

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ ИЗВЛЕЧЕНИЯ АНТОЦИАНОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ ИЗ ВЫСУШЕННЫХ И СВЕЖЕСОБРАННЫХ ПЛОДОВ РЯБИНЫ ЧЕРНОПЛОДНОЙ

Е. Е. Логвинова¹, Т. А. Брежнева¹, А. И. Сливкин¹, И. А. Самылина², И. С. Берест¹

¹Воронежский государственный университет

²ИИ МГМУ им. И.М.Сеченова

Поступила в редакцию 04.10.2013 г.

Аннотация. Проведено изучение извлечений антоциановых соединений из плодов рябины черноплодной. Подобраны и рекомендованы оптимальные условия экстракции антоциановых соединений из высушенных и свежих плодов рябины черноплодной.

Ключевые слова: Антоцианы, плоды рябины черноплодной, спектрофотометрические характеристики.

Abstract. The study of the anthocyanin extracts compounds from black chokeberry fruits. Selected and recommended optimal conditions for extraction of anthocyanin compounds of dried and fresh fruits of black chokeberry..

Keywords: Antotsiana, spektrofotometrishesky characteristics, fruits of a mountain ash chernoplodny.

Рябина черноплодная (*Argonia melanocarpa*) – растение семейства розоцветных, в химическом составе которой содержатся антоциановые соединения, сахара, органические кислоты, комплекс витаминов (вит.Р, С, А, В₆ и др.), микроэлементов (йод, фтор, железо, бор, медь и др.), дубильные вещества, флавоноиды [1].

Поскольку ведущей группой БАВ плодов рябины черноплодной являются антоцианы, именно по этим веществам целесообразно осуществлять стандартизацию данного вида ЛРС.

В основе большинства методов стандартизации сложных природных объектов лежит предварительное выделение интересующей нас группы БАВ из состава данного объекта. В научной литературе приводятся методы выделения антоцианов из плодов рябины черноплодной, но авторы соответствующих публикаций рекомендуют совершенно отличные друг от друга условия извлечения, что заставляет еще раз вернуться к данному вопросу и провести собственные исследования влияния условий извлечения антоцианов на их выход из ЛРС рябины черноплодной.

Целью настоящего исследования являлся изучение условий экстрагирования антоциановых соединений из высушенных и свежесобранных плодов рябины черноплодной.

МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТА

Объектом исследования служили образцы свежих и высушенных плодов рябины черноплодной, заготовленных на территории Воронежской области в период сентябрь - октябрь 2013г. Лекарственное растительное сырье было стандартизовано по ФС ГФ XI [2].

На первом этапе работы были проведены исследования по подбору оптимального экстрагента для свежих и высушенных плодов. В качестве экстрагентов были использованы вода, водно-спиртовые смеси с различной концентрацией (40%, 60%, 70%, 95%), а также водно-спиртовые смеси тех же концентраций с добавкой кислоты хлороводородной до содержания 1%, по данным литературы, позволяющей стабилизировать окраску антоцианов. Содержание антоцианов в извлечении определяли спектрофотометрически по величине оптической плотности в максимуме их поглощения в диапазоне $\lambda = 510-540$ нм.

Около 1 г (т.н.) измельченного и высушенного сырья помещали в коническую колбу со шлифом вместимостью 100 мл, добавляли 50 мл экстрагента. Навеску свежего сырья отбирали из гомогенизированной массы, полученной при измельчении свежих плодов в мельнице – «волчке». Колбу присоединяли к обратному холодильнику и нагревали на кипящей водяной бане 90 минут. Затем колбу охлаждали до комнатной температуры, извлечение фильтровали через бумажный фильтр

в мерную колбу вместимостью 50мл. После соответствующих разведений (для высушенного сырья 1 : 15; для свежего – 1 : 50) пробу анализировали на спектрофотометре «Hitachi U-1900». О количестве антоцианов, перешедших из сырья в извлечение судили по величине оптической плотности в характерном для антоцианов максимуме поглощения. Результаты определений представлены в табл. 1.

Таблица 1
Оптическая плотность извлечений из плодов аронии, полученных с применением различных экстрагентов

Концентрация этанола, %	Оптическая плотность извлечения из высушенного сырья*	Оптическая плотность извлечения из свежего сырья**
40	0.68	0.43
60	0.43	0.35
70	0.35	0.31
95	0.16	0.21
Вода	0.51	0.16
40+1%НСІ	0.86	2.10
60+1%НСІ	0.83	2.09
70+1%НСІ	0.84	2.10
95+1%НСІ	0.17	2.11
Вода+1%НСІ	0.86	2.12

Перед спектрофотометрированием пробу разбавляли: * - в 15 раз; ** - в 50 раз.

На основании результатов данного этапа исследования было установлено, что экстрагирующая способность нейтральных спирто-водных смесей снижается с увеличением концентрации спирта в экстрагенте. Закономерность сохраняется при переходе от высушенного к свежему сырью, несмотря на существенные отличия в механизме извлечения, связанные со структурой измельченного растительного материала. Максимальной извлекающей способностью среди нейтральных экстрагентов и для свежего, и для высушенного растительного сырья обладает спирт этиловый с концентрацией 40%[3].

Извлечение неподкисленной водой достаточно эффективно для высушенного сырья, но наименее эффективно – для свежего.

При одинаковых условиях экстракции одним и тем же нейтральным экстрагентом из свежего сырья извлекается примерно в 2 – 3 раза больше антоцианов, чем из высушенного.

При экстрагировании антоцианов из сырья подкисленными экстрагентами можно отметить отсутствие зависимости эффективности извлечения от концентрации спирта в экстрагенте (ис-

ключением является результат, полученный при экстракции 95%-ным подкисленным этанолом из высушенного сырья). Можно предположить, что на извлечение антоцианов в большей степени влияет кислотное составляющее экстрагента. Высказанное предположение подтверждается данными по извлечению антоцианов из сырья подкисленной водой.

Надо отметить, что и в случае подкисленных экстрагентов из свежего сырья извлекается антоцианов значительно (в 8-10 раз) больше, чем из высушенного. Подобные отличия могут быть связаны с разным механизмом извлечения антоцианов из сырья. Из высушенного измельченного сырья они извлекаются за счет десорбции и диализа через клеточные мембраны; из свежего – по облегченному механизму - за счет вымывания из разрушенных при измельчении клеток.

В следующей серии экспериментов была исследована эта зависимость влияние степени измельчения высушенного растительного сырья на процесс извлечения из него антоцианов.

В работе использовали три различных фракции высушенных измельченных плодов аронии с размером частиц 0.1 – 0.25 мм; 0.25 – 0.5 мм и 0.5 – 1.0 мм. Результаты извлечения из них антоцианов представлены в табл. 2.

Таблица 2
Зависимость оптической плотности извлечений из плодов аронии от степени измельченности растительного сырья

Фракция измельченных высушенных плодов аронии, мм	Оптическая плотность извлечения	
	Этанол 40%*	Этанол 40% подкисленный**
0.5-1.0	0.68	0.43
0.2-0.5	0.52	0.84
0.1-0.2	0.53	0.98

Перед спектрофотометрированием пробу разбавляли: * - в 15 раз; ** - в 50 раз.

На основании данных таблицы можно сделать вывод о том, что оптимальной степенью измельчения при использовании нейтрального этанола является фракция 0.5-1.0 мм. Дальнейшее измельчение нецелесообразно.

В случае использования подкисленного экстрагента с уменьшением размера частиц сырья степень извлечения возрастает. Оптимальный результат получен для фракции 0.1-0.2 мм.

На следующем этапе было подобрано оптимальное время экстрагирования 40 % этанолом для высушенного и свежего сырья Аронии

черноплодной. Анализ проводили с использованием следующих временных интервалов: 5мин., 10мин., 30мин., 60мин., 90мин. Результаты исследования представлены на рис.1, по которым можно сделать вывод о том, что оптимальным временем экстрагирования в случае высушенного и свежего сырья является время 60 мин.

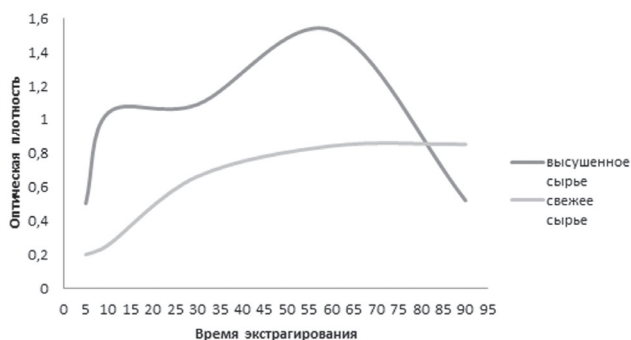


Рис.1. Изменение оптической плотности 40% спиртовых извлечений из плодов аронии в зависимости от времени экстрагирования антоцианов из высушенного и свежего сырья.

На основании выбранных параметров экстрагирования устанавливали оптимальное соотношение сырье - экстрагент при проведении извлечения. Результаты определения антоциановых соединений в извлечениях из высушенного и свежего сырья представлены на рис. 2.

Следовательно, максимальный выход антоцианов в извлечение наблюдается при следующих соотношениях сырье – экстрагент: для высушенного сырья - 1:40, для свежего – 1 : 25.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведены исследования по выбору оптимальных условий извлечения антоцианов из лекарственного растительного сырья рябины черноплодной.

На основе полученных экспериментальных данных показано, что оптимальными условиями извлечения антоцианов из высушенного

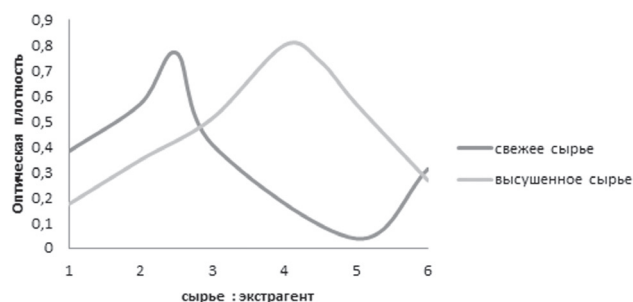


Рис.2. Результаты определения оптической плотности 40% спиртовых извлечений из высушенного и свежего сырья при различном соотношении сырье – экстрагент. 1 – 1:10, 2 – 1:20; 3 – 1:30; 4 – 1:40; 5 – 1:50; 6 – 1:60

измельченного сырья аронии являются следующие : спирт этиловый с концентрацией 40% при соотношении сырье-экстрагент 1:40, оптимальное время экстрагирования – 60 минут, фракция сырья 0.5 - 1мм. При экстракции свежего сырья оптимальным экстрагентом является спирт этиловый с концентрацией 40% при соотношении сырье-экстрагент - 1:25, оптимальное время экстрагирования - 60 минут. Подкисление экстрагента кислотой хлороводородной позволяет увеличить выход антоцианов в 2 – 3 раза при использовании высушенного сырья и в 8 – 10 раз при использовании свежего.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Куркин В.А. Фармакогнозия: учебник для студентов фармацевтических вузов (факультетов). / В.А. Куркин. — 2-е изд., перераб. и доп. – Самара: ООО «Офорт»; ГОУ ВПО «СамГМУ», 2007. — С.794-799.
2. Государственная фармакопея СССР. — 11-е изд. — М. : Медицина, 1989. — Вып. 2: Лекарственное растительное сырьё. — 258 с.
3. Райхард К. Растворители и эффекты среды в органической химии / К. Райхард. — М.: Мир, 1991. — 763с.

Брежнева Татьяна Александровна — доцент кафедры фармацевтической химии и фармацевтической технологии, фармацевтического факультета ВГУ, к.фарм.н.; тел.: (473) 2530428; e-mail: t_brezhneva@mail.ru

Brezhneva Tatyana A. — the associate professor of pharmaceutical chemistry and pharmaceutical technology, pharmaceutical faculty of VGU, PhD ; ph.: (473) 2530428; e-mail: t_brezhneva@mail.ru

Логвинова Елизавета Евгеньевна — ассистент кафедры фармацевтической химии и фармацевтической технологии, фармацевтического факультета ВГУ, e-mail: liza-ugl@mail.ru

Сливкин Алексей Иванович — д.ф.н., профессор, зав. кафедрой фармацевтической химии и фармацевтической технологии, декан фармацевтического факультета ВГУ; e-mail: slivkin@pharm.vsu.ru

Самылина Ирина Александровна — зав. кафедрой фармакогнозии Первого МГМУ имени И.М.Сеченова, д.ф.н., профессор, e-mail: laznata@mail.ru

Берест Ирина Сергеевна — студентка 4 курса фармацевтического факультета ВГУ, e-mail: irisha.berest@mail.ru

Logvinova Elizaveta E. — the assistant to chair of pharmaceutical chemistry and pharmaceutical technology, pharmaceutical faculty of VSU; e-mail: liza-ugl@mail.ru

Slivkin Alexey I. — PhD. professor, department chair of pharmaceutical chemistry and pharmaceutical technology, dean of pharmaceutical faculty of VSU, e-mail: slivkin@pharm.vsu.ru

Samilina Irina A. — PhD, Professor, head of Department of the Department of Pharmacognosy First MSMU behalf IM Sechenov, e-mail: laznata@mail.ru

Berest Irina S. — the student 4 courses of pharmaceutical faculty of VSU; e-mail: irisha.berest@mail.ru