

У всех исследуемых видов птиц выявлены области зернистой, крупно- и мелкокапельной жировой дистрофии. Данные изменения могли наблюдаться в результате однообразного рациона в разные сезоны года. Мелкокапельное ожирение наблюдается при интоксикациях организма. У серых гусей выявлялись участки интерстициального гепатита, что связано с кормовыми факторами, которые способствовали алиментарному поступлению ксенобиотиков (поллютантов) в организм птиц вместе с кормом.

По нашему мнению, выявленные структурные особенности печени птиц имеют непостоянный характер и могут зависеть от пола особи, времени года, места обитания, физиологического состояния, преобладания определенной трофической базы, методов отбора органа для исследования. В этой связи печень птиц является весьма пластичным органом, довольно быстро реагирующим на экзогенные и эндогенные факторы, влияющие на организм.

Литература. 1. Александровская, О. В. Цитология, гистология и эмбриология / О. В. Александровская, Т. Н. Радостина, Н. А. Козлов. – Москва : Агропромиздат, 1987. – 447 с. 2. Европейская конвенция о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях. - Режим доступа : <https://rm.coe.int/168007aba8>. - Дата доступа : 20.02.2024. 3. Журов, Д. О. Гистологическая структура и морфометрические показатели органов пищеварения ястреба-перепелятника (*Accipiter nisus*) / Д. О. Журов, С. В. Николаев // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2023. – № 1 (48). – С. 46-51. 4. Журов, Д. О. Морфологическое состояние органов пищеварительного канала у лебедя-шипуна / Д. О. Журов // Ученые записки учреждения образования «Витебская гос. акад. ветеринар. мед.». – 2023. – Т. 59, вып. 2. – С. 25-30. DOI 10.52368/2078-0109-2023-59-2-25-30. 5. Журов, Д. О. Морфология печени серого гуся (*Anser anser*), обитающего в Северном регионе Беларуси / Д. О. Журов, С. В. Николаев // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2023. – № 2 (19). – С. 14-17. 6. Люто, А. А. Сравнительная оценка структуры печени диких и синантропных птиц в урбанизированной среде Средней Сибири / А. А. Люто, В. Б. Тимошкин // Вестник ИрГСХА. – 2019. – № 93. – С. 138-148. 7. Мацюра, А. В. Синантропизация врановых и особенности их адаптаций к антропогенным ландшафтам / А. В. Мацюра, А. А. Зимарова // Acta Biologica Sibirica. – 2016. – Т. 2, № 1. – С. 150-199. 8. Морфофункциональное состояние желудочно-кишечного тракта птиц в зависимости от рациона / С. В. Савчук [и др.] // Известия Тимирязевской с/х академии. – 2019. – № 2. – С. 106-118. – DOI 10.34677/0021-342X-2019-2-106-118. 9. Саркисов, Д. С. Микроскопическая техника : рук. для врачей и лаборантов / Д. С. Саркисов, Ю. Л. Петрова ; под ред. Д. С. Саркисова. – Москва : Медицина, 1996. – 544 с. 10. Сулайманова, Г. В. Гистологические особенности печени цыплят-бройлеров кросса Арбор Айкрез на разных этапах постэмбрионального онтогенеза / Г. В. Сулайманова, Н. В. Донкова, А. А. Люто // Вестник КрасГАУ. – 2019. – № 11 (152). – С. 39-45. – DOI 10.36718/1819-4036-2019-11-39-45. 11. Шишкина, Д. А. Морфология печени гусей китайской серой породы на фоне применения селеноорганического препарата ДАФС-25к : автореф. дисс. ... канд. вет. наук : 06.02.01. / Д. А. Шишкина. – Москва, 2016. – 22 с. 12. Comparative Anatomical and Histological Study of the Liver in Three Species of Wild Birds in Iraq / Hussein A. Al-Hamadawi [et. al.] // Journal of Global Pharma Technology. – 2017. - № 10 (9). – P. 387-394. 13. Khaleel, I. M. A comparative study in some morphological and histological features of the liver in gull (*Larus-canus*) and mallard duck (*Anas platyrhynchos*) / I. M. Khaleel, K. I. Al-Khazraji, M. H. Al-Aameli // Adv. Anim. Vet. Sci. – 2017. – № 5 (7). – P. 307-311. 14. Morphological and histological study of the ostrich (*Struthio camelus* L.) liver and biliary system / M. R. Stornelli, M. P. Ricciardi, E. Giannessi, A. Coli A. // It. J. Anat. Embryol. – 2006. - № 111 (1). P. 1-7.

Поступила в редакцию 11.03.2024.

УДК 636.616:578.43

НЕКОТОРЫЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТИМУСА ЯПОНСКОГО ПЕРЕПЕЛА НА РАЗНЫХ СТАДИЯХ ПОСТНАТАЛЬНОГО ОНТОГЕНЕЗА

Клименкова И.В., Спиридонова Н.В., Лазовская Н.О.

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

При проведении анатомических и гистологических исследований установлены основные морфологические и морфометрические параметры тимуса японского перепела в наиболее ответственные периоды их постнатального онтогенеза. Полученные результаты исследований существенно дополняют имеющиеся сведения о микроморфологических особенностях тимуса у перепелов, а также послужат базовой основой для установления оптимального содержания и кормления этого вида птицы. **Ключевые слова:** тимус, перепел японский, микроморфология, гистология, тимусные тельца.

SOME MORPHOLOGICAL AND MORPHOMETRIC INDICATORS OF THE THYMUS OF JAPANESE QUAIL AT DIFFERENT STAGES OF POSTNATAL ONTOGENESIS

Klimenkova I.V., Spiridonova N.V., Lazovskaya N.O.

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

When conducting anatomical and histological studies, the main morphological and morphometric parameters of the Japanese quail thymus were established in the most critical periods of their postnatal ontogenesis. The obtained

research results will significantly supplement the existing information on the micromorphological characteristics of the thymus in quails, and will also serve as a basic basis for establishing the optimal maintenance and feeding of this bird species. **Keywords:** thymus, Japanese quail, micromorphology, histology, thymic corpuscles.

Введение. Перепеловодство в Беларуси является относительно новым, однако крайне перспективным направлением птицеводства ввиду того, что для этого вида птицы присущи активные ростовые процессы, раннее наступление половой зрелости, высокая яйценоскость, короткий срок инкубации. Кроме того, ценные диетические и лечебные свойства мясной и яичной продукции этого вида птицы, устойчивость к различным видам возбудителей заболеваний позволяют рассматривать перепелов как источник высококачественных продуктов питания [1, 3, 5].

Современные интенсивные технологии сельскохозяйственного производства направлены на получение максимального количества мясной и яичной продукции в кратчайшие сроки, что приводит к быстрому расходованию биологических ресурсов птицы. Как следствие, в организме проходят процессы, влияющие на структурно-функциональную организацию органов, и в частности, органов иммунной системы [2, 4, 7].

Знания о морфологических и морфометрических особенностях органов иммунной системы позволят сформировать базу данных, используя которую возможно устанавливать оптимальные режимы содержания и кормления птицы.

Цель работы – изучение морфологических и морфометрических показателей тимуса японского перепела в наиболее ответственные периоды их постнатального онтогенеза.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в лаборатории кафедры патанатомии и гистологии учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины».

Объектом для анатомических, гистологических и морфометрических исследований являлись клинически здоровые перепела, предметом изучения – их тимус.

Согласно общепринятым в птицеводстве представлениям, у перепелов в постнатальном онтогенезе выделяют периоды, для каждого из которых характерны определенные физиологические и морфофункциональные особенности:

1) первые 7 суток после вылупления. В это время у птенцов существенно возрастает интенсивность метаболизма, типы питания и дыхания изменяются, регистрируется начало активизации процессов кроветворения и циркуляции крови, а также наблюдается прирост живой массы;

2) 14-28 дней. В организме птицы проходят следующие процессы: развитие зрительного анализатора, формирование гомойотермии, интенсивный рост частей тела, а также головного мозга и структурных элементов пищеварительной системы.

В связи с изменением физиологического состояния молодняка происходит так называемая ювенальная линька, когда первичное перо заменяется вторичным (взрослым) оперением. Этот процесс у перепелов начинается с 10-дневного возраста и полностью завершается к периоду полового созревания. К 20 суткам отмечается пик дифференцировочных процессов в организме птиц. К трем неделям молодняк разделяют по половой принадлежности на основании экстерьерных признаков. В этот же период формируют родительское стадо;

3) от 35 до 42 суток. В этот временной промежуток у самок отмечается активизация дифференцировки репродуктивных органов. В это же время у них начинается период яйцекладки или продуктивный период и их пересаживают в клетки для взрослой птицы. Однако яйца, полученные от них, непригодны для инкубации, так как на протяжении первых двух-четырех недель после начала яйцекладки они мелкие, их масса редко превышает семь граммов [6, 8];

4) возраст свыше 42 дней или период морфофункциональной зрелости. Длительность периода продолжается до 8-месячного возраста. Самки перепелов несут яйца для инкубации, самцов используют для оплодотворения самок. Следует отметить, что масса яиц прямо пропорционально коррелирует с живой массой выведенного молодняка. Несушки яичных пород начинают нести полноценные яйца по достижению возраста 2-2,5 месяцев. К двухмесячному возрасту птица достигает полной зрелости: живая масса увеличивается более чем в 20 раз, что соответствует размерам взрослой особи. Пик яйценоскости приходится на 5-6-месячный возраст. В 8-9 месяцев самцов перекладывают на откорм, а самок используют для получения пищевых яиц.

Исследование тимуса перепелов проводили в возрасте 1, 20, 30, 90 и 180 суток. Убой подопытной птицы проводили путем декапитации. Всего исследовано 15 голов.

Линейные размеры тимуса определяли при помощи электронного штангенциркуля, взвешивание органа проводили на электронных весах.

Фиксацию отобранного материала и последующую обработку проводили согласно общепринятым гистологическим методикам. Полученные парафиновые срезы толщиной 3-5 мкм окрашивали гематоксилин-эозином.

При гистологических и морфометрических исследованиях органа использовали микроскопы BIOLAR PI и BIOLAR 1, а также компьютерную систему «Биоскан», цветную цифровую видеокамеру HIP-7830 с прикладной программой «Биоскан 1,5» и программным приложением MS OFFICE. Морфометрические показатели получали с помощью компьютерной программы Score Photo. Статисти-

ческую обработку экспериментального цифрового материала проводили на ПЭВМ с помощью программы «Stadia» и табличного процессора «Excel».

Морфометрические показатели включали: определение корково-мозгового индекса, плотности лимфоцитов коркового и мозгового вещества в поле зрения микроскопа, количества и размеров телец Гассалья в мозговом веществе.

Результаты исследований. Тимус, вилочковая, или зобная железа – центральный орган системы кроветворения и иммуногенеза. Его закладка происходит на четвертые сутки инкубации в области 3-4-й пар эпителия жаберных карманов. У половозрелых перепелов тимус состоит из 6-8 парных мелких округлой или овальной формы уплощенных долек серовато-розового цвета, лежащих вдоль шеи по бокам от трахеи. В нем на базе стволовых клеток созревают и дифференцируются популяции Т-лимфоцитов, ответственных за формирование и напряженность клеточного иммунитета. После дифференцировки Т-лимфоциты покидают тимус и поступают в кровь, заселяя периферические органы иммунной системы.

В результате собственных анатомических и гистологических исследований установлено, что абсолютная масса тимуса суточных перепелят колеблется в широком диапазоне и в среднем составляет $0,017 \pm 0,01$ г, линейные размеры долек – менее 1 мм. Четкой границы между корковым и мозговым веществом не установлено, просматриваются лишь фрагментарные участки. Плотность лимфоцитов в поле зрения микроскопа составляет $156,7 \pm 7,4$ клеток. Тимусных телец не выявлено.

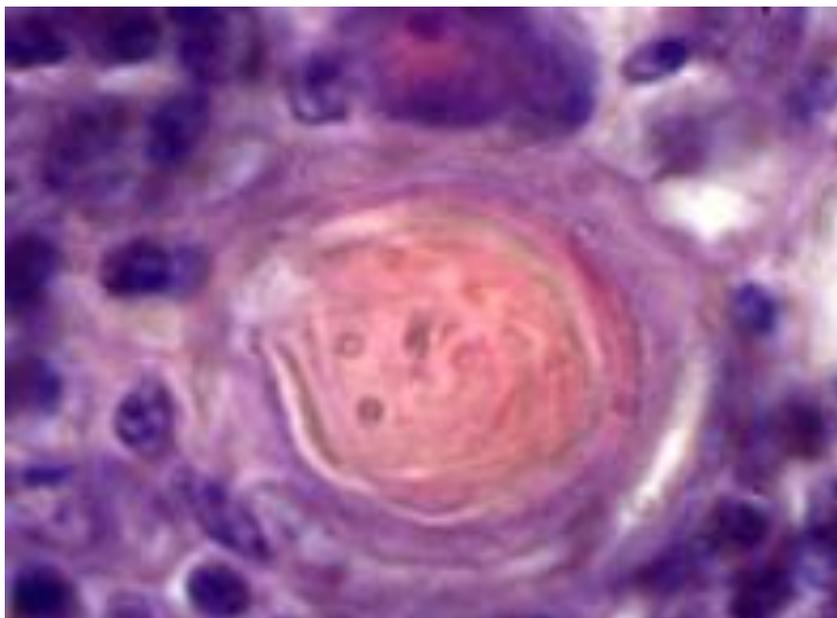
В органе 20-дневных перепелов показатель линейных размеров долек тимуса увеличивается и в цифровом выражении составляет 2-4 мм. Абсолютная масса органа достигает $0,264 \pm 0,02$ г. К этому времени завершается структуризация коркового и мозгового вещества. Эти участки заселены иммунокомпетентными клетками, а также визуализируются единичные тельца Гассалья. Тимусные тельца ($3,2 \pm 0,4$ в поле зрения) имеют округлую или слегка овальную форму, в отдельных тельцах (30 %) обнаружена слоистость, размер телец – $2,3 \pm 2,2$ мкм. Коэффициент соотношения коркового и мозгового вещества – $1,11 \pm 3,86$. Плотность лимфоцитов в поле зрения микроскопа составляет $138,2 \pm 5,8$ клеток.

К 30 суткам тимус достигает оптимального уровня морфологического развития и функционирует как полноценный орган, способный в полной мере выполнять свои основные функции. В этом возрасте линейные размеры долек достигают максимальных размеров – 5-6 мм. Абсолютная масса тимуса составляет $0,457 \pm 0,05$ г. Орган покрыт соединительнотканной капсулой с базофильно окрашенными коллагеновыми волокнами, имеющими слегка извитой ход и расположенными параллельно друг другу. От капсулы отходят трабекулы, делящие функциональную часть органа на четко структурированные дольки. В каждой дольке выделяются темная корковая и светлая мозговая зоны. В корковой зоне рассредоточены малые лимфоциты с плотными, хорошо окрашенными ядрами и тонким ободком цитоплазмы. Мозговая зона представлена макрофагами, лимфоцитами и гранулоцитами. Лимфоциты в этой зоне крупные, содержат ядро с ярко выраженными глыбками хроматина. Эпителиальные клетки со значительным диаметром светлых ядер, пылевидным хроматином и вакуолизированной цитоплазмой, формируют очаговые скопления небольшого размера. В мозговой зоне локализуются тимические тельца, или тельца Гассалья – структуры округлой формы, чаще слоистые, состоящие из уплощенных веретеновидных клеток с крупным бледным ядром. Количество их составляет $8,2 \pm 2,2$, размер – $5,1 \pm 1,8$ мкм. Корково-мозговой индекс значительно не отличается от показателя птицы 20-суточного возраста – $1,06 \pm 4,88$. Наблюдается некоторое снижение плотности лимфоцитов в поле зрения микроскопа – $116,6 \pm 7,3$ клеток.



Корковая и мозговая зона дольки. Возраст 30 суток

Рисунок 1 – Микрофото. Тимус перепела. Окраска гематоксилин-эозином



Тельце Гассалья в мозговой зоне. Возраст 30 суток
Рисунок 2 – Микротофото. Тимус перепела. Окраска гематоксилин-эозином

Параметры линейных размеров долек тимуса трехмесячных перепелов снижаются до 5 мм, абсолютная масса органа составляет $0,421 \pm 0,04$ г. В этот возрастной период у птицы отмечается расширение мозговой зоны и уменьшение площади корковой, что является результатом снижения пролиферации тимоцитов и соответственно признаком акцидентальной инволюции исследуемого органа. Соотношение коркового и мозгового вещества составило $0,96 \pm 2,86$. На отдельных участках наблюдается стирание границы между корковым и мозговым веществом. Плотность лимфоцитов коркового и мозгового вещества в поле зрения микроскопа – $92,4 \pm 5,6$ клеток. Количество телец Гассалья и их размеры уменьшаются и к этому временному промежутку составляют в среднем $5,1 \pm 3,4$ и $2,5 \pm 2,1$ мкм соответственно.

К 6-месячному возрасту участки тимуса обнаруживаются лишь у 3 % исследуемых птиц. В этот период (инволюционных процессов) корково-мозговой индекс составляет $0,61 \pm 3,22$. Плотность лимфоцитов в поле зрения микроскопа – $51,5 \pm 2,29$ клеток. Размер телец Гассалья составляет $0,5 \pm 1,3$ мкм, количество их уменьшается до $1,2 \pm 0,8$ единиц.

Заключение. В результате использования анатомических, гистологических и морфометрических методов исследования отмечено поступательное развитие тимуса перепелов до трехмесячного возраста. Оптимальный уровень развития отмечен у 30-суточных птиц. Этот период характеризуется процессами активной пролиферации тимоцитов, проявляющийся увеличением площади коркового вещества, увеличением количества тимусных телец, характеризующимися различными размерами и формами, а также плотным расположением тимоцитов, что является показателем высокой морфофункциональной активности органа. В трехмесячном возрасте отмечаются признаки возрастной инволюции с характерными морфологическими и морфометрическими изменениями в структурных элементах органа, характеризующиеся уменьшением площади корковой зоны, стиранием границы между корковым и мозговым веществом, а также уменьшением количества тимоцитов и телец Гассалья. Полученные результаты исследований существенно дополняют имеющиеся сведения о микроморфологических особенностях тимуса у перепелов, а также послужат базой для установления оптимального содержания и кормления этого вида птицы.

Литература. 1. *Анатомические особенности и микроморфологическая характеристика органов кроветворения и иммуногенеза у гусей* / И. В. Клименкова, Н. В. Спиридонова, С. П. Герман, Н. О. Лазовская // *Вісник Житомирського національного агроекологічного університету : науково-теоретичний збірник*. – Житомер, 2017. – № 1 (60), т. 3. – С. 82–87. 2. *Калюжнов, В. Г. Продуктивные качества перепелов и их гибридов* / В. Г. Калюжнов, В. В. Гришин // *Технологии современного животноводства в условиях Сибири. Сборник научных трудов ОмГАУ*. – Новосибирск. – 1999. – С. 142–145. 3. *Клименкова, И. В. Макро- и микроморфологические особенности строения органов кроветворения и иммуногенеза у цыплят* / И. В. Клименкова, И. М. Луппова // *Материалы Всероссийской с международным участием научно-практической конференции «Современные тенденции и перспективы развития агропромышленного комплекса Сибири»*. – Абакан, 2012. – С. 48–49. 4. *Клименкова, И. В. Микроморфологическая характеристика лимфатических узлов гусей* / И. В. Клименкова, И. М. Луппова // *Материалы Всероссийской с международным участием научно-практической конференции «Современные тенденции и перспективы развития агропромышленного комплекса Сибири»*. – Абакан, 2012. – С. 49–50. 5. *Клименкова, И. В. Особенности топографии и морфологии периферических органов иммунной системы* / И. В. Клименкова, И. М. Луппова // *Материалы Международной научно-практической*

конференции «Ветеринарная медицина 21 века. Инновации, обмен опытом и перспективы развития». – Саратов, 2012. – С. 76-78. 6. Кочетова, З. И. Способы содержания перепелов / З.И. Кочетова, Л.С. Белякова // Птицеводство. 1991. – № 3. – С. 20-22. 7. Кочетова, З. И. Технологические приемы в перепеловодстве / З. И. Кочетова, Л. С. Белякова // Сб. науч. тр. Всерос.н.-и. и технол. ин-та птицеводства. 1997. – т. 72. – С. 97-103. 8. Кочиш, И. И. Птицеводство / И. И. Кочиш, М. Г. Петраш, С. Б. Смирнов. – М.: КолосС, 2004. – 407 с.

Поступила в редакцию 23.02.2024.

УДК 619:612.11.12

ВЛИЯНИЕ ВАКЦИНЫ «БОЛЬШЕВАК Р» НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КОРОВ И ТЕЛЯТ

Колесникович К.В., Красочко П.П., Понаськов М.А., Слепцов Ю.В.

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

*Представлены биохимические показатели сыворотки крови крупного рогатого скота, иммунизированного вакциной «Большевак Р». Показано, что применение вакцины не вызывает существенных изменений в биохимических показателях крови животных и не оказывает токсического воздействия на клетки печени, почек и поджелудочной железы. **Ключевые слова:** инфекции, крупный рогатый скот, вирусы, продуктивность, вакцина.*

INFLUENCE OF THE VACCINE «BOLSHEVAC R» ON BIOCHEMICAL INDICATORS OF THE BLOOD OF COWS AND CALVES

Kalesnikovich K.V., Krasochka P.P., Ponaskov M.A., Sleptsov Y.V.

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

*Biochemical parameters of blood serum of cattle immunized with the «Bolshevac R» vaccine are presented. It has been shown that the use of the vaccine does not cause significant changes in the biochemical parameters of the blood of animals and does not have a toxic effect on the cells of the liver, kidneys and pancreas. **Keywords:** infections, cattle, viruses, productivity, vaccine.*

Введение. Комплекс респираторных и желудочно-кишечных инфекций крупного рогатого скота (КРС) остается экономически значимой проблемой агропромышленного комплекса страны, являясь фактором потерь в мясомолочном производстве [1]. При проникновении в организм вирусы предрасполагают к появлению патогенного бактериального заражения, повреждению защитных барьеров органов и систем, развитию инфекций в поврежденных тканях и сопутствующего симптомокомплекса. Инфекционные агенты оказывают негативное воздействие на здоровье и продуктивность жвачных [4, 6]. Общеизвестным способом борьбы с источником инфекции является специфическая профилактика скота [5, 7, 8]. В настоящее время благодаря разработкам современной иммунологии, молекулярной биологии, вирусологии и генетики стал возможен переход от традиционных способов профилактики к разработке и применению в сельском хозяйстве новых видов вакцин, на основе рекомбинантных и оригинальных технологий, обеспечивающих получение товарных форм с повышенной эффективностью и стабильностью [2].

Таким образом, целью настоящего исследования явился анализ влияния биопрепарата – вакцины «Большевак Р», содержащей рекомбинантный монокомпонент, на биохимические показатели крови КРС.

Материалы и методы исследований. Экспериментальная часть работы выполнена в условиях комплекса «Кабице» УП «Северный» Городокского района Витебской области. При этом были сформированы опытная и контрольная группы клинически здоровых коров белорусской чернопестрой голштинизированной породы по 5 голов в группе в возрасте 5 лет живой массой 400-450 кг и 3 группы телят (1-я, 2-я опытные и контрольная) по 5 голов в группе в возрасте 2 месяца массой 70-80 кг. Коров опытной группы иммунизировали вакциной «Большевак Р», содержащей адъювант Montanide ISA-201 VG (Seppic, Франция) (50 %), в дозе 3 мл внутримышечно двукратно с интервалом в 21 день, коров контрольной группы иммунизировали вакциной «Большевак» (ОАО «БелВитунифарм») в дозе 3 мл внутримышечно двукратно с интервалом в 21 день. Телят вакцинировали согласно схеме: 1-я опытная группа – вакцина «Большевак Р», содержащая адъювант Montanide ISA-201 VG (Seppic, Франция) (50 %), в дозе 2 мл внутримышечно двукратно с интервалом в 21 день, 2-я опытная – вакцина «Большевак Р», содержащая адъювант Montanide ISA-61 VG (Seppic, Франция) (50 %), в дозе 2 мл внутримышечно двукратно с интервалом в 21 день, 3-я группа – контрольная, иммунизированная вакциной «Большевак» (ОАО «Белвитунифарм») в дозе 2 мл. Разработанный биопрепарат обладает направленным действием в отношении вирусов инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, парагриппа-3, респираторно-синцитиальной, рота- и коронавирусной инфекций КРС.