

УДК 619:616.775.26

UDC 619:616.775.26

06.02.00 Ветеринария и Зоотехния

Veterinary and Zootechnics

**ВЛИЯНИЕ НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА
ПРЕПАРАТА АРГОВИТ НА
АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТЬ
БАКТЕРИЙ ПРИ ЛЕЧЕНИИ МАСТИТА
КОРОВ**

**EFFECT OF NANOPARTICLES OF SILVER IN
ARGOVIT PREPARATION ON ANTIBIOTIC
RESISTANCE OF BACTERIA IN COW
MASTITIS TREATMENT**

Шкиль Николай Николаевич
к.в.н., доцент
РИНЦ SPIN-код: 2552-4147

Shkil Nicolay Nicolaevich
Cand.Vet.Sci., docent
SPIN-code: 2552-4147

Нефедова Екатерина Владимировна
к.в.н., старший научный сотрудник
РИНЦ SPIN-код: 6341-1093
*Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки Сибирский федеральный
научный центр агробιοтехнологий Российской
академии наук, г. Новосибирск, Россия*

Nefedova Ekaterina Vladimirovna
Cand.Vet.Sci., Senior Researcher
SPIN-code: 6341-1093
*Federal state budgetary institution of science Siberian
Federal scientific center of agrobiotechnologies of the
Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia*

Бурмистров Василий Александрович
к.х.н., научный сотрудник
НПЦ «Вектор-Вита»
г. Новосибирск, Россия

Burmistrov Vasilii Aleksandrovich
Cand.Chem.Sci., scientific employee
SPC «Vector-Vita», Novosibirsk, Russia

При диагностике субклинического, серозного и катарального мастита коров выделен широкий круг микроорганизмов, включающий роды Streptococcus (Str. disgalactiae, Str. agalactiae, Str. pyogenes), Staphylococcus (St. aureus, St. epidermidis) и E. coli. При терапии маститов коров препаратом арговит средний срок лечения животных составил $2,9 \pm 0,1$, $3,3 \pm 0,3$, $4,1 \pm 0,2$ суток, что в 1,6, 1,9, 1,8 раза меньше по сравнению с препаратом спектромаст в контрольной группе. Изучено влияние препарата арговит содержащего наночастицы серебра на антибиотикочувствительность у выделенной микрофлоры при лечении субклинического, серозного и катарального мастита коров. Проведенные исследования по определению антибиотикочувствительности выделенных микроорганизмов после лечения мастита коров показали зависимость результатов, как от применяемого препарата, так и от клинической формы течения болезни. Установлено, что применение спектромаста вызывает выраженное снижение к 19 (76%) препаратам при субклиническом, 24 (96 %) серозном и 23 (92 %) при катаральном маститах. Также отмечено, что с развитием патологического процесса наблюдали рост появления ранее отсутствующей резистентности к антибактериальным препаратам при субклиническом 6 (24 %), серозном 7 (28%), катаральном 8 (32 %) маститах коров. В то время как, при использовании арговита, выявлен рост антибиотикочувствительности к 21 препарату (84 %) при субклиническом 24 (96 %) при серозном и 23 (92%) катаральном маститах. При терапии

In the diagnosis of subclinical, serous and catarrhal mastitis of cows a wide range of microorganisms has been isolated, including the genera Streptococcus (Str. disgalactiae, Str. agalactiae, Str. pyogenes), Staphylococcus (St. aureus, St. epidermidis) и E. coli. When treating cows with mastitis with argovit, the average duration of treatment for animals was 2.9 ± 0.1 , 3.3 ± 0.3 , 4.1 ± 0.2 days, which is 1.6, 1.9, 1.8 times less compared with the drug spectromast in the control group. The effect of argovit containing silver nanoparticles on antibiotic sensitivity in selected microflora in the treatment of subclinical, serous and catarrhal mastitis of cows was studied. Studies conducted to determine the antibiotic sensitivity of isolated microorganisms after the treatment of mastitis of cows showed the dependence of the results, both on the drug used and on the clinical form of the disease. It has been established that the use of spectromast causes a pronounced decrease in 19 (76%) preparations with subclinical, 24 (96%) serous and 23 (92%) catarrhal mastitis. It was also noted that with the development of the pathological process, an increase in the appearance of previously absent resistance to antibacterial drugs was observed with subclinical 6 (24%), serous 7 (28%), catarrhal 8 (32%) mastitis of the cows. While using argovit, an increase in antibiotic sensitivity to 21 drugs (84%) in subclinical, 24(96%) in serous and 23 (92%) catarrhal mastitis was revealed. In the treatment of subclinical mastitis in the experimental group, a slight decrease was observed for 4 (16%) drugs

субклинического мастита в опытной группе
установлено незначительное снижение к 4(16 %) препаратам

Ключевые слова: МИКРООРГАНИЗМ,
НАНОЧАСТИЦЫ СЕРЕБРА,
АНТИБИОТИКОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ,
АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТЬ, МОЛОКО,
МАСТИТ

Keywords: MICROORGANISM, NANOPARTICLES
OF SILVER, ANTIBIOTIC SENSITIVITY
ANTIBIOTIC RESISTANCE MILK, MASTITIS

Doi: 10.21515/1990-4665-142-031

Введение. Маститы наносят большой ущерб молочному скотоводству, который складывается из снижения продуктивности коров и ухудшения технологических свойств молока, вынужденной выбраковки животных по причине гипо- и агалактии, а также заболеваемости телят вследствие потребления ими молозива, содержащего условно-патогенную микрофлору, затрат на ветеринарные мероприятия [1, 2].

Широкое применение антибактериальных препаратов в ветеринарии и медицине обусловило появление к ним полирезистентности у патогенной и условно-патогенной микрофлоры. Установлено, что на уровень антибиотикочувствительности микроорганизмов могут влиять широкий круг химических и лекарственных веществ (гормоны, витамины, минеральные соли, органические и неорганические соединения) [3, 4].

Общими недостатками лечения коров при маститах антибиотиками являются браковка молока после лечения, стихийная селекция антибиотикоустойчивых штаммов микроорганизмов, снижение молочной продуктивности вследствие дистрофии ткани вымени в результате переболевания маститом [5, 6].

В соответствии с Техническим регламентом Таможенного союза 033/2013 о «Безопасности молока и молочной продукции» от 09.10.2013 № 67, повышает требование безопасности к санитарному качеству молока и ограничивает остаточное содержание антибактериальных веществ в получаемой продукции, что обуславливает поиск новых методов лечения и профилактики маститов коров [7].

Использование нанотехнологий в фармакологии позволяет изменить свойства исходных веществ, повысить их специфическую активность, биодоступность, растворимость и ряд других показателей, однако их терапевтические свойства и влияние на персистентные характеристики микрофлоры, такие как антибиотикочувствительность и антибиотикорезистентность ещё мало изучены.

Цель исследования – изучить видовой состав микроорганизмов, изменение их антибиотикочувствительности при терапии мастита коров препаратом содержащий наночастицы серебра в сравнении с антибактериальным препаратом.

Материалы и методы исследований. Для изучения роли условно-патогенной микрофлоры в этиологии маститов проведено клиническое обследование 150 коров в условиях хозяйства Новосибирской области. Диагностику мастита, лечение, типирование и определение антибиотикочувствительности выделенных микроорганизмов проводили в соответствии с «Методическими указаниями по диагностике, терапии и профилактике мастита у коров» (2005 г.).

Бактериологическое исследование проводили путем посева секрета молочной железы на 5% кровяной агар, МПА с 1% глюкозой, среду Эндо. Идентификацию изолированной микрофлоры выделенной из секрета от больных маститом коров, осуществляли с учетом культуральных, морфологических и биохимических свойств бактерий по общепринятым методикам (Сидоров М.А. 1982), «Определитель бактерий Берджи» (1980) и рекомендациям Михайловой Н.Н. (1983), Карташовой В.М. (1988). Изучение биохимических свойств бактерий проводили набором реагентов - пластины биохимические, дифференцирующие энтеробактерий, стафилококков, стрептококков ООО НПО «Диагностические системы» г. Нижний Новгород.

Препарат Арговит представляет собой комплекс высокодисперсных частиц кластерного серебра, поливинилпирролидона и водного раствора, полученного электролучевым способом (12 мг/мл). Препарат обладает широким спектром антимикробного действия в отношении грамположительных и грамотрицательных, аэробных и анаэробных, спорообразующих и аспорогенных бактерий в виде монокультур и микробных ассоциаций.

Спектромаст содержащий цефтиофур гидрохлорид (125 мг), который вводят интрацистернально 10 мл, 2-хкратно с интервалом 24 часа, в течение 2–8 дней согласно инструкции по применению.

Коровам контрольных групп с диагнозом субклинический ($n = 10$), серозный ($n = 10$) и катаральный мастит ($n = 10$) вводили спектромаст интрацистернально 10 мл 2 раз в день согласно наставлению по применению препарата. Животным опытных групп при субклиническом ($n = 54$), серозном ($n = 47$) и катаральном ($n = 19$) мастите препарат арговит вводили в виде водного раствора с концентрацией действующего вещества 20 мл/л интрацистернально 10-15 мл 1 раз в день в течение от 1 до 4 дней.

Результаты исследований. При микробиологических исследованиях проб молока коров с субклинической формой мастита выделили микроорганизмы родов *Streptococcus* (*Str. disgalactiae*, *Str. agalactiae*, *Str. pyogenes*) – в 78,1 % проб, *Staphylococcus* (*St. aureus*, *St. epidermidis*) – в 14,1 % и *E. coli* – в 7,8 % проб.

При серозной форме мастита коров изолировали микроорганизмы родов *Streptococcus* (*Str. disgalactiae*, *Str. agalactiae*, *Str. pyogenes*) – в 68,4 %, *Staphylococcus* (*St. aureus*, *St. epidermidis*) – 21,0 % и *E. coli* – в 10,6 % проб.

Бактериологическое исследование молока, при катаральной форме мастита, выявило изоляты родов *Streptococcus* (*Str. disgalactiae*, *Str.*

agalactiae, Str. pyogenes) – в 48,3 %, *Staphylococcus* (*St. aureus, St. epidermidis*) – в 31,0%, *E. coli* – в 20,7 % проб (таблица 1).

Таблица 1 - Микроорганизмы, выделенные из молочного секрета при субклиническом, серозном и катаральном маститах коров

Микроорганизмы	Мастит					
	субклинический, n= 64		серозный, n= 57		катаральный, n= 29	
	количество изолятов	%	количество изолятов	%	количество изолятов	%
<i>Streptococcus</i> (<i>Str. disgalactiae,</i> <i>Str. agalactiae,</i> <i>Str. pyogenes</i>)	50	78,1	39	68,4	14	48,3
<i>Staphylococcus</i> (<i>St. aureus,</i> <i>St. epidermidis</i>)	9	14,1	12	21	9	31
<i>E. coli</i>	5	7,8	6	10,6	6	20,7

Результаты научно-производственных опытов показали высокую лечебную эффективность серебросодержащего препарата арговит в сравнении с антибактериальным препаратом спектромаст. При терапии субклинического, серозного и катарального маститов коров препаратом арговит средний срок лечения животных составил $2,9 \pm 0,1$, $3,3 \pm 0,3$, $4,1 \pm 0,2$ суток, что в 1,6, 1,9, 1,8 раза меньше по сравнению с препаратом спектромаст в контрольной группе (таблица 2).

Таблица 2 - Средний срок лечения маститов коров препаратами арговит и спектромаст, сут

Группа	субклинический	серозный	катаральный
контрольная (спектромаст)	$4,8 \pm 0,3$	$6,2 \pm 0,2$	$7,4 \pm 0,4$
опытная (арговит)	$2,9 \pm 0,1^*$	$3,3 \pm 0,3^*$	$4,1 \pm 0,2^*$

*- $0,05 < P$

После лечения коров с субклиническим маститом препаратом спектромаст отмечено снижение антибиотикочувствительности у выделенной микрофлоры к 19 препаратам (76,0 %) от 1,75 до 100 %. При этом отмечен незначительный рост чувствительности к амикацину, офлоксацину, ампициллину, цефуроксиму от 3,1 до 19,1 %. Кроме того, установлена ранее отсутствующая антибиотикорезистентность к 6 (24,0 %) препаратам (стрептомицин, энрофлоксацин, тетрациклин, доксициклин, амоксициклин, цефалексин).

При терапии субклинического мастита препаратом арговит выявлен рост антибиотикочувствительности изолированной микрофлоры к 21 препаратам (84 %) от 1,3 до 100 %, при одновременном снижении чувствительности к цефуроксиму – на 0,6 %, эритромицину – на 3,0 %, цефотаксиму – на 8,7 % и амоксициллину на 9,3 %, при этом установлена ранее отсутствующая чувствительность к пенициллину и норфлоксацину (таблица 3).

Таблица 3 - Изменения уровня чувствительности выделенной микрофлоры к антибиотикам при лечении субклинического мастита, % (*- 0,05 < P)

Антибиотик	Контрольная группа		%	Опытная группа		%
	до лечения	после лечения		до лечения	после лечения	
полмиксин	14,6±0,7	12,1±0,3	-17,1	13,7±0,1	15,3±0,4*	11,7
амикацин	16,2±0,9	16,7±0,5	3,1	15,2±0,2	16,0±0,7*	5,3
неомицин	16,1±0,6	14,3±0,4	-11,2	16,8±0,8	17,2±0,3*	2,4
стрептомицин	15,2±0,1	-	-100	15,3±0,4	19,1±0,6*	24,8
ципрофлоксацин	21,5±0,7	17,5±0,2	-18,6	20,7±0,6	25,3±0,8*	22,2
гентамицин	19,1±0,4	16,3±0,1	-14,7	17,6±0,3	20,1±0,9*	14,2
энрофлоксацин	20,3±0,1	-	-100	19,9±0,8	27,7±0,4*	39,2
рифампицин	-	-	-	15,4±0,1	16,3±0,8*	5,8
норфлоксацин	17,1±0,3	16,8±0,7	-1,75	-	19,1±0,3*	100
офлоксацин	13,4±0,5	14,7±0,2	9,7	12,2±0,4	17,8±0,6*	46
пенициллин	-	-	-	-	12,7±0,7*	100
канамицин	17,2±0,4	15,8±0,6	-4,9	16,7±0,2	17,9±0,4*	7,2
левомецетин	14,7±0,2	11,7±0,4	-20,4	12,3±0,8	13,7±0,7*	11,4
тетрациклин	17,1±0,9	-	-100	15,2±0,6	17,8±0,1*	17,1
доксидиклин	16,3±0,1	-	-100	15,7±0,2	16,6±0,7*	5,7
ампициллин	17,9±0,7	19,7±0,3	10,0	18,3±0,5	20,3±0,8*	10,9
карбециллин	22,4±0,3	17,4±0,6	-22,3	18,6±0,9	24,7±0,2*	32,8
оксациллин	16,7±0,6	14,2±0,8	-15	15,3±0,4	16,8±0,7*	9,8
линкомицин	16,3±0,4	15,1±0,6	-7,4	15,8±0,9	17,2±0,6*	8,9
амоксициллин	17,1±0,7	-	-100	19,3±0,4	17,5±0,4*	-9,3
цефалексин	15,7±0,2	-	-100	16±0,8	16,8±0,6*	5
цефуроксимом	14,1±0,5	16,8±0,2	19,1	16,3±0,7	16,2±0,4*	-0,6
цефотаксимом	16,2±0,8	15,4±0,1	-4,9	17,1±0,4	15,6±0,2*	-8,7
цефтиофур	24,1±0,4	16,1±0,4	-33,1	23,4±0,7	23,7±0,4*	1,3
эритромицин	20,3±0,2	16,7±0,6	-17,7	20,1±0,9	19,5±0,1	-3

Примечание: ■ снижение антибиотикочувствительности; ■ рост антибиотикочувствительности

При лечения коров с серозной формой мастита в контрольной группе отмечен рост чувствительности у выделенной микрофлоры только к амикацину – на 2,5 %, с одновременным снижением чувствительности выделенных изолятов к 24 препаратам (96 %) от 3,0 до 100 %, при этом к 7

(28 %) препаратам (пенициллин, канамицин, тетрациклин, доксициклин, линкомицин, амоксициллин, цефотаксимом) установлена ранее отсутствующая резистентность. При терапии серозного мастита в опытной группе выявлен рост чувствительности к 24 препаратам (96 %) от 2,8 до 100 % (табл. 4), при этом к 2 (8 %) препаратам (пенициллину и линкомицину) отмечена ранее отсутствующая антибиотикочувствительность.

Таблица 4 - Изменения уровня чувствительности выделенной микрофлоры к антибиотикам при лечении серозного мастита, %

Антибиотик	Контрольная группа		%	Опытная группа		%
	до лечения	после лечения		до лечения	после лечения	
полимиксин	15,3±0,2	14,2±0,4	-7,2	14,7±0,8	17,3±0,1*	17,7
амикацин	15,7±0,1	16,1±0,7	2,5	16,2±0,6	17,3±0,3*	6,8
неомицин	18,3±0,6	17,2±0,1	-6,0	17,9±0,	18,5±0,6*	3,3
стрептомицин	17,7±0,8	16,3±0,5	-8,0	16,8±0,1	17,5±0,9*	4,2
ципрофлоксацин	18,5±0,4	17,1±0,7	-7,6	19,1±0,1	25,8±0,3*	35,1
гентамицин	17,2±0,4	16,5±0,9	-4,1	18,2±0,7	18,9±0,1*	3,8
энрофлоксацин	19,5±0,7	18,6±0,3	-4,6	19,2±0,1	26,4±0,8*	37,5
рифампицин	18,3±0,4	17,1±0,6	-6,5	16,9±0,8	17,6±0,2*	4,1
норфлоксацин	17,8±0,7	16,7±0,3	-6,2	17,2±0,6	17,8±0,9*	3,5
офлоксацин	16,9±0,4	15,7±0,8	-7,1	17,5±0,4	18,4±0,6*	5,1
пенициллин	13,1±0,1	-	-100	-	14,6±0,8*	100
канамицин	18,7±0,5	-	-100	17,3±0,6	19,1±0,3*	10,4
левомецетин	16,2±0,3	14,1±0,4	-3,0	15,2±0,7	17,1±0,2*	12,5
тетрациклин	17,2±0,6	-	-100	17,3±0,4	18,7±0,1*	8,1
доксициклин	16,8±0,4	-	-100	17,8±0,6	18,3±0,3*	2,8
ампициллин	17,4±0,7	16,9±0,4	-2,9	18,1±0,3	19,4±0,8*	7,2
карбециллин	19,3±0,4	17,5±0,9	-9,2	18,8±0,6	21,1±0,3*	12,2
оксациллин	17,3±0,2	16,5±0,7	-4,6	17,1±0,3	18,2±0,6*	6,4
линкомицин	18,3±0,7	-	-100	-	18,6±0,9	100
амоксициллин	17,5±0,4	-	-100	17,5±0,7	18,1±0,5	16,7
цефалексин	16,8±0,6	16,1±0,1	-4,2	16,6±0,4	17,8±0,2	7,2
цефуросином	16,2±0,4	15,7±0,7	-3,1	-	-	-
цефотаксимом	15,6±0,2	-	-100	16,3±0,7	16,8±0,4	3,1
цефтиофур	23,7±0,4	16,8±0,2	-29,1	22±0,6	22,8±0,9	3,6
эритромицин	19,5±0,1	18,2±0,4	-6,7	18,5±0,1	19,4±0,5	4,9

*- 0,05 < P

Примечание: - снижение антибиотикочувствительности;

- рост антибиотикочувствительности

При лечении катаральной формы мастита коров в контрольной группе отмечено снижение чувствительности выделенной микрофлоры к

22 препаратам (88 %) от 3,0 до 100 %, с полной утратой чувствительности к 8 (32 %) препаратам (полимиксин, неомицин, рифампицин, офлоксацин, левомецетин, ампициллин, оксациллин, амоксициллин), в то время как при терапии этого же мастита в опытной группе выявлен рост чувствительности изолятов к 23 препаратам (92 %) от 3,2 до 100 % соответственно, при этом отмечено появление ранее отсутствующая антибиотикочувствительность к 3 (12 %) к таким препаратам как доксициклин, карбециллин, цефуроксимом (таблица 5).

Таблица 5 - Изменения уровня чувствительности выделенной микрофлоры к антибиотикам при лечении катарального мастита, %

Антибиотик	Контрольная группа		%	Опытная группа		%
	до лечения	после лечения		до лечения	после лечения	
полимиксин	15,6±0,2	-	-100	16,1±0,7	17,2±0,4*	6,8
амикацин	17,1±0,9	16±0,4	-6,4	16,7±0,2	17,4±0,7*	4,2
неомицин	17,3±0,2	-	-100	16,9±0,5	17,6±0,4*	4,1
стрептомицин	18,5±0,7	16,1±0,3	-3,0	17,1±0,7	18,1±0,2*	5,8
ципрофлоксацин	18,1±0,1	17,5±0,7	-3,3	18,9±0,4	26,3±0,6*	39,1
гентамицин	17,5±0,4	16,9±0,2	-3,4	17,1±0,7	17,8±0,4*	4,1
энрофлоксацин	19,4±0,6	18,3±0,1	-5,7	20,3±0,4	23,7±0,6*	16,7
рифампицин	17,1±0,7	-	-100	17,3±0,1	18,4±0,9*	6,4
норфлоксацин	17,3±0,5	16,4±0,8	-5,2	17,3±0,2	18,1±0,5*	4,6
офлоксацин	16,4±0,9	-	-100	16,8±0,7	17,8±0,1*	6
пенициллин	-	-	-	-	-	-
канамицин	17,6±0,7	16,6±0,4	-5,7	17,5±0,2	18,3±0,1*	4,6
левомецетин	15,8±0,1	-	-100	15,7±0,7	16,6±0,2*	5,7
тетрациклин	17,2±0,4	16,5±0,6	-4,1	16,9±0,3	18,1±0,1*	7,1
доксициклин	17,6±0,1	17,1±0,4	-2,9	-	18,3±0,9*	100
ампициллин	17,9±0,3	-	-100	16,7±0,4	17,8±0,7*	6,6
карбециллин	18,7±0,4	18,2±0,8	-2,7	-	19,1±0,4*	100
оксациллин	17,5±0,1	-	-100	16,9±0,5	18,2±0,7*	7,7
линкомицин	17,4±0,6	16,5±0,1	-5,2	17,8±0,4	18,5±0,1*	3,9
амоксициллин	16,9±0,8	-	100	17,6±0,7	18,3±0,5*	4
цефалексин	-	-	-	-	-	-
цефуроксимом	-	-	-	-	16,4±0,8	100
цефотаксимом	16,5±0,7	15,4±0,2	-6,7	16,1±0,5	16,8±0,1*	4,3
цефтиофул	20,1±0,4	17,5±0,1	-13	21,7±0,3	22,4±0,2*	3,2
эритромицин	18,3±0,7	17,1±0,2	-6,5	18,3±0,4	19,1±0,7	4,4

*- 0,05 < P

Примечание: - снижение антибиотикочувствительности;
 - рост антибиотикочувствительности

Проведённые исследования по определению антибиотикочувствительности выделенных микроорганизмов после лечения мастита коров показали зависимость результатов, как от применяемого препарата, так и от клинической формы течения болезни. Установлено, что применение спектромаста вызывает выраженное снижение к 19 (76 %) препаратам при субклиническом, 24 (96 %) серозном и 23 (92 %) катаральном маститах. Также отмечено, что с развитием патологического процесса наблюдали рост появления ранее отсутствовавшей резистентности к антибактериальным препаратам при субклиническом 6 (24 %), серозном 7 (28%), катаральном 8 (32 %) маститах коров. В то время как, при использовании арговита, выявлен рост антибиотикочувствительности к 21 препарату (84 %) при субклиническом, 24 (96 %) при серозном и 23 (92 %) катаральном маститах. При терапии субклинического мастита в опытной группе установлено незначительное снижение к 4 (16%) препаратам.

Проведённые исследования подтверждают результаты полученные И.А. Мамоновой (2013) о способности наночастиц металлов восстанавливать чувствительность штаммов *E. coli* к некоторым бета-лактамам антибиотикам (ампициллину, амоксициллину/клавуланату) и аминогликозидам (гентамицину). Кроме того, установлено, что на изменение антибиотикочувствительности определённую роль играет и форма течения мастита, которая сопровождается и отличается друг от друга различными биохимическими процессами в очаге воспаления. Так, микроорганизмы, выделенные при субклиническом течение мастита от коров которых лечили спектромастом и арговитом имели как рост, так и снижение антибиотикорезистентности. При лечении катарального и серозного маститов препаратом спектромаст установлено выраженное снижение антибиотикочувствительности, в то время как при применении арговита её рост.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. При диагностике субклинического, серозного и катарального мастита коров выделен широкий круг микроорганизмов, включающий роды *Streptococcus* (*Str. disgalactiae*, *Str. agalactiae*, *Str. pyogenes*), *Staphylococcus* (*St. aureus*, *St. epidermidis*) и *E. coli*.

2. При терапии маститов коров препаратом арговит средний срок лечения животных составил $2,9 \pm 0,1$, $3,3 \pm 0,3$, $4,1 \pm 0,2$ суток, что в 1,6, 1,9, 1,8 раза меньше по сравнению с препаратом спектромаст в контрольной группе.

3. Применение препарата арговита содержащего наночастицы серебра при лечении субклинической, катаральной и серозной форм мастита коров вызывало выраженный рост антибиотикочувствительности у выделенной микрофлоры, при этом лечение препаратом цефтиофур вызывало резистентность к большинству антибиотиков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богуш А.А. Мероприятие по профилактике, диагностике и лечению мастита у коров / А.А. Богуш, В.Е. Иванов // Ветеринария. - 2009. - № 1. - С. 37.
2. Васильев В.В. Экономический ущерб от молока при маститах коров / В.В. Васильев // Ветеринария. - 2008. - № 1. - С. 33-34.
3. Шабунин С.В. Актуальные проблемы терапии и профилактики мастита у коров / С.В. Шабунин, Н.Т. Климов, А.Г. Нежданов // Ветеринария. - 2011. - № 12. - С. 1-3.
4. Кузьмин Г.Н. Инфекционный мастит коров / Г.Н. Кузьмин. - Воронеж, 2004. - 145 с.
5. Кузьмин Г.Н. Мастит коров как факторная инфекция / Г. Кузьмин // Ветеринария сельскохозяйственных животных. - 2010. - № 10. - С. 30-31.
6. Демидова Л.Д. Ветеринарно-санитарные аспекты борьбы с маститом коров и повышение санитарного качества молока: автореф. дис. ... д-ра вет. наук / Л.Д. Демидова. - М., 1997. - 38с.
7. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» [Электронный ресурс] ТР ТС 033/2013 от 9 октября 2013г. № 67. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/499050562>.
8. Уотсон Д.Л. Полевое испытание вакцины против стафилококкового мастита в стадах дойных коров: клиническая, субклиническая и микробиологическая оценки её эффективности / Д.Л. Уотсон, М.Л. МакКолл, Х.И. Девис // Российский ветеринарный журнал. – 2005. - №2. – С. 22-24.

9. Климова А.А. Опыт применения вакцины Стартвак в ООО «Некрасово-1» свердловской области / А.А. Климова, М.В. Ряпосова, И.А. Шкуратова, М.Н. Тарасенко, Н.А. Павлова // *Ветеринария*. - 2014. - №2. - С.34-36.

10. Yoshida K. Staphylococcal capsular vaccine for preventing mastitis in two herds in Georgia / K. Yoshida, Y. Ichiman, S. Narikawa // *J Dairy Sci.* – 1984. Vol. 67. - 620-627.

11. Watson D.L. A field trial to test the efficacy of a staphylococcal mastitis vaccine in commercial dairies in Australia / D.L. Watson, C.L. Schwartzkoff // *Int. Symp. on Bovine Mastitis, National Mastitis Council, Arlington.* – 1990. - 73-76.

12. Методические рекомендации по диагностике, терапии и профилактике мастита коров. - М., 2005. – 20 с.

13. Мамонова И.А. Влияние наночастиц переходной группы металлов на антибиотико-резистентные штаммы микроорганизмов: автореф. дис. ... канд. биол. наук / И.А. Мамонова. – М., - 2013. – 21 с.

References

1. Bogush A.A. Мероприятие по профилактике, диагностике и лечению мастита у коров / А.А. Богущ, В.Е. Иванов // *Ветеринария*. - 2009. - № 1. - С. 37.

2. Vasil'ev V.V. Экономический ущерб от молока при маститах коров / V.V. Vasil'ev // *Ветеринария*. - 2008. - № 1. - С. 33-34.

3. SHabunin S.V. Aktual'nye problemy terapii i profilaktiki mastita u korov / S.V. SHabunin, N.T. Klimov, A.G. Nezhdanov // *Ветеринария*. - 2011. - № 12. - С. 1-3.

4. Kuz'min G.N. Infekcionnyj mastit korov / G.N. Kuz'min. - Voronezh, 2004. - 145 s.

5. Kuz'min G.N. Mastit korov kak faktornaya infekciya / G. Kuz'min // *Ветеринария sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh.* - 2010. - № 10. - С. 30-31.

6. Demidova L.D. Veterinarno-sanitarnye aspekty bor'by s mastitom korov i povyshenie sanitarnogo kachestva moloka: avtoref. dis. ... d-ra vet. nauk / L.D. Demidova. - М., 1997. - 38s.

7. Tekhnicheskij reglament Tamozhennogo soyuza «O bezopasnosti moloka i molochnoj produkcii» [Электронный ресурс] TR TS 033/2013 от 9 октябрья 2013г. № 67. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/499050562>.

8. Uotson D.L. Polevoe ispytanie vakciny protiv stafilokokkovogo mastita v stadah dojnyh korov: klinicheskaya, subklinicheskaya i mikrobiologicheskaya ocenki eyo ehffektivnosti / D.L. Uotson, M.L. MakKoll, H.I. Devis // *Rossijskij veterinarnyj zhurnal.* – 2005. - №2. – С. 22-24.

9. Klimova A.A. Опыт применения вакцины Стартвак в ООО «Некрасово-1» свердловской области / А.А. Климова, М.В. Ряпосова, И.А. Шкуратова, М.Н. Тарасенко, Н.А. Павлова // *Ветеринария*. - 2014. - №2. - С.34-36.

10. Yoshida K. Staphylococcal capsular vaccine for preventing mastitis in two herds in Georgia / K. Yoshida, Y. Ichiman, S. Narikawa // *J Dairy Sci.* – 1984. Vol. 67. - 620-627.

11. Watson D.L. A field trial to test the efficacy of a staphylococcal mastitis vaccine in commercial dairies in Australia / D.L. Watson, S.L. Schwartzkoff // *Int. Symp. on Bovine Mastitis, National Mastitis Council, Arlington.* – 1990. - 73-76.

12. Metodicheskie rekomendacii po diagnostike, terapii i profilaktike mastita korov. - М., 2005. – 20 с.

13. Mamonova I.A. Vliyanie nanochastich perekhodnoj gruppy metallov na antibiotiko-rezistentnye shchtammy mikroorganizmov: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk / I.A. Mamonova. – М., - 2013. – 21 с.