

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ № 2 (33), 2014

Научно-технический
журнал
Издается с 1998 года

Главный редактор

А.Ю. Просеков, доктор техниче-
ских наук, профессор, лауреат пре-
мии Правительства РФ в области
науки и техники

Зам. главного редактора

Е.А. Жидкова, кандидат экономи-
ческих наук, доцент

Редакционная коллегия:

П.П. Баранов, доктор экономиче-
ских наук, доцент;

Г.Б. Гаврилов, доктор технических
наук, заслуженный работник пище-
вой индустрии;

Г.В. Гуринович, доктор техниче-
ских наук, профессор;

Г.А. Жданова, кандидат педагогиче-
ских наук, доцент;

В.П. Зотов, доктор экономических
наук, профессор;

В.Н. Иванец, доктор технических
наук, профессор; заслуженный дея-
тель науки, почетный работник
высшего профессионального обра-
зования РФ;

Т.А. Краснова, доктор техниче-
ских наук, профессор; заслуженный
эколог РФ, почетный работник
высшего профессионального обра-
зования РФ;

Л.А. Маюрникова, доктор техниче-
ских наук, профессор;

Л.А. Остроумов, доктор техниче-
ских наук, профессор; заслуженный
деятель науки и техники, лауреат
премии Правительства РФ в области
науки и техники;

В.М. Позняковский, доктор биоло-
гических наук, профессор; заслу-
женный деятель науки, почетный
работник высшего профессиональ-
ного образования РФ;

В.А. Помозова, доктор технических
наук, профессор;

Б.А. Рскелдиев, доктор техниче-
ских наук, профессор;

Л.В. Терещук, доктор технических
наук, профессор;

Б.А. Федосенков, доктор техниче-
ских наук, профессор;

Gösta Winber, M.D., Ph.D. Associate
professor, Karolinska Institutet

ПРОЦЕССЫ, ОБОРУДОВАНИЕ И АППАРАТЫ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

<i>Куропаткина О.В., Андреева А.А., Кирдяшкин В.В.</i> Разработка техноло- гии производства пшеничных хлопьев готовых к употреблению.....	5
<i>Касьянов Г.И., Мякинникова Е.И., Сязин И.Е., Карикурубу Ж.Ф.</i> Уста- новка для сушки сельскохозяйственного сырья.....	10
<i>Неверов Е.Н., Буянов О.Н., Гринюк А.Н.</i> Применение упаковки при ох- лаждении цыплят-бройлеров диоксидом углерода.....	15
<i>Осинцев А.М., Брагинский В.И., Бабурчин Д.С., Пирогов А.Н.</i> Динамиче- ский формограф для реологических исследований в пищевой промыш- ленности.....	20
<i>Шестернин В.И., Кузовников Ю.М., Хмелев В.Н., Севодин В.П.</i> Влияние ультразвука на процесс осветления виноматериалов из ранних сортов винограда алтайского края.....	25

ТЕХНОЛОГИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

<i>Апарнева М.А., Шестернин В.И., Севодин В.П.</i> Винные напитки типа кагор из ранних сортов винограда Алтайского края.....	29
<i>Буянова И.В., Какимов А.К., Кабулов Б.Б., Мустафаева А.К., Остро- умов Л.А.</i> Использование системы рентгеновского микроанализа для изу- чения химических элементов и микроструктуры мясокостного сырья....	34
<i>Галиева А.И., Резниченко И.Ю., Иванец Г.Е.</i> Обоснование рецептур драже сахарного обогащенного.....	39
<i>Доманова Е.В., Шубина Л.Ю.</i> Влияние модификации натуральных обо- лочек на сенсорные характеристики колбас.....	45
<i>Доценко С.М., Скрипко О.В., Иванов С.А., Кубанкова Г.В.</i> Разработка технологии получения белково-углеводной добавки в виде муки.....	50
<i>Дышлок Л.С., Голубцова Ю.В., Шевякова К.А., Остроумов Л.А.</i> Анализ нуклеотидных последовательностей фрагментов генома ягод с целью выявления филогенетического родства.....	56
<i>Погонец Е.В.</i> Влияние сухой пшеничной клейковины на качество пше- нично-тритикалевого хлеба.....	61
<i>Прибытова О.С., Прибытов И.В., Першина Е.И.</i> Прополис как фактор, обеспечивающий продление сроков хранения колбас.....	66
<i>Решетник Е.И., Шарипова Т.В., Максимюк В.А.</i> Исследование влияния виноградной муки на функциональные свойства геродиетических мясо- растительных полуфабрикатов.....	71
<i>Сафронова Т.Н., Евтухова О.М., Макарова М.И.</i> Новый вид дрожжево- го опарного теста с использованием пророщенного зерна пшеницы.....	76
<i>Сергеева И.Ю.</i> Совершенствование процессов повышения биологиче- ской стойкости напитков брожения.....	81
<i>Смертина Е.С., Федянина Л.Н., Зинатуллина К.Ф., Лях В.А.</i> Оценка возможности применения растительного адаптогена в качестве функ- ционального ингредиента для создания хлеба лечебно- профилактического назначения.....	88
<i>Смирнова И.А., Еремина И.А., Гулбани А.Д., Остроумов Л.А.</i> Влияние температурных режимов сквашивания молока тибетским молочным грибом при получении кисломолочного напитка.....	93
<i>Смирнова И.А., Гралевская И.В., Афанасьева Е.О.</i> Разработка техноло- гии производственного йогурта термостатным способом с применением эта- па краткосрочного охлаждения сформированного сгустка.....	97
<i>Храмцов А.Г.</i> Логистика формирования технологической платформы получения биокластеров жира и белков из молочной сыворотки.....	102

Ответственный за выпуск

Е.В. Дмитриева

Литературный редактор

Ю.Н. Тулупов

Дизайн и компьютерная верстка

Е.П. Лопатин

Выходит 4 раза в год

ISSN 2074-9414

Учредитель:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности» (ФГБОУ ВПО «КемТИПП»)

650056, г. Кемерово,
бульвар Строителей, 47

Адрес редакции:

650056, г. Кемерово, б-р Строителей, 47, к. 1212, тел. (3842)39-68-45
http: fptt-journal.ru
e-mail: food-kemtipp@yandex.ru

Адрес издателя:

650056, г. Кемерово,
б-р Строителей, 47, Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (КемТИПП)

Адрес типографии:

650002, г. Кемерово, ул. Институтская, 7, к. 2006, тел. (3842)39-09-81

Журнал включен в Перечень ВАК ведущих рецензируемых научных журналов (№ 6/6 от 19 февраля 2010 г.)
Журнал включен в международную базу данных AGRIS

*Свидетельство о регистрации средства массовой информации
ПИ № ФС77-48255 от 19 января 2012 г.*

Выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций

Подписано в печать 16.06.2014.

Дата выхода в свет 16.06.2014.

Усл. п. л. 18,7. Уч.-изд. л. 23,7.

Тираж 300 экз. Заказ № 47

Цена свободная.

Подписной индекс по объединенному каталогу «Пресса России» – 41672

Мнение авторов публикуемых материалов не всегда совпадает с мнением редакции. Ответственность за научное содержание статей несут авторы публикаций.

Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (КемТИПП), г. Кемерово,
б-р Строителей, 47
© КемТИПП, 2014

ГИГИЕНА ПИТАНИЯ

- Неповинных Н.В., Грошева В.Н., Лямина Н.П., Птичкина Н.М.* Анализ влияния функционального продукта на состояние здоровья больных хронической сердечной недостаточностью..... 108
- Семенов В.А., Латков Н.Ю., Кошелев Ю.А., Позняковский В.М.* Применение пантогаматогена в спортивно-медицинской практике..... 113

СТАНДАРТИЗАЦИЯ, СЕРТИФИКАЦИЯ, КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ

- Верецагин А.Л., Бычин Н.В.* Идентификация кедрового, льняного и оливкового масел методами дифференциальной сканирующей калориметрии и термомеханического анализа..... 118
- Долголюк И.В., Терещук Л.В., Трубникова М.А., Старовойтова К.В.* Растительные масла – функциональные продукты питания..... 122
- Москвина Н.А., Голубцова Ю.В., Кригер О.В.* Применение метода полимеразной цепной реакции для видовой идентификации продуктов переработки растительного сырья..... 126
- Розалёнок Т.А., Сидорин Ю.Ю.* Исследование и разработка антимикробной композиции для пищевых упаковок..... 130

ЭКОНОМИКА

- Зотов В.П., Жидкова Е.А.* Определение сущности оборотного капитала в современной экономике..... 135
- Козлов В.П.* Формирование комплексного подхода к управлению аудиторским риском..... 140

ИНФОРМАЦИЯ

- Сведения об авторах..... 146
- Порядок рассмотрения, утверждения и отклонения статей..... 158
- Требования к оформлению статьи..... 160

**TECHNIQUES AND
TECHNOLOGY OF FOOD
PRODUCTION
№ 2 (33), 2014**

**Scientific technical
Journal**
Issued since 1998

Editor-in-Chief

A.Yu. Prosekov, Doctor of technical
sciences, professor, a recipient of The
RF Government Prize in the domain of
science and engineering

Deputy-chief editor

E.A. Zhidkova, Candidate of econom-
ic sciences, associate professor

Editorial board members:

P.P. Baranov, Candidate of economic
sciences, associate professor;

G.B. Gavrilov, Doctor of technical
sciences, Honoured Worker of Food
Industry;

G.V. Gurinovich, Doctor of technical
sciences, professor;

G.A. Zhdanova, Candidate of peda-
gogical sciences, associate professor;

V.P. Zotov, Doctor of economic
sciences, professor;

V.N. Ivanets, Doctor of technical
sciences, professor, Honoured Scien-
tist, Honorary Worker of Higher Voca-
tional Education of RF;

T.A. Krasnova, Doctor of technical
sciences, professor, Honoured Ecolog-
ist of RF, Honorary Worker of Higher
Vocational Education of RF;

L.A. Majurnikova, Doctor of technic-
al sciences, professor;

L.A. Ostroumov, Doctor of technical
sciences, professor, Honoured Worker
of Science and Engineering, a recipient
of The RF Government Prize in the
domain of science and engineering;

V.M. Poznyakovsky, Doctor of bio-
logical sciences, professor, Honoured
Scientist, Honorary Worker of Higher
Vocational Education of RF;

V.A. Pomezova, Doctor of technical
sciences, professor;

B.A. Rskeldiev, Doctor of technical
sciences, professor

L.V. Tereshchuk, Doctor of technical
sciences, professor

B.A. Fedosenkov, Doctor of technical
sciences, professor

Gösta Winber, M.D., Ph.D. Associate
professor, Karolinska Institutet

CONTENTS

**PROCESSES, EQUIPMENT, AND APPARATUS
FOR FOOD PRODUCTION**

<i>Kuropatkina O.V., Andreeva A.A., Kirdyashkyn V.V.</i> Development of Tech- nology of Ready-to-Eat Wheat Flakes.....	5
<i>Kasyanov G.I., Myakinnikova E.I., Syazin I.E., Karikurubu J.F.</i> Installation for Drying of Agricultural Raw Material.....	10
<i>Neverov E.N., Buyanov O.N., Grinjuk A.N.</i> A Package Used when Cooling Meat-Type Chicken with Carbon Dioxide.....	15
<i>Osintsev A.M., Braginsky V.I., Baburchin D.S., Pirogov A.N.</i> Dynamic For- mograph for Rheological Research in the Food-Processing Industry.....	20
<i>Shesternin V.I., Kuzovnikov Y.M., Khmelev V.N., Sevodin V.P.</i> Influence of Ultrasound on Clarification of Wines from Early Ripening Grape Varieties Grown in the Altai Territory.....	25

FOOD PRODUCTION TECHNOLOGY

<i>Aparneva M.A., Shesternin V.I., Sevodin V.P.</i> Wine Products of Cahor Type from Early Grape Varieties of Altaysky Territory.....	29
<i>Buyanova I.V., Kakimov A.K., Kabulov B.B., Mustafaeva A.K., Ostroumov L.A.</i> Use of X-ray Microanalysis to Study Chemical Elements and the Mi- crostructure of Shredded Meat and Bone Raw Material.....	34
<i>Galiyev A.I., Reznitchenko I.Yu., Iwaniec G.E.</i> Substantiation of Formulas of Enriched Sugar-Centered Dragée.....	39
<i>Domanova L.V., Shubina L.Y.</i> Effect of Animal Casing Modification on Sen- sory Characteristics of Sausages.....	45
<i>Dotsenko S.M., Skripko O.V., Ivanov S.A., Kubankova G.V.</i> Development of Technology for Protein-Carbohydrate Additive Production in the Form of Meal.....	50
<i>Dyshlyuk L.S., Golubtsova Yu.V., Shevyakova K.A., Ostroumov L.A.</i> Nucleo- tide Sequence Analysis of Berries Genome Fragments Aimed to Identify Phylogenetic Affinity.....	56
<i>Pogonets E.V.</i> The Influence of Dry Wheaten Gluten on Quality of Triticale- white Bread.....	61
<i>Pribytova O.S., Pribytov I.V., Pershina E.I.</i> Propolis as a Factor Extending Sausage Shelf Life.....	66
<i>Reshetnik E.I., Sharipova T.V., Maksimyuk V.A.</i> Influence of Grape Flour on Functional Properties of Meet-and-Cereal Semi-Finished Products for Elderly age Group.....	71
<i>Safronova T.N., Evtukhova O.M., Makarova M.I.</i> New Type of Yeasted Sporge Dough with Use of Sprouted Wheat Grain.....	76
<i>Sergeyeva I.Yu.</i> Improvement of Processes of Increasing Biological Stability of Fermented Beverages.....	81
<i>Smertina E.S., Fedyanina L.N., Zinatyllina K.F., Lyah V.A.</i> Evaluation of the Use of Plant Adaptogen as a Functional Ingredient for Creating Bread of Therapeutic and Prophylactic Purpose.....	88
<i>Smirnova I.A., Eremina I.A., Gulbani A.D., Ostroumov L.A.</i> Influence of Temperature Modes of Milk Acidification by the Tibetan Dairy Fungus in Obtaining Acid-Milk Beverage.....	93
<i>Smirnova I.A., Gralovsky I.V., Afanasyev E.O.</i> Technology of Incubation Meth- od of Yoghurt Production Using the Short-Term Clot Cooling Stage.....	97
<i>Hramtsov A.G.</i> Formation Logistics of Technological Platform for Obtaining Lipid and Protein Bio-Clusters from Whey.....	102

Publishing editor
E.V. Dmitrieva
Script editor
Ju.N. Tulupov
Layout of magazine
E.P. Lopatin

Issued 4 times a year
ISSN 2074-9414

Establisher:

Federal state-owned budgetary educational institution of higher vocational education «Kemerovo Institute of Food Science and Technology» (FSBEI HVE «KemTIPP») 650056, Russia, Kemerovo, Stroiteley Boulevard, 47

The editorial office address:

650056, Russia, Kemerovo, Stroiteley Boulevard, 47, room 1212
tel. (3842)39-68-45
http: fptt-journal.ru
e-mail: food-kemtipp@yandex.ru

The publisher office address:

650056, Russia, Kemerovo, Stroiteley Boulevard, 47, Kemerovo Institute of Food Science and Technology (KemIFST)

Printing Office:

650002, Russia, Kemerovo,
ul. Institutskaya 7, office 2006,
tel.: (3842)39-09-81

The journal is included in the SQC list of leading peer-reviewed journals (№ 6/6 from 19 February, 2010)
The journal is included in the International AGRIS System

The certificate of mass media registration is PI № FS 77-48255 of 19 January 2012

Given by the Federal Service on Supervision in the sphere of communication industry, information technologies and public communications

Passed for printing 16.06.2014.
Date of issue 16.06.2014.
Printed sheet 18.7.
Conventional printed sheet 23.7.
Circulation 300 cop. Order № 47
Open price.

Subscription index for the unified «Russian Press» catalogue – 41672

Opinions of the authors of published materials do not always coincide with the editorial staff's viewpoint. Authors are responsible for the scientific content of their papers.

Kemerovo Institute of Food Science and Technology (KemIFST), Kemerovo, Stroiteley Boulevard, 47
© 2014, KemIFST

FOOD HYGIENE

- Nepovinnykh N.V., Grosheva V.N., Lyamina N.P., Ptichkina N.M.* Influence of Functional Product on Health Status of Patients with Chronic Heart Failure..... 108
Semenov V.A., Latkov N.Yu., Koshelev Yu.A., Poznyakovsky V.M. Application of Pantoheumatogen in Sports-Medical Practice..... 113

STANDARDIZATION, CERTIFICATION, QUALITY AND SAFETY

- Vereshchagin A.L., Bychin N.V.* Identification of Cedar, Flax and Olive Oils Using Differential Scanning Calorimetry and Thermomechanical Analysis... 118
Dolgoluk I.V., Terechuk L.V., Trubnikova M.A. Vegetable Oils as Functional Foods..... 122
Moskvina N.A., Golubtsova Yu.V. Application of Polymerase Chain Reaction Method for Specific Identification of Foods of Plant Raw Material Processing..... 126
Rozalyonok T.A., Sidorin Yu.Yu. Research and Development of Antimicrobial Composition for Food Packaging..... 130

ECONOMICS

- Zotov V.P., Zhidkova E.A.* Essence of Working Capital in Modern Economics.... 135
Kozlov V.P. Formation of an Integrated Approach to Auditor Risk Management..... 140

INFORMATION

- Information about the authors..... 146
Order of consideration, approval and rejection of articles..... 158
Requirements for the article formatting..... 160

УДК 664.8:664.696:633.1:633.14

О.В. Куропаткина, А.А. Андреева, В.В. Кирдяшкин

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА
ПШЕНИЧНЫХ ХЛОПЬЕВ, ГОТОВЫХ К УПОТРЕБЛЕНИЮ**

Разработана технология производства диетических пшеничных хлопьев, готовых к употреблению, с использованием двухэтапной инфракрасной обработки с целью повышения ассортимента продуктов, вырабатываемых из цельного зерна пшеницы. Данная технология позволяет получить готовый продукт в виде хлопьев, обладающих нежной хрустящей консистенцией, с высокой степенью сохранения биологически активных веществ, присущих зерну пшеницы. Хлопья готовы к непосредственному употреблению без дополнительного кулинарного воздействия.

Пшеница, хлопья, готовые к употреблению, инфракрасное излучение, функциональные свойства.

Введение

Продукты быстрого приготовления из цельного зерна являются современным видом питания, соответствующим последним тенденциям в области здорового и рационального питания, а также позволяют существенно сократить время, затрачиваемое на приготовление пищи. Ассортимент продуктов, вырабатываемых из цельного зерна готовых к употреблению, довольно скуден. Хлопья быстрого приготовления, выпускаемые отечественной пищевой промышленностью, требуют перед употреблением в пищу дополнительной водно-тепловой обработки.

Цельное зерно пшеницы благодаря наличию в нем, в отличие от использующейся при выпечке хлеба муки, зародыша, алейронового слоя и оболочек, обладает диетическими и функциональными свойствами. Однако в настоящее время пищевая промышленность не выпускает хлопья из цельного зерна пшеницы, готовые к употреблению.

Введение в практику использования инфракрасного излучения при производстве зерновых продуктов быстрого приготовления получает все большее распространение.

Накопленный опыт использования инфракрасного излучения при производстве продуктов из цельного зерна в пищевоконцентратной промышленности показывает, что данный способ имеет ряд преимуществ перед традиционной водно-тепловой обработкой благодаря целенаправленным и регулируемым изменениям качественных характеристик готового продукта.

Для получения зерновых продуктов, готовых к употреблению, используются хлопья из различных видов зерновых культур, полученные по специальной технологии, которая обеспечивает моментальность их приготовления. При этом изменяются его механические и физико-химические свойства. Короткий период времени обработки способствует сохранению уровня витаминов и других биологически активных веществ в полученном продукте.

Целью работы являлась разработка технологических приемов инфракрасной обработки зерен пшеницы при производстве хлопьев, готовых к употреблению.

Объект и методы исследования

Экспериментальные исследования процессов обработки зерна пшеницы проводили на разработанном нами экспериментальном стенде (рис. 1).

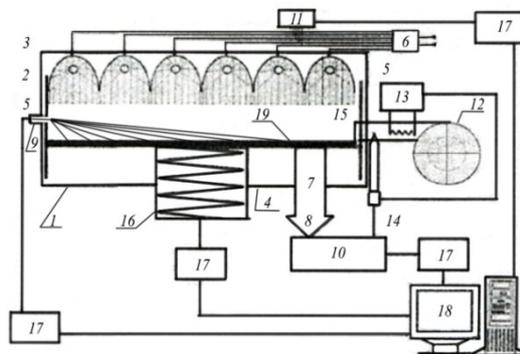


Рис. 1. Экспериментальный стенд для интенсивной инфракрасной обработки слоя крупяного сырья:

- 1 – терморadiационная камера, 2 – излучатели, 3 – отражатели, 4 – сетчатый поддон, 5 – направляющие, 6 – тиристорный блок, 7–8 – термопары, 9 – термометр, 12 – вентилятор, 13 – нагреватель, 14 – контактный термометр, 15 – диффузор, 16 – устройства автоматического взвешивания, 19 – исследуемый материал

Установка состоит из терморadiационной камеры 1 с металлическим поддоном для размещения на ней объектов исследования. Инфракрасных генераторов светлого излучения 2, расположенных над материалом обработки, и контрольно-измерительной и регистрирующей аппаратуры.

Стенд позволяет в реальном режиме регистрировать убыль массы обрабатываемого продукта, изменять мощность лучистого потока инфракрасного излучения и фиксировать внешнюю и внутреннюю температуру обработки материала.

Результаты и их обсуждение

Предварительные исследования, проведенные нами, показали, что для улучшения функциональных свойств зерна пшеницы лучше удалить некоторое количество оболочек, так как они насыщены бактериальной и грибной микрофлорой и неблагоприятно сказываются на работе желудочно-кишечного тракта человека. Нами было установлено, что остаточное количество оболочек должно составлять 6–8 % от их общего количества, что позволяет использовать данное зерно в лечебных целях.

Подготовленное таким образом зерно пшеницы увлажняли до влажности 14–32 % и обрабатывали инфракрасным излучением с мощностью лучистого потока от 4 до 40 кВт/м².

Результаты эксперимента показали, что при исходной влажности 28 % происходят различные структурно-механические, биохимические и физико-химические изменения зерна пшеницы. При данных параметрах содержащаяся в пшенице влага превращается в пар, вызывая увеличение давления, приводящее к термодеструкции зерновки.

Исследования термограмм нагрева пшеничной крупы с влажностью 28 % инфракрасным излучением с разной мощностью лучистого потока, представленных на рис. 2, показывают, что разрушение структуры зерновки происходит при мощности лучистого потока 32–34 и 36–38 кВт/м², а температура при этом составляет 108–110 и 130–135 °С соответственно. При плотности потока 20–22 кВт/м² разрушения структуры не происходило, а за счет испарения воды температура зерна длительное время сохранялась на уровне 100 °С.

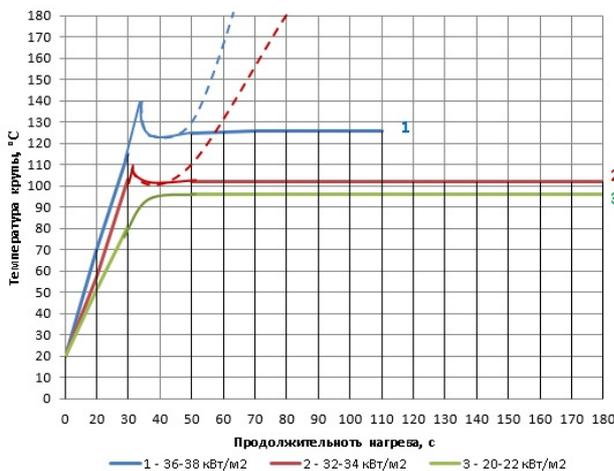


Рис. 2. Термограммы нагрева пшеничной крупы с использованием различных режимов обработки

При сохранении мощности лучистого потока на первоначальном уровне после резкого выброса пара, избыточное количество подаваемой энергии вызывало быстрый рост температуры крупы, и через 5–10 с ее поверхность начинала обгорать. Поэтому для поддержания температуры крупы на уровне, достигнутом при разрыве структуры, мощность потока автоматически снижалась. При этом тепло расходовалось только на испарение воды.

При воздействии интенсивного инфракрасного излучения на зерно происходит его обезвоживание, представленные на рис. 3 кривые четко отражают условия термодеструкции зерна при описываемых режимах обработки. Так, при мощности потока 36–38 кВт/м² залповый выброс пара составлял 5 %, при 30–32 кВт/м² – 2 % от общего количества влаги в зерне, при мощности лучистого потока 20–24 кВт/м² залпового выброса влаги не происходило.

В то же время при обработке пшеницы в течение 180 с., влажность снижалась до 20–24 % у второго и третьего образца соответственно, а у первого, обработанного с мощностью лучистого потока 36–38 кВт/м², влажность снижалась до 0 %. Поэтому, при влажности 18 % эксперимент заканчивали, так как в противном случае взорванная крупа теряла свои пластические свойства и получение из нее хлопьев не представлялось возможным.

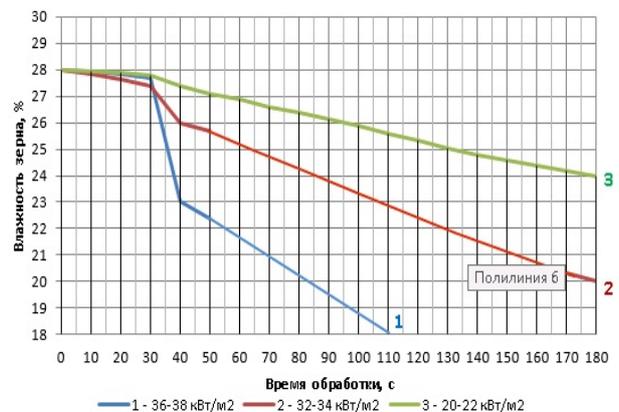


Рис. 3. Кривые обезвоживания зерна пшеницы, полученные с использованием различных режимов ИК-излучения

Важнейшим свойством зерна пшеницы, обеспечивающим функциональные свойства и сохраняющим биологическую активность в полученном продукте, является содержание витаминов группы В. В качестве критерия оценки максимально допустимого времени термической обработки и качества готового продукта было выбрано содержания витамина В₂, который содержится в зерне пшеницы в больших количествах.

На рис. 4 представлен график изменения содержания витамина В₂ в зависимости от времени обработки интенсивным инфракрасным излучением.

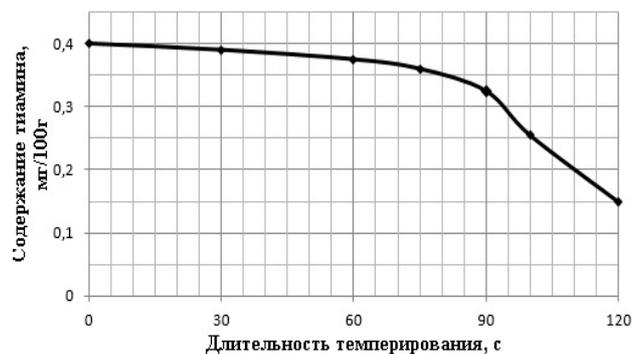


Рис. 4. Кинетика снижения количества витамина В₂ при температурной обработке пшеничной крупы

Из графика видно, что оптимальным временем, в течение которого витаминная активность сохраняется на высоком уровне, является 120 с, после чего она резко снижается.

Пшеничная крупа после инфракрасной обработки имеет высокую температуру 102–98 °С, которая снижается по окончании инфракрасного облучения из-за испарения влаги. Влажность обработанной крупы по выходу из аппарата составляет 22–23 %, и она имеет пористую структуру. В дальнейшем обработанная таким образом пшеничная крупа выдерживалась в термоизолированном бункере в течение 8–9 мин, в результате температура ее снижалась до 80–70 °С.

На рис. 5. представлено сравнение влияния процесса темперирования пшеничной крупы на качественные характеристики получаемых продуктов. В табл.1. приведена сравнительная характеристика пшеничных круп, после различных типов обработки.

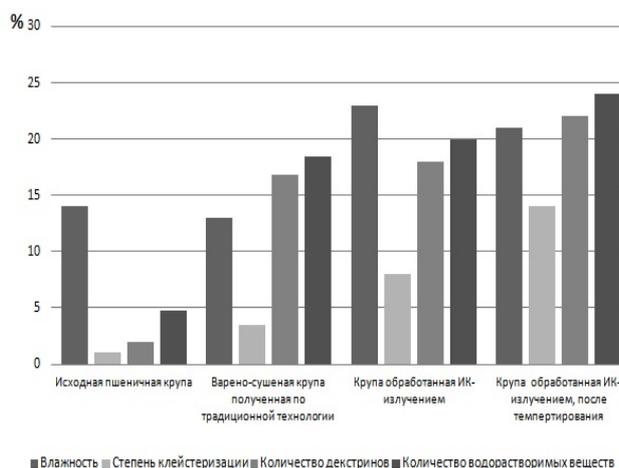


Рис. 5. Влияние процесса темперирования пшеничной крупы на качественные характеристики получаемых продуктов

Таблица 1

Сравнительная характеристика пшеничных круп после различных типов обработки

Показатель	Цвет	Запах	Вкус	Консистенция	Время варки, мин
Исходная пшеничная крупа	Свойственный данному виду продукта			Вязкая	40–45
Пшеничная крупа, обработанная ИК-излучением				Рассыпчатая	20–25
Пшеничная крупа, подвергнутая темперированию				Рассыпчатая упругая	10–12

Из рис. 5 и табл. 1 видно, что дополнительная тепловая обработка с использованием энергии, полученной пшеничной крупой в процессе ее обработки инфракрасным излучением, увеличивает степень ее подготовки к употреблению в пищу за счет модификаций углеводного комплекса зерна и улучшает кулинарные достоинства без дополнительных энергозатрат.

Далее пшеничная крупа при помощи плющильного станка плющилась в хлопья толщиной 0,6 мм. Как известно, клеточные стенки растительного сырья состоят из клетчатки, которую человеческий организм переваривает с трудом, что делает питательные вещества, содержащиеся внутри растительной клетки, труднодоступными для желудочно-кишечного тракта. Механическая обработка, разрушая клеточные стенки, облегчает выход питательных веществ из клетки в экстракт или отвар. Увеличение поверхности, возникающее в результате плющения, также способствует повышению скорости диффузионных и биохимических процессов.

Для получения продукта, готового к употреблению, полученные хлопья обжаривали при помощи инфракрасного излучения на установке для термообработки зерна, серийно выпускаемой ООО ПК «Старт», схема которой представлена на рис. 6.

Обжаривание проводили при одностороннем облучении с мощностью лучистого потока 32–34 кВт/м². Время обработки хлопьев определяли по остаточной влажности продукта на выходе из установки.

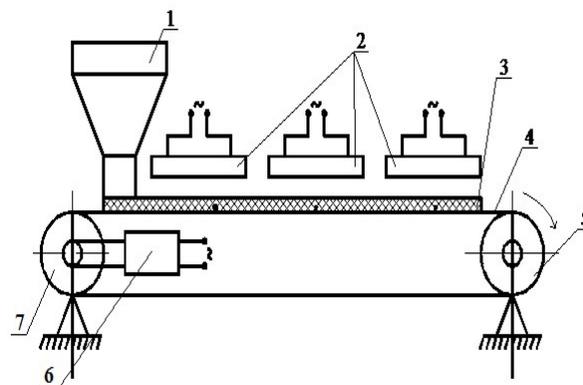


Рис. 6. Установка для инфракрасной обработки сырья УТЗ-4:

- 1 – бункер-дозатор с подъемным шибером,
- 2 – терморadiационные блоки, 3 – продукт, 4 – металлическая сетка, 5 – натяжной барабан, 6 – электродвигатель с частотным регулированием оборотов, 7 – приводной барабан

На рис. 7 и 8 представлены кривые зависимостей температуры и влажности пшеничных хлопьев от времени обжарки соответственно.

Из кривых (рис. 7 и 8) видно, что в начале процесса обжарки образец начинает резко терять влагу, в результате чего его влажность снижается с 18–19 до 9–10 %, что сопровождается значительным повышением его температуры с 20 до 112 °С, при этом хлопья вспучиваются.

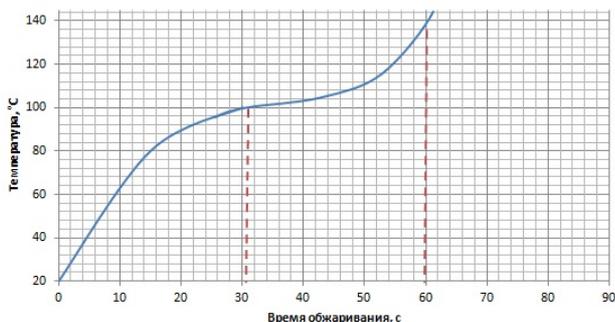


Рис. 7. График зависимости температуры пшеничных хлопьев в зависимости от времени обжарки

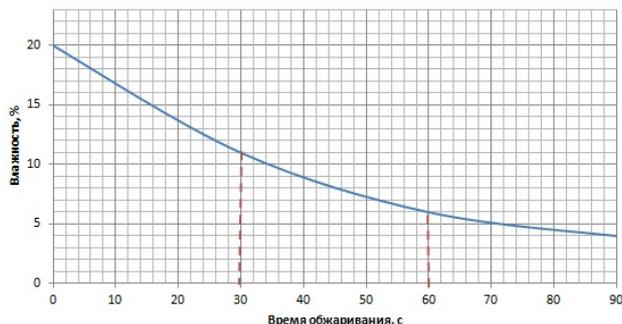


Рис. 8. График изменения влажности пшеничных хлопьев в процессе обжаривания

На отрезке времени с 42 до 80 с влажность пшеничных хлопьев снижается незначительно до значе-

ний 6–7 %, температура образца перестает возрастать, это свидетельствует о том, что механически связанная влага испарилась из образца. При дальнейшем воздействии интенсивного инфракрасного излучения начинался процесс испарения химически связанной влаги, температура хлопьев резко возрастала до 135–140 °С, в результате чего нарушалась равномерность обжарки и происходило частичное обгорание поверхности.

Таким образом, оптимальным временем обжарки пшеничных хлопьев для придания свойств продукта, готового к употреблению, составляет 90 с. В результате пшеничные хлопья имеют нежную воздушную структуру, приятный аромат и цвет.

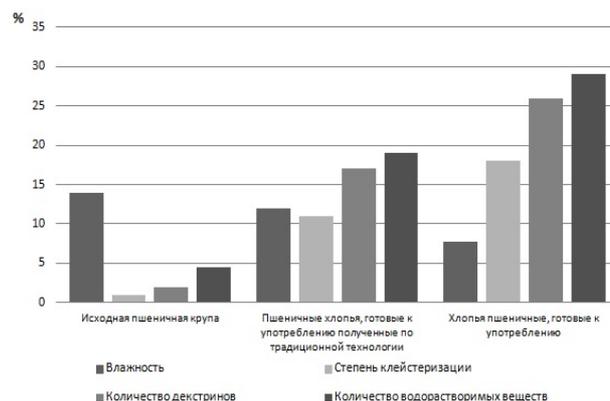


Рис. 9. Качественные характеристики полученных продуктов

Сравнительная характеристика потребительских достоинств полученного продукта

Таблица 2

Образцы пшеничных хлопьев	Показатель				
	Влажность, %	Время доведения до готовности, мин	Органолептические показатели		
			цвет	запах	вкус, консистенция
Хлопья пшеничные, полученные по традиционной технологии	10–12	–	Светлый бежевый, равномерный	Характерный аромат пшеницы	Хрустящие хлопья, вкус, соответствующий данному виду продуктов
Хлопья пшеничные обжаренные	6–7	–	Золотистый со светло-коричневыми вкраплениями	Обладает приятным ароматом орехов	Хрустящие хлопья, вкус приятный сладковатый с привкусом теплого молока

Анализ результатов проведенных нами исследований показывает, что проведенная нами технологическая обработка пшеничной крупы способствует протеканию различных модификаций углеводного комплекса пшеничной крупы в полном объеме. Степень клейстеризации крахмала у пшеничных хлопьев, полученных по описанной технологии, составляет 18,5 % после обжаривания, что на 10 % больше, чем у пшеничных хлопьев быстрого приготовления, полученных по традиционной технологии, и в 10 раз превышает их количество в исходной пшеничной крупе. Также увеличивается количество декстринов с 17 % у хлопьев, готовых к употреблению, до 26 % у полученных нами пшеничных хлопьев. Данные изменения структуры крахмала

повышают его атакуемость амилолитическими ферментами.

В результате проведенной работы был установлен оптимальный режим инфракрасной обработки, создающий условия для термодеструкции зерна пшеницы с исходной влажностью 28 %. Вода, превращаясь в пар, создает избыточное давление, в результате чего зерновка разрушается. Помимо изменения структурно-механических свойств происходят глубокие изменения биохимических свойств углеводного комплекса пшеницы. В ходе последующей выдержки крупы при температуре, близкой к 100 °С, происходит варка крупы в течение 120 с, вследствие чего увеличиваются содержание водорастворимых

веществ и повышается пищевая ценность и усвояемость готового продукта. Последующая обжарка завершает процесс приготовления пшеничных хлопьев, готовых к употреблению. Оригинальная

технология позволяет без значительных изменений аппаратного оснащения линии расширить ассортимент продукции.

Список литературы

1. Гинзбург, А.С. Сушка пищевых продуктов / А.С. Гинзбург. – М.: Пищепромиздат, 1960. – 683 с.
2. Технология крупяных концентратов / В.Н. Гуляев, В.И. Кондратьев, Т.С. Захаренко, Т.Ф. Роевко. – М.: Агропромиздат, 1989. – 200 с.

ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет пищевых производств»,
125080, Россия, г. Москва, Волоколамское шоссе, 11.
Тел. +7 (499) 750-01-11,
e-mail: info@mgupp.ru

SUMMARY

O.V. Kuropatkina, A.A. Andreeva, V.V. Kirdyashkyn

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF READY-TO-EAT WHEAT FLAKES

The article describes the technology of production of dietary ready-to-eat wheat flakes. This method is based on using IR treatment consisting of two steps. This technology enables to get a finished product with perfect sensory characteristics. These flakes are ready-to-eat without any additional culinary treatment.

Wheat, flakes, ready-to-eat, infrared radiation, functional properties.

FSEI HPE «Moscow State University
of Food Production»,
11, Volokolamskoe Highway, Moscow, 125080 Russia.
Phone +7(499) 750-01-11,
e-mail: info@mgupp.ru

Дата поступления: 10.04.2014



Г.И. Касьянов, Е.И. Мякинникова, И.Е. Сязин, Ж.Ф. Карикурубу

УСТАНОВКА ДЛЯ СУШКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ

Разработана оригинальная конструкция лабораторной сушильной установки, позволяющая вести процесс обезвоживания сырья в мягких, щадящих условиях. Установлена возможность интенсификации процесса теплового обезвоживания пищевого сырья с использованием замкнутой схемы использования сушильного агента – аргона, с его регенерацией и возвратом в цикл последующей обработки. На основе проведенных теоретических исследований предложен непрерывный способ сушки субтропического сырья, корнеплодов и рыбы. Проведено экспериментальное исследование кинетики процесса сушки ломтиков яблок, хурмы, семги и сельдерея в разработанной авторами сушилке. Определены кинетические характеристики процесса обезвоживания растительного и животного сырья. Техническим результатом, обеспечиваемым усовершенствованной опытно-промышленной установкой, является повышение качества готовой продукции и сокращение затрат электроэнергии на процесс сушки сельскохозяйственного сырья.

Сушка, инертный газ, растительное сырье, фрукты.

Введение

Для населения нашей страны вопросы продления сроков хранения сельскохозяйственной продукции актуальны, поскольку значительная часть территории не имеет благоприятных условий для выращивания и хранения выращенного сырья, в то время как значительная часть населения испытывает дефицит незаменимых аминокислот, жирных кислот, витаминов, микроэлементов и других биологически активных соединений, крайне необходимых для жизнедеятельности человека.

К малоисследованным сырьевым источникам питательных веществ относятся высушенные в мягких условиях плоды, корнеплоды и рыба ценных пород. Однако промышленное внедрение и надежное функционирование установок по переработке таких продуктов сдерживается отсутствием комплексных исследований по оптимизации технологических процессов измельчения, гранулирования, обезвоживания сырья. Традиционные способы сушки нельзя использовать из-за специфики химического состава продукта, относительно высокой начальной влажности, а также особенностей механизма внутреннего теплопереноса. Эти обстоятельства затрудняют использование традиционных способов обезвоживания и ставят задачу поиска новых способов повышения эффективности проведения процесса обезвоживания и получения конечного продукта высокого качества.

Для обеспечения бесперебойной поставки в торговую сеть и предприятия общественного питания высококачественных продуктов питания пониженной и промежуточной влажности необходимо разработать надежные способы их хранения, позволяющие в полной мере сохранить все ценные компоненты – белки, липиды, витамины и минеральные вещества [1].

Но сохранить высокие биологические свойства сезонного сельскохозяйственного сырья невозможно без специального технологического оборудования. Удаление влаги из сырья путем обезвоживания до влажности 22...31 % позволяет хранить его в охлаждаемом помещении длительное время. Однако

существующие способы производства продуктов с такой влажностью не позволяют полностью сохранить лабильные биологически активные вещества.

Исключением из этого правила является сублиминационная сушка, требующая вложения больших капитальных затрат на ее освоение [4].

Целью настоящей работы является исследование и разработка обезвоживания сырья в среде инертного газа с предварительной подготовкой сырья.

В соответствии с поставленной целью решались следующие задачи:

- исследовать процессы щадящей сушки плодов, корнеплодов и рыбы;
- исследовать кинетику сушки сырья в среде инертного газа;
- разработать математические модели процессов сушки сырья в среде инертного газа;
- обосновать технико-экономическую эффективность разработанной технологии и оборудования.

Первоначально была поставлена задача разработать такую модель сушильной установки, которая за счет совершенствования её конструкции позволит организовать процесс щадящей сушки сельскохозяйственного сырья растительного и животного происхождения.

В настоящее время из-за озабоченности вопросом сохранения и использования полезного потенциала пищевых веществ скоропортящихся фруктов и овощей технология сушки выносятся на первый план. Такая технология применяется для производства мюсли, заготовок для фруктовых и овощных салатов, стратегического запаса фермерских, складских хозяйств, производственных предприятий и др. Хранятся высушенные овощи и фрукты в зависимости от остаточного в них количества влаги, способа сушки и условий хранения в течение 6...24 мес. При выборе технологии сушки важное значение имеют конструктивные особенности сушильных установок.

Среди сушильных установок известность и заслуженное распространение получила установка «Esidri» фирмы Hydraflow Industries Limited (Новая Зеландия) [2], имеющая легко монтируемую мо-

дульную сборно-разборную конструкцию из круглых лотков. Лотки состоят из высококачественного пластика, применяемого в аппаратах для обработки пищевых продуктов. Установка обладает многофункциональной способностью сушить сельскохозяйственное сырье при температуре от 40 до 60 °С. Недостатком данной установки является длительный период сушки – 8...12 ч – и окисление термолabileного сырья кислородом воздуха при температуре сушки выше 50 °С.

Известны установки для завяливания и сушки фруктов, овощей и других продуктов [3, 4], а также устройство для хранения овощей и фруктов [5]. Кроме аналогичных недостатков сушилки «Esidri», данные установки характеризуются высокими показателями энергозатрат [6].

Нами разработана усовершенствованная модель экспериментальной установки для сушки сельскохозяйственного сырья. При этом учтены недостатки известных сушилок, заключающиеся в окислении термолabileных компонентов растительного сырья кислородом, при сушке горячим воздухом.

Итоговым результатом, обеспечиваемым экспериментальной установкой, является повышение качества готовой продукции и сокращение затрат электроэнергии на процесс сушки сельскохозяйственного сырья.

Экспериментальная установка для сушки сельскохозяйственного сырья содержит теплоизолированный корпус, многоярусные сменные лотки для сырья, принудительную подачу сушильного агента не снизу вверх через весь объем сушилки, а от краев к центру каждого из лотков. Установка отличается тем, что в теплоизолированном корпусе предусмотрена возможность использования в качестве сушильного агента инертного газа, в частности аргона. Применение аргона в качестве сушильного агента оправдано за счет включения в состав сушильной установки узла регенерации аргона и возвращения сушильного агента в цикл сушки. На Краснодарском кислородном заводе аргон является второстепенным продуктом и его себестоимость невелика. При этом в спроектированной установке потери сушильного агента (после регенерации) незначительны и не превышают 5–7 %.

В качестве объектов исследования были взяты нарезанные на дольки яблоки, очищенная от кожуры и нарезанная ломтиками или измельченная в пюре мякоть хурмы, ломтики рыбы семги и пластинки корня сельдерея, которыми заполнялись съемные лотки сушильной установки.

Исследование влияния режимов сушки выбранного сырья на процесс удаления влаги, осуществлялось на специально сконструированной экспериментальной установке (рис. 1).

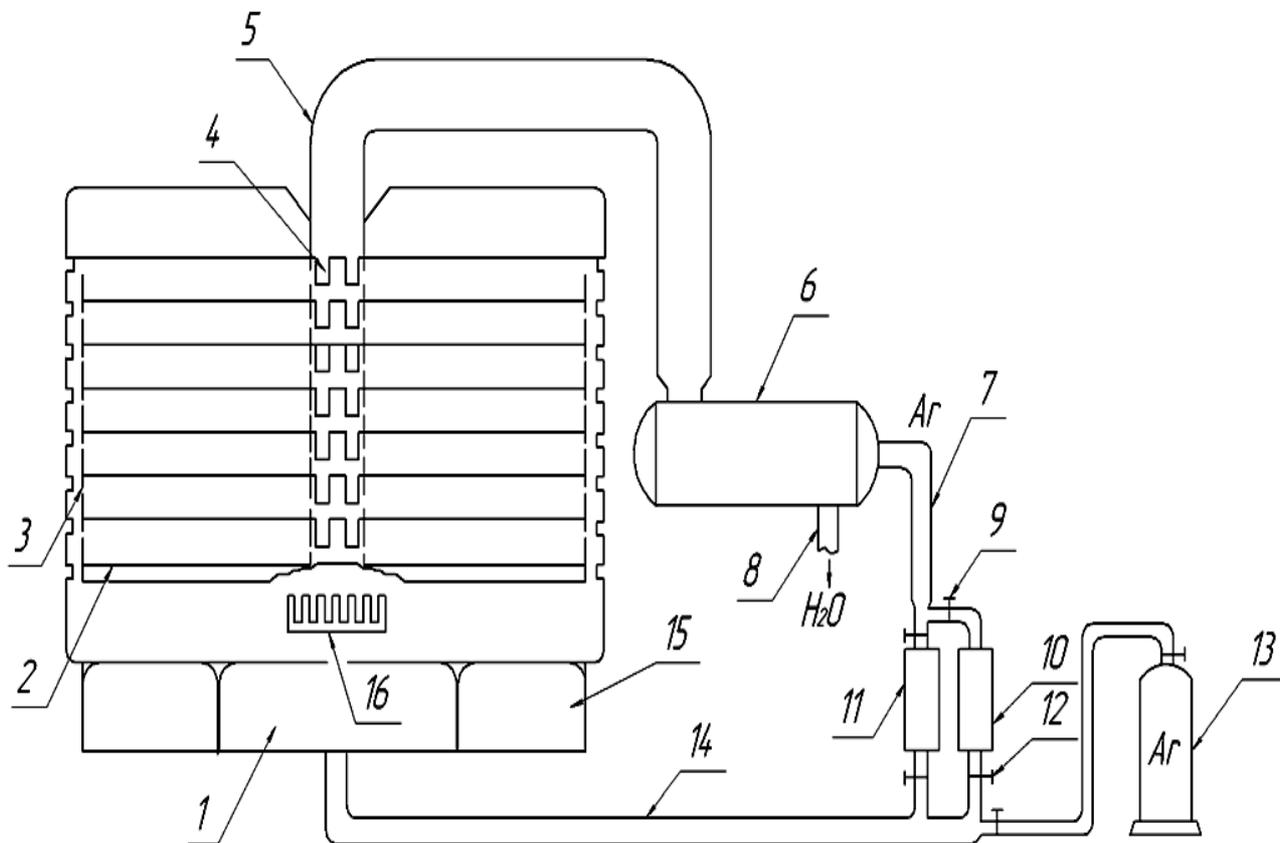


Рис. 1. Схема экспериментальной установки для сушки сельскохозяйственного сырья:

- 1 – полость всасывания аргона; 2 – лоток для продукта; 3 – стенки отсеков сушилки; 4 – выпускные патрубки для отработанного газа; 5 – вытяжка; 6 – конденсатор; 7 – патрубок для аргона; 8 – патрубок для воды; 9, 12 – соленоидные вентили; 10, 11 – адсорбционные съемные фильтры; 13 – баллон с аргоном; 14 – всасывающий коллектор; 15 – основная платформа со встроенным теплообменником 16, который нагнетает и нагревает аргон

Теплоизолированный корпус сушилки состоит из сменных круглых лотков для сырья (2), выполненных из пищевого высококачественного термостойкого пластика, внизу установки находится полость для всасывания аргона (1) и всасывающий коллектор (14), подача аргона осуществляется из баллона (13), равномерная подача сушильного агента происходит по стенкам отсеков (3) с помощью тепловентилятора (15). В верхней части сушилки вытяжная труба (5), по которой увлажненный сушильный агент подается в конденсатор (6), в котором конденсируется водяной пар, а образовавшаяся влага удаляется через патрубок (8). Освобожденный от влаги аргон попеременно подается на один из съемных фильтров (10, 11), где дополнительно очищается от примесей и через всасывающий коллектор (14) вновь подается в сушилку. Предварительно подготовленное сельскохозяйственное сырье растительного или животного происхождения укладывается на лотки (2), которые затем складываются в вертикальную стопку из 8–30 лотков. После чего включается в сеть тепловентилятор (15) и устанавливается на пульте режим сушки от 40 до 65 °С. Через всасывающий коллектор (14) подается аргон из баллона (13). Далее сушилка работает в автономном режиме.

Особая роль в работе экспериментальной сушильной установки отводится нетрадиционному сушильному агенту – аргону, применение которого в технологической схеме позволило повысить качество готового продукта и максимально сохранить биологически активные компоненты исходного сырья.

Основными факторами, влияющими на процесс сушки, была начальная влажность каждого вида сырья, температура аргона как теплоносителя и мощность встроенного тепловентилятора. При этом учитывалось, что начальная влажность яблок 85 %, конечная 24 %, начальная влажность хурмы 81 %, конечная 31 %, начальная влажность семги 71 %, конечная 22 %. Эти факторы были совместимыми и некоррелировались между собой в следующих пределах измерений: $15 \leq W \leq 85$ %, $298 \leq T \leq 338$ К, $450 \leq P \leq 600$ Вт.

При указанных режимных параметрах скорость потока горячего аргона поддерживалась в интервале 0,5–2,0 м/с.

В процессе исследования режимов сушки различного по структуре и влагоотдаче сырья – ломтиков яблок, хурмы, рыбы семги и сельдерея установлены общие закономерности, например, повышение начальной влажности сырья приводит к необходимости увеличения скорости теплоносителя. Это связано с наличием поверхностной влаги, влияющей на

скорость как первого, так и последующих периодов сушки.

Кроме того, исходная влажность корней сельдерея оказывает влияние на соотношение периодов постоянной и убывающей скорости сушки таким образом, что с повышением влажности возрастает величина критического влагосодержания и изменяется доля периода убывающей скорости сушки.

Подобные закономерности объясняются разной формой связи влаги с белками и углеводами. В сырье с высокой начальной влажностью естественно и количество более прочно связанной влаги выше. При этом на первом этапе скорость удаления свободной и частично связанной влаги довольно велика, а дальнейший характер протекания процесса замедляется. Кинетические закономерности процесса сушки яблок, хурмы, семги и сельдерея представлены кривыми сушки и температурными кривыми. На рис. 2 показаны кривые сушки плодов, корнеплодов и рыбы.

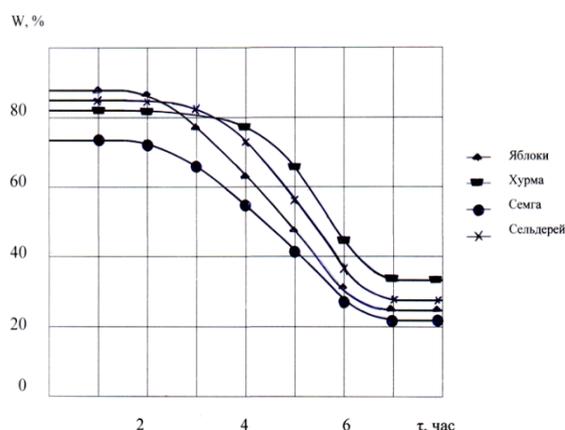


Рис. 2. Кривые сушки ломтиков яблок, хурмы, семги и сельдерея в зависимости от температуры и продолжительности процесса сушки

Установлено, что основная часть испаряемой влаги удаляется в периоде убывающей скорости сушки.

В результате исследования кинетических зависимостей процесса сушки яблок, хурмы, семги и сельдерея при стационарных режимах разработаны оптимальные режимы сушки, которые приведены в табл. 1. В периоде постоянной скорости сушки интенсивность процесса определяется внешними условиями, в периоде падающей скорости интенсивность удаления влаги зависит от сопротивления влагопереносу внутри материала.

Таблица 1

Режимы сушки ломтиков яблок, хурмы, семги и сельдерея

Вид сырья	Этап скорости сушки		
	I	II	III
Яблоки	T=290 К, =2,0 м/с, =60 мин	T=300 К, =1,0 м/с, =180 мин	T=313 К, =0,5 м/с, =120 мин
Хурма	T=290 К, =2,0 м/с, =40 мин	T=300 К, =1,0 м/с, =60 мин	T=313 К, =0,5 м/с, =40 мин
Семга	T=300 К, =2,0 м/с, =30 мин	T=310 К, =1,5 м/с, =120 мин	T=320 К, =1,0 м/с, =180 мин
Сельдерей	T=310 К, =2,0 м/с, =30 мин	T=320 К, =1,5 м/с, =120 мин	T=338 К, =1,0 м/с, =65 мин

Практическая реализация процесса конвективной сушки сельскохозяйственного сырья организована в условиях МП «Экологически чистые пищевые технологии». При сушке корней сельдерея сначала равномерно укладывали одним слоем очищенное тонконарезанное сырье в лоток, затем помещали его на основание сушилки. Включали тепловентилятор и открывали вентиль подачи аргона. Устанавливали режим сушки в интервале от 45 до 50 °С. За счет конвективного обдува продукта нагретым инертным газом удалось снизить продолжительность процесса сушки и его энергоемкость.

Таким же способом осуществляли сушку яблок, которые сначала нарезали на дольки и равномерно укладывали одним слоем в лоток из термостойкой пластмассы. Всего на основание сушилки помещали лотки с нарезанными яблоками в стопку от 8 до 30 лотков. Затем включали тепловентилятор, открывали вентиль подачи аргона и устанавливали режим сушки в интервале от 40 до 45 °С.

В случае закладки в лотки на сушку плодов хурмы сначала удаляли из них несъедобные части, косточки и семена, затем равномерно укладывали слоем до 2 см измельченное в пюре сырье в лоток, затем помещали его на основание сушилки в стопку от 8 до 30 лотков. При включенном тепловентиляторе открывали вентиль подачи аргона. Устанавливали режим сушки в интервале от 35 до 40 °С.

При подготовке сушке филе семги сначала посолили в тузлуке с пряностями, равномерно уложили одним слоем филе в лоток, затем поместили его в лотки на основание сушилки. Процесс конвективной сушки в среде инертного газа проводили при температуре от 50 до 60 °С в течение 8 ч.

В табл. 2 приведены показатели химического состава и калорийности сушеных плодов и овощей, полученных методом тепловой сушки.

Таблица 2

Основные показатели химического состава и калорийности сушеных плодов и овощей, полученных методом тепловой сушки, (% к сухой массе)

Продукт	Сухие вещества	Углеводы	Азотистые вещества	Калорийность, кал/100 г
Яблоки	80	63,4	2,4	269,5
Хурма	87	68,6	8,2	294,4
Сельдерей	86	53,0	7,4	247,6
Семга	88	43,0	20,6	261,7

Исследовались качественные показатели высушенных яблок, хурмы, семги и сельдерея, среди которых важным является процесс восстанавливаемости. Вполне очевидно, что полного восстановления высушенных продуктов нельзя достичь, поскольку в процессе сушки материалов, имеющих коллоидно-капиллярно-пористую структуру, деформируются ткани, сжимаются свободные межклеточные пространства и перекрываются капилляры, по которым влага могла впитываться при набухании. Под тепловым воздействием возможна коагуляция цитоплазмы клеток и денатурация термолabileльных веществ, которые в нормальном состоянии хорошо связывают влагу и набухают. Однако восстанавливаемость плодов яблок и хурмы,

высушенных разработанным способом, была лучше, чем плоды, высушенные при чистой конвекции. Вероятно, что при сушке в среде инертного газа в меньшей степени изменяется структура тканей сырья, уменьшается усадка и коробление, и продукт за счет быстрого испарения влаги сохраняет более пористую структуру.

Таким образом, в разработанной сушильной установке достигается следующий технический результат: повышение качества высушенного продукта за счет щадящих температурных режимов обработки сырья в среде аргона, сокращение затрат электроэнергии на процесс щадящей сушки сельскохозяйственного сырья в среде инертного газа, что достигается за счет включения в сушильный комплекс устройства для подачи и регенерации нетрадиционного сушильного агента – аргона.

Авторами изготовлен экспериментальный образец сушильной установки, испытания которой позволили определить удельный расход тепловой энергии на сушку в объеме 4 450 кДж/кг, по сравнению с расходом энергии в обычной сушилке 5 785 кДж/кг. Весьма важным достоинством разработанной сушильной установки является возможность сократить продолжительность сушки предварительно подготовленного сельскохозяйственного сырья с 11 ч в обычной сушилке до 8 ч в экспериментальной сушилке.

Изготовленная установка для сушки сельскохозяйственного сырья растительного и животного происхождения выполнена с использованием промышленно выпускаемых устройств и материалов, может быть изготовлена на любом промышленном предприятии и найдет широкое применение в сельском хозяйстве, а также на малых предприятиях пищевой отрасли. Предложенная физико-химическая модель сушки растительных пищевых продуктов в среде инертного газа может быть рекомендована при разработке промышленных технологий обезвоживания сырья, в том числе с применением в качестве теплоносителей других инертных газов.

Выводы

1. Разработана конструктивно-технологическая схема экспериментальной сушильной установки, позволяющая вести процесс обезвоживания сырья в мягких, щадящих условиях. Установлена возможность интенсификации процесса теплового обезвоживания пищевого сырья с использованием замкнутой схемы использования сушильного агента – аргона с его регенерацией и возвратом в цикл последующей обработки.

2. На основе проведенных теоретических исследований предложен непрерывный способ сушки субтропического сырья, корнеплодов и рыбы.

3. Разработаны режимы низкотемпературного проведения процесса теплового обезвоживания сельскохозяйственного сырья с гарантированной сохранностью пищевой и биологической ценности готовой продукции.

4. Разработаны оптимальные режимы сушки плодового сырья, корнеплодов, рыбного филе, которые позволили сократить энергозатраты в 1,3 раза и время сушки в 1,4 раза по сравнению с сушкой в среде горячего воздуха.

Список литературы

1. Лягина, Л.А. Повышение эффективности сушки продуктов растительного происхождения за счет инфракрасно-конвективного воздействия: автореф. дис. ... канд. техн. наук / Ладыгина Л.А. – Саратов, 2010. – 24 с.
2. Спецвыпуск о сушилке Изидри // Природное земледелие. – 2013. – 24 с.
3. Пат. 2051589 Российская Федерация. Установка для завяливания и сушки фруктов, овощей и других продуктов / Гаганов В.А. – № 5055590/13; заявл. 21.07.92.; опубл. 10.01.96.
4. Пат. 2292193 МПК А23L 1/29. Способ сублимационной сушки растительного сырья / Касьянов Г.И., Мысак С.В., Иванова Е.Е. – № 2005106929/13; заявл. 10.03.05.; опубл. 27.01.2007.
5. Пат. № 2007901 RU. Устройство для хранения овощей и фруктов / Абрамов И.А., Павлов Е.В. – № 5012344/13; заявл. 18.11.91; опубл. 28.02.94.
6. Холманский, А.С. Исследование кинетики сушки растительных пищевых продуктов / А.С. Холманский, А.З. Тиллов, И.И. Тюхов // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2012. – № 2. – С. 15–17.

ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный
технологический университет»,
350072, Россия, г. Краснодар, ул. Московская, 2.
Тел/факс 8(861)259-65-92,
e-mail: adm@kgtu.kuban.ru

SUMMARY

G.I. Kasyanov, E.I. Myakinnikova, I.E. Syazin, J.F. Karikurubu

INSTALLATION FOR DRYING OF AGRICULTURAL RAW MATERIAL

The original construction of a laboratory drying plant for dehydration of raw material under soft conditions has been designed. The opportunity to intensify food raw material thermal dehydration applying a reversed scheme of using argon as a drying agent with its regeneration and return into the cycle of consequent processing has been determined. A continuous method of drying of subtropical raw material, roots and fish has been suggested based on fulfilled theoretical researches. The experimental research of apple, persimmon, salmon and celery slices drying kinetics has been fulfilled in the drying plant designed by the authors. Kinetic parameters of dehydration of raw materials of plant and animal origin have been determined. The technical result provided by the updated pilot plant is the increase of the finished product quality and the reduction of expenditure of electric energy used for agricultural raw material drying.

Drying, inert gas, plant raw material, fruits.

FSBEI HPE «Kuban State Technological University»,
2, Moscovskaya st., Krasnodar, 350072 Russia.
Phone/fax: 8(861)259-65-92,
e-mail: adm@kgtu.kuban.ru

Дата поступления: 06.03.2014



Е.Н. Неверов, О.Н. Буянов, А.Н. Гринюк

ПРИМЕНЕНИЕ УПАКОВКИ ПРИ ОХЛАЖДЕНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ДИОКСИДОМ УГЛЕРОДА

Проведены исследования характера изменения температурного поля и кинетики теплоотвода при охлаждении упакованных тушек цыплят-бройлеров снегообразным диоксидом углерода, вводимым во внутреннюю полость. Определено время и расход диоксида углерода при охлаждении тушек бройлеров, а также определены оптимальные размеры тушек, позволяющие вводить во внутреннюю полость определенное количество снегообразного CO_2 , достаточное для достижения нормируемой температуры охлаждения птицы. Установлено, что при использовании снегообразного диоксида углерода методом введения во внутреннюю полость упакованной тушки происходит снижение расхода диоксида углерода.

Цыплята-бройлеры, диоксид углерода, сублимация, температурное поле, плотность теплового потока, теплопроводность, температура, изотермы, теплота.

Введение

В последние годы в Российской Федерации увеличилась тенденция потребления охлажденного мяса птицы. Это связано с тем, что люди начали задумываться о своем здоровье, а правильное и качественное питание – это основной составляющий компонент для сохранения крепкого здоровья.

Охлажденное мясо по сравнению с замороженным наиболее ценный продукт, в нем наилучшим образом сохраняются вкусовые, питательные и биологические свойства. Поэтому в настоящее время наблюдаются тенденции к снижению производства замороженного и увеличению охлажденного мяса птицы [1].

При этом поставщики и продавцы охлажденной птицы сталкиваются при ее реализации с рядом проблем, основная из которых – это небольшой срок хранения при использовании традиционных методов холодильной обработки.

Для решения сложившейся задачи можно воспользоваться методом, сущность которого состоит в использовании в пищевой промышленности модифицированной атмосферы – среды с инертным газом. В качестве такого газа можно применять диоксид углерода, который обладает эффектом сублимации – перехода CO_2 из твердой фазы в газообразную при температуре $-78\text{ }^\circ\text{C}$.

При хранении мяса птицы в среде данного газа обеспечивается высокое качество мяса, замедляются как микробиологические, так и окислительные процессы. Согласно многочисленным исследованиям, микроорганизмы не индифферентны к действию CO_2 , особенно диоксид углерода – замедляет развитие бактерий и плесени. Степень воздействия на микроорганизмы зависит от концентрации CO_2 в атмосфере, температуры среды и вида микроорганизмов.

Для реализации в промышленности данного способа охлаждения птицы нами разработана технологическая линия работы, принцип которой заключается в подаче снегообразного диоксида углерода во внутреннюю полость тушки, размещенной на конвейере, через генератор-дозатор. Далее птица поступает в упаковочную машину, где помещается в

герметичную упаковку, позволяющую сохранять внутри углекислотную среду в течение всего срока хранения. Для того чтобы упаковка не была повреждена избыточному давлению, возникающему при сублимации снегообразного диоксида углерода, была разработана модель выпускного клапана, который позволяет избежать повреждения упаковки и при этом сохранить газовую среду внутри [2].

Схема упаковки из ламината РТЕ/РЕ с клапаном изображена на рис. 1. Упаковка изготовлена из полимерной пленки и снабжена выпускным клапаном 2, который присоединен к ней в местах спайки 3. На основании клапана 4 лежит упругая диафрагма 5, которая перекрывает отверстие в его основании. Диафрагма удерживается на основании с помощью выступа на крышке 6. Для того чтобы газы могли выходить из упаковки, крышка 6 имеет в своей верхней части отверстие 7.

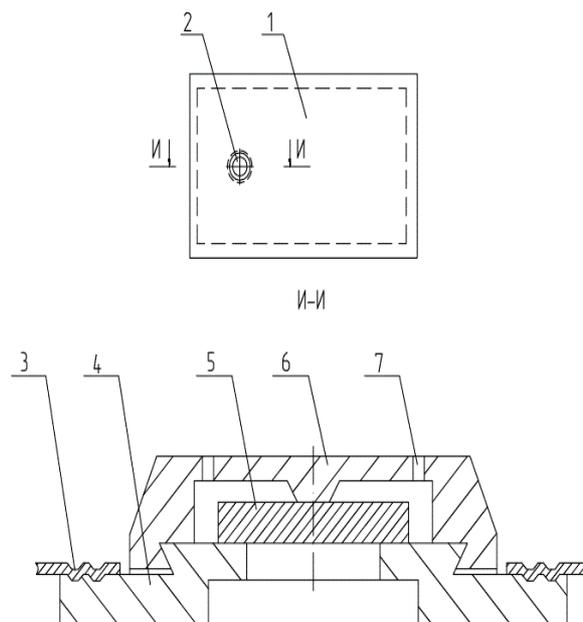


Рис. 1. Упаковка из ламината РТЕ/РЕ с выпускным клапаном

После укладки продукта внутрь упаковки она запаивается, в это время диафрагма плотно прижата к основанию и не позволяет воздуху попасть внутрь упаковки, а также газу выйти из упаковки. Когда давление в результате сублимации диоксида углерода в упаковке превысит наружное, диафрагма 5 по периферии поднимется и газ через отверстие 7 выйдет в атмосферу. При падении давления внутри упаковки диафрагма снова перекроет отверстие в основании клапана.

Применение упаковки из ламината РТЕ/РЕ позволяет снизить температуру всех слоев тушки птицы, увеличить сроки хранения мяса птицы, увеличить объем продаж за счет придания более привлекательного товарного вида.

Объект и методы исследования

С целью реализации данного способа холодильной обработки были проведены эксперименты, в которых снегообразный CO_2 помещался во внутреннюю полость тушек цыплят-бройлеров массой от $(2,3 \pm 0,05)$ до $(0,75 \pm 0,05)$ кг, а затем тушки помещали в герметичные упаковки. После чего, упаковки укладывались в полимерные контейнеры, которые направлялись в теплоизолированную камеру с температурой (20 ± 2) °С.

Основной задачей данных исследований было определение характера изменения температурного поля и плотности теплового потока при охлаждении упакованных цыплят-бройлеров; определение времени охлаждения упакованных тушек и расхода диоксида углерода при температуре в камере (20 ± 2) °С; определение оптимальных размеров птицы, позволяющих вводить во внутреннюю полость упакованной тушки определенное количество снегообразного диоксида углерода, достаточное для достижения нормируемой температуры охлаждения тушки.

Результаты и их обсуждение

Схема расположения термопар и термограмма процесса охлаждения упакованной тушки цыпленка-бройлера массой $(2,3 \pm 0,05)$ кг снегообразным CO_2 , расположенным во внутренней полости тушки при температуре окружающей среды (20 ± 2) °С, показана на рис. 2.

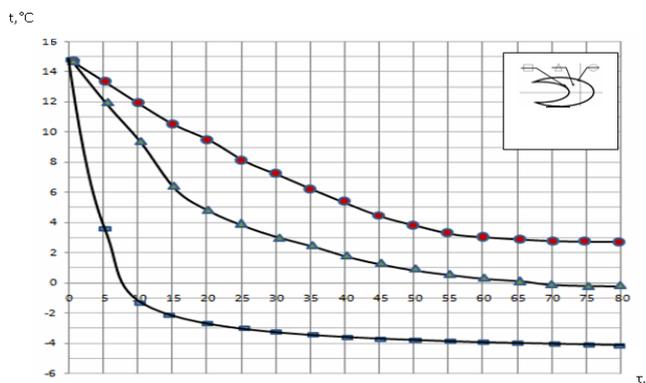


Рис. 2. Термограмма процесса охлаждения упакованной тушки цыпленка-бройлера

Установлено, что во внутреннюю полость тушки бройлера массой $(2,3 \pm 0,05)$ кг можно поместить до $(0,199 \pm 0,01)$ кг снегообразного CO_2 . Сублимация всего снега CO_2 происходит в течение 82 мин, а среднеобъемная температура при этом устанавливается в пределах 0 °С.

Процесс охлаждения внутреннего слоя тушки происходит довольно интенсивно до достижения криоскопической температуры на 7,5 минуты, после чего происходит фазовый переход воды в лед, что сопровождается выделением скрытой теплоты кристаллизации и снижением интенсивности понижения температуры, это явление объясняется еще и тем, что часть снегообразного CO_2 , находящегося во внутренней полости тушки цыпленка-бройлера, уже сублимировала и между костным скелетом тушки и хладагентом образовалась газовая прослойка, создающая термическое сопротивление теплоотдаче.

Охлаждение центральной части тушки происходит в основном за счет теплоотвода к внутренней полости, в которой находится снегообразный диоксид углерода, и объясняется это явление теорией о распространении температурного поля от поверхности продукта к его центру, темп снижения температуры выше, чем в эксперименте без упаковки.

Проанализировав кривую изменения температуры на поверхности тушки (рис. 2), можно сделать вывод, что темп падения температуры при использовании упаковки повысился за счет использования газа CO_2 , полученного при сублимации снегообразного диоксида углерода, в отличие от экспериментов, проводимых без использования упаковки, температура в конце процесса охлаждения уже достигает значения 2,8 °С, при этом температура газовой среды в упаковке поддерживается на уровне 8,1 °С [5]. Соответственно, применение упаковки позволяет дополнительно охлаждать тушки птицы до нормируемой температуры охлаждения без дополнительных затрат хладагента.

На рис. 3 изображен график плотности теплового потока при охлаждении упакованных тушек цыплят-бройлеров массой $(2,3 \pm 0,05)$ кг с подачей снегообразного CO_2 во внутреннюю полость при $t_{\text{к}} = (20 \pm 2)$ °С.

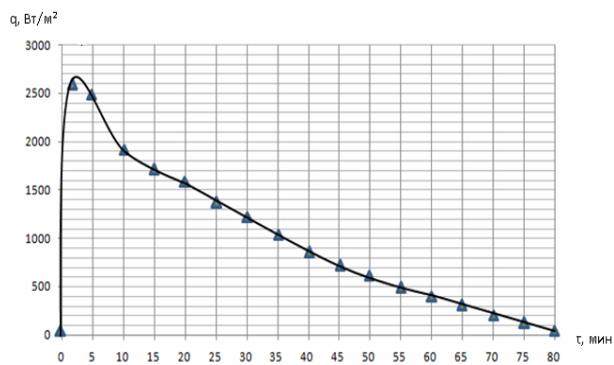


Рис. 3. График плотности теплового потока при охлаждении упакованной тушки цыпленка-бройлера

Анализируя экспериментальные данные, получаем, что среднеинтегральное значение плотности теплового потока тушки бройлера составляет $q_{cp} = 700 \text{ Вт/м}^2$, максимальное значение плотности теплового потока $q_{max} = 2620 \text{ Вт/м}^2$.

Максимальная плотность теплового потока наблюдается в первоначальный момент времени, так как разница температур между тушкой и диоксидом углерода максимальна и процесс теплоотвода наиболее интенсивен. Далее наблюдается падение плотности теплового потока, так как температура тушки начинает снижаться. При этом значение плотности теплового потока как в первоначальный момент времени, так и в течение всего эксперимента выше, чем при охлаждении без использования упаковки [5]. Это связано с тем, что газ CO_2 в упаковке отводит дополнительно определенное количество теплоты.

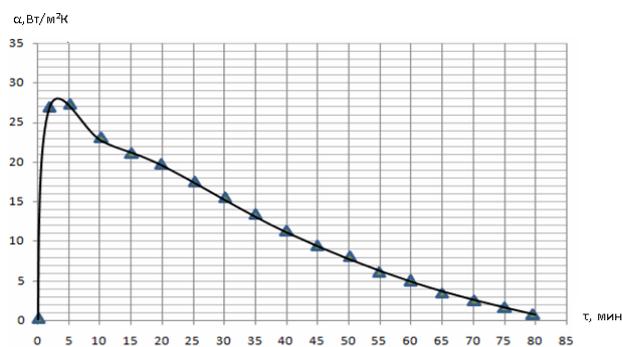


Рис. 4. График коэффициента теплоотдачи процесса охлаждения упакованной тушки цыпленка-бройлера

Это приводит к тому, что среднеинтегральное значение коэффициента теплоотдачи от внутренней поверхности тушки составляет $9,5 \text{ Вт/(м}^2\text{К)}$, а максимальное значение коэффициента теплоотдачи — $\alpha_{max} = 28,2 \text{ Вт/(м}^2\text{К)}$ (рис. 4). Анализируя полученные значения, можно сделать вывод, что при использовании упаковки величина коэффициента теплоотдачи от внутренней поверхности тушки возрастает в отличие от способа охлаждения без применения упаковки [5].

Далее были проведены исследования с упакованными тушками цыплят-бройлеров массой до $(0,75 \pm 0,05) \text{ кг}$, т.к. эта масса является минимальной при промышленном делении весовой категории птицы.

Термограмма процесса охлаждения упакованной тушки бройлера массой $(0,75 \pm 0,05) \text{ кг}$ и схема установки термопар представлены на рис. 5.

Время охлаждения составило 46 минут, а расход диоксида углерода — около $(0,072 \pm 0,01) \text{ кг}$. Общая динамика снижения температуры в тушке аналогична предыдущему эксперименту. При этом среднелеменная температура устанавливается на более высоком уровне $3,2 \text{ }^\circ\text{C}$, охлаждение всех слоев происходит менее интенсивно, т.к. снегообразного диоксида углерода в тушку данной массы входит значительно меньше, но при этом нормируемая темпе-

ратура в ней ещё достигается [3]. Температура в упаковке газовой среды составляет $9,2 \text{ }^\circ\text{C}$.

На рис. 6 изображен график плотности теплового потока при охлаждении цыпленка-бройлера массой $(0,75 \pm 0,05) \text{ кг}$ с подачей снегообразного CO_2 во внутреннюю полость при $t_k = (20 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$.

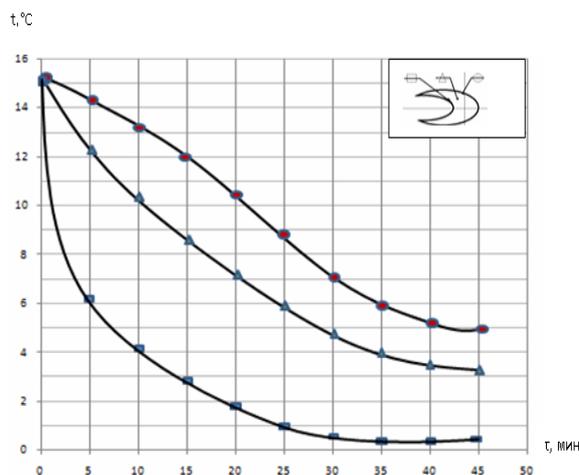


Рис. 5. Термограмма процесса охлаждения упакованной тушки цыпленка-бройлера

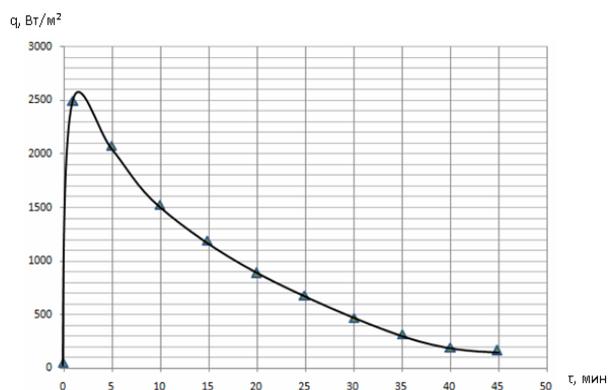


Рис. 6. График плотности теплового потока при охлаждении упакованной тушки цыпленка-бройлера

Анализируя экспериментальные данные, получаем, что среднеинтегральное значение плотности теплового потока от тушки составляет $q_{cp} = 510 \text{ Вт/м}^2$, максимальное значение плотности теплового потока $q_{max} = 2400 \text{ Вт/м}^2$, соответственно, можем наблюдать снижение этих величин в отличие от эксперимента с массой птицы $(2,3 \pm 0,05) \text{ кг}$. Это говорит о том, что количество теплоты, отведенное от тушки снижается, т.к. порция снегообразного диоксида углерода, подаваемого во внутреннюю полость тушки, значительно уменьшилась.

На рис. 7 изображен график коэффициента теплоотдачи процесса охлаждения бройлера массой $(0,75 \pm 0,05) \text{ кг}$ с подачей снегообразного CO_2 во внутреннюю полость при $t_k = (20 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$.

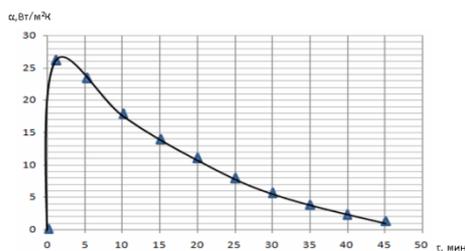


Рис. 7. График коэффициента теплоотдачи процесса охлаждения упакованной тушки цыпленка-бройлера

Анализируя полученные значения, можно увидеть, что среднеинтегральное значение коэффициента теплоотдачи составляет $\alpha_{cp} = 6,1$ Вт/(м²·К), а максимальное значение коэффициента теплоотдачи – $\alpha_{max} = 26$ Вт/(м²·К), что подтверждает снижение величины плотности теплового потока при охлаждении тушек птицы меньшей массы.

Результаты всей группы экспериментов по охлаждению с подачей снегообразного диоксида углерода во внутреннюю полость упакованных в ламинат РТЕ/РЕ тушек цыплят-бройлеров представлены в табл. 1.

Таблица 1

Рекомендованные параметры при охлаждении диоксидом углерода упакованных в ламинат РТЕ/РЕ цыплят-бройлеров

Продукт	Наименование	Масса птицы, (кг)	Масса снегообразного CO ₂ , (кг)	Достижимая средне-объемная тем-ра, (°С)	Время холодильной обработки, (мин)
Птица	Цыплята бройлеров (1-го сорта)	2,300±0,05	0,199±0,01	-0,2	82
	Цыплята бройлеров (1-го сорта)	2,150±0,05	0,190±0,01	0,1	77
	Цыплята бройлеров (1-го сорта)	1,700±0,05	0,176±0,01	0,9	69
	Цыплята бройлеров (1-го сорта)	1,324±0,05	0,130±0,01	1,8	61
	Цыплята бройлеров (2-го сорта)	1,000±0,05	0,090±0,01	2,7	56
	Цыплята бройлеров (2-го сорта)	0,850±0,05	0,080±0,01	2,9	50
	Цыплята бройлеров (2-го сорта)	0,750±0,05	0,072±0,01	3,2	46

Таким образом, использование упаковки при охлаждении тушек цыплят-бройлеров в разработанном аппарате позволит увеличить эффективность использования диоксида углерода, т.к. получаемый при дросселировании газ CO₂ дополнительно используется для охлаждения птицы перед упаковкой, а получаемый при сублимации в упаковке – увели-

чивает продолжительность воздействия CO₂ на наружные слои тушки бройлера, позволяя при этом снизить температуру всех слоев тушки, увеличить сроки хранения мяса цыплят-бройлеров, а также увеличить объем продаж за счет придания более привлекательного товарного вида.

Список литературы

1. Новости рынка – Режим доступа: <http://www.finobzor.com.ua/novosti.ru> (дата обращения: 24.12.2013).
2. Пат. 2453779 Российская Федерация. Устройство для холодильной обработки тушек птицы диоксидом углерода / Буянов О.Н., Неверов Е.Н., Нечаев С.Н. – № 02011101329; опублик. 20.06.2012.
3. ГОСТ Р 52702-2006. Мясо кур (тушки кур, цыплят, цыплят-бройлеров и их части). Технические условия. – М.: Изд-во Стандартиформ, 2007. – 16 с.
4. Буянов, О.Н. Исследование процесса охлаждения упакованной рыбы в среде диоксида углерода / О.Н. Буянов, Е.Н. Неверов, С.Н. Нечаев // Вестник Международной академии холода. – 2011. – № 4. – С. 39–42.
5. Неверов Е.Н. Применение диоксида углерода для холодильной обработки птицы и рыбы: монография / Е.Н. Неверов, О.Н. Буянов. – Кемерово, 2013. – 191 с.

ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности»,
650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47,
Тел/факс: +7+ (3842) 73-40-40,
e-mail: office@kemtipp.ru

SUMMARY

E.N. Neverov, O.N. Buyanov, A.N. Grinjuk

**A PACKAGE USED WHEN COOLING MEAT-TYPE CHICKEN
WITH CARBON DIOXIDE**

Researches on the nature of change of a temperature field and heat removing kinetics have been conducted when cooling the packed carcasses of meat-type chicken with snow-like carbon dioxide placed into the internal cavity. The time of cooling of packed chicken carcasses and the consumption of carbon dioxide have been defined. The optimum sizes of chicken carcasses allowing to place a certain amount of snow-like carbon dioxide into the internal cavity sufficient for achievement of normalized temperature in carcasses have been determined. It has been established that the carbon dioxide consumption decreases when using the method of placing snow-like carbon dioxide into the internal cavity of a chicken carcass.

Meat-type chicken, carbon dioxide, sublimation, temperature field, thermal stream density, heat conductivity, temperature, isotherms, heat.

FSBEI HVE «Kemerovo Institute of Food Science and Technology»,
47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056 Russia.
Phone/fax: +7(3842) 73-40-40,
e-mail: office@kemtipp.ru

Дата поступления: 15.04.2014



А.М. Осинцев, В.И. Брагинский, Д.С. Бабурчин, А.Н. Пирогов

ДИНАМИЧЕСКИЙ ФОРМОГРАФ ДЛЯ РЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Разработано устройство для исследования реологических свойств вязкоупругих сред. Устройство сочетает преимущества таких приборов, как Formograph и динамический реометр, позволяя не только определять момент гелеобразования, но и оценивать соотношения между вязкими и упругими свойствами среды.

Динамическая реология, вязкоупругие среды, датчики смещения и механического напряжения.

Введение

Объективный контроль вязкоупругих свойств гелеобразных веществ является необходимым фактором в производстве многих пищевых продуктов. Одним из примеров служит контроль гелеобразования в молоке при производстве сыров. Существуют различные способы такого контроля [1], но большинство из них, прямо или косвенно, связаны с наблюдением изменения реологических параметров среды в процессе гелеобразования. В данной статье мы остановимся лишь на нескольких методах, основанных на непосредственном механическом взаимодействии измерительного устройства с коагулирующей средой.

Одним из первых достаточно простых приборов, позволяющих непосредственно наблюдать и записывать изменение реологических характеристик при гелеобразовании в молоке стал Formagraph (Foss Electric, Hillerød, Denmark). Этот прибор широко использовался в конце XX века [2, 3] и благодаря своей простоте и надежности конструкции продолжает использоваться даже сегодня, когда появились более совершенные методы [4, 5].

Формаграф представляет собой небольшой маятник, обычно в форме петли, опущенный в кювету с коагулирующей жидкостью. Кювета совершает возвратно-поступательное движение, увлекая за собой маятник. Однако пока вязкость жидкости невелика, амплитуда колебаний маятника пренебрежимо мала. По мере образования структуры в жидкости воздействие на маятник усиливается и амплитуда его колебаний возрастает. Амплитуда колебаний записывается в течение всего процесса, позволяя сохранять и анализировать данные (в первых вариантах прибора запись производилась на фотопленку). Типичная зависимость размаха колебаний маятника от времени при коагуляции молока показана на рис. 1.

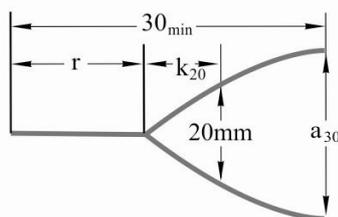
ENZYMЕ ADDITION

Рис. 1. Диаграмма сычужного свертывания молока, полученная с помощью Formagraph [2]

Как видно из рис. 1, анализ формы графика позволяет не только определить время коагуляции (r), но и ввести объективные параметры, характеризующие кинетику образования и прочность сгустка (k_{20} , a_{30}).

Одним из самых распространенных реологических методов наблюдения структурообразования в пищевых продуктах на сегодняшний день является метод динамической реологии [6–8]. Он заключается в том, что образец подвергается сдвиговой синусоидальной деформации ε небольшой амплитуды $\varepsilon = \varepsilon_0 \sin \omega t$. Возникающее при этом в образце напряжение сдвига θ совпадает с деформацией по частоте, но отличается по фазе колебаний $\theta = \theta_0 \sin(\omega t + \delta)$. Разность фаз колебаний δ определяется вязкоупругими свойствами образца. Так, для абсолютно упругого материала деформация и напряжение колеблются в одной фазе. Для абсолютно вязкого материала сдвиг фаз между напряжением и деформацией составляет $\pi/2$. Для вязкоупругих материалов сдвиг фаз принимает промежуточные значения. Так как сдвиг фаз между деформацией и напряжением обусловлен потерями на преодоление сил сопротивления, он характеризует потери механической энергии. Величина тангенса угла потерь $\text{tg} \delta = \frac{G''}{G'}$ определяется отношением двух динамических модулей: модуля потерь и модуля упругости.

Физический смысл этих величин заключается в том, что модуль упругости определяет количество сохраненной энергии за каждый период колебаний. Модуль потерь определяет энергию, рассеянную за период в виде тепла. Изучение зависимости динамических модулей от времени в течение технологических процессов дает важную информацию о структурных изменениях сгустка и физико-химических факторах, лежащих в основе этих процессов. Тангенс угла потерь является важной физической величиной, характеризующей скорость релаксации связей в геле.

Целью данного исследования является разработка способа исследования гелеобразования в пищевых продуктах, сочетающего в себе простоту устройства Formagraph и информативность динамической реологии. Прибор, в основе которого лежит этот способ, мы условно назвали «динамическим формаграфом», чтобы подчеркнуть связь с двумя рассмотренными выше методами.

Объект и методы исследования

Объектом исследования являлся лабораторный прототип динамического формографа, устройство которого описано ниже. В качестве «эталонов» для градуировки, настройки и проверки работоспособности прибора использовались: упругие элементы в виде стальных пружинок с известной жесткостью; вязкие элементы в виде растительного масла и глицерина; вязкоупругие элементы в виде водных растворов желатина.

Лабораторный стенд

Неподвижный зонд 3 (в виде шарика или пересекающихся пластинок) связан с датчиком механического напряжения 4. Датчик напряжения регистрирует силу $F(t)$, действующую на зонд со стороны среды, перемещающейся относительно зонда по закону $X(t)$.

Сосуд 2 может совершать вертикальные синусоидальные колебания заданной частоты ($0,1 \div 10,0$ Гц) и амплитуды ($0,5 \div 6,0$ мм). Его положение определяется датчиком 5 и задается шаговым двигателем с редуктором и кривошипом 6. Управление шаговым двигателем осуществляется блоком 7.

Сигналы с датчиков перемещения корзины и механического напряжения, испытываемого зондом, преобразуются и усиливаются блоком 8. Блоки усилителей-преобразователей 8 и управления шаговым двигателем 7 подключены к одному источнику питания 9.

Низкоуровневые функции аналого-цифрового преобразования сигналов и программной реализации USB для связи с персональным компьютером 10 осуществляются аппаратным комплексом 10 (NATIONAL INSTRUMENTS ELVIS II+).

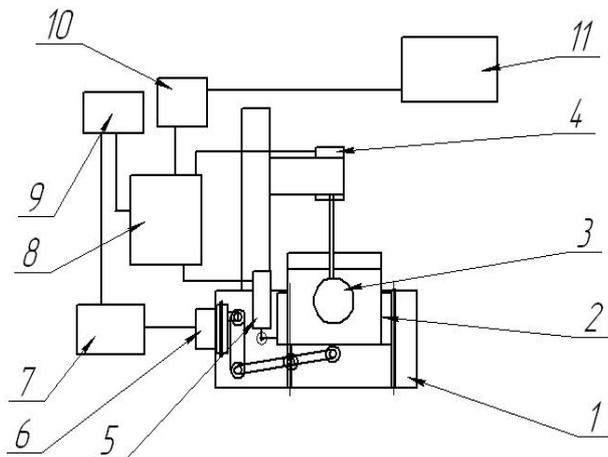


Рис. 2. Блок-схема лабораторной установки (описание в тексте статьи)

Датчик положения корзины представляет собой дифференциальный трансформатор (LVDT – linear variable differential transformer). Градуировочная кривая, снятая с датчика через усилитель при ходе корзины ± 6 мм, показана на рис. 3.

Как видно из рис. 3, характеристику датчика можно считать практически линейной при амплитуде смещения корзины до 3 мм.

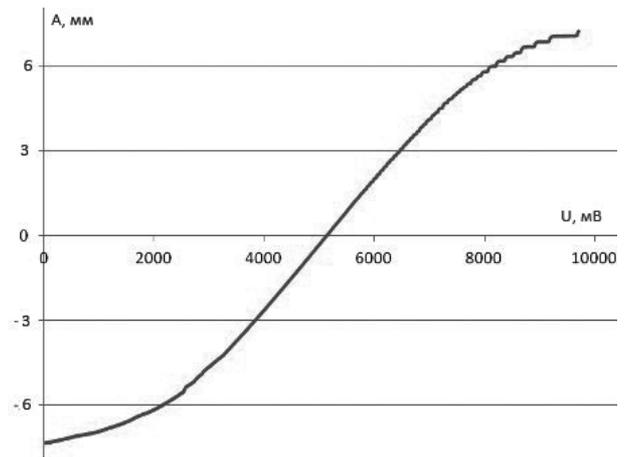


Рис. 3. Амплитудная характеристика датчика смещения корзины

Датчик напряжения собран на основе тензометрических датчиков для настольных лабораторных весов и имеет чувствительность примерно $0,1$ мН. На рис. 4 представлен градуировочный график зависимости силы, действующей на зонд со стороны прикрепленной к корзине тонкой стальной пружинки жесткостью 5 Н/м.

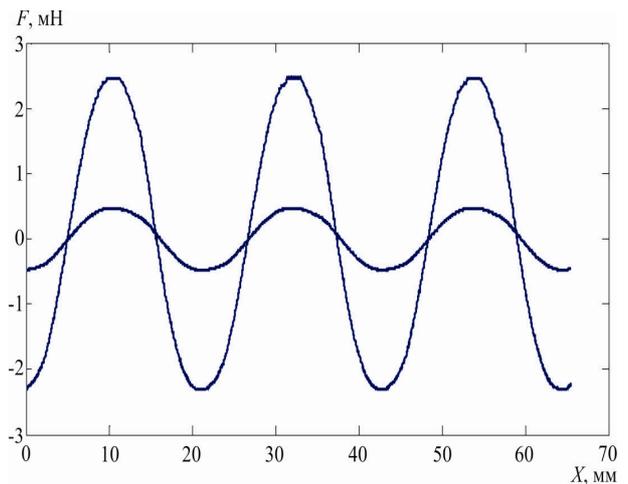


Рис. 4. Зависимость силы, действующей на зонд, для упругой вынуждающей силы

Шаговый двигатель с редуктором взят от принтера EPSON LX, кривошипная пара изготовлена самостоятельно с возможностью регулировки хода корзины. Блок управления шаговым двигателем представлен драйвером для униполярных шаговых двигателей на микросхеме KP561TM2 с регулируемым генератором П-образных импульсов на KP1006BI1.

Усилитель-преобразователь служит для согласования уровней сигналов с датчиков с аппаратным комплексом NATIONAL INSTRUMENTS ELVIS II+.

На персональный компьютер установлены драйверы аппаратного комплекса NATIONAL INSTRUMENTS ELVIS II+ и программа LabVIEW 8.5, с помощью которой непосредственно и производится обработка и запись оцифрованного аналогового сигнала.

Математическая модель установки

Первый опыт построения установки для измерения динамических характеристик сгустков на основе линейного возвратно-поступательного движения зонда в виде шарика был осуществлен несколько ранее [9]. Однако предыдущая версия установки требовала либо компенсации достаточно большой выталкивающей силы, либо учета сил инерции при движении шарика. Новая установка лишена этих недостатков, так как зонд в ней неподвижен. Рассмотрим упрощенную модель процесса, учитывая, что датчик напряжения, к которому прикреплен шарик не идеально твердый, а является упругим элементом с жесткостью k_0 .

Пусть на подвешенный на пружине жесткостью k_0 шарик массой m , уравновешенный в жидкости ($mg = F_A$), действует вынуждающая сила со стороны возвратно-поступательно движущейся относительно шарика вязкоупругой среды. Если x – координата шарика; X – координата, характеризующая смещение среды; k – константа, характеризующая упругость среды; α – константа, характеризующая вязкость среды, то уравнение движения шарика, при условии неразрушения шариком упругих связей среды (случай малых смещений), уравнение движения шарика может быть представлено следующим образом:

$$-k_0x - k(x - X) - \alpha(v - V) = m \frac{d^2x}{dt^2},$$

где $x - X$ – смещение шарика относительно среды, а $v - V$ – относительная скорость шарика $\left(v = \frac{dx}{dt}; V = \frac{dX}{dt} \right)$.

Пусть возвратно-поступательное движение среды представляет собой гармонические колебания с амплитудой A и циклической частотой Ω :

$$X = A \cdot \sin \Omega t; \quad V = A\omega \cdot \cos \Omega t. \quad (1)$$

Тогда уравнение движения шарика примет вид:

$$\frac{d^2x}{dt^2} + \beta \frac{dx}{dt} + (\omega_0^2 + \omega^2)x = A \cdot (\omega^2 \sin \Omega t + \Omega\beta \cos \Omega t), \quad (2)$$

где $\beta = \frac{\alpha}{m}$; $\omega_0^2 = \frac{k_0}{m}$; $\omega^2 = \frac{k}{m}$.

Уравнение (2) можно решить, выбрав подходящие начальные условия, например, $x(0) = 0$ и $v(0) = 0$. Однако очевидно, что общим решением этого уравнения является сумма затухающих собственных колебаний и вынужденных колебаний. Собственные колебания, являющиеся решением однородного уравнения типа (2), затухают за время порядка $\tau = \frac{1}{\beta} = \frac{m}{\alpha}$. Например, в случае ламинарного

движения шарика в жидкости с вязкостью η , $\alpha = 6\pi\eta R$, где R – радиус шарика. Для шарика радиусом 2 см в глицерине при 20 °С

$$\tau = \frac{m}{6\pi\eta R} = \frac{2\rho R^2}{9\eta} \approx \frac{2 \cdot 1200 \cdot 4 \cdot 10^{-4}}{9 \cdot 1,5} \approx 0,07 \text{ с.}$$

То есть при частоте колебаний, равной 0,1 Гц, затухание собственных колебаний происходит за время порядка одного периода колебаний. Таким образом, имеет смысл записать решение уравнения (2) для больших времен ($t \gg \tau$) в виде вынужденных колебаний.

Вынужденные колебания представляют собой частное решение уравнения (2), которое может быть представлено в форме суммы синуса и косинуса, изменяющихся с частотой вынуждающей силы:

$$x = P \cdot \sin \Omega t + Q \cdot \cos \Omega t. \quad (3)$$

Подставляя это решение в дифференциальное уравнение (2), получим следующую систему алгебраических уравнений:

$$\begin{cases} P \cdot (\omega_0^2 + \omega^2 - \Omega^2) - Q \cdot \Omega\beta = A\omega^2 \\ P \cdot \Omega\beta + Q \cdot (\omega_0^2 + \omega^2 - \Omega^2) = A\Omega\beta \end{cases}$$

Решением этой системы будет:

$$P = A \cdot \frac{\omega^2(\omega_0^2 + \omega^2 - \Omega^2) + \Omega^2\beta^2}{(\omega_0^2 + \omega^2 - \Omega^2)^2 + \Omega^2\beta^2}, \quad (4)$$

$$Q = A \cdot \frac{\Omega\beta(\omega_0^2 - \Omega^2)}{(\omega_0^2 + \omega^2 - \Omega^2)^2 + \Omega^2\beta^2}.$$

В соответствии с правилами тригонометрии решение (3) можно записать в виде синуса со сдвигом фаз:

$$x = P \cdot \sin \Omega t + Q \cdot \cos \Omega t = S \cdot \sin(\Omega t + \varphi), \quad (5)$$

где $S = \sqrt{P^2 + Q^2}$ – амплитуда смещения шарика, а

$\varphi = \text{arctg} \frac{Q}{P}$ – сдвиг фазы вынужденных колебаний шарика по отношению к колебаниям среды (1).

Как видно из решения, в нашем случае сдвиг составляет:

$$\varphi = \text{arctg} \left(\frac{\Omega\beta(\omega_0^2 - \Omega^2)}{\omega^2(\omega_0^2 + \omega^2 - \Omega^2) + \Omega^2\beta^2} \right). \quad (6)$$

Очевидно, что в случае чисто упругой вынуждающей силы $\omega \neq 0$, $\beta = 0$, а $\varphi = 0$, то есть механическое напряжение на зонде совпадает по фазе с вынуждающей силой. Такой вывод полностью согласуется с данными, приведенными на рис. 4.

В случае же чисто вязкой вынуждающей силы $\omega = 0$, $\beta \neq 0$, а $\varphi = \text{arctg} \left(\frac{\omega_0^2 - \Omega^2}{\Omega\beta} \right)$. Что не соответствует, однозначно, «классическому» значению $\varphi = \pi/2$.

Результаты и выводы

Последнюю формулу для сдвига фаз между смещением среды и механическим напряжением, возникающем на зонде, можно представить в следующей форме:

$$\varphi = \arctg\left(\frac{k_0 x_{\max} - m\Omega^2 x_{\max}}{\alpha\Omega x_{\max}}\right) = \arctg\left(\frac{F_{\max} - ma_{\max}}{F_c}\right),$$

где F_{\max} – максимальная сила механического напряжения, возникающего на зонде; ma_{\max} – максимальная сила инерции, действующая на зонд; F_c – часть вязкой силы, действующей на зонд из-за его собственного движения. Совершенно очевидно, что в случае стремления жесткости измерительной пружины к бесконечности, смещение зонда стремится к нулю, а сдвиг фаз к «классическому» значению $\varphi = \pi/2$.

Оценим параметры для нашей установки. Для глицерина, например, при 20 °С, при радиусе шарика зонда $R = 2$ см, его массе 30 г, частоте 0,3 Гц и амплитуде сдвига корзины $X_{\max} = 5$ мм, $\Omega = 1,9$ с⁻¹ и $F_{\max} = 3$ мН. Оценка жесткости тензометрического подвеса дала величину $k_0 \geq 10^5$ Н/м. Откуда: $x_{\max} \leq 3 \cdot 10^{-5}$ мм. Тогда $F_c = 6\pi\eta R\Omega x_{\max} \approx 2 \cdot 10^{-5}$ мН; $ma_{\max} = m\Omega^2 x_{\max} \approx 3 \cdot 10^{-6}$ мН. Таким образом, в нашей установке для чисто вязких жидкостей реализуется «классический» сдвиг фаз между смещением среды и механическим напряжением, равным $\pi/2$.

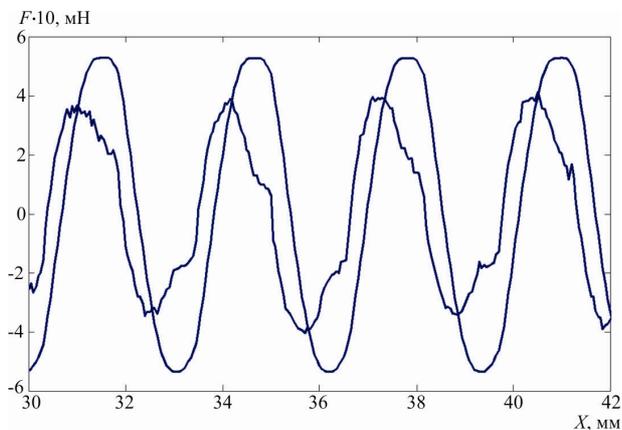


Рис. 5. Зависимость силы, действующей на зонд, для вязкой вынуждающей силы

В качестве подтверждения полученного выше вывода на рис. 5 представлены графики зависимости смещения среды X и силы механического напряжения F от времени для растительного масла. Так как вязкость масла примерно в 10 раз меньше, чем у глицерина, F_{\max} составляет около 0,3 мН, что находится вблизи предела чувствительности установки.

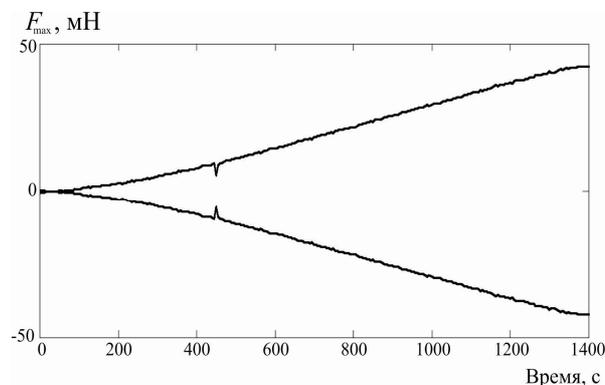


Рис. 6. Зависимость амплитуды силы, действующей на зонд, в растворе желатина от времени

Несмотря на малую амплитуду сигнала, соответствующего механическому напряжению на зонде, и тот факт, что при амплитуде смещения корзины, равной 5 мм, датчик смещения работает в нелинейном режиме (рис. 3), хорошо видно, что максимальной силе механического напряжения примерно соответствует нулевое значение сдвига корзины (то есть ее максимальная скорость). Таким образом, сдвиг фаз, действительно, соответствует примерно четверти периода.

На рис. 6 показана работа установки в режиме формографа при гелеобразовании в растворе желатина. Видно, что зависимость амплитуды механического напряжения, приложенного к зонду, качественно соответствует сигналу, представленному на рис. 1. Анализируя рисунок, можно заметить, например, что в районе 460 с вблизи зонда произошло локальное разрушение (расслоение) сгустка.

В заключение отметим, что проведенные исследования подтверждают возможность использования разработанного прибора как для определения момента начала структурообразования в коллоидных растворах, так и для исследования динамических характеристик вязкоупругих сред.

Список литературы

1. Lucey, J.A. Formation and Physical Properties of Milk Protein Gels / J. A. Lucey // Journal of Dairy Science. – 2002. – Vol. 85. – P. 281–294.
2. McMahon, D.J. Evaluation of Formagraph for Comparing Rennet Solutions / D.J. McMahon, R.J. Brown // Journal of Dairy Science. – 1982. – Vol. 65. – P. 1639–1642.
3. Farah, Z. Rennet coagulation properties of camel milk / Z. Farah, M.R. Bachmann // Milchwissenschaft. – 1987. – Vol. 42. – P. 689–692.
4. Effects of different storage conditions, the farm and the stage of lactation on renneting parameters of goat milk investigated using the Formagraph method / M. Pazzola, F. Balia, M.L. Dettori et al. // Journal of Dairy Research. – 2011. – Vol. 78. – P. 343–348.

5. Genetic analysis of rennet coagulation time, curd-firming rate, and curd firmness assessed over an extended testing period using mechanical and near-infrared instruments / A. Cecchinato, C. Cipolat-Gotet, J. Casellas et al. // Journal of Dairy Science. – 2013. – Vol. 96. – P. 50–62.

6. Методы мониторинга гелеобразования в молоке / А.М. Осинцев, В.И. Брагинский, Л.А. Остроумов и др. // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2003. – № 9. – С. 60–63.

7. Tunick, M.H. Small-strain dynamic rheology of food protein networks / M.H. Tunick // Journal of Agricultural and Food Chemistry. – 2011. – Vol. 59. – P. 1481–1486.

8. Rheology, texture and microstructure of gelatin gels with and without milk proteins / Zh. Pang, H. Deeth, P. Sopade et al. // Food Hydrocolloids. – 2014. – Vol. 35. – P. 484–493.

9. Контроль образования молочно-белкового сгустка методом малоамплитудных динамических колебаний / А.В. Шилов, А.Н. Пирогов, А.М. Осинцев, Л.М. Захарова // Молочная промышленность. – 2009. – № 10. – С. 63–64.

ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт
пищевой промышленности»,
650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47.
Тел/факс: (3842) 73-40-40,
e-mail: office@kemtipp.ru

SUMMARY

A.M. Osintsev, V.I. Braginsky, D.S. Baburchin, A.N. Pirogov

DYNAMIC FORMOGRAPH FOR RHEOLOGICAL RESEARCH IN THE FOOD-PROCESSING INDUSTRY

A device for investigation of rheologic properties of viscoelastic foodstuff media is developed. The device combines advantages of such devices as Formograph and dynamic rheometer, allowing both to define the gelation time and to estimate relations between viscous and elastic properties of foodstuff media.

Dynamic rheology, viscoelastic media, strain and strength transducers.

FSBEI HVE «Kemerovo Institute of Food Science and Technology»,
47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056 Russia.
Phone/fax: +7(3842) 73-40-40,
e-mail: office@kemtipp.ru

Дата поступления: 17.12.2013



В.И. Шестернин, Ю.М. Кузовников, В.Н. Хмелев, В.П. Севодин

ВЛИЯНИЕ УЛЬТРАЗВУКА НА ПРОЦЕСС ОСВЕТЛЕНИЯ ВИНМАТЕРИАЛОВ ИЗ РАННИХ СОРТОВ ВИНОГРАДА АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Рассматривается влияние ультразвуковых колебаний на процесс осветления красных виноматериалов из винограда Загадка Шарова и Зилга. Проведены эксперименты по осветлению бентонитом, а также бентонитом и желатином виноматериалов, полученных различными способами. Установлено, что наложение ультразвукового поля позволяет улучшить результаты осветления бентонитом и желатином. Наилучшие результаты осветления достигнуты при обработке виноматериалов, полученных с применением ферментных препаратов.

Ультразвук, красные виноматериалы, осветление, бентонит, желатин.

Введение

Алтайский край является одним из немногих регионов Западной Сибири, где сохранилось и развивается садоводство. Несмотря на его сложные климатические условия, очень ранние и ранние сорта винограда вызревают и дают стабильные урожаи. Являясь ранними и морозоустойчивыми, сорта Загадка Шарова и Зилга могут быть использованы для приготовления вин и винных напитков. Сорт Загадка Шарова в Алтайском крае дает в среднем 4,1 кг ягоды с куста и может накапливать к началу сентября до 150 г/дм³ сахара. Титруемая кислотность как сула (в среднем 5,7 г/дм³), так и виноматериала (снижается до 3,5 г/дм³) имеет низкое значение, а активная кислотность виноматериала может достигать относительно высоких показателей, близких к рН 4,0. Так как вина с кислотностью менее 4 г/дм³ не являются биологически стойкими, кислотность таких вин нуждается в корректировке.

Осветление низкокислотных виноматериалов зачастую вызывает определенную трудность. Поэтому при оклейке виноматериалов из ранних сортов винограда ранее приходилось прибегать к повторному осветлению и применению высоких дозировок оклеивающих материалов. В связи с этим возникает необходимость поиска и исследования методов интенсификации процессов осветления при получении вин и винных напитков из низкокислотных виноматериалов.

Обработка дисперсными материалами является в настоящее время одним из основных приемов осветления вин. Для хорошего осветления и обеспечения стабильности виноматериалов выбор дисперсных минералов того или иного кристаллохимического типа осуществляется с учетом вида и характера помутнения.

Из используемых дисперсных минералов наибольшее применение в винодельческой промышленности получил бентонит. В небольших количествах он не оказывает отрицательного влияния на вкусовые качества продукта. Однако большие дозы бентонита могут отрицательно сказываться на интенсивности окраски, ухудшать аромат, снижать содержание сухих веществ, увеличивать потери вина на впитывание бентонитом [1]. Вместе с тем бен-

тонит ускоряет выделение из молодых вин избытка нестойких коллоидных веществ, фенольных и азотистых соединений, полисахаридов, металлов и других веществ, способных в дальнейшем выделиться в осадок. Оптимальную дозу бентонита в каждом отдельном случае определяют пробной обработкой, в результате которой устанавливают минимальную дозу бентонита, при которой виноматериал приобретает достаточную прозрачность и сохраняет стойкость к помутнениям. При необходимости обработку бентонитом совмещают с оклейкой желатином [2, 3].

Эффективность ультразвукового воздействия, доказанная при использовании ультразвуковых устройств в различных отраслях пищевой промышленности, открывает возможности для интенсификации технологических процессов в производстве напитков [4, 5].

Ранее было установлено, что сок, обработанный бентонитом и ультразвуком, имеет лучшую прозрачность, чем сок, обработанный одним бентонитом. Особенно эффективным оказалось ультразвуковое воздействие при использовании пониженных доз бентонита. Ультразвуковая обработка в течение непродолжительного (1–5 минут) времени воздействия оказывала существенное влияние на процесс осветления. Увеличение длительности ультразвуковой обработки осветляющего эффекта не усиливало. При этом в обработанных ультразвуком образцах наблюдалась четкая граница между осветлившейся частью и осадком.

При совместной обработке виноградного сока бентонитом и желатином ультразвуковая обработка обеспечивала улучшение прозрачности сока и увеличение скорости фильтрации даже при снижении дозы бентонита в 2–4 раза [1].

В работе [6] показано влияние воздействия ультразвуковыми колебаниями на осветление облепихового виноматериала бентонитом в процессе оклейки. Ультразвуковая обработка способствовала интенсификации процесса, позволяя при меньшей дозе бентонита и меньшем времени отстаивания получить более высокую степень осветления.

Вместе с тем существуют мнения о нецелесообразности применения ультразвука при оклейке вин бентонитом [7]. Различными авторами приводятся

данные об исследовании процесса активации суспензий бентонита ультразвуком. Так, в работе [6] показано, что приготовление суспензии бентонита в ультразвуковом поле не дало существенного эффекта для уменьшения мутности и снижения дозы. Это можно объяснить низкой интенсивностью ультразвукового воздействия, поскольку в работе [8] показано, что обработка водной суспензии бентонита ультразвуком в кавитационном режиме позволяет уменьшить дозу бентонита примерно в 3–5 раз и улучшить качество обработки вина.

Эффективность и целесообразность ультразвуковой обработки подтверждается результатами исследований по осветлению свежеежатого виноградного сока [9] и вина желтой кровяной солью [10].

Показано и доказано [11, 12], что применение ультразвука активизировало процессы конгломерации биополимеров в среде, ускоряя их оседание и формирование плотных осадков.

В связи с вышеизложенным были проведены исследования влияния ультразвукового воздействия на процесс осветления виноматериалов из винограда Загадка Шарова и Зилга с целью выявления возможности снижения расхода оклеивающих материалов и ускорения осветления.

Объект и методы исследования

В работе использовался виноград Загадка Шарова, Зилга, собранный во вторую неделю сентября 2013 года в с. Сростки (52° 25′ северной широты и 85° 42′ восточной долготы) Алтайского края.

Все сухие виноматериалы получены с применением тепловой обработки, кондиционирования сусла по содержанию сахара и брожения на мезге в течение 8 суток. Виноматериалы получены методом микровиноделия, различными способами: 1 – сортовой виноматериал из винограда Загадка Шарова без дополнительной обработки (кроме тепловой); 2 – сусло винограда Загадка Шарова до тепловой обработки подвергалось ферментации в течение 4 часов с использованием ферментного препарата «Рапидаз ЦР» (Rapidase CR); 3 – сусло винограда Загадка Шарова до тепловой обработки подвергалось ультразвуковой обработке в течение 3 минут; 4 – сусло винограда Загадка Шарова после тепловой обработки подвергалось ультразвуковому облучению в течение 3 минут; 5 – купаж сусел виноградов Загадка Шарова и Зилга (1:1). Использование винограда «Зилга» обуславливается близким с виноградом Загадка Шарова периодом созревания и высокой титруемой кислотностью сусла (около 11 г/дм³).

Виноматериалы имели титруемую кислотность 4,9–8,2 г/дм³, остаточную сахаристость 0,9–1,8 г/дм³ и объемную долю этилового спирта 11,5–12,3 %.

Пробное осветление виноматериала проводили суспензией бентонита, и суспензией бентонита совместно с желатином (0,2 %) в мерных цилиндрах вместимостью 250 см³, обеспечивая ультразвуковую обработку, перемешивание и отстаивание в течение 48 часов. Контроль процесса осветления осуществлялся с помощью портативного мутномера НАСН

2100 Р, принцип действия которого основан на нефелометрическом методе измерения интенсивности рассеянного излучения. Результаты контроля представляются в единицах NTU (Nephelometric Turbidity Units) [13]. По общепринятым критериям, прозрачными считаются виноматериалы, имеющие мутность менее 2,0 NTU.

В процесс исследования эффективности ультразвуковой обработки использовались режимы низко- (менее 3 Вт/см²) и высокоинтенсивного (более 10 Вт/см²) воздействия. Для осуществления низкоинтенсивного ультразвукового воздействия на стадии исследования его влияния на динамику осветления использовали ультразвуковой аппарат серии «Нежность» (частота ультразвуковых колебаний (44±3,3) кГц; модель УЗА-0,1/44-О). Для осуществления высокоинтенсивного ультразвукового воздействия на стадии обработки сусла использовали ультразвуковой аппарат серии «Волна-М» (частота ультразвуковых колебаний (22±1,65) кГц; модель УЗТА-1/22-ОМ). Ультразвуковые аппараты разработаны в Лаборатории акустических процессов и аппаратов Бийского технологического института [5].

Результаты и их обсуждение

Из опыта работы авторов известно, что всегда виноматериалы из винограда Загадка Шарова (на примерах урожаев 2009–2013 годов) обладали высокой мутностью и их осветление вызывало существенные трудности.

Для проведения исследований были использованы несколько образцов урожая 2013 года, мутность которых до обработки составляла (в NTU): 1 – 527; 2 – 268; 3 – 736; 4 – 462; 5 – 698 соответственно.

При проведении исследований в качестве контроля использовали сброженный виноматериал, обработанный суспензией бентонита с концентрацией 5 мас. % (1,0–3,5 г/дм³).

Согласно полученным данным, степень осветления контрольного виноматериала не достаточна для проведения дальнейших технологических операций. Кроме того, образованный густой осадок имеет рыхлую консистенцию и легко взмучивается, что осложняет последующую обработку.

В связи с этим для интенсификации процесса осветления выполнили ультразвуковую обработку непосредственно при проведении пробной оклейки виноматериалов. Оклеивку выполняли по принятой в отрасли методике с применением бентонита, а также бентонита совместно с желатином.

В большинстве случаев ультразвуковая обработка виноматериалов позволяла уменьшать показатель мутности (табл. 1 и 2), а дополнительное введение раствора желатина повышает степень осветления виноматериалов.

Результаты (табл. 1, 2, 3) удобнее анализировать, разделив их по группам в зависимости от способа получения: варианты 1 и 5 получены без дополнительной обработки; вариант 2 – виноматериалы, полученные с применением ферментных препаратов; варианты 3 и 4 – обработанные ультразвуком.

Таблица 1

Мутность обработанного образца (NTU) / Отношение мутности образца контрольного опыта к мутности образца, обработанного ультразвуком (сверху – ультразвуковая обработка совместно с бентонитом; снизу – ультразвуковая обработка совместно с бентонитом и желатином)

Образец	Расход бентонита, г/дм ³		
	3,5	3,0	2,5
1	0,47 / 4,1 2,10 / 0,9	0,60 / 3,8 4,00 / 0,6	0,85 / 4,6 0,78 / 5,0
2	0,79 / 1,8 0,44 / 3,3	0,36 / 9,0 0,46 / 7,0	0,27 / 11,1 0,56 / 5,3
3	1,08 / 5,9 1,53 / 4,2	3,46 / 2,6 2,13 / 4,3	23,10 / 0,9 15,90 / 1,4
4	6,83 / 6,5 1,62 / 27,7	5,44 / 9,8 2,39 / 22,5	2,63 / 36,9 13,30 / 7,3
5	3,96 / 0,8 1,09 / 2,8	2,04 / 3,8 0,41 / 19,3	3,44 / 3,2 0,33 / 33,6

Таблица 2

Мутность обработанного образца (NTU) / Отношение мутности образца контрольного опыта к мутности образца, обработанного ультразвуком (сверху – ультразвуковая обработка совместно с бентонитом; снизу – ультразвуковая обработка совместно с бентонитом и желатином)

Образец	Расход бентонита, г/дм ³		
	2,0	1,5	1,0
1	1,68 / 35,8 3,80 / 15,8	14,40 / 9,2 4,17 / 31,9	20,80 / 11,5 10,90 / 22,0
2	0,67 / 13,0 0,63 / 13,8	1,33 / 15,9 0,84 / 25,2	1,87 / 27,0 1,14 / 44,3
3	34,40 / 4,0 17,40 / 7,9	71,80 / 6,1 27,00 / 16,4	76,00 / 8,0 50,50 / 12,1
4	3,09 / 332,9 1,62 / 616,0	5,19 / 84,4 5,39 / 81,2	16,10 / 44,3 9,89 / 72,2
5	1,44 / 18,7 0,41 / 65,8	1,62 / 151,2 0,86 / 284,8	1,83 / 177,6 1,64 / 198,1

Таблица 3

Разность между процентом (об.) осадка контрольного опыта и обработанного образца (сверху – ультразвуковая обработка совместно с бентонитом; снизу – ультразвуковая обработка совместно с бентонитом и желатином)

Образец	Расход бентонита, г/дм ³					
	3,5	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0
1	+4 -21	+5 -20	+1 -10	0 -4	+2 -3	0 -3
2	-2 -13	-49 -13	-8 -2	-4 -6	-2 -6	-4 -6
3	-14 -50	+13 -48	+4 -41	+2 0	-3 -13	-4 -9
4	-63 -48	-48 -35	-66 -55	-54 -39	-23 -23	-12 -9
5	-40 -15	-34 -9	-18 0	-14 +13	-28 -9	-7 -8

Из представленных результатов следует, что ультразвуковая обработка на стадии оклейки вин значительно снижает мутность виноматериалов (более чем в 600 раз). Вместе с тем в ряде случаев не достигается требуемая степень осветления даже при введении дополнительно раствора желатина. Стоит отметить, что при проведении контрольного опыта осветления в диапазоне концентраций бентонита 1,0–3,5 г/дм³ в некоторых случаях мутность таких виноматериалов возростала.

Виноматериалы без дополнительной обработки при концентрациях бентонита меньше 1,5 г/дм³ не достигали необходимой степени осветления, и только введение раствора желатина способствовало осветлению виноматериала. При ультразвуковой обработке осветление виноматериалов обеспечивается при дозировке бентонита в пределах от 1,5 до 2,5 г/дм³. Лучшее осветление виноматериала 5, вероятно, связано с более высокой кислотностью образца и смешанным составом виноматериала.

Виноматериалы, обработанные ферментными препаратами, в сравнении со всеми виноматериалами осветлялись при меньшем расходе оклеивающих материалов, даже без введения желатина. Это, вероятно, указывает на то, что двойное действие биокатализа и ультразвуковой обработки позволяет легче достигать необходимого качества готового продукта.

Требуемое осветление образца прошло во всем диапазоне, однако с увеличением концентрации бентонита эффективность ультразвуковой обработки снижалась (отношение мутности образца контрольного опыта к мутности образца, обработанного ультразвуком уменьшается), и необходимость ее использования при дозе бентонита 3,5 г/дм³ исключалась.

Таблица 4

Кислотность виноматериалов до и после осветления

Образец	До		После	
	pH	Титруемая кислотность, г/дм ³	pH	Титруемая кислотность, г/дм ³
1	3,95	4,9	4,00	4,4
2	3,70	5,5	3,80	5,2
3	3,70	6,3	3,80	5,3
4	3,75	6,1	3,90	5,4
5	3,45	8,2	3,55	6,9

В большинстве случаев (80 %) при осветлении виноматериалов ультразвуковая обработка увеличивала объем гущевосадка, что усложняло процесс выделения из него виноматериала (табл. 3).

Следует отметить также, что совместная с оклеивающими материалами ультразвуковая обработка виноматериалов снижала титруемую кислотность на 0,3–1,3 г/дм³, а так же изменила pH образцов, что не всегда является желательным (табл. 4). Однако в подавляющем большинстве случаев виноград северных регионов имеет высокую кислотность [14, 15], тем самым ультразвуковая обработка непосредственно во время оклейки может способствовать снижению выраженного кислого вкуса вин.

Таким образом, в результате проведенных исследований выявлено влияние ультразвуковой обработки на процесс осветления виноматериала непосредственно во время оклейки.

Применение ультразвуковой обработки непосредственно во время оклейки увеличивает объем гущевосадка и уменьшает мутность образцов сухих виноматериалов. Установлено, что осветление виноматериалов из винограда Загадка Шарова и Зилга при ультразвуковой обработке происходит при дозировке бентонита в пределах от 1,5 до 2,5 г/дм³. Кроме того, показано, что введение раствора желатина при ультразвуковой обработке способствует уменьшению мутности виноматериалов.

Список литературы

1. Влияние ультразвука на осветление при обработке сока оклеивающими веществами / Г.Н. Гасюк, И.П. Дульнева, М.В. Левина, М.И. Кирьянов // Труды Молдавского научно-исследовательского института пищевой промышленности. – М.: Пищевая промышленность. – 1967. – Т. 7. – С. 10–23.
2. Кишковский, З.Н. Технология вина / З.Н. Кишковский, А.А. Мехузла. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 504 с.
3. Фан-Юнг, А.Ф. Осветление и фильтрование плодовых соков / А.Ф. Фан-Юнг. – М.: Пищевая промышленность, 1967. – 208 с.
4. Царахова, Э.Н. Интенсификация технологических процессов с помощью ультразвука / Э.Н. Царахова, Д.Г. Касьянов, Н.А. Одинец // Известия вузов. Пищевая технология. – 2010. – № 2–3. – С. 122–123.
5. Ультразвуковые многофункциональные и специализированные аппараты для интенсификации технологических процессов в промышленности / В.Н. Хмелев и др. – Барнаул: АлтГТУ, 2007. – 400 с.
6. Влияние ультразвука на процесс осветления облепихового винограда / Е.Д. Рожнов, Ю.М. Кузовников, В.Н. Хмелев, В.П. Севодин // Виноделие и виноградарство. – 2011. – № 5. – С. 14–15.
7. Ратушный, Г.Д. К вопросу о применении ультразвука при оклейки вин бентонитом / Г.Д. Ратушный // Виноделие и виноградарство СССР. – 1968. – № 2. – С. 16–18.
8. Белоконь, В.С. Об осветлении вина бентонитовыми суспензиями, обработанными ультразвуком / В.С. Белоконь, Б.С. Фридман // Виноделие и виноградарство СССР. – 1968. – № 7. – С. 16–18.
9. Гасюк, Г.Н. Место применения ультразвука в технологической схеме производства виноградного сока / Г.Н. Гасюк, И.П. Дульнева, М.В. Левина // Труды Молдавского научно-исследовательского института пищевой промышленности – М.: Пищевая промышленность, 1967. – Т. 7. – С. 35–39.
10. Возможность применения ультразвука при оклейках с одновременной обработкой винограда желтой кровяной солью / Г.Н. Гасюк, М.В. Левина, К.А. Марьясис и др. // Труды Молдавского научно-исследовательского института пищевой промышленности. – М.: Пищевая промышленность, 1967. – Т. 7. – С. 120–124.
11. Рациональное сочетание ультразвука и биоконверсии в технологии экстрактов из растительного сырья / Г.Л. Филонова, Е.А. Литвинова, Е.А. Литвинов, Н.Т. Коновалов // Пиво и напитки. – 2008. – № 2. – С. 66–68.
12. Ультразвук и биокатализ – радикальное звено в технологии экстрактов из растительного сырья / Г.Л. Филонова, М.В. Гернет, И.Л. Ковалева, Е.А. Литвинов // Пиво и напитки. – 2013. – № 3. – С. 18–21.
13. Исследование мутности и стабильности фруктовых соков / А.Ю. Колесников, Р.Л. Филиппова, М.А. Дьяченко и др. // Пиво и напитки. – 2008. – № 2. – С. 72–75.
14. Апарнева, М.А. Технологическая оценка красных сортов винограда, культивируемых на Алтае / М.А. Апарнева, В.П. Севодин // Техника и технология пищевых производств. – 2013. – № 2. – С. 107–111.
15. Печенина, А.А. Оценка качества белых сортов винограда, культивируемых на Алтае / А.А. Печенина, В.П. Севодин // Техника и технология пищевых производств. – 2013. – № 3. – С. 129–132.

Бийский технологический институт (филиал)
ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический
университет им. И.И. Ползунова»,
659305, Россия, г. Бийск, ул. Трофимова, 27.
Тел.: (3854) 43-22-85, факс: (3854) 43-53-00,
e-mail: info@bti.secna.ru

SUMMARY

V.I. Shesternin, Y.M. Kuzovnikov, V.N. Khmelev, V.P. Sevodin

**INFLUENCE OF ULTRASOUND ON CLARIFICATION OF WINES FROM EARLY
RIPENING GRAPE VARIETIES GROWN IN THE ALTAI TERRITORY**

The influence of ultrasonic treatment on clarification of red wines produced from the grapes of Zagadka Sharova and Zilga is considered in the article. The experiments on using bentonite and bentonite-gelatin complex for clarification of wines produced by different ways have been carried out. It has been established that ultrasonic field can improve the results of bentonite-and-gelatin clarification of wines. The best results have been obtained when clarifying the wines with ferment preparations.

Ultrasound, red wine materials, clarification, bentonite, gelatin.

Biysk Technological Institute (Branch)
FSEI HPE «Altai State Technical University of I.I. Polzunova»,
27, str. Trofimova, Biysk, Altay territory, 659305 Russia.
Phone: (3854) 43-22-85, fax: (3854) 43-53-00,
e-mail: info@bti.secna.ru

Дата поступления: 17.12.2013



УДК 663.2/3 (0.45)

М.А. Апарнева, В.И. Шестернин, В.П. Севодин**ВИННЫЕ НАПИТКИ ТИПА КАГОР ИЗ РАННИХ СОРТОВ ВИНОГРАДА АЛТАЙСКОГО КРАЯ**

Работа посвящена технологическому обоснованию использования интродуцированных и местных красных сортов винограда Алтайского края (урожай 2011–2012 гг.), для производства винных напитков типа кагор. В качестве объектов исследования были выбраны сорта винограда ранних и очень ранних сроков созревания, показавших удовлетворительное качество ягод по итогам наблюдений в течение ряда лет. Целью работы являлась разработка технологии производства винного напитка с кондициями кагора 16×16. Результатом исследования являлось то, что местные сорта винограда можно рекомендовать не только для производства красных столовых полусладких винных напитков, но и для специальных винных напитков типа кагор. А предложенная нами технология производства винных напитков типа кагор позволила получить напитки с высоким качеством.

Кагор, сорт винограда, технология производства, винные напитки, показатели качества, дегустационная оценка.

Введение

Винные напитки с содержанием спирта не менее 16 % об. имеют своих потребителей и занимают определенный сегмент рынка алкогольной продукции. Особое место в ряду этих напитков занимает кагор, один из старейших брендов, введенный в российский оборот Русской Православной Церковью. Этот напиток используется при проведении Таинства Причащения (по-гречески «Евхаристия», что значит «благодарение»). Именно это обстоятельство, по самой сути обряда, подразумевает использование натурального, чистого во всех смыслах продукта.

Однако изучение качества кагоров, реализуемых через розничные сети в наше время, показывает, что наряду с качественными напитками в продажу поступает значительное количество продукции, не отвечающей требованиям по содержанию двух основных компонентов: спирта и сахаров [1].

К настоящему времени общепринятыми являются следующие показатели качества кагоров: крепость 16 % об. и содержание сахаров 16 % (для невыдержанных), а для напитков, выдержанных в дубовой бочке не менее трёх лет, содержание сахаров должно быть 18–25 % при той же крепости [2]. Титруемая кислотность, как правило, находится в интервале 5–6 г/дм³, для напитков «Узбекистан» и «Чумай» он немного ниже (4–5 г/дм³); кислотность 7 г/дм³ и выше является нетипичной.

Интенсивность окраски кагоров должна быть настолько сильной, что при разбавлении равным объёмом воды визуально нельзя было отличить разбавленный напиток от неразбавленного. Для достижения такого эффекта кагор должен содержать не менее 600 мг/дм³ антоцианов [3, 4].

Анализ кагоров, поступающих в продажу, показывает наличие в их составе синтетических красителей. А именно азокрасителей: E102 Тартразин, E110 Жёлтый солнечный закат, E122 Кармуазин (азорубин), E124 Понсо, E129 Красный очаровательный, E132 индигокармин, E133 Синий блестящий

[1]. Чаще всего этим страдают напитки с невысокой ценой. Справедливости ради стоит отметить, что фальсификация проводилась достаточно давно: до эпохи анилиновых красителей использовался черничный морс.

Технология производства высококачественных кагоров направлена на получение максимальной экстрактивности и наиболее полное извлечение антоцианов и дубильных веществ винограда. Для его производства в традиционных регионах виноделия используют такие сорта винограда, как Саперави (Крым), Каберне, Матраса, Кахет, Морастель и некоторые другие, достигшие сахаристости выше 200 г/дм³ и кислотности менее 7 г/дм³ [5]. Также проводятся исследования по изучению возможности получения кагоров из новых перспективных сортов винограда [6].

Все технологии производства этого напитка предусматривают термообработку мезги при температурах от 55–60 до 100–110 °С, поскольку термообработка мезги, использование вакуум-сушла для подсахаривания виноматериалов могут приводить к повышению содержания 5-гидроксиметилфурфурола (ГМФ), который является маркером реакции Майяра. Исследованию содержания ГМФ в кагорах и связи между его концентрацией и дегустационным баллом посвящено ряд работ [7, 8]. Поэтому технологии и отличаются друг от друга продолжительностью нагревания и количеством мезги, которая ему подвергается. Так, например, при получении напитков «Кагор Южнобережный», «Геташан», «Дагестан», «Киргизстан» нагревают всю мезгу, практикуется нагревание и спиртование всей мезги, а также нагревание части мезги с одновременным спиртованием другой части мезги [9].

В условиях Алтайского края полной зрелости достигают сорта винограда очень раннего и раннего сроков созревания. Однако они никогда не достига-

ют кондиций винограда, используемого в производстве классического кагора.

Целью нашей работы была разработка технологии производства винного напитка с кондициями кагора 16×16 из интродуцированных и местных сортов винограда Алтайского края.

Объект и методы исследования

В качестве объекта исследования были выбраны чёрные сорта винограда ранних и очень ранних сроков созревания, показавших удовлетворительное качество ягод по итогам наблюдений в течение ряда лет: Зилга, Загадка Шарова, Памяти Домбковской, Таёжный и Фиолетовый ранний. Результаты наблюдений за этими сортами опубликованы ранее [10].

Определение в винограде и винных напитках содержания сухих веществ, сахаров, титруемых кислот и этилового спирта проводилось по ГОСТ 51433-99, ГОСТ 13192-73, ГОСТ Р 51621-2000 и ГОСТ Р 51653-2000 соответственно. Активная кислотность определялась согласно ГОСТ 26188-84; количество антоцианов и дегустационная оценка напитков – по методикам [11, 12, 13].

Описание технологической схемы производства винных напитков типа кагор

Для производства напитка использовали отборные ягоды винограда, не содержащие гнилых или недозревших ягод, а также остатков гребней.

Виноград дробился на двухваликовой дробилке с рифлеными валками. Полученная мезга нагревалась в течение 8 часов при температуре 60–65 °С при периодическом перемешивании и затем остывала за счет естественного охлаждения до температуры 25 °С. В связи с этим стадия сульфитации мезги не применялась в данной технологии, так как не являлась необходимой.

В охлажденную мезгу вносили разводку, полученную из активных сухих дрожжей в количестве 2–3 % от объема суслу и ставили на брожение.

После сбраживания не менее 3 % сахаров бродящее сусло отделяли от мезги, а мезгу отпрессовывали и прессовую фракцию объединяли с основным суслom. Дрожжи из суслу отделяли центрифугированием, а сусло спиртовали до крепости 16 % об. спиртом этиловым ректифицированным; подсахаривали инвертным сахарным сиропом до содержания сахара 16 %. После этого напиток направляли на выдержку по двум вариантам: по первому – выдержка при температуре (5±2) °С; по второму варианту к кондиционированному напитку добавляли дубовый экстракт [12] из расчёта 4 мл/дм³. Выдержка проводилась при температуре (5±2) °С.

Образцы напитков, полученных по первому и второму вариантам, также были подвергнуты выдержке при t=(40±1) °С в течение двух месяцев.

Химический состав винограда, использовавшегося для получения напитков в 2011 и 2012 годах, приведён в табл. 1 и 2.

Из описанных сортов винограда были приготовлены сортовые и купажные напитки с кондициями кагоров. Напитки, полученные из сортов винограда Таёжный, Память Домбковской, были кислыми и

имели разлаженный вкус. Напиток из винограда Загадка Шарова, напротив, имел слишком низкую кислотность и плоский вкус.

Путём купаживания виноматериалов были получены напитки, отличавшиеся хорошими вкусовыми качествами, ароматом и цветом, характерным для классических кагоров. С целью придания «тонов выдержки в дубовой таре» в напитки добавляли спиртовой концентрат, приготовленный из препарата Танол [14]. Наиболее удачные сочетания виноматериалов в полученных напитках представлены в табл. 3, 4 и 5.

Анализ данных, приведенных в табл. 3, показал, что лучшими органолептическими характеристиками обладают напитки с титруемой кислотностью 5,80±0,2. Напитки, имеющие повышенную (более 7 г/дм³) или пониженную (менее 4 г/дм³) титруемую кислотность, воспринимаются как негармоничные. Особенно плохо влияет на вкус повышенная кислотность.

Таблица 1

Содержание растворимых сухих веществ (РСВ) и сахаров в красных сортах винограда 2011–2012 годов урожая

Сорт винограда	Год урожая	Массовая доля сухих веществ, %	Массовая концентрация сахаров, г/100 см ³
Зилга	2011	17,6	15,0
	2012	18,2	15,5
Загадка Шарова	2011	17,1	14,6
	2012	16,2	13,6
Память Домбковской	2011	18,5	18,7
	2012	22,9	20,4
Таёжный	2011	18,6	15,8
	2012	17,0	14,4
Фиолетовый ранний	2011	14,0	11,4
	2012	17,1	14,6

Таблица 2

Содержание органических кислот в красных сортах винограда 2011–2012 годов урожая

Сорт винограда	Год урожая	Активная кислотность (рН)	Массовая концентрация титруемых кислот в пересчете на винную кислоту, г/100 см ³
Зилга	2011	3,40	7,9
	2012	3,38	8,0
Загадка Шарова	2011	3,80	4,2
	2012	3,75	4,6
Память Домбковской	2011	3,30	12,2
	2012	3,34	10,7
Таёжный	2011	3,40	12,0
	2012	3,45	10,7
Фиолетовый ранний	2011	3,60	5,8
	2012	3,65	4,6

Таблица 3

Физико-химические показатели ординарных винных напитков типа кагор за 2011–2012 годы

Винный напиток	Массовая концентрация сахаров, г/дм ³	Массовая концентрация кислот в пересчете на винную кислоту, г/дм ³	Объемная доля этилового спирта, % об.
Зилга	160,0±0,1	6,0	16,0±0,1
Загадка Шарова	160,0±0,2	3,4	15,9±0,1
Купаж «Зилга + Загадка Шарова»	160,0±0,2	6,0	15,9±0,2
Таежный + Фиолетовый ранний	160,0±0,5	5,8	16,0±0,3
Память Домбковской + сепаж «Зилга + Фиолетовый ранний» + 4 мл/дм ³ дубового экстракта	160,0±0,1	6,0	16,0±0,1
Таежный + Зилга + Фиолетовый ранний + 8 мл/дм ³ дубового экстракта	160,0±0,4	5,8	15,9±0,1
Таежный + Фиолетовый ранний (выдержка при 40 °С)	160,0±0,5	5,9	16,0±0,3
Память Домбковской + сепаж «Зилга + Фиолетовый ранний» + 8 мл/дм ³ дубового экстракта (выдержка при 40 °С)	160,0±0,1	5,5	16,0±0,1

Важнейшее технологическое значение имеют антоцианы, ответственные за красную окраску. В процессе получения винных напитков происходят количественные и качественные изменения антоцианов, их физико-химические и биохимические превращения.

Таблица 4

Массовая концентрация антоцианов в винных напитках типа кагор за 2011-2012 года

Винный напиток	Массовая концентрация антоцианов, мг/дм ³
Зилга	448,0
Загадка Шарова	343,4
Купаж «Зилга + Загадка Шарова»	403,7
Таежный + Фиолетовый ранний	154,0
Память Домбковской + сепаж «Зилга + Фиолетовый ранний» + 4 мл/дм ³ дубового экстракта	94,1
Таежный + Зилга + Фиолетовый ранний + 8 мл/дм ³ дубового экстракта	166,0
Таежный + Фиолетовый ранний (выдержка при 40 °С)	83,5
Память Домбковской + сепаж «Зилга + Фиолетовый ранний» + 8 мл/дм ³ дубового экстракта (выдержка при 40 °С)	60,6

Исходя из данных табл. 4, видно, что их содержание в полученных винных напитках заметно колеблется. Это обусловлено сортом винограда, его свойствами, погодными условиями во время его вегетационного периода, разбавлением суслу сахарным сиропом и спиртом при корректировке. Винные напитки типа кагор из сортов винограда Зилга, Загадка Шарова, купаж «Зилга + Загадка Шарова» (данные напитки были получены в 2011 г.) содержат наибольшее количество антоцианов. Среди винных напитков, полученных в 2012 году, наибольшее содержание антоцианов имеют напитки из сортов «Таежный + Фиолетовый ранний», «Память Домбковской + сепаж Зилга + Фиолетовый ранний» + 4 мл/дм³ дубового экстракта и «Таежный + Зилга + Фиолетовый ранний» + 8 мл/дм³ дубового экстракта». Необходимо отметить, что данный показатель оказывает существенное влияние на органолептическую и дегустационную оценки.

Таблица 5

Дегустационная оценка ординарных винных напитков типа кагор 2011–2012 годов

Винный напиток	Дегустационная оценка, балл
Зилга	8,2±0,8
Загадка Шарова	6,1±1,9
Купаж «Зилга + Загадка Шарова»	8,0±2,0
Таежный + Фиолетовый ранний	6,0±4,0
Память Домбковской + сепаж «Зилга + Фиолетовый ранний» + 4 мл/дм ³ дубового экстракта	8,5±1,5
Таежный + Зилга + Фиолетовый ранний + 8 мл/дм ³ дубового экстракта	5,3±1,9
Таежный + Фиолетовый ранний (выдержка при 40 °С)	5,3±1,7
Память Домбковской + сепаж «Зилга + Фиолетовый ранний» + 8 мл/дм ³ дубового экстракта (выдержка при 40 °С)	5,9±1,2

Высокие дегустационные оценки получили образцы кагоров из винограда сортов Зилга, купаж «Зилга + Загадка Шарова», Память Домбковской + сепаж «Зилга + Фиолетовый ранний» + 4 мл/дм³ дубового экстракта. Образцы имели присущий данному типу вина насыщенный чистый густой темно-рубиновый цвет. Букет типичный, вкус полный, мягкий, гармоничный, соответствующий данному типу и сорту, терпкий с тонами «уваренности» и приятным послевкусием. Все остальные образцы имели бурый оттенок, пустоватое послевкусие, во вкусе присутствовала небольшая кислинка и горечь. Из восьми полученных образцов лучшим был признан кагор из сортов винограда Память Домбковской + сепаж «Зилга + Фиолетовый ранний» в соотношении 5:2 + 4 мл/дм³ дубового экстракта.

В результате проведенных исследований установлено и выявлено, что:

1) из интродуцированных и местных сортов винограда, культивируемых в Алтайском крае, можно производить винные напитки с кондициями кагора 16×16;

2) предложенная нами технология получения специальных винных напитков позволяет получить напитки высокого качества. Поэтому данную технологию целесообразно использовать в производстве;

3) по данным дегустационной оценки высокое качество имеют винные напитки типа кагор из красных

сортов винограда Зилга, Память Домбковской и Фиолетовый ранний. Сорт винограда Зилга, Таежный и Память Домбковской можно рекомендовать для производства натуральных специальных вин как по отделимости, так и при их совместном использовании.

Список литературы

1. Севодина, К.В. О качестве и фальсификации кагоров / К.В. Севодина, М.А. Апарнева, А.А. Печенина // Материалы 4-й Всероссийской научно-практической конференции, 25 апреля 2012 года. Бийск: АлтГТУ. – 2012. С. 49–56.
2. О качестве вина для таинств // Ликёроводочное производство и виноделие. – 2010. – № 9. – С. 24–25.
3. Бабенкова, М.А. Особенности химического состава специальных красных виноматериалов, приготовленных из перспективных сортов винограда / М.А. Бабенкова, В.Т. Христюк, Э.М. Соболев // Тематический сетевой электронный научный журнал СКЗ НИИСиВ «Плодоводство и виноградарство юга России». – 2012. – № 16 (4). – С. 1–7. – Режим доступа <http://journal.kubansad.ru/2012/07/pdf/8.pdf>.
4. Бабенкова, М.А. Анализ содержания биологически активных веществ в винных напитках типа Кагор, приготовленных из перспективных сортов винограда / М.А. Бабенкова, В.Т. Христюк, В.Е. Струкова // Изв. вузов. Пищевая технология. – 2013. – № 4. – С. 35–37.
5. Соболев, Э.М. Технология натуральных и специальных вин / Э.М. Соболев. – Майкоп: ГУРИПП «Адыгея», 2004. – С. 190–201.
6. Шольц-Куликов, Е.П. Виноделие по-новому / Е.П. Шольц-Куликов. – Симферополь: Таврида, 2009. – С. 19–20.
7. Содержание 5-гидроксиметилфурфура как дополнительный показатель качества алкогольной продукции / А.Б. Ларионов, Д.Г. Токмин, Н.Н. Сарварова и др. // Виноделие и виноградарство. – 2013. – № 5. – С. 25–27.
8. Определение 5-гидроксиметилфурфура в кагорах методом ВЭЖХ / А.Б. Ларионов, Н.Н. Сарварова, И.А. Марченко, Д.Г. Токмин, М.К. Герасимов // Вестник Казанского национального исследовательского технологического университета. – 2013. – № 1. – С. 64–66.
9. Бабенкова, М.А. Обработка мезги при производстве ликёрных вин и винных напитков типа Кагор / М.А. Бабенкова, В.Т. Христюк, В.А. Маркосов // Виноделие и виноградарство. – 2013. – № 5. – С. 28–31.
10. Апарнева, М.А. Технологическая оценка красных сортов винограда, культивируемых на Алтае / М.А. Апарнева, В.П. Севодин // Техника и технология пищевых производств. – 2013. – № 2. – С. 138.
11. Гержилова, В.Г. Методы технохимического контроля в виноделии / В.Г. Гержилова. – Изд. 2-е – Симферополь: Таврида, 2009. – 304 с.
12. Зарубин, Б.А. Технология и технохимический контроль виноделия / Б.А. Зарубин. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 450 с.
13. Валуйко, Г.Г. Теория и практика дегустации вин / Г.Г. Валуйко, Е.П. Шольц-Куликов. – Симферополь: Таврида, 2005. – 232 с.
14. Способ получения концентрата дуба: пат. 2 034 024 Российская Федерация / Саришвили Н.Г., Оганесянц Л.А., Осипова В.П., Телегин Ю.А., Трофимченко В.А., Кобелев К.В., Кусраев В.Г. – Опул. 1995.

Бийский технологический институт (филиал)
ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный
технический университет им. И.И. Ползунова»
(БТИ АлтГТУ),
659305, Россия, Алтайский край, г. Бийск, ул. Трофимова, 27.
Тел. (3854) 43-53-05, факс (3854) 43-53-01,
e-mail: bt@bti.secna.ru

SUMMARY

M.A. Aparneva, V.I. Shesternin, V.P. Sevodin

WINE PRODUCTS OF CAHOR TYPE FROM EARLY GRAPE VARIETIES OF ALTAYSKY TERRITORY

The work is devoted to the technological justification for the use of introduced and local red grape varieties of the Altai territory (2011–2012 harvests) for the Cahor type wine beverages. Grape varieties of early and very early ripening period, having showed satisfactory quality berries, on the basis of several years observations, were selected as objects of study. The aim of this work was to develop production technology for the wine beverage of 16 × 16 Cahors condition. The result of the study was that the local grape varieties can be recommended not only for the production of red semi-sweet wine beverages, but also for the special wine beverages such as Cahors. The proposed technology for wine beverages of Cahors type allowed to make high quality drinks.

Cahor, grape variety, production technology, wine beverages, quality indices, tasting score.

Biysk Technological Institute (Branch)
FSEI HPE «Altai State Technical University of I.I. Polzunova»,
27, str. Trofimov, Biysk, Altai territory, 659305 Russia.
Phone: (3854) 43-53-05, fax: (3854) 43-53-01,
e-mail: bt@bti.secna.ru

Дата поступления: 05.03.2014



И.В. Буянова, А.К. Какимов, Б.Б. Кабулов, А.К. Мустафаева, Л.А. Остроумов

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ РЕНТГЕНОВСКОГО МИКРОАНАЛИЗА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ И МИКРОСТРУКТУРЫ МЯСОКОСТНОГО СЫРЬЯ

Статья посвящена использованию эффективных методов рентгеновского микроанализа на базе низковакуумного аналитического растрового электронного микроскопа «JSM-6390LV JEOL» для изучения химических элементов и микроструктуры мясокостного сырья. Разработанная методика работы на микроскопе позволила определить процентное соотношение различных элементов в костях КРС и лошадей и сделать рациональный выбор для дальнейшей переработки костей в целях получения пищевой добавки.

Мясокостное сырье, реберная кость, микроструктура, электронный микроскоп, химические элементы, гранулометрический состав.

Введение

Перед пищевой промышленностью всегда стоят задачи повышения эффективности использования сырья, сокращения отходов производства, расширения ассортимента и повышения качества выпускаемой продукции.

Кость, получаемая при переработке мяса и субпродуктов (голов, ног и т.д.), является ценным видом сырья, так как высокое содержание в ней жира, белка и фосфорно-кальциевых солей обуславливает выработку широкого ассортимента пищевой, кормовой и технической продукции. Химический состав кости, получаемый в результате обвалки, весьма разнообразен и зависит от вида, породы, пола, упитанности скота, а также ее анатомического расположения [1].

Применение костного сырья для производства различной продукции обусловлено содержанием в ней высокоусвояемых белков, жиров, витаминов, аминокислот и т.д. В традиционной технологии переработка костного сырья предусматривает в основном выработку из него костного жира, бульона, кормовой муки, а также с помощью кислотной и щелочной обработки извлечение белковых и минеральных компонентов для выработки пищевой продукции.

Кость – богатый источник минеральных биологически активных веществ. В ней содержатся макро- и микроэлементы, в основном фосфорнокислые и углекислые соли кальция, соли натрия, железа и калия. Кроме того, этот вид сырья содержит физиологически оптимальное для организма соотношение кальция и фосфора. Современная практика использования в колбасных изделиях фосфатов, казеината натрия и молочной сыворотки усугубляет недостаточность кальция в организме, поэтому оно должно сочетаться с обогащением колбас препаратами кальция, лучше из кости [2].

Костное сырье относится к коллагенсодержащему, соединительная ткань которого содержит неполноценный белок коллаген (в нем отсутствует незаменимая аминокислота – триптофан). Хотя вторичное сырье с повышенным содержанием

коллагена уступает мышечной ткани по сбалансированности аминокислот и переваримости ферментами желудочно-кишечного тракта, оно обладает рядом положительных свойств. Безотходное использование кости позволяет вырабатывать биологически полноценные продукты питания. Этими вопросами занимались ученые многих стран. Ими было отмечено, что препараты из костей животных положительно влияют на организм человека [3]. Поэтому проблема наиболее полного использования костного сырья приобретает особое значение.

Научно обоснованный подход к использованию сырья и продуктов его переработки обуславливает получение продуктов питания повышенной пищевой ценности со сложным сырьевым составом. Проведенный анализ научно-технической информации по этому вопросу указывает на целесообразность разработки пищевых добавок на основе костного сырья и дальнейшее их применение в производстве комбинированных мясных продуктов (мясные начинки, паштеты, рубленые полуфабрикаты и т.д.).

Биологическая ценность кости для питания человека основана на том, что она является не только опорной частью организма человека, но и тканью, выполняющей важные биохимические функции при обмене веществ, росте, кроветворении. Для определения ее состава применяют химические методы исследования. К ним можно отнести методы аналитической, органической, физической и биологической химии. Исследователи с помощью химических методов определяют в сырье животного и растительного происхождения такие питательные вещества, как: белок, углеводы, минеральные вещества, витамины и др.

На сегодняшний день существуют различные методы микроструктурного анализа, которые являются трудоемкими и требуют значительных затрат времени. Поэтому целесообразно изучить принцип действия и разработать методику наиболее эффективного метода определения химического состава и микроструктуры с использованием низковакуумного аналитического растрового электронного микроскопа «JSM-6390LV JEOL».

Объект и методы исследования

В испытательной региональной лаборатории инженерного профиля «Научный центр радиозоологических исследований» при Государственном университете имени Шакарима города Семей была разработана методика определения химических элементов, микроструктуры реберных костей крупного рогатого скота (КРС) и лошадей с использованием низковакуумного аналитического растрового электронного микроскопа (РЭМ) «JSM-6390LV JEOL» (Япония) [4, 5]. Внешний вид этого микроскопа показан на рис. 1, в котором исследуемый образец сканируется сфокусированным электронным пучком в условиях промышленного вакуума. Сканирующий электронный микроскоп позволяет получать изображение поверхности образца с разрешением в высоком вакууме до 3 нм. Полностью настраиваемый интерфейс программного обеспечения делает работу с прибором интуитивно понятной, а программа SmileShot™ гарантирует оптимальные рабочие установки. Низковакуумный режим в модели JSM-6390LV включается одним щелчком мыши, позволяя изучать влажные или непроводящие образцы без напыления. Максимальный размер образцов для этих приборов ограничен 6 дюймами.



Рис. 1. Экспериментальный стенд для микроскопических исследований:

- 1 – низковакуумный аналитический растровый электронный микроскоп (РЭМ) «JSM-6390LV JEOL»;
- 2 – система рентгеновского микроанализа «INCA ENERGY 250, OXFORD INSTRUMENTS»;
- 3 – компьютер для обработки данных микроскопического исследования;
- 4 – компьютер для обработки данных, полученных в системе рентгеновского микроанализа;
- 5 – управляющие блоки системой рентгеновского микроанализа;
- 6 – блок питания;
- 7 – водяной охладитель

В качестве объекта исследования использовалась реберная и позвонковая кость лошадей, выращенных в Семейском регионе Восточно-Казахстанской области. Использовали кости лошадей, полученных после обвалки здорового животного. Из костного остатка после специальной обработки получали мясокостную пасту, которую в дальнейших исследованиях использовали в качестве пищевой добавки в мясных продуктах.

Подготовка объекта исследования заключалась в специальной обработке. Для определения микроструктуры, гранулометрического состава готовят образцы мясокостного сырья размером не более 10x10 мм. Затем их обезжиривают путем обработки

2 %-ным раствором едкого калия, нагревая на кипящей водяной бане в течение 10–15 мин. После растворения образцов раствор сливают через высушенный фильтр. Оставшиеся частицы вместе с фильтром высушивают при комнатной температуре.

Затем костный остаток измельчали в силовых измельчителях: волчок-дробилка и машина «Masskolloider MKZA 10-15J» для получения более тонкого помола. В результате получено костное сырье светло-коричневого цвета в виде тонкодисперсного порошка. Для исследования брали определенное количество костного порошка и клали на углеродный скотч предметного столика и под микроскоп. Исследуемый образец в условиях высокого вакуума сканируется сфокусированным электронным пучком средних энергий и подвергается воздействию глубокого вакуума и интенсивной бомбардировке ускоренными электронами. Предлагаемый метод микроструктурного анализа позволяет за небольшой промежуток времени с высокой точностью определять как микроструктуру, так и гранулометрический состав пищевых продуктов.

Методика определения химического состава.

Образец для исследования устанавливался на поверхность держателя. Затем проводилась настройка прибора, и на экран выводилось изображение образца (рис. 2). Камера для него вентилировалась, и держатель с образцом ставился на предметный столик. С помощью мыши нажимаются пиктограммы ACB, AF и AS и исследуется изображение. Преимущество данного метода заключается в быстром и точном определении всех химических элементов, содержащихся в изучаемом продукте.

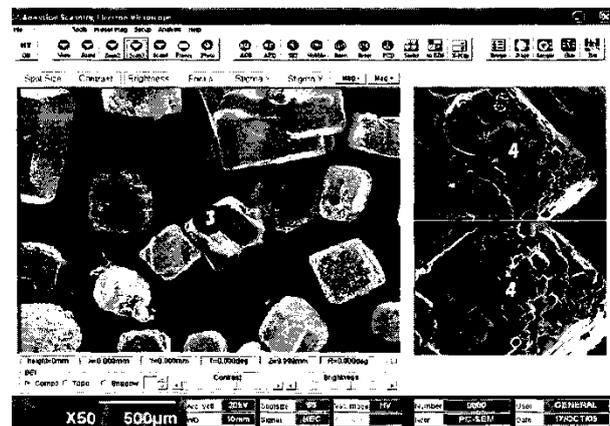


Рис. 2. Вид программы «Windows Start=>=>Program=>JEOL SEM=>SEM Main Menu» на мониторе

Данное оборудование позволяет исследовать микроструктуру различных материалов в большом диапазоне увеличения.

Результаты и их обсуждение

Разработанные методики позволяют исследовать не только свойства поверхности образца, но и получать и визуализировать информацию о свойствах подповерхностных структур. Разрешающая способность растрового электронного микроскопа в значи-

тельно большей степени зависит от выбранного режима работы микроскопа и способа подготовки образца, чем при просвечивающей микроскопии. Обычно для получения информации о структуре поверхности используются вторичные (отраженные) электроны.

Проведены многочисленные исследования гранулометрического состава мясокостного сырья, влияния механической обработки на структурно-механические характеристики и микроструктуру мясокостного сырья.

Для обеспечения точности и достоверности результатов исследования с каждого образца взято по 5 проб и с каждой пробы проведено по три измерения. Обработка экспериментальных данных проводилась в компьютерной программе «Microsoft Excel».

Микроструктура мясокостного фарша после измельчения представлена на рис. 3–5.

Разрешающая способность растрового электронного микроскопа позволяет сделать вывод о микроструктурных элементах изучаемых объектов и определить количественно содержание химических элементов (табл. 2, рис. 3–6). На рис. 3–6 отмечаем, что кость в основном состоит из промежуточного вещества и клеточных элементов. Источником ее развития, как и других соединительных тканей, является мезенхима. В определенные моменты эмбриогенеза мезенхимные клетки на основе усиленного митотического деления и мутационного процесса создают так называемые клетки – остециты. Форма остецитов чаще вытянутая, овальная или веретеновидная с множеством ветвящихся отростков.

В указанных точках сделан рентгеноспектральный анализ содержания химических элементов, которые приведены в табл. 1. Измерения производились в 3-кратной повторности, и в таблице представлен средний химический состав.

В ходе обработки полученных данных выявлено, что в костях КРС содержание химического элемента кальция в весовом соотношении больше, чем в костях лошадей и свиней.

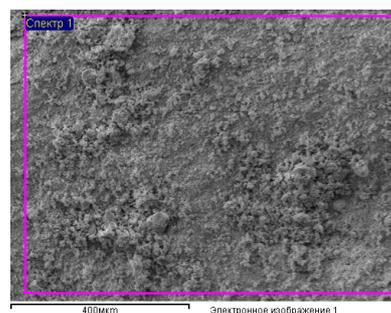


Рис. 3. Микроструктура мясокостного фарша после измельчения на волчке-дробилке

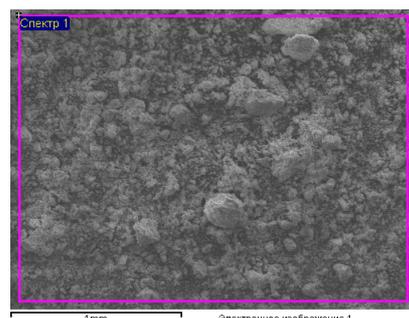


Рис. 4. Микроструктура мясокостного фарша после измельчения на установке для тонкого измельчения мясного и мясокостного сырья со шнековым питателем

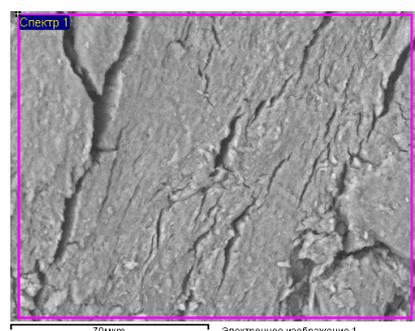


Рис. 5. Микроструктура мясокостного фарша после измельчения на машине «Masskolloider MKZA 10-15J»

Таблица 1

Минеральный состав костей КРС (средние значения)

Исследуемый спектр	Обнаруженные химические элементы, в весовых %									Итого
	O	Na	Mg	Si	P	S	Cl	K	Ca	
Спектр 1 (рис. 6)	38,98	1,31	0,59	–	19,06	–	1,24	0,71	38,12	100,00
Спектр 1 (рис. 7)	63,57	2,58	–	0,89	10,11	2,22	2,84	1,18	16,62	100,00
Спектр 1 (рис. 8)	43,78	1,62	0,81	–	18,38	–	0,90	0,77	33,73	100,00

Химический анализ костей КРС выявил наличие в них таких химических элементов, как натрий (Na), магний (Mg), фосфор (P), кальций (Ca). В результате обработки полученных данных выявлено, что в костях

лошадей содержание химических элементов в весовом соотношении превосходит содержание этих элементов в костях КРС.

Химический состав костей лошадей, получаемых

в результате обвалки мяса, весьма разнообразен и зависит от вида, породы, пола, упитанности, а также ее анатомического расположения. Анализ результатов показал, что по содержанию минеральных веществ ребра и лопатка лошадей превосходят другие виды костей.

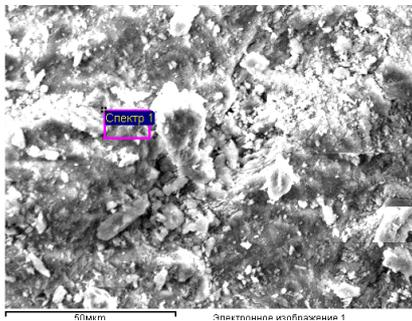


Рис. 6. Микроструктура костной ткани КРС

Гранулометрический состав частиц костных включений в мясокостном фарше представлен на рис. 7–8.

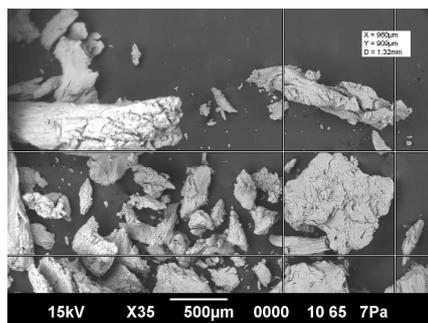


Рис. 7. Образцы костей КРС после измельчения на установке для тонкого измельчения мясного и мясокостного сырья со шнековым питателем

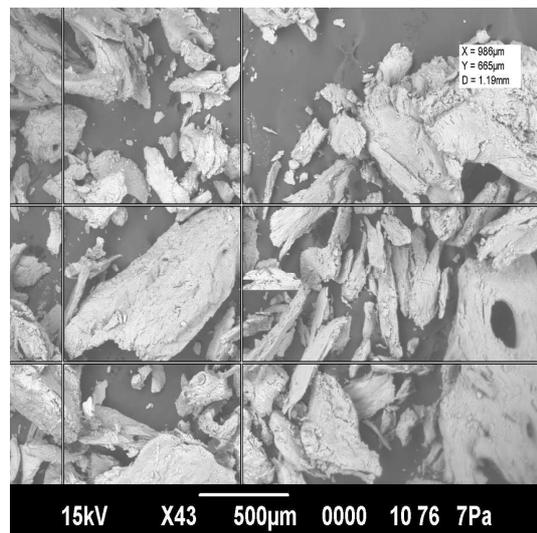


Рис. 8. Образцы костей КРС после измельчения на машине «Masskolloider MKZA 10-15J»

Анализ структурных элементов показал, что при распределении частиц кости по крупности в зависимости от типа машин и величины размера измельчаемых частиц до нуля получили более 80 % частиц размером меньше 100 мкм после измельчения на машине «Masskolloider MKZA 10-15J».

Таким образом, проведенные микроскопические исследования с использованием современного аналитического растрового электронного микроскопа JSM-6390LV JEOL и разработанной методики работы на нем позволили точно, быстро и достоверно определять химические элементы и микроструктуру мясокостного сырья, которое после соответствующей обработки может быть использовано в качестве пищевой добавки для производства комбинированных мясных продуктов, обогащенных функциональными компонентами и полезными для человека.

Список литературы

1. Какимов, А.К. Переработка мясокостного сырья на пищевые цели / А.К. Какимов, Е.Т. Тулеуов, Н.А. Кудеринова. – Семипалатинск: Тенгри, 2006. – 130 с.
2. Какимов, А.К. Механическая обработка и технология комбинированных мясных продуктов / А.К. Какимов. – Семипалатинск: Семипалатинский государственный университет имени Шакарима, 2006. – 144 с.
3. Механическая обработка мясного и мясокостного сырья: монография / В.П. Дорохов, В.Д. Косой, С.А. Рыжов, А.К. Какимов, Б.Б. Кабулов, Н.Г. Азарова – под ред. В.Д. Косого. – М.: Изд-во «ДелЛи плюс», 2011. – 470 с.
4. Инструкция по эксплуатации растровых электронных микроскопов «JSM-6390LV JEOL». – Япония, 2008.
5. Режим доступа: www.ostec-smt.ru.

ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности»,
650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47.
Тел/факс: (3842) 73-40-40,
e-mail: office@kemtipp.ru

Государственный университет имени Шакарима города Семей
071412, Республика Казахстан, Восточно-Казахстанская область,
г. Семей, ул. Глинки, 20 «А».
Тел/ факс: +7(7222) 35-05-90/+7(7222) 35-94-65,
e-mail: bolatkabylov@mail.ru

SUMMARY

I.V. Buyanova, A.K. Kakimov, B.B. Kabulov, A.K. Mustafaeva, L.A. Ostroumov

USE OF X-RAY MICROANALYSIS TO STUDY CHEMICAL ELEMENTS AND THE MICROSTRUCTURE OF SHREDDED MEAT AND BONE RAW MATERIAL

The article describes how to use effective methods of X-ray microanalysis on the base of analytical low-vacuum raster electron microscope, JSM-6390LV «JEOL» to study the chemical elements and the microstructure of shredded meat and bone raw materials. The developed method of work using the microscope has allowed to determine the percentage of different elements in the bones of cattle and horses and make the rational choice for their further processing in order to obtain a food additive.

Shredded meat and bone raw material, rib bone, microstructure, electron microscope, chemical elements, particle-size distribution.

FSBEI HVE «Kemerovo Institute of Food Science and Technology»,
47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056 Russia.
Phone/fax: +7 (3842) 73-40-40,
e-mail: office@kemtipp.ru

Semey State University named after Shakarim
20A, Glinka street, Semey,
East-Kazakhstan region, 071412 Republic of Kazakhstan.
Phone/fax: +7(7222) 35-05-90/+7(7222) 34-94-65,
e-mail: bolatkabylov@mail.ru

Дата поступления: 26.01.2014



А.И. Галиева, И.Ю. Резниченко, Г.Е. Иванец

ОБОСНОВАНИЕ РЕЦЕПТУР ДРАЖЕ САХАРНОГО ОБОГАЩЕННОГО

Разработка конкурентоспособных функциональных продуктов питания на основе местного сырья является актуальным направлением развития пищевой промышленности региона. Исследована возможность обогащения драже сахарного сырьевыми компонентами растительного происхождения. Выявлено, что при изменении рецептуры сахаристого кондитерского изделия драже, связанного с введением в состав сухих растительных экстрактов, происходит изменение функционально-технологических свойств драже на стадии производства и формирование новых потребительских свойств готовых изделий. Подобраны оптимальные соотношения растительных экстрактов в рецептуре драже с учетом органолептических и физико-химических показателей качества готовых изделий. Варьирование дозировок растительных экстрактов с учетом их взаимного влияния позволит получать драже сахарное с необходимыми технологическими свойствами и готовые изделия требуемого качества.

Драже, обогащение, товароведная оценка, экспериментальные данные, математическая обработка.

Введение

Вопросы разработки рецептур, технологии и внедрения в производство продуктов специализированного и функционального назначения приобретают в настоящее время большую актуальность. Целесообразность и необходимость разработки определяется их востребованностью на современном потребительском рынке, поскольку данный сегмент российского рынка до сих пор является свободным и характеризуется очень узким ассортиментом.

Неполноценное питание при повышенных физических нагрузках, в состоянии беременности, недостаточное потребление микронутриентов в детском и юношеском возрасте, поступление в организм веществ, не усваивающихся в результате генетических патологий – это ведущие причины отклонений в умственном и физическом развитии, повышения заболеваемости, стрессов и утомляемости, способствующие постепенному развитию нарушений обмена веществ, хронических заболеваний и даже повышению риска смертности [3]. Поэтому получение продуктов функционального назначения, в которых преимущественным технологическим приёмом является обогащение, осуществляется путём подбора технологических режимов и параметров с учётом функциональной направленности продукта и технологических свойств сырьевых компонентов.

В Стратегии развития пищевой и перерабатывающей промышленности РФ кондитерская промышленность указывается в качестве одной из отраслей, призванных обеспечить устойчивое снабжение населения высококачественными продуктами питания в объемах и ассортименте, необходимых для формирования правильного, всесторонне сбалансированного рациона питания на уровне физиологически рекомендуемых норм потребления пищевых и биологических активных веществ. Кондитерские изделия относятся к одной из групп продуктов, рекомендуемых для обогащения или элиминации вследствие несоответствия химического состава продуктов традиционных рецептур ограничениям рациона обозначенных групп потребителей [3].

Драже относится к сахаристым кондитерским изделиям и является традиционным продуктом для российских потребителей. Однако драже сахарное не является сбалансированным продуктом, поскольку обладает высокой энергетической и низкой пищевой ценностью, содержит большое количество углеводов при незначительном содержании незаменимых макро- и микронутриентов. Перспективными направлениями развития ассортимента драже в настоящее время являются создание новых вкусовых композиций за счет применения местного растительного сырья, повышение пищевой ценности, разработка рецептур изделий функционального назначения.

Цель работы: моделирование рецептур драже сахарного с применением сырьевых компонентов растительного происхождения, исследование влияния соотношения данных компонентов на свойства драже, товароведная оценка по органолептическим и физико-химическим показателям качества.

Исходя из цели определены направления исследований:

- обосновать возможность совместного использования растительных экстрактов и витаминных премиксов в рецептуре драже;
- разработать рецептуру драже сахарного обогащенного с использованием математических методов анализа экспериментальных данных;
- дать товароведную оценку.

Объект и методы исследования

Объектом исследования в работе являлись экстракты растительного сырья: калины, липы, мелиссы; образцы драже сахарного, приготовленные по традиционной рецептуре; образцы драже, приготовленные с использованием обогащающих компонентов.

Методологической основой служили труды отечественных и зарубежных специалистов по вопросам изучения возможности применения растительных экстрактов и витаминных премиксов в производстве сахаристых кондитерских изделий. При ре-

шении поставленных задач применяли общепринятые и специальные методы исследования – анализ научной и патентной литературы, органолептические, физико-химические, инструментальные, статистические. Обработку результатов экспериментов проводили с использованием стандартных программ [5].

Органолептическая оценка качества драже осуществлялась по 30-балльной шкале, разработанной кафедрой товароведения и управления качеством КемГИППа. Показатели качества готовых драже определяли в соответствии с требованиями ГОСТ 7060-79 методиками, изложенными в следующих нормативных документах:

- определение органолептических показателей – по ГОСТ 5897-90;
- определение массовой доли влаги в изделиях – по ГОСТ 5900-73;
- определение кислотности – по ГОСТ 5898-87;
- определение массовой доли витамина С проводили по ГОСТ 7047.

Исследования проводились в 3–5 кратной повторности. Полученные результаты обрабатывались методом регрессионного анализа в прикладной программе «STATISTICA».

Результаты и их обсуждение

Обоснование рецептуры и выбор ингредиентов.

В качестве базовой рецептуры была взята рецептура драже сахарного, представленная в табл. 1.

Таблица 1

Рецептура драже сахарного для контрольного образца

Сырье	Содержание сухих веществ, %	Расход сырья по сумме фаз, кг		Общий расход сырья на 1 т готовой продукции, кг	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Сахар-песок	90,85	52,3	52,2	52,7	52,6
Сахарная пудра	99,85	898,2	896,9	905,1	903,7
Патока	78,0	48,6	37,9	49,0	38,2
Кислота лимонная	98,0	4,0	3,9	4,0	3,9
Эссенция	–	3,5	–	3,5	–
Краситель	–	0,1	–	0,1	–
Масло растительное	100,0	0,2	0,2	0,2	0,2
Воск	100,0	0,1	0,1	0,1	0,1
Парафин	100,0	0,1	0,1	0,1	0,1
Тальк	100,0	1,2	1,2	1,2	1,2
Итого	–	1008,7	992,5	1016,4	1000,0
Выход	98,5	1000,0	985,0	1000,0	985,0

При подборе рецептурных ингредиентов для драже основывались на следующих принципах концепции создания и производства обогащенных продуктов питания: безопасности, вкусовой совместимости компонентов, пищевой ценности, физиологических норм потребления отдельных компонентов, технологичности и научной обоснованности.

В качестве растительного сырья использовали сырье, разрешенное для применения при производстве сахаристых кондитерских изделий, в том числе для детей от трех лет, и безопасность которого соответствует требованиям нормативных документов (СанПин 2.3.2.1940-05, ТР ТС 029) и является местным растительным сырьем, доступным для применения.

Принцип совместимости при разработке драже реализовывался в способности сырья к его совместному использованию с сохранением функционального назначения, в формировании высоких органолептических показателей качества как главного критерия потребительских предпочтений.

Научная обоснованность разработки драже заключалась в подборе растительного сырья по принципу расширения их профилактической направленности, взаимодополняемости, совместимости, современных норм потребления.

В качестве обогащающих добавок выбраны экстракты ягод калины, лекарственно-техническое сырье – липа, Melissa.

Данное сырье отвечает всем вышеперечисленным требованиям, является доступным и характеризуется функциональной направленностью.

Мелисса – хорошее природное средство для повышения иммунитета, показана гиперактивным детям, имеющим проблемы со школьной успеваемостью. Мелисса способствует улучшению памяти, увеличивает способность к концентрации внимания, повышает умственную трудоспособность ребенка. Применение мелиссы в рецептуре драже позволит обогатить его флавоноидами и дубильными веществами.

Липа оказывает мягкое седативное влияние на центральную нервную систему ребенка, обладает бактерицидным, секретолитическим, противосудорожным, радиопротекторным действием. У детей младшего возраста назначается при очень беспокойном сне, у более старших – при неврозах, частых головных болях. Используется как обволакивающее, противовоспалительное средство при острых воспалительных процессах в желудке и мочевыводящих путях.

Ягоды калины содержат до 9 % сахаров, преимущественно глюкозу и фруктозу, 0,4–0,9 % пектиновых веществ, которые обладают хорошей желирующей способностью, органических кислот 1,0–3,3 %. В зеленых ягодах преобладают хинная и кофейная кислоты. В созревших ягодах обнаружены хлорогеновая, яблочная, лимонная, хинная, кофейная, валериановая, уксусная, муравьиная и каприловая кислоты. В их состав входят флавонолы, хлорогеновая кислота, катехины, антоцианы, лейкоантоцианы. В ягодах обнаружены рутин, гликозид вибурнин и циклический алкалоид вибурнитол, присутствуют белковые, дубильные и красящие вещества. Своеобразный аромат свежих ягод обусловлен изовалериановой кислотой и ее эфирами. Горечь им придает гликозид вибурнин. По содержанию железа калина стоит в одном ряду с такими «крововетворными» растениями, как черника, шиповник и костяника. В

плодах калины обнаружено 13 свободных аминокислот, среди которых преобладают серин, глутаминовая кислота и аланин, сок калины обладает сахароснижающим и противоопухолевым действием.

Драже обогащенное разрабатывали с экстрактами калины, липы и мелиссы, дополнительно вводили премикс витаминный – дополнительный источник витаминов группы В (В₁, В₃, В₆, В₉, В₁₂) и С.

Для выбора оптимальной рецептуры на первом этапе исследования подбирали оптимальное соотношение растительных экстрактов, для этого было приготовлено 7 образцов драже с различным процентным соотношением растительных экстрактов. Количество витаминного премикса вносили согласно рекомендациям по применению.

Учитывая результаты ранее проведенных исследований, общее количество сухих экстрактов в рецептуре должно составлять не более 0,8 г на 100 г драже. Именно такое количество экстрактов не ока-

зывает отрицательного влияния на технологическую операцию формирования оболочки драже методом накатки, так как экстракты вносятся в сухом виде в сахаро-паточный сироп. Опытным путем выявлено, что большее количество экстрактов, внесенных в сироп, не способствует формированию устойчивой оболочки драже и сохранению формы готовых изделий [1, 2, 4].

У приготовленных образцов определяли органолептические и физико-химические показатели.

Органолептическую оценку проводили, используя 30-балльную шкалу, согласно которой анализировали цвет и состояние поверхности, форму, консистенцию, аромат и вкус драже. В качестве контрольного образца служил образец без внесения экстрактов.

Результаты органолептической оценки качества образцов драже с разным соотношением экстрактов представлены в табл. 2.

Таблица 2

Балльная оценка образцов драже
с различным соотношением растительных экстрактов

Показатель	Соотношение сырьевых компонентов: экстракт калины:экстракт липы:экстракт мелиссы, г на 100 г драже							
	контроль	0,6:0,1:0,05	0,5:0,2:0,1	0,4:0,3:0,1	0,3:0,4:0,1	0,3:0,4:0,2	0,2:0,5:0,1	0,1:0,6:0,2
	Номер образца							
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й
Цвет и поверхность (3–6 баллов)	6,00	5,8±0,32	5,7±0,020	6,0±0,21	6,0±0,30	6,0±0,24	6,0±0,26	5,7±0,38
Форма (1–3 баллов)	3,00	2,8±0,20	2,8±0,56	3,0±0,43	3,0±0,53	3,0±0,0,41	2,9±0,0,72	2,9±0,83
Консистенция (3–6 баллов)	6,00	5,7±0,31	5,9±0,26	6,0±0,24	6,0±0,20	5,8±0,32	5,9±0,20	5,9±0,30
Аромат и вкус (10–15 баллов)	15,00	0,00	9,1±0,82	14,7±0,18	13,1±0,74	0,00	9,2±0,54	0,00
Суммарная оценка качества, балл	30,00	14,3±0,54	23,5±0,37	29,7±0,24	28,1±0,50	14,8±0,49	24,0±0,46	14,5±0,67

Математический анализ проводился в прикладной системе «STATISTICA». Получены математические модели в виде уравнений регрессии, связывающих общий балл (зависимый параметр) с 4 другими показателями. Во всех уравнениях регрессии присутствует соотношение компонентов как наиболее важный фактор, остальные факторы брались поочередно. Учитывая, что все показатели независимы друг от друга, кроме общего балла, это вполне допустимо, при этом увеличен объем обработки данных. Все 4 уравнения регрессии в общем показывают связь общего балла с другими 5 параметрами.

Анализ данных в системе «STATISTICA» проводился по следующему алгоритму:

- 1) обработка результатов регрессии;
- 2) стандартизация коэффициентов регрессии;
- 3) анализ остатков для оценки адекватности;
- 4) построение объемных графиков (зависимость общего балла от 2 наиболее значимых факторов).

На рис. 1 представлены данные для обработки в программе «STATISTICA».

	1	2	3	4	5	6
	Соотношение компонентов	Цвет и поверхность	Форма	Консистенция	Аромат и вкус	Общий балл
1	(0,6:0,1:0,05)	5,8	2,8	5,7	0	14,3
2	(0,5:0,2:0,1)	5,7	2,8	5,9	9,1	23,5
3	(0,4:0,3:0,1)	6	3	6	14,7	29,7
4	(0,3:0,4:0,1)	6	3	6	13,1	28,1
5	(0,6:0,4:0,2)	6	3	5,8	0	14,8
6	(0,2:0,5:0,1)	6	2,9	5,9	9,2	24
7	(0,1:0,6:0,1)	5,7	2,9	5,9	0	14,5

Рис. 1. Исходные данные для обработки в программе «STATISTICA»

В результате регрессионного анализа установлено высокая степень соответствия модели реальным данным, т. к. коэффициент множественной корреляции (Multiple R) практически равен единице. Следует отметить, что все коэффициенты статистически значимы. Это свидетельствует о правильности выбора независимых факторов (показателей качества).

Уравнение регрессии, связывающее общий показатель (Y) и соотношение компонентов (X₁), цвет и поверхность (X₂), форму (X₃), консистенцию (X₄):

$$Y = -303,497 - 0,997 \cdot X_1 + 28,084 \cdot X_2 - 38,747 \cdot X_3 + 63,892 \cdot X_4 \quad (1)$$

Уравнение (1) записано с нестандартизованными коэффициентами регрессии. Вклад каждого независимого параметра оценивают по стандартизованным коэффициентам. Наибольшее влияние на общий показатель качества драже при исследуемом наборе факторов оказывает консистенция.

Проверка адекватности в системе «STATISTICA» проводится по анализу остатков относительно нормального закона распределения случайных величин, которые хаотично разбросаны относительно линии нормального закона распределения, т.е. между ними нет закономерной корреляционной связи, другими словами, они подчиняются нормальному закону распределения случайных величин. Это дает основание сделать вывод об адекватности регрессии. Согласно общепринятому правилу, для технологических процессов достаточна оценка регрессионных моделей с вероятностью 95 %. Это считается высокой степенью приближения к реальному процессу, в нашем случае, связи общего балла с выбранными показателями качества драже.

Как указывалось выше (алгоритм обработки), для поверхностных графиков в качестве данных использовали общий балл, соотношение компонентов и наиболее значимый фактор для общего балла при исследовании выбранной группы показателей. Рис. 2 демонстрирует зависимость общего балла от цвета и поверхности и соотношения компонентов. Следует подчеркнуть, что на рис. 2 представлен не график линейной множественной регрессии (1), который в пространстве представляется плоскостью, а одна из нелинейных поверхностей, которую можно построить в модуле Графика системы «STATISTICA».

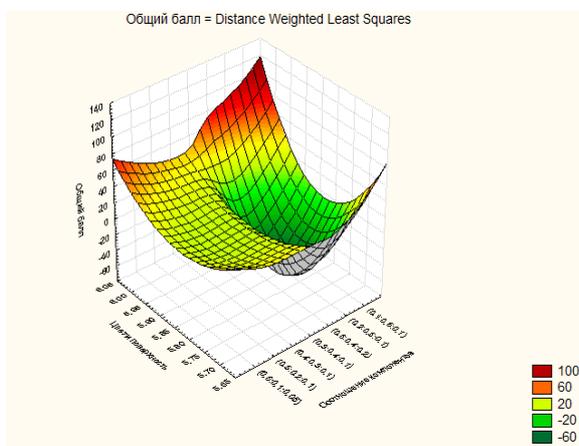


Рис. 2. Зависимость общего балла от цвета и поверхности и соотношения компонентов

Уравнение регрессии, связывающее общий показатель (Y) и соотношение компонентов (X₁), цвет и поверхность (X₂), форму (X₃), аромат и вкус (X₄), имеет следующий вид:

$$Y=4,825+0,016 \cdot X_1+0,569 \cdot X_2+1,632 \cdot X_3+1,016 \cdot X_4 \quad (2)$$

Зависимость общего балла от формы и соотношения компонентов представлена на рис. 3.

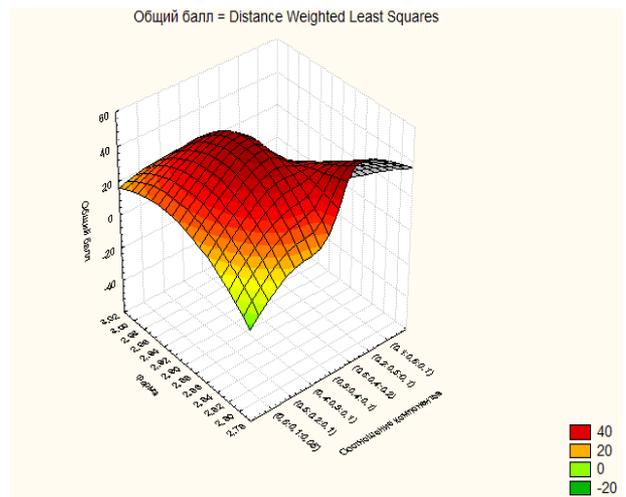


Рис. 3. Зависимость общего балла от формы и соотношения компонентов

Получено уравнение регрессии, связывающее общий показатель (Y) и соотношение компонентов (X₁), форму (X₂), консистенцию (X₃), аромат и вкус (X₄):

$$Y=11,155+0,036 \cdot X_1+2,468 \cdot X_2-1,307 \cdot X_3+1,037 \cdot X_4 \quad (3)$$

На рис. 4 показана зависимость общего балла от аромата и вкуса и соотношения компонентов.

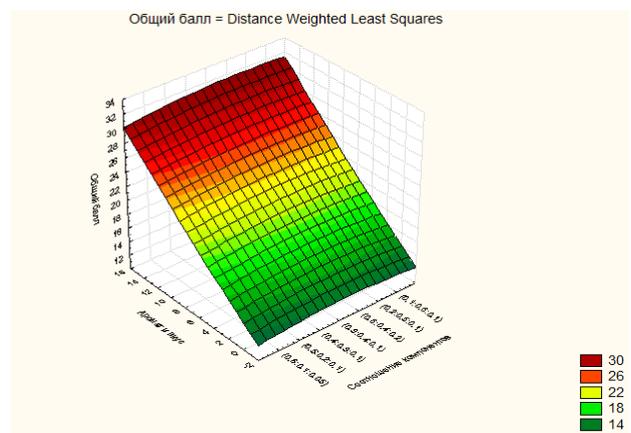


Рис. 4. Зависимость общего балла от аромата и вкуса и соотношения компонентов

Уравнение регрессии, связывающее общий показатель (Y) и соотношение компонентов (X₁), цвет и поверхность (X₂), консистенцию (X₃), аромат и вкус (X₄), имеет вид (4), график зависимости представлен на рис. 5.

$$Y=-7,563-0,025 \cdot X_1+1,678 \cdot X_2+2,565 \cdot X_3+0,975 \cdot X_4 \quad (4)$$

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что лучшими показателями качества обладал образец с соотношением экстрактов калины, липы и мелиссы 0,4:0,3:0,1. Именно такое соотношение дает

приятный вкус и аромат, однородную консистенцию, правильную форму и красивый внешний вид изделия.

Таблица 4

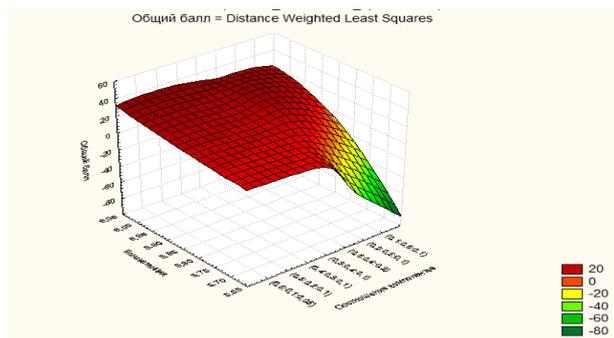


Рис. 5. Зависимость общего балла от консистенции и соотношения компонентов

При исследовании физико-химических показателей качества установлено, что разработанное драже соответствует требованиям ГОСТ 7060 (табл. 3). Рассчитана пищевая ценность разработанного драже (табл. 4).

Таблица 3

Физико-химические показатели качества драже

Показатель	Значение показателя	
	по ГОСТ	фактически
Массовая доля влаги, %	5,0–9,0	5,5
Массовая доля редуцирующих веществ, %	3,0–32	4,0
Кислотность, град	1,5–4,0	2,5
Средняя масса одного драже, г	0,50±10 %	4,50
Содержание витамина С, мг/100 г	не нормируется	1200
Массовая доля золы, не растворимой в 10 %-ном растворе соляной кислоты, %, не более	0,1	0,03

Пищевая ценность разработанного драже

Показатель	«Помогуша с калиной»
Углеводы, г	83,31
Витамин С (аскорбиновая кислота), мг	1200
Витамин В ₁ (тиамин), мг	20,4
Витамин В ₃ (никотинат), мг	156
Витамин В ₆ (пиридоксин), мг	20,4
Витамин В ₉ (фолиевая кислота), мг	3,36
Витамин В ₁₂ (цианокобаламин), мг	0,028
Энергетическая ценность, ккал	333,24

Разработаны рекомендации по применению драже обогащенного: рекомендуется детям дошкольного (3–7 лет – 3–4 штуки в сутки) и школьного возраста (7–14 лет – 5–6 штук в сутки) в качестве обогащенного витаминизированного пищевого продукта, дополнительного источника витаминов группы В (В₁, В₃, В₆, В₉, В₁₂) и С. В рекомендуемых нормах применения продукта обогащающих компонентов содержится не менее 15 % и не более 50 % от суточной нормы физиологических потребностей.

Выполненное исследование послужило основанием для разработки рецептур и технологии приготовления драже сахарного с использованием растительных экстрактов. Промышленная апробация разработанных рецептур и способа производства драже была проведена в ООО «ЮГ» г. Бийска. Результаты производственных испытаний показали, что разработанные образцы драже с растительными экстрактами и ингредиентами животного происхождения соответствуют всем нормативным требованиям. По результатам промышленной апробации были утверждены рецептуры и технологические инструкции на новые наименования драже «Помогуша с калиной».

Список литературы

1. Товароведная оценка нового кондитерского изделия, обогащенного витаминами / Г.А. Дорн, А.И. Галиева, И.Ю. Резниченко, Ю.Г. Гурьянов // Товаровед продовольственных товаров. – 2013. – № 9. – С. 14–17.
2. Разработка рецептуры и технология производства сахаристых кондитерских изделий как факторов, формирующих их качество / Г.А. Дорн, А.И. Галиева, И.Ю. Резниченко, Ю.Г. Гурьянов // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2014. – № 1. – С. 62–68.
3. Резниченко, И.Ю. Товароведение и экспертиза кондитерских изделий: товароведение и экспертиза сахаристых кондитерских изделий: учебное пособие / И.Ю. Резниченко. – Кемерово, 2013. – 188 с.
4. Методология проектирования кондитерских изделий функционального назначения / И.Ю. Резниченко, Ю.А. Алешина, А.И. Галиева, Е.Ю. Егорова // Пищевая промышленность. – 2012. – № 9. – С. 19–20.
5. Боровиков, В. П. STATISTICA. Искусство анализа данных на компьютере: Для профессионалов / В.П. Боровиков. – СПб.: Питер, 2003. – 688 с.

ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности»,
650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47.
Тел/факс: (3842) 73-40-40,
e-mail: office@kemtipp.ru

SUMMARY

A.I. Galiyeva, I.Yu. Reznitchenko, G.E. Iwaniec

**SUBSTANTIATION OF FORMULAS
OF ENRICHED SUGAR-CENTERED DRAGÉE**

The development of competitive functional foods based on local raw materials is the actual direction of the food industry development in the region. The possibility of enrichment of sugar-centered dragée with raw components of plant origin has been investigated. It has been revealed that when changing the sugar-centered dragée recipe associated with the introduction of the dry plant extracts there happens a change of functional and technological properties of the dragée at the stage of production and creation of new consumer properties of the finished products. The optimum ratios of plant extracts in the recipe of the given dragée taking into account sensory and physico-chemical qualities of finished products have been established. Varying doses of plant extracts based on their mutual influence will allow obtaining sugar-centered dragée with necessary technological properties and finished products of the required quality.

Dragée, enrichment, commodity quality assessment, experimental data, mathematical processing.

FSBEI HVE «Kemerovo Institute of Food Science and Technology»,
47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056 Russia.
Phone/fax: +7(3842) 73-40-40,
e-mail: office@kemtipp.ru

Дата поступления: 03.04.2014



Е.В. Доманова, А.Ю. Шубина

ВЛИЯНИЕ МОДИФИКАЦИИ НАТУРАЛЬНЫХ ОБОЛОЧЕК НА СЕНСОРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОЛБАС

Проведена оценка качества жареных колбас в модифицированных оболочках с углубленным анализом их сенсорных характеристик, используя дескриптивный метод. Модификация натуральных колбасных оболочек осуществлялась путем их погружения и выдерживания в водных экстрактах лекарственных растений: шалфея, шиповника, тысячелистника. Дескриптивный метод позволяет описать качество продукта и определить величины различий между образцами продуктов, применяя простые и сложные шкалы. Для оценки сенсорных характеристик жареных колбас в модифицированных натуральных оболочках использовали профильный метод по 9-балльной шкале.

Жареные колбасы, натуральные оболочки, сенсорные характеристики, экстракты растений, дескрипторы.

Введение

В условиях рыночной экономики определяющее значение имеет качество готовой продукции, обеспечиваемое строгим соблюдением технологических параметров, регламентированных нормативной документацией.

Организация производства пищевой продукции высокого качества, к которой относятся и колбасные изделия, базируется, прежде всего, на тщательном подборе основного и вспомогательного сырья.

Одним из видов вспомогательного сырья в колбасном производстве являются оболочки, придающие мясным изделиям определенную форму и выполняющие защитные функции.

Отечественная мясоперерабатывающая промышленность использует разные типы оболочек: натуральные, искусственные и синтетические.

Несмотря на универсальность натуральных колбасных оболочек, экологическую чистоту, традиционность, возможность более полного потенциала сырья, они не достаточно используются. Причиной этого есть прижизненные дефекты, технологические повреждения при обработке кишечного сырья, достаточно высокая проницаемость самой оболочки, что обуславливает значительные потери мясного продукта в ходе производства.

В настоящее время в колбасном производстве используется кишечное сырье крупного рогатого скота – 25–27 %, свиней – 60–70 %, овец – 3–5 %.

В Украине основными компаниями, обрабатывающими кишечное сырье в промышленных масштабах, являются «Хинкель-Когут», «Агро-Вектор», «Маун-текс». В настоящее время на рынке кишечного сырья присутствует значительное количество импортной продукции. Основными странами-импортерами натурального сырья для колбасного производства необходимо назвать Китай, Германию, Польшу, Канаду, Данию, Литву, США, Голландию, Россию, Румынию, которые в основном специализируются на свином кишечном сырье, в частности черев [1].

Одной из характеристик, определяющих заинтересованность производителей в данном кишечном сырье, является фаршеемкость. Фаршеёмкость свиных черев значительно опережает другие натураль-

ные оболочки, однако наравне с их преимуществом существует ряд недостатков. Морфологические особенности строения свиных черев демонстрируют их значительную пористость, являющуюся причиной высокой паро-, водо-, жиропроницаемости. Поэтому свиные черева требуют повышения уровня защитных свойств. Таким образом, актуальным является поиск путей повышения барьерных свойств натуральных оболочек за счет дополнительной обработки, способной стабилизировать качество колбас.

Стабилизация качества и безопасность колбасных изделий зависят от комбинации многих барьеров.

В настоящее время идентифицировано более чем 50 потенциальных барьеров для пищевых продуктов растительного и животного происхождения, среди которых наиболее важными являются активность воды, окислительно-восстановительный потенциал, температура, кислотность, консерванты, конкурирующая микрофлора [2, 3]. Перечень вышеуказанных барьеров ни в коем случае не может считаться полным. Необходимо постоянно проводить поиск и использование новых защитных средств, которые в комбинации с другими обычными барьерами могли бы быть использованы с целью повышения и сохранения качества пищевых продуктов.

Новые технологии в создании упаковочных материалов сделали возможным изменение, точнее, расширение функций упаковки от неактивного, безразличного барьера против внешних воздействий к активной роли в защите упакованного продукта. Хорошая упаковка позволит на долгое время сохранить продукт, изготовленный из качественного сырья с соблюдением всех требований технологического процесса.

В колбасном производстве практически первым барьером для стабилизации и сохранения качества мясного продукта выступает оболочка. Оболочка должна защищать продукт от воздействия внешних факторов, способных привести его к порче (механических повреждений, загрязнений, проникновения микроорганизмов и др.).

С целью улучшения барьерного эффекта натуральных колбасных оболочек нами предлагается использование растительного сырья. Компоненты

природного происхождения на основе лекарственно-технического сырья можно успешно использовать в качестве ингибиторов биохимических и микробиологических процессов, приводящих к порчи пищевых продуктов.

Действие препаратов растительного происхождения на микроорганизмы сложное, многостороннее и недостаточно изучено. Эфирные масла, как одни из наиболее биологически активных компонентов растений, являются прекрасными антисептиками. Противовирусный эффект некоторых препаратов, приготовленных из растительного сырья, связанный с наличием таких биологически активных соединений, как полифенолы, токоферолы, флаваноиды, убихиноны, витамины и т.д. Высокое содержание в растениях фенольных соединений, в частности дубильных веществ, флаваноидов, простых фенолов и их гликозидов, фенолокислот, фенолоспиртов, антоцианов, предопределяет их антимикробную активность. Эти вещества, объединенные ранее термином «фитонциды», чаще всего без уточнения, какое именно из них действующее в конкретном случае, проявляют бактерицидные, фунгицидные и протистоцидные свойства, продуцируются растительным организмом и принимают прямое участие в формировании фитоиммунитета, играя роль во взаимоотношениях организмов в биогеоценозах.

Анализируя данные научно-технической литературы, а также опираясь на предварительные исследования, следует отметить, что ряд культивируемых и дикорастущих растений, произрастающих на территории Украины, и их экстракты обладают вышеуказанными свойствами и могут быть использованы для обработки как с позиций технического уровня использования, так и с позиций предоставления более эффективных барьерных характеристик, совместимости с технологическими аспектами колбасного производства, возможности использования и получения эффекта повышения барьерных свойств натуральных оболочек с самого начала их использования, а также безопасности и экологичности.

Основываясь на результатах исследований свойств водных экстрактов различного лекарственно-технического сырья и их влияния на проницаемость свиных черев, были отобраны следующие растения: шалфей, тысячелистник, шиповник.

Кроме этого, следует отметить, что качество продукции определяется совокупностью свойств, обуславливающих ее пригодность для удовлетворения определенных потребностей человека. Для оценки потребительных достоинств пищевых продуктов, к которым относятся жареные колбасы, широко используют сенсорные (органолептические) методы, основанные на анализе ощущений органов чувств человека.

Методы сенсорного анализа классифицируют на группы: дискриминантные, дескриптивные и предпочтительно-приемлемые. Дискриминантные (различительные) методы применяют для нахождения различий и определения направления изменений. К этой группе относятся: методы парного и треугольного сравнений, «дуо-трио», ранговый метод, с по-

мощью которых изучают влияние сырья, рецептуры, технологических параметров, условий хранения на органолептические показатели качества продуктов.

Дескриптивные (описательные) методы позволяют описать качество продукта (профильный метод) и определить величины различий между образцами продуктов, применяя простые и сложные шкалы.

Предпочтительно-приемлемые методы используют для выяснения отношений потребителей к качеству продуктов [4].

Применение балловых шкал является наиболее удобным методом количественной оценки качественных признаков продуктов, воспринимаемых сенсорно.

Объект и методы исследования

Объектом исследования являлись жареные колбасы в модифицированных оболочках: образец 1 – оболочки, обработанные водным экстрактом шиповника, образец 2 – оболочки, обработанные водным экстрактом тысячелистника, образец 3 – оболочки, обработанные водным экстрактом шалфея. Обработка кишечного сырья проводилась путем погружения и выдерживания в водных экстрактах растений [5, 6]. Контролем служили образцы продукции в натуральных оболочках. Колбасы готовили по стандартной рецептуре классической технологии.

Целью исследования было установить влияние модификации натуральных оболочек на сенсорные характеристики жареных колбас.

Для того чтобы понять и визуально установить, по каким составляющим органолептической оценки происходят отклонения качественных показателей жареных колбас в модифицированных оболочках и контроля, было решено применить профильный метод.

Сущность применения профильного метода заключается в разложении сенсорного показателя (для жареных колбас – внешний вид, цвет на разрезе, запах (аромат), вкус, консистенция, сочность) на простые составляющие (позитивные и негативные). Интенсивность этих показателей оценивали по 9-балльной шкале [7]:

- 9 баллов – отличное качество;
- 8 баллов – очень хорошее качество;
- 7 баллов – хорошее качество;
- 6 баллов – качество выше среднего;
- 5 баллов – среднее качество (удовлетворительное);
- 4 балла – качество ниже среднего;
- 3 балла – плохое качество (приемлемое);
- 2 балла – плохое качество (неприемлемое);
- 1 балл – очень плохое качество (совершенно неприемлемое).

Для каждого сенсорного показателя жареной колбасы предусмотрено девять простых составляющих, пять из которых оценивались позитивно, остальные негативно.

С девяти дескрипторов внешнего вида жареной колбасы:

– позитивные – очень красивый, красивый, хороший, недостаточно хороший, средний (удовлетворительный);

– негативные – немного нежелательный (приемлемый), нежелательный (приемлемый), плохой (неприемлемый), очень плохой (неприемлемый).

С девяти дескрипторов цвета на разрезе:

– позитивные – очень красивый, красивый, хороший, недостаточно хороший, средний (удовлетворительный);

– негативные – неравномерный, слегка обесцвеченный (приемлемый), немного обесцвеченный (приемлемый), плохой (неприемлемый), очень плохой (неприемлемый).

С девяти дескрипторов запаха (аромата) жареной колбасы:

– позитивные – очень ароматный, ароматный, достаточно ароматный, недостаточно ароматный, средний (удовлетворительный);

– негативные – не выраженный (приемлемый), немного неприятный (приемлемый), неприятный (неприемлемый), очень плохой (неприемлемый).

С девяти дескрипторов вкуса жареной колбасы:

– позитивные – очень вкусный, вкусный, достаточно ароматный, недостаточно вкусный, средний (удовлетворительный);

– негативные – немного безвкусный (приемлемый), неприятный безвкусный (приемлемый), плохой (неприемлемый), очень плохой (неприемлемый).

С девяти дескрипторов консистенции жареной колбасы:

– позитивные – очень нежная, нежная, достаточно нежная, недостаточно нежная, средняя (удовлетворительная);

– негативный – немного жестковатая, рыхловатая (приемлемая), жестковатая, рыхловатая (приемлемая), жесткая, рыхлая (неприемлемая), очень жесткая, очень рыхлая (неприемлемая).

С девяти дескрипторов сочности жареной колбасы:

– позитивные – очень сочная, сочная, достаточно сочная, недостаточно сочная, средняя (удовлетворительная);

– негативные – немного суховатая, влажная (приемлемая), суховатая, влажная (приемлемая), сухая (неприемлемая), очень сухая (неприемлемая).

Результаты и их обсуждение

Органолептическая оценка проводилась дегустационной комиссией в количестве 7 человек. Результаты оценки внешнего вида жареных колбас в натуральной оболочке (контроль) и в модифицированных оболочках представлены на рис. 1.

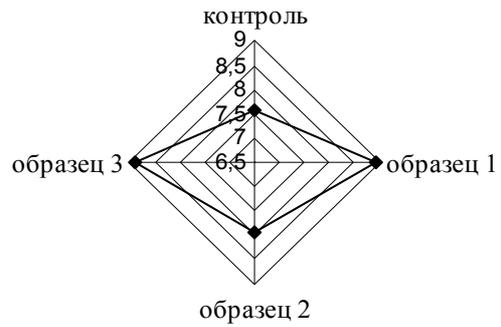


Рис. 1. Оценка внешнего вида жареной колбасы

Колбасы, оболочки которых модифицированы водными экстрактами шалфея и шиповника, имели золотистый цвет, средняя оценка дегустаторов составила 8,91 и 8,87 балла соответственно. Жареная колбаса, оболочка которой обработана водным экстрактом тысячелистника, и контроль были оценены позитивным дескриптором – красивый, в баллах это составило 7,58 и 7,93 балла соответственно, так как имели красивый вид, свойственный жареным колбасам.

Результаты оценки цвета на разрезе контроля и опытных образцов жареных колбас представлены на рис. 2.

Все образцы жареных колбас имели приятный, свойственный цвет на разрезе, были оценены положительным дескриптором – очень красивый. Оценка в баллах следующая: контроль – 8,91 балла, жареная колбаса в оболочке, обработанной водным экстрактом шалфея – 8,97 балла, жареная колбаса в оболочке, обработанной водным экстрактом тысячелистника – 8,95 балла, жареная колбаса в оболочке, обработанной водным экстрактом шиповника – 8,93 балла.

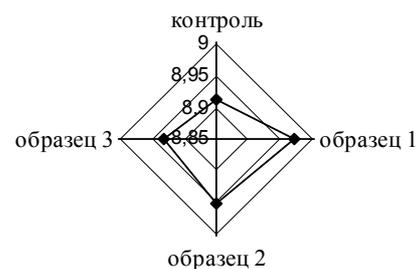


Рис. 2. Оценка цвета на разрезе жареной колбасы

Разница между контролем и образцами в модифицированных оболочках находится в пределах 0,02–0,06 балла, что является несущественным.

Результаты оценки запаха (аромата) контроля и жареных колбас в натуральных модифицированных оболочках представлены на рис. 3.

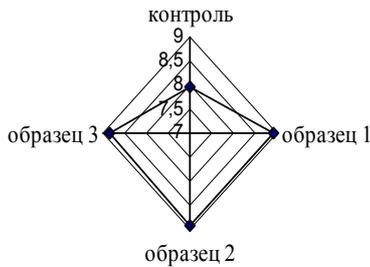


Рис. 3. Оценка запаха (аромата) жареной колбасы

Опытные образцы колбас имели выраженный аромат пряностей, были оценены положительным дескриптором – очень ароматный. По балльной шкале: образец 1 – 8,98 балла, образец 2 – 8,98 балла, образец 3 – 8,93 балла, контроль – ароматный (7,97 балла). Благодаря обработке оболочек водными экстрактами шалфея, тысячелистника, шиповника, произошло снижение их проницаемости, что в свою очередь привело к снижению потерь ароматических веществ [8, 9].

Результаты оценки вкуса жареной колбасы в натуральной оболочке (контроль) и в модифицированных оболочках представлены на рис. 4.

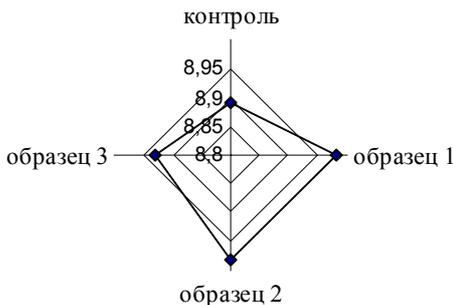


Рис. 4. Оценка вкуса жареной колбасы

Вкус колбас в модифицированных оболочках и контроле оценен положительным дескриптором – вкусный. Контроль имел немного ниже оценку в баллах (8,89) по сравнению с опытными образцами: жареная колбаса в оболочках, обработанных водным экстрактом шалфея и тысячелистника, оценена на 8,98 балла, в оболочке, обработанной водным экстрактом шиповника – на 8,93 балла. В сравнении с контролем, опытные образцы получили на 0,04 и 0,09 балла выше оценку, эти различия вкуса опытных образцов от контрольного следует считать несущественными.

Результаты оценки консистенции контроля и жареной колбасы в натуральных модифицированных оболочках представлены на рис. 5.

Консистенция жареных колбас в модифицированных оболочках была оценена положительным дескриптором – очень нежная, контроль – нежная. Балльная оценка колбас в оболочках, обработанных водным экстрактом шалфея и тысячелистника, составила по 8,95 балла, водным экстрактом шиповника – 8,92 балла. Благодаря обработке колбасных оболочек водными экстрактами лекарственных растений, были улучшены их защитные свойства: во-

допроницаемость, паропроницаемость, жиропроницаемость, ароматопроницаемость. Сохранившаяся влага из-за снижения проницаемости оболочек привела к нежной консистенции колбас.

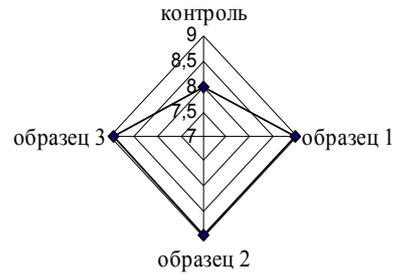


Рис. 5. Оценка консистенции жареной колбасы

Результаты оценки сочности жареной колбасы в натуральной оболочке (контроль) и в модифицированных оболочках представлены на рис. 6.

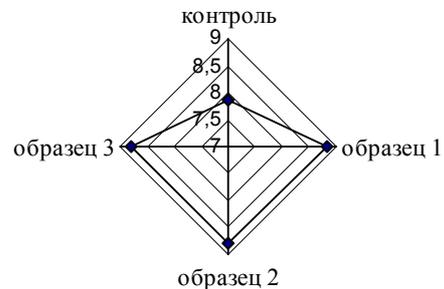


Рис. 6. Оценка сочности жареной колбасы

Сочность жареных колбас в модифицированных оболочках была оценена положительным дескриптором – очень сочная, в баллах это выражалось следующим образом: колбаса в оболочке, обработанной водным экстрактом шалфея – 8,83 балла, тысячелистника – 8,81 балла, шиповника – 8,79 балла. Контроль оценен дескриптором – сочная (7,87 балла). Высокий уровень этого показателя для опытных образцов, так же как и предыдущие, достигается за счет улучшения барьерных свойств натуральных оболочек. Органолептический показатель сочности был также подтвержден физико-механическим показателем с помощью пенетрометра [10].

В результате исследования были получены результаты: жареные колбасы в модифицированных оболочках получили общую оценку качества – очень хорошее, контроль – хорошее качество. Что касается общей оценки в баллах, то были получены следующие результаты: контроль – 8,2 балла; колбаса жареная в оболочке, обработанной водным экстрактом шалфея (образец 1) – 8,92 балла; тысячелистником (образец 2) – 8,75 балла; шиповником (образец 3) – 8,89 балла.

Анализ сенсорных характеристик продемонстрировал разницу в баллах по таким показателям, как: аромат, консистенция, сочность. Это доказывает то, что благодаря модификации натуральных колбасных оболочек водными экстрактами растений, улучшаются их барьерные свойства, а это в свою очередь позитивно влияет на сенсорные характеристики жареных колбас в этих оболочках.

Список литературы

1. Баль-Прилипенко, Л.В. Актуальні проблеми та характеристика стану м'ясної промисловості України / Л.В. Баль-Прилипенко, Б.І. Леонова // Мясное дело. – 2010. – № 9. С. 14–17.
2. Ляйстер, Л. Разработка новых видов пищевых продуктов с использованием барьерной технологии и НАССР / Л. Ляйстер // Мясные технологии. – 2006. – № 1. – С. 17–22; № 2. – С. 22–25.
3. Кудрякова, Г.Х. Съедобная упаковка: состояние и перспективы в технологиях / Г.Х. Кудрякова // Пищевая промышленность – 2010. – № 6. – С. 15–19.
4. Основные методы сенсорной оценки продуктов питания / В.М. Кантере, В.А. Матисон, М.А. Фоменко, Г.В. Крюкова // Пищевая промышленность. – 2005. – № 10. – С. 6–13.
5. Пат. 69290 Україна, МПК А22С 13/00 А22С 17/14. Склад для обробки фабрикут кишок / Шубіна Л.Ю., Доманова О.В., Бачинська Я.О.; заявник і патентовласник ХТЕІ КНТЕУ. – № 201111743; заявл. 05.10.2011; опубл. 25.04.2012, Бюл. № 8.
6. ТУ У 10.1-33297907-001:2012 Ковбаси Українські смажені в модифікованих натуральних оболонках. Технічні умови, [чинний від 18.01.2013р.] – Харків: Харківстандартметрологія, 2013. – 22 с.
7. ГОСТ 9959-91. Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки. – Введ. 01.01.93. – М.: Изд-во стандартов, 1991. – 14 с.
8. Доманова, О.В. Дослідження впливу водних екстрактів рослин на водопроникність натуральних ковбасних оболонок / О.В. Доманова // Обладнання та технології харчових виробництв: зб. наук. пр. / Донецьк, нац. ун-т економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського. – Донецьк, 2012. – Вип. 29. – С. 195–199.
9. Шубіна, Л.Ю. Ароматопроникність модифікованих натуральних ковбасних оболонок / Л.Ю. Шубіна, О.В. Доманова, Т.О. Чорна // Товарознавчий вісник: зб. наук. пр. / Луцький національний технічний університет. – Луцьк, 2013. – Вип. 6. – С. 252–257.
10. ГОСТ 50814-95. Мясопродукты. Методы определения пенетрации конусом и игольчатым индикатором. – Введ. 08.01.96. – М.: Госстандарт России, 1996. – 8 с.

Харьковский торгово-экономический институт
Киевского национального торгово-
экономического университета,
61045, Украина, г. Харьков, пер. Отакара Яроша, 8.
Тел/факс: (057) 340-45-87,
e-mail: htei.knteu@gmail.com

SUMMARY

E.V. Domanova, L.Y. Shubina

**EFFECT OF ANIMAL CASING MODIFICATION
ON SENSORY CHARACTERISTICS OF SAUSAGES**

The estimation of quality of fried sausages in modified casings with the profound analysis of their sensory characteristics has been carried out using a descriptive method. Modification of animal sausage casings has been done by their immersing and holding in water extracts of herbs: sage, dogrose, yarrow. The descriptive method allows us to describe the product quality and to define the sizes of distinctions between samples of products applying simple and complex scales. For estimation of sensory characteristics of fried sausages in the modified animal casings the nine-point scale profile method has been used.

Fried sausages, animal casings, sensory characteristics, extracts of plants, descriptors.

Kharkive institute of trade and economy
of Kyiv national university of trade and economy,
8, Lane O. Yarocho, Kharkiv, 61045 Ukraine.
Phone/fax: (057) 340-45-87,
e-mail: htei.knteu@gmail.com

Дата поступления: 22.01.2014



С.М. Доценко, О.В. Скрипко, С.А. Иванов, Г.В. Кубанкова

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ БЕЛКОВО-УГЛЕВОДНОЙ ДОБАВКИ В ВИДЕ МУКИ

Обоснована возможность и целесообразность разработки безотходной технологии соево-имбирной и соево-цитрусовой добавки в виде муки для включения в рецептуры хлеба, хлебобулочных и мучных кондитерских изделий для улучшения органолептических показателей и повышения пищевой и биологической ценности. Разработаны математические модели органолептической оценки двух видов белково-углеводной добавки в виде муки, посредством которых обоснованы параметры и режимы её получения.

Белково-углеводная добавка в виде соево-имбирной и соево-цитрусовой муки, математическая модель, технология.

Введение

Хлеб и хлебобулочные изделия в Российской Федерации являются традиционными, а потому незаменимыми продуктами питания. Однако хлебобулочные изделия содержат незначительное количество белка – до 8 % и достаточно много легкоусвояемых углеводов – более 45 %, что вызывает необходимость разработки новых видов хлеба и хлебобулочных изделий, обогащенных белком [1].

Пшеничная мука, применяемая в рецептурах хлебобулочных изделий, содержит в своем составе малое количество незаменимых аминокислот – лизина, аминокислотный скор которого 45–50 %, и треонина, аминокислотный скор которого 75–79 %. Кроме того, для неё характерен дисбаланс незаменимых и заменимых аминокислот. Для компенсации недостающих аминокислот необходимо вводить в рецептурный состав хлеба и хлебобулочных изделий дополнительные источники белка, среди которых более подходящими являются белки бобовых культур, например сои. Белки сои содержат в своем составе значительные количества лизина и треонина, но лимитированы по метионину и цистину, которые, в свою очередь, в достаточном количестве содержатся в белках злаков [1–4].

Оптимальное усвоение белков и углеводов хлебобулочных изделий может быть обеспечено путем введения в рецептуры новых изделий одновременно белков и пищевых волокон, которое возможно при использовании добавки в виде муки с соевой окарой, что будет существенно замедлять скорость усвоения содержащихся в хлебобулочных изделиях углеводов и обеспечивать снижение их гликемического индекса, придавая им функциональную направленность [5, 6].

Проведенные нами ранее исследования биохимического состава соевой окары, полученной из амурских сортов сои по традиционной технологии, показали, что при влажности 8–10 % она содержит до 28,0 % белков, около 15,0 % жиров, до 48,0 % углеводов и около 4,0 % минеральных веществ, а также незначительное количество витамина Е. При этом окара имеет не привлекательный внешний вид, бледно-желтый цвет с сероватым оттенком и практически обезличенные вкус и запах.

Для улучшения органолептических свойств и по-

вышения пищевой ценности соевой окары необходима её модификация какими-либо рациональными способами, например, путем совместной дезинтеграции семян сои и сырья, содержащего значительное количество биологически активных веществ, в виде корня имбиря или вторичного сырья пищевой промышленности – кожуры цитрусовых плодов. При этом особое значение имеет полное использование сырья, исключающее образование отходов.

Целью исследования является разработка безотходной технологии белково-углеводной добавки в виде муки с использованием вторичного соевого сырья.

Объект и методы исследования

Объектом исследования являлись: семена сои по ГОСТ 17109-88; корень имбиря свежий; отходы от цитрусовых плодов свежие в виде кожуры (лимона по ГОСТ 4429-82, апельсина по ГОСТ 4427-82, мандарина по ГОСТ 4428-82), соответствующих ГОСТ Р 53596-2009 (ЕЭК ООН FV-14:2004); аскорбиновая кислота по ГОСТ 4815-76; а также технологические процессы приготовления белково-углеводной добавки в виде муки (соево-имбирной, соево-цитрусовой).

В процессе исследования использовались следующие методы: биохимический и аминокислотный состав исходного сырья и готовой добавки в виде муки определяли с помощью инфракрасного сканера FOSS NIRSystem 5000 (Швеция); определение массовой доли: влаги по ГОСТ 9404-88, протеина по ГОСТ Р 54390-2011, жира по ГОСТ 29033-91; определение витамина С по ГОСТ 24556-89, ГОСТ Р ЕН 14130-2010; определение витамина Е по ГОСТ Р 54634-2011. Обработка экспериментальных данных статистическими методами анализа; построение математических моделей и их анализ (программа Arrol, метод Парето-оптимального решения – программа KPS) [7].

Результаты и их обсуждение

На основании проведенного анализа и принятой гипотезы одним из вариантов ценной в пищевом отношении добавки может являться соево-имбирная или соево-цитрусовая композиция, полученные пу-

тем совместной дезинтеграции семян сои и цитрусовой цедры, или семян сои и корня имбиря с последующей экстракцией физиологически ценных ингредиентов в водную среду, получением коагуляционной структуры на их основе, формованием гранул, их сушкой и получением муки.

Белково-углеводную добавку в виде муки получали по следующей технологической схеме. На основе совместной дезинтеграции семян сои и частиц свежего корня имбиря, а также семян сои и кожуры цитрусовых в водной среде готовили белково-углеводную дисперсную систему. В последующем проводили в ней коагуляцию белковых веществ 5 %-ным водным раствором аскорбиновой кислоты с целью осаждения коагулята на слой нерастворимого соево-имбирного или соево-цитрусового остатка. От полученной массы отделяли сыворотку, массу тщательно перемешивали, затем формовали гранулы, которые сушили и измельчали.

На этапе экспериментальных исследований с учетом разработанных подходов путем априорного ранжирования выделялись факторы процесса, опосредованно влияющие на органолептические показатели соево-имбирной и соево-цитрусовой добавки в виде муки.

В качестве основных выделены три фактора: массовая доля имбиря или цитрусовой цедры – M_d , % (X_1); диаметр гранул – d_r , мм (X_2); температура сушки – t^0 , °C (X_3) (табл. 1). За критерий оптимизации принята органолептическая оценка показателей качества – $N_{1,2}$, баллы ($Y_{1,2}$).

Регрессионный анализ зависимостей $Y_{1,2}=f(X_1; X_2; X_3)$ позволил получить математические модели (1, 2) органолептической оценки белково-углеводной добавки в виде муки и установить их адекватность по значению расчетного критерия Фишера – F_R , который должен быть больше табличного – F_T .

Полученные математические модели органолептической оценки имеют следующий вид:

– для соево-имбирной добавки:

$$N_1 = 4,1623 + 0,0419 \cdot M_d + 3,8615 \cdot d_r + 0,3125 \cdot t^0 + 0,0120 \cdot M_d \cdot d_r + 0,0012 \cdot M_d \cdot t^0 - 0,00158 \cdot M_d^2 - 0,9870 \cdot d_r^2 - 0,0022 \cdot (t^0)^2 \rightarrow \max (25 \text{ баллов}); \quad (1)$$

– для соево-цитрусовой добавки:

$$N_2 = -6,4313 + 0,0864 \cdot M_d + 3,2504 \cdot d_r + 0,6175 \cdot t^0 + 0,0009 \cdot M_d \cdot t^0 - 0,0018 \cdot M_d^2 - 0,8126 \cdot d_r^2 - 0,0041 \cdot (t^0)^2 \rightarrow \max (25 \text{ баллов}). \quad (2)$$

Таблица 1

Уровни и интервалы варьирования факторов

Уровень и интервал	Факторы		
	X_1 / M_d	X_2 / d_r	X_3 / t^0
Верхний уровень	75,0	3	100
Основной уровень	50,0	2	80
Нижний уровень	25,0	1	60
Интервал варьирования	25,0	1	20

Анализ данных моделей показал, что оптимальными значениями параметров являются: $M_d = (45 \pm 4,5) \%$; $d_r = (2,2 \pm 0,1) \text{ мм}$; $t^0 = (81 \pm 2,5) \text{ } ^\circ\text{C}$, а органолептическая оценка добавки в виде муки, полученной по двум вариантам её приготовления, составляет $N_{1,2} = 22,80 - 23,16$ балла.

Данные модели исследованы на экстремум посредством их трёхмерной графической интерпретации (рис. 1–6). Это дало наглядное представление о влиянии совокупности трех факторов на органолептические показатели модифицированной соевой муки.

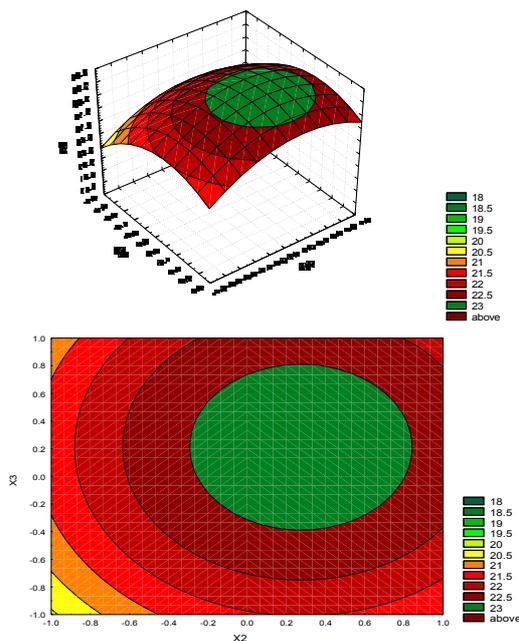


Рис. 1. Поверхность отклика и её сечения $Y_1=f(X_1=0,1; X_2; X_3)$

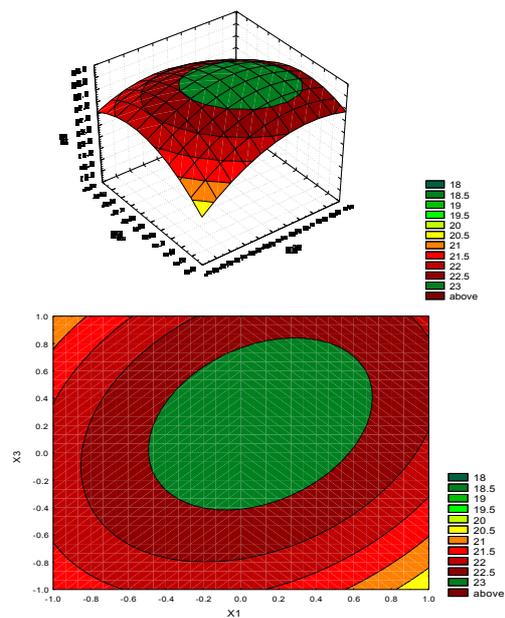


Рис. 2. Поверхность отклика и её сечения $Y_1=f(X_1; X_2=0,28; X_3)$

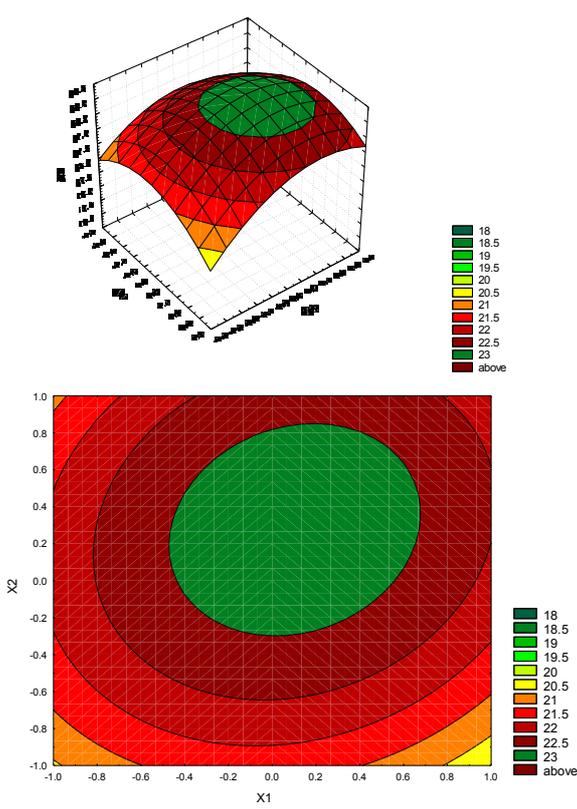


Рис. 3. Поверхность отклика и её сечения
 $Y_1=f(X_1;X_2;X_3=0,21)$

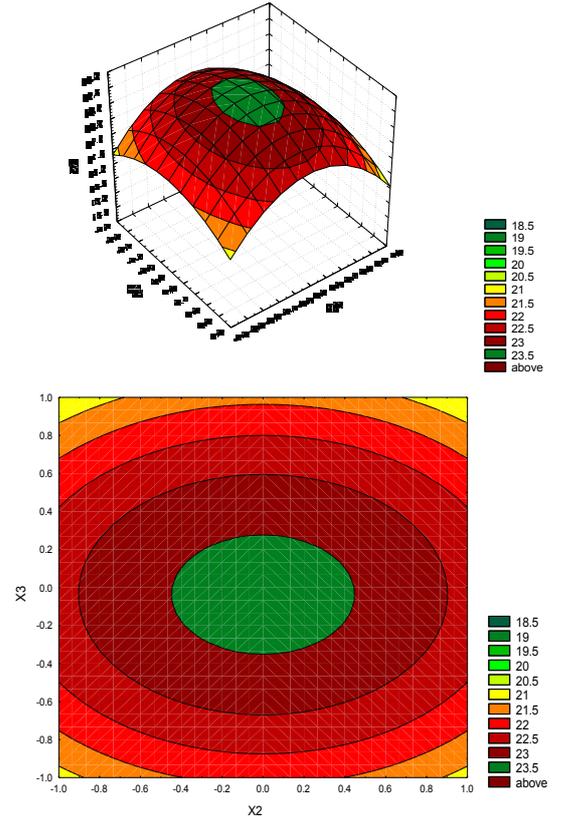


Рис. 4. Поверхность отклика и её сечения
 $Y_2=f(X_1=-0,27;X_2;X_3)$

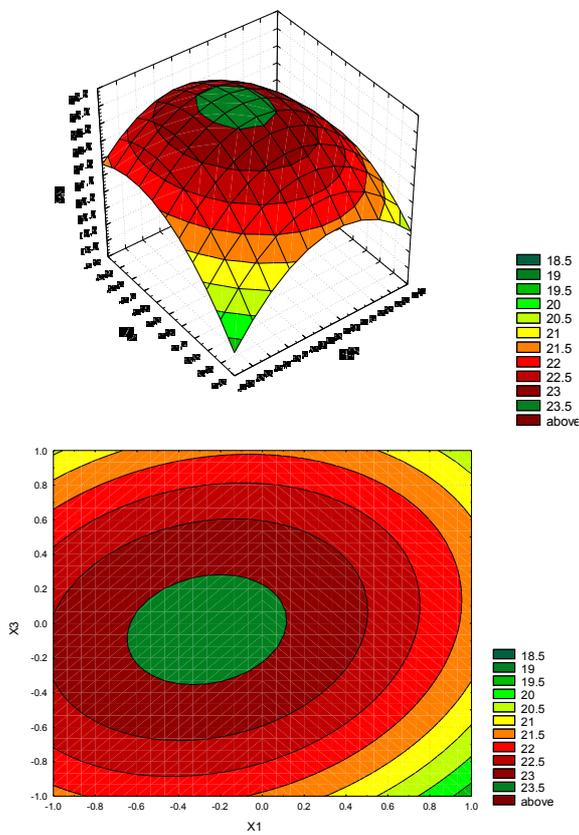


Рис. 5. Поверхность отклика и её сечения
 $Y_2=f(X_1;X_2=0,0;X_3)$

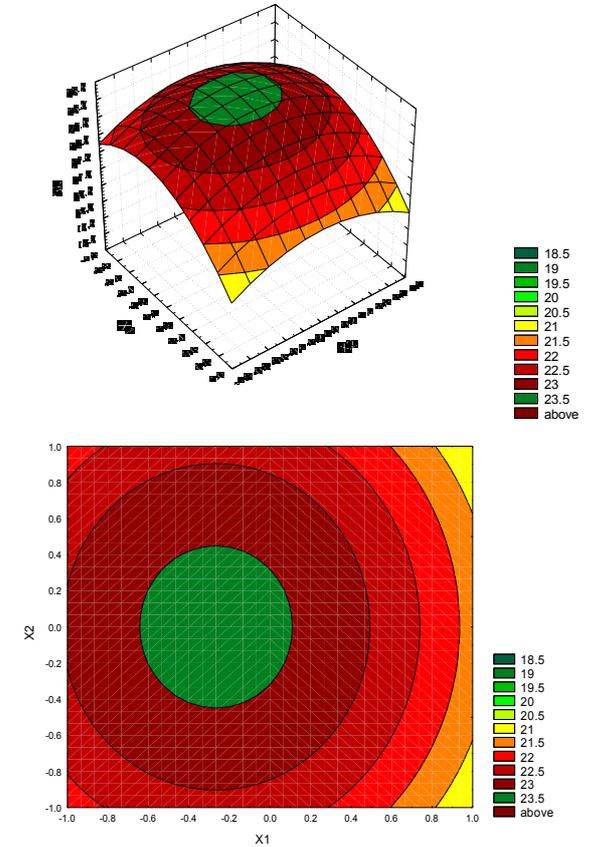


Рис. 6. Поверхность отклика и её сечения
 $Y_2=f(X_1;X_2;X_3=-0,04)$

Требуемые значения показателей по биохимическому составу и энергетической ценности белково-углеводной добавки в виде муки представлены в табл. 2.

Таблица 2

Показатели по биохимическому составу и энергетической ценности белково-углеводной добавки в виде муки

Показатель	Для соево-имбирной муки	Для соево-цитрусовой муки
Влажность, %, не более	6,0	8,0
Белок, %, не менее	32,1	29,0
Жир, %, не менее	14,9	12,9
Углеводы, %, не менее	36,3	37,8
в том числе пищевые волокна, %, не менее	15,5	16,2
Минеральные вещества, %, не менее	10,7	12,3
Витамин С, мг/100 г	55,0	100,0
Витамин Е, мг/100 г	5,8	5,5
Витамин РР, мг/100 г	3,0	3,2
Энергетическая ценность, ккал/100 г	407,7	383,3

Проведенной дегустацией установлено, что разработанные белково-углеводные добавки в виде соево-имбирной и соево-цитрусовой муки имеют привлекательный внешний вид и цвет, достаточно хорошие вкусовые и ароматические характеристики (рис. 7 и 8).



Рис. 7. Белково-углеводная добавка в виде соево-имбирной муки



Рис. 8. Белково-углеводная добавка в виде соево-цитрусовой муки

На основе проведенных исследований разработана технологическая схема получения добавок в виде муки на основе бинарной соево-имбирной и соево-цитрусовой композиции (рис. 9).

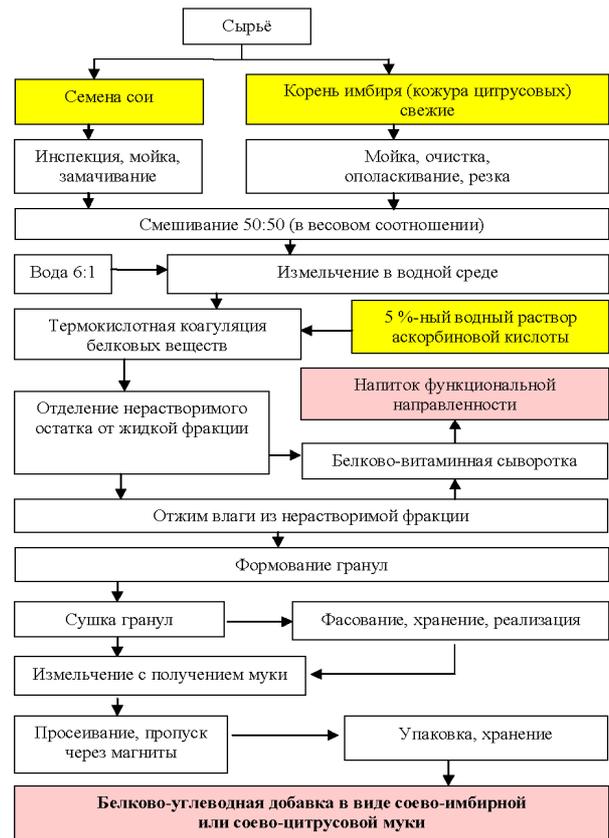


Рис. 9. Технологическая схема безотходного производства белково-углеводной добавки в виде соево-имбирной и соево-цитрусовой муки

Согласно разработанной технологии, семена сои моют, инспектируют и замачивают в воде с целью их набухания и размягчения, затем направляют на измельчение.

Одновременно подготавливают углеводный компонент – свежий корень имбиря, который моют, очищают, ополаскивают для удаления остатков кожуры. Очищенный имбирь нарезают на мелкие кусочки. Нарезанный имбирь направляют на смешивание с набухшими семенами сои и последующее измельчение.

Предварительно вымытую кожуру плодов семейства цитрусовых (лимона, или мандарина, или апельсина) смешивают с предварительно подготовленными семенами сои и направляют на последующее измельчение.

Предварительно подготовленные семена сои, корень имбиря или кожуру плодов семейства цитрусовых смешивают в весовом соотношении как 1:1 и измельчают в водной среде с одновременным её нагреванием с целью проведения экстракции до получения тонкодисперсной суспензии.

На основе приготовленных по первому и второму вариантам белково-углеводных суспензий получают коагулят путем внесения раствора физиологически функционального пищевого ингредиента – аскорбиновой кислоты (Е 300). В результате структурной трансформации образуется белково-углеводный продукт, который отделяется от сыворотки.

После отделения сыворотки полученные соево-имбирную и соево-цитрусовую композиции определенной влажности формируют в гранулы, которые затем сушат до содержания сухих веществ 90–92 %.

Высушенные гранулы измельчают до получения муки, которую просеивают, отделяют от металломагнитных примесей и направляют на фасовку. Фасуют полученную белково-углеводную муку в пакеты массой 500–5000 г.

Полученная соево-имбирная добавка в виде муки имеет высокие органолептические показатели (привлекательный внешний вид, выраженный имбирный или цитрусовый аромат и привкус, приятный кремовый цвет с золотисто-желтыми оттенками) и биологическую ценность за счет наличия в ней биологически активных веществ имбиря – фенольных соединений (рутина и 6-гингерола), кожуры плодов семейства цитрусовых – пектиновых веществ, клетчатки, органических кислот, азотистых и минераль-

ных веществ, эфирных масел, глюкозидов с Р-витаминной активностью, витамина С, витамина Е и изофлавоноидов сои, в синергизме обладающих антиоксидантными свойствами.

Полученная таким способом добавка может применяться в хлебопекарной промышленности для повышения пищевой и биологической ценности хлеба, хлебобулочных и мучных кондитерских изделий.

Выводы

На основе проведенных исследований разработана безотходная технология производства белково-углеводной добавки в виде муки для использования в пищевых продуктах заданного состава и свойств, а также техническая документация ТУ 9146-004-00668442-13 «Мука белково-углеводная модифицированная» и ТИ на её производство.

Список литературы

1. Дубцов, Г.Г. Обоснование целесообразности производства и потребления высокобелкового хлеба «Протеиновый» / Г.Г. Дубцов. – Режим доступа: <http://www.bosko-1.ru/48-protein/6-obosnovanie>, свободный.
2. Доморощенкова, М.Л. Особенности современного этапа производства и развития рынка пищевых соевых белков в России / М. Л. Доморощенкова // Пищевая промышленность. – 2006. – № 10. – С. 68–71.
3. Петибская, В.С. Соя: химический состав и использование / В.С. Петибская. – Майкоп: ОАО «Полиграф-ЮГ», 2012. – 432 с.
4. Обоснование параметров производства белково-углеводной муки из вторичного соевого сырья / С.М. Доценко, О.В. Скрипко, Г.В. Кубанкова и др. // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2013. – № 2. – С. 12–15.
5. Бегеулов, М. Использование соевой окары в хлебопечении / М. Бегеулов // Хлебопродукты. – 2010. – № 7. – С. 40–42.
6. Кузнецова, А.А. Разработка технологии кулинарной продукции из рыбного и молочного сырья с использованием биомодифицированной соевой окары: дис. ... канд. техн. наук: защищена 04.05.2012; утв. 02.10.2012 / Кузнецова А.А. – Владивосток: Изд-во ДВФУ, 2013. – 166 с.
7. Биотехнологические аспекты создания поликомпонентных продуктов с использованием математического моделирования: монография / С.М. Доценко, О.В. Скрипко, В.А. Тильба, Б.И. Ющенко. – Благовещенск: ОАО «ПКИ Зея», 2011. – 180 с.

ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт сои Россельхозакадемии,
675027, Россия, г. Благовещенск, Игнатьевское шоссе, 19.
Тел/факс (4162)36-95-58,
e-mail: amursoja@gmail.com

SUMMARY

S.M. Dotsenko, O.V. Skripko, S.A. Ivanov, G.V. Kubankova

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR PROTEIN-CARBOHYDRATE ADDITIVE PRODUCTION IN THE FORM OF MEAL

The possibility and expediency of developing the waste-free technology of soya-ginger and soya-citrus additives in the meal form used for inclusion into the formula of bread, pastry and bakery products to improve their organoleptic characteristics and to enhance food and biological values were substantiated. The mathematical models of organoleptic evaluation of two types of protein-carbohydrate additives in the form of meal were developed. The models were used to justify the parameters of obtaining the additives.

Protein-carbohydrate additive in the form of soya-ginger and soya-citrus meal, mathematical model, technology.

SSI All-Russian scientific research institute of soybean of RAAS,
19, Ignatevskoe shosse, Blagoveschensk, 675027 Russia.
Phone/fax (4162)36-95-58,
e-mail: amursoja@gmail.com

Дата поступления: 26.03.2014



А.С. Дышлаук, Ю.В. Голубцова, К.А. Шевякова, Л.А. Остроумов

АНАЛИЗ НУКЛЕОТИДНЫХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ ФРАГМЕНТОВ ГЕНОМА ЯГОД С ЦЕЛЬЮ ВЫЯВЛЕНИЯ ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКОГО РОДСТВА

Представлен анализ имеющихся в электронных базах данных нуклеотидных последовательностей генома ягод. По результатам выбраны небольшие последовательности, присутствующие во всех геномах ягодного сырья. Установлено филогенетическое родство исследуемых объектов.

Малина, крыжовник, шиповник, нуклеотидная последовательность, геном, филогенетический анализ.

Введение

В последнее время как в нашей стране, так и за рубежом расширяются работы по использованию природных ягодных растений, имеющих пищевое значение [4]. Известно, что мякоть ягод содержит многочисленные биологические активные соединения, оказывающие благоприятное действие на организм человека. В этой связи особое внимание уделяется всестороннему изучению и последующему применению их в качестве ингредиентов при производстве продуктов питания [5].

С увеличением объема частного производства и свободной торговли продовольственными товарами, в том числе ягодным сырьем, готовых продуктов и полуфабрикатов на его основе, возрастает возможность расширения их фальсификации по структуре и видовой принадлежности. На сегодняшний день фальсификация продукции существует в любой отрасли промышленности, прежде всего среди компаний с широкой сетью филиалов [10]. Зачастую пищевые предприятия могут фальсифицировать содержание ягодной продукции различными красителями и ароматизаторами. Наиболее сложным в экспертизе является определение фальсификации переработанных ягод. По экономическим соображениям чаще всего фальсифицируют малоценное ягодное сырье, реализуя его как продукцию высокого качества [9]. Особую актуальность в настоящее время приобретает разработка современных высокоэффективных методов выявления фальсификаций продукции.

На сегодняшний день с увеличением темпов роста научно-технического прогресса в современном обществе постоянное совершенствование методов молекулярной биологии и накоплением данных по составу генома ягодных растений привели к появлению новых экспресс-методов идентификации продовольственного сырья растительного происхождения [2, 7]. Поиск и разработка методов идентификации активизировались с появлением в продаже новых товаров, а также в связи с ростом выпуска и реализации фальсифицированной, в том числе контрафактной, продукции.

Для проведения идентификации и обнаружения фальсификации продовольственных товаров используют комплекс методов, применение которых в конечном итоге должно обеспечивать надежность и достоверность результатов идентификации. Наиболее эффективные способы исследования происхождения и выявления видового сродства основаны на молекулярно-биологических методах, позволяющих

проводить сравнительные анализ нуклеотидных последовательностей генов. Молекулярно-генетический анализ стал сегодня почти необходимой частью любого филогенетического исследования [6, 8]. Основным инструментом филогенетического исследования является сравнение первичных нуклеотидных или последовательностей и последующая визуализация результатов сравнения [1]. По сравнению с традиционными способами родовой и видовой детекции (физико-химическими), данный вид анализа отличается универсальностью, более глубоким уровнем видовой дифференциации и высокой воспроизводимостью.

Таким образом, все изложенное свидетельствует о необходимости и возможности решения проблемы фальсификации и идентификации продукции на растительной основе.

Целью настоящего исследования являлось изучение филогенетики различных ягод путем анализа нуклеотидных последовательностей фрагментов генома ягод.

Объект и методы исследования

В качестве объекта исследования были выбраны нуклеотидные последовательности малины, крыжовника, шиповника. Первичный сравнительный анализ геномов исследуемых объектов проводили по базам данных национального центра биотехнологической информации NCBI США, имеющего мощные системы обработки и представления данных.

Результаты и их обсуждение

В табл. 1 представлены результаты сравнительного анализа нуклеотидных последовательностей генома ягод.

Таблица 1

Анализ нуклеотидных последовательностей генома ягод

Сырье	Количество выбранных нуклеотидных последовательностей, присутствующих во всех геномах	Степень сродства по скору, (%)
Малина (<i>Rubus idaeus</i>)	14	98
Крыжовник (<i>Ribes</i>)	19	95
Шиповник <i>Rosa majalis</i>	45	95

При анализе геномов *Rubus idaeus* выбраны небольшие последовательности, присутствующие во всех геномах. В ходе анализа было выявлено, что общее количество нуклеотидных последовательностей в системе GeneBank составило для малины – 768 последовательностей, из них наиболее гомологичных 14 последовательностей. В результате анализа установлено, что нуклеотидные последовательности всех изучаемых объектов обладают высоким сходством и степенью гомологии не менее 98 %.

Крыжовник обыкновенный является одним из основных ягодных кустарников, благодаря тому, что его ягоды содержат много сахаров, кислот и различных витаминов. Ранние классификации различали два рода *Ribes* и *Grossularia* (Крыжовник). В более широко распространённых монографиях признаётся только один род *Ribes*. Для проверки и анализа были выбраны следующие сорта крыжовника, нуклеотидные последовательности которых есть в базе данных NCBI: *Ribes grossularioides*; *Ribes uva-crispa*; *Ribes burejense*; *Ribes aciculare*; *Ribes oxyacanthoides subsp. Oxyacanthoides*; *Ribes cynosbati*; *Ribes missouriense*; *Ribes hirtellum*; *Ribes lobbii*; *Ribes velutinum*; *Ribes thacherianu*; *Ribes inerme*; *Ribes rotundifolium*; *Ribes echinellum*; *Ribes lacustre*. Таким образом, для крыжовника представлено всего 19 последовательностей, которые имеют наибольшее сходство (95 %) по скору.

В связи с широко распространённой природной гибридизацией, видовой изменчивостью и наличием множества культурных форм систематика рода Шиповник очень сложна. Проведен анализ геномов *Rosa majalis*, выбраны небольшие последовательности, присутствующие во всех геномах. Анализируя данные, выявлено 45 последовательностей для шиповника, которые имеют наибольшее сходство (95 %) по скору.

Для выяснения филогенетических взаимоотношений между различными видами организмов и уточнения времени их дивергенции использовали методы определения эволюционных дистанций, основанные на сравнении нуклеотидных последовательностей гомологичных генов или аминокислотных последовательностей соответствующих белков. В определенной мере по степени сходства нуклеотидных последовательностей гомологичных генов организмов различных видов можно судить о степени филогенетического родства представителей этих видов. Визуализацию филогенетических отношений осуществляли с помощью дендрограммы – чертежа, отражающего родственные связи между генетическими макромолекулами. По структуре дендрограмма напоминает разветвленное дерево, включающее следующие составляющие:

- ветвь (определяет взаимоотношение между таксонами);
- длину ветви (представляет число изменений, которые произошли между таксонами);
- корень (общий предок всех рассматриваемых организмов);
- масштаб расстояния (масштаб, который отражает число различий между организмами или последовательностями генома);
- кластер (группа двух или больше таксонов или последовательностей ДНК, которая включает как своего общего предка, так и всех его потомков [3]).

Выбранные нами нуклеотидные последовательности генома малины использованы для сравнительного филогенетического анализа, результаты которого представлены на рис. 1. Сравнения нуклеотидных последовательностей провели в программе MS Word (www.phylogeny.fr).

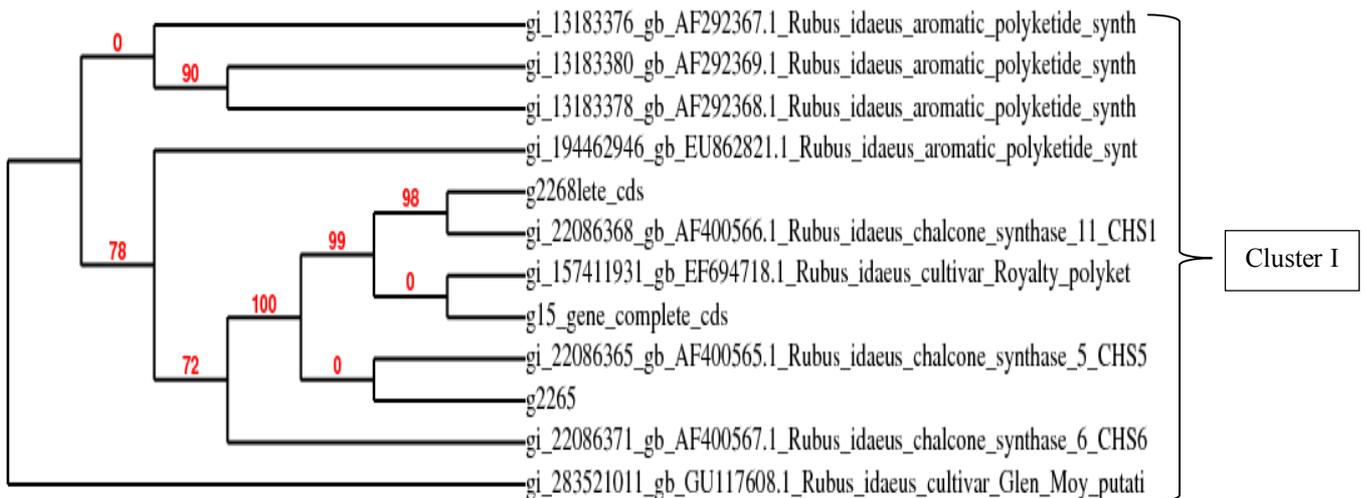


Рис. 1. Начало. Филогенетическая дендограмма генов малины

Выводы

Для установления филогенетических взаимоотношений видов произвели сравнение последовательностей генов растительного сырья, пищевого назначения: малины, крыжовника, шиповника. В результате компьютерного анализа нуклеотидного

состава исследуемых генов выявили сходство нуклеотидных последовательностей областей геномов исследуемых объектов. Полученные данные имеют огромное значение в процессе разработки новой методики идентификации и количественной оценки ягодного сырья и готовых продуктов на его основе.

Список литературы

1. Батинг, Г. Анализ генома. Методы / Г. Батинг, Ч. Контор, Ф. Коллинз. – М.: Мир, 1990. – С. 176–190.
2. Бутвиловский, А.В. Выравнивание аминокислотных и нуклеотидных последовательностей / А.В. Бутвиловский, Е.В. Барковский, В.Э. Бутвиловский // Медицинский журнал. – 2007. – № 1. – С. 45–54.
3. Дубанов, А.В. Компьютерный поиск новых мишеней для действия противомикробных средств на основе сравнительного анализа геномов / А.В. Дубанов, А.С. Иванов, А.И. Арчаков // Вопросы медицинской химии. – 2001. – № 3. – С. 54–60.
4. Евтухова, О.М. Индивидуальная изменчивость морфологических и химических признаков плодов калины обыкновенной в южной части средней Сибири / О.М. Евтухова, Н.Ю. Теплюк, М.А. Шемберг // Химия растительного сырья. – 2002. – № 2. – С. 139–142.
5. Левкис, З. Инновационные подходы в переработке плодов и ягод / З. Левкис, Л. Павловская // Наука и инновации. – 2012. – № 6. – С. 20–21.
6. Лукашов, В.В. Молекулярная эволюция и филогенетический анализ / В.В. Лукашов. – М.: Бином, 2009. – 256 с.
7. Методы ДНК-технологии для идентификации растительного сырья в молочных продуктах / А.Ю. Просеков, О.В. Мудрикова, А.В. Булавина, А.Н. Архипов // Молочная промышленность. – 2011. – № 12. – С. 62–63.
8. Просеков, А.Ю. Использование тест-систем в молочной промышленности / А.Ю. Просеков, Е.В. Короткая, К.В. Беспоместных // Молочная промышленность. – 2009. – № 11. – С. 70–72.
9. Тимофеева, В.А. Товароведение продовольственных товаров: учебник / В.А. Тимофеева. – Изд. 6-е, перераб. и доп. – Изд-во: Феникс, 2006. – 363 с.
10. Чепурна, И.П. Идентификация и фальсификация продовольственных товаров: учебник / И.П. Чепурна. – М.: Дашков и К⁰, 2007. – 448 с.

ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности»,
650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47.
Тел/факс: (3842) 73-40-40,
e-mail: office@kemtipp.ru

L.S. Dyshlyuk, Yu.V. Golubtsova, K.A. Shevyakova, L.A. Ostroumov

NUCLEOTIDE SEQUENCE ANALYSIS OF BERRIES GENOME FRAGMENTS AIMED TO IDENTIFY PHYLOGENETIC AFFINITY

The analysis of the available electronic databases of the nucleotide sequences of the berries genome are presented. Small sequences appearing in all the berry genomes are selected according to the analysis results. Phylogenetic affinity of the tested specimens is determined.

Raspberry, gooseberry, dogrose, nucleotide sequences, genome, phylogenetic analysis.

FSBEI HVE «Kemerovo Institute of Food Science and Technology»,
47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056 Russia.
Phone/fax: +7(3842) 73-40-40,
e-mail: office@kemtipp.ru

Дата поступления: 12.02.2014



Е.В. Погонец

ВЛИЯНИЕ СУХОЙ ПШЕНИЧНОЙ КЛЕЙКОВИНЫ НА КАЧЕСТВО ПШЕНИЧНО-ТРИТИКАЛЕВОГО ХЛЕБА

Проведены исследования и научно обоснованы условия и режимы процесса получения хлеба из тритикалевой муки типа сеяной в смеси с пшеничной (60:40) с добавлением панифарина. Установлено, что по комплексу органолептических и физико-химических показателей качества хлеба наиболее высокие показатели имел тритикалево-пшеничный хлеб с добавлением 6 % панифарина.

Мука тритикале, панифарин, улучшитель, выпечка хлеба.

Введение

Хлеб и хлебобулочные изделия занимают лидирующее место в питании человека. Для населения России зернопродукты и хлебобулочные изделия – основные источники энергии и некоторых пищевых веществ, обеспечивающие потребности человека в углеводах, отдельных витаминах (прежде всего, группы В), минеральных веществах и пищевых волокнах. В то же время общеизвестно, что массовая доля белка пшеничной в муке и, как следствие, хлебобулочных изделий невелика; к тому же белок дефицитен по ряду незаменимых аминокислот. Для повышения биологической и потребительской ценности хлебобулочных изделий проводятся исследования, посвященные комбинированию пшеничной муки с нетрадиционными видами сырья [1]. Значительный интерес для хлебопекарной промышленности представляет тритикалевая мука, применение которой позволяет восполнить дефицит ржаной муки, расширить сырьевую базу хлебопекарной отрасли, разнообразить ассортимент хлебобулочных изделий с улучшенной потребительской ценностью.

Особенностями тритикалевой муки, как правило, являются повышенная амилолитическая активность и низкое качество клейковины. По этой причине, несмотря на хорошую газообразующую способность, мука из зерна тритикале все еще не находит достаточно широкого применения в качестве сырья для хлебопекарной промышленности [2, 3].

При разработке технологической рецептуры хлеба из муки тритикале в основу производства должен быть положен принцип подавления избыточного ферментативного гидролиза крахмала под действием амилаз в процессе брожения теста и при выпечке хлеба, а также повышения начальной кислотности теста, приводящей к частичной инактивации амилолитических ферментов [3].

В связи с невысокими хлебопекарными качествами тритикале одной из основных тенденций ее использования в хлебопечении является смешивание тритикалевой муки с пшеничной мукой, причем обе культуры могут являться улучшителями, взаимно обогащающими друг друга. Были проведены исследования [4], подтвердившие, что оптимальное соотношение тритикалевой и пшеничной муки составляет 60:40. Однако так как пшеничная и тритикалевая мука обладают разными хлебопекарными свойствами, в целях стабилизации качества выпуска

хлебобулочной продукции целесообразно вводить в рецептуру компоненты, улучшающие свойства готовых изделий, желательно природного происхождения и не вызывающих сомнений с точки зрения безопасности. Таким широко известным улучшителем является пшеничная клейковина и препараты на ее основе. Для достоверной оценки влияния внесения каких-либо ингредиентов необходимо правильно подобрать методику лабораторных выпечек, что для муки из тритикале весьма сложно. Ранее нами были проведены исследования [4, 5], позволившие установить оптимальный способ выявления хлебопекарных свойств муки при лабораторных выпечках. В методе ВИР [6] предусмотрено введение молочной кислоты в экспериментально установленной минимальной дозе – 0,6 %, достаточной для подкисления теста. Необходимо отметить, что продолжительность лабораторной выпечки по этому методу замес теста (в течение 15 с при частоте вращения 1000 мин⁻¹) оптимального рецептурного состава с ферментацией только при расстойке. Оценка качества готовых изделий по физико-химическим показателям оценивалась по ГОСТ 2077-84 «Хлеб ржаной, ржано-пшеничный и пшенично-ржаной. Общие технические условия».

С использованием описанного метода были проведены исследования, целью которых явилось установление минимально возможной дозировки сухой пшеничной клейковины, обеспечивающей устойчиво высокое качество изделий из смеси тритикалевой и пшеничной муки.

Объект и методы исследования

При выполнении работы применялись следующие материалы: мука тритикале, полученная при лабораторном помоле зерна сорта Башкирская короткостебельная на мельнице А1-МПП-4; мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта товарная; дрожжи сухие хлебопекарные САФ-ЛЕВЮР производства ООО «Саф-Нева» (Россия, г. Санкт-Петербург), ТУ 9182-001-49875583-2000; сухая клейковина (панифарин), производитель IREKS AROMA, Германия/Россия.

Показатели качества муки тритикале: цвет, вкус, запах определяли по ГОСТ 27558-87; органолептические и физико-химические показатели пшеничной муки – по ГОСТ 26474-85; число падения – по

ГОСТ 27676-88; определение количества и качества клейковины по ГОСТ 27839-88; определение влажности муки – по ГОСТ 9404-90; определение зольности муки – по ГОСТ 27494.

Результаты и их обсуждение

Результаты исследования качества тритикалевой и пшеничной муки представлены в табл. 1.

Таблица 1

Качественные показатели муки тритикале сорта Башкирская короткостебельная и муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта «Макфа» (Россия, Челябинская область)

Показатель	Тритикалевая	Пшеничная
Массовая доля влаги, %	11,1	14,5
Массовая доля белка, %	12,8	10,2
Массовая доля клейковины, %	19,3	36,0
Качество клейковины, ед. ИДК, группа	85, II	70, I
Число падения, с	251	220
Зольность, %	0,71	0,55

Из приведенной таблицы видно, что массовая доля клейковины в тритикалевой муке на существенно ниже, чем в пшеничной, а ее качество из-за влияния наследственности ржи ниже (II, удовлетво-

рительная слабая группа). При этом массовая доля белка в тритикалевой муке заметно выше, чем в пшеничной. Амилотическая активность оценивалась по числу падения, составившему для пшеничной муки 220 с, а для тритикалевой – 251 с. Это в определенной степени не согласуется с литературными данными, согласно которым, тритикалевая мука обладает повышенной амилотической активностью [2]. Очевидно, достаточно высокий показатель числа падения является признаком сорта тритикале, о чем свидетельствуют данные, приведенные в табл. 2.

Данные нескольких лет, приведенные в табл. 2, демонстрируют, что сорт тритикале Башкирская короткостебельная и мука, полученная при помоле зерна этого сорта, различаются оптимальной амилотической активностью по сравнению с другими сортами этой культуры, поэтому не нуждаются в применении улучшителей, способствующих понижению числа падения. В то же время низкая массовая доля клейковины, относящейся к удовлетворительной слабой группе, требует определенной корректировки. Одним из наиболее пригодных вариантов является панифарин, в котором содержится аскорбиновая кислота, укрепляющая клейковину за счет образования дисульфидных связей и улучшающая тем самым консистенцию теста. Нами также исследован микроэлементный и витаминный состав тритикалевой и пшеничной муки (табл. 3).

Таблица 2

Амилотическая активность и качество клейковины зерна и муки тритикале сорта Башкирская короткостебельная в 2009–2012 гг.

Показатель	2009		2010		2011		2012	
	зерно	мука	зерно	мука	зерно	мука	зерно	мука
Число падения, с	198	207	210	218	242	251	217	227
Массовая доля клейковины, %	17,9	16,8	17,5	17,0	19,9	19,3	19,5	18,8
Качество клейковины ед. ИДК, группа	90, II	93, II	94, II	90, II	82, II	85, II	89, II	90, II

Таблица 3

Содержание микроэлементов и витаминов в муке тритикале сорта Башкирская короткостебельная и муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта «Макфа» (Россия, Челябинская область)

Образец	Содержание микроэлементов, мг/кг					Содержание витаминов, мг/кг			
	Cu	Zn	Mn	Co	Fe	C	PP	B3	B1
Тритикале	3,85	16,42	5,02	0,28	22,80	32,5	118,1	0,49	20,9
Пшеница	-	9,30	2,51	0,82	14,08	27,2	101,3	21,0	13,1

Из приведенных данных видно, что тритикалевая мука существенно превосходит пшеничную по содержанию большинства микроэлементов, за исключением кобальта, а также витаминов B1, PP и C.

Обобщая данные о химическом составе зерна, физико-химических достоинствах муки из тритикале сорта Башкирская короткостебельная, можно

сделать вывод о целесообразности использования его для выработки хлебобулочных изделий.

Схема эксперимента для выявления оптимальной дозировки панифарина включала в себя следующие варианты:

1. Образец 1 (контроль) – хлеб из муки тритикале с добавлением пшеничной муки высшего сорта 40 %.

2. Образец 2 – хлеб из муки тритикале с добавлением пшеничной муки высшего сорта 40 % и панифарина (4 %).

3. Образец 3 – хлеб из муки тритикале с добавлением пшеничной муки высшего сорта 40 % и панифарина (6 %).

4. Образец 4 – хлеб из муки тритикале с добавлением пшеничной муки высшего сорта 40 % и панифарина (8 %).

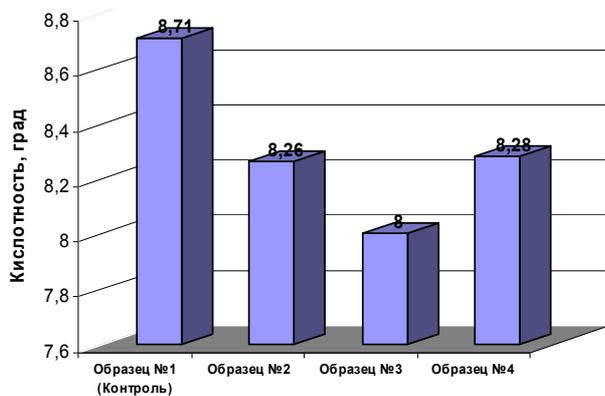
Балльная оценка качества хлеба по показателям объема и внешнего вида выпеченных изделий представлена в табл. 4.

Таблица 4

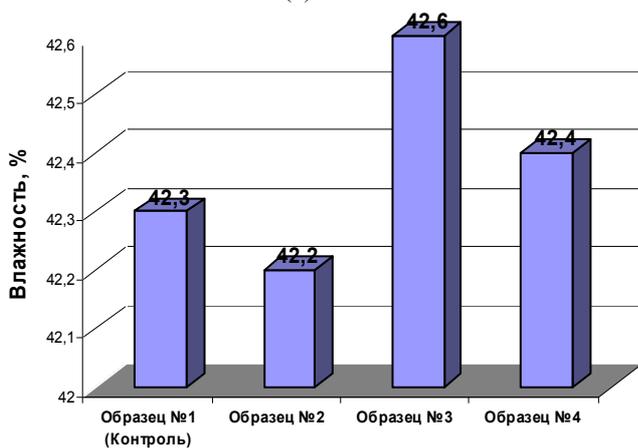
Балльная оценка качества хлеба

Вариант	Баллы за показатель					Средняя хлебопекарная оценка, балл
	Объемный выход хлеба	Поверхность	Форма	Цвет мякиша	Пористость мякиша	
Образец 1	2,0	2,0	2,4	3,3	2,7	2,5
Образец 2	2,8	3,6	3,5	3,9	4,1	3,6
Образец 3	3,4	4,7	4,9	4,7	4,6	4,5
Образец 4	3,0	4,0	4,4	4,2	4,1	3,9

На рис. 1 и 2 показаны результаты определения некоторых физико-химических показателей хлеба.



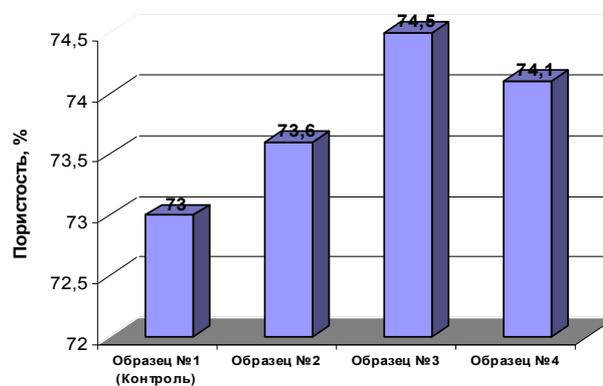
(а)



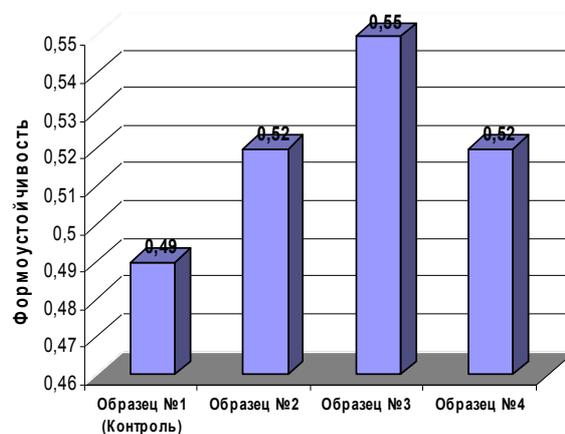
(б)

Рис. 1. Влияние панифарина на кислотность (а) и на влажность (б) пшенично-тритикалевого хлеба

Результаты исследований, приведенные на рис. 1, показали, что добавление панифарина не оказывает существенного влияния на кислотность и влажность хлеба по сравнению с контролем.



(а)



(б)

Рис. 2. Влияние панифарина на пористость (а) и на формоустойчивость (б) пшенично-тритикалевого хлеба

Как видно из рис. 2, с добавлением панифарина улучшаются физико-химические показатели хлеба. Пористость и формоустойчивость формового хлеба увеличиваются с добавлением панифарина, при дозировке 6 % наблюдается наивысшее значение данного показателя.

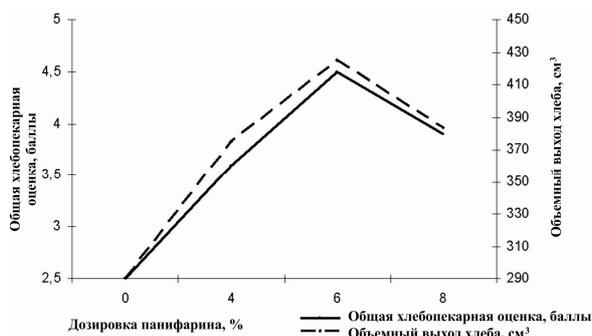


Рис. 3. Общая хлебопекарная оценка и объемный выход хлеба в зависимости от дозировки панифарина

По результатам балльной оценки и определения объемного выхода выявлена оптимальная дозировка панифарина, составляющая 6 % (рис. 3).

Как видно из рис. 3, объемный выход хлеба исследуемых образцов изменяется в диапазоне от 290 до 425 см³. Наиболее существенное увеличение объёмного выхода хлеба (на 135 см³) отмечено при добавлении 6 % панифарина к массе муки.

На рис. 4 представлен внешний вид образцов хлеба.



Рис. 4. Начало. Внешний вид образцов хлеба



Рис. 4. Окончание. Внешний вид образцов хлеба

Таким образом, результаты исследования показали, что амилотическая активность муки тритикале сорта Башкирская короткостебельная позволяет использовать ее в хлебопечении. В качестве улучшителя природного происхождения, повышающего качество хлеба, целесообразно применять панифарин.

В результате добавления панифарина к смеси муки тритикале, полученной при помоле сорта Башкирская короткостебельная и пшеничной хлебопекарной высшего сорта (60:40), практически не изменяется влажность и кислотность готовых изделий, существенно влияя при этом на объемный выход хлеба, пористость и общую хлебопекарную оценку. Так, в контроле (без добавления панифарина) объемный выход хлеба составил 290 см³, при добавлении панифарина – 372–425 см³. Наибольший объемный выход отмечен у образца с массовой долей панифарина 6,0 %, который также характеризуется наибольшей пористостью – 74,5 %. Таким образом, рекомендуемая дозировка панифарина при выпечке хлеба из смеси тритикалевой и пшеничной муки в соотношении 60:40 составляет 6,0 %.

Список литературы

1. Пашенко, Л.П. Тритикале: состав, свойства, рациональное использование в пищевой промышленности / Л.П. Пашенко, И.М. Жаркова, А.В. Любарь. – Воронеж: ИПФ «Воронеж», 2005. – 207 с.
2. Тертычная, Т.Н. Оптимизация рецептуры хлеба повышенной пищевой ценности на основе тритикале / Т.Н. Тертычная, С.В. Кречетова, Н.М. Дерканосова // Хлебопечение России. – 2003. – № 1. – С. 16–18.
3. Еркинбаева, Р.К. Технологии хлебобулочных изделий из тритикалевой муки / Р.К. Еркинбаева // Хлебопечение России. – 2004. – № 4. – С. 14–15.
4. Погонец, Е.В. Управление технологическими свойствами тритикале на этапах возделывания и формирования полевых партий / Е.В. Погонец, С.А. Леонова // Вестник БГАУ. – 2012 – № 2(22) – С. 76–78.
5. Леонова, С.А. Оценка хлебопекарных свойств перспективных селекционных линий тритикале / С.А. Леонова, Л.И. Пусенкова, Е.В. Погонец // Хлебопродукты. – 2013. – № 5. – С. 40–41.
6. Оценка хлебопекарных свойств образцов мягкой пшеницы, ржи и тритикале: методические указания / Всесоюзный НИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова (ВИР). – М., 1985. – 30 с.

ГНУ Башкирский НИИСХ,
450059, Россия, Уфа, ул. Рихарда Зорге, 19.
Тел: +7 (347) 223-07-08,
e-mail: bniish@rambler.ru

SUMMARY

E.V. Pogonets

**THE INFLUENCE OF DRY WHEATEN GLUTEN ON QUALITY
OF TRITICALE-WHITE BREAD**

The researches has been conducted and conditions and modes of process of receiving bread from a triticales flour mixed with wheat one in ratio 60:40 with addition of a panifarin are scientifically proved. It is established that tritikale-white bread with addition of 6 % of panifarin had the highest complex of organoleptic and physico-chemical properties.

Tritikale flour, panifarin, improver, baking of bread.

Bashkirian research institute of agriculture,
19, R. Zorge str., Ufa, 450059 Russia.
Phone: +7 (347) 223-07-08,
e-mail: bniish@rambler.ru

Дата поступления: 12.02.2014



О.С. Прибытова, И.В. Прибытов, Е.И. Першина

**ПРОПОЛИС КАК ФАКТОР, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЙ
ПРОДЛЕНИЕ СРОКОВ ХРАНЕНИЯ КОЛБАС**

Исследованы бактериальные и фунгицидные свойства прополиса в виде спиртовой настойки, используемой в технологии производства полукопченых колбас путем обработки натуральных колбасных оболочек. Установлена оптимальная концентрация исследуемого препарата – 6 %, что соответствует разведению 1:10. В результате исследования выявлено ингибирование роста микрофлоры, вызывающей микробиологическую порчу полукопченых колбас, в 5 раз по сравнению с контрольными образцами и отсутствие роста плесневых грибов; предложен способ продления сроков хранения полукопченых колбас.

Полукопченые колбасы, прополис, натуральные оболочки, бактериальные и фунгицидные свойства.

Введение

В настоящее время назрела необходимость поиска и разработки новых эффективных и безопасных для здоровья человека средств и методов, обеспечивающих снижение интенсивности роста и развития патогенной микрофлоры в мясных продуктах, в частности, колбасных изделиях на стадиях производства, хранения и реализации. Изучение литературы последних лет показало, что в настоящее время для ингибирования и подавления жизнедеятельности микроорганизмов широко применяются различные колбасные оболочки, вакуумные упаковки, полимерные покрытия, озоновые среды, световые излучения с различной длиной волны [1–5], консерванты, антибиотики и пищевые добавки [6, 7, 8], которые не всегда полезны для здоровья человека. Сегодня известно о бактерицидной активности наночастиц серебра в искусственных колбасных оболочках, сохраняющей по истечении 6 месяцев хранения свои свойства к различным штаммам патогенных и условно-патогенных микроорганизмов (*E. coli* и *S. aureus*) и дрожжам [9, 10]. Изучены биоцидные свойства CO₂-экстрактов таких лекарственных растений, как гвоздика, петрушка, пихта, корица, полынь, зверобой, тыква и виноградные косточки, ромашка, календула, череда и тысячелистник [11].

Колбасные изделия являются многокомпонентным белковым продуктом, поэтому подвержены быстрой микробиологической порче, в связи с чем исследования последних лет направлены на поиск и разработку средств нового поколения, способных не только тормозить, но и угнетать развитие гнилостной микрофлоры, обеспечивать гигиеничность производимой продукции. Одним из таких средств является продукт пчеловодства – прополис, представляющий собой ароматическое смолистое вещество от желто-зеленого до серо-коричневого цвета с зеленоватым оттенком, в составе которого преобладает смесь веществ животного и растительного происхождения, в частности, смол и балзамов (55 %), воска (30 %), эфирных масел (10 %), цветочной пыльцы (5 %), витамины А, С, группы В; микроэлементы (алюминий, ванадий, железо, кальций, кремний, марганец, стронций). В прополисе содержатся органические кислоты (коричная, бензойная, аспарагиновая и глютаминовая), спирты (коричный

и гликокопол), аминокислоты (серин, аланин, триптофан, фенилаланин, лейцин), дубильные вещества, фенолы, флавоноиды. Всего более 20 соединений.

Объект и методы исследования

Известно, что прополис обладает бактериальными свойствами, поэтому успешно применяется как лечебное и профилактическое средство в народной и традиционной медицине. Однако его применение в качестве противомикробного и консервирующего компонента, используемого в технологии производства колбасных изделий, не изучено. Целью настоящего исследования является возможность использования спиртового экстракта прополиса для ингибирования процесса микробиологической порчи колбас и, как следствие, увеличения сроков хранения.

Для реализации цели поставлены следующие задачи:

- идентифицировать плесени, выделенные из поверхностных слоев колбас;
- изучить фунгицидные свойства экстракта прополиса, применяемого в технологии мясного продукта;
- исследовать колбасные изделия по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям.

Исследования проведены в условиях КХ «Новинка» Варненского района Челябинской области.

Объектом явились 20 изделий полукопченой колбасы в натуральной оболочке категории Б «Краковская», разделенных на две группы – контрольную и опытную, в которые входили по 10 изделий в каждой. Колбасу обеих групп выработывали по традиционной технологии, оболочки батонов опытной группы дополнительно обрабатывали спиртовой настойкой прополиса. По окончании процесса производства изделия помещали в камеру хранения при температуре 0...+4 °С и ОВВ 75 %. Наблюдения проводили в течение 20 суток (при сроке хранения данного вида продукции – 15 суток).

В работе использованы общепринятые и специальные методы исследования.

Выделение микроскопических грибов (микромикет) осуществляли по общепринятым методикам с применением плотных питательных сред (Сабура) с

последующим культивированием в чистом виде и идентификацией их с помощью микроскопии ($\times 80$) в Федеральном государственном учреждении здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Челябинской области в городе Троицке и Троицком, Октябрьском, Чесменском районах», аккредитованном испытательном лабораторном центре, межкафедральной лаборатории ФГБОУ ВПО «Уральская государственная академия ветеринарной медицины».

0,1 мл бульонных культур микроорганизмов (*Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*) в возрасте 24 ч смешивали с 1 мл препарата, помещали в термостат на 30 минут и производили посев в чашки Петри на МПА. Контроль проводили через 24 ч, учитывая наличие или отсутствие роста колоний микроорганизмов.

Фунгицидные свойства спиртового настоя прополиса в различных концентрациях исследовали модифицированным дискодиффузионным методом, предложенным М.И. Леви с соавт. [12].

Качество и безопасность колбасных изделий по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям проводили согласно требованиям нормативных документов.

Результаты и их обсуждение

Для выбора оптимальных режимов экстракции определены концентрация спиртовой смеси, соотношение сырья (прополиса) и растворителя (экстрагента спирта), а также степень измельчения прополиса.

Выход экстрактивных веществ из прополиса в 96 %-ном спирте составляет 60,0–70,0 %, в зависимости от качества исходного сырья, наличия механических примесей и воска, инертного к спирту. Максимальный выход веществ в экстракт отмечен при размере частиц прополиса 1,0–5,0 мм, что в среднем на 15,0 % выше по сравнению с размером частиц 15,0–20,0 мм. Температура $-5 \dots -10$ °C является пороговой для исчезновения адгезионных свойств прополиса, что было использовано при его дроблении. На основании приведенных данных разработана технологическая схема получения спиртовой настойки из прополиса, включающая инспекционный контроль прополиса, замораживание при температуре $-5 \dots -10$ °C, измельчение до размера частиц 1,0–5,0 мм, экстрагирование в соотношении сырья и спирта 1:5, 1:10 и 1:20, настаивание с периодическим помешиванием при температуре 20–24 °C в течение 32 часов.

В целях научного обоснования использования спиртовой настойки прополиса в производстве колбасных изделий проведены исследования его бактерицидной и фунгицидной активности.

Эффективность использования спиртового настоя прополиса с целью направленного ингибирования плесневения полукопченых колбас определяли подсчетом батонов, пораженных плесенью и наличием спор у микромицетов в обеих группах исследуемых продуктов. Анализ исследований показал, что на поверхности единичных батонов контрольной группы появление плесени зафиксировано на

14-е сутки, массовое развитие – на 16–17-е. В результате идентификации выявлено, что 68,4 % случаев приходится на микроскопические грибы рода *Penicillium*, 18,5 % – *Aspergillus* и 13,1 % – *Mucor*.

В эксперименте использовали 3-, 6- и 9 %-ные спиртовые настойки прополиса, что соответствует разведениям 1:20, 1:10 и 1:5 при учете растворимости прополиса в 96 %-ном спирте на 60–70 %.

В качестве тест-культур взяты наиболее часто встречающиеся на поверхности колбас бактерии *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* и плесневые грибы *Penicillium*, *Aspergillus* и *Mucor*.

Результаты эксперимента представлены в табл. 1.

Таблица 1

Бактерицидные и фунгицидные свойства спиртовой настойки прополиса

Вид бактерий и микроскопических грибов	Концентрация препарата, %		
	3	6	9
<i>Staphylococcus aureus</i>	+	–	–
<i>Escherichia coli</i>	+	–	–
<i>Penicillium</i>	+	–	–
<i>Aspergillus</i>	+	–	–
<i>Mucor</i>	+	–	–

Примечание. «+» – рост есть; «–» – рост отсутствует.

Данные табл. 1 свидетельствуют о том, что спиртовая настойка прополиса в концентрации 6 % (разведение 1:10) ингибирует рост микроорганизмов, в связи с чем использовать более высокую концентрацию прополиса для выполнения данной задачи нецелесообразно.

Таким образом, установлены бактерицидное и фунгицидное действие спиртовой настойки прополиса, что обеспечивает возможность использования ее в производстве мясопродуктов и продлении сроков их хранения. Указанные свойства изучаемого препарата обусловлены содержанием низкомолекулярных фенольных соединений (2 100–3 650 мг/100 мл), ароматических веществ (450,0–512,0 мг тиосульфата натрия) и каротина (0,15–0,22 мг/100 мл).

В табл. 2 представлены результаты сравнительной органолептической оценки колбас полукопченых во время хранения.

Результаты органолептической оценки показали, что колбасные изделия обеих групп до истечения срока хранения (до 15 суток) по внешнему виду, консистенции, виду фарша на разрезе, по вкусу и запаху не имели различий и соответствовали требованиям нормативных документов.

Образцы колбас контрольной группы по истечении 15 суток хранения характеризовались изменениями по всем органолептическим показателям, по истечении 20 суток не соответствовали требованиям ГОСТ Р 53588-2009 и, как следствие, были непригодны для употребления. Органолептические показатели колбас опытной группы, произведенной с использованием спиртовой настойки прополиса, только начали проявлять некоторые изменения в органолептике: цвет фарша в верхних слоях стал

сероватого цвета, наблюдался менее выраженный аромат пряностей и чеснока.

При исследовании продукта по физико-химическим показателям (массовая доля влаги, соли, нитрита натрия, жира и белка) различий между группами не выявлено, все образцы отвечали требованиям ГОСТа.

Одним из критериев, по которому можно судить о свежести мясных продуктов, является величина рН. Установлено, что по истечении 15 суток хранения величина данного показателя в обеих группах

колбасных изделий составила 5,3–6,2, что соответствует значению свежего продукта. На 20-е сутки этот показатель в I группе составил 7,1 ед., характеризуя продукт как сомнительной свежести, во II группе рН находился на уровне верхних границ нормы, составив 6,6 ед.

Имея отклонения в результатах органолептических исследований и рН, целесообразным было проведение микробиологических испытаний, результаты которых приведены в табл. 3.

Таблица 2

Результаты сравнительной органолептической оценки колбасы полукопченной «Краковская» по истечении 15 и 20 суток хранения

Показатель	Требования ГОСТ Р 52196-2003	Результат исследования	
		Группа	
		контрольная	опытная
Через 15 суток хранения			
Внешний вид	Батоны с чистой сухой поверхностью, без пятен, слипов, повреждений оболочки	Поверхность батонov влажная, оболочка липкая	Батоны с чистой сухой поверхностью, без пятен, слипов, повреждений оболочки
Консистенция	Плотная	Фарш несколько размягчен	Плотная
Цвет и вид на разрезе	Цвет от розового до темно-красного. Фарш равномерно перемешан, без серых пятен и пустот и содержит кусочки полужирной свинины размером от 8 до 12 мм и грудинки от 6 до 8 мм	Фарш верхних слоев батона от розового до темно-красного цвета, с включениями полужирной свинины размером 8–12 мм и грудинки 6–8 мм	Фарш розового цвета без серых пятен, равномерно перемешан, с включениями полужирной свинины размером 8–12 мм и грудинки 6–8 мм
Запах и вкус	Свойственные данному виду продукта, без посторонних вкуса и запаха. Вкус слегка острый, в меру соленый с выраженным ароматом пряностей, копчения и чеснока	Вкус и запах кисловатые, неприятные	Свойственные, без посторонних привкуса и запаха. Вкус слегка острый, в меру соленый с выраженным ароматом пряностей, чеснока и копчения
Через 20 суток хранения			
Внешний вид	Батоны с чистой сухой поверхностью, без пятен, слипов, повреждений оболочки	Поверхность батонov влажная, оболочка липкая	Батоны с чистой сухой поверхностью, без пятен, слипов, повреждений оболочки
Консистенция	Плотная	Фарш мягкий, рыхлый	Плотная
Цвет и вид на разрезе	Цвет от розового до темно-красного. Фарш равномерно перемешан, без серых пятен и пустот и содержит кусочки полужирной свинины размером от 8 до 12 мм и грудинки от 6 до 8 мм	Фарш верхних слоев батона от розового до зеленоватого цвета, с серыми пятнами, содержит кусочки полужирной свинины и грудинки	Фарш верхних слоев розовый с легким изменением цвета до сероватого, с включениями полужирной свинины размером от 8 до 12 мм и грудинки от 6 до 8 мм
Запах и вкус	Свойственные данному виду продукта, без посторонних вкуса и запаха. Вкус слегка острый, в меру соленый с выраженным ароматом пряностей, копчения и чеснока	Вкус и запах кислые, неприятные	Свойственные данному виду продукта, без посторонних привкуса и запаха. Вкус слегка острый, в меру соленый с менее выраженным ароматом пряностей и ощутимым запахом старого чеснока

Результаты микробиологического анализа вареных колбас по истечении 15 и 20 суток хранения

Показатель	Норма по Сан-ПиН 2.3.2 1078-01	Результаты исследования			
		через 15 суток хранения		через 20 суток хранения	
		Контрольная	Опытная	Контрольная	Опытная
КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	-	Не обнаружены	Не обнаружены	$0,005 \times 10^3$	Не обнаружены
БГКП (колиформы) в 1 г	Не допускаются в 1 г	Не обнаружены	Не обнаружены	Не обнаружены	Не обнаружены
Сульфитредуц. клостридии	Не допуск-ся в 0,01 г	Не обнаружены	Не обнаружены	Не обнаружены	Не обнаружены
<i>S. aureus</i>	Не допуск-ся в 1,0 г	Не обнаружены	Не обнаружены	Не обнаружены	Не обнаружены
Патогенные, в т.ч. сальмонеллы	Не допуск-ся в 25,0 г	Не обнаружены	Не обнаружены	Не обнаружены	Не обнаружены
<i>L. monocytogenes</i>	Не допускается в 25 г	Не обнаружены	Не обнаружены	Не обнаружены	Не обнаружены

После 15 суток хранения образцы колбас обеих групп соответствовали требованиям СанПиН по всем микробиологическим показателям, по истечении 20 суток контрольные образцы не отвечали нормативам по содержанию КМАФАнМ, значение которого составило $0,005 \cdot 10^3$ КОЕ/г (в норме эти микроорганизмы должны отсутствовать). Данное обстоятельство позволило сделать вывод о непригодности продукта. При этом опытные образцы исследуемого продукта не имели отклонений по микробиологическим показателям.

Таким образом, можно заключить, что обработка натуральных оболочек полукопченых колбас спиртовой настойкой прополиса в разведении 1:10 не оказывает отрицательного влияния на органолептические и физико-химические показатели, улучшает микробиологические, что позволяет считать целесообразным применение данного препарата в технологии производства мясных продуктов с целью создания безопасного продукта, сохраняющего свои потребительские свойства в течение испытанного срока хранения.

Список литературы

1. Тихонов, С.Л. Использование оптического излучения для увеличения сроков хранения охлажденной говядины с отклонениями в процессе автолиза / С.Л. Тихонов // Ветеринарный врач. – 2008. – № 6. – С. 49–50.
2. Тихонова, Н.В. Влияние оптического излучения на сроки хранения охлажденного мяса / Н.В. Тихонова // Материалы научно-практической конференции «Современные аспекты товароведения и экспертизы потребительских товаров, экономики АПК». – Троицк: УГАВМ, 2009. – С.178–182.
3. Тихонова, Н.В. Теоретическое и практическое обоснование использования энергии видимого света синего спектра при производстве мясного сырья / Н.В. Тихонова // Мат-лы междунар. науч.-практ. конференции «Совершенные аспекты товароведения и экспертизы потребительских товаров». – Троицк: УГАВМ, 2010. – С. 100–105.
4. Тихонова, Н.В. Влияние света синего спектра на процессы окисления липидов и степень свежести вареных колбас при хранении / Н.В. Тихонова // Известия ВУЗов. Пищевая технология. – 2010. – № 5–6. – С. 31–33.
5. Тихонова, Н.В. Оптическое излучение и БАВ: Использование для обеспечения качества мяса и мясopодуKтов / Н.В. Тихонова, В.М. Позняковский // Germany. Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, 2011. – 184 с.
6. Защита сырокопченых колбас от плесени / Л.С. Кузнецова, Н.В. Михеева, Н.В. Кузнецова, Г.П. Чижов // Мясная индустрия. – 2009. – № 5. – С. 38–43.
7. Новиков, М.А. Комплексные пищевые добавки для предотвращения плесневения мясной продукции / М.А. Новиков, А.Г. Снежко, А.В. Федотова // Мясная индустрия. – 2011. – № 6. – С. 23.
8. Шипулин, В.И. Антимикробные препараты в производстве колбас / В.И. Шипулин, А.В. Серов, И.М. Шевченко // Мясная индустрия. – 2009. – № 4. – С. 63–65.
9. Колбасные оболочки, модифицированные наночастицами серебра / А.Г. Снежко, А.В. Федотова, О.А. Сдобникова и др. // Мясная индустрия. – 2009. – № 9. – С. 22–25.
10. Федотова, А.В. Полифункциональные упаковочные полимерные материалы, получаемые с использованием нанотехнологий / А.В. Федотова, А.Г. Снежко // Нанотехника. – 2009. – № 2. – С. 45–48.
11. Глотова, А.И. Использование пленкообразующих композиций в барьерных технологиях мясных полуфабрикатов / А.И. Глотова, Ю.В. Болтыхов // Мясная индустрия. – 2009. – № 6. – С. 50–53.
12. Леви, М.И. Экспресс-метод отбора предпочтительных антибиотиков для лечения больных гнойно-септическими инфекциями / М.И. Леви, Ю.Г. Сучков, В.Г. Слизкова // Дез. дело. – 1999. – № 4. – С. 29–33.

ФГБОУ ВПО «Уральская государственная академия ветеринарной медицины»,
457103, Россия, г. Троицк, ул. Гагарина, 13.
Тел.: (35163) 2-00-10, факс (35163) 2-04-72,
e-mail: tvi_t@mail.ru

SUMMARY

O.S. Pribytova, I.V. Pribytov, E.I. Pershina

PROPOLIS AS A FACTOR EXTENDING SAUSAGE SHELF LIFE

Investigated have been bacterial and fungicidal properties of propolis in the form of alcoholature used in smoked sausages production for natural sausage casings processing. The optimum concentration of the studied 6 % preparation that corresponds to a 1:10 dilution has been established. Our results demonstrated inhibition of the microflora growth that causes microbial spoilage of smoked sausages by five times as compared with the control samples and the absence of fungal growth. The method for extending the shelf life of semi-smoked sausages has been suggested.

Smoked sausage, propolis, natural casings, bacterial and fungicidal properties.

FSBEI HVE «Ural State Academy of Veterinary Medicine»,
13, Gagarin Street, Troitsk, 457103 Russia.
Phone: (35163) 2-00-10, fax: (35163) 2-04-72,
e-mail: tvi_t@mail.ru

Дата поступления: 27.03.2014



Е.И. Решетник, Т.В. Шарипова, В.А. Максимюк

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВИНОГРАДНОЙ МУКИ НА ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ГЕРОДИЕТИЧЕСКИХ МЯСОРАСТИТЕЛЬНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Представлены результаты исследования функциональных свойств муки из семян винограда Амурский, произрастающего на территории Амурской области, с целью использования её в качестве функционального компонента при разработке новой технологии мясорастительных рубленых полуфабрикатов для геродиетического питания. Исследование функциональных свойств виноградной муки проводили на лабораторных животных. Установлено, что с увеличением дозы антиоксидантов снижается уровень глюкозы и холестерина в плазме крови, что позволяет прогнозировать получение мясорастительных рубленых полуфабрикатов функционального назначения.

Геродиетическое питание, мясорастительный рубленый полуфабрикат, виноградная мука, функциональные свойства.

Введение

Разработка продуктов геродиетического питания является одной из главных социальных задач, решение которых повлияет не только на увеличение продолжительности жизни человека, но и на сохранение их здоровья, бодрости и трудоспособности до глубокой старости [1, 6].

В настоящее время одним из перспективных направлений обогащения пищевых продуктов является внесение в их состав природных антиоксидантов, обеспечивающих стабильность компонентов в процессе хранения и придающие продукту функциональные свойства.

Регулярное поступление антиоксидантов с пищей в необходимых организму количествах существенно снижает риск заболеваемости сердечно-сосудистыми, онкологическими и другими заболеваниями, которые наиболее часто встречаются у пожилых и престарелых людей.

Актуальным является направление по разработке продуктов для геродиетического питания, заключающееся в сбалансированном комбинировании мясных и растительных компонентов в целях обогащения природными антиоксидантами и придания продуктам функциональных свойств.

Значительный интерес представляют собой флавоноидные соединения, способные нормализовать водно-фосфатный и липидный обмен, повышать резистентность капилляров кровеносных сосудов и оказывать другое функциональное действие на организм человека [3].

Одним из источников природных антиоксидантов является семя (косточка) винограда, содержащее в себе широкий комплекс незаменимых и биологически активных веществ, необходимых для полноценного функционирования организма человека. В косточках винограда Амурский содержится 95 % антиоксидантов – биофлавоноидов, называемых проантоцианидами, действие которых в 50 раз сильнее действия витаминов С и Е.

На основании вышеизложенного изучены физико-химический состав и функциональные свойства

муки из косточек винограда Амурский, произрастающего на территории Амурской области, с целью использования её в качестве функционального компонента при разработке новой технологии мясорастительных рубленых полуфабрикатов для геродиетического питания.

Объект и методы исследования

Для проведения эксперимента использовали следующее сырьё: телятину, нутовую муку, перловую крупу, лук репчатый, муку из косточек винограда Амурский и другие компоненты согласно разработанной рецептуре.

В ходе эксперимента изучен физико-химический состав виноградной муки. По результатам опыта на лабораторных животных подобрана оптимальная дозировка муки из косточек винограда Амурский для внесения в мясорастительные рубленые полуфабрикаты для придания им функциональных свойств. Определена биологическая ценность готовых полуфабрикатов специального назначения.

При выполнении экспериментальной части работы применялись общепринятые и стандартные методы исследования.

Результаты и их обсуждение

В связи с климатическими особенностями Амурской области виноград, произрастающий на её территории, характеризуется повышенной кислотностью, невысоким содержанием сахаров, малой массой мякоти ягоды относительно семян, что не способствует его массовой переработке. Однако семена винограда Амурский отличаются высоким содержанием различных веществ и соединений, способных оказывать положительное физиологическое действие на организм человека.

На основании проведенных исследований установлено, что наибольшее скопление макро- и микронутриентов находится в косточках винограда Амурский: незаменимые аминокислоты, витамины и минералы, жирные кислоты, флорафен, энин, дубильные вещества, лецитин и антиоксиданты. Все

эти вещества стимулируют обновление клеток, оказывают противовоспалительное и заживляющее действие, способствуют укреплению соединительных тканей и кожных покровов.

Наиболее перспективно вносить добавку из косточек винограда Амурский в виде муки в мясной фарш при выработке мясорастительных рубленых полуфабрикатов для геродиетического питания, так как основная часть нутриентов располагается в центре семени, покрытого твёрдой оболочкой, не перевариваемой в желудочно-кишечном тракте человека при употреблении его в целом виде. При выработке муки все составные части виноградной ягоды, предварительно высушенной вместе с мякотью, переходят в муку.

По органолептическим показателям мука из косточек винограда Амурский представляет собой порошок коричневого цвета с мягким привкусом винограда, хорошо растворимый в воде. Физико-химические свойства виноградной муки представлены в табл. 1.

Таблица 1

Физико-химические свойства муки из косточек винограда Амурский

Характеристика	Значение
Влажность, % не более	6,5–8,0
Массовая доля липидов, %	12,0–14,7
Массовая доля белка, %	16,0–17,6
Массовая доля углеводов, %, в.ч. клетчатки	41,5–43,7 24,5–25,7
Массовая доля дубильных веществ, %	6,2–7,1
Массовая доля органических кислот, %	2,4–2,8
Теобромин, %	4,0–4,4
Массовая доля общей золы, %	2,6–3,0
Массовая доля металлических примесей (частицы не более 0,3 мм), %	Не более 0,0003
Степень измельчения – остаток после просева на шелковом сите N38 по ГОСТ 4403-77 и на металлическом сите N016 по ГОСТ 6613-73, % не более	1,5 (при растирании между пальцами не должен давать ощущения крупинки)

Анализ представленных данных в табл. 1 свидетельствует, что основными компонентами муки из косточек винограда являются белки, липиды, углеводы, нерастворимые пищевые волокна, дубильные вещества, теобромин, органические кислоты и зола. Таким образом, виноградная мука представляет собой источник жирных и аминокислот, минеральных веществ, витаминов и дубильных веществ, многие из которых обладают Р-витаминной активностью.

При создании мясорастительных рубленых продуктов специального назначения количество муки из косточек винограда «Амурский» рассчитывали исходя из суточной потребности человека в антиоксидантах (ориентировочно 50 мг). Рекомендованная норма установлена ИП РАМН – в продуктах питания должно содержаться 10–50 % суточной потребности любого биологически активного вещества. Дозу виноградной муки определяли клиническим путём на экспериментальных животных.

Эксперимент проводили на белых лабораторных крысах зрелого возраста, подобранных для опыта по методу аналогов. Подопытные лабораторные жи-

вотные были разделены на 4 группы: 3 опытных и 1 контрольную, по 5 крыс в каждой. Исследования проводились в виварии факультета ветеринарной медицины и зоотехнии ФГБОУ ВПО ДальГАУ [4].

Суточный рацион опытных групп животных был частично заменён на термически обработанные образцы мясорастительных рубленых полуфабрикатов, содержащих от 20 до 40 % суточной нормы потребления антиоксидантов с шагом 10 % в виде муки из виноградных косточек. В качестве контрольного образца выступили термически обработанные образцы мясорастительных рубленых полуфабрикатов без добавок.

Продолжительность опыта составила 30 дней. Внешний вид испытуемых животных в опытных группах был удовлетворительный: шерсть имела здоровый блеск, нос и лапки розовые, отмечалось активное поведение животных. Поведение животных контрольной группы отличалось от опытных меньшей активностью, шерсть имела слабый блеск, нос и лапки бледно-розового цвета.

Массу опытных животных измеряли каждые 10 дней с начала проведения эксперимента. В ходе проведения опыта масса тела лабораторных животных изменялась незначительно от первоначальной.

Оптимальную дозировку муки из косточек винограда «Амурский» для внесения в разрабатываемый геродиетический продукт для придания ему функциональных свойств определили на основании анализа крови опытных и контрольной групп зрелых крыс. Анализ крови крыс проводили на определение основных биохимических показателей: общего белка, глюкозы и холестерина, которые представлены на рис. 1, 2 и 3.

Биохимический анализ плазмы крови опытных и контрольной групп лабораторных животных, употреблявших мясорастительные продукты с различным содержанием антиоксидантов, показал следующие результаты: по окончании эксперимента содержание общего белка в опытной группе с 20 %-ной суточной нормой употребления антиоксидантов повысилось на 1,6 %, в группе 30 %-ной – на 3,0 % и 40 %-ной – на 4,3 % относительно контрольной группы. Данные изменения уровня общего белка не вышли за установленные нормой пределы.

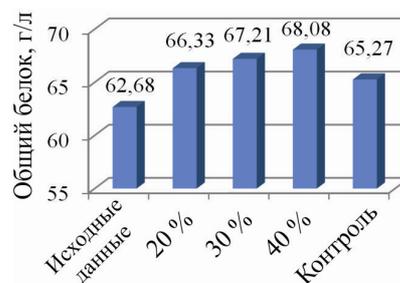


Рис. 1. Изменение уровня общего белка в крови опытных животных при кормлении мясорастительным полуфабрикатом

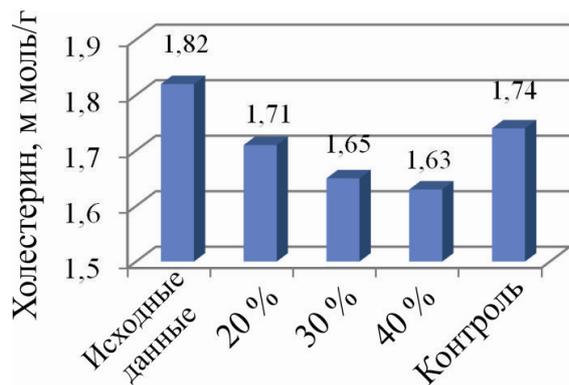


Рис. 2. Изменение уровня холестерина в крови опытных животных при кормлении мясорастительным полуфабрикатом

Анализируя рис.2, можно сделать выводы, что при использовании в рационе питания лабораторных животных мясорастительных полуфабрикатов с добавлением виноградной муки произошло снижение уровня холестерина в группе с 20 %-ной суточной нормой антиоксидантов на 1,7 %, в группе 30 %-ной – на 5,2 % и 40 %-ной – на 6,3 % по сравнению с контрольной группой крыс.

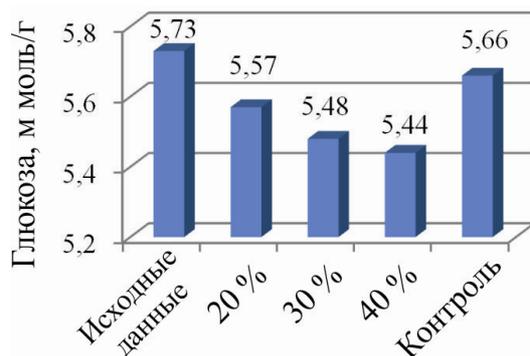


Рис. 3. Изменение уровня глюкозы в крови опытных животных при кормлении мясорастительным полуфабрикатом

Уровень глюкозы в крови подопытных животных (рис. 3) во всех группах, включая контрольную, изменялся в сторону понижения значения от первоначальных данных и составил в опытной группе с 20 %-ной суточной нормой употребления антиоксидантов – 1,6 %, в группе с 30 %-ной – 3,2 % и 40 %-ной – 3,9 % относительно контроля.

В результате проведенного эксперимента было установлено, что при употреблении крысами контрольного образца (мясорастительные рубленые полуфабрикаты без добавок) содержание общего белка возросло на 5,7 % от исходных данных, полученных перед проведением исследования. Содержание холестерина в контрольной группе уменьшилось на 1,2 % с начала проведения опыта, а глюкозы снизилось на 4,4 % от первоначального значения.

При употреблении образцов с содержанием антиоксидантов от 20 до 40 % содержание глюкозы и холестерина снизили значения относительно исходных данных, но образцы, содержащие 30 и 40 % от

суточной нормы, имели наилучшие значения, но различались не значительно. В связи с этим количество антиоксидантов, необходимое для внесения в мясорастительный полуфабрикат, составило 30 % от рекомендуемого суточного потребления, что равняется 15 мг на одну порцию массой 100 г. В результате пересчёта 30 %-ной суточной нормы потребления антиоксидантов на муку из косточек винограда Амурский с учётом потерь получили, что необходимо внести 0,02 кг муки на 100 кг котлетной массы для получения функционального продукта для геродиетического питания.

На основании проведённых исследований разработана технология производства мясорастительных рубленых полуфабрикатов для геродиетического питания, обогащенных природными антиоксидантами.

Технология производства мясорастительных полуфабрикатов для геродиетического питания состоит из следующих технологических операций: измельчения на волчке мясного сырья – телятины, введения в неё предварительно гидратированной нутовой муки в соотношении 1: 3 (1 часть муки на 3 части воды), предварительно подготовленной перловой крупы. Подготовка перловой крупы заключается в замачивании и выдержке в воде с температурой 14 °С в течение 48 часов и измельчении. Далее вносят дополнительное сырьё и компоненты, предусмотренные рецептурой, а также муку из виноградных косточек, растворённую в воде. Полученную котлетную массу тщательно перемешивают в фаршемешалке в течение 8–10 минут до получения однородной консистенции. Из подготовленной мясорастительной смеси формируют котлеты округлой приплюснутой формы массой 100 г, панируют в сухарях и направляют на замораживание в скороморозильный аппарат при температуре от –30 до –35 °С. Замороженный полуфабрикат упаковывают и хранят при температуре не выше –18 °С [5].

Биологическая ценность разработанного продукта оценивалась по значению аминокислотного scores. Показатели биологической ценности мясорастительных полуфабрикатов специального назначения представлены в табл. 2.

Таблица 2

Показатели биологической ценности мясорастительных полуфабрикатов специального назначения

Аминокислота	Содержание аминокислот в 100 г р. продукта	Аминокислотный состав белка эталона	Аминокислотный скор, %
Валин	6,96	5,00	139,20
Изолейцин	5,28	4,00	132,00
Лизин	7,27	5,50	132,18
Лейцин	10,36	7,00	148,00
Метионин + цистеин	5,57	3,50	159,14
Фенилаланин	6,02	6,00	100,33
Триптофан	1,06	1,00	106,00
Треонин	4,92	3,00	164,00

Аминокислотный состав продукта в полной мере соответствует установленным нормам по шкале ФАО/ВОЗ и превышает 100 %. Преобладающими аминокислотами в 100 г готового продукта являются такие аминокислоты, как треонин (164 %), метионин + цистеин (159,14 %), лейцин (148 %).

Изменение качественных показателей мясорастительных полуфабрикатов в процессе хранения исследовали в течение 40 суток (на 10, 20, 30 и 40-е сутки хранения). Контролировали активную кислотность, перекисное и кислотное числа, являющиеся основными показателями, характеризующими процессы окисления липидов.

При хранении полуфабрикатов с 1-х по 10-е сутки рост значений перекисного и кислотного чисел, а также активной кислотности был незначителен от исходных данных, полученных после выработки продукта. На втором этапе исследования (с 11-х по 20-е сутки) произошло незначительное увеличение показателей относительно первого этапа. На третьем этапе исследования хранимоспособности мясорастительных полуфабрикатов с 21-х по 30-е сутки динамика роста значений исследуемых показателей была выше, чем на втором, аналогично изменялись данные с 31-х по 40-е сутки, что свидетельствовало о возрастании окислительных процессов, однако все полученные данные находились в установленных нормами пределах [2].

На основании полученных данных установлен срок хранения мясорастительных полуфабрикатов в герметичной упаковке при соблюдении условий хранения (температура –18 °С) не более 30 суток с момента выработки.

Выводы

Проведены исследования и анализ физико-химических свойств муки из косточек винограда

Амурский. На основании данных биохимического анализа крови лабораторных животных установлена доза внесения виноградной муки в геродиетические полуфабрикаты, содержащая 30 % суточной нормы потребления антиоксидантов, равная 15 мг на одну порцию массой 100 г. Внесение данного компонента позволяет придать продукту функциональные свойства, проявляющиеся в повышении активности и в снижении уровня холестерина и глюкозы в плазме крови.

Разработана технология мясорастительных рубленых полуфабрикатов для геродиетического питания – котлеты «Долгожитель». Определена их биологическая ценность, которая по аминокислотному составу соответствует установленным нормам по шкале ФАО/ВОЗ и превышает 100 % по аминокислотному скору.

В результате проведенного исследования было установлено, что низкие значения показателей окисления липидной фракции полуфабрикатов связаны с высоким содержанием в виноградной муке веществ, обладающих мощными антиоксидантными свойствами, обеспечивающими сохранение качественных показателей разработанного продукта в процессе хранения.

По результатам исследования установлено, что для изготовления мясорастительных полуфабрикатов для геродиетического питания целесообразно использовать в качестве антиоксиданта муку из косточек винограда Амурский, обладающую высокой стабильностью антиокислительного действия и имеющую широкий спектр биологической активности. Регулярное употребление способствует торможению свободно-радикальных процессов и перекисному окислению липидов на клеточном уровне.

Список литературы

1. Решетник, Е.И. Влияние функционально-технологических свойств зернового компонента на качественные показатели творожного продукта / Е.И. Решетник, В.А. Максимюк, Е.А. Уточкина // Техника и технология пищевых производств. – 2013. – № 4. – С. 74–77.
2. Возможность использования муки из косточек винограда «Амурский» в качестве антиоксидантной добавки в разработке геродиетических мясорастительных полуфабрикатов / Е.И. Решетник, Н.М. Мандро, Т.В. Шарипова, В.А. Максимюк // Дальневосточный аграрный вестник. – 2013. – № 4. – С. 72–75.
3. Решетник, Е.И. Научное обоснование технологии ферментированных молочных продуктов на основе биотехнологических систем: монография / Е.И. Решетник, В.А. Максимюк, Е.А. Уточкина. – Благовещенск: ДальГАУ, 2013. – 111 с.
4. Шарипова, Т.В. Биологические испытания мясорастительных полуфабрикатов на лабораторных животных / Т.В. Шарипова, Н.М. Мандро, Ю.Ю. Денисович // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2012. – № 6. – С. 37–43.
5. Шарипова, Т.В. Перспективы использования зернобобовой культуры нут в производстве мясорастительных продуктов для геродиетического питания / Т.В. Шарипова, Н.М. Мандро // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2012. – № 12(98). – С. 102–106.
6. Юдина, С.Б. Технология продуктов питания для людей пожилого и преклонного возраста / С.Б. Юдина, Г.И. Касьянов, А.А. Запорожский. – Ростов н/Д: МарТ, 2001. – 192 с.

ФГБОУ ВПО «Дальневосточный государственный аграрный университет»,
675005, Россия, Амурская область,
г. Благовещенск, ул. Политехническая, 86.
Тел/факс (+74162) 44-65-44,
e-mail: dalgau@tsl.ru

SUMMARY

E.I. Reshetnik, T.V. Sharipova, V.A. Maksimyuk

**INFLUENCE OF GRAPE FLOUR ON FUNCTIONAL PROPERTIES
OF MEAT-AND-CEREAL SEMI-FINISHED PRODUCTS
FOR ELDERLY AGE GROUP**

The article presents the results of a study of the functional properties of grape seed flour from the «Amur» grape variety cultivated on the territory of the Amur region, in order to use it as a functional component in the development of new technology for meat-and-cereal chopped semi-finished products for geriatric nutrition. The study of the functional properties of the grape flour was conducted on laboratory animals. It is proved that increased doses of antioxidants reduce the glucose and cholesterol level in blood plasma, which allows to see the prospects of meat-cereal chopped semi-finished products of functional purpose.

Geriatric nutrition, meet-and-cereal chopped semi-finished product, grape flour, functional properties.

FSBEI HVE «Far East State Agrarian University»,
86, Polytechnicheskaya str., Blagoveshchensk,
Amur region, 675005 Russia.
Phone/fax: (8-4162) 44-65-44,
e-mail: dalgau@tsl.ru

Дата поступления: 03.03.2014



Т.Н. Сафронова, О.М. Евтухова, М.И. Макарова

НОВЫЙ ВИД ДРОЖЖЕВОГО ОПАРНОГО ТЕСТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОРОЩЕННОГО ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ

Разработана технология и рецептура сдобного дрожжевого теста с использованием пасты из пророщенного зерна пшеницы. Установлено, что оптимальной добавкой в тесто является 5–15 % пасты из пророщенного зерна пшеницы с одновременным снижением закладки дрожжей на 15–30 %. Определены органолептические, физико-химические показатели нового вида дрожжевого сдобного теста.

Дрожжевое сдобное тесто, паста из пророщенного зерна пшеницы, ускоренное брожение, полуфабрикат.

Введение

Среди групп функциональных продуктов большое значение имеет группа хлебобулочных и мучных изделий. Проросшие зерна пшеницы содержат целый комплекс биологически активных веществ: белки, углеводы, фосфор, калий, магний, марганец, кальций, цинк, железо, селен, медь, ванадий и др., витамины В1, В2, В3, В5, В6, В9, Е, F, биотин. В процессе проращивания в зерне активизируются ферментные системы и происходит расщепление сложных пищевых веществ до более простых, легко усвояемых организмом человека [1].

Использование пророщенных зерен пшеницы в системе общественного питания весьма ограничено из-за короткого срока хранения. Сухое пророщенное зерно пшеницы может быть более широко использовано в качестве добавки с целью повышения пищевой ценности продуктов питания. В связи с вышеизложенным, перед технологами общественного питания встает вопрос разработки новых технологичных пищевых продуктов, в том числе хлебобулочных, с использованием сухого пророщенного зерна пшеницы и продуктов его переработки.

Целью работы является разработка технологии дрожжевого опарного теста с пониженным содержанием дрожжей за счет введения в рецептуру продукта переработки сухого пророщенного зерна пшеницы – пасты из пророщенного зерна пшеницы.

Научная новизна

Установлено влияние количества пасты из пророщенного зерна пшеницы в дрожжевом опарном тесте на процесс развития дрожжей.

Объект и методы исследования

Паста из пророщенного зерна пшеницы, полученная протиранием на бликсере Robot-Coupe R201 Ultra E сухого пророщенного зерна пшеницы (ГУ 9290-002-50765127-03 ООО «СибТар», г. Новосибирск), подвергнутого гидротермической обработке [2]. Полученная паста имела следующие технологические параметры: содержание сухих веществ – (25±0,05) %, рН – 4,5; цвет – бежевый; консистенция – вязкая; запах – приятный, свойственный пшеничному зерну. Химический состав: белок – (4±0,05) %; жир – (0,7±0,002) %; крахмал – (15±0,03) %; клетчатка – (4±0,03) %; сахар – (0,6±0,002) %;

В1 – (0,11±0,001) мг; В2 – (0,08±0,001) мг; А – (0,2±0,001) мг; Са – (14±0,01) мг; Mg – (41±0,01) мг; Fe – (1,14±0,01) мг.

В работе использовались разработанные технологии ведения опарного дрожжевого теста и выпечки готовых изделий с применением пароконвекционного аппарата *Stlf Cooking Center 61*. Органолептические, физико-химические методы исследования проводились в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52462-2005 для хлебобулочных изделий из муки высшего сорта [3]. С целью проверки полученных данных был использован непараметрический критерий Колмагорова-Смирнова. При сравнении средних значений разница считалась достоверной при $p < 0,05$. Для расчета статистических показателей использовалась программа MS Excel и пакет прикладных программ «*Statistica 6.0*».

Результаты и их обсуждение

С целью расширения ассортимента сдобных булочных изделий в рецептуру опарного дрожжевого теста вводили пасту из пророщенного зерна пшеницы в количестве 5–20 %, исследовали влияние количества пасты на процесс развития дрожжей по интенсивности брожения опары. Контроль готовили по рецептуре № 169 «Сборника рецептов на торты, пирожные, кексы, рулеты, печенье, пряники, коврижки и сдобные булочные изделия» (2000). Полученные данные исследования приведены на рис. 1. После окончания брожения опары замешивали тесто и анализировали процесс его брожения по высоте подъема теста (через 0,5 ч после каждой обминки). Полученные данные исследования приведены на рис. 2.

Анализ полученных результатов показал, что добавление пасты из пророщенного зерна пшеницы в опару дрожжевого теста значительно активизирует процесс жизнедеятельности дрожжей: при ведении 10–15 % пасты к массе опары ее высота увеличилась соответственно на 25,0–60,2 % по сравнению с контролем за один и тот же период времени, при ведении 20 % пасты – на 85,7 %. Более значительную активность дрожжей можно объяснить введением пасты из пророщенного зерна пшеницы, обладающей более высоким содержанием моно- и дисахаридов, являющихся дополнительной питательной средой для дрожжей.

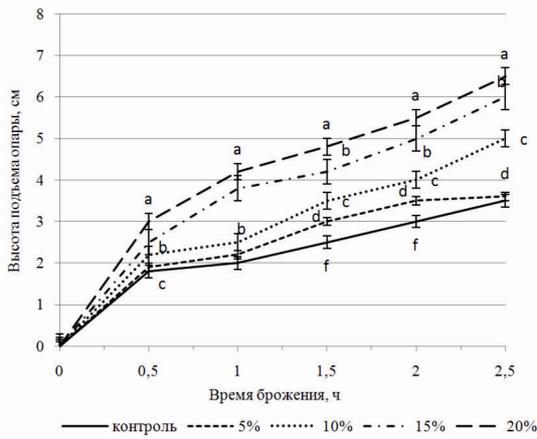


Рис. 1. Влияние пасты на процесс развития дрожжей при брожении опары ($M \pm m$) ($n=6$) (различными буквами обозначены внутригрупповые различия, множественное сравнение средних, LSD-тест, $p < 0,05$)

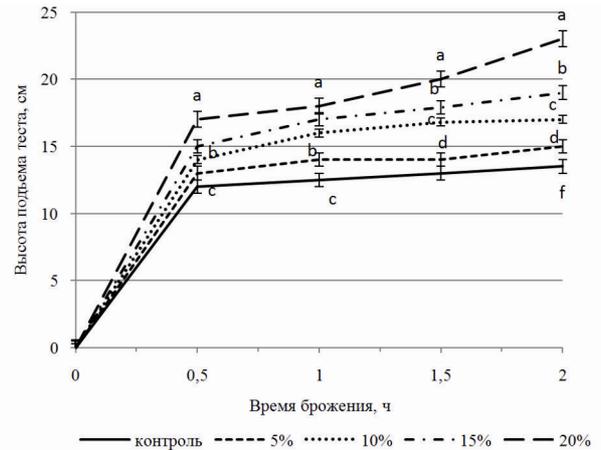


Рис. 2. Влияние пасты на процесс развития дрожжей при брожении теста ($M \pm m$) ($n=6$) (различными буквами обозначены внутригрупповые различия, множественное сравнение средних, LSD-тест, $p < 0,05$)

Анализ данных подъема теста при брожении показал, что значительное увеличение высоты подъема теста (до 60 %) наблюдается при введении 15–20 % пасты из пророщенного зерна пшеницы.

Контроль качества теста в части физико-химических показателей осуществляли по хлебоу-

лочным изделиям, выпеченным из модельных образцов теста и контрольного образца (150 г). Перечень физико-химических и органолептических показателей приведен в табл. 1.

Таблица 1

Физико-химические и органолептические показатели хлебобулочных изделий, выпеченных из модельных образцов дрожжевого теста

Показатель	Контроль	Количество пасты, %			
		5	10	15	20
Влажность мякиша, %	36,0±0,01 ^f	36,8±0,01 ^d	37,1±0,02 ^c	37,9±0,01 ^b	38,6±0,02 ^a
Кислотность мякиша, град	2,6±0,01 ^f	2,7±0,01 ^d	3,0±0,03 ^c	3,5±0,01 ^b	4,2±0,04 ^a
Внешний вид: форма и поверхность, цвет	Форма округлая, сохранена, без загрязнений. Поверхность светло-желтого цвета без подгорелости	Соответствует контрольному образцу	Соответствует контрольному образцу	Форма соответствует контролю. Поверхность светло-коричневого цвета без подгорелости	Форма соответствует контролю. Поверхность светло-коричневого цвета без подгорелости
Состояние мякиша	Пропеченный, эластичный, не влажный на ощупь, с развитой пористостью без следов непромеса	Соответствует контрольному образцу	Соответствует контрольному образцу	Пропеченный, эластичный, влажный на ощупь, с развитой пористостью без следов непромеса	Пропеченный, эластичный, влажный на ощупь, с развитой пористостью без следов непромеса
Вкус	Сдобного изделия без постороннего привкуса	Соответствует контрольному образцу	Соответствует контрольному образцу	Соответствует контрольному образцу	Соответствует контрольному образцу
Запах	Сдобного изделия без постороннего запаха	Соответствует контрольному образцу	Соответствует контрольному образцу	Соответствует контрольному образцу	Соответствует контрольному образцу

Примечание. Различными буквами обозначены внутригрупповые различия, множественное сравнение средних, LSD-тест, $p < 0,05$.

Анализ полученных данных показал, что образцы с введением пасты из пророщенного зерна пшеницы в количестве 15–20 % не соответствуют показателям ГОСТ Р 52462-2005 (хлебобулочные изделия из пшеничной хлебопекарной муки высшего сорта), образцы с введением пасты в количестве 5–10 % имели высокие органолептические оценки и физико-химические показатели – соответствующие

нормативной документации.

В модельных образцах с дозировкой пасты 5–20 % от массы опары уменьшали закладку дрожжей на 15, 30 и 50 % в сравнении с контролем. Аналогично предыдущим исследованиям изучали процесс брожения опары и теста. Данные исследования представлены на рис. 3–10.

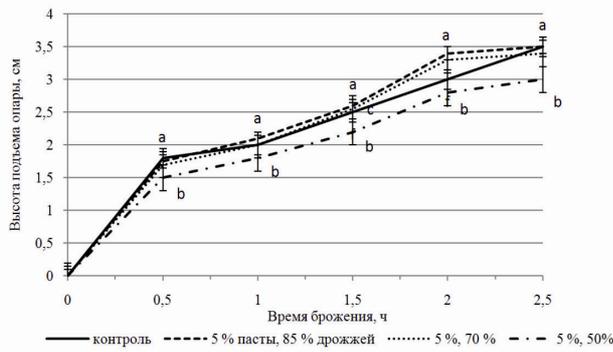


Рис. 3. Влияние количества дрожжей на процесс брожения опары теста с добавлением 5 % пасты ($M \pm m$) ($n=6$) (различными буквами обозначены внутригрупповые различия, множественное сравнение средних, LSD-тест, $p < 0,05$)

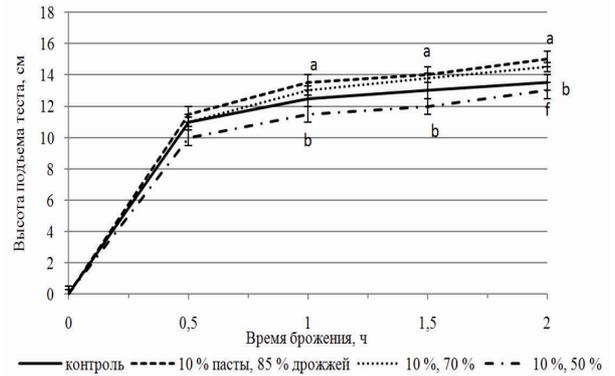


Рис. 6. Влияние количества дрожжей на процесс брожения теста с добавлением 10 % пасты ($M \pm m$) ($n=6$) (различными буквами обозначены внутригрупповые различия, множественное сравнение средних, LSD-тест, $p < 0,05$)

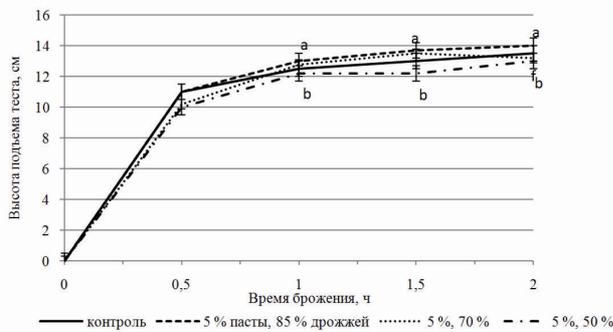


Рис. 4. Влияние количества дрожжей на процесс брожения теста с добавлением 5 % пасты ($M \pm m$) ($n=6$) (различными буквами обозначены внутригрупповые различия, множественное сравнение средних, LSD-тест, $p < 0,05$)

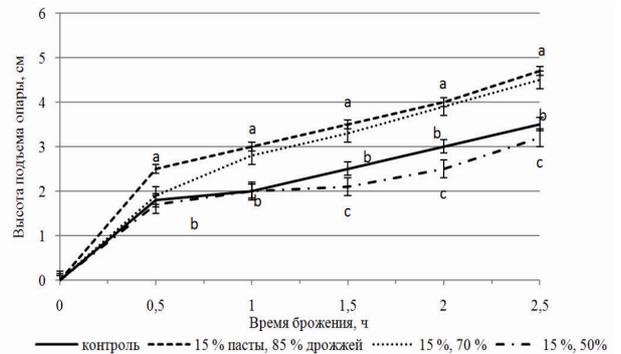


Рис. 7. Влияние количества дрожжей на процесс брожения опары теста с добавлением 15 % пасты ($M \pm m$) ($n=6$) (различными буквами обозначены внутригрупповые различия, множественное сравнение средних, LSD-тест, $p < 0,05$)

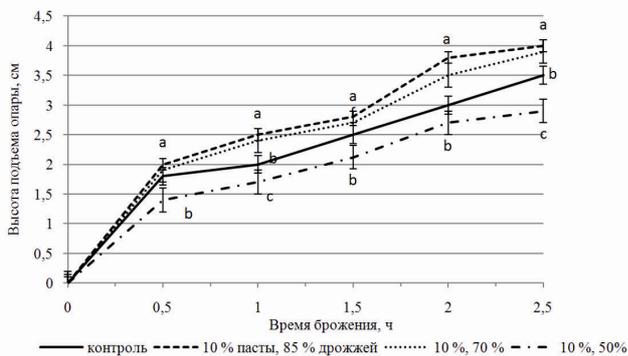


Рис. 5. Влияние количества дрожжей на процесс брожения опары теста с добавлением 10 % пасты ($M \pm m$) ($n=6$) (различными буквами обозначены внутригрупповые различия, множественное сравнение средних, LSD-тест, $p < 0,05$)

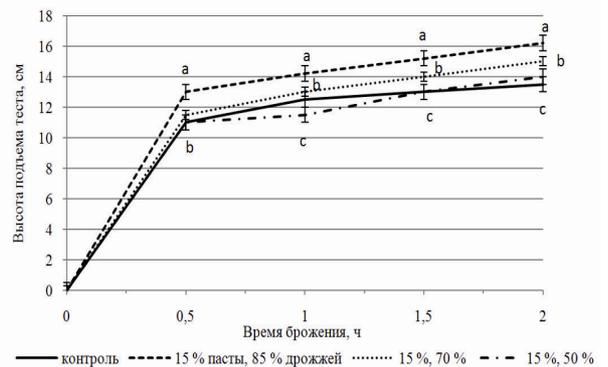


Рис. 8. Влияние количества дрожжей на процесс брожения теста с добавлением 15 % пасты ($M \pm m$) ($n=6$) (различными буквами обозначены внутригрупповые различия, множественное сравнение средних, LSD-тест, $p < 0,05$)

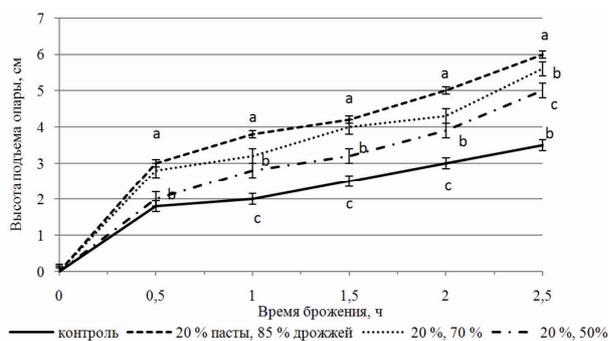


Рис. 9. Влияние количества дрожжей на процесс брожения опары теста с добавлением 20 % пасты ($M \pm m$) ($n=6$) (различными буквами обозначены внутригрупповые различия, множественное сравнение средних, LSD-тест, $p < 0,05$)

Анализ полученных данных показал, что уменьшение закладки дрожжей на 15–30 % по сравнению с контролем возможно в образцах с содержанием пасты из пророщенного зерна пшеницы 5–20 %, так как в них наблюдается активное брожение, при этом высота опары превышает высоту опары контрольного образца на 5–62 % соответственно. Уменьшение закладки дрожжей на 50 % не дает высоких результатов. Значительное увеличение высоты опары наблюдается только при дозировке пасты 20 %. Аналогичные зависимости наблюдались при брожении теста.

Изучали физико-химические и органолептические показатели выпеченных хлебулочных изделий из модельных образцов теста. Высокие органолептические показатели наблюдались в образцах с введением пасты из пророщенного зерна пшеницы в количестве 5–15 % с одновременным уменьшением закладки дрожжей на 15–30 %. Значения влажности (36,5–37 %)

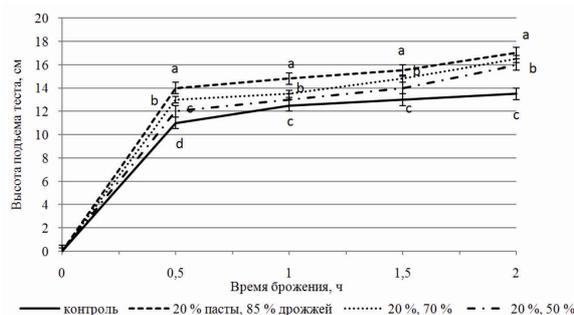


Рис. 10. Влияние количества дрожжей на процесс брожения теста с добавлением 20 % пасты ($M \pm m$) ($n=6$) (различными буквами обозначены внутригрупповые различия, множественное сравнение средних, LSD-тест, $p < 0,05$)

и кислотности (2,6–2,8 град) соответствовали значениям ГОСТ Р 52462-2005 в данных образцах.

Выводы

В результате проведенных исследований нами разработана технология и рецептуры нового вида дрожжевого опарного сдобного теста с использованием пасты из пророщенного зерна пшеницы. Тесто имеет следующий рецептурный состав: содержание пасты из пророщенного зерна пшеницы – 5–15 %; содержание дрожжей снижено на 15–30 % по сравнению с контролем. Тестоведение проведено по технологии с применением пароконвекционного аппарата Stlf Cooking Center 61 (использование заданных параметров температуры, влажности и времени). Новый вид теста может реализовываться как полуфабрикат в соответствии с ГОСТ Р 52697-2006 [4].

Список литературы

1. Шаскольский, В. Проростки источник здоровья / В. Шаскольский, Н. Шаскольская // Хлебопродукты. – 2005. – № 4. – С. 56–57.
2. Сафронова, Т. Н. Функциональная пищевая добавка из сухого пророщенного зерна пшеницы / Т.Н. Сафронова, О.М. Евтухова, М.И. Шуваев // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2013. – № 11. – С. 34–37.
3. ГОСТ Р 52462-2005. Изделия хлебулочные из пшеничной муки. Общие технические условия. – М.: изд-во Стандартов, 2008. – 15 с.
4. ГОСТ Р 52697-2006. Полуфабрикаты хлебулочные замороженные и охлажденные. Общие технические условия. – М.: изд-во Стандартов, 2007. – 19 с.

ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет»,
Торгово-экономический институт,
660075, Россия, Красноярск, ул. Л. Прушинской, 2.
Тел. +7(391) 221-92-94, факс +7(391) 221-17-74,
e-mail: safronova63@mail.ru

SUMMARY

T.N. Safronova, O.M. Evtukhova, M.I. Makarova

**NEW TYPE OF YEASTED SPORGE DOUGH WITH USE
OF SPROUTED WHEAT GRAIN**

The technology and formula for rich yeast-containing dough using sprouted wheat grain paste is developed. It is established that an optimum additive in a dough is 5–15 % of paste from sprouted wheat grain with simultaneous decrease in yeast content by 15–30 %. Organoleptic, physical and chemical indices of the new type of rich yeasted dough are defined.

Rich yeasted dough, paste from sprouted wheat grain, accelerated fermentation, semi-finished product.

Siberian Federal University,
Institute of Economics and Trade,
2, L. Prushinskoj Str., Krasnoyarsk, 660075 Russia.
Phone: +7(391) 221-92-94, fax: +7(391) 221-17-74,
e-mail: safronova63@mail.ru

Дата поступления: 22.01.2014



И.Ю. Сергеева

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ПОВЫШЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ СТОЙКОСТИ НАПИТКОВ БРОЖЕНИЯ

Показана роль микроорганизмов при формировании биологической стойкости различных видов напитков. Представлен обзор данных отечественных и зарубежных литературных источников на предмет совершенствования традиционных способов, а также на наличие современных материалов и технологических приемов, используемых для повышения биологической стойкости напитков. Показаны результаты применения природного гидроколлоида – хитозана – для интенсификации осаждения производственных микроорганизмов при производстве напитков брожения с целью совершенствования традиционных производственных стадий, обеспечивающих биологическую стойкость готовых напитков.

Напитки брожения, пиво, квас, хитозан, биологическая стойкость, способы повышения биологической стойкости напитков.

Введение

При комплексном подходе к понятию стойкости напитков невозможно не отметить роль микроорганизмов с точки зрения влияния последних на формирование биологической стойкости.

Производство напитков сопровождается весьма благоприятными условиями для микробиологической контаминации на определенной технологической стадии. Растительное сырье, полуфабрикаты и готовые напитки являются хорошим субстратом для развития микроорганизмов. Наверно, единственный фактор, который ограничивает микробиологическую чувствительность продукта, это значение pH, которое для напитков находится в пределах 2,0–4,5. Именно этот фактор определяет те виды микроорганизмов, которые существенно снижают потребительскую безопасность. Речь идет о микроорганизмах, сохраняющих жизнеспособность в кислой среде в указанном интервале pH, и потому они обладают потенциальной возможностью портить напитки. Это ацидофильные и ацидотолерантные микроорганизмы: плесневые грибы, молочнокислые и уксуснокислые бактерии [1].

Проблема переработки некондиционного растительного сырья, например, пораженного различными микроорганизмами и болезнями, приводит к возникновению в плодово-ягодных соках биохимического (ферментативного) окислительного процесса. Такие напитки при доступе кислорода склонны к побурению. Происходят значительные изменения в химическом составе. Причиной этого процесса является развитие гриба *Botrytis cinerea*, который выделяет фермент – полифенолоксидазу, действующую на фенольные вещества, и прежде всего на антоцианы. Полифенолоксидаза окисляет ортодифенольные группы в желтые или коричневые хиноны, а затем в бурые растворимые продукты конденсации фенольных веществ – флавофены и меланины, которые при дальнейшей полимеризации выпадают в осадок. Так как активную группу полифенолоксидазы составляет медь, то ее удаление приводит к потере активности фермента [2, 3].

Квас с точки зрения биологической стойкости является наиболее проблемным напитком брожения. Квас – это продукт незавершенного спиртового или спиртового и молочнокислого брожения, и технологические параметры его производства (температура, начальное pH суслу) создают оптимальные условия для развития большинства микроорганизмов [4].

Считается, что пиво является бедной питательной средой для развития в нем микроорганизмов. Готовое пиво содержит лишь незначительное количество экстракта, а также значительные количества спирта и горьких хмелевых веществ, обладает кислой реакцией и в закрытом сосуде проявляет свойства анаэробной среды. Именно благодаря вышеперечисленным факторам развитие в нем микроорганизмов затруднительно, но все-таки возможно. Вероятность развития в пиве микроорганизмов зависит от ряда факторов, и в первую очередь от возможности попадания микроорганизмов в готовый напиток на производственной стадии, от исходного количества и вирулентности (вирулентность — степень болезнетворности (патогенности) данного микроорганизма) отдельных видов микроорганизмов, развитие которых в готовом пиве значительно снижает его биологическую стойкость [5].

По мнению различных авторов [6–8] – грамм-положительные бактерии представляют собой наиболее опасные микроорганизмы, заражающие пивоваренное производство. Из представителей грамм-положительных бактерий особую опасность представляют бактерии родов *Lactobacillus* и *Pediococcus*, многие штаммы которых толерантны к асептическим составляющим хмеля. Значительно реже инфицируют пиво бактерии семейства *Micrococcaceae*, бактерии рода *Leconostoc* и спорообразующие бактерии, относящиеся к роду *Bacillus*. Основными источниками инфицирования пива молочнокислыми бактериями являются сусло, воздух, семенные дрожжи, оборудование и трубопроводы. При развитии в пиве бактерий происходит образование мути или зернистого осадка, портится вкус и запах готового напитка.

Другой вид помутнения биологической природы – это дрожжевое помутнение. Оно может быть вызвано как производственными, так и дикими дрожжами. Большой урон с точки зрения влияния на качественные и органолептические показатели пива приносит деятельность диких дрожжей. В процессе сбраживания даже незначительной части экстракта дикие дрожжи образуют большое количество побочных продуктов, не характерных для вкуса и аромата пива. Такие дрожжи способны к образованию едва заметного вуалеобразного помутнения, которое трудно удалить из-за плохой седиментации частиц. Дикими дрожжами для пива считаются все посторонние, вредные дрожжи. Чаще всего вредителями производства являются дрожжи вида *Saccharomyces cerevisiae*, которые ничем не отличаются от производственных дрожжей, но образуют пучки клеток, как верховые дрожжи; и дрожжи вида *Saccharomyces Pastorianus Hauseu*, которые имеют клетки удлиненной формы, благодаря чему их легко отличить от производственных дрожжей. Дикие дрожжи начинают активно работать только тогда, когда приостанавливается жизнедеятельность культурных дрожжей. Против дрожжевых помутнений можно бороться, поддерживая биологическую чистоту производственного процесса, и с помощью специальных технологических приемов [6–9].

Помутнения, возникающие в результате деятельности производственных дрожжей, обычно развиваются в недозрелом пиве с высоким содержанием экстракта. Производственные дрожжи способны к образованию грубодисперсных взвесей, которые легко выпадают в осадок. При сбраживании ими экстракта качественный состав готового продукта изменяется мало. Вред от производственных дрожжей можно считать несущественным по сравнению с дикими дрожжами, так как дрожжи задерживаются при дальнейшей технологической обработке пива. Однако вопросу исключения негативного влияния дрожжевого помутнения на качество пива следует уделять внимание.

Эффективными традиционными приемами борьбы с микроорганизмами и, соответственно, обеспечением биологической стойкости напитков является соблюдение чистоты производства, а также применение дополнительных технологических приемов – фильтрации и термической обработки.

Современные методы борьбы с возникновением биологического помутнения можно разделить на физические и химические. Физические подразумевают воздействие на микроорганизмы ультрафиолетового излучения (УФИ), ультразвука (УЗ), переменных электрических полей, давления и т.п., химические – внесение препаратов натуральных и синтетических, обладающих антимикробным действием.

В зарубежной практике пивоварения эффективным способом повышения биологической стойкости является стерильная холодная фильтрация как недорогая альтернатива флеш-пастеризации. Так, А. Witte [10] приводит описание эффективной системы фильтрации в контейнере Step Flow, которая позволяет обойтись без тепловой обработки. Уста-

новка функционирует с помощью ручного контроля. Имеются также варианты данного способа, полностью автоматизированного в сочетании с СІР.

В запатентованном способе комплексной переработки овощного сока предлагается использование ультрафильтрации через полимерные мембраны размером 8 и 5 кДа [11].

Исследованиями [12] показана высокая эффективность ультразвукового воздействия на микроорганизмы, в частности на *Escherichia coli*, *Saccharomyces cerevisiae*, при производстве фруктовых соков. Параметры обработки составили – 20 кГц, амплитуда 95 мкм, скорость потока сока 0,2 л/мин, температура 40 °С. При этом авторы приводят данные о повышении эффекта обеспложивания, когда в сочетании с УЗ-обработкой применяется облучение ультрафиолетовыми лучами.

В то же время рядом исследователей [13] доказано щадящее воздействие УЗ-обработки на сохранность антоцианов в ягодных соках в отличие от пастеризации, при которой наблюдалось снижение данного показателя на 5–6 %. Параметры процесса УЗ-обработки составляли – амплитуда 60, 90 и 120 мкм, температура 25, 40 и 55 °С, продолжительность воздействия 3,6 и 9 минут, соответственно.

УЗ-обработка способствует также увеличению содержания биологически активных веществ плодовых соков (аскорбиновой кислоты, флавоноидов, флавонолов и др.) в сочетании с уменьшением микробной обсемененности [14].

УФИ также приводит к улучшению микробиологического состояния напитков. Так, Ф.Ю. Крыницкая [15] утверждает, что автоклавирование капустного сока приводит к значительной потере антиоксидантной активности сока. При этом использование УФИ позволяет обеспечить полное обеспложивание посторонней микрофлоры при незначительном снижении антиоксидантного статуса капустного сока.

Ведутся исследования по разработке специального оборудования, в котором применяется эффективное излучение. Так, J. Geveke David и другие [16] разработали облучатель, укомплектованный центрифугой, которая формирует тонкий слой сока для более равномерного воздействия УФИ. Наилучшие параметры, при которых достигается полная инактивация микроорганизмов *Escherichia coli*, *Saccharomyces cerevisiae*, составили 600 и 750 об/мин при температуре продукта 30 и 45 °С.

В целях снижения концентрации диоксида серы в вине и виноmateriale компания Surepure (Швейцария) разработала установку Surepure UV-C, в основе работы которой используется УФИ для уничтожения нежелательных микроорганизмов и дрожжей [17]. В отечественной технологии виноделия для повышения качества и стабильности вин применяется холодный стерильный розлив [18].

Обработка УФИ также способствует увеличению количественного содержания антиоксидантов плодовых соков в сочетании с уменьшением микробной обсемененности в отношении бактерий, дрожжей и плесеней [19].

Зарубежные ученые ведут исследования по разработке способов повышения микробиологической стабильности напитков с использованием импульсных электрических полей [20,21]. Так, например, ряд исследователей [20] изучали пиво, инокулированное *Saccharomyces cerevisiae*, *Lactobacillus plantarum*, *Bacillus subtilis*, *Salmonella choleraesuis*, прошедшее обработку импульсными электрическими полями в условиях предварительного охлаждения (менее 4 °С) и пониженной температуры окружающей среды ($\leq 14,7$ °С). Результаты, полученные при использовании предложенной дезактивации, сравнимы с эффектом пастеризации при температуре 76 °С в течение 30 с.

Применение импульсного электрического тока в технологии фруктовых соков также эффективно, при этом негативное действие физической обработки на антиоксидантную активность соков значительно ниже, чем при пастеризации. Так, авторы М. Morales-delaPena и др. [21] в своих исследованиях доказали, что обработка пульсирующим электрическим полем высокой напряженности по сравнению с тепловой обработкой вызывает гораздо меньшие изменения в составе и количестве фенольных веществ плодовых соков.

Обсуждаются преимущества кратковременной обработки высоким давлением для обеспечения микробиологической стабильности и сохранности пищевых продуктов. Европейские ученые показали эффективность такой обработки, при этом параметры процесса варьируются довольно значительно – продолжительность от нескольких секунд до 30 минут, температура 5–90 °С, давление 50–1000 МПа [22].

Прибалтийскими учеными [23] смоделирован процесс повышения биологической стойкости яблочного сока с использованием гелеобразного озона при скорости обработки сока в барботажной колонне 0,12 л/мин и концентрации озона 33–40 мкг/мл в течение 8 минут. Адекватность разработанной модели подтверждена для роста *Saccharomyces cerevisiae* в контрольных и озонированных образцах сока в процессе хранения при периодических изменениях температуры от 4 до 16 °С.

Применение консервантов для повышения микробиологической стабильности напитков также имеет место [24, 25, 26]. В отечественной промышленности используется препарат Velcogin, активным веществом которого является диметилдикарбонат [24, 26].

Материал на основе наночастиц серебра и его комплекс с солями молочной кислоты являются достаточно эффективным консервантом, его можно использовать для защиты напитков как от развития нежелательных процессов биохимического распада, так и для пролонгирования сроков хранения [27].

Ведутся исследования по разработке натуральных препаратов, обладающих консервирующим действием. Так, например, запатентован способ увеличения сроков хранения соков с использованием биопрепарата НАНОЯГЕЛЬ-М в виде наноструктурированного порошка. При этом концентрация вво-

димого препарата составляет 50–100 мг/л. Биологически активные вещества, входящие в состав препарата, обладают антибактериальной, антиплесневой, противодрожжевой активностью [28].

Определенное место занимают способы совершенствования традиционных производственных стадий, направленные на повышение биологической чистоты готовых напитков путем предварительной интенсификации процессов осаждения производственных микроорганизмов с использованием вспомогательных средств различного происхождения.

Так, например, ученые РЭА им. Г.В. Плеханова М.Н. Елисеев и Л.К. Емельянова [29–31] провели исследования эффективности применения натуральных флокулянтов «Клей рыбный» из плавников осетровых рыб, «Биофайн» (производство фирмы Quest, Нидерланды) и «Isinglass» (Англия) из плавательных пузырей рыб тропического и субтропического бассейна. Данные флокулянты применяли для ускорения снижения количества дрожжевых клеток для стабилизации медового напитка брожения и кваса. Анализ седиментационной активности изучаемых флокулянтов показал, что использование препарата «Биофайн» для осветления медового напитка брожения способствует в течение 12 часов уменьшению дрожжевых клеток в 100 раз по отношению к контролю в отличие от «Клея рыбного», эффективность которого в 10 раз меньше «Биофайна». Оптимальной дозировкой «Биофайна» является 0,03 г/л. При этом наблюдается снижение продолжительности процесса осветления с 2 суток до 12 часов. В исследованиях ученых показана эффективность препарата «Isinglass» для освобождения кваса от избытка дрожжевых клеток. Продолжительность экспозиции кваса с внесенным препаратом составляла 36 часов при температуре 4 °С. При этом достигалось значительное снижение количества дрожжевых клеток – более чем в 10 раз по сравнению с контролем.

Поиск эффективных вспомогательных средств для совершенствования процессов седиментации производственных микроорганизмов в технологиях напитков брожения в настоящий момент является актуальным и перспективным.

Цель настоящего исследования – изучение возможности применения природных гидроколлоидов для интенсификации осаждения культурных микроорганизмов в технологиях напитков брожения с целью совершенствования традиционных производственных стадий, обеспечивающих биологическую стойкость готовых напитков.

Объект и методы исследования

В практической части работы использовали следующие объекты:

– хитозан (ООО «Биополимеры» г. Нижний Новгород, удостоверение качества № 8 от 07.09.2009, ТУ 9283-174-00472012-08);

– полуфабрикаты напитков на основе зернового сырья (пиво на стадии дображивания, квас на стадии брожения).

Содержание дрожжевых клеток в полуфабрикатах напитков определяли микроскопированием. Определение кислотности, цвета, содержания спирта и действительного экстракта в пиве – по ГОСТ 12788, ГОСТ 12789, ГОСТ 12787 соответственно. Определение содержания сухих веществ, кислотности, спирта в квасе – по ГОСТ 6687.2, ГОСТ 6687.4, 6687.7 соответственно. В работе представлены среднеарифметические экспериментальные данные, полученные при обработке результатов 3–5-кратной повторности опытов.

Результаты исследований и их обсуждение

В зарубежной и отечественной практике для исследования в области предохранения продуктов питания от микробиологической порчи взамен синтетических фунгицидов активно используют хитозан [32–37]. Данный гидроколлоид применяют и в производстве напитков с использованием растительного сырья – для регулирования качественного состава полуфабрикатов напитков с целью повышения коллоидной стойкости готового изделия [38–40].

Поэтому нами была изучена возможность применения хитозана как вспомогательного средства для интенсификации осаждения производственных микроорганизмов в ходе технологического процесса приготовления напитков брожения – пива и кваса.

Образцы молодого пива были взяты в ОАО «Новокемеровский пивобезалкогольный завод». Содержание дрожжевых клеток в молодом пиве составляло 1,1 млн клеток/см³. На первоначальном этапе были экспериментально обозначены наиболее эффективные дозировки хитозана, далее:

- опыт 1 – 50,0 мг/дм³;
- опыт 2 – 62,5 мг/дм³;
- опыт 3 – 75,0 мг/дм³.

Подбор дозировок осуществляли на модельных растворах, имитирующих состав молодого пива по основному компоненту дисперсной фазы – количеству дрожжевых клеток.

Хитозан применяли в виде порошка. В образцы молодого пива вносили указанные дозировки. Контрольным служило пиво без добавления хитозана. Все образцы оставили на дображивание в течение 21 суток при температуре 0–2 °С. В ходе процесса контролировали седиментационную способность дрожжевых клеток как собственную (контроль), так и под воздействием исследуемого вспомогательного средства (опытные образцы). По результатам микроскопирования, а также при визуальном наблюдении, было отмечено, что в опытных образцах происходит более интенсивное осветление пива, чем в контрольных (рис. 1).

По окончании процесса пиво анализировали по основным показателям, регламентируемым действующей нормативной документацией. Полученные результаты представлены в табл. 1.

Как показывают данные табл. 1, хитозан способствует интенсификации процесса осаждения дрожжевых клеток, их количественное содержание снизилось более чем в 2 раза. Такие показатели пива, как кислотность, содержание спирта, массовая доля

действительного экстракта в опытных образцах практически не отличались от контрольных. При дозировках хитозана 50,0 и 62,5 мг/дм³ наблюдалось снижение цвета пива, но при этом величина показателя осталась на уровне требований стандарта, а при внесении 75,0 мг/дм³ наблюдалось значительное обесцвечивание пива, что нежелательно для качества готового напитка.

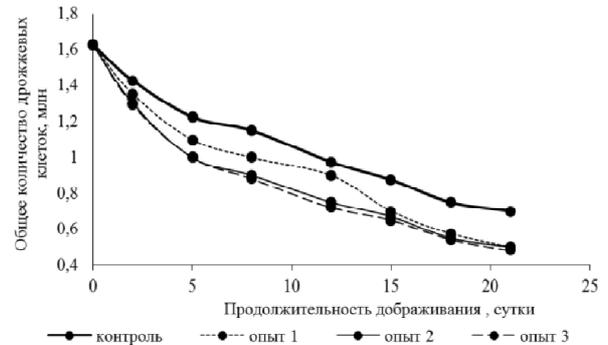


Рис. 1. Влияние хитозана на седиментацию дрожжевых клеток при дображивании пива

Таблица 1

Физико-химические показатели готового (нефильтрованного) пива

Показатель	Контроль	Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3
Объемная доля спирта, %	4,33	4,31	4,32	4,33
Массовая доля действительного экстракта, %	4,50	4,50	4,50	4,50
Кислотность, к. ед.	2,30	2,30	2,30	2,30
Цвет, цв. ед.	0,60	0,46	0,44	0,32
Содержание дрожжевых клеток, млн клеток/см ³	0,80	0,45	0,40	0,32

Дозировку 62,5 мг/дм³ можно рекомендовать в качестве оптимальной. При этом физико-химические показатели опытных образцов пива отвечают требованиям ГОСТ Р 51174-2009.

Квас готовили по традиционной технологии путем сбраживания суслу, приготовленного на основе концентрата квасного суслу, хлебопекарными дрожжами. Продолжительность брожения составляла 21 ч. Момент внесения стабилизатора выбран на основании следующих предпосылок. Имеющийся экспериментальный опыт об эффективной продолжительности воздействия хитозана на напиток говорит о необходимости контакта не менее 6 ч. В отличие от пива, квас – это напиток с более сжатым периодом брожения, и преждевременная седиментация дисперсной фазы нежелательна для получения полноценных качественных показателей напитка. Поэтому вносить хитозан в начале брожения кваса нерационально. Хитозан вносили в квас при броже-

нии после 15 ч от начала процесса, т.е. практически на заключительной стадии брожения с целью интенсификации осветления напитка. Контрольным образцом служил квас, приготовленный без использования хитозана. Выбор дозировок хитозана для осветления кваса основывался на предшествующих исследованиях данного вопроса при производстве пива. В образцы сула вносили хитозан в виде порошка в следующих концентрациях:

- опыт 1 – 37,5 мг/дм³;
- опыт 2 – 50,0 мг/дм³;
- опыт 3 – 62,5 мг/дм³.

Результаты действия хитозана на дрожжевую фракцию кваса представлены на рис. 2.

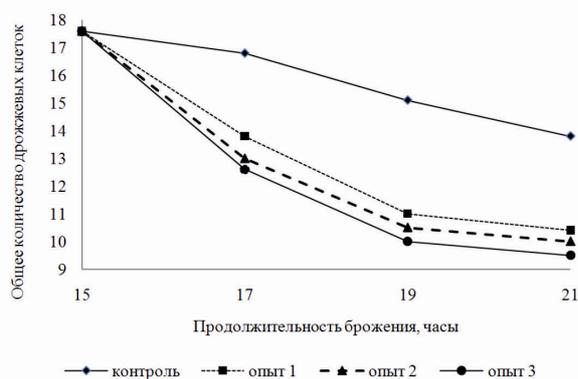


Рис. 2. Влияние хитозана на седиментацию дрожжевых клеток при брожении кваса

Полученные данные показали, что по окончании процесса брожения количество дрожжевых клеток, находящихся во взвешенном состоянии, в образцах кваса с хитозаном уменьшалось на 25–30 %, что свидетельствует о более интенсивном осветлении напитка, и в дальнейшем будет способствовать интенсификации процесса фильтрации готового кваса.

Структурные особенности молекулы хитозана, а именно наличие высокоактивных, особенно в кислых средах, амино- и гидроксильных групп, позволяют усилить электростатическое притяжение дрожжевых клеток, которые в свою очередь также имеют заряд, рассредоточенный по всей оболочке клетки. В результате комплекс «хитозан-дрожжевая клетка» приобретает большую массу, усиливается процесс агрегации клеток, и как следствие интенсифицируется процесс флокуляции.

По результатам проведенной органолептической оценки опытных образцов кваса остановили выбор на дозировке внесения хитозана – 50 мг/дм³. Далее образцы кваса подвергали анализу по основным показателям, регламентированным действующей нормативной документацией, результаты которого представлены в табл. 2.

Данные табл. 2 свидетельствуют о том, что внесение хитозана при сбраживании кваса позволяет получить напиток, по физико-химическим показате-

лям удовлетворяющий требованиям ГОСТ Р 53094-2008.

Таблица 2

Физико-химические показатели фильтрованного кваса

Показатель	Контрольный образец кваса	Опытный образец кваса (опыт 2)
Экстрактивность начального сула, %	8,0	8,0
Массовая доля сухих веществ в квасе, %	6,5	6,1
Массовая доля спирта, %	0,4	0,4
Кислотность, к. ед.	3,5	3,4

Таким образом, можно с большой долей вероятности утверждать, что использование данного гидроколлоида в технологии квасоварения позволит интенсифицировать процесс фильтрации готового напитка (снизить нагрузку на фильтр) и обеспечить стабильность кваса при хранении.

Выводы

По результатам выполненных теоретических и практических исследований можно сделать следующие выводы:

1. Современные способы повышения биологической стойкости напитков – ультразвуковая обработка, ультрафиолетовое излучение, применение импульсных токов – оказывают не только щадящее воздействие на химические компоненты напитков, но и способствуют также увеличению в них содержания биологически активных веществ по сравнению с традиционной термической обработкой.

2. Внесение химических консервантов имеет место. В то же время активно разрабатываются новые виды вспомогательных средств природного происхождения, обладающие консервирующим действием.

3. Одним из направлений решения проблемы повышения биологической стойкости напитков является совершенствование традиционных производственных стадий (фильтрации) путем предварительной интенсификации процессов осаждения производственных микроорганизмов с использованием вспомогательных средств.

4. Показана возможность применения природного гидроколлоида хитозана для интенсификации осаждения производственных микроорганизмов в технологиях напитков брожения – пива и кваса. Эффективными дозировками внесения хитозана являлись: при дображивании пива – 62,5 мг/дм³, при брожении кваса – 50,0 мг/дм³. Хитозан применяется в нативном виде (в виде порошка), без предварительной подготовки, что облегчает его использование в технологическом процессе. Данный препарат позволяет получить напитки, качество которых удовлетворяет требованиям действующей нормативной документации.

Список литературы

1. Шубина, О.Г. Микробиологический контроль при производстве напитков / О.Г. Шубина // Пиво и напитки. – 2001. – № 2. – С. 56.
2. Домарецкий, В.А. Технология экстрактов, концентратов и напитков из растительного сырья / В.А. Домарецкий. – М.: Форум-Инфра-М, 2007. – 448 с.

3. Шобингер, У. Фруктовые и овощные соки: научные основы и технологии / У. Шобингер. – СПб.: Профессия, 2010. – 640 с.
4. Исаева, В.С. Современные аспекты производства кваса (теория, исследование, практика) / В.С. Исаева при участии Т.В. Ивановой, Н.М. Степановой и др. – М.: Московская типография № 6, 2009. – 304 с.
5. Покровская, Н.В. Биологическая и коллоидная стойкость пива / Н.В.Покровская, Я.Д. Каданер. – М.: Пищевая промышленность, 1987. – 273 с.
6. Меледина, Т.В. Сырье и вспомогательные материалы в пивоварении / Т.В. Меледина. – СПб.: Профессия, 2003. – 304 с.
7. Нарцисс, Л. Краткий курс пивоварения / Л. Нарцисс; при участии В. Бака; пер. с нем. А.А. Куреленкова. – СПб.: Профессия, 2007. – 640 с.
8. Ермолаева, Г.А. Повышение стойкости пива / Г.А. Ермолаева // Пиво и напитки. –2003. – № 3. – С. 10–11.
9. Килкаст, Д. Стабильность и срок годности. Безалкогольные напитки, соки, пиво и вино / Д. Килкаст, П. Субраманиам (ред.-сост.); пер. с англ., под науч. Ю.Г. Базарновой. – СПб.: ИД «Профессия», 2013. – 384 с.
10. Witte, A. Cost-effective success: cold sterile filtration as an alternative to FP / A. Witte // Brew.and Beverage Industry Int. – 2011. – № 5. – P. 68–71.
11. Пат. 2444915 Россия, МПК A23L2/02 (2006.01). Способ комплексной переработки неосветленного и осветленного концентрированного сока топинамбура / Никитин П.В. (RU), Новикова И.Л. (RU); патентообладатель РОСТКО Пищевые Ингредиенты (RU). – № 2010142650/13; заявл. 19.10.2010; опубл. 20.03.2012.
12. Use of high-intensity ultrasound and UV-C light to inactivate some microorganisms in fruit juices / C. Char, E. Mitilnaki, S. Guerrero, S. Alzamora // Food and Bioprocess Technology. – 2010. – № 6. – P. 797–803.
13. Effect of high intensity ultrasound and pasteurization on anthocyanin content in strawberry juices / I. Dubrovic, Z. Herceg, J. Rezec et al. // Food technology and biotechnology. – 2011. – № 2. – P. 196–204.
14. Sonication improves kasturi lime (citrus microcarpa) juice quality / R. Bhat, N.S. Kamaruddin, L. Min-Tze, A. Karim // Ultrason. Sonochem. – 2011. – № 6. – P. 1295–1300.
15. Крыницкая, А.Ю. К вопросу об эффективности методов стерилизации капустного сока / А.Ю. Крыницкая, Л.Д. Халиуллина, М.А. Сысоева // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2011. – № 1. – С. 30–31.
16. Geveke, D. Pasteurization of grapefruit juice using a centrifugal ultraviolet light irradiator / D. Geveke, D. Torres // J. Food Eng. – 2010. – № 6. – P. 797–803.
17. Пчелина, Ю. Ультрафиолетовое излучение или диоксид серы? / Ю. Пчелина // Ликероводочное производство и виноделие. – 2012. – № 7. – С. 13–15.
18. Рейтблат, Б.Б. Холодный стерильный розлив для повышения качества и стабильности вин / Б.Б. Рейтблат // Виноделие и виноградарство. – 2002. – № 5. – С. 22–23.
19. Quality attributes of star fruit (Averrhoa carambola) juice treated with ultraviolet radiation / R. Bhat, S. Ameran, H. Voon et al. // Food chemistry. – 2011. – № 2. – P. 641–644.
20. Processing temperature, alcohol and carbonation levels and their impact on pulsed electric fields (PEF) mitigation of selected characteristic microorganisms in beer / M. Walkling-Ribeiro, O. Rodriguez-Gonzalez, S. Jayaram, M. Griffiths // Food Res. Int. – 2011. – № 8. – P. 2524–2533.
21. Morales-de la Pena, M. Changes on phenolic and carotenoid composition of high intensity pulsed electric fields and thermally treated fruit juice soymilk beverages during refrigerated storage / M. Morales-de la Pena, L. Salvia-Trujillo, M. Rojas-Grau // Food chemistry. – 2011. – № 3. – P. 982–990.
22. Principiada primjena visokih tlakova u prerambenoj industriji / T. Bosiljkov, B. Tripalo, D. Jezek et al. // Kem. uind. – 2010. – № 11. – P. 539–545.
23. Quantitative assessment of the shelf life of ozonated apple juice / S. Patil, V. B. Valdramidis, P. Tiwari et al. // Eur. FoodRes. andTechnology. – 2011. – № 3. – P. 496–477.
24. Сарафанова, Л.А. Применение пищевых добавок в индустрии напитков / Л.А. Сарафанова. – СПб.: Профессия, 2007. – 240 с.
25. Майнцер, Ф. Новый способ повышения сроков хранения бутылочного вина / Ф. Майнцер // Ликероводочное производство и виноделие. – 2011. – № 9. – С. 29.
26. Кики-Банарюк, А.И. Обработка овощных полуфабрикатов раствором юглона / А.И. Кики-Банарюк // Пищевая промышленность. – 2011. – № 7. – С. 18–20.
27. Изучение возможности применения комплекса наносеребра и лактата натрия для защиты пищевой продукции / А.Н. Иванкин, Ю.К. Юшина, Н.А. Горбунова, Ю.М. Евдокимов // Инновационные технологии – основа модернизации отраслей производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Международной научно-практической конференции, Волгоград, 5–7 июля 2011 г. Ч. 2. Переработка сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов. – Волгоград, 2011. – С. 197–198.
28. Пат. 2437582 Россия, МПК A23L1/30 (2006.01). Способ увеличения сроков хранения соков, цельного молока, жидких молочных и других пищевых продуктов с помощью механохимического биопрепарата НАНОЯГЕЛЬ-М / Аньшакова В.В.(RU); Кершенгольц Б.М. (RU), Жуков М.А. (RU); патентообладатель Аньшакова В.В.(RU); Кершенгольц Б.М. (RU), Жуков М.А. (RU). – № 2010115315/13; заявл. 16.04.2010; опубл. 27.12.2011.
29. Елисеев, М.Н. Применение флокулянтов для повышения стабильности медовых напитков / М.Н. Елисеев, Л.К. Емельянова, Е.Г. Иванова // Пиво и напитки. – 2003. – № 5. – С. 40.
30. Емельянова, Л.К. Повышение биологической стойкости медового напитка / Л.К. Емельянова, М.Н. Елисеев // Пиво и напитки. – 2003. – № 6. – С. 28–29.
31. Елисеев, М.Н. Проблемы хранения русских напитков / М.Н. Елисеев, А.А. Шатайло, В.В. Цукан // Пиво и напитки. – 1999. – № 1. – С. 34.
32. Difference between chitosan and oligochitosan in growth of Monilinia fructicola and control of brown rot in peach fruit / Ling-Yu Yang, Jian-Lei Zhang, Carole L. Basset, Meng Xian-Hong // LWT – Food Science and Technology. – 2012. – № 1. – P. 254–259.

33. Грачева, А.Ю. Изучение использования композиций консервантов на основе хитозана для увеличения сроков хранения нестерилизуемых плодовоовощных продуктов / А.Ю. Грачева, Е.С. Гореньков // Перспективные ферментные препараты и биотехнологические процессы в технологиях продуктов питания и кормов: сборник научных трудов. – М., 2012. – С. 352–355.

34. Alvares Maria, V. Antimicrobial efficiency of chitosan coating enriched with bioactive compounds to improve the safety of fresh cut broccoli / Alvares Maria V., Ponce Alejandra G., Moreira Maria del R. // LWT – Food Science and Technology. – 2013. – № 1. – P. 78–87.

35. Изменение микрофлоры сладких блюд функционального назначения при хранении / Н.А. Бугаец, З.Т. Бухтоярова, О.А. Корнева, И.А. Бугаец // Известия вузов. Пищевые технологии. – 2011. – № 2–3. – С. 116–117.

36. Physico-chemical characterization of chitosan-based edible films incorporating bioactive compounds of different molecular weight / A.I. Bourbon, A.C. Pinheiro, M.A. Cerqueira et al. // J. Food Eng. – 2011. – № 2. – P. 111–118.

37. Moreira, M.R. Effectiveness of chitosan edible coatings to improve microbiological and sensory quality of fresh cut broccoli / M.R. Moreira, S.I. Roura, A. Ponce // LWT – Food Science and Technology. – 2011. – № 10. – P. 2335–2341.

38. Пат. 2143826 Россия, МПК А23L2/02. Способ осветления плодово-ягодного сока / Сафронова Т.М. (RU), Максимова С.Н. (RU), Бобылева А.Е. (RU); заявитель и патентообладатель Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет (RU). – № 98117099/13; заявл. 15.09.1998; опубл. 10.01.2000.

39. Ломач, Ю.Л. Применение хитозана как стабилизатора пива при коллоидных помутнениях / Ю.Л. Ломач, Г.Г. Няникова, Т.Э. Маметнабиев // Пиво и напитки. – 2007. – № 2. – С. 18–20.

40. Применение природных стабилизаторов в технологии ликероводочных изделий / И.Ю. Сергеева, В.А. Помозова, Е.А. Вечтомова, К.В. Кузьмин // Производство спирта и ликероводочных изделий. – 2011. – № 3. – С. 28–30.

ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт
пищевой промышленности»,
650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47.
Тел/факс: (3842) 73-40-40,
e-mail: office@kemtipp.ru

SUMMARY

I.Yu. Sergeyeva

IMPROVEMENT OF PROCESSES OF INCREASING BIOLOGICAL STABILITY OF FERMENTED BEVERAGES

The role of microorganisms on the formation of biological stability of various kinds of drinks is shown. An overview of the data of home and foreign literature on the subject of improving traditional methods as well as the availability of modern materials and production techniques used for increasing biological stability of drinks is presented. The results of using a natural hydrocolloid - chitosan - to intensify sedimentation of productive microorganisms when producing fermented beverages to improve traditional production stages ensuring biological stability of finished beverages are shown.

Fermented beverages, beer, kvass, chitosan, biological stability, ways to improve the biological stability of drinks.

FSBEI HVE «Kemerovo Institute of Food Science and Technology»,
47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056 Russia.
Phone/fax: +7(3842) 73-40-40,
e-mail: office@kemtipp.ru

Дата поступления: 05.03.2014



Е.С. Смертина, А.Н. Федянина, К.Ф. Зинатуллина, В.А. Лях

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО АДАПТОГЕНА В КАЧЕСТВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ИНГРЕДИЕНТА ДЛЯ СОЗДАНИЯ ХЛЕБА ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Рассмотрена возможность использования элеутерококка колючего как функционального ингредиента для производства нового вида хлебобулочного изделия лечебно-профилактической направленности, в частности адаптогенного действия. Определено влияние элеутерококка колючего на качество сырья и готовых изделий (реологические свойства теста, органолептические и физико-химические показатели хлеба). На модели животных доказана эффективность нового вида хлебобулочного изделия.

Хлебобулочные изделия, элеутерококк колючий, адаптогены, качество, функциональные свойства, исследования на животных.

Введение

Хлебобулочные изделия – незаменимая и обязательная составная часть рациона человека, поэтому обеспечение потребностей населения в них является актуальной задачей, требующей своего решения [1]. В то же время употребление хлеба с добавками лечебно-профилактического назначения может внести свою лепту в укрепление здоровья населения.

Особую актуальность и фактически жизненную необходимость в настоящее время приобретает проблема дезадаптации организма человека. Нарушение устойчивости организма человека ко всем неблагоприятным факторам окружающей среды определяется повреждением функционирования практически всех его органов. В связи с этим оптимальными средствами, физиологически плавно повышающими резервные возможности человека, являются природные стресс-корректоры, к которым относятся и растительные адаптогены (женьшень, аралия, заманиха, элеутерококк и т.п.), представляющие собой композиции биологически активных веществ комплексного действия. История их применения в медицинских и общеукрепляющих целях насчитывает несколько тысячелетий, однако ассортимент хлеба с адаптогенами представлен недостаточно [2].

Введение в рецептуру хлеба компонентов, придающих ему адаптогенные свойства, оказывает существенное влияние на качественный и количественный состав рациона питания человека и позволяет повышать неспецифическую сопротивляемость организма человека к широкому спектру вредных воздействий физической, химической и биологической природы. Руководство РФ поддерживает данное научное направление. Концепция развития здравоохранения РФ до 2020 года предусматривает формирование здорового образа жизни населения в качестве одной из основных гуманитарных задач. Обеспечение населения продуктами здорового питания, продуктами направленного действия с профилактическими и лечебными свойствами – один из определяющих механизмов формирования здорового образа жизни [3].

Все вышесказанное и определило **цель** представленной работы – разработку технологии хлебо-

булочных изделий адаптогенного действия с добавлением корня элеутерококка колючего (далее по тексту – элеутерококк).

В задачи работы входило:

- изучить влияние элеутерококка на качество основного сырья и готовых изделий;
- оценить эффективность действия хлеба с добавлением элеутерококка на стандартных экспериментальных моделях *in vivo* (на животных).

Объект и методы исследования

Основные этапы работы были выполнены на базе кафедры товароведения и экспертизы товаров Школы экономики и менеджмента Дальневосточного федерального университета (ШЭМ ДВФУ) и Инновационно-технологического центра ДВФУ (г. Владивосток).

В качестве обогатителя хлебобулочных изделий адаптогенного назначения нами был выбран корень элеутерококка, измельченный до порошкообразного состояния. Элеутерококк колючий (лат. *Eleutherococcus senticosus*) – кустарник семейства Аралиевые (*Araliaceae*) с плодами, собранными в крупные чёрные шары. Элеутерококк колючий растёт только на Дальнем Востоке — в Приморском и Хабаровском краях, Амурской области и на южном Сахалине. За пределами России растёт в Корее, Японии и Северо-Восточном Китае. Многими научными исследованиями доказано, что элеутерококк оказывает разностороннее положительное действие на организм человека: регулирует функции иммунной, центральной нервной систем, повышает адаптогенные свойства [4].

Химический состав сырья этого растения довольно сложен, в нем содержатся масса биологически активных веществ – таких как гликозиды, иначе элеутерозиды (А, В, С, D, E, F) [4]. Кроме этого, элеутерококк содержит биологически активные вещества, обладающие термоустойчивостью при температуре 180–200 °С, что очень важно, так как выпечка хлеба проходит при высоких температурах [5]. Согласно рекомендуемым уровням потребления пищевых и биологически активных веществ, утвержденным 2 июля 2004 года, адекватный уровень по-

требления элеутерозидов составляет 1 мг/сут и верхний допустимый уровень потребления – 3 мг/сут [6].

Поэтому нами были взяты концентрации элеутерококка колючего в количестве 0,002; 0,004 и 0,006 % к массе муки, которые обеспечивали суточную норму потребления элеутерозидов на 16,7–33,3 % при употреблении 100 г продукта.

Была разработана технология производства хлеба из пшеничной муки с добавлением измельченного корня элеутерококка в выбранных количествах и выработаны его опытные образцы.

При изучении сырья и готовых изделий применяли общепринятые и специальные методы: органолептические и физико-химические. Сырье изучали по ГОСТ 27839-88 – определение массовой доли сырой клейковины и ее качества на приборе ИДК-3М; определение числа дрожжевых клеток в 1 грамме теста методом прямого счета; определение подъемной силы дрожжей; определение газообразующей способности муки волюмометрическим ускоренным методом; определение реологических свойств теста на приборе Реометр Fudoh Rheo Meter японского производства [7]. Органолептическую оценку хлебобулочных изделий проводили по 100-балльной шкале согласно ГОСТ 5667, определение массовой доли влаги хлеба – по ГОСТ 21094, кислотности – по ГОСТ 5670, определение пористости – по ГОСТ 5669-96.

Для определения эффективности действия хлеба с элеутерококком, нами были проведены экспериментальные исследования на животных (*in vivo*) по стандартным методикам как наиболее показательным и демонстративным [8]. Экспериментальные исследования проводили совместно с сотрудниками кафедры фармации Тихоокеанского государственного медицинского университета (ТГМУ) с учетом всех необходимых для этого нормативных документов.

В задачи работы входило определение действия хлеба, содержащего корень элеутерококка колючего, на поведение животных, прибавку массы их тела и функциональное состояние центральной нервной системы (ЦНС).

Эксперименты проводили на половозрелых крысах-самцах линии Август, ранжированных по массе тела с целью обеспечения идентичности указанных групп по данному показателю. Животные содержались в виварии на стандартном пищевом рационе

при свободном доступе к воде и естественном световом режиме [9]. Все работы с экспериментальными животными осуществлялась согласно Европейской конвенции 86/609 по защите экспериментальных животных. Животные контрольных и опытных групп были одного возраста, получены из питомника одновременно.

Животные были разделены на опытные группы (получавшие в рационе хлеб с корнем элеутерококка колючего) и контрольные (получавшие в рационе хлеб одной выпечки, такой же, как и опытные, но без корня элеутерококка колючего). За животными наблюдали в течение 25 дней, через 14 дней от начала эксперимента, изучали прибавку массы их тела [9].

Общее состояние животных оценивали по их поведению, приросту массы тела, двигательной активности, агрессивности и другим составляющим, которые могут определяться многими причинами, и в том числе особенностями питания [9]. Для изучения функционального состояния центральной нервной системы (ЦНС) подопытных животных (крыс) исследовали их ориентировочно-двигательную и «исследовательскую» активность по стандартному тесту «открытое поле». Метод «открытого поля» основан на использовании установки, представляющей собой площадку, разделенную на квадратики со сторонами определенного размера. Двигательную активность оценивали по числу пересеченных квадратов, «исследовательскую» – по числу вертикальных стоек (вертикальный компонент ориентировочной реакции) [10].

Результаты исследования обрабатывали современными методами расчета статистической достоверности измерений с помощью пакета компьютерных программ «Statistika»–7.

Результаты и их обсуждение

На первом этапе изучали влияние элеутерококка на качество основного сырья: муку пшеничную хлебопекарную и дрожжи хлебопекарные.

При изучении влияния элеутерококка на качество и количество сырой клейковины было установлено, что с увеличением концентрации элеутерококка незначительно увеличиваются показатели: ИДК и количество сырой клейковины (табл. 1).

Таблица 1

Массовая доля и качество сырой клейковины

Концентрация элеутерококка, %	Массовая доля сырой клейковины, %	Показания ИДК, усл. ед. прибора	Группа качества клейковины по ГОСТ 13586.1-68	Растяжимость, см	Эластичность
Контроль (без добавки)	29,61	69,2	I – хорошая	12,0	Удовлетворительная
0,002	29,95	69,6	I – хорошая	13,5	Удовлетворительная
0,004	30,38	69,8	I – хорошая	15,0	Удовлетворительная
0,006	30,69	70,1	II – удовлетворительная	19,0	Удовлетворительная

Из табл. 1 следует, что при внесении корня элеутерококка 0,002–0,006 % к массе пшеничной муки массовая доля сырой клейковины увеличивается на 1,1–3,6 % по сравнению с контрольным образцом, показания ИДК увеличилось по сравнению с контрольным образцом на 0,6–1,3 %. Предположительно массовая доля сырой клейковины увеличивается за счет содержащегося в элеутерококке белка глутатион. Также наблюдается и увеличение растяжимости клейковины. При внесении наименьшей дозировки элеутерококка растяжимость клейковины изменяется по сравнению с контрольным образцом на 12,5 %, с внесением 0,004 % элеутерококка растяжимость клейковины увеличилась по сравнению с контрольным образцом на 25,0 %; 0,006 % – на 58,3 %. Возможно, расслабляющее действие на клейковину оказывает глутатион, который синтезируется из содержащейся в элеутерококке аминокислоты глицин.

Внесение элеутерококка положительно влияет на биотехнологические свойства хлебопекарных дрожжей: с увеличением дозировки элеутерококка время подъема теста сокращается на 31 %, что, вероятно, обусловлено действием минеральных соединений, моносахаридов и гликозидов, которые являются питательной средой для дрожжей. На протяжении всего опыта наблюдалась положительная динамика увеличения числа дрожжевых клеток у образцов с добавлением элеутерококка по сравнению с контрольным образцом (без элеутерококка): через 20 минут брожения теста количество дрожжевых клеток у опытных образцов увеличивается на 8–22 %; через 180 минут – на 11–39 % соответственно. Добавление элеутерококка положительно влияет и на газообразующую способность хлебопекарной муки: суммарный объем выделившегося диоксида углерода у контрольного образца соответствует высокой газообразующей способности муки и составляет 1 192 см³, у образцов с исследуемыми добавками суммарный объем диоксида углерода увеличился на 6–23 % и составляет 1 263, 1 384 и 1 467 см³ соответственно.

По результатам комплекса испытаний, выявляющих влияние корня элеутерококка на биотехнологические свойства дрожжей, можно сделать вывод, что измельченный корень, внесенный в количестве 0,004, 0,005 и 0,006 % к массе пшеничной муки положительно влияет на развитие дрожжевых клеток и газообразование, что объясняется наличием в химическом составе элеутерококка минеральных соединений, моносахаридов и гликозидов, которые, являясь питательной средой для дрожжей, способны интенсифицировать процесс брожения и газообразования.

Далее мы изучали влияние трех дозровок элеутерококка на реологические свойства теста, а именно на вязкость и липкость.

Влияние элеутерококка на вязкость теста представлено на рис. 1.

Внесение элеутерококка на протяжении 3 часов не оказывало значительного влияния на динамическую вязкость теста, по истечении этого времени

наблюдалось увеличение вязкости в 1,1 раза в образце с добавлением элеутерококка 0,006 % по сравнению с контрольным образцом. Вязкость зависит от двух взаимосвязанных факторов – желатинизации крахмала и активности энзимов под действием амилаз. Так как одним из основных веществ в химическом составе элеутерококка является крахмал, то при выходе амилазы из гранул крахмала показатель консистенции теста увеличивается. При гидролизе крахмала действие амилаз разжижает тесто, тем самым тесто имеет незначительную упругость, более пластичное и обладает большей вязкостью.

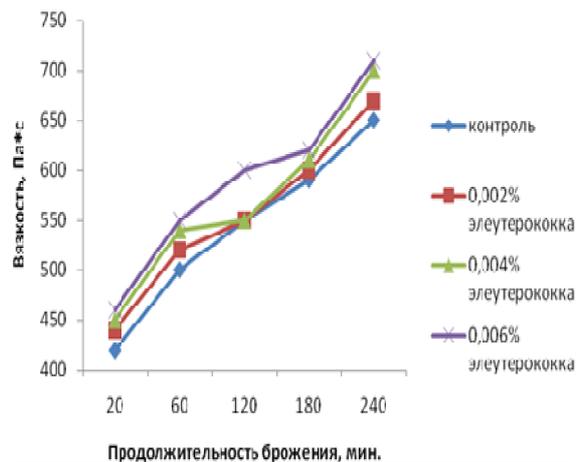


Рис. 1. Изменение реологических свойств теста в течение 4 часов брожения

Подтверждением этого являются приведенные выше данные, которые свидетельствуют о том, что с увеличением количества сырой клейковины уменьшаются прочностные свойства теста и возрастает его пластичность, при внесении элеутерококка в количестве 0,006 % к массе муки клейковина становится удовлетворительно слабой и более тянущей по отношению к контрольному образцу, что также увеличивает пластичность теста и снижает его прочность. Что касается данных при определении липкости, то на протяжении 4 часов значение липкости теста не изменялось и оставалось на уровне 0 Па, это говорит о том, что внесение элеутерококка не оказывает влияния на данный показатель и рассчитанное количество воды для замеса теста является оптимальным.

При изучении влияния элеутерококка на качество готового изделия было установлено, что добавка улучшает органолептические и физико-химические показатели качества хлеба.

Органолептическая оценка качества готовых хлебобулочных изделий показала, что состояние поверхности у контрольного образца оказалось слегка расплывшимся и средневыпуклым по сравнению с образцами хлебобулочных изделий с тремя исследуемыми дозировками элеутерококка.

Мякиш контрольного образца по сравнению с экспериментальными был менее эластичным, хотя

после легкого надавливания он достаточно хорошо восстанавливал первоначальную форму. Присутствие корня элеутерококка оказало положительный эффект на равномерность пор, в опытных образцах пористость равномерная, более развитая по сравнению с контрольным образцом, который имел неравномерную пористость. При добавлении в хлеб корня элеутерококка его вкус и аромат не изменились.

Опытные образцы хлеба с добавлением элеутерококка были отнесены к категории качества «отличное» по 100-балльной шкале.

Физико-химическую оценку качества исследуемых образцов хлебобулочных изделий проводили по ГОСТ 27842-88. Физико-химические показатели представлены в табл. 2.

Таблица 2

Физико-химические показатели качества исследуемых образцов хлебобулочных изделий

Показатель	Норма по ГОСТ 27842-88	Концентрация элеутерококка в образцах, %			
		контроль (без добавки)	0,002	0,004	0,006
Упек, %	–	13,6	10,8	10,0	9,1
Усушка, %	–	3,7	3,4	1,9	1,5
Формоустойчивость	–	0,2	0,4	0,4	0,5
Удельный объем, см ³ /г	–	3,7	3,8	4,1	4,3
Объемный выход, %	–	1,35	1,39	1,43	1,46
Пористость мякиша, %, не менее	70,0	78,7	80,7	82,5	84,5
Влажность мякиша, %, не более	43,0	38,5	39,7	39,9	40,0
Кислотность, град, не более	3,0	1,5	1,5	1,5	1,5

Результаты физико-химических исследований хлеба показали разнонаправленную их динамику. Так, показатели упека и усушки у опытных образцов со всеми дозировками элеутерококка снижаются по сравнению с контрольным образцом, что, возможно, связано с увеличением способности полисахаридов, содержащихся в элеутерококке, связывать воду, в результате чего она из свободного состояния переходит в связанное. Формоустойчивость готовых изделий увеличивается вследствие незначительного укрепления клейковины при внесении исследуемых дозировок препарата, так как изначально использовали муку «слабую» по силе. Установлено, что при внесении корня элеутерококка (в зависимости от дозировки) наблюдается прямо пропорциональное увеличение выбранных показателей: увеличение удельного объема хлеба на 3, 11 и 16 % соответственно и объемного выхода – на 3, 6 и 8 %. Показатель пористость также увеличивается на 3–7 % по сравнению с контрольным образцом, что связано с положительным влиянием вносимых дозировок элеутерококка на биотехнологические свойства хлебопекарных дрожжей.

О степени действия элеутерококка колючего на организм экспериментальных животных судили по общему состоянию животных, динамике массы тела, активности ЦНС. Наблюдения за внешним видом и поведением животных проводили ежедневно. Общее состояние крыс, получавших хлеб с корнем элеутерококка колючего, было в пределах нормы. Все животные полностью поедали корм и прибавляли в массу тела, что вполне понятно, учитывая пищевую ценность получаемого продукта – хлеба. К 25-му дню эксперимента все животные, участвующие в эксперименте, повысили свою массу тела, но этот показатель в группе опытных животных (получавших хлеб с элеутерококком) превышал таковой контрольной группы в 1,4 раза.

Данные исследования функции ЦНС по ориентировочно-двигательной и исследовательской деятельности крыс в «открытом поле» показали, что животные были достаточно функциональны во всех изучаемых группах. Однако в опытной группе крыс наблюдали статистически достоверное увеличение числа «вертикальных» стоек, что говорит о повышении исследовательской активности при употреблении хлеба с корнем элеутерококка колючего. Полученные результаты подтверждают положительное действие элеутерококка в составе хлеба. Активация именно исследовательского компонента ЦНС животных, находящихся в обычных условиях, без усиления их физической нагрузки и двигательной активности и, следовательно, не требующей изменений, вполне закономерна и свидетельствует о корректирующем действии элеутерококка.

Таким образом, полученные результаты проведенных исследований показывают положительное действие введенного в рецептуру хлеба элеутерококка на показатели качества сырья и готовых изделий.

Проведенные экспериментальные исследования подтверждают сохранность биологической активности элеутерококка в составе хлеба в процессе его приготовления, в том числе термообработки, что проявляется в мягком физиологическом действии его на организм животных.

Представленные данные позволяют рекомендовать элеутерококк в качестве функционального компонента для создания хлеба адаптогенного действия. Включение в комплекс стандартного питания людей хлеба с добавлением элеутерококка будет способствовать умеренному, регуляторному (что особенно важно), повышению их умственной и физической работоспособности, мобилизации резервов организма при воздействии любых неблагоприятных факторов внешней среды.

Список литературы

1. Смертина, Е.С. Маркетинговые исследования ассортимента и потребительских предпочтений в отношении обогащенных хлебобулочных изделий на рынке Владивостока / Е.С. Смертина, Л.Н. Федянина, В.А. Лях // Товаровед продовольственных товаров. – 2013. – № 3. – С. 52–57.
2. Смертина, Е.С. О возможности использования адаптогенов растительного происхождения в хлебопечении / Е.С. Смертина // Товаровед продовольственных товаров. – 2012. – № 7. – С. 7–12.
3. Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года: Распоряжение Правительства РФ от 25.10.2010 № 1873. – 4 с.
4. Брехман, И.И. Элеутерококк / И.И. Брехман. – М.: Наука, 1968. – 186 с.
5. Никольский, Б. П. Справочник химика. Т. 2. Основные свойства неорганических и органических соединений / Б.П. Никольский. – Л.: Химия, 1971. – 1168 с.
6. Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ: методические рекомендации. – М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004 – 26 с.
7. Чижикова, О.Г. Технология хлебопечения: учеб. пособие / О.Г. Чижикова. – Владивосток: ДВГАЭУ, 1999. – 184 с.
8. ГОСТ Р 52349 – 2005. Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения. – Введен 2006–07–01. – М.: Стандартинформ, 2006. – 8 с.
9. Лабораторные животные: Разведение, содержание, использование в эксперименте / И.П. Западнюк и др. – Киев: Высшая школа, 1974. – 303 с.
10. Изучение влияния тимоптина на поведение экспериментальных животных/ Ю. В. Буров и др. // Бюл. эксперим. биологии и медицины. – 1996. – Т. 121, № 33. – С. 285–287.

ФГАОУ ВПО «Дальневосточный федеральный университет»,
690922, г. Владивосток, о. Русский, пос. Аякс,
кампус ДВФУ, корпус G, уровень 1, кабинет G204.
Тел. 8(423)250-19-21,
e-mail: smertina-lena@mail.ru

SUMMARY

E.S. Smertina, L.N. Fedyanina, K.F. Zinatyllina, V.A. Lyah

**EVALUATION OF THE USE OF PLANT ADAPTOGEN AS A FUNCTIONAL
INGREDIENT FOR CREATING BREAD OF THERAPEUTIC
AND PROPHYLACTIC PURPOSE**

The article deals with the possibility of using *Eleutherococcus senticosus* as a functional ingredient for the production of a new kind of bakery product of therapeutic-and-preventive action, in particular with adaptogenic effect. The influence of *Eleutherococcus senticosus* on the quality of raw materials and finished products (rheological properties of the test, organoleptic and physical - chemical indices of the bread) has been determined. The animal model proved the effectiveness of the new kind of bakery product.

Bakery products, *Eleutherococcus senticosus*, adaptogens, quality, functional properties, animal-based studies.

RUSHYDRO VPO «Far Eastern Federal University»,
office G204, level 1, building G, FEFU campus,
the village Ajax, Russian island, Vladivostok, 690922 Russia.
Phone: 8(423)250-19-21,
e-mail: smertina-lena@mail.ru

Дата поступления: 14.01.2014



И.А. Смирнова, И.А. Еремина, А.Д. Гулбани, Л.А. Остроумов

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ РЕЖИМОВ СКВАШИВАНИЯ МОЛОКА ТИБЕТСКИМ МОЛОЧНЫМ ГРИБОМ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПИТКА

Приведены результаты исследований влияния температурных режимов сквашивания молока тибетским молочным грибом (ТМГ) на количественный и качественный состав микрофлоры симбиотической закваски, титруемую кислотность и органолептические показатели экспериментальных образцов кисломолочного напитка. Установлена оптимальная температура сквашивания молока ТМГ.

Тибетский молочный гриб, кефирный грибок, симбиотическая закваска, кисломолочный напиток, температурные режимы сквашивания молока, органолептическая оценка.

Введение

В настоящее время во всех развитых странах мира вопросы здорового питания возведены в ранг государственной политики. Доказано, что правильное питание обеспечивает рост и развитие детей, способствует профилактике заболеваний, повышению работоспособности и продлению жизни людей, создавая при этом условия для их адаптации к окружающей среде.

Молочная продукция всегда составляла важную часть рациона российских потребителей. Традиционными отечественными продуктами были и остаются сметана, ряженка, простокваша, а также один из самых популярных кисломолочных продуктов – кефир.

Клинические испытания кисломолочных напитков показали их высокое лечебно-профилактическое действие при различных желудочно-кишечных заболеваниях. Регулярное употребление в пищу кисломолочных продуктов способствует и укреплению нервной системы из-за накопления в них крайне необходимых человеку витаминов, синтезируемых молочнокислыми бактериями.

Особое место среди кисломолочных продуктов занимает кефир, в производстве которого используется природная многокомпонентная симбиотическая закваска – кефирный гриб [2]. В состав кефирного грибка помимо молочнокислых бактерий входят лактозосбраживающие дрожжи и уксуснокислые бактерии, которые, несомненно, усиливают благоприятное воздействие данного напитка на организм человека за счет продуктов своей жизнедеятельности [3].

В связи с этим особый интерес, на наш взгляд, представляет изучение особенностей сквашивания молока тибетским молочным грибом, который пока в молочной промышленности не используется.

Народы Тибета культивировали молочный гриб, и долгое время хранили его целебные свойства в тайне.

Около 200–300 лет назад молочный гриб оказался в Болгарии, где его до сих пор разводят почти в каждом крестьянском доме [4].

В России в XIX веке в Новгородской области тибетский молочный гриб заквашивали на овечьем молоке и использовали в качестве лекарства при сердечных болезнях, а состоятельные петербуржцы

ездили лечить чахотку в благодатный климат Кисловодска к одной знахарке, которая исцеляла настоем тибетского молочного гриба [5].

Несмотря на то, что по литературным данным кисломолочный напиток с тибетским грибом обладает целебными свойствами, серьезных научных исследований тибетского молочного гриба так и не проводилось.

Целью данной работы являлось сравнительная оценка количественного и качественного состава микрофлоры кисломолочных напитков, полученных с использованием ТМГ и кефирного гриба, а также выбор оптимальной температуры сквашивания молока ТМГ.

Объект и методы исследования

Объектом исследования явились кисломолочные напитки, полученные путем сквашивания молока с массовой долей жира 1,5 % (ГОСТ Р 52096-2003) кефирным и тибетским молочным грибом.

Определение качественного и количественного состава микрофлоры напитка и грибов осуществляли:

- методом предельных разведений (концентрация молочнокислых бактерий) с последующим определением наличия молочнокислых стрептококков и палочек в пробирках, в которых произошло сквашивание молока путем микроскопирования фиксированных препаратов, окрашенных краской Муромцева;
- чашечным методом (дрожжи) путем посева на среду Сабуро. На среде Сабуро вырастали также колонии уксуснокислых бактерий, которые отличались от колоний дрожжей культуральными свойствами – образовывали серовато-матовые блестящие колонии с характерным запахом уксусной кислоты. Колонии дрожжей и уксуснокислых бактерий подсчитывали отдельно [1].

Определение качественного состава микрофлоры напитков вели путем микроскопирования фиксированных препаратов, окрашенных краской Муромцева [1].

Органолептическая оценка сквашиваемого молока проводилась по 9-балльной шкале (табл. 1–2).

Определение титруемой кислотности вели согласно ГОСТ 3624-92.

Количественное распределение баллов 9 балльной шкалы

Показатель качества	Количество баллов				
	9 «отлично»	7 «хорошо»	5 «менее привлекательно»	3 «удовлетворительно»	1 «плохо»
Запах	2	1	1	0,5	0
Вкус	4	3	2	1	0,5
Цвет	1	1	1	0,5	0
Консистенция	2	2	2	1	0,5

Таблица 2

Десятибалльная шкала органолептической оценки сквашиваемого молока

Критерий оценки				
9 «отлично»	7 «хорошо»	5 «менее привлекательно»	3 «удовлетворительно»	1 «плохо»
Вкус и запах				
Кисломолочные чистые, освежающие. Вкус слегка острый	Недостаточно выраженные, без посторонних привкусов и запахов	Пустой с наличием излишнего газообразования	Излишне кислый вкус, запах и вкус резкие, сброженные, выраженные кормовые	Чистые, приятные, без посторонних не свойственных привкусов и запахов молока
Цвет				
Молочно-белый, слегка кремовый, равномерный по массе	Молочно-белый, слегка кремовый, равномерный по массе	Молочно-белый, равномерный по массе	Неравномерный, с оттенками молочно-белого, кремового цветов	Значительные различия оттенков желтого, белого, кремового цветов
Консистенция				
Однородная с нарушенным сгустком. Допускается газообразование в виде отдельных глазков и незначительное отделение сыворотки (не более 2 % от объема продукта)	Однородная с нарушенным сгустком. Допускается газообразование в виде отдельных глазков и незначительное отделение сыворотки (не более 2 % от объема продукта)	Жидкая однородная с нарушенным сгустком, вязкая. Значительный отстой сыворотки (жира)	Жидкая однородная с нарушенным сгустком, вязкая. Значительный отстой сыворотки (жира)	Однородная жидкая, хлопьевидная крупинчатая, дряблая. Излишнее вспучивание, газообразование

Результаты и их обсуждение

При установлении оптимального режима сквашивания молока тибетским молочным грибом молоко сквашивали при температурах 25, 30, 35 и 40 °С. Контролем служили образцы с использованием кефирного гриба. В опытных и контрольных образцах сразу после сквашивания определяли количественный и качественный состав микрофлоры напитков, титруемую кислотность, а также оценивали качество напитков по органолептическим показателям.

Результаты исследования количественного состава полезной микрофлоры напитков, представлены в табл. 3.

Установлено, что при температуре сквашивания молока 25 °С тибетским молочным грибом предельная концентрация молочнокислых стрептококков составила 10^7 КОЕ/см³. При использовании кефирного гриба содержание этих микроорганизмов было

на порядок выше. Такая же закономерность наблюдается и в отношении молочнокислых палочек (10^4 и 10^5 КОЕ/см³ соответственно). Дрожжей в закваске из кефирного гриба содержится в 2,3 раза больше, чем в закваске с использованием тибетского молочного гриба. Таким образом, при комнатной температуре содержание полезной микрофлоры в кефирной закваске выше, чем в закваске с использованием тибетского молочного гриба.

С повышением температуры до 30 °С и в опыте, и в контроле заметно увеличивается концентрация молочнокислых палочек – с 10^4 – 10^5 до 10^7 – 10^8 КОЕ/см³. Концентрация молочнокислых стрептококков практически не меняется. Однако концентрация дрожжей в опыте росла и приблизилась к таковой в кефирной закваске. Следует отметить также, что в образце с использованием кефирного гриба обнаружены уксуснокислые бактерии в концентрации 10^5 КОЕ/см³.

Влияние температуры на качественный и количественный состав микрофлоры закваски

Температура, °С	Образцы	Концентрация клеток, КОЕ/см ³			
		молочно-кислые стрептококки	молочно-кислые палочки	дрожжи	уксусно-кислые
25	ТМГ	10 ⁷	10 ⁴	2,8×10 ⁵	–
	КГ	10 ⁸	10 ⁵	6,4×10 ⁵	–
30	ТМГ	10 ⁷	10 ⁷	3,5×10 ⁵	–
	КГ	10 ⁸	10 ⁸	4,5×10 ⁵	10 ⁵
35	ТМГ	10 ⁷	10 ⁷	7,4×10 ⁵	–
	КГ	10 ⁸	10 ⁷	7×10 ⁴	10 ⁵
40	ТМГ	10 ⁸	10 ⁸	5×10 ⁴	–
	КГ	10 ⁷	10 ⁷	5×10 ⁴	–

Более высокая температура сквашивания приводит к повышению содержания микроорганизмов различных групп в закваске с использованием тибетского молочного гриба, но оказывала негативное воздействие на микрофлору закваски из кефирного гриба.

При 35 °С в закваске из кефирного гриба на порядок снижается концентрация молочнокислых палочек и дрожжей, а при 40 °С уменьшается и содержание молочнокислых стрептококков.

В закваске с использованием тибетского молочного гриба наблюдается другая закономерность. При температуре 35 °С концентрация молочнокислых стрептококков и палочек находится на уровне образца, сквашенного при температуре 30 °С, и составляет 10⁷ КОЕ/см³, а при 40 °С повышается до значений 10⁸ КОЕ/см³. Концентрация же дрожжей достигает максимума при 35 °С и составляет 7,4·10⁵ КОЕ/см³.

Уксуснокислые бактерии в количестве 105 КОЕ/см³ были обнаружены лишь в контрольных образцах при сквашивании молока в температурных режимах 30 и 35 °С.

Таким образом, полезная микрофлора тибетского молочного гриба более адаптирована к высоким температурам, чем микрофлора кефирного гриба. Это связано, на наш взгляд, с тем, что состав микрофлоры этих симбиотических заквасок хоть и представлен определенными группами микроорганизмов, но различается в видовом отношении.

Подтверждение этой гипотезы получено путем исследования микроскопических препаратов опытных и контрольных образцов.

Так, в образцах, сквашенных при комнатной температуре, содержатся в основном молочнокислые стрептококки, которые располагаются попарно и короткими цепочками, и единичные молочнокислые палочки, которые располагаются поодиночке и попарно. Если стрептококки в заквасках с использованием ТМГ и КГ практически не различаются морфологически, то молочнокислые палочки в закваске с ТМГ более короткие, дрожжи у ТМГ более вытянутые, а в закваске КГ они более округлые.

Влияние температуры на органолептическую оценку и титруемую кислотность заквасок представлено на рис. 1 и 2.

Как видно из рис. 1, 2, лучшие результаты сенсорной оценки получили образцы, сквашенные как при температуре 35 °С, так при 25 °С – 7,5 балла,

при 30 °С – 8,5 балла, а при 35 °С – 8,7 балла, в то время как при исследовании контрольных образцов максимальные баллы получили образцы, сквашенные при температуре 25 °С – 8,5, при 30 °С – 7, а при 35 °С – 5.

Также надо отметить, что у ТМГ аромат более дрожжевой, в то время как у КГ – обычный кисло-молочный.

Лучшие результаты сенсорной оценки получили образцы сквашенные при температуре 35 °С – тибетский молочный гриб, а у кефирного гриба – при 25 °С.

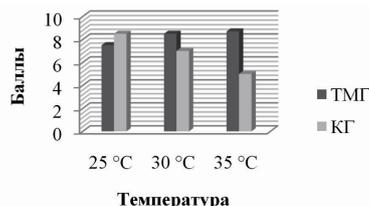


Рис. 1. Влияние температуры на органолептическую оценку сквашиваемого молока

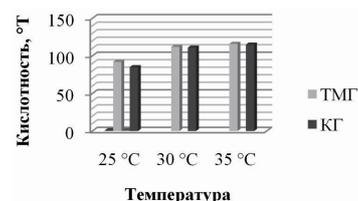


Рис. 2. Влияние температуры на титруемую кислотность сквашиваемого молока

Выводы

В результате проведенной работы:

1. Выявлено, что качественный и количественный состав микрофлоры напитков на основе ТМГ и КГ существенно отличаются друг от друга; у ТМГ отсутствуют уксуснокислые бактерии, концентрация дрожжей достигает максимума при температуре 35 °С.

2. Показано, что соотношение различных групп микроорганизмов в составе полезной микрофлоры напитков с использованием ТМГ и КГ зависит от температуры сквашивания молока.

3. Установлено, что оптимальная температура сквашивания молока при использовании ТМГ находится в пределах 30–35 °С.

Список литературы

1. Еремина, И.А. Лабораторный практикум по микробиологии: сборник лабораторных работ / И.А. Еремина, О.В. Кригер; КемТИПП. – Кемерово, 2005. – 116 с.
2. Пат. 2279807 Российская Федерация, МПК⁷ А 23 С 9/12. Способ производства кефира / Текеев А.А. – № 2005110810/13; заявл. 13.04.05; опубл. 20.07.06 (Рус.).
3. Лечебные свойства кефира и живого йогурта /Большой кулинарный словарь. – Режим доступа: <http://supercook.ru/zz140-02.html>.
4. История тибетского молочного гриба /Зооглея. – Режим доступа: http://www.zoogloea.com/ru/molochnyy_grib_istoriya.html.
5. Внешнее описание молочного гриба /Зооглея. – Режим доступа: http://www.zoogloea.com/ru/molochnyy_grib_opisanie.html.

ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт
пищевой промышленности»,
650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47.
Тел/факс: (3842) 73-40-40,
e-mail: office@kemtipp.ru

SUMMARY

I.A. Smirnova, I.A. Eremina, A.D. Gulbani, L.A. Ostroumov

**INFLUENCE OF TEMPERATURE MODES OF MILK ACIDIFICATION
BY THE TIBETAN DAIRY FUNGUS IN OBTAINING ACID-MILK BEVERAGE**

The influence of temperature modes for TDF milk acidification on quantitative and qualitative structure of microflora of symbiotic ferment, titrable acidity and organoleptic indicators of experimental samples of the acid-milk drink are investigated in this work. Optimum temperature for TDF milk acidification is established.

Tibetan dairy fungus (TDF), kefiric fungus, symbiotic ferment, acid-milk beverage, temperature modes of milk acidification, organoleptic assessment.

FSBEI HVE «Kemerovo Institute of Food Science and Technology»,
47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056 Russia.
Phone/fax: +7(3842) 73-40-40,
e-mail: office@kemtipp.ru

Дата поступления: 06.03.2014



И.А. Смирнова, И.В. Гралевская, Е.О. Афанасьева

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЙОГУРТА ТЕРМОСТАТНЫМ СПОСОБОМ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭТАПА КРАТКОСРОЧНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ СФОРМИРОВАННОГО СГУСТКА

Изложены результаты исследований в направлении совершенствования технологии производства йогурта термостатным способом путем проведения этапа своевременного и краткосрочного охлаждения сформированных кислотных сгустков. Изучены теплофизические свойства кислотных гелей с различным химическим составом в процессе их охлаждения при варьировании температуры внешней охлаждающей среды. Разработан алгоритм выполнения последовательных действий, который позволяет точно определить продолжительность операции охлаждения кислотных сгустков до заданной температуры при известных условиях внешней среды.

Кислотный сгусток, йогурт, температура охлаждения, продолжительность охлаждения, заквасочные культуры.

Введение

Тенденция развития рынка молочных продуктов в России за последние годы сформировала и четко обозначила дефицит кисломолочных напитков с ненарушенным сгустком [1]. В условиях рыночной конкуренции спрос на кисломолочную продукцию термостатного способа производства при более высокой стоимости в сравнении с продукцией питьевого типа может обуславливаться только высокими потребительскими свойствами.

Термостатное производство имеет ряд технологических ограничений, обусловленных отсутствием инструментов регулирования процесса гелеобразования сгустков в заданных направлениях. В стационарных условиях термостатных и хладостатных камер, где осуществляется процесс производства кисломолочных продуктов с ненарушенным сгустком по традиционной технологии, крайне затруднительно оперативно и своевременно скорректировать условия сквашивания молока и охлаждения сгустков.

Модернизация термостатного способа производства кисломолочных продуктов путем внедрения методов контроля технологических процессов, обеспечивающих гибкость в управлении температурно-временными режимами, позволит устранить ограничения традиционной технологии.

Объект и методы исследования

В ходе исследования решались следующие задачи:

- обосновать компонентный состав йогурта на основании анализа его органолептических и синергических свойств;
- изучить процесс гелеобразования микрофлорой лиофилизированных DVS культур, установить оптимальный состав микрофлоры и температурные режимы операции сквашивания;
- разработать метод установления оптимальных температурно-временных режимов охлаждения кислотных сгустков и рекомендации по его применению;
- исследовать показатели качества йогурта, выработанного термостатным способом с примени-

ем этапа краткосрочного охлаждения в соответствии с установленными режимами.

На первом этапе эксперимента с целью определения оптимального компонентного состава нормализованной смеси, обеспечивающего наиболее высокие органолептические и синергические свойства продукта, для исследований выработаны термостатным способом 16 образцов йогурта с различным содержанием молочного жира и сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО) при сохранении прочих равных условий. Опытным образцам присвоены порядковые номера согласно матрице эксперимента, указанной в табл. 1. Масса исследуемых образцов составляла 250 и 500 г.

Таблица 1

Матрица планирования эксперимента
по варьированию состава опытных образцов йогурта

Показатель		Массовая доля жира, %			
		0,1	2,5	4,0	6,0
Массовая доля СОМО, %	8,0	1	2	3	4
	10,0	5	6	7	8
	12,0	9	10	11	12
	14,0	13	14	15	16

Влияние массовой доли жира и массовой доли СОМО на органолептические свойства йогурта анализировали профильным методом, выражающим в баллах по 5-балльной шкале последовательно воспринимаемые ощущения внешнего вида, цвета, структуры, консистенции, вкуса, запаха и аромата для формирования полного сенсорного профиля [2]. Влияние массовой доли жира и массовой доли белка на синергические свойства сгустка определяли путем измерения массы сформированных кислотных сгустков и выделившейся сыворотки.

Измерение температуры готового продукта в полимерной потребительской упаковке объемом 250 и 500 мл осуществлялось при помощи двухканального терморегулятора марки «2ТРМ-1» с использованием

термопар, расположенных в трех точках опытного образца (рис. 1):

- с внешней стороны потребительской упаковки (точка 1);
- с внутренней стороны тары в пристеночном слое (точка 2);
- в центре продукта (точка 3).

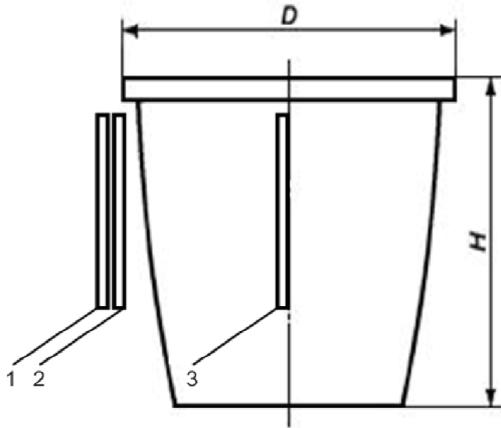


Рис. 1. Точки измерения температуры продукта с использованием термопар терморегулятора марки «2ТРМ-1»

Показания терморегулятора «2ТРМ-1» фиксировали через интервал времени $\Delta t=3$ мин. Анализировали изменение температуры продукта (в диапазоне от t_1 до t_2) в течение охлаждения, температуру продукта после охлаждения t_2 и продолжительность этой операции t .

Результаты и их обсуждение

Согласно полученным экспериментальным данным, определены рекомендуемые пределы варьирования состава нормализованной смеси для производства йогурта: массовой доли жира и СОМО, значения которых составили от 2,5 до 6,0 % и от 10,0 до 12,0 % соответственно.

На следующем этапе исследования рассматривалось влияние развития микрофлоры DVS культур на структурообразование кислотных гелей. В производстве кисломолочных продуктов использование различных штаммов бактериальных заквасок обусловливается требованиями к структуре сформированных сгустков, видом вырабатываемой продукции и способом ее производства. Интенсивность формирования кислотного сгустка и его влагоудерживающая способность, структурно-механические и органолептические свойства в значительной степени определяются составом микрофлоры бактериальной закваски, количеством вносимой закваски, а также условиями развития микрофлоры в течение сквашивания [3].

Характеристика используемых лиофилизированных DVS культур отражена в табл. 2.

Варьирование состава микрофлоры заквасочной культуры и температурных режимов сквашивания осуществлялось согласно матрице эксперимента, представленной в табл. 3.

Таблица 2

Характеристика исследуемых лиофилизированных DVS культур

Характеристика	Наименование заквасочной культуры		
	St-Body 3	АВТ-5	YF-L811
Вид микрофлоры	<i>Streptococcus thermophilus</i>	<i>Streptococcus thermophilus</i> <i>Lactobacillus acidophilus</i> <i>Bifidobacterium longum</i>	<i>Streptococcus thermophilus</i> <i>Lactobacillus delbruekii</i> подвид <i>bulgaricus</i>
Минимальная клеточная концентрация, КОЕ/г	$1 \cdot 10^{10}$	$5 \cdot 10^{10}$	$5 \cdot 10^{11}$
Оптимальная температура сквашивания, °С	37–43	37–43	37–43
Активная кислотность, pH	4,9–5,2	4,8–5,1	4,5–4,8

Таблица 3

Матрица планирования эксперимента по варьированию состава микрофлоры заквасочной культуры и температурных режимов сквашивания

Номер образца	Температура сквашивания, °С	Заквасочная культура		
		St-Body 3	АВТ-5	YF-L811
1	37–38	+		
2			+	
3				+
4		+	+	
5		+		+
6	39–40	+		
7			+	
8				+
9		+	+	
10		+		+
11	41–42	+		
12			+	
13				+
14		+	+	
15		+		+

На основании результатов анализа динамики кислотообразования в течение сквашивания при различных температурных режимах, продолжительности формирования сгустков, а также характера сформированных сгустков определены рекомендуемый к применению состав микрофлоры DVS культур и условия ее развития.

Из ряда температурных параметров, предлагаемых производителем заквасок, ферментация опытных образцов йогурта в условиях термостатной камеры при температуре 41–42 °С характеризуется оптимальной активностью кислотообразования, обеспечивает достижение сгустком титруемой кислотности 72–74 °Т по окончании 4–5 часов сквашивания при использовании комбинаций DVS культур St-Body 3+АВТ-5 и St-Body 3+YF-L811 за счет увеличения в составе доли *Streptococcus thermophilus*, что может быть рекомендовано в производстве кисломолочных продуктов.

В производстве кисломолочных напитков термостатным способом основная технологическая задача сводится к поддержанию температурных режимов сквашивания и проведению своевременного охлаждения готового продукта. По окончании сквашивания необходимо немедленно охладить готовый продукт с целью предотвращения нарастания в нем титруемой кислотности. В этой связи охлаждение является одной из наиболее важных технологических операций, поскольку от своевременного его проведения и его скорости во многом зависит качество вырабатываемой продукции.

Отдельный этап выполненных исследований посвящен изучению процессов теплообмена при производстве йогурта термостатным способом. В ходе эксперимента исследованы теплофизические свойства кислотных гелей с различным химическим составом в процессе их охлаждения при варьировании температуры внешней охлаждающей среды (табл. 4).

Таблица 4

Параметры исследуемой системы

Входные параметры	Регулируемые внешние параметры	Выходные параметры
Температура сквашивания продукта, $t_1 = 40\text{ }^\circ\text{C}$	Температура охлаждающей среды:	Температура продукта после охлаждения, t_2
Массовая доля жира в продукте	1) $t_0 = 10\text{ }^\circ\text{C}$; 2) $t_0 = 4\text{ }^\circ\text{C}$; 3) $t_0 = 0\text{ }^\circ\text{C}$; 4) $t_0 = -10\text{ }^\circ\text{C}$; 5) $t_0 = -18\text{ }^\circ\text{C}$	Продолжительность операции охлаждения, τ
Массовая доля СОМО в продукте		

Полученные экспериментальные данные использовались для вычисления темпов охлаждения опытных образцов йогурта. Согласно экспериментальным данным, изменения темпов охлаждения при варьировании массы опытных образцов йогурта (250 г; 500 г) и его компонентного состава в целом незначительны, и определяющими темп охлаждения кислотных сгустков факторами являются условия внешней среды.

Результатом исследования процессов теплообмена при производстве йогурта термостатным способом стала разработка алгоритма, выполнение последовательных действий которого позволяет точно определить продолжительность операции охлаждения кислотных сгустков до заданной температуры при известных условиях внешней среды.

Установлены рекомендуемый температурный диапазон охлаждающей среды, а также диапазон времени, за которое следует охладить готовый продукт. Краткосрочное охлаждение сформированных сгустков до температуры прекращения развития молочнокислой микрофлоры $10...12\text{ }^\circ\text{C}$ предлагается проводить в хладостатной камере при температуре охлаждающей воздушной среды $-10...-6\text{ }^\circ\text{C}$ в течение 60–85 мин.

Оптимальные параметры температурно-временных режимов краткосрочного охлаждения в промышленных условиях конкретного предприятия могут варьироваться в пределах обозначенного диапазона.

Исследования, проведенные на предыдущих этапах работы, являются необходимыми и вполне достаточными для усовершенствования технологии и модернизации на научной основе технологического процесса производства кисломолочных продуктов термостатным способом.

На основании полученных в ходе исследований результатов разработана технология йогурта «Классический», вырабатываемого термостатным способом с применением этапа краткосрочного охлаждения сгустка и обоснованы установленные режимы технологического процесса производства.

Технологическая блок-схема процесса производства йогурта «Классического» приведена на рис. 2.

С целью получения объективных результатов, подтверждающих эффективность применения разработанного алгоритма выбора оптимальных температурно-временных режимов охлаждения кисломолочных продуктов, проведен сравнительный анализ показателей качества опытных образцов йогурта «Классический» и контрольного образца в процессе хранения.

Опытные образцы йогурта «Классический» вырабатывали с применением рекомендуемых режимов охлаждения кислотных сгустков согласно матрице эксперимента, указанной в табл. 5. В качестве контрольного образца рассматривался йогурт, выработанный термостатным способом и охлажденный в условиях хладостатной камеры при традиционных режимах $4\text{ }^\circ\text{C}$.

В готовых продуктах определены стандартными методами физико-химические и органолептические свойства, микробиологические показатели, проанализированы их изменения в процессе хранения для установления гарантированных сроков годности.

Согласно полученным данным, содержание санитарно-показательных и патогенных микроорганизмов в нормируемых массах продукта не обнаружено, что обуславливает высокую надежность с точки зрения безопасности всех исследуемых образцов йогурта.

Результаты дегустационного анализа отражали стабильность органолептических показателей опытных образцов йогурта «Классического» 1–6 в течение 10 суток, в отличие от показателей контрольного образца, снижение характеристик которого отмечалось на 6-е сутки хранения: слабовыраженные нечистые привкус и запах, отслоение сгустка от стенок потребительской упаковки и незначительное выделение сыворотки на поверхности продукта.

Титруемая кислотность образцов йогурта «Классический» 1–6 по окончании 10 суток хранения достигла $94\text{ }^\circ\text{T}$, что не превышало установленных норм для традиционных кисломолочных продуктов, и контрольного образца – $112\text{ }^\circ\text{T}$ соответственно.

Анализ экспериментальных данных позволил установить гарантированный срок хранения при температуре $(4\pm 2)\text{ }^\circ\text{C}$ в герметичной упаковке образцов йогурта «Классический» – 10 суток и контрольного образца – 5 суток.

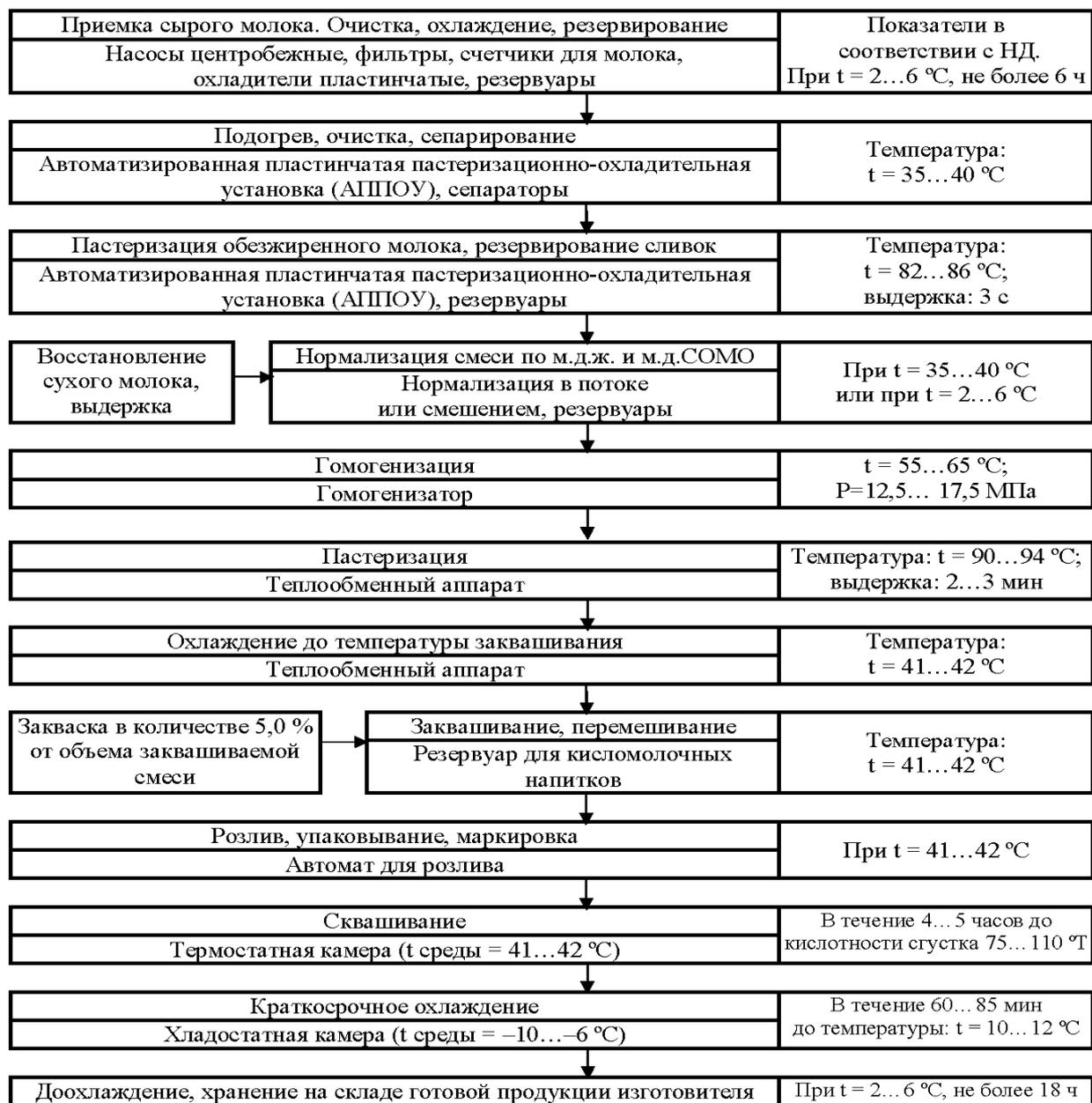


Рис. 2. Технологическая схема процесса производства йогурта «Классический» термостатным способом

Таблица 5

Матрица планирования эксперимента по варьированию режимов охлаждения йогурта «Классический»

Номер образца	Технологические параметры	Температурно-временные параметры режима охлаждения	
	требуемая температура продукта в центре упаковки, $^{\circ}\text{C}$	продолжительность охлаждения, мин	температура охлаждающей среды, $^{\circ}\text{C}$
1	10	84	-6,5
2	11	80	-7,0
3	12	76	-7,5
4	13	72	-8,0
5	14	66	-9,0
6	15	60	-10,0

Выводы

Полученные в ходе исследования результаты подтверждают эффективность краткосрочного охлаждения сформированных кислотных сгустков при температуре $-10...-6$ °С в течение 60–85 мин, что обеспечивает своевременное прекращение развития молочнокислого брожения, предотвращает тем самым рост титруемой кислотности и образование пороков в образцах йогурта «Классический» в течение 10 суток.

Таким образом, совершенствование традиционной технологии термостатного способа производства кисломолочных продуктов осуществлено путем нормализации компонентного состава молочной смеси, подбора штаммов заквасочных культур, применения, установленных по алгоритму, температурно-временных режимов охлаждения кислотных сгустков и реализовано в разработке технологии йогурта «Классический».

Список литературы

1. Горощенко, Л.Г. Тенденции развития российского рынка молочных продуктов / Л.Г. Горощенко // Молочная промышленность. – 2009. – № 3. – С. 10–13.
2. Шидловская, В.П. Органолептические свойства кисломолочных продуктов / В.П. Шидловская // Переработка молока. – 2008. – № 1. – С. 48–49.
3. Влияние протосимбиотических смесей чистых культур молочнокислых бактерий на формирование молочных сгустков при производстве йогуртов / Н.В. Лобуцкая и др. // Вестник Дальневосточной государственной академии экономики и управления. – 2004. – № 1. – С. 78–83.

ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности»,
650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47.
Тел/факс: +7+ (3842) 73-40-40,
e-mail: office@kemtipp.ru

SUMMARY

I.A. Smirnova, I.V. Gralevskay, E.O. Afanasyeva

TECHNOLOGY OF INCUBATION METHOD OF YOGHURT PRODUCTION USING THE SHORT-TERM CLOT COOLING STAGE

The article deals with the results of researches on the improvement of yogurt production technology using the incubation method with a stage of timely and short-term cooling of the formed acid clots. Studied are the thermophysical properties of acid gels with different chemical composition in the process of their cooling at various temperatures of external cooling medium. The algorithm of successive operations that can accurately determine the time of acid clots cooling needed to achieve the desired temperature at the known conditions of external environment has been developed.

Acid clot, yogurt, cooling temperature, cooling time, starter cultures, incubation.

FSBEI HVE «Kemerovo Institute of Food Science and Technology»,
47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056 Russia.
Phone/fax: +7(3842) 73-40-40,
e-mail: office@kemtipp.ru

Дата поступления: 10.04.2014



А.Г. Храмцов

ЛОГИСТИКА ФОРМИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПЛАТФОРМЫ ПОЛУЧЕНИЯ БИОКЛАСТЕРОВ ЖИРА И БЕЛКОВ ИЗ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ

Обоснованы параметры для формирования технологической платформы получения белково-жирового концентрата бренда «ЛипКА» из смеси молочной сыворотки и обезжиренного молока. Подчеркнута ценность жирового компонента молочной сыворотки; показана уникальность белкового комплекса – казеиновой пыли и сывороточных белков. Показана возможность безреагентной коагуляции белкового комплекса с сорбцией молочного жира. Получаемый продукт имеет уникальный состав и оригинальную структуру притягательного бренда. Осветленная молочная сыворотка может быть использована для получения лактозы (молочного сахара) пищевой категории качества. Реализуется принцип безотходной технологии.

Молочная сыворотка, обезжиренное молоко, коагуляция, технологическая платформа.

Введение

В настоящее время в молочной отрасли АПК при производстве белково-жировых продуктов (творога и сыров) получаемый неизбежно побочный (вторичный) сырьевой ресурс – молочная сыворотка освобождается от казеиновой пыли и молочного жира сепарированием [1], а от сывороточных белков – денатурацией с последующем отстоем альбуминового молока или центрифугированием. Молекулярно-ситовое разделение включает обычную, микро- и ультрафильтрации. Получаемые казеиновая белковая масса, подсырные сливки и концентрат сывороточных белков используются отдельно. Процессы достаточно сложны и трудоемки. Определенный научный и практический интерес представляет возможность извлечения из молочной сыворотки всего комплекса соединений – биокластеров, находящихся в виде суспензии (казеиновая пыль), эмульсии (молочный жир) и коллоидном (сывороточные белки) состояниях. Процессы были исследованы в нашем творческом коллективе [2, 3]. Результаты исследований в плане формирования технологической платформы излагаются в настоящей статье.

Объект и методы исследования

В качестве теоретической предпосылки процесса направленного и управляемого извлечения казеиновой пыли, молочного жира и сывороточных белков из всех видов молочной сыворотки – подсырной (сладкой) и творожной (кислой) был сформулирован, в соответствии с фундаментальными подходами к технологии молочных продуктов проф. А. Осинцева [4], концептуальный подход – безреагентная коагуляция в присутствии идеально совместимого с исходным сырьем реагента – обезжиренного молока. Процесс денатурации сывороточных белков осуществлялся традиционной тепловой обработкой на уровне 90 °С. Обезжиренное молоко для подкисления сладкой (подсырной) сыворотки до известной изоточки (на уровне 4,5 ед рН) сквашивали бактериальными культурами до 120–150 °Т, а для кислой (творожной) сыворотки использовали свежее обезжиренное молоко. При этом технология предусмат-

ривала возможность варьирования для обеспечения оптимального варианта коагуляции («ноу-хау»).

Предварительно с целью изучения влияния кислотности молочной сыворотки и обезжиренного молока на степень выделения белков составляли смеси «сыворотка – обезжиренное молоко» фиксированного состава, устанавливая различные значения титруемой кислотности. При этом кислотность молочной сыворотки варьировали в интервале от 12 до 70 °Т. Количество обезжиренного молока в смеси изменяли от 5 до 50 % от массы смеси с целью получения белкового комплекса с различным соотношением фракций молочных белков при условии достижения высокой степени выделения азотистых веществ. В качестве критерия эффективности протекания процесса коагуляции использовали степень выделения белка, которая определялась по формуле

$$C = 100 - (B/B_{исх} \cdot 100), \% \quad (1)$$

где B – массовая доля белка в осветленной сыворотке, %; $B_{исх}$ – массовая доля белка в исходном сырье, %.

Максимальная степень выделения белков при различных дозах внесения обезжиренного молока приведена на рис. 1.

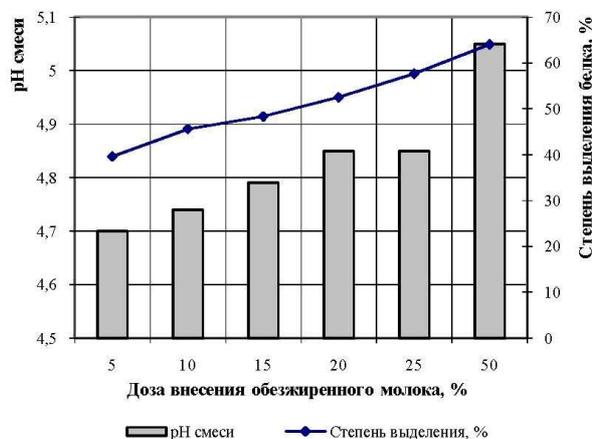


Рис. 1. Максимальная степень выделения белков при различных дозах внесения обезжиренного молока

Анализ графических зависимостей показывает, что максимальная степень выделения белков достигается при содержании в смеси 50 % обезжиренного молока и при pH смеси, равной 5,05.

На основании предварительных результатов исследований были сформулированы параметры двухфакторного эксперимента по изучению совместного влияния технологических факторов (X_1

– активная кислотность смеси «подсырная сыворотка – обезжиренное молоко», pH; X_2 – количество обезжиренного молока в смеси, %) на степень выделения казеина и сывороточных белков (Y). Пределы изменения исследуемых параметров приведены в табл. 1. Результаты эксперимента были обработаны на ПЭВМ с помощью программы «Fisher».

Таблица 1

Пределы изменения исследуемых параметров

Уровни планирования	Пределы изменения факторов	
	X_1 , pH	X_2 , %
Нижний уровень (-1)	3	10
Верхний уровень (+1)	9	50
Основной уровень (0)	6	30
Звездное плечо (-1,414)	1,76	1,72
(+1,414)	10,24	58,28

Математическая модель, описывающая влияние факторов X_1 и X_2 на степень выделения белка имеет вид

$$Y = 53,036 - 6,047 \cdot X_1 - 32,325 \cdot X_1^2 - 8,235 X_1 \cdot X_2 \quad (2)$$

Анализ уравнения показывает, что на степень выделения белка большее влияние оказывает активная кислотность смеси «подсырная сыворотка – обезжиренное молоко», а массовая доля обезжиренного молока является значимой только в межфакторном взаимодействии. По полученному уравнению регрессии была построена графическая модель процесса, позволяющая определить области оптимума входных факторов (рис. 2). Максимальное выделение белка из молочной сыворотки может быть достигнуто при любом значении массовой доли обезжиренного молока (X_2), а оптимум pH смеси (X_1) находится в интервале 4,0–6,5.

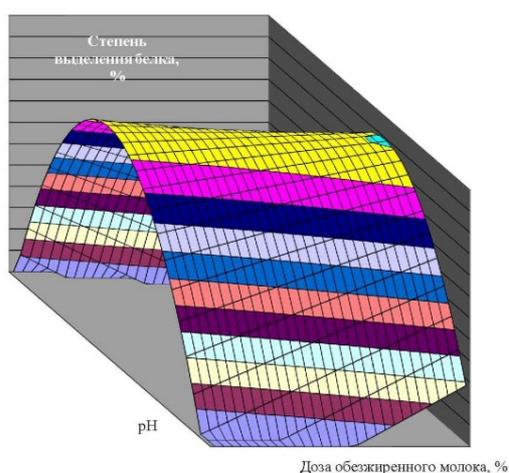


Рис. 2. Поверхность отклика выходного параметра Y (степень выделения белка)

На следующем этапе исследований было изучено влияние на процесс коагуляции различных способов подкисления обезжиренного молока. Изоэлектрическое состояние белков создавали путем добавления в свежую подсырную сыворотку обезжиренного молока кислотностью 130 °Т в количестве 20 %. Титруемую кислотность обезжиренного молока регулировали следующими методами: химическим, с использованием лимонной и соляной кислоты; биологическим, с использованием заквасок на чистых культурах: *Lactococcus lactis subsp. lactis*, *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricum*, *Lactobacillus acidophilus*. Результаты эксперимента представлены в табл. 2.

Анализ данных табл. 2 показывает, что наибольшая степень выделения белка достигается с применением соляной кислоты. Но этот способ не является экологически чистым. Поэтому лучше использовать сквашивание обезжиренного молока ацидофильной или болгарской палочкой, при этом степень выделения белка сопоставима со значениями, достигаемыми при кислотной коагуляции. Следовательно, этот способ ввиду его высокой эффективности и экологической чистоты может быть рекомендован в технологии казеино-альбуминовых концентратов как безреагентный.

На следующем этапе исследований («ноу-хау») было изучено влияние кислотности и количества обезжиренного молока на степень выделения белка в смеси «подсырная сыворотка – сквашенное обезжиренное молоко». Кислотность обезжиренного молока изменяли от 30 до 120 °Т. Количество обезжиренного молока в составе смеси варьировали с целью получения белкового комплекса с различным соотношением фракций молочных белков. Данные о максимальной степени выделения белков при различных дозах внесения обезжиренного молока приведены в табл. 3.

Таблица 2

Влияние различных способов регулирования кислотности обезжиренного молока на эффективность выделения белка (С) из смеси «подсырная сыворотка – сквашенное обезжиренное молоко»

Способ подкисления	Массовая доля сквашенного обезж. молока, %	Кислотность сквашенного обезж. молока, °Т	Кислотность смеси, °Т	pH смеси	Массовая доля белка в осветл. сывор., %	С, %
Лимонная кислота	20,0	130,0	54,0	4,84	0,53	41,94
Соляная кислота	20,0	130,0	56,0	4,76	0,41	55,9
<i>Lactobacillus acidophilus</i>	20,0	131,0	57,0	4,62	0,48	48,39
<i>Lactobacillus bulgaricum</i>	20,0	128,0	55,0	4,8	0,51	45,16
<i>Lactococcus lactis</i>	20,0	125,0	50,0	4,92	0,63	32,25

Таблица 3

Максимальная степень выделения белков при различных дозах внесения обезжиренного молока

Массовая доля коагулянта в смеси, %	Кислотность обезжиренного молока, °Т	pH смеси	Степень выделения белка, %
10	120	5,32	44,04
30	120	4,74	59,26
50	120	4,61	58,52

Анализ полученных экспериментальных данных показывает, что наиболее эффективная коагуляция белков происходит при внесении 30 % обезжиренного молока с кислотностью 120 °Т, что соответствует pH 4,74.

На основании полученных зависимостей была проведена оптимизация параметров совместной безреагентной коагуляции казеина и сывороточных белков в присутствии казеиновой пыли и молочного жира. Для исследования совместного влияния различных факторов на процесс коагуляции белков подсырной сыворотки и обезжиренного молока было проведено математическое планирование эксперимента. Параметры эксперимента при использовании в качестве коагулянта сквашенного обезжиренного молока и кислой подсырной сыворотки приведены в табл. 4 и 5.

Таблица 4

Параметры эксперимента для обезжиренного молока

Уровни варьирования	Факторы	
	X ₁	X ₂
«0»	30	105
«-1»	15	95
«+1»	45	115
λ	15	10
«-1,4»	9	91
«+1,4»	51	119

Таблица 5

Параметры эксперимента для подсырной сыворотки

Уровни варьирования	Факторы	
	X ₁	X ₂
«0»	70	60
«-1»	55	50
«+1»	85	70
λ	15	10
«-1,4»	49	46
«+1,4»	91	74

Примечание. X₁ – доза внесения компонента, %, X₂ – кислотность, °Т, выходной параметр Y – степень выделения белков %.

По результатам двухфакторных экспериментов получены уравнения регрессии:

– при использовании сквашенного обезжиренного молока:

$$Y = 60,426 + 3,905 \cdot X_1 + 9,495 \cdot X_2 - 5,006 \cdot X_1^2 - 10,109 \cdot X_2^2 \quad (3)$$

– при использовании кислой сыворотки:

$$Y = 36,000 - 13,640 \cdot X_1 - 5,323 \cdot X_2 + 4,825 \cdot X_1^2 \quad (4)$$

С целью оптимизации процесса по полученным уравнениям регрессии построены поверхности отклика выходного параметра, позволяющие определить область оптимума входных факторов (рис. 3 и 4).

В результате анализа полученных зависимостей установлено, что при использовании в качестве коагулянта подсырной сыворотки с титруемой кислотностью 42–68 °Т требуемая степень выделения белка из сыворотки 65–75 % достигается при дозе внесения коагулянта 49–53 %.

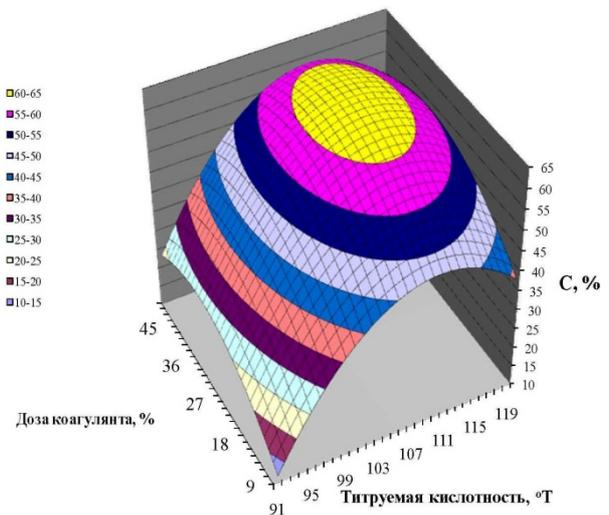


Рис. 3. Зависимость степени выделения белков от кислотности обезжиренного молока и дозы коагулянта

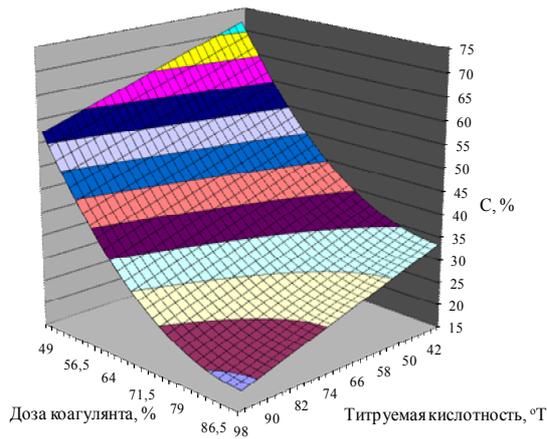


Рис. 4. Зависимость степени выделения белков от кислотности подсырной сыворотки и дозы коагулянта

При проведении совместной коагуляции белков молока под действием сквашенного обезжиренного молока максимальный выход белка 60–65 % можно получить в широком интервале кислотности коагулянта 103–115 °Т и дозе внесения 24–48 %. Полученные результаты использованы при разработке технологической платформы и технической документации на производство липидно-белкового концентрата из вторичного молочного сырья с брендом «ЛипКА» (липиды + казеин + альбумин).

Состав и показатели качества концентрата приведены в табл. 6.

В целом анализ полученных результатов показывает, что варьирование количества обезжиренного молока в составе смеси позволяет получать белковые концентраты с различным соотношением казеина и сывороточных белков. Таким образом, регулируя соотношение молочной сыворотки и обезжиренного молока в смеси, можно получить белковый концентрат с заданным аминокислотным составом для питания детерминированных групп населения. Полученный продукт имеет четко обозначенную функциональную направленность.

В работе также изучен состав и свойства т. н. осветленной сыворотки, полученной при совместной коагуляции белков подсырной сыворотки и сквашенного обезжиренного молока. Результаты исследований приведены в табл. 7.

Изучение состава и свойств осветленной сыворотки показали, что жир практически полностью переходит в белковую массу. Аналогично – казеиновая пыль. Следовательно, можно исключить процесс сепарирования. Содержание сухих веществ уменьшается на 1–1,1 % за счет удаления азотистых веществ, молочного жира и, возможно, части минеральных веществ. В процессе совместной коагуляции из сыворотки удаляется 40–50 % азотистых веществ, в том числе белкового азота 80–90 %, причем в основном это азот сывороточных белков.

Таблица 6

Состав и свойства липидно-белковых концентратов

Показатель	Номер образца		
	1-й	2-й	3-й
Массовая доля сухих веществ, % в том числе:	20,0	20,7	21,33
жира	4,0	3,5	3,0
лактозы	1,5	1,4	1,2
общего азота, в пересчете на белок, в том числе:	11,98	12,78	15,25
небелкового азота	1,86	1,84	1,84
неказеинового азота	8,35	8,32	6,86
казеинового азота	3,63	4,36	8,39
азота сывороточных белков	6,49	6,48	5,02
Титруемая кислотность, °Т	122	124	142
Массовая доля влаги, %	80	79,3	78,67
Органолептические показатели:			
Вкус	Чистый, молочный, слегка сладковатый	Чистый, кисломолочный	Чистый, кисломолочный
Консистенция	Однородная, мажущаяся	Однородная, мажущаяся	Однородная, с наличием мягкой крупчатости

Таблица 7

Состав и свойства осветленной молочной сыворотки

Показатель	Исходная сыворотка	Сыворотка, осветленная способом совместной коагуляции, при дозах внесения обезжиренного молока		
		24 %	30 %	48 %
Массовая доля сухих веществ, %	6,5	5,3	5,5	5,8
в том числе:				
жира	0,4	0,1	0,1	–

Показатель	Исходная сыворотка	Сыворотка, осветленная способом совместной коагуляции, при дозах внесения обезжиренного молока		
		24 %		
лактозы	4,5	4,5	4,5	4,5
общего азота, в том числе:	1,029	0,61	0,36	0,42
небелкового азота	0,073	0,054	0,054	0,055
неказеинового азота	0,686	0,272	0,19	0,33
казеинового азота	0,343	0,338	0,17	0,09
азота сывороточных белков	0,613	0,218	0,136	0,275
Титруемая кислотность, °Т	12	21	24	44
pH	6,19	4,9	4,8	4,56
Плотность, кг/м ³	1023	1023	1023	1021

Методом электрофореза на агарном геле в барбиталовом буфере были изучены образцы натуральной подсырной и творожной сыворотки, а также осветленной методом совместной коагуляции сывороточных белков и казеина. Исследованы четыре образца: 1 – натуральная подсырная сыворотка; 2, 3, 4 – осветленная подсырная сыворотка при внесении 24, 30, 48 % сквашенного обезжиренного молока соответственно. Результаты исследований приведены на рис. 5.

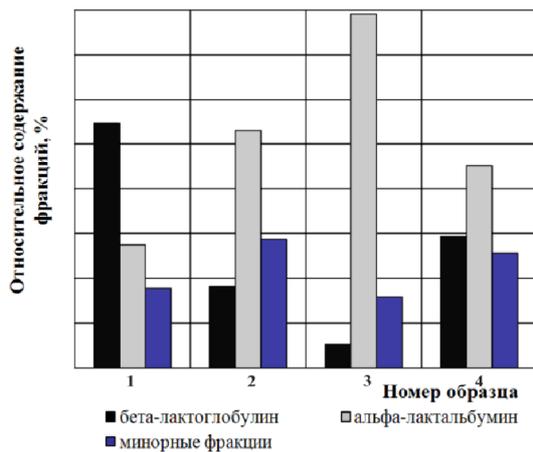


Рис. 5. Относительное содержание белковых фракций в натуральной и осветленной подсырной сыворотке

В осветленной сыворотке остаются термоустойчивые (минорные) фракции – протеозо-пептоны и, вероятно, небольшая часть α-лактальбумина и иммуноглобулины. Термолабильные фракции – β-лактоглобулин, альбумин сыворотки крови удаляются более эффективно в сравнении с α-лактальбумином. Осветленная молочная сыворотка полностью соответствует уровню очистки кислотно-щелочным способом и мембранной фильтрации для получения молочного сахара (лактозы) пищевой категории качества по способу «Эколакт» [5].

По результатам исследований установлены следующие сроки хранения при температуре 8–10 °С: жидкого – не более 3 суток, липидно-белкового концентрата – не более 5 суток.

Полученные экспериментальные и опытно-промышленные данные использованы для разработки стандарта организации «Концентраты липидно-

белковые на основе молочного сырья», а также технологической платформы производства липидно-белковых концентратов (рис. 6).

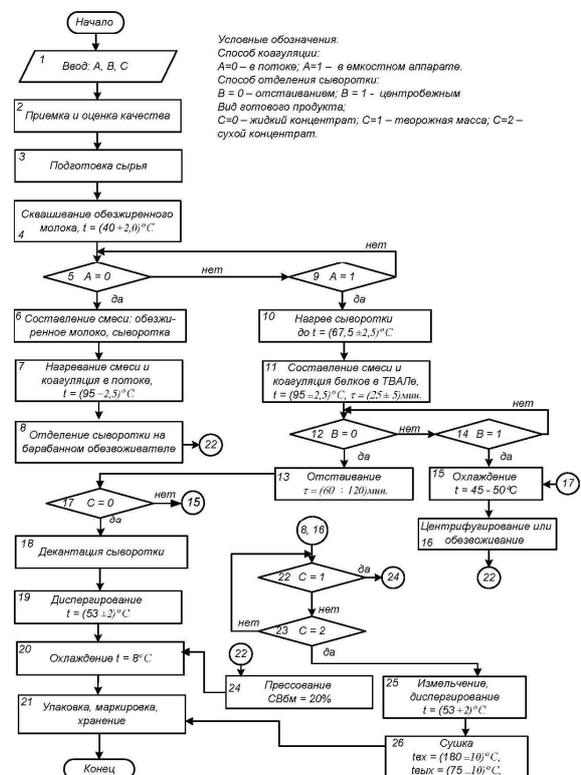


Рис. 6. Логистическая блок-схема алгоритма технологической платформы производства липидно-белковых концентратов бренда «ЛипКА»

Экологический мониторинг разработанной технологии подтвердил ее безопасность. Определены риски и критические контрольные точки с использованием принципов ХАССП. Проведен мониторинг и анализ опасных факторов по каждой критической контрольной точке. В принципе, липидно-белковые концентраты могут являться основой для получения микропартикулятов белковых фракций молочного сырья в оптимизированном соотношении. Этот процесс требует специального рассмотрения. Процесс совместной коагуляции сывороточных белков и казеина в несепарированной молочной сыворотке реализован также в бренде «Термо» и при производстве сырной массы «Кавказ» [4].

Маркетинг концентратов показал актуальность и необходимость получения продуктов, содержащих в своем составе ценные и полезные сывороточные белки молочной сыворотки в комплексе с казеином

и жиром. Оценка экономической эффективности разработанной технологии подтвердила ее рентабельность и конкурентоспособность. Процесс ждет масштабирования.

Список литературы

1. Чеботарев, Е.А. Сепарирование молока и молочного сырья: история, теория и практика / Е.А. Чеботарев. – Ставрополь, Изд-во СКФУ. – 299 с.
2. Дудникова, О.А. Разработка технологии липидно-белкового концентрата из молочной сыворотки: дис. ...канд. техн. наук / Дудникова О.А. – Ставрополь: СКФУ, 2011. – 162 с.
3. Суюнчев, О.А. Разработка ресурсосберегающих технологий мягких сыров и других продуктов из коровьего и козьего молока: дис. ... д-ра техн. наук / Суюнчев О.А. – Ставрополь: Северо-Кавказский государственный технический университет, 2006. – 330 с.
4. Осинцев, А.М. Развитие фундаментального подхода к технологии молочных продуктов / А.М. Осинцев. – Кемерово, 2004, – 152 с.
5. Храмов, А.Г. Феномен молочной сыворотки / А.Г. Храмов. – СПб.: Профессия, 2011. – 804 с.

Северо-Кавказский федеральный университет,
355029, Россия, г. Ставрополь, просп. Кулакова, 2.
Тел.: 8 (8652) 23-58-32,
e-mail: hramtsov@stv.runnet.ru

SUMMARY

A.G. Hramtsov

FORMATION LOGISTICS OF TECHNOLOGICAL PLATFORM FOR OBTAINING LIPID AND PROTEIN BIO-CLUSTERS FROM WHEY

Formation parameters of the technological platform for protein-lipid concentrate («LipKA») from the mixture of whey and skim milk are provided. The value of lipid compound of whey is emphasized. The unicity of casein fines and whey protein complex is shown. The possibility of non-reagent protein complex coagulation, combined with lipid sorption is shown. The target product is characterized by unique composition and attractive peculiar consistency. Clarified whey may be utilized for obtaining lactose (milk sugar) of edible grade. Principles of wasteless technology are realized.

Whey, skim milk, coagulation, technological platform.

North Caucasus Federal University,
2, pr. Kulakova, Stavropol, 355029 Russia.
Phone: 8 (8652) 23-58-32,
e-mail: hramtsov@stv.runnet.ru

Дата поступления: 11.04.2014



УДК 637.1:663.874:676.014.33:616.12

Н.В. Неповинных, В.Н. Грошева, Н.П. Лямина, Н.М. Птичкина**АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПРОДУКТА
НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ БОЛЬНЫХ
ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ**

Проведен анализ влияния функционального продукта – кислородного коктейля на основе белково-углеводного сырья с пищевыми волокнами на состояние здоровья больных хронической сердечной недостаточностью. Проведенные исследования показали целесообразность включения кислородсодержащих коктейлей в общий вариант диеты кардиологических больных с целью уменьшения выраженности побочных эффектов от приема медикаментозных препаратов, нормализации процесса пищеварения, улучшения общего самочувствия пациентов.

Оксигенотерапия, кислородный коктейль, творожная сыворотка, пищевые волокна, сердечно-сосудистые заболевания.

Введение

В последние годы отмечается значительный рост хронических сердечно-сосудистых заболеваний среди различных групп населения, которые резко снижают качество жизни и увеличивают процент инвалидности населения.

У большинства больных хронической сердечной недостаточностью за счет большого приема лекарственных препаратов, в том числе диуретиков и антагонистов кальция, в организме наблюдается дефицит макро- и микронутриентов: витаминов, минеральных и биологически активных веществ, также у этой категории больных в результате сниженной сердечной деятельности существует проблема кислородной недостаточности организма. Кроме этого, на общее состояние данной категории больных влияют следующие факторы: экологические (высокая загрязненность и задымленность атмосферного воздуха, воздействие пассивного курения) и социально-бытовые (длительное пребывание в домашних и больничных условиях, невозможность частых выездов за город).

Диетотерапия в лечении кардиологических пациентов имеет важное значение, и поэтому в качестве дополнительной терапии может применяться оксигенотерапия в виде приема кислородных коктейлей.

Главной составляющей кислородного коктейля является пенообразующий компонент, благодаря которому происходит формирование пены в напитке. В качестве такого компонента используют корень солодки [1, 2]. Однако прием солодки и препаратов на ее основе кардиологическим больным крайне не желателен и даже противопоказан, т.к. употребление может вызвать изменение артериального давления, нарушение сердечного ритма и изменение выделительной функции почек, что указано в инструкции по применению данного лечебного препарата.

Ранее в клинических условиях проводились исследования по изучению воздействия кислородного коктейля на состояние здоровья больных бронхолегочными, респираторными, вегето-сосудистыми заболеваниями, для улучшения процессов пищеварения и т.д. [3, 4, 5].

Учитывая изложенное, актуальным является создание на научной основе новых видов кислородных коктейлей с заменой традиционной пенообразующей основы – корня солодки на другие пенообразователи, а также с разработкой сбалансированной и физиологически обоснованной основой для создания коктейля, сохраняющей свои свойства при контакте с кислородом.

Нами разработаны новые виды кислородсодержащих продуктов на основе творожной сыворотки с полисахаридами (ПС) растительной природы (Danisco, Франция) [6, 7]. Формирование пены в таких продуктах происходит благодаря пенообразующей способности сывороточных белков [8] и ПС в качестве стабилизаторов полученной пены [9].

При оценке органолептических показателей установлено, что кислородные коктейли, полученные из пенообразующего раствора, содержащего корень солодки, обладают неприятным горьковатым привкусом, в то время как кислородные коктейли, полученные с использованием ПС, не обладают посторонними привкусами и запахами.

Разработанные кислородные коктейли имели следующие органолептические показатели:

- вкус – приятный, умеренно сладкий, с выраженными нотами фруктово-ягодных соков;
- запах – нежный, свежий, с оттенком фруктово-ягодных наполнителей;
- цвет – белый;
- консистенцию – нежную упругую однородную пену, без отделения жидкости.

Качественные показатели разработанных кислородных коктейлей приведены в табл. 1.

Качественные показатели кислородных коктейлей

Показатель	Нормативная документация на методы испытаний	Результаты испытаний			Погрешность метода
		контроль (кислородный коктейль с сиропом корня солодки)	кислородный коктейль на основе творожной сыворотки с гуараном 0,2 %	кислородный коктейль на основе творожной сыворотки с камедью рожкового дерева 0,1 % и высокоэтерифицированным пектином 0,2 %	
pH, ед.	ГОСТ 26188-84	3,53	4,05	3,99	±0,14 %
Титруемая кислотность, в пересчете на яблочную кислоту, %	ГОСТ 25555.0-82	0,36	0,29	0,34	–
Массовая доля сухих веществ, %	ГОСТ 28562-90	23,8	18,7	18,7	±0,7 %
Массовая доля белка, %	ГОСТ 26889-86	0,10	0,42	0,42	–
Массовая доля золы, %	ГОСТ 25555.4-91	0,15	0,36	0,36	±7 %
Энергетическая ценность, Ккал в 100 г	[10]	95,7	74,0	74,1	–

Из табл. 1 видно, что разработанные кислородные коктейли в сравнении с контрольным образцом содержат большее количества белка, обладают пониженной энергетической ценностью.

Учитывая необходимость проведения коррекции макро- и микронутриентного статуса у кардиологических больных, возникает целесообразность включения кислородного коктейля на основе творожной сыворотки с пищевыми волокнами в общий вариант диеты больных хронической сердечной недостаточностью (ХСН) I–IV функционального класса в условиях кардиологического стационара.

Цель исследования – провести анализ влияния функционального питания на состояние здоровья больных ХСН I–IV функционального класса на фоне приема новых видов кислородсодержащих коктейлей в условиях кардиологического стационара.

Материалы и методы

Исследование «Оценка функционального питания в общем варианте диеты в условиях кардиологического стационара» проводилось на основании решения лечебно-этического комитета ФГБУ «Саратовский научно-исследовательский институт кардиологии» Министерства здравоохранения РФ (протокол № 7 от 05.07.2013) в рамках совместного договора на проведение научно-исследовательской работы между ФГБУ «Саратовский научно-исследовательский институт кардиологии» Министерства здравоохранения РФ и ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ» (договор № 721 от 04.07.2013) при поддержке гранта Президента РФ на тему «Новые технологические решения для создания структурно-сложных пищевых систем на молочной основе» (договор № 14.124.13.3731-МК от 04.02.2013).

В локальное открытое проспективное с параллельными группами исследование включено 60 пациентов в возрасте 60–75 лет, удовлетворяющих следующим критериям: пациенты с ХСН I–IV функционального класса, находящиеся на стационарном лечении в кардиологическом отделении, подписавшие информированное согласие на исследование.

Из исследования исключались: больные с язвенной болезнью желудка и двенадцатиперстной кишки, желчекаменной и мочекаменной болезнью и аллергии.

Схема и методы клинических исследований представлены в табл. 2.

Таблица 2

Схема и методы клинических исследований

Показатель	Догоспитальный этап	1-й день	1–10-й день
Подписание информированного согласия	X		
Прием кислородного коктейля		X	X
Оценка клинического статуса		X	X
Уровень сахара в крови	X	X	X
Уровень гемоглобина в крови	X	X	X
Общий анализ крови (количество лимфоцитов, лейкоцитов, клеток крови)	X	X	X
Расчет индекса массы тела	X	X	X
Общий анализ мочи (наличие сахара, эпителия)	X	X	X
Микроальбуминурия	X	X	X
ЭКГ	X	X	X
ЭхоКГ	X	X	X
Оценка неблагоприятных явлений (тошнота, головокружение, учащение сердцебиения)		X	X
Оценка сопутствующей терапии (применение лекарственных препаратов)		X	X

Всем пациентам было проведено стандартное клиническое обследование, включающее физикальный осмотр, лабораторные исследования (общий анализ крови, мочи, уровень сахара в крови), инструментальные (ЭКГ, ЭхоКГ) и антропометрические исследования (индекс массы тела), оценка качества жизни по Миннесотскому опроснику и тест с шестиминутной ходьбой.

После проведения обследований больные были разделены методом простой рандомизации на две

группы, сопоставимые по возрасту, полу, виду и объему медикаментозной терапии.

Основную группу составили 30 пациентов, которые в комплексе со стандартной терапией получали энтеральную оксигенотерапию. Тридцать пациентов составили группу сравнения и получали стандартную терапию и аэрированную неокислородную смесь (плацебо).

Стандартная терапия включала кардиопротективные препараты, диуретики и сопутствующую терапию (ферментные препараты) с учетом клинического статуса пациента.

Энтеральная оксигенотерапия проводилась с использованием кислородного миксера «АРМЕД» для приготовления кислородного коктейля, насыщенного до 90 % кислородом при помощи кислородного концентратора «АРМЕД». Пациенты принимали кислородсодержащие коктейли за 1–1,5 часа до основного приема пищи. Продукт медленно съедается ложкой в течение 5–7 минут. Рекомендуемая разовая порция продукта составляла 500 мл. Курс энтеральной оксигенотерапии проводился ежедневно в течение 10 дней.

Результаты и их обсуждение

Проведенные исследования выявили наиболее выраженный клинический эффект энтеральной оксигенотерапии в отношении общих симптомов и побочных симптомов, вызванных приемом лекарственных препаратов. Более чем у половины пациентов основной группы (51,5 %), было отмечено снижение утомляемости, эмоциональной лабильности, повышение настроения, увеличение физической и умственной работоспособности, улучшение аппетита, что отмечалось уже после 3–4 процедур. К концу курса достоверная положительная динамика выявлялась у 84,8 % пациентов, получавших кислородный коктейль, 85 % пациентов не предъявляли жалоб. У пациентов из группы сравнения данные изменения были достоверно менее выражены и развивались в более поздние сроки: в среднем позднее на 4–5 дней ($p < 0,001$).

На основании проведенных исследований у пациентов, получавших кислородный коктейль, наиболее выраженная положительная динамика выявлялась со стороны показателей кислородтранспортной функции крови. У пациентов основной группы с низким уровнем гемоглобина (Hb) менее 100 г/л отмечалось повышение показателей напряжения кислорода в артериальной крови (PaO_2) и насыщения артериальной крови кислородом (SaO_2) в ответ на курс энтеральной оксигенотерапии. Увеличение pH в пределах нормальных значений также является благоприятным признаком, т.к. повышает сродство гемоглобина к кислороду. В группе сравнения положительная динамика всех показателей была менее выражена: достоверность различий между основной и группой сравнения по динамике Hb, SaO_2 и pH к концу курса составила $p < 0,001$, по динамике PaO_2 – $p < 0,01$.

Мониторинг пульсоксиметрии выявил достоверное повышение кислородной сатурации в результате

курса энтеральной оксигенотерапии. Так, насыщение крови кислородом выросло с $(98,13 \pm 0,13) \%$ до $(99,17 \pm 0,13) \%$ ($p < 0,001$), в группе сравнения с $(98,12 \pm 0,20) \%$ до $(98,19 \pm 0,19) \%$ ($p < 0,01$). К концу курса лечения в основной группе у всех пациентов сатурация была выше 99 %; а в группе сравнения – у 45 % больных не превышала 99 %.

Благоприятная динамика психоэмоционального состояния пациентов выявлялась по данным психологического тестирования: у 84,5 % пациентов основной группы и только у 65,6 % – в группе сравнения, в которой в ряде случаев отмечалось снижение психо-эмоционального фона. Результаты тестирования выявили у пациентов, получавших кислородный коктейль, снижение уровня как личностной, так и ситуативной тревожности соответственно в 1,8 раза. К концу периода наблюдения психологическое самочувствие пациентов улучшилось, неудовлетворенность медицинским обследованием не выявлялась ни у одного пациента основной группы.

Прием многокомпонентной медикаментозной терапии (до 4–5 препаратов) больными ХСН облегчался на фоне приема функционального питания. Было отмечено улучшение метаболических процессов, уменьшение побочных явлений и реакций от приема медикаментозной терапии, а также нормализация процесса пищеварения, что подтверждается приемом ферментных препаратов. При приеме больными препаратов из группы антагонистов кальция, амилодипина у основной группы не регистрировались нежелательные побочные реакции, в отличие от группы сравнения, в которой у 12 % отмечалась изолированная, локальная гиперемия и отеки нижних частей голени.

К концу курса лечения за счет приема белково-углеводной основы коктейля в основной группе в отличие от группы сравнения отмечалось повышение мышечной активности. Мышечную активность определяли по тесту 6-минутной ходьбы. При проведении 6-минутной шаговой пробы больному ставилась задача пройти как можно большую дистанцию за это время (по измеренному [30 м] и размеченному через 1 м коридору в своем собственном темпе), после чего пройденное расстояние регистрировалось. Перед началом и в конце теста оценивали пульс, одышку и усталость по шкале Борга. Отмечалось повышение толерантности к физической нагрузке, снижение прогрессирования одышки по шкале Борга.

В конце курса лечения у основной группы по электролитному составу крови наблюдалось повышение до нормы электролитов сыворотки крови: магния (до 1,8 – 2,2 против 1,6–1,9 мг/дл), калия (до 3,6–4,5 против 3,3–5,0 ммоль/л), натрия (до 137,3–145 против 132,5–134,5 ммоль/л) и кальция (до 2,2–2,4 против 1,9–2,1 ммоль/л).

Прием кислородного коктейля не приводил к повышению уровня глюкозы в крови, при этом после потребления коктейля пациенты отмечали мышечную и умственную активность и уменьшение желания в потреблении сладких продуктов.

Достоверной разницы в динамике общеклинических симптомов между основной группой и группой сравнения не отмечалось. Однако при включении в комплекс лечения энтеральной оксигенотерапии выявлялась тенденция к более раннему купированию одышки, приступов затрудненного дыхания, нормализации общего самочувствия. У трех пациентов основной группы после приема кислородного коктейля был отмечен дискомфорт в области живота, который проходил по истечении 10–15 минут после приема коктейля.

На основе проведенных исследований доказана целесообразность и эффективность энтеральной оксигенотерапии в виде приема большими ХСН ки-

слородного коктейля на основе белково-углеводного сырья с пищевыми волокнами, отмечена хорошая переносимость процедур, отсутствие побочных реакций и разработана оптимальная методика лечения.

Результаты исследования позволяют рекомендовать применение кислородного коктейля в комплексном восстановительном лечении пациентов с хронической сердечной недостаточностью I–IV функционального класса на всех этапах реабилитации в лечебно-профилактических учреждениях (стационарах, поликлиниках, санаториях).

Конфликт интересов не заявляется.

Список литературы

1. Ясюк, О.В. Разработка и оценка потребительских свойств основ для кислородных коктейлей: дис. ... канд. техн. наук / Ясюк О.В. – Краснодар, 2009. – 120 с.
2. Климова, Е.А. Разработка технологии кислородсодержащих продуктов с использованием нетрадиционного растительного сырья: дис. ... канд. техн. наук / Климова Е.А. – Воронеж, 2013.
3. Дмитриенко, Е.Г. Энтеральная оксигенотерапия в комплексном восстановительном лечении детей с хроническими болезнями органов дыхания: дис. ... канд. мед. наук / Дмитриенко Е.Г. – М., 2011.
4. Борукаева, И.Х. Патофизиологическое обоснование применения интервальной гипоксической тренировки и энтеральной оксигенотерапии при бронхиальной астме: дис. ... д-ра. мед. наук / Борукаева И.Х. – Владикавказ, 2011.
5. Боровик, Т.Э. Эффективность кислородных коктейлей при заболеваниях органов пищеварения и дыхания у детей / Т.Э. Боровик // Вопросы современной педиатрии. – 2006. – № 2. – С. 97–101.
6. Неповинных, Н.В. Совершенствование технологии кислородного коктейля / Н.В. Неповинных, В.Н. Грошева, Н.М. Птичкина // Техника и технология пищевых производств. – 2013. – № 3. – С. 41–44.
7. Using of polysaccharides as stabilizations for specialized oxygen cocktails / N.V. Nepovinnikh, V.N. Grosheva, A.V. Bannikova, N.M. Ptichkina // The Food Hydrocolloids Trust 17th Gums & Stabilisers for the Food Industry Conference Glyndwr University. – Wrexham, UK, 2013. – P. 41.
8. Просеков, А.Ю. Теоретическое обоснование и технологические принципы формирования молочных пенообразных дисперсных систем: дис. ... д-ра. техн. наук / Просеков А.Ю. – Кемерово, 2004.
9. Птичкин, И.И. Пищевые полисахариды: структурные уровни и функциональность / И.И. Птичкин, Н.М. Птичкина. – Саратов: ГУП «Типография № 6», 2012. – 96 с.
10. Нечаев, А.П. Пищевая химия: лабораторный практикум / А.П. Нечаев. – СПб.: ГИОРД, 2006. – 631 с.

ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова»,
410012, Россия, г. Саратов, Театральная площадь, 1.
Тел.: (8452) 23-32-92, факс: 23-47-81,
e-mail: rector@ssau.saratov.ru

ФГБУ «Саратовский НИИ кардиологии»
Министерства здравоохранения РФ,
410028, России, г. Саратов, ул. Чернышевского, 141.
Тел/факс: (8452) 394824,
e-mail: sarniik@yandex.ru

SUMMARY

N.V. Nepovinnikh, V.N. Grosheva, N.P. Lymina, N.M. Ptichkina

INFLUENCE OF FUNCTIONAL PRODUCT ON HEALTH STATUS OF PATIENTS WITH CHRONIC HEART FAILURE

The influence of the functional product - oxygen cocktail based on protein-carbohydrate dietary fiber raw materials on the health status of patients with chronic heart failure is analyzed. Studies have shown expedience of the inclusion of oxygen cocktails into common version diet for cardiac patients to reduce the severity of medication side effects, normalize the digestive process, improve the general well-being of patients.

Oxygen therapy, oxygen cocktail, cheese whey, dietary fibres, cardiovascular diseases.

FSBEI HVE «Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov»,
1, Teatralnaya pl., Saratov, 410012 Russia.
Tel.: (8452) 23-32-92, fax: 23-47-81,
e-mail: rector@ssau.saratov.ru

FSBI «Saratov Scientific Research Institute of Cardiology»
Ministry of Health of the Russian Federation,
141, Chernyshevskogo str., Saratov, 410028 Russia.
Tel/fax (8452) 39-48-24,
e-mail: sarniik@yandex.ru

Дата поступления: 14.01.2014



В.А. Семенов, Н.Ю. Латков, Ю.А. Кошелев, В.М. Позняковский

ПРИМЕНЕНИЕ ПАНТОГЕМАТОГЕНА В СПОРТИВНО-МЕДИЦИНСКОЙ ПРАКТИКЕ

Рассмотрена характеристика пантогематогена в качестве природного комплекса биологически активных веществ и возможность его использования в спортивно-медицинской практике. Исследовано влияние БАД «Пантогематоген» на работоспособность и функциональное состояние организма высококвалифицированных гребцов-академистов, а также специализированных напитков с пантогематогеном при их включении в рацион спортивного питания. Показано, что в испытуемом препарате пантогематогена отсутствуют какие-либо запрещенные допинговые вещества или близкие к ним аналоги.

Пантогематоген, безопасность, функциональные свойства, спортивное питание, эффективность.

Введение

Пантогематоген известен в народной и научной медицине как адаптоген наряду с элеутерококком, лимонником, другими природными биологически активными комплексами, с учетом своих фармакологических свойств он все чаще находит применение в спортивно-медицинской практике самостоятельно или в виде рецептурного компонента специализированных продуктов [1, 2].

Применение пантогематогена в спортивной деятельности имеет ряд оснований [2]:

– улучшается кислородный обмен, повышается резерв сердечно-сосудистой системы, одновременно уменьшая напряженность ее работы при стандартной нагрузке. Создаются возможности для увеличения продолжительности работы и способности к активизации мышечной деятельности;

– повышение доли кислородзависимого обмена при производстве энергии на этапах аэробного дыхания и окислительного фосфорилирования. Снижение уровня молочной кислоты в мышцах, т.е. степени их закисленности, что снижает выраженность явлений перетренированности при избыточных нагрузках;

– сохранение запасов гликогена в сердце, скелетных мышцах и печени в качестве резервного энергетического субстрата, что повышает выносливость, увеличивает скорость восстановления после физической нагрузки;

– пантогематоген, обладая противоневротическим действием, существенно снижает уровень соревновательного стресса, повышая эффективность спортивной деятельности;

– повышение способности к мобилизации, снижение нагрузки на сердечно-сосудистую систему, наиболее доступное включение жиров в энергетический обмен. Последнее является важным для людей, занимающихся физкультурой и спортом с целью коррекции массы тела;

– пантогематоген обеспечивает устойчивость функциональных систем организма в условиях длительных и интенсивных нагрузок, сопровождающихся перегреванием, обезвоживанием и нарушением ионного баланса за счет сбоя в работе калиево-натриевого насоса. Такой эффект достигается путем повышения активности гипофиз – адреналовой сис-

темы, а также в результате улучшения обеспечения энергией ионных насосов клетки;

– стимуляция роста и восстановления тканей и органов. Это свойство пантогематогена выражено, главным образом, в отношении костно-мышечного аппарата и имеет значение при высоких и сверхвысоких нагрузках в спорте высоких достижений, когда необходимы репаративные (восстановительные) процессы на фоне усиливающегося ремоделирования – замены «изношенных» биологических субстратов новыми. Особенно это касается костно-суставного аппарата, сердечно-сосудистой и мышечной систем;

– активизация антибактериального иммунитета, усиление его клеточного звена и фагоцитоза, обеспечивающего «передовую линию обороны» при вторжении инфекционных возбудителей и развитии заболеваний. Риск возникновения инфекционных заболеваний и функциональных иммунодефицитов связан у спортсменов с высокими физическими нагрузками и переутомлением.

Нами проведены исследования препарата «Пантогематоген сухой», полученного с применением технологии низкотемпературного обезвоживания и стерилизации крови [2].

Изучена допинговая активность препарата, проведены клинические испытания для оценки эффективности и функциональной направленности на базе антидопингового центра и лаборатории биологически активных веществ Всероссийского научно-исследовательского института физической культуры.

Объект и методы исследования

Исследования допинговой активности выполнены как на самом препарате, так и после его ежедневного приема группой добровольцев.

Испытуемые сдавали пробы урина, которые проанализированы по всем процедурам допингов: стимуляторы, наркотики, β-блокаторы, стероиды, локальные анестетики, полипептидные гормоны и др.

Применяли методы газовой хроматографии, хромато-масс-спектрометрии, иммуноферментного анализа с компьютерной обработкой полученных данных.

Результаты показали, что ни в одном из исследуемых образцов «Пантогематогена сухого» и пробах урина испытуемых, принимавших препарат, допинговых веществ или иных близких аналогов не обнаружено.

В клинических испытаниях принимали участие гребцы-академисты в количестве 12 человек (8 мужчин и 4 женщины) в возрасте 21–34 лет, имеющих квалификацию мастера спорта, мастера спорта международного класса, заслуженного мастера спорта. Были сформированы две группы: первая – контрольная, вторая – основная по 6 человек (4 мужчин и 2 женщины). Стаж занятий спортом от 7 до 19 лет.

Все спортсмены, в течение 3 недель находились на учебно-тренировочном сборе в одинаковых условиях питания, нагрузок и восстановления под постоянным медицинским наблюдением.

Испытуемые основной группы ежедневного получали дополнительно к рациону в течение 14 дней пантогематоген по 0,4 г дважды в день до еды. Спортсмены контрольной группы – плацебо (оратат калия) по аналогичной схеме.

До начала курса приема пантогематогена и после его окончания проводилось тестирование, поэтапное медицинское обследование и анкетирование.

Для оценки количественных показателей скорости и функционального состояния организма использовали тест ступенчато возрастающей нагрузки на гребном эргометре «Хессинг» с параллельным контролем уровня молочной кислоты в периферической крови. Врачебный контроль включал регистрацию артериального давления, частоту сердечных сокращений (ЧЧС), электрокардиограмму (ЭКГ) и калиперометрический анализ изменения состава тела.

Самооценка функционального состояния спортсменов осуществлялась с помощью анкетирования.

Результаты и их обсуждение

Получены материалы по влиянию пантогематогена на показатели работоспособности гребцов (рис. 1). Двухнедельный прием препарата способствовал сокращению времени выполнения работы на фиксированных этапах ступенчатого теста при одновременном снижении концентрации лактата в периферической крови. Для испытуемых основной группы прирост скорости при уровнях лактата 2, 4 и 6 ммоль/л составил соответственно 14,3, 7,2 и 4,5 см/с ($p < 0,05$). При значении лактата 8 ммоль/л отмечена статистически недостоверная тенденция к увеличению скорости. В контрольной группе достоверное повышение скорости наблюдалось только при концентрациях молочной кислоты 2 и 4 ммоль/л и составляло 13,1 и 5,3 см/с, что ниже соответствующих значений в основной группе. При более высоких показателях лактата 6 и 8 ммоль/л скорость выполнения работы на фиксированных отрезках у спортсменов контрольной группы достоверно снижалась ($p < 0,05$).

Таким образом, спортсмены, получавшие дополнительно к рациону пантогематоген, были способны увеличивать скорость выполнения работы даже при

концентрациях лактата 6 и 8 ммоль/л, тогда как в контрольной группе уже при концентрации молочной кислоты 6 ммоль/л отмечалось снижение работоспособности.

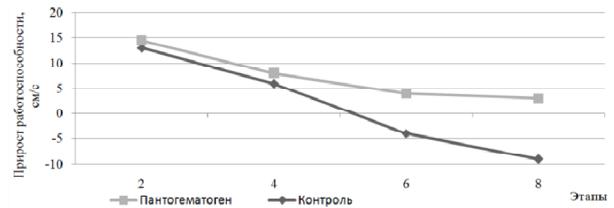


Рис. 1. Влияние пантогематогена на работоспособность спортсменов-гребцов в различных стадиях утомления

Из результатов проведенного исходного и повторного (через 14 дней) тестов ступенчато возрастающей нагрузки следует, что уровень молочной кислоты максимально снижался в группе обследуемых, принимавших пантогематоген. Достоверное снижение лактата на 1-й и 3-й ступенях теста составляло соответственно 33 и 9 % ($p < 0,05$). На остальных ступенях отмечена тенденция к снижению данного показателя. В отличие от основной, у спортсменов контрольной группы при повторном тестировании не обнаружено достоверного снижения молочной кислоты. Сделано заключение, что двухнедельный прием биологически активной добавки «Пантогематоген сухой» приводит к улучшению биохимических показателей крови, повышению скорости выполняемой работы на фиксированных периодах, характеризующих также мощность работы при общей экономии энергозатрат. Большое значение имеет увеличение доли жирового обмена в производстве энергии на нужды мышечной деятельности и сокращение использования мышечного белка и аминокислот в этих целях.

Изучено влияние препарата на состав тела путем анализа динамики калиперометрических показателей у гребцов основной и контрольной групп (табл. 1, 2). Все спортсмены находились на заключительном тренировочном сборе перед летним чемпионатом России по гребле. В связи с этим характер нагрузок носил преимущественно гликолитическое направление, что подтверждает динамика соотношения регистрируемых показателей у спортсменов контрольной группы.

В основной группе при сохранении мышечной массы тела объем жировой ткани достоверно уменьшился. Этот факт позволяет говорить о том, что курсовое применение пантогематогена в течение тренировочного сбора способствует сохранению мышечной массы гребцов, препятствуя ее падению на фоне гликолитических нагрузок за счет вовлечения дополнительного количества жиров в энергетический обмен.

Сопоставляя данные калиперометрического обследования спортсменов с результатами тестирования работоспособности, можно заключить, что экономизация энергозатрат у гребцов, принимавших БАД, связана с более высоким уровнем адаптации к нагрузкам мышечной массы в этой группе обследуемых.

Таблица 1

Динамика калиперометрических показателей состава тела гребцов основной группы

п/п	Исходное тестирование		Повторное тестирование	
	МТ (кг)	ММ/МЖ (%)	МТ (кг)	ММ/МЖ (%)
1	82,0	55,2/9,7	81,8	55,4/9,1
2	80,1	53,9/11,4	80,4	54,0/11,3
3	76,4	55,9/8,6	76,9	55,6/8,8
4	79,3	51,4/7,9	79,3	51,2/7,5
5	76,2	49,8/13,3	76,9	51,0/13,0
6	75,2	52,0/11,8	74,3	52,9/10,9
	78,13	53,12/10,45	78,3	53,28/10,0

Таблица 2

Динамика калиперометрических показателей состава тела гребцов контрольной группы

п/п	Исходное тестирование		Повторное тестирование	
	МТ (кг)	ММ/МЖ (%)	МТ (кг)	ММ/МЖ (%)
1	84,3	56,5/9,9	84,0	55,9/9,4
2	85,1	54,1/10,8	84,6	53,7/10,2
3	79,4	52,5/8,5	79,2	52,0/8,8
4	73,8	55,9/8,9	73,4	55,2/8,5
5	71,7	52,1/12,8	72,0	51,7/12,9
6	76,6	53,9/10,8	76,5	54,0/11,4
	78,48	54,18/10,18	78,28	53,7/10,26

Сделан анализ медицинского контроля состояния спортсменов и данных анкетирования. Закономерности, обнаруженные при исследовании влияния пантогематогена на показатели работоспособности гребцов и состава тела, нашли подтверждение в результатах самооценки состояния спортсменов методом анкетирования. Все гребцы из основной группы отмечали нормальную переносимость нагрузок, желание тренироваться, отсутствие каких-либо нарушений сна и аппетита. В тоже время 3 спортсмена из контрольной группы отмечали ухудшение сна и нарастание усталости к концу сбора.

Медицинский контроль за время проведения эксперимента не выявил существенных отклонений от нормы, за исключением признаков перенапряжения миокарда у 2 гребцов контрольной группы к последнему микроциклу сбора.

Каких-либо побочных эффектов при применении препарата, по данным опроса гребцов и объективного медицинского контроля, не выявлено.

Проведенные испытания «Пантогематогена сухого» позволяют заключить, что использование БАД при курсовом приеме оказывает положительное влияние на переносимость нагрузок гликолитической и смешанной направленности, вызывая сдвиг лактатной кривой вправо. При этом удается сохранить более высокую степень адаптации мышечной массы к тренировочным нагрузкам.

Пантогематоген может быть рекомендован в качестве эффективного недопингового средства повышения специальной работоспособности спортсменов циклических видов спорта на заключительном этапе подготовки с преимущественно гликолитической и смешанной направленностью нагрузок.

Препарат пантогематогена использован при разработке специализированных продуктов для питания спортсменов в виде сухих витаминизированных напитков серии «Виталайф». Подбор макро- и микронутриентов в рецептурном составе напитков осуществлялся с учетом накопленного опыта в области спортивного питания и их синергического действия на обменные процессы в различные периоды соревновательной деятельности [3, 4].

В качестве примера приводится рецептурный состав и пищевая ценность калиново-облепихового напитка, обогащенного витаминами и йодом (табл. 3).

Биологически активные ингредиенты местного плодово-ягодного сырья, входящего в состав рецептуры, представлены пектиновыми веществами, биофлавоноидами, органическими кислотами, витаминами, минеральными веществами, многочисленными минорными компонентами, обладают направленными синергическими свойствами на организм и обеспечивают следующие физиологические функции:

- пополнение легкоусвояемых углеводов;
- профилактику гиповитаминозных и железодефицитных состояний, имеющих место у спортсменов;
- повышение сопротивляемости организма при психоэмоциональных и физических нагрузках, неблагоприятных факторах окружающей среды.

Таблица 3

Специализированный напиток для питания спортсменов, обогащенный витаминами и йодом

Содержание	В 100 г сухого киселя	В одном стакане (200 см ³) напитка	% от суточной потребности
Витамин С, мг	85,0	17,0	24,3
Никотинамид, мг	21,5	4,3	21,5
Витамин Е, мг	12,5	2,5	25,0
Кальция пантотенат, мг	8,75	1,75	25,0
Витамин В ₆ , мг	2,5	0,5	25,0
Витамин В ₂ , мг	2,125	0,425	24,0
Витамин В ₁ , мг	1,75	0,35	23,4
Витамин А, мг	1,25	0,25	25,0
Фолиевая кислота, мг	0,5	0,1	50,0
Биотин, мг	0,25	0,05	33,4
Витамин D ₃ , МЕ	500,0	100,0	50,0
Витамин В ₁₂ , мкг	3,75	0,75	25,0
Пищевая ценность углеводы, г	90,0	18,1	
Энергетическая ценность, ккал	343,0	68,6	

Содержащиеся в экстракте черноплодной рябины биофлавоноиды и пектиновые вещества:

– способствуют биорегуляции и стимуляции физиологических функций, особенно в укреплении кровеносных сосудов, повышении их эластичности и упругости;

– нормализуют работу кишечника, улучшают перистальтику желудочно-кишечного тракта и состояние толстого кишечника, ускоряют продвижение пищи, способствуют связыванию желчных кислот, оказывают желчегонный эффект и уменьшают риск желчнокаменной болезни. Обладают сорбционными свойствами в отношении тяжелых металлов и радионуклидов.

Материалы проведения натуральных испытаний по оценке эффективности напитков позволили определить область их применения:

– углеводная поддержка (насыщение) при нагрузках в аэробной и смешанных зонах энергообеспечения различной мощности и интенсивности;

– поддержание витаминно-минерального баланса при физических нагрузках указанной направленности и в восстановительный период;

– профилактика железодефицитных состояний, поддержания содержания уровня гемоглобина в крови;

– повышение адаптации организма, ускорение восстановления после повышенных физических и эмоциональных нагрузок за счет биологически активных компонентов экстракта черноплодной рябины.

Разработанные напитки включены в Федеральный реестр БАД, имеют регистрационный номер, заключение ФГУ ВНИИФК и антидопинговый сертификат.

Способы применения:

– при нагрузках в аэробной зоне энергообеспечения: 30 г сухого напитка в виде раствора в 300 см³ негазированной питьевой воды за 30 минут до нагрузки;

– при нагрузках в смешанной зоне энергообеспечения: 20 г сухого напитка в виде раствора в 200 см³ негазированной питьевой воды за 30 минут до нагрузки и 10 г сухого напитка в 100 см³ воды в 3–4 порции во время нагрузки;

– после нагрузки для восстановления водного баланса и витаминно-минерального баланса из расчетного количества – 20 г (1 столовая ложка) сухого напитка на 200 см³ (1 стакан) негазированной питьевой воды.

Средняя суточная рекомендуемая доза при физических нагрузках в зоне предельных и субпредельных нагрузок ~60 г (3 столовых ложки) сухого напитка на 600 см³ (3 стакана) негазированной питьевой воды.

Месячная потребность – 1800 г.

Без каких-либо ограничений по критерию антидопингового контроля напитков рекомендуется для регулярного использования в спортивном питании в процессе тренировочной и соревновательной деятельности, в том числе при предельных и околопредельных нагрузках как средство поддержания энергообеспечения, возмещения потери жидкости и витаминно-минеральных веществ, особенно в циклических и скоростно-силовых видах спорта для повышения аэробной выносливости и сокращения периода восстановления после нагрузок.

В рецептуре напитков могут использоваться другие плоды и ягоды, что позволяет расширить их ассортимент и востребованность с учетом направления использования и индивидуальных особенностей организма и потребительских предпочтений [5–8].

Разработан и апробирован сухой витаминизированный напиток «Марал», зарегистрированный в качестве БАД. В состав специализированного продукта входят: пантогематоген сухой, экстракт левзеи, экстракт черноплодной рябины, кислота аскорбиновая (витамин С), кислота никотиновая (витамин РР), тиамин хлорид (витамин В₁). Установлены регламентируемые показатели пищевой ценности, 100 г: углеводы – 90,2 г; витамины: аскорбиновая

кислота (витамин С) – 225 мг; тиамин хлорид (витамин В₁) – 1,8 мг; никотиновая кислота – 18,0 мг; энергетическая ценность – 343,0 ккал.

Продукт предназначен: для быстрого восстановления сил, физической и умственной работоспособности; поддержания здоровья, замедления процессов старения и обеспечения активного долголетия; в качестве природного биорегулятора, стимулирующего физиологические функции органов и систем; повышения интеллектуального и сексуального потенциала; как средство для преодоления синдрома хронической усталости, что часто наблюдается у спортсменов в предсоревновательный, соревновательный и восстановительный периоды. Напиток рекомендован взрослым и детям старше 14 лет в количестве 20 г сухого концентрата (одна полная столовая ложка) растворяется в 200 см³ воды, принимать 3 раза в день во время еды.

Специализированный продукт использован в рационе питания сборной России в качестве 3-го блюда в период проведения чемпионата мира по хоккею с мячом в г. Кемерово. Спортсменами, завоевавшими звание чемпионов мира, отмечен тонизирующий эффект напитка и высокие органолептические достоинства.

Московским антидопинговым центром проведено исследование на содержание в напитке запрещенных допинговых веществ по процедурам допинг-контроля методами газовой хроматографии и масс-спектрометрии в соответствии с требованиями WADA (Всемирного антидопингового агентства, Монреаль, Канада). Результаты показали отсутствие запрещенных допинговых веществ и/или их метаболитов и возможность использования продукта в спортивном питании.

В настоящее время с учетом накопленного отечественного и международного опыта можно сформулировать условия применения специализированных продуктов, в т.ч. биологически активных добавок, для решения приоритетных задач спортивного питания:

- питания на дистанции и между тренировками;
- ускорения процессов восстановления организма после тренировки и соревнований;
- регуляции водно-солевого обмена и терморегуляции; корректировки массы тела;
- направленного развития мышечной массы спортсмена;
- снижения объема суточного рациона в период соревнований, изменения качественной ориентации суточного рациона в зависимости от направленности тренировочных нагрузок или при подготовке к соревнованиям;
- индивидуализации питания, особенно в условиях больших нервно-эмоциональных напряжений;
- быстрой коррекции несбалансированных суточных рационов;
- увеличения кратности питания в условиях многократных тренировок.

Полученные материалы и имеющиеся литературные сведения свидетельствуют о значительной роли фактора питания в достижении результатов и сохранении здоровья спортсменов различной квалификации.

Список литературы

1. Гурьянов, Ю.Г. Инновационные продукты здорового питания на основе местного сырья / Ю.Г. Гурьянов, В.М. Позняковский. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 2013. – 191 с.
2. Суслов, Н.И. Продукция на основе пантогематогена. Механизмы действия и особенности применения: монография / Н.И. Суслов, Ю.Г. Гурьянов. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2004. – 144 с.
3. Калинин, В.М. Актуальные вопросы питания: витамины и минеральные вещества при занятиях физической культурой и спортом: монография / В.М. Калинин, В.М. Позняковский. – Томск: Издательство Томского государственного педагогического университета, 2008. – 160 с.
4. Латков, Н.Ю. Макро- и микронутриенты в питании спортсменов: монография / Н.Ю. Латков, В.М. Позняковский; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2011. – 172 с.
5. Михайлов, С.С. Спортивная биохимия: учебник для вузов и колледжей физической культуры / С.С. Михайлов. – 5-е изд., доп. – М.: Советский спорт, 2009. – 348 с.
6. Проблемы развития физической культуры и спорта в новом тысячелетии: материалы Всерос. науч.-практ. конф. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 2008. – 261 с.
7. Борисова, О.О. Питание спортсменов: зарубежный опыт и практические рекомендации: учеб.-метод. пособие / О.О. Борисова. – М.: Советский спорт, 2007. – 132 с.
8. Международная научная конференция по вопросам состояния и перспективам развития медицины в спорте высших достижений «СпортМед–2007»: практические рекомендации. – М.: Экспоцентр: Конгресс-Центр, 2007. – 44 с.

ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт
пищевой промышленности»,
650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47.
Тел/факс: +7+ (3842) 73-40-40,
e-mail: office@kemtipp.ru

SUMMARY

V.A. Semenov, N.Yu. Latkov, Yu.A. Koshelev, V.M. Poznyakovsky

APPLICATION OF PANTOGEMATOGEN IN SPORTS MEDICAL PRACTICE

The article deals with the characteristics of pantohepatogen as a natural complex of biologically active substances, and the possibility of its use in sports and medical practice. The effect of dietary supplement «Pantohepatogen» and special pantohepatogen containing beverages on the activity and functional condition of rowers when incorporated into the diet of sports nutrition has been studied. It has been shown that there are no illegal dope substances or their close analogues in the tested pantohepatogen.

Pantohepatogen, safety, functional properties, sports nutrition, efficiency.

FSBEI HVE «Kemerovo Institute of Food Science and Technology»,
47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056 Russia.
Phone/fax: +7(3842) 73-40-40,
e-mail: office@kemtipp.ru

Дата поступления: 19.04.2014



УДК 621.317.7

А.А. Верещагин, Н.В. Бычин**ИДЕНТИФИКАЦИЯ КЕДРОВОГО, ЛЬНЯНОГО И ОЛИВКОВОГО МАСЕЛ
МЕТОДАМИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ СКАНИРУЮЩЕЙ КАЛОРИМЕТРИИ
И ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**

Методом дифференциальной сканирующей калориметрии (ДСК) и термомеханического анализа (ТМА) исследованы фазовые переходы образцов льняного, кедрового и оливкового масел в диапазоне температур 223–323 К. Кривая ДСК льняного масла имеет 11 фазовых переходов, температура начала плавления 243 К. Кедровое масло характеризуется 11 фазовыми переходами и температурой начала плавления 241 К. Оливковое масло имеет 9 фазовых переходов и характеризуется двуступенчатым процессом плавлением с максимумами при 265 и 273 К.

Кедровое, льняное, оливковое масла, дифференциальная сканирующая калориметрия, термомеханический анализ.

Введение

Для идентификации масел используют комплекс органолептических характеристик, физических показателей, качественных реакций и жирнокислотный состав.

Из физических показателей при идентификации растительных масел определяют показатель преломления, плотность, вязкость, температуру застывания.

В последнее время для идентификации растительных масел все чаще применяют метод дифференциальной сканирующей калориметрии (ДСК), например [1], для проведения которого требуются миллиграммовые количества вещества, отсутствие растворителей и небольшая продолжительность времени. Для идентификации состава используются данные по величине теплоты фазового перехода или форме кривой [1]. Метод ДСК исследует жиры в форме триглицеридов, что позволяет более детально идентифицировать состав исследуемых образцов. Триглицериды обладают сложным монотропическим полиморфизмом. В них часто существует от 3 до 6 кристаллических фаз, наличие которых зависит от жирнокислотного состава, метода кристаллизации и чистоты образца. В связи с этим метод ДСК представляется информативным для определения качества жировой продукции, идентификации происхождения и прослеживаемости товарных партий. Метод термомеханического анализа (ТМА) позволяет определить температуру размягчения (начала плавления) твердого образца, что позволит выделить эндоэффект плавления среди эндоэффектов фазовых переходов глицеридов.

Целью данной работы является исследование образцов оливкового, льняного и кедрового масел, кривые ДСК и ТМА которых в литературе не описаны.

Объект и методы исследования

Для исследования были взяты следующие образцы. Оливковое масло – торговой марки Минерва (Греция) [2].

Льняное масло пищевое нерафинированное, ТУ 9141-001-45437467-09 ООО НПО «Компас здоровья»,

Новосибирск, соответствует требованиям ФЗ от 24.06.2008 №90, получено по способу [3].

Масло кедрового ореха (получено холодным прессованием) ООО «Специалист», г. Бийск ТУ 9141-001-33974444-00.

Исследование фазовых переходов производилось методом дифференциальной сканирующей калориметрии на приборе модели Shimadzu-60 фирмы Shimadzu (Япония) при следующих условиях. Использовался азот 99,9 % степени чистоты и пропускался со скоростью ~40 см³/мин. Прибор был прокальброван по индию (температура плавления 156,6 °С, теплота плавления 28,45 Дж/г). Образцы массой 6–12 мг взвешивались в алюминиевых чашечках и закрывались герметически. Пустая герметически закрытая чашечка использовалась для сравнения. Ячейка охлаждалась жидким азотом до температуры –100 °С, выдерживалась при этой температуре 5 минут, а затем нагревалась со скоростью 10 град в минуту до температуры 100 °С. Опыты проводились в четырехкратной повторности.

Термомеханический анализ проводился на приборе ДМА 982, соединенным с термоанализатором DuPont 1090 (США, DuPont). Прибор использовался для определения температуры начала размягчения (плавления) по методу Вика [4]. Температуру размягчения по методу Вика определяли вдавливанием в образец иглу с круглым сечением (торец цилиндра) при фиксированной температуре и определенной глубине вдавливания. Данные, полученные при испытании, отражают размягчение материала при определенных температурах и нагрузках. В ходе испытаний образец устанавливают на подложке, игла подводится к поверхности. Температура повышается с постоянной скоростью, при вдавливании иглы в образец на 1 мм фиксируется температура, которая и принимается за температуру размягчения по Вика.

Результаты и их обсуждение

Льняное масло. Результаты исследования льняного масла представлены рис. 1–2.

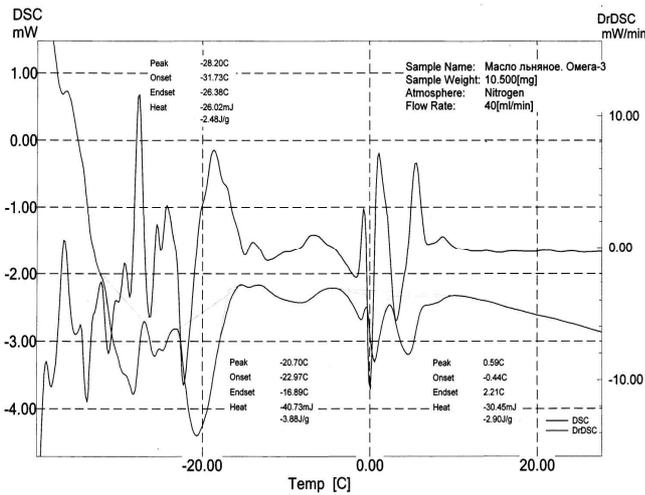


Рис. 1. Кривая ДСК льняного масла: нижняя кривая – кривая ДСК, верхняя – ее первая производная

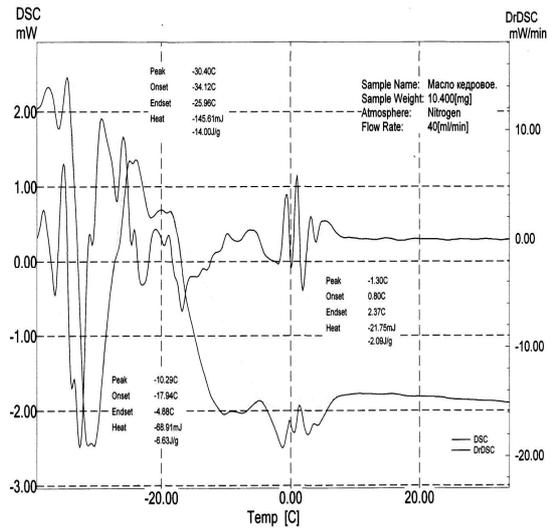


Рис. 3. Кривая ДСК кедрового масла: нижняя кривая – кривая ДСК, верхняя – ее первая производная

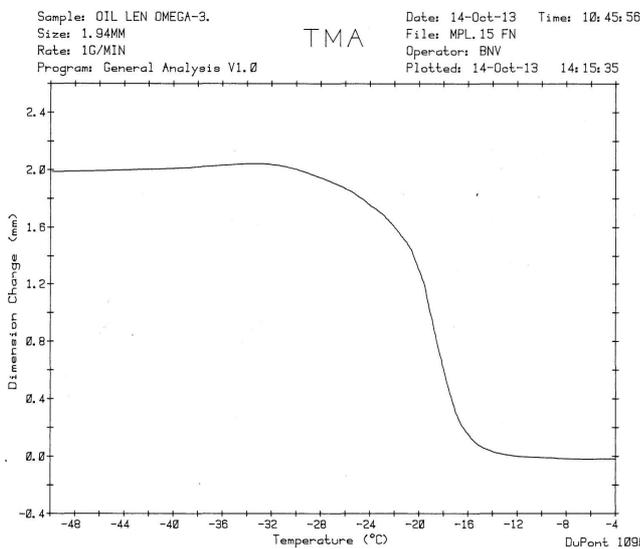


Рис. 2. Кривая ДМА льняного масла

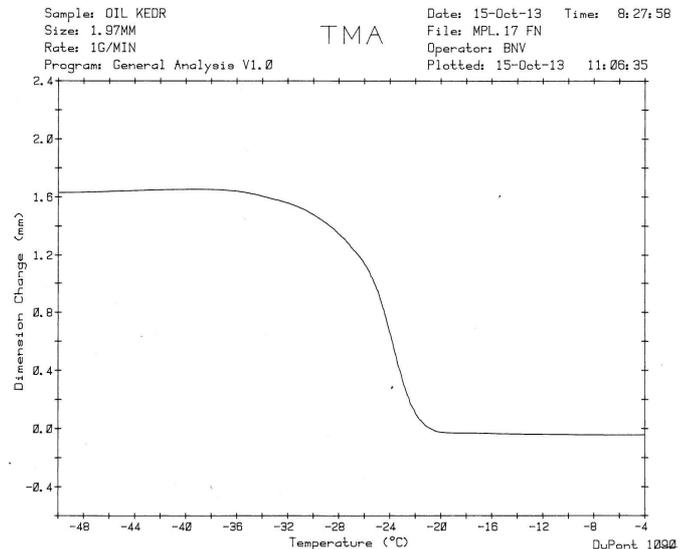


Рис. 4. Кривая ТМА кедрового масла

Из представленных данных следует, что кривая ДСК представляет собой суперпозицию из трех интенсивных и восьми малоинтенсивных эндозффектов. Параметры трех интенсивных фазовых переходов представлены в табл. 1.

Таблица 1

Параметры кривой ДСК льняного масла

Пик	Температура, °C			Тепловой эффект, Дж/г
	начала	максимума	окончания	
1	-31,7±0,2	-28,2±0,2	-26,4±0,2	-2,5±0,1
2	-23,0±0,2	-20,7±0,2	-16,9±0,2	-3,9±0,1
3	-0,4±0,2	0,6±0,2	2,2±0,2	-2,9±0,1

При сопоставлении кривых ДСК и ТМА можно предположить, что температура начала плавления (размягчения) образца по методу Вика составила – 30,0 °C. Кедровое масло. Результаты исследования кедрового масла представлены на рис. 3–4.

При сопоставлении кривых ДСК и ТМА можно предположить, что температура начала плавления (размягчения) образца по методу Вика составила –32,0 °C.

Кривая ДСК образца кедрового масла представляет собой суперпозицию трех интенсивных и не менее восьми малоинтенсивных фазовых переходов. Параметры интенсивных фазовых переходов представлены в табл. 2.

Таблица 2

Параметры кривой ДСК кедрового масла

Пик	Температура, °C			Тепловой эффект, Дж/г
	начала	максимума	окончания	
1 (плавление)	-34,1±0,2	-30,4±0,2	-26,0±0,2	-14,0±0,2
2	-17,9±0,2	-10,3±0,2	-4,9±0,2	-6,6±0,1
3	0,8±0,2	1,3±0,2	2,4±0,2	-2,1±0,1

Оливковое масло. Результаты исследования образца оливкового масла представлены на рис. 5–6.

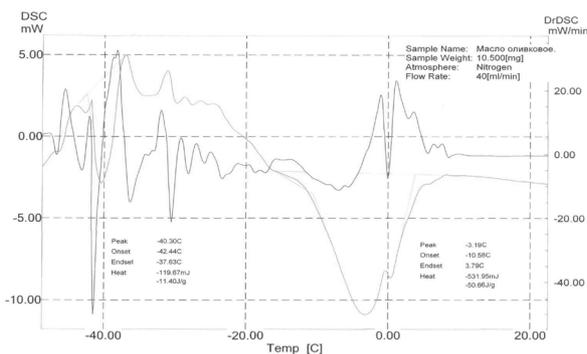


Рис. 5. Кривая ДСК оливкового масла: нижняя кривая – кривая ДСК, верхняя – ее первая производная

Кривая ДСК образца оливкового масла представляет собой суперпозицию двух интенсивных и семи малоинтенсивных фазовых переходов. Параметры интенсивных фазовых переходов представлены в табл. 3.

Таблица 3

Параметры кривой ДСК оливкового масла

Пик	Температура, °C			Тепловой эффект, Дж/г
	начала	максимума	окончания	
1	-42,4±0,2	-40,3±0,2	-37,6±0,2	-11,4±0,2
2 (плавление)	-10,6±0,2	-3,2±0,2	-3,8±0,2	-50,7±0,5

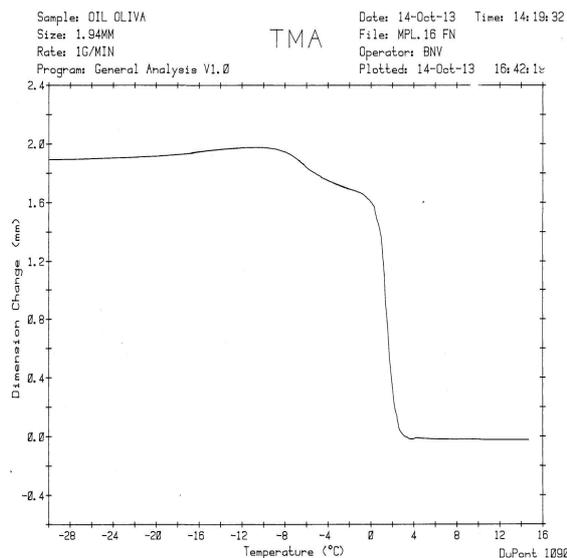


Рис. 6. Кривая ТМА оливкового масла

Методом ТМА было установлено, что процесс плавления образца оливкового масла имеет две точки перегиба: при $-8,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $0,0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Можно предположить, что такая стадийность связана с наложением фазового перехода глицеридов оливкового масла с процессом плавления.

Таким образом, методами ДСК и ТМА установлены кривые фазовых переходов образцов кедрового, льняного и оливкового масел, что позволит использовать эти данные при идентификации.

Список литературы

1. Renata Tiekko Nassu and Lireny Aparecida Guinaldo Gonçalves. Determination of melting point of vegetable oils and fats by differential scanning calorimetry (DSC) technique // Grasas y aceites. – 1999. – Vol. 50, fase 1. – P. 16–22.
2. Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://www.minerva.com.gr/en/products/olive-products/olive-oils/>.
3. Пат. 2232801 Российская Федерация, МПК⁷ C11B3/10(22). Способ очистки растительных масел / Коротченко В.И. (RU). – № 2002131659/13; заявл. 25.11.2001(24); опубл. 20.07.2004.
4. ГОСТ 15088-83. Пластмассы. Метод определения температуры размягчения термопластов по Вика. Введ. 1985/01/01/.

Бийский технологический институт (филиал)
ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический
университет им. И.И. Ползунова»,
659305, Россия, Алтайский край, Бийск, ул. Трофимова, 27.
E-mail: val@bti.secna.ru

SUMMARY

A.L. Vereshchagin, N.V. Bychin

IDENTIFICATION OF CEDAR, FLAX AND OLIVE OILS USING DIFFERENTIAL SCANNING CALORIMETRY AND THERMOMECHANICAL ANALYSIS

Using differential scanning calorimetry (DSC) and thermomechanical analysis (TMA) phase transitions of samples of flax, cedar and olive oils in the temperature range of 223–323 K were investigated. The DSC curve of flax oil has 11 phase transitions, initial melting point being 243 K. Cedar oil is characterized by 11 phase transitions and the initial melting temperature of 241 K. Olive oil has 9 phase transitions and is characterized by two-step melting process with maxima at 265 and 273 K.

Cedar oil, flax oil, olive oil, differential scanning calorimetry, thermomechanical analysis.

Biysk Technological Institute (Branch)
FSBEI HVE «Altai State Technical University named after I. I. Polzunova»,
27, Trofimova str., Biysk-05, Altay region, 659305 Russia.
E-mail: val@bti.secna.ru

Дата поступления: 17.12.2013



И.В. Долголюк, А.В. Терещук, М.А. Трубникова, К.В. Старовойтова

РАСТИТЕЛЬНЫЕ МАСЛА – ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ

Описаны функциональные пищевые ингредиенты, входящие в состав растительных масел. Представлена классификация растительных масел в зависимости от содержания жирных кислот в составе триглицеридов. Исследован жирно-кислотный состав растительных масел, принадлежащих к разным группам. Обоснована целесообразность применения растительных масел в качестве функциональных ингредиентов в производстве масложировых продуктов.

Растительные масла, функциональные пищевые ингредиенты, жирные кислоты.

Введение

Функциональные пищевые продукты нередко воспринимаются потребителями как лечебные и противопоставляются традиционным продуктам питания. Однако они являются пищевыми продуктами, предназначенными для систематического употребления в составе пищевых рационов всеми возрастными группами здорового населения. Среди продуктов питания, выпускаемых масложировой отраслью, наиболее подходящими для преобразования являются эмульсионные продукты (спреды, маргарины, соусы), в которые для придания функциональных свойств добавляют специальные ингредиенты, при этом уделяется недостаточное внимание ценности растительных масел, входящих в рецептуры данных продуктов.

Растительные масла являются источниками эссенциальных веществ, необходимых для нормального функционирования организма человека, они характеризуются высоким содержанием жирорастворимых витаминов, стеринов и других биологически активных компонентов, а также незаменимых жирных кислот.

Изучение жирно-кислотного состава различных растительных масел позволит спрогнозировать возможность их использования в составе смесей растительных масел с оптимальным составом, а также в технологии производства функциональных масложировых продуктов.

Объект и методы исследования

Исследовали жирнокислотный состав масел, относящихся к разным группам методом газовой хроматографии по ГОСТ 30418-96. Определению жирно-кислотного состава предшествует перевод жирных кислот в метиловые эфиры по ГОСТ Р 51486-99. Использовали газовый хроматограф ЛХМ-80 с плазменно-ионизационным детектором и программированием температуры от 20 до 300 °С. Анализ проводился в условиях: колонка насыпная, металлическая с внутренним диаметром 3 мм, длиной 3 м; неподвижная фаза – хроматон N – AW DMS (фракция 0,16÷0,20 мм), содержащий 15 % полиэтиленгликольсукцината, температура термостата колонок 175 °С, температура испарителя 225 °С; объем вносимой пробы – 1 мм³. Измерения проводили при усилении 20·10⁻¹⁰. Полученные хроматограммы ме-

тиловых эфиров жирных кислот идентифицировали и рассчитывали количественное содержание жирных кислот по площадям пиков в процентах, используя стандартную методику [3].

Результаты и их обсуждение

Функциональные пищевые продукты снижают риск развития алиментарных заболеваний, сохраняют и улучшают здоровье за счет наличия в их составе функциональных пищевых ингредиентов – витаминов, пищевых волокон, минеральных веществ, флавоноидов, пребиотиков, пробиотиков. К функциональным пищевым ингредиентам наряду с названными веществами относятся среднецепочечные жирные кислоты, моно- и полиненасыщенные жирные кислоты, в том числе ряда Омега-6 (ω-6) и Омега-3 (ω-3). К ω-6 жирным кислотам относятся: линолевая кислота, γ-линоленовая кислота, арахидоновая кислота, к ω-3 жирным кислотам – α-линоленовая кислота, эйкозапентаеновая кислота, докозагексаеновая кислота. К среднецепочечным жирным кислотам относят высшие жирные карбоновые кислоты с числом углеродных атомов от 12 до 14. Мононенасыщенные жирные кислоты в своем составе содержат одну двойную связь. Перечисленные жирные кислоты относятся к трем из шести классов функциональных пищевых ингредиентов, их классификация представлена в табл. 1 [1, 2].

Анализируя данные табл. 1, можно сделать вывод, что полиненасыщенные жирные кислоты, в отличие от среднецепочечных и мононенасыщенных жирных кислот, относятся к трем классам функциональных пищевых ингредиентов одновременно.

Жирные кислоты входят в состав триглицеридов природных масел и жиров. Жирно-кислотный состав липидов семян и плодов различный и зависит от вида растений, климатических условий, места произрастания, типа почвы, степени зрелости и здоровья растений. Источниками полиненасыщенных жирных кислот, в том числе ω-6 и ω-3, являются жирные сорта рыб, растительные масла, а также семена масличных и ядра орехоплодных культур. Существует классификация масел в зависимости от содержания жирных кислот в составе триглицеридов. В соответствии с этой классификацией масла подразделяются на семь групп [9].

Классификация функциональных жирных кислот

Функциональный пищевой ингредиент	Номер и подгруппа	Номер и группа	Обозначение и класс
Среднецепочечные жирные кислоты	1. Активация метаболизма липидов и липолиза	I Метаболизм питательных веществ	А Эффект метаболизма субстратов
ω-3, полиненасыщенные жирные кислоты	1. Поддержание уровня глюкозы в крови	II Метаболизм углеводов	
	2. Поддержание уровня инсулина в крови		
	1. Молочные железы	Устойчивость организма к онкологическим патологиям	
	2. Толстый кишечник		
ω-6 и ω-3, полиненасыщенные жирные кислоты	1. Обеспечение системного иммуномодулирующего действия	I Иммунокорректирующее действие	Е Эффект поддержания иммунной системы
	2. Сохранение тонуса стенок кровеносных сосудов и их проходимости	I функции сердечно-сосудистой системы	В Эффект поддержания сердечно-сосудистой системы
3. Антитромботическое действие			
Моно- и полиненасыщенные жирные кислоты	1. Поддержание уровня триацилглицеринов в крови	II липидный обмен	
	2. Поддержание уровня общего холестерина и липопротеинов высокой и низкой плотности в крови		

1. Лауриновая группа.

Масла этой группы содержат лауриновую кислоту. Примерами таких масел являются кокосовое и пальмоядровое.

2. Пальмитиновая группа.

К этой группе относятся пальмовое, хлопковое, масло какао, отличительной особенностью которых является высокое содержание пальмитиновой кислоты.

3. Олеиновая группа.

Представители группы характеризуются наибольшим содержанием мононенасыщенной олеиновой кислоты. К ним относятся оливковое, подсолнечное высокоолеиновое, абрикосовое, арахисовое, авокадо, сафлоровое, фисташковое, персиковое масла.

Нами исследован жирно-кислотный состав масел – представителей лауриновой, пальмитиновой и олеиновой групп, результаты приведены в табл. 2 [3, 5].

Таблица 2

Жирно-кислотный состав масел лауриновой, пальмитиновой и олеиновой групп [5, 8]

Жирная кислота	Содержание, % от суммы жирных кислот		
	Масло кокосовое нерафинированное	Масло пальмовое	Масло оливковое
Насыщенные,	93,65	53,20	16,69
в том числе:			
масляная C _{4:0}	–	–	–
капроновая C _{6:0}	0,46	–	–
каприловая C _{8:0}	7,98	–	–
каприновая C _{10:0}	6,50	–	–

Продолжение таблицы 2

Жирная кислота	Содержание, % от суммы жирных кислот		
	Масло кокосовое нерафинированное	Масло пальмовое	Масло кокосовое нерафинированное
лауриновая C_{12:0}	50,85	–	–
миристиновая C _{14:0}	17,99	3,00	–
пальмитиновая C_{16:0}	7,85	46,30	13,62
стеариновая C _{18:0}	2,02	3,90	2,17
арахиновая C _{20:0}	–	–	0,90
бегеновая C _{22:0}	–	–	–
Мононенасыщенные,	5,03	37,50	70,64
в том числе:			
капринолеиновая C _{10:1}	–	–	–
лауролеиновая C _{12:1}	–	–	–
миристолеиновая C _{14:1}	–	–	–
пальмитолеиновая C _{16:1}	–	0,30	1,58
олеиновая C _{18:1}	5,03	37,20	68,53
гадолеиновая C _{20:1}	–	–	0,53
эруковая C _{22:1}	–	–	–
Полиненасыщенные,	1,32	9,30	12,67
в том числе:			
линолевая C _{18:2} , ω-6	1,32	9,30	12,67
арахидоновая, C _{20:4} , ω-6	–	–	Следы
линоленовая C _{18:3} , ω-3	–	–	–

Из данных табл. 2 следует, что масла лауриновой группы содержат незначительное количество мононенасыщенных и ω-6 жирных кислот и не содержат жирные кислоты ряда ω-3, при этом отличаются высоким содержанием среднецепочечной лауриновой кислоты. Масла пальмитиновой группы характеризуются высоким содержанием пальмитиновой и мононенасыщенной олеиновой кислоты. Следует

отметить, что олеиновая кислота является синергистом линолевой кислоты, а среднецепочечные жирные кислоты, попадая в организм, быстро подвергаются β -окислению, легко усваиваются в пищеварительном тракте [6].

4. Олеиново-линолевая группа.

Масла характеризуются высоким содержанием олеиновой и линолевой (ω -6) кислот.

5. Линолевая группа.

В составе масел линолевой группы преобладает линолевая (ω -6) кислота. Примерами таких масел являются арбузное, подсолнечное, кукурузное, конопляное, тыквенное, кедровое, томатное масла, масло зародышей пшеницы, масло виноградных косточек.

6. Линоленовая группа.

Включает масла с повышенным содержанием α -линоленовой (ω -3) кислоты: льняное, низкоэруковое рапсовое, рыжиковое, горчичное, сурепное, пшеничное, соевое, масло шиповника. Результаты исследования жирно-кислотного состава масел олеиново-линолевой, линолевой и линоленовой групп представлены в табл. 3.

Таблица 3

Жирно-кислотный состав масел олеиново-линолевой, линолевой и линоленовой групп [5, 8]

Жирная кислота	Содержание, % от суммы жирных кислот		
	Масло кунжутное*	Масло подсолнечное	Льняное масло
Насыщенные, в том числе:	12,0–21,1	11,5	11,35
масляная C _{4:0}	–	–	–
капроновая C _{6:0}	–	–	6,50
каприловая C _{8:0}	–	–	–
каприновая C _{10:0}	–	–	–
лауриновая C _{12:0}	0,4	–	–
миристиновая C _{14:0}	До 0,2	–	–
пальмитиновая C _{16:0}	7,0–11,7	6,4	–
стеариновая C _{18:0}	3,6–7,1	4,4	4,85
арахиновая C _{20:0}	0,4–1,1	0,3	–
бегеновая C _{22:0}	0,6	0,7	–
Лигноцериновая C _{24:0}	Следы	–	–
Мононенасыщенные, в том числе:	35,6–50,0	23,8	22,20
капринолеиновая C _{10:1}	–	–	–
лауролеиновая C _{12:1}	–	–	–
миристолеиновая C _{14:1}	–	Следы	–
пальмитолеиновая C _{16:1}	0,5	23,7	–
олеиновая C_{18:1}	35,0–49,4	–	22,20
гадолеиновая C _{20:1}	0,1	–	–
эруковая C _{22:1}	–	–	–
Полиненасыщенные, в том числе:	37,4–48,8	59,8	66,45
линолевая C_{18:2}, ω-6	37,0–48,4	66,8	15,98
арахидоновая, C _{20:4} , ω -6	–	–	–
линоленовая C _{18:3} , ω -3	0,4	–	50,47

*[6].

Анализируя данные табл. 3, можно сделать вывод, что масла олеиново-линолевой, линолевой и линоленовой групп содержат в больших количествах жирные кислоты ряда ω -3 и ω -6, которые являются основными группами полиненасыщенных

кислот. Линолевая, линоленовая и арахидоновая жирные кислоты являются незаменимыми и их потребность может быть удовлетворена только за счет пищи.

7. Масла эруковой группы.

Содержат эруковую кислоту (рапсовое высокоэруковое, горчичное, сурепное). Жирно-кислотный состав представителя этой группы приведен в табл. 4.

Таблица 4

Жирно-кислотный состав масла эруковой группы [8]

Жирная кислота	Содержание, % от суммы жирных кислот
	Масло рапсовое
Насыщенные, в том числе:	6,93
масляная C _{4:0}	–
капроновая C _{6:0}	–
каприловая C _{8:0}	–
каприновая C _{10:0}	–
лауриновая C _{12:0}	–
миристиновая C _{14:0}	–
пальмитиновая C _{16:0}	4,96
стеариновая C _{18:0}	1,45
арахиновая C _{20:0}	0,31
бегеновая C _{22:0}	0,21
Мононенасыщенные, в том числе:	58,40
капринолеиновая C _{10:1}	–
лауролеиновая C _{12:1}	–
миристолеиновая C _{14:1}	–
пальмитолеиновая C _{16:1}	0,31
олеиновая C _{18:1}	56,02
гадолеиновая C _{20:1}	1,03
эруковая C_{22:1}	1,04
Полиненасыщенные, в том числе:	33,61
линолевая C _{18:2} , ω -6	23,34
арахидоновая, C _{20:4} , ω -6	–
линоленовая C _{18:3} , ω -3	10,27

Анализ состава растительных масел различных жирнокислотных групп показал, что они содержат функциональные пищевые ингредиенты – среднецепочечные жирные кислоты, моно- и полиненасыщенные жирные кислоты, в том числе ряда ω -6 и ω -3. Таким образом, растительные масла, различающиеся высоким содержанием перечисленных ингредиентов, можно считать функциональными продуктами, которые целесообразно употреблять непосредственно в пищу, а также использовать при производстве эмульсионных продуктов с целью формирования функциональных свойств.

Анализ состава растительных масел позволяет сделать вывод, что ни одно растительное масло в полной мере не обладает оптимальным соотношением жирных кислот, которое полностью отвечало бы физиологическим потребностям человека. Согласно методическим рекомендациям МР 2.3.1.2432-08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации», физиологическая потребность в насыщенных жирных кислотах составляет не более 10 % от калорийности суточного рациона, в мононенасыщенных – 10 %, полиненасыщенных

жирных кислот – для взрослых составляет 6–10 % от калорийности суточного рациона, а также оптимальное соотношение в суточном рационе ω -6 к ω -3 жирным кислотам должно составлять 5–10:1. При разработке рецептуры эмульсионных продуктов можно регулировать жирнокислотный состав его липидной части путем внесения в разных соотношениях растительных масел, отличающихся друг от друга превалярованием определенных групп жирных кислот. Таким образом, можно приблизить соотношение жирных кислот липидной части продуктов к рекомендуемому [6].

Наиболее простым и экономичным в технологическом отношении способом создания жировых продуктов, соответствующих приведенным выше требованиям, является смешивание (купажирование) различных по составу масел перед внесением их в состав продукта.

На кафедре разработаны майонезные соусы и сливочно-растительные спреды, содержащие в составе жировой фазы льняное, соевое, рапсовое, подсолнечное, и кунжутное масла, а также масло грецкого ореха, фундука и кешью. Жирность полученных продуктов при этом составляет 60–75 %.

Список литературы

1. Арутюнян, Н.С. Рафинация масел и жиров: Теоретические основы, практика, технология, оборудование: монография / Н.С. Арутюнян, Е.П. Корнена, Е.А. Нестерова. – СПб. : ГИОРД, 2004. – 282 с.
2. ГОСТ Р 54059-2010. Продукты пищевые функциональные. Ингредиенты пищевые функциональные. Классификация и общие требования.
3. ГОСТ Р 52349-2005. Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения.
4. ГОСТ 30418-96. Масла растительные. Метод определения жирно-кислотного состава. – Введ. 1998-01-01. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1996. – 7 с.
5. Долголюк, И.В. Разработка и исследование технологии сливочно-растительного спреда с использованием продуктов переработки кокоса: автореф. дис. ... канд. техн. наук / Долголюк, И.В. – Кемерово, 2011.
6. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации: МР 2.3.1.2432-08: утв. Гл. сан. врачом РФ 18.12.08: введ. в действие с 18.12.08. – М.: ФГУП «ИнтерСЭН», 2008. – 39 с.
7. Руководство по методам исследования, теххимическому контролю и учету производства в масложировой промышленности: руководство: в 6 т. – Т. 5. Справочные материалы по составу и важнейшим свойствам масличных семян, жиров, масел и продуктов их переработки. Методы анализа сточных вод / ред.: В.П. Ржехин, А.Г. Сергеев. – Л.: ВНИИЖ, 1969. – 500 с.
8. Терещук, Л.В. Молочно-жировые композиции: аспекты конструирования и использования: монография / Л.В. Терещук, М.С. Уманский; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2006. – 209 с.
9. Химия жиров / Б.Н. Тютюнников и др. – М.: Колос, 1992. – 448 с.
10. Экспертиза масел, жиров и продуктов их переработки. Качество и безопасность: учеб.-справ. пособие / Е.П. Корнена, С.А. Калманович, Е.В. Марговщук и др. ; под общ. ред. В.М. Позняковского. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. – 272 с., ил. – (Экспертиза пищевых продуктов и продовольственного сырья).

ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности»,
650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47.
Тел/факс: (3842) 73-40-40,
e-mail: office@kemtipp.ru

SUMMARY

I.V. Dolgoluk, L.V. Terechuk, M.A. Trubnikova, K.V. Starovojtova

VEGETABLE OILS AS FUNCTIONAL FOODS

The functional food ingredients contained in the composition of vegetable oils are described in this article. A classification of vegetable oils, depending on the content of fatty acids in the triglyceride composition is presented. The fatty acid composition of vegetable oils belonging to different groups has been investigated. Expediency of use of vegetable oils as functional ingredients in the production of oil and fat products has been proved.

Vegetable oils, functional food ingredients, fatty acids.

FSBEI HVE «Kemerovo Institute of Food Science and Technology»,
47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056 Russia.
Phone/fax: +7(3842) 73-40-40,
e-mail: office@kemtipp.ru

Дата поступления: 24.03.2014

Н.А. Москвина, Ю.В. Голубцова, О.В. Кригер

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ПОЛИМЕРАЗНОЙ ЦЕПНОЙ РЕАКЦИИ ДЛЯ ВИДОВОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Проанализирована методика выделения нуклеиновых кислот из плодово-ягодного сырья. Выбран наиболее эффективный и доступный метод выделения растительной ДНК из исследуемого растительного сырья. По результатам проделанной работы выявлены преимущества метода полимеразной цепной реакции.

Продовольственное сырье, выделение, идентификация, фальсификация, методика, ДНК, полимеразная цепная реакция.

Введение

Обеспечение населения качественным продовольственным сырьем имеет актуальное значение в настоящее время в нашей стране и в мире в целом. Качественное и сбалансированное питание является залогом здоровья к полноценному развитию организма. Человек в независимости от своего возраста должен получать здоровую полноценную пищу, чтобы обеспечить себя всеми необходимыми микро- и макроэлементами, витаминами и другими важными для организма питательными веществами. Качественные продукты питания оказывают влияние не только на здоровье одного человека, но и на общество в целом – это демографические, социальные, политические аспекты, которые происходят в государстве, а также обеспечение стабильности и безопасности государства в окружающем мире.

С увеличением объема частного производства и свободной торговли продовольственными товарами, в том числе плодово-ягодным сырьем, готовых продуктов и полуфабрикатов на его основе, возрастает возможность расширения их фальсификации по структуре и видовой принадлежности. На сегодня фальсификация продукции существует в любой отрасли промышленности [1]. Взросший поток товаров иностранных производителей, нетрадиционных для отечественного рынка, и значительное количество малых предприятий, изготавливающих продукцию по собственным рецептурам, так же усугубляют ситуацию.

В основном пищевые предприятия могут фальсифицировать содержание плодово-ягодной продукции различными красителями, ароматизаторами, путем добавления мякоти, введения без декларирования сахаров и кислот, купажирования дорогих и дешевых соков дешевыми, использования нестандартного сырья. Самым сложным в экспертизе является определение фальсификации переработанных плодов и ягод. Особенно трудно убедиться в качестве концентратов из экзотических фруктов [2]. Чаще всего фальсифицируют малоценное ягодное сырье, реализуя его как продукцию высокого качества, в результате чего развитие и укрепление контроля за качеством и безопасностью продуктов питания является одним из наиболее приоритетных направлений в настоящее время.

Для определения видовой принадлежности и выявления фальсификации плодово-ягодного сырья апробированы и используются органолептические и некоторые физико-химические методы определения, основанные на таких показателях, как содержание растворимых сухих веществ, состав моно- и дисахаридов, состав и содержание органических кислот, аминокислот и т.д. К сожалению, данные методы анализа не дают возможности однозначно установить видовую принадлежность плодово-ягодного сырья в полуфабрикатах и готовой продукции на его основе. Поэтому особую актуальность в настоящее время приобретает разработка современных высокоэффективных методов выявления фальсификаций продукции.

Увеличение темпов роста научно-технического прогресса в современном обществе привело к появлению новых экспресс-методов идентификации продовольственного сырья растительного происхождения и пищевой продукции на его основе. Особое место занимает метод полимеразной цепной реакции (ПЦР). К основным достоинствам данного метода анализа относят: специфичность; универсальность (могут использоваться практически любые материалы); высокую чувствительность (возможность выявлять единичные копии ДНК); малый объем биологического материала (проведение анализа возможно в минимальном объеме пробы – до нескольких микролитров); высокую скорость получения результата анализа [3, 4].

Целью настоящего исследования являлся анализ влияния технологической обработки растительного сырья на эффективность видовой идентификации с помощью ПЦР-анализа.

Объект и методы исследования

В качестве объекта исследования использовались ДНК пищевых продуктов, а именно повидла, самостоятельно приготовленного на основе следующих фруктов и ягод: вишни/черешни, банана, киви.

Результаты и их обсуждение

Извлечения ДНК из продуктов питания на основе растительного сырья осуществляли с использованием различных методов экстракции: 1 – метод фенольной экстракции; 2 – метод с применением ком-

мерческого набора «ПРОБА–ЦТАБ» (комплект реагентов для выделения растительной ДНК); 3 – метод с применением коммерческого набора «Сорб-ГМО-А». В первом методе для выделения ДНК на стадии отмывания и преципитации используется химический способ – растворители, а во втором и третьем случаях – сорбент в виде эмульсии. Степень чистоты выделенных нуклеиновых кислот определяли с помощью спектрофотометрического метода анализа.

В табл. 1 представлена сравнительная характеристика методик выделения ДНК из плодово-ягодного сырья.

В ходе исследования все рассмотренные методы позволили выделить ДНК из исследуемых образцов независимо от используемого объекта. В табл. 2 представлена сравнительная характеристика чистоты выделенной ДНК продовольственного сырья.

Таблица 1

Сравнительная характеристика методик выделения ДНК из плодово-ягодного сырья

Параметры сравнения	Методы		
	с дополнительной экстракцией фенолом	«ПРОБА–ЦТАБ»	«Сорб-ГМО-А»
Масса навески, мг	100–150	100–150	100-150
Время проведения выделения, ч	2,5	1	1
Очистка ДНК	Растворители	Сорбент	Сорбент
Температура инкубации, °С	65	65	60
Продолжительность перемешивания вручную, мин	19	–	–
Продолжительность центрифугирования за весь период выделения, мин	23	16	9,5
Условия хранения пробы	+20 °С 12 часов	–20 °С 6 месяцев	–20 °С 6 месяцев

Таблица 2

Сравнительная характеристика чистоты выделенной ДНК продовольственного сырья

Название набора для выделения ДНК	Объект исследования	Чистота ДНК при A _{260/280}	Концентрация выделенной ДНК, мг/г
С дополнительной экстракцией фенолом	Повидло вишневое, 100 %	1,76	0,35
	Повидло банановое, 100 %	1,76	0,35
	Повидло из киви, 100 %	1,76	0,35
«ПРОБА–ЦТАБ»	Повидло банановое, 100 %	2,01	0,39
	Повидло из киви, 100 %	1,98	0,38
	Повидло вишневое, 100 %	1,98	0,38
	Повидло банановое, 100 %	2,01	0,39
	Повидло из киви, 100 %	1,98	0,38
«Сорб-ГМО-А»	Повидло вишневое, 100 %	1,95	0,42
	Повидло банановое, 100 %	1,94	0,43
	Повидло из киви, 100 %	1,97	0,44

Степень чистоты выделения дезоксирибонуклеиновых кислот определяли высокочувствительным спектрофотометрическим методом, основанным на поглощении монохроматического потока световой энергии при прохождении его через исследуемый раствор. Результаты экспериментальных данных, представленные в табл. 1, указывают на то, что чистота ДНК при A_{260/280} нм всех категорий фруктово-ягодных смесей при выделении ДНК первым мето-

дом с дополнительной экстракцией фенолом составляет от 1,76 до 1,77; вторым и третьим с применением наборов «ПРОБА–ЦТАБ» и «Сорб-ГМО-А» – от 1,98 до 2,01 и от 1,94 до 1,98 соответственно. При этом концентрация выделенной ДНК составляет при выделении ДНК первым методом от 0,35 до 0,36 мг/г продукта, вторым – от 0,38 до 0,40 мг/г продукта, третьим – от 0,42 до 0,45.

Несмотря на то, что оба коммерческих набора по

выделению ДНК позволяют получить растительную ДНК одинаковой чистоты, третий набор при экстракции ДНК с применением набора реагентов «Сорб-ГМО-А» количество выделенной ДНК несколько выше. Следовательно, данный подход дает возможность выбрать наиболее производительный метод выделения растительной ДНК из образцов плодово-ягодного сырья, подвергнутого технологической обработке.

Далее исследовали влияние технологической обработки плодово-ягодного сырья на эффективность видовой идентификации с помощью полимеразной цепной реакции.

Интерпретацию результатов ПЦР-анализа по определению видовой и родовой принадлежности исследуемых проб производили при помощи сконструированных положительных контролей. Продукты амплификации положительных контролей на электрофореграмме представляли собой яркую четкую полосу.

Если на электрофореграмме размер ампликонов по размеру соответствовал ПЦР-ампликону положительного контроля, то такие образцы считали «положительными», то есть содержащими ДНК соответствующего объекта плодово-ягодного сырья.

Для контроля реагентов, используемых для

ПЦР-анализа, на предмет контаминации ампликонами применяли отрицательный контроль, содержащий ионизованную воду. В электрофоретической дорожке с отрицательным контролем окрашенные полосы должны были отсутствовать. Допускалось присутствие только одной слабо окрашенной полосы, составляющей по размеру менее 50 п.н. В противном случае результаты ПЦР-анализа считали недостоверными.

В тех случаях, когда в ходе электрофоретического анализа ПЦР-продуктов из какой-либо пробы был получен неоднозначный результат (слабая окраска, диффузное размывание полос и пр.), проводили повторную амплификацию с той же пробой ДНК. Результаты проведения ПЦР принимали недостоверными, если:

– в дорожке с внутренним положительным контролем отсутствовал фрагмент ДНК указанного размера;

– в дорожке с отрицательным контролем присутствовала специфическая полоса;

– в электрофоретических дорожках присутствовали неспецифические полосы различного размера.

Результаты проведения полимеразной цепной реакции приведены в табл. 3.

Таблица 3

Результаты анализа видовой идентификации при помощи ПЦР

№	1	2	3	4	5	6	7	Название образца
1					+			Повидло вишневое, 100 %
2						+		Повидло банановое, 100 %
3							+	Повидло из киви, 100 %
4		χ			+	+		Повидло банановое, 40 % вишневого сока
5					+		+	Повидло из киви, 40 % вишневого сока

Примечание. 1 – *Rubus*; 2 – *Fragaria*; 3 – *Ribes*; 4 – *Rosa*; 5 – *Prunus*; 6 – *Musa*; 7 – *Actinidia*; + – положительный результат исследования; χ – отрицательный результат исследования.

Анализ экспериментальных данных, представленных в табл. 3, указывает на высокую специфичность и эффективность метода полимеразной цепной реакции при установлении видовой идентификации продовольственного сырья.

Выводы

Проведенные исследования позволили установить наиболее производительный способ экстракции ДНК. Следовательно, достаточно широко применяется принцип ДНК-амплификации (ПЦР), который

отличается универсальностью, более глубоким уровнем видовой дифференциации, высокой воспроизводимостью и возможностью количественного анализа. Установлено, что условия обработки продовольственного сырья не влияют на эффективность ПЦР-методов видовой идентификации. Проведенные исследования представляют практический интерес при разработке новой методики идентификации видовой принадлежности растительного сырья и продуктов питания из него.

Список литературы

1. Тимофеева, В.А. Товароведение продовольственных товаров: учебник / В.А. Тимофеева. – Изд. 6-е, перераб. и доп. – М.: Изд-во «Феникс», 2006. – 363 с.
2. Комарова, И.Н. Разработка ПЦР-тест-систем для видовой идентификации и количественной оценки мясного сырья в составе мелкоизмельченных полуфабрикатов и готовых мясных продуктов: дис. ... канд. техн. наук / Комарова И.Н. – М., 2005. – 182 с.
3. Просеков, А.Ю. Современные методы исследования сырья и биотехнологической продукции / А.Ю. Просеков, О.О. Бабич, С.А. Сухих. – Кемерово, 2013. – 183 с.
4. Просеков, А.Ю. Генная инженерия: учебное пособие / А.Ю. Просеков, О.О. Бабич. – М.: Редакция журнала «Достижения науки и техники АПК», 2010. – 216 с.

ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт
пищевой промышленности»,
650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47.
Тел/факс: +7+ (3842) 73-40-40,
e-mail: office@kemtipp.ru

SUMMARY

N.A. Moskvina, Yu.V. Golubtsova, O.V. Kriger

APPLICATION OF POLYMERASE CHAIN REACTION METHOD FOR SPECIFIC IDENTIFICATION OF FOODS OF PLANT RAW MATERIAL PROCESSING

The method of isolation of nucleic acids from fruit raw materials has been analyzed. The most efficient method of plant DNA isolation from the studied plant raw materials has been chosen. The results revealed the advantages of the method of polymerase chain reaction.

Food raw materials, isolation, identification, falsification, method, DNA, polymerase chain reaction.

FSBEI HVE «Kemerovo Institute of Food Science and Technology»,
47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056 Russia.
Phone/fax: +7(3842) 73-40-40,
e-mail: office@kemtipp.ru

Дата поступления: 12.04.2014



Т.А. Розалёнок, Ю.Ю. Сидорин

ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА АНТИМИКРОБНОЙ КОМПОЗИЦИИ ДЛЯ ПИЩЕВЫХ УПАКОВОК

Обсуждается проблема порчи пищевых продуктов под действием различных микроорганизмов. Пищевая упаковка рассматривается в качестве одного из факторов снижения риска микробиологической порчи. Представлены результаты проведенного исследования хранения пищевых продуктов в полученной антимикробной пищевой упаковке. Проведено исследование фунгицидных свойств разработанной антимикробной композиции на основе кластерного серебра для пищевых упаковок из бумаги и картона. Сделан вывод о том, что разработанная антимикробная композиция для пищевых упаковок предотвращает порчу пищевых продуктов, подавляя развитие микроскопических грибов, что в конечном итоге позволяет увеличить срок хранения пищевых продуктов, упакованных в полученную антимикробную упаковку.

Упаковка, антимикробная композиция, порча, безопасность, пищевые продукты, фунгицид, бактерицид, наночастицы серебра, кластерное серебро.

Введение

Одно из приоритетных направлений пищевых технологий XXI века – предотвращение потерь, сохранение качества и обеспечение биологической безопасности продуктов питания на всех стадиях производства и последующего хранения [1].

Порча пищевых продуктов неизбежна – это лишь вопрос времени, который усугубляется внешними факторами. И это один из вопросов безопасности пищевых продуктов. Продукт считается испорченным, если он не соответствует требуемой пищевой ценности в результате снижения в нем питательных веществ.

Основная причина порчи большинства пищевых заболеваний – развитие микроорганизмов. Они могут попасть в пищевой продукт на любой стадии технологической цепи – в ходе производства, на стадиях упаковки, хранения или реализации [2]. При попадании же в продукт рост и развитие микроорганизмов зависят от многих факторов: их вида и количества; самого продукта и сырья, из которого он произведен; наличия благоприятной среды (воды, температуры, уровня pH, присутствия кислорода и т.д.) и пр.

Развитие микроорганизмов можно предотвратить или замедлить путем контроля условий производства и хранения, применения антибиотиков, консервантов, бактериоцинов растительного происхождения, а также использования защитных свойств самой упаковки.

Однако стоит отметить, что и в современных условиях упаковка сама становится фактором микробиологической порчи. На поверхности изделия или внутри упаковки могут развиваться аэробные и анаэробные микроорганизмы, некоторые виды плесеней, водорослей – это наиболее серьезная проблема современных упаковочных материалов.

Важным фактором является то, что на сегодняшний день патогенное воздействие на упакованный пищевой продукт приносит значительный экономический ущерб производителям. Кроме того, в таком продукте за время его транспортировки, хранения и реализации будет происходить накопление токси-

нов, которые могут вызвать пищевое отравление, при его употреблении. Например, известно, что в пищевых продуктах под действием развивающихся в них плесневых грибов могут образовываться микотоксины – низкомолекулярные вторичные метаболиты плесневых грибов. Кроме высокой токсичности, многие микотоксины обладают тератогенным (поражающим плод), мутагенным, канцерогенным и гепатогенным действием [3].

Решение подобной проблемы – разработка и создание пищевых упаковок, обладающих комплексом антимикробных свойства: бактерицидных и фунгицидных.

Антимикробные упаковочные материалы представляют большой интерес у производителей, поскольку способны обеспечивать асептические условия и, следовательно, безопасность упаковываемой продукции, а также значительно увеличивать сроки хранения упакованных в них товаров.

Использование такой упаковки особенно актуально для рынка России, где транспортировка продуктов питания производится на большие расстояния, что требует увеличения сроков хранения упакованной продукции и гарантии ее безопасности.

В связи с этим ведущие ученые развитых стран проводят исследования, направленные на разработку и создание новых упаковочных материалов для пищевых продуктов.

Большое распространение получили «активные» упаковки, которые кроме традиционных механических и барьерных защитных функций способны оказывать целенаправленное воздействие на упакованную продукцию, в том числе продлить срок ее хранения [1].

Особый интерес представляют «активные» упаковки, предназначенные для защиты пищевых продуктов от воздействия различных микроорганизмов и токсичных продуктов их жизнедеятельности, основанные на создании композиций полимеров с различными антисептиками и консервантами [4].

Существует множество способов, обеспечивающих создание антимикробной среды в пищевой упаковке:

– нанесение непосредственно на пищевой продукт съедобных покрытий или модифицированных пленок. Сегодня российскими учеными проведены исследования съедобных покрытий на основе эфирных масел [5], а также коллагеновых пленок с CO₂-экстрактами пряностей [6] и пленок на основе свекловичного и яблочного пектинов;

– изменение атмосферы внутри упаковки с использованием поглотителей кислорода, углекислого газа, влаги, а также генераторов этанола, диоксида хлора и углекислого газа;

– введение или нанесение на упаковку специальных антимикробных добавок или покрытий (композиций), обладающих как бактерицидными, так и фунгицидными свойствами.

Из перечисленных способов наиболее универсальным и эффективным способом создания антимикробных упаковок является нанесение антимикробного покрытия.

При хранении активный агент такого покрытия медленно диффундирует на поверхность упаковки, активно влияя на микрофлору, вызывающую порчу продукта. Сложность состоит лишь в подборе активных агентов для наносимой композиции: во-первых, они должны отвечать требованиям нормативного законодательства, а во-вторых, обладать бактерицидными и фунгицидными свойствами.

Авторы [7] обобщили виды современных действующих веществ (консервантов), используемых самостоятельно или в качестве компонентов антимикробных составов:

– химические соединения (в основном органические кислоты и их соли);

– антибиотики и бактериоцины микробного происхождения;

– ионы металлов, обладающих биоцидным действием, в частности ионы серебра, меди, свинца;

– бактериоцины растительного происхождения, специи. Эфирные масла, сухие травы и другие пищевые добавки, которые, кроме своего основного действия, имеют антимикробные свойства. В частности, ряд гидроколлоидов (хитозан, полисахариды морских водорослей и т.д.) и антиокислителей.

Также, по мнению авторов [8], существуют два пути улучшения имеющихся составов:

– синтез новых соединений с усовершенствованными свойствами;

– создание композиционных составов на основе известных соединений биоцидного действия и других компонентов с целенаправленным улучшением свойств базовых препаратов.

Как показывает анализ литературных данных, второй путь наиболее распространен в практической деятельности, поскольку синергетический эффект композиционных составов превосходит действие его компонентов в отдельности.

Целью работы являлось исследование и разработка антимикробной композиции на основе кластерного серебра для пищевых упаковок из бумаги и картона. Получение такой антимикробной пищевой упаковки, позволит продлить срок годности упакованной в неё пищевой продукции.

Объект и методы исследования

Экспериментальные исследования выполнены в лаборатории научно-исследовательского института биотехнологии (НИИ биотехнологии) при ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности» (КемТИПП).

В качестве объекта исследования использовали:

– хлеб белый из пшеничной муки (ГОСТ 26987-86);

– сыр полутвердый (ГОСТ Р 52972-2008);

– антимикробную композицию, разработанную на основе композитов кластерного серебра.

Для выращивания культур плесневых грибов и дрожжей использовался агар Сабуро – питательная среда для культивирования грибов сухая (ТУ 9385-024-39484474-2012) производства ЗАО «Научно-исследовательский центр фармакологии» (НИЦФ), г. Санкт-Петербург. Состав питательной среды, г/л: пептон сухой ферментативный – 10,0; глюкоза – 40,0; агар микробиологический – 10,0.

В первой части исследования изучали практическое хранение выбранных продуктов: хлеб белый из пшеничной муки, сыр полутвердый, помещенные в упаковку, обработанную антимикробной композицией.

Во второй части работы для исследования фунгицидных свойств разработанной антимикробной композиции была произведена обработка бумажных фильтров. На обработанные фильтры наносилась суспензия спор плесневых грибов, взятых как в отдельности, так и в смеси. Культивирование проводили в термостате при 27 °С в течение трех суток [3, 9]. Затем с фильтров асептически осуществлялся смыв с последующим посевом полученных суспензий микроорганизмов в чашки Петри на плотную питательную среду Сабуро (разведение 1:10). Чашки помещались в термостат при температуре 27 °С на трое суток [3, 9].

Идентификацию грибов до рода проводили путем визуального изучения культуральных свойств выросших в чашках колоний и микроскопического исследования грибов в препаратах типа «раздавленная капля».

Микроскопирование вели с использованием инвертированного микроскопа AxioVert.A1 Carl Zeiss AG.

Результаты и их обсуждение

Антибактериальная деятельность серебра вообще и наночастиц серебра в частности представляет существенный интерес [10–12], поскольку эта активность проявляется независимо от штамма бактерий. Установлено, что наночастицы серебра проявляют высокую бактерицидную активность по отношению к аэробным и анаэробным микроорганизмам (в том числе и антибиотикорезистентным штаммам) [10].

Однако же воздействие наночастиц серебра на грибки и плесени носит избирательный характер, что не позволяет на 100 % гарантировать обеспечение фунгицидного действия при упаковывании пищевых продуктов. И в данной ситуации наиболее перспективным является использование композитного серебра, сочетающего в себе свойства как бактерицида, так и фунгицида.

Получаемый синергетический эффект композиционных составов превосходит действие его компонентов в отдельности, что даёт возможность использования наночастиц серебра в более низких концентрациях. Кроме того, отмечается обратная зависимость антимикробной активности от размера частиц [11]: частицы меньшего размера демонстрируют более высокую антимикробную активность, чем более крупные.

Материалом-основой для создания антимикробной пищевой упаковки при проведении опытов служила бумажная и картонная основа.

Данный выбор основывался на том, что по сравнению со всеми материалами для пищевых упаковок такая основа, во-первых, экологически безопасна, во-вторых, гигиенична и, в-третьих, наиболее быстро разлагаема естественным путем, что особенно важно при переработке отходов. Сегодня во всем мире, особенно в развитых странах, растет интерес к упаковке на основе бумаги и картона. Хотя такая упаковка и дороже полимерной, однако потребители, приобретая пищевой продукт, упакованный в экологически безопасные материалы, готовы платить больше. Привлекательным является и сравнительная простота технологических приемов по приданию бумаге и картону дополнительных защитных характеристик путем сочетания с другими материалами (например, полимерами), нанесению печати и оформлению самой упаковки [13].

Далее была разработана антимикробная композиция, которая необходима для пропитки материала-основы с целью получения антимикробной пищевой упаковки. При создании этой композиции мы руководствовались принципом синергетического эффекта: взяв бактерицид и фунгицид.

Следствием проделанной работы явилась антимикробная композиция, подавляющая микроорганизмы большого спектра действия. Разработанная антимикробная композиция была получена нами на основе биоцидной композиции [14] после проведения ряда дополнительных исследований воздействия композитов на основе кластеров серебра на патогенную микрофлору [9].

Главным антимикробным компонентом композиции является кластерное серебро (размер частиц 1–2 нм), прочно закрепленное природным полимером. Данная композиция может наноситься на любой материал, применяемый в пищевых упаковках: бумага, картон, полимеры. Особенность разработанной композиции заключается в том, что она может наноситься на упаковочный материал любым способом (распылением, валиком), а после нанесения быстро высыхает, образуя прочное антибактериальное покрытие способное длительно (годы) обеспечивать антисептику в упаковке.

Основными преимуществами получаемого покрытия являются пролонгированное действие и очень низкий уровень токсичности при использовании к прямому контакту с пищевыми продуктами. Причем за счет закрепления кластера серебра на носителе он не может свободно от него отделиться, но при этом свободно отдает ионы, подавляющие патогенную микрофлору. Отличительной особенностью композита является размерный эффект класте-

ров серебра (удельная поверхность частиц достигает 100 м²/г), а также тонкий слой нанесения (менее 1 мкм) композиции на упаковку, позволяющий использовать в композите драгоценный металл концентрациями 0,001–0,0001 %, что способствует незначительному повышению стоимости упакованной продукции. Полученную композицию можно также применять в качестве наполнителя в водных красках для окрашивания пищевых упаковок.

Исследование действия антимикробной композиции проводилось в ходе хранения белого хлеба из пшеничной муки и сыра полутвердых сортов. В ходе исследования из образцов бумаги, пропитанной антимикробной композицией, сформировали пакеты обработанной стороной внутрь, в которые были упакованы хлеб и сыр. Далее образцы помещались в герметичный пакет для предотвращения преждевременного засыхания. Параллельно в бумагу без какой-либо обработки были аналогично упакованы контрольные образцы. В ходе испытания фиксировали качественное состояние упакованных продуктов и степень их порчи в сравнении с образцами продуктов, упакованными в необработанный (контрольный) бумажный материал. Хранили образцы с упакованными продуктами при комнатной температуре 25 °С.

Проверка образцов сыра и хлеба, упакованных в бумагу, пропитанную антимикробной композицией, проводилась на 3, 5 и 7-е сутки.

На рис. 1 представлено развитие плесени на поверхности сыра через 10 дней хранения. Отмечено отсутствие плесени на образце, который хранился в антимикробной упаковке. Появление плесени на контрольном образце было зафиксировано на 2-е сутки после начала исследования.

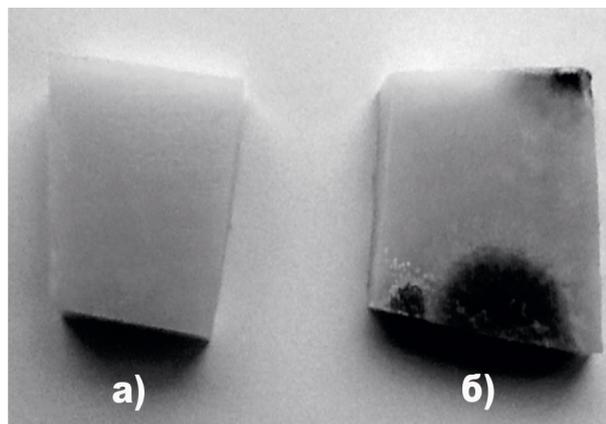


Рис. 1. Развитие плесени на поверхности сыра через 10 дней хранения:

а) – упаковка, обработанная антимикробной композицией;
б) – упаковка без обработки

На рис. 2 представлены результаты хранения белого хлеба в динамике через 3, 5 и 7 дней после упаковывания. Появление плесени на контрольном образце было зафиксировано на 3 сутки (через 72 ч) после начала эксперимента. На образце хлеба, помещенном в упаковку, обработанную антимикробной композицией, поражение плесенью отсутствовало даже через 7 суток.

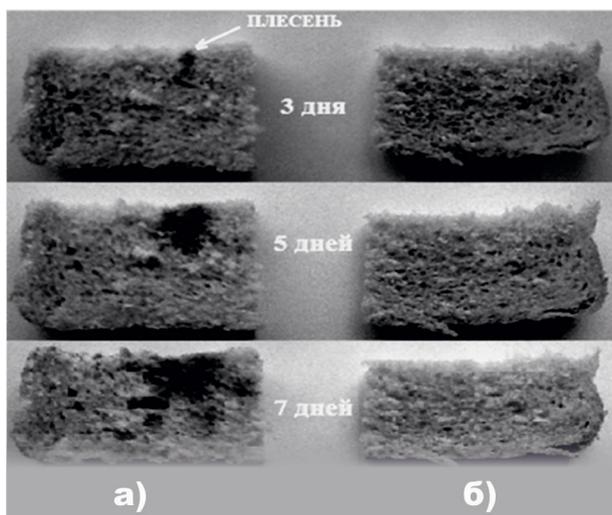


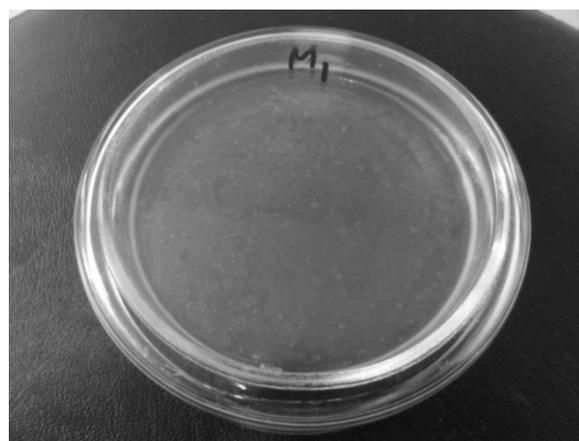
Рис. 2. Развитие плесени на поверхности хлеба хранимого в упаковке:
а) – упаковка без обработки; б) – упаковка, обработанная антимикробной композицией

Таким образом, было наглядно продемонстрировано отсутствие поражения плесенью на белом хлебе по сравнению с контрольными образцами. На них колонии плесневых грибов родов *Penicillium* и *Aspergillus* появились на 3-и сутки.

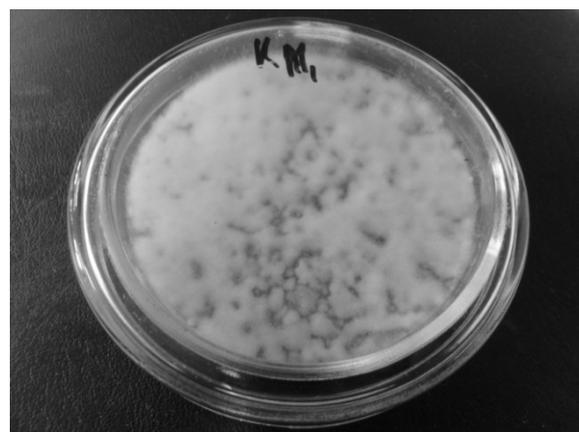
Полученные нами результаты служат подтверждением эффективности применения разработанной антимикробной композиции, а также её использования в пищевых упаковках при хранении хлеба и сыра.

Параллельно с этим проводили микробиологические исследования. Для изучения влияния бумаги, пропитанной антимикробной композицией, на микроорганизмы, вызывающие порчу пищевых продуктов, проводили посеvy смывов с анализируемых поверхностей опыта и контроля на плотную питательную среду Сабуро.

Посевы смывов опытных и контрольных образцов изучали на 3, 5 и 7-е сутки. Результаты исследования представлены на рис. 3, из которого следует, что после обработки поверхности бумаги антимикробной композицией рост плесневых грибов и дрожжей на питательной среде Сабуро отсутствовал даже на 7-е сутки после посева смыва. В контрольном образце колонии плесневых грибов родов *Penicillium* и *Aspergillus* появились на 3-и сутки после посева. Полученные результаты свидетельствуют о том, что споры плесеней инактивировались под действием действующего антимикробного агента.



а)



б)

Рис. 3. Посевы смывов с анализируемой поверхности на питательной среде Сабуро на 7-е сутки:
а) – смыв с образца, обработанного антимикробной композицией; б) – смыв с контрольного образца

Выводы

Таким образом, основываясь на результатах исследования, можно сделать вывод, что разработанная антимикробная композиция на основе кластерного серебра для пищевых упаковок из бумаги и картона предотвращает порчу пищевых продуктов, подавляя развитие микроскопических грибов, что в конечном итоге позволяет увеличить срок хранения пищевых продуктов, упакованных в полученную антимикробную упаковку. Применение разработанной антимикробной пищевой упаковки позволит снизить потери и обеспечить сохранение качества и безопасности пищевых продуктов в процессе транспортировки, хранения и реализации.

Список литературы

1. Традиции и инновации в упаковке пищевых продуктов / Л.С. Кузнецова, М.Н. Михеева, Е.В. Казакова и др. // Пищевая промышленность. – 2008. – № 6. – С. 12–14.
2. Безнаева, О.В. Пленки на основе электрнетных материалов – «активные» упаковки / О.В. Безнаева, Т.И. Аксенова, Т.М. Бабурина // Пищевая промышленность. – 2011. – № 1. – С. 24–26.
3. Просеков, А.Ю. Общая биология и микробиология: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. «Биотехнология», спец. 271500 «Пищевая биотехнология», 552401 «Биокаталитические процессы в пищевых технологиях», др. технолог. спец. пищ. и перерабат. пром-сти / А.Ю. Просеков, Л.С. Солдатова, И.С. Разумникова; КемТИПП. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 2011. – 380 с.
4. Влияние «активного» упаковочного материала на развитие микроорганизмов в пищевых продуктах / А.Ю. Крыницкая, А.Н. Борисова, М.Ф. Галиханов и др. // Пищевая промышленность. – 2011. – № 1. – С. 27–29.

5. Перспективные направления развития упаковки в мясной промышленности / А.А. Семенова, Ф.В. Холодов, Н.М. Ревуцкая и др. // Пищевая промышленность, 2012. – № 6. – С. 26–27.
6. Антимикробная активность коллагеновых пленок с CO₂-экстрактами пряностей / В.В. Насонова, П.М. Голованова, Д.С. Батаева и др. // Пищевая промышленность, 2013. – № 6. – С. 8–9.
7. Снежко, А.Г. Эффективные составы для антимикробной обработки колбас / А.Г. Снежко, М.И. Губанова // Мясная индустрия. – 2013. – № 2. – С. 37–41.
8. Снежко, А.Г. Совершенствование барьерных технологий антимикробной защиты поверхности сыров / А.Г. Снежко, М.И. Губанова, Р. Раманаускас // Сыроделие и маслоделие. – 2013. – № 1. – С. 36–38.
9. Просеков, А.Ю. Современные методы исследования сырья и биотехнологической продукции: учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по напр. 240700 «Биотехнология», спец. 240902 «Пищевая биотехнология» / А.Ю. Просеков, О.О. Бабич, С.А. Сухих. – Кемерово, 2013. – 182 с.
10. Potential use of silver nanoparticles on pathogenic bacteria, their toxicity and possible mechanisms of action / N. Durán, P.D. Marcato, R. De Conti, O.L. Alves et al. // J. Braz. Chem. Soc., 2010. – Vol. 21. – № 6. – P. 949–959.
11. Study of surface interactions between peptides, materials and bacteria for setting up antimicrobial surfaces and active food packaging / L. Karam, C. Jama, P. Dhulster et al. // J. Mater. Environ. Sci. – 2013. – № 4 (5). – P. 798–821.
12. Innovative Food Packaging Solutions / A.L. Brody, B. Bugusu, J.H. Han et al. // Journal Of Food Science, 2008. – Vol. 73. – № 8. – P. 107–116.
13. Снежко, А.Г. Активная упаковка на основе бумаги и картона / А.Г. Снежко, Т.В. Иванова, А.В. Федотова // Сыроделие и маслоделие. – 2008. – № 5. – С. 6–9.
14. Пат. 2494622 РФ, МПК 6 A01N 59/16, A01N 27/00, A61L 2/18, D21H 17/24, D21H 21/36. Бицидная композиция / Сидорин Ю.Ю., Колесников Л.В.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Кемеровский государственный университет». – № 2012101026/13; заявл. 11.01.2012; опубл. 10.10.2013, Бюл. 28.

ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт
пищевой промышленности»,
650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47.
Тел/факс: (3842) 73-40-40,
e-mail: office@kemtipp.ru

SUMMARY

T.A. Rozalyonok, Yu.Yu. Sidorin

RESEARCH AND DEVELOPMENT OF ANTIMICROBIAL COMPOSITION FOR FOOD PACKAGING

The article deals with the problem of food spoilage caused by various microorganisms. Food packaging is regarded as one of the factors reducing the risk of microbial spoilage. The results of study of the food storage in the obtained antimicrobial food packaging are presented in the article. A study of fungicidal properties of the developed antimicrobial composition based on the cluster silver for food packaging from paper and paperboard was conducted. It is concluded that the developed antimicrobial composition for food packaging prevents spoilage, suppressing the development of microscopic fungi, which ultimately increases the shelf life of food products packed in the obtained antimicrobial packaging.

Packing, antimicrobial composition, spoilage, safety, food products, fungicide, bactericide, silver nanoparticles, cluster silver.

FSBEI HVE «Kemerovo Institute of Food Science and Technology»,
47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056 Russia.
Phone/fax: +7(3842) 73-40-40,
e-mail: office@kemtipp.ru

Дата поступления: 09.04.2014



УДК 330.142.212.

В.П. Зотов, Е.А. Жидкова**ОПРЕДЕЛЕНИЕ СУЩНОСТИ ОБОРОТНОГО КАПИТАЛА
В СОВРЕМЕННОЙ ЭКОНОМИКЕ**

Рассмотрены кругооборот оборотного капитала, функциональное назначение оборотных активов и наполняемость оборотных средств предприятий, изучено определение термина «оборотный капитал» различными авторами и обобщены позиции различных экономистов, предложена авторская формулировка дефиниции этой экономической категории.

В процессе выполнения работ по планированию потребности в средствах предприятий важное место уделяется нормированию оборотного капитала и его наполненности по существу, а также важной частью анализа финансового состояния является определение источников формирования оборотных активов, и как необходимость дальнейших исследований возникает актуальный вопрос о поиске оптимального соотношения в структуре активов, в том числе покрываемых различными источниками.

Оборотный капитал, оборотные средства, предмет труда, фонды обращения, кругооборот оборотного капитала, оборот стоимости.

Введение

Для того чтобы обеспечить хозяйствующему субъекту конкурентность, необходимо научиться управлять ресурсами, находящимися в его расположении, в том числе и оборотным капиталом.

Сегодня в России большинство организаций испытывают нехватку оборотного капитала, связанную с ростом дебиторской и кредиторской задолженности, а также, как следствие – с кризисом неплатежей. При снижении объемов платежеспособного спроса вследствие высокого уровня инфляции многие из предприятий ощущают острый недостаток оборотного капитала, а сокращение текущих активов предприятий может привести к их банкротству.

На фоне сложившейся ситуации актуализируется значимость разработки вопросов рационального управления оборотным капиталом, так как без этого невозможно обеспечить ритмичность процесса производства. Становится очевидным, что в условиях развития рыночных отношений подъем экономики требует постоянного поиска финансовых ресурсов для его обеспечения собственным оборотным капиталом. Все эти обстоятельства, а также недостаточная степень изученности отдельных теоретических и практических аспектов проблемы обуславливают выбор направления проведенного исследования [1].

Цель исследования – это определение сущности оборотного капитала с учётом воззрений ведущих отечественных экономистов на данную проблему.

Объект и методы исследования

Объектом исследования выступает экономическая категория «оборотный капитал».

В экономической литературе встречаются различные подходы к определению этой категории, которые отражают определенную сложность сущности оборотного капитала.

На большинстве предприятий наблюдается тенденция к утрате полностью собственных оборотных

средств, сокращению их темпов роста и в том числе к снижению производственных запасов.

В статье рассматривается теоретический аспект сущности оборотного капитала.

При написании статьи были использованы труды отечественных ученых-экономистов.

Для реализации поставленной цели в статье использовались следующие методы:

- монографический;
- абстрактно-логический;
- аналитический.

Результаты и их обсуждение

Оборотный капитал является одной из важных категорий любого предприятия рыночной экономики, потому что величина оборотного капитала и его структура влияют на показатели финансовой устойчивости и платежеспособности организации. Для стратегии управления структурой оборотного капитала всегда сформулирована долгосрочная цель: достичь оптимальных вложений в оборотные активы для поддержания нормальной финансовой устойчивости компании, так как основной проблемой любого бизнеса является замораживание в запасах излишних финансовых ресурсов.

Сложным в определении величины является то, что возникают проблемы в определении сущности оборотного капитала, а также в определении реальной потребности конкретной организации в оборотном капитале.

С точки зрения отчетности организации не существует двойного понимания категории оборотных средств (активов), а вот экономическая сущность данной категории раскрывается через оборот ее стоимости. Оборотный капитал определяется его экономической ролью и вовлечением в воспроизводственный механизм, включающий как процесс производства, так и процесс обращения.

Описывая процесс оборота активов «деньги-товар-деньги новые», получаем, что денежные средства в процессе оборота проходят последовательные этапы. Первоначально денежные средства «переходят» в авансы поставщикам, которые последовательно оборачиваются в производственные запасы, незавершенное производство, готовую продукцию, дебиторскую задолженность и затем в деньги «новые». Причем для различных предприятий некоторые этапы в представленной цепочке могут отсутствовать. Периоды оборота дают временную характеристику каждого из указанных эта-

пов. Таким образом, необходимо иметь четкое представление о том, что каждый день сырье находится на складе и в незавершенном производстве либо продукция находится на складе, а также каждый день неоплаченного покупателями счета стоит денег.

Кругооборот оборотных средств представляет собой органическое единство трех его фаз. Целью оборота является восполнение производственных запасов и обеспечение воспроизводственного процесса (рис.1).

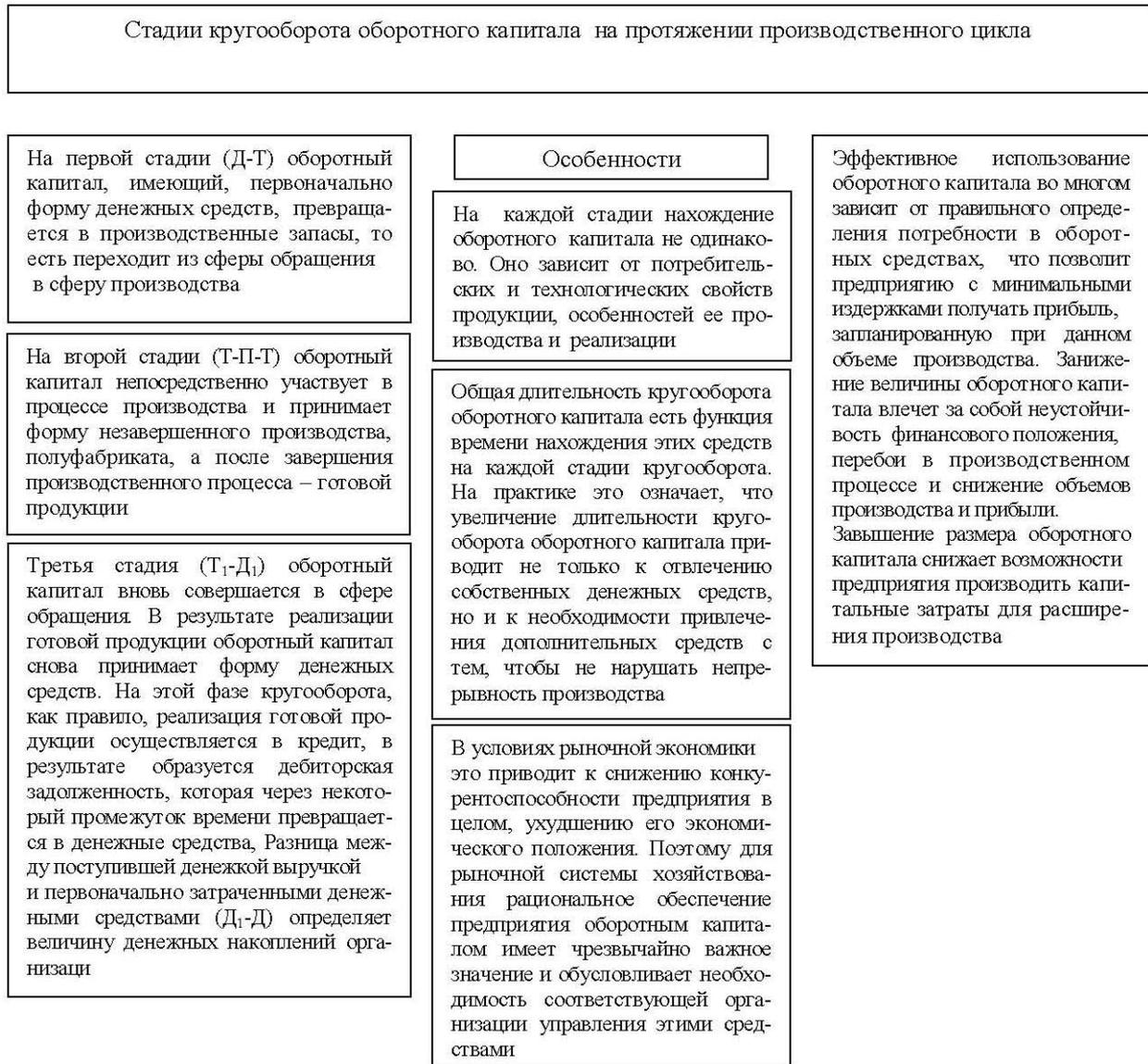


Рис. 1. Кругооборот оборотного капитала на протяжении производственного цикла [2]

Являясь одним из главных факторов, определяющих эффективность деятельности организации, в экономической литературе встречаются различные определения термина «оборотный капитал», которые отражают реально существующие содержания данной категории. Многообразные подходы к определению сущности оборотного капитала, как показывает практика, определяют различные способы управления им.

В современных источниках информации встречаются различные подходы к определению оборотного капитала, поэтому они нуждаются в некотором уточнении. Среди отечественных экономистов нет единого толкования сущности оборотного капитала. Более того, в экономической литературе часто встречается упрощенческий подход к раскрытию содержания этого понятия.

Следует отметить, что в советской экономической литературе термин «капитал» (как не свойственный социалистической экономике) был заменен понятием «оборотные средства». В настоящее время все большее распространение получает понятие «оборотный капитал» как заимствование из зарубежной практики. Но чаще всего оборотные средства используются как синоним термина «оборотный капитал», что, на наш взгляд, является верным. Понятия «оборотные средства» и «оборотный капитал» одинаковы по смыслу, поскольку обладают одинаковыми признаками: имеют одинаковую природу, совершают полный кругооборот в процессе производства и обращения, имеют одинаковые источники формирования, а также одинаковый состав [3].

Существует мнение, что следует рассматривать понятия «оборотные средства» и «предметы труда», а также «оборотные фонды» как идентичные, так как все эти средства производства являются предметами труда и составляют производственные оборотные фонды или их оборотные средства [1].

Весьма распространенной является трактовка оборотных средств как совокупности фондов обращения и оборотных фондов, выраженных в денежной форме. В экономической литературе эту точку зрения поддерживал Л.М. Бирман, утверждая, что соединение оборотных фондов с фондами обращения в единое понятие (при различении их внутри этого понятия) является экономически обоснованным и необходимым. Сторонниками данного направления также были А.П. Грицай, Н.И. Иванов, И.Д. Чибисов, М.М. Усоскин и др.

Можно согласиться с мнением Л.Т. Снитко и Е.Н. Красной, что рассмотренная выше формулировка верно отражает лишь составные части оборотного капитала, но не отражает непосредственную связь их с непрерывным процессом кругооборота средств организации, в связи с чем данное определение по существу отрицает самостоятельность оборотного капитала как экономической категории [3].

При этом приведенное выше определение, на наш взгляд, отражает лишь размещение оборотных средств в сфере производства и в сфере обращения, но отсюда не следует, что они представляют собой стоимостное единство, принимающее различные функциональные формы в процессе кругооборота, который объединяет эти формы в одну категорию. К тому же, это приводит к тому, что сами по себе оборотные фонды и фонды обращения не имеют денежного выражения, а получают его лишь посредством категории оборотных средств.

Другим, не менее распространенным является определение оборотных средств как простой суммы оборотных фондов и фондов обращения. Такое определение дают В. А. Антонов, В.В. Иванов [4].

Такое механическое соединение оборотных фондов и фондов обращения, на наш взгляд, не раскрывает их экономическую природу, не дает качественной их характеристики, выделяется только материально-производственная форма оборотных средств, без учета их денежной формы.

Другая группа экономистов считает, что оборотный капитал имеет денежную природу, выполняет функцию платежно-расчетного обслуживания кругооборота и определяет его как «денежные средства, авансированные для образования оборотных производственных фондов и фондов обращения». По мнению Л.А. Ротштейна, «оборотные средства – это денежные средства, находящиеся в распоряжении объединения для создания запасов сырья, материалов и других материальных ценностей». В изданной в свое время учебной литературе утверждается, что «денежные средства, вложенные в оборотные фонды и фонды обращения, объединяются в оборотные средства» [5]. К данной точке зрения склоняются также П.А. Нарфаньяк, И.А. Усатов и другие.

Следует заметить, что нельзя говорить о «денежном выражении» средств, составляющих часть фондов обращения, так как то, что производственные фонды и фонды обращения выражаются в денежной форме, еще не является основанием для их отождествления с денежными средствами, хотя стоимость оборотных производственных фондов и фондов обращения может принимать денежную форму.

Следующая группа экономистов определяет оборотный капитал как авансированную стоимость. В отличие от рассмотренных выше определений, здесь подчеркивается, во-первых, подвижный возобновляемый характер стоимости, которая лишь авансируется и возвращается после каждого кругооборота в денежной форме. Во-вторых, в характеристике оборотного капитала как авансированной стоимости подчеркивается, что созданный прибавочный продукт к оборотному капиталу не относится [2]. Однако оборотный капитал как авансированная стоимость каждого из изменяющихся со временем элементов оборотных производственных фондов и фондов обращения всегда, в любой момент времени, выступает в трех функциональных формах стоимости - денежной, товарной и производительной. Поэтому в данном случае, по нашему мнению, правильнее было бы сформулировать понятие оборотного капитала как совокупной авансированной стоимости в элементы производственных фондов и фондов обращения.

В основе этих определений лежит одна концепция, согласно которой оборотные производственные фонды и фонды обращения представляют собой составные части единого целого – оборотного капитала. Согласно первому определению, единство оборотных производственных фондов и фондов обращения проявляется в процессе движения авансированной стоимости, а второе – предполагает его до момента авансирования. По мнению В.В. Шокуна, в последнем случае содержание оборотного капитала ограничивается распределительными отношениями, связанными с образованием источников формирования оборотных средств [6]. Такое понимание ведет к отождествлению оборотного капитала с денежными средствами, а их оборота – с безличным.

Сведение оборотного капитала только к денежной форме, нивелирует различие между объемом всей стоимости, воплощенной в оборотном капита-

ле, и той его частью, которая находится в самостоятельной функциональной денежной форме, но стоимость всегда выражается в денежной форме, так как не имеет другой формы выражения. Но только на одной стадии кругооборота оборотный капитал принимает функциональную форму непосредственно денежных средств.

По своей сути оборотный капитал – это промежуточная стадия, в которой находятся деньги компании до того, как станут деньгами «новыми», т.е. большей величины. Поэтому справедливо говорят, что оборотный капитал – это «временно связанные» денежные средства. Поэтому цель анализа оборачиваемости – оценить способность предприятия приносить доход путем совершения оборота «деньги-товар-деньги новые» или, другими словами, охарактеризовать условия управления оборотным капиталом компании и оценить их влияние на ее финансовое состояние. При проведении анализа оборачиваемости приходится сталкиваться с двумя основными проблемами. Одна из них связана с интерпретацией результатов и состоит в неточном представлении о влиянии оборачиваемости на финансовое состояние компании (на величину чистого оборотного капитала, абсолютную ликвидность, рентабельность и финансовую устойчивость влияние оборотного капитала неодинаково). Вторая связана с подготовкой информации для принятия решений и состоит в выборе расчетных формул для анализа периодов оборота текущих активов и текущих пассивов.

С помощью анализа динамики показателей оборачиваемости можно получить информацию, харак-

теризующую эффективность работы предприятия. Но абсолютная величина показателя оборачиваемости трудноинтерпретируема. С позиций экономической интерпретации более информативными являются периоды оборота активов (текущих и постоянных) и текущих пассивов, которые рассчитываются в днях. Период оборота каждого элемента текущих активов отражает продолжительность периода, в течение которого деньги «связаны» в данном виде активов.

По причине того, что вышеприведенной дефиниции оборотного капитала присущи свои положительные и отрицательные стороны, авторы предлагают такое определение данного понятия.

Оборотный капитал – это авансированная стоимость трансформирующихся с течением времени элементов оборотных фондов и фондов обращения, имеющих три функциональные формы – денежную, товарную и производительную, для обеспечения непрерывности производственного процесса, реализации продукции, а также экономического стимулирования производства. Оборотный капитал состоит из элементов (готовая продукция, сырье и материалы, задолженность дебиторов, денежные средства, краткосрочные финансовые вложения) и рассматривается в корреляции с источниками. Снижение периодов оборота текущих активов выступает одним из рычагов роста рентабельности капитала, уровня общей ликвидности предприятия и оптимизации финансовой устойчивости.

Список литературы

1. Зотов, В.П. Управление оборотным капиталом / В.П. Зотов. – Кемерово, 2008. – 177 с.
2. Сартакова, О.А. Управление оборотными средствами в сельскохозяйственных предприятиях / О.А. Сартакова. – Кемерово, 2009. – 130 с.
3. Грицай, А.П. Оборотные средства социалистических промышленных предприятий / А.П. Грицай. – М.: Высшая школа, 1963. – 86 с.
4. Снитко, Л.Т. Управление оборотным капиталом организации / Л.Т. Снитко. – М.: Издательство РДП, 2012. – 216 с.
5. Родионова, В.М. Финансовая устойчивость предприятия в условиях инфляции / В.М. Родионова. – М.: Перспектива, 2012. – 479 с.
6. Шокун, В.В. Проблемы управления оборотными средствами промышленности / В.В. Шокун. – Киев: Высшая школа, 2000. – 196 с.

ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности»,
650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47.
Тел/факс: (3842) 73-40-40,
e-mail: office@kemtipp.ru

SUMMARY

V.P. Zotov, E.A. Zhidkova

DETERMINATION OF THE WORKING CAPITAL IN THE MODERN ECONOMY

The working capital cycle, enterprises' current asset function and occupancy are considered. The definition of «working capital» by various authors is studied. Various economists' positions are summarized, the wording for this economic category is proposed. During the work on planning resource needs of enterprises great attention is paid to the rationing of working capital and its content per se. Also, an important part of financial analysis is to identify the sources of the current assets. There is an urgent question of finding the optimal ratio in the structure of assets including covering from different sources, which implies the necessity of further research.

Working capital, current assets, the subject of labor, circulating assets, working capital cycle, value turn-round.

FSBEI HVE «Kemerovo Institute of Food Science and Technology»,
47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056 Russia.
Phone/fax: +7(3842) 73-40-40,
e-mail: office@kemtipp.ru

Дата поступления: 13.03.2014



В.П. Козлов

ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ПОДХОДА К УПРАВЛЕНИЮ АУДИТОРСКИМ РИСКОМ

Изложены проблемы оценки аудиторского риска и управления им на предплановом и плановом этапе аудита, а также в ходе аудиторской проверки. Статья посвящена описанию комплексного подхода к управлению аудиторским риском, который позволяет управлять аудиторским риском путём воздействия на все частные детерминанты общего аудиторского риска. Показано применение комплексного подхода в деятельности аудиторских компаний Кузбасса, что позволило добиться существенного снижения величины контрольного риска и времени на проверку. Разработана структурно-логическая схема комплексного подхода управления аудиторским риском.

Комплексный, подход, аудиторский, риск, суждение, достоверность, отчётность, оценка, управление, методология.

Введение

Аудиторский риск представляет собой одну из самых сложных категорий аудита, которая определяет возможность формирования профессионального суждения аудитора о достоверности отчётности и качестве этого суждения. Международные и отечественные стандарты аудиторской деятельности содержат требования к оценке аудиторского риска, причём данные требования носят императивный характер [1, 2]. Согласно общепринятому мнению, лишь при обеспечении приемлемой величины общего риска аудитор может вынести суждение о достоверности отчётности аудируемого лица.

В то же время обращает на себя внимание противоречивость научных воззрений как на природу и сущность аудиторского риска, так и на состав определяющих его факторов.

Исследования отечественных и зарубежных ученых определили формирование модели аудиторского риска как результата взаимодействия и взаимовлияния трёх частных детерминантов – неотъемлемого риска, риска средств контроля и риска необнаружения [3]. В общем виде сложилась и методология оценки аудиторского риска, базирующаяся на качественном и количественном подходах.

Наряду с неоднозначными подходами к оценке риска в аудите следует констатировать неизменность традиционной системы научных воззрений на возможности управления аудиторским риском. С момента зарождения теории аудита декларируется неконтролируемый аудитором характер таких детерминантов общего аудиторского риска, как неотъемлемый риск и риск средств контроля, и признаётся возможность влияния аудитора исключительно на риск необнаружения, для снижения которого разработан широкий инструментарий [4].

Во многом вследствие доминирования подобной точки зрения, в науке об аудите постановка задачи управления аудиторским риском в явном виде не осуществлялась, и, соответственно, не предпринималось попыток системной разработки методологии, организационных и методологических подходов к управлению данным риском.

Таким образом, текущее состояние теоретико-методологической, а также методической основы оценки и управления аудиторским риском не отвечает всё возрастающему характеру требований к обеспечению качества аудита, что и определяет актуальность настоящего исследования.

Целью работы является разработка комплексного подхода к управлению аудиторским риском и апробация его на примере аудиторских компаний Кузбасса.

Объект и методы исследования

Объектом исследования выступает аудиторский риск как объективная вероятность ошибки аудитора, возникающей в процессе верификации достоверности бухгалтерской отчётности.

Предметом исследования является управление аудиторским риском, рассматриваемого с позиций системного и процессного подходов.

Исследование осуществлено на основе применения диалектического метода, системного и процессного подходов, а также конкретных – прикладных и специальных методов.

В настоящее время с позиций накопленного практикой аудита опыта и с учётом глубокого анализа сущности модели аудиторского риска общепринятый подход к управлению аудиторским риском может быть поставлен под сомнение по следующим причинам.

Во-первых, в случае повторяющегося аудита, когда аудиторская фирма является официальным аудитором коммерческой организации более чем один раз, вероятность снижения неотъемлемого и контрольного риска при повторном аудите многократно возрастает. Залогом подобной закономерности является то, что (при адекватном восприятии аудита руководством аудируемого лица) бухгалтерская служба проверяемой организации и органы её внутреннего контроля примут во внимание и реализуют рекомендации по устранению системных и методологических ошибок, а также по совершенствованию контрольных процедур, сформулированных аудиторами в письменной информации.

Во-вторых, влияние аудитора на неотъемлемый и контрольный риски возможно и когда речь идёт об одной конкретной аудиторской проверке, реализуемой по схеме абонентного обслуживания (проверка осуществляется в течение отчётного периода в несколько этапов). В данной ситуации на каждом следующем этапе аудиторской проверки происходит снижение неотъемлемого и контрольного рисков.

В-третьих, управление общим аудиторским риском «традиционным способом» посредством реализации мероприятий, направленных на снижение риска необнаружения, невозможно без формирования системы мониторинга «всплесков риска», отмечаемых в ходе проверки, и эффективности риск-подавляющих мероприятий, вносимых в программу проверки в процессе её текущей корректировки.

В-четвертых, влияние на риск существенных искажений возможно в результате анализа полноты, адекватности и фактического исполнения учётной политики для целей управления неотъемлемым риском.

Кроме того, по мнению автора, меры по снижению риска необнаружения, рассматриваемого в настоящее время как единственного риска, на который может влиять аудитор, связаны, как правило, с увеличением объёма и усложнением процедур проверки по существу, что повышает затратную и временную составляющие проводимой проверки. Как первое, так и второе негативно сказывается на достижении целей аудита:

- во-первых, рост себестоимости проверки влечёт за собой сокращение её рентабельности;
- во-вторых, увеличение времени проведения проверки может привести к несоблюдению сроков представления аудиторского заключения пользователям отчётности;

– в-третьих, увеличение времени проверки приводит к удорожанию стоимости услуг, что вызывает несогласие руководства аудируемого лица на пересмотр стоимости договора;

– в-четвертых, испытывая дефицит времени и стоимости проверки, аудитор может отказаться от выражения мнения, что фактически свидетельствует о недостижении цели аудита, поскольку в подобной ситуации аудит не исполняет своей общественно и экономически значимой функции снижения информационного риска.

Таким образом, в настоящее время можно говорить о необходимости воздействия аудитора на все частные детерминанты аудиторского риска (риск необнаружения, риск контроля, неотъемлемый риск) и выдвигании гипотезы о возможности управления аудиторским риском.

Результаты и их обсуждение

Для доказательства и практической реализации данной гипотезы предлагается сформированный автором комплексный подход к управлению аудиторским риском.

В основу формируемого подхода легло позиционирование разработанных процедур управления аудиторским риском и технологии итерационной скользящей проверки по этапам аудита, позволяющее увязать реализацию предложенных решений организационно и информационно. Особое внимание при формировании подхода к управлению аудиторским риском должно быть уделено направлениям непосредственного воздействия на частные детерминанты общего риска и их объединению в комплекс управления аудиторским риском. На рис. 1 представлена структурно-логическая схема комплексного подхода к управлению аудиторским риском, отвечающая приведённым выше исходным установкам и требованиям.

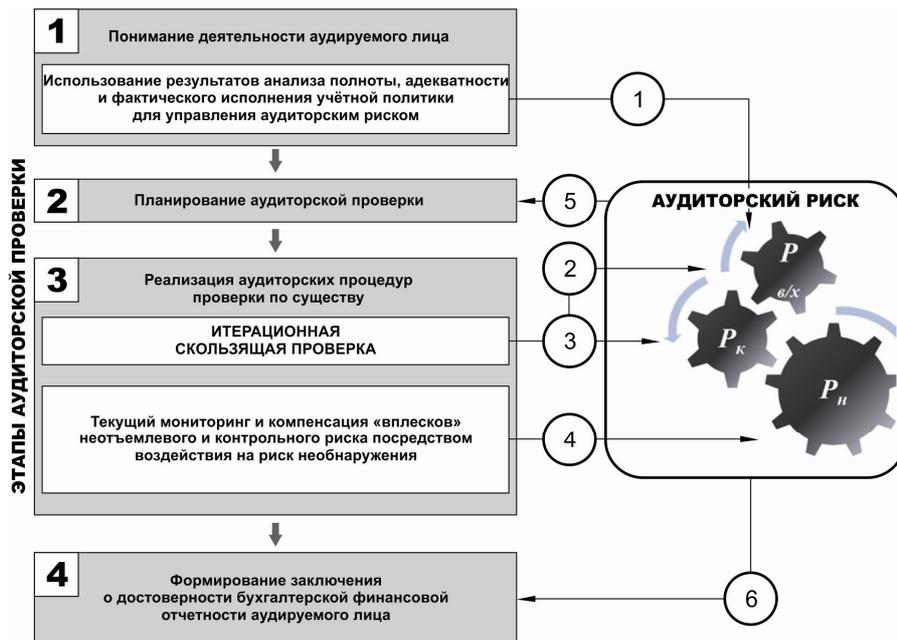


Рис. 1. Структурно-логическая схема комплексного подхода к управлению аудиторским риском

Согласно предлагаемому подходу, на первом этапе аудита, в рамках которого достигается понимание аудитором деятельности аудируемого лица, должна быть реализована процедура использования результатов анализа полноты, адекватности и фактического исполнения учётной политики. В результате реализации данной процедуры (стрелка 1 на рис. 1) посредством внесения дополнений и допустимых изменений в учётную политику аудируемого лица достигается снижение неотъемлемого риска ещё до начала процедуры планирования аудита. Информация о достигнутом снижении неотъемлемого риска используется (стрелка 5) для корректировки параметров предварительного планирования аудиторской проверки (этап 2).

На третьем этапе при реализации аудиторских процедур проверки по существу применяются технологии итерационной скользящей проверки и процедура текущего мониторинга и компенсации «всплесков» риска. Технология итерационной скользящей проверки предполагает применение повторяющегося аудита, когда аудиторская компания является официальным аудитором организации более чем один раз, кроме того, она применяется в случае абонементного обслуживания, когда проверка проводится в несколько этапов внутри отчётного периода. Как видно из рис. 1, использование технологии итерационной скользящей проверки оказывает влияние на неотъемлемый (стрелка 2) и контрольный (стрелка 3) риски. Результаты мониторинга риска и осуществления риск-компенсирующих мероприятий сказываются на снижении риска необнаружения (стрелка 4). Достигнутое снижение указанных рисков учитывается при оперативной корректировке программы аудита через обратную связь (стрелка 5).

По завершении третьего этапа аудита информация о выявленных существенных искажениях и ошибках в совокупности с информацией о фактиче-

ской величине аудиторского риска (стрелка 6) анализируется на завершающем этапе аудита при формировании профессионального суждения аудитора о достоверности проверенной отчётности и характере мнения, выражаемого в аудиторском заключении.

Объединённые в рамках предлагаемого подхода процедурные и технологические решения демонстрируют возможности управления аудиторским риском посредством воздействия на все его частные детерминанты, что позволяет перейти от управления аудиторским риском, локализованного исключительно на подавлении риска необнаружения, к комплексному управлению общим аудиторским риском.

Применение комплексного подхода в практической деятельности аудиторских компаний позволяет существенно снижать величину аудиторского риска.

В целях проверки действенности данного подхода на эмпирическом уровне был проведён ряд экспериментов, предполагавших использование обоснованных воздействий аудитора на состояние и динамику детерминантов аудиторского риска при проведении обязательного аудита аудиторскими фирмами Кузбасса – членами саморегулируемых организаций, аккредитованных при Министерстве финансов РФ, – ООО «Кузнецк-Аудит» и ООО «Бизнес-Консалтинг». Предложенный подход использовался при проведении проверок бухгалтерской финансовой отчётности 2010 года в коммерческих организациях промышленности (2 организации), торговли (2 организации) и сферы услуг (2 организации). В качестве примера приведём результаты применения одного из составляющих предлагаемого комплексного подхода: технологии итерационной скользящей проверки.

Результаты оценки СВК (система внутреннего контроля) за отчётный год можно представить в сводном рабочем документе аудитора, который отражает, как изменилась величина контрольного риска в исследуемом периоде (табл. 1).

Таблица 1

Сводный лист динамики риска средств контроля при использовании технологии итерационной скользящей проверки

Исследуемый (проверяемый) фактор	Оценка надёжности СВК, баллы				Принятие решения о существенности недостатков и их влиянии на мнение о достоверности отчётности
	за 1-й квартал	за 2-й квартал	за 3-й квартал	за 4-й квартал	
Наличие виз руководства на всех хозяйственных договорах	5	7	8	8	Рекомендации выполнены
Стиль и принципы управления	6	6	6	7	Влияние не существенно
Организационная структура	Не иссл.	2	3	3	Мероприятие выполнено
Распределение ответственности и полномочий	4	5	6	6	Мероприятие выполнено
Кадровая политика	3	3	4	4	Не влияет на достоверность
Управленческий учёт	0	3	4	5	Мероприятие выполнено
Соответствие хозяйственной деятельности требованиям законодательства	5	6	7	8	Рекомендации выполнены
Наличие ревизионной комиссии, ревизоров, внутренних аудиторов	4	4	7	7	Мероприятие выполнено

Продолжение таблицы 1

Исследуемый (проверяемый) фактор	Оценка надёжности СВК, баллы				Принятие решения о существенности недостатков и их влиянии на мнение о достоверности отчётности
	за 1-й квартал	за 2-й квартал	за 3-й квартал	за 4-й квартал	
Соответствие учётной политики требованиям законодательства	6	8	8	8	Мероприятие выполнено
Организационная структура бухгалтерии	3	4	4	4	Мероприятия выполнены
Наличие графика документооборота и его исполнение	0	4	6	7	Мероприятия выполнены
Распределение обязанностей и полномочий работников бухгалтерии	2	4	4	4	Мероприятия выполнены
Порядок отражения хозяйственных операций в учёте	2	3	4	4	Недостатки устранены
Порядок подготовки бухгалтерской отчётности	4	6	6	6	Мероприятия выполнены, замечания устранены
Степень автоматизации бух. учёта	3	4	5	6	Мероприятия выполнены
Наличие критических областей учёта	3	4	5	6	Мероприятия выполнены, замечания устранены
Подотчётность одних работников другим	2	4	4	4	Не влияет на достоверность
Недостатки в системе внутреннего контроля, на которые руководство не обращает внимания	3	4	5	6	Мероприятия выполнены
Крупная продажа имущества	2	3	3	3	Не влияет на достоверность
Изменения в информационных системах	2	3	3	3	Не влияет на достоверность
Наличие нестандартных, редких операций в проверяемом периоде	3	3	3	3	Не выявлено
Наличие большого объёма корректировок в отчётности в конце отчётного периода	3	3	3	3	Не влияет на достоверность
Применение соответствующих мер к нарушителям законодательства и внутренних распорядительных документов	2	3	5	6	Мероприятия выполнены
Наличие существенных отклонений учётных данных от результатов инвентаризации	3	5	7	7	Отклонения несущественны
Рассмотрение результата аудита прошлых лет	2	4	5	6	Мероприятия выполнены, замечания устранены
Оценка опыта и квалификации работников бухгалтерии	3	3	4	4	Обратить внимание руководства на обмен опытом
Повышение квалификации работников бухгалтерии	0	1	1	1	Обратить внимание на учёбу бухгалтеров
Состояние расчётов с бюджетом и контрагентами	1	1	1	1	Не влияет на достоверность отчётности
Поддержка со стороны собственников и руководства требований учётной политики	2	3	4	5	Мероприятия выполнены, замечания устранены
Обеспечение сохранности активов предприятия	4	5	6	7	Мероприятия выполнены, замечания устранены
Возможность несанкционированного доступа к компьютерной системе	3	5	6	6	Замечания устранены
Готовность руководства к исправлению ошибок и нарушений	Не рассм.	5	6	6	Руководство готово к исправлению ошибок
Установление внутренних нормативных показателей и контроль за их выполнением	Не рассм.	3	4	4	Не влияет на достоверность
Анализ причин отклонений фактических показателей от нормативных	Не рассм.	–	–	1	Не влияет на достоверность
Проведение внезапных инвентаризаций	3	5	6	7	Влияние несущественно
Величина риска средств контроля	52 %	30 %	19 %	12 %	–

Как видно из табл. 1, в результате совместной работы аудитора и сотрудников бухгалтерской службы аудируемого лица удалось уменьшить риск средств контроля до приемлемого уровня, что позволяет обеспечить так называемую разумную уверенность в выводах аудитора при оценке достоверности отчетности. Разработанный сводный документ достаточно информативен, так как позволяет наглядно представить динамику риска средств контроля. В рассматриваемой ситуации видно, что использование технологии итерационной скользящей проверки даёт возможность устранить большое количество недостатков, выявленных нарастающим итогом внутри отчётного года.

К числу неустранённых замечаний относятся: наличие несущественных отклонений учётных данных от результатов инвентаризации, недостаточный уровень организации повышения квалификации работников бухгалтерии и обмена опытом, несистематическое проведение внезапных инвентаризаций. Однако

эти недостатки не оказывают существенного влияния на достоверность отчетности, но являются основанием для модификации мнения аудитора в форме мнения с оговоркой.

На рис. 2 представлена графически динамика риска средств контроля, отмеченная при обследовании предприятий, в рамках проверки которых осуществлялась апробация предлагаемого комплексного подхода, в числе прочих направлений включающего и технологию итерационной скользящей проверки.

Как видно из рис. 2, использование технологии итерационной скользящей проверки позволило существенно снизить риск средств контроля во всех обследованных в ходе апробации комплексного подхода организациях, кроме того, как показали проведённые эксперименты, сокращаются затраты на проведение аудита до 10 % от существующего уровня, что свидетельствует об эффективности предлагаемого организационно-технологического направления в управлении аудиторским риском.

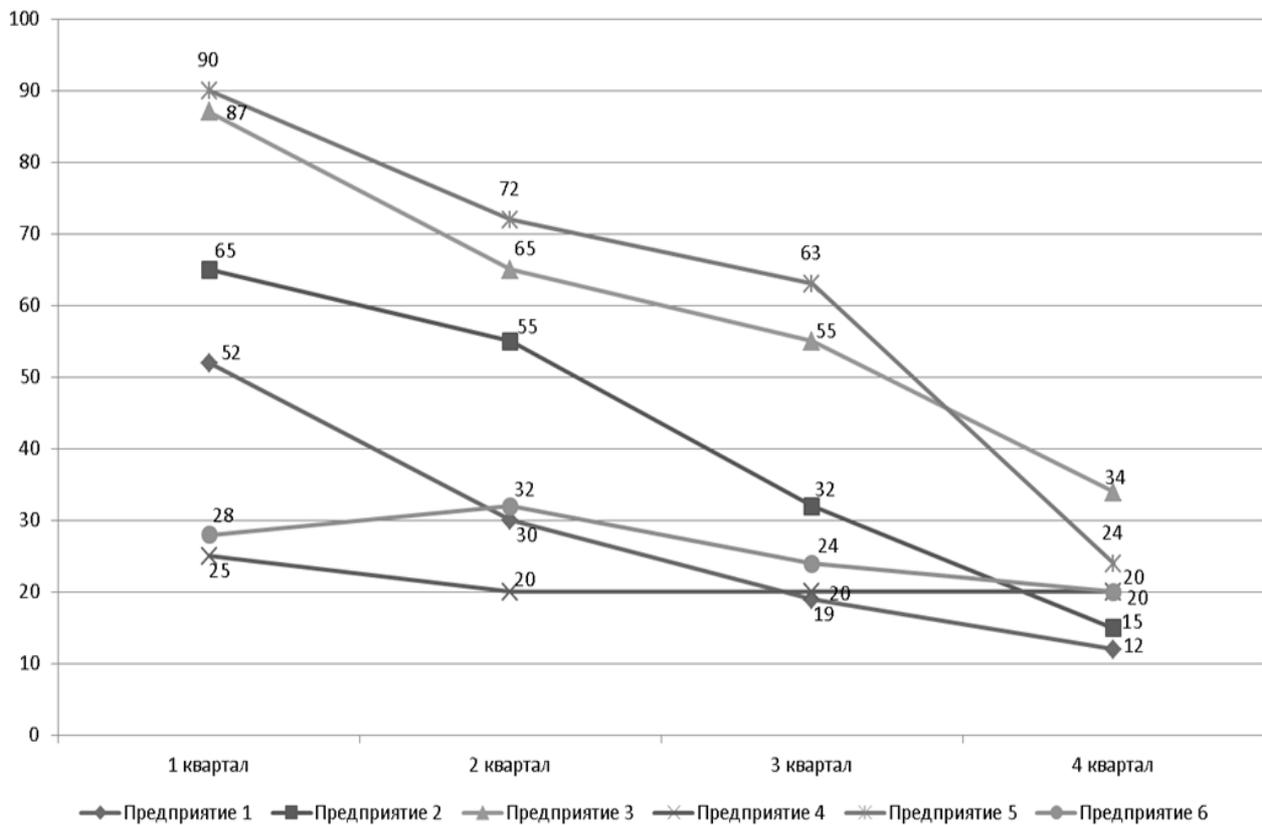


Рис. 2. Динамика риска средств контроля при использовании технологии итерационной скользящей проверки

Выводы

1. Аудитор может эффективно, совместно с экономическим субъектом, влиять на риск существенных искажений.

2. Инструментами для управления аудиторского риска являются: технология скользящей аудиторской проверки, процедура использования результатов анализа полноты, адекватности и фактического исполнения учётной политики, текущий мониторинг и компенсация «всплесков» неотъемлемого и контрольного риска посредством воздействия на риск необнаружения.

3. Можно ставить вопрос об управлении аудиторским риском, где аудитору отведена самая активная роль.

4. В результате совместной деятельности аудитора и экономического субъекта можно снизить аудиторский риск до приемлемого уровня, уменьшить время проведения проверки, повысить качество аудита.

5. Предлагаемый комплексный подход и его реализация в практической деятельности аудиторов подтверждает гипотезу о возможности влияния аудитора на все частные детерминанты аудиторского риска.

Список литературы

1. МСА 315. Понимание бизнеса предприятия, его среды и оценка риска существенного искажения.
2. Федеральное правило (стандарт) № 8. Понимание деятельности аудируемого лица, среды, в которой она осуществляется, и оценка рисков существенного искажения аудируемой финансовой (бухгалтерской) отчётности.
3. Бычкова, С.М. Аудит / С.М. Бычкова, Е.Ю. Итыгилова; под ред. проф. Я.В. Соколова. – М.: Магистр, 2009. – 287 с.
4. Подольский, В.И. Аудит / В.И. Подольский. – М.: ЮНИТИ, 2008. – 655 с.

ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный
индустриальный университет»,
654007, Россия, г. Новокузнецк, ул. Кирова, 42.
Тел. (3843) 46-35-02,
e-mail: rector@sibsiu.ru

SUMMARY

V.P. Kozlov

**FORMATION OF AN INTEGRATED APPROACH
TO MANAGEMENT OF AUDITOR RISK**

In the article the problems of auditor risk assessment and management at the preplanned and planned audit and also during an audit inspection stage are characterized. The article is devoted to the description of an integrated approach to auditor risk management which allows to regulate auditor risk by influencing all private determinants of the general auditor risk. It is shown that application of an integrated approach to the activity of the Kuzbass auditor companies allowed to achieve essential control risk decrease and audit inspection time reduction. The structural and logical scheme of the integrated approach developed by the author to auditor risk management is submitted.

Complex approach, auditor risk, judgment, reliability, reporting, assessment, management, methodology.

Siberian state industrial university,
42, Kirov st., Novokuznetzk, 654007 Russia.
Phone: (3843) 46-35-02,
e-mail: rector@sibsiu.ru

Дата поступления: 27.03.2014



СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

– ПРОЦЕССЫ, ОБОРУДОВАНИЕ И АППАРАТЫ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ –

Куропаткина, О.В. Разработка технологии производства пшеничных хлопьев, готовых к употреблению / О.В. Куропаткина, А.А. Андреева, В.В. Кирдяшкин // Техника и технология пищевых производств. – 2014. – № 2. – С. 5–9.

Куропаткина Ольга Викторовна

аспирант кафедры технологии переработки растительного сырья ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет пищевых производств», 125080, Россия, г. Москва, Волоколамское шоссе, 11, тел. (499) 750-01-11, e-mail: olga.kuropatkina@mail.ru

Андреева Алеся Адольфовна

к.т.н., старший преподаватель кафедры технологии переработки растительного сырья ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет пищевых производств», 125080, Россия, г. Москва, Волоколамское шоссе, 11, тел. (499) 750-01-11

Кирдяшкин Владимир Васильевич

к.т.н., доцент кафедры технологии переработки растительного сырья ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет пищевых производств», 125080, Россия, г. Москва, Волоколамское шоссе, 11, тел. (499) 750-01-11, e-mail: kirdyashkinvv@yandex.ru

Olga V. Kuropatkina

Postgraduate Student of the Department «Technology of processing vegetable raw materials», FSBEI HPE «Moscow State University of Food Production», 11, Volokolamskoe Highway, Moscow, 125080 Russia, phone (499)750-01-11, e-mail: olga.kuropatkina@mail.ru

Aless A. Andreeva

Ph.D. (Eng.), Senior lecturer of the Department «Technology of processing vegetable raw materials», FSBEI HPE «Moscow State University of Food Production», 11, Volokolamskoe Highway, Moscow, 125080 Russia, phone (499) 750-01-11

Vladimir V. Kirdyashkin

Ph.D. (Eng.), Associate Professor of the Department «Technology of processing vegetable raw materials», FSBEI HPE «Moscow State University of Food Production», 11, Volokolamskoe Highway, Moscow, 125080 Russia, phone (499) 750-01-11, e-mail: kirdyashkinvv@yandex.ru

Установка для сушки сельскохозяйственного сырья / Г.И. Касьянов, Е.И. Мьякинникова, И.Е. Сязин, Ж.Ф. Карикурубу // Техника и технология пищевых производств. – 2014. – № 2. – С. 10–14.

Касьянов Геннадий Иванович

д.т.н., профессор, заведующий кафедрой технологии мясных и рыбных продуктов ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», 350072, Россия, г. Краснодар, ул. Московская, 2, тел. (861) 255-99-07, факс (861) 259-65-92, e-mail: kasyanov@kubstu.ru

Мьякинникова Елена Исааковна

к.т.н., докторант кафедры технологии мясных и рыбных продуктов ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», 350072, Россия, г. Краснодар, ул. Московская, 2, тел. (861) 255-99-07, факс (861) 259-65-92, e-mail: elenamyakinnikova@mail.ru

Сязин Иван Евгеньевич

к.т.н., ассистент кафедры технологии мясных и рыбных продуктов ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», 350072, Россия, г. Краснодар, ул. Московская, 2, тел. (861) 255-99-07, факс (861) 259-65-92

Карикурубу Жан Феликс

аспирант технологии мясных и рыбных продуктов ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», 350072, Россия, г. Краснодар, ул. Московская, 2, тел. (861) 255-99-07, факс (861) 259-65-92

Gennadiy I. Kasyanov

Dr.Sci. (Tech.), Professor, Head of the Department of Technology of meat and fish products, FSBEI HPE «Kuban State University of Technology», 2, Moscovskaya st., Krasnodar, 350072 Russia, phone (861) 255-99-07, fax: (861) 259-65-92, e-mail: kasyanov@kubstu.ru

Elena I. Myakinnikova

Cand. Tech. Sci., doctoral of the Department of Technology of meat and fish products, FSBEI HPE «Kuban State University of Technology», 2, Moscovskaya st., Krasnodar, 350072 Russia, phone (861) 255-99-07, fax: (861) 259-65-92, e-mail: elenamyakinnikova@mail.ru

Ivan E. Syazin

Cand. Tech. Sci., assistant of the Department of meat and fish products technology department, FSBEI HPE «Kuban State University of Technology», 2, Moscovskaya st., Krasnodar, 350072 Russia, phone (861) 255-99-07, fax: (861) 259-65-92

Jan F. Karikurubu

Postgraduate Student of the Department of meat and fish products technology department, FSBEI HPE «Kuban State University of Technology», 2, Moscovskaya st., Krasnodar, 350072 Russia, phone (861) 255-99-07, fax: (861) 259-65-92

Неверов, Е.Н. Применение упаковки при охлаждении цыплят-бройлеров диоксидом углерода / Е.Н. Неверов, О.Н. Буянов, А.Н. Гринюк // Техника и технология пищевых производств. – 2014. – № 2. – С. 15–19.

Неверов Евгений Николаевич

к.т.н., доцент кафедры теплохладотехники ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности», 650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47, тел. (3842) 39-68-32, e-mail: neverov42@mail.ru

Буянов Олег Николаевич

д.т.н., профессор кафедры теплохладотехники ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности», 650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47, тел. (3842) 39-68-32

Гринюк Алексей Николаевич

аспирант кафедры теплохладотехники ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности», 650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47, тел. (3842) 39-68-32

Evgeniy N. Neverov

Cand.Tech.Sci., Associate Professor of the Department of «Teplohладotekhnika», FSBEI HVE «Kemerovo Institute of Food Science and Technology», 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056, Russia, phone (3842) 39-68-32, e-mail: neverov42@mail.ru

Oleg N. Buyanov

Dr. Sci. (Eng.), Professor of the Department of «Teplohладotekhnika» FSBEI HVE «Kemerovo Institute of Food Science and Technology», 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056, Russia, phone (3842) 39-68-32

Alexey N. Grinjuk

Postgraduate Student of the Department of «Teplohладotekhnika» FSBEI HVE «Kemerovo Institute of Food Science and Technology», 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056, Russia, phone (3842) 39-68-32

Динамический формограф для реологических исследований в пищевой промышленности / А.М. Осинцев, В.И. Брагинский, Д.С. Бабурчин, А.Н. Пирогов // Техника и технология пищевых производств. – 2014. – № 2. – С. 20–24.

Осинцев Алексей Михайлович

д.т.н., профессор, заведующий кафедрой физики ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности», 650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47, тел. (3842) 39-68-32, e-mail: osintsev@kemtipp.ru

Брагинский Владимир Ильич

к.т.н., доцент, профессор кафедры автоматизации производственных процессов и АСУ ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности», 650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47, тел. (3842) 39-68-79, e-mail: brag1303@yandex.ru

Бабурчин Денис Сергеевич

ведущий электронщик Центра новых информационных технологий ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности», 650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47, тел. (3842) 39-68-87, e-mail: bds_mail@list.ru

Пирогов Александр Николаевич

к.т.н., доцент, профессор кафедры прикладной механики ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности», 650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47, тел. (3842) 39-68-40, e-mail: pirogov-an44@mail.ru

Alexsey M. Osintsev

Dr. Sci. (Eng.), Professor, Head of the Department of Physics, FSBEI HVE «Kemerovo Institute of Food Science and Technology», 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056 Russia, phone (3842) 39-68-32, e-mail: osintsev@kemtipp.ru

Vladimir I. Braginsky

Ph.D. (Eng.), Associate Professor, Professor of the Department of Automation of production processes and automatic control system, FSBEI HVE «Kemerovo Institute of Food Science and Technology», 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056 Russia, phone (3842) 39-68-79, e-mail: brag1303@yandex.ru

Denis S. Baburchin

Leading Electronics, Center of New Information Technologies, FSBEI HVE «Kemerovo Institute of Food Science and Technology», 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056 Russia, phone (3842) 39-68-87, e-mail: bds_mail@list.ru

Alexander N. Pirogov

Ph.D. (Eng.), Associate Professor, Department of Applied Mechanics, FSBEI HVE «Kemerovo Institute of Food Science and Technology», 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056 Russia, phone (3842) 39-68-40, e-mail: pirogov-an44@mail.ru

Влияние ультразвука на процесс осветления виноматериалов из ранних сортов винограда Алтайского края / В.И. Шестернин, Ю.М. Кузовников, В.Н. Хмелев, В.П. Севедин // Техника и технология пищевых производств. – 2014. – № 2. – С. 25–28.

Шестернин Владимир Игоревич

аспирант кафедры биотехнологии Бийского технологического института (филиала) ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», 659305, Россия, Алтайский край, г. Бийск, ул. Трофимова, 27, e-mail: S.V.I@mail.ru

Vladimir I. Shesternin

Postgraduate Student of the Department of biotechnology, Biysk Technological Institute (Branch) FSEI HPE «Altai State Technical University of I.I. Polzunova», 27, str. Trofimov, Biysk, Altai Krai, 659305 Russia, e-mail: S.V.I@mail.ru

Кузовников Юрий Михайлович

доцент кафедры методов и средств измерений и автоматизации Бийского технологического института (филиала) ФГБОУ ВПО «Алтайский технический университет имени И.И. Ползунова», 659305, Россия, Алтайский край, г. Бийск, ул. Трофимова, 27, тел. (3854) 43-25-70

Хмелев Владимир Николаевич

д.т.н., профессор, заместитель директора по научной работе Бийского технологического института (филиала) ФГБОУ ВПО «Алтайский технический университет имени И.И. Ползунова», 659305, Россия, Алтайский край, г. Бийск, ул. Трофимова, 27, тел. (3854) 43-25-81, e-mail: vnh@bti.secna.ru

Севодин Валерий Павлович

к.х.н., профессор кафедры биотехнологии, декан факультета химической технологии и машиностроения Бийского технологического института (филиала) ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», 659305, Россия, Алтайский край, г. Бийск, ул. Трофимова, 27, тел. (3854) 435-305, e-mail: bt@bti.secna.ru

Yuriy M. Kuzovnikov

Ph. D., Associate professor of the Department of methods and means of measurement and automation, Biysk Technological Institute (Branch) FSEI HPE «Altai State Technical University of I.I. Polzunova», 27, str. Trofimov, Biysk, Altai territory, 659305 Russia, phone (3854) 43-25-70

Vladimir N. Khmelev

Dr.Sci.(Eng.), Professor, Deputy Director in scientific researches work, Biysk Technological Institute (Branch) FSEI HPE «Altai State Technical University of I.I. Polzunova», 27, str. Trofimov, Biysk, Altai territory, 659305 Russia, phone (3854) 43-25-81, e-mail: vnh@bti.secna.ru

Valeriy P. Sevodin

Cand.Chem.Sci., professor of the Department of biotechnology, Dean of the Faculty of Chemical Technology and Mechanical Engineering, Biysk Technological Institute (Branch) FSEI HPE «Altai State Technical University of I.I. Polzunova», 27, str. Trofimov, Biysk, Altai territory, 659305 Russia, phone (3854) 435-305, e-mail: bt@bti.secna.ru

— ТЕХНОЛОГИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ —

Апарнева, М.А. Винные напитки типа кагор из ранних сортов винограда Алтайского края / М.А. Апарнева, В.И. Шестернин, В.П. Севодин // Техника и технология пищевых производств. – 2014. – № 2. – С. 29–33.

Апарнева Марина Анатольевна

аспирант кафедры биотехнологии Бийского технологического института (филиала) ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова» (БТИ АлтГТУ), 659305, Россия, Алтайский край, г. Бийск, ул. Трофимова, 27

Шестернин Владимир Игоревич

аспирант кафедры биотехнологии Бийского технологического института (филиала) ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова» (БТИ АлтГТУ), 659305, Россия, Алтайский край, г. Бийск, ул. Трофимова, 27

Севодин Валерий Павлович

к.х.н., профессор, декан факультета ХТиМ ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова» (БТИ АлтГТУ), 659305, Россия, Алтайский край, г. Бийск, ул. Трофимова, 27, тел. (3854) 435-305, e-mail: bt@bti.secna.ru

Marina A. Aparneva

Postgraduate Student of the Department of biotechnology, Biysk Technological Institute (Branch) FSEI HPE «Altai State Technical University of I.I. Polzunova», 27, str. Trofimov, Biysk, Altai territory, 659305 Russia.

Vladimir I. Shesternin

Postgraduate Student of the Department of biotechnology, Biysk Technological Institute (Branch) FSEI HPE «Altai State Technical University of I.I. Polzunova», 27, str. Trofimov, Biysk, Altai territory, 659305 Russia.

Valery P. Sevodin

Ph.D., professor, dean HTiM VPO, Biysk Technological Institute (Branch) FSEI HPE «Altai State Technical University of I.I. Polzunova», 27, str. Trofimov, Biysk, Altai territory, 659305 Russia, tel. (3854) 435-305, e-mail: bt@bti.secna.ru

Использование системы рентгеновского микроанализа для изучения химических элементов и микроструктуры мясокостного сырья / И.В. Буянова, А.К. Какимов, Б.Б. Кабулов и др. // Техника и технология пищевых производств. – 2014. – № 2. – С. 34–38.

Буянова Ирина Владимировна

д.т.н., профессор, профессор кафедры технологии молока и молочных продуктов ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности», 650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47, тел. (3842) 39-68-58, e-mail: milk@kemtipp.ru

Irina V. Buyanova

Dr. Sci.(Tech.), Professor, Professor of the Department of technology of milk and dairy products, FSBEI HVE «Kemerovo Institute of Food Science and Technology», 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056 Russia, phone (3842) 39-68-58, e-mail: milk@kemtipp.ru

Какимов Айтбек Калиевич

д.т.н., профессор, декан факультета информационно-коммуникационных технологий Государственного университета имени Шакарима города Семей, 071412, Казахстан, г. Семей, ул. Глинки, 20А, тел. +7(7222) 35-84-66, e-mail: bibi.53@mail.ru

Кабулов Болат Бейсенгалиевич

к.т.н., доцент кафедры машин и аппаратов пищевых производств Государственного университета имени Шакарима города Семей, 071412, Казахстан, г. Семей, ул. Глинки, 20А, Тел/факс +7(7222) 35-05-90, e-mail: bolatkabylov@mail.ru

Мустафаева Аяулым Какеновна

к.т.н., и.о. доцента кафедры машин и аппаратов пищевых производств Государственного университета имени Шакарима города Семей, 071412, Казахстан, г. Семей, ул. Глинки, 20А, тел. +7(7222) 35-05-90

Остроумов Лев Александрович

д.т.н., профессор, профессор-консультант Научно-образовательного центра ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности», 650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47.

Aytbek K. Kakimov

Dr. Sci. (Tech.), Professor, Dean of the Faculty of information and communication technologies, Semey State University named after Shakarim, 20A, Glinka street, Semey, East-Kazakhstan region, 071412 Republic of Kazakhstan, phone +7(7222) 35-84-66, e-mail: bibi.53@mail.ru

Bolat B. Kabulov

Ph.D., Associate Professor of the Department Machine and devices of food manufactures, Semey State University named after Shakarim, 20A, Glinka street, Semey, East-Kazakhstan region, 071412 Republic of Kazakhstan, phone/fax: +7(7222)35-05-90, e-mail: bolatkabylov@mail.ru

Ayaulym K. Mustafaeva

Ph.D., associate professor at the Department of machinery and devices of food manufactures, Semey State University named after Shakarim, 20A, Glinka street, Semey, East-Kazakhstan region, 071412 Republic of Kazakhstan, phone +7(7222) 35-05-90

Lev A. Ostroumov

Dr. Sci. (Tech.), Professor, Professor and consultant of the Center of Research and Education, FSBEI HVE «Kemerovo Institute of Food Science and Technology», 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056 Russia.

Галиева, А.И. Обоснование рецептур драже сахарного обогатенного / А.И. Галиева, И.Ю. Резниченко, Г.Е. Иванец // Техника и технология пищевых производств. – 2014. – № 2. – С. 39–44.

Галиева Альмира Ильгизовна

аспирант кафедры товароведения и управления качеством ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности», 650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47, тел. (3842) 39-68-54, e-mail: tovar-kemtipp@mail.ru

Резниченко Ирина Юрьевна

д.т.н., профессор, профессор кафедры товароведения и управления качеством ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности», 650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47, тел. (3842) 39-68-54, e-mail: tovar-kemtipp@mail.ru

Иванец Галина Евгеньевна

д.т.н., профессор кафедры прикладной математики ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности», 650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47.

Almira I. Galieva

Postgraduate Student of the Department of commodity and quality management, FSBEI HVE «Kemerovo Institute of Food Science and Technology», 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056 Russia, phone (3842) 39-68-54, e-mail: tovar-kemtipp@mail.ru

Irina Yu. Reznitchenko

Dr. Sci. (Eng.), Professor, Professor of the Department of commodity and quality management, FSBEI HVE «Kemerovo Institute of Food Science and Technology», 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056 Russia, phone (3842) 39-68-54, e-mail: tovar-kemtipp@mail.ru

Galina E. Iwaniec

Dr. Sci. (Eng.), Professor Department of Applied Mathematics, FSBEI HVE «Kemerovo Institute of Food Science and Technology», 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056 Russia

Доманова, Е.В. Влияние модификации натуральных оболочек на сенсорные характеристики колбас / Е.В. Доманова, Л.Ю. Шубина // Техника и технология пищевых производств. – 2014. – № 2. – С. 45–49.

Доманова Елена Владимировна

старший преподаватель кафедры товароведения и экспертизы качества товаров Харьковского торгово-экономического института Киевского национального торгово-экономического университета, 61045, Украина, г. Харьков, пер. Отакара Яроша, 8, тел. (057) 340-45-87, e-mail: domanovapost@mail.ru

Шубина Лидия Юрьевна

к.т.н., доцент, зав. кафедры товароведения и экспертизы качества товаров Харьковского торгово-экономического института Киевского национального торгово-экономического университета, 61045, Украина, г. Харьков, пер. Отакара Яроша, 8, тел. (057) 340-45-87

Elena V. Domanova

senior teacher of the Department of merchandizing and examinations of quality of the goods, Kharkive enstitute of trade and economy of Kyiv national university of trade and economy, 8, Lane O. Yarocho, Kharkiv, 61045 Ukraine, phone: (057) 340-45-87, e-mail: domanovapost@mail.ru

Lidiya Yu. Shubina

Cand.Tech.Sci., associate professor, Head of the Department of merchandizing and examinations of quality of the goods, Kharkive enstitute of trade and economy of Kyiv national university of trade and economy 8, Lane O. Yarocho, Kharkiv, 61045 Ukraine, phone: (057) 340-45-87

Разработка технологии получения белково-углеводной добавки в виде муки / С.М. Доценко, О.В. Скрипко, С.А. Иванов, Г.В. Кубанкова // Техника и технология пищевых производств. – 2014. – № 2. – С. 50–55.

Доценко Сергей Михайлович

д.т.н., профессор, заслуженный изобретатель РФ, заведующий лабораторией технологии переработки сельскохозяйственной продукции ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт сои Россельхозакадемии, 675027, Россия, г. Благовещенск, Игнатьевское шоссе, 19, тел. (4162) 36-94-50

Скрипко Ольга Валерьевна

д.т.н., доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории технологии переработки сельскохозяйственной продукции ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт сои Россельхозакадемии, 675027, Россия, г. Благовещенск, Игнатьевское шоссе, 19, тел. (4162) 36-94-50, e-mail: oskripko@rambler.ru

Иванов Сергей Анатольевич

д.т.н., ведущий научный сотрудник лаборатории технологии переработки сельскохозяйственной продукции ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт сои Россельхозакадемии, 675027, Россия, г. Благовещенск, Игнатьевское шоссе, 19, тел. (4162) 36-94-50

Кубанкова Галина Викторовна

научный сотрудник аналитической группы ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт сои Россельхозакадемии, 675027, Россия, г. Благовещенск, Игнатьевское шоссе, 19, тел. (4162) 36-94-50

Sergey M. Dotsenko

Dr. Sci. (Eng.), Professor, Honoured originator of RF, Head of produce processing laboratory, SSI All-Russian scientific research institute of soybean of RAAS, 19, Ignatevskoe shosse, Blagoveschensk, 675027 Russia, phone (4162) 36-94-50

Olga V. Skripko

Dr. Sci. (Eng.), senior lecturer, Chief scientific worker of produce processing laboratory, SSI All-Russian scientific research institute of soybean of RAAS, 19, Ignatevskoe shosse, Blagoveschensk, 675027 Russia, phone (4162) 36-94-50, e-mail: oskripko@rambler.ru

Sergey A. Ivanov

Dr. Sci. (Eng.), Chief scientific worker of produce processing laboratory, SSI All-Russian scientific research institute of soybean of RAAS, 19, Ignatevskoe shosse, Blagoveschensk, 675027 Russia, phone (4162) 36-94-50

Galina V. Kubankova

Scientific worker of Analytical group, SSI All-Russian scientific research institute of soybean of RAAS, 19, Ignatevskoe shosse, Blagoveschensk, 675027 Russia, phone (4162) 36-94-50

Анализ нуклеотидных последовательностей фрагментов генома ягод с целью выявления филогенетического родства / Л.С. Дышлюк, Ю.В. Голубцова, К.А. Шевякова, Л.А. Остроумов // Техника и технология пищевых производств. – 2014. – № 2. – С. 56–60.

Дышлюк Любовь Сергеевна

к.б.н., старший преподаватель кафедры бионанотехнологии ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности», 650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47, тел. (384-2)39-05-37, e-mail: soldatovals1984@mail.ru

Голубцова Юлия Владимировна

к.т.н., директор комбината питания ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности», 650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47, тел. (3842)39-68-89 e-mail: kemtippp@yandex.ru

Шевякова Ксения Александровна

аспирант кафедры бионанотехнологии ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности», 650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47, тел. (384-2)39-05-37, e-mail: ksenija-shevjakova @rambler.ru

Остроумов Лев Александрович

д.т.н., профессор, профессор-консультант Научно-образовательного центра ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности», 650056, Россия, г. Кемерово, бульвар Строителей, 47.

Lyubov S. Dyshlyuk

Cand. Biol. Sci., Assistant of the Department of bionanotchnologies, FSBEI HVE «Kemerovo Institute of Food Science and Technology», 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056 Russia, phone (384-2)39-05-37, e-mail: soldatovals1984@mail.ru

Yulia V. Golubtsova

Cand. Tech. Sci., Director of the plant power, FSBEI HVE «Kemerovo Institute of Food Science and Technology», 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056 Russia, phone(3842)39-68-89, e-mail: kemtippp@yandex.ru

Ksenia. A. Shevyakova

Postgraduate Student of the Department of bionanotchnologies, FSBEI HVE «Kemerovo Institute of Food Science and Technology», 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056 Russia, phone (384-2)39-05-37, e-mail: ksenija-shevjakova @rambler.ru

Lev A. Ostroumov

Dr. Sci.(Tech.), Professor, Professor and consultant of the Center of Research and Education, FSBEI HVE «Kemerovo Institute of Food Science and Technology», 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056 Russia.

Погонец, Е.В. Влияние сухой пшеничной клейковины на качество пшенично-тритикалевого хлеба / Е.В. Погонец // Техника и технология пищевых производств. – 2014. – № 2. – С. 61–65.

Погонец Елена Викторовна

научный сотрудник аналитической лаборатории, ГНУ Башкирский НИИСХ, г. Уфа, ул. Р. Зорге, 19, тел. +7 (347) 223-09-26, e-mail: lentosikk@mail.ru

Elena V. Pogonets

Researcher Analytical Laboratory, Bashkirian research institute of agriculture, 19, R. Zorge str., Ufa, 450059 Russia, phone (347) 223-09-26, e-mail: lentosikk@mail.ru

Прибытова, О.С. Прополис как фактор, обеспечивающий продление сроков хранения колбас / О.С. Прибытова, И.В. Прибытов, Е.И. Першина // Техника и технология пищевых производств. – 2014. – № 2. – С. 66–70.

Прибытова Олеся Сергеевна

к.с.-х.н., ассистент каф. управления качеством сельскохозяйственного сырья и потребительских товаров ФГБОУ ВПО «Уральская государственная академия ветеринарной медицины», 457103, Россия, Челябинская область, г. Троицк, ул. Гагарина, 13, тел. (35163) 2-32-21, e-mail: OlesyaShukina@mail.ru

Olesya S. Pribytova

Candidate of Agricultural Sciences, Assistant Chair of the Quality Management of agricultural raw materials and consumer goods, FSBEI HVE «Ural State Academy of Veterinary Medicine», 13, Gagarin Street, Troitsk, 457103 Russia, phone (35163) 23221, e-mail: OlesyaShukina@mail.ru

Прибытов Иван Владимирович

к.б.н., доцент кафедры животноводства ФГБОУ ВПО «Уральская государственная академия ветеринарной медицины», 457103, Россия, Челябинская область, г. Троицк, ул. Гагарина, 13, тел. (35163) 2-66-97, e-mail: IPribytov@mail.ru

Ivan V. Pribytov

Ph.D., assistant professor of animal husbandry, FSBEI HVE «Ural State Academy of Veterinary Medicine», 13, Gagarin Street, Troitsk, 457103 Russia, phone: (35163) 2-66-97, e-mail: IPribytov@mail.ru

Першина Елена Ивановна

к.т.н., старший преподаватель кафедры товароведения ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности», 650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47, e-mail: elena370921@yandex.ru

Elena I. Pershina

Ph.D, Senior Lecturer of the Department of Drinks of Fermentation and Conservation, FSBEI HVE «Kemerovo Institute of Food Science and Technology», 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056, Russia, e-mail: elena370921@yandex.ru

Решетник, Е.И. Исследование влияния виноградной муки на функциональные свойства геродиетических мясорастительных полуфабрикатов / Е.И. Решетник, Т.В. Шарипова, В.А. Максимюк // Техника и технология пищевых производств. – 2014. – № 2. – С. 71–75.

Решетник Екатерина Ивановна

д.т.н., профессор, заведующая кафедрой технологии переработки продукции животноводства ФГБОУ ВПО «Дальневосточный государственный аграрный университет», 675005, Россия, г. Благовещенск, ул. Политехническая, 86, тел. 8 (4162) 44-65-44, e-mail: soia-28@yandex.ru

Catherine I. Reshetnik

Dr. Sci. (Eng.), Professor, Head of the Department of Technology of processing of livestock products, FSBEI HVE «Far East State Agrarian University», 86, Polytechnicheskaya str., Blagoveshchensk, Amur region, 675005 Russia, phone 8 (4162) 44-65-44, e-mail: soia-28@yandex.ru

Шарипова Татьяна Викторовна

аспирант кафедры технологии переработки продукции животноводства ФГБОУ ВПО «Дальневосточный государственный аграрный университет», 675005, Россия, г. Благовещенск, ул. Политехническая, 86.

Tatyana V. Sharipova

Postgraduate Student of the Department of technology of processing of livestock products, FSBEI HVE «Far East State Agrarian University», 86, Polytechnicheskaya str., Blagoveshchensk, Amur region, 675005 Russia.

Максимюк Вера Александровна

к.т.н., доцент кафедры общетехнических дисциплин ФГБОУ ВПО «Дальневосточный государственный аграрный университет», 675005, Россия, г. Благовещенск, ул. Политехническая, 86.

Vera A. Maksimyuk

Ph.D., assistant professor of technical disciplines, FSBEI HVE «Far East State Agrarian University», 86, Polytechnicheskaya str., Blagoveshchensk, Amur region, 675005 Russia.

Сафронова, Т.Н. Новый вид дрожжевого опарного теста с использованием пророщенного зерна пшеницы / Т.Н. Сафронова, О.М. Евтухова, М.И. Макарова // Техника и технология пищевых производств. – 2014. – № 2. – С. 76–80.

Сафронова Татьяна Николаевна

к.т.н., доцент кафедры технологии и организации общественного питания ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», Торгово-экономический институт, 660075, Россия, г. Красноярск, ул. Л. Прушинской, 2, тел +7(391) 2219294, e-mail: safronova63@mail.ru

Евтухова Ольга Михайловна

канд. биол. наук, доцент кафедры технологии и организации общественного питания ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», Торгово-экономический институт, 660075, Россия, г. Красноярск, ул. Л. Прушинской, 2, тел +7(391) 2219294, e-mail: evtukhova22@mail.ru

Макарова Мария Ивановна

магистрант товароведно-технологического факультета ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», Торгово-экономический институт, 660075, Россия, г. Красноярск, ул. Л. Прушинской, 2, тел +7(391)2219294, e-mail: mashunya92@mail.ru

Tatyana N. Safronova

Cand. Tech. Sci., associate professor Siberian Federal University, Institute of Economics and Trade, 2, L. Prushinskoj Str., Krasnoyarsk, 660075 Russia, phone +7(391) 2219294, e-mail: Safronova63@mail.ru

Olga M. Evtukhova

Cand. Biol. Sci., associate professor Siberian Federal University, Institute of Economics and Trade, 2, L. Prushinskoj Str., Krasnoyarsk, 660075 Russia, phone +7(391) 2219294, e-mail: evtukhova22@mail.ru

Maria I. Makarova

undergraduate of tovarovedno-technological faculty Siberian Federal University, Institute of Economics and Trade, 2, L. Prushinskoj Str., Krasnoyarsk, 660075 Russia, phone +7(391) 2219294, e-mail: mashunya92@mail.ru

Сергеева, И.Ю. Совершенствование процессов повышения биологической стойкости напитков брожения / И.Ю. Сергеева // Техника и технология пищевых производств. – 2014. – № 2. – С. 81–87.

Сергеева Ирина Юрьевна

к.т.н., доцент, доцент кафедры технологии броидильных производств и консервирования ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности», 650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47, тел. (3842) 39-68-55, e-mail: sergeeva.76@list.ru

Irina Yu. Sergeyeva

Cand. Tech. Sci., Associate Professor, Associate Professor of the Department of Drinks of Fermentation and Conservation, FSBEI HVE «Kemerovo Institute of Food Science and Technology», 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056 Russia, phone +7 (3842) 39-68-55, e-mail: sergeeva.76@list.ru

Оценка возможности применения растительного адаптогена в качестве функционального ингредиента для создания хлеба лечебно-профилактического назначения / Е.С. Смертина, Л.Н. Федянина, К.Ф. Зинатуллина, В.А. Лях // Техника и технология пищевых производств. – 2014. – № 2. – С. 88–92.

Смертина Елена Семеновна

к.т.н., доцент кафедры товароведения и экспертизы товаров ФГАОУ ВПО «Дальневосточный федеральный университет», Школа экономики и менеджмента, 690922, г. Владивосток, о. Русский, пос. Аякс, кампус ДВФУ, корпус G, уровень 1, кабинет G204, тел. 8(423)250-19-21, e-mail: smertina-lena@mail.ru

Elena S. Smertina

Cand. Tech. Sci., associate Professor of the chair of commodity research and examination of goods, RUSHYDRO VPO «Far Eastern Federal University», School of Economics and management, office G204, level 1, building G, FEFU campus, the village Ajax, Russian island, Vladivostok, 690922 Russia, phone 8(423)250-19-21, e-mail: smertina-lena@mail.ru

Федянина Людмила Николаевна

д.м.н., профессор кафедры биотехнологии продуктов из животного сырья и функционального питания ФГАОУ ВПО «Дальневосточный федеральный университет», Школа биомедицины, 690922, г. Владивосток, о. Русский, пос. Аякс, кампус ДВФУ, корпус 25, уровень 3, кабинет 306, тел. 8(423)246-61-01, e-mail: fedyanina52@mail.ru

Lyudmila N. Fedyanina

Dr. Sci. (Med.), Professor of Department of biotechnology products from animal products and functional food, RUSHYDRO VPO far Eastern Federal University, School of Biomedicine, office 306, level 3, building 25, University campus, the village Ajax, Vladivostok, 90922 Russia, phone 8(423)246-61-01, e-mail: fedyanina52@mail.ru

Зинатуллина Кристина Фанидовна

аспирант кафедры товароведения и экспертизы товаров ФГАОУ ВПО «Дальневосточный федеральный университет»; 690922, г. Владивосток, о. Русский, пос. Аякс, кампус ДВФУ, корпус G, уровень 1, кабинет G204, e-mail: stenechka-90@yandex.ru

Christina F. Zinatyllina

Postgraduate Student of the chair of commodity research and examination of goods, RUSHYDRO VPO far Eastern Federal University, office G204, level 1, building G, University campus, the village Ajax, Vladivostok, 90922 Russia, e-mail: stenechka-90@yandex.ru

Лях Владимир Алексеевич

аспирант, ассистент кафедры биотехнологии продуктов из животного сырья и функционального питания, ФГАОУ ВПО «Дальневосточный федеральный университет», Школа биомедицины, кафедра биотехнологии продуктов из животного сырья и функционального питания; 690922, г. Владивосток, о.Русский, пос. Аякс, кампус ДВФУ, корпус 25, уровень 3, кабинет 306, e-mail: lyah_v@bk.ru

Vladimir A. Lyah

Postgraduate Student, assistant of the Department of biotechnology products from animal products and functional food, School of Biomedicine, Far Eastern Federal University, 690922, g. Vladivostok, acting Russian, Ajax St, University campus, building 25, level 3, office 306, e-mail: lyah_v@bk.ru e-mail: lyah_v@bk.ru

Влияние температурных режимов сквашивания молока тибетским молочным грибом при получении кисломолочного напитка / И.А. Смирнова, И.А. Еремина, А.Д. Гулбани, Л.А. Остроумов // Техника и технология пищевых производств. – 2014. – № 2. – С. 93–96.

Смирнова Ирина Анатольевна

д.т.н., профессор, заведующий кафедрой технологии молока и молочных продуктов ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности», 650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47, тел. (3842) 39-68-58, e-mail: milk@kemtipp.ru.

Irina A. Smirnova

Dr. Sci. (Tech.), Head of the Department of Technology of milk and milk products, Professor, FSBEI HVE «Kemerovo Institute of Food Science and Technology», 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056 Russia, phone (3842) 39-68-58, e-mail: milk@kemtipp.ru

Еремина Ирина Александровна

к.т.н., доцент, преподаватель кафедры технологии жиров, биохимии и микробиологии ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности» 650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47, тел. (3842) 39-68-52

Irina A. Eremina

Cand. Tech. Sci., lecturer Technology of fats, biochemistry and microbiology, FSBEI HVE «Kemerovo Institute of Food Science and Technology», 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056 Russia, phone (3842) 39-68-52

Гулбани Алина Джониевна

аспирант кафедры технология молока и молочных продуктов ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности», 650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47, тел. (3842) 39-68-58

Alina D. Gulbani

Postgraduate Student of the Department of Technology of milk and milk products, FSBEI HVE «Kemerovo Institute of Food Science and Technology», 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056 Russia, phone (3842) 39-68-58

Остроумов Лев Александрович

д.т.н., профессор, профессор-консультант Научно-образовательного центра ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности», 650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47.

Lev A. Ostroumov

Dr. Sci.(Tech.), Professor, Professor and consultant of the Center of Research and Education, FSBEI HVE «Kemerovo Institute of Food Science and Technology», 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056 Russia.

Смирнова, И.А. Разработка технологии производства йогурта термостатным способом с применением этапа краткосрочного охлаждения сформированного сгустка / И.А. Смирнова, И.В. Гралевская, Е.О. Афанасьева // Техника и технология пищевых производств. – 2014. – № 2. – С. 97–101.

Смирнова Ирина Анатольевна

д.т.н., профессор, заведующий кафедрой технологии молока и молочных продуктов ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности», 650056, Россия, г. Кемерово, бульвар Строителей, 47, тел. (3842) 39-68-58, e-mail: milk@kemtipp.ru.

Irina A. Smirnova

Dr. Sci.(Tech.), Professor, Head of the Department of Technology of milk and milk products, FSBEI HVE «Kemerovo Institute of Food Science and Technology», 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056 Russia, phone (3842) 39-68-58, e-mail: milk@kemtipp.ru.

Гралевская Ирина Владимировна

к.т.н., доцент кафедры технологии молока и молочных продуктов ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности», 650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47, тел. 8(3842)39-68-58, e-mail: milk@kemtipp.ru

Irina V. Gralevskay

Cand. Tech. Sci., associate Professor of the Department of Technology of milk and milk products, FSBEI HVE «Kemerovo Institute of Food Science and Technology», 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056 Russia, phone (3842) 39-68-58, e-mail: milk@kemtipp.ru

Афанасьева Елена Олеговна

магистрант кафедры технологии молока и молочных продуктов ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности», 650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47, тел. (3842) 39-68-58, e-mail: milk@kemtipp.ru

Elena O. Afanasyeva

master student, of the Department of Technology of milk and milk products, FSBEI HVE «Kemerovo Institute of Food Science and Technology», 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056 Russia, phone (3842) 39-68-58, e-mail: milk@kemtipp.ru

Храмцов, А.Г. Логистика формирования технологической платформы получения биокластеров жира и белков из молочной сыворотки / А.Г. Храмцов // Техника и технология пищевых производств. – 2014. – № 2. – С. 102–107.

Храмцов Андрей Георгиевич

академик РАН, д.т.н., профессор, Северо-Кавказский федеральный университет (СКФУ), Россия, 355029, г. Ставрополь, просп. Кулакова, 2, тел. 8 (8652) 23-58-32, e-mail: hramtsov@stv.runnet.ru

Andrey G. Hramtsov

Academician, Dr. Sci.(Tech.), Professor, North Caucasus Federal University, 2, pr. Kulakova, Stavropol, 355029 Russia, phone (8652) 23-58-32, e-mail: hramtsov@stv.runnet.ru

— ГИГИЕНА ПИТАНИЯ —

Анализ влияния функционального продукта на состояние здоровья больных хронической сердечной недостаточностью / Н.В. Неповинных, В.Н. Грошева, Н.П. Лямина, Н.М. Птичкина // Техника и технология пищевых производств. – 2014. – № 2. – С. 108–112.

Неповинных Наталия Владимировна

к.т.н., доцент кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова», 410012, Россия, г. Саратов, Театральная площадь, 1, тел. (8452) 69-21-44, e-mail: nneповinnykh@yandex.ru

Nataliya V. Nepovinnykh

Cand. Tech. Sci., associate Professor of the Department of technology of production and processing of livestock products, FSBEI HVE «Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov», 1, Teatralnaya pl., Saratov, 410012 Russia, phone (8452) 69-21-44, e-mail: nneповinnykh@yandex.ru

Грошева Вера Николаевна

аспирант кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова», 410012, г. Саратов, Театральная площадь, 1

Vera N. Grosheva

Postgraduate Student of the Department of technology of production and processing of livestock products, FSBEI HVE «Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov», 1, Teatralnaya pl., Saratov, 410012 Russia.

Лямина Надежда Павловна

д.м.н., профессор кафедры факультетской терапии лечебного факультета ГОБУ ВПО «Саратовский государственный медицинский университет», заместитель директора по науке ФГБУ «Саратовский НИИ кардиологии» Министерства здравоохранения РФ, 410028, г. Саратов, ул. Чернышевского, 141, тел. (8452) 39-48-24

Nadezda P. Lymina

Dr. Sci. (Med.), Professor of the Department of Faculty Therapy of medical faculty, SBEI HVE «Saratov State Medical University», Deputy Director for Science FSBI «Saratov Scientific Research Institute of Cardiology» Ministry of Health of the Russian Federation, 141, Chernyshevskogo str., Saratov, 410028 Russia, phone (8452) 39-48-24

Птичкина Наталия Михайловна

д.х.н., профессор кафедры технологии продуктов питания ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова», 410012, г. Саратов, Театральная площадь, 1

Nataliya M. Ptichkina

Dr. Sci. (Chem.), Professor of the Department of Food Technology, FSBEI HVE «Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov», 1, Teatralnaya pl., Saratov, 410012 Russia.

Применение пантогематогена в спортивно-медицинской практике / В.А. Семенов, Н.Ю. Латков, Ю.А. Кошелев, В.М. Позняковский // Техника и технология пищевых производств. – 2014. – № 2. – С. 113–117.

Семенов Владимир Александрович

д.м.н., директор медицинского антидопингового центра ВНИИ физической культуры, 107005, г. Москва, Елизаветский проспект, д.10, тел. (3842) 39-68-54

Vladmir A. Semenov

Dr.Sci.(Med.), director of the medical center doping Research Institute Physical Culture, 10, Elizavetsky prospekt, Moscow, 107005 Russia, phone (3842) 39-68-54

Латков Николай Юрьевич

к.т.н., доцент кафедры экономики и управления ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности», 650056, г. Кемерово, б-р Строителей, 47, тел. (3842) 39-68-54, e-mail: nlatkov@yandex.ru

Nikolay Yu. Latkov

Cand.Tech.Sci., associate professor of the Department of economics and management, FSBEI HVE «Kemerovo Institute of Food Science and Technology», 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056 Russia, phone (3842) 39-68-54, e-mail: nlatkov@yandex.ru

Кошелев Юрий Антонович

д.фарм.н., профессор, директор фармацевтической компании «Алтайвитамины», 659325, Алтайский край, г. Бийск, ул. Заводская, 69, тел. (3842) 39-68-54

Yuri A. Koshelev

Dr.Sci.(Pharm.), Professor, Director of pharmaceutical company «Altayvitaminy», 69, str. Factory, Byisk, Altay region, 659325 Russia, phone (3842) 39-68-54

Позняковский Валерий Михайлович

д.биол.н., профессор, директор НИИ, руководитель отдела гигиены питания и экспертизы товаров НИИ переработки и сертификации пищевой продукции ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности», 650056, г. Кемерово, б-р Строителей, 47, тел. (3842) 39-68-54, e-mail: tovar-kemtipp@mail.ru

Valerii M. Poznyakovsky

Dr.Sci.(Biol.), Professor, Director of Research Institute, Head of Food Hygiene Research Institute of expertise and products processing and certification of food products, FSBEI HVE «Kemerovo Institute of Food Science and Technology», 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056 Russia, phone (3842) 39-68-54, e-mail: tovar-kemtipp@mail.ru

— СТАНДАРТИЗАЦИЯ, СЕРТИФИКАЦИЯ, КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ —

Верещагин, А.Л. Идентификация кедрового, льняного и оливкового масел методами дифференциальной сканирующей калориметрии и термомеханического анализа / А.Л. Верещагин, Н.В. Бычин // Техника и технология пищевых производств. – 2014. – № 2. – С. 118–121.

Верещагин Александр Леонидович

д.х.н., профессор, заведующий кафедрой общей химии и экспертизы товаров Бийского технологического института (филиала) ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», 659305, Россия, г. Бийск, ул. Трофимова, 27, тел. (3852) 435318, e-mail: val@bti.secna.ru

Alexander L. Vereshchagin

Dr. Sci. (Chem.), Professor, Head of the Department of General Chemistry and examination of goods, Biysk Technological Institute (branch) FSBEI HVE «Altai State Technical University named after I. I. Polzunova», 27, Trophimova str., Biysk-05, Altay region, 659305 Russia, phone (3852) 435318, e-mail: val@bti.secna.ru

Бычин Николай Валерьевич

ведущий инженер кафедры общей химии и экспертизы товаров Бийского технологического института (филиала) ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», 659305, Россия, г. Бийск, ул. Трофимова, 27, тел. (3852) 435318

Nickolay V. Bychin

Senior Engineer of the Department General chemistry and examination of goods, Biysk Technological Institute (branch) FSBEI HVE «Altai State Technical University named after I. I. Polzunova», 27, Trophimova str., Biysk-05, Altay region, 659305 Russia, phone (3852) 435318

Растительные масла – функциональные продукты питания / И.В. Долголюк, Л.В. Терещук, М.А. Трубникова, К.В. Старовойтова // Техника и технология пищевых производств. – 2014. – № 2. – С. 122–125.

Долголюк Ирина Владимировна

старший преподаватель кафедры технологии жиров, биохимии и микробиологии ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности», 650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47.

Irina V. Dolgoliuk

senior Lecturer of the Department of Technology of Fats, Biochemistry and Microbiology, FSBEI HVE «Kemerovo Institute of Food Science and Technology», 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056 Russia.

Терещук Любовь Васильевна

д.т.н., профессор, заведующая кафедрой технологии жиров, биохимии и микробиологии ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности», 650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47, тел. (3842) 39-68-51, e-mail: terechuk_l@mail.ru

Lyubov V. Terechuk

Dr. Sci. (Eng.), Professor, Head of the Department of Technology of Fats, Biochemistry and Microbiology, FSBEI HVE «Kemerovo Institute of Food Science and Technology», 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056 Russia, phone (3842) 39-68-51, e-mail: terechuk_l@mail.ru

Трубникова Мария Александровна

аспирант кафедры технологии жиров, биохимии и микробиологии ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности», 650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47.

Maria A. Trubnikova

postgraduate of the Department of Technology of Fats, Biochemistry and Microbiology, FSBEI HVE «Kemerovo Institute of Food Science and Technology», 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056 Russia.

Старовойтова Ксения Викторовна

старший преподаватель кафедры технологии жиров, биохимии и микробиологии ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности», 650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47.

Ksenia V. Starovojtova

senior Lecturer of the Department of Technology of Fats, Biochemistry and Microbiology, FSBEI HVE «Kemerovo Institute of Food Science and Technology», 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056 Russia.

Москвина, Н.А. Применение метода полимеразной цепной реакции для видовой идентификации продуктов переработки растительного сырья / Москвина Н.А., Голубцова Ю.В., Кригер О.В. // Техника и технология пищевых производств. – 2014. – № 2. – С. 126–129.

Москвина Надежда Александровна

заведующая производством комбината питания ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности», 650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47, тел. (3842)39-68-89, e-mail: kemtippp@yandex.ru

Голубцова Юлия Владимировна

к.т.н., директор комбината питания ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности», 650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47, тел. (3842)39-68-89 e-mail: kemtippp@yandex.ru

Кригер Ольга Владимировна

к.т.н., доцент кафедры бионанотехнологии ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности», 650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47, тел. (384-2)39-05-37

Nadya A. Moskvina

works manager of the plant power, FSBEI HVE «Kemerovo Institute of Food Science and Technology», 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056 Russia, phone(3842)39-68-89, e-mail: kemtippp@yandex.ru

Yulia V. Golubtsova

Cand. Tech. Sci., Director of the plant power, FSBEI HVE «Kemerovo Institute of Food Science and Technology», 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056 Russia, phone(3842)39-68-89, e-mail: kemtippp@yandex.ru

Olga V. Kriger

Cand. Tech. Sci., Associate professor of the Department of bionanotachnologies , FSBEI HVE «Kemerovo Institute of Food Science and Technology», 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056 Russia, phone (384-2)39-05-37

Розалёнок, Т.А. Исследование и разработка антимикробной композиции для пищевых упаковок / Т.А. Розалёнок, Ю.Ю. Сидорин // Техника и технология пищевых производств. – 2014. – № 2. – С. 130–134.

Розалёнок Татьяна Александровна

аспирант кафедры бионанотехнологии ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности», 650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47, тел. (3842) 39-68-73, e-mail: rozalyonok@yandex.ru

Сидорин Юрий Юрьевич

к.ф.-м.н., научный консультант Научно-образовательного центра ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности», 650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47, тел. (3842) 39-68-74, e-mail: sidorin99@mail.ru

Tatyana A. Rozalyonok

post-graduate student at the department of Biotechnology, FSBEI HVE «Kemerovo Institute of Food Science and Technology», 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056 Russia, phone (3842) 39-68-73, e-mail: rozalyonok@yandex.ru

Yuriy Y. Sidorin

Candidate of physico-mathematical sciences, scientific consultant of the Centre of Research and Education, FSBEI HVE «Kemerovo Institute of Food Science and Technology», 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056 Russia, phone (3842) 39-68-74, e-mail: sidorin99@mail.ru

— ЭКОНОМИКА —

Зотов В.П. Определение сущности оборотного капитала в современной экономике / В.П. Зотов, Е.А. Жидкова // Техника и технология пищевых производств. – 2014. – № 2. – С. 135–139.

Зотов Виктор Петрович

д.э.н., профессор, заведующий кафедрой бухгалтерского учета, анализа и аудита ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности», 650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47, тел. (3842) 39-68-60

Жидкова Елена Анатольевна

к.э.н., доцент кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности», 650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47, тел. (3842) 39-68-60, e-mail: 291154@mail.ru

Viktor P. Zotov

Doctor of Economics, Professor, Head of the Department of Accounting, analysis and audit, FSBEI HVE «Kemerovo Institute of Food Science and Technology», 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056 Russia, phone (3842) 39-68-60

Elena A. Zhidkova

PhD in Economics, Docent of the Department of Accounting, analysis and audit, FSBEI HVE «Kemerovo Institute of Food Science and Technology», 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056 Russia, phone (3842) 39-68-60, e-mail: 291154@mail.ru

Козлов, В.П. Формирование комплексного подхода к управлению аудиторским риском / В.П. Козлов // Техника и технология пищевых производств. – 2014. – № 1. – С. 140–145.

Козлов Валерий Павлович

к.э.н., доцент кафедры финансов, учёта и аудита ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный индустриальный университет», 654007, Россия, г. Новокузнецк, ул. Кирова, 42, тел. 8(3843) 46-35-02, e-mail: kozlov1947@yandex.ru

Valeriy P. Kozlov

Candidate of Economics Sciences, assistant professor of the Department of Finance, Accounting and Auditing, Siberian state industrial university, 42, Kirov st., Novokuznetsk, 654007 Russia, phone 8(3843) 46-35-02, e-mail: kozlov1947@yandex.ru

ПОРЯДОК РАССМОТРЕНИЯ, УТВЕРЖДЕНИЯ И ОТКЛОНЕНИЯ СТАТЕЙ

В научно-техническом журнале «Техника и технология пищевых производств» публикуются статьи, обзорные статьи, доклады, сообщения, рецензии, краткие научные сообщения (письма в редакцию), информационные публикации.

Рукопись должна соответствовать требованиям к оформлению статьи. Рукописи, представленные с нарушением требований, редакцией не рассматриваются.

Рукописи, поступающие в журнал, должны иметь внешнюю рецензию специалистов соответствующих отраслей наук с ученой степенью доктора или кандидата наук.

Рукопись научной статьи, поступившая в редакцию журнала, рассматривается ответственным за выпуск на предмет соответствия профилю журнала, требованиям к оформлению, проверяется оригинальность в системе «Антиплагиат», регистрируется.

Редакция подтверждает автору получение рукописи в течение 10 дней после ее поступления.

Редакция организует рецензирование представленных рукописей. В журнале публикуются только рукописи, текст которых рекомендован рецензентами. Выбор рецензента осуществляется решением главного редактора или его заместителя. Для проведения рецензирования рукописей статей в качестве рецензентов могут привлекаться как члены редакционной коллегии журнала «Техника и технология пищевых производств», так и высококвалифицированные ученые и специалисты других организаций и предприятий, обладающие глубокими профессиональными знаниями и опытом работы по конкретному научному направлению, как правило, доктора наук, профессора.

Рецензенты уведомляются о том, что присланные им рукописи являются частной собственностью авторов и относятся к сведениям, не подлежащим разглашению. Рецензентам не разрешается делать копии статей для своих нужд. Рецензирование проводится

конфиденциально. Нарушение конфиденциальности возможно только в случае заявления рецензента о недостоверности или фальсификации материалов, изложенных в статье.

Оригиналы рецензий хранятся в редакционной коллегии в течение трех лет со дня публикации статей и по запросам предоставляются в экспертные советы ВАК.

Если в рецензии на статью имеется указание на необходимость ее исправления, то статья направляется автору на доработку. В этом случае датой поступления в редакцию считается дата возвращения доработанной статьи.

Если статья по рекомендации рецензента подверглась значительной авторской переработке, она направляется на повторное рецензирование тому же рецензенту, который и сделал критические замечания.

Редакция оставляет за собой право отклонения статей в случае неспособности или нежелания автора учесть пожелания редакции.

При наличии отрицательных рецензий на рукопись от двух разных рецензентов или одной рецензии на ее доработанный вариант статья отклоняется от публикации без рассмотрения другими членами редколлегии.

Решение о возможности публикации после рецензирования принимается главным редактором, а при необходимости – редколлегией в целом.

Автору не принятой к публикации статьи ответственный за выпуск направляет мотивированный отказ. Фамилия рецензента может быть сообщена автору лишь с согласия рецензента.

Редакция журнала не хранит рукописи, не принятые к печати. Рукописи, принятые к публикации, не возвращаются. Рукописи, получившие отрицательный результат от рецензента, не публикуются и также не возвращаются автору.

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЬИ

Научно-технический журнал «Техника и технология пищевых производств» предназначен для публикации статей, посвященных проблемам пищевой и смежных отраслей промышленности.

Статья должна отвечать профилю журнала, обладать научной новизной, публиковаться впервые.

Объем статьи (включая список литературы, таблицы и надписи к рисункам) должен быть 5–7 страниц. Текст статьи должен быть напечатан на белой бумаге формата А4 (210×297 мм) с одной стороны листа в одну колонку на принтере с четким шрифтом. Все страницы должны иметь сплошную нумерацию в верхнем правом углу.

Статья включает следующее.

1. Индекс УДК (универсальный десятичный классификатор) – на первой странице в левом верхнем углу.

2. Инициалы и фамилии всех авторов через запятую.

3. Заголовок. Название статьи должно быть кратким (не более 10 слов), но информативным и отражать основной результат исследований. Заголовок

набирают полужирными прописными буквами, размер шрифта 12. В заглавии не допускается употребление сокращений, кроме общепризнанных.

4. Аннотация (не более 800 печатных знаков). Отражает тематику статьи, ценность, новизну, основные положения и выводы исследований.

5. Ключевые слова (не более 9).

6. Текст статьи обязательно должен содержать следующие разделы:

«**Введение**» – часть, в которой приводят краткий обзор материалов (публикаций), связанных с решаемой проблемой, и обоснование актуальности исследования. Ссылки на цитированную литературу даются по порядку номеров (с № 1) в квадратных скобках. При цитировании нескольких работ ссылки располагаются в хронологическом порядке. Необходимо четко сформулировать цель исследования.

«**Объект и методы исследования**»:

■ для описания экспериментальных работ – часть, которая содержит сведения об объекте исследования,

последовательности операций при постановке эксперимента, использованных приборах и реактивах. При упоминании приборов и оборудования указывается название фирмы на языке оригинала и страны (в скобках). Если метод малоизвестен или значительно модифицирован, кроме ссылки на соответствующую публикацию, дают его краткое описание;

▪ для описания теоретических исследований – часть, в которой поставлены задачи, указываются сделанные допущения и приближения, приводится вывод и решение основных уравнений. Раздел не следует перегружать промежуточными выкладками и описанием общеизвестных методов (например, методов численного решения уравнений, если они не содержат элемента новизны, внесенного авторами);

«Результаты и их обсуждение» – часть, содержащая краткое описание полученных экспериментальных данных. Изложение результатов должно заключаться в выявлении обнаруженных закономерностей, а не в механическом пересказе содержания таблиц и графиков. Результаты рекомендуется излагать в прошедшем времени. Обсуждение не должно повторять результаты исследования. В конце раздела рекомендуется сформулировать основной вывод, содержащий ответ на вопрос, поставленный в разделе «Введение».

Текст статьи должен быть набран стандартным шрифтом Times New Roman, кегль 10, межстрочный интервал – одинарный, поля – 2 см. Текст набирать без принудительных переносов, слова внутри абзаца разделять только одним пробелом, не использовать пробелы для выравнивания. Следует избегать перегрузки статей большим количеством формул, дублирования одних и тех же результатов в таблицах и графиках.

Математические уравнения и химические формулы должны набираться в редакторе формул Equation (MathType) или в MS Word одним объектом, а не состоять из частей. Необходимо придерживаться стандартного стиля символов и индексов: английские – курсивом (*Italic*), русские и греческие – прямым шрифтом, с указанием строчных и прописных букв, верхних и нижних индексов. Химические формулы набираются 9-м кеглем, математические – 10-м. Формулы и уравнения печатаются с новой строки и нумеруются в круглых скобках в конце строки.

Рисунки должны быть представлены в формате *.jpg или *.bmp. Подрисовочная подпись должна состоять из номера и названия (Рис. 1. ...). В тексте статьи обязательно должны быть ссылки на представленные рисунки. Графики, диаграммы и т.п. рекомендуется выполнять в программах MS Excel или MS Graph. Таблицы должны иметь заголовки и порядковые номера. В тексте статьи должны присутствовать ссылки на каждую таблицу.

Таблицы, графики и диаграммы не должны превышать по ширине 8 см. Допускаются смысловые выделения – полужирным шрифтом.

7. Список литературы. Библиографический список

оформляется согласно ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления». Список литературы приводится в порядке цитирования работ в тексте. В тексте статьи дается порядковый номер источника из списка цитируемой литературы в квадратных скобках. Ссылки на электронные документы должны оформляться согласно ГОСТ 7.82-2001 «Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов».

Не рекомендуется использовать более трех интернет-источников, а также литературу, с момента издания которой прошло более 10 лет.

В список литературы не включаются неопубликованные работы, учебники, учебные пособия и тезисы материалов конференций.

8. Полный название учреждения (место работы), город, почтовый адрес и индекс, тел., e-mail (организации).

9. На английском языке необходимо предоставить следующую информацию:

- заглавие статьи;
- инициалы и фамилии авторов;
- текст аннотации;
- ключевые слова (key words);
- название учреждения (с указанием почтового адреса, тел., e-mail).

Рукопись следует тщательно выверить и подписать всем авторам на первой странице основного текста. В случае несоответствия оформления статьи предъявляемым требованиям статья не публикуется. Статьи подлежат общему редактированию.

В редакцию предоставляются:

1) электронная версия статьи в программе MS Word 2003. Файл статьи следует назвать по фамилии первого автора – ПетровГП.doc. Не допускается в одном файле помещать несколько файлов;

2) распечатанный экземпляр статьи, строго соответствующий электронной версии. В случае обнаружения расхождений редакция ориентируется на электронный вариант рукописи статей;

3) сведения об авторах (на русском и английском языках): фамилия, имя, отчество каждого соавтора, место и адрес работы с указанием должности, структурного подразделения, ученой степени, звания; контактный телефон, домашний адрес, электронная почта, дата рождения. Звездочкой указывается автор, с которым вести переписку. Файл следует назвать по фамилии первого автора – ПетровГП_Анкета.doc;

4) сопроводительное письмо на имя главного редактора журнала на бланке направляющей организации с указанием даты регистрации и исходящего номера с заключением об актуальности работы и рекомендациями к опубликованию с подписью руководителя учреждения;

5) рецензия на статью, оформленная согласно образцу, от внешнего рецензента. Подпись внешнего рецензента заверяется соответствующей кадровой структурой.

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ

УДК 637.14

Л.А. Остроумов, А.В. Крупин**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ТОНИЗИРУЮЩИХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ**

Разработана технология производства ягодных морсов... (продолжение аннотации).

Напитки, морсы, обезжиренное молоко, сыворотка... (ключевые слова – не более 9).

Введение

Рассматривая перспективы развития молочной...

Целью работы являлась разработка технологических основ производства тонизирующих слабоалкогольных напитков с использованием обезжиренного молока и сыворотки.**Объект и методы исследования**

Изучали химический состав...

Результаты и их обсуждение

Отрабатывали технологии...

Следствием выполненной работы явилась...

Список литературы

1. Залашко, М.В. Биотехнология переработки молочной сыворотки / М.В. Залашко. – М.: Агропромиздат, 1990. – 192 с.
2. Мельникова, Е.И. Инновационные технологии использования молочной сыворотки в производстве десертных продуктов / Е.И. Мельникова, Л.В. Голубева, Е.Б. Станиславская // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2010. – № 2. – С. 50–52.
3. Арутюнян, Н.С. Рафинация масел и жиров: теоретические основы, практика, технология, оборудование / Н.С. Арутюнян, Е.П. Корнена, Е.А. Нестерова. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 288 с.

ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт,
пищевой промышленности»,
650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47.
Тел/факс: (3842) 73-40-40,
e-mail: office@kemtipp.ru

L.A. Ostroumov, A.V. Krupin**DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF TONING UP DAIRY PRODUCTS**

The «know-how» toning up light alcohol drinks...

Drinks, fruit syrups, skim milk, whey, ethyl...

Kemerovo Institute of Food Science and Technology,
47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056, Russia.
Phone/fax: +7 (3842) 73-40-40,
e-mail: office@kemtipp.ru

Сведения об авторах

Ф. И. О. (полностью), Ученая степень (если имеется), ученое звание (если имеется), должность, место работы / учебы (полное название учреждения в именительном падеже), адрес учреждения, рабочий телефон, e-mail для связи		Информация для быстрой связи с автором (в журнале не публикуется): тел., e-mail
на русском языке	на английском языке	
Пример оформления		
Осинцев* Алексей Михайлович д.т.н., профессор, заведующий кафедрой физики ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический инсти- тут пищевой промышленности», 650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47, тел. (3842) 39-68-32, e-mail: osintsev@kemtipp.ru	Aleksey M. Osintsev Dr. Sci. (Eng.), Professor, Head of the Department of Physics FSBEI HVE «Kemerovo Institute of Food Science and Technology», 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056, Russia, Phone (3842) 39-68-32, e-mail: osintsev@kemtipp.ru	Тел. 8 (3842) 11-11-11, тел. сот. 8-900-300-20-50, e-mail: osintsev@kemtipp.ru
Петров Иван Вячеславович студент кафедры физики ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленно- сти», 650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47	Ivan V. Petrov student of the Department of Physics FSBEI HVE «Kemerovo Institute of Food Science and Technol- ogy», 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056, Russia	

Примечание. Фамилия автора, с которым следует вести переписку, обозначается звездочкой (*).

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

**ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ
ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ
№ 2 (33), 2014**

Ответственный за выпуск *Е.В. Дмитриева*

Литературный редактор *Ю.Н. Тулупов*

Компьютерная верстка и оформление обложки *Е.П. Лопатин*

Учредитель:

Кемеровский технологический институт
пищевой промышленности (КемТИПП)

Адрес учредителя:

650056, г. Кемерово, б-р Строителей, 47,
Кемеровский технологический институт
пищевой промышленности (КемТИПП)

Подписано в печать 16.06.2014.

Дата выхода в свет 16.06.2014. Формат 60×84^{1/8}.

Бумага офсетная. Гарнитура Times New Roman.

Печать офсетная. Усл. п. л. 18,7. Уч.-изд. л. 23,7.

Тираж 300 экз. Заказ № 47. Цена свободная.

Адрес редакции:

650056, г. Кемерово, б-р Строителей, 47, к. 1212, тел. (3842)39-68-45
[http: fptt-journal.ru](http://fptt-journal.ru), e-mail: food-kemtipp@yandex.ru

Адрес типографии:

650002, г. Кемерово, ул. Институтская, 7, к. 2006, тел. (3842)39-09-81