

УДК 532.13, 546.817

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДНО-СПИРТОВОЙ ЭМУЛЬСИИ НА ОСНОВЕ МОДЕЛЬНОГО
РАФИНИРОВАННОГО ПОДСОЛНЕЧНОГО МАСЛА С ДОБАВЛЕНИЕМ
ФОСФАТИДОВ МЕТОДОМ МУЛЬТИСЕНСОРНОЙ ПОТЕНЦИОМЕТРИИ**

Сенчихина А.С. (Национальный исследовательский университет ИТМО), **Волков С.М.** (Всероссийский научно исследовательский институт жиров), **Кирсанов Д.О.** (Национальный исследовательский университет ИТМО)

Научный руководитель – д.т.н., доцент Федоров А.В.
(Национальный исследовательский университет ИТМО)

Растительные масла являются ценным пищевым продуктом, основу которых составляют триглицериды, содержащие незаменимые жирные кислоты. Кроме того, в состав растительных масел входят фосфолипиды, токоферолы, витамины и другие важные для человека микрокомпоненты. Фосфолипиды представляют собой смесь фосфорсодержащих веществ на основе диглицеридов жирных кислот. Фосфолипиды – химические вещества с высокой биологической активностью, поэтому контроль их содержания в продуктах питания, в том числе и в растительных маслах, представляет собой важную задачу. В настоящее время для анализа фосфолипидов наиболее часто используются микроколоночная высокоэффективная жидкостная хроматография, а также фотометрический (колориметрический) метод, требующие для реализации дорогостоящего оборудования и/или использования большого количества высокотоксичных химических реактивов. При этом используемые методики определения фосфатидов не предполагают совместного определения с фосфатидами других химических компонентов в продуктах питания, в том числе в растительных маслах, что снижает экономическую эффективность при использовании этих методов. Более перспективным является метод мультисенсорной потенциометрии, позволяющий одновременно определять содержание нескольких химических компонентов, влияющих на показатели качества растительных масел.

На первом этапе работы была исследована возможность количественного определения фосфатидов в образцах рафинированных растительных масел с помощью метода мультисенсорной потенциометрии. Были проведены измерения потенциалов массива электрохимических мембранных сенсоров в водно-спиртовой эмульсии на основе изопропилового спирта в образцах рафинированного подсолнечного масла, в которых содержалось заданное количество фосфатидов в интервале от 1 до 59,4 мг/100 г. На основе полученных результатов были построены многомерные градуировочные модели для определения количественного содержания фосфатидов в исследованном интервале их концентраций с относительной погрешностью в 10 %.

Полученные данные для образцов модельного рафинированного подсолнечного масла подтверждают эффективность использования метода мультисенсорной потенциометрии для определения фосфатидов в подсолнечных маслах в интервале концентраций от 1 мг/100 г до приблизительно 500 мг/100 г. В связи с тем, что в растительных маслах концентрация фосфатидов значительно превышает границы концентраций исследованного нами интервала и достигает почти 3,2 %, были проведены измерения потенциалов сенсоров в водно-спиртовых эмульсиях, приготовленных на основе изопропилового спирта с добавлением рафинированного подсолнечного масла в интервале концентраций приблизительно от 500 до 1000 мг/100 г (от 0,5 % до 1,0 %) методом мультисенсорной потенциометрии.

Водно-спиртовая эмульсия на основе растительного масла приготавливалась в следующих пропорциях «спирт : растительное масло : вода»: 40(мл): 0,5(мл) : 55(мл) – соответственно. Для приготовления водно-спиртовой эмульсии использовался изопропиловый спирт марки «о.с.ч.» (Вектон). Измерения разности потенциалов при помощи массива сенсоров на основе халькогенидных стекол проводились при температуре 28 ± 1 °С. Для активации электродов при работе в водно-спиртовой эмульсии промывка массива сенсоров гексаном и водным раствором ПАВ – TWEEN 20 в интервале концентраций от 1 до

13 мг/100 г проводилась в течение двух минут, а в интервале концентраций от 13 до 1000 мг/100 г – в течение трех минут.

Определение жирнокислотного состава модельных образцов рафинированных подсолнечных масел проводилось на капиллярном газожидкостном хроматографе BRUKER «Scion 436-GC» с использованием пламенно-ионизационного детектора и капиллярной колонки с активной фазой на основе полиэтиленгликоля длиной 30 м и диаметром 0,25 мм.

Отработанный гексан регенерировали методом однократной дистилляции на водяной бане с целью его повторного использования.

На основе полученных данных была построена многомерная градуировочная модель, указывающая на возможность определения фосфатидов в интервале концентраций от 500 до 1000 мг/100 г (от 0,5 % до 1,0 %) с относительной погрешностью около 10 %.

Таким образом, в ходе проведенных исследований были определены новые параметры методики регенерации сенсоров и подтверждена эффективность метода мультисенсорной потенциометрии для количественного определения фосфатидов в водно-спиртовых эмульсиях на основе подсолнечных масел в более широком интервале концентраций аналита, превышающем ранее изученные интервалы концентраций почти в 2 раза.

Проведенные в данной работе измерения и полученные на их основе результаты подтвердили стабильность массива электродов, используемого нами для определения параметров качества растительных масел на протяжении четырех лет.

Полученные данные являются основой проведения дальнейших исследований по комплексной программе изучения эффективности использования метода мультисенсорной потенциометрии для совместного экспресс-определения показателей качества растительных масел.

Сенчихина А.С. (автор)

Подпись

Федоров А.В. (научный руководитель)

Подпись