

*mains at the frontiers of plant defense / N. Lannoo, E. J. M. Van Damme // Front. Plant Sci. – 2014. – Vol. 5. – P. 397. doi: 10.3389/fpls.2014.00397. 7. Van Holle, S. Messages from the past: New insights in plant lectin evolution / S. Van Holle, E. J. M. Van Damme // Front. Plant Sci. – 2019. – Vol. 10. – P. 36. doi: 10.3389/fpls.2019.00036. 8. Van Holle, S. Signaling through plant lectins: modulation of plant immunity and beyond / S. Van Holle, E. J. M. Van Damme // Biochem. Soc. Trans. – 2018. – Vol. 36. – P. 221–247. doi: 10.1042/BST20170371.*

Поступила в редакцию 30.04.2020 г.

УДК 619:616.98:632.2:612.117:615.37

## **БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КОРОВ, ИММУНИЗИРОВАННЫХ АССОЦИИРОВАННЫМИ ВАКЦИНАМИ ПРОТИВ ВИРУСНО-БАКТЕРИАЛЬНЫХ ЭНТЕРИТОВ ТЕЛЯТ**

**Красочко П.А., Яромчик Я.П., Красочко П.П., Белко И.А., Морозов Д.Д.**

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

*В статье приведены результаты биохимических исследований сывороток крови коров после проведения двукратной иммунизации ассоциированными вакцинами против вирусно-бактериальных энтеритов телят. Применение испытываемых биопрепаратов не вызывает изменений биохимических показателей крови у вакцинированных коров, как по отношению к группе контроля, так и в сопоставлении с общепринятыми референтными значениями, что указывает на безвредность разработанных ассоциированных вакцин на организм животных. **Ключевые слова:** вакцина, телята, сыворотка крови, инфекционные болезни.*

## **BIOCHEMICAL INDICATORS OF BLOOD SERUM IN COWS VACCINED BY ASSOCIATED VACCINES AGAINST VIRAL-BACTERIA ENTERITIS IN CALVES**

**Krasochko P.A., Yaromchik Y.P., Krasochko P.P., Belko I.A., Morozov D.D.**

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

*The article presents the results of biochemical studies of blood serum in cows after vaccination of animals experimental samples associated vaccines against infection enteritis of calves. The use of test vaccines does not cause changes in the biochemical parameters of blood in vaccinated cows, both in relation to the control group and in comparison with accepted reference values, which indicates the harmlessness of the developed associated vaccines in animals. **Keywords:** vaccine, calves, serum of blood, infection diseases.*

**Введение.** Проведение детального эпизоотологического обследования в сельскохозяйственных организациях, где регистрируются массовые заболевания телят первых дней жизни с признаками поражения желудочно-кишечного тракта, указывает, что в большинстве случаев в неблагополучных пунктах устанавливают ассоциированные течения инфекционных болезней вирусной и бактериальной этиологии, характеризующиеся высокими процентами летальности [3, 7, 9].

На сегодняшний день специфическая профилактика инфекционных энтеритов телят первых дней жизни в Республике Беларусь в первую очередь основывается на вакцинации стельных коров, что позволяет значительно уменьшить количество случаев заболевания телят и не допустить широкого распространения инфекционных пневмоэнтеритов молодняка крупного рогатого скота [2, 7].

Выбор биопрепаратов должен проводиться согласно конкретной и прогнозируемой эпизоотической ситуации в каждом животноводческом предприятии и сельскохозяйственной организации, с обязательным учетом этиологической структуры выделенных возбудителей инфекционных болезней [3, 4, 7, 9].

При проведении скрининговых исследований по наиболее распространенным в последнее время факторным болезням молодняка крупного рогатого скота инфекционной этиологии, установлено, что, несмотря на проводимую массовую вакцинацию сухостойных коров против наиболее распространенных инфекционных болезней молодняка, продолжает удерживаться стабильный процент выделения от заболевших и павших новорожденных телят энтеропатогенных штаммов *E. coli*, сальмонелл, рота- и коронавируса и других возбудителей факторных болезней [7, 9].

Одной из основных причин недостаточной профилактической эффективности применяемых биопрепаратов отечественного и зарубежного производства является их несоответствие по антигенному составу с циркулирующими в хозяйствах эпизоотическими штаммами. К примеру, вакцинные штаммы эшерихий, содержащие адгезивные антигены – K88, K99, F41 и 987P зачастую отсутствуют в ряде биофабричных вакцин. Так, адгезивный антиген A20 (Att25), который

наиболее часто выделяют из патологического материала павших телят, практически не входит в состав зарегистрированных вакцин зарубежного производства против колибактериоза молодняка крупного рогатого скота [3, 7].

Можно предположить, что сложившаяся эпизоотическая ситуация указывает на недостаточную профилактическую эффективность применяемых биологических препаратов против указанных болезней, что связано с несовпадением состава референтных штаммов, входящих в состав вакцин с антигенным спектром возбудителей болезни [7, 9].

Конструирование биопрепаратов против наиболее распространенных инфекционных болезней телят, в состав которых будут входить наиболее выделяемые штаммы возбудителей инфекционных болезней молодняка сельскохозяйственных животных, обеспечит наиболее высокую превентивную эффективность от проводимых ветеринарными специалистами профилактических мероприятий [2, 4, 7].

При разработке и внедрении в производство новых биологических средств, предназначенных для специфической профилактики инфекционных болезней животных, одним из необходимых условий для их дальнейшего применения является создание ареактогенных биопрепаратов, не вызывающих негативного влияния на организм иммунизированных животных. Для этого после их применения проводят ряд гематологических и биохимических исследований крови вакцинированных животных [1, 10].

Нами разработаны ассоциированные вакцины против вирусно-бактериальных гастроэнтеритов молодняка крупного рогатого скота с учетом сложившейся этиологической структуры инфекционных болезней новорожденных телят.

Цель проведенной научной работы – определение влияния на биохимические показатели крови коров, иммунизированных ассоциированными вирусно-бактериальными вакцинами против инфекционных болезней молодняка крупного рогатого скота.

**Материалы и методы исследований.** Экспериментальная работа проведена в условиях ведения животноводства в СРДУП «Улишицы Агро» Городокского района Витебской области.

Биохимические исследования проб крови, отобранных от коров опытных и контрольной групп, проводили в Научно-исследовательском институте прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии, а также в научной лаборатории кафедры эпизоотологии и инфекционных болезней УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины».

Образцы ассоциированных вакцин, разработанных для специфической профилактики вирусно-бактериальных энтеритов молодняка крупного рогатого скота, произведены в условиях ОАО «БелВитунифарм» Витебского района.

Для изготовления двух образцов ассоциированной вакцины против инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, рота- и коронавирусной инфекции, эшерихиоза и сальмонеллеза телят были применены масляные адьюванты Montanide (Seppic, Франция) - ИЗА-15 для варианта вакцины №1, и ИЗА-25 – для варианта биопрепарата №2.

Для изготовления вирусных монокомпонентов были использованы аттенуированные штаммы вирусов с полученными инфекционными титрами от 5,5 до 7,5 lg ТЦД<sub>50</sub>/см<sup>3</sup>.

При приготовлении бактериальных компонентов использовали референтные штаммы эшерихий с адгезивными антигенами А20, К88, К99, 987Р и F41, также вакцинные штаммы сальмонелл – *S. dublin* и *S. enteritidis*. Инактивированные формалином вирусные и бактериальные монокомпоненты перед введением в адьювант смешивали в соотношении 1:1.

Введение вирусов и бактерий в эмульсию проводили при помощи гомогенизатора. Скорость смешения вакцинных компонентов с водно-масляной эмульсией – 4000 об/мин.

С целью изучения возможного влияния на биохимические показатели крови при введении разработанных вариантов ассоциированных вакцин всего из сухостойных коров черно-пестрой породы, живой массой 400-450 кг, сформировано 2 опытные группы, по 10 голов в каждой, а также отобрана группа коров в качестве контроля (n=10). Вакцинацию животных проводили двукратно, с интервалом 21 день, вакцины вводили внутримышечно, в область крупа.

Коровам опытной группы №1 – вариант ассоциированной вакцины против инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, рота- и коронавирусной инфекции, эшерихиоза и сальмонеллеза телят с адьювантом ИЗА-15, вводили в объеме 5,0 см<sup>3</sup>.

Для коров опытной группы №2 – вариант ассоциированной вакцины против инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, рота- и коронавирусной инфекции, эшерихиоза и сальмонеллеза телят с адьювантом ИЗА-25, был применен в объеме 3,0 см<sup>3</sup>.

Коровам группы контроля биопрепараты не применяли.

Отбор проб сывороток крови проводили согласно методическим указаниям по отбору биологического материала для лабораторных исследований [5]. Сыворотки крови у животных опытных и контрольной групп отбирали до вакцинации, на 14-й и 21-й дни после первой иммунизации и на 45-й день после повторного введения разработанных вариантов ассоциированных

вакцин против вирусно-бактериальных энтеритов телят. За животными установили клиническое наблюдение в течение 80 дней. На протяжении трех дней после проведения первичной и повторной иммунизации проводили термометрию, вели наблюдение за общим клиническим статусом вакцинированных животных, учитывали показатели продуктивности коров. Проведение биохимических исследований сывороток крови животных проводили по методическим указаниям с использованием автоматического анализатора BS-200 [6].

При проведении статистической обработки результатов биохимических исследований сывороток крови коров опытных и контрольной групп использовали компьютерные программы Excel и Biom 2720. Полученные значения сопоставляли с референтными значениями [7].

**Результаты исследований.** На протяжении всего периода наблюдений изменений клинического статуса коров и на месте введения вариантов ассоциированных вакцин против вирусно-бактериальных энтеритов не установлено. Продуктивность животных также не отличалась от общехозяйственных показателей.

Результаты биохимических исследований сывороток крови у коров опытной группы №1, вакцинированных ассоциированной вакциной против инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, рота- и коронавирусной инфекции, эшерихиоза и сальмонеллеза телят с адьювантом ИЗА-15, представлены в таблице 1.

**Таблица 1 – Биохимические показатели крови у коров, иммунизированных ассоциированной вакциной против инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, рота- и коронавирусной инфекции, эшерихиоза и сальмонеллеза телят (вариант вакцины №1)**

Показатели	Группа	До вакцинации	На 14 сутки	На 21 сутки	На 45 сутки
Аланинаминотрансфераза, У/л	Опытная	37,28±3,06	37,66±4,05	25,92±4,43	35,9±4,06
	Контрольная	28,34±3,05	32,9±2,58	29,32±2,62	43,0±4,02
Аспартатаминотрансфераза, У/л	Опытная	74,1±7,46	81,9±6,69	74,58±6,16	96,18±7,2
	Контрольная	93,58±5,78	82,24±4,28	75,14±3,56	98,1±8,91
Холестерин, ммоль/л	Опытная	3,7±0,44	4,54±0,4	4,22±0,48	4,12±0,47
	Контрольная	3,56±0,16	4,02±0,35	4,32±0,38	4,11±0,33
Билирубин, мкмоль/л	Опытная	0,93±0,05	1,56±0,15	2,16±0,16*	1,4±0,18
	Контрольная	2,68±0,49	1,96±0,31	1,61±0,16	1,67±0,34
Глюкоза, ммоль/л	Опытная	3,76±0,16***	1,26±0,14	2,59±0,27	1,52±0,13**
	Контрольная	1,05±0,19	1,15±0,1	2,5±0,08	0,64±0,16
Триглицериды, ммоль/л	Опытная	0,15±0,03	0,11±0,01	0,14±0,01	0,13±0,021
	Контрольная	0,1±0,01	0,19±0,03	0,1±0,018	0,12±0,02
Кальций, ммоль/л	Опытная	2,64±0,1	2,31±0,12	2,35±0,67	2,84±0,14
	Контрольная	2,77±0,06	2,63±0,14	2,19±0,12	2,97±0,11
Фосфор, ммоль/л	Опытная	1,89±0,13	1,73±0,11	1,95±0,1	1,39±0,05
	Контрольная	1,73±0,05	1,96±0,24	1,93±0,17	1,45±0,04

Примечания: \* –  $P \leq 0,05$ ; \*\* –  $P \leq 0,01$ ; \*\*\* –  $P \leq 0,001$ .

Как видно из полученных результатов биохимических исследований сывороток крови коров опытной и контрольной групп, активность аланин- и аспартатаминотрансферазы практически не отличалась от первоначальных значений на протяжении всего срока исследований. Отмечено незначительное повышение содержания аланинаминотрансферазы на 45-й день после повторной вакцинации в сыворотках крови коров опытной группы до значения 96,18±7,2 У/л, а у коров контрольной группы исследуемый показатель достиг значения 98,1±8,91 У/л. Незначительное повышение содержания исследуемых ферментов выше референтных значений может быть обосновано некоторыми нарушениями в обеспеченности полноценного кормления животных. Исходя из аналогичных, незначительных и статистически не достоверных колебаний содержания аланин- и аспартатаминотрансферазы в сыворотках крови иммунизированных коров, в сравнении с таковыми показателями у животных группы контроля, можно утверждать, что полученные результаты биохимических исследований указывают на отсутствие токсического влияния разработанного биопрепарата на клетки паренхиматозных органов иммунизированных коров.

Показатели определения количества общего холестерина в сыворотках крови коров, для иммунизации которых применили ассоциированную вакцину против инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, рота- и коронавирусной инфекции, эшерихиоза и сальмонеллеза телят с адьювантом ИЗА-15, в сопоставлении с группой животных, которых использовали в качестве

контроля, показало, что на протяжении сроков исследований в сыворотках крови коров также не происходило существенных отличий его содержания.

В сыворотках крови коров опытной группы уровень содержания билирубина повысился с  $0,942 \pm 0,05$  до  $2,158 \pm 0,16$   $\mu\text{моль/л}$  с первого на 21-й день опыта ( $P \leq 0,05$ ), понижаясь до значения  $1,404 \pm 0,18$   $\mu\text{моль/л}$  к 45 дню после повторной вакцинации. Следует отметить, что на последних сроках исследований данный показатель был ниже уровня содержания билирубина в сыворотках крови коров группы контроля, у которых данный показатель был установлен в значении  $1,668 \pm 0,34$   $\mu\text{моль/л}$ , что свидетельствует об отсутствии токсического воздействия испытуемого варианта биопрепарата на клетки печени вакцинированных коров.

Уровень содержания глюкозы в крови коров опытной группы не имел существенных отличий на 14-й и 21-й дни после проведения первичной вакцинации от таковых показателей у животных контрольной группы. На 45-й день после повторной иммунизации содержание глюкозы в сыворотках крови иммунизированных коров было достоверно выше полученных результатов ее уровня в сыворотках крови коров группы контроля и определено в значении  $1,522 \pm 0,13$   $\text{ммоль/л}$ , а у коров группы контроля –  $0,64 \pm 0,16$   $\text{ммоль/л}$  ( $P \leq 0,01$ ).

В целом, низкий уровень содержания глюкозы в сыворотках крови коров опытной и контрольной групп свидетельствует о недостаточной полноценности рациона легкоусвояемыми углеводами и неполноценным рационом для животных.

При определении в сыворотках крови содержания триглицеридов достоверных отличий его уровня у коров опытной и контрольной групп не наблюдалось на протяжении всего срока исследований.

При проведении оценки состояния минерального обмена путем определения в крови содержания кальция и фосфора установлено, что на протяжении всех сроков исследований уровень содержания кальция и фосфора, с незначительными колебаниями, определялся в крови в референтных значениях. Соотношение кальция к фосфору не нарушалось по отношению к установленным нормам.

Результаты биохимических исследований сывороток крови у коров опытной группы №2, вакцинированных образцом ассоциированной вакцины против инфекционных энтеритов телят, с применением адьюванта ИЗА-25, представлены в таблице 2.

**Таблица 2 – Биохимические показатели крови у коров опытной группы №2, иммунизированных ассоциированной вакциной против инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, рота- и коронавирусной инфекции, эшерихиоза и сальмонеллеза телят (вариант вакцины №2)**

Показатели	Группа	До вакцинации	На 14 сутки	На 21 сутки	На 45 сутки
Аланинаминотрансфераза, У/л	Опытная	$36,92 \pm 2,04$	$31,94 \pm 3,34$	$30,34 \pm 4,27$	$35,74 \pm 1,82$
	Контрольная	$28,34 \pm 3,05^*$	$32,9 \pm 2,58$	$29,32 \pm 2,62$	$43,0 \pm 4,02$
Аспаратаминотрансфераза, У/л	Опытная	$70,06 \pm 5,44$	$73,28 \pm 5,0$	$109,5 \pm 2,48$	$99,96 \pm 11,0$
	Контрольная	$93,58 \pm 5,78$	$82,24 \pm 4,28$	$75,14 \pm 3,56$	$98,1 \pm 8,91$
Холестерин, ммоль/л	Опытная	$4,06 \pm 0,49$	$3,66 \pm 0,37$	$4,32 \pm 0,43$	$3,91 \pm 0,5$
	Контрольная	$3,56 \pm 0,16$	$4,02 \pm 0,35$	$4,32 \pm 0,38$	$4,11 \pm 0,33$
Билирубин, $\mu\text{моль/л}$	Опытная	$0,88 \pm 0,07$	$2,43 \pm 0,42$	$2,2 \pm 0,3$	$1,82 \pm 0,53$
	Контрольная	$2,68 \pm 0,49$	$1,96 \pm 0,31$	$1,59 \pm 0,16$	$1,67 \pm 0,34$
Глюкоза, ммоль/л	Опытная	$3,33 \pm 0,23^{***}$	$1,17 \pm 0,22$	$2,86 \pm 0,19$	$1,16 \pm 0,15$
	Контрольная	$1,05 \pm 0,19$	$1,15 \pm 0,1$	$2,5 \pm 0,08$	$0,64 \pm 0,16$
Триглицериды, ммоль/л	Опытная	$0,15 \pm 0,02$	$0,16 \pm 0,03$	$0,13 \pm 0,01$	$0,05 \pm 0,01$
	Контрольная	$0,104 \pm 0,01$	$0,19 \pm 0,03$	$0,1 \pm 0,018$	$0,11 \pm 0,02$
Кальций, ммоль/л	Опытная	$2,67 \pm 0,04$	$2,25 \pm 0,05$	$2,25 \pm 0,07$	$2,83 \pm 0,15$
	Контрольная	$2,77 \pm 0,06$	$2,63 \pm 0,14$	$2,19 \pm 0,12$	$2,98 \pm 0,11$
Фосфор, ммоль/л	Опытная	$1,76 \pm 0,07$	$1,98 \pm 0,05$	$1,78 \pm 0,21$	$1,36 \pm 0,06$
	Контрольная	$1,73 \pm 0,05$	$1,96 \pm 0,24$	$1,92 \pm 0,17$	$1,45 \pm 0,04$

Примечания: \* –  $P \leq 0,05$ ; \*\*\* –  $P \leq 0,001$ .

При анализе результатов биохимических исследований сывороток крови коров опытной группы №2 содержание аланин- и аспаратаминотрансферазы после проведения двукратной вакцинации не имело достоверных отличий с аналогичными показателями в сыворотках крови коров группы контроля. На 21 сутки после проведения первичной вакцинации установлено повышение уровня аланинаминотрансферазы в сыворотках крови коров опытной группы с  $73,28 \pm 5,0$  У/л до  $109,5 \pm 2,48$  У/л. При этом проведение статистических расчетов критерия достоверности по Стьюденту показало отсутствие достоверных изменений в содержании иссле-

дуемого фермента. Более того, в конце срока исследований, на 45-й день после повторной вакцинации, содержание аспаратаминотрансферазы в сыворотках крови коров опытной и контрольной групп практически не имело отличий.

Содержание холестерина в сыворотках крови коров опытной группы №2 не имело достоверных отличий с таковыми показателями у животных группы контроля.

Несмотря на имеющееся отличие уровня содержания билирубина в сыворотках крови коров опытной группы №2, по сравнению с группой контроля до иммунизации, далее, на протяжении всего срока исследований, существенных изменений его количества в крови животных опытной и контрольной групп не наблюдалось.

Содержание глюкозы в крови коров опытной группы превышало ее количество у животных контрольной группы в начале срока исследований, однако при последующих биохимических исследованиях сывороток крови не имело достоверных отличий. Полученные показатели содержания глюкозы в сыворотках крови коров подтверждают низкую обеспеченность рациона для животных углеводами.

Полученные значения колебаний содержания триглицеридов были практически аномальными у коров опытной и контрольной групп на протяжении всего срока опыта.

На протяжении всего срока исследований в сыворотках крови коров опытной и контрольной групп уровень содержания кальция и фосфора и их соотношений не имел достоверных отличий и находился в пределах референтных значений.

**Заключение.** Разработанные варианты вирусно-бактериальных вакцин против наиболее распространенных инфекционных болезней молодняка крупного рогатого скота первых дней жизни являются стерильными и ареактогенными биопрепаратами. После введения коровам образцов инактивированных вакцин не отмечено общих и местных изменений в клиническом состоянии животных.

Полученные результаты биохимических исследований сывороток крови иммунизированных коров свидетельствуют о том, что двукратная вакцинация коров разработанными вариантами ассоциированных вакцин против вирусно-бактериальных энтеритов телят, в состав которых входят масляные адъюванты ИЗА-15 и ИЗА-25, не приводит к отрицательному воздействию на клетки паренхиматозных органов и обмен веществ в организме иммунизированных животных.

При анализе данных о содержании в сыворотках крови исследуемых минеральных веществ установлено, что на протяжении всех сроков исследований уровень содержания кальция и фосфора с незначительными статистически не достоверными колебаниями удерживался в крови в установленных нормах. Соотношение кальция к фосфору не нарушалось по отношению к установленным нормам: 1,5-1. Отсутствие достоверных изменений в значениях кальция и фосфора и анализ показателей на основании общепринятых норм кальциево-фосфорного отношения дает нам основание считать, что применение разработанных вариантов инактивированных вирусно-бактериальных вакцин не влияет негативно на минеральный обмен иммунизированных животных.

**Литература.** 1. Красочко, П. А. Гематологический статус у коров после применения ассоциированных вакцин против инфекционных энтеритов телят / П. А. Красочко, Я. П. Яромчик, Н. В. Саница // *Ветеринарный журнал Беларуси*. – 2019. – № 2. – С. 50–54. 2. Красочко, П. А. Колостральный иммунитет у телят, полученных от коров, иммунизированных против ротавирусной инфекции и колибактериоза крупного рогатого скота / П. А. Красочко, Ю. В. Ломако, Я. П. Яромчик // *Эпизоотология, иммунобиология, фармакология и санитария*. – 2010. – № 2. – С. 58–62. 3. Красочко, П. А. Этиологическая структура возбудителей сальмонеллеза и эшерихиоза крупного рогатого скота в Республике Беларусь / П. А. Красочко, Д. Б. Кулешов, Я. П. Яромчик // *Научные основы производства и обеспечения качества биологических препаратов для АПК : материалы Международной научно-практической конференции, 25–27 сентября 2019 г., – Москва : Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности, 2019. – С. 203–209. 4. Мельник, Р. Н. Аналитический обзор рынка биопрепаратов для профилактики инфекционных болезней животных в Российской Федерации / Р. Н. Мельник // *Ветеринария и кормление*. – 2019. – № 5. – С. 9–11. 5. Методические указания по отбору биологического материала для лабораторных исследований / С. В. Петровский [и др.]. – Витебск : УО ВГАВМ, 2017. – 48 с. 6. Методические указания по биохимическому исследованию крови животных с использованием диагностических наборов / И. Н. Дубина [и др.]. – Витебск : УО ВГАВМ, 2008. – 60 с. 7. Нормативные требования к показателям обмена веществ у животных при проведении биохимических исследований крови / С. В. Петровский [и др.]. – Витебск : УО ВГАВМ, 2019. – 48 с. 8. Оценка эпизоотической ситуации по инфекционным энтеритам телят в хозяйствах Витебской области / П. А. Красочко [и др.] // *Ветеринарный журнал Беларуси*. – 2018. – № 2. – С. 35–39. 9. Яромчик, Я. П. Анализ отчетности ветеринарных диагностических учреждений Республики Беларусь по инфекционным энтеритам телят / Я. П. Яромчик // *Молодые ученые - науке и практике АПК : материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых (г. Витебск, 5–6 июня 2018 г.) / Витебская государственная академия ветеринарной медицины*. – Витебск : ВГАВМ, 2018. – С. 47–49. 10. Яромчик, Я. П. Изучение гематологических и биохимических показателей у коров после вакцинации инактивированной*

вакциной против ротавирусной инфекции и эшерихиоза крупного рогатого скота / Я. П. Яромчик // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сборник научных трудов. – Горки : БГСХА, 2010. – Вып. 13, ч. 2. – С. 227–283.

Поступила в редакцию 10.04.2020 г.

УДК 636.934.57:611.314

## НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ МАКРОКОМПОЗИЦИИ ЗУБОВ АМЕРИКАНСКОЙ НОРКИ

Ревякин И.М., Ермакович М.И., Добрава Д.И.

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

*В статье рассмотрены основные анатомические особенности постоянных зубов американской норки. Отмечено, что нижние резцы могут располагаться как в один, так и в два ряда, что зависит от длины альвеолярного края. Проведен анализ морфометрических показателей коронок. По его результатам показана неравномерность высоты коронок резцов, которая увеличивается от зацепов к окрайкам. Большинство коронок щечных зубов на верхней челюсти, по своим размерам достоверно отличаются друг от друга. На нижней челюсти эта тенденция выражена в меньшей степени. Сопоставление коэффициентов вариации позволило установить, что на верхней челюсти наиболее изменчивым признаком является высота первого моляра, а на нижней – ширина второго моляра. **Ключевые слова:** американская норка, зубы, резцы, клыки, премоляры, моляры, морфометрия.*

## SOME FEATURES OF MACROCOMPOSITION OF AMERICAN MINK TEETH

Reviakin I.M., Yermakovich M.I., Dabrova D.D.

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

*The article considers the main anatomical features of the permanent teeth of the American mink. It is noted that the lower incisors can be arranged in either one or two rows, which depends on the length of the alveolar edge. Analysis of morphometric indices of crowns was carried out. According to its results, the nonuniformity of the height of the incisor crowns is shown, which increases from the hooks to the edges. Most crowns of the buccal teeth on the upper jaw, in their size are reliably different from each other. On the lower jaw, this trend is less pronounced. Comparison of the coefficients of variation allowed to establish that on the upper jaw the most variable sign is the height of the first molar, and on the lower - the width of the second molar. **Keywords:** American mink, teeth, incisors, canines, premolars, molars, morphometry.*

**Введение.** Основным объектом клеточного пушного звероводства как у нас в республике, так и за рубежом, на протяжении многих лет является американская норка. Данный биологический вид, принадлежащий к отряду хищных и семейству куньих, в отличие от большинства других домашних и сельскохозяйственных животных, в природе ведет амфибиотический образ жизни. Поэтому особенности строения многих систем его органов довольно сильно контрастируют с таковыми у сугубо сухопутных хищников [4, 5]. Поскольку же норку разводят ради получения шкурковой продукции, то основное внимание исследователей приковано к рассмотрению ее волосяного покрова, который в условиях неволи, без доступа животных к привычной водной среде, оказался подверженным ряду деструктивных изменений [6, 7]. Вместе с тем на его свойства огромное влияние оказывают и закономерности всасывания питательных и биологически активных веществ, тесно связанные с особенностями строения пищеварительной системы. В связи с этим рядом исследователей, в том числе и нами, были изучены основные наиболее значимые в функциональном отношении компоненты этой системы – желудок и кишечник [1, 2]. На этом фоне следует констатировать, что некоторые органы пищеварения оказались рассмотрены недостаточно. Прежде всего, к этой категории следует отнести зубочелюстную систему. На сегодняшний день относительно особенностей ее строения у американской норки имеются исследования, проведенные в прошлом веке, которые касаются в основном диких особей в связи с систематикой [8, 10].

Причина слабого внимания исследователей к особенностям строения зубов у клеточной американской норки заключается в сложившемся мнении о том, что знание их морфологии в условиях звероводческих хозяйств не находит практического применения. При этом, как правило, не принимается в расчет, что поражения зубов, вызванные применением нетрадиционных кормов, которые в последнее время используются наиболее широко, могут привести к системным патологиям, снижающим продуктивность норок [3]. С другой стороны, разведением американской норки занимаются не только товарные звероводческие хозяйства. Данный биологический вид содержится как в условиях зоопарков, так и у частных любителей животных. В этих случаях, как правило, животным оказывается квалифицированная ветеринарная помощь, в том