APP NOTE-3/2019LC

Определение суммарного содержания антиоксидантов в различных типах чая с использованием прибора «Близар».

***Собина-Галин М. В.**, научный сотрудник отдела исследований и разработок.*

***Колунтаев Д. А.**, к.б.н. научный сотрудник отдела исследований и разработок компании ООО «Интерлаб», Россия, Москва*

Ключевые слова

Суммарное содержание антиоксидантов (ССА), Близар, амперометрический метод, чай

Резюме

Показаны аналитические возможности прибора «Близар» для определения суммарного содержания антиоксидантов (ССА) в различных типах чая.

Введение

Всем известны благотворные свойства чая. По некоторым данным история его использования человеком восходит к V веку н. э. Но научное исследование его свойств длится около 200 последних лет и, несмотря на высокий научно-технический прогресс, до конца свойства чая еще не изучены. Эфирные масла, витамины, антиоксиданты, белки и аминокислоты, алкалоиды - неполный общий список содержащихся в чае веществ, положительно влияющих на здоровье человека. Сотни миллионов людей включают зеленый и черный чай в свой ежедневный рацион. А также не мало важно, что черный чай входит в состав многих лечебных диет.

Одной из важнейших групп веществ, содержащихся в чае, являются антиоксиданты. Доказано, что в патогенезе многих заболеваний (атеросклероз; нарушения мозгового, коронарного и периферического кровообращения; сахарный диабет и диабетическая ангиопатия; ревматоидные, воспалительные и дегенеративные заболевания опорно-двигательной системы; онкологические патологии; преждевременное старение и др.) лежит избыточная активация реакций свободнорадикального окисления. Организм человека обладает собственными естественными антиоксидантными механизмами в борьбе с избытками свободных радикалов. Но темпы развития человечества за последние годы обрушили на наш организм такое количество ксенобиотиков, что он не может самостоятельно справиться с нейтрализацией всех избыточных свободных радикалов. Нарушается баланс между свободными радикалами и антиоксидантными системами организма - развивается оксидативный стресс. Поэтому организм человека нуждается в поступлении антиоксидантов извне для поддержания достаточной эффективности своей работы.

Содержащиеся в чае антиоксиданты, растительные компоненты с антиоксидантной активностью, способны оказывать защитное действие против оксидативного стресса в организме. Большая часть антиоксидантной активности обусловлена флавоноидами, катехинами, лигнанами и другими веществами. Таким образом оценка содержания антиоксидантов может служить одной из характеристик чая в контроле качества продукции.

Экспериментальная часть

Для анализа использовали чистые вещества фирмы *Fluka*:

- Галловая кислота (стандарт, не менее 99%)
- Ортофосфорная кислота, хч
- Бидистиллированная вода

Инструменты:

- Прибор для определения суммарного содержания антиоксидантов «Близар»
- Постоянно-токовый режим - АД п.т.
- Потенциал рабочего электрода +1,3 В
- Скорость потока 1,2 мл/мин
- Подвижная фаза: 2,2 мМ H_3PO_4

Пробоподготовка проводилась согласно п. 9.4 МВИ 31-07 «Методика выполнения измерений содержания антиоксидантов в напитках и пищевых продуктах, биологически активных добавках, экстрактах лекарственных растений амперометрическим методом». Для приготовления экстрактов чая его измельчают до размеров частиц, проходящих через сито с

отверстиями диаметром 0,5 мм. Отвешивают 1 г измельченного растения и помещают в виал объемом 22 мл, прибавляют 20 мл раствора метанола с концентрацией 40% по объему и встряхивают в шейкере лабораторном в течение 30 мин. После встряхивания виал с экстрактом помещают в ультразвуковую ванну и обрабатывают 45 мин в ультразвуке без подогрева. После обработки в ультразвуке виал с экстрактом центрифугируют 10 мин со скоростью 3000 об/мин. После центрифугирования 0,2 мл надосадочной жидкости (экстракта) переносят в колбу вместимостью 20 мл и доводят до метки подвижной фазой дополнительно. При необходимости полученный раствор разбавляют подвижной фазой, и коэффициент разбавления учитывают при расчетах.

Необходимо отметить, что работа с прибором осуществляется с помощью специальной программы управления, созданной специально для «Близар», что представлено на рисунках 1 и 2, а также на рисунке 3 представлен внешний вид программы при работе с исследуемыми образцами.

Рис. 1. Внешний вид программы для управления прибором «Близар». Построение градуировочного графика.

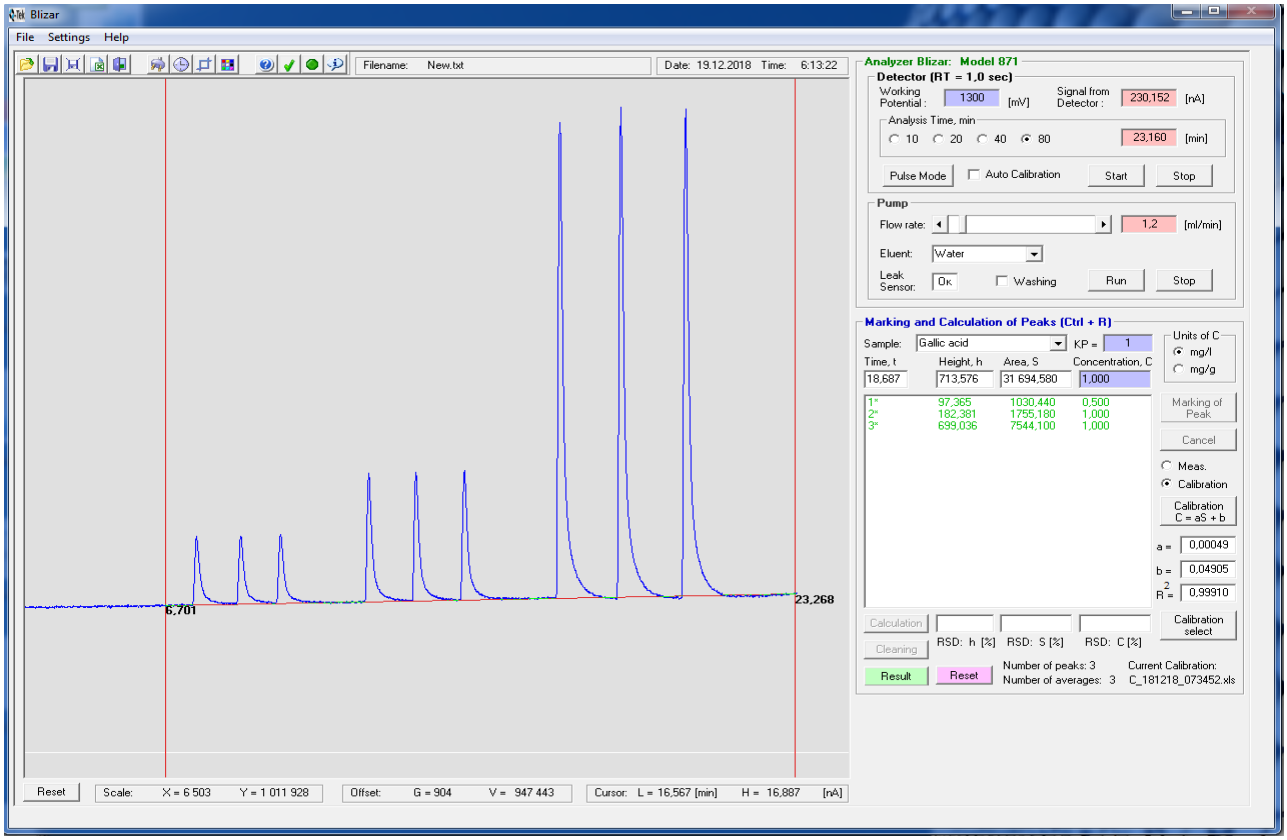


Рис. 2. Полученный градуировочный график относительно стандарта галловой кислоты.

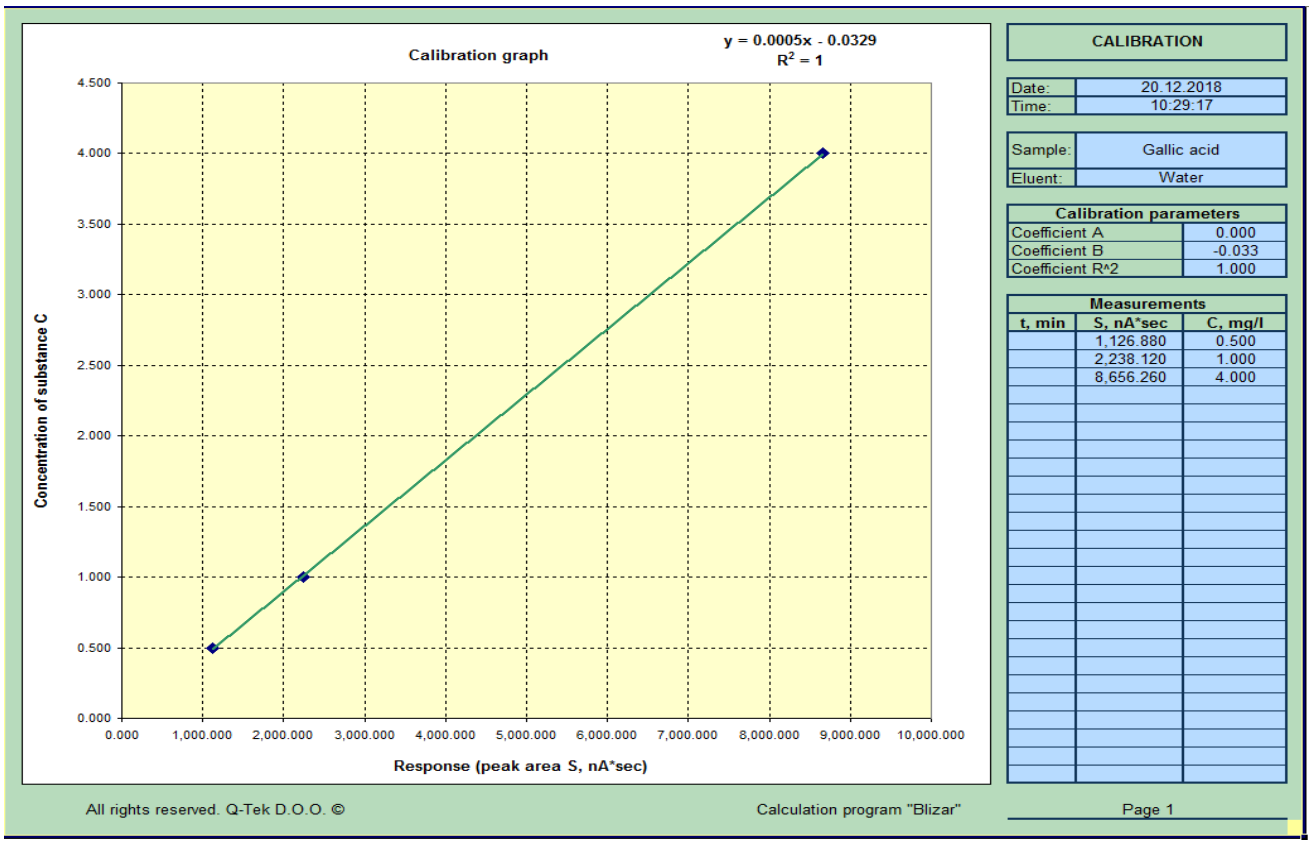


Рис. 3. Внешний вид программы для управления прибором «Близар». Обсчет данных исследуемых образцов.

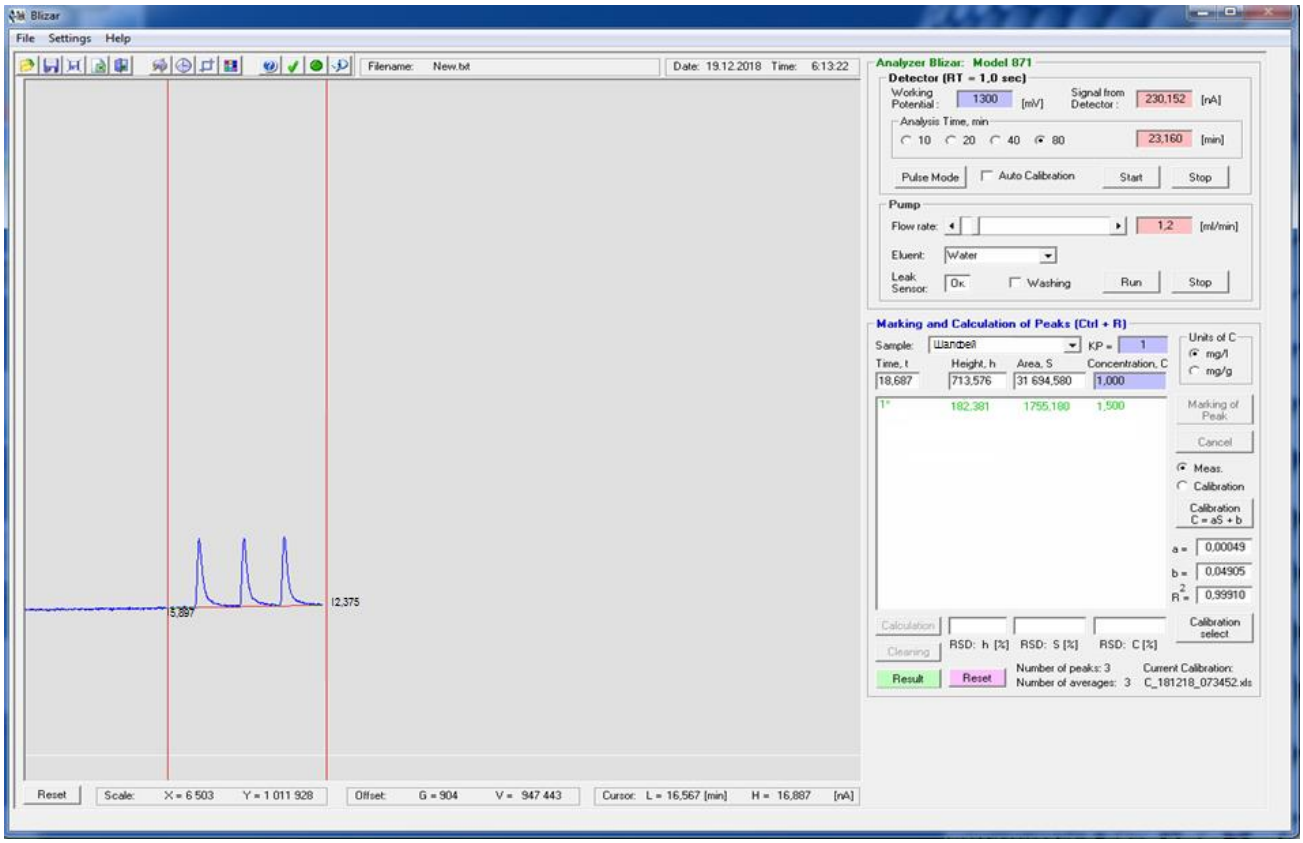


Рис. 4. Образец отчета эксперимента.

REPORT - SPREADSHEET

File name:	New.txt	Sample:	Chinese green tea		
Date:	20.12.2018	Dilution factor:	1	Unit of measurement:	mg/l
Time:	11:41:04				

Eluent:	Water	Equation of the calibration graph:	C = 0,00047 * S - 0,0329
Rate of flow, ml/min	1.2	Calibration correlation coefficient:	0.99998

Time of analysis, min:	80	Working potential, mV	1300
Response time, sec	1	Noise of zero line, nA	2.741

Measurement results

#	Time t, min	Height h, nA	Area S, nA * sec	Total Content of Antioxidants (TCA), mg/l
1	27.553	622.509	7,305.480	3.401
2	29.443	637.229	7,431.600	3.460
3	31.113	628.474	7,474.980	3.480
Average value:		631.988	7,741.140	3.605
Relative Standard Deviation RSD,%				

Результаты и обсуждения

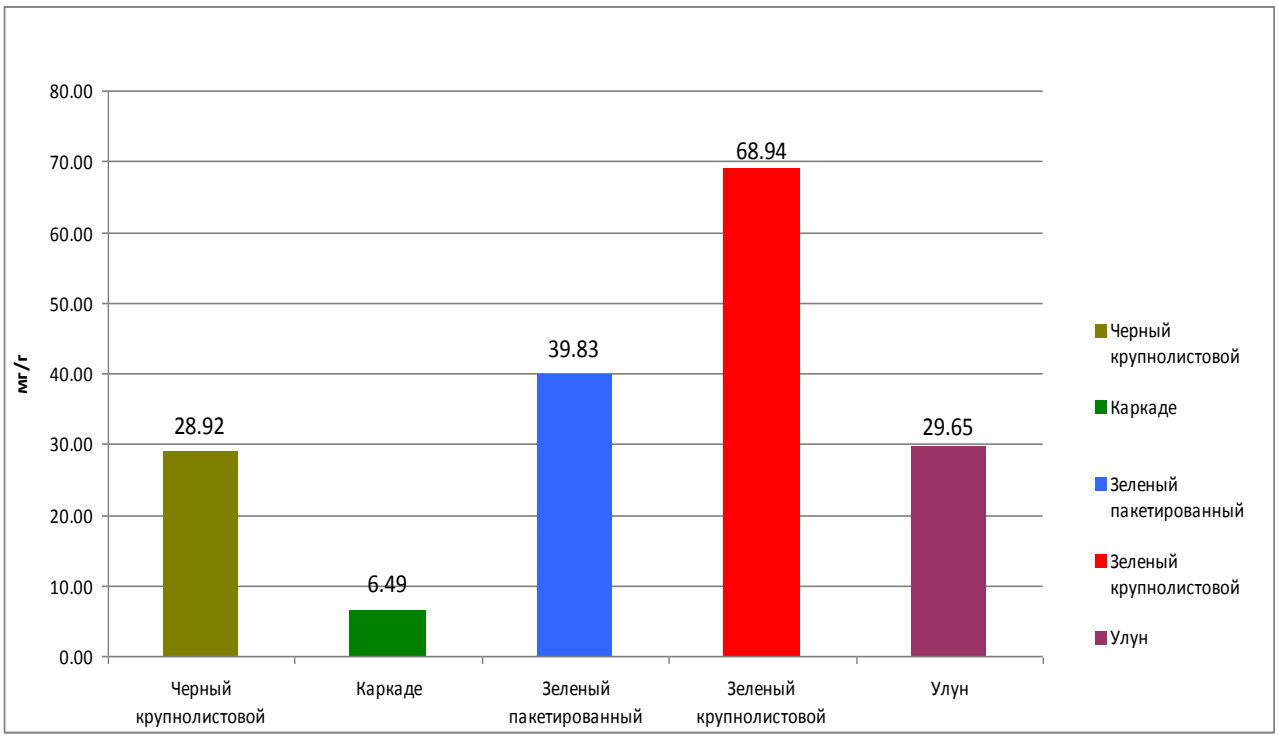
Для выполнения исследования использовали чаи следующих типов:

1. Чай черный крупнолистовой - производство Шри-Ланка.
2. Лепестки суданской розы *Hibiscus sabdariffa (чай "*Каркаде") - производство Индия.
3. Чай зеленый пакетированный – куплен в местном супермаркете.
4. Чай зеленый крупнолистовой- производство Китай.

5. Чай зеленый полуферментированный (Улун) – производство Китай.

Цветочный чай из лепестков суданской розы, как основа многих фруктовых чаев, был добавлен для сравнения. Результаты работы показали, что из числа исследованных экстрактов чая наибольшее содержание антиоксидантов наблюдается в его зеленых сортах, что представлено на диаграмме 5.

Рис. 5. Суммарное содержание антиоксидантов в различных сортах чая (относительно стандарта галловая кислота).



Содержание антиоксидантов в различных видах и сортах чая колеблется в довольно широких пределах. Экспресс-метод определения суммарного содержания антиоксидантов обеспечивает быстрый и качественный ответ, что делает прибор «Близар» незаменимым не только в оценке качества продукции, но и для технологических решений, например, при составлении купажа, а также дя исследований в медицинских целях.