

КУЛОНОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ ПЕКТИНОВ

Клебанов Александр Владимирович,

доцент кафедры естествознания, МГУ имени А. А. Кулешова,
кандидат химических наук, доцент,
г. Могилев, Беларусь, avklebanov@yandex.ru

Ярутич Николай Иванович,

студент, МГУ имени А. А. Кулешова,
г. Могилев, Беларусь, yarutich1995@mail.ru

Седакова Валентина Антоновна,

доцент кафедры естествознания, МГУ имени А. А. Кулешова,
кандидат технических наук, доцент
г. Могилев, Беларусь, sedakova@tut.by

Клебанова Наталья Александровна,

доцент кафедры естествознания, МГУ имени А. А. Кулешова,
кандидат химических наук, доцент,
г. Могилев, Беларусь, avklebanov@yandex.ru

Ключевые слова: кулонометрический метод, антиоксиданты, пектин, кверцетин.

Keywords: coulometric method, antioxidants pectin quercetin.

Аннотация. В статье представлены экспериментальные данные по исследованию антиоксидантной активности пектинов. В качестве эталона сравнения использовался кверцетин. Антиоксидантный статус определялся путем пересчета массы пробы, пошедшей на анализ, к массе пробы кверцетина при тех же условиях. Антиоксидантная активность пектинов определяли кулонометрическим методом.

Abstract. The paper presents experimental data on the study of antioxidant activity of pectins. As a comparison, the standard used quercetin. Antioxidant status was determined by recalculating the mass of the sample used for analysis to the mass of a sample of quercetin under the same conditions. Antioxidant activity of pectins was determined by coulometric method.

В последние десятилетия с помощью научных исследований были изучены механизмы изменений клеточных структур, происходящих в организме во время оксидантного стресса. Поступление антиоксидантов (АО) извне вместе с продуктами питания, биологически активными добавками или лекарствами антиоксидантного действия может свести оксидативный стресс к минимуму, значительно снизить степень его проявления или даже предотвратить «поломки» в организме, которые происходят в результате отрицательного действия свободных радикалов [1].

Свободные радикалы – это химические соединения, имеющее в своем составе один или более неспаренных электронов, и обладающие высокой реакционной способностью. Это приводит в физиологических условиях к ускорению процессов окисления, разрушающих молекулярную основу клетки и вызывающих многочисленные патологические состояния. Соединения, способные связывать содержащие неспаренные электроны частицы с образованием менее активных или вовсе неактивных радикалов, называют антиоксидантами. Антиоксиданты играют важную роль в регуляции протекания свободно-радикальных превращений в организме, существенно влияя на его состояние [2].

Пектины – это полисахариды, которые в природном виде содержатся во всех овощах и фруктах и обладают многими полезными свойствами для нашего организма.

Наиболее доступными и экспрессными методами оценки антиоксидантной активности являются электрохимические методы, которые позволяют напрямую оценить электронно-донорно-акцепторные свойства исследуемой системы, т.е. свойства определяющие, антиоксидант/оксидантный баланс веществ.

В представленной работе в качестве метода исследования антиоксидантной активности пищевых объектов используется кулонометрический метод [3].

Целью настоящего исследования являлось сравнение антиоксидантной активности виноградного пектина и яблочного пектина.

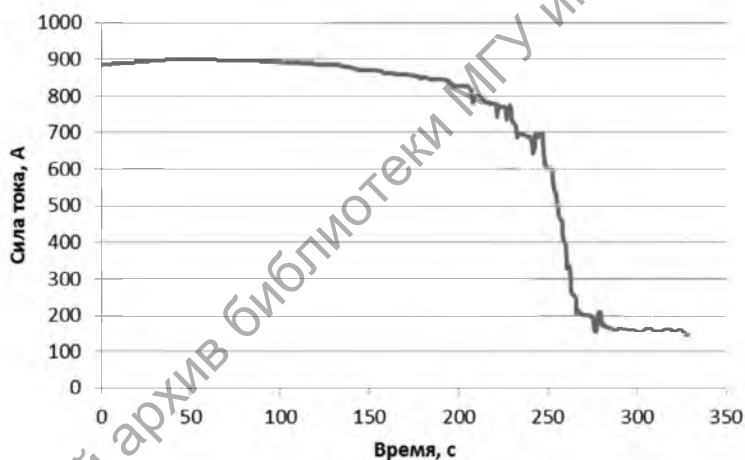
Материалы и методы. В качестве антиоксидантного продукта использовали виноградный и яблочный пектин. Для определения антиоксидантной активности пектинов анализ проводился из свежеприготовленных растворов. Навеску пектина массой 1 грамм растворяли в 100 мл воды и оставляли на сутки до максимального растворения.

В качестве реагентов для генерации титранта использовали калия бромид, ч.д.а. и серную кислоту, х.ч. Способность брома вступать в радикальные и окислительно-восстановительные реакции, а также в реакции электрофильного замещения и присоединения по кратным связям, позволяет охватить практически все группы биоантиоксидантов.

Электрогенерацию брома осуществляли на кулонометре «Эксперт-006» из 0,2 М раствора бромида калия в 0,1 М водном растворе серной кислоты на платиновом электроде при постоянной силе тока 5,0 мА.

В электролитическую ячейку вводят фоновый раствор так, чтобы все электроды были погружены в раствор. Включают генераторную и индикаторную цепи. При достижении индикаторным током определенного значения в ячейку вводят аликвоту исследуемого образца (100 мкл). Конечную точку титрования фиксируют по достижению индикаторным током первоначального значения. Определение проводят при комнатной температуре.

На рисунке представлена кривая титрования виноградного пектина.



Кулонометрическая кривая титрования виноградного пектина, объем – 100 мкл

Результаты и обсуждение. В результате кулонометрического определения антиоксидантной активности виноградного и яблочного пектина было установлено, что для виноградного пектина антиоксидантная активность находится в пределах 1,471–1,574 ммоль/л, а для яблочного пектина – 1,560–1,861 ммоль/л.

В таблице представлены значения антиоксидантной активности виноградного пектина и яблочного пектина в пересчете на кверцетин.

Антиоксидантная активность исследуемых пектинов

| Виноградный пектин | | Яблочный пектин | |
|-----------------------|-------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| Масса по прибору, мкг | Антиоксидантная активность, ммоль/л | Масса по прибору, мкг | Антиоксидантная активность, ммоль/л |
| 12,069 | 1,471 | 15,264 | 1,861 |
| 12,917 | 1,574 | 14,197 | 1,730 |
| 12,344 | 1,505 | 12,801 | 1,560 |
| 12,863 | 1,568 | 13,611 | 1,659 |

Выводы.

На основе изучения антиоксидантной активности пектинов можно сделать следующие выводы:

- кулонометрический метод может использоваться для определения антиоксидантной активности пектинов;
- при сравнении показателей виноградного и яблочного пектина показано, что антиоксидантная активность яблочного пектина больше, чем у виноградного.

Литература

1. Бурлакова, Е.Б. Биоантиоксиданты: вчера, сегодня, завтра / Е.Б. Бурлакова // Биологическая кинетика: сб. обзорных статей. М., 2005. – Т. 2. – С. 10–45.
2. Хасанов, В.В. Методы исследования антиоксидантов / В.В. Хасанов, Г.Л. Рыжова, Е.В. Мальцева // Химия растительного сырья. – 2004. – № 3. – С. 63–75.
3. Клебанов, А.В. Определение антиоксидантной активности различных сортов чая / А.В. Клебанов, Н.В. Киселева, Н.А. Клебанова, В.А. Седакова, // Итоги научных исследований ученых МГУ имени А.А. Кулешова 2015: материалы научно-методической конференции (25 января – 4 февраля 2016) / под ред. Е.К. Сычовой. – Могилев : МГУ имени А.А. Кулешова, 2016. – С. 133–135.