

V.A. Tutelyan, B.P. Sukhanov // Moskovskie apteki. – 2008. – No. 4. – S. 5-6.

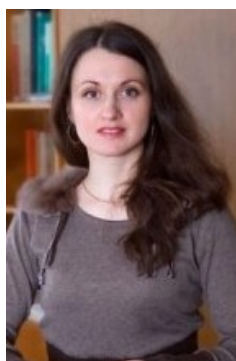
14. Friedman, M., Henika, P., Mandrell, R. (2002). Bactericidal Activities of Plant Essential Oils and Some of Their Isolated Constituents against *Campylobacter jejuni*, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, and *Salmonella enterica*. *Journal of Food Protection*. 65. 1545-60. Doi: 10.4315/0362-028X-65.10.1545.

15. Radaelli, M., Silva, B., Weidlich, L., et al. (2016). Antimicrobial activities of six essential oils commonly used as condiments in Brazil against *Clostridium perfringens*. *Brazilian*

*Journal of Microbiology*. 47. Doi: 10.1016/j.bjm.2015.10.001.

16. Akhmedkhanova, R.R. Ispolzovanie gidrobiontov v kormlenii selskokhozyaystvennoy ptitsy / R.R. Akhmedkhanova, N.R. Gamidov // Problemy razvitiya APK regiona. – 2010. – No. 1. – T. 1. – S. 73-77.

17. Kiczorowska, B., Samolińska, W., Al-Yasiry, A., et al. (2016). The natural feed additives as immunostimulants in monogastric animal nutrition - A review. *Annals of Animal Science*. 17. Doi: 10.1515/aoas-2016-0076.



УДК 619:576:314:577.1:57.08

П.А. Красочко, М.А. Шиёнок,  
М.А. Понаськов, К.В. Колесникович  
P.A. Krasochko, M.A. Shienok,  
M.A. Ponaskov, K.V. Kolesnikovich

**ИЗУЧЕНИЕ БИОЦИДНОГО ВЛИЯНИЯ КОМПЛЕКСНОГО СОЕДИНЕНИЯ  
НА ОСНОВЕ СЕРЕБРА И ЙОДА НА МОДЕЛИ СВОБОДНОЖИВУЩЕЙ  
ИНФУЗОРИИ-ТУФЕЛЬКИ *PARAMECIUM CAUDATUM***

**THE STUDY OF THE BIOCIDAL EFFECT OF A COMPLEX COMPOUND BASED ON SILVER  
AND IODINE ON THE MODEL OF A FREE-LIVING *PARAMECIUM CAUDATUM***

**Ключевые слова:** комплексное соединение, серебро, йод, инфузории-туфельки, *Paramecium caudatum*, скрининг, биоцидные вещества, бактерициды, биологическая активность, парамеции.

**Keywords:** complex compound, silver, iodine, *Paramecium caudatum*, screening, biocidal substances, bactericides, biological activity, *Paramecia*.

Соединения серебра и йода обладают выраженными уникальными свойствами и с древности применяются в медицине, в т.ч. ветеринарной. Учитывая уникальные свойства серебра и йода, в условиях химии имени профессора Ф.Я. Беренштейна УО ВГАВМ было приготовлено комплексное соединение на основе серебра и йода. Для оценки действия комплексного соединения на живую клетку была использована модель свободноживущей инфузориитуфельки *Paramecium caudatum*. Целью исследования являлось оценка токсичности комплексного соединения на основе серебра и йода методом биотестирования с применением инфузорий *Paramecium caudatum* как тест-организмов. Исследование проводилось в 3 этапа. На первом этапе проводили экспресс-оценку биологической активности изучаемого комплексного соединения на основе серебра и йода. Было выявлено, что изучаемое комплексное соединение на основе серебра и йода в разведениях  $1 \times 10^2$  –  $1 \times 10^4$  проявляло биоцидные свойства. При разведении  $1 \times 10^7$  изучаемое комплексное соединение не оказывало влияния на жизнеспособность инфузорий. На втором этапе определяли биологическую активность скринингуемого комплексного соединения на основе серебра и йода методом функциональной нагрузки. Полученные данные свидетельствуют, что изучаемое комплексное соединение проявляет выраженное биоцидное действие. Биоциды активны до разведения  $1 \times 10^3$ . На третьем этапе проводили оценку биологической активности изучаемого комплексного соединения на основе серебра и йода по интенсивности размножения парамеций. Согласно данным, полученным в результате исследований, определено, что комплексное соединение на основе серебра и йода в концентрациях, не вызывающих 100%-й гибели инфузорий, тем не менее угнетают интенсивность их размножения на 61%. Таким образом, результаты исследований показали, что разра-

ботанное комплексное соединение на основе серебра и йода обладает биоцидными свойствами.

Silver and iodine compounds have unique properties and have been used in medicine since ancient times, including veterinary medicine. Taking into account the unique properties of silver and iodine, a complex compound based on silver and iodine was prepared under the conditions of the Chemistry Chair named after Prof. F.J. Berenstein of the Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine. To evaluate the effect of a complex compound on a living cell, a model of a free-living infusorium, *Paramecium caudatum*, was used. The research goal was to evaluate the toxicity of a complex compound based on silver and iodine by bioassay using *Paramecium caudatum* infusoria as test organisms. The study was conducted in 3 stages. At the first stage, rapid evaluation of the biological activity of the studied complex compound based on silver and iodine was performed. It was found that the studied complex compound based on silver and iodine in dilutions  $1 \times 10^2$ - $1 \times 10^4$  showed biocidal properties. And when diluted  $1 \times 10^7$ , the studied complex compound did not affect the viability of the infusoria. At the second stage, the biological activity of the silver-iodine complex compound to be screened was determined using the functional load method. The obtained data showed that the complex compound under study had a pronounced biocidal effect. The studied biocides were active up to  $1 \times 10^3$  dilution. At the third stage, the biological activity of the studied complex compound based on silver and iodine was evaluated by the intensity of reproduction of Paramecia. According to the research findings, it was determined that a complex compound based on silver and iodine in concentrations that did not cause 100% death of infusoria, however, depressed the intensity of their reproduction by 61%. Thus, the results of the research have shown that the developed complex compound based on silver and iodine has biocidal properties.

**Красочко Пётр Альбинович**, д.в.н., д.б.н., проф. каф. эпизоотологии и инфекционных болезней, Витебская государственная академия ветеринарной медицины, Республика Беларусь. E-mail: krasohco@mail.ru.

**Шиёнок Марина Александровна**, ст. преп., Витебская государственная академия ветеринарной медицины, Республика Беларусь. E-mail: mshienok@mail.ru.

**Понаськов Михаил Александрович**, магистр вет. наук, аспирант каф. эпизоотологии инфекционных болезней, Витебская государственная академия ветеринарной медицины, Республика Беларусь. E-mail: cool.m1hail@yandex.by.

**Колесникович Ксения Вячеславовна**, студент, Витебская государственная академия ветеринарной медицины, Республика Беларусь. E-mail: krasohco@mail.ru.

**Krasochko Petr Albinovich**, Dr. Vet. Sci., Dr. Bio. Sci., Prof., Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Republic of Belarus. E-mail: krasohco@mail.ru.

**Shienok Marina Aleksandrovna**, Asst. Prof., Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Republic of Belarus. E-mail: mshienok@mail.ru.

**Ponaskov Mikhail Aleksandrovich**, Master of Vet. Sci., post-graduate student, Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Republic of Belarus. E-mail: cool.m1hail@yandex.by.

**Kolesnikovich Kseniya Vyacheslavovna**, student, Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Republic of Belarus. E-mail: krasohco@mail.ru.

## Введение

Соединения серебра и йода обладают выраженными уникальными свойствами и с древности применяются в медицине, в т.ч. ветеринарной [1].

Серебро – это металл, с выраженными бактерицидными, антисептическими, противовоспалительными свойствами, эффективный против 650 видов бактерий, которые не приобретают к нему резистентности, в отличие от антибактериальных препаратов.

Доказана эффективность препаратов серебра против разнообразных грибковых патогенов (*Candida albicans*, *Candida glabrata* и др.).

Согласно ряду исследований препараты на основе серебра проявляют выраженное противовирусное действие. Так, раствор серебра в концентрации 1 мг/л при экспозиции 30 с приводит к полному разрушению вирусов гриппа штаммов А1, В и Мистрис-штамма. Кроме того, раствор серебра в концентрации 0,25-0,5% угнетают репродукцию вирусов, вызывающих инфекционный ринотрахеит и вирусную диарею [2].

Механизм антимикробного действия серебра основан на блокировании работы внешних пептидогликан клеточной мембраны бактерии, что приводит к кислородному голоданию микроорганизма и его гибели [3].

Соединение йода проявляет антибактериальные свойства на широкий спектр возбудителей (грамположительные, грамотрицательные бактерии, грибковую микрофлору). Противомикробное действие йода основано на нарушении метаболизма возбудителей. При попадании в цитоплазму клеток бактерий йод, взаимодействуя с аминокислотными группами протеинов, блокирует выработку жизненно важных ферментов. При взаимодействии йода с водой цитоплазмы клеток обра-

зуется активный кислород с сильными окислительными свойствами [4].

Учитывая уникальные свойства серебра и йода в условиях химии имени профессора Ф.Я. Беренштейна УО ВГАВМ было приготовлено комплексное соединение на основе серебра и йода [4, 5].

Для оценки действия комплексного соединения на живую клетку была использована модель свободноживущей инфузориитуфельки *Paramecium caudatum*.

Инфузории туфельки (*Paramecium caudatum*) – это вид высокоорганизованных простейших, широко распространенных обитателей пресноводных водоемов.

Свободноживущие инфузориитуфельки *Paramecium caudatum* используются для скрининга природных соединений, обладающих адаптогенными и бактерицидными свойствами [6, 7].

Выбранная инфузория-туфелька *Paramecium caudatum* имеет двойственную природу. Так она, с одной стороны, имеет все структурные признаки клетки, но, с другой стороны, на внешние раздражители реагирует как самостоятельный организм. Данная инфузория-туфелька не требовательна к условиям культивирования, поэтому при исследовании ее свойств возможно получать большое количество данных [8].

**Целью** исследования являлось изучение биоцидных свойств комплексного соединения на основе серебра и йода методом биотестирования с применением инфузориитуфельки *Paramecium caudatum* как тест-организмов.

Для решения поставленной задачи были поставлены следующие **задачи**:

- 1) экспресс-оценка биологической активности изучаемого комплексного соединения на основе серебра и йода;
- 2) определение биологической активности скринингуемого (изучаемого) комплекс-

ного соединения на основе серебра и йода методом функциональной нагрузки;

3) оценка биологической активности изучаемого комплексного соединения на основе серебра и йода по интенсивности размножения парамеций.

### Объекты и методы исследований

Изучение влияние комплексного соединения на основе серебра и йода на модели свободноживущей инфузории-туфельки *Paramecium caudatum* проводили согласно методическим рекомендациям «Скрининг биостимулирующих и биоцидных веществ (адаптогены, бактерициды и другие препараты)» [9].

Инфузории-туфельки *Paramecium caudatum* – это саморегулирующие живые организмы, обладающее высокой степенью приспособляемости к раздражителям внешней среды. При контакте с различными раздражителями они вырабатывают различные защитные соединения длительного действия.

Согласно методическим рекомендациям, культивирование инфузорий-туфелек *Paramecium caudatum* проводили в среде Лозина-Лозинского (рН 6,2-7,8) при температуре от 20 до 26°C. Кормам для инфузорий-туфелек были выбраны живые дрожжи *Rhadorula gracilis* с добавлением зерен риса.

### Экспериментальная часть

Исследование проводилось в 3 этапа. На первом этапе проводили экспресс-оценку биологической активности изучаемого комплексного соединения на основе серебра и йода.

Для этого в 24 пробирок наливали по 9,9 мл культуры инфузорий *Paramecium caudatum* в стационарной фазе роста. В качестве контроля использовали дистиллиро-

ванную воду, известный бактерицид (норфлоксацин), адаптоген (элеутерококк). В первую пробирку добавляли 0,1 мл подготовленного раствора исследуемого соединения, перемешивали. Получали его разведение 1:100. Методом последовательных разведений получали разведения 1:1000; 1:10000; 1:100000; 1:1000000; 1:10000000. После этого штатив с пробирками помещали на 24 ч в термостат при температуре +22°C. Затем брали содержимое каждой пробирки в объёме 0,1 мл и заполняли им микроаквариумы.

Оценку состояния инфузорий-туфелек проводили по следующим показателям: ПН – индифферентность (у инфузорий равномерные броуновские движения); БА – биоактивность (изменение движения инфузорий); БЦ<sub>50</sub> – биоцидность (гибель 50±5% инфузорий); БЦ<sub>100</sub> – биоцидность (гибель 90±10% инфузорий).

В контрольных образцах должно быть не менее 100 инфузорий, совершающих равномерное броуновское движение.

Критериями оценки результатов: ИМ – соединение не оказывает биоцидного действия. БЦ – биоцидность: 1:1 000 – слабая; 1:10 000 – средняя; 1:100000 – сильная; 1:1000000 – высокая.

На втором этапе определяли биологическую активность скринингуемого комплексного соединения на основе серебра и йода методом функциональной нагрузки.

Для этого брали 4 пробирки по 1 мл культуры инфузорий *Paramecium caudatum*, к которым добавляли 0,3 мл 8%-ного раствора хлористого натрия, вызывающего гибель 100% парамеций в течение 5 мин. Учёт гибели инфузорий осуществляли в микроаквариумах под микроскопом с использованием таймера. Затем к 1 мл содержимого пробирок первого этапа добавляли 3 мл 8%-ного



раствора хлористого натрия и измеряли время до 100%-ной гибели всех парамеций. Для получения достоверных данных опыт проводили несколько раз.

Учёт результатов проводили по формуле:

$$ИБА = \frac{ТО}{ТК} \quad (1)$$

где ИБА – индекс биологической активности скринингуемого (исследуемого) соединения;

ТО – продолжительность жизни (в минутах) инфузорий-туфельек под действием 0,3 мл 8%-ного раствора хлористого натрия, проживших 24 ч в среде Лозина-Лозинского с исследуемой концентрацией скринингуемого (исследуемого) соединения;

ТК – продолжительность жизни (в минутах) инфузорий-туфельек под действием 0,3 мл 8%-ного раствора хлористого натрия, проживших 24 ч в контрольной среде;

ИБА –  $1,000 \pm 0,1000$  – соединение не активно;

ИБА  $\rightarrow 1,000 \pm 0,1000$  – соединение повышает жизнеспособность парамеций;

ИБА –  $< 1,000 \pm 0,1000$  – соединение снижает жизнеспособность парамеций.

На третьем этапе исследований осуществляли оценку биологической активности изучаемого комплексного соединения на основе серебра и йода по интенсивности размножения парамеций.

Для данного этапа использовали инфузорий-туфельек в активной фазе роста. Вначале устанавливали плотность инокулята (количество парамеций в 1 мл среды), для чего определяли количество клеток в 1 мл культуры. Для этого к 1 мл парамеций добавляли 20 мл 5%-ного спиртового раствора йода. Затем содержимое аккуратно перемешивали, помещали в камеру Фукса-Розенталя и подсчитывали количество парамеций в 10 квадратах. Определяли среднее количе-

ство парамеций в 1 квадрате (объём – одна десятитысячная мл) и умножали на 10000.

Далее работу осуществляли по методике, описанной на первом этапе. Затем пробирки ставили в термостат на 72 ч при температуре 22°C. 2-3 раза в день пробирки встряхивали. Через 72 ч в каждой пробирке определяли плотность инокулята.

Расчёты проводили по формуле:

$$ИИР = \frac{(ПНОК \times ПИКИ)}{(ПИКК \times ПИОН)} \quad (2)$$

где ИИР – индекс интенсивности размножения парамеций;

ПНОК – плотность инокулята в опыте после 72 ч инкубации;

ПИКН – плотность инокулята в контроле перед инкубацией;

ПИКК – плотность инокулята в контроле после 72 ч инкубации;

ПИОН – плотность инокулята в опыте перед инкубацией.

ИИР –  $1,000 \pm 0,100$  – соединение биологически не активное;

ИИР  $\rightarrow 1,000 \pm 0,100$  – соединение стимулирует размножение парамеций;

ИИР –  $< 1,000 \pm 0,100$  – соединение угнетает размножение парамеций.

### Результаты и их обсуждение

Согласно данным таблицы 1, изучаемое комплексное соединение на основе серебра и йода в разведениях  $1 \times 10^2$ - $1 \times 10^4$  проявляло биоцидные свойства. При разведении  $1 \times 10^7$  изучаемое комплексное соединение не оказывало влияния на жизнеспособность инфузорий.

Результаты изучения влияния изучаемого комплексного соединения на выносливость *Paramecium caudatum* к токсической нагрузке отображены в таблице 2.

Таблица 1

**Скрининг по критерию «концентрация – эффект»**

Исследуемое вещество	Биоцидность в разведениях 1 x 10 <sup>-</sup>					
	2	3	4	5	6	7
Контроль	–	–	–	–	–	–
Элеутерококк	+	–	–	–	–	–
Норфлоксацин	+	+	+	+	+	+
Исследуемое комплексное соединение	+	+	+	±	±	–

Примечания. Биоцидности нет: ± до 50%; + есть 100%.

Таблица 2

**Скрининг по критерию «концентрация – продолжительность  
сопротивляемости клеток функциональной нагрузке»**

Исследуемое вещество	Биоцидность в разведениях 1 x 10 <sup>-</sup>					
	2	3	4	5	6	7
Контроль	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Элеутерококк	–	1,560	1,918	1,334	1,016	1,002
Норфлоксацин	–	–	0,698	1,046	0,957	0,854
Исследуемое комплексное соединение	–	–	0,657	0,987	0,876	0,765

Примечания. Биоцидное действие.

Полученные данные свидетельствуют, что элеутерококк способствует повышению сопротивляемости клеток, а норфлоксацин и изучаемое комплексное соединение проявляют выраженное биоцидное действие. Биоциды активны до разведения 1x10<sup>3</sup>.

Результаты определения биологической активности изучаемых препаратов и соединений по интенсивности размножения парameций приведены в таблице 3.

Согласно данным таблицы 3, раствор элеутерококка в концентрации 1x10<sup>5</sup> повышает интенсивность деления парameций в 1,589 раза. Изучаемые биоциды (норфлоксацин и комплексное соединение на основе

серебра и йода) в концентрациях, не вызывающих 100%-ной гибели инфузорий, тем не менее угнетают интенсивность их размножения на 55-61%.

**Заключение и выводы**

Результаты исследований показали, что разработанное комплексное соединение на основе серебра и йода обладает выраженными биоцидными свойствами. С целью определения влияния на микроорганизмы необходимо провести дополнительные исследования по изучению антибактериальных и противовирусных свойств.

Таблица 3

**Влияние изучаемых препаратов на размножение инфузорий**

Исследуемое вещество	Оптимальная концентрация 1 x 10 <sup>-</sup>	Индекс интенсивности размножения инфузорий
Контроль	–	1,000
Элеутерококк	5	1,589
Норфлоксацин	7	0,450
Исследуемое комплексное соединение	7	0,390

**Библиографический список**

1. Красочко, П. А. Изучение антибактериальных свойств коллоидных растворов наночастиц серебра и меди / П. А. Красочко [и др.]. – Текст: непосредственный // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2019. – № 1. – С. 41-44.

2. Красочко, П. А. Оценка бактериоингибирующего действия нано- и коллоидных частиц серебра и кремния диффузионным методом / П. А. Красочко [и др.]. – Текст: электронный // Ветеринария Кубани. – 2019. – № 4. – URL: [http://www.vetkuban.com/num4\\_201904.html](http://www.vetkuban.com/num4_201904.html) (дата доступа: 05.04.2020).

3. Красочко, П. А. Антибактериальная активность коллоидного раствора наночастиц серебра / П. А. Красочко [и др.]. – Текст: непосредственный // Global science and innovations 2019: сборник статей Международной научно-практической конференции (г. Астана, 18 марта 2019 г.). – Астана: Vobes, 2019. – С. 45-49.

4. Шиёнок, М. А. Влияния комплексного соединения на основе серебра и йода на морфологию бактериальных клеток *Salmonella enterica* методом атомно-силовой микроскопии / М. А. Шиёнок [и др.]. – Текст: непосредственный // Научные достижения в XXI веке: сборник научных трудов по материалам V Международной научно-практической конференции (г.-к. Анапа, 3 января 2020 г.). – Анапа: Изд-во «НИЦ ЭСП» в ЮФО, 2020. – С. 43-46.

5. The study of the bactericidal action of a complex compound based on silver and iodine / Krasochko P.A. [et al.] // European Scientific Conference: сборник научных трудов по материалам XX International Scientific Conference (г.-к. Анапа, 30 декабря 2019 г.). – Анапа: Изд-во «НИЦ ЭСП» в ЮФО, 2019. – С. 30-35. – Текст: непосредственный.

6. Володина, Т. А. Обоснование оптимального состава композиций из растительных экстрактов с использованием биологического теста на парамециях / Т. А. Володина. – Текст: электронный // ОНВ. – 2012. – № 2 (114). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obosnovanie-optimalnogo-sostava-kompozitsiy-iz-rastitelnyh-ekstraktov-s-ispolzovaniem-biologicheskogo-testa-na-parametsiyah> (дата доступа: 07.04.2020).

7. Харив, И. И. Изучение острой токсичности «Ампролинсила» / И. И. Харив [и др.]. – Текст: электронный // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. – 2014. – № 3. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-gostroy-toksichnosti-amprolinsila>. (дата доступа: 07.04.2020).

8. Демиденко, Г. А. Оценка токсичности кормов с использованием инфузорий *Paramecium caudatum* / Г. А. Демиденко, В. В. Шуранов. – Текст: электронный // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 10. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-toksichnosti-kormov-s-ispolzovaniem-infuzoriy-paramecium-caudatum> (дата доступа: 07.04.2020).

9. Шабунин, С. В. Скрининг биостимулирующих и биоцидных веществ (адаптогены, бактерициды и другие препараты): методические рекомендации / С. В. Шабунин [и др.]. – Москва; Воронеж: Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии, 2006. – 51 с. – Текст: непосредственный.

**References**

1. Izuchenie antibakterialnykh svoystv kolloidnykh rastvorov nanochastits serebra i medi / P.A. Krasochko [i dr.] // Veterinarnyy zhurnal Belarusi. – 2019. – No. 1. – S. 41-44.

2. Otsenka bakterioingibiruyushchego deystviya nano- i kolloidnykh chastits serebra i kremniya diffuzionnym metodom / P.A. Krasochko [i dr.] // Veterinariya Kubani. – 2019. – No. 4. – Rezhim dostupa: [http://www.vetkuban.com/num4\\_201904.html](http://www.vetkuban.com/num4_201904.html). – Data dostupa: 05.04.2020.

3. Antibakterialnaya aktivnost kolloidnogo rastvora nanochastits serebra / P.A. Krasochko [i dr.] // Global Science and Innovations 2019: sbornik statey Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii (g. Astana, 18 marta 2019 g.). – Astana: Bobec, 2019. – S. 45-49.

4. Vliyanie kompleksnogo soedineniya na osnove serebra i yoda na morfologiyu bakteri-alnykh kletok Salmonella enterica metodom atomno-silovoy mikroskopii / Shienok M.A. [i dr.] // Nauchnye dostizheniya v KhKhI veke: sbornik nauchnykh trudov po materialam V Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii (g.-k. Anapa, 03 yanvaryaya 2020 g.). – Anapa: Izd-vo «NITs ESP» v YuFO, 2020. – S. 43-46.

5. The study of the bactericidal action of a complex compound based on silver and iodine / Krasochko P.A. [et al.] // European Scientific

Conference: sbornik nauchnykh trudov po materialam XX International Scientific Conference (g.-k. Anapa, 30 dekabrya 2019 g.). – Anapa: Izd-vo «NITs ESP» v YuFO, 2019. – S. 30-35.

6. Volodina, T.A. Obosnovanie optimalnogo sostava kompozitsiy iz rastitelnykh ekstraktov s ispolzovaniem biologicheskogo testa na parametsiyakh / T.A. Volodina // ONV. – 2012. – No. 2 (114).

7. Izuchenie gostroy toksichnosti «Amprolinsila» / I.I. Khariv [i dr.] // Naukoviy visnik Lvivskogo natsionalnogo universitetu veterinarnoy meditsini ta biotekhnologiy imeni S.Z. Gzhitskogo. – 2014. – No. 3.

8. Demidenko, G.A. Otsenka toksichnosti kormov s ispolzovaniem infuzoriy Paramecium caudatum / G.A. Demidenko, V.V. Shuranov // Vestnik KrasGAU. – 2015. – No. 10.

9. Shabunin, C.B. Skrining biostimuliruyushchikh i biotsidnykh veshchestv (adaptogeny, bakteritsidy i drugie preparaty): metodicheskie rekomendatsii / S.V. Shabunin, [i dr.]. – Moskva; Voronezh: Vserossiyskiy nauchno-issledovatel'skiy veterinarnyy institut patologii, farmakologii i terapii, 2006. – 51 s.



УДК 619:616.313-006

Ю.Н. Меликова, Л.Ф. Сотникова  
Yu.N. Melikova, L.F. Sotnikova

**РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ФАКТОРЫ РИСКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ  
И РАЗВИТИЯ НОВООБРАЗОВАНИЙ ЯЗЫКА У КОШЕК**

**THE DISTRIBUTION AND RISK FACTORS OF THE OCCURRENCE  
AND DEVELOPMENT OF TONGUE NEOPLASMS IN CATS**

**Ключевые слова:** кошка, новообразование языка, опухоль, увеличение языка.

**Keywords:** cat, tongue neoplasm, tumor, tongue enlargement.