

Ս. Ա. ԱԲՐԱՀԱՄՅԱՆ, Ա. Շ. ԳԱԼՍՏՅԱՆ

Հետազոտություններից պարզվել է հողերի բուֆերականության որոշման օրգանական հիմքերի կիրառման հնարավորությունները: Այդ նպատակով կարելի է կիրառել հիդրօքսիմեթիլ ամինոմեթանի, մոնո-, դի- և տրիէթանոլամինի 0,2M լուծույթները: Հողի բուֆերականությունը հանդիսանում է նրա ֆերմենտների ակտիվության կարգավորման կարևոր գործոններից մեկը:

Բարձր բուֆերային ունակությամբ հողերն օժտված են համեմատաբար բարձր ֆերմենտային ակտիվությամբ:

USE OF ORGANIC BASIS FOR DETERMINATION OF SOIL BUFFERITY

S. A. ABRAHAMIAN, A. Sh. GALSTIAN

The possibility of using organic bases for the determination of soil bufferity has been established. 0,2 M solutions of hydroxymethyl-amino-methan, mono-, di- and threethanolamin may be used for this purpose. Bufferity of soil is one of the main factors regulating the activity of its enzymes. Soils with more buffering ability have a comparatively high enzymatic activity.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Абрамян С. А., Галстян А. Ш. Докл. АН АрмССР, 59, 2, 1974.
2. Абрамян С. А., Галстян А. Ш. Биолог. ж. Армении, 28, 2, 1975.
3. Возбуждая А. Е. Химия почвы. М., 1966.
4. Галстян А. Ш. Ферментативная активность почв Армении. Ереван, 1974.
5. Таблицы для приготовления буферных растворов. «Реанал», Будапешт, 1970.
6. Физико-химические методы исследования почв, под ред. Н. Г. Зырина, Д. С. Орлова. М. 1980.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXV, № 11, 1982

УДК 612.86

НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ ПО ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКОМУ ИЗУЧЕНИЮ ОБОНЯТЕЛЬНОЙ РЕЦЕПЦИИ РЫБ

Л. А. НАРИМАНЯН

Бноэлектрические ответы обонятельных рецепторов карпа и севанской храмули на различные адекватные стимулы зарегистрированы с поверхности переднего мозга и обонятельного тракта. Изучена картина изменения амплитудной и частотной характеристики вызванных адекватной стимуляцией ответов в зависимости от длительности действия обонятельного раздражителя. Выявлены регулярные периодические чередо-

вания нарастания и падения амплитудной в частотной характеристик вызванных биоэлектрических ответов в условиях беспрерывного действия стимула.

Ключевые слова: обонятельный анализатор, передний мозг, обонятельные тракты, биоэлектрические ответы, импульсная активность.

Необходимость проведения контроля за качеством озерных вод обусловлена повышенной загрязненностью водной среды, которая отрицательно сказывается на биологии развития промысловых рыб.

Биологический контроль за качеством вод, являющийся наиболее эффективным, обычно сводится к изучению обонятельной, дыхательной и других показателей рыб поведенческими или электрофизиологическими методами. Так, в одной из систем биологического мониторинга [12] токсичность воды определяется по изменению дыхательного ритма рыб. Все вещества с увеличением концентрации вызвали уменьшение амплитуды сигнала и увеличение частоты дыхания в первые 15—30 сек. Аналогичные системы были разработаны также другими авторами [13, 17, 18, 20, 21].

Ухудшение прозрачности и качества вод озера Севан указывает на необходимость проведения биологического контроля; в связи с этим может представить определенный интерес проведенная нами работа по изучению обонятельной рецепции рыб. Выбор указанного анализатора аргументирован его высокой чувствительностью к токсикантам.

Наряду с основными исследованиями Эдрнана и Людвиг [11] в современной литературе имеется ряд других работ, посвященных различным аспектам изучения обонятельного анализатора рыб [3—10, 14—16, 22, 23].

Материал и методика. Объектами исследования служили карп и севанская храмуля. Работы проводились на Севанской гидробиологической станции в 1980—1981 гг.

Для опытов брались рыбы массой 150—200 г. Большинство экспериментов проводилось в условиях острого опыта; в некоторых случаях животные обездвигивались внутримышечным введением миорелаксанта дитилина (0,10—0,12 мг на 1 кг массы рыбы).

После фиксации рыбы на специальной установке вскрывалась краниальная полость, освобождая передний мозг (ПМ) и обонятельный тракт (ОТ). В опытах с карпами активный электрод (хлорированные серебряные проволочки с диаметром на кончике около 0,1 мм) соединялся с обонятельной зоной на поверхности ПМ, а индифферентный контактировался с нейтральными тканями на каудо-латеральной части головы. В опытах же с севанской храмулей ОТ слегка приподнимался и помещался на парные крючкообразные электроды на расстоянии около 2 мм друг от друга. После соответствующей обработки ОТ (удаление миелинизированной оболочки и т. п.) его поверхность во избежание высыхания вместе с электродами покрывалась тонким слоем вазелина. Все эти действия осуществлялись под бинокулярным микроскопом МБС-9 и с помощью микроманипулятора ММ-1. Регистрируемая электрическая активность подавалась на усилитель УБП 2-03 и записывалась с экрана осциллографа С1-16 с помощью фоторегистрирующего устройства ФОР-2. В ходе опытов рыба находилась в экранирующей камере, в ванночке с водой, заземленной с помощью платиновых пластинок. Жабры непрерывно орошались проточной водопроводной водой (ВВ), а обонятельные мешки перфузировались ВВ с нормой расхода около 10 мл/мин. Обонятельные раздражители подавались через стеклянную канюлю на фоне постоянной перфузии воды.

Результаты и обсуждение. В опытах, проведенных на карпах, была изучена динамика изменения амплитудных и частотных параметров биоэлектрических ответов, регистрируемых от поверхности ПМ в условиях длительной стимуляции обонятельных рецепторов 0,1%-ным раствором уксусной кислоты (УК). При этом наблюдались периодические изменения амплитудной и частотной характеристики вызванных ответов в виде чередования их максимального нарастания и полного падения. Амплитуда ответов достигала максимума (128,5 мкв) спустя 18,5 сек с момента их появления; частота импульсов при этом также проявляла тенденцию к нарастанию и варьировала в пределах от 10-ти до 16,5 имп/сек. Далее с продолжительным действием стимула амплитудные и частотные параметры реакции изменялись в следующей последовательности: спустя еще 12 сек—амплитуда от 107,0 мкв до 21,4 мкв, частота от 16 до 7 имп/сек; 22 сек—амплитуда от 42,8 мкв до 14,2 мкв, частота от 15 до 4,0 имп/сек; 18 сек—амплитуда от 14,2 до 100 мкв, частота от 5 до 15 имп/сек; 50 сек—амплитуда от 100,0 мкв до 14,2 мкв, частота от 15 до 7,0 имп/сек.

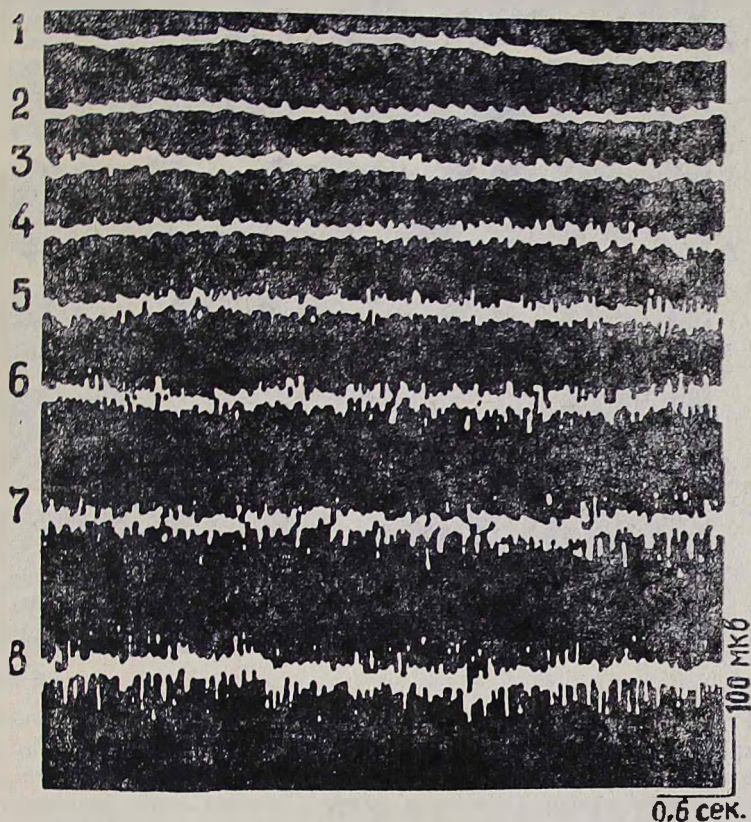


Рис. 1. Динамика изменения биоэлектрической активности, регистрируемой от поверхности переднего мозга карпа при непрерывном действии 0,1%-ной уксусной кислотой: 1. через 2 мин 12 сек после начала появления реакции; 2. 2 мин 14 сек; 3. 2 мин 16 сек; 4. 2 мин 19 сек; 5. 2 мин 22 сек; 6. 2 мин 24 сек; 7. 2 мин 28 сек; 8. 2 мин 30 сек.

На рис. 1, где представлен фрагмент одного из опытов, осциллограммы показывают характер нарастания амплитудных и частотных параметров реакции через минуту от начала появления ответа на УК. Как правило, на всех этапах действия УК нарастание амплитуды сигналов сопровождалось увеличением частоты и наоборот, что согласуется с литературными данными [7].

В опытах на севанской храмуле, при отведении импульсной активности от ОТ, кроме обычной формы выражения фоновой активности в некоторых случаях регистрировались ритмические колебания потенциала, несинхронные с дыхательными движениями, на что указывают и другие исследователи [1]. Однако если в контроле спонтанная активность практически отсутствует, то при действии химического стимула на ритмические колебания потенциала накладывается импульсная активность, обусловленная действием запаха.

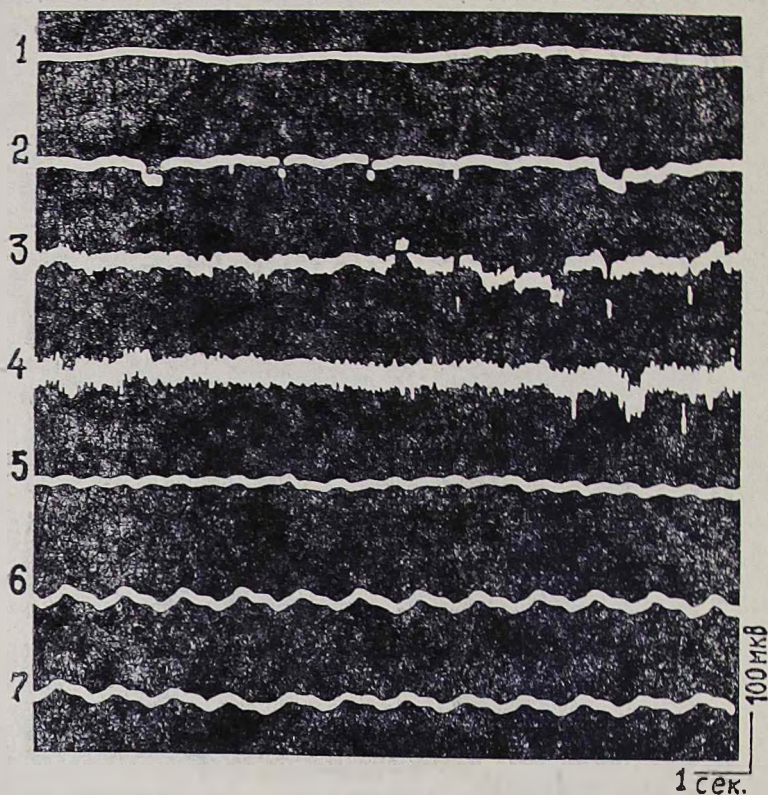


Рис. 2. Импульсная активность в обонятельном тракте (ОТ) севанской храмули после удаления миелинизированной оболочки при действии: 1. водопроводной водой (ВВ) до перерезки ОТ, 1 мин; 2. то же—после перерезки тракта, 2—3 мин; 3. 0,1%-ной уксусной кислотой, 1 мин действия; 4. то же—2 мин действия; 5. то же, отводящие электроды отсоединены от ОТ и контактируют с индифферентными тканями на дорзальной поверхности головы рыбы; 6. стимуляция ВВой в тех же условиях положения электродов; 7. активация стимуляции ВВой в тех же условиях отведения.

Кривая 1 на рис. 2 отражает отсутствие спонтанной активности при сохранности афферентных и эфферентных связей тракта с ПМ. Кривая

2 показывает, что после перерезки ОТ ВВ вызывала редкие асинхронные импульсы, а при действии на этом фоне УК была зафиксирована низкоамплитудная импульсная активность (кривые 3 и 4), выражавшаяся в свойственной ей форме. Отсутствие импульсной активности на кривых 5, 6 и 7 подтверждает рецепторную природу записанных нами на кривых 3 и 4 импульсов.

Из полученных нами данных следует выделить такие важные моменты, как фиксация четких и высокоамплитудных ответов с поверхности ПМ карпа при действии адекватного стимула; это вполне согласуется с аналогичными результатами, полученными разными авторами у разных видов рыб. Что же касается периодических закономерностей изменений амплитудного и частотного параметров, наблюдаемых нами в условиях длительного действия стимула, то можно предположить, что они связаны с концентрацией запаха.

Описанный нами факт оживления как спонтанной, так и вызванной импульсной активности в ОТ севанской храмули после пересечения ОТ полностью совпадает с данными других исследователей [1, 2, 19], согласно которым ПМ рыб, регулируя функции периферических звеньев обонятельного анализатора, оказывает на них тормозные влияния центрифугальной активности. Следовательно, для облегчения регистрации вызванных обонятельных рецепторных ответов от ОТ необходимо обратить особое внимание на тормозные механизмы в обонятельной системе рыб. С другой стороны, учитывая уникальные возможности рыб как тест-объектов для биотестирования за загрязненностью вод токсикантами, в прикладном аспекте мы имеем большие перспективы от сочетания электрофизиологических и поведенческих методов изучения обонятельной рецепции севанских рыб.

Севанская гидробиологическая станция
АН Армянской ССР

Поступило 27.IV 1982 г.

ՈՐՈՇ ՏՎՅԱԼՆԵՐ ԶԿՆԵՐԻ ՀՈՏԱՌԱԿԱՆ ԸՆԿԱԼԻԶՆԵՐԻ ԷԼԵԿՏՐԱՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅԱՆ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ

Լ. Ա. ՆԱՐԻՄԱՆՅԱՆ

Կատարվել են փորձեր, որոնց ընթացքում գրանցվել են ծածանի (կարպ) և Սևանի կողակի հոտառական ընկալիչներում համապատասխան գրգռիչների առաջ բերած կենսաէլեկտրական պատասխանները առջևի ուղեղից ու հոտառական ուղուց (տրակտից):

Ուսումնասիրվել են համապատասխան գրգռիչներով հարուցված կենսաէլեկտրական պոտենցիալների ամպլիտուդային ու հաճախականության փոփոխությունների պատկերը՝ կախված հոտառական գրգռիչի ներգործության տևողությունից: Այդ փորձերով ի հայտ են բերվել հարուցված պոտենցիալների ինչպես ամպլիտուդային, այնպես էլ հաճախականության պարամետրերի աճման ու անկման ինչ-որ կանոնավոր պարբերական հերթագայություններ գրգռիչի անընդհատ ներգործության պայմաններում:

Կատարված փորձերի ընթացքում հոտառական ընկալիչների կենսաէլեկտրական պատասխանների բնորոշ կողմերին վերաբերող որոշ հետաքրքիր պահերի շարքում հիշատակության արժանի են նաև Սևանի կողակից մեր ստա-

ցած այն տվյալները, որոնք մեկ անգամ ևս (գրականության մեջ կան նման տվյալներ) հաստատում են առաջնային հոտառական կենտրոնի (հոտառական սոխուկ), ինչպես նաև երկրորդային հոտառական ուղիների (հոտառական տրակտ) ֆունկցիայի նկատմամբ առջևի ուղեղի կարգավորող և արգելակիչ դերը:

DATA ON ELECTROPHYSIOLOGICAL STUDY OF FISH OLFACTORY RECEPTIVITY

L. A. NARIMANIAN

Bioelectric responses of olfactory receptors of carp and other fish to various adequate stimuli from the surface of forebrain and olfactory tract have been registered. Changes of amplitude and frequency characteristics called forth by the adequate stimulation depending on the duration of the olfactory irritant effect have been studied.

Brought to light are some regular periodical alterations of growth and fall of amplitude, as well as frequency characteristics of bioelectric responses in the conditions of continuous stimulus effect.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Белоусова Т. А., Девыцина Г. В., Малюкина Г. А. Научн. докл. высшей школы. Биол. науки, 6, 73—78, 1978.
2. Воронин Л. Г., Гусельникова К. Г., Гусельников В. Н. Сб.: I Всесоюз. конф. по структуре и функции обонятельного анализатора. М., 1969.
3. Гусельников В. И., Ж. высш. нервн. деят., 7, вып. 4, 626—628, 1957.
4. Малюкина Г. А., Дмитриева Н. Г., Марусов Е. А., Юркевич Г. В. Сб.: Итоги науки, Зоология, 32—78, 1968.
5. Малюкина Г. А., Девыцина Г. В., Марусов Е. А. Сб.: Основные особенности поведения и ориентации рыб. М., 7—35, 1974.
6. Ружинская Н. Н., Флерова Г. И. Информ. бюл. Ин-та биол. внутр. вод АН СССР, 17, 52—55, 1973.
7. Ружинская Н. Н. Физисл. ж. СССР им. И. М. Сеченова, 62, 12, 1811—1817, 1976.
8. Ружинская Н. Н., Физиол. ж. СССР им. И. М. Сеченова, 64, 7, 919—926, 1978.
9. Ружинская Н. Н., Бызов А. А. Физиол. ж. СССР им. И. М. Сеченова, 64, 12, 1704—1710, 1978.
10. Флерова Г. И. Сб.: Сенсорные системы. Л., 5—22, 1977.
11. Adrian E. D., Ludwig C. J. Physiol., 94, 3, 441—460, 1938.
12. Gruber David, Cairns John, Dickson Kenneth L. J. Water Pollut. Contr. Fed., 51, 11, 2744—2751, 1979.
13. Halder Gerhard. Korresp. Abwasser, 25, 9, 305—310, 1978.
14. Hara T. J., Ueda N., Gorbman A. Science, 149, 3686, 884—885, 1965.
15. Hara T. J. Comp. Biochem. Physiol., 22, 1, 209—225, 1967.
16. Hara T. J., Y. M. C. Law and S. Macdonal. Journal of the Fisheries Research, Board of Canada, 33, 7, July, 1568—1573, 1976.
17. Huve J. L., Thomson M. A. Neurosci. Let., Suppl., 1, 179, 1978.
18. Labat R. Bull. Cent. etud. et rech. sci. Biarritz, 12, 3, 471—474, 1979.
19. Moulton D. C., Tucker D. Ann. N.Y. Acad. Sci., 116, 3, 1964.
20. Peres G., Brichon M. H. Bull. Soc. sci. Vet. et med. comp. Lyon, 81, 4, 219—222, 1979.
21. Petry Von H. Landwirt. Forsch., sonderh., 34, 1, 273—279, 1977.
22. Shibuya T. Japan. J. Physiol., 10, 3, 317—326, 1960.
23. Suzuki N., Tucker D. Comp. Biochem. Physiol., 40, 2A, 399—404, 1971.