

Каяк Ю.А., аспирант

РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышесесского», г. Минск, Республика Беларусь

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ И ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ НОРОК ПОСЛЕ ВАКЦИНАЦИИ БИОПРЕПАРАТОМ «КОВПАСТ»

Резюме

В статье приведены данные о влиянии разработанной инактивированной вакцины для профилактики коронавирусной инфекции и пастереллеза норок на гематологические и иммунологические показатели животных. Установлено, что применение разработанного биологического препарата приводит к формированию иммунного ответа. Введение биопрепарата вызывает достоверное увеличение титра противовирусных и антибактериальных антител, количества Т- и В-лимфоцитов, лизоцимной и бактерицидной активности сыворотки крови.

Ключевые слова: биологический препарат, вакцина, SARS-CoV-2, пастереллез, профилактика, иммунный ответ, гематология.

Summary

This article presents data on the effect of the developed inactivated vaccine for the prevention of coronavirus infection and pasteurellosis on the hematological and immunological parameters of fur animals. It has been established that the use of the developed biological drug leads to the formation of an immune response. The introduction of the named causes a reliable increase in the titer of antiviral and antibacterial antibodies, the number of T- and B-lymphocytes, lysozyme and bactericidal activity of blood serum.

Keywords: biological product, vaccine, SARS-CoV-2, pasteurellosis, prevention, immune response, hematology.

Поступила в редакцию 13.10.2025 г.

ВВЕДЕНИЕ

Характер иммунологического процесса при вакцинации определяется многофазными биологическими взаимоотношениями антигена, инактиванта и адъюванта с организмом норок. Достаточный защитный иммунный ответ наблюдается при условии, что животное здорово, а вакцина обладает высокой антигенной и иммуногенной активностью [1].

Нами разработана вакцина для профилактики коронавирусной инфекции, вызванной вирусом SARS CoV-2, и пастереллеза норок «Ковпаст» с целью формирования иммунитета к пневмоэнтеритам в возрасте от 2 месяцев и старше.

В предыдущих исследованиях нами было изучено влияние разработанной отечественной вакцины «Ковпаст» на биохимические показатели крови организма норок, в результате которых установлено отсутствие негативного влияния на обмен веществ. Эти показатели могут characterize

вать антигенную степень воздействия биопрепарата на организм в целом [2].

О высокой эффективности биопрепарата можно говорить лишь в том случае, если он стимулирует выработку высоких титров антител в организме вакцинированных норок и не оказывает негативного влияния на состояние обмена веществ, следовательно, и на продуктивность животных.

Цель исследований – оценить влияние отечественного биопрепарата «Ковпаст» на гематологические и иммунологические показатели крови норок.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работа проводилась в отделе вирусных инфекций РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышесесского» и в условиях Барановичского участка Пинского сельскохозяйственного отделения Производственного унитарного предприятия «Белкоопмех».

Гематологические показатели определяли на гематологическом анализаторе Mythic 18; бактерицидную активность сыворотки крови – методом фотонейфелометрии [3], фагоцитарную активность – в соответствии с [4], относительное количество Т- и В-розеткообразующих лимфоцитов в периферической крови исследовали по методу Д.К. Новикова и В.И. Новиковой [5], лизоцимную активность – по методу Дорофейчука В.Г. [6]. Титры противовирусных антител определяли в реакции нейтрализации, титры противобактериальный антител – в реакции агглютинации и методом ИФА с использованием тест-системы.

Для определения влияния разработанной отечественной вакцины «Ковпаст»

на иммунологические и гематологические показатели крови норки сформировали две группы животных по 10 голов в каждой – опытная и контрольная. Норкам опытной группы применяли разработанный биопрепарат в дозе 0,5 см³ двукратно внутримышечно в наружную сторону бедра с интервалом 21 день. Норкам контрольной группы вводили стерильный физиологический раствор натрия хлорида в той же дозе и с таким же интервалом. Отбор крови проводили до введения биопрепарата и на 14-й, 21-й и 39-й день после начала иммунизации.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Результаты исследований по оценке влияния биопрепарата на гематологические показатели организма норки приведе-

Таблица 1 – Гематологические показатели организма норки

Группа	Эритроциты, 10 ¹² /л	Гемоглобин, г/л	Гематокрит, %	Лейкоциты, 10 ⁹ /л
до введения биопрепарата				
Контрольная	8,51±0,31	170,2±4,22	49,8±3,17	6,2±0,33
Опытная	8,31±0,22	171,0±2,11	50,1±1,21	6,4±0,31
на 14-й день после введения биопрепарата				
Контрольная	8,58±0,18	170,2±5,12	50,2±1,21	6,6±0,14
Опытная	8,22±0,24	171,3±2,42	50,9±1,17	7,7±0,08*
на 21-й день после введения биопрепарата				
Контрольная	8,20±0,21	168,1±4,46	49,5±1,34	6,0±0,11
Опытная	8,18±0,18	170,1±3,33	51,0±1,35	8,3±0,14*
на 39-й день после введения биопрепарата				
Контрольная	8,53±0,42	170,7±4,61	50,2±1,24	6,4±0,12
Опытная	8,15±0,18	170,6±3,33	51,2±1,35	8,4±0,11*

Примечание – * $P \leq 0,05$

Из таблицы 1 следует, что достоверные изменения ($P \leq 0,05$) отмечены у животных опытной группы только в отношении лейкоцитов: их уровень увеличивается на 14-й день на 20 %, на 21-й день – на 24 %, на 39-й день – на 23 %.

Уровень гемоглобина, гематокрита и количество эритроцитов находились в пределах физиологической нормы и достоверно не отличались от показателей норки контрольной группы.

В таблице 2 отражена динамика неспецифических факторов защиты организма норки при применении разработанного биопрепарата.

Анализ данных таблицы 2 показывает, что применение вакцины приводит к достоверному увеличению фагоцитарной активности к 14-му дню опыта на 8 %. На 21-й день исследований фагоцитарная активность лейкоцитов увеличилась на 20,3 % ($P \leq 0,05$), а на 39-й день – на 16,7 %.

Бактерицидная активность сыворотки крови норки перед введением биопрепарата в опытной группе находилась в пределах 7,2–1,5 %. На 14-й день после применения вакцины ее уровень в опытной группе достигал значения 5,1 %, к 21-му дню увеличился на 9,5 % ($P \leq 0,05$) и на 45-й день составил 5,4 %.

Таблица 2 – Неспецифические факторы защиты норок

Группа	Фагоцитарная активность, %	Бактерицидная активность, %	Лизоцимная активность, %
до введения биопрепарата			
Контрольная	57,33±2,51	52,54±0,35	8,09±0,11
Опытная	58,5±4,51	53,62±0,42	7,25±0,15
на 14-й день после введения биопрепарата			
Контрольная	60,01±2,18	54,21±0,29	6,59±0,14
Опытная	63,2±2,25*	56,34±0,35	8,34±0,11
на 21-й день после введения биопрепарата			
Контрольная	58,41±3,11	55,16±0,21	7,21±0,16
Опытная	70,4±3,11*	58,72±0,18*	10,45±0,19*
на 39-й день после введения биопрепарата			
Контрольная	59,11±3,21	53,35±0,15	7,15±0,10
Опытная	68,3±2,81*	56,51±0,22*	9,18±0,10*

Примечание – * $P \leq 0,05$

Лизоцимная активность крови на 14-й день после введения биопрепарата составила 15 % в опытной группе, на 45-й день – 26,6 %. Данные изменения обусловлены стимулированием Т- и В-лимфоцитов

(гуморальный и клеточный иммунитет).

Результаты исследований по оценке влияния вакцины «Ковпаст» на клеточный и гуморальный иммунитет представлены в таблицах 3, 4.

Таблица 3 – Оценка влияния вакцины на выработку Т-лимфоцитов и В-лимфоцитов крови норок

Группа	Относительное количество Т-лимфоцитов, %	Относительное количество В-лимфоцитов, %
до введения биопрепарата		
Контрольная	35,2±0,27	23,3±0,33
Опытная	36,8±0,21	24,7±0,30
на 14-й день после введения биопрепарата		
Контрольная	34,7±0,34	24,7±0,12
Опытная	39,6±0,24*	30,1±0,28*
на 21-й день после введения биопрепарата		
Контрольная	36,4±0,21	24,8±0,18
Опытная	41,2±0,18*	35,3±0,22*
на 39-й день после введения биопрепарата		
Контрольная	35,9±0,43	24,3±0,27
Опытная	40,5±0,22*	31,6±0,33*

Примечание – * $P \leq 0,05$

В показателях контрольной группы достоверных изменений не отмечено. Результаты проведенных исследований спонтанной розеткообразующей способности лимфоцитов на фоне иммунизации инактивированной вакциной «Ковпаст» (таблица 3) свидетельствуют о стимулирующем влиянии биопрепарата на иммунитет.

На 14-й день после введения вакцины отмечалось достоверное повышение уровня Т-лимфоцитов крови норок опытной группы на 7,6 % по отношению к контрольной группе. В последующие дни ис-

следований количество клеток достоверно увеличивалось и на 39-й день наблюдений составило 9,13 % в опытной группе.

В течение 21-го дня после применения вакцины количество В-лимфоцитов достоверно повышалось и составило в опытной группе 21,8 % на 14-й, а на 21-й день – 42 % ($P \leq 0,05$). К 39-му дню исследований число В-лимфоцитов снижалось, однако оставалось на высоком уровне и составляло в опытной группе 28 %. В контрольной группе рост В-лимфоцитов был на уровне от 4,2 % до 6 %.

Наибольший рост специфических антител наблюдается на 21-е сутки с незначительным снижением на 39-е сутки.

Как видно из таблицы 4, титры антител к вирусному антигену SARS-CoV-2

при постановке реакции нейтрализации в среднем по опытной группе на 14-й день составляли $1,5 \log_2$, на 21-й день – $3,5 \log_2$, на 39-й – $7,0 \log_2$.

Таблица 4 – Уровень титров специфических антител после вакцинации биопрепаратом «Ковпаст»

Группа	Титры антител к вирусу SARS-Cov-2, \log_2	Титры антител к бактерии <i>P. multocida</i> , \log_2
до введения биопрепарата		
Контрольная	0	0
Опытная	0	0
на 14-й день после введения биопрепарата		
Контрольная	0	0
Опытная	1,5	4,5
на 21-й день после введения биопрепарата		
Контрольная	0	0
Опытная	3,5	6,75
на 39-й день после введения биопрепарата		
Контрольная	0	0
Опытная	7,0	9,25

Примечание – $*P \leq 0,05$

Титры антител к бактериальному (пастереллезному) антигену в реакции агглютинации на 14-й день после введения биопрепарата в среднем по опытной группе составляли $4,5 \log_2$, на 21-й день были в пределах $6,75 \log_2$, а на 39-й день исследований – $9,25 \log_2$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Испытуемая вакцина не оказывает негативного влияния на гематологические показатели норок. Опыт показал, что при

использовании биопрепарата «Ковпаст» у привитых норок наблюдается достоверное увеличение лизоцимной (с 11 % до 26,6 %) и бактерицидной активности (с 1,5 % до 9,5 %), количества Т- и В-лимфоцитов – на 9,13 % и 28 % соответственно, титров противовирусных и антибактериальных антител – до $7 \log_2$ и $9,25 \log_2$ соответственно.

Иммунизация испытуемой вакциной приводит к формированию у норок специфического напряженного иммунитета.

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Балакирев, Н. А. Основы норководства : монография / Н. А. Балакирев. – М. : Высшая школа, 2001. – 287 с.
2. Каяк, Ю. А. Влияние инактивированной вакцины для профилактики коронавирусной инфекции, вызванной вирусом SARS-CoV-2, пастереллеза на биохимические показатели крови норок / Д.С. Борисовец, Ю. А. Каяк, И. М. Ревякин // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2025. – Вып. 58, № 3. – С. 48–51.
3. Смирнова, О. В. Определение БАСК методом фотонейфелометрии / О. В. Смирнова, Т. А. Кузьмина // ЖМЭИ. – 1966. – № 4. – С. 8–11.
4. Плященко, С. И. Определение естественной резистентности организма сельскохозяйственных животных : метод. рекомендации / С. И. Плященко, Г. К. Волков, В. Т. Смирнов. – Минск, 1985. – 33 с.
5. Новиков, Д. К. Клеточные методы иммунодиагностики / Д. К. Новиков, В. И. Новикова. – Минск : Беларусь, 1979. – 222 с.
6. Дорофейчик, В. Г. Определение активности лизоцима нефелометрическим методом / В. Г. Дорофейчик // Лабораторное дело. – 1968. – № 1. – С. 28–29.