

11. *Полыгатина, Г.В.* Определение активности ферментов / Г.В.Полыгатина, В.С.Черднеченко, Л.В.Римарева. – М.: ДеЛи принт. 2003. – С. 275.

12. *Ибрагимов, С.И.* Рост дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* при культивировании на пшеничном сусле / С.И.Ибрагимов, Л.В.Римарева, Е.И.Курбатова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2006. – № 7. – С. 45–49.

13. *Орлова, Е.В.* Биотехнологические аспекты биокорректоров пищи нового поколения для лечебно-про-

филактических целей / Е.В.Орлова, Л.В.Римарева, М.Б.Оверченко, Е.М.Серба // Материалы VI Московского международного конгресса «Биотехнология: состояние и перспективы развития». – М., 2011. – Ч. 2. – С. 204.

14. *Орлова, Е.В.* Влияние БАД Суперпротамин на эффекторные характеристики Ca-связывающих белков и Ca-сигнализации в культуре мышечных миобластов / Е.В.Орлова [и др.] // Сб. научных трудов; под ред. В.А.Полякова, Л.В.Римаревой. – М.: Пищепромиздат. 2010. – С. 207–214.

## Исследование фракционного состава биокорректоров пищи из дрожжевой биомассы

### Ключевые слова

дрожжевая биомасса, ферментативная деструкция, ферментализ, функциональные продукты.

### Реферат

Изучен биохимический и фракционный состав ферментализатов дрожжевой биомассы с различной степенью деструкции субклеточных структур. Получены экспериментальные образцы клеточных стенок дрожжей и гидролизатов белковых и углеводных полимеров клетки. Показана взаимосвязь биохимического, спектрального и фракционного состава ферментализатов дрожжевой биомассы с функциональными свойствами, которые могут быть использованы для создания функциональных продуктов целевого назначения.

### Авторы

Серба Елена Михайловна, канд. техн. наук  
Рачков Кирилл Викторович, аспирант  
Орлова Елена Владимировна, д-р биол. наук  
Оверченко Марина Борисовна, канд. техн. наук  
Римарева Любовь Вячеславовна, д-р техн. наук, член-корр. РАСХН  
Поляков Виктор Антонович, д-р техн. наук, академик РАСХН  
ВНИИ пищевой биотехнологии  
111033, г. Москва, ул. Самокатная, 4Б,  
e-mail: 3624495@mail.ru, serbae@mail.ru, ferment15@mtu-net.ru, mb\_over@mail.ru, lrimareva@mail.ru

## The study of fractional composition of food biocorrectors of yeast biomass

### Keywords

biomass of yeasts, enzymatic modification, enzymatic hydrolyzate, functional products.

### Abstracts

Studied biochemical and fractional composition of digested fermentative of yeast biomass with varying degrees of destruction of subcellular structures. Developed experimental samples of yeast cell wall and hydrolysates of protein and carbohydrate polymer cells. Shows the correlation of biochemical, spectral and fractional composition of fermentolizator of yeast biomass with functional properties to create functional products on their basis purpose.

### Autors

Serba Yelena M., Candidate of Technical Sciences  
Rachkov Kirill V., post-graduate student  
Orlova Yelena V., Doctor of Biological Sciences  
Overchenko Marina B., Candidate of Technical Sciences  
Rimareva Lyubov V., Doctor of Technical Sciences, Corresponding member of RAAS  
Polyakov Viktor A., Doctor of Technical Sciences, Academician of RAAS  
All-Russian Research Institute of Food Biotechnology  
4B Samokatnaya st., Moscow, 111033, Russia,  
e-mail: 3624495@mail.ru, serbae@mail.ru, ferment15@mtu-net.ru, mb\_over@mail.ru, lrimareva@mail.ru

УДК 664.83/84.004.12

## Исследование функционально-технологических свойств овощных жмыхов

Д-р техн. наук, профессор Н.И. ПОГОЖИХ; канд. техн. наук Д.Н. ОДАРЧЕНКО;  
Е.В. СПОДАРЬ

Харьковский государственный университет питания и торговли. Республика Украина

В.Н. СОРОКОПУДОВ; канд. техн. наук Н.И. МЯЧИКОВА

Белгородский государственный национальный исследовательский университет

Важный аспект повышения жизненного уровня населения – выпуск новых видов продуктов повышенного качества, обогащенных различными пищевыми и биологическими веществами, которые в большом количестве содержатся во многих видах вторичного сырья растительного происхождения [1]. Овощи – источник витаминов, минеральных солей, органических кислот и других физиологически активных веществ, от которых зависит вкус пищи и усвояемость ее организмом [2]. В настоящее

время в отраслях пищевой промышленности ежегодно образуется около 40 млн т вторичных ресурсов. При этом используются они лишь на 15–30 %, а значительная часть, которая содержит большое количество витаминов, белков, клетчатки и микроэлементов, остается в отходах [3]. Именно поэтому данная работа посвящена вопросу эффективной переработки овощей и использованию вторичного сырья.

Объектом исследования служили овощные жмыхи – томатные и перечные. Цель данной работы – ис-

следование функционально-технологических и товароведных свойств томатного и перечного жмыхов, разработка путей эффективного и целенаправленного использования вторичных ресурсов, пищевой ценности и химического состава отходов растительного сырья.

Исследуемые образцы подвергали предварительной обработке: растительное сырье мыли, измельчали путем протирания на терке с диаметром отверстий 6 мм, далее полученную пореобразную массу разделяли на фазы под действием центробежных сил. В результате четырехкратного циклического замораживания-центрифугирования наблюдалось образование двух фаз: жидкой и твердой. Жидкая фаза — часть целых томатов или перцев, которая выделяется путем центрифугирования, твердая фаза — осадок (жмых).

Особое внимание в исследовании было уделено твердой фазе, т.е. жмыху. Полученный томатный и перечный жмых подвергали шести технологическим процессам: тушению, жарке, варке, пассерованию, припусанию и запеканию. После этого определяли органолептические показатели.

Рассмотрим приемы, которые использовались для технологической обработки жмыха.

**Тушение** — доведение до готовности предварительно обжаренного продукта с последующим припусанием в небольшом количестве соуса или бульона с добавлением различных пряностей и приправ. При проведении исследования использовали следующие параметры технологической обработки: длительность процесса 5 мин, масса навески томатного и перечного жмыхов — 5 г.

**Жарка** — нагревание продуктов с большим или малым количеством жира. Параметры процесса: длительность — 4 мин, масса навески жмыхов — 8 г.

**Варка** — процесс нагрева пищевых продуктов в кипящей воде, бульоне, молоке или атмосфере насыщенного водяного пара с доведением их до полной готовности в соответствующей посуде. При проведении данной операции использовали следующие параметры: длительность процесса 6 мин, масса навески томатного и перечного жмыхов — 5 г.

**Пассерование** — нагревание продукта с жиром или без него при температуре не выше 120...130 °С без образования румяной корочки. Жира добавляют 15–20 % от массы продукта. Параметры пассерования: длительность процесса 2 мин, масса навески — 5 г каждого вида жмыхов.

Органолептическая оценка исследуемых образцов

Таблица 1

Вид технологической обработки	Вкус		Запах		Консистенция		Цвет	
	томатный	перечный	томатный	перечный	томатный	перечный	томатный	перечный
Тушение	Слабо выраженный, кисло-соленый, свойственный продукту	Хорошо выраженный, свойственный продукту	Слабо выраженный, свойственный продукту	Слабо выраженный, свойственный продукту	Однородная, с большим содержанием влаги	Однородная	Оранжево-красный, свойственный продукту	Оранжевый, свойственный продукту
Жарка	Хорошо выраженный, кислый, сладкое послевкусие, свойственный продукту	Слабо выраженный, свойственный продукту	Слабо выраженный, свойственный продукту	Хорошо выраженный, приятный, свойственный продукту	Неоднородная, присутствуют продукты карамелизации и меланоидинообразования	Неоднородная, присутствуют продукты карамелизации и меланоидинообразования	Темно-красный, свойственный продукту	Оранжево-коричневый, свойственный продукту
Варка	Слабо выраженный, кислый, свойственный продукту	Хорошо выраженный, сладкий, свойственный продукту	Хорошо выраженный, свойственный продукту	Хорошо выраженный, свойственный продукту	Равномерная, однородная, с небольшим содержанием влаги	Равномерная, однородная, с небольшим содержанием влаги	Насыщенно-красный, свойственный продукту	Ярко-оранжевый, свойственный продукту
Пассерование	Хорошо выраженный, кислый, свойственный продукту	Слабо выраженный, кисло-сладкий, свойственный продукту	Хорошо выраженный, приятный, свойственный продукту	Слабо выраженный, приятный, свойственный продукту	Однородная, с небольшим содержанием продуктов карамелизации и меланоидинообразования	Равномерная, однородная	Насыщенно-красный, свойственный продукту	Оранжевый, свойственный продукту
Припускание	Хорошо выраженный, кисло-соленый, свойственный продукту	Хорошо выраженный, сладковатый, свойственный продукту	Очень хорошо выраженный, приятный	Очень хорошо выраженный, приятный	Однородная, пастообразная, с малым количеством влаги	Однородная, пастообразная, с малым количеством влаги	Насыщенно-красный, свойственный продукту	Ярко-оранжевый, свойственный продукту
Запекание	Хорошо выраженный, кисло-соленый, свойственный продукту	Хорошо выраженный, сладковатый, свойственный продукту	Хорошо выраженный, приятный, свойственный продукту	Хорошо выраженный, приятный, свойственный продукту	Однородная, влагоудерживающая способность	Однородная, с большим содержанием влаги	Выраженный красно-оранжевый	Выраженный оранжевый

**Припускание** — варка в закрытой посуде с использованием небольшого количества жидкости (воды, молока, бульона, отвара), при котором продукты погружают в жидкость на 1/3 ее объема, или в собственном соку. Параметры технологического про-

цесса: длительность 6 мин, масса навески томатного и перечного жмыхов — 5 г.

**Запекание** — один из распространенных комбинированных способов тепловой обработки продуктов. Параметры технологического процесса: длительность 20 мин, масса навески томатного и перечного жмыхов  $10 \pm 1$  г, температура  $150^\circ\text{C}$ .

После проведения всех операций были исследованы органолептические показатели томатного и перечного жмыхов. Формирование их органолептических свойств обусловлено прежде всего химическим составом исходного сырья. Вкус томатов и сладкого перца формируется благодаря содержанию в них сахаров (глюкозы, фруктозы, сахарозы), полисахаридов (крахмала, клетчатки, в томатах — еще и декстринов), органических кислот (яблочной, лимонной). В плодах томата и перца содержатся пигменты бета-каротин и ликопин, а также минеральные соли, которые определяют окрашивание плодов и обладают высокой антиоксидантной активностью. Чем больше в плодах ликопина, тем ярче выражена их окраска. Аромат в плодах обусловлен содержанием летучих спиртов (изобутилового, изовалерианового) и альдегидов (фурфурола, бензальдегида). Плоды перца богаты летучими эфирными маслами, которые придают особый аромат. Консистенция формируется за счет сухих веществ (пектиновых веществ, клетчатки).

Результаты органолептических исследований томатного и перечного жмыхов приведены в табл. 1.

Практическое значение данного исследования заключается в определении возможности безотходного использования овощного сырья. Проанализировав органолептические свойства томатного и перечного жмыхов после различных видов технологической обработки, можно предложить следующие способы использования их в кулинарии (табл. 2)

В последнее время рынок замороженных полуфабрикатов растет, в том числе такой его сегмент, как замороженная пицца, замороженные основы для приготовления пиццы с соусом и без него.

В качестве аналога новой разработки была заморожена основа для пиццы ТМ «VICI» АО «Палеасаре Калатостус» (г. Таллин, Эстония), которая имеет ряд недостатков: использование в рецептуре теста рапсового масла, а в рецептуре соуса — модифицированного картофельного крахмала и консервантов.

Цель настоящей разработки — расширение ассортимента замороженных тестовых полуфабрикатов для пиццы, улучшение их вкусовых характеристик, сохранение пищевой и биологической ценности, а также повышение качества соуса за счет использования новых видов овощных жмыхов, которые имеют повышенную влагоудерживающую способность и обладают свойством фазовой обратимости.

Для производства основы для пиццы использовали стандартные рецептуры приготовления бездрожжевого теста и соуса красного основного из соусной пасты, где соусную пасту заменяли томатным и томатно-перечным жмыхом. После чего основы выпе-

Таблица 2

Функционально-технологическое применение томатного и перечного жмыхов

Пищевые продукты с томатом и сладким перцем	Функционально-технологические свойства	Технологические приемы обработки
<i>Первые блюда</i>		
Борщ	Томат добавляет цвет, кисло-сладкий вкус; перец — аромат и вкус	Томат — пассерование (10 мин); перец сладкий — пассерование (10 мин)
Суп-пюре из томатов	Томат улучшает цвет, придает кисло-сладкий вкус, формирует консистенцию	Томаты — тушение (10 мин)
Рассольник	Томатное пюре придает кисло-сладкий вкус	Пассерование томатного пюре (5–10 мин)
<i>Вторые блюда</i>		
Рагу из овощей	Томат улучшает цвет, кисло-сладкий вкус, перец усиливает аромат и вкус	Томат — тушение (10–15 мин); перец сладкий — тушение (10–15 мин)
Перец, фаршированный овощами	Перец формирует вкус и аромат, томат придает цвет и вкус	Варка перца (1–2 мин); пассерование томатного пюре (10 мин); перец — запекание (15–20 мин)
Бобовые в соусе	Томатное пюре — формирование консистенции, кисло-сладкого привкуса, придает цвет	Томатное пюре — пассерование (10–15 мин); варка (45–60 мин)
Рыба, тушенная в томате с овощами	Томатное пюре придает цвет, аромат и вкус	Томатное пюре — тушение (45–60 мин)
Плов из птицы	Томатное пюре формирует цвет и приятный вкус	Варка томатного пюре (30 мин), запекание (40–50 мин)
<i>Соусы</i>		
Соус красный основной	Томатное пюре формирует консистенцию, придает кисло-сладкий вкус, аромат	Томатное пюре — пассерование (10–15 мин); жарка (45–60 мин)
Соус красный с перцем	Перец придает сладковатый привкус, аромат. Томатное пюре формирует консистенцию, усиливает цвет и вкус	Перец сладкий — пассерование (10 мин); варка (45–60 мин)
<i>Закуски</i>		
Пицца с помидорами и сыром	Томат придает цвет, аромат и вкус	Томаты — запекание (15–20 мин)
Пицца со сладким перцем и зеленью жарка (10–15 мин)	Перец придает цвет, аромат и вкус, томат — цвет и вкус	Перец сладкий — жарка (10–15 мин); запекание (20 мин); томат — запекание (20 мин)

кали до готовности 55–60 %, давали остыть до температуры  $18 \pm 2$  °С, смазывали приготовленным соусом, упаковывали в индивидуальную упаковку и замораживали до  $-18 \pm 2$  °С.

Следующим этапом исследования свойств овощных жмыхов было размораживание полученных заготовок для пищи, их аналога в поле СВЧ и определение наиболее важных критериев качества замороженных полуфабрикатов (рис. 1, 2).

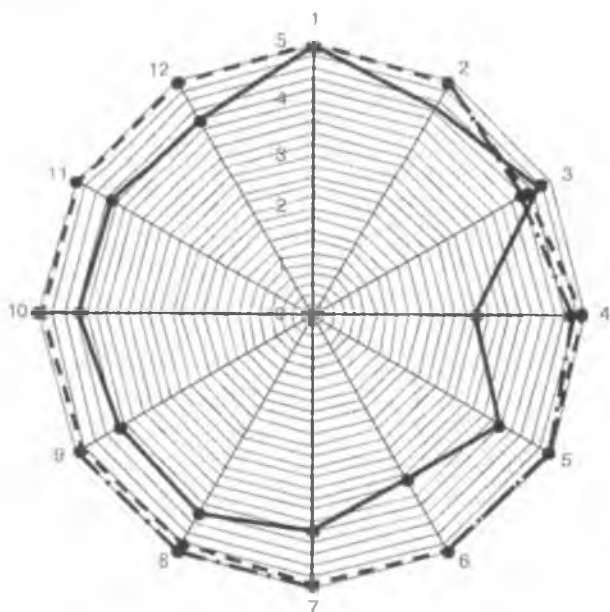


Рис. 1. Панель качества замороженных основ для пиццы при размораживании: — — замороженная основа — аналог; - - - — замороженная основа для пиццы с томатным жмыхом; — · — — замороженная основа для пиццы с томатно-перечным жмыхом

#### Исследование функционально-технологических свойств овощных жмыхов

##### Ключевые слова

замороженная основа для пиццы, кулинария, овощные жмыхи, органолептическая оценка, функционально-технологические свойства

##### Реферат

Исследованы функционально-технологические свойства томатного и перечного жмыхов. Определены органолептические свойства жмыхов после различных видов технологической обработки. Разработаны пути целенаправленного и эффективного использования вторичных ресурсов в кулинарии. Предложен новый вид замороженной основы для пиццы, проведена экспертная оценка его качества.

##### Авторы

Погожих Николай Иванович, д-р техн. наук  
Одарченко Дмитрий Николаевич, канд. техн. наук  
Сподарь Екатерина Викторовна  
Харьковский государственный университет  
питания и торговли  
61051, Республика Украина, г. Харьков-51,  
ул. Ключковская, 333, e-mail: laboratory119@mail.ru  
Сорокопудов Владимир Николаевич  
Мячикова Нина Ивановна, канд. техн. наук  
Белгородский государственный национальный  
исследовательский университет  
380015, г. Белгород, ул. Победы, 85,  
e-mail: info@bsu.edu.ru, myachikova@bsu.edu.ru

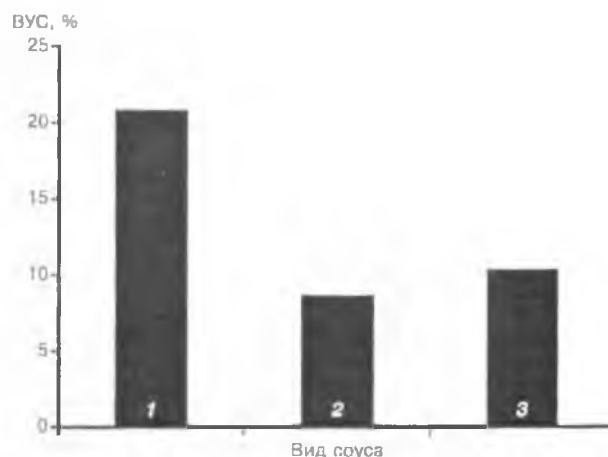


Рис. 2. Влагодерживающая способность (ВУС) овощных соусов при размораживании в поле СВЧ: 1 — соус для пиццы, приготовленный по стандартной рецептуре; 2 — соус для пиццы на основе томатного жмыха; 3 — соус для пиццы на основе томатно-перечного жмыха

Таким образом, были исследованы функционально-технологические свойства томатного и перечного жмыхов, предложены пути эффективного и целенаправленного их использования.

#### Литература

1. Приставка, А.А. Товароведение и экспертиза плодово-овощных товаров: учеб.-метод. пособие / А.А. Приставка. - Иркутск: Изд-во ИГУ, 2007. - 76 с.
2. Химический состав российских пищевых продуктов / под ред. В.А. Тутельяна. - М.: ДеЛи принт, 2002. - 236 с.
3. Дубинина, А.А. Товароведение вторичного сырья / А.А. Дубинина [и др.]. - Киев: ИД «Профессионал», 2009 - 336 с.

#### Investigation of functional and technological properties of vegetable pomaces

##### Keywords

frozen pizza bases, cooking, vegetables, cakes, organoleptic evaluation, functional and technological properties

##### Abstracts

Investigated functional and technological properties of tomato and pepper oil cakes. Defined organoleptic properties of different kinds of oil cakes after processing. Developed ways of targeted and effective use of secondary resources in cooking. A new type of frozen pizza bases, carried out an expert assessment of its quality.

##### Autors

Pogozhikh Nikolay I., Doctor of Technical Sciences  
Odarchenko Dmitriy N., Candidate of Technical Sciences  
Spodar' Yekaterina V.  
Kharkov State University of Food Technology  
and Trade  
333 Kluchkovskaya st., Kharkov-51, 61051, Republic  
Of Ukraine  
e-mail: laboratory119@mail.ru  
Sorokopudov Vladimir N.  
Myachikova Nina I., Candidate of Technical Sciences  
Belgorod State National Research University  
85 Pobedy st., Belgorod, 380015, Russia.  
e-mail: info@bsu.edu.ru, myachikova@bsu.edu.ru