

# ОЦЕНКА ПРИРОДНЫХ ГЛУБОКИХ ЭВТЕТИЧЕСКИХ РАСТВОРИТЕЛЕЙ ДЛЯ ЭКСТРАКЦИИ ИЗОФЛАВОНОИДОВ ИЗ СОЕВОЙ МЕЛАССЫ

Слесарев Г. П.<sup>1</sup>, Ковалёва Е. Г.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Уральский федеральный университет имени Первого Президента России Б.Н. Ельцина, 620078, Россия, г. Екатеринбург, ул. Мира, 28  
grigory.slesarev@urfu.ru

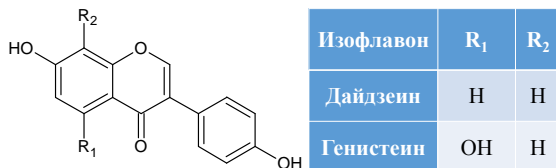
## Введение

Соевая меласса – отходной продукт промышленного производства концентрата соевого белка, являющийся источником сахара, волокон и белков (табл. 1.). В настоящее время соевую патоку используют в качестве ингредиента в комбикормах, в качестве гранулирующего средства, добавляемого в соевую муку, и в качестве субстрата для биотехнических производств. Это коричневая, горьковато-сладкая сиропообразная жидкость с характерным запахом.

**Таблица 1.** Компонентный состав соевой мелассы

Компонент	Процент содержания в мелассе [%]
Соевые сахара	58-65
Олигосахариды	
Стахиоза	23-26
Рафиноза	4-5
Дисахариды	
Сахароза	26-32
Моносахара	
Фруктоза	1,2-1,6
Глюкоза	0,9-1,3
Белок	5-7
Жиры	4-7
Минералы	3-7
Изофлавоноиды	0,8-2,5
Сапонины	6-15

Изофлавоноиды – класс гетероциклических соединений (рис. 1.), являющиеся природными фитоэстрогенами, обладают ярко выраженными антиоксидантными, антиканцерогенными свойствами, могут использоваться для профилактики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний, остеопороза костей и диабета 2-го типа.



**Рисунок 1.** Изофлавоноиды соевой мелассы

Природные глубокие эвтетические растворители (NADES) признаны новым классом устойчивых растворителей, состоящим из широкодоступных, встречающихся в природе, нетоксичных и биоразлагаемых компонентов. NADES обладают способностью извлекать фенольные соединения, связанной с возникновением водородных связей, которые устанавливаются между фенольными соединениями и компонентами NADES.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 18-29-12129мк и РНФ 20-66-47017.

## Результаты

В данной работе были исследованы эффективность экстракции изофлавоноидов из соевой мелассы, используя разные компоненты NADES (табл. 2.), содержание воды в NADES, соотношение соевой мелассы и NADES, время и температуру экстракции (табл. 3.).

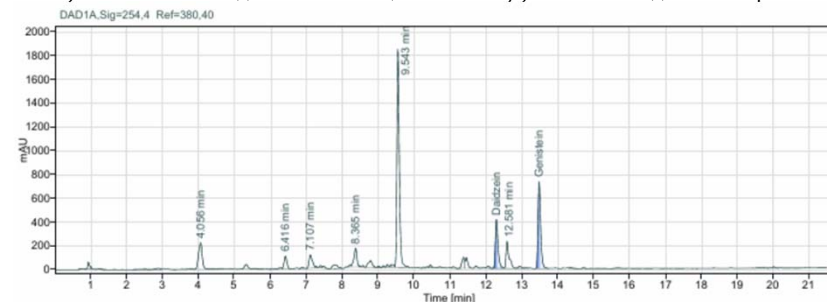
**Таблица 2.** Различный комбинации NADES для проведения экстракции

Компонент 1	Компонент 2	Компонент 3	Соотношение
Холин хлорид	Лимонная кислота		1:1, 1:2, 2:1
Холин хлорид	Лимонная кислота	Глицерин	1:1:1
Фруктоза	Яблочная кислота		1:1, 1:2, 2:1
Фруктоза	Яблочная кислота	Янтарная кислота	1:1:1

**Таблица 3.** Подобранные условия проведения экстракции изофлавоноидов

Содержание воды в NADES	Соотношение соевой мелассы и NADES	Время экстракции	Температура экстракции	Частота колебаний	Мощность ультразвуковой бани
30%	1:3	3 часа	55°C	35 кГц	450 Вт

Полученные экстракты были исследованы с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии (рис. 2).



**Рисунок 2.** ВЭЖХ хроматограмма экстракта соевой мелассы, полученного с помощью NADES

## Закключение

В ходе данной работы нами была проведена ультразвуковая экстракция изофлавоноидов из соевой мелассы с использованием NADES. Полученные экстракты исследовались с помощью ВЭЖХ. Концентрация полученных изофлавоноидов составила 266,32 мкг/г мелассы.