

ВЛИЯНИЕ ОМИЧЕСКОГО НАГРЕВА НА ИНТЕНСИВНОСТЬ ЭКСТРАКЦИИ САХАРОЗЫ ИЗ ЯГОДНОГО СЫРЬЯ

К.А. Рассанова

Научный руководитель – к.т.н., доцент Н.В. Тихонов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30

Под воздействием нестабильных политических взаимоотношений в России активно рассматривается вопрос по импортозамещению большинства продуктов сельского хозяйства. А как следствие и их переработки.

Наиболее распространённым у нас методом концентрирования растительного сырья является выпаривание. На западе достаточно развито выпаривание под воздействием электрического тока – омический нагрев. Имеет смысл развивать данный метод в отечественной практике.

Омический нагрев является одним из наиболее перспективных методов концентрирования. Он представляет собой способ обработки растительного сырья, в котором переменный электрический ток пропускают через образец вещества. Что приводит к равномерному нагреванию непосредственно самого вещества, а не частей аппарата.

За основу данных исследований было взято утверждение, что большая часть растительного

сырья содержит ионные компоненты, такие как соли и кислоты, что позволяет проводить электрический ток. Таким образом нагрев материалов происходит исключительно быстрыми темпами, без использования нагревающей среды или поверхности.

Для эксперимента использовались размороженные ягоды черной смородины, добавленные в чистую питьевую воду в соотношении 1 к 5 по объему. Ключевой задачей эксперимента являлось определить влияние омического нагрева на процесс экстракции сухих веществ (в частности сахарозы) из ягодного сырья. Для сравнения использовался процесс поверхностного нагрева ягодного сырья в воде (выпаривание).

Исходные параметры процессов представлены в таблице 1.

Был сделан пробоотбор растворов с определенным шагом по содержанию воды. Полученные пробы исследованы на рефрактометре AR12 для определения содержания сахарозы. Резуль-

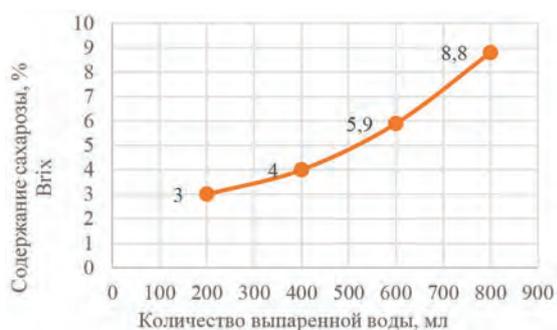


Рис. 1. Содержание сахарозы от объема выпаренной воды при выпаривании



Рис. 2. Содержание сахарозы от объема выпаренной воды при омическом нагреве



Рис. 3. Показатель преломления от объема выпаренной воды при выпаривании



Рис. 4. Показатель преломления от объема выпаренной воды при омическом нагреве

таты приведены на рис. 1–4.

Процесс выпаривания дал видимые результаты начала экстракции уже через 20 мин. процесса (легкое окрашивание воды). Через 40 минут температура стабилизировалась на уровне 97 °С и не менялась на протяжении всего эксперимента. Омический нагрев протекал практически без видимых эффектов 90 минут, низкая сила тока обусловлена, по-видимому, низкой проводимостью кожуры целых ягод. После чего процесс резко ускорился, возросла сила тока до 2,8 А и начался бурный процесс кипения. Вероятно, это вызвано электродинамическим накопительным воздействием тока на клетки ягод, в результате чего произо-

Таблица 1. Исходные параметры процессов

Выпаривание		Омический нагрев	
Параметр	Значение	Параметр	Значение
Температура воды, °С	20	Температура воды, °С	20
Объем воды, мл	1000	Объем воды, мл	1000
Объем сырья, мл	200	Объем сырья, мл	200
Мощность тэна, Вт	500	Сила тока, А	0,3
		Напряжение, В	100

шел внезапный разрыв клеток и тканей ягод при нагреве и расширении межклеточной жидкости.

В целом оба процесса выпаривания воды дают соизмеримые показатели экстракции сахарозы, однако омический нагрев извлекает на 2–3% больше при прочих равных условиях.

СИНТЕЗ НИТРОЗОКОМПЛЕКСОВ РУТЕНИЯ В СРЕДЕ ДИМЕТИЛФОРМАМИДА

Е.Д. Речицкая, М.А. Ильин

Научный руководитель – к.х.н., научный сотрудник А.Н. Махиня

Институт неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН
630090, Россия, г. Новосибирск, пр. Ак. Лаврентьева 3

Новосибирский государственный университет
630090, Россия, г. Новосибирск, ул. Пирогова 2, sas.fen@mail.ru

В 1992 г. журнал Science назвал оксид азота (II) молекулой года, что было вызвано открытием чрезвычайной важности этой молекулы для таких биологических процессов, как передача нервных импульсов, регуляция кровяного давления, поддержание иммунитета [1]. Ранее известный как вредный компонент, загрязняющий атмосферу, в малых количествах оксид азота (II) оказался незаменимым биохимическим медиатором.

Изменение локальных концентраций NO в теле человека может быть лечебным, такое вмешательство осуществимо с помощью специальных молекул-переносчиков и молекул-захватчиков. Комплексные соединения Ru(II) и Ru(III) с NO являются хорошими кандидатами на эту роль. Показана их способность снижать кровяное давление, активность против лейшманиоза, трипаносомоза, рака различных видов, некоторые такие препараты уже проходят клинические испытания [2]. Их эффективность, токсичность и растворимость могут изменяться в зависимости от лигандов (кроме NO), которые связываются с атомом рутения [3].

При нагревании *гран*-[Ru(NO)Pu₂Cl₃] с диметилформамидом происходит замещение одной молекулы пиридина и, вероятно, изомеризация комплекса, в результате которой образуется неизвестное ранее соединение I, содержащее координированную молекулу диметилформамида. Соединение I обладает высокой устойчивостью к нагреванию и действию кислот, вследствие чего вызывает интерес для дальнейшего изучения соединений такого типа, т.к. прочность образующейся связи с ДМФА возможно позволит функционализировать поверхности, содержащие амидные группы нитрозокомплексами рутения.

Мы предположили, что подобные соединения могут образовываться с другими кислородсодержащими лигандами, такими как ДМСО. В ходе работы были проведены два параллельных эксперимента, в одном из которых *гран*-[Ru(NO)Pu₂Cl₃] нагревали в ДМСО, в другом – в растворе ДМСО с добавлением ДМФА (в пропорции 9:1). Методами РФА, ¹H, ¹³C ЯМР- и ИК-спектроскопии было установлено что, в первом случае замещения лигандов не происходит, во