

АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНСЬКОЇ РСР  
НАУКОВО-ПРИРОДОЗНАВЧИЙ МУЗЕЙ

---

# НАУКОВІ ЗАПИСКИ

Том IX

---

ВИДАВНИЦТВО АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНСЬКОЇ РСР  
КИЇВ — 1961

16727

57  
Н-34

АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНСЬКОЇ РСР  
НАУКОВО-ПРИРОДОЗНАВЧИЙ МУЗЕЙ

---

# НАУКОВІ ЗАПИСКИ

Том IX

16727

---

ВИДАВНИЦТВО АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНСЬКОЇ РСР  
КИЇВ — 1961

Б. В. М. А.

## ЗООЛОГІЯ

## ДО МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕННЯ ДИХАННЯ У РИБ

Л. К. Опалатенко

В 1959 р. ми вивчали процес дихання у костистих риб шляхом вимірювання манометрами тиску в дихальних порожнинах. Проте результати досліджень виявилися односторонніми, тому що поза увагою залишився фактор часу. В зв'язку з цим ми поставили завдання вивчити процес дихання в часі шляхом запису коливань тиску в порожнинах зябрового апарата\*.

Переглянувши методи запису тиску попередніх авторів, ми не могли зупинитися ні на одному з них. Так, досвід запису пневматичної передачі Бальйоні (1910) ми відкинули, враховуючи дуже вузький простір в навколозябровій порожнині, в якій на ампулу неминуче тиснула б кришка. Відпала можливість скористатися і з відомого в фізіологічній практиці методу — запису манометричних коливань шляхом встановлення записувача-міографа на поверхні рідини у відкритому манометрі. (Діаметр трубки манометра виявився дуже малим; збільшення ж діаметру вело до зменшення амплітуди). Не змогли ми скористатися з дуже точного методу Хюза і Шелтона (1958), бо не мали можливості виготовити електроманометр — найбільш істотну частину їх установки. В своїх шуканнях методу ми намагалися поєднати найбільшу точність запису з найменшим навантаженням на функціонуючі органи, тобто, наближаючи умови експерименту до природних, по можливості точно записати функцію.

Відкинувши ряд варіантів, ми зупинилися на ідеї запису показників манометра на рухомому фотопапері. Методично розро-

\* Йдеться про ротозяброву і навколозяброву порожнини (за М. М. Воскобойниковим, 1932).

бити цю ідею нам допоміг науковий співробітник Львівського інституту переливання крові О. Ф. Вавренюк, якому за консультацію ми виносимо щирі подяку.

Сконструйована нами установка\* складається з таких частин: кімограф, освітлювачі, манометри, відмітчики часу, джерело і переривник струму (рис. 1).

Оскільки запис провадився одночасно від обох зябрових порожнин, прилад мав подвійний набір основних деталей. Але для зручності викладу зупинимося на одній з двох частин установки.

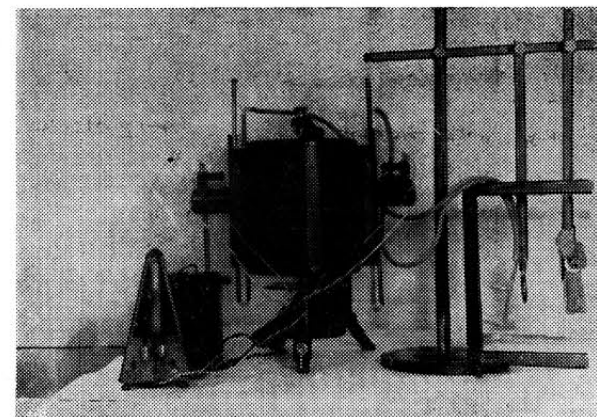


Рис. 1. Загальний вигляд установки.

Для переміщення фотопаперу був використаний шкільний кімограф\*\*. З метою ізоляції фотопаперу від освітлення на барабані кімографа був встановлений спеціальний кожух з двома прорізами в 1 мм (рис. 2). Ширину прорізу можна регулювати пересувною планкою. Коли досліди не провадяться, прорізи закривають шторками. Для зменшення тертя при обертанні барабана дно кожуха в місці проходження осі поставлено на шарикопідшипник.

До кожуха напроти прорізу прикріплено колодку, виготовлену з ебоніту (рис. 2, А і Б), в якій прорізана також щілина в 1 мм. В щіліні колодки на відстані 15 мм від прорізу знаходиться розширення для трубки манометра. Тут проходить відкрите коліно з рухомим стовпчиком води. Друге коліно сполучене з дихальною порожниною.

Джерелом світла служить лампочка невеликої напруги (6 в), вмонтована поза манометром в ізоляційну коробку. Остання при-

\* У виготовленні установки активну участь брав співробітник радіобіологічної лабораторії Львівського державного університету С. М. Курило, за що, користуючись нагодою, виносимо йому щирі подяку.

\*\* Електрокімограф хоч і має рівномірну швидкість обертання, але він і більш громіздкий, тому ми не змогли його використати.

кріплена до планки, яка легко пересувається в пазах колодки (рис. 2, В). Лампочку наводять на потрібний фокус обертанням з рухомих дном коробки, а пересуванням разом з планкою встановлюють напроти рівня в манометрі. Рівень води в манометрі можна спостерігати через щілину в передній стінці колодки. Ця щілина також закривається пересувною планкою.

Поверхневий шар води в манометрі забарвлювався барвником нейтральрот. Пучок світла, проходячи щілиною через забарвлений стовпчик води в манометрі, падає на фотопapір і залишає на ньому зображення у вигляді освітленої і тіньової частини, а межа між ними з чіткою світлою смужкою меніска дає криву дихання (рис. 3).

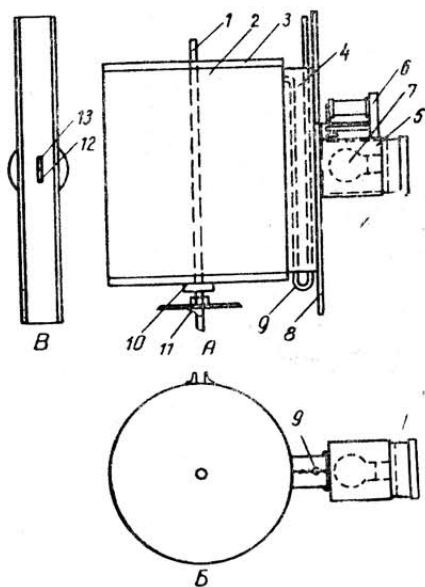


Рис. 2. Схема установки:

А — вигляд збоку. Б — вигляд згори. В — планка з освітлювачем; 1 — вісь обертання, 2 — кожух, 3 — кришка кожуха, 4 — колодка, 5 — освітлювач, 6 — відмітник часу, 7 — лампочка, 8 — планка, 9 — манометр, 10 — шарикопідшипник, 11 — стопор, 12 — щілина в планці, 13 — шторка відмітника часу.

При підготовці кімографа до досліду на барабан при червоному світлі накладається з допомогою затискачів фотопapір. Після запису папір виймається для проявлення і фіксації.

Як наркотик для риб використовували 5%-ний уретан, або хлорал-гідрат з дальшим пониженням концентрації до 2%. Розміри досліджуваних риб становили 25—30 см. Порушення дихання (ритм, глибина і т. д.) в стані наркотизації не спостерігалось.

Риби закріплювалися в акваріумі за відомим в літературі методом (Бальйоні, 1907; Воскобойніков і Балабай, 1936, 1937).

Застосування викладеного методу дасть можливість одночасного запису тиску в обох порожнинах зябрового апарату, що дозволить, в свою чергу, порівняти їх роботу в часі. При дальших

дослідженнях ми сподіваємося встановити перевагу одного з насосів дихального апарату або рівноцінність їх функції у костистих риб.

Як відмітник часу була використана невелика індукційна котушка, вмонтована над лампочкою (рис. 2, А). До молоточка переривника припаяна планочка-шторка, яка, притягуючись до котушки, відкриває періодично щілину в її верхній частині. В результаті цього на папері одержуємо темні і світлі смуги, що означають відрізки часу. Для переривання струму в колодці вмикається метроном, відрегульований з допомогою секундоміра на певний час.

Джерелом струму був акумулятор. Вся установка займає небагато місця: більшість деталей — манометри, освітлювачі і відмітники часу — розміщено компактно при кімографі, а акумулятор і метроном — поруч.

Джерелом струму був акумулятор. Вся установка займає небагато місця: більшість деталей — манометри, освітлювачі і відмітники часу — розміщено компактно при кімографі, а акумулятор і метроном — поруч.

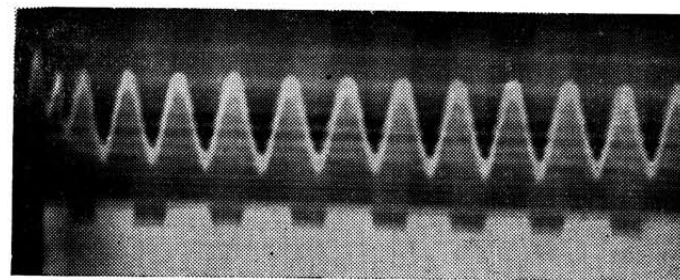


Рис. 3. Кімограма тиску в ротозябровій порожнині.

#### ЛІТЕРАТУРА

- Воскобойніков М. М., Балабай П. П., Порівняльно-експериментальне дослідження дихального апарату костистих риб, К., 1936.  
 Воскобойніков М. М., Балабай П. П., Порівняльно-експериментальне дослідження дихального апарату костистих риб, К., 1937.  
 Baglioni S., Der Atmungsmechanismus der Fische. Ein Beitrag zur vergleichenden Physiologie des Atemrhythmus, 1907. Zeitschrift für allgemeine Physiologie, VII Band, Jena, 1908.  
 Hughes C. M., Shelton G., The mechanism of gill ventilation in three freshwater teleosts., J. Exptl. Biol., 35, № 4, 1958 (807—823).  
 Woskoboynikoff M. M., Der Apparat der Kiemenatmung bei den Fischen, Zoologische Jahrbücher Abteilung für Anatomie und Ontogenie der Tiere, Bd 55, H. 3, Jena, 1932.

#### К МЕТОДИКЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ДЫХАНИЯ У РЫБ

Л. К. Опалатенко

Резюме

Для записи колебаний давления в жаберном аппарате рыб нами была изготовлена простая и удобная установка.

Запись производилась на фотобумаге, которая вращалась с барабаном кимографа, защищенного от освещения кожухом.

Манометр с окрашенным столбиком воды (краситель нейтральрот) освещался пучком света. Последний, проходя через прорез в кожухе кимографа, давал на фотобумаге изображение кривой на границе светлой и теневой части.

В качестве отметчика времени использовали небольшую индукционную катушку, к молоточку прерывателя которой была прикреплена шторка. Ток прерывался метрономом заданной частоты. Источник тока — аккумулятор.

Применив двойной набор частей и используя обе половины барабана, вели запись одновременно от двух полостей жаберного аппарата. Синхронизация записей даст возможность затем сравнить их работу.

## ЗМІСТ

### Палеозоологія

П. П. Балабай, Гетеростраки верхнього силуру Поділля . . . . .	3
С. І. Пастернак, Фауна крейдових відкладів району Рахова, Закарпатської області . . . . .	12
В. Т. Левицький, Денталіди крейдових відкладів Волино-Подільської плити . . . . .	24
Л. М. Кудрін, Про знахідку кісток мамонта в околицях Львова . . . . .	29
С. І. Пастернак і С. П. Коцюбинський, Крейдові відклади Волино-Подільської плити і можливості їх використання в будівельній промисловості . . . . .	31

### Зоологія

В. І. Здун, Личинки трематод наземних молюсків західних областей України . . . . .	35
В. І. Здун, Матеріали до фауни комах-шкідників фруктових дерев західної Волині . . . . .	45
І. К. Загайкевич, Матеріали до вивчення жуків-вусачів (Coleoptera, Scambucidae) України . . . . .	52
М. П. Рудишин, О. М. Білоконь, Матеріали до фауни гамазових кліщів комахоїдних і гризунів верхів'я басейну Дністра . . . . .	61
М. І. Черкащенко, Матеріали про зараженість ектопаразитами птахів долини верхньої течії Дністра . . . . .	69
Л. К. Опалатенко, До методики дослідження дихання у риби . . . . .	76
М. П. Рудишин, Розміщення мишовидних гризунів у рослинних асоціаціях Боржавських полонин і Чорногори . . . . .	80
М. І. Черкащенко, Ф. І. Страутман, Принципи складання програми стаціонарних досліджень по фауні хребтних тварин високогір'я Карпат . . . . .	92

### Ботаніка

К. А. Малиновський, Геоботанічна характеристика південно-західної частини Чорногірського хребта . . . . .	104
І. В. Вайнагій, Плодоношення деяких видів трав'янистих рослин в різних гірських поясах Українських Карпат . . . . .	121
Г. Я. Єрмаченко, Матеріали до динаміки наростання зеленої маси і отавності щучників Чорногори . . . . .	129
К. О. Улична, Рід <i>Dicranella</i> бріофлори УРСР . . . . .	140
В. М. Мельничук, <i>Vuxbaumia aphylla</i> Hedw. в околицях Львова . . . . .	154