

Н.В. Брушко, магистрант;  
 Е.В. Феськова, ст. науч. сотр., канд. техн. наук;  
 О.В. Стасевич, доц., канд. хим. наук;  
 (БГТУ, г. Минск)  
 М.Н. Кутузов, ст. преп.  
 (УО «Череповецкий государственный университет»)

## СВЕРХКРИТИЧЕСКАЯ ФЛЮИДНАЯ ЭКСТРАКЦИЯ ФЕРУЛОВОЙ КИСЛОТЫ ИЗ ОТХОДОВ ПЕРЕРАБОТКИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Сверхкритическая флюидная экстракция (СФЭ) феруловой кислоты (ФК) из растительного сырья представляет большой интерес в связи с некоторыми преимуществами перед методами жидкостной экстракции, а именно: высокая селективность, низкие временные затраты, проведение процесса в автоматическом режиме.

В связи с этим, целью работы является проведение СФЭ феруловой кислоты из отходов переработки сахарной свеклы, а также последующий сравнительный анализ полученных экстрактов с используемым ранее методом жидкостной экстракции (базовый метод).

Для сравнительной характеристики метода СФЭ и базового метода, на кафедре биологии УО «Череповецкий государственный университет» (РФ), была проведена апробация метода СФЭ для выделения ФК из свекловичного жома в различных условиях: флюид  $\text{CO}_2 + 5\%$ -ый этанол (сырье/со-растворитель = 1/13,5); температура  $46^\circ\text{C}$ ; давление: 165-170 атм. и 350 атм., скорость потока  $24 \text{ см}^3/\text{мин}$ . Также, СФЭ проводили с предварительным гидролизом исходного сырья и без него. Условия гидролиза соответствовали базовому методу экстракции [1]. После проведения СФЭ экстракт собирали из приемника и анализировали методом ВЭЖХ. Также количественной оценке ФК подвергали оставшуюся жидкую фазу в реакторе (таблица 1).

**Таблица 1 – Количественные характеристики СФЭ феруловой кислоты**

Давление при СФЭ и место сбора экстракта	Содержание ФК в экстракте, масс %	
	без гидролиза сырья	с гидролизом сырья
165-170 атм., приемник	ФК не обнаружена	13,002
165-170 атм., реактор		0,054
350 атм., приемник		8,460
350 атм., реактор		0,046

Из таблицы 1 видно, что СФЭ следует проводить с использованием предварительного гидролиза исходного сырья. Для сравнительной характеристики жидкостной и сверхкритической флюидной экстракции

было определено общее количество выделенной ФК в приемнике, так как жидкая фракция в реакторе имеет следовые количества феруловой кислоты (таблица 2). ФК, оставшаяся в сырье после СФЭ была выделена в соответствии с базовым методом.

**Таблица 2 – Сравнительная характеристика СФЭ и базового метода**

Используемый метод	Базовый	СФЭ			
		без гидролиза	остаток в сырье	с гидролизом	остаток в сырье
Критерий оценки					
выход ФК по отношению к сухому сырью, масс %	0,266	ФК не обнаружено	0,209	0,004	0,049

Из таблицы 2 видно, что применение СФЭ требует проведения предварительного гидролиза сырья. При этом, выход ФК при использовании СФЭ уменьшился в 66,5 раз.

Таким образом, установлено, что СФЭ феруловой кислоты из свекловичного жома является неэффективной по сравнению с жидкостной экстракцией.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Брушко, Н.В. Экстракционные способы выделения феруловой кислоты из отходов переработки сахарной свеклы / Н.В. Брушко, О.В. Стасевич, Е.В. Феськова. // Сборник статей международной научно-практической конференции «Химия и жизнь», Новосибирск, 12 мая 2016 г. – Новосибирск, Новосиб. гос. аграр. ун-т, 2016. – С. 203–205.

УДК 678.742

В.В. Мозгалёв, доц., канд. техн. наук  
(БГТУ, Минск)

#### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ВЯЗКОУПРУГОЙ МОДЕЛИ ПОВЕДЕНИЯ РЕЗИН**

Исследования показали, что при решении термомеханических задач в пакете LS-DYNA, наилучшая сходимость натуральных и виртуальных испытаний при деформации резин до 50% наблюдается при использовании вязкоупругой математической модели.

Целесообразность использования менее или более сложной модели определяется характером и величиной деформирования резины, поскольку предъявляемые требования должны быть минимальными и достаточными. Упругие и вязкие свойства материала могут быть охарактеризованы соответствующими физико-механическими показателями (равновесный и неравновесный модули упругости, сдвига, ко-