

# Вестник Московского университета

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Основан в ноябре 1946 г.

Серия 16 **БИОЛОГИЯ**

Издательство Московского университета

№ 1 • 2012 • ЯНВАРЬ—МАРТ

Выходит один раз в три месяца

## СОДЕРЖАНИЕ

### **Физиология**

- Белякова А.С., Воскресенская О.Г., Каменский А.А., Голубович В.П. Влияние оригинального структурного аналога АВП(6-9) — Ас-D-SPRG на ориентировочно-исследовательское поведение и уровень тревожности белых крыс . . . . . 3

### **Генетика**

- Дашинимаев Э.Б., Мучкаева И.А., Файзуллин Р.Р., Егоров Е.Е., Акимов С.С., Терских В.В., Васильев А.В., Кирпичников М.П. Индукция теломеразной активности увеличивает эффективность репрограммирования фибробластов кожи человека . . . . . 8

### **Геронтология**

- Вэй Лицзун, Ли Юй, Хэй Цзэй, Хохлов А.Н. Об опыте преподавания клеточной биологии старения в Харбинском политехническом университете и Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова . . . . . 15

### **Экология**

- Барский Е.Л., Саванина Я.В., Королева С.Ю., Королев Ю.Н., Лобакова Е.С. Методология определения состояния культуры микроорганизмов по степени пространственной организации целых клеток и их внешних структур . . . . . 20
- Омарова Е.О., Лобакова Е.С., Дольникова Г.А., Некрасова В.В., Идиатулов Р.К., Кащеева П.Б., Перевертайло Н.Г., Дедов А.Г. Иммобилизация бактерий на полимерных матрицах для деградации нефти и нефтепродуктов . . . . . 28
- Текеев Д.К., Семенова Р.Б., Онопченко В.Г. Интегральная оценка отавности альпийских растений . . . . . 36

### **Фауна, флора**

- Спасская Н.Н., Чернова О.Ф., Ибраев М.В. Особенности микроструктуры волос плейстоценовой мумии “Билибинской лошади” *Equus* sp. . . . . 41

### **Микробиология**

- Егоров Н.С. Микробная биотехнология: становление и состояние . . . . . 47

### **Даты**

- Колотилова Н.Н. Памяти академика РАН Георгия Александровича Заварзина (1933—2011) . . . 51

# CONTENTS

## Physiology

<i>Belyakova A.S., Voskresenskaya O.G., Kamensky A.A., Golubovich V.P.</i> Influence of original structural analogue AVP(6-9), Ac-D-SPRG on exploratory activity and level of anxiety of white rats . . . . .	3
---	---

## Genetics

<i>Dashinimaev E.B., Muchkaeva I.A., Faizullin R.R., Yegorov Y.Y., Akimov S.S., Terskikh V.V., Vasiliev A.V., Kirpichnikov M.P.</i> Induction of telomerase activity increase reprogramming efficiency of human dermal fibroblasts. . . . .	8
---	---

## Gerontology

<i>Wei Lijun, Li Yu, He Jie, Khokhlov A.N.</i> On the cell biology of aging teaching at Harbin Institute of Technology and Lomonosov Moscow State University . . . . .	15
--	----

## Ecology

<i>Barsky E.L., Savanina Ya.V., Koroleva S.U., Korolev U.N., Lobakova E.S.</i> Determination methodology of the microorganisms culture status on spatial organization degree of whole cells and their outer structures . . . . .	20
<i>Omarova E.O., Lobakova E.S., Dolnikova G.A., Nekrasova V.V., Idiatulov R.K., Kascheva P.B., Perevertailo N.G., Dedov A.G.</i> Immobilization of bacteria onto polymeric matrixes for degradation of oil and petroleum products . . . . .	28
<i>Tekeev D.K., Semenova R.B., Onipchenko V.G.</i> Combined assessment of alpine plant regrowth after defoliation . . . . .	36

## Fauna, Flora

<i>Spasskaya N.N., Chernova O.F., Ibraev M.V.</i> Microstructure peculiarities of hair of the “Bilibinskaya horse” Pleistocene mummy (Equidae, Perissodactyla) . . . . .	41
--	----

## Microbiology

<i>Yegorov N.S.</i> Microbial biotechnology: development and state of the art . . . . .	47
---	----

## Dates

<i>Kolotilova N.N.</i> To the memory of academician of Russian Academy of Sciences G.A. Zavarzin (1933—2011) . . . . .	51
--	----

## ФИЗИОЛОГИЯ

УДК 612.821.2+612.434.018+591.51

**ВЛИЯНИЕ ОРИГИНАЛЬНОГО СТРУКТУРНОГО АНАЛОГА АВП(6-9) — Ас-D-SPRG НА ОРИЕНТИРОВОЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ И УРОВЕНЬ ТРЕВОЖНОСТИ БЕЛЫХ КРЫС****А.С. Белякова, О.Г. Воскресенская, А.А. Каменский, В.П. Голубович\****(кафедра физиологии человека и животных; e-mail: alixletter@yandex.ru)*

Изучено влияние синтетического структурного аналога аргинин-вазопрессина Ас-D-SPRG на ориентировочно-исследовательское поведение и уровень тревожности белых крыс. Ас-D-SPRG вводили интраназально в дозах 0,01; 0,1; 1,0 и 10,0 мкг/кг в объеме 1 мкл/10 г массы тела за 5 мин до тестирования. Ас-D-SPRG во всех дозах вызывал угнетение ориентировочно-исследовательской реакции (ОИР) и повышение уровня тревожности животных. Противоречивые литературные данные не дают возможности однозначно говорить о механизмах, лежащих в основе регуляции уровня тревожности и ОИР со стороны АВП, но, безусловно, подтверждают участие данного гормона в этом процессе.

**Ключевые слова:** нейрофизиология, аргинин-вазопрессин, тревожность, фармакология, регуляторные пептиды.

Регуляторные пептиды вызывают большой интерес у современных исследователей. В частности, в настоящее время установлен целый ряд нейропептидов, играющих роль нейромедиаторов и нейромодуляторов [1]. Это гипоталамические гормоны (люлиберин, тиролиберин, меланостатин, соматостатин и др.), некоторые тахикинины (вещество Р, нейро-тензин и др.), бомбезиноподобные пептиды, ангиотензин, а также гипофизарные гормоны: вазопрессин, окситоцин, кортикотропин и др.

Эти гормоны, как стало известно с середины 60-х гг. XX в., обладают, помимо своей специфической гормональной активности, рядом экстрагормональных эффектов [2]. Одним из представляющих наибольший интерес гормонов пептидной природы является аргинин-вазопрессин (АВП), синтезирующийся в задней доле гипофиза. Помимо периферического действия, он вызывает ряд центральных эффектов, модулируя процессы обучения и памяти и ответные реакции организма на действие стрессогенных факторов [3].

Известно, что аргинин-вазопрессин распадается в организме на несколько линейных фрагментов, и данные продукты протеолиза обладают нейротропной активностью, которая не уступает (а зачастую и превосходит) активность целой молекулы АВП в отношении стимуляции поведения, улучшения обучения и памяти [3].

При анализе результатов, полученных в нашей лаборатории при исследовании различных фраг-

ментов аргинин-вазопрессина, было выдвинуто предположение, что для сохранения у аналога поведенческой активности необходима следующая основная структура:  $Z^6\text{-Pro}^7\text{-Arg}^8\text{-Gly}^9\text{-NH}_2$  (где Z — аминокислотный остаток). Таким образом, для получения аналога АВП(6-9), обладающего выраженным ноотропным эффектом, было целесообразно синтезировать пептид с заменой Cys<sup>6</sup> на другую аминокислоту, способствующую повышению его устойчивости к протеолизу. На основании конформационного анализа, проведенного профессором В.П. Голубовичем в Институте биоорганической химии НАН Беларуси, был синтезирован тетрапептид Ас-D-Met<sup>6</sup>-Pro<sup>7</sup>-Arg<sup>8</sup>-Gly<sup>9</sup>-NH<sub>2</sub>. По данным Н.С. Пономаревой, данный тетрапептид обладает ярко выраженным ноотропным действием, он улучшает восприятие информации и способствует консолидации памятного следа [4]. Кроме того, он усиливает ориентировочно-исследовательское поведение и снижает эмоциональность животных [5]. Он также обладает анксиолитическим и антидепрессантным действием [6, 7].

Следующим аналогом АВП(6-9), синтезированным в институте биоорганической химии НАН Беларуси, был тетрапептид Ас-D-Ser<sup>6</sup>-Pro<sup>7</sup>-Arg<sup>8</sup>-Gly<sup>9</sup>-NH<sub>2</sub> (Ас-D-SPRG).

Целью нашей работы было исследование влияния острого введения тетрапептида Ас-D-SPRG на ориентировочно-исследовательское поведение и уровень тревожности белых крыс.

\* Институт биоорганической химии НАН Беларуси, Республика Беларусь.