

Б. М. Козо-Полянский

Новый принцип биологии
Очерк теории симбиогенеза

Москва
«Книга по Требованию»

УДК 57
ББК 28
Б11

Б11 **Б. М. Козо-Полянский**
Новый принцип биологии: Очерк теории симбиогенеза / Б. М. Козо-Полянский – М.: Книга по Требованию, 2013. – 148 с.
ISBN 978-5-458-47154-1

ISBN 978-5-458-47154-1

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2013
© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2013

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первоизданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

MOTTO:

*...tibi vementer nova res molitur ad auris
accidere et nova se species ostendere rerum.
Sed neque tam facilis res ulla est quin ea primum
difficilis magis ad credendum constet itemque
nil adeo magnum neque tam mirabile ququam
quod non paulatim mittant mirarier omnes.*

*.
desine quapropter novitate exterritus ipsa
expuere ex animo rationem sed magis acri
iudicio perpende et si tibi vera videntur
dede manus aut si falsum est accingere contra.*

Lucretii De rerum natura, II.

Нечто новое мощно надвигается на тебя и неизвестный доныне порядок вещей открывается перед тобой. Но нет такой простой вещи, которая сначала не казалась бы мало вероятной, и нет ничего действительно великого и изумительного, чему бы, мало-по-малу, не перестали удивляться. Не пугайся же новизны и не отвертывайся от наших соображений заранее, но прежде глубже обсуди их и, если они представляются тогда верными, — дай руку, если нет, — выступи против.

Л у к р е ц и й, О природе вещей ¹

¹ Цитата переведева мною—Б. К.-П.

I. НЕКЛЕТОЧНЫЕ ОРГАНИЗМЫ (ЦИТОДЫ) И БИОБЛАСТ.

Обычно считается, что *minimum* организации есть клеточная организация и что всё живое состоит из клеток, „как здание из кирпичей“ (Вейсс) или, по крайней мере, из одной клетки.

Однако, известны организмы, которые могут быть названы неклеточными организмами, или „цитодами“ (Геккель, Гейденгайн). Таковы так называемые „дробянки“ (*Schizophyta*), т. е. бактерии и синезеленые „водоросли“ (цианеи, *Cyanophyceae*), простейшие из всех известных существ, еще не животные и не растения.

Дробянок еще до сих пор некоторые относят к числу одноклеточных организмов. В действительности, их тело не имеет того строения, которое характеризует собой снаряд, называемый клеткой. В нем нет ядра, которое непременно имеется и в растительной, и в животной клетке, нет пластид, в частности зеленых хлоропластов, столь характерных для растительной клетки, нет клеточного центра, типичного для животной клетки, и т. п. „органов“, присутствие которых неразрывно связано с понятием о клетке.

„Клетку“ цитод целесообразнее, поэтому, называть особым названием, напр., обозначать ее термином „биобласт“.

1. Биобласт бактерий.

К числу бактерий принадлежат мельчайшие организмы. Некоторые из них настолько мелки, что самое присутствие их, даже в массах, можно бывает обнаружить лишь косвенным путем, наприм., по результатам их жизнедеятельности. В таких случаях, даже при

сильнейших увеличениях увидеть их воочию не представляется доступным. Другие бактерии заметны не поодиночке, а в виде „туманностей“. Бактерии-гиганты достигают 100 микрон. дл.

У представителей, следующих по размерам категорий, можно разобрать форму их биобласта. Она может быть сведена, как известно, к шару (кокки), удлинённому эллипсоиду (бактерии), прямой палочке (бациллы), запятой (вибрионы), короткой спирали (спираллы), и, наконец, к длинной спирали (спирохеты).

Поверхность бывает или гладкая, голая, или покрытая жгутиками, в различном числе и расположении. Самое тело биобласта у мелких форм представляется лишенным организации.

У более крупных бактерий можно различить иногда нерезко выраженную, б. ч. азот содержащую оболочку, которая б. м. отстаёт при плазмолизе от содержимого биобласта или же не отстаёт. У *Bacterium xylinum* оболочка клетчатковая, в других случаях, повидимому, состоящая из пектиновых веществ.

В содержимом, часто, с помощью специальных обработок его, обнаруживается присутствие особых включений, телец Баба, или метакроматинных зерен. Думают, что они состоят из вещества, напоминающего вещество хромозом клеточных организмов. Они имеются в различном числе.

В том—обыкновенном—случае, когда их два или две группы, они располагаются по противоположным полюсам биобласта. Если же их много, то они могут быть расположены различно, без особого порядка. Иногда между отдельными тельцами замечаются как бы нитевидные перемычки.

В одной и той же культуре бактерий данного типа, число названных телец может проявлять непостоянство и могут иметься биобласты, вовсе лишенные этих образований. Не исключена возможность, что эти зерна представляют собою не более, как продукт обмена веществ (Альфред Фишер) или просто более интенсивно красящиеся участки плазмы.

Полярное расположение зерен, повидимому, предшествует делению биобласта, а перед тем они бываю́т расположены по экватору его.

Кроме телец Баба, уже Бючли обнаружил наличие, у некоторых крупных форм, ячеистой структуры. Из этих ячеек одна, срединная, более крупна. Это строение можно распознать далеко не у всех бактерий, ячеек же могут рассматриваться, по аналогии с подобными

образованиями в настоящей клетке, как „гранулы“, т. е. как зерна или плотные плазматические тельца, а не вакуоли, как их часто считают. Что это—гранулы, видно, между прочим, из того, что, во многих случаях, они не исчезают при подсушивании и выкачивании воздуха из препаратов.

На ряду с бесцветными бактериями, имеются и цветные, „хромогенные“. У одних из них (хромофорные бактерии Бейеринка) пигмент представляет составную часть биобласта, у других—он есть экскрет, выделение, то легко уходящее в среду, то остающееся подолгу при биобластах (парахромофорные бактерии). У двух последних категорий, самый биобласт может быть целиком бесцветен, у хромофорных типов пигмент пропитывает биобласт, иногда, только с поверхности.

„Пурпурные“ бактерии, напр., производят красный „бактериопурпурин“ (принадлежит к липохромам), а на ряду с ним—зеленый „бактериохлорин“. У *Bacterium polychrosum* имеется желтый пигмент, нерастворимый в воде, и краснофиолетовый, растворимый в воде. Имеются также пигменты: желтый, голубой, светящийся, и др.

Наконец, последнее время много внимания привлекает к себе особая группа бактерий,—хлоробактерии,—для которой характерен пигмент, крайне близкий к листозелени (хлорофиллу) растений. Он представляет собой, вероятно, лишь незначительное видоизменение хлорофилла, что подтверждается спектральным анализом. Этот пигмент, напр., у *Pelodictyon*, по Перфильеву, окрашивает биобласт микроба „диффузно“.

Учение о том, что тело (биобласт) бактерий есть растительная клетка, сложилось в те времена, когда, в сущности, о тонкостях строения их ничего не знали. Впоследствии, авторы, продолжающие считать биобласт этих дробянок за настоящую клетку, оказались между собой в крайнем разногласии.

Так, напр., Цеттнов и др. все тело бактерии считают за одно ядро без плазмы, Фишер, Мигула и др.—за одну плазму без ядра. „Тельца Баба“ Фишер, Гюнтер, и др. считают за скопления запасных веществ, Ружичка, Мережковский, и др. за хромолю, Кирхенштейнс, Свеленгребель и др.—за хромозомы, Сьобринг, Бенке, А. Мейер и др.—за целые ядра, Бючли—за зачатки ядер, Готшлих, Тишлер и др.—за рассеянное, диффузное ядро. И т. д.

Уже из этого противоречия нельзя не сделать вывода, что биобласт бактерий не дает оснований для сколько-нибудь объективного отождествления с настоящей клеткой и что настоящего индивидуального ядра у них нет, как нет и других „органов“, присущих клетке.

Размножение бактерий происходит путем деления надвое, поперек, т. е. параллельно меньшему поперечнику, что считается высоко характерным для всей группы. В некоторых случаях наблюдалось слияние бактериальных биобластов попарно, в чем можно видеть элементарный случай полового процесса. Кроме того, имеет место образование внутреродных спор (эндоспоры).

Образ жизни в высшей степени разнообразен. Большинство — паразиты и сапрофиты, некоторые, бесцветные формы способны к усвоению атмосферного углерода хемосинтетически, т. е. используя химическую энергию. Некоторые хлоробактерии способны к фотосинтезу по примеру зеленых растений.

У других хлоробактерий пигмент служит для использования солнечной энергии при потреблении готовых органических веществ. Нечто подобное, судя по данным Молиша, надо предположить и для пурпурных бактерий.

Как известно, многие бактерии способны жить в бескислородной атмосфере (анаэробы), выносливы к высокой температуре, к щелочной среде и различным сильно ядовитым веществам, и даже извлекают из них себе пользу.

Чрезвычайно характерна многообразная и энергичная ферментативная деятельность бактерий, способность их к образованию катализаторов, коллоидной природы, ускоряющих различные химические реакции.

2. Биобласт цианей или синезеленых „водорослей“.

Биобласты цианей, по своим размерам, обыкновенно более доступны для изучения. Очертания б. ч. шаровидные или эллипсоидальные. Оболочка, если она выражена, содержит азот и лишена жгутиков (у миксисопедий Гёбелем замечен выход зооспор).

В теле биобласта можно различить периферический слой плазмы или хроматоплазму и центральную массу или центроплазму. В хроматоплазме находится, в диффузном распределении, пропитывающая

ее, ассимиляционный, синезеленый пигмент. Центроплазма, в отличие от того, бесцветна. В остальном, обе тождественны.

Та и другая плазмы обнаруживают различного рода зернистость, между вариантами которой имеются переходы.

В центроплазме каждого биобласта можно различить то жидкие, то более плотные образования, называемые эндопластами; число их и размеры не постоянны. Между ними залегают шаровидные, сильно лучепреломляющие тельца, различной величины и в разном числе,—так наз. эпипласты. Их может, повидимому, и не быть вовсе. Кроме того, могут еще находиться, легко отличимые от предыдущих, б. м. многогранные зерна. Обыкновенно, они лежат по периферии центроплазмы (эктопласты Баумгертеля).

В наиболее периферической части биобласта, зерна или гранулы располагаются как бы, параллельными поверхностями, шнурами (фибриллы Гиерониуса).

Пигмент бывает синезеленый, оливкозеленый, медякозеленый, голубой, красный, желтоватобурый, бурозеленый, фиолетовый. Он представляет собой смесь настоящего хлорофилла и б. м. голубого фикоциана; последний в отличие от первого легко растворим в воде.

По поводу „клетки“ цианей, так же как по поводу „клетки“ бактерий, имеется целый ряд противоречащих друг другу толкований. Даже самые новейшие из них диаметрально противоположны друг другу.

По Баумгертелю (1920), эндопласты соответствуют ячеям с ядерным соком, участки между ними — линину, эпипласты — хроматиновым зернам, а эктопласты — ядрышкам покоящегося ядра типичной клетки.

Гейтлер (1922), подвергнув серьезной критике это толкование, утверждает, напротив, что „при рассмотрении без предвзятой мысли, все эти „пласты“ производят впечатление лежащих в плазме продуктов жизнедеятельности“. „Соответственно с этим они сильно изменяются в культуре, да и в материале, взятом из природы, имеют весьма различную физиономию“. Все эти сопоставления и отождествления, подобные Баумгертелевским, созданы желанием, во что бы то ни стало, найти в центральном теле цианей части, равноценные частям настоящего ядра.

„Называть плазму ядерной только на том основании, что зерна-пласты углеводов, заключенные в ней, иногда обнаруживают

группировку, которая напоминает покоящееся настоящее ядро, нет никаких оснований. Если функции ядра заключаются еще в плазме, то говорить, что „есть примитивное ядро“—нельзя; просто—нет никакого ядра“. Гейтлера подкрепил Хапт (1923).

По мнению Гейтлера и др., цианеи могут рассматриваться, как безусловно безъядерные организмы,—как несомненные цитоды. Знаток цитологии цианей А. Фишер также отрицает у них наличие ядра, а включения центрального тела, принимаемые за хроматиновые зерна и т. п. партнеров настоящего ядра, он принимает за продукт обмена веществ, особый углевод анабенин.

Тот же Фишер хроматоплазму биобласта считает за один крупный цилиндрический или стакановидный, облекающий центральное тело и открытый, по крайней мере с одной стороны, хроматофор. До него Коль, и др. склонны были видеть в хроматоплазме целое собрание мелких шаровидных хлоропластов, т. е. хлорофилловых зерен.

Однако, зеленый слой (хроматоплазма) имеет строение тождественное со строением центрального тела и представляется просто: слоем плазмы, который пропитан пигментом. Физиологически, говорят Гейтлер и Хапт, хроматоплазма, может быть и равноценна одному хлоропласту (хлорофилловому зерну) растительной клетки, но для отождествления их морфологически нет оснований.

„Таким образом, „клетка“ цианей представляет собой то же самое строение, что клетка бактерий“. В ней также нельзя доказать наличия типических для настоящей клетки частей. „Клетка“ цианей есть, фактически, тоже не клетка, а биобласт.

Цианеи способны к фотосинтезу, как настоящие зеленые растения. Продуктом его является, однако, не крахмал, а особый углевод, гликоген (А. Фишер). Замечательной особенностью цианей является их не только способность, но и склонность к жизни на счет готовых органических веществ. При этом используется солнечная энергия.

Нередко синезеленые „водоросли“ живут при таких условиях, при которых не может жить ни одно зеленое растение, напр., водоросль,—в густой загнившей тине и т. п., уподоблялись бактериям. Они также чрезвычайно выносливы к переменах температуры. Так, напр., „наблюдения указали на присутствие живых цианей в воде горячих гейзеров Йеллоустовского парка в Соединенных Штатах. Температура поверхности, покрытой пленкой цианей, оказалось 80° Цельсия“ (Арнольд).

Цианеи и бактерии, таким образом, очень близки между собой. Формы, отнесенные одними, вполне компетентными авторами к синезеленым „водорослям“, другими считаются за бактерий. Напр., *Pelodictyon* отнесен Чафером, Вестом, Пашером к цианеям, а Перфильев доказывает, что это — зеленая бактерия. Условилось, было, считать бактериями незеленые, неспособные к фотосинтезу формы. Но с установлением факта, что синезеленые цитоды предпочитают жить сапрофитно и т. п., а, равно, после открытия вполне типичных бактерий с зеленым пигментом (хлоробактерии), и этот критерий отпадает. Фактически, в настоящее время, цитод с синезеленым пигментом относят к цианеям, а всех остальных — к бактериям.

Однако, известен ряд форм, где трудно решить, зелены ли они, или синезелены. Пашер описывает несомненных, по его мнению, цианей по пигменту, с остальными свойствами бактерий. Они крайне малы и кажутся, подобно простейшим бактериям, лишенными организации. У *Dactylococcopsis* и синезеленой „водоросли“ — сожителя ойкомолады (см. ниже) — форма биобласта такая, как у бациллов, у *Chroostipes* подобна вибриону. У второй и третьей из названных форм замечается крайне важное в теоретическом отношении явление: продольное деление, чего не было еще замечено у цитод и до сих пор, с достоверностью, неизвестно у бесцветных бактерий.

У *Cyanothesa longipes* имеется длинный жгутык. И т. д.

Короче, цианеи могут рассматриваться, как синезеленые бактерии, на ряду с зелеными, пурпурными бактериями и т. п. отделами группы бактерий в широком смысле слова.

Условимся, в дальнейшем, под термином „микробы“ понимать бактерий и цианей вместе, а под термином „бактерии“ — не синезеленых цитод.

К микробам в нашем смысле особенно близкими организмами представляются „грибы“ — дрожжи (*Saccharomycetes*). Их „клетки“ б. ч. значительно крупнее, и для них характерно размножение почкованием. Эндоспоры б. ч. образуются по 4; известно и слияние „клеток“ парно — род полового акта. Присутствия типичных частей — органоидов клетки — для многих дрожжей доказать не удастся. Судя по данным Кюнстлера и др., строение более детально изученных форм напоминает крупных, обесцвеченных цианей.

Дрожжи приближаются к бактериям в широком смысле не только по строению тела, но также и по образу жизни, в частности, по ферментативной деятельности.

С другой стороны, кажется трудно проводимой граница и между бесцветными бактериями и бесцветными же мелкими биченосцами (Flagellata). Первых искусственно отличали от вторых по делению: поперечное деление—бактерия, продольное—биченосец. Но, в таком случае, ряд несомненных микробов Пашера, в роде выше названных, пришлось бы отнести к биченосцам. Представляется более рациональным относить к биченосцам только те формы, у которых имеется типичное клеточное строение. В частности, от Пашеровских „синезеленых водорослей“ и хлоробактерий зеленые биченосцы легко отличаются наличием хлорофилловых зерен в плазме и, натурально,—присутствием ядер.

3. Симбиоз цитод между собою.

Цитоды большей частью встречаются колониями, т. е. скоплениями однородных биобластов. Цементом, скрепляющим отдельные особи между собою, является слизь или студень, образующий более или менее мощные капсулы вокруг каждого биобласта. Студенистые массы, заключающие в себе б. м. значительные количества микробов, имеют крайне различную форму и размеры. Их называют зооглеями. Зооглея может иметь особые общие слизевые слои, облегающие всех членов колонии сразу.

Иногда цитоды в колонии бывают расположены комками, но часто наблюдается характерное четковидное расположение или еще расположение в виде „нечетных столбиков“. Такие столбики заканчиваются иногда, сходя на нет, длинным заострением.

Известны случаи, когда несколько таких столбиков, из которых каждый имеет свое студенистое влажище, соединяются в более толстый шнур, с общим для них всех студенистым покровом. Очень распространено явление спирального или штопоровидного скручивания нитевидных и столбчатых колоний. Оно напоминает скручивание вибрионов, спиралл и т. п.

Слизь во всех этих случаях есть коллоидное тело, способное к сильному разбуханию. Химическая природа его не может считаться везде одинаковой и с достаточной точностью установленной.

Кроме необыкновенной распространенности образования колоний,—собраний однородных единиц, микробы очень склонны еще к формированию консорциев, т. е. тесных собраний или систем