

УДК 615.32: 547.9

**БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ КАК ВАЖНЕЙШАЯ МОДЕЛЬ В ФОРМИРОВАНИИ КОМПЕТЕНЦИЙ В ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ****Куркин В.А.***ГБОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Самара, e-mail: Kurkinvladimir@yandex.ru*

В настоящей работе в концептуальном плане рассматриваются биологически активные соединения лекарственных растений как важная модель в формировании специалистов в области фармации. Обосновано, что химическая классификация лекарственного растительного сырья имеет фундаментальное значение не только для фармакогнозии, но и для фитотерапии, в случае которой химическая природа биологически активных соединений должна рассматриваться как методологическая основа в плане объяснения особенностей фармакотерапевтического действия, прогнозирования фармакологических эффектов, научного обоснования технологии получения лекарственных препаратов, а также поиска путей достижения эффективности и безопасности лечения с использованием препаратов на основе растительного сырья. В работе обсуждаются также зависимости физических, физико-химических, спектральных и фармакологических свойств от химической природы биологически активных соединений, используемых в качестве критерия подлинности и качества сырья и фитопрепаратов. Показана целесообразность введения в фармакогнозию нового понятия – ведущей группы БАС, а также необходимость трактовки значимости с точки зрения проявления фармакологических эффектов, не одной, а, как правило, нескольких групп действующих веществ.

**Ключевые слова:** фармация, фармакогнозия, лекарственные растения, лекарственное растительное сырье, фитопрепараты, биологически активные соединения

**THE BIOLOGICALLY ACTIVE COMPOUNDS OF MEDICINAL PLANTS AS AN IMPORTANT MODEL IN THE FORMATION OF COMPETENCES IN THE PHARMACEUTICAL EDUCATION****Kurkin V.A.***Samara State Medical University, Samara, e-mail: Kurkinvladimir@yandex.ru*

In the present paper conceptually are considered biologically active compounds of medicinal plants as an important model in the formation of specialists in the field of pharmacy. It is substantiated that the chemical classification of medicinal vegetative raw materials is of fundamental importance, not only for pharmacognosy, but for phytotherapy, in which case the chemical structure of biologically active compounds should be regarded as a methodological base in terms explain the characteristics of pharmacotherapeutic action, prognosis of pharmacological effects, the scientific substantiation of technology of obtaining of preparations, and also find ways to achieve efficiency and safety of treatment with preparations on the basis of the herbal materials. In the present paper are discussed also the dependences of physical, physical-chemical, spectral and pharmacological properties from the chemical structures of biologically active compounds, used as the criterion for the authenticity and quality of herbal materials and phytopharmaceuticals. The expediency of introduction in pharmacognosy a new concept – the leading group of biologically active compounds, as well as the need for interpretation of the significance of the manifestations of pharmacological effects of not one, and usually several groups of active substances.

**Keywords:** pharmacy, pharmacognosy, medicinal plants, herbal materials, phytopharmaceuticals, biologically active compounds

Фармакогнозия как наука и учебная дисциплина, предметом которой является лекарственное сырье растительного (ЛРС) и животного происхождения, является одной из важнейших составляющих, формирующих модель специалиста фармацевтического профиля (провизор, фармацевт). В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования третьего поколения большое внимание уделяется компетентностному подходу в подготовке специалистов, в том числе по специальности 060301 – «Фармация».

В области фармакогнозии за последние 15–20 лет получены новые данные в плане изучения химического состава лекарственных растений, причем этому способство-

вало то обстоятельство, что данная наука обогатилась современными спектральными и физико-химическими методами [3, 7]. Так, использование  $^1\text{H}$ - и  $^{13}\text{C}$ -ЯМР-спектроскопии, масс-спектрометрии позволило исследователям изучить химическое строение целого ряда биологически активных соединений (БАС), а также открыть новые группы природных соединений. Внедрение методов тонкослойной хроматографии (ТСХ), газо-жидкостной хроматографии и высокоэффективной жидкостной хроматографии открыло новые возможности для целей стандартизации ЛРС и фитопрепаратов. В этой связи не случайно, что среди современных тенденций развития фармакогнозии заметное место занимают исследования, посвященные

совершенствованию химической классификации ЛРС [1, 2].

**Цель настоящей работы** – концептуальное рассмотрение биологически активных соединений лекарственных растений как важнейшей модели в формировании профессиональных компетенций у студентов, обучающихся специалистами по специальности 060301 – «Фармация».

#### **Материалы и методы исследования**

В качестве объектов исследования служили фармакопейные растения, лекарственное растительное сырье, биологически активные соединения, выделенные из ЛРС.

В работе использованы тонкослойная хроматография, колоночная хроматография, высокоэффективная жидкостная хроматография, спектрофотометрия, <sup>1</sup>H-ЯМР-спектроскопия, масс-спектрометрия, различные химические превращения. <sup>1</sup>H-ЯМР-спектры получали на приборах «Gemini-200» (200 МГц), «Bruker AM 300» (300 МГц), масс-спектры снимали на масс-спектрометре «Kratos MS-30», регистрацию УФ-спектров проводили с помощью спектрофотометра «Specord 40» (Analytik Jena). Воздушно-сухое растительное сырье подвергали исчерпывающему экстрагированию 70% этиловым спиртом, полученные водно-спиртовые экстракты упаривали под вакуумом до густого остатка и далее подвергали разделению методом колоночной хроматографии (силикагель L 40/100, полиамид «Woelm»), элюируя хлороформом и смесью хлороформ-этиловый спирт в различных соотношениях. Контроль за разделением веществ осуществляли с помощью ТСХ-анализа на пластинках «Сорбфил ПТСХ-АФ-А-УФ» в системах хлороформ-этанол (9:1), хлороформ-этанол-вода (26:14:3), а также *n*-бутанол-ледяная уксусная кислота-вода (4:1:2).

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

В результате изучения химического состава целого ряда лекарственных растений нами выделены и охарактеризованы с использованием УФ-, ЯМР-спектроскопии, масс-спектрометрии, различных химических превращений более 400 веществ, относящихся к фенилпропаноидам, флавоноидам, кумаринам, антрагликозидам, простым фенолам, терпеноидам, алкалоидам, среди которых 30 соединений являются новыми, причем для некоторых из них выявлена биологическая активность. При этом изучены также зависимости физических, физико-химических, спектральных и фармакологических свойств от химической природы биологически активных соединений, используемых в качестве критерия подлинности и качества сырья и фитопрепаратов.

На наш взгляд, для успешного формирования профессиональных компетенций в области фармации биологически активные соединения следует рассматривать с точки зрения:

1. Диагностики (видовая принадлежность).

2. Качественных реакций (определение подлинности сырья).

3. Количественного определения содержания уровня БАС.

4. Параметров валидации методов фармакопейного анализа.

5. Использования государственных стандартных образцов.

6. Физико-химических свойств БАС, включая растворимость, возможную термоллабильность, светочувствительность).

7. Обоснования способа получения субстанции и лекарственной формы.

8. Фармакологических свойств БАС и лекарственной формы.

9. Соотнесения химического состава лекарственного растительного сырья и фитопрепарата.

10. Возможных процессов трансформации БАС в ходе сушки, хранения, переработки лекарственного растительного сырья.

Результаты изучения химического состава сырья лекарственных растений, а также систематизация литературных данных относительно компонентного состава ЛРС создали предпосылки для создания новых учебников по фармакогнозии [3–5], в основу которых положена разработанная нами химическая классификация лекарственных растений [2].

Обосновано, что химическая классификация лекарственного растительного сырья имеет фундаментальное значение не только для фармакогнозии, но и актуальна в фармацевтической технологии, фармацевтической химии, фармакологии и фитотерапии, в случае которых химическая природа биологически активных соединений должна рассматриваться как методологическая основа в плане объяснения особенностей фармакотерапевтического действия, прогнозирования фармакологических эффектов, научного обоснования технологии получения лекарственных препаратов, а также поиска путей достижения эффективности и безопасности лечения с использованием препаратов на основе растительного сырья. Показана целесообразность введения в фармакогнозию нового понятия – ведущей группы БАС, а также необходимость трактовки значимости с точки зрения проявления фармакологических эффектов, не одной, а, как правило, нескольких групп действующих веществ. При этом в качестве ведущей группы БАС предложено рассматривать действующие вещества, наиболее уязвимые с точки зрения физико-химических свойств на всех стадиях технологического процесса (возделывание, заготовка, сушка,

переработка, хранение ЛРС и др.). Например, в случае эфиромасличного сырья эфирное масло, как правило, рассматривается в качестве ведущей группы БАС из-за их летучести, термолабильности и других свойств.

Важно подчеркнуть, что в настоящее время становится актуальной необходимость трактовки в большинстве видов ЛРС вклада в фармакологическую активность нескольких групп БАС: например, в родиоле розовой – это фенилпропаноиды и простые фенолы, в расторопше пятнистой – флаволигнаны и жирное масло, в мелиссе лекарственной – эфирное масло и фенилпропаноиды, в эхинаеце пурпурной – фенилпропаноиды, полисахариды и алкиламиды, в пионе уклоняющемся – монотерпеновые гликозиды, простые фенолы и эфирное масло, а в зверобое продырявленном – четыре группы действующих веществ: флавоноиды, антраценпроизводные, дубильные вещества и флороглюцины (гиперфорин). Это создает научную основу как с точки зрения объяснения фармакологических эффектов, так и в плане обоснования ресурсосберегающих технологий получения лекарственных растительных средств, включая комплексную переработку ЛРС. Например, в траве мелиссы лекарственной эфирное масло обуславливает в основном седативное и спазмолитическое действие, а фенилпропаноиды – анксиолитические, иммуномодулирующие, противовирусные, антигистаминные, антимикробные и другие свойства, причем в основном за счет розмариновой кислоты. Следует также подчеркнуть, что данная трактовка дает возможность по-новому взглянуть на мелиссу лекарственную в плане трактовки фармакологической группы: сегодня данное растение, являющееся формально седативным, следует рассматривать в первую очередь как анксиолитик. Кроме того, это создает перспективу совершенствования стандартизации ЛРС и фитопрепаратов, особенно с точки зрения современной мировой тенденции, предполагающей использование в методиках качественного и количественного анализа определение 2–3 групп БАС, имеющих диагностическое значение.

В рамках современной химической классификации ЛРС [2], которая положена в основу учебника «Фармакогнозия» [3], актуальным является аспект критического пересмотра отнесения некоторых лекарственных растений к какой-либо химической группе действующих веществ. Так, трава зверобоя продырявленного отнесена нами к флавоноидам, по содержанию которых в Российской Федерации осуществля-

ется стандартизация данного сырья, но при этом предложено осуществлять контроль качества и по содержанию второй группы действующих веществ – антраценпроизводным, к которым ранее относилось данное растение. Критически также пересмотрено отнесение корневищ родиолы розовой, в которой на момент введения в научную медицину в качестве действующих веществ были известны лишь простые фенолы. В ходе углубленного изучения химического состава корневищ родиолы розовой было установлено, что действующими веществами сырья данного растения являются также фенилпропаноиды, которые имеют диагностическое значение. Это стало основанием для пересмотра химической классификации, а также обоснования новых подходов к стандартизации корневищ родиолы розовой и препаратов на основе данного сырья, заключающихся в определении доминирующего фенилпропаноида – розавина [6]. Нами обоснована также целесообразность отнесения к иридиоидам травы пустырника, которая ранее рассматривалась в рамках флавоноидов.

Кроме того, в фармакогнозию нами введены такие группы БАС, как фенилпропаноиды, ксантоны, хиноны, иридоиды, монотерпеновые гликозиды, экдистероиды, ферменты. Отнесение к фенилпропаноидам таких растений, как родиола розовая (золотой корень), элеутерококк колючий, эхинаеца пурпурная, сирень обыкновенная позволяет не только обосновывать подходы к стандартизации сырья вышеперечисленных растений [1, 6], но и прогнозировать для препаратов на их основе иммуномодулирующее действие, осуществлять целенаправленный поиск новых растений, влияющих на иммунную систему, а также обладающих адаптогенными, анксиолитическими, ноотропными, антидепрессантными, гепатопротекторными и антиоксидантными свойствами. Результаты данных исследований создают методологическую основу для успешного решения одной из актуальных задач современной фармации – создания и внедрения лекарственных средств, в том числе импортозамещающих препаратов и, следовательно, способствуют успешной реализации Стратегии лекарственного обеспечения населения Российской Федерации на период до 2025 года.

### Выводы

На основе изучения химического состава целого ряда лекарственных растений, а также зависимостей физических, физико-химических, спектральных и фармакологических свойств от химической природы вы-

деленных веществ, используемых в качестве критерия подлинности и качества сырья и фитопрепаратов, показано, что биологически активные соединения являются важнейшей моделью в формировании профессиональных компетенций у студентов, обучающихся по специальности 060301 – «Фармация».

#### Список литературы

1. Куркин В.А. Фенилпропаноиды – перспективные природные биологически активные соединения. – Самара: СамГМУ, 1996. – 80 с.
2. Куркин В.А. Современные аспекты химической классификации биологически активных соединений лекарственных растений // Фармация. – 2002. – Т. 50, № 2. – С. 8–16.
3. Куркин В.А. Фармакогнозия: учебник для студентов фармацевтических вузов (факультетов). – 2-е изд., перераб. и доп. – Самара: ООО «Офорт»; ГОУ ВПО «СамГМУ Росздрава», 2007. – 1239 с.
4. Лекарственное растительное сырье. Фармакогнозия: учебное пособие / под ред. Г.П. Яковлева и К.Ф. Блиновой. – СПб.: СпецЛит, 2006. – 765 с.
5. Муравьева Д.А., Самылина И.А., Яковлев Г.П. Фармакогнозия: учебник. – М.: Медицина, 2002. – 656 с.
6. Kurkin V.A. Phenylpropanoids from Medicinal Plants: Distribution, Classification, Structural Analysis, and Biological Activity // *Chemistry of Natural Compounds*. – 2003. – Vol. 39, № 2. – P. 123–153.
7. Wagner H. *Pharmazeutische Biologie. Drogen und ihre Inhaltsstoffe*. – Stuttgart-New York: Gustav Fischer Verlag, 1993. – 522 p.

#### References

1. Kurkin V.A. Phenylpropanoidy – perspektivnye biologicheski aktivnye soedineniya, Samara: SamGMU, 1996. 80 p.

2. Kurkin V.A. Sovremennye aspekty khimicheskoi klassifikacii biologicheski aktivnykh soedinenii // *Pharmaciya*, 2002. Tom. 50, no. 2, pp. 8–16.

3. Kurkin V.A. *Farmakognozija: Uchebnik dlja studentov farmaceuticheskikh vuzov (fakul'tetov)*. 2-e izd., pererab. i dop., Samara, 2007, 1239 p.

4. *Lekarstvennoe rastitel'noe syr'ye. Farmakognozija: Uchebnoe posobie / Pod red. G.P. Yakovleva i K.F. Blinvoi*. SPb.: Speclit, 2006. 765 p.

5. Murav'eva D.A., Samylina I.A., Jakovlev G.P. *Farmakognozija: Uchebnik*. M.: Medicina, 2002. 656 p.

6. Kurkin V.A. Phenylpropanoids from Medicinal Plants: Distribution, Classification, Structural Analysis, and Biological Activity // *Chemistry of Natural Compounds*, 2003, Vol. 39, no. 2, pp. 123–153.

7. Wagner H. *Pharmazeutische Biologie. Drogen und ihre Inhaltsstoffe*, Stuttgart-New York: Gustav Fischer Verlag, 1993. 522 p.

#### Рецензенты:

Первушкин С.В., д.фарм.н., профессор, заведующий кафедрой фармацевтической технологии, ГБОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Самара;

Дубищев А.В., д.м.н., профессор, зав. кафедрой фармакологии им. заслуженного деятеля науки РФ, профессора А.А. Лебедева, ГБОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Самара.

Работа поступила в редакцию 22.10.2013.