



Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет
імені В. Н. Каразіна
Хімічний факультет

**XI Всеукраїнська наукова
конференція студентів та аспірантів
"Хімічні Каразінські читання - 2019"
(ХКЧ'19)**

Тези доповідей

22–24 квітня 2019 року

Харків
2019

ОПРЕДЕЛЕНИЕ АНТИОКСИДАНТНЫХ СВОЙСТВ ЭКСТРАКТОВ ПОРОШКА ЧЕРНИКИ

Коваленко А. В.¹, Калугин О. Н.¹, Губский С. М.²

¹ Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина

² Харьковский государственный университет питания и торговли

anyuta.sun.1997@gmail.com

Растительные объекты считаются перспективными источниками антиоксидантов. Технологии получения добавок из растительного сырья в виде экстрактов все чаще используются при изготовлении функциональных пищевых продуктов с высоким антиоксидантным потенциалом, а также с повышенной биологической и пищевой ценностью. Плоды черники содержат несколько классов биоактивных фенольных компонентов, включая фенольные кислоты, антоцианы, флаван-3-олы, проантоцианидины, флавонолы и стилбены.

Целью данного исследования было провести оценку антиоксидантных свойств: общей антиоксидантной емкости (ОАЕ), общего содержания полифенолов (ОСП) и общего содержания мономерных антоцианов (ОСМА) экстрактов порошка, полученного лиофильной сушкой плодов дикорастущей черники *Vaccinium myrtillus*. В качестве экстрагентов использовали воду и водно-спиртовые смеси (этанол и 2-пропанол). Общую антиоксидантную емкость определяли методом гальваностатической кулонометрии с электрогенированным бромом по методике [1]. Для определения ОСП и ОСМА использовали спектрофотометрический метод с реактивом Folin-Ciocalteu [2] и дифференциальной рН-методикой [3], соответственно. Дополнительно исследовано содержание полимерных антоциановых комплексов с танинами. Указанные величины представляли в эквиваленте стандарта: галловой кислоты (ГК) для ОАЕ и ОСП, цинидин-3-глюкозида (ЦЗГ) для ОСМА в расчете на единицу массы сухого порошка.

Предварительно было исследовано влияние различных факторов на процесс экстракции для оптимизации методики. Варьирование соотношения объема экстрагента к массе порошка в пределах 8-100 показало, что эффективность экстрагирования растет при повышении этого соотношения, но начиная с 50 этот рост незначителен. Поэтому, в дальнейшем экстракцию проводили при соотношении 50. Экстрагирование проводили в два этапа: перемешивание смеси с помощью магнитной мешалки (200 об/мин) в течение 3 часов и мацерации в течении 24 часов. Дальнейшее увеличение времени существенно не влияло на выход антиоксидантов. Было установлено, что с повышением температуры происходит монотонное увеличение содержания антиоксидантов. В то же время, применение дополнительной операции экстрагирования при температуре 50 °С в роторном испарителе в течение 2 часов приводило к увеличению выхода на 10%. Поэтому, в рамках данного исследования процесс экстрагирования проводили при комнатной температуре (~ 20 °С) описанным выше двухэтапным процессом мацерации.

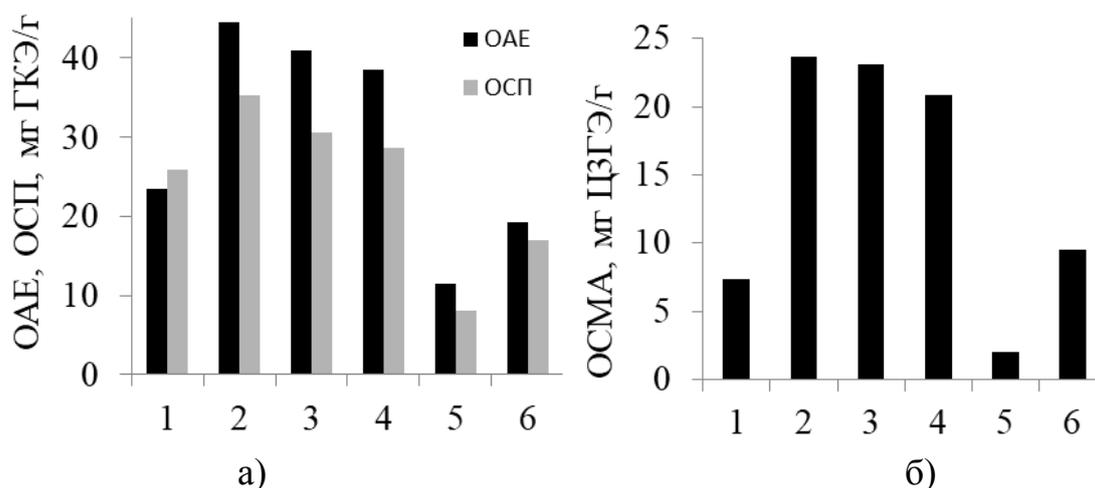


Рис. 1. Общая антиоксидантная емкость ОАЭ, общее содержание полифенолов ОСП (а) и общее содержание мономерных антоцианов ОСМА (б) для экстрактов порошка черники: 1– вода, 2– 50% вода-50% этанол, 3– 30% вода-70% этанол, 4– 4% вода-96% этанол, 5– 2-пропанол, 6– 50% вода-50% 2-пропанол.

Полученную смесь центрифугировали для отделения супернатанта (6000 g, 15 минут).

При определении общего содержания полифенолов была применена модифицированная методика с анализом линейной зависимости аналитического сигнала от количества аналита в пробе. Проведена предварительная валидационная оценка методики.

Полученные экспериментальные зависимости для исследованных свойств ОАЭ, ОСП и ОСМА представлены на рис. 1. Как видно из приведенных диаграмм, наилучшей экстракционной способностью обладает водно-спиртовая смесь, с содержанием этанола 50%.

Показано, что между величиной ТАС и величинами ОСП и ОСМА наблюдается корреляция на уровне 0.89 и 0.97, соответственно. Это свидетельствует о том, что методика кулонометрического титрования с электрогенерированным бромом является достаточно адекватной для целей определения общей антиоксидантной емкости в экстрактах и пищевых образцах на их основе, по крайней мере, при преобладающем содержании полифенольных соединений в качестве антиоксидантов.

[1] Mazur L., Gubsky S., Dorohovych A., Labazov M. Antioxidant properties of candy caramel with plant extracts // *Ukrainian Food Journal*. 2018. V. 7. № 1. P. 7-21.

[2] Singleton, V.L. and Rossi, J.A. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents // *Am. J. Enol. Vitzc.* 1965. V. 16. P. 144-158.

[3] Eisele T. et al. Determination of Total Monomeric Anthocyanin Pigment Content of Fruit Juices, Beverages, Natural Colorants, and Wines by the pH Differential Method: Collaborative Study // *J. AOAC Int.* 2005. Vol. 88, № 5. P. 1269–1278.