

и разделения РЗЭ относительно импрегнированного TODGA, что обусловлено вкладом ионного обмена за счет иона гидроксония в составе экстрагента. Присутствие ИЖ понижает как величину емкости импрегната, так и коэффициенты разделения элементов, оказывая влияние не столько на степень диссоциации MTODGA, сколько на компенсацию донорноакцепторных связей, уменьшая дополнительную сольватацию молекул кислорода MTODGA к катионам РЗЭ. Более низкие коэффициенты разделения РЗЭ получены в процессе твердофазной экстракции с участием TODGA, исключая обменный механизм экстракции. Добавление ИЖ в органическую фазу приводит к закономерно-

му эффекту снижения значений коэффициентов разделения.

В результате можно достичь максимально эффективного извлечения и разделения РЗЭ за счет рациональной смены состава экстрагента (рисунок 1).

Работа выполнена в рамках проекта № 19-19-00377 от 22.04.2019.

Таблица 1. Коэффициенты разделения пар тяжелых РЗЭ

$\beta_{Yb/Er}$	$\beta_{Er/Dy}$	$\beta_{Dy/Eu}$	$\beta_{Yb/Eu}$
9,0	4,8	3,7	162,7

Таблица 2. Сравнительная характеристика состава используемых экстрагентов

Коэффициенты	TODGA	MTODGA	TODGA+ИЖ	MTODGA+ИЖ	TODGA+ MTODGA+ИЖ	Д2ЭГФК
Распределения Се	<0,1	<0,1	7,6	16,2	6,9	<0,1
Распределения Y	4,7	0,8	10,9	52,6	1,3	19,6
Разделения Y/Се	>47	>8	1,4	3,2	0,2	>196

ОЦЕНКА ОПТИМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ РАСТЕНИЙ ФЛОРЫ СИБИРИ МЕТОДОМ ВОЛЬТАМПЕРОМЕТРИИ

Е.И. Михневич

Научный руководитель – к.х.н., доцент О.А. Воронова

ФГАОУ ВО Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, oaa@tpu.ru

Коррекция оксидативного стресса осуществляется с помощью биологически активных веществ, в частности, антиоксидантов. На их основе производится множество биологически активных добавок и фармацевтических препаратов. Как правило, большинство экстрактов растений обладают хорошей антиоксидантной активностью, тем самым способствуя нормализации обмена веществ, а также профилактике и лечению различных заболеваний. Однако, используя неправильные условия растворения (например, высокую температуру или агрессивные растворители), антиоксиданты в экстракте могут разрушаться, следовательно, такой продукт лишается своих полезных качеств, становится бесполезным, а иногда даже небезопасным для организма.

Цель данной работы – подобрать оптимальные условия определения суммарной антиок-

сидантной активности экстрактов лекарственных растений, произведённых компанией ООО «Вистерра». Объектами исследования служили сухие экстракты трав володушки, лабазника, солянки, корней алтея и валерианы.

В работе антиоксидантную активность экстрактов определяли методом вольтамперометрии, используя процесс электровосстановления кислорода (ЭВ O_2). Методика эксперимента заключалась в съемке вольтамперограмм ЭВ O_2 в области потенциалов от 0,0 до – 0,7 В на анализаторе «ТА-2», с индикаторным ртутно-пленочным электродом и хлорид-серебряным электродом сравнения.

Оценка оптимальных условий проводилась с помощью методов планирования эксперимента, а именно полный факторный эксперимент.

В качестве варьируемых факторов эксперимента являлись pH (X_1), массовая концентрация

экстракта (X_2), температура раствора (X_3) и время термостатирования (X_4). Функцией отклика (Y) в данном исследовании использовали общепринятый критерий антиоксидантной активности K мкмоль/л•мин.

В качестве фонового раствора для исследования с рН 4,01 использовался гидрофталатный буферный раствор и с рН 9,18 тетраборатный буферный раствор.

После необходимых расчетов в качестве примера представлена математическая модель для сухого экстракта лабазника, с учетом оценки значимости критериев:

$$Y = 5,41 + 3,58 X_1 + 2,66 X_2 + 0,71 X_3 + 2,31 X_1 X_2 + 0,42 X_1 X_3 + 0,18 X_1 X_4 + 0,16 X_3 X_4$$

Для всех исследуемых экстрактов получено, что модель адекватно описывает процесс, значимы три коэффициента, эффекты взаимодействия некоторых факторов значимы и имеют знак плюс, что означает увеличение критериев оптимизации с увеличением значений обоих факторов. Следует отметить, что наибольшее влияние оказывают первые два фактора (рН раствора и концентрация исследуемого экстракта).

Наилучшую антиоксидантную активность исследуемые экстракты проявили при массовой концентрации 10% в растворе с рН 9,18 и при термостатировании 60 °С.

Таблица 1. Основные характеристики плана

Характеристика	X_1 , рН	X_2 , %	X_3 , °С	X_4 , мин
Основной уровень (центр плана)	6,5	5,5	40	20
Интервал варьирования	2,5	4,5	20	10
Верхний уровень	9	10	60	30
Нижний уровень	4	1	20	10

Таким образом, наилучшей антиоксидантной активностью обладают лабазник (трава) и валериана (корень) при концентрации раствора экстракта 10%. Сухие экстракты этих лекарственных растений, полученных компанией ООО «Вистерра», лучше всего подходят для создания биологически активных добавок для профилактики заболеваний, вызываемых оксидативным стрессом в живых организмах.

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

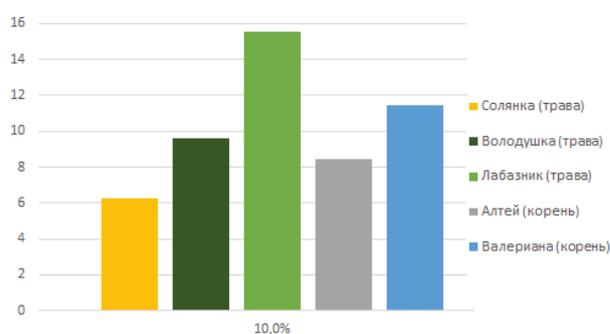


Рис. 1. Антиоксидантная активность сухих экстрактов (концентрация 10%; рН 9,18; условия термостатирования 60 °С и 30 минут)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТЕТРАЦИКЛИНА В МОЛОКЕ МЕТОДОМ КАПИЛЛЯРНОГО ЭЛЕКТРОФОРЕЗА

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

На сегодняшний день, применение кормовых антибиотиков на территории Российской Федерации не запрещено, однако в рамках Стратегии предупреждения распространения антимикробной резистентности [1] предусмотрено обязательное осуществление системного мони-

торинга остаточных количеств антибактериальных препаратов в пищевой продукции и продовольственном сырье животного происхождения. Экономичный и высокочувствительный метод капиллярного электрофореза, имеющий сравнительно малую продолжительность анализа и