Молодёжный вестник НФ БГТУ. 2022. Том 02. № 04 (08)
https://rio-nb-bstu.science

ФИЗИКА. МЕХАНИКА. ХИМИЯ
КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

doi: 10.51639/2713-0576_2022_2_4_25
УДК 543
ГРНТИ 31.19.29

Методические подходы к анализу содержания флавоноидов в растительных экстрактах

[*] Головьев М. Д., Зяблицева Я. И.

Вятский Государственный Университет, 610000, Россия, г. Киров, ул. Московская 36

email: [*] mikl-999@yandex.ru, ziablitsevaiana@gmail.com

В статье рассмотрены методические подходы к определению содержания флавоноидов в экстракте черного винограда сорта Молдова (Vitis Vinifera)– источника биологически активных веществ. Известно, что количество определяемых фитохимических компонентов зависит от методики экстрагирования исследуемого вещества. В связи с этим было проведено извлечение биологически активных веществ различными методами и выполнен количественный анализ содержания флавоноидов в полученных экстрактах. Для определения оптимального накопления флавоноидов использовался метод спектрофотомерии, в качестве стандарта служил рутин. На основании экспериментальных данных установлено, что наибольший выход флавоноидов достигается в образце, в составе которого содержится глицерин концентрацией 70 %, чем в спиртовом экстракте. Доказано, что в данном сорте винограда являются источником флавоноидов не только косточки, но и мякоть и кожица. С целью увеличения выхода флавоноидов из сырья рекомендован метод глицериновой экстракции.

Ключевые слова: флавоноиды, глицериновый экстракт винограда, методы количественного определения флавоноидов, спектрофотомерия.

Теория и методы исследования

Виноград является одним из наиболее богатых источников биологически активных веществ среди плодово-ягодных растений с широким спектром комплексов природных веществ. В данный момент наиболее перспективным для исследования фитохимических компонентов является черный виноград [4].

Фитохимические компоненты в винограде в основном включают простые фенолы, флавоноиды (антоцианы, флаванолы) и фенольные кислоты, которые придают им высокую антиоксидантную способность. В связи с этим они играют ведущую роль в защите организма от окислительного стресса. Потребление этих веществ предотвращает возможное развитие дегенеративных заболеваний у людей в будущем за счет связывания активных форм кислорода – гидроксильного и суперкоксидного-анион радикалов [5, 6].

Флавоноиды представляют собой класс вторичных метаболитов растительного происхождения с различной полифенольной структурой, и являются наиболее известными пигментами наряду с хлорофиллом и каротиноидами [8]. Флавоноиды в винограде являются одними из самых мощных фитонутриентов, известные своим широким спектром биологической активности (антирадикальный, противовирусный и противовоспалительный) и определяющие его антиоксидантную активность [7]. В связи с этим важнейшим этапом переработки растительного сырья является экстракция и фитохимических соединений. На качество экстракта и эффективность самой экстракции влияют такие факторы, как

растительный материал и предварительная пробоподготовка, тип растворителя и метод экстракции [9].

Одним из основных этапов получения препаратов природного происхождения является экстрагирование, определяемое свойствами тканей, физико-химическим сродством экстрагента по отношению к извлекаемому веществу. Сродство экстрагента и извлекаемого вещества характеризуется растворимостью вещества в экстрагенте, а сродство экстрагента и нерастворимой матрицы клетки – набуханием и энергией сольватации [1].

Целью исследования являлось сравнение методик экстрагирования фитохимических веществ из культурного черного винограда (VitisVinifera) сорта Молдова. Полученные данные актуальны в исследовании, так как позволяют подобрать оптимальные условия для определения выхода флавоноидов.

Объектом исследования служили измельченные кожица и мякоть черный виноград сорта Молдова. В качестве экстрагентов использовались органический растворитель – 70 % глицерин , и полярный растворитель – 70 % этиловый спирт.

1. Методика определения флавоноидов в спиртовом экстракте винограда «Молдова». Точную навеску предварительно измельченного исследуемого сырья массой около 1,0 г помещали в мерную пробирку со шлифом вместимостью 25 см^3, добавляли около 24 см^3 70 % этилового спирта, кипятили на водяной бане в течение 30 минут, доводили объем раствора этиловым спиртом этой же концентрации до метки, фильтровали через бумажный складчатый фильтр в мерную колбу.

1 см^3 фильтрата помещали в колбу вместимостью 25 см^3, добавляли 5 см^3 2 % спиртового раствора алюминия хлорида, доводили объем раствора до метки 70 % этиловым спиртом. Раствор сравнения состоял из 1 см^3 фильтрата, 0,1 см^3 концентрированной уксусной кислоты и 96 % этилового спирта, которым доводили объём колбы до метки. Спустя 30 минут снимали абсорбционный спектр при длине волны 410 нм [3].

2. Методика определения флавоноидов в глицериновом экстракте винограда «Молдова». Точную навеску предварительно измельченного исследуемого сырья массой около 25,5 г помещали в мерный стакан вместимостью 100 см^3, добавляли 51 см^3 70 % глицерина. Стакан помещали в сушильный шкаф. Время экстракции составляло 180 минут при температуре 60 °С. Отделение экстракта от мезги проводилось фильтрацией через марлю [2].

Комплекс флавоноидов с хлоридом алюминия и количественное определение флавоноидов получали и проводили аналогично первой методике.

Содержание флавоноидов в пересчете на рутин в процентах (X) вычисляли по формуле:

$$X = \frac{D \times 0{,}05 \times V_{\text{экстракта}}}{m_{\text{навески}} \times 1{,}255},$$

где D – оптическая плотность исследуемого раствора; $V_{\text{экстракта}}$ – объем экстракта, см^3; $m_{\text{навески}}$ – масса навески сухого вещества, г.

Полученные результаты и их обсуждение

В результате спектрофотометрического определения установлено, что и в спиртовом, и в глицериновом экстрактах черного винограда (Vitisvinifera) сорта Молдова присутствуют флавоноиды. Наибольший выход флавоноидов достигается в глицериновом экстракте – 0,1674 %; в спиртовом экстракте выход флавоноидов составил 0,0875 %.

На основании экспериментальных данных для увеличения выхода флавоноидов из сырья рекомендован метод глицериновой экстракции.

Конфликт интересов

Авторы статьи заявляют, что у них нет конфликта интересов по материалам данной статьи с третьими лицами на момент подачи статьи в редакцию журнала, и им ничего не известно о возможных конфликтах интересов в настоящем со стороны третьих лиц.

Список литературы

1. Апаева А. В., Ямансарова Э. Т., Куковинец О. С. Исследование экстракции флавоноидов из плодовых оболочек гречихи в различных условиях // Вестник Башкирского университета. 2015. Т. 20. № 4. С. 1223–1226.
2. Бондакова М. В. Разработка рецептуры и технологии производства косметических изделий с использованием экстракта винограда: автореф. дисс. на соискание ученой степени канд. техн. наук. М.: МГУТУ им. К. Г. Разумовского (ПКУ), 2014. 23 с.
3. ГОСТ 13399-89. Цветки Арники. Техническиеусловия. Введ. 1990-05-01. М., 1995.
4. Agrawal A. D. Pharmacological Activities of Flavonoids: A Review. // International Journal of Pharmaceutical Sciences and Nanotechnology. 2011. Vol. 4. No. 2. P. 1394–1398.
5. Chávez-González M. L.; Sepúlveda L.; Verma D. K.; Luna-García H. A.; Rodríguez-Durán L. V.; Ilina A.; Aguilar C. N. Conventional and Emerging Extraction Processes of Flavonoids. // Processes. 2020. Vol. 8. No. 434. P. 1–29.
6. Cosme F., Pinto T., Vilela A. Phenolic Compounds and Antioxidant Activity in Grape Juices: A Chemical and Sensory View. // Beverages. 2018. Vol. 4(1). No. 22. P. 221–230.
7. Georgiev V., Ananga A., Tsolova V. Recent Advances and Uses of Grape Flavonoids as Nutraceuticals // Nutrients. 2014. Vol. 6(1). P. 391–415.
8. Rodríguez De Luna S. L., Ramírez-Garza R. E., Saldívar S. O. S. Environmentally Friendly Methods for Flavonoid Extraction from Plant Material: Impact of Their Operating Conditions on Yield and Antioxidant Properties // The Scientific World Journal. 2020. Vol. 2020. P. 1–38.
9. Tzanova M., Atanasov V., Yaneva Z., Ivanova D., Dinev T. Selectivity of Current Extraction Techniques for Flavonoids from Plant Materials. // Processes. 2020. Vol. 8. P. 1–30.

Methodological approaches to the analysis of flavonoid content in plant extracts

Golovyov M. D., Zyablitseva Y. A.

Vyatka State University, 610000, Russia, Kirov, Moskovskaya st., 36

The article discusses methodological approaches to determining the content of flavonoids in the extract of black grapes of the variety Moldova (Vitis Vinifera) – a source of biologically active substances. It is known that the amount of phytochemical components determined depends on the extraction technique of the substance under study. In this regard, the extraction of biologically active substances by various methods was carried out and a quantitative analysis of the content of flavonoids in the obtained extracts was performed. To determine the optimal accumulation of flavonoids, the spectrophotometry method was used, rutin served as the standard. Based on experimental data, it was found that the highest yield of flavonoids is achieved in a sample containing glycerin with a concentration of 70% than in an alcohol extract. It is proved that in this grape variety, not only the bones, but also the pulp and skin are a source of flavonoids. In order to increase the yield of flavonoids from raw materials, the method of glycerin extraction is recommended.

Keywords: flavonoids, glycerin extract of grapes, methods of quantitative determination of flavonoids, spectrophotometry.