

# Вестник Московского университета

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Основан в ноябре 1946 г.

Серия 16 **БИОЛОГИЯ**

Издательство Московского университета

№ 2 • 2012 • АПРЕЛЬ–ИЮНЬ

Выходит один раз в три месяца

## СОДЕРЖАНИЕ

### Физиология

- Рудько О.И., Сергеева Н.И., Андреева Л.А., Данилова Р.А. Влияние интраназального введения эндогенного модулятора серотонинергической системы 5-гидрокситриптамина на поведение белых крыс . . . . . 3

### Генетика

- Кокаева З.Г., Алешин А.В., Березов Ю.И. Анализ инсерций PDR1 ретротранспозона у гороха посевного (*Pisum sativum* L.) . . . . . 9

### Геронтология

- Алинкина Е.С., Воробьева А.К., Мишарина Т.А., Фаткуллина Л.Д., Бурлакова Е.Б., Хохлов А.Н. Цитогеронтологические исследования биологической активности эфирного масла орегано . . . . . 13

### Эмбриология

- Джапова В.В., Стародубов С.М., Голиченков В.А. Влияние фона стенок контейнеров на пигментацию личинок *Xenopus laevis* . . . . . 19

### Энтомология

- Фаразманд Х., Чайка С.Ю. Морфология и ультраструктура хеморецепторных сенсилл антенн личинок колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* Say (Coleoptera: Chrysomelidae) . . . . . 23

### Экология

- Максимов В.Н., Левич А.П., Булгаков Н.Г., Соловьев А.В., Абакумов В.А., Терехин А.Т. Исследование сезонной динамики экологически допустимых уровней водности, температуры и рН в водных объектах бассейна Дона . . . . . 30
- Цавкелова Е.А., Егорова М.А., Петрова Е.В., Нетрусов А.И. Термофильные анаэробные микробные сообщества, разлагающие целлюлозу с образованием метана (биогаза) . . . . . 36
- Гапочка Л.Д., Гапочка М.Г., Дрожжина Т.С., Исакова Е.Ф., Павлова А.С., Шавырина О.Б. Эффекты облучения культуры *Daphnia magna* на разных стадиях развития электромагнитным полем миллиметрового диапазона низкой интенсивности . . . . . 43

### Фауна, флора

- Ильина Т.А. Феномен визитерства у мухоловки-пеструшки (*Ficedula hypoleuca* Pall., Passeriformes, Aves) в гнездовой период . . . . . 49

## CONTENTS

### **Physiology**

- Rudko O.I., Sergeyeva N.I., Andreyeva L.A., Danilova R.A.* Effects of intranasal administration of endogenous serotonergic modulator — 5-hydroxytryptamine-modulin on rats behavior . . . . . 3

### **Genetics**

- Kokaeva Z.G., Aleshin A.V., Beriozov Y.I.* Analysis insertions PDR1 retrotransposon in the pea (*Pisum sativum* L.) . . . . . 9

### **Gerontology**

- Alinkina E.S., Vorobyova A.K., Misharina T.A., Fatkullina L.D., Burlakova E.B., Khokhlov A.N.* Cytogerontological studies of oregano essential oil biological activity . . . . . 13

### **Embriology**

- Dzhapova V.V., Starodubov S.M., Golichenkov V.A.* The influence of sideground on pigmentation of *Xenopus laevis* Larvae . . . . . 19

### **Entomology**

- Farazmand H., Chaika S.Yu.* Morphology and ultrastructure of chemosensory sensilla of antennae in the colorado potato beetle, *Leptinotarsa decemlineata* Say, Larvae . . . . . 23

### **Ecology**

- Maximov V.N., Levich A.P., Bulgakov N.G., Solov'yov A.V., Abakumov V.A., Teriochin A.T.* Study of seasonal dynamics of ecologically tolerable levels for water regime, temperature and pH in water objects of Lower Don . . . . . 30
- Tsavkelova E.A., Egorova M.A., Petrova E.V., Netrusov A.I.* Thermophilic anaerobic microbial communities that transorm celulose into methane (biogas). . . . . 36
- Gapochka L.D., Gapochka M.G., Drozhzhina T.S., Isakova E.F., Pavlova A.S., Shavyrina O.B.* Irradiation effects of the *Daphnia magna* culture at the different stages of development by the low-intensity electromagnetic field of the millimetric range . . . . . 43

### **Fauna, Flora**

- Ilyina T.A.* Phenomenon of visiting in the pied flycatcher (*Ficedula hypoleuca* Pall., Passeriformes, Aves) in the breeding period . . . . . 49

## ФИЗИОЛОГИЯ

УДК 612.822.1; 615.076.9

**ВЛИЯНИЕ ИНТРАНАЗАЛЬНОГО ВВЕДЕНИЯ  
ЭНДОГЕННОГО МОДУЛЯТОРА СЕРТОНИНЕРГИЧЕСКОЙ  
СИСТЕМЫ 5-ГИДРОКСИТРИПТАМИН-МОДУЛИНА  
НА ПОВЕДЕНИЕ БЕЛЫХ КРЫС****О.И. Рудько, Н.И. Сергеева, Л.А. Андреева\*, Р.А. Данилова***(кафедра высшей нервной деятельности; e-mail: 9395001@mail.ru)*

В статье представлены результаты исследований на крысах малоизученного эндогенного пептида 5-гидрокситриптамиин-модулина (Leu-Ser-Ala-Leu), специфически взаимодействующего с 5-HT<sub>1B</sub>-ауто- и гетерорецепторами. Полученные данные о длительном анксиолитическом и противодепрессивном эффекте 5-НТ-модулина при интраназальном введении свидетельствуют о существенной роли эндогенного 5-НТ-модулина в модуляции тревожного и депрессивного поведения.

**Ключевые слова:** серотонин, 5-гидрокситриптамиин-модулин, 5-HT<sub>1B</sub> рецепторы, тревожность, депрессия, поведение, крысы.

В сложном механизме развития патологической тревожности и депрессии важная роль отводится эндогенным регуляторам серотонинергической и дофаминергической трансмиссии. Среди различных типов рецепторов серотонина (5-НТ) большое значение в контроле 5-НТ-функции имеют рецепторы 1<sub>B</sub> подтипа (5-HT<sub>1B</sub>), принадлежащие к самой обширной группе рецепторов 5-НТ. В качестве ауторецепторов, локализованных на терминалях серотонинергических нейронов, они ингибируют биосинтез и выделение 5-НТ, в то время как гетерорецепторы, расположенные на несеротонинергических терминалях, блокируют передачу других медиаторов, в том числе дофамина (ДА) [1—5]. Скорее всего, дисфункция именно этого типа рецепторов серотонина играет роль при нарушении адаптационных механизмов (при стрессе, депрессии, тревоге) [6, 7]. Известно, что агонисты 5-HT<sub>1B</sub> рецепторов повышают уровень маркера тревожности — холецистокинина в плазме крови крыс [8], а повышенная экспрессия рецептора теоретически вносит вклад в тревожность [9]. Показано также, что мыши-нокауты по гену рецептора 5-HT<sub>1B</sub> демонстрируют меньшую, чем у контрольных животных, тревожность в поведенческих тестах, однако реакция на стресс (в том числе вегетативная) у них выражена сильнее; также повышен уровень агрессии и чувствительность к кокаину и алкоголю [10—12].

Одним из модуляторов серотонинергической активности и потенциальным индуктором тревожности является относительно малоизученный эндогенный

тетрапептид 5-НТ-модулин (Leu-Ser-Ala-Leu), способный неконкурентно и специфично взаимодействовать с 5-HT<sub>1B</sub> рецепторами [13—16].

Иммунохимические исследования с использованием специфичных поликлональных антипептидных антител показали, что 5-НТ-модулин неоднородно распределен в мозге грызунов в коре, гиппокампе, разных гипоталамических и таламических ядрах и некоторых регионах среднего мозга, таких как substantia nigra [17]. Перечисленные области мозга также содержат рецепторы серотонина 1<sub>B</sub> подтипа, что косвенно подтверждает гипотезу о модуляции пептидом функциональной активности этих рецепторов, однако полного перекрывания областей связывания 5-НТ-модулина с 5-HT<sub>1B</sub> рецепторами не обнаружено.

Существует гипотеза [5, 14, 18], предполагающая, что 5-НТ-модулин, взаимодействуя с 5-HT<sub>1B</sub> рецепторами, вызывает их десенситизацию, а поскольку 5-HT<sub>1B</sub> ауторецепторы ингибируют выброс серотонина, пептид в конечном счете увеличивает его высвобождение. Так, интрацеребральное введение 5-НТ-модулина вызывает десенсибилизацию 5-HT<sub>1B</sub> рецепторов в substantia nigra у крыс [19], а также снимает эффект 5-HT<sub>1B</sub>-агонистов в социальном тесте у мышей [14]. Помимо прочего, показано, что 5-НТ-модулин способен повышать высвобождение ДА посредством десенситизации 5-HT<sub>1B</sub> гетерорецепторов, расположенных на дофаминергических окончаниях [20].

5-НТ-модулин может быть важным фактором в психологических феноменах, затрагивающих се-

\* Институт генетики РАН, г. Москва.