

Lobeliaceae / Отв. ред. А.Л. Буданцев. – СПб.; М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. – 630 с.

4. Сернов Л.М., Гацура В.В. Элементы экспериментальной фармакологии – М., 2000. – 352 с.

**СТАНДАРТИЗАЦИЯ СЫРЬЯ ПРОЗАННИКА КРАПЧАТОГО
(ACHYROPHORUS MACULATUS L.)
ПО СОДЕРЖАНИЮ ПОЛИСАХАРИДОВ**

Бубенчикова В.Н., Малиютина А.Ю.

**Курский государственный медицинский университет
Кафедра фармакогнозии и ботаники**

В последние годы сильно увеличилось количество публикаций, посвященных изучению состава и активности растительных полисахаридов. Если ранее они, в основном, использовались только в качестве вспомогательных веществ в процессе производства различных лекарственных форм, то сегодня научное сообщество рассматривает их как биологически активные вещества [5].

Фитопрепараты на основе полисахаридов применяют в качестве отхаркивающих и противовоспалительных средств [1, 6, 13], известны их обволакивающие и смягчительные свойства [5, 10], антигипоксическое, антиоксидантное, гепатопротекторное и радиопротекторное действие [5, 9]. Некоторые полисахариды оказались эффективными антиульцерогенными агентами [5]. Многие исследователи связывают с полисахаридами иммуномодулирующие свойства растений и фитопрепаратов на их основе [7, 8, 13]. В литературе есть данные о противоопухолевой активности полисахаридов [5, 14, 15], а также сведения об их способности восстанавливать работоспособность, что активно используется в спортивной медицине [5, 11, 12, 15].

Широкий спектр фармакологической активности обуславливает перспективность создания новых фитопрепаратов на основе полисахаридных комплексов, необходимость совершенствования существующих и разработки новых методов анализа и выделения из лекарственного растительного сырья данной группы биологически активных соединений.

Цель настоящей работы – разработка методики количественного определения полисахаридов в траве прозанника крапчатого (*Achyrophorus maculatus* L.).

Материалы и методы

Объектом исследования служила трава прозанника крапчатого, заготовленная на территории Курской области в 2011 г. в период массового цветения растений.

Наиболее доступным и распространенным методом для анализа растительного сырья, содержащего значительное количество полисахаридов, является гравиметрический метод, основанный на экстракции суммы полисахаридов из сырья с последующим осаждением их 96% спиртом этиловым [2, 3, 4].

Для анализа травы прозанника крапчатого нами разработана методика гравиметрического определения полисахаридов. При этом изучены такие стадии, как экстрагирование суммы полисахаридов и условия осаждения полисахаридов.

Статистическую обработку полученных данных вели по общепринятой методике с использованием t-критерия Стьюдента [4], а также с помощью пакетов инженерного анализа программы Microsoft Excel 7.0 и Statistika 6.0 for Windows. Результаты представлены в виде среднего арифметического и ошибки среднего.

Результаты и их обсуждение

Для установления количественного содержания полисахаридов в траве прозанника крапчатого нами была адаптирована известная методика гравиметрического определения посредством выявления оптимальных условий анализа: степени измельченности сырья, времени экстракции, температуры экстракции, типа экстрагента, соотношения сырье-экстрагент (см. табл.).

**Влияние условий экстракции на содержание
полисахаридов в траве прозанника крапчатого**

Условия экстракции	Содержание полисахаридов, %
1	2
Время экстракции, мин	
30	4,76±0,19
60 (30x2)	7,26±0,26
90 (30x3)	10,94±0,48
120 (30x4)	10,51±0,25
Степень измельченности, мм	
1,0	10,94±0,48
2,0	6,78±0,33
3,0	6,30±0,23
Соотношение извлечения и 96% спирта этилового	
1:1	6,05±0,22
1:2	9,40±0,29
1:3	10,94±0,48
1:4	11,01±0,45

Было установлено, что наиболее полное извлечение полисахаридов из травы прозанника крапчатого достигается при использовании трехкратной экстракции по 30 минут сырья степенью измельченности 1,0 мм и соотношении извлечения и 96% спирта этилового; полученное извлечение осаждали 75 мл 96% спирта этилового.

На основании проведенных исследований разработана методика количественного определения полисахаридов в траве прозанника крапчатого.

Количественное определение полисахаридов в траве прозанника крапчатого.

Аналитическую пробу сырья измельчают до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 1 мм. Около 10,0 г (точная навеска) измельченного сырья помещают в колбу вместимостью 250 мл, прибавляют 100 мл воды, колбу присоединяют к обратному холодильнику и кипятят при перемешивании на электрической плитке в течение 30 минут. Экстракцию повторяют еще два раза по 100 мл в течение 30 минут каждый раз. Водные извлечения объединяют, центрифугируют с частотой вращения 5000 об/мин в течение 10 минут и декантируют в мерную колбу вместимостью 500 мл через 5 слоев марли, вложенной в стеклянную воронку диаметром 66 мм и предварительно смоченной водой. Фильтр промывают водой и доводят объем раствора водой до метки (раствор А).

25 мл раствора А помещают в центрифужную пробирку, прибавляют 75 мл 96% спирта этилового, перемешивают, подогревают на водяной бане при температуре 60° С в течение 5 минут. Через 30 минут содержимое центрифугируют с частотой вращения 5000 об/мин в течение 30 минут.

Надосадочную жидкость фильтруют под вакуумом при остаточном давлении 13-16 кПа через высушенный до постоянной массы при температуре 100-105° С стеклянный фильтр ПОР 16 диаметром 40 мм. Затем осадок количественно переносят на тот же фильтр и промывают 15 мл смеси 96% спирта этилового и воды (4:1). Фильтр с осадком высушивают сначала на воздухе, затем при температуре 100-105° С до постоянной массы.

Содержание полисахаридов в пересчете на абсолютно сухое сырье в процентах (X) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{(m_2 - m_1) \times 500 \times 100 \times 100}{m \times 25 \times (100 - W)}, \text{ где}$$

m_1 – масса фильтра, г;

m_2 – масса фильтра с осадком, г;

m – масса сырья, г;

W – потеря в массе при высушивании сырья, %.

Содержание суммы полисахаридов в сырье прозанника крапчатого составило $10,94 \pm 0,48\%$.

Повторяемость методики определяли на одном образце в 5 повторностях. Критерий приемлемости выражался величиной относительного стандартного отклонения, которое не превышает 5%, что свидетельствует о прецизионности методики в условиях повторяемости.

Выводы

Нами впервые разработана методика гравиметрического определения полисахаридов в траве прозанника крапчатого (*Achyrophorus maculatus* L.) Содержание полисахаридов в сырье прозанника крапчатого составило $10,94 \pm 0,48\%$.

Список литературы

1. Бубенчикова В.Н., Азарова А.В. Состав и отхаркивающая активность водорастворимых полисахаридных комплексов девясила иволистного // Научные ведомости БелГУ. Серия: Естественные науки. – 2011. – Вып. 15/2, № 9(104). – С. 188-190.
2. Бубенчикова В.Н., Булатникова Ж.А. Изучение полисахаридного и минерального состава герани луговой (*Geranium pratense* L.) // Физическое и духовное здоровье: традиции и инновации : сб. науч. тр. междунар. конгр. – М., 2011. – С. 166-168.
3. Государственная фармакопея СССР. XI издание. – М.: Медицина, 1987. – Вып.1: Общие методы анализа. – 336 с.; М.: Медицина, 1989. – Вып. II: Лекарственное растительное сырье. – 400 с.
4. Дроздова И.Л., Денисова Н.Н. Анализ полисахаридного состава травы короставника полевого флоры Центрального Черноземья // Науч. ведомости БГУ. Сер. Медицина, фармация. – 2011. – № 4 (99), вып. 13/2. – С. 161-164.
5. Криштанова Н.А., Сафонова М.Ю., Болотова В.Ц. и др. Перспективы использования растительных полисахаридов в качестве лечебных и лечебно-профилактических средств // Вестник ВГУ. Серия: Химия. Биология. Фармация. – 2005. – № 1. – С. 212-221.
6. Лесиовская Е.Е., Пастушенков Л.В. Фармакотерапия с основами фитотерапии. 2-е изд. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2003. – 592 с.
7. Медведева Е.Н., Бабкин В.А., Макаренко О.А. и др. Получение высокочистого арабиногалактана лиственницы и исследование его иммуномодулирующих свойств // Химия растительного сырья. – 2004. – № 4. – С. 17-23.
8. Моисеева Г.Ф., Беликов В.Г. Иммуностимулирующие полисахариды высших растений // Фармация. – 1992. – № 3. – С. 79-84.
9. Муравьева Т.И. Фармакосанирующие эффекты полисахаридов растительного происхождения: Автореф. дис... на соиск. учен. степени к. мед. наук / Владивосток, 1999. – 24 с.
10. Пилат Т.Л., Иванов А.А. Биологически активные добавки к пище (теория, производство, применение). – М.: Аввалон, 2002. – 710 с.
11. Сейфулла Р.Д., Орджоникидзе З.Г., Санинский В.Н. и др. Основные свойства новых недопинговых препаратов, рекомендованных для применения в спортивной медицине для повышения спортивной работоспособности и ускорения процессов восстановления спортсменов (клинические исследования в 2000-2003 гг). – М., 2003. – 51 с.
12. Li X., Zhang H., Xu H. Analysis of chemical components of shiitake polysaccharides and its anti-fatigue effect under vibration // Int. J. Biol. Macromol. – 2009. – Vol. 45. – Pp. 377-380.
13. Shi L., Fu Y. Isolation, purification, and immunomodulatory activity in vitro of three polysaccharides from roots of *Cudrania tricuspidata* // Acta Biochim. Biophys. Sin. – 2011. – Vol. 43, Is. 5. – Pp. 418-424.
14. Wang L., Huang Y., Wei Y. et al. Characterization and anti-tumor activities of sulfated polysaccharide SRBPS2a obtained from defatted rice bran // Int. J. Biol. Macromol. – 2009. – Vol. 45. – Pp. 427-431.

15. Zheng M., Shen J., Yang K. et al. Rapid determination of polysaccharides in Bian Ti Soft Extract by spectrophotometry coupled with gas chromatography-mass spectrometry // Pharmacogn. Mag. – 2010. – N. 6(22). – Pp. 106-110.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕЖДУ
КОМПОНЕНТАМИ В ТВЕРДЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СМЕСЯХ
МЕТОДОМ ИК-ФУРЬЕ – НПВО СПЕКТРОСКОПИИ**

Будко Е.В., Голубицкий Г.Б., Ельцова Н.О., Изосимин О.И.

Курский государственный медицинский университет

Кафедра общей и биорганической химии

ОАО «Фармстандарт-Лексредства»

Создание и производство высокоэффективных многокомпонентных лекарственных препаратов является одной из основных задач современной фармацевтической индустрии. Несмотря на то, что технология и анализ ряда лекарственных форм отработаны и зафиксированы в технической документации, ужесточение требований к качеству продукции требует выявлять возможные взаимодействия между лекарственными (ЛВ) и вспомогательными (ВВ) веществами. Вероятность взаимодействия обусловлена главным образом химико-физическими свойствами компонентов и их тесным контактом при перемешивании и прессовании, а судить о его наличии можно по изменению скорости и полноты высвобождения действующего вещества из лекарственной формы, отклонениям результатов аналитических и технологических операций, показателей терапевтической эффективности. Непосредственное изучение этих процессов требует попарного исследования всех компонентов с использованием современных инструментальных физико-химических методов анализа.

Так, ИК-Фурье спектроскопию широко применяют для идентификации чистых веществ и анализа смесей. Она позволяет идентифицировать пространственные и конформационные изомеры, изучать внутри- и межмолекулярные взаимодействия, характер химических связей, распределение зарядов в молекулах, фазовые превращения, кинетику химических реакций. Преимущества данного метода – высокое разрешение, облегченный анализ очень малых образцов и плохо поглощающих соединений, что требуется для экспресс-анализа.

Одним из необходимых этапов таких исследований является интерпретация спектров – установление формы нормальных колебаний, распределения колебательной энергии по степеням свободы, выделение значимых параметров, определяющих положение полос в спектрах и их интенсивности. Кроме того, по изменению спектра смеси компонентов по сравнению с суммой спектров индивидуальных веществ можно судить о наличии взаимодействия веществ.

Цель данной работы – исследование процессов в твердой фазе многокомпонентного лекарственного препарата противовоспалительного, жаропонижающего и анальгезирующего действия, ухудшающих показатели его стабильности.

Рассматриваемый препарат представляет собой сложную смесь химических соединений, относящихся к различным классам: пять ЛВ, одиннадцать ВВ, два красителя. Предварительно методом ИК-Фурье спектроскопии на спектрофотометре Avatar 360 ESP фирмы-производителя Nicolet с приставкой НПВО были получены их спектры поглощения в области частот $4000\div 500\text{ см}^{-1}$ и проведено сравнение со спектрами стандартных образцов (СО).

В ходе испытаний были приготовлены бинарные смеси из пяти ЛВ и семи ВВ. Каждая модельная смесь содержала компоненты в массовом соотношении 1:1, которые тщательно растирали в агатовой ступке. Для ускорения взаимодействия смеси выдерживали при температуре $100\text{ }^{\circ}\text{C}$, то есть ниже температуры плавления обоих компонентов. Снимали спектры полученных смесей до и после их нагревания. Сравнивали спектры смесей с суммарным спектром индивидуальных веществ.