

II.

ОПТИЧЕСКОЕ СОСТОЯНІЕ АТМОСФЕРЫ

И ЕГО ОТНОШЕНІЕ КЪ

ГНІЕНІЮ И ЗАРАЗЪ ¹⁾.

§ 1. Вступленіе.

Изслѣдованіе разложенія свѣтомъ различныхъ паровъ,—начатое мною въ 1868 г. и продолжавшееся въ 1889 г. ²⁾, необходимо потребовало съ моей стороны употребленія оптически чистаго воздуха, что привело меня къ опытамъ надъ носящимся въ атмосферѣ веществомъ. Въ статьѣ моей, помѣщенной въ *Philosophical Transactions* за 1870 г. ³⁾, можетъ быть найденъ коротенькій отдѣлъ, посвященный этому предмету.

Въ это время я нашелъ, что воздухъ лондонскихъ помѣщеній, всегда густо наполненный мелкими пылинками, а также и другими частичками, слишкомъ тонкими для того, чтобы называть ихъ пылинками,—будучи отцѣженъ отъ этихъ примѣсей посредствомъ пропущенія его черезъ слой плотно сжатой хлопчатой бумаги; или же будучи прокаленъ очень сильно, посредствомъ пропущенія его черезъ нагрѣтую до красна платиновую трубку, содержащую въ себѣ свертокъ накаленной до красна платиновой проволоки; или-же, наконецъ, будучи тщательно пропущенъ черезъ кончикъ пламени спиртовой лампы, не обнаруживаетъ, при изслѣдованіи его съ помощью концентрированнаго свѣтоваго луча, никакихъ слѣдовъ механически взвѣшеннаго вещества. Часть пространства, занятая

¹⁾ *Philosophical Transactions*, Part I., 1876.

²⁾ *Proc. Roy. Soc.* vol. XVII.

³⁾ Vol. CLX. p. 337.

такимъ лучемъ, оказывается въ этихъ случаяхъ неотличимою отъ остальнаго сосѣднаго пространства.

Это показываетъ, что чисто газообразная часть нашей атмосферы не способна къ разсѣянію свѣта.

Вслѣдъ затѣмъ, я нашелъ, что для того, чтобы сдѣлать воздухъ столь же оптически чистымъ, какъ и въ этихъ случаяхъ, необходимо только предоставить его самому себѣ, въ продолженіи достаточнаго времени, въ небольшой замкнутой со всѣхъ сторонъ камерѣ или въ надлежащимъ образомъ закрытомъ сосудѣ. При этомъ носящееся въ немъ вещество осаждается постепенно въ верхней части и на боковыхъ стѣнкахъ замкнутого помѣщенія или опускается на его дно и оставляетъ послѣ себя воздухъ, совершенно лишенный способности къ разсѣиванію свѣта. Самый концентрированный лучъ свѣта, пропущенный черезъ такой воздухъ, оказывается не въ силахъ сдѣлать видимымъ въ немъ своего пути.

Я говорю тутъ не объ одномъ только «днѣ», но также и о «боковыхъ стѣнкахъ», и о «верхней части» сосуда, на томъ основаніи, что тяжесть есть вовсе не единственный, а можетъ быть даже и не главный, дѣйтель, производящій удаленіе изъ воздуха носящагося въ немъ вещества. На практикѣ, нѣтъ рѣшительно никакой возможности окружить замкнутый сосудъ абсолютно одинаковой температурой; а гдѣ существуютъ различія въ температурѣ, хотя бы и самыя ничтожныя, тамъ непремѣнно явятся воздушные токи. Эти слабыя токи приводятъ постепенно носящееся въ воздухѣ вещество въ соприкосновеніе со всѣми окружающими его поверхностями. Отдѣльныя пылинки прилипаютъ одна за другой къ этимъ поверхностямъ; и такъ какъ замкнутость сосуда отрѣзываетъ доступъ новому запасу такихъ пылинокъ, то подѣ конецъ взвѣшенное вещество совершенно исчезаетъ изъ взятаго для опыта воздуха.

Поразительный параллелизмъ этихъ результатовъ съ результатами, полученными Шванномъ ¹⁾, Шрёдеромъ и Душемъ ²⁾, самимъ Шрёдеромъ ³⁾ и Пастёромъ ⁴⁾, въ ихъ превосходныхъ изысканіяхъ.

¹⁾ Pogg. Ann. 1837, vol. XLI, p. 184.

²⁾ Ann. der Pharmacie, vol. LXXXIX, p. 232.

³⁾ *Ibid*, vol. CIX, p. 35.

⁴⁾ Ann. de Chim. et de Phys. 3-ème série, vol. LXIV, p. 83.

по вопросу о «самопроизвольномъ зарожденіи», привелъ меня къ заключенію, что способность атмосфернаго воздуха къ разсѣиванію свѣта и его способность къ пороженію жизни должны оказаться идущими рука въ руку.

Это заключеніе было еще болѣе усилено однимъ опытомъ, который производится крайне легко, но который имѣетъ тѣмъ не менѣе очень высокое значеніе по отношенію къ этому вопросу. Извѣстно, что атмосферный воздухъ, пройдя черезъ легкія, теряетъ свою способность вызывать гніеніе. Такой воздухъ можетъ свободно смѣшиваться съ кровью внутренней раны, не причиняя этимъ никакихъ бѣдствій и не вызывая у хирурга никакого страха за послѣдствія. Профессоръ Листеръ ¹⁾, указавъ на этотъ фактъ, имѣлъ проницательность приписать его способности легкаго очищать проходящій черезъ него воздухъ отъ всѣхъ механическихъ примѣсей; такъ что неизмѣняемость крови при доступѣ прошедшаго черезъ легкія воздуха зависить, по мнѣнію этого истинно-великаго научнаго хирурга, просто отъ совершенной чистоты такого воздуха. Еще прежде, чѣмъ я познакомился съ этой гипотезой, въ 1869 г., я доказалъ ея вѣрность слѣдующимъ образомъ ²⁾.

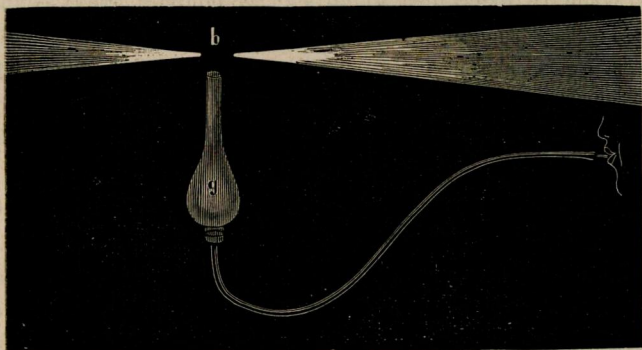
Конденсируя въ темной комнатѣ, наполненной пыльнымъ воздухомъ, сильный лучъ свѣта, и направляя затѣмъ поперекъ фокуса этого луча струю воздуха, выдыхаемаго изъ легкихъ черезъ стеклянную трубочку (вмѣсто такой трубочки я употреблялъ на самомъ дѣлѣ обыкновенное ламповое стекло, нагрѣтое предварительно на огнѣ, чтобы помѣшать ступенію водяныхъ паровъ, содержащихся въ выдыхаемомъ воздухѣ), мы замѣчаемъ уже съ самаго начала уменьшеніе количества разсѣяннаго свѣта. Къ концу же выдыханія бѣлый путь луча оказывается прерваннымъ совершенно чернымъ промежуткомъ; причемъ чернота этого промежутка происходитъ отъ полнѣйшаго отсутствія въ выдыхаемомъ воздухѣ какаго либо вещества, способнаго разсѣивать свѣтъ. Способъ производства этого опыта показалъ на прилагаемомъ рисункѣ (фиг. 1), гдѣ *d* изображаетъ нагрѣтое ламповое стекло, а *b* — черный промежутокъ, какъ бы вырѣзанный изъ луча въ самой свѣтлой его части. Этотъ опытъ доказываетъ, что болѣе глубокія части лег-

¹⁾ Introductory Lecture before the University of Edinburg.

²⁾ Proc. Roy. Inst. vol. VI, p. 9.

кихъ наполнены оптически чистымъ воздухомъ, который вслѣдствіе этого совершенно не способенъ къ порожденію организмовъ, необходимыхъ, по изслѣдованіямъ Шванна, для процесса гніенія *).

Казалось, что этотъ простой методъ изслѣдованія не могъ не принести значительной пользы всѣмъ трудящимся на этомъ поприщѣ. Ибо, до этого времени, они принуждены были пользоваться не столько внѣшнимъ, сколько внутреннимъ зрѣніемъ, — будучи вообще не въ состояніи наблюдать физическихъ свойствъ той среды,



Фиг. 1.

въ которой производились ихъ опыты. Однако же, мой методъ не нашелъ себѣ большаго applicatіи у этихъ изслѣдователей; такъ что, въ нынѣшнемъ году (1875), я нашелъ не бесполезнымъ посвятить самъ нѣкоторую часть моего времени болѣе полному доказательству его applicatіи и полезности.

*) «Никакое гніеніе—говоритъ Ковъ—не можетъ имѣть мѣста въ азотистомъ веществѣ, если только это вещество будетъ тщательно охраняемо отъ доступа новыхъ *Bacteria*, послѣ того какъ ранѣе содержавшіяся въ немъ бактеріи были умерщвлены какимъ либо путемъ. Но гніеніе начнется въ немъ съ того самаго момента, когда вы умышленно или нечаянно введете въ него бактерій, хотя бы въ самомъ ничтожномъ числѣ. Гніеніе это возрастаетъ прямо пропорціонально умноженію бактерій; оно уменьшается отъ всякаго уменьшенія жизнѣдѣтельности этихъ твореній (хотя бы, напримѣръ, вслѣдствіе низкой температуры), и наконецъ оно приводится къ концу всѣмъ тѣмъ, что останавливаетъ совершенно развитіе бактерій или убиваетъ ихъ. Поэтому, всякая убивающая бактерій среда есть противогніенное дезинфицирующее средство». — *Beiträge zur Biologie der Pflanzen*, zweites Heft, 1872, p. 203.

Я желалъ также освободить мой умъ, — а, если можно, то и умы другихъ, — отъ неувѣренности и смятенія, господствующихъ въ настоящую минуту по отношенію къ ученію о «самопроизвольномъ зарожденіи». Пастёръ провозгласилъ это ученіе «химерою» и выразилъ свое непоколебимое убѣжденіе въ томъ, что, при доказанномъ несуществованіи такого зарожденія, человѣчество имѣетъ полную возможность изгнать съ лица земли всѣ паразитическія болѣзни. Понятно поэтому, что если бы мнѣніе знаменитаго французскаго ученаго оказалось вѣрнымъ, то вопросъ этотъ сейчасъ же получилъ бы высочайшую важность для всѣхъ членовъ медицинской профессіи, а черезъ нихъ и для всего человѣчества. Но работы Пастёра, долго считавшіяся большинствомъ изъ насъ вполне образцовыми, подверглись въ послѣднее время очень суровому обращенію. Способъ его разсужденія былъ раскритикованъ; а противъ опытовъ его были выставлены другіе, противоположные опыты, въ такомъ множествѣ и разнообразіи, и притомъ представлявшіе по всѣмъ видимостямъ такую точность и обстоятельность въ каждой своей частности, что многимъ невольно показалось, что фактическія данныя свидѣлствуютъ противъ Пастёра съ подавляющей силою. Я имѣю много основаній утверждать, что таково именно было дѣйствіе, произведенное этими новыми изслѣдованіями не только на лицъ, не занимающихся самостоятельно наукою, но даже на многихъ замѣчательныхъ зоологовъ какъ въ нашей странѣ, такъ и въ Америкѣ. Что касается до настроенія умовъ въ англійскомъ медицинскомъ мірѣ по отношенію къ этому вопросу, то это настроеніе выражено очень вѣрно въ одномъ изъ послѣднихъ номеровъ «Британскаго медицинскаго журнала». Разсуждая о томъ, «какимъ путемъ зарождается и распространяется зараза», этотъ журналъ говоритъ намъ, что «не смотря на почти неисчислимое количество терпѣливаго труда, затраченнаго на рѣшеніе этого вопроса, полученные результаты не оправдали пока возлагавшихся на нихъ ожиданій; такъ какъ эти результаты не привели насъ пока ни къ какимъ положительнымъ и неоспоримымъ заключеніямъ, въ особенности же относительно способа зарожденія заразы. Еще и до сихъ поръ, различные наблюдатели не согласны между собою касательно того, происходятъ ли всегда эти мелкія частички, открытіе которыхъ было описано нами выше, равно какъ и дру-

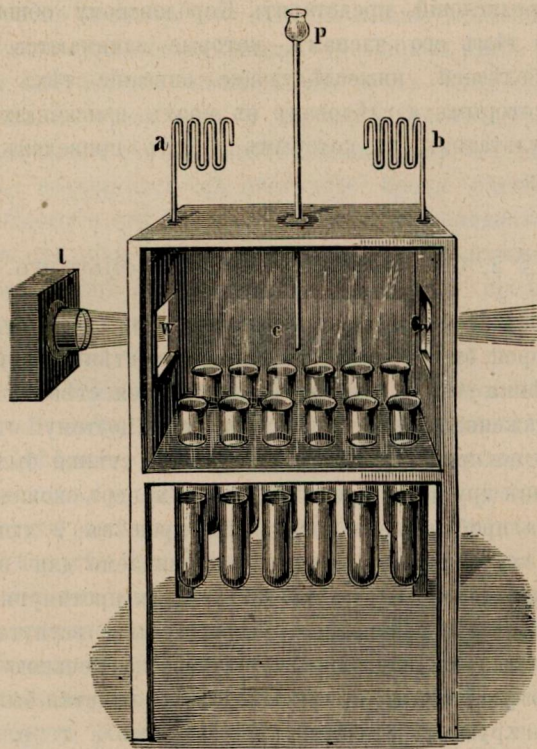
гіе зародыши болѣзней, только путемъ рожденія отъ другихъ подобныхъ же тѣлецъ, существовавшихъ ранѣ ихъ появленія; или же они могутъ, при извѣстныхъ благопріятныхъ условіяхъ, появляться на свѣтъ *de novo*, т. е. возникать совершенно самостоятельно и независимо отъ предсуществовавшихъ имъ предковъ».

Желая уменьшить по возможности изображенныя въ этихъ словахъ неувѣренность и сомнѣнія, я прошу позволенія, безъ дальнѣйшихъ предисловій, представить Королевскому обществу, и въ особенности тѣмъ его членамъ, которые занимаются изученіемъ этиологіи болѣзней, нижеслѣдующее описаніе тѣхъ методовъ и приѣмовъ, которымъ я слѣдовалъ въ моихъ изысканіяхъ, а равно и тѣхъ результатовъ, къ которымъ я былъ приведенъ моимъ изслѣдованіемъ.

§ 2. Способъ производства опытовъ.

Я заказалъ себѣ особенную камеру или коробку, передняя стѣнка которой была изъ стекла, а задняя стѣнка, крыша, дно и боковыя стѣнки — изъ дерева. Въ задней ея стѣнкѣ находилась дверца, насаженная на петли и могущая поэтому отворяться и затворяться по произволу. Въ боковыя же стѣнки были врѣзаны другъ противъ друга два куска стекла, на манеръ окошекъ. Крышка камеры была пробурована посрединѣ дырою въ 2 дюйма въ поперечникѣ, которая была закрыта непроницаемо для воздуха резиновымъ кружкомъ. Этотъ кружокъ былъ проткнутъ посрединѣ булавкою, и въ это булавочное отверстіе была всунута трубочка длинной пипетки, оканчивавшейся на верху маленькою воронкою. Внизу, надъ резиновымъ кружкомъ, трубка пипетки была охвачена маленькимъ, круглымъ, жестянымъ «хомутомъ», т. е. жестянымъ цилиндромъ въ 2 дюйма въ поперечникѣ и въ 1½ дюйма высоты, причемъ пространство между трубкою и цилиндромъ было плотно набито хлопчатою бумагою, смоченною глицериномъ. Такимъ образомъ, пипетка, при своихъ движеніяхъ вверхъ и внизъ, не только плотно охватывалась резиною пластинкою, но еще и проходила черезъ коробку, плотно набитую лишкою ватою. Ширина отверстія, замкнутого резиновымъ кружкомъ, обезпечивала свободныя боковыя движенія нижнему концу пипетки. На крышкѣ камеры находились

еще два другія отверстія, въ которыя были вставлены непроницаемо для воздуха открытые концы двухъ тоненькихъ трубочекъ, предназначенныхъ для сообщенія внутренняго пространства камеры съ наружною атмосферою. Трубочки эти были изогнуты на верху нѣсколько разъ вверхъ и внизъ, для того чтобы онѣ могли перехватывать и задерживать всѣ механическія частички, переносимыя



Фиг. 2.

тѣми слабыми воздушными теченіями, которыя могли установиться между внутреннимъ и внѣшнимъ воздухомъ подѣ вліяніемъ измѣненій въ температурѣ.

Дно камеры было пробуравлено двумя рядами отверстій, по шести штукъ въ каждомъ, и въ этихъ отверстіяхъ было укрѣплено непроницаемо для воздуха двѣнадцать пробирныхъ трубочекъ,

предназначавшихся для помѣщенія той жидкости, которую требовалось подвергнуть дѣйствию очищеннаго отъ пыли воздуха.

Все устройство этого аппарата показано на фиг. 2, гдѣ *w, w* суть боковыя окошки, черезъ которыя проходитъ анализирующій лучъ, идущій изъ лампы *l* черезъ внутренность камеры *c*. Буквою *p* обозначена пипетка, а буквами *a* и *b*—двѣ изогнутыя трубочки, сообщающія внутренній воздухъ съ внѣшнимъ. Внизу видны пробирныя трубочки, проходящія черезъ дно камеры.

10 сентября 1875 года эта камера была замкнута наглухо. Пропущеніе концентрированнаго луча поперекъ ея внутренняго пространства, черезъ два боковыя окошечка, показало, что содержащійся въ ней воздухъ былъ полонъ взвѣшенныхъ частичекъ. 13 сентября камера была изслѣдована снова; причемъ оказалось, что, передъ вступленіемъ луча въ камеру и послѣ выхода его изъ нея, путь его былъ видѣнъ очень живо; но, внутри самой камеры онъ исчезалъ и дѣлался невидимымъ. Такимъ образомъ, трехдневнаго покоя оказалось уже достаточнымъ для того, чтобы все носившееся въ воздухѣ вещество осѣло на внутреннія поверхности камеры, гдѣ оно было удержано тонкимъ слоемъ глицерина, которыми нарочно были вымазаны эти поверхности.

§ 3. Опыты надъ уриною.

13 сентября я налилъ свѣжей урины въ восемь пробирныхъ трубочекъ, изъ числа двѣнадцати, заключавшихся въ моей камерѣ. Наливаніе это совершалось черезъ пипетку, которая опускалась поочередно въ каждую пробирку. Каждая пробирка была наполнена жидкостью приблизительно на половину. Затѣмъ, всѣ пробирки были опущены заразъ нижними, свободными своими концами въ ванну съ кипящимъ растворомъ, вслѣдствіе чего содержавшаяся въ нихъ урина закипѣла, и это кипѣніе поддерживалось въ теченіи пяти минутъ. Водяные пары кипящей урины подыались въ камеру, гдѣ они по большей части ступились; не ступившаяся же ихъ часть вышла наружу черезъ верхнія, изогнутыя трубочки, при низкой температурѣ. Прежде чѣмъ взять прочь кипящій растворъ, я заткнулъ изогнутыя трубочки маленькими пробками изъ хлопчатой бумаги, для того, чтобы возвращеніе обратно вышедшей части

воздуха не оказалось вначалѣ на столько сильнымъ, чтобы принести съ собою атмосферныя пылинки. Но какъ только содержавшійся въ камерѣ воздухъ принялъ температуру наружной атмосферы, эти ваточныя пробки были вынуты прочь.

Передняя и задняя стѣнки этой камеры представляли собою квадраты, каждая сторона которыхъ равнялась 14 дюймамъ; ширина же камеры была $8\frac{1}{2}$ дюймовъ. Въ ней заключалось, слѣдовательно, 1666 кубическихъ дюймовъ воздуха, имѣвшаго безпрепятственный доступъ къ находившейся въ пробиркахъ жидкости. Мой аппаратъ не заключалъ въ себѣ никакихъ пробокъ; такъ какъ, тотчасъ по охлажденіи камеры, внутренній ея воздухъ былъ приведенъ въ свободное сообщеніе съ внѣшнимъ, и оставался въ этомъ сообщеніи постоянно. Содержавшійся въ камерѣ воздухъ не былъ подвергнутъ предварительно ни прокаливанію, ни даже процѣживанію; такъ какъ я не прибѣгалъ тутъ ни къ хлопчато-бумажной цѣдилкѣ, ни къ герметическому запаиванію передъ кипяченіемъ или въ самый моментъ кипяченія. Самоосажденіе было единственнымъ средствомъ, употребленнымъ здѣсь для очищенія «неизмученнаго» воздуха отъ носившагося въ немъ вещества.

Въ то же самое время, была наполнена тою же самою жидкостью вторая группа изъ восьми пробирокъ, послѣ чего эти пробирки были подвергнуты такому же точно кипяченію, какъ и первыя. Вся разница между этими двумя группами состояла лишь въ томъ, что эти послѣднія пробирки были всунуты въ обыкновенный штативъ, поставленный рядомъ съ камерою, и предоставлены дѣйствію обыкновеннаго воздуха моей лабораторіи.

Ради болѣе удобнаго различія, я буду называть пробирки, открывающіяся въ камеру, — *защищенными* пробирками, а трубочки, открытыя дѣйствію обыкновеннаго воздуха, — *незащищенными* пробирками.

17 сентября, жидкость во всѣхъ защищенныхъ пробиркахъ была совершенно свѣтла и ясна, тогда какъ во всѣхъ незащищенныхъ пробиркахъ она была замѣтно мутна. Кромѣ того, въ каждой изъ этихъ послѣднихъ, виднѣлись на поверхности жидкости пятнышки плѣсени. Эти пятнышки разрастались съ каждымъ днемъ все больше и больше и, наконецъ, образовали толстый слой на вершинѣ каждаго жидкаго столба. Въ тоже самое время, незащищенная жид-

кость перемѣнила свой цвѣтъ бѣлаго хереса на красновато-бурый. Для меня этотъ опытъ показался въ высшей степени краснорѣчивымъ и убѣдительнымъ.

27 сентября, я досталъ себѣ микроскопъ съ увеличительною силою въ 1200 діаметровъ. При разсматриваніи въ этотъ микроскопъ помутнѣвшей жидкости, ея муть немедленно разрѣшилась въ цѣлые рои бактерій, находившихся въ оживленномъ движеніи. Конь совершенно вѣрно объясняетъ эту муть. Такъ какъ показатель преломленія бактерій слегка различенъ отъ показателя преломленія окружающей среды, то вслѣдствіе этого является разсѣяніе свѣта. Однако это свѣторазсѣяніе и производимая имъ опалесценція (переливъ цвѣтовъ) практически независимы отъ движеній бактерій.

Со времени этого дня, незащищенная жидкость подвергалась частому изслѣдованію, какъ простымъ глазомъ, такъ и съ помощью микроскопа. Для перваго, она представлялась сильно мутною, а для втораго,—кишащею жизнью. Запахъ ея былъ запахъ гніющаго вещества. *Во все это время, жидкость, находившаяся въ защищенныхъ пробиркахъ, представляла прежній неизмѣнный видъ.* Въ теченіе четырехъ мѣсяцевъ, она оставалась такою же прозрачною и такого же прекраснаго цвѣта, какъ самый свѣтлый хересъ, извѣстный подъ именемъ амонтильядо.

1 октября. былъ начать другой опытъ, совершенно тождественный по своему принципу съ только что описаннымъ. Опытъ этотъ производился опять-таки надъ свѣжею уриною; но взятая для этого камера была меньше предыдущей. Вместимость ея равнялась 451 кубическому дюйму; а въ дно ея было вставлено герметически, на мѣсто двѣнадцати, только три пробирки. Подобно пробиркамъ большой камеры, онѣ были наполнены уриною черезъ пипетку и затѣмъ прокипятили въ теченіи пяти минутъ въ ваннѣ изъ раствора. Рядомъ съ ними были помѣщены три другія пробирки, содержавшія ту же самую жидкость, съ которою было поступлено тѣмъ же самымъ способомъ; но только эти пробирки были предоставлены свободному дѣйствію обыкновеннаго воздуха. 5 октября всѣ незащищенные пробирки были мутны; а при микроскопическомъ ихъ изслѣдованіи, оказались кишащими живыми бактеріями. Цвѣтъ незащищенной жидкости, похолодѣвшій въ началѣ на цвѣтъ бѣлаго

хереса, перемѣнился и сталъ оранжево-бурымъ. 25 октября пробирки были снова изслѣдованы и опять были найдены полными бактерій. Черезъ два мѣсяца послѣ этого, количество жидкости сильно уменьшилось отъ испаренія; тѣмъ не менѣе, микроскопическое изслѣдованіе показало обильное присутствіе въ ней бактеріальной жизни.

Въ то время, какъ снаружи камеры совершался этотъ процессъ гніенія, пробирки, открывавшіяся въ камеру и сообщавшіяся только съ воздухомъ, лишеннымъ своей пыли, оставались постоянно совершенно свѣтлыми и лишенными жизни.

Большая камера, изображенная на фиг. 2 и описанная мною выше, была первою камерою, употребленную мною для этихъ опытовъ. Срисовывавшій ее художникъ изобразилъ изслѣдуемую жидкость занимающею только лишь незначительную часть каждой пробирной трубки. Это обстоятельство произошло отчасти вслѣдствіе испаренія, а отчасти вслѣдствіе недостаточнаго ихъ наполненія при первомъ опытѣ. При всѣхъ послѣдующихъ опытахъ, пробирныя трубки—въ 1, 2 дюйма ширины и въ 9 дюймовъ длины—наполнялись почти до верху изслѣдуемыми настоями. Эти настои, будучи достаточно крѣпкими уже съ самаго начала, сохранялись иной разъ такъ долго, что медленное испареніе черезъ изогнутыя трубочки на верху камеры ниводило ихъ массу до одной трети или даже до одной четверти первоначальнаго объема. Вслѣдствіе этого, каждый опытъ могъ считаться на самомъ дѣлѣ цѣлымъ рядомъ опытовъ, тянувшихся обыкновенно по нѣскольку мѣсяцевъ, надъ настоями различной крѣпости; причемъ къ концу опыта настои представляли обыкновенно очень высокую степень концентраціи.

§ 4. Настой баранины.

Для опытовъ съ этимъ настоемъ была заказана новая камера съ шестью пробирками. Въ этой камерѣ, какъ и въ прежнихъ, имѣлось переднее стекло, боковыя окошечки и задняя дверца. Вместимость ея равнялась 857 кубическимъ дюймамъ. Она была заперта на глухо 21 сентября; а 24 сентября она была уже совершенно свободна отъ атмосферной пыли. Очищенная отъ жира баранина была изрѣзана мелкими кусочками и положена въ теплую

воду, гдѣ она и вымачивалась въ продолженіи четырехъ часовъ, при температурѣ въ 120° ф. (39° Р) *). Затѣмъ, полученный такимъ образомъ настой былъ тщательно процѣженъ и налитъ поочередно во всѣ шесть пробирокъ съ помощью пипетки, которая никогда не вынималась изъ камеры.

Этотъ настой бараньяго мяса былъ сначала прекраснаго рубиноваго цвѣта; но, при кипяченіи, его бѣлковина свернулась и осѣла потомъ книзу, увлекши вмѣстѣ съ собою и красящее вещество. Оставшаяся на верху жидкость была совершенно чиста и прозрачна. Въ началѣ кипѣнія настой сильно пѣнился. Рядомъ съ этой новой камерой, былъ помѣщенъ штативъ, или стойка, съ шестью пробирками, наполненными тѣмъ же самымъ настоемъ, но предоставленными дѣйствию обыкновеннаго воздуха.

27 сентября, всѣ наружныя пробирки были замѣтно мутны; а 28 онѣ найдены изобильно населенными бактеріями, рои которыхъ умножились къ 30-му въ изумительной степени. 15 октября пробирки были изслѣдованы снова, причемъ оказалось, что жизненная энергія ихъ населенія была также сильна, какъ и прежде. Въ этомъ состояніи «гніенія» они продолжали оставаться вплоть до 14 ноября.

Въ продолженіи всего этого времени, настой, находившійся въ соприкосновеніи съ внутреннимъ воздухомъ камеры, лишеннымъ своей пыли, оставался свѣтлымъ и чистымъ, какъ дистиллированная вода и былъ совершенно свободенъ отъ присутствія жизни.

14 ноября, я заразилъ одну изъ защищенныхъ пробирокъ, введя въ нее черезъ пипетку нѣсколько капелекъ настоя баранины, приготовленнаго 12 числа и предоставленнаго дѣйствию обыкновеннаго воздуха, который въ теченіи этихъ двухъ сутокъ успѣлъ уже сдѣлать его мутнымъ. 15 числа, зараженная пробирка обнаружила признаки мути; 16-го наступило уже дѣятельное гніеніе, такъ что жидкость была сильно мутна и преисполнена жизни.

Вторичный опытъ съ тѣмъ же настоемъ былъ сдѣланъ съ помощью камеры, заключавшей только три пробирки. Но, въ этомъ

*) Температура, рекомендуемая защитниками самопроизвольнаго зарожденія.

случаѣ, настой былъ прокипяченъ, освобожденъ отъ бѣлковины и процѣженъ, прежде введенія его въ камеру. Полученная прозрачная жидкость была налита въ пробирки 1 Октября; послѣ чего она была прокипячена еще разъ въ теченіе пяти минутъ въ ваннѣ изъ разсола и предоставлена затѣмъ дѣйствію воздуха камеры. Рядомъ съ камерою, были помѣщены по обыкновенію незащищенные пробирки, содержащія тотъ же самый настой, обработанный точно тѣмъ же способомъ. 4 октября, всѣ незащищенные пробирки были мутны и кишѣли бактеріями. Шрёдеръ и Конъ показали, что различные цвѣта гнющихъ настоевъ производятся различными родами бактерій. Въ этомъ случаѣ, въ трехъ незащищенныхъ пробиркахъ развился желтовато-зеленый пигментъ.

Болѣе чѣмъ черезъ три мѣсяца послѣ своего приготовленія, защищенный настой, хотя и сильно уменьшившійся отъ испаренія, оставался во всѣхъ трехъ пробиркахъ столь-же свѣтлымъ, какъ и вначалѣ.

§ 5. Говяжій настой.

Кусокъ говядины, очищенный отъ жира и изрѣзанный въ мелкія кусочки, вымачивался въ продолженіи трехъ часовъ въ теплой водѣ, при температурѣ въ 120° Ф. (39° Р.). Полученная жидкость была слита прочъ, прокипячена и процѣжена. 4 Октября, она была налита въ три пробирки, открывавшіяся въ камеру вмѣстимостью въ 451 кубическій дюймъ. Затѣмъ она кипятилась еще разъ въ теченіе пяти минутъ въ ваннѣ изъ разсола. Рядомъ съ камерою, были помѣщены три незащищенные пробирки съ тѣмъ же самымъ настоемъ. 5 числа, незащищенные пробирки обнаружили признаки помутнѣнія; а 6-го, заключавшійся въ нихъ настой былъ уже совсѣмъ мутенъ, зеленого цвѣта и полонъ бактерій. Онѣ сохраняли эту мутность, зеленый цвѣтъ и бактеріальную жизнь цѣлые мѣсяцы.

Въ то время, какъ незащищенный говяжій настой гнилъ вышеописаннымъ способомъ, защищенный настой оставался во всѣхъ трехъ пробиркахъ совершенно свѣжимъ и свѣтлымъ.

§ Настоя Вахни. ¹⁾

24 Сентября, мясо вахни было изрѣзано въ кусочки и вымочено въ водѣ, послѣ чего полученный настой былъ влить въ шесть пробирокъ, защищенныхъ отъ атмосферной пыли извѣстною уже камерою. Послѣ кипяченія, бѣлковина этого настоя, подобно бѣлковинѣ бараньяго настоя, о которомъ сообщалось выше, свернулась и осѣла книзу, оставивъ надъ собою совершенно свѣтлую жидкость. Шестъ незащищенныхъ пробирокъ, наполненныхъ тѣмъ же самымъ настоемъ, были помѣщены рядомъ съ защищенными.

27 Сентября, всѣ незащищенные пробирки были мутны и кишѣли бактеріями. 29-го, одна изъ нихъ обнаружила прекрасный зеленый цвѣтъ; тотъ же самый цвѣтъ обнаружили впослѣдствіи еще три пробирки. Жизнь организмовъ была необыкновенна, и формы ихъ крайне разнообразны. Они быстро метались туда и сюда поперекъ поля зрѣнія, сталкивались между собою, отскакивали назадъ, вертѣлись волчкомъ и вообще вели себя такъ, что было трудно повѣрить тому, что это растенія, какъ то утверждаютъ про нихъ всѣ лучшіе микроскописты.

Въ продолженіе почти трехъ недѣль, всѣ защищенныя пробирки оставались совершенно свѣтлыми. Около этого времени, камера была передвинута на другое мѣсто для выигрыша свободного пространства, и, вскорѣ послѣ этого, одна изъ шести пробирокъ стала мутною отъ организмовъ, зародыши которыхъ были очевидно страхнуты въ нее при передвиженіи камеры.

Болѣе чѣмъ мѣсяцъ, эта единственная зараженная пробирка оставалась въ сообществѣ съ пятью здоровыми. Воздухъ, содержащій газообразные продукты гніенія, имѣлъ совершенно свободный доступъ ко всѣмъ пяти здоровымъ пробиркамъ, и однако же зараза не распространилась на нихъ. Пока самые организмы не попадали въ пробирки, т. е. «мефитическій газъ сточныхъ трубъ», выдѣлявшійся изъ гнющей пробирки, не оказывалъ никакого заражительнаго дѣйствія. 14 Ноября, я заразилъ двѣ изъ этихъ пяти совершенно свѣтлыхъ пробирокъ настоемъ вахни, который, послѣ

¹⁾ Вахня, это небольшая рыбка изъ породы тресковыхъ (слоистая треска), называемая по англійски *Haddock*, а по латынѣ *Gadus aeglefinus*.

предварительнаго кипяченія, былъ предоставленъ на двое сутокъ дѣйствию обыкновеннаго воздуха. 15 числа, обѣ пробирки явно уступили натиску заразы. 16-го, захваченная ими болѣзнь, если я могу употребить этотъ терминъ, овладѣла ими вполне. Въ одну изъ нихъ попала только одна или двѣ капли мутнаго настоя, тогда какъ въ другую было влито вдесятеро болѣе. Тѣмъ не менѣе, 16 числа, обѣ пробирки казались одинаково мутными. Ясно, что зараза дѣйствовала тутъ точъ въ точъ такъ, какъ напр., оспенная зараза, самое небольшое количество которой производитъ въ концѣ концовъ тоже самое дѣйствіе, какъ и большое.

§ 7. Настой рѣпы.

Настой рѣпы представлялъ для меня особенный интересъ, вслѣдствіе той важной роли, которую онъ играетъ въ опытахъ гетерогенистовъ. Я обратился къ нему съ ревностнымъ желаніемъ узнать наконецъ, дѣйствительно-ли вѣрны приписываемыя ему свойства.

Я старался при этомъ тщательно соблюсти все тѣ условія, которыя предписываются гетерогенистами относительно крѣпости настоя, продолжительности вымачиванія рѣпы, и температуры, при которой должно совершаться это вымачиваніе *). И такъ ради выполненія этихъ предписаній, рѣпа была изрѣзана тоненькими ломтиками и вымачивалась въ продолженіе четырехъ часовъ въ стаканѣ воды, опущенномъ въ водяную ванну, которая поддерживалась все время при температурѣ около 120° ф. (39° Р.). Затѣмъ, настой былъ тщательно процѣженъ, налить черезъ пипетку въ защищенныя камерою пробирки и прокипяченъ въ теченіи пяти минутъ. 24 сентября было наполнено этимъ настоемъ шесть защищенныхъ пробирокъ и шесть незащищенныхъ, которыя были всунуты въ стойку, поставленную рядомъ съ камерою, и предоставлены свободному дѣйствию обыкновеннаго воздуха лабораторіи.

27 сентября незащищенные пробирки были замѣтно мутны, и микроскопическое изслѣдованіе показало, что онѣ населены бактеріями. Защищенные пробирки были, наоборотъ, совершенно свѣтлы. Въ одну изъ наружныхъ пробирокъ было подлито немножко дистил-

*) Bastian, «Beginnings of Life», vol. I. p. 357, note.

дированной воды. Вода эта должно быть содержала въ себѣ много зародышеваго вещества, — въ чемъ бы оно ни заключалось, потому что пробирка, въ которую она была подлита, значительно превзошла всѣ остальные по быстротѣ развитія жизни. 30 числа, эта пробирка содержала въ себѣ цѣлыя кучи бактерій, маленькаго роста, но чрезвычайно дѣятельныхъ. Остальные пробирки также были изобильно снабжены организмами, болѣе крупнаго роста и менѣе дѣятельными, но эти организмы далеко не были столь многочисленны, какъ въ настоѣ, разбавленномъ дистиллированою водою. 5 октября нѣкоторыя изъ незащищенныхъ пробирокъ начали проясняться; какъ бы отъ того, что бактеріи перемерли отъ недостатка пищи и стали падать на дно въ видѣ густаго осадка.

Во все продолженіе этихъ перемѣнъ, всѣ защищенные пробирки оставались яно безъ всякаго измѣненія и содержащаяся въ нихъ жидкость продолжала быть такою же свѣтлою, какъ въ тотъ день, когда она была въ нихъ налита.

По отношенію къ этому настою, я особенно заботился о томъ, чтобы провѣрить полученные результаты путемъ повторенія опытовъ. Поэтому, я заказалъ себѣ двѣ новыя камеры, съ тремя пробирками въ каждой; только на мѣсто задней дверцы тутъ имѣлась просто подвижная дощечка, ходившая въ пазахъ и задвигавшая заднее отверстіе. Послѣ двухъ или трехъ-дневнаго покоя, обѣ камеры были найдены свободными отъ атмосферной пыли; а 1 октября въ нихъ былъ введенъ настой, который былъ прокипяченъ послѣ того въ теченіе пяти минутъ въ ваннѣ изъ разсола.

Въ первомъ опытѣ, температура при вымачиваніи рѣпы поддерживалась тѣмъ, что стаканъ съ намоченною рѣпою находился въ ваннѣ съ теплою водою. Но, на этотъ разъ, изрѣзанная ломтиками рѣпа была положена въ блюдо съ небольшимъ количествомъ воды и поставлена передъ огнемъ. Я полагалъ, что гетерогенисты могутъ приписывать лучистой теплотѣ такую же таинственную, но дѣйствительную силу, какая была уже приписываема прямымъ солнечнымъ лучамъ *); а потому и старался копировать съ буквальною точностью тотъ способъ вымачиванія, который употребляется нынѣшними гетеогенистами.

*) «Nature», vol. III. p. 247.

По сосѣдству съ замкнутыми камерами были помѣщены три незащищенные пробирки съ настоемъ, приготовленнымъ этимъ же самымъ способомъ. 4 октября, всѣ незащищенные пробирки были мутны и кишѣли бактеріями. Въ двухъ изъ нихъ, бактеріи были замѣтно многочисленнѣе и оживленнѣе, чѣмъ въ третьей. Такія различія между пробирками, наполненными однимъ и тѣмъ же настоемъ и поставленными одновременно въ совершенно одинаковыя условія, очень нерѣдки. Кромѣ того, 9 числа, обѣ наиболѣе населенныя трубки увѣнчались отчасти красивыми пушистыми клочьями *Penicillium Glaucum* *). Эти клочья разрастались постепенно все болѣе и болѣе, пока они не покрыли наконецъ всей поверхности жидкости толстымъ плотнымъ слоемъ плѣсени, которая должна была серьезно задерживать доступъ кислорода, необходимаго для жизни бактерій. Бактеріи потеряли свою способность къ передвиженію, попадали на дно, и оставили между собою и верхнимъ слоемъ столбъ снова просвѣтлѣвшей жидкости.

Эти пробирки обнаружили еще и другое различіе между собою, указывающее на соотвѣтственные различія въ незримой жизни воздуха. Муть первыхъ двухъ пробирокъ, увѣнчавшихся слоемъ плѣсени, была безцвѣтна и представляла лишь сѣроватый оттѣнокъ. Третья же пробирка, находившаяся посрединѣ между первыми двумя, содержала въ себѣ яркій желто-зеленый пигментъ, и на поверхности ея не видѣлось никакихъ слѣдовъ плѣсени. Она не просвѣтлѣла и впослѣдствіи, но продолжала сохранять свою мутность и свою бактеріальную жизнь цѣлые мѣсяца послѣ того, какъ двѣ другія пробирки перестали обнаруживать и то, и другое. Нѣтъ никакого сомнѣнія, что споры плѣсени падали и въ эту третью пробирку, но тутъ борьба за существованіе окончилась побѣдою бактерій, производящихъ желто-зеленый пигментъ. Шесть другихъ незащищенныхъ пробирокъ, наполненныхъ тѣмъ же настоемъ, обнаружили сѣрую муть; всѣ онѣ покрылись потомъ густымъ слоемъ плѣсени; вслѣдствіе чего ихъ бактеріи или перемерли, или перешли въ дремлющее состояніе, попадали на дно и оставили надъ собою свѣтлую жидкость.

До 13 октября чистота шести защищенныхъ пробирокъ оставалась неизмѣнною.

*) Обыкновенной плѣсени.

Въ этотъ день, былъ предпринятъ новый, дополнительный опытъ. Мнѣ оставалось еще доказать, что эти такъ долго дремавшіе, свѣтлые настои не претерпѣли никакого измѣненія, которое могло бы повредить ихъ способности къ развитію и поддержанію жизни. Поэтому, 13 октября я вытащилъ прочь заднюю дощечку одной изъ камеръ, и, посредствомъ трехъ новыхъ пипетокъ, взялъ по обращнику жидкости изъ каждой изъ трехъ пробирокъ. Самое тщательное изслѣдованіе не открыло во взятыхъ обрачникахъ ни одного живаго существа. Воздухъ лабораторіи сталъ послѣ этого свободно смѣшиваться съ воздухомъ внутри камеры; и, на слѣдующій же день послѣ удаленія задней дощечки, концентрированный свѣтовой лучъ показалъ, что камера была полна атмосферной пыли.

Доступъ этой пыли былъ единственнымъ условіемъ, требовавшимся тутъ для порожденія жизни; потому что уже 17 числа всѣ три пробирки оказались мутными и кишацими бактеріями.

Подобный же опытъ, произведенный нѣсколько позже, обнаружилъ передомною нѣкоторыя изъ тѣхъ скрытыхъ опасностей и западней, которыя ожидаютъ здѣсь неосторожнаго изслѣдователя. Какъ уже сказано выше, первая камера, содержавшая шесть пробирокъ съ настоемъ рѣпы, сохранила свой настой совершенно свѣтлымъ въ теченіе цѣлаго мѣсяца. 21 октября я открылъ заднюю дверцу этой камеры, чтобы взять изъ нея обрачникъ свѣтлаго настоя, для изслѣдованія ихъ подъ микроскопомъ. Обрачникъ, взятый изъ первой пробирки, не обнаружилъ никакихъ слѣдовъ жизни. Этотъ результатъ вполне согласовался съ моими ожиданіями. Затѣмъ, взявъ другую пипетку, я добылъ новый обрачникъ изъ другой трубки. Здѣсь, къ моему величайшему изумленію, признаки жизни оказались въ страшномъ изобиліи. Разсматривая взятый обрачникъ черезъ микроскопъ, я увидѣлъ въ немъ множество шаровидныхъ организмовъ, которые ворочались, вращались и дрожали самымъ необыкновеннымъ образомъ. Тутъ было также множество бактерій, метавшихся туда и сюда. Экспериментаторъ, терпѣливо размышляющій надъ своимъ трудомъ, тщательно взвѣшивающій въ умѣ всякую мелочь, и приходящій къ своимъ заключеніямъ лишь очень медленнымъ путемъ, не можетъ сейчасъ же отступиться отъ этихъ заключеній; такъ и въ этомъ случаѣ, мнѣ требовалось нѣ-

которое время, чтобы убѣдиться сначала, что я не сдѣлалъ никакой ошибки. Но я рѣшительно не могъ открыть никакой погрѣшности въ своемъ опытѣ, и готовился уже признать фактъ появленія жизни въ прокипяченномъ настоѣ, не смотря на его полную прозрачность и свѣтлость.

Но почему же, — думалось мнѣ, — я не могъ открыть никакихъ слѣдовъ жизни въ защищенномъ настоѣ рѣпы, изслѣдованномъ мною 13 октября? Въ этомъ случаѣ совершенная прозрачность сопровождалась и полнѣйшимъ отсутствіемъ жизни. Да и не ясно ли, думалъ я далѣе, что то же самое дѣйствіе бактеріи на свѣтъ, которое позволяло имъ обнаруживать себя подъ микроскопомъ, должно было неизбѣжно производить и помутненіе жидкостей? Кромѣ того, почему же жизнь оказывается во второй изъ шести пробирокъ и отсутствуетъ въ первой изъ нихъ? Я обратился снова къ изслѣдованію первой пробирки и нашелъ на этотъ разъ, хотя и скудные, но несомнѣнные признаки жизни. Это только увеличило мое замѣшательство. Третья пробирка тоже обнаружила слѣды жизни. Я вернулся снова ко второй пробиркѣ, гдѣ жизнь кипѣла въ такомъ изобиліи, и нашелъ, что организмы сдѣлались въ ней столь же немногочисленными и рѣдкими, какъ и въ двухъ другихъ. Я ограничился на время только этими тремя пробирками изъ шести и продолжалъ снова и снова изслѣдовать ихъ одну за другой, иногда находя то тутъ, то тамъ одиночнаго бактеріа, иногда же не находя ровно ничего. Но первой, видѣнной мною, картины необыкновенно богатой жизни мнѣ не удалось возстановить ни разу. Сомнѣваясь въ своемъ искусствѣ по части микроскопическихъ изслѣдованій, я взялъ по образчику изъ каждой пробирки и отослалъ эти три образчика профессору Гёксли, съ просьбою потрудиться изслѣдовать ихъ для меня.

22 числа изслѣдованіе было распространено на всѣ шесть пробирокъ. Рано утромъ я нашелъ еще нѣсколько живыхъ бактерій въ одной изъ нихъ; но позднѣе, ни одна изъ шести пробирокъ не обнаружила при самомъ тщательномъ изслѣдованіи никакого слѣда жизни. Къ вечеру этого дня я получилъ записку отъ проф. Гёксли, въ которой онъ сообщалъ мнѣ, что самое тщательное изслѣдованіе присланныхъ ему образчиковъ не обнаружило въ нихъ ни одного живаго существа.

Добываніе образчиковъ изъ пробирокъ производилось посредствомъ пипетокъ. Это были короткіе обрѣзки тонкой стеклянной трубки, вытянутые почти въ точку на одномъ своемъ концѣ, и снабженные на другомъ концѣ надѣтой на него гуттаперчевой трубкой въ нѣсколько дюймовъ длины. Эта послѣдняя находилась тутъ для того, чтобы посредствомъ сгибанія ея можно было приводить конецъ пипетки до самаго дна пробирки, если бы это было нужно. Мои подозрѣнія обратились на эти каучуковые наконечники. Они были промыты въ водѣ; эта вода подвергнута микроскопическому изслѣдованію; но оно не открыло въ ней никакой жизни. Для промыванія самихъ пипетокъ употреблялась дистиллированная вода; и утромъ, 23 числа, я взошелъ въ лабораторію съ намѣреніемъ изслѣдовать эту воду. Но прежде, чѣмъ опустить пипетку въ воду, я взглянулъ на ея кончикъ. Внутри этого кончика видѣлась крошечная капелька, оставшаяся въ немъ со вчерашняго дня и крѣпко державшаяся тутъ вслѣдствіе волоснаго притяженія. Я выдулъ эту капельку на стеклянную пластинку, покрылъ ее покровнымъ стеклышкомъ и положилъ подъ микроскопъ. Я былъ вознагражденъ за это изумительною картиною жизни. Попадъ, такимъ образомъ, на слѣдъ, я пересмотрѣлъ всѣ мои пипетки, и нашелъ еще въ двухъ изъ нихъ крошечныя капельки, засѣвшія въ кончикахъ, причемъ каждая изъ этихъ капелекъ представила поле зрѣнія, исполненное самой оживленной жизни. Бактеріи быстро металась по прямымъ линіямъ туда и сюда, сгибаясь вправо и влево относительно линіи движенія, корчась, дрожа, вращаясь кругомъ своей длинной оси или вертясь вокругъ вертикальной поперечной своей оси. Монады также галоцировали и тряслись по всему полю зрѣнія. Въ особенности одна изъ этихъ крошечныхъ капелекъ жидкости дала такую картину жизни, которую никакъ нельзя было отличить отъ той, что такъ сильно поразила меня 21 числа.

Очевидно, что явленіе, такъ сильно поразившее меня въ этомъ случаѣ, зависѣло просто отъ употребленія неполнѣ чистой пипетки. Столь же очевидно и то, что при изслѣдованіяхъ этого рода, экспериментаторъ постоянно окруженъ скрытыми опасностями, и что самыя грубыя ошибки возможны тутъ даже и тогда, когда онъ всего меньше грѣшитъ недостаткомъ заботливости и вниманія.

Изслѣдованная мною въ этотъ разъ камера была открыта соб-

ственно для того, чтобы испытать способность содержавшагося въ ней настоя къ развитію и поддержанію жизни. *Въ теченіи четырехъ недель передъ этимъ настой этотъ оставался совершенно свѣтлымъ.* А черезъ двое сутокъ послѣ открытія дверцы и впуска обыкновеннаго лабораторнаго воздуха, всѣ шесть пробирокъ были мутны и кишѣли бактеріями. Нѣкоторые изъ нихъ были очень длинны, и ихъ корчи, дрожанія и метанія туда и сюда, производили сильное впечатлѣніе.

Та же самая камера была снова тщательно вычищена, замкнута и оставлена въ покоѣ, пока не осадеть все вещество, взвѣшенное въ ея воздухѣ. 17 ноября въ нее былъ введенъ черезъ пипетку новый настой рѣпы, послѣ чего онъ былъ прокипяченъ въ масляной ваннѣ и предоставленъ вслѣдъ затѣмъ дѣйствію внутренняго воздуха камеры.

Послѣ многихъ мѣсяцевъ настоя этотъ оставался во всѣхъ шести пробиркахъ такимъ же свѣтлымъ, какъ и въ тотъ день, когда онъ былъ налитъ въ нихъ.

Шесть другихъ пробирокъ, налитыхъ тѣмъ же самымъ настоемъ и прокипяченныхъ тѣмъ же самымъ способомъ, но предоставленныхъ потомъ дѣйствію обыкновеннаго воздуха, помутнѣли въ нѣсколько дней, а въ послѣдствіи всѣ онѣ покрылись толстымъ слоемъ *Penicillium*.

§ 8. Настой сѣна.

Этотъ настой считался съ давнихъ поръ обладающимъ почти такою же силою по части самопроизвольнаго зарожденія, какъ и та сила, которая приписывалась настою рѣпы. Изрубивъ сѣно довольно мелко, я вымачивалъ его въ продолженіи четырехъ часовъ въ теплой водѣ, сохранявшей все время температуру 120° Ф. (39° Р.). 24 сентября процѣженный настой былъ введенъ въ приготовленную для него камеру и прокипяченъ тамъ въ теченіи пяти минутъ. Въ камерѣ находилось шесть защищенныхъ пробирокъ; шесть же другихъ пробирокъ, наполненныхъ тѣмъ же самымъ настоемъ, были всунуты въ стойку и поставлены открыто рядомъ съ камерою.

27 числа внутреннія пробирки были свѣтлы, а наружныя слегка мутноваты. 28 числа на поверхности всѣхъ незащищенныхъ про-

бирокъ появлялись пятнышки плѣсени. Въ одной изъ наружныхъ пробирокъ настой былъ разбавленъ немного дистиллированной водою, и въ этой пробиркѣ развитіе жизни шло гораздо быстрѣе, чѣмъ въ пяти остальныхъ; однако, 28 числа всѣ онѣ содержали въ себѣ бактерій.

29 октября я замѣтилъ какой-то болѣе крупный организмъ, чѣмъ бактерій, быстро движущійся туда и сюда поперекъ поля зрѣнія микроскопа. Капелька, содержащая этотъ организмъ, была взята изъ пробирки, разбавленной дистиллированной водою. 30 числа я видѣлъ уже нѣсколькихъ такихъ монадъ, рѣзвящихся между болѣе мелкими бактеріями и представляющихся глазу то свѣтлыми, то темными, смотря потому, поднимались или опускались онѣ въ жидкости, тоненькая пленка которой, не смотря на ихъ сравнительно большой ростъ, была для нихъ цѣлымъ океаномъ. Рои бактерій наблюдались также 20 октября, причемъ ихъ передвиженія были такъ быстры и разнообразны и управлялись, повидимому столь явно сознательными цѣлями, что трудно было повѣрить, чтобы эти созданья могли быть чѣмъ либо инымъ, а не животными. 15 числа я имѣлъ тутъ изумительную выставку болѣе крупныхъ инфузорій, которыя, повидимому, вытѣснили бактерій изъ ихъ обиталища, такъ какъ послѣдніе видѣлись лишь въ очень незначительномъ числѣ. Однако, впоследствии мнѣ не удавалось увидѣть еще разъ этихъ болѣе крупныхъ твореній въ такомъ большомъ числѣ, что сильно смутило меня и заставило предположить, что въ первый разъ я наткнулся случайно на цѣлую колонию этихъ животныхъ. Но вышеописанный случай съ нечистою пипеткою и съ происшедшими изъ этого послѣдствіями, указалъ мнѣ, однако, на другой источникъ для объясненія этого факта.

Между тѣмъ, какъ какихъ нибудь трехъ сутокъ оказалось вполне достаточнымъ, чтобы уничтожить чистоту незащищенныхъ пробирокъ и наполнить ихъ бактерьяльною жизнью, *шесть защищенныхъ пробирокъ остались больше трехъ мѣсяцевъ столь же свѣтлыми и здоровыми, какъ въ тотъ день, когда они были наполнены настоемъ*. Ни малѣйшаго слѣда мути не виднѣлось въ этомъ настоѣ, ни одного пятнышка плѣсени на его поверхности.

1 октября я взялъ другую камеру, содержащую только три пробирки, и ввелъ въ нее очень крѣпкій настой сѣна. Этотъ на-

стой былъ прокипяченъ въ теченіи пяти минутъ и предоставленъ затѣмъ дѣйствію внутренняго воздуха камеры. Три другія пробирки, предоставленныя дѣйствію обыкновеннаго лабораторнаго воздуха, были помѣщены въ стойкѣ, рядомъ съ камерою. Взятый настой былъ очень густаго цвѣта, но совершенно прозраченъ. Одна изъ наружныхъ пробирокъ была разбавлена дистиллированою водою. 3 числа настой въ этой пробиркѣ былъ уже мутенъ; но двѣ остальные наружныя пробирки оставались свѣтлыми. Незримое зародышевое вещество воздуха такъ или иначе забралось въ дистиллированную воду и сдѣлало ее заразительною. Разбавленный настой содержалъ множество бактерій, причемъ многіе изъ нихъ были неподвижны, но многіе быстро двигались туда и сюда. 4 октября всѣ наружныя пробирки кишѣли бактеріями. Онѣ продолжали оставаться такими же мутными до половины ноябля, когда онѣ были употреблены для опытовъ надъ зараженіемъ.

Во все это время защищенныя пробирки оставались неизмѣнными.

Что касается до зараженія, то я могу замѣтить здѣсь на этотъ счетъ, что самая крошечная капелька растительнаго настоя, содержащаго въ себѣ бактерій, заражаетъ всякій мясной настой и наоборотъ. Всякій пузырекъ, всплывшій на поверхность жидкости и лопнувшій тамъ съ нѣкоторою силою, способенъ заразить отлетѣвшею отъ него брызгой сосѣдній настой. Зараженіе производится въ этомъ случаѣ жидкою оболочкою пузырька, а не содержащимся въ немъ газомъ.

Всѣ другіе опыты, произведенные въ 1875 году надъ разными сѣнными настоями, — кислыми, средними и щелочными, — поставленными въ соприкосновеніе съ очищеннымъ разными способами воздухомъ, дали тотъ же самый отрицательный результатъ.

§ 9. Настой камбалы.

Мясо этой рыбы было изрѣзано въ кусочки и вымачивалось въ продолженіи трехъ часовъ въ теплой водѣ, при температурѣ въ 120° Ф. (39° Р.). 17 ноября полученный настой былъ введенъ въ камеру, содержащую три пробирки, и прокипяченъ тамъ въ продолженіи пяти минутъ. Три другія пробирки, подвѣшенныя сна-

ружи камеры, были предоставлены дѣйствию обыкновеннаго лабораторнаго воздуха.

Три незащищенные пробирки обнаружили уже 19 числа хотя слабую, но явственную муть. 22 числа всѣ онѣ были полны густой мути. Затѣмъ на поверхности двухъ изъ нихъ появились отдѣльныя пятнышки *Penicillium*; тогда какъ третья пробирка, находившаяся посрединѣ между ними, не допустила развитія этого грибка. Эта средняя пробирка содержала въ себѣ окрашенныхъ бактерій, которые очень часто обнаруживаютъ замѣчательную способность противиться развитію плѣсени. Въ продолженіи почти двухъ мѣсяцевъ средняя пробирка продолжала успѣшно сопротивляться развитію *Penicillium*, тогда какъ обѣ ея сосѣдки покрылись толстымъ слоемъ этой плѣсени.

Во все это время защищенный настой оставался свѣтлымъ и безвѣрнымъ, какъ дистиллированная вода.

§ 10. Настой печени.

10 ноября былъ приготовленъ настой печени, посредствомъ того же процесса вымачиванія, который столько разъ уже былъ описанъ выше. Этотъ настой былъ введенъ въ камеру, содержащую три пробирки, и прокипяченъ тамъ въ теченіи пяти минутъ въ ваннѣ изъ разсола. Въ то же самое время, сбоку камеры были подвѣшены три другія пробирки, содержащія тотъ же самый настой, но предоставленныя дѣйствию обыкновеннаго воздуха. 13 числа эти незащищенные пробирки содержали уже въ себѣ множество бактерій, а вскорѣ послѣ этого всѣ онѣ были полны густой мути и находились въ состояніи гніенія. Въ этомъ положеніи онѣ продолжали оставаться цѣлые мѣсяцы.

Наоборотъ, защищенные пробирки продолжали обнаруживать во все это время свѣтлую желтую жидкость, такую же прозрачную и свѣжую, какъ въ тотъ день, когда она была налита въ нихъ.

§ 11. Настой на мясѣ зайца, кролина, фазана и тетерева.

Такъ какъ многочисленность моихъ опытовъ требовала множества вышеописанныхъ уединительныхъ камеръ, то, въ видахъ эко-

номіи, я принужденъ былъ нѣсколько видоизмѣнить ихъ устройство. Я бралъ обыкновенные большіе стеклянные колпаки и обрѣзывалъ ихъ круглыя верхушки, вслѣдствіе чего они превращались въ пустые цилиндры, открытые съ обоихъ концовъ. Такой цилиндръ ставился вертикально на деревянную подставку и хорошенько укрѣплялся на ней замазкою, не пропускавшей нигдѣ воздуха. Черезъ подставку проходили три большія пробирки, укрѣпленные въ ней такимъ же герметическимъ способомъ. На верху цилиндръ закрывался деревяннымъ кружкомъ, прикрѣпленнымъ наглухо замазкою. Въ серединѣ этой крышки находилась пипетка, проходившая черезъ каучуковый кружокъ, а затѣмъ черезъ круглую коробочку, набитую ватой, смоченной глицериномъ *). Внутренній воздухъ камеры находился въ сообщеніи съ наружною атмосферою посредствомъ открытыхъ изогнутыхъ трубочекъ, описанныхъ нами выше, при объясненіи устройства первой камеры.

При первыхъ опытахъ, сдѣланныхъ съ этими новыми камерами, оказались нѣкоторые недостатки въ ихъ устройствѣ, которые и обнаружили при кипяченіи помѣщенныхъ въ нихъ настоевъ. Но, съ увеличеніемъ моей опытности по этой части, мнѣ удалось сдѣлать ихъ вполнѣ надежными. 30 ноября, когда все вещество, носившееся въ воздухѣ этихъ камеръ, совершенно осѣло, я ввелъ въ четыре изъ нихъ настои заячьего, кроличьяго, фазаньяго и тетеревиного мяса. Эти настои были прокипячены какъ обыкновенно и предоставлены вслѣдъ затѣмъ дѣйствію внутренняго воздуха камеры. Снаружи каждой камеры было подвѣшено по три пробирки, того же самаго размѣра и съ тѣмъ же самымъ настоемъ, что и внутри камеры.

При изслѣдованіи этихъ аппаратовъ въ первый день Рождества были найдены слѣдующіе результаты:

Фазанъ. — Три защищенные пробирки совершенно свѣтлы; три незащищенные пробирки мутны и покрыты *Penicillium*.

*) Въ первыхъ моихъ опытахъ, каучуковый кружокъ составлялъ дно такой коробочки, причемъ движенія пипетки способствовали иной разъ отдѣленію постороннихъ частичекъ отъ кружка и проникновенію ихъ внутрь камеры. Для устраненія этого обстоятельства, взаимное положеніе ваты и каучука было въ послѣдствіи измѣнено такъ, что первая очутилась внизу, а вторая — на верху.

Тетеревъ.—Въ томъ же самомъ состояніи какъ и фазанъ.

Заяцъ.—Въ томъ же самомъ состояніи какъ тетеревъ и фазанъ.

Кроликъ.—Три внутреннія пробирки покрыты клочьями необыкновенно красиваго *Penicillium*, причемъ нѣкоторые клочья спускаются далеко вглубь жидкости. Кромѣ того, въ двухъ пробиркахъ, грибной мицелій оказался разросшимся и внизу, на днѣ. Всѣ три наружныя пробирки были, какъ обыкновенно, мутны и покрыты плѣсенью.

Нужно ли считать этотъ послѣдній случай за фактъ самопроизвольнаго зарожденія? Ни одинъ осторожный изслѣдователь не согласится признать такого заключенія безъ дальнѣйшихъ доказательствъ. Этотъ одиночный, уединенный результатъ стоитъ въ явномъ противорѣчій съ результатами всѣхъ другихъ опытовъ, упомянутыхъ на этихъ страницахъ и не могшихъ остаться безъ должнаго вліянія на умъ экспериментатора. Вліяніе же это состоитъ въ томъ, что они требуютъ съ его стороны новаго, самаго тщательнаго изслѣдованія, прежде чѣмъ признать это кажущееся исключеніе за дѣйствительное. При такомъ изслѣдованіи, сейчасъ же оказалось, что одинъ изъ четырехъ взятыхъ колпаковъ былъ нѣсколько попорченъ при кипяченіи настоя, и что этимъ попорченнымъ колпакомъ былъ какъ разъ тотъ, который содержалъ въ себѣ кроличій настой. Замазка и гипсъ, которыми былъ укрѣпленъ этотъ колпакъ на своей деревянной подставкѣ, до такой степени разрыхлились при кипяченіи, что паръ отъ кипящей жидкости вырывался черезъ образовавшіяся тутъ трещинки. Но щели, способныя выпускать паръ, могли также легко впускать и наружный воздухъ, присутствію котораго и слѣдуетъ безъ сомнѣнія приписать появленіе тутъ *Penicillium*.

Однако я не согласился удовольствоваться просто этимъ заключеніемъ; но рѣшилъ, для устраненія всякихъ сомнѣній, подвергнуть кроличій настой вторичному изслѣдованію, помѣстивъ для этого три пробирки, наполненныя этимъ настоемъ, въ одну изъ болѣе надежныхъ камеръ, описанныхъ мною выше. Настой былъ введенъ въ нее и прокипаченъ 5 января 1876 г., а три другія пробирки, наполненныя тѣмъ же самымъ прокипаченнымъ настоемъ были выставлены въ этотъ же день на обыкновенный воздухъ, рядомъ съ камерой, заключавшей защищенныя пробирки. Эти три

защищенные пробирки оставались совершенно свѣтлыми въ продолженіе трехъ мѣсяцевъ; тогда какъ три незащищенные пробирки оказались уже черезъ три дня наполненными множествомъ бактерій.

Лосось.—Красящее вещество, содержащееся въ мясѣ этой рыбы, совершенно не дѣйствуетъ на полученный изъ него настой. Напротивъ того, во всѣхъ моихъ опытахъ, я не встрѣчалъ ни одного настоя, который могъ бы служить лучшимъ примѣромъ первоначальнаго отсутствія всякаго цвѣта или опалесценціи и послѣдующей неизмѣнной чистоты, въ соприкосновеніи съ очищеннымъ отъ пыли воздухомъ, чѣмъ именно этотъ настой лосося. Настой этотъ былъ введенъ 13 Декабря въ цилиндрическую камеру, гдѣ онъ и продолжалъ обнаруживать цѣлые мѣсяцы ту-же блестящую прозрачность, которой онъ отличался въ моментъ своего введенія туда. Съ другой стороны, три незащищенные пробирки съ этимъ настоемъ стали мутными и покрылись плѣсенью уже черезъ нѣсколько дней.

Хмѣль.—Одна пробирка съ настоемъ хмѣля была защищена просто ламповымъ стекломъ, заткнутымъ сверху и снизу двумя пробками, которыя были обмазаны потомъ замазкою. Черезъ нижнюю пробку проходила одна пробирка, укрѣпленная въ ней совершенно герметически; а черезъ верхнюю пробку была пропущена пипетка и двѣ изогнутыя трубочки, предназначенныя для соединенія внутренняго воздуха съ наружнымъ. Настой былъ приготовленъ и введенъ въ эту камеру 28 октября. Черезъ нѣсколько дней, незащищенная пробирка оказалась мутною и покрытою плесенью; защищенная-же пробирка, на оборотъ, оставалась свѣтлою въ продолженіе многихъ мѣсяцевъ.

Чай и Кофе.—По одной пробиркѣ съ каждой изъ этихъ жидкостей было защищено ламповымъ стекломъ, вродѣ того, что было употреблено при опытѣ съ настоемъ хмѣля. Обѣ пробирки были приготовлены 28 октября; въ тотъ же день были вывѣшены рядомъ съ ними двѣ пробирки съ этими же жидкостями, представленными свободному дѣйствію обыкновеннаго воздуха. Защищенный чай остался свѣтлымъ, незащищенный же сдѣлался мутнымъ и покрылся плѣсенью. Что же касается до кофе, то и защищенная, и незащищенная пробирка стали мутными и покрылись *Penicillium*.

Очевидно, что къ этому случаю прилагаются вполне тѣ-же самыя замѣчанія, которыя мы сдѣлали выше по поводу кроличьяго настоя. Неудача этого опыта говорить не въ пользу поспѣшнаго признанія факта самопроизвольнаго зарожденія, а въ пользу дальнѣйшаго, болѣе тщательнаго изслѣдованія. Согласно этому, я поспѣшилъ прежде всего осмотрѣть мой аппаратъ, не трогая его съ мѣста. При этомъ оказалось, что пипетка, употребленная для влитія кофе, осталась прислоненною своимъ нижнимъ концемъ къ наружному краю пробирки, содержащей въ себѣ кофе (Причемъ слѣдуетъ прибавить, что въ такомъ положеніи оказалась только одна пипетка изъ числа трехъ, употребленныхъ при опытахъ этого дня). Часть изслѣдуемаго кофе испарилась; но нѣкоторая часть образовавшихся паровъ сгустилась снова и стекла внизъ по пипеткѣ, образовавъ маленькую каплю жидкости въ томъ мѣстѣ, гдѣ пипетка соприкасалась съ пробиркою. Понятно, что эта капля омыла передъ тѣмъ наружную поверхность пипетки и унесла съ собою известную часть того вещества, которое могло находиться приставшимъ къ этой поверхности. Очевидно, что нѣкоторая часть этой влаги, омывшей передъ тѣмъ пипетку, проникла въ настой и дала тамъ начало замѣченной въ немъ жизни. Но все же самой лучшей проверкой этого дѣла могъ быть только вторичный опытъ, при такихъ условіяхъ, которыя совершенно исключали бы этотъ источникъ ошибокъ. Сообразно этому, 27 декабря, были приготовлены двѣ другія пробирки съ кофе, защищенные ламповыми стеклами; а рядомъ съ ними были поставлены двѣ незащищенные пробирки съ тою-же жидкостью. Первые продолжали оставаться свѣтлыми цѣлые мѣсяцы; а вторыя сдѣлались мутными и покрылись *Penicillium* уже черезъ нѣсколько дней.

§ 12. Настои: Трески, Палтуса, Сельди и Головля.

Желая установить нѣкоторую параллель между этими сравнительными опытами надъ лишеннымъ своей пылью и наполненнымъ пылью воздухомъ и другими опытами надъ герметически запаиваемыми трубками, которые будутъ описаны ниже, я рѣшился прибавить къ изслѣдованнымъ уже мною веществамъ настои изъ мяса тѣхъ рыбъ, которые поименованы въ заглавіи этого параграфа. Настои

головля былъ помѣщенъ въ приготовленную для него камеру 3 января. При этомъ оказалось, что теплый воздухъ лабораторіи подѣйствовалъ на деревянныя части камеры, употреблявшейся уже въ прежнихъ опытахъ, такимъ образомъ, что вода, происшедшая изъ сгущенія паровъ, сочилась черезъ щелку въ днѣ камеры. Послѣ такого открытія, остальные камеры были исправлены насколько возможно и изслѣдуемые настои были введены въ нихъ 4 января. При каждой камерѣ, находилось, какъ и въ предыдущихъ случаяхъ, по три пробирки съ незащищенными настоями, предназначенныя для сравненія съ защищенными пробирками. Утромъ, 6 числа, незащищенный настой палтуса, былъ еще чистъ во всѣхъ пробиркахъ; черезъ нѣсколько часовъ послѣ того, въ двухъ пробиркахъ, изъ трехъ, появилось помутнѣніе; а 7 числа, всѣ три уже были полны бактерій. Всѣ незащищенные пробирки съ настоемъ трески были мутноваты 6-го, еще болѣе мутны 7-го, а 8-го онѣ были уже покрыты сверху какимъ-то пѣнистымъ слоемъ. Три незащищенные пробирки съ настоемъ селедки тоже помутнились 6-го, и это помутнѣніе возрасло въ послѣдствіи до степени густой муты. Настой голавля далъ тѣ-же результаты. *Но защищенные пробирки, включая сюда и тѣ, которыя находились въ поврежденной камерѣ, охранявшей настой голавля, оставались въ продолженіе болѣе чѣмъ трехъ мѣсяцевъ такими же свѣтлыми, какъ и въ тотъ день, когда онѣ были наполнены своими настоями.*

Къ этимъ рыбнымъ настоямъ можно еще прибавить изслѣдованные мною настои изъ угря и изъ устрицъ. По двѣ пробирки каждого изъ этихъ настоевъ, защищенные ламповыми теклами, были приготовлены 27 декабря. Онѣ остались неизмѣнными. Двѣ другія пары пробирокъ, приготовленныя тѣмъ же способомъ и предоставленныя дѣйствію лабораторнаго воздуха, сильно помутнились и покрылись *Penicillium*.

§ 13. Настои изъ куриного мяса и почекъ.

4 января три пробирки съ куринымъ настоемъ были введены въ уединительную камеру и прокипачены тамъ въ продолженіи пяти минутъ. Въ то же самое время, три такія же пробирки были

выставлены открыто въ обыкновенномъ комнатномъ воздухѣ. 6 числа, всѣ наружныя пробирки обнаружили помутнѣніе, которое становилось въ послѣдующіе дни все сильнѣе и сильнѣе; а на поверхности жидкости начали показываться пятнышки *Penicillium*. Защищенные же пробирки оставались неизмѣнными цѣлые мѣсяцы. Обратившись къ почкамъ, я нашелъ чрезвычайно труднымъ приготовить изъ нихъ вполне свѣтлый настой. Далѣе, послѣ продолжительнаго живанія черезъ цѣлую дюжину фильтровъ, эта жидкость все еще оставалась совершенно мутною. Наконецъ, послѣ значительныхъ заботъ и трудовъ, и послѣ употребленія цѣлыхъ 200 фильтровъ, мнѣ удалось таки освободить эту жидкость отъ механически взвѣшеннаго въ ней вещества и получить свѣтлый настой. Онъ былъ введенъ въ свою камеру 4 января, причемъ на этой же камерѣ были привешены и три незащищенные пробирки съ этимъ настоемъ. 7 числа, въ этихъ послѣднихъ обнаружилось замѣтное помутнѣніе, а 8-го, онѣ были уже ясно мутны и на всѣхъ ихъ появились пятнышки плѣсени. Защищенные же пробирки, напротивъ того, сохранили свою прозрачность непомяченною въ продолженіе цѣлыхъ мѣсяцевъ *).

Я перечислилъ здѣсь далеко не всѣ тѣ опыты, которые были сдѣланы мною для уясненія тѣсной связи разсѣяннаго свѣта съ жизнью бактерій и низшихъ грибовъ. Такъ, напримѣръ, въ числѣ изслѣдованныхъ мною рыбъ, я могъ бы упомянуть еще о мерланѣ, а въ числѣ различныхъ родовъ мяса, — еще о свиномъ. Кромѣ того, число опытовъ надъ многими изъ перечисленныхъ выше веществъ было значительно больше того, чѣмъ я нашелъ нужнымъ описывать здѣсь. Способъ кипяченія настоя тоже разнообразился иногда употребленіемъ одного особеннаго метода, о которомъ будетъ пожалуй небезполезно сказать мимоходомъ хотя нѣсколько словъ.

*) Докторъ Бастіанъ упоминаетъ о почкахъ въ числѣ тѣхъ веществъ, съ помощью которыхъ онъ доказываетъ существованіе случаевъ самопроизвольнаго зарожденія; но онъ не указываетъ ни однимъ словомъ на ту необыкновенную мутность получаемого изъ нихъ настоя, которая доставила мнѣ такое множество хлопотъ.

§ 14. Кипяченіе посредствомъ внутренняго источника теплоты.

Двѣ большія пробирки были укрѣплены непроницаемо для воздуха въ деревянномъ днѣ одной и той же камеры. 8 ноября, послѣ осажденія всего вещества, взвѣшеннаго въ воздухѣ этой камеры, были налиты въ эти пробирки настои сѣна и рѣпы. Въ каждую пробирку были опущены почти до дна двѣ луженныя мѣдныя проволоки, соединявшіяся внизу между собою платиновою спиралью. Эти мѣдныя проволоки проходили черезъ дно камеры и могли соединяться снаружи съ гальваническою батареею, которая могла нагрѣвать порождаемымъ ею токомъ вышеупомянутую спираль изъ платиновой проволоки. Токъ замыкался, платиновая спираль накалялась и, черезъ нѣсколько минутъ, жидкость въ пробиркѣ приходила въ кипѣніе, которое поддерживалось въ теченіе пяти минутъ. Двѣ другія пробирки съ этими же настоями были вскипачены этимъ же самымъ способомъ и затѣмъ привешены снаружи камеры, содержавшей въ себѣ защищенныя пробирки.

Въ другой камерѣ находились двѣ пробирки съ говяжьимъ и бараньимъ настоями. Все устройство этой камеры и все обращеніе съ находившимися въ ней настоями были точъ въ точъ таковы, какъ и въ только что описанномъ случаѣ съ настоями сѣна и рѣпы.

Изслѣдованіе, сдѣланное черезъ нѣсколько мѣсяцевъ, показало, что всѣ незащищенныя пробирки съ этими четырьмя настоями были мутны и покрыты *Penicillium*, тогда какъ всѣ четыре защищенныя пробирки остались совершенно неизмѣнными. При кипяченіи отъ луженой поверхности мѣдныхъ проволокъ отдѣлялись какія-то клочья; но въ защищенныхъ пробиркахъ эти клочья осѣли потомъ на дно и оставили находившуюся надъ ними жидкость совершенно свѣтлою. Платиновыя проволоки были бы въ этомъ случаѣ предпочтительнѣе луженыхъ мѣдныхъ.

§ 15. Краткій разборъ полученныхъ результатовъ.

И такъ, всѣ эти опыты надъ уриною, бараниною, говядиною, свищиною, сѣномъ, рѣпою, чаемъ, кофе, хмѣлемъ, вахнею, камба-

лою, лососиною, трескою, палтусомъ, голавлемъ, селедкою, угремъ, устрицами, мерлакомъ, печенью, почками, зайцемъ, кроликомъ, курицею, фазаномъ и тетеревомъ,—опыты, повторенные во многихъ случаяхъ вторично,—твердо устанавливають то индуктивное заключеніе, что способность атмосфернаго воздуха къ развитію бактеріальной жизни и способность его къ разсѣянію свѣта идутъ постоянно рука въ руку. Въ слѣдующемъ параграфѣ мы рассмотримъ болѣе тщательно и подробно, что означаетъ на самомъ дѣлѣ это заключеніе.

Защитники самопроизвольнаго зарожденія часто настаиваютъ на необходимости употребленія крѣпкихъ настоевъ, если мы желаемъ наблюдать это явленіе. Поэтому, я считаю небезполезнымъ напомнить читателю то, что было сказано уже на одной изъ предидущихъ страницъ, а именно, что въ большинствѣ описанныхъ тутъ опытовъ взятый настой былъ крѣпокъ уже съ самаго начала; и послѣдующее испареніе, совершавшееся съ чрезвычайною медленностью, еще болѣе усиливало его концентрацію, такъ что подъ конецъ изслѣдуемый настой оказывался втрое или вчетверо крѣпче, чѣмъ вначалѣ. Вслѣдствіе этого, можно сказать, что каждый опытъ обращался такимъ образомъ какъ бы въ безконечное число опытовъ надъ настоями различной крѣпости. Никогда еще, по моему мнѣнію, это требованіе касательно концентраціи настоя не выполнялось съ большею полнотою, и никогда еще природа не отвѣчала на вопросъ экспериментатора болѣе опредѣленнымъ и удовлетворительнымъ образомъ. То же можно сказать и о температурѣ, при которой требуется держать настои по увѣреніямъ защитниковъ самопроизвольнаго зарожденія, ибо мои температуры не только обнимали собою все тѣ, которыя указывались до сихъ поръ, какъ наиболѣе пригодныя для этой цѣли, но еще и выходили за эти предѣлы въ обѣ стороны *). Онѣ достигали отъ низшаго предѣла въ 50° до высшаго предѣла болѣе чѣмъ въ 100° по Фаренгейту. Въ другихъ опытахъ, которые будутъ описаны ниже, прилагались еще болѣе высокія температуры. Что касается до числа изслѣдованныхъ настоевъ, то я употреблялъ при своихъ опытахъ болѣе пятидесяти уединительныхъ камеръ съ вышеописанною системою тру-

*) См. Proc. of Roy. Soc. Vol. XXI. p. 130, гдѣ говорится, что температура въ 70° Ф. вполне пригодна для самопроизвольнаго развитія жизни.

бокѣ и съ лишеннымъ своей пыли воздухомъ. Ни одинъ изъ полученныхъ результатовъ не оставляетъ ни малѣйшаго мѣста для колебаній и сомнѣній. Въ каждомъ изъ этихъ случаевъ мы имѣемъ всегда: внутри камеры—полнѣйшую прозрачность и свѣжесть, а внѣ ея—мутность и гніеніе, со свойственною ему вонью. Ни въ одномъ случаѣ не было подмѣчено ни одного обстоятельства, которое благоприятствовало бы тому понятію, будто бы настой, лишенный путемъ нагрѣванія скрывавшейся въ немъ жизни, и приведенный потомъ въ соприкосновеніе съ воздухомъ, очищеннымъ отъ видимо взвѣшеннаго въ немъ вещества, обладаетъ хотя бы самонаимѣншей способностью къ пороженію заново органической жизни.

Если бы кто нибудь спросилъ меня, какимъ образомъ удостоверялся я въ томъ, что мои защищенные жидкости не содержатъ въ себѣ бактерій, то я отвѣтилъ бы прежде всего, что не смотря на самое тщательное микроскопическое изслѣдованіе, я не былъ въ состояніи открыть въ нихъ присутствія этихъ организмовъ. Но я могу заходить въ своемъ утвержденіи еще далѣе этого. Электрическій или солнечный лучъ есть гораздо болѣе могущественное орудіе изслѣдованія въ подобныхъ случаяхъ, чѣмъ даже самый микроскопъ. Описывая на предыдущихъ страницахъ чистоту моихъ защищенныхъ настоевъ, послѣ нахожденія ихъ въ камерахъ въ теченіи цѣлыхъ мѣсяцевъ, я не разъ сравнивалъ эту чистоту съ чистотой дистиллированной воды. И это сравненіе не только не было преувеличеніемъ, но еще было въ сущности очень далеко отъ истины; потому что ни разу еще не случалось мнѣ видѣть дистиллированной воды до такой степени чистой отъ механически взвѣшенныхъ частичекъ, какъ мои защищенные настои. Но когда данная прозрачная жидкость безукоризненно выдерживаетъ цѣлые мѣсяцы такое испытаніе съ помощью анализирующаго луча; когда жидкость остается все это время свободною отъ присутствія хотя бы одной микроскопической порошинки, способной разсѣивать свѣтъ такъ, какъ разсѣиваетъ его бактерій; и когда, сверхъ того, сосѣдній настой, приготовленный точъ въ точъ такъ какъ предыдущій, но только предоставленный вслѣдъ затѣмъ дѣйствію обыкновеннаго воздуха, становится сначала туманнымъ, затѣмъ мутнымъ и оканчивается тѣмъ, что совершенно разбивается

концентрированный лучъ въ неправильно разсѣянный свѣтъ,—то мнѣ кажется, что мы имѣемъ полное право заключить, что бактерии столь же несомнѣнно отсутствуютъ въ одномъ настоѣ, какъ они присутствуютъ въ другомъ. (См. примѣчаніе I въ концѣ этой статьи).

Для правильнаго истолкованія научныхъ данныхъ, требуется нѣчто большее, чѣмъ одна только тонкость наблюденія; такъ какъ самое острое зрѣніе можетъ быть вполне совмѣстимымъ съ весьма слабымъ пониманіемъ значенія наблюдаемыхъ фактовъ. Поэтому-то я тщательно заботился о томъ, чтобы подвергнуть мои настои изслѣдованію біологовъ, не только привычныхъ ко всѣмъ тонкостямъ микроскопическихъ изысканій, но и опытныхъ во всѣхъ процессахъ научнаго разсужденія. И эти біологи пришли къ тому заключенію, что обращаться тутъ къ микроскопу значило бы просто ослаблять доказательную силу моихъ опытовъ.

§ 16. Взвѣшенныя въ воздухъ и въ водѣ частички, ихъ отношеніе къ бактеріямъ.

Изслѣдованіе взвѣшеннаго въ воздухъ вещества посредствомъ концентрированныхъ солнечныхъ лучей или посредствомъ конденсированнаго электрическаго луча показываетъ, что это вещество состоитъ: во первыхъ, изъ частичекъ на столько грубыхъ по своимъ размѣрамъ, что ихъ движенія могутъ быть прослѣжены даже простымъ, невооруженнымъ глазомъ; и во вторыхъ, изъ гораздо болѣе тонкаго вещества, которое не можетъ быть различено даже вооруженнымъ глазомъ въ формѣ отдѣльныхъ пылинокъ, но которое испускаетъ однообразный и неизмѣнный свѣтъ. Это болѣе тонкое вещество служитъ для болѣе грубыхъ пылинокъ какъ бы средой, въ которой онѣ носятся туда и сюда.

Что касается до цвѣтовъ, которымъ даютъ начало мелкія частички, то это дѣйствіе ихъ было изслѣдовано Брюкке, въ его статьѣ «О цвѣтахъ мутныхъ срединъ» ¹⁾. Относительно же производимой ими поляризаціи свѣта, можно указать на нѣсколько замѣчаній, сдѣланныхъ на этотъ счетъ профессоромъ Стоксомъ въ

¹⁾ Pogg. Ann. LXXXVIII. p. 363.

его мемуарѣ «Объ измѣненіи преломляемости свѣта» ¹⁾. Кромѣ того, мнѣ вѣроятно позволять сослаться по этому поводу и на мои собственныя статьи «О новыхъ химическихъ реакціяхъ свѣта» и «О голубомъ цвѣтѣ неба» въ *Proceedings of the Royal Society* за 1868—69 гг., а также на мою статью «О дѣйствіи лучей высокой преломляемости на газообразное вещество» въ *Philosophical Transactions* за 1870 г. Соре, Лордъ Ралейгъ и Бозанке также работали по этому предмету, который можетъ быть объясненъ читателю, поскольку это нужно намъ здѣсь, въ самыхъ немногихъ словахъ.

Когда мы глядимъ горизонтально, черезъ Николевскую призму, на путь параллельнаго луча въ пыльномъ воздухѣ, въ направленіи перпендикулярномъ къ этому лучу, и держа призму такимъ образомъ, чтобы болѣе длинная ея діагональ находилась въ вертикальномъ положеніи, то часть свѣта, идущаго отъ болѣе тонкаго атмосфернаго вещества, оказывается поляризованною, а потому погашается призмой. Съ другой стороны болѣе грубыя частички не поляризуютъ свѣта, а потому и блестятъ еще съ большею силою, чѣмъ прежде, вслѣдствіе увеличившейся темноты окружающаго ихъ пространства.

Индивидуальныя частички самой тонкой атмосферной пыли лежать вѣроятно далеко за предѣлами различительной силы микроскопа. Во всякомъ случаѣ, можно доказать изъ опыта, что въ природѣ есть такія механическія частички, которыя дѣйствуютъ подобнымъ же образомъ на свѣтъ, и которыя въ тоже время вполнѣ ультра-микроскопичны. Такъ напримѣръ, нѣсколько дней тому назадъ, я влилъ въ опрокинутый стеклянный колоколъ наполненный дистиллированою водою, небольшое количество спиртоваго раствора мастики. Растворъ этотъ вливался капля по каплѣ; а вода быстро взбивалась все это время стеклянною палочкою. Крѣпость моего раствора была нѣсколько слабѣе той, которую употреблялъ Брюкке, такъ какъ у меня приходилось всего около десяти грановъ камеди на 1000 грановъ алкоголя. Колоколъ былъ поставленъ подъ потолочнымъ окномъ, на высотѣ глаза надъ уровнемъ пола. Сохранявшаяся въ немъ жидкость была прекраснаго небесно-голубаго

¹⁾ *Philosophical Transactions*, vol. 142, pp. 529—530.

цвѣта, который производился тутъ единственно тѣмъ свѣтомъ, который разсѣивали частички мастики. Глядя на колоколь горизонтально черезъ Николевскую призму, когда болѣе короткая ея діагональ находилась въ вертикальномъ положеніи, я продолжалъ видѣть этотъ голубой свѣтъ, такъ какъ онъ свободно проходилъ черезъ призму въ этомъ положеніи. Но какъ только призма поворачивалась такъ, что болѣе длинная ея діагональ приходилась въ вертикальномъ положеніи, этотъ разсѣянный голубой свѣтъ погашался ею и колоколь казался наполненнымъ обыкновенною чистою водою.

Я испробовалъ дѣйствіе очень толстой цѣдилки на эти частички и нашелъ, что онѣ проходили безъ замѣтнаго уменьшенія въ своемъ количествѣ черезъ сорокъ слоевъ самой лучшей пропускной бумаги *).

Жидкость, содержащая эти частички, была изслѣдована съ помощью микроскопа, обладавшаго увеличительною силою въ 1200 діаметровъ. Но взвѣшенные частички мастики совершенно ускользали отъ этой увеличительной силы, и среда, въ которой онѣ плавали, казалась такою же чистою и однообразною, какъ простая дистиллированная вода, въ которой не было осаждено никакой мастики.

Оптическія свойства плавающего въ воздухѣ вещества доказываютъ, что это вещество состоитъ въ нѣкоторой мѣрѣ изъ частичекъ, обладающихъ подобною же необыкновенно малою величиною. Концентрированный свѣтовой лучъ открываетъ ихъ коллективно еще долго послѣ того, какъ микроскопъ пересталъ различать ихъ индивидуально. Кромѣ того, въ лондонскихъ помѣщеніяхъ, эти частички суть по большей части органическія частички, которыя могутъ быть удалены изъ воздуха путемъ сжиганія ихъ. Въ присутствіи такихъ фактовъ, всякое доказательство несуществованія атмосферическихъ зародышей, основанное на невозможности открыть ихъ тутъ съ помощію микроскопа, теряетъ всякую состоятельность.

Здѣсь мы становимся лицомъ къ лицу съ чрезвычайно важнымъ вопросомъ, который полезно будетъ уяснить какъ слѣдуетъ и по-

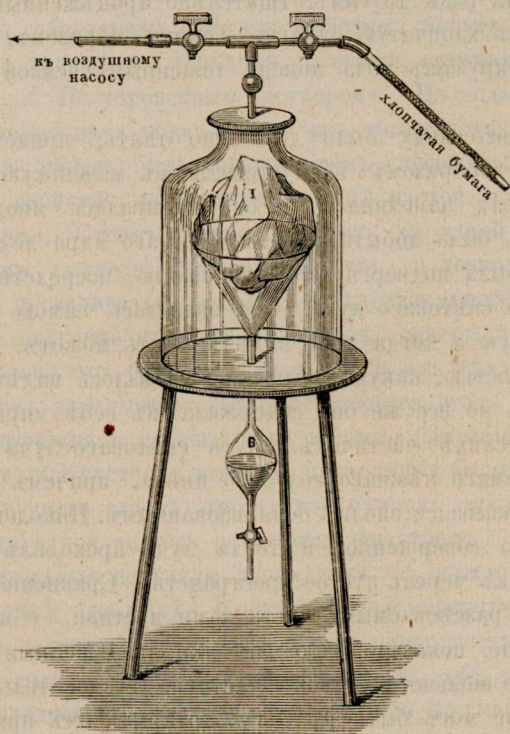
*) Впрочемъ, есть и такіе фильтры, которые задерживаютъ ихъ, но объ этомъ—ниже.

рѣшить разъ на всегда. Извѣстно, что т. н. «потенціальные зародыши» или «гипотетическіе зародыши» служили предметомъ многочисленныхъ издѣвательствъ только потому, что микроскопъ отказывался подтвердить своимъ свидѣтельствомъ ихъ существованіе. Нѣкоторые проникательные писатели были приведены своими опытами къ тому вполне законному заключенію, что, во многихъ случаяхъ, намъ приходится допустить существованіе зародышей, хотя микроскопъ и оказывается неспособнымъ открыть ихъ присутствія. Но большинство смотрѣло на эти заключенія, какъ на плодъ чистѣйшаго воображенія, и находило, что они не имѣютъ подъ собою никакой реальной фактической основы. Но въ концентрированномъ свѣтовомъ лучѣ мы имѣемъ на самомъ дѣлѣ новый инструментъ, безконечно превосходящій микроскопъ по своей силѣ. Направляя его на средины, отказывающіяся доставить прежнему болѣе грубому инструменту какія бы то ни было свѣдѣнія касательно того, что онѣ содержатъ въ себѣ въ взвѣшенномъ состояніи, мы находимъ, что эти средины сейчасъ же заявляютъ намъ, что онѣ просто кишатъ механически взвѣшенными частичками, и при томъ не потенциальными, не гипотетическими, а дѣйствительными, реальными и настолько многочисленными, что ихъ надо считать мириадами. А это показываетъ микроскописту, что въ природѣ имѣется еще цѣлый міръ, находящійся далеко за предѣлами средствъ, доступныхъ для его инструмента.

Въ §§ 6 и 8, я описывалъ опыты надъ зараженіемъ свѣтлыхъ настоевъ другими настоями, содержащими въ себѣ видимыхъ бактерий. Но можно утверждать съ достовѣрностію, что для такого зараженія вовсе нѣтъ никакой необходимости въ томъ, чтобы бактеріи были видимы. Я повторялъ множество разъ, и всегда съ одинаковымъ успѣхомъ, опыты доктора Бёрдона Сандерсона надъ заразительными свойствами обыкновенной дистиллированной воды, въ которой микроскопъ не въ состояніи открыть ни одного бактерія. Такъ, напримѣръ, дистиллированная вода, поставляемая лабораторіи Королевскаго института фирмою Гопкинъ и Вильямсъ, также заразительна, какъ настой кишащій бактеріями. Въ этомъ случаѣ, источникомъ заразы служатъ конечно сосуды.

Быть можетъ, самымъ строгимъ опытомъ изъ числа всѣхъ, когда-либо произведенныхъ по этой части, былъ опытъ, выпол-

ненный докторомъ Сандерсономъ надъ водою моего собственнаго изготовленія. Въ 1871 году, я усердно и настойчиво искалъ воды, свободной отъ какихъ бы то ни было взвѣшенныхъ частичекъ. Я получалъ при этомъ жидкости различной чистоты, но ни разу не удалось мнѣ получить такой, которая была бы вполнѣ чиста. Зная ту удивительную способность выталкивать изъ себя всякое постороннее вещество, которое обнаруживаетъ вода въ моментъ своего перехода въ кристаллическое состояніе, я натолкнулся на мысль изслѣдовать воду, полученную растаиваніемъ самаго прозрачнаго льда. Въ этихъ видахъ я поручилъ моему помощнику устроить для меня слѣдующій аппаратъ:



Фиг. 3.

Черезъ круглую подставку стекляннаго колокола (фиг. 3), соединеннаго съ одной стороны съ наружнымъ воздухомъ, а съ дру-

гой — съ воздушнымъ насосомъ, была пропущена герметически трубка большой воронки. Снизу, къ этой трубкѣ была припаяна небольшая колба, В, съ стекляннымъ краномъ, запиравшимъ ея шейку. Передъ составленіемъ этого аппарата всѣ его части были тщательно вычищены. Въ воронку былъ помѣщенъ кусокъ льду, І, выбранный за его особенную прозрачность, и представлявшій объемъ въ 1000 кубическихъ дюймовъ или около того; послѣ чего воронка со льдомъ была покрыта стекляннымъ колоколомъ, укрѣпленнымъ герметически на своей подставкѣ. Когда все было готово, воздухъ, находившійся подъ колоколомъ, былъ выкачанъ оттуда нѣсколько разъ сряду, при чемъ удаленный воздухъ замѣнялся каждый разъ другимъ, тщательно процѣженнымъ предварительно черезъ хлопчатую бумагу. Такимъ образомъ, прозрачный ледъ былъ окруженъ подъ конецъ лишеннымъ всякой пыли воздухомъ.

Послѣ этого льду было дозволено таять; причемъ образующаяся такимъ образомъ вода стекала въ маленькую стеклянную колбу, которая наполнялась и опорожнялась множество разъ. Подъ конецъ была добыта вода изъ самаго ядра ледяной глыбы, которая и была подвергнута изслѣдованію посредствомъ концентрированного свѣтового луча. Она оказалась самою чистою жидкостью, какую я когда либо видѣлъ, быть можетъ, даже самою чистою жидкостью, какую когда либо удавалось видѣть человѣческому глазу; но все же она содержала въ себѣ мпіады ультрамикроскопическихъ частичекъ. Путь свѣтового луча черезъ эту воду былъ самаго нѣжнаго голубаго цвѣта, причемъ этотъ голубой свѣтъ оказывался вполнѣ поляризованнымъ. Николевская призма погашала его совершенно, и тогда лучъ проходилъ черезъ эту жидкость, какъ черезъ пустое пространство. Сравненіе этого свѣта со свѣтомъ, разсѣиваемымъ частичками мастики, о которыхъ мы говорили выше, показало, что частички, взвѣшенные въ ледовой водѣ, гораздо мельче частичекъ мастики. Слѣдовательно, никакой микроскопъ не могъ быть въ силахъ открыть ихъ присутствія *).

*) Я пытался дать нѣкоторое понятіе о мелкости этихъ разсѣивающихъ свѣтъ частичекъ въ «Научныхъ Отрывкахъ», а именно въ статьѣ подъ заглавіемъ «Научное употребленіе воображенія». См. также замѣтку о наблюденіяхъ доктора Далимгера въ концѣ этого мемуара.