

УДК 615.322: 547.972+543.544

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЛОДОВ ЧЕРНОЙ СМОРОДИНЫ (*RIBES NIGRUM* L.)

© 2012 А.В. Егорова, В.А. Куркин, А.М. Каримова

Самарский государственный медицинский университет

Поступила в редакцию 14.05.2012

Разработана методика количественного определения антоцианов в плодах черной смородины (*Ribes nigrum* L.). Предложен новый подход к стандартизации плодов черной смородины, обоснована целесообразность использования плодов черной смородины как перспективного источника веществ антоциановой природы.

Ключевые слова: смородина черная (*Ribes nigrum* L.), плоды, антоцианы, спектрофотометрия

Смородина черная (*Ribes nigrum* L., семейство Камнеломковые – *Saxifragaceae*) распространена по всей европейской части Российской Федерации и стран СНГ, Сибири и на Кавказе [3]. Растение естественно произрастает во влажных лесах, по берегам рек и озер. Смородина черная широко культивируется. Лекарственное растительное сырье представляет собой высушенные плоды черной смородины и применяется как поливитаминное средство [2, 4, 5]. В настоящее время качество сырья регламентируется ГОСТ 21450-75. Богатый химический состав плодов черной смородины позволяет рассматривать данное растение в качестве перспективного источника получения различных биологически активных веществ (БАВ), в том числе и таких ценных, как антоцианы.

Цель работы: разработка методики количественного определения антоцианов в плодах черной смородины методом спектрофотометрии.

Материалы и методы. Объектом исследования служили плоды смородины черной воздушно-сухие, заготовленные в п. Смышляевка, Самарской области в 2010-2011 гг. с соблюдением требований Государственной Фармакопеи [1]. Для количественной оценки антоцианов в плодах смородины предложен метод прямой спектрофотометрии на спектрофотометре Record 40 (Analytik Jena).

Результаты и обсуждение. На начальном этапе разработки методики количественного определения нами были проведены исследования по подбору оптимального экстрагента, температурного режима и времени экстракции. В

качестве экстрагентов были взяты различные концентрации спирта этилового (50%, 60%, 70%, 80%, 95%). Для стабилизации извлекаемых веществ антоциановой природы все используемые экстрагенты были подкислены хлористоводородной кислотой в количестве 1% по объему. В целях выявления оптимального температурного режима анализ проводили в двух вариантах: 1) нагрев на водяной бане (80-90°C) в течение 30, 45 и 60 мин; 2) экстракция сырья в режиме настаивания при комнатной температуре (18-20°C) в течение 60, 90, 120 мин.

Сравнительное изучение электронных спектров спиртовых извлечений из плодов смородины черной при различной температуре и концентрации экстрагента показало, что наибольший выход суммы антоцианов наблюдается при условиях экстрагирования 70% этиловым спиртом и нагревании на водяной бане в течение 30 минут. Экстракция насыщенным 95% этиловым спиртом не обеспечивает полноценный выход антоцианов из воздушно-сухого сырья. Вероятно, это связано с процессами изменения клетки в ходе сушки и высвобождением антоцианидинов в наиболее гидрофильной среде. Температурный режим при экстракции также является условием для максимально полного извлечения веществ антоциановой природы.

С целью разработки методики количественного определения суммы антоцианов были подобраны оптимальные условия экстракции антоцианов из плодов черной смородины: экстрагент 70% этанол; соотношение сырье-экстрагент – 1:30; время экстракции – извлечение на водяной бане в течение 30 мин (табл. 1).

Методика количественного определения суммы антоцианов в плодах смородины черной. В колбу со шлифом вместимостью 100 мл помещают около 1 г (точная навеска) измельченного сырья (пробу сырья измельчают до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями

Егорова Анна Владимировна, аспирантка
Куркин Владимир Александрович, доктор
фармацевтических наук, профессор, заведующий
кафедрой фармакогнозии с ботаникой и основами
фитотерапии. E-mail: vakur@samaramail.ru
Каримова Айгуль Маратовна, студентка

диаметром 1 мм), прибавляют 30 мл спирта этилового 70%, подкисленной хлористоводородной кислотой (1% по объему) и взвешивают на тарирных весах с точностью до $\pm 0,01$ г. Колбу с содержимым присоединяют к обратному холодильнику и нагревают на кипящей водяной бане в течение 30 мин. После охлаждения до комнатной температуры колбу взвешивают, доводят ее содержимое спиртом 70% до первоначальной массы, перемешивают и фильтруют через бумажный фильтр (красная полоса). 2 мл извлечения помещают в мерную колбу вместимостью 25 мл и доводят спиртом 60% до метки. Измерение оптической плотности проводят на спектрофотометре при аналитической длине волны 539 нм. Содержание суммы антоцианов в пересчете на цианидин-3-О-глюкозид и абсолютно сухое сырье в процентах (X) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{A \times 25 \times 30 \times 100}{100 \times m \times 1 (1 - W)}$$

где A – оптическая плотность испытуемого раствора; m – масса сырья, г; W – потеря в массе при высушивания сырья, %; 100 – удельный показатель поглощения цианидин-3-О-глюкозида [6].

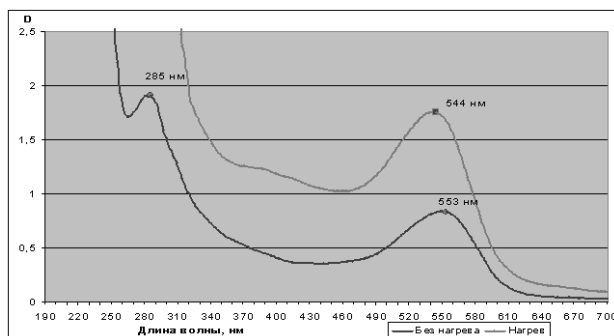


Рис. 1. Извлечение суммы антоцианов из плодов смородины черной (*Ribes nigrum* L) 70% этиловым спиртом при нагревании и без нагревания

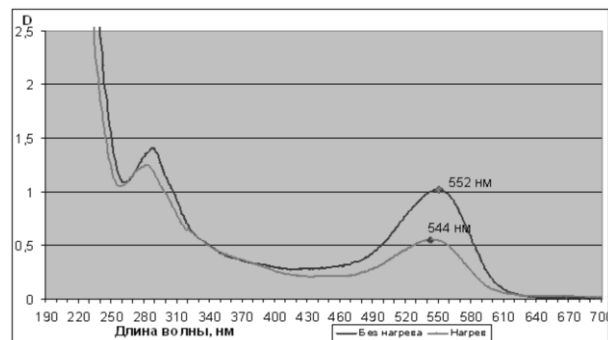


Рис. 2. Извлечение суммы антоцианов из плодов смородины черной (*Ribes nigrum* L) 95% этиловым спиртом при нагревании и без нагревания

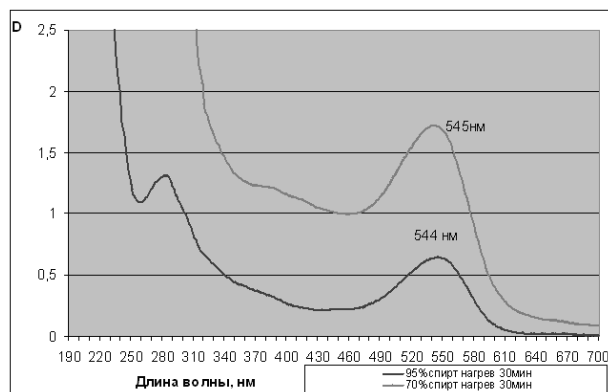


Рис. 3. Извлечение суммы антоцианов из плодов смородины черной (*Ribes nigrum* L) 70% и 95% этиловым спиртом при нагревании

Выводы: проведены исследования по подбору оптимальных условий экстракции суммы антоцианов из плодов смородины черной. Оптимальным экстрагентом для воздушно-сухих плодов смородины черной является этиловый спирт 70%, подкисленный хлористоводородной кислотой (1% по объему). Предложена методика количественного определения суммы антоцианов в пересчете на цианидин-3-О-глюкозид. Содержание суммы антоцианов в воздушно-сухих плодах смородины черной варьирует от 5,89% до 6,44%.

Таблица 1. Извлечение суммы антоцианов из плодов смородины черной в зависимости от условий экстракции

№ п/п	Экстрагент	Соотношение сырье: экстрагент	Время экстракции, мин	Содержание суммы антоцианов в пересчете на цианидин-О-глюкозид в пересчете на абсолютно сухое сырье (в %)
экстракция при комнатной температуре				
1.	50% этиловый спирт	1:30	60	4,83 $\pm$ 0,02
2.	60% этиловый спирт	1:30	60	5,72 $\pm$ 0,03
3.	70% этиловый спирт	1:30	60	6,34 $\pm$ 0,05
4.	80% этиловый спирт	1:30	60	5,43 $\pm$ 0,02
5.	95% этиловый спирт	1:30	60	6,51 $\pm$ 0,04
6.	70% этиловый спирт	1:20	60	5,03 $\pm$ 0,02

Продолжение таблицы 1				
7.	70% этиловый спирт	1:50	60	5,78±0,04
8.	70% этиловый спирт	1:30	120	5,89±0,03
9.	70% этиловый спирт	1:30	90	6,13±0,05
экстракция на водяной бане				
1.	60% этиловый спирт	1:30	30	5,73±0,03
2.	70% этиловый спирт	1:30	30	6,44±0,06
3.	95% этиловый спирт	1:30	30	4,03±0,01
4.	70% этиловый спирт	1:30	45	6,37±0,03
5.	70% этиловый спирт	1:30	60	6,36±0,04

Таблица 2. Метрологические характеристики методики количественного определения антоцианов в воздушно-сухих плодах смородины черной

<i>f</i>	$\bar{X}$	<i>S</i>	<i>P</i> , %	<i>t</i> (<i>P</i> , <i>f</i>)	ΔX	<i>E</i> , %
10	6,18	0,204	95	2,23	±0,124	±4,62

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Государственная фармакопея Российской Федерации. – М.: Изд-во «Научный центр экспертизы средств медицинского применения», 2008. 696 с.
2. Государственный реестр лекарственных средств. Официальное издание по состоянию на 1 апреля 2009 года: в 2-х т. Т.1. – М.: Издательство «Медицинский совет», 2009. 1359 с.
3. Киселева, Т.Л. Лекарственные растения в мировой медицинской практике: государственное регулирование номенклатуры и качества / Т.Л. Киселева, Ю.А. Смирнова // М.: изд-во Профессиональной ассоциации натуротерапевтов, 2009. 295 с.
4. Куркин, В.А. Основы фитотерапии: Учебное пособие для студентов фармацевтических вузов. – Самара: ООО «Офорт», ГОУ ВПО «СамГМУ Росздрава», 2009. 963 с.
5. Куркин, В.А. Фармакогнозия: Учебник для студентов фармацевтических вузов (факультетов.). 2-е изд., перераб. и доп. – Самара: ООО «Офорт», ГОУ ВПО «СамГМУ Росздрава», 2007. 1239 с.
6. Рязанова, Т.К. Определение антоцианов в плодах черники / В.А. Куркин, Т.К. Рязанова // Фармация. 2012. Т. 60. №2. С. 12-20.

STUDYING THE POSSIBILITIES OF COMPLEX USE OF BLACK CURRANT (*RIBES NIGRUM* L.) FRUITS

© 2012 A.V. Egorova, V.A. Kurkin, A.M. Karimova

Samara State Medical University

The method of quantitative anthocyanin definition in black currant (*Ribes nigrum* L.) fruits is developed. The new approach to standardization the black currant fruits is offered, expediency of use the black currant fruits as perspective source of antocyanins substances nature is proved.

Key words: currant black (*Ribes nigrum* L.), fruits, anthocyanins, spectrophotometry