

УДК 615.3:581.5:577

ИЗУЧЕНИЕ ПОЛИСАХАРИДОВ ТРАВЫ МАРЬЯННИКА СЕРЕБРИСТОПРИЦВЕТНИКОВОГО (*MELAMPYRUM ARGYROCOMUM FISCH.EX LEBED*)

Бубенчиков Р.А., Шкабунова М.С.

ФГБОУ ВО «Курский государственный медицинский университет», Курск,
e-mail: bubenikhova.ksmu@yandex.ru

В качестве объекта исследования представлена трава марьянника серебристопрцветникового (*Melampyrum argyrocomum* Fisch.ex Lebed) семейства норичниковые (Scrophulariaceae), произрастающая в средней полосе Европейской части России. Растения рода марьянник широко применяются в народной медицине ряда стран. Однако химический состав марьянника серебристопрцветникового практически не изучен. Целью исследования явилось изучение полисахаридов травы марьянника серебристопрцветникового, заготовленной в Курской области в 2016 году. В результате из травы марьянника серебристопрцветникового выделены полисахаридные комплексы и установлен их моносакхаридный состав; в водорастворимых полисахаридах преобладают арабиноза и галактоза, в пектиновых веществах галактуроновая кислота, в гемицеллюлозах А и Б – ксилоза; показано, что трава марьянника серебристопрцветникового может быть источником водорастворимых полисахаридов и пектиновых веществ.

Ключевые слова: марьянник серебристопрцветниковый, трава, полисахариды, пектиновые вещества, гемицеллюлоза А, гемицеллюлоза Б

THE STUDY OF POLYSACCHARIDES OF HERB *MELAMPYRUM ARGYROCOMUM* (*MELAMPYRUM ARGYROCOMUM FISCH.EX LEBED*)

Bubenchikov R.A., Shkabunova M.S.

Kursk State Medical University, Kursk, e-mail: bubenikhova.ksmu@yandex.ru

The object of the study is the herb of the *Melampyrum argyrocomum* (*Melampyrum argyrocomum* Fisch.ex Lebed), the family of the Scrophulariaceae (Scrophulariaceae), which grows in the middle belt of the European part of Russia. Plants of the genus *melampyrum* widely used in folk medicine. However, the chemical composition of *melampyrum argyrocomum* practically not studied. The aim of the study was the study of polysaccharides of the herb of the *Melampyrum argyrocomum*, harvested in the Kursk region in 2016. As a result of herb *Melampyrum argyrocomum* selected polysaccharide complexes and set their monosaccharide composition; in water-soluble polysaccharides dominated by arabinose and galactose in pectic substances Galacturonic acid, hemicellulose A and B – xylose; it is shown that grass *Melampyrum argyrocomum* can be a source of water-soluble polysaccharides and pectin substances.

Keywords: *Melampyrum argyrocomum* Fisch.ex Lebed, herb, polysaccharides, pectin substances, hemicellulose A, hemicellulose B

Растения рода Марьянник (*Melampyrum argyrocomum* Fisch.ex Lebed) – однолетние или многолетние полупаразитарные травянистые растения, относящиеся к семейству норичниковые (Scrophulariaceae), и включающие в себя около 35 видов [1].

Средняя полоса Европейской части России характеризуется наличием 6 видов марьянников: марьянником полевым, марьянником дубравным, марьянником гребенчатым, марьянником лесным, марьянником серебристопрцветниковым, марьянником луговым. Среди данных видов наименее изученным является марьянник серебристопрцветниковый, близкий вид к марьяннику полемому [2].

Марьянник серебристопрцветниковый (*Melampyrum argyrocomum* Fisch.ex Lebed) – однолетнее травянистое растение, широко встречающиеся в Курской, Орловской, Белгородской, Липецкой, Воронежской, Самарской, Рязанской и Саратовской областях [2].

Растения рода Марьянник флоры средней полосы России содержат различные группы биологически активных веществ: фенольные соединения, тритерпеновые соединения, алкалоиды, углеводороды, иридоиды [3]. Однако химический состав марьянника серебристопрцветникового практически не изучен, имеются лишь данные о содержании в его надземной части иридоидов: каталпола, аукубина и ацетата аукубина [3]. При этом растения рода Марьянник широко применяются в народной медицине. В народной медицине находят применение марьянник полевой, близкий вид к марьяннику серебристопрцветниковому. Его настой применяют внутрь для лечения заболеваний сердечно-сосудистой системы, гипертонии, невралгии, эпилепсии, головокружений, при заболеваниях желудочно-кишечного тракта. Марьянник полевой применяют и наружно для лечения экзем, кожной сыпи, чесотки, скрофулеза, туберкулеза кожи, ревматизма. Измельченные

семена в виде припарок обладают мягчительным действием [3,4].

В связи с вышесказанным изучение химического состава травы марьянника серебристоприцветникового является актуальным.

Цель работы – изучение полисахаридного состава травы марьянника серебристоприцветникового.

Объект исследования. В качестве объекта исследования выступила высушенная измельченная трава марьянника серебристоприцветникового, заготовленная в окрестностях г. Курска (пос. Жукова) в 2016 году.

Материалы и методы исследования

Первоначально проводили выделение полисахаридов фракционно в соответствии с методом Н.К. Кочеткова: водорастворимый полисахаридный комплекс; пектиновый комплекс; гемицеллюлозы А и Б.

При получении водорастворимого полисахаридного комплекса вначале сырье горюхи ястребинковой экстрагировали спиртом этиловым 70% для удаления фенольных соединений. После удаления фенольных соединений полученный шрот высушивали и экстрагировали из него водорастворимый полисахаридный комплекс. Для этого к 50,0 г шрота, помещенного в колбу, приливали 1 л горячей воды очищенной, помещали колбу на кипящую водяную баню и выдерживали 1 час при постоянном помешивании для извлечения полисахаридного комплекса. Для полного извлечения полисахаридов исследуемый шрот подвергали экстрагированию еще 2 раза, при использовании соотношения: шрот-экстрагент 1:10. Растительный шрот отделяли центрифугированием, а водные извлечения были объединены и упарены до объема, составляющего 1/5 от первоначального объема. К упаренному водному извлечению проливали 3 объема спирта этилового 96% для осаждения полисахаридов и оставляли на 3 часа в условиях комнатной температуры. Образовавшийся осадок полисахаридного комплекса подвергали фильтрации и промыванию 70%, 96% спиртом этиловым, ацетоном с дальнейшим высушиванием и взвешиванием [6].

Шрот, оставшийся после выделения водорастворимого полисахаридного комплекса использовали для получения пектинового комплекса. Для чего к 50,0 г шрота приливали 1 л смеси растворов кисло-

ты щавелевой 0,5% и оксалата аммония при их соотношении – 1:1 и экстрагировали пектиновый комплекс на кипящей водяной бане 2 часа. Кислые извлечения объединяли, концентрировали под вакуумом и осаждали, используя для этой цели спирт этиловый 96% (пять объемов). Отфильтрованный осадок пектинового комплекса подвергали фильтрованию с дальнейшим промыванием 96% спиртом этиловым, высушиванием и взвешиванием [6].

Для выделения гемицеллюлоз А и Б использовали шрот марьянника серебристоприцветникового после выделения пектинового комплекса. К оставшемуся шроту приливали раствор натрия гидроксида 10%, используя соотношение 1:5 и выдерживали при комнатной температуре 12 часов. Щелочное извлечение отделяли от шрота и к извлечению приливали кислоту уксусную ледяную; наблюдали появление осадка гемицеллюлозы А, который отфильтровывали с дальнейшим высушиванием и взвешиванием [6].

Моносахаридный состав полученных полисахаридных комплексов устанавливали с использованием гидролиза кислотой серной (1 моль/л) и последующим хроматографированием на бумаге. Для хроматографии использовали системы растворителей: н.бутиловый спирт-вода-пиридин (6:3:4) и вода-этилацетат-кислота уксусная-кислота муравьиная (4:18:3:1). Для определения нейтральных моносахаридов применяли нисходящую хроматографию, для кислых – восходящую хроматографию. Хроматографирование вели параллельно с известными образцами моносахаров. Проявителем моносахаридов выступал анилинфталат. После проявления на хроматограмме наблюдали красно-коричневые пятна [7].

Количественное определение моносахаров в гидролизатах выделенных полисахаридных комплексов проводили с использованием метода денситометрии после проведения хроматографии в тонких слоях сорбента [5].

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты исследований позволили провести выделение полисахаридных комплексов фракционно с установлением их содержания; содержание водорастворимых полисахаридных комплексов составило 9,36%, пектинового комплекса 12,20%, гемицеллюлозы А – 3,96%, гемицеллюлозы Б – 5,32% (таблица).

Характеристика полисахаридных комплексов, выделенных из травы марьянника серебристоприцветникового

Комплексы полисахаридов	Выход. % от воздушно-сухого сырья	Моносахаридный состав, % к полисахаридному комплексу						
		Арабиноза	Глюкоза	Галактоза	Ксилоза	Рамноза	Глюкуроновая кислота	Галактуроновая кислота
Водорастворимый полисахаридный комплекс	9,36	14,20	0,60	8,90	1,30	3,20		4,10
Пектиновые вещества	12,20	2,69		3,60	0,90	1,20		90,54
Гемицеллюлоза А	3,96		2,31	2,70	8,25			
Гемицеллюлоза Б	5,32		2,90	3,12	7,92			

Водорастворимый полисахаридный комплекс травы марьянника серебристопрцветниковго представлен аморфным порошком, имеющим серый цвет; при растворении порошка в воде образуется опалесцирующий раствор (рН 1 % водного раствора колеблется от 5 до 6); полисахаридный комплекс легко растворяется в водных растворах щелочей и кислот и практически не растворяется в органических растворителях. Водный раствор полисахаридного комплекса осаждается спиртом этиловым, ацетоном, вступает в реакцию Фелинга после проведения кислотного гидролиза полисахаридов [5].

Пектиновые вещества травы марьянника серебристопрцветниковго представлены аморфным порошком светло-коричневого цвета, который хорошо растворим в воде, при этом образуется вязкий раствор, имеющий рН 1 % водного раствора от 3 до 4. Пектиновые вещества в виде водного раствора осаждаются 1 % раствором алюминия сульфата, при этом образуются пектаты.

Гемицеллюлоза А и гемицеллюлоза Б представляют собой аморфные порошки темно-серого цвета.

Методом хроматографии на бумаге параллельно с известными образцами сахаров в гидролизате исследуемого водорастворимого полисахаридного комплекса идентифицированы глюкоза, галактоза, ксилоза, арабиноза, рамноза, а также галактуроновая кислота. Преобладающими моносахаридами среди них были арабиноза (14,20 %) и галактоза (8,90 %). В гидролизате пектинового комплекса идентифицированы галактоза, ксилоза, арабиноза, рамноза, галактуроновая кислота. В пектиновом комплексе преобладающей является галактуроновая кислота (90,54 %) (таблица). В гемицеллюлозах А и Б после проведения кислотного гидролиза обнаружили ксилозу, глюкозу, и галактозу, среди которых доминировала ксилоза

(8,25 % и 7,92 % соответственно), что свидетельствует о том, что трава марьянника серебристопрцветниковго содержит гемицеллюлозы типа ксиланов.

Выводы

Из травы марьянника серебристопрцветниковго выделены полисахариды по фракциям: водорастворимый полисахаридный комплекс, пектиновый комплекс, гемицеллюлоза А и гемицеллюлоза Б.

В выделенных полисахаридных комплексах установлен их моносахаридный состав; в водорастворимом полисахаридном комплексе доминируют арабиноза и галактоза, в пектиновом комплексе галактуроновая кислота, в гемицеллюлозах А и Б – ксилоза.

Показано, что трава марьянника серебристопрцветниковго может явиться источником водорастворимых полисахаридов и пектиновых веществ.

Список литературы

1. Флора СССР: в 30 т. – М. – Л.: Изд-во АН СССР, 1955. – Т. XXII. – С. 532–554.
2. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. – 600 с.
3. Растительные ресурсы России: Дикорастущие цветковые растения, их компонентный состав и биологическая активность. Т. 4. Семейства Caprifoliaceae – Lobeliaceae / Отв. ред. А.Л. Буданцев. – СПб.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. – 630 с.
4. Растительные ресурсы СССР: цветковые растения, их химический состав, использование; семейства Caprifoliaceae – Plantaginaceae. – СПб.: Наука, 1990. – С. 147–150.
5. Бубенчикова В.Н. Изучение полисахаридов травы хондрилы ситниковидной / В.Н. Бубенчикова, В.Н. Левченко, Д.С. Наседкин // Традиционная медицина. – 2015. – № 2 (41). – С. 34–36.
6. Чушенко В.Н. Исследование в области анализа полисахаридных препаратов: автореф. дис. ... канд. фарм. наук. – Харьков, 1980. – 16 с.
7. Степаненко Б.Н. Химия и биохимия углеводов / Полисахариды. – М., 1978. – 256 с.