

Научная статья
УДК 615.25
DOI: 10.18101/2306-1995-2022-2-42-48

АДАПТОГЕННЫЕ СВОЙСТВА СУХИХ ЭКСТРАКТОВ КАКАЛИИ КОПЬЕВИДНОЙ И ПАНЦЕРИИ ШЕРСТИСТОЙ

© **Ботоева Елена Аполлоновна**

кандидат медицинских наук, доцент,
Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова
Россия, 670002 г. Улан-Удэ, ул. Октябрьская, 36а
elenabotoeva@list.ru

© **Нечунаева Александра Николаевна**

преподаватель, аспирант 2-го года обучения,
Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова
Россия, 670002 г. Улан-Удэ, ул. Октябрьская, 36а
alexandra907@mail.ru

© **Цыбикова Марина Владимировна**

аспирант, аспирант 3-го года обучения,
Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова
Россия, 670002 г. Улан-Удэ, ул. Октябрьская 36а
munko.tsybikov@mail.ru

© **Дашинамжилов Жаргал Балдуевич**

доктор медицинских наук, старший научный сотрудник,
Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН
Россия, 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6
dzarg@mail.ru

© **Корнопольцева Татьяна Владимировна**

кандидат медицинских наук, научный сотрудник,
Института общей и экспериментальной Биологии СО РАН
Россия, 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6
tv-kornopol@mail.ru

© **Торопова Анята Алексеевна**

научный сотрудник, кандидат биологических наук,
Института общей и экспериментальной Биологии СО РАН
Россия, 670047, г. Улан-Удэ, Сахьяновой, 6

© **Занданов Александр Октябрьевич**

кандидат медицинских наук, доцент,
Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова
Россия, 670002 г. Улан-Удэ, ул. Октябрьская, 36а
elenabotoeva@list.ru

Аннотация. Исследовано стресспротективное и антиоксидантное действие экстракта сухого какалии копьевидной и панцерии шерстистой в опытах на белых крысах линии Wistar. Стрессиндуцированное состояние моделировали 24-часовой иммобилизацией животных. Стресспротективное действие экстрактов оценивали по выра-

женности триады Селье (гипертрофия надпочечников, инволюция тимуса и селезенки, наличие деструкций в слизистой оболочке желудка); антиоксидантную активность — по содержанию МДА и активности каталазы в сыворотке крови, уровню СОД в эритроцитах, а также концентрации восстановленного глутатиона в крови. Установлено, что экстракт оказывает выраженное стресспротективное действие, предотвращая гипертрофию надпочечников, инволюцию тимуса и селезенки, а также ограничивая развитие язвенных повреждений в слизистой оболочке желудка, индуцированных иммобилизационным стрессом. *S. multifida* ингибирует перекисное окисление липидов, повышая антиоксидантный статус организма на фоне 24-часового иммобилизационного стресса.

Ключевые слова: иммобилизационный стресс, стресспротективное действие и антиоксидантное действие.

Благодарности

Исследования проведены в рамках выполнения темы гранта инновационных исследований ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет им. Доржи Банзарова» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Для цитирования

Адаптогенные свойства сухих экстрактов какалии копьевидной и панцерии шерстистой / Е. А. Ботоева, А. Н. Нечунаева, М. В. Цыбикова. [и др.] // Вестник Бурятского государственного университета. Медицина и фармация. 2022. № 2. С. 42–48.

Введение. В настоящее время отмечается существенный рост психосоматических заболеваний, что, по мнению большинства исследователей, обусловлено депрессией компенсаторно-приспособительных механизмов и несостоятельностью систем поддержания гомеостаза организма человека с развитием синдрома хронического эмоционального стресса [6]. Эти исторически обусловленные процессы протекают на фоне все более ухудшающейся экологической обстановки, влияющей на организм человека на современном этапе новой коронавирусной инфекции. Возможность достижения организмом состояния неспецифически повышенной сопротивляемости (СНПС) широкому спектру повреждающих воздействий путем введения в организм фармакологических средств — адаптогенов была впервые доказана в середине прошлого века выдающимся советским фармакологом профессором Н. В. Лазаревым [6].

Перспективным направлением является использование средств — адаптогенов, прежде всего разработанных на основе сырья природного происхождения, обладающих рядом преимуществ перед синтетическими: широким спектром фармакологической активности, плавным нарастанием фармакологического эффекта, низкой токсичностью и отсутствием негативных побочных реакций при длительном применении [5].

В настоящее время в клинической практике используется ряд фармакопейных препаратов растительного происхождения, обладающих адаптогенными свойствами (препараты женьшеня, элеутерококка, родиолы розовой, аралии маньчжурской, левзеи сафлоровидной и др.). Установлено, что данные средства способствуют повышению неспецифической сопротивляемости к широкому спектру экстремальных воздействий [1; 2].

В качестве экспериментальных препаратов мы взяли какалию копьевидную, панцерию шерстистую и препаратом сравнения был экстракт элеутерококка.

Как показывают фармакологические исследования, какалия оказывает ранозаживляющее действие, особенно эффективна при инфицированных гнойных ранах и язвах. Это связывают с высоким содержанием в растении каротина и аскорбиновой кислоты.

В тибетской медицине растение используется в качестве кровоостанавливающего и ранозаживляющего средства, в монгольской медицине — при нарушениях функции печени. Листья заготавливают в период цветения. При гнойных ранах, фурункулах, трофических язвах и мозолях особенно эффективно применение свежих листьев. Траву какалии копьевидной назначают также при катаре верхних дыхательных путей, гриппозном насморке, язвенных колитах, язве желудка и двенадцатиперстной кишки.

Препараты панцерии шерстистой при внутреннем применении расширяют кровеносные сосуды, что способствует понижению кровяного давления. Это свойство активно применяется для лечения гипертонической болезни, а также других заболеваний сердечно-сосудистой и нервной системы (миокардиострофии, вегетативном неврозе, болезнях сердечной мышцы и легких формах базедовой болезни).

Исследования выполнены на 50 половозрелых крысах линии Wistar с исходной массой 180–200 г. Содержание животных соответствовало приказу МЗ РФ № 199Н от 01.04.2016 г. «Об утверждении Правил надлежащей лабораторной практики». Экспериментальную работу осуществляли в соответствии с Правилами, принятыми в Европейской конвенции по защите позвоночных животных (Страсбург, 1986).

Интенсивность процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ) оценивали по содержанию малонового диальдегида (МДА) в сыворотке крови [7]. Состояние эндогенной антиоксидантной системы характеризовали по активности каталазы (Goth, 1991), по содержанию восстановленного глутатиона (ВГ), определяемых в сыворотке и цельной крови соответственно, а также по активности цитоплазматической супероксиддисмутазы (СОД) в эритроцитах лабораторных животных [4; 8].

Известно, что длительное воздействие факторов стресса на организм сопровождается активацией центральных и периферических звеньев стрессорных систем, приводящей к инициированию свободнорадикальных реакций, нарушению структурно-функциональной целостности клеточных мембран, ингибированию антиоксидантной защиты организма и как следствие развитию патологических процессов. В связи с этим перспективным в лечении и профилактике стрессовых ситуаций видится использование адаптогенных свойств названных растений. Животные были разделены на четыре группы: интактная, контрольная, первая опытная (I) и вторая (II) опытная. Крысам первой опытной группы внутривенно вводили водный раствор (10 мл/кг) экстракта сухого в дозе 100 мг/кг в течение семи дней до иммобилизации, последнее введение осуществляли за 1 ч до стрессорного воздействия. В качестве препарата сравнения использовали элеутерококк экстракт, который вводили животным второй опытной группы по аналогичной схеме. Крысы интактной и контрольной групп получали эквивалентное количество воды. Иммобилизационный стресс моделировали общепринятым методом — фиксацией животных в положении на спине в течение 24 часов [3; 7]. Стрессовому воздействию были подвержены крысы контрольной и опытных

групп. На восьмые сутки эксперимента животных декапитировали под легким эфирным наркозом. Для оценки антистрессорной активности исследуемого средства определяли выраженность триады Селье: гипертрофию надпочечников, инволюцию иммунокомпетентных органов — тимуса и селезенки, наличие точечных кровоизлияний, эрозий и полосовидных язв в слизистой оболочке желудка (СОЖ) с подсчетом индекса Паулса для них [4]. Интенсивность процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ) оценивали по уровню вторичного продукта перекисидации — малонового диальдегида (МДА) в сыворотке крови [8]. Состояние эндогенной антиоксидантной системы характеризовали по активности каталазы в сыворотке крови, супероксиддисмутазы (СОД) в эритроцитах и по содержанию восстановленного глутатиона (ВГ) в цельной крови [7]. Статистическую обработку материала проводили в соответствии с методами вариационной статистики с использованием пакетов программ Microsoft Excel 2003 и Statistica 10. Результаты исследований представлены в виде средней величины (M) и средней ошибки (m). Оценку достоверности найденных отличий средних величин (M) между группами проводили с помощью непараметрического U -критерия Манна—Уитни. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение. Результаты исследований показали, что при 24-часовой иммобилизации у животных контрольной группы развивается комплекс дистрофических изменений внутренних органов, характерных для стрессорной реакции: инволюция иммунокомпетентных органов (масса тимуса и селезенки снижалась соответственно на 62% и 52%) и гипертрофия надпочечников (в 1,9 раза) по сравнению с данными у интактных животных (табл.). Кроме того, наблюдается появление в СОЖ точечных кровоизлияний, эрозий и полосовидных язв, индекс Паулса, который составил соответственно 6,5; 4,2 и 1,2. Применение экстракта в дозе 100 мг/кг в условиях 24-часовой иммобилизации оказывает выраженное стресспротективное действие. Так, у животных опытной группы масса надпочечников была на 30% ниже, масса тимуса и селезенки на 64% и 27% соответственно была выше таковых показателей контрольных животных (табл.). Введение препарата сравнения нормализовало данные показатели по отношению к контролю на 34%, 74% и 22% соответственно.

Наряду с этим превентивное введение испытуемого средства оказывало выраженное гастропротективное действие, задерживая развитие деструкций в СОЖ у животных первой опытной группы, и данный эффект был сопоставим с таковым препарата сравнения. Так, несмотря на то, что точечные кровоизлияния в СОЖ наблюдались у 100% животных первой и второй опытных групп, среднее число данных деструкции и индекс Паулса для них были на 37 и 29% ниже данных контрольных животных. Эрозии в первой опытной группе наблюдались у шести животных из восьми, тогда как в контрольной и второй опытной группах — у семи животных из восьми. Среднее число данных деструкций и индекс Паулса для них у животных, получавших экстракт, были соответственно 63% и 67% ниже таковых показателей контрольных животных. В опытной группе I ни у одного животного не отмечались полосовидные язвы, тогда как в опытной группе II данные деструкции отмечались у 25% животных, а в контрольной группе — у пяти животных из восьми. В эксперименте показано, что иммобилизационный стресс сопровождается выраженной индукцией процессов ПОЛ и снижением активности эндогенной антиоксидантной системы организма, о чем свидетельству-

ет повышение концентрации МДА в сыворотке крови в 1,9 раза, снижение активности каталазы и СОД в 1,5 и 1,9 раза соответственно, содержание ВГ – на 24% по сравнению с аналогичными показателями в интактной группе животных. Введение животным экстракта снижало концентрацию МДА в сыворотке крови на 30% и 28% соответственно по сравнению с данными у животных контрольной группы. Угнетение интенсивности ПОЛ при стрессиндуцированном повреждении вызвано способностью фитоэкстрактов повышать активность ферментов антиоксидантной системы организма. Так, у животных первой и второй опытных групп активность каталазы в сыворотке крови возросла на 34% и 30%, СОД в эритроцитах — на 33% и 25%, а содержание ВГ в крови — на 15% и 18% соответственно по сравнению с таковыми у животных контрольной группы. Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что экстракт сухой на фоне стрессиндуцированного повреждения оказывает выраженное стресс-протективное действие, предотвращая гипертрофию надпочечников, инволюцию тимуса и селезенки, а также развитие язвенных повреждений в слизистой оболочке желудка. Одним из механизмов, определяющих стресс-протективное действие, является способность исследуемого средства ингибировать процессы ПОЛ за счет повышения активности эндогенной антиоксидантной системы организма.

Влияние исследуемых растительных средств на интенсивность процесса перекисного окисления липидов и состояние антиоксидантной системы при иммобилизационном стрессе (ИС).

Таблица

Группа животных	Показатель			
	МДА, мкмоль/л	Каталаза, мкат/л	СОД, усл.ед.	ВГ, мкмоль/л
Интактная (H ₂ O), n=10	10,7±0,63	21,7±1,13	2,7±0,05	934,1±21,20
Контрольная (ИС+H ₂ O), n=10	25,2±1,12	11,3±0,22	1,2±0,07	387,2±12,23
Опытная 1 (ИС + панцерия), n=10	16,4±1,04*	16,7±1,02*	1,9±0,11*	550,0±18,20*
Опытная 2 (ИС+ элеутерококк), n=10	12,1±1,10*	15,1±1,14*	1,7±0,12*	544,3±21,15*
Опытная 3 (ИС + какалия), n=10	14,2±1,03*	19,6±1,10*	2,3±0,14*	680,5±17,11*

Как следует из таблицы, исследуемые растительные средства ингибируют процессы свободнорадикального окисления и повышают активность эндогенной антиоксидантной системы белых крыс при иммобилизационном стрессе. Действие исследуемых растительных средств в порядке убывания: какалия > панцерия > элеутерококк.

Литература

1. Стресс-протекторные свойства синтетических и растительных антиоксидантов / В. Е. Новиков, Н. О. Крюкова, А. В. Крикова, С. Д. Леонов // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. 2011. Т. 9, № 9. С. 40–44. Текст: непосредственный.

2. Хлебцова Е. Б., Гражданцева Н. Н., Сорокина А. А. Психомодулирующее действие лопанта анисового // Фармация. 2014. № 3. С. 37–40. Текст: непосредственный.
3. Антиоксидантные свойства звездчатки средней и вьюнка полевого при тепловом воздействии на организм / Е. Ю. Юртаева, В. А. Доровских, Н. В. Симонова [и др.] // Дальневосточный медицинский журнал. 2017. № 3. С. 52–57. Текст: непосредственный.
4. d'Alessio P. A., Bisson J.-F., Béné M. C. Anti-Stress Effects of d-Limonene and Its Metabolite Perillyl Alcohol // Rejuvenation Research. 2014. V. 17, №. 2. P. 124–134.
5. Экспериментальные модели эрозивно-язвенных поражений желудка и двенадцатиперстной кишки / А. И. Багинская, Е. В. Ферубко, Е. Н. Курманова [и др.]. Москва, 2017. 96 с. Текст: непосредственный.
6. Камышников В. С. Справочник по клинико-биохимическим исследованиям и лабораторной диагностике. Москва, 2009. 890 с. Текст: непосредственный. Текст: непосредственный.
7. Метод определения активности каталазы / М. А. Королюк, Л. И. Иванова, И. Г. Майорова, В. Е. Токарев // Лабораторное дело. 1988. № 1. С. 16–19. Текст: непосредственный.
8. Матюшин Б. Н., Логинов А. С., Ткачев В. Д. Определение супероксиддисмутазной активности в материале пункционной биопсии печени при ее хроническом поражении // Лабораторное дело. 1991. № 7. С. 16–19. Текст: непосредственный.

Статья поступила в редакцию 20.11.2022; одобрена после рецензирования 29.11.2022; принята к публикации 01.12.2022.

ADAPTOGENIC PROPERTIES OF NEW DRY PHYTOEXTRACTS

Elena A. Botoeva

PhD, Associate Professor, Head of the Department
Dorji Banzarov Buryat State University
36, Oktjabrskaja St., Ulan-Ude 670002, Russia
elenabotoeva@list.ru

Alexandra N. Nechunaeva

Teacher, a postgraduate student
Dorji Banzarov Buryat State University
36, Oktjabrskaja St., Ulan-Ude 670002, Russia
alexandra907@mail.ru

Marina V. Tsybicova

a doctor, a postgraduate student
Dorji Banzarov Buryat State University
36, Oktjabrskaja St., Ulan-Ude 670002, Russia
munko.tsybikov@mail.ru

Zhargal B. Dashinamzhilov

Dr. Sc. (Med.), Professor,
Senior Researcher Laboratory for the Safety of Biologically Active Substances, FBGUN
Institute of General and Experimental Biology SB RAS
6, Sakhyanova St., Ulan-Ude, 670047, Russia
dzarg@mail.ru.

Tatyana V. Kornopol'tceva

Ph.D. (Pharm) of FBGUN Institute of General and Experimental Biology SB RAS
6, Sakhyanova St., Ulan-Ude 670047, Russia
tv-kornopol@mail.ru

Anyuta A. Toropova

Ph. D. (Biol.),
Dorji Banzarov Buryat State University
36, Oktjabrskaja St., Ulan-Ude 670002, Russia
elenabotoeva@list.ru

Alexandr O. Zandanov

PhD, Associate Professor, Director of the Medical institute
Dorji Banzarov Buryat State University
36, Oktjabrskaja St., Ulan-Ude 670002, Russia
medbsurf@mail.ru

Abstract. The stress-protective and antioxidant effect of the extract of dry cacalia and panceria was investigated in experiments on white rats of the Wistar line. The stress-induced state was modeled by 24-hour immobilization of animals. The stress-protective effect of the extracts was assessed by the severity of the Selje triad (adrenal hypertrophy, involution of the thymus and spleen, the presence of destruction in the gastric mucosa); antioxidant activity - by content of MDA and catalase activity in blood serum, SOD level in erythrocytes, as well as concentration of reduced glutathione in blood. It has been found that the extract exerts a pronounced stress-protective effect by preventing adrenal hypertrophy, the involution of the thymus and spleen, as well as limiting the development of ulcerative lesions in the gastric mucosa induced by immobilization stress.

Keywords: immobilization stress, stress-protective and antioxidant actions.

For citation

Botoeva E. A., Nechunaeva A. N., Tcybicova M. V., Dashinamzhilov Zh. B., Kornopol'tceva T. V., Toropova A. A., Zandanov A. O. Adaptogenic properties of new dry Phytoextracts. *Bulletin of Buryat State University. Medicine and Pharmacy.* 2022; 2: 42–48 (In Russ.).

The article was submitted 22.11.2022; approved after reviewing 29.11.2022; accepted for publication 01.12.2022.