

**ПРИРОДНЫЕ БИОПОЛИМЕРЫ В СОЗДАНИИ  
БИОСОВМЕСТИМЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Антипова Л.В., Сторублевцев С.А., Засимская К.С.,  
Барыкин Р.А., Шахов А.С.

*ФГБОУ ВПО Воронежский государственный университет  
инженерных технологий Воронеж, Россия  
e-mail: shahov.s1962@yandex.ru*

Развитие теоретических и практических основ технологии биосовместимых материалов отечественного производства на основе природных полимерных систем, выделенных из сырья животного, рыбного и растительного происхождения актуально в интересах развития науки, здравоохранения, экологии. В настоящее время практически отсутствуют отечественные материалы на основе продуктов модификации биополимеров белковой и полисахаридной природы для производства биосовместимых композиционных материалов с регулируемыми физико-химическими и биологическими свойствами. В этой связи особую значимость приобретают работы по изучению функциональных свойств природных биополимеров, в частности коллагена, эластина, гиалуроновой кислоты, пектинов, их производных как носителей биологически активных, асептических и лекарственных веществ. Интерес исследователей к носителям белковой и полисахаридной природы вполне обоснован, так как они обладают высокой химической прочностью, достаточной проницаемостью, большой удельной поверхностью и сорбционной емкостью, возможностью получения удобных в технологических форм, низкой иммуногенностью, возможностью регулирования лизиса посредством его модификации позволяет создавать пролонгированные препараты с различным сроком действия лекарственных веществ.

Предполагаемые источники для получения биополимеров относятся к побочным продуктам переработки животных, рыб и растений, в связи с чем они не дороги, а их переработка в значительной мере повысит эффективность использования вторичных ресурсов.

**Список литературы**

1. Антипова, Л.В. Биотехнология коллагеновых пищевых ингредиентов / Л.В. Антипова, С.А. Сторублевцев / Мясная индустрия. 2010. № 6. С. 16-18.
2. Применение коллагена в медицинских целях / И.С. Новикова, С.А. Сторублевцев / Успехи современного естествознания. 2012. № 6. С. 136.

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ УСТАНОВКА  
ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СУШКИ ПИЩЕВЫХ  
ПРОДУКТОВ В ФОНТАНИРУЮЩЕМ СЛОЕ**

Вострикова А.Г., Саранов И.А., Шахов С.В., Куликов Д.Н.

*Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего профессионального  
образования "Воронежский государственный университет  
инженерных технологий", Россия,  
e-mail: shahov.s1962@yandex.ru*

Установка для проведения экспериментальных исследований в фонтанирующем слое состоит из следующих основных узлов (рис. 1): цилиндрической сушильной камеры 1, 2, покрытой слоем изоляции; электрокалорифера 4, вентилятора 3, циклона 7, контрольно-измерительной аппаратуры 9 ÷ 12. Сушильная камера состоит из верхней цилиндрической и нижней конической частей, которые при помощи поворотных кронштейнов присоединены к вертикальной стойке. Цилиндрическая часть, диаметр которой 0,5 м, при помощи мягкого рукава соединена с циклоном, а малое основание конуса – с воздуховодом диаметром 0,1 м, на выходном отверстии которого установлена газораспределительная решетка с живым сечением 56,2 %. Для обеспечения наблюдений за ходом процесса в обеих частях камеры имеются щелевидные окна, а в цилиндрической части установлен фо-

нарь. Коническая часть имеет угол при вершине конуса 30° и соединена с цилиндрической частью при помощи специальных замков. Электрический калорифер имеет пять секций, две из которых управляются при помощи автоматического регулятора температуры. Температура подаваемого нагретого воздуха, слоя материала и уходящего из аппарата воздуха контролируется и записывается при помощи шеститочечного быстродействующего электронного потенциометра 12 марки КСП-4 с пределами измерения от 0 до 200 °С.

Скоростной напор воздуха на входе в аппарат измеряется при помощи трубки Прандтля 9, являющейся датчиком, и тягонапоромера 10 с ценой деления 1 Па. Перепад давления в фонтанирующем слое измеряется чашечным микроманометром 11 типа ММН-240, соединенным с отборными устройствами. В конической части сушильной камеры смонтирован пробоотборник, позволяющий отбирать 5 ÷ 10 г материала из центра фонтана без остановки сушиллки. Пробоотборник представляет собой полый цилиндр с небольшим отверстием на боковой поверхности, через которое материал свободно проникает внутрь цилиндра и затем поршнем перемещается в бюкс. Подача сушильного агента в электрокалорифер осуществляется вентилятором высокого давления № 5 и регулируется при помощи шиберов 6.

Сушильная установка имеет размер 2,5×0,7×2,2 м и позволяет загружать в сушильную камеру до 15...20 кг продукта, что повышает надежность переноса результатов лабораторных исследований на промышленные аппараты.

**СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ  
ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СВЧ-ЭНЕРГИИ**

Кретов И.Т., Шахов С.В., Гаркалов Е.В., Шаршов В.В.

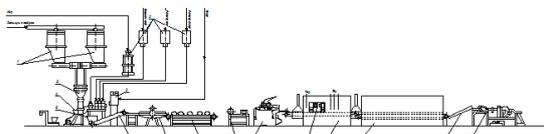
*Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего профессионального  
образования "Воронежский государственный университет  
инженерных технологий", Россия*

Целью работы является разработка способа производства хлебобулочных изделий, в частности бараночных продуктов, с использованием СВЧ-энергии, позволяющего обеспечить уменьшение длительности процесса расстойки тестовых заготовок путем интенсификации процесса в результате использования СВЧ-энергии для создания пористой структуры тестовой заготовки, и благодаря этому снизить энергозатраты и повысить производительность, не снижая качество изделий, а также уменьшить металлоемкость линии для осуществления способа производства хлебобулочных изделий за счет использования вместо габаритного оборудования для выстойки компактного генератора СВЧ-энергии.

Для этого в способе производства хлебобулочных изделий, включающем подготовку сырья к производству, получение опары и теста, нагирку, отлежку, формование, расстойку тестовых заготовок, ошпарку, выпечку, охлаждение, расфасовку, транспортирование и хранение, предложено то, что расстойку тестовых заготовок осуществляют в поле токов СВЧ с мощностью излучения 250-500 Вт путем воздействия СВЧ-энергии на молекулы воды тестовой заготовки в течение 10-40 секунд.

При этом линия (рисунок) для осуществления способа производства хлебобулочных изделий с использованием СВЧ-энергии (на примере бараночных изделий) включает производственные бункеры 1, дозаторы для жидких компонентов (питьевая вода, растворы соли и сахара, жир дрожжи и т.п.) 2 и муки 3, тестомесильную машину 4, бункер для брожения 5, транс-

портер 6, натирочная машина 7, транспортер для отлежки теста 8, стол для отлежки 9, бараночная машина 10, СВЧ аппарат 11, ошпарочный агрегат 12, печь 13, транспортер 14, низальная машина 15.



Линия для осуществления производства хлебобулочных изделий с использованием СВЧ-энергии

### ИССЛЕДОВАНИЕ ГИДРОДИНАМИКИ ПРОЦЕССА СУШКИ ЯБЛОК

Литвинов Е.В., Шахов С. В., Матеев Е.З., Корышева Н.Н.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Воронежский государственный университет инженерных технологий", Россия  
e-mail: shahov.s1962@yandex.ru

Разработка рациональных режимов сушки плодов требует изучения гидродинамики процесса и, в частности, определения таких величин, как порозность слоя  $\epsilon$  и гидравлическое сопротивление слоя  $\Delta P_{\text{сд}}$ . Гидродинамику процесса комбинированной конвективно-СВЧ-сушки рассмотрим на примере сушки яблок сорта «Антоновка». Анализ изменения гидравлического сопротивления слоя яблок в процессе сушки при температурах теплоносителя в интервале 313...393 К и скоростях в интервале 2...6 м/с указывает на экспоненциальное уменьшение  $\Delta P$  в начале процесса сушки, которое обусловлено снижением влагосодержания продукта (рис. 1).

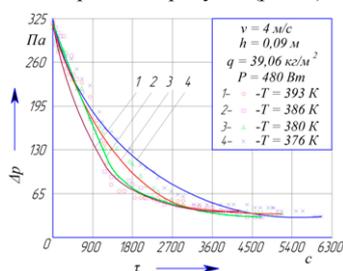


Рис. 1. Изменение гидравлического сопротивления слоя пластин яблок от времени при различных, Т, К: 1 – 393; 2 – 386; 3 – 380; 4 – 376

Экспериментальные данные подтвердили, что зависимость сохраняется на всем протяжении заданных интервалов температур и скоростей. В дальнейшем гидравлическое сопротивление слоя пластин яблок практически не менялось, что объясняется незначительным изменением влажности яблок.

Изменение  $\Delta P$  связано с изменением порозности слоя, влагосодержания и усадки частиц продукта.

### К ВОПРОСУ ПЕРЕРАБОТКИ САФЛОРА КАК ПЕРСПЕКТИВНОЙ МАСЛИЧНОЙ КУЛЬТУРЫ

Матеев Е.З., Шахов С. В., Шукуров Б.Э.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Воронежский государственный университет инженерных технологий", Россия,  
e-mail: shahov.s1962@yandex.ru

В настоящее время в аграрном секторе стоит вопрос о диверсификации посевных площадей и предлагаются мероприятия по расширению производства масличных культур с целью производства достаточного сырья для производства растительного масла.

В последние годы в республике начали возделывать культуру – сафлор, для выработки из семян растительного масла. Сафлор хорошо может заменить подсолнечник как масличную культуру в засушливых степных районах. И если раньше сафлор выращивали в основном в республиках средней Азии и южных регионах Казахстана, то сейчас это растение, благодаря своей неприхотливости и засухоустойчивости, завоевывает всё больше площадей в северных и западных областях Казахстана, Саратовской, Астраханской, Оренбургской областях России и на Украине.

Масло, вырабатываемое из семян этого растения, по своим жирно-кислотным и полезным свойствам идентично более дорогому оливковому маслу. Благодаря тому, что она очень богата ненасыщенными жирными кислотами, масло пропитывает кожу быстрее и впитывается практически мгновенно. Имеет смягчающее и увлажняющее действия. Обеспечивает барьерную (защитную) функцию кожи. Эти свойства способствовали широкому применению в различных кремах и мазях для кожи.

Несмотря на эффективность и перспективность, сафлор до настоящего времени не нашел широкого распространения на обширных площадях Черноземья, Поволжья и др. Одной из причин этого является практическое отсутствие информации в литературных источниках об этой культуре, освещающих информацию о его физико-механических и технологических свойствах, что должно быть первоначальными данными для разработки как технологии выработки сафлорового масла, так и для проектирования оборудования для этих целей.

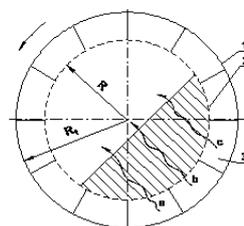
В этой связи видится перспективным комплексное и ускоренное решение задач по увеличению производства и развитию промышленной переработки сафлора будет способствовать принятию и реализации научной комплексной целевой программы по этой культуре.

### БАРАБАННАЯ СУШИЛКА С ДВИЖУЩИМСЯ ПЛОТНЫМ ПРОДУВАЕМЫМ СЛОЕМ

Шахов С. В., Матеев Е.З., Кузнецов И.В., Соловьев С.Д.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Воронежский государственный университет инженерных технологий", Россия,  
e-mail: shahov.s1962@yandex.ru

На рисунке показано поперечное сечение, разработанной слоевой барабанной сушилки, барабан которой состоит из сплошного цилиндра 1, внутри которого установлена насадка 2 в виде конического сита, соединенного с цилиндром с помощью перегородок 3.



Поперечное сечение слоевой барабанной сушилки

Пространство между цилиндром и конусом перегородками делится на несколько каналов. Сушильный агент поступает только в те каналы, которые расположены под слоем продукта. Достигается это за счет специального газораспределительного устройства, расположенного на торце барабана. Сушильный агент поступает в каналы, обозначенные буквами а, б, с, проходит через отверстия в сите, через слой материала и удаляется из барабана над слоем мате-