

# КЪ СВѢДѢНІЯМЪ

О

SPHAEROBOLUS STELLATUS.

---

*Ад. П и т р а.*

СЪ ТАБЛИЦЕЮ РИСУНКОВЪ (X).







Извѣстный въ микологіи грибокъ *Sphaerobolus stellatus* Tode интересенъ какъ по своему оригинальному строенію, такъ и въ-особенности выбрасываніемъ своихъ спорангій. Но онъ изученъ недостаточно; въ-особенности анатомическое его строеніе мало извѣстно, и тѣ познанія, которыми въ этомъ отношеніи обязана микологія Кордъ и Бонордену, содержатъ неточности и неправильности. Относительно механизма выбрасыванія спорангій, можно сказать словами Де-Бари, что этотъ процессъ оставался до сихъ поръ совершенно непонятнымъ. Поэтому я считаю не излишнимъ описать мои наблюденія надъ этимъ грибомъ.

*Sphaerobolus stellatus* встрѣчается въ западной Европѣ довольно часто, какъ замѣчаютъ Фрисъ, Корда и др. Въ Россіи онъ давно уже былъ найденъ, какъ видно изъ сочиненія Вейнмана: *Hymeno- et Gastero-Mycetes*. Въ окрестностяхъ Харькова онъ, быть можетъ, также не рѣдокъ, но встрѣчался мнѣ всего четыре раза; проф. Черняевъ также собиралъ его въ этой мѣстности; недавно гг. Шперкъ и Рейнгардъ нашли его въ окрестностяхъ Зміева. Происходитъ ли такое, довольно рѣдкое, нахожденіе его, и каждый разъ въ небольшомъ количествѣ, отъ небольшой величины грибка, почему онъ не бросается въ глаза, или онъ дѣйствительно не принадлежитъ у насъ къ часто встрѣчающимся грибамъ, — я не могу сказать опредѣленно, тѣмъ болѣе, что не обращалъ на него до сихъ поръ особеннаго вниманія. У насъ онъ до сихъ поръ былъ постоянно найденъ на разрушающейся древесинѣ вѣтвей, лежащихъ на землѣ, какъ въ широколиственныхъ лѣсахъ, такъ и въ хвойныхъ. Корда говоритъ, что онъ встрѣчалъ ихъ также на полотняныхъ ветошкахъ, кускахъ бумаги и проч.

Грибокъ этотъ сначала имѣетъ видъ небольшого шарика, закутаннаго въ мицеліальную ткань; потомъ онъ увеличивается, мицеліальный слой дѣлается болѣе плотнымъ,



поверхность грибка получает болѣе опредѣленности въ очертаніи; достигая извѣстной величины, онъ наконецъ разрывается при верхушкѣ своей, а потомъ выбрасываетъ заключавшійся въ немъ спорангій (Fig. 1). Мы сначала рассмотримъ его въ замкнутомъ состояніи, а потомъ — послѣ разрыва и выбрасыванія спорангія.

Приближаясь, по развитію своему, къ времени вскрыванія, нашъ грибокъ, на-сколько я наблюдалъ его, имѣетъ приблизительно шаровидную форму; Корда описываетъ его яйцевиднымъ; Фрисъ говоритъ также о шаровидной формѣ; но это различіе въ описаніяхъ не имѣетъ большого значенія: быть можетъ попадаютъ и болѣе или менѣе яйцевидныя формы. По величинѣ, въ описаніяхъ, его сравниваютъ обыкновенно съ горчичнымъ сѣменемъ, что подтверждается и на нашихъ экземплярахъ, т. е. онъ бываетъ обыкновенной величины 1,5 мм. въ поперечникѣ. Цвѣтъ его блѣдо-желтый; желтизна бываетъ различной интенсивности; къ верхушкѣ онъ обыкновенно желтѣе, къ мѣсту прикрѣпленія блѣже. Поверхность его не вполне гладкая, а представляетъ какъ-бы разрывы или трещины поверхностной ткани.

Вырѣзавши тонкую продольную пластинку, т. е. отъ верхушки до основанія, и рассматривая ее подъ микроскопомъ, я нахожу слѣдующіе слои тканей, начиная отъ периферіи къ центру (Fig. 2). Первый слой, довольно толстый, хотя неопредѣленной толщины у различныхъ экземпляровъ, состоитъ изъ длинныхъ тонкихъ гиѣновъ, съ очень тонкою стѣнкой, между которыми остаются огромные межклеточные промежутки, почему онъ очень рыхлъ; его можно назвать мицеліальнымъ. При основаніи гриба этотъ слой помѣщенъ непосредственно на древесинѣ вѣтви, и отъ него гиѣны входятъ въ древесину. Интересно, что на поверхности грибка, даже на самой верхушкѣ его, я нерѣдко находилъ части разорванной древесины, которая составляла его почву, какъ показываетъ мой рисунокъ (Fig. 2, 1). Элементы древесины не лежатъ притомъ свободно на его поверхности, а связаны съ нимъ мицеліальными гиѣнами, такъ-что въ препаратѣ они остаются прочно соединенными. Это даетъ мнѣ поводъ предполагать, что, по крайней мѣрѣ, въ этихъ случаяхъ грибокъ началъ образоваться въ мицеліѣ, находившемся еще въ древесинѣ, разумеется сильно разрыхленной; въ-послѣдствіи же, при возрастаніи, выносилъ на поверхности своей элементы древесины. — Второй слой сотканъ изъ псевдопаренхимныхъ клеточекъ различной формы и величины; стѣнки ихъ тонкія. При верхушкѣ грибка этотъ слой болѣе тонокъ, чѣмъ при основаніи; при верхушкѣ псевдопаренхима легко наблюдается, при основаніи она менѣе явственна, что отчасти происходитъ отъ сжатія этого слоя, претерпѣваемаго раз-



витиёмъ внутреннихъ частей грибка, отчасти, быть можетъ, отъ того, что въ промежутки, между псевдопаренхимными, врастаютъ также волокнистыя ячейки. Этотъ, второй, слой грибка имѣетъ гораздо болѣе плотности, чѣмъ первый, мицеліальный; онъ же наиболѣе окрашенъ въ желтый цвѣтъ, хотя и наружный, а также и внутреннй, 3-й и 4-й, болѣе или менѣе имѣютъ такое окрашиваніе. — Третій слой, жестко- или грубо-волокнистый, состоитъ изъ длинныхъ гифеновъ, съ толстыми стѣнками, которые сближены и перепутаны между собою, на-подобіе войлока; при основаніи гриба онъ также значительно толще, сильнѣе развитъ, чѣмъ при верхушкѣ; отъ него отходитъ, при основаніи, съ внутренней его стороны, пучекъ гифеновъ, который проникаетъ чрезъ слѣдующій, 4-й, слой и соединяется со споровиѣстилищемъ, или спорангіемъ. — Четвертый слой состоитъ изъ клѣтокъ различной формы и величины. Между ними наибольшую часть слоя составляютъ характерныя по положенію и формѣ клѣтки, которыя могутъ быть названы палисадными (Fig. 5, a); они въ нѣсколько разъ длиннѣе своего поперечника и поставлены перпендикулярно, относительно предыдущаго слоя, а также перпендикулярно, или лучеобразно, къ спорангію, лежащему внутри четвертаго слоя. Кромѣ длинныхъ клѣтокъ, можно въ этомъ слой еще различать короткія (Fig. 5, b), которыя преимущественно лежатъ на внутренней его сторонѣ, граничащей со спорангіемъ; форма ихъ различная. Между короткими и длинными существуютъ переходныя формы. Концы клѣтокъ этого слоя, въ-особенности длинныхъ, обыкновенно заострены и входятъ въ промежутки другихъ клѣтокъ. Стѣнки клѣтокъ этого слоя толсты, такъ-что приблизительно толщина ихъ равняется всему поперечнику гифеновъ 3-го слоя; но онѣ, по-видимому рыхлы, студенисты, подъ микроскопомъ нѣсколько блестящи, какъ-бы похожи на стѣнки колленхимной ткани, почему весь 4-й слой можетъ быть названъ колленхимнымъ. Этотъ слой, какъ и два предыдущіе, въ грибкѣ, приближающемся къ вскрыванію, при основаніи гораздо толще, чѣмъ при верхушкѣ; чрезъ него, какъ уже сказано, проникаетъ пучекъ волоконъ третьяго слоя, соединяющійся со спорангіемъ. Наконецъ замѣчу, что отдѣльныя гифены 3-го слоя, на всей поверхности 4-го, какъ будто входятъ въ него; эти слои, фиброзный и колленхимный прочно и неразрывно между собою связаны. — Далѣе внутрь слѣдуетъ пятый слой, составляющій уже стѣнку спорангія; онъ опять волокнистъ; клѣтки его нитевидны, перепутаны между собою, очень тонки въ поперечникѣ и имѣютъ очень нѣжныя стѣнки. Хорошо разсмотрѣть клѣтки этого слоя довольно трудно; онѣ, по-видимому, прочно срастаются между собою своими наружными поверхностями; вполнѣдствіи, при полномъ созрѣваніи спо-



рангія, овѣ даже, сколько я могъ замѣтить, сливаются въ одну однородную, почти стекловидную, клейкую массу бурого цвѣта, которая составляет липкую оболочку зрѣлаго спорангія. Это расплываніе стѣнокъ имѣетъ несомнѣнное значеніе, при отдѣленіи созрѣвающего спорангія отъ 4-го слоя, почему въ послѣдствіи спорангій и можетъ быть свободно выброшенъ изъ гриба. Въ разрѣзахъ гриба, приближающагося къ вскрыванію, я замѣчалъ иногда, что самая поверхностная наружная тонкая полоска спорангіальной стѣнки имѣла уже розовое окрашиваніе, что указываетъ на начинающееся измѣненіе, которое оканчивается превращеніемъ ткани въ клейкую, бурого цвѣта, массу. Чтобы разсмотрѣть очертаніе клѣтокъ спорангіальной стѣнки, разумѣется, въ незрѣломъ еще ея состояніи, я принужденъ былъ употреблять ѣдкое кали или довольно крѣпкую соляную кислоту; но и при употребленіи этихъ веществъ отдѣлять клѣтки не легко, потому что нѣжныя стѣнки ихъ отчасти расплываются во время разъединенія. Однако, если положить препаратъ, напр., въ каплю соляной кислоты, покрыть его кроющимъ стеклышкомъ и потомъ, во время разсматриванія подъ микроскопомъ, производить легкіе удары иглой по кроющей пластинкѣ, то можно довольно хорошо замѣтить, что мѣстами волокна отдѣляются другъ отъ друга; при этомъ видно также, что въ содержимомъ клѣтокъ находятся капли блестящаго вещества, похожего на масло. При первомъ взглядѣ на разрѣзъ этой ткани, иногда кажется, что она имѣетъ видъ очень мелкой паренхимы, но я убѣдился, что она волокниста. Кажущаяся же ея паренхимность происходитъ или отъ того, что клѣтки ея очень перепутаны, слѣдовательно расходятся во всѣхъ направленіяхъ, и плотно соединены между собою, или отчасти видъ этотъ происходитъ отъ блестящихъ капель содержимаго; наконецъ, если препаратъ хотя нѣсколько толстъ, а очень тонкій разрѣзъ этой мягкой ткани сдѣлать не легко, то, прижимая кроющую пластинку, полоска 5-го слоя ложится въ препаратъ горизонтально, покрываетъ внутренній, споровый слой, который, просвѣчиваясь, даетъ слою, въ этомъ случаѣ, видъ довольно крупной паренхимы. — Съ внутренней стороны, гифы спорангіальной стѣнки переходятъ въ ядро спорангія или споровый, 6-й, слой; здѣсь-же, на внутренней поверхности стѣнки, на базидіяхъ этихъ гифовъ находятся уже споры, такъ-же, какъ и въ главной массѣ ядра. — Ядро спорангія, еще не зрѣлаго, въ разрѣзѣ, положенномъ въ каплю воды, хотя не всегда очень явственно, но несомнѣнно показываетъ подъ микроскопомъ распредѣленіе, слабо развитой, трамы и гименіального слоя. Трама имѣетъ видъ полосъ, болѣе темныхъ, соединенныхъ въ петли, охватывающія свѣтлыя гнѣзда, наполненные гименіемъ; болѣе



темный цвѣтъ ея, сколько я могъ замѣтить, происходитъ отъ того, что между гифенами ея находится воздухъ, чего, по-видимому, не бываетъ въ гнѣздахъ гименія. Гифены трамы (Fig. 6) длинны, нитевидны, вѣтвятся; вѣтви ихъ снова и сильно вѣтвятся; въ-особенности послѣднія короткія вѣточки въ огромномъ числѣ собираются въ пучки или кисти, которыя наполняютъ гименіальныя гнѣзда. Всѣ вѣтви имѣютъ тонкія стѣнки и мелкозернистое содержимое; самыя тонкія изъ нихъ похожи на гифены, изъ которыхъ соткана стѣнка спорангія. Отъ мелкихъ вѣточекъ отходятъ базидіальныя клѣтки, имѣющія форму овальную или удлинненную, и сидящихъ на болѣе или менѣе длинныхъ, иногда очень короткихъ, ножкахъ; стѣнки ихъ очень тонки; сначала онѣ наполнены протоплазмой, содержащей вакуоли, но потомъ, когда споры приближаются къ созрѣванію, содержимое ихъ дѣлается совершенно прозрачнымъ, водянистымъ. На верхушкѣ базидій сидятъ споры въ различномъ числѣ; большею частію я находилъ болѣе четырехъ, отъ пяти до семи. Споры попадаютъ различной величины и формы, что зависитъ отъ ихъ возраста: сначала онѣ почти шаровидны, потомъ же, при выростаніи, дѣлаются овальными и достигаютъ значительной величины, такъ-что бываютъ почти равными овальной части базидіальной клѣтки<sup>1</sup>; споры на базидіяхъ кажутся сидячими, или имѣютъ очень короткія стеригмы; на длинныхъ стеригмахъ я ихъ никогда не находилъ. При созрѣваніи, споры совершенно наполняются блестящимъ веществомъ, похожимъ на масло, но въ спиртѣ оно, по-видимому, не растворяется, отъ ѣдкаго кали также мало измѣняется. При созрѣваніи спорангія, мелкія вѣтви трамы и базидіальныя клѣтки расплываются. Наконецъ, въ ядрѣ спорангія мнѣ нѣрѣдко попадались тѣла, напоминающія кристаллическія друзы, но, при значительной плотности ткани, я не могъ хорошо рассмотреть ихъ; отъ дѣйствія соляной кислоты онѣ дѣлаются незамѣтными. (Трама, вѣтви ея, базидіи и споры: Fig. 6—9).

Разсмотримъ теперь нашъ грибокъ въ періодъ его полной зрѣлости. Въ верхней части онъ раскрывается нѣсколькими зубцами, обыкновенно 6-ю, 7-ю, которые открываются наружу, превращая грибокъ въ небольшую, какъ-бы, чашечку или урну, съ зубчатымъ краемъ, на днѣ которой лежитъ, бураго цвѣта, спорангіи (F. 1. 6). Въ урнѣ, по-видимому, всегда находится значительное количество влаги; часто какъ-бы капля воды увлажняетъ спорангіи; понятно, что это можетъ быть только при условіи

<sup>1</sup> Величина зрѣлыхъ споръ: длина приблизительно 0,0084, ширина 0,0056.



достаточной влажности почвы, на которой сидит грибокъ. Если производить въ это время давленіе иглою на спорангій, то оказывается, что онъ не имѣетъ твердой упругой поверхности, а уступаетъ легко давленію, получая при этомъ впадины; спорангій представляется довольно мягкимъ, почти тѣстообразнымъ тѣломъ. При такихъ давленіяхъ оказывается также, что спорангій уже отдѣлился, по крайней-мѣрѣ, отъ боковыхъ стѣнокъ, т. е. отъ колленхимнаго слоя; но разрушился ли уже въ это время пучекъ волоконъ, который соединяетъ спорангій съ 3-мъ слоемъ, я не могъ видѣть. Въ это время спорангій уже покрытъ клейкимъ веществомъ, о происхожденіи котораго мы говорили выше.

Дальнѣйшія измѣненія, происходящія съ грибомъ, состоятъ въ слѣдующемъ. Внутренніе слои урны при основаніи отрываются моментально и съ нѣкоторымъ трескомъ отъ наружныхъ, выворачиваются наружу, образуя мѣшечекъ или колпачекъ, выбрасывающій спорангій, но остающійся зубцами своими въ соединеніи съ зубцами наружныхъ слоевъ урны (Fig. 1, c). Колпачекъ представляется въ видѣ безцвѣтной, прозрачной, упругой кожицы, которая, по-видимому, съ значительною силою выворачивается и выбрасываетъ спорангій (Fig. 1, s), потому что послѣдній отлетаетъ иногда на нѣскольکو дюймовъ отъ грибка, приклеиваясь своею липкою поверхностью къ какому-нибудь предмету. Впрочемъ сила выбрасыванія не во всѣхъ случаяхъ бываетъ одинакова, что, разумѣется, зависитъ отъ различныхъ условій; иногда спорангій остается даже на колпачекѣ, не отлетаетъ, если выворачиваніе послѣдняго происходитъ медленно или съ недостаточною энергіей. Но намъ извѣстно, что спорангій, при основаніи грибка, находился въ соединеніи съ 3-мъ слоемъ (Fig. 2) посредствомъ пучка волоконъ; этотъ пучекъ или разрушается еще въ то время, когда спорангій отдѣляется отъ колленхимнаго слоя, или онъ разрывается во время быстрого выворачиванія колпачка. И такъ, послѣ выбрасыванія спорангія, грибокъ имѣетъ слѣдующій видъ (Fig. 1, c): наружные слои урны остаются на своемъ мѣстѣ, зубцы ихъ связаны съ зубцами колпачка, который помѣщенъ подъ урной; но такъ-какъ колпачекъ выверотился, то наружная сторона его, слѣдовательно, прежде составляла внутреннюю поверхность урны; внутренняя же — прежде прилегала и находилась въ связи съ наружными слоями урны.

Выше мы описывали слои грибка, когда онъ еще не вскрывался, теперь посмотримъ — какимъ изъ описанныхъ слоевъ соотвѣтствуетъ кожистый колпачекъ и остающаяся въ прежнемъ положеніи наружная часть урны. Это сличеніе имѣетъ существенное значеніе, во-первыхъ, потому, что будетъ служить для объясненія механизма выбрасыванія



спорангія, а во-вторыхъ для того, чтобы показать неправильность прежнихъ анатомическихъ описаній нашего грибка. Если приготовить поперечный разрѣзъ кожистаго колпачка и рассмотреть его подъ микроскопомъ (Fig. 5), то тотчасъ-же оказывается несомнѣннымъ, что колпачекъ состоитъ цѣликомъ изъ двухъ выше описанныхъ слоевъ: 3-го и 4-го, т. е. волокнистаго и колленхимнаго; внутренняя, вогнутая поверхность колпачка соткана изъ грубо-волокнистаго 3-го слоя (Fig. 5. с.), надъ нимъ возвышаются палисадныя кѣтки 4-го слоя (а), а наружную, выпуклую поверхность колпачка устилаютъ короткія кѣтки того-же слоя (b). Зная при томъ, что колпачекъ, отрываясь отъ наружныхъ слоевъ урны, выворачивается, становится яснымъ, что именно такое размѣщеніе тканей въ колпачекъ необходимо должно быть. Приготовивши потомъ разрѣзъ изъ остающейся на мѣстѣ, наружной, части урны, оказывается, что она состоитъ изъ слоевъ — 1-го и 2-го, т. е. мицеліальнаго и псевдопаренхимнаго. Наконецъ разрѣзъ изъ выброшеннаго спорангія показываетъ только липкій бурый наружный слой, заключающій внутри ядро, который могъ слѣдовательно получить происхожденіе только изъ 5-го слоя замкнутаго грибка. И такъ, при вскрываніи грибка, разрываются на-верху зубцами четыре наружныхъ слоя; потомъ 3-й и 4-й вмѣстѣ, отрываясь отъ 2-го, выворачиваются и образуютъ колпачекъ, а 1-й и 2-й остаются на своемъ мѣстѣ.

Чтобы привести наше описаніе сколько-нибудь въ соотношеніе съ наблюденіями Корды и Бонордена, сдѣлаемъ о нихъ нѣсколько замѣчаній. Корда<sup>1</sup> описываетъ особенный покровъ (Schleier. Fig. 6, e) съ нижней стороны гриба, одѣвающий его приблизительно до половины: «man sieht das untere schmälere Ende von den Resten des Schleiers umgeben, welche eine zarte weisse flaumige Schicht bilden, und als Fasern des Wurzelgeflechtes die Umgebung durchweben und überziehen». Бонорденъ<sup>2</sup> говоритъ: «Der Uterus dieses Pilzes ist bald halb in den Mutterboden (morsches Holz) eingesenkt, bald frei, an der Basis mit gelben wolligen Faden umgeben, welche das hier zum Theil freie Mycelium sind». Объ этихъ описаніяхъ я не имѣю точнаго сужденія, потому что слѣдующія за-тѣмъ описанія строенія грибка недостаточны. Ели говорить объ особенномъ, болѣе или менѣе опредѣленно ограниченномъ, мицеліальномъ слое, одѣвающимъ грибокъ, кромѣ того мицелія, который распространяется совершенно неопредѣленно въ почвѣ грибка, какъ это, по-видимому, вытекаетъ изъ описанія

<sup>1</sup> Corda, Icones fungorum etc. 1842. Tom. V, pag. 66. Tab. VI. 48.

<sup>2</sup> Bonorden. Botanische Zeitung. 1851. Seite 22. Tabl. I. Fig. 12.



Корды, то, обозначенный имъ буквою *e*, слой описать неправильно: онъ облекаетъ грибокъ со всѣхъ сторонъ, какъ описанный мною — первый слой. Если же мой первый слой не считать мицеліальнымъ, то слой *e* Корды не существуетъ, и мицелій получить приблизительно такое обозначеніе, какъ выражено словами Бонордена, если только Бонорденъ не принимаетъ на всей поверхности грибка особеннаго мицеліальнаго слоя. Далѣе, о строеніи *Sphaerobolus*, Корда говоритъ слѣдующее: (Fig. 6). «Das äussere Peridium (*a*) umschliesst das innere (*b*), und beide sind fleischig. Im zweiten Peridium liegt die Sporangie (*c*). Кромѣ того на рисункѣ 6-мъ Корды, между *a* и *b*, проведена еще довольно широкая темная полоса, о которой онъ ничего не говоритъ. Это описаніе очень недостаточно и неопредѣленно; слово *fleischig* почти ничего не обозначаетъ, развѣ только, что Корда считаетъ оба перидія, или каждый въ-отдѣльности однородными по строенію, что не подтверждается моими наблюденіями; притомъ грубо волокнистый слой моего описанія, который входитъ въ составъ внутренняго перидія Корды, никакъ уже не можетъ быть названъ мясистымъ. Бонорденъ о томъ-же замѣчаетъ слѣдующее: «Der Uterus besteht aus zwei Häuten, die erstere ist dick und locker, die innere zart, dicht und elastisch, beide bestehen aus nicht septirten innig verwebten Nyrphen». И такъ, здѣсь также принимается однородность строенія каждой изъ кожицъ, притомъ весь *uterus* описывается состоящимъ изъ волокнистой ткани; послѣднее неправильно, относительно, мною названнаго, псевдопаренхимнаго слоя. Наружная кожаца описанія Бонордена, вѣроятно, соответствуетъ первому слою моего описанія, или 1-му и 2-му выѣстѣ; внутренняя же кожаца — или двумъ слоямъ 2-му и 3-му, или же одному 3-му слою. Это несогласіе моего описанія съ показаніями обоихъ авторовъ отчасти происходитъ отъ того, что они оба относили колленхимную ткань колпачка къ спорангію, какъ это яснѣе выразится въ слѣдующемъ. Корда говоритъ: «Fertigt man von der Sporangie einen Durchschnitt, so sieht man, dass sie aus zwei Häuten (Fig. 7, 8. *a*, *a*.) besteht, deren äussere (*a*) aus radial gestellten, grossen, hellen Zellen gebildet wird. Die zweite Schicht (Fig. 7, 8. *b*, *b*.) ist schmäler als die äussere, besteht, aus sehr kleinen verfilzten Zellen». Бонорденъ говоритъ: «Die Sporangie besteht aus zwei Logen von Zellen, die erstere bildet die Kapsel (Fig. 12, *c*.), die letztere die Basis (Fig. 12, *d*.) der Fäden, von welchen die Sporen entspringen. Die Zellen der Kapsel sind länglich etc., sie liegen mit ihrem Längsdurchmesser in der Radialen der Kugel». И такъ, оба автора принимаютъ два слоя стѣнки спорангія, изъ которыхъ наружный будто-бы состоитъ изъ длинныхъ, перпендикулярно поставленныхъ



клетокъ. Но я положительно могу утверждать, что оба они находятся, въ этомъ отношеніи, въ заблужденіи; и хотя Корда говоритъ, что онъ описываетъ разрѣзъ спорангія, но я увѣренъ, что какъ онъ, такъ и Бонорденъ заключали о строеніи стѣнки спорангія только по разрѣзу цѣльнаго, не вскрывшагося еще грибка, относя ошибочно длинныя клетки (Корда: Fig. 7, 8. a, a, Бонорденъ: Fig. 12, c) къ спорангію, между тѣмъ какъ эти клетки (мой рисунокъ: Fig. 5, a) составляютъ всегда принадлежность колпачка и никогда не находятся на отдѣлившемся спорангіѣ. Если-бы они дѣлали разрѣзъ колпачка, послѣ выбрасыванія спорангія, то они несомнѣнно нашли бы въ немъ эту характерную ткань длинныхъ палисадныхъ клетокъ. Разрѣзъ отдѣливаемаго уже спорангія даже не могъ дать такихъ препаратовъ, какъ представляютъ рисунки Корды и Бонордена, потому что спорангіи въ это время уже покрыты бурнымъ клейкимъ веществомъ, за которымъ внутри слѣдуетъ споровый слой, а снаружи нѣтъ никакихъ клетокъ. Волокна (e) фигуры 7-й Корды ни въ какомъ случаѣ не могутъ быть трубками проростающихъ споръ, какъ, между прочимъ, предполагаетъ Корда; они составляютъ обрывки 3-го, волокнистаго слоя, которыя переходятъ въ колленхимный слой. Внутренній спорангіальный слой Корды (Fig. 7, 8. b, b) соответствуетъ, по всему вѣроятію, 5-му слою, и есть настоящая стѣнка спорангія. Клетки d фигуры 12-й Бонордена, быть можетъ, также соответствуютъ 5-му слою, но непонятно, отъ чего они вышли такими большими, или онѣ соответствуютъ, хотя отчасти, короткимъ клеткамъ 4-го слоя. Далѣе, слѣдующее описаніе Бонордена я еще менѣе понимаю: «Von den Zellen der inneren Lage entspringen mit rundlichen articulirten Enden dicke ästige Zellen (Fig. 12, d), welche an den Enden ihrer Aeste kleine runde Zellen tragen, die von seinen Segmenten und mit Wasser benetzt nicht abfallen und die Sporen zu sein scheinen, es aber nicht sind, sondern sich später verlängern und in die (Fig. 12, b, b) dargestellten Aeste verwandeln. Aus den erweiterten Enden oder Basidien treten 4 bis 6 ovale Sporen (Fig. 12, c) gestielt hervor». Толстыхъ клетокъ на внутренней сторонѣ спорангіальной стѣнки я не находилъ, хотя о толщинѣ клетокъ, безъ измѣреній ихъ, нельзя говорить опредѣленно. Корда, мнѣ кажется, дѣлаетъ болѣе правильное замѣчаніе о клеткахъ, выходящихъ изъ стѣнки спорангія: «aus ihr entspringen die Fäden, welche die Sporenmasse durchweben und gleichsam die Stelle des Haargeflechtes vertreten». До сихъ поръ; дальнѣйшее же прибавленіе Корды: als sporenerzeugende Organe aber eigentliche Basidien sind — должно исправить, потому что только на этихъ вѣтвяхъ или ихъ развѣтвленіяхъ развиваются настоящія базидіи, кото-



рыхъ Корда не видѣлъ. Далѣе, я не знаю, о какихъ круглыхъ клѣткахъ говорилъ Бонорденъ, похожихъ на споры, которыя, смоченныя водою, легко отпадаютъ, изъ которыхъ, будто бы, потомъ вырастаютъ вѣтви, расширяющіяся въ базидіи; онъ не упоминаетъ при этомъ подробнѣе, какимъ образомъ онъ убѣдился о выростаніи базидіальныхъ вѣтвей изъ круглыхъ клѣтокъ. Я нахожу въ спорангіѣ только настоящія споры, дѣйствительно легко отпадающія, которыя бывають, при различномъ возрастѣ, различной формы и величины: сначала онѣ малы и шаровидны, а потомъ увеличиваются и дѣлаются овальными. Потомъ, длинныхъ стеригмъ споръ (Bonorden. Fig. 12. 6) тоже не бываетъ; споры на базидіяхъ я находилъ всегда сидячими или на очень короткихъ ножкахъ. Впрочемъ, въ другомъ сочиненіи Бонордена, того-же года<sup>1</sup>, говорится о «*ungestielte Sporen*», но мнѣ неизвѣстно — поправка ли это? Въ этомъ отношеніи я долженъ упомянуть о рисункѣ базидій со спорами Тюлана<sup>2</sup>, которыя очень похожи на тѣ-же органы, видѣнные мною. Наконецъ, Корда упоминаетъ о проростаніи споръ въ спорангіи, послѣ выбрасыванія его изъ грибка; рисунокъ его (Fig. 13) показываетъ, что споры при этомъ измѣняются въ формѣ, какъ-бы, вытягиваются въ мѣшки различнаго вида. При тѣхъ-же условіяхъ, я также находилъ въ спорангіѣ проростающія споры, но ничего особеннаго въ нихъ не замѣчалъ; изъ споръ, удержавшихъ приблизительно свою форму, выходила одна или двѣ трубки — изъ одного или изъ обоихъ концовъ (Fig. 11).

Перейдемъ къ разсмотрѣнію нѣкоторыхъ наблюденій, относящихся къ вскрыванію грибка и выбрасыванію спорангія. Все, до-сихъ-поръ извѣстное, въ этомъ отношеніи, можетъ быть выражено слѣдующимъ образомъ: когда грибокъ содержитъ достаточно влаги, то онъ раскрывается на-верху, и на днѣ чашечки его лежитъ спорангіи; если же количество влаги, вслѣдствіе испаренія, уменьшается, напр. — въ сухую погоду, то спорангіи выбрасывается. На первый взглядъ послѣднее явленіе кажется страннымъ; можно бы ожидать нѣчто совсѣмъ другое, противоположное; въ самомъ дѣлѣ: если влага, положимъ, содѣйствуетъ вскрыванію грибка, то высыханіе его, должно бы, по-видимому, произвести снова закрываніе его, какъ это замѣчается у нѣкоторыхъ геастровъ.

Грибки, вмѣстѣ съ почвой, на которой они сидѣли, были мною сначала положены въ гербаризаціонную капсулю, гдѣ воздухъ содержался влажнымъ; на другой — третій день грибки начали вскрываться, а потомъ, въ капсулѣ же, выбросили спорангіи. Чтобы со-

<sup>1</sup> Bonorden, Allgemeine Mykologie. 1851. Seite 232.

<sup>2</sup> Tulasne, Fungi hypogaei. Tabl. XXI. fig. 11.



держатъ грибки еще въ болѣе влажной средѣ, я налилъ въ глубокую тарелку воды, положилъ въ нее нѣсколько мху, а на послѣднемъ размѣстилъ грибки, съ ихъ почвой, потомъ все это закрылъ другою тарелкой. Въ слѣдующіе за-тѣмъ дни грибки вскрывались и выбрасывали свои спорангіи; послѣднее производилось вѣроятно даже съ значительною силою, потому что спорангіи отлетали довольно далеко и приклеивались къ верхней тарелкѣ. При этомъ окружающая грибокъ среда содержалась очень влажно: мохъ и почва грибка были мокры, всюду осаждалась роса, въ урнахъ грибовъ блестѣла также капелька воды. И такъ, грибокъ нашъ и въ очень влажномъ состояніи выбрасываетъ спорангіи; высыханіе его, слѣдовательно, не есть необходимое условіе происхожденія этого процесса; однако я долженъ замѣтить, что, при этихъ условіяхъ, грибокъ, по-видимому, можетъ долго оставаться въ раскрытомъ состояніи, прежде чѣмъ выбросится спорангіи. — Чтобы, кромѣ того, имѣть понятіе о дѣйствіи на него высыхания, я отдѣлилъ раскрывшійся грибокъ, съ небольшимъ количествомъ его почвы, и, положивъ его на стеклянную пластинку, оставилъ въ такомъ положеніи при обыкновенной комнатной температурѣ; но не прошло и 10 минутъ, какъ я услышалъ трескъ отъ выбрасыванія спорангія. Изъ этого, въ связи съ извѣстными наблюденіями, я заключаю, что высыханіе дѣйствительно содѣйствуетъ выбрасыванію спорангія, ускоряетъ процессъ, хотя не есть необходимое условіе. — Нѣсколько вскрывшихся грибовъ были положены въ алкоголь, съ цѣлью ихъ сохраненія, но на слѣдующій день оказалось, что и здѣсь кожистый мѣшечекъ нѣсколько вышелъ изъ урны и вынесъ спорангіи, который оставался на немъ приклееннымъ; процессъ видимо происходилъ съ малою энергіей. — Наконецъ, слѣдующія наблюденія покажутъ, что и механическое давленіе содѣйствуетъ выбрасыванію спорангія. Желая отдѣлить раскрывшійся грибокъ отъ его почвы, я вводилъ иглу подъ основаніе его; при этомъ каждый разъ мгновенно происходило выбрасываніе спорангія. Далѣе, въ раскрывшемся грибѣ, въ той части, которую можно назвать шейкою, т. е., гдѣ трубка урны переходитъ въ зубцы, не рѣдко внутренніе слои бывають уже отдѣлены отъ наружныхъ, между тѣмъ какъ въ основной части грибка и въ зубцахъ они еще соединены между собою. Пользуясь этимъ, не трудно, при помощи иглы, препарируя осторожно, отдѣлить зубцы внутреннихъ слоевъ отъ зубцовъ наружныхъ; но стоитъ только начать отдѣленіе этихъ слоевъ въ основной части грибка, какъ опять мгновенно эксплодируетъ спорангіи, при чемъ, разумѣется, выворачивается колпачекъ. Основная часть зрѣлаго грибка, по-видимому, обладаетъ значительной чувствительностію, такъ-что, не желая произвести выбрасыванія спорангія,



не слѣдуетъ къ ней жестко прикасаться. Описанныя наблюденія были произведены мною нѣсколько разъ, и всегда съ одинаковымъ результатомъ; при этомъ грибокъ былъ совершенно влаженъ, почва, на которой онъ находился, мокрая, о высыханіи его во время наблюденія не можетъ быть и рѣчи. Изъ этого я дѣлаю заключеніе, что, когда грибокъ уже вскрытъ и спорангій лежитъ въ урнѣ, ткани послѣдней находятся въ какомъ-то напряженномъ состояніи, которому достаточно, хотя сколько-нибудь, содѣйствовать механически, чтобы произвести взрывъ.

Чтобы понять значеніе описанныхъ наблюденій, рассмотримъ нѣкоторыя свойства колпачка, который видимо играетъ роль при выбрасываніи спорангія. Если отдѣлить его отъ грибка, послѣ выбрасыванія спорангія, то края его отверстія припадаютъ другъ къ другу, такъ-что отверстіе болѣе или менѣе закрывается; если положить его въ воду, то закрываніе происходитъ еще съ большею энергіей; наконецъ въ глицеринѣ отверстіе его дѣлается шире: слѣдовательно, поглощеніе [воды и удаленіе ея производятъ стягиваніе отверстія или раскрываніе его. Помощію препарационныхъ иглъ я дѣлалъ потомъ попытки обратно выворотить колпачекъ, т. е. привести его снова въ то положеніе, какое онъ имѣлъ въ урнѣ, до выбрасыванія спорангія, но оказалось, что этого сдѣлать нельзя: упругій колпачекъ, не только въ водѣ, но даже въ глицеринѣ, при этомъ, скорѣе разрывается, но никакъ не выворачивается. При этомъ еще замѣчательно, что въ каждомъ разрывѣ, произведенномъ иглою, края его заворачиваются внутрь. Все это наводитъ на мысль и убѣждаетъ въ томъ, что между тканью выпуклой поверхности колпачка и тканью, изъ которой сѣкана вогнутая его сторона, существуетъ антагонизмъ. Но намъ извѣстно уже, что выпуклую сторону колпачка занимаетъ колленхимный слой, а вогнутую — грубо-волокистый; слѣдовательно клѣтки перваго имѣютъ стремленіе расшириться, занять больше мѣста, а послѣдній удерживаетъ ихъ отъ этого: колленхимный и волокистый слой, такъ сказать, находятся въ активномъ и пассивномъ напряженіяхъ. Но такъ-какъ колленхимныя клѣтки, по всему вѣроятію, поглощаютъ и удерживаютъ воду съ большею силою, чѣмъ волокистыя, то этимъ объясняется, почему отъ дѣйствія воды и глицерина отверстіе колпачка дѣлается уже и шире. Мы однако говорили, что даже въ глицеринѣ выворачиваніе мѣшка не удаётся, слѣдовательно большее или меньшее количество воды въ обоихъ слояхъ не есть единственная и главная причина выбрасыванія спорангія, а ее вѣроятно надо искать въ томъ, что клѣтки колленхимнаго слоя, по величинѣ своей, должны бы занимать большее пространство, чѣмъ позволяетъ волокистый слой.



Зная описанные свойства колпачка, обратимъ вниманіе на возрастаніе колленхимнаго, активнаго слоя. Разрѣзы нескрывшихся грибовъ, но приближающихся къ взрослому состоянію, дѣйствительно даютъ понятіе о быстромъ возрастаніи элементовъ 4-го слоя.

1) Нѣкоторые изъ разрѣзовъ содержали 4-й слой, котораго толщина, при основаніи грибка, покрывала приблизительно 12 дѣленій окулярнаго микрометра<sup>1</sup>; при верхушкѣ слой былъ нѣсколько тоньше. Самыя длинныя кѣтки его основанія покрывали приблизительно 6 дѣленій, поперечникъ ихъ до 3-хъ или 4-хъ дѣленій, стѣнки тонкія, по очертанію кѣтки паренхиматозны, но замѣчается нѣкоторая прижатость другъ къ другу; кѣтки верхушки этого слоя округлыя, почти шаровидныя приблизительно 4-хъ дѣленій поперечника. 2) Другіе разрѣзы представляли 4-й слой, при основаніи грибка, покрывающій 35 дѣленій и болѣе, при верхушкѣ — до 20 дѣленій; утолщенная часть основанія переходитъ въ болѣе тонкую верхушку такимъ образомъ, что по боковымъ частямъ приблизительно удерживается, и только въ верхней части замѣтно уменьшается. Самыя длинныя кѣтки основанія покрывали болѣе 20 дѣленій, поперечникъ ихъ до 4-хъ дѣленій, стѣнки толстыя; вся ткань здѣсь имѣетъ видъ значительной сжатости, кѣтки имѣютъ концы болѣею частію заостренныя, входящіе въ промежутки между другими кѣтками; ячейки верхушки этого слоя оставались округленными, мало утолщенными, до 6-ти дѣленій длины и до 5-ти дѣленій поперечника. 3) Наконецъ, для сравненія, возьмемъ размѣры изъ того-же слоя въ колпачкѣ, послѣ выбрасыванія спорангія: весь колленхимный слой покрывалъ до 40 дѣленій, самыя длинныя кѣтки до 25 дѣленій, поперечникъ ихъ до 5 дѣленій, стѣнки толстыя.

Изъ приведенныхъ здѣсь наблюденій и сравнительныхъ измѣреній я вывожу заключенія, во-первыхъ, относительно вскрыванія грибка, и во-вторыхъ, относительно выбрасыванія спорангія.

Во вторыхъ разрѣзахъ 4-й слой въ основной части своего протяженія въ три раза толще, чѣмъ въ первыхъ разрѣзахъ; во вторыхъ — толщина его вдвое болѣе, чѣмъ при верхушкѣ; длина палисадныхъ кѣтокъ, сравнивая первые разрѣзы со вторыми, увеличивается приблизительно въ четыре раза; притомъ тамъ, при верхушкѣ слоя, кѣтки его остаются короткими и съ тонкими стѣнками. Изъ этого, я думаю, можно заключить, что 4-й слой, быстро утолщаясь, растягиваетъ 3-й слой и производитъ

---

<sup>1</sup> Каждое дѣленіе равняется 0,0028 mm.



давленіе на спорангій; но такъ-какъ это утолщеніе и давленіе происходят преимущественно при основаніи, то спорангій, въ свою очередь, долженъ производить давленіе на верхнія части грибка и содѣйствовать такимъ образомъ вскрыванію его.

Далѣе, изъ приведенныхъ размѣровъ клѣтокъ 4-го слоя видно, что хотя поперечникъ ихъ сравнительно гораздо меньше измѣняется, но все-таки увеличивается, именно, въ нижнихъ частяхъ грибка, приблизительно отъ поперечника 3-хъ дѣленій — до 4-хъ, или отъ 4-хъ до 5-ти (въ разрѣзахъ колпачка), что въ общей массѣ слоя должно произвести взаимное прижатіе клѣтокъ съ боковъ; послѣднее, по всему вѣроятію, еще увеличивается тѣмъ, что большинство палисадныхъ клѣтокъ, сильно удлиняясь, вростаетъ концами своими въ промежутки между другими клѣтками. Кромѣ того, стѣнки клѣтокъ этого слоя, въ послѣднее время развитія, сильно утолщаются, и потому сильнѣе могутъ противодѣйствовать взаимному давленію; наконецъ, колленхимная ткань вѣроятно способна поглощать значительное количество воды. Что боковое сжатіе клѣтокъ 4-го слоя, при окончательномъ его развитіи, постепенно увеличивается, видно подъ микроскопомъ; клѣтки какъ-будто налегаютъ даже боками одна на другую, чѣмъ затрудняется микрометрическое измѣреніе ихъ поперечника. Изъ всего этого я заключаю, что, кромѣ растягиванія волокнистаго слоя колленхимнымъ, происходящаго, какъ выше сказано, отъ удлиненія палисадныхъ клѣтокъ, то-же вѣроятно еще въ большей степени достигается боковымъ развитіемъ элементовъ колленхимнаго слоя, ихъ взаимнымъ прижатіемъ. Отъ этого колленхимный слой долженъ дѣлаться болѣе объемистымъ, стремится занять большее пространство, но удерживается въ этомъ волокнистымъ слоемъ. Наконецъ напряженіе между ними доходитъ до крайняго предѣла, при которомъ активное дѣйствіе 4-го слоя настолько значительнѣе пассивнаго сдерживанія 3-го слоя и связи послѣдняго со вторымъ, что наконецъ 3-й отрывается отъ 2-го и колпачекъ, быстро выворачиваясь, выбрасываетъ спорангій.

Примѣнимъ теперь наши заключенія къ наблюденіямъ, описаннымъ выше; мы увидимъ, что они находятся между собою въ согласіи. Намъ извѣстно, что во влажной средѣ спорангій выбрасывается, безъ высыханія грибка; это объясняется постепеннымъ развитіемъ грибка, преимущественнымъ возрастаніемъ колленхимнаго слоя и поглощеніемъ влаги, постепеннымъ увеличеніемъ антагонизма между 3-мъ и 4-мъ слоями, которое оканчивается взрывомъ. Кромѣ того мы знаемъ изъ описаній другихъ авторовъ, что высыханіе грибка содѣйствуетъ выбрасыванію спорангія; мое наблюденіе надъ раскрытымъ грибомъ, положеннымъ на стекляную пластинку, также показывало, что если грибокъ подсохнетъ,



то процессъ, по-видимому, ускоряется. Это также легко объясняется: при подсыханіи грибка, колленхимный слой сильнѣе удерживаетъ влагу, чѣмъ волокнистый и наружные слои, которыхъ клѣтки имѣютъ тонкія стѣнки; поэтому прежде всего долженъ подвергаться высыханію первый слой, за-тѣмъ 2-й и 3-й; вслѣдствіе этого 3-й слой долженъ съеживаться, пассивное его напряженіе увеличивается и антагонизмъ его съ 4-мъ слѣдовательно тоже, что, разумѣется, должно ускорять процессъ выбрасыванія спорангія. Описанное выше дѣйствіе алкоголя на грибокъ тоже находится въ согласіи съ нашимъ объясненіемъ. Алкоголь въ большей степени поглощаетъ влагу у первыхъ трехъ слоевъ, чѣмъ у четвертаго, поэтому выворачиваніе колпачка происходитъ; но онъ отнимаетъ воду вѣроятно и у четвертаго слоя, поэтому, быть можетъ, процессъ происходитъ здѣсь съ меньшею энергіей. Далѣе, намъ извѣстно, что если подводить иглу подъ основную часть раскрытаго грибка, то спорангіи мгновенно эксплодируютъ. При этомъ вводимая игла содѣйствуетъ давленію, или стягивающей способности 3-го слоя на 4-й, и слѣдовательно обратно — 4-го на 3-й, при чемъ, значитъ, антагонизмъ между ними увеличивается и процессъ выбрасыванія спорангія ускоряется. Наконецъ, другой способъ механическаго содѣйствія этому процессу также понятенъ. Отдѣливши иглами зубцы внутреннихъ слоевъ отъ наружныхъ и продолжая отдѣленіе ихъ основныхъ частей, уменьшается связь между 2-мъ и 3-мъ слоями, слѣдовательно активному дѣйствію 4-го слоя остается менѣе противодѣйствія, и потому процессъ выбрасыванія спорангія ускоряется.

Окончивъ описаніе наблюденій надъ *Sphaerobolus stellatus*, на-сколько небольшой запасъ, находившагося въ моемъ распоряженіи, матеріала мнѣ позволилъ сдѣлать, я скажу еще нѣсколько словъ относительно сродства его съ другими гастеромицетами. Извѣстно, что *Sphaerobolus* относится къ небольшой группѣ *Carpoboli*; далѣе, вообще принято, что *Carpoboli* имѣютъ ближайшее сродство съ нидуляріями. Однако нѣкоторые авторы, по-видимому, замѣтили также его сродство съ геастрами; такъ, Корда помѣщаетъ геастры между нидуляріями и *Carpoboli*; Рабенгорстъ хотя относитъ геастры къ *Trichomycetes* и *Trichogasteres*, а *Carpoboli* къ *Angiogasteres*, однако родъ *Geaster* у него поставленъ послѣднимъ изъ *Trichogasteres*, а *Sphaerobolus*—первымъ изъ *Angiogasteres*, такимъ образомъ оба рода приближены другъ къ другу. На основаніи описанныхъ мною наблюденій, я нахожу значительное сродство между этими двумя родами. Въ самомъ дѣлѣ, извѣстно, что внѣшній перидій геастровъ состоитъ изъ нѣсколькихъ слоевъ, которые не у всѣхъ видовъ получаютъ одинаковую степень развитія. Наружные два слоя геастровъ я сравниваю съ двумя наружными слоями у *Sphaerobolus*; бѣлый



волокнистый слой геастровъ, получающій сильное развитіе въ основной части гриба и переходящій въ ножку, поддерживающую внутренній перидій, я сравниваю съ 3-мъ слоемъ *Sphaerobolus*, который такъ-же волокнистъ, всего болѣе развивается въ основной части, даетъ отъ себя пучекъ волоконъ, проникающій чрезъ 4-й слой и соединяющійся со спорангіемъ; далѣе, колленхимный слой геастровъ, служащій для разрыванія внѣшняго перидія, ясно соотвѣтствуетъ колленхимному слою *Sphaerobolus*; потомъ, такъ называемый разрывной слой геастровъ не имѣетъ, по-видимому, и у этого рода опредѣленнаго очертанія, а принадлежитъ, вѣроятно, къ наружнымъ слоямъ внутреннего перидія — у *Sphaerobolus* наружные слои клѣтокъ пятого слоя, или спорангіальной стѣнки, расплывающіеся и разрываемые, при отдѣленіи спорангія отъ 4-го слоя, соотвѣтствуютъ разрывному слою; наконецъ, спорангіальная стѣнка у *Sphaerobolus* соотвѣтствуетъ внутреннему перидію геастровъ. Пойдемъ въ нашемъ сравненіи еще далѣе. У геастровъ колленхимный слой разрываетъ наружный перидій звѣздообразно; то-же дѣлаетъ соотвѣтствующій слой у *Sphaerobolus*, только здѣсь образуются маленькіе зубцы, вмѣсто лучей звѣзды. Кроме того, у *Geaster fornicatus*, какъ извѣстно, два внутреннихъ слоя — волокнистый и колленхимный, потомъ отрываются отъ двухъ наружныхъ; послѣдніе образуютъ, остающуюся на землѣ чашку, а первые значительно выворачиваются, подымая внутренній перидій вверхъ и оставаясь лучами своими въ связи съ лучами чашки. Почти то-же мы находимъ у *Sphaerobolus*: внутренніе слои — волокнистый и колленхимный, отрываются отъ двухъ наружныхъ, выворачиваются сильнѣе, чѣмъ у *G. fornicatus*, но остаются зубцами своими въ связи съ зубцами наружныхъ слоевъ урны. Слѣдовательно, разница состоитъ только въ большемъ или меньшемъ развитіи соотвѣтственныхъ частей или процессовъ: такъ, у *Geaster* отворачиваніе лучей внѣшняго перидія сравнительно медленное, сила колленхимнаго слоя зависитъ только или главнымъ образомъ отъ поглощенія воды; у *Sphaerobolus*, кромѣ этой причины, играютъ еще роль другія причины; антагонизмъ здѣсь выражается такъ сильно, что колпачекъ мгновенно отрывается. Кроме того, у геастровъ ножка, поддерживающая внутренній перидій, болѣе или менѣе толстая, твердая, остающаяся; у *Sphaerobolus*, соотвѣтствующій ей пучекъ волоконъ очень тонкій, который или расплывается, при созрѣваніи грибка, или разрывается, во время быстрого выворачиванія колпачка. Приближая родъ *Sphaerobolus* къ роду *Geaster*, на основаніи ихъ строенія, и терминологія частей нашего грибка основательно можетъ быть измѣнена, чтобы примкнуть ея къ общей терминологіи: *Sphaerobolus* въ такомъ случаѣ будетъ имѣть наружный и внутренній перидій: послѣдній замѣнить спорангій.

---



## ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВЪ.

### Т а б л. X.

- Фиг. 1. *Sphaerobolus stellatus* въ различныхъ стадіяхъ развитія: *a* не вскрывшійся и *b* открытый грибокъ, заключающій еще спорангій; *c* послѣ выбрасыванія спорангія — *s*, колпачекъ соединенъ зубцами съ остающеюся частью урны.
- Фиг. 2. Продольный разрѣзъ молодаго грибка: *x* сосуды древесины изъ почвы грибка, связанные съ мицеліальнымъ слоемъ.
- Фиг. 3. Гифы изъ перваго слоя грибка.
- Фиг. 4. Псевдопаренхима изъ верхней части втораго слоя.
- Фиг. 5. Поперечный разрѣзъ колпачка, послѣ выбрасыванія спорангія: *a* и *b* палисадныя и короткія клѣтки четвертаго слоя; *c* грубоволокнистый третій слой; *s* спорангій, который прежде былъ окруженъ короткими клѣтками *b*. (Чертежъ не вполне удовлетворительный въ томъ отношеніи, что въ тѣлѣ *a* не ясно выражено заостреніе концовъ клѣтокъ).
- Фиг. 6. Гифы трамы съ вѣтвленіями; одна базидія съ пятью молодыми малыми спорами; три молодыя базидіальныя клѣтки.
- Фиг. 7. Гифенъ съ двумя базидіальными клѣтками.
- Фиг. 8. Гифенъ съ двумя базидіями, на которыхъ сидятъ взрослые споры. Точки въ полости гифена должны выражать маслообразныя капли.
- Фиг. 9. Базидіальная клѣтка съ чрезвычайно короткими стеригмами, отъ которыхъ оторваны споры.
- Фиг. 10. Вѣтвистый гифенъ изъ пятаго слоя.
- Фиг. 11. Проростающія споры.