APP NOTE-01/2016BLZ

Определение суммарного содержания антиоксидантов в меде и медопродуктах с использованием прибора «Близар»

Яшин А. Я. к. х. н., ведущий инженер отдела исследований и разработок, ООО Интерлаб, Россия, Москва

Ключевые слова

Суммарное содержание антиоксидантов (ССА), Близар, амперометрический метод, мед, медопродукты

Резюме

Показаны аналитические возможности прибора «Близар» для определения суммарного содержания антиоксидантов (ССА) в некоторых образцах меда и медопродуктах.

Введение

Антиоксидантная активность меда связана с содержанием в нем флавоноидов, ароматических оксикислот, в частности галловой, прокатехиновой, ванилиновой, кофейной, п-кумаровой и др., а также витаминов С, А, В и др. Комбинация антиоксидантов даёт намного больший эффект, чем каждый из них в отдельности. Некоторые виды мёда имеют уровень антиоксидантов в несколько раз выше, чем иные виды мёда. Уровень их сильно варьирует в зависимости от происхождения и качества нектара и пади. Антиоксиданты мёда препятствуют окислению холестерина и других жиров, защищают организм от свободных радикалов, которые образуются под воздействием курения, солнца, физических тренировок, нездорового питания и при повреждении клеток организма.

Для измерения суммарного содержания антиоксидантов (ССА) используют разные химические и физико-химические методы, чаще всего основанные на прямом или косвенном измерении скорости или полноты реакции. Все предложенные методы обычно выдают противоречивые данные, то есть не коррелированны между собой. Это их главный недостаток. Наиболее известный и принятый во всем мире, особенно в США, метод ORAC – oxygen radical absorbance capacity. Это единственный метод, который коррелирует с нашим амперометрическим методом, реализованным в приборе «Близар».

Амперометрический метод измерения ССА основан на измерении силы электрического тока, возникающего при окислении молекул антиоксиданта на поверхности рабочего электрода (стеклоуглерода) при определенном потенциале, который после усиления преобразуется в цифровой сигнал.

Экспериментальная часть

Для анализа использовали чистые вещества фирмы Fluka:
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: 2,2мМ H_3PO_4

Результаты и обсуждения

Измерения выполнены на приборе «Близар» (рис.1), предназначенном для определения суммарного содержания антиоксидантов (ССА) в пищевых продуктах, напитках, БАДах, лекарственных препаратах. В приборе создаются условия, при которых селективно определяется только антиоксиданты, другие соединения не мешают их определению.
Предварительно с помощью специального ПО для прибора «Близар» был построен градуировочный график (рис.2), который описывается уравнением **Xr= aY + b.**
В координатах:
Xr – массовая концентрация галловой кислоты, мг/дм^3;
Y - сигнал галловой кислоты (площадь пика), нА· С
Градуировку выполняли перед началом работ в день выполнения измерений.
ССА в меде измеряли, используя градуировочный график и формулу:

$$X = \frac{X_Г V_П N}{m_П 1000}$$

Где $\mathbf{X_r}$ - величина, найденная по градуировочному графику, **мг/дм^3**;
$\mathbf{V_n}$. - объем раствора (экстракта) анализируемой пробы, см^3.
$\mathbf{m_n}$ - навеска анализируемого вещества, г.
N - кратность разбавления анализируемого образца.
Полученная величина X (ССА) в мг/г показывает, какому количеству ГК в мг соответствует содержание антиоксидантов в 1 грамме меда.

Рис.1 Прибор «Близар»

Площадь, нА с	Концентрация, мг/л
1094	0.2
4733	1
26483	5

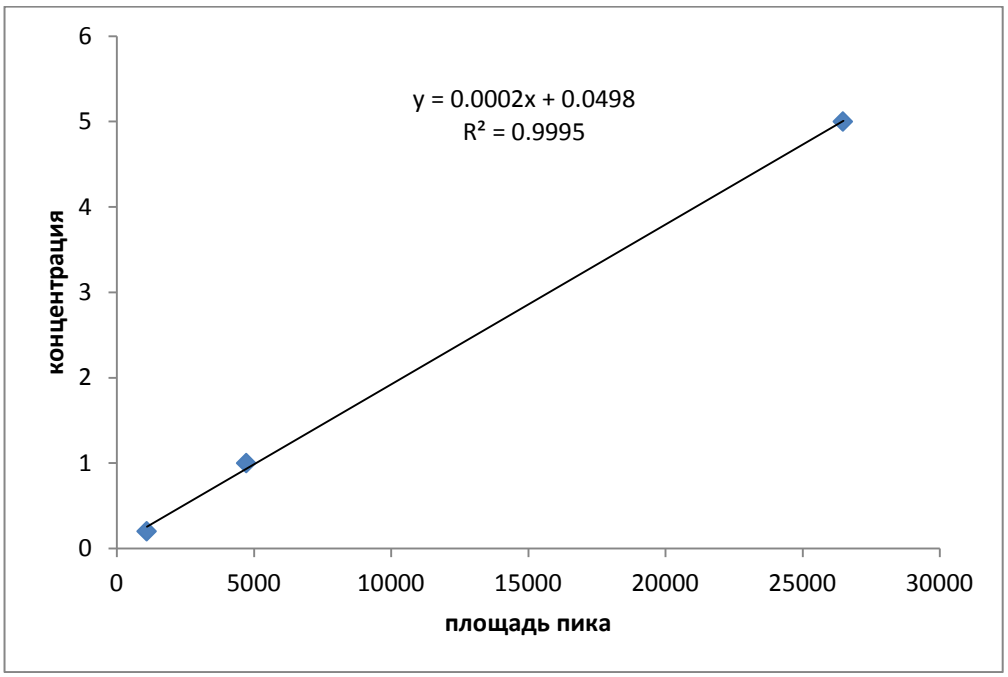

Рис.2. Типичный градуировочный график

Для измерения были подготовлены более ста образцов меда, взятых на разных ярмарках меда, проводимых в Москве. Образцы меда были взяты у пчеловодов из более чем 20 областей, девяти республик, 5 краев, Еврейского автономного округа и из Казахстана и Киргизии. География представленных областей обширна от Дальнего Востока до Псковской области, от Кировской области до Краснодарского края.

В таблице 1 приведены результаты измерений ССА в порядке уменьшения их массовой концентрации в разных типах меда. Наибольшее значение ССА имеет гречишный мед, это связано с тем, что в пыльце гречихи относительно много флавоноида рутина. Среднее значение ССА (усреднение по 69 образцам), за исключением гречишных и каштановых сортов меда около 8 мг/100г. Этот уровень соответствует натуральным полифлерным сортам меда. Содержание ниже этого уровня в 2-4 раза указывает на возможную подкормку пчел сахарным сиропом. Таких подозреваемых было более 20 образцов, для которых значение ССА было в пределах 2 – 4 мг/100г. В таблице 2 приведены значения ССА в продуктах пчеловодства. Как и ожидалось наибольшее содержание антиоксидантов в прополисе, поэтому водно-спиртовые экстракты прополиса обладают сильнейшим антисептическим, противогрибковым действием. Интересно, что в воске содержится значительное количество антиоксидантов, поэтому в сотах из натурального воска мед сохраняется очень долго.

Таблица 1
Среднее значение ССА в разных сортах меда в мг/100 г относительно галловой кислоты

n/n	Сорт меда, указанный пчеловодами	Общее число отобранных образцов	ССА, мг/100г
1	гречишный	11	16.0
2	каштановый	6	11.2
3	цветочный (сотовый)	1	10.1
4	эспарцет черноклен	1	8.9
5	плющ	1	8.9
6	падевый	2	8.3
7	таежный	2	8.3
8	вереск, кипрей	1	8.3
9	цветочный	4	7.1
10	разнотравье	3	7.1
11	луговой	2	7.1
12	липовый	10	6.8
13	боярышник	3	6.5

Таблица 2
ССА в продуктах пчеловодства в мг/100г относительно галловой кислоты

n/n	Название продукта	Число проб	ССА, мг/100г
1	Прополис	3	2249
2	Цветочная пыльца	4	692
3	Перга	3	592
4	Маточное молочко	2	43
5	Забрус	5	37
6	Медовуха	5	18
7	Воск	3	15

Выводы

Полученные данные убедительно показывают, что измерение ССА амперометрическим методом на приборе «Близар» позволяют судить не только о качестве меда, но и его подлинности. Можно рекомендовать прибор «Близар» лабораториям Роспотребнадзора для экспрессного контроля качества меда.

За дополнительной информацией обращайтесь в компанию Интерлаб

interlab

127055, Москва, Тихвинский пер., д.11 стр.2
т. (495) 788-09-83, ф. (495) 755-77-61
www.interlab.ru
e-mail: interlab@interlab.ru

Екатеринбург:
т. (343) 379-57-33,
ф. (343) 379-57-34
e-mail: ural@interlab.ru

Новосибирск:
т. (383) 330-56-91
ф.(383) 330-56-03
e-mail: nsk@interlab.ru

Санкт Петербург:
т/ф. (812)643-14-23
e-mail: spb@interlab.ru