

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ЧИСЛОВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ, СОДЕРЖАЩЕГО ФЛАВОНОИДЫ

Д.А. Жданов

аспирант, кафедра фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии,
ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России (г. Самара, Россия)
E-mail: d.a.zhdanov@samsmu.ru

В.А. Куркин

д.фарм.н., профессор, зав. кафедрой фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии,
ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России (г. Самара, Россия)

В.Б. Браславский

д.фарм.н., доцент, кафедра фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии,
ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России (г. Самара, Россия)

Введение. В настоящее время особую актуальность приобретают исследования в области стандартизации лекарственного растительного сырья (ЛРС) и лекарственных растительных препаратов (ЛРП). В этом отношении определенный интерес представляет сырье таких лекарственных растений, как шиповник, пижма обыкновенная и зверобой, в случае которых методологические и методические подходы, реализованные в Государственной фармакопее Российской Федерации (ГФ РФ) XIV издания, довольно противоречивы.

Цель исследования. Научное обоснование новых подходов к контролю качества и стандартизации шиповника плодов, пижмы обыкновенной цветков и зверобоя травы с учетом современных данных о химическом составе ЛРС.

Материал и методы. Изучены образцы ЛРС, культивируемые на территории Самарской, Оренбургской и Воронежской областей, Краснодарского края, Чувашской Республики и Республики Марий Эл, заготовленные в период с 2017 по 2020 гг., а также коммерческие образцы ЛРС. Для определения основных групп биологически активных веществ (БАВ) применяли метод хроматографии в тонком слое сорбента (ТСХ). Количественное определение флавоноидов и антраценпроизводных выполняли методами прямой и дифференциальной УФ/Вид-спектроскопии на приборе Specord 40 (Analytik Jena AG, Германия).

Результаты. Обосновано определение флавоноидов в качестве одной из групп БАВ в плодах шиповника наряду с аскорбиновой кислотой. Показана целесообразность использования стандартного образца цинарозида при определении основной группы БАВ – флавоноидов и их количественной оценке (не менее 1,7%) в цветках пижмы обыкновенной. Наряду с числовым показателем содержания суммы флавоноидов, для травы зверобоя доказана необходимость введения в ГФ РФ нового числового показателя – суммы антраценпроизводных в пересчете на гиперцин (не менее 0,1%).

Выводы. По результатам фитохимического исследования фармакопейных видов ЛРС, содержащего флавоноиды, обоснована целесообразность использования современных подходов к контролю качества и стандартизации шиповника плодов, пижмы обыкновенной цветков и зверобоя травы.

Ключевые слова: шиповника плоды, *Rosae fructus*, пижмы обыкновенной цветки, *Tanacetum vulgare* flores, зверобоя трава, *Hyperici herba*, флавоноиды, антраценпроизводные.

Для цитирования: Жданов Д.А., Куркин В.А., Браславский В.Б. Совершенствование отдельных числовых показателей качества некоторых видов лекарственного растительного сырья, содержащего флавоноиды. Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. 2021;24(5):22–30. <https://doi.org/10.29296/25877313-2021-05-03>

Исследования, направленные на разработку методики определения влажности воздушно-сухого лекарственного растительного сырья (ЛРС) инфракрасным термогравиметрическим способом [1], положили начало новому этапу обсуждения актуальных вопросов контроля качества некоторых видов ЛРС, содержащих флавоноиды: шиповника плодов (*Rosae fructus*), пижмы обыкновенной цветков (*Tanacetum vulgare* flores) и зверобоя травы

(*Hyperici herba*). Вместе с тем методологические и методические подходы достаточно противоречивы и не отвечают современным тенденциям фармацевтического анализа ЛРС, несмотря на глубоко изученный химический профиль вышеуказанных видов.

Общеизвестный факт, что витаминное, желчегонное и ранозаживляющее действие лекарственных препаратов (ЛП) на основе плодов ши-

повника обусловлено наличием аскорбиновой кислоты, флавоноидов и каротиноидов [2–5]. Однако определение основных групп биологически активных веществ (БАВ) проводят только по наличию аскорбиновой кислоты [6]. Кроме того, имеются данные о совершенствовании методики количественного определения суммы каротиноидов в плодах шиповника [7].

Контроль качества пижмы обыкновенной цветков методами хроматографии в тонком слое сорбента (ТСХ) и УФ/Вид-спектроскопии проводят, используя в качестве стандартного образца (СО) лютеолин [6]. Однако лютеолин не удается обнаружить уже на этапе подтверждения подлинности ввиду его низкого содержания в цветках растения. При этом авторами четко обнаружены два доминирующих флавоноидных гликозида – тилианин и цинарозид, описанные для данного растения [8, 9].

Богатый химический состав зверобоя травы с широким спектром фармакологической активности делает данный вид перспективным источником ЛП. Одним из наиболее ценных фармакологических эффектов является антидепрессантная активность, однако группа БАВ, обуславливающих данный эффект, не анализируется [2–4, 6, 10–12].

В ведущих зарубежных фармакопеях (Европейская, США и Британская) представлены достаточно трудоемкие методики анализа с использованием токсичных растворителей (метанол, тетрагидрофуран и др.) [13–15]. Плоды шиповника представлены только в Европейской и Британской фармакопеях, где анализ проводят с использованием СО аскорбиновой кислоты методами ТСХ (с дополнительным указанием на зону адсорбции желтого цвета в верхней трети части – каротиноиды) и УФ/Вид-спектроскопии (анализ спиртового извлечения после реакции с дихлорфенолиндофенолом и динитрофенилгидразин-серной кислотой) [13, 15]. В качестве ЛРС пижмы используется трава, причем другого вида – пижмы девичьей (*Tanacetum parthenium* (L.) Schultz Bip.), которую анализируют методами ТСХ и высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) с использованием СО рутина и партенолида – сесквитерпенового лактона, доминирующего в роде Перетрум (*Pyrethrum*). Согласно Европейской и Британской фармакопеям, траву зверобоя продырявленного контролируют методами ТСХ и УФ/Вид-

спектроскопии, используя в качестве СО рутин и гиперозид, однако количественный расчет БАВ проводят по содержанию гиперидинов в пересчете на гиперидин [13, 15]. В фармакопее США применяются методы высокоэффективной ТСХ и ВЭЖХ с расчетом количественного содержания гиперфорина и суммы гиперидина с псевдогиперидином [14]. Таким образом, отсутствие объективных подходов к контролю качества и стандартизации ЛРС создает препятствие для разработки и производства отечественных безопасных, эффективных и конкурентноспособных лекарственных средств.

Ц е л ь р а б о т ы – научное обоснование новых подходов к контролю качества и стандартизации шиповника плодов, пижмы обыкновенной цветков и зверобоя травы с учетом современных данных о химическом составе ЛРС.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследовании использовали образцы ЛРС, как культивируемые на территории Самарской, Оренбургской и Воронежской областей, Краснодарского края, Чувашской Республики и Республики Марий Эл, заготовленные в период с 2017 по 2020 гг., так и коммерческие (в виде лекарственных растительных препаратов (ЛРП)) различных производителей, приобретенные в аптечных организациях г. Самары в период с 2019 по 2020 гг. (табл. 1).

Метод ТСХ применяли с целью определения основных групп БАВ. Хроматографические пластины марки Sorbfil (ООО ИМИД, Россия) типа ПТСХ-АФ-А-УФ размером 10×15 см предварительно активировали выдерживанием в сушильном шкафу при температуре 105–110 °С в течение 60 мин. В качестве подвижных фаз использовались *n*-бутанол–уксусная кислота ледяная–вода очищенная (4:1:2) и хлороформ–этанол 96%-ный–вода очищенная (25:18:2). Стенки хроматографической камеры выстилали фильтровальной бумагой и насыщали парами элюента в течение 24 ч.

Детектирование полученных хроматограмм осуществляли при дневном свете и в монохроматическом УФ-свете при длинах волн 254 нм и 365 нм; спиртовым раствором алюминия (III) хлорида 3%-ным (флавоноиды); раствором диазобензолсульфокислоты (ДСК) в насыщенном растворе натрия карбоната (флавоноиды и другие фенольные соединения).

Таблица 1. Характеристика исследуемых образцов

Образец	Характеристика
<i>Шиповника плоды</i>	
1	Промышленный воздушно-сухой образец (Средне-Волжский филиал ФГБНУ ВИЛАР, Самарская обл., сентябрь 2020 г.)
2	Воздушно-сухие, заготовленные в Республике Марий Эл в сентябре 2020 г.
3	Биологически активная добавка к пище (АО «Ст.-Медифарм», Ставропольский край, дата изготовления 20.11.20)
4	ЛРП (ООО Фирма «Здоровье», Московская обл., серия 040319, годен до 04.2021)
5	ЛРП (ПКФ «Фитофарм» ООО, Краснодарский край, серия 041020, годен до 10.2022)
6	ЛРП (АО «Иван-Чай», Московская обл., серия 020420, годен до 05.2022)
7	Свежие, заготовленные в Самарской обл. в сентябре 2020 г.
<i>Пижмы обыкновенной цветки</i>	
1	ЛРП (АО «Красногорсклексредства», Московская обл., серия 161119, годен до 12.2022)
2	Воздушно-сухие, заготовленные в Оренбургской обл. в июле 2019 г.
3	Воздушно-сухие, заготовленные Воронежской обл. в июле 2020 г.
4	Воздушно-сухие, заготовленные на фармакопейном участке ботанического сада в г. Самаре в июле 2020 г.
5	Воздушно-сухие, заготовленные в Краснодарском крае в июле 2019 г.
<i>Зверобоя трава</i>	
1	Воздушно-сухая, заготовленная в Краснодарском крае в июле 2020 г.
2	Воздушно-сухая, заготовленная в Чувашской Республике в июле 2019 г.
3	Воздушно-сухая, заготовленная в Самарской обл. в июле 2020 г.
4	Воздушно-сухая, заготовленная в Оренбургской обл. в июле 2020 г.
5	ЛРП (ПКФ «Фитофарм» (ООО) (Краснодарский край, серия 020819, годен до 09.2022)

Для подтверждения наличия веществ флавоноидной структуры в плодах шиповника подготовлены спиртовые извлечения с нанесением СО рутина (3-О-рутинозид кверцетина), изготовленные по методике [5]. Анализ цветков пижмы обыкновенной методом ТСХ проведен согласно ФС.2.5.0031.15 «Пижмы обыкновенной цветки» Государственной фармакопеи Российской Федерации (ГФ РФ) XIV издания с учетом данных [8, 9] и нанесением СО цинарозида (7-О-β-D-глюкопиранозид 5,7,3',4'-тетрагидроксифлавоноид), рабочий стандартный образец (РСО) тилианина (7-О-β-D-глюкопиранозид акацетина) и акацетина (5,7-дигидрокси-4'-метоксифлавоноид).

Количественное определение флавоноидов и антраценпроизводных выполняли методами прямой и дифференциальной УФ/Вид-спектроскопии на приборе Specord 40 (Analytik Jena AG, Германия) в кварцевых кюветах с толщиной светопоглощающего слоя 10 мм в диапазоне длин волн от 190 до 700 нм. Обработку результатов определения проводили с помощью программного обеспечения спектрофотометра. Спиртовые извлечения для количественного анализа флавоноидов и антраценпроизводных в цветках пижмы обыкновенной и траве зверобоя подготовлены в соответствии с ФС.2.5.0031.15 «Пижмы обыкновенной цветки» и ФС.2.5.0015.15 «Зверобоя трава» ГФ РФ XIV из-

дания, а также по методикам, приведенными в работах [8–11].

Стандартные образцы рутина и цинарозида, использованные для количественной оценки, получены на кафедре фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России и отвечают требованиям ФС 42-2508-87 и ФС 42-3150-95 соответственно. Стандартный образец рутина получен из соответствующей фармацевтической субстанции (Merck) методом колоночной хроматографии с последующей перекристаллизацией из водного спирта. Степень чистоты СО рутина составила 98,1%. Стандартный образец цинарозида получен экстракцией водным спиртом из листьев ивы остролистной с последующей колоночной хроматографией на полиамиде. Окончательную очистку (степень чистоты 98,8%) осуществляли методом перекристаллизации из водного спирта.

Статистическую обработку экспериментальных данных выполняли согласно ОФС.1.1.0013.15 «Статистическая обработка результатов химического эксперимента» ГФ РФ XIV издания с использованием программ Microsoft Excel и Chem Metr 1.0 [16].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Шиповника плоды. Согласно современной ГФ РФ [6], подлинность ЛРС шиповника подтверждают только по наличию аскорбиновой кислоты, несмотря на то, что раздел «Количественное определение» предусматривает анализ по трем составляющим: аскорбиновой кислоте, сумме каротиноидов и сумме флавоноидов [6]. Это связано с тем, что из плодов шиповника производят препараты с различной фармакологической активностью [2–5, 7]:

поливитаминовые, общеукрепляющие (сироп, сироп витаминизированный, сбор витаминный и др.);

желчегонные (гепатофит, полифитохол, холосас);

регенерирующие, ранозаживляющие (каротолин, масло шиповника).

Представителями группы флавоноидов, отвечающих за желчегонное действие, являются: астрагалин, изокверцетрин, тилирозид и рутин [2–4].

На полученной хроматограмме (рис. 1) обнаруживаются светло-желтые зоны адсорбции флавоноидов, находящиеся на одном уровне с зоной СО рутина, имеющей значение $R_f \approx 0,6$.

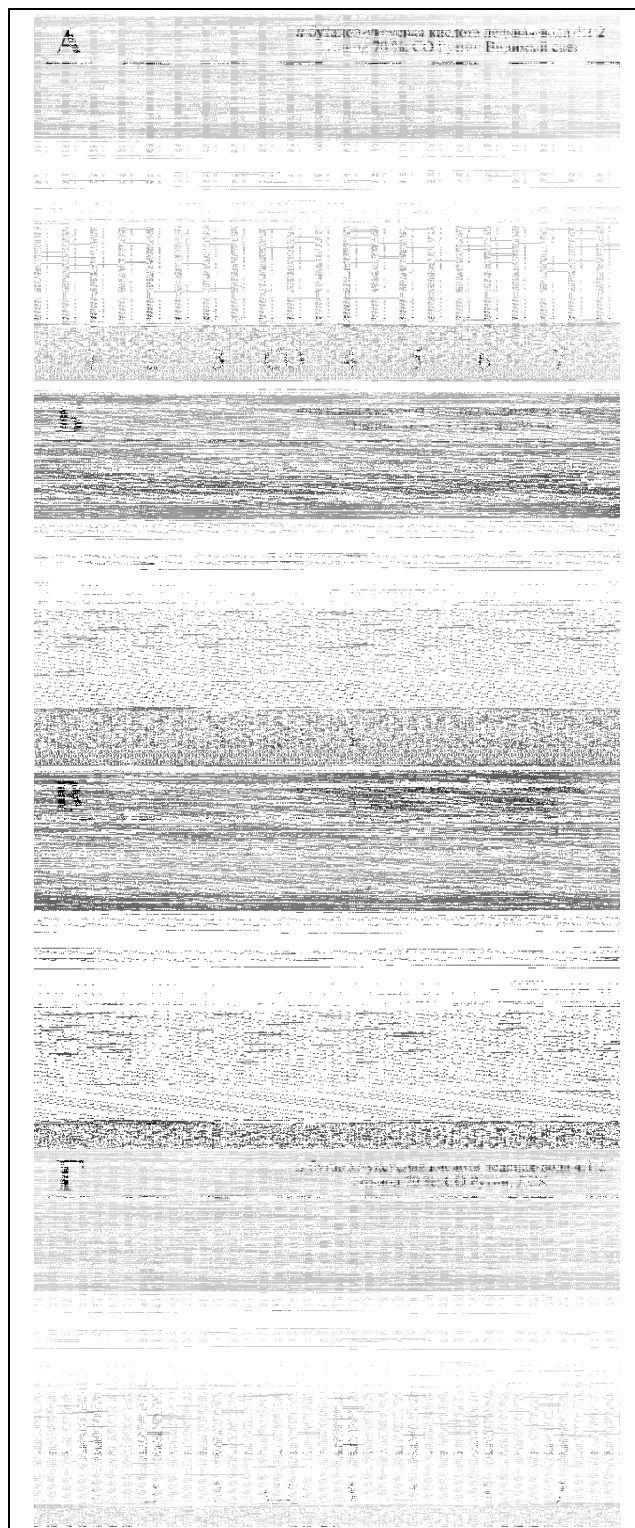


Рис. 1. Хроматограмма спиртового извлечения плодов шиповника: А – детекция при дневном свете; Б – детекция в УФ-свете при длине волны 254 нм; В – детекция в УФ-свете при длине волны 365 нм; Г – детекция при дневном свете после обработки раствором ДСК в насыщенном растворе натрия карбоната (1–7 – спиртовые извлечения из образцов плодов шиповника; СО – рутин)

После обработки хроматограммы щелочным раствором ДСК четко видны аналогичные зоны адсорбции желтого цвета с величиной $R_f \approx 0,6$, что свидетельствует о наличии веществ флавоноидной природы.

Отмечено, что наиболее информативными вариантами обнаружения флавоноидов является просмотр в видимом свете (А) и обработка щелочным раствором ДСК (Г). Также отчетливо обнаруживается аскорбиновая кислота в УФ-свете при длине волны 254 нм в виде фиолетовых пятен на светлом флуоресцирующем фоне с величиной R_f около 0,5.

Данные обстоятельства подчеркивают необходимость введения флавоноидов в качестве одной из определяемых групп БАВ наряду с аскорбиновой кислотой.

Пижмы обыкновенной цветки. Вопросы идентификации и количественного анализа подробно обсуждаются в работах, посвященных флавоноидам фармакопейных растений, где разработаны современные подходы к контролю качества и стандартизации, позволяющие объективно судить о качестве ЛРС пижмы обыкновенной [8, 9]. Авторами из цветков впервые выделены флавоноиды: тилианин и космосиин (7-О-β-О-глюкопиранозид апигенина), причем доминирующим, по их мнению, является тилианин [8, 9].

С целью подтверждения нецелесообразности использования лютеолина в качестве СО, методом ТСХ были проанализированы спиртовые извлечения, однако предложенные варианты детекции веществ на полученной хроматограмме неудовлетворительны. Более информативные варианты – просмотр в УФ-свете при длине волны 365 нм и обработка 3%-ным спиртовым раствором алюминия (III) хлорида с последующим просмотром в УФ-свете при той же длине волны.

Полученные результаты свидетельствуют об отсутствии лютеолина и подтверждают тот факт, что доминирующим флавоноидом является тилианин со значением $R_f \approx 0,7$ (рис. 2). Кроме того, обнаруживаются цинарозид ($R_f \approx 0,6$), акацетин ($R_f \approx 0,9$) и соединения, по характеру флуоресценции предположительно фенилпропаноидной структуры со значениями $R_f \approx 0,8$ и 0,15.

Подходы к анализу ЛРС пижмы обыкновенной, предлагаемые авторами [8, 9], объективны. Так, в случае отсутствия тилианина возможно использовать СО цинарозида, но с уточнением значения R_{st} с величиной около 1,2 относительно зоны адсорбции тилианина. Более того, цинарозид целесообразно использовать и для оценки количественного содержания суммы флавоноидов.

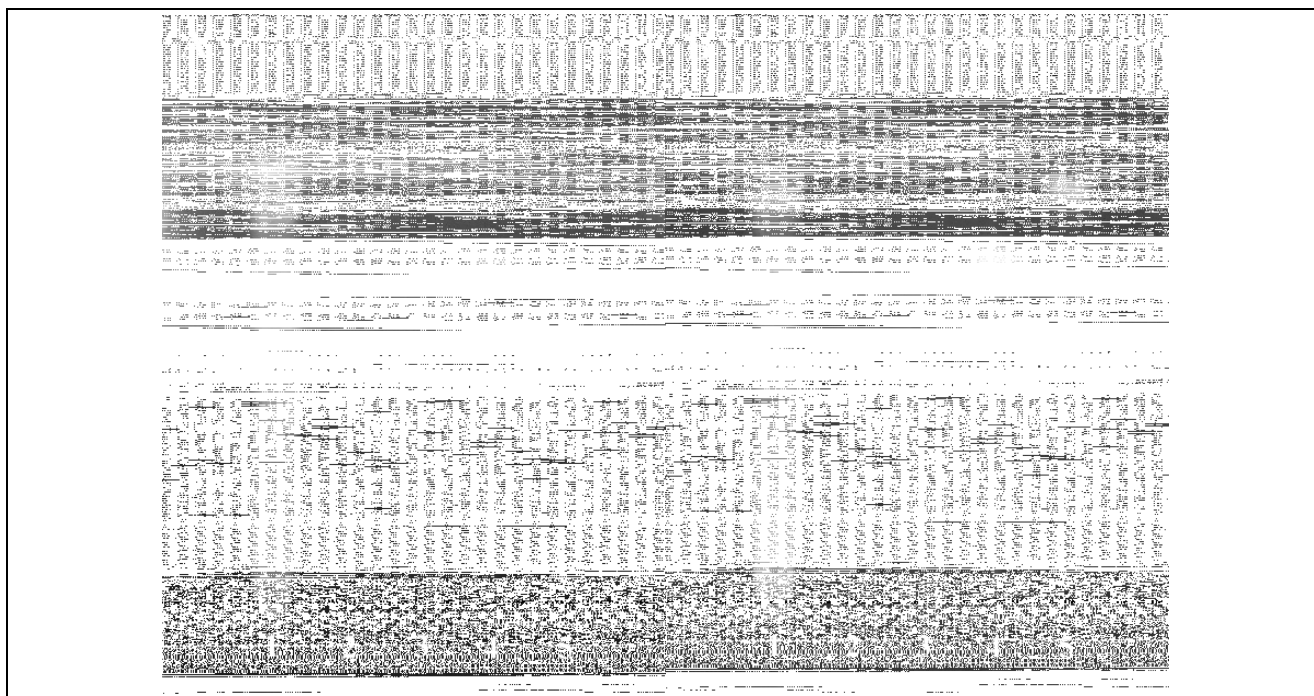


Рис. 2. Хроматограмма спиртового извлечения из цветков пижмы обыкновенной: А – детекция в УФ-свете при длине волны 365 нм; Б – детекция в УФ-свете при длине волны 365 нм после обработки спиртовым раствором алюминия (III) хлорида 3%-ным (1 – извлечение; 2 – СО лютеолина, 3 – СО цинарозида, 4 – РСО тилианина, 5 – РСО акацетина)

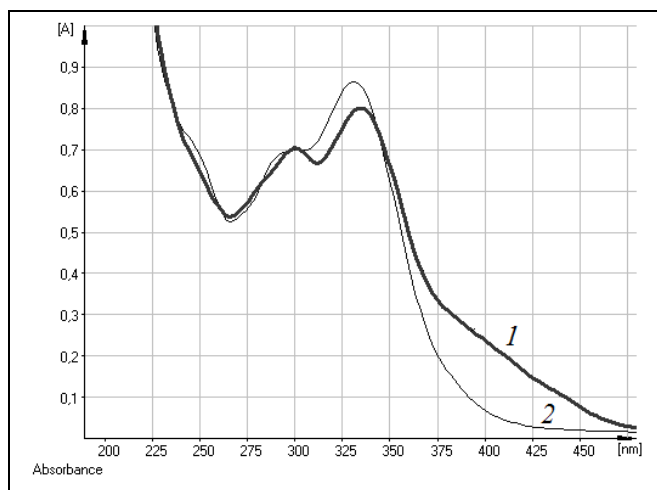


Рис. 3. Спектры поглощения спиртового извлечения из пижмы обыкновенной цветков: 1 – раствор извлечения; 2 – раствор извлечения с добавлением алюминия (III) хлорида

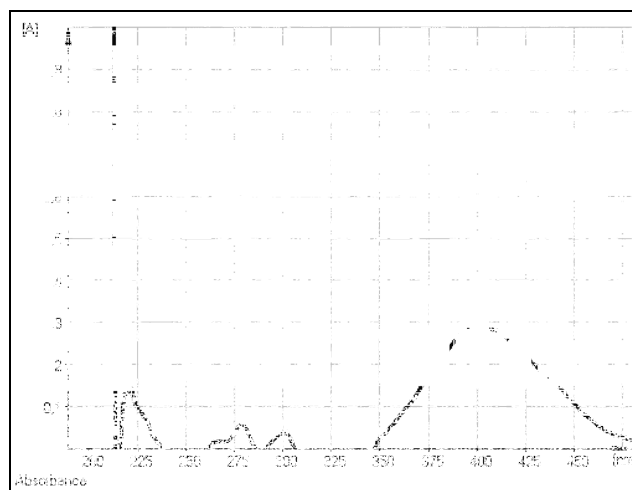


Рис. 4. Спектры поглощения спиртового извлечения из пижмы обыкновенной цветков (дифференциальный вариант)

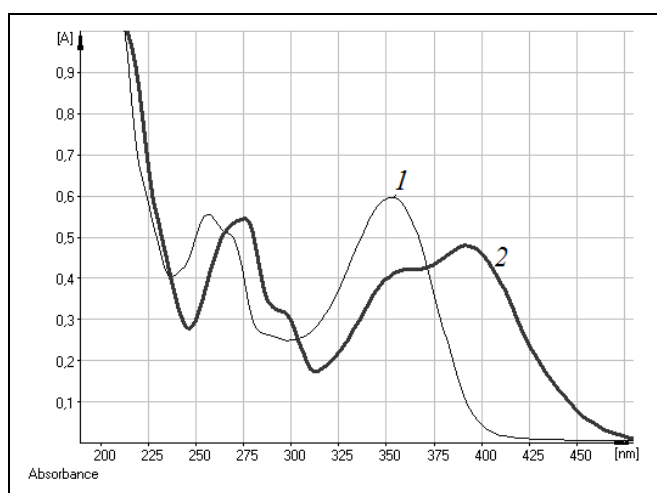


Рис. 5. Спектры поглощения спиртового раствора цинарозида: 1 – раствор цинарозида; 2 – раствор цинарозида с добавлением алюминия (III) хлорида

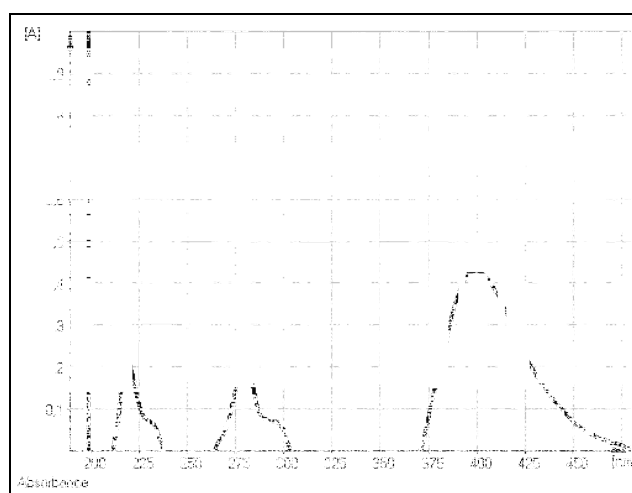


Рис. 6. Спектры поглощения спиртового раствора цинарозида (дифференциальный вариант)

Таблица 2. Сумма флавоноидов в образцах пижмы обыкновенной цветков

Номер образца	Сумма флавоноидов в пересчете на цинарозид в абсолютно сухом сырье, %
1	2,20 ± 0,02
2	1,84 ± 0,03
3	1,73 ± 0,04
4	2,44 ± 0,03
5	2,07 ± 0,04

Анализ раствора цинарозида методом дифференциальной УФ/Вид-спектроскопии с алюминия (III) хлоридом показал, что спектр поглощения имеет тот же характерный максимум поглощения при 400 нм, что и спиртовое извлечение из цветков пижмы обыкновенной (рис. 3–6).

Посредством данной методики [8] был проанализирован ряд образцов (табл. 2). Содержание флавоноидов в пересчете на цинарозид составило от 1,73 до 2,44%, что дает основание предложить числовой показатель нижнего предела содержания флавоноидов – не менее 1,7%, в отличие от фармакопейного показателя – 2,5%.

Таким образом, использование лютеолина для определения подлинности и количественной оценки содержания флавоноидов, как это рекомендуется фармакопейными методиками, недопустимо по двум причинам: 1) данное соединение практически не обнаруживается; 2) в цветках пижмы обыкновенной преобладают флавоноидные гликозиды, которые наряду с тилианином обуславливают спектральные характеристики, близкие к характеристикам цинарозида [8, 9].

Зверобоя трава. Богатый химический состав с веществами разнообразной природы, обуславливает широкий спектр фармакологической активности травы зверобоя, обладающей антидепрессивными, антисептическими, спазмолитическими, фотосенсибилизирующими, желчегонными и вяжущими свойствами [2–4, 10–12].

Изначально были проанализированы образцы 3 и 5. При рассмотрении внешнего вида обнару-

жено, что образец 5 представлен в основном стеблями – более 70%, при допустимой норме не более 50%. Следовательно, ЛРП не отвечает требованиям ФС.2.5.0015.15 «Зверобоя трава» ГФ РФ XIV издания по показателю «Посторонние примеси».

В процессе подготовки спиртовых извлечений наблюдается интересная особенность – цвет. Спиртовое извлечение из образца 3 имеет насыщенный, ярко-красный цвет, тогда как образец 5 – желто-зеленого цвета. Результаты количественного анализа суммы флавоноидов в пересчете на рутин свидетельствуют об их доброкачественности, причем содержание в забракованном ЛРП превышает нижний предел содержания (не менее 1,5%) более чем в два раза ($3,20 \pm 0,04\%$). Кроме того, анализируя спектры поглощения спиртового извлечения из образца 3, можно отчетливо видеть максимум поглощения при длине волны 591 нм (рис. 7 и 8).

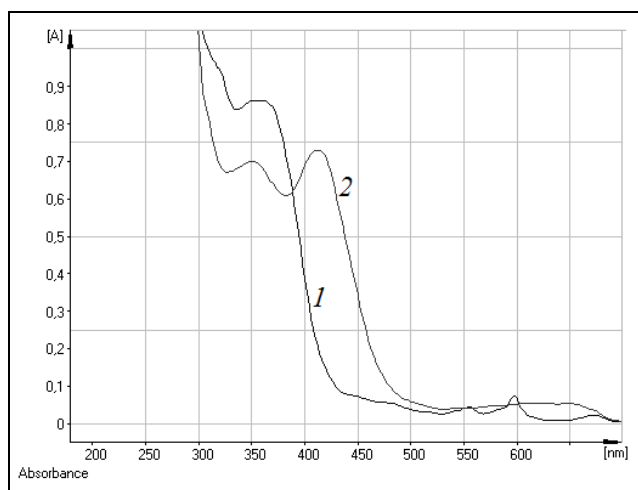


Рис. 7. Спектры поглощения спиртового извлечения из зверобоя травы: 1 – раствор извлечения из образца 3; 2 – раствор извлечения из образца 3 с добавлением алюминия (III) хлорида

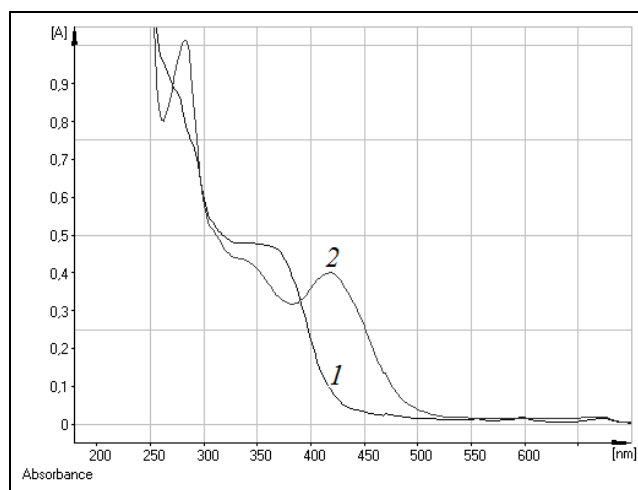


Рис. 8. Спектры поглощения спиртового извлечения из зверобоя травы: 1 – раствор извлечения из образца 5; 2 – раствор извлечения из образца 5 с добавлением алюминия (III) хлорида

Согласно литературным данным, цвет обусловлен наличием антраценпроизводных (гиперицин и псевдогиперицин), накапливающихся преимущественно в цветках и имеющих максимум поглощения при длине волны 590 ± 2 нм [10, 12]. Именно они отвечают за антидепрессантную активность в ЛРП зарубежного производства, популярных в нашей стране: «Негрустин», «Деприм» и др. [10, 11]. В монографии [10] авторами широко освещены актуальные вопросы химического состава, предложены и научно обоснованы новые подходы к стандартизации ЛРС и ЛПИ на основе зве-

робоя травы. Одним из аспектов данной работы является введение числового показателя – суммы антраценпроизводных в пересчете на гиперин, то есть определение в сочетании с суммой флавоноидов. По методике [10] проанализирована серия образцов (табл. 3). Содержание суммы антраценпроизводных в пересчете на гиперин составило от 0,04 до 0,51%. Оптимальное значение нижнего предела антраценпроизводных – не менее 0,1%, при этом следует напомнить, что образец 3 (0,04%) не отвечает требованиям ГФ РФ по показателю «Посторонние примеси».

Таблица 3. Суммы антраценпроизводных в образцах зверобоя травы

Номер образца	Сумма антраценпроизводных в пересчете на гиперин в абсолютно сухом сырье, %
1	0,51 ± 0,01
2	0,19 ± 0,03
3	0,33 ± 0,03
4	0,26 ± 0,02
5	0,04 ± 0,02

ВЫВОДЫ

Обоснована целесообразность использования современных подходов к контролю качества и стандартизации плодов шиповника, пижмы обыкновенной цветков и зверобоя травы.

По результатам фитохимического исследования фармакопейных видов ЛРС, содержащего флавоноиды, показана возможность подтверждения подлинности плодов шиповника по наличию флавоноидов методом ТСХ с использованием СО рутина; обоснована целесообразность использования СО цинаризида при определении подлинности и количественной оценке суммы флавоноидов в цветках пижмы обыкновенной; доказана целесообразность оценки качества травы зверобоя по сумме антраценпроизводных в пересчете на гиперин.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Жданов Д.А., Браславский В.Б., Куркин В.А., Авдеева Е.В., Стеняева В.В., Поздеева А.П.* Определение влажности плодов эфиромасличных растений семейства сельдерейных инфракрасным методом. *Фармация*. 2020; 69(2): 33–38. DOI: 10/29296/25419218-2020-02-06.
2. *Лекарственные растения Государственной фармакопеи.* Фармакогнозия. Под ред. проф. *И.А. Самылиной*, проф. *В.А. Северцева*. М.: ООО «АНМИ», 2003. 534 с.
3. *Лекарственное растительное сырье.* Фармакогнозия: учеб. пособие. Под ред. *Г.П. Яковлева, К.Ф. Блиновой*. СПб: СпецЛит. 2004. 765 с.
4. *Муравьева Д.А., Самылина И.А., Яковлев Г.П.* Фармакогнозия: учебник: 4-е изд., перераб. и доп. М.: Медицина, 2002. 656 с.
5. *Вершинина В.В., Куркин В.А.* Определение подлинности плодов и сиропа шиповника с использованием тонко-слойной хроматографии. *Медицинский альманах*. 2011; 2: 144–146.
6. Государственная фармакопея Российской Федерации XIV изд.: сайт. URL: <http://www.femb.ru/femb/pharmacopea.php> (дата обращения: 29.01.2021).
7. *Куркин В.А., Шарова О.В., Афанасьева П.В.* Совершенствование методики количественного определения суммы каротиноидов в сырье «Шиповника плоды». *Химия растительного сырья*. 2020; 3: 131–138. DOI: 10.14258/jcrpm.2020036093.
8. *Куркина А.В.* Флавоноиды фармакопейных растений: монография. Самара: ООО «Офорт», ГБОУ ВПО СамГМУ Минздравсоцразвития, 2012. 290 с.
9. *Куркина А.В., Хусаинова А.И.* Методика определения суммы флавоноидов в цветках пижмы. *Фармация*. 2010; 58(3): 21–24.
10. *Куркин В.А., Правдивцева О.Е.* Зверобой: итоги и перспективы создания лекарственных средств. Монография. Самара: ООО «Офорт», ГОУ ВПО «СамГМУ». 2008. 127 с.
11. *Правдивцева О.Е., Зимица Л.Н.* Перспективы создания антидепрессантных лекарственных средств на основе сырья зверобоя продырявленного. *Экология и здоровье человека: труды XI Всероссийского конгресса*. Самара, 2006. С. 210–211.
12. Brockmüller J., Reum T., Bauer S., Kerb R., Hübner W.D., Roots I. Hypericin and pseudohypericin: pharmacokinetics and effects on photosensitivity in humans. *Pharmacopsychiatry*. 1997; 30(2): 94–101. DOI: 10.1055/s-2007-979527. PMID: 9342768.
13. The European Pharmacopoeia 10th Edition: сайт. URL: <https://www.edqm.eu/en/european-pharmacopoeia-ph-eur-10th-edition> (дата обращения: 29.01.2021).
14. The United States Pharmacopoeia and the National Formulary: сайт. – URL: <https://login.uspnf.com/cas/login?service=https%3A%2F%2Fonline.uspnf.com%2Fcas%2Flogin> (дата обращения: 25.01.2021).
15. The British Pharmacopoeia 2021: сайт. URL: <https://www.pharmacopoeia.com/BP2021> (дата обращения: 29.01.2021).
16. *Воронин А.В., Сынбулатов И.В.* Использование компьютерной программы «Chemmetr 1.0» для метрологической оценки методик фармацевтического анализа. *Национальная ассоциация ученых (НАУ)*. 2020; 52(3): 45–49.

Поступила 23 марта 2021 г.

IMPROVEMENT OF CERTAIN NUMERICAL INDICATORS QUALITY OF SOME SPECIES MEDICINAL PLANT RAW MATERIALS CONTAINING FLAVONOIDS

© Authors, 2021

D.A. Zhdanov

Post-graduate Student, Department of Pharmacognosy with Botany and the Basics of Phytotherapy, Samara State Medical University (Samara, Russia)

E-mail: d.a.zhdanov@samsmu.ru

V.A. Kurkin

Dr.Sc. (Pharm.), Professor, Head of the Department of Pharmacognosy with Botany and the Basics of Phytotherapy, Samara State Medical University (Samara, Russia)

V.B. Braslavsky

Dr.Sc. (Pharm.), Associate Professor, Department of Pharmacognosy with Botany and the Basics of Phytotherapy, Samara State Medical University (Samara, Russia)

Introduction. Currently the particular relevance research in the field standardization of medicinal plant raw materials and medicinal plant preparations. In this relation particular interest, the raw materials of such medicinal plants as *Rosa* (Rosehip), *Tanacetum vulgare* L. (Tansy) and *Hypericum* (Saint John's Wort), in the case of which the methodological approaches implemented in the State pharmacopoeia of the Russian Federation of the XIV edition are contradictory.

Aim. Scientific substantiation of new approaches to quality control and standardization of *Rosae fructus*, *Tanacetum vulgare* and *Hyperici herba*, taking modern data on the chemical composition.

Material and methods. Medicinal plant raw materials samples were cultivated in Samara, Orenburg and Voronezh regions, the Krasnodar Territory, the Chuvash Republic and the Republic of Mari El and prepared in the period from 2017 to 2020, as well as commercial samples. Thin-layer chromatography was used for determine the main groups of biologically active substances (BAS). The flavonoids and anthracene derivatives were quantitative determination by direct and differential UV/VIS-spectroscopy on the Specord 40 (Analytik Jena AG, Germany).

Results. The determination of flavonoids as one of the BAS groups in *Rosae fructus* along with ascorbic acid was justified. The expediency of using a reference solution of cynaroside in determining of the main group of BAS – flavonoids and their quantitative assessment (not less 1.7%) in *Tanacetum vulgare* was demonstrated. For the *Hyperici herba* along with flavonoids numerical indicator the need to include a new numerical indicator in the State pharmacopoeia of the Russian Federation – the amount of anthracene derivatives expressed as hypericin (not less 0.1%).

Conclusion. According to the results of a phytochemical study of pharmacopoeial species of medicinal plant raw materials containing flavonoids, the expediency of using modern approaches to quality control and standardization of *Rosae fructus*, *Tanacetum vulgare* and *Hyperici herba* was justified.

Key words: *Rosehip*, *Rosae fructus*, *Tansy*, *Tanacetum vulgare*, *Saint John's Wort*, *Hyperici herba*, medicinal plant raw materials, flavonoids, anthracene derivatives.

For citation: Zhdanov D.A., Kurkin V.A., Braslavskii V.B. Improvement of certain numerical indicators quality of some species medicinal plant raw materials containing flavonoids. Problems of biological, medical and pharmaceutical chemistry. 2021;24(5):22–30. <https://doi.org/10.29296/25877313-2021-05-03>

REFERENCES

- Zhdanov D.A., Braslavskij V.B., Kurkin V.A., Avdeeva E.V., Stenjaeva V.V., Pozdeeva A.P. Opredelenie vlazhnosti plodov jefiromaslichnyh rastenij semejstva sel'derejnyh infrakrasnym metodom. *Farmacija*. 2020; 69(2): 33–38. DOI: 10/29296/25419218-2020-02-06.
- Lekarstvennye rastenija Gosudarstvennoj farmakopei. *Farmakognozija*. Pod red. prof. I.A. Samylinoj, prof. V.A. Severceva. M.: OOO «ANMI», 2003. 534 s.
- Lekarstvennoe rastitel'noe syr'e. *Farmakognozija: ucheb. posobie*. Pod red. G.P. Jakovleva, K.F. Blinovoj. SPb: SpecLit. 2004. 765 s.
- Murav'eva D.A., Samylinina I.A., Jakovlev G.P. *Farmakognozija: uchebnik: 4-e izd., pererab. i dop.* M.: Medicina, 2002. 656 s.
- Vershinina V.V., Kurkin V.A. Opredelenie podlinnosti plodov i siropa shipovnika s ispol'zovaniem tonkoslojnoj hromatografii. *Medicinskij al'manah*. 2011; 2: 144–146.
- Gosudarstvennaja farmakopeja Rossijskoj Federacii XIV izd.: sajt. URL: <http://www.femb.ru/femb/pharmacopea.php> (data obrashhenija: 29.01.2021).
- Kurkin V.A., Sharova O.V., Afanas'eva P.V. Sovershenstvovanie metodiki kolichestvennogo opredelenija summy karotinoidov v syr'e «Shipovnika plody». *Himija rastitel'nogo syr'ja*. 2020; 3: 131–138. DOI: 10.14258/jcprm.2020036093.
- Kurkina A.V. Flavonoidy farmakopejnyh rastenij: monografija. Samara: OOO «Ofort», GBOU VPO SamGMUMinzdravsocrazvitiya, 2012. 290 s.
- Kurkina A.V., Husainova A.I. Metodika opredelenija summy flavonoidov v cvetkah pizhmy. *Farmacija*. 2010; 58(3): 21–24.
- Kurkin V.A., Pravdivceva O.E. Zverboj: itogi i perspektivy sozdaniya lekarstvennyh sredstv: Monografija. Samara: OOO «Ofort», GOU VPO «SamGMU». 2008. 127 s.
- Pravdivceva O.E., Zimina L.N. Perspektivy sozdaniya antidepressantnyh lekarstvennyh sredstv na osnove syr'ja zverboja prodyrjavlennogo. *Jekologija i zdorov'e cheloveka: trudy XI Vserossijskogo kongressa*. Samara, 2006. S. 210–211.
- Brockmüller J., Reum T., Bauer S., Kerb R., Hübner W.D., Roots I. Hypericin and pseudohypericin: pharmacokinetics and effects on photosensitivity in humans. *Pharmacopsychiatry*. 1997; 30(2): 94–101. DOI: 10.1055/s-2007-979527. PMID: 9342768.
- The European Pharmacopoeia 10th Edition: sajt. URL: <https://www.edqm.eu/en/european-pharmacopoeia-ph-eur-10th-edition> (data obrashhenija: 29.01.2021).
- The United States Pharmacopoeia and the National Formulary: sajt. URL: <https://login.usp.org/cas/login?service=https%3A%2F%2Fonlinen.uspnf.com%2Fcas%2Flogin> (data obrashhenija: 25.01.2021).
- The British Pharmacopoeia 2021: sajt. URL: <https://www.pharmacopoeia.com/BP2021> (data obrashhenija: 29.01.2021).
- Voronin A.V., Synbulatov I.V. Ispol'zovanie komp'yuternoj programmy «Chemmetr 1.0» dlja metrologicheskoy ocenki metodik farmaceuticheskogo analiza. *Nacional'naja asociacija uchenyh (NAU)*. 2020; 52(3): 45–49.