

## ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЯДА ГЮРЗЫ VIPERA LEBETINA OBTUSA

Г.А.АБИЕВ<sup>1</sup>, Ш.А.ТОПЧИЕВА<sup>2</sup>, М.А.МЕХРАБОВА<sup>3</sup>

*Азербайджанский Медицинский Университет<sup>1</sup>*

*AZ 1023, г.Баку, ул.Бакиханова 23*

*Институт Зоологии НАН Азербайджана<sup>2</sup>*

*AZ 1073, г.Баку, пр.1128, бл. 504 1073*

*Институт Радиационных Проблем НАН Азербайджана<sup>3</sup>*

*AZ 1143, Баку, ул. Ф.Агаева, 9*

Изучены электрофизические свойства и фотопроводимость яда гюрзы *Vipera lebetina obtusa*. Исследованы температурная зависимость удельного сопротивления  $\rho \sim f(T)$  и проводимости  $\sigma \sim f(T)$  змеиного яда во времени. Установлено, что яд гюрзы не обладает фотопроводимостью.

### ВВЕДЕНИЕ

Среди огромного числа биологически активных веществ животного происхождения важное место отводится змеиным ядам – уникальным по химической природе и физиологическому действию группе соединений. Змеиные яды термостабильны и в кислой среде выдерживают нагревание до 120<sup>0</sup> С без потери активности. Разрушающе действуют на яды химические агенты: перманганат калия, хлороформ, этанол, метиловый синий. Змеиные яды инактивируются также под действием некоторых физических факторов: ультрафиолетового облучения, рентгеновских лучей и других.

Исследование токсинов змей, а также огромное внимание к зоотоксинам определяется не только запросами медицинской практики. Их изучение и использование представляет большой интерес для различных отраслей биологии, физиологии, биоорганической химии, биофизики, токсикологии и других областей наук.

Имеются достижения в диагностике, лечении отравлений змеиными ядами [1-7], в изучении химического состава, фармакокинетики и метаболизма змеиного яда [8,9], токсичности [10-15]. Представляет интерес определить условия фото- и термостойкости змеиного яда. С целью определения условий хранения препаратов на основе змеиного яда в данной работе исследованы электрофизические свойства кристаллов змеиного яда.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ

Материалом исследований являлся цельный яд кавказской гюрзы (*Vipera lebetina obtusa*), высушенный в эксикаторе над парами хлористого кальция.

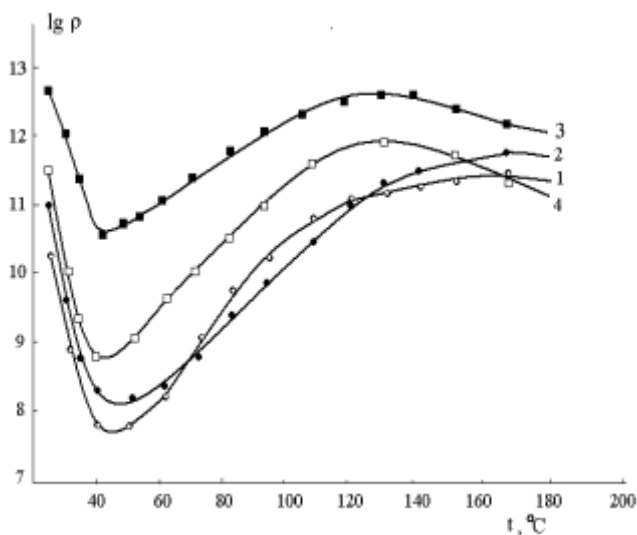
Для изучения электрофизических параметров змеиного яда проводили исследования температурной зависимости удельного сопротивления  $\rho$  кристаллического яда гюрзы *Vipera lebetina obtusa*. При этом исследуемый кристалл змеиного яда приклеивался на металлическую подложку серебряной пастой. На другую поверхность металлической подложки серебряной пастой приклеивался второй электрод. Таким образом, создавалась «сэндвич» структура для дальнейшего исследования электрофизических параметров яда кавказской гюрзы *Vipera lebetina obtusa*. Нагрев образца змеиного яда проводили в измерительной ячейке с постоянной скоростью 9,1°С/сек. Измерение сопротивления произведено тераомметром Е6-13А.

Образец нагревали и наблюдали за изменением удельного сопротивления, далее его охлаждали и опять повторяли процесс. Нагрев образца проводили повторно (процесс нагрева повторяли трижды).

Фоточувствительность змеиного яда изучали на основе измерений по фотопроводимости в области длин волн  $0.2\text{мкм} \div 2\text{мкм}$ .

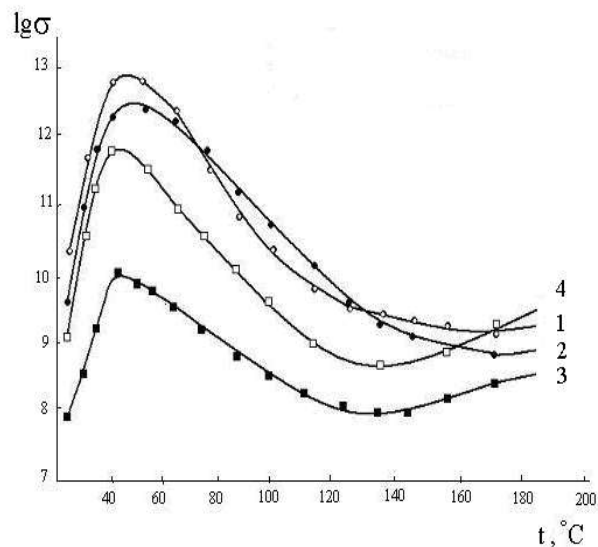
### РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЯ.

В данной работе исследованы электрофизические параметры кристаллов змеиного яда. На Рис.1 показаны кривые зависимости удельного сопротивления  $\rho$  от температуры нагрева образца  $\rho \sim f(T)$ . Как видно из рисунка, с увеличением температуры нагрева кристаллов яда вначале наблюдалось заметное уменьшение, а затем постепенное увеличение удельного сопротивления. Эксперимент повторяли трижды. При нагреве до температуры  $170^\circ\text{C}$  с последующим повторным нагревом образцов яда отмечалось незначительное изменение удельного сопротивления зоотоксина. Происходило перемещение минимумов и максимумов на кривой удельного сопротивления.



**Рис.1.**

Температурные зависимости удельного сопротивления кристаллов змеиного яда: ○ - 1 нагрев, ● - 2 нагрев, ■ - 3 нагрев, □ - 4 нагрев.



**Рис.2.**

Температурные зависимости проводимости кристаллов змеиного яда: ○ - 1 нагрев, ● - 2 нагрев, ■ - 3 нагрев, □ - 4 нагрев.

Мы предполагаем, что после каждого последующего нагрева в исследуемом образце яда происходят структурные изменения и, в свою очередь, заметное изменение фармакологической активности ферментов зоотоксина. Однако, при последующем нагреве яда гюрзы с 24 часовым интервалом (кривая 4) отмечается обратный процесс. По всей вероятности восстанавливаются структурные изменения, что свидетельствует о термостабильности змеиного яда, происходит восстановление ферментативной активности, а также физико-химических свойств змеиного яда.

По полученным значениям удельного сопротивления можно сказать, что кристаллы змеиного яда в области температур до  $50^\circ\text{C}$  ведут себя как полупроводники [16]. У полупроводников характер температурной зависимости удельного сопротивления и проводимости для некоторого интервала температур определяются зависимостями вида

$$\rho = \rho_0 e^{\beta/T},$$

$$\sigma = \sigma_0 e^{-\beta/T},$$

где  $\rho_0$ ,  $\sigma_0$ ,  $\beta$  - некоторые постоянные для данного интервала температур, характерные для данного кристалла.

Исходя из результатов проведенных исследований, видно, что под воздействием тепла отмечается изменение удельного сопротивления кристаллов змеиного яда.

На основе полученных результатов определена проводимость кристаллов змеиного яда в зависимости от температуры нагрева (Рис.2.). Построены кривые зависимости проводимости  $\sigma$  от температуры нагрева образца  $\sigma \sim f(T)$  во времени.

Проведены также измерения фотопроводимости кристаллов яда гюрзы в области длин волн 0.2мкм÷2мкм при комнатной температуре. При освещении кристаллов яда при различных значениях прямого и обратного напряжения фоточувствительности не наблюдалась.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исходя из результатов проведенных исследований выявлено, что под воздействием тепла отмечается изменение удельного сопротивления и, в свою очередь, проводимости яда гюрзы. Экспериментально исследована фотопроводимость яда, установлено, что кристаллы яда гюрзы не фоточувствительны в области длин волн 0.2мкм÷2мкм.

Таким образом, в результате проведенных исследований, выявлены электрофизические свойства змеиного яда. При этом установлено, что яд гюрзы не обладает фотопроводимостью. Полученные нами данные могут быть применены при хранении препаратов на основе змеиного яда.

1. Б.Н.Орлов, Д.Б.Гелашвили, А.К.Ибрагимов, *Ядовитые животные и растения СССР*, Высшая школа, Москва, (1990) 271.
2. A.Caraballo, J.Navarro, E.E.Sánchez, J.C.Pérez, A.Rodríguez-Acosta, *Venezuela, Revista de Medicina*, **27** (2004) 25.
3. J.A.Galán, E.E.Sánchez, S.Bashir, J.C. Pérez, *Canadian J. Chem.*, **83** (2005) 1124.
4. J.Navarro, A.Caraballo, E.Sánchez, J.C.Pérez, A.Rodríguez-Acosta, *Venezuela. Revista de la Facultad de Medicina*, **26** (2003) 100.
5. M.Samel, J.Subbi Siigur, E.Siigur, *Toxicon*, **40**, No1 (2002) 51.
6. E.E.Sánchez, M.S.Ramírez, J.A.Galán, G.López, A.Rodríguez-Acosta, J.C.Pérez, *Toxicon*, **41** (2003) 315.
7. E.E.Sánchez, J.A.Galán, R.L.Powell, S.R.Reyes, J.G.Soto, W.K.Russell, D.H.Russell, J.C.Pérez, *J. Comp. Biochem. Physiol.*, C (2005) 124.
8. Sh.A Topchiyeva, *Conference, Baku*, №1 (2000) 38.
9. Sh.A.Topchiyeva, *9th Panhellenic Pharmaceutical Congress, Athens-Greece*, **7** (1998) 513.
10. Sh.A.Topchiyeva, Y.Y.Yolciev, V.A.Aliyev, B.G.Tagiev, H.B.Jabbarov, O.B.Tagiev, O.G.Mamedov, *7th International Interdisciplinary Conference on the Environment, San Francisco/California, USA* (2001) 25.
11. Sh.A.Topchiyeva, *J. Farmakom, Kharkov*, №4 (2002) 75.
12. Sh.A.Topchiyeva, *J. Farmakom, Kharkov*, №3 (2002) 174.
13. Sh.A.Topchiyeva, T.M.Iskenderov, R.B.Jabbarov, N.N.Musayeva, *Proceedings of the First International Conference on Environmental Research and Assessment, Bucharest, Romania*, (2003) 34.
14. Sh.A.Topchiyeva, H.A.Abiyev, *Ecoenergy, Baku*, №1 (2004) 21.
15. K.H.Trummal Vija, J.Subbi, J.Siigur, *Biochim. Biophys. Acta*, **1476** (2000) 331.

16. К.В.Шалимова, *Физика полупроводников, Энергоатомиздат, Москва, (1985)*  
391.

**VIPERA LEBETINA OBTUSE GÜRZƏ ILANININ ELEKTROFIZIKI XASSƏLƏRİ**

**H.A.ƏBİYEV, Ş.Ə.TOPÇİYEV, M.Ə.MƏHRABOVA**

Vipera lebetina obtuse gürzə ilanı zəhərinin elektrofiziki və fotokeçiricilik xassələri tədqiq edilmişdir. Xüsusi müqavimətin  $\rho \sim f(T)$  və keçiriciliyin  $\sigma \sim f(T)$  nümunənin temperaturundan asılılığı zamandan asılı olaraq öyrənilmişdir. Təcrübi olaraq müəyyən edilmişdir ilan zəhəri kristalları fotokeçiriciliyə malik deyil.

**ELECTROPHYSICAL PROPERTIES OF SNAKE VENOM VIPERA LEBETINA OBTUSE**

**H.A.ABIEV, Sh.A.TOPCHIEVA, M.A.MƏHRABOVA**

Electrophysical properties and photoconductivity of snake venom Vipera lebetina obtusa have been studied. It has been investigated temperature dependence of specific resistance  $\rho \sim f(T)$  and conductivity  $\sigma \sim f(T)$  on time. It has been established that snake venom does not possess photoconductivity

Редактор: Т.Гусейнов