

**REPORTS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN**

ISSN 2224-5227

Volume 1, Number 1 (2015), 93 – 100

**STUDY OF THE COMPOSITION AND BIOLOGICAL ACTIVITY
OF THE "ALHIDIN" COMPLEX**

K. Rakhimov¹, G. Burasheva², A. Gulyaev³

krakhimov@rambler.ru

¹Institute of pharmacology and toxicology of National academy of sciences Republic of Kazakhstan,

²Kazakh national university the name of Al- Faraby,

³Nazarbaev University, Center of sciences dealing with life

Keywords: alhidin, camel thorn, antioxidant activity.

Abstract. We studied the composition and antioxidant activity of bioactive complex "Alhidin" derived from the Kyrgyz camel thorn (*AlhagiKirgisorumSchrenk*). In the study of the influence of "Alhidin" on peroxide hemolysis it was found that it exhibits antioxidant activity comparable to a known antioxidant quercetin. As a result of testing "Alhidin" on the antioxidant activity in the system of oxidative stress in the bacterial culture its marked ability to dampen the formation of lipid peroxidation products is shown.

**ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА И БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ
КОМПЛЕКСА «АЛХИДИН»**

К.Д. Рахимов¹, Г.Ш. Бурашева², А.Е. Гуляев³

¹Институт фармакологии и токсикологии НАН РК,

²Казахский национальный университет им. аль-Фараби,

³Назарбаев Университет, Центр наук о жизни

Ключевые слова: алхидин, верблюжья колючка, антиоксидантная активность.

Аннотация. В работе изучены состав и антиоксидантная активность биологически активного комплекса «Алхидин», полученного из верблюжьей колючки киргизской (*AlhagiKirgisorumSchrenk*). При изучении влияния «Алхидина» на перекисный гемолиз эритроцитов обнаружено, что он проявляет антиоксидантную активность, сопоставимую с известным антиоксидантом кверцетином. В результате тестирования «Алхидина» на антиоксидантную активность в системе окислительного стресса в бактериальной культуре показана его выраженная способность гасить образование продуктов перекисного окисления липидов.

Введение

Исследования по проблеме старения в XXI столетии во многом определяют научные и технологические приоритеты медицинской и биологической науки в целом. Решение данной проблемы с целью уменьшения риска развития возраст-ассоциированных болезней требует не только рационального и сбалансированного питания, достаточной физической активности, но и применение геропротекторов [1]. Препараты, защищающие от старения и продлевающие жизнь, называются геропротекторами. Они отличаются от лекарств и других полезных веществ тем, что замедляют сам процесс старения и могут увеличивать не только среднюю, но и максимальную продолжительность жизни. Имеющиеся в литературе данные о геропротекторах весьма фрагментарны, противоречивы и часто ненадежны [2]. В настоящее время известно около 20 веществ с доказанной способностью увеличивать продолжительность жизни животных, получивших название геропротекторов [3]. Следует подчеркнуть, что большинство из них проявляют в той или иной степени антиоксидантные свойства [4,5].

Предложение использовать антиоксиданты в качестве геропротекторов основано на свободнорадикальной теории старения [6].

Поиск кандидатов в геропротекторы среди биологически активных субстанций с антиоксидантной активностью ведётся интенсивно в разных областях, но, поскольку уже получены обнадёживающие результаты, приоритетной считается область полифенольных соединений растительного происхождения [7-9].

Кандидатной субстанцией для данного исследования явился биологически активный комплекс (БАК) «Алхидин», который состоит из полимерного проантоксианидина, водорастворимого гетерополисахарида, аминокислот, флавоноидов, микроэлементов. Действующим началом данного фармацевтического средства является полифлаван – полимерный проантоксианидин на основе (+)-кэтехина, (-)-эпигаллокатехина с C4-C8 (или C6)-формой связи. «Алхидин» представляет собой порошок кремового цвета, без запаха, вяжущего вкуса, трудно растворим в воде, не растворим в этиловом, метиловом спиртах, эфире, хлороформе.

Сырьем для получения биологически активного комплекса «Алхидин» служит надземная часть верблюжьей колючки киргизской (*Alhagi Kirgisorum Schrenk*), разрешенной к применению в РК в качестве лекарственного сырья как противовоспалительное, антисептическое, вяжущее средство.

Целью настоящей работы явилось изучение компонентного состава и антиоксидантной активности биологически активного комплекса «Алхидин».

Материалы и методы исследования

Объектом исследования является экстракт из надземной массы растения рода *Alhagi*, семейства бобовых верблюжьей колючки киргизской (*Alhagi Kirgisorum Schrenk*).

Количественные определения флавоноидов, полимерного проантоксианидина проведены на фотоколориметре ЛМФ-72 и спектрофотометре СФ-56 «ЛОМО». Фитохимические количественные анализы растительного сырья проведены по известным методикам ГФ РК.

Минеральный состав Алхидина изучали методом рентгенофлюоресцентного анализа с использованием синхротронного излучения.

Аминокислотный состав «Алхидина» исследовали на аминокислотном анализаторе.

Исследование влияния «Алхидина» на перекисный гемолиз эритроцитов

Эритроциты выделяли из крови здоровых доноров центрифугированием в течение 10 минут при 2800 об/мин. Затем эритроциты отмывали от плазмы троекратно в физиологическом растворе (ФР). Полученную эритроцитарную массу разбавляли ФР до получения 5% взвеси по объему.

В настоящем исследовании применяли две модели гемолиза, отличающиеся концентрацией гипохлорита натрия (ГХН) и способом регистрации показателя. В настоящее время перекисный гемолиз эритроцитов (ПГЭ) может рассматриваться как чувствительный лабораторный тест, отражающий структурные и химические изменения мембран, а также степень клеточных дисфункций [10].

«Медленный» гемолиз. Для проведения данного вида ПГЭ эритроциты, предварительно инкубированные с исследуемыми субстанциями в течение 24 часов, троекратно отмывали забуференным ФР. Затем к осадку добавляли 0,075 mM ГХН (рН 7,8). Полученную взвесь инкубировали в течение 2 часов при 37°C при постоянном перемешивании. В контрольной группе, без исследуемых соединений, ПГЭ составлял более 25%. Степень гемолиза оценивали по содержанию гемоглобина в растворе после осаждения эритроцитов. Концентрацию гемоглобина определяли при помощи набора «Гемоглобин-Ново» («Вектор-Бэст», Россия).

Тестирование «Алхидина» на антиоксидантную активность в системе окислительного стресса в бактериальной культуре

Определение каталазной активности

Определение каталазной активности в периплазматической фракции проводили методом прямой спектрофотометрии с регистрацией оптической плотности при 240 нм с коэффициентом молярной экстинкции $\epsilon_{240}=43,6 \text{ M}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$ [11].

Определение супероксиддисмутазной активности

Метод основан на определении степени торможения реакции окисления кверцетина. За единицу активности СОД принимается такое количество фермента в 1 мл реакционной смеси, которое вызывает ингибирование реакции окисления кверцетина на 50%.

Анализ одной пробы осуществляется в двух кюветах, в которых к 1 мл реакционной смеси состоящей из 50 мМ ФБ, содержащего 0,25 мМ Трилон Б и 3,5 мкл ТЕМЕД добавляется вода в объёме, обеспечивающем доведение конечного объёма до 3 мл. Реакция запускается внесением соответственно 100 и 200 мкл 1 мМ раствора кверцетина в ДМСО. При 406 нм регистрируется оптическая плотность сразу после перемешивания раствора и спустя 20 минут после начала реакции. Окисление 33,3 и 66,6 нмоль/мл кверцетина за 20 мин регистрируется в контрольных пробах не содержащих белка. Полученные разности оптической плотности принимаются за 100%. Используя величины степени торможения реакции окисления кверцетина в пробах с белком рассчитывается количество белка необходимое для 50% торможения окисления 50 нмоль/мл кверцетина. Расчет проводится с учетом гиперболической зависимости степени торможения от концентрации белка в пробе и экспоненциальной зависимости между ингибирующей концентрацией белка и уровнем окисления кверцетина в контрольных пробах.

Определение малоновогодиальдегида

Определение малоновогодиальдегида (МДА) проводили в реакции с тиобарбитуровой кислотой по методу М.С. Гончаренко и А.М. Латиповой [12]. Для анализа брали 10 мл взвеси OD₄₄₀=10, центрифугировали при 1500г 10 мин, супернатант сливали. К полученному осадку добавляли 3,7 мл 1% раствора ортофосфорной кислоты, 1 мл 0,6% раствора тиобарбитуровой кислоты в 50% уксусной кислоте. Затем пробы выдерживались в водяной бане при 100°C 45мин. После охлаждения проб до комнатной температуры в пробы добавляли 3 мл бутанола, затем помещали во встряхиватель на 15 мин для проведения экстракции. Бутаноловую фракцию, полученную при центрифугировании при 1500г в течение 10 мин измеряли при λ=535нм и λ=580 нм против чистого бутанола. При расчете использовали коэффициент молярной экстинкции, равный 1,56·10⁵ M⁻¹·см⁻¹, единицы измерения –

Определение белка

Определение белка проводили по методу Лоури [13]. Калибровка проводилась на стандартном БСА (бычий сывороточный альбумин).

Определение показателя AS (anti-stress)

Учитывая особенности регуляции активности каталазы и СОД, направленные на сбалансированную работу данных ферментов был введен дополнительный показатель AS, характеризующий эффективность работы данного ферментного комплекса и сбалансированность регуляции его активности. Показатель AS рассчитывали по формуле:

$$AS = \frac{kat_{norm}/kat_{str}}{SOD_{norm}/SOD_{str}} \times 100\%, \text{ где} \quad (1)$$

kat_{norm} – активность каталазы в норме;

kat_{str} – активность каталазы при стрессе;

SOD_{norm} – активность СОД в норме;

SOD_{str} – активность СОД при стрессе.

В качестве основного объекта исследования использовался бесплазмидный музейный штамм *E.coli* TG1, полученный из коллекции Карагандинского государственного медицинского университета. Окислительный стресс провоцировался увеличением температуры инкубации бактериального штамма до температуры 40°C в течение суток. В среду инкубации одновременно с повышением температуры вносили исследуемые субстраты.

Результаты и обсуждение

Определен 100%-ный состав биологически активного комплекса. «Алхидин» при влажности 10%, содержит полимерного проантокинидина – 33-35%, водорастворимого гетерополисахарида – 25-27%, аминокислот – 12-14%, флавоноидов – 3-5%, макро- и микроэлементов – 15-17%.

Минеральный состав. Методом рентгенофлюресцентного анализа (РФА) с использованием синхротронного излучения проведен анализ макро- и микроэлементов золы биологически активного комплекса. В составе «Алхидина» содержится 10 различных минеральных элементов.

Количественная обработка РФА-спектров проведена по методу внешних стандартов. Результаты РФА-спектров трех образцов биологически активного комплекса «Алхидин», полученного из верблюжьей колючки, собранной в различных местах произрастания, приведены в таблице 1. Образец I получен из верблюжьей колючки, собранной в Шымкентской области, образец II – из верблюжьей колючки, собранной в Шелекском районе Алматинской области, образец III получен из верблюжьей колючки, собранной в Куртинском районе Алматинской области.

Таблица 1 – Результаты рентгенофлюоресцентного анализа БАК «Алхидин» с использованием синхронного излучения проб

№ п/п	Элементы	Биологически активный комплекс Комплекс:		
		I	II	III
1	K	2,0	2,75	2,0
2	Ca	0,16	0,30	0,125
3	Fe	100	244	301
4	Си	17,6	9,55	10,5
5	Zn	46,0	87,0	57,0
6	Br	7,5	7,5	10,0
7	Rb	23,0	9,0	30,0
8	Zr	2,0	0,1	1,1
9	Ba	0,1	0,1	2,0
10	Co	0,1	0,1	0,1

Как следует из данных таблицы 1, все три образца «Алхидина» содержат 10 различных элементов, однако содержание их колеблется. В постоянном количестве содержится калий, незначительно отличаются по количеству кальций, бром. Во всех образцах в наибольших количествах содержится цинк, железо.

Таким образом, макро- и микроэлементный состав биологически активного комплекса «Алхидин» зависит от места произрастания верблюжьей колючки киргизской.

Аминокислотный состав. Аминокислотный состав «Алхидина» установлен на аминокислотном анализаторе и представлен следующими аминокислотами: 94мг/100гр.-аланина; 36мг/100гр. - глицина; 42мг/100гр. - лейцина; 28мг/100гр. – изолейцина; 12мг/100гр. – валина; 986 мг/100гр.-глютамата; 8 мг/100гр. – треонина; 65мг/100гр. - пролина; 4мг/100гр. – метионина; 38мг/100гр. – серина; 352мг/100гр. – аспаратата; 8мг/100гр. – фенилаланина; 12мг/100гр.-тирофина; 7мг/100гр. – гистидина; 14мг/100гр. –аргинина; 5мг/100гр. –лизина; 3 мг/100гр. –триптофана.

Флавоноиды. Флавоноиды биологически активного комплекса «Алхидин» выделены и представлены в виде моно- и дигликозидовизорамнетина $C_{22}H_{20}O_{12}$ и $C_{28}H_{32}O_{17}$ (рисунки 2 и 3).

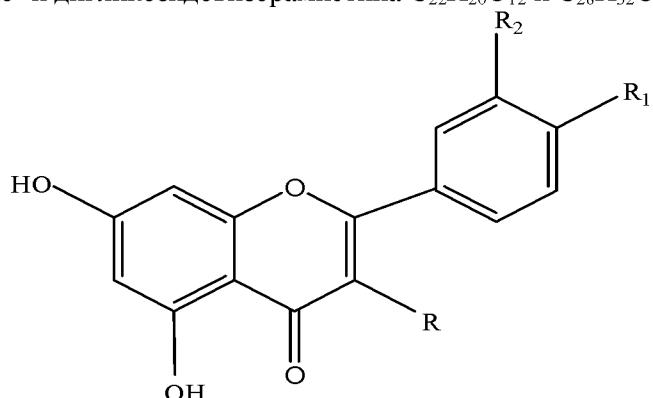
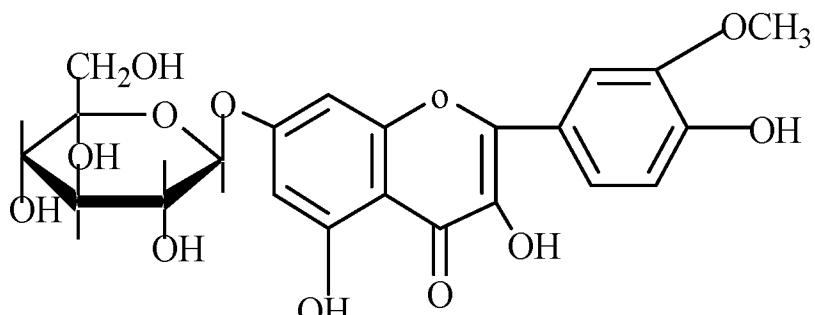


Рисунок 2 – флавоноловый агликон: R=R₁=R₂=OH - кверцетин; R=R₁=OH; R₂=OCH₃-изорамнетин

Рисунок 3 – 7-O- β -D-глюкопиранозидизорамнетина

Таким образом, биологически активный комплекс «Алхидин» обладает сложным химическим составом, чем обусловлена многоплановость его биологического действия.

Результаты тестирования «Алхидина» на антиоксидантную активность *in vitro*

Результаты исследования влияния «Алхидина» на перекисный гемолиз эритроцитов

Обнаружено, что после 24 часовой выдержки эритроцитов при 25°C спонтанный гемолиз в контрольной пробе наблюдали приблизительно у 26,8% эритроцитов. В случае экспонирования эритроцитов с исследуемыми веществами – кверцетин (взят в качестве стандарта) и «Алхидин» спонтанный гемолиз составил от 14,0 и 14,8%, соответственно. Таким образом, различия по сравнению со значением в контроле составили более 10 % (таблица 2).

Таблица 2 – Степень спонтанного гемолиза в образцах, инкубированных с исследуемыми веществами, $M \pm m$, $n=6$

Проба	Процент гемолиза
Контроль	26,75±8,10
Кверцетин	14,0±2,60*
Алхидин	14,8±0,17*

Примечание: * – уровень значимости $p < 0,05$

Как видно, «Алхидин» проявляет антиоксидантную активность, сопоставимую с известным антиоксидантом кверцетином.

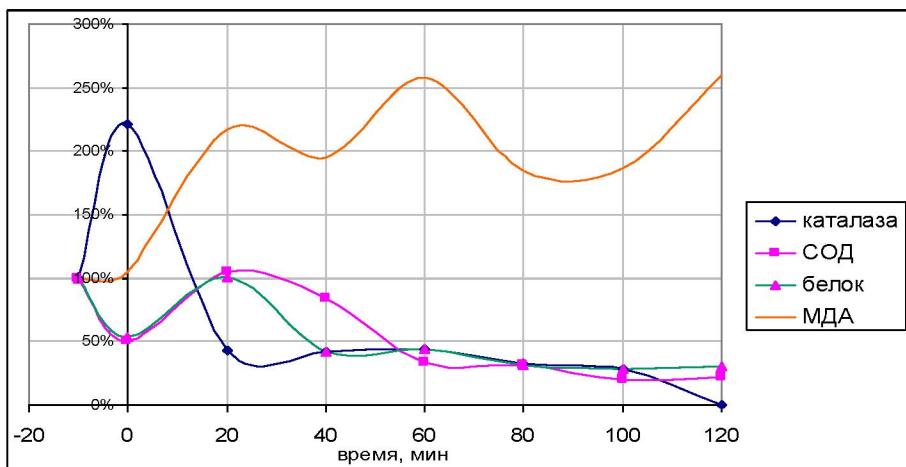
Результаты тестирования «Алхидина» на антиоксидантную активность в системе окислительного стресса в бактериальной культуре

Окислительный метаболизм изученного модельного штамма в состоянии покоя характеризовался сравнительно активностью ферментов системы АОЗ и умеренным образованием ТБК-зависимых продуктов (табл. 3).

Таблица 3–Показатели активности ферментов системы антиоксидантной защиты и концентрации малонового дигидрофталоидигидра при окислительном стрессе *E.coli*

Время, мин	Каталаза (мкМ*мл/сек)	СОД (ED/мл)	МДА (мкМ/л)	Суммарный белок (мг/мл)	AS У.е.
Контроль	4,36±0,411	0,390±0,03	3,032±1,2	0,109±0,02	1
0 мин	23,54±1,23*	0,197±0,01*	3,16±0,19	0,058±0,01*	10,6
20 мин	52,03±1,23*	0,41±0,06#	6,57±0,79*	0,110±0,022#	11,3
40 мин	10,17±0,41 *	0,32±0,28	5,93±0,04*	0,046±0,009*	2,8
60 мин	9,88±0,82*	0,13±0,01*	7,82±0,23*	0,048±0,010*	6,8
80 мин	10,46±0,001*	0,124±0,01*	5,59±0,60*	0,035±0,007*	7,6
100 мин	7,55±1,64*	0,075±0,05*	5,67±0,56*	0,031±0,006*	8,9
120 мин	6,68±2,87*	0,08±0,01*	7,87±0,15*	0,033±0,006*	6,9

Достоверность различий сравнивалась с контролем: * $p < 0,05$; # $p < 0,1$

Рисунок 4 – Картина окислительного стресса при тепловом шоке клеток *E.coli*

Как видно из представленных данных, реакция ОС начинается непосредственно с момента воздействия стрессора. Практически сразу после прекращения воздействия стрессора наблюдается достоверное повышение каталазной активности, с сохранением тенденции к росту до 40-й минуты. Активность СОД при этом, напротив достоверно снизилась. Что, вероятно, является следствием нарушения трансмембранных транспортеров. Подобная картина, вероятно, несет неспецифический защитный характер направленный на ограничение поступления любых хибакионов в клетку. Показатель AS повысился более чем в 10 раз, что является отражением дисбаланса в работе каталаз и СОД. В этот момент идет стремительное накопление активных форм кислорода.

Таким образом, картина нормального окислительного стресса в клетках *E.coli* характеризуется этапностью с активацией в своей начальной фазе ферментов раннего реагирования – каталазы и СОД, достигая своего максимума к 20-й минуте. С 20-й минуты отмечается тенденция к нарастанию ТБК-зависимых продуктов, количество которых фазово-меняясь, остаётся достоверно выше контроля на протяжении всего периода наблюдения. В целом картина ОС не несёт линейной зависимости, однако общий вектор протекания реакции направлен в сторону затухания, которое, по всей вероятности имеет достаточно продолжительный характер.

В качестве стандарта антиокислительного средства использован кверцетин. Данные приведены в таблице 4.

Таблица 4 –Показатели окислительного метаболизма штаммов *E.coli*TG1 на фоне использования кверцетина

Род, вид	Каталаза (мкМ*мл/сек)	СОД (ЕД/мл)	МДА (мкМ/л)	Суммарный белок (мг/мл)
TG1	4,36±0,411	0,390±0,03	3,032±1,2	0,109±0,02
TG1 + кверцетин	8,28±0,92*	1,36±0,07*	1,06±0,73	0,095±0,03

Достоверность различий сравнивалась с контролем: * p<0,05

Как видно, стандартный антиоксидант в бактериальной среде подавляет выброс продуктов перекисного окисления липидов – МДА и повышает активность ферментов антиоксидантной системы – каталазы и супероксиддисмутазы.

Присутствие в системе окислительного стресса бактерий субстанции алхидина проявляется выраженным гашением образования продуктов ПОЛ, в то же время не зарегистрировано значимого изменения в активности ферментов антиоксидантной защиты (таблица 5).

Таблица 5 – Показатели окислительного метаболизма штаммов *E.coli*TG1 на фоне использования алхидина

Род, вид	Каталаза (мкМ*мл/сек)	СОД (ЕД/мл)	МДА (мкМ/л)	Суммарный белок (мг/мл)
TG1	4,36±0,411	0,390±0,03	3,032±1,2	0,109±0,02
TG1 + алхидин	4,27±0,82	0,35±0,04	0,86±0,15*	0,058±0,02*

Достоверность различий сравнивалась с контролем: * p<0,05

Таким образом, «Алхидин» проявляет ярко выраженную антиоксидантную активность в условиях *invitro*, препятствуя спонтанному гемолизу эритроцитов, не уступая по активности известному антиоксиданту кверцетину. Кроме того, в качестве антиоксиданта при тепловом шоке клеток *E.coli* «Алхидин» препятствует образованию конечных продуктов перекисного окисления липидов. Можно утверждать, что известная многогранность биологического действия «Алхидина» (противовоспалительный, противоопухолевый, ранозаживляющий эффекты) [14] в значительной степени связаны с егопервичной антиоксидантной активностью. В связи с этим применение «Алхидина», являющегося по основному фармакодинамическому эффекту антиоксидантом, можно рассматривать как основу для профилактических и терапевтических цитопротекторных мероприятий.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Farage MA, Miller KW, Ajayi F, Hutchins D. Design principles to accommodate older adults. *Glob J Health Sci.* 2012 Feb 29;4(2):2-25
- [2] Vaïserman AM. Geroprotectors: specific action or hormesis? *AdvGerontol.* 2008;21(4):564-9.
- [3] Anisimov VN. Aging and carcinogenesis. *AdvGerontol.* 2002;10:99-125.
- [4] Arutiunian AV, Kozina LS. Mechanisms of free radical oxidation and its role in aging. *AdvGerontol.* 2009;22(1):104-16.
- [5] Quideau S, Deffieux D, Pouységu L. Resveratrol still has something to say about aging! *AngewChemInt Ed Engl.* 2012 Jul 9;51(28):6824-6.
- [6] Martin GM. The biology of aging: 1985-2010 and beyond. *FASEB J.* 2011 Nov;25(11):3756-62.
- [7] Giacalone M, Di Sacco F, Traupe I, Topini R, Forfori F, Giunta F. Antioxidant and neuroprotective properties of blueberry polyphenols: a critical review. *NutrNeurosci.* 2011 May;14(3):119-25
- [8] Smoliga JM, Baur JA, Hausenblas HA. Resveratrol and health--a comprehensive review of human clinical trials. *MolNutr Food Res.* 2011 Aug;55(8):1129-41
- [9] Fernández AF, Fraga MF. The effects of the dietary polyphenol resveratrol on human healthy aging and lifespan. *Epigenetics.* 2011 Jul;6(7):870-4.
- [10] Шербаченко И.М., Лисовская И. Л., Любичкий О. Б., Осипов А. Н. Определение осмотической резистентности эритроцитов, модифицированных окислением, как способ оценки активности антиоксидантов // Вестник РГМУ. 2007. № 6 (59). С. 70-75
- [11] Неферментативное взаимодействие продуктов реакции и субстратов в катализе пероксидазой. Хушпульян Д.М., Фечина В.А., Казаков С.В. и др. // Биохимия, 2003, Т 68, вып. 9, с. 1231-1237.
- [12] Медицинские лабораторные технологии и диагностика: справочник. Медицинские лабораторные технологии / Под редакцией проф. А.И. Карпищенко. – Санкт-Петербург: Интермедика, 1999.- 656 с.
- [13] Справочник биохимика. Досон Р., Элиот Д., Элиот У., Джонс К. – М.: Мир, 1991. – 544с.
- [14] Бурашева Г.Ш., Рахимов К.Д., Абильов Ж.А. «Биологический активный комплекс – алхидин и его фармакологическая активность». Алматы. – 2001. - С. 180.

REFERENCES

- [1] Farage MA, Miller KW, Ajayi F, Hutchins D. Design principles to accommodate older adults. *Glob J Health Sci.* 2012 Feb 29;4(2):2-25
- [2] Vaïserman AM. Geroprotectors: specific action or hormesis? *AdvGerontol.* 2008;21(4):564-9.
- [3] Anisimov VN. Aging and carcinogenesis. *AdvGerontol.* 2002;10:99-125.
- [4] Arutiunian AV, Kozina LS. Mechanisms of free radical oxidation and its role in aging. *AdvGerontol.* 2009;22(1):104-16.
- [5] Quideau S, Deffieux D, Pouységu L. Resveratrol still has something to say about aging! *AngewChemInt Ed Engl.* 2012 Jul 9;51(28):6824-6.
- [6] Martin GM. The biology of aging: 1985-2010 and beyond. *FASEB J.* 2011 Nov;25(11):3756-62.
- [7] Giacalone M, Di Sacco F, Traupe I, Topini R, Forfori F, Giunta F. Antioxidant and neuroprotective properties of blueberry polyphenols: a critical review. *NutrNeurosci.* 2011 May;14(3):119-25
- [8] Smoliga JM, Baur JA, Hausenblas HA. Resveratrol and health--a comprehensive review of human clinical trials. *MolNutr Food Res.* 2011 Aug;55(8):1129-41
- [9] Fernández AF, Fraga MF. The effects of the dietary polyphenol resveratrol on human healthy aging and lifespan. *Epigenetics.* 2011 Jul;6(7):870-4.
- [10] Shcherbachenko I.M., Lisovskaya I.L., Lyubitsky O.B., Osipov A.N. Determination of osmotic resistance of erythrocytes modified by oxidation, as a way to evaluate the activity of antioxidants. Herald of the Russian State Medical University. 2007. № 6 (59). p. 70-75 (in Russ.).
- [11] Non-enzymatic reaction product and reacting the substrates in the catalysis of peroxidase. Hushpulyan D.M., Fechina

- V.A., Kazakov S.V. et al. Biochemistry, 2003, V. 68, no. 9, p.1231-1237. (in Russ.).
- [12] Medical laboratory technology and diagnostics: a handbook. Medical laboratory technology. Edited by prof. A.I. Karpishchenko. - St. Petersburg: Intermedika, 1999.- 656 p. (in Russ.).
- [13] Reference biochemist. R. Dawson, D. Elliot, Elliot W., K. Jones - M.: Mir, 1991. - 544 p. (in Russ.).
- [14] Burasheva G.S., Rakhimov K.D., Abilov Z.A. "Biologically active complexes - alhidin and its pharmacological activity." Almaty. - 2001. - P. 180. (in Russ.).

БИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІ «АЛХИДИН» ЖИЫНТЫҒЫНЫҢ ҚҰРАМЫН ЗЕРТТЕУ

Қ.Д. Рахимов¹, Г.Ш. Бурашева², А.Е. Гуляев³

¹КР ҮФА токсикология және фармакология институты

²аль-Фараби атындағы Қазак ұлттық университеті

³Назарбаев Университеті, Тіршілік туралы ғылыми орталық

Тірек сөздер: алхидин, түйе тікені, антиоксидантты белсенділік.

Аннотация. Қыргыз түйе тікенінен алынған биологиялық белсенді «Алхидин» жиынтығының антиоксидантты белсенділігі мен құрамын зерттеу жұмысы жүргізілді. Зерттеу барысында «Алхидин»-нің белгілі антиоксидант кверцетинмен сәйкестігін, антиоксидантты белсенділігін шакыра отырып, эритроциттердің перикисті гемолизге ұшырату әсері анықталды.

«Алхидин»-нің антиоксидантты белсенділігін тестілеу нәтижесінде, бактериалды дақылда белсенді тотығу жүйесінде оның айқын белсенділігі липидтердің тотықкан қышқыл өнімдерінің түзілуі көрсетілген.

Поступила 15.01.2015 г.