

DOI: 10.30906/0023-1134-2018-52-6-29-34  
© Коллектив авторов, 2018

П. А. Какорин, О. И. Терёшкина, Г. В. Раменская

## ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ РАСТЕНИЯ *CARAGANA JUBATA* (PALL.) POIR. (ОБЗОР)

ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И. М. Сеченова Минздрава РФ (Сеченовский университет), Россия, 119019, Малая Трубецкая ул., д. 8, стр. 2; e-mail: kakorinpa@gmail.com

Проанализированы данные литературы по вопросу химического состава и биологической активности *Caragana jubata* (Pall.) Poir. — караганы гривастой семейства *Fabaceae* (бобовые) — нового потенциально перспективного источника лекарственного растительного сырья, широко применяемого в народной медицине России. Проведены собственные пилотные экспериментальные исследования состава биологически активных веществ и фармакологической активности водного извлечения надземной части *C. jubata*. На основании анализа литературных данных и результатов собственных экспериментальных исследований можно сделать вывод о том, что доминирующей фракцией биологически активных веществ караганы гривастой являются полифенольные соединения (флавоноиды), преимущественно моно- и дигликозиды, являющиеся производными О-гидроксилированных флавонолов. Согласно литературным данным, карагана гривастая может обладать гепатопротекторной и противовирусной активностью. В результате наших исследований выявлена антиоксидантная активность водного извлечения надземной части *C. jubata* в условиях *in vitro*, противовоспалительная и ранозаживляющая активность и отсутствие антибактериальной активности в отношении некоторых фармакопейных штаммов. На основании проведенных информационно-аналитических и экспериментальных исследований *C. jubata* можно рекомендовать для дальнейшего изучения доклинической и клинической эффективности и безопасности как перспективного лекарственного растения.

**Ключевые слова:** карагана гривастая; *Fabaceae*; полифенольные соединения; фармакологическая активность.

Фитопрепараты обладают широким спектром фармакологического действия и успешно применяются в профилактике, лечении хронических форм заболеваний, а также в комплексной терапии. Однако современный уровень доклинических и клинических исследований препаратов этой группы свидетельствует о том, что они имеют серьёзные ограничения в применении [1 – 4].

Использование ценных дикорастущих растений как источника фитопрепаратов является исторически сложившимся направлением в нашей стране и, одновременно, современным перспективным направлением, способствующим расширению сырьевой базы производства отечественной фармацевтической продукции [5]. Одним из перспективных источников для получения лекарственного растительного сырья является растение *Caragana jubata* (Pall.) Poir. — Карагана гривастая из рода растений *Caragana* Lam., семейства *Fabaceae* (бобовые). Виды из этого семейства широко распространены на территории РФ, имея лекарственное, кормовое, техническое и декоративное применение [6 – 8].

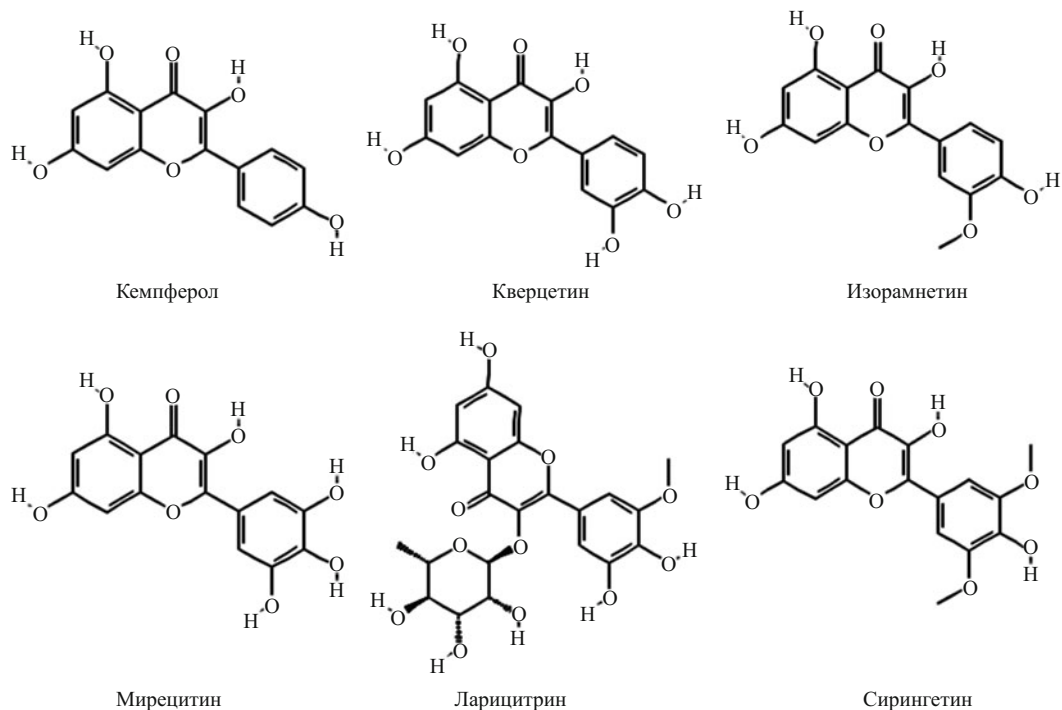
Целью наших исследований являлось обобщение литературных данных о химическом составе и биологической активности *C. jubata*, а также результатов

собственных пилотных экспериментальных исследований, на основании которых можно было прогнозировать целесообразность дальнейшего изучения доклинической и клинической эффективности и безопасности *C. jubata* как перспективного лекарственного растения.

### Ботаническое описание и ареал распространения *C. jubata*

Род растений *Caragana* включает более 70 видов, представляющих собой кустарники и кустарнички до 2 м высотой, распространенные в Европейской части России (кроме севера), на Кавказе, в Западной и Восточной Сибири, на Дальнем Востоке [6, 9]. В настоящее время известно о химическом составе 30 видов растений данного рода, 10 из которых произрастают на территории России [10 – 12].

Карагана гривастая или верблюжий хвост (*Caragana jubata*) — кустарник высотой 30 – 100 см с толстыми ветвями, густо покрытыми живыми молодыми черешками и отмершими игольчатыми черешками прошлых лет. Ареал произрастания включает лесной и субальпийский пояса. Цветет в июне. Размножается семенами. В России распространена на Дальнем Востоке, в Восточной Сибири, в районе вершины Мунку-Сардык, а также в горах Средней Азии. Встре-



Химическая структура основных флавонолов, гликозиды которых обнаружены в карагане гривастой

чается на юго-востоке Тувы (Сангиленском горном таежно-лугово-степном и Восточно-Тануольском природных районах). За рубежом широко произрастает в Монголии, в северной части Китая и в Тибете. Обычно растет на глинистых, каменистых склонах, в высокогорных степях [13 – 18].

Также *C. jubata* встречается в виде кустарника высотой до 3 м в Арктике, Сибирской Арктике, Восточной Сибири (во всех районах Енисея), на Дальнем Востоке (в Охотском крае) на сухих каменистых склонах, песчаных и каменистых берегах озёр, на морских террасах, среди кустарников, в высокогорных степях и лугах [19, 20].

#### Использование *C. jubata* в народной медицине

Растения рода *Caragana* применяются в народной медицине. Интродукционное испытание караганы в ЦСБС (Центральный сибирский ботанический сад СО РАН) началось с середины 1950-х гг. [7, 21].

*C. jubata* активно используется в народной медицине Восточной Сибири, особенно Иркутской области и юго-западных районов Бурятии при разнообразных воспалительных заболеваниях различной этиологии [22].

Применяют наружно при ангине, раневых инфекциях, используют как седативное средство, при бессоннице, гипертонической болезни, радикулите. Широко используется надземная часть растения при разной локализации воспалительного процесса [11]. Карагану гривастую применяют местно при ангине, стоматите, фарингите, ревматизме, ранах (особенно гнойных), фурункулах, свищах, поражениях кожи (в том числе экзематозных) [23, 24].

При ангине полощут горло теплым отваром через каждые 30 мин в течение 2 – 3 дней. Внутри отвар караганы назначают при простудных заболеваниях, заболеваниях желудочно-кишечного тракта, геморрое, язве желудка и двенадцатиперстной кишки, ревматизме [25].

В народной медицине большой популярностью карагана гривастая пользуется при лечении воспалительных заболеваний женской половой сферы: при эрозии шейки матки, метроррагиях и меноррагиях, нарушениях менструального цикла и др. Часто при лечении тех или иных заболеваний сочетают местное, наружное применение отвара с приемом внутрь [9, 20, 22].

В этномедицине Тувы *C. jubata* используется как понижающее давление, общеукрепляющее и повышающее физическую выносливость средство [12].

#### Фармакологическая активность *C. jubata*

На основе тибетских прописей жудленов был разработан препарат “Кардекаим” в виде 40 % спиртового извлечения, где использовались побеги *C. jubata*. Также в его состав входили семена кардамона (*Elettaria cardamomum* White et maton), корневища девясила высокого (*Inula helenium* L.) и имбиря (*Zingiber officinale* Rosc.). Данный препарат в объеме 5 мл/кг оказывает на животных выраженное актопротекторное, радиопротекторное (при облучении 450P, 650P), антистрессовое, антигипоксическое действие. Авторы обосновывают широкий спектр фармакологической активности “Кардекаима” действием биологически активных веществ, в частности, флавоноидов [26].

На основе тибетской прописи “Зо-му-шин” был разработан препарат “Диккар” (28 % спиртовое извлечение

ние), в состав которого входит древесная часть *C. jubata*, помимо корней и корневищ девясила высокого, корневищ имбиря лекарственного и плодов кардамона среднего. Данный препарат проявлял выраженную антистрессовую активность [27].

Было показано, что за счет выделенных птерокарпановых гликозидов *C. jubata* обладает противоопухолевой активностью в отношении 2 клеточных линий опухолей А549 и Р388 [28].

Из *C. jubata* были выделены 2 ингибитора рецепторов эпидермального фактора роста, что указывает на противоопухолевую активность этого растения. Также авторы отмечают возможное противоопухолевое влияние флавоноидов, содержащихся в данном растении [29].

Сумма флавоноидов *C. jubata* обладает гепатопротекторными свойствами, настойка древесины — стресспротекторными свойствами, ветви оказывают противодиабетическое действие, надземная часть проявляет антибактериальную и противовирусную активность в отношении вирусов гриппа Гонконг, парагриппа 3-го типа [9]. Показана эффективность караганы гривастой на модели системного воспаления, индуцированного введением бактериального липополисахарида [30]. Отвар надземной части обладает гипогликемическими свойствами [31]. Флавоноиды и отвар надземной части — противовоспалительными и гепатопротекторными свойствами [32, 33]. Отвар надземной части проявляет противовирусную активность в отношении вирусов простого герпеса 1-го и 2-го типов [13].

Показано наличие ангиопротекторной активности караганы гривастой. Для изучения ангиопротекторной активности растения авторы использовали скрининговый метод К. Н. Монаковой. Отвар надземной части 1:10 вводили мышам внутрь по 0,5 мл/10 г (5 г/кг в пересчете на сухое сырье) через зонд в течение 7 дней до опыта, 0,5 % раствор трипанового синего мышам вводили внутривенно. Спустя 30 с на область брюшной стенки наносили ксилол, который повреждал сосуды кожи. Секундомером измеряли время появления первых слабоокрашенных, а затем отчетливых петехий. В качестве препарата сравнения использовался рутин. Отвар *C. jubata* показал выраженную ангиопротекторную активность, сопоставимую с препаратом сравнения — рутином [33, 35].

В клинике экстракт надземной части эффективен при лечении хронического афтозного стоматита [23]. Имеются данные о разработке эмульсионной мази, содержащей сухой экстракт караганы гривастой и обладающей противогерпетической активностью [5].

В экспериментах на животных выявлены противовоспалительное и гепатопротекторное действие растения. Поэтому считается перспективным дальнейшее изучение растения как средства лечения гепатита, цирроза печени [20, 32].

#### **Биологически активные вещества *C. jubata***

Согласно данным литературы, растения рода *Caragana* Lam. содержат флавоноиды до 5,4 % в над-

земной части *C. frutex*, в их числе изофлавоноиды, кумарины (в их числе фурукумарины), стероиды (в их числе фитостерины), углеводы, а также высшие жирные кислоты установленной структуры. Из листьев *C. jubata* выделены дубильные вещества до 7,8 %, из семян *C. arborescens* — жирное масло до 15,8 %, эфирное масло. Обнаружены алкалоиды, сапонины, фенольные кислоты, витамин С [19].

По данным [36], в *C. jubata* впервые был обнаружен комплекс флавоноидов, полученный из спиртового извлечения надземной части растения: кверцетин, изорамнетин, мирицетин. Также обнаружено около 7,03 % дубильных веществ, 0,66 % эфирных масел, 0,8 % алкалоидов, 1,05 % флавоноидов, 1,85 % сапонинов, 2 % кумаринов, 0,51 % аскорбиновой кислоты, 1,92 % органических кислот, 6,28 % смолистых веществ, 1,34 % сахаров и стероидов. Тем не менее показано, что дубильных веществ в растении не содержится [37].

В исследованиях [38] методом ВЭТСХ (высокоэффективной тонкослойной хроматографии) было определено общее содержание фенольных соединений: в цветках *C. jubata* — 101,7 мг/г, в эпидермисе — 21,9 мг/кг, в листьях — 97,19 мг/г. Содержание флавоноидов в цветках составляло 47,24 мг/г, в эпидермисе стеблей — 1,48 мг/г, в листьях — 37,14 мг/кг. Установлено, что доминирующим соединением в цветках являются флавоногликозиды: рутин, нарциссин, изокверцитрин. В стеблях отмечено содержание агликонов флавоноидов — кверцетина и кемпферола, в листьях — формонетина и его гликозидов. Авторы статьи предполагают, что наличие кверцетина, изорамнетина и кемпферола является хемотаксономическим признаком растений рода *Caragana*.

Определен химический состав флавоноидов в ветвях *C. jubata*: мирицетин, кверцетин, изорамнетин, 3- $\alpha$ -L-рамнофуранозид, 3- $\beta$ -D-ксилопиранозид и 3- $\beta$ -D-галактопиранозид кверцетина, 3- $\alpha$ -L-рамнофуранозид, 3- $\alpha$ -L-арабинофуранозид и 3- $\beta$ -D-галактопиранозид изорамнетина, 3- $\alpha$ -L-рамнофуранозид и 3- $\beta$ -D-ксилопиранозид мирицетина, формонетин, 7,4'-дигидрокси-3'-метоксиизофлаван [36].

Учитывая, что представители рода *Caragana* являются накопителями фенольных соединений, в частности, флавоноидов, совместно с НИИ Питания РФ нами проведен анализ полифенольных соединений надземной части *C. jubata* методом ВЭЖХ. Объектом исследования стал лиофилизат водного извлечения надземной части *C. jubata*. На рисунке представлен структурный состав флавоноидов, преимущественно моно- и дигликозидов, являющихся производными О-гидроксильированных флавонолов — мирицетина, кверцетина, кемпферола и О-метилованных флавонолов — изорамнетина, ларицитрина и сирингетина [39].

Согласно проведенным исследованиям, имеются данные литературы и о содержании в *C. jubata* других групп химических веществ.

В исследовании [40] методом ВЭЖХ в надземной части *C. jubata*, экстрагированной метанолом, были

обнаружены птерокарпановые гликозиды: (–)-маакияин 3-О-6'-О-ацетил-β-D-глюкопиранозид, (–)-маакияин 3-О-β-D-глюкопиранозид и (–)-маакияин 3-О-β-D-галактопиранозид.

Помимо флавоноидов, в *C. jubata* содержатся стилбеноиды [41]. В стеблях и листьях караганы обнаружены кассигарол Е (4-[(2R,3R)-2-(3,5-дигидроксифенил)-6-[(E)-2-(3,5-дигидроксифенил)этилфенил]-2,3-дигидро-1,4-бензодиоксин-3-ил]бензол-1,2-диол) [42], пикеатаннол (4-[2-(3,5-дигидроксифенил)этилфенил]бензол-1,2-диол) [43], ресвератрол (3,5,4'-тригидрокси-*транс*-стилбен) [44], также 7,4-дигидрокси-3-метоксиизофлаван и изофлавоны — каянин, тексацин [36, 41].

Пикеатаннол и ресвератрол являются мощными антиоксидантами, а также обладают широким терапевтическим спектром действия. Пикеатаннол способен *in vitro* блокировать вирусную тирозинкиназу LMP2A, играющую важную роль в лейкемии, неходжкинской лимфоме и в других заболеваниях, связанных с вирусом Эпштейна — Барр, а также замедляет или полностью ингибирует адипогенез в клеточной культуре [29].

Имеются данные о содержании в карагане микро-нутриентов кальция, магния, цинка [28].

В таблице представлены сведения об установленной активности основных биологически активных веществ *C. jubata* [45 – 48].

На основании литературных данных можно предположить, что доминирующей группой биологических активных веществ караганы гривастой являются полифенольные соединения (флавоноиды, в том числе изофлавоноиды). Однако, согласно данным литературы, растение может содержать и другие биологически активные вещества, в том числе и обладающие потенциальной токсичностью: кумарины (в их числе фуруку-

марины), стероиды (в их числе фитостерины), сапонины, алкалоиды, эфирные масла.

Например, токсичность травы донника лекарственного — *Herba Meliloti (Melilotus officinalis (L.) Pall.* (семейство бобовые — *Fabaceae*) — обусловлена содержанием в ней кумарина и образующегося из него при хранении дикумарина [49, 50]. В связи с установленной фототоксичностью (фотогенотоксичностью и фотоканцерогенностью) фурукумаринов, содержащихся в растении дягиль лекарственный (*Angelica archangelica L.*, семейство зонтичные — *Umbelliferae*), рекомендованы ограничения в применении лекарственных растительных препаратов и БАД в пищу на основе этого растения, указаны нормы допустимого суточного потребления (ДСП) кумаринов. Отмечено, что кумарины экстрагируются из сырья полярными растворителями (вода, метанол, этанол, этилацетат, хлороформ, дихлорэтан), липофильные фурукумарины и пиранокумарины не растворяются в сильных растворителях [51].

#### Доклинические исследования безопасности и специфической активности *C. jubata*

В лаборатории разработки и доклинических исследований лекарственных средств Первого МГМУ им. И. М. Сеченова проведено исследование токсичности надземной части *C. jubata* на мышах-самцах. Проведенное нами исследование острой токсичности лиофилизированного водного извлечения *C. jubata* при пероральном введении в дозах 3000, 4000, 5000, 6000, 7000 мг/кг показало, что водное извлечение *C. jubata* не обладает токсичностью [39].

На кафедре микробиологии, вирусологии и иммунологии Первого МГМУ им. И. М. Сеченова проведены исследования антибактериальных свойств *C. jubata* в соответствии с рекомендациями ГФ XIII (ОФС.1.2.4.0010.15 “Определение антимикробной активности антибиотиков методом диффузии в агар”). На основании проведенных нами исследований установлено отсутствие антибактериальной активности лиофилизированного водного извлечения караганы гривастой в отношении стандартных штаммов бактерий: *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* [52].

На кафедре общей и медицинской биофизики РНИМУ им. Н. И. Пирогова проведены исследования антиоксидантной активности караганы гривастой *in vitro*. Антиоксидантная активность водных извлечений караганы гривастой была определена и подтверждена нами методом активированной хемилюминесценции АБАП (2,2'-азобис(2-амидинопропан) дигидрохлорид) [53].

В лаборатории разработки и доклинических исследований лекарственных средств Первого МГМУ им. И. М. Сеченова было проведено исследование противовоспалительной активности лиофилизированного водного извлечения *C. jubata* на белых крысах-самцах. Данное исследование проведено на модели контактного дерматита, индуцированного 2,4-динитрохлорбензолом. В результате проведенных исследований выяв-

#### Биологическая активность основных веществ, обнаруженных в *C. jubata*

Традиционное название	Основные эффекты
<b>Флавонолы</b>	
Кемпферол	Противовоспалительная активность, противоопухолевая активность
Кверцетин	Р-витаминная активность
Изорамнетин	Противовоспалительная активность
Мирицетин	Антиоксидантная активность
Ларицитрин	Противоопухолевая активность
Сирингетин	Противовирусная активность
Рутин	Противовоспалительная активность, Р-витаминная активность
Нарциссин	Противовоспалительная активность
Формонетин	Противовоспалительная активность
Каянин	Противовоспалительная активность
Тексацин	Противовоспалительная активность
Бутеин	Противовоспалительная активность
<b>Стилбеноиды</b>	
Кассигарол Е	Противовоспалительная активность
Пикеатаннол	Противовирусная активность
Ресвератрол	Кардиопротекторная активность

лено достоверное дерматотропное и противовоспалительное действие, которое проявилось в ускорении заживления участка кожи крыс при лечении на модели контактного дерматита, в уменьшении воспалительного процесса при полученных результатах расчета индекса воспалительной реакции и гистологических исследований [54]. Также исследована ранозаживляющая активность *C. jubata*. Эксперимент проведен на белых крысах-самцах на модели линейной раны. В результате проведенных исследований выявлена регенерационная активность водного извлечения *C. jubata* [55].

Таким образом, растение *C. jubata* можно рекомендовать для дальнейшего изучения химического состава, фармакологической активности и токсикологических исследований.

## ЛИТЕРАТУРА

- И. А. Филиппова, *Ремедиум*, 7–8, 15–16 (2016).
- WHO guidelines on safety monitoring of herbal medicines in pharmacovigilance systems, World Health Organization, Geneva (2004).
- Е. Е. Лесиовская, Л. В. Пастушенков, *Фармакотерапия с основами фитотерапии*, ГЭОТАР-МЕД, Москва (2003).
- О. И. Терёшкина, Г. П. Яковлева, *Безопасность состава современного фитопрепарата. Большой энциклопедический словарь лекарственных растений*, СпецЛит., Санкт-Петербург (2015), сс. 679–685.
- О. А. Сёмкина, *Хим.-фарм. журн.*, 39(7), 30–36 (2005); *Pharm. Chem. J.*, 39(7), 30–36 (2005).
- О. В. Шелепова, А. Г. Куклина, Ю. К. Виноградова, *Политем. сет. эл. науч. жур. КГАУ*, № 114, (2015).
- Л. Н. Чиндяева, Т. И. Киселева, *Проб. бот. юж. Сибири и Монголии*, № 15, 254–290 (2016).
- М. С. Гиляров (гл. ред.), А. А. Бабаев, Г. Г. Винберг, и др., *Биологический энциклопедический словарь*, Сов. энциклопедия, Москва (1986).
- А. Л. Буданцев, Е. Е. Лесиовская, *Дикорастущие полезные растения России*, Изд. СПХФА Санкт-Петербург (2001), сс. 270–271.
- К. Ф. Блинова, В. Б. Куваев, *Вопр. фармакогнозии*, № 3, 163–178 (1965).
- В. И. Курбатский, *Флора Сибири*, Т. 9, Наука, Новосибирск (1999), сс. 16–18.
- А. В. Ооржак, Н. Г. Дубровский, *Вест. БГУ*, 3(11), 169–172, (2007).
- Q. Meng, Y. Niu, X. Niu, et al., *J. Ethnopharmacology*, № 3 (124), 350–368 (2009).
- Е. Д. Рыбакова, Л. А. Павлова, А. В. Стреляева, *Трад. мед.*, № 4, 48–51 (2014).
- V. V. Bojinik, N. V. Batyuk, V. N. Kovalev, *Chem. Nat. Comp.*, 3(22), 351–251 (1986).
- Р. К. Bhardwaj, P. S. Ahuja, S. Kumar, *Mol. Bio. Rep.*, 2(37), 1003–1010 (2010).
- А. Р. Хасаншина, *Дис. канд. фарм. наук*, Москва (2010).
- Р. А. Какорин, Е. Д. Ribakova, G. V. Ramenskaia, *Vest. South-Kaz. Ac.*, 2(71), 48–51 (2015).
- А. Л. Буданцев, *Растительные ресурсы России. Дикорастущие цветковые растения, их компонентный состав и биологическая активность*, Том 3, Семейства Fabaceae-Ariaceae, Товарищество научных изданий КМК, Санкт-Петербург (2010).
- В. Г. Минаева, *Лекарственные растения Сибири*, Наука, Сиб. отд-ние, Новосибирск (1991), сс. 264–265.
- Р. И. Лоскутов, *Вест. Красноярского гос. аграр. универ.*, № 9, 74–77 (2012).
- Н. М. Грыдина, *Лекарственные растения лесов Закаменского района*, Методическая разработка, Закаменск (2014), сс. 11–12.
- И. А. Артемьева, В. Д. Молоков, Т. П. Зюбр и др., *Int. J. Immunoreab.*, 11(1), 111–112 (2009).
- С. В. Якушенко, Т. П. Зюбр, А. В. Белоусов, *Акт. проб. клин. и эксперим. мед., мат. Всерос. науч.-практ. конф.*, Чита (2008), сс. 161–162.
- А. Н. Беркутенко, Э. Г. Вирек, *Лекарственные и пищевые растения Аляски и Дальнего Востока России*, Изд-во Дальневосточного Унив., Владивосток (1995).
- Э. А. Алексеева, Л. Н. Шанганова, *Вест. БГУ*, № 12, 59–63 (2010).
- С. С. Петрова, Д. Б. Гатыпова, А. С. Тулесонова и др., *Бюл. Вос.-Сиб. НЦ Сиб. отд. РАМН*, № 2, 283–284 (2009).
- Ping Song, X. Z. Yang, Y. U. Jun, *Chem. Res. Chin. Univ.*, 26(4), 563–566 (2010).
- L. Zhu, X. Xu, *J. Chromat.* 991(2), 151–158 (2003).
- J. H. Lee, K. Whang, S. O. Lee, *J. Korean Society Food Sci.*, № 10, 473–473 (2016).
- Г. А. Шпекина, А. Е. Половинко, *Тр. II Мол. конф. бот. Ленинграда*, Ленинград (1998), сс. 195–214.
- И. Л. Вихтинская, В. В. Батик, Е. Н. Новикова и др., *Вторая респ. конф. по мед. ботанике*, Киев (1988), сс. 217–218.
- Г. А. Белодубровская, *Автореф. дис. канд. фарм. наук*, Санкт-Петербург (1990).
- А. Умаров, *Автореферат дис. канд. фарм. наук*, Ленинград (1976).
- К. Н. Монакова, *Автореферат дис. канд. мед. наук*, Сталинабад (1956).
- А. Umarov, V. S. Batyuk, A. M. Khaletskii, *Chem. Nat. Comp.*, 7(4), 499–500 (1971).
- П. Д. Соколов, *Тр. Ботан. инст. АН СССР*, № 9(5) (1961).
- В. В. Партиллаев, Л. М. Танхаева, Д. Н. Оленников, *Химия растит. сырья*, № 1, 143–150 (2013).
- П. А. Какорин, И. Б. Перова, Е. Д. Рыбакова и др., *Хим.-фарм. журн.*, 51(11), 29–34 (2017); *Pharm. Chem. J.*, 51(11), 1014–1020 (2018).
- X. Sun, C. He, X. Yang, et al., *Biochem. System. Ecology*, 61, 516–519 (2015).
- X. D. Sun, S. M. Fang, M. D. Fang, et al., *China J. Chin. Materia Med.*, 40(16), 3220–3223 (2015).
- K. Baba, T. Kido, M. Taniguchi, et al., *Phytochem.*, 36(6), 1509–1513 (1994).
- L. Zhu, L. Chen, H. Luo, et al., *Analyti. Chem.*, № 75, 6388–6393 (2003).
- K. B. Shortt, S. M. Vamosi, *Bot. Studies*, 53(1), 1–8 (2012).
- В. К. Лавренов, *Энциклопедия лекарственных растений народной медицины*, Издательский дом “Нева”, Санкт-Петербург (2003), с. 272.
- J. Liu, P. G. Xiao, *Phytotherapy Res.*, 8(8), 445–451 (1994).
- W. Li, B. Du, T. Wang, et al., *Chem.-Bio. Interactions*, 177(2), 121–127 (2009).
- P. M. Coates, M. R. Blackman, J. D. White (ed.), et al., *Encyclopedia of Dietary Supplements*, Marcel Dekker, New York (2005), p. 580.
- Методические указания о порядке доклинического и клинического изучения препаратов природного происхождения и гомеопатических лекарственных средств: Утв. М-вом здравоохранения и мед. пром-сти Рос. Федерации от 08.04.94*, М-во здравоохранения и мед. пром-сти РФ, Упр. гос. контроля качества лекарств. средств и мед. техники; [В. Г. Кукес и др. (ред.)], Москва (1994).
- Е. И. Саканян, Т. Б. Шемерянкина, Ю. К. Малкина и др., *Вед. НЦЭСМП*, № 1, 35–39 (2015).
- Doc. Ref. EMEA/HMPC / 317913 / 2006 Committee on herbal medicinal products (HMPC) final reflection paper on the risk associated furocoumarins contained in preparations of *Angelica archangelica*, London, 31 October 2007 (2017).

52. П. А. Какорин, С. В. Козин, Г. В. Раменская и др., *Мат. 6-й Международ. науч.-метод. конф. "Фармобразование-2016"*, Воронеж (2016), сс. 301 – 307.
53. Е. Д. Рыбакова, Л. А. Павлова, С. В. Козин, *Мат. I междуна. науч. конф. "Лекарственные растения: фундаментальные и прикладные проблемы"*, Новосибирск (2013), сс. 504 – 505.
54. П. А. Какорин, С. В. Козин, Г. В. Раменская, Л. А. Павлова, *Эксперим. и клин. фармакол.*, **81**(3), 28 – 33 (2018).
55. П. А. Какорин, С. В. Козин, Г. В. Раменская, *Сбор. Всерос. науч.-практ. конф. Акт. проб. фарм. деятельности*, Казань (2017), сс. 50 – 53.

Поступила 12.02.18

## POTENTIAL BIOLOGICAL ACTIVITY AND CHEMICAL COMPOSITION OF *Caragana jubata* (PALL.) POIR. (A REVIEW)

P. A. Kakorin, O. I. Tereshkina, and G. V. Ramenskaya

I. M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, 119991 Russia

\*e-mail: kakorinpa@gmail.com

Literature data on the chemical composition and biological activity of *Caragana jubata* (Pall.) Poir., the family of Fabaceae, a new potentially perspective source of medicinal plant material widely used in folk medicine in Russia, were analyzed. Experimental study of the composition of biologically active substances and pharmacological activity of aqueous extract of the whole herbs of *C. jubata* was performed. The published data and this experimental study showed that the dominant fraction of *C. jubata* biologically active substances represents polyphenolic compounds (flavonoids), mainly mono- and diglycosides, which are derivatives of O-hydroxylated flavonols. According to the literature, *C. jubata* can exhibit pronounced anti-inflammatory effect in local inflammatory diseases and also possesses hepatoprotective and antiviral properties. According to this study, the aqueous extract of the aerial part of *C. jubata* exhibited antioxidant activity *in vitro* and showed anti-inflammatory and wound-healing activity in the absence of antibacterial activity with respect to some pharmacopoeial strains. Based on the information-analytical and experimental investigation conducted, *C. jubata* can be recommended for further study of its preclinical and clinical efficacy and safety as a perspective source of pharmacologically active agents.

**Keywords:** *Caragana jubata*; Fabaceae; polyphenol compounds; pharmacological activity.