

## ВЕТЕРИНАРИЯ И ВЕТЕРИНАРНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ

УДК: 616.981.49

DOI: 10.24411/0023-4885-2020-10103

### ПСЕВДОМОНОЗ У БОБРОВ

**Г.Ф. Бовкун, О.В. Шкель**

ФГБОУ ВО БРЯНСКИЙ ГАУ

электронный адрес: ter.1917Nin@mail.ru

Изучена этиология диарейного заболевания с септическим синдромом, осложненного поражением респираторных органов у бобров, выступавших с аттракционом в Брянском цирке.

Из фекалий больных бобров выделена *Pseudomonas aeruginosa*, которая колонизировала кишечник и циркулировала в крови. Высокая плотность *Pseudomonas aeruginosa* в кишечнике свидетельствовала об алиментарном способе заражения псевдомонозом.

Культуры *Pseudomonas aeruginosa* были идентичными по биохимическим и протеолитическим свойствам, имели одинаковую чувствительность к антимикробным препаратам, что свидетельствовало о принадлежности к одному штамму, имеющему такие вирулентные маркеры: капсулу, гемолизин, ферменты уреазы, аргениндегидролазу, фосфолипазу.

Выделенный штамм *Pseudomonas aeruginosa* был устойчив к десяти антибактериальным препаратам и чувствителен к офлоксацину, амоксициллину, ампициллину.

Антибактериальные препараты, рекомендуемые для лечения псевдомоноза и бифидосодержащий пробиотик Бифинорм обеспечивали динамику исчезновения ведущих клинических признаков и полное выздоровление больных бобров

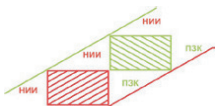
**Ключевые слова:** бобры, микробиоценоз, псевдомоноз, лечение

Бобры самые крупные грызуны, занесенные в Красную книгу России и в Международную Красную книгу, обладают красивым, оригинальным мехом, ведут полуводный, растительноядный образ жизни, их присутствие благоприятно влияет на многих обитателей леса: выхухоль, норка, выдра и водоплавающих птиц. В целом существование бобров благоприятно влияет на экосистему благоустроенных ими водоемов: обеспечивает постепенный спад весенних вод, защищая разрушение берегов; способствуют очистке воды в реках за счет отстаивания ила; способствуют зарыблению рек, разведению диких уток, а в окрестностях водоемов птицы. В лесном хозяйстве их считают вредителями за использования в качестве корма коры, листьев и побегов деревьев таких деревьев как ива, тополь, береза. В неволе бобры живут 30 лет. Коренные народы Сибири считают, что они понимают речь человека и поддаются дрессировке. В литературе мало сведений об инфекционных болезнях и гельминтозах бобров [1].

В медицинской и ветеринарной практике

накопилось достаточно фактов, свидетельствующих о важной роли синегнойной палочки в этиологии раневых инфекций, осложнений, поражении респираторных, пищеварительных, мочеполовых органов, отдельных инфекционных заболеваний у пушных зверей [2–4], что подтверждено и современными учеными в патологии сельскохозяйственных животных [4–6] в разных регионах страны. Многие авторы обосновано подтверждают определение *Pseudomonas aeruginosa* как опасного патогена, способного приспосабливаться к свободному существованию в окружающей среде, что увеличивает эпизоотологическое значения этого микроорганизма [1, 8]. Как нозологическая единица псевдомоноз был утвержден в 1988 году [9].

По данным И.А. Болоцкого, А.К. Васильева, В.И. Семенцова, С.В. Пруцакова [6, 8] сохранность синегнойной палочки в речной, водопроводной воде продолжительна от десяти месяцев до полутора лет, на объектах внешней среды синегнойная палочка сохраняется до двух лет, что создает возможность контаминирования



животных - обитателей водоемов.

Спектр поражения псевдомонозом очень широкий, наиболее предрасположены к заболеванию пушные звери и молодняк сельскохозяйственных животных, особенно поросята, телята, ягнята [8].

Клинико-патоморфологическую картину псевдомоноза, характеризующаяся септикопиемией с интенсивным размножением синегнойной палочки и токсиновыделением у самок и молодняка песцов, лисиц, норок и малоэффективными результатами лечения представлена многими авторами, представлен спектр серовариантов возбудителя [4]. Проникновение *Pseudomonas aeruginosa* и ее токсинов в кровь приводит к поражению печени, почек, головного мозга и других органов [4].

Распространение псевдомоноза и низкая эффективность лечения с использованием антибактериальных препаратов обусловили разработку И.И. Дубровиным [9] поливалентной сыворотки против десяти серотипов возбудителя псевдомоноза.

Эпизоотические особенности, методы диагностики, профилактики, лечения псевдомоноза нутрий, полуводных грызунов, близких по биологическим особенностям к бобрам, изучены Е.А. Баженовой [2]. Псевдомоноз нутрий протекал остро и хронически, сопровождался лихорадкой, температурой тела 40,2–41,1°C, диареей, бронхопневмонией, абортами. Патологоанатомическая картина характеризовалась поражением разных органов: лёгких, желудочно-кишечного тракта, печени (дистрофия), а также геморрагическим диатезом на серозных покровах. Чаще всего (17,5% случаев) выделяли культуры *Ps. aeruginosa* серотипа O18. Выделенные культуры были чувствительны к цефотаксиму, энрофлоксацину, амоксациллину, рифампицину, левомецетику. Автор [2] отмечала 95,3%-ный протективный эффект от предложенной ГОА-формолвакцины продолжительность напряженности которой составляла девять месяцев.

Ассоциированные вакцины против псевдомоноза и стрептококкоза песцов и лисиц разработаны А.Н. Семикрасовой, В.И. Геллер, И.В. Васиным [6].

Цель работы состояла в установлении этиологии диарейного с септическим синдромом заболевания у бобров, выступающих с аттракци-

оном в Брянском филиале ФКП «Росгосцирк», определении чувствительности-устойчивости выделенного возбудителя к антимикробным препаратам и разработке рекомендаций по лечению.

Для достижения цели были поставлены задачи: изучить клинические показатели больных бобров; микробиоценоз кишечника; биологические свойства выделенного возбудителя, его чувствительность к антимикробным препаратам; определить санитарно-бактериологические показатели воды, используемой для питья и купания животных; установить лечебную эффективность рекомендуемого лечения.

### Материалы и методы

Исследования выполнены в лаборатории ветеринарной микробиологии ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

Клиническое обследование десяти больных бобров включало термометрию, осмотр грудной клетки, живота, определение частоты дыхания, глубины и типа дыхания, пальпацию гортани, аускультацию трахеи, легких, кишечника. Клинические исследования проводили общепринятыми методами.

Материалом для изучения микробиоценоза кишечника служили фекалии больных животных. В лаборатории навеску 1 г содержимого толстого кишечника смешивали с 9 мл стерильного физраствора, встряхивали 10 мин, используя аппарат-встряхиватель. Из основного разведения фекалий готовили последующие разведения от  $10^{-2}$  до  $10^{-9}$ . Делали посевы соответствующих разведений на питательные среды в чашках Петри или пробирках.

Для обнаружения протей, синегнойной палочки разведения фекалий  $10^{-2}$  сеяли на косяк пептонного агара (ПА) или мясо-пептонного агара (МПА) по Шукевичу, идентификацию проводили по культурально-морфологическим свойствам и фенилаланин дезаминазной активности.

Грибы выделяли на среде Сабуро посевом 0,1 мл разведения  $10^{-3}$ , втирая шпателем, подсчитывали бело-матовые выпуклые колонии, проводили бактериоскопию по Граму.

Группу условно-патогенных энтеробактерий (УПЭ) выявляли посевом 0,1 мл разведений  $10^{-4-6}$  на агар Симмонса.

Для обнаружения гемолитических бакте-

рий использовали 5%-ный кровяной агар, сеяли 0,1 мл разведений  $10^{-4}$  в чашках Петри.

Количество стафилококков определяли посевом 0,1 мл разведения  $10^{-4}$  на селективный стафилококковый агар (ССА) в чашках Петри.

Анаэробные клостридии – посевом 1 мл разведений  $10^{-5}$  на среду Вильсона -Блера в пробирки.

Энтерококки, к которым относят *Str.faecium*, *Str.faecalis*, выделяли посевом 0,1 мл разведения  $10^{-4}$  на сывороточно-теллуритовый агар, или хромогенный агар, подсчитывали черные или синие колонии.

Эшерихии выделяли посевом 0,1 мл разведения  $10^{-6}$  на агар Эндо. Подсчитывали типичные фиолетовые колонии, состоящие из толстых палочек среднего размера, а также розовые и бесцветные колонии, которые относят к слабо расщепляющим лактозу и лактозонегативным.

Для выявления молочнокислых бактерий и стрептококков 1 мл разведения  $10^{-6}$  сеяли на лактобакагар в чашках Петри.

Бифидобактерии выделяли посевом 1 мл разведения  $10^{-4}$  и  $10^{-6}$  на кукурузно-лактозную среду (КЛС) в пробирки, подсчитывали колонии в толще столбика.

Полученные цифровые данные выражают в десятичных логарифмах Ig КОЕ/г с использованием таблицы «Мантиссы десятичных логарифмов».

Биологические свойства синегнойной палочки изучали руководствуясь Методическими рекомендациями по диагностике и лечению псевдомоноза сельскохозяйственных животных от 17.08. 1996 г. с определением вирулентности внутрибрюшинным заражением белых мышей, протеолитической и биохимической активности по 28 тестам, используя набор для идентификации *Ps.aeruginosa*. Результаты учи-

тывали визуально и с использованием прибора Микро Такс NF.

Чувствительность выделенной микрофлоры к антибактериальным препаратам (АБП): офлоксацину, ампициллину, амоксациллину, флороксу, диоксидину, тетрациклину, неомицину, полимиксину, стрептомицину, гентамицину, фурадонину, линкомицину, левомицетину определяли по Методическим указаниям МУК 4.2.1890-04 диско-диффузионным методом (ДДМ).

Поражения гельминтами устанавливали, исследуя фекалии флотационным методом [1].

Санитарно-бактериологическую оценку воды проводили, определяя коли-индекс титрационным методом по ГОСТ 2874-82 и по МУК 4.2. 1018-01. Коли-титр определяли расчетом: 1 000 мл делили на показатель коли-индекса. Определяли количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ, микробное число) глубинным посевом разных разведений воды на агар КМАФАнМ.

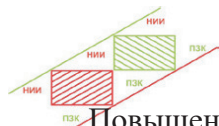
Эффективность лечения определяли по динамике исчезновения клинических признаков.

### Результаты и обсуждения

Все животные, участвовавшие в аттракционе, имели пониженный аппетит, были угнетенными, имели повышенную температуру тела  $40^{\circ}\text{C}$ , признаки умеренной диареи, метеоризма кишечника. У четырех больных бобров обнаружили признаки патологии респираторных органов, такие как хрипы в легких. У двух больных, имевших температуру тела  $40,5^{\circ}\text{C}$  при аускультации легких обнаруживали очаги крепитации и они не принимали корм. Клинические диагнозы заболевших животных перечислены в таблице 1.

Таблица 1. Клинические диагнозы больных бобров  
Table 1. Clinical diagnosis of the sick beavers

Клинический диагноз/Clinical diagnosis	Количество голов/Numbers of heads
Энтероколит/Enterocolitis	4
Бронхит, энтероколит/ Bronchitis, enterocolitis	4
Пневмония, энтероколит/Pneumonitis, enterocolitis	2



Повышение температуры при энтероколите и бронхите на фоне энтероколита свидетельствовало еще и о септическом поражении больных бобров. Возникновение пневмонии также было следствием циркулирования микрофлоры в крови.

Наличие диареи у всех больных послужило основанием для изучения микробиоценоза кишечника и исключения гельминтов.

Используя флотационный метод исследования фекалий, мы исключили паразитарную этиологию диареи у бобров.

Фекалии всех больных бобров содержали синегнойную палочку с гемолитической активностью. В фекалиях больных животных с признаками бронхита и пневмонии плотность синегнойной палочки составляла  $7 \lg$  КОЕ/г, ее выделяли на всех испытуемых средах, кроме среды Вильсона-Блера и лактобакагара. У больных с признаками энтероколита количество синегнойной палочки было в 100 раз меньше и составляло  $5 \lg$  КОЕ/г. Синегнойная палочка продуцировала пиоцин и подавляла пролиферацию других микроорганизмов в кишечнике, из 20% образцов фекалий выделили стафилококки. Количество эшерихий в кишечнике больных соответствовало нормативным показателям, но выросшие колонии были лактозонегативными, неполноценными по биологическим свойствам. Наличие метеоризма в кишечнике больных бобров также было обусловлено колонизацией слизистой синегнойной палочкой, так как на среде Вильсона - Блера анаэробных клостридий не выделяли. Энтерококков также не обнаружили. Лактофлору, представленную лактобациллами и бифидобактериями, не выделили.

Колонизация кишечника синегнойной палочкой свидетельствовала об алиментарном заражении бобров псевдомонозом, что подтвердилось результатами санитарно-бактериологических исследований воды, используемой для питья и купания животных.

Мы провели исследование двух образцов воды, которые брали из крана и ванны для купания. Коли-индекс воды из крана менее 3, коли-титр 333, вода соответствовала ГОСТ 2874-82 и была хорошего качества. Коли-индекс образца из ванны составлял 4, коли-титр – 250, вода являлась загрязненной, содержала сапрофитную кишечную палочку и гнилостные бацил-

лы. Микробное число (КМАФАнМ) воды из-под крана составляло 90, а из ванны – 175. Спектр микрофлоры воды был представлен гнилостными бациллами, синегнойную палочку выделить не удалось.

Изучили биологические свойства десяти выделенных культур синегнойной палочки. Все культуры росли в виде пленки, имели зеленый пигмент, пиоцин, обладали гемолитической активностью. Морфологическая характеристика соответствовала их виду с преимущественным содержанием капсульных особей. Результаты внутрибрюшинного заражения белых мышей подтвердили вирулентность всех культур.

Протеолитические и биохимические свойства выделенных культур характеризовали по 28 тестам. Шесть из них оказались чистыми с высокой достоверностью, четыре культуры – смешанными, их пересевали на селективную среду, а затем у выросших культур изучали биохимические и протеолитические свойства, которые у всех культур были идентичными. Выделенные культуры содержали уреазу, аргининдегидролазу, фосфолипазу. Расщепляли только глюкозу, ацетоглюкозамин, маннитол, глюконат, гидроксимасляную кислоту, лактат, адипинат, суберат, гистидин и были достоверно идентифицированы как *Pseudomonas aeruginosa*, а заболевание у бобров обозначили как псевдомоноз при алиментарном способе заражения. Псевдомоноз у бобров протекал в септико-энтероколитной форме и в септико-энтероколитной форме с поражением органов дыхания.

Результаты определения чувствительности выделенных культур к антибактериальным препаратам (АБП) подтвердили принадлежность культур к одному штамму, чувствительному к офлоксацину, ампициллину, амосациллину и устойчивому (резистентному) к другим испытуемым АБП: флороксу, диоксидину, тетрациклину, неомицину, полимиксину, стрептомицину, гентамицину, фурадонину, линкомицину, левомицетину.

Подтвержденный бактериологическим исследованием псевдомоноз у бобров и алиментарный способ заражения им обусловил применение антибактериальных препаратов как внутрь, так и внутримышечно. Для лечения больных бобров офлоксацин применяли внутрь по 500 мг раз в сутки, внутримышечно вводили амоксициллин.

Для подавления возбудителя в кишечнике, репарации слизистой, восстановления индигенных представителей микробиоценоза назначали бифидосодержащий препарат Бифинорм с водой

в дозе 5 мл на животное один раз в сутки. Для поения использовали групповой метод при экспозиции выдерживания препарата в воде 4 часа.

Таблица 2. Продолжительность проявления основных клинических признаков при септико-энтероколитной форме псевдомоноза

Table 2. Duration of the manifestation of the main clinical signs at the septic-enterocolitis pseudomonosis

Признаки заболевания/ Disease markers	Кол-во больных, % Proportion of the sick animals, %	Продолжительность, дни М±м Duration, days М ± m
Жидкий фекалий/ Liquid stool	4/100	5,5 ± 0,34
Повышенная температура тела/ Elevated body temperature	4/100	3,5 ± 0,15
Нормализация пищеварения/ Digestion recovery	4/100	6 ± 0,21
Активная работа в аттракционе/ Active work with the attraction	4/100	7 ± 0,21

Назначенные препараты оказали лечебное действие на всех четырех больных бобров при септико-энтероколитной форме псевдомоноза. Динамика выздоровления заключалась в исчезновении повышенной температуры, продолжительность которой составляла в среднем 3,5 ± 0,15 дня, затем через 1,5 дня не

обнаруживали признаков диареи, продолжительность которой составляла 5 ± 0,33 дня – см. таблицу 2. После исчезновения диареи отмечали полную нормализацию органов пищеварения. Фекалий нормальной консистенции обнаруживали на 6 ± 0,21 день.

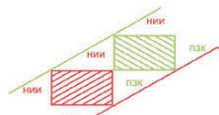
Таблица 3. Продолжительность проявления основных клинических признаков при септико-энтероколитной форме псевдомоноза осложненной поражением органов дыхания

Table 3. Duration of the manifestation of the main clinical signs at the septic-enterocolitis pseudomonosis complicated with the injury of respiratory tract

Признаки заболевания/ Disease markers	Кол-во больных, % Proportion of the sick animals, %	Продолжительность, дни М±м Duration, days М ± m
Жидкий фекалий/ Liquid stool	6/100	5,5 ± 0,34
Повышенная температура тела/ Elevated body temperature	6/100	8,33 ± 0,33
Нормализация пищеварения/ Digestion recovery	6/100	6,5 ± 0,2
Хрипы в легких, крепитация/ Pulmonary rale, crackling rale	6/100	8,6 ± 0,2
Активная работа в аттракционе/ Active work with the attraction	6/100	10,3 ± 0,33

Положительные результаты рекомендованного лечения наблюдали при более тяжелой форме псевдомоноза, которая характеризовалась

септическими признаками, воспалением тонкого и толстого отдела кишечника и поражением бронхов и легких. Динамика выздоровления



отличалась от септико-энтероколитной формы, вначале исчезала диарея, потом нормализовалось пищеварение, затем температура тела приходила в норму, исчезали патологические звуки в легких, активную работу в аттракционе отмечали спустя  $10,3 \pm 0,33$  дня. Признаки заболевания была продолжительнее. Так диареи исчезала спустя  $5,5 \pm 0,34$  дня и пищеварение нормализовалось спустя  $6,5 \pm 0,2$  дня. Температура приходила в норму к  $8,33 \pm 0,33$  дню, несколько позже ( $8,6 \pm 0,2$  дня) исчезали хрипы и крепитация в легких – см. таблицу 3. Переболевшие бобры приступили к работе в аттракционе после  $10,3 \pm 0,33$  дней.

После отмены препаратов заболевание не возобновлялось, отмечали активную работу всех животных в аттракционе.

### Заключение

Септико-энтероколитное заболевание, а также осложненное поражением респираторных органов у бобров было обусловлено синегнойной палочкой, которая колонизировала кишечник и циркулировала в крови.

Высокая плотность синегнойной палочки в кишечнике свидетельствовала об алиментарном способе заражения при допустимых санитарно-бактериологических показателях воды.

Культуры *Pseudomonas aeruginosa* были идентичными по биохимическим и протеолитическим свойствам, имели одинаковую чувствительность к антимикробным препаратам, что свидетельствовало о принадлежности к одному штамму, имеющему следующие маркеры вирулентности: капсулу, гемолизин, ферменты уреазу, аргениндегидролазу, фосфолипазу

Выделенный возбудитель был устойчив к десяти испытанным антибактериальным препаратам и чувствителен к офлоксацину, амоксициллину, ампициллину.

Антибактериальные препараты, рекомендуемые для лечения, и бифидосодержащий пробиотик Бифинорм обеспечивали динамику исчезновения ведущих клинических признаков и полное выздоровление больных псевдомонозом бобров с активной работой в аттракционе.

### Список литературы

1. Ромашов Б.В. *Гельминтозы речных бобров*. Воронежский ГАУ, Воронеж 2015
2. Баженова Е.Е. Эпизоотические особенности, диагностика, лечение, профилактика псевдомоноза и энтерококкоза нутрий. Автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата ветеринарных наук: 06.02.02. Кубанский ГАУ. Краснодар 2013
3. Васильев А.К., Болоцкий И.А., Семенцов В.И., Пруцаков С.В., Аксененко С.А. Псевдомоноз животных в Краснодарском крае. *Ветеринария*, **2008**, №12, стр. 20-23
4. Кириллов А.К. Псевдомоноз пушных зверей. *Кролиководство и звероводство*, **2001**, №1, стр.28-29
5. Семикрасова А.Н. Тестирование вирулентности синегнойной палочки, изолированной от песцов. Автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата биологических наук: 06.02.02. ФГБНУ НИИПЗК. п. Родники. Московская обл. 2008
6. Семикрасова А.Н., Геллер В.И., Полунина Н.А., Савельев С.С. Усовершенствовать мероприятия по профилактике и лечению псевдомоноза и стрептококкоза пушных зверей с применением иммуногенных препаратов. В сборнике: Актуальные проблемы клеточного пушного звероводства и кролиководства России. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию создания института, 2007, стр.240-242
7. Болоцкий И.А., Васильев А.К., Семенцов В.И., Пруцаков С.В. Псевдомоноз сельскохозяйственных животных. *Вестник ветеринарии*, **2008**, т.47, №4, стр. 51-56
8. Калина Г.П. Род *Pseudomonas*: новые аспекты старой проблемы. *Журнал микробиол.* **1985**, №5, стр.91-97
9. Болоцкий И.А. *Псевдомоноз животных*. М.: Колос, 2010
10. Дубровин И.И. Разработка, получение поливалентной сыворотки против псевдомоноза животных. Автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата ветеринарных наук: 06.02.02. Кубанский ГАУ. Краснодар 2007

## PSEUDOMONOSIS IN BEAVERS

G.F. Bovkun, O.V. Shkel

BRYANSK STATE AGRARIAN UNIVERSITY

e-mail: ter.1917Nin@yandex.ru

The authors studied the etiology of diarrhoeal disease with septic syndrome, complicated by the injury of respiratory organs in the beavers participating in an attraction with the Bryansk circus.

The veterinarians isolated *Pseudomonas aeruginosa* from the feces of the sick beavers. The microorganism colonized the intestines and circulated in the blood. The high density of *Pseudomonas aeruginosa* in the intestine suggested an alimentary mode of infection.

The cultures of *Pseudomonas aeruginosa* had identical biochemical and proteolytic properties, and the same sensitivity to antibacterial drugs. These signs suggest that the microorganisms belong to the same strain with such markers of virulence as capsules, hemolysin, and enzymes ureasa, arginine dehydrolase and phospholipase.

The isolated strain of *Pseudomonas aeruginosa* was resistant to ten tested antibacterial drugs and sensitive to ofloxacin, amoxicillin and ampicillin. Administration of the drugs recommended for the treatment of pseudomonosis combined with a bifidobacteria-containing probiotic Bifinorm resulted in the positive dynamics in the disappearance of the leading clinical signs and complete recovery of the beavers.

**Key words:** beavers, intestinal microbiota, pseudomonosis, treatment

### References

1. Romashov B.V. *Helminthosis in river beavers*. Voronezh. 2015 (in Russ)
2. Bazhenova E.E. Epizootic peculiarities of diagnosis, treatment, prevention Pseudomonosis and Enterococcus nutria. The author's abstract Diss. candidate of veterinary sciences: 06.02.02. Kuban State Agricultural University, Krasnodar, 2013 (in Russ)
3. Vasiliev A.K., Bolotsky I.A., Sementsov V.I., Prutsacov S.V., Akseenko S.A. Pseudomonosis of animals in the Krasnodar territory, *Veterinary*, **2008**, N12, pp. 20-23 (in Russ)
4. Kirillov A.K. Pseudomonosis in fur animals, *Rabbit and Fur Animal Breeding [Krolikovodstvo i Zverovostvo]*, **2001**, N1, pp. 28-29 (in Russ)
5. Semikrasova A.N. Testing the virulence of *Pseudomonas aeruginosa* isolated from foxes of fur animal. The author's abstract Diss.candidate of biological sciences: 06.02.02. FSFRI RIF-BARB. Moscow region. 2008 (in Russ)
6. Semikrasova A.N., Geller A.N., Polunin V.I. Savel'ev. To improvement and treatment of Streptococcosis and Pseudomonosis of fur animal breeding with the use of immunogenic agents. In the collection: Actual problems of fur animals and rabbit breeding in Russia. Materials of the international scientific and practical conference, 2007, p.239 (in Russ)
7. Bolotsky I.A., Vasiliev A.K., Sementsov V.I., Prutsacov S.V. Pseudomonosis of agricultural animals, *Bulletin of Veterinary*, **2008**, vol.47, N4, pp. 51-56. (in Russ)
8. Kalina G.P. Genus *Pseudomonas*: the new aspects of the old problem, *Journal of Microbiology*, 1985, N5, pp. 91-97 (in Russ)
9. Bolotsky I.A. *Pseudomonosis in animals*. M: Kolos.2010.167p.(in Russ)
10. Dubrovin I.I. Development preparation of polyvalent serum against Pseudomonosis of animals. The author's abstract Diss.candidate of veterinary sciences: 06.02.02. Kuban State Agricultural University, Krasnodar. 2007 (in Russ)