

## ПАЗАРИТОЛОГИЯ / PARASITOLOGY

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.153.31>

## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ ИНСЕКТИЦИДОВ В БОРЬБЕ С КТЕНОЦЕФАЛИДОЗОМ

Научная статья

Соловьева Н.К.<sup>1</sup>, Сысоева Н.Ю.<sup>2,\*</sup>, Чуркина С.С.<sup>3</sup><sup>2</sup>ORCID : 0000-0002-0792-1086;<sup>1,2,3</sup> Российский биотехнологический университет, Москва, Российская Федерация

\* Корреспондирующий автор (864365[at]mail.ru)

**Аннотация**

Ктеноцефалидоз – одна из самых массовых инвазий плотоядных, вызываемая паразитированием блох рода *Ctenocephalides*. Актуальность исследования обусловлена высокой распространенностью ктеноцефалидоза, опасностью для здоровья животных и человека из-за зоонозного потенциала блох и токсичностью существующих химических инсектицидов. Цель работы – изучить эффективность применения экологически безопасных эфирных масел и диоксида кремния в борьбе с ктеноцефалидозом котят. Исследования были проведены на шести котятах в возрасте двух месяцев, спонтанно зараженных блошиной инвазией. Нанесение на кожу котят препарата, содержащего эфирные масла нима, полыни, гвоздики, цитронеллы и обработка помещения порошковым инсектицидом на основе диоксида кремния показали высокую эффективность в борьбе с блохами. На десятые сутки после обработки животные были полностью свободны от блох.

**Ключевые слова:** блошиная инвазия, *Ctenocephalides felis*, диоксид кремния, эфирные масла, инсектициды.

## EXPERIENCE IN THE USE OF ENVIRONMENTALLY SAFE INSECTICIDES IN THE TREATMENT OF CTENOCEPHALIDOSIS

Research article

Soloveva N.K.<sup>1</sup>, Sysoeva N.Y.<sup>2,\*</sup>, Churkina S.S.<sup>3</sup><sup>2</sup>ORCID : 0000-0002-0792-1086;<sup>1,2,3</sup> Russian Biotechnological University, Moscow, Russian Federation

\* Corresponding author (864365[at]mail.ru)

**Abstract**

Ctenocephalidosis is one of the most widespread infestations of carnivores caused by parasitising fleas of the genus *Ctenocephalides*. The relevance of the study is due to the high prevalence of ctenocephalidosis, the danger to animal and human health due to the zoonotic potential of fleas and the toxicity of existing chemical insecticides. The aim of the work was to study the effectiveness of environmentally safe essential oils and silica in controlling ctenocephalidosis of kittens. The research was conducted on six kittens aged two months spontaneously infested with flea infestation. Application of a drug containing essential oils of neem, wormwood, clove, citronella on the skin of kittens and treatment of the room with a powder insecticide based on silica showed high efficiency in flea control. The animals were completely free of fleas on the tenth day after treatment.

**Keywords:** flea infestation, *Ctenocephalides felis*, silica, essential oils, insecticides.

**Введение**

Ктеноцефалидоз – одна из самых массовых инвазий плотоядных, вызываемая паразитированием блох рода *Ctenocephalides*. Актуальность исследования обусловлена высокой распространенностью ктеноцефалидоза, опасностью для здоровья животных и человека из-за зоонозного потенциала блох, и токсичностью существующих химических инсектицидов [1], [3]. Наиболее распространены блохи вида *Ctenocephalides felis*, которые смогут паразитировать на более 50 видов животных [3]. Проблема стоит остро, эти эктопаразиты встречаются у 30% бродячих кошек и собак. Блошиная инвазия имеет сезонность – зимой процент заболевших минимален (8%), пик приходится на осень (46%), в весенне-летний период наблюдается умеренная пораженность (22%) [1]. Укусы этих кровососущих насекомых вызывают местный зуд, аллергические реакции, различные виды дерматитов. Обширные поражения кожи блошиным дерматитом могут привести к летальному исходу [8]. Кошачьи блохи являются переносчиками возбудителей опасных зооантропонозных заболеваний: дипилидиоз, бубонная чума, энцефалит, туляремия, сибирская язва, пастереллез, бруцеллез, бартонеллез, хейлетиеллез. Блохи считаются основной причиной распространения вирусного иммунодефицита кошек – лейкемии, а также риккетсиоза, тифа и микоплазмоза [3].

Рост резистентности паразитов к химическим препаратам и потенциальная опасность перметрина для кошек делают необходимым поиск безопасных альтернатив, таких как биоинсектициды [9], [14]. Неразборчивое и неправильное использование химических инсектицидов может быть опасно для животных. Перметрин – вещество, входящее в состав противоблошных шампуней, оно абсолютно безопасно для собак, но токсично для кошек, вызывает поражение нервной системы, лихорадку, гиперсаливацию и гиперестезию [14]. По данным австралийских ученых, проводивших опрос среди практикующих ветеринарных врачей, летальность кошек при интоксикации перметрином составляет 15% [14]. Существующие методы борьбы с блохами включают синтетические инсектициды, но с ростом их применения отмечается значительное увеличение резистентности паразитов к различным химическим

веществам. Исходя из этого, сейчас актуальна разработка препаратов из натуральных эфирных масел, которые потенциально могут стать альтернативой синтетическим противопаразитарным средствам [9].

С древних времен эфирные масла используются в медицине, поэтому имеются научные исследования по эффективному применению отдельных эфирных масел и их компонентов против неполовозрелых и взрослых особей *Ctenocephalides felis*, других паразитов и сельскохозяйственных вредителей [9]. Масло нима содержит биоактивные химические вещества: соланин – стероидный гликоалкалоид природного происхождения, проявляет инсектицидное и фунгицидное действие [15]; нимбин – лимонид, растительный инсектицид, оказывает противовоспалительное и антиоксидантное действие [17]; гедунин – лимонид, демонстрирует противопаразитарную и антисекреторную активность [10]; азадирахтин – лимонид, является антифидантом и нарушает рост и развитие насекомых, блокируя высвобождение морфогенного пептидного гормона [11]. Химический состав эфирного масла полыни насчитывает 23 компонента, среди которых важнейшую роль играют терпены, такие как камфора, хамазулен и терпинен-4-ол. Действующие вещества не только отпугивают блох, но и обладают заживляющими свойствами [12]. Эфирное масло гвоздики изготавливают из нераскрытых дегидрированных соцветий. Основным химическим компонентом растения является эвгенол, который является действенным инсектицидом. Он эффективен в борьбе со взрослыми и неполовозрелыми особями кошачьей блохи [13]. Эфирное масло цитронеллы обладает акарицидным действием. Натуральные акарициды оказывают незначительное влияние на окружающую среду и проявляют низкую токсичность по отношению к млекопитающим [16]. Агидол – химическое вещество, антиоксидант. Предотвращает преципитацию и улучшает стабильность масел, входящих в состав препарата [6].

К экологически безопасным инсектицидам относится диоксид кремния, нарушающий у насекомых структуру фосфолипидного слоя мембраны, что приводит к высушиванию на всех стадиях развития паразита [7]. Диоксид кремния безопасен для животных и человека. Его также используют в ветеринарии как пищевую добавку для прироста живой массы сельскохозяйственных животных, в пищевой промышленности и фармацевтике он входит в состав различных продуктов как адсорбент, не допуская комкования и слеживания [5].

### Методы и принципы исследования

Исследования были проведены на шести бездомных котят метисах разного пола в возрасте двух месяцев, спонтанно зараженных блошиной инвазией. На время эксперимента котят содержали в приюте для кошек на территории Московской области.

Клинический осмотр животных осуществлялся ежедневно и включал в себя комплексный анализ общего состояния и кожных покровов. Для объективизации оценки степени поражения кожных покровов использовалась шкала визуальной аналоговой оценки тяжести зуда у кошек (VAScat) С. Коломбо [2]. По шкале отдельно оцениваются вылизывание и расчесывание, где 0 – это физиологическая норма, а 10 – постоянные действия, приводящие к обширной алопеции и повреждениям кожи [2].

Для определения вида эктопаразитов проводилось микроскопическое исследование. Образцы для микроскопии были подготовлены путем сбора паразитов с кожи и шерсти котят, с последующим исследованием препарата на микроскопе «Микромед» под малым увеличением (x56).

Для противопаразитарной обработки котят использовали капли «Ms. kiss для котят» репеллентные (изготовитель ООО «Биогард», Россия), в их состав входят эфирные масла нима, полыни, гвоздики и цитронеллы, агидол и растворитель. Капли находятся в тубе-капельнице объемом 1мл. Обработка проводилась однократно в первый день эксперимента. Капли в количестве 1 мл на животное наносили в нескольких точках непосредственно на кожу по средней линии шеи между основанием черепа и лопатками.

Все поверхности в помещениях, где содержались животные (пол, плинтуса, подстилки, клетки, коврики, домики для кошек и пр.), были обработаны порошковым инсектицидом «ГЕКТОР против ползающих насекомых» (изготовитель ООО «Геоалсер», Россия), основным компонентом которого является диоксид кремния. Порошок распыляли из расчета 2 г на 1 м<sup>2</sup>.

### Основные результаты

Клинический осмотр котят показал наличие дефицита массы тела, четко просматривались ребра, лопатки, тазовые кости, впалый живот. Шерсть взъерошенная, тусклая. На каждом покрове были обнаружены взрослые особи блох и продукты их жизнедеятельности, а также следы укусов и расчесы. У всех исследуемых животных по шкале визуальной аналоговой оценки тяжести зуда у кошек (VAScat) С. Коломбо [2] был выявлен сильный зуд на 8 баллов. При микроскопии взрослые особи блох были идентифицированы как *Ctenocephalides felis* по характерным признакам (тело сжато с боков, наличие ктенидий – гребней из уплощенных зубцов, соотношение пропорций головы).

На вторые сутки после обработки котят каплями с эфирными маслами заметно снизилось их беспокойство и расчесывание пораженных участков кожи. По визуальной шкале зуд оценивался на 4 балла. На шестые сутки у котят остались единичные блохи, которые не доставляли им дискомфорт, 0 баллов по шкале зуда. На десятые сутки после обработки на животных не осталось блох. На протяжении 10 дней наблюдений аппетит и активность котят сохранялись в норме.

### Обсуждение

Бездомные котята, спонтанно зараженные блошиной инвазией, были истощены, поэтому использование химических инсектицидов могло пагубно воздействовать на ослабленный организм. Животные были обработаны препаратом на основе натуральных эфирных масел, обладающим инсектицидным действием и безопасным для животных и человека. В состав препарата входят масло нима, эфирные масла полыни, гвоздики и цитронеллы. Такое сочетание компонентов способствует эффективному уничтожению блох. После кожного нанесения, входящие в состав препарата масла, распространяются по поверхности эпидермиса и оказывают контактное биологическое

инсектоакарицидное действие, предотвращая инфеcтацию [13]. Обработка проводилась однократно в первый день эксперимента.

Для полного избавления от эктопаразитов, осуществлялась обработка всех поверхностей в помещениях, где содержались кошки, чтобы предотвратить развитие личинок блох и повторное заражение. Для этого использовался порошок диоксида кремния.

### Заключение

Нанесение на кожу котят препарата, содержащего эфирные масла нима, полыни, гвоздики, цитронеллы и обработка помещения порошковым инсектицидом на основе диоксида кремния показали высокую эффективность в борьбе с блошиной инвазией у котят, вызванной *Ctenocephalides felis*. На десятые сутки после обработки животные были полностью свободны от блох. Результаты исследований подтверждают актуальность разработки и применения безопасных препаратов на основе натуральных эфирных масел и диоксида кремния как альтернативу синтетическим химическим инсектоакарицидным средствам.

### Конфликт интересов

Не указан.

### Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

### Conflict of Interest

None declared.

### Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

### Список литературы / References

1. Глазунов Ю.В. Особенности ктеноцефалидоза владельческих кошек в городе Тюмени / Ю.В. Глазунов, А.Д. Осинцева, Ю.А. Ткачева // АПК: инновационные технологии. — 2023. — № 4 (63). — С. 36–46.
2. Коломбо С. Разработка и проверка визуальной аналоговой шкалы для оценки тяжести зуда у кошек владельцами (VAScat) / С. Коломбо, Р. Сартори, К. Скъевано // Российский ветеринарный журнал. — 2023. — № 1. — С. 47–53.
3. Лютикова И. А. Ктеноцефалидоз собак и кошек мегаполиса Москвы: распространение, патогенез, терапия : дис. ...канд. : 03.00.19 : защищена 2008-03-20 : утв. 2008-12-28 / И. А. Лютикова — Москва: 2008.— 23 с.
4. Медведев С.Г. Адаптации блох (Siphonaptera) к паразитизму / С.Г. Медведев // Зоологический институт РАН. — 2017. — № 4 (51). — С. 273–284.
5. Потапов В. Нанодисперсный диоксид кремния: применение в медицине и ветеринарии / В. Потапов, С. Мурадов, В. Сивашенко // Наноиндустрия. — 2012. — № 3 (33). — С. 33–36.
6. Сибгатуллина Р.И. Влияние антиоксидантов на термоокислительную стабильность нефтяных дорожных битумов / Р.И. Сибгатуллина, А.И. Абдуллин, Е.А. Емельянычева // Вестник Казанского технологического университета. — 2016. — № 18. — С. 54–57.
7. Сорокин С. Зерновая отрасль России: перспективы на будущее / С. Сорокин // АгроФорум. — 2020. — № 2. — С. 32–35.
8. Устюгова Д.А. Ктеноцефалидозы мелких домашних животных / Д.А. Устюгова, Л.Н. Скосырских, К.А. Сидорова // Международный научно-исследовательский журнал. — 2024. — № 9 (147).
9. Giménez-Martínez P. Lethal concentrations of *Cymbopogon nardus* essential oils and their main component citronellal on *Varroa destructor* and *Apis mellifera* / P. Giménez-Martínez // Experimental Parasitology. — 2022. — Vol. 238. — P. 1–6.
10. Hasan A. Hsp90 inhibitor gedunin causes apoptosis in A549 lung cancer cells by disrupting Hsp90: Beclin-1:Bcl-2 interaction and downregulating autophagy / A. Hasan // Life Sciences. — 2020. — Vol. 256.
11. Kuhar T. Pests of Potato / T. Kuhar // Chemical control / T. Kuhar, C. Philips, A. Wallingford [et al.]. — Academic Press, 2022. — Ch. 11.
12. Lakhdari W. Chemical composition and insecticidal activity of *Artemisia absinthium* L.essential oil against adults of *Tenebrio molitor* / W. Lakhdari // Biochemical Systematics and Ecology. — 2024. — Vol. 116.
13. Lambert M. Activity of *Syzygium aromaticum* essential oil and its main constituent eugenol in the inhibition of the development of *Ctenocephalides felis felis* and the control of adults / M. Lambert // Veterinary Parasitology. — 2020. — Vol. 282.
14. Malik R. Permethrin spot-on intoxication of cats: Literature review and survey of veterinary practitioners in Australia / R. Malik // Journal of Feline Medicine & Surgery. — 2010. — Vol. 12. — Iss. 1.
15. Mohsenikia M. The protective and therapeutic effects of alpha-solanine on mice breast cancer / M. Mohsenikia // European Journal of Pharmacology. — 2013. — Vol. 718. — Iss. 1-3.
16. Oliveira L. *Ocimum gratissimum* essential oil and eugenol against *Ctenocephalides felis felis* and *Rhipicephalus sanguineus*: In vitro activity and residual efficacy of a eugenol-based spray formulation / L. Oliveira // Veterinary Parasitology. — 2022. — Vol. 309.
17. Sidhu O. Variability in triterpenoids (nimbin and salanin) composition of neem among different provenances of India / O. Sidhu // Industrial Crops and Products. — 2004. — Vol. 19. — Iss. 1.

**Список литературы на английском языке / References in English**

1. Glazunov Ju.V. Osobennosti ktenotsefalidoza vladel'cheskikh koshek v gorode Tjumeni [Features of ctenocephalidosis of owner cats in the city of Tyumen] / Ju.V. Glazunov, A.D. Osintseva, Ju.A. Tkacheva // *Agro-industrial Complex: Innovative Technologies*. — 2023. — № 4 (63). — P. 36–46. [in Russian]
2. Kolombo S. Razrabotka i proverka vizual'noj analogovoj shkaly dlja otsenki tjazhesti zuda u koshek vladel'tsami (VAScat) [Development and validation of a visual analog scale for assessing the severity of itching in cats by owners (VAScat)] / S. Kolombo, R. Sartori, K. Sk'evano // *Russian Veterinary Journal*. — 2023. — № 1. — P. 47–53. [in Russian]
3. Ljutikova I. A. Ktenotsefalidoz sobak i koshek megapolisa Moskvy: rasprostranenie, patogenez, terapija [Ctenocephalidosis in dogs and cats of the Moscow metropolis: spread, pathogenesis, therapy] : dis...of PhD in Natural sciences : 03.00.19 : defense of the thesis 2008-03-20 : approved 2008-12-28 / I. A. Ljutikova — Moskva: 2008.— 23 p. [in Russian]
4. Medvedev S.G. Adaptatsii bloh (Siphonaptera) k parazitizmu [Adaptations of fleas (Siphonaptera) to parasitism] / S.G. Medvedev // *Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences*. — 2017. — № 4 (51) . — P. 273–284. [in Russian]
5. Potapov V. Nanodispersnyj dioksid kremnija: primenenie v meditsine i veterinarii [Nanodispersed silicon dioxide: application in medicine and veterinary medicine] / V. Potapov, S. Muradov, V. Sivashenko // *Nanoindustry*. — 2012. — № 3 (33) . — P. 33–36. [in Russian]
6. Sibgatullina R.I. Vlijanie antioksidantov na termookislitel'nuju stabil'nost' neftjanyh dorozhnyh bitumov [The effect of antioxidants on the thermal and oxidative stability of petroleum road bitumen] / R.I. Sibgatullina, A.I. Abdullin, E.A. Emel'janycheva // *Bulletin of Kazan Technological University*. — 2016. — № 18. — P. 54–57. [in Russian]
7. Sorokin S. Zernovaja otrasl' Rossii: perspektivy na budushee [Russian grain industry: future prospects] / S. Sorokin // *AgroForum*. — 2020. — № 2. — P. 32–35. [in Russian]
8. Ustjugova D.A. Ktenotsefalidozy melkih domashnih zhivotnyh [Ctenocephalidosis of small pets] / D.A. Ustjugova, L.N. Skosyrskih, K.A. Sidorova // *International Research Journal*. — 2024. — № 9 (147). [in Russian]
9. Giménez-Martínez P. Lethal concentrations of *Cymbopogon nardus* essential oils and their main component citronellal on *Varroa destructor* and *Apis mellifera* / P. Giménez-Martínez // *Experimental Parasitology*. — 2022. — Vol. 238. — P. 1–6.
10. Hasan A. Hsp90 inhibitor gedunin causes apoptosis in A549 lung cancer cells by disrupting Hsp90: Beclin-1:Bcl-2 interaction and downregulating autophagy / A. Hasan // *Life Sciences*. — 2020. — Vol. 256.
11. Kuhar T. Pests of Potato / T. Kuhar // *Chemical control* / T. Kuhar, C. Philips, A. Wallingford [et al.]. — Academic Press, 2022. — Ch. 11.
12. Lakhdari W. Chemical composition and insecticidal activity of *Artemisia absinthium* L.essential oil against adults of *Tenebrio molitor* / W. Lakhdari // *Biochemical Systematics and Ecology*. — 2024. — Vol. 116.
13. Lambert M. Activity of *Syzygium aromaticum* essential oil and its main constituent eugenol in the inhibition of the development of *Ctenocephalides felis felis* and the control of adults / M. Lambert // *Veterinary Parasitology*. — 2020. — Vol. 282.
14. Malik R. Permethrin spot-on intoxication of cats: Literature review and survey of veterinary practitioners in Australia / R. Malik // *Journal of Feline Medicine & Surgery*. — 2010. — Vol. 12. — Iss. 1.
15. Mohsenikia M. The protective and therapeutic effects of alpha-solanine on mice breast cancer / M. Mohsenikia // *European Journal of Pharmacology*. — 2013. — Vol. 718. — Iss. 1-3.
16. Oliveira L. *Ocimum gratissimum* essential oil and eugenol against *Ctenocephalides felis felis* and *Rhipicephalus sanguineus*: In vitro activity and residual efficacy of a eugenol-based spray formulation / L. Oliveira // *Veterinary Parasitology*. — 2022. — Vol. 309.
17. Sidhu O. Variability in triterpenoids (nimbin and salanin) composition of neem among different provenances of India / O. Sidhu // *Industrial Crops and Products*. — 2004. — Vol. 19. — Iss. 1.