

СОСТАВ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ПОЛИСАХАРИДОВ ПОБЕГОВ И ЛИСТЬЕВ МАЛИНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (RUBUS IDAEUS L.)

Д.К. Гуляев, В.Д. Белоногова, И.П. Рудакова

ФГБОУ ВО «Пермская государственная фармацевтическая академия» МЗ РФ (г. Пермь)

Composition and biological activity of polysaccharides of shoots and leaves of raspberry (Rubus idaeus L.)

D.K. Gulyaev, V.D. Belonogova, I.P. Rudakova

Perm state pharmaceutical academy (Perm, Russia)

РЕЗЮМЕ

В статье изложены результаты исследования моносахаридного состава водорастворимого полисахаридного комплекса побегов и листьев малины обыкновенной (*Rubus idaeus* L.). С помощью восходящей хроматографии на бумаге, установлено, что полисахаридный комплекс побегов и листьев малины состоит из арабинозы, галактозы и глюкозы. В результате исследования острой токсичности по методу Проzorовского В.В., установлено, что водорастворимый полисахаридный комплекс побегов и листьев малины относится к классу малотоксичных веществ, с ЛД₅₀ – 5000 мг/кг. Противовоспалительная активность полисахаридного комплекса листьев малины оказалась выше, чем у побегов малины. Торможение воспалительной реакции полисахаридным комплексом листьев малины составило 41,1 %.

Ключевые слова: малина обыкновенная, побеги, листья, полисахариды, противовоспалительная активность.

RESUME

The article presents the results of the monosaccharide composition of the water-soluble polysaccharide complex of shoots and leaves of raspberry (*Rubus idaeus* L.). With the help of an ascending chromatography on paper, it is established that the polysaccharide complex of shoots and leaves of raspberry consists of arabinose, galactose and glucose. As a result of the study of acute toxicity according to the method of Prozorovsky V.V., it was established that the water-soluble polysaccharide complex of shoots and leaves of raspberry belongs to the class of low-toxic substances, with LD₅₀ – 5000 mg/kg. The anti-inflammatory activity of the polysaccharide complex of raspberry leaves was higher than that of the raspberry shoots. The inhibition of inflammatory reaction by the polysaccharide complex of raspberry leaves amounted to 41,1 %.

Keywords: raspberry, shoots, leaves, polysaccharides, anti-inflammatory activity, *Rubus idaeus* L.

ВВЕДЕНИЕ

Противовоспалительные средства растительного происхождения не имеют широкого применения в медицине. Однако на сегодняшний день известны перспективные растительные источники для получения противовоспалительных средств, которые не обладают массой побочных эффектов характерных для синтетических препаратов [1–6]. Актуальным является поиск новых высокоэффективных противовоспалительных средств растительного происхождения.

Ассортимент лекарственного растительного сырья представлен сырьем: малины плоды, бузины черной цветки, липы цветки.

Многие виды лекарственных растений на-

капливают БАВ во всех органах, но лекарственным растительным сырьем у них являются только отдельные органы, в результате чего происходит нерациональное использование природных ресурсов.

Поэтому исследования, направленные на комплексное и безотходное использование природных ресурсов являются актуальными.

Представляет интерес, оценить возможность использования побегов малины обыкновенной для получения биологически активных веществ.

Цель исследования: выделить полисахаридный комплекс побегов и листьев малины обыкновенной, изучить его состав и противовоспалительную активность.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектами исследования служили образцы листьев и побегов малины обыкновенной, собранные на территории Ильинского района Пермского края, в подлеске ельника зеленомошника, в начале июля 2016 года. Побеги и листья малины сушили воздушно-теневым способом.

Из высушенного сырья извлекали водорастворимый полисахаридный комплекс (ВРПК). За основу была взята методика выделения полисахаридных фракций Н.К. Кочеткова [7]. Навеску воздушно-сухого сырья измельчали до размера частиц диаметром 2 мм. Для удаления низкомолекулярных сахаров и фенольных соединений навеску сырья около 100 г предварительно экстрагировали спиртом 80 % в соотношении 1:10 в течение 1 часа в аппарате Сокслета.

Из шрота после извлечения низкомолекулярных сахаров и фенольных соединений, экстрагировали водой очищенной в соотношении 1:10 при температуре 80 °С ВРПК. Экстракцию повторяли дважды в тех же условиях. Объединенные экстракты упаривали под вакуумом, и осаждали ВРПК добавлением трехкратного количества спирта этилового 96 %.

Полученные фракции очищали многократным промыванием спиртом этиловым 96 %.

Для определения моносахаридного состава, полисахаридов малины обыкновенной, проводили их кислотный гидролиз раствором серной кислоты 2М в запаянных ампулах при 105 °С в течение 8 часов. Моносахаридный состав гидролизатов определяли с помощью восходящей хроматографии на бумаге в системах растворителей: БУВ 4:1:5, этилацетат-уксусная кислота-муравьиная кислота-вода 18:3:1:4. Хроматограммы обрабатывали анилинфталатным реактивом, проявляли в сушильном шкафу при температуре 100–105 °С до появления окраски [8].

Определение острой токсичности полисахаридов малины обыкновенной проводили на белых мышах обоего пола, массой 24–30 г, содержащихся на обычном рационе вивария. Мыши содержались в специальных клетках в условиях стационарного вивария. В работе соблюдались правила по содержанию, защите, использованию лабораторных животных, а также рекомендаций из руководства по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ [9].

Для исследования использовали экспресс метод определения средней летальной дозы Прозоровского В.В [10]. Вещества вводили однократно в дозах от 1000 до 5000 мг/кг, перорально с помощью желудочного зонда. После введения экстракта оценивали состояние животных в течение 6 ч непрерывно. Отмечали отсутствие или наличие случаев летальности животных. По результатам эксперимента вещества относили к классу опасности согласно ГОСТ 12.1.007-7.

Определение противовоспалительной активности проводили на крысах массой 180–250 г, обоего пола (группа включала 6 животных) на модели острого воспалительного отека, вызванного субплантарным введением в заднюю лапу крысы 0,1 мл 1 % водного раствора каррагина.

Увеличение объема стопы, свидетельствующее о развитии отека, оценивали онкометрически до введения и через 4 часа после введения раствора каррагина. Исследуемые вещества вводили перорально в дозе 50 мг/кг за 0,5 часа до введения флогогенного агента. Контролем служили животные, не получавшие препарата. Статистическую обработку проводили по методу Стьюдента.

На основе полученных результатов определяли эффект торможения в процентах к контрольному уровню. О наличии противовоспалительного действия судили по выраженности торможения воспалительной реакции. Если этот показатель был больше 30 %, результат учитывался как положительный [3].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Малина обыкновенная является ветвистым колючим кустарником высотой 1–2 метра. В первый год жизни стебли травянистые, зеленые, усаженные шипами. На второй год побеги образуют соцветия и плодоносят.

Из побегов и листьев малины обыкновенной был получен водорастворимый полисахаридный комплекс, представляющий собой аморфный порошок желтовато-белого цвета, горьковатого вкуса, с характерным запахом.

С целью установления моносахаридного состава полученных фракций проводили кислотный гидролиз с последующим хроматографическим определением моносахаридов в гидролизатах.

По результатам хроматографического анализа гидролизатов полисахаридных фракций побегов и листьев малины обыкновенной

Таблица 1

Моносахаридный состав гидролизатов полисахаридных фракций побегов и листьев малины обыкновенной

Фракции	Арабиноза	Галактоза	Рамноза	Глюкоза
ВРПК побегов	+	+	–	+
ВРПК листьев	+	+	–	+

«–» – отсутствие компонента

Таблица 2

Определение острой токсичности полисахаридов малины обыкновенной

Фракция	ЛД ₅₀ , перорально (мг/кг)	Класс токсичности согласно ГОСТ 12.1.007-76
ВРПК листьев малины	> 5000	Малотоксично
ВРПК побегов малины	> 5000	Малотоксично

Таблица 3

Определение противовоспалительной активности полисахаридов малины обыкновенной

Фракция	Прирост объема стопы через 3 часа, %	Торможение реакции через 3 часа, %
ВРПК листьев малины	38,9 ± 5,5 p < 0,02	41,1
ВРПК побегов малины	58,2 ± 2,2 p < 0,05	11,9
Нимесулид	33,9 ± 6,8 p < 0,05	48,7
Контроль	66,1 ± 6,7	

p – достоверность сравнения с контролем.

(табл. 1), установлено, что ВРПК побегов и листьев малины состоит из остатков арабинозы, галактозы и глюкозы.

Результат исследования показал, что водорастворимый полисахаридный комплекс побегов и листьев малины относится к классу малотоксичных веществ, согласно ГОСТ 12.1.007-76, с ЛД₅₀ более 5000 мг/кг (табл. 2), что будет являться преимуществом перед синтетическими препаратами.

После введения флогогенного агента у животных контрольной группы развивался сильный отек и гиперемия. Максимум развития острой воспалительной реакции наблюдался через 3 часа после введения 0,1 мл 1 % водного раствора каррагенина.

В группе животных, которым за 0,5 часа до введения флогогенного агента вводили по 50 мг/кг ВРПК листьев малины, наблюдалось существенное уменьшение величины отека. Торможение воспалительной реакции составляло 41,1 % в сравнении с контролем (табл. 3). В группе животных, которым вводили ВРПК побегов малины, существенного уменьшения величины отека не произошло.

На основании проведенного исследования можно говорить о перспективности дальнейших исследований водорастворимого полиса-

харидного комплекса листьев малины обыкновенной и получения противовоспалительного средства на его основе.

ВЫВОДЫ

1. Определен состав водорастворимого полисахаридного комплекса листьев и побегов малины, который представлен арабинозой, галактозой и глюкозой.
2. Установлено, что водорастворимый полисахаридный комплекс листьев и побегов малины относится к классу малотоксичных веществ с ЛД₅₀ > 5000 мг/кг.
3. Водорастворимый полисахаридный комплекс листьев малины обладает более выраженным противовоспалительным действием (41,1 % торможения воспалительной реакции), чем водорастворимый полисахаридный комплекс побегов малины (11,9 % торможения воспалительной реакции).

ЛИТЕРАТУРА

1. Биклимушина, Г.А. Противовоспалительная активность сухого экстракта сабельника болотного // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра сибирского отделения Российской академии медицинских наук. – 2008. – №3. – С.46.
2. Кириченко Е.Е., Сычев И.А., Чекулаева Г.Ю. Исследование противовоспалительной активности поли-

сахарида цветков пижмы обыкновенной // Российский медико-биологический вестник им. Академика И.П. Павлова. – 2012. – №3. – С.53–57.

3. Мондодоев А.Г., Шантанова Л.Н., Багинова И.Б. Противовоспалительная активность сухого экстракта горца птичьего // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра сибирского отделения Российской академии медицинских наук. – 2010. – №2. – С.185–188.

4. Гуляев Д.К., Лялина Н.В., Рудакова И.П., Белоногова В.Д. Изучение противовоспалительной активности полисахаридных фракций древесной зелени и шишек ели обыкновенной // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – №6. Режим доступа: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=19958>.

5. Лигостаева Ю.В. Фармакогностическое исследование бересты и перспективы ее использования в медицине: автореферат дисс. канд. фарм. наук. – Самара. – 2015. – 25 с.

6. Гаврилин М.В., Гриценко Ю.В., Терехов А.Ю. Определение суммы фенольных соединений в мужских соцветиях каштана посевного и оценка их противовоспалительной активности // Химия растительного сырья. – 2011. – №3. – С. 163–166.

7. Кочетков Н.К. Химия углеводов. – М.: Изд-во «Химия», 1967. – 672 с.

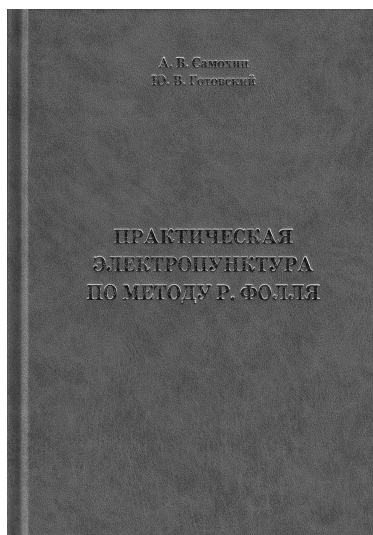
8. Гуляев Д.К., Белоногова В.Д., Лялина Н.В. Изучение сорбционных свойств полисахаридов древесной зелени и шишек ели обыкновенной // Сборник научных работ XIV Международной научно-практической конференции «Современные концепции научных исследований». – 2015. – №5. – С.64–65.

9. Миронов А.Н. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. – М.: Гриф и К., 2012. – 944 с.

10. Прозоровский В.В., Прозоровская В.М. Экспресс метод определения средней летальной дозы // Фармакология и токсикология. – 1978. – №4. – С.497–502.

Адрес автора

К. фарм. н. Гуляев Д.К., сотрудник кафедры фармакогнозии с курсом ботаники
belonogovavd@yandex.ru



ISBN 978-5-87359-119-0

А.В. Самохин, Ю.В. Готовский

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЭЛЕКТРОПУНКТУРА ПО МЕТОДУ Р. ФОЛЛЯ

5-е изд. – М.: ИМЕДИС, 2017. – 620 с.

В монографии глубоко и полно изложены теоретические и практические положения электропунктурной диагностики по методу доктора Р. Фолля.

Подробно рассмотрены и даны практические рекомендации по проведению тестирования медикаментов, проведению диагностики и терапии с помощью нозодов, органоспецифических и гомеопатических препаратов.

Книга содержит большое количество научно-практического справочного материала по препаратам, используемым в электропунктуре.

Книга может быть использована в качестве учебно-практического пособия врачами всех специальностей.