

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций. Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-36472 от 3 июня 2009 г. Журнал включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий ВАК Министерства образования и науки РФ

## ОГЛАВЛЕНИЕ

### Главный редактор

**Чуваев И. В.,**  
канд. биол. наук  
e-mail: virclin@mail.ru

### Технический редактор

**Волхонская М. В.**  
e-mail: invetbio@yandex.ru

### Редакционный совет

**Алиев А. А.,**  
проф., докт. вет. наук

**Андреева Н. Л.,**  
проф., докт. биол. наук

**Белова Л. М.,**  
проф., докт. биол. наук

**Васильев Д. Б.,**  
докт. вет. наук

**Воронин В. Н.,**  
проф., докт. биол. наук

**Кудряшов А. А.,**  
проф., докт. вет. наук

**Кузьмин В. А.**  
проф., докт. вет. наук

**Панин А. Н.,**  
проф., докт. вет. наук,  
акад. РАСХН

**Прудников В. С.,**  
проф., докт. вет. наук,

**Сулейманов С. М.,**  
проф., докт. вет. наук,  
заслуж. деятель науки РФ

**Яшин А. В.,**  
проф., докт. вет. наук

По вопросам размещения  
рекламы обращайтесь  
к Марии Волхонской  
по тел. (812) 232-55-92,  
8 (921) 095-89-27,  
e-mail: invetbio@yandex.ru

Заявки на подписку (с любого  
месяца) направляйте в редакцию  
по факсу: (812) 232-55-92;  
e-mail: invetbio@yandex.ru.  
Телефон отдела подписки:  
(812) 232-55-92

**Журнал основан в 2009 г.**

Учредитель и издатель:  
НОУ ДО «Институт  
Ветеринарной Биологии»

## БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

**Мармарян Г. Ю.**

Ферментативный спектр мышечной ткани местных и помесных  
коз F<sub>1</sub> в условиях Армении 3

**Краснова Е. Г., Медведев И. Н.**

Антиагрегационная активность сосудов поросят молочного питания 7

## ВИРУСОЛОГИЯ

**Батырбаева Б. А., Зайцев В. Л., Султанкулова К. Т.,**

**Червякова О. В., Сандыбаев Н. Т.**

Физические и морфометрические характеристики штамма вируса  
гриппа лошадей, выделенного в Казахстане 13

**Бочкова Е. В.**

Сравнение чувствительности четырех постоянных линий клеток рыб  
к изолятам вируса инфекционного некроза гемопоэтической ткани,  
выделенным у нерки *Oncorhynchus Nerka* (Walbaum) на Камчатке 19

## ПАРАЗИТОЛОГИЯ

**Бицueva Л. Ю., Казанчева Л. К., Джабаева М. Д.,**

**Юсупова З. Х., Биттиров А. М.**

Мониезидоз коз в Кабардино-Балкарской Республике 27

**Дорожкин В. И., Уразаева Р. Д.**

Филометроидоз карповых рыб. Меры борьбы (обзор литературы) 30

**Мантаева С. Ш., Шихалиева М. А., Агтоева З. Х.,**

**Бицueva Л. Ю., Биттиров А. М.**

Территориальная активность эпизоотического процесса дикроцелиоза  
крупного рогатого скота в регионе Северного Кавказа 35

## ПАТАНАТОМИЯ

**Ганкина Ю. В., Кудряшов А. А.**

Морфометрическая характеристика тимуса поросят при  
полимикотоксикозе 41

**Максимов Т. П., Кудряшов А. А.**

Морфометрическая характеристика органов иммуногенеза  
при актинобациллезной плевропневмонии свиней 47

## ИНФОРМАЦИЯ

52

### Издательство Института Ветеринарной Биологии

Адрес редакции/издателя: Санкт-Петербург, ул. Чапаева, д. 16а. Тел. (812) 232-55-92, тел./факс (812) 232-88-61. E-mail: virclin@mail.ru. Сайт: www.invetbio.spb.ru  
Адрес для писем: 196657, Санкт-Петербург, Коллино-7, а/я 36. Подписано в печать 06.06.2011. Дата выхода: 20.06.2011. Отпечатано в типографии ООО «Агентство  
ИНФО ОЛ»: 197101, Санкт-Петербург, ул. Рентгена, д. 1. Тираж 1000 экз. Свободная цена. Подписной индекс 33184 в ОАО «Агентство Роспечать».

Ответственность за достоверность представленных в статьях данных несут авторы. Все рекламируемые товары и услуги имеют соответствующие сертификаты.

За содержание рекламных объявлений редакция ответственности не несет.

© Институт Ветеринарной Биологии, Санкт-Петербург, 2011

The journal is registered by Federal Service for Supervision in the Sphere of Communications, Information Technologies and Mass Communications. The certificate on registration of mass media ПИ № ФС77-36472 of June 3, 2009. The journal is included in the list of the leading peer-reviewed journals and publications of State Commission for Academic Degrees and Titles of the RF Ministry of Education and Science

## CONTENTS

### Editor-in-Chief

**Chuvaev I. V.,**  
Philosophy Doctor  
e-mail: virclin@mail.ru

### Technical Editor

**Volkhonskaya M. V.**  
e-mail: invetbio@yandex.ru

### Editorial Board

**Aliev A.A.,**  
Doctor of Science, Professor

**Andreeva N. L.,**  
Doctor of Science, Professor

**Belova L. M.,**  
Doctor of Science, Professor

**Kudryashov A.A.,**  
Doctor of Science, Professor

**Kuzmin V. A.,**  
Doctor of Science, Professor

**Panin A.N.,**  
Doctor of Science, Professor,  
Member of RAAS

**Prudnikov V. S.,**  
Doctor of Science, Professor

**Suleymanov S. M.,**  
Doctor of Science, Professor  
RF Honoured Worker of Science

**Vasilyev D. B.,**  
Doctor of Science

**Voronin V. N.,**  
Doctor of Science, Professor

**Yashin A. V.,**  
Doctor of Science, Professor

On the matters of advertisement  
please contact  
Maria Volkhonskaya  
by tel. +7 (812) 232-55-92,  
e-mail: invetbio@yandex.ru

Subscription requests should be  
sent to the editorial office by fax  
+7 (812) 232-55-92 or e-mail:  
invetbio@yandex.ru.  
Information tel. +7 (812) 232-55-92

### The journal is based in 2009

Founder and Publisher: Institute of  
Veterinary Biology, Non-Commercial  
Educational Institution of Further  
Education

## BIOLOGICAL CHEMISTRY

**Marmaryan G. Ju.**

Fermentative Spectrum of Muscle in Local and Crossbred F<sub>1</sub> Goats  
Under Conditions of Armenia 3

**Krasnova E. G., Medvedev Ilya N.**

Antiaggregatory Activity of Vessels of Sucking Pigs 7

## VIROLOGY

**Batyrbayeva B. A., Zaitsev V. L., Sultankulova K. T.,**

**Chervyakova O. V., Sandybayev N. T.**  
Physical and Morphometric Characteristics of Equine Influenza Strain  
Allocated in Kazakhstan 13

**Botchkova E. V.**

Comparative Sensitivity of Four Fish Cell Lines to Stocks of Infectious  
Hematopoietic Necrosis Virus, Isolated From Sockeye Salmon  
Oncorhynchus Nerka (Walbaum) From Reservoirs of Kamchatka 19

## PARASITOLOGY

**Bitsueva L. Yu., Kazancheva L. K., Dzhabaeva M. D.,**

**Yusupova Z. Kh., Bittirov A. M.**  
Monieziasis in Goats in Kabardino-Balkarian Republic 27

**Dorjkin V. I., Urazaeva R. D.**

Philometroides of Carps. Methods of Treatment (Literature Review) 30

**Mantaeva S. Sh., Shikhalieva M. A., Attoeva Z. Kh.,**

**Bitsueva L. Yu., Bittirov A. M.**  
Territorial Activity of Epizootic Process of Dicrocoeliosis in Cattle  
in the North Caucasus 35

## PATHOLOGIC ANATOMY

**Gankina Ju. V., Kudryashov A. A.**

Morphometry of Thymus in Piglets with Polymycotoxicosis 41

**Maximov T. P., Kudryashov A. A.**

Morphometry of Immune Organs in Pigs with Actinobacillus  
Pleuropneumonia 47

## INFORMATION

52

### Publishing of Institute of Veterinary Biology

Address of the editorial office/publisher: St.-Petersburg, Chapaeva st., 16a. Phone: +7 (812) 232-55-92, phone/fax: 232-88-61. E-mail: virclin@mail.ru. Site: invetbio.spb.ru  
Mail address: 196657, Saint-Petersburg, Kolpino-7, mailbox 36. Signed for press on 06.06.2011. Issue date: 20.06.2011. Printed at printing house "Agency INFO OL":  
197101, Saint-Petersburg, Rentgena st., 1. Circ. 1000 pc. Free price. The subscription index in Rospechat Agency catalogue: 33184.

The responsibility for reliability of the data presented in the articles is born by authors. Goods and services advertised in this magazine are properly certified.

Editorial staff is not responsible for the content of any advertisements.

© Institute of Veterinary Biology, Saint-Petersburg, 2011

УДК 636.39:577.1

Ключевые слова: фермент, мышца, коза, предубойная масса

Key words: enzyme, muscle, goat, preslaughter weight

Мармарян Г. Ю.

## ФЕРМЕНТАТИВНЫЙ СПЕКТР МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ МЕСТНЫХ И ПОМЕСНЫХ КОЗ F<sub>1</sub> В УСЛОВИЯХ АРМЕНИИ

### FERMENTATIVE SPECTRUM OF MUSCLE IN LOCAL AND CROSSBRED F<sub>1</sub> GOATS UNDER CONDITIONS OF ARMENIA

Государственный Аграрный Университет Армении, г. Ереван (Армения)

Адрес: 375009, Армения, Ереван, ул. Теряна, 74

Armenian State Agrarian University, Yerevan (Armenia)

Address: 375009, Armenia, Yerevan, Teryana street, 74

Мармарян Гаяне Юрьевна, к. б. н., доцент каф. биохимии

Marmaryan Gayaneh Ju., Ph.D. in Biology Science, Associate Professor of the Biochemistry Dept.

**Аннотация.** В статье представлены результаты активности некоторых ферментов, а именно аланин- и аспартат-трансаминаз, аденозиндезаминазы, лактатдегидрогеназы в мышечной ткани разводимых в Армении местных коз и помесей F<sub>1</sub> в возрастной динамике. Исследованы также динамика изменения предубойной живой массы и массы туши, установлено определенное преимущество помесных коз над местными. Несмотря на более высокие показатели живой массы новорожденных местных коз, в дальнейшем помесные козы опережали местных. В ранний постнатальный период отмечается также достоверная разница активности ферментов в мышечной ткани местных и помесных коз. В процессе развития некоторые вариации этих показателей наблюдаются в 4- и 6-месячном возрасте, которые в последующие возрастные периоды выравниваются, нивелируя разницу между изучаемыми группами.

**Summary.** The article introduces the activity results of certain enzymes, namely alanine transaminase and aspartate transaminase, adenosine deaminase and lactic dehydrogenase, in the muscular tissue of local goats bred in Armenia as well as F<sub>1</sub> crossbreds, in their age dynamics. Research has also been conducted to show the change dynamics of preslaughter live weight and carcass weight; certain advantages of crossbreds over the local breeds have been revealed. Despite the higher indices of live weight of new-born local goats, the crossbreds have subsequently outstripped the local breeds. During the early postnatal period a significant difference of the enzyme activity in the muscular tissue of local and crossbred goats has been observed. In the process of development some variations of these indices are marked at the age of 4 and 6 month old, which at later age period subsequently level out, by thus annihilating the difference between the groups researched.

### Введение

Отрасль животноводства Армении за последние годы уделяет большое внимание вопросам совершенствования молочного козоводства. В связи с этим из США в республику были завезены высокомолочные козы зааненской, альпийской и тоггенбургской пород. Коз вышеуказанных пород разводили как чистопородным путем, так и скрещивали с местными с целью повышения молочной продуктивности последних, а сверхремонтный молодняк реализовали на мясо. Путем селекции были созданы козы F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub> и F<sub>3</sub> поколения, которые по своей молочной продуктивности превосходят местных. Учитывая тот факт, что в основе продуктивности животных лежит интенсивность обмена ве-

ществ, мы сочли целесообразным изучить в сравнительном аспекте ряд биохимических параметров крови и молока как местных, так и полученных помесных коз F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub> и F<sub>3</sub>.

На наш взгляд, было целесообразно изучить ферментативный спектр мышечной ткани, а именно активность трансаминаз – аланинтрансаминазы (ALT) и аспартаттрансаминазы (AST), катализирующих процессы переаминирования и играющих ключевую роль на стыке азотистого и энергетического обменов, лактатдегидрогеназы (LDH), отражающей интенсивность гликолитического распада глюкозы в тканях, и аденозиндезаминазы (ADA), являющейся показателем состояния иммунных клеток, о чем свидетельствуют данные по развитию острого

комбинированного иммунодефицита при генетической недостаточности фермента, чреватой нарушением активности Т и В лимфоцитов [7].

Целью настоящего исследования было изучение возрастной динамики ферментативной активности мышечной ткани в постнатальный период развития местных и помесных коз вплоть до годовалого возраста.

## Материалы и методы исследований

Подопытные животные разводились в козоводческом центре «Арид» Вайоцзорского марза (Ехегнадзорского региона РА) республики Армения. Были сформированы две группы животных: местной породы и помесей  $F_1$  (Местная×Альпийская), которые находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Группы были сформированы по принципу аналогов.

Был проведен убой в возрастной динамике от новорожденного до годовалого возраста (при рождении, 2, 4, 6, 8, 12 мес.) из каждой группы по 3 головы (в целом 36 голов). Для проведения биохимических исследований была взята мышечная ткань между 5 и 8 ребрами. Ткань тщательно измельчали и гомогенизировали в 0,1 М фосфатном буфере (рН 7,3) в соотношении 1 : 5 (20%-й гомогенат).

Активность трансаминаз АСТ и АЛТ определяли модифицированными спектро-фотометрическими методами [11, 10]. Активность АДА определяли по аммиаку при помощи фенолнитропруссидного реактива [5]. Лактатдегидрогеназную активность определяли модифицированным методом Скоупса [9]. Наряду с ферментативной активностью мышечной ткани определяли предубойную живую массу и вес туши.

Результаты подвергнуты статистической обработке с использованием компьютерной программы Graph Pad [6].

## Результаты исследований и их обсуждение

В зависимости от функциональных особенностей разные мышцы характеризуются различным соотношением активности ферментных систем, катализирующих аэробные

и анаэробные превращения. Так, в красных мышечных волокнах содержится больше митохондрий, чем в белых, и активность дыхательных ферментов в них в 6 раз выше. В то же время в белых мышцах интенсивность анаэробного гликогенолиза примерно в 2 раза выше, чем в красных. Трансаминирование аминокислот в мышечной ткани связано с активностью как цитоплазматических, так и, в особенности, митохондриальных трансаминаз. В последних они играют посредническую роль между лимоннокислым циклом и аминокислотным пулом клетки, а также участвуют в регуляции его оборотов [3]. Таким образом, в митохондриях мышц содержатся сложные ферментные системы, составляющие единый комплекс, с которым взаимодействуют ферменты других компонентов клетки.

Результаты наших исследований показывают, что активность LDH в среднем выше у местных коз в первые месяцы после рождения. На 6 месяце наблюдается резкое увеличение активности фермента у помесных коз, а затем показатели в обеих группах выравниваются, составляя в годовалом возрасте 7756 ед. у местных и 7196 ед. у помесных. В обеих группах наблюдается значительное падение активности LDH со 2-го на 4-й месяц и повышение на 6-й месяц, особенно выраженное у помесных коз, что, по-видимому, связано с функциональными перестройками метаболизма углеводов в указанные периоды. Ряд авторов также отмечали высокую активность LDH в цитозоле мышечных клеток жвачных, нарастающую с возрастом [8]. Результаты исследований иллюстрируют несколько более высокую активность АДА в мышцах местных коз по сравнению с помесными. Аналогичная динамика наблюдалась в наших предыдущих сообщениях. Изучая ферментную активность в крови коз разных пород [1] в зависимости от сезонных колебаний, регистрировали превосходство местных коз по сравнению с завезенными и помесными  $F_1$ . В другом случае [2] активность АДА в крови местных коз в 3- и 7-месячном возрасте также превышает помесей  $F_1$ , однако

к годовалому возрасту эта разница нивелируется.

В обеих породах после рождения наблюдается резкое падение активности ADA. Так, у местных коз активность фермента после рождения составляла 3,3 мМ/г, а у помесных – 2,75 мМ/г (разница статистически незначима), но уже на второй месяц активность снижалась в 10 раз и составляла 0,30 и 0,26 мМ/г соответственно. Минимальная активность ADA регистрировалась в годовалом возрасте и составляла 0,035 и 0,07 мМ/г соответственно, что может свидетельствовать об уменьшении интенсивности распада пуриновых нуклеотидов с возрастом.

Активность трансаминаз в обеих группах возрастала до 4-месячного возраста, затем, к 6 месячному возрасту, наблюдалось снижение с последующим возрастанием к годовалому возрасту. Наивысшая активность

аланин- и аспартаттрансаминаз отмечалась в 4-месячном и годовалом возрасте, наименьшая регистрировалась у новорожденных. Колебания в активности трансаминаз, скорее всего, связаны с установлением оптимального фонда аминокислот, обеспечивающего синтез белка в соответствии со становлением физиологических функций.

В таблицах 1 и 2 приведены также возрастная динамика предубойной живой массы и массы туши, из которой видно определенное преимущество помесных коз над местными. Так, несмотря на более высокую предубойную массу новорожденных местных коз (2,4 и 1,96 кг, соответственно) в дальнейшем онтогенезе помесные козы опережали местных и к годовалому возрасту разница была достоверной в пользу помесных коз (34,3 и 28,1 кг, соответственно). Соответствующая динамика отмечается и в массе туши.

**Таблица 1.**

**Активность ферментов мышечной ткани и показатели мясной продуктивности местных коз в возрастной динамике**

Показатели	ВОЗРАСТ					
	новорожден.	2 мес.	4 мес.	6 мес.	8 мес.	12 мес.
ADA ммоль/гр	3,27±0,3	0,3±0,02	0,13±0,02	0,16±0,003	0,09±0,006	0,036±0,003
LDH ед./гр	8283,6±2421,4	7627,4±776,6	2326,9±233,4	5688,2±197,7	6722,4±720,5	7756,0±129,5
ALT ед./гр	7,1±1,3	115,8±14,1	216,2±4,5	71,6±2,3	58,8±9,3	238,8±9,0
AST ед./гр	47,1±11,3	56,9±7,8	280,4±7,9	53,4±2,5	159,0±4,5	219,7±4,5
Предубойный живой вес, кг	2,4±0,07	9,5±0,86	12,6±0,45	19,16±2,94	23,0±0,28	28,06±0,34
Вес туши, кг	0,99±0,04	4,61±0,45	4,6±0,55	8,03±0,16	9,78±0,4	11,5±0,28

**Таблица 2.**

**Активность ферментов мышечной ткани и показатели мясной продуктивности помесных коз F1 в возрастной динамике**

Показатели	ВОЗРАСТ					
	новорожден.	2 мес.	4 мес.	6 мес.	8 мес.	12 мес.
ADA ммоль/гр	2,75±0,5	0,26±0,02	0,13±0,01	0,15±0,006	0,16±0,01	0,07±0,005
LDH ед./гр	4906,1±711,0	6420,8±530,1	905,1±74,7	10717,2±932,8	7498,1±224,2	7196,5±43,1
ALT ед./гр	21,4±8,9	308,6±14,3	176,4±10,4	29,4±1,7	79,6±1,6	101,8±7,6
AST ед./гр	18,4±2,8	247,3±48,1	130,8±6,4	46,8±6,0	50,1±4,5	225,0±7,6
Предубойный живой вес, кг	1,96±0,19	12,7±1,15	20,5±0,57	22,4±1,22	20,26±0,51	34,26±1,87
Вес туши, кг	0,87±0,09	5,96±0,52	8,91±0,17	9,0±0,69	8,73±0,41	14,76±0,72

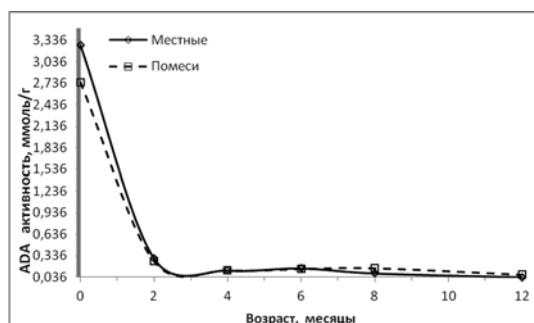


График 1. Активность АДА в мышцах местных и помесных коз в возрастной динамике.

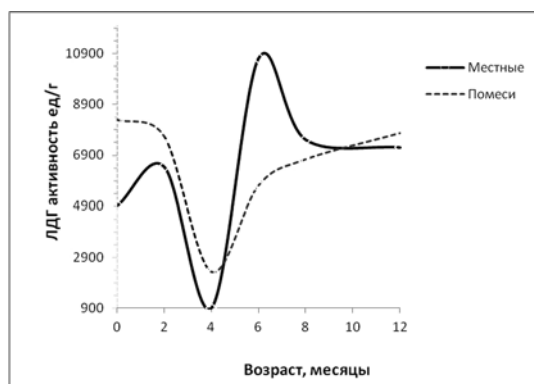


График 2. Активность ЛДГ в мышцах местных и помесных коз в возрастной динамике.

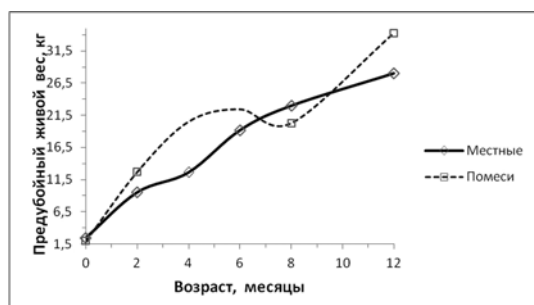


График 3. Предубойный живой вес местных и помесных коз в возрастной динамике.

## Заключение

В ранний постнатальный период отмечается достоверная разница в активности исследованных ферментов (LDH, ALT, AST, ADA) в мышечной ткани местных и помесных коз F<sub>1</sub>. В процессе развития отмечаются значительные колебания в активности ферментов, особенно выраженные в 4- и 6-месячном возрасте, которые затем выравнива-

ются к 8–12-месячному возрасту, нивелируя разницу между группами.

Активность ADA, отражающей в определенной степени иммунный статус организма, выше у новорожденных местных коз и ниже у годовалых, что, возможно, говорит о корреляционной связи иммунитета с продуктивностью.

## Список литературы

1. Мармарян, Г. Ю. Сезонная активность ферментов крови коз разводимых в Армении / Г. Ю. Мармарян // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2006. – № 4. – С. 86–89.
2. Мармарян, Г. Ю. Особенности белкового метаболизма чистопородных и помесных коз разного поколения в предгорных условиях Армении / Г. Ю. Мармарян, Н. Х. Бабаян, Г. А. Арутюнян, Р. Г. Камалян // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2010. – № 4. – С. 72–75.
3. Павловский, П. Е. Биохимия мяса / П. Е. Павловский, В. В. Пальмин. – М : Пищевая промышленность. – 1975.
4. Cassar-Malek, I. Muscle specific metabolic, histochemical and biochemical responses to a nutritionally induced discontinuous growth path / I. Cassar-Malek, J. F. Hosquette, C. Jurie, A. Listrat, R. Jailler, D. Bauchart, Y. Briand, B. Picard // J. Animal Science. – 2004. – P. 49–59.
5. Chaney, A. Determination of ADA activity / A. Chaney, E. Marbach // J. Clin. Chem. – 1961. – № 8. – P. 130–132.
6. Graph Pad. Instat version 3.0 for Windows. The Instat guide to choosing and interpreting statistical tests/ Intuitive Software for Science, San Diego, USA. – 1998–1999.
7. Gines, S. Regulation of epithelial and lymphocyte cell adhesion by adenosine deaminase – CD 26 interaction / S. Gines, M. Marino // J. Biochem. – 2002. – V. 361. – P. 203–209.
8. Kalacnjuk, G. I. Activity of dehydrogenases and enzymes of nitrogen metabolism in cardiac tissue and skeletal muscle of steers fed monensin / G. I. Kalacnjuk, M. Marounek, L. G. Kalacnjuk, M. G. Gerasymiv, O. G. Savko // J. Vet. Brno. – 1995. – P. 157–161.
9. Scopes, R. K. Determination of LDH activity / R. K. Scopes // J. Biochem. – V. 161. – 1977. – P. 253–263.
10. Segal, H. Determination of ALT activity / H. Segal., D. S. Beatic, Y. Hopper // J. Biol. Chem. – 1962. – № 6. – P. 1914–1920.
11. Shio, J. Determination of AST activity / J. Shio, M. Mori., H. Ozac // J. Biol. Chem. – 1982. – V. 46. – № 6. – P. 2967–2977.

УДК: [616-005.1-08:331.1]:615.22

Ключевые слова: поросята, фаза молочного питания, антиагрегационная активность сосудистой стенки, перекисное окисление липидов, эндотелий

*Key words: pigs, a phase of a dairy food, antiaggregatory activity of a vascular wall, lipid peroxidation, endothelium*

**Краснова Е. Г., Медведев И. Н.**

## АНТИАГРЕГАЦИОННАЯ АКТИВНОСТЬ СОСУДОВ ПОРОСЯТ МОЛОЧНОГО ПИТАНИЯ *ANTIAGGREGATORY ACTIVITY OF VESSELS OF SUCKING PIGS*

Курский институт социального образования (филиал) РГСУ, г. Курск

Адрес: 305035, г. Курск, ул. Пирогова, 126

*Kursk Institute of Social Education (branch of) Russian State Social University, Kursk*

*Address: 305035, Russia, Kursk, Pirogov street, 126*

Краснова Евгения Геннадьевна, к. б. н., соискатель каф. адаптивной физ. культуры и медико-биологических наук

*Krasnova Evgeniya G., Ph.D. in Biology Science, Competitor for Science Degree of the Dept.*

*of Adaptive Physical Training and Medical-Biological Sciences*

Медведев Илья Николаевич, д. б. н., проф., зав. каф. адаптивной физ. культуры и медико-биологических наук

*Medvedev Ilya N., Doctor of Biology Science, Professor, Head of the Dept.*

*of Adaptive Physical Training and Medical-Biological Sciences*

**Аннотация.** При обследовании 36 здоровых поросят молочного питания установлено понижение содержания в их крови продуктов перекисного окисления и повышение активности антиоксидантного потенциала плазмы. Это обуславливает слабую альтерацию эндотелиоцитов стенки сосудов, способствуя оптимальной антиагрегационной активности. У поросят в течение фазы молочного питания отмечается постепенное повышение антиагрегационной активности сосудистой стенки вследствие постепенного нарастания выработки в ней дезагрегирующих субстанций.

**Summary.** *The examination of 36 healthy sucking pigs defined the decrease of content of lipid peroxidation products in blood and increase of activity of plasma antioxidant potential. It provides weak alteration of vascular endothelial cells contributing to the optimum antiaggregatory activity. Improving vessel wall antiaggregatory activity in pigs within the phase of a dairy food results from gradual increase of production of disaggregated substances in it.*

### **Введение**

Важным элементом гемостатической способности сосудистой стенки растущего организма поросенка является антиагрегационная активность сосудистой стенки. Степень ее выраженности у поросят во многом контролирует функционирование первичного гемостаза и состояние микроциркуляции в их тканях [5], определяя становление многих функциональных механизмов, в т. ч. в фазе молочного питания. Антиагрегационная активность сосудистой стенки в этой фазе существенно определяет рост и развитие животного в течение периода раннего онтогенеза и в конечном итоге продуктивные свойства животного по окончании данного периода [6]. Вместе с тем антиагрегационная способность стенки сосудов у поросят-молочников изучена еще весьма недостаточно. Во многом не изучена способность стенки сосудов контролировать агрегацию тромбо-

цитов *in vitro* и *in vivo*. Цель работы: установить антиагрегационную активность сосудистой стенки у здоровых поросят в фазе молочного питания.

### **Материалы и методы исследования**

В исследование были включены 36 здоровых поросят молочного питания породы крупная белая, которые осматривались и обследовались 4 раза: на 6-е, 10-е, 15-е и 20-е сутки жизни.

В период исследования было проведено: определение активности перекисного окисления липидов плазмы крови (ПОЛ) по содержанию ацилгидроперекисей (АГП) [3], ТБК-активных продуктов (набор фирмы ООО «Агат-Мед») и антиокислительной активности жидкой части крови [2].

У поросят определяли степень эндотелиоцитемии [4], активность антиагрегационной способности стенки сосуда [1]

на основе визуального микрометода регистрации агрегации тромбоцитов (АТ) [7] с АДФ ( $0,5 \times 10^{-4}$  М), коллагеном (разведение 1 : 2 основной суспензии), тромбином ( $0,125$  ед./мл), ристомицином ( $0,8$  мг/мл) и адреналином ( $5,0 \times 10^{-6}$  М), а также с их сочетаниями – АДФ+адреналин, АДФ+коллаген и коллаген+адреналин в аналогичных концентрациях со стандартизированным количеством тромбоцитов в исследуемой плазме  $200 \cdot 10^9$  тр. до и после временной венозной окклюзии. Индекс антиагрегационной активности сосудистой стенки (ИААСС), вычисляли путем деления времени АТ при венозном застое на время развития АТ без него [1].

Внутрисосудистую активность стенки (ВАС) сосуда определяли с использованием фазового контраста [8] до и после временной венозной окклюзии [1].

Результаты исследований обработаны с использованием критерия (td) Стьюдента.

## Результаты исследования

У поросят в течение фазы молочного питания отмечена в начале тенденция, а затем достоверное понижение содержания в крови первичных продуктов ПОЛ плазмы – АГП и вторичных – ТБК-активных соединений с  $1,45 \pm 0,04$  до  $1,37 \pm 0,14$   $D_{233}/1$  мл и с  $3,33 \pm 0,14$  до  $3,28 \pm 0,06$  мкмоль/л, соответственно. Выявленное понижение интенсивности перекисидации оказалось возможным в результате нарастания активности антиоксидантного потенциала их плазмы с  $35,8 \pm 0,15$  до  $36,9 \pm 0,08$  %.

Отмеченный у поросят низкий уровень эндотелиоцитемии в течение второй фазы раннего онтогенеза (в среднем  $1,2 \pm 0,05$  клеток/мкл) указывал на высокую целостность эндотелиальной выстилки сосудов, вероятно, за счет выраженной связи клеток эндотелия между собой и субэндотелиальными структурами.

Выяснено, что у поросят-молочников АТ без венозной окклюзии имела тенденцию к ускорению. Наиболее ранней АТ была под влиянием коллагена (табл. 1). Несколько медленнее АТ развивалась под действием АДФ, ристомицина и  $H_2O_2$ . Тромбиновая и адреналиновая АТ возникали еще позднее,

постепенно ускоряясь в течение фазы молочного питания ( $p < 0,05$ ). Время наступления АТ на фоне сочетания агонистов оказалось еще более укороченным, достоверно ускоряясь в течение периода наблюдения со всеми учитываемыми их комбинациями.

Венозная окклюзия вызывала достоверное замедление АТ, которая увеличивалась по мере увеличения возраста животных (табл. 1). Наибольшая ранняя АТ на фоне временной окклюзии стенки сосуда у поросят была зафиксирована для коллагена, АДФ и ристомицина (к 20-м суткам жизни до  $53,6 \pm 0,05$ ,  $71,8 \pm 0,12$  и  $74,2 \pm 0,04$  с, соответственно). Медленнее АТ при венозной окклюзии развивалась у животных под влиянием  $H_2O_2$  ( $79,2 \pm 0,05$  с на 20-е сутки жизни). При этом на фоне искусственного венозного застоя тромбиновая и адреналиновая АТ также замедлились, достигая к концу фазы  $86,0 \pm 0,12$  с и  $170,5 \pm 0,06$  с, соответственно. При сочетании индукторов на фоне временной венозной окклюзии наблюдалось небольшое, но значимое ускорение времени развития АТ у животных: АДФ+адреналин на 2,4 %, АДФ+коллаген на 3,9 %, адреналин+коллаген на 2,2 %, соответственно.

Для поросят молочного питания наблюдали нарастание с 6-х по 20-е сутки жизни ИААСС со всеми примененными индукторами и их сочетаниями (табл. 1). Наиболее высокий ИААСС оказался при оценке АТ с адреналином ввиду максимального ее торможения с данным индуктором при венозной окклюзии. Чуть меньший уровень ИААСС зарегистрирован с АДФ и  $H_2O_2$ . Еще меньший ИААСС наблюдали с коллагеном (до  $1,72 \pm 0,04$ ) и ристомицином (до  $1,68 \pm 0,07$ ). Индексы агрегационной активности сосудистой стенки при сочетании агонистов были ниже, чем при применении изолированного индуктора.

В крови поросят молочного питания отмечено постепенное снижение содержания дискоцитов с  $82,1 \pm 0,18$  % в начале фазы до  $81,0 \pm 0,14$  % в ее конце. Количество диско-эхиноцитов увеличилось у них на 7,2 %. Содержание сфероцитов, сферо-эхиноцитов и биполярных форм тромбоцитов в течение срока



**Таблица 1.**

## Антиагрегационная активность сосудов у поросят молочного питания

Параметры	Фаза молочного питания, n=36, M±m				Среднее значение за фазу молочного питания, n=36, M±m
	6 сут. жизни	10 сут. жизни	15 сут. жизни	20 сут. жизни	
АДФ, с	42,4±0,10	42,0±0,12 p < 0,05	41,4±0,05 p < 0,05	41,0±0,12 p < 0,05	41,7±0,10
АДФ на фоне венозной окклюзии, с	68,5±0,08	69,3±0,07 p < 0,05	70,4±0,05 p < 0,05	71,8±0,12 p < 0,05	70,0±0,08
ИААСС с АДФ	1,61±0,03	1,65±0,05 p < 0,05	1,70±0,04 p < 0,05	1,75±0,09 p < 0,05	1,68±0,05
Коллаген, с	32,4±0,06	32,0±0,08	31,5±0,05 p < 0,05	31,1±0,02 p < 0,05	31,8±0,05
Коллаген на фоне венозной окклюзии, с	50,4±0,07	52,0±0,03	52,8±0,08 p < 0,05	53,6±0,05 p < 0,05	52,2±0,06
ИААСС с коллагеном	1,55±0,05	1,62±0,02 p < 0,05	1,67±0,06 p < 0,05	1,72±0,04 p < 0,05	1,64±0,04
Тромбин, с	57,3±0,05	57,0±0,03	56,5±0,02 p < 0,05	56,1±0,07 p < 0,05	56,7±0,04
Тромбин на фоне венозной окклюзии, с	84,6±0,02	84,9±0,06	85,6±0,10 p < 0,05	86,0±0,12 p < 0,05	85,3±0,08
ИААСС с тромбином	1,47±0,04	1,48±0,11	1,51±0,06 p < 0,05	1,53±0,03 p < 0,05	1,50±0,06
Ристомидин, с	45,3±0,12	45,0±0,08	44,6±0,04 p < 0,05	44,0±0,08 p < 0,05	44,7±0,08
Ристомидин на фоне венозной окклюзии, с	72,5±0,16	72,9±0,06	73,6±0,08 p < 0,05	74,2±0,04 p < 0,05	73,3±0,09
ИААСС с ристомидином	1,60±0,05	1,62±0,04	1,65±0,08 p < 0,05	1,68±0,07 p < 0,05	1,64±0,06
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> , с	46,6±0,04	46,2±0,05	45,6±0,03 p < 0,05	45,1±0,08 p < 0,05	45,9±0,05
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> на фоне венозной окклюзии, с	77,5±0,11	77,9±0,21	78,5±0,06 p < 0,05	79,2±0,05 p < 0,05	78,3±0,11
ИААСС с H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	1,66±0,05	1,68±0,04	1,72±0,06 p < 0,05	1,75±0,08 p < 0,05	1,70±0,06
Адреналин, с	98,6±0,04	98,0±0,02	97,3±0,08 p < 0,05	96,6±0,03 p < 0,05	97,6±0,04
Адреналин на фоне венозной окклюзии, с	167,6±0,06	168,9±0,04	169,7±0,06 p < 0,05	170,5±0,06 p < 0,05	169,2±0,06
ИААСС с адреналином	1,70±0,07	1,72±0,03	1,74±0,02 p < 0,05	1,76±0,04 p < 0,05	1,73±0,04
АДФ+адреналин, с	34,3±0,08	33,8±0,03	33,2±0,09 p < 0,05	32,6±0,07 p < 0,05	33,5±0,07
АДФ+адреналин на фоне венозной окклюзии, с	51,4±0,04	51,4±0,05	50,7±0,12 p < 0,05	50,2±0,08 p < 0,05	50,9±0,07
ИААСС с АДФ+адреналином	1,50±0,07	1,52±0,04	1,53±0,02	1,54±0,07	1,52±0,05
АДФ+коллаген, с	24,9±0,07	24,5±0,06	24,0±0,08 p < 0,05	23,6±0,11 p < 0,05	24,3±0,08
АДФ+коллаген на фоне венозной окклюзии, с	40,0±0,03	39,4±0,08	38,8±0,07 p < 0,05	38,5±0,12 p < 0,05	39,2±0,08
ИААСС с АДФ+коллагеном	1,60±0,09	1,61±0,12	1,62±0,06	1,63±0,05	1,62±0,08
Адреналин+коллаген, с	26,4±0,11	26,0±0,09	25,7±0,12 p < 0,05	25,2±0,05 p < 0,05	25,8±0,09
Адреналин+коллаген на фоне венозной окклюзии, с	42,2±0,08	42,1±0,05	41,9±0,11 p < 0,05	41,3±0,03 p < 0,05	41,9±0,07
ИААСС с адреналином+коллагеном	1,60±0,06	1,62±0,06	1,63±0,07	1,64±0,09	1,62±0,07

Условные обозначения: p – уровень достоверности изменений. В последующей таблице обозначения аналогичные.

наблюдения нарастало в крови животных до  $2,8 \pm 0,08$  %,  $1,8 \pm 0,04$  % и  $1,0 \pm 0,01$  %, соответственно. Сумма активных форм тромбоцитов у поросят возросла с 6-х до 20-х суток жизни на 6,1 %, сочетаясь с увеличением количества малых и больших агрегатов на 5,3 % и 31,2 %, соответственно. При этом содержание тромбоцитов в агрегатах у животных достигало  $7,9 \pm 0,09$  % в конце фазы против  $7,3 \pm 0,17$  % в ее начале (табл. 2).

В результате венозной окклюзии уровень дискоидных форм тромбоцитов в крови животных значительно повышался по мере увеличения возраста при одновременном уменьшении в крови количества диско-эритроцитов, сфероцитов, сферо-эритроцитов и биполярных форм тромбоцитов. Сумма активных форм тромбоцитов в крови поросят при венозном застое снижалась за фазу молочного питания на 17,0 %. Количество малых и больших агрегатов в кровотоке поросят на фоне венозной окклюзии в начале фазы составляло  $1,9 \pm 0,05$  и  $0,03 \pm 0,02$  на 100 свободнолежащих тромбоцитов, в ее конце –  $1,7 \pm 0,02$  и  $0,03 \pm 0,005$  на 100 свободнолежащих тромбоцитов, соответственно, при понижении количества тромбоцитов в агрегатах на 4,2 %.

Таким образом, у здоровых поросят в течение фазы молочного питания на фоне повышения агрегационной активности тромбоцитов отмечается усиление антиагрегационной способности сосудистой стенки, что может объясняться нарастанием выработки в ней веществ с антиагрегационной активностью.

## Обсуждение результатов

Фаза молочного питания является одним из важнейших этапов раннего онтогенеза поросят, во многом закрепляющая адаптацию организма к условиям внешней среды и обеспечивающая его подготовку к началу питания растительными кормами. В фазу молочного питания весьма активно происходит развитие всех органов и систем в соответствии с генетической программой живого существа [5]. Одной из систем, связующей воедино организм животного, является сосудистая система. Она полифункциональна и через ряд механизмов связана с другими системами, ор-

ганами, в свою очередь влияющими на агрегатное состояние крови. Активность стенки сосуда у молодняка продуктивных животных обуславливает оптимальный уровень в крови факторов, поддерживающих необходимые реологические свойства крови и, тем самым, гомеостаз растущего организма [6].

Неактивное ПОЛ плазмы у поросят молочного питания обуславливает слабую альтерацию эндотелиоцитов, способствуя усилению антиагрегационной способности стенки сосудов, видимо, за счет повышения активности синтеза в ней простациклина и NO, обеспечивая должный уровень микроциркуляции в тканях, необходимый для потребностей организма в условиях молочного питания и подготовки к началу поступления в организм растительной пищи.

При проведении пробы с временной ишемией венозной стенки у здоровых поросят-молочников отмечалось выраженное снижение адгезивной способности кровяных пластинок, обеспечивающееся двумя механизмами. Первый – достаточный контроль со стороны сосудистой стенки над плотностью коллагеновых рецепторов-гликопротеидов Ia – IIa и VI на мембране тромбоцитов, что косвенно установлено по выраженности торможения АТ с коллагеном при временной венозной ишемии. Второй механизм усиления контроля над адгезией тромбоцитов у поросят связан с ослаблением выработки фактора Виллебранда структурами сосудов и торможением его связыванием с рецепторами к нему – (GPIIb/IIIa) на поверхности кровяных пластинок и значительным количеством физиологических антиагрегантов, активно выделяемых стенкой сосуда при ее временной ишемии, способных ограничить данный процесс.

На фоне нарастания выработки в сосудах физиологических антиагрегантов поддерживается невысокий уровень фиксации сильных агонистов агрегации – коллагена и тромбина к рецепторам на мембране тромбоцитов, сдерживается активность фосфолипазы C, тормозя фосфоинозитольный путь активации тромбоцитов, ослабляя фосфорилирование белков сократительной системы. В условиях постепенного усиления синтеза

Таблица 2.

**Внутрисосудистая активность тромбоцитов до и после временной венозной окклюзии у поросят молочного питания**

Параметры	Фаза молочного питания, n=36, M±m				Среднее значение за фазу молочного питания, n=36, M±m
	6 сут. жизни	10 сут. жизни	15 сут. жизни	20 сут. жизни	
Дискоциты, %	82,1±0,18	81,9±0,12	81,4±0,09 p < 0,05	81,0±0,14 p < 0,05	81,6±0,13
Дискоциты на фоне венозной окклюзии, %	94,5±0,19	94,6±0,20	94,9±0,03 p < 0,05	95,3±0,19 p < 0,05	94,8±0,15
Диско-эхиноциты, %	12,5±0,05	12,6±0,07	13,1±0,03 p < 0,05	13,4±0,12 p < 0,05	12,9±0,07
Диско-эхиноциты на фоне венозной окклюзии, %	2,12±0,18	2,15±0,12	1,84±0,11 p < 0,05	1,47±0,16 p < 0,05	1,90±0,14
Сфероциты, %	2,6±0,02	2,6±0,03	2,7±0,06 p < 0,05	2,8±0,08 p < 0,05	2,7±0,05
Сфероциты на фоне венозной окклюзии, %	1,62±0,05	1,60±0,02	1,55±0,04 p < 0,05	1,51±0,09 p < 0,05	1,57±0,05
Сферо-эхиноциты, %	1,7±0,01	1,7±0,04	1,8±0,05 p < 0,05	1,8±0,04 p < 0,05	1,8±0,04
Сферо-эхиноциты на фоне венозной окклюзии, %	1,2±0,02	1,1±0,03	1,2±0,02 p < 0,05	1,2±0,08 p < 0,05	1,2±0,04
Биполярные формы, %	1,1±0,02	0,9±0,02	1,0±0,02 p < 0,05	1,0±0,01 p < 0,05	1,0±0,02
Биполярные формы на фоне венозной окклюзии, %	0,56±0,03	0,55±0,02	0,51±0,05 p < 0,05	0,52±0,08 p < 0,05	0,54±0,05
Сумма активных форм, %	17,9±0,12	18,1±0,24	18,6±0,11 p < 0,05	19,0±0,09 p < 0,05	18,4±0,14
Сумма активных форм на фоне венозной окклюзии, %	5,5±0,14	5,4±0,20	5,1±0,12 p < 0,05	4,7±0,10 p < 0,05	5,2±0,14
Число тромбоцитов в агрегатах, %	7,3±0,17	7,4±0,11	7,6±0,16 p < 0,05	7,9±0,09 p < 0,05	7,6±0,13
Число тромбоцитов в агрегатах на фоне венозной окклюзии, %	4,44±0,06	4,40±0,05	4,32±0,07 p < 0,05	4,26±0,05 p < 0,05	4,36±0,06
Число малых агрегатов по 2–3 тромбоцита на 100 свободных тромбоцитов	3,19±0,02	3,22±0,03	3,28±0,06 p < 0,05	3,36±0,03 p < 0,05	3,26±0,04
Число малых агрегатов по 2–3 тромбоцита на 100 свободных тромбоцитов на фоне венозной окклюзии	1,9±0,05	1,9±0,07	1,8±0,04 p < 0,05	1,7±0,02 p < 0,05	1,8±0,05
Число средних и больших агрегатов, 4 и более тромбоцита на 100 свободных тромбоцитов	0,16±0,04	0,17±0,03	0,19±0,05 p < 0,05	0,21±0,02 p < 0,05	0,18±0,04
Число средних и больших агрегатов, 4 и более тромбоцита на 100 свободных тромбоцитов на фоне венозной окклюзии	0,03±0,002	0,03±0,004	0,02±0,008	0,02±0,006	0,03±0,005

в сосудах PGI<sub>2</sub> и NO действие слабых индукторов агрегации – АДФ и адреналина на рецепторы тромбоцитов также стабильно и не выражено, что обуславливается достаточностью контроля со стороны сосудистой стенки над экспрессией фибриногеновых рецепторов (GP<sub>IIb/IIIa</sub>) при небольшой активности фосфолипазы A<sub>2</sub>, регулирующей выход из фосфолипидов арахидоновой кислоты [8]. Найденное повышение у поросят молочного питания антиагрегационной активности сосудистой стенки в условиях сочетанного применения индукторов агрегации и при оценке ВАС на фоне временной венозной окклюзии показало нарастание у них выработки дезагрегирующих субстанций сосудов в реальных условиях кровотока во вторую фазу раннего онтогенеза.

## Заключение

Таким образом, регистрируемая у поросят молочного питания невысокая активность ПОЛ в жидкой части крови сопровождается усилением антиагрегационной активности стенки сосудов, обеспечивая у них необходимый уровень ее контроля над агрегационной способностью тромбоцитов.

## Список литературы

1. Балуда, В. П. Манжеточная проба в диагностике функционального состояния сосудистого зве-

на системы гемостаза / В. П. Балуда, Е. И. Соколов, М. В. Балуда // Гематология и трансфузиология. – 1987. – № 9. – С. 51–53.

2. Волчегорский, И. А. Экспериментальное моделирование и лабораторная оценка адаптивных реакций организма / И. А. Волчегорский, И. И. Долгушин, О. Л. Колесников, В. Э. Цейликман. – Челябинск, 2000. – 167 с.

3. Гаврилов, В. Б. Спектрофотометрическое определение содержания гидроперекисей липидов в плазме крови / В. Б. Гаврилов, М. И. Мишкорудная // Лабораторное дело. – 1983. – № 3. – с. 33–36.

4. Зайнулина, М. С. Определение эндотелиоцитов в крови. В кн. : Гемостаз. Физиологические механизмы, принципы диагностики основных форм геморрагических заболеваний. Под ред. Н. Н. Петрищева, Л. П. Папаян / М. С. Зайнулина. – СПб, 1999. – С. 72–73.

5. Медведев, И. Н. Динамика тромбоцитарной активности в раннем онтогенезе поросят / И. Н. Медведев // Зоотехния. – 2008. – № 9. – С. 27–28.

6. Медведев, И. Н. Механизмы функционирования гемостаза у биологических объектов / И. Н. Медведев, С. Ю. Завалишина, Е. Г. Краснова, Т. А. Белова // Международный вестник ветеринарии. – 2010. – № 1. – С. 52–55.

7. Шитикова, А. С. Визуальный микрометод исследования агрегации тромбоцитов в кн. : Гемостаз. Физиологические механизмы, принципы диагностики основных форм геморрагических заболеваний. Под ред. Н. Н. Петрищева, Л. П. Папаян / А. С. Шитикова. – СПб, 1999. – С. 49–52.

8. Шитикова, А. С. Метод определения внутрисосудистой активации и его значение в клинической практике / А. С. Шитикова, Л. Р. Тарковский, В. Д. Каргин // Клиническая и лабораторная диагностика. – 1997. – № 2. – С. 23–35.

Издательство «КолосС» выпускает в свет руководство

## ПАТОЛОГО-АНАТОМИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА БОЛЕЗНЕЙ ЖИВОТНЫХ

Автор А. А. Кудряшов

Книга допущена МСХ РФ в качестве учебного пособия по специальности 111201 «Ветеринария». Объем – около 750 стр., ориентировочная цена – 880 руб.  
Текст дополнен более 220 цветными фотографиями по многим болезням.

Первая часть руководства посвящена патолого-анатомическому вскрытию: описаны методы, техника вскрытия, исследования отдельных органов, порядок описания и протоколирования данных вскрытия; в 8 разделах второй части рассмотрена диагностика и дифференциальная диагностика инфекционных, инвазионных и незаразных болезней лошадей, крупного и мелкого рогатого скота, свиней, собак, кошек, пушных зверей, кроликов и птиц.

Книгу можно заказать по адресу:  
129090, Москва, Астраханский пер., д. 8, ООО «Издательство «КолосС».  
Код книги – 1001751.

УДК 636.5.858.576.8.095.7

Ключевые слова: грипп лошадей, вирус, морфометрия

Key words: equine influenza, virus, morphometry

Батырбаева Б. А., Зайцев В. Л., Султанкулова К. Т., Червякова О. В., Сандыбаев Н. Т.

**ФИЗИЧЕСКИЕ И МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ  
ШТАММА ВИРУСА ГРИППА ЛОШАДЕЙ, ВЫДЕЛЕННОГО В КАЗАХСТАНЕ**  
*PHYSICAL AND MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS  
OF EQUINE INFLUENZA STRAIN ALLOCATED IN KAZAKHSTAN*

РГП «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности» (НИИПББ) КН МОН РК,  
п. г. т. Гвардейский (Республика Казахстан)

Адрес: 080409, Казахстан, Жамбылская обл., Кордайский район, п. г. т. Гвардейский  
*DGE «Research Institute for Biological Safety Problems» RK ME&S SC, Gvardeiskiy (Republic of Kazakhstan)*  
Address: 080409, Republic of Kazakhstan, Zhambylsky region, Kordaysky district, Gvardeiskiy

Батырбаева Багдат Алмахановна, мл. научный сотрудник  
*Batyrbayeva Bagdat A., Junior Research Scientist*

Зайцев Валентин Лукьянович, к. б. н., вед. научный сотрудник  
*Zaitsev Valentin L., Ph.D. in Biology Science, Leading Research Scientist*

Султанкулова Куляйсан Турлыбаевна, к. б. н., зав. лабораторией  
*Sultankulova Kulyasan T., Ph.D. in Biology Science, Laboratory Chief*

Червякова Ольга Викторовна, к. б. н., ст. научный сотрудник  
*Chervyakova Olga V., Ph.D. in Biology Science, Senior Research Scientist*

Сандыбаев Нурлан Тамабаевич, к. б. н., зам. ген. директора  
*Sandybayev Nurlan T., Ph.D. in Biology Science, Deputy General Director*

**Аннотация.** Представлены результаты электронно-микроскопического анализа, морфометрические и физические характеристики штаммов вируса гриппа лошадей подтипов H3N8 и H7N7. Показано, что исследуемые штаммы отличаются не только по морфологии, но и по таким физическим показателям, как плавучая плотность и константа седиментации вирионов. Для всех штаммов характерен полиморфизм.

**Summary.** Results of electronic-microscopical analysis, morphometric and physical characteristics of equine influenza strain of subtypes H3N8 and H7N7 are presented in the work. It is showed that studied strains sharply differ by morphology and physical indices like buoyant density and sedimentation constant of virions. All above mentioned strains are polymorphic.

### Введение

Важной особенностью вируса является то, что он подвержен различным мутациям и из-за этого вспышки болезни могут возникать зачастую непредсказуемо и даже инфицировать уже привитых лошадей [2]. Несмотря на интенсивность исследований иммунологических свойств вируса, проводимых во многих странах мира, аспекты, касающиеся физико-химических свойств вируса гриппа лошадей, пока еще изучены недостаточно. Поэтому анализ эпизоотической обстановки и обмен информацией необходим для своевременного выявления инфекции и проведения профилактических мероприятий заболевания, а также модификации существующих вакцин.

Среди лошадей циркулируют два подтипа вируса семейства Orthomyxoviridae.

Influenza A equine 1 (H7N7) – первый подтип и Influenza A equine 2 (H3N8) – второй подтип. К настоящему времени методом электронной микроскопии показано, что вирионы ортомиксовирусов в популяции имеют округлую или полиморфную форму диаметром 60–150 нм, длина нитевидных вирусных частиц может значительно превышать диаметр сферических структур (1–4 мкм). В популяции вируса гриппа содержатся частицы, различающиеся по морфологии, плавучей плотности, скорости седиментации. В среднем относительная молекулярная масса вириона –  $270 \times 10^6 \dots 290 \times 10^6$  Д, объем –  $5,2 \times 10^{-16}$  см<sup>3</sup>, плавучая плотность в хлористом цезии – 1,25–1,90 г/см<sup>3</sup>, константа седиментации – 700–800 S. Вирионы покрыты липопротеидной оболочкой, покрытой шипиками. Наружный слой оболочки со-

держит два гликопротеида – гемагглютинин и нейраминидазу, определяющих антигенные свойства вирусов гриппа А. Гемагглютинин и нейраминидаза обуславливают важные свойства вирусов: токсигенность, иммуногенность, изменчивость [7, 11, 12].

Целью нашей работы являлось изучение морфологических и физических характеристик высокопатогенных штаммов вируса гриппа подтипа H3N8 и H7N7, выделенных от лошадей.

## Материалы и методы

В работе нами были использованы штаммы вируса гриппа лошадей (ВГЛ): А/лошадь/Отар/764/07 (H3N8), А/лошадь1/Киргизия/74 (H7N7), А/лошадь2/Майами/63 (H3N8). Для сравнения использованы штаммы А/лошадь2/Майами/63 (H3N8) и А/лошадь1/Киргизия/74 (H7N7), предоставленные Лабораторией коллекции микроорганизмов НИИПББ.

### 1. Очистка и концентрирование вируса гриппа лошадей

Для очистки и концентрирования вируса гриппа лошадей использовали методы ультрацентрифугирования в градиенте плотности сахарозы и ионообменной хроматографии на ДЕАЕ-целлюлозе [3, 5].

### 2. Электронная микроскопия очищенных препаратов вируса гриппа лошадей

Для электронной микроскопии препараты готовили адсорбцией вируса в электростатическом поле тefлоновой пластины на сетке с формваровой подложкой, укрепленной углем. Препараты контрастировали 2%-м водным раствором и исследовали в электронном микроскопе JEM-100 CX JEOL.

### 3. Определение морфометрических характеристик вируса гриппа лошадей

Для морфометрического исследования вирионов вируса гриппа лошадей применяли фотонегативы с отснятым при увеличении 20 тысяч вирусосодержащим препаратом.

Обсчет размеров вирионов проводили с помощью специальной шкалы с делением, равным 0,1 мм, затем рассчитывали среднюю арифметическую величину и среднее квадратичное отклонение [1]. На основе полученных данных строили гистограммы рас-

пределения вирионов по размерам в популяции штаммов.

### 4. Определение основных физических характеристик вируса гриппа лошадей

#### Определение плавучей плотности вируса гриппа лошадей

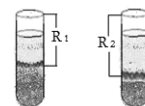
Плавучую плотность вируса определяли путем центрифугирования очищенной вирусной суспензии в преформированном градиенте соли – хлористого цезия (CsCl) с концентрацией 30 мас. %, в роторе SW-50 ультрацентрифуги Optima L-90K («Beckman») [3, 6, 19]. Центрифугирование проводили при 146800 g в течение 16 ч. Определяли коэффициент преломления (n) на рефрактометре, плотность вычисляли по эмпирической формуле  $\rho_{25} = 10,860 * n_{25} - 13,497$  (при 25 °C).

Активность вируса гриппа во фракциях определяли методом титрования в РГА.

#### Определение константы седиментации вируса гриппа лошадей

Константу седиментации определяли по методу Мартина-Эймса [15] исходя из соотношений пропорциональности констант седиментации и расстояний пика маркерного вируса и исследуемого вируса гриппа лошадей:

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{S_{25 w_1}}{S_{25 w_2}}$$



где  $R_1$  – расстояние, пройденное частицей с известным коэффициентом седиментации;  $R_2$  – расстояние, пройденное исследуемой частицей;

$S_{25 w_1}$  – известный коэффициент седиментации (при температуре 25 °C);

$S_{25 w_2}$  – коэффициент седиментации исследуемого вируса (при температуре 25 °C).

## Результаты и обсуждение

Штамм А/лошадь2/Майами/63 разновидность Influenza A equine 2 (H3N8) был выделен в 1963 г. G. H. Waddel с соавторами в Майами (США, штат Флорида) от беговых лошадей [9]. Согласно литературным данным, популяция ВГЛ штамма А/лошадь2/Майами/63 представлена вирионами сферической формы диаметром 100–120 нм

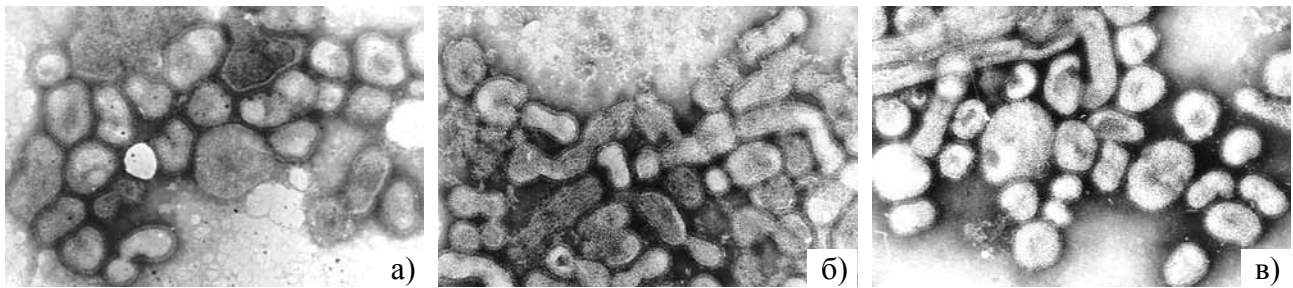


Рис. 1. Электронная микроскопия очищенных препаратов штаммов вируса гриппа лошадей. Ув.×50000. а) штамм А/лошадь2/Майами/63 (H3N8), б) штамм А/лошадь/Отар/764/07 (H3N8), в) штамм А/лошадь1/Киргизия/74 (H7N7).

с плавучей плотностью в растворе хлористого цезия  $1,21 \text{ г/см}^3 - 1,58 \text{ г/см}^3$  и константой седиментации 612–832 S [14, 16, 17]. Вирусные частицы гриппа лошадей А/лошадь/Киргизия/74 имеют сходные морфологические характеристики. Диаметр вирионов варьирует в пределах 80–120 нм [10].

Распространение гриппа лошадей в значительной степени определяется двумя факторами: состоянием иммунитета у животных к возбудителю и изменчивостью вируса.

В литературных источниках в основном имеются результаты исследований установления диагноза при заболевании лошадей с признаками острых респираторных инфекций. Например, с 1989 по 1993 г. причиной вспышек гриппа среди лошадей в Китае, а также в Казахстане являлся вирус гриппа А серотипа H3N8 [4, 8, 13]. Таким образом, наряду с выделением местных изолятов вируса гриппа лошадей, весьма актуальным является вопрос их всестороннего изучения.

При исследовании морфологии вирионов штаммов ВГЛ: А/лошадь2/Майами/63 (H3N8), А/лошадь/Отар/764/07 (H3N8), А/лошадь1/Киргизия/74 (H7N7) установлено, что все они содержат вирусные частицы

округлой и удлинённой формы размером от 70 до 200 нм и более. Около 67 % популяции штаммов ВГЛ составляют вирионы диаметром 100–170 нм. Поверхность вирусных частиц покрыта шипиками высотой 6–8 нм. Толщина наружной оболочки вирионов штаммов ВГЛ 8,5–9 нм (рис. 1).

Исследования показали, что размеры вирионов штаммов А/лошадь/Отар/764/07 (H3N8) и А/лошадь2/Майами/63 (H3N8) ВГЛ практически одинаковы (121 и 124 нм). Штамм А/лошадь1/Киргизия/74 (H7N7) по размерам (130 нм) близок к двум предыдущим штаммам. Результаты статистической обработки размеров вирионов штаммов А/лошадь/Отар/764/07 (H3N8), А/лошадь1/Киргизия/74 (H7N7) и А/лошадь2/Майами/63 (H3N8) ВГЛ представлены в таблице 1.

На основе полученных данных построена гистограмма распределения вирионов по размерам в популяции вирионов штаммов. Гистограмма распределения вирионов штаммов вируса гриппа лошадей представлена на рисунке 2.

При определении в популяциях штаммов однородных групп вирусных частиц у штаммов А/лошадь/Отар/764/07 (H3N8),

Таблица 1.

**Результаты статистической обработки размеров вирионов штаммов вируса гриппа лошадей**

Вирус гриппа лошадей	Количество анализированных вирионов	Средняя арифметическая величина, нм	Среднее квадратичное отклонение, нм
штамм А/лошадь/Отар/764/07 (H3N8)	339	121	2,01
штамм А/лошадь1/Киргизия/74 (H7N7)	326	130	1,41
штамм А/лошадь2/Майами/63 (H3N8)	309	124	1,20

А/лошадь1/Киргизия/74 (H7N7), А/лошадь2/Майами/63 (H3N8) вируса гриппа лошадей преобладают в основном вирионы округлой (46–49 %) и овальной (35–50 %) формы. В пределах 3–16 % в популяции штаммов А/лошадь/Отар/764/07 (H3N8) и А/лошадь1/Киргизия/74 (H7N7) присутствуют вирионы нитевидной формы, длина которых достигает 750 нм и более. В популяции штамма А/лошадь1/Киргизия/74 (H7N7) выявлены вирионы различной морфологии.

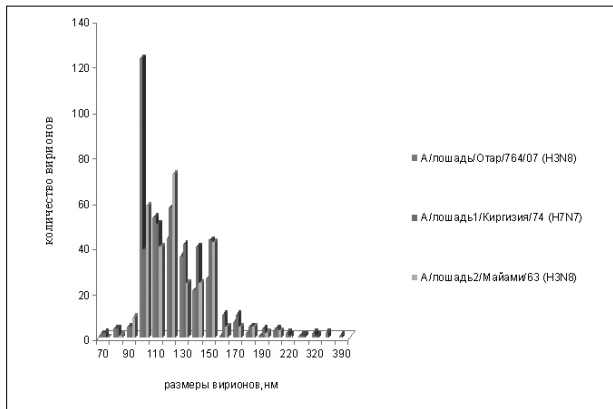


Рис. 2. Распределение размеров вирионов вируса гриппа лошадей штаммов А/лошадь/Отар/764/07 (H3N8), А/лошадь1/Киргизия/74 (H7N7), А/лошадь2/Майами/63 (H3N8).

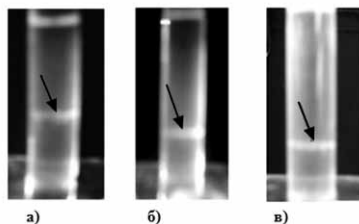


Рис. 3. Распределение по плотности штаммов вируса гриппа в 30 мас. % растворе хлорида цезия при изопикническом центрифугировании. а) А/лошадь2/Майами/63 (H3N8), б) А/лошадь/Отар/764/07 (H3N8), в) А/лошадь1/Киргизия/74 (H7N7).

Определение плавучей плотности вируса гриппа лошадей имеет большую практическую ценность для постоянного контроля чистоты вирусных препаратов; плотностной анализ используется для изучения природной плотностной гетерогенности мутантов.

Изучение плотностных характеристик чистых препаратов вируса гриппа лошадей проводили с использованием равновесного (изопикнического) центрифугирования в преформированных градиентах хлористого цезия по общепринятым методикам [3, 6]. Результаты экспериментов представлены на рисунке 3 и 4.

Значение плавучей плотности в пиках проявления вирусной активности определяли из градуировочных графиков зависимости показателя преломления от плотности раствора соли цезия хлорида.

В процессе центрифугирования вируса гриппа лошадей в градиенте хлористого цезия выявлена плотностная гетерогенность вирусных частиц в очищенном препарате. Из рисунка видно, что точка пересечения кривой градиента плотности с максимумом проявления вирусной активности соответствовала величине для штамма А/лошадь2/Майами/63 (H3N8) – 1,258 г/см<sup>3</sup>, для штамма А/лошадь/Отар/764/07 (H3N8) – 1,260 г/см<sup>3</sup> и для штамма А/лошадь1/Киргизия/74 (H7N7) – 1,250 г/см<sup>3</sup>.

Проведенные эксперименты в градиенте плотности хлористого цезия показали, что вирионы гриппа лошадей имеют плавучую плотность в пределах 1,25–1,26 г/см<sup>3</sup>. Полученная нами величина плавучей плотности гриппа лошадей лежит в пределах, свойственных для других представителей ортомиксовирусов, и соответствует параметрам,

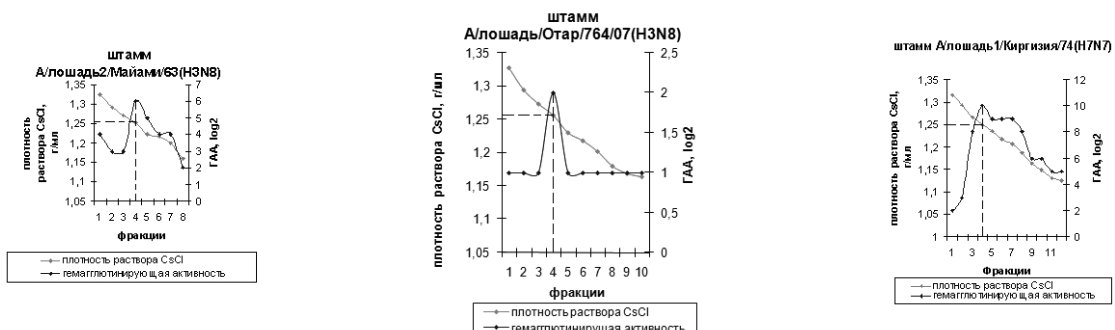


Рис. 4. Графическое определение плавучей плотности вирусных частиц штаммов ВГЛ.



Таблица 2.

## Физические константы очищенных препаратов вируса гриппа лошадей

ВГЛ	Физические константы	
	Плавающая плотность $\rho$ , г/см <sup>3</sup>	Константа седиментации S
штамма А/лошадь2/Майами/63 (H3N8) (контроль)	1,258	714,0±9,8
штамм А/лошадь/Отар/764/07 (H3N8)	1,260	778,0±11,8
штамм А/лошадь1/Киргизия/74 (H7N7)	1,250	737,0±2,4

полученным ранее для штаммов А/лошадь2/Майами/63 (H3N8) и А/лошадь1/Киргизия/74 (H7N7) [3, 6, 9, 10, 16].

Одной из важных физических характеристик вирусов является коэффициент седиментации, который зависит от формы частицы в данном растворе и его молекулярного веса. Константу седиментации определяли по методу Мартина-Эймса [15].

Значения плавучей плотности и константы седиментации штаммов вируса гриппа лошадей представлены в таблице 2.

Как представлено в таблице 2, среднее значение константы седиментации, рассчитанное нами для вируса гриппа лошадей, составляло от 700 до 780 единиц Сведберга. Эта величина сходна со значениями констант седиментации других членов группы ортомиксовирусов [18].

Проведенные исследования показали, что исследуемые штаммы незначительно отличаются по морфологии и физическим показателям – плавучей плотности и константе седиментации вириона и лежат в области значений, характерных для ортомиксовирусов [3, 6, 18]. Полученные данные по физико-химическим свойствам вирионов могут быть использованы для контроля чистоты вирусных препаратов, а также для изучения природной гетерогенности мутантов.

### Заключение

Полученные экспериментальные данные позволяют сделать следующие выводы.

1. Штаммы А/лошадь/Отар/764/07 (H3N8) и А/лошадь1/Киргизия/74 (H7N7) ВГЛ имеют следующие морфометрические характеристики:

- вирионы в популяциях исследованных штаммов имеют сферическую, эллипсоидную и нитевидную формы;

- размер округлых вирионов составляет 80–200 нм, длина некоторых нитевидных форм вирусных частиц достигает 750 нм и более;

- поверхность вирусных частиц покрыта шипиками высотой 6–8 нм.

2. Исследуемые штаммы вируса имеют незначительные отличия по морфометрическим и физическим характеристикам. Полученные физические константы рекомендуется использовать при контроле чистоты вирусных препаратов.

### Список литературы

1. Ашмарин, И. П. Статистические методы в микробиологических исследованиях / И. П. Ашмарин, А. А. Воробьев. – М, 1959.
2. Грипп лошадей (grippus equorum) <http://www.webmvc.com/bolez/livestok/infect/horse/grippus.php>.
3. Гринин, А. С. Очистка, концентрирование и фракционирование вирусов животных / А. С. Гринин, И. Н. Титов. – М., 1971. – 240 с.
4. Жуматов, К. Х. Изучение штаммов вируса гриппа А, выделенных от диких птиц в Центральном Казахстане в 2006 году / К. Х. Жуматов, А. И. Кыдырманов, К. О. Карамендин и др. // Межд. науч. практ. конф. «Биотехнология в Казахстане: проблемы и перспективы инновационного развития», 19–21 мая 2008 г. : [посвящ. 50-летию НИИПББ НЦБ МОН РК : материалы]. – Республика Казахстан, Алматы, 2008. – С. 113–115.
5. Остерман, Л. А. Хроматография белков и нуклеиновых кислот / Л. А. Остерман. – М. : Наука, 1985. – 536 с.
6. Остерман, Л. А. Методы исследования белков и нуклеиновых кислот / Л. А. Остерман // Электрофорез и ультрацентрифугирование : практич. Пособие. – М. : Наука, 1981. – 228 с.
7. Пейлиза, П. Генетика вирусов гриппа / П. Пейлиза, Д. У. Кингсбери. – М. : Медицина, 1986.

8. Розанова, Р. А. Эпизоотия гриппа лошадей в Казахстане в 1992 году / Р. А. Розанова, Р. У. Бейсенбаева, Л. М. Фурсова, Т. И. Хлебцова, З. К. Чувакова // Науч. конф. «Актуальные проблемы вирусологии (молекулярная биология, иммунология, диагностика, биотехнология, эпизоотология и эпидемиология)», 18–20 мая 1994 г. [Тезисы докл.]. – Республика Казахстан, п. Гвардейский, 1994. – 120 с.

9. Саятов, М. Х. Биология вирусов гриппа человека и животных / М. Х. Саятов и др. – Алма-Ата : Гылым, 1991. – С. 58–66.

10. Юров, К. П. Грипп лошадей. Инфекционные и инвазионные болезни лошадей / К. П. Юров. – М. : Колос, 1976. – С. 81–90.

11. Cooper, L. A. Simple Restriction Fragment Length Polymorphism-Based Strategy That Can Distinguish the Internal Genes of Human H1N1, H3N2, and H5N1 Influenza A Viruses / L. A. Cooper, K. A. Subbarao // Journal of Clinical Microbiology. – 2000, July. – Vol. 38. – No. 7. – P. 2579–2583.

12. Guo, X. Sequence of HA gene of avian influenza / X. Guo, M. Liao, C. Xin – 1992.

13. Guo, Y. Characterization of a new avian-like influenza A virus from horses in China / Y. Guo, M. Wang,

Y. Kawaoka, O. Gorman, T. Ito, T. Saito, R. Webster // Virology. – 1992, May. – Vol. 188 (1).

14. Lauffer, A. The sedimentation rate of the biological activities of influenza A virus / A. Lauffer, L. Miller // J. Exp. Med. – 1944. – P. 521–529.

15. Martin, R. G. A method for determining the sedimentation behavior of enzymes: Application to protein mixture / R. G. Martin, B. N. Ames // J. Biol. Chem. – 1961. – P. 1372–1376.

16. Nayak, D. P. Characterization of Influenza Virus Ribonucleic Acid Duplex Produced by Annealing In Vitro / D. P. Nayak, M. A. Baluda // Journal of Virology. – Vol. 3. – No. 3. – 1969, Mar. – P. 318–325.

17. Nayak, D. P. Isolation and Partial Characterization of Nucleic Acid of Influenza Virus / D. P. Nayak, M. A. Baluda // Journal of Virology. – Vol. 1. – No. 6. – 1967, Mar. – P. 1217–1223.

18. Pye, J. Sedimentation behavior and electron microscopic examination of purified influenza virus / J. Pye, H. F. Holden, H. B. Donald // J. gen. Microbiol. – V. 14. – 1956. – P. 634–636.

19. Thorne, H. V. Electrophoretic characterization and fractionation of Polyoma virus DNA / H. V. Thorne // J. Mol. Biol. – V. 24. – 1967. – P. 203–211.

реклама

# JSAP

JOURNAL OF SMALL ANIMAL PRACTICE

## РОССИЙСКОЕ ИЗДАНИЕ

Издательский дом «Логос Пресс» представляет вашему вниманию первое переводное оригинальное научно-практическое издание для ветеринарных врачей, освещающее проблемы лечения и профилактики заболеваний мелких домашних животных – журнал «JSAP / Российское издание».

Данный проект – Российская версия журнала «Journal of Small Animal Practice» – официального печатного органа Британской ассоциации ветеринарии мелких домашних животных (BSAVA), осуществляющей свою деятельность с 1957 года.

На страницах издания публикуются обзорные статьи, результаты исследований и описания клинических случаев, авторами которых являются специалисты ведущих мировых центров ветеринарной науки и практики. В рубрике «Российская ветеринарная практика» представлены материалы о новых лекарственных средствах и принципах фармакотерапии мелких домашних животных.

Журнал представляет теоретическую и практическую ценность для ветеринарных врачей различных специальностей, студентов и преподавателей профильных ВУЗов.

Номера журнала представлены в Российской книжной палате, центральных библиотеках РФ, научной электронной библиотеке (НЭБ) и на сайте издательства [www.jsap.ru](http://www.jsap.ru).

Наши координаты:

E-mail: [info@logospress.ru](mailto:info@logospress.ru), тел.: + 7 (495) 220-48-16, факс: + 7 (499) 978-57-43

УДК 597-12:576.85

Ключевые слова: линии клеток, цитопатический эффект, IHNV

Key words: cell lines, cytopathic effect, IHNV

Бочкова Е. В.

**СРАВНЕНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ЧЕТЫРЕХ ПОСТОЯННЫХ ЛИНИЙ КЛЕТОК РЫБ К ИЗОЛЯТАМ ВИРУСА ИНФЕКЦИОННОГО НЕКРОЗА ГЕМОПОЭТИЧЕСКОЙ ТКАНИ, ВЫДЕЛЕННЫМ У НЕРКИ ONCORHYNCHUS NERKA (WALBAUM) НА КАМЧАТКЕ**

*COMPARATIVE SENSITIVITY OF FOUR FISH CELL LINES TO STOCKS OF INFECTIOUS HEMATOPOIETIC NECROSIS VIRUS, ISOLATED FROM SOCKEYE SALMON ONCORHYNCHUS NERKA (WALBAUM) FROM RESERVOIRS OF KAMCHATKA*

ФГУП Камчатский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (КамчатНИРО), г. Петропавловск-Камчатский

Адрес: 683000, г. Петропавловск-Камчатский, Набережная, 18

*Kamchatka Research Institute of Fisheries and Oceanography, Petropavlovsk-Kamchatsky*

*Address: 683000, Russia, Petropavlovsk-Kamchatsky, Naberezhnaya, 18*

Бочкова Елена Валентиновна, научный сотрудник / *Botchkova Elena V., Scientific Employee*

**Аннотация.** В течение 2007–2009 гг. провели серию опытов по определению чувствительности четырех постоянных клеточных линий рыб: эмбриона чавычи (CHSE-214), хвостового стебля синезаберного солнечника (BF-2), сердца кеты (СНН-1) и эпидермальных новообразований большого оспой карпа (ЕРС) к изолятам вируса инфекционного некроза гемопоэтической ткани (IHNV), выделенным летом-осенью 2006–2008 гг. у половозрелой нерки из водоемов Камчатки. В опытах использовали как свежие изоляты, так и после разных сроков хранения. Наиболее чувствительными к изолятам IHNV оказались линии ЕРС, СНН-1, CHSE-214. По результатам эксперимента можно рекомендовать три вышеупомянутые линии для выделения и лабораторных исследований IHNV. BF-2 лучше использовать для работ со свежевыделенными вирусными изолятами IHNV, т. к. ее чувствительность к восстановленным после хранения сильно снижается. Чувствительность всех четырех линий клеток к свежевыделенным изолятам IHNV была несколько выше, чем к восстановленным, но продолжительность хранения последних – от 3 до 17 месяцев – не оказывала заметного влияния на снижение значений титров вируса.

**Summary.** Four cell lines of fishes – CHSE-214, BF-2, CHH-1 and EPC have been tested on sensitivity to isolates of virus infectious hematopoietic necrosis. In experiences used fresh stocks of IHNV, and after different periods of storage, isolated from adult sockeye salmon from reservoirs of Kamchatka in 2006–2008. The most sensitivity was seen to isolates of IHNV in lines EPC and CHH-1. Line CHSE-214 has shown good ability to produce cytopathic effect. By results of experiment it is possible to recommend three above mentioned lines for isolation and laboratory researches stocks of IHNV. BF-2 is possible to use only for works with fresh virus isolates IHNV, as its sensitivity is strongly reduced to restored after storage. Sensitivity of all four cell lines to fresh isolates IHNV was a little bit higher, than to restored, but duration of storage of the last – from 3 till 17 months – did not render appreciable influence on reduction in values of viral titres.

### Введение

В конце 1950 – начале 1960 гг. для выделения вирусных патогенов исследователи начали разрабатывать методы культивирования тканей рыб *in vitro* [6]. В настоящее время в повседневной работе вирусологические лаборатории всего мира используют технику изолирования вирусных патогенов рыб на клеточных линиях для диагностики заболевания и тестирования патогена. К основным требованиям, применяемым к постоянным линиям клеток для изоляции вирусных агентов, относят: возможность легко и быстро

восстанавливаться и размножаться, сохраняя свои свойства; чувствительность к вирусным патогенам прямо из первичных полевых образцов; способность вскоре после заражения показывать цитопатический эффект (ЦПЭ) и высокий титр; чувствительность к нескольким вирусам [3]. В основном при исследовании вирусных заболеваний рыб используют немногим более 60 распространенных и доступных клеточных линий [7]. Только некоторые вирусы реплицируются на специфических линиях клеток. По литературным данным, в лабораторной практике для выде-

ления и идентификации вирусов лососевых, в том числе вируса инфекционного некроза гемопозитической ткани, вызывающего остро протекающее одноименное заболевание у молоди лососей, широко используют отвечающие вышеупомянутым требованиям линии клеток EPC, CHSE-214, BF-2, FHM (хвостовой стебель черного толстоголова) и RTG-2 (гонады радужной форели) [3, 4, 7].

Однако стали появляться данные о том, что чувствительность постоянных линий клеток к вирусам сильно варьирует. При культивировании клеточные линии могут изменять свои свойства как функциональные, так и по отношению к некоторым вирусам [5]. Получаемые максимальные вирусные титры часто различаются в популяциях одной и той же линии клеток и между различными клеточными линиями. Некоторая вариабельность свойств клеточных культур может быть обусловлена рядом факторов, включая происхождение маточной клеточной линии и количество ее пассажей, технику культивирования, состав сред и др. [7].

В результате небольшого количества исследований и публикаций на эту тему выбор нужной клеточной линии и выделение на ней вируса зачастую может быть затруднено не только в какой-либо специфической диагностической ситуации, но и при проведении рутинных вирусологических исследований и экспериментальных работ.

Целью работы является проверка чувствительности четырех постоянных клеточных линий рыб EPC, CHSE-214, СНН-1 и BF-2 к изолятам IHNV, выделенным у половозрелой нерки из разных водоемов Камчатки в 2006–2008 гг.

Кроме того, в работе подробно описан цитопатический эффект, проявляющийся при заражении IHNV указанных линий клеток, приведены фотографии разрушения клеточного монослоя на разных стадиях, что, несомненно, будет интересно и поможет при диагностике вирусных заболеваний специалистам «молодых» ветеринарных вирусологических лабораторий, только начинающим свою деятельность.

## Материалы и методы

При проведении экспериментов использовали четыре постоянные клеточные линии рыб: EPC, CHSE-214, СНН-1 и BF-2. Культивирование линий клеток осуществляли по общепринятым методикам [2] при температуре в пределах  $20 \pm 1$  °С. Инокуляцию линий клеток разными изолятами вируса в каждом опыте проводили одновременно, во всех сериях опытов использовали одни и те же маточные культуры клеток.

Изоляты IHNV были выделены в августе-октябре 2006–2008 гг. из внутренних органов (селезенка, почка) или овариальной жидкости половозрелой нерки, отловленной в водоемах, относящихся к бассейнам крупных рек Камчатки (таблица 1).

Одна серия опытов была поставлена с изолятами первого пассажа непосредственно после выделения вируса – РП08 (изоляция из р. Плотникова), ОА08 (оз. Азабачье), ОК08 (оз. Курильское) и ОД08 (оз. Дальнее), в дальнейшем мы называем их свежесделенными. Кроме этого, для трех серий опытов использовали вирусные изоляты 2–4 пассажа: РП06-08, ОА06-08, ОК06-08 и ОД06-08, которые хранились в нашем бан-

Таблица 1.

### Изоляты IHNV, использованные в эксперименте по определению чувствительности клеточных культур

Бассейн реки	Географическое положение	Название водоема	Шифр* изолята IHNV
р. Большая	юго-запад полуострова	р. Плотникова	РП08 и РП06-08
р. Камчатка	северо-восток полуострова	оз. Азабачье	ОА08 и ОА06-08
р. Озерная	юг полуострова	оз. Курильское	ОК08 и ОК06-08
р. Паратунка	юго-восток полуострова	оз. Дальнее	ОД08 и ОД06-08

Примечание: \* – первые две буквы обозначают название водоема, две цифры – год отбора проб

ке культур при  $-70^{\circ}\text{C}$  с добавлением 20 % сыворотки крови эмбрионов коров, в дальнейшем – восстановленные изоляты. Сроки хранения варьировали от трех до семнадцати месяцев. Первичное выделение, титрование и идентификацию ИHNV осуществляли на линии клеток EPC, считающейся одной из самых чувствительных к ИHNV линий, с использованием традиционных методов [2, 4]. Для определения значимости различий между полученными титрами изолятов вируса использовали стандартный критерий (сравнение десятичных логарифмов тканевых цитопатических доз –  $\lg \text{ТЦД}_{50}/\text{мл}$ , рассчитанных по методу Рида и Менча [1]): различия десятичных логарифмов меньше чем на 1 считались незначительными, от 1 до 1,6 – сомнительно значимыми и от 1,7 и больше – существенно значимыми [9].

Титрование всех изолятов на линиях клеток EPC, CHSE-214, СНН-1 и BF-2 проводили на 96-луночных микропанелях. Инокуляцию клеточных культур осуществляли одновременно с посевом клеток. Зараженные клетки инкубировали при температуре  $+15^{\circ}\text{C}$  в течение двух недель до полного прекращения цитопатического действия, ежедневно просматривая под световым микроскопом.

### Результаты исследований

После инокуляции как свежесыведенными, так и восстановленными изолятами ИHNV линий клеток EPC, СНН-1 и CHSE-214, начиная с 3–4 дня наблюдали хорошо различимый цитопатический эффект: сначала в виде отдельных скоплений округлых, мертвых клеток, затем на месте скоплений образовывалась дырочка в монослое, окруженная погибшими клетками, такие очаги увеличивались в размерах и, наконец, происходило полное разрушение всех клеток (рис. 1). Как правило, на линиях EPC и СНН-1 в лунках, где отмечали ЦПЭ, со временем происходило полное разрушение монослоя; в лунках без ЦПЭ и контроле сохранялся сформированный, без признаков дегенерации клеточный слой. Цитопатическое действие вируса на линии BF-2 проявлялось несколько позже – на 5–8 дни, затем в опыте со свежесыведенными изолятами наблюдали

изменения, подобные описанным выше. При заражении BF-2 восстановленными изолятами развитие ЦПЭ происходило медленнее и в большинстве лунок не превышало 50–75 %. На CHSE-214 и BF-2 в лунках, где не происходило полного разрушения клеток, ЦПЭ был хорошо заметен на протяжении первой недели проведения опыта, затем его было трудно отличить от стареющего монослоя. Тем не менее, на 14-й день (к концу опыта) погибшие в результате старения клетки легко отличали от разрушенных вирусом. Как правило, появление новых лунок с ЦПЭ на всех перевиваемых линиях клеток в опытах со свежесыведенными изолятами прекращалось на 9–10 дни, с восстановленными – на 7–9. Репликация свежесыведенных и восстановленных изолятов ИHNV представлена на рисунках 2 и 3.

Значения титров четырех свежесыведенных изолятов ИHNV, полученные на исследуемых линиях клеток, были значительно выше

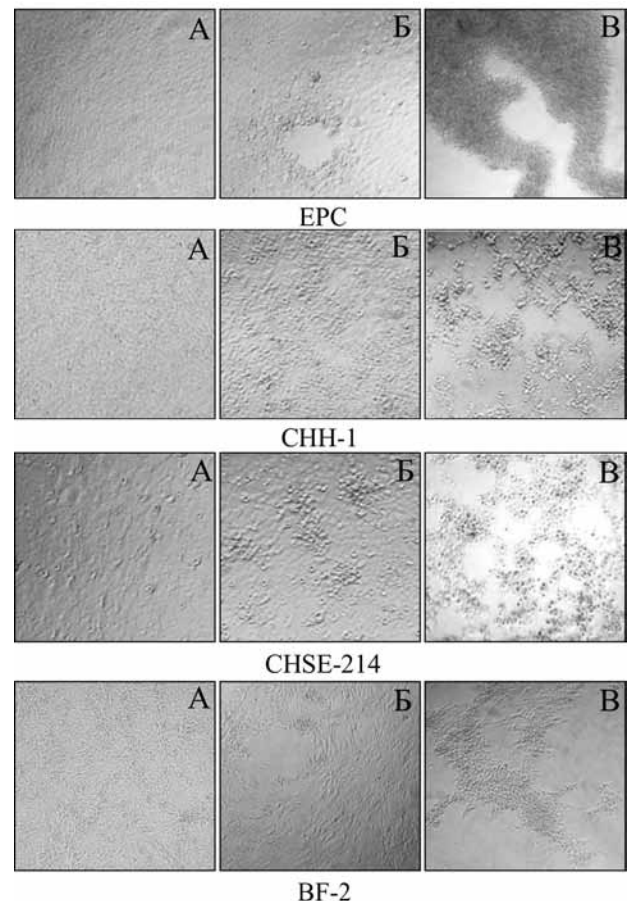


Рис. 1. Цитопатогенное действие ИHNV на четырех клеточных перевиваемых линиях: А – норма; Б – на 3–6 дни после заражения; В – на 8–11 дни после заражения.

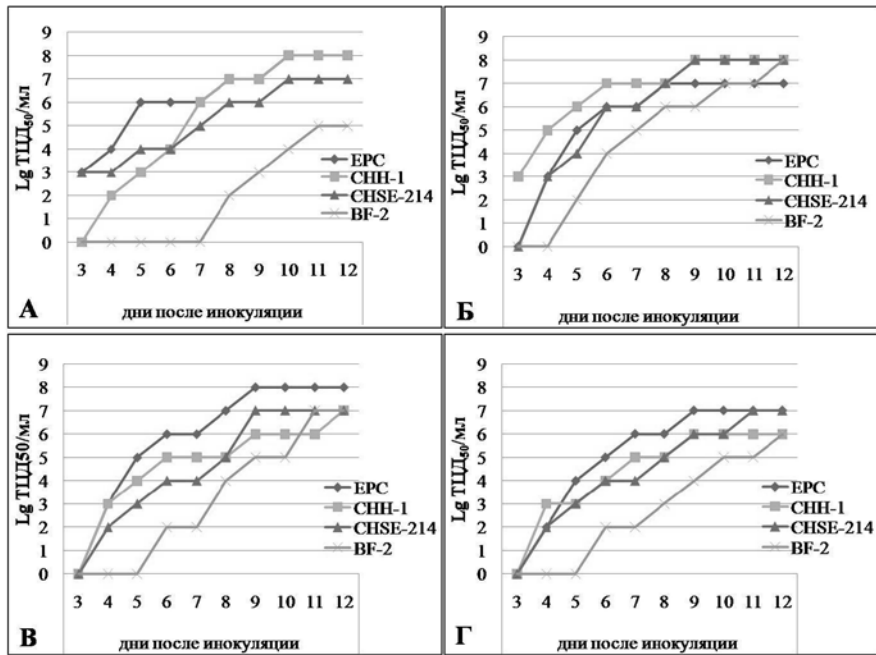


Рис. 2. Репликация свежевыделенных изолятов ИННВ на линиях клеток: А – РР08 (изолят из р. Плотникова); Б – ОД08 (оз. Дальнее); В – ОК06-08 (оз. Курильское); Г – ОА08 (оз. Азабачье).

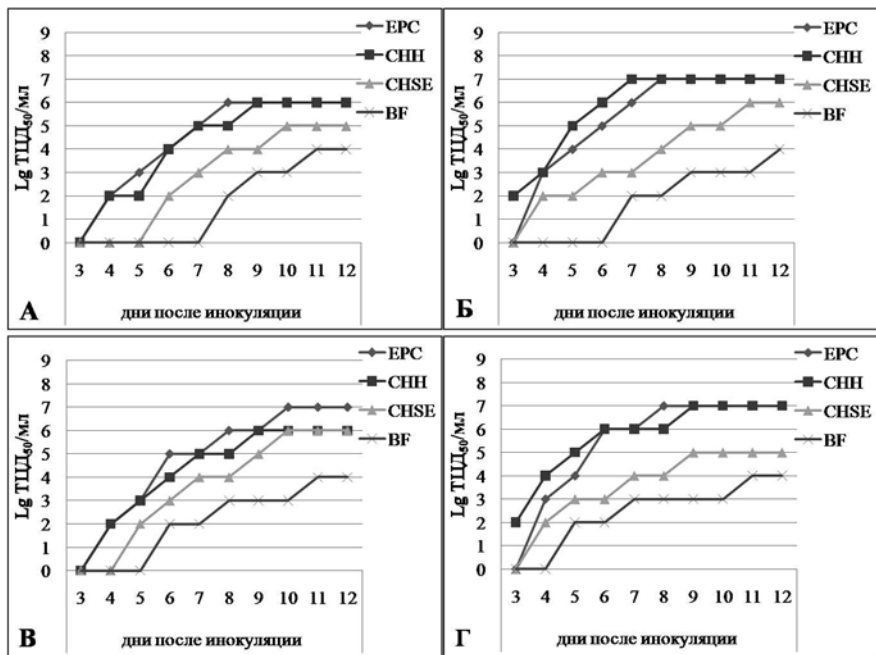


Рис. 3. Репликация восстановленных изолятов ИННВ на линиях клеток (средние значения по трем сериям опытов): А – РР06-08 (изолят из р. Плотникова); Б – ОД06-08 (оз. Дальнее); В – ОК06-08 (оз. Курильское); Г – ОА06-08 (оз. Азабачье).

эпизоотически значимого уровня  $10^5$ ТЦД<sub>50</sub>/мл [2] (исключение составляет линия BF-2, изолят РР08) и незначительно отличались друг от друга (минимум – 0,2 lg, максимум – 1,3 lg, рис. 4А, табл. 2). Стоит отметить, что титры изолята из оз. Дальнее на линиях клеток СНН-1, CHSE-214 и BF-2 на 1,0–1,2 lg превышали значение, полученное на общепринятой для выделения ИННВ линии ЕРС (табл. 2).

У восстановленных изолятов ИННВ наблюдали некоторое снижение значений титров по сравнению с исходными, т. е. полученными при выделении его из первичного материала (рис. 4Б, табл. 3). При этом не выявили существенной разницы между изолятами, которые хранились в банке культур три месяца, и теми, что находились там более полутора лет. Исходные титры, определенные на линии клеток ЕРС, во всех слу-

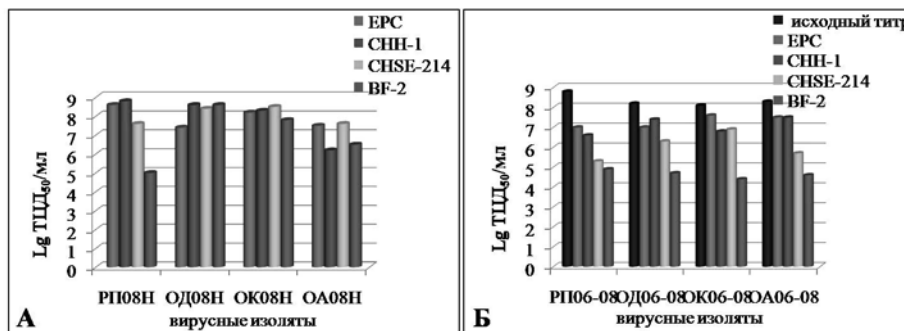


Рис. 4. Сравнение значений титров камчатских изолятов IHNV, полученных на разных линиях клеток: А – свежeweыделенные штаммы; Б – восстановленные после хранения (средние значения по трем сериям опытов).

Таблица 2.

**Значения титров свежeweыделенных изолятов IHNV на различных линиях клеток**

Изоляты IHNV	Титры изолятов IHNV, lg TCID <sub>50</sub> /мл			
	ЕРС	СНН-1	CHSE-214	BF-2
РП08	8,6	8,8	7,6	4,7
ОД08	7,4	8,6	8,4	8,6
ОК08	8,2	8,3	8,5	7,8
ОА08	7,5	6,2	7,6	6,5

Таблица 3.

**Значения титров восстановленных изолятов IHNV на различных линиях клеток (среднее по трем сериям опытов)**

Изоляты IHNV	Средний исходный титр изолята, lg TCID <sub>50</sub> /мл	Средние титры восстановленных изолятов IHNV, lg TCID <sub>50</sub> /мл / снижение титров после хранения, lg			
		ЕРС	СНН-1	CHSE-214	BF-2
РП06-08	8,8	7,4 / 1,4**	6,6 / <b>2,2</b>	5,3 / <b>3,5</b>	4,9 / <b>3,9</b>
ОД06-08	8,2	7,0 / 1,2**	7,4 / 0,8*	6,3 / <b>1,9</b>	4,7 / <b>3,5</b>
ОК06-08	8,1	7,6 / 0,5*	6,8 / 1,3**	6,9 / 1,2**	4,4 / <b>3,7</b>
ОА06-08	8,3	7,5 / 0,8*	7,5 / 0,8*	5,7 / <b>2,6</b>	4,6 / <b>3,7</b>

Примечание: \* – незначительные различия; \*\* – сомнительно значимые различия; жирным шрифтом – существенно значимые различия.

чаях были высокими и колебались в пределах  $0,4 \times 10^{7,4} \dots 0,4 \times 10^{9,3}$ . Средние их значения составили:  $0,4 \times 10^{8,1}$  (изоляты из оз. Курильское),  $0,4 \times 10^{8,2}$  (из оз. Дальнее),  $0,4 \times 10^{8,3}$  (из оз. Азабачье) и  $0,4 \times 10^{8,8}$  (р. Плотникова). На линиях клеток ЕРС и СНН-1, в среднем, значения титров по сравнению с исходными снизились незначительно или сомнительно значимо – на 1,1 и 1,3 lg, соответственно; на CHSE-214 и на BF-2 существенно значимо – на 2,3 lg и на 3,7 lg, соответственно.

Выделенные у одного вида рыб, хранящиеся и восстановленные при одинаковых условиях изоляты IHNV вели себя по-разному

на разных линиях клеток. На ЕРС изоляты из озера Азабачье и Курильское незначительно снизили свою активность – на 0,5–0,8 lg, а из оз. Дальнее и р. Плотникова – на 1,2 и 1,4 lg (табл. 3). На клеточной линии СНН-1 незначительно снизили свою активность изоляты из озера Дальнее и Азабачье (0,8 lg), тогда как из оз. Курильское и р. Плотникова – на 1,3 и 2,2 lg, соответственно. При этом значения титров изолятов из озера Дальнее на СНН-1 оказались несколько выше, чем на ЕРС – именно на этой линии, как уже упоминалось выше, был определен исходный титр. На CHSE-214 вирулентность вируса

из оз. Курильское снизилась на 1,2, из озер Дальнее, Азабачье и р. Плотникова – на 1,9, 2,6 и 3,5 lg, соответственно. На линии BF-2 все средние значения титров восстановленных изолятов имели значительные различия с исходным титром – были меньше почти в два раза и ниже эпизоотически значимого уровня.

## Обсуждение результатов

Как мы уже упоминали, в большинстве вирусологических лабораторий мира для диагностики и текущих лабораторных работ с ИHNV используют линии клеток EPC, BF-2, CHSE-214, RTG-2 и FHM. Однако в наших исследованиях мы продемонстрировали, что линия BF-2 обладает слабой чувствительностью к восстановленным после хранения вирусным изолятам ИHNV. По данным Фендрика с соавторами [3] к двум различным изолятам ИHNV была нечувствительна линия RTG-2, а CHSE-214 оказалась чувствительной только к одному из них.

Английские ученые [5] провели эксперимент по изучению влияния серийных пассажей на чувствительность к вирусам 5 клеточных линий. EPC и BF-2 показали стабильную вирусную чувствительность на протяжении всего периода пассирования, тогда как способность CHSE-214 продуцировать ЦПЭ в ответ на заражение вирусом инфекционного некроза поджелудочной железы (IPNV) начала резко падать после 290-го пассажа. Авторы предполагают, что это могло случиться из-за претерпеваемых клетками изменений в их характеристиках при высоких номерах пассажей, в результате которых произошла редукция их вирусной чувствительности. Маккалистер [8] отмечал, что создание одних и тех же культур клеток в различных лабораториях и условиях, может приводить к развитию субпопуляционных маточных линий, которые характеризуются фенотипической изменчивостью по их росту, морфологии, чувствительности к вирусам и т. д. Так, у одной из двенадцати маточных клеточных линий CHSE-214 разного происхождения была отмечена низкая чувствительность к ИHNV.

Учитывая свои и литературные данные, можно сделать вывод, что лучшим резуль-

татом для изолирования и лабораторного изучения ИHNV будет использование двух чувствительных клеточных линий. По времени появления первых признаков ЦПЭ, наглядности, т. е. легкости визуального наблюдения за разрушением клеточного монослоя, скорости репликации и высоким значениям конечных титров вирусных изолятов, наиболее чувствительными к ИHNV, выделенному у половозрелой нерки из разных водоемов Камчатки, оказались линии EPC и СНН-1. Хочется подчеркнуть, что линия СНН-1, довольно редко используемая для диагностических работ с вирусом инфекционного некроза гемопоэтической ткани, в наших экспериментах показала очень хорошую и стабильную способность продуцировать цитопатический эффект. У линии CHSE-214 существенно снизилась чувствительность к восстановленным после хранения изолятам ИHNV (таблица 3), тем не менее, в отличие от линии BF-2, все полученные на ней значения титров были выше эпизоотически значимого уровня. Таким образом, по результатам наших экспериментов для лабораторных работ с вирусом ИHN мы рекомендуем эти три вышеупомянутые клеточные линии.

Различия в репликации свежесвыделенного и восстановленного вируса на разных линиях клеток, обнаруженные в ходе наших экспериментов, могли быть обусловлены снижением вирулентности изолятов в результате их хранения, которое отразилось на всех линиях клеток, и/или некоторыми изменениями свойств самих клеточных культур в процессе их культивирования и увеличения количества их пассажей. Но эти предположения не объясняют, почему на разных исследуемых клеточных линиях значения титров одних и тех же штаммов довольно сильно отличались друг от друга, и, наоборот, на одной и той же линии клеток варьировали титры изолятов из разных водоемов при примерно одинаковых исходных, т. е. полученных при первичном выделении, значениях титра. Возможно, в данных случаях имеет место избирательная чувствительность клеточных линий к определенным, может быть, географически различающимся, штаммам ИHNV. Это предположение требует дальнейших ис-



следований. Полученные нами данные показали, что линия CHSE-214 во всех сериях опытов стабильно показывала большую чувствительность к изолятам из озера Дальнее и Курильское, как свежим, так и восстановленным, СНН-1 – к изолятам из озера Дальнее, ЕРС – к изолятам из реки Плотникова и озера Курильское (таблицы 2 и 3). Линия ВF-2 показала хорошую чувствительность к свежeweделенным изолятам ИHNV, особенно из оз. Дальнее, но титр РП08 на этой линии был почти в два раза ниже по сравнению с полученными на других линиях титрами этого же изолята.

В 2003 г. нами совместно с американскими учеными было проведено филогенетическое типирование 7 камчатских изолятов вируса инфекционного некроза гемопоэтической ткани, выделенных у нерки из бассейна р. Большая, и сравнение их с изолятами, полученными из других мест его распространения. В результате этих исследований выявили четыре типа нуклеотидных последовательностей, из которых одна была идентична наиболее часто встречающемуся северо-американскому типу, распространенному на Аляске и в штате Вашингтон. Другая соответствовала второму по частоте встречаемости типу последовательностей, и оставшиеся были уникальны в своем роде, но отличались от двух первых только на один-два нуклеотида [10]. К сожалению, в число исследованных не вошли изоляты из бассейнов рек Озерная, Камчатка и Паратунка (в то время они еще не были выделены), работы в этом направлении продолжаются. На вопрос о том, играют ли какую-либо роль различия в нуклеотидных последовательностях вирусного изолята ИHNV на его способность продуцировать ЦПЭ на различных линиях клеток, помогут ответить дальнейшие исследования.

### Заключение

По времени появления первых признаков цитопатического эффекта и конечным значениям титра наиболее чувствительными как к свежeweделенным, так и восстановленным изолятам ИHNV оказались линии ЕРС и СНН-1. Хорошую чувствительность

показала линия CHSE-214. По результатам эксперимента можно рекомендовать три вышеупомянутые линии для выделения и лабораторных исследований изолятов ИHNV.

Целесообразно одновременно проводить вирусное тестирование параллельно на двух чувствительных клеточных линиях, т. к. в ходе экспериментов отмечена довольно сильная вариабельность титров как одних и тех же изолятов на разных линиях клеток, так и изолятов из разных водоемов, тестируемых на одной линии клеток, при примерно одинаковых их исходных, т. е. полученных при первичном выделении, значениях титра.

Чувствительность всех четырех линий клеток к свежeweделенным изолятам ИHNV была несколько выше, чем к восстановленным, но длительность хранения последних – от 3 до 17 месяцев – особого влияния на значения титров не оказывала.

Линию ВF-2, при необходимости, лучше использовать для работ со свежeweделенными вирусными изолятами ИHNV, т. к. к ее чувствительность к восстановленным после хранения сильно снижается.

Выражаю благодарность и признательность сотрудникам лаборатории болезней рыб и беспозвоночных ФГУП КамчатНИРО: зав. лабораторией Рудаковой С. Л. и Кольцовой Н. Н.

### Список литературы

1. Лабораторный практикум по болезням рыб ; под ред. В. А. Мусселиус. – М. : Лег. и пищ. пром-сть, 1983. – 294 с.
2. Сборник инструкций по борьбе с болезнями рыб. – М. : АМБарпо, 1998. – Ч. 1. – 310 с.
3. Fendric, J. L. Comparative sensitivity of five fish cell lines to wild type ИHNV from two Oregon sources / J. L. Fendric, W. J. Groberg, J. C. Leong // J. Fish Dis. – 5. – 1982. – P. 87–95.
4. Fish pathology section. Laboratory manual ; ed. T. R. Meyers. Special publication № 12, 2<sup>nd</sup> Edition. – Alaska : Alaska Department of Fish and Game, 2000. – 191 p.
5. Fourrier, M. C. S. Long term monitoring of the virus susceptibility of five established fish cell lines / M. C. S. Fourrier, E. S. Munro, R. J. Fryer, T. S. Hastings // Bull. Eur. Ass. Fish Pathol. – 27 (5). – 2007. – P. 192–199.
6. Fryer, J. L. The in vitro cultivation of tissue and cells of Pacific salmon and steelhead trout / J. L. Fryer, A. Yusha, K. S. Pilcher // Annals of the New York

Academy of Sciences. – Vol. 126. – Part 1. – 1965. – P. 566–586.

7. Lidgerding, B. C. Cell lines used for the production of viral fish disease agents / B. C. Lidgerding // International symposium on Fish biologics: Serodiagnostics and Vaccines, Leetown, U.S.A. Develop. Biol. Standard. 49. – 1981. – 3. – P.233–241.

8. McAllister, P. E. Susceptibility of 12 lineages of Chinook salmon embryo cells (CHSE-214) to four viruses from salmonid fish: implications for clinical assay

sensitivity / P. E. McAllister // J. Aquat. Anim. Health. – № 9. – 1997. – P. 291–294.

9. Rovozzo, G. G. A manual of basic virological techniques / G. G. Rovozzo, C. N. Burke // Prentice-Hall, Englewood Cliffs. – New Jersey, 1973. – P. 38–48.

10. Rudakova, S. L. Occurrence and Genetic Typing of Infectious Hematopoietic Necrosis Virus in Kamchatka Russia / S. L. Rudakova, G. Kurath, E. V. Bochkova // J. Dis. Aquat. Org. – Vol. 75. – 2007. – P. 1–11.

реклама



**Ветеринарная клиника**

**Уверенность в знаниях!**

Журнал «Ветеринарная клиника» — ежемесячное научно-практическое издание, в котором освещаются вопросы ветеринарной медицины мелких домашних и экзотических животных.

На страницах журнала публикуются:

- ✓ интервью с ведущими ветеринарными специалистами (рубрика «*VET-персона*»);
- ✓ статьи, освещающие вопросы лечения и профилактики заболеваний мелких домашних животных (рубрики «*Терапия*», «*Онкология*», «*Хирургия*», «*Стоматология*»);
- ✓ информация о новейших препаратах (рубрика «*Фармакология*»);
- ✓ информация о современных методиках диагностики заболеваний (рубрика «*Диагностика*»).

**Приглашаем к сотрудничеству авторов и рекламодателей.**

По всем вопросам обращайтесь в редакцию по телефонам: (343) 214-76-30, 8-908-912-01-09.  
Главный редактор Алиса Сторчак  
Адрес редакции: 620142, г. Екатеринбург, ул. Белинского, 112а.  
E-mail: [vetklinika@uralbiovet.ru](mailto:vetklinika@uralbiovet.ru).

реклама



**ВETERINAR.ru**  
Всё о ветеринарии для врачей и владельцев животных

- форум
- последние новости
- подборка статей
- справочники
- каталог лекарственных средств
- адреса ветклиник и зоомагазинов
- информация о выставках и конференциях
- анонсы ветеринарных журналов

Заходите на [www.veterinar.ru](http://www.veterinar.ru), и Вы найдёте много интересной и полезной информации!

Приглашаем к сотрудничеству ветеринарных врачей и организации.  
e-mail: [invet@inbox.ru](mailto:invet@inbox.ru) [boldyreva@mail.ru](mailto:boldyreva@mail.ru)  
тел.: 8 (909) 646-76-43, 8 (916) 181-95-58

УДК 556.53.4(470.62)

Ключевые слова: коза, мониезиоз, паразит, *M. expansa*, *M. benedeni*, инвазияKey words: goat, monieziasis, parasite, *M. expansa*, *M. benedeni*, invasion

Бицужева Л. Ю., Казанчева Л. К., Джабаева М. Д., Юсупова З. Х., Биттиров А. М.

## МОНИЕЗИОЗ КОЗ В КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ MONIEZIASIS IN GOATS IN KABARDINO-BALKARIAN REPUBLIC

ФГОУ ВПО «Кабардино-Балкарская государственная

сельскохозяйственная академия им. В. М. Кокова», г. Нальчик

Адрес: 360030, г. Нальчик, ул. Тарчокова, 1а. E-mail: bam\_58@mail.ru

V. M. Kokov Kabardian-Balkarian State Agricultural Academy, Nalchik

Address: 360030, Russia, Nalchik, Tarchokov street, 1a. E-mail: bam\_58@mail.ru

Бицужева Лиана Юрьевна, аспирант каф. микробиологии, гигиены и санитарии  
Bitsueva Liana Yu., Postgraduate of the Dept. of Microbiology, Hygiene and SanitaryКазанчева Людмила Каральбиевна, соискатель каф. микробиологии, гигиены и санитарии  
Kazancheva Ludmila K., Competitor for Science Degree of the Dept. of Microbiology, Hygiene and SanitaryДжабаева Малади Джабраиловна, соискатель каф. микробиологии, гигиены и санитарии  
Dzhabaeva Malady D., Competitor for Science Degree of the Dept. of Microbiology, Hygiene and SanitaryЮсупова Залина Хасановна, аспирант каф. микробиологии, гигиены и санитарии  
Yusupova Zalina Kh., Postgraduate of the Dept. of Microbiology, Hygiene and SanitaryБиттиров Анатолий Мурашевич, д. б. н., проф., зав. каф. микробиологии, гигиены и санитарии  
Bittirov Anatoly M., Doctor of Biological Science, Professor, Head of the Dept. of Microbiology, Hygiene and Sanitary

**Аннотация.** При мониезиозе козлят мегрельской и ангорской пород снижается абсолютная и относительная масса их туш и внутреннего жира. Зараженные козляки обеих пород имели низкий убойный выход (33,4 и 35,8 %).

**Summary.** Monieziasis in Mingrel and Angora goat kids leads to reduction in absolute and relative mass of their dead weight and visceral fat. Dressing percentage of infected goat kids of both breeds was low (33,4 and 35,8 %).

### Введение

Мониезиоз коз является одним из распространенных гельминтозов. Исследованиями А. Х. Алтаева (1953), М. И. Кузнецова (1955), М. Ш. Акбаева (1983) установлено, что мониезиозы, широко распространенные среди овец и коз в РФ и странах СНГ, наносят значительный экономический ущерб козоводству, складывающийся из падежа козлят и значительного снижения их продуктивности. По данным М. И. Рябушкина (2002), средняя экстенсивность инвазии мониезиоза коз в РФ составляет 17,4 %, при этом потери прироста массы тела на одну зараженную особь за пастбищный период – 3,92 кг, а пуха – 0,53 кг. Гибель больных козлят достигает 15,8 %. В связи с этим необходимо изучение влияния мониезиоза коз на продуктивные показатели, что приобретает особую актуальность.

### Материалы и методы исследований

Научно-хозяйственный опыт по изучению мясной продуктивности козлят ме-

грельской и ангорской пород, зараженных мониезиозом, проводился в 2008–2009 гг. в приусадебных хозяйствах с. Былым Эльбрусского района Кабардино-Балкарской Республики на 24 гол. В данном населенном пункте с 1995 г. регистрируется мониезиоз овец. Объектом исследований служили козляки обеих пород. Мясные качества козлят оценивали по живой массе, убойному выходу, качеству тушки и другим показателям. Для изучения мясного качества подопытного молодняка, спонтанно зараженного цестодами, был проведен контрольный убой. Перед убойем животных выдерживали на голодной диете в течение 24 часов. Поение прекращали за 2–3 часа до убоя. При изучении мясной продуктивности козляков мегрельской и ангорской пород в возрасте 10–12 месяцев, зараженных мониезиями, определялись следующие показатели: 1) динамика массы тела путем взвешивания козляков мегрельской и ангорской пород в возрасте 10–12 месяцев, зараженных мониезиями; 2) оценка мясной продуктивности козляков мегрельской

и ангорской пород производилась путем контрольных убоев по методике ВИЖ (1978). При этом учитывались следующие показатели: масса туши и жира-сырца, убойный выход и сортовой состав туш; 3) морфологический состав туш козчиков, зараженных мониезиозом, по ГОСТ 7596–81 «Разделка баранины и козлятины». Результаты исследований обрабатывали с использованием метода вариационной статистики (Е. К. Меркурьева, 1970) и компьютерного программного пакета «Биометрия».

## Результаты исследований

Проблема получения кондиционной, высококачественной козлятины в регионе ос-

ложняется тем, что молодняк коз мегрельской и ангорской пород в 12-месячном возрасте заражается мониезиозом с достаточно высокими критериями экстенсивности и интенсивности инвазии. При данной инвазии происходит падение продуктивности и снижение убойных показателей. Нами с учетом интенсивности инвазии цестод *M. expansa* и *M. benedeni* изучен выход продуктов убоя подопытных козчиков при контрольном убое в возрасте 12 месяцев. Общеизвестно, что одним из основных показателей мясных качеств животных является их убойный выход. Данный показатель представляется наиболее объективным и отражает соотношение массы туши и внутреннего жира с предубойной

Таблица 1.

**Выход продуктов убоя козчиков мегрельской породы с учетом интенсивности инвазии цестод *M. expansa* и *M. benedeni*, кг, n=12**

Показатели	Группы			
	1	2	3	4
	Количество голов			
	3	3	3	3
Абсолютная масса, кг				
Предубойная масса	32,5±0,21	27,3±0,21	20,2±0,25	34,0±0,14
Масса парной туши	13,0±0,15	10,2±0,11	6,8±0,17	15,0±0,17
внутреннего жира	0,75±0,12	0,42±0,13	0,14±0,06	1,13±0,23
Убойная масса	13,75±1,36	10,62±1,30	6,94±0,26	16,13±1,42
Субпродукты I и II категории	1,9±0,12	1,4±0,15	0,93±0,21	2,3±0,20
Относительная масса, %				
Убойный выход	40,0±0,53	37,3±0,41	33,4	44,0±0,60
Субпродукты I и II категории	5,80	5,10	4,47	6,58

Таблица 2.

**Выход продуктов убоя козчиков ангорской породы с учетом интенсивности инвазии цестод *M. expansa* и *M. benedeni*, кг, n=12**

Показатели	Группы			
	1	2	3	4
	Количество голов			
	3	3	3	3
Абсолютная масса, кг				
Предубойная масса	28,3±0,21	24,7±0,25	19,4±0,23	31,1±0,21
Масса парной туши	11,4±0,15	9,30±0,12	7,0±0,15	14,10±0,19
внутреннего жира	0,72±0,16	0,38±0,17	0,11±0,08	0,93±0,25
Убойная масса	12,12±1,34	9,68±1,34	7,11±0,56	15,03±1,43
Субпродукты I и II категории	1,83±0,15	1,31±0,13	0,91±0,10	2,13±0,24
Относительная масса, %				
Убойный выход	40,2±0,53	37,8±0,45	35,8	45,3±0,58
Субпродукты I и II категории	6,34	5,40	4,65	6,81

живой массой. Материалы по убойной массе и убойному выходу козликов мегрельской и ангорской пород в возрасте 12 месяцев с учетом интенсивности инвазии цестод представлены в таблицах 1 и 2. Как видно, у козликов при интенсивной инвазии мониезий снижается абсолютная и относительная масса их туш и внутреннего жира. Зараженные козлики обеих пород имели низкий убойный выход (33,4 и 35,8 %).

## Заклучение

При убое туши интенсивно инвазированных мониезиезом козлят мегрельской и ангорской пород не соответствовали стандарту.

По такому показателю, как масса туши, животные обеих пород значительно уступают агельминтозным аналогам.

## Список литературы

1. Акбаев, М. Ш. Мясная продуктивность овец и коз при мониезиезе / М. Ш. Акбаев // Ветеринария. – № 5. – 1983. – С. 51–53.
2. Алтаев, А. Х. Эпизоотологические особенности мониезиеза овец и коз в Дагестане / А. Х. Алтаев // Бюлл. ВИГИС. – В. 26. – 1953. – С. 17–20.
3. Кузнецов, М. И. Анопцефалитозы мелкого и крупного рогатого скота / М. И. Кузнецов // Материалы науч.-практ. конференции ВОГ. – М. : ВИГИС, 1955. – С. 97–100.
4. Рябушкин, М. И. Качественный состав козлятины при мониезиезе / М. И. Рябушкин // Материалы Всеросс. науч.-практ. конф. ВОГ – 2002. – С. 212–214.

## Сканеры УЗИ "РАСКАН"

*Достоверность, доступность и простота  
ультразвуковых исследований в ветеринарии*

**Все виды исследований у крупных, средних и мелких животных. УЗИ домашних и экзотических животных и птиц. Контроль стельности в животноводстве и продуктивности в птицеводстве**

**Полностью цифровая обработка. Высокая плотность лучей. Динамическая фокусировка. Доплер. Пунктирование. Кинопетля. Помощь. Персональные настройки. Все виды измерений. Вычисления. Заключение. Распечатка эхограмм. Архив. Ветеринарные расчеты и пиктограммы**

**Конвексные, линейные, полостные мультислотные датчики высокой плотности**  
Рабочие частоты  
От 2,5 до 10 МГц

**Переносные приборы с возможностями стационарных**  
**Легкие, компактные с автономным питанием. Кейс**

**Секторные датчики двухчастотные анулярные**  
Рабочие частоты  
от 2,5 до 7,5 МГц

**НПП "РАТЕКС"** 18 лет на рынке УЗИ

**199178, С.-Петербург, Ул. Донская, д. 19, пом.1Н**  
Тел./факс: (812)321-89-74, 321-57-71, (950)030-30-41  
E-mail: [rateks@mail.ru](mailto:rateks@mail.ru) <http://rateks.aanet.ru>



Организованы курсы ветеринарные УЗИ

реклама

УДК 619:615.31:564.72

Ключевые слова: карп, филометроидоз, нематода, инвазия

Key words: carp, *philometroides lusiana*, parasitic nematode, invasion

Дорожкин В. И., Уразаева Р. Д.

## ФИЛОМЕТРОИДОЗ КАРПОВЫХ РЫБ. МЕРЫ БОРЬБЫ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ) *PHILOMETROIDES OF CARPS. METHODS OF TREATMENT (LITERATURE REVIEW)*

ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт  
ветеринарной санитарии, гигиены и экологии», Москва

Адрес: 123022, Москва, Звенигородское ш., д. 5. Тел./факс (495) 256-35-81

*All-Russian Scientific Research Institute for Veterinary Sanitary, Hygiene and Ecology, Moscow*

*Address: 123022, Russia, Moscow, Zvenigorodskoye chaussee, 5. Tel./fax +7 495 256-35-81*

Дорожкин Василий Иванович, д. б. н., проф., зав. лабораторией токсикологии и санитарии кормов  
*Dorojkin Vasily I., Doctor of Biology Science, Professor, Chief of the Laboratory of Feed Toxicology and Sanitation*

Уразаева Рената Дмитриевна, аспирант лаборатории токсикологии и санитарии кормов

*Urazaeva Renata D., Postgraduate of the Laboratory of Feed Toxicology and Sanitation*

**Аннотация.** В обзоре приводятся данные по биологии возбудителя филометроидоза карпов. Представлены сведения о клинических признаках эпизоотологии, диагностике, профилактике и лечению филометроидоза.

**Summary.** Data on biology of the agent of *Philometroides of carps* is cited in the review. Information on epizootology, clinical features, diagnostics, prevention and treatment of *philometroides* is presented.

В прудовых хозяйствах, рыбобитомниках и в ряде естественных водоемов Нижегородской, Московской и Ростовской области, Ставропольского и Краснодарского края под чешуей у рыб все чаще стали наблюдать красных длинных червей, значительно ухудшающих их товарный вид [7]. В Белоруссии в настоящий момент данная проблема также стоит достаточно остро [4]. По данным Сапожникова Г. И. [10], болезнь регистрируется в 17 (19,1 %) регионах. Согласно исследованиям ФГУ «Центр ветеринарии» в 2006 г. по филометроидозу было неблагополучно 28 пунктов [1], на конец 2007 г. – 19.

Филометроидоз – гельминтозная болезнь карпа, сазана и их гибридов, вызываемая нематодой *Philometroides lusiana* из сем. *Philometroidae* (Vismanis, 1966). Описываемый возбудитель может быть также назван *Philometra lusii* (Visman, 1962) и *Philometra luisiana* (Vismanis, 1966) [12]. Половозрелые гельминты локализуются в плавательном пузыре, чешуйных кармашках, реже в полости тела рыбы. Личиночные стадии – во внутренних органах (печени, почках, плавательном пузыре, гонадах). Другие виды рыб *Ph. lusiana* не заражаются. Однако у промысловых рыб, таких как карась, лещ, густера, иногда можно встретить нематоды вида

*Ph. sanguinea*. На карасе взрослые гельминты обычно локализуются в хвостовом и спинном плавниках, личинки поражают внутренние органы рыб [7]. Исследования, проведенные в Костромской области в 2004 г., позволили установить, что в полости тела 5 % исследованных лещей обнаружено от 5 до 30 половозрелых нематод рода *Philometroides* [8].

Половозрелые самки красного цвета довольно крупные, длиной до 15 см, локализуются в чешуйных кармашках (фото 1а, 1б). Самцы локализуются в плавательном пузыре (фото 2). Они значительно мельче самок, длиной 3–4 мм. Филометры питаются жировой клетчаткой и кровью, при этом они разрушают кровеносные сосуды и ткани [3].

Зараженная рыба малоподвижна, отстает в росте, а кожа теряет обычный блеск, становясь матовой. За нагульный период инвазированные особи карпа отстают от здоровых в среднем на 30 % массы тела.

Болезнь может протекать в двух формах: хронической и острой. Значительный экономический ущерб причиняется рыбоводству как в результате отхода рыбы при острых вспышках, так и в результате замедления роста и развития при хроническом течении с заметным снижением в последующем вос-

производительных функций. Чешуйные кармашки припухают, образуя бугорки. Чешуйки в месте локализации гельминтов приобретают характерный мозаичный рисунок и приподнимаются (фото 3). При миграции личинки вызывают у рыб механическое повреждение паренхиматозных органов, плавательного пузыря и мышечной ткани. Процесс может быть осложнен вторичной микрофлорой [1]. Мигрирующие гельминты оставляют после себя ходы в кишечнике, почках и селезенке [11]. После разрыва нематод воспалительные признаки на коже рыб вскоре проходят [1]. Болезнь проявляется воспалением печени, плавательного пузыря, почек и сопровождается общей интоксикацией [7].

Жизненный цикл нематод сложный, протекает с участием промежуточных хозяев – циклопов. Нематоды живородящие: из яиц в полости матки формируются личинки. Весной при температуре воды 16–17 °С самка выставляет в воду заднюю часть тела. Вследствие

разницы осмотического давления тело лопается и нематода погибает. При этом личинки попадают в воду, свободно плавают, прикрепляются к водным растениям и различным предметам, находящимся в воде. Потом их заглатывают циклопы, в которых происходит их дальнейшее развитие. Заражение рыб происходит летом при поедании карпами циклопов. В кишечнике рыб рачки перевариваются и личинки высвобождаются. При попадании в плавательный пузырь филометры завершают рост и дифференцируются по половым признакам. После оплодотворения самки мигрируют через мышечную ткань в чешуйные кармашки, где начинают стремительно расти. В чешуйных кармашках они остаются с конца августа до весны следующего года, достигая половозрелой стадии. В матке в этот период созревают яйца, из которых впоследствии вылупляются личинки. Самцы остаются в рыхлом слое соединительной ткани стенки плавательного пузыря.



Фото 1а. Самки *Philometra lusiana*.



Фото 1б. Самки *Philometra lusiana* под чешуей у карпа.

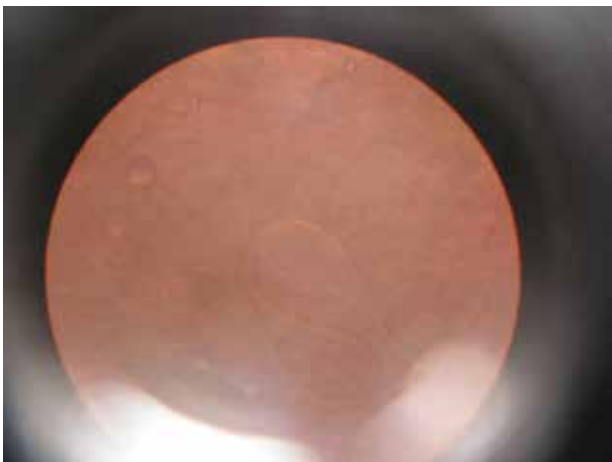


Фото 2. Самец *Philometra lusiana* в плавательном пузыре карпа.



Фото 3. Изменения чешуи у инвазированного карпа.

Данные, касающиеся срока жизни самцов, носят противоречивый характер. Так, Борисова М. Н. в публикации 2009 г. упоминает, что после оплодотворения самцы остаются в плавательном пузыре до весны следующего года, а затем погибают. В ранее опубликованных источниках были сведения о том, что длительность жизни самцов — 3–4 года.

Полный жизненный цикл нематоды включает 4 линьки и завершается у самок в течение 11–12 месяцев, а у самцов — за 13–14 месяцев.

Диагноз ставится комплексно на основании эпизоотологических данных, клинических признаков и результатов гельминтологического вскрытия рыбы. При этом внутренние органы (печень, почки) извлекают вместе с плавательным пузырем и исследуют компрессорным методом, выявляя активно двигающихся личинок длиной 0,5–0,7 мм [7]. Возможна постановка раннего прижизненного диагноза у карпов в период с июня по август с использованием реакции непрямой гемагглютинации и внутрикожной аллергической пробы [5].

Профилактика главным образом направлена на недопущение контакта больных и здоровых рыб. Следует учитывать, что заражение рыб происходит при проглатывании инвазированных циклопов, в связи с этим важен контроль над током воды: не следует допускать воду из недоброкачественных водоемов. Пруды нужно зарыблять только здоровой молодью. Лучше всего зарыблять пруды рыбопосадочным материалом — личинками, полученными заводским методом, подращенными в небольших обезрыбленных выростных озерах или благополучных прудах [10]. Очень часто рыб, выловленных осенью, не достигших в весе, отпускают обратно в водоем на дорастивание — это грубое нарушение ветеринарно-санитарных правил, которое приводит к дальнейшему росту зараженности карпов в водоемах.

Для борьбы с данной инвазией предложено и используется ряд лечебных мероприятий. Лечение филометроидоза направлено в основном на уничтожение половозрелых особей нематоды либо на прерывание цикла развития паразита — уничтожение ци-

клопов, являющихся промежуточными хозяевами. В рыбоводстве используется биологический метод, а также фармакологические средства для оздоровления неблагополучных прудов.

Ранее широко применяли дезинсектанты и дезинфектанты группы фосфо-органических соединений. Их действие направлено на уничтожение циклопов — промежуточных хозяев паразита. Препараты группы фосфо-органических соединений, хлорофос и карбофос, применяются и по сегодняшний день (в виде ванн). После применения карбофоса на второй день для детоксикации по воде вносится негашеная известь. Также для борьбы с филометроидозом осуществляют осушения прудов и обработку негашеной или хлорной известью [2].

В 1993 г. Линник В. Я. [6] предложил сочетать антигельминтики с биостимуляторами, которые, согласно литературным данным, усиливают действие препаратов в борьбе с филометроидозом. Автор исследовал действие сипкура в сочетании с польфамиксом и олохиндоксом. Проведенные эксперименты показали, что экстенсивность инвазии (ЭИ) карпов филометроидесами понизилась с 70 до 3–16 %. Также препарат действовал губительно на самцов нематод, которых выявляли мертвыми в плавательном пузыре. Навеска двухгодовиков опытной группы была в два раза больше, чем в контрольной.

На российском рынке представлен препарат — рыболик. Его основное действие направлено на уничтожение плоских червей, но также он воздействует и на личиночные стадии филометр. В основе препарата — фенбендазол, празиквантел и левамизол. 1 кг препарата смешивают с 99 кг комбикорма. Лечебная доза составляет 1,5 % от расчетной массы рыбы. Дозу делят на 5–6 равномерных порций, которые с интервалом 1–2 часа вносят в определенные места кормления. Такой препарат не очень удобен, т. к. лечение проводится преимущественно весной, когда видны половозрелые нематоды. То есть лечение начинается, когда товарный вид рыбы уже испорчен.

Известен препарат филаэром, применяемый при аэромонозе и филометроидозе



рыб. Препарат представляет собой одно-родный порошок светло-коричневого цвета со слабым специфическим запахом пижмы. Применяется в смеси с комбикормом из расчета 2,1 г на 1 кг массы рыбы в течение 5 дней с профилактической целью и в течение 10 дней с лечебной целью. В состав этого препарата входят соцветия пижмы обыкновенной (*Tanacetum vulgare*) и ривциклин. При испытаниях в различных рыбхозах препарат показал ЭЭ – 71–100 %, ЭИ – 92–100 % [4]. Данный препарат не имеет распространения в рыбоводных хозяйствах нашей страны, т. к. срок скармливания достаточно длительный.

В литературе описан биологический метод, разработанный Васильковым Г. В. в 1973 г. Он основан на разрыве контакта инвазированных циклопов с рыбой путем пересадки карпа в другой водоем или трех-четырёхкратной смены воды в прудах в весенний период. До нерестового периода проводят 2–3 смены воды для производителей. Это дает возможность использовать на нересте уже оздоровленных производителей. Учитывая то, что рыбхозы, как правило, используют все пруды для выращивания рыб, а подмена воды не всегда осуществима, данный способ не нашел применения в рыбоводстве.

Сапожников Г. И. в 2004 г. предложил метод для эффективного оздоровления рыбного хозяйства от филометроидоза карпов в течение 1–2 лет [9]. Для этого товарного карпа отлавливают и полностью реализуют в торговую сеть. Карпа выращивают совместно с рыбой, невосприимчивой к заражению филометроидозом, в то же время использующей в корм циклопов. В головном пруду и в других водоисточниках карпа и сазана не выращивают. Осенью в спущенных прудах после облова не оставляют зараженных карпов в местах скопления воды. Используют заводской способ получения потомства. На водоподающих каналах устанавливают заградительные решетки, сырорыбоуловители и песчано-гравийные фильтры.

Все пруды заливают ранней весной при температуре воды ниже 10 °С в течение короткого срока с последующим прекращением водообмена в них до середины лета.

В выростные пруды в начале июня вносят маточную культуру дафний – эффективных фильтрантов личинок гельминтов. В выростных прудах второго порядка и нагульных прудах выращивают карпа совместно с двухлетками серебряного карася, пеляди, пестрого толстолобика и др. В прудах, залитых весной, выращивают рыбу, которая использует зоопланктон, при этом не подвержена данной инвазии. Однако биологические методы неудобны для применения в рыбохозяйственных предприятиях, т. к. требуют большую резервную площадь водоемов для пересадки рыбы и подмены воды.

Таким образом, на российском рынке ощущается недостаток современных средств борьбы с филометроидозом карпа. Актуальным в настоящий момент является создание новых эффективных препаратов, способных воздействовать на различные стадии развития нематод.

## Список использованной литературы

1. Борисова, М. Н. Филометроидоз карпов: эпизоотология, диагностика, методы лечения и профилактики / М. Н. Борисова, Д. П. Скачков // Рыбное хозяйство. – 2009. – № 1. – С. 89–91.
2. Грищенко, Л. И. Болезни рыб и основы рыбоводства / Л. И. Грищенко, М. Ш. Акбаев, Г. В. Васильков. – М. : Колос, 1999. – 456 с.
3. Кузьмович, Л. Г. Материалы к изучению влияния паразитической нематоды *Philometra luisiana* Vismanis 1966 на кожные покровы карпа / Л. Г. Кузьмович, К. К. Орчук // Проблемы паразитол. Тр. 5 конф. паразитологов УССР. – 1969. – Ч. 2. – С. 241–243.
4. Линник, В. Я. Препарат филаэром – средство профилактики и лечения филометроидоза и аэроманоза рыб / В. Я. Линник, Т. В. Безнос, Л. Н. Широгова, М. П. Голенкова // Ветеринарная наука – производству : сб. науч. тр. – Минск, 2002. – Вып. 36. – С. 275–286.
5. Линник, В. Я. Филометроидоз карпов и возможность применения иммунологических методов его диагностики / В. Я. Линник, Т. В. Безнос, В. В. Шимко // Ветеринарная наука – производству : межвед. сб. – Минск : Урожай, 1989. – Вып. 27. – С. 110–112.
6. Линник, В. Я. Эффективность сипкура в сочетании с польфимиксом и олохиндоксом при филометроидозе карпов / В. Я. Линник, Н. К. Слепнев, Т. В. Безнос // Ветеринарная наука – производству : межвед. сб. ст. – Минск, 1993. – Вып. 31. – С. 133–136.
7. Лысенко, А. А. Эпизоотология, диагностика, меры по оздоровлению и профилактике филометроидоза карпов в прудовых хозяйствах Краснодарского края // А. А. Лысенко, В. А. Христинич, И. М. Беретарь // Ветеринария Кубани. – 2007. – № 2. – С. 2–3.

8. Новак, А. И. Паразитологический мониторинг в естественных водоемах Костромской области / А. И. Новак // Труды всероссийского инст. гельминт. им. К. И. Скрябина : Сб. науч. тр. – Москва, 2006. – Том 42. – С. 215–221.
9. Сапожников, Г. И. Биологический метод борьбы с филометроидозом карпов / Г. И. Сапожников, В. И. Просинюк, В. В. Миронова // Теория и практика борьбы с паразитарными болезням : мат. докл. науч. конф. – М. : ВИГИС, 2004. – Вып. 5. – С. 349–351.

10. Сапожников, Г. И. Ветеринарное обслуживание рыбоводства России / Г. И. Сапожников, В. А. Седов // Ветеринария. – 2001. – № 2. – С. 3–8.
11. Секретарюк, К. В. Филометроидоз карпа : уч. мет. ук-я / К. В. Секретарюк. – Львов : Зовет ин-т., 1984. – 23 с.
12. Соколов, С. Г. Дракунолоидные нематоды рыб дельты Волги / С. Г. Соколов // Паразитология. – СПб : Наука, 2006. – Том 40. – № 4. – С. 355–362.

## АППАРАТ ДЛЯ ИМПУЛЬСНОЙ БИОСИНХРОНИЗИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ТЕРАПИИ «УМИ-05»

На протяжении многих лет клиника БНПЦ ЧИН и Институт Ветеринарной Биологии (Санкт-Петербург) использует в своей практике уникальный прибор – генератор низкочастотного магнитного импульсного излучения большой мощности «УМИ-05» (ранее «УИМТ-2», «УИМТ-3»).

Данный прибор применяется для моно- или комплексной терапии целого ряда заболеваний, которые ранее считались неизлечимыми или очень тяжело поддавались лечению.

### Основные направления применения «УМИ-05»

- Заболевания мочевой системы: мочекаменная болезнь, пиелонефрит, поликистоз, цистит
- Желчекаменная болезнь
- Заболевания опорно-двигательного аппарата: остеохондроз позвоночника, дископатия, артрозо-артриты, бурсит, растяжение связок, ушибы, контрактуры суставов, миозит
- Купирование эпилептических приступов и эпилептического статуса
- Гипертензия
- Отит гнойный
- Отит аллергический

### Стандартный курс лечения

- 10 сеансов по 30-50 импульсов на одну патологическую область. Мощность 50–80 % . Курс можно повторить с перерывом в 10 дней.
- Профилактический курс для животных группы риска (остеохондроз, МКБ и пр.) – 7–10 сеансов с интервалом 6 месяцев.
- Применение прибора не вступает в противоречие с использованием фармакологических и хирургических методов лечения.
- Магнитотерапию не следует проводить на области тела, содержащей металлоконструкции (например, штифты или пластины для остеосинтеза).

### Экономика

- Быстрая окупаемость прибора.
- Минимальная затрата рабочего времени: длительность одного сеанса на одну патологическую зону – 2–3 минуты.
- Высокая эффективность лечения, полное излечение или введение животного в стойкую ремиссию по всем перечисленным заболеваниям гарантируют значительное увеличение рейтинга клиники в целом и приток новых клиентов.

**Стоимость прибора 17500 руб. Заказать УМИ-05 для ветеринарии можно по тел./факсу: (812) 232-55-92, 927-55-92; по e-mail: virclin@mail.ru Сайт: www.invetbio.spb.ru**



УДК 619:616.995.121.3

Ключевые слова: крупный рогатый скот, трематода, *D. lanceatum*, экстенсивность и интенсивность инвазии  
 Key words: cattle, trematode, *D. lanceatum*, invasion extensity and intensity

Мангаева С. Ш.\*, Шихалиева М. А., Агтоева З. Х., Бицуева Л. Ю., Биттиров А. М.

**ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ЭПИЗООТИЧЕСКОГО  
 ПРОЦЕССА ДИКРОЦЕЛИОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА  
 В РЕГИОНЕ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА**  
*TERRITORIAL ACTIVITY OF EPIZOOTIC PROCESS OF DICROCELIOSIS  
 IN CATTLE IN THE NORTH CAUCASUS*

\*ГОУ ВПО «Дагестанский государственный педагогический университет», г. Махачкала  
 Адрес: 367003, Республика Дагестан, г. Махачкала, ул. Ягарского, 57

*\*Dagestan State Pedagogical University, Makhachkala*

*Address: 367003, Russia, Dagestan, Makhachkala, Yagarsky street, 57*

ФГОУ ВПО «Кабардино-Балкарская государственная

сельскохозяйственная академия им. В. М. Кокова», г. Нальчик

Адрес: 360030, г. Нальчик, ул. Тарчокова, 1а. E-mail: bam\_58@mail.ru

*V. M. Kokov Kabardian-Balkarian State Agricultural Academy, Nalchik*

*Address: 360030, Russia, Nalchik, Tarchokov street, 1a. E-mail: bam\_58@mail.ru*

Мангаева Седа Шируевна, соискатель каф. зоологии \*

*Mantaeva Seda Sh., Competitor for Science Degree of the Zoology Dept. \**

Шихалиева Марина Александровна, к. б. н., доцент каф. товароведения и экспертизы потребительских товаров  
*Shikhalieva Marina A., Ph.D. in Biology Science, Associate Professor of the Dept.*

*of Merchandizing and Consumer Products Inspection*

Агтоева Залина Хасановна, аспирант кафедры микробиологии, гигиены и санитарии

*Attoeva Zalina Kh., Postgraduate of the Dept. of Microbiology, Hygiene and Sanitary*

Бицуева Лиана Юрьевна, аспирант каф. микробиологии, гигиены и санитарии

*Bitsueva Liana Yu., Postgraduate of the Dept. of Microbiology, Hygiene and Sanitary*

Биттиров Анатолий Мурашевич, д. б. н., проф., зав. каф. микробиологии, гигиены и санитарии

*Bittirov Anatoly M., Doctor of Biological Science, Professor, Head of the Dept. of Microbiology, Hygiene and Sanitary*

**Аннотация.** В Кабардино-Балкарской и Чеченской Республиках дикроцелиоз крупного рогатого скота проявляется с разными показателями напряженности. Высокий уровень зараженности трематодами был выявлен в крестьянских хозяйствах (ЭИ – 35,3–45,2 %). В Кабардино-Балкарской Республике ЭИ колебалась в пределах 17,9–39,5 % (в среднем 28,3 %). В 11 районах Чеченской Республики уровень среднегодовой зараженности крупного рогатого скота инвазией также был высоким (ЭИ – 32,8 %, ИИ – *D. lanceatum* – 256,7±18,3 экз./гол.).

**Summary.** *Dicrocoeliosis in cattle appears with different intensity ratio in Kabardian-Balkarian and Chechen Republics. The high level of trematode content was detected in farms (EI – 35,3–45,2 %). EI ranges from 17,9 to 39,5 % (28,3 % on the average) in Kabardian-Balkarian Republic. The average annual level of cattle infestation was also high (EI – 32,8 %, II – 256,7±18,3 D. lanceatum eggs per head of cattle) in 11 regions of Chechen Republic.*

**Введение**

На территории Северного Кавказа по степени распространенности у продуктивных сельскохозяйственных животных дикроцелиоз входит в число наиболее регистрируемых паразитарных патологий. Высокий уровень в пределах ЭИ – 40–80 % инвазированности крупного рогатого скота дикроцелиозом отмечается в Карачаево-Черкесской Республике [2], в Дагестане [3], в Республике Северная Осетия (Алания) [6], в Кабардино-Балкарской Республике [4, 9]. Необходимость всестороннего комплексного изучения

региональных особенностей эпизоотологического процесса дикроцелиоза у продуктивных животных подчеркивается в работах гельминтологов, где авторы дают характеристику антропоургическим и природным биотопам инвазии [2, 3, 4, 5, 8]. Смешанная инвазия трематод уменьшает упитанность, прирост массы тела крупного рогатого скота на 18–33 % [4]. В научной литературе нет сведений о региональных особенностях эпизоотического процесса дикроцелиоза в условиях природно-климатических зон Кабардино-Балкарской и Чеченской Республик.

Целью исследований явилось определение особенностей эпизоотического процесса дикроцелиоза крупного рогатого скота.

## Материалы и методы исследований

Распространение дикроцелиоза крупного рогатого скота в Кабардино-Балкарской и Чеченской Республиках изучали на основании копроовоскопических исследований проб фекалий, а также гельминтологических вскрытий печени и желчного пузыря [7] при их подворном убое в приусадебных хозяйствах. Пробы фекалий от 375 голов крупного рогатого скота из разных районов исследовали методом флотации с использованием счетной камеры ВИГИС (для подсчета количества яиц дикроцелий в 1 г фекалий). Дикроцелий от каждой особи подсчитывали и определяли среднюю интенсивность инвазии, а также рассчитывали экстенсивность инвазии в разрезе районов. Вскрытию подвергали печень и желчный пузырь от 280 голов крупного рогатого скота из равнинной, предгорной и горной зоны Чеченской Республики. Результаты обработали статистически с расчетом среднего количества яиц трематод в 1 г фекалий и количества дикроцелий у одного животного с использованием компьютерного программного пакета «Биометрия».

## Результаты и обсуждение

Анализ материалов копроовоскопических исследований показал, что дикроцелиоз крупного рогатого скота регистрируется во всех административно-территориальных единицах Кабардино-Балкарской и Чеченской Республик, но с разными показателями напряженности. Экстенсивность смешанной инвазии колебалась у крупного рогатого скота в пределах 17,9–39,5 %. В среднем экстенсивный показатель инвазии находился на уровне 28,3 % (табл. 1). Экстенсивность инвазии печеночных трематод крупного рогатого скота была сравнительно больше в приусадебных крестьянских хозяйствах Баксанского района (39,5 %), Черекского (37,5 %), Прохладненского (31,7 %) и Зольского (31,4 %) районов при обнаружении в 1 г фекалий, соответственно, 57,3±4,6; 54,7±4,8; 46,4±3,8 и 49,8±4,1 экз. яиц *F. hepatica*

и 124,7±19,2; 105,8±13,3 и 82,3±7,7 экз. яиц *D. lanceatum*. В крестьянских хозяйствах экстенсивность дикроцелиозной инвазии крупного рогатого скота находилась на уровне 21,6–27,8 % при обнаружении в 1 г фекалий 32,4±3,0–51,6±4,8 экз. яиц *D. lanceatum*. Относительно низкий критерий экстенсивности инвазии печеночных трематод регистрировали в крестьянских хозяйствах Эльбрусского района (горная зона) (17,9 %) при обнаружении яиц *D. lanceatum* 136±24,4 экз. в 1 г фекалий (табл. 1). Колебания экстенсивности инвазии и среднего количества яиц трематод в 1 г фекалий крупного рогатого скота указывают на формирование очагов инвазии в регионе с разным уровнем напряженности. Результаты вскрытий печени в 11 районах Чеченской Республики (табл. 2) показали также высокий уровень зараженности крупного рогатого скота (ЭИ – 33,6 %, ИИ – *D. lanceatum* – 254,6±17,5 экз./гол.).

При вскрытиях печени высокий уровень зараженности крупного рогатого скота трематодами был выявлен в крестьянских хозяйствах, пастбища которых имеют плотно расположенные биотопы наземных моллюсков и муравьев. Средняя интенсивность во всех районах имела колебания в пределах 136,5±14,2–367,4±21,9 экз./гол. (табл. 2). Уровень зараженности коров в приусадебных хозяйствах Шелковского района *D. lanceatum* превалировал над другими (ЭИ – 45,2 % при ИИ – 367,4±21,9 экз./гол.).

## Заключение

В территориальных единицах Кабардино-Балкарской и Чеченской Республик дикроцелиоз крупного рогатого скота проявляется с разными показателями напряженности. В Кабардино-Балкарской Республике экстенсивность инвазии колебалась в пределах 17,9–39,5 % (в среднем 28,3 %). В 11 районах Чеченской Республики уровень среднегодовой зараженности крупного рогатого скота инвазией также был высоким (ЭИ – 32,8 %, ИИ – *D. lanceatum* – 256,7±18,3 экз./гол.).

## Список литературы

1. Акбаев, М. Ш. Биология и экология дикроцелиоза крупного рогатого скота / М. Ш. Акбаев // Сб. науч. работ МВА. – М., 1968. – С. 11–14.

Таблица 1.

**Инвазированность крупного рогатого скота дикроцелиозом в Кабардино-Балкарской Республике (по данным копроовоскопических исследований)**

Показатели	Район										Всего	В среднем
	Прохладненский	Майский	Терский	Баканский	Зольский	Чегемский	Черекский	Урванский	Лескенский	Эльбрусский		
Исследовано гол.	41	46	37	43	35	39	32	40	34	28	375	-
Инвазировано, гол.	13	11	8	17	11	10	12	11	8	5	106	-
ЭИ, %	31,7	23,9	21,6	39,5	31,4	25,6	37,5	27,8	23,5	17,9	28,3	-
Среднее кол-во яиц <i>D. lanceatum</i> в 1 г фекалий, экз.	58,6±5,3	43,8±3,9	32,4±3,0	85,0±7,1	70,3±6,0	47,9±3,6	78,2±6,7	51,6±4,8	36,8±3,2	25,4±2,9	-	53,0±4,7

Таблица 2.

**Инвазированность крупного рогатого скота дикроцелиозом в Чеченской Республике (по данным гельминтологических вскрытий печени и желчного пузыря)**

Показатели	Район										Всего	В среднем
	Наурский	Ахой-Мартановский	Надтеречный	Шелковской	Гудермесский	Сунженский	Итум-Калинский	Шатойский	Веденский	Шалгинский		
Исследовано гол.	34	38	25	31	22	30	23	30	21	26	280	-
Инвазировано, гол.	12	10	6	14	8	9	12	11	6	6	94	-
ЭИ, %	35,3	26,3	24,0	45,2	36,4	30,0	44,4	32,3	28,6	22,1	-	33,6
Обнаружено <i>D. lanceatum</i> в среднем, экз./гол.	283,6±17,4	171,2±13,8	141,0±11,5	367,4±21,9	293,1±19,4	254,6±17,2	358,4±21,5	312,8±20,1	269,3±16,0	136,5±14,2	-	256,7±18,3

2. Архипов, И. А. Дикроцелиоз овец в Калужской области / И. А. Архипов // Бюлл. ВИГИС. – 2002. – С. 24–27.

3. Атаев, А. М. Эпизоотическая ситуация по трематодозам крупного рогатого скота в Дагестане / А. М. Атаев // Ветеринария. – № 4. – 1990. – С. 23–29.

4. Биттиров, А. М. Формирование гельминтологических комплексов животных на Центральном Кавказе и разработка способов регуляции численности трематод : авт. дисс. ... докт. биол. наук. / А. М. Биттиров. – 1999. – М. : ВИГИС. – 43 с.

5. Никитин, В. Ф. Биологические методы борьбы с гельминтозами / В. Ф. Никитин. – М. : Агропромиздат, 1969. – 142 с.

6. Рехвиашвили, Э. И. Эпизоотологические особенности фасциолеза овец в Республике Северная Осетия (Алания) / Э. И. Рехвиашвили // Труды ВИГИС. – М., 2001. – С. 118–122.

7. Скрябин, К. И. Метод полного и неполного гельминтологического вскрытия животных / К. И. Скрябин. М. : МГУ. – 1928. – С. 4–19.

8. Учебное пособие по паразитологии ; под ред. М. В. Шустрова. – СПб : СПб ГАВМ и Б. – 2001. – 180 с.

9. Фетисов, В. И. Фауна трематод крупного рогатого скота в регионе Северного Кавказа / В. И. Фетисов // Материалы науч.-практ. конф. ВОГ. – ВИГИС – 1972. – С. 193–197.

реклама



НОУ ДО «Институт Ветеринарной Биологии»  
приглашает принять участие в семинаре  
«Рентгенодиагностика мелких домашних животных»

**1 день.** Основы рентгенологии. История открытия рентгеновских лучей. Физические аспекты рентгеновского излучения. Рентгенологическая терминология. Технические аспекты рентгеновского излучения. Принципы устройства рентгеновского аппарата. Фотохимия и изготовление рентгеновских снимков. Рентгенологические артефакты. Основные виды рентгеноконтрастных веществ. Радиационная безопасность. Практическое занятие по самостоятельному изготовлению рентгеновских снимков.

**2 день.** Общая характеристика рентгенологического исследования костей и суставов. Основные элементы рентгенологической семиотики при патологических изменениях в костях. Переломы. Рентгенологические симптомы. Виды переломов. Заживление переломов. Вывихи. Костно-суставная патология нетравматического генеза. Укладки для рентгенографического исследования отдельных анатомических областей. Картина в норме и при патологии. Возрастные изменения: череп, зубы; позвоночник; грудина, ребра; конечности. Рентгенодиагностика дисплазии тазобедренных суставов собак.

**3 день.** Рентгенодиагностика органов грудной полости, верхних дыхательных путей и пищевода. Укладки, режимы съемки, норма, патология: пазухи; гортань, трахея; пищевод, съемка пищевода с рентгеноконтрастным веществом; легкие; сердце и сосуды; диафрагма.

**4 день.** Рентгенодиагностика органов брюшной полости. Укладки, норма, патология: желудок, рентгеноконтрастное исследование желудка; кишечник, рентгеноконтрастное исследование кишечника; печень; поджелудочная железа; селезенка; мочевого пузыря; предстательная железа; матка; почки; надпочечники. Комплексная оценка рентгенограмм брюшной полости.

**5 день.** Комплексное чтение рентгеновских снимков. Тестовое занятие.

График проведения семинара: 3–7 октября, 28 ноября – 2 декабря 2011 г.;  
23–27 января, 19–23 марта, 14–18 мая 2012 г.

Место проведения: Санкт-Петербург, ул. Чапаева, д. 16а.

Стоимость участия: 10 000 рублей (НДС не облагается); наличный и безналичный расчет.

Предварительная запись на семинар обязательна:

по тел./факсу (812) 232-55-92, +7 921 095-89-27,

по e-mail: [invetbio@yandex.ru](mailto:invetbio@yandex.ru) или через форму on-line заявки на сайте:

[http://www.invetbio.spb.ru/form\\_seminar\\_Rg.htm](http://www.invetbio.spb.ru/form_seminar_Rg.htm)

# Royal Canin – лучшее начало жизни!

реклама



## Программа Рождение и Рост



wonderful.ru - Фото: Jack Russell © F. Duhayer - 05/2010.

► [www.royal-canin.ru](http://www.royal-canin.ru)

Круглосуточная горячая линия :

► 8-800-200-37-35

(для всех регионов России звонок бесплатный)



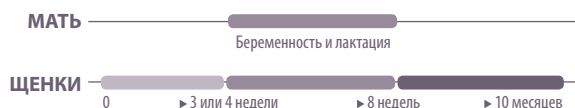
### Питание в важнейшие периоды жизни

Компания Royal Canin создала идеальную программу, которая защищает суку и щенков в важнейший период: до родов и в первые месяцы жизни.

Наши диетологические решения помогут вашей собаке чувствовать себя в отличной форме и заложат основы здоровья щенка.

Мы готовы постоянно сопровождать вас в этот ответственный период: зарегистрируйтесь на сайте [www.royal-canin.ru](http://www.royal-canin.ru) и создайте электронную книгу здоровья вашей собаки.

Программа питания выпускается для собак мелких, средних, крупных и очень крупных размеров, а также для собак определенных пород.



  
**ROYAL CANIN**

# XX МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА ТОВАРОВ И УСЛУГ ДЛЯ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ



u fi



**23-26 ноября**

Санкт-Петербург, ЛЕНЭКСПО

+7 812 321 2875/76, +7 921 334 0854

s.hansen@lenexpo.ru

www.zoosphere.lenexpo.ru

 **Ленэкспо** С.-Петербург

# ЗООСФЕРА



УДК 616.091:615.9-099:636.085/.087:636.4

Ключевые слова: микотоксины, поросята, тимус, лимфоциты, макрофаги, плазматические клетки

*Key words: mycotoxins, piglets, thymus, lymphocytes, macrophages, plasmocytes*

Ганкина Ю. В., Кудряшов А. А.

## МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТИМУСА ПОРОСЯТ ПРИ ПОЛИМИКОТОКСИКОЗЕ

### *MORPHOMETRY OF THYMUS IN PIGLETS WITH POLYMYCOTOXICOSIS*

ФГОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины», Санкт-Петербург

Адрес: 196084, Санкт-Петербург, ул. Черниговская, д. 5. Тел. (812) 388-13-78

*Saint-Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, Saint-Petersburg*

*Address: 196084, Russia, Saint-Petersburg, Chernigovskaya street, 5. Tel. +7 812 388-13-78*

Ганкина Юлия Владимировна, ассистент каф. патологической анатомии

*Gankina Julia V., Assistant of the Dept. of Pathologic Anatomy*

Кудряшов Анатолий Алексеевич, д. в. н., проф., зав. каф. патологической анатомии

*Kudryashov Anatoly A., Doctor of Veterinary Science, Professor, Head of the Dept. of Pathologic Anatomy*

**Аннотация.** Проведено морфометрическое исследование тимуса у 9 поросят в возрасте 3–4 месяцев, павших от полимикотоксикоза. Определены изменения клеточного состава, свидетельствующие о воспалении и иммуносупрессии в предельно измененном клеточном составе, свидетельствующие о воспалении и иммуносупрессии в этом органе.

**Summary.** *The results of morphometry of thymus in 9 piglets with polymycotoxicosis are described. Inflammatory changes and elements of immunosuppression are determined.*

### Введение

В условиях современного животноводства микотоксикозы сельскохозяйственных животных встречаются довольно часто и причиняют значительный экономический ущерб. Причина микотоксикозов – высокий уровень заражения кормов растительного происхождения токсинообразующими грибами. Особенно чувствительны к токсинам свиньи [3, 4].

### Краткий обзор литературы

Микотоксины представляют собой обширную группу токсинов, образуемых плесенью. Эти соединения могут быть крайне токсичными для животных и человека. На сегодняшний день установлено около 300 различных микотоксинов, а последние научные данные показали, что 30 % зерна, производимого во всем мире, поражено микотоксинами [2].

В литературе освещаются вопросы, касающиеся в основном острых микотоксикозов, вызванных определенным видом токсина в экспериментальных условиях. Вместе с тем на практике чаще отмечаются случаи хронических полимикотоксикозов, которые проте-

кают с менее выраженными и смешанными клиническими признаками. Патоморфология подобных микотоксикозов мало изучена.

Исходя из актуальности тематики, нами проведено изучение патоморфологии внутренних органов при полимикотоксикозе [1]. В ходе исследования мы пришли к предварительному выводу, что в лимфоидных органах (селезенке, лимфатических узлах, тимусе) развиваются изменения, указывающие на иммуносупрессию. Чтобы убедиться в этом, потребовалось провести морфометрическое исследование органов иммунной системы.

### Цель работы

Дать морфометрическую характеристику тимуса у поросят для уточнения патогенеза и прогноза болезни.

### Материалы и методы исследования

Для исследования использован тимус, отобранный при вскрытии поросят в возрасте 3–4 месяцев, павших от полимикотоксикоза, из крупного свиноводческого хозяйства. В хозяйстве хронический полимикотоксикоз у свиней был вызван токсинами при поедании контаминированных кормов. Коли-

чество микотоксинов определено в пробах кормов и сравнено с предельно допустимой концентрацией.

При анализе результатов микотоксикологического исследования кормов сделан вывод о наличии микотоксинов в кормах для поросят. Содержание афлатоксина, охратоксина и дезоксиваленона значительно превышает ПДК, что и привело к токсикозу при длительном поедании корма.

От 9 павших и от 3 здоровых (для контроля) поросят отобран тимус.

Пробы зафиксированы в 10%-м растворе нейтрального формалина, уплотнены в парафине, от каждого животного изготовлено 10 гистосрезов. Гистологические срезы окрашены гематоксилин-эозином. Препараты изучили в световом микроскопе при увеличении 40х60. Подсчитывалось количество лимфоидных клеток, эпителиальных клеток, макрофагов, эритроцитов, плазматических клеток и нейтрофильных лейкоцитов. Подсчет велся в 10 полях зрения. Толщины микроструктур тимуса определяли с помощью окулярного микрометра.

Статистическая обработка данных, полученных в эксперименте, была реализована с помощью программного пакета STATISTICA 6.0. Прежде всего, с целью определения

закона распределения исследуемых величин были выполнены расчеты асимметрии и эксцесса для каждой выборки. Было доказано, что полученные данные подчиняются нормальному распределению Гаусса. Для описательной статистики внутри каждой группы вычислялись среднее арифметическое и стандартная ошибка среднего для  $p < 0,05$ .

Поскольку выборки являются независимыми, для опровержения нулевой гипотезы о принадлежности разных выборок к одной генеральной совокупности были рассчитаны параметрические (t-критерий Стьюдента) и непараметрические (критерий Колмогорова-Смирнова и U-критерий Манна-Уитни).

Поскольку t-критерий Стьюдента является самым робастным показателем из вышеперечисленных и исследуемые варианты представлены в достаточно богатой количественной шкале, этот метод можно считать основополагающим в данном исследовании. Непараметрические методы применялись с учетом того, что контрольная и опытная группы значительно отличались по количеству вариант.

## Результаты исследования

Результаты морфометрии тимуса сведены в таблицах 1–4.

**Таблица 1.**

### Сравнение толщины микроструктур тимуса у больных и здоровых поросят

	толщина, мкм, больные	толщина, мкм, здоровые	p
капсула	9±0,9534	10,9±1,22882	0,241283
септы	30,975±5,1359	19,3±4,10013	0,141879
корковое вещество	50,262±4,1569	52,825±10,050035	0,781407
мозговое вещество	50,75±6,6877	25,1±3,65589	0,373598
тимические тельца	3,593±0,1818	3,925±0,37962	0,633629
сосуды	6,593±0,5627	7±0,83666	0,765444

**Таблица 2.**

### Сравнение клеточного состава коркового вещества тимуса у больных и здоровых поросят

	больные	здоровые	p
лимфоидные клетки	855,743±124,5593	1317,25±88,01393	0,012345
эпителиальные клетки	11,675±1,4315	18,7±3,1557	0,02285
макрофаги	0,4±0,1522	0,2±0,13333	0,404002
плазматические клетки	2,4±0,8243	нет в срезах	
эритроциты	20,733±3,6007	нет в срезах	
нейтрофильные лейкоциты	0,4±0,2211	нет в срезах	
митозы	0,4±0,2211	0,1±0,1	0,232257

Таблица 3.

## Сравнение клеточного состава мозгового вещества тимуса у больных и здоровых поросят

	больные	здоровые	p
лимфоидные клетки	2217,28±163,0108	1325,5±70,7373	0,0000347
эпителиальные клетки	11,85±1,1178	15,65±2,31275	0,099379
макрофаги	9,333±2,8387	0,25±0,09934	0,012261
плазматические клетки	3,167±0,521	0,5±0,17014	0,000174
эритроциты	9,5±2,0995	нет в срезах	
митозы	нет в срезах	0,15±0,08192	

Таблица 4.

## Сравнение клеточного состава периваскулярного пространства тимуса у больных и здоровых поросят

	больные	здоровые	p
малые лимфоциты	500,15±69,2535	788,55±79,2078	0,013321
средние лимфоциты	55,6±37,8804	0,3±0,17918	0,152552
большие лимфоциты	7,367±1,126	2,5±0,76261	0,002369
макрофаги	0,7±0,1569	0,55±0,15347	0,546748
ретикулярные клетки	14,325±1,6042	22,75±2,866621	0,007449
эритроциты	50,825±6,7804	249,5±45,83055	0
плазматические клетки	4,475±0,6544	0,9±0,54724	0,000758
нейтрофильные лейкоциты	нет в срезах	1,2±0,51208	

P-уровень менее 0,05 оказался только при сравнении толщины мозгового вещества, значит эти показатели достоверно различны – мозговое вещество толще в 2 раза у больных животных. При сравнении остальных метрических показателей микроструктур тимуса p-уровень более 0,05, что говорит о низкой степени достоверности разности между средними показателями толщины структур тимуса у больных и здоровых животных.

Среднее количество долек тимуса у здоровых животных составляет 3,55±0,39387, у больных – 3,275±0,616, p-уровень равен 0,765444, значит разница между этими показателями не достоверна. Среднее количество тимических телец у здоровых животных составляет 2,6±0,53998, у больных – 2,075±0,3404, p-уровень равен 0,396068; это значит, что разница между этими показателями также не достоверна.

P-уровень менее 0,05 при сравнении количества лимфоидных и эпителиальных клеток коркового вещества, значит различия между их количеством в норме и при болезни достоверны. Лимфоидных клеток у здоровых животных в 1,5 раза больше, чем у больных,

эпителиальных клеток больше также у здоровых поросят в 1,6 раза. Плазматические клетки, эритроциты и нейтрофильные лейкоциты встречались только в группе больных животных.

P-уровень более 0,05 определен только при сравнении количества эпителиальных клеток, что говорит о недостоверности различий в этом показателе. При сравнении остальных показателей p-уровень меньше 0,05. Количество лимфоидных клеток больше у больных поросят в 1,7 раза. Количество макрофагов и плазматических клеток также больше у больных животных в 37 и 6 раз соответственно. Эритроциты встречались только у больных животных, митозы встречались только у здоровых поросят.

P-уровень больше 0,05 оказался только при сравнении количества средних лимфоцитов и макрофагов, значит разница в этих показателях у больных и здоровых поросят не достоверна. В остальных показателях p-уровень меньше 0,05. Малых лимфоцитов больше у здоровых животных в 1,6 раза. Больших лимфоцитов больше в группе больных животных в 3 раза.

Ретикулярных клеток и эритроцитов больше у здоровых животных в 1,6 и 5 раз соответственно. Плазматических клеток больше у больных поросят в 5 раз. Нейтрофильные лейкоциты в периваскулярном пространстве тимуса встречались только у здоровых поросят.

## Выводы

Таким образом, при исследовании тимуса обнаружены следующие достоверные различия микроструктур.

- Толщина мозгового вещества больше у больных животных.
- Лимфоидных и эпителиальных клеток в корковом веществе больше у здоровых животных.
- Плазматические клетки, эритроциты, нейтрофильные лейкоциты в корковом веществе тимуса встречались только у поросят с полимикотоксикозом.
- Лимфоидных клеток, макрофагов и плазматических клеток в мозговом веществе больше у больных поросят.
- Эритроциты в мозговом веществе тимуса встречались также только у больных животных.
- Митозы в мозговом веществе встречались только у здоровых поросят.
- Малых лимфоцитов, ретикулярных клеток, эритроцитов в периваскулярном пространстве больше у здоровых животных.

- Больших лимфоцитов и плазматических клеток в периваскулярном пространстве больше у больных поросят.
- Нейтрофильные лейкоциты в периваскулярном пространстве встречались только у здоровых поросят.

## Заключение

Результаты морфометрического исследования показывают, что в тимусе у поросят при полимикотоксикозе, с одной стороны, увеличивается количество плазматических, лимфоидных клеток, макрофагов, а также появляются нейтрофильные лейкоциты. Это указывает на воспалительную реакцию органа. С другой стороны, уменьшается количество малых лимфоцитов, ретикулярных клеток, отсутствуют митозы, что является признаками иммуносупрессии.

## Список литературы

1. Ганкина, Ю. В. Патоморфологические изменения у поросят при микотоксикозе / Ю. В. Ганкина, А. А. Кудряшов // Актуальные вопросы ветеринарной биологии, 2009. – № 3. – С. 28–30.
2. Кузнецов, А. Ф. Ветеринарная микология / А. Ф. Кузнецов. – СПб : Лань, 2001. – 416 с.
3. Concova, E. Fusarian toxins and their role in animal diseases / E. Concova, A. Lagiakova, G. Kovac and H. Seidel // The veterinary journal. – 2003, Vol. 165, № 3. – P. 214–220.
4. Harley, Roger B. Effects of treatment of growing swine with aflatoxin and T-2 toxin / Roger B. Harley, et al. // American journal of veterinary research. – 1990, Vol. 50, № 10. – P. 1688–1693.



**МОСКОВСКИЙ ВЕТЕРИНАРНЫЙ ВЕБ-ЦЕНТР**

**webmvc.com**

Заболел Ваш домашний питомец? Не отчаивайтесь - посетите наш веб-центр!

У нас Вы найдете исчерпывающую информацию о болезни Вашего друга, лечении, профилактике и других вопросах ветеринарии. Также на нашем сайте Вы можете найти адрес ближайшей к Вам ветеринарной клиники, чтобы обратиться за помощью к специалистам.

Кроме этого, наш веб-центр располагает полным спектром информации по уходу за животными - будь то кошки или собаки, птицы или рыбы, черепахи или экзотические животные. Вы научитесь, как правильно разводить, кормить, дрессировать и воспитывать своих домашних питомцев. На страницах нашего сайта с Вами делится опытом и советами признанные авторитеты в области ветеринарии и ухода за животными. К Вашим услугам - энциклопедические справочники и научные статьи о животном мире, фото и видеоматериалы, ежедневные новости и тематический форум.

Мы ждем Вас по адресу [www.webmvc.com](http://www.webmvc.com)

# VI СОЧИНСКИЙ ВЕТЕРИНАРНЫЙ ФЕСТИВАЛЬ

21-23 октября 2011 года

Место проведения:

санаторий «Белые ночи», г. Сочи, [www.belienochi.ru](http://www.belienochi.ru)

Стоимость проживания в однокомнатном двухместном номере (эконом) и питания по системе «Шведский стол» – 2200 рублей в сутки.

**Внимание!** Для жителей Краснодарского края предусмотрена скидка на проживание в размере 5 %.

- Интересные доклады
- Круглые столы
- Мастер-классы
- Рубрика «Обмен опытом в практической ветеринарии»

**Бесплатная поездка на Ветеринарный Фестиваль авторам трех наиболее интересных докладов рубрики!**

VI Ветеринарный Фестиваль – первое бизнес-мероприятие, пропагандирующее семейные ценности:

- «Детская программа»
- Семейные конкурсы

**Кроме того:**

- Фотоохота
- Волейбольный турнир
- Экскурсии
- Традиционный банкет
- Великолепный бархатный сезон Черноморского побережья!

Лекционные часы идут в зачет Программы последипломного образования, по итогам прохождения которой слушатели получают Свидетельство о повышении квалификации гос. образца.

**Вход на Фестиваль свободный!**

**Подробности:**

[www.vetseminar.ru/sochi](http://www.vetseminar.ru/sochi)



Организатор: [www.agrovetconsult.com](http://www.agrovetconsult.com)  
+7 (495) 742-84-83; +7 (495) 742-95-45

[www.vetseminar.ru/sochi](http://www.vetseminar.ru/sochi)

Организатор:



При поддержке:



Партнеры  
Фестиваля:



Официальные  
спонсоры:



Спонсоры:



Генеральный  
информационный  
спонсор:



Информационные  
спонсоры:



# Пятая международная конференция для практикующих ветеринарных врачей

## ПрактиВет+

17-18 февраля 2012 г.  
Москва, Крокус Экспо

В работе конференции примут участие  
ведущие ветеринарные специалисты  
со всего мира

Сектор ветеринарной медицины  
на международной выставке: препараты,  
витамины, оборудование, инструменты

## Zookussia 2012

professional

17-19 февраля  
Москва, Крокус Экспо



**Асти Групп**  
ВЫСТАВОЧНАЯ КОМПАНИЯ

Информация и регистрация: тел.: +7 (495) 797-6914, факс: +7 (495) 797-6915  
E-mail: info@practivet.ru, www.pRACTIVET.RU, www.ZOORUSSIA.RU

**СОВРЕМЕННАЯ  
ВЕТЕРИНАРНАЯ  
МЕДИЦИНА**

**Журнал для  
ПРАКТИКУЮЩИХ  
ВЕТЕРИНАРНЫХ  
ВРАЧЕЙ**

ПОДПИСНОЙ ИНДЕКС:  
по каталогу «Пресса России» **43982**

- ДИАГНОСТИКА
- ТЕРАПИЯ
- КЛИНИКА
- ХИРУРГИЯ
- ИССЛЕДОВАНИЯ
- НОВОСТИ

Тел. (495) 780-3197  
Москва, Кронштадтский б-р, 7а  
www.zooinform.ru

Издательство НОУ ДО «Институт Ветеринарной Биологии»  
представляет книгу Бушаровой Е. В. (науч. ред. к. б. н. Чуваев И. В.)

### УЗИ В ВЕТЕРИНАРИИ

Дифференциальная диагностика  
болезней мелких домашних животных

*Практическое руководство с графическими схемами и сонограммами*

При написании книги использованы материалы, учтён многолетний опыт проведения обучающих семинаров по применению УЗИ в ветеринарии для ветеринарных специалистов России и ближнего зарубежья (НОУ ДО «Институт Ветеринарной Биологии» совместно с НПП «Ратекс»).

Издание рассчитано на практикующих ветеринарных врачей, специализирующихся в области ультразвуковой диагностики собак и кошек.



Полистать книгу можно на сайте издательства:  
<http://www.invetbio.spb.ru/UZI-2011.htm>

**НОВИНКА!**

Приобрести книгу от 1 экземпляра можно по предоплате или наложенным платежом – оставьте заявку через on-line форму заказа [http://www.invetbio.spb.ru/form\\_kniga\\_UZI-2011.htm](http://www.invetbio.spb.ru/form_kniga_UZI-2011.htm), или по т. (812) 232-88-61, или по e-mail: [invetbio@yandex.ru](mailto:invetbio@yandex.ru)

Объем: 280 стр. с илл. Формат А4. Печать полноцветная.  
Переплёт твёрдый. Тираж: 1000 экз. ISBN 978-5-9902656-1-5

По вопросам оптовых закупок обращайтесь  
по т. (812) 927-55-92, ф. 232-88-61 или e-mail: [virclin@mail.ru](mailto:virclin@mail.ru)

УДК 636.4:616.25–002.155–091

Ключевые слова: морфометрия, тимус, лимфатические узлы, селезенка, лейкоциты, нейтрофилы, макрофаги  
*Key words: morphometry, thymus, lymph nodes, spleen, leukocytes, neutrophils, macrophages*

Максимов Т. П., Кудряшов А. А.

## МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОРГАНОВ ИММУНОГЕНЕЗА ПРИ АКТИНОБАЦИЛЛЕЗНОЙ ПЛЕВРОПНЕВМОНИИ СВИНЕЙ

### *MORPHOMETRY OF IMMUNE ORGANS IN PIGS WITH ACTINOBACILLUS PLEUROPNEUMONIA*

ФГОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины», Санкт-Петербург

Адрес: 196084, Санкт-Петербург, ул. Черниговская, д. 5. Тел. (812) 388-13-78

*Saint-Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, Saint-Petersburg*

*Address: 196084, Russia, Saint-Petersburg, Chernigovskaya street, 5. Tel. +7 812 388-13-78*

Максимов Тимофей Петрович, ассистент каф. патологической анатомии

*Maximov Timofey P., Assistant of the Dept. of Pathologic Anatomy*

Кудряшов Анатолий Алексеевич, д. в. н., проф., зав. каф. патологической анатомии

*Kudryashov Anatoly A., Doctor of Veterinary Science, Professor, Head of the Dept. of Pathologic Anatomy*

**Аннотация.** Описаны результаты морфометрического исследования тимуса, лимфатических узлов и селезенки от 10 поросят, больных актинобациллезной плевропневмонией. Определены изменения, свойственные воспалению в тимусе и лимфатических узлах; в селезенке септические изменения не найдены.

**Summary.** *The results of morphometry of thymus, lymph nodes and spleen in 10 pigs with actinobacillus pleuropneumonia are described. Inflammatory changes are determined in thymus and lymph nodes; no septic changes are found in spleen.*

### Введение

В последние годы многие отечественные свиноводческие предприятия сталкиваются с актинобациллезной плевропневмонией свиней, которая приносит большие экономические потери, связанные с увеличением падежа животных, а также с расходами на борьбу с этой болезнью [5, 6]. Поэтому становится актуальной своевременная и правильная постановка диагноза, в том числе совершенствование патологоанатомической диагностики на основе расширения знаний патоморфологии этой болезни. В отечественной и зарубежной литературе есть публикации, содержащие информацию о макроскопических изменениях при актинобациллезной плевропневмонии [1, 2, 3, 4]. Но встречаются лишь единичные краткие сообщения о гистологии и морфометрии иммунных органов поросят, больных актинобациллезной плевропневмонией свиней.

Цель данной работы – изучить морфометрические показатели в иммунокомпетентных органах у поросят (тимусе, селезенке, лимфатических узлах) при актинобациллезной плевропневмонии для уточнения патогенеза и дополнения знаний по патоморфологии этой болезни.

### Материалы и методы

Исследование проводили на поголовье одного из свиноводческих предприятий Северо-Запада в 2009–2011 гг. Материалом для исследования послужили тимус, селезенка, нижнечелюстные и средостенные лимфатические узлы 10 поросят в возрасте 60–70 дней, павших от актинобациллезной плевропневмонии, и 5 контрольных, клинически здоровых поросят, подвергнутых эвтаназии. Диагноз устанавливали комплексно с учетом эпизоотологических и клинических данных, результатов патологоанатомического исследования. Уточняли диагноз с помощью бактериологического исследования в Ленинградской зональной межобластной ветеринарной лаборатории. Пробы органов после фиксации в 10 % растворе формалина заключали в парафин, готовили гистологические срезы. Срезы окрашивали азур-2-эозином для дифференциации клеток.

Подсчитывали клетки в поле зрения микроскопа при увеличении 100×, на участке 10000 мкм<sup>2</sup> во вторичных фолликулах лимфатических узлов, тимусе и селезенке. На каждом препарате просчитывали 10 полей зрения в 5 фолликулах (дольках). Циф-

ровые данные обрабатывали статистически с использованием компьютерной программы Microsoft Excel.

## Результаты исследования

Результаты морфометрии тимуса сведены в таблицу 1.

Приведенные в таблице 1 данные показывают, что при актинобациллезной плевропневмонии свиней в тимусе наблюдается увеличение числа нейтрофилов в 2,5 раза, лимфоцитов и макрофагов в 8 раз. По нашему мнению, увеличение числа этих клеток является результатом распространения возбудителя и воспаления в тимус из легких, где развивается фибринозно-некротизирующая пневмония.

Результаты морфометрии лимфатических узлов сведены в таблицу 2.

Исследование лимфатических узлов показало, что в средостенных лимфатических узлах происходит увеличение количества нейтрофилов в 20 раз, а в нижнечелюстных – в 10 раз по сравнению с контролем. Вместе

с этим уменьшается количество лимфоцитов и макрофагов в средостенных лимфатических узлах в 2 раза, а в нижнечелюстных – в 1,5 раза по сравнению с контролем. Количественные колебания клеток в данных лимфатических узлах могут быть связаны с некрозом лимфоцитов и макрофагов под действием токсинов возбудителя и интенсивным фагоцитозом распадающихся клеток в регионарных лимфатических узлах – близких к легким и верхним дыхательным путям.

Результаты морфометрии селезенки сведены в таблицу 3.

Как видно из результатов, сведенных в таблицу 3, в селезенке у больных поросят отмечается увеличение числа нейтрофилов в 1,5 раза, наряду с этим число лимфоцитов и макрофагов у больных поросят примерно такое же, что и у контрольных (здоровых).

## Выводы

В результате проведенных исследований определили количественные изменения кле-

Таблица 1.

### Количественные изменения в тимусе у поросят при актинобациллезной плевропневмонии свиней в сравнении со здоровыми

Номер животного	Нейтрофилы	Лимфоциты+макрофаги
Контроль		
1	0,8±0,3	2,8±1,6
2	0,7±0,3	2,6±1,4
3	0,9±0,3	2,7±1,2
4	0,8±0,2	3,1±1,2
5	0,7±0,2	2,9±1,3
Среднее значение	0,7±0,3	2,8±1,3
Больные		
1	5,7±0,7	23,5±1,5
2	1,5±0,4	28,8±2,0
3	1,3±0,2	22,8±1,2
4	1,4±0,3	37,2±1,1
5	1,3±0,4	19,7±1,2
6	1,8±0,4	21,7±1,3
7	1,6±0,4	24,1±1,2
8	1,2±0,2	27,1±1,4
9	1,4±0,2	23,3±1,2
10	1,7±0,4	27,5±1,5
Среднее значение	1,9±0,4	25,6±1,4

Примечание: уровень достоверности  $p < 0,05$ .

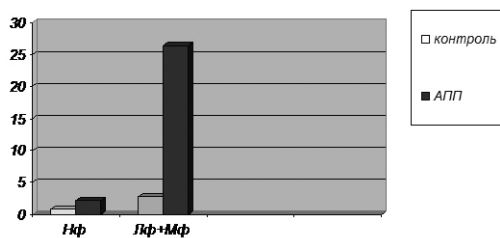


Таблица 2.

**Количественные изменения в лимфатических узлах поросят,  
больных актинобациллезной плевропневмонией по сравнению со здоровыми**

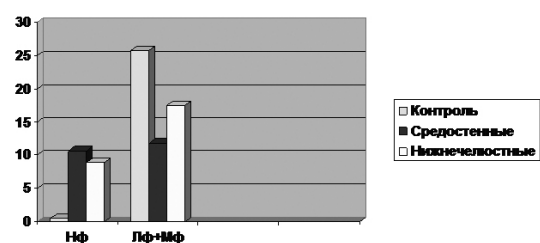
Номер животного	Лимфатические узлы			
	Средостенный		Нижнечелюстной	
	Нейтрофилы	Лф+Мф	Нейтрофилы	Лф+Мф
Контроль				
1	0,5±0,3	25,8±1,2	0,7±0,2	26,2±0,9
2	0,7±0,2	26,2±0,9	0,8±0,2	26,1±0,8
3	0,4±0,1	25,4±1,6	0,5±0,1	25,4±0,9
4	0,5±0,2	25,6±1,3	0,8±0,1	27,1±0,8
5	0,4±0,2	26,1±0,8	0,7±0,2	26,3±1,2
Среднее значение	0,5±0,2	25,8±1,2	0,7±0,1	26,2±0,9
Больные				
1	0,4±0,2	9,2±0,9	14,1±2,0	20,9±1,8
2	24,7±1,4	7,0±0,8	0,4±0,2	15,7±1,2
3	5,2±0,5	8,8±0,7	16,4±0,3	18,3±0,9
4	12,0±0,8	12,3±1,8	6,2±0,9	19,3±0,9
5	10,9±1,7	22,1±1,1	7,8±1,3	13,4±0,8
6	11,7±1,4	17,4±1,5	5,1±0,8	21,1±1,3
7	16,2±1,3	14,1±1,2	11,4±0,6	16,4±1,2
8	13,7±0,9	19,6±1,6	9,6±1,1	17,2±0,9
9	12,3±0,7	16,6±1,1	10,2±0,9	18,1±1,1
10	11,2±1,1	9,8±0,9	14,1±0,5	22,1±1,4
Среднее значение	10,6±0,9	11,8±1,1	8,9±0,9	17,5±1,1

Примечание: уровень достоверности  $p < 0,05$ .



Ось Y – среднее число клеток на условной площади срезов;  
Нф – нейтрофилы; Лф – лимфоциты; Мф – макрофаги.

Рис. 1. Количество лейкоцитов в тимусе больных и здоровых поросят.



Ось Y – среднее число клеток на условной площади срезов;  
Нф – нейтрофилы; Лф – лимфоциты; Мф – макрофаги.

Рис. 2. Количество лейкоцитов в лимфатических узлах больных и здоровых поросят.

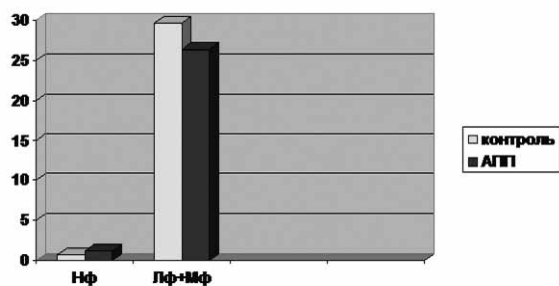
ток в органах иммуногенеза у поросят, больных актинобациллезной плевропневмонией. В тимусе отмечено увеличение числа нейтрофилов в 2,5 раза, лимфоцитов и макрофагов в 8 раз по сравнению с клинически здоровыми животными. В лимфатических узлах установлено увеличение числа нейтрофилов в 10–20 раз и в то же время уменьшено число лимфоцитов и макрофагов в 1,5–2 раза по сравнению с контролем. В селезенке число

лимфоцитов и макрофагов у больных и здоровых поросят примерно одинаково, увеличено число нейтрофилов у больных поросят в 1,5 раза по сравнению с контрольными животными. Изменения в тимусе и лимфатических узлах, на наш взгляд, следует трактовать как воспалительные, экссудативно-пролиферативные; нами подобные изменения ранее обнаружены и в легких [2]. В селезенке выявлена небольшая нейтрофилия, что можно

**Морфометрическая характеристика селезенки поросят  
при актинобациллезной плевропневмонии по сравнению со здоровыми**

Номер животного	Селезенка	
	Нейтрофилы	Лимфоциты+макрофаги
Контроль		
1	0,7±0,3	29,7±1,7
2	0,6±0,2	28,1±1,2
3	1,1±0,3	29,4±0,9
4	0,8±0,3	28,8±1,6
5	0,9±0,2	28,7±1,8
Среднее значение	0,8±0,2	28,9±1,4
Больные		
1	1,8±0,2	30,9±2,1
2	0,6±0,3	19,8±1,1
3	1,0±0,2	26,0±1,0
4	1,8±0,5	27,2±2,6
5	1,1±0,3	28,3±0,9
6	1,2±0,2	27,2±1,8
7	1,5±0,4	27,3±1,9
8	0,9±0,2	28,9±1,6
9	1,4±0,3	26,2±0,9
10	1,3±0,2	26,9±1,2
Среднее значение	1,2±0,3	26,4±1,5

Примечание: уровень достоверности  $p < 0,05$ .



Ось Y – среднее число клеток на условной площади срезов;  
Нф – нейтрофилы; Лф – лимфоциты; Мф – макрофаги.

Рис. 3. Количество лейкоцитов в селезенке больных и здоровых поросят.

расценить как слабое проявление общей реакции организма на плевропневмонию.

### Заключение

В органах иммуногенеза: тимусе, нижнечелюстных и средостенных лимфатических узлах – установлены сильно выраженные экссудативно-пролиферативные изменения, а в селезенке – лишь незначительные коле-

бания в числе лейкоцитов. По сравнению с изменениями в других органах иммунной системы, изменения остальных морфометрических показателей в селезенке выражены в меньшей степени, что указывает на отсутствие септического проявления и генерализации инфекционного процесса при актинобациллезной плевропневмонии. Сильно выраженные морфометрические изменения в нижнечелюстных и средостенных лимфатических узлах, а также в тимусе, скорее всего, связаны с близким расположением этих органов к месту локализации возбудителя актинобациллезной плевропневмонии и его распространением во время инфекционного процесса из эпителия верхних дыхательных путей и легких.

### Список литературы

1. Гречухин, А. Н. Практическое руководство по ветеринарным обработкам в свиноводческих хозяйствах / А. Н. Гречухин. – СПб, 2010. – 420 с.
2. Максимов, Т. П. Патологоанатомические изменения при актинобациллезной плевропневмонии

свиней / Т. П. Максимов // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2010. – № 4. – С. 26–27.

3. Пейсак, З. Болезни свиней / З. Пейсак. – Брест : Брестская типография, 2008. – С. 188–192.

4. Русалеев, В. С. Актинобациллезная плевропневмония свиней: профилактика и меры борьбы / В. С. Русалеев, Д. А. Бирюченков,

А. А. Фроловцева // Свиноводство. – 2007. – № 4. – С. 28–29.

5. Сидоров, М. А. Гемофилезы животных / М. А. Сидоров, Д. И. Скородумов. – М. : Агропромиздат, 1986. – С. 29–31.

6. Скородумов, Д. И. Актинобациллезная плевропневмония свиней / Д. И. Скородумов // Ветеринария. – 2005. – № 10. – С. 20–25.

### Вопросы развития животноводства и ветеринарии обсудили в «Сибэкспоцентре»

Самые современные технологии в сельскохозяйственной отрасли, кормоуборочная техника и оборудование, корма и кормовые добавки, витамины, ветеринарные препараты и лекарственные средства. Это и многое другое можно было увидеть на выставке «Зооветиндустрия-2011», которая завершилась 17 марта в «Сибэкспоцентре».

Более 40 компаний из Иркутска, Иркутской области, Красноярска, Новосибирска, Москвы и Санкт-Петербурга демонстрировали свои достижения.

В течение трех дней специалисты и просто любители животных знакомились с представленной участниками продукцией и услугами в сфере ухода за животными.

Наибольший интерес у посетителей вызвали самые яркие участники выставки – породные куры. Юрловские, виандоты, кохинхины, орпингтоны и другие элитные породы привлекали внимание иркутян своим размером и красотой. Такие птицы за восемь месяцев в весе набирают до шести килограммов. А для тех, кто заинтересовался разведением, специалисты давали советы по приобретению инкубационного яйца, кормлению и содержанию породных кур.

Для профессионалов отрасли была подготовлена насыщенная деловая программа, в рамках которой Министерство сельского хозяйства Иркутской области организовало совещания, круглые столы по зоотехнологиям, племенному животноводству, новым технологиям в кормопроизводстве.

Одним из главных мероприятий стала XI Международная Байкальская научно-практическая конференция по проблемам ветеринарной медицины домашних животных, участники которой обсудили актуальные технологии и препараты ветеринарной медицины. Ведущие российские специалисты поделились опытом в профилактике и лечении животных.

Также в рамках выставки состоялась защита инвестиционных проектов по животноводству. Были представлены проекты по развитию мясного скотоводства, табунного коневодства, увеличению закупок молока и мяса, разведению рыбы.

В преддверии «Зооветиндустрии» 12 и 13 марта прошла международная выставка кошек WCF «Гордость Восточной Сибири, Чемпионат российских пород», организованная Иркутским городским клубом любителей кошек «Каменя».

Подводя итоги можно с уверенностью сказать, что «Зооветиндустрия» – это отличная площадка для продвижения новых идей и технологий в области животноводства.

Традиционным завершением выставки стало награждение участников. Гран-При вручили Министерству сельского хозяйства Иркутской области за активное внедрение инновационных технологий в животноводстве и помощь в подготовке и проведении выставки; ООО «Лакта» – за активное продвижение инновационных технологий в животноводстве; ОГУ «Иркутская городская станция по борьбе с болезнями животных» – за внедрение инновационных технологий в развитие ветеринарии.



Отдел маркетинга  
и связей с общественностью  
ОАО «Сибэкспоцентр»

## ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ ЖУРНАЛА «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ВЕТЕРИНАРНОЙ БИОЛОГИИ»

Важным условием для принятия статей в журнал «Актуальные вопросы ветеринарной биологии» является их соответствие нижеперечисленным правилам. При наличии значительных отклонений от них направленные материалы рассматриваться не будут. В этом случае редакция обязуется оповестить о своем решении авторов не позднее чем через 1 месяц со дня их получения. Оригиналы и копии присланных статей авторам не возвращаются. Материалы должны присылаться по адресу: 196657, Санкт-Петербург, Колпино-7, а/я 36, редакция журнала «Актуальные вопросы ветеринарной биологии», Чуваеву И. В. Кроме того, материалы для публикации можно передать в редакцию по адресу: Санкт-Петербург, ул. Чапаева, д. 16а. Тел. (812) 232-55-92. Факс (812) 232-88-61.

Редакция рекомендует авторам присылать статьи заказной корреспонденцией, экспресс-почтой (на дискете 3,5", CD или DVD дисках), или доставлять их самостоятельно, или направлять по электронной почте: [virclin@mail.ru](mailto:virclin@mail.ru). Электронный вариант статьи рассматривается как оригинал, в связи с чем авторам рекомендуется перед отправкой материалов в редакцию проверить соответствие текста на цифровом носителе распечатанному варианту статьи.

### Подготовка материалов

Статья может содержать до 10 машинописных страниц (18 тыс. знаков с пробелами), не считая рисунков, таблиц и списка литературы. Электронный вариант статьи должен быть подготовлен в виде файла в формате .doc для ОС Windows и содержать текст статьи и весь иллюстративный материал (фотографии, графики, таблицы) с подписями.

Таблицы и диаграммы должны быть выполнены в один цвет – черный, без фона.

Автор должен представить каждое изображение в отдельном файле в оригинальном размере (при обработке изображений в графических редакторах необходимо учесть, что для офсетной печати не подходят изобра-

жения с разрешением менее 300 dpi и размером менее 945 пикселей по горизонтали).

Текст статьи должен быть набран шрифтом Times New Roman, 12 пт, без форматирования (стиль «Обычный»). Нумерованные и нумерованные списки формируются без применения автоформатирования (вручную) с использованием арабских цифр или символа «-» соответственно.

В статье желательно использование не более 3-5 нетрадиционных сокращений для сложных терминов или названий, наиболее часто используемых в тексте. Эти сокращения вводятся в круглых скобках после первого полного названия термина. В тех случаях, когда используемая аббревиатура узаконена международной классификацией, ее следует использовать в соответствующей транскрипции. Например, для сокращения термина «интерлейкин» должна быть использована аббревиатура в соответствии с международной номенклатурой «IL», а не русскоязычный вариант «ИЛ»; «TNF», а не «ТНФ» или «ФНО»; «CD», а не «СД». Запрещается вводить какие-либо сокращения в название статьи. Названия микроорганизмов должны быть приведены в оригинальной транскрипции (*E. coli*, *Streptococcus pyogenes*). Единицы измерения должны быть приведены без точки после их сокращенного обозначения (см, мл, г, мг, kDa и т. д.). При использовании условных обозначений следует иметь в виду, что в процессе подготовке журнала к верстке символы, полученные с использованием нетипичных шрифтов ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  и пр.), а также некоторые специальные символы форматирования ( $\bullet$ ,  $\rightarrow$ ,  $\Rightarrow$  и т. д.) могут неверно интерпретироваться.

При изложении материала следует придерживаться стандартного построения научной статьи:

1. Введение.
2. Материалы и методы.
3. Результаты исследований.
3. Обсуждение результатов.
4. Заключение (выводы).
6. Список литературы.

Статья должна представлять собой законченное исследование.

Заключение (выводы) должно быть четким, конкретным, вытекать из результатов и обсуждений результатов исследования и соответствовать цели работы и поставленным задачам.

Ссылки на первоисточники расставляются по тексту в цифровом обозначении в квадратных скобках. Номер ссылки должен соответствовать цитируемому автору. Цитируемые авторы располагаются в разделе «Список литературы» в алфавитном порядке (русские, затем зарубежные). Представленные в «Списке литературы» ссылки должны быть полными, и их оформление должно соответствовать действующему ГОСТу. Количество ссылок должно быть не более 10 – для оригинальных статей, 30 – для обзоров литературы.

К материалам статьи также обязательно должен быть приложен 1 экземпляр сопроводительного письма на имя главного редактора журнала «Актуальные вопросы ветеринарной биологии» Чуваева И. В. Письмо должно содержать:

1. Фамилию, имя, отчество каждого автора статьи с указанием названия учреждения, где работает автор, его должности, научных степеней, званий и контактной информации на русском языке.

2. Фамилию, имя, отчество каждого автора статьи с указанием названия учреждения, где работает автор, его должности, научных степеней, званий и контактной информации на английском языке.

3. Фамилию, имя, отчество автора, ответственного за дальнейшую переписку с указанием предпочтительного способа связи.

4. Полное название статьи на русском языке.

5. Полное название статьи на английском языке.

6. Аннотацию статьи на русском языке (не более 250 слов).

7. Аннотацию статьи на английском языке.

8. УДК.

9. Ключевые слова (до пяти) на русском языке.

10. Ключевые слова на английском языке.

11. Количество страниц текста, количество рисунков, количество таблиц.

12. Дату отправки материалов.

13. Подписи всех авторов.

## Авторские права

Авторы должны гарантировать, что поданные в журнал материалы не были ранее опубликованы. Авторы должны быть согласны с автоматическим переходом их авторских прав к журналу «Актуальные вопросы ветеринарной биологии» в момент принятия статьи к печати. С этого момента весь приведенный в статье материал не может быть опубликован авторами полностью или по частям в любой форме, в любом месте и на любом языке без согласования с руководством журнала. Исключением могут являться: 1) предварительная или последующая публикация материалов статьи в виде тезисов или короткого резюме; 2) использование материалов статьи как части лекции или обзора; 3) использование автором представленных в журнал материалов при написании диссертации, книги или монографии.

## Оплата за публикацию статей

При соблюдении всех вышеперечисленных правил, рецензирование статьи и ее публикация в журнале «Актуальные вопросы ветеринарной биологии» является бесплатной для авторов и учреждений, в которых они работают. Редакция может потребовать оплату в следующих случаях: 1) за публикацию цветных иллюстраций; 2) за большое количество иллюстративного материала (свыше 8-ми иллюстраций); 3) за размещение рекламной информации; 4) при повторной подаче материала в редакцию, в случае если статья (по результатам рецензирования) была отправлена автору на доработку.

## Рецензирование статей

Все материалы, подаваемые в журнал, проходят рецензирование. Рецензирование статей проводят ведущие профильные специалисты (доктора наук, кандидаты наук). По результатам рецензирования редакция журнала принимает решение о возможности публикации данного материала:

- принять к публикации без изменений,
- принять к публикации с корректурой и изменениями, предложенными рецензентом или редактором (согласуется с автором),
- отправить материал на доработку автору (значительные отклонения от правил по-

дачи материала; вопросы и обоснованные возражения рецензента по принципиальным аспектам статьи),

- отказать в публикации (полное несоответствие требованиям журнала и его тематике; наличие идентичной публикации в другом издании; явная недостоверность представленных материалов; явное отсутствие новизны, значимости работы и т. д.)

Рецензированию не подлежат материалы, представленные или написанные в соавторстве с действительными членами или членкорреспондентами АН, РАСХН, РАЕН.

## ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛ «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ВЕТЕРИНАРНОЙ БИОЛОГИИ»

Подписной индекс в каталоге «Газеты. Журналы» – 33184, «Пресса России» – 29447.

Юридические и физические лица, желающие получать наш журнал постоянно, могут оформить подписку непосредственно в редакции журнала (Санкт-Петербург, ул. Чапаева, д. 16а). Для оформления подписки по почте необходимо выслать заполненный бланк заказа (в произвольной форме, с точным почтовым адресом получателя и контактным телефоном для уточнения информации) и копию документа об оплате по адресу: 196657, Санкт-Петербург, Колпино-7, а/я 36, Чуваеву И. В.

Журнал подписчикам будет доставляться курьером либо заказным письмом.

Стоимость подписки на 2012 г. (четыре номера): для юридических и физических

лиц – 1200 руб., для подписчиков из ближнего зарубежья – 1600 руб.

### Оплата для юридических лиц

Для получения счета на оплату подписки и других необходимых документов обращаться по телефонам: (812) 232-55-92, 927-55-92 или по e-mail: [virclin@mail.ru](mailto:virclin@mail.ru) к главному бухгалтеру.

### Оплата для физических лиц

Оплатить стоимость подписки можно:

- почтовым переводом: 196657, Россия, Санкт-Петербург, Колпино-7, а/я 36, НОУ ДО «Институт Ветеринарной Биологии»;

- через платежную систему Яндекс-деньги: счет для оплаты 41001182195695 (в сообщении следует указать «Оплата за «АВВБ» № ... (кол-во экземпляров), Ф.И.О. и точный почтовый адрес).

Полная информация о подписке на журнал «Актуальные вопросы ветеринарной биологии» – на сайте [http://www.invetbio.spb.ru/journal/vb\\_podpiska.htm](http://www.invetbio.spb.ru/journal/vb_podpiska.htm).

## ПРИБРЕТЕНИЕ ЖУРНАЛА «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ВЕТЕРИНАРНОЙ БИОЛОГИИ»

Вы можете заказать любой из предыдущих номеров журнала. Для этого достаточно сделать заказ по телефону: (812) 927-55-92, или по e-mail: [virclin@mail.ru](mailto:virclin@mail.ru), и мы вышлем Вам его по почте наложенным платежом. Стоимость журнала выпуска до 2011 года – 200 руб./экземпляр. При рассылке наложенным платежом к стоимости журнала прибавляется стоимость почтовых расходов.

## АРТРОГЛИКАН (ARTROGLYCAN)

хондропротектор нового поколения, геронтологический препарат для собак, кошек, хорей, крыс

Выпускается в форме таблеток по 0,7 г в пачках по 30 и банках по 300 таблеток. В состав препарата входят: глюкозамин гидрохлорид (100 мг); хондроитин сульфат (200 мг); витамин Е (20 мг); селенометионин (50 мг); органическая форма кальция (100 мг)

**Показания:** дегенеративные заболевания суставов и позвоночника, первичный артроз, межпозвоночный остеохондроз, остеоартрит, остеоартроз, спондилёз, остеопороз, дисплазия суставов. Для улучшения качества жизни собак, кошек, крыс и хорьков старшей возрастной группы

**Заказ в Санкт-Петербурге (у производителя)** от 1 пачки/банки: ООО «Биоцентр «ЧИН», т. + 7 921 350-92-53; почтовый адрес: 197101, Санкт-Петербург, ул. Чапаева, д. 16а; [invetbio@mail.ru](mailto:invetbio@mail.ru); сайт: [www.invetbio.spb.ru](http://www.invetbio.spb.ru);  
**в Москве:** ООО «АС-Маркет», т. (498) 696-00-10; ООО «ЗооВетКом», т. +7 926 369-70-55; ЗАО «ВетИмпэкс», т. (495) 786-97-81, 786-97-82; ООО «ВЕТМАРКЕТ», т. (495) 777-60-81, 777-61-06; ООО «Торговый Дом «Гама-Маркет», т. (499) 190-72-41; **в Екатеринбурге:** ЗАО «Уралбиовет», т. (343) 345-34-34, 345-34-37, 345-34-38; **в Тюмени:** ЗАО «Айболит», т. (3452) 33-58-65, 33-97-81