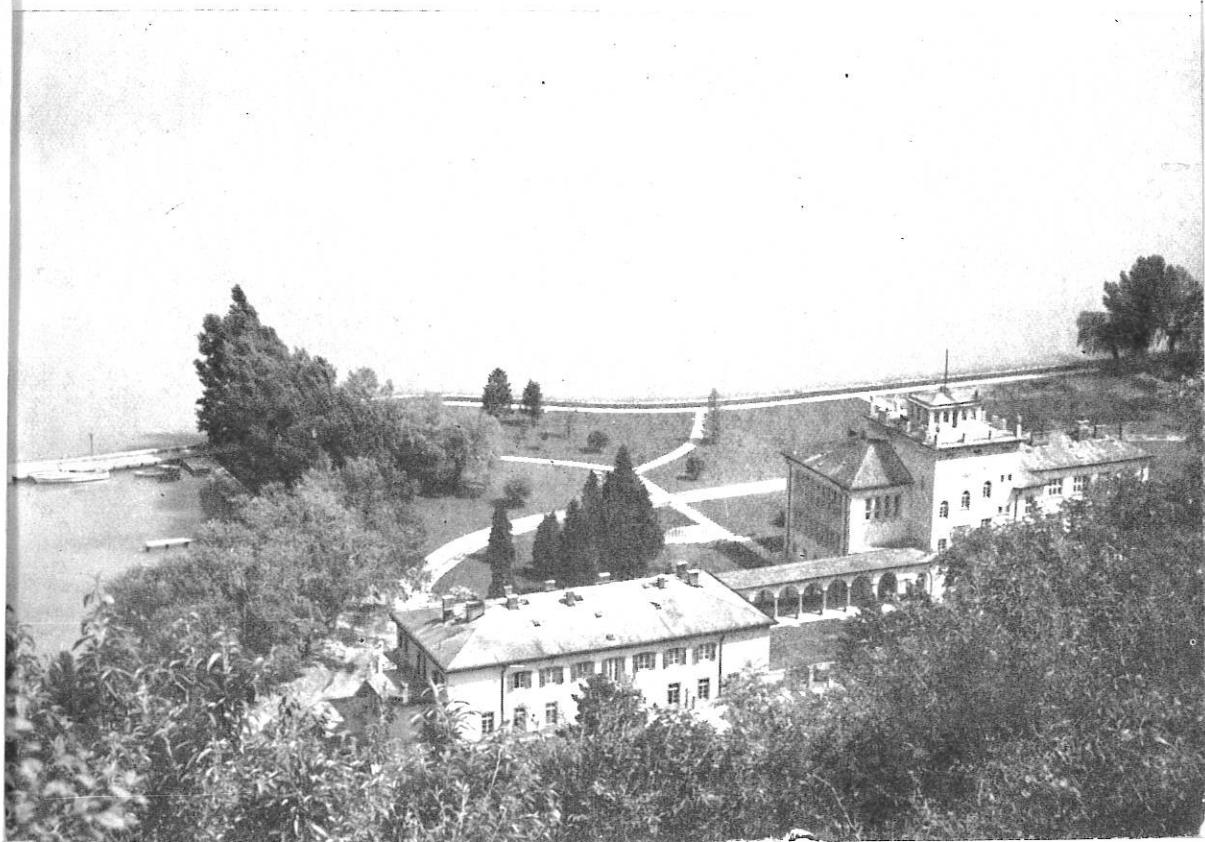


1927
1967

t i h a n y

БИОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АКАДЕМИИ
НАУК ВЕНГРИИ



БИОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АКАДЕМИИ
НАУК ВЕНГРИИ

BUDAPEST
1967

Институт был основан в 1926 году и в сентябре 1927 года начал свою работу. В нашей стране это был первый институт, ведущий основные биологические исследования. Цель создания института заключалась в том, чтобы он стал родным домом для действующей ранее в Ревфюлёпе Балатонской биологической станции и для становящегося всё более интенсивным исследованияния Балатона, а также чтобы он обеспечил возможность для дальнейшего развития отечественной экспериментальной биологии. Кроме этого перед Институтом были поставлены следующие задачи: создать условия для объединения венгерских биологов и способствовать более активному включению венгерских биологов в международную научную жизнь. С момента своего открытия институт вёл и теперь ведёт свою работу в духе этих решений.

Балатонское отделение и его преемник гидробиологический отдел со дня основания института интенсивно исследует животный мир Балатона. Результаты этих исследований в основном содержатся в нескольких сотнях работ 34 тома «Ежегодника» института. Кроме этого в 1942 году Геза Энц и Ольга Шевештьен обобщили в своей книге «Жизнь Балатона» результаты исследований предыдущего периода. Отдел общей биологии в течение почти четверти века вёл работу чуть ли не во всех отраслях экспериментальной биологии. Наряду с общими и частными физиологическими, фармакологическими и биохимическими исследованиями, которыми занимались с первых лет получили место ботанические, генетические и микробиологические исследования.

Исследованиями по экспериментальной ботанике уже почти 10 лет руководит особый отдел. Общебиологические исследования с течением времени сосредоточились на исследованиях в области зоологии, и был создан Отдел экспериментальной зоологии.

Со времени своего основания Институт занимал важное место в отечественной научной жизни и как научный центр. Не только большинство наших ведущих биологов, но и многочисленные иностранные исследователи в течение более или менее длительного периода времени работали в наших лабораториях. Многие сотрудники Института продолжали начатую здесь научную работу в разных отечественных или заграничных институтах. Институт дал профессоров для университетов Будапешта, Дебрецена, Сегеда, Печи и для сельскохозяйственного института в Гёдёллё.

Таким образом, он способствовал формированию и развитию многих отраслей науки и научных направлений (общая генетика, микробиология, генетика животных, физиология растений и т. д.).

ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА ИНСТИТУТА

Институт находится под контролем VIII отдела (биологические науки) Венгерской Академии наук.

Директор Института — кандидат биологических наук доктор Янош Шаланки,

заместитель — кандидат биологических наук доктор Бела Энтц, они одновременно руководят работой обоих научных отделов.

Хозяйственными делами Института заведует Тивор Форро, который является заместителем директора по этой части.

Научная работа Института ведётся в рамках двух отделов:

1. Отдел экспериментальной зоологии
2. Гидробиологический отдел

1 Отдел экспериментальной зоологии

руководитель: доктор Янош Шаланки, кандидат биологических наук
Научные сотрудники:

доктор Андраш Губица, зоолог, кандидат биологических наук

доктор Каталин Ш.-Рожа, биолог, кандидат биологических наук

доктор Элемер Лабош, врач

доктор Ференц Лукчович, зоолог

доктор Имре Ж.-Надь, врач

Младшие научные сотрудники:

Ласло Хирипи, химик

Иштван Варанка, преподаватель биологии и химии

Иштван Киц, биолог

Лаборанты:

7 человек, один с университетским образованием,

5 квалифицированных лаборантов, 1 техник-химик

Подсобные рабочие: 2 человека

Лаборатории, относящиеся к этому отделению: 4 физиологических одна биохимическая и одна полностью оборудованная морфологическая лаборатория для электронномикроскопических, гистологических и гистохимических исследований.

Гидробиологический отдел

Руководитель: доктор Бела Энц, кандидат биологических наук, преподаватель биологии и химии

Научные сотрудники:

доктор Енё Поньи, зоолог, кандидат биологических наук
Тибор Фаркаш, биолог
Шандор Херодеk, преподаватель биологии и химии
доктор Гизелла Тамаш, биолог

Молодые научные сотрудники:

Янош Олах, преподаватель биологии и географии
Нора П.-Занкаи, зоолог
Биро Петер, гидробиолог

Практикант: Калман Биро, преподаватель биологии и химии

Лаборанты: 4 человека, один из них закончил техникум

Подсобные рабочие: 2 человека

Принадлежащие отделу лаборатории: 2 микробиологические, 1 биохимическая, 3 экологических.

Библиотекарь Института: Херодеk Шандорне

Технические условия для проводимых в Институте исследований обеспечивают 1 механик, 2 электротехника, 1 фотограф. Хозяйственные и административные дела ведёт всего 5 человек. Прочий подсобный персонал — 10 человек.

Здание

Четырёхэтажное, общая площадь 490 кв. м. На первом этаже находятся морфологическая лаборатория, мастерские, котельная, комната с аквариумами и часть складских помещений. На втором этаже расположены 6 лабораторий гидробиологического отдела, а также кабинет директора, библиотека и комната для общеупотребляемых приборов. На третьем этаже находится 5 лабораторий отдела экспериментальной зоологии, комната для весов и помещение для хранения журналов, которое одновременно является залом, вмещающим 60 человек. На четвёртом (не полного размера) этаже находятся 2 лаборатории для приезжих исследователей, фотолаборатория и мастерская стеклодувов. Крыша здания сделана в виде террасы, с которой открывается красивый вид на Балатон.

К главному зданию присоединяется одно двухэтажное здание, в котором на первом этаже находится хозяйственная часть, кухня, столовая, помещение клуба, склады и квартира швейцара, а на втором — 14 номеров с ванной, вмещающих всего 35 человек. Здания расположены на территории в два гектара, которая лежит непосредственно на берегу Балатона. Здесь находится пристань для пароходов и парусников, а в парке — теннисная площадка и пляж. Для размещения исследователей и других работников Институт располагает 24 квартирами, построенными непосредственно вблизи Института.

Важнейшие приборы

1. Электронный микроскоп типа TESLA B 413 A
2. Ультрамикротом типа LKB Ultratom III.
3. Криостат
4. Электрофизиологическое оборудование: раздражители, усилители, осциллоскопы, регистрирующие устройства.
5. Газовый хроматограф типа CHROM III. IKZ
6. Прибор для жидкостной сцинтилляции
7. Спектрофотометр Бескманна
8. Лиофилизатор типа HVC 1.
9. Устройство для хроматографирования на колонке, на тонком слое и на бумаге
10. Электрофоретические приборы
11. Электроэнцефалограф «8» MB 5206
а также микроскопы, аналитические весы, центрифуги с охлаждением, весы pH, пламенный фотометр, аппарат Варбурга и прочее.

С целью собирания из Балатона материала для исследований в распоряжении Института находится теплоход на 10 человек под названием «Лоци Лайош», 2 лодки и разные собирательные средства

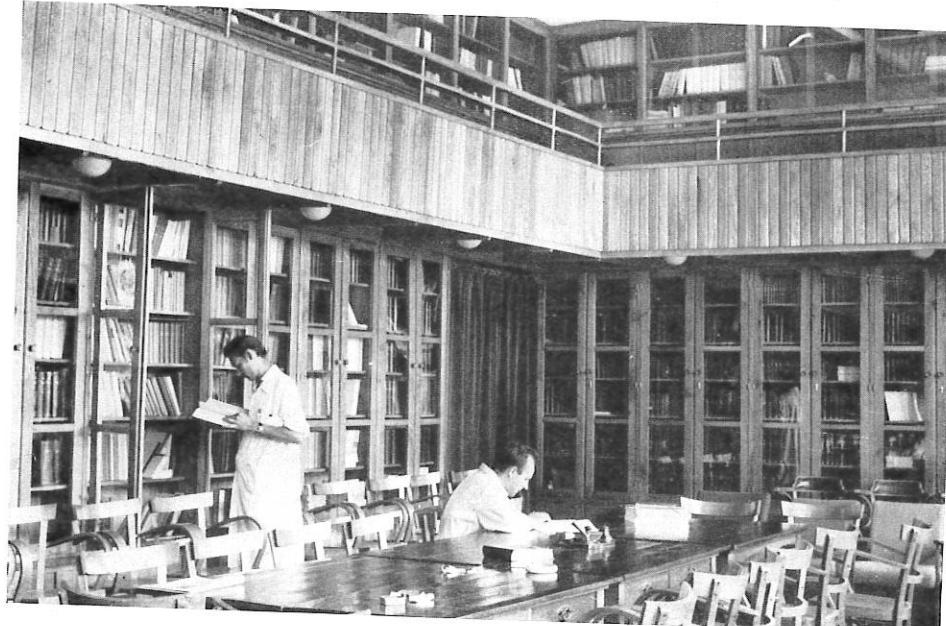
Кроме этого Институт располагает механической, электротехнической и столярной мастерскими, а также полностью оборудованной фотолабораторией.

Библиотека

В момент создания Института в распоряжении исследователей находилось приблизительно 140 журналов и периодических изданий, а также около 500 справочников. К 1966 году количество томов достигло 45 000. В настоящее время Институт получает 830 журналов и прочих изданий, из которых 15 — реферативные. 1/3 материала приходит по подписке, остальная в обмен или бесплатно. Основой обмена является издаваемый Институтом «Annales Biologici Instituti Tihany»

Этот сборник журналов является одним из самых полных сборников, выпускаемых в центральной части Европы, и включает в себя 70% мировой специальной литературы по гидробиологии. Состоящее приблизительно из 4500 томов собрание книг содержит самые известные справочники, монографии и прочие труды. Собрание оттисков содержит 11 000 единиц.

Поскольку библиотека довольно богата и располагает современными и полными собраниями сочинений и сборников, она принимает активное участие в межбиблиотечном обмене книгами с заграницей. В работе библиотеки используются аппарат для чтения микрофильмов и фотолаборатория.



3. Библиотека

ПЕРЕЧЕНЬ ВЕДУЩИХСЯ В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Основные направления научной работы

Деятельность *отдела экспериментальной зоологии* направлена на сравнительное нейробиологическое исследование беспозвоночных. Исследование физиологических и морфологических особенностей нейрогуморальной регуляции в настоящее время проводится на моллюсках.

Главные темы исследований:

- I. Микроскопическое и субмикроскопическое строение нервной системы моллюсков, основные физиологические закономерности нервной системы, а также исследование ферментов и химических веществ, играющих непосредственную роль в процессах возбуждения.
- II. Исследование физиологии и функциональной морфологии ритмично работающих структур (сердце, запирательные мышцы) с обращением особого внимания на механизм нервной регуляции и на биологически активные вещества принимающие участие в регуляции.
- III. Исследование интеграционной деятельности нервной системы: роль нервной системы в регуляции поведения, прежде всего в регуляции периодической активности. Экологические, физиологические, функционально-морфологические и энзимо-химические аспекты комплексной нервной деятельности.

В центре исследований *гидробиологического отдела* находится исследование Балатона.

Основные темы исследований:

- I. Постоянное наблюдение животного мира Балатона с учётом связи животного мира и окружающей среды, а также озера и окрестностей. Предметом исследований в настоящее время является анализ происходящих в составе симбионтов изменений в следующем порядке: изучение количественных и качественных изменений организмов открытых вод на территории всего озера; исследование осадка и бентоса; изучение прибрежной полосы.
- II. Исследования, связанные с вопросами производственной биологии (обмен веществ и энергии)
Цель исследований: узнать роль отдельных членов питательной цепи в обмене веществ и энергии озера.
Работа ведётся физиологическими и биохимическими методами и в настоящее время сосредоточена на вопросах обмена белков и жиров. Целью исследований является получение сведений об условиях продукции и биомассы в озере.

ДОСТИГНУТЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

ОТДЕЛ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ЗООЛОГИИ

1. Морфология

А. Нервная система

Был разработан метод импрегнации, применимый для ганглиев беззубки. С помощью этого метода были описаны основные типы клеток и общие цитотопографические условия в ганглиях *Anodontia cylindrica* L. С помощью электронного микроскопа была выяснена также структура ганглиозных клеток и аксонов беззубки.

Было установлено, что нервные клетки содержат многочисленные цитосомы и трубчатые митохондрии. В отдельных клетках и в большинстве аксонов встречается большое количество денскор-везикул. У аксонов нет оболочки и только большие пучки аксонов окружены слоем глии.

Существуют также аксо-соматические связи, которые представляют собой, по всей вероятности, нехолинэргические синапсы.

Гистохимическим методом не удалось обнаружить специфическую холинэстеразу ни в ганглиях беззубок, ни в ганглиях улиток. В нейропиле ганглиев улиток летом содержится неспецифическая холинэстераза, а зимой в некоторых клетках обнаруживается арилэстеразный тип фермента.

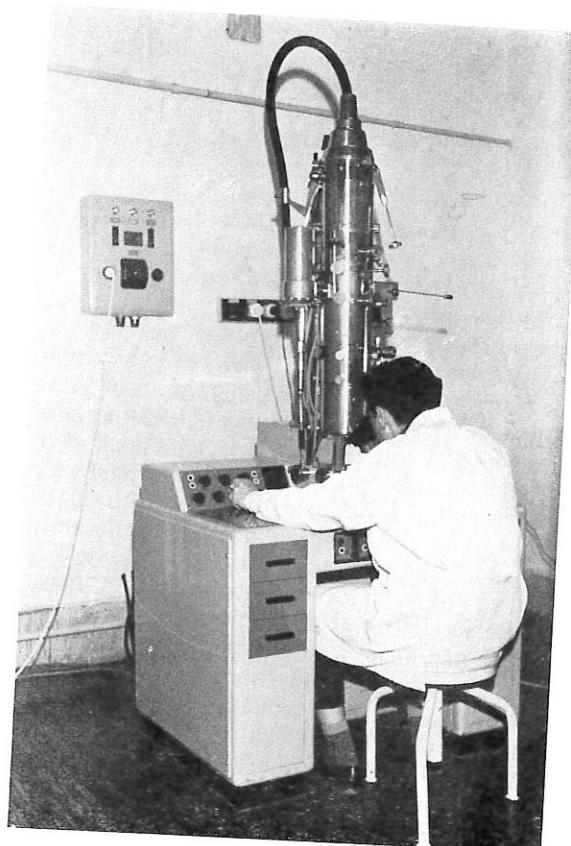
Серотонин обычно находится в цитоплазме нервных клеток беззубок. Серотонинergicеских аксонов в беззубках нет. Специальные группы клеток церебрального ганглия улиток и толстые аксоны этих клеток содержат серотонин. Из катехоламинов дофамин встречается в наибольшем количестве в ганглиях моллюсков. У беззубок он локализован в нескольких нервных клетках и в большинстве аксонов. В ходе восстановления после опустошения резерпином все нервные клетки церебрального ганглия беззубки синтезируют дофамин. В противоположность этому в церебральном ганглии большого прудовика дофамин локализован в хорошо определяемых группах клеток и в аксонах нейропила, и в ходе восстановления после обработки резерпином не появляется в других клетках, как это было у беззубки.

Содержа относительно высокое количество моноаминов, нервная система беззубки не содержит моноаминооксидаз, которые можно выявить гистохимическим методом.

Содержание тироида в нервных клетках беззубок изменяется параллельно периодической активности. В начале активного периода в нервных клетках много тироида, в это время средняя концентрация нукleinовой кислоты цитоплазмы составляет около 1,5%. В конце активного периода содержание тироида значительно уменьшается, а концентрация нукleinовой кислоты цитоплазмы падает до 0,6—1,0%. Изменения, происходящие в количестве нукleinовой кислоты в нервных клетках после перерезки аксона, можно хорошо наблюдать с помощью окрашивания ганглиев метилзелёным

пиронином, и таким образом становятся возможными исследования ретроградной локализации после перерезки.

Специальные органеллы первых клеток беззубки — цитосомы. Их пигмент относится к липохромной группе, и растворимость пигмента в спирте показывает сезонные изменения. Растворимые в спирте компоненты цитосом сильно окрашиваются паралдегидфуксином, но несмотря на это их нельзя причислять к нейросекретам. Значительное количество дыхательных ферментов (цитохромоксидаза, сукцинодегидрогеназа) локализуется не только на митохондриях, но и на цитосомах. Это свидетельствует о важной роли цито-



4. Электронномикроскопическая лаборатория

Б. Запирательная мышца

Как на пресноводных, так и на морских видах было определено, что гистологическая структура запирательной мышцы зависит от её функционального состояния в момент фиксирования. В случае изометрической контракции гистологическая картина напоминает гладкую мышцу, в начальный

период изотонической контракции «спиральную» мышцу, а на более поздних стадиях изотонической контракции напоминает нетипичную поперечно-полосатую мышцу. На основании этих свойств необходимо отделить запирательную мышцу как от гладкой, так и от поперечно-полосатой мышцы, и очевидно её можно называть «полиморфной» мышцей. Сарколемма клеток запирательной мышцы содержит специфическую и неспецифическую холинэстеразу, которую можно выявить гистохимическим методом.

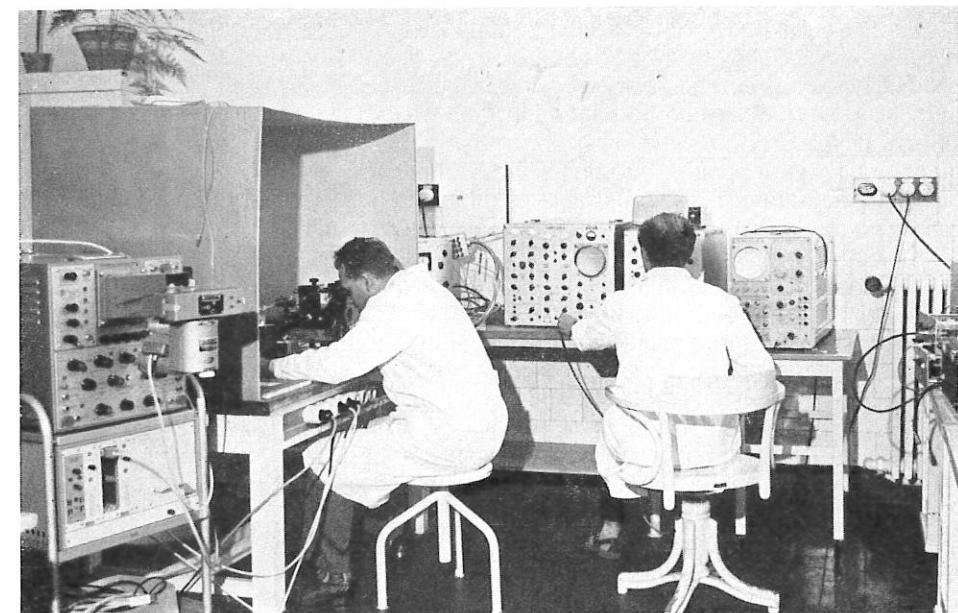
2. Физиология

A. Исследование процессов возбуждения.

а) Электрофизиологические свойства церебровисцерального коннектива

Церебро-висцеральный коннектив (ЦВК) является частью центральной нервной системы. На основании макроэлектрофизиологического и электронномикроскопического анализа волокон, нерв состоит из безмягкотных волокон диаметром 0,2—0,5 мк без оболочки Шванна.

В результате исследования компонентов потенциала действия нерва и показателей возбудимости было доказано, что существует по крайней мере 4—5 компонентов, скорость проводимости которых 5—250 см/сек. Помимо этого наблюдаются и фальшивые компоненты (эффект изоляции, медленный, локальный потенциал). Учитывая декрементное проведение возбуждения



5. Электрофизиологическая лаборатория

нерва, надо принимать во внимание модель кабеля, созданную на основе горизонтальной импеданции нерва и дающую в определённых условиях объяснение увеличению амплитуды. Экспериментальное приближение зависимости интенсивности и продолжительности возбуждения указывает на неэкспоненциальный характер этой зависимости. На основании изменения потенциала действия ЦВК с помощью фармакологических агентов можно предположить, что нерв проводит возбуждение без участия самых главных медиаторов.

б) Исследования на гигантских нервных клетках улиток

Изучая при внутриклеточном отведении действие ионтофоретически введенного глютамата в нервные клетки виноградной улитки было установлено, что он оказывает влияние только на активность клеток типа «D», а на клетки типа «H» не действует. В большинстве случаев наблюдается торможение, реже — стимуляция. Возможно, что в определённых клетках глютамат играет роль медиатора.

Б. Регуляция периодической активности.

В ходе исследования периодической активности беззубки (*Anodonta cygnea*) было установлено, что сравнительно периодическое, происходящее через несколько часов чередование периода активности и покоя находится в тесной связи с постоянными условиями окружающей среды. В определении частоты периодичности самым главным является содержание в воде O_2 : в случае более высокого давления кислорода преобладают длинные периоды активности, а при низком давлении кислорода возрастает количество периодов покоя. Периодическую активность можно считать реакцией приспособления к снабжению кислородом. На периодичность активности могут влиять и химические вещества, и этот факт в засоренных водах может иметь значение с точки зрения биологии беззубок (рост, очищение воды).

Периодичность активности и её поддаваемость различным воздействиям наблюдаются и у многих морских видов, но в данном случае имеются и исключения.

Параллельно периодической активности беззубки периодически меняется фильтрационная активность и потребление животным кислорода. Именно поэтому при расчёте средних дневных или годовых величин седиментационной деятельности достоверные результаты можно получить только при одновременной регистрации активности в течение более длительных промежутков времени. Согласно этим исследованиям, снижение фильтрационной активности нельзя объяснить исключительно уменьшением активности ресничек, так как изменение периодической активности и само по себе может объяснить это.

Было установлено, что ритмическая активность *Anodonta cygnea* показывает незначительные отклонения в течение дня, в утренние часы число ритмических сокращений достигает максимума, но изменение периодичности вообще не зависит от времени дня. В противоположность этому два морских вида *-Litophaga litophaga* и *Pecten Jacobaeus*- легко поддаются влиянию и

имеют дневной ритм, зависящий от освещения. В случае *Anodonta*, очевидно, также имеют значение световые эффекты.

Двигательно ритмическая и периодическая активность *Anodonta* легко поддаётся влиянию различных химических веществ, помещённых на церебральные ганглии. Её активность повышают серотонин, адреналин, норадреналин. Подобное действие имеют также резерпин и ипрониазид. В то же время АСН и некоторые ингибиторы обмена веществ (например, хлорпромазин, хлор-



6. Актограф, регистрирующий периодическое движение створок беззубки в физиологической лаборатории

амфеникол, актиномицин D), помещённые на церебральные ганглии, вызывают тоническую контракцию задней запирательной мышцы. Всё это подчёркивает роль церебральных ганглиев, а также упомянутых выше активных веществ в регуляции ритма.

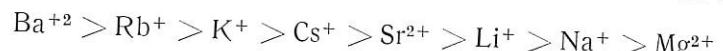
Частота ритма сердечной деятельности также находится в зависимости от периодической активности беззубки: в период активности сердечный ритм более частый, чем во время тонической контракции запирательных мышц. Изменение ритма сердца предшествует изменению в деятельности запирательных мышц, значит, зависимость, очевидно, связана не с изменением гемодинамических условий, а с нейрогуморальными эффектами. На это указывает и тот факт, что между сердцем и запирательными мышцами удалось обнаружить рефлекторную связь, которую можно вызвать с помощью химических агентов.

Б. Регуляция деятельности запирательных мышц

При исследовании полученных при раздражении коннектив ответных реакций запирательных мышц *Anodonta* была обнаружена значительная разница между передней и задней мышцами. Задняя запирательная мышца в зависимости от параметров раздражения реагирует или только тонической контракцией или тетонической контракцией и следующим за ним расслаблением, в то время как в случае задней запирательной мышцы можно получить только тоническую реакцию. Эти результаты вместе с другими данными указывают на то, что запирательная мышца имеет двойную иннервацию. На основании отличающихся друг от друга ответных реакций двух мышц можно установить большую разницу в отношении роли церебрального и висцерального ганглиев в этой регуляции, что соответствует данным, полученными о них пары ганглиев могут принимать участие в индукции ответных реакций запирательных мышц, как два равноправных нервных центра.

Г. Исследование ритмической двигательной деятельности личинок беззубки (Глохидии беззубки)

Удалось установить, что запирательная мышца глохидиев особенно хорошо возбудима ионами K^+ . Сравнивая возбуждающее действие ионов щелочных и щёлочноземельных металлов наблюдали аномальный лиотрансный ряд



Это активизирующее влияние влево от Cs^+ (1 группа) тяжёлая вода уменьшает, вправо (2 группа) — увеличивает. Эффект K^+ видоизменяется под влиянием ингибиторов SH-групп, цианида, NaN_3 , аминов. Внутри первой группы ионов наблюдается синергизм, а между 1 и 2 группами-антагонизм.

Кроме K^+ , эффективными веществами оказались триптамин и, N,N-диэтилтриптамин, в то же время неэффективным оказался 5НТ. В глохидиях удалось обнаружить триптамин, фенилаланин и несколько аминокислот, а 5НТ не удалось. На основании фармакологического анализа на данной стадии развития трудно предположить наличие холинergicкой системы.

Реакция на триптамин видоизменяется под влиянием ингибиторов SH-групп и окисительного обмена веществ, а также адrenалинических и адrenomиметических агентов. Морфогенез ранних личиночных форм видоизменяется под влиянием веществ с индолевым кольцом. Результаты исследований указывают на активизирующую роль индолевых производных и на возможную тормозную роль адренергической системы.

Чувствительность к K^+ и триптамину показывает сезонные изменения.

С помощью физиологических методов не удалось получить бесспорных доказательств в отношении иннервации запирательной мышцы глохидиев. Порог возбуждения контракции запирательной мышцы глохидиев обладает различными анизотропными свойствами. 1. Очень высокий поперечный порог и низкий продольный порог.; 2. Продольная поляризация, изменяющаяся под влиянием ионов Ca^{2+} , Mg^{2+} и Li^{2+} и зависящая от продолжительности

возбуждения (это последнее характерно только для определённого процента глохидиев). 3. Поперечная асимметрия.

Было обнаружено, что при наличии триптамина глохидии становятся фоточувствительными.

В ходе изучения двигательной реакции фоточувствительных глохидиев с применением гетероциклических антраценовых веществ было установлено: 1. В осуществлении эффекта играет роль перенос внутримолекулярного заряда и структура спин-орбиты. 2. Фоточувствительное возбуждение претерпевает изменение под влиянием цианида. 3. Действие катионных и анионных красок можно увеличить или уменьшить ионами Ca^{2+} , Li^+ , Na^+ , Mg^{2+} и D_2O . 4. Индолалкиламины, фенотиазины, BOL-148 и кофеин затормаживают реакцию. В отдельных случаях было обнаружено связанное со свойствами сензитора образование комплекса.

Д. Регуляция сердечной деятельности

Было установлено что при раздражении интестинального нерва виноградной улитки на сердце могут быть вызваны как стимуляторные эффекты, так и тормозные. Стимуляторный эффект в опыте типа Lowy может быть перенесён на нераздражённое сердце реципиента. Стимуляторные эффекты, наблюдаемые при раздражении нерва и при введении серотонина, в одинаковой мере преобразуются введением антисеротониновых веществ. В перфузате, собранном во время стимуляторных воздействий, при помощи бумажной хроматографии и спектрофотофлуориметрии был определён серотонин. На основе этих данных можно считать доказанным, что одним из стимуляторных медиаторов сердца виноградной улитки является серотонин. В перфузате, собранном во время раздражения интестинального нерва, помимо серотонина обнаружили ещё один компонент, который на бумажной хроматограмме располагается вблизи аргинина.

Было обнаружено, что сердце виноградной улитки спонтанно освобождается от длительного и вызванного повторными раздражениями торможения экстракардиального нерва. Это явление объясняется адаптацией участвующих в процессе торможения ацетилхолиновых рецепторов белкового характера. Акридин-оранж, образующий комплекс с полинуклеотидами, прекращает тормозное действие интестинального нерва и при неизменных параметрах возбуждения превращает его в стимуляторный. Тормозящее действие восстанавливается АТФ. В реализации тормозного эффекта интестинального нерва приписывают большое значение поверхностным структурам и прежде всего адениловым группам.

На сердце виноградной улитки только ацетилхолин вызывает торможение, дофамин, норадреналин, адреналин, серотонин, 5-метокситриптамин, триптамин, тирамин, GABA, глютамин и гистамин оказывают стимуляторное воздействие. В сердце можно обнаружить рецепторы ацетилхолина, которые блокируются миталоном, и триптаминергические рецепторы, блокируемые с помощью BOL. Катехоламины обладают изолированными рецепторными местами. Из свежего экстракта сердца *Limnaea stagnalis* L. хроматографическим путём можно изолировать 4 фактора, из которых 3 стимуляторного и 1 тормозного характера. Тормозящий фактор-АЦХ, один из стимуляторных — серотонин, остальные два — вероятно, вещества пептидного характера.

В определённых участках сердца можно обнаружить нервные клетки, которые интенсивно окрашиваются нейросекреторными красками и при применении метода Фалка дают зелёную флуоресценцию, а вещество, дающее жёлтую флуоресценцию, локализуется в сердечной мышце. Под влиянием сердечного нерва катехоламин нейронов мобилизуется через нервы. В хранении активных веществ, играющих роль в деятельности сердца, большое значение приписывают обнаруженным в сердце нервным клеткам. Предполагается, что стимуляторное действие сердечных нервов на сердце *Limnaea* осуществляется в несколько степеней.

В процессе исследования связи сердца и запирательных мышц в *A. sudnea* оказалось, что локальное (механическое, химическое, электрическое) раздражение не только вызывает реакцию самого сердца, но и оказывает влияние на деятельность запирательной мышцы, которое выражается в активизации механизма расслабления.

Было установлено, что иннервирующие сердце нервы берут своё начало в передней части висцерального ганглия. Электрическим раздражением ганглия можно вызвать на сердце как тормозящее, так и стимуляторное действие, преобладает всё-таки тормозящее. Пороги раздражения обоих нервов находятся близко один к другому, стимуляция обычно наступает при более низких параметрах раздражения. Применяя блокирующие агенты, установили, что стимуляторный фактор, высвобождающийся при раздражении нерва беззубки, не является серотонином.

При исследовании чувствительности изолированного и *in situ* желудочка сердца выяснилось, что внутренняя стенка желудочка более чувствительна к серотонину, чем внешняя.

Биение сердца, остановившееся в результате теплообработки, в определённых пределах может быть восстановлено 5НТ, теплообработка не вызывает остановку сердца, если его предварительно обработать раствором 5НТ. Это указывает на то, что эндогенный 5НТ, очевидно, играет значительную роль в автоматизме сердца.

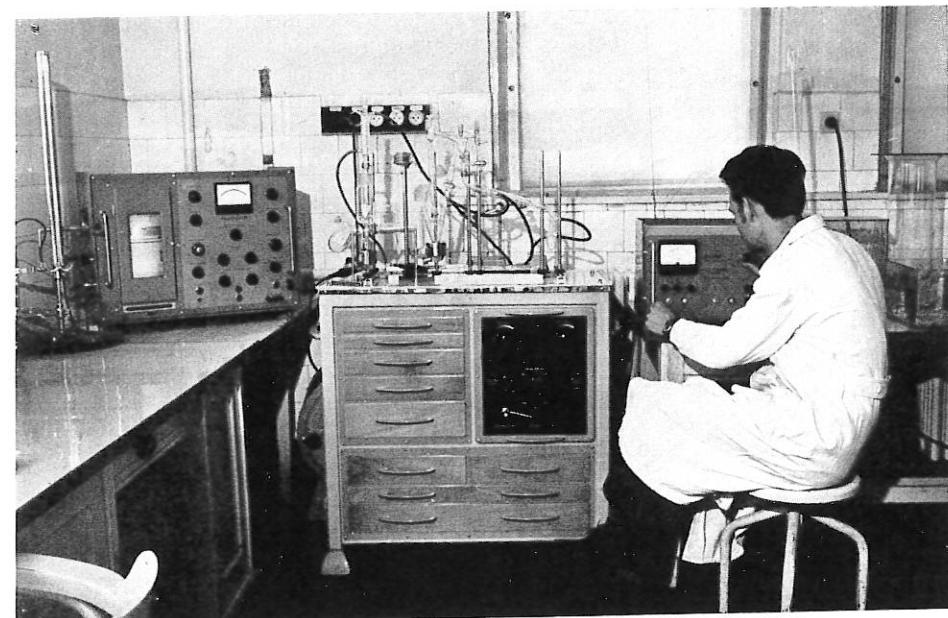
Было установлено, что в обработанном миталоном сердце как под действием АЦХ, так и при электрическом раздражении висцерального ганглия высвобождается стимулирующее вещество макроэргического характера, которое на сердце лягушки вызывает АТФ подобное влияние.

3. Биохимия

A. Холинэстеразная активность

Находящийся в центральной нервной системе *A. sudnea* фермент, расщепляющий ацетилхолин, является специфической холинэстеразой (АЦХЭ), активность которой на Гр. влажной ткани составляет $0,45-0,46$ мг АЦХ/час. Наличие этих ферментов в ганглиях свидетельствует о существовании холинэргических синапсов. А низкая степень расщепления АЦХ, наряду с другими факторами, указывает на то, что эти холинэргические синапсы могут составлять только меньшую часть синапсов, и что центральная передача импульсов в основном осуществляется посредством отличного от ацетилхолина медиаторного вещества.

Различные органы или ткани *A. sudnea*, в частности предсердие и желудочек сердца, «тоническая и фазная» части запирательной мышцы, лимфа, жабры, кишечник и мантий, также обладают способностью расщеплять ацетилхолин. На основании специфичности субстрата и блокирования кажется возможным наличие специфической холинэстеразы. Было доказано, что холинэстеразная активность предсердия сердца беззубки приблизительно в 3 раза больше холинэстеразной активности желудочка. На основе этого предполагается, что в медиации предсердия сердца холинэргический механизм имеет большее значение, чем в желудочке.



7. Биохимическая лаборатория зоологического отдела

Холинэстеразная активность «тонической» части запирательных мышц тоже примерно в 3 выше активности «фазной» части. Эти данные подтверждают существование функциональной разницы между двумя частями мышцы.

B. Тканевое дыхание

Из веществ, оказывающих влияние на периодическую активность беззубки, был изучен эффект KCl , $CdCl_2$ и L-цистеина на тканевое дыхание жаберной ткани *Unio tumidus* и сифонной ткани *Anodonta sudnea* с помощью метода Вартбурга. Было установлено, что KCl в концентрации $5 \cdot 10^{-4}-10^{-3}$ М и $10^{-4}-10^{-2}$ М не влияет на окислительный обмен жаберных листов *U. tumidus* и сифонов *A. sudnea*.

Ингибитор SH-групп $CdCl_2$ свыше концентрации 10^{-3} м вызывает торможение дыхания, а L-цистеин, содержащий SH-группы, приводит к усилению

дыхания. На основе этих и прочих данных можно предположить, что на периодическую активность беззубки вышеупомянутые вещества влияют посредством изменения аэробного обмена тканей.

Исследуя тканевое дыхание жаберной ткани беззубок, которых выдерживали в течение разного времени в условиях отсутствия кислорода, а потом помещали в насыщенную кислородом среду, установили, что в результате влияния анаэробной среды в течении одного дня дыхание тканей поднимается, но кислородное голодание не наблюдается. Помещение животных на 2 дня в анаэробную среду приводит к кислородному голоданию, устранение которого начинается через 24 часа после устранения влияния анаэробной среды. После трёхдневного нахождения в безкислородной среде прекращение кислородного голодания начинается только через 48 часов, и интенсивность дыхания во всяком случае ниже, чем у находившейся в течение 2 дней в анаэробных условиях беззубки.

B. Внутриклеточная локализация серотонина

В фракциях, полученных из гомогената ганглиев дифференцированным центрифугированием *Anodonta cygnea* и *Anodonta anatina*, относительное количество серотонина самое высокое в том случае, когда основной структурной составляющей частью фракции является эндоплазматический ретикулум. Это указывает на внутриклеточную локализацию серотонина, и поскольку тело клетки не может быть синаптической структурой, этот факт ставит под сомнение вероятность функции серотонина как интернейронного медиатора. Эти данные совпадают с полученными гистохимическим путём данными относительно локализации серотонина.

ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ

1. Открытые воды

Горизонтальные исследования Балатона показали, что расположение дна озера, основное направление ветра, различные гидрографические факторы и по сравнению с количеством воды довольно большая поверхность Балатона влияют на распространённость, разделение, качественные и качественные условия состава планктона. Некоторые факторы (как, например, сезонные влияния, культурные воздействия) уравновешивают это разделение.

Известно 1200 видов водорослей, живущих в Балатоне. Приблизительно половина водорослей принадлежит к классу Bacilligriophyceae группы Chrysophyta. В ходе изучения фитопланктона выяснилось, что кроме встречающихся в течение всего года видов эвритермных *Lyngebia circumcreta* *Planktonema lauterborni*, *Scenedesmus quadricauda* и прочих в Балатоне в довольно большом количестве живут тепловодные виды водорослей (*Aphanizomenon flos aquae* var. *Klebahnii*, *Microcystis flos aquae*, *Asterionella formosa* и другие). В последние годы повторяющееся окрашивание воды и вызываемое *Mic-*

rocystis-Aphanizomenon цветение воды наряду с другими явлениями (увеличение количества тепловодных эпифитовых водорослей) свидетельствуют о эвтрофизации озера. Другие исследования были направлены на выяснение пределов распространённости в Балатоне *Ceratium hirundinella*. Этот вид наиболее распространён в юго-западной части Балатона. Состав зоопланктона обеих частей озера по Ротаториям как в количественном, так и в качественном отношении сильно отличаются друг от друга. В северо-восточной части озера доминантными видами являются *Keratella cochlearis*, *Pompholyx sulcata* и *polyarthra tigra*, которые чередуются помесячно. В югозападной части озера особое место занимает Кестхейский залив, фауна Ротатории которого совер-



8. Собирание образцов ила с парохода «Лайош Лоци»

щенно отлична от фауны Ротатории других территорий открытых вод озера. Здесь господствующими видами являются *Synchaeta kitina* и *Synchaeta oblonga*. В последнее время в Балатоне обнаружен ряд таких кольчатых червей, которых до сих пор здесь не было) *Anueropsis tissa*, *Testitudinella parva*).

Изучение планктона Crustacea показывает, что для большей части озера характерен тот же самый состав планктона (*Eudiaptomus gracilis*, *Diaphanosoma brachium*, *Cyclops vicinus*, *Mesocyclops leuckarti*, *Daphnia cucullata*). Исключение составляет Кестхейский залив, в котором в последние годы господствующим видом стал *Acanthocyclops vernalis*. В 60-х годах нашего века постоянным членом планктона стал *Thermocyclops crassus*.

Сравнение плотности населения планктона ракообразных в настоящее время с соответствующими данными 1920-х годов показывает, что возросла доля Cladocera, а также увеличивается плотность населения *Daphnia hyalina*. Распространение *Cyclops vicinus* произошло в последние 23–25 лет. *Bosmina longirostris* f. *pellucida*, которая в юго-западной части озера встречалась раньше в большом количестве, теперь встречается только изредка.

Изменения, произошедшие в фито- и зоопланктоне, свидетельствуют о том, что наблюдаемая с 20-х годов эутрофизация озера в последние годы значительно возросла.

Принимаемая раньше за один вид пелагическая *Daphnia* относится к двум разным видам (*Daphnia hyalina* Leydig, *Daphnia cucullata* G. O. Sars).

2. Осадок и бентос

Исследования проводились на живущих в бентосе кремневых водорослях, ракообразных и хирономидах. Самое большое количество кремневых водорослей обнаружено в образцах ила Кестхейского залива, а самое маленькое — в заливе Фюзфё. Живущие в иле дна кремневые водоросли принадлежат к водорослям порядка 20—60 μ и играют значительную роль в питании там живущих или оттуда питающихся животных. По сравнению с предыдущими годами наблюдается отличие в пропорции живых и погибших кремневых водорослей. В последнее время резко увеличивается относительное количество погибших кремневых водорослей. Это особенно заметно в период цветения воды.

Ил открытых вод всего богаче раками *Entomosira* в Кестхейском заливе и всего беднее в заливе Сиглигет. К северо-востоку отсюда их количество снова увеличивается. Большинство раков (60—80 %) составляет *Harpacticida*, называемая *Ectinosoma*. Условия динамической плотности населения *Ectinosoma* в отдельных частях озера различны. Они достигают максимального количества в северо-восточной части озера в сентябре, в юго-западной части — в октябре.

Местные отличия наблюдаются также в распространённости *Chironomus plumosus*, обладающего большим размером. Их количество выше всего в районе Акали-Занка; а на запад (к Кестхейскому заливу) и на восток (к полуострову Тихань) оно уменьшается. Уменьшается оно и в сторону песчаных берегов. Разница в распространённости не зависит от глубины, но может зависеть от сложившихся в результате озерных течений осадочных условий.

Исследование питания личинок *Chironomus plumosus* показало, что содержание пищеварительного канала пропорционально длине животного. Пищеварительный канал помещённой в более тёплую, чем привычная среда, воду и лищённой пищи личинки в течение нескольких часов полностью очищается. Скорость прохождения пищи по пищеварительному каналу при температуре 14°C 10—11 часов. Зимой круговорот веществ в личинках незначителен. При средней плотности личинок (500 штук/м²) ежедневно каждое животное передвигает на дне озера 400—600 мг. ила.

3. Береговая полоса

Поросшие различными водяными растениями общества водорослей сильно отличаются друг от друга. Характерные нитчатые водоросли береговой полосы можно разделить на предпочитающие глубокую воду (*Aphanocapsa*, *Oscillatoria*, *Tribonema*) и засухоустойчивые (*Chroococcus*, *Closterium*, *Chaetophora* и др.) виды.

Планктонные формы представлены эупланктическими видами (*Lyngbia*, *Melosira*, *Oocystis*, *Cyclotella* и др.), формами, вынесенными волнами из глубоких прибрежных вод (*Merismopedia*, *Dinobrion*, *Scenedesmus* и др.), и эпифитами (*Chamaesiphon*, *Claraciopsis*, *Coleochaeta* и др.).

Тины Балатона богаты ракообразными. Найдено 38 видов *Myriophyllum*, 14-*Cheratophyllum*, 10-*Potamogeton*. Живущих здесь раков с экологической точки зрения можно разделить на несколько групп. Из раков, предпочитающих растения, покрытые тиной всего теснее связаны с растительным миром (*Harpacticide* и *Corophium*). Так называемые тино-обитающие формы находятся только в слабой связи с растениями (*Acoperus*, *Sida* и др.). Здесь живёт также часть обитающих в иле раков, для которых, например, *Myriophyllum* создаёт условия, сходные с условиями поверхностного слоя ила *Ectinosoma abrau*, *Illicryptus sordidus*, *Monospilus dispar* и др.). В качестве «гостей» встречаются также планктонные ракообразные.

Хорошо развитые тростники Балатона не однообразны не только с ботанической, но и с зоологической точки зрения. В результате господствующих в тростниках гидродинамических (волны, течения) и химических (O_2 , CO_2) условий воды можно выделить отдельные зоны, характеризуемые различным животным составом (*Crustacea*, *Hydracarina*, *Tardigrada*). С этой точки зрения особое значение имеет водяной мох *Fontinalis*.

Накапления детритуса являются характерными береговыми образованиями, которые подвергаются, с одной стороны, влиянию суши, с другой стороны, влиянию воды, и, таким образом, в них мог образоваться богатый животный мир. Экологическое исследование кремневых водорослей и жгутиковых свидетельствует о том, что между микроорганизмами биотопов существует довольно значительная взаимосвязь в питании. Соответственно условиям окружающей среды, господствующим на отдельных частях берега, изменяется микрофлора и фауна. С точки зрения условий питания жгутиковые, как питающиеся другими микроорганизмами, играют важную роль. Питательную среду для жгутиковых, кроме бактерий, в зависимости от местных условий, составляют кремневые или зелёные водоросли.

Фауна на заливе водой песчаном берегу довольно бедна. Живущие здесь жгутиковые обнаруживаются и в других биотопах берега, поэтому не может быть речи о специализированной фауне одноклеточных. В противоположность этому очень богата флора кремневых водорослей, в составе которых в самом большом количестве представлены движущиеся формы вида, что объясняется структурой дна озера.

В омываемом волнами капиллярном слое песчаных и каменистых берегов живёт особое сочетание раков (*Nannopus*, *Viquerella*, *Paracyclops*), строение тела которых и низкое потребление кислорода позволяют им жить в «бедном» биотопе.

4. Исследование нектона

Исследования ведутся совместно с другими институтами и сосредоточены, с одной стороны, на паразитах рыб, с другой стороны на выявлении пестицидов.

В ходе паразитологического исследования 12 различных видов рыб были обнаружены паразитические черви, принадлежащие к группам *Trematoda*, *Nematoda*, *Cestoda*, *Acanthocyclops*. Наибольшую заражённость установили у леща.

В балатонских водяных организмах (рыбы, моллюски, планктонные ракообразное) посредством тонкослойной хроматографии было найдено значительное количество остатков пестицида.

Содержание остатка пестицида у хищных рыб (щука, судак) существенно выше, чем у карпа (*Cyprinus carpio L.*). А уровень пестицида леща, питающегося временами планктонными ракообразными, достигает уровня хищных рыб. У всех рыб (9 видов) остаток пестицида жира был самый высокий, у щуки и карпа — печень, у судака икра и печень содержали примерно одинаковое количество.

5. История озера

Несколько лет назад было начато исследование осадка в Балатоне с точки зрения истории озера. После предварительных исследований сейчас проводится анализ количественных и качественных данных об остатках. По всей вероятности, результаты исследований совпадут с историей развития озера, составленной Зольоми на основе анализа пыльцы растений.

6. Исследование биологии питания на разных видах *Gastacea*

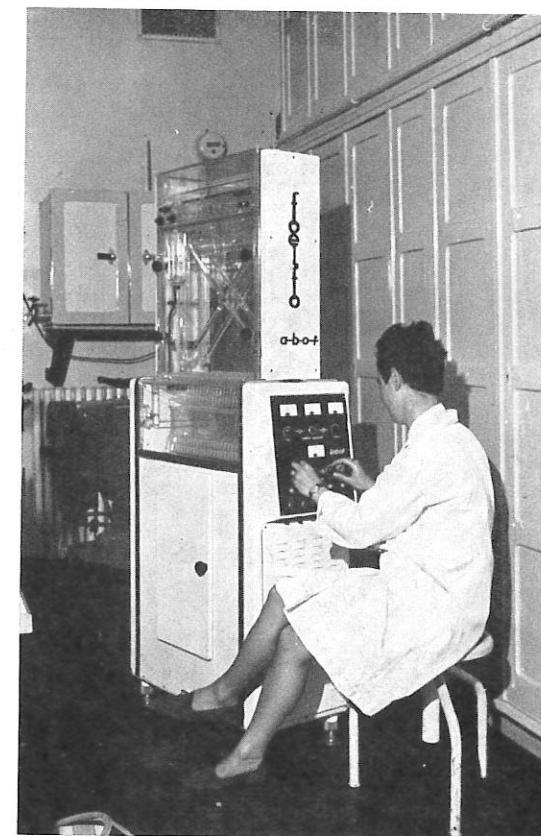
Изученные виды *Gammarus* с точки зрения приёма пищи и механизма питания можно разделить на 2 больших типа, а внутри них — на ряд подтипов. Представителями двух основных типов являются, с одной стороны, виды *Dicerogammarus*, как организмы, главным образом, фильтрующие, и, с другой стороны, *Gammarus roeseli*, как организмы «жующие».

У пяти исследованных видов раков pH жидкости гепатопанкреаса приблизительно одинаков и изменяется от 6,0 до 6,2. Желудочный сок различных видов показывает уже более заметное различие. (*Limnomysis benedeni*, *Dicerogammarus villosus*, *Gammarus roeseli* = 5,8—6,6; *Asellus* = 7,1; *Astacus* = 5,2). Среднюю кишку *Amphipod* по количеству кишечного сока можно разделить на три части, в то время как у *Asellus* и *Limnomysis* она везде гомогенная.

Оптимум pH по активности эндопептидаз жидкости гепатопанкреаса и желудочного сока (как субстрат употребляли гемоглобин) равняется 5,2. На основе кривой pH гепатопанкреаса и желудочного сока можно предполагать существование еще одной эндопептидазы. Оптимум pH пищеварительного сока двух близко-родственных *Amphipoda* (*Dicerogammarus* и *Gammarus roeseli*), несмотря на различие в составе и способа питания, почти одинаков (6,6—7,1). У *Asellus* и *Limnomysis* были обнаружены разные оптимумы pH, хотя их питание похоже на питание *Gammarus roeseli* (5,6—6,0 и 7,3—7,5). С точки зрения зависимости активности эндопептидаза от pH решающее значение играют, вероятно, филогенетические связи и несходства, обнаруженные в питании.

Часть ферментной смеси гомогенизата питательного тракта ракообразных можно разделить с помощью электрофореза на бумаге. Обнаруженные ферменты двигались противоположно передвижению трипсина (от места нанесения за 60 мин на 50—60 мм). В *Gammarus roeseli* были обнаружены две хорошо разделяемых друг от друга фракции. Оптимум pH по гемоглобину у

одного равняется 6, а у другого — 8. По эффекту желудочного сока и гепатопанкреаса *Cambarus affinis* и *Astacus astacus* на CGP (карбобензоксилиглицил — L — фениламин) и CGT (карбобензокси — L — глютамил — L —тирозин) можно сделать заключение, что эти животные не содержат пепсин, катепсин-А и карбоксипептидаз катепсинового типа, а в них обнаруживается карбоксипептидаз, напоминающий карбоксипептидаз млекопитающих. Все же, сравнивая кривую активности CGP/CGT этих двух ферментов,

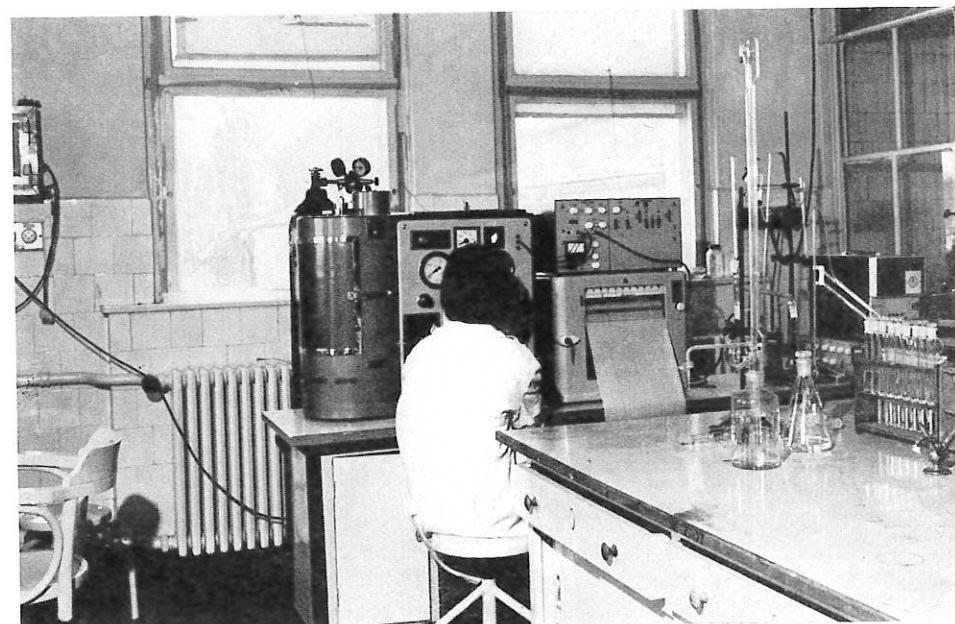


9. Электрофoretический аппарат для разделения пептидов

можно сказать, что карбоксипептидаз раков обладает низкой субстратной специфичностью. Расщепляющая способность CGP/CGT карбоксипептидаза поджелудочной желез у млекопитающих равна 8,3, а у фермента желудочного сока *Astacus* — 1,01, и наконец у *Cambarus* — 1,42. Карбоксипептидаз раков вероятно представляет собой филогенетически более древний пищеварительный фермент, из которого в ходе развития выделились пепсин и карбоксипептидаз, как самостоятельные ферменты.

7 Изучение жирового обмена водных организмов

В питательной цепи озера на уровне планктонных раков происходит значительное накопление жира. Процентное содержание жира планктонных раков Балатона намного выше, чем у исследованных водорослей. Содержание жира показывает сезонные изменения: параллельно понижению температуры повышается содержание жира, подсчитанное на сухой вес. В течение года в составе жира планктонных раков происходят существенные изменения. С понижением температуры уменьшается относительное количество насыщенных жирных кислот, а количество ненасыщенных жирных



10. Газоловый хроматограф в гидробиологическом отделе

кислот увеличивается. Во фракции насыщенных жирных кислот возникает тенденция к ненасыщенности. Наблюдается корреляция между степенью насыщенности жиров ракообразного планктона и изменениями температуры воды. Посредством бумажной хроматографии было доказано, что в жировой ткани накапливаются многократно ненасыщенные жирные кислоты с длинной углеродной цепью. Накопление такого типа жирных кислот обеспечивает то, что точка плавления жира планктонных раков всегда оставалась более низкой, чем температура окружающей среды.

Изучая с применением изотопов образование характерного состава жировой ткани, выяснили, что пресноводные рыбы не способны синтезировать те многократно ненасыщенные жирные кислоты с длинной углеродной цепью, которые всегда в значительном количестве обнаруживаются в их жировой ткани. А сравнение состава жирных кислот водорослей и планктонных раков показало, что жировая ткань *Copepoda* значительно богаче вышеупомяну-

тыми жирными кислотами, чем жировая ткань водорослей или *Cladocera*. Откормливанием раков *Cladocera* и *Copepoda* водорослями, которые содержат известный состав жирных кислот, удалось доказать, что *Copepoda* из жирных кислот с короткой углеродной цепью, полученных с кормом, могут синтезировать жирные кислоты с длинной углеродной цепью. *Cladocera* накапливает жирные кислоты, полученные с пищей, без изменения. По всей вероятности, все многократно ненасыщенные жирные кислоты с длинной углеродной цепью у водных организмов происходят из *Copepoda*. Таким образом, распространением планктонных раков и воздействием температуры на состав жирных кислот планктонных раков можно объяснить те различия, которые наблюдаются, с одной стороны, в составе жирных кислот пресноводных и морских рыб, с другой стороны, рыб, живущих в разных климатических условиях.

Была изучена также регуляция мобилизации жира у рыб. Рыбы также, как и млекопитающие, мобилизуют свои жиры в виде свободных жирных кислот. На основе изучения липолитической активности жировой ткани и изменения уровня свободных жирных кислот сыворотки, наступающего в результате голода, кормления глюкозой, ввода липолитических гормонов (адреналин, норадреналин, АХГТ, глюкоген) и, наконец, в шоковом состоянии, было установлено, что симпатическая и эндокринная системы не состояния, играют роли в регуляции мобилизации запасных жиров. Появление адренергической липолитической системы в жировой ткани, вероятно, связано с формированием симпатической иннервации жировой ткани или образованием гемотермии.

1 9 6 3

Zoológia

- GELLÉRT, J., S. Kovács, F. MOLNÁR: Parallel vorgenommene biologische und polarographische Untersuchungen in der Serodiagnostik des Krebses. — *Annal. Biol. Tihany* **30**, 3—14.
- GUBICZA A.: Ökológiai tényezők hatása a *Bombyx mori* L. különböző rasszaira. — *Annal. Biol. Tihany* **30**, 15—36.
- KONOK, I.: Studies on the neuroendocrine activity in the central nervous system of newly hatched crayfishes (*Astacus leptodactylus* Eschz.) related to the light adaptation. — *Annal. Biol. Tihany* **30**, 37—44.
- LÁBOS, E., J. SALÁNKI: The effect of alkali metal ions and alkaline earth metal ions on the rhythmic activity of glochidia of the freshwater mussel *Anodonta cygnea* L. — *Annal. Biol. Tihany* **30**, 45—58.
- LÁBOS, E., I. Zs.-NAGY, K. BENKŐ, J. SALÁNKI: Electrophysiological and electron microscopic studies on the fibre composition of *Anodonta cygnea* L. — *Annal. Biol. Tihany* **30**, 59—66.
- LUKACSOVICS, F., A. GUBICZA: Gamma sugárzás hatása a *Bombyx mori* L. (Lepidoptera) varo rasszára. I. Diapauzáló peték vizsgálatára. — *Annal. Biol. Tihany* **30**, 67—72.
- SALÁNKI J.: Serotonin és rokon vegyületei, valamint catecholaminok és egyes farmakonok hatása egy édesvízi kagyló (*Anodonta cygnea*) periodikus aktivitásának idegi szabályozására. — *Annal. Biol. Tihany* **30**, 73—86.
- SALÁNKI J., LÁBOS E.: Kettős beidegzés vízsgálata édesvízi kagyló (*Anodonta cygnea* L.) záróizom tónusának szabályozásában. — *Annal. Biol. Tihany* **30**, 87—102.
- SALÁNKI, J., E. LÁBOS: Studies of the double innervation in the regulation of adductor muscle tone in the clam *Anodonta cygnea* L. — *Acta Physiologica* **24**, 55—66.
- B.-BARANYI, I., J. SALÁNKI: Studies on neurosecretion in the central nervous system of *Anodonta cygnea*. — *Acta Biologica* **13**, 371—378.
- SALÁNKI, J.: The effect of serotonin and catecholamines on the nervous control of periodic activity in fresh-water mussel (*Anodonta cygnea*). — *Comp. Biochem. Physiol.*, **8**, 163—171.

Hidrobiológia

- ENTZ, B., J. E. PONYI, G. TAMÁS: Sedimentuntersuchungen im südwestlichen Teile des Balaton, in der Bucht von Keszthely in 1962. — *Annal. Biol. Tihany* **30**, 103—126.
- ENTZ B.: Az 1962 évi balatoní iiszapvizsgálatok néhány eredménye. — A Balaton feliszapolódásával kapcsolatos kutatások 1961—1962.
- FARKAS T., HERODEK S.: A hőmérséklet hatása a crustacea plankton zsírsavösszetételere. — *Annal. Biol. Tihany* **30**, 127—136.
- FELFÖLDY L.: A klorofill-mérés módszertani és elvi kérdései balatoni eredményeinkkel kapcsolatban. — *Annal. Biol. Tihany* **30**, 137—166.
- TAMÁS, G.: Kieselalgen des Balaton-Sees 1956—1961. — *Annal. Biol. Tihany* **30**, 167—217.
- TÓTH, L., E. SZABÓ, L. J. M. FELFÖLDY: Standing crop measurements in stands of *Phragmites vulgaris* on the ice cover of Lake Balaton. — *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* **9**, 151—159.
- TÓTH L., SZABÓ E.: Botanikai és környezettani vizsgálatok a Fertő-tó nádasáiban. — *Hidrológiai Tájékoztató*, Bp. 1963. 129—138.
- SZABÓ E.: A Fertő-tó vizének kémiai tulajdonságai. — *Hidrológiai Tájékoztató*, Bp. 146—149.

- GUBICZA, A., I. MOLNÁR: The effect of gamma irradiation on the Varo race of *Bombyx mori* L. II. Irradiation of eggs in the early and late embryonic stages. — *Annal. Biol. Tihany* **31**, 3—14.
- GUBICZA, A., I. Zs.-NAGY: Comparative study of recognized (classic) and modified impregnation methods on the ganglia of *Anodonta cygnea* L. — *Annal. Biol. Tihany* **31**, 15—24.
- MOLNÁR I., GUBICZA A.; BABOS L.: *Bombyx mori* L. Co⁶⁰-nal besugárzott selyemgubók vizsg-lata. — *Magyar Textiltechnika* **16**, 449—451.
- GUBICZA, A., I. Zs.-NAGY: Comparative studies of different impregnation methods on the nervous system of fresh-water mussel. — *Acta Biol. Hung. Suppl.* **6**, 24.
- LÁBOS, E.: A new method for recording the rhythmic activity of adductor of larvae of fresh-water mussel (glochidia). — *Annal. Biol. Tihany* **31**, 23—26.
- LÁBOS, E.: Studies on the electric excitability of the adductor muscle of glochidia. — *Annal. Biol. Tihany* **31**, 27—38.
- LÁBOS, E., K. S.-RÓZSA, J. SALÁNKI: On the role of SH-groups in the rhythmic activity of adductor muscle of glochidia. — *Annal. Biol. Tihany* **31**, 39—54.
- LÁBOS, E., J. SALÁNKI, R. G. KLITZYNA: The effect of cholinotropic drugs on the rhythmic activity of glochidia of fresh-water mussel (*Anodonta cygnea* L.). — *Acta Biol. Hung.* **15**, 119—128.
- LÁBOS, E.: Direction of stimulating current and the excitability of embryonic muscle fibres. — *Acta Biol. Hung. Suppl.* **6**, 32.
- LÁBOS, E., J. SALÁNKI, K. S.-RÓZSA: Effect of serotonin and other bioactive agents on the rhythmic activity in the glochidia of freshwater mussel (*Anodonta cygnea* L.). — *Comp. Biochem. Physiol.* **11**, 161—172.
- LUKACSOVICS, F., J. SALÁNKI: Effect of substances influencing tissue respiration and of the temperature on the O₂ consumption of the gill tissue in *Unio tumidus*. — *Annal. Biol. Tihany* **31**, 55—64.
- Zs.-NAGY, I.: Electron-microscopic observations on the cerebral ganglion of the fresh water mussel. — *Annal. Biol. Tihany* **31**, 147—152.
- Zs.-NAGY, I.: A histochemical study of cholinesterase on the adductor muscle of the fresh water mussel. — *Annal. Biol. Tihany* **31**, 153—158.
- Zs.-NAGY I., SALÁNKI J.: Funkcionális állapot-tól függő struktúraváltozások a tavi kagyló (*Anodonta cygnea* L.) zároízmán. — *Annal. Biol. Tihany* **31**, 159—164.
- Zs.-NAGY I.: Elektronmikroszkópos vizsgálatok az édesvízi kagyló (*Anodonta cygnea* L.) cerebrális ganglionjában. — *Biol. Közlemények* **12**, 43—47.
- Zs.-NAGY, I., M. B. LÁSZLÓ: Histochemical and biochemical studies on mucopolysaccharide content of the organ of fresh-water mussel (*Anodonta cygnea* L.). — *Acta Biol. Hung.* **15**, 119—128.
- Zs.-NAGY, I., J. SALÁNKI: Structural changes depending on functional conditions in the adductor of fresh-water mussel (*Anodonta cygnea* L.). — *Acta Biol. Hung.* **15**, 311—320.
- PÉCSI, T., J. SALÁNKI: The role of pressure in the periodical changes of cardiac action in the fresh water mussel. — *Annal. Biol. Tihany* **31**, 65—76.
- MÉSZÁROS, B., PÉCSI T.: A rész és egész dialektikus kölcsönviszonyának kérdése a biológiai tudományban. — *M. Fil. Szemle* **8**, 1—15.
- S.-RÓZSA, K.: The action mechanism of reserpine in the nervous system of invertebrates. — *Annal. Biol. Tihany* **31**, 77—84.
- S.-RÓZSA, K., C. GRAUL: Is serotonin responsible for the stimulative effect of the extra-cardiac nerve in *Helix pomatia*? — *Annal. Biol. Tihany* **31**, 85—96.
- S.-RÓZSA, K.: Comparative physiological data on the mediation of central nervous system in Molluscs. — *Acta Physiol. Hung.* **25**, 191—198.
- S.-RÓZSA, K.: Investigations on the excitatory effect of cardio-regulator nerves in the heart of the snail (*Helix pomatia*). — *Acta Biol. Hung. Suppl.* **6**, 34.
- SALÁNKI J.: Oxigénellátottság, mint a tavi kagyló (*Anodonta cygnea* L.) aktivitási ritmusának sajátos regulátora. — *Annal. Biol. Tihany* **31**, 97—108.
- SALÁNKI, J.: Contributions to the problem of daily rhythm in the activity of the fresh water mussel *Anodonta cygnea* L. — *Annal. Biol. Tihany* **31**, 109—116.
- SALÁNKI, J., L. BALLA: Ink-lever equipment for continuous recording of activity in muscle (mussel-actograph). — *Annal. Biol. Tihany* **31**, 117—122.

- SALÁNKI, J., E. LÁBOS: Reflex investigations on the visceral ganglion of the fresh water mussel (*Anodonta cygnea* L.). — *Annal. Biol. Tihany* **31**, 123—132.
- SALÁNKI, J., E. LÁBOS, I. NÁN: Electrophysiological properties of the cerebrovisceral connective of the fresh water mussel (*Anodonta cygnea* L.). — *Annal. Biol. Tihany* **31**, 147—152.
- SALÁNKI J.: A citológia időszerű kérdései. — *MTA Biol. Oszt. Közl.* **7**, 297—298.
- SALÁNKI, J., LÁBOS E.: Reflexvizsgálatok a tavi kagyló (*Anodonta cygnea* L.) viscerális ganglionjában. — *Biol. Közl.* **12**, 25—33.
- SALÁNKI J., LÁBOS E.: Izom- és idegsejtek elektrofiziológiai vizsgálómódszerei. — *MTA Biol. Tud. Oszt. Közl.* **8**, 89—118.
- SALÁNKI, J.: Oxygen level as an unusual regulator in the rhythmic activity of fresh-water mussel (*Anodonta cygnea* L.). — *Acta Biol. Hung. Suppl.* **6**, 35.
- SALÁNKI, J., E. LÁBOS: Reflex studies on the visceral ganglion of *Anodonta cygnea* L. — *Acta Physiol. Hung. Suppl.* **24**, 63.

Hidrobiológia

- ENTZ, B.: Ernährungs-Untersuchungen an Chironomiden des Balaton I. Quantitative Ernährungs-Untersuchungen an Larven von *Chironomus plumosus* L. — *Annal. Biol. Tihany* **31**, 165—176.
- ENTZ B.: Tanulmányok a Balaton jegének megisméréséhez. — *Vízügyi Közl.* 269—284.
- ENTZ, B.: Übersicht über die ungarischen Limnologische Litteratur des Jahres 1962. — *Limnologica (Berlin)* **2**, 369—380.
- ENTZ, B.: Light conditions of Lake Balaton, a shallow lake in Hungary. — *Verh. Internat. Verein. Limnol.* **15**, 260—264.
- ENTZ B.: Hidrobiológia. Mérnöki Továbbképző Intézet kiadványa. M. 60. 1—123. (*Tankönyvkiadó, Budapest*).
- FARKAS, T., S. HERODEK: The effect of environmental temperature on the fatty acid composition of crustacean plankton. — *Journal of Lipid Research* **5**, 369—373.
- FARKAS, T., R. VERTUA, M. M. USARDI, R. PAOLETTI: Investigations on the mechanism of action of nicotinic acid. — *Life Science* **3**, 821—827.
- VERTUA, R., M. M. USARDI, R. BOMBELLI, T. FARKAS, R. PAOLETTI: The effect of nicotinic acid on tree fatty acid mobilization. — *Life Science* **3**, 281—286.
- FELFÖLDY, L., J. M.: Experiments to select strains for algal mass culture. — *Annal. Biol. Tihany* **31**, 177—184.
- FELFÖLDY, L., E. SZABÓ, L. TÓTH: Kétköbméteres algatermesztő berendezés Tihanyban. — *Annal. Biol. Tihany* **31**, 185—222.
- PONYI, J., TAMÁS G.: Napszakos változások vizsgálata a tihanyi Belső-tó fito- és zooplanktonján. — *Állattani Közl.* **51**, 105—124.
- SEBESTYÉN, O.: Horizontale Plankton-Untersuchungen im Balaton III. Weitere orientierende Untersuchungen über die horizontale Verbreitung der Planktonkrebse, mit besonderer Rücksicht auf die Verhältnisse der Bucht von Keszthely und deren Krebse. — *Annal. Biol. Tihany* **31**, 223—224.
- TAMÁS, G.: Die Algenflora des Balaton-Sees (Zusammengestellt nach Angaben aus den Jahren 1959—1963). — *Annal. Biol. Tihany* **31**, 245—253.
- TAMÁS, G.: Beiträge zur Algenflora des Balaton-Sees III. Algologische Untersuchungen im Aufwuchs der Makrovegetation des Sees im Jahre 1963. — *Annal. Biol. Tihany* **31**, 255—272.
- TAMÁS, G.: Mikroflora aus dem Periphyton der Landungsmolen der Donau zwischen Nagymaros und Rómaifürdő. (Danubialia Hungarica XXVII). *Ann. Univ. Sc. Budapest Sect. Biol.* **7**, 229—240.

- GUBICZA, A.: Relation of body size, ganglia and neuron dimensions in the fresh water mussel (*Anodonta cygnea* L.). — *Annal. Biol. Tihany* **32**, 3—10.
- GUBICZA, A., I. Zs.-NAGY: Histological examination of the ganglia in the fresh water mussel impregnation methods *Anodonta cygnea* L. — *Annal. Biol. Tihany* **32**, 11—16.
- LÁBOS, E.: The effect of the change of electrode dimensions and distance on the action potential induced by electric excitation of the non-medullated nerve *Anodonta cygnea* L. — *Annal. Biol. Tihany* **32**, 17—28.

- LÁBOS, E.: Influence of metabolic inhibitors on light sensitized contractions by erythrosin in mussels *Anodonta cygnea* L. — *Annal. Biol. Tihany* **32**, 29—36.
- LUKACSOVICS, F., E. LÁBOS: Chemo-ecological relationship between some fish species in Lake Balaton and the glochidia of *Anodonta cygnea* L. — *Annal. Biol. Tihany* **32**, 37—54.
- Zs.-NAGY, I.: Fluorescent-microscopic examination with pseudoisocyanine on the neurosecretory activities of the fresh water mussel *Anodonta cygnea* L. — *Annal. Biol. Tihany* **32**, 123—128.
- Zs.-NAGY, I., K. S.-RÓZSA, J. SALÁNKI, I. FÖLDES, L. PERÉNYI, M. DEMETER: Subcellular localization of 5-hydroxytryptamine in the central nervous system of Lamellibranchs. — *J. Neurochem.* **12**, 245—251.
- Zs.-NAGY, I., J. SALÁNKI: Histochemical investigations of cholinesterase in different Molluscs with reference to functional condition. — *Nature* **206**, 842—843.
- SAKHAROV, D. A., V. L. BOROVYAGIN, I. Zs.-NAGY: Light, fluorescence and electron microscopic studies on „neurosecretion” in *Tritonia diomedea* BERGH (Mollusca, Nudibranchia). — *Z. Zellforsch.* **68**, 660—673.
- Zs.-NAGY I., K. BENKŐ: Elektronenmikroskopische Untersuchungen über das zerebroviscrale Konnektivum der Muschel *Anodonta cygnea*, unter Berücksichtigung der Neurosekretentleerung. — *Symp. Biol. Hung.* **5**, 293—301.
- PÉCSI, T.: The effect of 5-hydroxytryptamine on the heart of fresh water mussel (*Anodonta cygnea* L.). — *Annal. Biol. Tihany* **32**, 55—68.
- SAKHAROV, D. A., T. PÉCSI: Protecting and reactivating effect of serotonin on the heat-inactivated heart of the fresh-water mussel. — *Annal. Biol. Tihany* **32**, 117—122.
- S.-RÓZSA, K.: On the modulating effect of some biologically active substances in the central nervous system of molluscs. — *Annal. Biol. Tihany* **32**, 69—76.
- S.-RÓZSA K.: Adatok a reserpin hatásmechanizmusához puhatestűek idegenrendszerében. — *Biol. Közl.* **13**, 107—112.
- SALÁNKI, J., I. BARANYI: Studies on the relationship between periodic activity and neurosecretion in fresh-water mussel *Anodonta cygnea* L. — *Annal. Biol. Tihany* **32**, 77—82.
- SALÁNKI, J., F. LUKACSOVICS: Effect of agents influencing the periodic activity of mussels on the in vitro respiration of siphon tissue of *Anodonta cygnea* L. — *Annal. Biol. Tihany* **32**, 83—92.
- SALÁNKI, J., T. PÉCSI: Reflex influences on the activity of adductors of fresh-water mussel (*Anodonta cygnea* L.) by stimuli applied to the heart. — *Annal. Biol. Tihany* **32**, 93—110.
- SALÁNKI, J., I. Zs.-NAGY, É. H.-VAS: Change of Nissl-substance in connection with the periodic activity in the central nervous system of fresh-water mussel *Anodonta cygnea* L. — *Annal. Biol. Tihany* **32**, 111—116.
- SALÁNKI, J.: Oxygen level as a specific regulator in the rhythmic activity of fresh-water mussel (*Anodonta cygnea* L.). — *Acta Biol. Hung.* **15**, 299—310.
- SALÁNKI, J.: Histochemical investigations of cholinesterase in different molluscs reference to functional conditions. — *Nature* **206**, 4986, 842—843.
- SALÁNKI, J., E. LÁBOS: Izom- és idegsejtek elektrofiziológiai vizsgálómódszerei. — *MTA Biol. Tud. Oszt. Közl.* **8**, 89—118.

Hidrobiológia

- ENTZ, B.: Untersuchungen an Larven von Chironomus plumosus Meig. im Benthos des Balatonsees in den Jahren 1964—1965. — *Annal. Biol. Tihany* **32**, 129—140.
- ENTZ, B.: A Nemzetközi Hidrológiai Decennium. (Hozzászólás). — *Hidrol. Közl.* **45**, 501—502.
- ENTZ, B.: Übersicht über die ungarische limnologische Literatur *Limnologica* (Berlin) **3**, 439—448.
- BOMBELLI, R., T. FARKAS, T. VERTUA: Investigations on the effect of nicotinic acid on plasma free fatty acid levels. — *Med. pharmacol. exp.* **12**, 8—14.
- PAOLETTI, R., M. POGGI, R. VERTUA, T. FARKAS: The effect of ionizing Radiations on lipid transport. — *Progr. biochem. Pharmacol.* **1**, 186—202.
- FELFÖLDY, L. J. M., G. UHERKOVICH: Cultivation of the green algal strain 5618. *Scenedesmus obtusiusculus* in artificial sea water. — *Annal. Biol. Tihany* **32**, 255—264.
- PONYI, J. E.: Crustaceen-Plankton-Studien im Balatonsee I. Untersuchungen der im Jahre 1925 vor Révfülöp gesammelten Netzfilter-proben. — *Annal. Biol. Tihany* **32**, 141—158.

- PONYI, J. E.: Crustaceen-Planktonstudien am Balaton II. Beiträge zur Kenntnis der Systematik und cyclomorphose einiger Arten der Gattung *Daphnia*. — *Annal. Biol. Tihany* **32**, 159—174.
- PONYI, J.: Contributions to the problem of the role of proteolytic enzymes in Amphipods. — Symposium on Crustacea. — *Marine Biol. Assoc. India. Abstracts of Papers*. 85.
- PONYI, L.: Zoologische Untersuchung der Röhrichte des Balaton. II. Wassermilben (Hydracarina). — *Annal. Biol. Tihany* **32**, 175—186.
- SEBESTYÉN, O.: Kladocera-tanulmányok a Balatonon. III. Tótörténeti előtanulmányok. — *Annal. Biol. Tihany* **32**, 187—228.
- CSEH, E., E. SZABÓ: The glycine uptake of *Scenedesmus obtusiusculus*. — *Annal. Biol. Tihany* **32**, 247—254.
- TAMÁS, G.: Horizontale Plankton-Untersuchungen am Balaton IV. Über das Phytoplankton im südwestlichen Teil des Sees auf Grund von Schöpf- und Netzfilterproben, vom Juli 1962. — *Annal. Biol. Tihany* **32**, 229—246.
- TAMÁS G.: Microcystis-tömegvegetáció a Balatonon. — *Microcystis Maassen-vegetation im Balaton-See*. — *Bot. Közl.* **52**, 95—102.

1966

Zoológia

- GUBICZA, A., I. Zs.-NAGY: A cyto-topographic study in the ganglia of *Anodonta cygnea* L. — *Annal. Biol. Tihany* **33**, 3—11.
- LÁBOS, E.: Contributions to the mechanism of triptamine effect on the adductor activity of fresh-water mussel. — *Annal. Biol. Tihany* **33**, 13—35.
- LÁBOS, E., I. Zs.-NAGY, L. HIRIPI: Histological and chemical studies on the yellow pigment present in the nerve and other tissues of *Anodonta cygnea* L. — *Annal. Biol. Tihany* **33**, 37—44.
- LÁBOS, E., B. TURCSÁNYI: On primary and secondary processes of photoinduced muscle response in *Anodonta* larvae. — *Annal. Biol. Tihany* **33**, 45—60.
- LÁBOS, E., I. VARANKA: On the nature of the components of the potential complex induced by electric stimulation on *Anodonta* nerve. — *Annal. Biol. Tihany* **33**, 61—78.
- LUKACSOVICS, F.: Hypoxial examination of *Anodonta cygnea* L. on the O₂-consumption of gill-tissues and the relation between body dimensions and the respiration of the gill-tissue. — *Annal. Biol. Tihany* **33**, 79—94.
- LUKACSOVICS, F.: Ciliary activity examinations after anoxybiosis on the isolated gills of *Anodonta cygnea* L. — *Annal. Biol. Tihany* **33**, 95—110.
- Zs.-NAGY, I.: New data on the anatomy of the visceral ganglion of fresh-water mussel. — *Annal. Biol. Tihany* **33**, 103—110.
- Zs.-NAGY, I., G. LÉVAI: (első szerző Lévai) Effect of prolonged thyroxin and methylthiouracil treatment on the epiphyseal cartilage of young rats. — *Acta Morph. Hung.* **14**, 39—50.
- Zs.-NAGY, I., V. J. BRODSKY, J. SALÁNKI: Fluctuation of the nucleic acid concentration in the central nervous system in connection with the periodic activity of fresh water mussel (*Anodonta cygnea* L.). — *Acta Biol. Hung.* **17**, 43—49.
- Zs.-NAGY, I., Simaizomregeneráció mechanizmusának szövettani és elektronmikroszkópos vizsgálata kísérleti körülmenyek között. — *Archiv. Anat. Hist. i Embr.* **51**, 21—32. (oroszul).
- NISTRATOVÁ, S. N., T. PÉCSI: Analysis of the action of some cholinergic compounds on the heart of freshwater mussel (*Anodonta* sp.). — *Annal. Biol. Tihany* **33**, 111—123.
- S.-RÓZSA, K.: Adaptation of the heart of *Helix pomatia* L. to the inhibitory effect produced by extracardiac nerve. — *Annal. Biol. Tihany* **33**, 125—133.
- S.-RÓZSA, K., L. PERÉNYI: Chemical identification of the excitatory substance released in *Helix* heart during stimulation of the extracardial nerve. — *Comp. Biochem. Physiol.* **15**, 105—113.
- SALÁNKI, J.: Daily activity rhythm of two Mediterranean Lamellibranchs (*Pecten Jacobaeus* and *Lithophaga lithophaga*) regulated by light-dark period. — *Annal. Biol. Tihany* **33**, 135—142.
- SALÁNKI, J., L. HIRIPI, L. LÁBOS: Cholinesterase activity in the central nervous system of *Anodonta cygnea* L. — *Annal. Biol. Tihany* **33**, 143—150.
- SALÁNKI, J., I. Zs.-NAGY: Comparative histological investigations on marine Lamellibranch adductors in different functional conditions. — *Acta Biol. Hung.* **17**, 315—328.
- SALÁNKI, J.: Comparative studies on the regulation of the periodic activity in marine lamellibranchs. — *Comp. Biochem. Physiol.* **18**, 829—843.

Hidrobiológia

- ABDEL-HAY, S. HERODEK: Comparative study on the fatty acid composition of the tissue lipids in the fish *Cyprinus carpio* L. — *Annal. Biol. Tihany* **33**, 151—158.
- FARKAS, T.: Effect of norepinephrine on adipose tissue lipase and phosphorilase activity of the frog *Rana esculenta* L. — *Annal. Biol. Tihany* **33**, 159—166.
- HERODEK, S.: Comparison of the triglycerides of carp and rat in adipose tissue and liver slices incubated with 1^{14}C palmitic acid. — *Annal. Biol. Tihany* **33**, 167—172.
- PONYI J.: Tájékozódó vizsgálatok a Balaton nyíltvize iszaplakó rákjainak minőségi és mennyiségi viszonyairól. — *Annal. Biol. Tihany* **33**, 177—192.
- PONYI J.: A rákok (Crustacea) emésztőrendszerének fehérjebontó enzimeiről. — *Allattani Közlem.* **53**, 115—122.
- TAMÁS G.: Tájékozódó jellegű algológiai vizsgálatok a Balaton fenékiszapján az 1965. évi gyűjtések alapján. — *Annal. Biol. Tihany* **33**, 193—210.
- TAMÁS, G.: Beiträge zur Algenflora des Balaton-Sees. IV. Vorkommen der epiplanktonischen Organismen *Colucium cyclopica* (GICKLH.) BOURR. und *C. simplex* HUBERS. PESTALOZZI. — *Annal. Biol. Tihany* **33**, 211—216.
- TAMÁS, G.: Mikroflora aus dem Periphyton der Landungsmolen der Donau zwischen Budapest und Mohács. — *Danubialia Hungarica XXVIII. Ann. Univ. Sc. Bp. Sect. Biol.* **8**, 345—356.
- TAMÁS G.: Epibiontok a tihanyi Belső-tóból. — *Bot. Közlem.* **53**, 7—10.

A kiadásért felel: Dr. Salánki János
A borító Richter Ilona grafikus művész munkája
Műszaki szerkesztő: Merkly László
A kézirat nyomdába érkezett: 1967. VIII. 4.
Példányszám 500 — Terjedelem: 3,15 (A/5) ív
67.64180 Akadémiai Nyomda, Budapest
Felelős vezető: Bernát György