

Рис. 1. Антиоксидантная активность сухих и густых экстрактов чаги и плодов ягод флоры Сибири

дикала и других. Флавоноиды способны поглощать свободные радикалы, выступая донорами атомов водорода и делая радикалы неактивными. Также флавоноиды могут взаимодействовать с различными антиоксидантными ферментами или хелатировать железо и медь, устраняя причинный фактор для развития свободных радикалов. Кроме того флавоноиды способны ингибировать ферменты, ответственные за выработку супероксид-радикала, такие как ксантиноксидаза и протенкиназа, что приводит к снижению окислительного стресса.

В работе антиоксидантную активность экстрактов определяли, используя метод катодной вольтамперометрии, в частности процесс электровосстановления кислорода ($\text{ЭВ}\text{O}_2$). Методика эксперимента заключалась в съемке вольтамперограмм $\text{ЭВ}\text{O}_2$ в области потенциалов от 0,0 до $-0,7$ В на анализаторе «ТА-2», с индикаторным ртутно-пленочным электродом, хлорид-серебряным электродом сравнения и хлорид-серебряным вспомогательным электродом. В качестве фонового раствора для исследования выбран фосфатный буферный раствор с pH 6,86.

Предполагается, что антиоксиданты, имеющие восстановительную природу, реагируют с кислородом и его активными радикалами, что отражается в уменьшении катодного тока $\text{ЭВ}\text{O}_2$. Степень уменьшения тока $\text{ЭВ}\text{O}_2$ являлась пока-

зателем антиоксидантной активности исследуемого экстракта (K , $\mu\text{моль/л}\cdot\text{мин}$).

Как видно, все изученные экстракты в большей или меньшей степени проявили антиоксидантную активность, что обусловлено сложным разнообразным составом БАВ полифенольной природы. Сухие экстракты показали большую антиоксидантную активность по сравнению с густыми экстрактами тех же растений. Предполагается, что это связано с большим содержанием воды и соответственно меньшим содержанием БАВ антиоксидантной природы в одной и той же массе образца. В термически высушенных экстрактах антиоксидантная активность меньше, чем те же самых сухих экстрактов. Это может быть связано с частичным разрушением БАВ при высоких температурах.

Выявлено, что экстракты чаги, плодов облепихи и шиповника, изготовленные компанией ООО «Вистерра», лучше всего подходят для создания биологически активных добавок для нормализации обмена веществ, а так же для профилактики и лечения ряда заболеваний, вызываемых свободно-радикальными процессами в живом организме.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и ЧНФ в рамках научного проекта №19-53-26001.

ПОДГОТОВКА ПРОБ МОЛОКА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЙ МЕТОДОМ КАПИЛЛЯРНОГО ЭЛЕКТРОРЕЗА

А.В. Моисеева

Научный руководитель – к.т.н., доцент Е.И. Сметанина

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, moiseevaav@mail.ru

В связи с наличием проблемы антимикробной резистентности, установлены повышенные требования к контролю остаточных количеств

антибиотиков в пищевой продукции и продовольственном сырье. Регламентированные методики определения антимикробных препаратов

(ИФА, ВЭЖХ-МС) требуют сложной пробоподготовки и являются достаточно дорогостоящими [1]. Метод капиллярного электрофореза (КЭ) имеет высокую эффективность разделения, незначительное время анализа [2] и, поэтому, представляется более перспективным для осуществления рутинного контроля молочной продукции.

В ходе разработки методики определения антибиотиков в молоке методом КЭ необходимо решить ряд задач связанных с пробоподготовкой и выбором условий детектирования.

Исследования проводились на приборе «Капель-105М» («Люмэкс», г. Санкт-Петербург), при следующих условиях анализа: положительная полярность источника напряжения, капилляр внутренним диаметром 75 мкм (эффективная длина 50 см), рабочий буфер, содержащий 10 мМ тетрабората натрия, длина волны детектирования 200 нм.

На данном этапе представлены результаты исследований молока различных производителей с жирностью 1,5 и 2,5%.

На рис. 1(а) показана электрофореграмма (ЭФГ) молока, полученная при данных условиях анализа. Зарегистрированные максимумы на ЭФГ представляют собой белки [3, 4], которые находятся в той же области детектирования, что и антибиотики, мешая их определению.

Для удаления белков были использованы соляная кислота и аммоний сернокислый, т.к.

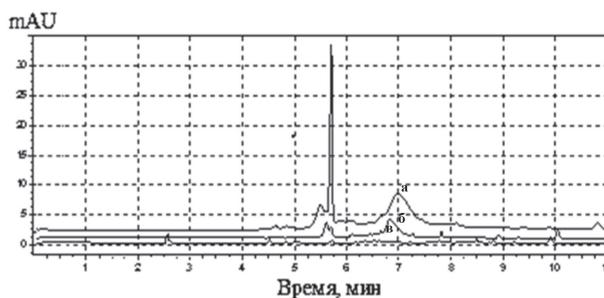


Рис. 1. Электрофореграммы проб молока: а) молоко 1,5%, б) после осаждения белков 1 М HCl, в) после осаждения 1 М HCl и насыщенным раствором аммония сернокислого

эти вещества при детектировании в заданных условиях не дают пиков в области регистрации антибиотиков.

Анализ полученных ЭФГ проб молока показал, что воздействие соляной кислоты приводит к осаждению большей части белков, главным образом казеинов (рис. 1(б)). Дальнейшее осаждение белков с использованием насыщенного раствора аммония сернокислого (рис. 1(в)), позволяет очистить молочную сыворотку и от других белков, присутствующих в пробе (β -лактоглобулин, α -лактальбумин, лактоферрин и другие белки) [3].

Таким образом, в данной работе предложен метод осаждения белков в молоке и молочной сыворотке, который может быть использован в качестве пробоподготовки при разработке методики определения антибиотиков методом капиллярного электрофореза.

Список литературы

1. *О максимально допустимых уровнях остатков ветеринарных лекарственных средств (фармакологически активных веществ), которые могут содержаться в переработанной пищевой продукции животного происхождения, в том числе в сырье, и методиках их определения. Решение Коллегии ЕЭК от 13.02.2018 №28.* – [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/556522984> [дата обращения 20.02.2020].
2. Комарова Н.В., Каменцев Я.С. *Практическое руководство по использованию систем капиллярного электрофореза «Капель».* – СПб.: Веста, 2006. – 212 с.
3. Горбатова К.К. *Биохимия молока и молочных продуктов.* – СПб.: ГИОРД, 2010. – 336 с.
4. Scott R. Bean, George L. Lookhart // *Electrophoresis*, 2001. – V.22. – P.4207–4215.