

сидров необходима оптимальная комбинация различных сортов яблок не только по вкусовым качествам (сладкие, сладко-горькие, горькие и кислые), но и по содержанию биологически активных веществ.

Таким образом, в случае яблок, выращенных под производство яблочных сбитней и сидров, предполагается комплексное использование различных сортов для получения напитков с оптимальным содержанием, в частности, микроэлементов. В нашем случае – это комбинирование сортов Уральское наливное, Буляк, Сеянец Титовки №1, Башкирский изумруд.

ЛИТЕРАТУРА

1. Плодово-ягодные культуры в республике Башкортостан: монография / В.М. Шириев, М.Г. Абдеева,

Т.Г. Демина, Р.А. Шафиков. – Уфа: РАСХН, ГНУ Башкирский НИИСХ, 2012. – 174 с.

2. Садыкова Е.Р., Хасанова З.М., Хасанова Л.А. Состав яблочек для производства сидра на территории Республики Башкортостан. – Материалы III-ей Международной научно-практической конференции «Биотехнология – перспективы развития». – Уфа: Изд-во БГПУ им. М.Акумуллы, 2014. – С.27–33.

3. Скальный А.В., Рудаков И.А. Биоэлементы в медицине. – М.: Издательский дом «ОНИКС 21 век»: Мир, 2004. – 272 с.

4. Тырсин Ю.А., Кролевец А.А., Чижик А.С. Микро- и макроэлементы в питании. – М.: ДеЛи плюс, 2012. – 224 с.

Адрес автора

Казыханова Г.Ш., ст.н.с. аналитической лаборатории, НИИСХ РБ.

ИЗУЧЕНИЕ КАЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА ЛИПОФИЛЬНОЙ ФРАКЦИИ ЛИСТЬЕВ БОЯРЫШНИКА КРОВАВО-КРАСНОГО

С.Р. Хасанова, Н.В. Кудашкина

ГБОУ ВПО Башкирский государственный медицинский университет Минздрава России (г. Уфа)

Study of the qualitative composition of lipophilic fractions of blood-red hawthorn leaves

S.R. Khasanova, N.V. Kudashkina

Bashkir State Medical University (Ufa, Russia)

РЕЗЮМЕ

В статье рассмотрены вопросы исследования липофильной фракции листьев боярышника кроваво-красного из флоры Республики Башкортостан. Липофильная фракция была получена путем экстракции хлороформом в аппарате Сокслета. Полученные липофильные фракции представляли собой смолистые жидкости темно-зеленого цвета, с характерным запахом, нерастворимые в воде, мало растворимые в спирте, растворимые в хлороформе, гексане. В среднем выход составил от $1,5 \pm 0,07\%$ до $2,3 \pm 0,09\%$. В результате ГХ/МС анализа было обнаружено 32 соединения, из которых идентифицированы по сравнению с библиотечными масс-спектрами 12 веществ. Количественно преобладают в липофильной фракции высшие жирные кислоты и терпеноиды.

Ключевые слова: листья боярышника кроваво-красного, липофильная фракция, жирные кислоты, терпены.

RESUME

This article looks at the study of the lipophilic fraction Hawthorn blood-red leaves of the flora of the Republic of Bashkortostan. Lipophilic fraction was obtained by extraction with chloroform in the Sokslet apparatus. The lipophilic fractions were resinous liquid dark green color with a characteristic smell, insoluble in water, highly soluble in alcohol, soluble in chloroform, hexane. Average output ranged from $1.5 \pm 0.07\%$ to $2.3 \pm 0.09\%$. As a result of GC/MS analysis 32 components were found, of which identified compared with library mass spectra - 12 substances. The lipophilic fractions of higher fatty acids and terpenoids quantitatively dominated.

Keywords: leaves Hawthorn blood-red, lipophilic fraction, fatty acids, terpenoids.

**Результаты хромато-масс-спектрометрического анализа
липофильной фракции листьев
боярышника кроваво-красного**

Соединение	Время удерживания, мин	Содержание в пробе, %	Степень совпадения с библиотечным масс-спектром, %
Транс-дигидрокарвон	3,382	0,73	98
Карвон	3,597	2,56	96
Транс-кариофиллен	4,384	0,54	98
Гермакрен	4,616	0,41	98
2(4H)-бензофуранон	4,834	0,76	96
Пальмитиновая кислота	6,063	2,19	96
Генейкозановая кислота	6,435	2,57	97
Арахидоновая кислота	12,978	13,37	98
Стеариновая кислота	7,84	2,94	97
Бегеновая кислота	8,927	8,88	98
Лигноцериновая кислота	10,533	29,12	98
Альфа-октадецилен	11,796	5,15	95

Несмотря на огромное количество синтезированных препаратов, лекарственные растения до сих пор остаются мощным, а зачастую, единственным источником новых физиологически активных и безопасных средств. Наибольшее внимание современных исследователей привлекает класс гликозидов, имеющий широкий спектр фармакологической активности. Липофильные вещества растений зачастую остаются не исследованными, несмотря на то, что они являются уникальными группами БАВ и обладают выраженной фармакологической активностью [1, 2]. Также надо учитывать и тот факт, что липофильные соединения лучше всасываются и дольше действуют в организме человека. В связи с этим, изучение липофильных веществ новых видов лекарственного растительного сырья является актуальным.

Боярышник кроваво-красный – кустарник или дерево с евразийским типом ареала. В Башкортостане он распространен в основном в лесостепной и степной зонах. Лекарственным растительным сырьем боярышника, разрешенным к применению в медицинской практике, являются плоды и цветки [3]. Листья боярышника кроваво-красного используются за рубежом для качественной замены или совместного использования наравне с плодами и цветками [4–7].

Целью работы явилось получение и химическое исследование липофильной фракции листьев боярышника кроваво-красного, произрастающего во флоре Республики Башкортостан.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследовали листья боярышника кроваво-красного, заготовленные от дикорастущих видов в различных районах Республики Башкортостан в 2009–2013 гг. в период цветения растения. Высушенные листья измельчали до размера частиц, проходящих через сито с отверстиями диаметром 2 мм. Около 20 г (точная навеска) измельченного

сырья помещали в патрон из фильтровальной бумаги, переносили в аппарат Сокслета и липофильную фракцию получали исчерпывающей экстракцией хлороформом в течение 5–6 часов. Растворитель после окончания экстракции полностью удаляли и рассчитывали выход липофильных веществ в пересчете на

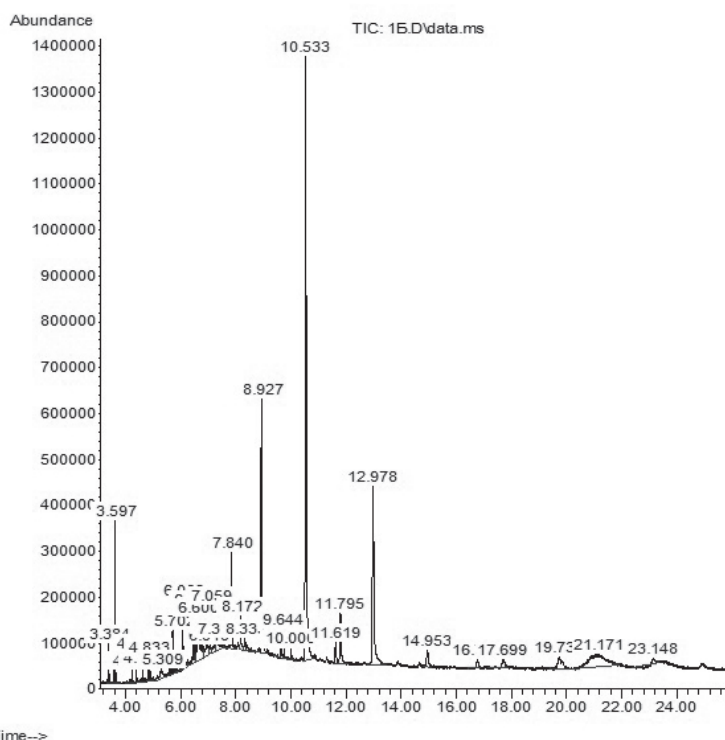


Рис.1. Хроматограмма липофильной фракции листьев боярышника кроваво-красного.

абсолютно сухое сырье. Для определения качественного состава липофильную фракцию обрабатывали хлороформом и полученное извлечение исследовали методом газожидкостной хроматографией с масс-спектрометрией на приборе фирмы «Agilent» (США) модели 6890 N с масс-селективным детектором модели 5973 (колонка – капиллярная HP-5M8 (30 м × 0,25 мм, толщина пленки фазы 0,25 мкм). Условия анализа: газ-носитель – гелий; скорость газа-носителя 1 мл/мин.; объем пробы – 0,1 мкл; пробу вводили в режиме с делением потока 40:1; программируемый нагрев хроматографической колонки (изотерма 100 °С, 2 мин., подъем температуры до 280 °С – скорость подъема 35 °С/мин., температура инжектора – 280 °С). Полученные масс-спектры веществ сравнивали с библиотечными масс-спектрами. Статистическую обработку полученных результатов проводили стандартными методами вариационной статистики с помощью программы «Statistica for Windows» по критерию Стьюдента ($p < 0,05$).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные липофильные фракции представляли собой смолистые жидкости темно-зеленого цвета, с характерным запахом, нерастворимые в воде, мало растворимые в спирте, растворимые в хлороформе, гексане. В среднем выход липофильной фракции составил от $1,5 \pm 0,07\%$ до $2,3 \pm 0,09\%$. В результате анализа полученных данных ГХ/МС было обнаружено 32 соединения из которых идентифицированы по сравнению с библиотечными масс-спектрами 12 веществ (рис.1).

Из результатов, представленных в табл. 1 видно, что липофильная фракция листьев боярышника кроваво-красного содержит монотерпеноиды (транс-дигидрокарвон и карвон), сесквитерпеноиды (транс-кариофиллен, гермакрен), производные бензофурана (2(4Н)-бензофуранон), ненасыщенные углеводороды (альфа-октадецилен), 6 жирных кислот, из которых 5 насыщенных (пальмитиновая, стеариновая, гейкозановая, бегеновая, лигноцериновая) и 1 ненасыщенная (арахидоновая кислота). Высшие жирные кислоты являются преобладающей группой биологически активных веществ в липофильной фракции и на их долю приходится 59,1%, а доминирующими среди них являются лигноцериновая (29,12 %) и арахидоновая (13,37 %).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, химически изучена липофильная фракция, полученная из листьев боярышника кроваво-красного. Установлено наличие в ней монотерпеновых и сесквитерпеновых углеводородов, производных бензофурана и высших жирных кислот, которые вносят свой вклад в фармакологические свойства изучаемого объекта исследования. Полученные данные расширяют сведения о химическом составе листьев боярышника кроваво-красного и могут быть учтены при разработке растительного средства на их основе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гусакова С.Д. Сагдулаев Ш.Ш., Хуштакова З.А. Химия природных соединений. – 1998. – №4. – С.437–447.
2. Соколов С.Я. Фитотерапия и фитофармакология: Руководство для врачей. – М: Мед информ.агентство. – 2000. – 976 с.
3. Государственная фармакопея СССР. Вып. 2: Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье / МЗ СССР. 11-е изд., доп. – М: Медицина, 1989. – 400 с.: ил.
4. British Pharmacopoeia 2009 // British Pharmacopoeia Commission. – London: Crown Copyright, 2009. – 10952 p.
5. European Pharmacopoeia 6.0 / European Directorate for the Quality of Medicines & HealthCare. – 2008. – P.2035–2038.
6. United States Pharmacopoeia (USP 32 – NF 27). 2009.
7. WHO Monographs on Selected Medicinal Plants Vol. 2. World Health Organization. – Geneva, 2004. – P.142–145.

Адрес автора

Хасанова С.Р., доцент кафедры фармакогнозии с курсом ботаники и основ фитотерапии
svet-khasanova@yandex.ru.