

# ИЗВѢСТІЯ

ИМПЕРАТОРСКАГО

С.-Петербургскаго Ботаническаго Сада.

---

Томъ II.

Выпускъ 3.

Съ 6 рисунками въ текстѣ.

# BULLETIN

DU JARDIN IMPÉRIAL BOTANIQUE

de ST.-PÉTERSBOURG.

---

Tome II.

Livraison 3.

Avec 6 figures dans le texte.

---

С. - ПЕТЕРБУРГЪ.

1902.



## Содержаніе.

|   | Стран. |
|---|--------|
| Къ вопросу о „внутреннемъ сапрофитизмѣ“ („эндосапрофитизмѣ“) у лишайниковъ, <i>А. А. Еленкина</i> . . . . .   | 65     |
| Краткій очеркъ флоры Томской губерніи и Алтая, <i>И. И. Крылова</i> . . . . .   | 85     |
| Нѣсколько словъ въ отвѣтъ г. Талиеву на его критику „Флоры Ойцовской долины“, <i>А. А. Еленкина</i> . . . . .   | 107    |
| Нѣсколько словъ по поводу моего сообщенія „Факультативные лишайники“, въ С.-Петербург. Обществѣ естествоиспытателей (24 октября 1901 г.), <i>А. А. Еленкина</i> . . . . . | 110    |
| Сообщенія изъ Императорскаго Ботаническаго Сада, <i>А. А. Фишера фонъ Вальдгейма</i> . . . . .  | 113    |

## Sommaire.

|   | Page. |
|---|-------|
| Zur Frage der Theorie des „Endosaprophytismus“ bei Flechten, <i>M. A. Elenkin</i> . . . . .   | 65    |
| Kurze Uebersicht der Flora des Gouvernements Tomsk und des Altai-gebirges, <i>M. P. Krylow</i> . . . . .  | 85    |
| Réponse à M. Talieff sur sa critique de mon ouvrage „La Flore de la vallée d'Ojzow“, <i>M. A. Elenkin</i> . . . . .   | 107   |
| Quelques mots sur ma communication „Les lichens facultatifs“, faite dans la séance de la Société Impériale des Naturalistes de St. Pétersbourg du 24 octobre 1901, <i>M. A. Elenkin</i> . . . . . | 110   |
| Communications du Jardin Impérial botanique, <i>M. A. Fischer de Waldheim</i> . . . . .   | 113   |

# ИЗВѢСТІЯ

ИМПЕРАТОРСКАГО.

С.-Петербургскаго Ботаническаго Сада.

Томъ II.

Выпускъ 3.

Съ 6 рисунками въ текстѣ.

# BULLETIN

DU JARDIN IMPÉRIAL BOTANIQUE

de ST.-PÉTERSBOURG.

Tome II.

Livraison 3.

Avec 6 figures dans le texte.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

1902.

Вышелъ 24-го апрѣля.

Paru le 24 avril (7 mai).



Печатано по распоряженію Императорскаго СИВ. Ботаническаго Сада.

п. 2731

п. 5603

Библиотека Императорскаго  
Филиала А.Н. С.С.С.Р.

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

*А. Еленкинъ.*

## Къ вопросу о „внутреннемъ сапрофитизмѣ“ („эндосапрофитизмѣ“) у лишайниковъ.

Въ статьѣ „Факультативные лишайники“<sup>1)</sup> я указалъ уже на возможность иного взгляда на „симбіозъ“ лишайниковыхъ компонентовъ, чѣмъ общепринятая теорія „мутуализма“. Если я придалъ теоріи „эндосапрофитизма“<sup>2)</sup> исключительное значеніе, то это было сдѣлано мною въ виду полной возможности замѣнить одну гипотезу другой, причемъ за „внутренній сапрофитизмъ“, во всякомъ случаѣ, говорятъ факты, тогда какъ „мутуалистическій“ симбіозъ не имѣетъ за собой ни одного строго научнаго или даже просто какихъ-либо фактическихъ доказательствъ. Все значеніе послѣдней гипотезы заключается лишь въ чрезвычайно остроумномъ, основномъ теоретическомъ положеніи, опираясь на которое, можно было объяснить самыя разнообразныя проявленія жизни въ лишайниковомъ организмѣ. Но я уже показалъ, что ни одно изъ этихъ объясненій не исключаетъ возможности другого толкованія съ точки зрѣнія „эндосапрофитизма“. Съ другой стороны, нѣкоторыя изъ доказательствъ „мутуалистической“ теоріи логически мало обоснованы, какъ, напр., вышеуказанныя теоретическія соображенія Reinke и Zuka'я (см. „Факультативные лишайники“), разсматривающихъ лишайниковый организмъ, какъ нѣчто цѣлое, въ которомъ переходы къ наиболѣе высоко организованному, листоватому и кустистому формамъ

1) „Извѣстія Императ. Ботанич. Сада“ № 4, 1901.

2) Явленіе это, можетъ быть, правильнѣе назвать внутреннимъ „сапрофито-паразитизмомъ“, т. к. здѣсь мы, весьма вѣроятно, первоначально имѣемъ дѣло съ паразитизмомъ грибовъхъ гифъ.



вызываются ассимиляционной дѣятельностью гонидіального слоя.<sup>1)</sup> Спрашивается, что же собственно заставляет гонидіи увеличивать ассимиляционную поверхность лишайника? Напрасно стали-бы мы искать прямого отвѣта на этотъ вопросъ, такъ какъ подобная точка зрѣнія всецѣло основана на принципѣ цѣлесообразности, который большей частью предполагаетъ дѣйствіе внутреннихъ причинъ. Между тѣмъ мы имѣемъ полную возможность поставить вопросъ иначе: не зависить-ли измѣненіе внѣшней формы слоевища отъ какихъ либо внѣшнихъ, климатическихъ или почвенныхъ вліяній. Дѣйствительно, много фактовъ говоритъ въ пользу такой точки зрѣнія, которая, во всякомъ случаѣ, представляетъ вполне опредѣленную задачу для изслѣдователя и экспериментатора. Въ своей послѣдней работѣ G. Bitter<sup>2)</sup>, несмотря на мутуалистическую точку зрѣнія, весьма опредѣленно указываетъ на зависимость внѣшняго облика слоевища отъ влажности, свѣта и пр. Правда, Zukal и отчасти Reinke также указывали на вліяніе нѣкоторыхъ изъ этихъ факторовъ, но во всякомъ случаѣ придавали имъ лишь второстепенное значеніе. Я, однако, вполне увѣренъ на основаніи собственныхъ наблюденій, что значеніе извѣстныхъ климатическихъ вліяній главнымъ образомъ, если не исключительно, обуславливаетъ переходъ одной формы слоевища въ другую. Вліяніе это превосходно можно наблюдать въ арктической и альпійской областяхъ, гдѣ кустистыя формы интенсивно развиваются въ ущербъ листоватымъ, и нѣтъ сомнѣнія, что дальнѣйшія изслѣдованія позволятъ точно установить значеніе климатическихъ факторовъ и во многихъ другихъ случаяхъ. Такимъ образомъ равномерное распределеніе гонидіальной зоны по всей поверхности кустистаго слоевища съ этой

<sup>1)</sup> H. Zukal въ своихъ „Morphologische und biologische Untersuchungen über die Flechten“. III Abhandlung („Sitzungsberichte d. Kais. Akad. d. Wissensch.“ CV Band. 1896. S. 198—199) чрезвычайно категорически выражаетъ это положеніе: „in allen Classen des Pflanzenreiches, wo chlorophyllhaltige Zellen vorkommen, herrscht das Bestreben vor, die grünen Flächen zu vergrössern“... „Dieses Streben nach Vergrößerung der assimilirenden Fläche bildet den Haupthebel für die Entstehung des Flechtenthallus überhaupt und der grossen Laub- und Strauchflechten insbesondere“. Если допустить справедливость первой части положенія, то отсюда, въ силу высказанныхъ мною соображеній, далеко еще не слѣдуетъ несомнѣнность второй его части, тогда какъ Zukal, на основаніи весьма отдаленныхъ аналогій, считаетъ эту послѣднюю неоспоримымъ фактомъ, который и формулируется имъ въ формѣ закона, недопускающаго никакихъ возраженій.

<sup>2)</sup> G. Bitter: „Ueber die Variabilität einiger Laubflechten und über den Einfluss äusserer Bedingungen auf ihr Wachsthum“ („Jahrb. f. wissenschaftl. Botanik.“ XXXVI, 1901). См. также мои „Лиخنологическія замѣтки“ II. („Извѣстія Импер. Ботан. Сада.“ I вып. 1902).

точки зрѣнія нужно признать вторичнымъ явленіемъ, слѣдствіемъ одинаковаго со свѣхъ сторонъ освѣщенія, а не первичной причиной, обуславливающей ту или другую форму лишайника.

Возвратимся къ „мутуалистической“ теоріи. Гипотеза эта заключаетъ въ себѣ два положенія: во 1) взаимная, „мутуалистическая“ польза двухъ компонентов лишайника отъ сожительства другъ съ другомъ и во 2), какъ слѣдствіе этого, прижизненный обменъ питательныхъ веществъ между ними. Первое положеніе подвергалось критикѣ уже со стороны Warming'a (см. „Факультативные лишайники“), который предполагалъ, хотя и безъ достаточныхъ основаній, что водоросли въ лишайниковомъ организмѣ играютъ чисто пассивную, страдательную роль и, во всякомъ случаѣ, больше отдаютъ, чѣмъ получаютъ, причемъ находятся, какъ бы въ работѣ у грибного компонента, откуда и предложенное имъ названіе „Helotismus“, для обозначенія подобныхъ отношеній между симбионтами<sup>1)</sup>. Мои изслѣдованія надъ мертвой зоной окончательно доказываютъ необходимость отказаться отъ теоріи „мутуализма“ въ смыслѣ обоюдной пользы, обоюднаго процвѣтанія. Что же касается второго положенія, т. е. прижизненнаго, взаим-

<sup>1)</sup> Въ послѣднее время горячимъ противникомъ „мутуалистическаго“ симбіоза является также Alfred Fischer. Въ своихъ „Vorlesungen über Bacterien“, 1897, онъ на стр. 90—91 говоритъ: „Das merkwürdige Verhältniss zwischen den Leguminosen und den Knöllchenbacterien wird gewöhnlich als eine Symbiose aufgefasst, als ein Zusammenleben, von dem beide Teile Vorteil haben, ähnlich wie Alge und Pilz zum Flechtenkörper sich vereinigen s-llen. Dieser besteht bekanntlich aus farblosen, zu dichtem Filzwerk verflochtenen Fäden eines Pilzes und dazwischenliegenden grün, blaugrün oder braun gefärbten Zellen einer Alge. Diese soll dem metatrophen Pilz die nötige organische Nahrung bereiten und dafür von ihm durch eine Gegenleistung entschädigt werden, nämlich durch Versorgung mit Wasser und mineralischer Nahrung und durch allgemeinen Schutz. So sagen wenigstens diejenigen, die dem symbiosefrohen Zuge unserer Zeit folgend auch den Flechtenkörper als eine Symbiose auffassen. Nun können aber die Algen, auch die in die Flechte eingesperrten, ganz selbständig leben, Wasser und Mineralstoffe aufnehmen, sie bedürfen dazu des Pilzes nicht und empfangen sie von ihm auch gar nicht in dem leicht mit Wasser sich vollsaugenden Flechtenkörper. Schutz finden sie hier auch kaum, denn die Pilzfäden umschlingen die Algen von allen Seiten, senden auch kurze Saugfortsätze in sie hinein, kurz, verhalten sich wie Parasiten, die auf den Algen leben. Wenn der Pilz mit seinem weitläufigen Mycelium auf der kleinen Alge schmarotzen will, so kann er natürlich nicht hineinkriechen, wie der Bandwurm in dem Menschen, sondern er muss sie umschlingen und umwickeln und ihr in seinem Mycelgeflecht (Flechtenthallus) ein luft- und lichtreiches Plätzchen gewähren. So erklärt sich die absonderliche Erscheinung sehr einfach, der parasitische Pilz umschliesst seinen Wirt, die kleine Alge, und bildet so den Flechtenkörper“.

Къ сожалѣнію, A. Fischer не подкрѣпляетъ своихъ интересныхъ воззрѣній болѣе подробными морфологическими наблюденіями.



наго обмѣна питательныхъ веществъ между компонентами, то положеніе это можетъ имѣть значеніе только въ томъ случаѣ, если будетъ доказано опытнымъ путемъ, а пока безъ него можно совершенно обойтись, принимая теорію „эндосапрофитизма“.

Уже у Schwendener'a можно найти весьма опредѣленные указанія относительно отмирания синезеленыхъ водорослей у слизистыхъ лишайниковъ<sup>1)</sup>. Еще болѣе точными наблюдениями въ той же группѣ лишайниковъ мы обязаны Bornet и Hedlund'у (см. „Факульт. лиш.“), хотя здѣсь скорѣе мы имѣемъ дѣло съ настоящимъ паразитизмомъ. Первое же, вполне опредѣленное указаніе относительно „эндосапрофитнаго“ образа жизни гифъ лишайниковаго организма съ плеурококковидными гонидіями сдѣлалъ Egger'a<sup>2)</sup>. Описывая анатомическое строеніе „лишайниковой манны“ изъ Діарбекира, онъ обратилъ вниманіе на многочисленныя пустыя оболочки водорослей глубоко въ ткани компактнаго слоевища. Изъѣденный видъ остатковъ этихъ гонидіи навелъ его на мысль, что мы имѣемъ здѣсь своеобразный случай сапрофитнаго питанія гифъ внутри лишайника. Вышесказанныя оболочки легко обнаруживаются при дѣйствіи хлоръ-цинкъ-іода, отъ котораго онѣ принимаютъ фіолетовую окраску. Это обстоятельство заставило Egger'a поискать аналогическихъ случаевъ и у другихъ лишайниковъ. Къ сожалѣнію, однако, изслѣдованія его ограничились, повидимому, только Squamaria (Psoroma) lentigera, въ толстомъ слоевищѣ которой явленіе это, по его словамъ, обнаруживается не въ столь ясной формѣ. Затѣмъ Lindau<sup>3)</sup>, хотя и весьма неопредѣленно, указываетъ на случаи отмирания, зеленыхъ гонидіи въ корѣ слоевища, причемъ склоняется видѣть въ этомъ явленіи одинъ изъ случаевъ паразитизма. Наиболѣе

<sup>1)</sup> S. Schwendener: „Untersuchungen über den Flechtenthallus.“ II. Theil. Laub- und Gallertflechten. 1868. См., напр., стр., 100: „Abgestorbene Gonidien, die den Faserzellen oft täuschend ähnlich sind und sich nach Zusatz von Jod nicht mehr färben, beobachtet man im ältern Thallus ziemlich häufig.“ См. также Bornet (l. c.) pag. 95—96.

<sup>2)</sup> См. мою статью: „Лишайниковая манна“ („Lichen esculentus“) въ „Acta Horti Petropolitani“ T. XIX. Вып. I.

<sup>3)</sup> G. Lindau: „Die Beziehungen der Flechten zu den Pilzen“ („Hedwigia“ 1895. Band 34). На стр. 197 онъ говоритъ слѣдующее: „Wir finden häufig ausserhalb der Gondienzonen abgestorbene Algen. Namentlich sind in der Rindenschicht die leeren Membranen leicht nachzuweisen. Was veranlasst das Absterben der Algenzellen? Ist es nur die passive Thätigkeit des Pilzes, der durch die dichtere Verflechtung seiner Fäden der Alge „Licht und Luft“ entzieht, oder ist er activ thätig, indem er die Zelle gleichsam aussaugt? Wir wissen nichts Näheres darüber, aber aus dem häufigen Vorkommen todter Zellen möchte ich fast den Schluss ziehen, dass die letztere Ansicht eine gewisse Wahrscheinlichkeit für sich hat.“ См. также Schwendener l. c. I. und II. Theil. 1860—68.

же важные факты привелъ въ послѣднее время Bitter<sup>1)</sup>, указавшій на случаи поглощенія слоевища (вмѣстѣ съ гонидіями) одного лишайника гифами другого. Замѣчу, впрочемъ, что отдѣльные указанія относительно существованія отмершихъ гонидіи кое-гдѣ попадаются въ литературѣ. Такъ уже Bornet<sup>2)</sup> вскользь упоминаетъ объ этомъ явленіи; изъ новѣйшихъ лихенологовъ можно указать на Darbishire<sup>3)</sup>. Но все эти показанія носятъ отрывочный и случайный характеръ: ни одинъ изъ авторовъ, за исключеніемъ Errer'a и Lindau, не придаетъ отмиранию гонидіи какого либо серьезнаго значенія. Между тѣмъ мои собственные наблюденія показали мнѣ, что явленіе это настолько распространено среди лишайниковъ, что его можно считать общимъ (за весьма немногими исключеніями) для каждаго лишайниковаго организма.

<sup>1)</sup> См. мою статью „Лихенологическія замѣтки“ II. с. Необходимо, однако, замѣтить, что первымъ, указавшимъ на случаи поглощенія слоевища (вмѣстѣ съ гонидіями) одного лишайника гифами другого былъ O. Malmе, который открылъ это явленіе, названное имъ „антагонистическимъ“ симбіозомъ, на *Lecanora atriseda*, уничтожающей *Rhizocarpon geographicum*, и *Lecidea intumescens*, поглощающей *Lecanora sordida*. См. O. Malmе: „Lichenologiska notiser“ I. („Botan. Notiser“ 1892). Подробный рефератъ этой работы данъ въ „Botanisches Centralblatt“ за 1895. Band LXIV. S. 46—49, гдѣ авторъ говоритъ слѣдующее: „Aus dem Gesagten geht hervor, dass es die Medullarschicht ist, in welche die *Lecanora*-Hyphen zuerst hineindringen, und dass die über der Medullarschicht liegende Gonidialschicht sodann zerstört oder in kleine Knäuelchen, die allmählich getödtet werden, zersprengt wird“. Еще болѣе рѣзкое разрушеніе гонидіи наблюдается у *Lecanora sordida*, питающей *Lecidea intumescens*: „Diejenigen Knäuelchen von Gonidien, welche entstehen, wenn die Gonidialschicht der angreifenden Flechte zersprengt wird, sind doch hier bedeutend zahlreicher und leichter wahrnehmbar, als bei *Rhizocarpon geographicum*. Je näher sie der angreifenden Flechte liegen, in desto höherem Grade ist das Chlorophyll der Gonidien zerstört und ihre Membran gleichzeitig dunkler geworden“.

Замѣчу, что взаимныя отношенія лишайниковъ, сросшихся своими краями, были весьма подробно разработаны А. Minks'омъ въ его двухъ работахъ: „Die Syntrophie“. 1893 и „Die Protrophie“. 1896, въ которыхъ авторъ, помимо крайне своеобразныхъ взглядовъ, все еще продолжаетъ быть яркимъ противникомъ теоріи Schwendener'a. Въ виду этого я считаю возможнымъ пока не вдаваться въ оцѣнку этихъ работъ, подробная характеристика которыхъ будетъ мною сдѣлана въ другомъ мѣстѣ.

<sup>2)</sup> См. Bornet, „Gonidies des lichens“ (l. c. pag. 96): „Au premier abord les cellules des Protococcus et des Trentepohlia semblent intactes; mais la quantité de cellules vides que l'on rencontre dans les parties profondes du thalle, l'absence ordinaire de gonidies dans la couche médullaire, tandis que les parties jeunes de la plante en son pourvues dans toute leur épaisseur, montrent que l'action de l'hypha est réelle, quoiqu'elle ne se manifeste pas par des déformations très-marquées“. Послѣднее утвержденіе, какъ увидимъ изъ послѣдующаго изложенія моихъ собственныхъ наблюденій, не совсемъ вѣрно.

<sup>3)</sup> Darbishire: „Die deutschen Pertusariaceen“ („Engler's Botan. Jahrb.“ 1897. Pag. 603).



Пока я совершенно оставляю въ сторонѣ группу слизистыхъ, гомеомерныхъ лишайниковъ съ сине-зелеными гонидіями, такъ какъ отношенія компонентовъ здѣсь еще не вполне выяснены мною, хотя уже и теперь можно сказать, на основаніи моихъ собственныхъ наблюденій и вышеупомянутыхъ изслѣдованій Schwendener'a, Bornet, что случаи отмиранія синезеленыхъ гонидій и тутъ не составляютъ особенной рѣдкости. Но съ другой стороны, здѣсь несомнѣнно наблюдаются случаи настоящаго „раушпаразитизма“, т. е. индифферентнаго сожительства, которое, вѣроятно, и является типомъ первоначальныхъ отношеній между компонентами лишайниковаго организма, лишь впоследствии приспособившагося къ сапрофитно-паразитическому образу жизни на счетъ гонидій. Въ настоящемъ очеркѣ я буду имѣть въ виду исключительно лишь группу гетеромерныхъ лишайниковъ съ плеурококковидными (*Pleurococcus vulgaris* Menegh. и *Cystococcus humicola* Naeg.) водорослями<sup>1)</sup>. Группу эту составляетъ большинство представителей класса лишайниковъ, какъ по числу видовъ<sup>2)</sup> такъ и по интенсивности распространенія недѣлимыхъ, а потому значеніе гонидіальной зоны среди нихъ, казалось бы, представляетъ особый интересъ; между тѣмъ до сихъ поръ въ капитальныхъ работахъ Schwendener'a и Bornet центръ тяжести изученія падаетъ на синезеленые гонидіи, тогда какъ *Chlorophyceae* почти игнорируются.

Прежде чѣмъ приступить къ изложенію своихъ наблюденій надъ мертвой гонидіальной зоной, считаю нелишнимъ сказать нѣсколько словъ о методахъ, которыми я пользовался для обнаруженія пустыхъ оболочекъ водорослей въ слоевищѣ лишайника. Наиболѣе характерной реакціей на клѣтчатку является дѣйствіе хлоръ-цинкъ-іода ( $ZnCl_2 + J$ )<sup>3)</sup>. Реактивъ этотъ весьма быстро<sup>4)</sup> окрашиваетъ оболочки плеурококковидныхъ водорослей

<sup>1)</sup> До сихъ поръ для лишайниковъ установлено 10 типовъ (видовъ) водорослей (см. M. Fünfstück: Lichenes in Engler's „Die natürlichen Pflanzenfamilien“) изъ которыхъ, однако, обѣ вышеупомянутыя гонидіи, повидимому, нужно считать за одинъ видъ.

<sup>2)</sup> По числу видовъ въ Европѣ они превосходятъ слизистые, гомеомерные лишайники приблизительно въ 10 разъ.

<sup>3)</sup> Эту реакцію для краткости я обозначаю такимъ образомъ:  $ClZnJ \pm$ , гдѣ положительный знакъ указываетъ на окраску оболочекъ гонидій или сердцевинъ лишайника, а отрицательный — отсутствіе цвѣтной реакціи.

<sup>4)</sup> Окраска оболочекъ наступаетъ уже черезъ нѣсколько минутъ; протоплазматическое же содержимое темнѣетъ гораздо медленнѣе. Впрочемъ, на болѣе толстыхъ разрѣзахъ реакція иногда довольно долго не наступаетъ, но во всякомъ случаѣ черезъ сутки мнѣ всегда уже удавалось получить типичную картину окрашенныхъ мертвыхъ и живыхъ гонидій.

(*Pleurococcus*, *Cystococcus*) въ превосходный синевато-фіолетовый оттѣнокъ, причемъ, однако, цвѣтъ оболочки варьируетъ отъ почти синяго (индиго) до болѣе или менѣе красновато-лиловаго. Реакція эта чрезвычайно характерна для зеленыхъ водорослей (*Chlorophyceae*), тогда какъ синезеленые (*Cyanophyceae*) совершенно ей не поддаются<sup>1)</sup>. Чѣмъ тоньше разрѣзъ, тѣмъ лучше удается обнаружить мертвый матеріалъ. Я обращаю на это особенное вниманіе, такъ какъ въ толстыхъ, нпр., мѣстахъ препарата остатки пустыхъ оболочекъ въ гонидіальной зонѣ иногда очень трудно различимы, потому что легко маскируются крупными живыми водорослями, тогда какъ рядомъ, въ тонкихъ мѣстахъ разрѣза мертвыя гонидіи прекрасно видны и нерѣдко превосходятъ въ числѣ живыя водоросли. При нагреваніи воднаго препарата, для удаленія пузырьковъ воздуха, необходимо соблюдать чрезвычайную осторожность, чтобы избѣжать разрывовъ ткани, вслѣдствіе которыхъ первоначальныя отношенія компонентовъ могутъ совершенно нарушиться. Поэтому для *Gloeolichenes* я не могу рекомендовать столь часто практикуемый методъ продолжительнаго кипяченія ткани лишайника въ ѣдкомъ кали. То же дѣйствіе оказываетъ сѣрная кислота съ растворомъ іода въ спиртѣ, причемъ къ нагреванію вовсе не приходится прибѣгать. Чрезвычайно удачныя препараты для болѣе детальнаго изслѣдованія я получалъ слѣдующимъ образомъ: тонкіе разрѣзы слоевища лишайника осторожно подогрѣвались въ водѣ подъ покровнымъ стеклышкомъ. Затѣмъ я дѣйствовалъ концентрированной сѣрной кислотой и растворомъ іода въ 95% спиртѣ, послѣ чего препаратъ промывался чистой водой. Получалась превосходная и обычная картина съ желтыми прослойками плазмы въ толстыхъ гифахъ и ярко-бурымъ протоплазматическимъ содержимымъ гонидій, у которыхъ оболочки становятся слабо голубоватыми. Если послѣ этого прибѣгнуть еще къ дѣйствію хлоръ-цинкъ-іода, то эти послѣднія, какъ обыкновенно, окрашиваются въ лиловую цвѣтъ, что позволяетъ хорошо прослѣдить отношенія гифъ къ гонидіямъ, причемъ существуетъ полная гарантія въ томъ, что первоначальныя отношенія компонентовъ остались неизмѣненными.

Что же касается выясненія причинъ отмиранія гонидій, то явленіе это можно объяснить или пассивнымъ отъ недостатка свѣта, воздуха и пр., или активнымъ воздѣйствіемъ грибнаго компонента, выдѣляющаго какія либо вредныя вещества. Но всеѣмъ вѣроятіямъ, однако, здѣсь дѣйствуютъ тѣ и другія

<sup>1)</sup> Къ сожалѣнію, реакція эта плохо замѣтна у лишайниковъ, у которыхъ сердцевина также окрашивается въ лиловый цвѣтъ ( $ClZnJ +$ ).



причины. Во всякомъ случаѣ, въ пользу второго предположенія говорить большое количество мертваго матеріала въ живомъ гонидіальномъ слоѣ, гдѣ гифы сильнѣе вѣтвятся, почти всегда образуя довольно компактную ткань сравнительно съ сердцевиной, такъ что на разрѣзахъ лишайника гонидіи очень часто окружены какъ бы болѣе мелкими, плотно прилегающими округлыми клѣточками (гифы въ поперечномъ разрѣзѣ). Bonnier, прослѣдившій процессъ образованія слоевища лишайника изъ его компонентовъ, называетъ эти короткія развѣтвленія „filaments crampons“<sup>1)</sup>. Что же касается собственно отмирания гонидіи, то причину этого явленія, повидимому, нужно искать въ особомъ, паразитическомъ воздѣйствіи грибныхъ гифъ, выдѣляющихъ, вѣроятно, какія либо специфическія (энзимообразныя) вещества, способствующія постепенному деформированію водорослей, которое выражается въ угловатой ихъ формѣ, какъ это видно на рис. 1 (а и b), причемъ содержимое принимаетъ болѣе блѣдную окраску, мало-по-малу дезорганизуется и, наконецъ, совершенно исчезаетъ (рис. 1 с.). Вышеописанныя стадіи отмирания нетрудно обнаружить, какъ въ живомъ гонидіальномъ слоѣ (зоонекральная зона), такъ особенно въ глубинѣ ткани (въ верхнихъ частяхъ гипонекральной зоны), а отчасти также и въ корѣ (эпинекральной зонѣ). Повидимому, мы здѣсь видимъ первую стадію питанія гифъ гриба азотистыми веществами плазмы. Часто однако, наряду съ постепеннымъ отмираниемъ гонидіи, можно наблюдать внезапное исчезновеніе протоплазматическаго содержимаго изъ ихъ клѣтокъ, причемъ оболочки водорослей вполне сохраняютъ свою первоначальную округлую форму. По всѣмъ вѣроятіямъ, мы здѣсь имѣемъ дѣло съ пустыми оболочками материнскаго организма, послѣ выходанія изъ него новообразовавшихся дочернихъ клѣтокъ<sup>2)</sup>. Заслуживаетъ вниманія, однако, то обстоятельство, что неразрушенныя мертвыя оболочки въ одной только зоонекральной зонѣ значительно превосходятъ по количеству живыя водоросли, между тѣмъ какъ простой расчетъ показываетъ, что при такомъ

<sup>1)</sup> G. Bonnier: „Recherches sur le développement du *Physcia parietina*“ (C. R.; T. CVII, 1888. II sér.). На чистую культуру *Protococcus* были высѣяны споры и 5 дней спустя появившіяся гифы образовали послѣдовательно 3 группы формъ: 1) filaments renflés, 2) f. crampons и 3) f. chercheurs. См. также Bonnier. l. c. (см. „Факульт. лишайники“) pag. 23—24. Tab. III et IV fig. 12 et 13 cc.

<sup>2)</sup> Подробное описаніе внѣшняго облика и способовъ вегетативнаго размноженія *Pleurococcus vulgaris* Meneh. и *Cystococcus humicola* Naeg., которые являются также зелеными гонидіями у гетеромерныхъ лишайниковъ, можно найти у C. Naegeli въ его работахъ: „Die neuern Algensysteme.“ 1847. Pag. 124—127 и „Gattungen einzelliger Algen.“ 1849. Pag. 64—65 и Pag. 84—85. См. также М. Воронинъ: „Исслѣдованія надъ гонидіями лишайника *Parmelia pulverulenta*.“ 1872. Таб. I. fig. 2. („Труды СПб. Общества Естественспыт.“ Т. III).

способъ размноженія, наоборотъ, живая гонидіальная зона во много разъ должна превышать мертвыи матеріалъ. Отсюда можно сдѣлать два предположенія: а именно, что большая часть дочернихъ клѣтокъ погибаетъ въ ранней молодости и безъ остатка поглощается гифами или, что внезапное исчезновеніе протоплазмы въ большинствѣ случаевъ происходитъ отъ вышеупомянутаго паразитическаго воздѣйствія гифъ. То и другое предположеніе и оба вмѣстѣ даютъ намъ право утверждать, что въ лишайниковомъ организмѣ происходитъ эндосапрофитное питаніе насчетъ азотистыхъ, бѣлковыхъ веществъ плазмы гонидіи. Такимъ образомъ, на основаніи количественнаго превосходства мертваго матеріала надъ живымъ, можно установить слѣдующее положеніе: большая часть пустыхъ гонидіальныхъ оболочекъ въ слоевищѣ лишайника является результатомъ паразитизма гриба, а отчасти, можетъ быть, и внѣшнихъ физическихъ условій, и лишь меньшая ихъ часть представляетъ собой остатки материнскихъ оболочекъ, при вегетативномъ размноженіи водоросли. Пустыя оболочки, по мѣрѣ роста лишайника, откладываются въ толщѣ сердцевины, гдѣ мало-по-малу дезорганизируются и, наконецъ, совершенно поглощаются гифами гриба (см. рис. 1 с.). Эту вторую стадію процесса усвоенія

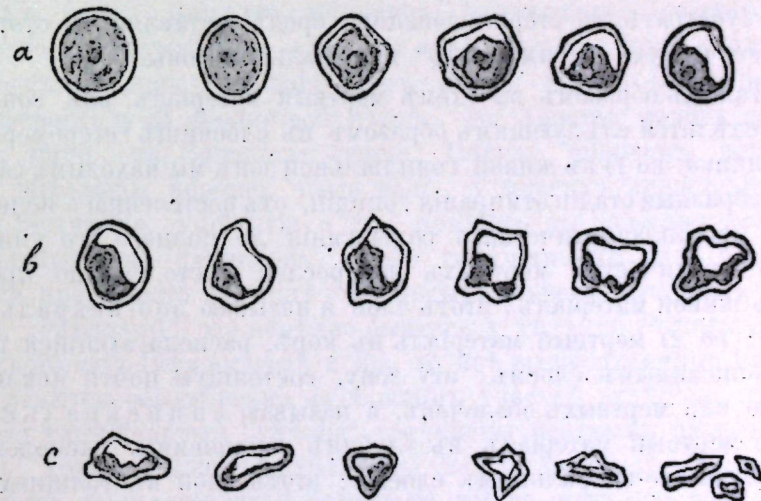


Рис. 1. Послѣдовательныя стадіи отмирания гонидіи въ глубинѣ слоевища; а и b переходы отъ нормальной гонидіи къ изъѣденной съ постепенной потерей содержимаго, причемъ клѣточные оболочки мало-по-малу деформируются; с—постепенная дезорганизация клѣточныхъ оболочекъ гифами.

грибнымъ организмомъ клѣтчатковой оболочки можно разсматривать, какъ эндосапрофитное питаніе лишайника углеводами. Въ тоже время часть мертвыхъ гонидіи откладывается иногда въ



очень значительномъ количествѣ въ корѣ, поверхностныя части которой вмѣстѣ съ отмершими водорослями постепенно сбрасываются, по мѣрѣ роста лишайника. Я не имѣю возможности перечислить здѣсь все изслѣдованные мною виды, да это пока и не представляетъ особеннаго интереса, т. к. анатомическая картина распредѣленія живой и мертвыхъ гонидіальныхъ зонъ въ каждомъ лишайникѣ соответствуетъ тому или другому изъ приведенныхъ ниже типичныхъ примѣровъ. Замѣчу только, что на основаніи своихъ многочисленныхъ изслѣдованій, какъ специальныхъ, такъ и попутно, при опредѣленіи лишайниковъ самыхъ разнообразныхъ флористическихъ областей<sup>1)</sup>, я рѣшительно могу утверждать, что явленіе отмиранія гонидіи свойственно въ большей или меньшей степени всякому лишайниковому организму съ зелеными водорослями, причемъ мертвыя оболочки обнаруживаются не только въ старыхъ, но и въ самыхъ молодыхъ частяхъ слоевища.

Это обстоятельство позволяетъ мнѣ съ полнымъ правомъ утверждать, что въ синтетическихъ опытахъ Bonnier (см. „Факульт. лиш.“) съ чистыми культурами лишайниковъ несомнѣнно былъ мертвый матеріалъ изъ погибшихъ водорослей, чѣмъ и можно объяснить развитіе грибнаго компонента на неорганическомъ субстратѣ въ стерилизованной средѣ, оставляя въ сторонѣ гипотетическую „ассимиляцію“ гонидіальной зоны.

Такимъ образомъ въ схемѣ мертвый матеріалъ изъ гонидіи распредѣлится слѣдующимъ образомъ въ слоевищѣ гетеромернаго лишайника: во 1) въ живой гонидіальной зонѣ мы находимъ самыя разнообразныя стадіи отмиранія гонидіи, отъ постепеннаго исчезновенія протоплазматическаго содержанія до полнаго его уничтоженія; количество мертвыхъ водорослей часто сильно превышаетъ живой матеріалъ; этотъ слой я называю зоо-некральной зоной; во 2) мертвый матеріалъ въ корѣ, располагающійся надъ вышеописаннымъ слоемъ; эту зону, состоящую почти исключительно изъ мертвыхъ оболочекъ, я называю эпинекральной; въ 3) мертвый матеріалъ въ глубинѣ сердцевины, расположенный подъ зоо-некральнымъ слоемъ; этотъ слой въ толщину нерѣдко значительно (въ 10 и болѣе разъ) превосходитъ зоо-некральную зону; я называю его гипонекральной зоной; здѣсь также иногда замѣчается небольшое количество живыхъ

<sup>1)</sup> Мною изслѣдовано такимъ образомъ не менѣе 400 видовъ. Матеріаломъ мнѣ послужили новыя коллекціи изъ гербарія Императ. Ботаническаго сада, собственные сборы, а также прекрасные образчики гербарія Norrlin'a и Nylander'a: „Herbarium Ichonum Fenniae“ (450 вид.).

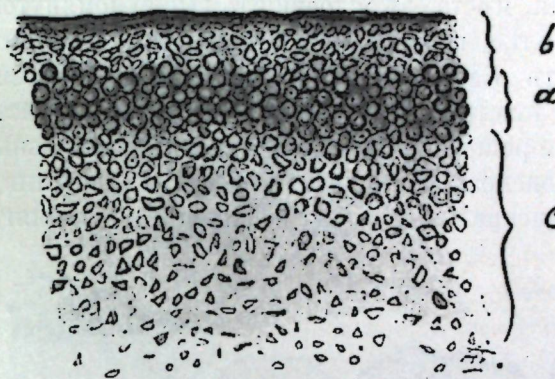


Рис. 2. Схематическое изображеніе 3 мертвыхъ зонъ: а — зоо-некральный слой (живыя клітки затемнены); б — эпинекральная и с — гипонекральная зона (мертвыя клітки оставлены свѣтлыми).

гонидіи. Весь же мертвый матеріалъ, включающій все три поименованныя зоны, я называю просто некральнымъ слоемъ. (См. рис. 2).

Теперь перейдемъ къ нѣсколькимъ частнымъ примѣрамъ, иллюстрирующимъ сказанное. Начнемъ съ накипныхъ лишайниковъ. У видовъ съ тонкимъ слоевищемъ большей частью раз-

вить лишь зоо-некральный слой съ большимъ или меньшимъ содержаніемъ мертвыхъ гонидіальныхъ оболочекъ, оба-же другихъ некральныхъ слоя выражены довольно плохо. Типомъ могутъ служить различные виды родовъ *Lecanora*, *Ochrolechia*, *Lecidea* и пр. Нерѣдко, впрочемъ, наблюдается значительное развитіе эпинекрального слоя въ корѣ, которая уже послѣ непродолжительнаго дѣйствія хлоръ-цинкъ-іодомъ окрашивается въ превосходный фіолетовой цвѣтъ, что хорошо можно наблюдать, напр., на *Squamaria crassa*. Иногда, впрочемъ, все три слоя выражены хорошо, какъ напр., у многихъ представителей рода *Pertusaria*, *Variolaria* и пр., причемъ въ толщину все они приблизительно одинаковы. Если гонидіальный слой располагается прерывисто въ видѣ отдѣльныхъ кучекъ или, какъ говорятъ, „гнѣздами“, что нерѣдко бываетъ у тѣхъ-же *Pertusariaceae*, у нѣкоторыхъ *Lecanoraceae* и пр., то все вышеописанные случаи наблюдаются обыкновенно на каждомъ участкѣ отдѣльно. Рѣже живыя гонидіальныя „гнѣзда“ соединены мертвымъ слоемъ, что очень хорошо можно наблюдать на затѣненныхъ участкахъ слоевища полулистоватой *Squamaria rubina*, какъ это видно изъ рисунка (4). По мѣрѣ утолщенія слоевища накипныхъ лишайниковъ, гипонекральная зона становится все болѣе и болѣе развитымъ. Это хорошо можно наблюдать, напр., на *Lecanora atra*, особенно на экземплярахъ, селящихся на камнѣ. Заслуживаетъ особеннаго вниманія, что между толщиной слоевища и развитіемъ гипонекрального слоя въ глубину существуетъ, повидимому, извѣстная пропорціональность, которую легко обнаружить, сравнивая болѣе



толстыя и болѣе тонкія мѣста въ слоевищѣ вышеупомянутой *Lecanora atra*. Еще болѣе поучительный примѣръ въ этомъ отношеніи представляетъ *Naematomma ventosum*. На поперечныхъ разрѣзахъ болѣе толстыхъ мѣстъ слоевища, послѣ дѣйствія хлоръ-цинкъ-іода, хорошо видны всѣ три некральные зоны, причемъ нижняя (гипонекральная) превосходитъ въ толщину въ нѣсколько разъ зоо-некральный слой; отношеніе послѣдняго

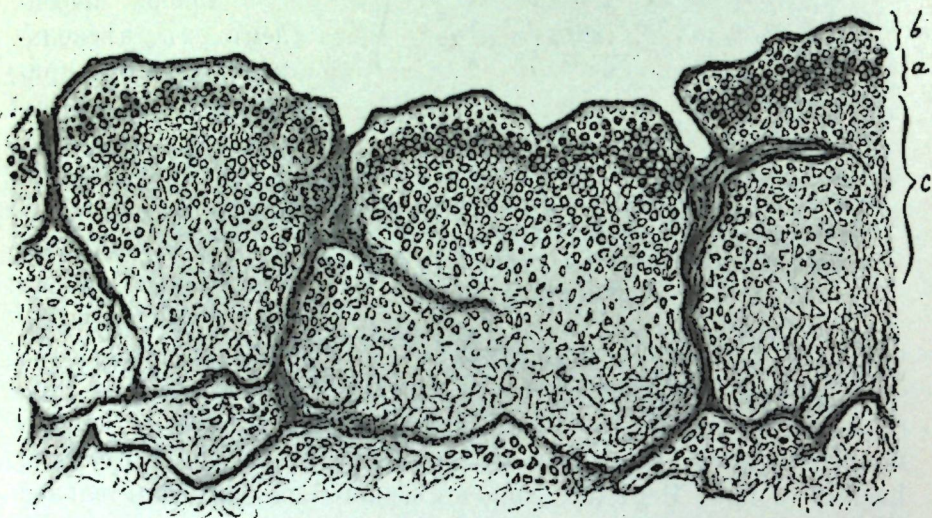


Рис. 3. Разрѣзъ слоевища *Naematomma ventosum*. Значеніе буквъ то же, что на рис. 2.

къ первому выражается здѣсь  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{5}$  и даже  $\frac{1}{10}$  въ зависимости отъ мощности развитія всей массы лишайника. Мертвыя, б. ч. изъѣденныя, т. е. находящіяся на различныхъ стадіяхъ разложенія пустыя оболочки водорослей расположены очень густо непосредственно подъ зоо-некральнымъ слоемъ и лишь въ болѣе глубокихъ частяхъ сердцевины разбросаны отдѣльными зернышками, постепенно совершенно исчезающими. Кромѣ того мы здѣсь (*Lecanora atra*, *Naematomma ventosum*) встрѣчаемся съ чрезвычайно интереснымъ явленіемъ, описаннымъ G. Bitter'омъ<sup>1)</sup> для *Zeora sordida*, у которой наблюдается нарастаніе болѣе молодыхъ частей слоевища на болѣе старыя. Изъ моихъ наблюденій оказывается, что подобные случаи чрезвычайно распространены среди лишайниковъ. Такъ у вышеуказанныхъ видовъ слоевище разрастается не равномерно, а отдѣльныя бугорки (*areolae*),

<sup>1)</sup> G. Bitter: „Ueber das Verhalten der Krustenflechten beim Zusammen-treffen ihrer Ränder“ („Jahrbuch. f. wissensch. Botanik“. 1898. XXXIII Band. Seite 113).

которыя мѣстами выдаются надъ общимъ его уровнемъ, соприкасаясь своими поверхностями, разнообразно срастаются другъ съ другомъ, образуя въ концѣ концовъ компактную массу, на разрѣзѣ имѣющую болѣе или менѣе мраморовидный рисунокъ, т. к. въ мѣстахъ сращенія образуется особая ткань (рис. 3), окрашенная въ буроватый цвѣтъ. Совершенно аналогичное явленіе было описано мною<sup>1)</sup> для *Aspicilia alpino-desertorum* f. *esculenta tesquina*. G. Bitter, однако, совершенно не интересуется дальнейшей судьбой гонидіальной зоны, которая мало-по-малу отмираетъ и резорбируется въ глубинѣ слоевища. Дѣйствительно, съ помощью хлоръ-цинкъ-іода въ соответствующихъ мѣстахъ всегда можно обнаружить ея остатки. Такъ на микроскопическихъ препаратахъ слоевища, которое кажется мозаично составленнымъ изъ небольшихъ, сросшихся участковъ, чрезвычайно демонстративно выступаютъ ярко-синія полоски и пятна, указывающія на слѣды бывшихъ здѣсь водорослей, оболочки которыхъ мѣстами частью прекрасно сохранились, частью же совершенно разрушились. Въ болѣе глубокихъ частяхъ слоевища границы между отдѣльными участками едва замѣтны, такъ какъ вышеупомянутая буроватая ткань вытѣсняется сердцевинной, которая продолжаетъ здѣсь сильно разрастаться. Этотъ фактъ можетъ служить также хорошимъ указаніемъ на „эндосапрофитизмъ“ гифъ лишайниковаго организма, такъ какъ усиленное разрастаніе глубокихъ частей, по всѣмъ вѣроятіямъ, вызывается поглощеніемъ заключенныхъ здѣсь гонидій. Подобнаго рода явленія мы встрѣчаемъ у цѣлага ряда другихъ накипныхъ лишайниковъ съ толстымъ слоевищемъ, напр., у *Aspicilia calcarea* и въ особенности у *Urceolaria ocellata*. Толстое, бѣлое, на разрѣзѣ мраморовидное слоевище этой послѣдней къ поверхности сплошь составлено изъ небольшихъ, вышеописанныхъ участковъ, въ которыхъ обычнымъ методомъ легко обнаружить скопленія гонидіальныхъ оболочекъ, выступающихъ фіолетово-синими пятнами. Другимъ, чрезвычайно интереснымъ и важнымъ фактомъ является чувствительность водорослей къ недостатку свѣта, въ чемъ легко убѣдиться, изслѣдуя гонидіальный слой у вышеупомянутыхъ видовъ. Дѣйствительно, достаточно уже небольшого затемненія, чтобы вызвать быстрое отмираніе гонидіальной зоны. Это можно видѣть изъ предыдущихъ примѣровъ и въ особенности на *Squamaria rubina* (рис. 4), въ которой полное отмираніе всего зоонекрального слоя, за исключеніемъ небольшихъ, далеко

<sup>1)</sup> См. мою статью „Кочующіе лишайники пустынь и степей“. („Извѣстія Императ. Ботан. Сада“. 1901. Вып. I).



отстоящихъ другъ отъ друга участковъ („гнѣздъ“), вызвано взаимнымъ затѣніемъ лопастей слоевища, сросшихся пучкомъ. То же явленіе наблюдается у нѣкоторыхъ, подобнымъ же образомъ растущихъ формъ *Endocarpon miniatum* и пр. Фактъ этотъ интересенъ въ томъ отношеніи, что указываетъ на пониженную жизнѣдѣтельность гонидій въ отсутствіи свѣта, тогда какъ изъ опытовъ Beyerinck'a и Artari (см.: „Факульт. лишайн.“)

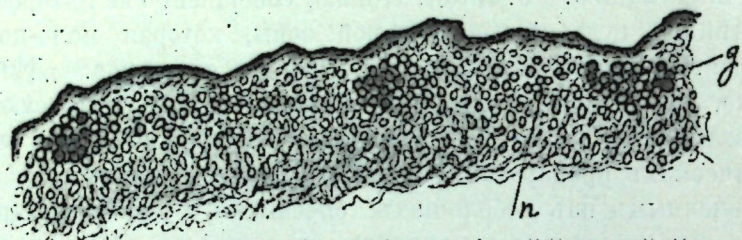


Рис. 4. Разрѣзъ слоевища *Squamaria rubina* (затѣненные лопасти); g — живыя гонидіальныя „гнѣзда“, соединенныя мертвымъ (пекральнымъ) слоемъ — n.

можно было-бы вывести заключеніе, что на ростъ гонидій въ ткани лишайника недостатокъ свѣта и даже полная темнота, равно какъ и отсутствіе углекислоты, не могутъ оказывать вреднаго дѣйствія въ присутствіи соответствующаго органическаго субстрата (пептоновъ, углеводовъ и неорганическихъ солей), въ которомъ съ точки зрѣнія „мутуалистической“ теоріи не можетъ быть недостатка, при взаимномъ обмѣнѣ компонентовъ питательными веществами. Дѣйствительно, относительно этого процесса Beyerinck, называющій лишайниковый организмъ „двойнымъ паразитомъ“ („Doppelparasit“), высказался въ такомъ смыслѣ, что водоросль отъ гриба заимствуетъ пептоны, отдавая ему углеводы<sup>1)</sup>. Если стать на эту точку зрѣнія, то, имѣя въ виду блестящіе опыты Artari, естественно предположить, что при недостаткѣ свѣта внутри лишайника, произойдетъ усиленное питаніе водоросли азотистыми веществами и углеводами насчетъ грибныхъ гифъ. Въ то же время недостатокъ притока углеводовъ, доставляемыхъ грибу организму ассимилирующею дѣя-

<sup>1)</sup> Beyerinck. l. c. стр. 766: „Cystococcus erhält von dem farblosen Wirtho Peptone und giebt diesem dafür Zucker zurück. Die Lichenen müssen deshalb als Doppelparasiten betrachtet werden und sie können nicht einfach mit farblosen Schmarotzern auf grünen Pflanzen verglichen werden. Die Ernährungsoekonomie der Lichenen muss sich also wohl folgendermaassen verhalten: der Ascomycet ist ein Ammon-Zuckerpilz. Zucker und Ammonsalz erzeugen neben dem Pilzprotoplasma und innerhalb des letzteren Peptone, welche nach aussen diffundiren und zusammen mit Kohlensäure das Wachstum und die Zuckerbildung von Cystococcus humicola ermöglichen.“

тельностью гонидій, неизбежно долженъ вызвать отмираніе и, наконецъ, даже разложеніе гифъ. Это заключеніе логически вытекаетъ изъ сущности мутуалистической теоріи, ставящей грибной компонентъ въ полную зависимость отъ прижизненной дѣятельности гонидій. Между тѣмъ вышеупомянутые факты указываютъ, что водоросли развиваются внутри лишайниковаго организма въ крайне неблагоприятныхъ для себя условіяхъ, отмирая массами, при малѣйшемъ нарушеніи равновѣсія своихъ отношеній къ грибу, которому такимъ путемъ и доставляется матеріалъ для внутренняго сапрофитнаго питанія. Мнѣ кажется, что все вышесказанное говоритъ скорѣе въ пользу исключительнаго „эндосапрофитизма“, чѣмъ „мутуалистическаго“ обмѣна питательныхъ веществъ между компонентами.

Скажемъ еще нѣсколько словъ о „лишайниковой мангѣ“, въ шаровидномъ слоевищѣ которой Ertgera впервые обнаружилъ явленіе „перевариванія“ гонидій гифами. Наиболее благоприятнымъ объектомъ для изслѣдованія въ этомъ отношеніи является *f. esculenta tesquina*, въ которой отдѣльные бугорки (areolae) и лопасти срастаются приблизительно такимъ же образомъ, какъ у вышеописанныхъ *Haematomma ventosum*, *Urceolaria scirposa* и пр. Формы *esculenta alpina*, *fruticulosa* и *fruticoloso-foliacea* обнаруживаютъ въ глубинѣ ткани сильно развитой гипопекральныи

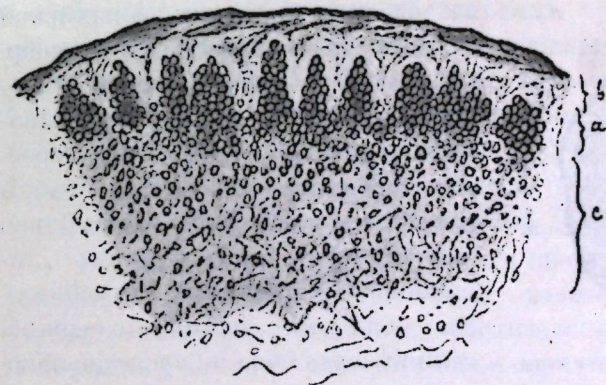


Рис. 5. Поперечный разрѣзъ слоевища „лишайниковой манни“, *Aspicillia alpino-desertorum f. fruticulosa*. Значеніе буквъ то же, что на рис. 2.

слои (превосходящей гонидіальную зону въ 10 и болѣе разъ), постепенно исчезающей въ болѣе глубокихъ частяхъ слоевища, какъ это можно видѣть изъ рис. 5. Здѣсь легко обнаружить всѣ стадіи перехода отъ нормальныхъ гонидій къ совершенно изѣданнымъ оболочкамъ съ полной потерей содержимаго.

Теперь перейдемъ къ листоватымъ и кустистымъ лишайникамъ. Среди первыхъ особенно интересны представители родовъ *Umbilicaria*, *Gyrophora* и *Endocarpon*. Большею частью всѣ три



некральная зона выражены здѣсь хорошо; у толстыхъ же формъ, напр., *Endocarpion Moulinii*, гипонекральныи слой, какъ и слѣдовало ожидать, достигаетъ значительной толщины, въ нѣсколько разъ превосходя (2—3 и больше) зоонекральную зону, хотя и отличается значительной рыхлостью, и даже содержитъ небольшое количество живыхъ гонидий. Многочисленные представители *Parmelia*, *Physcia* и пр. съ тонкимъ слоевищемъ заключаютъ мертвый материалъ главнымъ образомъ въ зоонекральномъ слое; часто, впрочемъ, хорошо развитъ эпинекральный и гораздо рѣже — гипонекральныи слой. Нерѣдко здѣсь наблюдаются случаи полного мѣстнаго отмиранія гонидиальной зоны отъ внутреннихъ или внешнихъ воздействий.

Такія же отношенія наблюдаются и среди кустистыхъ лишайниковъ, изъ которыхъ мы остановимся подробнѣе на нѣсколькихъ примѣрахъ. Въ этомъ отношеніи приобретаетъ особый интересъ альпійскій и арктическій видъ, *Dufourea madreporeiformis*. Какъ и у большинства кустистыхъ формъ гонидиальная зона отличается здѣсь сравнительно слабымъ развитіемъ и располагается прерывистымъ слоемъ въ видѣ „гнѣзда“. Продольные и поперечные разрѣзы черезъ молодыя и старыя части слоевища даютъ болѣе или менѣе типичную картину расположенія некральныхъ зонъ. Слѣдуетъ, впрочемъ, замѣтить, что въ болѣе старыхъ частяхъ слоевища количество мертваго материала значительнѣе, чѣмъ въ молодыхъ. Это особенно рѣзко выступаетъ

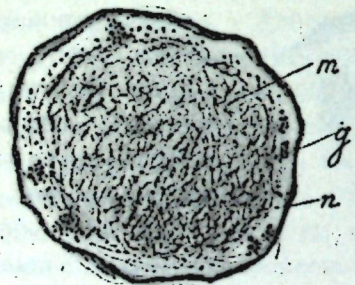


Рис. 6. Поперечный разрѣзъ слоевища *Dufourea madreporeiformis* (старая часть); *m* — сердцевина; значеніе остальныхъ буквъ то же, что на 4. рис.

на экземплярахъ изъ альпійской области Тянь-Шаня (12.000' собр. Роборовскій), которые, помимо большихъ размѣровъ, отличаются значительно болѣе компактнымъ строеніемъ сердцевины. Общій обликъ такихъ экземпляровъ нѣсколько напоминаетъ одну изъ формъ „лишайниковой манны“ (*f. fruticulosa*). Въ молодыхъ частяхъ слоевища гонидиальная зона не представляетъ особой разницы сравнительно съ типичными формами, но ближе къ основанію, гдѣ вѣтви достигаютъ значительной толщины и компак-

ности, зеленый слой развитъ уже значительно слабѣе, что представляетъ рѣзкій контрастъ сравнительно съ громаднымъ объемомъ густой, почти плектенхимной ткани, заполняющей сердцевину. Къ периферіи ткань эта нѣсколько разрыхляется,

сразу переходя въ роговидную кору, такъ-что между сердцевинной и корою образуется болѣе рыхлое кольцо, кое-гдѣ выполненное небольшими участками зеленыхъ гонидий (см. рис. 6). Послѣ дѣйствія хлоръ-цинкъ-іода вышеупомянутое кольцо быстро окрашивается въ синевато-фіолетовый цвѣтъ, что зависитъ отъ массы пустыхъ гонидиальныхъ оболочекъ, образующихъ здѣсь сильно развитой некральныи слой, соединяющій живыя „гнѣзда“ такимъ-же образомъ, какъ это было описано для *Squamaria rubina*. Если сопоставить значительное количество мертваго материала, сильно превышающаго живыя гонидиальныя „гнѣзда“ и, вообще, слабое развитіе этихъ послѣднихъ сравнительно съ сильнымъ развитіемъ сердцевины, то не можетъ быть сомнѣнія, что усиленный ростъ ея необходимо отнести на счетъ „эндосапрофитизма“ гифъ. Подобныя же отношенія наблюдаются и у многихъ представителей *Alectoria*, у которыхъ живая гонидиальная зона занимаетъ нерѣдко лишь самыя молодыя части слоевища (окончанія вѣточекъ); болѣе же старыя его части содержатъ лишь мертвый материалъ изъ гонидиальныхъ оболочекъ, часто въ громадномъ количествѣ, что всегда легко обнаружить съ помощью хлоръ-цинкъ-іода. Въ самыхъ же старыхъ частяхъ некральная зона нерѣдко совершенно отсутствуетъ, такъ какъ пустыя оболочки успеваютъ здѣсь вполне поглотиться гифами. То же самое можно наблюдать у представителей рода *Usnea*; особенно интересна одна форма *Usnea longissima* (var. *contorta*), у которой главная ось состоитъ изъ нѣсколькихъ сросшихся нитей слоевища. Въ мѣстахъ сращенія гонидиальная зона совершенно отмираетъ и векоръ резорбируется, такъ-что весь центръ подъ конецъ состоитъ изъ механической осевой ткани, которая почти совсѣмъ вытѣсняетъ рыхлую сердцевину. У родовъ *Cetraria*, отчасти *Cladonia* и пр. отношенія некральныхъ зонъ сильно напоминаютъ таковыя же у тонкихъ представителей *Parmelia*, *Physcia* и пр.

Въ заключеніе замѣчу, что въ настоящее время, вообще, замѣтно стремленіе свести самыя разнообразныя проявленія „мутуалистическаго“ симбіоза въ растительномъ и животномъ мірѣ, считавшіяся прежде классическими примѣрами подобнаго рода отношеній, къ тому или другому виду паразитизма. Такъ микорица и клубеньковыя бактеріи у бобовыхъ<sup>1)</sup>, зоохлорелли<sup>2)</sup> у простѣйшихъ

1) Главнѣйшая литература указана у Tubeuf'a (l. c.) стр. 102—120, который между прочимъ подробно останавливается и на лишайникахъ. Придерживаясь теоріи мутуалистическаго симбіоза, онъ обозначаетъ отношеніе компонентовъ этихъ послѣднихъ словомъ „индивидуализмъ“, которое вполне соответствуетъ понятію Reinke (l. c.) о единствѣ лишайниковаго организма, какъ цѣлаго („morphologische Einheit“). Болѣе подробное объясненіе понятія объ „индиви-



несомнѣнно во многихъ случаяхъ поглощаются и уничтожаются своими хозяевами; наоборотъ, микориза иногда вредитъ тому растенію, на корняхъ котораго она развивается. Какъ видно изъ моихъ изслѣдованій, отношенія компонентовъ лишайниковаго организма, считавшіяся до сихъ поръ однимъ изъ наиболѣе рѣзкихъ примѣровъ проявленія мутуалистическаго симбіоза, также, повидимому, сводятся къ извѣстнаго рода паразитизму и сапрофитизму. Тѣмъ не менѣе нельзя вполнѣ отрицать существованія „мутуалистическаго“ симбіоза, хотя понятіе это скорѣе является чисто теоретическою и отвлеченною концепціей; чѣмъ дѣйствительно встрѣчается въ природѣ. На „мутуалистическіи“ симбіозъ правильнѣе смотрѣть, какъ на особое состояніе подвижнаго равновѣсія компонентовъ, при малѣйшемъ нарушеніи котораго отношенія ихъ совершенно мѣняются, причемъ наступаетъ угнетеніе или даже смерть одного изъ нихъ.

Эндосапрофитное питаніе одного лишайника на счетъ другого, вообще, не представляетъ особой рѣдкости и, благодаря прекраснымъ трудамъ Malme и особенно Bitter'a, въ настоящее время едва ли можетъ подвергаться сомнѣнію. Случаи послѣдняго рода можно назвать „синтрофіей“ (не въ смыслѣ Minks'a!) въ отличіе отъ эндосапрофитнаго же, но „аутотрофнаго“ питанія лишайниковаго организма на счетъ своихъ собственныхъ гонидій. Изученныя мною явленія аутотрофіи, въ противоположность синтрофіи, носящей болѣе или менѣе случайный характеръ, представляютъ собою, повидимому, необходимое условіе для существованія лишайниковаго организма. На этомъ основаніи я и считаю теорію „мутуалистическаго“ симбіоза, какъ не доказанную, совершенно излишней, т. к. всѣ проявленія жизни въ лишайниковомъ организмѣ могутъ быть хорошо объяснены и съ точки зрѣнія „аутотрофическаго“ эндосапрофитизма.

дуализмъ“ можно найти у А. Schneider'a: „A text-book of general Lichenology“. 1897. Стр. 37—38.

<sup>2)</sup> См. А. Famintzin: „Beitrag zur Symbiose von Algen und Thieren“ („Mém. de l'Acad. Impér. d. Scienc. de St.-Petersb.“, VII sér. T. XXXVIII); — Ero-же: „Nochmals die Zoochlorellen“ („Biolog. Centralbl.“ Bd. XII, pag. 51—57); — Le Dantec: „Recherches sur la symbiose des Algues et des Rhizopodes“ („Ann. de l'Institut. Pasteur“ T. VI pag. 190—198).

Болѣе подробныя литературныя указанія по зоохлореллямъ можно найти въ статьѣ С. Аверинцева: „О зоохлорелляхъ у Простѣйшихъ“ („Труды Импер. СПб. Общ. Естествоисп.“ Т. XXXI. Вып. 1. 1900).

### Zur Frage der Theorie des „Endosaprophytismus“ bei Flechten.

*A. Elenkin.*

Résumé. Verfasser glaubt, dass die Theorie des Mutualismus (Reinke; De-Bary) im Sinne eines gegenseitigen Nutzens und Stoffwechsels zwischen den Componenten der Flechte gegenwärtig wissenschaftlich nicht bewiesen und durch die Theorie des Endosaprophytismus ersetzt werden könne. Diese Theorie beruhe theils auf schon längst bekannten (in Gonidien eindringende Haustorien), theils auf erst neuerdings beobachteten Tatsachen (Absterben der Gonidien). Untersuchungen des Verf. geben ihm das Recht zu behaupten, dass das Absterben der Gonidien allen heteromeren Flechten (mit grünen Gonidien) eigenthümlich sei, wobei todte Algen sowohl in der Gonidialschicht, als auch ausserhalb derselben (in der Korkschicht und im Mark) angetroffen werden. Verf. nennt die erste (mit lebenden und todtten Gonidien) — „Zoonekralschicht“, die zweite (obere in dem Kork) — „Epinekralschicht“ und die dritte (untere im Mark) — „Hyponekralschicht“ (fig. 2 a b c). Dabei übertrifft das todte Material an Masse das lebende um das mehrfache, besonders bei Flechten mit dickem Thallus (z. B. *Lecanora atra*; *Haematomma ventosum* fig. 3; *Aspicilia calcarea*; *Asp. alpino-desertorum* (formae, fig. 5); *Urceolaria ocellata*; *Endocarpon Moulinsii* und s. w.). Den Grund des Absterbens der Gonidien müssen wir in einer parasitischen Einwirkung der Pilzhyphen sehen, die Enzyme auszuschleiden scheinen, was eine allmähliche Deformation der Algen und eine Zersetzung und Verschwinden des Inhalts der letzteren herbeiführt (fig. 1. ab.). Ein plötzliches Verschwinden des protoplasmatischen Inhalts der Gonidien, wobei die Hüllen ihre ursprüngliche Form beibehalten, wird oft wohl durch die vegetative Vermehrung der Mutterzellen hervorgerufen. Im Allgemeinen zeigt das quantitative Ueberwiegen des todtten Materials, während lebende Zellen zurücktreten, dass der grösste Teil der leeren Gonidialhüllen im Thallus der Lichenen als Folge des Parasitismus von Pilzen, theils vielleicht auch als Folge von physikalischen Bedingungen anzusehen ist; nur ein geringer Teil verdankt seinen Ursprung Resten von bei vegetativer Vermehrung zurückgebliebenen Mutterzellen. Abgestorbene Gonidien werden zweifellos verzehrt, was durch das allmähliche Schwinden der leeren



Hüllen bewiesen wird (fig. 1 a b c) und teils auch schon aus den Arbeiten Bitter's und Malme's folgt. Ein bei mehreren Schattenformen vorkommendes plötzliches Absterben der ganzen Gonidialschicht (fig. 4 u. 6) scheint durch den Mangel an Licht hervorgerufen zu werden. Diese Tatsache wäre schwer zu erklären, wenn wir einen Stoffwechsel zwischen lebenden Zellen der Componenten annehmen wollten und widerspricht den Anschauungen von Beyerinck und Artari über die Natur der Ernährung der Gonidien im lebenden Thallus.

Auch bei den homöomeren Flechten (Gloeolichenen) wird ein Absterben beobachtet (Schwendener, Bornet, Verf.), wenn es hier auch nicht so scharf ausgeprägt ist; ausserdem ist hier schon vor längerer Zeit ein wirklicher Parasitismus mittelst Haustorien beobachtet worden (Bornet, Hedlund).

## П. Крыловъ.

### Краткій очеркъ флоры Томской губернии и Алтая.

Растительность Томской губернии принадлежит тремъ областямъ: лѣсной, степной и альпійской. Первая изъ нихъ занимаетъ большую, по размѣрамъ, часть площади губернии, — именно сплошь всю сѣверную ея половину и, кромѣ того, юговосточную, гористую ея часть; въ этой послѣдней она, однако, уже не является сплошной, а прерывается нерѣдко островами другихъ областей, именно степной и альпійской, изъ которыхъ послѣдняя располагается на вершинахъ болѣе высокихъ горъ и хребтовъ. Въ сѣверной половинѣ губернии лѣсная область представляетъ, по своему составу и характеру, большое разнообразіе; здѣсь преобладаютъ пихтово-еловые лѣса, обыкновенно болѣе или менѣе сильно подмѣшанные кедромъ, березой и осиною; они, однако, не являются сплошными на большихъ протяженіяхъ, а чередуются, по большей части съ участками березово-осиновыхъ насажденій, такъ наз. бѣлыя камни, или же болотами, преимущественно торфяными; послѣднія занимаютъ нерѣдко громадные пространства, какъ напр. въ системѣ р. Кетч, Тьма и на водораздѣлѣ между притоками Оби, съ одной стороны (Васюганъ, Парабель, Чая), и Иртыша, съ другой (Омь, Тара). Возвышенныя мѣста или такъ наз. гривы, съ болѣе легкой песчанистой почвой заняты здѣсь обыкновенно сосновыми борами, въ которыхъ нерѣдко примѣшаны также береза и осина и небольшое количество лиственницы. Открытыхъ луговыхъ пространствъ здѣсь мало и то преимущественно въ заливныхъ долинахъ рѣкъ или на бывшихъ буреломахъ и лѣсныхъ пожарищахъ или вырубкахъ вблизи селеній. По составу своей растительности, лѣсная область сѣверной половины Томской губернии имѣетъ очень много общаго съ таковою въ сѣверо-восточной части Европейской Россіи. Наболѣе типичные представители формации пихтово-еловаго лѣса (надо замѣтить, однако, что въ Сибири пихта преобладаетъ надъ елью), сосноваго бора и торфяного болота тѣ-же, что и тамъ.



Въ юговосточной части губерніи лѣсная область представляетъ уже болѣе разнообразія по своему характеру и составу, что зависитъ, между прочимъ, отъ неодинаковаго распредѣленія здѣсь древесныхъ породъ. Такъ, пихта, кедръ и ель занимаютъ преимущественно сѣверныя части указаннаго района, именно верхнее теченіе р. Томп (на востокъ отъ нея), Кузнецкій Алатау, откуда идетъ длинная и не широкая полоса этихъ лѣсовъ на сѣверозападъ, по Салаирскому кряжу; затѣмъ по рѣкамъ Мрас-су, Кондомъ, Лебеди, верховьямъ Бин и по ся притокамъ Пыжъ и Уйменю, до широты, приблизительно, южнаго конца Телецкаго озера. Кромѣ этого обширнаго района ихъ сплошнаго распространенія означенныя деревья встрѣчаются и во многихъ мѣстахъ Алтая, преимущественно западнаго, но уже не играютъ такой выдающейся роли. Правда, пихта въ самыхъ западныхъ частяхъ — именно на Тигерекскихъ бѣлкахъ, образуетъ еще значительныя лѣса какъ въ глубокихъ долинахъ, такъ и на склонахъ, забираясь вмѣстѣ съ кедромъ до высоты почти 6000' и образуя здѣсь лѣсной предѣлъ. Но далѣе на востокъ, вглуби Алтая, она появляется уже въ меньшемъ количествѣ, поселяясь преимущественно въ тѣсныхъ и влажныхъ долинахъ сѣверныхъ склоновъ горъ, гдѣ не заходитъ слишкомъ высоко, уступая мѣсто кедру и лиственницѣ, которые и образуютъ тамъ лѣсной предѣлъ. Въ самыхъ-же юго-восточныхъ частяхъ Алтая — на Чуйскихъ бѣлкахъ — пихта, а равно ель и кедръ, совсѣмъ отсутствуютъ.

Въ районѣ своего сплошнаго распространенія на востокъ средней части губерніи пихто-елово-кедровыя лѣса носятъ мѣстное, глубоко укоренившееся, названіе черни, названіе, на сколько мнѣ извѣстно, не употребляемое для обозначенія подобныхъ лѣсовъ какъ въ сѣверной половинѣ губерніи, такъ и въ другихъ мѣстахъ Сибири, гдѣ лѣса изъ этихъ породъ имѣютъ другое, всюду принятое названіе — тайги. По общему *habitus*'у, черневые лѣса, однако, не имѣютъ какого-либо рѣзкаго различія отъ лѣсовъ тайжныхъ. Правда, они расположены въ гористой (не высокой) мѣстности и въ районѣ ихъ почти нѣтъ сколько нибудь обширныхъ болотъ, подобныхъ развитымъ въ сѣверной половинѣ губерніи. Кромѣ того, на разрѣженныхъ и изрѣдка встрѣчающихся открытых пространствахъ травянистая растительность достигаетъ здѣсь такого могучаго развитія, какое не наблюдается въ тайгахъ сѣверной половины губерніи. Эти заросли высокорослыхъ травъ (*Delphinium elatum*, *Aconitum septentrionale*, *Thalictrum minus* var. *elatum*, *Bupleurum aureum*, *Angelica silvestris*, *Archangelica decurrens*, *Anthriscus nemorosa*, *Conioselinum Fischeri*, *Heraclium barbatum*, *Cacalia hastata*, *Alfredia cernua*, *Cirsium heterophyllum*,

*Saussurea latifolia*, *Crepis sibirica*, *Euphorbia lutescens*, *Orobus luteus* и др.) имѣютъ среднюю высоту не менѣе сажени, а нѣкоторые представители, напр. *Delphinium elatum*, достигаютъ и слишкомъ двухъ сажень. Такія большетравныя заросли не подходятъ къ луговому типу: среди нихъ очень мало злаковъ и они не образуютъ дерна; между ихъ толстыми стеблями остаются промежутки голой почвы. Въ прежнее время эти лѣса представляли, вѣроятно, болѣе чистыя и сплошныя насажденія; теперь-же, благодаря увеличившемуся населенію, вырубающему ихъ, а также лѣснымъ пожарамъ, они мѣстами сильно разрѣжены и подмѣшаны березой и осинкой, образующими нерѣдко болѣе или менѣе обширныя заросли.

Однако, приводимыя особенности едва-ли достаточны для того, чтобы-бы могли послужить причиной къ отличію этихъ лѣсовъ отъ остальной тайги и дать поводъ мѣстному населенію для приуроченія имъ особаго названія.

Но въ этихъ черневыхъ лѣсахъ есть, дѣйствительно, одна глубокая черта, рѣзко огличающая ихъ отъ остальной сибирской тайги и кроющаяся въ составѣ, главнымъ образомъ, травянистой растительности, обитающей въ болѣе, петронутыхъ ей типичныхъ участкахъ. Это — присутствіе въ нихъ нѣкоторыхъ формъ, совершенно не свойственныхъ Сибири, за исключеніемъ лишь Амурскаго и Уссурийскаго края и отчасти Приуралья, а именно *Sanicula europaea*, *Asarum europaeum*, *Osmorhiza amurensis*, *Actaea spicata* subsp. *melanocarpa*, *Geranium Robertianum*, *Stachys silvatica*, *Campanula Trachelium*, *Festuca gigantea*, *F. silvatica*, *Brachypodium silvaticum*, *Aspidium aculeatum*, *Tilia cordata* var. *sibirica* и нѣкоторыхъ, очень рѣдкихъ въ Сибири, какъ *Circaea lutetiana*, *Asperula odorata*, *Polystichum Filix mas*, *Cardamine impatiens*, *Epilobium montanum*, *Actaea spicata* var. *leucocarpa* и нѣк. др. Раньше я наблюдалъ эти растенія на западныхъ предгорьяхъ Кузнецкаго Алатау, въ районѣ распространенія сибирской лины, а нѣкоторые и на Салаирскомъ кряжѣ; прошлымъ-же лѣтомъ снова встрѣтилъ ихъ (за исключеніемъ *Tilia cordata*, *Campanula Trachelium* и *Aspidium aculeatum*) въ черневыхъ лѣсахъ около сѣвернаго конца Телецкаго озера. Здѣсь они росли на пологихъ склонахъ, занятыхъ болѣе чистыми и густыми пихтово-еловыми насажденіями и притомъ въ большомъ изобиліи, въ особенности *Sanicula europaea* и *Asarum*; нерѣдко попадалась также и *Osmorhiza amurensis*. Къ сожалѣнію, я не имѣлъ пока возможности обслѣдовать другія части черни, но глубоко убѣжденъ, что означенныя растенія имѣютъ въ ней широкое распространеніе. Трудно не придти къ тому заключенію, что здѣсь мы имѣемъ дѣло съ реликтовой



растительностью, что мной и было высказано ранѣе по поводу наблюденій надъ кузнецкой липой.

Сосна и лиственница встрѣчаются въ полосѣ черни очень рѣдко, единичными экземплярами; первая изъ нихъ является распространенной лишь западнѣе, главнымъ образомъ по р. Оби. Здѣсь сосновые бора, расположенные на песчанистыхъ почвахъ, тянутся болѣе или менѣе широкой сплошной полосой между степными прострѣтками и доходятъ до Вѣйска. Отсюда, именно отъ излучины Оби между с. Крутихинскимъ и Барнауломъ, сосновые бора отходятъ на югозападъ, въ видѣ узкихъ и параллельныхъ между собою полосъ, вдающихся глубоко въ степи. Самыя сѣверныя части этихъ языковъ (какъ это можно было наблюдать въ южной части Барабинской степи, между дд. Велижанской и Зыковой) проходятъ по неглубокимъ ложбинамъ и имѣютъ довольно типичную боровую растительность (брусника, грушанки и проч.); тутъ немало небольшихъ торфяныхъ болотъ съ клюквой и др. торфяноболотными растеніями. Болѣе-же южныя боровыя полосы расположены на невысокихъ гривахъ изъ бѣлаго сыпучаго песка, мѣстами волнообразно всхолмленныхъ. Здѣсь уже совсѣмъ нѣтъ типичныхъ боровыхъ растеній; вмѣсто нихъ, въ большомъ количествѣ встрѣчаются степныя и вообще ксерофильныя формы, какъ напр. *Syrenia siliculosa*, *Alyssum alpestre*, *A. lenense*, *Gypsophila altissima*, *G. paniculata*, *Glycyrrhiza uralensis*, *Umbilicus spinosus*, *Androsace maxima*, *Scabiosa ochroleuca*, *Chondrilla stricta*, *Ch. brevirostris*, *Festuca ovina*, *Stipa capillata* и многія другія. Эти бора представляютъ весьма рѣзкій контрастъ съ рядомъ лежащей ровной степью, — довольно бесплодной и совершенно безлѣсной.

Вглубь Алтая сосна не проникаетъ, останавливаясь на высотѣ около 600 метровъ надъ уровнемъ моря. Крайніе ея аванпосты съ сѣвера: между д. д. Коргонской и Чечулихой, долина р. Катуніи около устья Сумульты, долина Чулышмана около Куту-Ярыка; съ запада — Риддерскій рудникъ. Вглубь отъ этихъ пунктовъ она на Алтай совершенно отсутствуетъ. Зато въ этихъ мѣстахъ преобладающей, а въ восточномъ Алтае и единственной лѣсной породой является лиственница (*Larix sibirica*). Лѣса изъ нея покрываютъ долины и склоны горъ до лѣсного предѣла который въ центральномъ Алтае это дерево образуетъ обыкновенно вмѣстѣ съ кедромъ, а въ восточномъ (Чульскіе бѣлки) уже только оно одно, такъ какъ другія хвойныя породы туда уже не проникаютъ. Лиственничные лѣса не густы и мало подмѣшаны другими древесными породами, а въ юговосточномъ Алтае являются совершенно чистыми, за отсутствіемъ тамъ, какъ указано, другихъ

хвойныхъ породъ, а также и обыкновенной березы и осины, которыя заходятъ на Алтай лишь немного глубже сосны. Травянистая растительность лиственничныхъ лѣсовъ не имѣетъ ничего особеннаго, исключительно имѣ свойственнаго; представители ея (подобно тому какъ и въ березово-осиновыхъ лѣсахъ), главнымъ образомъ, луговолѣсныя травы.

Что касается растительности лугового типа, свойственной лѣсной области, то въ ней можно отличить слѣдующія формации (слово формация я употребляю здѣсь въ болѣе обширномъ смыслѣ, именно въ смыслѣ фізіономическихъ группъ): во первыхъ, вышеупомянутыя высокотравныя заросли черни (ихъ, пожалуй, можно назвать лѣсными преріями); къ нимъ, по своему *habitus'u*, примыкаетъ растительность разрѣженныхъ хвойныхъ и березово-осиновыхъ лѣсовъ, отчасти лиственничныхъ а также травяной покровъ оголенныхъ участковъ въ лѣсахъ сѣверной половины губерніи, которые носятъ у насъ названіе еланыхъ (отъ слова елань — открытое мѣсто въ лѣсу) луговъ. Эта травянистая растительность не такъ роскошно развита, какъ предыдущая, но состоитъ преимущественно тоже изъ высокорослыхъ и крупнолистныхъ травъ, не образующихъ сплошнаго дерна. „Еланное“ сѣно у насъ плохо цѣнится, такъ какъ содержитъ много „листа“ и „дудокъ“, отчего плохо просыхаетъ и рѣдко бываетъ зеленымъ. Затѣмъ слѣдуютъ лѣсные луга, развитые на болѣе обширныхъ открытыхъ участкахъ южныхъ частей сѣверной половины губерніи и далѣе къ югу въ предѣлахъ ея лѣсной области, а также и залитые луга рѣчныхъ долинъ. Они характеризуются присутствіемъ большого количества злаковъ и образуютъ сплошную густую дернъ. По *habitus'u*, съ ними весьма сходны степные луга, развитые на границахъ лѣсной области со степной и содержащіе въ себѣ немалое число степныхъ формъ.

По своему составу, эта травянистая растительность лѣсной области губерніи не представляетъ слишкомъ большого различія отъ таковой Европейской Россіи. Большинство формъ является общимъ той и другой. Взаимъ нѣкоторыхъ европейскихъ луговолѣсныхъ травъ (какъ напр. *Anemone ranunculoides*, *Trollius europaeus*, *Corydalis solida*, *Lychnis viscaria*, *Stellaria holostea*, *St. nemorum* var. *typica*, *Hypericum quadrangulum*, *Trifolium agrarium*, *T. hybridum*, *T. medium*, *Lathyrus sylvestris*, *Knautia arvensis*, *Centaurea phrygia*, *C. Jacea*, *Cirsium oleraceum*, *Hieracium Nestleri*, *Campanula patula*, *C. persicifolia*, *Verbascum Lychnitis*, *Clinopodium vulgare*, *Betonica officinalis*<sup>1)</sup>, *Ajuga reptans*, *Briza media* и др.).

<sup>1)</sup> Изъ этихъ растеній *Stellaria holostea*, *Trifolium medium* и *Betonica officinalis* мной найдены въ окр. Томска (и нигдѣ болѣе); думаю, что они за-



др.), отсутствующихъ въ Томской губерніи и большей части Сибири, я насчитываю всего лишь около 60 сибирскихъ видовъ, изъ которыхъ только немногіе заходятъ въ самыя восточныя части Европейской Россіи, а именно въ Приуралье. Къ числу ихъ принадлежатъ: *Anemone coerulea*, *A. altaica*, *A. dichotoma*, *Adonis aepina* var. *sibirica*, *Trollius asiaticus*, *Aconitum volubile*, *Actaea rubra*, *Cimicifuga foetida*, *Corydalis bracteata*, *Draba repens*, *Cochlearia sisymbrioides*, *Viola uniflora*, *Stellaria Bungeana*, *Cerastium maximum*, *C. pilosum*, *C. davuricum*, *Hypericum Ascyron*, *Geranium pseudosibiricum*, *Medicago platycarpa*, *Trifolium Lupinaster*, *Caragana arborescens*, *Vicia megalotropis*, *Orobus lathyroides*, *O. luteus*, *Spiraea sorbifolia*, *Potentilla fragarioides*, *Archangelica decurrens*, *Heracleum barbatum*, *Ptarmica impatiens*, *Leucanthemum sibiricum*, *Ligularia altaica*, *Saussurea latifolia*, *Cirsium serratuloides*, *Alfredia cernua*, *Crepis lyrata*, *Campanula Steveni*, *Primula corthusoides*, *Gentiana barbata*, *G. macrophylla*, *Halenia sibirica*, *Anchusa myosotidiflora*, *Pedicularis uncinata*, *P. resupinata*, *Dracocephalum nutans*, *Euphorbia lutescens*, *Iris ruthenica*, *Erythronium Dens canis*, *Heimerocallis flava* и немногіе другіе.

Слѣдующая, степная область развита преимущественно за р. Обью, въ югозападныхъ частяхъ губерніи, начиная, приблизительно, съ широты Убинскаго озера и г. Колывани и до южныхъ границъ губерніи. Въ восточную часть ея она отбрасываетъ немало различной величины острововъ, изъ которыхъ наиболѣе значительными являются два, расположенные по ту и другую сторону Салаирскаго кряжа. Одинъ изъ нихъ находится на сѣверѣ отъ кряжа, въ бассейнѣ р. Ниш или въ такъ наз. кузнецкомъ каменноугольномъ бассейнѣ, а другой на югъ отъ него — въ сѣверныхъ частяхъ Барнаульскаго и Бийскаго уѣздовъ, преимущественно въ бассейнѣ р. Чумыша. Раздѣляющій же оба эти острова Салаирскій кряжъ заселенъ, какъ было упомянуто выше, представителями лѣсной области, преимущественно формацией пихтового лѣса.

Въ общемъ, степная область замыкается, слѣдовательно, съ сѣвера и востока — лѣсной; граница между ними, вслѣдствіе значительной постепенности въ смѣнѣ климатическихъ и прочихъ физикогеографическихъ условій, свойственныхъ этой полосѣ, является нерѣзкой; представители одной области здѣсь растутъ совмѣстно съ

иными, хотя приобрѣли, повидимому, полное право гражданства среди остальныхъ мѣстныхъ луговоейныхъ растений, такъ какъ встрѣчаются въ большомъ количествѣ, особенно *Trifolium medium*, занимающій къ востоку отъ города площадь не менѣе 10 верстъ протяженія.

представителями другой, вслѣдствіе чего образуется болѣе или менѣе широкая полоса (степныхъ луговъ), имѣющая среднія черты между обѣими областями. Эта нерѣзкость увеличивается еще и тѣмъ обстоятельствомъ, что степныя формы попадаются изолированными группами или по одиночкѣ въ прилегающихъ частяхъ лѣсной области довольно далеко отъ района ихъ сплошного распространенія; но тамъ онѣ встрѣчаются почти исключительно лишь на южныхъ, открытыхъ склонахъ. Отголоски степной флоры слышатся еще напр. на широтѣ Томска. Такъ, около с. Уртама — на р. Оби я находилъ склоны съ обильной степной растительностью, въ группировкѣ, соответствующей степнымъ формациямъ (*Stipa pennata*, *St. capillata*, *Festuca ovina*, *Artemisia glauca*, *Statice speciosa*, *Scabiosa ochroleuca*, *Eurotia ceratoides*, *Galatella Haupti*, *Androsace maxima*, *Oxytropis pilosa*, *Potentilla bifurca*, *P. opaca*, *P. viscosa*, *Gypsophila altissima*, *Onobrychis sativa*, *Polygala sibirica*, *Hypericum elegans*, *Nepeta nuda*, *Thymus Marschallianus* и нѣк. др.). Въ окрестностяхъ Томска такой группировки степныхъ растений на южныхъ склонахъ не наблюдается; они встрѣчаются тамъ разрозненно и ихъ значительно меньше (*Chamaerodos erecta*, *Stipa sibirica*, *Elymus sibiricus*, *Caragana frutescens*, *Teloxis aristata*, *Umbilicus spinosus*, *Medicago falcata*, *Isatis costata*, *Artemisia sacrorum*, *A. glauca*, *Potentilla pensylvanica*, *P. viscosa*, *Polygala sibirica* и нѣк. др.). Около с. Боготолы на р. Чулымѣ найдены на южныхъ склонахъ *Stipa pennata*, *Onobrychis sativa*, *Medicago falcata*, *Gypsophila altissima*.

На ровныхъ луговыхъ мѣстахъ степныя растенія начинаютъ попадаться въ маломъ числѣ и одиночными экземплярами почти съ широты д. Варюхиной (на Томѣ), а за Обью еще нѣсколько сѣвернѣе; далѣе на югъ число ихъ быстро увеличивается.

Растительный покровъ степной области Томской губерніи представляетъ въ разныхъ частяхъ ея весьма значительныя особенности. Въ сѣверозападной части, гдѣ ее называютъ Барабой или Барабинской степью, она располагается на горизонтальной равнинѣ, покрытой безчисленными небольшими березовыми рощами, всюду закрывающими горизонтъ. Между ними простираются открытыя степныя участки, чередующіеся съ „заимшицами“, „рямами“, солончаками и озерами. Степныя участки представляютъ весьма незначительныя возвышенія надъ уровнемъ заимшицъ и солончаковъ, съ очень пологими, мало замѣтными на взглядъ, уклонами въ сторону послѣднихъ. Почва на нихъ болѣе или менѣе, иногда очень, темная, черноземная, достигающая мѣстами до  $\frac{1}{2}$  аршина толщины, залегающая на красноватомъ суглинкѣ; она сильно изрыта кротовинами, которыя портятъ не



мало и барабинскія дороги. Растительный покровъ на болѣе типичныхъ участкахъ тощеватый, въ общемъ низкій, не образующій густого, совершенно сплошного дерна; разрастающіеся кустики полыней, *Peucedanum officinale* и нѣк. др. высокихъ травъ довольно рѣзко выдаются и дѣлаютъ его нѣсколько неопрятнымъ. Тѣмъ не менѣе, въ этихъ степныхъ участкахъ, ближе всего подходящихъ къ формации степного луга, замѣчается весьма значительная примѣсь (около 50%) луговольсныхъ травъ. Изъ степныхъ формъ здѣсь обитаютъ: *Adonis vernalis*, *A. villosa*, *Sisymbrium junceum*, *Erysimum hieracifolium*, *Gypsophila altissima*, *Silene sibirica*, *S. multiflora*, *Medicago falcata*, *Glycyrrhiza uralensis*, *Oxytropis pilosa*, *Lathyrus tuberosus*, *Onobrychis sativa*, *Peucedanum officinale*, *Scabiosa ochroleuca*, *Valeriana dubia*, *Galatella punctata*, *Artemisia sericea*, *A. glauca*, *A. Dracuncululus*, *A. campestris*, *A. latifolia*, *Scorzonera purpurea*, *Hieracium virosum*, *Campanula sibirica*, *Onosma simplicissimum*, *Castilleja pallida*, *Veronica spuria*, *V. spicata*, *Pedicularis elata*, *Verbascum phoeniceum*, *Thymus Marschallianus*, *Salvia dumetorum*, *Phlomis tuberosa*, *Plantago maxima*, *Allium nutans*, *Asparagus officinalis*, *Stipa capillata*, *St. pennata*, *Avena desertorum*, *A. pubescens*, *Festuca ovina* и нѣк. др., также широко распространенныя и на лѣсныхъ лугахъ: *Thalictrum minus* var. *nanum*, *Pulsatilla patens*, *Anemone silvestris*, *Dianthus Seguieri*, *Astragalus hypoglottis*, *Filipendula hexapetala*, *Fragaria collina*, *Eryngium planum*, *Libanotis montana*, *Galium verum*, *Serratula coronata*, *Campanula Steveni*, *Dracosephalum nutans*. Изъ луговольсныхъ растений здѣсь нѣрѣдки — *Delphinium elatum*, *Geranium pratense*, *Trifolium Lupinaster*, *Vicia Cracca*, *Lathyrus pratensis*, *L. pisiformis*, *Filipendula Ulmaria*, *Potentilla argentea*, *Sanguisorba officinalis*, *Epilobium angustifolium*, *Galium boreale*, *Erigeron acris*, *Inula salicina*, *Solidago Virga aurea*, *Achillea Millefolium*, *Tanacetum vulgare*, *Ligularia altaica*, *Centaurea scabiosa*, *Tragopogon orientalis*, *Achyrophorus maculatus*, *Campanula glomerata*, *Euphrasia officinalis*, *Origanum vulgare*, *Dracosephalum Ruyschiana*, *Rumex Acetosa*, *Iris ruthenica*, *Phleum Boehmeri*, *Bromus inermis*, *Triticum repens*, *Festuca elatior*, *Brachypodium pinnatum* и др.

Вблизи солончаковъ эти степные луга принимаютъ въ себя нѣкоторыя солончаковыя растенія (*Statice Gmelini*, *Lepidium latifolium*, *L. cordatum*, *Elymus dasystachys*, *Saussurea glomerata*, *Cirsium acaule*, *Leuzea salina* и нѣк. др.) и составляютъ какъ-бы переходную полосу, носящую у мѣстныхъ жителей названіе подсолонковъ. Для этихъ подсолонковъ довольно характернымъ растеніемъ является также осолодка (*Glycyrrhiza uralensis*), растущая тутъ въ изобиліи, а также *Plantago maxima* и *Hordeum pratense*.

Типичные солонцы располагаются вокругъ озеръ и на высохшихъ мѣстахъ около займищъ; они выдѣляются своимъ сѣрымъ колоритомъ, зависящимъ отъ большого количества растущей тутъ *Artemisia maritima*. Покровъ тощій, низкорослый, не закрывающій вполнѣ красноватую почву; мѣстами значительныя пятна зеленого или краснаго цвѣта изъ сплошь разросшейся *Salicornia herbacea*; мѣстами же почва совершенно лишена растеній и въ сухое время покрыта слоемъ соли, достигающимъ нѣрѣдко до 1 вершка толщины.

Займища, располагающіяся въ болѣе низкихъ мѣстахъ равнины, представляютъ изъ себя болота, образовавшіяся на мѣстѣ усохшихъ озеръ. Они густо поросли камышемъ совместно съ *Scirpus lacustris*, *S. maritimus*, *Comarum*, *Alisma*, *Typha* и др. болотными растеніями. Нѣрѣдко въ заболачиваніи этихъ усохшихъ озеръ принимаетъ участіе и *Sphagnum*; такія займища носятъ въ Барабѣ названіе рямовъ и содержатъ клюкву, багульникъ, росичку (*Drosera rotundifolia*), *Empetrum nigrum* и нѣк. др. торфяноболотныя растенія, а также приземистые экземпляры сосны.

Березовыя рощи, которыми усѣяна Бараба, имѣютъ растительность, не представляющую какихъ либо, свойственныхъ имъ, особенностей и бѣдную представителями. Здѣсь селятся главнымъ образомъ лугово-лѣсныя травы, нѣкоторыя болотныя и очень немногія (наприм. *Glycyrrhiza uralensis*, *Galium verum*) степныя. Кромѣ березы, изъ древесныхъ и кустарныхъ породъ въ глубь Барабы встрѣчается еще лишь осина, нѣкоторыя ивы, смородина и шиповникъ. У ея же сѣверныхъ окраинъ довольно обыкновенной примѣсью въ березовыхъ рощахъ являются черемуха, рябина, крушина (*Rhamnus frangula*), калина и др. кустарники. Тутъ въ нихъ и лугово-лѣсная растительность болѣе разнообразная и богатая представителями. Въ ближайшемъ сосѣдствѣ тѣ березовыя рощами располагаются обыкновенно луга, гораздо ближе напоминающіе вышеупомянутые ела и ные луга сѣверной половины губерніи, нежели степные луга переходной полосы. Тѣмъ не менѣе, въ нихъ есть незначительная примѣсь степныхъ формъ и переходъ ихъ къ растительному ковру степныхъ участковъ является постепеннымъ и рѣзкимъ. Эти луга у обывателей и служатъ сѣнокосными.

По направленію къ югу Барабинская степь начинаетъ постепенно утрачивать описанныя черты. Березовыя рощи рѣдѣютъ, рямы исчезаютъ, займища становятся все болѣе рѣзкими и сохраняются лишь около озеръ; почва степныхъ участковъ утрачиваетъ свой темный цвѣтъ. Наконецъ, за Кулундинскимъ озеромъ открывается уже совершенно безлѣсная, горизонтальная равнина,



одѣтая весьма однообразнымъ, скуднымъ и низкорослымъ покровомъ, въ которомъ первенствующую роль играетъ кипецъ (*Festuca ovina*). Я видѣлъ Кулундинскую степь лишь ранней весной, въ самомъ началѣ развитія растеній, и могу описать ее лишь въ этомъ нарядѣ. На неопаленныхъ огнемъ мѣстахъ она имѣла бѣлесовато-желтоватый оттѣнокъ отъ прошлогоднихъ посохшихъ листьевъ кипца, нѣсколько прилегшихъ къ почвѣ и образующихъ небольшія (около 4 вершковъ высоты) кочки, разбѣдненные одна отъ другой промежутками въ 2—8 вершковъ, гдѣ проглядываетъ рыжеватая, пухлая лессовидная почва. Между ними выдаются (до 1/2 аршина) кой гдѣ болѣе высокія кочки или пучки ковыля (*Stipa capillata*) съ посохшими стеблями около 1 аршина, которые вмѣстѣ съ другими, разбѣянными тутъ и тамъ стебелями болѣе высокими (1/2—3/4 арш.) растеній, мало нарушаютъ однообразіе кипцового ковра. Тамъ же, гдѣ прошли палы и уничтожили сухіе листья и стебли, степь, при взглядѣ издали, даетъ полную иллюзію сплошь зеленѣющихъ, безконечныхъ озимей. Изъ зацвѣтающихъ растеній я наблюдалъ здѣсь *Ranunculus polyrhizus*, *Adonis villosa*, *Pulsatilla patens*, *P. vulgaris*, *Potentilla cinerea*, *P. opaca*, *Carex supina*, *Gagea pusilla*, *Alyssum alpestre*, *Valeriana tuberosa*; по сухимъ остаткамъ можно было узнать *Potentilla bifurca*, *Artemisia frigida*, *Thymus Marschallianus*, *Glycyrrhiza uralensis*, *Allium nutans*. Солончаки попадаются здѣсь нечасто и развиты почти исключительно около селяныхъ озеръ.

По направленію къ востоку отъ Кулундинскаго озера, снова начинаютъ появляться березовые колки, а затѣмъ степь пересѣкается вышеупомянутыми полосами сосновыхъ боровъ. Кипецъ уже не играетъ такой слишкомъ выдающейся роли въ этихъ степяхъ; покровъ ихъ становится не столь однообразнымъ и отъ присутствія нѣкоторыхъ высокихъ и широколистныхъ растеній не такимъ чистымъ и ровнымъ. Здѣсь нерѣдки уже пахотныя поля (между прочимъ, арбузныя бахчи) и залежи; почва же здѣсь также рыжеватая, болѣе или менѣе пухлая. Близъ с. Локоть сильно развиты солончаки.

Кузнецкій степной островъ, отрѣзанный отъ Барабинской степи полосой березовыхъ и сосновыхъ лѣсовъ, имѣетъ иной характеръ, отличающій его отъ описанныхъ степей. Онъ располагается на волнистой мѣстности, съ болѣе или менѣе темными почвами и покрытъ, по большей части, рѣдкими березовыми колками а иногда (преимущественно на сѣверныхъ склонахъ холмовъ) и остатками сосновыхъ лѣсовъ, въ которыхъ встрѣчается и небольшая примѣсь лиственницы и пихты. Травянистый покровъ здѣсь довольно густой, болѣе или менѣе дернистый, болѣе цыш-

ный, чѣмъ въ Барабинской степи, не низкій, съ большимъ числомъ какъ степныхъ, такъ и лугово-лѣсныхъ формъ. Словомъ — это степные луга, годные для кошени и весьма сходные съ лугами переходной полосы, отличаясь отъ нихъ лишь большимъ содержаниемъ степныхъ формъ. Въ Кузнецкой степи есть и солонцы (около д. Абышевой, между Тарасовой и Вагановой, между послѣдней и Брюхановой), но они невелики и содержатъ меньшее число характерныхъ для нихъ представителей, чѣмъ въ Барабинской и Кулундинской степяхъ. На южныхъ щебнистыхъ и каменистыхъ склонахъ холмовъ, гдѣ растительный покровъ болѣе тощій и рѣдкій, встрѣчаются, кромѣ степняковъ, и представители такъ наз. каменистой степи; по число ихъ здѣсь не велико (*Umbilicus spinosus*, *Statice speciosa*, *Sedum hybridum*, *Alyssum lenense*, *Gypsophila Gmelini*, *Hedysarum polymorphum*, *Youngia diversifolia*, *Erysimum altaicum*, *Erytrichium pectinatum*, *Aster alpinus* и нѣк. др.).

Кузнецкая степь довольно заселена и культивирована; лѣса въ ней, особенно хвойные, въ значительной мѣрѣ вырублены; около д. Семенушкиной (въ центрѣ степи), какъ указывали старожилы, близлежація невысокія горы или холмы были покрыты лиственничнымъ лѣсомъ; я самъ убѣдился въ бывшемъ ихъ существованіи по сохранившимся кой гдѣ толстымъ пнямъ. Въ настоящее время эти холмы совершенно безлѣсны и покрыты характерной степной растительностью. Такіе же остатки лиственничныхъ или сосновыхъ лѣсовъ я находилъ въ другихъ мѣстахъ степи, напр. около д. Букашкиной, Тимохиной, Гурьевскаго завода, между Зеньковой и Прокопьевой, гдѣ тоже развита степная растительность.

Другой степной островъ, залегающій по ту сторону Салаирскаго кряжа, я имѣлъ случай видѣть лишь въ самыхъ южныхъ частяхъ. Изъ произведенныхъ тамъ наблюденій, а также по гербарному матеріалу, имѣющемуся изъ тѣхъ мѣстъ въ ботаническомъ музеѣ Томскаго университета и изъ разспросныхъ свѣдѣній, я имѣю основаніе предполагать, что растительность тамъ имѣетъ много общаго съ растительностью Кузнецкой степи. Эта мѣстность густо заселена и въ значительной степени распахана; почвы тамъ тоже темныя.

Сосѣдняя съ этимъ островомъ, такъ наз. Барнаульская степь, находящаяся за Обью, имѣетъ опять нѣкоторыя особенности. Въ сѣверномъ концѣ, т. е. начиная почти отъ Барнаула и до р. Алея (по почтовому тракту), она является волнистой, за Алеемъ же и далѣе къ югу довольно ровной и почти совершенно безлѣсной. Здѣсь почва уже не черноземная, а лессовидная, рыжеватая и пухлая. Мѣстами (между Безголововой и Бѣлоглазовой), вслѣдствіе рѣдкости селеній, за отсутствіемъ воды, она на десятки верстѣ



является совершенно нетронутой. Растительный коверъ въ іюль мѣсяцѣ кажется желтовато-зеленымъ и, на поверхностный взглядъ, какъ бы совершенно плотнымъ; но присматриваясь ближе и раздвигая листву, можно видѣть между отдѣльными растеніями участки голой почвы въ 1—2—3 вершка. Средняя высота этого покрова около  $\frac{1}{2}$  аршина; изъ него выступаютъ, достигающіе аршинной или нѣсколько большей высоты, стебли *Stipa capillata*, *Peucedanum officinale*, которыхъ здѣсь очень много, *Scabiosa ochroleuca*, *Artemisia Dracunculus*, *Phlomis tuberosa*, *Libanotis montana* и др. растеній. Кипца здѣсь тоже много, но онъ не бросается въ глаза и не преобладаетъ какъ въ Кулундинской степи. Въ общемъ, коверъ довольно опрятный; нѣкоторую шероховатость вносятъ лишь разрастающіяся кустами, въ особенности сѣбряя полынь. Луговолѣсныхъ растеній здѣсь уже немного (*Achillea millefolium*, *Achyrophorus maculatus*, *Delphinium elatum*, *Campanula glomerata*, *Potentilla argentea*, *Euphrasia officinalis*, *Odontites rubra*, *Polygala comosa*, *Inula salicina*, *Centaurea scabiosa*, *Bromus inermis*), притомъ они большею частію низкорослыя и жестколистныя. Степныя же формы разнообразны и многочисленны: *Adonis vernalis*, *A. villosa*, *Paeonia hybrida*, *Erysimum canescens*, *E. hieracifolium*, *Sisymbrium junceum*, *Alyssum minimum*, *Dianthus Seguieri*, *Gypsophila altissima*, *G. paniculata*, *Silene multiflora*, *Linum perenne*, *Astragalus Onobrychis*, *Oxytropis pilosa*, *Medicago falcata*, *Hedysarum polymorphum*, *Potentilla opaca*, *P. bifurca*, *P. pensylvanica*, *Spiraea crenifolia*, *S. hypericifolia*, *Peucedanum officinale*, *Seseli Hippomarathrum*, *Eryngium planum*, *Galium verum*, *Scabiosa ochroleuca*, *Jurinea linearifolia*, *Artemisia scoparia*, *A. latifolia*, *A. Dracunculus*, *A. frigida*, *A. glauca*, *A. Sieversiana*, *A. campestris*, *A. sacrorum*, *Galatella Hauptii*, *G. punctata*, *Calimeris altaica*, *Centaurea sibirica*, *Hieracium virosum*, *Campanula sibirica*, *Onosma simplicissimum*, *O. Gmelini*, *Veronica incana*, *V. spicata*, *Verbascum phoeniceum*, *Salvia silvestris*, *S. dumetorum*, *Thymus Marschallianus*, *Scutellaria scordiifolia*, *Phlomis tuberosa*, *Eurotia ceratoides*, *Ceratocarpus arenarius*, *Iris glaucescens*, *Allium nutans*, *A. Stellerianum*, *Carex supina*, *Stipa capillata*, *Festuca ovina*, *Koeleria cristata* и др.

Въ мѣстахъ густо заселенныхъ степь въ сильной степени утрачиваетъ описанныя черты; такъ напр., между деревнями Шадриной и Чистюнькой въ обширныхъ выгонахъ или такъ наз. покотинахъ, которые у сосѣднихъ деревень почти сходятся между собою, замѣчается рѣзкое преобладаніе лишь немногихъ видовъ. Цѣлые десятки верстъ дорога между этими деревнями тянется почти по сплошному сѣрому ковру, состоящему изъ *Artemisia glauca* и *A. frigida*, съ примѣсью лишь *Iris ruthenica*, *Pulsa-*

*tilla patens*, *Adonis villosa*, *Potentilla opaca*, *Scutellaria scordiifolia* и очень немногихъ другихъ растеній. Скотъ не ѣсть этихъ травъ, что, вѣроятно, и является причиной ихъ преобладанія.

Далѣе къ югу, у подножія Алтая, мѣстность становится сильно холмистой. На ровныхъ мѣстахъ между холмами и на пологихъ склонахъ послѣднихъ растительный покровъ мѣстами сохраняетъ указанныя черты; но здѣсь выступаетъ новый элементъ — это сильно развитыя заросли степныхъ кустарниковъ или такъ назыв. формація кустарниковой степи, состоящая главнымъ образомъ изъ *Lonicera tatarica*, *Rosa pimpinellifolia*, *Spiraea hypericifolia*, *S. crenifolia*; южнѣе — на Иртышѣ и Бухтармѣ, видную роль въ ней играетъ *Amygdalus nana*. На болѣе крутыхъ и каменистыхъ склонахъ и скалистыхъ выступахъ холмовъ или, какъ ихъ здѣсь называютъ, сопокъ, вмѣстѣ съ степными растеніями, появляется уже значительное число представителей каменистой степи. Еще ближе къ Алтаю, на его предгорьяхъ, напр. около Змѣиногорска, Шемананхи, Сехисовки и др., гдѣ сопки являются болѣе высокими и скалистыми, число этихъ формъ увеличивается, а въ самомъ Алтаѣ, на открытыхъ скалахъ и южныхъ (преимущественно щебнистыхъ или каменистыхъ) склонахъ нижнихъ частей горъ, представители каменистой степи становятся уже преобладающими надъ формами степными; при этомъ нѣкоторыя изъ нихъ спускаются и въ прилежащія степныя долины. Въ восточномъ Алтаѣ представители этой формаціи забираются по южнымъ покатосямъ горъ иногда очень высоко — почти до лѣсного предѣла. Вообще, эта формація широко развита на Алтаѣ и богата представителями. Особенно много здѣсь видовъ рода *Oxytropis* и *Astragalus*, которыхъ на Алтаѣ насчитывается около сотни; большая часть ихъ принадлежитъ именно этой формаціи. Между представителями ее немало формъ можетъ быть эндемическихъ, такъ какъ до сихъ поръ онѣ были найдены только на Алтаѣ и нигдѣ болѣе. Словомъ, эта формація представляетъ одну изъ наиболѣе характерныхъ чертъ алтайской флоры. Вотъ списокъ большей части этихъ растеній: *Thalictrum petaloideum*, *Th. isopyroides*, *Th. foetidum*, *Ranunculus affinis*, *Berberis sibirica*, *Leontice altaica*, *Corydalis nobilis*, *C. stricta*, *Arabis fruticulosa*, *Berteroa spatulata*, *Alyssum lenense*, *A. alpestre*, *Ptilotrichum canescens*, *P. elongatum*, *Draba incana*, *Thlaspi perfoliatum*, *Clausia aprica*, *Erysimum altaicum*, *Isatis costata*, *I. hebecarpa*, *Gypsophila stricta*, *G. petraea*, *G. Gmelini*, *Silene turgida*, *S. altaica*, *S. supina*, *Stellaria rigida*, *Oxytropis* и *Astragalus* многіе виды, *Vicia multicaulis*, *V. costata*, *Lathyrus altaicus*, *Hedysarum polymorphum*, *H. splendens*, *Spiraea trilobata*, *Coluria geoides*, *Sibbaldia adpressa*, *Chamaerodos erecta*, *Ch. altaica*,



*Potentilla rupestris*, *P. sericea*, *Comarum Salessowii*, *Cotoneaster nigra*, *C. multiflora*, *Umbilicus spinosus*, *Sedum populifolium*, *S. Ewersii*, *S. hybridum*, *Ribes acicularis*, *R. Diacantha*, *Saxifraga crassifolia*, *S. sibirica*, *Seseli Hippomarathrum*, *Libanotis buchtarmensis*, *Ferula soongorica*, *F. gracilis*, *Peucedanum baicalense*, *Stenocoelium athamantoides*, *Lonicera microphylla*, *Asperula paniculata*, *Galium coriaceum*, *Patrinia sibirica*, *P. intermedia*, *P. rupestris*, *Aster alpinus*, *Leucanthemum sinuatum*, *Pyrethrum tanacetoides*, *Artemisia sacrorum*, *A. obtusiloba*, *A. argyrophylla*, *Echinops humilis*, *Saussurea salicifolia*, *Centaurea sibirica*, *Anandria dimorpha*, *Crepis multicaulis*, *Yungia diversifolia*, *Onosma simplicissimum*, *O. Gmelini*, *Erytrichium rupestre*, *E. pectinatum*, *E. obovatum*, *Echinosperrum microcarpum*, *E. brachycentrum*, *Hyosciamus physaloides*, *Linaria odora*, *Scrophularia altaica*, *S. incisa*, *Veronica pinnata*, *Thymus Serpyllum*, *Hysopus officinalis*, *Zizyphora clinopodioides*, *Nepeta botryoides*, *N. lavandulacea*, *Dracocephalum discolor*, *D. peregrinum*, *Scutellaria alpina var. lupulina*, *S. orientalis*, *Marrubium lanatum*, *Stachys lanata*, *Amethystea coerulea*, *Statice speciosa*, *Axyris prostrata*, *Eurotia ceratoides*, *Passerina racemosa*, *Daphne altaica*, *Euphorbia rupestris*, *E. macrorrhiza*, *E. buchtarmensis*, *Iris flavissima*, *I. Tigridia*, *Tulipa altaica*, *Orithyia uniflora*, *Fritillaria verticillata*, *Allium fistulosum*, *A. Steveni*, *A. clathratum*, *A. strictum*, *A. nutans*, *A. Stellerianum*, *A. tenuissimum*, *Triticum strigosum*, *Avena desertorum*, *Stipa orientalis*, *Ephedra procera*, *Asplenium septentrionale* и др.

Степной характеръ растительнаго покрова въ Алтаѣ присущъ не только открытымъ склонамъ и утесамъ, но также и сколько нибудь расширеннымъ рѣчнымъ долинамъ или котловинамъ; чѣмъ шире эти долины, тѣмъ интенсивнѣе выраженъ въ нихъ степной характеръ. Особенной рѣзкости и вмѣстѣ съ тѣмъ оригинальности онъ достигаетъ въ восточномъ Алтаѣ — въ долинахъ Чуи съ ея притоками и нѣк. др. рѣкъ, преимущественно же въ такъ назыв. Чуйской степи. Эта степь имѣетъ около 80 верстъ длины и 40 ширины, лежитъ въ котловинѣ, окруженной высокими горами; высота ея надъ уровнемъ моря около 5700'. Она почти горизонтальная и ровная и, за исключеніемъ побережья Чуи и нѣкоторыхъ ея притоковъ, гдѣ встрѣчаются очень разрываемыя гѣски или полосы ливневницъ и тополеи, совершенно безлѣсная. Растительный покровъ ея весьма своеобразный и не имѣющій ничего общаго съ описанными степями западныхъ частей губерніи. Онъ очень рѣдкій: отдѣльные экземпляры блеклыхъ, сѣроватыхъ, по большей части очень мелкихъ (1—2 вершка высоты) растений разбросаны по галечниково-дресвяному, иногда песчанистому грунту (собственно почвы тутъ нѣтъ) на  $\frac{3}{4}$ — $\frac{1}{2}$  аршина другъ отъ друга,

а иногда на 1 сажень и болѣе. Нѣкоторыя растенія, напр. *Dontostemon perennis* и *Ptilotrichum canescens*, трудно замѣтить съ верховой лошади — такъ мало они выдѣляются изъ фона дресвы или галечника. Растительность большей части этой степи бѣдна также и представителями; на значительныхъ пространствахъ, напр. отъ Кошъ-Агача до выхода р. Тархатты изъ горъ, докуда будетъ около 30 верстъ, я могъ замѣтить всего лишь съ небольшимъ десятокъ видовъ, а именно *Dontostemon perennis*, *Gypsophila desertorum*, *Potentilla astragalifolia*, *Umbilicus leucanthus*, *Bupleurum exaltatum var. multicaule*, *Stellaria dichotoma*, *Convolvulus Ammoni*, и по одному виду *Artemisia*, *Allium*, *Triticum* и *Stipa* (пока точно не опредѣленныхъ). Въ другихъ частяхъ степи попадаются иныя формы, но тоже не многочисленныя (*Chiazospermum erectum*, *Ptilotrichum canescens*, *Caragana Bungei*, *C. pygmaea*, *Oxytropis Martjanovi n. sp.*, *Veronica pinnata*, *Nepeta botryoides*, *Leonurus lanatus*, *Statice congesta*, *St. speciosa var.*, *Chenopodium frutescens* и др. солянковыя, *Lasiagrostis splendens* и нѣк. др.).

На солончакахъ, которые довольно сильно развиты около Кошъ-Агача и далѣе вверхъ по Чуѣ, растительный покровъ тоже рѣдкій и скудный и сильно отличающійся отъ западныхъ солончаковъ, влѣдствіе присутствія здѣсь особыхъ формъ, какъ напр. *Ranunculus plantaginifolius*, *R. pulchellus*, *Sisymbrium humile*, *Zygophyllum pterocarpum*, *Z. melongena*, *Hololachna soongorica*, *Artemisia ruenorhiza*, *A. caespitosa*, *A. anethifolia*, *Sonchus dentatus*, *Peucedanum salsugineum n. sp.*, *Pedicularis abrotanifolia var.*, *P. altaica*, *Plantago Bungei* и нѣк. др.

Болѣе обильной растительность является лишь близъ береговъ Чуи и ея притоковъ и старицъ; здѣсь она сплывается въ сравнительно густой степной коверъ и даетъ достаточный кормъ скоту. Всего въ Чуйской степи мной было найдено въ половинѣ іюля не болѣе 100 видовъ. По своему характеру, а отчасти и по составу, Чуйская степь мнѣ сильно напоминала видѣнная мной пустынная степь сѣверной Монголіи — у подножія Танну-Ола и около оз. Убса.

На югозападѣ отъ Чуйской степи, среди высокихъ горъ, въ верховьяхъ р. Алахи (притока Аргута) — близъ верховьевъ Бухтармы, есть еще одна довольно обширная котловина (около 30 в. въ длину и 8—10 в. въ ширину) съ пустынно-степнымъ характеромъ, совершенно безлѣсная. Она носитъ названіе Укока (вѣриѣ Укѣка); по р. Укѣку, протоку Алахи. Благодаря болѣе высокому положенію (около 1300' надъ Чуйской степью; абс. выс. надъ моремъ — около 7000'), а также иному рельефу, она имѣетъ



нѣкоторыя существенныя особенности. Кочующіе тамъ киргизы подраздѣляютъ эту котловину на 3 части; самую западную, довольно ровную, они называютъ собственно Укѣкомъ; среднюю, сильно всхолмленную и съ довольно глубокими, обширными яминами между холмами, зовутъ Буртідкомъ (буртідкъ по киргизски значить яма), а восточную — просто долиной или равниной Калгутты, по рѣкѣ и озеру того же наименованія. Западная часть болѣе всего походитъ на Чуфскую степь: та-же группировка очень скудной растительности на галечниковомъ или дресвяномъ, мѣстами щебнистомъ грунтѣ; кой гдѣ встрѣчаются слабые солонцы съ немногими солончаковыми растеніями. Большинство характерныхъ чуфскихъ растеній здѣсь, однако, отсутствуетъ; болѣе распространенными являются довольно обыкновенныя степныя формы, какъ напр. *Artemisia frigida*, *A. Dracunculus*, *Potentilla cinerea*, *P. multifida*, *P.* близкая къ *P. pensylvanica*, *Aster alpinus*, *Triticum cristatum* и нѣк. др., также каменисто-степные — *Umbilicus*, *Hedysarum polymorphum*, нѣкоторыя виды *Oxytropis* и *Astragalus*. На щебнистыхъ, нѣсколько возвышенныхъ мѣстахъ, найдено нѣсколько растеній, несвойственныхъ Чуфской степи, какъ напр. *Holargidium* (*Kusnetzowii*?) — крестоцвѣтное съ 4-створчатými стручечками, *Eritrichium obovatum*, *Parrya microcarpa*.

Буртідкъ, благодаря своему рельефу, имѣетъ двойственный характеръ растительности. На холмахъ и на высокихъ равнинахъ почти тотъ же пустынно-степной, что и на Укокѣ, но покровъ не столь скудный и болѣе богатый видами, особенно на каменистыхъ выходахъ, гдѣ встрѣчаются, между прочимъ, нѣкоторыя рѣдкія формы, напр. *Sibbaldia adpressa*, *Lychnis brachypetala*, *Oxytropis eriocarpa*, *O. Saposhnikovi* n. sp. и др. виды этого рода. Здѣсь очень рѣддокъ и *Holargidium*. Въ яминахъ же или логовинахъ, гдѣ, на сѣверныхъ склонахъ, сохраняются иногда небольшія залежи снѣга, растительность гуще и зеленѣе; здѣсь немало альпійцевъ (*Thalictrum alpinum*, *Paraver alpinum*, *Erigeron uniflorus*, *Saussurea rugosa* var., *Leontopodium alpinum*, *Pyrethrum ambiguum*, *Oxytropis recognita*, *Lloydia serotina* и нѣк. др.) и нѣкоторыхъ лѣсныхъ травъ, какъ напр. *Ligularia altaica*, *Libanotis condensata*, *Polygonum Bistorta* и др. Въ равнинѣ Калгутты, изобилующей озерами, растительность тоже нѣсколько разнообразнѣе и гуще, нежели на Укокѣ, на болѣе возвышенныхъ и сухихъ мѣстахъ все же пустынно-степного характера.

Наконецъ, третья, альпійская область располагается на вершинахъ горныхъ хребтовъ Алтая, начиная главнымъ образомъ отъ лѣсного предѣла (лежащаго въ центральномъ Алтайѣ на высотѣ 6500'—7800' на ур. м.) и выше до самыхъ вершинъ или же

до границы вѣчныхъ снѣговъ (которая находится на сѣверныхъ склонахъ Алтая на высотѣ отъ 7800' до 8500', а на южныхъ отъ 8700' до 9800' надъ моремъ), если послѣднія ими одѣты.

По своему внѣшнему характеру, по *habitus'u*, растительный покровъ альпійской области не представляетъ въ разныхъ частяхъ Алтая столь рѣзкихъ отличій, какія мы видѣли напр. въ степной области, съ которой, тѣмъ не менѣе, всего естественнѣе сравнивать альпійскую область. Этотъ покровъ можно подвести къ слѣдующимъ немногимъ типамъ или формациямъ: во первыхъ, формацией альпійскихъ луговъ здѣсь можно назвать травянистый покровъ, располагающійся въ самой нижней зонѣ, т. е. одѣвающей склоны горъ близъ лѣсного предѣла и немного выше и ниже его. Эти альпійскіе луга имѣютъ съ внѣшней стороны весьма большое сходство съ лѣсными лугами, въ которые они непосредственно и переходятъ. Ниже лѣсного предѣла въ нихъ замѣчается большой процентъ лугово-лѣсныхъ травъ, болѣею частію высокорослыхъ, вродѣ *Veratrum album*, *Pedicularis uncinata*, *Aconitum septentrionale*, *Tanacetum*, *Pleurospermum*, *Heracleum barbatum*, *Ligularia altaica*, *Senecio nemorensis*, *Polemonium coeruleum*, *Thalictrum minus*, *Veronica longifolia*, *Bupleurum aureum*, *Lamium album*, *Rumex Acetosa*, *Dianthus superbus*, *Trollius altaicus*, *Alopecurus pratensis* и др. И альпійскія растенія здѣсь тоже преимущественно высокорослыя, какъ *Aconitum Napellus*, *Aquilegia glandulosa*, *Leuzea carthamoides*, *Naplotaxis Frolowii*, *Geranium albiflorum*, *Aronicum altaicum*, *Pedicularis proboscidea*, *P. compacta*, *Viola tricolor* var. *elegans*, *Swertia perennis* и др. По направленію кверху, при переходѣ за лѣсной предѣлъ, луга эти утрачиваютъ постепенно лѣсныя формы и, взявши ихъ, обогащаются альпійскими, дѣлаясь болѣе низкорослыми, но сохраняя при томъ еще значительную густоту и дернистость; по далѣе они постепенно рѣдѣютъ, дѣлаются еще болѣе низкотравными и переходятъ въ другой типъ растительности — въ формацию альпійской тундры, представляющую, въ свою очередь, нѣсколько вариаций.

На мѣстахъ плоскихъ или на пологихъ склонахъ, гдѣ скапливается наносная почва, сглаживающая неровности между камнями, послѣднія весьма часто затягиваются мхами и лишайниками, образующими на сухихъ мѣстахъ очень нетолстый слой, въ противоположность нѣкоторымъ другимъ альпійскимъ странамъ, напр. Уралу, гдѣ слой этотъ достигаетъ значительной толщины; толстыми моховыми или лишайниковыми подушками тамъ одѣты и камни розсыпей, и скалы, тогда какъ на Алтайѣ послѣдніе затянуты обыкновенно лишь корковыми лишайниковыми. Разно-



образныя и многочисленныя низкорослыя альпійскія растенія, часто съ крупными и яркими цвѣтами, расбросаны по лишайниково-моховому коври съ болѣе или менѣе значительными промежутками, иногда же образуя отдѣльныя дерновишки, состоящія изъ одного какого нибудь вида. Здѣсь обитаютъ наиболѣе типичныя представители альпійской области, какъ напр. *Thalictrum alpinum*, *Anemone narcissiflora*, *Ranunculus frigidus*, *Callianthemum rutae-folium*, *Oxygraphis glacialis*, *Hegemone lilacina*, *Papaver alpinum*, *Corydalis pauciflora*, *Draba Wahlenbergii*, *Thlaspi cochleariforme*, *Eutrema Edwardsii*, *E. septigerum*, *Viola altaica*, *Lychnis apetala*, *Alsine verna*, *A. arctica*, *Arenaria formosa*, *Cerastium trigynum*, *C. vulgatum* var. *leiopetalum*, *Linum perenne* var. *alpinum*, *Temopsis alpina*, *Oxytropis alpina*, *O. altaica*, *Hedysarum obscurum*, *Sibbaldia procumbens*, *Potentilla fragiformis* var. *gelida*, *Claytonia Joanneana*, *Saxifraga flagellaris*, *S. melaleuca*, *Schultzia crinita*, *Sch. compacta*, *Pachypleurum alpinum*, *Valeriana capitata*, *Aster flaccidus*, *Erigeron uniflorus*, *Senecio resedaefolius*, *Saussurea pygmaea*, *S. alpina*, *Crepis chrysantha*, *Youngia pygmaea*, *Gentiana verna*, *G. altaica*, *G. frigida*, *Eritrichium villosum*, *Veronica densiflora*, *Pedicularis verticillata*, *P. amoena*, *P. versicolor*, *Gymnandra Pallasii*, *Dracocephalum altaicense*, *Empetrum nigrum*, *Salix Prayi*, *S. herbacea*, *S. reticulata*, *Lloydia serotina*, *Carex atrata*, *C. ustulata*, *Festuca altaica*, *Colpodium altaicum*, *Hierochloa alpina*, *Avena subspicata* и др. Среди этихъ растеній встрѣчаются весьма немногія лѣсные формы, да и то, главнымъ образомъ, такія, относительно которыхъ трудно рѣшить вопросъ о преимущественной принадлежности ихъ той или другой области. Напр., *Polygonum Bistorta* и *P. viviparum* растутъ въ такомъ обиліи и такъ широко распространены всюду въ альпійской области Алтая, что съ полнымъ правомъ могутъ считаться типичными для нея растеніями; но они, какъ извѣстно, широко распространены и въ лѣсной области. Интересно, что здѣсь не исключены и нѣкоторыя луговостепныя формы, напр. *Aconitum Anthora* и *Galium verum*, достигающія здѣсь нѣсколькихъ вершковъ высоты.

На сырыхъ мѣстахъ около ручьевъ или тамъ, гдѣ застаивается снѣговая вода, растительность имѣетъ нѣкоторыя особенности. Моховой коверъ (уже безъ лишайниковъ) здѣсь болѣе толстый, травянистый покровъ болѣе густой, съ преобладаніемъ осоки, пушицы (*Eriophorum altaicum*, *E. angustifolium*), *Juncus triglumis*, *J. castaneus*, *Saxifraga Hireulus*, *S. hieracifolia*, *S. punctata*, *Primula nivalis* и нѣк. др. болотно-альпійскихъ растеній, причемъ, однако, не исключаются и многія формы сухой лишайниково-моховой тундры. Въ нижнихъ зонахъ области —

близъ лѣсного предѣла и нѣсколько ниже, болотистая тундра развита сильнѣе; въ моховомъ коврѣ принимаетъ участіе *Sphagnum*, чего никогда не замѣчается въ верхнихъ зонахъ; этотъ коверъ значительно толще и самыя болота нѣсколько глубже, хотя по нимъ всегда легко проѣхать на верховой лошади. Здѣсь обитаютъ почти тѣ же растенія, что и на болотистой тундрѣ верхнихъ зонъ; изъ болотно-лѣсныхъ растеній я замѣчалъ только *Caltha palustris* и *Cardamine pratensis*; типичныхъ торфяноболотныхъ растеній здѣсь совсѣмъ нѣтъ.

Мѣстами встрѣчаются участки съ щебнистымъ или грубозернистымъ, древеснымъ грунтомъ, не затянутымъ мохово-лишайниковымъ покровомъ. Здѣсь растительность еще болѣе рѣдкая и болѣе скудная, не мало напоминающая формацию пустынной степи. По составу, она, однако, мало отличается отъ мохово-лишайниковой тундры. Характерной чертой альпійской тундры являются также обширныя (иногда безъ перерыва въ нѣсколько верстъ) заросли низкорослыхъ кустарниковъ, состоящихъ на Алтаѣ почти исключительно изъ *Betula nana*, *Juniperus nana* и альпійскихъ ивъ; нѣкоторую роль въ нихъ играютъ также *Spiraea alpina* и *Potentilla fruticosa*. Эта кустарная тундра спускается, однако, и въ нижнія зоны альпійской области, гдѣ кустарники становятся болѣе высокорослыми; *Betula nana* тамъ нерѣдко замѣняется другимъ видомъ — *Betula humilis*.

Растительность каменистыхъ склоновъ, скаль и каменныхъ россыпей или такъ наз. курумника (обширныя залежи крупныхъ осторобристыхъ каменныхъ глыбъ) является аналогомъ формации каменистой степи и можетъ быть названа каменистой тундрой; какъ въ первой всегда замѣчается болѣе или менѣе значительная примѣсь къ типичнымъ для нея представителямъ — формъ равнинной степи, такъ и въ послѣдней растительность слагается изъ особыхъ, свойственныхъ ей формъ, съ примѣсью представителей мохово-лишайниковой тундры. Къ наиболѣе типичнымъ растеніямъ этой формации относятся слѣдующія: *Isopyrum grandiflorum*, *Pulsatilla albana*, *Draba rupestris*, *D. algida*, *Taphrospermum altaicum*, *Braya*, *Parrya exscapa*, *Chorispora exscapa*, *Hutchinsia calycina*, *H. alba*, *H. pectinata*, *Stellaria petraea*, *St. Martjanovi* n. sp., *Silene graminifolia*, *Biebersteinia odora*, *Trifolium eximium*, *Oxytropis* и *Astragalus* нѣск. вид., *Dryas octopetala*, *Dryadanthë Bungeana*, *Potentilla nivea*, *P. sp.*, *Cotoneaster uniflora*, *Sedum quadrifidum*, *S. algidum*, *Ribes fragrans*, *Saxifraga oppositifolia*, *S. muscoides*, *S. androsacea*, *Valeriana petrophila*, *V. Martjanovi* sp. nov., *Lonicera hispida*, *Nardosmia saxatilis*, *Pyrethrum pulchrum*, *Senecio alpestris*, *Saussurea foliosa*, *S. sorocephala*, *Waldheimia tri-*



dactylites, *Crepis polytricha*, *Aretostaphylos alpina*, *Androsace dasyphylla*, *Veronica macrostemon*, *Dracosephalum pinnatum*, *D. imberbe* и другіе. Среди нихъ, подобно тому какъ и между представителями каменистой степи, есть нѣсколько рѣдкихъ формъ, найденныхъ до сихъ поръ лишь на Алтаѣ.

Приведенными формациями исчерпывается физономическая группировка растений въ альпійской флорѣ Алтая. Но кромѣ отличій въ ея растительномъ покровѣ, зависящихъ отъ характера группировки растений и вертикальнаго распредѣленія по зонамъ, существуютъ нѣкоторыя особенности, свойственныя тѣмъ или другимъ частямъ Алтая, что обуславливается уже болѣе общими причинами. Болѣе замѣтно эти особенности выступаютъ, если сравнить западный и центральный Алтай съ восточнымъ (Чуйскіе, Курайтскіе бѣлки и др.): Въ первыхъ, напр. на Тигерекскомъ, Коргонскомъ, Ивановскомъ, Маргаллинскомъ (около Нижн. Уймона) бѣлкахъ, растительный покровъ развитъ много роскошнѣе и разнообразнѣе; альпійскіе луга, являющіеся здѣсь какъ-бы преддверіемъ альпійской области, пышные и занимаютъ близъ лѣсного предѣла довольно значительныя пространства; альпійская тундра является очень цвѣтистой и разнообразной отъ большого числа сгруппированныхъ здѣсь растений. Въ восточномъ же Алтаѣ всюду проглядываетъ печать скудности и монотонности. Альпійская тундра болѣе однообразная и не представляетъ такой пестрой смѣси формъ; крупноцвѣтныхъ и ярко-окрашенныхъ растений значительно меньше; *Gentiana altaica*, *Viola altaica* и др. альпійскіе красавцы здѣсь рѣдки. Болѣе частыя и обширныя пространства съ голымъ древеснымъ и щебнистымъ грунтомъ усиливаютъ впечатлѣніе пустынности. Альпійскіе луга какъ-то ступшеваются или-же совсѣмъ отсутствуютъ, что находится здѣсь въ связи съ малымъ развитіемъ, а иногда, какъ напр. на Укокѣ и въ прилежащихъ къ нему мѣстахъ, съ полнымъ отсутствіемъ лѣсовъ. Это вышаденіе лѣсной области приводитъ къ любопытному явленію — непосредственному соприкосновенію альпійской области со степной, которая въ среднемъ и западномъ Алтаѣ всегда разъединена широкой полосой лѣсной области. На Укокѣ мы уже видѣли такое столкновеніе, но тамъ растенія все-таки группируются отдѣльно, пользуясь условиями рельефа, влажности почвы и проч. Степныя формы занимаютъ возвышенныя, открытыя и сухія мѣста; альпійцы-же избираютъ мѣста болѣе низкія и влажныя или-же прячутся на сѣверныхъ склонахъ логовинъ. Но въ другихъ мѣстахъ замѣчается непосредственное смѣшеніе представителей той и другой области. Такъ, въ верховьяхъ р. Тѣтѣ, притока р. Чуи, на крутыхъ южныхъ скалистыхъ склонахъ горъ близъ

лѣсного предѣла (здѣсь еще есть незначительныя лѣса) преобладающая растительность принадлежитъ формации каменистой степи. Здѣсь обитаютъ слѣдующіе ея представители: *Thalictrum foetidum*, *Berberis sibirica*, *Draba incana*, *Silene turgida*, *Oxytropis setosa* и нѣк. друг. виды этого рода, *Hedysarum polymorphum*, *Stenocoeilium athamantoides*, *Umbilicus spinosus*, *Aster alpinus*, *Youngia diversifolia*, *Dracosephalum peregrinum*, *Thymus Serpyllum*, *Potentilla sericea*, *Patrinia sibirica*, *Chrysanthemum sinuatum*, *Marrubium lanatum* и нѣк. др. Кромѣ того, здѣсь есть нѣкоторая примѣсь (какъ почти всегда въ формации каменистой степи) представителей равнинной степи, а именно: *Aconitum barbatum*, *A. Anthora*, *Gypsophila altissima*, *Dianthus Seguieri*, *Potentilla bifurca*, *Bupleurum multinerve*, *Saussurea discolor*, *Festuca ovina*. Но тутъ-же растутъ и альпійцы, вродѣ *Dryas octopetala*, *Crepis chrysantha*, *Hedysarum obscurum*, *Saussurea pygmaea*, *Pulsatilla albana*, а въ ближайшемъ сосѣдствѣ на скалахъ и за ихъ выступами — *Isopyrum grandiflorum*, *Taphrospermum altaicum*, *Alsine Villarsii*, *Berbersteinia odora*, *Trifolium eximium*, *Sedum quadrifidum*, *Saxifraga oppositifolia*, *Valeriana petrophila*, *V. Martjanovi*.

Подобное-же совмѣстное пребываніе альпійскихъ растений съ каменисто-степными я наблюдалъ въ верховьяхъ р. Тархотты, Яссатера и въ нѣкоторыхъ др. мѣстахъ восточнаго Алтая. Тамъ наблюдаются и такого рода факты, что глубоко-альпійскія растенія, напр. *Trifolium eximium*, *Braya* sp., *Paraver alpinum* и нѣк. др. встрѣчаются одиночно, напр. въ Чуйской степи, и въ относительно низкихъ, пустынно-степныхъ долинахъ рѣкъ. *Trifolium* я находилъ на галечникахъ Чуи близъ Кошъ-Агача и р. Елангаша, при выходѣ его въ Чуйскую степь, *Braya* — въ нижнихъ долинахъ Тархатты и Яссатера; *Paraver* въ такихъ мѣстахъ очень рѣдокъ. *Gentiana decumbens*, весьма распространенная въ альпійской области, въ Чуйской степи встрѣчается въ непосредственномъ сосѣдствѣ съ солончаками, да вообще рѣдка въ степныхъ долинахъ. Съ другой стороны, я находилъ въ восточномъ Алтаѣ отдѣльные экземпляры нѣкоторыхъ степняковъ среди глубокой альпійской области, напр. близъ оз. Сермо-коль *Hedysarum polymorphum*, *Potentilla cinerea*, *Galium verum*, *Rosa pimpinellifolia* и нѣк. др., которые селились здѣсь, однако, на южныхъ покатостяхъ. На мѣстѣ бывшихъ киргизскихъ кочевковъ въ тѣхъ-же мѣстахъ попадаются, въ качествѣ сорныхъ травъ, *Chorispora sibirica*, *Potentilla pansylvanica* var.

Альпійская область восточнаго Алтая имѣетъ нѣкоторое отличіе и по своему составу: въ ней есть немало представителей, недостигающихъ западнаго Алтая, какъ напр. *Hegemone lilacina*,



*Oxygraphis glacialis*, *Pulsatilla albana*, *Ranunculus lasiocarpus*, *Eutrema septigerum*, *Parrya exscapa*, *P. microcarpa*, *Chorispora exscapa*, *Taphrospermum altaicum*, нѣсколько видовъ *Braya*, *Hutchinsia pectinata*, *Stellaria Martjanovi*, *Trifolium eximium*, нѣсколько видовъ *Oxytropis* и *Astragalus*, *Dryadanthé Bungeana*, *Ribes fragrans*, *Valeriana petrophila*, *V. Martjanovi*, *Youngia pygmaea*, *Waldheimia tri-dactylites*, *Pedicularis tristis*, *Pleuropogon Sabini* и нѣк. др. Значительное большинство ихъ принадлежитъ формациі каменнестой тундры.

Этимъ я и закончу свой поверхностный очеркъ Томской губернии. Обрисовать болѣе обстоятельно флору этой обширной и весьма разнообразной, по своему характеру, страны пока невозможно, въ виду недостаточности произведенныхъ изслѣдованій.

#### Kurze Uebersicht der Flora des Gouvernements Tomsk und des Altaigebirges,

von P. N. Krylow.

Verf. unterscheidet drei phytogeographische Gebiete: das Wald-, Steppen- und Alpengebiet. Das Waldgebiet oder die Taiga nimmt den Norden und den gebirgigen Südosten ein und besteht im Flachlande fast ausschliesslich aus Nadelbäumen mit vorherrschenden Fichten (*Picea obovata*) und Tannen (*Abies sibirica*) und beigemischten Zirbeln, Birken und Espen und mit ungeheueren Stümpfen. Im Gebirge, wo die Taiga den Namen „Tschern“, d. h. „schwarzer Wald“ führt, kommt auf dem Alatau von Kusnezsk auch eine grosse Seltenheit für Sibirien vor, die *Tilia cordata* v. *sibirica*. In centralen Theilen des Altaigebirges herrscht die *Larix sibirica* vor. Die Lärche, theilweise auch die Zirbelkiefer bilden hier die obere Grenze des Waldes. Die gemeine Kiefer kommt wohl im Altai vor, doch nicht in dessen centralen Theilen.

Als neu für das alpine Gebiet ist *Pleuropogon Sabini* zu erwähnen, das bisher für eine arctisch-endemische Pflanze galt.

Der ganze Westen und Südwesten enthält eine Steppenvegetation, im Norden die sogenannte Birkensteppe, im Süden eine völlig waldlose Steppe, doch von Kiefernwäldern auf Sandboden unterbrochen.

А. Еленкинъ.

#### Нѣсколько словъ въ отвѣтъ г. Таліеву на его критику „Флоры Ойцовской долины.“

(„Извѣстія Императ. Ботан. Сада.“ Томъ II. Вып. I. Стр. 16—19).

Въ своемъ критическомъ обзорѣ моей работы г. Таліевъ ставитъ мнѣ въ упрекъ полное игнорированіе роли человѣка, которая у меня, „по обычному шаблону, сводится къ прямому истребленію лѣсовъ, превращенію ихъ въ кустарники“ и проч. Охотно соглашаюсь, что я совершенно игнорировалъ человѣка, какъ образователя вторичныхъ формациі, потому что роль его здѣсь, въ сущности говоря, настолько гадательна и неопредѣленна, что принять ее въ качествѣ фактора, равносильнаго физико-химическимъ воздѣйствіямъ, значило-бы въ значительной степени вступить въ фантастическую область, имѣющую мало общаго съ экспериментальными и наблюдательными методами. Вообще, нужно замѣтить, что точка зрѣнія г. Таліева въ томъ объемѣ, въ какомъ она имъ выдвигается въ настоящее время, является не только новой, но и въ высшей степени спорной, и, во всякомъ случаѣ, вовсе не обязательной для геоботаника, который въ своихъ изслѣдованіяхъ по необходимости долженъ суживать рамки своихъ задачъ, такъ-какъ учесть рѣшительно всѣ факторы, такъ или иначе вліяющіе на растительность, нѣтъ никакой возможности. Поэтому все вниманіе наблюдателя должно быть направлено въ сторону наиболѣе существеннаго по его мнѣнію; все же второстепенное естественно отходить на второй планъ. Съ моей же точки зрѣнія всѣ доказательства г. Таліева относительно громаднаго значенія роли человѣка въ распредѣленіи растительныхъ формациі покоятся на крайне шаткихъ основаніяхъ и, во всякомъ случаѣ, имѣютъ лишь второстепенное значеніе. Поэтому стремленіе г. Таліева, судить о каждой геоботанической работѣ исключительно лишь со своей произвольной точки зрѣнія, нѣсколько поражаетъ своеобразностью приема, по



„de gustibus non est disputandum“, и я возвращаюсь къ болѣе детальному разбору возраженій со стороны своего оппонента. Прежде всего я продолжаю утверждать, что рука человѣка не могла коснуться и не касалась известковых обнаженій и осипей въ нѣкоторыхъ частяхъ долины, и въ этомъ утвержденіи рѣшительно не вижу ничего страннаго по той простой причинѣ, что человѣку для практическихъ цѣлей они были совершенно не нужны, ибо земледѣліе на нихъ немыслимо, а при сильной крутизнѣ склоновъ существованіе сплошного лѣса здѣсь никогда не представилось возможнымъ.

Далѣе тотъ фактъ, что тутъ именно сохранились обильные слѣды типичныхъ степныхъ растеній, встрѣчающихся въ краѣ лишь спорадически и при условіяхъ, аналогическихъ Ойцовой долины, указываетъ до извѣстной степени на существованіе въ этихъ мѣстахъ до-историческихъ степей. Мнѣ кажется, что послѣднее положеніе логически вполне обосновано, такъ-какъ занесеніе человѣкомъ въ долины юго-западной Польши цѣлаго ряда степныхъ растеній и среди нихъ *Stipa pennata* по меньшей мѣрѣ крайне гадательно. На какомъ обоснованіи г. Талиевъ называетъ здравый логическій выводъ „безплоднымъ кругомъ“ для меня совершенно непонятно. Оказывается, что этотъ „безплодный кругъ“ есть результатъ того отвлеченнаго статистическаго приѣма, которымъ пользуется авторъ“..... и что „такимъ чисто цифровымъ приѣмомъ не будетъ стоить особеннаго труда доказать остатки степей даже въ Вологодской губ.“. Вполнѣ согласенъ, что такимъ именно приѣмомъ можно доказать, что угодно, но позволяю себѣ думать, что въ данномъ случаѣ я основывался въ своихъ заключеніяхъ на вполне конкретныхъ наблюденіяхъ, при чемъ „цифровой приѣмъ“ служилъ только иллюстраціей. Я, вообще, сильно сомнѣваюсь, чтобы можно было обойтись безъ статистическаго метода, при сколько-нибудь широкихъ обобщеніяхъ! Затѣмъ я считаю нелишнимъ обратить вниманіе автора, что „указать“ на возможность какого-либо явленія<sup>1)</sup>, вовсе еще не значитъ его „доказать“, а потому фраза г. Талиева: „нужно автору доказать, что въ Ойцовой долины имѣются слѣды до-исторической степи, и онъ доказываетъ“, является просто измышленіемъ и доказываетъ только одно, что авторъ не потрудился внимательно просмотрѣть мою работу. Странно также и то, что г. Талиевъ обратилъ вниманіе почему-то на *Potentilla*

<sup>1)</sup> См. „Флора Ойцовой долины“ 1901. Стр. 165. Общіе выводы: „существованіе комплекса черноземно-степныхъ растеній..... указываетъ до извѣстной степени на существованіе въ до-историческое время степей въ этой мѣстности.“

*alba*, которая, дѣйствительно, неудачно попала въ списокъ степныхъ растеній, но совершенно игнорируетъ тотъ комплексъ несомнѣнно степныхъ видовъ, присутствіе которыхъ такъ необычно на западѣ (Польшѣ, Силезіи, Галиціи), что серьезно заставило задуматься надъ этимъ явленіемъ нѣкоторыхъ нѣмецкихъ изслѣдователей (Loew, Krause).

Что же касается зависимости вертикальнаго распредѣленія растительности по районамъ отъ климатическихъ факторовъ, главнымъ образомъ отъ влажности, то это настолько ясно само по себѣ, что даже самъ г. Талиевъ въ концѣ концовъ согласенъ съ этимъ положеніемъ и говоритъ: „конечно, въ данный моментъ это, пожалуй, вѣрно.“ Такимъ образомъ онъ вполне подтверждаетъ именно то, что я стремился показать. Правда, я не могу несогласиться, что распредѣленіе растительности по районамъ слишкомъ схематично, но все таки думаю, что оно вполне удовлетворяетъ своей цѣли, такъ какъ подъ него не подходятъ только самыя крайнія части (южная и сѣверная) долины. Полагаю также, что приведенныхъ метеорологическихъ наблюденій болѣе чѣмъ достаточно, такъ-какъ въ сущности можно было бы ограничиться лишь однимъ солнечнымъ днемъ, чтобы, вообще, показать извѣстную разницу во влажности и температурѣ въ различныхъ частяхъ долины, которую уже можно было предвидѣть а priori на основаніи топографическихъ условій и которая eo ipso не можетъ не вызвать извѣстнаго распредѣленія растительности по склонамъ долины. Напрасно г. Талиевъ настоятельно указываетъ на отвѣсныя скалы 1-го района, на которыхъ „условія субстрата уже сами по себѣ таковы, что исключаютъ возможность существованія большинства цвѣтковыхъ растеній.“ Къ первому же району относятся и долины съ лессовидными отложеніями, которыя покрыты, однако, почти исключительно споровыми и слѣдовательно физическія условія субстрата здѣсь не причемъ. Этими главнѣйшими возраженіями я ограничиваю свой отвѣтъ г. Талиеву.

Réponse à M. Talieff sur sa critique de mon ouvrage: „La Flore de la vallée d'Ojzow.“

A. Elenkin.

L'auteur tâche de démontrer l'insuffisance de quelques objections de M. Talieff concernant son travail.



*А. Еленкинъ.*

**Нѣсколько словъ по поводу моего сообщенія „Факультативные лишайники“, въ СПб. Обществѣ естествоиспытателей (24 октября 1901 г.).**

Въ первомъ выпускѣ „Трудовъ Ботаническаго сада Юрьевскаго университета“ за 1902 г. на стр. 63 напечатана краткая замѣтка о вышеуказанномъ сообщеніи, составленная Л. А. Ивановымъ. Замѣтка эта, заключающая въ себѣ всего лишь 6 строкъ, представляетъ собою какое то сплошное недоразумѣніе. Хотя работа моя уже появилась въ протоколахъ общества, а начало ея въ болѣе полномъ видѣ напечатано въ „Извѣстіяхъ Имп. СПб. Ботанич. сада“, вып. IV, стр. 129—155, 1901, тѣмъ не менѣе, въ интересахъ истины, я считаю необходимымъ подробно разобрать этотъ рефератъ, который долженъ вызвать справедливое недоумѣніе всякаго, интересующагося моими работами.

Предварительно напомнимъ читателямъ сущность понятія о „парасимбіозѣ“ Зорґа. Явленіе это было обнаружено вышеозначеннымъ ученымъ у нѣкоторыхъ грибовъ, паразитирующихъ на слоевищѣ лишайниковъ, при чемъ среди гифъ паразита заключались гонидіи, принадлежащія тѣлу хозяина. Явленіе это естественно навело Зорґа на мысль, что здѣсь, т. е. между паразитомъ и чуждыми ему гонидіями лишайника, существуютъ такія же отношенія, какія предполагаются между гифами лишайника и собственными его гонидіями. Другими словами, Зорґ усмотрѣлъ здѣсь тоже симбіозъ, который въ отличіе отъ симбіоза въ лишайниковомъ организмѣ онъ называетъ „парасимбіозомъ“. Само собой разумѣется, что Зорґ имѣетъ въ виду „мутуалистическій“ обмѣнъ веществъ между компонентами, такъ-что такого рода „парасимбіозъ“ правильнѣе назвать „парамутуализмомъ“. Мои собственныя изслѣдованія надъ новыми паразитическими грибами на лишайникахъ обнаружили у нѣкоторыхъ изъ нихъ весьма ясно при-

сутствіе гонидіи между гифами паразита. Съ другой стороны, болѣе тщательныя наблюденія показали мнѣ, что нѣкоторыя изъ такихъ гонидій мало-по-малу дезорганизируются и, наконецъ, совершенно отмираютъ. Этотъ неважный съ перваго взгляда фактъ оказался, однако, чрезвычайно для меня интереснымъ, такъ-какъ до извѣстной степени подтверждалъ мою теорію „эндосапрофитизма“ для всѣхъ, вообще, лишайниковъ. Ко времени моего доклада теорія эта, которая выдвигается мною вмѣсто „мутуалистическаго“ симбіоза, въ общихъ чертахъ уже была мною обдумана теоретически и провѣрена на большомъ количествѣ микроскопическихъ препаратовъ, но работа еще не вполне была подготовлена къ печати<sup>1)</sup>. Поэтому въ своемъ докладѣ о „факультативныхъ лишайникахъ“, представляющихъ типичный примѣръ „парасимбіоза“ въ смыслѣ Зорґа, мнѣ пришлось подробно разобрать критически „мутуалистическій“ симбіозъ, чтобы такимъ образомъ выяснитъ свою точку зрѣнія на „парамутуализмъ“ Зорґа, который я приравниваю къ общимъ явленіямъ эндосапрофитизма въ лишайниковомъ организмѣ и называю его „парасапрофитизмомъ“. Другими словами, въ „факультативныхъ лишайникахъ“ я вижу лишь частный случай общераспространеннаго среди лишайниковъ „эндосапрофитизма“. Отсюда слѣдуетъ, что я никоимъ образомъ не могъ согласиться признать „отсутствіе связи между своими наблюденіями и изложенными теоріями“, да насколько мнѣ помнится, никто мнѣ и не дѣлалъ упрека въ такомъ именно смыслѣ. Правда, было указано на то, что объ части, т. е. теоретическую и фактическую, лучше было бы сообщать порознь, но по причинамъ, изложеннымъ выше, для меня это въ данномъ случаѣ представлялось безусловно невозможнымъ. Далѣе Л. А. Ивановъ приписываетъ мнѣ слѣдующія странныя положенія: „докладчикъ высказался за теорію парасимбіоза Зорґа и противъ теоріи мутуалистическаго симбіоза Schwendener'a“. Уже одно сопоставленіе этихъ положеній поражаетъ своею очевидною нелѣпостью: вполне понятно, что „парасимбіозъ“ въ смыслѣ Зорґа и „мутуалистическая“ теорія—понятія равнозначущія. Какимъ образомъ можно принять первый и въ то же время отвергнуть вторую—это лучше знать Л. А. Иванову, но я во всякомъ случаѣ не повиненъ въ подобныхъ несообразностяхъ. Кромѣ того, каждое изъ этихъ положеній порознь также поражаетъ своею странностью. Въ самомъ дѣлѣ изъ предыдущаго

<sup>1)</sup> Докладъ „къ вопросу объ эндосапрофитизмѣ у лишайниковъ“ былъ сдѣланъ мною въ засѣданіи СПб. Общ. Естеств. (20 марта 1902). Болѣе подробная статья напечатана въ предлагаемомъ № „Извѣстій“.



выполни ясно, что за теорію „парасимбіоза“ въ смыслѣ Зорґа я никонимъ образомъ не могъ высказаться, ибо противопоставилъ „парасимпрофитизмъ“ „парамутуализму“ названнаго ученаго. Что же касается второго положенія, то я рѣшительно не могу себѣ объяснить, что заставило уважаемаго Л. А. Иванова взвести на меня столь тяжкое обвиненіе, какъ желаніе приписать теорію „мутуалистическаго“ симбіоза Schwendener'у! Въ своемъ докладѣ я совершенно опредѣленно высказалъ себя сторонникомъ и продолжателемъ швенденеріанизма въ чистомъ его видѣ, причемъ скептически отнесся исключительно только къ теоріи мутуализма или консорція, предложенной, какъ извѣстно, De-Bary и Reinke.

Всѣ вышеуказанные промахи со стороны уважаемаго Л. А. Иванова я объясняю, конечно, только случайнымъ недоразумѣніемъ, но съ другой стороны, не могу не выразить сожалѣнія, что рефератъ составленъ съ такою очевидною небрежностью и отчасти даже тенденціозностью, которая неминуемо должны ввести въ заблужденіе читателей относительно дѣйствительныхъ словъ и намѣреній докладчика. Вообще, едва-ли желательно на страницахъ періодическаго журнала воспроизведеніе преній, послѣдовавшихъ послѣ доклада, такъ-какъ сужденіе о нихъ у одного какого-либо лица рѣдко бываетъ вполне объективнымъ, что въ свою очередь можетъ дать поводъ къ самымъ нежелательнымъ недоразумѣніямъ.

2 апрѣля 1902 г. С.-Пб. Ботанич. садъ.

Quelques mots sur ma communication „Les lichens facultatifs“, faite dans la séance de la Société Impériale des Naturalistes de St.-Petersbourg du 24 octobre 1901,

par A. Elenkin.

L'auteur indique les erreurs dans le référé, fait par M. Iwanoff dans les „Acta Horti Botanici Universitatis Imperialis Jurjevensis“. Vol. III. Fasc. 1. Pag. 63, concernant la communication de l'auteur: „Les lichens facultatifs“.

## Сообщенія изъ Императорскаго Ботаническаго Сада.

Съ разрѣшенія Господина Министра Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ, устраиваются при Императорскомъ Ботаническомъ Саду, Обществомъ содѣйствія женскому сельскохозяйственному образованію, курсы садоводства съ огородничествомъ, молочнаго хозяйства, птицеводства и пчеловодства. Курсы начнутся 7 мая и продлятся до половины августа. Лекціи и практическія занятія будутъ происходить ежедневно съ 9—12 час. и съ 2—5 час., кромѣ праздничныхъ дней. Экскурсіи и осмотръ образцовыхъ питомниковъ, огородовъ и фермъ предполагаются по праздникамъ, по взаимному соглашенію. Въ Ботаническомъ Саду будутъ занятія по курсу садоводства; курсы молочнаго хозяйства и птицеводства будутъ читаться въ Сельскохозяйственномъ Музеѣ, а пчеловодство на образцовой учебной пасѣкѣ въ Удѣльной. Въ составъ курса садоводства съ огородничествомъ входятъ а) *главные предметы*: декоративное цвѣтоводство открытаго грунта и оранжерейное и дрeвоводство (лекторъ Н. И. Кичуновъ); комнатная культура растений (Г. Н. Шульгинъ); плодоводство (В. В. Пашкевичъ); огородничество (А. В. Герцикъ) и техническая переработка плодовъ и овощей (Н. П. Полевицкій). б) *вспомогательные предметы*: ученіе о болѣзняхъ растений (А. А. Ячевскій); систематика растений, съ ботаническими экскурсіями (Н. А. Бушъ); анатомія растений, съ микроскопическими занятіями (В. М. Арциховскій); физиологія растений (Б. Л. Неаченко); ученіе о размноженіи растений (Н. А. Бушъ); почвовѣдѣніе (Г. П. Тапфильевъ); химія (В. Ю. Эйхвальдъ) и если время позволитъ, то еще: основы ботаники, садовое черченіе и ученіе о полезныхъ и вредныхъ въ садоводствѣ животныхъ. Курсы молочнаго хозяйства будетъ вести А. А. Калантаръ; кромѣ того, имѣется въ виду прочесть необходимое число лекцій по скотоводству. Курсы птицеводства взяли на себя: П. Н. Елагинъ и Н. В. Рубинскій. Пчеловодство будетъ преподавать Л. М. Редько. Главные предметы курса садоводства будутъ закончены въ іюнѣ, кромѣ



огородничества и технической переработки плодовъ и овощей, которая продлится до половины августа; другіе три курса закончатся въ самомъ началѣ іюля. Помѣщаемъ ниже Правила курсовъ, утвержденныя 19-го марта Господиномъ Министромъ Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ.

## П РА В И Л А

С.-Петербургскихъ женскихъ курсовъ садоводства съ огородничествомъ, молочнаго хозяйства, птицеводства и пчеловодства, устраиваемыхъ лѣтомъ 1902 г. въ С.-Петербургѣ Обществомъ содѣйствія женскому сельскохозяйственному образованию при Императорскомъ Ботаническомъ Саду.

1) Женскіе курсы составляютъ четыре отдѣла: по садоводству съ огородничествомъ, молочному хозяйству, птицеводству и пчеловодству и имѣютъ цѣлью дать теоретическія и практическія свѣдѣнія по этимъ предметамъ нуждающимся въ нихъ женщинамъ.

2) На курсы принимаются лица женскаго пола въ возрастѣ не моложе 17 лѣтъ, преимущественно съ общеобразовательной подготовкой, какую даютъ среднія женскія общеобразовательныя учебныя заведенія.

Комплектъ слушательницъ устанавливается въ 40 человекъ.

*Примѣчаніе 1.* Комитетъ курсовъ (п. 6) можетъ принимать и съ менѣе высокой общеобразовательной подготовкой для слушанія нѣкоторыхъ изъ этихъ курсовъ, допускающихъ такую подготовку, при чемъ при приемѣ слушательницъ на курсы Комитетъ обращаетъ особое вниманіе на степень необходимости этихъ свѣдѣній для поступающихъ на курсы.

*Примѣчаніе 2.* Число слушательницъ можетъ быть и болѣе 40, по усмотрѣнію Комитета, если это окажется возможнымъ при значительномъ числѣ слушательницъ, слушающихъ какіе либо отдѣльные предметы курсовъ, но ни въ какомъ случаѣ не должно быть болѣе 60 слушательницъ на всѣхъ отдѣлахъ.

3) Курсы продолжаются въ теченіе трехъ съ половиною мѣсяцевъ, съ начала мая до второй половины августа.

4) На курсахъ слушательницы знакомятся по утвержденнымъ Департаментомъ Земледѣлія программамъ съ отдѣльными отраслями садоводства (цвѣтоводствомъ, плодководствомъ и др.), огородничествомъ и вспомогательными для нихъ предметами, съ молочнымъ хозяйствомъ, птицеводствомъ и пчеловодствомъ.

5) За слушаніе лекцій по всѣмъ обозначеннымъ въ п. 1-мъ 4 отдѣламъ, съ каждой слушательницы взимается плата въ 25 р.; за прослушаніе лекцій только по садоводству съ огородничествомъ или только по молочному хозяйству—по 10 р. за каждый отдѣлъ и за прослушаніе отдѣльной серіи лекцій только по птицеводству или только по пчеловодству—по 5 руб. за каждый отдѣлъ.

*Примѣчаніе.* Совѣтъ Общества содѣйствія женскому сельскохозяйственному образованию, по мѣрѣ возможности, будетъ оказывать слушательницамъ свое содѣйствіе по присканію для нихъ помѣщеній и по ихъ продовольствію.

6) Общее руководство и наблюденіе за лекціями возлагается на Директора Императорскаго Ботаническаго Сада, тайнаго совѣтника Александра Александровича Фишера-фонъ-Вальдгейма, который завѣдуетъ также и отдѣломъ садоводства; въ помощь ему по учебной и хозяйственной частямъ назначается подъ его предѣлительствомъ особый Комитетъ, въ составъ коего входятъ: профессоръ Георгій Адамовичъ Надсонъ, замѣняющій А. А. Фишера-фонъ-Вальдгейма въ случаѣ его отсутствія, завѣдующій отдѣломъ молочнаго хозяйства Аветисъ Айрапетовичъ Калантаръ, завѣдывающая отдѣломъ птицеводства Елисавета Михайловна Гедда, завѣдывающая отдѣломъ пчеловодства профессоръ Сергій Павловичъ Глазенацъ, два представителя Совѣта Общества содѣйствія женскому сельскохозяйственному образованию по избранію этого послѣдняго и лектора, приглашаемые Предѣвателемъ Комитета, при обсужденіи касающихся ихъ предметовъ. Дѣятельность Комитета по учебной части состоитъ въ приглашеніи недостающихъ преподавателей, съ утвержденія Министерства, приемѣ слушательницъ, распредѣленіи преподавательскаго гонорара и друг.

7) Допущеніе къ лекціямъ слушательницъ зависитъ отъ усмотрѣнія Комитета, при чемъ предпочтеніе отдается лицамъ, изъявившимъ желаніе слушать лекціи по всѣмъ 4 отдѣламъ, за кои будутъ слѣдовать тѣ, которыя предполагаютъ слушать лекціи по 3 отдѣламъ, затѣмъ—по двумъ и наконецъ по одному.

8) Слушательницы, окончившія курсы, получаютъ свидѣтельства за подписью Предѣвателя Комитета о томъ, что онѣ были на курсахъ и занимались такими-то предметами; тѣ же изъ нихъ, которыя пожелають подвергнуться экзаменамъ по всѣмъ или нѣкоторымъ изъ пройденныхъ ими спеціальныхъ предметовъ и по выдержаніи ими таковыхъ экзаменовъ съ успѣхомъ, получаютъ за подписью Предѣвателя Комитета и экзаме-



наторовъ свидѣтельства объ успѣшно выдержанныхъ ими испытаніяхъ.

9) По закрытіи курсовъ Комитетъ представляетъ въ Министерство учебный и денежный отчеты по курсамъ чрезъ Совѣтъ Общества содѣйствія женскому сельскохозяйственному образованію.

Молодые экземпляры *Victoria regia*, выращенные изъ собственныхъ сѣмянъ (посѣвъ былъ произведенъ въ январѣ), перенесены 21 марта въ большой бассейнъ викторной теплицы. Листья ихъ были въ это время не болѣе 4 вершковъ въ поперечникѣ; 8 апрѣля поперечникъ нѣкоторыхъ изъ нихъ доходилъ уже до 10 и 11 вершк.

24 марта происходилъ въ С.-Петербургскомъ Университетѣ диспутъ на степень магистра ботаники младшаго консерватора Сада, *В. Л. Комарова*. Какъ диссертация была имъ представлена первая часть обширнаго труда его „Флора Маньчжуріи“, напечатанная въ XX томѣ „Трудовъ“ Сада. Въ диспутѣ приняли участіе официальные опоненты проф. Х. Я. Гоби и В. И. Палибинъ; кромѣ того еще Г. И. Танфильевъ и И. В. Палибинъ.

Младшій консерваторъ Сада, *Е. А. Федченко* уѣхалъ 25 марта въ заграничную командировку; а съ 1 апрѣля — старшій консерваторъ *В. И. Литскій*.

*А. Фишеръ фонъ Вальдгеймъ.*

#### Communications du Jardin Impérial botanique de St. Pétersbourg.

Monsieur le Ministre de l'Agriculture et des Domaines de l'Empire a autorisé la Société de coopération à l'éducation féminine agricole d'organiser des *cours féminins* près le Jardin botanique. Il y aura quatre cours, dont celui d'horticulture se fera au Jardin, tandis que ceux de laiterie et d'aviculture auront lieu au Musée d'Agriculture et celui d'apiculture—à la ruche d'abeilles scolaire. Ces cours commenceront le 7 (20) mai et dureront près de trois mois et demi. Le directeur du Jardin botanique a été chargé de présider le Comité de ces cours et de surveiller leur organisation.

Le 21 mars (3 avril) viennent d'être transférés au grand bassin les jeunes specimens de la *Victoria regia*, provenant de graines, récoltées l'année passée au Jardin. Le diamètre de leurs plus grandes feuilles était de 18 centim.; le 8 (21) avril il mesurait déjà 44—49 centim.

*M. W. L. Komarow*, conservateur du Jardin, après une dispute publique à l'Université de St. Pétersbourg, a été proclamé magistre en botanique.

*MM. B. A. Fedtchenko* et *W. H. Lipsky* sont partis, avec un but scientifique, à l'étranger.

*A. Fischer de Waldheim.*



# ИЗВѢСТІЯ

## ИМПЕРАТОРСКАГО С.-ПЕТЕРБУРГСКАГО БОТАНИЧЕСКАГО САДА.

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

„Извѣстія“ будутъ выходить съ 1902 г. въ числѣ 6—9 выпусковъ въ годъ, объемомъ въ 1—2 печатныхъ листовъ, съ таблицами и рисунками. Годовая цѣна 3 руб., для за границы 8 мар. или 10 франк.

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

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

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

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

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

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

А. Фишеръ-фонъ-Вальдгеймъ.

# BULLETIN

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

Le „Bulletin“ paraîtra en 1902 au nombre de 6—9 livraisons d'une à deux feuilles d'impression, avec tables et figures. Le prix d'abonnement est de 3 roubles par an; pour l'étranger — 8 mark ou 10 francs.

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

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

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

Le „Bulletin“ se charge d'annonces scientifiques.

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

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

A. Fischer de Waldheim.



Главные комиссионеры по приему подписки и продажъ  
отдѣльныхъ номеровъ журнала

„Извѣстія Императорскаго С.-Петербургскаго Ботаническаго Сада“

КНИЖНЫЕ



МАГАЗИНЫ

поставщиковъ Его Императорскаго Величества

ТОВАРИЩЕСТВА **М. О. ВОЛЬФЪ**

С.-Петербургъ, Гостиный Дворъ, 18. \* Москва, Кузнецкій Мостъ, 12.