекционных болезней. Несмотря на имеющиеся достижения в конструировании и получении сывороток, данные биологические препараты нуждаются в постоянном совершенствовании. Основные пути научного поиска и повышения качества существующих препаратов следующие: разработка новых технологий изготовления сыворотки, включающие оптимальные схемы гипериммунизации животных-продуцентов, способы культивирования антигенов, способы очистки, фильтрации, стабилизации и консервации сыворотки; совершенствование технологии изготовления с учетом этиологических аспектов [6].

Важным этапом в организации производства сыворотки является ее стабилизация. Определенное значение имеет срок хранения гипериммунных сывороток, когда основные свойства компонентов остаются на определенном уровне. Поэтому целью работы является изыскание способов стабилизации биопрепарата.

**Материалы и методы исследований.** Работа проводилась в 2 этапа.

1-й этап заключался в подборе эффективного стабилизатора. В качестве стабилизатора использовали сахарозу, лактозу, мальтозу и глюкозу.

Для проведения исследования отобрали 5 флаконов с сывороткой против колибактериоза сельскохозяйственных животных. Приготовили объединенную пробу. От полученного объема по 10 см<sup>3</sup> разлили в стеклянные пробирки. К указанному объему сыворотки в каждую пробирку добавили 10% одного из стабилизаторов. Пробирки со смесью помещали в водяную баню и выдерживали в ней в течение 24 часов при температуре 55–57°C – тест на термостабильность (ускоренного старения).

В ходе опыта обращали внимание на отсутствие или появление агрегации компонентов препарата и формирование осадка.

В качестве контроля использовали сыворотку без добавления стабилизатора.

На 2-м этапе исследований определяли оптимальную концентрацию стабилизатора, отобранного по результатам 1-го этапа. Сыворотку смешивали с мальтозой и глюкозой в различных концентрациях. Полученные смеси, помещенные в пробирки, выдерживали в водяной бане до 24 часов при температуре 55–57°C.

Об оптимальной концентрации стабилизатора судили по длительности выдерживания полученной смеси в водяной бане с определением изменения цвета, формирования осадка и появления жироподобной пленки.

**Результаты исследований.** В предварительных опытах была установлена корреляционная зависимость между сроком стабильности нативного биопрепарата и временем его термообработки. 30 минут термообработки соответствует 30 суткам хранения сыворотки.

По мере выполнения данной работы были получены результаты исследований, представленные в таблице 1.

**Таблица 1 – Результаты исследований по подбору наиболее эффективного стабилизатора**

Препарат	Режим обработки		Соответствие сроку хранения, мес.	Концентрация стабилизатора, %	Результат исследования
	температура, °C	срок, часов			
Нативная сыворотка поливалентная антиагезивная антитоксическая против колибактериоза с/х животных	55-57	0,5	1	нет	Сыворотка представляет собой прозрачную жидкость светло-желтого цвета без наличия осадка.
		1	2		
		1,5	3		
		2	4		
		3	6		
		4	8		
		5	10		Сыворотка слегка потемнела, на дне пробирки появился незначительный осадок (5% от объема).
		6	12		
		7	14		
		8	16		
		9	18		
		10	20		Количество осадка увеличилось до 15-20%. Сыворотка стала желто-коричневого цвета. На поверхности появилась жироподобная пленка.
		14	28		
		18	36		
22	44				
Сыворотка с сахарозой	55-57	0,5	1	5	Сыворотка представляет собой прозрачную жидкость светло-желтого цвета без наличия осадка.
		1	2		
		1,5	3		
		2	4		
		3	6		
		4	8		
		5	10		Сыворотка слегка потемнела, на дне пробирки появилось наличие незначительного осадка (5% от объема).
		6	12		
		7	14		
		8	16		
		10	20		
		14	28		Сыворотка стала желто-коричневого цвета. Количество осадка увеличилось до 15-18% от общего объема.
		18	36		
		22	44		
24	48				

Продолжение таблицы 1

Препарат	Режим обработки		Соответствие сроку хранения, мес.	Концентрация стабилизатора, %	Результат исследования
	температура, °С	срок, часов			
Сыворотка с лактозой	55-57	0,5	1	5	Сыворотка представляет собой прозрачную жидкость светло-желтого цвета без наличия осадка.
		1	2		
		1,5	3		
		2	4		
		3	6		
		4	8		
		5	10		
		6	12		
		7	14		
		8	16		
		10	20		
		14	28		
18	36				
22	44				
24	48				
Сыворотка с мальтозой	55-57	0,5	1	5	Сыворотка представляет собой прозрачную жидкость светло-желтого цвета без наличия осадка.
		1	2		
		1,5	3		
		2	4		
		3	6		
		4	8		
		5	10		
		6	12		
		7	14		
		8	16		
		10	20		
		14	28		
18	36				
22	44				
		24	48		Сыворотка слегка потемнела, на дне пробирки появился незначительный осадок (2-3% от объема).
Сыворотка с глюкозой	55-57	0,5	1	5	Сыворотка представляет собой прозрачную жидкость светло-желтого цвета без наличия осадка.
		1	2		
		1,5	3		
		2	4		
		3	6		
		4	8		
		5	10		
		6	12		
		7	14		
		8	16		
		10	20		
		14	28		
18	36				
22	44				
24	48				

Анализируя табличные данные, видно, что в процессе хранения нативной сыворотки уже через 10 месяцев (5 часов термообработки) наблюдаются изменения в физических свойствах биопрепарата, которые проявляются в виде появления незначительного осадка на дне пробирки, сыворотка слегка потемнела. Спустя 20 месяцев (10 часов термообработки) происходит увеличение количества осадка до 15–20% от объема, цвет сыворотки приобрел желто-коричневый. Так же на поверхности появилась жироподобная пленка. Данные изменения указывают на процесс фрагментации иммуноглобулинов, а соответственно, и на снижение качества биопрепарата.

В связи с этим применение в качестве стабилизатора сахарозы и лактозы не перспективно, потому что они не обеспечивают увеличение периода сохранения физических свойств сыворотки.

В качестве стабилизирующих веществ, оптимальным является использование глюкозы и мальтозы, поскольку они обеспечивают сохранение первоначальных физических свойств сыворотки в течение 4 лет хранения.

Результаты исследований выполнения второго этапа работы представлены в таблице 2.

**Таблица 2 – Результаты определения оптимальной концентрации стабилизатора – мальтозы**

Наименование стабилизатора	Концентрация стабилизатора, %	Срок обработки, часов	Соответствие сроку хранения, мес.	Результат термообработки	
Мальтоза	2	2	4	Жидкость прозрачная светло-желтого цвета, без наличия осадка.	
		3	6		
		4	8		
		5	10		
		6	12		
		7	14		
		8	16		
		10	20		
		12	24		Сыворотка интенсивно желтого цвета с коричневым оттенком. Появился осадок (5-10% от объема).
		15	30		
		18	36		
		20	40		
	24	48			
	3	2	4	Прозрачная жидкость светло-желтого цвета без наличия осадка.	
		3	6		
		4	8		
		5	10		
		6	12		
		7	14		
		8	16		
		10	20		
		12	24		
		15	30		
		18	36		Сыворотка интенсивно желтого цвета с коричневым оттенком. Появился осадок (3-5% от объема).
20		40			
24	48				
4	2	4	Жидкость прозрачная светло-желтого цвета без наличия осадка.		
	3	6			
	4	8			
	5	10			
	6	12			
	7	14			
	8	16			
	10	20			
	12	24			
	15	30			
	18	36			
	20	40			
24	48	Сыворотка интенсивно желтого цвета с коричневым оттенком. Появился осадок (2-3% от объема).			
5	2	4	Прозрачная жидкость светло-желтого цвета без наличия осадка.		
	3	6			
	4	8			
	5	10			
	6	12			
	7	14			
	8	16			
	10	20			
	12	24			
	15	30			
	18	36			
	20	40			

Продолжение таблицы 2

Наименование стабилизатора	Концентрация стабилизатора, %	Срок обработки, часов	Соответствие сроку хранения, мес.	Результат термообработки
	6	24	48	Сыворотка интенсивно желтого цвета с коричневым оттенком. Появился осадок (2-3% от объема).
		2	4	Прозрачная жидкость светло-желтого цвета без наличия осадка.
		3	6	
		4	8	
		5	10	
		6	12	
		7	14	
		8	16	
		10	20	
		12	24	
		15	30	
	18	36		
	20	40		
	24	48	Сыворотка интенсивного желтого цвета с коричневым оттенком. Осадок - 2-3%.	
	7	2	4	Прозрачная жидкость светло-желтого цвета без наличия осадка.
		3	6	
		4	8	
		5	10	
		6	12	
		7	14	
8		16		
10		20		
12		24		
15		30		
18		36		
20	40			
24	48			

Таблица 3 – Результаты определения оптимальной концентрации стабилизатора – глюкозы

Наименование стабилизатора	Концентрация стабилизатора, %	Срок обработки, часов	Соответствие сроку хранения, мес.	Результат термообработки
Глюкоза	2	2	4	Жидкость прозрачная светло-желтого цвета, без наличия осадка.
		3	6	
		4	8	
		5	10	
		6	12	
		7	14	
		8	16	
		10	20	
		12	24	
		15	30	
		18	36	
	20	40		
	24	48		
	3	2	4	Прозрачная жидкость светло-желтого цвета без наличия осадка.
		3	6	
		4	8	
		5	10	
		6	12	
7		14		
8		16		
10		20		
12	24			
15	30			
18	36			

Продолжение таблицы 3

Наименование стабилизатора	Концентрация стабилизатора, %	Срок обработки, часов	Соответствие сроку хранения, мес.	Результат термообработки
		20	40	Сыворотка интенсивно желтого цвета с коричневым оттенком. Осадок - до 5%.
		24	48	
	4	2	4	Жидкость прозрачная светло-желтого цвета без наличия осадка.
		3	6	
		4	8	
		5	10	
		6	12	
		7	14	
		8	16	
		10	20	
		12	24	
		15	30	
		18	36	
	20	40		
	24	48		
	5	2	4	Прозрачная жидкость светло-желтого цвета без наличия осадка.
		3	6	
		4	8	
		5	10	
		6	12	
		7	14	
		8	16	
		10	20	
		12	24	
		15	30	
		18	36	
	20	40		
	24	48		
6	2	4	Прозрачная жидкость светло-желтого цвета без наличия осадка.	
	3	6		
	4	8		
	5	10		
	6	12		
	7	14		
	8	16		
	10	20		
	12	24		
	15	30		
	18	36		
20	40			
24	48			
7	2	4	Прозрачная жидкость светло-желтого цвета без наличия осадка.	
	3	6		
	4	8		
	5	10		
	6	12		
	7	14		
	8	16		
	10	20		
	12	24		
	15	30		
	18	36		
20	40			
24	48			

Из данных таблицы 3 видно, что наиболее оптимальной концентрацией мальтозы и глюкозы, в качестве стабилизаторов, является 4–5%, так как сыворотка сохраняет свои первоначальные физические свойства в течение 48 месяцев хранения.

В концентрациях 2–3% мальтоза обеспечивает стабильность сыворотки только в течение 20 и 30 месяцев хранения, а глюкоза - 30 и 36 месяцев соответственно. В более поздние сроки

хранения биопрепарата происходило изменение цвета со светло-желтого до желтого с коричневым оттенком, появлялся осадок (до 5%).

Введение в состав сыворотки стабилизатора в концентрации более 5% экономически не оправдано, потому что в этом случае происходит удорожание препарата без продления срока его хранения.

**Заключение.** Проведенными исследованиями установлено, что для стабилизации сыворотки поливалентной антиадгезивной антитоксической против колибактериоза сельскохозяйственных животных целесообразно использовать глюкозу и мальтозу, так как они обеспечивают стабильность биопрепарата в течение 4 лет хранения. А оптимальная концентрация глюкозы и мальтозы в составе сыворотки в качестве стабилизатора составляет 4–5%.

**Литература.** 1. Байдевятова, Ю. В. Эффективность различных схем терапии телят, больных колибактериозом / Ю. В. Байдевятова, Ю. А. Байдевятов // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2020. – Т. 56, № 1. – С. 9–13. 2. Бияшев, К. Б. Лечебные и профилактические свойства поливалентной сыворотки против эшерихиоза свиней / К. Б. Бияшев, В. Тыницкая // Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина. – 2017. – № 4 (45). – С. 242–243. 3. Ветеринарная микробиология: учебное пособие / А. А. Шевченко [и др.]. – Краснодар: КубГАУ, 2020. – 692 с. 4. Галиакбарова, А. А. Выявление связи между иммуногенной и антигенной активностью вакцины против колибактериоза животных / А. А. Галиакбарова, М. К. Пирожков // Вестник Российского университета дружбы народов. Агрономия и животноводство. – 2020. – Т. 15, № 2. – С. 200–209. 5. Головкин, А. М. Ешеріхіоз (колібактеріоз тварін) / А. М. Головкин, В. О. Ушкалов // Ветеринарна медицина України. – 2004. – № 2. – С. 6–9. 6. Разработка теоретических подходов для получения и применения гипериммунных сывороток животных / В. В. Максимович [и др.] // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2019. – Т. 55, № 3. – С. 61–64. 7. Значение факторов вирулентности эшерихий при получении вакцин против колибактериоза / А. П. Медведев, А. А. Вербицкий, В. Н. Алешкевич, В. М. Меньшиков // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2016. – Т. 52, вып. 2. – С. 53–57. 8. Диагностика, специфическая профилактика и лечение при бактериальных болезнях животных / М. К. Пирожков [и др.] // Ветеринария. – 2011. – № 1. – С. 24–28. 9. Торопыно, А. В. Биохимические свойства выделенных из фекасов культур *E.coli* и чувствительность эшерихий к антибиотикам / А. В. Торопыно, А. А. Шевченко // Ветеринарная патология. – 2020. – № 1. – С. 32–38.

Поступила в редакцию 16.04.2021.

DOI 10.52368/2078-0109-2021-57-2-31-35  
УДК 619:616

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СПЕЦИФИЧЕСКОЙ ПРОФИЛАКТИКИ САЛЬМОНЕЛЛЕЗА ПТИЦ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

\*Даровских И.А., \*\*Даровских С.В.

\*ЛДУ «Витебская областная ветеринарная лаборатория», г. Витебск, Республика Беларусь  
\*\*УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,  
г. Витебск, Республика Беларусь

Одной из наиболее распространенных и опасных зоонозных инфекций была и остается болезнь, опасная для многих видов животных и для человека – сальмонеллез. Одним из основных источников возбудителя сальмонеллеза является птица и продукты птицеводческой отрасли. Одним из наиболее эффективных решений проблемы сальмонеллеза в птицеводческой отрасли является специфическая профилактика, особенно на фоне активно развивающейся антибиотикорезистентности у отдельных штаммов сальмонелл. Авторами статьи приведены данные о разработке и оценка эффективности отечественного биопрепарата «Вакцина инактивированная эмульгированная для профилактики сальмонеллеза птиц», показаны сроки образования и напряженность иммунитета, влияние ее на продуктивные показатели птицы (привесы), доказана ее эффективность. **Ключевые слова:** сальмонеллез, птица, специфическая профилактика, вакцина инактивированная эмульгированная.

## IMPROVEMENT OF SPECIFIC PREVENTION OF AVIAN SALMONELLOSIS IN THE REPUBLIC OF BELARUS

\*Darovskikh I.A., \*\*Darovskikh S.V.

\*Vitebsk Regional Veterinary Laboratory, Vitebsk, Republic of Belarus  
\*\*Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus