

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДОБРОКАЧЕСТВЕННОСТИ МОРСКОЙ РЫБЫ И СОДЕРЖАНИЯ В НЕЙ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

И. О. Ефимова, В. В. Григорьева, Г. П. Тихонова

Чувашская государственная сельскохозяйственная академия  
428003, Чебоксары, Российская Федерация

**Аннотация.** В статье анализируется информация о значении рыб в системе питания человека и животных. Кроме белков, жиров и углеводов в них содержится много минеральных веществ, а также большое количество водо- и жирорастворимых витаминов. Самым важным является тот факт, что в мясе рыбы имеются ненасыщенные жирные кислоты, являющиеся активаторами многих физиологических функций. Однако экологическая ситуация в различных водоемах, где добывается рыба, к сожалению, бывает неблагоприятной. Например, в них содержится недопустимое количество тяжелых металлов, которые могут оказаться в мясе рыбы. Основной задачей ветеринарной токсикологии и ветеринарно-санитарной экспертизы является тщательная оценка продуктов питания, а также составление заключения, характеризующего состояние исследованного материала. В работе представлены данные, полученные с помощью органолептической, бактериоскопической, физико-химической и химико-токсикологической экспертизы мяса замороженной морской рыбы (сельди и скумбрии), которая проводилась химико-токсикологическим отделом БУ ЧР «Чувашская республиканская ветеринарная лаборатория» Государственной ветеринарной службы Чувашской Республики. Отбор проб и органолептическую оценку образцов рыб проводили в соответствии с ГОСТ 7631-85 [1]. Исследование содержания тяжелых металлов в мясе образцов осуществлялось с помощью атомно-абсорбционного спектрометра в соответствии с общепринятыми методиками, а также другой нормативной документацией. Исследование на содержание свинца проводили в соответствии с МУК 4.1.986 [9]. Значения концентраций тяжелых металлов в пробах сравнивали с их допустимым уровнем, отраженным в СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» [10]. По результатам органолептических, бактериоскопических и физико-химических исследований образцов рыб, мороженой сельди (образец №1) и скумбрии (образец № 2), было установлено, что они соответствовали показателям доброкачественности. Значения концентраций тяжелых металлов в пробах в сравнении с представленными в СанПиН 2.3.2.1078-01 [10], не превышают предельно допустимых норм содержания токсичных элементов. Следовательно, комплекс исследований позволяет сделать вывод о том, что образцы мороженой морской рыбы пригодны к употреблению в пищу.

**Ключевые слова:** морская рыба, органолептические исследования, токсические элементы.

**Введение.** Существует небольшое количество продуктов, которые богаты железом, фосфором, йодом, цинком, магнием, кальцием, селеном, водорастворимыми (B<sub>2</sub>, B<sub>1</sub>, PP<sub>1</sub>), жирорастворимыми (A, E, D) витаминами и аминокислотами. Они необходимы для нормального функционирования сердечнососудистой, эндокринной, нервной, пищеварительной систем человека и животных. В рыбе имеется достаточное количество всех этих элементов. По этой причине она является важным продуктом питания человека и животных. Следует указать также на то, что в ней имеются особые жирные (ненасыщенные) кислоты, которые прекрасно усваиваются: система пищеварения всего за 1,5-2 часа легко переваривает белок, содержащийся в рыбе, по сравнению с пятью часами, которые затрачивает организм на усвоение, например, говядины. Рыба, конкурирующая в этом плане с курятиной, является прекрасным источником белка высокого качества, который содержит все необходимые для нормальной жизнедеятельности организма аминокислоты. Она также выгодно отличается от мясного белка наличием метионина. Из-за того, что коллаген, из которого состоит соединительная ткань, может быстро переходить в растворимую форму, рыба легко разваривается, а её ткани становятся рыхлыми, благодаря чему происходит максимально быстрое усвоение всех питательных веществ. К самым богатым по содержанию белков видам рыб относят лосось, сёмгу, белугу, а по содержанию ненасыщенных жирных кислот – лосось, скумбрию, сельдь, сёмгу. Ненасыщенные жирные кислоты, содержащиеся в этих видах рыб, активируют физиологические процессы, оказывают благотворное влияние на межклеточные процессы, обладают противовоспалительными свойствами, снижают уровень содержания жиров в крови и даже помогают снижать массу тела [7].

Целебные свойства рыбы человек знал всегда. Она использовалась и в питании, и в лечебных целях. Например, рыбный клей – в качестве средства от кровоизлияний, печенью налима лечили бельмо, а мясом линя, прикладываемого к ступням ног, – лихорадку. Конечно же, эти методы лечения уже не практикуются, но в современной медицине продолжают активно применяться многие вещества, полученные из рыб. Это инсулин, комполон, панкреатин, рыбий жир с содержанием Омега – 3, ненасыщенные жирные кислоты.

Однако перед покупкой нужно быть уверенным в качестве купленной рыбы, то есть ознакомиться с ее ветеринарно-санитарной оценкой.

Разумеется, нужно учитывать, что в случае долгого хранения, замораживания, сушки значительно снижается пищевая ценность рыбы. Кроме того, глобальное загрязнение воздушной и водной среды привели к тому, что в организме рыбы часто содержатся не только полезные для организма человека микро- и макроэлементы, но и тяжелые металлы, в частности, свинец, кадмий, ртуть, мышьяк и другие [11].

Превышенное содержание тяжелых металлов в рыбе может представлять серьёзную опасность для здоровья человека и животных. Например, свинец вызывает слабость тела, анемию и частичный паралич (парез). Негативные последствия влияния мышьяка на организм связаны с накоплением его в

волосах, ногтях, коже, костях и печени, что может вызвать рак гортани и глаз, а также являться причиной миелоидного лейкоза. Кадмий, попавший в больших дозах (выше 48 мг в день) в организм, вызывает мышечные боли, приводит к хрупкости костей, к расстройству функций легких и почек. Кадмий, как канцерогенный элемент, накапливается в основном в почках, печени, надпочечниках и легких. Он может являться причиной почечной недостаточности, артериальной гипертензии, деформации костей, рака и бесплодия. Ртуть вызывает слабость, рвоту, нарушения нервной системы, которые проявляются в виде судорог, паралича [11].

Поэтому на сегодняшний день при оценке качества рыбы принимают во внимание не только органолептические показатели (внешний вид, цвет, вкус, запах), результаты физико-химических, биологических, паразитологических исследований, но и химико-токсикологических анализов [4], [5], [6], [8].

В связи с этим **целью наших исследований** являлась органолептическая оценка мороженой рыбы, анализ количественного содержания в ней тяжелых металлов и составление заключения о ее качестве в соответствии с результатами проведенной экспертизы.

**Материалы и методы.** Объектом исследований являлись образцы мороженой сельди (образец №1) и скумбрии (образец № 2), которые были выловлены в акваториях Балтийского и Баренцева морей. До поступления на реализацию образцы исследовали в химико-токсикологическом отделе БУ ЧР «Чувашская республиканская ветеринарная лаборатория» Государственной ветеринарной службы Чувашской Республики.

Отбор проб и органолептическую оценку образцов рыб производили в соответствии с ГОСТ 7631-85 «Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Правила приемки, органолептические методы оценки качества, методы отбора проб для лабораторных испытаний (с изменениями № 1, 2)» [1].

Исследование концентрации тяжелых металлов проводилось в несколько этапов. На первом этапе осуществлялась кислотная минерализация исследуемого материала, которая основана на полном разрушении органических веществ, находящихся в пробе при нагревании ее с раствором концентрированной азотной кислоты и пероксида водорода. На втором этапе производилось определение содержания тяжелых элементов атомно-абсорбционным методом на спектрометре «КВАНТ». Атомно-абсорбционная спектрометрия основана на измерении поглощения электромагнитного излучения атомным «паром» анализируемых проб [2].

Исследование содержания тяжелых металлов в образцах рыб производили на атомно-абсорбционном спектрометре в соответствии с общепринятыми методиками, а также с другой нормативной документацией. Исследование на содержание свинца – в соответствии с МУК 4.1.986-00 «Методика выполнения измерений массовой доли свинца и кадмия в пищевых продуктах и продовольственном сырье методом электротермической атомно-абсорбционной спектрометрии» [9]; мышьяка – по ГОСТу Р 53182-2008 «Продукты пищевые.

Определение следовых элементов. Определение общего мышьяка и селена методом атомно-абсорбционной спектрометрии с генерацией гидридов с предварительной минерализацией пробы под давлением» [2]; ртути – по ГОСТу Р 53183-2008 (ЕН 13806:2002) «Продукты пищевые. Определение следовых элементов. Определение ртути методом атомно-абсорбционной спектрометрии холодного пара с предварительной минерализацией пробы под давлением» [3].

Значения концентраций тяжелых металлов в пробах сравнивали с нормативами допустимого их содержания в рыбе, отраженными в СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» [10].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Образцы рыб, отобранные для исследования, предварительно размораживали на воздухе при температуре 15-20° С до температуры в толще мяса 0-5°С. Сразу после размораживания рыб производили органолептические исследования.

При органолептическом исследовании образцов № 1 (сельди) и № 2 (скумбрии) были получены следующие результаты: после размораживания они имели чистую поверхность, естественную окраску, присущую рыбам данного вида, не были побиты. Вздутие брюшек не наблюдалось. Цвет жабр варьировался от интенсивно-красного до тускло-красного оттенка. После их вырезки и оттаивания в теплой воде запах жабр не имел порочащих признаков; консистенция мышечной ткани рыб была плотной, упругой. Она имела запах, свойственный свежей рыбе.

Для более объективного представления о доброкачественности рыбы производили бактериоскопию и комплекс физико-химических исследований образцов.

При бактериоскопии в мазках-отпечатках из поверхностных слоев мышечной ткани у рыб № 1 (сельди) и № 2 (скумбрии) были обнаружены единичные микробы.

Содержание амино-аммиачного азота (мг на 10 см<sup>3</sup> вытяжки) в образцах исследуемых рыб составило 0,68 и 0,69 мг.

Бульон исследуемых рыб при контакте с продуктами белкового распада, с сернокислой медью слегка мутнел. Это свидетельствует о наличии отрицательной реакции.

Реакцию на пероксидазу с вытяжкой из жабр рыб оценивали по изменению цвета. Фильтрат приобретал сине-зеленый цвет, переходящий за 1-2 минуты в коричневый. Это свидетельствовало о положительной реакции.

Следовательно, по органолептическим, бактериоскопическим и физико-химическим показателям образцы рыб отвечали требованиям ГОСТ 7631-85 [1] и не имели признаков несвежести, поэтому их можно было отнести к первому товарному сорту.

Содержание тяжёлых металлов в образцах рыб № 1 и № 2 отражено в таблице.

Таблица – Содержание тяжелых металлов в образцах рыб

Элементы	Допустимые	Сельдь	Скумбрия
----------	------------	--------	----------

	остаточные концентрации		
Pb (свинец), мг/кг	1,0	0,104±0,036	0,077±0,027
Cd (кадмий), мг/кг	0,1	0,070±0,010	0,065±0,016
Hg (ртуть), мг/кг	0,12	в концентрациях ниже предела обнаружения	
As (мышьяк), мг/кг	0,01	0,0020±0,004	0,007±0,001

Данные, представленные в таблице, свидетельствуют о том, что в соответствии с допустимой остаточной концентрацией содержание свинца, кадмия и мышьяка в морской рыбе было минимальным, а содержание ртути оказалось ниже предела обнаружения. Так, в сельди концентрация свинца была равна 10,4 % от допустимой остаточной концентрации, кадмия – 7,0 %, мышьяка – 2 %. В скумбрии – 7,7 %, 6,5 % и 7,0 %, соответственно.

### Выводы

По результатам органолептических, бактериоскопических и физико-химических исследований был сделан вывод о том, что образцы рыбы, мороженой сельди (образец №1) и скумбрии (образец № 2), соответствовали показателям доброкачественности.

Значения концентраций тяжелых металлов в пробах в сравнении с представленными в СанПиН 2.3.2.1078-01 не превышают предельно допустимых концентраций токсичных элементов. Следовательно, комплекс исследований позволяет сделать вывод о том, что образцы мороженой морской рыбы пригодны к употреблению в пищу.

### Литература

- ГОСТ 7631-85. Государственный стандарт Союза ССР. Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Правила приемки, органолептические методы оценки качества, методы отбора проб для лабораторных испытаний (утвержденный и введенный в действие Постановлением Госстандарта СССР от 27.03.1985 N 896) (ред. от 01.10.1989, с изм. от 18.08.2008) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/search/base/?q=%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2+7631-85>
- ГОСТ Р 53182-2008 (ЕН 14627:2005). Национальный стандарт Российской Федерации. Продукты пищевые. Определение следовых элементов. Определение общего мышьяка и селена методом атомно-абсорбционной спектроскопии с генерацией гидридов с предварительной минерализацией пробы под давлением (утвержденный и введенный в действие Приказом Ростехрегулирования от 18.12.2008 N 632-ст) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/search/base/?q=1.%09%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2+%D0%A0+53182-2008+>
- ГОСТ Р 53183-2008 (ЕН 13806:2002). Национальный стандарт Российской Федерации. Продукты пищевые. Определение следовых элементов. Определение ртути методом атомно-абсорбционной спектроскопии холодного

пара с предварительной минерализацией пробы под давлением (утв. и введен в действие Приказом Ростехрегулирования от 18.12.2008 N 633-ст) – [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<http://www.consultant.ru/search/base/?q=1.%09%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2+%D0%A0+53183-2008>

4. Григорьева, В. В. Оценка качества мороженой морской рыбы, реализуемой в розничной торговой сети / В. В. Григорьева // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2018. – № 4. – С. 44-47.

5. Григорьева, В. В. Оценка эффективности обеззараживания рыбы при анизакидозе / В. В. Григорьева // Аграрный вестник. – 2009. – № 03 (57). – С. 83.

6. Григорьева, В. В. Санитарно-паразитологическая оценка завозимой рыбы в Чувашскую Республику / В. В. Григорьева // Ветеринарный врач. – 2009. – № 4. – С. 66-68.

7. Значение рыбы в питании человека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.skalpil.ru/dietologiya/992-znachenie-ryby-v-pitanii-cheloveka.html>

8. Косяев, Н. И. Эпидемиологические и эпизоотические проблемы описторхоза / Н. И. Косяев, В. В. Григорьева, А. П. Никитина // Продовольственная безопасность и устойчивое развитие АПК: материалы Международной научно-практической конференции. – Чебоксары: Чувашская ГСХА, 2015. – С. 500-504.

9. МУК 4.1.986-00. 4.1. Методы контроля. Химические факторы. Методика выполнения измерений массовой доли свинца и кадмия в пищевых продуктах и продовольственном сырье методом электротермической атомно-абсорбционной спектроскопии (утв. Минздравом России 13.10.2000) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/search/base/?q=%D0%9C%D0%A3%D0%9A+4.1.986-00>

10. СанПиН 2.3.2.1078-01. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов (Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 14 ноября 2001 г. N 36 «О введении в действие санитарных правил») [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_5214/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5214/)

11. Тяжелые элементы в организме человека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://zdorovko.info/tyazhelye-metally-v-organizme-cheloveka/>.

### **Сведения об авторах**

1. **Ефимова Инна Олеговна**, кандидат биологических наук, доцент, зав. кафедрой морфологии, акушерства и терапии, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; e-mail: [innaefimova76@mail.ru](mailto:innaefimova76@mail.ru); тел. 8-9033456126;

2. **Григорьева Вера Валериановна**, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры эпизоотологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 428003, Чувашская

Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; innaefimova76@mail.ru; тел.8-9625989222;

3. **Тихонова Галина Петровна**, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры эпизоотологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; innaefimova76@mail.ru; тел.8-9050271017

## **DETERMINATION OF THE PURITY OF MARINE FISH AND THE CONTENT OF HEAVY METALS IN IT**

**I. O. Efimova, V. V. Grigorieva, Tikhonova G.P.**

*Chuvash State Agricultural Academy  
428003, Cheboksary, Russian Federation.*

**Abstract.** *The article analyzes the information about the importance of fish in the system of human and animal nutrition. In addition to proteins, fats and carbohydrates, fish contain a lot of minerals, as well as a large amount of water- and fat-soluble vitamins. The most important is the fact that in fish meat there are unsaturated fatty acids, which are activators of many physiological functions. However, the environmental situation in various water bodies, from where fish is extracted, unfortunately, is unfavorable. For example, they contain unacceptable amounts of heavy metals that can be found in fish meat. The main task of veterinary toxicology and veterinary-sanitary examination is a thorough assessment of food products, as well as the preparation of the conclusion characterizing the state of the studied material. The paper presents the data obtained with the help of organoleptic, bacterioscopic, physico-chemical and chemical-toxicological examination of meat of frozen sea fish (herring and mackerel), which was carried out by the chemical-toxicological department of the Chuvash republican veterinary laboratory of the State veterinary service of the Chuvash Republic. Sampling and organoleptic evaluation of fish samples were carried out in accordance with GOST 7631-85 [1]. The study of the content of heavy metals in the meat of the samples was carried out using an atomic absorption spectrometer in accordance with generally accepted methods, as well as other regulatory documentation. The study of lead content was carried out in accordance with MUK 4.1.986 [9]. The values of heavy metal concentrations in samples were compared with their permissible level reflected in SanPiN 2.3.2.1078-01 "Hygienic requirements of food safety and nutritional value" [10]. According to the results of organoleptic, bacterioscopic and physico-chemical studies of the fish samples, frozen herring (sample №1) and mackerel (sample № 2), it was found that they corresponded to the indicators of good quality. The concentrations of heavy metals in the samples in comparison with those presented in SanPiN 2.3.2.1078-01 [10] do not exceed the maximum permissible content of toxic elements. Therefore, the complex of researches allows to draw a conclusion that the samples of frozen sea fish are suitable for the use in food.*

**Key words:** *marine fish, organoleptic studies, toxic elements.*

## References

1. GOST 7631-85. Gosudarstvennyy standart Soyuza SSR. Ryba, morskije mlekopitayushchie, morskije bespozvonochnye i produkty ikh pererabotki. Pravila priemki, organolepticheskie metody otsenki kachestva, metody otbora prob dlya laboratornykh ispytaniy (utverzhdennyy i vvedennyy v deystvie Postanovleniem Gosstandarta SSSR ot 27.03.1985 N 896) (red. ot 01.10.1989, s izm. ot 18.08.2008) [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.consultant.ru/search/base/?q=%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2+7631-85>
2. GOST R 53182-2008 (EN 14627:2005). Natsional'nyy standart Rossiyskoy Federatsii. Produkty pishchevye. Opredelenie sledovykh elementov. Opredelenie obshchego mysh'yaka i svena metodom atomno-absorbtsionnoy spektrometrii s generatsiey gidridov s predvaritel'noy mineralizatsiey proby pod davleniem (utverzhdennyy i vvedennyy v deystvie Prikazom Rostekhregulirovaniya ot 18.12.2008 N 632-st) [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.consultant.ru/search/base/?q=1.%09%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2+%D0%A0+53182-2008+>
3. GOST R 53183-2008 (EN 13806:2002). Natsional'nyy standart Rossiyskoy Federatsii. Produkty pishchevye. Opredelenie sledovykh elementov. Opredelenie rtuti metodom atomno-absorbtsionnoy spektrometrii kholodnogo para s predvaritel'noy mineralizatsiey proby pod davleniem (utv. i vveden v deystvie Prikazom Rostekhregulirovaniya ot 18.12.2008 N 633-st) – [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.consultant.ru/search/base/?q=1.%09%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2+%D0%A0+53183-2008>
4. Grigor'eva, V. V. Otsenka kachestva morozhenoy morskoy ryby, realizuemoy v roznichnoy torgovoy seti / V. V. Grigor'eva // Veterinariya sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh. – 2018. – № 4. – S. 44-47.
5. Grigor'eva, V. V. Otsenka effektivnosti obezzarazhivaniya ryby pri anizakidoze / V. V. Grigor'eva // Agrarnyy vestnik. – 2009. – № 03 (57) . – S. 83.
6. Grigor'eva, V. V. Sanitarno-parazitologicheskaya otsenka zavozimoy ryby v Chuvashskuyu Respubliku / V. V. Grigor'eva // Veterinarnyy vrach. – 2009. – № 4. – S. 66-68.
7. Znachenie ryby v pitanii cheloveka [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <https://www.skalpil.ru/dietologiya/992-znachenie-ryby-v-pitanii-cheloveka.html>
8. Kosyaev, N. I. Epidemiologicheskie i epizooticheskie problemy opistorkhoza / N. I. Kosyaev, V. V. Grigor'eva, A. P. Nikitina // Prodovol'stvennaya bezopasnost' i ustoychivoe razvitie APK: materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. – Cheboksary: Chuvashskaya GSKHA, 2015. – S. 500-504.
9. MUK 4.1.986-00. 4.1. Metody kontrolya. KHimicheskie faktory. Metodika vypolneniya izmereniy massovoy doli svintsa i kadmiya v pishchevykh produktakh i prodovol'stvennom syr'e metodom elektrotermicheskoy atomno-absorbtsionnoy spektrometrii (utv. Minzdravom Rossii 13.10.2000) [Elektronnyy resurs]. – Rezhim

dostupa:

<http://www.consultant.ru/search/base/?q=%D0%9C%D0%A3%D0%9A+4.1.986-00>

10. SanPiN 2.3.2.1078-01. Gigienicheskie trebovaniya bezopasnosti i pishchevoy tsennosti pishchevykh produktov (Postanovlenie Glavnogo gosudarstvennogo sanitarnogo vracha RF ot 14 noyabrya 2001 g. N 36 «O vvedenii v deystvie sanitarnykh pravil») [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa:

[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_5214/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5214/)

11. Tyazhelye elementy v organizme cheloveka [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <http://zdorovko.info/tyazhelye-metally-v-organizme-cheloveka/>.

### ***Information about authors***

1. ***Efimova Inna Olegovna***, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Morphology, Obstetrics and Therapy, Chuvash State Agricultural Academy, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, K. Marx str., 29; e-mail: [innaefimova76@mail.ru](mailto:innaefimova76@mail.ru); tel. 8-9033456126

2. ***Grigorieva Vera Vlerinovna***, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of Epizootology, Parasitology and Veterinary and Sanitary Examination, Chuvash State Agricultural Academy, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, K. Marx str., 29; ; [v.grigoreva22@mail.ru](mailto:v.grigoreva22@mail.ru); tel. 8-9625989222

3. ***Tikhonova Galina Petrovna***, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of Epizootology, Parasitology and Veterinary and Sanitary Examination, Chuvash State Agricultural Academy, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, K. Marx str., 29; [innaefimova76@mail.ru](mailto:innaefimova76@mail.ru); tel. 8-9050271017