

3  
НОМЕР

БОНЦ

ISSN 2304-9081

ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ  
On-line версия журнала на сайте  
<http://www.elmag.uran.ru>

# БЮЛЛЕТЕНЬ

ОРЕНБУРГСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА УРО РАН

*Lycaena thersamon* (Esper, 1784)  
Червонец блестящий  
Шовкун Д.Ф.



2019

УЧРЕДИТЕЛЬ  
ОРЕНБУРГСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР УРО РАН

© Морозова Н.В., 2019

УДК 579.62

*Н.В. Морозова*

**ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА И УСТОЙЧИВОСТЬ К АНТИБИОТИКАМ МИКРОФЛОРЫ, ИЗОЛИРОВАННОЙ ИЗ МОЧИ ПЛОТОЯДНЫХ ПРИ МОЧЕКАМЕННОЙ БОЛЕЗНИ**

Оренбургский федеральный исследовательский центр УрО РАН (Институт клеточного и внутриклеточного симбиоза УрО РАН), Оренбург, Россия

*Цель.* Определить видовой состав и оценить антибиотикорезистентность микроорганизмов, выделенных из мочи при мочекаменной болезни (МКБ) плотоядных.

*Материалы и методы.* Изучен бактериальный спектр и антибиотикорезистентность микрофлоры, выделенной из мочи животных с мочекаменной болезнью, бактериологическим и диско-диффузионным методом соответственно.

*Результаты.* Показано, что в видовой структуре микроорганизмов доминировали стафилококки (44,4%), преимущественно *Staphylococcus aureus* (33,3%); *Escherichia coli* изолированы в 18,5% случаев; реже встречались *Enterococcus faecalis* (14,9%), а также неферментирующие бактерии, представленные двумя видами псевдомонад – *Pseudomonas aeruginosa* (7,4%) и *P. luteola* (3,7%); в единичных случаях (по 3,7%) обнаружены *Proteus mirabilis*, *Morganella morganii* и *Bacillus subtilis*. Микроорганизмы выделены в монокультуре, двух- и трехкомпонентных ассоциациях. Проведенные исследования показали, что препаратами выбора при терапии МКБ могут являться неомицин и стрептомицин (за исключением случаев выделения энтерококков).

*Заключение.* Видовая структура микроорганизмов, выделенных из мочи плотоядных с МКБ характеризовалась разнообразием, при этом доминировали бактерии рода *Staphylococcus spp.* Выявленную вариабельность антибиотикорезистентности выделенных уроизолятов необходимо учитывать при эмпирическом выборе препарата (-ов) для проведения антимикробной терапии плотоядных с МКБ.

*Ключевые слова:* микроорганизмы, антибиотикорезистентность, мочекаменная болезнь, плотоядные.

---

---

*N. V. Morozova*

**TAXONOMIC STRUCTURE AND ANTIBIOTIC RESISTANCE OF MICROFLORA ISOLATED FROM CARNIVOROUS URINE IN UROLITHIASIS**

Orenburg Federal Research Center, UB RAS (Institute of Cellular and Intracellular Symbiosis, UB RAS), Orenburg, Russia

*Objective.* To determine the species composition and evaluate antibiotic resistance of microorganisms isolated from urine in urolithiasis (ICD) of carnivores.

*Materials and methods.* Bacterial spectrum and antibiotic resistance of microflora isolated from urine of animals with urolithiasis were studied by bacteriological and disco-diffusion method respectively.

*Results.* It was shown that the species structure of microorganisms was dominated by staphylococci (44.4%), mainly *Staphylococcus aureus* (33.3%); *Escherichia coli* was isolated in 18.5% of cases; *Enterococcus faecalis* (14.9%) was less common, as well as non - fermenting bacteria represented by two species of Pseudomonas – *Pseudomonas aeruginosa* (7.4%) and *P. luteola* (3.7%); in isolated cases (3.7% each) *Proteus mirabilis*, *Morganella morganii* and *Bacillus subtilis* were found. Microorganisms were isolated in monocular, two- and three-

component associations. Studies have shown that neomycin and streptomycin may be the drugs of choice in the treatment of ICD (except for cases of enterococcal excretion).

*Conclusion.* The species structure of microorganisms isolated from the urine of carnivores with ICD was characterized by diversity, with bacteria of the genus *Staphylococcus* spp dominating. The revealed variability of antibiotic resistance of isolated uroisolates should be taken into account when empirically selecting the drug (s) for antimicrobial therapy of carnivores with ICD.

*Key words:* microorganisms, antibiotic resistance, urolithiasis, carnivores.

## **Введение**

В настоящее время отмечается тенденция к увеличению числа животных, страдающих болезнями мочевой системы [1, 2]. Результаты анализа отечественной литературы свидетельствуют о том, что на долю патологий мочевыделительной системы приходится 7,5-11,0% от всех выявленных заболеваний, причем подавляющее число случаев в этой группе принадлежит уролитиазу – 60-70 % [3]. Мочекаменная болезнь (МКБ) диагностируется у 66,0 % животных с признаками воспаления мочевыводящего тракта, при этом чаще всего (86,7% случаев) заболевают животные в возрасте от 1 до 7 лет, у 23,0 % животных отмечаются рецидивы болезни [4].

Нередко микроорганизмы, выделенные из мочи при МКБ, обладают полиантибиотикорезистентностью к широко применяемым в клинической и ветеринарной практике антимикробным препаратам [5], что затрудняет терапию заболевания, в то время как эффективность лечения и прогноз болезни зависят от рациональной стартовой эмпирической антибактериальной терапии [6].

В связи с вышеизложенным целью нашего исследования явилось определение видового состава и оценка антибиотикорезистентности микроорганизмов, выделенных из мочи плотоядных с мочекаменной болезнью.

## **Материалы и методы**

В исследование были включены 17 животных (11 кошек и 6 собак) разных пород, возрастов и пола, находящихся на лечении в ветеринарном центре «ВЕТДОКТОР» (главный врач – Шатунов А.В.) и ветеринарной клинике ООО «НПЦ «Инновационная ветеринария» (директор – к.б.н. Сорокин В.И.).

Пробы мочи из мочевого пузыря отбирали в стерильные пробирки с соблюдением правил асептики и доставляли в бактериологическую лабораторию в течение 1-2 часов. Выделение микроорганизмов в чистой культуре проводили бактериологическим методом. Количество микроорганизмов в

1 мл мочи (степень бактериурии) определяли методом секторных посевов [7].

Микроорганизмы идентифицировали до вида, учитывая морфологические, тинкториальные и культуральные свойства; биохимический профиль определяли с помощью тест-систем «Lachema» («Erba Lachema s.r.o.», European Union).

Чувствительность микроорганизмов к антибактериальным препаратам (АБП) определяли диско-диффузионным методом согласно [8]. В работе использовали стандартные диски промышленного производства (ЗАО «Научно-исследовательский центр фармакотерапии», г. Санкт-Петербург) для ветеринарных лабораторий.

### Результаты и обсуждение

При бактериологическом исследовании было выделено 27 штаммов из всех проб мочи, при этом степень бактериурии варьировала от  $10^3$  КОЕ/мл до  $10^8$  КОЕ/мл.

В видовой структуре микроорганизмов доминировали стафилококки (44,4%), преимущественно *Staphylococcus aureus* (33,3%), *S. epidermidis* выделены в 7,4%, а *S. saprophyticus* в 3,7% случаев. *Escherichia coli* были изолированы в 18,5% случаев; реже встречались *Enterococcus faecalis* (14,9%), а также неферментирующие бактерии, представленные двумя видами псевдомонад – *Pseudomonas aeruginosa* (7,4%) и *P. luteola* (3,7%). В единичных случаях (по 3,7%) обнаружены *Proteus mirabilis*, *Morganella morganii* и *Bacillus subtilis* (рис. 1).

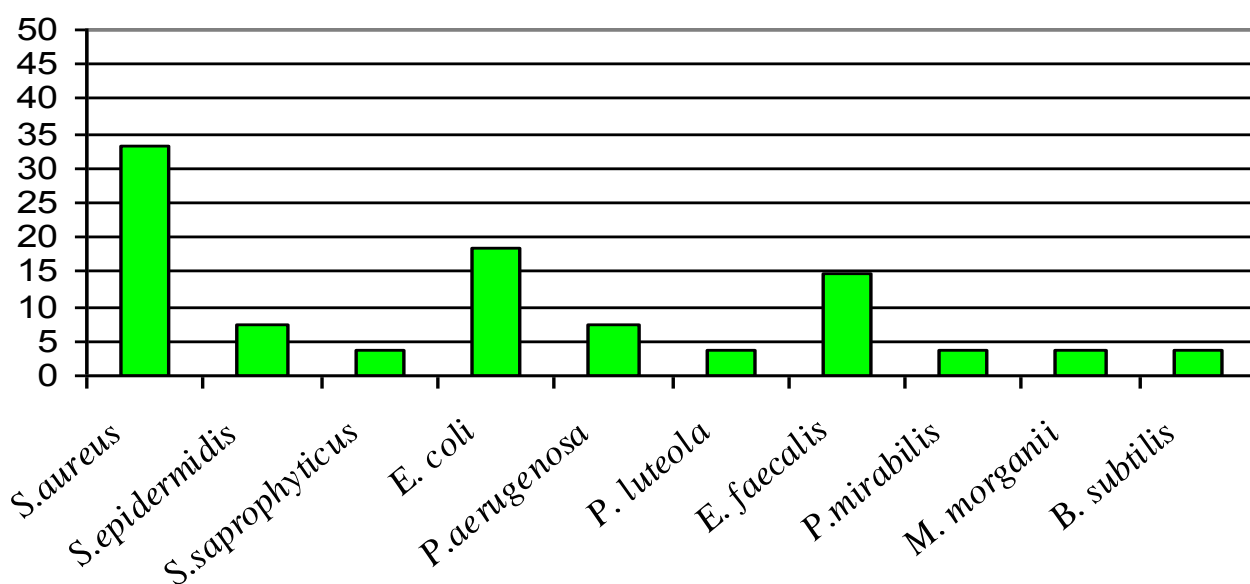


Рис. 1. Частота выделяемых видов бактерий из мочи у животных при МКБ.

От 7 животных (41,2%) штаммы выделены в монокультуре, которая, наряду с преобладающим в общей структуре *S. aureus* (42,9%), была представлена *E. coli* (28,5%), *M. morgani* и *P. luteola* (по 14,3%).

В 58,8% наблюдений микроорганизмы выделялись в двух и трех компонентных бактериальных ассоциациях. В бактериальных ассоциациях, состоящих из двух микроорганизмов, преобладали также золотистые стафилококки, которые выделяли совместно с *E. coli* и *P. aeruginosa* (по 25,0%); отмечены также ассоциации *E. coli* с *S. saprophyticus* и *B. subtilis* (по 12,5%); *E. faecalis* с *P. mirabilis* и *S. epidermidis* (по 12,5%). У одного животного была зарегистрирована ассоциация из трех микроорганизмов, представленная *E. coli*, *B. subtilis* и *S. saprophyticus*.

Далее мы изучили резистентность уроштаммов бактерий, выделенных от животных, больных МКБ, к 9 антибактериальным препаратам (рис. 2).

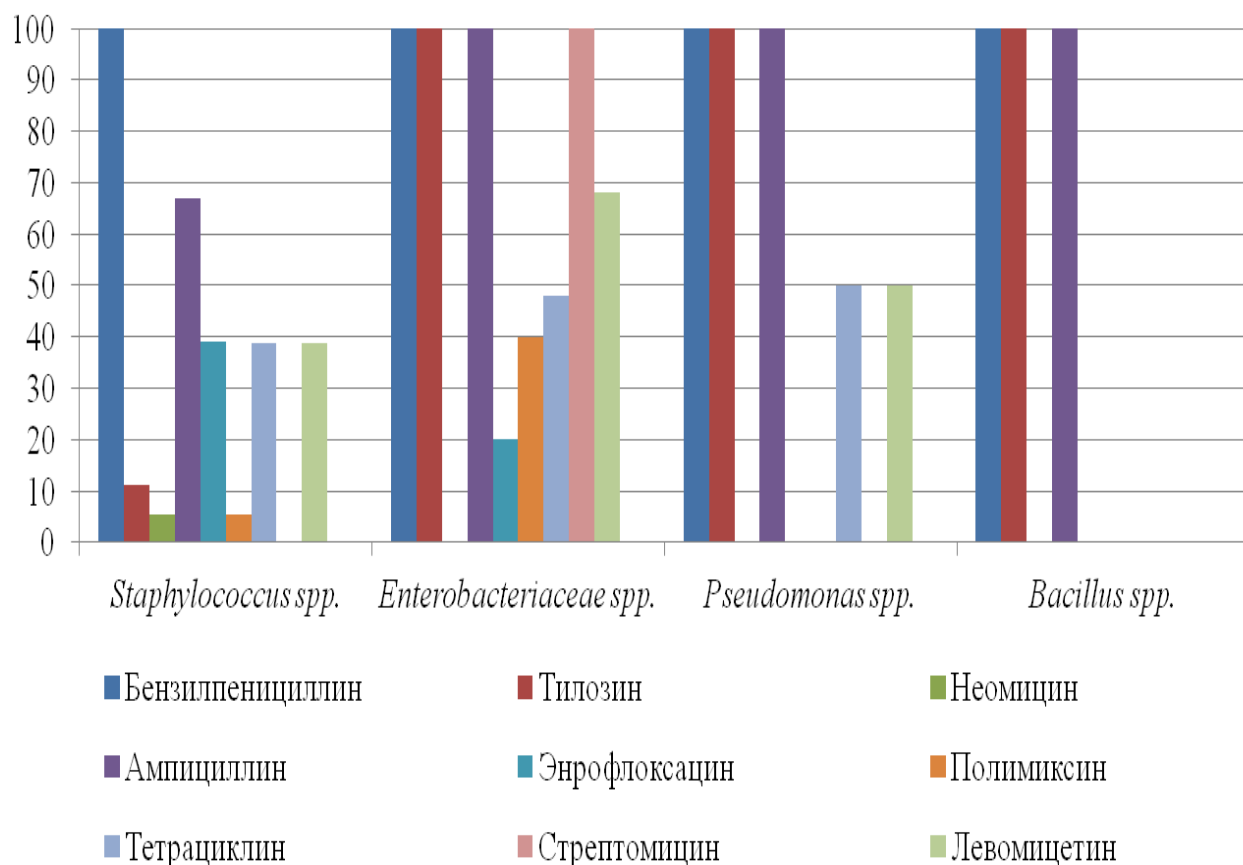


Рис. 2. Доля микроорганизмов, выделенных у животных при МКБ, резистентных к антибактериальным препаратам.

Полученные результаты показали, что все выделенные микроорганизмы были устойчивы к бензилпенициллину и ампициллину.

К тилозину проявляли резистентность все изолированные штаммы *E. coli*, *M. morgani*, *E. faecalis*, *P. mirabilis*, *B. subtilis* и псевдомонад обоих видов, тогда как все штаммы *S. epidermidis* и *S. saprophyticus* и половина изолятов *S. aureus* были чувствительны к данному антибиотику.

К неомоцину все штаммы *S. epidermidis* и *S. saprophyticus* оказались чувствительными; штаммы *P. luteola*, *P. mirabilis*, *M. morgani*, *B. subtilis* характеризовались умеренной устойчивостью к нему; *E. coli* и *P. aeruginosa* были в 40,0 и 50,0% случаев умеренно-устойчивыми, а в 60,0 и 50,0% случаев соответственно – чувствительными. Среди штаммов *E. faecalis* половина изолятов была чувствительна к данному АБП, а половина – умеренно-устойчива; среди выделенных штаммов *S. aureus* 16,7% культур были резистентными, 50,0% – умеренно-устойчивыми и 33,3% чувствительными к нему.

К энрофлоксацину штаммы *S. epidermidis* и *P. mirabilis* были резистентны; штаммы *S. saprophyticus*, *P. luteola* и *E. faecalis*, напротив, чувствительны; *M. morgani* и *B. subtilis* – умеренно-устойчивы. Культуры *E. coli* и *P. aeruginosa* были в 60,0 и 50,0% случаев умеренно-устойчивыми, в 40,0 и 50,0% случаев соответственно – чувствительными. Среди выделенных штаммов *S. aureus* 16,7% культур были резистентными, 33,3% – умеренно-устойчивыми и 50,0% – чувствительными к данному АМП.

К полимиксину были устойчивы все штаммы *E. faecalis* и *P. mirabilis*; чувствительны – *S. epidermidis* и *P. aeruginosa*; умеренно-устойчивы – *S. saprophyticus*, *P. luteola*, *M. morgani* и *B. subtilis*; среди выделенных изолятов *S. aureus* 16,7% культур были резистентными, 33,3% – умеренно-устойчивыми и 50,0% чувствительными, а в выборке штаммов *E. coli* – 60,0% чувствительными и 40,0% умеренно-устойчивыми.

К тетрациклину характеризовались резистентностью штаммы *S. saprophyticus*, *P. luteola*, *P. mirabilis*; умеренной устойчивостью – *M. morgani* и *B. subtilis*, а *S. epidermidis* и *E. faecalis* были чувствительны к нему. Среди штаммов *P. aeruginosa* устойчивые штаммы отсутствовали, у 50,0% отмечена чувствительность и 50,0% были умеренно-устойчивыми. Среди выделенных штаммов *S. aureus* 16,7% культур были резистентными, 33,3% – умеренно-устойчивыми и 50,0% – чувствительными, а в выборке *E. coli* это распределение было 40,0, 40,0 и 20,0% соответственно.

Все изученные штаммы, за исключением *E. faecalis* и *P. mirabilis* (резистентный и умеренно-устойчивый соответственно), были чувствительны к

стрептомицину.

К левомецетину штаммы *S. saprophyticus*, *E. faecalis*, *M. morganii* и *P. mirabilis* были резистентны, штаммы *S. epidermidis*, *P. luteola* и *B. subtilis* чувствительны. Среди штаммов *P. aeruginosa* устойчивые к левомецетину штаммы отсутствовали – у 50,0% отмечена чувствительность, а 50,0% были умеренно-устойчивыми. Среди выделенных штаммов *S. aureus* 16,7% культур были резистентными, 16,7% – умеренно-устойчивыми и 66,6% – чувствительными, а *E. coli* в 40,0% случаев были резистентными, а 60,0% – устойчивыми.

### **Заключение**

При изучении видового состава микроорганизмов, выделенных из мочи плотоядных при МКБ, установлено, что доминирующим видом являлся *S. aureus*, реже высевались *E. coli*, *E. faecalis*, *Pseudomonas spp.*

Одной из основных проблем в лечении инфекционных заболеваний животных является распространение штаммов, устойчивых к антимикробным препаратам [9].

В результате проведенных исследований изучена чувствительность / резистентность бактерий разных видов, выделенных у животных из мочи при мочекаменной болезни, к антимикробным средствам. Определены наиболее эффективные препараты для лечения заболевания.

Проведенные исследования показали, что препаратами выбора при терапии МКБ могут неомидин и стрептомицин (за исключением случаев выделения энтерококков).

Поскольку антимикробная терапия должна проводиться с учётом региональных особенностей, полученные нами данные будут способствовать выбору препаратов для эмпирической терапии плотоядных с МКБ.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Барышев Д.Ю., Шаманов И.А., Пахмутов А.И. Морфофункциональные и биохимические показатели крови и мочи у кошек в норме и при комплексном лечении мочекаменной болезни. Ветеринарная практика. 2005. 1(28): 19-23.
2. Овчиникова Р.С. Грибковые и бактериальные инфекции мочевыделительной системы мелких домашних животных. Ветфарма. 2013. 2: 24-30.
3. Миколенко О.Н., Ватников Ю.А. Анализ проявления мочекаменной болезни у кошек. Российский ветеринарный журнал. 2015. 6: 14-16.
4. Миколенко О.Н., Ватников Ю.А. Методы коррекции при мочекаменной болезни у кошек. Российский ветеринарный журнал. 2015. 6: 14-16.
5. Складнева Е.Ю. Терапия уролитиаза у домашних плотоядных: научно-методические рекомендации. Черногоorsk: Издательство ООО «РИЦ», 2011. 19 с.
6. Усольцева А.Н., Курочкина Н.Г. Диагностика и терапия мочекаменной болезни у плотоядных. Молодежь и наука. 2017. 4: 2-3.



7. Фельдман Ю.М., Маханева А.В., Шапиро А.В. Количественное определение бактерий в клиническом материале. *Лабораторное дело*. 1984. 10: 616-619.
8. МУК 4.2.1890-04 «Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам». М.: Минздрав России, 2005. 62 с.
9. Данилевская Н.В. Особенности применения антибиотиков в ветеринарной практике. *Актуальные вопросы ветеринарной биологии*. 2010. 3(7): 37.

*Поступила 8 сентября 2019 г.*

*(Контактная информация: Морозова Наталья Викторовна – научный сотрудник лаборатории персистенции и симбиоза микроорганизмов Института клеточного и внутриклеточного симбиоза УрО РАН; адрес: 460000, г. Оренбург, ул. Пионерская, 11; тел. 8 (3532) 77-54-17; e-mail: natascha210994@mail.ru)*

---

---

## **LITERATURE**

1. Baryshev D.Yu., Shamanov I.A., Pakhmutov A.I. Morphofunctional and biochemical parameters of blood and urine in cats in normal and complex treatment of urolithiasis. *Veterinary practice*. 2005. 1 (28): 19-23.
2. Ovchinkova R.S. Fungal and bacterial infections of the urinary system of small domestic animals. *Of vetfarm*. 2013. 2: 24-30.
3. Mykolenko O.N., Vatnikov U.A. Analysis of urolithiasis in cats. *Russian veterinary journal*. 2015. 6: 14-16.
4. Mykolenko O. N., Vatnikov U.A. Correction Methods in urolithiasis.-tion of the disease in cats. *Russian veterinary journal*. 2015. 6: 14-16.
5. Skladneva E. Yu. Therapy of urolithiasis in domestic carnivores: scientific and methodological recommendations. Chernogorsk: Publishing house LLC "RITS", 2011. 19 p.
6. Usoltseva A.N., Kurochkina N.G. Diagnosis and therapy of urolithiasis in carnivores. *Youth and science*. 2017. 4: 2-3.
7. Feldman J.M., Mahadeva A.V., Shapiro A.V. Quantitative op-definition of bacteria in clinical material. *Laboratory business*. 1984. 10: 616-619.
8. МООК 4.2.1890-04 "Determination of sensitivity of microorganisms to antibacterial preparations". Moscow: Ministry Of Health Of Russia, 2005. 62 p.
9. Danilevskaya N.V. Features of application of antibiotics in veterinary practice. *Topical issues of veterinary biology*. 2010. 3(7): 37.

### **Образец ссылки на статью:**

Морозова Н.В. Таксономическая структура и устойчивость к антибиотикам микрофлоры, изолированной из мочи плотоядных при мочекаменной болезни. *Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН*. 2019. 3. 7с. [Электр. ресурс] (URL: <http://elmag.uran.ru:9673/magazine/Numbers/2019-3/Articles/MNV-2019-3.pdf>). DOI: 10.24411/2304-9081-2019-13028