

Pilzliche Symbionten. 1) Neue auf Elaeagnus-auftretende Pyrenomyceten und sie begleitende Konidienformen. 2) Sphaeropsis und Helicomycetes.

von A. Potebnia.

A. Потебня.

Грибные симбионты.

1) Новые пиреномицеты лоха (*Elaeagnus angustifolia*) и сопутствующія имъ конидіальныя формы. 2) *Sphaeropsis* и *Helicomycetes*.

Въ 3-й книжкѣ «Ежегодника свѣдѣній о болѣзняхъ и поврежденіяхъ культурныхъ и дикорастущихъ полезныхъ растений» за 1907 г., стр. 194, А. А. Ячевскій сообщилъ слѣд. данныя о новой болѣзни лоха: «Изъ Медвѣдицкаго удѣльнаго имѣнія Камышинскаго уѣзда Саратовской губ. были присланы образцы лоха, погибшаго отъ какой-то болѣзни. До 1906 г. лохъ развивался совершенно нормально и успѣшно и лишь въ этомъ году десятилѣтнія деревья погибли до корня. На присланныхъ вѣтвяхъ обнаружено отмирание коры, отдѣлившейся отъ древесины; во многихъ мѣстахъ кора оказалась растресканной и изъ трещинъ выступали округлые или продолговатые черные бугорки въ довольно значительномъ количествѣ. Изслѣдованіе показало, что вѣтви поражены грибомъ изъ отдѣла *Melanconieae*, изъ рода *Coryneum*, споровмѣстилища котораго и представляютъ описанные бугорки. До сихъ поръ грибовъ этого рода на лохѣ не было описано и эта форма представляетъ изъ себя новый видъ *C. elaeagni*. Пораженіе происходитъ здѣсь, вѣроятно, какъ и для большинства подобнаго рода грибовъ, такимъ образомъ, что споры проникаютъ своими ростками черезъ трещины коры, производимыя морозомъ или черезъ уколы насѣкомыхъ и другія случайныя раны; грибница распространяется затѣмъ въ корѣ и древесинѣ, поражая вѣтви кольцеобразно, вслѣдствіе пріостановки дѣятельности камбія. Интересно отмѣтить, что, почти одновременно, тотъ же грибокъ былъ обнаруженъ въ Воронежѣ на молодыхъ побѣгахъ лоха; до сихъ поръ въ этой мѣстности, гдѣ

лохъ является единственнымъ кустарникомъ для изгородей, это растение ничѣмъ не поражалось (Цешевскій). Мѣры борьбы сводятся къ обрѣзкѣ пораженныхъ вѣтвей и къ опрыскиванію лоха бордосской жидкостью».

Въ «Ежегодникѣ» за 4-й годъ (1908, стр. 150) г. Ячевскій добавляетъ: «Повсемѣстное распространіе грибка въ Воронежской губ. наблюдалось въ нынѣшнемъ году и причинило значительный убытокъ (Цешевскій)».

Благодаря любезности правительственнаго старшаго инструктора по садоводству въ Воронежской губ. С. М. Цешевского, я получилъ собранныя имъ для меня въ февралѣ 1912 г. въ окрестностяхъ Воронежа пораженныя вѣтви лоха и подвергъ ихъ болѣе подробному микроскопическому изслѣдованію, которое обнаружило не одну, а четыре грибныхъ формы, находящихся въ очевидной связи другъ съ другомъ. Изъ нихъ двѣ относятся къ пиреномицетамъ и представляютъ новые виды, другія же двѣ представляютъ несовершенныя формы (*Fungi imperfecti*), изъ которыхъ одна опредѣлена А. А. Ячевскимъ, какъ *Coryneum Elaeagni* Jacz., другая была найдена мною первый разъ въ Харьковѣ въ 1903 г. и описана подъ названіемъ *Samagorsporium Elaeagni* A. Pot.¹⁾.

Совмѣстное нахожденіе сумчатыхъ и конидіальныхъ формъ прежде всего, конечно, возбуждаетъ вопросъ объ ихъ генетической связи, для выясненія которой я посѣялъ въ чашкахъ Петри отдѣльно споры всѣхъ четырехъ формъ. Разросшійся мицелій показалъ съ несомнѣнной очевидностью, что мы имѣемъ здѣсь дѣло, какъ увидимъ далѣе, лишь съ двумя организмами, рѣзко отличающимися другъ отъ друга по окраскѣ, внѣшнему виду и быстротѣ роста мицелія. Привожу описаніе найденныхъ мною формъ.

Didymosphaeria Elaeagni A. Pot. n. sp. (*Sphaeriales*, *Pleosporaceae*). Рис. 1, 2 и 8.

Перитеціи покрыты перидермой, черныя, шаровидныя или слегка прижатые, 400—700 μ въ діам.; аски цилиндрическіе, на короткой ножкѣ, 160—170 $\times$ 23—25 μ ; споры расположены въ одинъ рядъ, блѣдно-бурыя, 32—34 $\times$ 12—14 μ , двуклѣтныя, изъ двухъ равныхъ, сужающихся къ концамъ, иногда нѣсколько асимметричныхъ, закругленныхъ на концахъ клѣтокъ; парафизы нитевидныя, 2—3 μ въ діам., многоклѣтныя, изрѣдка развѣтвленныя, длиннѣе асковъ.

¹⁾ Потебня, Микологич. очерки, Харьковъ 1907; *Annal. Mycol.* V p. 18.

Coryneum Elaeagni Jacz. (Ячевскій, Ежегодникъ III, 1907, стр. 194). Рис. 3 и 8.

Споровое ложе сначала подъ перидермою, выпуклое, затѣмъ постепенно разрастается, разрывая перидерму и образуя открытыя, плоскія, широкія подушечки до 2 мм. въ діаметрѣ. Споры цилиндрически-булавовидныя, блѣдно-бурья, сначала съ одною, затѣмъ съ 3—4 поперечн. перегородками, $35-40 \times 15-16 \mu$.

Непосредственное срастаніе перитеціевъ *Didymosphaeria Elaeagni* съ строною *Coryneum Elaeagni* и полное тождество внѣшняго вида мицелія обѣихъ формъ въ искусственныхъ культурахъ ставятъ виѣ сомнѣнія вопросъ о принадлежности этого вида *Coryneum*, какъ конидіальной формы, къ циклу развитія *Didymosphaeria Elaeagni*.

Pleomassaria Elaeagni A. Pot. n. sp. (*Sphaeriales*, *Massariaceae*). Рис. 4 и 9.

Перитеціи одиночныя, покрыты приросшею къ нимъ перидермой, которую слегка приподнимають, открываясь маленькимъ, не выдающимся устьицемъ, $\frac{1}{2}-\frac{3}{4}$ мм. въ діам., окружены рѣдкими, переплетающимися буровато-желтыми гифами. Аски $160-180 \times 17 \mu$. Споры однорядныя, съ 3, позже съ 5 поперечными и одною неполной продольной перегородкой, съ пережимомъ по срединѣ, желтовато-бурья, $30-34 \times 12-13 \mu$. Парафизы многочисленныя, нитевидныя.

Camarosporium Elaeagni A. Pot. (Потебня, Микологич. очерки, 1907). Рис. 5 и 9.

Пикниды придавленныя, $350-500 \times 250 \mu$, подъ перидермой, съ широкимъ носикомъ, выходящимъ наружу, окружены такими же переплетающимися гифами, какъ и перитеціи *Pleomassaria Elaeagni*, встрѣчаясь иногда съ ними рядомъ. Споры непостоянной формы и величины, въ зависимости отъ возраста и числа перегородокъ. Образованіе перегородокъ идетъ не всегда правильно: иногда три поперечныя перегородки образуются наклонно одна къ другой, въ другихъ случаяхъ продольная перегородка возникаетъ послѣ средней поперечной. Величина колеблется между $17-22 \times 8-10 \mu$ (типъ *Hendersonia*, безъ продольной перегородки) и $25-28 \times 10-12 \mu$ (типъ *Camarosporium*). На перегородкахъ слабыя пережимы.

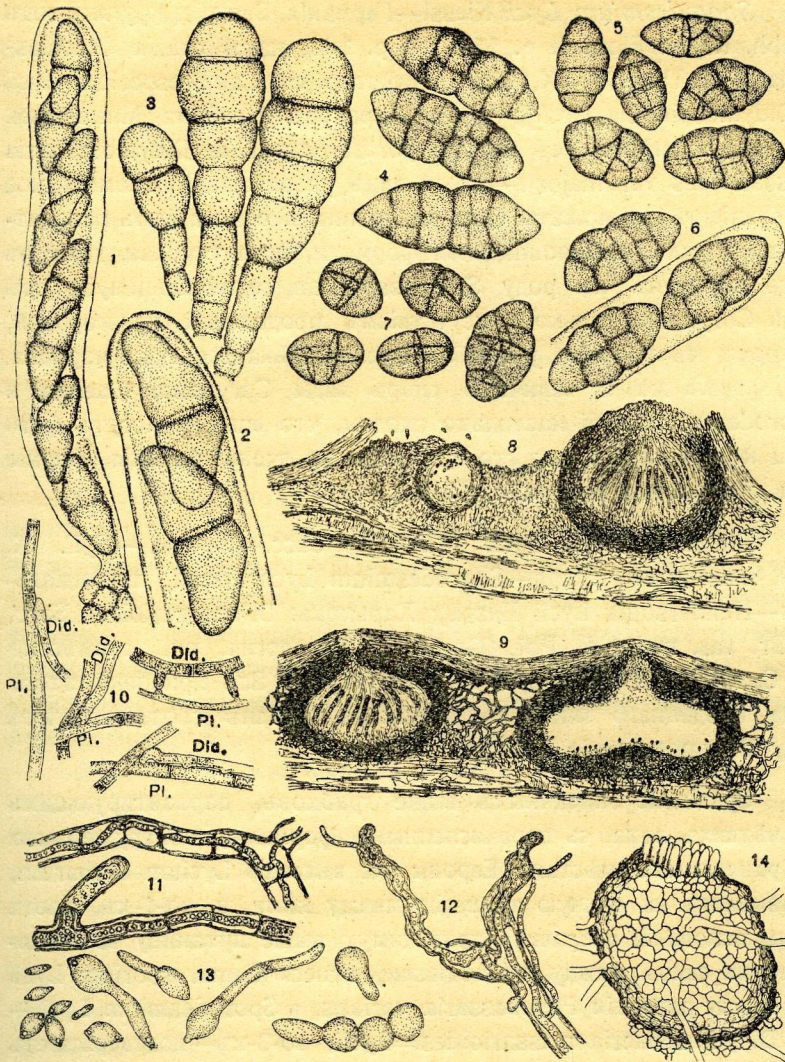
Совмѣстное нахожденіе, рыхлыя сплетенія гифъ, окружающихъ плодовые тѣла, и тождество внѣшняго вида чистыхъ культуръ на искусственныхъ субстратахъ (сливной агаръ) въ чашкахъ Петри дѣлають неопровержимымъ основанное, какъ увидимъ

ниже, на аналогичномъ примѣрѣ, предположеніе о принадлежности этой формы къ циклу развитія *Pleomassaria Elaeagni*.

Перечисленные четыре формы, т. о. не случайно сопутствуютъ другъ другу, а представляютъ два вида пиреномицетовъ, которые къ концу зимы (февраль, мартъ) развиваютъ перитеціи рядомъ съ конидіальными стадіями. Но является ли совмѣстное нахожденіе обоихъ видовъ случайнымъ? Не имѣя еще вполнѣ опредѣленнаго отвѣта на этотъ вопросъ, я все же весьма склоненъ разсматривать ихъ сожительство, какъ полезный для нихъ, или, быть можетъ, для одного изъ нихъ, симбіозъ. Это предположеніе основано, во-1-хъ, на томъ, что на всѣхъ изслѣдованныхъ мною пораженныхъ вѣтвяхъ лоха названные виды повсюду перемѣшаны другъ съ другомъ, при чемъ иногда можно замѣтить, что *Pleomassaria* (*Camarosporium*) вытѣсняется строною *Coryneum* (см. рис. 8), во-2-хъ, на данныхъ искусственныхъ культуръ (см. ниже) и, въ-3-хъ, на томъ, что полную аналогію разсматриваемаго случая представляютъ грибки, обитающіе на отдаленномъ отъ лоха по систематическому положенію растеній *Lycium barbarum*. На этомъ растеніи совмѣстно встрѣчаются слѣд. грибки:

Pleomassaria varians (Hazsl.) Wint. (*Cucurbitaria varians* Hazsl., *Karstenula varians* Sacc.), рис. 6. По всѣмъ признакамъ, кромѣ нѣсколько меньшихъ размѣровъ асковъ ($140-160 \times 14-16 \mu$) и аскоспоръ ($21-24 \times 8-11 \mu$), этотъ видъ очень близокъ къ виду *Pleomassaria Elaeagni*. Указанъ для Венгріи, Германіи, Швейцаріи. Для этого вида приводятся, какъ конидіальныя стадіи, *Camarosporium Lycii* Sacc. и *Sporodesmium Lycii* Niessl (Sacc. II, 241; Rabh. Kr. Fl. II, 553; Berlese, Icon. Fung. II p. 4). Возможно, что сюда же относится и *Fenestella Lycii* (Hazsl.) Wint. съ пикнидами *Camarosporium quaternatum* (Hazsl.) Sacc.

Camarosporium Lycii Sacc. (*Staurosphaeria Lycii* Rabh., *Hendersonia Lycii* Hazsl.).—Венгрія (Rabenh. VII p. 272; Saccardo, III, 467) Россія, Харьковъ (Потебня, Микологич. очерки). По характеру пикнидъ сходенъ съ *Camar. Elaeagni*, при чемъ наблюдаются такія же колебанія формы и величины споръ (рис. 7). Въ гербарномъ экземплярѣ Rabh. Fungi europaei exsiccati № 1537 эти пикниды сопутствующія перитеціямъ *Pleomassaria varians*, наполнены, какъ типичными для *Camarosporium* спорами, такъ и болѣе короткими (*Camarosporium quaternatum* Sacc. ?), у которыхъ наблюдается лишь одна поперечная перегородка и одна продольная, дѣлящая только одну половину споры (рис. 6).



1.—Аскъ *Didymosphaeria Elaeagni*, ув. $440/1$; 2.—Аскоспоры *Didym. Elaeagni*, ув. $775/1$; 3.—Конидии *Coryneum Elaeagni* $775/1$; 4.—Аскоспоры *Pleomassaria Elaeagni* $775/1$; 5.—конидии *Camarosporium Elaeagni* $775/1$; 6.—Аскоспоры *Pleomassaria varians* (герб. Rabh. F. eur. ex. № 1537) ув. $775/1$; 7.—Конидии *Camarosporium Lycii* (оттуда же) ув. $775/1$; 8.—Перитеций *Didym. Elaeagni*, окруженный строомю *Coryneum Elaeagni*, въ которую включена маленькая пикнида *Gamarosp. Elaeagni*, ув. $45/1$; 9.—Перитеций *Pleomass. El.* и пикнида *Samar. El.* ув. $45/1$; 10.—Культура въ висячей капль: гифы *Didym. El.* (*Did.*), присасывающіяся къ гифамъ *Pleomass. El.* (*Pl.*), ув. $225/1$; 11.—Гифы изъ шаровидныхъ подушечекъ, развившихся въ смѣшанной культурѣ въ чашкѣ Петри, пронизанныя тонкими гифами паразита, ув. $350/1$; 12.—Тоже, конецъ гифы, умерщвленной паразитомъ, $350/1$; 14.—Пикнида грибка, паразитирующаго въ гифахъ, ув. $350/1$; 13.—Споры изъ этой пикниды на разныхъ стадіяхъ развитія, ув. $775/1$.

Sporodesmium Lycii Niessl—Германія, Венгрія, круглый годъ (Rabh. Krypt. Flora II p. 553, IX p. 186, какъ стадія *Pleomassaria*; Syll. IV, 498, IX, 729, совмѣстно съ *Camarosporium Lycii* и *Didymosphaeria Lycii*); Россія, Харьковъ (Потебня, Микологич. очерки, совмѣстно съ *Camarosporium Lycii* и *Didymosphaeria massarioides* var. *major*).—Этотъ видъ, развивающій стромовидное сплетеніе гифъ, можетъ быть съ полнымъ основаніемъ разсматриваемъ какъ меланконіальная форма и, какъ таковая, долженъ быть отнесенъ къ роду *Steganosporium*, отличающемуся отъ рода *Coryneum* только присутствіемъ продольной перегородки, которая, къ тому же, у вида *Sp. Lycii* встрѣчается лишь изрѣдка. По формѣ же и величинѣ споръ виды *Coryneum Elaeagni* и *Sporodesmium Lycii* настолько сходны, что вполне могутъ быть если не отождествлены, то признаны за очень близкія формы (См. Микологич. оч., табл. III, рис. 43).

Didymosphaeria Lycii (Kalchbr.) Sacc.—Венгрія—(Syll. IX, 729, конидіальн. стадія—*Sporodesmium Lycii* Hazsl., пикнидіальная—*Hendersonia Lycii* Hazsl.); Харьковъ: *D. massarioides* Sacc. et Br. var. *major* A. Pot. (Потебня, Микологич. оч., совмѣстно съ *Camarosp. Lycii* и *Sporodesmium Lycii*). Всѣ признаки этого вида, найденнаго мною въ Харьковѣ, вполне соотвѣтствуютъ виду *Didymosphaeria Elaeagni*.

Сравненіе описанныхъ выше грибовъ, паразитирующихъ на вѣтвяхъ лоха, съ перечисленными формами, обнаруженными въ различныхъ мѣстахъ Европы на вѣтвяхъ *Lycium barbarum*, указываетъ на полную аналогію между ними, и, во-1-хъ, даетъ намъ основаніе исправить приводимую выше путаницу во взглядахъ на связь между послѣдними, отнеся *Camarosporium Lycii* къ циклу развитія *Pleomassaria varians*, а *Sporodesmium Lycii*—къ *Didymosphaeria massarioides*=*Lycii*; во-2-хъ—подтверждаетъ предположеніе, что между этими двумя парами формъ существуетъ какая-то біологическая связь, заставляющая ихъ постоянно сопутствовать другъ другу. Судя по имѣющемуся у меня матеріалу, на вѣтвяхъ лоха сначала развивается *Camarosporium*, а затѣмъ разрушеніе коры завершаетъ *Coryneum*, разрастаясь на мѣстѣ перваго. Долженъ прибавить, что въ Харьковѣ и въ Фатежскомъ у. Курской губ. мнѣ приходилось встрѣчать на отмершихъ вѣтвяхъ лоха только одну форму—*Camarosporium Elaeagni*, при чемъ существеннаго вреда, какъ въ Саратовской и Воронежской губерніяхъ, здѣсь пока не наблюдалось.

Предпринятая мною для выясненія вопроса о связи между этими формами чистыя культуры на искусственных субстратахъ въ чашкахъ Петри и во влажныхъ камерахъ дали слѣдующіе результаты:

1) *Didymosphaeria Elaeagni* и *Coryneum Elaeagni* развиваются въ чистыхъ культурахъ совершенно одинаковый, ровный оливково-бурый мицелій съ слабо развитыми воздушными гифами.

2) *Pleomassaria Elaeagni* и *Samarosporium Elaeagni* даютъ вполне сходный мицелій, съ войлочнымъ сѣрымъ покровомъ изъ воздушныхъ гифъ.

3) Совмѣстная культура 1 и 2 въ висячей каплѣ обнаруживаетъ склонность гифъ первыхъ формъ (*Didymosphaeria* и *Coryneum*) присасываться къ гифамъ вторыхъ формъ (рис. 10), но внѣдренія однихъ гифъ въ другія замѣтить мнѣ не удалось.

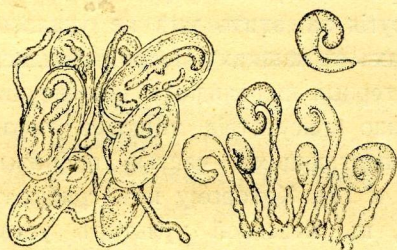
4) Въ смѣшанныхъ культурахъ въ чашкахъ Петри развились въ нѣсколькихъ случаяхъ характерныя шаровидныя подушечки, изслѣдованіе которыхъ обнаружило присутствіе тонкихъ гифъ, $1\frac{1}{2}$ —3 μ въ діаметрѣ, частью оплетающихъ, частью пронизывающихъ толстыя гифы (рис. 11 и 12). Которому изъ грибовъ принадлежатъ пораженныя гифы, въ массовой культурѣ установить нѣтъ возможности, такъ какъ по строенію гифъ отличить первую форму отъ второй очень трудно.

Дальнѣйшее изслѣдованіе грибка, паразитирующаго въ гифахъ, показало, что онъ образуетъ тонкостѣнные пикниды 80—120 μ въ діаметрѣ, устье которыхъ окружено розеткой изъ удлинненныхъ клѣтокъ (рис. 14). Въ этихъ пикнидахъ развиваются мелкія палочковидныя споры $4 \times 1 \mu$ (рис. 13 слѣва), которыя, прорастая, взбухаютъ, иногда дрожжеобразно почкуются (рис. 13 справа), а затѣмъ даютъ одинъ или два ростка. Такія-же пикниды встрѣчаются и въ естественныхъ условіяхъ на вѣтвяхъ лоха.

Такимъ образомъ, мои наблюденія пока не выяснили взаимоотношенія между рассматриваемыми пиреномицетами, но обнаружили новую форму, паразитирующую на одномъ изъ нихъ. Ея исторія развитія пока мною не прослѣжена, хотя мнѣ уже удалось выдѣлить ее въ чистой культурѣ.

Ограничиваясь пока приведенными наблюденіями, считаю не лишнимъ въ заключеніе замѣтить, что приведенный случай грибныхъ симбіонтовъ, каковыми являются *Didymosphaeria* и *Pleomassaria* съ ихъ стадіями, представляетъ, повидимому, далеко не рѣдкое, хотя пока еще не объясненное явленіе, и что по этому

выводы о генетической связи формъ на основаніи совмѣстнаго нахожденія, хотя бы и постоянно наблюдаемаго, надо дѣлать съ большою осторожностью. Для провѣрки ихъ особенно удобенъ діагностическій методъ культуръ въ чашкахъ Петри (сравненіе внѣшняго вида мицелія, см. мои Микологич. очерки, Харьковъ 1907, стр. 49 и слѣд.), который сразу обнаруживаетъ ошибку. Что же касается найденнаго мною совмѣстно съ описанными выше формами паразитирующаго на нихъ грибка, то, хотя среди аскомицетовъ и девтеромицетовъ извѣстно не мало формъ, живущихъ на другихъ грибахъ, но большинство изъ нихъ очень мало изучено и вопросъ объ ихъ взаимоотношеніяхъ съ грибами—хозяевами нуждается въ дальнѣйшихъ изслѣдованіяхъ.



Helicomycetes niveus Bres. et Jaap, паразитирующій* на *Diplodia inquinans* West.; слѣва пронизанныя мицеліемъ молодыя пикноспоры послѣдняго ⁷⁷⁰, 1.

яблони. По формѣ и размѣрамъ конидій онъ вполне соответствуетъ найденному Япомъ въ Германіи 30/iv 1911 г. виду *Helicomycetes niveus* Bres. et Jaap, паразитирующему на близкой къ *Sphaeropsis Pseudo-Diplodia* формѣ—*Diplodia inquinans* West. на сухихъ вѣтвяхъ *Fraxinus excelsior* (O. Jaap, Fungi selecti exsiccati № 547): конидіи спирально изогнутыя, образуютъ $1\frac{1}{2}$ оборота, 3 μ въ діаметрѣ; въ выпрямленномъ видѣ имѣютъ 17—20 μ длины. Зараженные конидіи *Sphaeropsis*, такъ же, какъ и конидіи *Diplodia inquinans*, пронизаны гифами грибка, при чемъ заражаются онѣ въ молодомъ состояніи, т. е. въ стадіи, извѣстной для перваго подъ названіемъ *Macrophoma Malorum*.

Въ гербарномъ экземплярѣ Яапа въ зараженныхъ пикнидахъ всѣ конидіи умерщвлены этимъ грибомъ (см. рис.), который, поэтому долженъ быть отнесенъ къ числу полезныхъ паразитовъ, подобно наѣзdnикамъ среди насѣкомыхъ.

Харьковъ, Ботанич. Институтъ.

Апрѣль 1911 г.

Пользуясь случаемъ, укажу на еще не описанный видъ гифомицета *Helicomycetes*, паразитирующій на грибкѣ *Sphaeropsis Pseudo-Diplodia*, вызывающемъ ракъ яблони. Этотъ грибокъ, которому я даю название ***Helicomycetes Sphaeropsisidis*** A. Pot., найденъ мною въ Курскѣ 11/xi 1904 на пораженныхъ ракомъ вѣтвяхъ

Ueber eine neue Süsswasserfloridee *Laurencia Zernovi*.

von *L. Wolkow*.

(Aus dem Botanischen Institut der Universität Charkow).

О новой прѣсноводной багрянкѣ *Laurencia Zernovi*.

Л. Волкова.

(Изъ Ботаническаго Института Харьковскаго Университета).

Лѣтомъ 1911 года, благодаря любезности Сергѣя Алексѣевича Зернова, завѣдывающаго Севастопольской біологической станціей, я имѣлъ возможность совершить съ нимъ экскурсію на ледоколѣ «Гайдамакъ» къ берегамъ Болгаріи и Румыніи.

Около Варны, въ озерѣ «Гебидже» была найдена красная водоросль, описаніе которой и составляетъ данная работа.

Озеро «Гебидже» соединяется съ другимъ озеромъ, вдвое большимъ, «Девненскимъ-лиманомъ» и это послѣднее соединяется съ Чернымъ моремъ посредствомъ узкаго канала, прорытаго въ 1905—6 году. Послѣ соединенія озера съ моремъ вся прѣсноводная рыба (карпы), по словамъ доктора Стоянова, вышла изъ озера въ море, дошла до мыса Калиакра и здѣсь была выброшена на берегъ мертвой. Кромѣ рыбы, въ этомъ озерѣ было очень большое количество раковъ, но послѣ прорытія канала раки исчезли и, кажется, еще до сихъ поръ откупщикъ ведетъ судебный процессъ съ болгарскимъ правительствомъ, требуя возмѣщенія убытковъ, вслѣдствіе прорытія канала. Эти данныя говорятъ о томъ, что озера Девненское и Гебидже были прѣсными или, по крайней мѣрѣ, сильно опрѣсненными. Соленость въ Девненскомъ озерѣ, непосредственно соединяющимся съ моремъ, и теперь сравнительно не велика, а именно 1,0076 при температурѣ 25,2°.

Озеро Гебидже, повидимому, осталось такимъ же прѣснымъ бассейномъ, какимъ было и до прорытія канала, такъ какъ и

сейчасъ тамъ водится большое количество рыбы и раковъ (*Astacus fluviatilis*), особенно много послѣднихъ, и ихъ цѣлыми тысячами отправляютъ въ Софію и др. города.

Вотъ что говоритъ С. А. Зерновъ въ своемъ экскурсіонномъ дневникѣ объ этомъ озерѣ: «наибольшая глубина его 7 метровъ, средняя 4—5 метровъ, отсюда были взяты главочки (бычки) красноперка, судакъ, бѣлица. Не попалась плотика или чабакъ, линь и каракуда (карась); двѣ послѣднія формы въ самомъ Гебидже не живутъ, а встрѣчаются въ лиманахъ. Въ настоящее время главнѣйшимъ промысломъ является ловля раковъ (рѣчного рака *Astacus*) и большинство рыбаковъ теперь не рыбачатъ, а «ракарятъ». Планктонъ очень бѣденъ; по стеблямъ камыша въ очень большомъ количествѣ ползаютъ *Neretina* и какіе то мелкіе *Limnaeus*. Илистое дно сплошь заполнено перебитыми и цѣлыми раковинами *Dreissena* и *Neretina*. Нѣкоторые *Dreissena* положительно выдѣляются своими большими размѣрами. *Gammarus* сравнительно немного, а плавающія среди *Vallisneria* рыбы иголки, *Syngnathus*—живо напоминаютъ картину, видѣнную нами въ озерахъ Ялтухъ и Катлабухъ. Среди зарослей *Vallisneria* въ очень большомъ количествѣ и невольно обращаютъ вниманіе кустики ярко-красной *Polysiphonia*? Что-же это такое? Реликтовая форма или новый поселенецъ? Она привезена С. А. Зерновымъ на «Гайдамакъ» живой и сдана на попеченіе Л. И. Волкова».

Эта водоросль была доставлена мною также живой въ Харьковъ въ Ботаническій институтъ, гдѣ я и занялся ея опредѣленіемъ.

Имѣя только стерильный экземпляръ, трудно было опредѣлить даже родъ, настолько *habitus* является своеобразнымъ. Для повѣрки опредѣленія гербарный экземпляръ былъ посланъ въ Копенгагенъ такому авторитету, какъ Розенвинге, который опредѣлилъ родъ ея, какъ *Laurencia*, что выходило и по моему опредѣленію, а что касается вида, то онъ оказался ему неизвѣстнымъ. Данный видъ наиболѣе близко подходитъ по своимъ признакамъ и до нѣкоторой степени по внѣшнему виду къ *Laurencia obtusa*, которая указывается Воронихинымъ для Чернаго моря.

Сходными признаками являются тупые концы таломъ, имѣющіе углубленія, въ которыхъ развиваются слабые волоски, хотя въ діагнозѣ *L. obtusa* присутствія этихъ волосковъ не приводитъ ни De-Toni, ни Воронихинъ. Подобные волоски имѣются на рисункахъ Кютцинга Tab. Phyc. T. XV у *Laurencia decumbens*

стр. 51, *L. capensis* стр. 43, *L. cyanosperma* стр. 58, *L. flexuosa* стр. 68. Сходнымъ признакомъ является и буровато-красный цвѣтъ водоросли (какъ у *L. obtusa* var *pyramidata*). Наиболе существеннo отличается описываемый видъ отъ другихъ видовъ, какъ по характеру, такъ и по способу вѣтвленія. *L. obtusa* образуетъ видъ пирамидальнаго кустика съ супротивнымъ или перемѣннымъ способомъ вѣтвленія. Что-же касается даннаго вида, то у него главный стволѣкъ на всемъ протяженіи вѣтвится очень значительно и особенно сильно вѣтвятся вторичныя и третичныя вѣточки, отчего водоросль принимаетъ видъ шарообразнаго кустика. Особенно интереснымъ является спиральный способъ вѣтвленія. Ни одинъ изъ видовъ рода *Laurencia*, по крайней мѣрѣ черноморскихъ, не имѣетъ такого способа вѣтвленія. Характернымъ является также строгая правильность спиральнаго вѣтвленія, начиная вѣтвленіемъ главнаго стволика и кончая вѣточками послѣдняго порядка. Самъ собой напрашивается вопросъ: не является ли данный признакъ благопріобрѣтеннымъ вслѣдствіе условіи мѣстообитанія, а именно: небольшая глубина, (2—3 метра) незначительная прозрачность (илистое дно озера), почти полное затишье, словомъ сумма данныхъ и другихъ условій не способствовали возникновенію такого способа вѣтвленія для наибольшаго использованія свѣта? Прямой отвѣтъ на этотъ вопросъ можетъ дать только опытъ, и предположеніе, высказанное выше, такъ и остается предположеніемъ. Вѣточки послѣдняго порядка цилиндрическія, къ вершинѣ немного вздутыя, очень напоминающія по формѣ вѣточки *L. obtusa* за исключеніемъ волосковъ, которыхъ у *L. obtusa* нѣтъ.

Привезенные экземпляры были стерильны, но въ акваріумѣ, наполненномъ дождевой водой, въ среднихъ числахъ ноября, появились тетраспорангіи въ очень большомъ количествѣ. Тетраспорангіи погружены во внѣшній корковый слой и разбросаны безпорядочно по неизмѣненнымъ вѣточкамъ послѣдняго порядка, тогда какъ у *L. obtusa* тетраспорангіи собраны въ поясокъ (*Gürtel*).

Что-же касается цистокарпій, то они были совершенно случайно найдены только на одномъ изъ гербарныхъ экземпляровъ въ очень незначительномъ количествѣ и настолько помятые и разорванные, что зарисовать ихъ можно было только въ общихъ чертахъ. Цистокарпіи сидячіе, овальной формы, помѣщаются на верхнихъ частяхъ вѣтвленія.

Продольные разрѣзы черезъ слоевище показываютъ хотя незначительное, но все-таки измѣненіе въ гистологическомъ

строеніи. Центральные клѣтки (рис. 1) значительно вытянуты въ длину, корковыя клѣтки (рис. 2) нѣсколько крупнѣе, отчего вся ткань представляется болѣе рыхлой, чѣмъ у *L. obtusa*.

Ядра, какъ въ корковыхъ, такъ и въ центральныхъ клѣткахъ, очень мелкія, по одному въ каждой клѣткѣ. Корковыя клѣтки густо набиты дисковидными хроматофорами, располагающимися по периферіи клѣтки. Реакція іода на крахмалъ даетъ типичную желто-бурю окраску крахмала морскихъ флоридей. Полный діагнозъ этого вида слѣдующій: ¹⁾ величина таломъ имѣвшихся у меня экземпляровъ различна, самый большой экземпляръ имѣлъ 17 сент. длины. Толщина главнаго стволика 0,5—1 мил. Длина вѣточки послѣдняго порядка 1,5 мил., толщина ея у основанія 0,2 мил., къ вершинѣ она нѣсколько утолщается (*keulenförmig*) форма ея цилиндрическая, на концѣ имѣется углубленіе, въ которомъ развиваются слабыя волоски (рис. 3). Цвѣтъ таломъ бурокрасный, кожисто-хрящеватой консистенціи. Вѣтвленіе спиральное, какъ главнаго стволика, такъ и вѣточекъ послѣдняго порядка. Главный стволикъ вѣтвится довольно значительно, но особенно сильно вѣтвленіе вторичныхъ вѣтвей, отчего водоросль принимаетъ видъ шарообразнаго кустика. (Рис. 4). Тетраспорангіи, разбросанныя безпорядочно по неизмѣненнымъ вѣточкамъ послѣдняго порядка, (рис. 5) погруженны въ ткань таломъ, дѣленіе ихъ зональное. (Рис. 6—7). Цистокарпіи овальной формы сидячія. (Рис. 8).

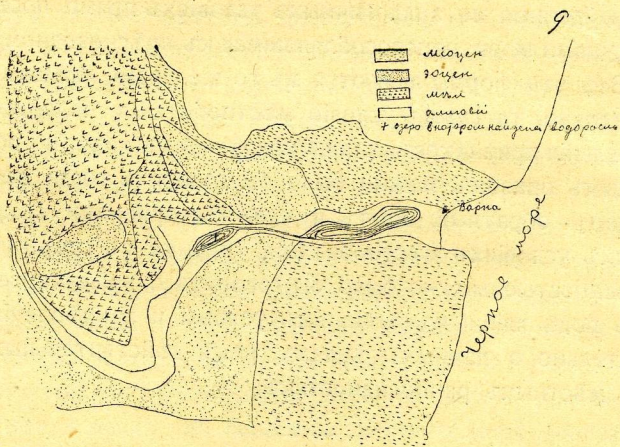
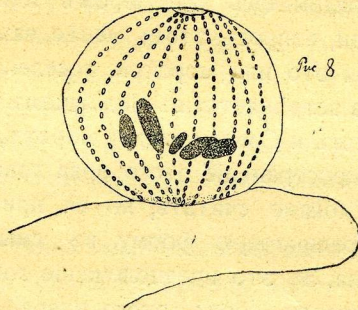
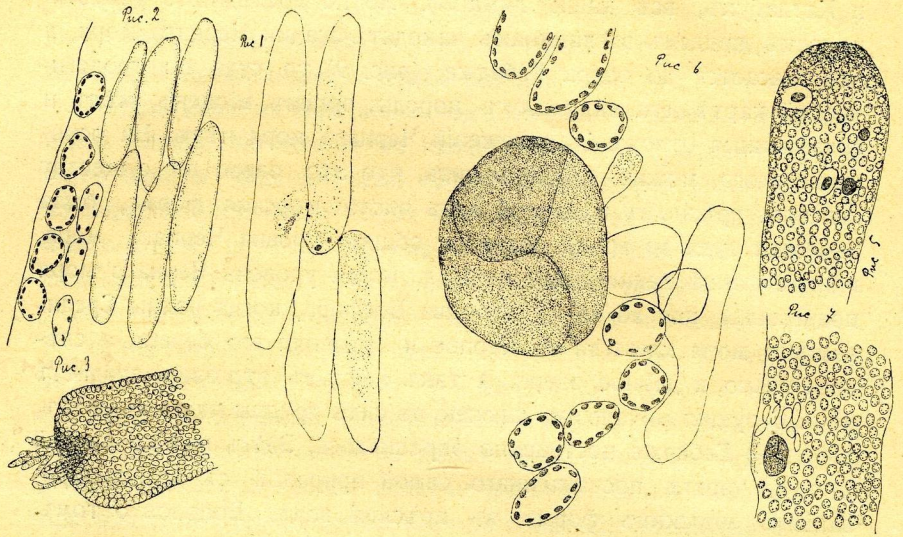
Нахожденіе такой высокоорганизованной багрянки изъ рода *Laurencia* вмѣстѣ съ *Didymoprium*, *Spirogyra*, *Mougeotia* и др. чисто прѣсноводными формами въ высокой степени интересно, такъ какъ такихъ фактовъ сравнительно немного. Напр., Goebel указываетъ на три вида, найденные въ прѣсныхъ водахъ, а именно: *Delesseria* (*Caloglossum*) *Leprieurii*, *Lomentaria impudica* и *Bostrichia radicans*, сюда еще можно присоединить и *Hildenbrandtia rivularia*, не упоминая о *Batrachospermum* и *Bangia*, какъ формахъ сомнительныхъ.

Вполнѣ правъ С. А. Зерновъ, задавая вопросъ въ своемъ экскурсіонномъ дневникѣ: «что это реликтъ или новый поселенецъ»? Изъ экскурсіоннаго дневника, который приводился выше и со словъ самого С. А. Зернова видно, что озеро Гебидже носитъ слѣды реликтовой фауны (реликтовой въ смѣслѣ древней фауны понто-арало-каспійскаго бассейна) фауны, которая встрѣчается почти вездѣ по берегамъ Чернаго моря (озера Ялтухъ

¹⁾ Діагнозъ на латинскомъ языкѣ приведенъ въ концѣ статьи.

и Катлабухъ, всѣ наши лиманы). Но по послѣднимъ геологическимъ даннымъ въ лиманахъ находятъ осадки Чернаго моря, а что касается до озера Гебидже, (рис. 9) то судя по геологической картѣ, его окружаютъ породы: эоценъ, міоценъ, мѣлъ и современныя отложенія, отложеній Чернаго моря нѣтъ. На основаніи этого, можно предположить, что это озеро по существу является прѣснымъ и данный видъ чисто морская форма, была занесена туда во время поднятія общаго уровня Чернаго моря, или въ концѣ ледниковаго періода, когда уровень Чернаго моря поднимался, или во время прорыва Босфора, когда волны Средиземнаго моря хлынули въ Черное и затопили его берега, а слѣдовательно, и данное озеро. А такъ какъ въ это озеро впадаетъ рѣка, берущая начало изъ ключей, въ видѣ группы мелкихъ озеръ, то озеро Гебидже постепенно опрѣснялось. Здѣсь имѣлся случай какъ бы опыта поставленнаго самой природой съ культивированіемъ морскихъ формъ въ прѣсной водѣ. Вопросъ о томъ, какъ попала эта водоросль въ озеро, естественнымъ путемъ, т. е., когда море соединялось съ озеромъ или путемъ заноса (другими) животными, вопросъ этотъ менѣе важенъ, чѣмъ другой вопросъ, реликтъ ли это или морской поселенецъ?

Родъ *Laurencia* встрѣчается въ Индійскомъ и Атлантическомъ океанахъ, въ Красномъ и Средиземномъ моряхъ, и такое широкое географическое распространеніе этого рода говоритъ за то, что данную форму рискованно считать, по ея признакамъ въ предѣлахъ вида, за реликтовую форму въ смыслѣ понто-арало-каспійскаго бассейна. За это предположеніе говоритъ и геологическая карта мѣстности возлѣ этого озера. Goebel считаетъ формы найденныя въ аналогичныхъ условіяхъ прямо поселенцами или выходцами моря, приспособлявшимся къ прѣсноводному образу жизни. Всѣ эти формы являются въ то же время новыми видами, слѣдовательно, та сумма условій мѣстообитанія является причиной появленія признаковъ, характеризующихъ видъ, но объ этомъ съ полнымъ правомъ можно было бы говорить тогда, когда былъ бы сдѣланъ обратный опытъ и если бы признаки сохранились въ новыхъ условіяхъ мѣстообитанія (вѣрнѣе въ старыхъ), тогда съ увѣренностью можно было бы говорить о возникновеніи признаковъ подъ вліяніемъ внѣшнихъ условій и закрѣпленіи ихъ, а слѣдовательно о данныхъ видахъ, какъ дѣйствительныхъ, а не какъ о мѣстныхъ разновидностяхъ.



Zusammenfassung.

In dem Süßwassersee Gebidsje mit *Didymoprium*, *Mougeotia* und *Spirogyra* zusammen wurde auch eine Rotalge aus der Gattung *Laurencia* gefunden, welche einigermaßen an *Laurencia obtusa* var. *pyramidata* erinnert. Das buschichte Auftreten, spirale Ästivation, die Lagerung der Tetrasporangien und eine Summe anderer geringerer Merkmale lassen dieselbe als eine neue Art auffassen.

Die Fauna des Gebidsje—Sees weist Spuren der Relikten Fauna Pont-Aral-Kaspischen Beckens auf; aber neben diesen Relikten trifft man auch spezifische Süßwasserformen; was dagegen Flora anbetrifft, so ist dieselbe eine typische Süßwasserflora, *Didymoprium*, *Mougeotia* und *Spirogyra* bezeugen das klar genug. Der Verfasser meint, dass die angegebene—Spezies kein Relikt im Sinne Pont-Aral-Kaspischen Beckens sei, sondern einfach ein Meeresbewohner, welcher sich an das Süßwasserleben angepasst hat. Die Geologie der betr. Gegend, eine weite geographische Verbreitung der Gattung *Laurencia* bekräftigt nur eben ausgesprochenen Gedanken.

Die Tatsache des Fundes im Süßwasser einer so hoch organisierten Form stellt ein grosses Interesse vor, weil analoge Tatsachen selten sind und früher gefundene Formen, wie Z. B. *Delesseria Leprieurii*, *Lomentaria impudica*, *Bostrichia radicans* und *Hildebrandtia rivularis* hinsichtlich ihrer systematischen Stellung noch viel niedriger als diese *Laurentia* stehen, dies veranlasst uns mit noch grösserem Rechte vom der Anpassung reiner Meeresformen an das süsse Wasser zu sprechen.

Die Diagnose dieser neuer Art, welche ich als *Laurencia Zernowii* bezeichne, Herr Leites der Biologischen Station Sevastopol zu Ehren wird folgende:

Fronde tereti 5—17 cm. longa 05,—mm., crassa ramulis 1,5 mm. longis, apud basem 0,2 mm. crassis, crassescentibus aliqua-temes

ad apicem: foveis in apicibus, in quibus pili abortivi crescunt. Fronde colore rubiginoso, membranaceo-cartilagineo; ramis et ramulis quoquoversum exeuntibus recte spiralibus; ramulis secundi ordinis magis ramosis, quam rami ita, ut alga speciem sphaeroidei fruticis habeat.

Tetrasporangiis sine ordine in ramulis immutatis dispersis, zonalis, cystocarpis in ramulis ovatis, sessilibus.

Zur Morphologie und Farbstoffbildung bei einem neuen Deuteromyceten (*Gemmophora purpurascens* nov. gen. et sp.).

von L. Schkorbatow.

Морфологическія измѣненія и образование пигмента у новаго организма изъ группы Deuteromycetes (*Gemmophora purpurascens* nov. gen. et sp.).

Л. А. Шкорбатовъ.

Весной прошлаго года, во время своего ознакомленія съ методикой чистыхъ культуръ въ лабораторіи Вѣнскаго университета, я имѣлъ возможность наблюдать развитіе грибного организма случайно попавшаго изъ воздуха въ разводимыя мною культуры. Грибокъ бросался въ глаза производимой имъ окраской оранжево-краснаго цвѣта. Обратившись за разъясненіемъ къ профессору Молишу, я могъ лишь получить отвѣтъ, что грибокъ встрѣчается часто и что опредѣлить организмъ ему не удалось, вслѣдствіе отсутствія какихъ бы то ни было органовъ плодоношенія.

Задавшись цѣлью ознакомиться съ условіями образованія пигмента и не теряя надежды получить хоть какой-либо отвѣтъ на вопросъ о систематическомъ положеніи грибка, я съ тѣхъ поръ содержу его въ чистой культурѣ, путемъ пересадки мицелія. Тѣ данныя, которыя мнѣ до сихъ поръ удалось получить, не претендуютъ на полноту изслѣдованія; но относя къ будущему болѣе детальное выясненіе природы организма и его свойствъ, я все же считаю своевременнымъ опубликовать нѣкоторые факты, представляющіе извѣстный интересъ ужъ потому, что они являются новыми.

Отсутствіе плодоношенія и важность послѣдняго для опредѣленія организма, естественно, вызвали необходимость испытывать культуры на различныхъ субстратахъ, какъ извѣстнаго, такъ и неизвѣстнаго состава; разумѣется, при этомъ должны

были быть приняты во вниманіе такіе физическіе факторы, какъ температура, влажность, свѣтъ и т. д. Съ другой стороны, для ознакомленія со свойствами пигмента необходимо было найти условія наиболѣе благопріятныя для его образованія и получить культуры въ такомъ видѣ, чтобы пигментъ могъ быть выдѣленъ по возможности чистымъ.

Изложенію сдѣланнаго въ этомъ направленіи и посвящено данное сообщеніе.

1. Морфологическія измѣненія организма въ различныхъ условіяхъ культуры.

Попавъ изъ воздуха въ чашку Petri, организмъ очутился въ условіяхъ обильнаго питанія на агаръ-пептонъ-декстринъ съ незначительнымъ количествомъ Либиховскаго экстракта: (агара—18 gr., декстрина 5 gr., пептона 5 gr., Либ. экстр.—слѣды, воды 1000 gr.). Грибъ образовалъ нѣжный мицелій, обильно выдѣляя пигментъ, окрашивая субстратъ въ пурпурово-красный цвѣтъ и не давая ни малѣйшаго намека на какой-либо видъ плодоношенія. Приблизительно тѣ же результаты получались при замѣнѣ агара желатиномъ. Произведя плазмолизъ, можно было констатировать, что окраской грибъ обязанъ пигменту, растворенному въ клѣточномъ соку. Культурой на гипсовыхъ блокахъ, пропитанныхъ растворомъ пептона и декстрина, можно было вызвать окраску гипса въ вишнево-красный цвѣтъ, при чемъ, при наличности влаги, грибъ продолжалъ успѣшно развиваться. Пересаживая затѣмъ организмъ на хлѣбъ, я впервые констатировалъ присутствіе характерныхъ вздутій, иногда со включеніями, сильно преломляющими свѣтъ. Вздутія эти подходятъ подъ опредѣленіе геммъ Zopf'a, который говоритъ: «Unter Gemmen im eigentlichen oder engeren Sinne sind zu verstehen Zellen mycelialer oder sonstiger Hyphen, welche Plasma, Fett, Glykogen etc. speichern auf Kosten benachbarter Hyphentheile, die in Folge dessen ihren Inhalt z. Thl. oder auch ganz einbüßen. Zu jenen Hauptcharakter treten dann häufig noch Nebenmomente hinzu, wie mehr oder minder auffällige Vergrößerung und besondere Gestaltung der Zellen, Verdickung und Färbung derselben, sowie des Inhalts» (Schenk, Handbuch der Botanik—Die Pilze, v. W. Zopf). Имѣя тенденцію занять вершинное положеніе въ гифахъ мицелія, геммы эти часто не заканчиваютъ собою роста гифъ, какъ видно на прилагаемыхъ

рисункахъ съ хлѣбныхъ культуръ (рис. I а—d). Поучительной является здѣсь гемма с, состоящая въ связи съ произведшей ее гифой лишь посредствомъ весьма тонкой клѣтки, способствующей, повидимому, изоляціи геммы. На рис. I изображены молодыя фазы въ развитіи геммъ; послѣднія выполнены клѣточнымъ сокомъ, въ которомъ лишь кой-гдѣ (ср. гифу d) начинаютъ отлагаться включенія; позже включенія дѣлаются болѣе замѣтными, приобретаая большую преломляемость свѣта. Величина геммъ сильно варьируетъ въ зависимости отъ возраста и субстрата, доходя въ благоприятныхъ условіяхъ до 40 μ . и болѣе.

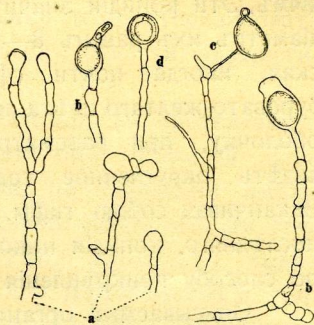


Рис. I.

Если культивировать организмъ на субстратахъ бѣдныхъ органическими солями, то мицелій развивается слабо, теряетъ окраску, клѣтки его вытягиваются и образуютъ геммы эллиптической формы съ большимъ количествомъ зернышекъ. Какъ характерное, можно отмѣтить наблюдаемое въ этихъ условіяхъ закручиваніе гифъ въ видѣ спирали вокругъ образовавшейся геммы. На рис. II 1 и 2 представлены части мицелія мѣсячнаго

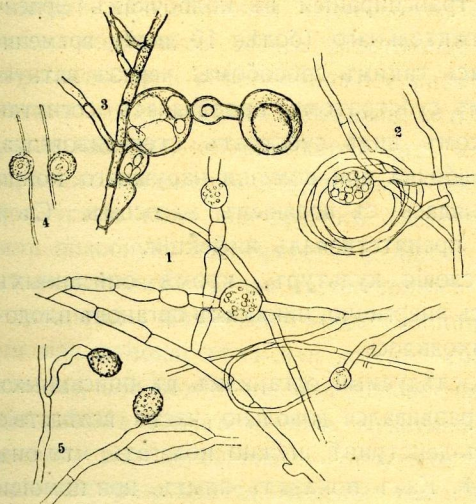


Рис. II.

возраста, воспитаннаго въ этихъ условіяхъ. Особенно многочисленнаго и сильнаго развитія геммъ мнѣ удалось достигнуть, культивируя организмъ на жидкомъ субстратѣ въ растворѣ тростниковаго сахара съ минеральными солями (KH_2PO_4 —0,4 гр., MgSO_4 —0,2 гр., тростн. сахара 40 гр., дистил. воды 1 литръ). Воздушныя гифы развили въ этомъ случаѣ геммы, изображенныя на рис. II, 3. Помимо геммъ, представляющихъ

чрезвычайное разнообразіе въ формѣ и величинѣ и образующихся

легко, мнѣ, правда, лишь въ единичныхъ случаяхъ удавалось наблюдать образованія другого характера, которыя и по внѣшнему виду и по способу происхожденія должны быть отнесены къ конидіямъ. Эти конидіи значительно меньшей величины, чѣмъ геммы; діаметръ ихъ равенъ 8—10 μ . Форма конидій слегка эллиптическая, иногда почти сферическая (рис. II, 4 и 5); оболочка буровато-желтаго цвѣта и усѣяна мелкими бородавочками; сквозь оболочку, при разсматриваніи въ глицеринѣ иногда удается видѣть округленное содержимое со включеніями (рис. II 5). Заканчивая собою гифы мицелія или возникая сбоку клѣтокъ послѣдняго, конидіи никогда не имѣютъ ножки и, слѣдовательно, по способу прикрѣпленія являются сидячими.

Описываемый организмъ культивировался мной одиннадцать мѣсяцевъ въ условіяхъ чистыхъ культуръ на самыхъ разнообразныхъ субстратахъ, какъ твердыхъ (агаръ и желатинъ въ комбинаціи съ пептономъ, декстриномъ, сливнымъ экстрактомъ и различными солями, хлѣбъ, рисъ, навозъ, полусгнившіе листья, морковь, картофель, фильтровальная бумага), такъ и жидкихъ (растворы пептона, декстрина, декстрозы, маннита, глицерина и разл. солей). Кромѣ пользованія комнатной температурой, въ различныхъ случаяхъ культуры помѣщались и въ термостатѣ при $t=28^{\circ}$ С. Для устраненія вліянія насыщенной атмосферы производились опыты съ транспираціей въ колбочкахъ Эрленмейера въ теченіе продолжительнаго (болѣе 10 дней) времени. Транспирація осуществлялась такимъ способомъ: черезъ ватную пробку колбы (съ хлѣбнымъ субстратомъ) продѣвалась согнутая стеклянная трубка; въ такомъ видѣ субстратъ стерелизовался, заражался мицеліемъ и колбочка при помощи наружнаго конца трубки и каучука соединялась съ водянымъ насосомъ. Слой ваты при этомъ, конечно, препятствовалъ инфекціи.

Несмотря на эти условія культуръ, кромѣ описанныхъ геммъ, которыя развивались энергично, никакихъ органовъ плодоношенія наблюдать не приходилось.

Судя по тому, что изслѣдуемый организмъ въ описанныхъ условіяхъ его нахождения развивался довольно часто вслѣдствіе инфекціи на агаръ-пептонъ-декстринѣ, нужно полагать, что онъ распространенъ въ природѣ. Какъ показалъ опытъ, при помощи чистыхъ культуръ весьма трудно рѣшить, что служитъ при этомъ исходнымъ пунктомъ его развитія: будетъ ли это гемма, конидія или иной какой-либо элементъ плодоношенія. Отвѣтить на это будетъ въ состояніи наблюдатель, которому удастся найти

данный организм въ его естественныхъ условіяхъ обитанія; тогда будетъ и окончательно установлено его систематическое положеніе; въ настоящее же время, используя данныя, полученные путемъ чистыхъ культуръ, его можно охарактеризовать отчасти морфологическими (геммы, конидіи), отчасти физиологическими (пигментъ) признаками.

Не претендуя поэтому на самостоятельность изслѣдуемаго грибка и находя весьма вѣроятнымъ, что онъ окажется лишь стадіей развитія какого-либо организма, на основаніи имѣющихся признаковъ его возможно провизорно помѣстить въ сем. *Mucedinaceae* порядка *Hyphomycetes* (*Fungi imperfecti*), выдѣливъ въ особый родъ и видъ: *Gemmophora purpurascens* n. gen. et sp. Родовое названіе указываетъ на характерную способность образовывать геммы, видовое—на свойство вырабатывать красный пигментъ.

Прежде чѣмъ перейти къ характеристикѣ пигмента, скажу нѣсколько словъ о зависимости формы и habitus'a клѣтокъ мицелія отъ условій культуры. Во внѣшнемъ видѣ клѣтокъ, ихъ величинѣ, въ толщинѣ и цвѣтѣ ихъ оболочекъ, въ характерѣ вакуоль и т. д. съ возрастомъ у *Gemmophora purpurascens* наступаютъ измѣненія, свойственныя вообще мицелію въ періодѣ его роста: клѣтки при этомъ, обыкновенно, увеличиваются въ размѣрѣ, ихъ оболочка уплотняется и бурѣетъ, вакуоли, сливаясь, образуютъ общее вмѣстилище для клѣточного сока и обусловливаютъ стѣнкоположное размѣщеніе протоплазмы. Но помимо этихъ общихъ измѣненій особеннаго вниманія заслуживаютъ частныя, когда внѣшній видъ клѣтокъ мицелія и характеръ ихъ включеній стоитъ въ несомнѣнной зависимости отъ присутствія тѣхъ или другихъ элементовъ питанія. *Klebs* наблюдалъ подобную зависимость у *Mucor racemosus* (*Klebs* 1904), гдѣ устанавливаетъ два характерныхъ типа мицелія: «пептонный и сахарный». Наблюденія надъ *Gemmophora* позволяютъ думать, что при помощи тѣхъ или другихъ соединений и разныхъ ихъ концентрацій можно вызвать большое разнообразіе такихъ физиологическихъ типовъ мицелія. Культивируя, напр., въ 1% растворѣ пептона или декстрина я получалъ приблизительно одинъ и тотъ же результатъ: мицелій бываетъ нѣженъ, протоплазма мелко зерниста съ значительнымъ количествомъ небольшихъ вакуолей (ср. рис. III 6 и 7). Сахаръ сильно вліяетъ на измѣненіе habitus'a клѣтки: она дѣлается болѣе плотной консистенціи и выполняется сильно преломляющими свѣтъ зернышками.

Иллюстрацію этого мы видимъ на рис. III 8 и 9, гдѣ изображенъ мицелій, культивировавшійся въ растворѣ обычныхъ

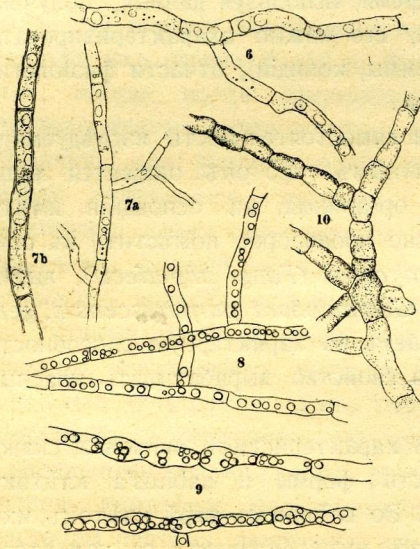


Рис. III.

минеральныхъ солей съ добавленіемъ 1% (рис. III 8) и 4% (рис. III 9) тростниковаго сахара. Если въ этомъ случаѣ тростниковый сахаръ замѣнить лимонной кислотой (1%), то эффектъ получается слѣдующій: ростъ необычайно замедляется, клѣтки уменьшаются въ длинѣ, ихъ содержимое принимаетъ видъ гомогенной массы съ слабо выраженной зернистостью протоплазмы (ср. рис. III, 10). Во всѣхъ этихъ случаяхъ культуръ въ жидкой средѣ погруженный мицелій обыкновенно бываетъ безцвѣт-

нымъ и лишь съ возрастомъ начинаетъ бурѣть, что часто служитъ признакомъ наступающей старости. Но измѣняя свой цвѣтъ, мицелій все же сохраняетъ *habitus*, характерный для данныхъ условій питанія. Указанными фактами, конечно, не исчерпываются подмѣченные случаи, гдѣ ясно сказывается реакція клѣтки на измѣненіе внѣшнихъ условій и подробное изложеніе ихъ составило бы специальную задачу изслѣдованія.

2. Условія образованія пигмента.

Образованіе краснаго пигмента широко распространено среди различнѣйшихъ представителей грибовъ. Сюда относятся: *Hymenomyces* (*Paxillus atromentosus*, *Agaricus armillatus*, виды *Russula*, *Gomphidius viscidus*, *Amantia muscaria*, *Clavaria fennia*, *Helvella esculenta*, различные виды сем. *Thelephoraceae*; *Gasteromyces* (*Rhizopogon rubescens*); *Pyrenomyces* (*Nectria cinnabarina*, *Penicillioptis clavariaeformis*); *Discomyces* (*Peziza sanguinea*, *Pez. echinospora*); *Uredineae* (*Ur. aecidioides*, *Coleosporium*, *Phragmidium violaceum*); лишайники (*Cladonia coccifera*) (См. Schenk, Handb. d. Botanik, Die Pilze—von W. Zopf). Кромѣ того,

изслѣдованія послѣдняго времени посвящены изученію образованія пигмента у нѣкоторыхъ формъ изъ *Deuteromycetes (Fungi imperfecti)*. Сюда принадлежатъ: *Fusisporium solani*—возбудитель картофельной гнили (Schacht 56); *Physomyces heterosporus* n. g. et sp. (*Monascus*)—въ глицериновыхъ чанахъ свѣтильныхъ заводовъ и шелковыхъ фабрикъ (Harz 90); *Fusarium graminearum*—въ зернахъ солода (Klein 92); *Eurotiosis Gayoni*—на крахмальномъ клейстерѣ (Costantin 93 и Laborde 96); *Monascus purpureus*—получившей широкое распространеніе въ Китаѣ и Остѣ-Индіи для окрашиванія кушаній изъ риса (Uyeda 01); *Fusarium* (аскусная форма *Neocosmospora vasinfecta*—возбудитель болѣзни на хлопчато-бумажныхъ растеніяхъ и на дыняхъ; *Fusarium hordei*—на субстратахъ, богатыхъ крахмаломъ (Van den Dries 97), *Fusarium oxysporum*—обладающій, какъ и *Neocosmospora vasinfecta*, замѣчательной способностью терять свою розовую окраску при культурахъ въ красномъ свѣтѣ и возобновлять ее въ синемъ; *Sterigmatocystis versicolor*—развивающій желтую окраску на кисломъ субстратѣ и красную на щелочномъ (Conpin и Friedel 04); нѣкоторые грибки, выдѣленные вмѣстѣ съ *Neocosmospora vasinfecta* изъ корней больного растенія *Sesamum*, окрашивающіе древесину въ красный цвѣтъ. (Ср. Bessey E. A. 1904).

Несмотря на внѣшнее сходство, красные пигменты, какъ извѣстно, представляютъ большое разнообразіе по своему отношенію къ различнымъ растворителямъ, кислотамъ и щелочамъ и по различному спектру поглощенія солнечныхъ лучей; этими признаками и пользуются для ихъ распознаванія.

Какъ было упомянуто выше, образованіе пигмента у *Gemmorhiza purpurascens* наступаетъ во всѣхъ случаяхъ болѣе или менѣе удовлетворительнаго питанія, но въ извѣстныхъ условіяхъ оно бываетъ выражено особенно интенсивно. Конечно, было важно найти именно эти условія и, пользуясь ими, экстрагировать пигментъ для ознакомленія съ его свойствами. Задача облегчалась тѣмъ, что значительное образованіе пигмента имѣлось уже налицо въ культурахъ на агаръ-пептонъ-декстринѣ и потому предстояло рѣшить, какому изъ этихъ соединеній пигментъ обязанъ своимъ происхожденіемъ всецѣло или по преимуществу. Сообразно съ этимъ были поставлены культуры на 1) чистомъ агарѣ, 2) на агаръ-пептонѣ, 3) на агаръ-декстринѣ, 4) въ растворѣ декстрина, 5) въ растворѣ пептона и 6) въ

растворѣ пептонъ-декстрина. Результаты культуръ оказались слѣдующими.

На чистомъ агарѣ мицелій развился весьма скудно, почти не обнаруживъ пигмента; на агаръ-пептонѣ покраснѣніе было выражено замѣтнѣе; на агаръ-декстринѣ окраска оказалась всего ярче. Въ жидкихъ культурахъ погруженный мицелій не развилъ пигмента и только послѣ разрастанія воздушныя гифы и близкія къ поверхности раствора — покраснѣли. Отсюда стало яснымъ, что образованію пигмента особенно благоприятствуетъ питаніе декстриномъ при свободномъ доступѣ воздуха. Чтобы убѣдиться въ этомъ, мной были поставлены культуры на фильтровальной бумагѣ, смоченной 1% растворомъ декстрина и ожиданія мои вполнѣ оправдались: пигментъ получился особенно интенсивнымъ и пропиталъ собою бумагу. Прибавленіе пептона, улучшая условія питанія грибка, усиливало способность образованія пигмента еще въ большей степени. Должно замѣтить, что успѣшнаго развитія пигмента удавалось достичь лишь при культурѣ на бумажныхъ фильтрахъ, употребляемыхъ для количественнаго анализа (фирмы Carl Schleicher u. Schüll); на обыкновенной же фильтровальной бумагѣ скоро наступало побурѣніе гифъ и измѣненіе пигмента, что протекало особенно замѣтно и быстро при переносѣ культуры въ термостатъ съ $t=28^{\circ}\text{C}$. Для рѣшенія вопроса, имѣетъ ли вліяніе свѣтъ на образованіе пигмента были поставлены культуры одновременно на свѣту, въ темнотѣ и подъ колпаками Сенебье: пигментъ развился вездѣ одинаково хорошо.

Полученный указаннымъ способомъ на фильтровальной бумагѣ пигментъ легко экстрагируется при помощи разбавленнаго спирта; въ чистой водѣ и крѣпкомъ (97%) спирту онъ растворимъ слабѣе. Изъ другихъ растворителей были испробованы: хлороформъ, бензинъ, бензолъ, ксилолъ, въ которыхъ пигментъ не растворимъ совершенно. Спиртовой растворъ его — кармино-краснаго цвѣта въ проходящемъ и отраженномъ свѣтѣ: флуоресценціи не наблюдается. Подъ вліяніемъ нагрѣванія окраска измѣняется въ слабой степени. Какъ на типичное свойство, должно указать на значительную устойчивость пигмента при дѣйствіи кислотъ (уксусной, азотной, сѣрной и др.) и щелочей, даже сильныхъ концентрацій: реакція сначала выражается лишь въ слабомъ посвѣтлѣніи. При большомъ избыткѣ, какъ кислотъ, такъ и щелочей, наступаетъ, наконецъ, глубокое измѣненіе пигмента, при чемъ послѣдній принимаетъ желтую окраску и не

возстанавливается при обратномъ дѣйствіи кислотъ на щелочные растворы, равно какъ и щелочей на кислые растворы. Спиртовый экстрактъ въ темнотѣ сохраняется довольно продолжительное (около недѣли) время, на свѣту же обезцвѣчивается скорѣе.

Изученіе спектра не обнаруживаетъ ничего характернаго: наблюдается равномерное поглощеніе и при достаточной толщинѣ слоя жидкости остаются видимыми лишь красные, желтые и часть зеленыхъ лучей.

Принимая во вниманіе совокупность изложенныхъ свойствъ, данный пигментъ нельзя отнести ни къ одному изъ указанныхъ въ выше цитированной сводкѣ Zopf'a (*Die Pilze*). Не имѣетъ красящее вещество ничего общаго и съ описаннымъ Ernst A. Bessey пигментомъ у *Fusarium* и другихъ перечисленныхъ въ его работѣ грибовъ, существенно отличаясь отъ послѣднихъ отношеніемъ къ щелочамъ, кислотамъ и растворителямъ (Bessey 1804); также совершенно не походитъ онъ на пигментъ у *Hypocrea rufa* (Medisch 1911). Весьма вѣроятно, такимъ образомъ, что пигментъ у *Gemmophora* окажется веществомъ *sui generis*.

Скажу въ заключеніе, что изслѣдуемый грибъ заинтересовалъ меня своимъ отношеніемъ къ декстрину, какъ питательному субстрату. Въ 1% растворѣ продажнаго декстрина грибъ развивается превосходно, образуя красивыя, компактныя, кустистыя колоніи. Уже *a priori* можно было предположить, что декстринъ содержитъ достаточное количество азота въ легко усвояемой формѣ соединенія. Въ виду того, однако, что за послѣднее время появились изслѣдованія доказывающія возможность усвоенія атмосфернаго азота различными низшими представителями у грибовъ (K. Puriewitsch 1895, Ch. Ternetz 1907, Froehlich H.—1908, Medisch 1910, Stahel 1911), я, съ своей стороны, предпринялъ соотвѣтствующее изслѣдованіе надъ *Gemmophora*. Результаты оказались отрицательными: въ 1 граммѣ продажнаго декстрина было въ среднемъ около 2,4 mg. N; этого количества было вполне достаточно, чтобы въ 1% растворѣ развился мощный мицелій. Изслѣдуя аналитически этотъ мицелій уже послѣ наступленія первыхъ признаковъ отмиранія клѣтокъ (у 10-дневной культуры), можно было констатировать, что грибъ не использовалъ и половины имѣющагося въ его распоряженіи азота. Такимъ образомъ, въ пользованіи азотомъ, *Gemmophora purpurascens* оказалась весьма экономной.

Считаю пріятнымъ долгомъ выразить глубокую признательность профессору Г. Молишу за совѣты и указанія во время моего пребыванія въ его лабораторіи. Кромѣ того, приношу благодарность слѣдующимъ лицамъ: Проф. В. М. Арнольди, благодаря содѣйствію котораго авторъ имѣлъ возможность работать въ избранномъ направленіи; Проф. Г. В. Коршуну, предоставившему мнѣ въ пользованіе реактивы и инструменты для аналитическихъ цѣлей; Проф. Н. Ф. Бѣлоусову за его указанія при спектральномъ изслѣдованіи пигмента и Д-ру М. Н. Медишу за указанія при веденіи анализа.

Харьковъ. Ботаническій Институтъ
Апрѣль 1912 г.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА.

1. *Bessy E. A.* Über die Bedingungen der Farbbildung bei *Fusarium*. Flora 1904, Bd. 93.
2. *Froehlich H.* Stickstoffbildung durch einige auf abgestorbenen Pflanzen häufige Hyphomyceten. Jahrbüch. f. wiss. Bot. 1908.
3. *Klebs G.* Die Bedingungen der Fortpflanzung bei einigen Algen und Pilzen 1896.
4. *Küster E.* Anleitung zur Kultur der Mikroorganismen. 1907.
5. *Lafar Fr.* Handbuch d. Technischen Mykologie. Bd. IV.
6. *Lindau G.* Fungi imperfecti. Rabenhorst's Kryptogamen—Flora von Deutschland, Oesterreich u. d. Schweiz (Die Pilze) 1907—1910.
7. *Medisch M.* Beiträge zur Pysiologie der *Hypocrea rufa* (Pers). Jahrb. f. wiss. Bot. 1910.
8. *Purievitch K.* Ueber Stickstoffassimilation bei den Schimmelpilzen. Berichte d. Deut. Bot. Ges. Bd. XIII. 1895.
9. *Ternetz Charlotte.* Über Assimilation des atmosphaerischen Stickstoffes durch Pilze. Jahrb. f. wiss. Bot. 1907.
10. *Stahel G.* Stickstoffbildung durch Pilze bei gleichzeitiger Ernährung mit gebundenem Stickstoff. Jahrb. f. wiss. Bot. 1911.
11. *Schenk A.* Handbuch der Botanik. Die Pilze, von Prof. Zopf 1890.

