

Из кафедры микробиологии Витебского ветеринарного института
Зав. кафедрой профессор И. Д. ЖЕРЕБЦОВ

О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ РАЗВИТИЯ БАКТЕРИЙ ВИДА *Erysipelatìs suis*

Доцент, кандидат ветеринарных наук Б. С. СУХОРЕЦКИЙ

Представления о развитии бактериальных форм на протяжении всей истории микробиологии были упрощенными. Считалось что эти организмы, имея весьма простое строение, характеризуются примитивными изменениями в своем индивидуальном развитии. В противоположность плесневым, лучистым, дрожжевым и несовершенным грибоккам, у которых сравнительно хорошо изучены основные фазы индивидуального развития, у организмов класса бактерий оно допускалось в границах следующих морфологических стадий: 1) молодая отделившаяся клетка, 2) растущая и достигающая зрелости и предела индивидуального роста особь, 3) делящаяся материнская клетка и 4) вновь дочерняя клетка.

У споровых видов представление о развитии дополнялось процессом образования споры, завершающим индивидуальное развитие бактериальных особей.

Работы в этой области многочисленных исследователей в течение последних десятилетий привели к накоплению большого фактического материала, в связи с чем наши представления об онтогенезе бактерий начали изменяться в сторону его усложнения.

Многие советские исследователи (Худяков, Кудрявцев, Рудаков, Бачинская, Красильников, Калина, Жуков-Вережников, Крестовникова, Иерусалимский, Пешков и др.), а также зарубежные авторы (Колейн, Новак и Генрици, Бергшtrand, Иенсен, Боккар, Грей и Торнтон, Стапиер, Ван-Ниль, Орла-Иенсен, Винтер и др.) признают у бактериальных видов существование более сложного цикла развития сравнительно с прежними представлениями.

Однако, общепризнанных положений здесь пока не существует. Накопленный фактический материал по вопросу о более сложных формах развития бактерий анализируется и оценивается неодинаково различными исследователями. В связи с этим обстоятельством возникло значительное количество противоположных, а иногда противоречащих фактам гипотез. Значительным тормозом в изучении онтогенеза бактерий явились данные некоторых зарубежных исследователей (Альмквист, Ленис, Смес, Гааг, Гедли, Меллон, Эндерлейн, Кун и др.), к которым присоединился ряд советских авторов (Златогоров, Штуцер, Равич-Биргер и др.), занявших крайние позиции по вопросу о т. н. полициклическом развитии. Весьма сложные и в значительной степени искусственно созданные положения названных авторов известны в микробиологической литературе, как «теории циклогенеза». На протяжении 25—30 лет эти теории отвлекают вни-

мание бактериологов от исследований по изучению природы бактериальных форм и запутывают объективный фактический материал, получаемый при этом.

Мы не будем останавливаться на этих теориях. Отметим лишь, что, располагая интересным и ценным фактическим материалом, указанные исследователи дополняют его надуманными данными, вводят сложную, неоправданную терминологию (Альмквист, Эндерлейн, Ленис, Кун и др.) и объясняют наблюдаемые явления с позиций искусственно созданных теорий, находящихся в противоречии с фактами и положениями общей биологии об эволюции организмов, смешивая при этом физиологические и патологические явления у бактерий.

С конца прошлого столетия начало формироваться объективное представление о наличии в природе микроорганизмов, занимающих промежуточное положение между микроскопическими грибами и бактериями. Наиболее выраженные признаки такой переходной формы обнаружены у лучистых грибов (*Actinomycetales*) и у родственных им организмов. Особенно интересными переходными формами оказались микобактерии, по своим свойствам занимающие промежуточное положение между бактериями и лучистыми грибами.

Термин «микобактерии» впервые употребили Леман и Неман, как родовое название для кислотоустойчивых туберкулезных бактерий. Впоследствии оказалось, что свойство кислотоустойчивости у некоторых представителей этого рода может проявляться слабо, а в некоторых случаях совершенно исчезает. Кроме туберкулезных бактерий в род микобактерий были включены ряд видов, свободно живущих в природе и не обладающих свойством патогенности. Основным отличием микобактерий от бактерий являлась способность их при определенных условиях образовывать наряду с палочковидными—нитевидные и ветвящиеся формы. Одновременно с микобактериями Леман и Неман отметили существование в природе организмов другого, близкого к ним рода—коринебактерий, имеющих одинаковые морфологические признаки, но не обладающие кислотоустойчивостью. Основным и типичным представителем коринебактерий был признан возбудитель дифтерии, изученный Леффлером. Наряду с дифтерийной палочкой в последующие периоды в этот род было включено значительное количество микроорганизмов, открытых различными исследователями, ведущих сапрофитный образ жизни.

В течение длительного времени изучение организмов рода микобактерий ограничивалось глубоким и разносторонним исследованием возбудителя туберкулеза и близких к нему кислотоустойчивых и некислотоустойчивых (дифтерийных) микроорганизмов.

Поворотным моментом в изучении микобактерий явились исследования Иенсена и в особенности Н. А. Красильникова.

Н. А. Красильников со своей школой создал и оформил учение о промежуточных микробных формах и их филогении. Этим он определил основание и наметил направления для научной систематики микроорганизмов. Применяв метод экспериментальной изменчивости, Красильников изучил значительное количество микробных культур (несколько тысяч), накопив в течение многих лет огромный фактический материал.

По его данным, организмы класса актиномицетов родственны проактиномицетам, микобактериям, микококкам и многим грамположительным бактериям. Все эти микроорганизмы «представляют собой как бы отдельные этапы эволюционного развития» (Красильников). В настоящее время это направление, основываясь на объективном фактическом материале, при учете принципов эволюционного развития организмов, успешно развивается и получило свое реальное выражение в определителе лучистых

грибков и бактерий, составленным Н. А. Красильниковым, изданным в 1949 году.

Неопределенное положение в систематике занимают микроорганизмы объединенные под названием *Erysipelothrix*.

Причиной этому является недостаточное изучение морфологии, физиологии и особенностей развития указанных организмов. В существующих руководствах, учебниках и в др. специальной литературе, принято относить возбудителей рожи свиней, мышинной септицемии и эризипелоида человека, а также близкие к ним сопрофитирующие разновидности к организмам класса бактерий.

Между тем ряд авторов, учитывая некоторые морфологические особенности бактерий названной группы, причисляют их к лучистым грибкам (*Actinomyces*) или к другим группам организмов.

Китт, на основании результатов своих исследований и данных Лёффлера, Шютца, Шаттелиуса и др. авторов, принимая во внимание морфологическое сходство возбудителя рожи свиней с грибками, относит его к актиномицетам.

Розенбах дал первое обстоятельное описание морфологических и культурных свойств бактерий рожи свиней, мышинной септицемии и эризипелоида человека и объединил их в один род *Erysipelothrix*.

Этим названием автор желал подчеркнуть свойство данных организмов прорасти в длинные нити и регулярно образовывать разветвления.

Розенбах выразил сомнение по вопросу о принадлежности микроорганизмов данного рода к классу бактерий; он считал возможным отнести их к другим группам микробов, в соответствии с их морфологическими признаками.

Бьюкенел, в своей работе по вопросу о классификации бактерий, при описании рода *Erysipelothrix*, отмечает, что они имеют палочковидную форму, но часто вытягиваются в нитевидные и ветвящиеся формы.

Бердже, в своем определителе бактерий, на основании работ ряда исследователей (Китта, Энглера, Пронтля, Мигулы, Розенбаха и др.), включает возбудителя рожи свиней и мышинной септицемии отдельным родом в семействе *Erysipelothrix*.

Н. А. Красильников отмечает, что такие организмы, как возбудитель рожистого воспаления (*Erysipelothrix*) «мало изучены, чтобы можно было их сопоставить с какими-либо представителями лучистых грибков». В свой определитель бактерий и лучистых грибов, возбудителя рожи свиней и др. близких к нему видов он не включил.

А. И. Циро при изучении изменчивости возбудителя рожи свиней в культурах, установил у него несколько стадий развития. Одной из них является образование длинных нитей с боковыми ветвлениями похожими по форме на актиномицеты. Аналогичные изменения наблюдались и у других видов бактерий.

В. Д. Штибен и И. К. Бабич, в своем определителе бактерий, патогенных для человека, включают возбудителя рожи свиней отдельным видом в дополнительную группу. Авторы признают, что в данном издании определителя они воздерживаются от окончательной трактовки этого и других видов дополнительной группы и описывают их под первоначально данными им названиями, не определяя их место в системе микроорганизмов.

Во многих специальных руководствах по ветеринарной микробиологии и инфекционным болезням (Гунтер, Гутира и Марек, Климмер, Андрейев, Михин и Леонов, Вилявин и др.) вопрос о систематическом положении бактерий данного вида не обсуждается, но указывается на наличие у них морфологических и других признаков, характерных для микобактерий.

Так, при описании морфологии и биологии возбудителя рожи свиней, во всех перечисленных и других руководствах отмечается, что он образует наряду с короткими палочками (1—1,5 микрон в длину) изогнутые и длинные нити, иногда разветвленные.

Таким образом, совершенно очевидно, что вопрос о природе и систематическом положении микроорганизмов рода *Erysipelothrix*, требует дополнительного изучения.

Собственные исследования

Целью своих первоначальных исследований, мы определили выяснение значения и судьбы удлинённых, нитевидных клеток, закономерно появляющихся в культурах бактерий рожи свиней при росте на мясо-пептонных средах, через несколько дней после посева. В дальнейшем наша работа превратилась в исследование и изучение процесса развития названных микроорганизмов.

В своем распоряжении мы имели десять культур возбудителя рожи свиней, типичных в своих основных морфологических и физиологических свойствах, находящихся в состоянии слабо выраженной диссоциации, что проявлялось при высеве на пластинчатый агар образованием небольшого количества шероховатых («R») и переходных колоний («SR») при преобладании гладких («S»).

Все культуры были вирулентны для б. мышей и голубей. В течение значительного периода времени, большинство культур содержалось на искусственных питательных средах при пересевах через 1—1,5 месяца. 7 штаммов выделены нами из патолого-анатомического материала при естественной инфекции рожи у свиней, 3 штамма получены из контрольного научно-исследовательского ветеринарного института. Тщательному изучению подвергнуты 4 штамма, из них 1 свежевыделенный из трупа свиньи. Культуры выращивались на питательных средах, приготовленных из свиных желудков (МПБ, МПА, МПЖ), на агаре с сывороткой крови, на жидкой и свернутой кровяной сыворотке и на стерильном картофеле (ломтиками). Проведены опыты выращивания культур на стерильных вытяжках (фильтратах) из дерново-подзолистой почвы. Употребляемые среды имели слабую щелочную реакцию (Ph—7,2—7,4).

Выращивание культур производилось при различных температурах от 12° до 37°.

При наблюдении за культурами учитывались признаки роста на питательных средах и морфология клеток в культурах.

Для учета морфологических изменений, на различных этапах, многократно, из развивающихся культур делались препараты-мазки, которые фиксировались спирт-формалином, окрашивались простыми способами и по Граму, с последующим микроскопированием и зарисовкой.

Для изучения некоторых деталей процесса развития у культур применялась методика длительного наблюдения в висячей капле.

Кроме того нами применена методика учета морфологических изменений у культур, развивающихся на поверхности предметных стекол. Детали этой методики следующие: на поверхности 10 стерильных предметных стекол, вложенных в стерильные чашки Петри, на дно которых укладывались вата и фильтровальная бумага, смоченные также стерильной

дистиллированной водой, наносилась большая капля свежес приготовленной суспензии бактерий рожи свиней в соответствующей питательной среде (мясо-пептонный бульон, кровяная сыворотка, вытяжка-фильтрат из почвы). Чашки помещались в термостат (34° — 35°) и оставлялись при комнатной температуре (16° — 18°). Таким образом создавалась влажная камера, в условиях которой на поверхности стекол развивались культуры. Ежедневно, в течение 10 дней, из чашек извлекалось по одному предметному стеклу, капли на которых высушивались. Полученный препарат фиксировался, окрашивался и микроскопировался. Это позволило проследить за изменениями морфологии клеток и развитием культуры по дням.

Полученные результаты

Рост бактерий рожи свиней на питательных средах (мясо-пептонный бульон, агар и желатина, сыворотка крови, сывороточный агар и др.) характеризуется хорошо известными и твердо установленными признаками. На агаровых средах наблюдалось образование полупрозрачных, гладких («S»), редко шероховатых («R») и промежуточных («SR») колоний, размером 0,7—1,0 миллиметра в диаметре. На жидких средах (мясо-пептонный бульон, сыворотка крови), рост характеризовался образованием типичного для бактерий изучаемого вида, нежного, диффузного помутнения, а впоследствии пылевидного или слизистого осадка на дне пробирки.

Интенсивность и стойкость помутнения и характер осадка были соответственно различными у гладких, шероховатых и промежуточных вариантов.

Через 5—10 дней после посева культур в мясо-пептонный бульон, при комнатной температуре, на дне пробирок, как правило, образуется слизистый осадок, поднимающийся при встряхивании в виде характерного «жгута» или «косички». При микроскопическом исследовании в препаратах-мазках установлено, что осадок состоит из массы бактерий и обильно обволакивающей их слизи, окрашивающейся метиленовой синькой в сиреневый и голубой цвет. Слизистая масса особенно хорошо выступает при фиксации препаратов спирт-формалином. Можно предполагать, что образование слизи наподобие зооглеи, представляет защитный процесс. На поверхности мясо-пептонной желатины при комнатной температуре (16° — 18°) появлялся сплошной налет или изолированные колонии, врастающие в среду, в одних случаях в виде облакоподобных, расплывчатых пятен, в других — колоний с уплотненным, неправильно очерченным центром и корневидными периферическими отростками. Эти варианты полностью сочетались с гладкими и шероховатыми колониями на мясо-пептонном агаре.

На поверхности подщелоченного картофеля видимого роста не наблюдалось, но микроскопически устанавливалось активное размножение клеток.

При посеве на профильтрованные, прозрачные вытяжки из почвы наблюдался очень слабый рост в виде едва заметного помутнения и незначительного осадка на дне пробирки.

Что касается морфологических признаков у клеток в культурах на перечисленных питательных средах, учитываемых по препаратам-мазкам, сделанным на различных стадиях роста и по результатам наблюдения за развитием культур в висячей капле, то они были разнообразны и несомненно отображали сложный процесс развития бактерий рожи свиней.

При микроскопическом исследовании препаратов-мазков из культур на МПБ, окрашенных простыми методами и по Граму, можно было закономерно наблюдать в течение 2—3 и более дней нарастание разновели-

чинности и полиморфизма у клеток, накопление удлинённых и нитевидных форм, при наличии в культурах нормальных прямых или слегка искривлённых клеток, размером 1—1,5 микронов длиной и 0,3—0,5 микронов шириной. Часть нитевидных клеток распались, сегментировались и превращались в цепочки, состоящие из мелких, типичных для бактерий данного вида, палочек. Другая часть нитей оставалась в состоянии покоя или медленного роста в длину, не подвергаясь процессу деления. Накопление удлинённых клеток происходило более интенсивно при температуре 18—25°. Описанный процесс развития, выражающийся в появлении удлинённых, нитевидных клеток, особенно демонстративно выступал в препаратах-мазках, сделанных из капель питательной жидкости с развивающейся культурой на поверхности предметных стекол, заключённых в чашках Петри.

В жидкой кровяной сыворотке культуры более интенсивно размножались и в препаратах-мазках обнаруживались преимущественно одиночные и парные клетки и реже—цепочки из коротких палочек. Нитевидных, не разделившихся клеток, при развитии в кровяной сыворотке мы не обнаруживали.

В препаратах-мазках из культур, развивающихся на поверхности мясо-пептонного агара, можно было наблюдать типичные для вида *B. Erysipelatis suis*. клетки в форме палочек, прямых или слегка искривлённых, различной величины, располагающихся одиночно, парно, реже, короткими цепочками из 3—4 клеток. Величина клеток варьировала в зависимости от формы колоний; в шероховатых колониях преобладали удлинённые клетки и нити; в гладких колониях — короткие одиночные и парные палочки.

В процессе исследования многих препаратов-мазков мы установили, что незначительное количество клеток, преимущественно несколько удлинённых, размножалось путем отделения с одного конца небольшой клеточки-пески, имеющей значительно меньшие размеры, чем материнская клетка. Это неравномерное (гетероморфное по Имшенецкому) деление чаще происходило при температуре 25—26°. В результате наблюдения этого явления в висячей капле, мы пришли к выводу о большом сходстве его с почкованием. Вначале на одном конце клетки появляется маленькая клеточка в виде зернышка кокка или овоида, которая, вырастая, превращается в нормальную палочку. Образовавшаяся палочка отделяется от материнской клетки или остается соединённой с ней. Иногда она вытягивается в удлинённую форму и в дальнейшем делится на несколько клеток-палочек. Очень редко подобное маленькое круглое выпячивание появлялось на боковой поверхности клетки и постепенно вырастало в виде ветки в нормальную, а затем — в удлинённую клетку и, наконец, превращалось в цепочку из клеток. Эти явления мы склонны квалифицировать как процессы почкования и ветвления (см. рис. 1 и 2).

Интересные явления наблюдались при микроскопическом изучении препаратов-мазков, сделанных из соскобов с поверхности засеянного картофеля и из культур, растущих в вытяжках из почв в различные периоды роста. Мы уже отмечали, что видимого роста на поверхности картофеля не наблюдалось, но соскобы с его поверхности всегда содержали микроорганизмы в большом количестве.

Среди нормальных одиночных и парных бактерий часто обнаруживались увеличенные, круглые, овальные или продолговатые клетки, интенсивно окрашенные, из которых как бы прорастают нормальные по величине и форме клетки, отходящие в одном или двух-трех направлениях.

Иногда проросшие клетки превращаются в удлиненные клетки и цепочки. В других случаях подобные круглые или овальные образования в количестве двух-трех располагались в цепочках среди типичных для возбудителя рожи свиней палочковидных форм.

В третьих случаях аналогичные образования располагались на концах нормальных клеток (см. рис. 4).

Кроме описанных форм, обнаруживались клетки с короткими расходящимися веточками в количестве 2—3, фигуры почкования и последующего образования из почек коротких, а затем удлиненных нитей и, наконец, цепочек.

Вначале полученные результаты вызвали у нас сомнение и подозрение в загрязнении культур посторонними микроорганизмами.

Опыты с картофелем мы повторяли неоднократно, причем, для приготовления ломтиков стерильного картофеля употреблялись совершенно свежие доброкачественные клубни. Опыты сочетались с возможными контролями. Пробирки с засеянным картофелем выдерживались в термостате вместе с незасеянными, с последующим микроскопическим контролем. Ни в одном случае не обнаруживалось загрязнения картофеля. При высеве соскобов с поверхности ломтиков засеянного картофеля на МПА и МПБ неизменно получался рост чистой культуры возбудителя рожи свиней. Аналогичная картина наблюдалась в препаратах-мазках из культур, вырастающих на стерильных вытяжках из почвы.

В препаратах из колоний, развивающихся на поверхности мясо-пептонной желатины, у шероховатых вариантов обнаруживались длинные нерасчлененные нити, обильные сплетения из них и очень редко разветвленные клетки (см. рис. 3). В мазках из колоний гладких вариантов находились одиночные, парные клетки и короткие цепочки из них.

В препаратах-мазках, сделанных из культур, выращенных на сыроваточном агаре и на свернутой сыроватке, неизменно обнаруживались одиночные, парные клетки, короткие и длинные цепочки при отсутствии нитевидных форм. Часто цепочки состояли из предельно укороченных клеток, имеющих форму кокко-бактерий и почти кокков. Кокковидные элементы обнаруживались и вне цепочек.

При пересеве культур с сыроваточных сред на мясо-пептонную желатину, короткие клеточные элементы сменялись длинными нитями, образующими плотные сплетения. При пересеве с поверхности мясо-пептонной желатины на сыроваточные среды вырастали культуры, содержащие короткие клеточные элементы, а иногда цепочки из укороченных кокковидных клеток.

Данное явление можно рассматривать как доказательство значения условий внешней среды для проявления основных превращений в процессе индивидуального развития у микроорганизмов.

Обсуждение результатов

Детальное изучение поведения бактерий вида *B. Erysipelatis suis*, на различных питательных средах с учетом морфологических и некоторых физиологических свойств методами препаратов-мазков и при длительном наблюдении в висячей капле показало, что бактерии данного вида имеют более сложное развитие, чем это представляется. Обнаруженные формы и стадии цикла развития позволяют сделать заключение о близости возбудителя рожи свиней к микобактериям.

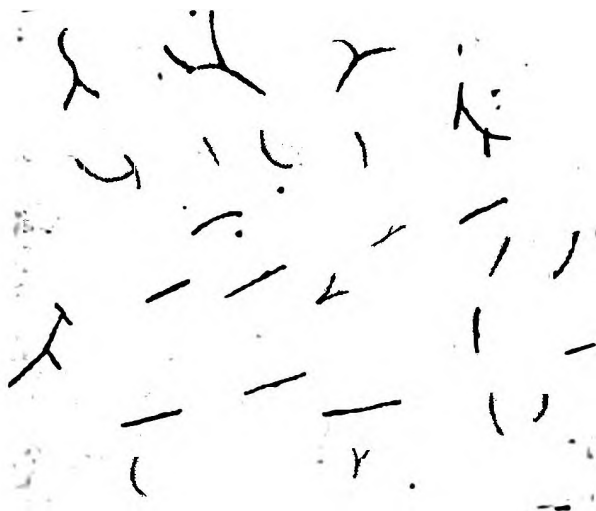


Рис. 1. Культура № С-11, на МПА 48 час.
Клетки зарисованы выборочно.



Рис. 2. Культура № С-11, на М. П. А. 18 час.
Клетки зарисованы выборочно.



Рис. 3. Культура № 382, на М. П. А. 6 сут.
Клетки зарисованы выборочно.



Рис. 4. Культура № 472, на картофеле, 3-х
суточная, выращ. при температуре 25°
Клетки зарисованы выборочно

Наибольшее значение для подобного заключения имеют следующие признаки, установленные у культур. В значительном количестве, на всех питательных средах, бактерии данного вида имеют искривленную форму. Закономерно в процессе развития у всех культур появляются удлиненные нитевидные клетки, иногда образующие густые сплетения. Нитевидные клетки являются вполне жизнеспособными элементами и при определенных условиях они распадаются, делятся на мелкие клетки—палочки. На сывороточных средах удлиненные клетки интенсивно и в массе распадаются на очень короткие клетки, кокко-бактерии и кокки. На мясо-пептонном агаре, желатине, в мясо-пептонном бульоне и в особенности на подщелоченном картофеле, небольшая часть клеток размножается почкованием. Почки образуются или на одном из концов клеток или, реже на боковых поверхностях их. В последнем случае почки иногда вырастают в боковые веточки. Из почек вырастают нормальные, палочковидные формы, вполне жизнеспособные, иногда вырастающие в удлиненные клетки, которые путем деления превращаются в короткие цепочки из палочек. Образование почек установлено в препаратах-мазках и подтверждено при наблюдении за развивающимися культурами в висячей капле.

При росте на ломтиках картофеля и на мясо-пептонной желатине, обнаружены ветвящиеся клетки; на картофеле веточки у клеток короткие, на желатине длинные и обнаруживаются реже. Этот факт полностью совпадает с данными Красильникова, указывающего на то, что ветвление у микобактерий происходит преимущественно на картофеле, мясо-пептонной желатине и на некоторых других средах и не наблюдается на мясо-пептонном бульоне и агаре.

На поверхности ломтиков картофеля через 1—2 дня роста при температуре 25—26°, среди клеток различной длины, но типичных для изучаемого вида, обнаруживаются овальные, круглые, грушевидные клетки более крупных размеров, интенсивно окрашивающиеся, располагающиеся изолированно или на концах клеток, или в цепочке среди нормальных палочек, в количестве 1—2—3 экземпляров. Иногда эти образования находятся на концах удлиненных клеток, составляя с ними органическое целое и образуя фигуру булавки.

Мы считаем возможным признать эти образования за покоящиеся формы—репродуктивные споры. Это предположение подкрепляется тем, что иногда из указанных клеток можно наблюдать выходение ростков в количестве двух-трех, в виде клеток палочковидной или нитевидной формы. Повидимому, данное явление представляет собой прорастание покоящихся форм, аналогично такому процессу у актиномицетов и микобактерий.

Подобные образования обнаруживались и в культурах, развивающихся в стерильных вытяжках из почв.

Таким образом имеются основания утверждать, что размножение бактерий вида *B. Erysipelatis suis* происходит несколькими способами: 1) делением клеток пополам, 2) сегментацией удлиненных и нитевидных форм одновременно на много коротких клеток, 3) почкованием и 4) образованием репродуктивных спор, прорастающих в обычные вегетативные клетки. Перечисленные особенности развития и размножения обнаружены нами в культурах, находящихся в состоянии диссоциации (SR - варианты колоний на агаре) и выросших преимущественно на таких средах, как: картофель, мясо-пептонная желатина, сывороточные среды и стерильные вытяжки из почв.

Это подтверждает положение Красильникова о том, что для полного изучения вида у микроорганизмов и определения его систематического положения, необходимо применять метод экспериментальной изменчивости.

В состоянии вызванной изменчивости многие организмы отщепляют варианты, свойства которых указывают на филогенетические связи изучаемого вида, что позволяет точнее определить его место в системе микроорганизмов. В наших опытах возбудитель рожи свиней, находящийся в состоянии изменчивости («SR» и «R» — формы колоний на агаре), на некоторых питательных средах, реализуя свои наследственные качества и возможности, проявил свойства характерные для микобактерий.

По всей вероятности, наблюдаемые нами формы у бактерий рожи свиней, представляют собой стадии возрастной изменчивости, связанной с нормальным циклом их развития.

Красильников, Кореняко и др. исследователи считают, что микробактерии весьма широко распространены в природе, но изучены они очень слабо и еще менее известны, даже микробиологам. Их трудно, а иногда невозможно дифференцировать от обычных бактерий.

Красильников утверждает, что значительная часть грамположительных, неспороносных и неподвижных бактерий имеет родственную связь с микобактериями; у одних штаммов связь отдаленная, у других более близкая.

Доказательством того, что мы наблюдали нормальные формы, является жизнеспособность нитевидных, ветвящихся и отделившихся путем почкования клеток. Точно так же бесспорно жизнеспособны так называемые репродуктивные споры, прорастающие в обычные вегетативные клетки, характерные для изучаемого нами вида *B. Erysipelatis suis*.

Наблюдаемые морфологические изменения с клетками бактерий рожи свиней имели место в сравнительно молодых культурах. Среда, в которых находились наши культуры, изменялись под влиянием естественного процесса — накопления продуктов жизнедеятельности самих бактерий.

К подобному изменению среды обитания, все микробные формы, приспособлены в филогенезе, поэтому этот факт может обуславливать у бактериальных клеток естественный переход из одной стадии развития в другую, с соответствующей морфологической и физиологической изменчивостью.

Кроме того, мы ни разу не обнаруживали в изучаемых культурах так называемых инволюционных форм (гигантских, шаровидных и др.). Большинство исследователей признают их патологическими, нежизненными, неспособными к размножению.

Объективно оценивая полученные результаты, мы считаем, что обнаруженные особенности развития бактерий вида *B. Erysipelatis suis*, представляют всего только морфологические структуры, образующиеся под влиянием определенных условий. Здесь совершенно не учтены физиологические особенности, которые в сочетании с морфологическими изменениями могут характеризовать основные этапы онтогенеза бактерий данного вида.

В Ы В О Д Ы

1. Бактерии вида *Erysipelatis suis* на питательных средах образуют удлиненные нитевидные клетки, размножающиеся путем деления одновременно на много коротких палочек.

2. На мясо-пептонном агаре, желатине, в бульоне и чаще на поверхности ломтиков картофеля, небольшая часть клеток размножается путем почкования. Из почек развиваются вполне нормальные жизнеспособные клетки-палочки.

3. При развитии культур на картофеле, на мясо-пептонной желатине и в стерильных вытяжках из почв обнаруживаются ветвящиеся клетки;

на картофеле боковые ответвления у клеток короткие, на желатине длинные и встречаются реже.

4. На поверхности подщелоченного картофеля среди клеток, типичных для вида *Erysipelatis suis*, образуются покоящиеся формы-споры, имеющие овальную или круглую форму, прорастающие двумя-тремя ростками, по форме и величине аналогичными нормальным клеткам.

5. На сывороточных питательных средах удлиненные клетки у большинства культур распадаются на очень короткие клетки, напоминая собой микококки.

6. Перечисленные морфологические особенности, обнаруживаемые в развивающихся культурах позволяют отнести вид бактерий *Erysipelatis suis* к микобактериям, в связи с чем следует называть возбудителя рожи свиней *Mycobacterium erysipelatis suis*.
