

# ИЗВѢСТІЯ

ИМПЕРАТОРСКАГО

С.-Петербургскаго Ботаническаго Сада.

---

Томъ III.

Выпускъ 4.

Съ 5 рисунками въ текстѣ.

---

# BULLETIN

DU JARDIN IMPÉRIAL BOTANIQUE

de ST.-PÉTERSBOURG.

---

Tome III.

Livraison 4.

Avec 5 figures dans le texte.

---

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

1903.

Смисел

## Содержаніе.

	Стран.
Наблюденія надъ пурпурными бактеріями, <i>Г. А. Надсона</i> . . . . .	99
О свѣченіи бактерій, <i>Его же</i> . . . . .	110
Еще о культурахъ диктиостелія и амобъ, <i>Его же</i> . . . . .	124
Лабораторныя замѣтки. Приборъ для демонстраціи на лекціяхъ спиртоваго броженія, <i>Его же</i> . . . . .	131
Сообщенія изъ Императорскаго Ботаническаго Сада, <i>А. А. Фишера-фонъ-Вальдгейма</i> . . . . .	133

## Sommaire.

	Page.
Observations sur les bacteries pourprees, <i>M. G. Nadson</i> . . . . .	99
Sur la phosphorescence des bacteries, <i>M. G. Nadson</i> . . . . .	110
Encore quelques mots sur les cultures du Dictyostelium et des amibes, <i>M. G. Nadson</i> . . . . .	124
Appareil pour la demonstration de la fermentation alcoolique, <i>M. G. Nadson</i> .	131
Communications du Jardin Impérial botanique, <i>M. A. Fischer de Waldheim</i> .	133

# ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКАГО С.-Петербургскаго Ботаническаго Сада.

Томъ III.

Выпускъ 4.

Съ 5 рисунками въ текстѣ.

# BULLETIN DU JARDIN IMPÉRIAL BOTANIQUE de ST.-PÉTERSBOURG.

Tome III.

Livraison 4.

Avec 5 figures dans le texte.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

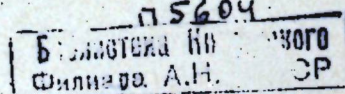
1903.

Вышелъ 30-го мая.

Paru le 30 mai (12 juin).

Печатано по распоряженію Императорскаго С.И.В. Ботаническаго Сада.

п 5604



Типо-Литографія „Герольдъ“ (Вознесенскій пр. 3).

Г. Я. Надсонъ.

### Наблюденія надъ пурпурными бактеріями.

Лѣтомъ 1899 г. мнѣ была послана съ Гельголапда живая мшанка, *Alcyonidium gelatinosum* Johnst. въ сосудѣ съ морской водой. По дорогѣ она погибла и успѣла слегка разложиться: вода стала сильно пахнуть сѣрководородомъ. Я рѣшилъ воспользоваться этимъ матеріаломъ, чтобы развести пурпурныхъ бактерій. Животное было перенесено въ небольшую колбу со стерилизованной морской водой <sup>1)</sup> съ прибавкой гипса въ избыткѣ. Вода скоро замутилась, а черезъ 5—6 дней муть стала розовой. Спустя еще нѣсколько дней остатки мшанки и поверхность гипса покрылись ярко краснымъ слоемъ, а стѣнки самой колбы пурпурной пленкой; наконецъ, поверхность воды затянулась также очень нѣжной розовой пленочкой. Слой на днѣ и пленки состояли изъ скопленія безчисленныхъ мелкихъ пурпурныхъ бактерій изъ рода *Chromatium*. Основную массу образовали мельчайшіе *Chromatium minutissimum* Winogr., правильныя эллиптическія клѣточки которыхъ были не болѣе 1—1,25  $\mu$ . въ діаметрѣ и 2—3  $\mu$ . длиною. Среди нихъ встрѣчались небольшими группами болѣе крупныя *Chromatium vinosum*, съ клѣтками 2,5  $\mu$ .  $\times$  5  $\mu$ . На поверхности воды бактеріи были совершенно неподвижны, блѣднѣе окраской, чѣмъ въ глубинѣ, и при томъ громадное большинство *Ch. minutissimum* вовсе не содержали въ клѣткахъ характерныхъ капелекъ сѣры. Съ этими то поверхностными бактеріями я прежде всего и сдѣлалъ нѣсколько опытовъ, съ цѣлью выяснитъ себѣ значеніе для этихъ микробовъ кислорода и сѣрководорода.

<sup>1)</sup> Искусственный растворъ морской соли (3,4%) въ дистиллированной водѣ.

Изъ работъ С. Н. Виноградскаго<sup>1)</sup> и Энгельмана<sup>2)</sup> видно, что пурпурныя бактеріи хорошо развиваются и живутъ только при очень ограниченномъ доступѣ кислорода; это — микро-аэрофильные организмы, употребляя терминъ, предложенный Бейерингомъ. Болѣе того, свободный доступъ кислорода, какъ указываетъ Виноградскій<sup>3)</sup>, дѣйствуетъ на пурпурныхъ хромаціевъ вредно: они перестаютъ двигаться, расти и измѣняютъ характерную окраску. Для нихъ безусловно необходимъ сѣроводородъ. Объ этомъ у Виноградскаго находимъ слѣдующее: „Diese Bacterien (сѣрныя бактеріи) können ohne Schwefel, welchen sie in ihren Zellen aufspeichern, nicht leben. Den Schwefel können sie nur durch Oxydation von Schwefelwasserstoff beziehen, folglich ist auch der letztere für ihr Fortkommen unentbehrlich“<sup>4)</sup>; въ другомъ мѣстѣ: „In einer H<sub>2</sub>S-haltigen Flüssigkeit bleiben sie (хромаціи) dagegen gesund und reizbar und zwar nicht nur deshalb, weil durch H<sub>2</sub>S das Eindringen von Luft in die Flüssigkeit verhindert wird, sondern auch, da derselbe zur normalen Ernährung der Schwefelbakterien unbedingt nöthig ist“<sup>5)</sup>. Къ иному выводу привели наблюденія Энгельмана, вотъ онъ: „Toutefois, je dois faire remarquer que les Bactéries pourprées peuvent se mouvoir, croître et se multiplier, même quand elles n'ont pas de soufre à leur disposition, du moins pas en quantité susceptible d'être décelée“<sup>6)</sup>. Энгельманъ, однако, не описалъ достаточно подробно своихъ наблюденій и вообще лишь вскользь коснулся этого важнаго обстоятельства<sup>7)</sup>. Поэтому — или по другой причинѣ, по мнѣнію Энгельмана осталось совершенно не замѣченнымъ и взгляды Виноградскаго является въ настоящее время общепринятымъ.

Маленькій кусочекъ розовой пленки съ поверхности жидкости былъ перенесенъ мною въ каплю искусственной морской воды, покрыть покровнымъ стеклышкомъ и тотчасъ изслѣдованъ. Всѣ хромаціи (Ch. minutissimum) были неподвижны, блѣдно-розоватаго цвѣта и громадное большинство совершенно безъ сѣры. Спустя, однако, 2—3 минуты замѣтно стало, что нѣкоторые изъ нихъ какъ бы дрожатъ, потомъ сильнѣе раскачиваются, наконецъ, срываются съ мѣста и начинаютъ быстро плавать въ

<sup>1)</sup> Winogradsky, S. Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Bacterien. Heft I. 1888. p. 93.

<sup>2)</sup> Engelmann, Th. W. Les bactéries pourprées et leurs relations avec la lumière. Archives Néerlandaises des sciences exactes et naturelles. T. XXIII. 1889. p. 180.

<sup>3)</sup> Winogradsky, S. I. c. p. 94.

<sup>4)</sup> Winogradsky, S. I. c. p. 9.

<sup>5)</sup> Winogradsky, S. I. c. p. 94.

<sup>6)</sup> Engelmann, Th. W. I. c. p. 193.

<sup>7)</sup> Engelmann, Th. W. I. c. p. 193.

каплѣ воды. Такъ какъ они приходятъ въ движеніе не подрядъ, а мѣстами — тамъ и сямъ, то, сплошная раньше, пленка становится, какъ бы дырявой. Черезъ 1—1½ часа всѣ хромаціи были уже въ движеніи. У нѣкоторыхъ, при переходѣ въ подвижное состояніе, на глазахъ наблюдателя появляются въ протоплазмѣ одна, рѣдко двѣ крохотныя капельки сѣры. У большинства, однако, какъ раньше, такъ и потомъ сѣры совсѣмъ не было и не появилась при дальнѣйшемъ наблюденіи препарата въ теченіе нѣсколькихъ часовъ. Интересно, что хромаціи въ прикрытой каплѣ не только стали двигаться, но несомнѣнно стали и розовѣе, чѣмъ были раньше. Причиной того и другого, очевидно, прикрытіе каплей, т. е. затрудненіе доступа воздуха къ этимъ бактеріямъ. Этотъ простой опытъ хорошо иллюстрируетъ ихъ микро-аэрофилю и подтверждаетъ выводъ (выше приведенный) Виноградскаго относительно значенія кислорода для этихъ микробовъ.

Въ двухъ другихъ случаяхъ, мнѣ пришлось также констатировать зависимость окраски пурпурныхъ бактерій отъ доступа къ нимъ кислорода. Первый случай такой. Изъ одной капавы былъ зачерпнуть въ стеклянный сосудъ черный илъ вмѣстѣ съ водой. Вода сильно пахла сѣроводородомъ. Черезъ нѣкоторое время запахъ этотъ исчезъ и на стѣнкахъ сосуда, близъ поверхности воды, появился ржавый налетъ окиси желѣза, указывающій на свободное проникновеніе въ этомъ мѣстѣ кислорода воздуха. Въ этомъ же мѣстѣ я нашелъ въ значительномъ количествѣ Chromatium minus Winogr. и Ch. vinosum. Сѣры въ нихъ было очень мало, но главное — они были очень блѣднаго розоваго цвѣта, а нѣкоторые совершенно безцвѣтны; тѣ и другіе быстро плавали. Въ другомъ случаѣ — въ стеклянный цилиндръ былъ положенъ черный илъ съ водой изъ Гансальскаго залива. Спустя нѣсколько недѣль, на стѣнкахъ цилиндра, у самой поверхности воды, я замѣтилъ розовый налетъ. Микроскопъ показалъ, что это скопленіе довольно крупныхъ хромаціевъ, именно Chromatium Weissii Perty. Среди типичныхъ, хотя болѣе блѣдныхъ, чѣмъ обыкновенно, красныхъ формъ, встрѣчались также совершенно безцвѣтныя, съ нѣсколькими капельками сѣры внутри; нѣкоторые были и безъ окраски и безъ сѣры совершенно; тѣ и другіе были подвижны. Вообще, такія безцвѣтныя и живучія формы пурпурныхъ бактерій вовсе не представляютъ рѣдкости<sup>1)</sup>. Это явленіе потери краснаго пиг-

<sup>1)</sup> Вармингъ рисуетъ безцвѣтную клѣтку Ch. Okenii и говоритъ, что такія безцвѣтныя особи встрѣчаются рѣдко и въ старыхъ культурахъ. Судя, однако, по его рисунку, онъ видѣлъ просто отмирающую клѣтку, — стало быть, не то, о чемъ рѣчь шла выше (Warming, Eug. Om nogle ved Danmarks Kyster levende Bakterier. Kjöbenhavn. 1876. Tab. VII. fig. 1, i и стр. 4 франц. résumé).

мента (бактеріопурпурина) соотвѣтствуетъ такъ назыв. *аноклорозу* зеленыхъ водорослей, т. е. потери ими зеленого пигмента, хлорофилла. Въ такомъ безцвѣтномъ состояніи эти водоросли, какъ извѣстно, могутъ долго жить и размножаться, питаясь, однако, только органическими веществами, подобно грибамъ. Могутъ ли пурпурныя бактеріи, подобно многимъ бактеріямъ хромогеннымъ, дать настоящую безцвѣтную „лейко“-расу должны рѣшить будущія изслѣдованія. На основаніи вышележащаго это весьма вѣроятно.

Здѣсь кстати будетъ сказать нѣсколько словъ о самомъ пигментѣ — *бактеріопурпуринѣ*. Что онъ образуется въ клѣткѣ лишь тогда, когда кислородъ имѣетъ къ ней самый ограниченный доступъ, ясно изъ изложеннаго. Что это вещество легко окисляющееся и вообще легко разрушающееся, видно уже изъ литературы. Его составъ и свойства мало изучены. Это не липохромъ, какъ большинство думаетъ: этому противорѣчитъ и спектръ его и его отношеніе къ растворителямъ<sup>1)</sup>. До сихъ поръ никому не удалось получить въ растворѣ неизмѣненный бактеріопурпуринъ. Для изученія спектра пользовались до сихъ поръ непосредственно самой массой пурпурныхъ бактерій<sup>2)</sup>. При дѣйствіи крѣпкого (95%) спирта на ярко-карминовую пленку *Ch. vinosum* и *Ch. minutissimum*<sup>3)</sup>, я получилъ растворъ зеленого цвѣта съ буроватымъ оттѣнкомъ, т. е. въ растворѣ перешла зелено-буроватая составная часть или зелено-бурый дериватъ бактеріопурпурина. Изучая спектръ этого раствора<sup>4)</sup>, я нашелъ его довольно характернымъ: рѣзкая абсорбціонная полоса у Фраунгоферовой линіи D ( $\lambda$  600— $\lambda$  580); вторая полоса, уступающая первой по силѣ, но тѣмъ не менѣе совершенно явственная, была у самой линіи C, вправо отъ нея ( $\lambda$  655— $\lambda$  635); наконецъ, наблюдалось сплошное поглощеніе синихъ и фіолетовыхъ лучей (вправо отъ  $\lambda$  500). Особенно заслуживаетъ вниманія, что самая важная абсорбціонная полоса бактеріопурпурина, именно у

<sup>1)</sup> Мнѣніе, что бактеріопурпуринъ липохромъ, основано, главнымъ образомъ, на реакціи съ сѣрной кислотой (*Winogradsky, S. I. c. p. 46*). При дѣйствіи концентрированной сѣрной кислоты на клѣтки пурпурныхъ бактерій, дѣйствительно, появляется синія окраска, характерная для липохромовъ, переходящая потомъ въ зеленую. Отсюда можно сдѣлать выводъ, что въ клѣткахъ этихъ бактерій есть липохромъ, но заключать отсюда, что бактеріопурпуринъ есть липохромъ, нельзя.

<sup>2)</sup> О спектрѣ бактеріопурпурина см.: *Ray Lankester, E. On a Peach-coloured Bacterium — Bacterium rubescens, n. s. — Quarterly Journal of Microscopical Science. N. S. Vol. 13. 1873. p. 425; Warming, Eug. I. c. p. 13; Engelmann, Th., I. c. p. 163.*

<sup>3)</sup> Пленки содержали очень немного безцвѣтныхъ бактерій; никакихъ другихъ цвѣтныхъ, въ томъ числѣ хлорофиллоносныхъ организмовъ не было.

<sup>4)</sup> Микроспектроскопы Зейберта и Цейса, при солнечномъ свѣтѣ.

линіи D, не только сохранилась, но и является самой рѣзкой и у этого его деривата<sup>1)</sup>.

Какъ упомянуто было, въ каплѣ морской воды, прикрытой покровнымъ стеклышкомъ, хромаціи (*Ch. minutissimum*), раньше неподвижныя и образовавшіе пленку, начинаютъ двигаться. Такія капельныя культуры я помѣщалъ во влажную камеру и долго наблюдалъ за ними. Капля оберегалась отъ высыханія, но не мѣнялась и сѣроводорода къ ней не прибавлялось. Черезъ нѣсколько дней, ни въ одномъ изъ многочисленныхъ хромаціевъ не было ни единой капли сѣры и не появилось ея больше впредь. Тѣмъ не менѣе хромаціи долго жили и даже долго двигались, такъ что даже черезъ мѣсяцъ въ каплѣ было еще много подвижныхъ особей—большинство, однако, неподвижны. Спустя 2½ мѣсяца, хромаціи, собравшіеся въ неподвижныя кучки, были еще живы и размножались, хотя, правда, очень медленно; сѣры въ нихъ попрежнему не было. Кромѣ хромаціевъ въ каплѣ воды было лишь очень немного мелкихъ безцвѣтныхъ бактерій. Если прибавить теперь къ препарату слабого раствора метиленовой синьки, то около каждой клѣтки хромація становится ясно замѣтной нѣжная студенистая капсула; иногда она въ два раза толще самой клѣтки. Эти капсулы, происходящія вслѣдствіе остуденія оболочки клѣтокъ, склеиваютъ хромаціевъ въ кучки-зооглеи; клѣтки бактерій являются даже погруженными въ общую студенистую массу<sup>2)</sup>.

Подобныхъ опытовъ культуры было произведено нѣсколько и оказалось, что не только *Ch. minutissimum*, но и *Ch. vinosum* могутъ долго жить въ каплѣ воды, не содержащей сѣроводорода; при томъ, не только въ морской, но и въ прѣсной водѣ (невской) они оставались подвижными недѣлю, а иногда и дольше; громадное большинство хромаціевъ сѣры въ клѣткахъ вовсе не содержало, нѣкоторые же, преимущественно болѣе крупныя *Ch. vinosum*, сохраняли тѣ 2—3 маленькихъ капельки сѣры, которыя были у нихъ въ началѣ опыта.

<sup>1)</sup> Вслѣдствіи, при дѣйствіи на пленки другихъ пурпурныхъ бактерій спиртомъ (95%) въ присутствіи сѣристаго аммонія, мнѣ удавалось получить растворъ чисто-зеленого цвѣта. Эта зеленая окраска была настолько интенсивна, что отнюдь не могла произойти отъ той совершенно ничтожной примѣси хлорофиллоносныхъ водорослей, которыя были въ пленкахъ; эти водоросли дали въ спектрѣ упомянутаго раствора чрезвычайно слабую, едва уловимую полоску между линіями B и C; въ то же время этотъ зеленый растворъ обнаружилъ чрезвычайно ясную, темную полосу—опять таки у линіи D ( $\lambda$  610— $\lambda$  580) и сплошное затемненіе правой части спектра отъ  $\lambda$  510.

<sup>2)</sup> Такимъ образомъ, *Виноградскій* не совсемъ былъ правъ, когда отрицалъ существованіе у хромаціевъ зооглей (*Winogradsky, S. I. c. p. 88*).

Кромѣ капельныхъ культуръ, мнѣ пришлось наблюдать жизнь пурпурныхъ бактерій безъ сѣроводорода еще и при другихъ обстоятельствахъ.

Лѣтомъ 1901 г. мною были собраны въ Гансальскомъ заливѣ (Викъ) пурпурныя бактеріи. Чтобы поддержать ихъ въ лабораторіи, я пересѣялъ ихъ въ небольшую коническую колбу, содержащую очень слабый, стерилизованный отваръ *Fucus vesiculosus* на искусственной морской водѣ<sup>1)</sup>; на днѣ колбы лежалъ мелкій желтый рѣчной песокъ, слоемъ въ 2—3 сантиметра. Колба стояла на свѣту. Жидкость въ колбѣ скоро помутилась и загнила подѣ влияніемъ сапрогенныхъ бактерій, внесенныхъ въ колбу вмѣстѣ съ пурпурными; песокъ на днѣ потемнѣлъ и, наконецъ, сталъ чернымъ отъ образовавшагося въ немъ сѣрнистаго желѣза. Прошло нѣсколько недѣль, жидкость опять стала прозрачной, а песокъ совершенно желтымъ, поверхность его и стѣнки колбы затянулись сплошной пленкой сине-зеленой водоросли *Lynghya aestuarii* Liebm. Пурпурныхъ бактерій, однако, нигдѣ не было видно; но, взглянувъ снизу на дно колбы, я замѣтилъ тамъ на нижней поверхности песка нѣсколько ярко-пурпурныхъ пятнышекъ. Песокъ около нихъ былъ обычнаго желтаго цвѣта, стало быть сѣроводорода около пятнышекъ не было (въ присутствіи сѣроводорода песокъ сейчасъ же темнѣетъ). Чтобы узнать могутъ ли дальше разрастаться эти пятнышки въ такихъ условіяхъ, да къ тому же еще въ темнотѣ, я закопалъ колбу въ песокъ на 4—5 сантиметровъ, чтобы гарантировать темноту на днѣ колбы. Въ такомъ положеніи колба находилась подѣ наблюдениемъ съ 21-го мая 1902 г. по 19-е февраля 1903 г. Въ водѣ и на пескѣ развивались новыя пряди водорослей, между ними плавали мелкіе рачки. Въ тоже время, дно колбы, подѣ слоемъ песку, все больше и больше затягивалось пурпурными пятнами, рѣзко выдѣлявшимися на свѣтло-желтой поверхности песка; мѣстами пятна сливались въ сплошную пурпурную слои. Подѣ микроскопомъ эти пятна оказались состоящими исключительно изъ пурпурныхъ бактерій, притомъ изъ одного вида, именно — *Chromatium vinosum*; никакихъ другихъ организмовъ среди хроматіевъ, даже мелкихъ безцвѣтныхъ бактерій, не было замѣтно. Хроматіи быстро плавали въ каплѣ воды, были правильно-эллиптической формы и розоваго цвѣта, множество изъ нихъ находилось въ разныхъ стадіяхъ дѣленія; вообще, онѣ имѣли вполнѣ нормальный видъ, только сѣры не было въ нихъ совершенно. 19 февраля часть песку и жидкости были удалены изъ колбы, колба долита прѣсной водой, все перемѣшано, —

<sup>1)</sup> 0,5% солей.

ко дну прилегалъ однообразный свѣтло-желтый слой песку. Черезъ 3 недѣли на днѣ подѣ пескомъ снова появились разрастающіяся пурпурныя пятнышки. — Изъ этихъ опытовъ видно, что пурпурныя бактеріи могутъ долго и нормально жить безъ сѣроводорода и безъ свѣта.

Затѣмъ было сдѣлано еще нѣсколько опытовъ культуры пурпурныхъ бактерій на пептонъ-агарѣ. Въ маленькія коническія колбочки былъ налитъ, слоемъ около  $\frac{3}{4}$  сантим., пептонъ (1%) - агаръ (1%), съ прибавкой гнища въ избытокъ; колбы стерилизованы. Потомъ платиновой иглой, на кончикѣ которой была захвачена небольшая частичка пурпурной пленки *Chromatium vinosum*, былъ сдѣланъ уколъ черезъ агаръ до самаго дна колбы. Скоро на агарѣ, сверху, появились бѣлыя слизистыя массы бактерій, но пурпурныхъ формъ и слѣда не было. Только недѣли черезъ двѣ, посмотрѣвъ на дно колбы, я замѣтилъ тамъ подѣ слоемъ агара, какъ разъ въ томъ мѣстѣ, гдѣ прошелъ уколъ иглой (т. е. гдѣ было посѣяно), маленькое, розовое пятнышко. Пятнышко это все разрасталось и черезъ 2 мѣсяца послѣ посѣва въ одной изъ колбъ пятнышко выросло въ цѣлый ярко-розовый слой, занимавшій столь значительную часть нижней поверхности агара, что отростки его лишь немного не доходили до боковыхъ стѣнокъ колбы. Пятнышки и этотъ слой оказались состоящими исключительно изъ *Ch. vinosum*, другихъ пурпурныхъ формъ не было совершенно, но среди хроматіевъ попадались въ небольшомъ количествѣ мелкія безцвѣтныя формы — кокки и тонкія палочки. Хроматіи были совершенно нормальнаго вида, свѣтло-розоваго цвѣта, многіе быстро плавали и находились въ разныхъ стадіяхъ дѣленія; въ клѣткахъ ихъ были замѣтны мелкія крупинки, сильно окрашивающіяся метиленовой синькой, но капелекъ сѣры не было ни въ одной. — Изъ этихъ опытовъ опять видно, что хроматіи могутъ жить безъ сѣры, а кромѣ того, что ихъ можно культивировать на пептонъ-агарѣ, хотя пока и не въ чистомъ видѣ.

Въ нѣкоторыхъ, особенно старыхъ культурахъ, и, вообще, подѣ влияніемъ неблагоприятныхъ условій хроматіи вырождаются и могутъ давать *инволюціонныя формы*, интересныя для выясненія морфологій этихъ организмовъ. Я культивировалъ, напр. *Chromatium Weissii* (изъ Гансальскаго залива) въ капляхъ искусственной морской воды (0,5% солей). Въ каплѣ были только типичныя, нормальныя, быстро подвижныя особи этой довольно крупной пурпурной бактеріи; другихъ пурпурныхъ формъ вовсе не было, какъ показало тщательное обследованіе подѣ микроскопомъ всей капли. Черезъ нѣсколько дней, въ нѣкото-

рыхъ культурахъ можно было замѣтить, что часть хромаціевъ движется болѣе вяло и въ то же время ихъ клѣтки-палочки стали длиннѣе, — сначала немного, потомъ все больше и больше — при 4—5  $\mu$  въ поперечникѣ, они стали 10  $\mu$  и даже болѣе въ длину; такимъ образомъ изъ хромаціевъ постепенно выросли такія формы, которыя были раньше описаны Ф. Кономъ<sup>1)</sup>, какъ особый организмъ *Rhodomonas rosea* и затѣмъ подъ этимъ именемъ упоминались многими. Окраска ихъ, обыкновенно, блѣднѣе окраски исходныхъ хромаціевъ; они содержатъ, какъ и тѣ, капельки сѣры, могутъ двигаться и дѣлиться — это довольно живучее дегенеративное потомство хромаціевъ. Кромѣ удлиненныхъ цилиндрическихъ, иногда уже на концахъ, чѣмъ по срединѣ, клѣтокъ (форма *Rhodomonas*), въ культурѣ появляется, за счетъ бывшихъ хромаціевъ, много другихъ формъ. Одни хромаціи вздуваются въ шары, большаго діаметра, чѣмъ нормальныя клѣтки, другіе превращаются въ клѣтки булавовидныя. Хромаціи, слегка удлиненные (до формы *Rhodomonas*), сохраняютъ еще, какъ сказано, способность къ движению и размноженію. При дальнѣйшемъ удлинненіи, они теряютъ то и другое: получаютъ веретеновидныя клѣтки съ заостренными концами, еще чаще — нити, длиною до 40  $\mu$ , а то и больше, прямыя или изогнутыя, обыкновенно не одинаковой толщины на всемъ протяженіи — мѣстами раздутыя, мѣстами съ перехватами; такая нить, какъ бы тщетно стремится раздѣлиться на отдѣльныя клѣточки. Часто одна изъ половинокъ только что раздѣлившася хромація продолжаетъ дальше нормально дѣлиться, а другая вырастаетъ въ длинную уродливую нить, такимъ образомъ получается цѣпь, на одномъ концѣ которой нормальныя клѣтки, а на другомъ аномально измѣненныя. Аномальныя клѣтки — нитевидныя, шаровидныя или иной формы, обыкновенно блѣднѣе окрашены, чѣмъ нормальныя, содержатъ зернышки, густо окрашивающіяся метиленовой синькой и, кромѣ того, въ большинствѣ случаевъ, обнаруживаютъ еще прогрессирующую вакуолизацию содержамаго; сѣры онѣ заключаютъ различное количество — могутъ быть переполнены ею, но чаще ея мало или вовсе нѣтъ. Обратнаго превращенія такихъ формъ въ нормальныя я никогда не наблюдалъ. Всѣ эти измѣненія хромаціевъ можно прослѣдить шагъ за шагомъ въ препаратѣ въ капельной культурѣ, наблюдая изо дня въ день за опредѣленными клѣтками.

Совершенно такія же аномальныя измѣненія формы наблюдать я многократно въ капельныхъ культурахъ и другихъ хро-

<sup>1)</sup> Cohn, F. Untersuchungen über Bacterien. II. — Beiträge zur Biologie der Pflanzen. Bd. I. 1875. p. 167—168. Taf. VI. Fig. 14.

маціевъ — болѣе мелкихъ *Ch. vinosum* и *Ch. minutissimum*, а также у самаго крупнаго — *Ch. Okenii*.

Вообще, какъ въ природѣ, такъ особенно въ культурахъ, въ лабораторіи, они встрѣчаются часто. Естественно, что они не могли не обратить на себя вниманія изслѣдователей. Ихъ видѣли, описывали, зарисовали<sup>1)</sup>, но неправильно понимали и толковывали.

Рей Ленкестеръ считалъ ихъ нормальными формами развитія своего полиморфнаго *Bacterium rubescens*<sup>2)</sup>, а Вармингъ своего, не менѣе полиморфнаго, *Bacterium sulfuratum*<sup>3)</sup>, Цопфъ видѣлъ въ нихъ нормальное проявленіе полиморфизма *Beggiatoa roseo-persicina*<sup>4)</sup>; нитевидныя и веретенообразныя формы *Виноградскій* описалъ, какъ особый родъ, отличающійся отъ хромаціевъ, и назвалъ его *Rhabdochromatium*<sup>5)</sup>. Несостоятельность всѣхъ этихъ воззрѣній теперь совершенно ясна. Всѣ эти формы не что иное, какъ инволюціонныя формы, вызванныя неблагоприятными, ненормальными условіями существованія, это — формы вырожденія пурпурныхъ бактерій, совершенно при томъ того же типа, какой встрѣчается у множества другихъ бактерій<sup>6)</sup>.

На основаніи всего сказаннаго, а также разбора литературныхъ данныхъ, я прихожу къ такимъ заключеніямъ:

1) Пурпурныя бактеріи могутъ долго жить безъ сѣрководорода, сохраняя нормальное строеніе, способность къ движению и

<sup>1)</sup> Я ихъ не рисую лишній разъ, такъ какъ это было бы почти повтореніемъ рисунковъ прежнихъ изслѣдователей, на которые я прямо ниже ссылаюсь.

<sup>2)</sup> Ray Lankester, E. On a Peach-coloured Bacterium etc. l. c., p. 414—416. Pl. XXIII, Fig. 22, 26.

Ray Lankester. Further observations on a Peach-or Red-coloured Bacterium—*Bacterium rubescens*.—Quart. Journ. of Microscop. Science. N. S. Vol. 16. 1876. p. 31. plate III, 3.

Ray Lankester. Note on *Bacterium rubescens* and *Clathrocystis roseo-persicina*.—Ibid. p. 283.

<sup>3)</sup> Warming, Eug., l. c. франц. résumé, p. 6 и сл. Tab. VIII. fig. 6; рисунокъ этотъ превосходно иллюстрируетъ все разнообразіе инволюціонныхъ формъ; въ особенности обращаю вниманіе на рис. K—U.

<sup>4)</sup> Zopf, W. Zur Morphologie der Spaltpflanzen. 1882. p. 33. Taf. V. рис. 36 и въ особенности 37.

<sup>5)</sup> Winogradsky, S., l. c., pp. 100—103 и 106; Taf. IV. fig. 9—14, особенно fig. 12.

<sup>6)</sup> Сравн., хотя бы инволюціонныя формы искусныхъ бактерій, превосходно описанныя Ганзеномъ и вошедшія почти во все руководства; ср. также инволюц. формы *Bacillus mycoides* (Надсонъ, Г. Микроорганизмы, какъ геологическіе дѣятели, I. 1903. стр. 41, тбл. III, рис. 9) и многихъ другихъ бактерій.

размноженію; сѣры въ ихъ клѣткахъ при этомъ, какъ и слѣдовало ожидать, не появляется. Сѣроводородъ, поэтому, не представляется веществомъ необходимымъ для пурпурныхъ бактерій, а только полезнымъ, такъ какъ защищаетъ ихъ отъ свободнаго доступа кислорода.

2) Пурпурныя бактеріи — микро-аэрофильны (*Бейерингъ*); онѣ развиваются лишь тамъ, гдѣ кислорода очень мало, при томъ, какъ на свѣтѣ, такъ и въ темнотѣ. Вообще, вліяніе кислорода на ихъ жизнь сильнѣе, чѣмъ свѣта.

3) Доказано (*Виноградскій*), что эти бактеріи могутъ окислять сѣроводородъ, причѣмъ отлагаютъ въ своихъ клѣткахъ капельки сѣры, которую способны далѣе окислять въ сѣрную кислоту, но, въ какой степени онѣ могутъ утилизировать освобождающуюся при этомъ энергію — неизвѣстно. Во всякомъ случаѣ, недоказано, что этотъ процессъ можетъ замѣнить у нихъ обычный источникъ энергіи: внутриклеточное разрушеніе органическихъ веществъ. Последнимъ источникомъ, онѣ несомнѣнно пользуются, когда живутъ безъ сѣроводорода и въ темнотѣ (какъ описано было выше).

4) Какія органическія вещества и въ какомъ количествѣ нужны для пурпурныхъ бактерій, неизвѣстно. Хотя указанія на то, что онѣ могутъ довольствоваться очень небольшимъ количествомъ органическихъ веществъ справедливо, тѣмъ не менѣе нужно имѣть въ виду, что всего обильнѣе и лучше онѣ развиваются въ природѣ и въ культурахъ какъ разъ тамъ, гдѣ имѣются органическія вещества въ большомъ количествѣ, въ видѣ разлагающихся остатковъ растений и животныхъ. Проверка положенія *Энгельмана*, что эти бактеріи могутъ разлагать на свѣтѣ  $\text{CO}_2$  съ выдѣленіемъ кислорода, въ виду его особой важности, весьма желательна.

5) Пурпурныя хроматіи, при неблагоприятныхъ для нихъ развитія условіяхъ, легко вырождаются и даютъ рядъ разнообразныхъ и нволюціонныхъ формъ, которыя многими (*Рей Ленкестеръ*, *Вармингъ*, *Цонфъ*) принимались ошибочно за нормальныя стадіи развитія пурпурныхъ бактерій. Равнымъ образомъ все виды *Rhabdochromatium*, а также *Rhabdomonas rosea*, несомнѣнно не что иное, какъ выродившіяся формы различныхъ хроматіевъ; поэтому, весь родъ *Rhabdochromatium* (*Wino-gradsky*) подлежитъ изъятію изъ систематики бактерій.

### Observations sur les bactéries pourprés,

par G. Nadson.

*Résumé.* Les bactéries pourprés peuvent vivre longtemps sans hydrogène sulfuré, en conservant leur structure normale, ainsi que leur faculté de locomotion et de reproduction; dans ces cas là leurs cellules ne contiennent pas de soufre. L'hydrogène sulfuré n'est donc pas une combinaison indispensable au développement des bactéries pourprés, mais seulement utile en ce sens qu'il les garantit du contact immédiat de l'oxygène qui leur est nuisible comme à tous les organismes microaérophiles.

Il n'est pas démontré que l'oxydation de l'hydrogène sulfuré remplace chez les bactéries pourprés la source habituelle d'énergie, c'est à dire la décomposition intracellulaire des matières organiques.

Quoique les bactéries pourprés se contentent en général d'une très petite quantité de matières organiques, néanmoins elles se développent le mieux, dans la nature aussi bien que dans les cultures artificielles, dans les milieux renfermant en grand nombre de matière organique en décomposition. Les *Chromatium*s pourprés placés dans des conditions de développement défavorables subissent une dégénérescence et donnent toute une série de formes d'involution, regardées à tort par certains auteurs (*Ray Lankester*, *Warming*, *Zopf*) pour des stades normales de développement des bactéries pourprés. Le genre *Rhabdochromatium* (*Wino-gradsky*) a été également établi par erreur, toutes les espèces qui le composent, y compris *Rhabdomonas rosea* (*Cohn*), n'étant pas autre chose que des formes dégénérées de *Chromatium*s, ainsi que le démontrent des observations directes dans les cultures en gouttes.



Г. А. Надсонъ.

## О свѣченіи бактерій.

Въ числѣ другихъ диковинокъ, что показывались на Парижской Всемирной выставкѣ въ 1900 г., были свѣтящаяся бактеріи. Колбочки, наполненныя мутной жидкостью съ бактеріями, испускали въ темнотѣ таинственный фосфорическій свѣтъ. Колбочки даже продавались, кажется, по франку, и одна изъ нихъ, привезенная въ Петербургъ, была передана мнѣ. Бактеріи въ ней, хоть и не свѣтились больше, послужили исходнымъ матеріаломъ для моихъ свѣтящихся культуръ.

Исслѣдованіе показало, что въ колбочкѣ были самыя обыкновенныя свѣтящаяся или фотогенныя бактеріи, — тѣ, что часто вызываютъ свѣченіе рыбы и мясныхъ продуктовъ въ лавкахъ; онѣ имѣли видъ совершенно правильныхъ мельчайшихъ шариковъ или кокковъ и принадлежали къ виду *Micrococcus phosphoreus* Cohn. Этотъ микрококкъ былъ первой свѣтящейся бактеріей, которая стала извѣстной въ наукѣ. Въ 1875 г., знаменитый физиологъ *Пфлюгеръ*<sup>1)</sup> впервые показалъ и доказалъ, что причиной свѣченія мертвой рыбы (трески) являются покрывающія ее въ безчисленномъ множествѣ живыя бактеріи; насколько можно судить теперь по его описанію, онъ открылъ именно этихъ микрококковъ. Въ чистой культурѣ онъ ихъ не имѣлъ, — дѣло это тогда было трудное. Именемъ *Micrococcus phosphoreus* онъ были окрещены *Фердинандомъ Кономъ*<sup>2)</sup>. Объ этомъ, впрочемъ, напечатано было въ одномъ очень мало распространенномъ и мало извѣстномъ гол-

<sup>1)</sup> *Pflüger, E.* Ueber die physiologische Verbrennung in den lebendigen Organismen.—*Pflüger's Archiv.* Bd. X 1875. p. 293.

*Pflüger, E.* Ueber die Phosphorescenz verwesender Organismen.—Ib. Bd. XI. 1875. p. 238.

<sup>2)</sup> *Cohn, F.* въ „Verzameling van stukken betreffende het Geneeskundig Staatstoezicht in Nederland“, 1878. p. 126; цитирую по *Бейеринку*.

ландскомъ журналѣ и *Людвигъ*<sup>1)</sup>, не зная о названіи, предложенномъ *Кономъ*, назвалъ этихъ микрококковъ въ честь *Пфлюгера*—*Micrococcus Pflügeri*.

Первый діагнозъ этой формы, очень короткій, былъ данъ ученикомъ *Кона*, *Шретеромъ* въ 1885 г.<sup>2)</sup> и только въ нынѣшнемъ году эта бактерія была нѣсколько подробнѣе описана *Г. Молишемъ*<sup>3)</sup>, профессоромъ въ Прагѣ. Но и его описаніе нельзя признать достаточнымъ, а рисунки удовлетворительными. Поэтому не бесполезно будетъ привести здѣсь нѣкоторыя данныя объ изслѣдованной мною формѣ.

Бактерія культивировалась въ соленомъ рыбномъ бульонѣ, который приготавлился такимъ образомъ. На 1 литръ дистиллированной воды бралось  $\frac{1}{2}$  фунта свѣжихъ окуней, 10 грам. пептона и 30 грам. морской соли; все варилось въ автоклавѣ  $\frac{1}{4}$  часа при 120° и затѣмъ фильтровалось; фильтратъ просвѣтлялся бѣлкомъ и еще разъ фильтровался черезъ двойной фильтръ; получался прозрачный блѣдно-желтоватый бульонъ, въ которомъ превосходно развивались свѣтящаяся кокки. Прибавка морской или просто поваренной соли необходима для нормальной жизнедѣятельности этихъ бактерій — она поддерживаетъ нормальное осмотическое состояніе ихъ клѣтокъ; для этого годятся растворы и другихъ различныхъ солей, лишь бы они были изотоничны; на это указалъ еще *Бейеринкъ*<sup>4)</sup>, а потомъ подтвердили *Дюбуа*<sup>5)</sup> и *Чугаевъ*<sup>6)</sup>. Впрочемъ, микрококкъ

<sup>1)</sup> *Ludwig, F.* Die bisherigen Untersuchungen über photogene Bakterien.—*Centralblatt für Bakteriologie.* Bd. II. 1887. p. 402.

*Ludwig, F.* *Micrococcus Pflügeri* Ludw., ein neuer photogener Pilz.—*Hedwigia.* 1884. p. 33.

<sup>2)</sup> *Cohn, F.* *Kryptogamenflora von Schlesien.* III. Pilze, bearbeitet von *J. Schroeter*, 1885. p. 146.

<sup>3)</sup> *H. Molisch.* Ueber das Leuchten des Fleisches, insbesondere todter Schlachtthiere.—*Botanische Zeitung.* 1903. I. Abtheil. Heft I.—По изслѣдованіямъ *Молиша*, эта свѣтящаяся бактерія является въ Прагѣ чрезвычайно распространенной. Если куски мяса, полученные изъ мясныхъ лавокъ, облить 3% растворомъ поваренной соли и оставить лежать въ этомъ растворѣ наполовину погруженными, то около 89% испробованныхъ кусковъ говядины свѣтятся въ темнотѣ.

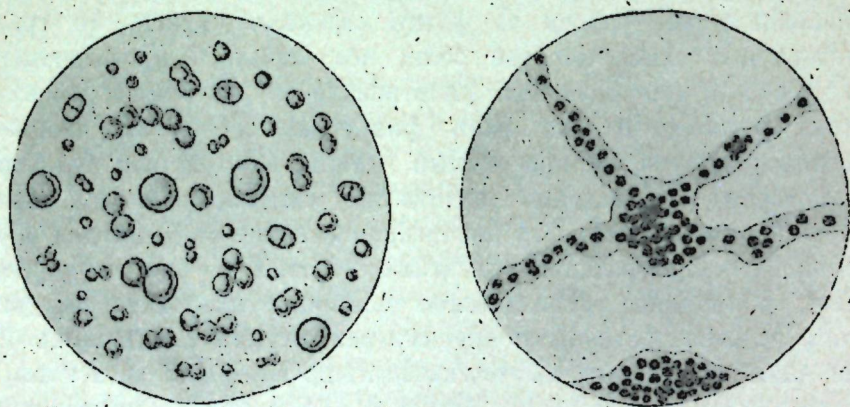
<sup>4)</sup> *Beyerinck, M. W.* Le Photobacterium luminosum, bactérie lumineuse de la mer du Nord.—*Archives Néerlandaises d. sciences exactes et naturelles.* T. XXIII. 1889. p. 402, 407.

<sup>5)</sup> *Raphaël Dubois.* Leçons de Physiologie générale et comparée. Paris 1898. p. 506.

<sup>6)</sup> *Чугаевъ, А. А.* Къ физиологій фосфоресцирующихъ бактерій.—*Русскій Архивъ патологій*, изд. Подвысоцкимъ. Т. X. 1900, стр. 558.—Авторъ, повидимому, не зналъ, что раньше его объ этомъ говорили *Бейеринкъ* и *Дюбуа*.

хорошо растетъ и на обыкновенныхъ твердыхъ субстратахъ: щелочной мясо-пептонной желатинѣ и такомъ же агарѣ, содержащихъ всего 0,5% NaCl, но при этомъ онъ не свѣтится или плохо свѣтится.

Какъ въ бульонѣ, такъ и на поверхности агара, *M. phosphoreus* сохраняетъ свои морфологическія особенности. Это типичный коккъ, съ правильно-сферическими клѣточками, діаметромъ  $1\mu$ — $1,25\mu$ . Оболочка клѣтокъ очень тонка и нѣжна, а содержимое кажется совершенно гомогеннымъ—безъ зернышекъ и вакуолей. Въ молодой культурѣ кокки быстро размножаются дѣленіемъ, всѣ стадіи котораго можно прослѣдить



А.

В.

Свѣтящаяся бактерія, *Micrococcus phosphoreus* Cohn.

А. Съ живого препарата; увелич. 2000.

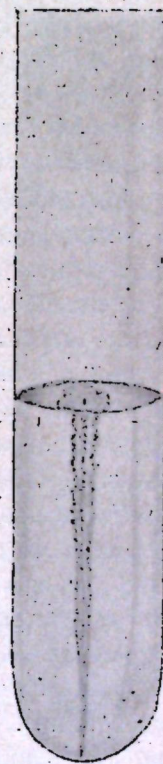
В. Съ препарата, окрашеннаго метиленовой синькой; увелич. 1000.

часто на одномъ и томъ же препаратѣ. Молодые кокки, образовавшіеся черезъ дѣленіе стараго, часто остаются соединенными парой, рѣже цѣпочкой изъ 4 штукъ; въ болѣе старыхъ культурахъ кокки лежатъ кучками. Кромѣ кокковъ упомянутого размѣра—а такихъ преобладающее большинство—въ томъ же препаратѣ, даже если онъ взятъ изъ очень молодой (напр. 3-хъ-дневной) культуры, встрѣчаются еще кокки и другой величины: одни поменьше, всего  $0,75\mu$  въ поперечникѣ, другіе значительно крупнѣе, до  $2\frac{1}{2}\mu$  въ діаметрѣ, тѣ и другіе имѣютъ такую же правильную сферическую форму (см. рис. А). Впрочемъ, крупныя кокки отличаются еще тѣмъ, что оболочка ихъ кажется толще, а внутри клѣтки у многихъ замѣчается одна большая вакуоль. Эти крупныя клѣтки слѣдуетъ считать уже за инволюціонныя формы. Съ нормальными кокками ихъ связываетъ рядъ

постепенныхъ переходовъ; бываетъ даже такъ, что при дѣленіи кокка на 2, одна изъ образовавшихся клѣточекъ сохраняетъ нормальный обликъ и дѣлится дальше, а другая превращается въ инволюціонную<sup>1)</sup>. Оболочка клѣтокъ легко ослизняется на поверхности и этой слизью кокки не только склеиваются въ кучки, но, въ болѣе старыхъ культурахъ, являются прямо погруженными въ массу слизи. Особенно хорошо это видно, если прибавить къ препарату слабой метиленовой синьки: кокки окрашиваются тогда въ очень густой синій, а слизь въ блѣдный синеватый цвѣтъ (см. рис. В). Слизь образуется какъ въ бульонѣ, такъ и въ культурахъ на агарѣ; иглой она вытягивается въ длинныя и очень липкія нити. Въ бульонныхъ культурахъ хлопья слизи, нагруженные безчисленными кокками, плаваютъ въ жидкости, потомъ садятся на дно, образуя большой бѣлый слизистый осадокъ. Давно уже было замѣчено, что свѣтящаяся мясо и рыба бывають покрыты слоемъ липкой слизи, но не было обращено вниманіе на то, откуда берется эта слизь.

На обыкновенномъ агарѣ, въ культурахъ чертой, образуется совершенно бѣлый, густой и тягучій, слизистый слой, быстро разрастающійся. Въ культурахъ уколомъ получается такъ назыв. гвоздевидная культура, съ плоской бѣлой головкой на поверхности агара и утончающимся книзу стержнемъ, составленнымъ изъ зернышекъ (см. рис.).

Подобно большинству другихъ микрококковъ, свѣтящаяся *M. phosphoreus* не обладаетъ активной подвижностью. Вообще, какъ было уже сказано, это типичный коккъ, рѣзко отличающійся отъ всѣхъ другихъ свѣтящихся



Культура въ агарѣ свѣтящейся бактеріи *Micrococcus phosphoreus* Cohn.

<sup>1)</sup> Я наблюдалъ всегда только такія, правильно-сферическія инволюціонныя формы, и при томъ даже въ очень старыхъ культурахъ и на различныхъ субстратахъ: бульонѣ, агарѣ, желатинѣ (0,5% и 3% соли). На желатинѣ съ 3% поваренной соли Г. Моллишъ (*H. Molisch*, l. c. p. 15) находилъ также палочкообразныя и булавовидныя инволюціонныя формы,—такихъ я ни разу у своего микрококка не встрѣчалъ. Вообще, сравнивая мои наблюденія съ нѣкоторыми литературными данными, касающимися морфологій и физиологій *M. phosphoreus*, я склоняюсь къ выводу, что существуетъ нѣсколько расъ этой бактеріи.

бактерій, которыя имѣютъ видъ прямой или изогнутой палочки и относятся къ родамъ *Bacterium* и *Vibrio*. Что касается до формы, описанной *Бейеринкомъ* 1) подъ именемъ *Photobacterium phosphorescens* и считаемою имъ тождественною съ *Копосекиемъ* *Micrococcus phosphoreus*, то это отождествленіе пока сомнительно, такъ какъ бактерія *Бейеринга* является не только въ видѣ „пузырьковъ (vésicules)“, округлыхъ или слегка неправильныхъ, но и въ видѣ палочекъ, къ тому же свободно подвижныхъ. Во всякомъ случаѣ, предложеніе *Бейеринга* 2), которому многіе слѣдуютъ до сихъ поръ, отнести всѣхъ свѣтящихся бактерій къ одному роду *Photobacterium*, въ виду большихъ морфологическихъ различій между этими бактеріями, совершенно не выдерживаетъ критики и недоуметимо 3).

Зараженный микрококками бульонъ начинаетъ свѣтиться при обыкновенной комнатной температурѣ уже черезъ 1—2 дня; яркость свѣта возрастаетъ и черезъ нѣсколько дней достигаетъ наибольшей силы; потомъ снова постепенно уменьшается; но даже черезъ 2—3 мѣсяца все еще замѣтно въ колбѣ слабое мерцаніе, наклонъ и оная жидкость. Свѣтъ — ясный, пріятный для глаза, чистой серебристо-бѣлой, по удачному сравненію *Людвига* 4) похожей на лунный свѣтъ, отраженный отъ бѣлой поверхности. Свѣтящаяся даже совершенно слипшаяся жидкость, по притомъ исключительно сверху, образуетъ тонкій слой, сопрягающийся съ воздухомъ, кислородъ котораго необходимъ для свѣченія. Стоитъ, однако, возмутить жидкость и привести ее такимъ образомъ въ болѣе сильное движеніе съ кислородомъ — и она вся загорается болѣе яркимъ свѣтомъ и видно при этомъ, что въ жидкости, болѣе болѣе свѣтятся, плаваютъ какъ бы облака, болѣе ярки горятъ. Жидкость свѣтится отъ разсыпанныхъ въ ней бактерій, а облака — это хлопья слизи, въ которыхъ скучено множество микрококковъ.

Сила свѣта жидкихъ бульонныхъ культуръ была значительна: *Фраунгоферовой* колбы съ 1/2 литромъ свѣтящагося бульона свѣтъ достаточно, чтобы ясно видѣть въ темнотѣ окружающіе

1) *Beyersick, M. W., l. c. p. 409 и сл.*

2) *Beyersick, M. W., l. c. p. 401.*

3) *А. Форстеръ* въ своемъ вступленіи остроумно замѣчаетъ, что съ такимъ же правдою можно утверждать, всѣхъ свѣтящихся животныхъ соединить въ одинъ родъ *Photobacterium* (*A. Fischer, Vorlesungen über Bakterien, 2-а Aufl. 1903, p. 119*). *Вестманъ*, вѣроятно, придерживаясь установленія всѣхъ этихъ „физиологическихъ формъ“ *Photobacterium, Granulobacter, Aerobacter, Xanthobacter* и др. жидкая сомнительна, а путаница, вносимая имъ въ свѣтящуюся бактерію *опредѣленна*. Ужъ болѣе жаль, что она поддерживается авторитетомъ вѣдомства и многими изслѣдователями.

ее предметы; поднеся колбу къ лицу, можно было хорошо разглядѣть черты лица; можно было также читать при свѣтѣ ея среднюю печать и т. д.

О фотогенныхъ бактеріяхъ и ихъ свѣтъ существуетъ уже специальная литература 1). Бактерійнымъ свѣтомъ, который, подобно свѣту, испускаемому другими организмами, называютъ также свѣтомъ холоднымъ, свѣтомъ физиологическимъ, интересовались многіе изслѣдователи; ими добытъ рядъ интересныхъ данныхъ, которыя заставляютъ съ еще большимъ вниманіемъ отнестись къ изученію процесса свѣченія, фотогенеза у бактерій.

Что касается до качествъ этого свѣта, то спектроскопъ обнаружилъ слѣдующее. По изслѣдованіямъ *Людвига* 2), свѣтъ, испускаемый свѣтящимся мясомъ (*Micrococcus Pflügeri*) даетъ спектръ отъ *Фраунгоферовой* линіи *b* до фіолетовыхъ лучей, т. е. состоитъ изъ зеленыхъ и синихъ лучей. Различныя виды *Photobacterium* (*Ph. phosphorescens, Indicum, Fischeri, luminosum*) даютъ по *Бейеринку* 3) спектръ между *Фраунгоферовыми* линіями *D* и *G*. Спектръ свѣта *Photobacterium sarcophilum*, изслѣдованнаго *Рафаэлемъ Дюбуа* 4), простирается отъ линіи *D* до *F*, причемъ maximum яркости находится въ зеленыхъ лучахъ у линіи *b*. Такимъ образомъ качественно бактерійный свѣтъ отличается тѣмъ, что даетъ непрерывный спектръ и состоитъ изъ желтыхъ, и, главнымъ образомъ, зеленыхъ и синихъ лучей.

Любопытны также изслѣдованія, произведенныя *Форстеромъ* 5) вмѣстѣ съ *Энгельманомъ*; они изучали свѣтъ одной свѣтящейся колоніи бактерій 6). Свѣтъ даетъ, повидимому, непрерывный спектръ между  $\lambda$  0,58 и  $\lambda$  0,48; всего ярче онъ между  $\lambda$  0,48 и  $\lambda$  0,51 (т. е. приблизительно между линіями *b* и *F*); сила свѣта быстрѣе ослабѣваетъ къ красному концу спектра, чѣмъ къ фіолетовому. Если сравнить съ этимъ свѣтомъ свѣтъ электрическій, приблизительно такой же яркости, то спектры того и другого неодинаковы, — именно спектръ электрическаго свѣта по сравне-

1) До 1897 г. она собрана въ 1-мъ томѣ — „System der Bakterien“ von *W. Migula*. См. также два краткихъ очерка *Г. Надсона*: „Свѣтящаяся бактерія“ и „Фотобактерія“ въ Энциклопедическомъ Словарѣ Брокгауза и Ефрона.

2) *Ludwig, F. Micrococcus Pflügeri etc., l. c. p. 33.*

3) *Beyersick, M. W., l. c. p. 403.*

4) *Dubois, R., l. c. p. 510.*

5) *Forster, S. Ueber einige Eigenschaften leuchtender Bakterien. — Centralblatt für Bakteriologie. Bd. II. 1897. p. 339.*

6) — короткія палочки, „Bacillen“ — точнѣе авторъ не опредѣляетъ своей формы. (l. c. p. 337).

11200

11200

Библиотечка Института  
Зоология А.Н. СССР

нив съ бактеріямъ является сильно сминутымъ къ красному концу, причемъ въ немъ maximum яркости находится приблизительно около  $\lambda 0,60$  и усть около  $\lambda 0,50$  свѣта вовсе не видно. Такимъ образомъ, — на это въостъдствіи особенное вниманіе было обращено (Дюбуа<sup>1)</sup>) — свѣтъ, пенускаемый бактеріями, относительно богатъ лучами средней длины волны, т. е. свѣтовыми, и очень мало содержитъ лучей тепловыхъ и химическихъ.

Эти качества дѣлають холодный свѣтъ бактерій чрезвычайно пригоднымъ, примѣ такъ — лучинамъ для практическихъ цѣлей освѣщенія, и Дюбуа, который много занимаясь изученіемъ свѣтленія организмовъ вообще, а въ особенности времени специализирующаго бактеріи свѣта, уже употребилъ лампу (и лампу<sup>2)</sup>). Этого широкія колбы съ пламенемъ лампы, наполненнаго свѣтящимися бульоннымъ. Верхняя часть колбы закрыта освѣжаемой бушиной, служащая рефлекторомъ лампы. Бульонъ для поддержанія яркости свѣта продувается такъ воздухомъ. Но свѣтъ Дюбуа, такъ какъ лампѣ можно освѣтить цѣлымъ свѣтъ: въ застѣ тогда можно разглядѣть лампу на работѣ и въ темнотѣ, такъ какъ лампа свѣтитъ въ темнотѣ, свѣтъ свѣтитъ, какъ же свѣтъ, какъ при хрупкости лучинѣ свѣтъ. Дюбуа нечетъ давить и ментить уже о широкости проявленія въ практической жизни лампъ свѣтъ свѣтъ. Однако, нужно осознать, что лампа не это мало наладитъ. Прежде всего свѣтъ свѣтъ свѣтъ, хотя быть свѣтъ свѣтъ свѣтъ и даются его значительно усилить. По вторыхъ — онъ очень дорогъ. Въ третьихъ — трудно поддерживать продолжительное время свѣтящаяся культура, особенно равномерную яркость свѣта.

Такъ какъ свѣтъ бактерій содержитъ, хотя и мало, химически дѣйствующие лучи, то при немъ можно фотографировать. Только, въостъдствіе малаго количества этихъ лучей, приходится чрезвычайно долго держать чувствительную фотографическую пластинку, — экспозиція обыкновенно должна длиться нѣсколько часовъ.

Еще въ 1887 г. Фишеръ сфотографировалъ свѣтящуюся сельдь при ея собственномъ свѣтѣ, а Форстеръ<sup>3)</sup> свѣтящуюся колонию фотогенныхъ бактерій. Недавно Дюбуа удачно снялъ

<sup>1)</sup> R. Dubois. Sur l'éclairage par la lumière froide physiologique, dite lumière vivante. — Comptes rendus de l'Acad. Paris. T. CXXXI. 1900. p. 475.

<sup>2)</sup> Dubois, R. Sur le pouvoir éclairant et le pouvoir photochimique comparés des bouillons liquides de photobactérie. Photographies obtenus par les photobactériacées. Lampe vivante. — Comptes rendus de la Soc. de Biologie, Paris 1901. — См. также J. Дюбуа, „Фотобактерія“, 1. с.

<sup>3)</sup> Forster, J., 1. с. p. 338.

бѣлый бюстъ Клода Бернара, окруживъ его своими живыми лампами<sup>1)</sup>. Тархановъ<sup>2)</sup>, введя лягушкѣ въ спинной лимфатической мѣшокъ нѣсколько куб. сантиметровъ свѣтящагося бульона, получилъ свѣтящихся лягушекъ; контуры такой лягушки ему удалось получить въ темнотѣ на фотографическомъ снимкѣ.

При свѣтѣ бактерій можно также (ночью) хорошо и отчетливо печатать съ негатива. По моей просьбѣ и совѣту, опыты съ моими свѣтящимися бульонными культурами *Micrococcus phosphoreus* были поставлены А. В. Ротштейномъ<sup>3)</sup> такимъ образомъ. Большія плоскодонныя Эрленмейеровскія колбы со свѣтящимся бульономъ были поставлены въ темной комнатѣ на копировальную рамку, въ которой негативъ (портретъ) былъ положенъ на пластинку Пльфорда высшей чувствительности.

Экспозиція продолжалась около 12 час., причемъ бульонъ время отъ времени взбалтывался для поддержанія равномерной яркости свѣта. Проявленіе гидрохиноннымъ проявителемъ. Такимъ способомъ былъ полученъ весьма отчетливый діапозитивъ (см. рис.).



А. В. Ротштейнъ.  
Діапозитивъ, напечатанный съ негатива при свѣтѣ бактерій.

<sup>1)</sup> Dubois, R. Sur le pouvoir éclairant etc., 1. с.

<sup>2)</sup> Tarchanoff, J. Lumière des bacilles phosphorescents de la mer Baltique. — Compt. rend. d. l'Acad. Paris. T. CXXXIII. 1901 p. 248.

<sup>3)</sup> Съ искренней благодарностью вспоминаю здѣсь любезно оказанную мнѣ при этихъ опытахъ помощь, къ сожалѣнію, уже покойнымъ нынѣ, секретаремъ Императорскаго Ботаническаго Сада Анатолиемъ Вильгельмовичемъ Ротштейномъ. Напечатанный при свѣтѣ бактерій діапозитивъ — его портретъ.

Но особенно интересно знать, можетъ ли свѣтъ бактерий оказывать какое нибудь влияние на жизнь высшихъ растений. Тутъ, собственно, прежде всего представляется два вопроса. Во-первыхъ — можетъ ли свѣтъ, испускаемый фотосинтезирующими бактеріями, оказывать какое-либо влияние на ростъ растений, также на ихъ физиологическія и анатомическія особенности? Во-вторыхъ — образуютъ ли въ растенияхъ, освѣщаемыхъ бактеріями, хлорофиллы и, если да, то можетъ ли свѣтъ бактерий функционировать.

Принимая въ расчетъ количество и качество свѣта, исходящаго отъ бактерий, и зная, что свѣтъ бактерий отличается малой силой и ограничивается на короткой дистанціи, такъ на самомъ дѣлѣ оно не должно.

Опыты надъ фототропизмомъ были поставлены съблудными образцами. Въ совершенно темной комнате на тарелку помещался небольшой кусочекъ бумаги, на края котораго имѣлась смесь семян (*Vicia sativa*) или белой горчицы (*Sinapis alba*), чрезвычайно особенно чувствительныхъ къ одностороннему освѣщенію. Когда ростки достигали 2—3 сантиметра въ вышину, посрединѣ бумажнаго кружка ставилась коническая колба со свѣтящимся содержимымъ (молодой культура). Черезъ 2—3 дня обнаруживались уже явный изгибъ ростковъ къ свѣту — они наклонялись къ центру кружка, гдѣ стояла колба съ бактеріями. Опыты были повторены нѣсколько разъ и результатъ получился тотъ же: такимъ образомъ способность бактеріальнаго свѣта вызывать фототропическій изгибъ не можетъ подлежать сомнію. Вместе съ тѣмъ обнаружилось, что ростки, даже когда они росли вплотную съ колбой и освѣщались ея свѣтомъ болѣе подѣли, ничуть не позеленѣли; даже слѣдовъ хлорофилла въ нихъ не было, какъ показало спектральное изслѣдованіе спиртовой вытяжки изъ этихъ ростковъ.

Одновременно со мной фототропизмъ въ свѣтъ бактерий былъ констатированъ также Г. Молишемъ<sup>1)</sup>, который представлялъ докладъ о своихъ опытахъ Вѣнской академіи почти въ то же самое время, когда и я сообщилъ о своихъ результатахъ, выше описанныхъ, въ С.-Петербургѣ<sup>2)</sup>. Молишъ наблюдалъ сильный положительный изгибъ у ростковъ вики, гороха, чечевицы, мака,

<sup>1)</sup> H. Molisch, Ueber Heliotropismus im Bakterienlichte. — Sitzungsberichte d. Akademie der Wissenschaften in Wien. Mathem.-naturwiss. Classe; Bd. CXI. Abth. I. März. 1902. — Vorgelegt in der Sitzung am 6. März. 1902.

<sup>2)</sup> 29 марта 1902 г., на Микробиологическомъ собраніи въ Женскомъ Медицинскомъ Институтѣ.

слабый — у кресь-салата и отсутствіе изгиба у подсолнечника. Растеньица для опыта выращивались въ маленькомъ горшечкѣ съ землей въ темнотѣ и затѣмъ ставились передъ пробиркой, въ которой находилась культура (чертой) свѣтящихся микрококковъ (*Micrococcus phosphoreus*). Кромѣ упомянутыхъ растений, положительный фототропизмъ обнаружили еще грибы — *Xylaria Neuroxylon* и *Phycomyces nitens*. Какъ въ моихъ опытахъ, такъ и у Молиша<sup>1)</sup>, хлорофиллы при свѣтъ бактерий не образовались, даже тогда, когда ростки *Молиша* освѣщались 6 культурами. Напомню здѣсь, кстати, что и Дюбуа<sup>2)</sup> не могъ замѣтить образованія хлорофилла при освѣщеніи растений свѣтящимися жуками *Pyrophorus noctilucus* и добавлю еще, для характеристики свѣта бактерий, что характерную флуоресценцію спиртоваго раствора хлорофилла — Дюбуа<sup>3)</sup> ее не могъ подмѣтить при свѣтъ жуковъ — я наблюдать въ свѣтъ бактерий совершенно ясно.

Почему свѣтъ бактерий въ опытахъ Молиша и въ моихъ легко вызываетъ фототропическій изгибъ и недостаточно былъ для образованія хлорофилла, не трудно понять изъ свойствъ самого свѣта. Для фототропическаго дѣйствія, какъ извѣстно, достаточно очень слабого свѣта, притомъ же этотъ процессъ вызывается, главнымъ образомъ, лучами болѣе преломляемыми — синими и фіолетовыми, т. е. какъ разъ тѣми, которые находятся и въ бактеріальномъ свѣтъ. Для образованія же хлорофилла свѣтъ долженъ быть значительно сильнѣе, — кромѣ того, при слабомъ свѣтъ наибольшее влияние имѣютъ лучи менѣе преломляемые, которыхъ мало въ свѣтъ бактерий. Образованія хлорофилла, а быть можетъ и функции его, мы можемъ ядаты, такимъ образомъ, при томъ же качественномъ составѣ свѣта, лишь при примѣненіи значительно болѣе яркихъ культуръ.

Самый процессъ свѣченія, фотогенезъ, несомнѣнно тѣсно связанъ съ жизнью бактерий, болѣе того — съ извѣстнымъ физиологическимъ состояніемъ организма: бактеріи могутъ жить и не свѣтиться, но не могутъ свѣтиться и не жить. Различные физическіе и химическіе факторы, разрушительно дѣйствующіе на протоплазму, гасятъ вмѣстѣ съ тѣмъ и свѣтъ. Фотогенезъ, какъ и другіе физиологическіе процессы, возможенъ только при извѣстныхъ температурныхъ условіяхъ. Вообще, отношеніе фотогенныхъ бактерий къ температурѣ представляетъ особый интересъ. Въ моихъ опытахъ, микрококки ярче свѣти-

<sup>1)</sup> H. Molisch, l. c. p. 7 (отд. оттиска).

<sup>2)</sup> R. Dubois. Leçons de physiologie etc. p. 365.

<sup>3)</sup> R. Dubois, l. c.

лись при 10—12° С., чѣмъ при обыкновенной комнатной температурѣ; по *Моллишу*<sup>1)</sup>, наилучшее свѣченіе бываетъ при температурѣ около 16—18° С., а уже сравнительно небольшое повышение ея (30° С.) губительно вліяетъ на нихъ. По даннымъ *Людвига*<sup>2)</sup>, микрококки, будучи нагрѣты до 47° С., навсегда перестаютъ свѣтиться. Въ опытахъ *Тарханова*<sup>3)</sup>, свѣченіе ослабѣвало уже при 34°—37° С., а при 50° навсегда прекращалось. Фотобактеріи, съ которыми работалъ *Форстеръ*<sup>4)</sup>, отмирали при 35°—37° С. При такой замѣчательной чувствительности къ повышенію температуры, эти бактеріи гораздо менѣе чувствительны къ ея пониженію, иногда рѣзкому. Онѣ не только продолжаютъ свѣтиться при 0° С., но свѣченіе (стало быть и жизненные процессы) замѣтно даже при —7° С., когда соленый бульонъ начинаетъ замерзать: такимъ образомъ удалось получить свѣтящійся ледъ (*Дюбуа*<sup>5)</sup>, *Тархановъ*<sup>6)</sup>

Яды, разрушающіе протоплазму или вызывающіе глубокій наркозъ, гасятъ также и свѣтъ, какъ это видно изъ многихъ опытовъ, описанныхъ въ литературѣ. Равнымъ образомъ и механическое нарушение цѣлости организациіи плазмы влечетъ за собой прекращеніе свѣченія<sup>7)</sup>.

Зависимость свѣченія отъ кислорода воздуха и другія особенности этого процесса указываютъ на связь между фотогенезомъ и явленіями дыханія<sup>8)</sup>. Еще *Пфлюгеръ*<sup>9)</sup> ясно указалъ въ своей классической работѣ, что свѣченіе обуславливается процессомъ горѣнія и теперь общепринято разсматривать свѣченіе, какъ одну изъ формъ проявленія энергіи, освобождающейся при процессѣ дыханія. Свѣченіе, однако, свойственно только нѣкоторымъ, сравнительно немногимъ организмамъ, въ томъ числѣ и нѣкоторымъ бактеріямъ; это, стало быть, специфическая физиологическая функція этихъ организмовъ.

1) *H. Molisch* Ueber das Leuchten des Fleisches, l. c. p. 15.

2) *Ludwig, F.* Die bisherigen Untersuchungen etc., l. c. p. 403.

3) *Tarchanoff J.*, l. c. p. 247.

4) *Forster, J.* l. c. p. 340.

5) *R. Dubois* Leçons de physiologie etc., l. c. p. 503.

6) *Tarchanoff J.*, l. c. p. 247.

7) *J. E. Barnard and Allan Macfadyen.* On luminous bacteria.—Annals of Botany. 1902. p. 588.

8) *Бейеринкъ* даже воспользовался свѣтящимися бактеріями, какъ реактивомъ на кислородъ, выдѣляемый зелеными, хлорофильными растеніями при разложеніи ими угольной кислоты. — *Beyerinck.* Photobacteria as a Reactiv in the Investigation of the Chlorophyll-function. — Proceedings of the Section of sciences. Kon. Akad. v. Wetenschappen to Amsterdam. Vol. IV. 1902. p. 45.

9) *Pflüger, E.* Ueber die Phosphorescenz etc., l. c. p. 262.

Механизмъ, т. е. физико-химическія основы этой функціи пока очень мало извѣстны. Пряже всего старались, и вполнѣ понятно, найти аналогиіи въ мертвой природѣ. Дѣйствительно, оказалось, — существуютъ до нѣкоторой степени похожія свѣтовые явленія. Есть различныя химическія вещества, способныя свѣтиться въ темнотѣ. Такъ, уже давно (*Calloud*, въ 1821 г.<sup>1)</sup>) было извѣстно, что нагрѣтый сѣрнистый хининъ свѣтится въ темнотѣ. Потомъ такихъ веществъ было много найдено и изучено *Радзисевскимъ*<sup>2)</sup>; между ними оказались спирты—цетиловый, дифенилпипаконовъ, затѣмъ многіе альдегиды—метиловый, діоксиметиленъ, паральдегидъ, акролеинъ, коричный, бензальдегидъ, также лопинъ, происходящій черезъ дѣйствіе амміака на альдегиды, и почти всѣ эфирныя масла, какъ терпентинное, лимонное, бергамотовое, анисовое, розовое. Въ самое послѣднее время, *Дюбуа*<sup>3)</sup> указалъ, что очень хорошо свѣтится глюкозидъ эскулинь. Для свѣченія и въ этихъ случаяхъ необходимъ кислородъ и взбалтываніе, увеличивая соприкосновеніе съ воздухомъ, усиливаетъ и яркость свѣта. Ясно, что при этомъ происходитъ медленное окисленіе вещества. Еще слѣдуетъ замѣтить, что свѣченіе появляется не только при слабомъ нагрѣваніи, но даже при обыкновенной температурѣ, а лопинъ свѣтится уже при —10° С. и даже ниже; кромѣ того необходима еще щелочная реакція среды, — вещество обыкновенно растворяется въ щелочномъ (КНО) спиртѣ.

Свѣтящійся лопинъ даетъ въ спектрѣ полосу свѣта отъ Фраунгоферовой линіи D до линіи F, при чемъ maximum яркости лежитъ въ зеленыхъ лучахъ около линіи E.<sup>4)</sup> Эскулинь, по словамъ *Дюбуа*<sup>5)</sup>, даетъ такой же прекрасный свѣтъ, какъ свѣтящійся морскіе моллюски фоллады-камнеточцы (*Pholas Dactylus*).

Нельзя отрицать, такимъ образомъ, что есть нѣкоторыя, весьма интересныя черты сходства между свѣченіемъ этихъ веществъ и физиологическимъ процессомъ свѣченія бактеріи. На почвѣ этихъ аналогиіи и явилась попытка (*Радзисевскій, Людвигъ*) объяснить свѣченіе организмовъ, въ томъ числѣ и бактеріи, выдѣленіемъ ими въ окружающую среду особыхъ горючихъ, фотогенныхъ веществъ, которыя, сгорая тамъ, свѣтятся. Это подтверждалось, повидимому, и открытіемъ *Дюбуа*<sup>6)</sup> у свѣтящихся фолладъ

1) *Dubois, R.* Luminescence obtenue avec certains composés organiques.—Comptes rend. d. l'Acad. Paris. T. CXXXII. 1901. p. 431.

2) *Radziszewski, Bron.* Ueber die Phosphorescenz der organischen und organisirten Körper.—Liebig's Annalen der Chemie. Bd. 203. 1880.

3) *R. Dubois,* Luminescence etc., p. 432.

4) *Radziszewski,* l. c., p. 334.

5) *Dubois, R.* Luminescence etc., l. c., p. 432.

6) *Dubois, R.* Leçons de physiologie etc., l. c., p. 523 и сл.

двухъ веществъ: люциферина и люцифераза; послѣднее—бѣлковаго характера, со свойствами фермента или энзима; при дѣйствіи его въ присутствіи кислорода воздуха на люциферинъ, даже внѣ организма, *in vitro*, появляется свѣченіе.

Эта гипотеза, безусловно остроумная, не можетъ, однако, быть принята въ такомъ видѣ въ настоящее время. Прежде всего до сихъ поръ никѣмъ не было обнаружено какихъ либо, выдѣляемыхъ бактеріями въ окружающую среду, фотогенныхъ веществъ. Всѣ попытки отдѣлить и получить такія вещества окончились неудачно. Возможно, конечно, допустить, что эти вещества, будучи выдѣлены изъ клѣтки, сейчасъ же быстро сгораютъ и замѣняются новыми и никогда поэтому не накапливаются внѣ бактерій въ такомъ количествѣ, чтобъ ихъ можно было собрать и получить въ отдѣльности. Но это только возможность, а не доказательство. Равнымъ образомъ ученіе Дюбуа о люциферинѣ и люциферазѣ нуждается еще въ подтвержденіи и дальнѣйшей разработкѣ. Въ настоящее время большинство изслѣдователей—отъ Бейеринка до Кенни<sup>1)</sup> и даже самъ авторъ люциферина Дюбуа<sup>2)</sup> склоняются къ тому, что свѣченіе бактерій происходитъ не внѣ, а внутри клѣтокъ, что это процессъ интрацеллюлярный, и свѣченіе считаютъ непосредственнымъ проявленіемъ жизнедѣятельности протоплазмы.

Мнѣ представляется наиболѣе соответствующимъ всему наблюдаемому и всей совокупности добытыхъ свѣдѣній такое объясненіе: въ клѣткѣ образуются особые фотогенныя вещества, которыя въ клѣткѣ же и сгораютъ подъ вліяніемъ вдыхаемаго кислорода, дѣйствующаго на нихъ непосредственно или, скорѣе, при посредствѣ особыхъ ферментовъ-окислителей (оксидазъ) — при этомъ происходитъ свѣченіе.

Въ заключеніе, обращу вниманіе на то, что въ явленіяхъ свѣченія у самыхъ различныхъ живыхъ существъ есть много глубоко-общихъ чертъ, и поэтому необходимо принять, что биофотогенезъ всюду въ основѣ своей представляетъ одинъ и тотъ же физиологическій процессъ.

<sup>1)</sup> *Beyerinck, M. W.*, l. c., p. 415. Свѣченіе — „une suite accidentelle de la respiration d'oxygène“...

*Lehmann, K.* Studien über *Bacterium phosphorescens* Fischer.—*Centralblatt für Bakteriologie*. Bd. V. 1889. p. 785.

*Mc. Kenney, R.* Observation on the conditions of light Production in Luminous Bacteria.—*Proceed. Biolog. Soc. of Washington*. XV. 1902. p. 231—4.—Цитирую по реферату въ „*Botan. Centralblatt*“. 1903. стр. 204.

<sup>2)</sup> *Dubois, R.* *Leçons de physiologie etc.*, l. c. p. 506.

## Sur la phosphorescence des bactéries,

par G. Nadson.

*Résumé.* L'auteur décrit en détail les particularités morphologiques et biologiques du *Micrococcus phosphorescent* commun (*Micrococcus phosphoreus* Cohn). L'auteur a découvert simultanément avec le professeur *H. Molisch* et indépendamment, le *phototropisme* dans la lumière émise par les bactéries. On arrive aisément à reproduire sur plaque photographique les diapositifs à la lumière des cultures de bactéries phosphorescentes. L'article se termine par un examen critique de la *fonction photogénique* des bactéries, que l'auteur explique de la façon suivante: il se forme dans les cellules des bactéries des substances spéciales photogéniques qui s'oxydent à l'intérieur des cellules sous l'influence de l'oxygène qui y pénètre et qui agit sur ces substances directement ou plus exactement à l'aide de ferments oxydants (oxydases)<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Rapport fait à la Société de Microbiologie, St. Pétersbourg le 29. III. 1902.

Г. А. Надсонъ.

### Еще о культурахъ диктиостелія и амевъ.

Въ своей работѣ о культурахъ *Dictyostelium mucoides* Bref.<sup>1)</sup>, вышедшей въ 1899 г.<sup>2)</sup>, разобравъ литературу вопроса, я пришелъ къ такому выводу: „вполнѣ чистая, т. е. безъ примѣси бактерій или иныхъ микроорганизмовъ, культура амевъ, равно какъ и миксомицетовъ, и въ то же время вполнѣ жизнениая, т. е. нормальная морфологически и физиологически и способная къ повторному ряду пересѣвовъ — до сихъ поръ никѣмъ получена не была“.

Мнѣ впервые удалось получить чистую культуру амевонд-наго организма, именно диктиостелія, притомъ въ искусственной средѣ строго опредѣленного состава. Но, вмѣстѣ съ тѣмъ, обнаружилось, что въ такой чистой культурѣ организмы эти развиваются крайне скудно: диктиостеліевъ было очень мало, они были мелки и чахлы. Иную картину представляли диктиостеліи въ культурахъ, гдѣ были вмѣстѣ съ ними флуоресцирующія бактеріи *Bacillus fluorescens liquefaciens* Flügge, — тамъ они превосходно и обильно развивались. Въ присутствіи другихъ бактерій, диктиостеліи развивались несомнѣнно лучше, чѣмъ въ чистой культурѣ — безъ бактерій, но въ то же время несомнѣнно хуже, чѣмъ съ упомянутой флуоресцирующей бактеріей. Эта бактерія сопутствуетъ диктиостелію и находится, какъ я показалъ, въ его плодonoшеніяхъ, среди споръ, вмѣстѣ съ которыми и попадаетъ въ культуры. Предъ нами, такимъ образомъ, ассоціація миксомицета съ бактеріей. Я коснулся, далѣе, вкратцѣ, въ чемъ могутъ заключаться тѣ выгоды, которыя тотъ и другая извле-

<sup>1)</sup> Принадлежитъ къ низшимъ миксомицетамъ (*Acrasieae*) и на вегетивной стадіи является въ видѣ очень маленькихъ амевъ.

<sup>2)</sup> Надсонъ, Г. О культурахъ *Dictyostelium mucoides* Bref. и о чистыхъ культурахъ амевъ вообще. — „Ботаническія Записки“. Вып. XV. 1899.

каютъ изъ этой ассоціаціи<sup>1)</sup>, не настаивая впрочемъ на своемъ мнѣніи по этому поводу. Для меня важнымъ представлялось прежде всего точное констатированіе самаго факта зависимости амевонд-наго организма — диктиостелія въ своемъ питаніи и развитіи отъ бактерій.

Съ тѣхъ поръ появилось нѣсколько работъ, которыя подтверждаютъ указанный мною основной фактъ благоприятнаго вліянія бактерій на развитіе миксомицетовъ и даютъ дальнѣйшія подробности и разработку вопроса. Объ этихъ работахъ я и хочу сказать здѣсь нѣсколько словъ.

Въ 1902 г. появилась монографія *Acrasieae*, принадлежащая американскому изслѣдователю *Эдгару Оливу*<sup>2)</sup>. Въ ней нахожу полное подтвержденіе высказаннаго мною взгляда. *Acrasieae* (*Dictyostelium*, *Polysphondylium*), по изслѣдованіямъ *Олива*, хотя и могутъ быть (съ трудомъ) получены въ чистыхъ культурахъ, но плохо въ такихъ условіяхъ развиваются — качественно и количественно; такія культуры сильно уступаютъ культурамъ вмѣстѣ съ бактеріями<sup>3)</sup>.

Въ томъ же году *Др. Пиноу*, очевидно, не зная о моей работѣ, напечаталъ предварительное сообщеніе о необходимости бактерій для развитія въ культурѣ миксомицетовъ<sup>4)</sup>. Если посѣять, указываетъ онъ, споры миксомицетовъ *Chondrioderma difforme* или *Didymium effusum* на агарь<sup>5)</sup>, то часть пробирокъ остается стерильными, въ другихъ же пробиркахъ, содержащихъ бактеріи, развиваются миксомицеты, т. е. появляются амевы, потомъ плазмодіи и наконецъ плодonoшенія

<sup>1)</sup> Нужно имѣть въ виду, что въ противоположность большинству амевъ амевы *Dictyostelium* не заглатываютъ бактерій, въ качествѣ пищи; онѣ питаются эндосмотически и это увеличиваетъ интересъ изученія ихъ питанія и ихъ культуръ.

<sup>2)</sup> *Olive, Edgar*. Monograph of the *Acrasieae*. — Proceedings of the Boston Society of Natural History. Vol. 30. No. 6. 1902.

<sup>3)</sup> „I have made repeated observations on the vegetative stages of various species of *Acrasieae* in order to discover the source of their food, and have found that pure cultures may be grown to maturity in a hanging drop of nutrient decoction without the ingestion of any solid particles. It is true, however, that such cultures, when absolutely pure, do not develop luxuriantly, for the fructifications are fewer in number and smaller than usual. Cultures free from bacteria, furthermore, are exceedingly difficult to obtain, since individuals or spores of these organisms are carried up by the ascending colony of myxamoebae, and a careful transfer to a sterilized culture medium rarely fails to show within a short time the presence of various species of bacteria“ (*Olive E.*, l. c. p. 465).

<sup>4)</sup> *Pinoj, Dr.* Nécessité de la présence d'une bactérie pour obtenir la culture de certains Myxomycètes. — Bulletin de la Société mycologique de France. T. XVIII. 1902. fasc. 3. p. 288.

<sup>5)</sup> „Gélose faite avec du bois pourri macéré“, l. c. p. 289.



со спорами. Ему удалось, далѣе, культивировать эти два вида миксомицетовъ съ одной опредѣленной бактеріей — *Bacillus luteus* Flügge, которая и здѣсь, очевидно, находится въ плодахъ, среди споръ миксомицета<sup>1)</sup>. Замѣчу, что такъ какъ амебы этихъ формъ питаются, обыкновенно, заглатывая пищу, въ томъ числѣ и бактерій, то получение чистыхъ культуръ безъ бактерій здѣсь сопряжено съ еще большими затрудненіями, чѣмъ у *Dictyostelium*, — если только вообще возможно. Какъ бы то ни было, но нормальное развитіе происходитъ лишь въ культурѣ комбинированной, гдѣ миксомицетъ находится рядомъ съ бактеріей.

Еще болѣе интересъ представляетъ обширное изслѣдованіе *Потса*, произведенное въ лабораторіи проф. *Клебса* въ Галле<sup>2)</sup>. Подтверждая вполне своими многочисленными опытами мое положеніе о благопріятномъ вліяніи бактерій на развитіе *Dictyostelium mucoroides*, онъ идетъ еще далѣе и приходитъ къ выводу, что безъ бактерій диктиостелий совсѣмъ не можетъ развиваться и потому въ чистыхъ культурахъ не можетъ быть полученъ.

Касаясь здѣсь тѣхъ сторонъ вопроса, въ которыхъ *Потсъ* подтверждаетъ мои данныя, какъ напр. нахожденіе бактерій среди споръ въ самихъ плодоношеніяхъ диктиостелия, его аэробіозъ и отрицательный гидротропизмъ, предпочтеніе имъ твердыхъ субстратовъ жидкимъ, щелочной реакціи среды и т. д. — я не буду<sup>3)</sup>. Остановлюсь подробнѣе на томъ, въ чемъ *Потсъ* расходится со мною. Резюмируя главные выводы своей работы, онъ указываетъ, что чистой культуры диктиостелия онъ не могъ получить: бактерій совершенно необходимы для питанія диктиостелия. Ему удалось культивировать диктиостелия, комбинируя его съ 4 различными видами бактерій: *Bacterium fimbriatum* (Potts), *Bac. megatherium*, *Bac. subtilis* и *Bacillus fluorescens liquefaciens*, при чемъ оказалось, что *D. m.* питается не продуктами обмѣна веществъ бактерій, а самими бактеріями. Когда онъ растетъ въ колоніяхъ бактерій, колоніи становятся, обыкновенно, прозрачными. Диктиостелий убиваетъ бактерій

<sup>1)</sup> Въ концѣ своей статьи *Линча* говоритъ: „En résumé, tandis que jusqu'ici on n'avait pu obtenir que des cultures très impures, je suis arrivé à cultiver deux espèces de Myxomycètes avec une bactérie bien déterminée. En outre, j'obtiens mes cultures sur un milieu solide, transparent, où il est dès lors facile de suivre leur évolution“. Курсивы — автора. Онъ, очевидно, не знаетъ, что то и другое уже достигнуто было мною раньше.

<sup>2)</sup> Potts, George. Zur Physiologie des *Dictyostelium mucoroides*. — Flora. Bd. 91. 1902. Heft II. p. 281.

<sup>3)</sup> Отраднo было замѣтить, что *Потсъ* пользовался не только французскимъ résumé, но и русскимъ текстомъ моей работы.

и, повидимому, выделяя особый ферментъ (энзимъ), перевариваетъ ихъ внѣ своего тѣла (экстрацеллюлярно). Однако, живыя бактеріи для него не безусловно необходимы, онъ можетъ также переваривать иногда и мертвыхъ бактерій. Хотя авторъ культивировалъ его только съ 4 видами бактерій, но не сомнѣвается, что онъ можетъ расти и со многими другими, въ подходящей средѣ<sup>1)</sup>.

Къ этому я долженъ замѣтить слѣдующее. Вполнѣ чистая культура, какъ я убѣдился въ 1899 г. и какъ подтверждаетъ *Эдгаръ Оливъ* (см. выше) въ 1902, не такъ легко получить, тѣмъ болѣе, что въ нихъ всегда бываетъ весьма слабое развитіе. Чисто отрицательный результатъ попытокъ *Потса* не можетъ имѣть поэтому рѣшающаго значенія. Онъ старается объяснить мои чистыя культуры тѣмъ, что у меня было высѣяно такое громадное количество споръ, что вышедшихъ изъ нихъ амебъ хватило на образованіе новыхъ плодоношеній диктиостелиевъ со спорами, — амебы же, по его догадкѣ, въ моихъ чистыхъ культурахъ не могли ни питаться, ни размножаться<sup>2)</sup>. Объясненіе это не соответствуетъ дѣйствительности: я высѣвалъ ничтожное количество споръ и получалъ 2—3 новыхъ полныхъ диктиостелия; хотя они и были мелки, но никакого сомнѣнія не оставалось, что вышедшія изъ посеянныхъ споръ амебы, для того, чтобы образовать ихъ, должны были въ чистой культурѣ и питаться и размножаться. Далѣе, по мнѣнію цитируемаго автора, *Dictyostelium mucoroides* можетъ развиваться со многими бактеріями. Но я еще раньше указывалъ, что диктиостелий можетъ развиваться въ культурѣ съ разными бактеріями<sup>3)</sup>. Важно — какъ? Въ моихъ опытахъ, *Bacillus fluo-*

<sup>1)</sup> „Eine bacterienfreie Cultur von *D. m.* liess sich nicht erzielen und es würde gezeigt, dass Bacterien zu seiner Ernährung nöthig sind. *D. m.* wurde mit Reinculturen von vier verschiedenen Bacterienarten combinirt: *D. m.*+*Bact. fimb.*, *D. m.*+*Bac. megatherium*, *D. m.*+*Bac. subtilis*, *D. m.*+*Bac. fluor. liq.* *D. m.* kann sich nicht von den Stoffwechselprodukten dieser Bacterien ernähren, sondern erhält seine Nahrung von den Bacterien selbst. Wenn *D. m.* in Bacteriencolonien wächst, werden diese gewöhnlich durchsichtig; ihre Färbung zeigt, dass die Bacterien verdaut sind und dass alles, was übrig bleibt, Bacterienreste — unverdaute Ueberbleibsel — und einige wenige Involutionsformen sind. Die Bacterienverdauung ist der Process, durch den *D. m.* sich nährt. Um Bacterien ausserhalb seines Körpers zu verdauen, müsste es zu diesem Zweck ein Enzym absondern. Lebende Bacterien hat *D. m.* nicht unbedingt nöthig. Es kann auch todte Bacterien verdauen; seine Fähigkeit dazu hängt aber von dem zur Tödtung der Bacterien verwendeten Agens und der specifischen Bacterienart ab“ (Potts, G., l. c. p. 331).

<sup>2)</sup> Potts, G., l. c. p. 337.

<sup>3)</sup> *Надсонъ, Г.*, l. c. стр. 21 и сл.

rescens liquefaciens не только встрѣчался гораздо чаще среди споръ диктиостелія, но и обнаруживалъ гораздо болѣе благоприятное вліяніе на все его развитіе. Что съ нѣкоторыми микробами (сибиреязвенная бактерія, розовыя дрожжи), онъ совсѣмъ не можетъ развиваться, это показалъ самъ же *Потсъ*<sup>1)</sup>.

Но, одна изъ самыхъ интересныхъ сторонъ вопроса, это, конечно—роль бактерій и, вообще, въ какихъ отношеніяхъ находится миксомицетъ (resp. амебы) съ бактеріями. Цитируя меня по этому поводу, *Потсъ* говоритъ: „*Nadson* hatte das grosse Verdienst die Begünstigung der Entwicklung des D. m. durch Bacterien zu entdecken; er geht wohl aber zu weit, wenn er behauptet, dass eine Symbiose zwischen D. m. und Bac. fluo. liq. besteht“ (*Potts*, I. c. p. 338). На это замѣчу слѣдующее. Мои предшественники, стремясь получить чистую культуру амебъ и не будучи въ состояніи отдѣлаться при этомъ отъ бактерій, пришли къ заключенію, что между амебами и ихъ спутниками-бактеріями должна существовать болѣе или менѣе тѣсная связь, „родъ симбіоза“. Въ своей статьѣ, упомянувъ, что понятіе симбіозъ въ современной научной литературѣ весьма пуждается въ критическомъ ограниченіи, я говорю далѣе: „для такихъ взаимныхъ отношеній, какъ описанныя мною у *Dictyostelium mucoroides* съ флуоресцирующей бактеріей, я предпочитаю терминъ ассоціація“<sup>2)</sup>. Этотъ терминъ, констатируя связь между организмами, не предрѣшаетъ характера этой связи. Видя, что въ моихъ культурахъ очень хорошо развивались рядомъ и диктиостелій и его спутница—флуоресцирующая бактерія, я склоненъ былъ смотрѣть на ихъ связь, какъ на взаимно выгодную, при чемъ диктиостелій извлекаетъ больше пользы изъ бактерій, чѣмъ наоборотъ. Прежде всего польза, которую, по моему мнѣнію, можетъ приносить бактерія диктиостелію, заключается въ образованіи ею или усиленіи щелочной реакции субстрата черезъ образованіе амміака. Затѣмъ я прибавляю: „исчерпывается ли значеніе флуоресцирующей бактерій для диктиостелія однимъ этимъ обстоятельствомъ или простирается далѣе, покажутъ будущія изслѣдованія“<sup>3)</sup>. Изслѣдованія *Потса* и показали, что они идутъ значительно дальше, что амебы диктиостелія убиваютъ бактерій и питаются ими, растворяя и переваривая ихъ внѣ своего тѣла (экстрацеллюлярно), и поглощаютъ потомъ добытыя, растворенныя питательныя вещества. Такимъ образомъ, по возрѣніямъ *Потса*, мы имѣемъ паразитизмъ дик-

<sup>1)</sup> *Potts*, G., I. c. p. 303.

<sup>2)</sup> *Nadson*, Г., I. c. стр. 30.

<sup>3)</sup> *Nadson*, Г., I. c. стр. 30.

тиостелія на бактеріяхъ, а не мутуалистическій (обоюдновыгодный) симбіозъ<sup>1)</sup>.

Наблюденія *Потса* бесспорно интересны, заслуживаютъ довѣрія и выясняютъ важную роль бактерій, помимо той, которую я ей приписывалъ<sup>2)</sup>. Съ этимъ я согласенъ. Но не могу согласиться, какъ на основаніи моихъ, такъ и самого *Потса* наблюдений, въ томъ, что бактеріи лишь ту пользу приносятъ диктиостелію, что онъ непосредственно ими питается, а во вторыхъ въ томъ, что бактеріи являются исключительно въ страдательной роли и ровно ничего не выигрываютъ, развиваясь вмѣстѣ съ диктиостеліемъ. Тутъ нужны еще новыя изслѣдованія.

Наконецъ, я долженъ упомянуть еще объ одной работѣ, появившейся уже въ нынѣшнемъ году. Хотя она прямо не касается ни амебъ, ни миксомицетовъ, тѣмъ не менѣе представляетъ выдающійся интересъ, такъ какъ показываетъ, какую важную роль играютъ бактеріи въ исторіи развитія и другихъ, именно сумчатыхъ грибовъ. Это—статья *Мольера* о роли бактерій въ образованіи плодовъ-апотецьевъ у *Ascobolus*<sup>3)</sup>. Авторъ указываетъ на тотъ извѣстный фактъ, что сапрофитные сумчатые грибы, въ чистыхъ культурахъ, на какихъ бы питательныхъ субстратахъ ихъ не культивировали, обыкновенно даютъ только стерильный мицелій или лишь одно конидіальное плодоношеніе. Культивируя *Ascobolus*, *Мольеръ* рѣдко получалъ въ чистыхъ культурахъ апотеции (перитеции (?) по *Мольеру*), притомъ спустя продолжительный промежутокъ времени, да и то мало развитые. Но среди аскоспоръ этого гриба находится одна бактерія. Ассоціація („l'association“) этой бактеріи съ мицеліемъ даетъ замѣчательный результатъ: если эту бактерію подсаживаютъ въ чистую культуру гриба, то скоро на мицеліи появляются многочисленные и крупные апотеции. Очевидно, какъ справедливо замѣчаетъ авторъ, такого рода вліяніе бактерій не ограничивается однимъ *Ascobolus*, а должно распространяться на многіе другіе роды сумчатыхъ грибовъ.

Всѣ эти, выше приведенныя работы различныхъ ученыхъ еще болѣе укрѣпляютъ меня въ высказанномъ мною въ 1899 г. взглядѣ на важную роль бактерій въ развитіи другихъ низшихъ организмовъ. Во многихъ случаяхъ, безъ бактерій—развитія нѣтъ или оно крайне скудно, чахло и медленно. Ассоціаціи различныхъ организмовъ съ бактеріями имѣютъ глуп-

<sup>1)</sup> *Potts*, G., I. c. p. 340.

<sup>2)</sup> И которую не отрицаетъ и *Потсъ* (I. c. p. 294).

<sup>3)</sup> *Mollard*, Rôle des bactéries dans la production des périthèces des *Ascobolus*.—Comptes rendus de l'Acad. d. Paris. T. CXXXVI. 1903. № 14, p. 899.

бокое значеніе въ жизни и развитіи тѣхъ и другихъ и въ ихъ роли въ природѣ. Это необходимо имѣть въ виду и напомню поэтому еще разъ: „на ряду съ методомъ чистыхъ культуръ долженъ занять видное мѣсто методъ комбинированной культуры,—такой культуры, при которой вмѣстѣ живутъ и развиваются нѣсколько определенныхъ низшихъ организмовъ, осуществляя искусственно (in vitro) ту ассоціацію, которая существуетъ въ природѣ“<sup>1)</sup>.

Encore quelques mots sur les cultures du *Dictyostelium* et des amibes,  
par G. Nadson.

*Résumé.* Dans son travail sur les cultures du *Dictyostelium*, paru en 1899<sup>2)</sup>, l'auteur a démontré que les bactéries en général et en particulier le *Bacillus fluorescens liquefaciens* exercent une influence favorable sur le développement du *Dictyostelium* mucoroides et sont indispensables pour obtenir des cultures normales et prolifiques. Ce rôle important des bactéries dans le développement des Myxomycètes fut confirmé par les observations postérieures de M. M. E. Olive, Pinoy et Potts. Ce dernier confirme également certains détails indiqués par l'auteur: la présence des bactéries mêlées aux spores dans les fructifications du *Dictyostelium*, l'aérobic et l'hydrotropisme négatif de cet organisme, sa préférence pour les substratums solides, pour la réaction alcaline du milieu de culture etc.

Après avoir fait observer que les indications de Potts au sujet de la digestion extracellulaire des bactéries par les amibes du *Dictyostelium* méritent une attention particulière et sont dignes de foi, l'auteur fait quelques remarques critiques concernant son travail. Appelant ensuite l'attention sur les recherches de Molliard concernant l'influence favorable des bactéries sur la formation des apothécies (périthèces?) selon Molliard, chez les *Discomycètes* l'auteur émet l'opinion que les bactéries en général jouent un rôle important dans le développement de différents organismes inférieurs et indique encore une fois la valeur de la méthode des cultures combinées.

<sup>1)</sup> Надсонъ, Г., l. c. стр. 33.

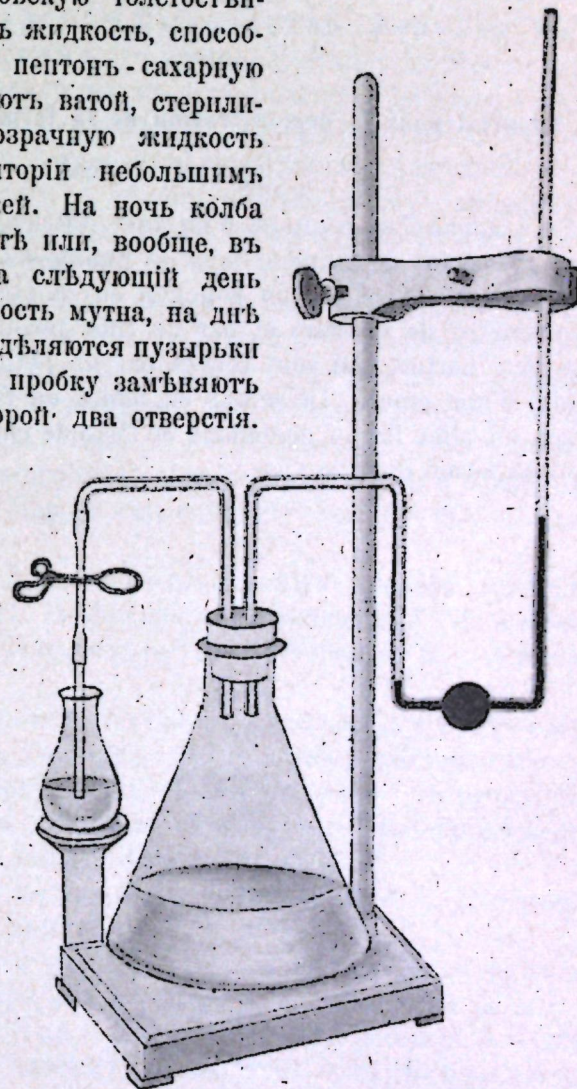
<sup>2)</sup> Nadson, G. Des cultures du *Dictyostelium* mucoroides Bref. et des cultures pures des amibes en général.—„Scripta Botanica“, fasc. XV. St. Pétersb. 1899. (Résumé franç.).

## Лабораторныя замѣтки.

Г. А. Надсонъ.

### Приборъ для демонстраціи на лекціяхъ спиртоваго броженія.

Въ Эрленмейеровскую толстостѣнную колбу наливаютъ жидкость, способную бродить, напр. пептонъ-сахарную воду. Колбу закрываютъ ватой, стерилизуютъ и затѣмъ прозрачную жидкость заражаютъ въ аудиторіи небольшимъ количествомъ дрожжей. На ночь колба остается въ термостатѣ или, вообще, въ тепломъ мѣстѣ. На слѣдующій день (демонстрація): жидкость мутна, на днѣ осадокъ дрожжей, видѣются пузырьки газа. Тогда ватную пробку замѣняютъ каучуковой, въ которой два отверстія. Черезъ одно проходитъ трубка ртутнаго манометра, черезъ другое колѣнчато изогнутая трубка, состоящая изъ двухъ частей, соединенныхъ каучуковой трубкой; на послѣднюю накладывается Моревскій зажимъ. Если запереть зажимъ, ртуть на глазахъ аудиторіи поднимается въ открытомъ колѣнѣ манометра,—видно, что газъ въ большомъ количествѣ скопляется въ колбѣ. От-



крывъ теперь зажимъ, переводимъ газъ въ колбочку съ известковой водой. Образовавшійся тотчасъ обильный осадокъ углекислой извести свидѣтельствуетъ, что газъ, выдѣленный при броженіи, есть угольная кислота. Присутствіе спирта въ жидкости констатируется по запаху, а, если есть надлежащія приспособленія, то и йодоформной пробой.

Appareil pour la démonstration de la fermentation alcoolique,

par G. Nadson.

L'appareil se compose d'un vase d'Erlenmeyer conique en verre épais, servant de récipient pour le liquide en voie de fermentation. Le vase est fermé par un bouchon en caoutchouc traversé par un manomètre de mercure et par un tube recourbé en verre, partagé en deux parties qui sont reliées par un petit tuyau en caoutchouc muni d'une pince. De temps en temps on fait passer par ce tube dans un petit flacon contenant de l'eau de chaux, l'acide carbonique qui se forme dans le vase.

Сообщенія изъ Императорскаго Ботаническаго Сада.

Ея Императорское Высочество Великая Княгиня Марія Павловна, со свитой, изволила посѣтить Садъ 21 марта. Ея Высочество, въ сопровожденіи директора Сада, осматривала все главныя оранжереи, въ особенности новую пальмовую, орхидную и папоротниковую, пробывши въ Саду около 1<sup>3</sup>/<sub>4</sub> ч.

Директоръ Сада, А. А. Фишеръ-фонъ-Вальдгеймъ, командированный въ Римъ представителемъ Министерства Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ на VII международный конгрессъ сельскаго хозяйства, вернулся въ концѣ апрѣля въ С.-Петербургъ. Кромѣ экскурсіи въ связи съ конгрессомъ, А. А. Фишеръ-фонъ-Вальдгеймъ посѣтилъ разныя мѣстности въ Сициліи, принималъ участіе въ выставкѣ садоводства, во Флоренціи, въ качествѣ члена и предѣдателя жюри, и на возвратномъ пути осматривалъ еще разныя ботаническія сады, въ томъ числѣ и новый берлинскій въ Dahlem. Подробности командировки будутъ сообщены въ особомъ отчетѣ.

Уѣхали въ ученія командировки: главные ботаники В. И. Липскій и Г. И. Танфильевъ и бібліотекаръ Г. А. Надсонъ и уѣдутъ на-дняхъ: консерваторы Б. Л. Исаченко, Б. А. Федченко и Н. А. Бушъ.

По защищеніи соответствующихъ диссертаций удостоены степеней: доктора ботаники, Варшавскимъ университетомъ, Г. А. Надсонъ (диссерт. „Микроорганизмы какъ геологическіе дѣятели“) и магистра ботаники, Юрьевскимъ университетомъ, Н. А. Бушъ (диссерт. Ranales флоры Кавказа).

Вышелъ изъ печати 1-й выпускъ XXI т. „Трудовъ“ Сада, со статьями П. Крылова и Р. Р. Поле.

На Петровской юбилейной выставкѣ садоводства, бывшей въ Таврическомъ дворцѣ, съ 26 апрѣля по 6 мая с. г., Саду присуждена, за выставленные растенія, высшая награда — почетный дипломъ, равно какъ и Центральной фитопатологической станціи Сада, за ея экспонаты.

Начата перестройка старой пальмовой оранжереи подь помѣщенія для станцій фитонатологической и испытанія сѣмянъ.

Садъ только что получилъ въ даръ отъ извѣстнаго садовода, *Ch. Vuylsteke* въ Loochristi, въ Бельгій, большую коллекцію новыхъ и рѣдкихъ *Cypripedium* и другихъ орхидей.

*A. Фишеръ-фонъ-Вальдгеймъ.*

**Son Altesse Impériale Madame la Grande Duchesse Maria Pavlowna** a daigné visiter les serres du Jardin le 21 mars (2 avril). **Son Altesse** a quitté le Jardin après une visite d'une heure et trois quarts.

Le directeur du Jardin, *M. A. Fischer de Waldheim*, délégué comme représentant du Ministère de l'Agriculture et des Domaines au VII Congrès international d'Agriculture à Rome, vient de rentrer à St. Pétersbourg. Outre les excursions faites par les congressistes, *M. Fischer de Waldheim* a visité différentes localités en Sicile, a pris part, comme membre et président du Jury, à l'Exposition d'Horticulture à Florence et a visité, en retournant, plusieurs jardins botaniques. Un compte rendu donnera les détails de cette délégation.

Sont partis avec un but scientifique les botanistes du Jardin: *MM. Lipsky, Tanfilieff et Nadson* et partiront ces jours-ci: *MM. Issatschenko, Fedtschenko et Busch*.

Ont été promus: au grades: de docteur en botanique *M. Nadson* et de magistre en botanique *M. Busch*.

Vient de paraître le 1-er fascicule du t. XXI des „Acta Horti Petropolitani“, contenant des publications de *MM. Kryloff et Pohle*.

Le Jardin, ainsi que sa Station centrale phytopathologique viennent de recevoir la plus haute récompense — le diplôme d'honneur pour les plantes et objets exposés à l'Exposition jubilaire d'Horticulture, qui a eu lieu à St. Pétersbourg au mois de mai, à l'occasion du bi-centenaire de la capitale.

A été commencée la construction de l'édifice pour les stations phytopathologique et d'essais de semences.

*M. Ch. Vuylsteke*, horticulteur à Loochristi — Gand, vient de faire don au Jardin d'une riche collection de nouveaux et rares *Cypripedium* et autres Orchidées.

*A. Fischer de Waldheim.*

# ИЗВѢСТІЯ

## ИМПЕРАТОРСКАГО С.-ПЕТЕРБУРГСКАГО БОТАНИЧЕСКАГО САДА.

Сознавая существующій въ нашей ботанической литературѣ пробѣлъ въ повременномъ изданіи, въ которомъ быстро появлялись бы небольшія по объему статьи, Совѣтъ Императорскаго С.-Петербургскаго Ботаническаго Сада призналъ своевременнымъ и полезнымъ предпринять изданіе соответствующаго журнала подь вышеприведеннымъ заглавіемъ.

„Извѣстія“ будутъ выходить въ 1903 г. въ числѣ 6—9 выпусковъ въ годъ, объемомъ въ 1—2 печатныхъ листовъ, съ таблицами и рисунками. Годовая цѣна 3 руб., для за границы 8 мар. или 10 франк.

Въ „Извѣстіяхъ“ помѣщаются: 1) оригинальныя работы по всемъ отдѣламъ ботаники, раньше нигдѣ не напечатанныя; 2) критическіе рефераты; 3) отчеты и сообщенія, исходящіе отъ Императорскаго С.-Петербургскаго Ботаническаго Сада.

Статьи принимаются объемомъ, по возможности, не болѣе одного печатнаго листа, написанныя по-русски и снабженныя самымъ краткимъ резюме на французскомъ или нѣмецкомъ языкѣ (резюме даже болѣе обширной статьи не должно превышать полъ-страницы).

Авторы получаютъ немедленно и бесплатно до 50 отдѣльныхъ оттисковъ (безъ обложки).

На обложкѣ и постѣ текста отдѣльныхъ выпусковъ „Извѣстій“ могутъ быть помѣщены объявленія, касающіяся продажи и обмѣна научныхъ предметовъ.

Сообщая объ изложенномъ, Редакція обращается ко всемъ ботаникамъ и любителямъ, сочувствующимъ цѣлямъ этого новаго и, какъ она полагаетъ, полезнаго изданія, съ просьбою не отказать въ своемъ сотрудничествѣ.

Всѣ статьи для „Извѣстій“ слѣдуетъ адресовать прямо „въ Императорскій Ботаническій Садъ“, съ обозначеніемъ точнаго адреса отправителя.

*A. Фишеръ-фонъ-Вальдгеймъ.*

# BULLETIN

## DU JARDIN IMPÉRIAL BOTANIQUE DE ST.-PÉTERSBOURG.

Le „Bulletin“ paraîtra en 1903 au nombre de 6—9 livraisons d'une à deux feuilles d'impression, avec tables et figures. Le prix d'abonnement est de 3 roubles par an; pour l'étranger — 8 mark ou 10 francs.

Le „Bulletin“ publiera: 1) des travaux originaux qui n'ont pas encore paru ailleurs, se rapportant à toutes les branches de la botanique; 2) des analyses critiques; 3) des compte-rendus et communications émanant du Jardin Impérial botanique de St.-Pétersbourg.

Les articles à publier ne devront pas dépasser, autant que possible, une feuille d'impression et doivent être écrits en russe, avec un court résumé en français ou en allemand (pas plus d'une demi-page).

Les auteurs reçoivent immédiatement et sans aucune rémunération 50 tirés à part de leurs articles (sans enveloppe).

Le „Bulletin“ se charge d'annonces scientifiques.

En communiquant ce qui vient d'être mentionné, la Rédaction prie tous les botanistes et amateurs, qui sympathisent aux buts que poursuit cette nouvelle et, comme elle le pense, utile publication, de ne pas lui refuser leur collaboration.

Tout article destiné pour le „Bulletin“, pourvu de l'adresse de l'auteur, devra être adressé directement „au Jardin Impérial-botanique de St.-Pétersbourg“.

*A. Fischer de Waldheim.*

# Первый выпускъ

(50 видовъ лишайниковъ)

ИЗДАНІЯ

## LICHENES FLORAE ROSSIAE

et

regionum confinium orientalium

elaboravit A. Elenkin („Труды Императорскаго С.-Петербургскаго Ботаническаго Сада“, томъ XIX. Выпускъ 1. 1901).

Высылается исключительно только въ обмѣнъ за лишайниковый гербарій, заключающій не менѣе 100 видовъ, или за 10 видовъ лишайниковъ (не изданныхъ еще въ „Lichenes Rossiae“), собранныхъ каждый въ количествѣ не менѣе 50 экземпляровъ.

За нормальный экземпляръ принимаются образчики видовъ въ предлагаемомъ изданіи.

Просятъ адресовать въ Императорскій СПб. Ботаническій Садъ

**А. А. ЕЛЕНКИНУ.**

A. ELENKIN (St. Petersburg. Kaiserl. Botan. Garten)  
versendet gegen eine beliebige Collection von Flechten  
im Betrage von 100 Arten

Fasc. I (50 Arten)

Lichenes exsiccati Florae Rossiae

et

regionum confinium orientalium

(Siehe „Acta Horti Petropolitani“. T. XIX, Lief. 1. 1901).

ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА на 1902 годъ

и открыта подписка на 1903 годъ:

## „Журналъ Общества любителей комнатныхъ растеній и аквариумовъ“.

Ученымъ Комитетомъ Министерства Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ допущенъ въ бібліотеки подвѣдомственныхъ Министерству учебныхъ заведеній.

Выходитъ 6-ть разъ въ годъ (въ 1-хъ числахъ января, марта, мая, сентября, ноября и декабря) книжками не менѣе 2 печат. листовъ, съ рисунками и чертежами въ текстѣ и на отдѣльныхъ листахъ.

### Программа изданія:

- 1) Сообщенія и замѣтки по различнымъ вопросамъ комнатнаго цвѣтоводства и по содержанію комнатныхъ аквариумовъ.
- 2) Физиологія растеній и водяныхъ животныхъ въ примѣненіи къ комнатному растеніеводству и рыбоводству.
- 3) Новости русской и заграничной литературы по комнатному цвѣтоводу и по содержанію комнатныхъ аквариумовъ.
- 4) Библіографія и свѣдѣнія о новыхъ книгахъ.
- 5) Журналы собранія Общества и свѣдѣнія о дѣятельности общества подобнаго же характера, какъ въ Россіи, такъ и за границею.
- 6) Разныя извѣстія.
- 7) Вопросы и отвѣты.
- 8) Объявленія.

Подписная цѣна на годъ съ доставкою и пересылкою 2 руб., за границу 3 руб. Члены Общества любителей комнатныхъ растеній и аквариумовъ, уплатившіе годовой членскій взносъ (5 руб.), получаютъ журналъ бесплатно.

Подписка принимается: въ С.-Петербургѣ — у казначея Общества В. И. Разумова (Спб., Екатерининская ул. 3, кв. 63) и въ книжныхъ магазинахъ К. А. Риккера, „Новое Время“, „Новости“, Т-ва Вольфъ, Глазунова, Попова и въ Москвѣ — въ конторѣ Московскаго Зоологическаго сада. Тамъ же могутъ быть приобретаемы и „Журналы“ Общества за прежніе годы. Объявленія, для помѣщенія въ журналъ, принимаются у казначея Общества, съ платою: по 10 руб. за страницу, 6 руб. за 1/2 страницы, 4 руб. за 1/4 страницы, 2 руб. 50 коп. за 1/8 страницы и 1 руб. 50 коп. за 1/16 страницы — на одинъ разъ.

По вопросамъ, касающимся помѣщенія въ журналъ статей, надлежитъ обращаться къ редактору журнала по адресу: Спб., Петербургская сторона, Звѣринская ул., д. 17 А, кв. 7.

Редакторъ И. Мамонтовъ.

