

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ И ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

И.В. Попова, А.И. Маринин, А.И.Украинец, Г.А. Лезенко, В.П. Васылив,
Ю.А. Дашковский, В.В. Олишевский

ПОЛУЧЕНИЕ ФРУКТОЗО-ОЛИГОСАХАРИДНЫХ СМЕСЕЙ С ПОМОЩЬЮ ЭЛЕКТРОИМПУЛЬСНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

*Национальный университет пищевых технологий,
ул. Владимирская, 68, г. Киев, 01033, Украина*

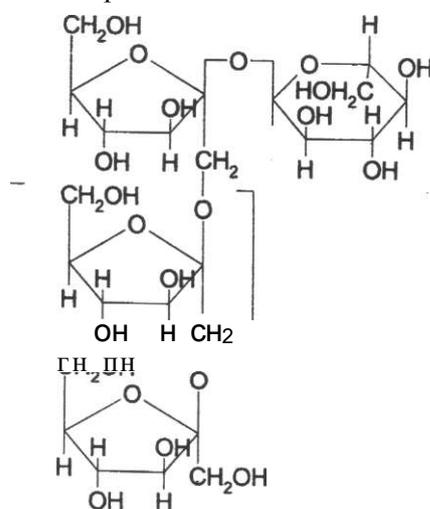
В последнее время большое внимание уделяется обработке пищевых продуктов и сырья электромагнитными полями [1-3]. Этот интерес вызван тем, что пищевые продукты и полупродукты обладают электромагнитными свойствами, а также электропроводностью, диэлектрической и магнитной проницаемостью и при их электро- и магнитной обработке происходят изменения в системе распределения электрических зарядов среды, что вызывает изменения физико-химических свойств продуктов [4].

Среди различных методов воздействия электромагнитными полями на пищевое сырье и продукты перспективным представляется применение электрогидравлической обработки (ЭГО).

Из опубликованных в научной литературе результатов прикладных исследований заслуживает внимания работа [5], в которой показано, что электрический импульсный разряд комплексно воздействует на растительное сырье в процессе его обработки. Ударная волна, возникающая при электрическом пробое среды, интенсивно перемешивает систему. Кроме того, создавая растягивающие усилия в жидкости, она вызывает образование кавитационных пустот, благоприятствующих диспергированию частиц. Тепловые процессы в канале разряда приводят к образованию паро-газовой полости, пульсации которой интенсифицируют процессы массообмена.

Кроме того, использование данного метода благоприятствует подавлению, или ингибированию, микрофлоры пищевых продуктов без существенных изменений их органолептических свойств.

Нами исследовано влияние электрогидравлической обработки суспензий инулина - полисахарида (молекула которого построена из остатков Р-β-фруктопиранозы), на процесс его частичного и полного гидролиза, приводящий к образованию фруктозо-олигосахаридных смесей, имеющих применение в различных отраслях пищевой промышленности:



Аналогичное исследование было проведено для цикория (одного из распространенных инулиносов, то есть растений с высоким содержанием инулина), используемого в определенных объемах в пищевой промышленности, однако заслуживающего более широкого применения вследствие его многопланового благотворного влияния на человеческий организм.

Наиболее распространенным способом гидролиза инулина является обработка его растворов или суспензий минеральными либо органическими кислотами, в большинстве случаев - при нагревании [6]. При этом продукты гидролиза - фруктоза и олигосахариды более низкой степени полимеризации, чем инулин (так называемые фруктаны), как правило, загрязнены продуктами дегидратации, разложения, последующей конденсации фруктозы и образующимися в результате других побочных процессов красящими веществами.

Известное из научной литературы применение энзимов для получения инулоолигосахаридных сиропов также имеет ряд существенных недостатков, в частности, кроме жесткого соблюдения кислотности среды и температурных параметров, необходима дополнительная очистка целевого продукта как от ферментного препарата, так и от образующихся при этом красящих веществ.

Использование электроимпульсной обработки для осуществления гидролиза инулина обеспечивает нейтральную реакцию исходной реакционной среды, отсутствие добавок иных химических агентов, а значит, и чистоту образующихся фруктозо-олигосахаридных смесей по сравнению с традиционными способами гидролиза.

Для проведения гидролиза готовили растворы или суспензии инулина в воде с содержанием сухих веществ от 2 до 30%. Порошки для приготовления суспензий предварительно замачивали в воде на 72 часа для набухания зерен полисахарида, что в дальнейшем способствовало наиболее полному гидролизу образцов. Приготовленные растворы или суспензии подвергали электроимпульсной обработке при напряжении на электродах 35-40 кВ и от 5 до 75 импульсных разрядов.

За счет электрогидравлического эффекта и других физических явлений, которые возникают во время высоковольтного разряда в жидкости, происходит механический разрыв молекул инулина по месту гликозидных связей между фруктозными структурными единицами с дальнейшим присоединением элементов молекул воды, то есть частичный гидролиз молекул инулина. При этом определенная часть молекул инулина преобразуется в конечный продукт полного гидролиза - фруктозу. Эффект гидролиза достигается в нейтральной среде, без добавления каких-либо химических реагентов и не сопровождается образованием окрашенных побочных продуктов.

Содержание сухих веществ (СВ) в реакционной смеси определяли рефрактометрически. А для контроля содержания фруктозы в гидролизате использовали классический метод Мюллера для определения редуцирующих веществ.

Оптимальное количество импульсов в процессе электроискровой обработки устанавливали относительно максимального содержания редуцирующих веществ в гидролизате, свидетельствующего о наиболее полном гидролизе инулина.

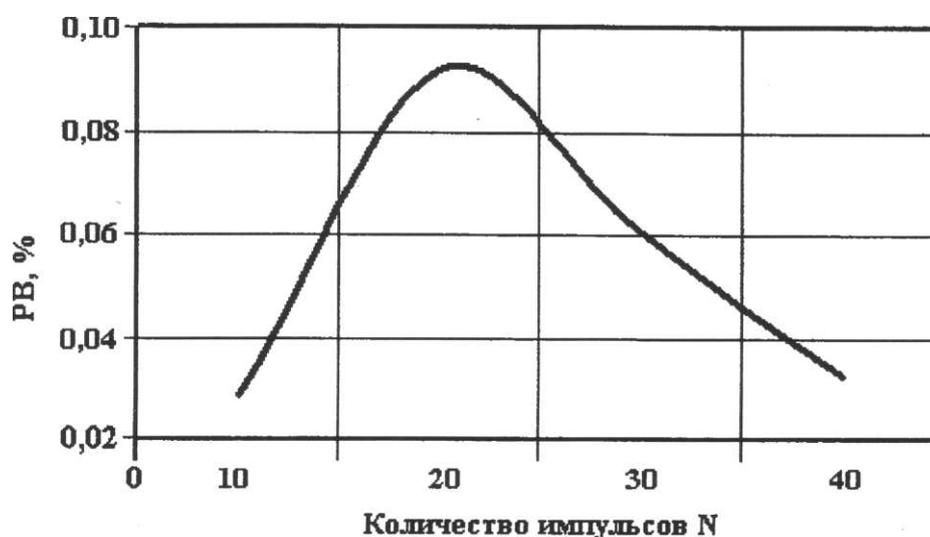
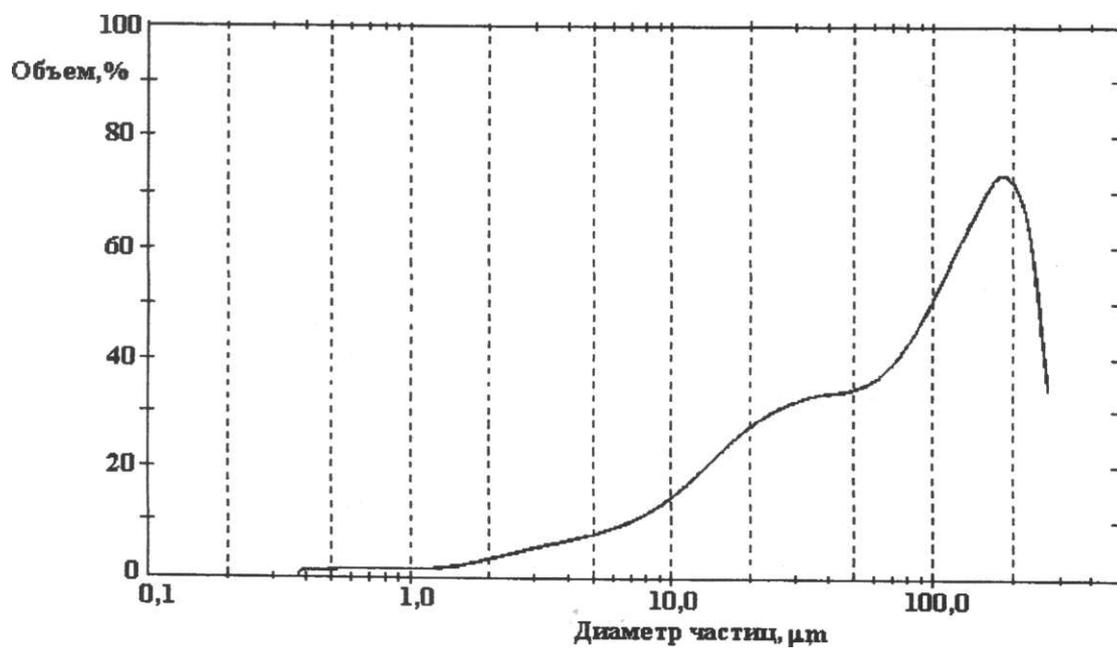
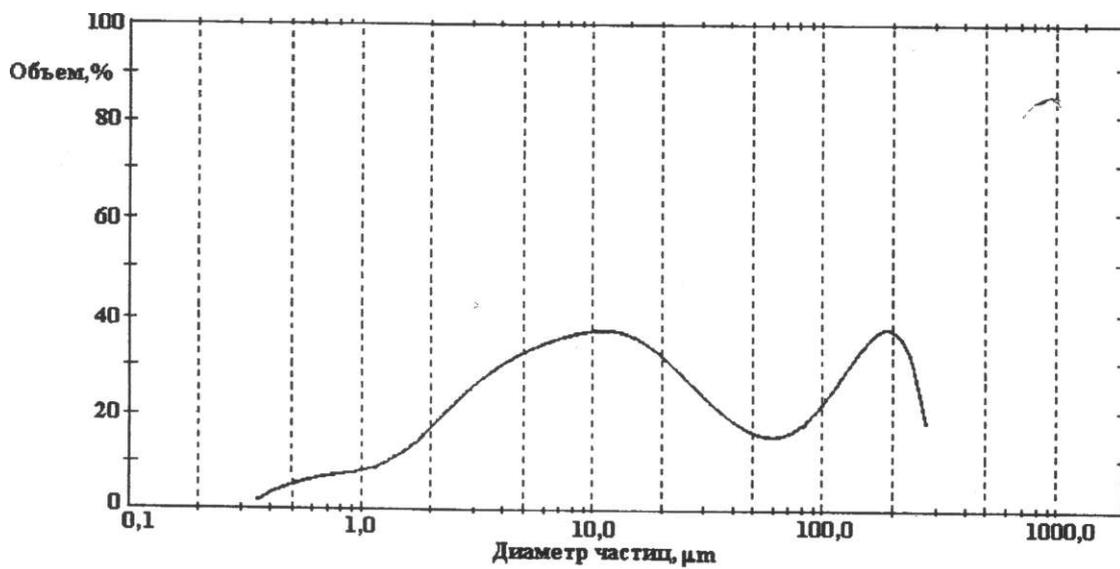


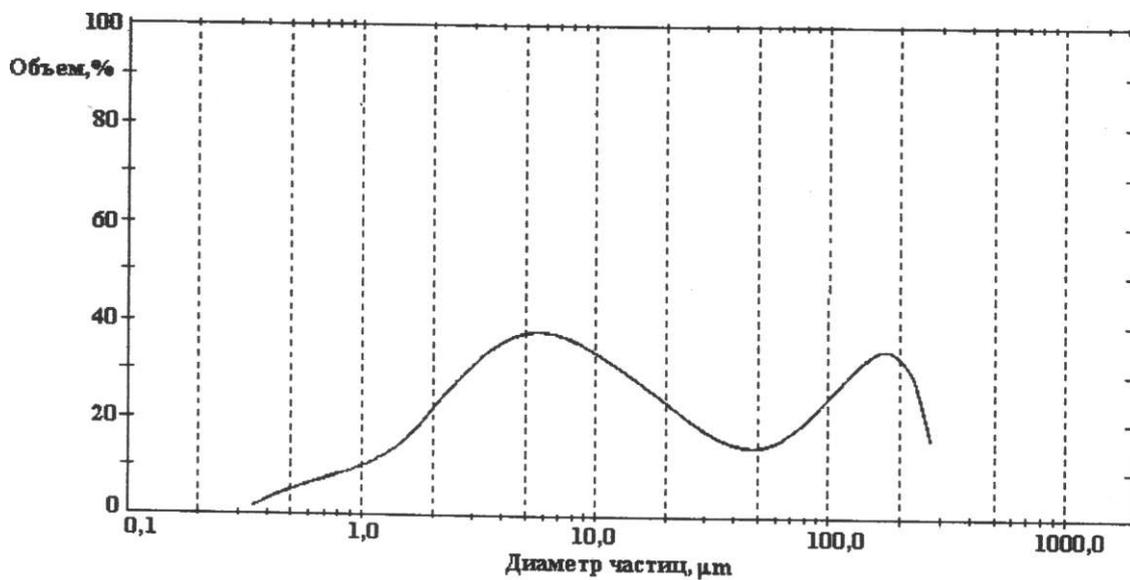
Рис. 1. Зависимость содержания редуцирующих веществ в гидролизате от количества высоковольтных импульсов



a



б



в

a-исходная суспензия до обработки; б-режим ЭГО35 нР. мГ

распределение электронно / пл' Г о с ^ Т ^ о ^ Г Г м Т ^ т м Т " * " « Ч - — " связи между отдельными фруктозными рода в составе первичных Г и Г о Т в ^ 0 ^ гликозидные ЭТ о М М ного поля должно обусловить п е о е о а т о е л ^ ^ т м ! т м « и е Я с г в и е э л е п р о м а г а и т - том числе изменение з н а , е 1 й Т о т м З Г Г ^ ^ , ш о й ш , ш , н о с т и в м о л е к у л е п о л и с а х а р и д а , в это в свою очередь " " Г " " " " * ^ ^ А реакции гидролиза инулина изменению реакционной способности гликозидных связей в

р а с п ^ д Г и Т ^ т м — ° б р а б ° т м »
свою очередь приводит к 3 В
п Г , ~ К — н и з к о м о л е к у л я Р И ы х п р о д у к т о в в

Выводы

- 1. Изучены процессы электрогидравлической обработки на и инулинносая цикория с целью „луч^P,,,я ф р у ^ „ т м ° б ^ е ° й " с у с п е н з и й и н у л и н ,
- 2. Установлен оптимальный режим ЭГО Г35 кВ 20 „

при этом смещение равновесия в ^ у м е и ^ л и д о в , н и з к о м о л е к у л я р н ы е и н у л и д ы » з а в и с и т о т к о н -

ЛИТЕРАТУРА

Проблемн. Перспективи: зб.
Рад1(^ек1рошк^МА1^М1вда!ш^м Укра^иО^^а: ОЮФА, 19%^{оР}08с ^1ВдеН1, пром.
' п и : т м : Т е — энергии в пнцевь,х отраслях
а ш ^ Х ы Т " ^ Г 22 % Г Т п а р р , с а и 0 , 5 Б й о а * " К -

4. Гулий І.С., Пушанко ММ, Орлов І.О., Мирончик В.Г., Укратець А.І. Обладнання пщприємств переробно'ї в харчової промисловосп. В.: Нова книга, 2001. 576 с.
5. Алексеева Т.И., Барская А.В., Лобанова Г.Л. О диспергировании торфа электрическими импульсными разрядами // Тез. докл. VIII научной школы „Физика импульсных разрядов в консервированных средах". Николаев, 1997. С. 112.
6. ПАТ. 218369 Россия. МПК⁶ С13К 11/00. Способ получения фруктосодержащего продукта из топинамбура / Самохин И.И., Заблицева Н.С., Компанцев В.А. Опубл. 13.10.00. Бюл. №43.
7. Миненко В.К, Петров С.М., Миц М.Н. Магнитная обработка воды. Харьков, 1962. 40 с. с граф.
8. Ремпель С.И. и др. Разработка метода и прибора для определения оптимального режима магнитной обработки // Новая техника жилищно-коммунального хозяйства. Водоснабжение и канализация. 1964. Вып. 3. Сер. IV. С. 18-21.
9. Миненко В.И. Электромагнитная обработка воды в теплоэнергетике (вопросы теории и практики). Х.: Вища школа, 1981. 95 с.
10. Пресман А.С. Электромагнитные поля и живая природа. М.: Наука, 1968. 288 с.
11. Могда В.П. Влияние магнитных полей на электропроводность молока // Механизация и электрификация социалистического сельского хозяйства. 1970. № 3. С. 27-30.

Поступила 07.09.06

Виттагу

Тъ агїсle \$1Уез ап апаузі8 оГ Ёе изаѣ оГ еїес1то-бу(1гаиНс еЯес1но оБІат Ше &ис-о8е апё оН^о-
засЪапёе гшхШгез. Вазеё оп Ше презепїес1 таїена1, ѱе шайе Ёе ргоуей сопсізіз1оп аБои1 Ёле регзресїуез
оГ еїес1ро-бу(1гаиНс процесз81оп оГ тиНп агї сЪлору зїзрег810г8 т сотрапзоп Ёе ойег теїюс1з оГ
гГССе8810П

А.С. Лупашко, Г.К. Дикусар, О.Ф. Лупу

КИНЕТИКА СУШКИ ЯДЕР АБРИКОС С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТВЧ

*Технический университет Молдовы,
Бул. Штефана чел Маре, 168, МБ-2004, г. Кишинев, Республика Молдова*

На предприятиях консервной промышленности вторичные продукты (отходы) составляют в среднем 21% от массы перерабатываемого сырья.

В общем объеме перерабатываемого сырья значительное место занимают косточковые плоды, отходы которых отличаются высокими технологическими качествами и являются весьма ценным видом вторичного сырья.

До настоящего времени применяется в основном воздушно-солнечная сушка косточек плодовых на неприспособленных открытых площадках. Для интенсификации процесса сушки, сохранения биологических свойств продукта, повышения экономической эффективности и улучшения экологических условий предложена сушка ядер косточек абрикос конвективным и комбинированным с использованием токов высокой частоты (ТВЧ) методами.

Исследования проводились на описанной в [1] экспериментальной установке. Сушке подвергались ядра косточек абрикос сорта «Краснощекий» с начальным влагосодержанием $W^0 = 146$

Для регистрации убыли массы использовали механические весы типа ВНЦ - 200. Скорость воздуха, подаваемого в сушильную камеру, поддерживалась постоянной автоматически и составляла

© Лупашко А.С., Дикусар Г.К., Лупу О.Ф., Электронная обработка материалов, 2007, № 2, С. 66-70.
1,1 м/с. Определяли параметры воздуха до (начальную температуру t_0 и относительную влажность ϕ_0) и после калорифера (?).