Дата публикации: 01.03.2023
DOI: 10.51871/2588-0500_2023_07_01_23
УДК 612.82; 615.214

Publication date: 01.03.2023
DOI: 10.51871/2588-0500_2023_07_01_23
UDC 612.82; 615.214

ИЗУЧЕНИЕ АНТИДЕПРЕССАНТНОЙ АКТИВНОСТИ ЭКСТРАКТА SCUTELLARIA BAICALENSIS GEORGI В УСЛОВИЯХ «СОЦИАЛЬНОГО» СТРЕССА

В.В. Уранова[1], Н.А. Ломтева[2], М.В. Мажитова[1], О.В. Близняк[1]
[1]Астраханский государственный медицинский университет, г. Астрахань, Россия
[2]Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева, г. Астрахань, Россия

Аннотация. Работа посвящена изучению антидепрессантной активности экстракта *Scutellaria baicalensis Georgi* в условиях «социального» стресса. Экстракт *Scutellaria baicalensis Georgi*, используемый в исследовании, изготавливали методом мацерации. Исследование антидепрессантной и психостимулирующей активности выполняли на экспериментальных животных – нелинейных крысах в количестве 80 особей, разделенных на четыре группы, путем применения методики поведенческого отчаяния (беспомощности) по методу Порсолта (Porsolt), заключающейся в помещении животного в наполненный водой цилиндрический сосуд (d=30 см; l=65 см) на 5 минут. Тревожно-депрессивное расстройство по типу «социального» стресса формировали с помощью создания межсамцовых конфронтаций, основанных на парной сенсорной связи. Результаты первого и второго этапов анализа свидетельствовали о том, что введение экстракта *Scutellaria baicalensis Georgi* достоверно улучшало психоэмоциональное состояние экспериментальных животных и подавляло воздействие на них «социального» стресса. Антидепрессантное действие проявлялось в увеличении времени латентного периода до первой неподвижности, времени активного плавания и количества подныриваний, что свидетельствовало о нивелировании тревожного состояния, повышении психической активности, восстановлении когнитивных функций. Кроме того, происходило уменьшение периода иммобильности, количества актов неподвижности, времени пассивного плавания и числа болюсов, что указывает на снижение эмоционального перенапряжения, отчаяния и тревоги. Антидепрессивная активность экстракта может быть связана с наличием в растительном сырье *Scutellaria baicalensis Georgi* флавоноидов, которые оказывают влияние на функционирование центральной нервной системы и на синтез нейромедиаторов (адреналина, норадреналина, серотонина и дофамина).

Ключевые слова: тревожно-депрессивные расстройства, «социальный» стресс, *Scutellaria baicalensis Georgi*, экстракт, биологически активные вещества, антидепрессанты, анксиолитическое действие, психостимулирующая активность, поведенческое отчаяние (беспомощность), метод Порсолта, флавоноиды.

STUDY OF THE ANTIDEPRESSANT ACTIVITY OF SCUTELLARIA BAICALENSIS GEORGI EXTRACT UNDER THE CONDITIONS OF “SOCIAL” STRESS

V.V. Uranova[1], N.A. Lomteva[2], M.V. Mazhitova[1], O.V. Bliznyak[1]
[1]Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia
[2]Astrakhan State University named after V.N. Tatishchev, Astrakhan, Russia

Annotation. The work is devoted to the study of the antidepressant activity of the *Scutellaria baicalensis Georgi* extract under conditions of “social” stress. The Scutellaria baicalensis Georgi extract used in the study was prepared by maceration. The study of antidepressant and psychostimulant activity was performed on experimental animals – 80 non-linear rats, divided into four groups by using the behavioral despair (helplessness) method according to the Porsolt method, which consists in placing the animal in a cylindrical vessel (d=30 cm; l=65 cm) filled with water for 5 minutes. Anxiety-depressive disorder, according to the type of “social” stress, was formed by creating inter-male confrontations based on paired sensory communication. The results of the first and second stages of the analysis indicated that the introduction of the *Scutellaria baicalensis*

Georgi extract significantly improved the psycho-emotional state of the experimental animals and suppressed the effect of "social" stress on them. The antidepressant effect was shown in an increase in the time of the latent period until the first immobility, the time of active swimming and the number of diving, which indicated the anxiety leveling, increased mental activity, and restoration of cognitive functions. In addition, there was a decrease in the period of immobility, the number of acts of immobility, the time of passive swimming and the number of boluses, which indicates a decrease in emotional overstrain, despair and anxiety. The antidepressant activity of the extract may be associated with the presence of flavonoids in the *Scutellaria baicalensis Georgi* plant material, which affect the functioning of the central nervous system and the synthesis of neurotransmitters (adrenaline, norepinephrine, serotonin and dopamine).
Keywords: anxiety-depressive disorders, "social" stress, *Scutellaria baicalensis Georgi*, extract, biologically active substances, antidepressants, anxiolytic effect, psychostimulant activity, behavioral despair (helplessness), Porsolt's method, flavonoids.

Введение. Тревога является одной из наиболее частых причин обращения за консультацией как в общей практике, так и в психиатрии. Эпидемиологические исследования показали, что генерализованная тревожность затрагивает около 5% населения независимо от географии [1-2]. При этом различными видами инвалидизирующих тревожных расстройств страдают более 10% населения в целом. Проблема, стоящая перед практиком, состоит в том, чтобы распознать, когда тревога становится патологическим явлением [3-4]. Установлено, что тревога является одним из компонентов нервной деятельности и может рассматриваться как часть защиты организма [5]. Но в то время, когда она переходит в хроническую, необходимо применять лечение [6]. Изучено, что клинические признаки относятся к разным типам тревоги (рис.).

Виды тревожно-депрессивных расстройств			
Социальное тревожное расстройство	Генерализованное тревожное расстройство	Паническое расстройство	Посттравматическое стрессовое расстройство

Рис. Виды тревожно-депрессивных расстройств

Терапия данных состояний (рис.) проводится медикаментозно и путем работы со специалистами. В случае хронической тревоги могут быть рекомендованы поддерживающая терапия, социальная помощь и даже разъяснительная психотерапия [6]. Для лечения тревожно-депрессивных расстройств применяют лекарственные препараты (антидепрессанты), уменьшающие тревожность за счет увеличения концентрации нейромедиаторов, которые мозг использует для устранения данного патологического состояния. Механизмы действия антидепрессантов разнообразны и зависят от структуры фармакологически активного вещества. Многие анксиолитики действуют путем стимуляции серотониновых и дофаминовых рецепторов в нервных тканях, тем самым изменяя химические сигналы, которые получает нервная система [7-8].

Доказано, что антидепрессанты уменьшают симптомы тревоги, усиливая действие гамма-аминомасляной кислоты (ГАМК), которую нервные клетки используют для связи друг с другом, что снижает избыточную активность мозга. Определено, что чрезмерная активность мозга может привести к тревоге или другим психическим расстройствам [9].

На сегодняшний день на фармацевтическом рынке антидепрессанты представлены в основном лекарственными препаратами, в состав которых входят синтетические лекарственные вещества. Ряд синтетических лекарственных средств используется для устранения патологических и этиологических причин возникновения заболевания.

В то время как растительное сырьё или препараты, созданные на его основе, применяются для восстановления ресурсов организма после длительного истощения, вызванного заболеваниями различного генеза. Поэтому изучение растений, на основе которых может быть создано лекарственное средство, является актуальным исследованием в медико-биологических науках [2-6].

Особый интерес для изучения представляют растения семейства Губоцветные (*Labiatae*), в особенности *Scutellaria baicalensis Georgi*. Литературные данные свидетельствуют [10-12], что *Scutellaria baicalensis Georgi* имеет разнообразный фитохимический состав и содержит широкий спектр соединений, среди которых имеются полифенольные соединения (флавоноиды и дубильные вещества), крахмал, макро- и микроэлементы. Принимая во внимание состав биологически активного вещества (БАВ) *Scutellaria baicalensis Georgi,* можно предположить наличие у него различных фармакологических эффектов, в том числе антидепрессантного. Согласно литературным источникам, на основе растительного сырья *Scutellaria baicalensis Georgi* возможно приготовление различных лекарственных форм: настоев, отваров и экстрактов [13]. Для оценки эффективности лекарственных средств, проявляющих антидепрессантную и психостимулирующую активности, применяют методику поведенческого отчаяния (беспомощности) по методу Порсолта, которая является стандартной для мелких лабораторных животных на этапе доклинических исследований [14].

Цель исследования: изучить антидепрессантную активность экстракта *Scutellaria baicalensis Georgi* при моделировании тревожно-депрессивного расстройства по типу «социального» стресса.

Методы и организация исследования. Густой экстракт, который применяли для исследования антидепрессантной и психостимулирующей активности, готовили из подземной части *Scutellaria baicalensis Georgi* методом мацерации с последующим удалением спирта этилового с применением ротационного испарителя. В работе использовали сырье, которое выращивали путем культивации на территории Астраханской области. Заготовку подземной части проводили, учитывая способность *Scutellaria baicalensis Georgi* накапливать БАВ со временем. Поэтому использовали трехлетнее растение (сбор, сентябрь 2021 г.). Заготовленный материал хранили согласно требованиям Государственной фармакопеи XIV [15]. Исследование антидепрессантной и психостимулирующей активностей выполняли на экспериментальных животных – нелинейных половозрелых крысах в количестве 80 особей (235,1±8,36 г), содержащихся в стандартных условиях вивария. Для проведения исследования (зимний период) были сформированы четыре группы: первая – контрольная группа (интактные животные) в норме; вторая – животные, подвергавшиеся «социальному» стрессу и получавшие инъекционную воду; третья – особи, получавшие извлечение из растительного сырья *Scutellaria baicalensis Georgi* (100 мг/кг/сут.); четвертая – стрессированные животные, которым вводили экстракт *Scutellaria baicalensis Georgi* (100 мг/кг/сут.). Изучение поведенческих особенностей выполняли в соответствии с Межгосударственным стандартом «Принципы надлежащей лабораторной практики» (ГОСТ 33044-2014).

«Социальный» стресс моделировали путем сенсорного контакта двух особей, которых помещали в клетки, разграниченные на две части решеткой, предотвращающей физическое контактирование с сохранением сенсорного взаимодействия. Решетку убирали один раз в день с 15.00 до 17.00 часов на 30 минут. На основании наблюдения взаимодействий между животными их дифференцировали на особей доминантного и субмиссивного типов поведения [16].

Антидепрессантную и психостимулирующую активности экстракта изучали путем применения методики поведенческого отчаяния (беспомощности) по методу Порсолта (Porsolt), которая заключалась в помещении животного в наполненный водой цилиндрический сосуд (d=30 см; l=65 см). Параметры

установки подбирали с учетом того, что средняя масса особей была более 220 г. Время эксперимента для каждого животного составляло 5 минут, в ходе которого определяли следующие параметры: время латентных периодов до первого замирания и первого движения, период неподвижности и их количество, суммарную длительность активного и пассивного плавания, число подныриваний и дефекаций [17].

Статистическую обработку данных выполняли с использованием пакета “Statistica 10”. В работе данные представляли в виде доверительного интервала среднего (M±m), где M – среднее арифметическое значение, а m – ошибка среднего арифметического значения. Различия между показателями в группах оценивали с помощью непараметрического метода – U-критерия Манна-Уитни. Различия между показателями групп признавались статистически значимыми при $p<0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение. Эксперимент включал два этапа исследования животных – в норме и в условиях «социального» стресса. Наблюдали за изменением параметров при отсутствии стресса, изучая группу животных, получавших экстракт *Scutellaria baicalensis Georgi* относительно интактных особей (табл.). Время латентного периода до первого движения в отсутствии стресса изменялось незначительно. Установили, что длительность латентного периода до первой иммобильности группы экстракта увеличилась на 30,6% ($p<0,05$) относительно контроля, в то время как период иммобильности наоборот сократился в 2,2 раза ($p<0,05$). Анализ данных показал достоверные изменения в продолжительности активного и пассивного плавания группы, получавшей экстракт *Scutellaria baicalensis Georgi*, относительно контрольных животных. Наблюдали увеличение времени активного плавания в 1,3 ($p<0,05$) раза, в то время как период пассивного плавания сократился в 3,3 ($p<0,05$) раза в группе экстракта по сравнению с контролем. Исследование выявило, что произошло значимое уменьшение количества периодов неподвижности на 48,9% ($p<0,05$) и числа болюсов в 2 раза у особей, получавших экстракт *Scutellaria baicalensis Georgi* относительно интактных животных. Установили, что произошло увеличение числа подныриваний у животных, принимавших экстракт в 1,8 раза ($p<0,05$) в сравнении с особями контрольной группы (табл.). На основании анализа результатов первого этапа определили, что экстракт *Scutellaria baicalensis Georgi* достоверно улучшает психоэмоциональное состояние экспериментальных животных, которое проявлялось в возрастании латентного периода до первой неподвижности, времени активного плавания и количества подныриваний, наряду с этим происходило уменьшение периода иммобильности, количества актов неподвижности, времени пассивного плавания и числа болюсов.

Таблица

Влияние экстракта *Scutellaria baicalensis Georgi* на поведение особей в тесте «Порсолт»

Показатели / Группы	Контроль (n=19)	Экстракт *Scutellaria baicalensis Georgi* (n=20)	Контроль (n=20)	Экстракт *Scutellaria baicalensis Georgi* (n=20)
Этап	Норма		«Социальный» стресс	
Длительность латентного периода до первого движения, с	1,6±0,18	1,2±0,01	2,3±0,11 *	1,5±0,14 ●
Длительность латентного периода до первой иммобильности, с	83,4±3,48	108,9±4,79 *	55,9±4,09 *	80,7±7,55 ● Δ

Продолжение таблицы

Иммобильность, с	32,0±1,12	14,6±0,77 *	59,9±3,15 *	33,3±2,43 ● Δ
Количество периодов неподвижности, шт	6,4±0,43	4,3±0,31 *	15,5±1,06 *	7,9±0,62 ● Δ
Активное плавание, с	209,7±10,24	269,3±9,71 *	150,5±9,04 *	229,7±9,54 ● Δ
Пассивное плавание, с	58,9±2,86	17,9±1,04 *	90,0±5,86 *	36,5±1,24 *● Δ
Число подныриваний, шт	4,1±0,36	7,2±0,46 *	2,0±0,11 *	5,5±0,35
Болюсы, шт	0,8±0,05	0,4±0,03 *	9,4±0,61 *	3,7±0,11 *● Δ

Примечание: * – достоверность различий относительно контрольной группы на первом этапе исследования (норма), * – при $p<0,05$; ● – достоверность различий относительно контрольной группы на втором этапе в условиях «социального» стресса, ● – при $p<0,05$; Δ – достоверность различий между группой экстракта на первом этапе исследования относительно группы экстракта на втором этапе в условиях «социального» стресса

Второй этап анализа предполагал моделирование «социального» стресса. Анализ данных выявил, что в условиях стресса возникают значимые изменения во всех показателях проведенного теста. Исследование продемонстрировало снижение латентного периода до первого движения на 53,3% ($p<0,05$), времени неподвижности в 1,8 раза ($p<0,05$), количества периодов неподвижности в 2,0 раза ($p<0,05$) и числа болюсов на 2,5 раза ($p<0,05$) группы экстракта относительно контрольной группы животных, которые находились под влиянием стресса. Установили, что в группе экстракта *Scutellaria baicalensis Georgi* произошло увеличение длительности латентного периода до первой неподвижности на 44,4% ($p<0,05$) и количества актов подныривания в 2,8 раза ($p<0,05$). Выявили возрастание времени активного плавания в 1,5 раза ($p<0,05$), в то время как продолжительность пассивного плавания снизилось в 2,5 раза ($p<0,05$) в сравнении с контрольной группой животных, находившихся под влиянием «социального» стресса.

Сравнение данных двух этапов показало достоверное изменение поведенческих параметров в условиях «социального» стресса. В группе животных, которые получали инъекционную воду и подвергались стрессу, наблюдалось увеличение времени латентного периода до первого движения на 43,8% ($p<0,05$), периода замирания на 87,2% ($p<0,05$), количества периодов иммобильности в 2,4 раза ($p<0,05$), периода пассивного плавания в 1,5 раза и числа дефекаций в 11,8 раз ($p<0,05$) относительно интактных животных. Наряду с увеличением перечисленных выше показателей наблюдалось уменьшение длительности латентного периода до первой иммобильности в 1,5 раза ($p<0,05$), времени активного плавания в 1,4 раза ($p<0,05$) и числа подныриваний в 2,1 раза ($p<0,05$) относительно контрольной группы первого этапа исследования. Установили, что изменения параметров происходили и при сравнении данных групп особей, получавших экстракт *Scutellaria baicalensis Georgi*, в норме и в стрессе. Наблюдали увеличение времени неподвижности в 2,3 раза ($p<0,05$), числа замирания в 1,8 раза ($p<0,05$), периода пассивного плавания в 2 раза ($p<0,05$), числа болюсов в 9,3 раза ($p<0,05$) в группе экстракта, особи которой подвергались воздействию «социального» стресса, относительно одноименной группы в норме. Установили, что произошло снижение латентного периода до первой иммобильности в 1,4 раза ($p<0,05$), времени активного плавания на

17,2% ($p<0,05$), числа подныриваний на 30,9% ($p<0,05$) в группе экстракта относительно той же группы в стрессе. В группе «социального» стресса, которая получала экстракт, отслеживалось достоверное уменьшение времени пассивного плавания на 63,4% ($p<0,05$), в то время как число актов дефекации возросло в 4,6 ($p<0,05$) раз в сравнении с группой интактных животных. Изменение остальных показателей при анализе данных не привело к достоверным различиям, что характеризует применение экстракта целесообразным в условиях «социального» стресса как лекарственного средства, обладающего анксиолитической и психостимулирующей активностями.

Заключение. По результатам проведенного теста поведенческого отчаяния (беспомощности) по методу Порсолта установлено, что экстракт *Scutellaria baicalensis Georgi* имеет высокую антидепрессантную активность относительно интактных и стрессированных животных. Результаты первого и второго этапов анализа свидетельствовали о том, что введение экстракта *Scutellaria baicalensis Georgi* достоверно улучшало психоэмоциональное состояние экспериментальных животных и подавляло воздействие на них «социального» стресса. Действие проявлялось в росте латентного периода до первой неподвижности, времени активного плавания и количества подныриваний, что свидетельствовало о нивелировании тревожного состояния, повышении психической активности, восстановлении когнитивных функций. Кроме того, происходило уменьшение периода иммобильности, количества актов неподвижности, времени пассивного плавания и числа болюсов, что указывает на снижение эмоционального перенапряжения, отчаяния и тревоги. Антидепрессивная активность экстракта может быть связана с наличием в растительном сырье *Scutellaria baicalensis Georgi* флавоноидов, которые оказывают влияние на функционирование центральной нервной системы и на синтез нейромедиаторов (адреналина, норадреналина, серотонина и дофамина) [10-13].

Интерес к разработке препаратов, способных проявлять анксиолитический и психостимулирующий эффекты, вызван тем, что флавоноиды могут представлять собой важные молекулы-предшественники для получения новых поколений лекарств, обладающих антидепрессантным действием. Полученные экспериментальные данные позволяют заключить, что экстракт *Scutellaria baicalensis Georgi* проявляет свойство нивелирования поведения отчаяния при тревожно-депрессивных состояниях на фоне «социального» стресса, который представляет собой важный тип дискомфорта у многих видов и играет важную роль в развитии тяжелых психофизических патологий. Изученные эффекты экстракта определяют необходимость дальнейшего детального исследования его возможных видов фармакологического действия, что может быть использовано при разработке новых эффективных лекарственных средств с антидепрессантной активностью.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Особенности стресс-индуцированных изменений сердечного ритма, адренореактивности эритроцитов и свободнорадикальных процессов в крови на фоне стимуляции центральных нейромедиаторных систем / Е.В. Курьянова, А.В. Трясучев, В.О. Ступин, Д.Л. Теплый // Сибирский научный медицинский журнал. – 2017. – Т. 37. – № 1. – С. 11-20.

2. Изучение влияния экстракта Astragalus physodes L. на психоэмоциональное состояние животных в условиях «социального» стресса / Мурталиева В. Х., Цибизова А. А., Сергалиева М. У. [и др.] // Дальневосточный медицинский журнал. – 2022. – № 3. – С. 40-46. DOI: 10.35177/1994-5191-2022-3-7.

3. Glyprolines as modulators of immunoreactivity within conditions of “social” stress / Samotrueva M. A., Yasenyavskaya A. L., Bashkina O. A. [et al] // Pharmacy & Pharmacology. – 2019. – Vol. 7. – № 4. – pp. 224-230. DOI: 10.19163/2307-9266-2019-7-4-224-230.

4. Роль окислительного стресса в патогенезе социально значимых заболеваний человека и пути его медикаментозной коррекции / Олефир Ю.

В., Романов Б. К., Кукес В. Г. [и др.] // Медицинский вестник Северного Кавказа. – 2021. – Т. 16. – № 4. – С. 450-455. DOI: 10.14300/mnnc.2021.16109.

5. Смолева, Е. О. Измерение социального стресса: анализ методик и опыта исследований / Е. О. Смолева // Социально-гуманитарные технологии. – 2020. – № 3(15). – С. 70-79.

6. Хмель, А. А. Развитие теоретических взглядов на воздействие социального стресса как фактора риска здоровью в начале XXI века / А. А. Хмель // Инновации и инвестиции. – 2020. – № 7. – С. 84-88.

7. Павлова, И. В. Влияние обогащенной среды и социальной изоляции на условнорефлекторный страх у крыс, перенесших ранний провоспалительный стресс / И. В. Павлова, Н. Д. Брошевицкая // Журнал эволюционной биохимии и физиологии. – 2021. – Т. 57. – № 4. – С. 331-343. DOI: 10.31857/S0044452921040057.

8. Социальные и когнитивные нарушения у потомства после воздействия ультразвукового стресса на крыс во время беременности / Абрамова О. В., Зубков Е. А., Зоркина Я. А. [и др.] // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2019. – Т. 168. – № 12. – С. 687-691.

9. Соотношение анксиолитического действия селанка и уровня серотонина в отдельных структурах мозга при моделировании алкогольной абстиненции у крыс / Надорова А. В., Колик Л. Г., Клодт П. М. [и др.] // Нейрохимия. – 2014. – Т. 31. – № 2. – С. 147. DOI: 10.7868/S1027813314020083.

10. Дудецкая, Н. А. Состав и содержание фенольных соединений в надземной части Scutellaria galericulata (Lamiaceae) / Н. А. Дудецкая, Л. С. Теслов, Н. Ю. Сипкина // Растительные ресурсы. – 2011. – Т. 47. – № 4. – С. 95-104.

11. Уранова, В. В. Обзор антиоксидантной активности флавоноидов растительного сырья рода шлемник (Scutellaria) / В. В. Уранова, Н. А. Ломтева, О. В. Близняк // Естественные науки. – 2021. – № 4(5). – С. 27-35.

12. Оленников, Д. Н. Фенольные соединения шлемника байкальского (Scutellaria Baicalensis Georgi) / Д. Н. Оленников, Н. К. Чирикова, Л. М. Танхаева // Химия растительного сырья. – 2009. – № 4. – С. 89-98.

13. Влияние сухого экстракта из корней шлемника Байкальского (Scutellaria baicalensis Georgi) на развитие окислительного стресса, вызванного циклофосфаном / А.А. Потапова, Е.Г. Доркина, Е.О. Сергеева, Л.А. Саджая // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6. – С. 667.

14. Смолева, Е. О. Социальный стресс и стратегии его преодоления: анализ концепций и моделей / Е. О. Смолева // Социальное пространство. – 2020. – Т. 6. – № 3. – С. 3. DOI: 10.15838/sa.2020.3.25.3.

15. Государственная фармакопея, XIV издание. – 2018. – URL: http://femb.ru/femb/pharmacopea.php (дата обращения 22.11.2022).

16. Мурталиева, В. Х. «Социальный» стресс – релевантная модель тревожно-депрессивного состояния животных / В. Х. Мурталиева, А. Л. Ясенявская, М. А. Самотруева // Современные вопросы биомедицины. – 2022. – Т. 6. – № 4(21). – С. 76-82. DOI 10.51871/2588-0500_2022_06_04_11.

17. Behavioral despair in rats: a new model sensitive to antidepressant treatment / R. Porsolt, G. Anton, N. Blavet, M. Jalfre // Eur J Pharmacol. – 1978. – № 47(4). – pp. 379-391.

REFERENCES

1. Kuryanova E.V., Tryasuchev A.V., Stupin V.O., Tyoplyj D.L. The features of stress-induced changes of the heart rhythm, erythrocytes adrenoreactivity and free radicals processes in blood on the background of stimulation of central neurotransmitter systems. *The Siberian Scientific Medical Journal*, 2017, vol. 37, no. 1, pp. 11-20. (in Russ.)

2. Murtalieva V.Kh., Tsibizova A.A., Sergalieva M.Yu., Bashkina O.A., Samotrueva O.A. Study of the effect of Astragalus physodes L. extract on the psycho-emotional state of animals under conditions of "social" stress. *Far Eastern Medical Journal*, 2022, no. 3, pp. 40-46. DOI 10.35177/1994-5191-2022-3-7. (in Russ.)

3. Samotrueva M.A., Yasenyavskaya A.L., Bashkina O.A., Myasoedov N.F., Andreeva L.A. Glyprolines as modulators of immunoreactivity within conditions of “social” stress. Pharmacy & Pharmacology, 2019, vol. 7, no. 4, pp. 224-230.

4. Olefir Yu.V., Romanov B.K., Kukes V.G. The role of oxidative stress in the pathogenesis of socially significant human diseases and ways of its drug correction. *Medical Bulletin of North Caucasus*, 2021, vol. 16, no. 4, pp. 450-455. (in Russ.)

5. Smoleva E.O. The measuring of social stress: analysis of research methods and experience. *Social and Humanitarian Technologies*, 2020, no. 3(15), pp. 70-79. (in Russ.)

6. Khmel’ A.A. Development of theoretical views on the impact of social stress as a health risk factor

at the beginning of the 21st century. *Innovation and Investment*, 2020, no. 7, pp. 84-88. (in Russ.)
7. Pavlova I.V., Broshevitskaya N.D. The influence of social isolation and enriched environment on fear conditioning in adult rats exposed to neonatal pro-inflammatory stress. *Journal of Evolutionary Biochemistry and Physiology*, 2021, vol. 57, no. 4, pp. 331-343. (in Russ.)
8. Abramova O.V., Zubkov E.A., Zorkina Ya.A., Morozova A.Yu., Pavlov K.A., Chekhonin V.P. Social and cognitive impairments in the rat offspring after to ultrasound prenatal. *Bulletin of Experimental Biology and Medicine*, 2019, vol. 168, no. 12, pp. 687-691. (in Russ.)
9. Nadorova A.V., Kolik L.G., Klodt P.M., Narkevich V.B., Naplekova P.L., Kozlovskaya M.M., Kudrin V.S. The relationship between the anxiolytic action of selank and the level of serotonin in brain structures during the modeling of alcohol abstinence in rats. *Neurochemistry*, 2014, vol. 31, no. 2, pp. 147. DOI: 10.7868/S1027813314020083. (in Russ.)
10. Dudetskaya N.A., Teslov L.S., Sipkina N.Yu. Composition and content of phenolic compounds in the aerial part of Scutellaria galericulata (Lamiaceae). *Rastitel'nye Resursy*, 2011, vol. 47, no. 4, pp. 95-104. (in Russ.)
11. Uranova V.V., Lomteva N.A., Bliznyak O.V. Review of antioxidant activity of flavonoids of plant raw materials of the Genus Scutellaria. *Natural Sciences*, 2021, no. 4(5), pp. 27-35. (in Russ.)
12. Olennikov D.N., Chirikova N.K., Tankhaeva L.M. Phenolic compounds of the Scutellaria baicalensis Georgi. *Chemistry of plant raw materials*, 2009, no. 4, pp. 89-98. (in Russ.)
13. State Pharmacopoeia, XIV edition. 2018. Available at: http://femb.ru/femb/pharmacopea.php (accessed 22.11.2022). (in Russ.)
14. Potapova A.A., Dorkina E.G., Sergeeva E.O., Sadzhaya L.A. effects of dry root extract Scutellaria baicalensis Georgi on development oxidative stress induced by cyclophosphamide. *Modern Problems of Science and Education*, 2013, no. 6, pp. 667. (in Russ.)
15. Smoleva E.O. Social Stress and Its Coping Strategies: Analysis of Concepts and Models. *Social Area*, 2020, vol. 6, no. 3, pp. 3. (in Russ.)
16. Murtalieva V.Kh., Yasenyavskaya A.L., Samotrueva M.A. "Social" stress – a relevant model of animal anxiety and depression. *Modern Issues of Biomedicine*, 2022, vol. 6, no. 4 (21), pp. 76-82. DOI: 10.51871/2588-0500_2022_06_04_11. (in Russ.)
17. Porsolt R.D., Anton G., Blavet N., Jalfre M. Behavioral despair in rats: a new model sensitive to antidepressant treatment. *Eur J Pharmacol*, 1978, no. 47(4), pp. 379-391.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:
Валерия Валерьевна Уранова – ассистент, ФГБОУ ВО Астраханский ГМУ Минздрава России, Астрахань, e-mail: fibi_cool@list.ru.
Наталья Аркадьевна Ломтева – доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры физиологии, морфологии, генетики и биомедицины, и. о. заведующего кафедрой физиологии, морфологии, генетики и биомедицины, ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет имени В.Н. Татищева», Астрахань, e-mail: molecula01@yandex.ru.
Марина Владимировна Мажитова – доктор биологических наук, доцент, заведующая кафедрой химии фармацевтического факультета, ФГБОУ ВО Астраханский ГМУ Минздрава России, Астрахань, e-mail: marinamazhitova@yandex.ru.
Ольга Владимировна Близняк – студентка, ФГБОУ ВО Астраханский ГМУ Минздрава России, Астрахань, e-mail: olhabliznyak@yandex.ru.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:
Valeria Valer'evna Uranova – Assistant, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, e-mail: fibi_cool@list.ru.
Natal'ya Arkad'evna Lomteva – Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Physiology, Morphology, Genetics and Biomedicine, acting as the Head of the Department of Physiology, Morphology, Genetics and Biomedicine, Astrakhan State University named after V.N. Tatishchev, Astrakhan, e-mail: molecula01@yandex.ru.
Marina Vladimirocna Mazhitova – Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Head of the Chemistry Department in the Pharmaceutical Faculty, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, e-mail: marinamazhitova@yandex.ru.

Ol'ga Vladimirovna Bliznyak – Student, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, e-mail: olhabliznyak@yandex.ru.

Для цитирования: Изучение антидепрессантной активности экстракта *Scutellaria baicalensis Georgi* в условиях «социального» стресса / В.В. Уранова, Н.А. Ломтева, М.В. Мажитова, О.В. Близняк // Современные вопросы биомедицины. – 2023. – Т. 7. – № 1. DOI: 10.51871/2588-0500_2023_07_01_23

For citation: Uranova V.V., Lomteva N.A., Mazhitova M.V., Bliznyak O.V. Study of the antidepressant activity of *Scutellaria baicalensis Georgi* extract under the conditions of "social" stress. *Modern Issues of Biomedicine*, 2023, vol. 7, no. 1. DOI: 10.51871/2588-0500_2022_07_01_23