

УДК 57: 579.2

ГЕМОЛИТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА БАКТЕРИЙ РОДА *KLEBSIELLA*

Г.Р. Садрtdинова, ассистент, тел. 8(953) 98-14-799,
sadrtdinova-guzlik@yandex.ru
ФГБОУ ВО Ульяновская ГСХА

Ключевые слова: бактерии, гемолиз, эритроциты, штамм, фактор патогенности.

В статье представлены результаты исследований, связанные с изучением особенностей культивирования бактерий рода *Klebsiella* на кровяном агаре и установлением типа гемолиза. Наличие или отсутствие гемолитической активности является одним показателей патогенности микроорганизма. На кровяном агаре штамм *K.oxytoca* 2 формировал крупные шероховатые матовые колонии R-формы, с неровными краями, образуя четкую зону α -гемолиза. Рост штаммов *K.pneumoniae* 13883 ATCC, *K.ozeanae* 1 характеризовался отсутствием гемолиза.

Введение. Бактерии рода *Klebsiella* относятся к условно-патогенным микроорганизмам из семейства *Enterobacteriaceae* [1]. Бактерии данного рода имеют широкое распространение и помимо организма животных и людей, обнаруживаются во внешней среде: в пресной и морской воде, сточных водах, почве, на растениях в промышленных стоках, древесине. Такое широкое распространение клебсиелл называют экологической загадкой, и связано оно, по-видимому, с особыми биологическими свойствами микроорганизмов, обеспечивающими их устойчивость ко многим факторам окружающей среды [2, 3].

К основным факторам патогенности бактерий рода *Klebsiella* относят образование капсул (выполняют защитную функцию), наличие многочисленных адгезивных пилий (обеспечивают прикрепление к эпителиям различного типа), образование эндотоксина, наличие сидерофоров (позволяют бактериям вызывать внекишечные поражения), продуцирование β -лактамаз расширенного спектра действия (БЛРС) [4].

Многие виды патогенных и условно-патогенных микроорганизмов продуцируют вещества белковой природы, способных вызывать ферментативное разрушение эритроцитов с высвобождением гемоглобина. Ряд исследователей считают, что гемолитическая активность мо-

жет быть основным фактором патогенности энтеробактерий и использована в качестве маркера этиологической значимости возбудителя. У незначительного числа штаммов бактерий рода *Klebsiella* отмечена способность продуцировать гемолизин. Патогенетическим механизмом всех гемолизinov является повреждающее воздействие на мембрану эритроцитов с последующим их лизисом.

Определение гемолиза также используют в дифференциально-диагностических целях видовой принадлежности. Тест на гемолизин основывается на выявлении гемолиза при культивировании испытуемой культуры на кровяном агаре [5, 6]. Различают:

α- гемолиз- частичное разрушение эритроцитов с превращением гемоглобина в мет и образованием вокруг колонии зоны частичного гемолиза с зеленоватым или зеленовато-коричневым ореолом.

β – разрушение эритроцитов и полное ферментативное расщепление гемоглобина, результатом чего является образование вокруг колоний гемолитических штаммов прозрачных зон обесцвеченной среды.

γ- отсутствие гемолиза.

Интенсивность проявления гемолиза зависит от вида животного, явившегося донором крови.

Цель исследований заключалась в изучении особенностей гемолитической активности у штаммов бактерий рода *Klebsiella*.

Материалы и методы. В работе использовали 3 штамма бактерий изучаемого рода, полученных из коллекции кафедры МВЭиВСЭ (Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина). Состав кровяного агара: 2%-ый мясопептонный агар (МПА) с хлоридом натрия (5г/л), 10%-ая дефибрированная кровь барана.

В асептических условиях в МПА была добавлена кровь барана. МПА предварительно расплавленный и остуженный до 45°C (для избежания свертываемости крови при добавлении). Полученный кровяной агар разливали в чашки Петри. Чашки с застывшей средой подсушивали в термостате в течении суток. Посев исследуемых штаммов осуществляли штрихом. Чашки с посевами инкубировали в условиях термостата при 37°C. Учет результатов проводили спустя 24 часа [7,8].

Результаты исследований и их обсуждение. Через 24 часа культивирования на кровяном агаре, чашки с посевами рассматривали на просвет и делали заключение о типе кровяного гемолиза (рис.1). Отметим, что гемолиз ярко проявлялся только через 48 часов инкубации.

На кровяном агаре при температуре 37+1°C в течение суток штамм *K.oxytoca* 2 формировал крупные шероховатые серо-бежевого

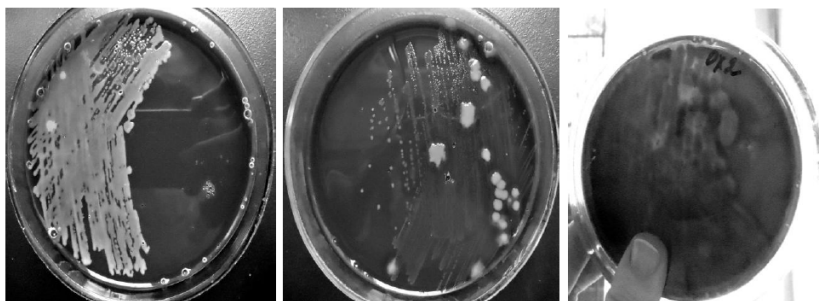


Рисунок 1- Гемолитическая активность штаммов бактерий рода *Klebsiella* (слева направо): *K.pneumoniae* 13883 ATCC, *K.ozeanae* 1, *K.oxytoca* 2.

цвета матовые колонии R-формы, с неровными краями, образуя четкую зону α -гемолиза. Штаммы *K.pneumoniae* 13883 ATCC, *K.ozeanae* 1- формировали колонии серо-бежевого цвета с неровными краями диаметром 2-4 мм, гемолитической активности не наблюдалось.

Заключение. Анализ полученных данных, позволяет заключить о различных типах гемолиза у штаммов бактерий внутри одного рода. Перспективным направлением считаем изучение веществ, препятствующих развитию гемолитических реакций, которое позволит разработать способы борьбы с гемолитическими штаммами и приведет к пониманию химической природы, механизмов действия и взаимодействия токсинов с клетками.

Библиографический список

1. Поздеев, О.К. Энтеробактерии: руководство для врачей. / О.К Поздеев, Р.В.Федоров-М.:ГЭОТАР-Медиа, 2007.-720с.
2. Садртдинова Г.Р. Биохимическая активность бактерий вида *Klebsiella oxytoca*/ С.Н. Золотухин, Д.А. Васильев, Г.Р. Садртдинова// Материалы VII Международной научно-практической конференции «Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения» / - Ульяновск: УГСХА, 2016. Т. III. – С.261-265.
3. Садртдинова Г.Р. Изучение культуральных свойств бактерий вида *Klebsiella oxytoca*/Г.Р.Садртдинова, Е.А.Ляшенко, Д.А.Васильев// Материалы Международной научно-практической конференции «Биотехнология: реальность и перспективы».- Саратов: Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И.Вавилова, 2014.-С.193-196.

4. Бульканова Е.А. Выделение, диагностика и идентификация бактерий рода *Klebsiella*// Материалы Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых.- Ульяновск: Ульяновская ГСХА им.П.А.Столыпина, 2004.- С.257-262.
5. Гемолитическая активность энтеробактерий, выделенных от овец, инвазированных гельминтами / Л.А. Алтамирова, Р.А. Ачаев, Р.Х. Гайрабеков, Ф.С. Турлова, З.Э. Умиева //Естественные и технические науки.– 2011.– № 4 (54).– С. 170-172.
6. Саяхов Р.З.. Гемолитическая активность клинических штаммов бактерий рода *Serratia*/ Р.З. Саяхов, З.Г. Габидуллин, А.А. Ахтариева // Успехи современного естествознания. – 2003. – № 8. – С. 73-73
7. Blood Agar Plates (BAP) [Электронный ресурс] - режим доступа - <http://www.childrensonlinebooks.com/bi284/differentialMedia/bloodAgarPlates.htm>
8. Selective medium for isolation of *Klebsiella pneumoniae* [Электронный ресурс] - режим доступа - <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC273960/>

HEMOLYTIC ACTIVITY BACTERIA OF THE GENUS KLEBSIELLA

Sadrtdinova G.R.

Key words: *bacteria, hemolysis, red blood cells, strain, pathogenic factors.*

The article presents the results of research related to the study of culture characteristics of Klebsiella spp on blood agar and the establishment of the type of hemolysis. The presence or absence of hemolytic activity, is one of indicators of pathogens. On blood agar strain K.oxytoca 2 formed large colonies of rough matt R-shape, with jagged edges, forming a clear zone of α -hemolysis. Growth of strains K.pneumoniae ATCC 13883, K.ozeanae 1 characterized by the absence of hemolysis.