

УДК 615.32:547.9+543.544

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РОДА *HYPERICUM* L.

© О.Е. Правдивцева, В.А. Куркин *

ГОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет
Росздрава», ул. Чапаевская, 89, Самара 443099 (Россия)
E-mail: vakur@samaramail.ru

Стандартизация травы зверобоя продырявленного (*Hypericum perforatum* L., сем. Зверобойные – *Hypericaceae*) и препаратов на основе данного сырья в нашей стране осуществляется по содержанию флавоноидов. В зарубежных препаратах из травы зверобоя нормируется содержание суммы антраценпроизводных. В настоящей работе обоснована целесообразность стандартизации сырья и препаратов зверобоя по содержанию двух групп биологически активных соединений – флавоноидам и антраценпроизводным. Проведенный анализ позволил установить, что наибольшее содержание действующих веществ имеет место в случае образцов травы зверобоя, собранных в фазу начала цветения. Наиболее высокий уровень содержания действующих веществ обнаружен в листьях и цветках данного растения. Установлено, что степень измельчения сырья существенно влияет на процесс высвобождения действующих веществ. В сравнительном плане изучены также образцы надземной части некоторых видов рода *Hypericum* L.

Ключевые слова: Зверобой продырявленный, *Hypericum* L., *Hypericum perforatum* L., флавоноиды, антраценпроизводные, рутин, гиперидин.

Введение

Зверобой продырявленный (*Hypericum perforatum* L., сем. Зверобойные – *Hypericaceae*) является одним из самых популярных растений отечественной и зарубежной медицины и используется в качестве противовоспалительных, бактерицидных и антидепрессантных лекарственных средств [1]. Несмотря на широкое применение зверобоя продырявленного, до сих пор актуальной остается проблема совершенствования стандартизации сырья и препаратов данного растения. Существует множество подходов к химическому анализу этого растения, в то время как в настоящее время прослеживается тенденция к унификации методик [2]. Как известно, трава зверобоя содержит флавоноиды (рутин, гиперозид, бисапигенин), антраценпроизводные (гиперидин, псевдогиперидин), флороглюцины (гиперфорин), дубильные вещества, эфирное масло и другие биологически активные соединения (БАС) [1, 3, 4]. Несомненный интерес представляет также изучение химического состава сырья других видов рода *Hypericum* L.

Целью настоящей работы является исследование суммы флавоноидов и антраценпроизводных в различных образцах надземной части некоторых видов рода *Hypericum* L.

Экспериментальная часть

Объектами нашего исследования во всех случаях служили воздушно-сухие образцы надземной части зверобоя продырявленного *Hypericum perforatum* L., зверобоя олимпийского *Hypericum olympicum* L., зверобоя большого *Hypericum ascyron* L., зверобоя красивого *Hypericum androsaemum* L., зверобоя пятнистого (зверобоя четырехгранного) *Hypericum maculatum* Crantz. (*Hypericum quadrangulum* L.). Сбор осуществляли в фазу цветения растения в период с июня по август с соблюдением общих правил сбора для этого лекарст-

* Автор, с которым следует вести переписку.

венного растения [5]. Все образцы были заготовлены в различных регионах нашей страны в течение 2004–2007 гг. Для исследования динамики накопления действующих веществ были использованы образцы травы зверобоя продырявленного, заготовленные от дикорастущих растений в разные сроки (с мая по сентябрь) в течение вегетационного периода 2007 г. в Самарском ботаническом саду с одной площадки. Для исследования содержания основных БАС были использованы разные образцы сырья зверобоя продырявленного, представляющие собой листья, стебли, цветки, плоды, нижние грубые части стеблей, корневища с корнями, а также образец цельной травы зверобоя, заготовленный одновременно с другими частями сырья на территории Самарской области в июле 2006 г. Кроме того, образец травы зверобоя продырявленного, заготовленный в Самарском ботаническом саду в июне 2007 г., был использован для изучения влияния степени измельченности сырья на процесс высвобождения основных действующих веществ. Для этого образец зверобоя травы измельчали и просеивали сквозь сито 1 мм, сход с сита помещали на сито 2 мм и снова просеивали, сход с этого сита аналогичным образом помещали на сито 3 мм и снова просеивали. Таким образом были получены три образца с разной степенью измельченности сырья. Для исследования химического состава других видов рода *Hypericum* были использованы воздушно-сухие образцы надземной части *Hypericum perforatum* L., *Hypericum olympicum* L., *Hypericum ascyron* L., *Hypericum androsaemum* L., *Hypericum maculatum* Crantz. (*Hypericum quadrangulum* L.), заготовленные от растений, культивируемых в Самарском ботаническом саду. Сбор осуществляли в период начала цветения растений в течение июня-июля 2007 г.

Количественный анализ содержания суммы флавоноидов и антраценпроизводных для всех образцов осуществляли в соответствии с методиками, разработанными нами ранее [6–8]. На основе определения уровня содержания суммы флавоноидов и антраценпроизводных в сырье находили соотношение между этими величинами, принимая содержание антраценпроизводных в процентах за единицу.

Обсуждение результатов

Проведенные исследования показывают (табл. 1), что содержание суммы флавоноидов по отношению к сумме антраценпроизводных в зверобоя траве является довольно стабильным показателем качества и составляет в среднем по исследуемым регионам 10 : 1. Однако эта пропорция не является постоянной в различные сроки вегетации растения. В сырье наблюдается увеличение содержания антраценпроизводных, которая достигает максимума к моменту завершения бутонизации и началу цветения, затем имеет место плавное снижение к стадии плодоношения (табл. 2). При этом содержание флавоноидов в сырье не подвержено столь резким изменениям. Более того, даже в фазу начала вегетации и период плодоношения содержание суммы флавоноидов укладывается в числовые показатели, регламентируемые для травы зверобоя [9]. Далее мы проводили исследование содержания основных действующих веществ в различных видах сырья зверобоя. Полученные результаты свидетельствуют, что наибольшее содержание действующих веществ обнаружено в случае цветков и листьев зверобоя, причем если содержание флавоноидов в этих частях сырья примерно одинаково, то содержание антраценпроизводных отличается примерно в 3 раза (табл. 3).

Кроме того, нами проводилось исследование извлечений из травы зверобоя, подготовленных для анализа с разной степенью измельченности сырья (табл. 4). Наибольшие количества флавоноидов и антраценпроизводных извлекаются из образцов сырья со степенью измельчения 1 мм, как и регламентировано в нормативной документации. Но это обстоятельство, на наш взгляд, связано не только с тем, что данная степень измельчения оптимальна для высвобождения основных БАС из сырья. Главная причина кроется в том, что образцы, прошедшие сквозь сито 1 мм, представляют собой в основном порошок листьев и цветков зверобоя, в то время как более грубая степень измельчения позволяет попадать в образцы для анализа измельченным стеблям, содержащим значительно меньшие количества действующих веществ. Иными словами, для анализа берется фракция сырья, содержащая наиболее высокий процент действующих веществ. При этом необходимо отметить, что для производства препаратов используется более крупно измельченное сырье. Это обстоятельство может быть свидетельством того, что результаты анализа травы зверобоя в некоторых случаях могут оказаться завышенными.

Исследование травы, заготовленной от других видов зверобоя, показало, что все образцы содержат различные количества флавоноидов и антраценпроизводных (табл. 5). Отмечено, что все проанализированные образцы значительно уступают по содержанию основных БАС траве зверобоя продырявленного.

Таблица 1. Содержание флавоноидов и антраценпроизводных в зверобоя траве в различных регионах РФ

№ п/п	Название региона	Среднее содержание флавоноидов в пересчете на рутин, %	Среднее содержание антраценпроизводных в пересчете на гиперидин, %	Соотношение суммы флавоноидов к антраценпроизводным
1	Республика Башкортостан	6,11 ± 0,09	0,602 ± 0,024	10 : 1
2	Республика Мордовия	6,87 ± 0,10	0,764 ± 0,031	9 : 1
3	Республика Марий Эл	7,17 ± 0,11	0,684 ± 0,027	11 : 1
4	Оренбургская область	5,16 ± 0,08	0,590 ± 0,024	9 : 1
5	Пензенская область	5,87 ± 0,09	0,484 ± 0,019	12 : 1
6	Самарская область	6,31 ± 0,09	0,598 ± 0,024	11 : 1
7	Ульяновская область	6,07 ± 0,09	0,653 ± 0,026	9 : 1
8	Республика Татарстан	6,40 ± 0,10	0,580 ± 0,023	11 : 1
9	Республика Чувашия	5,41 ± 0,08	0,459 ± 0,018	12 : 1

Таблица 2. Содержание флавоноидов и антраценпроизводных в зверобоя траве в различные фазы вегетации

№ п/п	Фаза вегетации зверобоя травы	Соотношение суммы флавоноидов к антраценпроизводным
1	Начало вегетации	32 : 1
2	Начало бутонизации	14 : 1
3	Начало цветения	7 : 1
4	Середина цветения	10 : 1
5	Окончание цветения	15 : 1
6	Окончание плодоношения	21 : 1

Таблица 3. Содержание флавоноидов и антраценпроизводных в различных видах сырья зверобоя

№ п/п	Части сырья	Содержание флавоноидов в пересчете на рутин, %	Содержание антраценпроизводных в пересчете на гиперидин, %
1	Цветки	6,93 ± 0,1040	0,810 ± 0,0324
2	Плоды	2,61 ± 0,0392	0,084 ± 0,0034
3	Стебли	1,33 ± 0,0199	0,091 ± 0,0037
4	Листья	5,90 ± 0,0885	0,262 ± 0,0104
5	Трава	6,08 ± 0,0912	0,506 ± 0,0202
6	Грубые части стеблей	0,01 ± 0,0002	0,010 ± 0,0004
7	Корневища с корнями	0,01 ± 0,0002	0,025 ± 0,0010

Таблица 4. Содержание флавоноидов и антраценпроизводных в зависимости от степени измельченности сырья

№ п/п	Степень измельченности, мм	Содержание флавоноидов в пересчете на рутин, %	Содержание антраценпроизводных в пересчете на гиперидин, %
1	1	5,65 ± 0,08	0,678 ± 0,026
2	2	4,18 ± 0,06	0,304 ± 0,012
3	3	3,49 ± 0,05	0,275 ± 0,011

Таблица 5. Содержание флавоноидов и антраценпроизводных в траве некоторых видов рода *Hypericum*

№ п/п	Название вида зверобоя	Содержание флавоноидов в пересчете на рутин, %	Содержание антраценпроизводных в пересчете на гиперидин, %
1	<i>Hypericum olympicum</i> L.	4,26 ± 0,06	0,200 ± 0,008
2	<i>Hypericum ascyron</i> L.	4,77 ± 0,07	0,059 ± 0,002
3	<i>Hypericum androsaemum</i> L.	4,27 ± 0,06	0,038 ± 0,002
4	<i>Hypericum maculatum</i> Crantz. (<i>Hypericum quadrangulum</i> L.)	3,16 ± 0,05	0,059 ± 0,002

Выводы

1. Исследование извлечений из сырья различных видов зверобоя показало значительные отличия в содержании основных действующих веществ. Наиболее высокий уровень флавоноидов и антраценпроизводных обнаружен в траве зверобоя продырявленного.

2. Результаты проведенных исследований позволили обосновать целесообразность стандартизации сырья зверобоя по двум группам действующих веществ – флавоноидам и антраценпроизводным.

3. Содержание суммы флавоноидов по отношению к сумме антраценпроизводных в траве зверобоя является достаточно стабильным показателем качества и составляет в среднем 10 : 1.

4. Содержание флавоноидов и антраценпроизводных в различных частях сырья колеблется в широких пределах. Наибольшее содержание флавоноидов обнаружено в листьях (5,90%) и цветках (6,93%), а антраценпроизводные локализуются преимущественно в цветках (0,810%) зверобоя продырявленного.

5. Содержание флавоноидов и антраценпроизводных травы зверобоя продырявленного претерпевает существенные изменения в течение всего периода вегетации. Причем содержание антраценпроизводных колеблется сильнее, изменяя соотношение суммы флавоноидов и антраценпроизводных в момент начала цветения до 7 : 1.

Список литературы

1. Куркин В.А. Фармакогнозия: учебник. 2-е изд. перераб. и доп. Самара, 2007. 1239 с.
2. Самылина И.А. Традиционная медицина и питание: теоретические и практические аспекты // Материалы I Международного научного конгресса. М., 1994. С. 254.
3. Китанов Г.М., Блинова К.Ф. Современное состояние химического изучения видов рода *Hypericum* // Химия природных соединений. 1987. №2. С. 185–203.
4. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование. Семейства *Paeoniaceae-Thymelaeaceae*. Л., 1985.
5. Правила сбора и сушки лекарственных растений (сборник инструкций). М., 1985.
6. Куркин В.А., Правдивцева О.Е., Зимица Л.Н. Вопросы стандартизации сырья и препаратов зверобоя // Фармация. 2007. №4. С. 12–14.
7. Правдивцева О.Е. Изучение вопросов оптимизации методик получения и анализа препарата «Зверобоя настойка» // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. (Спецвыпуск «XII Конгресс «Экология и здоровье человека»). 2007. Т. 2. С. 191–194.
8. Правдивцева О.Е., Куркин В.А. Исследования по обоснованию новых подходов к стандартизации сырья и препаратов зверобоя продырявленного // Химия растительного сырья. 2008. №1. С. 81–86.
9. Государственная Фармакопея СССР. XI издание. М., 1990. Вып. 2.

Поступило в редакцию 8 февраля 2008 г.