

МИКРОБИОЛОГИЯ

А. А. ЕГОРОВА

ОБ УСТОЙЧИВОСТИ К НАГРЕВАНИЮ ТЕРМОФИЛОВ*

(Представлено академиком А. А. Рихтером 20 IV 1940)

Известно, что споры бактерий отличаются различной выносливостью по отношению к высоким температурам. Вспомним только, что Омелянский, пользуясь этим свойством, отделил бактерии водородного от бактерий метанового брожения целлюлозы. Блау в своей работе дал список бактерий с указанием, сколько времени каждый вид способен выдерживать нагревание при 100° (*Bac. tostus*, например 20 час.). Мутафова, исследуя спороносные формы из Тамбуканского озера, установила, что они выдерживают 100° в течение 24 час., не теряя способности прорасти. Крон указал, что споры некоторых почвенных бактерий могут выдерживать 120° в течение 20 мин. Американские исследователи обнаружили в молоке весьма устойчивые к стерилизации термофильные формы и т. д.

При моих работах над термофильными бактериями мне приходилось особое внимание обращать на тщательную стерилизацию сред и затем на проверку стерильности приготовленных сред.

Мне казалось это особенно необходимым, так как из статей, посвященных изучению термофильных бактерий, я не видела, чтобы на устойчивость спор к высоким температурам было обращено достаточное внимание. Казалось, что некоторые данные получались только потому, что не было произведено точной проверки стерильности сред, хотя в необходимости проверки ее были все предпосылки (Крон).

Наблюдения над устойчивостью спор термофилов заключаются в следующем: мясо-пептонные среды с агаром различного происхождения (беломорским, черноморским и пр.) как промытым, так и не промытым водой и раствором хлористого натрия, я для контроля стерильности ставила при различных температурах: 14—18°, 20°, 25°, 35°, 54°, 64°, 75°. При этом обнаружилось, что среды, простерилизованные в автоклаве при +1 атм. 20—30 мин., оставались стерильными при температурах от 14 до 35°, сколько бы дней они ни находились под наблюдением. Самый тщательный просмотр культур не обнаружил в них следов развития бактерий.

Совершенно другая картина получилась тогда, когда те же пробирки переносились в термостат с более высокой температурой или же сразу после такой же стерилизации помещались в термостат при температурах более высоких—от 54 до 75°. В этих пробирках через разные сроки появлялись видимые невооруженным глазом колонии больших и меньших размеров, как поверхностные, так и глубокие (фиг. 1).

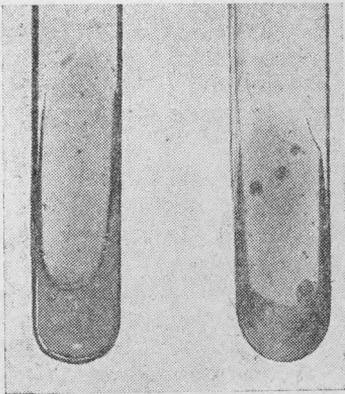
* Должено 9 мая 1939 г. на научной конференции Микробиологического института Академии Наук СССР.

Если пробирки со средой поставить после удаления из них воздуха (в анаэробных условиях) при указанных выше температурах, то результат получается тот же самый, т. е. в пробирках на агаре появляются и в анаэробных условиях колонии спороносных бактерий, что говорит о наличии в среде факультативных анаэробов.

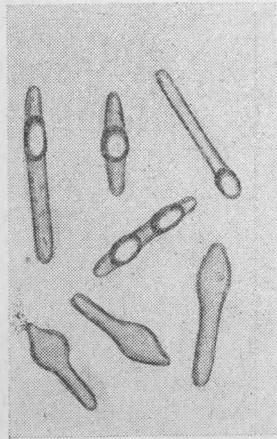
Просмотр колоний, выросших на агаре, показал, что в пробирках при высоких температурах (54—75°) развивалось несколько спороносных бактерий.

Здесь же я хочу отметить что в жидких средах, простерилизованных тем же способом, это явление не наблюдалось, так что обычная стерилизация в этих случаях была достаточна. Вопрос о морском или наземном происхождении обнаруженных мною форм был решен культурой с различным количеством морской соли.

Сообщая обнаруженные мною факты, рисующие устойчивость спор бактерий, развивающихся при 54—75°, я хочу обратить в то же время



Фиг. 1.



Фиг. 2.

внимание исследователей, работающих с термофильными бактериями, как аэробными, так и анаэробными, на обязательность проверки стерильности агаровых сред не только при 37°, но и при более высоких температурах, до 60—70°, чтобы избежать возможного развития в культурах наряду с посеянными формами также бактерий из самого агара.

Даю краткое описание одной из выделенных мною форм. Vegetативные клетки имеют форму палочек с зернистым содержимым. Концы их слегка закруглены; многие имеют форму слегка изогнутых палочек, величина их изменяется в зависимости от состава среды; так, на МПА 0,8—0,9 × 3,84 μ; на МПА + 1% морской соли 0,6—1,3 × 1,6—16 μ; на МПА + 3% морской соли 0,6—0,8 × 2,4—5,8 μ.

Перед спорообразованием клетки вытягиваются, спора образуется на конце клетки, конец ее при этом несколько вздувается. Это является признаком начавшегося спорообразования. Клетки в это время достигают 8 μ, а иногда 11 μ и даже больше. Конечное вздутие увеличивается и превращается в овальную «проспору», в которой наблюдается крупная зернистость, все это переходит в спору. Размеры споры в среднем 1,6 × 1,7 μ, другие несколько длиннее 1,12—2,88 μ. В некоторых случаях можно наблюдать, что споры образуются по обоим концам клетки, и тогда клетки

кажутся двуспоровыми (фиг. 2)*. Есть ли перегородка между спорами, я не могла пока обнаружить, но появление перетяжки между спорами говорит за возможность при полном созревании спор разделения клетки. Размеры спор на средах МПБ, Чапека, крахмально-аммиачном и картофельном отваре несколько меньше, $0,96 \times 1,6$ м. Инволюционных форм больше на средах без морской соли и вообще на среде с морской солью клетки дольше сохраняют нормальный вид.

Выделенная спороносная форма может развиваться на средах с солью (0,5—4%) и без нее. Возможно, поэтому, что она и морского происхождения, тем более, что в грунтах морей [Руссель⁽⁵⁾] многие формы находятся в виде спор**.

Институт микробиологии
Академии Наук СССР
Москва

Поступило
21 IV 1940

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ В. Л. Омелянский, *Арх. Биол. наук*, **7**, вып. 1 (1899). ² О. В л а и, *Centr. f. Bakt.*, II, Bd. 15 (1906). ³ Р. К. М у т а ф о в а, *Дневник 4-го Вс. съезда русских ботаников* (1921). ⁴ V. K r o h n, *Ann. Acad. Sc. Fennicae, Ser. A. T.* 21, № 3 (1923). ⁵ Н. L. Russel, *ZS. f. Hyg.*, XI, 165 (1892).

* Можно также наблюдать, что когда на одном конце клетки спора уже образовалась, на другом конце во вздутии только намечается спорообразование.

** В лаборатории у проф. Б. Л. Исаченко обычно применялась для получения стерильных сред двойная стерилизация. Агар-агар растворялся в воде в автоклаве при 121°, затем к нему прибавлялись питательные вещества, и среда снова стерилизовалась в тех сосудах, которые были предназначены для опытов. Прорастания сред при этом не наблюдалось ни при низких, ни при высоких температурах, так что этот прием может быть рекомендован при работах с термофилами.