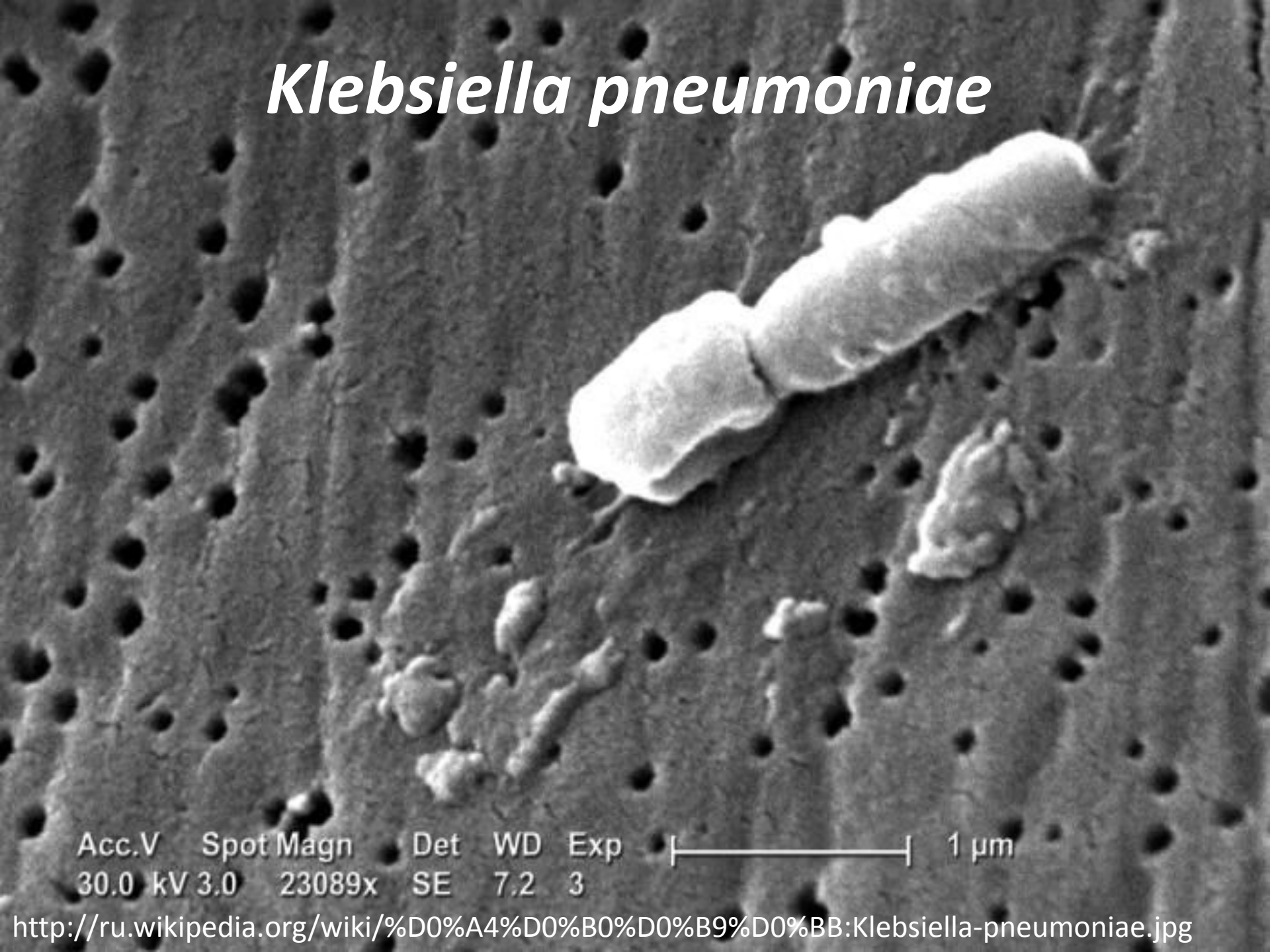


# *Klebsiella pneumoniae*



Acc.V Spot Magn Det WD Exp |-----| 1 µm  
30.0 kV 3.0 23089x SE 7.2 3

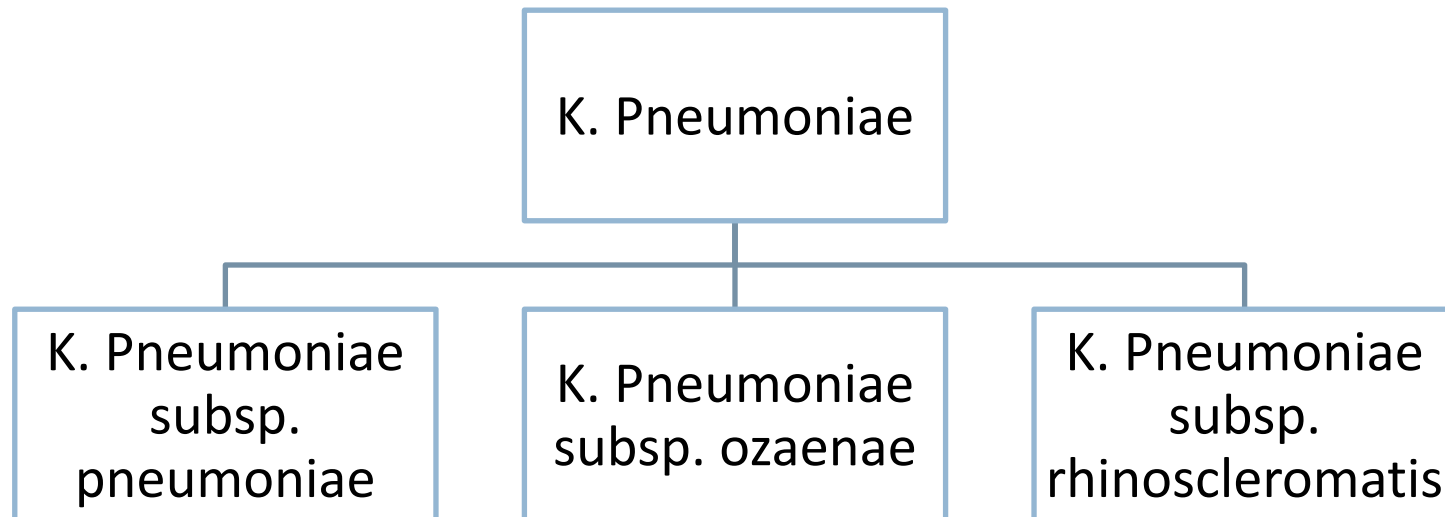
# Первооткрыватель



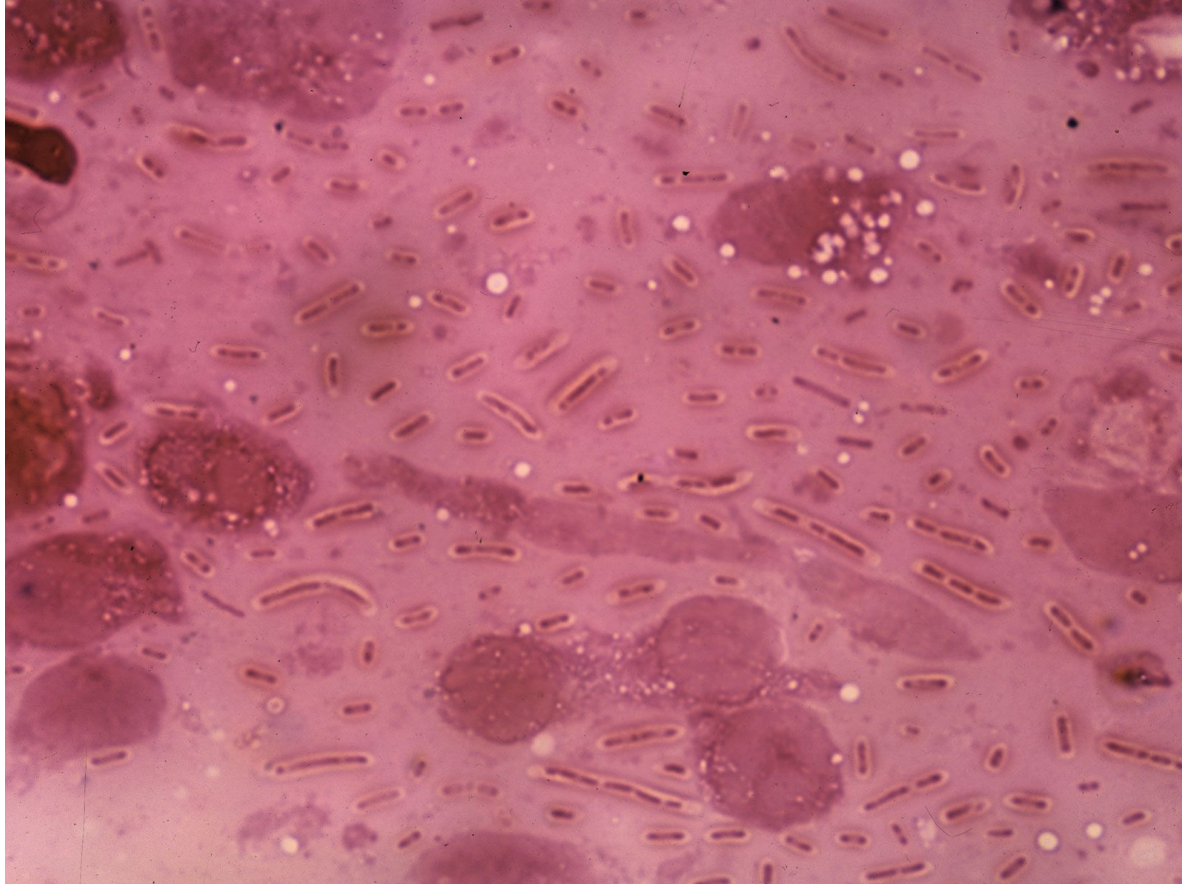
Эдвин Клебс 6.02.1834-23.10.1913

# Таксономия

- Домен: Бактерии
- Тип: Протеобактерии
- Класс: Гамма-протеобактерии
- Порядок: Enterobacteriales
- Семейство: Энтеробактерии
- Род: Клебсиелла
- Вид: *Klebsiella pneumoniae* (Schroeter 1886)



# Морфология

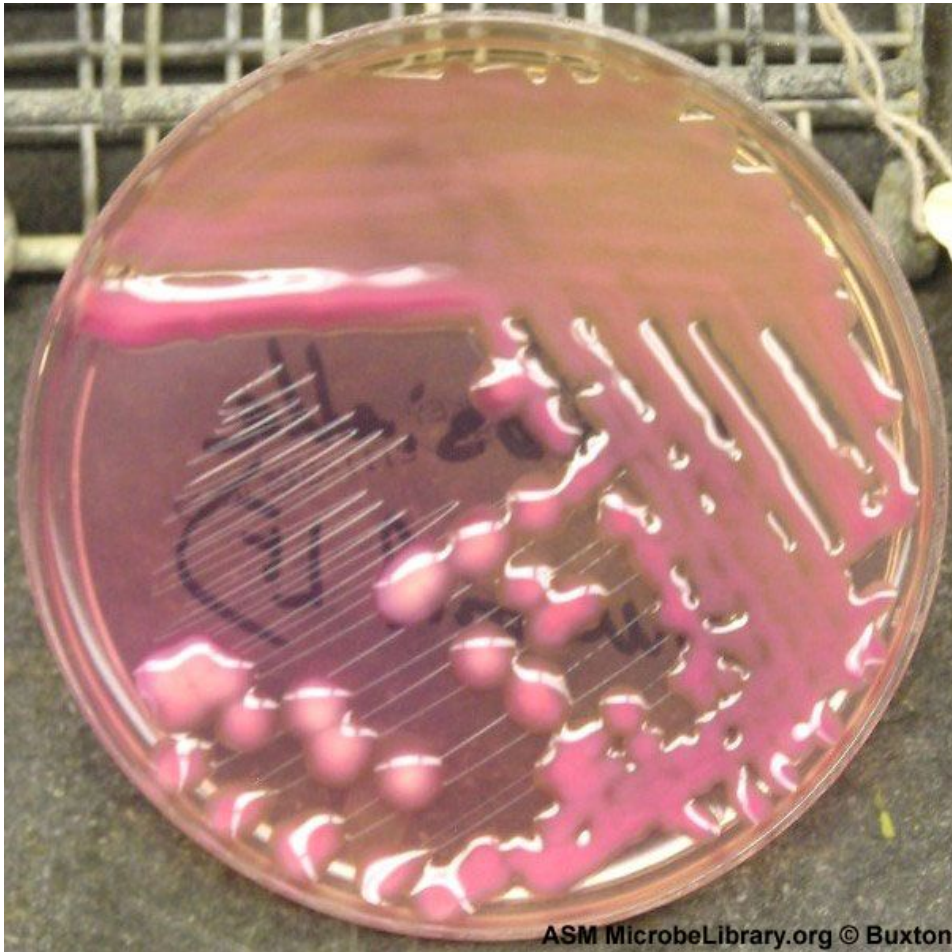


## Грам-

- Прямая неподвижная палочка 0,6-6,0x0,3-1,0 мкм
- Имеют выраженную капсулу 3-5x5-8 мкм
- Форма овальная
- Имеют common pili, sex pili
- Жгутики отсутствуют
- Споры отсутствуют
- Располагаются попарно или поодиночке

<http://media-2.web.britannica.com/eb-media/04/58704-050-BAF2CEA8.jpg>

# Вид колонии на плотной среде



*Klebsiella pneumoniae*: Mucoid, lactose-fermenting colonies are typical of *Klebsiella* and *Enterobacter* species. (Rebecca Buxton, University of Utah, Salt Lake City, UT)

MacConkey Agar Plates

Мутная слизистая колония, у 2-4 часовых колоний озены располагаются рассеяно - концентрически, риносклеромы – концентрически, пневмонии - петлеобразно

ASM MicrobeLibrary.org © Buxton

<https://www.microbelibrary.org/index.php/library/1-microbe-library-objects/1477-klebsiella-pneumoniae-enlarged-view>

# Культуральные свойства

- Факультативные анаэробы
- Хемоорганогетеротрофы
- Метаболизм дыхательный и ферментативный
- $T_{\text{опт}} = 37 \text{ } ^\circ\text{C}$ ,  $T_{\text{рост}} [10;43] \text{ } ^\circ\text{C}$ ,  $\text{pH}_{\text{опт}} = 7,2$
- Углеводы  $\longrightarrow$  кислоты и газ
- $\text{NO}_3^- \longrightarrow \text{NO}_2^-$
- Оксидаза-отриц, каталаза-полож

# Биохимия

Тест или субстрат	<i>K. pneumoniae</i> (подвиды)		
	<i>pneumoniae</i>	<i>ozae-nae</i>	<i>rhinoscleromatis</i>
1	2	3	4
Подвижность	–	–	–
Индол	–	–	–
Мочевина	+	–/+	–
Цитрат Симмонса	+	+/-	–
Фенилаланин	–	–	–
Лизин	+	+/-	–
Орнитин	–	–	–
Аргинин	–	–	–
Глюкоза	+	+	+

	1	2	3	4
Лактоза		+	(+)	–
Адонит		+/-	+	+
Инозит		+	+	+
Сорбит		+	+	+
Рамноза		+	+	+
Дульцит		+/-	–	–
Малонат		+	–	+/-
Сероводород		–	–	–
Реакция с метиловым красным		–	+	+
Реакция Фогеса–Проскауэра		+	–	–

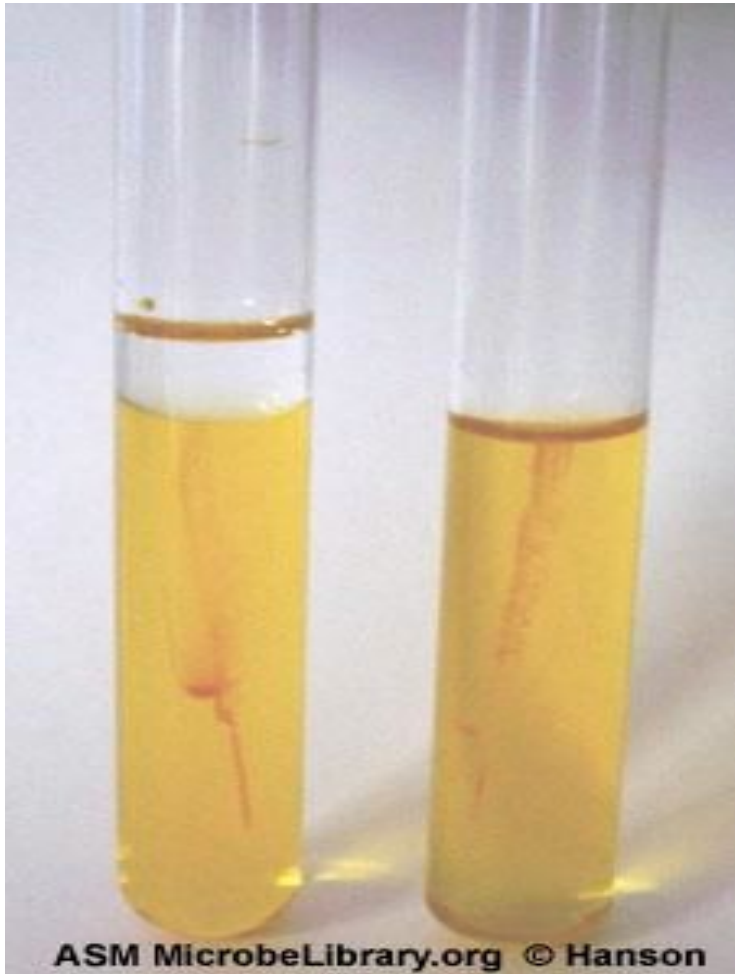
# Citrate test on *Proteus mirabilis* and *Klebsiella pneumoniae*



- A negative citrate test result given by *Proteus mirabilis* (left) is indicated by a lack of growth and no color change. A positive result given by *Klebsiella pneumoniae* (right) is indicated by growth and a blue color change. An uninoculated tube is also shown. The image depicts the results after a 30-hour incubation. (Jackie Peltier Horn, Houston Baptist University, Houston, TX)



# Klebsiella pneumoniae oxidative-fermentative test



- Oxidative-fermentative test with glucose: fermentative result of *Klebsiella pneumoniae* after a 24-hour incubation at 37°C. Note acid production and color change in both the oil-covered (anaerobic) tube and open (aerobic) tube. Note the growth limited to the stab line indicating a nonmotile result. (Anne Hanson, University of Maine, Orono, ME)

# Антигенная структура

- Выделяют К-АГ
- Соматические О- и R-АГ
- К-АГ – кислые гетерополисахариды, расположены поверхностно
- Основной т.к. свежевыделенные бактерии синтезируют капсулу, экранирующая О-АГ
- Известно 82 серовара К-АГ  
(<http://meduniver.com/Medical/Microbiology/508.html>)

# Факторы патогенности

- К-АГ – подавляет фагоцитоз
- Эндотоксин
- Энтеротоксин термоллабильный – подобен токсину энтеротоксигенной палочки
- Пили – сильные адгезивные свойства

# Лабораторная диагностика

- Материал на посев: гной, кровь, испражнения, смывы с предметов
- Посев на дифференциально-диагностическую среду K-2
- Окраска колоний – желтая и зеленая
- Определение серогруппы с помощью K-сыворотки
- Дифференциация отдельных штаммов с помощью ПЦР

# Заболевания

- Возбудитель госпитальных инфекций
- Пневмония
- Урогенитальные инфекции
- Сепсис
- Острые кишечные инфекции

# Пути передачи

- Пищевой (особенно мясные и молочные прод.)
- Воздушно-капельный
- Контактной-бытовой

# Эпидемиология

Часто является нозокамиальной инфекцией.

Источник – больной человек и бактерионоситель.

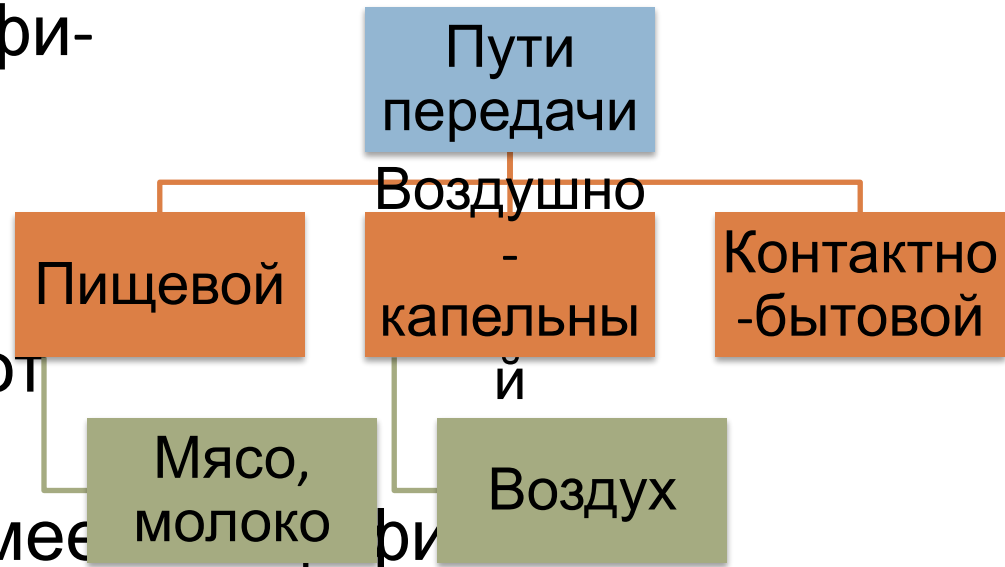
Резистентность к антибиотикам.

Чувствительны к дезинфицирующим средствам.

При 65°С гибнут в течении 1ч.

Капсула предохраняет от высыхания.

Условный патоген, не имеет локализации воспалительного процесса.



# Модельный патогенез

- Штамм *K. pneumoniae* 296
- Белые беспородные мыши
- Начальная доза –  $0,5 \times 10^7$  КОЕ
- 1 сутки. Обнаружены во всех органах.
- В легких изменение ядра эндотелия – бобовидная форма. Ядросодержащая часть выступала в просвет капилляров.
- Печень расширение просвета синусоидов, лейкоциты.
- Почки- умеренный спазм артериол, деформация эндотелия, формирование отростков.



# Модельный патогенез

- 2 сутки. Массивная обсемененность органов.
- Легкие – деформация цитоплазмы эндотелиоцитов, образование кольцевых структур, пузырей. Интерстициальный отек. Утолщение межальвеолярных перегородок.
- Печень – увеличение объема цитоплазмы, формирование отростков у клеток Купфера.

# Клиника

- Чаще всего проявляется заболеванием по типу кишечной инфекции, острое начало, рвота, боли в животе, диарея, лихорадка, слабость.
- Поражаются эндотелий.
- Продолжительность 1-5 дней.
- Профилактика не разработана, лечение – растворы при диарее, аутовакцины, антибиотики не показаны.

# Список литературы

- Бондаренко В.М. Клебсиеллы и клебсиеллезы. Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2008.
- Коротяев А.И. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология: Учебник для мед. вузов. – 3-е изд., испр. и доп. – Спб.: СпецЛит, 2002.
- <http://meduniver.com/>
- <https://www.microbelibrary.org/>
- <http://pulmonolog.com/content/>