



УДК 615.2:58

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПЛОДОВ СОФОРЫ ЯПОНСКОЙ

Л.Г. КОВАЛЕВА
А.М. САМПИЕВ
М.Р. ХОЧАВА
Е.Б. НИКИФОРОВА

*Кубанский государственный
медицинский университет,
г. Краснодар*

e-mail: farmdep@mail.ru

В статье представлен обзор современного состояния и определены перспективы дальнейшего исследования плодов софоры японской. Приведены данные научной литературы относительно их химического состава и спектра фармакотерапевтического действия. Показаны возможные направления дальнейшего изучения плодов софоры японской с целью расширения научных сведений о данном растительном сырье с фитохимической и фармакологической точек зрения, а также совершенствования технологии переработки их в готовые лекарственные средства.

Ключевые слова: плоды софоры японской, химический состав, медицинское применение.

Применение лекарственных растений для лечения и профилактики различных заболеваний имеет в России многовековую традицию. Использование фитообъектов в медицинской практике не потеряло своей актуальности и в настоящее время: примерно третья часть из всех зарегистрированных и применяемых в нашей стране лекарственных средств приходится на фитосредства, из которых значительная доля представлена лекарственным растительным сырьем (ЛРС) и суммарными препаратами. Ассортимент данной категории средств постоянно расширяется за счет новых видов ЛРС и продуктов их переработки. При этом, не отрицая необходимости поиска новых растительных источников лекарственных средств, не стоит забывать о том, что зачастую не до конца раскрытый медикофармацевтический потенциал имеет ЛРС, уже известное в медицине. Именно к такой категории фитообъектов можно отнести плоды софоры японской. Данный вид ЛРС неплохо изучен с точки зрения химического состава и спектра фармакологической активности, однако, на наш взгляд, недостаточно востребован в медицинской практике. По сути дела, из плодов софоры японской получают лишь один отечественный официальный препарат – настойку [7, 10].

Между тем, номенклатура лекарственных средств на основе плодов софоры может быть гораздо более широкой, поскольку они отличаются богатым и разнообразным химическим составом, а сведения о положительных результатах их применения для лечения и профилактики различных патологий достаточно широки.

Изучение химического состава софоры японской было начато в середине 19 века, когда было выделено вещество, позднее охарактеризованное как рутин. В течение нескольких последующих десятилетий было установлено строение уже нескольких соединений: 3-рутинозида кверцетина (рутина), 3-софорозида кемпферола (софорафлавонозида), 4-глюкозида генистеина (софорабиозида) [4, 11].

Рутин считается наиболее ценным биологически активным веществом (БАВ) софоры японской, присутствие которого установлено в бутонах, цветках, плодах, молодых ветвях, листьях. Особенно активно рутин накапливается в молодых, быстро развивающихся органах растения, достигая максимального количества в бутонах. В начальной стадии образования плодов в них накапливается до 46% рутина, затем по мере созревания содержание рутина начинает снижаться и к концу созревания может достигать до 8-10% [3, 16].

Противоречивые сведения о содержании рутина приводят зарубежные авторы. По данным американских ученых, в плодах, собранных в Пенсильвании, рутин отсутствовал, а по данным венгерских и румынских исследователей, содержание рутина составляло, соответственно, 14 и 8,8%. В незрелых плодах установлено содержание рутина до 44% [2].

Помимо рутина достаточно хорошо изучены и другие флавоноиды плодов софоры японской. Известно, что качественный состав флавоноидов в плодах софоры меняется в зависимости от фазы развития, климатических факторов и места произрастания. В сочных созревших плодах осенью, в зависимости от климатических условий, может содержаться 7-8 флавоноидных соединений, среди которых рутин, софорикозид, софорабиозид, генистеин, изорамнетин, никотифлорин, квер-



цетин. Софориозид и софорабиозид при благоприятных климатических условиях накапливаются в плодах софоры практически в равных количествах, однако при похолодании софорабиозид исчезает [12]. В плодах по мере созревания появляются гликозиды кемпферола, среди которых преобладают кемпферол-3-софороид и гликозиды генистеина. Содержание гликозидов кемпферола при сохранении плодов на дереве постепенно снижается, однако в собранных и высушенных – не изменяется в течение года [13]. По данным П.М.Ахмедходжаевой с соавторами в плодах софоры японской преобладает кемпферол-3,7-дигликозид [2].

Плоды содержат целый ряд флавоноидных гликозидов, в том числе кемпферол – 3 – софороид и гликозид генистеина (сахарный остаток софороза) [4,5]. Обнаружены также и другие флавоноловые и изофлавоновые три- и тетрагликозиды (табл.).

Наряду с указанными в таблице соединениями в софоре японской идентифицированы также L-маакиаин, дайдзеин, формонетин, ди-O-метилдайдзеин, апигенин, биоханин А, кверцетрин, прунетин, иризолидон. Изучена структура двух изомеров гликозида генистеина: генистеин – 6'''-O-α-L-рамно пиранозил)-β-софороид-7β-D-глюкопиранозид и генистеин(6'''-O-α-L-рамно пиранозил)-β-софороид)-7β-L-глюко пиранозид [18,29,30].

Таблица

Флавоноидные и изофлавоноидные гликозиды плодов софоры японской

№ п/п	Агликон	C-3*	C-4' *	C-7 *	Источник литературы
1	2	3	4	5	6
Флавоноловые гликозиды					
1	2	3	4	5	6
1	кемпферол	β-глюкопиранозил(1→2)-β-галактопиранозид	—	α-рамно пиранозид	[25]
2	кемпферол	α-L-рамнопиранозил(1→6)-β-D-глюкопиранозил(1→2)-β-D-глюкопиранозид	—	—	[28]
3	кемпферол	β-D-глюкопиранозил(1→2)-β-D-глюкопиранозид	—	α-L-рамно пиранозид	[28]
4	кемпферол	[α-L-рамнопиранозил(1→6)]-[β-D-глюкопиранозил(1→2)]-β-D-глюкопиранозид	—	—	[28]
5	кемпферол	(2''-O-β-D-глюкозил)-β-D-рутинозид	—	—	[44]
6	кемпферол	β-D-софороид	—	α-L-рамнозид	[44]
7	кемпферол	α-L-рамнопиранозил(1→6)-β-D-глюкопиранозил(1→2)-β-D-глюкопиранозид	—	—	[28,42]
8	кемпферол	β-D-глюкопиранозид	—	—	[28,42]
9	кемпферол	β-L-рамнопиранозил(1→6)-β-D-глюкопиранозид	—	—	[28,42]
10	кемпферол	β-глюкопиранозил(1→2)-[β-ксилопиранозил(1→3)-α-рамнопиранозил(1→6)]-β-глюкопиранозид	—	—	[25]



Окончание табл.

1	2	3	4	5	6
11	кемпферол	β - глюкопирано- зил(1→2)-[α - рамнопирано- зил(1→6)]- β -галакто пиранозид	—	α -рамно пирано- зид	[25]
12	кемпферол	β -глюкопиранозил (1→2)-[α - рамнопиранозил (1→6)]- β - глюкопиранозид	—	α -рамно пирано- зид	[25]
13	кверцетин	β -глюкопиранозил (1→2)-[α - рамнопиранозил (1→6)]- β - глюкопиранозид	—	—	[25]
14	кверцетин	β -рамнопиранозил (1→6)- β - глюкопиранозид	—	—	[28,42]
Изофлавоновые гликозиды					
15	генистеин	—	[(L- рамнопиранозил)- (1→2)- β -D-глюко пиранозид]	β -D-глюко пира- нозид	[44]
16	генистеин	—	[(β -D- глюкопиранозил)- (1→2)- β -D-глюко пиранозид]	β -D-глюко пира- нозид	[44]
17	генистеин	—	[(L- рамнопиранозил)- (1→2)- β -D-глюко пиранозид]	L-рамно пирано- зид	[44]
18	генистеин	—	[(β -D- глюкопиранозил)- (1→2)- β -D-глюко пиранозид]	L-рамно пирано- зид	[44]
19	генистеин	—	β -D-глюкозид	β -D-глюкозид	[28,42]
20	генистеин	—	[α -L- рамнопиранозил- (1→2)- β -D-глюко пиранозид]	β -D-глюко пира- нозид	[28,42]
21	генистеин	—	—	β -D-глюко пира- нозид	[28,42]
22	генистеин	—	β -L- рамнопиранозил- (1→2)- α -D- глюкопиранозид	—	[28,42]

* – сахарный остаток (связанный через O в положении 3, 4' или 7).

Химический состав плодов софоры японской далеконе ограничен только лишь флавоноидами: в них содержатся кумаронохромоны, такие каксофорофенолон, медикагол, 7-О-метилпсевдобаптигенин, псевдобаптигенин, оробол, 7,3'-ди-О-метилороболрисолидон, тес-торидин [30, 43].

Кроме того, в плодах софоры обнаружены значительные количества полисахаридов (водорастворимых, пектиновых веществ, гемицеллюлозы), моносахариды (после кислотного гидролиза): глюкоза, галактоза, арабиноза, галактуроновая и глюкуроновая кислоты. Суммарное содержание полисахаридов в плодах софоры составляет 16-17%. Что касается полисахаридных фракций, то они обнаружены в плодах софоры японской в следующем количестве: водорастворимые – 3,9-5,0%; пектиновые вещества – 10,8-15,2 %; гемицеллюлоза – 5,5-8,0% [13, 46].



Из плодов софоры японской выделено несколько тритерпеновых сапонинов, являющихся гликозидами сапогенола [47]. Установлено, что в плодах софоры содержатся также фитонциды [4].

Семена плодов софоры японской содержат жирное масло (до 10%), линолевую кислоту, белки, слизи, гемагглютинин [17]. В результате гидролиза в семенах обнаружены следующие галактоманнаны: 2,3,4,6-тетра-О-метил-D-галактоза, 2,3,6-три-О-метил-D-манноза, 2,3-ди-О-метил-D-манноза в молярной пропорции 1: 4,26: 1,05 соответственно [31].

Значительный исследовательский интерес вызывают лектины софоры японской, содержащиеся практически во всех частях растения, в том числе, и в плодах. Это соединения гликопротеиновой природы, углеводная часть которых представлена фукозой, ксилозой, маннозой, N-ацетилглюкозамином, а протеиновая часть – аспарагиновой и глутаминовой кислотами, треонином, серином, пролином, глицином, аланином, цистеином, валином, изолейцином, лейцином и рядом других аминокислот [26, 27, 48].

В медицинской практике плоды софоры японской используются уже не одно десятилетие.

Официальную настойку (1:2) из плодов софоры японской в нашей стране получают на 48% спирте этиловом, применяют в качестве антисептического средства в форме орошений, промываний или тампонов для лечения экзем, острых и хронических гнойных воспалительных процессов (абсцессы, раны, ожоги, трофические язвы и др.). Как уже отмечалось выше, настойка является единственным промышленно значимым отечественным лекарственным средством, производимым из плодов софоры. При этом следует отметить, что анализ существующей технологии и состава данного препарата позволяет выявить ряд дискуссионных моментов. В частности, открытым остается вопрос рациональности выбора 48% спирта этилового в качестве экстрагента для получения данной настойки, поскольку на сегодняшний день отсутствуют убедительные научные доказательства его селективности по отношению к веществам антимикробного действия плодов софоры японской. Не исключено, что при использовании в качестве экстрагента этанола другой концентрации будет обеспечиваться более высокое содержание антимикробных БАВ в целевом продукте. Что же касается собственно компонентов антимикробного действия как действующих веществ плодов и настойки софоры японской, то в их роли позиционированы флавоны, по наличию которых оценивается качество настойки. Между тем, плоды софоры отличаются богатым и разнообразным химическим составом и, по всей вероятности, на роль действующих веществ данного ЛРС способны, в большей степени, чем флавоны, претендовать и другие группы БАВ. Кроме того, не прослеживается связь между существующей на сегодняшний день стандартизацией исходного ЛРС – плодов софоры японской и получаемого из них продукта – настойки. В соответствии с действующей нормативной документацией (НД) плоды не проверяют на наличие флавонов (в отличие от настойки), они не контролируются по содержанию «экстрактивных веществ», в то время как в настойке определяют «сухой остаток» [6, 9, 15].

В народной медицине готовят настойку из плодов софоры на 70% спирте этиловом в соотношении 1:5, а также на 56% спирте этиловом (из свежих плодов в соотношении 1:1, из сухих 1:2), которую используют для лечения гипертонии, сахарного диабета, заболеваний почек, язвенного колита, хронического панкреатита, туберкулеза легких, ревматизма, профилактики кровоизлияний, носовых кровотечений [13].

В Китае, Японии и Корее отвар цветков и плодов софоры применяют для борьбы с кровотечениями, лечения кровавой рвоты, для снижения артериального давления, профилактики возникновения инсульта и коррекции последствий ишемии мозга. Обнаружено, что ввиду их антиоксидантной и противовоспалительной активности, применение цветков и плодов софоры японской способствует уменьшению негативных последствий ишемии мозга, уменьшению активации митохондрий, высвобождению интерлейкина и апоптотических клеток [34, 35, 39].

Китайская медицина традиционно использует софору японскую в косметологии для отбеливания кожи. Установлено, что экстракт софоры японской содержит ряд соединений, которые обладают ингибирующим действием в отношении тирозиназы, являющейся ключевым ферментом в реакциях синтеза меланина [19, 23].

Рутин, содержащийся в плодах софоры, как известно, обладает Р-витаминной активностью, снижает ломкость и проницаемость капилляров, совместно с аскорбиновой кислотой принимает участие в окислительно-восстановительных процессах, замедляет действие гиалуронидазы. Установлено антиоксидантное действие рутина, в частности, он предохраняет от окисления адреналин и аскорбиновую кислоту [10].

Отечественной промышленностью рутин выпускается в виде порошка и таблеток по 0,02 г, в зарубежной практике под названием «Венорутон» – в форме таблеток по 0,5 г, капсул по 0,3 г и 2% геля. Он входит и в состав комплексных препаратов, в частности, таблеток «Аскорутин», со-



державших 0,05 г рутина, 0,05 г аскорбиновой кислоты и 0,2 г глюкозы; поливитаминных препаратов («Амитетравит», «Компливит», «Аэровит», «Глутамевит») [10].

В медицинской практике препараты, содержащие рутин, назначают с целью профилактики и лечения гиповитаминоза Р, заболеваний, связанных с нарушением проницаемости сосудов: геморрагических диатезах, кровоизлияниях в сетчатку глаза, капилляротоксикозах, лучевой болезни, септическом эндокардите, ревматизме, гломерулонефрите, артериальных гипертензиях, аллергических заболеваниях, кори, скарлатине, сыпном тифе; поражениях капилляров, связанных с использованием антикоагулянтов (неодикумарина, фенилина и их аналогов), салицилатов. Они успешно используются в качестве вспомогательного средства при кровотечениях различной локализации (носовых, желудочных, кишечных, геморроидальных, маточных), при кровохарканье, для профилактики кровоизлияний в мозг [10, 41].

В середине прошлого столетия было установлено бактерицидное действие плодов софоры. В.А.Бандюкова еще в 1959 г. показала, что в плодах этого растения содержатся вещества, обладающие антибиотическими свойствами по отношению к золотистому стафилококку и кишечной палочке, а в листьях – вещества, оказывающие протистоцидное действие [1, 16].

Несколько позднее (в середине 60-х годов XX века) А.Д. Турова разработала препарат, названный "Софорином" и представлявший собой настойку 1:2 на 48%-ном этиловом спирте. Препарат был апробирован в хирургической практике ряда клиник г. Москвы с целью лечения гнойных ран, трофических язв и других гнойных заболеваний. Установлено, что использование «Софорина», в отличие от ряда других, традиционно применяемых для лечения подобных заболеваний препаратов (фурацилин, мазь Вишневского), приводило к более быстрому отторжению некротических элементов, уменьшению красноты, отека, болезненности, быстрому очищению гнойных полостей, активной грануляции ран. При этом выявлено быстрое исчезновение стрептококков, кишечной палочки в раневом содержимом [1].

Я.Л. Левин (1960) в эксперименте установил стимулирующее влияние настойки на процесс свертывания крови при одновременном стойком снижении артериального давления [13].

В 1962 г. М.И. Миргородский разработал и предложил оригинальный метод получения камеди из околоплодников софоры японской для лечения повреждений и заболеваний кожных покровов (ожоги, трофические язвы, экземы, дерматиты, зудящие дерматозы). После тщательного клинического изучения камедь из софоры японской была разрешена к медицинскому применению, но, к сожалению, этот перспективный препарат, из которого легко получались различные лекарственные формы, не был внедрен в медицинскую практику [1].

В эксперименте, проведенном в Курском медицинском институте, была констатирована достоверная стимуляция рутином и полисахаридами плодов софоры гуморального иммунного ответа у мышей в среднем в 1,5 раза. Причем суммарный вклад флавоноидов и полисахаридов оказался ниже уровня стимуляции иммунного ответа водным извлечением из плодов, что позволяет предположить наличие других соединений или групп БАВ, оказывающих аналогичное действие [8].

Изучено влияние плодов софоры японской на процессы липогенеза. Использование софоры японской совместно с жирной пищей для кормления мышей способствовало снижению их веса в сравнении с контрольной группой животных, получавших только жирное питание. Кроме того, в крови мышей уменьшался уровень триглицеридов, холестерина и липопротеинов высокой плотности [36].

Исследовалась возможность применения плодов софоры японской в терапии сахарного диабета. Найдено, что экстракт софоры японской незначительно снижал уровень глюкозы в крови, при этом достоверно установлено его ингибирующее влияние на процесс окисления липидов [21].

Китайскими учеными изучено антиостеопорозное действие генистеина, выделенного из софоры японской. Результаты исследования подтверждают, что использование генистеина может быть целесообразным в комплексной терапии данного заболевания [37].

Разработан состав и технология лечебно-профилактического шампуня с водным экстрактом плодов софоры японской, обладающего противовоспалительным эффектом [14].

Существенный научно-практический интерес представляют лектины софоры японской. В частности, они находят широкое применение в качестве маркеров клеток различных тканей и органов, содержащих специфические рецепторы:

- для исследования рецепторов обонятельной системы рыб подкласса Brachiopterygii (лектин связывается с рецепторами слизистой оболочки, что позволяет изучить процесс приема ароматического стимула и его трансдукции в возбуждающий сигнал);
- с целью изучения структуры нормальных человеческих периферических нервов и для обнаружения патологических процессов в них;
- для изучения рецепторов на поверхности сетчатки;



- для исследования процессов почечного созревания, патогенеза нефротического синдрома; определения и дифференцировки клеток в моче при различных хронических нефропатиях;
- в качестве маркеров эпидермальных клеток на различных стадиях созревания для определения отклонений в дифференцировке клеток;
- с целью изучения структуры инсулиновых рецепторов (при этом установлено ингибирование связывания инсулина с рецепторами);
- для идентификации субпопуляций лимфоцитов.

Важным в настоящее время является использование лектина для обнаружения лимфоидных клеток при некоторых формах лейкопении и лимфомы [32].

Лектин обладает агглютинирующим действием на эритроциты и лимфоциты человека, что позволяет использовать его для определения специфики группы крови, при этом он не обладает мутогенными и иммунодепрессивными свойствами в отличие от других используемых веществ [32, 38].

Лектин из семян софоры нашел применение как специфический маркер для изучения стадий развития *Tyranosomacruzi*, которая является возбудителем болезни Хагаса – хронического, неизлечимого заболевания, поразившего 12 млн. человек в Центральной и Южной Америке [33]. Лектин используют и при изучении других патогенных микроорганизмов и грибов, например патогенного гриба *Beauveria bassiana* [49].

Таким образом, анализ данных научной литературы говорит о том, что накоплено немало сведений как о химическом составе плодов софоры японской, так и о спектре их фармакотерапевтического действия. Но, несмотря на этот факт, данное ЛРС остается мало востребованным с точки зрения получения из него готовых лекарственных средств. Кроме того, представляется целесообразным провести исследование по выявлению действующих групп БАВ плодов софоры японской и, на этой основе, разработать рациональные подходы к стандартизации данного ЛРС, усовершенствовать технологию существующих и, возможно, предложить способы получения новых лекарственных средств из плодов софоры японской.

Литература

1. Акопов, И.Э. Важнейшие отечественные лекарственные растения и их применение / И.Э. Акопов. – Ташкент: Медицина, 1990. – 444 с.
2. Ахмедходжаева, Н.М. К вопросу определения флавоновых соединений в плодах софоры японской / Н.М. Ахмедходжаева // Фармация. -1986.-Т.35, №5.-С.61-62.
3. Бандюкова, В.А. Динамика накопления рутина в отдельных частях растения софоры японской / В.А. Бандюкова // Ученые записки Пятигорского фарминститута. – Пятигорск, 1959.-Т.4.-С.52-55.
4. Бандюкова, В.А. Софора японская как сырье для получения рутина // Ученые записки Пятигорского фарминститута.- Пятигорск, 1957.-Т.2.-С. 93-96.
5. Бандюкова, В.А. Морфолого-анатомическое изучение отдельных органов софоры японской и робинии псевдоакация / В.А. Бандюкова, Н.В. Бондаренко // Ученые записки Пятигорского фарминститута. – Пятигорск, 1967.-Т.6.С.27-30.
6. Государственная фармакопея СССР: в 2 вып. - 11-е изд. – М.: Медицина, 1990.-Вып.2.- 398 с.
7. Государственный реестр лекарственных средств. – М.: Медицина, 2001. –С. 1004.
8. Дрозд, Г.А. Фармакогностическое-иммунологическое изучение плодов софоры японской (*Sophora japonica*L.) / Г.А. Дрозд, Л.А. Горбачева // Фармация.-1994.-№1.-С.34-37.
9. Ковалева, Л.Г. О необходимости совершенствования технологии и нормирования качества плодов и настойки софоры японской / Л.Г. Ковалева // Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции: сб. науч. тр. – Пятигорск: Пятигорская ГФА, 2012. – Вып. 67. – С. 162.
10. Машковский, М.Д. Лекарственные средства.16-е изд. / М.Д. Машковский. – М.: Новая волна: Издатель Умеренков, 2010. – 1216 с.
11. Насудари, А.А. Использование софоры японской, произрастающей в Азербайджане, для получения рутина, софорина и сока / А.А. Насудари, Д.Д. Саилова // Традиционная медицина и питание: тез.докл. – М., 1994.-С.188.
12. Определение суммы флавоноидов в плодах софоры японской/ В.Н. Абдуллабекова [и др.] // Вопросы биол. мед. и фармац. химии.- 2000.- №1.- С.37-39/
13. Охременко, О.С. Технология переработки плодов софоры японской с целью создания мягких лекарственных форм: дис. ... кан. фармац. наук: 15.00.01. / О.С. Охременко – Пятигорск, 2007.- 139 с.
14. Погребняк, Л.В. Разработка состава лечебно-профилактического шампуня, содержащего экстракт софоры японской / Л.В. Погребняк, Л.П. Мыкоц, А.В. Погребняк // Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции: сб. науч. тр. – Пятигорск: Пятигорская ГФА, 2011. – Вып. 66. – С. 302-304.



15. Самшиев, А.М. Сравнительное изучение антимикробной активности спиртовых извлечений из плодов софоры японской / Самшиев А.М. [и др.] // Кубанский научный медицинский вестник. – 2011. – №6. – С.123-126.
16. Тер-Акопова, В.А. Материалы к химическому изучению софоры японской / В.А. Тер-Акопова // Аптечное дело. – 1958, № 1.- 3 с.
17. Турова, А.Д. Лекарственные растения СССР и Вьетнама / А.Д.Турова, Э.Н.Сапожникова, Вьен Дыок Ли. – М.: Медицина, 1987.- С.357.
18. Фетхуллина, Г.А. Спектрофотометрическое определение флавонолов и изофлавонолов настойки софоры японской / Г.А. Фетхуллина // Фармация.-1984. – №2.-С.42-44.
19. Active constituents from *Sophora japonica* exhibiting cellular tyrosinase inhibition in human epidermal melanocytes / Yuan-Hsin Lo [et al.] // Journal of Ethnopharmacology. – 2009. – №124. – P. 625-629.
20. Anti-inflammatory mode of isoflavone glycoside sophoricoside by inhibition of interleukin-6 and cyclooxygenase-2 in inflammatory response / Kim B.H. [et al.] // Arch. Pharm. Res. – 2003. – Vol. 26, № 4. – P. 306-311.
21. Antihyperglycemic activity of herb extracts on streptozotocin-induced diabetic rats/ C.H. Jung [et al.] // Biosci. Biotechnol. Biochem. – 2006. – Vol. 70. – № 10.
22. Chu, Q. Simultaneous determination of phytoestrogens in different medicinal parts of *Sophora japonica* L. by capillary electrophoresis with electrochemical detection / Q. Chu, L. Fu, T. Wu // Biomed. Chromatogr. – 2005. – Vol. 19. – № 2. – P. 149-154.
23. Cosmetic application of selected traditional Chinese herbal medicines / Kuo-Hsien Wang [et al.] // Journal of Ethnopharmacology. – 2006. – №106. – P. 353-359.
24. Danilevski, N.F. Antimicrobial activity of a tincture of Japanese padoga tree (*Sophora japonica*) and of the essential oil of sweet flag (*Acorus calamus*) / N.F. Danilevski, B.V. Antonishin // Mikrobiol. Zh. – 1982. – Vol. 44. – № 4. – P. 80-82.
25. Flavonol tetraglycosides from fructus of *Styphnolobium japonicum* (Leguminosae) and the authentication of Fructus Sophorae and Flos Sophorae / G.C. Kite [et al.] // Phytochemistry. – 2009. – Vol. 70. – P. 785-794.
26. Hankins, C.N. The lectins of *Sophora japonica*. I. Purification, properties and N-terminal amino acid sequences of two lectins from leaves / C.N. Hankins, J. Kindinger, L.N. Shannon // Plant Physiol.- 1987.- Vol. 83.- P. 825-829.
27. Hankins, C.N. The lectins of *Sophora japonica*. II. Purification, properties and N-terminal amino acid sequences of five lectins from bark / C.N. Hankins, J. Kindinger, L.N. Shannon // Plant Physiol.- 1988.- Vol. 86.- P. 67-70.
28. Isolation and identification of antioxidants from *Sophora japonica* / Tang Y.P. [et al.] // J. Asian Nat. Prod. Res. – 2002. – Vol. 4. – № 2. – P. 123-128.
29. Isolation and purification of flavonoid and isoflavonoid compounds from the pericarp of *Sophora japonica* L. by adsorption chromatography on 12% cross-linked agarose gel media / Qi Y., Sun A. [et al.] // Journal of Chromatography A. – 2007. – Vol. 1140. – P. 219-224.
30. Kim, J.M. Anti-platelet effects of flavonoids and flavonoid-glycosides from *Sophora japonica* / J.M. Kim, M.S. Yun-Choi // Arch. Pharm. Res. – 2008. – Vol. 31. – № 7. – P. 886-890.
31. Kooiman, P. Structures of the galactomannans from seeds of *Annona muricata*, *Arenga saccharifera*, *Cocos nucifera*, *Convolvulus tricolor* and *Sophora japonica* / Kooiman P. // Carbohydrate research. – 1971. – № 20. – P. 329-337.
32. Lectins as markers of human epidermal cell differentiation / Reano A. [et al.] // Differentiation. – 1982. – Vol. 22. – № 3. – P. 205-210.
33. Lectin receptors as markers for *Trypanosoma cruzi*/ Miercio E.A. Pereira [et al.] // J. Exp. Med. – 1980. – Vol. 152. – P. 1375-1392.
34. Microglia, apoptosis and interleukin-1 beta expression in the effect of *Sophora japonica* L. on cerebral infarct induced by ischemia-reperfusion in rats / Lao C.J. [et al.] // Am. J. Chin. Med. – 2005. – Vol. 33. – № 3. – P. 425-438.
35. Narimanov, A.A. The modifying action of the Japanese padoga tree (*Sophora japonica*) and pantocrine in radiation lesions / A.A. Narimanov, S.M. Kuznetsova, S.N. Miakisheva // Radiobiologia. – 1990. – Vol. 30. – № 2. – P. 170-174.
36. Park, K.W. Diets containing *Sophora japonica* L. prevent weight gain in high-fat diet-induced obese mice / K.W. Park, J.-E. Lee, K-m. Park // Nutrition Research. – 2009. – Vol. 29. – P. 819-824.
37. Pharmacological studies of the large-scaled purified genistein from *Huaijiao* (*Sophora japonica* – Leguminosae) on anti-osteoporosis / Z.L. Wang [et al.] // Phytomedicine. – 2006. – №3. – P.718-723.
38. Poretz, R.D. The anti-I activity of the *Sophora japonica* lectin / R.D. Poretz, S.M. Chien, T. Lemanski // Immunochemistry. – 1974. – Vol. 11. – P. 501.
39. Sokol'chik, I.G. The modifying action of *Sophora japonica* and an antioxidant vitamin complex on acute radiation injury to the body / I.G. Sokol'chik, V.N. Sukolinski, T.S. Morozkina // Radiobiologia. – 1992. – Vol. 32. – № 5. – P. 728-730.
40. Sophoricoside analogs as the IL-5 inhibitors from *Sophora japonica* / Min B., Oh S.R. [et al.] // Planta Med. – 1999. – Vol. 65. – № 5. – P. 408-412.
41. Studies on the antihemostatic substances in herbs classified as hemostatic in traditional Chinese medicine. I. On the antihemostatic principles in *Sophora japonica* L. / Ishida H. [et al.] // Chem. Pharm. Bull. – 1989. –



Vol. 37. – № 6. – P. 1616-1618.

42. Sun, A. Preparative isolation and purification of flavone compounds from *Sophora japonica* L. by high-speed counter-current chromatography combined with macroporous resin column separation / A. Sun, Q. Sun, R. Liu // *J. Sep. Sci.* – 2007. – Vol. 30. – № 7. – P. 1013-1018.

43. Tang, Y. A new coumaronochromone from *Sophora japonica* / Y. Tang, J. Hu, J. Wang // *J. Asian Nat. Prod. Res.* – 2002. – Vol. 4. – P. 1-5.

44. Tang, Y. Four new isoflavone triglycosides from *Sophora japonica* / Y. Tang, F. Lou, J. Wang // *J. Nat. Prod.* – 2001. – Vol. 64. – P. 1107-1110.

45. Tang, Y. Two kaempferol triglycosides from pericarps of *Sophora japonica* L. / Y. Tang, F. Lou, J. Wang // *Zhongguo Zhong Yao Za Zhi.* – 2001. – Vol. 26. – № 12. – P. 839-841.

46. Tetry, A. Phytoagglutinins of the fruit and seed of *Sophora japonica* L. / A. Tetry, E. Sutton, J. Moullec // *C. R. Hebd. Seances. Acad. Sci.* – 1955. – Vol. 240. – № 25. – P. 2434-2436.

47. Triterpene glycosides from *Sophora japonica* L. seeds / Gorbacheva L.A. [et al.] // *Adv. Exp. Med. Biol.* – 1996. – Vol. 404. – P. 501-504.

48. Ueno, M. A novel mannose-specific and sugar specifically aggregatable lectin from the bark of the Japanese Padoga Tree (*Sophora japonica*) / M. Ueno, H. Ogawa, I. Matsumoto // *The Journal of Biological Chemistry.* – 1991. – Vol. 266. – № 5. – P. 3146-3153.

49. Wanchoo A., Lewis M.W., Keyhani N.O. Lectin mapping reveals stage-specific display of surface carbohydrates in vitro and haemolymph-derived cells of the entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* // *Microbiology.* – 2009. – Vol. 155. – P. 3121-3133.

THE CURRENT STATE AND PROSPECTS OF FURTHER STUDIES OF FRUIT *SOPHORA JAPONICA*

L.G. KOVALEVA
A.M. SAMPIEV
M.R. HOCHAVA
E.B. NIKIFOROVA

*Kuban State Medical University,
Krasnodar*

e-mail: farmdep@mail.ru

This paper reviews the current state and perspectives for further research fruits *Sophora japonica*. Data are given the scientific literature on the chemical composition and spectrum pharmacotherapeutic action. Show possible directions of further investigation *Sophora japonica* fruit to increase scientific knowledge of this plant material with phytochemical and pharmacological point of view, as well as improved technologies for processing into finished dosage forms.

Keywords: *Sophora japonica* fruit, chemical composition, medical use.