

ЛАЗЕРНАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ В ИССЛЕДОВАНИИ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЯДА ЗАКАВЗСКОЙ ГЮРЗЫ (*VIPERA LEVETINA OBTUSA*) В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

Ш. А. ТОПЧИЕВА

*Институт Зоологии АН Азербайджана
Баку, 370073, пр-д. 1128, бл.504*

Б. Г. ТАГИЕВ, Р. Б. ДЖАББАРОВ, О. Б. ТАГИЕВ, В.А. АЛИЕВ

*Институт Физики АН Азербайджана
Баку, 370143, пр. Г. Джавида, 33*

О. Г. МАМЕДОВ

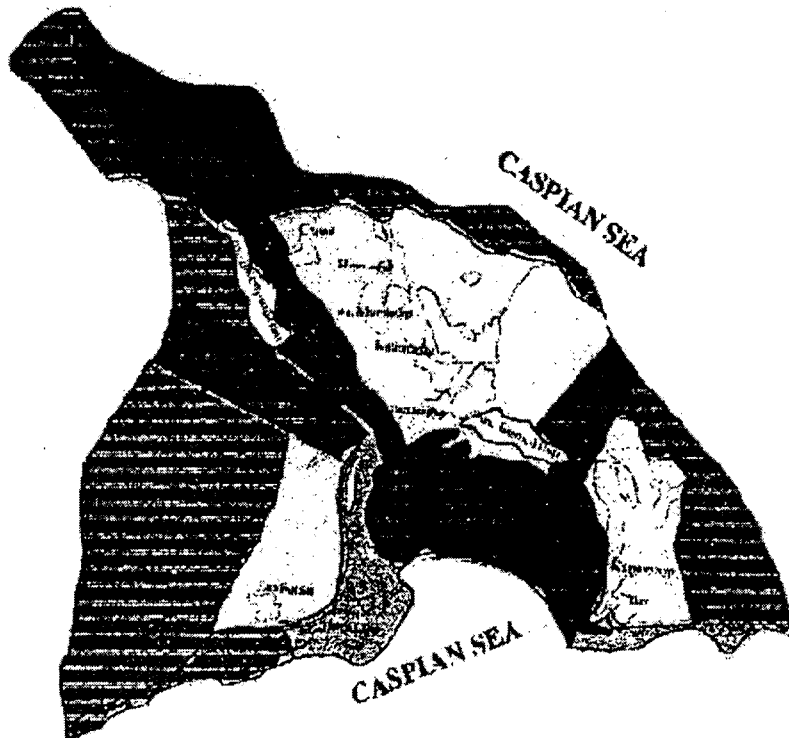
*Институт Почвоведения и Агрехимии АН Азербайджана
Баку, 370073, ул. М. Ариффа, 5*

В работе изучены спектрально-люминесцентные свойства яда закавказской гюрзы при воздействии импульсного азотного лазера. Показано, что спектр ФЛ змеиного яда охватывает область 360+650 нм и состоит из широкого максимума при 530 нм. Выявлено влияние экологических условий на изменчивость характеристик, а также элементарный состав змеиного яда.

Прогресс в развитии лазерной физики и техники обусловил широкое применение лазерной спектроскопии и люминесцентного анализа в исследовании пищевых продуктов, окружающей среды, биологических объектов на

предмет определения токсичности и в изучении взаимодействия лазерного излучения с биосистемами [1].

За последние несколько десятилетий все прогрессирующие загрязнения биосферы Апшеронского полуострова



Grouping of soil and generation of lead contamination mg/kg

| Содерж. | Content |
|---------|---------|
| 10-20 | 10-20 |
| 30-40 | 30-40 |
| >50 | >50 |

ва Азербайджана техногенными выбросами приводят к значительному ее насыщению токсичными химическими элементами, в том числе и тяжелыми металлами, такими как: свинец, ртуть, мышьяк, кадмий, хром, никель, олово, медь и др.

В настоящее время все больший размах принимают исследования ядовитых продуктов биосинтеза змей. Огромное внимание к зоотоксинам определяется не только запросами медицинской практики, а их изучение и использование представляет большой интерес для различных отраслей биологии, физиологии, биоорганической химии, иммунологии, общей патологии и др.

Основной задачей исследований явилось изучение роли разных экологических факторов на элементарный состав яда гюрзы, а также на спектрально-люминесцентные характеристики зоотоксина.

Сведений по геохимической экологии ядовитых змей, в частности закавказской гюрзы, почти нет, и вопрос этот является весьма актуальным.

Известно, что гюрзы в природе дают яда больше, чем змеи, содержащиеся в неволе. Изменяются свойства и токсичность яда при содержании змей в неволе [2].

При длительном содержании в неволе у змей изменяется содержание в организме многих микроэлементов, которые являются активаторами некоторых важных ферментов, гормонов и витаминов. Таким образом, на изменчивость яда змей в значительной мере влияют металлы, поступающие в организм из окружающей среды [3].

Известно, что в состав яда гюрзы входят следующие металлы: Cd, As, Cu, Ni, Hg, Pb, Zn, Cr. Ферментативная активность яда змей зависит в большей степени от ио-

нов этих металлов, которые попадают в организм змей с пищей из окружающей среды. Токсичность яда зависит от содержания этих микроэлементов в организме змей. Методами спектрального анализа исследуется люминесценция вышеуказанных металлов в ядах змей, отловленных в различных почвенных условиях Апшеронского полуострова. Для объяснения зависимости от почвенных экологических условий изменчивости свойств яда, обращено внимание на элементарный состав зоотоксина в данных конкретных условиях.

В полевых исследованиях в местах отлова змей проводится отбор почвенных образцов и проб растений, для установления (методом атомно-адсорбционного анализа) уровней концентрации микроэлементов [4]. На основе этих данных составлены крупномасштабные карто-схемы содержания в почвах микроэлементов, входящих в состав змеиного яда (рис.1), из наиболее токсичных элементов (Cd, As, Cu, Ni, Hg, Pb, Zn, Cr), в частности свинца.

Методом лазерной спектроскопии исследованы спектрально-люминесцентные характеристики яда гюрзы (на установке, собранной на базе спектрофотометра СДЛ-1 фирмы "ЛЮМО" Ленинград) с автоматической записью. При регистрации временной зависимости ФЛ яда использован запоминающий осциллограф двухлучевой, универсальный С 1-74.

Спектр ФЛ яда гюрзы исследован при возбуждении его импульсным азотным лазером типа ЛГИ-21 (длительность импульса 10 нс, длина волны 337.1 нм). Спектр ФЛ яда охватывает область 360-630 нм с широким максимумом при $\lambda=530$ нм (рис.2).

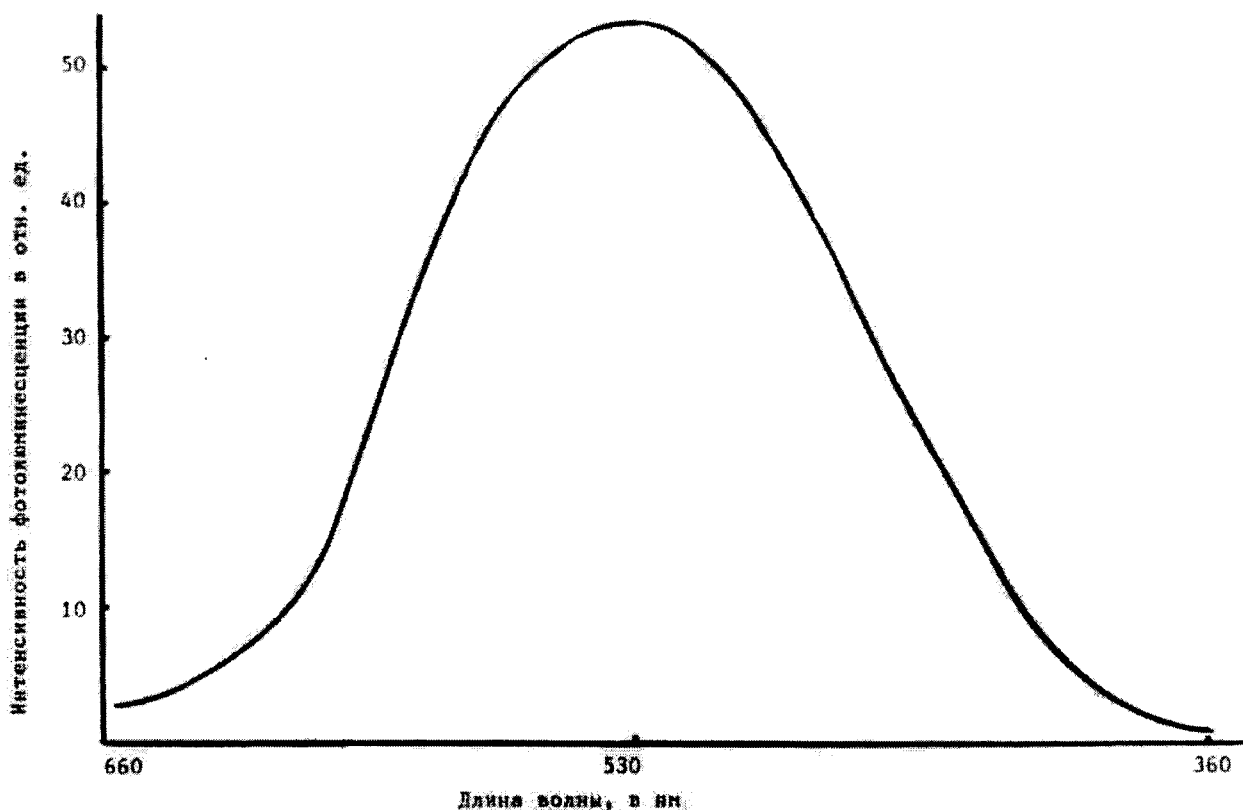


Рис.2. Спектр фотолюминесценции яда гюрзы

Временная зависимость максимума 530 нм ФЛ представлена на рис.3. Анализ полученных данных показывает, что интенсивность ФЛ в широком интервале длин волн после прекращения возбуждения со временем уменьшается по экспоненциальному закону.

$$I = I_0 e^{-\frac{t}{\tau_D}}$$

где I - интенсивность при времени t , I_0 - интенсивность при $t=0$, τ_D - время постоянное, характеризующее время жизни возбужденного состояния центров свечения.

Данные, представленные в полулогарифмическом масштабе $\ln I = f(t)$, состоят из двух прямых с различными наклонами. Из этих данных для времени возбужденных состояний получено $t=3 \cdot 10^{-5}$ с. для змеиного яда.

Исследования показывают, что в зависимости от качества и количества микроэлементов в змеином яде, интенсивность и максимум в спектре ФЛ, а также время возбужденных состояний центров свечения изменяются.

Таким образом с помощью люминесцентного анализа возможно идентифицировать и анализировать змеиный яд, а также исследовать влияние разных экологических факторов на микроэлементарный состав в различных геохимических условиях.

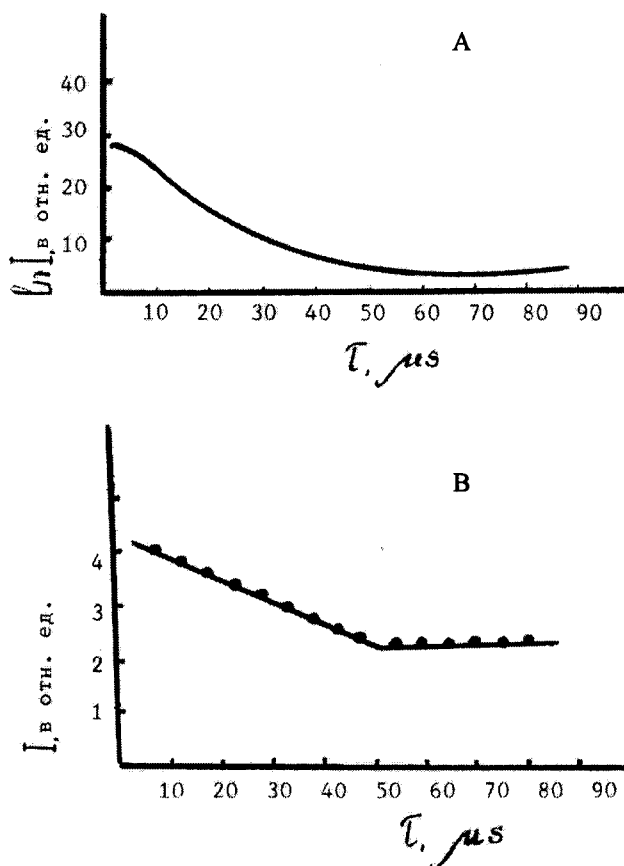


Рис.3. Временные зависимости в спектре ФЛ яда гюрзы для максимума $\lambda=530$ нм при 300 К.

- [1] А.В. Приезжеву, В.В. Тучин, А.П. Шубочкин. Лазерная диагностика в биологии и медицине, М. Наука, 1989, с. 240.
- [2] Б.Н. Орлов, Д.Б. Гелашвили. Зоотоксикология, М.: "Высшая школа", 1985, с. 280.
- [3] Я.Д. Давлятов, Е.С. Крылова. Изменение биологических свойств ядов среднеазиатских змей, В кн.:

"Содержание ядовитых змей Средней Азии в неволе", Ташкент: "Фан", 1972, с. 163-170.

- [4] Методические рекомендации по обследованию и картографированию почвенного покрова по уровням загрязнения промышленными выбросами, Почвенный институт им. Докучаева, М., 1987, с.56.

Ş.A. Topçiyeva, B.H. Tağıyev, R.B. Cabbarov, O.B. Tağıyev, O.Y. Məmmədov, V.Ə. Əliyev

Ekoloji amillərdən asılı olaraq zaqafqaziya gürzəsi zəhərinin kimyəvi tərkibinin öyrənilməsində lazer spektroskopiyaya

İşdə impuls azot lazerinin təsiri ilə zaqafqaziya gürzəsi zəhərinin spektral lüminesent xüsusiyyətlərinin öyrənilməsinin nəticələri verilmişdir. Göstərilmişdir ki, ilan zəhərinin FL spektri 360+650 nm dalğa uzunluqlu sahəni əhatə edir və 530 nm-də geniş maksimumdan təşkil olunmuşdur. Ekoloji şəraitin ilan zəhəri xüsusiyyətlərinin dəyişkənliyinə və həmçinin, elementar tərkibinə təsiri müəyyən edilmişdir.

Sh.A. Topchieva, B.G. Tagiev, R.B. Jabbarov, O.B. Tagiev, O.H. Mamedov, V.A. Aliyev

INVESTIGATIONS OF CHEMICAL COMPOSITION OF VIPERA LEBETINA OBTUSA VENOM DEPENDING ON ECOLOGICAL FACTORS BY LASER SPECTROSCOPY METHOD

Results of the investigation of spectral luminescent characteristics of vipera lebetina obtusa venom under the affect of nitrogen lasers. It was shown that PL spectra of the venom covers the region of wavelength 360+650 nm and consists of wide maximum at $\lambda=530$ nm. Influence of ecological conditions on characteristics changeability and elementary composition of venom was revealed.

Дата поступления: 09.06.99

Редактор: Ф.М. Гашишзаде