

рологическим исследованием.

**Материалы и методы исследований.** В опытах использовали производственные штаммы: *E. coli* 078 и *Sal. dublin* 373. Бактерии этих штаммов культивировали на дифференциально-диагностических средах – Эндо, Левина, Плоскирева, висмут-сульфитном агаре. Эшерихии и сальмонеллы выращивали на этих средах при температуре 37°C и значении рН сред 7,2 – 7,4, в течении 18-20 часов.

Реакцию агглютинации ставили на предметном стекле с типоспецифическими диагностическими О-сыроротками в соответствии с инструкцией по их применению. Для постановки РА использовали культуру эшерихий и сальмонелл, выращенную на скошенном мясопептонном агаре в пробирках.

**Результаты исследований.** Проведенная опытная работа позволила получить следующие результаты.

На среде Эндо эшерихии формировали колонии темно-вишневого цвета с металлическим блеском, на среде Плоскирева – колонии розового цвета, среде Левина – темно-фиолетового цвета, на висмут-сульфитном агаре – серо-белого цвета.

Сальмонеллы, в отличии от эшерихий, образовывали на среде Эндо прозрачные, розоватые колонии, на Плоскирева – бесцветные, плотные колонии, на среде Левина – прозрачные с голубоватым оттенком, на висмут-сульфитном агаре – черного цвета с металлическим блеском, при этом в черный цвет окрашивался участок среды под колонией.

В РА бактерии, отнесенные по культуральным свойствам к виду *E. coli*, дали положительную реакцию с типоспецифической сывороткой, а бактерии, характерные по культуральным свойствам сероварианту *Sal. Dublin* 373 - не реагировали с упомянутой сывороткой.

Бактерии, отнесенные по культуральным свойствам к *Sal. Dublin* 373, положительно реагировали в РА с типоспецифической сывороткой и дали отрицательную реакцию с диагностической эшерихиозной сывороткой.

**Заключение.** Полученные результаты позволяют утверждать, что при идентификации эшерихий и сальмонелл, кроме изучения тинкториально-морфологических, биохимических и других свойств, важное значение имеет определение характера роста упомянутых бактерий на дифференциально-диагностических средах.

**Литература.** Практикум по частной микробиологии / А.А. Солоненко [и др.]. – Минск: Ураджай, 2000. – 250 с.

УДК 620.3:619

**ПУРРО К., СЕМЕНОВА В.В.**, студенты

Научный руководитель - **КОРОЧКИН Р.Б.**, канд. вет. наук, доцент

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

## **АНТИБАКТЕРИАЛЬНОЕ ДЕЙСТВИЕ НАНОРАЗМЕРНЫХ ЧАСТИЦ СЕРЕБРА И ДИОКСИДА КРЕМНИЯ И ЕГО ОПРЕДЕЛЕНИЕ**

**Введение.** Инфекционные болезни животных остаются главной проблемой ветеринарной медицины. С момента открытия в середине прошлого столетия антибиотикотерапия составляет основу лечения болезней бактериальной этиологии. Тем не менее, результатом широкого применения антибиотиков стало появление резистентных штаммов микроорганизмов, число которых постоянно увеличивается. Одной из возможных и действенных альтернатив антибиотикотерапии является внедрение в микробиологическую практику наноразмерных частиц биоэлементов. С физической точки зрения, наноразмерными являются частицы, имеющие, по меньшей мере, один линейный размер в диапазоне от 1 до 100 нм ( $10^{-9}$ – $10^{-7}$  м). Высокая антибактериальная активность наноразмерных частиц биоэлементов в отношении микроорганизмов определяется разносторонним механизмом их действия на клетку [1]. В связи с предполагаемым многогранным действием наночастиц на бактерии, считается, что они не

индуцируют появление в полевых и лабораторных условиях устойчивых штаммов. Это объясняется отсутствием со стороны микроорганизмов механизмов компенсации повреждающего действия наночастиц на клетку и определяется их высокой цитотоксической активностью [2, 3].

В настоящее время отсутствует стандартизированная методика оценки антибактериального действия коллоидных растворов наноразмерных частиц биоэлементов, и большинство исследователей проводят его определение по установлению минимальной ингибирующей концентрации. В нашей работе для оценки антибактериальной активности мы адаптировали широко используемую в лабораторной практике и более простую в исполнении методику Кирби-Бауэра, которая основана на определении и сравнении зон ингибиции роста микроорганизмов на плотной питательной среде.

**Материалы и методы исследования.** В опытах по оценке антибактериального действия использовали наночастицы серебра и диоксида кремния, активность которых определяли по ингибиции роста микроорганизмов различных видов: *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Salmonella enterica* subsp. *enterica* ATCC ВАА-2162, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 9027. Антибактериальную активность проводили по методике Кирби-Бауэра, также известной как диффузионный метод. В качестве питательной среды нами была использована плотная питательная среда Мюллера-Хинтона, которая признана наиболее пригодной для определения активности антибиотиков.

После приготовления в чашках Петри среды Мюллера-Хинтона с толщиной агарового слоя в 4 мм проводили посев суспензий тестовых культур в количестве 1,0 мл с концентрацией бактерий в  $1,5 \times 10^8$  микробных клеток, равномерно распределяя ее по поверхности, после чего ее излишек удаляли пастеровской пипеткой. Затем в агаре пробивали по 3 отверстия диаметром по 5 мм. В приготовленные 3 отверстия раздельно вносили по 0,1 мл коллоидных растворов наноразмерных частиц серебра и диоксида кремния, а также изотонический раствор натрия хлорида в качестве контроля соответственно. После внесения исследуемых компонентов проводили аэробное культивирование микроорганизмов в течение 18 часов. По истечению времени инкубирования определяли характер роста тестовых культур на питательной среде с оценкой зон ингибиции.

**Результаты исследований.** В результате проведенных исследований нами установлено выраженное антибактериальное действие коллоидных растворов наноразмерных частиц серебра и диоксида кремния в отношении всех тестируемых культур. Из тестируемых микроорганизмов наибольшую чувствительность демонстрировал *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, для которого показатель кольцевого радиуса задержки роста составлял значение 15,5 мм. Чуть меньшую чувствительность имел микроорганизм *Salmonella enterica* subsp. *enterica* ATCC ВАА-2162 (кольцевой радиус задержки роста 8,0 мм), а чувствительность остальных микроорганизмов была приблизительно одинаковой (значения кольцевого радиуса задержки роста в пределах 3,0-3,5 мм). При испытании коллоидного раствора наноразмерных частиц диоксида кремния установлена чуть меньшая антибактериальная активность, так как показатели кольцевых радиусов задержки роста находились в пределах 2,0-4,0 мм. Наименьшая активность наночастиц диоксида кремния нами установлена в отношении микроорганизмов *Escherichia coli* ATCC 25922 и *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 9027, ингибиция роста которых вокруг лунки составляла 2,0-2,5 мм по кольцевому радиусу. По причине отсутствия стандартизированной методики оценки антибактериальной активности наночастиц по размерам зон задержек роста бактерий, мы не проводили категоризацию степени чувствительности тестовых микроорганизмов к испытуемым растворам наночастиц на группы: устойчивые, умеренно устойчивые или чувствительные. Тем не менее, образование очевидных зон ингибиции роста, превышающих во всех случаях значение в 2,0 мм по кольцевому радиусу (9 мм в диаметре), дает возможность констатировать наличие антибактериальной активности коллоидных растворов наноразмерных частиц серебра и диоксида кремния.

**Заключение.** В результате исследований нами установлено наличие выраженного ан-

тибактериального действия коллоидных растворов наноразмерных частиц серебра и диоксида кремния, однако препарат на основе наноразмерных частиц серебра имеет более высокую антибактериальную активность.

**Литература.** 1. *Silver Nanoparticles as Potential Antibacterial Agents* / F. Gianluigi [et al.] // *Molecules*. – 2015. – Vol.20. – P. 8856-8874. 2/ *Toxicity of silver nanoparticles against bacteria, yeast, and algae* / L. S. Dorobantu [et al.] // *Journal of Nanoparticle Research*. - 2015. - Vol. 7. - P. 172. 7. *Toxicity of silver nanoparticles in-creases during storage because of slow dissoluition under release of silver ions* / S. Kittler [et al.] // *Chemistry of materials*. – 2010. - Vol. 2. - P. 4548–4554.

УДК 619:578:636.2-053

**СИНИЦА А.Е.**, студент

Научный руководитель - **КРАСОЧКО П.А.**, д-р вет. наук, д-р биол. наук, профессор УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

### **РОЛЬ ВИРУСОВ В ВОЗНИКНОВЕНИИ РЕСПИРАТОРНЫХ БОЛЕЗНЕЙ ТЕЛЯТ**

**Введение.** Вирусные респираторные инфекции телят в условиях промышленных животноводческих предприятий Республики Беларусь имеют широкое распространение и наносят большой экономический ущерб животноводству обусловленный падежом, снижением среднесуточных привесов живой массы, затратами на лечение и профилактику болезней и т.д. [1, 3]

Непроизводительное выбытие, по нашим данным, составляет от 15 до 35% от количества заболевших. Среди телят респираторные болезни регистрируются стационарно и не имеют выраженной сезонности. Проведенный анализ литературы показал, что в различных странах мира в этиологии респираторных инфекций роль играют вирусы инфекционного ринотрахеита, диареи, парагриппа-3. Поэтому нами проведены исследования по изучению их роли в возникновении респираторных болезней в Республике Беларусь, иммунитета и метаболизма при вирусных респираторных инфекциях телят [1, 2].

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводились в условиях кафедры эпизоотологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» и отдела вирусных инфекций РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского».

Для установления роли вирусов в патологии органов дыхания было исследовано 146 парных сывороток крови от больных и переболевших респираторными болезнями телят 1-4-месячного возраста из 16 хозяйств и 188 парных сывороток крови от клинически здоровых животных.

Наличие антител к вирусам инфекционного ринотрахеита, диареи, парагриппа-3 определяли в РНГА с использованием эритроцитарных диагностикумов, представляющих собой стабилизированные акролеином или глутаровым альдегидом эритроциты крупного рогатого скота, сенсibilизированные антигенами вирусов инфекционного ринотрахеита, диареи, парагриппа-3 с помощью конъюгирующего вещества хлорида хрома с трипановым синим. Постановку РНГА осуществляли общепринятым способом путем раститровки парных сывороток крови от 1:2 до 1:256 и добавления каждого эритроцитарного диагностикума в объеме 0,025 мл. Учет – через 1,5-2 часа [4].

Диагноз на вирусные инфекции устанавливали ретроспективно с использованием серологических тестов по анализу сероконверсии антител у животных в начале заболевания и через 14 дней.

**Результаты исследований.** Установлено, что в этиологии респираторных инфекций телят существенную роль играют вирусы инфекционного ринотрахеита, диареи и парагриппа-3 крупного рогатого скота. При этом, наиболее часто респираторную патологию вызывает вирус парагриппа-3 (71,2% животных, у которых установлена сероконверсия), за-