

92. Wal-Mart Stores, Inc. Company Profile, Information, Business Description, History, Background Information on Wal-Mart Stores, Inc. // Reference for Business [Электронный ресурс]. – Доступ: <https://www.referenceforbusiness.com/history2/20/Wal-Mart-Stores-Inc.html> (по состоянию на 12.11.2019).

93. Wang, M. Bloodroot / M. Wang, E. Warshaw // *Dermatitis*. – 2012. – 23(6): 281–283. – doi: 10.1097/DER.0b013e318273a4dd. – Доступ: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23169210>

94. Weatherell, J.A. The flow of saliva and its influence on the movement, deposition and removal of drugs admin-

istered to the oral cavity / J.A. Weatherell, C. Robinson, M. Rathbone // *Drugs Pharm. Sci.* – 1996; 74: 157–189.

95. Wilford, S. Owners' perception of the efficacy of newmarket bloodroot ointment in treating equine sarcoids / S. Wilford, E. Woodward, B. Dunkel // *Can. Vet. J.* – 2014; 55: 683–686.

Адрес автора

Д.фарм.н. Киселева Т.Л., профессор, директор НИЦ-президент НО «Профессиональная ассоциация натуротерапевтов».

kiselevaTL@yandex.ru

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ АНТРАЦЕНПРОИЗВОДНЫХ В КОРНЯХ РЕВЕНЯ ТАНГУТСКОГО

Ю.Н. Семенюта¹, В.А. Куркин², А.А. Шмыгарева¹, А.Н. Саньков¹

¹ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет» МЗ РФ (г. Оренбург),

²ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» МЗ РФ (г. Самара)

Development of the technique of quantitative determination of anthracene derivatives in roots of *Rheum palmatum*

K.N. Semeniuta¹, V.A. Kurkin², A.A. Shmygareva¹, A.N. Sankov¹

¹Orenburg State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation (Orenburg, Russia),

²Samara State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation (Samara, Russia)

РЕЗЮМЕ

В настоящей работе обсуждаются актуальные аспекты совершенствования методики стандартизации корней ревеня тангутского (*Rheum palmatum* L.). Предложены новые подходы количественного анализа содержания антраценпроизводных в корнях ревеня тангутского, заключающиеся в использовании метода спектрофотометрии при аналитической длине волны 510 нм в пересчете на франгула-эмодин, использовании ультразвука для максимального выхода антраценпроизводных из сырья и сокращением времени экстракции на водяной бане. Существующая методика определения антраценпроизводных в корнях ревеня тангутского, представленная в Государственной фармакопее Российской Федерации XIV издания, предусматривает длительную экстракцию на водяной бане. Использование воздействия физических факторов, таких как ультразвук, увеличивают выход биологически активных веществ в извлечение за счет разрушения клеточной структуры, что сокращает время экстракции.

Ключевые слова: ремень тангутский, *Rheum palmatum* L., корни, антраценпроизводные, франгула-эмодин, стандартизация, спектрофотометрия.

RESUME

This paper discusses the current aspects of improvement of methods of standardization of roots of *Rheum palmatum*. The new approaches are proposed for the quantitative analysis of the content of anthracenederivatives of roots of *Rheum palmatum*, which involves spectrophotometry at analytical wavelength of 510 nm calculated on *Frangula-emodin* and the use of ultrasound for the maximum yield of anthracenederivatives of raw materials and reducing the time of extraction in a water bath. The existing method for the determination of anthracenderivatives in the roots of *Rheum palmatum* presented in the State Pharmacopoeia of the Russian Federation, XIV edition, is based on a long extraction in a water bath. The use of physical factors, such as ultrasound, increases the yield of biologically active substances in the extraction due to the destruction of the cell structure, which reduces the extraction time.

Keywords: *Rheum palmatum* L., roots, anthracenderivatives, *frangula-emodin*, standardization, spectrophotometry.

ВВЕДЕНИЕ

Ревень тангутский (*Rheum palmatum* L.) сем. Гречишные (*Polygonaceae*) – лекарственное растение, широко используемое в традиционной медицине стран Европейского Союза, гомеопатии, китайской медицине, является перспективным для использования в отечественной медицине ввиду содержания в большом количестве как антраценпроизводных, обуславливающих слабительных эффект, так и дубильных веществ, оказывающих противоположное действие на желудочно-кишечный тракт. Причем характер действия извлечений из корней ревеня на желудочно-кишечный тракт зависит от дозировки: вяжущее, противовоспалительное действие оказывают малые количества экстрактов, слабительным же эффектом обладают наоборот большие количества [1, 2, 3]. Государственная фармакопея Российской Федерации XIV издания в ФС.2.5.0092.18 содержит методику количественного определения антраценпроизводных в корнях ревеня спектрофотометрическим методом в пересчете на франгула-эмодин и предусматривает настаивание измельченных корней ревеня на кипящей водяной бане 60 минут при соотношении сырье-экстрагент 1 к 50 на 70 % спирте [4]. С целью сокращения времени исследования в методику внедрили настаивание под воздействием ультразвука, увеличивающим скорость и полноту экстракции биологически активных веществ из лекарственного растительного сырья. Под воздействием ультразвука происходит более активное разрушение клеточных структур растительных тканей, что и приводит к увеличению концентрации биологически активных веществ в извлечении. В основе интенсификации экстрагирования лежат процессы диспергирования, нарушения мицеллярной структуры экстрагируемого вещества и увеличения межфазной удельной поверхности реагирующих компонентов. [5–7]. Использование настаивания извлечения под воздействием ультразвука в течение 15 минут позволило сократить время настаивания на водяной бане в 2 раза, а соотношение сырье-экстрагент 1 к 100 позволило получить наибольшие концентрации антраценпроизводных в извлечении.

Цель исследования: разработка методики количественного определения суммы антраценпроизводных в корнях ревеня тангутского и определение оптимальных условий экстракции антраценпроизводных из корней ревеня тангутского.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектами исследования служили корни ревеня тангутского ООО «Старослав», Россия, Новосибирская обл., г. Бердск, 2017 год. Электронные спектры измерялись на УФ-спектрофотометре UNICO 2800.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Корни ревеня тангутского содержат различные антраценпроизводные, в том числе франгула-эмодин, реум-эмодин, хризофанол и реин [1, 8, 9]. С помощью спектрофотометра Unico 2800 были изучены УФ-спектры растворов водно-спиртовых извлечений из сырья. Использование как стандарта франгула-эмодина, дающего максимум поглощения при длине волны примерно около 510 нм (рис. 1), является наиболее оптимальным. Экстракция проводилась при различных соотношениях «сырье-экстрагент», а также варьировалось время экстракции на водяной бане и воздействие ультразвука (табл. 1). При модификации методики количественного определения суммы антраценпроизводных в корнях ревеня тангутского выявлены оптимальные условия экстракции антраценпроизводных: экстрагент – 70 % спирт этиловый; соотношение «сырье – экстрагент» – 1:100; время экстракции – 30 мин. на водяной бане при температуре 80–90 °С, 15 минут экстракции при воздействии ультразвука (рис. 2). Для контроля было проведено

Таблица 1

Влияние различных факторов на полноту извлечения антраценпроизводных из корней ревеня тангутского

Концентрация экстрагента-этилового спирта, %	Соотношение «сырье: экстрагент»	Время экстракции, мин.	УЗ, мин.	Оптическая плотность	% содержание антраценпроизводных в пересчете на франгуло-эмодин
40 %	1:50	90	15	0,2824	1,71227328
50 %	1:50	90	15	0,3045	1,86382769
60 %	1:50	90	15	0,3750	2,29444524
70 %	1:50	90	15	0,4048	2,51133915
80 %	1:50	90	15	0,3902	2,2407966
95 %	1:50	90	15	0,3598	2,22279133
70 %	1:50	60	15	0,2890	1,77881971
70 %	1:50	30	15	0,2895	1,76885984
80 %	1:50	60	15	0,3447	2,12674182
80 %	1:50	30	15	0,3232	1,96989933
70 %	1:50	60	–	0,3096	1,91018064
70 %	1:50	30	–	0,2820	1,71878593
70 %	1:25	90	15	0,6822	2,02099489
70 %	1:100	90	15	0,2399	2,9272612
70 %	1:100	15	–	0,2133	2,63415519
70 %	1:100	15	15	0,2307	2,84903705
70 %	1:100	30	–	0,2137	2,62649789
70 %	1:100	30	15	0,2439	2,99767354
70 %	1:100	60	–	0,2137	2,62571456
70 %	1:100	60	15	0,2230	2,73998291

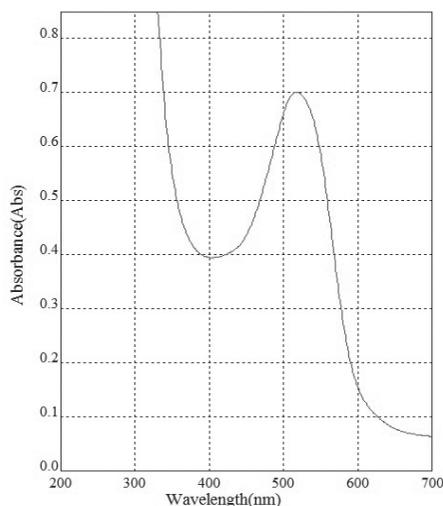


Рис. 1.

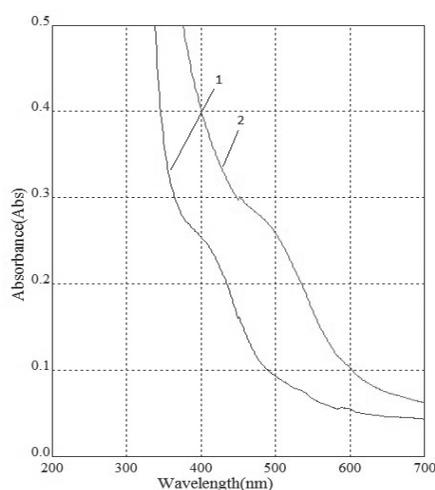


Рис. 2.

определение суммы антраценпроизводных ранее предложенным методом экстракции 30 минут на водяной бане.

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Аналитическую пробу сырья измельчают до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм. Около 1 г измельченного сырья (точная навеска) помещают в колбу со шлифом вместимостью 100 мл, прибавляют 100 мл 70 % спирта этилового. Колбу закрывают пробкой, взвешивают с точностью до $\pm 0,01$, присоединяют к обратному холодильнику и нагревают на кипящей водяной бане (умеренное кипение) в течение 30 минут. Затем в течение 15 мин, проводят экстракцию при воздействии ультразвука, после чего взвешивают и восполняют недостающий экстрагент до первоначальной массы. Извлечение фильтруют через бумажный фильтр («красная» полоса). Испытуемый раствор готовят следую-

щим образом: 1 мл полученного извлечения помещают в мерную колбу вместимостью 50 мл и доводят объем раствора до метки щелочно-аммиачным раствором, приготовленным в соответствии с требованиями ГФ СССР XI издания. После охлаждения измеряют оптическую плотность на спектрофотометре при длине волны 510 нм. В качестве раствора сравнения используют раствор, полученный следующим образом: 1 мл извлечения помещают в мерную колбу вместимостью 50 мл и доводят объем раствора водой до метки. Содержание суммы антраценпроизводных проводят по формуле:

$$X = \frac{A \times 100 \times 50 \times 100}{A_{1\text{см}}^{1\%} \times l \times a \times (100 - W)}$$

где A – оптическая плотность испытуемого раствора;

$A_{1\text{см}}^{1\%}$ – удельный показатель поглощения СО франгула-эмолина при длине волны 510 нм, равный 465;

100 – объем экстрагента, мл;

50 – объем раствора A , мл;

1 – объем аликвоты р-ра A , мл;

a – навеска сырья, г;

W – влажность сырья, %.

Метрологические характеристики методики количественного определения содержания суммы антраценпроизводных в корнях ревеня тангутского представлены в табл. 2. Результаты статистической обработки проведенных опытов свидетельствуют о том, что ошибка единичного определения суммы антраценпроизводных в корнях ревеня тангутского составляет $\pm 3,30$.

ВЫВОДЫ

Разработана модификация спектрофотометрической методики количественного определения суммы антраценпроизводных в корнях ревеня тангутского с использованием экстракцией ультразвуком. Содержание суммы антраценпроизводных в сырье, равное 3,00 %, достигается сочетанием экстракции на водяной бане и экстракции ультразвуком. Данная методика позволяет получить высокое содержание антраценпроизводных, уменьшить

Таблица 2

Метрологические характеристики методики количественного определения суммы антраценпроизводных в сырье ревеня тангутского

f	\bar{X}	S	$P, \%$	$t(P, f)$	ΔX	$E, \%$
10	2,99	0,04472	95	2,23	$\pm 0,100$	$\pm 3,30$

время экстракции на водяной бане и может быть использована для извлечения антрацен-производных из других видов лекарственного растительного сырья.

ЛИТЕРАТУРА

1. Куркин, В.А. Фармакогнозия: учебник для студентов фармацевтических вузов (факультетов) / В.А. Куркин. 2-е изд., перераб. и доп. – Самара: «Офорт»; ГОУ ВПО «СамГМУ Росздрава», 2007. – 1239 с.
2. Куркин, В.А. Основы фитотерапии: Учебное пособие для студентов фармацевтических вузов / В.А. Куркин. – Самара: ООО «Офорт»; ГОУ ВПО «СамГМУ Росздрава», 2009. – 963 с.
3. Муравьева, Д.А., Самылина И.А., Яковлев Г.П. Фармакогнозия: Учебник / Д.А. Муравьева, И.А. Самылина, Г.П. Яковлев. – М.: Медицина, 2002. – 656 с.
4. Государственная фармакопея Российской Федерации: Т.2. – МЗ РФ. 14-е изд. – М.: Москва, 2018. – 3262 с.
5. Молчанов, Г.И. Ультразвук в фармации. / Г.И. Молчанов. – М., Медицина, 1980. – 176 с.
6. Брук, М.М. Получение лекарственных препаратов из растительного и животного сырья под действием

ультразвука / М.М. Брук [и др.] // В кн. Ультразвук в физиологии и медицине. – Ростов-на-Дону, 1972. – Т.1. – С.115–116.

7. Акопян, В.Б. Основы взаимодействия ультразвука с биологическими объектами / В.Б. Акопян, Ю.А. Ершов. – МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005.

8. Правдивцева, О.Е. Актуальные вопросы стандартизации антраценсодержащих видов лекарственного растительного сырья, включенных в государственную фармакопею Российской Федерации / О.Е. Правдивцева, В.А. Куркин, Е.В. Авдеева, А.В. Куркина, А.А. Шмыгарева, А.И. Агапов, О.Л. Кулагин // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – №12–2. – С.272–276.

9. Куркин, В.А. Антраценпроизводные фармакопейных растений: монография / В.А. Куркин, А.А. Шмыгарева, А.Н. Саньков. – Самара: ООО «Офорт»: ГБОУ ВПО СамГМУ Минздрава России, 2016. – 210 с.

Адрес автора

Семенюта К. Н., ассистент кафедры управления и экономики фармации, фармацевтической технологии и фармакогнозии
evdkn@mail.ru

ОСТРАЯ ТОКСИЧНОСТЬ СУХОГО ЭКСТРАКТА СОССЮРЕИ СПОРНОЙ

Е.Ю. Авдеева, Я.Е. Решетов, Е.И. Гулина, А.Г. Мирошниченко, М.В. Белоусов
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» МЗ РФ (г. Томск)

Acute toxicity of the dry *Saussurea controversa* extract

E.Yu. Avdeeva, Ya.E. Reshetov, E.I. Gulina, A.G. Miroshnichenko, M.V. Belousov
Siberian state medical University (Tomsk, Russia)

РЕЗЮМЕ

Определена острая токсичность сухого экстракта соссюреи спорной (*Saussurea controversa* DC.), обладающего остеогенной, иммуномодулирующей и противовоспалительной активностью. Согласно результатам токсикометрии, наблюдений за экспериментальными животными на протяжении 14 дней после острого введения и данным некропсии, исследуемый экстракт по классификации Ходжа и Стернера относится к малотоксичным веществам, а согласно ГОСТУ 12.1.007-76 – к веществам малоопасным (IV класс опасности), что наряду с высокой биологической активностью дает перспективу для его дальнейшего изучения и внедрения в медицинскую практику.

Ключевые слова: *Saussurea controversa* DC, острая токсичность.

RESUME

Acute toxicity of dry *Saussurea controversa* extract possessing osteogenic, immune modulating and anti-inflammatory activity was determined. According to the results of toxicometry and observations of experimental animals for 14 days after acute administration, as well as necropsy data, the dry *Saussurea controversa* extract according to the classification of Hodge and Sterner refers to low-toxic substances, which, along with high biological activity gives the prospect for its further study and implementation in medical practice.

Keywords: *Saussurea controversa* DC, acute toxicity.