

1464
Научная библиотека МГУ



48984122

СОДЕРЖАНИЕ.

| | Стр. |
|---|------|
| А. В. Румянцев. Краткий отчет о деятельности Станции за 1914—1922 годы | 1 |
| Б. С. Грезе. Некоторые данные о поглощении кислорода грунтом Глубокого Озера | 8 |
| С. Д. Муравейский. К вопросу о горизонтальном распределении планктонных организмов в прибрежной зоне | 14 |
| А. В. Румянцев. К вопросу о влиянии активной реакции среды на определение пола у <i>Brachionus urceolaris</i> | 24 |

INHALTSVERZEICHNIS.

| |
|---|
| A. W. Rumjanzew. Kurzer Bericht über die Tätigkeit der Station für 1914—1922. |
| B. S. Grese. Einige Befunde über die Adsorption von Sauerstoff durch den Grund des Sees „Glubokoje“. |
| S. D. Mouraveisky. Zur Frage über die Horizontalverteilung des Planktons in der Littoralzone. |
| A. W. Rumjanzew. Zur Frage über den Einfluss aktiver Reaktion der Medien auf die Geschlechtsbestimmung bei <i>Brachionus urceolaris</i> . |

Московское Общество Испытателей Природы.

Société des Naturalistes de Moscou.

Труды Гидробиологической Станции на Глубоком Озере.

ПОД РЕДАКЦИЕЙ
А. В. РУМЯНЦЕВА.

Том VI выпуск I.

ARBEITEN
der HYDROBIOLOGISCHEN STATION
am SEE „GLUBOKOJE“.
herausgegeben unter der Redaktion von
A. W. RUMJANZEW.

Band VI. Heft 1.

11967

Гор. МУРОМ.
Типография имени III-го Интернационала.
1923.

Главлит. № 13730.



Московское Общество Испытателей Природы.

Société des Naturalistes de Moscou.

42



Труды
Гидробиологической Станции
на
Глубоком Озере.

ПОД РЕДАКЦИЕЙ
А. В. РУМЯНЦЕВА.

Том VI выпуск 1.



ARBEITEN
der HYDROBIOLOGISCHEN STATION
am SEE „GLUBOKOJE“.

herausgegeben unter der Redaktion von
A. W. RUMJANZEW.

Band VI. Heft 1.



МУРОМ.
Типография имени III-го Интернационала.
1923.

1931
Heft

1931
14301

77601.

Научная библиотека МГУ



48984122

39к
Г 464

Краткий отчет о деятельности Станции за 1914—1922 годы.

Зав. Станцией А. Румянцев

Kurzer Bericht über die Tätigkeit der Biologischen Station am See „Glubokoje“
während der Jahre 1914—1922.

Erstattet vom Stationsleiter A. Rumjanzew.

Последний отчет о деятельности Станции был помещен в V т. трудов Станции вышедшим из печати в 1913 году. С тех пор прошло 10 лет. Вспыхнувшая мировая война, повлекшая за собой вздорожание жизни и расстройство финансов, заметно отразилась и на жизни Станции. Отпускаемые министерством средства не были увеличены, их едва хватало на покрытие расходов по текущей работе.

При таких условиях нечего было думать об печатании работ выходящих из лабораторий Станции. Даже отчеты и те не могли быть отпечатаны из-за недостатка средств.

Приступая ныне к печатанию VI тома трудов Станции на средства отпущенные специально для этой цели Главнаукой нам казалось необходимым поместить в отчете сведения не только о последних годах, но дать возможно краткую историю деятельности Станции начиная с 1913 года, когда ныне покойный Н. В. Воронков, увлекшись более широкими задачами в области гидробиологии, отказался от заведования Станцией и на его место был выбран Б. С. Грезе. К этому времени вокруг Н. В. Воронкова благодаря его исключительной энергии и блестящему педагогическому таланту, группировалась целая школа молодых учеников. Оставаясь духовным руководителем Н. В. Воронков передал им начатую с 1911 года работу по всестороннему обследованию озера.

При его непосредственном участии был выработан так назыв. основной план обследования, который и осуществ-



77601.кр 82

лился в последующие 5 лет при личном участии и под постоянным наблюдением В. С. Грезе.

Каждое лето в лаборатории Станции шла оживленная работа. По обследованию озера вели специальные наблюдения В. С. Грезе, Б. Д. Архангельский, С. Д. Муравейский, С. Н. Дуплаков и С. А. Крашенинников. Кроме исследовательской работы, каждое лето проводился курс гидробиологии для начинающих молодых биологов; оставшиеся свободные места предоставлялись для исследований морфологического характера, которыми занимались Д. П. Филатов и А. В. Румянцев.

Так шла работа Станции до 1918 года.

За эти пять лет, как результат исследовательской деятельности, в портфеле Станции накопилось значительное количество больших работ; часть из них в виде предварительных сообщений помещены в различные журналы, несколько небольших работ и притом сильно сокращенных, печатается в настоящем выпуске, а большие работы типа монографий остаются в архиве Станции дожидаясь более счастливых материальных обстоятельств.

Работы эти следующие:

1. Воронков, Н. В. Вертикальное распределение планктона в Глубоком озере в 1911—12 году.
2. Воронков, Н. В. Цикломорфоз *Notholca longispina*.
3. Грезе, В. С. Береговая фауна и флора Глубокого озера.
4. Грезе, В. С. Температура Глубокого озера за 1913—14 годы.
5. Муравейский, С. Д. Годичный цикл планктона.
6. Муравейский, С. Д. Годичные колебания уровня воды Глубокого озера.

Работы напечатанные.

1. Крашенинников, С. А. Наблюдения над распределением корненожек в Глубоком озере. Русс. Гидробиол. Жур. Т. 1—1922 г.

2. Крашенинников, С. А. Rhizopoda Глубокого озера. Архив Русс. Протистол. Об-ва Т. 2—1923 г.

3. Грезе, В. С. Общий обзор распределения донной фауны в Глубоком озере. Русс. Гидробиол. Жур. Т. 1—1922 г.

4. Гильзен, К. К. О микробиологическом исследовании образцов грунта озера „Глубокого“ произведенном д-ром Везенберг-Лундом. Там же.

5. Дуплаков, С. Н. К биологии загрязненных прудов Там же.

и, наконец, работы печатающиеся в настоящем выпуске.

1. Грезе, В. С. Об поглощении кислорода илом Глубокого озера.

2. Муравейский, С. Д. К вопросу об горизонтальном распределении планктона в прибрежной зоне.

В 1918 году вихрь революции смел все старые правительственные учреждения, и Станция осталась без всякой материальной поддержки для своего дальнейшего существования. Добровольными взносами всех сотрудников удавалось только оплачивать сторожа, а научную работу пришлось временно прекратить в 1919 году не смотря на полученную от Главрыбы небольшую субсидию, работу Станции наладить не удалось, т. к. субсидия едва-едва покрывала текущий расход.

В этом же году наиболее энергичные деятели Станции раз'ехались по разным городам России, а о привлечении новых не приходилось думать т. к. сообщение с Москвой и условия питания на озере были чрезвычайно тяжелы, и мало благоприятствовали научной работе.

Летом 1919 г. и зимой 1920 г. на Станции работал один Д. П. Филатов ведший наблюдения над экстерьером рыб и питанием мальков *).

К весне 1920 г. Д. П. Филатов уехал в Туркестан и на Станции не осталось никого из работающих.

Весною 1920 года на экстренном заседании Совета Русс. О-ва Акклиматизации Животных и Растений Заве-

*) Работа доложена в научной Секции Главрыбы.

дующим Станцией был выбран А. В. Румянцев, которому было поручено прежде всего хлопотать средства для поддержания Станции и если их будет достаточно попытаться организовать научную работу. Для оплаты задолженности служителю и на первоначальные расходы обществом была выдана небольшая сумма денег (10000 руб.). К половине лета удалось выхлопотать небольшую субсидию в Акцентре Наркомпроса, (125000 руб.) и произвести необходимый текущий ремонт, наладить работу по подготовке молодых и неопытных сотрудников (бывших еще студентами) к дальнейшим самостоятельным работам. В октябре этого года Станция после долгих хлопот получила аванс в размере 500.000 руб. на постройку сарая, который и был сложен при участии всех сотрудников из старой сторожки отпущенной для этой цели Русским Советом.

В 1921 году после представленного отчета и возбуждения мотивированного ходатайства, Акцентр стал отпускать денежные средства по годовой смете, утвердив вместе с тем число штатных мест. Так как сотрудникам Станции выдавались пайки, и о пропитании не приходилось заботиться как в предыдущие годы, то и работу Станции удалось наладить почти так же как и в предыдущий период (пятилетие с 1913 по 1918 г.), однако не в том исключительно гидробиологическом направлении, которое отмечало работу Станции в период заведования Б. С. Грезе. Одушевленные самым искренним желанием работать в области гидробиологии, все мы были слишком мало чистыми гидробиологами, чтобы всю свою энергию направить в сторону изучения гидробиологических проблем.

Да и едва ли это было нужно. За последние годы начиная с 1917 вокруг Москвы возникло несколько чисто гидробиологических научных учреждений обставленных новым усовершенствованным инвентарем, руководимых прекрасными специалистами, в то время как Станций где можно было бы организовать исследования по экспериментальной морфологии не существовало. После долгого обсуждения мы решили организовать работу так, чтобы не прерывая связи с прошлыми научными традициями Станции, создать возможно лучшие условия и для работ в области экспериментальной морфологии. Такое направление и сказывается в работах 1921—22 года, все они экспериментального характера и проведены в соответствии с теми условиями, которые в настоящее время дают физико-химические и

морфологические методы. Что касается обследования озера, то и в этом направлении, благодаря энергии С. И. Кузнецова удалось поставить регулярные химические анализы воды озера, и тем пополнить наши сведения об балансе и превращении углекислоты в разных слоях Глубокого озера, и найти ряд зависимостей между углекислотой, фито- и зоопланктоном. Эта работа начатая в 1921 году была закончена только в 1923 году, когда для более точного сопоставления всех физико-химических моментов исследовалась и активная реакция озерной воды.

В 1922 году для Станции было особенно приятно возвращение на озеро, после экспедиции на Аральское море, старых сотрудников Станции Д. П. Филатова и С. Н. Дуплакова, приступивших к работам на озере с весны 1922 года.

С. Н. Дуплаков взял на себя организацию гидробиологических исследований, в то время как Д. П. Филатов продолжал свои работы по экспериментальной морфологии.

За последние 2 года в лаборатории Станции были сделаны следующие работы.

1. Румянцев, А. В. К вопросу о влиянии солей на *Brachionus urceolaris* O. F. M.

Русс. Гидробиол. Жур. Т. 1—1922.

2. Румянцев, А. В. Влияние активной реакции среды на определение пола у *Brachionus urceolaris* и других представителей *Rotatoria* (печатается ниже, доложено в Обществе Исследов. Воды и ея Жизни)

3. Кузнецов, С. И. Наблюдения над вертикальным распределением углекислоты в Глубоком озере в 1921—22 году. Доложено в Обществе Исслед. Воды и ея Жизни.

4. Кузнецов, С. И. и Дуплаков, С. Н. Некоторые данные по химизму Глубокого озера в связи с вертикальным распределением планктона. (Отправ. для печати в Русс. Гидробиол. Журнал).

5. Иофф, Н. А. К вопросу о регенерации у инфузорий. Архив Русс. Протистол. Об-ва Т. 2—1923 г.

6. Кедровский, Б. В. Кровяные клетки сем. *Apa-dontae* и участие их в воспалительной реакции. Отдано в

печать в Русс. Зоол. Журнал, доложено в Зоол. Отдел. Общество Любит. Естеств. Антроп. и Этнограф.

7. Филатов, Д. И. Linsentransplantation bei Larven Triton teniatus. (Отдано в печать в Русс. Зоол. Журнал.).

За отчетный период с 1920 по 1922 год на Станции работали следующие лица

1920. А. В. Румянцев, С. И. Кузнецов, Н. А. Иофф, А. Н. Дружинин.

1921. А. В. Румянцев, С. И. Кузнецов, Н. А. Иофф, А. Н. Дружинин, Б. В. Кедровский, А. Х. Борк, Б. В. Васильев, А. И. Хелимер (завед. хоз. частью), Б. С. Матвеев, Г. В. Эпштейн.

1922. А. В. Румянцев, Д. П. Филатов, С. Н. Дуплаков, Н. А. Иофф, А. Н. Дружинин, Б. В. Кедровский, С. И. Кузнецов, С. Г. Крыжановский, Б. С. Матвеев, Н. Н. Дислер, В. И. Спицин.

К настоящему времени персонал Станции состоит из следующих лиц: Завед. стан. А. В. Румянцев, замест. заведующ. Д. П. Филатов, лаборант-биолог и помощн. зав. станцией по хоз. части С. Н. Дуплаков, лаборант химик С. И. Кузнецов, лаборант биолог Н. А. Иофф, служитель Н. К. Рыбаков.

Не смотря на ежегодную смету материальные условия существования Станции продолжают оставаться крайне тяжелыми. Деревянные здания Станции не ремонтировавшиеся в течение последних 15 лет требуют капитального ремонта, особенно зимняя лаборатория построенная 30 лет тому назад. За последние 2 года, все отпускаемые на хозяйство деньги Станция принуждена была тратить на частичный ремонт зданий. В 1921 году был перестлан пол в Зимней Лаборатории, исправлены 2 сгнившие крыльца в бараке и новой лаборатории, переложена печь в помещении служителя. В 1922 году был произведен частичный ремонт крыш и в Зимней Лаборатории сделаны новые оконные рамы.

Еще хуже обстоит дело с лодками. Старые килевые лодки 1912 года сгнили, а сделанная местным плотником плоскодонка не в состоянии удовлетворять требованиям

работы на воде. Орудия лова износились и только в 1922 году удалось заново отремонтировать сеть Скорикова.

Инструментарий Станции за эти годы пополнился микротомными бритвами, кипятильником Коха, прибором для определения Н соотв. ОН-ионов по методу газовых цепей, фотографическим аппаратом, и небольшим количеством посуды полученной из Отдела снабжения Наркомпроса.

Библиотека Станции не пополнявшаяся до 1922 года, в последнем начала пополняться как русскими так и заграничными изданиями, главным образом путем обмена на старые труды и рассылкой оттисков последних отпечатанных работ.

Некоторые данные о поглощении кислорода грунтом Глубокого озера.

Б. С. Г р е з е.

Вопрос о „дыхании“ ила был поставлен на очередь в связи с целым рядом работ по изучению грунта Глубокого озера, организованных по инициативе К. К. Гильзена.

Опыты велись в общем по методике, предложенной А. А. Лебединцевым *); таких опытов в разное время было поставлено несколько серий; из них лишь две являются наиболее достоверными.

Брались довольно большие стеклянные аквариумы диаметра 20—25 см.; на дно раскладывался грунт по возможности равномерным слоем, толщиной до 5 см. Ил добывался драгой и шел на опыты тотчас-же—в совершенно свежем состоянии. Затем сосуды наполнялись водою; последняя бралась из прибрежной зоны озера и предварительно отфильтровывалась. Разливание воды производилось с особыми предосторожностями—для того чтобы не взмутить мелких частиц грунта; наиболее удобным оказалось медленное наливание через воронку на широкую стеклянную пластинку положенную на грунт. По наполнении аквариума, эта пластинка осторожно удалялась прочь. Таким путем удавалось налить на грунт воду сохранить совершенно прозрачной, и, благодаря этому, в наших опытах, в противоположность опытам на Никольском заводе, совершенно отсутствовал тот период, когда кислород потребляется не только горизонтальной поверхностью грунта, но и всей взвешенной в воде массой ила.

Исходное количество воды в сосудах было 2—3 литра; сверху наливался толстый (2 см.) слой подсолнечного

масла, который совершенно изолировал воду от соприкосновения и обмена с атмосферой. Заряженные таким способом сосуды накрывались стеклянными колпаками и ставились на все время опыта в темное помещение. Пробы для анализа брались по мере надобности посредством сифона, фильтровались и обрабатывались по методу Винклера, причем в результаты анализа вводилась поправка на влияние органических веществ.

I серия опытов 18—20 августа 1913 г. Средн. t° во время опытов 20,1°.

| | „Коричневый“ ил. 373 см. ² . | „Серый“ ил. Площ.— 380 см. ² . |
|--|--|--|
| Исходное количество O ₂ (в ‰). | 6,55‰. | 6,55‰. |
| Колич. O ₂ через 48 часов. | 0,75‰. | 0,61‰. |
| Колич. O ₂ , поглощен в 2 суток. | 17,28 см. ³ . | 17,82 см. ³ . |
| Колич. O ₂ погл. в 1 сутки (среднее). | 8,64 см. ³ . | 8,91 см. ³ . |
| Колич. O ₂ , поглощаемое в 1 сутки 1 кв метром нов. грунта. | 231 см. ³ . | 235 см. ³ . |

II серия опытов. Цифры приведены к 1 кв. метру.

| | „Коричневый ил“ 4—8 марта 1914 г. Средн. t° во вр опыта =1,5°. | „Серый“ ил 16—20 марта 1914 г. Средн. t° во время опыта=+3,5°. |
|---|---|---|
| Колич. O ₂ , потребляемое через 1 сутки. | 242 см. ³ . | 190 см. ³ . |
| Колич. O ₂ , потребляемое через 2 сут. | 118 см. ³ . | 106 см. ³ . |
| Колич. O ₂ , потребляемое через 3 сут. | 62 см. ³ . | 87 см. ³ . |
| Колич. O ₂ , потребляемое через 4 сут. | 18 см. ³ . | Опыт был прекращен. |

*) „Попытка определить запасы рыбы в озере по его кислородному балансу“ — Из Никольского Рыбоводн. Завода № 11. 1908.

Так как в первой серии опытов количество O_2 , поглощаемое грунтом в 24 часа выводилось как среднее из определения за 2-ое суток, то для получения сравнимых данных необходимо взять соответствующую цифру и из II серии. Окладывая таким образом количества O_2 , поглощаемые грунтами за первые и вторые сутки и деля полученную сумму пополам, получим такие данные:

1 кв. метр „серого“ ила поглощает в 1 сутки $148 \text{ cm}^3 O_2$.

1 кв. метр „коричневого“ ила поглощает в 1 сутки $180 \text{ cm}^3 O_2$.

Из приведенных цифр видно, что мы определяли „погложительную способность“ грунта на вторые сутки опыта. А. А. Лебединцев считал возможным делать соответствующие определения лишь на 3—4 сутки—но это только потому, что в его опытах лишь к этому времени оседал взмученный во воде ил, а дальнейшие окислительные процессы можно было действительно считать „дыханием“ грунта в его природных условиях. Как указано выше, в наших опытах вода с самого начала почти не содержала взвешенных частиц и откладывать определения „погложительной способности“ на более продолжительный срок нам представлялось совершенно неправильным. Как показывает II серия опытов, „погложительная способность“ грунта непрерывно падает (особенно быстро у „коричневого“ ила); нам не удалось найти той постоянной цифры, которая характеризует эту способность в опытах Лебединцева. Если в озере действительно существует такая „кислородная постоянная“ для ила, то это потому, что при известных условиях „в озере новые и новые мертвые разлагающиеся вещества, попадающие в грунт будут поддерживать эту погложительную способность ежедневно“ *). Но какой фактор должен поддерживать эту способность на неизменном уровне в условиях опыта—в замкнутом сосуде, где грунт уже весь осел—это для нас представляется совершенно неясным.

Исходя из этих соображений мы будем считать с известной степенью вероятности полученные за первые 2 суток данные наиболее приближающимися к действительности и характеризующими погложительную способность грунта при данной t° .

*) Лебединцев loc. cit.

Сопоставляя цифры полученные в I и II сериях наших опытов, мы видим, что, как и следовало ожидать, поглощение O_2 грунтом значительно усиливается с увеличением t° (летом, при $t^\circ 20,1^\circ = 231—235 \text{ cm}^3$, зимой при $t^\circ 1,5—3,5 = 148—180 \text{ cm}^3$).

Быть может не меньше значения имеет и сезонное колебание количества органических веществ в грунте. Нужно, впрочем, оговориться, что летом в Гл. озере придонная t° в области „распространения“ „серого“ ила не превышает 6° C , а „коричневого“ $10—11^\circ \text{ C}$, следовательно I серия опытов, производившаяся при иной t° , дает цифры, так сказать, теоретически возможные; эти цифры не выражают действительной „погложительной способности“ грунта в его естественных условиях (при t° не $> 6^\circ \text{ C}$). Как-бы то ни было, на основании I серии опытов можем заключить, что летом погложительная способность „серого“ и „коричневого“ грунтов почти одинакова. Зимой наблюдаются иные отношения—глубоководный „серый“ ил поглощает значительно меньше O_2 , чем „коричневый“. Этому факту мы можем дать такое толкование: в Глуб. озере зимою жизнь сосредоточена, главным образом, в прибрежной зоне—пелагическая область значительно беднее в количественном и качественном отношении *); вследствие этого отмершие организмы будут обогащать, главным образом, грунт прибрежной полосы и непосредственно к ней прилегающую зону „коричневого“ грунта. Большинство этих остатков, само собой разумеется, разлагаются еще находясь во взвешенном состоянии в воде, но все-же дошедший до грунта озера органический детрит может потреблять еще значительное количество O_2 —чем и объясняется более значительная „погложительная способность“ „Коричневого“ ила. Интересно отметить, что цифра, характеризующая „погложительную способность“ „серого“ ила зимою (148 cm^3 при $+3,5^\circ \text{ C}$) весьма близка к цифре установленной Лебединцевым для грунта Пестовского озера (150 cm^3 при $1,7^\circ \text{ C}$); однако, насколько близко сходство в этом отношении между грунтами обоих водоемов—сказать трудно, за отсутствием летних данных по Пестовскому озеру.

*) В. Грезе и А. Румянцев.—О зимней микрофауне и микрофлоре Глубокого озера... Труды Станции на Глуб. оз. т. III. 1910.

Einige Befunde über die Adsorption von Sauerstoff durch den Grund des Sees „Glubokoje“.

von B. S. G r e s e.

In den Jahren 1913 und 1914 stellte Verfasser Versuche über die Adsorption von Sauerstoff durch den Grund des Sees „Glubokoje“ (Moskauer Gov.) an

Der durch Dragieren gewonnene Seegrund wurde unverzüglich auf den Boden eines Glasaquariums von 20 bis 25 cm im Durchmesser und 2 bis 3 Liter Volumen in gleichmässiger bis zu 5 cm—dicker Schicht aufgetragen

2—3 Liter filtriertes Wasser wurden unter besonderen Vorsichtsmassregeln in das Aquarium eingegossen, so dass etwaige Schlammaufwühlung ausgeschlossen blieb

Diese Wasserschicht wurde mit einer 2 cm—dicken Sonnenblumenölschicht überdeckt, wodurch das Wasser vom Einfluss atmosphärischer Luft isoliert wurde. Die Wasserbehälter blieben während der ganzen Dauer des Experimentes überdeckt und wurden im Dunkelen gehalten. Die zu analysierenden Proben wurden mittels eines Siphons genommen und nach Winklers Methode unter Berücksichtigung der Korrektur auf den Einfluss organischer Substanzen bearbeitet. Die Experimente ergaben folgende Resultate:

1. Die „Adsorptionsfähigkeit“ des Seegrundes sinkt in den Bedingungen des Versuches fortwährend. Der Verfasser hält in gewissem Grade für wahrscheinlich, dass die innerhalb der ersten 2 Tage ermittelten Befunde der Wirklichkeit besonders nahe kommen und die „Adsorptionsfähigkeit“ des Grundes bei gegebener Temperatur in normalen Bedingungen charakterisieren.

2. Die Sauerstoffadsorption seitens des Seegrundes wächst mit zunehmender Temperatur bedeutend. Im Sommer adsorbiert 1 m² bei 20.1° im Laufe von 24 Stunden 231—235 cm³ Sauerstoff; im Winter—bei 1,5°—3,5°—148 bis 180 cm³.

Vielleicht haben die Jahreszeitschwankungen der Mengen organischer Bodensubstanzen nicht weniger Bedeutung, als die Temperatur.

3. Im Sommer ist die „Adsorptionsfähigkeit“ des sogenannten „grauen“ Schlammes derjenigen des „braunen“ Littoralschlammes fast gleich (1 Meter des ersten adsorbiert innerhalb 24 Stunden 231 cm³ Sauerstoff; des zweiten—235 cm³ Sauerstoff). Im Winter adsorbiert der „graue“ Tiefwasserschlamm bedeutend weniger Sauerstoff (1 m² in 24 Stunden—148 cm³ Sauerstoff), als der „braune“ Littoralschlamm (1 m² in 24 Stunden—180 cm³ Sauerstoff). Dies lässt sich dadurch erklären, dass im See „Glubokoje“ während des Winters, sich das Leben hauptsächlich in der Littoralzone konzentriert

Infolgedessen werden die abgestorbenen Organismen hauptsächlich den Boden der Littoralzone und die ihr unmittelbar anliegende Zone des „braunen“ Bodens bereichern müssen.

Т а б л. 1.

| | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Расстояние от берега в метрах. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Глубина в метрах | 1,4 | 1,44 | 1,45 | 1,50 | 1,53 | 1,58 | 1,62 | 1,64 | 1,72 | 1,76 | 1,80 | 1,83 |

К вопросу о горизонтальном распределении планктонных организмов в прибрежной зоне.

С. Д. Муравейский.

Исследование прибрежной зоны Глубокого озера, начатое Станцией летом 1915-ого года, выдвинуло вопрос о горизонтальном распределении планктонных организмов в этой зоне.

Приступая к работе над этой темой, я имел в виду, с одной стороны, выяснить более или менее детально самую картину горизонтального распределения планктонных организмов, с другой—попытаться уловить связь распределения организмов с физико-химическими условиями среды. Особенно существенным является вопрос о влиянии растительного покрова заросли на изменение физико-химических условий в литторальной зоне, и влияние, такого изменения на биологию и распределение планктонных организмов.

Для наблюдений был избран участок прибрежной зоны в заливе у истоков р. Истры, на западном берегу озера. Участок густо покрыт водной растительностью от самого берега вглубь залива на 10 метров. Состав заросли характеризовался 3 видами: *Potamogeton natans*, *Polygonum amphibium* и *Nuphar luteum*.

Выбор остановился на этом участке в силу определенных причин. Желательно было свести к минимуму влияние уклона дна на биологию и распределение организмов прибрежной зоны; учитывать последнее трудно, особенно тогда, когда этот фактор действует совместно с другими. Заросль с небольшим уклоном дна наиболее отвечала целям работы (Табл. 1).

Значительная глубина избранного участка давала возможность работать количественной планктонной сеткой.

Избранная заросль, являясь на всем своем протяжении от берега к озеру однородным сообществом, исключает фактор, могущий усложнить картину—зональность в распределении растительности.

Залив озера окружен с трех сторон лесом, защищающим избранный участок от господствующих ветров. Волнение в заливе бывает крайне незначительное.

Общая ширина заросли не превышала 10 метров. На площади заросли была взята полоса перпендикулярно к берегу в 2 метра шириною, которая отделялась от остального пространства кольями, вбитыми на расстоянии 1-ого mt. друг от друга. Полученный участок в 20 mt.², в свою очередь, подразделялся на 5 участков по 4 mt.² каждый. Наблюдения производились в центре этих участков, в определенное время, именно в 12 ч дня¹⁾.

План наблюдений сводился, в общем, к следующему:

- 1) Измерение t° , в частности, изучение горизонт. распределения t° в исследуемом участке зарослей.
- 2) Горизонтальное распред. растворенного в воде O_2 .
- 3) Процесс роста заросли за определенный промежуток времени.
- 4) Горизонтальное распред. планктонных организмов при различных условиях среды.

Распределение t° в горизонтальном направлении изменялось во времени в связи с прогревом озера и с увеличением растительного покрова заросли (Табл. 2).

¹⁾ Иногда, для сравнения, наблюдения производились также ночью.

Т а б л. 2.

| 1915 год. | 5 июля. | | 14 июля. | | 26 июля. | | 8 августа. | | | 16 августа. | |
|------------------|---------|------|----------|------|----------|-------|------------|-------|-------|-------------|--|
| | 1 метр. | Пов. | 1 мт. | Пов. | 1 мт. | день. | | ночь. | день. | ночь. | |
| | | | | | | Пов. | 1 мт. | | | | |
| I участок. | 21,5 | 21,0 | 20,5 | 24,8 | 24,8 | 18,9 | 17,9 | — | — | — | |
| II „ | 21,5 | 20,5 | 19,9 | 24,7 | 25,0 | 18,1 | 18,1 | — | — | — | |
| III „ | 21,3 | 20,5 | 19,9 | 24,6 | 24,5 | 18,1 | 17,8 | 18,0 | 16,8 | 16,8 | |
| IV „ | 21,0 | 20,0 | 19,8 | 24,4 | 24,0 | 17,4 | 17,2 | — | — | — | |
| V „ | 20,8 | 19,9 | 19,9 | 24,8 | 24,5 | 18,2 | 18,0 | — | — | — | |
| Озеро (у буйка). | 20,7 | 19,7 | 19,9 | 24,6 | 24,7 | 18,8 | 18,0 | 17,5 | 17,4 | 16,2 | |

5 го и 14-го июля наблюдалось распределение t° по общей схеме изменения температурных условий в береговой зоне с максимумом у берега и минимумом в стороне озера. 26 VII и 8 VIII в связи с развитием заросли, эта правильность нарушается: растительный покров задерживает часть лучей и способствует, по этому, более медленному нагреванию и медленному охлаждению лежащих под ним масс воды. Днем, в местах наибольшего развития покрова (III и IV участки) t° более низкая, чем в остальных пунктах заросли; ночью-же наблюдается обратная картина (см набл. 8 и 16 VIII)

Данные по распределению в заросли растворенного в воде O_2 приведены в таблице № 3 (Все пробы—с глуб. 1 мт).

Т а б л. 3.

| 1915 г. | 26 VII. | 8 VIII. | 16 VIII. |
|------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| I участок. | 5,98 ⁰⁰ /o | — | — |
| II „ | 6,12 ⁰⁰ /o | 5,70 ⁰⁰ /o | — |
| III „ | 5,56 ⁰⁰ /o | 5,35 ⁰⁰ /o | 5,9 ⁰⁰ /o |
| IV „ | 6,01 ⁰⁰ /o | 5,41 ⁰⁰ /o | — |
| V „ | 6,20 ⁰⁰ /o | 5,37 ⁰⁰ /o | — |
| Озеро (у буйка). | — | 5,86 ⁰⁰ /o | 6,9 ⁰⁰ /o |

Бросается в глаза меньшее количество O_2 в зарослях по сравнению с озером. Для проверки этого наблюдения были взяты одновременно пробы в разных местах озера и в разное время суток.

Все данные указали на общее понижение содержания кислорода в прибрежной зоне днем; ночью-же количество O_2 в разных пунктах озера как-бы уравнивается.

Меньшее содержание растворенного кислорода в воде прибрежной зоны, помимо более высокой t° , поглощения его планктоном и бентосом, может зависеть и от более энергичного потребления кислорода илом и отмершими планктонными организмами.

Интересно отметить несомненную связь количества растворенного O_2 с интенсивностью освещения, вернее сказать—с величиной свободной от растительного покрова водной площади данного пункта: в местах наибольшего затенения днем наблюдается наименьшее содержание растворенного O_2 , ночью-же, когда фактор затенения растит. покровом не играет роли, наблюдается равномерное распределение кислорода, как в береговой, так и в пелагической части озера ¹⁾.

Для изучения явлений разрастания зарослей был применен следующий метод

На каждом исследуемом участке (5 участков по 4 м² каждый) просчитывалось количество листьев растений. Число просчитанных листьев каждого вида приводилось к 1 кв. метру поверхности воды и в дальнейшем вычислялась „площадь зарастания“. Последняя получается путем перемножения числа листьев данного вида (на 1 кв. метр поверхн. воды) на среднюю величину площади одного листа ²⁾ Было измерено большое количество листьев *Polygonum amphybiun*, *Potamogeton natans* и *Nuphar luteum* из разных мест озера и, принимая приближенно, что листья всех этих растений суть эллипсисы, вычислялась их площадь

¹⁾ См. также: Данные по горизонтальному распределению кислорода в Глубоком озере—Труды Гидр. Ст. на Глуб. оз. т. V. стр. 60.

²⁾ Иногда „площадь зарастания“ 1-ого кв. м² поверхности воды оказывается больше, чем 1 м². Это происходит от того, что листья налегают один на другой, а в силу этого и „площадь зарастания“, по вычислениям, будет величиной большей действительной

1921
77601.

Библиотека

Т а б л и ц а 4.

Распределение растительного покрова.

(Площади вычислены в квад. сантим.).

1915 год.

| Участки. | | I | II | III | IV | V |
|----------|-------------------------|------|------|-------|-------|------|
| 4—VII | Potamogeton | 225 | 1620 | 2565 | 2250 | 2610 |
| | Polygonum | 840 | 2660 | 1960 | 1540 | 420 |
| | Nuphar | 1480 | 1480 | 1275 | 635 | 215 |
| | Общая площадь | 2545 | 5760 | 5800 | 4425 | 3245 |
| 23—VII | Potamogeton | 450 | 1890 | 3540 | 4140 | 4590 |
| | Polygonum | 1740 | 4300 | 4500 | 5760 | 3920 |
| | Nuphar | 2125 | 1570 | 1995 | 1570 | — |
| | Общая площадь | 4315 | 7760 | 10035 | 11470 | 8510 |
| 7—VIII | Potamogeton | 540 | 1170 | 3060 | 4590 | 5310 |
| | Polygonum | 2450 | 5420 | 6620 | 6800 | 4490 |
| | Nuphar | 2340 | 1530 | 2975 | 1700 | — |
| | Общая площадь | 5330 | 8120 | 13200 | 13090 | 9800 |

Т а б л и ц а 5.

Общая площадь затенения.

1915 год.

| Участки. | I | II | III | IV | V |
|----------|------|------|-------|-------|------|
| 4—VII | 2545 | 5760 | 5800 | 4425 | 3245 |
| 23—VII | 4315 | 7760 | 10035 | 11470 | 8510 |
| 7—VIII | 5330 | 8120 | 13200 | 13090 | 9800 |
| Среднее. | 4060 | 7210 | 9680 | 9660 | 7185 |

Табл. № 4 дает представление о распределении растительного покрова в заросли 4. VII, 23 VII и 7 VIII.

Общая площадь растительного покрова (табл. № 5) за время с 4 по 23 июля сильно увеличилась. 4 VII мы имеем наиболее густую площадь во II и III участке, 23 го же июля и 4 VIII наибольший по густоте листьев покров передвинулся по направлению к озеру и господствует в III и IV участках.

Данные в табл. 4 указывают на зависимость „передвижения“ растительного покрова в сторону озера от характера разрастания каждого вида в отдельности.

Nuphar luteum—в нашей заросли не вдается слишком далеко в озеро и придерживается берега; однако, в начале лета стремится занять внешнюю зону заросли, но вытесняется оттуда *Potamogeton natans* и *Polygonum amphibium*

Potamogeton natans—начинает развиваться у берега, а затем, разрастаясь, передвигается к внешней зоне, которую и удерживает за собой. Максимум развития в Глубоком оз. наблюдается около 23—28 июля.

Polygonum amphibium—появляется гораздо раньше *Potamogeton*. Максимум развития в начале августа, тогда же и максимум цветения. Как и предыдущий вид, начинает развиваться у берега и затем идет к внешней зоне.

Материал для планктонных исследований был собран при помощи малой количеств. сетки и обработан счетным методом в количестве 20 проб за 5 VII, 8 VIII и 16 VIII. Наблюдения производились в солнечные дни с минимальной облачностью.

Объем сырого планктона измерялся два раза—8 и 16 VIII

Оказалось, что в местах наибольшего развития растительности замечается максимум улова.

В фитопланктоне руководящая роль в течение всего изучаемого периода была за *Ceratium hirudinella*, а затем *Aphanizomenon flos aquae*.

Ceratium hirudinella. Развитие *Ceratium* в заросли стоит в связи с общим ходом развития ее в самом озере.

Горизонтальное распределение более, или менее равномерно; только с 16 августа наблюдается вытеснение *Ceratium* по направлению в озеро (повидимому здесь

обнаруживается действие развивающейся *Aphanizomenon flos aquae*).

Aphanizomenon flos aquae—не просчитывался. 5 июля—отсутствовал, 8 августа—развился и 16 августа наблюдалось цветение.

Что же касается горизонтального распределения животного планктона в прибрежной зоне, то полученные данные говорят, во-первых, о неодинаковом характере распределения, а, во-вторых, о зависимости такого распределения, в большинстве случаев, от определенных факторов.

I. Планктонты пелагической зоны. Из них:

1) Не были найдены ни днем, ни ночью представители зоны, лежащей ниже слоя температурного скачка в озере: *Triarthra longiseta*, *Anuraea aculeata*, *Daphnia cristata*, *Daphnia hyalina*;

2) *Diaptomus graciloides* и *Leptodora Kindtii*, не находящиеся никогда днем, ночью, мигрируя в верхние слои, попадались и в заросли;

3) Остальные планктонты пелагической зоны иногда играют и в планктоне прибрежной зоны руководящую роль. Поведение их в прибрежной зоне характеризуется отличительной чертой: они, повидимому, устремляются в участки с наибольшим растительным покровом.

Anuraea cochlearis. Ясное стремление располагаться в месте наибольшего затенения.

Pompholyx sulcata. Развитие этой коловратки в заросли стоит в связи с таковым в озере. Горизонтальное распределение указывает на тенденцию располагаться в месте наибольшего затенения.

Diurella stylata. Располагается согласно с затенением.

Notholca longispina. В июне месяце в среднем количестве, а затем единичными экземплярами располагается в заросли аналогично предыдущим коловраткам.

Asplanchna priodonta встречается в приозерных участках с тенденцией располагаться согласно с затенением.

Rattulus carucinus. Видимо случайно в приозерных участках.

Daphnia cucullata. Случайно в приозерных участках

Cyclops. sp. Обыкновенно в литторальной зоне озера встречаются только молодые формы. В горизонтальном распределении замечается тенденция располагаться согласно затенению.

II. Семипелагические планктонты—одинаково распространенные как в пелагической, так и в литторальной зонах. Проследить влияние на них одного из изучаемых факторов—не удалось. Видимо, они вполне приспособились к различным условиям существования в пелагической и прибрежной зонах, хотя биология их в этих зонах иногда различна.

Polyarthra platyptera. Этот вид встречается в литторальной зоне в большем количестве, чем в пелагической.

Ceriodaphnia pulchella. Встречается в прибрежной зоне в неизмеримо большем количестве, чем в пелагической.

Интересно отметить, что распределение ее совпадает с распределением в заросли *Nuphar luteum*.

Nauplii corepoda. Играют значительную роль в планктоне прибрежной зоны. Влияние на распределение хотя бы одного из изучаемых факторов проследить не удалось.

III. Планктонты собственно прибрежной зоны,—чуждые планктону пелагической зоны озера.

Большинство организмов, составляющих эту группу, находится под влиянием берега и дна; горизонтальное распределение находится в связи с последними факторами.

Diurella porcellus. Держится у самого берега и в первой половине заросли.

Rattulus longiseta. Располагается в количестве, убывающем по направлению к озеру.

Rattulus carinatus, *Dinocharis pocillum*, *Salpina macracantha*, *Pterodina patina*—неравномерно распределены по заросли, попадаясь в незначительном количестве.

Metopidia lepadella. Обыкновенно распределяется более или менее равномерно по заросли.

Bosmina longirostris. Максимум находится у берега. Типичный представитель береговой зоны; в пелагической части озера встречается крайне редко.

Scapholeberis mucronata, *Acroperus harpae*, *Graptoleberis testudinaria*, *Alonella na-*

на, *Alona costata*, *Chydorus sphaericus*—ясно показывают зависимость распределения от берега и находятся, обыкновенно, в прибрежных участках.

Peracantha truncata предпочитает участки более отдаленные от берега.

Sida cristallina. Повидимому, распределение находится в связи с растительным покровом (она прикрепляется к нижней стороне плавающих листьев, особенно *Nuphar* и *Polygonum*).

Polyphemus pediculus. Как показывают наблюдения многих авторов собирается „тучами“.

Подводя итог всему сказанному, мы приходим к следующим заключениям:

Горизонтальное распределение планктических организмов в прибрежной зоне зависит от целого ряда факторов, из которых два, повидимому, играют значительную роль: во первых, влияние затенения (планктонты пелагической зоны) и, во-вторых, влияние берега и дна (планктонты собственно прибрежной зоны). Особый интерес вызывает присутствие и поведение пелагических организмов в прибрежной зоне. Устремляясь днем в наиболее затененные места, они располагаются и в заросли согласно тому или иному затенению. Совершенно противоположную картину распределения дают планктонты собственно прибрежной зоны, которые, повидимому, реагируют на свет в наименьшей степени. Большинство их придерживается берега и, м. б., дна. Среднее положение занимают семипелагические организмы, в распределении которых не было замечено влияния ни одного из изучаемых факторов

Zur Frage über die Horizontalverteilung des Planktons in der Littoralzone.

Von S. M o u r a v e i s k y.

Verfasser stellte Beobachtungen in einem Bezirk der Littoralzone am Westufer des Sees im Pflanzenwuchs an. Das Terrain ist mit einer Vegetationsansammlung von *Potamogeton natans*, *Polygonum amphibium* und *Nuphar luteum* bedeckt.

Die Abdachung des Bodens ist an diesem Ort fast unmerkbar (auf 10 mt. bloss 0,4 mt.) von 1,4 mt. am Ufer bis zu 1,8 mt. am äusseren Rande des Pflanzenwuchses (Tab. I).

Der Ort ist gut gegen hier herrschende Winde geschützt. Zur Beobachtung wurde ein Wasserstreifen von 2 mt. Breite und 10 mt. Länge mit Hilfe von Pfählen in 5 Bezirke à 4 mt² eingeteilt.

Verfasser gelangte zu folgendem Schluss: Die Horizontalverteilung planktischer Organismen der Littoralzone hängt von einer ganzen Reihe von Faktoren ab, von denen zwei augenscheinlich eine bedeutende Rolle spielen: Erstens, der Einfluss der Beschattung (Planktonte der pelagischen Zone) und zweitens, der Einfluss des Ufers und des Bodens (Planktonte der eigentlichen Littoralzone). Besonders bemerkenswert ist das Vorhandensein und das Verhalten pelagischer Organismen in der Littoralzone. Da dieselben am Tage wahrscheinlich schattigen Orten zustreben verteilen sie sich im Pflanzenwuchs in Abhängigkeit vom Beschattungsgrad.

Die Planktonten der eigentlichen Littoralzone zeigen ein ganz entgegengesetztes Bild der Verteilung; dieselben reagieren augenscheinlich in schwächerem Maasse auf Licht, weshalb sie sich meistens dem Ufer, vielleicht auch dem Boden, nahehalten. Die semipelagischen Organismen nehmen die Mittelstellung ein; in ihrer Verteilung liess sich der Einfluss keines der genannten Faktoren beobachten.

К вопросу о влиянии активной реакции среды на определение пола у *Brachionus urceolaris*. О. Ф. М.

А. В. Румянцев.

При изучении физико-химических особенностей пресноводных водоемов, намечается ряд интересных зависимостей между ними и населением данного водоема.

Исследования проведенные в этом направлении дают много ценного фактического материала. Единственная область, оставшаяся почти не затронутой, это—активная реакция среды и ее значение для зоопланктонов. В соответствующей литературе мы имеем много основательных работ, выясняющих значение Н-соотв. ОН-ионов для простейших и для высших водорослей, но совершенно отсутствуют сведения для коловраток и рачков. А между тем было бы чрезвычайно интересно установить крайние пределы концентраций Н-соотв. ОН-ионов при которых возможно нормальная жизнь планктонов, степень изменчивости в зависимости от изменения активной реакции, и, наконец, зависимость между активной реакцией и циклами размножения. По последнему вопросу, как наиболее интересному, уже кое-что сделано.

Так Шелл *) а затем он же совместно с Лядовой **) культивируя коловратку *Hydatina* в средах имеющих резко кислую или резко щелочную реакцию пришел к заключению, что ни кислотность ни щелочность не оказывает заметного влияния на появление самцов в культурах, но только задерживает некоторые внутренние процессы. То же устанавливается им и для сред различных концентраций.

*) Shull, A. F. Studies in the life cycle of *Hydatina senta* p. II. Journ. Exp. Zool. V. 10, 1911. p. III. ibidem V. 12, 1912.

**) Shull, A. F. and Ladoff, S. Factors affecting male-production in *Hydatina*. ibidem V. 21, 1916.

Применяя иную методику Кана *), а затем годом позднее повторившая его опыты Таусон **), пришли к совершенно иным выводам, чем Шелл, отличающимся однако друг от друга. Кан устанавливает, исходя из поставленных им 11 опытов, что резкое изменение физико-химических условий среды (различное значение рН и величина электропроводности) оказывает стимулирующее действие на определение пола.

Пересаживая коловраток из воды одного водоема в воду взятую из другого, с иными физико-химическими константами. Кан наблюдал в культурах быстрое появление самцов. Таусон, применявшая ту же методику и поставившая довольно значительное количество опытов пришла к заключению, что изменения реакции среды от кислотности к щелочности и обратно, не действует стимулирующее на продукцию мужских самок,—в данном отношении важна резкость изменения реакции среды. Эта резкость изменения реакции действует стимулирующе только в сотых и десятых долях значения рН (в опытах Таусон maximum около 0,56 значения рН), в дальнейшем увеличение резкости уже не отражается на повышении % мужских самок. К сожалению Таусон не поместила в своей работе описания методики определения рН опытных растворов а это существенно важно, раз устанавливается, что изменение реакции среды в сотых или десятых долях значения рН действует как стимулирующий фактор на определение пола коловратки. Только при применении метода газовых цепей можно было бы в точности доверять полученным цифрам: если же для определения рН Таусон пользовалась методом индикаторов Серенсена—то тогда приводимые цифры, особенно „сотые доли“ указывают лишь на приблизительную степень диссоциации и не в коем случае не могут служить основанием утверждений делаемых Таусон. Отметим здесь же что данные Таусон противоречат опытам Кана.

В опытах Кана значение рН менялось в средах не только на сотые и десятые доли, а много больше (больше единицы), и в то же время продукция самцов значительно повышалась.

*) Кан, О. Влияние внешних условий на определение пола у *Asplanchna*. Известия Института экспериментальной биологии, Москва 1921 г.

**) Таусон, А. Влияние внешних условий на пол коловратки *Asplanchna intermedia* Huds. Известия Биологическ. Научно-Исслед. Инстит. при Пермском Ун-те т. I—1923.

Касаясь общего значения опытов Кана и Таусон мы должны признать, что и они не внесли окончательной ясности в сложный и запутанный вопрос об причинах определения пола у животных с циклическим размножением.

Насколько запутан и сложен этот вопрос мы можем судить по соответствующей литературе где найдем значительное количество „факторов“ устанавливаемых различными авторами, как факторы определяющие пол. Несомненно, иногда удается подметить некоторую связь между внешними условиями и появлением мужских самок, как это наблюдали Уитней *) при различном пищевом (качественном и количественном) режиме культур разнообразных коловраток в числе которых были и брахионусы, и отчасти примыкающий к нему Шелл **), допускающий однако влияние их до известного предела насыщения, за которым проявляется только внутренняя конституция организма зависящая от метаболических процессов в протоплазме. По существу эти взгляды очень близко примыкают ко взглядам более ранних исследователей Нусбаума ***) и Мичела ****) установивших что голодание может способствовать появлению самцов.

В работах где объектом изучения были веслоногие рачки и тли мы то же находим указания на внешние условия, изменение которых влечет за собою изменения в количестве продуцирующихся мужских самок.

С другой стороны ряд авторов, в компетенции которых едва ли можно усомниться, проделывая опыты с теми же животными приходят к выводам что пол определяется главным образом внутренними причинами проявляющимися постепенно в течение ряда поколений (половая тенденция Пананиколау и отчасти Вольтерека), а внешние условия не играют в этом процессе никакой роли; если же в некоторых случаях удается подметить их влияние то оно не имеет первостепенного значения.

*) Whitney, D. The production of males and females controlled by food conditions in *Hydatina senta* Science N. S. v 39. То-же Jour. Exp. Zool. V. 17—1914.

Whitney, D. The Control of sex by food in five species of rotifers. Jour. Exp. Zool. V. 20—1916.

Whitney, D. The relative influence of food and oxygen in controlling sex in rotifers. Jour. Exp. Zool. V. 24—1917.

***) loco cit.

****) Nussbaum, M. Die Entstehung des Geschlechtes bei *Hydatina senta*. Arch. f. Mikr. Anat. B49—1897.

*****) Mitchell, C. W. Sex determination in *Asplanchna amphora*. Jour. Exp. Zool. V 15—1913.

Не отрицая важности внешних условий в моменте определения пола нам кажется что все же более правы исследователи, указывающие на внутренние факторы как на главнейшие. Не будем забывать, что к настоящему времени накопилось достаточное количество фактов указывающих на половые хромозомы как на единственно решающий фактор в процессе определения пола. Ясно, что их расположение и число могут изменяться только в метаболических процессах созревания половых продуктов. С этой точки зрения делается понятной и роль внешних агентов. Если внешний агент может вызывать изменения в метаболизме половых клеток, он тем самым может служить косвенной причиной определения пола. Легче всего нарушение метаболических—глав. образом химических процессов, может происходить под влиянием пищевого режима—отсюда понятно почему опыты с пищей наиболее удачны и показательны. Что касается реакции среды, то она едва ли может так или иначе сказываться на метаболизме половых клеток водных животных, особенно коловраток и рачков.

Последние обитают в водоемах, напр. прудах, где активная реакция не только вообще может быть различной, но где она в течение годового периода может резко меняться. В таких водоемах гораздо легче сопоставлять появление мужских самок с пищевым режимом данного вида, чем с изменением активной реакции воды.

Исходя из таких соображений по существу очень близко примыкающих к взглядам Шелла и Гольдшмидта *) нами были поставлены опыты с брахионусами с целью выяснить насколько пища, ее количество и качество, может содействовать появлению самцов в культурах при разной или все время меняющейся активной реакции среды. Прежде всего необходимо было установить, что меняющаяся активная реакция среды при одном и том же пищевом режиме не вносит существенных изменений в циклы размножения. Эта часть работы в виде предварительных опытов и была нами проделана в лаборатории Станции летом 1922 г.; результатом ее и является настоящая заметка.

*) Гольдшмидт, Р. Механизм и физиология определения пола (Русский перевод 1923 г. Госуд. Издательство).

Материал и техника исследования. Кроме *Brachionus urceolaris* для опытов брались *Brachionus angularis*, *Anuraea aculeata*, *Anuraea cochlearis*, *Schyzocerca diversicornis*. Большинство опытов было поставлено с *Brach. urceolaris*. Описание опытов с другими коловратками будет дано в следующей работе после постановки добавочных контрольных культур. Брахионусы культивировались по тому же методу как и в нашей прежней работе ^{*}), т. е. в эмбриологических солонках. Культуры „нормальные“ ставились на воде того же пруда откуда брались коловратки.

Через сутки давалась пища в виде хорошо измельченной взвеси из зеленых водорослей и детрита и осторожно выбирался оставшийся от предыдущих дней остаток.

Конечно, добавление пищи, хотя и незначительно, но все же изменяло реакцию среды, но к сожалению иначе сделать было нельзя, не допустив этой ошибки в пределах всего опыта. Растворы употреблявшиеся как среды, проверялись по компенсационному методу газовых цепей Паггендорфа с капиллярным электрометром Липмана, а затем, по цветному методу Серенсена.

Кислотность достигалась введением в раствор соляной или серной кислоты (чаще всего соляной), щелочность — введением едкого натра, соды и щелочного фосфата. За исключением кратковременных опытов с высокими концентрациями, как в кислую так и в щелочную сторону в течение 2¹/₂ месяцев мы наблюдали 18 массовых культур различной продолжительности. В массовых культурах ежедневно, приблизительно просчитывалось количество самцов и самок; просчитывать отдельно мужских самок и женских самок нам не удавалось, т. к. под биноклем с сильным увеличением когда можно установить разницу в величине яиц считать животных трудно, а под лупой эту разницу в величине уловить почти невозможно.

В момент наиболее интенсивного размножения подсчитать действительное число индивидуумов не представлялось возможным, их количество оценивалось приблизительно на глаз или отмечалось „Масса“.

Опыты. Прежде чем приступить к постановке длительных культур, нам казалось интересным хотя бы в гру-

^{*}) Румянцев А. К вопросу о влиянии солей на *Brachionus urceolaris*. О. Ф. М. Русс. Гидробиол. Жур. т. I—1922.

бых чертах наметить предельные концентрации Н-соотв. ОН-ионов, при которых еще возможна жизнь коловраток.

Опыты показали, что разные виды относятся различно

Откладывая описание их до следующей нашей работы, специально посвященной этому вопросу, приведем здесь только некоторые данные для *Brachionus*

Опыты с кислыми смесями показали, что брахионусы хорошо переносят концентрации от рН=4,5. В растворах имеющих реакцию соответственно этому значению животные живут вполне нормально.

Более значительную кислотность (рН ниже 4) брахионусы переносят плохо, перестают питаться, и быстро умирают. Так в 1/1000 п. HCl—рН=3,1 брахионусы живут самое большое 4—5 дней, а в 1/100 п. HCl,—рН=2 гибнут в течении 5—10 минут.

Предельной концентрацией надо считать растворы HCl с рН 4,2—4,1, ниже этих величин длительных культур получить не удавалось. ^{*}) В сторону щелочности брахионусы, как и другие испытанные коловратки переносят довольно значительные концентрации. Нормально брахионусы по видимому предпочитают воду с щелочной реакцией, в нашем случае они брались из пруда где значение рН колебалось от 7,6 до 8,2. Нами были испробованы щелочные растворы со значением рН от 8 и до 11. Во всех растворах брахионусы хорошо выживают, и только начиная с рН=11,5 обнаруживается губительное действие гидроксильных ионов. В щелочных растворах со значением рН=12,6,—13 брахионусы гибнут мгновенно. Оптимальной щелочностью нужно считать растворы со значением рН=8.

При постановке опытов в щелочных средах обнаружился интересный факт, указывающий на возможность приспособления брахионусов к большей щелочности чем нормально.

Животные воспитываемые в щелочных растворах (рН=8—9) совершенно свободно переносят такие концентрации ОН-ионов (рН=12,5 до 13), которые нормально действуют убивающе.

^{*}) Отметим что не все кислоты действуют одинаково. При употреблении уксуснокислых смесей обнаружилось, что предельные концентрации в кислую сторону иные чем при употреблении соляной, серной и молочнокислой. 1/1000 п. раствор уксусной кислоты (рН=3,38) убивает брахионусов мгновенно. В молочнокислых смесях длительных культур нам тоже получить не удалось.

Животные долго воспитываемые в кислых средах (рН=5,4—6) пересаженные в среды щелочные гибнут при значении рН=9,8—10.

На основании наших опытов можно допустить что брахионусы гораздо менее чувствительны к изменению активной реакции среды чем напр. простейшие *), или нисшие водоросли и хорошо переносят концентрации Н-соогв. ОН-ионов от рН 4 до 11,—другими словами не нуждаются для своей жизни в постоянном сохранении реакции окружающей их среды, и могут переносить значительные колебания от щелочности к кислотности и обратно.

Установив пределы возможных концентраций, мы перешли к длительным культурам, ожидая в росте и взрываются брахионусов наблюдать изменения или отклонения. Ожидания наши однако не оправдались. В отношении взрываются и роста никаких изменений обнаружить не удалось, кроме нормальных, встречающихся и в контрольных культурах. Брахионусы взрываются, но резких бросающихся в глаза отклонений, как это имело место в наших опытах прошлого года, не намечалось **). Отмеченные взрываются передних рожков, как в средах имеющих кислую реакцию, так и со щелочной реакцией, в общем не выходили из пределов указанных Дифенбахом и Саксом ***).

Что касается быстроты размножения, то в этом отношении различие между культурами кислым и щелочным резко. В кислых культурах партеногенетическое размножение замедляется; это замедление сказывается в более длительном созревании яиц и в меньшей их продукции.

Нам ни разу не приходилось наблюдать такого пышного расцвета культур как это часто встречалось в культурах щелочных.

Более интересны оказались наблюдения над появлением самцов в культурах, имеющих различную активную реакцию. Культуры распадаются на 2 серии; в первой мы просто следим за появлением самцов в длительных культурах, во второй из среды имеющей щелочную реакцию

*) Смот. об этом Савич, В. Г. Влияние реакции среды на пресноводных инфузорий. Извест. Инстит. Эксперим. Биологии В 1—1921 г.

**) loc. cit.

***) Diefenbach und Sachse. Biologische Untersuchungen an Rädertieren in Teichgewässern. Intern. Revue Hydrobiol. Biol. Supl. № 2—1912.

брахионусы пересаживались в среду с кислотной и обратно. Пища и ее количество во все время наблюдения оставалась постоянной.

При изменении среды разница в значении рН всегда была больше единицы, а в некоторых опытах на 3—4 целых знака, т. е. реакция среды резко менялась. Здесь мы приведем описание только некоторых опытов, откладывая более подробное их изложение до следующей нашей работы. Основной опыт получения чистых культур был такой. В конце июля из культуры размножавшейся партеногенетически в течение 10 дней, была отсажена одна партеногенетическая самка

В течении первой недели она дала 7 дочерних. 5 первых в дальнейшем культивировались с точной регистрацией каждого последующего поколения, 6 и 7 были отсажены и культивировались как обычные массовые культуры, они были наиболее продолжительны и держались до конца октября, среда для последних были буферные растворы Сёренсена (фосфаты $\frac{m}{100}$) для № 6—рН 9, для 7 рН 12. Результаты опыта таковы.

От P_I было 3 партеногенетических помета, а в 4 помете очевидно появились мужские самки т. к. в 5 помете был отмечен самец. От P_{II} было прослежено только 2 партеногенетических помета—в дальнейшем культуры погибли от неаккуратного обращения с ними. Как P_I так и P_{II} воспитывались в среде имеющей одинаковую щелочную реакцию (рН—8,2). P_{III} была сразу же отсажена в кислую среду (рН—4,52) и в ней воспитывались дальнейшие ее пометы. P_{III} дала в течение 10 дней 6 поколений партеногенетических самок, затем в 7-ом появились самцы, которые и держались в дальнейшем до гибели этой линии.

P_{IV} была отсажена в среду имеющую щелочную реакцию (рН—9,1) ее дальнейшие пометы культивировались в той же среде. Как и для P_{III} так и P_{IV} дав 5 пометов партеногенетических самок, в 6 помете дала и мужских самок; мужские самки появились по времени почти совпадая с появлением их же в кислой культуре P_{III}. Линия P_V культивировалась в озерной воде, и не дав самцов скоро погибла.

В линиях P_{VI} и P_{VII} самцы появились через 2 помета и продолжали держаться в массовых культурах до момента их полной гибели т. е. до октября месяца.

Характерно, что в культуре откуда была взята исходная форма, самцы появились раньше, чем в отдельных линиях нашей исходной формы. Полученный результат как нам кажется указывает, что в циклическом размножении брахионусов мы имеем дело с определенной половой тенденцией.

Раз проявившись эта тенденция не исчезает до момента гибели культуры; резкие изменения реакции среды не влияют на ее проявление в смысле ускорения или задержки.

В этом отношении результаты нашего опыта совпадают с наблюдениями Папаникалау *) над дафнидами.

Считаем необходимым оговориться—мы не склонны приписывать нашим очень скромным опытам такого же решающего значения как это можно сделать в отношении опытов Папаникалау или Вольтерека, которые разводили чистые линии от одной самки вышедшей из зимнего яйца. Для нас важно было установить, что резкие различия реакции среды не являются агентами действующими на регуляции полового механизма.

Конечно, разведение чистых линий было чрезвычайно кратковременно и поэтому наметить какую-либо ритмичность в появлении самцов нам не удалось.

Перейдем теперь к опытам второй серии, из них мы остановимся на одном наиболее продолжительном.

В конце июля из культуры где брахионусы размножались партеногенетически (среда прудовая вода, pH—7,6) было отсажено по 15 экземпляров в культуры со средами 1) pH—8 и 2) pH—4,03. Таб 1.

Культура № 1 через неделю размножилась так пышно, что необходимо было во избежание гибели отсадить довольно значительную часть животных.

В течение следующей недели продолжалось энергичное партеногенетическое размножение, и брахионусов вновь приходилось отсаживать.

14 августа в культуре впервые появились самцы, державшиеся до момента гибели культуры

Культура № 2. В культуре встречались экземпляры с партеногенетическими яйцами, но количество экземпляров оставалось приблизительно тем же. К 20 августа намети-

*) Papanikolaou, G. Experimentelle Untersuchungen über die Fortpflanzungsverhältnisse der Daphniden Biol. Centralbl. B. 30—1910.

| | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. |
|----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|------------------------------|-------------------|
| Реакция среды pH. | 8,1 | 4,5 | 9,02 | 12,4 | 4,3 | Озерная вода около 8. | Прудовая вода 8,0 |
| Reaktion der Medien. | | | | | | Wasser des Sees „Glubokoje“. | Teichwasser. |
| 5 Август. August. | Самки W. | Самцы M. | Самки W. | Самцы M. | Самки W. | Самцы M. | Самки W. |
| 6 „ | 15 | 15 | | | | | |
| 10 „ | 60 | 20 | | | | | |
| 13 „ | >100 | 12 | 30 | 30 | 30 | | |
| 17 „ | >200 | 3 | 10 | 60 | 4 | 40 | 2 |
| 20 „ | >150 | >5 | 6 | 80 | >4 | 80 | 3 |
| 24 „ | 50 | 2 | 2 | 25 | 2 | >100 | >3 |
| 27 „ | 15 | 3 | | 6 | 1 | 20 | 3 |
| 30 „ | 2 | | | | | 40 | 3 |
| 2 Сент. September. | | | | | 40 | 6 | |
| 5 „ | | | | | 24 | | |
| 8 „ | | | | | 12 | | |
| 11 „ | | | | | 20 | + | |
| 14 „ | | | | | 30 | 4 | |
| 18 „ | | | | | >60 | | |
| | | | | | | | 18 |
| | | | | | | | 3 |
| | | | | | | | 2 |
| | | | | | | | 12 |
| | | | | | | | 16 |
| | | | | | | | + |
| | | | | | | | 13 |
| | | | | | | | 15 |
| | | | | | | | 9 |

ТАБ. I.

В таблице сведены результаты некоторых опытов II-ой серии. Культуры 1 и 2 были отсажены из „основной нормальной культуры“. Культуры №№ 3, 4, 5, 6—отсажена из культуры № 1. № 7—„Массовая культура“ полученная от поколения P₇ первой серии. + означает присутствие самцов.

ТАБ. I.

In der Tabelle sind die Resultate einiger Versuche der II Serie zusammengefasst.

Die Kulturen 1 und 2 wurden aus der „normalen Stammkultur“ versetzt. Die Kulturen №№ 3, 4, 5 und 6 entstammen der Kultur № 1.—№ 7 ist eine „Massenkultur“, erhalten aus der Generation P₇ der ersten Serie.

+ bedeutet die Anwesenheit von Männchen.

лось отмирание. После 22 брахионусы вымерли не дав самцов.

Культура № 3. 12 августа из культуры № 1 30 экзempl. было пересажено в среду еще более щелочную рН—9.

Культура жила 17 дней. Самцы появились 16 августа и держались до конца.

Культ. № 4. 12 августа 30 экземпляров из культуры № 1 отсажено в среду имеющую значение рН=11,2.

Через несколько дней появились самцы (15 августа) затем произошло отмирание большинства, к 27 августа осталось всего 5 экземпляров с яйцами. 28 при вылуплении из яиц вновь появились самцы, не исчезающие до конца культуры. Подсчет самцов и самок никогда не превышал больше 5—6 самцов на 20 самок. К концу сентября относительное количество самцов возросло до 75%, и при отмирании культуры остались одни лишь самцы.

Одновременно было отсажено около 30 брахионусов из культуры № 1 в кислую среду. Культура № 5, рН—4,5. Культура просуществовала не долго, но самцы появились как и в других 17 августа.

Культура № 6. 100 вполне взрослых брахионусов было перенесено из культуры № 1 в озерную воду (рН—около 8). Культура дала в общем сходные результаты, т. е. самцы появились 20 августа, затем под влиянием развившихся бактерий культура быстро отмерла. Культуры поставленные с другими концентрациями дали в общем сходные результаты, а потому мы опускаем их описание.

Сравнивая результаты наблюдений культур второй серии, мы видим, что появление самцов во всех культурах совпадает по времени и находится вне всякой зависимости от активной реакции среды. Самцы в культурах появились от 17 до 20 августа. В эти же числа самцы были отмечены и в контрольной культуре.

Одновременность в появлении самцов навела на мысль посмотреть а не появились ли самцы и в природных условиях (т. е. в том пруду откуда брались животные). И, действительно, просмотр проб обнаружил самцов, но только немного позднее—24 августа. Другими словами во второй серии как и в первой—мы встретились с определенной внутренней тенденцией прудовой расы брахионусов, к двуполости, и ни щелочность ни кислотность среды не повлияла существенно на ее проявление.

Кроме описанных опытов, были поставлены еще 1) контрольные опыты к каждой культуре, 2) несколько опытов с нерезким изменением реакции среды—все они дали один и тот же результат, самцы появились но количество их не указывало на то что концентрация Н-соотв ОН-ионов действовала бы как стимулирующий агент. Те же явления нам пришлось наблюдать, культивируя *Brachionus angularis* в средах со значением рН от 4,5 до 9

Культуры со щелочной реакцией дали ту же картину в появлении самцов, только что описанную для *Br. urceolaris*. Длительных культур в кислой среде получить не удавалось, *B. angularis* быстро откладывал зимние яйца и отмирал.

Вообще отметим, что *Br. angularis*, *Anur. aculeata*, и *Anur. cochlearis*, более чувствительны к Н-соот. ОН-ионам. Так предельные концентрации при которых возможна их жизнь по значению рН от 4,8 и до 9.

Таковы были наши немногочисленные опыты, но и они, как нам кажется, совершенно определенно говорят против того значения реакции среды и ее химических компонентов, какое хотелось бы видеть Кану и отчасти Таусон. Чем же в таком случае объяснить наше полное расхождение? Сомневаться в точности опытов Кана у нас нет никаких оснований *) но истолкование их возможно несколько иное, чем то которое предлагает Кан. Не лишено возможности, что повышение продукции мужских самок у аспланхи вызывалось не изменением физико-химических свойств среды, а происходило под влиянием перемены в пище. Кан питал своих опытных животных исключительно коловратками *Anuraea*, в то время как в природных условиях аспланхи питаются главным образом микроорганизмами хотя и не брезгают мелкими коловратками и рачками

Такое толкование отлично согласовалось бы с многочисленными опытами Уитнея установившего, что качество пищи действует стимулирующе на продукцию мужских самок в культурах различных коловраток.

*) Что касается Таусон то пока нам ничего не известно об методике ее работы, мы едва ли можем высказаться так или иначе, тем более что мы не ставили опытов с такими концентрациями как она.

Таким же образом можно истолковать опыты и Гаусон. В наших опытах однородность пищи была выдержана так же как и однородность опытных животных (одна раса размножавшаяся партеногенетически при определенном пищевом режиме), и результат получился существенно иной: изменения в реакции среды не сказываются на половом механизме брахионусов.

В этом отношении наши опыты являются лишним доказательством справедливости взглядов Шелла, Пеннета Папаниколау, Вольтерека, Гольдшмидта и друг., что в циклических процессах размножения мы имеем дело с внутренней врожденной конституцией передающейся по наследству как и другие признаки.

Ускорить или замедлить проявление этой генотипной конституции к образованию двуполости мы можем как это полагает Woltereck *) только внося изменения в клеточный метаболизм, глав. образом изменяя интенсивность ассимиляторных процессов.

Глуб. озеро октябрь 1922 г.

*) Woltereck, K. Ueber Veränderung der Sexualität bei Daphniden. Int. Revue Hydrobiol. B4—1911.

Zur Frage über den Einfluss aktiver Reaktion der Medien auf die Geschlechtsbestimmung bei *Brachionus urceolaris*.

A. W. Rumjanzew.

Im Sommer 1922 wurden Versuche über die Wirkung der aktiven Reaktion der Medien auf das Rädertier *Brachionus urceolaris* angestellt. Die Kulturen wurden in kleinen Gläschen angelegt, um unter täglichem Zusatz von frischem Medium eine mehr oder weniger beständige aktive Reaktion aufrecht zu erhalten. Als Nahrung diente Algendetrit. Die Reaktion der Medien wurde mit Hilfe der Gaskettenmethode kontrolliert. Die Versuche ergaben folgende Resultate:

1. *Brachionus urceolaris* verträgt Konzentrationen von H-resp. OH'-Ionen von pH 4,5 bis 11,0. Ihr Lebensoptimum finden die Brachionen augenscheinlich in alkalischen Lösungen von pH 7,6 bis 10,0.

2. Reaktionsänderungen des Mediums, sowohl in saurer als in alkalischer Richtung, üben keinen merklichen Einfluss auf die Panzervariation aus. Saure Medien von pH 6,4 bis pH 4,0 verlangsamen die Fortpflanzungsprozesse.

3. Zur Erörterung des Einflusses scharfer Änderungen der aktiven Reaktion der Medien auf die Produktion männlicher Weibchen wurden zwei Serien Versuche angestellt.

Serie I. Die von einem parthenogenetischen Weibchen (7 Geschwistern) erhaltene Nachkommenschaft wurde in Medien von verschiedener Reaktion bei gleicher Nahrung kultiviert. Diese Zuchtversuche haben gezeigt dass weder saure noch alkalische Reaktion die Geschlechtsproduktion der erhaltenen Generationen merklich beeinflussen. In sämtlichen 7 Generationen fällt das Auftreten der Männchen zeitlich zusammen. Dieses gleichzeitige Auftreten von Männchen deutet auf die Wirkung innerer Konstitution hin, die in bestimmten Perioden als Äusserung zur Bildung zweier Geschlechter zum Ausdruck kommt.

Серия II Die Brachionen wurden mehrfach aus einem Medium ins andere übertragen, wobei sich diese Medien von einander durch Konzentration der H'-resp. OH'-Ionen unterschieden (aus saurem in alkalisches und umgekehrt; aus stärker-in schwächer-konzentriertes etc.). Die Versuche haben gezeigt, dass scharfe Reaktionsänderung des Mediums (wenn die Werte des Wasserstoffionenexponenten die Grenzen von $\pm 1,0$ nicht überschreiten) nicht stimulierend auf die Produktion männlicher Weibchen einwirkt (Tab I), sobald die Nahrung unverändert bleibt. Die Männchen traten fast gleichzeitig in sämtlichen Kulturen auf und verschwanden bis zu Ende nicht. Die Männchen kamen in den Kulturen etwas früher zum Vorschein, als dies im Freien der Fall ist. Die Versuche der zweiten Serie bestätigen die Resultate der ersten Serie.

Auf das Auftreten der Tendenz zur Bildung von Männchen üben scharfe Reaktionsänderungen gar keinen Einfluss aus

4. Auf Grund der Resultate dieser Beobachtungen kann man annehmen, dass bei zyklischer Fortpflanzung der Brachionen innere eingeborene Geschlechtstendenz zur Bildung zweier Geschlechter—Schull's „genotype Konstitution“,—auftritt. Diese Geschlechtstendenz können wir, wie Schull, Woltereck, Goldschmidt und andere annehmen, durch Änderungen im Metabolismus der Geschlechtszellen beschleunigen oder zurückhalten.

